



בית הספר לאדריכלות

ע"ש עזריאלי בקמפוס האוניברסיטה

אוניברסיטת ת"א



קבלן ראשי

עבודות גמר, מערכות ופיתוח

מפרט טכני מיוחד

יולי 2024

תוכן העניינים

2.....	פרק 02 – עבודות בטון יצוק באתר.....
3.....	פרק 04 – עבודות בניה.....
7.....	פרק 05 – עבודות איטום.....
63.....	פרק 06 – עבודות נגרות אומן ומסגרות פלדה.....
76.....	פרק 07 – מתקני תברואה.....
90.....	פרק 08 – מתקני חשמל.....
284.....	אספקת גופי תאורה.....
379.....	פרק 09 – עבודות טיח.....
383.....	פרק 10 – עבודות ריצוף וחיפוי.....
390.....	פרק 11 – עבודות צביעה.....
392.....	פרק 15 – מתקני מיזוג אויר.....
435.....	פרק 17 – מעליות.....
468.....	פרק 17 – במת הרמה הידראולית.....
473.....	פרק 19 – מסגרות חרש.....
484.....	פרק 22 – אלמנטים מתועשים בבנין.....
494.....	פרק 29 – שילוט.....
545.....	פרק 34 – מערכת כיבוי אוטומטית – ספרינקלרים.....
549.....	פרק 35 – מערכת בקרת מבנה וחסכון באנרגיה.....
615.....	פרק 40 – פיתוח נופי.....
654.....	פרק 41 – גינון והשקיה.....
668.....	פרק 51 – סלילת כבישים ורחבות.....
671.....	פרק 57 – מערכת קווי מים, ביוב ותיעול.....
675.....	פרק 60 – מתקן PV.....
684.....	פרק 80 – אטימת מעברים נגד אש ועשן.....
693.....	נספחים.....
694.....	נספח 1. הנחיות אקוסטיות.....
707.....	נספח 2. דוח תרמי.....
741.....	נספח 3. בניה ירוקה.....
758.....	נספח 4. הנחיות לחדר אשפה.....
762.....	נספח 5. טבלת תגמירים.....
765.....	נספח 6. רשימות מוקאפ.....
766.....	נספח 7. הנחיות לארכיון.....
771.....	נספח 8. נספח שילוט בטיחות ותפעול.....
802.....	נספח 9. הערכת רמת חשיפה לשדות מגנטיים.....
832.....	רשימת התכניות.....

פרק 02 – עבודות בטון יצוק באתר.02.01 **כללי**

כל העבודות יבוצעו וימדדו בהתאם למפרט הכללי פרקים 02, 50, אלא עם צויין אחרת בסעיפי כתב הכמויות .

פרק 04 – עבודות בניה

- 04.01 כללי**
- העבודה תבוצע כולה לפי הוראות המפרט הכללי פרק 04, בהתחשב בהוראות הנוספות דלהלן:
- א. את כל חיבורי הקירות בנייהם לבין עצמם או לאלמנטים מבטון יש להבטיח ע"י הוצאה של קוצים וכן יציקת שטרבות בטון (שנני קשר).
 - ב. לא יותר השימוש בשברי בלוקים (בכל סוגי הבלוקים).
 - ג. לא יותר שימוש בבלוקי בטון מונחים על צידם.
 - ד. הטיט במישקים יהיה מלא (על כל שטח הבלוק).
 - ה. כל קטע קיר שאורכו מעל 5 מ' ללא עמוד בתוך תנתן בו חגורה אנכית בגודל 30/20 ס"מ עם 6 מוטות מצולעים בקוטר 12 מ"מ מעוגנים ברצפה ובתקרה.
 - ו. כל קיר, בין שהוא אטום ובין שיש בו פתחים תהיה בו חגורה אופקית אחת לפחות כאשר מוטות החגורה יהיו מעוגנים בעמודי בטון בקצוות.
 - ז. בכל שורת בנייה שניה יוצא קוץ מהעמוד או מהקיר הנגדי כנדרש במפרט הכללי.
- חגורות אופקיות יהיו כל 10 בלוקים ויחוברו לחגורות האנכיות ו/או לעמודים. ברזל 4 מוטות בקוטר 12 מ"מ עם חישוק בקוטר 8 מ"מ כל 20 ס"מ, כנ"ל מעל פתחים לאורך 50 ס"מ מכל צד של הפתח. בכל מקרה, לא יגדל המרחק האנכי בין החגורות האופקיות מ- 2.10 מ'.

- 04.02 בידוד לקירות בניה (נדבך חוצץ רטיבות)**
- תחת כל קירות הבניה המונחים על מרצפי הבטון וכן בכל מקומות שבמגע עם הקירות חוץ יש ליצור פס מריחה ביטומנית ברוחב 50 מ"מ ובתוספת שכבת חציצה של 3 שכבות נייר טול. כל העבודה הנ"ל תיכלל במחיר הבניה ולא תשולם בנפרד.

- 04.03 ביצוע חריצים וחורים בקירות**
- חציבת חריצים, תעלות וחורים בקירות בניה לצרכי התקנת צינורות ואביזרי חשמל אינסטלציה וכו', יבוצעו בקיום ישרים על-ידי מכשיר מכני מתאים כגון דיסק או מסור ו/או מקדחה חשמלית. לא תורשה חציבה וכו' או שבירה בפטיש.

- 04.04 הצבה וביטון משקופים**
1. משקוף פח מכופף יורכב בעת הבניה וייוצב על ידי הכנסת קצה הקיר לתוך שקע המשקוף ומילוי הרווח הנותר לכל הגובה בבטון. במקרה ומשקוף יורכב לאחר הבניה יבוצע החיבור כמו חיבור קיר לבטון אנכי לפי סעיף 04042 במפרט הכללי.
 2. הצבת משקופים מלבנים בתוך הבניה תעשה תוך כדי הקפדה על גובה, כשהם מיושרים בעזרת סרגל ואנך. תמוכים בפני סטיה. אם נדרש לישר את פני המשקוף עם הטיח יש להשאיר מרווח לפחות 15 מ"מ עבור הטיח. במקרים אחרים יש להרכיב את המשקוף כנדרש בתוכניות ובהתחשב בעובי הטיח.

3. על הקבלן להקפיד על מילוי חלל המשקוף בבטון עם אגרגט עדש בתוספת ערב נגד רטיבות. בכל מקרה שמילוי המשקוף לא יהיה מלא, יהיה על הקבלן לפרקו ולהרכיבו מחדש.
4. הצבת שני משקופים או יותר בקיר אחד תהיה מיושרת בקו אחיד ולא תורשה כל בליטה או סטיה מהתקן.
5. בעת יציקת הדייס יש לתמוך את המשקוף מבפנים לכל אורכו כך שלא יגרם עיוות למשקוף במהלך התמיכה ו/או היציקה.
6. אם קיים רווח גדול בין המשקוף לפתח יבוצע הביטון ע"י יציקת חגורה עם זיון לפי הוראת המפקח.

04.05 ביטון משקופים ומשקופים סמויים (עזר) - מתכת

על הקבלן לבטן בכל מצב משקופי עזר של חלונות ודלתות אלומיניום בקירות ומחיצות בנויים לכל גובהם.

04.06 תאום הבניה עם ביצוע מערכות אלקטרומכניות שונות

הבניה תבוצע בשלבים בתאום עם עבודות המערכות השונות. על הקבלן לסמן ולבנות שורה ראשונה של הקירות והמחיצות השונים לבדיקתו ולאישורו של המפקח. לא יוכל הקבלן לבנות את הקירות השונים בטרם קיבל אישור בכתב על הסימונים. כל הפסקות בבניה יחייבו תאום ואישור המפקח. במקרה שתעלות או צנורות יבוצעו לפני עבודות הבניה, תותאם הבניה למיקום הצנורות או התעלות בתנאי שמיקום הקירות יתאים לתוכניות. במקרה והצנורות ו/או התעלות יבוצעו אחרי עבודות הבניה, יש להכין פתחים מתאימים לפי הגדלים שידרשו קבלני המערכות או המפקח. בשום מקרה לא יבוצעו פתחים למעבר צנרת/תעלה ע"י שבירת בלוקים/בטון. ספי הפתחים יהיו ספים מעובדים.

04.07 אופני מדידה מיוחדים ותכולת המחירים

- שטרבות וחגורות אנכיות ואופקיות לא ימדדו ויהיו כלולים במחירי הבניה השונים.
- כל הסעיפים שבכתב הכמויות כוללים את כל האמור במפרט מיוחד זה.
- כל החיבורים של החגורות והשטרבות לבטונים ע"י הוצאת קוצים ו/או קידוח קוצים כלולים במחירי היחידה השונים ולא ימדדו בנפרד.

1. שיטת המדידה

- 1.1 עבודות בניה נמדדות נטו בניכוי פתחים ששטחם עולה על 0.20 מ"ר, ובניכוי כיסים לצורך גרירת דלתות וחלונות, רכיבי בטון טרום ורכיבי בטון יצוקים באתר, פרט לשינני קשר.
- 1.2 אם לא צויין אחרת בסעיפים הבאים, יימדדו הקירות והמחיצות במטרים רבועים כאשר אורכם יימדד לאורך הציר.

1.3 ציר של קיר יימדד פעם אחת בלבד. בהצטלבויות ובהסתעפויות לא יימדד צירו של הקיר או של המחיצה הנמצאים בתוך חלקים הנמדדים כחלק של קירות או מחיצות אחרים.

2. תכולת המחירים

תכולת המחירים של עבודות בניה היא בנוסף לסעיף "תכולת המחירים" בפרק 00 מוקדמות. מחיר עבודות בניה כוללים:

- 2.1 כל החומרים והעבודה הדרושים לקבלת עבודה מושלמת בהתאם למפרט
 - 2.2 יצירת פתחים ומעברים ועיבוד ועיצוב צורת הפתח/מעבר.
 - 2.3 שינני קשר מבטון.
 - 2.4 עשיית חריצים, מגרעות, פתחים למעבר צנרת ותשתיות של מערכות אלקטרומכניות, שקעים וכו'.
 - 2.5 חיבורם של קירות ומחיצות בנויים בינם לבין עצמם או לרכיבים מבטון, בכל האמצעי שהוא, לרבות יציקת בטון, הפרדת קירות ומחיצות מהתקרה.
 - 2.6 שימוש בחלקי לבנים או בחלקי בלוקים, סתימה בבטון לשם השלמת הבניה במידת הצורך ולשם חיבורה לתקרות או לקירות כמפורט.
 - 2.7 בניה בשטחים קטנים או צרים.
 - 2.8 פיגומים לכל גובה שיידרש ואמצעי עזר.
 - 2.9 שטרבות וחגורות אופקיות ואנכיות בקירות בניה כלולים במחיר ומחירם לא יושפע ממידות וצורת החתך של החגורה בין אם הוא מלבני, טרפזי או משולש. כמו כן לא יהיה תשלום מיוחד עבור חגורות בכלל כולל קירות עגולים או חגורות מעל פתחים בפרט. חגורות אנכיות הקושרות בניה עם אלמנטי בטון לא ימדדו בנפרד ומחירם יהיה כלול במחיר הבניה. יותר שימוש בבלוקי תעלה כתחליף לחגורות בקיר בעובי 20 ס"מ. מחיר החגורה בבלוק תעלה ייכלל במחיר הבניה. זיון החגורות כלול במחיר קירות הבניה ולא ישולם עבורם בנפרד.
 - 2.10 בכל אלמנטי בטון בתוך היקרות ומחיצות לא ישולם ברזל בנפרד, הוא יהיה כלול במחיר של קירות ומחיצות.
 - 2.11 ריתוך קוצים לחגורות אופקיות מעמודי פלדה וכן הוצאות קוצים באפוקסי או בשתילה מראש מקירות קיימים בכל מקום בו נדרשת חגורה.
 - 2.12 תיאום והשארית חורים ומעברים לכל המערכות האלקטרומכאניות והשלמת הבניה והאיטום סביב המערכות לאחר התקנתן.
 - 2.13 הצבת וביטון משקופים תהיה כלולה במחיר ולא תימדד בנפרד.
- ## 3. קירות ומחיצות
- 3.1 קירות ומחיצות יימדדו במטרים רבועים בציון החומר והעובי.
 - 3.2 בניה מבלוקים מיוחדים או מלבנים מיוחדות תימדד בנפרד בציון החומר והעובי.

- 3.3 נישות ארונות כלולים במחירי בניה רגילה.
- 3.4 קירות בניה מסיליקט וקירות בניה שגובהן מעל 4 מטר (מכל סוג) יכילו במחירן תכנון החגורות והתומכות ע"י מהנדס הקבלן כולל חישובים סטטיים ואישור הנ"ל אצל מתכנן השלד.
- 3.5 המחיר לבניה יהיה אחיד לכל המקומות ולכל הקומות במבנה, ללא התחשבות בגודל השטח הנבנה, לרבות בניית קירות/מחיצות לכל גובה שיידרש כמפורט בתכניות.
- 3.6 לא תשולם כל תוספת עבור עבודות שינוע חומרי הבניה לקירות שיבנו לאחר התקדמות בעבודות השלד, ולא תוך כדי ביצוען, אף אם קרה הדבר עקב שינויים בתכניות הבניה או מסירה מאוחרת שלהן.
4. קירות מבלוקים מלאים
קירות מבלוקי בטון מלאים או מבלוקי בטון חלולים שמולאו בטון יימדדו בנפרד במטרים רבועים בציון החומר והעובי. אם לא נאמר אחרת, מילוי בלוקי תעלה בבטון לא יימדד בנפרד ויהיה כלול במחיר למ"ר של יקרות ומחיצות.
5. עמודי בניה
אם לא נאמר אחרת עמודים בנויים מלבנים או מבלוקים יימדדו במ"ר כמו קירות רגילים.
6. מעקים וגדרות
אם לא נאמר אחרת מעקים על הגג ומעקים לאורך המדרגות יימדדו במ"ר כמו קירות רגילים.
7. בניה נקיה
בניה נקיה פירושה בניה נקיה מצד אחד בלבד. בניה נקיה משני העברים תצוין במפורש "בניה נקיה משני הצדדים" ותימדד בנפרד.
8. התחברות לקיים
התחברות בניה לחלקי מבנה קיימים לא תמדד כתוספת למחיר הבניה המחיר כולל את כל הדרישות לצורך התחברות.
9. גמר בניה בקו נטוי
אם לא נאמר אחרת לא תשולם תוספת מחיר עבור בניה בקו נטוי.

פרק 05 – עבודות איטום

1.1.1. איטום מעברי צינורות דרך קירות תת קרקעיים – מפרט עקרוני
 סעיף זה מהווה מפרט כללי ועקרוני לסוגים שונים של מעברי צינורות בקירות/קורות תת קרקעיים בפרויקט.
 המפרט מהווה הנחיות לסוגי צינורות ו/או כבלים שונים, יש להתאים את המפרט ספציפית לכל מעבר צינור/ כבל באופן פרטני.

1.1.1.1. איטום מעבר כבל חשמל בודד או צינור בודד דרך קדח או שרוול
 במעבר של כבל בודד או צינור בודד יש להרכיב בזמן יציקת הקיר שרוול מסוג CSD או שרוול פלדה מגולוון שהוכן לפני יציקת הקיר.
 במידה ומבוצע קדח דרך הבטון לאחר יציקתו, יבוצע הקדח על ידי מקדח יהלום בצורה מדויקת.
 המרווח הנדרש בין מעברי הצינורות לא יפחת מ – 10 ס"מ.
 סביב השרוול יש ללפף עצר מים מתנפח מסוג "HYDROSEAL P" או שו"ע.
 לפני הרכבת השרוול יש לברר את כל הנתונים הנדרשים לגבי הכבל או הצינור העובר דרכו: סוג, מידות, קטרים וכד' על מנת לבחור את אביזרי האטימה המתאימים ולפיכך לקבוע את מידות השרוול דרכו יעבור הכבל או הצינור כמפורט להלן:
חלופה א' לאיטום:

איטום המעבר יבוצע ע"י הרכבת אביזר אטימה מתועש מסוג "P-PIPE BASIC" או שו"ע המתאים לקוטר הכבל או הצינור העובר דרכו. הלבשת האביזר לתוך השרוול או הקדח תבוצע בהתאם להוראות יצרן האביזר.
 במהלך ביצוע עבודות האיטום בשטח הקיר יתחבר האיטום לשולי האביזר.
חלופה ב' לאיטום:

לאחר הכנסת הכבל או הצינור לשרוול או לקדח יש לדחוס במרווח הנוצר בניהם מוט של ספוג פוליאאתילן בקוטר כ-1 ס"מ יותר גדול מהרווח ולסתום במסטיק מסוג "EASY GUM" או שו"ע.

על גבי הצינור מצידו החיצוני של הקיר יש להרכיב אביזר אטימה מסוג "DALLMER" או שו"ע בעל צווארון ביטומני לחיבור עם מערכת האיטום. יש לרתך את הצווארון על גבי דופן הבטון של הקיר המרוח בפריימר ביטומני.
 את האביזר יש להדק לצינור בעזרת חבק נירוסטה.
 פרט זה יבוצע לפני תחילת עבודות האיטום בכל שטח הקירות.

1.1.2. איטום במעברי צינורות מבוטנים בקירות
 בזמן הרכבת הצינורות לפני יציקת הקיר, יש להקפיד כי המרחק בין הצינורות יהיה לא פחות מ-10 ס"מ.

לאחר פרוק התבניות יש לסתת את חלקי הבטון הרופפים סביב הצינורות ולבצע שיקום בטון באמצעות תערובת "REPAIR" או שו"ע.
לאחר ייבוש הבטון יש לבצע סביב הצינורות מריחות של חומר איטום ביטומני דו רכיבי "אלסטומיקס" או שו"ע בעובי 4 מ"מ, בשתי שכבות תוך כדי יצירת רולקה ביטומנית עבה סביב כל צינור וצינור בחיבור לקיר.
יש להמתין לייבוש האיטום לפי הוראות היצרן לפני המשך עבודות האיטום בשטח הקיר.
במהלך ביצוע עבודות האיטום בכל שטח הקיר, יעלה האיטום החדש על גבי שכבות האיטום שבוצעו סביב הצינורות.

איטום במעבר קבוצות של כבלי חשמל – דרך כוורת מתכת (חלופה א')

1.3

בשטח הקיר יש להכין פתח משותף במידות מתאימות למספר הצינורות ו/או הכבלים הנדרשים למעבר.
לאחר יציקת הקיר יש להרכיב בצדו החיצוני של הפתח כוורת למעבר כבלים עשויה מתכת אל חלד, בעלת שרוולים מרותכים כמספר הכבלים או הצינורות המיועדים לעבור דרכה. עובי הפח לא יפחת מ – 4 מ"מ וגודל הכוורת יהיה כ- 10 ס"מ גדול יותר מגודל הפתח הנתון.
מידות הכוורת יקבעו בהתאם לגודל הפתח הנדרש, למספר ומידות הכבלים האמורים לעבור דרכה.
קיבוע הכוורת על גבי הדופן החיצונית של הקיר יעשה באמצעות ברגי ג'מבו קוטר 10 מ"מ כל 20 ס"מ, על גבי מצע של מסטיק פוליאוריטן מסוג "SIKA HYFLEX 250" או שו"ע על גבי פריימר מסוג "SIKA PRIMER 3N" או שו"ע.
אין להעביר יותר מכבל אחד דרך כל שרוול. יש להקפיד על כך כי לאחר השחלת כל כבל לשרוול הנתון, יישאר רווח בין השרוול לכבל של 2 ס"מ לפחות בכל ההיקף.
בקו החיבור בין הפלטקה לקיר הבטון, לפני יישום האיטום המתוכנן בכל שטח הקיר, יש לבצע רצועת איטום היקפית בין קצה היקף הכוורת לקיר הבטון. האיטום יבוצע באמצעות מריחה של חומר איטום ביטומני דו רכיבי "מסטיגום ספיד" או שו"ע בעובי 4 מ"מ וברוחב כ- 20 ס"מ (10 ס"מ על גבי הפח ו- 10 ס"מ על גבי הקיר).
בין שכבות האיטום יש לשלב רשת "אינטרגלס" ברוחב 20 ס"מ ובמשקל 60 גר/מ"ר.
יש להמתין לייבוש שכבת האיטום לפני תחילת עבודות האיטום בכל שטח הקיר.
במהלך ביצוע עבודות האיטום בכל שטח הקיר, תבוצע מערכת האיטום בחפיפה לרצועה הנ"ל שבוצעה.
במהלך ביצוע עבודות האיטום בכל שטח הקיר, יכסה האיטום החדש את כל שטח הכוורת כולל רצועת האיטום שבוצעה מסביבה.
לאחר השחלת הכבלים בכל שרוול של הכוורת יש לבצע מערכת איטום מסוג "NOFIRNO" או שו"ע בקצה החיצוני של כל שרוול. המערכת מורכבת מצינוריות גיבוי "RESWATT" למילוי החלל ומילוי חומר אטימה משחתי. יש לעבוד בהתאם להנחיות היצרן.

איטום במעבר קבוצות של כבלי חשמל – דרך כוורת PVC (חלופה ב')

1.4

בחלופה זו תורכב כוורת PVC מוכנה בתבנית הקיר לפני יציקת הקירות, לצורך מעבר כבלי החשמל דרכה.

בחירת הכוורת תהיה בתאום עם יועץ חשמל בהתאם לכמות ומידות הכבלים האמורים לעבור דרכה.

לאחר השחלת הכבלים בכל שרוול של הכוורת יש לבצע מערכת איטום מסוג "NOFIRNO" או שו"ע בקצה החיצוני של כל שרוול. המערכת מורכבת מצינוריות גיבוי "RESWATT" למילוי החלל ומילוי חומר אטימה משחתי. יש לעבוד בהתאם להנחיות היצרן.

1.5 סתירת קדח / שרוול שאינו בשימוש

במידה ובוצע קדח בבטון שאינו בשימוש, יש למלא את הקדח בבטון גראוט בלתי מתכווץ מסוג "ספיר רוק 600" או שו"ע עד למילוי כל עומק הקדח והחלקת פני הבטון. מערכת האיטום תושלם על גבי המילוי הנ"ל עד לקלת שכבת איטום הומוגנית.

במידה וקיים שרוול PVC או אחר ביציקה שאינו בשימוש, יש לסגור את הקדח בעזרת פקק מתועש מסוג "פקק מכאני 25 BAILEY ENGLAND" או שו"ע מצידו הפנימי של הקיר. יש להתאים את קוטר הפקק לקוטר השרוול הקיים. יש להדק את הפקק היטב לסתימת השרוול. מצידו החיצוני של הקיר יש למלא את השרוול בבטון בלתי מתכווץ כמפורט לעיל. על גבי הבטון הנ"ל בזמן השלמת מערכת האיטום של הקיר יש להטביע רשת אינטרגלס במידות של כ- 10 ס"מ גדול מהיקף הקוטר הנתון של השרוול. יש לוודא כי מריחות האיטום מכסות לחלוטין את הרשת.

2 איטום רצפת חדר משאבות

על גבי רצפת הבטון לפני בניית הקירות, יש לבצע בהיקף החדר הרטוב חגורת בטון, לצורך יצירת "אמבטיה אטומה". רוחבה של החגורה יהיה בכ- 1 ס"מ קטן יותר מרוחב הקיר על מנת להטביע רשת להחזקת הטיח במקום.

פני בטון החגורה יהיו בגובה של כ- 10 ס"מ מעל פני הריצוף הסופי.

באזור דלת הכניסה, פני החגורה יהיו בגובה של כ- 1 ס"מ מתחת לתחתית הריצוף במקום.

2.1 הכנת השטח

לפני תחילת עבודת האיטום יש לגמור את כל הפרטים ולהשלים את ביצוע האלמנטים שמשפיעים על האיטום, לדוגמא: צינורות החודרים לאיטום, מרזבים או צינורות ניקוז, שרוולים, פינות, וכד'. צריך להכין את המשטח לקבלת האיטום, לנקותו מלכלוך, אבק, אבנים, שומן, חוטי ברזל וכו'.

בספי הדלתות יונח פח שטוח אל חלד שיקובע לחגורת הבטון על מנת לקבל את האיטום בחפיפה.

- 2.2 רולקה ביטומנית
 בהיקף לקראת שטחים אנכיים, יש להתקין רולקה ביטומנית מתועשת מסוג " BORNER TEK" או שו"ע. התקנת הרולקה תבוצע תוך כדי חימום השטח באזור ההתקנה באמצעות מבער.
- 2.3 פריימר
 על שטח הבטון יבש לחלוטין יש למרוח פריימר ביטומני מסוג "פריימקוט 101" או שו"ע בכמות של 300 ג"ר/מ"ר.
- 2.4 שכבת ביטומן חם
 על גבי הפריימר יש לבצע 2 מריחות ביטומן חם מסוג "ביטולסטיק 105/25" או שו"ע בכמות של 1 ק"ג/מ"ר כל מריחה (סה"כ 2 ק"ג/מ"ר).
- 2.5 יריעת חיזוק
 לקראת שטחים אנכיים, על גבי הרולקות יש להלחים רצועה של יריעת חיזוק. היריעה תהיה ברוחב מינימום של 30 ס"מ והיא תולחם בצורה ממורכזת על גבי הרולקה, כך שמינימום 15 ס"מ יולחמו על גבי השטח האופקי ו-15 ס"מ על גבי השטח האנכי.
 יריעת החיזוק תהיה מסוג "ביטומגום 4R" על בסיס S.B.S בעובי 4 מ"מ.
- 2.6 יריעה ביטומנית לאטימה
 על כל השטח, הלחמת יריעה ביטומנית מסוג "ביטומגום 5R" או שו"ע על בסיס S.B.S בעובי 5 מ"מ. ההדבקה למשטח תהיה ע"י חימום של חומר. ההלחמות וההדבקות תהיינה ע"י אש מבוקרת כדי למנוע חריכת החומר. החפיפות הצדדיות לאורך היריעות הסמוכות יהיו לא פחות מ-10 ס"מ, החפיפות לרוחב בשתי הקצוות של היריעות הסמוכות יהיו לא פחות מ-20 ס"מ. העבודה תתחיל במקומות הנמוכים ותמשיך כלפי מעלה עם השיפוע.
- 2.7 יריעת חיפוי עליונה
 לקראת שטחים אנכיים, על גבי הרולקות יש להלחים רצועה נוספת של יריעת החיפוי. היריעה תולחם בצורה ממורכזת על גבי הרולקה, תחפוץ ליריעה הביטומנית הכללית ותעלה על גבי השטח האנכי בחפיפה ליריעת החיזוק עד לגובה של 5 ס"מ מעל יריעת החיזוק.
 יריעת החיפוי תהיה "ביטומגום 5R" על בסיס S.B.S בעובי 5 מ"מ.

2.8. גמר האיטום
לקראת הקירות של החדר יעלו היריעות על גבי השטח האנכי עד לגובה של כ-10 ס"מ מעל פני הגמר הסופי של החדר (גובה חגורת הבטון).
בחיבור לספי הדלתות, יעלו יריעות האיטום על גבי פסי אלומיניום שהוכנו.
בחיבור לשטחים אנכיים, יעלו יריעות האיטום על גבי עד לגובה של 15 ס"מ מעל פני מפלס הגמר.
גמר האיטום סביב הנקז יבוצע ע"י חיבור היריעות הביטומניות למסגרת המרזב באופן אטום ביחד עם כיוון השיפוע. יש לוודא שלא נוצרת הגבהת האיטום לקראת הנקז על מנת לא ליצור שלוליות מים עומדים.

2.9. טיפול במעברי צנרת
במעברי צינורות מסוג "גבריט" החודרים דרך הרצפה יש לבצע מריחה של מסטיק מסוג "COEDICHT" או שו"ע בצורת רולקה עבה סביב הצינור.
בצינורות PVC החודרים דרך הרצפה יש לבצע מריחה של מסטיק מסוג "פזקרול 18" או שו"ע בצורת רולקה עבה סביב הצינור.
כל הצינורות האופקיים של מערכת אינסטלציה יעברו מעל שכבת האיטום.

2.10. בד גאוטכני
על גבי כל שטח האיטום יש להניח בד גאוטכני מסוג "אורים" או שו"ע במשקל 300 ג"ר/מ"ר בחפיפות של 10 ס"מ.
יש להרטיב את הבד הגאוטכני לפני יציקת המדה כך שיהיה רווי במים.

2.11. מדה משופעת להגנת האיטום
על גבי הבד הגאוטכני יש לצקת שכבת מדה בטון ב-20 להגנה בעובי מינימאלי של 4 ס"מ. שריון הבטון במידת הצורך ייעשה בהתאם להנחיות הקונסטרוקטור.
התערובת תהיה נוזלית למחצה על מנת לא להשתמש בכלים ולגרום נזק לאיטום.

2.12. רצפה צפה מקומית
באזורי רצפה צפה מתחת לציוד בהתאם לתכניות מיזוג אוויר יש לבצע:

בידוד אקוסטי
הנחת לוחות בידוד אקוסטי בהתאם להנחיות יועץ האקוסטיקה.

יריעת פוליאטילן
יריעת פוליאטילן בעובי של 0.3 מ"מ ובחפיפות של 10 ס"מ.

בסיס בטון

יציקת בסיס בטון מקומי בהתאם להנחיות הקונסטרוקטור.

גמר

על גבי הבטון המשופע והבסיסים לצידוד יבוצע גמר אפוקסי כמתוכנן בתוכניות אדריכלות.

.3

איטום פנימי במאגר מים במרתף 1-

ראה גיליון WP-4410-01-01

יציקת מאגרי המים יבוצע בתערובת בטון עם מוסף משפר אטימות על בסיס קריסטלי מסוג "WT200" או שו"ע.

סוג הבטון, תערובת, כמות המוסף והנחיות מדויקות יהיו בהתאם להוראות ספק החומר ובאישורו של הקונסטרוקטור, תוך כדי הקפדה על כל התנאים הדרושים.

איטום פנימי במאגר המים יבוצע בכל שטח הקירות, הרצפות והתקרות של המאגרים. לפני תחילת עבודות האיטום יש לבצע בקטע של משטח הבטון לדוגמא, את כל עבודות הכנת השטח, החלקה ואיטום ע"מ לבדוק את כושר ההדבקות של שכבת האיטום לתשתית ובין השכבות ולאחר את כל הבעיות ביישום החומרים. לאחר יישום קטעים לדוגמא וייבוש חומר האיטום תבוצע בדיקת שליפה בכל הדוגמאות ע"י בודק מוסמך.

כח הידבקות של שכבת האיטום על גבי תשתית או בין השכבות יהיה לא פחות מ-1.5 מגפ"ס. לפני התחלת עבודות האיטום יש להתקין בתוך המאגר מערכת אוורור מאולץ. על העובדים להשתמש בכל ציוד הגנה אישי הנדרש ולנקוט בכל אמצעי הבטיחות הנדרשים ע"י יצרן חומר האיטום ואחראי הבטיחות מטעם החברה.

.3.1

עצר מים מתנפח

בכל הפסקת יציקה, סביב צינורות וכד' יש להרכיב עצר מים מתנפח מסוג "HYDROSEAL P" או שו"ע במידות של 10 X 20 מ"מ.

העצר יודבק על גבי משחת הדבקה מסוג "QUELLFLEX" או שו"ע. סביב צינורות החודרים את הקירות תוצמד רצועה בגובה הצינור בתחום הקיר. יש להכין חריץ למילוי בחומר אטימה מסביב לכל הצינורות החודרים דרך קירות המאגר. לשם כך יש ללפף מסביב לצינור, במישור פני הדופן הפנימי של קיר הבור, רצועה של מוט ספוג פוליאטילן במידות של כ-2X2 ס"מ.

לאחר התקשות הבטון יש להוציא את הספוג ולנקות את החריץ מכל לכלוך, אבק, חומרים רופפים וכד'.

.3.2

איטום במעברי צינורות

סביב הצינורות המבוטנים או שרוולים שהוכנסו ביציקה, יש ללפף את עצר המים במרכז עובי היציקה.

בצינורות המבוטנים או סביב שרוולים שהוכנסו ביציקה - במפלס פני מישור הבטון, יש להכין חריץ למילוי בחומר אטימה מסביב לקוטר הצנור או השרוול. לשם כך יש ללפף מסביב לצינור, במישור פני הדופן הפנימי של קיר הבור, רצועה של מוט ספוג פוליאטילן במידות של כ-2X2 ס"מ.

לאחר התקשות הבטון יש להוציא את הספוג ולנקות את החריץ מכל לכלוך, אבק, חומרים רופפים וכד'.

יש למלא את החלל שנוצר במסטיק פוליאוריטן מסוג

"SIKAFLEX PRO 3WF" או שו"ע על גבי פריימר מסוג "SIKAWASP" או שו"ע.

איטום מעבר הצינור דרך השרוול - יבוצע באמצעות אביזר אטימה

מסוג "P-PIPE BASIC" או שו"ע בעל טבעות פלדה ואטמי גומי שמתנפחים בעת הרכבת האביזר. יש להשתמש באביזרים ברוחב 40 מ"מ מתאימים ללחץ מים. יש לתאם את האביזר הנדרש בין קוטר השרוול לקוטר הצינור על מנת להלביש את האביזר המתאים.

יש להלביש 2 אביזרי אטימה משני צידי השרוול – בהתאם לפרט.

איטום צינורות המבוטנים בקיר – יעשה על ידי עיבוי של שכבת האיטום סביב הצינור.

3.3 טיפול בסדקים

יש לחרוץ את הסדקים לכל אורכם בצורת משולש שעומקו יהיה כ-2 ס"מ. רוחב החריץ יהיה לא פחות מ-2 ס"מ. יש לנקות את פנים החריץ מכל לכלוך, אבק, חומרים רופפים וכד' ולמלא במסטיק פוליאוריטן

מסוג "SIKAFLEX PRO 3WF" או שו"ע על גבי פריימר מסוג "SIKA WASP" או שו"ע.

3.4 סתימת חורי דיווידגים

סתימת חורי דיווידגים תבוצע ע"י הכנסת פקקים מתועשים מסוג KP-1 או KP-2 או שו"ע לתוך החור הנותר לאחר הוצאת פקק הפלסטיק הקוני החיצוני. הפקק יוכנס פנימה כך שניתן יהיה לאטום את המגרעת החיצונית שנותרת. הרכבת הפקקים תבוצע בלחץ בשני צידי החורים.

את המגרעת החיצונית שנותרת יש למלא (על ידי כיסוי הפקק) במסטיק פוליאוריטן מסוג "SIKA HYFLEX 250" או שו"ע עד להחלקת השטח.

3.5 הכנת שטח

יש להכין את השטח לנקותו מאבק, לכלוך, אבנים וכד'. לחתוך את כל הקוצים הלא קונסטרוקטיביים היוצאים מדופן הקירות, חוטי קשירה וכד' בעומק של 2 ס"מ, לסתת חלקי בטון בולטים, "גראדים", אזורי סגרגציה וכד' עד לקבלת שטח בטון "בריא" ויציב. יש "לפתוח" את פני הבטון ולסלק את מיץ הצמנט ע"י התזת חול, J BLAST או אחר עד לקבלת פני בטון חזקים.

יש להכין את שטח הבטון באמצעים מכניים, כך שהנקבוביות של הבטון יהיו פתוחים לקבלת שכבת האיטום. פני הבטון לאחר ביצוע ההכנה יתאימו לדרגת חספוס בין CSP-3/CSP-4. יש לסתום את כל החורים, חורי סגרגציה וכד' בתערובת של 1 צמנט, 3 חול ומים בתוספת "סיקה לטקס סופר" שו"ע (מדולל במים 1:1).

השטח יהיה נקי לחלוטין וחלק לקבלת האיטום.

חורי סגרגציה גדולים יש למלא בחומר על בסיס צמנטי מסוג "סיקה טופ 122" או שו"ע. במקומות בהם יבוצע מעבר של צינורות לאחר יציקת הקירות, לאחר קדיחת החור והנחת הצינור יש להתקין במקום אביזר אטימה מסוג "P-pipe basic" או שו"ע בעל מסגרת פלדה ואטמי גומי ועמידות בלחץ המים הנדרש במאגר. מידות האביזר ואטמי הגומי יהיו לפי קוטר הצינור. לאחר הרכבת הצינור יש לבצע הידוק האטמים והשלמות האיטום מסביב למעבר.

3.6. בדיקת שליפה

לפני ביצוע בדיקת ההצפה תיבדק תשתית הבטון לביצוע מערכת האיטום. בדיקת השליפה תעשה על ידי אדם מוסמך לא פחות מ – 28 יום מיום היציקה. על כל אלמנט תעשה בדיקת שליפה אחת לפחות ולא פחות מבדיקה אחת לכל 100 מ"ר. תוצאות הבדיקה שיתקבלו לא יפחתו מ – 1.5 מגפ"ס.

3.7. בדיקת הצפה

יש לתאם את הבדיקה מול כל הגורמים הרלוונטיים. אין להשתמש במי ים.

יש לסתום באופן זמני את כל הפתחים, שרוולים וצינורות החודרים דרך דפנות המאגר ע"י פקקי "פקר" העומדים בלחץ מים.

יש למלא את המאגר במים. לפני תחילת הבדיקה יש לסגור את כל הפתחים דרכם עלולים לחדור מים. סגירת הפתחים תבוצע בתאום עם כל הגורמים הרלוונטיים.

יש למלא את המאגר עד מפלס המים המקסימאלי השימושי. הבדיקה תמשך שבוע ימים, כאשר מפלס המים נשאר מקסימאלי שימושי.

יש לסמן בצבע את כל המקומות בהם בזמן הבדיקה יתגלו חדירות מים או סימני רטיבות, על מנת לאתר את המקומות הנ"ל מצידו הפנימי של המאגר בתום הבדיקה.

יש לדאוג כי במהלך הבדיקה לא יגרם שום נזק לאנשים, ציוד, רכוש או אלמנטי המבנה במידה והיהו דליפות מים.

לאחר ריקון המאגר יש להמתין לייבוש מלא של הבטון לפני ביצוע עבודות האיטום. במידת הצורך יבוצע ניקוי השטח ע"י לחץ אוויר על מנת להוציא את המים הכלואים בכיסי סגרגציה קטנים.

3.8. הזרקות פוליאוריטן מתנפח (במידת הצורך)

העבודות המפורטות בסעיף זה יבוצעו רק באישור מיוחד של יועץ איטום ומפקח. באופן עקרוני, יש לחזור על פעולות הכנת השטח כמופיע בסעיף שלעיל. רק בהחלטת המפקח יאושרו הזרקות מקומיות, בהתאם לאופי נזילת המים שתתגלה.

במידת הצורך יבוצעו הזרקות פוליאוריטן מתנפח דרך פיות נקודתיות במקומות בהם יתגלו חדירות מים דרך דפנות המאגר. לצורך ביצוע הזרקות יש להרכיב פיות הזרקה במקומות בהם התגלו חדירות מים ומסביבם.
יש להרכיב את הפיות בתוך קידוחים שיבוצעו במקומות הנ"ל. מיקום מדויק של התקנת הפיות, עומק הקידוחים ומספרם יקבעו ע"י מפקח בהתאם למצב בשטח.
דרך הפיות יש להזריק חומר פוליאוריטן מתנפח מסוג "SIKA INJECTION 101/201" או שו"ע.

3.9. רולקה צמנטית במפגש קיר רצפה

במפגש פינתי בין קיר לרצפה יש לבצע רולקה צמנטית במידות 3 X 3 ס"מ. הרולקה תעשה באמצעות תערובת מוכנה מסוג "סיקה רפ" או שו"ע.

3.10. בדיקת כלורידים

יש לבצע בדיקת כלורידים לשטח הבטון לפני ביצוע שכבת החלקה או איטום כלשהו. בדיקת הכלורידים תבוצע בהתאם לדרישות המקובלות. ראשית מדביקים מדבקה עגולה לתשתית הבטון במקום המיועד לבדיקה, ומזריקים במרכזה תמיסה נטולת מלחים. לאחר 15 שניות שואבים את התמיסה בעזרת מזרק ובודקים את רמת המוליכות החשמלית הקיימת בתמיסה. את הנתונים טוענים בטבלת היצרן ומנתונים אלו גוזרים את רמת הכלורידים הנמצאת בבטון.

בדיקת הכלורידים תעמוד בדרישות מינימום:

משטחים מעל קו המים כמות שלא תעלה על 5 מקרו גרם.

ומשטחים מתחת לקו המים כמות שלא תעלה על 3 מיקרו גרם.

אם הבדיקה מראה על רמת מלחים גבוהה יש להסירם בעזרת מספר שיטות כשהנפוצות הם:

שטיפה בלחץ מים בחומר להסרת כלורידים מדולל

מסוג "HOLD TIGHT 102" או שו"ע.

או התזת חול לחה – כלומר חול מעורבב בחומר להסרת כלורידים כנ"ל.

3.11. שכבת החלקה – קירות ותקרה

בשטחי הקירות ותקרת המאגר בלבד, יש לבצע שכבת החלקה על ידי שפכטל אפוקסי מסוג

"SikaGard 720 EC" או שו"ע.

עובי מינימאלי של השכבה כ-1.5 מ"מ.

יש לבצע ולהחליק את השכבה בעזרת מלג' בלבד.

במידה ונדרש עובי שכבה גדול יותר יש ליישם זאת במספר שכבות. במקומות בהם בוצע סתימת סדקים במסטיק יש להטביע רשת אינטרגלס אלקלית לאורך הסדק בתוך שכבת החלקה.

יש להמתין להתייבשות השכבה לפני תחילת עבודות האיטום ולפני ביצוע הבדיקות.

לצורך ביצוע בדיקת השליפה לא פחות מ - 14 עד 25 יום תלוי במזג האוויר.

לצורך ביצוע בדיקת לחות לא פחות מ – 24 שעות עד 48 שעות.
 אין להחליק את השכבה בעזרת ספוג, או להרטיבה בשום צורה שהיא.
ברצפות המאגר בלבד, יבוצע פריימר מנושף - בתוספת אגרגט קוורץ.
 עובי שכבת הפריימר המנושף יהיה כ- 0.5 מ"מ מינימום.

3.12. בדיקת שליפה ואחוזי לחות לשכבת ההחלקה

יש לבצע בדיקת שליפה ואחוזי הלחות לתשתית שכבת ההחלקה. בדיקת השליפה תעשה על ידי אדם מוסמך. על כל אלמנט (רצפה/קיר/תקרה) תעשה בדיקת שליפה אחת לפחות ולא פחות מבדיקת אחת לכל 100 מ"ר. תוצאות הבדיקה שיתקבלו לא יפחתו מ – 1.5 מגפ"ס.

כמו כן תיבדק רמת הלחות בשטח שכבת ההחלקה ובדיקות טמפרטורה ונקודת הטל הכל בהתאם להנחיות ודרישות יצרן הפוליאוריאן.

3.13. רולקה פוליאוריטנית במפגש קיר תקרה ובמפגש אנכי בין קירות

במפגשים פינתיים בין התקרה לקירות ובמפגש אנכי בין קירות לכל הגובה יש לבצע רולקה פוליאוריטנית בעזרת מסטיק "SIKAFLEX PRO 3WF" או שו"ע, במידות 2 X 2 ס"מ, על גבי פריימר מסוג "SIKA WASP" או שו"ע.

3.14. מערכת איטום על בסיס פוליאוריאן

ביצוע מערכת האיטום יחל בשטח התקרה לאחר מכן הקירות ולבסוף הרצפה. לפני ביצוע הרצפה יש לשאוב שאריות רסס של החומר.
 על גבי השטח יש לבצע פריימר מסוג "סיקה פלור 161" או שו"ע בכמות של 400 ג"ר/מ"ר.
 יש להמתין מספר שעות בהתאם למזג האוויר ועד קבלת שכבה יבשה ומעת דביקה.
 במידה ופרק הזמן עליו מומלץ עבר, לפני המשך העבודה יש לפעול לפני הנחיות היצרן.
 על גבי הפריימר יש לבצע שכבת פוליאוריאן "סיקה לסטיק 836DW" או שו"ע, **מאשרת מי שתייה**.

עובי סופי של המערכת ברצפה וקירות המאגר יהיה כ – 2 מ"מ.

עובי סופי של השכבה בתקרת המאגר יהיה כ- 1 מ"מ.

בהתחברות בין שלבים שונים של האיטום, יש לפעול אך ורק לפי הנחיות היצרן. לא תבוצע כל עבודה שאינה כפופה להנחיות אלו.

3.15. בדיקת הצפה חוזרת

לאחר ייבוש סופי של שכבות האיטום בהתאם לדרישות היצרן וחיטוי המאגר לפי הנחיות של משרד הבריאות, יש למלא את המאגר במים. יש לקחת בחשבון כי אם במהלך או לאחר מילוי המאגר לא יתגלו סימני חדירת מים או נזילות מצידו החיצוני של המאגר, ניתן יהיה להשתמש במים הנמצאים במאגר לכל מטרה מתוכננת.

אם בזמן הבדיקה יתגלו חדירות מים גדולות המעידות על תקלה חמורה במערכת האיטום של המאגר יהיה צורך לרוקנו ולבצע תיקוני איטום מצידו הפנימי.

באישור מיוחד של יועץ האיטום, קיימת אפשרות לבצע את התיקונים ע"י הזרקה מקומית של פוליאוריטן מתנפח לפי הנחיות שלעיל.
החלטה על אופן הטיפול בחזירות מים תתקבל ע"י הנהלת הפרויקט בתאום עם יועץ האיטום, בהתאם למצב בשטח.

4. איטום רצפת חצר אנגלית במרתף

ראה גיליון WP-4410-01-01

4.1. הכנת השטח

לפני תחילת עבודת האיטום יש להשלים את כל האלמנטים שמשפיעים על האיטום, לדוגמא: צינורות החודרים לאיטום, מרזבים או צינורות ניקוז, שרוולים, פינות, וכד'. צריך להכין את המשטח לקבלת האיטום, לנקותו מלכלוך, אבק, אבנים, שומן, חוטי ברזל וכו'.

4.2. שיפועים

יש לצקת בטון ב-20 בשיפועים לקבלת האיטום בשיפוע לא פחות מ-1.0%. עובי מינימאלי של שכבת השיפועים יהיה של כ-3 ס"מ סביב הנקז. פני שכבת השיפועים יהיו מוחלקים, יציבים, יבשים ונקיים לקראת קבלת האיטום. יש להמתין לייבוש בטון השיפועים לפחות 14 יום לפני תחילת עבודות האיטום.

4.3. מערכת ניקוז

שוליים או מסגרת המרזב ימוקמו בנקודה הנמוכה ביותר כך שיתאפשר כניסה של האיטום לשולי המרזב באופן רציף והמשכי עם כיוון השיפוע למניעת הצטברות מים סביבו. יש לוודא כי כניסה למרזב נמצאת במרחק לפחות 50 ס"מ מכל שטח האנכי בתחום המרפסת. בכניסה לצינורות הניקוז יש להתקין קולטנים מתועשים מסוג "DALLMER" או שו"ע בעלי צווארון "DELBIT" עשוי יריעה ביטומנית ואטם אל חוזר. לפני הרכבת האביזר יש למרוח על פני בטון השיפועים מסביב למרזב פריימר ביטומני מסוג "GS474" או שו"ע. הרכבת האביזרים תבוצע תוך כדי הלחמת הצווארון הביטומני על פני בטון השיפועים מסביב למרזב.

4.4. רולקה

בהיקף החצר בחיבור לשטחים אנכיים ובסף הדלת יש לבצע רולקה במידות 5X5 ס"מ באמצעות תערובת "בטון פיקס 185" או שו"ע. יש להמתין לייבוש הרולקה לפחות 48 שעות לפני תחילת עבודות האיטום.

4.5. פריימר

מעל שכבת הבטן המשופעת, יש לבצע מריחת פריימר אפוקסי על בסיס מים מסוג "AQUADUR" או שו"ע בכמות של 300 ג"ר/מ"ר.

4.6. איטום פוליאוריטן ביטומני
 על גבי הפריימר היבש יש לבצע מערכת איטום על בסיס פוליאוריטן ביטומני דו רכיבי מסוג "HYPERDESMO PB-2K" או שו"ע. יישום המערכת יהיה במספר שכבות עד לקבלת עובי שכבה יבשה של 4 מ"מ. זמן ייבוש בין השכבות ולפני יישום שכבת הגנה יהיה לפי הוראות היצרן.
 האיטום יבוצע בכל שטח הרצפה ויעלה על גבי שטחים אנכיים של קירות עד גובה 15 ס"מ מעל פני הריצוף המתוכנן.

4.7. בד גאוטכני להגנה
 על גבי האיטום יש להניח בד גאוטכני מסוג "אורים" או שו"ע במשקל 300 ג"ר/מ"ר בחפיפות של 10 ס"מ.

4.8. גמר
 גמר מילוי וריצוף לפי אדריכל.

5. איטום מדרגות פתוחות עליה מחצר אנגלית למפלס הפיתוח

5.1. מערכת ניקוז
 שוליים או מסגרת המרזב ימוקמו בנקודה הנמוכה ביותר כך שתתאפשר כניסה של האיטום לשולי המרזב באופן רציף והמשכי עם כיוון השיפוע למניעת הצטברות מים סביבו.
 אביזרים לניקוז יהיו מסוג "DALLMER DELBIT" או שו"ע בעלי צווארון ביטומני לקבלת האיטום ללא אפשרות חדירת מים חוזרים והמאפשרים לקלוט מים ממפלס האיטום וממפלס הגמר.
 דגם המרזב, סבכות, נקזים וכל מערכת הניקוז יהיה בהתאם להנחיות יועץ אינסטלציה.

5.2. הכנת השטח
 יש לסתת את כיסי הסגרגציה ולחתוך את כל הקוצים המולטים מעל פני הבטון לעומק כ-2 ס"מ בתוך הבטון.
 יש למלא את כל החורים באמצעות תערובת "REPAIR" או שו"ע.
 יש להמתין לייבוש התיקונים לפני המשך העבודה.
 יש ללטש את פני הבטון בכל שטח המדרגות עד קבלת פני השטח מחוספסים בצורה עדינה (עד לעומק 0.5 מ"מ), ללא כרום צמנט עליון.
 יש לנקות את פני המשטח מכל לכלוך, אבק, חומרים רופפים וכד'.

פריימר .5.3
 על שטח הבטון יבש לחלוטין יש למרוח פריימר מסוג "POLYPRIMER SB" או שו"ע בכמות של 200 ג"ר/מ"ר.

איטום .5.4
 יישום מערכת איטום על בסיס פוליאוריטן ביטומני מסוג "POLYLAC" או שו"ע במספר שכבות עד לקבלת עובי שכבה יבשה של 3 מ"מ.
 על גבי שכבת האיטום העליונה טרם יבשה יש לפזר אגרגט קוורץ בגודל 0.3 מ"מ בכמות של כ-0.5 ק"ג/מ"ר. לאחר ייבוש מלא של שכבות האיטום יש להסיר את עודפי הקוורץ הרופפים, כך שפני השטח יהיו מחוספסים לקבלת הריצוף בהדבקה. האיטום יכלול את כל שטח פני המדרגות ויעלה על גבי הקירות הסמוכים למדרגות עד לגובה של כ-15 ס"מ מפני הריצוף.

גמר .5.5
 ביצוע גמר ריצוף בהדבקה בעזרת טיט כמתוכנן.

איטום רצפת נישות הידרנט .6
 ראה גיליון WP-4410-03-01

שיפועים .6.1
 על גבי הרצפה יש לצקת מדה בטון ב-20 בשיפועים בעובי מינימאלי מתאים לגובה מחסום רצפה. פני המדה יהיו חלקים, יציבים ונקיים לחלוטין לקראת קבלת האיטום.

מחסום רצפה .6.2
 מחסום רצפה יהיה מסוג "DALLMER" או שו"ע בעל שוליים לחיבור עם מערכת האיטום.

הכנת השטח .6.3
 לפני תחילת עבודת האיטום יש להשלים את כל האלמנטים שמשפיעים על האיטום, לדוגמא: צינורות החודרים לאיטום, מרזבים או צינורות ניקוז, שרוולים, פינות, וכד'. צריך להכין את המשטח לקבלת האיטום, לנקותו מלכלוך, אבק, אבנים, שומן, חוטי ברזל וכו'.

איטום צמנטי .6.4
 בכל שטח הרצפה של הנישה ועל גבי קירות עד לגובה כ-10 ס"מ מעל תחתית הארון יש לבצע 2 מריחות של חומר איטום צמנטי גמיש מסוג " ביטומסיל גמיש" או שו"ע בכמות של 1 ק"ג/מ"ר כל מריחה

7. איטום רצפת חדרים רטובים בכל הקומות: לרבות חדרי ניקיון ושרותי נכים ומקלחת בקומת מרתף 1-

ראה גיליונות WP-4410-03-01, WP-4410-03-02

הערה: סעיף זה כולל רצפת חדרים רטובים, לרבות: חדרי שירותים, מלתחות, חדרי כביסה קטנים, חדרי אשפה קטנים, חדרי ניקיון וכד'.

1. על גבי רצפת הבטון לפני בניית הקירות, יש לבצע בהיקף החדר הרטוב חגורת בטון, לצורך יצירת "אמבטיה אטומה". רוחבה של החגורה יהיה בכ-1 ס"מ קטן יותר מרוחב הקיר על מנת להטביע רשת להחזקת הטיח במקום.
2. פני בטון החגורה יהיו בגובה של כ-10 ס"מ מעל פני הריצוף הסופי.
3. באזור דלת הכניסה, פני החגורה יהיו בגובה של כ-1 ס"מ מתחת לתחתית הריצוף במקום.

7.1 הכנת השטח

לפני תחילת עבודות האיטום, יש לגמור את כל הפרטים ולהשלים את ביצוע האלמנטים המשפיעים על האיטום, לדוגמא: צינורות, פינות, שרוולים, קירות וכו'. יש לבצע מראש את כל האלמנטים שעלולים להוות הפרעה לאיטום. לנקות את השטח מאבק, לכלוך, אבנים, שומן וכו' ולהכינו לקבלת האיטום. יש לבצע חציבה והחלקה בקירות בכל המקומות הנדרשים למעבר הצנרת לפני התחלת עבודות האיטום.

7.2 רולקה

בהיקף החדר בחיבור לשטחים אנכיים ובסף הדלת יש לבצע רולקה במידות 5X5 ס"מ עשויה מתערובת "ביטום RAPIR" או שו"ע. פני הרולקה יהיו מוחלקים.

7.3 איטום צמנטי

על גבי רצפת הבטון יבוצעו 2 מריחות של חומר איטום צמנטי מסוג "ביטומסיל גמיש" או שו"ע בכמות של 1 ק"ג/מ"ר כל מריחה (סה"כ 2 ק"ג/מ"ר). האיטום יכלול את כל שטח רצפת הבטון ויעלה על גבי השטח האנכי של חגורות הבטון היצוקות בתחתית הקירות ומחיצות, עד לקצה העליון של החגורה.

7.4 ביטון צינורות והחלקת השטח

יש לבצע כיסוי בטון ב-30 מעל הצינורות העוברים בשטח הרצפה. עובי מינימאלי של הכיסוי מעל צינורות יהיה 2 ס"מ. יש להקפיד על כן כי דפנות של מחסומי רצפה יישארו נקיים לצורך חיבור עם מערכת האיטום.

סביב צינורות הביוב האנכיים הצמודים לקירות יש לבצע מעטפת בטון ב-30. גובה המעטפת יהיה עד מפלס כ-10 ס"מ מעל פני הריצוף המתוכנן בחדר.

7.5. פריימר
 על מילוי הבטון, יש לבצע מריחת פריימר אפוקסי על בסיס מים מסוג " MARISEAL AQUA PRIMER" או שוי"ע בכמות של 300 ג"ר/מ"ר.

7.6. איטום פוליאוריטן ביטומני
 על גבי הפריימר יש לבצע מערכת איטום על בסיס פוליאוריטן ביטומני מסוג " MARISEAL 670" או שוי"ע עד לקבלת עובי שכבה של 3 מ"מ. יישום המערכת יהיה בשתי שכבות לפחות עד קבלת העובי הנדרש. זמן ייבוש בין השכבות יהיה לפי הוראות היצרן. האיטום יכלול את כל שטח הרצפה ויעלה על גבי שטחים אנכיים של חגורות בטון בהיקף החדר עד לקצה העליון של החגורה.

7.7. טיפול במעברי צנרת אנכיים
 במעברי צינורות שונים כדוגמת "גבריט", PVC, מתכת וכד' החודרים דרך רצפת החדרים הרטובים יש לבצע מריחה של מסטיק מסוג "EASY GUM" או שוי"ע בצורת רולקה עבה סביב הצינור. במידת הצורך ניתן לצקת קוביית בטון שגובהה יהיה בגובה של 10 ס"מ מעל פני הריצוף. מערכת האיטום תעטוף את כל שטח הקובייה.

7.8. נייר טול להגנה
 על גבי האיטום יש לפרוס נייר טול להגנת האיטום.

7.9. מילוי חול מיוצב / מדה בטון באזור המקלחת בקומת מרתף 1-
בכל שטח אזורי החדרים הרטובים בכל הקומות - יש למלא שכבת חול מיוצב, התערובת תהיה בעלת תכולת צמנט של 100 ק"ג צמנט ל-1 מ"ק חול, יש להרטיב את השכבה ולהמתין להתייבשותה עד לקבלת שכבה יציבה לפני הדבקת הריצוף.
באזור המקלחון בקומת מרתף 1 - תבוצע יציקת חגורת בטון בהיקף המקלחון שבתוך שטחה יבוצע מילוי בטון משופע לכיוון תעלת/נקודת הניקוז לקבלת מערכת איטום נפרדת פני הבטון יהיו משופעים ומוחלקים לקבלת מערכת איטום נוספת.
ימדד בפרק עבודות בטון - הקבלן הראשי.

7.10. שכבת איטום צמנטית נוספת במקלחת קומת מרתף 1-
 רק באזורי המקלחת בקומת מרתף 1- תבוצע שכבת איטום נוספת - על גבי פני הבטון יבוצעו
 2 מריחות של חומר איטום צמנטי מסוג "קוטפלקס" או שו"ע בכמות של 1 ק"ג/מ"ר כל מריחה
 (סה"כ 2 ק"ג/מ"ר).
 האיטום יכלול את כל שטח הבטון באזור המקלחת ויעלה על גבי חגורת הבטון ההיקפית של
 המקלחון.

7.11. גמר ריצוף
 ביצוע ריצוף בהדבקה כמתוכנן בתוכניות אדריכלות.

8. איטום קירות חדרים רטובים בכל הקומות: לרבות חדרי ניקיון ושרותי נכים ומקלחת בקומת
מרתף 1-

ראה גיליונות WP-4410-03-01, WP-4410-03-02

הערה: סעיף זה כולל את חדרי השירותים, מלתחות, ניקיון, דחסנית, מטבח וכד'.
 קירות בטון, קירות בלוקי בטון, לוחות גבס, וילה בורד וכד'.
 לאחר בניית קירות הגבס, וילה בורד או בלוק הבטון על גבי חגורת הבטון ההיקפית של החדר
 יש לבצע על גבי שטח הקירות מערכת איטום כלהלן:

8.1. קירות בטון / בלוק
 יש להכין את השטח ולדאוג שיהיה ללא אבק, לכלוך, שומן וכד' ולגרד את כל החומר הלא
 מודבק (כמו חול). יש לבצע על גבי קיר הבלוקים שכבת החלקה, לסתום את כל החורים בין
 הבלוקים ועמודים, חורים עקב סגרגציה בשטחי בטון וכד' בתערובת מוכנה מסוג "ביטום
 REPAIR" או שו"ע.
 לפני תחילת עבודות האיטום יוכנסו כל הצינורות הדרושים, מעברים וכד'.
 יש לבצע הרבצה צמנטית מסוג "הרבצה צמנטית אטומה" או שו"ע. עובי השכבה יהיה כ - 8
 מ"מ.

יש להרטיב את שטח הקירות לפני תחילת העבודה.
 בחלקו התחתון של הקיר על גבי האיטום הביטומני העולה על הקיר יש להטביע רשת
 אינטרגלס משקל 60 ג"ר/מ"ר ברוחב של 10 ס"מ. על גבי הרשת האיטום הצמנטי עד לכיסוי
 מושלם של האיטום הביטומני.

באזורי המקלחונים:

על גבי שכבת ההרבצה יש לבצע הברשה של חומר איטום צמנטי מסוג "קוטפלקס" דו רכיבי
 בשתי שכבות, סה"כ 2 ק"ג/מ"ר.

סביב הצינורות היוצאים מהקירות יש להצמיד טלאים של יריעה פלסטית מסוג "PCI-WAND" או שו"ע במידות של 10 X 10 ס"מ.
האיטום יכלול את כל שטח הקירות עד לגובה של 2 מ'.

בקירות גבס

.8.2

בכל שטח הקירות יש לבצע מריחת פריימר מסוג "PCI Gisoground" או שו"ע בכמות 150-200 ג"ר/מ"ר.

סביב הקירות, בחיבורים שבפינת מפגש קירות, מפגש בין רצפה לקירות, בחיבור בין בלוקי גבס לאלמנט אחר בטון או בלוקי בטון, חיבור בין לוחות גבס או כל חיבור אחר, יש להצמיד בין מריחות האיטום רצועות של יריעה פלסטית מסוג "PCI-DICHTBAND-OBJEKT" או שו"ע, בעלת ציפוי פוליאסטר לכל אורכה בשני צדדיה.

סביב הצינורות היוצאים מהקירות יש להצמיד טלאים של יריעה פלסטית מסוג "PCI-WAND" או שו"ע במידות של 10 X 10 ס"מ.

על גבי כל שטח הקירות ביצוע 2 מריחות של חומר אקרילי מסוג "PCI-LASTOGUM" בכמות של 0.75 ק"ג/מ"ר כל מריחה (סה"כ 1.5 ק"ג/מ"ר).

המריחות יכסו באופן מושלם את כל שטח הקירות ועל גבי הסרטים בחיבורים יבוצעו מספר מריחות עד לכיסוי הסרט באופן מושלם.

האיטום יכלול את כל שטח הקירות עד לגובה של 2 מ'.

גמר

.8.3

ביצוע חיפוי אריחי קרמיקה בהתאם לתוכניות אדריכל.

יש לנקות היטב את שטח הקיר ולהרטיבו לפני תחילת עבודת ההדבקה. יש לערבב שק של 25 ק"ג של חומר מסוג "ספיר בונד C-2T 225" או שו"ע עם כ-6 ליטר מים להמתין כ-5 דקות ולערבב שנית. יש למרוח כמות חומר על גבי הקיר וכמות חומר על גבי האריח הכל בהתאם להוראות היצרן.

איטום רצפת חדר דחסנית בקומת קרקע

.9

ראה גיליון WP-4410-03-01

על גבי רצפת הבטון לפני בניית הקירות, יש לבצע בהיקף החדר הרטוב חגורת בטון, לצורך יצירת "אמבטיה אטומה". רוחבה של החגורה יהיה בכ-1 ס"מ קטן יותר מרוחב הקיר על מנת להטביע רשת להחזקת הטיח במקום.

פני בטון החגורה יהיו בגובה של כ-10 ס"מ מעל פני הריצוף הסופי.

באזור דלת הכניסה, פני החגורה יהיו בגובה של כ-1 ס"מ מתחת לתחתית הריצוף במקום.

- 9.1 מערכת ניקוז
 בפתח החדר מתוכננת תעלת ניקוז בהתאם לתוכניות האינסטלציה. תעלת הניקוז תנקז מים ממפלס הגמר.
 בקצה התעלה יחובר נקז, שימוקם בנקודה הנמוכה ביותר כך שיתאפשר כניסה של האיטום (מתחת לתעלה) לשולי הנקז באופן רציף והמשכי עם כיוון השיפוע למניעת הצטברות מים סביבו.
 הנקז יקלוט מים ממפלס תעלת הניקוז וינקז מים ממפלס פני האיטום.
 האביזר לניקוז בתעלה יהיה מסוג "DALLMER" או שו"ע בעל שוליים לקבלת האיטום ללא אפשרות חדירת מים חוזרים והמאפשרים לקלוט מים ממפלס האיטום.
 דגם המרזב, סבכות, נקזים, תעלות וכל מערכת הניקוז יהיה בהתאם להנחיות יועץ אינסטלציה.
- 9.2 הכנת השטח
 לפני תחילת עבודת האיטום יש להשלים את כל האלמנטים שמשפיעים על האיטום, לדוגמא: מעקות חיזוניים, צינורות החודרים לאיטום, מרזבים או צינורות ניקוז, שרוולים, פינות, וכד'. צריך להכין את המשטח לקבלת האיטום, לנקותו מלכלוך, אבק, אבנים, שומן, חוטי ברזל וכו'.
בספי הדלתות יש לצקת חגורת בטון להגבהת מפלס האיטום ככול הניתן מעל שכבת האיטום הכללית וקרוב למפלס תחתית הדלת. גובה החגורה משתנה בין הדלתות וניתן לקביעה בהתאם לתוכניות האדריכל.
 לחגורת הבטון יש לקבע פח שטוח אל חלד או משקוף עיוור, כמתוכנן בפרטי יועץ אלומיניום, על מנת לקבל את האיטום בחפיפה. אלמנט זה יהווה את החלק העליון של מערכת האיטום באזור הדלת. עבודה זו תבוצע ע"י הקבלן הראשי, תיכלל בעלות עבודת הכנת השטח ותהיה חלק בלתי נפרד ממנה.
- 9.3 רולקה ביטומנית
 בהיקף לקראת שטחים אנכיים, יש להתקין רולקה ביטומנית מתועשת מסוג "BORNER TEK" או שו"ע. התקנת הרולקה תבוצע תוך כדי חימום השטח באזור ההתקנה באמצעות מבער.
- 9.4 פריימר
 על שטח הבטון יבש לחלוטין יש למרוח פריימר ביטומני מסוג "פריימר 101" או שו"ע בכמות של 300 ג"ר/מ"ר.
- 9.5 שכבת ביטומן
 ביצוע 2 מריחות של חומר ביטומני מסוג "ביטולסטיק 105/25" או שו"ע בכמות של 1 ק"ג/מ"ר (סה"כ כמות כללית 2 ק"ג/מ"ר).

9.6. יריעת חיזוק
לקראת שטחים אנכיים, על גבי הרולקות יש להלחים רצועה של יריעת חיזוק. היריעה תהיה ברוחב מינימום של 30 ס"מ והיא תולחם בצורה ממורכזת על גבי הרולקה, כך שמינימום 15 ס"מ יולחמו על גבי השטח האופקי ו-15 ס"מ על גבי השטח האנכי.
יריעת החיזוק תהיה מסוג "ביטומגום 4M" או שו"ע על בסיס S.B.S בעובי 4 מ"מ.

9.7. יריעה ביטומנית לאטימה
הלחמת יריעה ביטומנית מסוג "ביטומגום M5" או שו"ע על בסיס S.B.S בעובי 5 מ"מ. ההדבקה למשטח תהיה ע"י חימום של חומר. ההלחמות וההדבקות תהיינה ע"י אש מבוקרת כדי למנוע חריכת החומר. החפיפות הצדדיות לאורך היריעות הסמוכות יהיו לא פחות מ-10 ס"מ, החפיפות לרוחב בשתי הקצוות של היריעות הסמוכות יהיו לא פחות מ-20 ס"מ. העבודה תתחיל במקומות הנמוכים ותמשיך כלפי מעלה עם השיפוע.

9.8. יריעת חיפוי עליונה
לקראת שטחים אנכיים, על גבי הרולקות יש להלחים רצועה נוספת של יריעת החיפוי. היריעה תולחם בצורה ממורכזת על גבי הרולקה, תחפוף ליריעה הביטומנית הכללית ותעלה על גבי השטח האנכי בחפיפה ליריעת החיזוק עד לגובה של 5 ס"מ מעל יריעת החיזוק.
יריעת החיפוי תהיה "ביטומגום 5M בגמר אגרגט" או שו"ע על בסיס S.B.S בעובי 5 מ"מ.

9.9. גמר האיטום
האיטום יכלול את כל שטח חדר דחסנית אשפה/קרטונים. חיבור האיטום לאלמנטים שונים יבוצע באחת מהאפשרויות הבאות:
בהיקף הקירות יש לקבע את דפנות היריעות הביטומניות בגובה של כ-10 ס"מ מעל פני גמר סופי עם פס אלומיניום (3 X 50 מ"מ), החלק העליון של הפס יהיה מכופף, כדי לסתום עם מסטיק פוליאוריטן מסוג "SIKA HYFLEX 250" או שו"ע על גבי פריימר מסוג "SIKA PRIMER 3N" או שו"ע במידה כ-10 מ"מ. המסטיק יחבר בצורה אטומה את היריעות הביטומניות עם הקיר. הפס יקבע ע"י מסמרים או ברגים מגולוונים כל 25 ס"מ.
גמר האיטום לאורך תעלת הניקוז יבוצע ע"י הלחמה של היריעה עד לדופן התעלה. בזמן ביצוע האיטום הפנימי של התעלה, יעלו מריחות האיטום בחפיפה ליריעות של כ-20 ס"מ. יש לוודא שלא נוצרת הגבהת האיטום לקראת התעלה על מנת לא ליצור שלוליות מים עומדים.

9.10. שכבת ניקוז
על גבי האיטום יש להניח יריעת ניקוז מסוג "ISO-DRAIN 8 VLIES GEO" או שו"ע, העשויה יריעת פוליאטילן "HITGH DENSITY" בעלת חללים בצורת קונוס קטום ומכוסה בבד גאוטכני, עובי היריעה כולל הבד הגאוטכני כ-8 מ"מ. יריעת הניקוז תהיה בעלת יכולת לחיצה של 52 טון/מ"ר.

הנחת היריעה תהיה כך שהבד הגאוטכני יהיה מצידו התחתון על גבי יריעות האיטום, היריעה תכלול את כל שטח החדר עד לתעלת הניקוז. יש לוודא כי היריעה אינה נסתמת או נסגרת ומאפשרת זרימת מים חופשית לתעלה.
יש לוודא כי היריעה נמצאת מתוחה ללא בליטות או שקיעות שיפריעו לזרימת המים בצורה חופשית ולכן יש להניח אותה בצורה משופעת עם כיוון זרימת המים בצורה חלקה.

9.11 בידוד אקוסטי

הנחת לוחות בידוד אקוסטי בהתאם להנחיות יועץ האקוסטיקה. הלוחות יונחו על גבי השטח האופקי והיקף השטחים האנכיים.

9.12 יריעת פוליאטילן

על גבי יריעת הניקוז יש להניח יריעת פוליאטילן בעובי של 0.3 מ"מ ובחפיפות של 10 ס"מ.

9.13 יציקת רצפת בטון צפה

יציקת רצפת בטון צפה בהתאם לתוכניות הקונסטרוקציה.
בהיקף הרצפה הצפה יורכבו זוויתנים לסגירת "התפר" ההיקפי שנוצר עם שטח הקירות. הזוויתנים יהיו מגולוונים – זוויתן "L" וזוויתן "Z" (כמופיע בפרט האיטום).
זוויתן "L" במידות של 5 X 50 X 50 מ"מ.
זוויתן "Z" במידות של 5 X 150 מ"מ.
הזוויתנים יקובעו לרצפת הבטון ולקיר ההיקפי וימנעו כניסת מים מתחת לרצפת הבטון.
על גבי הבטון יבוצע גמר אפוקסי כמתוכנן בתוכניות אדריכלות.

10. איטום תקרת מרתף – מפלס פיתוח

ראה גיליון WP-4410-02-01

סעיף זה מתייחס לכל שטח אזור מפלס הפיתוח סביב הבניין מעל למרתף: אזורי גינון, ריצוף אבן או כל שטח אחר חיצוני הנמצא מעל תקרת המרתף.
איטום מפלס הפיתוח יבוצע באופן המשכי ללא הפסקות ברצף האיטום.
מערכת הניקוז תתואם עם יועץ האינסטלציה ויועץ הפיתוח.
הבידוד הטרמי והבידוד האקוסטי יבוצעו על פי הנחיות היועצים המתאימים בחלקו הפנימי של תקרת מרתף 1-.

10.1 שיפועים

השיפועים יעובדו לנקודות הניקוז בהתאם לתוכנית השיפועים, מסגרת המרזב תמוקם בנקודה הנמוכה ביותר כך שיתאפשר כניסה של האיטום לשולי המרזב באופן רציף והמשכי עם כיוון השיפוע למניעת הצטברות מים סביבו. פני השיפועים יהיו חלקים לקבלת האיטום.

במקומות בהם נדרש לבצע השלמת שיפועים לכיוון הנקזים ניתן לבצע שיפועים בעזרת תערובת בטון מוכנה מסוג "ביטום RAPIR" או שו"ע. השיפועים יבוצעו באופן רציף כך שיתאפשר ביצוע האיטום בהמשכיות וללא הפסקות כך שכל מפלס הפיתוח, אזורי גינון, אדניות אזורי ריצוף וכד' ינוקזו לנקזים או תאי ניקוז או בשפיכה חופשית בהתאם לתוכניות האינסטלציה.

10.2. מערכת ניקוז

שוליים או מסגרת המרזב ימוקמו בנקודה הנמוכה ביותר כך שיתאפשר כניסה של האיטום לשולי המרזב באופן רציף והמשכי עם כיוון השיפוע למניעת הצטברות מים סביבו. אביזרים לניקוז יהיו מסוג "DALLMER" או שו"ע בעלי מסגרת מוברגת או שוליים לקבלת האיטום ללא אפשרות חדירת מים חוזרים והמאפשרים לקלוט מים ממפלס האיטום. תעלות הניקוז יהיו מתועשות בהתאם לדגם המופיע בתוכניות הפיתוח. דגם המרזב, התעלה, סבכות, נקזים וכל מערכת הניקוז יהיה בהתאם להנחיות יועץ אינסטלציה.

10.3. רולקות ו/או קיטומים

יש לבצע רולקות ו/או קיטומים במידות של 5 X 5 ס"מ, הרולקות יבוצעו באמצעות תערובת מוכנה מסוג "ביטום RAPIR" או שו"ע. קיטומים יבוצעו בכל פינה אשר דורשת קיפול של היריעות כגון: קפיצה בין מפלסים, חיבור תקרה-קיר תת קרקעי וכד'.

10.4. הכנת השטח

לפני תחילת עבודת האיטום יש להשלים את כל האלמנטים שמשפיעים על האיטום, לדוגמא: מעקות חיפויים, צינורות החודרים לאיטום, מרזבים או צינורות ניקוז, שרולים, פינות, וכד'. יש להכין את המשטח לקבלת האיטום, לנקותו מלכלוך, אבק, אבנים, שמן, חוטי ברזל וכו'. **בקירות בטון / בלוק יש לוודא כי בחלקם התחתון של הקירות הפונים למפלס הפיתוח לא בוצע חיפוי האבן או כל חיפוי אחר עד מפלס לפחות 20 ס"מ מעל פני הגמר הסופי.** השלמת החיפוי במקום זה תבוצע לאחר סיום עבודות האיטום.

לאורך קיר המסך ההיקפי יש לצקת חגורת בטון להגבהת מפלס האיטום כ- 10 ס"מ מעל לגמר הסופי.

בסף הדלת וויטרינות יציאה חגורת הבטון תהיה מתחת למפלס תחתית הדלת. גובה החגורה משתנה בין הדלתות וניתן לקביעה בהתאם לתוכניות האדריכל. לחגורת הבטון יש לקבע פח שטוח אל חלד או משקוף עיוור, כמתוכנן בפרטי יועץ אלומיניום, על מנת לקבל את האיטום בחפיפה. אלמנט זה יהווה את החלק העליון של מערכת האיטום באזור הדלת. עבודה זו תבוצע ע"י הקבלן הראשי, תיכלל בעלות עבודת הכנת השטח ותהיה חלק בלתי נפרד ממנה. **בחיבור לקירות דיפון תת קרקעים ההיקפיים של המרתף, יש לחפור ולחשוף את הקירות מצידם החיצוני.** יש לחשוף את שטח קורת הקשר מעל לקיר הכלונסאות לעומק של עוד 50 ס"מ מתחת למפלס תחתית הקורה. כנגד קיר הדיפון יש לצקת שכבת החלקה מיישרת לקבלת איטום מפלס הפיתוח בחפיפה.

- 10.5 פריימר
 על כל שטח התקרה, יבשה לחלוטין יש למרוח פריימר ביטומני מסוג "פריימקוט 101" בכמות של 300 ג"ר/מ"ר.
- 10.6 שכבת ביטומן חם
 על גבי הפריימר יש לבצע 2 מריחות ביטומן חם מסוג "ביטולסטיק 105/25" או שו"ע בכמות של 1 ק"ג/מ"ר כל מריחה (סה"כ 2 ק"ג/מ"ר).
- 10.7 יריעת חיזוק
 לקראת שטחים אנכיים, על גבי הרולקות יש להלחים רצועה של יריעת חיזוק. היריעה תהיה ברוחב מינימום של 30 ס"מ והיא תולחם בצורה ממורכזת על גבי הרולקה, כך שמינימום 15 ס"מ יולחמו על גבי השטח האופקי ו-15 ס"מ על גבי השטח האנכי.
 יריעת החיזוק תהיה מסוג "ביטומגום R4" על בסיס S.B.S בעובי 4 מ"מ.
- 10.8 יריעה ראשונה לאטימה
 על כל השטח הלחמת יריעה ביטומנית מסוג "ביטומגום R4" על בסיס S.B.S בעובי 4 מ"מ. ההדבקה למשטח תהיה ע"י חימום של חומר. ההלחמות וההדבקות תהיינה ע"י אש מבוקרת כדי למנוע חריכת החומר. החפיפות הצדדיות לאורך היריעות הסמוכות יהיו לא פחות מ-10 ס"מ, החפיפות לרוחב בשתי הקצוות של היריעות הסמוכות יהיו לא פחות מ-20 ס"מ. העבודה תתחיל במקומות הנמוכים ותמשיך כלפי מעלה עם השיפוע.
- 10.9 יריעת חיפוי תחתונה
 לקראת שטחים אנכיים, על גבי הרולקות יש להלחים רצועה נוספת של יריעת חיפוי תחתונה. היריעה תולחם בצורה ממורכזת על גבי הרולקה, תחפוץ ליריעה הביטומנית הכללית ותעלה על גבי השטח האנכי בחפיפה ליריעת החיזוק ותעלה בהמשכיות עד לגובה של 3 ס"מ מעל יריעת החיזוק על גבי דופן השטח האנכי.
 יריעת החיפוי תהיה מסוג "ביטומגום R4" על בסיס S.B.S בעובי 4 מ"מ.
- 10.10 יריעה שנייה לאטימה
 על כל השטח הלחמת יריעה ביטומנית מסוג "ביטומגום R5" או שו"ע על בסיס S.B.S בעובי 5 מ"מ. ההדבקה למשטח תהיה ע"י חימום של חומר. ההלחמות וההדבקות תהיינה ע"י אש מבוקרת כדי למנוע חריכת החומר. החפיפות הצדדיות לאורך היריעות הסמוכות יהיו לא פחות מ-10 ס"מ, החפיפות לרוחב בשתי הקצוות של היריעות הסמוכות יהיו לא פחות מ-20 ס"מ. העבודה תתחיל במקומות הנמוכים ותמשיך כלפי מעלה עם השיפוע.

10.11. יריעת חיפוי עליונה

לקראת שטחים אנכיים, על גבי הרולקות יש להלחים רצועה נוספת של יריעת החיפוי. היריעה תולחם בצורה ממורכזת על גבי הרולקה, תחפוץ ליריעה הביטומנית הכללית ותעלה על גבי השטח האנכי בחפיפה ליריעת החיזוק עד לגובה של 5 ס"מ מעל יריעת החיזוק. יריעת החיפוי תהיה "ביטומגום R5 בגמר אגרגט" על בסיס S.B.S בעובי 5 מ"מ.

הערה:

על היריעה השנייה להיות מונחת בחפיפה ובהקבלה ליריעה הראשונה בתזוזה של חצי יריעה. באזורי הגיבון, אדניות וכד' תוחלף היריעה השנייה לאטימה ליריעה ביטומנית נגד שורשים מסוג "ביטומגום R4 נגד שורשים" או שוי"ע בעובי 4 מ"מ על בסיס S.B.S.

10.12. איטום במעברי צינורות

מעברי צינורות דרך התקרה יורחקו האחד מהשני כ- 10 ס"מ לפחות. על גבי על גבי הצינורות יש להרכיב אביזרי אטימה מסוג "DALLMER DELBIT" או שוי"ע בקוטר מתאים, בעלי צווארון ביטומני לחיבור עם מערכת האיטום של תקרת המרתף בריתוך. **במידה והוכנסו בתקרה שרוולים למעבר צנרת או כבלים דרכם**, השרוולים יבלטו לפחות 20 ס"מ מעל פני הגמר במפלס פיתוח. בין השרוולים לצינורות העברים דרכם יש להרכיב אביזרי אטימה מתועשים מסוג "P-PIPE" או "P-CABLE" או שוי"ע.

10.13. גמר האיטום

האיטום יכלול את כל שטח אזור הפיתוח, אזורי גיבון ריצוף וכד' מעל חניון. חיבור האיטום לאלמנטים שונים יבוצע באחת מהאפשרויות הבאות:

לקראת שטחים אנכיים יש לקבע את דפנות היריעות הביטומניות בגובה של כ-10 ס"מ מעל פני גמר סופי עם פס אלומיניום (3 X 50 מ"מ), החלק העליון של הפס יהיה מכופף, כדי לסתום עם מסטיק פוליאוריטן מסוג "SIKA HYFLEX 250" או שוי"ע על גבי מסטיק מסוג "SIKA PRIMER 3N" או שוי"ע, במידה כ-10 מ"מ. המסטיק יחבר בצורה אטומה את היריעות הביטומניות עם הקיר. הפס יקבע ע"י מסמרים או ברגים מגולוונים כל 25 ס"מ.

בחיבור לקירות המסך, יבוצעו היריעות על גבי חגורת הבטון עד לקצה העליון. יריעת ה-EPDM מקירות המסך יודבקו על גבי יריעות האיטום בחפיפה בעזרת דבק יעודי מסוג "SILIRUB" או שוי"ע.

בחיבור לעמודים עגולים יגיעו יריעות האיטום עד לעמוד ויבוצעו על גבי הרולקה לשטח האנכי בחפיפה. להשלמת האיטום יבוצעו מספר הברשות של חומר אטימה ביטומני מסוג "ביטומגום" או שוי"ע עד לקבלת עובי שכבה של 3 מ"מ. ההברשות יבוצעו בחפיפה ליריעות האיטום לרוחב של כ-20 ס"מ ועל גבי השטח האנכי לגובה של 15 ס"מ מעל פני ריצוף.

על גבי הברשות הביטומן תבוצע הברשה של חומר אטימה פולימרי גמיש מסוג "KOSTER NB 400" או שוי"ע עד לכסוי מוחלט של הברשות. עובי השכבה כ- 2 מ"מ.

לקראת קצה מפלס הפיתוח בחיבור לקיר דיפון כלונסאות ההיקפי, היריעות הביטומניות יבוצעו בחפיפה על גבי הקיר עד לעומק של 50 ס"מ מתחת לקורת הקשר. הן במהלך עבודות האיטום והן בסיומם, יש לוודא כי מערכת האיטום מבוצעת ללא כל הפסקה, כך שנוצרת מעטפת אטומה רציפה ומושלמת. שכבות האיטום תבוצענה בצורה מושלמת ותחבורנה לשאר האיטומים השונים באופן רציף וללא הפסקה, כך שתיווצר מערכת של איטום מושלמת ה"סוגרת" את מפלס הפיתוח על כל קצוותיו, כמו כן מערכת האיטום תחובר לכל האיטומים התת קרקעיים, עליונים ואחרים בחפיפה.

10.14. בדיקת הצפה בתקרות

בסיום עבודת האיטום ולפני ביצוע הגנת האיטום תעשה בדיקת הצפה של השטחים שנאטמו בהתאם להנחיות שבת"י 1476 על חלקיו (לרבות חלק 1) השטח יוצף ברום של 50 מ"מ מעל נקודת הגג הגבוהה ביותר למשך 72 שעות.

מחיר הבדיקות כלול במחיר יחידת האיטום. לא ישולם תשלום נוסף עבור ביצוע בדיקות. באם יתגלו סימני רטיבות או דליפה – יש לתקן את המקום הפגום ולחזור על בדיקת ההצפה עד לקבלת תקרה אטומה. על מנת שכל קטעי הגג ימולאו במים, יבצע הקבלן הגבהות מקומיות זמניות, "סטופרים" או יאטום זמנית פתחים קיימים.

את ההצפה יש לתאם עם משתמשי הבניין ולעשות את כל ההכנות למקרה שתהיה דליפה. במסגרת הכנות אלו יכוסו אביזרים רגישים בתוך הבניין וכן תינתנה הנחיות לפתיחה מיידית של המרזבים. למען הסר ספק מובהר בזאת כי לא תוכר כל תביעה ו/או טענה לתשלום נוסף עבור עבודות המפורטות בסעיף זה.

סתימת פי המרזבים תבוצע רק בעזרת בלונם באופן אשר לא יזיק למערכת האיטום, אך תמנע ביעילות את יציאת המים מהגג.

יש לוודא כי פני המים אינם גבוהים בשום מקום מגובה הקצה העליון של יריעות החיפוי. אם קיים מקום כזה, יש לבצע טיפול מקומי אשר יאפשר בכל זאת את קיום ההצפה. דבר זה יתואם עם המפקח. במידת הצורך יש לבצע כל בניה זמנית ההכרחית לביצוע ההצפה.

לאחר סיום 72 שעות הצפה מלאה של התקרה ובעוד התקרה מלאה במים ורק לאחר שהמפקח בדק את יציאות המרזב ויובש התקרה, יראה הדבר כאילו הסתיימה ההצפה בהצלחה. בכל מקרה של הפסקת הצפה עקב נזילות, או שנתגלו נזילות בסיום ההצפה ירוקן הגג ממים, ייובש ויתוקן. כל התיקונים יהיו על-חשבון הקבלן לרבות תיקוני נזקים בפנים המבנים (נזקים שנגרמו כתוצאה מניסוי ההצפה). הצפות ותיקונים חוזרים יבוצעו אף הם על-חשבון הקבלן עד לאישור סופי של המפקח.

ההצפות ושלב קבלת האיטום של התקרה יסתיימו, כאשר עם תום ההצפה, לא יהיו נזילות ולא יתגלו כל כתמי רטיבות בבניין וזאת, באישור בכתב מהמפקח.

בכל בדיקת הצפה שהיא יערוך הקבלן דוח מתאים על פי המפורט בתקן ישראלי.

10.15. בד גאוטכני
 על גבי כל שטח האיטום יש להניח בד גאוטכני מסוג "אורים" או שוי"ע במשקל 300 ג"ר/מ"ר בחפיפות של 10 ס"מ.
 יש להרטיב את הבד הגאוטכני לפני יציקת המדה כך שיהיה רווי במים.

10.16. הגנת האיטום
בשטחים האופקיים:
 בשטחים האופקיים יש לצקת מדה להגנת האיטום בעובי של 5 ס"מ.
 המדה תעשה בתערובת נוזלית למחצה כדי למנוע שימוש בכלים וגרימת נזק לאיטום.
בשטחים האנכיים:
 בשטחים אנכיים יש להצמיד לשטח האיטום לוחות פוליסטירן מוקצף מסוג "פוליפאן" או שוי"ע בעובי 5 ס"מ.

10.17. גמר פיתוח
 ביצוע גמר ריצוף כמתוכנן בתוכניות אדריכל פיתוח.

11. איטום מעקות במפלס פיתוח

11.1. הכנת השטח
 יש להכין את השטח ולדאוג שיהיה ללא אבק, לכלוך, שומן וכד' ולגרד את כל החומר הלא מודבק (כמו חול). יש לסתום את כל החורים בין הבלוקים, בין בלוקים ועמודים, חורים עקב סגרגציה בשטחי בטון וכד' באמצעות תערובת מוכנה מסוג "REPAIR" או שוי"ע.

11.2. איטום צמנטי
 על פני הבטון מוכנים לקבלת האיטום יש לבצע 2 מריחות של חומר איטום צמנטי מסוג "ביטומסיל גמיש" או שוי"ע בכמות כוללת 2 ק"ג/מ"ר.
 לביצוע גמר טיח כנגד שכבת האיטום, תבוצע שכבת "שמנת הדבקה" בהתאם להנחיות יצרן חומר האיטום.

11.3. רצועת איטום ביטומני
 במעקות הקונסטרוקטיביים בקצה המרתף, מצידם החיצוני בחיבור לאיטום הקירות התת קרקעיים, על גבי האיטום הצמנטי שעל המעקה בחפיפה של 15 ס"מ (גובה של 15 ס"מ מעל פני פיתוח סופי), ובחפיפה של 15 ס"מ מינימום לאיטום הצמנטי הקיים בדופן חגורת הבטון מעל לקיר הסלארי, יש לבצע רצועה של איטום ביטומני מסוג "מסטיגום ספיד" או שוי"ע בכמות של 3 ק"ג/מ"ר.
 בצמוד לרצועת האיטום הביטומני יש להדביק לוחות קלקר F30 בעובי של 3 ס"מ להגנת האיטום.

11.4. גמר

ביצוע גמר אבן או טיח כמתוכנן.

12. איטום רצפת מטבח בית הקפה בקומת קרקע

ראה גיליון WP-4410-02-01, WP-4410-03-02

על גבי רצפת הבטון לפני בניית הקירות, יש לבצע בהיקף המטבח חגורת בטון, לצורך יצירת "אמבטיה אטומה". גובה החגורה יהיה של כ- 10 ס"מ מעל פני הריצוף הסופי. באזורי דלתות מעבר לאזורים יבשים גובה החגורה יהיה של כ- 1 ס"מ מתחת לתחתית הריצוף. על גבי החגורה מצידה הפונה למטבח יש לקבע פס אלומיניום לקבלת קצה האיטום.

על גבי רצפת הבטון מוחלקת לקבלת מערכת האיטום יש לבצע:

12.1. הכנת השטח

יש להכין את השטח לנקותו מאבק, לכלוך, אבנים וכד'. לחתוך את כל הקוצים הלא קונסטרוקטיביים היוצאים מדופן הקירות, חוטי קשירה וכד' בעומק של 2 ס"מ, לסתת חלקי בטון בולטים, "גראדים", אזורי סגרגציה וכד' עד לקבלת שטח בטון "בריא" ויציב. יש "לפתוח" את פני הבטון ולסלק את מיץ הצמנט ע"י התזת חול, SHOT BLAST או אחר עד לקבלת פני בטון חזקים.

יש להכין את שטח הבטון באמצעים מכנים, כך שהנקוביות של הבטון יהיו פתוחים לקבלת שכבת האיטום. פני הבטון לאחר ביצוע ההכנה יתאימו לדרגת חספוס בין CSP-3/CSP-4. יש לסתום את כל החורים, חורי סגרגציה וכד' בתערובת מוכנה מסוג "REPAIR" או שו"ע.

השטח יהיה נקי לחלוטין וחלק לקבלת האיטום.

בספי דלתות כניסה ויציאה, יש להצמיד לדופן הקורה פס אלומיניום או משקוף עיוור בהתאם לפרטי האלומיניום. הפס יקובע לחגורת הבטון על מנת לקבל את האיטום בחפיפה. אלמנט זה יהווה את החלק העליון של מערכת האיטום באזור הדלת. עבודה זו תבוצע ע"י הקבלן הראשי, תיכלל בעלות עבודת הכנת השטח ותהיה חלק בלתי נפרד ממנה.

לצורך מעברי צנרת יש להכין שקעים למעבר צינורות בקירות המטבח. יש להחליק את דפנות השקעים באמצעות תערובת מוכנה מסוג "REPAIR" או שו"ע. עובי שכבת ההחלקה יהיה לא פחות מ-8 מ"מ.

12.2. בדיקת שליפה

לפני ביצוע מערכת האיטום, תיבדק תשתית הבטון לביצוע מערכת האיטום. בדיקת השליפה תעשה על ידי אדם מוסמך לא פחות מ- 28 יום מיום היציקה. על כל אלמנט תעשה בדיקת שליפה אחת לפחות ולא פחות מבדיקה אחת לכל 100 מ"ר. תוצאות הבדיקה שיתקבלו לא יפחתו מ- 1.5 מגפ"ס.

12.3. רולקה צמנטית במפגש קיר רצפה
 במפגש פינתי בין קיר לרצפה יש לבצע רולקה צמנטית במידות 3 X 3 ס"מ. הרולקה תעשה באמצעות תערובת מוכנה מסוג "סיקה רפ" או שו"ע.

12.4. בדיקת כלורידים
 יש לבצע בדיקת כלורידים לשטח הבטון לפני ביצוע שכבת החלקה או איטום כלשהו. בדיקת הכלורידים תבוצע בהתאם לדרישות המקובלות. ראשית מדביקים מדבקה עגולה לתשתית הבטון במקום המיועד לבדיקה, ומזריקים במרכזה תמיסה נטולת מלחים. לאחר 15 שניות שואבים את התמיסה בעזרת מזרק ובודקים את רמת המוליכות החשמלית הקיימת בתמיסה. את הנתונים טוענים בטבלת היצרן ומנתונים אלו גוזרים את רמת הכלורידים הנמצאת בבטון.
 בדיקת הכלורידים תעמוד בדרישות מינימום:
 משטחים מעל קו המים כמות שלא תעלה על 5 מקרו גרם.
 ומשטחים מתחת לקו המים כמות שלא תעלה על 3 מיקרו גרם.
 אם הבדיקה מראה על רמת מלחים גבוהה יש להסירם בעזרת מספר שיטות כשהנפוצות הם:
 שטיפה בלחץ מים בחומר להסרת כלורידים מדולל
 מסוג "HOLD TIGHT 102" או שו"ע.
 או התזת חול לחה – כלומר חול מעורבב בחומר להסרת כלורידים כנ"ל.

12.5. מערכת ניקוז
בכניסה לצינורות עבור תעלות ניקוז, מחסומי רצפה וכד' יש להרכיב שרוולי נירוסטה בעובי 2 מ"מ, בעלי שוליים ברוחב כ-10 ס"מ לחיבור עם מערכת האיטום.
 הרכבת השרוול תבוצע ע"י ברגים אל חלד על גבי מצע של מסטיק פוליאוריטן מסוג "SIKA HYFLEX 250" או שו"ע על גבי פריימר מסוג "SIKA PRIMER 3N" או שו"ע.
 בין דפנות הצינור לשרוולי הנירוסטה ובין שרוולי הנירוסטה ליציאות של תעלות הניקוז יש להרכיב אטמי גומי למניעת מים חוזרים.
במקומות בהם הצינורות צמודים לקירות או עמודים יש לצקת מעטפת בטון מסביבם עד לגובה כ-10 ס"מ מעל פני הריצוף הסופי. האיטום הביטומני יעלה על גבי דפנות המעטפת עד לקצה העליון.

12.6. מערכת איטום על בסיס פוליאוריאה
 מערכת האיטום תבוצע בכל שטח הרצפה, ועל גבי השטחים האנכיים סביב עד לגובה של כ-10 ס"מ ממפלס הרצפה.
 על גבי השטח יש לבצע פריימר מסוג "סיקפלור 156" או שו"ע בכמות של 250 ג"ר/מ"ר.
 יש להמתין להתייבשות הפריימר מספר שעות בהתאם להנחיות היצרן.
 במידה ופרק הזמן עליו מומלץ עבר, לפני המשך העבודה יש לפעול לפני הנחיות היצרן.

על גבי הפריימר יש לבצע שכבת פוליאוריאה מסוג "סיקה לסטיק 836DW" או שוי"ע, עובי סופי של המערכת יהיה כ- 2 מ"מ.
 בהתחברות בין שלבים שונים של האיטום, יש לפעול אך ורק לפי הנחיות היצרן. לא תבוצע כל עבודה שאינה כפופה להנחיות אלו.

12.7. מדה להגנה משופעת

על גבי האיטום יש לצקת מדה בטון משופעת להגנת האיטום וקבלת מערכת האיטום השנייה בעובי מינימאלי של 4 ס"מ. המדה תבוצע בתערובת נוזלית למחצה כדי למנוע שימוש בכלים וגרימת נזק לאיטום.
 על גבי המדה להגנה יבוצעו כל מעברי הצנרת האופקיים, הרכבת התעלות וכד'.

12.8. מילוי + תשתית בטון לקבלת שכבת האיטום העליונה

לאחר הרכבת כל הצנרת, תעלות וכד' יבוצע מילוי חול מיוצב או מדה בטון או כל מילוי אחר על פי יועץ המטבחים.
 בכל מקרה מעל לשכבת המילוי תבוצע שכבת בטון של לא פחות מ- 8-10 ס"מ לקבלת שכבת האיטום העליונה.
 מפלס פני מילוי הבטון יבוצע עד למפלס של כ-3 ס"מ נמוך יותר מפני הריצוף הסופי.
 מילוי הבטון יבוצע גם בשטח השקעים שבוצעו למעבר צינורות אנכיים בשטח קירות המטבח. פני הבטון יהיו חלקים נקיים וישרים לקבלת מערכת האיטום העליונה והריצוף בהדבקה.

12.9. איטום צמנטי

על גבי פני הבטון נקיים לחלוטין, יש לבצע 3 מריחות של חומר איטום צמנטי מסוג "ביטומסיל" או שוי"ע בכמות של 1 ק"ג/מ"ר כל מריחה (סה"כ 3 ק"ג/מ"ר).
 האיטום יכלול את כל שטח הרצפה ויעלה על גבי קירות, עמודים וכו' עד לגובה כ-10 ס"מ מעל פני הריצוף הסופי.

12.10. גמר

על גבי מערכת האיטום הצמנטית יבוצע ריצוף בהדבקה בעזרת דבק קרמיקה.
 ביצוע הריצוף בהדבקה יעשה בדבק קרמיקה התואם למערכת האיטום העליונה בהתאם לספק חומר האיטום הנבחר.

13. איטום רצפת בית הקפה בקומת קרקע

ראה גיליונות WP-4410-03-01, WP-4410-03-02, WP-4410-03-03

על גבי רצפת הבטון לפני בניית הקירות, יש לבצע בהיקף החדר חגורת בטון, לצורך יצירת "אמבטיה אטומה". רוחבה של החגורה יהיה בכ-1 ס"מ קטן יותר מרוחב הקיר על מנת להטביע רשת להחזקת הטיח במקום.
פני בטון החגורה יהיו בגובה של כ-10 ס"מ מעל פני הריצוף הסופי.
באזור דלת הכניסה, פני החגורה יהיו בגובה של כ-1 ס"מ מתחת לתחתית הריצוף במקום.

13.1. הכנת השטח
לפני תחילת עבודת האיטום יש לגמור את כל הפרטים ולהשלים את ביצוע האלמנטים שמשפיעים על האיטום, לדוגמא: צינורות החודרים לאיטום, מרזבים או צינורות ניקוז, שרוולים, פינות, וכד'. צריך להכין את המשטח לקבלת האיטום, לנקותו מלכלוך, אבק, אבנים, שומן, חוטי ברזל וכו'.
בספי הדלתות יונח פח שטוח אל חלד שיקובע לחגורת הבטון על מנת לקבל את האיטום בחפיפה.

13.2. רולקה ביטומנית
בהיקף לקראת שטחים אנכיים, יש להתקין רולקה ביטומנית מתועשת מסוג "BORNER TEK" או שו"ע. התקנת הרולקה תבוצע תוך כדי חימום השטח באזור ההתקנה באמצעות מבער.

13.3. פריימר
על שטח הבטון יבש לחלוטין יש למרוח פריימר ביטומני מסוג "פריימקוט 101" או שו"ע בכמות של 300 ג"ר/מ"ר.

13.4. שכבת ביטומן חם
על גבי הפריימר יש לבצע 2 מריחות ביטומן חם מסוג "ביטולסטיק 105/25" או שו"ע בכמות של 1 ק"ג/מ"ר כל מריחה (סה"כ 2 ק"ג/מ"ר).

13.5. יריעת חיזוק
לקראת שטחים אנכיים, על גבי הרולקות יש להלחיס רצועה של יריעת חיזוק. היריעה תהיה ברוחב מינימום של 30 ס"מ והיא תולחם בצורה ממורכזת על גבי הרולקה, כך שמינימום 15 ס"מ יולחמו על גבי השטח האופקי ו-15 ס"מ על גבי השטח האנכי.
יריעת החיזוק תהיה מסוג "ביטומגום 4R" על בסיס S.B.S בעובי 4 מ"מ.

13.6. יריעה ביטומנית לאטימה
על כל השטח, הלחמת יריעה ביטומנית מסוג "ביטומגום 5R" או שו"ע על בסיס S.B.S בעובי 5 מ"מ. ההדבקה למשטח תהיה ע"י חימום של חומר. ההלחמות וההדבקות תהיינה ע"י אש מבוקרת כדי למנוע חריכת החומר. החפיפות הצדדיות לאורך היריעות הסמוכות יהיו לא פחות

מ-10 ס"מ, החפיפות לרוחב בשתי הקצוות של היריעות הסמוכות יהיו לא פחות מ-20 ס"מ. העבודה תתחיל במקומות הנמוכים ותמשיך כלפי מעלה עם השיפוע.

13.7. יריעת חיפוי עליונה
לקראת שטחים אנכיים, על גבי הרולקות יש להלחים רצועה נוספת של יריעת החיפוי. היריעה תולחם בצורה ממורכזת על גבי הרולקה, תחפוף ליריעה הביטומנית הכללית ותעלה על גבי השטח האנכי בחפיפה ליריעת החיזוק עד לגובה של 5 ס"מ מעל יריעת החיזוק. יריעת החיפוי תהיה "ביטומגום 5R" על בסיס S.B.S בעובי 5 מ"מ.

13.8. גמר האיטום
בהיקף הקירות יש לקבע את דפנות היריעות הביטומניות בגובה של כ-10 ס"מ מעל פני גמר סופי עם פס אלומיניום (3 X 50 מ"מ), החלק העליון של הפס יהיה מכופף, כדי לסתום עם מסטיק פוליאוריטן מסוג "SIKA HYFLEX 250" או שו"ע במידה כ-10 מ"מ, על גבי פריימר מסוג "SIKA PRIMER 3N" או שו"ע. המסטיק יחבר בצורה אטומה את היריעות הביטומניות עם הקיר. הפס יקבע ע"י מסמרים או ברגים מגולוונים כל 25 ס"מ.
בספי הדלתות יעלו היריעות בחפיפה לפח שטוח אל חלד שקובע לחגורת הבטון.
גמר האיטום סביב הנקז יבוצע ע"י חיבור היריעות הביטומניות למסגרת המרזב באופן אטום ביחד עם כיוון השיפוע. יש לוודא שלא נוצרת הגבהת האיטום לקראת הנקז על מנת לא ליצור שלוליות מים עומדים.

13.9. בד גאוטכני
על גבי כל שטח האיטום יש להניח בד גאוטכני מסוג "אורים" או שו"ע במשקל 300 ג"ר/מ"ר בחפיפות של 10 ס"מ. יש להרטיב את הבד הגאוטכני לפני יציקת המדה כך שיהיה רווי במים.

13.10. מדה להגנת האיטום
על גבי הבד הגאוטכני יש לצקת שכבת מדה בטון ב-20 להגנה בעובי 5 ס"מ. התערובת תהיה נוזלית למחצה על מנת לא להשתמש בכלים ולגרום נזק לאיטום.

13.11. גמר
ביצוע ריצוף כמתוכנן בתוכניות אדריכלות.

14. איטום רצפת האודיטוריום (אזור אטום למים) בקומה 1 מעל לספרייה בקומת קרקע

ראה גיליונות WP-4410-03-01, WP-4410-03-02

על גבי רצפת הבטון לפני בניית הקירות, בכל היקף אזור האודיטוריום מתחת לקומה 1 תבוצע יציקה של חגורת בטון, לצורך יצירת "אמבטיה אטומה". גובה החגורה יהיה של כ-10 ס"מ מעל פני הריצוף הסופי.

באזורי דלתות מעבר לאזורים יבשים גובה החגורה יהיה של כ- 1 ס"מ מתחת לתחתית הריצוף.

על גבי רצפת הבטון המדורגת מוחלקת לקבלת מערכת האיטום יש לבצע:

14.1 הכנת השטח

יש להכין את השטח לנקותו מאבק, לכלוך, אבנים וכד'. לחתוך את כל הקוצים הלא קונסטרוקטיביים היוצאים מדופן הקירות, חוטי קשירה וכד' בעומק של 2 ס"מ, לסתת חלקי בטון בולטים, "גראדים", אזורי סגרגציה וכד' עד לקבלת שטח בטון "בריא" ויציב. יש "לפתוח" את פני הבטון ולסלק את מיץ הצמנט ע"י התזת חול, SHOT BLAST או אחר עד לקבלת פני בטון חזקים.

יש להכין את שטח הבטון באמצעים מכניים, כך שהנקוביות של הבטון יהיו פתוחים לקבלת שכבת האיטום. פני הבטון לאחר ביצוע ההכנה יתאימו לדרגת חספוס בין CSP-3/CSP-4. יש לסתום את כל החורים, חורי סגרגציה וכד' בתערובת מוכנה מסוג "REPAIR" או שו"ע.

השטח יהיה נקי לחלוטין וחלק לקבלת האיטום.
בספי דלתות כניסה ויציאה, יש להצמיד לדופן הקורה פס אלומיניום או משקוף עיוור בהתאם לפרטי האלומיניום. הפס יקובע לחגורת הבטון על מנת לקבל את האיטום בחפיפה. אלמנט זה יהווה את החלק העליון של מערכת האיטום באזור הדלת. עבודה זו תבוצע ע"י הקבלן הראשי, תיכלל בעלות עבודת הכנת השטח ותהיה חלק בלתי נפרד ממנה.

14.2 בדיקת שליפה

לפני ביצוע מערכת האיטום, תיבדק תשתית הבטון לביצוע מערכת האיטום. בדיקת השליפה תעשה על ידי אדם מוסמך לא פחות מ- 28 יום מיום היציקה. על כל אלמנט תעשה בדיקת שליפה אחת לפחות ולא פחות מבדיקה אחת לכל 100 מ"ר. תוצאות הבדיקה שיתקבלו לא יפחתו מ- 1.5 מגפ"ס.

14.3 רולקה צמנטית במפגשים אנכיים

במפגש פינתי בין שטח אנכי לאופקי יש לבצע רולקה צמנטית במידות 3 X 3 ס"מ. הרולקה תעשה באמצעות תערובת מוכנה מסוג "סיקה רפ" או שו"ע.

קיטום פינות

בכל פינה יבוצע קיטום במידות של 3 X 3 ס"מ.

14.4 בדיקת כלורידים

יש לבצע בדיקת כלורידים לשטח הבטון לפני ביצוע שכבת החלקה או איטום כלשהו. בדיקת הכלורידים תבוצע בהתאם לדרישות המקובלות. ראשית מדביקים מדבקה עגולה לתשתית הבטון במקום המיועד לבדיקה, ומזריקים במרכזה תמיסה נטולת מלחים. לאחר 15 שניות שואבים את התמיסה בעזרת מזרק ובודקים את רמת המוליכות החשמלית הקיימת

בתמיסה. את הנתונים טוענים בטבלת היצרן ומנתונים אלו גוזרים את רמת הכלורידים הנמצאת בבטון.

בדיקת הכלורידים תעמוד בדרישות מינימום:

משטחים מעל קו המים כמות שלא תעלה על 5 מקרו גרם.

ומשטחים מתחת לקו המים כמות שלא תעלה על 3 מיקרו גרם.

אם הבדיקה מראה על רמת מלחים גבוהה יש להסירם בעזרת מספר שיטות כשהנפוצות הם:

שטיפה בלחץ מים בחומר להסרת כלורידים מדולל מסוג "HOLD TIGHT 102" או שו"ע.

או התזת חול לחה – כלומר חול מעורבב בחומר להסרת כלורידים כנ"ל.

14.5. מערכת איטום על בסיס פוליאוריאה

מערכת האיטום תבוצע בכל שטח הטריבונוט של האודיטוריום ברצף ותעלה על גבי חגורת הבטון ההיקפית לאזור עד לקצה העליון.

על גבי השטח יש לבצע פריימר מסוג "סיקפלור 156" או שו"ע בכמות של 250 ג"ר/מ"ר.

יש להמתין להתייבשות הפריימר מספר שעות בהתאם להנחיות היצרן.

במידה ופרק הזמן עליו מומלץ עבר, לפני המשך העבודה יש לפעול לפני הנחיות היצרן.

על גבי הפריימר יש לבצע שכבת פוליאוריאה מסוג "סיקה לסטיק 836DW" או שו"ע, עובי סופי של המערכת יהיה כ- 2 מ"מ.

בהתחברות בין שלבים שונים של האיטום, יש לפעול אך ורק לפי הנחיות היצרן. לא תבוצע כל עבודה שאינה כפופה להנחיות אלו.

14.6. גמר

הרכבת דק באופן זהיר בהתאם למתוכנן.

במקומות בהם יש לחבר את הדק בצורה מכאנית לתשתית יבוצע מילוי מסטיק פוליאוריטן.

15. איטום רצפת אזור המשרדים (אזור אטום למים) בקומה 1 מעל ארכיון בקומת קרקע

ראה גיליונות WP-4410-03-01, WP-4410-03-02

על גבי רצפת הבטון לפני בניית הקירות ההיקפיים של האזור יש לצקת חגורת בטון, לתחמת האזור ויצירת "אמבטיה אטומה". רוחבה של החגורה יהיה ברוחב הקירות וגובהה יהיה בגובה של כ- 10 ס"מ מעל פני הריצוף הסופי.

באזור דלת הכניסה, פני החגורה יהיו בגובה של כ- 1 ס"מ מתחת לתחתית הריצוף במקום.

15.1. הכנת השטח

לפני תחילת עבודת האיטום יש לגמור את כל הפרטים ולהשלים את ביצוע האלמנטים שמשפיעים על האיטום, לדוגמא: צינורות החודרים לאיטום, מרזבים או צינורות ניקוז, שרולים, פינות, וכד'. צריך להכין את המשטח לקבלת האיטום, לנקותו מלכלוך, אבק, אבנים, שומן, חוטי ברזל וכו'.

בספי הדלתות יונח פח שטוח אל חלד שיקובע לחגורת הבטון על מנת לקבל את האיטום בחפיפה.

15.2. מערכת ניקוז
שוליים או מסגרת המרזב ימוקמו בנקודה הנמוכה ביותר כך שיתאפשר כניסה של האיטום לשולי המרזב באופן רציף והמשכי עם כיוון השיפוע למניעת הצטברות מים סביבו.
אביזרים לניקוז יהיו מסוג "DALLMER-דלביט" או שוי"ע בעלי צווארון ביטומני לקבלת האיטום ללא אפשרות חדירת מים חוזרים והמאפשרים לקלוט מים ממפלס האיטום וממפלס המדה להגנה.
דגם המרזב, סבכות, נקזים וכל מערכת הניקוז יהיה בהתאם להנחיות יועץ אינסטלציה.

15.3. רולקה ביטומנית
בהיקף לקראת שטחים אנכיים, יש להתקין רולקה ביטומנית מתועשת מסוג "BORNER TEK" או שוי"ע. התקנת הרולקה תבוצע תוך כדי חימום השטח באזור ההתקנה באמצעות מבער.

15.4. פריימר
על שטח הבטון יבש לחלוטין יש למרוח פריימר ביטומני מסוג "פריימקוט 101" או שוי"ע בכמות של 300 ג"ר/מ"ר.

15.5. שכבת ביטומן
ביצוע 2 מריחות של חומר ביטומני מסוג "ביטולסטיק 105/25" או שוי"ע בכמות של 1 ק"ג/מ"ר (סה"כ כמות כללית 2 ק"ג/מ"ר).

15.6. יריעת חיזוק
לקראת שטחים אנכיים, על גבי הרולקות יש להלחים רצועה של יריעת חיזוק. היריעה תהיה ברוחב מינימום של 30 ס"מ והיא תולחם בצורה ממורכזת על גבי הרולקה, כך שמינימום 15 ס"מ יולחמו על גבי השטח האופקי ו-15 ס"מ על גבי השטח האנכי.
יריעת החיזוק תהיה מסוג "ביטומגום R4" על בסיס S.B.S בעובי 4 מ"מ.

15.7. יריעה ביטומנית לאטימה
על כל השטח הלחמת יריעה ביטומנית מסוג "ביטומגום R5" או שוי"ע על בסיס S.B.S בעובי 5 מ"מ. ההדבקה למשטח תהיה ע"י חימום של חומר. ההלחמות וההדבקות תהיינה ע"י אש מבוקרת כדי למנוע חריכת החומר. החפיפות הצדדיות לאורך היריעות הסמוכות יהיו לא פחות מ-10 ס"מ, החפיפות לרוחב בשתי הקצוות של היריעות הסמוכות יהיו לא פחות מ-20 ס"מ.

15.8. יריעת חיפוי עליונה
לקראת שטחים אנכיים, על גבי הרולקות יש להלחים רצועה נוספת של יריעת החיפוי. היריעה תולחם בצורה ממורכזת על גבי הרולקה, תחפוץ ליריעה הביטומנית הכללית ותעלה על גבי השטח האנכי בחפיפה ליריעת החיזוק עד לגובה של 5 ס"מ מעל יריעת החיזוק.
יריעת החיפוי תהיה "ביטומגום R5" על בסיס S.B.S בעובי 5 מ"מ.

15.9. גמר האיטום
בהיקף הקירות יעלו יריעות האיטום על גבי השטחים האנכיים עד לגובה קצה חגורת הבטון בהלחמה מלאה.
בספי הדלתות יעלו היריעות בחפיפה לפח שטוח אל חלד שקובע לחגורת הבטון.
גמר האיטום סביב הנקז יבוצע ע"י חיבור היריעות הביטומניות למסגרת המרזב באופן אטום ביחד עם כיוון השיפוע. יש לוודא שלא נוצרת הגבהת האיטום לקראת הנקז על מנת לא ליצור שלוליות מים עומדים.

15.10. בדיקת הצפה בתקרות
בסיום עבודת האיטום ולפני ביצוע הגנת האיטום תעשה בדיקת הצפה של השטחים שנאטמו בהתאם להנחיות שבת"י 1476 על חלקיו (לרבות חלק 1) השטח יוצף ברום של 50 מ"מ מעל נקודת הגג הגבוהה ביותר למשך 72 שעות.
מחיר הבדיקות כלול במחיר יחידת האיטום. לא ישולם תשלום נוסף עבור ביצוע בדיקות.
באם יתגלו סימני רטיבות או דליפה – יש לתקן את המקום הפגום ולחזור על בדיקת ההצפה עד לקבלת תקרה אטומה. על מנת שכל קטעי הגג ימולאו במים, יבצע הקבלן הגבהות מקומיות זמניות, "סטופרים" או יאטום זמנית פתחים קיימים.
את ההצפה יש לתאם עם משתמשי הבניין ולעשות את כל ההכנות למקרה שתהיה דליפה. במסגרת הכנות אלו יכוסו אביזרים רגישים בתוך הבניין וכן תינתנה הנחיות לפתיחה מיידית של המרזבים. למען הסר ספק מובהר בזאת כי לא תוכר כל תביעה ו/או טענה לתשלום נוסף עבור עבודות המפורטות בסעיף זה.
סתימת פי המרזבים תבוצע רק בעזרת בלונם באופן אשר לא יזיק למערכת האיטום, אך תמנע ביעילות את יציאת המים מהגג.
יש לוודא כי פני המים אינם גבוהים בשום מקום מגובה הקצה העליון של יריעות החיפוי. אם קיים מקום כזה, יש לבצע טיפול מקומי אשר יאפשר בכל זאת את קיום ההצפה. דבר זה יתואם עם המפקח. במידת הצורך יש לבצע כל בניה זמנית ההכרחית לביצוע ההצפה.
לאחר סיום 72 שעות הצפה מלאה של התקרה ובעוד התקרה מלאה במים ורק לאחר שהמפקח בדק את יציאות המרזב ויובש התקרה, יראה הדבר כאילו הסתיימה ההצפה בהצלחה.
בכל מקרה של הפסקת הצפה עקב נזילות, או שנתגלו נזילות בסיום ההצפה ירוקן הגג ממים, ייובש ויתוקן. כל התיקונים יהיו על-חשבון הקבלן לרבות תיקוני נזקים בפנים המבנים (נזקים שנגרמו כתוצאה מניסוי ההצפה). הצפות ותיקונים חוזרים יבוצעו אף הם על-חשבון הקבלן עד לאישור סופי של המפקח.

ההצפות ושלב קבלת האיטום של התקרה יסתיימו, כאשר עם תום ההצפה, לא יהיו נזילות ולא יתגלו כל כתמי רטיבות בבניין וזאת, באישור בכתב מהמפקח. בכל בדיקת הצפה שהיא יערוך הקבלן דוח מתאים על פי המפורט בתקן ישראלי.

15.11. בד גאוטכני
 על גבי כל שטח האיטום יש להניח בד גאוטכני מסוג "אורים" או שו"ע במשקל 300 ג"ר/מ"ר בחפיפות של 10 ס"מ.
 יש להרטיב את הבד הגאוטכני לפני יציקת המדה כך שיהיה רווי במים.

15.12. מדה להגנת האיטום בשיפוע לכיוון נקודות הניקוז
 על גבי הבד הגאוטכני יש לצקת שכבת מדה בטון ב-20 להגנה בעובי מינימאלי של 5 ס"מ ובשיפוע של 1.5% לפחות.
 התערובת תהיה נוזלית למחצה על מנת לא להשתמש בכלים ולגרום נזק לאיטום. פני הבטון יהיו חלקים על מנת לאפשר זרימה מהירה של מים לנקודות הניקוז.

15.13. גמר
 ביצוע ריצוף כמתוכנן בתוכניות אדריכלות.

16. איטום מרפסות גג מעל חדרים בקומות המבנה
 ראה גיליונות WP-4410-04-01

16.1. הכנת השטח
 לפני תחילת העבודה יש להשלים את כל האלמנטים שמשפיעים על האיטום, לדוגמא: מעקות, צינורות החודרים לאיטום, מרזבים או צינורות ניקוז, שרוולים, פינות, וכד'. צריך להכין את המשטח לקבלת האיטום, לנקותו מלכלוך, אבק, אבנים, שומן, חוטי ברזל וכו' על המשטח להיות מוכן לקבלת מחסום האדים.

16.2. מחסום אדים
 על פני רצפת הבטון:

16.2.1. יש לבצע רולקות במידות של 3 X 3 ס"מ סביב הרצפה, באמצעות תערובת מוכנה מסוג "REPAIR" או שו"ע.

16.2.2. על שטח הבטון יבש לחלוטין יש למרוח פריימר ביטומני מסוג "פריימקוט 101" או שו"ע בכמות של 300 ג"ר/מ"ר.

16.2.3. לאחר התייבשות הפריימר יש למרוח ביטומן חם מסוג "ביטולסטיק 105/25" או שו"ע בכמות של 2 ק"ג/מ"ר, יש למרוח 2 שכבות בכמות של 1 ק"ג/מ"ר כל אחד.

- 16.2.4. יש להצמיד על גבי הביטומן, יריעה ביטומנית עם שכבת אלומיניום מסוג "ביטוגלס אלו" או שו"ע. החפיפות הצדדיות לאורך היריעות הסמוכות יהיו לא פחות מ-10 ס"מ, החפיפות לרוחב בשתי הקצוות של היריעות הסמוכות יהיו לא פחות מ-20 ס"מ. הדבקת החפיפות תהיה על ידי הלחמה בעזרת אש מבוקרת כדי למנוע חריכת החומר.
- 16.2.5. מחסום האדים, יכלול את כל שטח התקרה, הקירות, העמודים וכו' עד לגובה קצה האיטום. מערכת האיטום ומחסום האדים יתחברו ברולקות מסביב לגג, לעמודים, לצינורות וכו'.
- 16.3. בידוד תרמי
על גבי מחסום האדים יש להדביק לוחות "פוליפאן" דגם "L" או שו"ע בעובי 5 ס"מ או אחר בהתאם להנחיות היועץ התרמי.
- 16.4. שיפועים
יש לצקת בטון ב-20 בשיפועים לקבלת האיטום. השיפוע המינימאלי יהיה לפחות של 1.5%, בעובי מינימאלי של כ-4 ס"מ סביב הנקז. פני שכבת השיפועים יהיו חלקים לקבלת האיטום.
- 16.5. מערכת ניקוז
שוליים או מסגרת המרזב ימוקמו בנקודה הנמוכה ביותר כך שיתאפשר כניסה של האיטום לשולי המרזב באופן רציף והמשכי עם כיוון השיפוע למניעת הצטברות מים סביבו. אביזרים לניקוז יהיו מסוג "DALLMER-דלביט" או שו"ע בעלי צווארון ביטומני לקבלת האיטום ללא אפשרות חדירת מים חוזרים והמאפשרים לקלוט מים ממפלס האיטום וממפלס המדה להגנה. דגם המרזב, סבכות, נקזים וכל מערכת הניקוז יהיה בהתאם להנחיות יועץ אינסטלציה.
- 16.6. רולקות
לקראת מעקות, קירות, עמודים וכד' יש לבצע רולקות 5 X 5 ס"מ באמצעות תערובת מוכנה מסוג "ביטום REPAIR" או שו"ע.
- 16.7. פריימר
על שטח הבטון יבש לחלוטין יש למרוח פריימר ביטומני מסוג "פריימקוט 101" או שו"ע בכמות של 300 ג"ר/מ"ר.
- 16.8. שכבת ביטומן
ביצוע 2 מריחות של חומר ביטומני מסוג "ביטולסטיק 105/25" או שו"ע בכמות של 1 ק"ג/מ"ר (סה"כ כמות כללית 2 ק"ג/מ"ר).

16.9. יריעת חיזוק
לקראת שטחים אנכיים, על גבי הרולקות יש להלחים רצועה של יריעת חיזוק. היריעה תהיה ברוחב מינימום של 30 ס"מ והיא תולחם בצורה ממורכזת על גבי הרולקה, כך שמינימום 15 ס"מ יולחמו על גבי השטח האופקי ו-15 ס"מ על גבי השטח האנכי.
יריעת החיזוק תהיה מסוג "ביטומגום R4" על בסיס S.B.S בעובי 4 מ"מ.

16.10. יריעה ראשונה לאטימה
על כל השטח הלחמת יריעה ביטומנית מסוג "ביטומגום R4" על בסיס S.B.S בעובי 4 מ"מ. ההדבקה למשטח תהיה ע"י חימום של חומר. ההלחמות וההדבקות תהיינה ע"י אש מבוקרת כדי למנוע חריכת החומר. החפיפות הצדדיות לאורך היריעות הסמוכות יהיו לא פחות מ-10 ס"מ, החפיפות לרוחב בשתי הקצוות של היריעות הסמוכות יהיו לא פחות מ-20 ס"מ. העבודה תתחיל במקומות הנמוכים ותמשיך כלפי מעלה עם השיפוע.

16.11. יריעת חיפוי תחתונה
לקראת שטחים אנכיים, על גבי הרולקות יש להלחים רצועה נוספת של יריעת חיפוי תחתונה. היריעה תולחם בצורה ממורכזת על גבי הרולקה, תחפוץ ליריעה הביטומנית הכללית ותעלה על גבי השטח האנכי בחפיפה ליריעת החיזוק ותעלה בהמשכיות עד לגובה של 3 ס"מ מעל יריעת החיזוק על גבי דופן השטח האנכי.
יריעת החיפוי תהיה מסוג "ביטומגום R4" על בסיס S.B.S בעובי 4 מ"מ.

16.12. יריעה שנייה לאטימה
על כל השטח הלחמת יריעה ביטומנית מסוג "ביטומגום R5" או שו"ע על בסיס S.B.S בעובי 5 מ"מ. ההדבקה למשטח תהיה ע"י חימום של חומר. ההלחמות וההדבקות תהיינה ע"י אש מבוקרת כדי למנוע חריכת החומר. החפיפות הצדדיות לאורך היריעות הסמוכות יהיו לא פחות מ-10 ס"מ, החפיפות לרוחב בשתי הקצוות של היריעות הסמוכות יהיו לא פחות מ-20 ס"מ. העבודה תתחיל במקומות הנמוכים ותמשיך כלפי מעלה עם השיפוע.

16.13. יריעת חיפוי עליונה
לקראת שטחים אנכיים, על גבי הרולקות יש להלחים רצועה נוספת של יריעת החיפוי. היריעה תולחם בצורה ממורכזת על גבי הרולקה, תחפוץ ליריעה הביטומנית הכללית ותעלה על גבי השטח האנכי בחפיפה ליריעת החיזוק עד לגובה של 5 ס"מ מעל יריעת החיזוק.
יריעת החיפוי תהיה "ביטומגום R5" על בסיס S.B.S בעובי 5 מ"מ.

הערה:

על היריעה השנייה להיות מונחת בחפיפה ובהקבלה ליריעה הראשונה בתווה של חצי יריעה. באזורי הגיגון, אדניות וכד' תוחלף היריעה השנייה לאטימה ליריעה ביטומנית נגד שורשים מסוג "ביטומגום R4 נגד שורשים" או שו"ע בעובי 4 מ"מ על בסיס S.B.S.

16.14. איטום במעברי צינורות

מעברי צינורות דרך התקרה יורחקו האחד מהשני כ- 10 ס"מ לפחות. על גבי על גבי הצינורות יש להרכיב אביזרי אטימה מסוג "DALLMER DELBIT" או שו"ע בקוטר מתאים, בעלי צווארון ביטומני לחיבור עם מערכת האיטום של תקרת המרתף בריתוך. **במידה והוכנסו בתקרה שרוולים למעבר צנרת או כבלים דרכם**, השרוולים יבלטו לפחות 20 ס"מ מעל פני הגמר במפלס פיתוח. בין השרוולים לצינורות העברים דרכם יש להרכיב אביזרי אטימה מתועשים מסוג "P-PIPE" או "P-CABLE" או שו"ע.

16.15. גמר האיטום

האיטום יכלול את כל שטח אזור הפיתוח, אזורי גיבוי ריצוף וכד' מעל חניון. חיבור האיטום לאלמנטים שונים יבוצע באחת מהאפשרויות הבאות:

לקראת קירות המבנה, מעקות היקפיים, סף הדלת או כל שטח אנכי אחר יש לקבע את דפנות היריעות הביטומניות בגובה של כ-10 ס"מ מעל פני גמר סופי עם פס אלומיניום (3 X 50 מ"מ), החלק העליון של הפס יהיה מכופף, כדי לסתום עם מסטיק פוליאוריתן מסוג "SIKA HIFLEX 250" או שו"ע על גבי מסטיק מסוג "SIKA PRIMER 3N" או שו"ע, במידה כ-10 מ"מ. המסטיק יחבר בצורה אטומה את היריעות הביטומניות עם הקיר. הפס יקבע ע"י מסמרים או ברגים מגולוונים כל 25 ס"מ.

מעל קצה האיטום העולה על גבי שטחים אנכיים של קירות ומעקות יש להרכיב רצועה של רשת לולים לקבלת גמר טיח, אבן, גרנוליט או אחר המכסה את קצה האיטום. קצה העליון של הרשת יהיה מחובר בשטח הקיר מעל קצה האיטום ע"י ברגים מגולוונים וקצה התחתון שלה ירד עד לפני האיטום האופקי.

בסף הדלת תבוצענה היריעות הביטומניות בחפיפה על גבי חגורת הבטון. במידת הצורך ניתן בחיבור לפס המתכת בדלת או למשקוף העיוור, לבצע השלמה של מריחות איטום ביטומני מסוג "פסימור N2" או שו"ע עד לקבלת עובי שכבה של 4 מ"מ לפחות, בין המריחות תוטבע רצועת רשת אינטרגלס. המריחות יבוצעו בחפיפה על גבי קצוות היריעות לרוחב של כ-20 ס"מ ועל גבי פס המתכת או המשקוף העיוור בחפיפה.

במקומות בהם קיימת יריעת EPDM מקירות המסך, וויטרינות וכד' יש להדביק את היריעה על גבי יריעות האיטום בחפיפה בעזרת דבק מסוג "SILIRUB" או שו"ע.

גמר האיטום סביב הנקזים יבוצע ע"י חיבור היריעות הביטומניות למסגרת המרזב באופן אטום ביחד עם כיוון השיפוע. יש לוודא שלא נוצרת הגבהת האיטום לקראת הנקז על מנת לא ליצור שלוליות מים עומדים. במידת הצורך ובהתאם להנחיות יועץ הפיתוח, יונח מאריך מחורר על גבי הנקז עד לגובה המילוי הגנני. סביב הנקז יש להניח שק של חצץ עטוף בבד גאוטכני "אורים" במשקל 500 ג"ר/מ"ר למניעת כניסת המילוי הגנני לתוך הנקז.

16.16. בדיקת הצפה בתקרות

בסיום עבודת האיטום ולפני ביצוע הגנת האיטום תעשה בדיקת הצפה של השטחים שנאטמו בהתאם להנחיות שבת"י 1476 על חלקיו (לרבות חלק 1) השטח יוצף ברום של 50 מ"מ מעל נקודת הגג הגבוהה ביותר למשך 72 שעות.

מחיר הבדיקות כלול במחיר יחידת האיטום. לא ישולם תשלום נוסף עבור ביצוע בדיקות. באם יתגלו סימני רטיבות או דליפה – יש לתקן את המקום הפגום ולחזור על בדיקת ההצפה עד לקבלת תקרה אטומה. על מנת שכל קטעי הגג ימולאו במים, יבצע הקבלן הגבוהות מקומיות זמניות, "סטופרים" או יאטום זמנית פתחים קיימים.

את ההצפה יש לתאם עם משתמשי הבניין ולעשות את כל ההכנות למקרה שתהיה דליפה. במסגרת הכנות אלו יכוסו אביזרים רגישים בתוך הבניין וכן תינתנה הנחיות לפתיחה מיידית של המרזבים. למען הסר ספק מובהר בזאת כי לא תוכר כל תביעה ו/או טענה לתשלום נוסף עבור עבודות המפורטות בסעיף זה.

סתימת פי המרזבים תבוצע רק בעזרת בלונם באופן אשר לא יזיק למערכת האיטום, אך תמנע ביעילות את יציאת המים מהגג.

יש לוודא כי פני המים אינם גבוהים בשום מקום מגובה הקצה העליון של יריעות החיפוי. אם קיים מקום כזה, יש לבצע טיפול מקומי אשר יאפשר בכל זאת את קיום ההצפה. דבר זה יתואם עם המפקח. במידת הצורך יש לבצע כל בניה זמנית ההכרחית לביצוע ההצפה.

לאחר סיום 72 שעות הצפה מלאה של התקרה ובעוד התקרה מלאה במים ורק לאחר שהמפקח בדק את יציאות המרזב ויובש התקרה, יראה הדבר כאילו הסתיימה ההצפה בהצלחה.

בכל מקרה של הפסקת הצפה עקב נזילות, או שנתגלו נזילות בסיום ההצפה ירוקן הגג ממים, ייובש ויתוקן. כל התיקונים יהיו על-חשבון הקבלן לרבות תיקוני נזקים בפנים המבנים (נזקים שנגרמו כתוצאה מניסוי ההצפה). הצפות ותיקונים חוזרים יבוצעו אף הם על-חשבון הקבלן עד לאישור סופי של המפקח.

ההצפות ושלב קבלת האיטום של התקרה יסתיימו, כאשר עם תום ההצפה, לא יהיו נזילות ולא יתגלו כל כתמי רטיבות בבניין וזאת, באישור בכתב מהמפקח.

בכל בדיקת הצפה שהיא יערוך הקבלן דוח מתאים על פי המפורט בתקן ישראלי.

16.17. בד גאוטכני

על גבי כל שטח האיטום יש להניח בד גאוטכני מסוג "אורים" או שו"ע במשקל 300 ג"ר/מ"ר בחפיפות של 10 ס"מ.

יש להרטיב את הבד הגאוטכני לפני יציאת המדה כך שיהיה רווי במים.

16.18. הגנת האיטום

בשטחים האופקיים יש לצקת מדה להגנת האיטום בעובי של 5 ס"מ. המדה תעשה בתערובת נוזלית למחצה כדי למנוע שימוש בכלים וגרימת נזק לאיטום.

16.19. שכבת ניקוז באזור הגינון
 על גבי הבטון להגנה באזור הגינון יש להניח יריעת ניקוז מסוג "ISO-DRAIN 8 VLIES GEO" או שו"ע, העשויה יריעת פוליאטילן "HIGH DENSITY" בעלת חללים בצורת קונוס קטום ומכוסה ב בד גאוטכני, עובי היריעה כולל הבד הגאוטכני כ-8 מ"מ. הנחת היריעה תהיה כך שהבד הגאוטכני יהיה מצידו העליון, כלפי המילוי, היריעה תכלול את כל שטח אזור מפלס הפיתוח, קפיצה בין מפלסים.
 היריעות יונחו האחת בצמוד לשנייה, ללא חפיפה של יריעת הפוליאטילן. חפיפה תבוצע רק בין שולי הבד הגאוטכני. יש לוודא שכל קצוות היריעה יהיו עטופות בבד גאוטכני על מנת למנוע את כניסת המילוי הגנני פנימה לתוך היריעה.
 יש לוודא כי היריעה נמצאת מתוחה ללא בליטות או שקיעות שיפריעו לזרימת המים בצורה חופשית ולכן יש להניח אותה בצורה משופעת עם כיוון זרימת המים בצורה חלקה.
 הנחת אבני שפה ויציקת מעקות/קירות פיתוח יבוצע על גבי שכבת הניקוז ללא הפסקתה.

16.20. גמר אדריכלי
 גמר גינון או ריצוף כמתוכנן בתוכניות אדריכלות.

17. איטום קרניז בטון היקפי במבנה (CATWALK)
 ראה גיליונות WP-4410-04-01
 פני מדרג הבטון יהיה יצוק בשיפוע כלפי חוץ.

17.1. הכנת השטח
 יש לנקות היטב את שטח פני הבטון מכל לכלוך אבק וכד' לחתוך את כל הקוצים, חוטי קשירה וכד' היוצאים משטח הבטון בעומק של 2 ס"מ. יש לנקות חורי סרגציה ולסתום את כל החורים של המשטח בתערובת מסוג "REPAIR" או שו"ע.
 יש ללטש את פני הבטון באמצעות דיסק חשמלי עד הורדת קרום הצמנט העליון וקבלת פני השטח מחוספסים בצורה עדינה עד עומק כ-0.5 מ"מ.

17.2. פריימר
 על כל שטח הבטון ביצוע מספר הברשות של חומר איטום פולימרי דו רכיבי נטול סולבנט גמיש מסוג "MB-2K" או שו"ע עד לקבלת עובי שכבה מינימאלי של 3 מ"מ לפחות. (כמות החומר תהיה כ - 1.5 ק"ג/מ"ר לכל הברשה).
 יש להמתין להתייבשות בין השכבות כ - 6 שעות. יש לבצע אשפרת החומר במשך יומיים.
 האיטומים יכלול את כל שטח הבטון ועל גבי הקורה של המעקה עד לחלק העליון.
 כל עוגן שיוכנס לשטח הבטון לקבלת החיפוי, יבוצע איטום ע"י סתימה במסטיק פוליאוריטן מסוג "SIKA HYFLEX 250" או שו"ע על גבי פריימר מסוג "SIKA PRIMER 3N" או שו"ע ובהתאם להנחיות יועץ האלומיניום.

17.3. חיבור למעקה
 בחיבור למעקה יש להצמיד רצועה של יריעת "SELF ADHESIVE" על בסיס בוטילי מסוג "SCAPA TAPES SC-318" או שוי"ע ברוחב של כ-30 ס"מ (10 לפחות בחפיפה לאיטום הצמנטי ובחפיפה למשקוף המעקה).
הערה: האטימות למשקוף הסופי תהיה ע"י סתימה במסטיק פוליאוריטן מסוג "SIKA HYFLEX 250" או שוי"ע על גבי פריימר מסוג "SIKA PRIMER 3N" או שוי"ע ובהתאם להנחיות יועץ האלומיניום.

17.4. גמר
 ביצוע חיפוי כמתוכנן.

18. איטום גג טכני מעל חדרים – גג כחול
 ראה גיליונות WP-4410-05-01, WP-4410-05-02

18.1. הכנת השטח
 לפני תחילת העבודה יש להשלים את כל האלמנטים שמשפיעים על האיטום, לדוגמא: מעקות, צינורות החודרים לאיטום, מרזבים או צינורות ניקוז, שרוולים, פינות, וכד'. צריך להכין את המשטח לקבלת האיטום, לנקותו מלכלוך, אבק, אבנים, שומן, חוטי ברזל וכו' על המשטח להיות מוכן לקבלת מחסום האדים.

אין לבצע יציקת בסיסי בטון לציוד טכני לפני ביצוע עבודות האיטום בגג ויציקת מדה בטון להגנה. יציקת הבסיסים תבוצע על גבי בטון הגנה, בהתאם לתוכנית קונסטרוקציה.

בספי יציאה לגג, יש לקבע פרופיל אלומיניום שיקובע לחגורת הבטון על מנת לקבל את האיטום בחפיפה. אלמנט זה יהווה את החלק העליון של מערכת האיטום באזור הדלת. עבודה זו תבוצע ע"י הקבלן הראשי, תיכלל בעלות עבודת הכנת השטח ותהיה חלק בלתי נפרד ממנה.

18.2. מחסום אדים
 על פני רצפת הבטון:

18.2.1. יש לבצע רולקות במידות של 3 X 3 ס"מ סביב הרצפה, באמצעות תערובת מוכנה מסוג "REPAIR" או שוי"ע.

18.2.2. על שטח הבטון יבש לחלוטין יש למרוח פריימר ביטומני מסוג "פריימקוט 101" או שוי"ע בכמות של 300 ג"ר/מ"ר.

18.2.3. לאחר התייבשות הפריימר יש למרוח ביטומן חם מסוג "ביטולסטיק 105/25" או שוי"ע בכמות של 2 ק"ג/מ"ר, יש למרוח 2 שכבות בכמות של 1 ק"ג/מ"ר כל אחת.

18.2.4. יש להצמיד על גבי הביטומן, יריעה ביטומנית עם שכבת אלומיניום מסוג "ביטוגלס אלו" או שוי"ע. החפיפות הצדדיות לאורך היריעות הסמוכות יהיו לא פחות מ-10 ס"מ, החפיפות לרוחב בשתי הקצוות של היריעות הסמוכות יהיו

לא פחות מ-20 ס"מ. הדבקת החפיפות תהיה על ידי הלחמה בעזרת אש מבוקרת כדי למנוע חריכת החומר.

18.2.5. מחסום האדים, יכלול את כל שטח התקרה, הקירות, העמודים וכו' עד לגובה קצה האיטום. מערכת האיטום ומחסום האדים יתחברו ברולקות מסביב לגג, לעמודים, לצינורות וכו'.

18.3. בידוד תרמי

על גבי מחסום האדים יש להדביק לוחות "פוליפאן" דגם "L" או שו"ע בעובי 5 ס"מ או אחר בהתאם להנחיות היועץ התרמי.

18.4. שיפועים

יש לצקת בטון ב-20 בשיפועים לקבלת האיטום. השיפוע המינימאלי יהיה לפחות של 1.5%, בעובי מינימאלי של כ-4 ס"מ סביב הנקז. פני שכבת השיפועים יהיו חלקים לקבלת האיטום.

18.5. מערכת ניקוז

שוליים או מסגרת המרזב ימוקמו בנקודה הנמוכה ביותר כך שיתאפשר כניסה של האיטום לשולי המרזב באופן רציף והמשכי עם כיוון השיפוע למניעת הצטברות מים סביבו. אביזרים לניקוז יהיו מסוג "DALLMER-דלביט" או שו"ע בעלי צווארון ביטומני לקבלת האיטום ללא אפשרות חדירת מים חוזרים והמאפשרים לקלוט מים ממפלס האיטום וממפלס המדה להגנה. דגם המרזב, סבכות, נקזים וכל מערכת הניקוז יהיה בהתאם להנחיות יועץ אינסטלציה.

18.6. רולקות וקיטומים

לקראת מעקות, קירות, עמודים וכד' יש לבצע רולקות 5 X 5 ס"מ באמצעות תערובת מוכנה מסוג "REPAIR" או שו"ע. בקפיצות בין המפלסים יש לבצע קיטום בפניה של המפלס העליון במידות של כ-4 X 4 ס"מ.

18.7. פריימר

על שטח הבטון יבש לחלוטין יש למרוח פריימר ביטומני מסוג "פריימקוט 101" או שו"ע בכמות של 300 ג"ר/מ"ר.

18.8. שכבת ביטומן

ביצוע 2 מריחות של חומר ביטומני מסוג "ביטולסטיק 105/25" או שו"ע בכמות של 1 ק"ג/מ"ר (סה"כ כמות כללית 2 ק"ג/מ"ר).

18.9. יריעת חיזוק
לקראת שטחים אנכיים, על גבי הרולקות יש להלחים רצועה של יריעת חיזוק. היריעה תהיה ברוחב מינימום של 30 ס"מ והיא תולחם בצורה ממורכזת על גבי הרולקה, כך שמינימום 15 ס"מ יולחמו על גבי השטח האופקי ו-15 ס"מ על גבי השטח האנכי.
יריעת החיזוק תהיה מסוג "ביטומגום 4R" או שו"ע על בסיס S.B.S בעובי 4 מ"מ.

18.10. יריעה ראשונה לאטימה
הלחמת יריעה ביטומנית מסוג "ביטומגום 4R" או שו"ע על בסיס S.B.S בעובי 4 מ"מ. ההדבקה למשטח תהיה ע"י חימום של חומר. ההלחמות וההדבקות תהיינה ע"י אש מבוקרת כדי למנוע חריכת החומר. החפיפות הצדדיות לאורך היריעות הסמוכות יהיו לא פחות מ-10 ס"מ, החפיפות לרוחב בשתי הקצוות של היריעות הסמוכות יהיו לא פחות מ-20 ס"מ. העבודה תתחיל במקומות הנמוכים ותמשיך כלפי מעלה עם השיפוע.

18.11. יריעת חיפוי תחתונה
לקראת שטחים אנכיים, על גבי הרולקות יש להלחים רצועה נוספת של יריעת חיפוי תחתונה. היריעה תולחם בצורה ממורכזת על גבי הרולקה, תחפוץ ליריעה הביטומנית הכללית ותעלה על גבי השטח האנכי בחפיפה ליריעת החיזוק ותעלה בהמשכיות עד לגובה של 3 ס"מ מעל יריעת החיזוק על גבי דופן השטח האנכי.
יריעת החיפוי תהיה מסוג "ביטומגום 4R" או שו"ע על בסיס S.B.S בעובי 4 מ"מ.

18.12. יריעה שנייה לאטימה
על כל השטח הלחמת יריעה ביטומנית מסוג "ביטומגום R5" או שו"ע על בסיס S.B.S בעובי 5 מ"מ. ההדבקה למשטח תהיה ע"י חימום של חומר. ההלחמות וההדבקות תהיינה ע"י אש מבוקרת כדי למנוע חריכת החומר. החפיפות הצדדיות לאורך היריעות הסמוכות יהיו לא פחות מ-10 ס"מ, החפיפות לרוחב בשתי הקצוות של היריעות הסמוכות יהיו לא פחות מ-20 ס"מ. העבודה תתחיל במקומות הנמוכים ותמשיך כלפי מעלה עם השיפוע.

18.13. יריעת חיפוי עליונה
לקראת שטחים אנכיים, על גבי הרולקות יש להלחים רצועה נוספת של יריעת החיפוי. היריעה תולחם בצורה ממורכזת על גבי הרולקה, תחפוץ ליריעה הביטומנית הכללית ותעלה על גבי השטח האנכי בחפיפה ליריעת החיזוק עד לגובה של 5 ס"מ מעל יריעת החיזוק.
יריעת החיפוי תהיה "ביטומגום 5R" או שו"ע על בסיס S.B.S בעובי 5 מ"מ.

הערה:

על היריעה השנייה להיות מונחת בחפיפה ובהקבלה ליריעה הראשונה בתזוזה של חצי יריעה.

18.14. גמר האיטום

האיטום יכלול את כל שטח הגג הטכני מעל חדרים. חיבור האיטום לאלמנטים השונים יבוצע כמפורט:

לקראת שטחים אנכיים יש לקבע את דפנות היריעות הביטומניות בגובה של כ-15 ס"מ מעל פני גמר סופי עם פס אלומיניום במידות של 3 X 50 מ"מ, ומכופף בחלקו העליון, כדי לסתום עם מסטיק פוליאוריטן מסוג "SIKA PRIMER 3N" או שו"ע על גבי פריימר "SIKA HIFLEX 250" המסטיק יחבר בצורה אטומה את היריעות הביטומניות עם הקיר. הפס יקבע ע"י מסמרים או ברגים מגולוונים כל 25 ס"מ.

מעל קצה האיטום העולה על גבי שטחים אנכיים של קירות ומעקות יש להרכיב רצועה של רשת לולים לקבלת גמר טיח, אבן או אחר המכסה את קצה האיטום. קצה העליון של הרשת יהיה מחובר בשטח הקיר מעל קצה האיטום ע"י ברגים מגולוונים וקצה התחתון שלה ירד עד לפני האיטום האופקי.

גמר האיטום סביב הנקזים יבוצע ע"י חיבור היריעות הביטומניות למסגרת המרזב באופן אטום ביחד עם כיוון השיפוע. יש לוודא שלא נוצרת הגבהת האיטום לקראת הנקז על מנת לא ליצור שלוליות מים עומדים.

18.15. איטום במעברי צינורות

סביב מעברי כבלי חשמל, צנרת מיזוג אוויר וכד' יש להלביש שרוול בצורת "מקל סבא" עם פלנג' להתחברות האיטום. סביב הצינור בחיבור היריעות הביטומניות יש למרוח מסטיק ביטומני מסוג "פזקרול 18" או שו"ע.

במעברי צינורות בודדים דרך שכבות האיטום בגג יש להרכיב אביזר אטימה מסוג "GOLD BT" בעל אטם גומי וצווארון ביטומני לחיבור עם מערכת האיטום. הרכבת האביזר תבוצע ע"י הלחמת הצווארון הביטומני על גבי היריעה הביטומנית התחתונה מהאיטום הכללי של הגג. היריעה העליונה תעלה בהלחמה על גבי הצווארון הביטומני, בחפיפה לא פחות מ-10 ס"מ. בזמן הלחמת היריעות על גבי הצווארון אין לפגוע באטם הגומי של אביזר האיטום. סגירת האטם מסביב לצינור תבוצע ע"י חבק נירוסטה.

18.16. בדיקת הצפה בתקרות

בסיום עבודת האיטום ולפני ביצוע הגנת האיטום תעשה בדיקת הצפה של השטחים שנאטמו בהתאם להנחיות שבת"י 1476 על חלקיו (לרבות חלק 1) השטח יוצף ברום של 50 מ"מ מעל נקודת הגג הגבוהה ביותר למשך 72 שעות.

מחיר הבדיקות כלול במחיר יחידת האיטום. לא ישולם תשלום נוסף עבור ביצוע בדיקות. באם יתגלו סימני רטיבות או דליפה – יש לתקן את המקום הפגום ולחזור על בדיקת ההצפה עד לקבלת תקרה אטומה. על מנת שכל קטעי הגג ימולאו במים, יבצע הקבלן הגבהות מקומיות זמניות, "סטופרים" או יאטום זמנית פתחים קיימים.

את ההצפה יש לתאם עם משתמשי הבניין ולעשות את כל ההכנות למקרה שתהיה דליפה. במסגרת הכנות אלו יכוסו אביזרים רגישים בתוך הבניין וכן תינתנה הנחיות לפתיחה מיידית

של המרזבים. למען הסר ספק מובהר בזאת כי לא תוכר כל תביעה ו/או טענה לתשלום נוסף עבור עבודות המפורטות בסעיף זה.

סתימת פי המרזבים תבוצע רק בעזרת בלונם באופן אשר לא יזיק למערכת האיטום, אך תמנע ביעילות את יציאת המים מהגג.

יש לוודא כי פני המים אינם גבוהים בשום מקום מגובה הקצה העליון של יריעות החיפוי. אם קיים מקום כזה, יש לבצע טיפול מקומי אשר יאפשר בכל זאת את קיום ההצפה. דבר זה יתואם עם המפקח. במידת הצורך יש לבצע כל בניה זמנית ההכרחית לביצוע ההצפה. לאחר סיום 72 שעות הצפה מלאה של התקרה ובעוד התקרה מלאה במים ורק לאחר שהמפקח בדק את יציאות המרזב ויובש התקרה, יראה הדבר כאילו הסתיימה ההצפה בהצלחה.

בכל מקרה של הפסקת הצפה עקב נזילות, או שנתגלו נזילות בסיום ההצפה ירוקן הגג ממים, ייובש ויתוקן. כל התיקונים יהיו על-חשבון הקבלן לרבות תיקוני נזקים בפנים המבנים (נזקים שנגרמו כתוצאה מניסוי ההצפה). הצפות ותיקונים חוזרים יבוצעו אף הם על-חשבון הקבלן עד לאישור סופי של המפקח.

ההצפות ושלב קבלת האיטום של התקרה יסתיימו, כאשר עם תום ההצפה, לא יהיו נזילות ולא יתגלו כל כתמי רטיבות בבניין וזאת, באישור בכתב מהמפקח. בכל בדיקת הצפה שהיא יערוך הקבלן דוח מתאים על פי המפורט בתקן ישראלי.

18.17. יריעת HDPE להגנה

על גבי כל שטח האיטום יש להניח יריעת HDPE בעובי של 0.5 מ"מ להגנה עם חפיפות של 10 ס"מ.

18.18. בטון ב-20 להגנת האיטום

על גבי יריעת ה HDPE יש לצקת בטון ב-20 להגנת האיטום בעובי של 5 ס"מ. הבטון יעשה בתערובת נוזלית למחצה כדי למנוע שימוש בכלים וגרימת נזק לאיטום.

18.19. מערכת איטום פוליאוריאן

יש להכין את שטח הבטון לנקותו מאבק, לכלוך, אבנים וכד'. לסתת חלקי בטון בולטים, "גראדים", אזורי סגרגציה וכד' עד לקבלת שטח בטון "בריא" ויציב. יש "לפתוח" את פני הבטון ולסלק את מיץ הצמנט ע"י התזת חול, SHOT BLAST או אחר עד לקבלת פני בטון חזקים.

יש להכין את שטח הבטון באמצעים מכניים, כך שהנקבוביות של הבטון יהיו פתוחים לקבלת שכבת האיטום. פני הבטון לאחר ביצוע ההכנה יתאימו לדרגת חספוס בין CSP-3/CSP-4. השטח יהיה נקי לחלוטין וחלק לקבלת האיטום.

לפני ביצוע מערכת האיטום, תיבדק תשתית הבטון לביצוע מערכת האיטום. בדיקת השליפה תעשה על ידי אדם מוסמך לא פחות מ – 28 יום מיום היציקה. על כל אלמנט תעשה בדיקת

שליפה אחת לפחות ולא פחות מבדיקה אחת לכל 100 מ"ר. תוצאות הבדיקה שיתקבלו לא יפחתו מ – 1.5 מגפ"ס.

מערכת האיטום תבוצע בכל שטח הגג הכחול:

על גבי השטח יש לבצע פריימר מסוג "סיקפלור 156" או שו"ע בכמות של 250 ג"ר/מ"ר. יש להמתין להתייבשות הפריימר מספר שעות בהתאם להנחיות היצרן.

במידה ופרק הזמן עליו מומלץ עבר, לפני המשך העבודה יש לפעול לפני הנחיות היצרן.

על גבי הפריימר יש לבצע שכבת פוליאוריאן מסוג "סיקה לסטיק 836DW" או שו"ע, עובי סופי של המערכת יהיה כ- 2 מ"מ.

בהתחברות בין שלבים שונים של האיטום, יש לפעול אך ורק לפי הנחיות היצרן. לא תבוצע כל עבודה שאינה כפופה להנחיות אלו.

מזרונני אגירת מים

על גבי מערכת האיטום השנייה יש להתקין מזרונני לאגירת מים בהתאם לתוכניות אדריכל.

19. איטום גגוני בטון מעל פירים שונים

ראה גיליונות WP-4410-05-02

19.1 הכנת השטח

יש לנקות היטב את שטח גגון הבטון וכל היקף הקירות מכל לכלוך אבק וכד' לחתוך את כל הקוצים, חוטי קשירה וכד' היוצאים משטח הבטון בעומק של 2 ס"מ. יש לנקות חורי סגרגציה ולסתום את כל החורים של המשטח בתערובת מסוג "ביטום REPAIR" או שו"ע.

יש ללטש את פני הבטון באמצעות דיסק חשמלי עד הורדת קרום הצמנט העליון וקבלת פני השטח מחוספסים בצורה עדינה עד עומק כ-0.5 מ"מ.

19.2 פריימר

על פני הבטון, נקיים ויבשים לחלוטין יש למרוח פריימר דו רכיבי על בסיס מים מסוג "AQUADUR" או שו"ע בכמות של 200 ג"ר/מ"ר.

19.3 איטום

על גבי הפריימר יש לבצע מריחות של חומר איטום על בסיס פוליאוריטן מסוג "HYPERDESMO LV" או שו"ע בעובי כולל 2 מ"מ שכבה יבשה.

האיטום יכלול את כל משטח הבטון המשופע ויעלה בהיקף על גבי השטח האנכי עד לגובה של כ-10 ס"מ.

יישום החומר יהיה בהברשה בלבד בשתי שכבות לפחות. זמן ייבוש בין השכבות יהיה כ-12 שעות.

19.4. איטום מעבר תעלת מ.א. דרך קירות הפיר
 סגירת מרווחים בין התעלות והצינורות היוצאים מדפנות הפיר תבוצע ע"י פח מגולוון בעובי 1 מ"מ. בחיבורים בין הפחים תבוצע סתימה במסטיק פוליאוריטן מסוג "SIKA HYFLEX 250" או שוי"ע, על גבי פריימר מסוג "SIKA PRIMER 3N" או שוי"ע.

19.5. איטום מעבר צינורות וכבלים דרך קירות הפיר
 יש להתקין אל תוך הפתח שבקיר, תעלה מקומית המשופעת כלפי הגג דרכה יהיה ניתן להעביר את כל הכבלים, צינורות, תעלות וכד' גם לאחר גמר עבודות האיטום.
 סגירת מרווחים בין התעלה לדופן הקיר, תבוצע ע"י סתימה במסטיק פוליאוריטן מסוג "SIKA HYFLEX 250" או שוי"ע, על גבי פריימר מסוג "SIKA PRIMER 3N" או שוי"ע.
 יש להדביק יריעת EPDM לדופן הקיר ולתעלה בכל היקפה. מריחות חומר האיטום יחפפו את היריעה בעת הביצוע.
 במידת הצורך יש להרכיב גוני פח מעל תעלות אלו. יש להקפיד על כך שחלקם החיצוני של צינורות ותעלות יהיה משופע כלפי חוץ.

19.6. סגירה סביב תריסי פיר האוורור
 בחיבור בין דפנות הבטון של הפיר למסגרת התריס יש לבצע מריחות של חומר איטום פוליאוריטן מסוג "AQUADUR" או שוי"ע, על גבי פריימר מסוג "HYPERDESMO LV" או שוי"ע. עובי שכבת האיטום יהיה 2 מ"מ.

20. איטום גגות מעל חדרים טכניים

ראה גיליון WP-4410-05-02

20.1. שיפועים
 יש לצקת בטון ב-20 בשיפועים. שיפוע מינימאלי יהיה 1.5%. עובי שכבת השיפועים המינימאלי יהיה 4 ס"מ. פני הבטון יהיו חלקים, נקיים, יציבים ויבשים לחלוטין לקראת קבלת האיטום.

20.2. רולקה
 בחיבור לשטחים אנכיים של קירות, מעקות, עמודים וכו' יש לבצע רולקות במידות של 5 X 5 ס"מ, באמצעות תערובת מוכנה מסוג "REPAIR" או שוי"ע.

20.3. מערכת ניקוז
 שוליים או מסגרת המרזב ימוקמו בנקודה הנמוכה ביותר כך שיתאפשר כניסה של האיטום לשולי המרזב באופן רציף והמשכי עם כיוון השיפוע למניעת הצטברות מים סביבו. יש לדאוג כי פתחת כניסה לצינור ניקוז יהיה מרוחק לפחות 50 ס"מ מכל שטח אנכי.

אביזרים לניקוז יהיו מסוג "DALLMER-דלביט" או שו"ע בעלי צווארון ביטומני לקבלת האיטום ללא אפשרות חדירת מים חוזרים והמאפשרים לקלוט מים ממפלס האיטום וממפלס הבטון להגנה.

דגם המרזב, סבכות, נקזים וכל מערכת הניקוז יהיה בהתאם להנחיות יועץ אינסטלציה.

20.4 הכנת השטח
לפני תחילת העבודה יש להשלים את כל האלמנטים המשפיעים על האיטום, לדוגמא: מעקות, צינורות החודרים לאיטום, מרזבים או צינורות ניקוז, שרולים, פינות, וכד'. צריך להכין את המשטח לקבלת האיטום, לנקותו מלכלוך, אבק, אבנים, שומן, חוטי ברזל וכו' על המשטח להיות מוכן לקבלת האיטום.

20.5 פריימר
על שטח הבטון יבש לחלוטין יש למרוח פריימר ביטומני מסוג "פריימקוט 101" או שו"ע בכמות של 300 ג"ר/מ"ר.

20.6 שכבת ביטומן חם
על גבי הפריימר יש לבצע 2 מריחות ביטומן חם מסוג "ביטולסטיק 105/25" או שו"ע בכמות של 1 ק"ג/מ"ר כל מריחה (סה"כ 2 ק"ג/מ"ר).

20.7 יריעת חיזוק
לקראת שטחים אנכיים, על גבי הרולקות יש להלחים רצועה של יריעת חיזוק. היריעה תהיה ברוחב מינימום של 30 ס"מ והיא תולחם בצורה ממורכזת על גבי הרולקה, כך שמינימום 15 ס"מ יולחמו על גבי השטח האופקי ו-15 ס"מ על גבי השטח האנכי.
יריעת החיזוק תהיה מסוג "ביטומגום 5R" על בסיס S.B.S בעובי 5 מ"מ.

20.8 יריעה ביטומנית לאטימה
על כל השטח הלחמת יריעה ביטומנית מסוג "5R ביטומגום בגמר אגרגט" או שו"ע על בסיס S.B.S בעובי 5 מ"מ. ההדבקה למשטח תהיה ע"י חימום של חומר. ההלחמות וההדבקות תהיינה ע"י אש מבוקרת כדי למנוע חריכת החומר. החפיפות הצדדיות לאורך היריעות הסמוכות יהיו לא פחות מ-10 ס"מ, החפיפות לרוחב בשתי הקצוות של היריעות הסמוכות יהיו לא פחות מ-20 ס"מ. העבודה תתחיל במקומות הנמוכים ותמשיך כלפי מעלה עם השיפוע.

20.9 יריעת חיפוי עליונה
לקראת שטחים אנכיים, על גבי הרולקות יש להלחים רצועה נוספת של יריעת החיפוי. היריעה תולחם בצורה ממורכזת על גבי הרולקה, תחפוף ליריעה הביטומנית הכללית ותעלה על גבי השטח האנכי בחפיפה ליריעת החיזוק עד לגובה של 5 ס"מ מעל יריעת החיזוק.
יריעת החיפוי תהיה "ביטומגום 5R בגמר אגרגט" על בסיס S.B.S בעובי 5 מ"מ.

20.10. גמר האיטום

בחיבור לשטחים אנכיים כמו: קירות המבנה, מעקות וכד' יש לקבע את דפנות היריעות הביטומניות בגובה של כ-10 ס"מ מעל פני ריצוף או מילוי גנני עם פס אלומיניום במידות של 3 X 50 מ"מ, ומכופף בחלקו העליון, כדי לסתום עם מסטיק פוליאוריתן מסוג "SIKA HYFLEX 250" או שוי"ע על גבי פריימר מסוג "SIKA PRIMER 3N" או שוי"ע. המסטיק יחבר בצורה אטומה את היריעות הביטומניות עם הקיר. הפס יקבע ע"י מסמרים או ברגים מגולוונים כל 25 ס"מ.

גמר האיטום סביב הנקזים יבוצע ע"י חיבור האיטום לשולי המרזב באופן אטום ביחד עם כיוון השיפוע. יש לוודא שלא נוצרת הגבהת האיטום לקראת הנקז על מנת לא ליצור שלוליות מים עומדים.

20.11. בדיקת הצפה בתקרות

בסיום עבודת האיטום ולפני ביצוע הגנת האיטום תעשה בדיקת הצפה של השטחים שנאטמו בהתאם להנחיות שבת"י 1476 על חלקיו (לרבות חלק 1) השטח יוצף ברום של 50 מ"מ מעל נקודת הגג הגבוהה ביותר למשך 72 שעות.

מחיר הבדיקות כלול במחיר יחידת האיטום. לא ישולם תשלום נוסף עבור ביצוע בדיקות.

באם יתגלו סימני רטיבות או דליפה – יש לתקן את המקום הפגום ולחזור על בדיקת ההצפה עד לקבלת תקרה אטומה. על מנת שכל קטעי הגג ימולאו במים, יבצע הקבלן הגבהות מקומיות זמניות, "סטופרים" או יאטום זמנית פתחים קיימים.

את ההצפה יש לתאם עם משתמשי הבניין ולעשות את כל ההכנות למקרה שתהיה דליפה. במסגרת הכנות אלו יכוסו אביזרים רגישים בתוך הבניין וכן תינתנה הנחיות לפתיחה מיידית של המרזבים. למען הסר ספק מובהר בזאת כי לא תוכר כל תביעה ו/או טענה לתשלום נוסף עבור עבודות המפורטות בסעיף זה.

סתירת פי המרזבים תבוצע רק בעזרת בלונם באופן אשר לא יזיק למערכת האיטום, אך תמנע ביעילות את יציאת המים מהגג.

יש לוודא כי פני המים אינם גבוהים בשום מקום מגובה הקצה העליון של יריעות החיפוי. אם קיים מקום כזה, יש לבצע טיפול מקומי אשר יאפשר בכל זאת את קיום ההצפה. דבר זה יתואם עם המפקח. במידת הצורך יש לבצע כל בניה זמנית ההכרחית לביצוע ההצפה.

לאחר סיום 72 שעות הצפה מלאה של התקרה ובעוד התקרה מלאה במים ורק לאחר שהמפקח בדק את יציאות המרזב ויובש התקרה, יראה הדבר כאילו הסתיימה ההצפה בהצלחה. בכל מקרה של הפסקת הצפה עקב נזילות, או שנתגלו נזילות בסיום ההצפה ירוקן הגג ממים, ייובש ויתוקן. כל התיקונים יהיו על-חשבון הקבלן לרבות תיקוני נזקים בפנים המבנים (נזקים שנגרמו כתוצאה מניסוי ההצפה). הצפות ותיקונים חוזרים יבוצעו אף הם על-חשבון הקבלן עד לאישור סופי של המפקח.

ההצפות ושלב קבלת האיטום של התקרה יסתיימו, כאשר עם תום ההצפה, לא יהיו נזילות ולא יתגלו כל כתמי רטיבות בבניין וזאת, באישור בכתב מהמפקח.

בכל בדיקת הצפה שהיא יערוך הקבלן דוח מתאים על פי המפורט בתקן ישראלי.

21. איטום קירות חוץ בחיפוי פאנלים או טיח .21
 סעיף זה כולל את שטח הקירות החיצוניים, מעקות משני הצדדים גליפים של הפתחים וכד'.

21.1 הכנת השטח .21.1
 יש להכין את שטח החיצוני של הקירות, מעקות וכד'. השטח יהיה נקי מלכלוך, אבק, שאריות חומר לא מודבק וכד'. יש לחתוך את כל הקוצים, חוטי קשירה וכד' משטחי בטון בעומק של 2 ס"מ ולסתום את כל החורים, אזורי סגרגציה וכד' באמצעות תערובת מוכנה מסוג "REPAIR" או שו"ע.

21.2 איטום צמנטי .21.2
 על פני הבטון מוכנים לקבלת האיטום יש לבצע 3 מריחות של חומר איטום צמנטי מסוג "ביטומסיל גמיש" או שו"ע בכמות כוללת 3 ק"ג/מ"ר.
 לביצוע גמר טיח כנגד שכבת האיטום, תבוצע שכבת "שמנת הדבקה" בהתאם להנחיות יצרן חומר האיטום.
 בחיבור בין אלמנטי בטון כמו: קורות, עמודים, חגורות וכד' לקירות בלוקים, איטונג וכד' יש להצמיד רצועה של רשת אינטרגלס במשקל 60 ג"ר/מ"ר. רוחב הרצועה יהיה 10 ס"מ והיא תוצמד 5 ס"מ מכל צד של קו החיבור. על גבי הרשת תבוצע ההרבצה הצמנטית כמתוכנן.

21.3 טיפול סביב העוגנים לתליית הפאנלים .21.3
 לאחר גמר עבודות האיטום יורכבו כל העוגנים הרצויים לתליית הפאנלים.
 סביב כל עוגן יש למרוח מסטיק פוליאוריטן מסוג "SIKA HIFLEX 250" או שו"ע על גבי פריימר "SIKA PRIMER 3N" או שו"ע.

21.4 חיבור למשקופי החלונות .21.4
 סביב החלונות יש לקבע משקוף עיוור בהתאם לתכנון יועץ האלומיניום.
במידה ובמשקופים העיוורים קיימת יריעת E.P.D.M, יש להצמידה לשטח הכללי של הקירות, לאחר גמר האיטום, בעזרת דבק מסוג "SILIRUB" או שו"ע. המסטיק יחבר בצורה אטומה את יריעת ה- E.P.D.M לקיר האטום.
במידה ולא קיימת יריעת E.P.D.M סביב משקופי החלונות יש להצמיד יריעת "SELF ADHESIVE" על בסיס בוטילי מסוג "SCAPA TAPES SC-318" או שו"ע ברוחב של כ-20 ס"מ (10 ס"מ חפיפה לאיטום הקירות ו-10 ס"מ על גבי המשקוף העיוור).
הערה: האטימות בין המשקוף הסופי למשקוף העיוור יהיה ע"י סתימה במסטיק פוליאוריטן מסוג "SIKA HYFLEX 250" או שו"ע על גבי פריימר מסוג "SIKA PRIMER 3N" או שו"ע ובהתאם להנחיות יועץ האלומיניום.

21.5 גמר .21.5
 ביצוע גמר טיח או חיפוי פאנלים כמתוכנן.

.22

טיפול בקירות חוץ, קורות בטון, עמודים וכד' בטון חשוף

הערה: סעיף זה כולל את שטח כל הקירות החיצוניים כולל דפנות פתחים, המעקות משני הצדדים, קורות וכד'.

הכנת השטח

יש להכין את שטח החיצוני של הקירות, מעקות וכד'. השטח יהיה נקי מלכלוך, אבק, שאריות חומר לא מודבק וכד'. יש לחתוך את כל הקוצים, חוטי קשירה וכד' משטחי בטון בעומק של 2 ס"מ, לסתת אזורי סגרגציה ולהסיר חלקי בטון רופפים. יש לסתום את כל החורים, אזורי סגרגציה וכד' בתערובת מוכנה מסוג "ספיר 620" או שו"ע.

.22.1

חומר דוחה מים

ביצוע התזה של חומר דוחה מים מסוג "SKERMO TERAZA – WINKLER" או שו"ע כמות ההתזה תהיה בהתאם לספיגות הבטון.
יש לרסס לפחות פעמיים עד לכיסוי מושלם של שטח הבטון. ניתן להבריז את החומר במקום להתיזו.
לפני תחילת העבודה יבוצע ניסוי מקומי באזור מוסתר וקבלת אישורו של האדריכל, רק לאחר מכן ניתן יהיה לבצע את החומר על שאר השטח.

נספח 1 לפרק 05

1.1. אחריות הביצוע

הקבלן יהיה אחראי לטיב ביצוע עבודתו במהלך 10 שנים החל מתאריך קבלת העבודה כללית או חלקית) ע"י המזמין.

קבלת אחריות זו תקבל ביטוי הולם במסמך מתאים בגמר העבודה, אחריות זו תכלול:

- 1.1. תיקון האיטום באזור הנפגע.
 - 1.2. תיקון האזור הנפגע (כגון: טיח, צבע וכו').
 - 1.3. כיסוי כל הנזקים למבנה ולמזמין הנגרמים עקב כשל האיטום.
- אם ידרשו תיקונים באזורים שבתחום אחריותו של הקבלן, והמזמין אינו יכול מסיבות שונות לספק את התנאים הדרושים לביצועם, יהיה הקבלן מחויב לתקן את הליקויים מיד לכשיתאפשר ולא יאוחר מ 7 ימים מהודעה שניתנה לו בכתב ע"י המזמין. אחריות הקבלן תכלול הן את החומרים והן את כח האדם ככל הנדרש לביצוע תיקונים.
- אחריות מתכנן האיטום תקפה לכל חלקי מערכות האיטום של הבנין המבוצעים על פי המפרט הטכני, פרטים ומסמכי המכרז שהוכנו על ידו.
- כל פרט שלא בוצע על פי תכנון מתכנן האיטום ולא קיבל את אישורו, אינו באחריות מתכנן האיטום, והינו באחריות הקבלן המבצע בלבד.

2. ביקורת על הביצוע

2.1. אופן ביצוע הבדיקות ומשך זמן הבדיקה יהיו אך ורק לפי הנחיות יועץ האיטום. בכל המקרים האיטום ימנע חדירת מים או רטיבות לצד הרלוונטי (פנימי או חיצוני). על הקבלן להבטיח אטימות של אזורי המעבר בין מערכות איטום זהות או שונות ברצפות, קירות, שטחים שונים ובין אלמנטים הקשורים להם.

סוג הבדיקות יבוצע לדוגמא:

ע"י גשם טבעי

ע"י הרטבה מלאכותית (התזות מים).

ע"י סתימת יציאות המים והצפת השטח (בריכת מים).

2.2. כל אזור בו מבוצע עבודת איטום - ייבדק ע"י הצפה.

בדיקות ההצפה יבוצעו עם סיום עבודת האיטום ולפני ביצוע הגנת האיטום. הבדיקה תבוצע בכל השטחים שנאטמו בהתאם להנחיות שבת"י 1476 על כל חלקיו (לרבות חלק (1).

השטח יוצף ברום של 50 מ"מ מעל נקודת הגג הגבוהה ביותר למשך 72 שעות.

מחיר הבדיקות כלול במחיר יחידת האיטום.

לא ישולם תשלום נוסף עבור ביצוע בדיקות.

אם יתגלו סימני רטיבות או דליפה – יש לתקן את המקום הפגום ולחזור על בדיקת ההצפה עד לקבלת תקרה אטומה. על מנת שכל קטעי הגג ימולאו במים, יבצע הקבלן הגבהות מקומיות זמניות-"סטופרים" או יאטום זמנית פתחים קיימים.

את ההצפה יש לתאם עם משתמשי הבניין ולעשות את כל ההכנות למקרה שתהיה דליפה. במסגרת הכנות אלו, יכוסו אביזרים רגישים בתוך הבניין וכן יינתנו הנחיות לפתיחה מיידית של המרזבים. למען הסר ספק מובהר בזאת כי לא תוכר כל תביעה ו/או טענה לתשלום נוסף עבור עבודות המפורטות בסעיף זה.

סתימת פי המרזבים תבוצע **רק בעזרת בלונים** באופן אשר לא יזיק למערכת האיטום, אך תמנע ביעילות את יציאת המים מהגג, ותבדוק גם את החפיפה של מערכת האיטום לשולי אביזר הניקוז שהותקן.

יש לוודא כי פני המים אינם גבוהים בשום מקום מהקצה העליון של יריעות החיפוי. אם קיים מקום כזה, יש לבצע טיפול מקומי אשר יאפשר בכל זאת את קיום ההצפה. דבר זה יתואם עם המפקח. במידת הצורך יש לבצע כל בניה זמנית ההכרחית לביצוע ההצפה. לאחר סיום 72 שעות הצפה מלאה של הגג ובעוד השטח מלא במים ורק לאחר שהמפקח בדק את יציאות המרזב ויובש התקרה, ניתן לאשר את הבדיקה כי בוצעה בהצלחה. בכל מקרה של הפסקת הצפה עקב נזילות, או שנתגלו נזילות בסיום ההצפה, ירוקן הגג ממים, ייובש ויתוקן. כל התיקונים יהיו על-חשבון הקבלן לרבות תיקוני נזקים בפנים המבנים (נזקים שנגרמו כתוצאה מניסוי ההצפה). הצפות ותיקונים חוזרים יבוצעו אף הם על-חשבון הקבלן עד לאישור סופי של המפקח. ההצפות ושלב קבלת האיטום של הגג יסתיימו כאשר עם תום ההצפה, לא יהיו נזילות ולא יתגלו כל כתמי רטיבות בבניין וזאת, באישור בכתב מהמפקח. בכל בדיקת הצפה שהיא, יערוך הקבלן דוח מתאים על פי המפורט בתקן ישראלי.

3. על הקבלן להזמין את מכון התקנים לביצוע בדיקות האיטום בכל הגגות.
4. מספר הצפות במכלי המים, מאגרים, בריכות שחיה וכד' יקבע על ידי המפקח ובהתאם למצב בשטח.
5. הקבלן אחראי על הרציפות של שכבות האיטום. בכל מקרה שהדבר אינו בא לידי ביטוי בתכניות ו/או במפרט ו/או בכתב הכמויות ו/או בפועל בשטח וכדומה, באחריות הקבלן לעצור את העבודה וליידע בעוד מועד את יועץ האיטום/המפקח, אשר יקבעו כיצד לנהוג. רק לאחר קבלת הנחיות ובהתאם להן, ימשיך הקבלן בעבודתו.
6. כל שלב משלבי עבודות האיטום ייבדק ע"י המפקח ויקבל את אישורו לפני שיתחיל בשלב הבא של עבודות האיטום. לא יתחיל הקבלן בשלב הבא של עבודתו מבלי קבלת אישור המפקח על שלב קודם.
7. לפני ביצוע כל שלב עבודה יהיה הקבלן חייב להביא לשטח (לספק ולאחסן באתר) את כל החומרים הנדרשים לביצוע עבודות איטום.

8. על קבלן האיטום לקבל אישור בכתב מהמפקח מטעם מזמין העבודה על התחלת העבודה.
9. במקרה ויפיעו בעתיד חדירות מים או רטיבויות בחללים הפנימיים על הקבלן לבצע את כל תיקוני האיטום הדרושים בהתאם להנחיות מתכנן האיטום, וזאת מבלי להפחית את אחריותו של הקבלן על מערכות האיטום.

10. עבודות בתקופת החורף

באופן כללי יש להימנע מביצוע עבודות האיטום במשטחים החשופים לגשם בתקופת החורף. במידה ועבודות האיטום תבוצענה בתקופת החורף או על משטחים רטובים, יש להודיע ליועץ האיטום מבעוד מועד, על מנת לקבל הנחיות לגבי התאמות ושינויים הדרושים בתכנון. כמו כן יש לקחת בחשבון כי זמני המתנה לייבוש התשתית עלולים להתארך ויהיה צורך להתאים את מערכת האיטום לעבודה בעונת הגשמים. התאמות אלה עשויות לכלול: החלפת חומרים, תוספת של שכבות שונות, שימוש באלמנטים לאורור וכד'. עלות התוספות והתאמות הנ"ל כלולה במחירי הסעיפים השונים שבכתב הכמויות.

כלליות

- 10.1. העבודות יבוצעו על ידי קבלן איטום מקצועי, אשר יקבל את אישורו של יועץ האיטום לפני תחילת העבודה.
- לפיקוח ו/או למזמין ו/או למתכנן ישנה הזכות לא לאשר את קבלן האיטום ללא מתן הסבר כל שהוא והנמקות.
- על קבלן האיטום הנבחר להציג תעודת קבלן רשום בתוקף בענף איטום מבנים (ענף 134).
- 10.2. על הקבלן איטום להיות בעל הסמכה של קורס "אוטם מורשה".
- 10.3. עבודות האיטום יבוצעו ע"י עובדים מיומנים, בעלי ידע וניסיון בשיטה בה אמור להתבצע האיטום או כאלה שקבלו הסמכה מיצרן החומר.
- 10.4. על הקבלן מוטלת החובה שאינה ניתנת לערעור, לדאוג לשלמותו ותקינותו של האיטום שבוצע תוך מהלך העבודות עד למסירת השלב הרלוונטי, וינקוט בכל האמצעים הדרושים ולשביעות רצונו המלאה של המפקח. כל נזק ו/או פגם שייגרם לאיטום, לפני מסירת השלב הרלוונטי יתוקן לאלתר על ידי הקבלן ועל חשבונו.
- לאחר ביצוע תיקון תבוצע בדיקת אטימות חוזרת בהתאם להנחיות של יועץ האיטום.
- 10.5. בסיום כל שלב של עבודת האיטום, תבוצע בדיקה של ובקר האיכות מטעם הקבלן והמפקח בטרם יימסר האזור שנאטם ועליו בוצעה שכבת הגנה, גמר או ריצוף.
- 10.6. מודגש בזאת כי התשתית לקבלת האיטום תהיה מותאמת למערכת האיטום המתוכננת. כמו כן המשטחים יהיו נקיים לחלוטין מלכלוך, פסולת ואבק.
- 10.7. כל עבודות האיטום יבוצעו בכפוף להנחיות המפורטות במסמכים הבאים:
- מפרט טכני לאיטום
 - ת"י 1430/3, 1752/1, 1752/2, ות"י 1547 חלקים 1,2,3, ת"י 2752

- פרק 05 במפרט כללי לעבודות בניה (ספר כחול)
 - הוראות היצרנים של חומרי האיטום
- במקרה ותתגלה שתירה בין ההנחיות שבמסמכים הנ"ל להנחיות שבמפרט הטכני לאיטום על המפקח לדווח למתכנן ולקבל את הנחיותיו לביצוע העבודה.
- 10.8. מערכות האיטום תכלולנה את כל העבודות הנלוות וכל חומרי העזר הדרושים לביצוע מושלם של העבודה: לרבות פריימר, ביטומן חם, תגבור האיטום ברולקות, איטום מסביב למוצאים מפני הגג, עיבוד פינות, אספקת והרכבת סרגלים לחיזוק ולקיבוע, כל עבודות וחומרי החיבור של היריעות לבין עצמן, עיבוד מסביב למוצאי מים ומרזבים, מסטיקים ואטמים מסביב למוצאים ואביזרים ומאחורי סרגלי קיבוע וכו' שכבות להגנות האיטום לרבות מדה, קלקר וכד' שכבות לבידוד תרמי שכבות לניקוז אזורי גינון וכד' הכל כנדרש במפרט הטכני לאיטום.
- 10.9. מערכות האיטום המתוכננות, תבוצענה בהתאמה מלאה גם למפרטי ביצוע של יצרני החומרים.
- 10.10. פרטי ביצוע, נספחים וכתב כמויות הם חלק בלתי נפרד מהמפרט הטכני לאיטום.

11. אופני מדידה

- אופני המדידה של עבודות האיטום יהיו בהתאם למצוין בכתב הכמויות:
- 11.1. עבודות לפי יחידת קומפלט - בהתאם למחיר קומפלט המוסכם. עבודה זו תימדד ביחידת קומפלט.
- 11.2. עבודות לינאריות - בהתאם למחיר למ"א המוסכם. עבודה זו תימדד במטר אורך.
- 11.3. עבודות שטח - בהתאם למחיר למ"ר המוסכם. עבודה זו תימדד בפריסה כלומר תכלול: שטחים אופקיים, אלכסוניים, אנכיים או כל שטח אחר עליו בוצע האיטום.

12. שיטות מדידה

- היחידות למדידה הינם בהתאם למצוין בכתב הכמויות.**
- מדידת שטחי האיטום ובמיוחד ההפשות, הגליפים והשטחים הנסתרים של האיטום תתבצע אך ורק במקביל ובו זמנית עם ביצוע העבודות.
- דפי המדידה של העבודות שיימסרו בדיעבד ו/או לאחר שהשטח יהיה מכוסה ולא ניתן יהיה לראות את השטח שכוסה בשכבת איטום - לא ייבדקו ולא ישולמו. האחריות לקיום נוהל המדידה השוטף (ברמה יום יומית) מוטלת על כתפי הקבלן.
- 12.1. איטום רצפות במגע עם הקרקע נמדדות במ"ר בפריסה, כלומר: כולל שטחי איטום בולטים לצורך התחברות עם איטומים אחרים, איטומים בוטות, איטומים משופעים וכד'.
- 12.2. תשתיות לאיטום כמו: בטון רזה נמדדות בנפרד במ"ר בפריסה.
- 12.3. איטום קירות תת קרקעיים נמדדים במ"ר בפריסה. המחיר יכלול בתוכו עיבוד פינות, חיבור לשאר האיטומים בחפיפה (כמו חיבור לאיטומי רצפה וכד') עיבוי האיטום סביב צנרות, קיטומים וכד'.

- 12.4. איטום גגות נמדד במ"ר בפריסה כלומר: כולל שטחים אלכסוניים, עליה על שטחים אנכיים וכד'. מחירי היחידה יכללו בתוכם: חפיפות, בדיקת אטימות הגגות וכד'.
- 12.5. קיבוע היריעות בעזרת סרגלים, פרופילים או אלמנטים אחרים יימדד בנפרד במ"א.
- 12.6. בדיקת האיטום ע"י הצפות, המטרות וכד' - כולל במחירי הסעיפים השונים שבכתב הכמויות.
- 12.7. שיפועים בבטון ו/או בטקל ו/או מדה - יימדד בנפרד במ"ק.
- 12.8. בידודים תרמיים - יימדדו בנפרד במ"ר.
- 12.9. הגנות איטום - יימדדו בנפרד במ"ר.
- 12.10. איטום רצפות חדרים רטובים - יימדד במ"ר בפריסה כלומר: כולל עליה על גבי שטחים אנכיים, חפיפות וכד'.
- 12.11. איטום קירות חדרים רטובים - יימדד במ"ר בהשלכה אנכית עד לגובה של 2 מ'.
- 12.12. בדיקת אטימות מאגר מים ע"י הצפת המאגר כלולה במחירי הסעיפים השונים שבכתב הכמויות.
- 12.13. איטום הקירות החיצוניים יימדד במ"ר בפריסה כלומר: כולל שטח הקיר, שטחים צרים, רצועות, דפנות פתחים, מעקות משני צידם, חפיפות לשאר האיטומים וכד'.
- 12.14. מחירי האיטום יכללו כל עבודה שהקבלן יידרש לתקנה או לבצעה מחדש, בגלל ביצוע לקוי או ביצוע שלא בהתאם למסמכי החוזה ו/או התוכניות ו/או המפרט ו/או כתבי הכמויות.
- 12.15. מחירי עבודות האיטום יכללו הן את מחיר החומר, הספקתו לאתר וביצוע העבודה עד לשלמותה.
- 12.16. מחיר ביקור מכון התקנים או גורם מוסמך אחר לבדיקת מערכות האיטום – כולל במחירי הסעיפים השונים שבכתב הכמויות.
- 12.17. מחיר בדיקות המטרה מכון התקנים או גורם מוסמך אחר כולל במחירי סעיפי האיטום שבכתב הכמויות.
- 12.18. המחירים יכללו כל פרט ו/או הוראה המצוינים בתוכניות ו/או במפרט ו/או בכתב הכמויות.
- 12.19. במידה ויידרש מהקבלן הוספת חומרי איטום, אלמנטים לאוורור וכד' עקב ביצוע עבודות בתקופת החורף או על משטחים רטובים - עבודה זו כלולה במחירי הסעיפים השונים שבכתב הכמויות.

פרק 06 – עבודות נגרות אומן ומסגרות פלדה

- 06.01 **בללי**
1. כל החומרים, תכונותיהם ועיבודם יתאימו לדרישות המפרט הכללי הבינ-משרדי, פרק 06- עבודות נגרות אומן ומסגרות פלדה ופרק 11 – עבודות צביעה ותקנים ישראליים מתאימים.
 2. יש לקרוא מפרט זה, יחד עם רשימות הנגרות, המסגרות והפרטים שבתכניות האדריכלות כולל דפי המפרט שבפתיח של הרשימות, כל האמור ברשימות ובפרטים כלול במחירי הפריטים השונים.
 3. לפני ביצוע העבודה יבדוק הקבלן בתכניות ובמבנה את הכמות ואת מידות הפתחים בהם יורכבו פריטי הנגרות והמסגרות ויודיע למפקח על כל אי התאמה, לצורך קבלת הוראות לגבי המידות הקובעות.
 4. על הקבלן להכין תוכניות ייצור ודוגמאות מיחידות הנגרות והמסגרות השונות לפי דרישת האדריכל.

הפריטים שבדוגמאות יהיו מושלמים לרבות פירזול ואביזרים.

על הקבלן יהיה לקבל אישור המפקח והאדריכל לחומרים, מוצרים, פרזול ואביזרים לפני תחילת ביצוע הדוגמאות.

דוגמא שלא תאושר על ידי המפקח (פסיקת המפקח הינה סופית) תפסל ועל הקבלן יהיה לבצע את כל השינויים הנדרשים להתאמתה לדרישות עד לקבלת אישור סופי של המפקח.

דוגמאות שתאושרנה על ידי המפקח תתקבלנה בגמר העבודה (במצב תקין) כפריט מושלם המהווה חלק מהזמנת עבודה זו.

לא תשולם שום תוספת כלשהיא עבור ביצוע הדוגמאות.

רק לאחר קבלת האישור הסופי ניתן יהיה להתחיל בייצור השוטף.
 5. יש להתקין על ארונות חשמל, בזק, כיבוי אש וכיו"ב מדבקות עם סימון סוג הארון. צורת הסימון תקבע ע"י האדריכל.
 6. ארונות חשמל, הידרנט, תקשורת ואלמנטי פלדה בחדרי מממ"ם, יהיו לפי התקנים הנדרשים ודרישות פיקוד העורף, ח"ח וכד'.
 7. מעקות יבוצעו לפי ת"י 1142.
 8. כל אלמנטי הפלדה יהיו מגולוונים באמבט כיחידות שלמות.
 9. פריטי מסגרות המבוצעים כי יעמדו בדרישות הבאות:
 - 9.1 פרטי מסגרות המשמשים אלמנטי חייץ עמיד אש יתאימו לדרישות ת"י 1212 וישאו תו תקן ע"ג כל פריט.
 - 9.2 פריטי מסגרות של חדרים השייכים לח"ח יבוצעו לפי מפרטי חח"י.
 10. הקבלן רשאי להציע תכנון אלטרנטיבי ועליו לתכנן פרטים מוגדלים בקנה מידה 1:1 לאישור האדריכל והמפקח. עבודת התכנון תיחשב ככלולה במחיר הצעתו של הקבלן.

במידה והפרטים שיוגשו לא יניחו את דעתו של האדריכל, יהא על הקבלן לתקנם עד לקבלת אישור סופי מהאדריכל, וכל זאת ללא שינוי במחיר היחידה וללא שום תוספת למחירים שהגיש הקבלן בהצעתו.

11. פריטי המסגרות לרבות ארונות המערכות בנוסף לגוון, האדריכל יקבע גם את טקסטורת צבע הגמר.

12. על הקבלן להגיש SD בטרם הביצוע לאישור האדריכל

06.02 ייצור והרכבה

1. הקבלן יגן על המוצרים המותקנים במבנה מכל פגיעה וימסרם לשימוש בסיום העבודות כחדשים.

2. הקבלן יודיע למפקח מבעוד מועד על בתי מלאכה והמפעלים בהם מיוצרים חלקי המסגרות כך שיוכל לבדוק בכל עת.

3. הקבלן חייב להיות אחראי לתכנון וביצוע צירים בצורה שיופעלו בצורה תקינה. אישור דוגמת הציר על ידי האדריכל והמפקח לא יגרע מאחריותו לגבי תפעול ועמידות הציר לאורך ימים.

4. ציון גודל ועובי הפרופילים והאלמנטים בתוכניות וברשימות אינם פוטרים את הקבלן מאחריותו לגבי תפעול של האלמנטים השונים לאורך ימים.

5. אחרי הרכבת חלקי מסגרות מגולוונת במקום, יתקן הקבלן על חשבונו את הפגמים שנגרמו לגיליון בעת ההובלה וההרכבה. תיקון ריתוכים בפח מגולוון על ידי צבע עשיר אבץ לפי אישור המפקח.

6. על הקבלן לבדוק לכל פתח את המפלסים הסופיים של הרצפה בטרם הרכבה.

06.03 הצבה ועיגון משקופי פלדה במחיצות גבס

המלבנים יורכבו בפתחים ויחוזקו ע"י פרופיל פלדה RHS 70/70 בהיקף המסגרת של המשקוף כולל חיזוקים אנכיים עד לתקרה הקונס' משני צידי המשקוף.

06.04 מסגרות

הפלדה שתשמש לעשיית המסגרות תהיה מפלדה ST-37 חדשה, חסרת פגמים. מוצרי המסגרות יוכנו ע"י ריתוך רציף וחיבור בצורה נקיה. כל מוצרי המסגרות יסופקו לבנין כשהם מוכנים, נקיים וצבועים בצבע יסוד. כל מוצרי המסגרות בחדר המוגן לפי דרישות פיקוד העורף.

06.05 דוגמאות

על הקבלן יהיה לבצע לפני תחילת הייצור השוטף "דוגמאות" של פריטים (יקבעו בהתאם לדרישות האדריכל).

הפריטים יהיו מושלמים לרבות פרזול ואביזרים.

על הקבלן יהיה לקבל אישור המפקח והאדריכל לחומרים, מוצרים, פרזול ואביזרים לפני תחילת ביצוע הדוגמאות.

דוגמא שלא תאושר על ידי המפקח (פסיקת המפקח הנה סופית) תפסל ועל הקבלן יהיה לבצע את כל השינויים הנדרשים להתאמתה לדרישות עד לקבלת אישור סופי של המפקח. דוגמאות שתאושרנה על ידי המפקח תתקבלנה בגמר העבודה (במצב תקין) כמפריט מושלם המהווה חלק מהזמנת עבודה זו. לא תשולם שום תוספת כלשהיא עבור ביצוע הדוגמאות. רק לאחר קבלת האישור הסופי ניתן יהיה להתחיל בייצור השוטף.

06.06 מלבנים

1. אם לא צוין אחרת - כל המלבנים מפח מכופף ומגולוון בעובי 2.0 מ"מ לפחות, בצורה לפי הנחית האדריכל.
2. המלבנים יכסו את כל עובי הקיר בו קבוע הפתח.
3. המלבנים יורכבו חלקם בקירות בטון יצוקים חלקם בקירות בניה מטויחים בשני הצדדים וחלקם בקירות מחופים בקרמיקה ויבלטו כ- 5 מ"מ מפני הגמר הסופיים של הקיר.
3. בניגוד לאמור במפרט הכללי, יעוגן כל מלבן לקירות בעוגנים כלהלן:
 - 3 עוגנים לפחות בכל מזוזה.
 - 2 עוגנים לפחות למשקוף.
4. בכל מקרה לא יעלה המרחק בין נקודות העיגון על 75 ס"מ בכיוון האנכי ו-60 ס"מ בכיוון האופקי.
4. בדלתות עם אטימה יוכנו -מסלולים לגומיות ובדלתות עם נעילה חשמלית יוכנו מובלי כבלים אל המנעול וכהכנות לרגש.
5. יש לרתך את הצירים למלבנים מצידם הפנימי.
6. בכל המלבנים יש להכין חריץ נגדי למנעול עם קופסת מגן עבור לשונית מוברגת. הלוחית הנגדית למנעול תהיה שקועה במזוזה.
7. החורים עבור מנעול ולשוניות ייעשו בעזרת מכשירים בלבד. את הנגיב למנעול יש לסגור בפח מולחם.
7. תוספת התייחסות לדלתות בהתקנה יבשה בלבד

06.07 אטימות

1. יש להבטיח אטימות מלאה בין המלבנים לבין חשפי הפתחים. החללים מאחורי המלבנים ימולאו דייס בטון, או בצמר סלעים, או בפוליאוריטן מוקצף, הכל לפי הוראות ואישור המפקח ולפי סוג הקיר. יש לדחוס את חומר האיטום למרוח ולכחל את המישק בכיחול מושקע.
2. המרווחים בין קצות הכנפיים לבין מגרעות המלבנים יהיו קטנים ככל האפשר ושווים לכל אורכם, ויבטיחו פתיחה וסגירה קלה ונוחה. הרווח בין תחתית כנף הדלת לבין פני הריצוף יהיה בגבולות 2-3 מ"מ במצב סגור.
3. האטימה בין הכנף לבין המלבן תובטח ע"י התקנת רפידה אלסטית מיוחדת מסוג "ATHMER" או ש"ע.

א. כללי

יש לראות את רשימת הפירזול המצורפת לפריטים השונים שברשימות.

אם לא צוין אחרת ברשימת הפירזול המצורפת למפרט זה:

יהיה לכל כנף דלת פח/דלת תריס הפירזול המפורט להלן:

1. כל חלקי הפרזול יהיו מאיכות מעולה ביותר.
2. 3 (שלושה) צירי "פרפר" באורך "4, מתוצרת "הפירזול", או שו"ע עשויים מפח ברזל מכופף לפי המפרט ברשימות ו/או פרט יצרן הדלת, ומצופים קדמיום, לצירים 2 מיסבים כדוריים "1/8".
- 4 חורים לברגים מושקעים בכל כנף הציר - הכל תואם מפמ"כ 290. כנף הציר מרותכת למלבן מצידה הפנימי של המזוזה.
3. זוג ידיעות בהתאם לבחירת האדריכל.
4. מערכת רב מפתח - כל הצילינדרים בדלתות יתוכננו כחלק ממערכת "רב-מפתח" או "רב-מפתח ראשי". בהזמנת מערכת רב מפתח, יש להדגיש את הצורך העתידי בהגדלת מספר הצילינדרים.
5. על הקבלן להציג לאישור המפקח והאדריכל דוגמאות של כל חלקי הפירזול לא יאוחר מ- 6 שבועות לאחר צ.ה.ע ורק לאחר אישור המפקח יוכל הקבלן להזמין את חלקי הפירזול.

הערה:

באחריות הקבלן לתאם עם המזמין אספקת המנעולים והחלפתם עם מסירת המבנה למזמין.

6. מערכת מאסטר:

- כל הצילינדרים יהיו מדגם עם ליבה נשלפת (Removable Core), כולל בארונות.
- צילינדרים יסופקו עם מערכת מאסטר זמנית, לתקופת הבנייה בלבד.
- חזית הצילינדרים הזמניים תהיה בצבע שונה מהצילינדרים הסופיים (לצורך זיהוי).
- באחריות ספק הפרזול לאשר עם הפיקוח והמזמין את מערכת המאסטר הסופית ולקראת סיום הפרויקט באישור המפקח להחליף את כל הצילינדרים לסופיים.
- מפתחות: לכל צילינדר יסופקו שלושה (3) מפתחות, חמישה (5) מפתחות מאסטר לכל קבוצה, חמישה (5) מפתחות מאסטר כללי (GMK) ושני (2) מפתחות שולפים.

ב. הבטחת איכות (Quality Assurance):

1. הפרזול יהיה עם תקן ANSI ואו BHMA.
2. מקור אחד לכל סוג פרזול (לדוגמא: צירים מיצרן אחד; מנעולים, כולל צילינדרים, מיצרן אחד);

3. הפרזול יסופק על-ידי ספק מורשה בארץ, זאת על-מנת להבטיח אחריות ושירות עם מלאי חלקים.

ג. חלוקת הפרזול:

עם קבלת הסחורה באתר, באחריות ספק הפרזול למיין את הפרזול על-פי יצרני דלתות.

06.09 דלתות פח

כל הדלתות יהיו מפח מגולוון מכופף וצבוע בתנור, בעובי 1.5 מ"מ לפחות, אם לא צוין אחרת, כמו כן כולם יהיו עם מילוי צמר סלעים בדחיסות של 80 ק"ג/מ"מ"ק.

06.10 צביעה

1. כל עבודות הצביעה יבוצעו לפי המפרט הכללי פרק 11, ההוראות שבתוכניות ובפרטי האדריכל וההוראות להלן.
2. כל אלמנטי הפלדה יהיו צבועים בתנור בצבע אפוקסי בגוון לפי בחירת האדריכל, מלבד שכבת הצבע העליונה של המשקופים שתצבע באתר.

06.11 גילוון

א. מפרטים

1. תקן ישראלי ת"י - 918 ציפוי אבץ בטבילה חמה על מוצרי פלדה ועל מוצרי יציקת ברזל.
2. BRITISH STANRADS BS 5493
- ב. **עובי צפוי האבץ המינימלי**
הגדרת תנאים קורוזיביים - אורך חיים מצופה בתנאי חשיפה ללא הגנה צבע - 8 שנים. עובי מינימלי של ציפוי אבץ - 80 מיקרון.

ג. הכנת אלמנטים לציפוי אבץ

1. מניעת מלכודות אור וניקוז בדרך של הכנת חורים לאורור וניקוז.
2. יש להבטיח שריתוכים יהיו חופשיים מפורוזיות או קפלים שימנע חדירת החומצה.

ד. דרישות איכות לריתוכי קונסטרוקציה המיועדים לגילוון

1. הריתוך יתבצע על פי תקן AWS D 1.1 והמפרט הכללי לריתוך IMS600.
2. הריתוך יהיה חופשי מסדקים פורוזיות.
3. הריתוך גם במקום שניתן להסתפק "בריתוך לסירוגין" חייב שיהיה אטום ושלים, למניעת חדירת חומצה לחלל שבין החלקים.
4. הריתוך יהיה נקי משרידי "שלכה" (סיגים) סביבת הרתך תהיה נקיה מנתזים.
5. החלקים חייבים להיות נקיים, חופשיים מזיהומים כמו זפת, צבע וכד'.

ה. בדיקת איכות הגילוון

1. בדיקות איכות הגילוון יתבצעו בהתאם להגדרות המפורטות בת"י 918 ויתיחסו לדרישות התקן באופן הבא:

- 1.1 עובי גיליון נדרש : 80 מיקרון מינימום בשיטה מגנטית או בשיטת זרמי מערבולת.
- 1.2 בדיקת חוזק לאדהזיה : סעיף 302 ת"י - 918 תבדק בשיטת פטיש סובב.
- 1.3 בדיקת אחידות ציפוי : סעיף 303 ת"י 918 שיטת הבדיקה : תמיסה של נחושת גפריתנית $Su\ So_4\ 5H_2O$.
2. שינוי גוון ל"אפור" יתקבל שכן אין השפעה ליכולת הגנה של שכבת הגליון.
3. משקעי סיגים לא יתקבלו והחלקים צריכים שיהיו חופשיים מהם.
4. אזורים מקומיים שלא קיבלו את שכבת הגליון המלאה אפשר "שיתוקנו" ע"י ישום של שכבת "אבץ קר" מסוג "זינגא" או ZRC. בשום אופן לא יתקבלו תיקונים בצבע אלומיניום או צבע עשיר אבץ!!

06.12 דלתות אש (הוראות משלימות)

- דלתות האש יבוצעו בהתאם לתכנון האדריכל, לתקנים לדלתות אש ת"י מס' 1212 בכפוף לאמור להלן (במידה ואין קביעה אחרת במסמכים המצוינים קודם לכן) :
1. כל הדלתות עמידות לאש 30 דקות ו-60 דקות, (בהתאם לרשימות) יהיו כמוגדר בתקן.
 2. דלת עץ אקוסטית אש צריכה לקבל אישור רשויות /מת"י.
 3. הדלתות יוזמנו ויסופקו ע"י יצרן דלתות אש המאושר ע"י מכון התקנים לעניין בטיחות אש, כולל סימון כנדרש בתקן.
 4. הכנפיים יקבלו צביעה מתועשת במפעל לפני ההתקנה, צבע קלוי בתנור.
 5. הקבלן ימסור למפקח אישור מכון התקנים להתקנת הדלתות.

06.13 דלתות לגומחות ממתכת

1. דלתות לארונות ייעודיים (כיבוי אש, חשמל, טלפון, מים, תקשורת וכו') בגומחות יהיו בהתאם לתוכניות ולפרטים.
2. מידות הארונות וחלוקתם הפנימית יתואמו טרם ייצורם עם האדריכל והמפקח ויקבלו את אישורם לפני הביצוע. כל הכוכים ופנים ארונות החשמל יצופו בחומר בלתי בעיר עפ"י אישור הרשויות המוסמכות.
3. לא תהיה תוספת מחיר על דרישות חלוקה שונות מהמופיע בתוכניות.
- דלתות ארונות ייעודיים שונים יהיו בגמר זהה לסביבתם.

06.14 מזוזות

1. דרישות בסיסיות

מזוזות יתקבלו רק מספק העומד בדרישות האלה :

 - 1.1 סופרי הסת"ם שכתבו את המזוזות צריכים להיות בעלי תעודת סופר סת"ם בתוקף מטעם מכון המאושר ע"י המזמין, להלן סעיף 92.06.01.04.
 - 1.2 מגיחי הסת"ם הפועלים עם הספק באספקת המזוזות למזמין צריכים להחזיק בתעודת מגיח סת"ם בתוקף, מטעם מכון המאושר על ידי המזמין, להלן סעיף 92.06.01.04.

- 1.3 על הקבלן להציג אישור כשרות ברמת 'כשר לכתחילה' לפי כל הפוסקים (הן הספרדיים והן האשכנזיים) לכל מזוזה ממכון המאושר על ידי המזמין.
- 1.4 להלן רשימת המכונים המאושרים ע"י המזמין:
- 1.4.1 מכון משמרת סת"ס נ"ט בע"מ; מכון "יד רפאל"; לשכת ההגהה של בד"ץ העדה החרדית; מכון "לשכת הקודש".
- 1.4.2 במידה והקבלן מעוניין להציג אישור כשרות ממכון אחר, יגיש את בקשתו למנהל הפרויקט ומנהל הפרויקט יגישה לראש ענף הלכה ברבנות הצבאית לצורך בחינת המכון).
- 1.4.3 בכל ספק או שאלה הלכתית, יפנה הספק \ המכון לרב האוניברסיטה, באמצעות המפקח, לקבלת הכרעה והנחייה. למען הסר הספק, רב האוניברסיטה ישמש פוסק אחרון בעניינים אלה, ובכל האמור לעיל.
2. פרוט דרישות מהקבלן
- 2.1 נדרש להעביר לספק המזוזות ולמכון נותן ההכשר את הקריטריונים והדרישות המפורטים בפרק זה.
- 2.2 לכל מזוזה יסופק בית מזוזה עשוי פלב"מ 316 או אלומיניום מאולגן ומוברש, בצבע כסף, אטום למים בגודל מתאים לקלף, באורך 12 ס"מ מינימום.
- 2.3 קביעת המזוזה והמיקום המדויק יעשו ע"י רב מוסמך.
- 2.4 בדלתות אלומיניום הנמצאות בצד כנף קבועה מימין (דהיינו שאין משקוף רחב להתקנת המזוזה) יש צורך לקבוע בפרופיל מקום מתאים למזוזה לאחר יעוץ הלכתי.
3. אחריות ואספקה:
- 3.1 טרם ניפוק המזוזות יציג הקבלן למזמינה באמצעות המפקח את המסמכים הבאים:
- 3.1.1 שמות כל הסופרים שכתבו את המזוזות.
- 3.1.2 תעודת הסמכה עבור כל אחד מהסופרים על פי המפורט בהמשך.
- 3.1.3 אישור ממכון הגהה מוסמך על פי המפורט בהמשך, על כך שהוא ליווה את הכתיבה, ואישר את המזוזות.
- 3.2 המזוזות תסופקנה ע"י נציג המכון בלבד (ולא הקבלן) למפקח מטעם הבינוי והמפקח יעבירם לנציג המזמינה בציון היעד לקיבועם.
- 3.3 המזוזה תסופק כשהיא פתוחה ותוכנס לבית המזוזה כשהיא מגולגלת ונתונה בתוך שקית או יריעת פלסטיק שקוף דקיק.
- 3.4 המזוזות תסופקנה עם מדבקה מטעם המכון שתודבק בגב כל מזוזה שעליה מספר רץ החל מהספרה 1 הכוללת קוד הסופר וקוד המזוזה.
- 3.5 מזוזה שתימצא פסולה מעיקרה (דהיינו פסולה כאשר סופקה) תוחלף מיידית על ידי הקבלן עד שנה מתאריך האספקה.
4. איפיון טכני
- 4.1 כללי

- 4.1.1. המזוזות תכתבנה בכתב יד ע"י סופר סת"ם מוסמך בכתב המוגדר עפ"י ההלכה ככשר לכתחילה, והמאושר ע"י מכון "משמרת סת"ם נ"ט" או כל מכון אחר שיאושר ע"י המזמינה.
- 4.1.2. המזוזות תכתבנה בדיו שאינו נמחק, על גבי קלף שליל בלתי משוח ובלתי מוחלק.
- 4.1.3. גודל הקלף לא יפחת מ- 10*10 ס"מ או 12*12 ס"מ מקסימום.
- 4.1.4. הכתב יהיה ע"פ מנהגי העדה האשכנזית או הספרדית ולא יעורבבו שני סוגי כתב במזוזה אחת.
- 4.2. אותיות
- 4.2.1. כלל האותיות שעטנו גץ ובדק חיה יתויגו למעט האות י'. לחלופין, האות י' תתויג ע"י תג קצר ודק במרכז הגג, באופן שלא יעורר ספק על צורת האות. חסרון תגים אפילו באות אחת – לא יתקבל.
- 4.2.2. כל המזוזות, בין בכתב האשכנזי ובין כתב ספרדי, הפסק פרשת "והיה אם שמוע" ייכתב ע"פ שיטת הרמב"ם ולא לפי שיטת ה"טורי זהב".
- 4.2.3. יש להקפיד על צורת האותיות בדגש על עקב שמאלית ברורה באות ב'.
- 4.2.4. יש להקפיד על אורכי האותיות (האות י' לא תחרוג למטה משיעור קולמוס, אות ו' באורך אות רגילה ולא ארוכה וכו').
- 4.2.5. יש להקפיד על מרחק ברור בין האותיות לשלילת דיבוקים.
- 4.2.6. דקדוקים בצורת אותיות בהתאם לאישור והנחית מכון ההגהה המאשר.
- 4.2.7. חיזוקים, חיבורים ותיקונים של האותיות ייעשו אך ורק בדיו של סת"ם, ולא בדיו של עט מסוג רפידוגרף.
- 4.2.8. לא תתקבל סחורה בצבע דיו הכשר בדיעבד.
- 4.3. קלף
- 4.3.1. הקלף יהיה מהסוג הנקרא קלף מכונה רגיל, עם עיבוד בסיד לשמה בהתחלתו.
- 4.3.2. קלף יהיה לא משוח ולא מוחלק.
- 4.3.3. בקלף לא יהיו כתמים כהים או שערות הגורמים לשינוי בצורת האותיות.
- 4.3.4. לא יהיו חורים כלל בקלף.
- 4.3.5. אין לרשום שום דבר על קלף המזוזות (לדוג' תאריכים ושמות).
- 4.3.6. באחריות מכון ההגהה לפקח על כשרות הקלף ועל מקורו.
- 4.3.7. אין לרשום דבר על קלף המזוזות בצד הכתב (בכלל זה אין לרשום תאריכים, שמות וכן הלאה).
- 4.4. הגהה:
- 4.4.1. המזוזות תסופקנה לאחר שעברו הגהת מגיה רגילה, הגהת מחשב והגהה ידנית ע"י מכון הגהה מוכר ומאושר על ידי המזמין שיאשר בכתב את כשרותן.

- 4.4.2. המכון המאושר הינו מכון "משמרת סת"ם נ"ט בע"מ" או כל מכון אחר שיאושר ע"י המזמינה.
- 4.4.3. על הקבלן להציג תעודת סופר סת"ם ממכון מוסמך עבור כל סוג כתב.
- 4.4.4. על הסופר ועל המזוזה לעמוד בכל דרישות מכון ההגה המאושר ע"י המזמינה.
- 4.4.5. הקבלן יגיש את תעודת הכשרות של המכון המגיהה ומכתב המאשר את נכונות המכון לבצע הגהה. את התעודה והמכתב יש להעביר לנציגי המזמין דרך המפקח בלבד.
- 4.4.6. הגהות המזוזות יעשו רק לאחר תיוגן.

מעקות ומאחזי יד

06.15

1. כל המעקות ומאחזי היד יענו על כל דרישות התקנים הישראליים, לרבות תקן ישראלי 1142 המעודכן ליום ההתקנה באתר, ולחוק התכנון והבניה ה'תשכ"ה 1965, ולדרישות כל רשויות התכנון כגון: מכבי אש, משטרה ולדרישות יועץ הבטיחות, מהנדס המבנה והאדריכל.
2. כל המעקות ומאחזי היד ייעשו בדיוק לפי השרטוטים, בכפוף להנחיות המפקח. החורים לרגלי המעקות, במידה ולא יוכנו בזמן כיציקה, יבוצעו באמצעות קידוח גלילים, או בשיטה אחרת, לאישור מראש של המפקח.
3. המחיר כולל תכנון מפורט וביצוע כל אביזרי חיבור וחיזוק למבנה, לרבות קבלת אישור הקונסטרוקטור והאדריכל של המזמין.

לתשומת לב הקבלן

06.16

כל מוצרי המסגרות והפלדה יובאו לאתר ויורכבו כשהם צבועים בצבע הסופי ועטופים בניילון בועות להגנה.

זלתות עץ

06.17

בהתאם למפורט ברשימות.
כיוון פתיחת הדלתות יהיה כמסומן בתוכניות העבודה וברשימות, בכל מקרה של סתירה יודיע הקבלן למפקח ויבצע לפי החלטת המפקח.
כל חלקי העץ הגלויים והנסתרים יעברו טיפול למניעת התפשטות אש ע"פ הנחיות מכון התקנים ורשויות הכיבוי.
גמר לכל חלקי העץ הגלויים לעין (אם לא צוין אחרת) יהיה בלכה פוליאוריטנית שקופה בגמר מט-משי.

הפורמאיקה

06.18

לפי המופיע ברשימות.

06.19 פריטים שבתכנון ביצוע של הקבלן

חלק מהפריטים מצויין לגביהן בכתב הכמויות שהינם בתכנון של הקבלן. התכנון יעשה ע"י מהנדסים רשויים מטעם הקבלן ועל חשבונו, בהתאם לתוכניות האדריכלות. על הקבלן לאשר את התכנון אצל מתכנני הבנין וזאת בטרם היצור בפועל.

06.20 רשימת פרזול

בכל מקום שיש סתירה בין האמור ברשימת הפרזול לבין האמור במפרט פרק 06 זה, יקבע האמור ברשימת הפרזול.

דלת אש / עשן חד כנפית מנעול אלקטרו מכאני נעילת בריח אוטומטית

מוצר	יצרן מוצע	פריט	גימור	כמות	הערות
צירים				3	צירים באחריות יצרן הדלת
צילינדר	רב בריח	רגיל יוחלף במערכת המאסטר		1	
מנעול אש נטרק ננעל אלקטרו	BKS	SECURY 2170	מגלון	1	
זוג ידיות מנוף על שלט	BKS	RONDO	נירוסטה	1	
בולם דלת	רב בריח	RB 1003	מתכת מוברש	1	
סוגר דלת	RYOBI	1554	אפור	1	
זרוע מסילה לסוגר דלת	RYOBI	RYOBI TRACK	אפור	1	
כבל באורך 10 מטר	BKS	B-5490	אפור	1	
מוביל כבל	BKS	B-5527	US26D	1	



צירים
באחריות
יצרן הדלת

דלת אש / עשן חד כנפית מנעול לשונית בלבד עם ידית בהלה וידית מנוף בחוץ

מוצר	יצרן מוצע	פריט	גימור	כמות	הערות
צירים				3	צירים באחריות יצרן הדלת
צילינדר	רב בריה	רגיל יוחלף במערכת המאסטר		1	
מנעול אש לדלת אקטיבית (בדלת שטוף-קאנט או פתיחה הפוכה יש לעבוד עם מנעול כולל 2 בריחי נעילה	ISEO או ISEO	214110654 או 21411065/1	מגלון	1	
ידית מנוף	ISEO	סידרה.....03240	נירוסטה	1	
בולם דלת	רב בריה	RB 1003	מתכת מוברש	1	
סוגר דלת	RYOBI	1554	אפור	1	
זרוע מסילה לסוגר דלת	RYOBI	RYOBI TRACK	אפור	1	
ידית בהלה	ISEO	PALMO TOUCH BAR	אפור	1	



דלתות מתכת חד כנפית לשירותי נכים

מוצר	יצרן מוצע	פריט	גימור	כמות	הערות
צירים				3	צירים באחריות היצרן לפעילות מרובה
צילינדר תפוס פנוי	רב בריח	RB-WC		1	
מנעול דלת	BKS	B-0515	מגלוון	1	
זוג ידיעות מנוף	BKS	RONDO	נירוסטה	1	
בולם דלת	רב בריח	RB 1003	מתכת מוברש	2	
סוגר דלת	RYOBI	1554	אפור	2	
זרוע מסילה לסוגר דלת	RYOBI	RYOBI TRACK	אפור	2	
מוט משיכה לרוחב הדלת	רב בריח		אפור	2	



06.21 אופני מדידה מיוחדים ותכולת המחירים

מחיר היחידות יכול כלול בנוסף לאמור במפרט מיוחד זה, המפרט הכללי והתוכניות גם את האמור לעיל:

1. מוצרי הנגרות והמסגרות ימדדו כמצוין בסעיפי כתב הכמויות, כאשר המוצר מושלם, צבוע, מזוגג ומורכב במקומות.
2. מחירי היחידות לעבודות הנגרות והמסגרות כוללים את כל האמור במפרט הכללי, במפרט מיוחד זה, ברשימות, בהנחיות שבתוכניות האדריכלות השונות ולרבות:
 - 2.1 תכונות ייצור ודוגמאות, של פריטים שונים לפי הנחיות המפקח והאדריכל.
 - 2.2 המלבנים וביטונם בקירות בטון ובקירות בניה, הכנפיים והרכבתם, הזיגוג, הצביעה, האיטום וכו'.
 - 2.3 צביעה בגוונים שונים.

- 2.4 כל האביזרים הדרושים להרכבת האלמנטים השונים, קביעתם, וחיבורם למבנה, לרבות פרופילי פליז, משקופי ופרופילי עזר וכד'.
- 2.5 איטום למניעת מעבר מים, רוח, רעש ורעידות.
- 2.6 פרופילי חיזוק סמויים מפלדה מסביב למשקופי הדלתות בתוך המחיצות, כולל קיבועם לרצפה ולתקרה הקונסטרוקטיבית.
- 2.7 הפרזול, לרבות כל אביזרי הקביעה, משקופים עיוורים, צירים, מסילות לכל סוגיהם, מחזירי שמן, מחזירי קפיציים, צירים הידראוליים, מעצורי דיקטטור, מנעולים (לרבות צילינדרים), שילוט, ידיות, מברשות, מעצורים, בריחים, רוזטות, מנעול צילינדר תפוס/פנוי, מנעול מסטר-קי (רב-מפתח), בתי מזוזות לבחירת האדריכל וכו'.
- 2.8 שילוט בטיחותי ושילוט לפי הנחיות הרשויות השונות ע"ג ארונות למערכות.
- 2.9 ניקיון יסודי, ליטוש והברקה לפני מסירת המבנה.
- 2.10 אישור מכון התקינה לדלתות האש וכולל להתקנתן.

הערה

עבור שינוי של עד 10% במידות הפתח של האלמנט, לא יהיה שינוי במחיר היחידה.

פרק 07 – מתקני תברואה**07.01 כללי:**

07.01.01 העבודות שבפרק זה מבוססות על הל"ת, תקנים של מכון התקנים הישראלי, דרישות האיכות למוצרי בניה של משרד השיכון ובכפיפות לחוזה הבינמשרדי - המפרט הכללי (האוגדן הכחול) כולל אופני המדידה ובדיקות אלא אם צויין אחרת בכתב הכמויות. כל המסמכים הנ"ל מהווים חלק בלתי נפרד ממפרט זה.

07.01.02 מחירי היחידה בכתב הכמויות כוללים אספקה והרכבה, כל עבודות והחומרים הדרושים, תמיכות, תליות, קונזולות, אטמים וחומרי אטימה, ברגים ואומים, קידוחים או עשיית חורים בתקרה ובקירות, שרוולים, כיסוי ועטיפת צנרת בסרט בטון וכו', עבודות חפירה, חציבה, מילוי חוזר של תעלות, איטום מחדש, תיקון אספלט, בדיקת התאמת מידות וכו'.

07.01.03 יתכן שחלק או כל עבודות החפירה יבוצעו בתוך סלע. על הקבלן לקחת זאת בחשבון במחירי היחידה, לא תשולם תוספת כלשהיא עבור עבודות חפירה בסלע לקווי ביוב, תיעול, מים וכו'.

07.01.04 לפני תחילת העבודה הקבלן יבדוק את נקודות ההתחברות לרשתות המים והביוב ויתאם עם הרשויות את מועדי ביצוע ההתחברות ואת המיקום המדויק. התחברות למערכת קיימת תהיה בתיאום מלא עם נציגי היזם. אין להתחיל בביצוע עבודה ללא אישור מהרשויות המקומיות.

07.01.05 בכל מעבר צנרת דרך קירות, תקרות, רצפות יותקן שרוול מצינור P.V.C בקוטר מתאים.

07.01.06 התכניות המלוות במפרט זה מראות סידור כללי ואת העבודה שיש לבצע. התכניות הינן סכמטיות ודיאגרמתיות המתארות תוואי צנרות. על הקבלן להכין תכניות עבודה לאישור המתכנן ורק לאחר האישור לגשת לביצוע העבודה.

07.02 פירוט העבודה:

07.02.01 מערכת מים קרים.

07.02.02 מערכת נקזים ואיוורור.

07.02.03 קבועות תברואתיות ואביזריהן.

07.02.04 מערכת ביוב.

07.02.05 מערכת מי גשם.

07.02.06 מערכות כיבוי אש.

- 07.03 אחריות הקבלן:**
- 7.3.1 קבלן אחראי לכך שכל המערכות יותקנו בצורה מושלמת ויכללו את כל הדרוש לפעולה תקינה, שלא יחסר דבר על פי התקנים ודרישות הרשויות ועל פי המקובל במקצוע, גם אם לא צוין במיוחד בתוכניות ובמפרטים הטכניים ובכתב הכמויות.
- 7.3.2 הקבלן אחראי לבדיקת התכניות והמידות והתאמתן לתנאי הבניין והשטח. על כל טעות או אי התאמה יש להודיע מיד למפקח ולמתכנן.
- 7.3.3 הקבלן אחראי לקבלת אישורים ורשיונות הנדרשים ע"י הרשויות הממשלתיות והמקומיות ולמלא כל התקנות המתייחסות לביצוע מתקני תברואה כולל לחיבורים לרשת אספקות מים ולביוב.
- 7.3.4 קבלן חייב להשתמש בשירות שדה של יצרן הצינורות ולקבל הדרכה לפני תחילת העבודה על שיטת החיבורים והשלמת ציפויים אחרי הריתוך.
- כמו כן על הקבלן לקבל אישור משירות שדה הנ"ל על טיב ריתוכים והשלמת ציפויים - פנים וחוץ.
- 7.3.5 הקבלן אחראי לכך שכל החומרים, האביזרים, הספחים, הכלים הסניטריים וכדומה, כלומר כל חלקי המערכת יהיו נושאי תו תקן ישראלי או אישור מכון התקנים.
- 7.3.6 הקבלן האחראי בתיאום שרוול מעבר בקורות יסוד.
- 7.3.7 על הקבלן לעבוד אך ורק עם תוכניות עדכניות ולבטל תכניות קודמות מיד לאחר קבלת שינויים בתכנון.
- 7.3.8 העבודה תבוצע על פי התכניות והתקן הקובע, המפקח רשאי לדרוש מהקבלן תיקון, שינוי ופירוק העבודה שלא בוצעה לפי תכניות או ההוראות, והקבלן יהיה חייב לבצע את השינוי על חשבונו תוך תקופה שתיקבע על ידי המפקח.
- הקבלן אחראי לתאם את כל העבודה עם המפקח ויתר הקבלנים העובדים בשטח. בכל מקרה של הצטלבויות שונות, שלא נצפו מראש, על הקבלן לפנות למפקח ולקבל הנחיותיו. **צנרת או מתקנים שיורכבו ללא תיאום הנ"ל ושיהיה צורך לפרקם, יפורקו ויורכבו מחדש ללא תוספת מחיר.**
- 7.3.9 כל עבודה, ציוד וחומרים של הקבלן או אשר הקבלן מספק, חייבים להיות מוגנים מפני פגיעה במשך העבודה וההרכבה עד למסירה הסופית.

- על הקבלן לתקן כל נזק אשר ייגרם לציוד כתוצאה, מאי מילוי תנאי החוזה בין אם הוא נגרם ישירות או לא ישירות ע"י פועלי הקבלן.
- 7.3.10 הקבלן המבצע אחראי להגן על כל פתחי הצנרת בכל שלבי ביצוע ההרכבה, סתימת הצנרת ע"י פקקי קצה מרותכים ופקקי קצה פריקים לפי הצורך. רשת הצינורות חייבת להיות נקיה מלכלוך ולכן על הקבלן לבדוק את הצינורות לפני הרכבתם, ולסתום את קצותיהם הפתוחים יום אחרי גמר העבודה בפקקי עץ או גומי או להכניס נייר ולצקת שכבת בטון. על הקבלן להקפיד באופן מיוחד על ביצוע הוראה זו במגמה למנוע סתימות ונזקים שקשה להתגבר עליהם.
- 7.3.11 במקרה של שימוש בצנרת מפוליאתילן בצפיפות גבוהה (H.D.P.E.) על הקבלן חובה להשתמש בשירות שדה של יצרן הצינורות (שרות חינם).
הקבלן חייב לקבל מהשירות הנ"ל תעודה שכל העבודה נעשתה לפי הנחיות היצרן והיא מתאימה לדרישת התקן הישראלי.
בהיעדר התעודה הנ"ל על טיב ביצוע המערכת, העבודה לא נחשבת גמורה ולא יכולה להימסר למזמין.
- 7.3.12 לפני תחילת העבודה, על הקבלן לגלות את כל המכשולים התת קרקעיים באזור העבודה (מים, ביוב, ניקוז, חשמל, טלפון וכו').
- 7.3.13 מחיר מ"א צינור כולל גם חפירה בידיים בקרבת מכשולים ומערכות תת קרקעיים.
- 7.3.14 מחיר מ"א צינור כולל חפירה בידיים בקרבת מכשולים ומערכות תת קרקעיים.
- 7.3.15 המפקח יהיה הקובע והבורר היחידי והאחרון בכל שאלה שתתעורר לגבי טיב החומרים והביצוע, עמידה בלוח זמנים וכל שאלה אחרת לגבי פרויקט זה.
- 7.3.16 כל העבודה תבוצע על ידי קבלן מיומן בעל ידע וניסיון רב במערכות אינסטלציה, כיבוי אש ספרינקלרים, צנרת וציוד מעבדתי.
העסקת קבלני משנה טעונה אישור מהמפקח.
- 7.3.17 העובדה שהקבלן ביצע את העבודה על פי התכניות, לא מורידה ממנו את האחריות לפעולתם התקינה של כל המתקנים.
הקבלן בלבד אחראי עבור כל התקלות הנובעות משגיאות בתכניות שקבלן בעל ידע מקצועי מסוגל לגלותן.
הקבלן יבדוק את התוכניות, ובמידה והתוכניות, המידות, פרטי הציוד והאביזרים, קוטרי הצינורות, המפרטים וההסברים שינתנו לקבלן, לא יניחו את דעתו של הקבלן ויהיו לו ספקות דבר הפעלה תקינה של המתקנים, חייב הקבלן לפרט את ספקותיו בכתב למפקח.

העובדה שהמפקח הביע את דעתו בזמן בחירת ציוד או חלק של מערכת או מתקן או שהמפקח אישר את העבודה במהלך הביצוע או במהלך הבדיקה, לא משחררת את הקבלן מאחריותו.

7.3.18 **הקבלן יכין וימסור לאישור המפקח תכניות עבודה ל: יסודות של משאבות, מנועים וכו', תוואי צנרת, תכניות לקונסולים, מתלים ואמצעי חיזוק לצינורות תוך ציון המרחקים בין הצינורות והמרחקים בין המתלים, תכניות עבודה של הצנרת והעמדת הציוד בחדר משאבות כולל ציון קוטרים – כל זאת לפני הביצוע.**

7.3.19 **על הקבלן יש לבצע ניקוי כל צינורות, לצינורות אספקת מי צריכה יש לבצע חיטוי קווים**

7.3.20 על הקבלן להכין תכנית עדות (AS MADE), שיכלול את המקום והקוטר הקוויים כפי שבוצעו רומי הצנרת, רומי המכסים של שוחות ביוב, מיקום ההידרנטים ועמדות כיבוי אש, נתוני ההסתעפויות וחיבורים של הצנרת, ולהעביר אותה למזמין לפני מסירת המתקן.

7.3.21 **אחריות הקבלן לכל המערכות כולל אחריות לשקיעות בכבישים לאורך קווי הצנרת היא לתקופה של 24 חודשים מיום קבלת העבודה כולה ע"י המזמין. בתקופה זו ייתן הקבלן שירות ללא תשלום, יענה לכל דרישה, יתקן על חשבונו כל קלקול או פגם ויספק הדרכה למפעילי המתקנים.**

7.3.22 **באחריות הקבלן קבלת כל האישורים הרלוונטים למערכות הכיבוי, מים וביוב, כל הבדיקות הנ"ל יהיו באחריות ועל חשבון הקבלן.**

07.04 אספקת מים קרים, חמים וכיבוי אש:

תבוצע הכנה לקריאה ממוחשבת של שעוני מים. סוג המערכת יאושר ע"י מחלקת המים של העיריה.

חיטוי ושטיפת מערכת המים תבוצע ע"י תמיסת מי כלור בהתאם לסעיף 2.12 של הל"ת. כל האביזרים שהותקנו במבנה יהיו חוסכי מים.

בפרויקט מתוכננים מאגרי מים

1. מאגר מי צריכה בנפח 13 מ"ק + כיבוי אש בנפח 35 מ"ק – הגברת לחץ מי צריכה + הגברת לחץ לעמדות פנים.

2. מאגר איסוף מי מזגנים 28 מ"ק – עברת מים להשקיה + מילוי אסלות.

7.4.1 צנרת בתוך הבניין:

7.4.1.1 צינורות אספקת מים לכיבוי אש בתוך הבניין יהיו צנורות פלדה מגולבנים ללא תפר סקדיול 40, מחוברים בריתוך או בהברגה עם קשתות והסתעפויות חרושתיות.

יש לאטום הברגות בפשתן וצבע מגן.

- 7.4.1.2 צינורות מים העוברים ברצפה בשכבת מילוי חול יהיו עם עטיפה חרושתית של סרט P.V.C בנוסף לזה יש לעטוף אותם בבטון רזה לאחר בדיקת המערכת.
- 7.4.1.3 צינורות מים העוברים באופן גלוי ובקירות יש לצבוע בהתאם לתקן. לכל הצינורות תהיה גישה לצורך תיקונים או החלפה מבלי לפרק צינורות אחרים.
- 7.4.1.4 אין לעשות כיפוף בצנרת מגולבנת. אין להשתמש בצינור מתכתי מכל סוג שהוא בקרבת סיד.
- 7.4.1.5 יש למנוע מגע בין הצינורות או חלקים מתכתיים אחרים באמצעות שרוול פלסטיק במקום המגע.
- 7.4.1.6 לחץ עבודה - עד 6 אטמ'.
לחץ בדיקה - 12 אטמ' במשך 4 שעות.
- 7.4.1.7 צינורות גלויים יותקנו במרחק 2 ס"מ לפחות מפני הקיר המוגמר ויחוזקו בעזרת תמיכות תקניות, המורכבות משני חלקים עם אפשרות פתיחה לפירוק.
- 7.4.1.8 צינורות העוברים בקירות יותקנו כך שישאר כיסוי טיח בעובי 2 ס"מ לפחות ויבוטנו בבטון על בסיס חול.
- 7.4.1.9 צינורות גלויים יותקנו במרחק 2 ס"מ לפחות מפני הקיר המוגמר ויחוזקו בעזרת תמיכות תקניות, המורכבות משני חלקים עם אפשרות פתיחה לפירוק.
- 7.4.1.10 צינורות העוברים בקירות יותקנו כך שישאר כיסוי טיח בעובי 2 ס"מ לפחות.
- 7.4.1.11 בצנרת המים הראשית יורכבו ברזי ניקוז להורקה בכל הנקודות הנמוכות.
- 7.4.1.12 ברזי סגירה עד קוטר 2" יהיו כדוריים מברונזה עם אטם טפלון וכדורי נירוסטה.
- 7.4.1.13 כל אביזרי עזר לחיבור הברזים: רקורדים, אביזרי פליז, אוגנים נגדיים למיניהם, כלולים במחירי הברזים.
- 7.4.1.14 יש לחבר ניקוז שסתומי בטחון של דודים חשמליים למשפך עם הפרש אווירי והמשפך לחבר לדלוחין דרך מחסום תופי.

- 7.4.2 צנרת מים פלסטיק בתוך המבנה (קוטרי צנרת 20-63 מ"מ)**
- 7.4.2.1 מערכת המים מתוכננת עם צינורות PPR. צנרת מים פלסטית לחוצה. על הקבלן לעבוד על פי הוראות הרכבה של יצרן.
- 7.4.2.2 על הקבלן להשתמש בשירות שדה של יצרן הצינורות ולקבל בגמר העבודה תעודת אחריות על טיב העבודה והחומר ולמסור אותה ליזם בגמר העבודה.
- 7.4.2.3 ברזי סגירה עד 2" PPR בתוך מבנה ברזים.
- 7.4.2.4 כל אביזרי עזר לחיבור הברזים: רקורדים, אביזרי פליז, אוגנים נגדיים למיניהם, כלולים במחירי הברזים.
- 7.4.2.5 צנרת מעל קוטר 1" מפלדה מגולבנת ללא תפר סקדיוול 40 מחוברים בריתוך או בהברגה.
- 7.4.2.6 כיפוף הצינור יעשה ברדיוס קטן על מנת להבטיח מקסימום מהלך של קווים ישרים.
- 7.4.2.7 הצינורות יחוזקו בתפסניות פלסטיק לפחות כל 1 מ', יש להשתמש בתפסניות קומבי המסופקות על ידי המפעל.
- 7.4.2.8 צינורות העוברים דרך קיר, תקרה או רצפה חייבים להיות מוגנים על ידי שרוול פלסטי המקיף את הצינור ובולט משני צידי הקיר.
- 7.4.2.9 התקנת אביזרי פיצול (T) בלחיצה לצנרת SP במקומות גלויים ובקירות חלולים חייבים להיעשות תוך איגון האביזר אל המחיצה הקרובה וזאת על ידי לפחות 2 חיזוקים (שלוט) על גבי האביזר (לא הצינור).
- 7.4.2.10 תושבות לברז הנמצא בתוך קיר גבס בין שני העמודים. להשתמש בתושבות פח המותאמות לקיר גבס.
יש להבטיח התקנה בתושבת כך שלא ידרש תוספת של מאריך לחיזוק הברז (או שידרש מאריך קצר ככל האפשר).
- 7.4.2.11 כל צינורות אספקת מים מפלסטיק, מותקנים בגג או באזור גלריה טכנית פתוחה מתחת לקרינת שמש יהיו מפלסטיק שחור עמיד נגד קרינה ו/או מותקנים בתעלת פח מגולוון.
- 7.4.2.12 צינורות להזנת מים להשקיה יהיו מצינור PP-R לצבע סגול למערכת מיחזור מים.

- 7.4.3 מערכת כיבוי אש:**
- 7.4.3.1 תוך הבניין יותקנו עמדות כיבוי אש תקניות הכוללות ברז שריפה קוטר "2 עם מצמד שטורץ, מטף אבקה יבשה 6 ק"ג, 2 זרנוקים קוטר "2 ואורך 30 מ' עם מצמד שטורץ, מזנק סילון / ריסוס "2 עם ברז כדורי, גלגלון עם צינור גמיש משוריין בקוטר "3/4 ואורך 30 מ', מותקן על תוף עם זרוע מסתובבת כולל מזנק סילון / ריסוס קוטר "3/4 וברז כדורי "1.
- 7.4.3.2 ברזי כיבוי אש יהיו תוצרת "דורות", "רפאל" או שו"א מאושר עם מחברי אוגן בלבד.
- 7.4.3.3 צינורות מים למערכת כיבוי אש סקדיאול 40 (קרוב לים).
- 07.05 מערכת נקזים:**
- 7.5.1.1 כל הצינורות העוברים מתחת לחלקי בניין יהיו עשויים מפוליאתילן בצפיפות גבוהה (HDPE) תוצרת גברית עטופים בבטון מזוין בעובי 10 ס"מ מסביב.
- 7.5.1.2 צנרת שופכין העוברת מעל ריצפה וצינורות אויר יהיו מצינורות פוליפרופילן לשפכים חמים, או מפוליאתילן בצפיפות גבוהה (H.D.P.E).
- 7.5.1.3 חל איסור מוחלט לבצע חיבורים בריתוך או באמצעות מופות חשמליות בין צינורות ואביזרים מיצרנים שונים.
- 7.5.1.4 כל מעבר של צינור דרך קירות, יסודות ותקרות יבוצע דרך שרוול שיוכן מראש (בזמן יציקת הבטון) בקוטר מתאים, המרווחים יאטמו בחומר מתאים, לא דליק, אטום מים, אשר יאושר ע"י המפקח.
- 7.5.1.5 כל יציאה מקו אנכי תבוצע ע"י 2 זוויות 45 מעלות + קטע ביניים כולל פתח ביקורת.
- 7.5.1.6 כל קטע של צינור אופקי יצויד בפתח ביקורת.
- 7.5.1.7 שום פתח ביקורת לא יימצא באפיק הזרימה, אלא בצד שמאפשר גישה.
- 7.5.1.8 מעברים בין צינורות מחומרים שונים יש לבצע רק באמצעות אביזרים מיוחדים בהתאם להוראות היצרנים ובמקום לא סמוי.

7.5.1.9 לאחר התקנת צנרת ואביזרים יש לכסות אותם במכסים זמניים כדי לשמור על ניקיון הצנרת בפנים. בגמר עבודות הבניה במקום יש להזמין את הקבלן להרכיב מכסים קבועים למחסומי רצפה וקופסאות ביקורת.

7.5.1.10 בסיום העבודה ולפני מסירת המתקן ליזם, יש לשטוף את קווי הביוב במים תוך שימוש בציד מתאים המאפשר ניקיון מלא של כל הצנרת.

7.5.1.11 חיבורי כיורים וסיפונים יהיו בצבע אחיד ויתאימו לצבע של כיורים באישורו של האדריכל והמפקח.

7.5.1.12 צנרת H.D.P.E תותקן בהתאם להוראות מפמ"כ 349 חלק ב'.

7.5.1.13 חיבור קולטנים לנקז אופקי יש לבצע רק לפי הל"ת סעיף 4.6.9.2.

7.5.1.14 צינורות למערכת הניקוז מי מזגנים יהיו מצינור PP-R דגם CLIMATHERM. צינורות מחוברים בריתוך חם.

7.5.1.15 בסדנא רטובה מתוכננים 2 כיורים, נא לבצע מפריד גבס מתחת לכל כיור. מפריד גבס תוצרת חברת SMITH או שו"ע.

07.06 קבועות תברואתיות ואביזרים:

7.4.1.1 קבועות מחרס יהיו סוג א' ללא כל פגם בצבע לפי בחירת האדריכל.

7.4.1.2 קבועות מחרס יורכבו על פי תכנית אדריכלות ובגבהים שמוגדרים בת"י 120.

7.4.1.3 במחיר הקבועות כלולה התקנה על כל סוג של קיר.

07.07 צנרת מי גשם פנימיים:

7.7.1 צינורות מי גשם יהיו מצינורות פוליאתילן בצפיפות גבוהה (HDPE) לפי מפמ"כ ובאישור מכון התקנים בתנאים הבאים:

1. על הקבלן להיות קבלן מוסמך, מומחה בעבודת צנרת פלסטיק.
2. הקבלן חייב להשתמש בשירות שדה של יצרני צינורות ויבואנים.

- 7.7.2 קבלן מקבל בגמר העבודה תעודת אחריות מהיצרן על טיב החומר והעבודה ומוסר אותה למזמין.
- 7.7.3 קולטי מי גשם יהיו תוצרת "דלמר" מ – P.V.C. או אחרים לפי בחירת האדריכל.
- 7.7.4 חיבור צינורות יתאימו לחומר ממנו עשויים הצינורות ויהיו אטומים לכל אורך הצינור.
- 7.7.5 לכל צינור יהיו פתחי ביקורת בחלק העליון של הצינור, בחלק התחתון לפני כיפוף במקרה של חיבור צינור מי גשם למערכת תת קרקעית, ובכל שינוי כיוון של הצינור – הכל ללא תוספת מחיר.
- 7.7.6 צינורות מי גשם יונחו בשיפוע 2%, עם לא צויין אחרת עד לשוחת ביקורת ניקוז.
- 7.7.7 חיבור צמ"גים יהיה תת קרקעי לשוחות יתוכנן ע"י אחרים או שפיכה חופשית. חיבור בין צינורות ותאי בקרה ייעשה ע"י אטם חדירה מסוג 910CS או שו"ע.
- 7.7.8 חפירה, הנחת הצינורות, מילוי תעלות וכל העבודות הנלוות יש לבצע בהתאם לדרישות המפרט הכללי פרק 57 בבקרה מלאה מצד המפקח ולשביעות רצונו.

07.08 אופן תליית צנרת:

- 7.9.1 הצינורות יורכבו על תמיכות (קונסולים), מתלים וחבקים ("שלות") מסוג אחד סטנדרטי שיבחר.
- 7.9.2 כל אמצעי התליה, קונסולים, תליות וכו' יהיו אביזרים חרושתיים מגולבנים מוכנים מתאימים לקוטר ומספר הצינורות. התליות יסופקו עם אטם גומי מחורץ, למניעת החלקה, קורוזיה והעברת הרעש.
- 7.9.3 על הקבלן להכין דגמים ממוצרים אלו לאישורם ע"י המפקח עוד לפני תלית הצינורות.
- 7.9.4 קביעת הקונסולים לקירות, לתקרות וכו' תיעשה בעזרת ברגי "פיליפס" מגולבנים.
- 7.9.5 מרחקים בין תליות לצנורות אופקיים יהיו כדלקמן:
לצנורות מגולבנים או שחורים עד קוטר "1 לא יותר מ – 2.00 מ'.
לצנורות מגולבנים או שחורים בקוטר "1 1/2 ומעלה לא יותר מ – 3.00 מ'.
לצנורות PPR, בקוטר עד 63 מ"מ – לא יותר מ – 0.5 מ'.

- לצנורות PPR, בקוטר 63 מ"מ עד 90 מ"מ – לא יותר מ – 1.0 מ'.
לצנורות PPR, בקוטר מעל 90 מ"מ – לא יותר מ – 1.5 מ'.
- 7.9.6 המרחקים לחיזוק צינורות מאונכים יהיו פי 1.5 מהמרחקים הנ"ל ולפחות פעם בקומה.
- 7.9.7 צינור אנכי למים חמים ייתמד בכיוון צירי, כך שמשקל הצינור ישען על המתלה לפחות פעם אחת.
- 7.9.8 יתר המתלים בקטע הצינור האנכי יאפשרו תנועת הצינור בכיוון צירי.
- 7.9.9 כל אמצעי התליה יבודדו למניעת רעש ע"י אטם גומי מחורף בעובי 5 מ"מ מינימום ויצבעו למניעת קורוזיה לפי הדרוש בפרק "צביעה".
- 07.10 פעולות למניעת קורוזיה ועבודות צבע:**
- 7.10.1 בה תחשב בזמן הביצוע של הקמת המתקנים, על הקבלן לנקוט בפעולות למניעת קורוזיה בפרק הזמן עד להפעלת המתקנים. לשם כך עליו לבצע את צביעת היסוד הראשונה מיד עם השלמת חלקי המערכת. כמו כן עליו להוסיף חומרים אלקליים לתוך המים בהם ישתמש לצורכי המבחנים ההידראולים כך ש – PH יהיה בין 8 ל – 9.
- 7.10.2 את עבודות צביעת הצנרת יש לבצע לאחר ניקוי קפדני ויסודי של הצינורות מלכלוך, אבק ושמן.
- 7.10.3 במקום חיבורי הצנרת יש להשלים את העטיפה לאחר ביצוע החיבור עם 2 שכבות "ארוקות" (200 מקרון עובי כולל).
צינורות פלדה מגולבנים המורכבים גלויים ייצבעו כדלקמן:
- הורדת שומנים עם סולבנטים וליטוש עם נייר לטש.
- שכבת יסוד "וושפריימר טופק" שני חלקים – 8 מיקרון.
- שכבה עליונה של "איתן" (גוון לפי הדרישה) – 35 מיקרון.
- 7.10.4 כל חלקי מתכת כגון תליות לצנרת, חיזוקים, זויתני ברזל וכו', וכמו כן צנורות פלדה שחורים, ייצבעו כדלקמן:
- ניקוי במברשת פלדה והורדת שומנים בסולבנטים.
- 2 שכבות יסוד של צינקוט – 40 מיקרון כל אחת.
- צבע עליון מגן 333 (גוון לפי הדרישה) – 35 מיקרון.

7.10.5 עבודות הצביעה הן עבודות עזר ואינן נמדדות בנפרד, מחירן כלול במחיר יחידה של הצינורות ו/או הפריטים הצבועים. עבודות הצביעה תבוצענה ע"י צבעים מקצועיים בעלי ידע ביישום צביעה.

- 7.10.6 גוון צבע של השכבה העליונה לצינורות גלויים יהיה לפי הרשימה כדלקמן :
- צינורות מים קרים רגילים : צינור ירוק : תכלת (גוון מס' 42), עם סימון ירוק.
 - צינורות מים חמים רגילים : תכלת, עם סימון אפור.
 - צינורות מים קרים להשקיה : צינור סגול : תכלת, עם סימון לבן.
 - צינורות מים רכים חמים : תכלת, עם סימון אדום.
 - צינורות מים לכיבוי אש וספרינקלרים : אדום-תמרור (גוון מס' 96).
 - צינורות מי ביוב : חום (גוון מס' 75).

07.11 זיהוי מערכות

7.11.1 על הקבלן לספק ולהרכיב שלטים לזיהוי הציוד, הברזים, הצינורות, וכן לשרטט(לכתוב) על כל צנור את תפקידו ואת כיוון הזרימה. את השילוט והסימנים על הצנרת יש לעשות לאחר הצבע הסופי, בכל החדרים, שכטים בתוך ומחוץ לבנין. מיקום השלטים והסימונים יהיה במקומות נוחים לקריאה. צבע השלטים יהיה בהתאם לצבע הצינורות, הברזים או הציוד, או לפי דרישת המפקח.

7.11.2 לכל הצינורות יסופקו שלטי זיהוי (מים קרים וכיבוי אש) וחיצים לכיוון הזרימה במרחקים של 6 מ' מינימום בקו ישר, אחד אחרי כל זווית או הסתעפות ומינימום אחד בכל חדר או חלל. השלטים יהיו מחוזקים היטב לצנורות ע"י מהדקים.

7.11.3 לכל ברז יסופק ויורכב שלט זיהוי עם מספר הברז המתאים למספר אותו ברז בסכמה. השלט יהיה במידות 5 X 5 ס"מ עם סגירה. בקוי כיבוי אש יהיו עגולים בקוטר 7 ס"מ עם מספרים בגובה 5 ס"מ. השלטים יהיו מחוזקים היטב לברזים. במקרים מסוימים בהתאם לאישור המפקח, תורשה תלית השלט לברז ע"י שרשרת פלז.

7.11.4 השלטים והחיצים לצנורות יהיו מסרט פלסטי מודבק לצנור. צבע שלט או חץ ואותיות יהיה בהתאם לטבלת הצבעים ולפי הדרישה. השלטים לציוד ולברזים יהיו מברזל בעובי 3 מ"מ יצבעו בהתאם למפרט, או מחומר פלסטי בהתאם לאישור המפקח.

7.11.5 עבודות צבע וזיהוי כלולות במחירי היחידה של הצינורות, ברזים, מיכלים וכו' לא תשולם תוספת כל שהיא בגין הנ"ל בכל המקומות הנדרשים בבנין.

בקרת מבנה

DI	AI	Do	Ao	תאור נקודות	מס"ד
				מאגר איסוף מי מזגנים	1
1				מילוי	
2				הפסקת מילוי	
3a+b				גלישה (גלישה + ברז מילוי פתוח)	
				מאגר צריכה וכיבוי אש	2
4				מאגר צריכה מפלס מלא	
5				מאגר צריכה מפלס ריק	
6				מאגר כיבוי אש מפלס מלא	
7				מאגר כיבוי אש מפלס ריק	
				משאבת צריכה(1)	3
8				מצב פעולה (1)	
9				מצב תקלה (1)	
10				מצב הפסקה (1)	
				משאבת צריכה (2)	4
11				מצב פעולה (2)	
12				מצב תקלה (2)	
13				מצב הפסקה (2)	
			1	הפעלה ידנית למשאבות 1/2	
				משאבת כיבוי (1)	5
14				מצב פעולה (1)	
15				מצב תקלה (1)	
16				מצב הפסקה (1)	
				משאבת כיבוי (2)	6
17				מצב פעולה (2)	
18				מצב תקלה (2)	
19				מצב הפסקה (2)	
				משאבת מים מושבים לאסלות ו השקיה (1)	7
20				מצב פעולה (1)	
21				מצב תקלה (1)	

DI	AI	Do	Ao	תאור נקודות	מס"ד
22				מצב הפסקה (1)	
				משאבת מים מושבים לאסלות ו השקיה (2)	8
23				מצב פעולה (2)	
24				מצב תקלה (2)	
25				מצב הפסקה (2)	
26				רגש הצפה חדר משאבות	9
				מתמר לחץ מערכת ספרינקלרים בכניסה	10
	1			מתמר לחץ עבור לחץ בקווי אספקת מים	11
	2			ירידת לחץ מערכות פריאקשן (1)	12
	3			ירידת לחץ מערכות פריאקשן (2)	13
27				התראה מפנל כבאים	14
				בור ניקוז חדר משאבות עם 2 משאבות טבולות	15
28				משאבה טבולה הדממה (1)	
29				משאבה טבולה עבודה (1)	
30				משאבה טבולה הפסקה (1)	
31				משאבה טבולה תקלה (1)	
32				משאבה טבולה הדממה (2)	
33				משאבה טבולה עבודה (2)	
34				משאבה טבולה הפסקה (2)	
35				משאבה טבולה תקלה (2)	
			2	הפעלה ידנית למשאבות (1,2)	
				בור ניקוז מי גשם חצר אנגלית עם 2 משאבות טבולות	16
36				משאבה טבולה הדממה (1)	
37				משאבה טבולה עבודה (1)	
38				משאבה טבולה הפסקה (1)	
39				משאבה טבולה תקלה (1)	
40				משאבה טבולה הדממה (2)	
41				משאבה טבולה עבודה (2)	
42				משאבה טבולה הפסקה (2)	

DI	AI	Do	Ao	תאור נקודות	מס"ד
43				משאבה טבולה תקלה (2)	
			3	הפעלה ידנית למשאבות (1,2)	
				בור ביוב חצר אנגלית עם 2 משאבות טבולות	17
44				משאבה טבולה הדממה (1)	
45				משאבה טבולה עבודה (1)	
46				משאבה טבולה הפסקה (1)	
47				משאבה טבולה תקלה (1)	
48				משאבה טבולה הדממה (2)	
49				משאבה טבולה עבודה (2)	
50				משאבה טבולה הפסקה (2)	
51				משאבה טבולה תקלה (2)	
			4	הפעלה ידנית למשאבות (1,2)	
52			בקר נפרד	מפריד שומן נפח 1100 ליטר A	18
53			בקר נפרד	מפריד שומן נפח 1100 ליטר B	19

הערות:

* סעיפים 18,19 – הבקר נפרד מקבל התראות על מצב המפריד ומעביר התראה לבקר הראשי עם מספר המפריד.

פרק 08 – מתקני חשמל**08.1 פללי****08.1.1 רשימת מסמכים****08.1.1.1 מסמכים המפורטים להלן מהווים חלק מהמפרט**

<u>מס'</u>	<u>שם המסמך</u>	<u>מצורף/לא</u>
1	חוק התכנון והבניה	לא מצורף
2	חוק החשמל	לא מצורף
3	קובץ התקנות והתקנים הרלוונטיים לחוק החשמל	לא מצורף
44	המפרט הכללי הבינמשרדי וכל ההנחיות הכלליות של מפרט זה כולל ההפניות ממפרטים אלו לפרקים אחרים שלא מצוינים לעיל	לא מצורף
	חוק הקרינה הבלתי מייננת והנחיות המשרד לאיכות הסביבה בנושא זה	לא מצורף
5	הוראות נציב כבאות ראשי ו/או כל רשות וסמכות המותרת להוצאת הוראות כיבוי אש.	לא מצורף
6	קובץ התקנות של הנציבות הבינלאומית אלקטרומכניקה IEC	לא מצורף
7	קובץ התקנות האירופאיות (EN) EUROPEAN NORM	לא מצורף
8	IEE WIRING REGULATIONS -17th Edition	לא מצורף
9	תקן גרמני DIN 4102/12 למערכות אספקה עמידות אש	לא מצורף
10	הוראות והנחיות יועץ הבטיחות כולל מטריצת ההפעלות מערכות גילוי אש	לא מצורף
11	המפרט הטכני המיוחד	מצורף
12	רשימת תוכניות כולל סט תוכניות	מצורף
15	מפרט הטכני מערכת גילוי אועשן	מצורף
16	מפרט הטכני מערכת בקרת המבנה	מצורף
17	מפרט טכני ודרישות מזמין	לא מצורף

08.1.2 תנאי סף לקבלן החשמל

- 08.1.2.1 הקבלן יהיה חייב לקבל אישור לביצוע עבודות ע"י מזמין.
- 08.1.2.2 הקבלן ביצע, הפעיל ומסר לפחות 5 פרויקטים בהקף של 4 מליון של עבודות חשמל במבנים מרובת מערכות, חיבור מתח גבוה, מערכת אספקה ורטיקלית עם פסי צבירה וגנרטורים לשעת חרום ו/או הפסקת חשמל מערכות האל פסק.
- 08.1.2.3 הנ"ל להוכיח ע"י חשבונות מאושרים ושיחה עם נציג מטעם מזמין העבודות
- 08.1.2.4 מהנדס החשמל מועסק לפחות 3 שנים בחברה.

08.1.2.5	הקבלן בעל תו ISO9001-2008 .
08.1.2.6	קבלן יהיה רשום לעבודות חשמל 160
08.1.2.7	הקבלן מעסיק צוות בקרת איכות והבטחת איכות.
08.1.3	היקף העבודה (מערכות מתוכננות) .
08.1.3.1	מתקן מתח ביניים/גבוה (KV 22)
08.1.3.2	התחברות למערכות מתח גבוה קיימת של אניברסיטה
08.1.3.3	לוחות חשמל מתח נמוך לכל המבנה.
08.1.3.4	מתקן מאור פנים וחוץ, כולל התקנת ואספקת גופי תאורה חסכוניים ורגשים לחסכון באנרגיה.
08.1.3.5	מערכת תאורת חרום ושלטי יציאה כולל מערכת בקרה מרכזית אלחוטית.
08.1.3.6	מובילים, צנרת, כבלים, פסי צבירה.
08.1.3.7	תעלות וחיזוקים.
08.1.3.8	מערכת הארקה יסוד.
08.1.3.9	מערכת ההגנה בפני ברקים.
08.1.3.10	מערכת דיזל גנרטור
08.1.3.11	לוח העברה שקטה.
08.1.3.12	מערכות האל פסק
08.1.3.13	מערכת לגלוי אשועשן, טלפון כבאים וכריזת חירום.
08.1.3.14	מערכת בקרת מבנה וחשמל.
08.1.3.15	מסכים ותכנון מערכת פלוס (אפקון) כולל רישיון ושדרוג
08.1.3.16	תשתיות למערכת בטחון כולל טמ"ס, דלתות מוזעקות ודלתות מבוקרות.
08.1.3.17	תשתיות למערכת בקרת כניסת הולכי רגל בלובי הבניין וכניסות השירות.
08.1.3.18	תשתיות מערכת סלולריות שיתכננו ויבוצעו ע"י אחרים.
08.1.3.19	הדרכת והסמכת לצוות התחזוקה של המבנים כפי שידרש בכל תקופת הבדק + תיק מתקן לפי מפרט.
08.1.3.20	הערות :
08.1.3.20.1	המתקנים יבוצעו בהתאם לת.י. 5281 ו Leed Platinum – בניינים שפגיעתם בסביבה פחותה, בניינים ירוקים.
08.1.4	תיאור אספקת חשמל לפרויקט
08.1.4.1	אספקת חשמל לכל פרויקט תהיה במתח הגבוה 22ק"ו מחדר מיתוג של אוניברסיטה
08.1.4.2	הקבלן יבצע את כול העבודות הנדרשות הקשורות לפתיחת וסגירת טבעת מתח גבוה קיימת.
08.1.5	גיבוי מערכת אל פסק

- 08.1.5.1.1 גיבוי מלא לחדר מחשב ראשי
 08.1.5.1.2 גיבוי מלא לחדרי תקשורת ומעבדות קומתיים
 08.1.5.1.3 חדרים ייעודיים.

08.1.6 תיאור הדיזל גנרטור

- 08.1.6.1 גנרטור בחופה מושטקת בהספק של 160 קו"א PRIME.

08.1.7 תנאי אקלים

- 08.1.7.1 טמפרטורה מקסימלית: 55°C ולחות יחסית עד 90%.
 08.1.7.2 טמפרטורה מינימלית: 5°C ולחות יחסית עד 100%.
 08.1.7.3 התנאים להתקנה חיצונית:
 08.1.7.4 עוצמת הגשם המקסימלית: 60 מ"מ לשעה.
 08.1.7.5 עוצמת הרוחות: לפחות 47 מ' לשניה.

08.1.8 הרמוניות

- 08.1.8.1 הקבלן אחראי, חוזית, למסירת מתקן בעל רמת הרמוניות שאינה חורגת מדרישות התקן.
 08.1.8.2 הקבלן יבדוק את רמת ההרמוניות לפני מסירת המתקן ואם יתברר שרמת ההרמוניות עולה על המותר בהתאם לתקן, חייב הקבלן לתכנן ולהתקין, על חשבונו, מסנני הרמוניות.
 08.1.8.3 עיוות הרמוני (Harmonic Distortion) בגל המתח

הרמוניות זוגיות		הרמוניות אי-זוגיות בכפולות של 3		הרמוניות אי-זוגיות שאינן כפולות של 3	
מתח	סדר	מתח	סדר	מתח	סדר
ההרמוניות	ההרמוניות	ההרמוניות	ההרמוניות	ההרמוניות	ההרמוניות
%	n	%	n	%	n
2	2	5	3	6	5
1	4	1.5	9	5	7
0.5	6	0.3	15	3.5	11
0.5	8	0.2	21	3	13
0.5	10	0.2	>21	2	17
0.2	12			1.5	19
0.2	>12			1.5	23
				$0.2+(12.5/n)$	25
					>25

08.1.9 עיוות הרמוני כולל בגל המתח יש לחשב לפי הנוסחה: סטייה מותרת: $THD \leq 5\%$

- 08.1.9.1 פרק הזמן לקיום הסתברותי של 95%: 1 שעה
- 08.1.9.2 אסימטריה של מתח תלת פזי (Voltage Unbalance):
- 08.1.9.3 מקור עיקרי: העמסה לא סימטרית.
- 08.1.9.4 משך התופעה: 3 עד 3000 שניות.
- 08.1.9.5 סטייה מותרת: U_{UB} – הערך הגדול בין U_{UB1} ו- U_{UB0}
- 08.1.9.6 לפרקי זמן קצרים מ-120 שניות: $U_{UB} < 3\%$
- 08.1.9.7 לפרקי זמן ארוכים מ-120 שניות: $U_{UB} < 2\%$.
- 08.1.9.8 עיוות הרמוני בגל הזרם (Current Distortion – C. D.)
- 08.1.9.9 מפרט איכות אספקת החשמל קובע את טווח שינוי תכולת ההרמוניות בגל המתח בנקודת החיבור המשותפת בין הרשת של חח"י ובין הצרכן (נ.ח.מ.) –
 $H.d.m = f(n), \%5 T.H.D. < J.(P.C.C)$
- 08.1.9.10 עיוות גל הזרם נקבע בעיקר על-ידי מתקני הצרכן. המגבלות המוטלות על הצרכן בנידון, על-פי כללי הרשת הארצית נועדו לאפשר לחח"י לספק לכל הצרכנים גל מתח סינוסואידלי בעוותים הנקובים במפרט.
- 08.1.9.11 הרמה המותרת לגבי עיוות גל הזרם תלויה ביחס הקצר ב- נ.ח.מ..
- 08.1.9.12 יחס הקצר (Short Circuit Ratio – S.C.R.) הוא היחס שבין זרם הקצר שעלול להתפתח בהדקי הצרכן לבין זרם העומס הנומינלי:
- 08.1.9.13 $S.C.R. = I_k / I_{load}$

08.1.10 ככל שיחס הקצר גבוה יותר מותרת רמת עיוות זרם גבוהה יותר כנקוב בטבלה הבאה:

08.1.10.1.1 רמות עיוות גל הזרם

עיוות הרמוני כולל T.C.D.	>35	35÷23	21÷17	15÷11	9÷3	יחס הקצר S.C.R.
5%	0.3%	0.6%	1.5%	2.0%	4.0%	<20
8%	0.5%	1.0%	2.5%	3.5%	7.0%	50÷20
12%	0.7%	1.5%	4.0%	4.5%	10%	100÷50
15%	1.0%	2.0%	5.0%	5.5%	12%	1000÷100
20%	1.4%	2.5%	6.0%	7.0%	15%	>1000

- 08.1.10.1.2 הערות:
- 08.1.10.1.3 לצרכני מתח עליון רמת עיוות גל הזרם המותרת היא 50% מהנקוב בטבלה.
- 08.1.10.1.4 לגבי גנטורים פרטיים המחוברים לרשת חח"י מותרת רמת עיוותי גל שלא תעלה על 5%.
- 08.1.10.1.5 רמה מכסימלית מותרת של עיוותי גל הזרם, על-פי תקן IEC 555-2, נקובה בטבלה הבאה:

זרם מקסימלי מותר (אמפר)	הרמוניה n
<u>אי זוגי</u>	
2.30	3
1.14	5
0.77	7
0.40	9
0.33	11
0.21	13
$0.15*(15/n)$	$39 \div 15$
<u>זוגי</u>	
1.08	2
0.43	4
0.30	6
$0.23*(8/n)$	$40 \div 8$

08.1.11 עמידות ברעידת אדמה

- 08.1.11.1 כל התקנות החשמל למיניהן יעמדו בדרישות ת"י 413 ע"פ סעיף 604.
- 08.1.11.2 חיזוקי הציוד לרצפה, תקרה, עמודים וכו' יחושבו לפי הכוחות להלן וע"פ המקדמים כדלקמן:
- 08.1.11.3 $PGA = 0.08$ (Peak Ground Acceleration)
- 08.1.11.4 לפי זה יתקבל עמידות כוח אופקי ססמי.

08.1.12 תיאור תאורת חירום

- 08.1.12.1 תאורת החירום בנתיבי המילוט יהיו ע"פ הנחיות יועץ הבטיחות כאשר הדרישה המינימלית היא על פי חוק התכנון והבניה המפורט להלן.
- 08.1.12.2 כל גופי תאורת חירום יתאימו לתקן ישראל 20 חלק 2.22.

08.1.13 תיאור מערכות הארקה והגנה נגד ברקים

- 08.1.13.1 המבנה יוגן בהגנה פסיבית נגד פגיעות ברק ע"פ המצויין בת"י 1173.
- 08.1.13.2 הקבלן יהיה אחראי על זימון מכון התקנים כולל התשלום להם וקבלת אישור מכון התקנים למערכת הארקה היסוד והגנת הברקים.

08.1.14 תיאור תאימות אלקטרומגנטית (EMC)

- 08.1.14.1 ינקטו כל האמצעים להגבלת השדות האלקטרומגנטיים לסף מינימאלי הבריאותי והסביבתי המאושר ע"י משרד להגנת הסביבה כולל בחירת ציוד חשמלי מתאים, מיקום הציוד בהתחשב בגורם בנית השדה וכן סיכוך הקירות של פירי וחדרי החשמל בחומרים מעכבי שדות, הכל ע"פ דרישות יועץ הקרינה.

- 08.1.15 תיאור הכנות למערכת מתח הנמוך (מ"נ) ומתח מתך נמוך מאוד (מנ"מ)**
- 08.1.15.1 קבלן החשמל יכין את כל הצנרת על הטיח או מתחתיו או מתחת לריצוף לרבות תיבות ההסתעפות והמעבר עבור מערכות מ"נ ומנ"מ, בתאום עם הקבלנים ובהתאם להוראותיהם של ספקי המערכות הנ"ל.
- 08.1.15.2 הזנות החשמל תבוצענה דרך קופסאות הזנה בלבד.
- 08.1.15.3 בקופסת הזנה יותקנו מהדקי כניסה ומהדקי חלוקה משולטים במספרי המעגלים.
- 08.1.15.4 אין לבצע הסתעפויות מהאביזרים.
- 08.1.15.5 כל החיבורים והסתעפויות יבוצעו בקופסאות הזנה בלבד.
- 08.1.15.6 הצנרת תהיה כולה מטיפוס כבה מאליו - פ"נ ובהתאם לתקנים הישראליים העדכניים.
- 08.1.15.7 הקבלן ישחיל חוט משיכה בכל הצנרת המפורטת לעיל.
- 08.1.15.8 קוטר החוט ע"פ דרישות הספקים ומחירו כלול במחיר היחידה של הצינור.
- 08.1.15.9 עודף חוטי המשיכה באורך של 1.0 מ' לפחות יקשרו כפיס עץ בשני קצוותיו.
- 08.1.15.10 במידה וספק המערכת יעביר את הכבלים המתאימים אל הקבלן, ישחיל הקבלן את הכבלים הנ"ל במקום חוט המשיכה.

- 08.1.16 תיאור ביצוע שרולים וצנרת**
- 08.1.16.1 ביצוע עבודות לפי מפרט כללי לעבודות בניה פרק 08, פרק 57 ובנוסף:
- 08.1.16.2 הקבלן יהיה אחראי לבצוע עבודות שונות הקשורות למתקן כגון: השארת חורים ושרולים, התקנת צינורות לפני יציקות וכו'.
- 08.1.16.3 כל תלוניות על קשיים בגלל התקנה או הכנה בלתי נכונה לא תתקבלנה.
- 08.1.16.4 לשם כך על הקבלן להכין בזמן את כל האביזרים אותם יש להכניס בזמן היציקה וכן את הפרטים הדרושים לו לבצוע מעברי צנרת דרך קירות וכו'.
- 08.1.16.5 חציבות לאחר יציקה לא תורשינה אלא לאחר קבלת אישור המפקח.
- 08.1.16.6 הכנת הפתחים המתאימים למעבר הצינורות תבוצע על-ידי הקבלן ובאחריותו

- 08.1.17 תיאור מערכת בקרת המבנה**
- 08.1.17.1 פרויקט תותקן מערכת בקרת מבנה, הכוללת תקשורת בפרוטוקול פתוח אל כל מערכות המשנה המסופקות על ידי קבלני משנה אחרים כמתואר להלן אך לא מוגבל לפרוט זה וכולל מ"א, מים, השקייה, תאורה ציבורית, תברואה, כיבוי אש, אגירת מים ודלק וכו'.

- 08.1.18 עמדת השליטה**
- 08.1.18.1 בלובי הכניסה הראשית יותקנו פנל שליטה של מכבי האש ע"פי פרוט בהגשה מאושרת.
- 08.1.18.2 הפנל תכלול:
- 08.1.18.2.1 פנל משנה רכזת כגילוי אש

לחצן חרום להפסקת מסדר מתח גבוה	08.1.18.2.2
לחצן חרום להפסקת מערכות האל פסק	08.1.18.2.3
לחצן חרום להדממת גנרטור	08.1.18.2.4
טלפון כבאים לקשר עם חדר דגנרטור	08.1.18.2.5
מקרפון להודעות כריזה	08.1.18.2.6
לחצן ריתוק מעליות לק"ק (כבאים)	08.1.18.2.7
אינטרקום לקשר פנים אל המעליות	08.1.18.2.8
אינטרקום אזורי המכסה	08.1.18.2.9
לוח הפעלת מערכות שחרור עשן ודמפרים (יסופק ע"י קבלן מ"א)	08.1.18.2.10
ליד הכניסה המשנית יותקן פנל גילוי אש משנית	08.1.18.2.11

08.1.19 מכון התקנים

תיאום הזמנה, קבלת אישורים בכל נושאי הדרישות והתקינה, ללא תשלום נוסף.	08.1.19.1
הארקות יסוד.	08.1.19.2
הגנות נגד פגיעות ברקים.	08.1.19.3
בדיקת ציוד, בדיקת חומרים.	08.1.19.4
אישורי מערכות גילוי עשן, כיבוי בגז, כיבוי באבקה וכיבוי בלוחות.	08.1.19.5
גופי תאורה ותאורת חרום.	08.1.19.6

08.1.20 בדיקות מתקן חשמל

הקבלן אחראי להעביר בודק חשמל סוג 3 מוסמך, מרשימת בודקים מאושרת ע"י אוניברסיטה, של כל מתקני החשמל שבבנין (עבודות חשמל קבוע וחשמל וזמני).	08.1.20.1
הנ"ל כולל גם את מתקני החשמל של קבלנים אחרים, מ"א, אינסטלציה ואחרים, כאשר בתחומים הנ"ל יקבל קבלן החשמל את מסמכי הבדיקה של הקבלנים האחרים מאושרים תוכל יתר המכלול כולל תיאום ובדיקה שכל האינטגרציה של המתקן תקנית ומאושרת).	08.1.20.2
הבודק יבצע בדיקות בכל שלבי הפרויקט ולפי התקדמות הפרויקט ויוציא דוחות ביניים לפי התקדמות הפרויקט.	08.1.20.3
להבהרה – בכל המקומות בהם יהיה תשלום בגין ביקורת על הקבלן לשאת בהן.	08.1.20.4
כל יתר המתקן, לוחות חשמל, הזנות לכל לוח ולוח באתר ומחוצה לו שיבוצע על ידי קבלן החשמל יאושר על ידי בודק מוסמך והמסמכים יועברו ליועץ ולפיקוח ללא הסתייגויות.	08.1.20.5
כל הנ"ל כלול במחירי היחידה ולא ישולם בעבורם בנפרד.	08.1.20.6

08.1.20.7	המפורט לעיל כולל את המתקן לאחר ביצוע כלומר בין אם יהיה שינוי מתוכניות המכרז לתוכניות הביצוע (בין אם הגדלה ובין אם הקטנה) הנ"ל כולל במחירי היחידה ולא ישולם בעבורם בנפרד.
08.1.20.8	להלן הבדיקות הנדרשות לעבודות החשמל שנדרש בעטיין אישור ובדיקה של בודק בעל רישיון מתאים עפ"י הגדרות הפרויקט וחוק החשמל.
08.1.20.9	מתקני החשמל יתקבלו רק לאחר שהבודק יאשר את תקינותם ויתיר את חיבורם למקור חשמל.
08.1.20.10	הבודק יגיש דו"ח מודפס עם תוצאות הבדיקה.
08.1.20.11	הדו"ח יהיה חתום ע"י מי שביצע את הבדיקה בפועל.
08.1.20.12	בדו"ח יפורטו תוצאות הבדיקה בערכים מספריים – לא מלל.
08.1.20.13	בדו"ח יפורטו מכשירי המדידה אשר שימשו הבדיקה, שלבי הבדיקה בליווי נציג אוניברסיטה ובתאום עם הנציג.

08.1.21 שלבי הבדיקות

08.1.21.1	בדיקות יבוצעו בשלבים הבאים לפחות:
08.1.21.1.1	בדיקת מתקן הארקה יסוד – לפני היציקה ובגמר רצפה תחתונה.
08.1.21.1.2	בדיקת רציפות הארקה לתשתיות סולמות ותעלות – לפני סגירת רצפות ותעלות.
08.1.21.1.3	בדיקת מתקן חשמל לפני חשמול המתקן.
08.1.21.1.4	בדיקת מתקן מיזוג אויר לפני חשמול המתקן.
08.1.21.1.5	בדיקת מתקן חשמל למערכות אינסטלציה ומערכת סולארית לפי חשמול המתקן.
08.1.21.1.6	בדיקות לפני התקנת וחיבור מערכות הגנרטורים ומערכות ה-UPS ולאחר חיבורם.
08.1.21.1.7	בדיקת כוללת לכל המתקן עם סיום העבודה.

08.1.22 בדיקת הבודק תכלול את הנושאים הבאים:

08.1.22.1	בדיקת מתקן החשמל שבוצע.
08.1.22.2	בדיקת מתקן מ"ג ותשתיות
08.1.22.3	בדיקת מתקן המיזוג שבוצע.
08.1.22.4	בדיקת מתקן חשמל למערכות אינסטלציה ומערכת סולארית שבוצע.
08.1.22.5	בדיקת בידוד לכל המתקן עם פירוט התוצאות בדו"ח לכל לוח משנה.
08.1.22.6	בדיקת מערכת הארקה לרבות רציפות מערכת הארקה בכל הבניין ונקודות הקצה.
08.1.22.7	בדיקת התנגדות פס ההשוואה למסת כדור הארץ.
08.1.22.8	בדיקת תקינות חיבורים בחיבורי קיר.
08.1.22.9	בדיקת ממסרי פחת.
08.1.22.10	בדיקת לולאת תקלה בלוח ראשי.

08.1.22.11	בדיקת לולאת תקלה בכל מעגל המוגן ע"י מאמ"ת עם הגנות הניתנות לכיוון.
08.1.22.12	בדיקת רציפות אנטיסטטיות
08.1.22.13	בדיקת הארקות שקטתות
08.1.22.14	בדיקה מערכת הזנה צפה
08.1.22.15	הצהרת חשמלאי מבצע

08.1.23 טופס בדיקת אינטגרציה למערכות בטיחות, חשמל, מ"א ואינסטלציה

08.1.23.1	יש לוודא את כל רשימת הבדיקות ולזמן את המצוינים מטה לפגישת אימות לאתר.
08.1.23.2	באחריות קבלן החשמל לבצוע אינטגרציה בין המערכות ע"פ מתריצה של יועץ בטיחות ללא התסיגויות
08.1.23.3	אישור מבצעי המערכות :
08.1.23.3.1	הננו מאשרים כי המערכות בוצעו ונבדקו ע"פ התכנון והנחיות יועץ הבטיחות

תאריך	חתימה וחותמת	נציג הקבלן	שם הקבלן	המערכת
				חשמל מתח גבוה
				חשמל מתח נמוך
				גילוי עשן ואשוכרות חרום
				אינטרקום
				מערכת בקרת מבנה
				מעליות
				מזוג אויר ואורור
				אינסטלציה, מים וכיבוי אש

08.1.24 דוגמאות

08.1.24.1	הקבלן יספק לפי דרישת המהנדס היועץ דוגמאות של חומרים, חלקי מלאכה ואביזרים בטרם יזמין את מוצרים ובטרם החל בביצוע העבודה באתר או בבית המלאכה.
08.1.24.2	הדוגמאות יסופקו במועד המתאים להתקדמות העבודה ובהתאם ללוח הזמנים שיגדיר הקבלן הראשי אך לא פחות מ-30 יום לפני התחלת הביצוע.
08.1.24.3	קבלן יספק בין השאר דוגמאות של ציוד עזר, אביזרים מיניהם, גופי תאורה נורות וכן אביזרים נוספים כאמור לעיל.
08.1.24.4	כל הציוד חייב לקבל את אישור האדריכל, יועץ החשמל, רפרנט חשמל ומנהל הפרוייקט באתר לפני הזמנתו וע"פ דוגמאות.
08.1.24.5	הדוגמאות ישמרו במחסן דוגמאות עד לאחר גמר הביצוע וישמשו להשוואה לחומרים, למוצרים ולאביזרים שיסופקו למערכות המותקנות.

- 08.1.24.6 כל הדוגמאות לחומרים, למוצרים ולאביזרים שיסופקו למערכות המותקנות יהיו רשות המזמין אלא אם הורה המהנדס המפקח אחרת.
- 08.1.24.7 המזמין ו/או המהנדס היועץ שומרים לעצמם את הזכות לפסול כל דוגמת ציוד לפי ראיות עיניהם.
- 08.1.24.8 במקרה של פסילה דוגמא יהיה על הקבלן להגיש דוגמא חדשה לאישור.
- 08.1.24.9 לא ישולם כל תשלום לקבלן עבור הדוגמאות. הספק לא יקבל כל תשלום עבור ציוד אשר הוזמן ללא אישור.
- 08.1.24.10 אישור הדוגמאות ע"י המהנדס היועץ או האדריכל אינו פוטר את הספק מאחריות לטיב המוצרים.

08.1.25 דגמים שיבנו בשטח

- 08.1.25.1 הקבלן יקים דגם לכל סוג מערכת המצוינת, כדי לוודא את הבחירה שנעשתה וכדי להדגים את איכות החומרים והביצוע.
- 08.1.25.2 ייבנו מודלים להתאמה לדרישות לעיל, תוך שימוש בחומרים המצוינים להתקנות הסופיות.

08.1.26 מספור ושילוט

- 08.1.26.1 שיטת מספור לוחות חשמל, ומספור אביזרי קצה וציוד, וכבלים.
- 08.1.26.2 שילוט לוחות שיטה

DCP	לוח חשמל DC
EPA	לוח חשמל מיזוג אויר ואורור
EPB	לוח חשמל דוד מים חשמלי
EPC	לוח חשמל אירועים
EPF	לוח חשמל קומתי
EPG	לוח חשמל גנרטור
EPV	לוח חשמל כוח מעליות
EPM	לוח חשמל ראשי
EPO	לוח חשמל חיצוני
EPS	לוח חשמל דוד קיטור
EPV	לוח חשמל פינוי עשן
EPL	לוח תאורת חוץ
EPU	לוח חלוקה ראשי מערכת אל פסק

E	לוח מקומי - משרד/מעבדה/חדר ישיבות / וכד
---	---

08.1.27 מספור לוחות

השיטה

מס' רץ	קידוד ציוד	-	אות מייצגת משפחה	קוד קומה (2 ספרות)	קוד ביניין (ארבע ספרות)
--------	------------	---	------------------	--------------------	-------------------------

08.1.27.1	קוד קומה – קומה 0 (תואם לקוד קומה במעלית הבניין) - יצוין 00
08.1.27.2	כל קומה מעל- 01,02,03,....
08.1.27.3	כל קומה מתחת -N3,N2,N1.....
08.1.27.4	האות- "N" מציינת "-"
08.1.27.5	מספור אביזרי קצה/מספור מעגלים וקווי הזנה
08.1.27.6	עקרונות
08.1.27.7	יקבע – עפ"י מקור הזנה (המספק חשמל).
08.1.27.8	מספור מעגלים ייעשה בסדר רץ.
08.1.27.9	שדה בלתי חיוני- עד 99 N
08.1.27.10	צבע - כיתוב לבן רקע אדום, מפסקים ראשיים, פ"צ – כנ"ל
08.1.27.11	דוגמא לשילוט אביזר קצה : מפסק מאור הניזון מלוח קומתי, שדה בלתי חיוני, קי' 1, מעגל 3
08.1.27.12	מספר לוח קומתי המזין את מעגל המאור - 132001E-EPF01

08.1.28 המפסק ישולט:

08.1.28.1	EPF01(N03)
08.1.28.1.1	שדה חיוני- 100 עד 199 E
08.1.28.1.2	צבע - כיתוב לבן רקע אדום, מפסקים ראשיים, פ"צ – כנ"ל
08.1.28.1.3	דוגמא : שקע הניזון מלוח מקומי, מעבדה 204, (קי'2), שדה חיוני, בניין אולמן, מעגל 100,
08.1.28.1.4	מספר לוח מזין – 132002E-E204

08.1.29 השקע ישולט:

08.1.29.1	E204(E100)
08.1.29.1.1	שדה האל פסק -200 עד 299 U
08.1.29.1.2	צבע - כיתוב לבן רקע כחול, מפסקים ראשיים, פ"צ – כנ"ל
08.1.29.1.3	דוגמא : שקע הניזון מלוח מקומי, מעבדה 204, (קי'2), שדה אל פסק, בניין אולמן, מעגל 221,

08.1.29.1.4 מספר לוח מזין – 132002E-E204

08.1.30 השקע ישולט:

E204(U221)	08.1.30.1
שדה קריטי- 300-399 K	08.1.30.2
צבע - כיתוב שחור רקע צהוב, מפסקים ראשיים, פ"צ – כנ"ל	08.1.30.3
שדה 110VAC וולט – 400-499	08.1.30.4
500-549 -48VAC	08.1.30.5
550-599-48VDC	08.1.30.6
600-649-24VAC	08.1.30.7
650-699-24VDC	08.1.30.8
700-749-12VDC	08.1.30.9
750-799-12VAC	08.1.30.10
שדה המוזן ממתח AC או DC 12,24,48,110	08.1.30.11
צבע כיתוב +רקע, ע"פ טבלה בנספח.	08.1.30.12
אביזרי קצה או ציוד שאינו מוזן ממתח נמוך 400/230V – יש לציין מתח וסוג זרם, בסוף מספור.	08.1.30.13
לדוגמא: שקע 110 וולט AC, במעבדה 204 (ק'2), אולמן, ניזון מלוח מקומי מעבדה.	08.1.30.14
E204(405)110VAC 405 מעגל	08.1.30.14.1

08.1.31 שילוט קווי הזנה:

מספרי מעגלים לקווי הזנה, היוצאים ללוחות ראשיים בתחנת טרנספורמציה, והמזינים לוחות ראשיים בניין – יסומנו בתחנה בקידומת QMT_ (קו תחתון – יסומן מס' שנאי מזין אם רלוונטי) ובלוחות הראשיים בהתאמה.	08.1.31.1
לדוגמא:	08.1.31.2
לוח חלוקה מ"י, תחנת ויקס, המוזין לוח ראשי בניין פרלמן, במידה ומוזן ממספר מעגל 3 בלוח ראשי מ"י בתחנה:	08.1.31.3
יסומן - בלוח התחנה ובלוח ראשי בניין-QM03	08.1.31.4
קו הזנה יסומן ע"פ שם לוח ומעגל מזין	08.1.31.5
מספרי מעגלים לקווי הזנה, היוצאים מלוח ראשי בניין, ללוחות קומתיים / אזוריים	08.1.31.6

08.1.32 יסומנו בקידומת:

QFN- שדה בלתי חיוני (ימוספרו מ 1 עד 99)	08.1.32.1
QFE- שדה חיוני (ימוספרו מ 100 עד 199)	08.1.32.2
QFU- שדה אל פסק (ימוספרו מ 200 עד 299)	08.1.32.3
וכן הלאה..	08.1.32.4

08.1.32.5 קו הזנה יסומן ע"פ שם לוח ומעגל מזין

08.1.33 מספרי מעגלים לקווי הזנה, היוצאים מלוח קומתי בניין, ללוחות מקומיים :

- 08.1.33.1 יסומנו בקידומת :
- 08.1.33.2 QN- שדה בלתי חיוני (ימוספרו מ 1 עד 99)
- 08.1.33.3 QE- שדה חיוני (ימוספרו מ 100 עד 199)
- 08.1.33.4 QU- שדה אל פסק (ימוספרו מ 200 עד 299)
- 08.1.33.5 וכן הלאה..
- 08.1.33.6 קו הזנה יסומן ע"פ שם לוח ומעגל מזין

08.1.34 אופן מספור כבלי הזנה למעגלים או לקווי הזנה ללוחות.

- 08.1.34.1 יסומן בקצוות (בכניסה ללוח, ובכניסה לאביזר קצה או ציוד) ובנוסף - כל 5 מטרים יסומן ע"ג הכבל, עם דגלון וכיתוב אלקטרוני, או שילוט סנדוויץ.
- 08.1.34.2 הסימון ע"פ מקור הזנה.
- 08.1.34.3 לדוגמא :
- 08.1.34.4 כבל המזין מעגל מאור, הניזון מלוח קומתי בניין אולמן, שדה בלתי חיוני, ק' 1, מעגל 3
- 08.1.34.5 מספר לוח קומתי המזין את מעגל המאור - 132001E-EPF01

08.1.35 הכבל ישולט :

- 08.1.35.1 EPF01(N03)
- 08.1.35.2 לדוגמא :
- 08.1.35.3 קו הזנה, המזין שדה בלתי חיוני בלוח קומתי קומה 2 בניין אולמן, והניזון מלוח ראשי בניין (שממוקם בקומה 1-), משדה בלתי חיוני מעגל QFN11
- 08.1.35.4 מספר לוח קומתי - 132002E-EPF01
- 08.1.35.5 מספר לוח ראשי בניין - 1320N1EPM

08.1.36 כבל הזנה שמזין את השדה הבלתי חיוני בלוח הקומתי, - מזין מפסק ראשי של כל השדה, ישולט :

- 08.1.36.1 קו הזנה, המזין שדה חיוני בלוח מקומי – מפסק ראשי שדה, והמוזן מלוח קומתי, ומזין מעבדה 204(ק' 2),
- 08.1.36.2 לדוגמא : מספר קו הזנה, המזין שדה חיוני מעבדה 204 בלוח הקומתי, הוא : **QE101**
- 08.1.36.3 מספר לוח מעבדה - 132002E204

- 08.1.36.4 מספר לוח קומתי המזין לוח מעבדה 204 : 132002E-EPF01
- 08.1.36.5 סימון כבל הזנה – EPF01(QE101)

08.1.37 מוצר שווה איכות.

- 08.1.37.1 בכל מקום המצויין שם היצרן או שמו המסחרי של החומר או המוצר, מתייחס המחיר המוצג רק למוצר מסויים זה.
- 08.1.37.2 חומר או מוצר אחר, שאושר ע"י המהנדס כשווה איכות לראשון, מחירו יקבע בהתאם, וזאת אם בין החומר או המוצר הוחלף בשווה איכות ביוזמת הקבלן או ביוזמת המהנדס.
- 08.1.37.3 השימוש במוצר שווה איכות לזה המצויין במסמכי החוזה, טעון אישור מוקדם של היועץ, האדריכל, מנהל פרוייקט, ונציג המזמין.
- 08.1.37.4 מחירו של מוצר או חומר שווה איכות אך מאושר יקבע לפני אספקתו לאתר.
- 08.1.37.5 היה וסיפק הקבלן מוצר שווה איכות אך מאושר לאתר לפני קביעת מחירו יהיה רשאי המהנדס המפקח ו/או מנהל הפרוייקט לקבוע את מחירו שרירותית ללא התחשבות בהצעת הקבלן.
- 08.1.37.6 בכל מקרה כל חומר או מוצר אשר לא אושר יסולק מהאתר ע"י הספק ועל חשבונו.
- 08.1.37.7 בכל מקרה בו מתכונן הספק בשלב הגשת ההצעה להתבסס על מוצר שווה איכות עליו לספק עם ההצעה דפים קטלוגיים או עקומות פוטוגרמטריות של הציוד המוצג ולדאוג לאשרו עם הגשת ההצעה.

08.1.38 הודעות

- 08.1.38.1 על הקבלן לתת למהנדס הודעה מוקדמת של 7 ימים לפני שהוא עומד לכסות חלק כלשהו מן העבודות, בכדי לאפשר לו לבקר באתר הבניה לפני הכיסוי, או באופן ההוצאה לפועל של העבודה הנדונה.
- 08.1.38.2 במקרה והודעה כזאת לא תתקבל - ראשי המהנדס להורות לקבלן להסיר את הכיסוי מעל העבודה או להרוס כל חלק מהעבודה על חשבון הקבלן.

08.1.39 אבטחת איכות

- 08.1.39.1 הסמכות היצרן :
- 08.1.39.1.1 היצרן יסופק מידע על הסמכות אבטחת האיכות.
- 08.1.39.2 הסמכות מכון הבדיקה :
- 08.1.39.2.1 כדי להתאים לקבלה, על מכון הבחינה להפגין, בהסתמך על קריטריונים המתאימים ל ISO9000, שיש לו הניסיון והיכולת לבצע באופן משביע רצון את הבחינות המצוינות.

08.1.40	מפרטי ציוד, סכמות ושרטוטי עבודה לאישור
08.1.40.1	הקבדן יכין ויגיש לאישור את מפרטי הציוד, שרטוטי עבודה והרכבה מדוייקים לרבות שרטוטי מבנה, סכמות חשמל, קטלוגים ומפרטים של כל הציוד המותקן.
08.1.40.2	החומר יוגש לאישורו של המהנדס היועץ תוך 30 יום מיום חתימת החוזה.
08.1.40.3	אישור התוכניות והאביזרים על ידי המהנדס היועץ אינה פוטרת את הספק מאחריות מלאה לפעולתן התקינה של המערכות.
08.1.40.4	ציוד, אביזרים ומכשירים אשר לא יתאימו לדרישות הנ"ל יוחלפו בציוד מאושר ויותקנו מחדש על ידי הקבלן ועל חשבונו.

08.1.41	תכנוניות סופיות תיק מתקן, הוראות הפעלה ואחזקה
08.1.41.1	עם גמר אספקת המערכת לשביעות רצון המזמין, המהנדס היועץ ו/או המפקח יגיש הקבלן קובץ התייעוד של המתקן ("תיק המתקן) עפ"י אופי העבודה והנחיות המפקח.
08.1.41.2	הקבלן ימסור למזמין תיק מערכת ע"פ דרישות התקן הישראלי הוא תנאי הכרחי למסירת המתקן.
08.1.41.3	תייעוד יועבר למזמין בפורמט PDF,DWG,REVIT מודפסים עפ"י המפורט להלן.

08.2	<u>שרוולים ומובילים</u>
08.2.1	מובילים
08.2.1.1	להצינורות בין אם גלויים ובין אם בהתקנה סמויה ובין אם ביציקה יהיו מטיפוס "כבה מאליו".
08.2.1.2	קוטר חיצוני מינימלי 20 מ"מ.
08.2.1.3	בהתקנה גלויה קוטר חיצוני מינימלי 25 מ"מ.
08.2.1.4	גוון הצינורות מסוג "כבה מאליו" עבור המערכות השונות יהיה כדלקמן:
08.2.1.4.1	ירוק - מערכת החשמל
08.2.1.4.2	חום - מיחשוב ותקשורת נתונים
08.2.1.4.3	כחול - טלפון
08.2.1.4.4	אדום - גילוי אש
08.2.1.4.5	אפור – לבקרה, בטלויזיה ובטחון
08.2.1.4.6	צהוב - כריזה
08.2.1.4.7	לבן – אינרטרוקום
08.2.1.5	לא תשולם תוספת עבור גוונים השונים מירוק.
08.2.1.6	חוטי משיכה יהיו מנילון בלבד.
08.2.1.7	חיזוק צנרת לתקרת בטון (מעל תקרות ביניים) תבוצע ע"י חבקי פלסטיק מסוג מתכתי עם ציפוי עמיד UV לפי קוטר הצינור.

08.2.1.8 חיזוק צנרת קשיחה לתקרת בטון (צנרת גלויה) תבוצע ע"י חבקים מגולוונים באבץ חם ועמידים בפני קורוזיה, ברגים מפלדת אל חלד מסוג AISI 316.

08.2.2 שרולים

- 08.2.2.1 השרולים יהיו מסוג י.ק.ע או שרוול פי.וי.סי קשיח או פוליציל.
- 08.2.2.2 שרוול פלסטי שרשורי דו שכבתי יותקן אך ורק לאחר אישור מיוחד ע"י מפקח ורפרנט חשמל.
- 08.2.2.3 שרוולי P.V.C בקוטר 110 מ"מ יהיו בעלי עובי דופן 3.5 מ"מ ובקוטר 160 מ"מ יהיו בעלי עובי דופן 7.7 מ"מ.
- 08.2.2.4 השרולים יונחו בתחתית התעלה על מצע חול בעובי 15 ס"מ מיושר ומהודק ויכוסו ע"י שכבות חול בעובי 20 ס"מ כל אחת, מורטבות ומהודקות עד לקבלת 98% צפיפות.
- 08.2.2.5 יש לאטום את קצות כל השרולים למניעת חדירת פסולת או לכלוך במהלך העבודה ולאחר סיומה.
- 08.2.2.6 השרולים יונחו כשבתוכם חוט משיכה מפוליפרופילן בקוטר 9 מ"מ.
- 08.2.2.7 עומק החפירה יהיה עד 140 ס"מ אלא אם נדרש אחרת במסמכי החוזה.
- 08.2.2.8 השרולים ימוקמו לפחות 10 ס"מ מעל שכבת החצץ שבתחתית השוחה.
- 08.2.2.9 בזמן כיוסי צנרת בתעלות בעומק 30 ס"מ מתחת לרום פני השטח הסופיים יונח סרט פלסטי סימון ואזהרה ופלטות הגנה מ PVC לפי הנדרש בחוק החשמל ותקנותיו.

08.3 תעלות דקורטיביות להתקנת אביזרים.

- 08.3.1.1 תעלות אביזרים דקורטיבית יהיו של ספק T&S POWER או שווע אכות מאושר בלבד בגוון שיבחר ע"י האדריכל.
- 08.3.1.2 בתעלות יותקנו מפרידים וקופסאות חיבורים ואביזרים המתאימים לתעלות הנ"ל.
- 08.3.1.3 התעלות מסוג PVC CBR יסופקו בשני מידות:
- 08.3.1.3.1 65X90 מ"מ
- 08.3.1.3.2 65X185 מ"מ
- 08.3.1.4 התעלות מסוג אולומיניום יסופקו בשלוש מידות:
- 08.3.1.4.1 130X55 מ"מ
- 08.3.1.4.2 100X55 מ"מ
- 08.3.1.4.3 55X70 מ"מ
- 08.3.1.5 פינות חיצוניות, פינות פנימיות וסופיות יהיו מדגם זהה לתעלה, ויכלולו במחיר התעלות. לא ישולם תוספת תשלום עבור פינות, סגריית תעלה וכו'
- 08.3.1.6 חיבורים המוזנים ממערכות UPS יותקנו אביזרי חיבור בצבע כחול.
- 08.3.1.7 חיבורים המוזנים ממערכות חיוני יותקנו אביזרי חיבור בצבע אדום.
- 08.3.1.8 לא ישולם תוספת עבור צבע האביזר.

08.5.1.3	פרק זה עוסק במערכות תמיכה מתכתיות, מיוצרות ומוגמרות במפעל, הנדרשות לאספקה לאתר, כדי לאפשר העמדה ותליה של כבלי חשמל.
08.5.1.4	יסופקו מערכות התמיכה הבאות:
08.5.1.4.1	סולמות כבלים
08.5.1.4.2	מגשי כבלים (רשת / פח מחורר)
08.5.1.4.3	ציוד ותמיכת כבלים בחדרי שנאים.
08.5.1.4.4	תמיכה לתעלות פסי צבירה למתח נמוך לחיבור בין השנאי ולוחות המתח הנמוך.
08.5.1.5	יש להתקין את מערכות תמיכת הכבלים על פי ת.י. IEC 61537 - מערכות להעברה ולסינוף של כבלים להתקנות חשמל.
08.5.1.6	מערכות תמיכת כבלים בדרכי מילוט יותקנו על פי הנדרש בחוק החשמל ק"ת 6226 (12/02/03) – מתקן חשמל ציבורי בבניין רב קומות.
08.5.1.7	מערכות התמיכה ייוצרו בהתאם לשרטוטים שיסופקו על ידי המהנדס.
08.5.1.8	עבור ציוד המסופק על ידי הקבלן תיוצר מערכת התמיכה בהתאם לשרטוטים שיוגשו על ידי הקבלן, לאחר אישור המהנדס.
08.5.2	חומר שיוגש על ידי הקבלן
08.5.2.1.1	שרטוטי מידות וחתכים.
08.5.2.1.2	קטלוגים עם פרטים טכניים
08.5.2.1.3	לכל הציוד שבשימוש בהתקנה.
08.5.2.1.4	מסמכים ודוחות בחינת טיפוס להתאמה לתקנים ולתקנות הנדרשים.
08.5.2.1.5	חישובים עבור קיבולת כבלים, עומס מותר ושקיעה.
08.5.3	מבנה
08.5.3.1	כל מגשי הכבלים מסוג סולמות, רשת ופח פלדה יהיו מוצרים סטנדרטים של היצרן ויהיו עשויים מחומרים באיכות מעולה.
08.5.3.2	כל הפריטים, כולל פריטי העזר, יהיו מגולוונים. ויעמדו לפי דרישות המפרט הכללי 08.03.08.00 כל פריטי העזר (כגון ברגים, דסקיות, דסקיות נעילה וכו') יהיו מגולוונים בגליון ומצופים על פי תקן ישראלי 918.
08.5.3.3	כל מגשי הכבלים, כולל מערכות התמיכה שלהם, ייוצרו בהתאם לתקני מת"י.
08.5.3.4	הקבלן יגיש לבדיקת המהנדס חישובים של קיבולת מגש הכבלים, עומס מותר ושקיעה לכל מגשי הכבלים
08.5.3.5	וסולמות הכבלים, וקיבולת עומס למערכות התמיכה. הקבלן יוכיח שהמערכות יעמדו לדרישות התקן IEC61537 לעומסים מותרים על התעלות (מקסימום קיעור מותר), עומסים על התומכים (מקסימום כיפוף) ועומסים על עוגנים (מקסימום כיפוף ופיתול).
08.5.3.6	08.5.3.7
08.5.3.7	לכבלים מסווגי אש, יעשה שימוש במערכות מיוחדות, עמידות בפני זעזועים.

- 08.5.3.8 מגשי הכבלים, וכל אביזרי העזר לתמיכה בכבלים מסווגי אש, או מובילים המכילים כבלים מסווגי אש למערכות בטיחות, יהיו מאושרים לשימוש עם כבלים מסווגי אש. סולמות הכבלים ומערכות תמיכת הכבלים ייבחנו בהתאם ל DIN4102 חלק 12. תוצאות הבחינה חייבות להיות מערכת הפועלת 90 דקות או יותר (class E90) תחת תנאי בחינת אש.
- 08.5.3.9 תעלות פח מלאות, תעלות פח מחורצות, סולמות כבלים ורשתות מתכתיות יהיו מפח מגולוון (ציפוי אבץ) לעובי שכבה של 40 – 30 מיקרון אלמנטים המותקנים מחוץ למבנה, יצופו בנוסף לנדרש בחומר עמיד בתנאי קורוזיה קשים.
- 08.5.3.10 תהליך הגלוון והצביעה חייבים שיהיו בפיקוח ובקרה של מעבדה מטלורגית, הקבלן יספק אישור לגלוון ושיטת הצביעה ע"י מעבדה.
- 08.5.3.11 מערכת התומכים האנכי והאופקי של מערך המובילים יהיה מוצר חרושתי מסוג "כבד" כולל מחבר עליון לעומס כבד עד 300 ק"ג זרועות אנכיות לעומס "כבד" בכל מידה שתידרש, זרועות אופקיות לעומס "כבד" בכל מידה שתידרש, מערך התומכים האנכיים והאופקיים כולל הגשת חישוב של מהנדס קונסטרוקציה מוסמך ע"ח הקבלן.
- 08.5.3.12 שיטת ההתקנה מתייחסת לכל שיטה שתוגדר בתוכניות תקרה/קיר, ריצפה, התקנה אופקית, אנכית ובכל שיטה אחרת.
- 08.5.3.13 מערכת התומכים מסוג מתכות מגולוונות בצפוי אבץ בשכבה של 40 – 30 מיקרון.
- 08.5.3.14 בכל מקום המצוין בתוכנית שבו יידרש מכסה לתעלה, הכוונה היא למכסה הכולל מנגנון פתיחה/סגירה מהירה לא יותר שימוש בברגים קודחים לסגירת מכסים לתעלות.
- 08.5.3.15 תעלת פח להובלת כבל מ"ג תהיה בנוסף לציפוי האבץ בשכבה של 40 – 3 מיקרון צבועה בתנור בצבע אדום סגירת המכסה ע"י ברגים כולל פרופיל לקשירת הגידים כל 50 ס"מ בתחתית התעלה.
- 08.5.3.16 תעלות סולמות מכל סוג כוללות מוליך הארקה בחתך 16 ממ"ר מנחושת מחוזק ע"י מהדק ייעודי לדופן התעלה/סולם כל 3 מטר.
- 08.5.3.17 תעלות/סולמות מכל סוג כוללות שימוש בחלקי עזר מקוריים כגון: זוויות קשתות הסתעפויות וכל שיידרש.
- 08.5.3.18 מערכת המובילים עבור אספקת חשמל בחירום תעמוד בדרישות תקנות החשמל תקן גרמני DIN 4102 חלק 12 כמוגדר E90.
- 08.5.3.19 תעלות מפח יהיו בעובי של 1.2 מ"מ לפחות.
- 08.5.3.20 תעלות מרשת יהיו מברזל עגול בקוטר 4.9 מ"מ לפחות.
- 08.5.3.21 המרחק בין התומכות בתליית תעלה מהתקרה – לא יעלה על 120 ס"מ.
- 08.5.3.22 התעלות יסומנו כל 6 מ' לכל אורכם בשלט סנדוויץ לפי יעודם (חשמל , תקשורת וכו').

- 08.5.3.23 הקבלן יספק בגמר ההתקנות מכתב המאשר שמערך המובילים הותקן בהתאם לתקן ישראלי 61537 וכן מכתב שהתעלות התקנתן בוצעה לפי תקן DIN 4102 חלק 12 כמוגדר E90.
- 08.5.3.24 תעלות סולמות מכל סוג כוללות שילוט מחומר פלסטי חרוט בגודל 15/15 ס"מ הכולל את תיאור תכולת התעלה לרבות ההתקנה בתחתית התעלות.
- 08.5.3.25 צביעת תעלות וסולמות מכל סוג, תהיה בתנור לפי קטלוג RAL בגוון שיבחר ע"י אדריכל הפנים בכל מקום בו תידרש צביעת התעלה, הסעיף כולל צביעה בנוסף של מערך התליות לתעלה.
- 08.5.3.26 תעלות אלומיניום יהיו מפרופיל אלומיניום משוך מאולגן עמיד בפני קורוזיה התעלה כוללת מכסה, סופיות זויות פנים/חוץ, מחבר מסוג T, מתאמים לאביזרי חשמל/תיקשורת וכל הנדרש להתקנה.
- 08.5.3.27 תעלות מדרך להעברת כבלים תהיה מתועשת בפרופיל נמוך בעלת עמידות גבוה לעומסי דריכת בני אדם.

08.5.4 יצרנים מאושרים

- 08.5.4.1 מולק לפידות
- 08.5.4.2 אמבל
- 08.5.4.3 ארכה
- 08.5.4.4 או שווי איכות

08.5.5 תיאור

- 08.5.5.1 מגשי רשת-חוט יהיו עשויים לפי פרק 08.03.08.02 של הספר הכחול
- 08.5.5.2 סולמות אנכיים יהיו מסוג heavy duty ויכילו פרופילי פלדה מקצועי.
- 08.5.5.3 עומס מכסימלי על השלבים יהיה 250 kg.
- 08.5.5.4 תעלות פח מגולוון יהיו עשויים לפי פרק 08.03.08.01 של הספר הכחול.
- 08.5.5.5 כבלי מתח גבוה ולכבלים מסווגי אש יורכבו מרכיבים חסיני זעזועים לחיזוק והגנת הלוחות על סולמות פח.
- 08.5.5.6 כל התמיכות יכילו פלטה ראש heavy duty לתלייה על תקרת הבטון או זוויות פלדה.
- 08.5.5.7 תמיכות לכבלים עמידי אש יורכבו מתמיכה תלויה ומסגרים מוברגים מיוחדים, הניתנים לכוונון.
- 08.5.5.8 כדי למנוע מהסגרים להתעוות במקרה של אש, חלקם העליון יאובטח באמצעות מוט הברגה M12 מתחת לתקרה לאחר התקנת הכבלים.
- 08.5.5.9 כדי לאפשר את תליית מוטות התברג, התקרה תסופק על ידי הקבלן עם קשת מיוחדת, שתהיה מרותכת לסגר במפעל. להתקנת כבלים מאוחר יותר, מוט התברג יהיה ניתן להסרה ולהתקנה מחדש ללא בעיות.

	08.5.6	כיסוי תעלות
08.5.6.1		כל התעלות יותקנו עם כיסוי בהתאם לפרק 08.03.08.05 של הספר הכחול.
08.5.6.2		הקבלן יבצע את כל המיגון שישדרש לכבלי מתח גבוה ונמוך.
	08.6	<u>קופסאות מעבר והסתעפות</u>
	08.6.1	כלל
08.6.1.1		קופסאות מעבר והסתעפות יהיו נושאת תו תקן ישראלי מסוג כבה מאליו, בדרגת הגנה IP44 או IP55 בכל סוג התקנה, מרובעות במידות מינימום של 80X80X5 מ"מ.
08.6.1.2		כל תיבה תסומן בשלט חרוט ברור ובר קיימא הן בחלק הפנימי והן ע"ג המכסה.
08.6.1.3		יבוצע אבטוח של המכסה לקופסה ללא פגיעה ברמת אטימות הקופסא.
08.6.1.4		קופסאות מעבר והסתעפות אשר יותקנו בדופן תעלות/סולמות כוללות פלטת אביזרים לתעלה.
08.6.1.5		קופסאות מעבר והסתעפות לשירותים אחרים יהיו בצבע תואם לצבע הצינור כגון:
08.6.1.5.1		אדום לגילוי אש,
08.6.1.5.2		ירוק חשמל
08.6.1.6		קופסאות שקועות בבטון יהיו מדגם "קופסאות עומק שבדיות" קוטר 70 מ"מ כולל מכסה.
08.6.1.7		מהדקים יהיו מסוג מהדקי משטח.
	08.7	<u>תיבות לאביזרים ותיבות להסתעפות ומעבר</u>
08.7.1.1		יש להתקין את תיבות ההסתעפות ותיבות האביזרים כך שפניהם יהיו בשטח אחד עם פני גמר הקיר.
08.7.1.2		תיבות עבור אביזרים יהיו בקוטר אחיד של 55 מ"מ.
08.7.1.3		במידה וצנרת בקוטר 25 מ"מ או יותר מתחברת עם התיבה, תהיה התיבה מרובעת ובגודל 80X80 מ"מ. תיבות ההסתעפות יהיו בקוטר אחיד של 70 מ"מ.
08.7.1.4		במידה ויותר מארבעה צינורות בקוטר 16 מ"מ מתחברים לתיבה תהיה התיבה מרובעת.
08.7.1.5		במערכת צינורות משוריינים תהיינה הקופסאות משוריינות עם חיבורי הברגה.
08.7.1.6		כל קופסאות האביזרים בבניין יהיו בעומק מינימלי של 45 מ"מ ואפשרות הידוק האביזר בברגים אל הקופסא. כל קופסאות ההסתעפות יכללו מכסה הניתן לסגירה עם ברגים.

	08.8
	<u>כבלים ומוליכים</u>
	08.8.1
	כללי
כל המוליכים וכבלים המבודדים PVC יהיו בצבעים המתאימים לדרישות התקן ומותאמים לעבודה במתח נומינלי של V1000	08.8.1.1
כל הכבלים יהיו לפי התקנים הישראליים העדכניים וישאו תו תקן.	08.8.1.2
כל הכבלים יהיו מסוג מעכבי בעירה פרט לכבלים המזינים המערכות הקשורות בבטיחות אשר תהיינה מוזנות ע"י כבלים חסיני אש למשך 120 דקות.	08.8.1.3
כבלים המזינים ציוד בטיחותי יהיו עמידים אש 180 דקות מדגם FE.	08.8.1.4
התקנת כבלים גלויים ומוגנים	08.8.1.5
בכל מקום במבנה בו עובר הכבל או הכבלים לאורך קיר, קורה, תקרה, יש לחזקם באמצעות שלות מתאימות ובמקביל לקווי פרטי הבנין.	08.8.1.6
ההתקנות של כבלים יבוצעו באמצעות תעלות רשת.	08.8.1.7
הכבלים יחוזקו אל התעלות באמצעות סרטי הידוק מיוחדים המיועדים במיוחד למטרה זו.	08.8.1.8
רוחב התעלה יספיק למספר הכבלים המופיעים בתוכנית בתוספת 30%.	08.8.1.9
מותר להדק מספר כבלים (עד חתך של 4 ממ"ר) באמצעות סרט משותף אל התעלה. המרווח בין שני כבלים סמוכים יהיה 1.5 פעמיים קוטר הכבל הגדול ביותר.	08.8.1.10
המרווח בין החיזוקים יהיה בהתאם לתקן ישראלי 108.	08.8.1.11
אין לחזק כבלים לצינורות מים, גז, קיטור, ביוב וכד', לרבות מחיצות ארעיות.	08.8.1.12
מעבר כבלים דרך קירות, תקרות, רצפות, קורות וכב' יעשה בתוך שרוולים מצינורות אשר הוכנו לפני היציקה.	08.8.1.13
כל מבנה מתכתי הבא במגע עם הכבלים יאורק.	08.8.1.14
חיבור המוליכים יעשה באמצעות מהדקים תיקניים אשר יבטיחו מוליכות טובה ללא התחממות.	08.8.1.15
במקום החיבור יוגן הכבל בפני פגיעה מכנית.	08.8.1.16
כל הכבלים יוגנו ע"י הגנה מכאנית נאותה עד גובה של 2.5 מ' כולל שילוט אזהרה.	08.8.1.17
הכבלים יותקנו בתעלות פח, סוללות או רשת ע"פ המצויין בתוכנית.	08.8.1.18
במעבר מצינור אל תעלה יחוזק הצינור בצורה נאותה אל התעלה ולכוון התקנת הכבל.	08.8.1.19
כל הכבלים בתעלות יותקנו בקווים ישרים ומקבילים כולל כל הסימונים הדרושים, התעלות יבצעו פניות ברדיוסי כיפוף הכבלים ע"פ דרישות התקן.	08.8.1.20
חיזוק התעלות יהיה ע"י קונסולה מצד אחד בלבד עם אפשרות הכנסת הכבל מצד אחד ולא השחלתו.	08.8.1.21
הכבלים יקשרו אל תעלות הרשת כל 60 ס"מ.	08.8.1.22
תעלות הפח יכללו מכסה ופסי חיזוק לקשירת הכבלים.	08.8.1.23

	08.8.2	חיבורים
חיבור המוליכים יעשה אך ורק בתוך תיבת הסתעפות ובעזרת מהדקים המתאימים במיוחד למטרה זו.	08.8.2.1	
ההסתעפויות יתבצעו אך ורק בתיבות ההסתעפות.	08.8.2.2	
תיבות לאביזרים ותיבות להסתעפות ומעבר.	08.8.2.3	
יש להתקין את תיבות ההסתעפות ותיבות האביזרים כך שפניהם יהיו בשטח אחד עם פני גמר הקיר.	08.8.2.4	
תיבות עבור אביזרים יהיו בקוטר אחיד של 55 מ"מ.	08.8.2.5	
במידה וצנרת בקוטר 35 מ"מ או יותר מתחברת עם התיבה, תהיה התיבה מרובעת ובגודל 80X80 מ"מ.	08.8.2.6	
תיבות ההסתעפות יהיו בקוטר אחיד של 70 מ"מ.	08.8.2.7	
במידה ויותר מארבעה צינורות בקוטר 20 מ"מ מתחברים לתיבה תהיה התיבה מרובעת.	08.8.2.8	
במערכת צינורות משוריינים תהיינה הקופסאות משוריינות עם חיבורי הברגה..	08.8.2.9	
כל קופסאות האביזרים בבנין יהיו בעומק מינימלי של 45 מ"מ ואפשרות הידוק האביזרברגים אל הקופסא.	08.8.2.10	
כל קופסאות ההסתעפות יכללו מכסה הניתן לסגירה עם ברגים.	08.8.2.11	
	08.8.3	כבלים למתח נמוך 1000 וולט
מפרט לכבלים מעוכבי בעירה, כושר עיכוב בעירה.	08.8.3.1	
תקן IEC 332-3	08.8.3.1.1	
כבילה בצפיפות נמוכה-קטגוריה A	08.8.3.1.2	
כבילה בצפיפות בינונית-קטגוריה B	08.8.3.1.3	
כבילה בצפיפות גבוהה- קטגוריה C	08.8.3.1.4	
	08.8.4	עמידות בקצר ובעומס יתר
הכבלים יעמדו בטמפרטורת קצר של 280°C למשך 5 שניות וטמפרטורת עומס יתר של 250°C למשך שעה.	08.8.4.1	
	08.8.5	בקרת איכות
החברות המייצרות את הכבלים תהיינה מוסמכות בהתאם לתקן ISO 9001 לאבטחת איכות.	08.8.5.1	

- 08.8.6 מפרטי כבלים חסיני אש**
- 08.8.6.1 במקרה של שריפה, הכבלים יקיימו את המעגל במתח הפעולה ותהיה להם מערכת (תכונה) של עיכוב אש חיובית. הכבלים לא ייצרו כמויות מזיקות של עשן ולא יפלטו כל גז חומצי רעיל.
- 08.8.6.2 הכבלים יתאימו להתקנה במקומות רטובים או יבשים, במובילים או באוויר הפתוח, על מגשי כבלים ותמיכות ובהתקנה תת-קרקעית.

- 08.8.7 מבנה כבלים חסיני אש**
- 08.8.7.1 כבלים בעלי בידוד מינרלי המוגנים על ידי שרזול גלי (Mineral Insulated Corrugated Sheathed) לא יותקנו בפרויקט זה.
- 08.8.7.2 בכבלים גמישים יהיו מוליכי הנחושת כרוכים במחסום אש המיוצר מחומר מרוכב מסוג glass mica composite ויבודדו ויצופו במערכת בידוד מוצלבת גמישה, מינרלית, שאינה ניתכת.
- 08.8.7.3 רדיוס הכיפוף של הכבלים לא יפחת מ- 8 פעמים קוטר הכבל.
- 08.8.7.4 חומרי הבידוד והציפוי יתאימו לטמפרטורת עבודה לא רציפה של 110°C על פי IEC 216.
- 08.8.7.5 כל הכבלים ייבחנו לעמידה בתקנים הבין לאומיים להלן.

- 08.8.8 תקנים בין לאומיים לכבלים חסיני אש**
- 08.8.8.1 אמינות מעגל חשמלי במקרה של אש IEC 331.
- 08.8.8.2 חסינות אש IEC 332-3
- 08.8.8.3 כבילה בצפיפות נמוכה קטגוריה A
- 08.8.8.4 כבילה בצפיפות בינונית קטגוריה B
- 08.8.8.5 כבילה בצפיפות גבוהה קטגוריה C

- 08.8.9 עמידות בקצר ובעומס יתר**
- 08.8.9.1 הכבלים יעמדו בטמפרטורת קצר של 280°C למשך 5 שניות וטמפרטורת עומס יתר של 250°C למשך שעה.

- 08.8.10 בקרת איכות**
- 08.8.10.1 החברות המייצרות את הכבלים תהיינה מוסמכות בהתאם לתקן ISO 9001 לאבטחת איכות ותהיינה שומות על ידי המועצה למניעת נזקים (Loss Prevention Council) בבריטניה כחברה מורשה עם מוצרים מורשים.

- 08.8.11 התקנת כבלים**
- 08.8.11.1 הכבלים יקובעו בבטחה, אמצעות חבקים וקשירות מפלדת אל חלד, למגשים נטויים או אנכיים או יקובעו באמצעות חבקי פלדה לחלקי המבנה חסיני אש.

בורגי פלדה לאבטחה או מערכות הידוק באמצעות מסמרי יריה הם חובה.	08.8.11.2
סיום באמצעות צביטה (CRIMPING) הוא חובה.	08.8.11.3
חיבורים או התפצליות במהלכי הכבלים יתבצעו בקופסאות חיבור מפח פלדה או בקופסאות חיבור מברזל יצוק, עם סופיות (הדקי) חרסינה.	08.8.11.4
אין צורך להשתמש בעזקות (GLANDS) חסינות אש אלא אם מצוין אחרת בסיווג דרגת הסיכון של המקום.	08.8.11.5
עזקות ממתכת או תותבי מתכת (שרוולים) הדוקים יותקנו בכל כניסות הכבלים.	08.8.11.6
כל חיבורי הכבלים יבוצעו כך שתישמר שלמות המעגל לעיכוב בעירה וליצרן תהיה מערכת חיבור בדוקה עם דוחו"ת בדיקה המציינים תאימות.	08.8.11.7
אם הכבלים מיועדים להתקנה באזורים בהם הם צפויים לנזק מכני, תסופק הגנה מכנית תאימה.	08.8.11.8
תעלות פלדה או כסויי מגשים מתכתיים הם חובה.	08.8.11.9
הכבלים יותקנו באמצעות חבקים תבריגיים (TIERS) ורצועות כלהלן:	08.8.11.10
מקשרי כבלים חסיני אש מפלב"מ.	08.8.11.10.1.1
פלב"מ מסוג 304 (סוג 316 לפי בקשה) עמידה בפני קורוזיה.	08.8.11.10.1.2
תחום טמפרטורת עבודה רגילה של -80 עד +539°C מקשרי כבלים	08.8.11.10.1.3
רצועות חסינות אש מפלדת אל חלד	08.8.11.10.1.4
פלב"מ מסוג 201 (סוג 304 או 316 על פי בקשה מיוחדת) עמידה בפני קורוזיה.	08.8.11.10.1.5
טמפרטורת עבודה רגילה: -80°C - 539°C.	08.8.11.10.1.6
קשרי כבלים מפלדת אל חלד שנבחנו ואושרו לשימוש במערכות כבילה חסינות אש, הדורשות עמידה ב:	08.8.11.11
IEC 331	08.8.11.11.1.1
BS 69387	08.8.11.11.1.2
AS 3013	08.8.11.11.1.3

08.8.12 מרחקי קיבוע

מרחקי הקיבוע עבור כבלים מסווגי עמידי אש יהיו כדלקמן:	08.8.12.1
על מגש כבלים/ סולם/שלב בודד.	08.8.12.1.1
מאונך, נטוי או לא נתמך - קיבוע כל 600 מ"מ.	08.8.12.1.2
מאוזן, כאשר נתמך על ידי המגש או הסולם - קיבוע כל 1000 מ"מ.	08.8.12.1.3
קיבוע ישיר על קירות, תקרה וכו'.	08.8.12.1.4
מאונך, נטוי או לא נתמך - קיבוע כל 600 מ"מ.	08.8.12.1.5
מאוזן, כאשר נתמך על ידי המגש או הסולם - קיבוע כל 1000 מ"מ.	08.8.12.1.6

08.8.13 קיבוע בתלייה

יש לקבע כל 600 מ"מ כבלים בקוטר עד 15 מ"מ.	08.8.13.1
יש לקבע כל 300 מ"מ כבלים בקוטר מעל 15 מ"מ.	08.8.13.2

08.8.14 מפתחים ללא תמיכה

- 08.8.14.1 לא יהיו מפתחים ללא תמיכה מעל 600 מ"מ לכבלים בקוטר עד 15 מ"מ.
- 08.8.14.2 לא יהיו מפתחים ללא תמיכה מעל 300 מ"מ לכבלים בקוטר מעל 15 מ"מ.
- 08.8.14.3 מרחקים אלה הם דרישות מינימום. בנסיבות מסוימות, כאשר כבלים בקוטר מעל 25 מ"מ או כבלים מאוגדים עם קוטרי אגד כנ"ל, אלא אם הם מותקנים על משטחים אופקיים נתמכים, יסופקו פרטים מיוחדים.

08.8.15 תנאי התקנה פיסיים של הכבלים

- 08.8.15.1 בהתאם לכושר העמידות בזרם של הכבלים, הכבלים יתאימו להתקנה בתנאים הבאים:
- 08.8.15.1.1 משוכים לתוך אלמנט בטון טרומי רב-קני, באדמה או בצינורות פוליאאתילן עם שוחות ביקורת ממוקמות במרחקים של עד 50 מ' וקוטר הקדח 100 מ"מ.
- 08.8.15.1.2 מונחים בתעלות מתכת או בתעלות בטון מכוסות בבטון מעל האדמה בתוך מבנה ומחוץ למבנה.
- 08.8.15.1.3 מונחים בחריצים מכוסים במבנה הבטון, כאשר הכבלים נמצאים סמוך למכסה המתכת.
- 08.8.15.1.4 מונחים בצינורות מגן מפלסטיק או ממתכת, מעל או מתחת לאדמה, או במבני בטון.
- 08.8.15.1.5 מונחים בתעלות כבלים מ-PVC בתוך מבנה או מחוץ למבנה.
- 08.8.15.1.6 קבורים ישירות באדמה.

08.8.16 אורך כבלים, גלגול וסימון

- 08.8.16.1 כל תוף יכול אורך כבל יחיד בלבד, באורך המרבי האפשרי.
- 08.8.16.2 עם זאת, אם האורך של כבל ספציפי יפחת מ 200 מ', אורך הכבלים לתוף יקבע עם המפקח.
- 08.8.16.3 כל תוף כבלים יישא תווית עמידה בפגעי מזג האוויר עם הרישומים הבאים:
- 08.8.16.4 מספר תוף
- 08.8.16.5 מתח נקוב
- 08.8.16.6 סוג כבל
- 08.8.16.7 מספר ליבות וחתכים
- 08.8.16.8 אורך הכבל, או אורכי מספר כבלים, בהתאמה
- 08.8.16.9 מספר סדרת יצור
- 08.8.16.10 תאריך יצור הכבל
- 08.8.16.11 שם היצרן, סוג הכבל ומספר סדרת היצור יוטבעו לאורך צידו החיצוני של ציפוי הכבל במרווחים קבועים.
- 08.8.16.12 קצות הכבלים ייאטמו בחוזקה.
- 08.8.16.13 תופי הכבלים יתאימו להובלה, כמו גם להנחת כבלים.
- 08.8.16.14 פריטים במזכרים יתייחסו למספרי התופים.

08.8.17 בחינות ואישורים

- 08.8.17.1 היצרן יבצע את כל הבחינות הנדרשות לאישור תאימות הכבלים עם דרישות מפרט זה.
- 08.8.17.2 שלשה עותקים של כל אישור בחינת טיפוס יוגשו למהנדס לאישור, לפני אספקת הכבלים.
- 08.8.17.3 קודם לתחילת היצור, הקבלן יגיש לאישור המפקח עדות מאושרת, כי הכבלים ייוצרו תחת פיקוח מכון התקנים הלאומי של מדינת היצרן, ויישאו את תו התקן הרשמי שלו.
- 08.8.17.4 כל אישור יתייחס למספר סדרת היצור, תאריך היצור וכן, כאשר הדבר ישים, מספר התוף.

08.8.18 התקנה על קירות בטון או מבנה מתכתי

- 08.8.18.1 קיבוע על קירות מתכת או מבנה מתכתי יבוצע באמצעות תמיכות מיוחדות שיבטיחו הידוק יציב ועמיד לאורך זמן.
- 08.8.18.2 התמיכות ושיטת התקנתן יתאימו לסוג ההתקנה.
- 08.8.18.3 אין לקדוח או לרתך במבנה מתכתי ללא אישור המפקח.
- 08.8.18.4 הקיבוע יבוצע בעזרת רצועות פלדה מחורצת מגולוונת, סגרים מיוחדים, ברגים וכו'.
- 08.8.18.5 כבלים לא משוריינים עד לגובה של 140 ס"מ מהרצפה יוגנו בתוך תעלות או על ידי כיסויי מגן.
- 08.8.18.6 קונסטרוקציות מתכת יחוברו למבנה הבטון על ידי ברגי התפשטות מסוג פיליפס.
- 08.8.18.7 מספר הסולמות והשלבבים יספיק להתקנת כל הכבלים בתוספת שליש ממספרם.
- 08.8.18.8 כבלים למתח גבוה, כבלים למתח נמוך וכבלים עמידים אש יותקנו על סולמות או תעלות נפרדות.
- 08.8.18.9 בכל שכבה, הכבלים יותקנו זה לצד זה.
- 08.8.18.10 כבלי מתח נמוך יונחו עם מרווח של קוטר אחד ביניהם.
- 08.8.18.11 כבלי פיקוד ובקרה יונחו ללא מרווח ביניהם.
- 08.8.18.12 על השלבבים, הכבלים ירכבו על אוכפים ויהודקו בעזרת מהדקים נפרדים או משותפים.
- 08.8.18.13 יש לדאוג, ששלמות מיגון הכבל לא תיפגע, במקומות בהם הכבל מונח על השלבבים.
- 08.8.18.14 כאשר הכבלים מונחים על מגשים, הכבלים יונחו בחופשיות, פרט למקרים בהם המגש הוא ללא צדדים ושוליים, ואז תסופקנה תמיכות צד (שוליים) מתאימות למניעת החלקת הכבלים מהמגש.
- 08.8.18.15 ייעשה שימוש באמצעי קיבוע מתאימים כאשר המגש מונח בשיפוע, למניעת החלקה. הכבלים ימוקמו, כך שימוזער מספר חציות הכבלים.

08.8.18.16 הכבלים יונחו על הרצפה בצד, ורק אחר כך יועברו על גבי הסולמות. גרירת הכבלים על הסולמות או על המגשים אסורה ללא אישור המפקח.

08.8.19 הוראות כלליות להנחת והתקנת הכבלים

- 08.8.19.1 הנחת הכבלים תבוצע, ככלל, בהתאם לשרטוטים ולמסמכי החוזה.
- 08.8.19.2 פריסת הכבל מהתוף תבוצע על ידי הרמת התוף על מגבהים ומשיכת האורך הנדרש בעוד התוף מסתובב.
- 08.8.19.3 כל קטע של הכבל שיש בו כפופים, בליטות, בידוד פגום או מיגון פגום יידחה ויוחלף על חשבון הקבלן.

08.8.20 כבלים מונחים במקביל

- 08.8.20.1 בכל מקום בו הכבלים מונחים במקביל, בין אם במרתפים, בתעלות, בחדרי בקרת כבלים, בחריצים או באדמה, הם יונחו בשורות מסודרות, במרווח ובצורה המצוינים בשרטוטים.
- 08.8.20.2 כאשר הדבר ישם, כל כבלי הבקרה של יחידה או של ציוד עיבוד או כבלי כוח ובקרה של מפעיל מנוע אחד יהיו מאוגדים יחדיו, וכל אגד כזה יחשב ככבל יחיד מהיבט של אופן ההנחה והריווח.
- 08.8.20.3 יש להימנע מחציית הכבלים זה את זה או חצייתם את שירותים אחרים ככל האפשר, פרט למקומות המצוינים בשרטוטי הפריסה, ובהתאם להם.

08.8.21 קצות כבלים ליד לוחות או ציוד אחר

- 08.8.21.1 בזמן ההנחה, קצות הכבל יובאו למהדקי החיבור או קופסת החבור של הציוד המשוך.
- 08.8.21.2 אם מסיבה כלשהי, לוחות חשמל, מנועים וציוד חשמלי אחר יותקנו מאוחר יותר ו/או על ידי קבלנים אחרים, תידרש הנחת הכבלים לפני התקנת הציוד או אף לפני בנית היסודות לני"ל.
- 08.8.21.3 במקרה כזה יודא הקבלן את המיקום המדויק של הלוח, המנוע וכו' כמתוכנן, ויחתוך את הקצה החופשי של הכבל לאורך הנדרש. קצה הכבל יונח ביסודות באופן שיאפשר את חיבורי קצה הכבל.
- 08.8.21.4 אם מסיבה כלשהי, לא ניתן להכניס את קצה הכבל לתוך היסוד, הכבל במעגל זה יוגן, כשייטמן באדמה, בצורה שתאפשר הנחת היסוד והתקנת הלוח, המנוע וכו', ולאחר מכן, את חיבורי קצה הכבל, בנקודה המדויקת כפי שתוכנן.
- 08.8.21.5 כל קצות הכבלים החופשיים יסומנו על ידי סימני זיהוי מוסכמים ויוגנו כנגד חדירת מים או נוזלים אחרים.

08.8.22 מעבר של כבל דרך קיר יבוצע באחת הדרכים הבאות:

- 08.8.22.1 דרך פתח מעבר כבלים פנוי המאפשר מעבר ללא מגע עם הקיר.

- 08.8.22.2 מספר כבלים יכולים לעבור דרך פתח משותף, בתנאי שגודל הפתח מאפשר מעבר חופשי.
- 08.8.22.3 משיכה דרך מובילי מגן בקוטר מתאים.
- 08.8.22.4 מעבר כבל ממרתף כבלים, חדר כבלי בקרה, תעלת בטון, חריץ בטון וכו' לתוך צינור בטון, פלסטיק או מתכת, יבוצע על ידי פתח עגול בקוטר המתאים לגודל הכבל או הכבלים, עם תוספות מתאימות לאפשר הכנסת אחד מהמתאמים הבאים:
- 08.8.22.4.1 טבעות מעבר מגומי.
- 08.8.22.4.2 תותבי (שרוולי) מתכת אטומים.
- 08.8.22.5 קצה מוביל המגן להגנה נגד חדירת מים דרך פתחים אלה, הם יאטמו, לאחר הנחת הכבלים, באמצעות אטמי צמר זכוכית ויציקת קצף פוליאוריתני מיוחד.
- 08.8.22.6 כבל היורד מערוץ למכונה או להתקן אחר, יוגן באמצעות מוביל מגן בלתי מחליד, בקוטר פנימי המתאים למשיכה חופשית של הכבל, אך לא פחות מ 3/4".
- 08.8.22.7 מוביל המגן יקובע לגוף המכונה או להתקן האחר לפחות בשתי נקודות, וגובהו מעל מפלס הרצפה א יפחת מ 3.00 מטר.
- 08.8.22.8 קצות מוביל המגן יסופקו עם סופיות, שישמשו למניעת פגיעת בידוד הכבל.
- 08.8.22.9 לא יקובעו כבלים לצינורות המובילים נוזלים או גזים, לכולאי ברקים או למובילים.
- 08.8.22.10 לא יקובעו כבלים על תמיכות או מנגנונים הנתונים לתנודות או לתנועות חמורות.
- 08.8.22.11 במקרים כאלה יעשה שימוש בכבלים גמישים מאד בלבד, ויסופקו קופסאות הסתעפות מתאימות לחיבור בין שני סוגי הכבלים.
- 08.8.22.12 הכבלים יקובעו בחוזקה ולאורך זמן למבנה, זאת בנוסף לקיבוע הכבל המגיע לצומת או לקופסת ההדקים ויוצא ממנה.

08.8.23 ציוד הנחת הכבלים

- 08.8.23.1 הקבלן יעסיק עובדים מומחים וישתמש בציוד מתאים לשינוע תוף הכבלים ולהנחת הכבלים.
- 08.8.23.2 שינוע והנחה יבוצעו בצורה שתמנע כל נזק לכבלים.
- 08.8.23.3 גם הציוד וגם שיטת העבודה יהיו כפופים לאישור המפקח.
- 08.8.23.4 התוף יוגבה על ידי מגבה או התקן אחר עם מוט העובר דרך מרכז התוף, כדי לאפשר לתוף להסתובב חופשיות.
- 08.8.23.5 בל ללא נזק וללא פיתולים או כיפופים גרירת כבל על הקרקע אסורה, אלא יש להרימו ולהניחו בזהירות על גלגלות המובילות ולמקמו בשוחה או למושכו בצינור.
- 08.8.23.6 כאשר נדרשים כלים מכניים להרמת הכבל, הכבל יוגן על ידי חומרים רכים למניעת נזק לציפוי החיצוני של הכבל.

08.8.24 שימוש בתופי כבלים

- 08.8.24.1 הקבלן יכין רשימות של מספרי התופים עם גדלי הכבלים המסופקים ועם אורכיהם כדי להימנע מחיבורי ביניים של כבלים, יינתנו רשימות כאלה למהנדס, לפני שינוע תופי הכבלים ולפני הנחת הכבלים וחיתוכם.
- 08.8.24.2 כל כבל שמוסר מהתוף, יונח מיידיית בשוחה הסמוכה או לצידה, בצד בו אין ערמת אדמה, בשום מקרה לא יונח הכבל במקום בו צפוי מעבר כלי רכב.
- 08.8.24.3 לוחצי כבלים (clamps)
- 08.8.24.4 לוחצי כבלים יהיו מגולוונים או מצופים קדמיום.
- 08.8.24.5 הסוג יוצע על ידי הקבלן ויאושר על ידי המפקח.
- 08.8.24.6 תשומת לב מיוחדת תינתן לכבלי מתח גבוה בעלי ליבה בודדת. ייעשה שימוש בלוחצי ובתמיכות עץ או פלסטיק בלבד.
- 08.8.24.7 לא יאושרו לוחצים מתכתיים.

08.8.25 סימון כבלים

- 08.8.25.1 כל הכבלים יסומנו בסימני זיהוי ברי קיימא על ידי תוויות או אמצעי אחר, כל 10 מטר וכן בנקודות להלן, ללא תלות במרחק:
- 08.8.25.1.1 בשני קצות הכבל, בכל חיבור ללוח חשמל, קופסת חיבורים.
- 08.8.25.1.2 בכל חדר כבלי בקרה בכל פניה, בכל חיבור ובכל תא בו הם עוברים.
- 08.8.25.1.3 ליד ציוד חשמלי, המרחק בין סימוני הכבל יהיה 5 מטר במקום 10.
- 08.8.25.1.4 השלטים ו/או סימני זיהוי אחרים, יהיו עשויים פלדת אל חלד ויסופקו על ידי הקבלן, בכפוף לאישור המפקח.
- 08.8.25.1.5 על פי דרישת המפקח, ימוקמו שלטים נוספים לאורך הכבל במרחקים שיקבעו על ידי המפקח.
- 08.8.25.1.6 סוג השלטים וגודלם, כמו גם צורתם וגודל התווים והאותיות, יהיו כפופים לאישור המפקח.
- 08.8.25.1.7 הקבלן יגיש למהנדס דוגמאות של שלטים כנ"ל לאישור לפני רכישתם.
- 08.8.25.1.8 סימני הזיהוי ימוקמו על הכבלים מייד עם הנחתם, ואף כבל לא יושאר ללא סימון.
- 08.8.25.2 כבלים לא מסומנים וכבלים בעלי סימון שגוי, לא ימדדו לצורך תשלום.
- 08.8.25.3 לצורך הצמדת השלטים לכבלים, יעשה שימוש ברצועות פלסטיק בלבד.

08.8.26 בדיקת בידוד הכבל ורציפות הכבל

- 08.8.26.1 הקבלן יבדוק את בידוד כל הכבלים ואת רציפותם של כל ליבה ושריון, בנוכחות המפקח, עם מכשיר "Meggeer" ועם מכשיר "Bridge" כלהלן:
- 08.8.26.1.1 לפני ההנחה.
- 08.8.26.1.2 מיד עם ההנחה (והתקנת המופה אם קיימת)
- 08.8.26.1.3 לפני חבור לרשת החשמל.

- 08.8.26.2 הדו"ח עבור שלשת המבחנים לעיל, כולל הערכים המספריים שהתקבלו יישמר בשני עותקים למטרות תיעוד ויהווה חלק מבחינות הקבלה.
- 08.8.26.3 משני עברי המעבר יש לצפות את הכבלים בחומר עמיד אש למשך 120 דקות באורך של 1 מ' בכל כוון.

08.9 מערכת הארקה יסודות

08.9.1 תיאור כללי

- 08.9.1.1 מערכות הארקה והגנה נגד ברקים המבנה יוגן בהגנה פסיבית נגד פגיעות ברק ע"פ המצוין בת"י 1173.
- 08.9.1.2 מערכת הארקה יסוד תבוצע בכפוף לקובץ התקנות הממשלתי 4271 תקנות החשמל (הארקה יסודות) התשמ"א
- 08.9.1.3 הארקה היסודות תבוצע ע"י חשמלאי בעל רשיון בתוקף.
- 08.9.1.4 מערכת ההגנה כוללת את המרכיבים הבאים:
- 08.9.1.4.1 מערכת קליטה - תפקידה לקלוט את הברק. מערכת זו תבוצע ע"פ התקן ע"י פסים מגולוונים מותקנים על מעקות ועל גגות בגריד של 5*5 מטר.
- 08.9.1.4.2 מערכת הורדה - מחברת את מערכת הקליטה אל מערכת הארקה.
- 08.9.1.4.3 מערכת זו תבוצע ע"פ התקן ע"י מוטות פלדה עגולים, חלקים, מלאים ומגולוונים בקוטר 12 מ"מ שיונחו ביציקה בתוך מובילים בקוטר 36 מ"מ.
- 08.9.1.4.4 טבעות גישור – מחברת את כל מוליכי ההורדה האנכיים בהיקף המבנה. תבוצע ע"י ברזלעגול מגולוון בקוטר 12 מ"מ או ע"י ברזל מגולוון 4x4 מ"מ. חיבורים של מוליכי הארקה.
- 08.9.1.4.5 ייעודיים ביסודות יבוצעו ע"י מוטות פלדה עגולים, חלקים ומלאים בקוטר 19 מ"מ.
- 08.9.1.4.6 מערכת הארקה – תפקידה לפזר את זרם הברק לאדמה.
- 08.9.1.4.7 לצורך זה תשמש מערכת הארקה יסודות.
- 08.9.1.4.8 אלקטרודות הארקה ביסוד ופס טבעת הגישורים.
- 08.9.1.4.9 הארקה תבוצע ביציקת הרצפה או בקורה מעל יציקת הבטון הרזה כך שתמיד ימצא שקוע ביציקה בגובה שאינו פחות מ- 5 עד 7 ס"מ מעל פני בקרקע או כורכר המהודק.
- 08.9.1.4.10 הברזל יותקן התחתית יציקת הרצפה באמצעות תמיכות ברזליות מתיאמות אשר יגביהו את הברזל 5 עד 7 ס"מ מעל פני הקרקע במרחקים קצובים שאינם עולים על אחד מטר או שיונח ויחוזק ישירות לשכבת הבטון הרזה הראשונית.
- 08.9.1.4.11 חיבור עבור יצירת רציפות יבוצע באמצעות ריתוך כמפורט בהמשך.
- 08.9.1.4.12 אפשרויות נוספות לחיבור, ראה פרט בתוכניות הארקה יסוד.
- 08.9.1.4.13 החיבורים בין טבעת הגישורים 6 מ"מ לפלדת זיון שברצפה וביסודות יעשו במרחקים שלא יעלו על 5 מטרים בין חיבור לחיבור, כמפורט בתוכניות.

	08.9.2	יציאות מטבעת הגישורים
08.9.2.1.1	כל היציאות מטבעת הגישורים אל פסי השוואת הפוטנציאלים של לוחות החשמל בבניין, פירים אנכיים של כבלי חשמל בבניין, יבוצעו באמצעות פסי פלדה מגולוונים ורציפים בחתך 40X4 מ"מ.	
08.9.2.1.2	יציאות אל בורות של המעליות יבוצעו גיד הארקה 16 מ"מ לפחות ע"פ הנחיות חברת מעליות	
	08.9.3	ביצוע וחומרים
08.9.3.1	מערכת הארקה תהיה מורכבת כולה מאלמנטים עשויים מברזל עגול ופס פלדה מגולוון כמפורט עבור היציאות מטבעת הגישורים.	
	08.9.4	גלוון
08.9.4.1.1	אלמנטים העשויים פלדה מגולוונת עבור היציאות מטבעת הגישור יהיו מצופים אבץ בשיטת אבץ חם בעובי 50 מיקרון (מיקרו –מטר) לפחות (גלוון עמוק	
08.9.4.1.2	כל החלקים המכניים, כגון פסי פלדה יהיו מגולוונים. הגלוון יעמוד בדרישות התקן הישראלי ת"י 918.	
	08.9.5	מוליכים
08.9.5.1.1	מידות: כל המוליכים במערכת הארקה, מגשרים או כל מוליך אחר המחשבר בין תת מערכות יהיה עשוי פס פלדה במידות 40X4 מ"מ לפחות. כל המוליכים והמגשרים הגלויים שלא בתוך היציקה יהיו מגולוונים.	
08.9.5.1.2	התקנת פסי הולכה: הפס יותקן כך שצידו הרחב יקביל לקיר אליו נתמך, או ניצב ונתמך בצידו הצר ביציקת הרצפה או הקורה.	
08.9.5.1.3	יש להימנע ככל האפשר מכיפופים חדים של הפסים ב- 90 מעלות. כל כיפוף שיעשה בפס יהיה בעל רדיוס כיפוף מינימלי ביותר בכדי למנוע מאמצים מיותרים בחומר הפלדה.	
08.9.5.1.4	רציפות סוג אלקטרודה: סוג האלקטרודה תהיה דוגמת Z-4.	
	08.9.6	ריתוך
08.9.6.1.1	ריתוך מוליכים יבוצע כמתואר בפרטי התקנה שבתוכנית. קודם הריתוך יש לנקות את שטח המגע מחלודה, צבע או שומן.	
08.9.6.1.2	הריתוך של הפסים יבוצע כך ששטח החיפוי של שני המוליכים המרותכים יהיה 3 ס"מ לפחות. מוליך עגול ירוחק לאורך 30 מ"מ לפחות, בין אם הוא מורחק למוליך עגול אחר או לפס.	
08.9.6.1.3	בתום היריתוך יש להסיר את סיגי הריתוך, לנקות גלוון שרוף במברשת פלדה, ולצבוע את מקום הריתוך והפגיעה בגלוון בצבע עשיר באבץ, רק במקרה שיש מפגש עם חומר מגולוון	

08.9.6.1.4 נקודות הריתוך יצבו בחלק המרותך בצורה שיהיה כיסוי מתאים של צבע משני צידי הריתוך ובצורה שתכסה את החלקים המגלוונים במרחק של 50 מ"מ לפחות מכל צידי הקצוות של הריתוך.

08.9.7 נקודות ביקורת של מתקן הארקה הכללי

08.9.7.1.1 בקיר החיצון שבנין כמסומן בתוכנית, בוגבה של 80 ס"מ ממפלס הסופי של האדמה, יושקעו קופסאות מתכת מגולוונות ואטומות IP67, בגולד 200X200X100 מ"מ, שיכללו בתוכם שני פסי פלדה מגולוונים 40X4 מ"מ היוצאים מטבעת הגישור של הארקה היסוד. הפסים יהיו מגושרים כמפורט בתוכניות. נקודות אלו ישמשו לצורך מדידות של מוליכות והתנגדות מתקן הארקה.

08.9.8 יציאות לפסי השוואת פוטנציאלים של מערכות חשמל בבנין

08.9.8.1.1 יציאות של הארקה יסוד תהיה כמסומן בתוכנית באמצעות פס פלדה מגלוון 40X4 מ"מ, המתחבר לפסי השוואת הפוטנציאלים.

08.9.8.1.2 יציאות כנ"ל תהיינה במקומות כמסומן בתוכנית עבור פס הארקה בפיר של הבניין, וכמו כן יהיו יציאות לגג הבניין לצורך הארקה ומגן נגד ברקים (הכנה בלבד).

08.9.8.1.3 כל יציאה מהארקה היסוד תסומן על ידי שלט מפח מגולוון וצבוע בנוסח, "הארקה יסוד", השלט ייכלל בפקר הארקה היסוד.

08.9.8.1.4 כל יציאה שבאמצעות 2 פסי פלדה מגולבנים כנ"ל תהיה משני מקומות נפרדים של טבעת הגישים.

08.9.9 הארקה משטחים מתכתיים

08.9.9.1.1 כל המשטחים המתכתיים שבמבנים יאורקו בהתאם למפורט בתוכנית ואם לא צוין אחרת יחוברו באמצעות מוליכים מנחושת בחתך שאינו פחות מ-10 ממ"ר למוליך הארקה הראשי הקרוב או אל פס השוואת הפוטנציאלים.

08.9.9.1.2 חתך מוליך הארקה המחבר יהיה בהתאם למפורט בתוכנית ואם לא צוין אחרת חתך המוליך יהיה בהתאם לחוק החשמל 1954 בהוצאה האחרונה. בכל מקרה חתך מוליך הארקה המחבר יענה על הדרישות המינימאליות שבחוק החשמל הנ"ל.

08.9.10 הארקות תעלות וסולמות כבלים

08.9.10.1.1 הארקות תעלות וסולמות כבלים מכל הסוגים אם לא צוין אחרת תבוצע באמצעות ברגי הארקה מצופים בקדמיום אשר ימצאו בשתי הקצוות של תעלה ויתאימו לחיבור מעל כבל בחתך 16 ממ"ר.

- 08.9.10.1.2 כל התעלות והסולמות ייוארקו ביניהם בשתי הקצוות הסופיים על כבלי הארקה בחתך 16 ממ"ר מחוברים למקורות הארקה בבנין.
- 08.9.10.1.3 הקבלן יבדוק בנוכחות המפקח בכדי לוודא רציפות חשמלית בין קצוות של המוביל מתעלה.

08.9.11 הארקה לצנרת מים מתכתית

- 08.9.11.1.1 על הקבלן לבצע חיבור בין פס השוואת פוטנציאלים ראשי שבחדרי חשמל ראשיים מ"נ לבין צינור מים מתכתי בקוטר מינימאלי של 3" ע"י מוליך נחושת בחתך 95 ממ"ר, כולל שלט הארקה מטיפוס כבד, ושלט אזהרה "זהירות הארקה לא לפרק".

08.9.12 הארקה השיטה

- 08.9.12.1 יציאות נפרדות באמצעות מוליכי נחושת מבודדים ב-PVC או XLPE כמסומן בתוכניות, יאורקו בנקודה אחת בפס השוואת הפוטנציאלים כ"א מהאלמנטים הבאים:
- 08.9.12.1.1 נקודת האפס של הטרנספורמטורים.
- 08.9.12.1.2 נקודת האפס של הגנרטורים.
- 08.9.12.2 אל רשת ההארקה יאורקו באמצעות מוליכי נחושת מבודדים ב-PVC. גם מסדרי מ"ג, גוף השנאים, לוחות מ"ג, תעלות כבלים וכל שאר החלקים המתכתיים של המתקן.

08.9.13 פסי השוואת פוטנציאלים

- 08.9.13.1 פס השוואת הפוטנציאלים יהיה מנחושת טהורה.
- 08.9.13.2 פסי השוואת הפוטנציאלים יבוצעו ליד כל לוח חשמל ראשי במבנים כמפורט וכמצויין בתוכנית.
- 08.9.13.3 אל הפס חוברו שני פסי פלדה מגולוונים 4X40 מ"מ מגולבנים הבאים מהארקת היסוד, וכן כל המערכות המתכתיות כגון: צנרת מים, ביוב, גז, מיזוג אויר, תעלות וסולמות כבלים וכו' באמצעות מוליכי נחושת בחתך 16 ממ"ר מבודדים מושחלים בצינורות הגנה בקוטר מתאים וכד'.
- 08.9.13.4 כל פז יכיל בתוכו חורים קדוחים עם ברגים ואומים מקדמיום, דיסקיות ודיסקיות קפיציות הכל מפליז. הפס יחוזק לקיר או ללוח באופן יציב וקבוע, באופן מבודד, עם מרווח של 4 ס"מ לפחות בינו ובין המשטח עליו הוא מותקן. פס השוואת פוטנציאלים ראשי לכל מבנה יבוצע בחדר לוח הראשי של המבנה. פס זה יחובר לכל יתר פסי השוואת הפוטנציאלים שבבנין באמצעות מוליכי נחושת מבודדים בחתך מינימלי של 120 ממ"ר.

08.9.14 שיפור מערכת הארקות

- 08.9.14.1.1 תבוצע ע"י הקבלן רק לאחר שיידרש ע"י המפקח ו/או המהנדס המתכנן, שיפור מערכות ההארקה השונות באמצעות אלקטרודות הארקה מלאכותיות והתחברות לפס השוואת פוטנציאלים ראשי של המבנה.
- 08.9.14.1.2 על הקבלן יהיה למדוד את התנגדות ההארקה הקיימת בהתאם לסוגי ההארקות השונות וכן למדוד את ההתנגדות לאחר השיפור, עד להשגת ההתנגדות הדרושה. על הקבלן למסור את הנתונים הנ"ל למפקח.
- 08.9.14.1.3 אלקטרודת הארקה מלאכותית תהיה עשויה מפלדה מגולוונת בקוטר 5/8 אינצ' ובאורך 6 מטר, תקועה אנכיים באדמה. האלקטרודה תהיה כדוגמת תוצרת "ארדינג" ותכיל את כל האמצעים הדרושים.
- 08.9.14.1.4 מעל לאלקטרודה תבוצע בריכת בטון בקוטר 60 ס"מ עם מכסה צבוע, כולל סימון ושילוט כנדרש.

08.9.15 הגנה בפני קורוזיה

- 08.9.15.1.1 כל החלקים המכניים, כגון פסי פלדה יהיו מגולוונים. הגליון יעמוד בדרישות התקן הישראלי ת"י 918. ציפוי האבץ יהיה "P/AB 50c", כלומר, בעובי 50 מיקרון

08.9.16 הארקות והגנות אחרות

- 08.9.16.1 יציאות חוץ 30/20 ס"מ.
- 08.9.16.2 על הקופסא יותקן שלט סנדוויץ כיתוב אדום על רקע צהוב "הארקת יסוד – לא לפרק".
- 08.9.16.3 הקופסא תשמש נק' חיבור ובדיקה למערכת הארקות יסוד והגנה בפני פגיעות ברק.
- 08.9.16.4 הקופסא תהיה מוגנת בפני שיתוך.
- 08.9.16.5 כל יציאות החוץ מחוץ לבטון יבוצעו במיקום המתואר בתוכניות באמצעות פס מגולוון בחתך מינימלי 40/4 מ"מ עובי הגיליון 70 מיקרון.

08.9.17 חבק הארקה

- 08.9.17.1 חבק הארקה לחיבור צנרת יהיה מסוג כבד בהתאם לקוטר הצינור.

08.9.18 שילוט

- 08.9.18.1 בצד פס ההשוואה/הארקה: סוג המוליך, חתך ויעודו.
- 08.9.18.2 בצד השירות: שלט סנדוויץ במידות 5/1 ס"מ עם כיתוב "הארקה – לא לפרק" אדום על רקע צהוב.
- 08.9.18.3 הארקות שרות מתכתי במבנה כולל, אספקה התקנה וביצוע לקופסה מדגם D1P במידות 10X10X5 ס"מ כולל מכסה.
- 08.9.18.4 מהדק קנדי מנחשת מותקן בקופסה חיבור המהדק למוליך הארקה 25 ממ"ר.

- 08.9.18.5 אספקה התקנה וחיבור מוליך נחושת שזור בחתך 16 ממ"ר כולל נעלי כבל להארקת שרות מתכתי המוליך מחובר בשני קצותיו תקרות תעלות מ"א צנרת מים וכל אלמנט מתכתי אחר, המוליך מובל בתוך צינור מריכף קוטר חוץ 25 ממ"ר פ"נ כולל שילוט נקודת הארקה בשלט חרו "הארקה לא לפרק".
- 08.9.18.6 הארקות שרות מתכתי בחדר תקשורת כולל: מוליך נחושת שזור מבודד בחתך 16 ממ"ר, מוליך באורך עד 3 מטר, כולל נעל כבל בכל צד של המוליך מונח ע"ג תעלות, כולל חיבור המוליך באמצעות בורג אום כפול ושני דסקיות קפיציות צד אחד לארונות תקשורת וצד שני לפס הארקות בחדר, בדיקת רציפות הארקה לכל מערך הארקות של חדר התקשורת כולל, התיאור מתייחס לנקודת הארקה השואה בודדת לכל ארון תקשורת.
- 08.9.18.7 פס השוואת פוטנציאלים ראשי ומשני במתקן, יהיה עשוי נחושת אלקטרוליטית מותקן ע"ג מבודדים מאוקולון כולל חורים, ברגים ואומים מצופים ניקל קדמיום, הפס כולל מבנה ארון פח כולל דלת שקופה בחזית, כולל פס, כולל חיבור כל מוליכי הארקה במתקן ושילוטם.

08.9.19 מדידת התנגדות מערכת ההארקה

- 08.9.19.1 הקבלן יבצע בדיקות רציפות של מערכת ההארקה בפרוייקט וימדוד את התנגדות (רציפות) מוליכי חיבור ההארקה.
- 08.9.19.2 כמו כן, הקבלן ימדוד את התנגדותה של כל אלקטרודת הארקה והתנגדותה של כל רשת הארקה למסה הכללית של האדמה.
- 08.9.19.3 הקבלן יחזור על כל הבדיקות והמדידות הללו שנית, בתנאים של יובש מכסימלי, במהלך החודש החם והיבש ביותר בשנה.
- 08.9.19.4 בישראל, זהו חודש אוגוסט.
- 08.9.19.5 הקבלן ינהל רישום מדויק של כל פרטי הבדיקות והמדידות לאישור המהנדס.
- 08.9.19.6 רישומים אלה ישמשו בזמן האכלוס והאישור הסופי.

08.9.20 הארקות והגנות אחרות

- 08.9.20.1 יציאות חוץ 30/20 ס"מ.
- 08.9.20.2 על הקופסא יותקן שלט סנדוויץ כיתוב אדום על רקע צהוב "הארקת יסוד – לא לפרק".
- 08.9.20.3 הקופסא תשמש נק' חיבור ובדיקה למערכת הארקות יסוד והגנה בפני פגיעות ברק.
- 08.9.20.4 הקופסא תהיה מוגנת בפני שיתוך.
- 08.9.20.5 כל יציאות החוץ מחוץ לבטון יבוצעו במיקום המתואר בתוכניות באמצעות פס מגולוון בחתך מינימלי 40/4 מ"מ עובי הגיליון 70 מיקרון.

08.9.21 חבק הארקה

- 08.9.21.1 חבק הארקה לחיבור צנרת יהיה מסוג כבד בהתאם לקוטר הצינור.

08.9.22 מדידת התנגדות מערכת ההארקה

- 08.9.22.1 הקבלן יבצע בדיקות רציפות של מערכת ההארקה בפרוייקט וימדוד את התנגדות (רציפות) מוליכי חיבור ההארקה.
- 08.9.22.2 כמו כן, הקבלן ימדוד את התנגדותה של כל אלקטרודת הארקה והתנגדותה של כל רשת הארקה למסה הכללית של האדמה.
- 08.9.22.3 הקבלן יחזור על כל הבדיקות והמדידות הללו שנית, בתנאים של יובש מכסימלי, במהלך החודש החם והיבש ביותר בשנה בישראל, זהו חודש אוגוסט.
- 08.9.22.4 הקבלן ינהל רישום מדויק של כל פרטי הבדיקות והמדידות לאישור המהנדס.
- 08.9.22.5 רישומים אלה ישמשו בזמן האכלוס והאישור הסופי.

08.10 מערכת הגנה בפני פגיעות ברקים למבנים ומתקנים**08.10.1 כללי**

- 08.10.1.1 המערכת תיבדק כנדרש בתקן ע"י מכון התקנים הישראלי עד לקבלת סימון תו תקן למערכת הגנת הברקים במבנה.
- 08.10.1.2 במסגרת חוזה ביצוע זה באחריות הקבלן המבצע לאשר את מערכת ההגנה מפני פגיעת ברק ע"י מכון התקנים הישראלי ולקבל אישור תקן.

08.10.2 תקנים

- 08.10.2.1 חוק החשמל התשי"ד 1954 ותקנותיו.
- 08.10.2.2 תקן ישראלי 1173
- 08.10.2.3 ת"י 145.
- 08.10.2.4 ת"י 153 חלק 2.
- 08.10.2.5 ת"י 758 חלק 10.
- 08.10.2.6 ת"י 981.
- 08.10.2.7 ת"י 1742.

08.10.3 חלקי מערכת ההגנה

- 08.10.3.1 מערכת ההגנה בפני פגיעת ברק בנויה משלוש תתי מערכות כמפורט :
- 08.10.3.2 מערכת קליטה (AIR TERMINATION SYSTEM) מערכת זו מיועדת לקלוט את זרם הברק.
- 08.10.3.3 אופן ביצוע המתקן יפורט בהמשך.
- 08.10.3.4 מערכת הורדה (DOWN CONDUCTING SYSTEM).
- 08.10.3.5 מערכת המחברת את מערכת הקליטה אל מערכת הארקה.
- 08.10.3.6 אופן ביצוע המתקן יפורט בהמשך.
- 08.10.3.7 מערכת הארקה (EARTHING/GROUNDING).
- 08.10.3.8 מערכת המיועדת לפזר את זרם הברק באדמה.
- 08.10.3.9 מערכת קליטה (AIR TERMINATION SYSTEM)

- 08.10.3.10 המערכת המתוארת להלן לביצוע הינה מערכת קליטה אופקית המבוססת על מוליכי קליטה מוליכים עשויים מברזל מגולוון בחתך 4X40 ממ"ר, מונחים בצורת רשת, ריבועים שצלען אינו גדול מ-5 מ' (5X5 מטר).
- 08.10.3.11 הפסים בנקודות החפיפה יחוברו באמצעות ריתוך במלוא שטח החפיפה.
- 08.10.3.12 בגמר ביצוע הריתוכים יבוצע תיקון לגלבוני באמצעות צביעת מקום הריתוך בצבע עשיר באבץ.
- 08.10.3.13 הרשת כאמור תבוצע מפסים (מברזל) מגולוונים במשבצות שצלען אינו גדול מ-5 מ'.
- 08.10.3.14 הרשת תונח ע"ג מצע הבידוד הקיים בגג.
- 08.10.3.15 אין לבצע קיבוע או כל חיבור כלשהוא בין הרשת לבין גג המבנה וזאת על מנת לא לפגוע במערכת הבידוד הקיימת בגג.
- 08.10.3.16 הפסים שיוזמנו ויותקנו יהיו פסים ישרים באורך עד 3 מ' לכל פס.
- 08.10.3.17 בנוסף למערכת הקליטה בגג העליון יותקן פס מגולוון במרחק 1 מ' מתחת לשפת הגג בכל היקף הגג.
- 08.10.3.18 פס זה יחובר למערכת הקליטה בגג העליון.
- 08.10.3.19 ככלל יש לבצע הארקה של כל האלמנטים המתכתיים בגג המבנה למערך פסי הקליטה.
- 08.10.3.20 הארקת תעלות פח תבוצע כדלקמן:
- 08.10.3.20.1 ריתוך מוט הברגה באורך עד 2 ס"מ לתעלה (ניקוי וצביעה בצבע יסוד וצבע עשיר באבץ).
- 08.10.3.20.2 ריתוך פס ברזל מגולוון 4 X 30 ממ"ר בין פס מערכת הקליטה לבין התעלה.
- 08.10.3.20.3 חיבור הפס למוט ההברגה באמצעות שני אומים מכל כיוון של המוט.
- 08.10.3.20.4 צביעה בצבע עשיר באבץ באזורי הריתוך מתקני מיזוג אויר אנטנה מרכזית ומעקה בטיחות כנ"ל.

08.10.4 מערכת הורדה

- 08.10.4.1 מערכת ההורדה מורכבת בעיקרון ממוליכי הורדה אנכיים עשויים מברזל מגולוון בחתך 4 X 40 ממ"ר במבנים גבוהים כדוגמת המבנה אשררת חוזה זה.
- 08.10.4.2 יש צורך להוסיף טבעת גישור היקפית כפי שיפורט בהמשך.
- 08.10.4.3 כאמור, מוליך ההורדה יהיה עשוי מפס ברזל מגולוון ישר אשר יוזמן במידות של פסים של עד 3 מ' לכל כפס.
- 08.10.4.4 כל פס בחתך 4 X 40 ממ"ר הפסים יותקנו בצורה חיצונית על פני קירות המבנה במקומות המסומנים בתוכנית. הפס יותקן ע"ג מבודד מאוקלון (SPACERS) על מנת להרחיק את הפס מקיר המבנה.
- 08.10.4.5 בנקודות החפיפה בין הפסים המגולוונים, כאמור כל 3 מ' יבוצע ריתוך במלוא שטח החפיפה.
- 08.10.4.6 בגמר ביצוע הריתוכים יבוצע תיקון לגלבוני באמצעות צביעה בצבע עשיר באבץ.
- 08.10.4.7 במבנה יותקנו ארבעה מוליכי הורדה במקום המסומן בתוכנית.

- 08.10.4.8 חזית צפונית של המבנה המוליכים יותקנו בפינות המבנה כך שהמרחק האופקי בין שני מוליכי ההורדה לא יהיה גדול מ-20 מטר.
- 08.10.4.9 מוליכי ההורדה יותקנו רחוק ככל האפשר מדלתות וחלונות בכדי למנוע מגע יד אדם במוליך ההורדה יהיו לפחות 2 נקודות הנוחות לגישה לשם ניתוק רציפות.
- 08.10.4.10 הנ"ל יבוצע באמצעות חיבור שני פסים באמצעות בורג ואומים אשר יותקנו בחיבור בין הפסים.
- 08.10.4.11 הנ"ל יותקן בקופסת פח מגולוונת ומשולטת "נקודת הפרדה למוליך אנכי מערכת קליטת ברקים".
- 08.10.4.12 מוליכי ההורדה האנכיים יחוברו למערכת הקליטה בגג המבנה. כמו כן במבנים שגובהם גדול מ-13 מ' מערכת ההורדה תכלול גם טבעות אופקיות המגשרות בין כל מוליכי ההורדה.
- 08.10.4.13 המרחק האנכי בין שתי טבעות גישור סמוכות עפ"י טבלה מצורפת :

המרחק האנכי בין טבעות	גובה המבנה מעל הקרקע – מ'
כל 12 מ'	0 עד 61 מ'
כל 8 מ'	בתחום 61 עד 93 מ'
כל 4 מ'	מעל 93 מ'

08.10.5 מערכת הארקה (EARTHING/GROUNDING SYSTEM)

- 08.10.5.1 רשת הקליטה המורכבת כאמור מברזל מגולוון בחתך 4 X 40 ממ"ר תהיה צמודה למשטח הגג וזאת על מנת לא לפגוע באיטום הגג ותהיה גלויה.
- 08.10.5.2 כל החיבורים בין הפסים יבטיחו רציפות חשמלית של המוליכים לכל אורכם ועמידות טרמית החיבורים יהיו חזקים מבחינה מכנית ועמידים בפני כוחות אלקטרו דינמיים העלולים להתפתח מפגיע הברק.
- 08.10.5.3 טבעת גישור תבוצע בין ארבעת מוליכי ההורדה כל 12 מ'.
- 08.10.5.4 טבעת הגישור תבוצע מפס ברזל מגולוון בחתך 4 X 40 ממ"ר המותקן ע"ג מבודדים מאוקלון (SPACERS) ותחובר לכל צד של פס הברזל המשמש מוליך הורדה.
- 08.10.5.5 מערכת הארקה תחובר לטבעת הגישור התחתונה.
- 08.10.5.6 טבעת הגישור המקשרת את כל מוליכי ההורדה במבנה, מערכת הארקה תחובר ב-4 חיבורים לפחות.
- 08.10.5.7 מערכת הארקה לביצוע במסגרת חוזה זה הינה מערכת הארקה המבוססת על מערכת הארקה אנכית וזאת בשל תנאי ההתקנה במקום.
- 08.10.5.8 במערכת זו יותקנו מספר מאריקים אנכיים כפי שיפורט בהמשך.
- 08.10.5.9 כל המאריקים יותקנו כהמשך למוליכים של מערכת ההורדה.
- 08.10.5.10 מאריק אנכי יהיה באורך של 9 מ' ויורכב לפי הצורך באמצעות מספר מוטות המחוברים ביניהם באופן מודולרי.
- 08.10.5.11 האורך המינימלי של כל רכיב יהיה 1 מ'.
- 08.10.5.12 שטח החתך של המאריק כמפורט בטבלה המצורפת :

הערות	מידות שטח חתך	צורת חתך	חומר המוליך	יעוד
עובי ציפוי 500 גרם/למ"ר	290 מ"מ קוטר	עיגול מלא	פלדה	מערכת הארקה
	19 מ"מ	מלבן	מצופה אבץ	מאריק-אנכי
מסוג 316	280 מ"מ קוטר	עיגול מלא	פלדה לא מחלידה	מערכת הארקה מאריק אנכי

08.10.5.13 המאריקים יותקנו באדמה בהחדרה ישירה או בקידוח. במידה והקבלן נתקל בקרקע רוויה במכשולים.

08.10.5.14 יש לבצע קידוח בקוטר 60 מ"מ לפחות ובעומק אורך המאריק ורק לאחר מכן להשחיל את המאריק.

08.10.5.15 בגמר ההתקנה יבוצע מילוי החלל שבין המאריק לאדמה וזאת על מנת להבטיח התנגדות מגע נמוכה בין המאריק לקרקע. ניתן למלא בתערובת של חול מלט וחומר כדוגמת בנטונייט.

08.10.5.16 מעל המאריק תותקן שוחת ביקורת עשויה מבטון בקוטר 40 ס"מ לרבות מכסה הניתן לפירוק.

08.10.5.17 מכסה העומד בתנאי העומס הצפויים.

08.10.5.18 במתקן המתוכנן יותקנו כ-8 מאריקים אנכיים.

08.10.5.19 מרחק בין המאריקים יהיה 8 מ' לפחות.

08.10.5.20 המאריקים יחוברו ביניהם בטבעת אשר תגשר בין המאריקים (ברזל מגולוון 40X4 מ"מ) או מוליך נחושת חשוף טמון ישירות באדמה בחתך 25 מ"מ.

08.10.6 דגשים

08.10.6.1 מוליכי ההורדה יותקנו במסלול אנכי וישר ככל האפשר וללא כיפופים מיותרים.

08.10.6.2 במידה וקיים צורך לכופף המוליך רדיוס הכיפוף לא יהיה קטן מ-200 מ"מ.

08.10.6.3 מוליכי ההורדה יותקנו במרחק של 60 ס"מ לפחות מפתחים (חלונות, דלתות, מרפסות וכד').

08.10.6.4 כל החיבורים בין הפס יבטיחו רציפות חשמלית של המוליכים לכל אורכם ועמידות תרמית.

08.10.6.5 החיבורים יהיו חזקים מבחינה מכנית ועמידים בפני כוחות אלקטרו דינמיים.

08.10.6.6 לפני התקנה של המאריקים באחריות הקבלן המבצע, לסמן את מיקום המאריק ולאשר אצל המפקח את מיקום הצפוי להתקנה וזאת לאחר ביצוע מיפוי תשתיות תת קרקעיות באזור זה.

- 08.10.6.7 מאריק אופקי המגשר בין המאריקים האנכיים יותקן בחפירה בעומק 75 ס"מ לפחות וברוחב של 80 ס"מ לפחות.
- 08.10.6.8 המאריק יונח על מצע מהודק של קרקע בעל מוליכות גבוהה.
- 08.10.6.9 ריתוך של פס מגולוון יעשה בשיטת הריתוך הרגיל על ידי אלקטרודה מוליכת חום הריתוך יהיה שווה לכל אורכו נקי רציף ללא חורים ומקומות שרופים לפני ביצוע ריתוכים יבוצע ניקוי כל שטחי המגע במקומות הריתוך מחלודה, חומרי סיכה שונים וכד'.
- 08.10.6.10 בתום הריתוך יוסרו סיגי הריתוך במברשת פלדה.
- 08.10.6.11 לאחר הריתוך ייצבע מקום הריתוך בצבע עשיר אבץ ובמרחק של 50 ס"מ מעבר לאזור הריתוך מכל צד.
- 08.10.6.12 המוליכים יחזקו אל המבנה ישירות או באמצעות מבודדים.
- 08.10.6.13 למבודדים יהיה מבנה המתאים לצורת חתך המוליך ויתאים לתנאי הסביבה הקיימים מחוץ למבנה.
- 08.10.6.14 יש להקפיד שלא ייווצר שיתוך בין האלמנטים השונים.
- 08.10.6.15 לשם כך יש להשתמש בחומרים דומים.
- 08.10.6.16 המרחק המינימלי בין כל שני מבודדים סמוכים לא יהיה גדול מ-1.5 מטר (ברגים יהיו עשויים מפלדת אל חלד או נירוסטה).
- 08.10.6.17 נקודות הפרדה בין מוליכי ההורדה יותקנו במקומות הניתנים לגישה נוחה.
- 08.10.6.18 נקודות ההפרדה תעשה בעזרת חיבור המוליכים על ידי מחבר ייעודי.

08.10.7 סימונים

- 08.10.7.1 סימונים יותקנו בשוחות ביקורת. תיבות ביקורת ונקודות הפרדה הסימון על השלט והסימון בצבע יהיה בר-קיימא בצבע שחור על גבי רקע צהוב ויכלול את המילים "הגנה בפני ברקים לא לפרק".
- 08.10.7.2 מכסה שוחות יצבעו בצבע צהוב/ירוק.
- 08.10.7.3 הארקת גופים מתכתיים על גג המבנה יגושרו מתכתית בחיבור מתאמים ויצבי לחלקי מערכת הקליטה.

08.10.8 בדיקות

- 08.10.8.1 במסגרת חוזה זה על הקבלן לפני תחילת התקנת המערכת לזמן על חשבונו נציג של מכון התקנים הישראלי להציג בפניו את התוכניות ואופן ביצוע המערכת (לפגישה זו יוזמן נציג המזמין והמתכנן).
- 08.10.8.2 לאחר סיכום אופן ביצוע מול מכון התקנים והמתכנן, יתחיל הקבלן בביצוע המתקן.
- 08.10.8.3 בגמר ביצוע העבודות יזמן הקבל את נציג מכון התקנים לקבלת המערכת.
- 08.10.8.4 מטלה זו הינה חלק מהחוזה וכלולה במחירי היחידות.
- 08.10.8.5 מחיר כולל תשלום אגרות למכון התקנים.

08.10.8.6 גישור מערכות גלווניות במבנה כגון צנרת תרנים, סולמות, מקררי מים, קונסטרוקציות למיניהן יחוברו למערכת הארקה ע"י פס ברזל מגולוון בחתך 40/4 ממ"ר כולל חיבור הפס לשרות המתכתי וחיבור לפס הארקות חיבורים יבוצעו ע"י חבקים ייעודיים מסוג כבד.

08.10.9 הגנה בפני קורוזיה

08.10.10 כללי

- 08.10.10.1 כל החלקים המכניים, כגון חיזוקי פלדה יהיו מגולוונים. הגליון יעמוד בדרישות התקן הישראלי ת"י 263. ציפוי האבץ יהיה "P/AB 40c", כלומר, בעובי 40 מיקרון.
- 08.10.10.2 שימוש במבנה פלדה במוליך הארקה.
- 08.10.10.3 ניתן להשתמש במבנה פלדה כמוליך הארקה, כאשר כל התנאים הבאים מתקיימים:
- 08.10.10.4 המבנה רציף חשמלית בכל חלקיו.
- 08.10.10.5 רציפות המבנה היא מהסוג, שאינו יכול להתרופף כתוצאה מתנודות או זעזועים, ומבטיח, שרציפות המגע החשמלי לא תושפע משינויים במזג האוויר או מחדירת לחות או קורוזיה.
- 08.10.10.6 המבנה נמצא במגע טבעי טוב עם המסה הכללית של האדמה, או שהוא מחובר לאלקטרודות הארקה המבטיחות התנגדות הארקה נמוכה דיה.
- 08.10.10.7 אין אפשרות של מגע יד אדם למבנה הפלדה.
- 08.10.10.8 במקומות בהם יש ספק לגבי רציפות המבנה, יותקנו גישורים מתאימים, שיותאמו לזרם הקצר המרבי העלול להופיע במפסק הראשי של ההתקנה.
- 08.10.10.9 הגישורים יחוברו למבנה באמצעות ריתוך או הידוק.
- 08.10.10.10 חיבור מרותך יבוצע אך ורק באישור המהנדס.
- 08.10.10.11 חיבור בהידוק יבוצע באמצעות חבקים מתאימים, המצוידים במגעיים משוננים החודרים את הצבע ומבטיחים מגע חשמלי מושלם עם המבנה.
- 08.10.10.12 נקודת חיבור הארקה ומערכת הגנה נגד ברקים.
- 08.10.10.13 כל נקודת חיבור למערכת ההארקה וההגנה בפני ברקים תבוצע עם חומר מוגן בפני קורוזיה (פלדה בלתי מחלידה, פלדה מגלוונת באבץ, פלדה מצופה קדמיום או נחושת מצופה קדמיום).
- 08.10.10.14 כאשר מרתכים חלק מגלוון, יש להגן על האזור המגלוון בפני נזק ולצננו באמצעות בד ספוג במים.
- 08.10.10.15 כאשר מרתכים על מערכת קליטת הברקים על הגג, יש להגן על האזור הסובב בפני נזקי חום.
- 08.10.10.16 כל הברגים, האומים הדסקיות וכד', המשמשים לחיבורים, יהיו עשויים מחומרים שאינם משתכים (לא קורוזיביים), כדי למנוע כל אפשרות של היווצרות חלודה או קורוזיה כתוצאה מבחירת סוגי החומרים והשימוש בהם.

08.10.10.17	הקבלן ידאג שאזור החיבורים והחומרים המשמשים לחיבורים לא ייפגעו במהלך העבודה, במהלך הצביעה וכו'.
08.10.10.18	תינתן תשומת לב גם בנקודות החיבור וגם בנקודות סמוכות. הגנה תינתן באמצעות עטיפה או ליפוף בסרט מגן מתאים, כפי שיאושר על ידי המהנדס.
08.10.10.19	לפני כל שלב בהתקנה, יגיש הקבלן לאישור המהנדס את כל החומרים ופרטי הביצוע.
08.10.10.20	נקודת החיבור לכבל הארקה תהיה עשויה מפס פלדה שטוח בעובי 8 מ"מ, מגלון באבץ או מצופה בקדמיום.
08.10.10.21	השטח נטו לחיבור כל כבל שהוא יהיה 80X80 מ"מ, עם חור בקוטר 10 מ"מ במרכז השטח.
08.10.10.22	לכל יחידת שטח חיבור לעיל יחובר כבל אחד בלבד.
08.10.10.23	במקום בו נוצר צורך לחבר יותר מכבל אחד לאותה נקודת חיבור, אורך הפס השטוח יוגדל בכפולות של 80 מ"מ כדי להתאים למספר הכבלים שיחוברו.
08.10.10.24	כבלי ההארקה יהיו 1x120 ממ"ר מסוג NYY, מוכנים מראש עם נעלי כבל המותקנים בלחיצה (CRIMPED). הבורג המחבר יהיה עשוי פלדת אל חלד בקוטר 3/8".

08.11 איטום מעברי כבלים ופתחים

08.11.1 כללי

08.11.1.1	מטרת האיטום מניעת מעבר אש, עשן ומים דרך פתחים בין הקומות ובין אגפי אש.
08.11.1.2	חומר האיטום יהיה בלתי מוליך חשמל ולא יגרום להפרעות חשמליות למערכת הכבלים העוברים בו.
08.11.1.3	שיטת האיטום תאפשר הוצאה והכנסה קלה ונוחה של הכבלים העוברים בו.
08.11.1.4	הקבלן יהיה אחראי שהחומר לאיטום יעמוד בלחצים ולא יתפורר גם כאשר מחזירים דרך המעבר האטום כבלים נוספים.
08.11.1.5	עמידות באש של המעבר תהיה למשך 120 דקות, מאושר ע"פ תקן גרמני 4102 DIN (בהעדר תקן ישראלי לאיטום מעברי הכבלים).
08.11.1.6	המוצר המומלץ 1PSB טיט מבודד חסין אש מוכן לשימוש, בתוספת מים בלבד.
08.11.1.7	משני עברי המעבר יש לצפות את הכבלים בחומר עמיד אש למשך 120 דקות באורך של 1 מ' בכל כוון.

08.11.2 מסירת המערכת

08.11.2.1	עם סיום העבודה ולקראת מסירת המערכת יכין הקבלן סכמות מעודכנת של המערכות אשר בהן יצויינו מספר הציוד, על פי המסומן בתוכניות (בעתיד), פרטי הציוד, וכו'.
08.11.2.2	הקבלן יכין תוכניות עדות (AS MADE)
08.11.2.3	לאלה שנמסרו לו ואלה שהכין בעצמו.

08.11.2.4	הקבלן יכין שילוט מפורט לכל הלוחות, הציוד, האביזרים הכוללים ח"ק ומפסקים.
08.11.2.5	השילוט יהא עשוי סנדוויץ דו צדדי גרבוכל או שלט בשיטת פוטומיטל.
08.11.2.6	השלטים יחוברו למקומם באמצעות ברגי פח.
08.11.2.7	גודל השלט, עוביו, צבעו וכו' יקבעו על ידי המפקח.
08.11.2.8	הקבלן יפעיל, יווסת ויכייל את המערכת ויכין אותה למסירה לאחר שעברה הרצה במשך 4 שבועות לפחות והיא עובדת כתקנה.
08.11.2.9	על הקבלן להגיש למזמין בטרם נעשות סגירות של תקרות, סינורים, מחיצות וכו' תוכניות עדות בעותק אחד לאישור המזמין/המפקח ולקבל את אישורו.
08.11.2.10	בסיום ביצוע כל העבודה, ולאחר שכל תוכניות העדות אושרו כתואמות את המציאות, על הקבלן יהיה להגיש למפקח סט המורכב מ-3 עותקי שמש של כל לוח, קומה לוח וכו'.
08.11.2.11	כאשר עותק שמש אחד עשוי/עטוף בלמינציה ו-2 עותקים נוספים מקופלים על פי תקן ישראלי מספר 130, 134.
08.11.2.12	על הקבלן לצרף לכל מערכת ספר הוראות שימוש והפעלה של הציוד/המתקן, ספק/חוברת/דפים עם לוח זימון פעולות של אחזקה מונעת, והוראות אחזקה מונעת מפורטת.
08.11.2.13	על הקבלן לצרף צילומים/מקור - של רכיבים/ציוד/אביזרים/יחידות אלמנטים וכו' של היצרן, עם מספרים קטלוגיים של הספק/יצרן תוך שם הספק, יבואן וכו', כתובתו ומספר הטלפון שלו.
08.11.2.14	תשלום גמר חשבון של כל קבלן, יהיה מותנה בקבלת כל החומר הנ"ל במלואו ולאחר שהמתכנן והמפקח אישור את כל הנ"ל.
08.11.2.15	הקבלן ידריך את אנשי האחזקה בתפעול המתקן.
08.11.2.16	על הקבלן לקחת בחשבון כי עליו להדריך האנשים כך שיוכלו לבצע את כל הפעולות הדרושות.
08.11.2.17	כל הפעולות הרשומות לעיל כלולות במחירי סעיפים שונים בכתב הכמויות ולא ישולם עבור ביצוע עבודות איטום בנפרד.

08.12 מתקן מתח גבוה 22 ק"ו

08.12.1 כללי

08.12.1.1	הקבלן אחראי להעביר בדיקות בודק חברת חשמל (במידה ויידרש) ובודק חשמל סוג 3 מוסמך של כל מתקני החשמל שבבנין (עבודות חשמל קבוע וחשמל וזמני).
08.12.1.2	כל הנ"ל כלול במחירי היחידה ולא ישולם בנפרד.
08.12.1.3	להבהרה – בכל המקומות בהם יהיה תשלום בגין ביקורת על הקבלן לשאת בהן.

- 08.12.1.4 כל יתר המתקן, לוחות חשמל, הזנות לכל לוח ולוח באתר ומחוצה לו שיבוצע על ידי קבלן החשמל יאושר על ידי בודק מוסמך והמסמכים יועברו ליועץ ולפיקוח ללא הסתייגויות.
- 08.12.1.5 כל הנ"ל כלול במחירי היחידה ולא ישולם בעבורם בנפרד.
- 08.12.1.6 המפורט לעיל כולל את המתקן לאחר ביצוע כלומר בין אם יהיה שינוי, מתוכניות המכרז לתוכניות הביצוע (בין אם הגדלה ובין אם הקטנה) הנ"ל כלול במחירי היחידה ולא ישולם בעבורם בנפרד.
- 08.12.1.7 הסמכו והאחריות ליישום הנוהל הינן של ראש תחום חשמל ובקרה בענף הנדסה מערכות ואחזקה.

08.12.2 תנאי סף לקבלן החשמל

- 08.12.2.1 הקבלן ביצע יהיה בעל נסיון מוכח של 10 שנים לכל הפחות בביצוע התקנות ושירות לציוד מתח גבוה בישראל ובעל סיווג קבלן א'5.
- 08.12.2.2 על המציע להשלים את נתוני הצעתו בטבלאות המופיעות במפרט, כחלק בלתי נפרד מההגשה.
- 08.12.2.3 בטרם תחילת עבודתו יגיש הקבלן תוכניות וקטלוגים למערך הלוחות בחדר החשמל כולל קבלת אישור אוניבסיטה ומתכנן שדגם הציוד המוצע תואם את דרישותיה.
- 08.12.2.4 הספק נדרש לקבל מהרשויות המתאימות את האישורים הנדרשים לפני תחילת כל עבודה באתרים השונים.
- 08.12.2.5 אישור סופי לגבי הציוד יינתן ע"י מהנדס החשמל של המזמין ו/או המתכנן.
- 08.12.2.6 הקבלן מעסיק צוות הנדסי שבראשותו מהנדס חשמל בעל ניסיון באינטגרציה של מערכות אלקטרומכאניות ומנ"מ המפורטים לעיל.
- 08.12.2.7 מהנדס החשמל מועסק לפחות 3 שנים בחברה.
- 08.12.2.8 הקבלן בעל תו ISO9001-2008.
- 08.12.2.9 הקבלן מעסיק צוות בקרת איכות והבטחת איכות.
- 08.12.2.10 תנאי הכרחי לקבלת המתקן יהיה הצגת דוחות בקרת האיכות ובדיקת תאימותן לסילוק התקלות.

08.12.3 לוח מתח גבוה תקנים ובדיקות

- 08.12.3.1 כל חלקי הלוחות ומרכביהם השונים מנתקים/מפסקים וכו' יהיו בדוקים, מקוטלגים מאושרים בתעודות Type-Tested בהתאם לדרישות תקני IEC (הבאים) במהדורה האחרונה
- 08.12.3.2 באחריות הספק להמציא את התעודות הנדרשות למזמין:

IEC 62271-1	High-voltage switchgear and control gear – Part 1: Common specifications
-------------	---

IEC 62271-200	High-voltage switchgear and control gear – Part 200: AC metal-enclosed switchgear and control gear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV
IEC 62271-100	High-voltage switchgear and control gear – Part 100: Alternating-current circuit-breakers
IEC 62271-102	High-voltage switchgear and control gear – Part 102: Alternating current disconnectors and earthing switches
IEC 62271-105	High-voltage switchgear and control gear – Part 105: Alternating current switch-fuse combinations for rated voltages above 1 kV up to and including 52 kV
IEC 61243-5	Voltage detecting systems (VDS)
IEC 60282-1	HV HRC fuses – Part 1: current limiting fuses
IEC 60099	Surge arresters
IEC 60529	Degrees of protection (IP code)
IEC 62262	Degrees of protection (IK code)
IEC 60071	Insulation co-ordination – Part 1: Definitions, principles and rules
IEC 61869-1	Instrument transformers – Part 1: General requirements
IEC 61869-2	Instrument transformers – Part 2: Additional requirements for current transformers
IEC 61869-3	Instrument transformers – Part 3: Additional requirements for inductive voltage transformers
IEC 61936-1	Power installations exceeding 1 kV AC. – Part 1: Common rules
IEC 60376	Specification of technical grade sulfur hexafluoride (SF6) for use in electrical equipment

- 08.12.3.3 דרישות טכניות ובדיקות שאינם מפורטים או מכוסים לפי הסטנדרטים של IEC חייבים להיות מבוצעים לפי הוראות יצרן הציוד, והסטנדרטים הרשמיים בארץ היצור של הציוד.
- 08.12.3.4 כל הסטנדרטים חייבים להיות מתועדים ע"י המציע.
- 08.12.3.5 יש לצרף תעודת בדיקה סדרתית עם אספקת הציוד.

08.12.4 הגדרות ומוגשים

- 08.12.4.1 תעודת FLR - Front, Lateral, Rear accessible - מגדירה דרגת הנגישות
- 08.12.4.1.1 F - גישה מחזית בלבד
- 08.12.4.1.2 L - גישה אפשרית מהצדדים
- 08.12.4.1.3 R - גישה אפשרית מאחור
- 08.12.4.2 SIGRA - תכנה לאיתור וניתוח תקלות המאפשרת תיקון מהיר וצמצום למינימום של זמן.

08.12.5 דרישות טכניות:

- 08.12.5.1 הלוח מסוג קומפקטי להתקנה פנימית, לעבודה במתח 22kV, בעל מבנה מודולארי בהתאם לתוכניות ולכתב הכמויות.
- 08.12.5.2 כל המכלולים יהיו נטולי אחזקה Maintenance Free, למשך כל חייו הלוח.
- 08.12.5.3 התאים הם תאים בודדים מדגם Extendable, ניתנים להרחבה עתידית בכל שלב, ע"י שימוש בפסי צבירה אורייגנליים של היצרן.
- 08.12.5.4 הלוח בלתי תלוי בהשפעות הסביבה והאקלים וללא צורך בגופי חימום.
- 08.12.5.5 לא נדרשת עבודה בגז בשטח בזמן ההתקנה, פירוק או הוספת תאים ללוח.
- 08.12.5.6 מיכלי הגז יהיו עשויים מנירוסטה ואטומים הרמטית מסוג "Sealed for live System" לכל עבודה בנפרד.
- 08.12.5.7 ציוד המיתוג, מפסקי/מנתקי הארקה נתונים בתוך מיכל אטום מלא בגז SF₆.
- 08.12.5.8 לא יהיו מעברי גומיות ביציאות/כניסות למיכלי הגז.
- 08.12.5.9 מאפייני הבידוד של הגז יישארו קבועים למשך כל חייו הפעלה.
- 08.12.5.10 תתאפשר גישה בטוחה למנגנון המכאני החיצוני בזמן פעולה.
- 08.12.5.11 הלוח יסופק עם אביזרי העזר הדרושים להפעלתו כולל ידיות הפעלה/דריכה, ומפתחות וכיוצ"ב.
- 08.12.5.12 מאפיינים טכניים:

נתוני הציווד בהצעה	דרישות המפרט דרישות סף		
	-Siemens22 ק"ו NXPLUS Schneider-Electric ABB או שווה איכות לפי מפרט		יצרן ודגם הציווד
	22kV		מתח נקוב
	22kV		מתח עבודה
	630 A SEC	1250 A PRIM	זרם נקוב
	50Hz		תדר
רמות בידוד :			
	50kV		כושר עמידה במתח יתר 50 הרץ למשך 1 דקה Rated short-duration power-frequency withstand voltage
	125kV		כושר עמידה במתח הלם בצורת גל 1.2/50 μ s Rated Lightning Impulse Withstand Voltage
	20kA SEC	25kA PRIM	זרם קצר 3 שניות Rated short time withstand current 3s Ik
	50kA SEC	62.5kA PRIM	זרם עמידה בפיק
עמידות טמפרטורה סביבתית עם ציוד משנה (ממסרי הגנה וכו')			
	C55° +		טמפרטורה מקסימלית
	C25°-		טמפרטורה מינימלית
דרגת אטימות לפי תקן IEC60529			
	IP65		מיכל הגז (all parts of the primary) circuit carrying voltages (above 1000 V
	IP 3X		תא פיקוד מתח נמוך

08.12.5.13 סיווג הלוח יהיה בהתאם לתקן IEC 62271-200 :

הפרדה מתכתית בין כל תא	PM (metallic partition)	Partition פפ Class
המפסק והמנתק והכבל – מופרדים	LSC2 רמת מידור	Loss of service continuity
בדיקה קשת חשמלית	IAC up to FLR A SEC 20 kA, 1s	IAC up FLR A to 25 kA, PRIM 1s
		סיווג קשת פנימית ונגישות Internal arc classification

08.12.5.14 פיקוד :

	DC 24V DC 48V DC 60V DC 110V DC 120V DC 125V DC 220V AC 110V AC 230V	מתח פיקוד מנועים, ממסרי סגירה ופתיחה
--	--	---

08.12.5.15 משני מתח :

דגם קטלוגי של הציוד בהצעה	דרישות סף
תא מנתק נתיכים נפרד	משני המתח מסוג שקע-תקע (Plug-In) יותקנו בתא נפרד מלאה TESTED-TYPE כולל מנתק ונתיכים -ללוח ראשי

08.12.5.16 במידה ואין דרישה למשנה מתח בתוכניות, יש לציין בסעיף לעיל - האם קיימת בלוח אופציה להתקנת עתידית של משנה מתח (למדידה/הגנה) ללא שינוי מהותי במבנה הלוח.

08.12.5.17 לא תאושר התקנת משנה מתח בתוך אותו המכלול בו מותקן מפסק הזרם.


08.12.5.18 משני מתח בכניסה יותקנו רק במידה וישנה הפרדה מלאה (partition) בין כניסות הכבלים ומפסק הזרם.

08.12.5.19 הלוח יכלול את כל החגורים המכניים הדרושים להבטחת בטיחות המשתמש בהפעלת הציוד ולמניעת הפעלה לא נכונה, בהתאם לתקנים הרלוונטיים ודרישות חברת החשמל הישראלית.

08.12.5.20 בתאים שיש הזנה מהכניסה בדומה לכניסת חח"י או כחלק מלולאה , יותקן Blocking Magnet ימנע קיצור מקצר הארקה בכל תא במידה וקיים מתח בכניסה

08.12.6 העמדה ומידות

- 08.12.6.1 הקבלן יצרף להצעה תוכנית מראה לוח עם פירוט מידות הלוח המוצע.
- 08.12.6.2 מידות תא / פונקציה במסדר המתח הגבוה יהיו לכל היותר :
- 08.12.6.2.1 רוחב : mm600
- 08.12.6.2.2 עומק : mm1100
- 08.12.6.2.3 גובה כולל תא פיקוד מ"מ 2250mm
- 08.12.6.3 הערה : בכל מקרה הקבלן המבצע ידאג להתאים את גודל ומידות המבנה למקום ההתקנה.
- 08.12.6.4 הלוח בנוי לעמידה חופשית, ללא תמיכות נוספות.
- 08.12.6.5 בחלקו התחתון ישנו בסיס המאפשר העמדתו על רצפת בטון
- 08.12.6.6 כניסת הכבלים היא מלמטה בלבד.
- 08.12.6.7 הלוח בנוי לגישה מכל צד.
- 08.12.6.8 חובה להציג תעודת FLR .
- 08.12.6.9 כל תא בנפרד מצויד במראה מצב לחץ.
- 08.12.6.10 בחזית הלוח יהיה תרשים סינופטי בר-קיימא של המערך החד – קווי , משולב בסימן מצב המפסקים (סכמה מימיק).
- 08.12.6.11 כל סופיות כבלי הכניסה / היציאה, יהיו מסוג שקע-תקע אטומים , כדוגמת רייקס ו/או "אלסטימולד" , לזרם 630 A SEC.
- 08.12.6.12 תוספת כולאי ברק, מאושרים ע"י חח"י, המתאימים ללוח קומפקטי, בהתאם לסכימה החשמלית, ללא שינוי עומק הכיסוי הקדמי.
- 08.12.6.13 נורות סימון מתח קיבוליות :
- 08.12.6.13.1 בכל תא או מיכל, יותקנו נורות סימון מתח קיבוליות, לפי תקן IEC/EN -5 61243 או
- 08.12.6.13.2 VDE 0682-415. התצוגה תהייה על גבי מסך LCD
- 08.12.6.14 מאפייני התראה :

תצוגה	מתח
No indication	$U < 10\%$ of UN (no voltage)
Voltage present – arrow 	$U < 10\%$ of UN (no voltage) (indication needs no auxiliary voltage)

08.12.6.15 התצוגה אינה תלויה במתח הזנה חיצוני/סוללה.

08.12.6.16 דרגת אטימות IP 54

08.12.6.17 בחזית תהיה נקודת חיבור תלת פאזית חיצונית, מסוג "CAP-PHASE"
לביצוע בדיקות:

<input type="checkbox"/>	Phase comparison Phase	<input type="checkbox"/>	Maintenance test Redundancy
<input type="checkbox"/>	sequence test	<input type="checkbox"/>	test

08.12.7 הטיפוסים האפשריים בסדרת הלוחות המוצעת הם:

- 08.12.7.1 עמודת מפסק זרם עם מזב"ק
- 08.12.7.2 עמודת מפסק זרם עם מזב"ק כולל משני מתח אינטגרלי TTA.
- 08.12.7.3 משנה המתח אם יותקן ביציאה (לגנרטור לדוגמה) יותקן עם מנתק וקיצור למשנה מתח בלבד.
- 08.12.7.4 עמודת מפסק בעומס עבור שנאים / רשת טבעתית.
- 08.12.7.5 עמודת מפסק בעומס עם נתיכים מג HRC.
- 08.12.7.6 עמודת מדידה עם משני זרם ומשני מתח.
- 08.12.7.7 עמודת מקשר פסי צבירה.

08.12.8 עמודת מפסק זרם אוטומטי

- 08.12.8.1 מפסק זרם אוטומטי, עם מנגנון סיבובי טורי, משולב במקצר הארקה.

08.12.9 נתונים טכניים:

נתוני הציוד בהצעה	דרישות המפרט דרישות סף	
	Maintenance-free vacuum Circuit -breakers	דגם המפסק
		דגם המפסק (קטלוגי)
	משולב עם המפ"ז ועם מנגנון מהיר לסגירה/פתיחה, חישורים מכניים למצב מחובר- מנותק-מאורק. מנגנון סיבובי.	מנתק בעומס טורי למפסק
נדרש מכל מפסק שיהיה מיועד לזרם של 630Asec - נדרשת תעודה	630Asec	זרם
M2 -מכני 10,000 פעולות E2 -חשמלי 10,000 פעולות C2 - מיועד לכיבוי קשת	-M2, E2, C2	סיווג מפסק זרם - Endurance classes

נתוני הציוד בהצעה	דרישות המפרט		דרישות סף
30,000 למפסקי כניסה	10,000 פעולות		מספר פעולות מכאניות וחשמליות בזרם נקוב
	50 פעולות		מספר פעולות בזרם קצר נקוב מלא
	20Ka sec	25kA PRIME	עמידה בזרם קצר (kA) Isc / (sec ³ ,RMS
	50 kA	62.5 kA	כושר חיבור - Making current Ima
	50 kA	62.5 kA	זרם Impulse
	1 NC + 1 NO + 2 CH,		מגעי עזר מנתק (טורי) תלת מצבי
	1NO +1NC		מגע עזר למצב לחץ גז או BLUE
	1 NC + 1 NO + 2 CH		מגעי עזר מקצר הארקה
	7 NO + 7 NC + 2 CH (11 NO + 11 NC)		מגעי עזר מפסק
- ANTI PUMPING במצב שבו קיימת פעולת הפסקה וקבועה באותו זמן/המפסק לא יבצע פעולות סגירה/פתיחה בו זמנית. יישאר מופסק	<u>O-0.3s-CO-15sec-CO</u>		אופיין סגירה (Operating sequence)
	סליל הפסקה והפעלה- מפסק זרם V DC 24/48/60/110/220 110/230 V AC		סלילים הפעלה והפסקה
	24/48/60/110/220 V DC V AC 110/230		מנוע חשמלי, לדריכת קפיץ לסגירת ופתיחת מפסק הזרם (בהתאם לתוכניות)
	חובה		מנוע חשמלי לסגירת ופתיחת מנתק

נתוני הציוד בהצעה	דרישות המפרט דרישות סף	
בדיקת שגרה /הגנות/פיקודים וכ"ד	Routine Test certificate	תעודות – יסופקו עם הלוח
	רוחב – 600 מ"מ עומק – 1100 מ"מ	מידות מקסימאליות לתא מפסק זרם

08.12.10 מראה מצב מפסק/ מנתק/ מזב"ק.

- 08.12.10.1 חגור כפול בין מקצר הארקה לתא יציאת הכבלים, כך שלא ניתן יהיה לפתוח את מכסה התא ללא קיצור להארקה ולא ניתן יהיה לפתוח את מקצר ההארקה כל עוד לא הוחזר המכסה.
- 08.12.10.2 ממסרי הגנה ומשני זרם, מותאמים לדרישות חח"י, דרישות המפרט ו/או הדרישות לכיול הזרם במתקן.
- 08.12.10.3 התקנים למנעולי תליה, בהתאם לדרישות חברת החשמל והמפרט ובכלל זה התקן למנעול נפרד על מקצר הארקה.
- 08.12.10.4 מראה מצב מכני למפסק.
- 08.12.10.5 מנתק הארקה בנוי עם מנגנון סגירה / פתיחה מהיר.
- 08.12.10.6 (QUICK – MAKE AND QUICK BREAK MECHANISM), משולב עם המפסק בעומס.
- 08.12.10.7 ידיות הפעלה נפרדות לחיבור וניתוק מפסק בעומס ומנתק הארקה.
- 08.12.10.8 תוספת משנה מתח להגנה וואטמטרית ו/או מדידה (בעמודת המפ"ז) בהתאם לנדרש בתוכניות ולפי דרישות המפרט.

08.12.11 עמודת מנתק בעומס

- 08.12.11.1 מפסק בעומס סיבובי – 630A משולב עם מקצר הארקה מותקן בתוך מיכל נירוסטה.
- 08.12.11.2 מנתק הארקה בנוי עם מנגנון סגירה / פתיחה / מהיר משולב עם המפסק בעומס QUICK – MAKE AND QUICK BREAK MECHANISM
- 08.12.11.3 סגירה/פתיחה ממונעת(אופציה).
- 08.12.11.4 מראה מצב מפסק / מנתק.
- 08.12.11.5 חגורים מכאניים המונעים פעולה לא נכונה.

08.12.12 נתונים טכניים :

נתוני הציוד בהצעה	דרישות המפרט דרישות סף	
		דגם המנתק (דגם קטלוגי)
	630A	זרם נקוב

נתוני הציוד בהצעה	דרישות המפרט דרישות סף	
	NC + 1 NO + 2 CH 1	מגעי עזר מנתק בעומס
	NC + 1 NO + 2 CH 1	מקצר הארקה
	M1, E3, C2	סיווג המנתק - Endurance classes (IEC-62271-103)
	M0, E2	סיווג מקצר הארקה - Endurance classes (IEC-62271-102)
	1000	מספר פעולות מנתק/מקצר הארקה (מכאניות) בעומס
	50	מספר פעולות בזרם קצר נקוב Ima (TD : Icc , Iic) מנתק/מקצר הארקה
	ממונע/ידני	מנגנון סגירת ופתיחת מנתק בעומס
	רוחב – 500 מ"מ עומק – 1100 מ"מ	מידות מקסימאליות לתא מנתק בעומס ("ברוטו")

08.12.12.1 חגור כפול בין מקצר הארקה לתא כניסת הכבלים, כך שלא ניתן יהיה לפתוח את המכסה ללא קיצור להארקה ולא ניתן יהיה לפתוח את מקצר ההארקה כל עוד לא הוחזר המכסה.

08.12.12.2 התקנים למנעולי תליה, בהתאם לדרישות חברת החשמל והמפרט ובכלל זה התקן למנעול נפרד על מקצר הארקה של תא כניסה של קווי הזנה ומתקן למנעול נפרד על מנתק בעומס.

08.12.12.3 מראה מצב מכני למנתק בעומס ומנתק הארקה.

08.12.12.4 מערכת זיהוי קצר לאדמה ב-3 כבלים חד גידים מ.ג. מדגם ALPHA/IKI.

08.12.12.5 ידיות הפעלה נפרדות לחיבור וניתוק מפסק בעומס ומנתק הארקה.

08.12.13 עמודת מנתק בעומס עם נתיכים

08.12.13.1 מנתק בעומס סיבובי – 630A בתוך מיכל נירוסטה "אטום לכל החיים", משולב עם מקצר הארקה.

08.12.13.2 מנתק הארקה לקיצור הארקה משני צדדים של הנתיק, בנוי עם מנגנון סגירה / פתיחה / מהיר משולב עם המפסק בעומס.

08.12.13.3 (QUICK – MAKE AND QUICK BREAK MECHANISM)

08.12.13.4 מראה מצב מפסק / מנתק.

08.12.13.5 חגורים מכאניים המונעים פעולה לא נכונה.

08.12.13.6 סליל הפסקה.

08.12.13.7 שלושה בתי נתיכים בבידוד אוויר, ההתקנה תהייה אופקית לאפשר שליפה נוחה ובטוחה מחזית הלוח של הנתיכים (DIN) בעלי כושר ניתוק גבוה,

- מתאימים למתח וגודל השנאי, מורכבים בתא. - כל מנתק נתיכים יכול נתיכים לפי דרישת המזמין.
- 08.12.13.8 מנגנון הפסקה בכל מקרה שאחד מהנתיכים נשרף + מגעי עזר.
- 08.12.13.9 חגור כפול בין מקצר הארקה לתא כניסת הכבלים וחיבור בין מקצר הארקה למכסה תא נתיכים, כך שלא ניתן יהיה לפתוח את המכסה ללא קיצור להארקה ולא ניתן יהיה לפתוח את מקצר ההארקה כל עוד לא הוחזר המכסה.
- 08.12.13.10 התקנים למנעולי תליה, בהתאם לדרישות חברת החשמל ובכלל זה התקן למנעול נפרד על מקצר הארקה של תא כניסה של קווי הזנה.
- 08.12.13.11 התקן למנעול נפרד על מנתק בעומס.
- 08.12.13.12 מראה מצב מכני למנתק בעומס ומנתק הארקה.
- 08.12.13.13 מנוע חשמלי לסגירת ופתיחת המפסק בעומס (אופציה).
- 08.12.13.14 מערכת זיהוי קצר ב- 3 כבלים חד גידים מ.ג. מדגם ALPHA (אופציה) – בהתאם למופיע בתוכניות).
- 08.12.13.15 ידיות הפעלה נפרדות לחיבור וניתוק מפסק בעומס ומנתק הארקה.
- 08.12.13.16 רוחב תא מנתק נתיכים לא יעלה על 500 מ"מ.

08.12.14 מערכת גיבוי בחרום

- 08.12.14.1 מערכת גיבוי בחרום בזמן הפסקת מתח רשת חברת החשמל באמצעות UPS למתח VAC 230 בהספק VA2000 כולל כל החיווט ליחידות ההגנה, מאזי"ם מתאימים להגנות וכל חומרי העזר הדרושים להפעלה רציפה ומלאה של מערכות הפיקוד למשך זמן של 120 דקות. במידה ונדרש מתח DC יסופק עם סוללות לגיבוי.
- 08.12.14.2 למערכת UPS נדרש חיווי לתקינות המערכת.

08.12.15 התקנה והפעלה

- 08.12.15.1 אחרי התקנת התאים וחיבורם החשמלי, יפעיל ספק הלוח בהפעלה ראשונה עם מתח את כל המרכיבים של התאים ואת ממסר ההגנה.
- 08.12.15.2 כל תא יגיע עם חיווט ייעודי בתוך תא פיקוד של התא.
- 08.12.15.3 במהדקים כחולים אשר יחווטו לבקרה. האינדיקציות יהוו שתיים למפסק 2, למנתק, 2 למקצר, 1 ממסר תקול, 1 ממסר ביצוע טריפ, קיום מתח פיקוד, קיום מתח UPS, גז תקין (אם רלוונטי)
- 08.12.15.4 כל האינדיקציות יחווטו בהתאם לבקר ייעודי בתא פיקוד מ"ג.

08.12.16 ממסרי הגנה

- 08.12.16.1 כל הממסרי הגנה ימסרו עם תוכנה לשינוי כל פונקציה, בהגנה, משנה זרם ומתח, הגנות, כניסות ויציאות דיגיטליות, הוספת הגנות.

- 08.12.16.2 אפשרות ניתוח תקלה לפי קריאות של המתח, זרם גרפים וקטורים, הרמוניות, ומיקום התקלה FL-כדוגמא SIGRA
- 08.12.16.3 לממסרי ההגנה תהיה אפשרות לקרוא את כל הקריאות, תקלות, לכל האירועים דרך-דפדפן אינטרנט.

08.12.17 נתונים כלליים :

- 08.12.17.1 ממסר ההגנה ממסר ההגנה יהיה כדוגמת 85 SJ827 / (עם אפשרות הרחבה בהתאם לדרישה) או שווה ערך בהתאם לדרישות הגנות-דיפרנציאלי, מנוע, גנרטור. מסוג דיגיטלי ויהיה מבוסס על מיקרו מעבד 32-bit.
- 08.12.17.2 הממסר יהיה רב תכליתי ויכיל פונקציות הגנה, מדידות, בקרה, אוטומציה ודיווח.
- 08.12.17.3 ממסר ההגנה ומודולארי התקשורת יהיו מנוטרים כל הזמן ע"י פונקציה בדיקה עצמית.
- 08.12.17.4 לממסר תהיה אפשרות להתממשק למערכות שליטה ובקרה קיימות ועתידיות בעזרת מודול ממשק לתקשורת טורית אשר חייב להיות עם אפשרות הוספה או החלפה.
- 08.12.17.5 על מנת לאפשר תאימות אלקטרומגנטית, ממסר ההגנה הנומרי יעמוד בכל סדרת התקנים הביו לאומיים IEC-60255.
- 08.12.17.6 הממסר יתוכנן לשימוש בחדר ממסרים טיפוסי, לוחות ממסרים ותאי מתח נמוך במסדרי מתח גבוה.
- 08.12.17.7 ממסר ההגנה לזרמי יתר יהיו רב-תכליתי וייענה על הדרישות הבאות :
- 08.12.17.7.1 לממסר יהיה מסך תצוגה LCD עם 6 שורות אלפא-נומריות להצגת נתונים.
- 08.12.17.7.2 16 נורות LED לפחות כאשר כולן ניתנים לתכנות באופן חופשי.
- 08.12.17.7.3 עדכון פרמטרים יכול ע"י לחצנים מובנים ו/או ע"י ממשק משתמש USB בחזית המכשיר המחובר לתוכנת כיולים ידידותית למשתמש.
- 08.12.17.7.4 אפשרות לכיול פרמטרים מרחוק ע"י מודם וחיבור לממשק בחלק התחתון של המכשיר.
- 08.12.17.7.5 הממסר יותאם לגילוי תקלות תלת פאזיות ותקלות זליגה לאדמה.
- 08.12.17.7.6 לממסר יהיו 4 כניסות זרם - שלושת זרמי הפאזות וזרם הזליגה. עם אופציה להרחבת כניסות אנלוגיות.
- 08.12.17.7.7 הערך המשני של הפאזות והאפס יהיה A1 או A5 ויהיה ניתן לשינוי באמצעות תוכנה ללא צורך בהחלפת הממסר.
- 08.12.17.7.8 לממסר יהיו לפחות 11 כניסות בינאריות ו 8 יציאות מגעים. הכניסות והיציאות יהיו אינטגרליות וניתנות לתכנות באופן חופשי.
- 08.12.17.7.9 ממסר ההגנה יכיל 9 לחצנים פונקציונאליים חופשיים הניתנים לתכנות עפ"י הגדרת המשתמש לגישה מהירה.
- 08.12.17.7.10 לממסר יהיו 8 קבוצות כיולים נפרדות הניתנות לבחירה.

08.12.18 כניסות זרם ומתח

- 08.12.18.1 4 כניסות זרם (IA, IB, IC, and IN) אשר עובדות ע"י 5A או 1A דרך בחירה פשוטה דרך תוכנה.
- 08.12.18.2 הכניסה הרביעית IN יכולה להיות רגישה או סטנדרטית בהתאם לשיטת הארקה.
- 08.12.18.3 העמסה של הגנה טרמית תאפשר זרם של עד A15 מתמשך ו500A למשך שנייה אחת.
- 08.12.18.4 לממסר תהייה אופציה של כניסות מתח להגנה וואט מטריה.
- 08.12.18.5 תקינות מעגלי מדידת הזרם והמתח המשניים ינוטרו.

08.12.19 כניסות ויציאות

- 08.12.19.1 לממסר ההגנה תהייה אפשרות להרחבה של הכניסות והיציאות הדיגיטליות, וכמו כן להוספת כניסות זרם/מתח.

08.12.20 ממשק המשתמש

- 08.12.20.1 תצוגה 2 לחצני פיקוד מובנים להפעלה / הפסקה המבטלים את הצורך בלחצני פיקוד, כולל אפשרות להגנת סיסמא.
- 08.12.20.2 יכולות מדידה ורישום של צורות גל
- 08.12.20.3 לממסר תהייה יכולת לאחסן ולהציג את הערכים הנמדדים בפועל ולרשום אירועים ותקלות.
- 08.12.20.4 למטרת רישום האירועים והתקלות. לממסר תהייה יכולת לאחסן:
- 08.12.20.5 לפחות 8 תקלות אחרונות, כל תקלה 5 שניות וזמן כולל של 18 שניות, ברזולוציה של 8.KHZ.
- 08.12.20.6 לפחות 200 הודעות אירועים אחרונים ברזולוציה של 1 ms.
- 08.12.20.7 הוצאת רישום התקלות תבוצע ע"י תוכנת המאפשרת הערכה גראפית מפורטת.
- 08.12.20.8 הממסר ימדוד את כל הזרמים כבסיס וכל המתחים, הספקים והאנרגיות כאופציה.
- 08.12.20.9 לממסר תהייה אפשרות למדידת ערכי מקסימום, מינימום וממוצעים (אופציה).

08.12.21 ממשק תקשורת

- 08.12.21.1 ממשק המערכת של המתקן ישמש לתקשורת ישירה ומהירה בין ממסרי ההגנה, ללא צורך במסטר.
- 08.12.21.2 הממשק יהיה מוכן להתחברות למערכת שליטה ובקרה מרכזית עם יכולת העברת: רישום תקלות ואירועים, ניתוח תקלות גראפי, קבלת צורות גל, כיוול והורדת פרמטרים, אחסון מידע, לוגיקה וסנכרון זמן.
- 08.12.21.3 הפרוטוקול יהיה בתקן בינלאומי IEC61850 ללא תלות ביצרן TCP .
MODBUS

הממשק יהיה אטרנט (Ethernet) הכולל מתג תקשורת Switch מובנה בממסר	08.12.21.4
ההגנה המאפשר חיבור בתצורת טבעת ליצירת מערכת מגובת (Redundant).	
הפרוטוקול יתמוך בדיווחי GOOSE, סטטי, דינאמי, זיכרון נדיף (Buffer)	08.12.21.5
ובסנכרון זמן באמצעות SNTP.	
ההתקן חייב להיות בר המרה והחלפה.	08.12.21.6
היצרן יספק תעודת תאימות לכל פרקי התקן ע"י מעבדה חיצונית LEVEL A	08.12.21.7
.KEMA	

System aspects 08.12.22

IEC61850-1	§ Intro	08.12.22.1
IEC61850-2	§ Glossary	08.12.22.2
IEC61850-3	§ General Requirements Devices	08.12.22.3
IEC61850-4	§ System and Project Management	08.12.22.4
IEC61850-5	§ Communication Requirements	08.12.22.5
IEC61850-6	§ Engineering	08.12.22.6

§ Data and Service Model 08.12.23

IEC61850-7-1	§ Intro	08.12.23.1
IEC61850-7-2	§ Data Model (Data of Functions)	08.12.23.2
IEC61850-7-3	§ Data Model (Attributes of Data)	08.12.23.3
IEC61850-7-4	§ Service Model, Data Model	08.12.23.4

§ Mapping to Real Communication Networks 08.12.24

IEC61850-8-1	§ Substation Communication	08.12.24.1
IEC61850-9-1, 9-2	§ Sampled Values (2 Docs)	08.12.24.2
IEC61850-10	§ Conformance Testing	08.12.24.3
נדרשת אפשרות להחלפה / שינוי פרוטוקול תקשורת ללא צורך בהגדרות	08.12.24.4	
תוכנה. אלא רק בתכנות עצמי.		

סנכרון זמן 08.12.25

סנכרון הזמן יתבצע דרך שתיים מהאפשרויות הבאות לפחות:	08.12.25.1
דרך פרוטוקול התקשורת IEC61850 של מערכת הבקרה.	08.12.25.1.1
ממשק אינטרנט (Ethernet Port) עם SNTP (Simple Network Time Protocol)	08.12.25.1.2
(אופציה)	

08.12.26 לוגיקת בקר מתוכנת כדוגמת CFC

- 08.12.26.1 לממסר ההגנה תהייה לוגיקת בקר מתוכנת מובנת המאפשרת הטמעת פונקציות ייעודיות לבקרת הלוח כדוגמת חיגורים או לבקרת התחנה, בעזרת ממשק גראפי ברור וידידותי למשתמש.
- 08.12.26.2 כל זאת על מנת ליצור אינדיקציות משתמש, אינדיקציות double-point, פקודות וערכים ונמדדים.
- 08.12.26.3 המשתמש יוכל ליצור כל סכימה לוגית ללא מגבלת תוכנה.

08.12.27 תוכנת הערכה והפעלה

- 08.12.27.1 ממסר ההגנה הדיגיטאלי יכול באמצעות תוכנה אשר מנחה את המשתמש ועובדת תחת מערכת הפעלה Windows המותקן בכל מחשב PC סטנדרטי או מחשב נייד כדוגמת DIGSI.
- 08.12.27.2 בעזרת תוכנה זו יתאפשר להגדיר ולקרוא את הפרמטרים של כל הממסרים הדיגיטליים מכול הדגמים והגרסאות הקיימות. הכול בעזרת תוכנה אחת בלבד.
- 08.12.27.3 התוכנה תקנה ראייה כוללת על כל הפרמטרים, עם תצוגה מעשית של הפונקציות הנדרשות בלבד.
- 08.12.27.4 עבור פונקציות לא נדרשות תהיה אפשרות להסתירם ולהפסיק את פעולתם.
- 08.12.27.5 תוכנת הכיולים תאפשר פעולות פשוטות ומהירות לעבודה מהירה בשטח.
- 08.12.27.6 תוכנת הכיולים תכלול קונפיגורטור לתחנה ליצירת תחנת IEC61850.
- 08.12.27.7 היא תאפשר החלפת נתונים עם מערכת השליטה והבקרה והתקנים מגוון שלישי באמצעות קבצי *.xml בהתאם ליישומים התקניים.
- 08.12.27.8 כמו כן התוכנה תדע לייצר רשומות של אירועים ותקלות עבור תוכנות אבחון תקלות והצגתם בקבצי Comtrade כדוגמת תוכנת SIGRA.

08.12.28 שליטה על מפסק הזרם

- 08.12.28.1 ממסר ההגנה יהיה עם אפשרות לשלוט על מפסק זרם אחד לפחות. לממסר תהיה יכולת להריץ סכמות לוגיות לחיגורים ואוטומציה עבור מטרה זו.
- 08.12.28.2 תוכנת הכיול חייבת להיות בהתאם לתקן IEC1131 עבור תכנות בקרה.

08.12.29 תקלת נתיך או חוט מנותק

- 08.12.29.1 לממסר תהייה אפשרות לנטר את המעגל המשני של מש"מ למדידה ולנטרל מקרה של הפסקה לא רצויה.
- 08.12.29.2 במקרה של תקלה במדידת המתח עקב קצר פנימי, חוט מנותק במשני של מש"מ למדידה או התראה מהגנת מש"מ, יש לחסום פונקציות כגון
- 08.12.29.3 הגנת חוסר מתח
- 08.12.29.4 גילוי זליגה רגישה לאדמה וסנכרון.

08.12.30 מהדקי חיבורים

- 08.12.30.1 המהדקים חייבים להיות נשלפים. השליפה תבצע בעזרת כלי בלבד, למניעת ניתוק לא רצוי.
- 08.12.30.2 מהדקי הזרם יהיו נשלפים מסוג שאינו מחייב פתיחה וקיצור המעגל המשני.
- 08.12.30.3 למניעת לחץ מכאני על המעגלים המודפסים תתאפשר הפרדה בין המהדקים לבין הלוח המודפס.
- 08.12.30.4 המהדקים יהיו מחוברים לחלק האחורי של מבנה הממסר.

08.12.31 סוללה

- 08.12.31.1 הסוללה של רישום האירועים תהייה מנוטרת וניתנת להחלפה בקלות.

08.12.32 מתח אספקה

- 08.12.32.1 מתח אספקה ניתן לבחירה בין שני תחומים :
- DC V 24 to 48 08.12.32.1.1
- 60 to 250VDC, 115 to 230 VAC 08.12.32.1.2

08.12.33 מבנה הממסר

- 08.12.33.1 מבנה הממסר יתאים להתקנה על פנל או דלת (Flush) או כאופציה על גבי משטח אטום (Surface).
- 08.12.33.2 גודל הממסר יהיה תקני ברוחב של "1/6x19".
- 08.12.33.3 החיווט יעשה לתוך מהדקי הברגה נשלפים.
- 08.12.33.4 מבנה הממסר חייב לאטום לחלוטין כניסת אבק לחלקים האלקטרוניים הפנימיים.
- 08.12.33.5 הממסר יהיה בעל מבנה פלדה חיצוני לפיזור חום אחיד. חורי קירור בגוף הממסר מצופים בחומר לא יתקבלו.
- 08.12.33.6 הממסר ישמור על תכונות הבידוד שלו עפ"י IEC, IEEE גם כאשר עליו לעמוד בתנאים קשים של אווירה מאובקת.

08.12.34 פונקציות ההגנה

- 08.12.34.1 ממסר ההגנה יכלול כבסיס את פונקציות ההגנה הבאות :
- 08.12.34.1.1 הגנת זרמי יתר 50,51 (Overcurrent protection).
- 08.12.34.1.1.1 הגנת זרם יתר תהיה ערך מוגדר או עקומה הפוכה (definite/inverse time) בהתאם לתקנים IEC and ANSI/IEEE.
- 08.12.34.1.2 ההגנה תיושם באמצעות דרגה ראשונה של זרם יתר $I <$ ועוד שתי דרגות גבוהות $I >>$, $I <<<$.
- 08.12.34.1.3 עבור זרם יתר דרגה ראשונה $I <$ תתאפשר פונקצית ריסון זרם ההתנעה (inrush restraint) המבוססת על הערכת ההרמוניה השנייה.

- 08.12.34.2 הגנת זרמי זליגה לאדמה 50N,51N (Ground Fault protection).
- 08.12.34.2.1 הגנת זרם זליגה לאדמה תהיה ערך מוגדר או עקומה הפוכה (definite/inverse time) בהתאם לתקנים IEC and ANSI/IEEE.
- 08.12.34.2.2 ההגנה תיושם באמצעות דרגה ראשונה של זרם יתר $I <$ ועוד שתי דרגות גבוהות $I >>$, $I <<<$.
- 08.12.34.2.3 פונקציות הזליגה לאדמה יתופעלו באופן עצמאי.
- 08.12.34.2.4 עבור זרם יתר דרגה ראשונה $I <$ תתאפשר פונקציית ריסון זרם ההתנעה (inrush restraint) המבוססת על הערכת ההרמוניה השנייה.
- 08.12.34.3 הגנת עומס יתר, טרמית (49) - (Thermal overload protection)
- 08.12.34.3.1 ההגנה תהייה מבוססת על מודל טרמי, פונקציית הגנת עומס היתר תגן על ההתקן המחובר בפני הרס טרמי.
- 08.12.34.3.2 ערך הכיול יהיה $0.1xI_n - 4xI_n$.
- 08.12.34.4 הגנת כשל מפסק (BF50) Breaker failure protection
- 08.12.34.4.1 לאחר פקודת הפסקה' הממסר יאבחן כשל מפסק, לדוגמא כאשר המזין האמור להתנתק עדיין מחובר, הממסר ייצור פקודה נוספת להפסקת המפסק מעליו.
- 08.12.34.4.2 ניתן גם להשתמש בזיהוי מצב המפסק כגיבוי.
- 08.12.34.5 הגנת סדרה שלילית 46 - Negative sequence :
- 08.12.34.5.1 הממסר יספק 3 רמות של הגנת סדרה שלילית באמצעות הגנה של שני ערכי זמן מוגדרים (definite) ועקומה הפוכה אחת (Inverse-time).
- 08.12.34.5.2 הוא יגלה הפרעות בפאזות ועומס לא מאוזן עקב אסימטריות ברשת.
- 08.12.34.6 הגנת זרם נמוך 37 (Undercurrent monitoring)
- 08.12.34.6.1 ההגנה תגלה עומס זרם לא תקין להתראת ביטול העמסה.
- 08.12.34.7 נעילת יציאה 86 (Lockout)
- 08.12.34.7.1 אות היציאה בתקלה (TRIP) ינעל עד לאישור ידני של המשתמש (Reset) למניעת סגירה חוזרת של המפסק.
- 08.12.34.8 הגנת זרמי זליגה לאדמה עם רגישות מוגברת (50Ns,51Ns)
- 08.12.34.8.1 לממסר תהייה אפשרות לרגישות גבוה לזליגות לאדמה לזרמים החל מ 1mA בהתאם למש"ז המותקן.
- 08.12.34.9 זליגה מוגבלת לאדמה לעכבה גבוה (High-Impedance Restricted earth fault protection) (N87).
- 08.12.34.9.1 הממסר יכיל הגנת זרם חד פאזית רגישה עם זמן מוגדר, המקנה הגנה דיפרנציאלית לעכבה גבוהה באמצעות כניסת זרם הזליגה לאדמה.
- 08.12.34.10 ניטור מעגל ההפסקה (74TC) Trip circuit monitoring
- 08.12.34.10.1 יהיה ניתן להשתמש בכניסה בינארית אחת או שתיים למטרת ניטור מעגל ההפסקה של המפסק.
- 08.12.34.10.2 חיגור חשמלי יאפשר סגירת המפסק רק כאשר מעגל ההפסקה תקין.

- 08.12.34.10.3 ממסר ההגנה יאפשר את הוספת פונקציות ההגנה הבאות ללא צורך בממסר נוסף.
- 08.12.34.11 הגנת זליגה כיוונית לאדמה עם או בלי רגישות מוגברת (67N/67Ns)
- 08.12.34.11.1 הממסר יכיל הגנת זליגה כיוונית רגילה או עם רגישות מוגברת לגילוי זרמים 1mA בהתאם למש"ז המותקן.
- 08.12.34.11.2 ההגנה תכיל את הפונקציות הבאות:
- 08.12.34.11.2.1 הפסקה באמצעות מתח מוזז (Displacement Voltage V_0)
- 08.12.34.11.2.2 שתי דרגות בלתי תלויות או דרגה אחת בלתי תלויה ואחת להגדרת המשתמש.
- 08.12.34.11.2.3 הפונקציה תוכל לפעול לכיוון קדמי או אחורי או לא כיווני
- 08.12.34.12 (59N/64) מתח מוזז
- 08.12.34.12.1 מתח זה קובע את כיוון הזליגה לאדמה. הוא נמדד ישירות בהדקי הממסר או מחושב.
- 08.12.34.13 הגנות חוסר/יתר מתח : Voltage Protection (27/59)
- 08.12.34.13.1 חוסר מתח
- 08.12.34.13.1.1 הממסר יכיל שתי דרגות הגנת חוסר מתח. סף מתח וזמן השהייה יותאם בנפרד לכל אחת מהדרגות.
- 08.12.34.13.1.2 על מנת להתאים את היישום המתבקש תהייה אפשרת לכייל את המשתנים הבאים: מתח נמוך ביותר בין פאזות, מתח נמוך ביותר בין פאזה לאדמה או מתח הסדרה. positive-sequence החיובית
- 08.12.34.13.2 מתח יתר
- 08.12.34.13.3 הממסר יכיל שתי דרגות הגנה לגילוי מתח יתר ברשת החשמל או במכונת חשמל.
- 08.12.34.13.4 סף מתח וזמן השהייה יותאם בנפרד לכל אחת מהדרגות.
- 08.12.34.13.5 על מנת להתאים את היישום המתבקש תהייה אפשרת לכייל את המשתנים הבאים: מתח גבוה ביותר בין פאזות, מתח גבוה ביותר בין פאזה לאדמה או מתח הסדרה השלילית (negative-sequence).
- 08.12.34.14 שינוי תדר בזמן (R81)
- 08.12.34.14.1 הממסר יהיה עם הגנת שינוי תדר בזמן לפונקצית הפרדה Loss Of Mains/ROCOF
- 08.12.34.15 הגנת תדר (81O/U)
- 08.12.34.15.1 הגנת תדר תהייה במורכבת מ 4 דרגות.
- 08.12.34.15.2 כל אחת מהן תכיל בנפרד לסף תדר נמוך או גבוה מדי.
- 08.12.34.15.3 כל אחת מהדרגות תכיל עם השהיית זמן בלתי תלויה.
- 08.12.34.15.4 במקרה של חוסר מתח הפונקציה תנעל אוטומטית.
- 08.12.34.16 בקרת סדר פאזות (47)
- 08.12.34.16.1 ניתן לבחירה ABC או ACB (סטטי) או כניסה בינארית (דינאמי)
- 08.12.34.17 הספק חוזר (32) וגורם הספק (55)
- 08.12.34.17.1 הגנת הספק חוזר וגורם הספק לא תקין עפ"י ערכי כיוול והשהייה רצויה.

- 08.12.34.18 Directional time-overcurrent protection (67) הגנת זרם יתר כיוונית (67) phase
- 08.12.34.18.1 הממסר יכול הגנה זרם יתר כיווני בפאזות לאפשר הגנה סלקטיבית כאשר קיימת הזנה משני מקורות מתח.
- 08.12.34.19 בדיקת סנכרון Synch-Check (25)
- 08.12.34.19.1 הממסר יבדוק סנכרון בין 2 רמות מתח שונות לפני סגירת מפסק.
- 08.12.34.20 סגירה אוטומטית (79 – Auto Reclosing)אופציה
- 08.12.34.20.1 לממסר תהיה אפשרות ליצור סגירה חוזרת עד 9 מחזורים.
- 08.12.34.20.2 תכנות שונה יהיה מוגדר לתקלות בין פאזות לבין תקלות לאדמה, בהתאם למצב הפונקציה "מוכן לסגירה חוזרת", פונקציות זמן ההשהיה וזמן התגובה של הזמן המוגדר יהיו ניתנות לשינוי.
- 08.12.34.21 מאתר איזור תקלה Fault Locator (21FL)
- 08.12.34.21.1 מאתר איזור התקלה יאתר את המרחק או ההיגב במשני אל נקודת התקלה. על מנת לכייל את הפונקציה למצב הקיים בשטח, חייבת להיות אפשרות לכייל עד ל 3 קטעי קו שונים.
- 08.12.34.22 דרגת הגנת מבנה הממסר עפ"י תקן IEC60529
- 08.12.34.22.1 המבנה יהיה סגור ללא פתחי אוורור בדרגת אטימות של:
- 08.12.34.22.1.1 התקנה על פנל (Flush) IP51 בחזית, ו IP50 מאחור.
- 08.12.34.22.1.2 התקנה על משטח (Surface) IP50

08.12.35 בדיקות ותקנים

- 08.12.35.1 הממסר יעמוד בתקנים ובדיקות החשמליות הבאות:
- 08.12.35.1.1 תקנים:
- 08.12.35.1.1.1 IEC 60255
- 08.12.35.1.1.2 ANSI/IEEE Std C37.90
- 08.12.35.1.1.3 VDE 0435
- 08.12.35.1.2 בדיקות בידוד בהתאם לתקן:
- 08.12.35.1.2.1 IEC 60255-27,
- 08.12.35.1.2.2 IEC 60870-2-1
- 08.12.35.1.3 בדיקות תאימות אלקטרו מגנטיות בהתאם ל:
- 08.12.35.1.3.1 EMC Tests for Immunity according to IEC 60255-6 and -22, IEC/EN 61000-6-2,
- 08.12.35.1.3.2 VDE 0435
- 08.12.35.1.3.3 EMC Test for Noise Emission according to IEC/EN 61000-6-4
- 08.12.35.1.4 בדיקות עמידות מכאנית:
- 08.12.35.1.4.1 Vibration and shock strain according to IEC60255-21 and IEC60068
- 08.12.35.1.4.2 קבלת מוסמכות CE

08.12.35.1.4.3 Council of the European Communities ממסר ההגנה יציית ללחוקים במדינות החברות עבור תאימות אלקטרומגנטית ושימוש ברמת המתח הנקוב.

08.12.36 DIN EN ISO 9001 and 14001

- 08.12.36.1 על יצרן הממסר להיות מוסמך בהתאם ל- DIN EN ISO 9001 and DIN EN ISO 14001
- 08.12.36.2 שימוש בפרוטוקול עפ"י תקן IEC61850 חייב לעבור הסמכה בדרגה A ע"י מעבדת KEMA.
- 08.12.36.3 מובנה IEC61850 SWITCH עם ממסר ההגנה יהיה דוגמת SIPROTEC /7SJ804

08.12.37 יחידת שדה לשליטה ואיסוף נתונים

- 08.12.37.1 יותקן בתא המקשר יח' שדה למתח גבוה המותאמת לפיקוד ובקרת מפסק 3 מצבים.
- 08.12.37.2 היחידה תאסוף נתונים וריכוז התראות מהשטח.
- 08.12.37.3 היחידה תאפשר שליחת הנתונים לרחוק באמצעות תקשורת IEC 61850 ותאפשר תכנון חיגורים, לוגיקה פנימית פתוחה לתכנות חופשי ע"י המשתמש.
- 08.12.37.4 היחידה תהייה עם צג גראפי HMI לשליטה מקומית, בורר מקומי-רחוק ובורר ביטול חיגורים שניהם עם מפתחות בלעדיים.
- 08.12.37.5 ליחידה יהיה רישום אירועים וסטטיסטיקה של מיתוגים.
- 08.12.37.6 ליחידה יהיה 4 כניסות זרם ו 3 כניסות מתח למדידות.
- 08.12.37.7 היחידה תמדוד זרמים, מתחים, הספקים ואנרגיה.
- 08.12.37.8 כמו כן יהיו 4 לחצנים חופשיים לתכנות היחידה תכיל 14 נורות LED חופשיות, 24 כניסות בינאריות ו 11 יציאות בינאריות ליחידה יהיה מודול תקשורת IEC 61850 עם שני פורטים RJ45 אינטגרליים היחידה תעמוד בתקנים למתח גבוה ותאימות לשדות אלקטרו מגנטיים בהתאם לתקנים:
- 08.12.37.8.1 IEC 60255 (product standards)
- 08.12.37.8.2 ANSI/IEEE Std C37.90.0/1/2
- 08.12.37.8.3 UL 508 DIN 57435 Part 303
- 08.12.37.8.4 היחידה תהייה מסדרת SIPROTEC דגם 6MD63

08.12.38 רב מודד דיגיטלי

- 08.12.38.1 רב מודד דיגיטלי יותקן בתאי הפיקוד ויהי מדגם SATEC- PM- 175EH 75
- 08.12.38.2 רבי המודד ימדדו מתחים, זרמים, ערכים ממוצעים, הספק אקטיבי וראקטיבי, תדירות, אנרגיה אקטיבית וראקטיבית, גורם הספק, זוויות, הרמוניות של זרם ומתח עד הרמוניה 19, עיוות הרמוני כללי למתח זרם, שיא ביקוש.

- 08.12.38.3 למודד תהייה יציאת תקשורת בתקן בין לאומי IEC 60870-5-103 המתאימה לתחנות במתח גבוה, בנוסף תהייה אופציה ל Modbus.
- 08.12.38.4 רב המודד יכול 2 יציאות בינאריות ועל המסך יהיה חיווי תמידי של מצב המגעים וכיוון הפאזות.
- 08.12.38.5 המודד יכול עד 20 מסכים שונים חופשיים לתכנות.
- 08.12.38.6 מבנה המודד יהיה בדרגת הגנה IP41 עם התקנים הנ"ל :
- Electro Magnetics** 08.12.38.6.1
- 08.12.38.6.2 EN 61000-6-2 and EN 61000-6-4 (for EMC Directive) and with the standard EN
- 08.12.38.6.3 61010-1 This device was designed and produced for industrial use according to the standard EN 61000-6-4. The product conforms to the standards IEC 60688, EN 60688 or DIN EN 60688.
- Mechanical dynamic stress 08.12.38.6.4

<u>Standards</u>	<u>IEC/EN 60255-21 IEC/EN 60068</u>
Vibration, sinusoidal for stationary application (06.90)	IEC/EN 60255-21-1 IEC/EN 60068-2-)59.30(6 <u>Class 1</u>
Vibration, sinusoidal transport (06.90)	IEC/EN 60255-21-1 IEC/EN 60068-2-)59.30(6 <u>Class 1</u>
Vibration on earthquake for stationary application	IEC/EN 60255-21-)09.60(3 IEC/EN 60068-2-)59.30(75 IEC/EN 60068-3-)59.30(3 <u>Class 1</u>
Shock, for stationary application (06.90)	IEC/EN 60255-21-2 IEC/EN 60068-2-)59.30(72 <u>Class 1</u>
Shock, semi-sinusoidal, transport	IEC/EN 60255-21-)09.60(2 IEC/EN 60068-2-)59.30(72 <u>Class 1</u>
Bump test (continuous shock), transport (06.90)	IEC/EN 60068-2-)59.30(92 IEC/EN 60255-21-2 <u>Class 1</u>

08.12.39 משנה זרם טבעתיים

- 08.12.39.1 משנה הזרם, (300/1/1A) מתאים למתח העבודה בלוח או לפי מצוין בתכנית.
 08.12.39.2 סליל למדידה Class0.2, 5VA :
 08.12.39.3 סליל להגנה SP20, 5VA

08.12.40 משנה מתח

- 08.12.40.1 שלשה משני-מתח חד פאזיים למתח עבודה kV (3/1.0 : 11.0/√3 : 22/√3 בהספק 50VA Class 0.2 למתח בידוד 22kV מיועד לעליית מתח 1.9Un למשך 8 שעות, מתח אימפולס 125kV.
 08.12.40.2 משני המתח יחוברו ישירות למערכת פסי הצבירה הראשית של תא המפסק בצד הראשוני ובצד המשני ויחוברו לממסר ההגנה הוואט מטריית ולמע' המדידה עם מא"ז מתאים.
 08.12.40.3 משני-המתח יהיו יחידה אינטגרלית בתא המפסק

08.12.41 ספר המערכת

- 08.12.41.1 עם אספקת הלוח ימסור הקבלן תיעוד מלא ומעודכן של הלוח, הכולל:
 08.12.41.1.1 הוראות תפעול של הלוח, בעברית.
 08.12.41.1.2 חוברת הפעלה מקורית של יצרן הלוח.
 08.12.41.1.3 צילום תעודת הבדיקה הסדרתית של הלוח אצל היצרן.
 08.12.41.1.4 שרטוטי פיקוד מקוריים של יצרן הלוח.
 08.12.41.1.5 אוסף התוכניות, מעודכן AS-MADE.
 08.12.41.1.6 חוברות המכשירים המקוריות של היצרן.
 08.12.41.1.7 קטלוגים עבור ממסרי ההגנה

08.12.42 שנאי הספק

- 08.12.42.1 השנאים ייוצרו בהתאם לתוכנית אבטחת איכות מאושרת לפי תקן ISO 9001 שניתן בהסמכה על ידי ארגון רשמי בלתי תלוי.

08.12.43 תקנים

- 08.12.43.1 IEEE C.57.12.01.
 08.12.43.2 IEC 76-1 to 76-5.
 08.12.43.3 IEC 726 : 1982 edition + modification no. 1 dated February 1986.
 08.12.43.4 CENELEC Harmonization Documents.
 08.12.43.5 HD 464 S1 : 1988 + / A2 : 1991 + / A3 : 1992 for dry type power transformers.
 08.12.43.6 HD 538-1 S1 : 1992 for three phase dry type distribution transformers .50 Hz, from 100 KVA to

- 13KVA with highest voltage for equipment not exceeding 1600\ 2000 KV 08.12.43.7
- .IEC 905 : 1987 - Load guide for dry type power transformers 08.12.43.8
- תקן ישראלי 61558 שנאי הספק. 08.12.43.9

08.12.44 תיאור השנאים

- 08.12.44.1 השנאיים יהיה מסוג יצוק, שני ליפופי אלומיניום רמת ההפסדים Ak/A_0 , בעלי מערכת בידוד מסוג F1 המיועד לפעולה כאשר הליפוף הראשוני מחובר בחיבור משולש לרשת חלוקה תלת-פאזית בעלת 3 מוליכים, 50 Hz, 50 kv . הליפוף המשני יהיה מסוג כוכב עם אפס מאורק.
- 08.12.44.2 שנאי בעל עוצמת רעש נמוכה: היחידות יהיו עם עוצמת רעש מכסימלית של 65 dBA במרחק של 1 מטר מהשנאי כאשר הוא פועל בעומס מלא.
- 08.12.44.3 השנאים המסופקים יהיו מיועדים לפעול תחת התנאים הבאים: קירור אוויר מאולץ עבור הספק מוצא נקוב.
- 08.12.44.4 ציוד לקירור אוויר מאולץ יהיה מורכב ממפוחי קירור, התקני חישת טמפרטורה ואמצעי בקרה, כולל אמצעי התקנת הזיווד, תעלות, וחיווט המתאים ל- 1.40 פעמים ההספק הנקוב.
- 08.12.44.5 אופן פעולת מפוחי הקירור: מבוקרים אוטומטית בהתאם לסדר הפעלתן ע"י התקני חישת טמפרטורה.
- 08.12.44.6 מתג הפעלה ידנית: מחובר במקביל למגעי הפיקוד של מערכת הבקרה האוטומטית.
- 08.12.44.7 לוח הפיקוד יהיה בתא, נפרד שימוקם על גבי הקיר.
- 08.12.44.8 מפוחי הקירור: מסוג מדחף, עם להבי אלומיניום ומנועי TEFC, הנעה ישירה. מעגלי המנועים יהיו מוגנים תרמית בנפרד, המפוחים יצוידו בהגנה מתאימה.
- 08.12.44.10 בקרת מפוחי הקירור: התקני חישת טמפרטורה המותקנים בליפופי השנאי.

08.12.45 נתוני השנאים

- 08.12.45.1 מתח גבוה נקוב: 22 KV
- 08.12.45.2 הספק נקוב: 2000 KVA
- 08.12.45.3 אימפדנס קצר נקוב: 6% .
- 08.12.45.4 תדירות נקובה: 50 Hz .
- 08.12.45.5 קבוצת חיבורים: D/Yn11 .
- 08.12.45.6 מחלף דרגות ידני: $\pm 1.5\%/2.5\%$.

08.12.46 ליבה מגנטית

- 08.12.46.1 הליבה המגנטית תורכב מדפיי פלדת סיליקון (GRAIN ORIENTED), מבודדת באוכסיד מינרלי ותוגן כנגד קורסיה בשכבת לכה.

08.12.47 הליפופים

- 08.12.47.1 הליפופים יהיו עשויים מרדיד אלומיניום עם בידוד בין שכבתי מסוג F שיבוצע על ידי הספגה (אימפרגנציה) בשרף סינטטי אלקיד (ALKYD RESIN) לפחות החלק העליון של סלילי המתח הנמוך יכוסה בשכבת צבע אפוקסי או שווה ערך, והרדיד (FOIL) יהיה מוגן בכל מקום בחומר מבודד, אפילו בתעלות האוויר.

08.12.48 ליפופי המתח הגבוה

- 08.12.48.1 ליפופים אלה יהיו עצמאיים ונפרדים מליפופי המתח הנמוך ויהיו עשויים ממוליכי או רדיד אלומיניום עם בידוד מסוג F.
- 08.12.48.2 ליפופי המתח הגבוה יהיו יצוקים בתנאי וואקום בחומר שרף אפוקסי מסוג F.
- 08.12.48.3 מערכת היציקה תכלול:
- 08.12.48.3.1 חומר שרף אפוקסי.
- 08.12.48.3.2 מקשה גופרתי אל-מימי עם תוסף מגמיש.
- 08.12.48.3.3 חומר מילוי מעכב בעירה.
- 08.12.48.4 חומר המילוי מעכב הבעירה, יעורבב היטב עם השרף (RESIN) והמקשה (HARDENER).
- 08.12.48.5 החומר יכלול אבקת TRIHYDRATED ALUMINA או אלומיניום הידרוקסיד) או חומרים מעכבי בעירה אחרים המעורבבים בצורך דו-חמצני (SILICA) או כאלה שאינם מכילים חומר זה.

08.12.49 חיבורי המתח הגבוה

- 08.12.49.1 חיבורי המתח הגבוה יבוצעו מלמעלה, על קצותיהם העליונים של פסי החיבורים.
- 08.12.49.2 בכל פס יקדח חור בקוטר 13 מ"מ לחיבור נעלי הכבל או "לשות".
- 08.12.49.3 פסי החיבורים למתח גבוה יהיו עשויים מפסי נחושת קשיחה המוגנים על ידי שרולים מתכווצים בחום.
- 08.12.49.4 חיבורי מתח גבוה בכבלים אינם מותרים.
- 08.12.49.5 הדקי המתח הגבוה יהיו בנחושת.

08.12.50 חיבורי המתח הנמוך

- 08.12.50.1 חיבורי המתח הנמוך יבוצעו מלמעלה לתוך הפסים הממוקמים בחלק העליון של הסלילים, בצד הנגדי לחיבורי המתח הגבוה.
- 08.12.50.2 החיבורים לאפס בצד המתח הנמוך יבוצעו ישירות להדקי החיבור של המתח הנמוך בין פסי הפאזות של המתח הנמוך.
- 08.12.50.3 חיבורי המתח הנמוך יהיו ל לפסי צבירה.

08.12.51 סנפי מתח גבוה

- 08.12.51.1 הסנפים הפועלים במתח הגבוה ביותר להתאמת השנאי לערכי אספקת מתח אמיתיים (בפועל), יהיו מסוג חוליות (LINKS) מוברגות ללא עומס.
 08.12.51.2 סנפים עם כבלי חיבור לא יאושרו.
 08.12.51.3 חוליות (LINKS) מוברגות אלה, תהינה מחוברות לסלילי המתח הגבוה.

08.12.52 אבטחת איכות

- 08.12.52.1 הסמכת היצרן: יש לספק מידע על הסמכת בקרת האיכות של מחלקת שנאי הכוח.
 08.12.52.2 הסמכת סוכנות הבדיקה: כדי לאשר את ביצוע ההסמכה, סוכנות הבדיקה חייבת להדגים, בהתבסס על קריטריונים שיסופקו על ידיה, והתואמים לדרישות תקן ISO9000, שהיא בעלת נסיון ויכולת לבצע את הבדיקות באופן משביע רצון.
 08.12.52.3 עמידה בתקנים IEC 76 ו-IEC 726.

08.12.53 משלוח, אחסנה וטיפול

- 08.12.53.1 חימום זמני:
 08.12.53.1.1 יש לספק חימום זמני בהתאם להמלצות היצרן בתוך המבנה של כל שנאי מסוג יבש המיועד להתקנה בתוך מבנים, במהלך פרקי זמן בהם הציוד אינו מופעל והוא אינו נמצא בסביבה בה קיימת בקרה רציפה של הטמפרטורה והלחות.

08.12.54 יצרנים מאושרים

- TMC 08.12.54.1
 Tesar 08.12.54.2
 SEA 08.12.54.3
 HPS 08.12.54.4
 IMEFY 08.12.54.5
 ARDAN 08.12.54.6

08.12.55 אביזרי עזר וציוד סטנדרטי

- 08.12.55.1 4 גלגליות דו-כיווניות שטוחות
 08.12.55.2 אוזני הרמה
 08.12.55.3 חורי הובלה בבסיס התחתון
 08.12.55.4 2 הדקי הארקה
 08.12.55.5 1 שלט נתונים
 08.12.55.6 1 שלט אזהרה "זהירות - חשמל" (אזהרה T10).
 08.12.55.7 1 תעודת בדיקות שגרתיות.
 08.12.55.8 1 חוברת הדרכה להתקנה, הפעלה ותחזוקה באנגלית.

08.12.56 הגנה תרמית

- 08.12.56.1 שתי מערכות של שלשה חישני PTC, חיישן אחד עבור "אזהרה 1", אחד עבור "אזהרה 2" לכל פאזה, מותקנים בתוך השנאי.
- 08.12.56.2 החיישנים יונחו בתוך צינור, כדי לאפשר את החלפתם כאשר נדרש.
- 08.12.56.3 בקר אלקטרוני עם שני מעגלי ניטור עצמאיים, המצוידים במגע מחלף, אחד עבור "אזהרה 1", והשני עבור "אזהרה 2".
- 08.12.56.4 מצב הממסרים יצוין על ידי נוריות בגוונים שונים.
- 08.12.56.5 נורית סימון שלישית תציין הופעת מתח.
- 08.12.56.6 שלשת נוריות סימון אלה ימצאו בחזית הבקר. הבקר האלקטרוני יותקן הרחק מהשנאי.
- 08.12.56.7 סרגל חיבורים לחיבור חישני ה- PTC לבקר האלקטרוני.
- 08.12.56.8 חישני ה- PTC יסופקו כשהם מותקנים ומחווטים אל סרגל החיבורים הקבוע על חלקו העליון של השנאי.
- 08.12.56.9 הבקר יסופק בנפרד עם השנאי, ארוז בשלמותו עם תרשים החיווט שלו.
- 08.12.56.10 הבקר האלקטרוני יסופק כשהוא מזווד בלוח מתכתי שלם כולל כל המעגלים וההגנות הדרושים להפעלת מפוחי הקירור.
- 08.12.56.11 לכל התראה, הבקר האלקטרוני יכלול מגע יבש ותקשורת לחיבור מרחוק למערכות SCADA/EMCS. התראת חום גבוה תכלול גם התראה קולית.

08.12.57 בדיקות חשמליות

- 08.12.57.1 מדידת התנגדות הסלילים.
- 08.12.57.2 מדידת יחס ההשנאה וקבוצת החיבורים.
- 08.12.57.3 מדידת אימפדנס המתח והפסדי העומס.
- 08.12.57.4 מדידת הפסדי הריקם וזרם הריקם.
- 08.12.57.5 בדיקה דיאלקטרית במתח מחובר.
- 08.12.57.6 בדיקה דיאלקטרית במתח מושרה.
- 08.12.57.7 מדידת פריקות חלקיות.
- 08.12.57.8 עבור מדידת פריקות חלקיות, קריטריון הקבלה יהיה:
- 08.12.57.9 פריקות חלקיות נמוכות או שוות ל- $pC10$ ב- Um 1.10.
- 08.12.57.10 אם $Um > 1.25 U_n$ ($Um = U_n$ מתח נקוב, $Um = U_n$) (המתח המכסימלי של המערכת), אז ה- $PC10$ מובטחים ב- U_n 1.375.
- 08.12.57.11 כל הבדיקות הנ"ל מוגדרות ב- Harmonization Document HD 464 IEC 726 ו- IEC 76-1 עד 76-5.

08.12.58 בדיקת אב-טיפוס או בדיקות מיוחדות

- 08.12.58.1 בדיקות אלה יכולות להתבקש ללא תוספת מחיר.
- 08.12.58.2 בדיקת עליית טמפרטורה אשר תתבצע בהתאם לשיטת ההעמסה המדומה, כמוגדר בתקן IEC 726.

Lightning impulse test בדיקת	08.12.58.3
בדיקת קצר	08.12.58.4
מדידת רמת רעש בהתאם לתקן IEC 551.	08.12.58.5
כל הבדיקות מוגדרות על ידי HD 464 S1 Harmonization Document, וכן בתקנים IEC 726 ו- IEC 76-1 עד 76-5.	08.12.58.6

08.12.59 סיווג לפי תנאי אקלים וסביבה

שנאים אלה יהיו בדירוג תנאי אקלים C2 ובדירוג תנאי סביבה E2 כמוגדר בנספח B של HD 464 S1: 1988 /A2: 1991.	08.12.59.1
הדירוגים C2 ו- E2 יצוינו בשלט הנתונים.	08.12.59.2
היצרן ינפיק דו"ח בדיקה של מעבדה רשמית עבור שנאי מאותו דגם של אלה המסופקים.	08.12.59.3
הבדיקות יבוצעו בהתאם לנספח ZA ו- ZB של CENELEC HD 464 S1: 1988 /A3: 1992.	08.12.59.4

08.12.60 סיווג לפי התנהגות באש

שנאים אלה יהיו מדירוג F1 כמוגדר בסעיף B3 של CENELEC HD 464 S1: 1988 /A2: 1991 יצויין בשלט הנתונים.	08.12.60.1
היצרן ינפיק דו"ח בדיקה של מעבדה רשמית עבור שנאי מאותו דגם של אלה המסופקים, על אותו שנאי שעבר בתחילה את בדיקות תנאי הסביבה והאקלים.	08.12.60.2
היצרן ינפיק דו"ח בדיקה של מעבדה רשמית עבור שנאי מאותו דגם של אלה המסופקים, על אותו שנאי שעבר בתחילה את בדיקות תנאי הסביבה והאקלים.	08.12.60.3
בדיקות אלה יבוצעו בהתאם לנספח ZC של CENELEC HD 464 S1: 1988 /A3: 1992.	08.12.60.4

08.12.61 כבלי מתח גבוה

מפרט זה מגדיר את הדרישות הטכניות מכבלי מתח גבוה מבודדים מסוג ליבה בודדת - פוליאתילן מוזרק מוצלב (XLPE) למתח נקוב של $U_0/U = 18/30 \text{ kV}$.	08.12.61.1
הכבל מיועד להתקנה ברשת תת קרקעית או בתעלות, עיליות כמפורט:	08.12.61.2
במערכת עם נקודת האפס מוארקות קבוע עם "מתח מערכת מרבי" $U_m=13\text{kV}$ עבור מתקן פנימי.	08.12.61.3
במערכת עם נקודת האפס מוארקות קבוע, עם "מתח מערכת מירבי" של $U_m=36\text{kV}$ עבור חיבור לחדר מיתוג של ח"ח.	08.12.61.4

08.12.62 טמפרטורת עבודה:

טמפרטורת המוליך המרבית הנקובה היא 90°C .	08.12.62.1
טמפרטורת המוליך המרבית במקרה של קצר (למשך שניה לכל היותר) היא 250°C .	08.12.62.2

08.12.62.3 טמפרטורת המוליך המרבית בתנאי חירום היא 130°C, למשך 8 שעות רצופות לכל היותר.

08.12.62.4 המשך המצטבר של עומס יתר כזה לא יעלה על 100 שעות בשנה.

08.12.63 תקנים

- 08.12.63.1 "High Voltage Test Techniques" - IEC Publication 60.
- 08.12.63.2 "Conductors of Insulated Cables"- IEC Publication 228.
- 08.12.63.3 "Impulse Test Cables and their Accessories"- IEC Publication 230.
- 08.12.63.4 "Extruded Solid Dielectric Insulated Power Cables for Rated Voltages from 1 kV up to 30 kV" IEC Publication 502.
- 08.12.63.5 "Crosslinked PE Insulated Cables"- VDE 0273
- 08.12.63.6 "Test Methods for Insulations and sheaths of Electric Cables and Cords"- IEC Publication 540.
- 08.12.63.7 NEMA WC7 ICEA S-66-524.
- 08.12.63.8 "Test on Cable Oversheaths"- IEC Publication 229.
- 08.12.63.9 "Guide to the Selection of High Voltage cables" -IEC Publication 183.
- 08.12.63.10 "Conductors of Cables, Wires and Flexible cords for power Installations"- VDE 0295

08.12.64 יעוד

- 08.12.64.1 הכבל מיועד להתקנה ברשת תת קרקעית או בתעלות, עיליות כמפורט:
- 08.12.64.1.1 במערכת עם נקודת האפס מוארקות קבוע עם "מתח מערכת מרבי" $U_m=13kV$. עבור מתקן פנימי.
- 08.12.64.1.2 במערכת עם נקודת האפס מוארקות קבוע, עם מתח מערכת מירבי" של $U_m=36kV$ עבור חיבור לחדר מיתוג של ח"ח.

08.12.65 דרישות מבנה

- 08.12.65.1 החומר יורכב מחוטי נחושת plain annealed.
- 08.12.65.2 צורה המוליך יהיה שזור, דחוס עגול.
- 08.12.65.3 טבלה 1 להלן קובעת את שטחי החתך והמאפיינים של המוליכים המפורטים במפרט זה.

שטח חתך נקוב (ממ"ר)	קוטר מרבי ומזערי (מ"מ)	מספר גידים מזערי	התנגדות ז"י מרבית של הסכך 20°C (ohm/m)
50	7.7-8.6	6	0.387
95	11.0-12.0	15	0.193

התנגדות ז"י מרבית של הסכך 20°C (ohm/m)	מספר גידים מזערי	קוטר מרבי ומזערי (מ"מ)	שטח חתך נקוב (ממ"ר)
0.124	18	13.9-15.0	150

08.12.66 סכך המוליך

- 08.12.66.1 סכך המוליך יהיה עשוי משכבת חומר מוזרק מוליך למחצה. 0273VDE clause 5.2.
- 08.12.66.2 השכבה המוליכה הפנימית תורכב מכיסוי מוזרק.
- 08.12.66.3 מותרים סרטים תחת השכבה הפנימית המוליכה בתנאי שיובטח מגע חשמלי בין המוליך לבין השכבה הפנימית המוליכה.
- 08.12.66.4 שכבה פנימית זו לא תחדור לתוך שכבות הגידים הפנימיות של המוליך ותהיה ניתנת להסרה בקלות בזמן ההתקנה.
- 08.12.66.5 עובי השכבה הפנימית המוליכה יהיה לפחות 0.3mm.

08.12.67 בידוד

- 08.12.67.1 הבידוד יהיה מסוג XLPE.
- 08.12.67.2 תהליך ההצלבה או הוולקניזציה יכול להיות מושג בכל שיטה פרט לתהליך "curing in steam".
- 08.12.67.3 העובי הנקוב, לא כולל עובי של כל מפריד או מעטפת חצי מוליכה על המוליך ועל הבידוד, יהיה 8.0mm לכל שטחי החתך המפורטים בטבלה 1 של מפרט זה.
- 08.12.67.4 העובי הממוצע של הבידוד לא יפחת מהערך הנקוב המפורט.
- 08.12.67.5 העובי הממוצע בכל מקום, עם זאת, יכול להיות קטן מהערך הנקוב, בתנאי שהשונות אינה עולה על 10% + 0.1mm. (VDE 0273 clause 5.3).
- 08.12.67.6 שונות עובי הדופן של הבידוד בין הערך הנמוך ביותר לבין הערך הגבוה ביותר במישור מדידה אחד יהיו לכל היותר 0.9mm.
- 08.12.67.7 ערכי הקטרים המרביים והמזעריים של הבידוד יהיו כמפורט בטבלה 3 המפורטת להלן (VDE 0273 table 12):

קוטר בידוד מרבי (מ"מ)	קוטר בידוד מזערי (מ"מ)	שטח חתך המוליך (ממ"ר)
26.7	25.2	50
30.0	28.5	95
33.5	31.5	150

- 08.12.67.8 הפגמים (חללים, זיהומים) בבידוד יהיו בגדלים שאינם עולים על 0.2 mm DE (0237 5.3).

08.12.68 סכוך לא מתכתי

- 08.12.68.1 הסכוך המוליך למחצה יהיה ישירות מעל הבידוד, ויורכב מפוליאתילן מוצלב מוזרק XLPE. הסכוך המוליך למחצה לא יהיה ניתן לקילוף.
- 08.12.68.2 העובי המרבי של שכבת המוליך למחצה יהיה 0.6mm לכל הכבלים המכוסים במפרט זה.
- 08.12.68.3 העובי המזערי של שכבת המוליך למחצה יהיה 0.3mm.
- 08.12.68.4 שונות הקוטר של שכבת הבידוד הלא מתכתית, בין הערך הגבוה ביותר לבין הערך הנמוך ביותר, תהיה לכל היותר 0.5 (VDE 0273 5.6) mm.
- 08.12.68.5 מעל שכבת ה-XLPE המוליך למחצה, ילופף סרט מוליך למחצה. עדיף להשתמש בסוג תופח (swelling).
- 08.12.68.6 השכבות החיצונית והפנימית של החומר המוליך למחצה לא יכילו כל חספוס, יהיו חלקות ויוצמדו בצורה מושלמת לבידוד לכל אורכו.
- 08.12.68.7 ההתנגדות החשמלית של השכבות לא תעלה על $5000 \text{ ohm} \times \text{cm}$ ב $C20$ ו $25000 \text{ ohm} \times \text{cm}$ ב $C90+5$.
- 08.12.68.8 שלוש שכבות הפלסטיק: סכוך המוליך, הבידוד וסכוך הבידוד יונחו באמצעות תהליך הזרקה משולש.

08.12.69 סכוך מתכתי

- 08.12.69.1 על גבי הסכוך הלא מתכתי, יהיה סכוך מתכתי המורכב משכבה קונצנטרית של גידי נחושת המונחים בסליל (הליקס) בהתאם ל VDE 0273 5.9, ומאוגדים יחד באמצעות סרט נחושת אחד, בעובי של 0.1-0.3mm, בשטח חתך מזערי של 1 ממ"ר.
- 08.12.69.2 סרט הנחושת יונח בסליל כך שמהלך הסליל לא יהיה גדול מקוטר הכבל תחת שכבת הגידים הקונצנטריים כפול ארבע (VDE 0273 5.9.5).
- 08.12.69.3 ממדי הסכוך המתכתי ומאפייניו לכל מוליך יהיו כמפורט בטבלה 3 להלן (VDE 0273).
- 08.12.69.4 טבלה 3

שטח חתך המוליך (ממ"ר)	שטח חתך כולל של גידי הסכוך (ממ"ר)	קוטר גיד מינימלי (מ"מ)	התנגדות ז"י מרבית של הסכוך 20°C
50	16	0.5	1.15
95	16	0.5	1.15
150	25	0.5	0.727

- 08.12.69.5 הכבלים יהיו אטומים למים לכל אורך הסכוך באמצעות אבקה תופחת מיוחדת או סרט תופח.

08.12.70 מיגון חיצוני

- 08.12.70.1 המיגון החיצוני יהיה עשוי מתרכובת פוליאטילן מסוג ST7 (IEC 502 1.5).
- 08.12.70.2 הכבל יהיה שחור עם עמידות "F".
- 08.12.70.3 העובי הנקוב יהיה 2.5 mm והעובי המזערי לא יפחת מ 2.03 mm לכלל הכבלים המכוסים במפרט זה.
- 08.12.70.4 ערך הקוטר המזערי והמרבית של המיגון החיצוני יהיה כמפורט בטבלה 4.
- 08.12.70.5 טבלה 4

קוטר המיגון החיצוני המרבי	קוטר המיגון הפנימי המזערי (מ"מ)	שטח חתך המוליך (ממ"ר)
38.5	33.0	50
41.5	36.0	95
44.5	39.0	150

08.12.71 סימון

- 08.12.71.1 לכל אורך הכבל, במרחקים שאינם עולים על 100 ס"מ, סימני הזיהוי הבאים יהיו מובלטים ומודפסים בצבע קונטרסטי:
- 08.12.71.2 שם היצרן או סימנו המסחרי.
- 08.12.71.3 N2XS (F) 2Y - 1x (Cross sectional in mm2). 18/30 kV
- 08.12.71.4 שנת היצור
- 08.12.71.5 אורך רץ (במטרים).

08.12.72 אריזה

- 08.12.72.1 הכבלים יסופקו באורכים של 100 m מגולגלים על תופי עץ או על גלגלי מתכת חזקים להובלה ימית (seaworthy). הכבל על התוף יוגן נגד נזק על ידי לוחות עץ, מונחים סביב שולי התוף, כך שהתוף יהיה סגור מכל צדדיו.
- 08.12.72.2 על כל תוף יודפס המידע הבא, על שלט מחובר בחוזקה:
- 08.12.72.3 שם היצרן.
- 08.12.72.4 מספר סידורי של התוף.
- 08.12.72.5 תאריך יצור.
- 08.12.72.6 שם הכבל.
- 08.12.72.7 שטח חתך בממ"ר.
- 08.12.72.8 אורך הכבל.
- 08.12.72.9 משקל הכבל.
- 08.12.72.10 משקל ברוטו.
- 08.12.72.11 תקן הכבל / מפרט הכבל.
- 08.12.72.12 קצות הכבל על התוף יסגרו על ידי מכסים אטומים למים, למניעת חדירת לחות או מים לתוך הכבל.

08.12.73 רדיוס כיפוף

08.12.73.1	לחתך 1 x 50 ממ"ר	500 מ"מ
08.12.73.2	לחתך 1 x 150 ממ"ר	700 מ"מ
08.12.73.3	לחתך 1 x 300 ממ"ר	800 מ"מ

08.12.74 בדיקת כבלי מתח גבוה

08.12.74.1	טרם התקנת הכבלים, חובת הקבלן לבדוק ב"מגר" 5000V בידוד הכבלים על התופים.
08.12.74.2	הבדיקה תבוצע בין כל מוליך לסיכוך.
08.12.74.3	התוצאה צריכה להיות "אין סוף". לאחר התקנת כל קטע כבל תיערך בדיקה כנ"ל.
08.12.74.4	בדיקה נוספת בין הסיכוך לאדמה ב"מגר" 1000V לוודא תקינות בידוד המעטה החיצוני של הכבל.
08.12.74.5	חובת הקבלן לוודא שכל משך ההתקנה קצוות הכבלים יאוטמו בכיפות פלסטיות תקינות עד לביצוע מופות חיבור סופיות.
08.12.74.6	בגמר הביצוע המופות והסופיות תיערך בדיקה חוזרת כאמור לעיל לרבות בדיקת סיכול פאזות והגנות במ"ג.

08.12.75 חיבור קטעי כבלי חשמל (מופות)

08.12.75.1	חיבור בין שני קטעי כבל יתבצע ע"י מחבר (מופה) מסוג המחבר של רייקס או שווי איכות
08.12.75.2	המחברים יירכשו ע"י הקבלן רק לאחר קבלת אישור בכתב מן המפקח/רפרנט חשמל.
08.12.75.3	החיבור בין כבלים חדשים לכבלים קיימים יבוצע בו זמנית בשני קצוות כל כבל חדש.
08.12.75.4	אין לבצע חיבור כבל נוסף באותו תוואי בעת בצוע החיבור.
08.12.75.5	מותר להתחיל בחיבור קטע כבל חדש בתוואי הכבל הראשון רק לאחר הפעלה מבצעית של הכבל הראשון או לאחר בדיקה חשמלית של החיבור.

08.12.76 הפסקות חשמל ושעות עבודה לא שגרתיות

08.12.76.1	הקבלן יספק את כל חומרי העזר הדרושים ויכלול את עלותם במחירי היחידות.
08.12.76.2	מוסבת בזה תשומת ליבו של הקבלן שכל עבודה הקשורות לביצוע מופות יבוצעו בתוך מכוון עובד.
08.12.76.3	אי לכך כל עבודה הכרוכה בהפסקת חשמל (ועקב כך השבתת יצור) תתואם מראש עם המפקח במקום.
08.12.76.4	לא תוכר כל תביעה כספית עקב ביטול זמן הנגרם כתוצאה מאי תאום מראש.
08.12.76.5	כמו כן עלול להיווצר מצב בו אספקת חשמל תתאפשר אך ורק מעבר לשעות הפעילות המקובלות.

- 08.12.76.6 דבר זה יגרום לכך שהקבלן עלול להידרש לבצע חלק מהעבודות בשעות שמעבר לשעות הפעילות המקובלות.
- 08.12.76.7 עובדה זו יש לקחת בחשבון בעת מילוי ההצעה .
- 08.12.76.8 לא תוכר כל תביעה עקב עבודה בשעות מעבר לשעות הפעילות הרגילות.

08.12.77 בדיקת בידוד ורציפות הכבל

- 08.12.77.1 על הקבלן לבדוק את הבידוד והרציפות של כל מוליך של כל כבל בנוכחותו של המפקח.
- 08.12.77.2 בדיקות אלו יש לבצע באמצעות "מגר" ו"גשר" בזמנים הבאים :
- 08.12.77.3 לפני ההנחה
- 08.12.77.4 מיד לאחר ההנחה
- 08.12.77.5 לפני החיבור למערכת החשמל
- 08.12.77.6 דו"ח של שלושת הבדיקות, כולל הנתונים המספריים של בדיקות אלו יישמרו בשני עותקים אשר יהוו חלק בלתי נפרד מן הדו"ח הסופי .
- 08.12.77.7 כבלי מתח גבוה ייבדקו בהתאם להוראות יצרן הכבלים.
- 08.12.77.8 אם אין הוראות יצרן ייבדקו כבלים של 30/18 kV על-ידי מתח של AC 50kV או על-ידי מתח של DC 100kV .
- 08.12.77.9 כבלים למתח של 1000 וולט ייבדקו על-ידי "מגר" של 500 וולט וכבלי פיקוד על-ידי "מגר" של 100 וולט.

08.12.78 ארון בטיחות

- 08.12.78.1 ארון בטיחות יסופק מסוג ממתכת במידות 180/140/40 ס"מ.
- 08.12.78.2 זוג כפפות למתקן מתח גבוה KV36 כולל תיק נשיאה.
- 08.12.78.3 כובע למתח גבוה. משקפי מתח גבוה.
- 08.12.78.4 בודק מתח ל 30 KV.
- 08.12.78.5 מטף כיבוי אש במשקל 2 ק"ג המכיל גז הלון 1301.
- 08.12.78.6 מערכת מקצרים כולל מוט בודד.
- 08.12.78.7 מוט הצלה.
- 08.12.78.8 שטיח גומי בעובי 10 מ"מ בגודל הנדרש
- 08.12.78.9 מערכת שלטי אזהרה וסימון בחדר, על לוחות ומנתקי מתח גבוה ועל הרשתות בהתאם לדרישות חברת חשמל, המזמין והמתכנן.
- 08.12.78.10 ספר המערכת.

08.12.79 תיעוד

- 08.12.79.1 הוראות תפעול של הלוח העברית.
- 08.12.79.2 חוברת הפעלה מקורית של יצרן הציוד.
- 08.12.79.3 צילום תעודת הבדיקה הסדרתית של הציוד אצל היצרן.
- 08.12.79.4 בכל הלוחות במתקן יהיו תכניות עדות כרוכות.

בחדר לוחות ראשיים יהיה סכמת חד קווית מפורקם תלוי בחדר.	08.12.79.5
אוסף התוכניות המפורט לעיל, מעודכן AS MADE.	08.12.79.6
חברות של מכשירי ההגנה והמדידה של היצרן.	08.12.79.7
הוראות אחזקה.	08.12.79.8

08.12.80 הוראות וציוד נילווה

לוח עץ לבן בעובי 1" בארון מתכת אשר ישמשו לאכסון ותליית כל הציוד הנלווה המפורט בסעיף זה.	08.12.80.1
כפפות גומי עם משאבה לבדיקתן.	08.12.80.2
ספר ביקורים אשר בו ירשם כל ביקור וכל פעולה שנעשתה במתקן.	08.12.80.3
שלטים מזהירים על איסור לחבר מעגלים במספר מתאים עם אפשרות לתלותם.	08.12.80.4
כל הסימונים הדרושים ליד נקודת ההפעלה של המנתק, הסגירות הסופיות של הכבלים, ליד השנאי וליד כל המכשירים השונים שיעידו בברור לאיזה מעגל שייך המנתק, התא, הכבל, השנאי או המכשיר.	08.12.80.5
התקנת שלטי אזהרה מתאימים (מתח גבוה-סכנה, עם ציור גולגולת ועצמות) על כל הדלתות של המתקן וחדר החשמל.	08.12.80.6
מנעולים מיוחדים לסגירת המתקן עם סימון כל המפתחות.	08.12.80.7
מסגרת וכיסוי פרספקס לתוכנית המתקן ותלייתה על קיר חדר חשמל.	08.12.80.8
אספקת כל הטפסים הדרושים לתפעול שוטף של המתקן.	08.12.80.9
קביעת כל הנהלים והסמכויות עם מפעילי המזמין בנושא תפעול שוטף ותחזוקה בשנת האחריית.	08.12.80.10
מערכת מקצרי קו להארקה המיועדת להתקנה על מסדר פנימי במידת הצורך.	08.12.80.11
מוט בדיקה למתח גבוה KV45, עם אפשרות בדיקת המוט לפני החיבור.	08.12.80.12
משטח גומי לבידוד.	08.12.80.13
הוראות החייאה ע"פ דרישות החוק.	08.12.80.14

08.13 לוחות חשמל - לוחות מתח נמוך

08.13.1 כללי

במקום בו דרישות מפרט מיוחד זה, השרטוטים, שיטות המדידה או כתב הכמויות שונים מהמפרט הכללי מפורסם ע"י "הוועדה הבין משרדית לסטנדרטיזציה ומחשוב של מסמכי חוזי בניה", מהדורה ששית (המוכר כ "ספר הכחול") - מפרט מיוחד זה יועדף על "הספר הכחול".	08.13.1.1
ההתקנה באתר תהיה בהתאם לתקנים, ותעמוד בדרישות חוק החשמל הישראלי, דרישות חברת החשמל הישראלית וכל יתר התקנות והתקנים שחלים בישראל.	08.13.1.2
פרק זה עוסק באספקה בהובלה בהתקנה ובחיווט של לוחות חשמל המפורטים להלן, המחולקים לקבוצות לפי העיקריות הבאות:	08.13.1.3

- 08.13.1.3.1 לוחות ראשיים יעמדו בדרישות הפרדה במבנה של IP-31, Form 4B.
- 08.13.1.3.2 לוחות משנה יעמוד בדרישות הפרדה של Form2B.
- 08.13.1.3.3 לוחות חשמל להזנות מערכות חירום יעמוד בדרישות הפרדה במבנה של-IP Form4B 31
- 08.13.1.3.4 לפני הוצאתם מבית המלאכה הלוחות יסומנו בתו תקן של מכון התקנים, או תו איכות של התאגדות מהנדסי החשמל עם מס' סידורי.

08.13.2 הגדרות:

- 08.13.2.1 "יצרן מקור" – מי שעסק בתכנון המקורי של שיטת בניית הלוח, תיעדאותו בשרטוטים, חישובים, טלוגים, ובמסמכים דומים וביצע אימותים ובדיקות
- 08.13.2.2 הדרושים בהתאם לתקן IEC-61439-1,2,3 להלן "יצרן מקור".
- 08.13.2.3 "יצרן-מרכיב" – מי שמרכיב לוחות חשמל ממערכות שפותחו נבדקו ותועדו על ידי יצרן מקור, להלן "יצרן".

08.13.3 תנאי אקלים, תקנים ותקנות.

- 08.13.3.1 הציוד והרכיבים המפורטים בפרק זה יהיו מותאמים להתקנה בתנאי אקלים טרופי עם 100% לחות, שינויי טמפרטורה בתחום 5- עד +45C, זעזועים, ויהיו מוגנים בפני חלודה, קורוזיה, פטריות ואוירה מליחה.
- 08.13.3.2 מתח נומינלי : 400 וולט
- 08.13.3.3 מספר מוליכים : 3 פאזות + אפס + הארקה
- 08.13.3.4 תדר : 50 הרץ .
- 08.13.3.5 זרם נומינלי לפסי הצבירה בהתאם למצוין בכתב הכמויות ובתכניות.
- 08.13.3.6 זרם קצר סימטרי : בהתאם למצוין בכתב הכמויות ובתכניות
- 08.13.3.7 מתח פיקוד : 230 וולט, 50 הרץ .
- 08.13.3.8 כל ציוד המיתוג אשר מותקן בלוחות יהיה בעל מקדם שימוש מינימלי של 87%
- 08.13.3.9 בטמפרטורה של 60°C כל הדלתות יהיו עם צירים ולפתיחה של 160 מעלות.

08.13.4 צבעים :

- 08.13.4.1 צבעי חוטים יהיו לפי הטבלה :

צבעי חוטים			
צבע		תפקיד	מערכת
מהדק	בידוד גיד		
אפור	חום	פזה	230/400 V
כחול	כחול	N	
אפור	סגול	פזה	

צבעי חוטים			
צבע		תפקיד	מערכת
מהדק	בידוד גיד		
כחול	אפור	N	24 V AC
אדום	אדום	"+"	24 V DC
שחור	שחור	"-"	
כתום	כתום	DI	בקרה
כתום	אדום	DO	בקרה
כתום	לבן	AI	בקרה
כתום	לבן	AO	בקרה
אפור	חום	-	משנה זרם
קבל 6005 4 גיד כז"מ			תקשורת

08.13.5 ייצור הציוד

- 08.13.5.1 הציוד ייוצר בהתאם לדרישות המהדורה האחרונה של התקנים והתקנות להלן, המפורטים לפי סדר חשיבות:
- 08.13.5.1.1 חוק החשמל התשי"ד – 1954 המעודכן ותקנותיו, ובין היתר: התקנת לוחות במתח עד 1000 וולט.
- 08.13.5.1.2 תקן מכון התקנים הישראלי (ת.י. 3, 2, 1-614390), ייצור תחת תו תקן.
- 08.13.5.1.3 תקני DIN, VDE.
- 08.13.5.1.4 תקני IEC (International Electromechanical Commission)
- 08.13.5.1.5 התקנים, התקנות והמפרטים ב VDE0660, בייחוד אלה הישימים לציוד מיתוג מתח נמוך.
- 08.13.5.1.6 VDE 0536 VDE 0532 הישימים לשנאים, משנקים וכו'.
- 08.13.5.1.7 VDE 0675 הגנה בפני מתחי יתר.
- 08.13.5.1.8 IEC 129 מנתקי ז"ח.
- 08.13.5.1.9 IEC 185 משני זרם.
- 08.13.5.1.10 IEC 185 משני מתח.
- 08.13.5.1.11 IEC 186 ממסרים חשמליים.
- 08.13.5.1.12 IEC 909 חישובי זרם קצר.
- 08.13.5.1.13 IEC 439-1 ציוד מיתוג מתח נמוך.
- 08.13.5.1.14 IEC60947 – ציוד מיתוג לרבות מפסקים, מנתקים ומגענים (חלקים 2/3/4).
- 08.13.5.1.15 IEC 62262 – דרגת הגנה בפני הלם מכאני - IK.
- 08.13.5.1.16 IEC 61921 – עבור קבלי הספק ולוחות לתיקון כופל ההספק.
- 08.13.5.1.17 IEC61000-6-2 -electromagnetic compatibility (EMC)

IEC60068-3-3 - Environmental testing Seismic test methods forequipments	08.13.5.1.18
Protection of persons against electrical shock in accordance with IEC 60364-4-41	08.13.5.1.19

08.13.6 הגשת תוכניות

בעת הגשת תוכניות לאישור יצרן מרכיב יש להציג את המסמכים הבאים :	08.13.6.1
תכנון מבנה לוח באמצעות תוכנה מקורית של יצרן המקור, על מנת להוכיח שהתכנון נעשה בהתאם להנחיות יצרן המקור.	08.13.6.1.1
חישובי טמפרטורה באמצעות תוכנה מקורית של יצרן המקור.	08.13.6.1.1.1
יצרן המרכיב יציג חישובי טמפרטורה הכוללים את זרם ההעמסה המרבי בכל מפסק.	08.13.6.1.1.2
תוכנה מאושרת ע"י יצרן המקור לחישוב סלקטיביות והגנה עורפית עבור הציוד המוצע.	08.13.6.1.1.3
קטלוג יצרן מקור הכולל צילום פרט חיבור שהוא תואם לפרט החיבור של הלוח המוגש לאישור.	08.13.6.1.1.4
תוכניות כיפוף וחירור פסי צבירה של יצרן המקור .	08.13.6.1.1.5
טבלת שטחי חתך לחיווט המפסקים.	08.13.6.1.1.6
דוח ביצוע בדיקות שיגרה כנדרש בתקן.	08.13.6.1.1.7
הנחיות הובלה ואחסנה.	08.13.6.1.1.8
טבלאות מומנטים לסגירת ברגים.	08.13.6.1.1.9
מידות הלוחות והתאמתם לשטח באחריות קבלן החשמל, בכפוף לקטלוג יצרן מקורי והתקן תוכניות סופיות AS MADE.	08.13.6.1.1.10
תוכנית חד-קווית הכוללת נתון Inc - זרם העמסה המרבי.	08.13.6.1.1.11
נתונים חשמליים כלליים.	08.13.6.1.1.12
דרגת אטימות לוח IP, כולל הנחיות לקבלן כיצד לשמור על האורור בעת התקנת מבנה לוח בשטח.	08.13.6.1.1.13

08.13.7 מקדם העמסה

טבלת מקדמי העמסה (RDF) עבור קבוצה של מעגלים ו/או עבור המכלול כולו בלוח חשמל "	08.13.7.1
---	-----------

מקדם העמסה RDF			מס' מעגלים בקבוצה	מס' סידורי
לוחות חלוקה גנרטור ומשאבות	לוחות חלוקה גנרטור וסינכרון	לוחות חלוקה ראשיים ומשניים למאור ומכשירים		
1	1	0.9	2-3	1
0.9	0.9	0.8	4-5	2

מקדם העמסה RDF			מס' מעגלים בקבוצה	מס' סידורי
לוחות פיקוד והפעלה למ"א ומשאבות	לוחות חלוקה גנרטור וסינכרון	לוחות חלוקה ראשיים ומשניים למאור ומכשירים		
0.9	0.9	0.7	6-9	3
0.8	0.9	0.7	10-20	4
0.8	0.9	0.6	מעל 20	5

08.13.8 חומר להגשה לאחר חתימת החוזה.

- 08.13.8.1 במידה ולוח החשמל בתוך נישה במסדרון 'על קבלן החשמל להראות יחד עם תוכנית הלוח את תוכנית האדריכלות של הנישה כולל גודל ומיקום הדלתות, לוודא שיש התאמה ואין בעית בפתחות דלתות.
- 08.13.8.2 החומר הבא יוגש למהנדס לבדיקה ולאישור תוך 45 יום מתאריך קבלת התוכניות לביצוע, לכל לוח מיתוג וחלוקה.
- 08.13.8.3 שרטוטים חד קוויים ותלת קוויים (לוחות מיתוג בלבד) המציינים את גודל הפסים והרכיבים.
- 08.13.8.4 שרטוטי חיווט המפרטים שרטוטים סכמתיים כולל חיווט פנימי, חיווט בקרה. השרטוטים יבחינו בבירור בין חיווט המותקן על ידי היצרן לבין חיווט להתקנה בשטח.
- 08.13.8.5 מראה חזית של הדלתות.
- 08.13.8.6 מראה חזית בו ניתן לראות את כל הציוד המותקן בלוח.
- 08.13.8.7 תוצאות בדיקת מעבדה רשמיות המציגות נתוני עמידה בזרם קצר.
- 08.13.8.8 רשימת חלקים מכניים וחשמליים ביחס למספר המוצג בתכניות, המפרטת את הכמויות הנדרשות עבור כל לוח מיתוג וחלוקה.
- 08.13.8.9 נתוני יצרן עבור כל פריט ורכיב עזר.
- 08.13.8.10 פרטי הגנה בפני קורוזיה לכל פריט, כולל תהליכי צביעה, חומרים וכו', כמקובל.
- 08.13.8.11 תוכנית אבטחת איכות, עם הסמכה בהתאם לתקן ISO.
- 08.13.8.12 תוכנית בדיקה מוצעת.
- 08.13.8.13 תוכנית ותהליכי בחינת ביצועים.
- 08.13.8.14 הוראות התקנה, תפעול ואחזקה.
- 08.13.8.15 חישובי קצר, כולל גודל ציוד מומלץ וחישוב המציין את הכיול המומלץ להתקן ההגנה.
- 08.13.8.16 יסופקו דיאגרמות חד קוויים המציינות את גודל הציוד וכיול התקני ההגנה.
- 08.13.8.17 פרטי הכנות להתקנת גלאי גאז ועשן וכמו כן מערכת כיבוי בגז NOVEC במידה ויידרש.
- 08.13.8.18 לוחית זיהוי.
- 08.13.8.19 מבנה לוחות מיתוג ראשיים לתחנות השנאה.

גודל לוח המיתוג יהיה בהתאם לשרטוטים ולמפרט.	08.13.8.20
המבנה של כל לוח יתאים לתנאי ההתקנה שלו כמפורט להלן:	08.13.8.21
עומק הלוחות הראשיים יהיה 1000 מ"מ.	08.13.8.22
התקנה על יסוד בטון המסופק ע"י הקבלן.	08.13.8.23
התקנה מעל רצפה כפולה יצוקה, בעזרת מבנה פלדה, תמיכות וכדומה.	08.13.8.24
בחזית הלוח תותקן סכמה סינופטית.	08.13.8.25
בחלקו התחתון של הלוח יהיה בסיס עשוי פרופיל 100U כך שהלוח יוכל לעמוד מעל תעלת בטון/פח או פתח ברצפה ללא תמיכה נוספת.	08.13.8.26
שרטוטים מפורטים כולל מידות, תאים, פרטי הרמה והתקנה.	08.13.8.27
מבנה הלוח יבטיח גישה נפרדת ונוחה לכל אחד מהתאים, בהתאם לתפקידיהם השונים ולמתחיהם השונים, כמפורט להלן.	08.13.8.28
פתחי אוורור.	08.13.8.29
יחידה פונקציונלית.	08.13.8.30
פסי צבירה.	08.13.8.31
מהלכי הכבלים.	08.13.8.32
החלקים החיים כל הנגשים בתוך הלוחות יכוסו בכיסויי פלסטיק שקופים, מוגן בפני חדירות עצמים בקוטר 12 מ"מ (אצבעות).	08.13.8.33
הקבלן יהיה אחראי להתאמת גודל הציוד וחוזקו, הן מבחינה מכנית, הן מבחינת מבנה והן מבחינה חשמלית, לתנאי ההתקנה עבורם נבנה הלוח.	08.13.8.34
כאשר נדרשות מסגרות הרמה ותמיכות, הקבלן יתכנן את המסגרות והתמיכות הנדרשות לפני שיתקין אותם וידאג לקבל אישור המהנדס.	08.13.8.35
הגודל הפיסי של לוחות המיתוג יוגבל למרחב המוקצה על גבי השרטוטים, לא כולל השטח המוצג להרחבה עתידית.	08.13.8.36
לוחות החלוקה יהיו מחולקים על ידי שימוש במערכת מודולרית לגמרי, בה כל הרכיבים הם פריטים סטנדרטיים.	08.13.8.37
כל המבנים יהיו עשויים מפחי TC שעברו תהליך פוספטיזציה או המצופים באבץ-אלומיניום.	08.13.8.38
כל הדלתות והכיסויים יהיו ניתנים להחלפה זה בזה, ויוכלו להיפתח ימינה ושמאלה כסטנדרט.	08.13.8.39
דלתות יותקנו מלפנים ומאחור.	08.13.8.40
דלתות כפולות יותקנו ללא כל פס מחלק ביניהן, כדי לספק פתיחה כוללת של 1500 מ"מ.	08.13.8.41
הדלתות יסופקו עם איטום אינטגרלי ובורג הארקה אינטגרלי כסטנדרט, וכן סט של מנעולים שיעמדו בכל התקנות.	08.13.8.42
לפני שניתן יהיה להפעיל התקן, הדלתות הקדמיות יהיו נעולות לחלוטין, כדי להבטיח בטיחות המפעיל במקרה של מיתוג בזמן תקלה.	08.13.8.43
על חזית לוח המיתוג, תותקן סכמה קוויות המכילה את כל הציוד של הלוח.	08.13.8.44

08.13.8.45 פסי צבירה יופרדו משאר היחידות הפונקציונליות, כדי למנוע מגע מקרי בחלקים חיים, להקטין את הסיכוי של יצירת קשת ולמנוע מעבר של גוף מוצק מיחידה פונקציונלית אחת לאחרת.

08.13.9 פסי צבירה בלוחות חשמל

- 08.13.9.1 כל פסי הצבירה יהיו מנחושת, בחתך מתאים לזרמים נומינליים וזרמי קצר יהיה דרגה מעל השנאי, בהתאם לתוכניות.
- 08.13.9.2 המרחק בין הפסים לבין עצמם והמרחק בין הפסים למבנה יחושבו לעמידה טרמית ומכנית בפני הכוחות הדינמיים של זרמי הקצר הצפויים במתקן מבלי שיפגעו.
- 08.13.9.3 פסי הצבירה יופרדו מהלוח חשמלית ויחוזקו אליו באמצעות מבודדים אשר יחושבו לעמידה בפני זרמי הקצר הצפויים, לרבות הגנה ממגע מקרי בחזית.
- 08.13.9.4 החישובים יוצגו למהנדס לאישורו.
- 08.13.9.5 רוחב תעלות הכבלים יתוכנן, כך שיתאים למספר ולגודל הכבלים המופיעים בשרטוטים.
- 08.13.9.6 יסופקו תעלות כבלים, כך שיתאפשר לכבלים הפנימיים לעבור לכל אורך לוח המיתוג, בחלקו העליון, בחלקו התחתון וכן אנכית לצד כל חלק פונקציונלי.
- 08.13.9.7 אמצעי אטימה וגלגלים יסופקו בתחתית, בחלק העליון או בצמוד לכל יחידה פונקציונלית כנדרש.
- 08.13.9.8 לכל תאי הכבלים יסופקו מסילות תומכות בגבהים שונים, אליהן ניתן יהיה לחזק את הכבלים. תאי הכבלים יסופקו גם הן עם שסתומי פריקת לחץ.
- 08.13.9.9 תאופשר בדיקה ויזואלית ותרמו גרפית של נקודות חמות בכל הכבלים היוצאים, בתנאי עבודה במתח חי, על ידי הסרת לוחות הגישה בתאי הכבלים.
- 08.13.9.10 כל התאים בלוח המיתוג יתוכננו להכין גלאי עשן (שניים בכל תא)
- 08.13.9.11 מקום לשימוש עתידי יהיה לפחות 25%.

08.13.10 מפסקים הראשיים והמגשים

- 08.13.10.1 המפסקים הראשיים והמגשרים יהיו מסוג נשלף על העגלה ומופעלים חשמלית (ממונעים).
- 08.13.10.2 מפסקים מאותה מידה יהיו ניתנים להחלפה זה בזה.
- 08.13.10.3 המפסקים יופעלו כמצוין בדיאגרמות ובשרטוטים.
- 08.13.10.4 המפסקים יהיו מותקנים על גבי נוני שליפה קשיחים, מתכוננים מאליהם בעלי ארבעה מצבים.
- 08.13.10.5 למפסקים תהיה מערכת אנרגיה עצמיתצמאית.
- 08.13.10.6 תידרש הפעלה אחת של ידית ההפעלה לדריכת קפיצי הסגירה.
- 08.13.10.7 שחרור אנרגית הקפיץ לסגירת המפסק יהיה על ידי לחצן.
- 08.13.10.8 ייכלל חייווי של מצב התא, כדי לזהות בוודאות מצב מערכת המפסקים.

- 08.13.10.9 המפסקים הראשיים ומפסקי הגישור יסופקו עם כיוון השהיית זמן ארוכה, כיוון השהייה קצרה והשהיית זמן קצרה, וכן הגנה בפני זליגה לאדמה.
- 08.13.10.10 כל המפסקים להזנות יסופקו עם השהייה מיידית, בנוסף לנדרש לעיל עבור מפסקים ראשיים ומפסקי גישור.
- 08.13.10.11 המפסקים עבור תחנת ההשנאה יסופקו עם חיגור סלקטיוויות אזורי (Zone Selective Interlocking - ZSI) עבור פעולות הזליגה לאדמה, כדי לאפשר תאום מיטבי בין מפסקי הלוחות.
- 08.13.10.12 מהמפסקים יותקנו מגעי NORNE למערכת בקרת מבנה.
- 08.13.10.13 כל מפסק ראשי ומפסק להזנות לוחות משנה יסופק עם יחידת מדידה דיגיטלית מקומית, המספקת מדידה מקומית וכן מעבירה למערכת ה-SCADA את הנתונים הבאים:
- 08.13.10.13.1 כופל הספק.
- 08.13.10.13.2 זרם (לכל פאזה, 3 פאזות).
- 08.13.10.13.3 מתח (שלוש פאזות).
- 08.13.10.13.4 הספק (לכל פאזה, לשלוש הפאזות).
- 08.13.10.13.5 תדר.
- 08.13.10.13.6 זרם צריכה (לכל פאזה, שיא צריכה).
- 08.13.10.13.7 הספק צריכה אמיתי (3 פאזות).
- 08.13.10.13.8 ואט-שעה.
- 08.13.10.13.9 ואר-שעה.
- 08.13.10.14 לוחות המיתוג לתחנות ההשנאה יסופקו עם הכנות למיתוג אוטומטי במקרה של תקלה שיאפשרו העברה אוטומטית של כל העומס לפס אחד והשלט עומסים לא חיוניים, במקרה של חוסר מתח בפס האחר.
- 08.13.10.15 ההעברה תהיה מטיפוס Open Transition, ללא הזנה במקביל משני מקורות.
- 08.13.10.16 יסופקו השהיות ניתנות לכוונון.
- 08.13.10.17 ההשהיה תקבע את הזמן בין הפסקת המתח לבין החזרת המתח, כדי לאפשר מעבר בטוח לעומסים.
- 08.13.10.18 לוחות מיתוג בתחנות ההשנאה ינוטרו ויבוקרו מקומית ומרחוק דרך מערכת ה-SCADA.
- 08.13.10.19 ללוח ראשי לתחנת משנה תסופק ערכת עזר.
- 08.13.10.20 הערכה תכלול כלים ופריטים שונים הנדרשים לבחינה, בדיקה, אחזקה ותפעול של המפסקים ושל ציוד המיתוג.
- 08.13.10.21 כולל ידית להזזה ידנית של המפסק בין מצב מחובר מנותק, ערכת בדיקה ניידת שתאפשר בדיקה של כל התקני המצב המוצקה ללא הסרה מהמפסק.
- 08.13.10.22 יסופק ציוד להסרת המפסק.
- 08.13.10.23 לציוד יהיה עגלת הרמה ניידת, נתמכת ברצפה, על בסיס גלגלים, המיועדת להכנסה והוצאה של המפסקים מן התאים.

- 08.13.10.24 כל מפסק ראשי יסופק עם יחידת מדידה מקומית, המספקת מדידות מקומיות וכן מעבירה את הנתונים הבאים למערכת הבקרה :
- 08.13.10.24.1.1 כופל הספק.
- 08.13.10.24.1.2 זרם (לכל פאזה, שלוש פאזות).
- 08.13.10.24.1.3 ואטים (לכל פאזה, שלוש פאזות).
- 08.13.10.24.1.4 זרם צריכה (לכל פאזה, שיא).
- 08.13.10.24.1.5 הספק אמיתי נצרך (שלוש פאזות).
- 08.13.10.24.1.6 ואט-שעה.
- 08.13.10.24.1.7 מגיני מתח יתר יהיו על פי VDE 0675, פרק 6, טיוטה 11.89
- 08.13.10.24.1.8 מתח נקוב 230V AC
- 08.13.10.24.1.9 מתח פעולה מרבי מותר 275V AC
- 08.13.10.24.1.10 קטגוריית שירות נדרשת B .
- 08.13.10.24.1.11 רמת הגנה ב 5kA (8/20 micSec) >0/5kV
- 08.13.10.24.1.12 זרם בדיקה 100kA
- 08.13.10.24.1.13 עמידה בזרם קצר לפי מסומן בתכנית.
- 08.13.10.24.1.14 נתיך גיבוי מרבי 160A
- 08.13.10.25 ממסרי פיקוד המופעלים ע"י מערכת הבקרה המרכזית יהיו למתח 24 או VDC/AC48 עם צריכת זרם מקסימלית של MA4 במצב החזקה, התקנה על פס תקן DIN, חיבור ע"י מהדקים, כולל נורת LED הנדלקת עם פעולת הסליל, מגע יציאה מחליף (C/O250) 6A V, תוצרת WEIDMULLER דגם 30RS או שווה איכות מאושר.
- 08.13.10.26 הממסרים הנ"ל יותקנו בבודדים בלבד ולא ביחידות הכוללות מספר ממסרים.
- 08.13.10.27 מהדקי יציאה וכניסה עד 240 ממ"ר יהיו תוצרת WEIDMULLER דגם SAK או שווה איכות מאושר, מהדקי הפיקוד יהיו כנ"ל אך דגם WTR.
- 08.13.10.28 מגענים להפעלת מנועים יבחרו ע"פ קטגוריה 4-AC-3+0.1%AC תקן IEC158, במידה והבחירה גבולית יש לעלות בדרגה אחת.
- 08.13.10.29 הערה: מגענים יהיו להספק מינימלי של 10 כ"ס, AC-3.
- 08.13.10.30 מערכת החלפת הזנות אוטומטית תהיה בעלת 3 קטבים (אלא אם צויין אחרת) מתוצרת אמדר הכוללת מפסקים ממונעים עם חיגור חשמלי ומכאני.
- 08.13.10.31 בזמן תקלה ניתן להפריד את מצמדי המנועים ולבצע את ההחלפה בצורה ידנית.
- 08.13.10.32 בנוסף תצויד המערכת במתקן פיקוד אלקטרוני אשר יכלול את כל ההשגיות הדרושות להחלפה מסונכרנת של ההזנות מהגנרטור או מח"ח.
- 08.13.10.33 כל המפסקים אשר מצוידים ב- TRIP COIL יכללו מעגל אגירת אנרגיה חשמלית אשר תפעיל את הניתוק גם כאשר לא קיים מתח ברשת.

08.13.11 שילוט סימון רכיבים וכבלים בלוח

- 08.13.11.1 כל שדה או תא בלוח יסומן בבירור בחלקו העליון באמצעות מספר מזהה ו/או שם של השדה או התא.
- 08.13.11.2 תוויות אלה יהיו נפרדות מהתוויות האחרות. אלא אם צוין אחרת, צבע התוויות יהיה כלהלן:
- 08.13.11.2.1.1 רגיל: שחור עם אותיות לבנות.
- 08.13.11.2.1.2 חיוני: אדום עם אותיות לבנות.
- 08.13.11.2.1.3 חירום קריטי: לבן עם אותיות שחורות.
- 08.13.11.2.1.4 האל פסק: כחול עם אותיות לבנות.
- 08.13.11.3 הקבלן יסמן את כל הציוד והרכיבים, כולל פסי הצבירה, עם תוויות זיהוי בהתאם לשרטוטים ולאישור המהנדס.
- 08.13.11.4 תווית מזהה תמוקם גם על המסגרת הקבועה של הלוח, כך שתישאר במקומה גם במקרה של החלפת ציוד, כיסוי וכדומה.
- 08.13.11.5 צבעי התוויות בהתאם לעיל.
- 08.13.11.6 כל הסופיות יסומנו בהתאם לשרטוטים המאושרים.
- 08.13.11.7 כל הכבלים ישולטו בשני קצותיהם, בהתאם לשרטוטים המאושרים.
- 08.13.11.8 קצה הקו המחובר לפס צבירה יסומן על פי מעגל האספקה או מעגל הבקרה בהתאם לשרטוטים החד קוויים ולשרטוטי החיווט והבקרה.
- 08.13.11.9 כאשר מספר כבלים מסתיימים באותו פס צבירה או באותה סופית, באותה יחידת אספקה או יחידת בקרה, כל כבל יסומן בסימון המעגל, כשלאחריו מקף וסימון הפאזה או מספר סידורי.

08.13.12 חיבורי כבלים ללוח

- 08.13.12.1 כל הלוחות יסופקו עם אטימות וגלנדים כנדרש לצרף לכבלים וכמתואר בשרטוטים.
- 08.13.12.2 יש לוודא, שכל כבל יקובע בכניסתו ללוח, לכלי או לקופסה, כך שיהיה יציב וחופשי מהפעלת כוחות.
- 08.13.12.3 סימון כל כבל יבוצע על ידי תווית מוגנת באמצעות שרוול מתכווץ שקוף ללא צבע.
- 08.13.12.4 פס ההארקה ימוקם, כך שתתאפשר הארקת שריון או סכוך הכבל בתנוחה נגישה בקלות ובנוחות.
- 08.13.12.5 בדרגת מידור 2B, תאפשר כניסת הכבלים מהחלק התחתון או מהחלק העליון אך ורק לאחר אישור מיוחד.
- 08.13.12.6 בדרגת מידור 3 ו 4 כניסת הכבלים תהיה אך ורק מתא כבלים המותקן בסמוך לתא מפסקים.
- 08.13.12.7 בדרגת מידור 3/4 B הכבלים יחוברו ללשות המותקנות בתא כבלים ומהלשות למפסק באמצעות פס גמיש.

- 08.13.12.8 בדרגת מידור 3/4 A הכבלים יחוברו ישירות למפסק באמצעות מחבר מהיר או נעל כבל (מומלץ נעל כבל).
- 08.13.12.9 הלשות והמחברים במפסק יתאימו לחיבור כבלים מנחושת ואלומיניום.
- 08.13.12.10 כל המפסקים בלוח שיטה יכללו כיסויי כבלים מקוריים

08.13.13 צביעה והגנה בפני קורוזיה של הלוח

- 08.13.13.1 כל המשטחים של מבני הלוח ינוקו ויקבלו טיפול מלא של הכנת השטח, צביעת יסוד וגימור כדי להשיג מערכת הגנה בפני קורוזיה לאורך זמן.
- 08.13.13.2 מערכת הגנת המשטח וצביעתו: הגנת המשטח תהיה כלהלן:
- 08.13.13.3 מבנה ומסגרת: מגלוון חשמלית. חלקים פנימיים: פסיבציה באבץ.
- 08.13.13.4 תהליך ציפוי זה יבוצע ויבדק על פי תקן ישראלי ת"י 265 (אוקטובר 71'), "ציפוי אלקטרוליטי באבץ של מתכות מבוססות ברזל".
- 08.13.13.5 עובי הציפוי יהיה על פי טבלה 2, רמה 3 של ת"י 265, ויהיה לפחות בעובי 25 מיקרון.
- 08.13.13.6 מערכת צביעה באפוקסי: המשטחים לצביעה ינוקו ויוכנו כמפורט ויצופו כלהלן:
- 08.13.13.6.1.1 שכבה ראשונית של צבע אפוקסי לעובי סופי יבש של 40 מיקרון.
- 08.13.13.6.1.2 שכבת גימור של צבע אפוקסי לעובי סופי יבש של 40 מיקרון.
- 08.13.13.6.1.3 עובי הציפוי היבש של כל השכבות יחד לא יפחת מ-70 מיקרון.
- 08.13.13.7 מערכת צביעה בצבע סינתטי
- 08.13.13.8 המשטחים לצביעה ינוקו ויוכנו כמפורט ויצופו כלהלן:
- 08.13.13.8.1.1 שכבה ראשונית של צינקרומט בעובי ציפוי יבש של 40 מיקרון.
- 08.13.13.8.1.2 מערכת צביעה מבוססת חומרים פנוליים, המורכבת שכבה אחת או שתיים, בעובי כולל של ציפוי יבש של 40 מיקרון.
- 08.13.13.8.1.3 שכבת גימור של צבע מט סינתטי, בעובי כולל של ציפוי יבש של 40 מיקרון.
- 08.13.13.8.1.4 עובי הציפוי היבש של כל השכבות יחד לא יפחת מ-100 מיקרון.

08.13.14 לוחות חלוקה

- 08.13.14.1 לוחות החלוקה למתח נמוך יהיו מורכבים במבנה מתכת עם מבנה חזית שטוח.
- 08.13.14.2 הלוחות יתאימו להתקנה על קיר או חופשית או על הרצפה כנדרש.
- 08.13.14.3 ללוחות עם דלתות ניתנות לנעילה, יהיו מפתחות זהים.
- 08.13.14.4 לא יידרש לפתוח ברגים של ידיעות, מפסקים או מתאמים אחרים לצורך פירוק או פתיחת הדלתות.
- 08.13.14.5 פסי הצבירה עשויים מנחושת קשיחה עם 98% מוליכות.
- 08.13.14.6 הפסים ימוקמו ויותקנו בתוך מבנה הלוח כך שתהיה גישה נוחה לכל בורגי החיבור.
- 08.13.14.7 חיזוק פסי הצבירה לא יחובר למבנה. פסי הצבירה יתאימו לזרם הנומינלי המיועד של הלוח, והידוקם יהיה לזרמי הקצר בלוח.

- 08.13.14.8 פסי הצבירה יכוסו במגן שקוף למניעת מגע מקרי.
- 08.13.14.9 קצות הפסים, בשני צידי הלוח, יהיו כאלה שיאפשרו תוספת והארכה שלהם בכל כיוון.
- 08.13.14.10 מיקום פסי הצבירה יהיה בחלקו העליון של הלוח.
- 08.13.14.11 סדר הפאות בכל המכשירים יהיה זהה.
- 08.13.14.12 חתך המוליכים יתאים לתקן הישראלי, לתקנות החשמל ולגודל המפסק האוטומטי.
- 08.13.14.13 מהדקי האפס וההארקה יותקנו, כך שיתאפשר חיבור של כל מוליך אפס או מוליך הארקה קרוב למקום חיבור מוליכי הפאזה של המעגל.
- 08.13.14.14 לכל מוליך יהיה בורג הידוק משלו, וכן תהיה תוספת של 25% לחיבורים עתידיים. המהדקים יסומנו בזיהוי תקני.
- 08.13.14.15 כל לוח ייצבע בצבע אבקה אפוקסי בשיטה אלקטרוסטטית, לאחר ההכנות הנדרשות. הצבע ייבחר על ידי נציג רש"ת.
- 08.13.14.16 עובי הצבע יהיה לפחות 70 מיקרון.
- 08.13.14.17 כל לוח יצויד בסרגל מהדקים מדגם שיאפשר החלפה של כל מהדק בנפרד. המהדקים יתאימו לחיבור מוליך בחתך של לפחות 4 מ"מ, והמוליכים יקובעו על ידי לחץ שטח למוליכים בחתך של עד 16 מ"מ.
- 08.13.14.18 לחיבורי כבלים מעל 16 מ"מ, יסופקו מהדקים המתאימים להידוק כבל, הגדול במידה אחת מגודל הכבל שנדרש לחבר.
- 08.13.14.19 השלטים יהיו בהתאם לשרטוטי היצרן המאושרים, ויהיו ברי קיימא, על חומר פלסטי.
- 08.13.14.20 פסי חיזוק יותקנו על הלוח, לכניסת הכבלים וליציאתם מן הלוח, מלמעלה או מלמטה כנדרש.
- 08.13.14.21 כל מוליכי החיווט יסומנו בשני קצותיהם בשילוט מחומר פלסטי, ובאישור המהנדס.
- 08.13.14.22 מוליכים, שלא נמצאים בתעלות, יאוגדו בצמות בתוך הלוח על ידי חוט פלסטי או אזיקונים פלסטיים, אך לא על ידי סרט דביק.
- 08.13.14.23 יתאפשר לפרק את החיווט לכל מפסק, ללא צורך בפירוק החיווט להתקן או רכיב אחרים.
- 08.13.14.24 מפסקים יחוברו ישירות לפסי הצבירה.
- 08.13.14.25 השלטים החיצוניים יהיו מפלסטיק בגודל הסטנדרטי, אך לא יהיו קטנים מ 17.5x25 מ"מ.
- 08.13.14.26 בנוסף לכך, ישולטו כל ההתקנים על הפנל החיצוני במקום נראה לעין לאחר הסרת הכיסויים או הדלתות. תוכן השלטים יהיה בהתאם לשרטוטי היצרן המאושרים.
- 08.13.14.27 השלטים יחוזקו עם ברגים.
- 08.13.14.28 הלוחות יכילו תא עבור שרטוטי היצרן.

08.13.14.29	ערכה של שרטוטים מאושרים תמוקם בתוך הלוח, וכן יותקן שלט המציין את מיקום השרטוטים.
08.13.14.30	החלקים החיים של ציוד ורכיבים בלוח, החשופים עם פתיחת הדלת, כגון פסי מצברים, מגעים פתוחים וכד', יכוסו בכיסוי פלסטי שקוף.
08.13.14.31	מפסקים עם הדקי חיבור חשופים למגע - יכוסו ההדקים בכיסויים המקורים.
08.13.14.32	הגודל של מבנה הלוח, פסי מצברים ותעלות, תא החיווט וההדקים יתאים לציוד המותקן, עם מקום נוסף עבור ציוד בשיעור 25% מהציוד המותקן.
08.13.14.33	לפני קריאה למהנדס לבדיקת הלוח המוגמר, הלוח ייבדק על ידי היצרן ויוצמד אליו אישור בקרת איכות.
08.13.14.34	הלוחות ייבנו רק על ידי יצרן שמפעלו מאושר ע"י היועץ.
08.13.14.35	המגענים יעמדו בדרישות AC-3. תאום מסוג 2.
08.13.14.36	הרכיבים יעמדו בדרישות IP-20.
08.13.14.37	אלא אם צוין אחרת, המפסקים האוטומטיים הזעירים יהיו עבור זרם קצר של 15kA לפחות, בהתאם ל-IEC.
08.13.14.38	לוחות יותקנו בהתאם להמלצות היצרן ועל פי אישור המהנדס.

08.13.15 מגני מתח יתר

08.13.15.1	מגני מתח יתר למערכת ההגנה בפני ברקים יהיו על פי VDE 0675, פרק 6, טיוטה 11.89.
08.13.15.2	מתח נקוב 230V AC
08.13.15.3	מתח פעולה מרבי מותר 275V AC
08.13.15.4	קטגוריית שירות נדרשת C
08.13.15.5	זרם בדיקה 15kA
08.13.15.6	עמידה בזרם קצר 25KA
08.13.15.7	עם נתיך גיבוי מכסימלי 100 A

08.13.16 שילוט רכיבים וחיווט בלוח

08.13.16.1	כל לוח יזוהה על ידי מספר, שם והלוח המזין אותו כפי שמופיע בתוכנית.
08.13.16.2	בנוסף לכך, יסופקו שלטים עבור חצנים, מתגים, מפסקי ביטחון מגעים, נורות סימון, כלים וכו'.
08.13.16.3	השלטים יותקנו בחזית הלוח ובתוך הלוח ליד הרכיב.
08.13.16.4	שלטי כבלי הכניסה והיציאה יהיו במידות 50x20 מ"מ.
08.13.16.5	השלטים יהיו עשויים מלוח סנדוויץ' דו צדדי או יהיו בשיטת "פוטו-מטל", עם שכבה עליונה בגוון של לבן.
08.13.16.6	החריטה על השלטים תהיה בשחור.
08.13.16.7	השלטים יקובעו ללוח באמצעות בורגי מתכת מצופים ניקל. חיבורים דביקים לא יתקבלו.

08.13.16.8 אם קיימות בלוח מערכות אוטומטיות, הלוח יסופק עם תאור סינופטי יסדר הפעולות המתאר עבודה ידנית ואוטומטית של המערכות.

08.13.17 צבעי פסי הצבירה

08.13.17.1 ז"ח ראשי 380V - מתח תלת פאזי :

08.13.17.1.1 פאזה L1 (R)- חום

08.13.17.1.2 פאזה L2 (S)-חום

08.13.17.1.3 פאזה L3 (T)- חום

08.13.17.1.4 אפס- כחול

08.13.17.1.5 הארקה- צהוב-ירוק

08.13.18 יצרנים מאושרים

- 08.13.18.1 ציוד המיתוג אשר יוצע על-ידי הקבלן יהיה מדגמים אחידים של יצרן.
- 08.13.18.2 היצרן יספק (באחריות הקבלן) נתונים קסקדיים בטבלאות לגבי הגנה עורפית וסלקטיביות החל ממפסק ראשי ועד המא"ז.
- 08.13.18.3 תחליף לכך תהיה תוכנה ממוחשבת המביאה בחשבון את הנתונים הקסקדיים.
- 08.13.18.4 על מנת להבטיח אחידות בציוד שיותקן, הקבלן ישתמש רק בציוד המפורט להלן.
- 08.13.18.5 המזמין שומר לעצמו את הזכות לבחור את יצרני הציוד מתוך רשימה זו, ועל הקבלן להביא זאת בחשבון בהצעתו.
- 08.13.18.6 רשימת ספקים

08.13.18.6	רשימת ספקים	
1.	מפסקי אוויר נשלפים על עגלה	.Schneider Electric, Siemens, ABB,Eaton
2.	מאמ"תים Moulded Case	.Schneider Electric, ABB, Siemens,Eaton
3.	מא"זים	.Schneider Electric, ABB , Siemens,Eaton
4.	מפסקים בעומס	Schneider Electric, ABB, Siemens,Eaton
5.	מפסקי פיקוד	.Schneider Electric, Siemens, ABB,Eaton
6.	מגענים	.Schneider Electric, Siemens, ABB,Eaton
7.	מתנעים אלקטרוניים	.Schneider Electric, Siemens, ABB,Eaton
8.	קבלים	,Eaton
9.	שנאי זרם	Ganz, IME
10.	שנאי בקרה	חולדה, ברק כוח, רוזן מילר
11.	ממסרי בקרה	.Schneider Electric, Siemens, ABB,Eaton
12.	לחצנים ומפסקים	Siemens, Izumi, Moeller, ,Eaton
13.	ציוד מדידה רב- מודדים	SATEC
14.	ממסרי זרם דלף	.Schneider Electric, Siemens, ABB,Eaton
15.	הגנות למתח יתר	.Schneider Electric, Siemens, ABB,Eaton

Phoenix, Wago, Schneider Electric, Wieland	מהדקים	16.
---	--------	-----

08.13.19 לוחות חשמל מופחתי קרינה

- 08.13.19.1 רמת הקרינה מהלוחות לא תעלה על הנדרש בטבלה 1.
- 08.13.19.2 פסי הצבירה של הלוחות יהיו קרובים ככל הניתן האחד לשני , לרבות פס האפס ויהיו מסודרים שתי וערב.
- 08.13.19.3 הקבלן יצרף להצעתו דו"ח בדיקת הלוחות ע"י מעבדה מוסמכת () Accredited Laboratory המוכיח את רמות פליטת הקרינה הנדרשות במפרט.
- 08.13.19.4 לחילופין יציג הקבלן דו"ח הערכת קרינה ממוחשבת של פליטת הקרינה מהלוחות.
- 08.13.19.5 כל הכבלים ופסי הצבירה בחיבורים הפנימיים בלוח יבוצעו כך ששלושת הפאזות תהינה קרובות זו לזו ככל האפשר לרבות מוליך האפס. ראה תמונה 1 ג.
- 08.13.19.6 את חיבור תיל האפס לכל כבל חשמלי היוצא מהלוח יש לבצע ממהדק קרוב למהדקי חיבור כבלי הפאזות של אותו המעגל. (ולא מפס אפס כללי המרוחק מחיבור הפאזות).
- 08.13.19.7 טבלה 1 - קרינה במיליגאוס מלוח עם פסי צבירה אופקיים המותקנים בחלקו התחתון של הלוח.

מתחת ללוח (mG)		מלפנים / מאחור (mG)		בצידי הלוח (mG)		מעל הלוח (mG)		זרם (A)
2 מטר	1 מטר	2 מטר	1 מטר	2 מטר	1 מטר	2 מטר	1 מטר	
2	70	1	15	1	16	1	10	800
2	80	1	20	1	60	1	15	1250
2	90	1	25	1	60	1	15	1600
2	90	1	60	1	60	1	15	2500

- 08.13.19.8 טבלה 2 – קרינה במיליגאוס מלוח עם פסי צבירה אופקיים המותקנים בחלקו העליון של הלוח.

מתחת ללוח (mG)		מלפנים / מאחור (mG)		בצידי הלוח (mG)		מעל הלוח (mG)		זרם (A)
2 מטר	1 מטר	2 מטר	1 מטר	2 מטר	1 מטר	2 מטר	1 מטר	
1	10	1	15	1	16	2	70	800
1	15	1	20	1	60	2	80	1250
1	15	1	25	1	60	2	90	1600
1	15	1	60	1	60	2	90	2500

08.13.20 דרישות תפעוליות

- 08.13.20.1 ליצור המפסקים צ"ל תקן לתהליך ייצור וכן איכות הסביבה, כגון ISO 9002 and ISO 14001.
- 08.13.20.2 תפעול המפסק ייעשה באחד מהמצבים: ידית טוגל, ידית סיבובית ואו הפעלה ממונעת.
- 08.13.20.3 בכל מצב יוצג בברור מראה מצב המפסק, כגון: סגור, פתוח ותקלה.

08.13.21 דרישות לתכנון סלקטיביות מוחלטת והגנה עורפית (דרישת סף)

- 08.13.21.1 כדי להבטיח אמינות באספקת החשמל ולמנוע תגובת שרשרת במצב של תקלה בין המפסקים יצרן הלוחות לבצע חייב תכנון סלקטיביות לרמה מוחלטת. רק במידה והתכנון לא תואם את תוכנית המקורית.
- 08.13.21.2 יצרן הלוחות חייב להציג את תכנון הסלקטיביות בעת הגשת תוכניות לאישור באמצעות תוכנה ייעודית.
- 08.13.21.3 מבנה המפסק ויחידת ההגנה – כללי.
- 08.13.21.4 הגנה כפולה ובטיחות מרבית בפני זרמי קצר ייעשה ע"י שני מנגנוני ניתוק הנפרדים אחד מהשני ומובנים בתוך המפסק.
- 08.13.21.5 זמן כולל לתגובת הניתוק בעת התרחשות זרם קצר הגבוה מ 25In צ"ל פחות מ 10ms.
- 08.13.21.6 דרישות טכניות למנוע הפעלה המורכב על המפסק.
- 08.13.21.7 מפסק עד 630A צ"ל עם אפשרות להרכבת מנוע בחזית לצורך הפעלה וניתוק מרחוק.
- 08.13.21.8 בחזית מנוע הפעלה צריך להיות פנל הפעלה הכולל:
- 08.13.21.9 בורר מצב auto/manual עם כיסוי שקוף הניתן להבטיח אותו בחוט שזור ופלומבה.
- 08.13.21.10 מראה מצב המפסק בהתאם לדרישות התקן suitable for isolation : פתוח, סגור ותקלה.
- 08.13.21.11 מראה מצב הקפיץ : דרוך או לא דרוך.
- 08.13.21.12 בעת התרחשות תקלה trip, המנוע לא יבצע אתחול באופן אוטומטי.
- 08.13.21.13 במנוע תהייה אפשרות הפעלת המפסק במצב ידני.
- 08.13.21.14 התקנת המנוע לא יחסום את הגישה לכיולים ביחידת ההגנה וכן למגעי העזר וסלילי הפסקה במפסק.
- 08.13.21.15 אופציה להפעלה וניתוק המנוע באמצעות רשת תקשורת לצורך בקרת השלת עומסים ועומס יתר.

08.13.22 דרישות למגעי עזר וסלילי הפסקה סטנדרטיים ומיוחדים.

- 08.13.22.1 מגעי עזר וסליל הפסקה צריכים להיות משותפים לכל המפסקים.
- 08.13.22.2 מגע עזר צ"ל זהה לכל האינדיקציות הנדרשות כגון: פתיחה, סגירה, תקלה חשמלית וניתוק ע"י סליל TC.

- 08.13.22.3 סליל הפסקה צ"ל עם מנגנון ניתוק המתח לאחר גמר העבודה כדי למנוע שרפת הסליל.
- 08.13.22.4 יתאפשר להוסיף מגעי עזר על פי דרישה :
- 08.13.22.5 מגע עזר לתקלה trip בגלל עומס יתר בלבד (micrologic 2 - STD).
- 08.13.22.6 מגע עזר להתראה מוקדמת על עומס יתר (PAL - micrologic 5).
- 08.13.22.7 מגע עזר לתקלה trip בגלל קצר לאדמה (STG - micrologic 6).

08.13.23 מפסקי אויר (ACB) לזרמים 250A-3200A

- 08.13.23.1 חיבור כניסה למפסק יאפשר חיבור באמצעות כבלים או פסי צבירה.
- 08.13.23.2 חיבור בין תעלת פסי צבירה חיצונית למפסק ACB, המותקן בתוך לוח, יבוצע רק ע"י פרט חיבור תקני (Interface - פלאנג'), אשר נבדק ואושר בתקן IEC61439-2 IEC61439-6 ומתועד בקטלוג של שני היצרנים הן יצרן המקור והן יצרן פסי הצבירה.
- 08.13.23.3 המפסק יסופק עם יח' הגנה חכמה (כדוגמת Micrologic 5.0/6.0 H/E), כרטיס תקשורת BCM ULP המותקן במפסק, כבל תקשורת ULP ויח' בקרה עבור המפסק (כדוגמת IFE). יחידה הבקרה תסופק עם ממשק אינטרנטי מובנה, יכולת המרת תקשורת (TCP-IP-Modbus) ושליחת התראות בדוא"ל.
- 08.13.23.4 כל מפסק יסופק עם סט של 8 מגעי עזר.
- 08.13.23.5 מפסק אוויר מעל 1000A יהיה נשלף עם עגלת שליפה וממונע – כולל סלילי פתיחה וסגירה ומודול המראה מצב עגלה.
- 08.13.23.6 כל מפסק יצויד עם מנגנון בטיחות לאנשי תחזוקה - להגבלת זרם הקצר בזמן התחזוקה של המפסק.
- 08.13.23.7 ERMS - Energy Reduction Maintenance Settings
- 08.13.23.8 המפסקים יסופקו מורכבים בצורה מושלמת מיצרן המקור.

08.13.24 אופני מדידת לוחות חשמל אופני מדידה ומחירים

- 08.13.24.1 שיטת מדידת לוחות חשמל תהיה בשני אופנים :
- 08.13.24.1.1 מדידת לוחות חשמל מחירי קומפלט
- 08.13.24.1.2 מחיר מורכב
- 08.13.24.2 מחיר לוחות חשמל במחירי קומפלט
- 08.13.24.2.1 במחיר לוחות חשמל יכלול הקבלן הספקת, הובלת, התקנת וחיווט, בדיקות, האביזרים הנדרשים, מקום רזרבי 25%, התקנת במפעל הלוחות מהדקים הנדרשם מהתחברות לבקרת מבנה, מדידת אנרגיה, ורבי מודדים, כולל תאום עם הספקים.
- 08.13.24.3 מחיר לוחות החשמל יורכב מ-2 מחירים הכוללים את הפירוט כדלקמן :
- 08.13.24.3.1 מחיר ראשון :

- 08.13.24.3.1.1 מחיר מבנה הלוח לפי מטר רבוע או יחידות לפי שטח בעומק עד 60 או 100 ס"מ בהתאם לתוכניות או לשאר מסמכי החוזה כולל את כל החומרים הדרושים : פסי צבירה, מבדדים, מהדקים וכו', העבודה הדרושה להשלמתו של המבנה ולצביעתו כמפורט.
- 08.13.24.3.1.2 מחיר המבנה כולל שילוט וסימון הכול פרט לאביזרים המפורטים בנפרד בכתב הכמויות.
- 08.13.24.3.2 מחיר שני :
- 08.13.24.3.2.1 מחיר האבזרים המותקנים במבנה הנ"ל אשר יפורטו בנפרד, כל אביזר לפי סוגו וגודלו ויכלול את האספקה, ההתקנה וחווט מושלם בתוך הלוח המבוצע בבית המלאכה או באתר.
- 08.13.24.3.2.2 תעלות להתקנת כבלים או צינורות, מפח או רשת, או מכל חומר אחר ימדדו לפי מטר אורך כאשר המחיר כולל את הכיפופים, קשתות, הסתעפויות, סידורי החיזוקים בתוך התעלה.
- 08.13.24.3.2.3 מחיר מכסה לתעלות כלול המחיר התעלה כולל סידורי אטימה לכניסת או יציאת כבלים מהתעלה.

08.13.25 איכות החשמל

- 08.13.25.1 בנוסף לכל דרישה אחרת, כל העומסים שיחוברו ללוחות החשמל יהיו מיועדים להפעלה באופן תקין לרשת החשמל העומדת בדרישות איכות החשמל המופיעות בת"י 50160, לרבות עמידה בעבודה רציפה בעיוות הרמוני במתח בשיעור של עד 8%, וכן בתופעות מעבר המופיעות בנספח C של ת"י 51900.
- 08.13.25.2 הזרם ההרמוני הכולל שכל עומס מייצר בנקודת החיבור שלו למתקן, בכל מצב עבודה שהוא, לא יחרוג הדרישות בתקן ישראלי 51900.
- 08.13.25.3 צרכני תאורה שיחוברו לרשת החשמל יעמדו בנוסף במתחי יתר ע"פ תקן IEC 61547

08.13.26 מדידות:

- 08.13.26.1 המזמין יבצע מדידת איכות חשמל למשך שבוע בהתאם לת"י 63191 ות"י 50160 לבדיקת ביצועי המערכת ע"י מומחה איכות חשמל המופיע ברשימת המומחים העדכנית של "התאגדות מהנדסי החשמל והאלקטרוניקה בישראל".
- 08.13.26.2 הבדיקה תכלול בדיקת התאמת ההרמוניות לת"י 51900 ומקדם הספק בתחום 0.95 השראותי עד 1.0 וכן הפעלת הגנרטור והעומסים העיקריים בהספק גבוה ככל האפשר, תופעות מעבר וכו'.
- 08.13.26.3 הבדיקה תבוצע מס' פעמים : בהרצת המתקן בעומס מלא.
- 08.13.26.4 לאחר איכלוס המתקן באופן מלא פיזי עם כלל המערכות והמשתמשים.
- 08.13.26.5 שנה לאחר הבדיקה האחרונה.

08.13.27 מערכת לשיפור איכות חשמל

- 08.13.27.1 המזמין אחראי לדאוג כי כלל המערכות שיתקין יעמדו בדרישות איכות החשמל בין השאר לפי ת"י 63139, ת"י 50160, ת"י 51900. IEC61439
- 08.13.27.2 בהתאם למדידות יספק מערכת שיפור איכות החשמל.
- 08.13.27.3 ספקים מאושרים Schaffner (נציג Power Quality Doctor), Circutor (נציג : אטקה), Comsys (נציג : סולקון).
- 08.13.27.4 הזכין יתקין ארון עבור המערכות הנדרשות בתוספת 30% מקום שמור.
- 08.13.27.5 מערכת שיפור איכות החשמל תבצע סינון הרמוניות זרם עד הרמוניה 49, שיפור מקדם הספק השראותי וקיבולי ואיזון הזרם בין הפאזות.
- 08.13.27.6 מערכת מודולרית המאפשרת הוספת מודולים לפי הצורך ללא חיווט נוסף וכאמור ישמר מקום של 30% להרחבה עתידית בכל מקרה.
- 08.13.27.7 תצוגה מקומית אשר תותקן על דופן לוח החשמל ותכלול את נתוני השימוש במערכת וכן נתוני מדידות חשמל – מתחים, זרמים, הספקים, עיוות הרמוני כולל במתח ובזרם ומקדם הספק.
- 08.13.27.8 הפסדי מערכת עד 2.5%
- 08.13.27.9 רעש מירבי dBA65
- 08.13.27.10 פונקציית אנטי-רזוננס אוטומטית למניעת תהודה.
- 08.13.27.11 עמידה בתקנים LVD 2014/35/EU, EMC 2014/30/EU, Machinery Directive 2006/42/EG, EN 62477-1, RoHS 2011/65/EU
- 08.13.27.12 תקשורת RS-485 ו-TCP/IP בפרוטוקול Modbus וחיבור למערכת בקרת מבנה כולל הפרמטרים הבאים : סטטוס מערכת (תקין, תקלה, כבוי/בתהליך איתחול); אחוז העמסה; עיוות הרמוני במתח (3 פאזות), עיוות הרמוני בזרם (3 פאזות), מקדם הספק כולל. הספק יפרט את פרוטוקול התקשורת.
- 08.13.27.13 מערכת מתוצרת חברה אירופאית או אמריקאית מוכרת המספקת מוצרים דומים לפחות 10 שנים
- 08.13.27.14 לחברה נציג מקומי הפעיל בתחום איכות החשמל לפחות 5 שנים ובעל תקן ISO 9001: 2015.
- 08.13.27.15 נדרש שלנציג המקומי יהיה מהנדס חשמל (בעל רישיון מהנדס חשמל בתוקף) המועסק במשרה מלאה ועוסק בתחום איכות החשמל לפחות 5 שנים אשר יבצע את כיוונון והגדרות המערכת.
- 08.13.27.16 כבר בשלב ההקמה הקבלן נדרש להתקין 50% מההמלצות הראשוניות וזאת על מנת להפעיל את המתקן בצורה תקינה מתחילת ההפעלה.
- 08.13.27.17 המערכת תהיה מיועדת לשיפור כופל הספק אידוקטיבי וקיבולי ולמניעת תהודה העלולה להיגרם עקב נוכחות הזרמים ההרמונים במתקן.
- 08.13.27.18 כמו כן מיועד הלוח לשיפור איכות החשמל תוך כדי הנחת רמת ההרמוניות לנדרש בתקנים המצויינים לעיל.
- 08.13.27.19 מערכת שיפור כופל הספק אלקטרוניות והנחת הרמוניות.

מערכת מתקדמת לפיצוי דו כווני עבור הספק ריאקטיבי (דו כווני השראי וקיבולי).	08.13.27.20
מערכת DPS-G מבוססת על טכנולוגיה חדשה לשיפור כופל הספק, המבוססת על טכנולוגית IGBT.	08.13.27.21
(Insulated Gate Bipolar Transistor).	08.13.27.22
מבנה מערכת ותכונות	08.13.27.23
יכולת פיצוי בזמן אמיתי של פחות מ - 15ms עם זמן תגובה דינמי קטן	08.13.27.24
מ - 50µs. תגובה מהירה זו מספקת יציבות מתח ובזמן אמת.	08.13.27.25
אין בנק קבלים.	08.13.27.26
אין תופעות של תהודה.	08.13.27.27
גודל מודולרי מ- 50 קוא"ר ועד 500 קוא"ר המותקנים במגירות נשלפות במסדים סטנדרטיים.	08.13.27.28
פיצוי (דו כווני השראי וקיבולי) להספק ריאטיבי.	08.13.27.29
ללא תופעות מעבר בחיבור וניתוק קבלים.	08.13.27.30
אפליקציות	08.13.27.31
פיצוי בהתנעת מנועים.	08.13.27.32
אפשרות לעבודה במקביל לגנרטור חרום.	08.13.27.33
מפעלי תעשייה.	08.13.27.34
מנופים ועגורנים.	08.13.27.35
מתקנים כימיים.	08.13.27.36
חדרי מחשב.	08.13.27.37
מכונות פלסטיק ומתכת.	08.13.27.38
אין תופעות של תהודה.	08.13.27.39
גודל אופטימלי מ- 35 קוא"ר ועד 500 קוא"ר.	08.13.27.40
פיצוי (דו כווני השראי וקיבולי) להספק ריאטיבי.	08.13.27.41
ללא תופעות מעבר בחיבור וניתוק קבלים.	08.13.27.42
נתונים טכניים	08.13.27.43
Nominal voltage 400 / 690 Vac	08.13.27.44
Frequency 50 – 60 Hz -5 / +3%	08.13.27.45
Overall efficiency >97%	08.13.27.46
Power grid structure 3-phase, 3-phase plus neutral	08.13.27.47
Current transformer 150: 5 ~ 10,000: 5	08.13.27.48
Reaction time <50 us	08.13.27.49
Overall response time <5 ms	08.13.27.50
Switching frequency 20 KHz	08.13.27.51
Communication ports RS485	08.13.27.52
Communication protocols Modbus, TCP/IP	08.13.27.53
Module display interface 4.3 inch L או קיט touch screen	08.13.27.54

Altitude 1500m Over power decreases	08.13.27.55
by 1% every 100m	08.13.27.56
Operating temperature -10°C / + 40°C	08.13.27.57
Protection class IP 20	08.13.27.58
Noise level <56 Db	08.13.27.59

08.13.28 טבלת גדלים

TYPE DPS-G	Rated Current (A)	Rated Voltage (Vac)	Structure Grid	Response Time
50.400.W	75	401 (-40%+15%)	3P3W ; 3P4W	<5ms
100.400.W	160	402 (-40%+15%)	3P3W ; 3P4W	<5ms
150.400.W	240	402 (-40%+15%)	3P3W ; 3P4W	<5ms
35.400.R	50	400 (-40%+15%)	3P3W ; 3P4W	<5ms
50.400.R	75	401 (-40%+15%)	3P3W ; 3P4W	<5ms
100.400.R	160	402 (-40%+15%)	3P3W ; 3P4W	<5ms
200.400.R	320	402 (-40%+15%)	3P3W ; 3P4W	<5ms
500.400. Cabinet	720	402 (-40%+15%)	3P3W ; 3P4W	<5ms

08.13.29 בחינות לוחות במפעל

- 08.13.29.1 הלוחות המפורטים בפרק זה יעברו את הבחינות המפורטות להלן.
- 08.13.29.2 בחינות אלה יבוצעו בנוכחות המהנדס או נציגו.
- 08.13.29.3 לכל לוח מיתוג ולוח חלוקה, ולתאים המרכיבים אותם, יבוצעו הבחינות והבדיקות הבאות:
- 08.13.29.3.1 בדיקת עבודה ואיכות ביצוע.
- 08.13.29.3.2 בדיקת התאמת הלוח, דהיינו מבנה ורכיבים חשמליים, לתקנים הישימים, בייחוד VDE 0660.
- 08.13.29.3.3 עמידה בדרישות הבחינה של VDE 0660

08.13.30 בחינת הצביעה:

- 08.13.30.1.1 בדיקה חזותית של עבודת הצבע בכל חלקי לוח המיתוג.
- 08.13.30.1.2 בדיקת דביקות הצבע בהתאם ל ISO 2808 עבור שלושה חלקים לפחות.
- 08.13.30.2 קביעת עובי שכבת הצבע על פי ISO 2808, שיטה 5 (בדיקות לא הורסות לצבעים ולכה) עבור שלשה -חלקים לפחות בכל קבוצת לוחות מיתוג ולוחות חלוקה.

מפרט חומרים עבור :	08.13.30.3
מבודדים וחומרי בידוד.	08.13.30.3.1
פסי צבירה.	08.13.30.3.2
ברגים, אומים וכדומה.	08.13.30.3.3
סקירת דו"חות בחינה של היצרן עבור ציוד מתח נמוך כמו :	08.13.30.4
ממסרי הגנה,	08.13.30.4.1
מכשירי מדידה	08.13.30.4.2
נורות	08.13.30.4.3
לחצנים	08.13.30.4.4
מפסקים	08.13.30.4.5
וכד'.	08.13.30.4.6
08.13.31 הדרכה	
הקבלן יבצע הדרכה והסמכה לכל צוות האחזקה, כנדרש עד סוף תקופת הבדק.	08.13.31.1
מינימום 50 שעות הדרכה.	08.13.31.2
הנ"ל ללא דרישה לתוספת שתלום.	08.13.31.3
08.13.32 תיעוד	
הוראות תפעול של הלוח העברית.	08.13.32.1
חוברת הפעלה מקורית של יצרן הציוד.	08.13.32.2
צילום תעודת הבדיקה הסדרתית של הציוד אצל היצרן.	08.13.32.3
בכל הלוחות במתקן יהיו תכניות עדות כרוכות.	08.13.32.4
בחדר לוחות ראשיים יהיה סכמת חד קווית מפורקם תלוי בחדר.	08.13.32.5
אוסף התוכניות המפורט לעיל, מעודכן AS MADE.	08.13.32.6
חוברות של מכשירי ההגנה והמדידה של היצרן.	08.13.32.7
08.14 גופי תאורה	
08.14.1 כללי	
יש לקרוא את פרק 08 של המפרט הכללי בצמוד למפרט מיוחד זה המורכב מתכולת העבודה בהקשר לעבודות החשמל, שיטות המדידה וכמפורט בכתב הכמויות.	08.14.1.1
לא יאושרו פריטי ציוד בהם בוצעו עבודות או הותקנו תוספות מחוץ לתחומי מפעל הייצור המקורי.	08.14.1.2
פריטי הציוד יימסרו כשהם ארוזים באריזה מקורית של מפעל הייצור, כולל תעודות מזהות עם מספריים טלוגיים ותעודות משלוח.	08.14.1.3

08.14.1.4	כל הגופים יהיו בתוצרת יצרן המאושר ע"י מזמין בלבד.
08.14.1.5	לכל הגופים יצורפו הוראות התקנה ברורות.
08.14.1.6	חובה על הקבלן המבצע לקבל את מלא האינפורמציה לגבי התקנת הגופים והפעלתם מספק הגופים.
08.14.1.7	גוף התאורה יותקן שקוע או גלוי בתקרה כפולה או קונסטרוקטיבית, או שקוע או גלוי על קירות או בתקרה, ויכלול את כל האבזרים הדרושים להתקנתו המושלמת בכל מצב שהוא כולל כל הציוד הדרוש כדוגמת משנק, מצברים שנאי או מתמר.
08.14.1.8	האבזרים יהיו מטיפוס כזה שיאפשר לפרק ולהתקינו מספר רב של פעמים ללא גרימת נזק כלשהוא לתקרה או לקיר וללא צורך בפרוק התקרה לידו.
08.14.1.9	החווט הפנימי של הגוף והציוד יהיה ע"י חווט עם בידוד עמיד בחום (סיליקון או פיבר גלס).
08.14.1.10	כל גופי התאורה שתוכננו יסופקו ויותקנו ע"פ מפרט טכני, הנחיות מזמין, אישור אדריכל, יועץ, רפרנט חשמל.
08.14.1.11	בסיום הפרויקט, יספק קבלן חשמל ועל חשבונו 3% מכל גופי התאורה שהותקנו בפרויקט.
08.14.1.12	הנ"ל כלול במחירי גופי תאורה השונים.

08.14.2 ספקים מאושרים

08.14.2.1	געש תאורה
08.14.2.2	ריגינט תאורה
08.14.2.3	שטייניץ לירד
08.14.2.4	טריגון ים
08.14.2.5	אורן תאורה
08.14.2.6	קשטן

08.14.3 רמות הארה

08.14.3.1	ככלל רמות ההארה בהתאם לתקן הישראלי (רלוונטי) ובהעדר שכזה, תהיינה לפחות בהתאם להמלצות EN 12464-1 ו/או לפי דרישת המזמין.
-----------	--

08.14.4 אחידות הארה

08.14.4.1	יש לוודא שבכל חלל בו מתבצעת פעילות ראייתית מתמשכת ע"י אותם העובדים, אחידות ההארה האופקית לא תרד מ- EMIN/EAVG 1.5 : 1 (מבלי להביא בחשבון רמות הארה ברצועה של 25 ס"מ בפריפריה של החללים).
08.14.4.2	על מנת להשיג זאת, יש לוודא שהחזרי המשטחים בחללים השונים לא יחרגו מהנתונים הבאים (להוציא חריגות מאושרות):
08.14.4.2.1	תקרה 95% - 65%
08.14.4.2.2	קירות 70% - 40%
08.14.4.2.3	רצפה 60% - 10%

	08.14.4.2.4	ריהוט 60% - 10%
	08.14.5	צבע אור
טמפרטורת האור תקבע תוך שיקול יצירת האוירה הרצויה בכל חלל, אולם תוך התחשבות בגימורים המתוכננים ובתאום עם אדריכל הפנים, (התאמת צבעי האור לפיגמנטים של גימורים).	08.14.5.1	
קביעת טמפרטורת האור לנורות תיקח בחשבון גם שיקולי תחזוקה כך שימנע, עד כמה שאפשר, ששתי נורות זהות מבחינת סוגן, מבנן, והספקן, תהיינה בעלות טמפרטורת אור שונה.	08.14.5.2	
טמפי' האור המועדפות ע"י המזמין ואישור האדריכלים, יהיו כדלקמן:	08.14.5.3	
פרוזדורים 3000 מעלות קלווין	08.14.5.3.1	
מחסנים 3000 מעלות קלווין	08.14.5.3.2	
חדרי מכונות 4000 מעלות קלווין	08.14.5.3.3	
	08.14.6	נוחות ראייתית
יש לוודא שבחירת המנורות, הנורות, מיקום המנורות ביחס למשטחי העבודה המתוכננים, בהתחשב בסוג פעילות הראייתית ובמשטחי החללים, לא יגרום לסינוור ישיר או מוחזר.	08.14.6.1	
יש לוודא שמישורים אנכיים של החללים יקבלו הארה.	08.14.6.2	
להוציא מקרים חריגים מאושרים, יש למנוע תחושה של תקרה חשוכה.	08.14.6.3	
	08.14.7	מקורות אור
אין לעשות שימוש בנורות בעלות אורך חיים נומינלי קטן מ- 3,000 שעות להארה כללית.	08.14.7.1	
במקומות קשים לגישה, אין לעשות שימוש בנורות בעלות אורך חיים נומינלי קטן מ- 6,000 שעות.	08.14.7.2	
יש לשאוף לצמצום סוגי מקורות האור השונים וציווד הפעלתם ככל הניתן.	08.14.7.3	
ככלל, הנצילות האורית של כל גופי התאורה בפרויקט לא תפחת מ 80%.	08.14.7.4	
	08.15	מערכת תאורת חרום
	08.15.1	כללי
במבנה תותקן מערכת תאורת חרום כוללת תקשורת אלחוטית למערכת בקרה מרכזית.	08.15.1.1	
תפקיד המערכת הנו לוודא את תקינות מערך גופי תאורת החירום ע"י בדיקה שבועית ובדיקה תקופתית.	08.15.1.2	
בדיקה שבועית:	08.15.1.3	
המשתמש יקבע את תדירות הבדיקה (1-30) וכמו כן את זמן ביצוע הבדיקה.	08.15.1.3.1	

- 08.15.1.3.2 משך הבדיקה הנו 30 שניות.
- 08.15.1.3.3 במהלך הבדיקה גוף התאורה ידמה מצב של הפסקת חשמל ויבדוק את תקינות הנורה, הסוללות הממיר ומעגל ההפעלה.

08.15.2 בדיקה תקופתית

- 08.15.2.1.1 משתמש יקבע את תדירות הבדיקה (1-26 שבועות) זמן ביצוע הבדיקה וכמו כן יקבע את משך הבדיקה (1-3 שעות).
- 08.15.2.1.2 במהלך הבדיקה גוף התאורה ידמה מצב של הפסקת חשמל ויבדוק את תקינות הנורה, הסוללות הממיר ומעגל ההפעלה.
- 08.15.2.2 גופי התאורה/הממירים שיחוברו למערכת זו יהיו מותאמים למערכת הנ"ל.
- 08.15.2.3 המערכת תותקן ותחווט בהתאם להוראות היצרן ולפי סכמות חיבורים שיסופקו ע"י היצרן.

08.15.3 הספקים המורשים

- 08.15.3.1 ישראלוקס ציוד חברת ביגלי בלבד
- 08.15.3.2 ש.מ. יוניברס
- 08.15.3.3 אלקטרוליט
- 08.15.3.4 שווי אכיות מאושר בלבד

08.15.4 תקנים ודרישות

- 08.15.4.1 מתקן תאורת חרום יבוצע לפי תקן ת.י. 20 חלק 2.22
- 08.15.4.2 עקומה פוטומטרית וקובץ דיגיטלי ממעבדה מאורשת בפורמט IES או LUMDAT.
- 08.15.4.3 טמפרטורה סביבתי 35 מעלות C.
- 08.15.4.4 מבדק תקינות אינטגרלי אוטומטי לפי ת"י 1838 או תקן IEC-62034.
- 08.15.4.5 בעל דירוג הגנה בפני הלם חשמלי מסוג 2 (בידוד כפול או בידוד מוגבר).
- 08.15.4.6 משך זמן הארה לפי הגשת בטיחות.

08.15.5 תכולת המערכת:

- 08.15.5.1 המערכת תכלול את החלקים הבאים:
- 08.15.5.1.1 יחידת בקרה עם מסך אלפאנומרי צבעוני להתקנה על גבי פס DIN
- 08.15.5.1.2 יחידות קצה - גופי תאורת חירום ושלטי יציאת חירום
- 08.15.5.1.3 מגברי תקשורת

08.15.6 מבנה המערכת

- 08.15.6.1 יחידת הבקרה תכלול:
- 08.15.6.1.1 מסך אלפאנומרי צבעוני.
- 08.15.6.1.2 סוללות גיבוי לשלוש שעות.

אפשרות נעילת לוח המקשים למניעת גישה לאנשים שאינם מורשים על ידי	08.15.6.1.3
ססמא	08.15.6.1.4
כניסת מתח של 230V.	08.15.6.1.5
אנטנת תקשורת FM	08.15.6.1.6
יציאת תקשורת 45RJ לחיבור למחשב PC	08.15.6.1.7
08.15.7 גופי תאורת חירום ושלטי יציאה	
גופי תאורת החירום ושלטי היציאה שיחוברו למערכת יהיו מותאמים במיוחד עבור מערכת זו ויסופקו עם מתאם תקשורת אלחוטי בעל מספר זהות ייחודי.	08.15.7.1
גופי התאורה יכללו לד רב צבעים (Multi Color Led) אשר יציין את מצב גוףצתאורת החירום (סוג התקלות).	08.15.7.2
הסוללות שיותקנו בגופי התאורה תהינה "ידידותיות לסביבה" ניקל מטל, 2.2 AH, מתח 3.6 וולט מיועדות לטמפרטורה גבוהה.	08.15.7.3
הסוללות יתאימו לטמפרטורות עבודה של C 50 – 20-	08.15.7.4
08.15.8 חיווט המערכת:	
גופי תאורת החירום מסדרת LOGICA FM יתקשרו עם יחידת הבקרה על ידי פרוטוקול תקשורת FM בתדר מאושר על ידי משרד התקשורת 2.4GH.	08.15.8.1
כל גוף תאורה ישמש כמשדר/מקלט לגופים האחרים.	08.15.8.2
קביעת מקום הבקרים ייקבע על ידי ספק המערכת לפי גיאומטריית המבנה.	08.15.8.3
08.15.9 קריאת והצגת נתוני המערכת:	
ניתן לקבל את האינפורמציה באחת מהאופציות הבאות:	08.15.9.1
ע"י העברת המידע ברשת IP למחשב PC המחובר אף הוא לרשת ה- IP.	08.15.9.2
תצוגה טבלתית וגרפית על ידי שימוש בתוכנת VISUAL LOGICA אשר תסופק בשפה העברית, כולל הצגת כל גופי תאורת החירום על גבי תוכניות המבנה.	08.15.9.3
העברת כל נתוני המערכת לבקרת מבנה על ידי פרוטוקול מודבס.	08.15.9.4
08.16 מערכת פסי צבירה	
08.16.1 תקנים	
המפרט מגדיר את הדרישות הטכניות עבור פסי צבירה למתח נמוך ועבור אביזרים נילוים.	08.16.1.1
יש לייצר את פסי הצבירה בהתאם לדרישות התקנים להלן ועל פי הדרישות במפרט זה.	08.16.1.2
EN60439 Factory Built Assemblies	08.16.1.3

IEC 529 Classification of degrees for protection provided by Enclosures	08.16.1.4
VDE 660 Low Voltage switchgear and controlgear.	08.16.1.5
מערכות פסי הצבירה יתוכננו לשימוש לחלוקה אופקית ואנכית ויבנו בהתאם לדרישות התקן הבינלאומי IEC 60439-2.	08.16.1.6
כל דגם וסוג של פס צבירה המוצע על ידי הקבלן, יהיה בעל תעודת בדיקה TYPE TESTED של מכון בדיקה בינלאומי מוכר.	08.16.1.7
בכדי להבטיח עמידה בנתוני המפרט הטכני המצורף יש לספק דוחות בדיקה ו/או תעודות לכך מטעם מעבדת בדיקה מוכרת ובלתי תלויה כגון, ASTA : ASEFA, KEMA עבור מערכת פסי צבירה זהה.	08.16.1.8
מערכות פסי הצבירה ייוצרו ויסופקו ע"י יצרן בעל וותק של לפחות 10 שנים בייצור מערכות פסי צבירה.	08.16.1.9
מערכת פסי הצבירה תהיה מושלמת ומסופקת עם כל האביזרים האורגנילים של היצרן כגון קופסאות הסתעפות, פסי צבירה גמישים לחיבור השנאים, זוויות, מתלים וכו'.	08.16.1.10
כל האביזרים של מערכת פסי הצבירה (זוויות 90 מעלות, זוויות T, קופסאות הזנה לחיבור הכבל וכו'), חייבים להיות בדרגת אטימות של IP 65, IP55 עמידות בפגיעות מכאניות IK08 ודרגת הגנה בפני נגיעה מקרית IPxxD בהתאם ל IEC\EN 60439-2 – ומאותו היצרן של מערכת פסי הצבירה.	08.16.1.11
ההתקנה כולה תעשה באמצעות קטעים סטנדרטים באורך של 2 עד 4 מטר, למעט המקטעים בהם יהיה צורך באורך לא סטנדרטי אשר יסופק במיוחד לצורך כך.	08.16.1.12
פסים אופקיים ייתמכו ע"י מתלים אורגנילים כל 3 מ'. פסים אנכיים יתמכו בהפרש של לא יותר מ- 4 מ'.	08.16.1.13
פסי הצבירה יסופקו עם שקעי יציאה לכל קומה מקומות הדיירים והחניונים העיליים עם 3 שקעים לכל קטע של פס בקומה.	08.16.1.14
מערכת פסי הצבירה חייבת להסתיים בעזרת סגירה אורגנילית לסוף קו.	08.16.1.15

08.16.2 ספקים מאושרים

EATON	08.16.2.1
ZUCCHINI	08.16.2.2
SCHNEIDER	08.16.2.3
EAE	08.16.2.4
או שווי איכות	08.16.2.5

08.16.3 תאימות לתקנים וחסינות מפני אש

מערכת פסי הצבירה חייבת להיבנות ולהיות מורכבת בהתאם לדרישות של התקן IEC\EN 60439-2 בתנאי אש.	08.16.3.1
---	-----------

- 08.16.3.2 המערכת חייבת לשמור על שלמות המעגל החשמלי ועל המוליכים וצריכה לעמוד ב-3 הקריטריונים הבאים לפחות ללא תוספת של חלקים מיוחדים לצורך זה:
- 08.16.3.3 יכולת לחסימת האש למשך שעתיים במעבר בין קמות לפי תקן IEC 60439-2 סעיף 8.2.15 ולפי ISO 834.
- 08.16.3.4 התנגדות להתפשטות או להעברת האש (Flame propagation) של הפסים לפי תקן IEC 60439-2 סעיף 8.2.14 ולפי IEC 60332-3
- 08.16.3.5 התנגדות של החומרים להתחממות חריגה לפי תקן IEC 60439-2 סעיף 8.2.13 ולפי תקן IEC 60695 2-10 & 2-13
- 08.16.3.6 מערכת פסי הצבירה תהיה בנוי בשיטה קומפקטית בעלת אימפדנס נמוך, בנויה בטכנולוגיה של מוליכים שטוחים מבודדים וצמודים אחד לשני בשיטת הסנדביץ'.
- 08.16.3.7 מוליכי פסי הצבירה יהיו מאלומיניום בדרגת איכות 98% אלומיניום טהור. מוליכי הזרם חייבים להיות מבודדים בעזרת 4 שכבות של פוליאסטר מסוג B, 130 מעלות צלזיוס נטול הלוגן.
- 08.16.3.8 מעטפת פסי הצבירה תהיה בנויה ממתכת בעובי של 1.5 mm מגלוונת בחום להבטחת רמת הגנה גבוהה ועמידה מכנית של מוליכי הפאזות בתוך המעטה לאורך הקו השלם, מותאמת עבור 3 פזות 4 מוליכים 415 וולט עם מוליך אפס בחתך מלא השווה למוליך הפאזה ומוליך נחושת להארקה בחתך השווה למחצית מוליך הפאזה.
- 08.16.3.9 המעטפת תהיה בדרגת אטימות IP55 או 65 ובאלומיניום טבעי שמשמש גם כמוליך.
- 08.16.3.10 המערכת תעמוד בבדיקות Sprinklers Resistance Test ע"י מעבדה בלתי תלויה, לעבודה תחת ספרינקלרים.
- 08.16.3.11 בכדי לצמצם את עוצמת השדה המגנטי מסביב למערכת פסי הצבירה לא יתקבלו פסי צבירה בעלי מעטפת העשויה מאלומיניום.
- 08.16.3.12 המוליכים יהיו מחוברים עם תוספת הלמינציה (האיחוי) של הדו מתכת - אלומיניום \ נחושת.
- 08.16.3.13 החיבור החשמלי בנקודות החיבור שבין 2 פסים והחיבור החשמלי שבין המוליכים החיים נושאי הזרם ולבין קופסאות היציאה יהיה מסוג נחושת מצופה כסף.

08.16.4 נתונים טכניים

- 08.16.4.1 עבור כל הערכים של פסי הצבירה, שטח החתך של מוליך האפס יהיה שווה לשטח חתך מוליכי הפאזות, בדגמים בהם יהיה שימוש ב-5 מוליכים, חתך פס הארקה יהיה שווה למחצית חתך שאר המוליכים.
- 08.16.4.2 מערכות פסי הצבירה יהיו בעלות הנתונים הבאים:

צבע סופי	RAL9001
----------	---------

1000V	מתח בידוד נומינלי
1000V	מתח עבודה נומינלי [Volt AC]
50 Hz	תדירות Hz
8 kV at 2000m 9.6 kV at sea level	מתח הלם Impulse Withstand Voltage (1.2/50µs)

08.16.5 עמידות בזרם קצר

08.16.5.1 מערכת פסי הצבירה תהייה מסוגלת לעמוד בזרם קצר I_{cw} של המערכת אשר בה הותקנה ללא פגיעה חשמלית, מכאנית ועומס תרמי במהלך תקלה ברשת של 415 50HzV על פי הערכים:

08.16.6 למערכת פסי צבירה לעמוד בזרמי

rating(A)	630A	1600A	2500A	4000A
I _{cw} \ KA	65	65	65	100

08.16.7 עליית טמפרטורה

08.16.7.1 מערכת פסי הצבירה חייבת להתאים לעבודה רצופה ללא הורדה ברמת ההולכה של הפס בטמפרטורת סביבה ממוצעת של 35 מעלות צלזיוס למשך 24 שעות (40 מעלות צלזיוס מכסימום).

08.16.7.2 במהלך העמסה קבועה בעומס מלא של מערכת פסי הצבירה בטמפרטורת סביבה מכסימלית מותרת של 35 מעלות, לא תהיה עליית הטמפרטורה בכל נקודה לאורך המעטפת של פס הצבירה מעל ל – 55 מעלות צלזיוס בכל מצב.

08.16.8 חיבור הפסים

08.16.8.1 כל מגעי פס הצבירה (נקודות חיבור בין הפסים ונקודות החיבור עבור קופסאות היציאה), יהיו בשיטה טכנולוגית של נחושת מצופה כסף.

08.16.8.2 המחברים יהיו מחוזקים באמצעות בורג אחד או שניים למען חלוקת לחץ במגעים שווה בעת הסגירה וכיסויים הניתנים להסרה בשני צידי החיבור לצורך בחינת טיב החיבור והמאפשרים גישה לפתיחת המחבר.

08.16.8.3 תהיה אפשרות לבצע את החיבור בגישה רק מצד אחד למקרים בהם הפס מותקן בצמוד לקיר או לתיקרה.

08.16.8.4 המחבר יאפשר הסרתו של כל קטע ללא כל הפרעה לחלקים הסמוכים.

08.16.8.5 קפיץ מיוחד אשר יותקן במחבר יעניק נקודת לחץ בנקודת החיבור להבטחת המגע.

08.16.8.6 בורג ההידוק יכיל שני ראשים אשר החיצוני שביניהם ישבר בעת ההגעה לעוצמת ההידוק הנדרשת ("אום גזירה"), הראש השני ישמש למקרים בהם יש צורך בפתיחה מחדש או בבדיקות הידוק תקופתיות.

08.16.8.7 עוצמת חיזוק הבורג תהייה 6 N.m.

08.16.9 שקעים עבור קופסאות יציאה

- 08.16.9.1 שקעי היציאה בפסי הצבירה האנכיים והאופקיים לחלוקה יאפשרו פתיחה וסגירה אוטומטית של תריס ההגנה המורכב על כל שקע כאשר תחובר או תנותק קופסת יציאה.
- 08.16.9.2 כאשר קופסת היציאה אינה מחוברת לא תהיה נגישות למרכיבי הולכה כל שהם כלומר - למוליכים החיים נושאי הזרם ודרגת ההגנה תהייה לפחות IP55, ללא שימוש באביזרים נוספים.

08.16.10 קופסאות יציאה (Tap Off Units) .

- 08.16.10.1 קופסאות היציאה יהיו מתוצרת אותו היצרן של מערכת פסי הצבירה ותספק מנתק לא בעומס המתאים להתקנת נתיכים או מפסק זרם בהתאם לערכים המצויינים בתוכנית החשמלית.
- 08.16.10.2 כל מפסקי הזרם יאפשרו פעולה רגילה בכל צורת התקנה , עמידה, שכיבה, הפוך או בכל זווית שהיא.
- 08.16.10.3 הקופסא תאפשר התקנת המפסק ביחד עם ממסר הדליפה המשולב.
- 08.16.10.4 הקופסאות יהיו מוגנות מפני אבק ולחות בדרגת הגנה IP 55 ועם מגעים מצופים כסף ומתאימים עבור כל הזרמים ויחוברו להארקה באופן אוטומטי עם חיבורם לפס.
- 08.16.10.5 מגעי הארקה בקופסת ההזנה והיציאה לעולם יחוברו ראשונים לפני מגעי ההולכה בעת חיבורה ואחרונים בעת ניתוק.
- 08.16.10.6 מפסקי הזרם אשר ישמשו להתקנה בקופסאות ההזנה יעמדו בתקן IEC 947-2 .
- 08.16.10.7 כל מפסקי הזרם יתאימו לעמידה בזרם קצר, Ics בערך RMS במתח 415 VAC השווה או גבוה יותר מערכו של זרם הקצר הצפוי עקב צורת התקנה.
- 08.16.10.8 המפסק יהיה בעל תכונות להגבלת זרם הקצר בכדי להגן על מערכת פסי הצבירה.
- 08.16.10.9 על היצרן לספק טבלה המציינת את נתוני הקואורדינציה בין המפסקים המורכבים בקופסאות היציאה מערכת פסי הצבירה והמפסקים המורכבים בלוח החשמל.
- 08.16.10.10 בין קופסאות היציאה ומערכת פסי הצבירה תהיה מערכת חיגור אשר תבטיח כי המפסק יהיה לעולם במצב "מופסק" לפני חיבורו ו/או ניתוקו מהפס.
- 08.16.10.11 הקופסא תכיל חיגור אשר ימנע את פתיחת כיסוי הקופסא כאשר המפסק נימצא במצב "מחובר" וכן תימנע את האפשרות של העברת המפסק למצב "מחובר" כאשר המכסה עדיין פתוח.

08.16.11 מחברי התפשטות

- 08.16.11.1 יש להתקין ולהשתמש במחברי התפשטות כאשר עוברים בין 2 חלקים של בניין כאשר היועץ ממליץ על התקנתם למען הפחתת לחצים בין פסי הצבירה והמעטפת ובמיוחד כאשר מתקיימים קטעים ארוכים של פסיצבירה.
- 08.16.11.2 מרכיב זה יכלול קטע גמיש במרכז פס הצבירה והמעטפת המאפשרת החלקה בשני החלקים, אשר יוכלו לספוג את התנועות היחסיות של כל קטע בנפרד לאורכו של הפס.
- 08.16.11.3 בסיום ההתקנה ולפני חישוב יציג הקבלן דוח מדידת התנגדות הבידוד, עם תאריך המדידה בין כל מופע למופע, בין כל מופע לאפס, בין כל מופע לארקה, בין ארקה לאפס.

08.16.12 התקנה ומסירה

- 08.16.12.1 הקבלן המבצע יכין תוכנית איזומטריה לתוואי באמצעות תוכנה יעודית לתכנון פסי צבירה, באחריותו לאמת את המידות בשטח.
- 08.16.12.2 התוכנית תכלול את תוואי ההולכה של מערכי פסי הצבירה ותכלול פרטים וחתכים מדויקים של מערך הפסים כולל כל האלמנטים הקשורים בהולכה וחיבור הפסים.
- 08.16.12.3 תוכנית זו תוגש לאישור היועץ.
- 08.16.12.4 מערכות פסי צבירה יותקנו בהתאם לתוכנית המאושרת ובהתאם להוראות ההתקנה של היצרן.
- 08.16.12.5 בסיום ההתקנה, ימסור הקבלן 3 סטים של תיק מתקן הכוללים תוכניות מעודכנות של מערכי פסי הצבירה לרבות תוכניות איזומטריה ובנוסף את כל דו"חות הבדיקה האורגנילים של היצרן.

08.16.13 תכולת מחירים

- 08.16.13.1 מחירי היחידה של המערכת יכללו את כל ציוד העזר, התמיכות, יחידות התפשטות, זוויות, פניות, חיבורים וכל הציוד שאינו מצויין בכתב הכמויות לקבלת מערכת מושלמת.
- 08.16.13.2 מחיר היחידה של מערכת יכלול את אטימות מעבירי אש לפי מתואר בסעיף 08.106 מחסומי האש לע"פ סעיף 08.109.
- 08.16.13.3 מחירי היחידה יכללו חיישן בקרת טמפרטורה פנימית של כל תיבה כולל ממשק תקשורת לבקרת מבנה.
- 08.16.13.4 הממשק יהיה קוי או אלחוטי ע"פ בחירת המזמין.
- 08.16.13.5 מחיר תיבות החיבור יכללו את התאום וההתקנה של משני הזרם או כל ציוד בקרה ומדידה והתראה אחר אשר נכלל בחוזה זה או בחוזה אחר.
- 08.16.13.6 בכל שלבי ההתקנה יהיה נוכח נציג היצרן מחו"ל שיפקח על טיב העבודה והבדיקות הנדרשות.
- 08.16.13.7 נציג זה יגיש דוחות בדיקה תקופתיות וסופיות לפיקוח באתר.
- 08.16.13.8 כל המפורט לעיל כלול במחירי היחידה ולא ישולם עבורו בנפרד.

	08.17	<u>מערכת בקרת צילונים</u>
	08.17.1	כללי
מערכת בקרת תריסים והצללה שתתוקן בפרויקט, תמלא אחר מספר דרישות שיפורטו בהמשך.	08.17.1.1	
המערכת מותקנת בתצורת רשת דו גידית בחתך 0.8mm^2 המקשרת בין רכיבי המערכת.	08.17.1.2	
רכיבי המערכת הינם בקרים בפרוטוקול KNX הניתנים לתכנות בעזרת תוכנה ייעודית כאשר לכל בקר כניסות/יציאות, חלקם מותקנים בלוח קומתי/אזורי/ראשי וחלקם יותקנו בשטח בתוך קופסאות עגולות/מלבניות/על התקרה/על הטיח.	08.17.1.3	
שליטה מרחוק באמצעות Tablet, Smartphone או מחשב.	08.17.1.4	
ניטור, שליטה ותצוגת סטטוסים באמצעות מערכת בקרת המבנה.	08.17.1.5	
המערכת תעמוד בתקנים הבאים: EN 62386 / 60929, EN 62386-202, EN 62386, EN50900, ISO/IEC 14543.	08.17.1.6	
התקנת המערכת תאפשר לקבל ניקוד בתקני בניה ירוקה כגון תקן LEED עד רמה LEED-Platinum.	08.17.1.7	
המערכת עמידה בתקן האירופאי EN15232.	08.17.1.8	
	08.17.2	רשימת פרויקטים ותמיכה טכנית
הקבלן יעביר רשימה של לפחות 10 פרויקטים שביצע עם מערכות KNX בסדר גודל זהה לפרויקט ויספק אנשי קשר לאימות המידע.	08.17.2.1	
הקבלן יוכיח יכולת במתן תמיכה טכנית בארץ.	08.17.2.2	
תאושר מערכת שהותקנה והופעלה בסדר גודל דומה ועם צוות תמיכה טכנית המונה לפחות 4 תכנתים בישראל.	08.17.2.3	
	08.17.3	הרכיבים
מפסקים חכמים בעלי 6 או 8 לחצני הפעלות לצורך הפעלה מקומית וקבוצתית.	08.17.3.1	
בקרי KNX בעלי 4,8 יציאות להפעלת 2,4,8 תריסים/צלונים/וילונות ממונעים 230 וולט.	08.17.3.2	
בקרי KNX הנחוצים לפעולה תקינה של מערכת, כגון ספקי כוח ומתאמי תקשורת בין קווים וענפים.	08.17.3.3	
בקר לשליטה מרחוק באמצעות טאבלט או סמארטפון או מחשב.	08.17.3.4	
מתאם תקשורת KNXnet/IP להתחברות למערכת בקרת המבנה.	08.17.3.5	
עמדת בקרה ממוחשבת כוללת תוכנה הדרושה לביצוע שינויים בפרויקט.	08.17.3.6	
ארונות תקשורת ומתגים POE	08.17.3.7	
	08.17.4	תוכנה ותקשורת IPTCP
כל לוחות הבקרה יקושרו ברשת IPTCP ETHERNET.	08.17.4.1	

- 08.17.4.2 ניתן יהיה לבצע הפעלה ידינית חריגה ושינוי הגדרות באמצעות מרכז הקרה.
- 08.17.4.3 פרוטוקול התקשורת KNX הינו פרוטוקול תקשורת פתוח המאפשר שילוב של בקרים שונים מיצרנים שונים ע"י תוכנה אחת ETS לכלל היצרנים.
- 08.17.4.4 כל רכיב KNX הינו רכיב עצמאי בעל מיקרו-מעבד וזיכרון, ללא כל תלות במחשב מרכזי. ניתן לתכנת כל רכיב ללא צורך בחיבור פיסי אליו אלה מכל מקום על קו התקשורת.
- 08.17.4.5 במקרה של נפילת מתח כללית, המידע יגובה בכל רכיב/בקר בזיכרון בלתי נדיף ולאחר עלית המתח ישלח המידע למערכת בקרת המבנה. מערכות אשר רכיבי המערכת שלהן תלויות בסוללות גיבוי לצורכי זיכרון ברכיבים לא יתקבלו.
- 08.17.4.6 כלל רכיבי המערכת יהיו מוזנים במתח נמוך מאוד 21-30 וולט DC ע"י ספקי הכוח ייעודיים המזינים את המערכת.
- 08.17.4.7 במקרה של כשל ברכיב מסוים, שאר רכיבי המערכת ימשיכו את פעולתם התקינה והצרכנים שיושפעו יהיו הצרכנים שעליהם שלט הרכיב התקול בלבד.

08.17.5 כבלי רשת תקשורת

- 08.17.5.1 רשת התקשורת תתבסס על כבל תקשורת 4 גידי כאשר זוג אחד ישמש לתקשורת והשני לגיבוי.
- 08.17.5.2 כבל התקשורת יהיה בעל בידוד של לפחות 4000 וולט.
- 08.17.5.3 כבל התקשורת יהיה בצבע ירוק ועליו סימון ברור "EIB" במרחק שלא יעלה על מטר בין סימון לסימון, על הכבל להיות כבל בעל אישור תקן מ-EIBA.
- 08.17.5.4 לרשת התקשורת תהיה הגנה כך שלא יגרם לה נזק כתוצאה ממקצר בין גידי התקשורת וכן הגנה מפני מתח של עד 300 וולט לפחות בין הגידים, כך שלא יגרם כל נזק פיזי.
- 08.17.5.5 ליחידות השונות ועם סיום התופעה תחזור המערכת לתפקד בצורה מלאה.
- 08.17.5.6 רשת תהיה בנויה כך שבעת תקלה כני"ל יגרם חוסר תפקוד רק באזור אחד של מערכת ואילו שאר האזורים יתפקדו בצורה מלאה.

08.17.6 תריסים/וילונות/צלונים 230V

- 08.17.6.1 אפשרות להפעלה קבוצתית ופרטנית על ידי מפסק הפעלה מקומי.
- 08.17.6.2 אפשרות לתכנות בלחיצה אחת לתרחיש כאשר כל תריס/וילון מקבל ערך בין 0-100%, וישנה את מצבו לגובה רפפה שהוגדר לו מראש ושומר בזיכרון של בקר לכל יציאה בנפרד.
- 08.17.6.3 אפשרות לשינוי גובה תריס/רפפה על לפי נוכחות אדם, מזג אויר ולוחות זמנים.
- 08.17.6.4 בקרי תריסים/וילונות/צלונים יעמדו בלוגיקת ההפעלה המתוארות להלן:
- 08.17.6.5 הגנה מפני חדירת קרני שמש ישירה לתוך המבנה, במצב זה הבקרים מווסתים באופן אוטומטי זווית הרפפה של הצלון/וילון בהתאם לזווית הפגיעה של קרני השמש על כל אחת מארבעת חזיתות המבנה.

- 08.17.6.6 החזרה מלאה של קרני השמש לתקרת החדר על ידי שימוש בצלונים בעלי רפפות ייעודיות ובהתאם לידיעה מדויקת של זווית הפגיעה של קרני השמש.
- 08.17.6.7 בדיקה מחזורית לזמן עליה וירידה של התריסים/וילונות/צלונים: הבקר יבצע באופן אוטומטי בדיקה מחזורית לזמן עליה וירידה של הוילונות ויתקן עצמו על בסיס הזמן הידוע לצורך סגירה/פתיחה מלאה של התריס/וילון.
- 08.17.6.8 אפשרות לביצוע כל הפעולות הנזכרות לעיל באמצעות מחשב או מערכת בקרת מבנה.
- 08.17.6.9 אפשרות לביצוע כל הפעולות הנזכרות לעיל באמצעות טאבלט או סמארטפון או מחשב תוך כדי גלישה על הרשת הסלולרית.

08.17.7 מפסקים חכמים

- 08.17.7.1 מפסקי הפעלה מקומיים יהיו מותאמים להתקנה בקופסת התקנה עגולה / מלבנית בהתאם לתקן הישראלי ויכללו את האפשרויות להלן:
- 08.17.7.1.1 תוויות הניתנות להחלפה על גבי המפסק לצורך סימון לסוג הצרכן/פעולה שאותו הלחצן מבצע כגון:
- 08.17.7.1.1.1 תאורה
- 08.17.7.1.1.2 דימר
- 08.17.7.1.1.3 תריס
- 08.17.7.1.1.4 וכדומה.
- 08.17.7.1.2 לד מובנה על כל לחצן לחיווי מצב הצרכן.
- 08.17.7.2 המפסקים יכללו את מצבי העבודה הבאים על ידי תכנות ללא כל שינוי פיזי:
- 08.17.7.2.1 לחצן עליון ON לחצן תחתון OFF.
- 08.17.7.2.2 Toggle לחיצה אחת ON לחיצה שניה OFF
- 08.17.7.2.3 מפסק תריס, לחצן עליון up/step up, לחצן תחתון down/step down.
- 08.17.7.2.4 Push button.

08.17.8 הדרכה ותיעוד

- 08.17.8.1 הקבלן יספק ללקוח הדרכה מלאה בתפעול המערכת.
- 08.17.8.2 הקבלן יעביר ללקוח ספר מערכת ובו מפרט טכני של כל יחידות הבקרה שהתקין, הוראות הפעלה, שרטוטים וכל חומר טכני.
- 08.17.8.3 הקבלן יעביר ללקוח את קובץ התכנות של מערכת ושל תוכנת ETS.

08.18 תכולת המחירים

08.18.1 הגדרת נקודות ואביזרים

- 08.18.1.1 מחירי הנקודה הם עבור התקנה תח"ט וואו עה"ט וואו תעלת PVC דקורטיבית, בכל גובה שיידרש, ללא הבדל במחיר וללא הבדל במרחק הנקודה

- מהלוח וכולל את כל קופסאות החיבורים, מהדקים, צינורות כבלים וכל חומרי ועבודות העזר לרבות אביזרי הקצה וכל הנדרש עד להשלמה קומפ'.
- 08.18.1.2 מחירי הנקודות כוללים בין השאר שינוי והעתקת הנקודה עד 1 מטר בשלב לפני סגירת תקרות או קירות, ע"פ דרישת המפקח/יועץ החשמל.
- 08.18.1.3 יותקנו כבלים בלבד, המושחלים בצנרת.
- 08.18.1.4 כל ציוד הקצה יהיה בעל תקן, יותקן בקופסאות מרובעות או עגולות ויאושר ע"י המפקח, לאחר התייעצות עם מהנדס החשמל, רפרנט חשמל והאדריכל.
- 08.18.1.5 כל הציוד בכל תחום הפרויקט יהיה אחיד אלא אם נדרש אחרת ע"י המפקח.
- 08.18.1.6 המזמין שומר לעצמו את הזכות לספק את חומרי העבודה והקבלן יתקין אותם בלבד.
- 08.18.1.7 כל הנקודות גם אם לא צויין יסתיימו באביזר או קופסת חיבורים מתאימה IP65 בחוץ ו IP44 בפנים.
- 08.18.1.8 כל נקודות החשמל ותקשורת במעטפת יבוצעו ביציקת תקרה/קיר אלה עם כן צויין אחרת.
- 08.18.1.9 יש לקבל אישור מנהל פרויקט \ מזמין לביצוע נקודות גלויות.

08.18.2 נקודות חיבור 16A חד פאזי

- 08.18.2.1 הן כמעגלים חד-פאזיים ע"י כבל 3x2.5N2XY ממ"ר והן כחלק כמעגלים תלת-פאזיים, ע"י כבל 5x2.5N2XY ממ"ר, מחוברת ומוכנה לשימוש תה"ט וואו עה"ט וואו תעלת PVC דקורטיבית.
- 08.18.2.2 הנדסה כוללת קו עד ללוח החשמל.
- 08.18.2.3 חיבור הקיר יותקן הן כיחידה נפרדת והן כחלק מהרכב, הכל בצינור "פנ" כבה מאליו תיקני או צינור מרירון 20 מ"מ עבור הזנה חד פאזית או 25 מ"מ עבור הזנה תלת פאזית.

08.18.3 נקודות חיבור 20A חד פאזי

- 08.18.3.1 הן כמעגלים חד-פאזיים ע"י כבל 3x4N2XY ממ"ר והן כחלק ממעגלים תלת-פאזיים ע"י כבל 5x4 N2XY ממ"ר מחוברת ומוכנה לשימוש תה"ט או עה"ט כולל קו עד ללוח החשמל.
- 08.18.3.2 חיבור הקיר יותקן הן כיחידה נפרדת והן כחלק מהרכב, הכל בצינור "פנ" כבה מאליו תיקני או צינור מרירון 32 מ"מ

08.18.4 נקודות חיבור 32A חד פאזי:

- 08.18.4.1 הן כמעגלים חד-פאזיים ע"י כבל 3x6N2XY ממ"ר והן כחלק ממעגלים תלת-פאזיים ע"י כבל 5x6N2XY ממ"ר מחוברת ומוכנה לשימוש תה"ט או עה"ט עם הארקה כולל קו עד ללוח החשמל.
- 08.18.4.2 חיבור הקיר יותקן הן כיחידה נפרדת והן כחלק מהרכב, הכל בצינור "פנ" כבה מאליו תיקני או צינור מרירון 32 מ"מ

- 08.18.5 נקודת חיבור A 40 חד פאזי**
- 08.18.5.1 הן כמעגלים חד-פאזיים ע"י כבל $3 \times 10 \text{ N2XY}$ מ"ר והן כחלק ממעגלים תלת-פאזיים ע"י כבל $5 \times 10 \text{ N2XY}$ מ"ר מחוברת ומוכנה לשימוש תה"ט או עה"ט עם הארקה כולל קו עד ללוח החשמל.
- 08.18.5.2 חיבור הקיר יותקן הן כיחידה נפרדת והן כחלק מהרכב, הכל בצינור "פנ" כבה מאליו תיקני או צינור מרירון 40 מ"מ.
- 08.18.6 נקודת חיבור 16A תלת פאזית:**
- 08.18.6.1 ע"י כבל $2.5 \times 5 \text{ N2XY}$ מ"מ מחוברת ומוכנה לשימוש תה"ט או עה"ט עם הארקה כולל קו עד ללוח החשמל.
- 08.18.6.2 חיבור הקיר יותקן הן כיחידה נפרדת והן כחלק מהרכב, הכל בצינור "פנ" כבה מאליו תיקני או צינור מרירון 25 מ"מ.
- 08.18.7 נקודת חיבור 20A תלת פאזית:**
- 08.18.7.1 ע"י כבל $4 \times 5 \text{ N2XY}$ מ"מ מחוברת ומוכנה לשימוש תה"ט או עה"ט עם הארקה כולל קו עד ללוח החשמל.
- 08.18.7.2 חיבור הקיר יותקן הן כיחידה נפרדת והן כחלק מהרכב, הכל בצינור "פנ" כבה מאליו תיקני או צינור מרירון 40 מ"מ.
- 08.18.8 נקודת חיבור 32A תלת פאזית:**
- 08.18.8.1 ע"י כבל $6 \times 5 \text{ N2XY}$ מ"מ מחוברת ומוכנה לשימוש תה"ט או עה"ט עם הארקה כולל קו עד ללוח החשמל.
- 08.18.8.2 חיבור הקיר יותקן הן כיחידה נפרדת והן כחלק מהרכב, הכל בצינור "פנ" כבה מאליו תיקני או צינור מרירון 40 מ"מ.
- 08.18.9 נקודת חיבור 40A תלת פאזית:**
- 08.18.9.1 ע"י כבל $10 \times 5 \text{ N2XY}$ מ"מ מחוברת ומוכנה לשימוש תה"ט או עה"ט עם הארקה כולל קו עד ללוח החשמל.
- 08.18.9.2 חיבור הקיר יותקן הן כיחידה נפרדת והן כחלק מהרכב, הכל בצינור "פנ" כבה מאליו תיקני או צינור מרירון 50 מ"מ.
- 08.18.10 נקודת חיבור 63A תלת פאזית:**
- 08.18.10.1 ע"י כבל $16 \times 5 \text{ N2XY}$ מ"מ מחוברת ומוכנה לשימוש תה"ט או עה"ט עם הארקה כולל קו עד ללוח החשמל.
- 08.18.10.2 חיבור הקיר יותקן הן כיחידה נפרדת והן כחלק מהרכב, הכל בצינור "פנ" כבה מאליו תיקני או צינור מרירון 50 מ"מ.

08.18.11 נקודה עבור לחצן חירום להדממת חשמל:

- 08.18.11.1 תחה"ט או עה"ט לרבות צנרת 20 מ"מ מוגנת אש או תעלה מוגנת אש או חבקים מוגני אש להתקנת כבל אופן ישיר עה"ט וכבל $5 \times 1.5N2XY$. ועד לנקודה סיום בלחצן שבירה טלמכניק עם 2 זוגות מגעים מכל סוג שיידרש או פטריה/לחצן עם מפתח, ע"פ דרישות מכבי האש ומאושר יועץ בטיחות.
- 08.18.11.2 המעכת תדאג לניתוק הזינה במקרה של ניתוק הכבל או קצר בו.

08.18.12 נקודת הזנה לתריס חשמלי חד פאזי:

- 08.18.12.1 הן כמעגלים חד-פאזיים ע"י כבל $3 \times 2.5N2XY$ ממ"ר והן כחלק ממעגלים תלת-פאזיים ע"י כבל $5 \times 2.5N2XY$ ממ"ר מחוברת ומוכנה לשימוש תה"ט או עה"ט מלוח החשמל ועד לנקודת הקצה בקופסה מעל תקרה מונמכת/שקועה בקיר/בתוך ארגז תריס/בכל מקום אחר שיקבע ע"י הספק או המפקח, לרבות יחידת ניתוק 4 גידים (מפסק פקט/אבזרים)
- 08.18.12.2 שקע תקע מיוחד בתוך הקופסה), משם יציאה בכבל 4 גידים למפסק מחלף עם מצב מופסק תריס בעל שישה מגעים (כולל ניתוק "0").
- 08.18.12.3 הכל בצינור "פנ" כבה מאליו תיקני או צינור שרשורי כבה מאליו במידה ויידרש עקב מקום ההתקנה ובאישור מיוחד של המפקח או צינור מרירון 20 מ"מ עבור הזנה חד פאזית או 25 מ"מ עבור הזנה תלת פאזית, או בתעלה פלסטית 40×40 מ"מ, קופסאות הסתעפות כבות מאליהם תחה"ט או עה"ט.
- 08.18.12.4 במידה ותותקן הזנה לתריס בלבד, ללא מפסקי הפיקוד, המפקח ראשי להכיל נקודת הזנה תלת פאזית ואביזר של מפסק פקט במקום נקודה זו.

08.18.13 נקודת קופסה ונקודות תקשורת למעלית ע"פ פרט קומפ':

- 08.18.13.1 ע"י 2 צינורות בקוטר 40 מ"מ בין לוח פיקוד מודעין לחדר בקרה מודיעין/פנל כבאים/כל מקום אחר שיידרש, 2 צינורות בקוטר 40 מ"מ בין לוח פיקוד מעלית למוקד כבאים, 2 כבלי טלדור P/N5872, 30 גידים 0.8 ממ"ר, נקודת תקשורת מחשבים, נקודת טלפון, כבל $6 \times 1.5N2XY$, נקודת O/I גילוי אש, נקודת מגע יבש מגנרטור ע"י כבל $5 \times 1.5N2XY$ – מיקום הנקודות, סוגי הכבלים הסופיים והקצוות יקבע בתיאום עם ספק המעליות.
- 08.18.13.2 הכל בצינור "פנ" כבה מאליו תיקני או צינור שרשורי כבה מאליו במידה ויידרש עקב מקום ההתקנה ובאישור מיוחד של המפקח או צינור מרירון או בתעלה פלסטית, קופסאות הסתעפות כבות מאליהם תחה"ט או עה"ט. כל הנקודות יותקנו בתוך קופסת פח מאורקת ע"פ סוג התקשורת לרבות פסיפסים לכבלי התקשורת, ומהדקי מסילה לכבלי פיקוד החשמל עם הפרדה ביניהם. הקבלן יגיש פרט קופסה לאישור.

08.18.14 נקודה תשתיות לתרמוסטט מיזוג אוויר:

- 08.18.14.1 ע"י צינור "פנ" כבה מאליו או צינור שרשורי כבה מאליו במידה ויידרש עקב מקום ההתקנה ובאישור מיוחד של המפקח או צינור מרירון 20 מ"מ, או בתעלה פלסטית 40x40 מ"מ, קופסאות הסתעפות כבות מאליהם תחה"ט או עה"ט מהתרמוסטט ועד ליחידה.
- 08.18.14.2 סיום בקופסת גויס 3 מקומות שקועה או קופסה בקוטר 70 שקועה או כל קופסה אחרת המתאימה לתרמוסטט שיסופק.

08.18.15 נקודה תשתיות לאביזר ביטחון/מצלמה:

- 08.18.15.1 ע"י צינור "פנ" כבה מאליו או צינור שרשורי כבה מאליו במידה ויידרש עקב מקום ההתקנה ובאישור מיוחד של המפקח או צינור מרירון בקוטר 32 מ"מ או בתעלה פלסטית 40x40 מ"מ, מהנקודה ועד לאביזר תקשורת סמוך/תעלת מנ"מ / ריכוז אביזרי תקשורת/ ארון תקשורת.

08.18.16 נקודה עבור פס הארקה לעמדה/הארקת מסדי תקשורת

- 08.18.16.1 ע"י מוליך הארקה מנחושת מצופה PVC בחתך 25 ממ"ר בתוך צינור "פנ" כבה מאליו או צינור שרשורי כבה מאליו במידה ויידרש עקב מקום ההתקנה ובאישור מיוחד של המפקח או צינור מרירון 20 מ"מ, או בתעלה פלסטית 40x40 מ"מ, מפס השוואת פוטנציילים ועד לנקודת הקצה לרבות נעלי כבל, וסימוני הארקה.

08.18.17 נקודת מאור

- 08.18.17.1 נקודת מאור, תחה"ט או על הטיח, חד פאזי או תלת פאזית הכוללת כבל עד 3x2.5N2XY וואו 5x2.5N2XY, מותקנת בצינור פנ כבה מאליו או בצינור מרירון, צינור בקוטר 25 מ"מ עבור הזנה תלת פאזית וצינור בקוטר 20 מ"מ עבור הזנה חד פאזית, או בתעלה פלסטית 40x40 מ"מ, מופעלת ע"י לחצנים מוארים, מפסקים (רגיל מחלף צלב בכל כמות שתדרש), כלולים במחיר הנודה, הדלקה ישירה או דרך עמעמים, ממסרים, או מגענים בלוחות החשמל או מקומיים (לרבות כבל הפיקוד עבורם במובילים כנ"ל) ללא תלות במספר הנקודות במעגל ו/או במרחק מהלוח.
- 08.18.17.2 נקודה להזנת פס צבירה תחשב לנקודות מאור 1 ללא הבדל בכמות וסוגים של גוי"ת שיותקנו בפס זה.
- 08.18.17.3 הנקודה כוללת לחצן מסוג "פוש" לדימינג כולל כבל וחיווט לגי"ת, מ"ז אולחצן מואר מכל סוג וקו הזנה מלוח חלוקה

08.18.18 נקודת הזנה לדוד, וונטה, רכזת אש וכו':

- 08.18.18.1 ע"י כבל 3x2.5N2XY ממ"ר מחוברת ומוכנה לשימוש תה"ט או עה"ט מלוח החשמל ועד לנקודת הקצה סיום במפסק דו קוטבי 16A חד פאזי עם נורית סימון, משם יציאה בכבל כנ"ל עד למפסק ביטחון דו קוטבי מואר 16A נוסף

(המפסק יהיה מוגן מים IP557 במידה והוא מותקן בחוץ), ומשם יציאה בכבל כנ"ל וחיבור האביזר, בצינור "פנ" כבה מאליו תיקני או צינור שרשורי כבה מאליו במידה ויידרש עקב מקום ההתקנה ובאישור מיוחד של המפקח או צינור מרירון 25 מ"מ, או בתעלה פלסטית 40x40 מ"מ

08.18.19 נקודת תשתית לתקשורת:

- 08.18.19.1 ע"י צינור "פנ" כבה מאליו תיקני או צינור שרשורי כבה מאליו במידה ויידרש עקב מקום ההתקנה ובאישור מיוחד של המפקח או צינור מרירון בקוטר 32 מ"מ או בתעלה פלסטית 40x40 מ"מ, קופסאות הסתעפות כבות מאליהם תחה"ט או עה"ט מהנקודה ועד לתעלת תקשורת לרבות אנטיגרון פלדה המתאים ליציאת כבלים מהתעלה/ארון תקשורת.
- 08.18.19.2 סיום בקופסת אביזרים משולבת (שתמדד בנפרד) או בקופסה מרובעת המתאימה לחיבור 2 שקעי תקשורת כולל מתאם ומסגרת וכיסוי דמה במידת הנדרש.
- 08.18.19.3 שקעי התקשורת יסופקו ע"י קבלן התקשורת.

08.18.20 נקודת תשתיות לדלת מבוקרת:

- 08.18.20.1 ע"י צינור "פנ" כבה מאליו תיקני או צינור שרשורי כבה מאליו במידה ויידרש עקב מקום ההתקנה ובאישור מיוחד של המפקח או צינור מרירון או בתעלה פלסטית 40x40 מ"מ, קופסאות הסתעפות כבות מאליהם תחה"ט או עה"ט. הנקודה תכלול:
- 08.18.20.2 צינור בקוטר 20 מ"מ מקופסת ריכוז דלת ועד למגנט דלת.
- 08.18.20.3 נקודת חיבור 16A חד פאזית כולל שקע בודד.
- 08.18.20.4 נקודת גילוי אש.
- 08.18.20.5 נקודת הכנה לתקשורת כפולה עם צינור 32 מ"מ.
- 08.18.20.6 צינור בקוטר 20 מ"מ מקופסת ריכוז דלת ועד לנקודת קורא כרטיסים חיצוני.
- 08.18.20.7 צינור בקוטר 20 מ"מ מקופסת ריכוז דלת ועד לנקודת קורא כרטיסים פנימי.
- 08.18.20.8 צינור בקוטר 20 מ"מ מקופסת ריכוז דלת ועד ללחצן פתיחה בחירום.
- 08.18.20.9 צינור בקוטר 20 מ"מ מקופסת ריכוז דלת ועד עד ללשונית הדלת.
- 08.18.20.10 כל הצינורות עבור קוראי הכרטיסים/הלחצנים יסתיימו בקופסה 70 או בקופסה מלבנית - בתיאום עם ספק הדלתות. כל הצינורות והתשתיות יותקנו בקופסת פח במידות 60x40 בה יותקן גם בקר הדלתות.

08.18.21 נקודת תשתיות לדלת מוזעקת:

- 08.18.21.1 ע"י צינור "פנ" כבה מאליו תיקני או צינור שרשורי כבה מאליו במידה ויידרש עקב מקום ההתקנה ובאישור מיוחד של המפקח או צינור מרירון או בתעלה פלסטית 40x40 מ"מ, קופסאות הסתעפות כבות מאליהם תחה"ט או עה"ט. הנקודה תכלול:

08.18.21.2 צינור בקוטר 20 מ"מ מקופסת ריכוז דלת ועד למגנט דלת.

08.18.21.3 נקודת חיבור 16A כולל שקע בודד.

08.18.22 נקודת פיקוד מצב גנרטור :

08.18.22.1 עבור מעלית, מפוחי שיחרור עשן וכד' ע"י כבל פיקוד ממוספר 5x1.5 NH2XH

FE-180 E-90 ממ"ר מחוברת ומוכנה לשימוש תה"ט או עה"ט.

08.18.22.2 הכל בצינור "פנ" כבה מאליו תיקני או צינור מרירון 25 מ"מ, או בתעלה

פלסטית 40x40 מ"מ, לרבות חיבור בלוח החשמל ובבקר הגנרטור.

08.18.23 נקודת תשתיות לבקרה מכל סוג :

08.18.23.1 עבור בקרת מבנה ובקרת אנרגיה מכל סוג ע"י צינור "פנ" כבה מאליו או צינור

שרשורי כבה מאליו במידה ויידרש עקב מקום ההתקנה ובאישור מיוחד של

המפקח או צינור מרירון בקוטר 20 מ"מ או בתעלה פלסטית 40x40 מ"מ,

קופסאות הסתעפות כבות מאליהם תחה"ט או עה"ט מהנקודה ועד לבקר בלוח

החשמל דרך תעלות מנ"מ.

08.18.24 נקודת הפעלת מפוח לרבות פאזה קבועה ופאזה ממותגת :

08.18.24.1 ע"י כבל 5x2.5N2XY ממ"ר בצינור "פנ" כבה מאליו תיקני או צינור שרשורי

כבה מאליו במידה ויידרש עקב מקום ההתקנה ובאישור מיוחד של המפקח או

צינור מרירון בקוטר 25 מ"מ או בתעלה פלסטית 40x40 מ"מ, קופסאות

הסתעפות כבות מאליהם תחה"ט או עה"ט מחוברת ומוכנה לשימוש תה"ט או

עה"ט עם הארקה מלוח החשמל ועד לנקודת הקצה סיום במפסק בקופסת

הסתעפות עם מפסק מאור, משם יציאה בכבל כנ"ל עד למפסק ביטחון תלת

פאזי 16A או שקע תלת פאזי 16A תחה"ט או עה"ט וחיבור הוונטה/או

אספקת וחיבור תקע ע"פ צורת ההזנה שתבחר ובתיאום עם ספק הוונטה.

08.18.25 נקודת טלויזיה :

08.18.25.1 טלויזיה הכוללת כבל טלויזיה תקני המאושר ע"י חברות הכבלים המקומיות,

צינור "פנ" כבה מאליו תיקני או צינור שרשורי כבה מאליו במידה ויידרש עקב

מקום ההתקנה ובאישור מיוחד של המפקח או צינור מרירון בקוטר 25 מ"מ

או בתעלה פלסטית 40x40 מ"מ, קופסאות הסתעפות כבות מאליהם תחה"ט

או עה"ט מריכוז תקשורת ועד לנקודת הקצה דרך תעלות מנ"מ סיום בשקע

טלויזיה רדיו תיקני ומאושר ע"י חברות הכבלים, ע"י פיקוד העורף וע"י יועץ

מיגון.

08.18.26 נקודה הכנה לרמקול מולטימדיה :

08.18.26.1 ע"י צינור "פנ" כבה מאליו תיקני או צינור שרשורי כבה מאליו במידה ויידרש

עקב מקום ההתקנה ובאישור מיוחד של המפקח או צינור מרירון בקוטר 20

מ"מ או בתעלה פלסטית 40x40 מ"מ, מהנקודה ועד לריכוז תקשורת.

- 08.18.26.2 כל רמקול יגיע עם צינור נפרד.
08.18.26.3 אין לשרשר בין רמקולים.

08.18.27 נקודה הכנה לרמקול כריזת חירום:

- 08.18.27.1 ע"י צינור "פנ" כבה מאליו או צינור שרשורי כבה מאליו במידה ויידרש עקב מקום ההתקנה ובאישור מיוחד של המפקח או צינור מרירון בקוטר 20 מ"מ או בתעלה פלסטית 40x40 מ"מ, קופסאות הסתעפות כבות מאליהם תחה"ט או עה"ט מהנקודה/אביזר סמוך ועד למיקום רכזת כריזת חירום.
08.18.27.2 מחיר הנקודה נכון לכל אביזר שיידרש במערכת זו לרבות רמקולים, שופרות כריזה, מקרופונים.

08.18.28 נקודה הכנה לגילוי אשועשן:

- 08.18.28.1 ע"י צינור "פנ" כבה מאליו תיקני או צינור שרשורי כבה מאליו במידה ויידרש עקב מקום ההתקנה ובאישור מיוחד של המפקח או צינור מרירון בקוטר 20 מ"מ או בתעלה פלסטית 40x40 מ"מ, מהנקודה ועד לאביזר סמוך/רכזת גילוי אש.
08.18.28.2 מחיר הנקודה נכון לכל אביזר במערכת זו לרבות גלאים מכל סוג, צופרים, מערכת כיבוי בלוח (ייחשב לנקודת גילוי אש 1 לכל הצרכנים במערכת הכיבוי), לחצנים, כניסות/יציאות וכל חלק אחר במערכת.
08.18.28.3 נקודת נורית סימון לגלאי תחשב כחלק מהנקודה של הגלאי ולא כנקודה נפרדת.

08.19 מערכת דיזל גנרטור

08.19.1 כללי

- 08.19.1.1 מפרט זה משמש השלמה לחוק החשמל, מפרט הכללי הבין משרדי וכתב הכמויות.

08.19.2 היקף העבודה

- 08.19.2.1 העבודה במסגרת בקשה להצעת מחיר זו מתייחסת לאספקת, הובלת, הרמה, הצבת בגג המנבה והפעלה של דיזל נרטור חרום בחופה אקוסטית, כולל כל עבודת הכבלים הדרושה לצורך השלמת המתקן למערכת מושלמת.
08.19.2.2 מערכת דלק הכוללת מיכל יומי מלא, משאבות, צנרת ומערכת בקרת דלק.
08.19.2.3 הקבלן מתחייב להעביר תוך 45 יום מתאריך חתימת החוזה, תכניות ופרטים של העמדת הציוד, תכניות לוח סנכרון והעברה שקטה ותוואי צינור תדלוק.
08.19.2.4 כמו כן יעביר הקבלן בפרק זמן זה חישוב אקוסטי של הפחתת הרעש עם מערכת השתקה המוצעת לאישור יועץ אקוסטיקה.
08.19.2.5 למען הסר ספק מודגש ומובהר בזאת כי כל הדרישות של המפרט הטכני מיוחד הזה הן דרישות הכרחיות.

- 08.19.2.6 המזמין רשאי לפסול מציע אשר הצעתו לא תעמוד בכל התנאים המפורטים במפרט הטכני המיוחד.
- 08.19.2.7 דרישות ליצרנים ותקנים
- 08.19.2.8 שרטוטים ותנאים כלליים בחוזה, כולל תנאים כלליים ומשלימים ליישום פרק זה.
- 08.19.2.9 היצרן הגנרטור יספק את תעודות הוכחה
- 08.19.2.10 אי-עמידה בתנאי זה תהווה הפרה חמורה של תנאי החוזה.

08.19.3 המפרט הכללי הבין-משרדי (האוגדן הכחול) עם הפרקים הבאים:

08.19.3.1 טבלת פרקים:

תיאור	פרק מס.
עבודות בטון יצוק באתר	02
מתקני חשמל	08
מתקני הסקה וקיטור	16
תשתיות תקשורת	18
מתקני בקרה וניהול מבנים	35
מתקני גזים ונוזלים בלחץ גבוה	37
תשתית קווי מים, ביוב ותיעול	57

- 08.19.3.2 תשתית קווי מים, ביוב ותיעול
- 08.19.3.3 חוק החשמל גרסה עדכנית
- 08.19.3.4 דרישות יועץ הבטיחות.
- 08.19.3.5 דרישות יועץ אקוסטיקה.
- 08.19.3.6 דרישות המזמין.
- 08.19.3.7 חוק משק הדלק.
- 08.19.3.8 דרישות המשרד לביטחון פנים, הוראות נציבות כבאות והצלה.
- 08.19.3.9 המשרד להגנת הסביבה.
- 08.19.3.10 כל רשות עם סמכות משפטית לביטחון הציבור, להגנת הסביבה ולמניעת אש.
- 08.19.3.11 תקנות המים (מניעת זיהום מים) (תחנות דלק).
- 08.19.3.12 דרישות המוסד לבטיחות וגהות.
- 08.19.3.13 פרק – "מערכת חלוקת דלק לגנרטורים" במפרט טכני מיוחד שמסופק ע"י יועץ הדלק.
- 08.19.3.14 תקנים והגדרות לעמידות והגנה בפני טפטוף והתזה
- 08.19.3.15 תקנים והגדרות לבניית מחוללים של גנראטורים להספק רצוף
- 08.19.3.16 פרק – "לוחות חשמל" במפרט הטכני המיוחד שמסופק
- 08.19.3.17 פרק- "הגנה קטודית" במפרט הטכני המיוחד שמסופק ע"י יועץ הדלק.
- 08.19.3.18 American Standards Association (ASA)
- 08.19.3.19 American Welding Society Standards
- 08.19.3.20 Diesel Engine Manufacturers Association (DEMA)

National Electric Safety Code	08.19.3.21
National Electric Code (NEC)	08.19.3.22
National Electric Manufacturers Association (NEMA)	08.19.3.23
National Fire Protection Association (NFPA)	08.19.3.24
Underwriters Laboratories Inc. (UL)	08.19.3.25
תקני פליטת מזהמים של משרד הגנת הסביבה שיאפשרו רישום	08.19.3.26
הגנראטור במשרד התשתיות הלאומיות.	08.19.3.27
הגנראטור ייבנה למניעת הפרעות רדיו ((RFI בהתאם לדרישות מפרט -MIL-STD 461c	08.19.3.28
עמידה ב - NFPA 37	08.19.3.29
עמידה ב - NFPA 70	08.19.3.30
עמידה ב - NFPA 110 LEVEL 1	08.19.3.31
עמידה ב - ASME BI5.1	08.19.3.32
עמידה ב - UL 2200	08.19.3.33
עמידה ב - NFPA 99	08.19.3.34
עמידה ב - ISO 8528 CLASS G 3	08.19.3.35
תקנים לבקרת איכות וייצור ISO 9001 –	08.19.3.36
ISO3046	08.19.3.37
BS5514	08.19.3.38
BS4999 או VDE 0530 או CEI2-3	08.19.3.39
הגנה בפני הפרעות רדיו תקן NEMA-MG1	08.19.3.40

08.19.4 אבני דרך לאספקת דיזל גנרטור

אספקת קטלוגים ותוכניות עם נתונים טכניים של כל המערכות המסופקות בהתאם למפורט במפרט זה לאישורו של מהנדס והמזמין.	08.19.4.1
גמר ייצור ודו"ח בחינת המערכת שיכלול דו"ח בקרת איכות ודו"ח	08.19.4.2
הרצת המערכת בעומס מלא, כולל תעודות בדיקה מקוריות למנוע ולמחולל	08.19.4.3
תעודות הבדיקה יסופקו למזמין ב-2 העתקים.	08.19.4.4
אספקת הציוד למקום ההתקנה, כולל פריקתה והתקנתה.	08.19.4.5
הפעלת היחידה וניסוי הפעלה בעומס לוח סכרון.	08.19.4.6
בקורת פעולת המערכת לרבות מערכת החלפה, העברה שקטה וכל מהקשור למערכות המוזנות מהגנרטור.	08.19.4.7
קבלת אישור למתקן הגנרטור ממשרד התשתיות הלאומיות.	08.19.4.8
קבלה סופית של המערכת.	08.19.4.9

08.19.5 שימור

מערכת דיזל-גנרטור יסופקלאחר ביצוע פעולות שימור שיאפשרו איחסון המערכות במשך שנה אחת לפחות.	08.19.5.1
---	-----------

פעולות השימור יבוצעו בהתאם להוראות יצרן המערכת.	08.19.5.2
כל האמצעים הדרושים לביצוע פעולות השימור יסופקו ע"י ספק/ יצרן.	08.19.5.3
בכל מקרה כל הפתחים במנוע יאטמו, לרבות: יציאות ממערכת הפליטה, יציאות ממערכת המים,	08.19.5.4
יציאות ממערכת הדלק. האטימה תמנע חדירת רטיבות, אבק וגופים זרים למנוע.	08.19.5.5
הספק/היצרן יעביר הוראות לביצוע השימור והסרת כל אמצעי השימור.	08.19.5.6

08.19.6 הפעלה וניסוי העמוס

הספק יבצע הפעלת המערכת לאחר גמר עבודות ההתקנה.	08.19.6.1
הספק יבצע ניסוי העמסה של מערכת הדיזל-גנרטור בעומס מלא באתר ההתקנה.	08.19.6.2
למטרה זאת יביא הספק עומס דמה, כבלים וכל ציוד נדרש.	08.19.6.3
גודל העומס בקו"ט יהיה לא פחות מ-110% של ההספק הנקוב בקו"ט של המערכת.	08.19.6.4
במידת הצורך, עבור ביצוע ניסוי העמסה, הספק יביא ויחבר מספר מערכות עומס דמה במקביל.	08.19.6.5
כל העבודות, הציוד והחומרים הדרושים לצורך ביצוע הניסוי יהיו על חשבון הספק, כולל בין היתר אספקה והובלת מערכות עומס דמה, כבלים, דלק לכל תקופת הניסוי, שמנים, תוספים, עבודות החיבור והניתוק, כיוונים מכניים וחשמליים וכו'.	08.19.6.6
ניסוי העמסה יכלול הבדיקות הבאות:	08.19.6.7
העמסה אסימטרית: פאזה אחת 100%, שתי פאזות 0% במפעל היצרן.	08.19.6.8
בדיקת עומס "פונקציית מדרגה" ב-80%.	08.19.6.9
בדיקה בעומס 100% למשך 3 ש"ע.	08.19.6.10
בדיקה בעומס 110% למשך שעה אחת, בהמשך לבדיקה בעומס 100%, ללא הפסקה בין שתי הבדיקות הנ"ל.	08.19.6.11
כל הבדיקות יערכו עם כל דלתות סגורות.	08.19.6.12
בסיום ניסוי העמסה ימסור הספק דוח בדיקה על בסיס הנתונים שנרשמו על ידו בנוכחות המזמין.	08.19.6.13
דוח הבדיקה יכלול בין היתר הנתונים הבאים, נתונים שירשמו כל חצי שעה לכל אורך הבדיקות:	08.19.6.14
חום מנוע (מעלות צלסיוס).	08.19.6.15
לחץ שמן (bar).	08.19.6.16
מתח מחולל (V).	08.19.6.17
זרם פאזי (A).	08.19.6.18
הספק (kW).	08.19.6.19
רמות רעש	08.19.6.20

דיווח לבקרת מבנה	08.19.6.21
דיווח לרכזת גילוי אש	08.19.6.22

08.19.7 תנאי הסביבה

הספק מוצא מתיחס לתנאים סטנדרטיים המבוססים על טמפרטורת הסביבה C 40 לחץ ברומטרי "29 כספית ו-60% לחות יחסית.	08.19.7.1
המערכות יהיו בנויות לעבודה בתנאים הבאים :	08.19.7.2
טמפרטורת הסביבה -10(מינוס) עד +55 (פלוס) מעלות צלזיוס.	08.19.7.3
לחות יחסית עד 90%.	08.19.7.4

08.19.8 נתוני היחידה

COS-f = 0.8 , גורם כופל ההספק , CY ,400/230V50	08.19.8.1
הספק מוצא של המערכות דיזל-גנרטור בהתאם להגדרת עבודה רצופה (Prime) יהיה על פי :	08.19.8.2
BS 5514	08.19.8.3
DIN 6271	08.19.8.4
ISO 3046/I	08.19.8.5
הספק המוצא יהיה נטו ולא יכלול את הצריכה העצמית של היחידה (כולל הספק הרדיאטור) כמוגדר בתקן BS.	08.19.8.6
הזמן המכסימלי המותר מרגע העדר המתח של חברת החשמל עד לחיבור העומס המלא - 6 שניות.	08.19.8.7
המערכת תותנע אוטומטית כאשר מתח חברת החשמל נופל, כאשר חסרה פאזה או כאשר המתח בצד הרשת נופל מתחת ל-90% מהמתח הנומינלי.	08.19.8.8
הפעלת דיזל גנרטור תהיה ניתנת להשהיה כדי למנוע התנעות בהפסקות מתח של שניות.	08.19.8.9
הדממת דיזל גנרטור תעשה כאשר המתח חוזר בחברת החשמל ב-3 - הפאזות ל-90% מהמתח הנומינלי.	08.19.8.10
הדממת דיזל גנרטור תהיה דרך השהייה של 3 דקות לפחות לאחר חזרת חברת החשמל והעברת העומס.	08.19.8.11
גנרטור יכלול מערכת אוטומטית מושלמת להחלפה שקטה ואת כל מערכות המשנה ומערכות העזר הדרושות להפעלת דיזל גנרטור, סנכרון לרשת העברת העומס הגנרטור לרשת ובחזרה וכל ההגנות הדרושות.	08.19.8.12
כל ציוד סנכרון כגון מסנכרנים אלקטרוניים, יחידת חלוקת עומסים, יחידת הוספה/הורדה של עומס יהיו מתוצרת ברבר קולמן, סדרה DYN או מתוצרת וודורד בלבד.	08.19.8.13

08.19.9 מרכיבי המערכת

דיזל גנרטור – ראשי מרכב משותף עם האלטרנטור.	08.19.9.1
---	-----------

מפסק זרם ראשי עם הגנות מתכווננות אלקטרוניות.	08.19.9.2
מצברי התנעה ומצברי פיקוד (V24).	08.19.9.3
מצנן מים מסוג טרופי 50 מעלות צלזיוס.	08.19.9.4
ווסת מהירות אלקטרוני.	08.19.9.5
מערכת פליטה ומשתיק קול.	08.19.9.6
מערכות סנכרון והחלפה שקטה.	08.19.9.7
צנרת סקדואל 40 שחורה צבועה חיצונית ע"פ הנחיות יועץ הבטיחות.	08.19.9.8
בקטע הוורטיקאלי תצופה הצנרת בחומר עמיד אש למשך 120 דקות.	08.19.9.9
מערכת שילוט ממתכת אל חלד עם כיתוב חרוט בעברית כולל הוראות הפעלה לגנרטור על הלוחות הראשיים ועל הצנרת.	08.19.9.10
שרות, אחריות ותחזוקה ותיקונים למשך תקופה של 24 חודשים ממסירת המתקן למזמין(תקופת האחריות והבדק).	08.19.9.11
בתום תקופה זאת יבצע הספק/קבלן שירות קופתי ותיקונים כולל חלפים בהסכם שנתי ובהתחייבות ל 10 שנים (מצורף הסכם שירות לדוגמא).	08.19.9.12

08.19.10 דרישות מספק/קבלן הגנרטור

המערכת תהיה מהדגם החדש ביותר של אחד היצרנים המפורטים להלן:	08.19.10.1
MITSUBISHI	08.19.10.1.1
CATERPILLAR	08.19.10.1.2
SDMO	08.19.10.1.3
CUMMINS	08.19.10.1.4
MTU	08.19.10.1.5
שווי אכיות	08.19.10.1.6
הספק/קבלן ימסור למזמין חומר טכני ספריית קטלוגים +ספר בעברית פרוק הרכבה של כל המכלולים לגורמים כולל תרשימים מכאניים וינדרוך את נציגי המזמין בתפעול שוטף ואיתור תקלות כולל דיסקטים עם כיתוב בשפה עברית.	08.19.10.2
הספק יספק שרותי תחזוקה מונעת ותיקונים ללא תוספת תשלום במשך תקופת האחריות שתחול מיום מסירת המבנה להבי"ה, כולל אספקת חלפים (יוצע מחיר גם לשנת שירות לא כולל חלפים), נוזלים, מסננים וכדומה על פי הוראות יצרן.	08.19.10.3
הקבלן ימציא אישור על ארץ יצור הרכבת הגנרטור ושנת ייצורו.	08.19.10.4
מיום מסירת המערכת למזמין הספק/קבלן מתחייב לספק שרות תחזוקה ותיקונים (כולל/ולא כולל חלקי חילוף אורגינליים) למשך 10 שנים נוספות מתום תקופת האחריות, במחיר קבוע כפי שיציע במכרז.	08.19.10.5
הספק/קבלן יבצע את כל הבדיקות הנדרשות לפי הוראות היצרן ולפי הוראות מפרט זה, כולל בדיקות הרצה בעומס וכולל הספקה וחיבור זמני של עומס דמה.	08.19.10.6
תקופת הרצה לא תפחת מ-3 חודשים.	08.19.10.7

- 08.19.10.8 הספק/קבלן יזמין על חשבונו בדיקת משרד האנרגיה והתשתיות למערכת, יעזור לבודקים בעבודתם ויבצע את כל התיקונים הנדרשים על ידם ללא תוספת במחיר, כולל הכנת תיק התכניות והארקות הדרוש ועד לקבלת האישור.
- 08.19.10.9 הספק/קבלן ימסור למזמין עותקים מתעודות הקניה של הגנרטור ובדיקתו מורכב במפעל היצרן (דיזל + אלטרנטור) המוכיחות כי המערכת חדשה לחלוטין ומאשרות את נתוני ההספק החשמלי במוצא המערכת ואישור של שנת היצור.
- 08.19.10.10 מילוי כל נתוני הגנרטור והמחולל בהצעתו לפי טבלה מצורפת למפרט זה. טבלה זו תימסר למזמין בתוך תיק מסירת המערכת.
- 08.19.10.11 הספק/הקבלן יבצע על חשבונו את העבודות כדלקמן:
- 08.19.10.12 ניקוי כל המערכת מחומרי שימור למיניהם.
- 08.19.10.13 מילוי שמנים מאושרים ע"י היצרן.
- 08.19.10.14 ביצוע עבודות סיכה דרושות.
- 08.19.10.15 הכנת אמצעי כיבוי אש.
- 08.19.10.16 ניקיון כללי של הדיזל גנרטור.
- 08.19.10.17 מילוי המכלים בשמן, מים ודלק לצורך ניסוי מוקדם ומילוי המכלים היומיים מחדש לפני המסירה הסופית.
- 08.19.10.18 הספק יהיה בעל ניסיון רב ומוכח בהתקנת מערכות מהסוג הנ"ל.
- 08.19.10.19 יש ברשות הספק צוות עם יכולות לבצע את כל העבודות המתוארות במפרט (תעודות חשמלאי ותעודות המאמתות את הספקי הגנרטור).

08.19.11 הערות

- 08.19.11.1 היצרן ימציא את כל האישורים הרלוונטיים כולל מס' מק"ט מכל פריט, כולל מס' מנוע, מס' מחולל והספק נקוב של המנוע.
- 08.19.11.2 דרוש שהגנרטור יוכל להניע כ- 50 אחוז מהעומס לפחות בהתנעה הראשונה.
- 08.19.11.3 על כל אביזרי הגנרטור למיניהם תהיינה אוזני הרמה ואוזני הרמה לכל רכיבי ערכת הגנרטור כיחידה אחת, על הגנרטור להיות במצב מאוזן בעת ההרמה.
- 08.19.11.4 אוזני ההרמה של הרכיבים לא ישמשו להרמת הגנרטור.
- 08.19.11.5 יש לאשר אצל המזמין את כל אביזרי הגנרטור לפני ההרכבה.
- 08.19.11.6 יש לקחת בחשבון שהבניין קיים ולכן המידות מוגבלות. (יש לתת מידות במ"מ).
- 08.19.11.7 כל הציוד שיוקן יהיה כמוגדר בתוכניות ובכתב הכמויות ובכל מקרה כל האביזרים שיוקנו בלוח החשמל חייבים להיות בעלי תו תקן של אחת התקנים הבאים IEC,UL,VDE.

08.19.12 אופי העבודה-תכנון וביצוע ע"י הקבלן/ספק

- 08.19.12.1 על הקבלן לתכנן, להוביל, לספק, להתקין ולחבר, לכייל מערכות שלמות המתאימות לדרישות המפרט הכללי, המפרטים הכלליים המיוחדים, התקנים, המפרט המיוחד והתנאים.
- 08.19.12.2 במסגרת חוזה זה הקבלן יגיש תכנון מוקדם של העמדת הציוד.
- 08.19.12.3 הקבלן יספק ויתקין את המערכת על כל מרכיביה המפורטים במפרט זה.
- 08.19.12.4 הקבלן יספק את המערכת כקומפלט ומוכנה להפעלה ע"פ המפרט.
- 08.19.12.5 יכולת מתן שירותים הנדסיים כמו גם שרותי הובלה, העמסה, סבלות וניקיון באזור ההתקנה של המזמין.
- 08.19.12.6 יכולת מתן שרותי אחזקה ותיקונים בארץ בכפוף לטיוטת הסכם השירות המצורף ובעל אמצעי עבודה ובדיקה מתאימים.
- 08.19.12.7 השרות יינתן ע"י בעלי מקצוע מיומנים הנמנים עם עובדיו הישירים ושאינם קבלני משנה, תוך פרק זמן סביר, ויכולת מתן שרותי חרום 24 שעות ביממה.
- 08.19.12.8 נמצא ברשותו מלאי חלפים לצורך ביצוע אחזקה שוטפת, טיפולים ושיפוץ כללי לפחות ל-10 שנים.
- 08.19.12.9 הספק/קבלן בעל הסמכה לתקן בקרת איכות ISO-9002.
- 08.19.12.10 על יצרן הלוחות להיות תחת ביקורת של מכון התקנים הישראלי.
- 08.19.12.11 היצרן של המנוע, המחולל, הלוחות, המפסקים וכו' יהיה בעל ISO 9001.

08.19.13 דרישות כלליות

- 08.19.13.1 יחידת דיזל גנרטור ושאר עזרים נוספים הנדרשים על פי האיפיון תסופק ע"י ספק אחד שיהיה אחראי להתאמת הציוד לדרישות איפיון זה ותפקודו בהתאם.
- 08.19.13.2 יח' דיזל גנרטור וכל המרכיבים חייבים להיות מיצור חדש שלא נעשה בהם כל שימוש.
- 08.19.13.3 ייצור הדיזל והגנרטור לא יהיה יותר משנה מתאריך ההזמנה.
- 08.19.13.4 יח'י הד"ג תהיה מורכבת על בסיס משותף המתאים לגרירת היחידה ע"ג הרצפה ומצוידת עם ווי הרמה עבור הרמת היחידה בשלמותה.
- 08.19.13.5 הדיזל והגנרטור מוצמדים זה לזה באמצעות מצמד ופלנג' ומהווים יחידה אחת מושלמת.
- 08.19.13.6 אספקת הדיזל גנרטור כוללת גם: את כל אביזרי הפיקוד הדרושים לביצוע ההתקנה כנדרש עד להפעלת דיזל גנרטור בעומס מלא באופן מושלם לרבות התחברות בפרוטוקול תקשורת פתוח אל בקרת המבנה. הקבלן חייב לתאם עם קבלן בקרת המבנה ולבצע את כל ההכנות הנדרשות ללא תוספת תשלום.

08.19.14 שיעור ההספק

- 08.19.14.1 שיעור ההספק של הדיזל גנרטור יהיה הספק יציאה נטו אחרי הפסדים עצמיים ויהיה מבוסס על פי המנוע המסופק עם כל האביזרים החיוניים כגון: רדיאטור,

- מאוורר, מסנן אויר, משאבת שמן, משאבת דלק, אלטרנטור טעינה, נצילות הגנרטור וכו'.
- 08.19.14.2 תפוקת הד"ג תהיה במשטר עבודה PRIME בהספק נומינלי המצוין במפרט במקדם הספק 0.8 תלת פאזי 230/400 וולט 4 גידים HZ50 (FOUR WIRES).
- 08.19.14.3 תפוקת הד"ג תהיה לפי תקן למנוע מסוג PRIME לתנאי סביבה חיצוניים הבאים :
- 08.19.14.4 טמפרטורה סביבה 50 מעלות צלזיוס, גובה פני הים לחות יחסית %90.
- 08.19.14.5 יכולת תפוקה לפי תקן ISO-3046/1 וכן ISO-8528-1.

08.19.15 התקנה והרכבה :

- 08.19.15.1 מערכת גנרטור תותקן בחדר גנרטור ע"ג בולמי זעזועים קפיציים עם שקיעה 2 אינץ דגם תוצרת מייסון או שו"ע.
- 08.19.15.2 כל חיבורי הצנרת אל הגנרטור (דלק, פליטה, מי קרור וכו') יהיו בצינורות משוריינים וגמישים.
- 08.19.15.3 כל מערכות המתכת (מיכל דלק, צנרת קונסטרוקציות וכו') ייצבעו בצבע אפוקסי עמיד בדלק.
- 08.19.15.4 יוסרו כל סרטי ההדבקה והאטמים לכל הפתחים והמכשירים.
- 08.19.15.5 יותקנו כל השלטים לפי הרשימה המצורפת.
- 08.19.15.6 לוח החשמל והפיקוד יותקן כחלק אינטגרלי מהגנרטור.
- 08.19.15.7 כל חיבורי הכוח והפיקוד בין הלוח למערכות הגנרטור יבוצעו במוליכים גמישים בצנרת משוריינת וגמישה ו/או בתעלות כבלים מחורצות.
- 08.19.15.8 בלוח פיקוד הגנרטור ומערכות העזר שלו יותקנו כל אביזרי הפיקוד והבקרה המומלצים ע"י יצרן הגנרטור ובנוסף הנדרשים ע"י מפרט זה בהמשך.
- 08.19.15.9 לרבות כניסות ויציאות למערכת בקרת מבנה אשר מבוצעת במסגרת אחרת.
- 08.19.15.10 על הקבלן לשתף פעולה ולתת את כל העזרה הדרושה בנושא הנ"ל.
- 08.19.15.11 הגנרטור יכלול 4 אוזני הרמה ובזמן ההרמה הגנרטור יעמוד מאוזן.
- 08.19.15.12 המנוע, הגנרטור והרדיאטור צריכים להיות מורכבים יחדיו על בסיס (שילדה) משותף ע"י יצרן יחידת דיזל גנרטור והשילדה תהיה מותאמת לתמיכת הד"ג בזמן שינוע, הרמה ופעולת הד"ג.
- 08.19.15.13 בסיס הד"ג יהיה מתוכנן ובנוי ע"י יצרן יחידת הדיזל גנרטור לעמוד בפני נטיות ובמינימום תהודה ורעידות איזון ערכת הגנרטור ופילוסו וקביעת גובה ראשוני, יעשה על פי הוראות יצרן.
- 08.19.15.14 הספק ימסור תעודה בדיקה "TORSIONAL VIBRATION ANALYSIS" של הד"ג.
- 08.19.15.15 הבדיקה תבצע ע"י מעבדה מאושרת בחדר הגנרטורים עצמו ובתנאי עבודה הזהים לתנאים הסופיים המתוכננים.
- 08.19.15.16 יח' הד"ג תסופק עם מערכת בולמי זעזועים בין המנוע, הגנרטור ובסיס היחידה להנחתת התנודות, המותאמים למשקל יח' הד"ג.

08.19.15.17 בולמי הזעזועים ומערכת השקתה יאושרו ע"י יועץ האקוסטיקה.

08.19.16 דרישות טכניות למנוע:

08.19.16.1 סוג המנוע:

08.19.16.1.1 המנוע יהיה מנוע דיזל עבור משטר עבודה " PRIME " מסוג הצתה בדחיסה, בעל מחזור 4 פעימות, מקורר מים, 1500 סל"ד, סוג הדלק - סולר.

08.19.16.1.2 המנוע יהיה מתאים עבור PRIME ויפעל בהספק הנדרש עם פליטת עשן מצומצמת, חימום יתר או סבל מכני הורס כשמניעים את הגנרטור בתנאים הספציפיים שהוגדרו במפרט.

08.19.16.2 נתוני המנוע:

1500 RPM	סל"ד
גודל והספק מנוע דיזל יהיה מתאים לסוג הגנרטור ויבטיח במוצא את ההספק הנדרש כתוספת של 10% למשך שעה לפחות בלי שינוי בתדר בסל"ד ובמתח ולאחר 12 שעות עבודה בעומס מלא.	הספק במשטר PRIME
4	פעימות
$\pm 0.25\%$ המנוע ישמור על תדר 50Hz ללא שנוי למעט תופעות מעבר ע"י וסת WOODWARD או מאושר ע"י יצרן המנוע.	יציבות תדר (מצב יציב)
כמפורט בהמשך	תגובה דינאמית
אלקטרוני מותאם לשליטת מחלק עומסים ומסנכרן.	ווסת סיבובים
24V כוללת מתנע (אחד או שניים לפי המלצת היצרן), מצברים של 300AH לפחות. מערכת ההתנעה תכלול אלטרנטור טעינה ומטען מצברים מאושר ע"י יצרן המנוע והגנרטור אוטומטי לטעינה ממתח ח"ח.	מערכת התנעה
טרופי ל $50^{\circ}\text{C} +$ מגע התראה לחוסר מים	רדיאטור
230Vac כולל תרמוסטט בתחום 30-80 מעלות צלזיוס מאושר ע"י יצרן המנוע וניתוק בזמן פעולת מנוע.	חימום מים מוקדם
משתיק קול מקורי כדוגמת ח.נ.א ADS + ESA עם תו תקן ישראלי מאושר ע"י יצרן המנוע לאזור מסחרי תעשייתי במידה ולא יצוין אחרת. ראה דרישות אקוסטיקה בנספח המצורף	מערכת פליטה מוגדר ע"י יועץ אקוסטיקה
יחידות להגנה: לחץ שמן נמוך, חום מנוע גבוה, חוסר מים.	הגנות מנוע

יחידות להתראה (לפני דימום) : חום מנוע, גובה מים, סיבובי יתר, כשלון בהתנעה.	
ללחץ שמן, חום מנוע, מתח מצברים זרם טעינה ושעות עבודה. מיקום השעונים יהיה על היחידה.	שעוני מנוע
_____ ליטר	נפח מנוע
קיבולת מאושרת על ידי יצרן המנוע לעבודה בטמפי' 12- מעלות צלזיוס	מצברים

08.19.17 הערות

- 08.19.17.1 הרדיאטור ומערכת הקירור מסוג "טרופי" במים, ל- 50 מעלות. הרדיאטור מותקן על ציר המנוע.
- 08.19.17.2 גודל והספק מנוע הדיזל ייקבעו כך שהמנוע יהיה מסוגל לספק את מלוא הספק הגנרטור כאשר ההספק נמדד במוצא הגנרטור והספק בחרום 110%.

08.19.18 ויסות מהירות – לפי ISO 8528

- 08.19.18.1 מהירות המנוע תשלט ע"י מערכת ויסות אלקטרונית.
- 08.19.18.2 מערכת זו תותקן ע"י הד"ג ותקבע את מהירות הסיבוב של המנוע עבור עבודה בתדר הנקוב ותאפשר יציבות התדר בתחומים המוגדרים, לחילופין תאושר מע' ויסות מאושרת ע"י יצרן המנוע בשני המקרים תהיה הגנת מתח יתר וקוטביות הפוכה.

08.19.19 מצברים וכבלי מצבר

- 08.19.19.1 המצברים יהיו בקיבול מאושרים ע"י יצרן המנוע ויאפשרו 10 התנעות רצופות, ללא צורך בהטענת ביניים, המצברים יהיו בתוך קופסה מעץ עם כבלי חשמל וחיבורי חשמל בין יחידות המצברים ובין המצבר למתנע הדיזל.

08.19.20 מעמד למצברים :

- 08.19.20.1 המעמד למצברים יהיה בנוי מחומר שאינו מתכתי ובמידות בהתאם למצברים מצופה בצבע יסוד 2 שכבות ושלוש שכבות צבע שחור עמיד בפני חומצות.
- 08.19.20.2 תחתית ומכסה המעמד יהיו מעץ בוק חדש מלא בעובי 3 ס"מ ספוג בצבע שחור עמיד בפני חומצות.

08.19.21 התנעה וטעינה

- 08.19.21.1 מערכות הפיקוד החשמלי תהינה למתח עבודה V24 ז"י.
- 08.19.21.2 הדיזל גנרטור יסופקו עם שני מתנעים.

- 08.19.21.3 המנוע יצוייד באלטרנטור טעינה לפי המלצות יצרן המנוע V24 כולל מגן לרצועות, מתנע חשמלי V24 להתנעה בטמפי סביבה של 10- מעלות צלזיוס לפחות.
- 08.19.21.4 המתנע יתנתק אוטומטית מהמנוע אחרי ההתנעה.
- 08.19.21.5 מטען מצברים אוטומטי מיוצב בעל שתי דרגות טעינה VDC24, A.
- 08.19.21.6 המטען יכלול את החיבורים והצינורות בינו ובין המצברים, כמו כן יהיה עם מד זרם ומד מתח ויכלול הגנות נתיכים בכניסה וביציאה מהמטען.
- 08.19.21.7 במטען תהיה מנורת סימון למתח V230 זרם חילופין.
- 08.19.21.8 המטען יהיה מדגם מתאים עם כל הציוד הדרוש כדי להבטיח פעולה תקינה לשביעות רצון המזמין.

08.19.22 מערכת בטיחות

- 08.19.22.1 המנוע יצוייד במערכת הגנות בטיחות לדימום אוטומטי של המנוע בכל אחד מהמקרים הבאים:
- 08.19.22.2 לחץ שמן נמוך.
- 08.19.22.3 טמפי קירור גבוהה (הורדת סיבובים בלבד וניתוק עומס).
- 08.19.22.4 מפלס מים נמוך ברדיאטור (הורדת סיבובים בלבד וניתוק עומס).
- 08.19.22.5 מהירות יתר עצירת חרום.
- 08.19.22.6 תקלת מהירות יתר תימדד ותופעל באמצעות מעי גישוש נפרדת ע"י מדידה ישירה של סיבובי מנוע (MAGNETIC PICKUP או טכוגנרטור) ותהיה נפרדת ממעי ויסות הירות של המנוע.
- 08.19.22.7 שריפה בחדר הגנרטור.

08.19.23 מערכת הדלק

- 08.19.23.1 מערכת הדלק צריכה להיות מסופקת עם הצרופים הבאים:
- 08.19.23.2 מעי ויסות הדלק מסוגלת לבצע הדממה מוחלטת של המנוע.
- 08.19.23.3 מסנני דלק ראשוני ומשני מסוג תרמיל שניתן להחלפה וממוקם במקום נוח לשרות.
- 08.19.23.4 מחוון לחץ דלק.
- 08.19.23.5 צינורות דלק סקדואל 40 באורך המתאים לחיבורים מהמיכל היומי של גנרטור.
- 08.19.23.6 מפריד מים מדלק (WATER SEPARATOR) ניקוז מים ומסנן.
- 08.19.23.7 מסננים מיקרוניים על צנרת הדלק אל הגנרטור מהמיכל למנוע.
- 08.19.23.8 מערכת תדלוק "ניידת" (שאינה קבועה) ועמדת סוף תדלוק באזור חניית המתדלקת.
- 08.19.23.9 חיישנים לבקרת מבנה לרבות גובה, דרישת מילוי וסוף מילוי, כולל תצוגת נתונים מלאה.
- 08.19.23.10 מערכת כיבוי אש ייעודית למיכל דלק היומי.

08.19.24 מערכת יניקת אויר

- 08.19.24.1 המנוע יצויד במסנן אויר מדגם יבש עם אלמנט הניתן להחלפה, כולל בית מסנן, המסננים צריכים להיות מסוג תרמיל החלפה.
- 08.19.24.2 מערכת כניסת אויר תכלול מחוון שרות המזהה מצב המסנן (AIR CLEAN (DISTRICTION).

08.19.25 מערכת קירור

- 08.19.25.1 המנוע יצויד במע' קירור סגורה שמסוגלת לקרר את המנוע כאשר הד"ג פועל בעומס מקסימאלי ותנאים סביבתיים, גובה פני הים, לחות יחסית 95%, טמפרטורה סביבתית של 50 מעלות.
- 08.19.25.2 למנוע תהיה מערכת מעטפת מים למניעת חלודה ומינימום יצירת משקעי אבנית בתוך המנוע בטמפ' וקצב זרימה מומלצת ע"י היצרן (חומר או מסנן).
- 08.19.25.3 יסופק תוסף מונע קורוזיה במערכת הקירור לתקופה של מינימום 5000 ש"ע ו/או 3 שנים.
- 08.19.25.4 המנוע יצויד במשאבת סחרור צנטריפוגלית למעטפת המים וברז טרמוסטטי למע' המים כדי לשמור את המנוע בטמפ' המומלצת ע"י היצרן.
- 08.19.25.5 מע' הקירור תכלול רדיאטור מסוג טרופי לטמפ' סביבה 52 + מעלות צלזיוס.
- 08.19.25.6 הרדיאטור יכלול ציפוי מגן להגנה בפני סביבה ימית בהתאם למפרט יועץ קורוזיה
- 08.19.25.7 הרדיאטור יהיה עם מאוורר דוחף מדגם והספק המומלצים ע"י יצרן המנוע לתנאי העבודה הנדרשים לעיל.
- 08.19.25.8 רשת מגן קשיחה תעטוף את החלק העליון והצדדים של כל החלקים המסתובבים בין המנוע לרדיאטור.
- 08.19.25.9 המאוורר, גלגל הנעת המאוורר ורצועות המאוורר צריכים להיות מכוסים עם רשת מגן פלדה עבור הגנה מפני מגע יד אדם (אנושית).
- 08.19.25.10 הרדיאטור צריך להכיל את כל האביזרים הנחוצים כגון: מצוף אוטומטי מסוג MURPHY או שווה ערך או חיישן שישגיח על רמת המים, ברז ניקוז כולל פקק אבטחה וצינור באורך המתאים. ברז הניקוז יותקן כך שיאפשר גישה נוחה למטפל.
- 08.19.25.11 היצרן יספק מידות רוחב וגובה של הרדיאטור, ספיקת זרימת האויר ואת המגבלות מרביות בצד שחרור של הרדיאטור.
- 08.19.25.12 הנתונים יועברו למהנדס האקוסטיקה לאישור.

08.19.26 מערכות חימום כעזר להתנעה

- 08.19.26.1 במנוע יותקן אמצעי לחימום מוקדם של המנוע לטמפ' המומלצת ע"י יצרן המנוע לפני ההתנעה.
- 08.19.26.2 הזנת גוף החימום תהיה רק ע"י מתח רשת בלבד. המחמם יבוקר ע"י ווסת חום ושיתאים לעבודה במתח חילופין 230 וולט חד פאזי.

- 08.19.26.3 גוף חימום בודד יהיה בהספק מאושר ע"י יצרן המנוע, יתקבלו צרופי גופי חימום W2000 לפחות ומאושר ע"י יצרן המנוע.
- 08.19.26.4 צנרת מחממי המים יכללו מגופים המאפשרים ניתוק המחממים ללא איבוד מי המנוע.

08.19.27 יניקת ופליטת אויר חם

- 08.19.27.1 הרדיאטור יחובר לקוליסת השתקה באמצעות תעלת אויר מתאימה.
- 08.19.27.2 יש לאשר אצל המפקח או כל מי שיתמנה מטעמו (יועץ אקוסטיקה) חומרים ומידות ומבנה של כל מרכיבי הפליטה והיניקה.
- 08.19.27.3 דרישות אקוסטיות מפורטות לדיזל גנרטור. ראה מפרט יועץ אקוסטיקה.
- 08.19.27.4 המצנן ימולא במים ויוסף חומר תוסף נגד אבנית וחלודה מומלץ ע"י יצרן המנוע.

08.19.28 מערכת הפליטה

- 08.19.28.1 מערכת הפליטה של המנוע צריכה להיות מותקנת לגזי הפליטה עם מינימום התנגדות במהירות כאשר מפל לחץ מקסימאלי של מעי הפליטה לא יהיה יותר מ- KPA6.7.
- 08.19.28.2 מערכת הפליטה תכלול משתיק קול וצינור התפשטות חוליה גמישה מפלדת אל חלד (נירוסטה).
- 08.19.28.3 דוד פליטה : מפל הלחץ על משתיק לא יעלה על מחצית מפל הלחץ המומלץ ע"י יצרן המנוע.
- 08.19.28.4 מעטפת המשתיק תיבנה מחומרים עמידים בפני חלודה.
- 08.19.28.5 מפל הלחץ דרך המשתיק יהיה עם מינימום התנגדות ולא יעלה על המלצות יצרן המנוע.
- 08.19.28.6 דוד פליטה בניחות קול של לפחות DBA35.
- 08.19.28.7 ניקוי חול של כל חלקי צינור הפליטה ומשתיקי הקול, מחלודה ושמןים וצביעתם בצבע "צינק גרפיט" (אסקר) בעובי 100 מיקרון (2 שכבות נפרדות של 50 מיקרון כ"א) עמיד בטמפרטורה של 400 מעלות צלזיוס לפחות.
- 08.19.28.8 עטיפת כל החלק הקשיח של צינור הפליטה, בתוך החדר, בצמר סלעים בעובי 5 ס"מ מהודק סביבו והתקנת פח מגולוון בעובי 0.1-0.8 מ"מ סביב שכבת הבידוד עד לפתח היציאה בקיר המבנה.
- 08.19.28.9 צינור התפשטות : החוליה הגמישה תהיה עשויה מפלדת אל חלד נירוסטה ותהיה מסוגלת לספוג רעידות מנוע ואיזון עבור התפשטות והתכווצות שנגרמת ע"י התפשטות תרמית מגזי הפליטה ותכלול אוגן נגדי תואם ואטם.
- 08.19.28.10 הצנרת תיתלה ע"ג מיתלים קפיציים גמישים למניעת העברת רעידות אל המבנה.
- 08.19.28.11 חיבור הצנרת לגנרטור יבוצע במחברים גמישים ובאוגנים בקוטר מתאים לגנרטור.

- 08.19.28.12 בקצה החיצוני של הצנרת תותקן "קלפה" מתכתית הסוגרת את הפתח ומתרוממת ע"י גזי הפליטה בעת פעולה הגנרטור או צינור חתוך ב-45 מעלות עם מגן רשת.
- 08.19.28.13 כל הברגים יהיו מפלדת אל חלד, שחורים ויחוזקו באמצעות אומים כפולים ודסקיות.
- 08.19.28.14 כללי למערכת הפליטה: יש לאשר את כל מערכת הפליטה אצל יועץ האקוסטיקה של הפרויקט.

08.19.29 מחולל:

- 08.19.29.1 סינכרוני ללא מברשות, תלת פאזי, חיבור כוכב עם גישה לאפס.
- 08.19.29.2 נקודת חיבור האפס תוכל לשאת 100% מהזרם הכללי.
- 08.19.29.3 בעל נצילות גבוהה (ב- 100% עומס).
- 08.19.29.4 שיטת עירור עם חישה תלת פאזית מגנט קבוע PMG ומותאם לעבודה במקביל עם 2 אלטרנאטורים נוספים זהים.
- 08.19.29.5 הגנה בפני הפרעות רדיו- סיכוך מדרגה K
- 08.19.29.6 המחולל יהיה מוגן בפני תנאי סביבה המוגדרים בתקן ישראלי (2/74)

08.19.30 נתוני מחולל

08.19.30.1 כללי :

הספק הדיזל גנרטור	PRIME 160 KVA
מתח	400/230V שלוש פאזות + אפס חיבור כוכב (חתך מוליך האפס – בגודל הפאזות)
יציבות מתח (מצב יציב)	$\pm 0.5\%$ מצב יציב
תגובה דינאמית	כמפורט בהמשך
בידוד	NEMA-MG1 Class H.
זרם קצר	300% ל-10 שניות, כולל הגנה פנימית בווסת לניתוק העירור לאחר זמן זה.
THD עיוות גל	מקסימום 2% ללא עומס.
משני זרם	בתוך קופסת המחולל יותקנו משנאי זרם לצורך מכשירי המדידה וציוד הסנכרון בלוח הפיקוד ובתאום עם יצרן מכשירי המדידה.
הפרעות רדיו וקשר	לפי תקנים אירופאים ואמריקאים (ראה להלן)

- 08.19.30.2 נקודת האפס בחיבור הכוכב בחתך 100% לפחות מחתך הפאזות.
- 08.19.30.3 הגנרטור סינכרוני עם מגנט קבוע, ללא מברשות, עם עירור מתח עצמי.
- 08.19.30.4 עמידות בעומס יתר רצוף לחרום (1 שעה): 110% מזרם נומינלי (לאחר טמפרטורת עבודה).
- 08.19.30.5 הגנרטור מותאם למנוע, מתוצרת מאושרת ע"י יצרן המנוע.

פסי צבירה לחיבור הכוח.	08.19.30.6
מפסק אוטומטי ראשי (AIR CIRCUIT BREAKER) מותקן על גנרטור.	08.19.30.7
גוף חימום בחלל האלטרנטור.	08.19.30.8
08.19.31 מתח המוצא	
מתח המוצא הנקוב V230/400 שיותקן במוצא הגנרטור.	08.19.31.1
שינוי במתח המוצא יתבצע כתוצאה משינוי מתח במערכת העירור.	08.19.31.2
אפיצות במצב יציב 0.5% (STEADY STATE).	08.19.31.3
אפיצות המתח תהיה פחות מ- 1% בתחום החל מריקם ועד עומס מלא וכן מ- COS=0.8 ועד COS=1.	08.19.31.4
זמן תגובה 1 מחזור (פחות מ-20 מיל' שניות).	08.19.31.5
08.19.32 מקדם הספק	
מקדם ההספק 0.8.	08.19.32.1
08.19.33 תדר	
תדר המוצא יהיה HZ50.	08.19.33.1
אפיצות במצב יציב 0.25% (STEADY STATE).	08.19.33.2
אפיצות התדר תהיה עד 3% בתחום החל מריקם ועד עומס מלא.	08.19.33.3
08.19.34 מהירות סיבוב	
מהירות הסיבוב תהיה 1500 סיבובים לדקה.	08.19.34.1
08.19.35 צורת גל המתח	
הסטייה המרבית המותרת במתח בין הפאזות ללא עומס תהיה עד 1% מערך הנקוב.	08.19.35.1
תכולת ההרמוניות במתח המוצא ללא עומס לא תעלה על 2% (THD).	08.19.35.2
בחוסר איזון הזרמים בין פזות עד 100%, המתח הלא מאוזן לא יעלה על 10% של ממוצע אריתמטי של המתחים על שלושת הפאזות.	08.19.35.3
הגורם ההרמוני לטלפון (THF) כפי שמוגדר בתוספת IEC 1-34 לא יעלה על 2%. (אישור יצרן המחולל).	08.19.35.4
08.19.36 הרמוניות	
הד"ג יהיה מסוגל להזין באופן יציב ובגבולות האפיצות של מתח ותדר עומס לא לינארי תלת פאזי מבוקר SCR.	08.19.36.1
בגנרטור ינקטו אמצעים מתאימים בכדי לשמור על צורת גל מתח סינוסואידלי עם THD עד 2% בכל התנאים (אישור יצרן המחולל).	08.19.36.2

08.19.37 עירור PMG

- 08.19.37.1 מערכת העירור תהיה בעלת ייצוב מתח אלקטרונית ללא מברשות.
- 08.19.37.2 המעורר ישמור על ערך מתח ה- RMS בתחום הנדרש.
- 08.19.37.3 הדיודות יוגנו מעליות מתח פתאומיות למניעת תופעות מעבר.
- 08.19.37.4 (PERMANENT MAGNET) המעוררת תצויד במגנט תמידי המורכב בנפרד ברוטור.
- 08.19.37.5 למייצב המתח יהיה חיישן תלת פאזי למתח המוצא.
- 08.19.37.6 החיישן יסופק ויבדוק ע"י היצרן כך שיתאים לגנרטור ולמנוע ויבטיח יציבות המתח ותדר.
- 08.19.37.7 תוצאות הבדיקה ירשמו בדוח בדיקות של היצרן/ספק.
- 08.19.37.8 מעגל העירור יוגן נגד עומס יתר במקרה של "עירור מאולץ" הנובע מפעולת הגנרטור במהירות נמוכה מהנקוב.

08.19.38 זרם קצר

- 08.19.38.1 הגנרטור יהיה מסוגל לספק זרם של לפחות 300% מהזרם הנומינלי למשך 10 שניות (אישור יצרן המחולל).
- 08.19.38.2 בחלל הגנרטור יותקנו שנאי זרם בסידור מתאים (חיבור קשיח או קבוע), המשני של שנאי הזרם יחוברו למהדקי זרם מיועדים למטרה זאת.
- 08.19.38.3 הסידור יהיה קשיח.

08.19.39 מהדקי כניסה ויציאה ביחידה הדיזל גנרטור

- 08.19.39.1 ביחידה יהיו מהדקי כניסה ויציאה משולטים לכבלי הפיקוד והבקרה בהתאם לתכניות 20 + (AS MADE) מהדקים רזרביים.
- 08.19.39.2 יהיו הכנות לחיבור תעלות פסי צבירה להעברת אנרגיה חשמלית אל מחוץ ליחידה עם נקודת חיבור "N" והארקה.
- 08.19.39.3 יהיו מהדקים לחיבור הכבלים מהמצבר לצורך התנעת היחידה.
- 08.19.39.4 יהיו מהדקים לכבלים המיועדים לחימום מע' מי הקרור של המנוע חימום חלל האלטרנאטור ולמשאבת שמן הדיזל גנרטור.

08.19.40 ווסת מתח אוטומטי

- 08.19.40.1 הוסת יותקן על יחידת הדיזל-גנרטור.
- 08.19.40.2 ווסת מתח אלקטרוני, ויסות מתח יחסי לתדר, חישה תלת פאזית.
- 08.19.40.3 ווסת המתח האוטומטי מסוג Automatic Voltage Regulator (AVR) מותאם ל-PMG ומחווט אליו.
- 08.19.40.4 יציבות מתח פחות 0.5%. תחום דיוק פחות מ- $\pm 1\%$ 230/400.
- 08.19.40.5 מערכת הגנה פנימית בפני תת מתח ותת תדר ומתח יתר לניתוק העירור ומערכת ניתוק עירור בעומס יתר לאחר כ- 10 שניות.
- 08.19.40.6 יציבות מתח R.M.S p0.25% בשנוי העומס מ0- עד עומס מלא, בשינוי המהירות, טמפרטורה וגורם הספק של הגנרטור.

עליה הדרגתית של המתח בעת הפעלת הגנרטור (3 שניות).	08.19.40.7
הגנה בפני מתח יתר במוצא מהגנרטור.	08.19.40.8
הגבלת זרם קצר תלת פזי וחד פזי במוצא מהגנרטור.	08.19.40.9
ערך זרם הקצר ניתן לכוונון.	08.19.40.10
אפשרות שנוי מתח יציאה בגבולות $\pm 6\%$ (פלוס/מינוס) על ידי Trimmer חיצוני.	08.19.40.11
הגנה בפני תדר נמוך במוצא מהגנרטור.	08.19.40.12
מניעת הפרעות ע"י תדר רדיו Radio Frequency Interference RFI ועומס (SCR) תריסטורי.	08.19.40.13
ווסת המתח יתאים לעבודה בסינכרון עם גנרטורים אחרים ועם רשת חברת החשמל כמוגדר בסעיף ווסת מהירות.	08.19.40.14
לשם כך, יש להוסיף שנאי קומפנזציה ופוטנציומטר לקיזוז הזרמים הראקטיביים.	08.19.40.15
במידה ויסופק ווסת מתח דיגיטלי, הוא יסופק עם KVAR Controller (בקר מתח).	08.19.40.16

08.19.41 ווסת מהירות Governor

ווסת המהירות יהיה אלקטרוני מהדגם (Electric Fuel Control Governor (EFC).	08.19.41.1
יאפשר לגנרטור לעבוד במשטר יציבות איזוכרונית (שנוי המהירות בין עבודה ללא עומס ועבודה בעומס.	08.19.41.2
מלא : 0.25% (או במשטר עם אפשרות שנוי היציבות בגבולות בין 0.25% ל-5%.	08.19.41.3
ווסת המהירות יאפשר לגנרטור לעבוד בסנכרון אוטומטי עם יחידות אחרות, LOAD SHARING	08.19.41.4
(וויסות משותף של תדר) ועבודה במקביל לרשת חב' חשמל וויסות ההספק הפעיל וכל זאת ללא שום	08.19.41.5
תוספת כספית מצד המזמין.	08.19.41.6

08.19.42 לוח הפיקוד

הלוח יותקן על בולמי זעזועים על הגנרטור.	08.19.42.1
הלוח מיועד להתניע, להתריע על תקלות, לדומם, לבקר באופן אוטומטי במקרה של תקלה בהפסקת חשמל מרשת חברת חשמל.	08.19.42.2
תהיה אפשרות גם להפעלה ידנית יזומה ע"י המפעיל במשטר ריקם ובעומס.	08.19.42.3
לוח הפיקוד והבקרה יהיה לוח סדרתי של יצרן הדיזל גנרטור.	08.19.42.4
לוח פקוד ובקרה יהיה בעל כל התכונות הבאות ויתר התכונות הדרושות עבור תפעול תקין של המערכת	08.19.42.5

- 08.19.42.6 לוח הפיקוד והבקרה ייכלול את כל הממשקים הדרושים וחיבור הלוח אל בקרת המבנה בתקשורת פיזית ולוגית פתוחה להעברת כל הפרמטרים ומצבי המפסקים אל בקרת המבנה.
- 08.19.42.7 הלוח יבוסס על מערכת בקר ויכלול את כל הגנות המנוע והאלטרנטור כפי שיפורט בהמשך.
- 08.19.42.8 לוח הבקרה יכלול בורר בעל המצבים הבאים:
- 08.19.42.8.1 OFF - מערכת מדוממת.
- 08.19.42.8.2 בדיקה - הפעלה ידנית מקומית.
- 08.19.42.8.3 אוטומטי - פעולה אוטומטית.
- 08.19.42.8.4 מרחוק - הפעלת הדממה ע"י מגע יבש חיצוני.
- 08.19.42.9 עם מתן פקודת התנעה מקומית או מרוחקת יבצע הבקר 3 נסיונות התנעה עם השהייה בין נסיון אחד למשנהו.
- 08.19.42.10 הבקר יגרום להדממת המערכת וייתן חייווי חזותי במקרה של פעולת אחת מההגנות הבאות:
- 08.19.42.10.1 הדממת חרום מלחצן "STOP חרום" מקומי או מרוחק.
- 08.19.42.10.2 לחץ שמן נמוך.
- 08.19.42.10.3 חום נוזל קרור גבוה.
- 08.19.42.10.4 מפלס נוזל קרור נמוך.
- 08.19.42.10.5 תקלת מטען.
- 08.19.42.10.6 מהירות יתר.
- 08.19.42.10.7 עומס יתר.
- 08.19.42.10.8 כשל התנעה.
- 08.19.42.11 הפעלה חוזרת של המערכת תתאפשר רק לאחר העברת הבורר למצב OFF והחזרה למצב העבודה הרצוי.
- 08.19.42.12 המערכת תכלול לחצן בדיקת נוריות, במידה שמותקנות נוריות.
- 08.19.42.13 מכשירי מדידה:
- 08.19.42.13.1 מד לחץ שמן.
- 08.19.42.13.2 מד טמפרטורה נוזל קרור.
- 08.19.42.13.3 מד מתח מצברים.
- 08.19.42.13.4 3 מדי זרם מוצא מחולל ראשי.
- 08.19.42.13.5 1 מד מתח מוצא מחולל ראשי עם בורר 7 מצבים.
- 08.19.42.13.6 1 מד תדר/סיבובי מנוע.
- 08.19.42.13.7 מד שעות עבודה.
- 08.19.42.14 לוח הפיקוד ובקרה יכלול בקר המסוגל לבצע סינכרון וחלוקת עומסים בין גנראטור לשנאי ע"י שליטה מרחוק, העלאת עומס והורדת עומס מגנראטור לרשת חשמל (מתח פס) וכמו כן להוציא פקודות למפסקי הזרם של הזנת חשמל ומדיזל גנרטור עבור העברה שקטה בין ההזנות.

08.19.42.15 עבור ביצוע העברה בסינכרון בין ההזנות מערכת הבקר תכלול בין היתר את הכניסות והיציאות הבאות :

- 08.19.42.15.1 כניסה עבור מתח פס לסינכרון (פאזה R ואפס).
- 08.19.42.15.2 כניסות עבור מתח גנרטור (שלושת הפאזה ואפס).
- 08.19.42.15.3 כניסות עבור זרם גנרטור (שלושת הפאזה).
- 08.19.42.15.4 כניסה מגשש מגנטי עבור מהירות מנוע (PICK-UP).
- 08.19.42.15.5 יציאה אנלוגית עבור שליטת מהירות.
- 08.19.42.15.6 יציאה עבור וסת המתח האוטומטי (AVR).
- 08.19.42.15.7 יציאת תקשורת.
- 08.19.42.15.8 יציאה לפיקוד מפ"ז גנרטור.
- 08.19.42.15.9 יציאה לפיקוד מפ"ז שנאי.
- 08.19.42.15.10 4 כניסות אנלוגיות לפחות למדידת מנוע.
- 08.19.42.16 לוח הפיקוד ובקרה יכלול יחידת הפעלות ומדידת נתוני מנוע שתכלול בין היתר את הכניסות והיציאות הבאות :

- 08.19.42.16.1 כניסה לעצירת חירום.
- 08.19.42.16.2 כניסת לחץ שמן נמוך.
- 08.19.42.16.3 כניסת חום מנוע.
- 08.19.42.16.4 כניסת מפלס נוזל קירור.
- 08.19.42.16.5 כניסת תקלת מטען.
- 08.19.42.16.6 כניסת מהירות יתר.
- 08.19.42.16.7 כניסת עומס יתר.
- 08.19.42.16.8 כניסות ממפסק בורר משטר הפעלה.
- 08.19.42.16.9 כניסות מצב מפסקי הזרם.
- 08.19.42.16.10 כניסת חוסר דלק.
- 08.19.42.16.11 כניסת פקודת הפעלה.
- 08.19.42.16.12 יציאה להפעלת מתנע.
- 08.19.42.16.13 יציאה להפעלת סולנואיד דלק.

08.19.42.17 לוח הפיקוד ובקרה יכלול אפשרות לפעולה באמצעות בקר ידני עוקף בקר אוטומטי.

08.19.42.18 בלוח הפיקוד יותקן סרגל מהדקים עבור העברת חיוויים למערכת בקרה חיצונית כדלקמן :

- 08.19.42.18.1 גנרטור פועל.
- 08.19.42.18.2 אחוז עומס גנרטור.
- 08.19.42.18.3 איסוף תקלות.
- 08.19.42.18.4 חוסר דלק מיכל יומי.
- 08.19.42.18.5 בורר פעולה במצב עוקף.
- 08.19.42.18.6 בורר פעולה במצב מופסק.
- 08.19.42.18.7 בורר פעולה במצב אוטומטי.

08.19.42.18.8	בורר פעולה במצב בדיקה.
08.19.42.18.9	הדממת "חרום".
08.19.42.18.10	מפסק גנרטור מחובר.
08.19.42.18.11	חום נוזל קירור.
08.19.42.18.12	חוסר חימום מוקדם.
08.19.42.18.13	לחץ שמן נמוך.
08.19.42.18.14	כשל בהתנעה.
08.19.42.18.15	מהירות יתר.
08.19.42.18.16	חוסר מים - דימום.
08.19.42.18.17	תקלה בגוף חימום 1.
08.19.42.18.18	מצב מפסק מנוע מאורר רדיאטור.
08.19.42.19	החיוויים הנ"ל יחווטו לקופסת מהדקים או בחלופה של אספקת מערכת דיזל גנרטור ללא לוח פקוד ובקרה כל החיוויים הנ"ל יחווטו לסרגל המהדקים של קופסת החיבורים.
08.19.42.20	החיוויים הנ"ל ניתנים לשינוי בשטח.
08.19.42.21	כמו כן תהיה תקשורת MODE BUS עבור בקרת מבנה.
08.19.42.22	במידה ותבחר בקרת מבנה עם תקשורת אחרת תהיה יציאת תקשורת מתאימה לבקרת המבנה שתבחר.

08.19.43 מערכת פיקוד וכוח

08.19.43.1	מערכת הפיקוד כוללת את לוח ההפעלה האוטומטי של הדיזל גנרטור, לוח שירותי הד"ג ולוח סינכרון/העברה שקטה, לוח התראות בפנל הכבאים ושאר המערכות הדרושות לפעולה תקינה של המערכת ויפרטו בסעיפים הבאים.
------------	--

08.19.44 מאמ"ת יציאה

08.19.44.1	כל התצורות של אספקה יחידת הדיזל גנרטור ייכללו מאמ"ת יציאה.
08.19.44.2	מאמ"ת יהיה מותקן על יחידת גנרטור.
08.19.44.3	המאמ"ת יהיה תלת קוטבי בגודל מתאים, דרגה אחת מעל לזרם הנומינלי של היחידה.
08.19.44.4	המאמ"ת יהיה מדגם ACB SCHNEIDER, ABB, GE ומיועד לעבודה כהגנה לגנרטור.
08.19.44.5	היציאה מהמאמ"ת שתכלול בין היתר פס אפס עם חורים וברגים לפי מספר הכבלים שמתחברים.
08.19.44.6	המאמ"ת יחובר בצידו האחד למחולל ע"י גידים גמישים עם הגנה של צינור שרשורי לכל אורך החיבור.
08.19.44.7	המאמ"ת יכלול סליל TRIP 24VDC שיחווט למהדקים על סרגל.
08.19.44.8	ההגנות של המאמ"ת תהיינה אלקטרוניות ותאפשרנה כיוון הגנה מגנטית בין 2 - 5 זרם נומינלי.

- 08.19.44.9 המאמ"ת יכלול מגעי עזר כפולים שיחווטו לדימום הדיזל במקרה של עומס יתר, קצר או כל תקלה אחרת במאמ"ת, ויועברו לבקרה.
- 08.19.44.10 המאמ"ת יצוייד ביציאות פסים לחיבור כבלים עם נעלי כבל אל הגנרטור ואל יציאת כבל ההזנה.
- 08.19.44.11 פתחי הכניסה והיציאה יהיו מוגנים מפני חדירת מים ואבק.

08.19.45 לוח פיקוד כבאים ולחצן עצירת חירום

- 08.19.45.1 על גבי הגנרטור יותקן לחצן חירום של הדיזל-גנרטור.
- 08.19.45.2 הלחצן הנסוף יותקן בכניסה לחדר גנרטור ויהיה מסוג מוגן מים IP-55.
- 08.19.45.3 לחצני החירום יכללו מגע עזר לחיווי מצבם, אשר יועבר למערכת בקרת המבנה.
- 08.19.45.4 בעמדות כבאי האש יותקנו לוחות פיקוד גנרטור ע"פ דרישות מח' כיבוי אש ורשות הכבאות.
- 08.19.45.5 באזורים עם כל ההתראות שיידרשו, ויכללו לפחות:
- 08.19.45.5.1 מצב מפסק אוטו.
- 08.19.45.5.2 תקלה בגנרטור.
- 08.19.45.5.3 מצב מד סולר.
- 08.19.45.5.4 מצב מד שמן.
- 08.19.45.5.5 מצב טעינה של מצבר הגנרטור.
- 08.19.45.6 בכל תקלה או בעיה בני"ל תינתן התראה ברכות גילוי וכיבוי של הבניין בהתאם להוראות תקן NFPA 110 ות"י 5000.

08.19.46 חיווט בין הגנרטור למפסק ראשי ולוח הפעלה

- 08.19.46.1 כל החווט יבוצע בכבלים גמישים, עמידים בטמפרטורה של 90 מעלות צלסיוס.
- 08.19.46.2 כל גידי הפיקוד יהיו גידים ממוספרים.
- 08.19.46.3 לחלופין ימוספר כל גיד על ידי שילוט "חרוזים" תואם.
- 08.19.46.4 כל כבל ישולט בהתאם לתוכניות.
- 08.19.46.5 כל החיבורים על גבי הגנרטור יבוצעו בקופסאות חיבורים עם מהדקים.

08.19.47 מבנה הלוח וצביעתו

- 08.19.47.1 לוח חשמל וסכרון הלוח יבנה מארון פח (פלדה SAE), בעובי 2 מ"מ צבוע בצבע אפוקסי מכל צדדיו לפחות ויהיה בעל מידות לפי התוכנית.
- 08.19.47.2 בחלקו העליון והתחתון של הלוח יותקנו תריסי אוורור מתאימים (הדרישה תהיה לגבי לוחות בהן עובר הכוח בלבד).
- 08.19.47.3 בחלקו העליון של הלוח יעשה מפחים מתברגים לצורך נוחיות בקדיחת חורים לכבלי פיקוד וכוח בעת הצורך וכן לפתחי גלאי עשן וכיבוי אוטומטי בגז, במידה ויידרש.

- 08.19.47.4 על היצרן לתכנן ולבנות את הלוח בצורה כזו שאפשר יהיה להכניסו ולהוציאו מהמבנה (בשלמותו או בחלקים) דרך הפתח המיועד לכך – הלוח יבנה כך שניתן יהיה לשנע אותו על הרצפה ולא יגרם לו נזק.
- 08.19.47.5 בחלקו העליון של כל לוח יותקנו לפחות 2 אזני הרמה.
- 08.19.47.6 הלוח ייבנה בצורה שתאפשר גישה נוחה לכל אחד ממרכיבי הציוד לצרכי תיקון ואחזקה.
- 08.19.47.7 הגישה לציוד בלוח תעשה ע"י פתיחת דלת קדמית יותקן גובל מתאים שיאפשר פתיחת הדלת עד 120 מעלות (ואפשרות נעילה במצב פתוח).
- 08.19.47.8 סגירת דלתות הלוח תעשה ע"י סגרים מהירים שלא מחייבים שימוש בכלים.
- 08.19.47.9 הלוח ייצבע בגוון אפור RAL 7032.
- 08.19.47.10 לא יהיה מצב שלצורך פתיחת פנל או דלת יהיה צורך לפרק ידית של מפסק או אביזר אחר.
- 08.19.47.11 הלוח יותקן על/בסמיכות ליחידה עם בולמי זעזועים, הגישה לציוד תהיה דרך הדלתות החזיות, אך יהיה ניתן לגשת לטיפול גם מאחור וכו' כולל דלתות עם צירים.
- 08.19.47.12 כל חוטי הפיקוד יסומנו ע"י סימניות חוטים בהתאם לנקודת החיבור.
- 08.19.47.13 הלוח יהיה מבוסס על בקר מתוכנת מודיקון מסדרת מומנטום.
- 08.19.47.14 תצוגת מדידות תהיה בצורה דיגטלית ע"י LCD, תקלות ומצבי עבודה יצגו ע"י מנורות או כתוביות LCD בעברית.
- 08.19.47.15 כל החיווט יהיה גמיש עם שרוולי לחיצה בשני הצדדים, צבעי המולכים יהיו מותאמים לתקן הישראלי.
- 08.19.47.16 הלוח ייוצר במפעל בעל הסמכה ISO9001 ות"ת 61439 על היצרן להיות תחת ביקורת שוטפת של מכון התקנים הישראלי.
- 08.19.47.17 יצרן הלוחות יציג דוח בדיקה אחרון של מכון התקנים הישראלי שלא יהיה מוקדם יותר מ-6 חודשים לפני מועד פתיחת המכרז.
- 08.19.47.18 שילוט וסימון הלוח
- 08.19.47.19 השילוט יהיה בעברית ויחוזק בניטים.
- 08.19.47.20 השילוט בלוח יבוצע בשיטת האנודיזי ויכלול סימון האביזר ותאור קצר.
- 08.19.47.21 סימון ציוד הבקרה בתוך הלוח, יבוצע באמצעות מדבקות מתאימות.
- 08.19.47.22 חוטי החשמל יסומנו בשני קצוותיהם במספר שיתאים לתכנית החשמל.
- 08.19.47.23 מהדקים יסומנו בהתאם לתכנית החשמל.
- 08.19.47.24 על יד הנתיכים יסומן הזרם הנומינלי.
- 08.19.47.25 הלוח יכלול מפה סינופטית ברורה המתארת את כל מהלך הקווים וחיבור האלמנטים השונים בלוח.

08.19.48 ציוד אשר יורכב בלוח

- 08.19.48.1 ציוד המותקן ע"ג הלוח ונושא מתח של 50 וולט ומעלה יוגן בפני מגע מקרי.

- 08.19.48.2 ממסרי הפיקוד שבלוח יתאימו ל - 8 מליון פעולות חשמליות לפחות, כאשר במגעי הממסרים עוברים כמחצית הזרם הנומינלי - עבורן נועדו המגעים, הממסרים יהיו בשיטת "ניקוי עצמי".
- 08.19.48.3 הממסרים יהיו אחידים כלל האפשר, על מנת לאפשר תחזוקה נוחה.
- 08.19.48.4 המוליכים יהיו גמישים מבודדים בהתאם לתקן ישראלי - "473" - גמיש.
- 08.19.48.5 חוטי הפיקוד יהיו בצבעים המתאימים לתפקידם, חיבורי חוטי הפיקוד יהיו באמצעות סופיות מיוחדות לברגים ומהדקים.
- 08.19.48.6 נוריות הסימון יתאימו לאורך חיים ממושך (כל בתי הנוריות יהיו מאותו דגם וגודל, על מנת לאפשר אחזקה נוחה).
- 08.19.48.7 הציוד בלוח יתאים לעבודה במתח של 21 וולט השורר בזמן התנעה.

08.19.49 משטר פעולה

- 08.19.49.1 משטר פעולה יקבע באמצעות בוררים.
- 08.19.49.2 בוררים אלו מאפשרים הפעלת התחנה באופן אוטומטי או באופן ידני ובדיקת ניסוי הפעלה אוטומטית של היחידה:
- 08.19.49.2.1 בורר הפעלה לדיזל גנרטור בעל מצבים "אוטו" - "ניסוי" - "דני" - "0".
- 08.19.49.2.2 בורר להחלפה מפ"ז גנרטור בעל מצבים "אוטו" - "ניסוי" - "דני" - "0".
- 08.19.49.2.3 בורר להחלפה אוטומטית "חברת חשמל" - "גנרטור" - "0".
- 08.19.49.2.4 בורר מפתח הפעלת ניסוי בעומס: "0" - "הפעלה בעומס".
- 08.19.49.2.5 בורר הפעלה העברה שקטה/סכרון.
- 08.19.49.2.6 בוררים אלו מאפשרים הפעלת התחנה באופן אוטומטי או באופן ידני ובדיקת ניסוי הפעלה אוטומטית של היחידה.
- 08.19.49.2.7 כמו כן יהיו לחצנים כדלקמן: לחצן לעצירת חרום של הדיזל גנרטור עם ראש פטריה אדום ולחצן ביטול תקלה, לחצן בדיקת נוריות וצופר (אפשרות עצירת גנרטור בחרום גם מפנל הכבאים).
- 08.19.49.2.8 באחריות הקבלן ביצוע תשתיות אלו לרבות השחלות הכבלים.
- 08.19.49.2.9 מיקום מרכז הבקרה יקבע בשלב מאוחר יותר.

08.19.50 זרישות מיוחדות

- 08.19.50.1 לאחר קביעת הזוכה ובמידה וידרשו מצבים נוספים (מיוחדים) ואשר לא נכללו בקטגוריה הנ"ל ידונו עם הספק בנפרד.

08.19.51 מכשירי מדידה (אופציה להכנסתם בלוח חשמל קריטי):

- 08.19.51.1 מערכת המדידה בלוח הפיקוד של הגנרטור תהיה דיגיטלית מסוג PM-170EH SATEC או ש"ע ותכלול מדידה של הפרמטרים הבאים:
- 08.19.51.2 בלוח הגנרטור יותקן מתמר הספק לעומס בלתי סימטרי 4 חוטים, יציאה 4- ma20 להעברה לבקר המבנה.

08.19.51.3 בקר הלוח יאפשר חיבור למערכת בקרת מבנה בתקשורת TCP/IP ע"מ להעביר למערכת בקרת המבנה פרמטרים עיקריים של הגנרטור במצב המתנה ומצב פעולה.

08.19.52 מערכת הגנות

- 08.19.52.1 לכל הגנה תהיה נורית חיווי אדומה + שילוט של סוג ההגנה-אודיו גם בחדר הבקרה לרבות מגעים יבשים מכל תקלה עבור בקרת מבנה ובנוסף פרוטוקול תקשורת MODBUS ואו Bacnet, עם דרייברים וציוד חומרה ותוכנה לחיבור למערכת בקרת המבנה.
- 08.19.52.2 הגנות והתראות יהיו :
- 08.19.52.2.1 לחץ שמן נמוך התראה.
- 08.19.52.2.2 לחץ שמן נמוך דימום, גם במצב ידני-עקף
- 08.19.52.2.3 טמפרטורת יתר התראה.
- 08.19.52.2.4 טמפרטורת יתר ניתוק העומס מהגנרטור ע"י ניתוק מפסק ראשי.
- 08.19.52.2.5 חוסר מים הורדת עומס- 3 דקות לאחר הורדת עומס - דימום.
- 08.19.52.2.6 חוסר מים התראה.
- 08.19.52.2.7 מתח מצבר נמוך התראה.
- 08.19.52.2.8 חוסר דלק התראה (ב- 300 ליטר).
- 08.19.52.2.9 חוסר דלק דימום – לאחר 5 דקות.
- 08.19.52.2.10 עצירת חירום דימום והתראה – נורה מהבהבת
- 08.19.52.2.11 מהירות יתר דימום + התראה
- 08.19.52.2.12 כשלון בהתנעה דימום + התראה.
- 08.19.52.2.13 הספק חוזר דימום + התראה גם במצב עוקף.
- 08.19.52.2.14 חוסר עירור דימום + התראה גם במצב עוקף.
- 08.19.52.2.15 מתח יתר גני דימום + התראה גם במצב עוקף.
- 08.19.52.2.16 מתח נמוך גני דימום + התראה גם במצב עוקף.
- 08.19.52.2.17 תדר נמוך גני דימום + התראה גם במצב עוקף.
- 08.19.52.2.18 עומס יתר גני דימום + התראה גם במצב עוקף.
- 08.19.52.2.19 5 נוריות שמורות.
- 08.19.52.2.20 טמפרטורת מים
- 08.19.52.2.21 עומס מחובר ב Kw.
- 08.19.52.2.22 זרם מוצא ב A.
- 08.19.52.2.23 שעות עבודה מצטברות.
- 08.19.52.2.24 גנרטור בפעולה.
- 08.19.52.3 במקרה של שריפה בחלל הגנרטור מדומם אוטומטית.

08.19.53 מערכות פיקוד שיכללו בלוח

- 08.19.53.1 מערכת פיקוד להפעלה אוטומטית (מ 2 מערכות החלפה שקטה לפחות)/ידנית של הגנרטור.
- 08.19.53.2 מערכת פיקוד עבור חיבור מפסקים ממונעים צד גנרטור.
- 08.19.53.3 מערכת פיקוד עבור הגנות מנוע ומחולל שיכללו הזנה לצופר.
- 08.19.53.4 מערכת שירותים לדיזל גנרטורים - חימום מוקדם, טעינת מצברים, מערכת דלק.
- 08.19.53.5 מערכת פיקוד עבור אינדיקציה מרחוק האינדיקציה תועבר בעזרת מגעים יבשים ותכלול את הסימונים הבאים - גנרטור בפעולה, הזנה מגנרטור ותקלה בגנרטור.

08.19.54 ציוד אשר יורכב בלוח פיקוד לצורך פעולת היחידה האוטומטית

- 08.19.54.1 מטען מצברים אוטומטי.
- 08.19.54.1.1 המטען יכלול מערכת הגדלת זרם. ההזנה למטען תעשה מפס חיוני של הצרכן.
- 08.19.54.2 ממסר להספק חוזר.
- 08.19.54.3 לממסר תהיה אפשרות כוון רגישותו בתחום של - 10% מהספק הגנרטור וכן כוון זמן התגובה בהתאם לגודל ההספק החוזר (כ- 10 שניות) יעשה שימוש בממסר להספק חוזר מוכר ובעל ניסיון מוצלח רב שנתי בארץ (הספק ייתן דוגמאות).
- 08.19.54.4 ממסר לבקרת מתח יתר.
- 08.19.54.4.1 הממסר יעבוד בגבולות של עד 15% מהמתח הנומינלי.
- 08.19.54.5 מגען ומפסק גנרטור לזרם.
- 08.19.54.5.1 המגען יכלול סליל חיבור וכן 2 מגעי עזר פתוחים ו- 2 סגורים.
- 08.19.54.5.2 המגענים יכללו סליל הפעלה 220 וולט.
- 08.19.54.5.3 מפסק זרם עם הגנה טרמו מגנטית לזרם, המפסק יכלול סליל הפסקה 24 וולט ז"י.

08.19.55 פעולות לוח הפיקוד האוטומטי

- 08.19.55.1 מפסק בורר הפעלת גנרטור
- 08.19.55.1.1 המפסק שולט על הפעלה אוטומטית/ידנית של הגנרטור.
- 08.19.55.2 מצב - מנותק
- 08.19.55.2.1 לא ניתן להניע את הגנרטור בשום אופן.
- 08.19.55.3 חברת החשמל במידה ותקינה מזינה את הצרכן.
- 08.19.55.4 מערכת הבקרה מנותקת מנוטרלת ממתח.
- 08.19.55.5 מטען המצברים שומר על טעינת המצברים.
- 08.19.55.6 במידה והגנרטור פעל לפני העברה למצב מנותק, הוא ידומם מיידית (ללא השתיית קירור) העומס ינותק מהגנרטור.

08.19.56 מצב אוטומטי

- 08.19.56.1 במצב זה המטען שומר על טעינת המצברים.
- 08.19.56.2 הגנרטור נמצא במצב כוננות לפעולה במקרה של תקלה ברשת חברת החשמל.
- 08.19.56.3 במקרה של תקלה ברשת בהתאם לגבולות המכוונים של ממסר בקרת רשת, יינתק מגען מחליף חבה"ח אוטומטית בהשתייה ניתנת לכיוון בין - 0-30 שניות, לבדיקת אימות התקלה ברשת. מיד לאחר מכן מתחיל תהליך ההתנעה האוטומטי.
- 08.19.56.4 בתחילת ההתנעה מושהית פעולת הגנת לחץ שמן נמוך, השתייה ניתנת לכיוון בין - 0-30 שניות.
- 08.19.56.5 תהליך ההתנעה כולל 3 ניסיונות התנעה עם מרווחים בין ההתנעות.
- 08.19.56.6 אורך ההתנעה ניתן לכיוון בין - 0-30 שניות, וכן אורך המרווח - 0-30 שניות.
- 08.19.56.7 לאחר 3 ניסיונות התנעה כושלים מפסיק תהליך ההתנעה, הגנרטור מדומם וקיימת התראה אור קולית.
- 08.19.56.8 במידה והגנרטור התניע באחד מניסיונות ההתנעה, תיכנס מערכת הבקרה לפעולה.
- 08.19.56.9 כניסת מערכת הבקרה לפעולה תאפשר גם ניתוק המתנע אוטומטית, לפי פקודה משני מגעי פיקוד שיחוברו במקביל (בהתאם לאפשרויות על הדיזל גנרטור).
- 08.19.56.10 המתנע יוגן מפני הפעלה מקרית בעת פעולת הגנרטור.

08.19.57 מצב ידני

- 08.19.57.1 עם העברת הבורר למצב ידני, יופעל הגנרטור ידנית ללא תלות במתח חבה"ח (גם במצב זה יופעלו כל ההגנות האוטומטיות).
- 08.19.57.2 במקרה זה אין הפעלה אוטומטית של הגנרטור במקרה של תקלה ברשת.
- 08.19.57.3 במצב זה הרשת ממשיכה להזין את הצרכן.
- 08.19.57.4 הדממת הגנרטור במצב זה תעשה מיידית ללא השתיית קירור.
- 08.19.57.5 במקרה של תקלה ברשת יזין הגנרטור את הצרכן (בתנאי שכל שאר הבוררים יהיו במצב אוטומטי).
- 08.19.57.6 בעת פעולת הגנרטור ניתן לחברו באופן יזום לעומס ע"י העברת "בורר הזנת צרכן" למצב "גנרטור" ובורר הפעלת מגען גנרטור למצב - יד, ולחיצה על לחצן חיבור מגען גנרטור.
- 08.19.57.7 כמו כן יהיו מצבים נוספים: מצב פעולה ניסוי המאפשר התנעה מקומית ללא חיבור לעומס וההתנעה מבוצעת דרך בקר הגנרטור. ראה פרוט נוסף של המצבים בפרק הסנכרון.

08.19.58 מיכל דלק לגנרטור

- 08.19.58.1 מערכת הדלק תכלול אספקת מיכל דלק מלא 2000 ליטר להעמדה על הרצפה כולל מיכל אגירה 110% ואיגוס, כולל פתחי אוורור פתח ניקוי וכולל מצוף אולטרה סוני עם יציאה ma4-20 ומד גובה חזותי.
- 08.19.58.2 מערכת מצופים עם 4 מגעים להתראה בחוסר דלק, הפעלת משאבה, הפסקת משאבה וגלישה.
- 08.19.58.3 ברז אש מכני סגירה מרחוק לפתח יציאה של הסולר מהמיכל.
- 08.19.58.4 המצופים ישמשו להתראות ולהפעלות.
- 08.19.58.5 האולטרסוני ישמש למד גובה בלבד.
- 08.19.58.6 מיכל הדלק יכלול חיבור כניסת דלק ממשאבה כולל ברז ופילטר הכולל מפריד מים עם מגע התראה, חיבור גלישה חזרה למיכל אגירה, פתח ליציאת דלק למנוע כולל ברז, פתח חזרת דלק מהמנוע, פתח לריקון מים מתחתית מיכל כולל ברז, צינור נשם, פתח הכולל ברז לניקוז מיכל האגירה.

08.19.59 צנרת דלק

- 08.19.59.1 סוגי ברזי דלק "2 – שגיב, סאונדרס, ד.בלאס.
- 08.19.59.2 שטיפת צנרת הדלק באמצעות נוזלים ממיסי שומנים חומצתיים, שטיפה בנוזל סתורה בסיסי, שטיפה סופית במים חמים.
- 08.19.59.3 לאחר מכן בדיקת אטימות לצנרת (ללא הדיזל גנרטור וללא המיכלים).
- 08.19.59.4 הבדיקה ע"י לחץ מים ב-6 אטמס' במשך 12 שעות.
- 08.19.59.5 הקבלן ידאג לכל הציוד הנדרש.
- 08.19.59.6 תיידרש חתימה של המפקח על הבדיקה הנל וכן על שטיפת הצנרת.
- 08.19.59.7 צנרת הדלק תוארק אל פס השוואת פוטנציאליים.
- 08.19.59.8 הידוק צנרת לרצפה לקורות באמצעות מהדקי צנרת מצופים קדמיום.
- 08.19.59.9 ניקוי חיצוני ויבוש.

08.19.60 בדיקת אטימות.

- 08.19.60.1 ניקוי חלודה בהתזת חול יבש.
- 08.19.60.2 מיד לאחר מכן צבע יסוד אפוקר 5050 דו קומפוננטי בעובי 70 מיקרון שכבה רטובה ו-230 מיקרון שכבה יבשה.
- 08.19.60.3 לאחר יבוש שכבה נוספת, לפי בחירת המפקח.
- 08.19.60.4 סה"כ עובי צבע 550 מיקרון.
- 08.19.60.5 בסיסים למיכלי דלק 6*60*60 מ"מ – יצבע לאחר יצור. לתכנן שיעמוד בעומס. (יש להציג תכנית).
- 08.19.60.6 המיכל החיצוני יצבע בצבע פלסטי – פוליאריטן בהתזה, עובי שכבת הצבע 400 מיקרון.

08.19.61 אוגנים

- 08.19.61.1 כל האוגנים על גבי המיכל (למעט פתחי אדם) יהיה לפי תקן ASAB 16.5 CLASS 150, ברגים ברגיי חף (ללא ראש) עם פסיבציה בקדיום.
- 08.19.61.2 בין האוגנים אטמים "מקלינגריט אולייט" בעובי 1.5 מ"מ, כל פתחים יסגרו עם אוגנים עיוורים לפי התקן הנ"ל.
- 08.19.61.3 לכל האוגנים יש להתקין גשרי הארקה סטטית בחתך 35 ממ"ר מנחושת 0.
- 08.19.61.4 אלקטרודת ריתוך
- 08.19.61.5 סוג אוניברסלי 60/0, או "זיקה" 21.
- 08.19.61.6 בדיקות אטימות
- 08.19.61.7 בדיקה בלחץ 0.4 אטמס'.
- 08.19.61.8 אישור וחתימה של בודק מוסמך, תימסר ליועץ או למפקח.
- 08.19.61.9 יבוש המיכל ממים למניעת תופעות חלודה.
- 08.19.61.10 כל הבדיקות על חשבון הקבלן.
- 08.19.61.11 כל הברגים, אומים, דסקיות, קפיצים, יהיו מצופים קדמיום, או מגולוונים וזה בנוסף לברגיי פלדת אל חלד שפורטו כבר קודם לכן.

08.19.62 עבודות בינוי

- 08.19.62.1 באחריות קבלן הגנרטור לבצע מערכת תמיכה לקוליסת יניקת אווריר בגודל הנדרש, כולל קבלת אישור קונסטרוקטור.
- 08.19.62.2 הקבלן יספק הנחיות מפורטות כולל תרשימים לאישור מנהל הפרויקט והיועצים לצורך הכנת המקום לקליטת מיכל דלק חימוני לצרכי הגנרטור.
- 08.19.62.3 הבינוי יכלול הכנת פתחים מתאימים לכניסת ויציאת אויר, יציאת צינור פליטת גזים וכן להנפת הגנרטור לגג להכנסת הגנרטור למקום, כל שאר ההתאמות כגון הכנת מתלים וכו' יחולו על ספק הגנרטור.
- 08.19.62.4 כל עבודות הבינוי יבוצעו בכפוף לדרישות יצרן/ספק/קבלן הגנרטור ובתאום עם המזמין.

08.19.63 סימון ושילוט

- 08.19.63.1 כל אביזרי הגנרטור ומערכותיו יסומנו באמצעות שילוט בר קיימא עמיד בדלק ושמן שיוצמד למקומות ההתקנה השונים באמצעות ניטים או ברגים בלבד.
- 08.19.63.2 סימון צנרות למיניהם יבוצעו כנ"ל אך יחובר לצנרת בחבקי נירוסטה.
- 08.19.63.3 שלטים לאזהרה על ביצוע עבודות במערכת יוכנו עם חוט תליה מפלדה.
- 08.19.63.4 צנרת הדלק תצבע בצבעים שונים לפי הנחיות המזמין: צבע נפרד לאספקה לגנרטור, צבע נפרד לחזרת דלק, צבע נפרד לצנרת פליטת אדי שמן, צבע נפרד לצנרות הקירור והפליטה וכד'. צנרת הדלק יצבעו בצבע אפוקסי עם 3 שנות אחריות לכל מרכיבי הצנרת והצבע.
- 08.19.63.5 במיכלי הדלק יהיו חיצים של כיווני הזרימה וכנ"ל על צנרות המים והדלק.
- 08.19.63.6 החיצים והשלטים יותקנו בצורה ברית קיימא.

- 08.19.63.7 כל השילוט יבוצע לפי הרשימה המצורפת :
- 08.19.63.7.1 שעון לחץ שמן (גבולות מינימום מקסימום מותרים).
- 08.19.63.7.2 שעון טמפרטורת מי קירור (לציין גבולות מינימום מקסימום מותרים).
- 08.19.63.7.3 שעון טמפרטורת חימום מוקדם (לציין טמפי' מקסימלית מותרת).
- 08.19.63.7.4 מד מתח גנרטור.
- 08.19.63.7.5 בורר למד מתח – X7 מצבים.
- 08.19.63.7.6 מדי זרם גנרטור – X3.
- 08.19.63.7.7 מד תדירות – X1.
- 08.19.63.7.8 מונה התנעות.
- 08.19.63.7.9 מד מתח מצברים.
- 08.19.63.7.10 מד זרם לחימום מוקדם.
- 08.19.63.7.11 מד שמן מנוע.
- 08.19.63.7.12 משאבת ריקון שמן – ידנית.
- 08.19.63.7.13 לחצן הדממת חרום + התראה.
- 08.19.63.7.14 מחמם מוקדם.
- 08.19.63.7.15 סוג שמן המנוע.
- 08.19.63.7.16 רב מודד הדיגיטלי.
- 08.19.63.7.17 יותקן שילוט נוסף ע"י שלטי פח צבוע עבור המידע הבא :
- 08.19.63.7.18 שלט 30*40 ס"מ- "סכנה" ; "אסור להפעיל – המתקן בטיפול";
- 08.19.63.7.19 "שם אחראי העבודה _____".
- 08.19.63.7.20 שלט 30*40 ס"מ - "זהירות! הפעלה אוטומטית!".
- 08.19.63.7.21 שלט 15*40 ס"מ - "אסור לעשן!".
- 08.19.63.8
- 08.19.63.9 יותקן שלט הוראות מפורט לפרטי פרטים (שיוצגו לאישור) הפעלה מכניות וחשמליות בכיסוי פרספקס שיוצמד לקיר בחופת הגנרטור.
- 08.19.63.10 הקבלן מתחייב גם לשילוט נוסף של עד 30% מהרשימה ללא תוספת מחיר.

08.19.64 צביעת חלקי מתכת

- 08.19.64.1 יחידות ד"ג תיצבעו לפי מפרט צביעה ימי על מנת להגן עליה בפני השפעות אקלימיות קורוזיביות, בהתאם למפרט יועץ קורוזיה
- 08.19.64.2 היחידה תיצבע בצבע עליון אורגינלי של היצרן.
- 08.19.64.3 ערכת צבע על בסיס אפוקסי הכוללת 2 שכבות יסוד מקשר, 5 שכבות צבע עליון, עובי כולל 80 מיקרון לפחות.
- 08.19.64.4 החלקים והפרטים שיש לצבוע הם :
- 08.19.64.5 צנרת גלויה וללא בידוד.
- 08.19.64.6 קונסטרוקציות ותמיכות לא מגולוונות.
- 08.19.64.7 גוונים
- 08.19.64.8 כל החיזוקים והתמיכות יצבעו בצבע סופי אפור.

- 08.19.64.10 צבע סופי של הצנרת הגלויה יהיה בגוונים המפורטים להלן :
- 08.19.64.11 דלק מילוי- שחור.
- 08.19.64.12 דלק החזרה- צהוב.
- 08.19.64.13 מים- ירוק.
- 08.19.64.14 גילוי עשן וכבוי אש- אדום.
- 08.19.64.15 כל צבע אחר שייקבע ע"ם יועץ הדלק.

08.19.65 מפרט חופה/מכולה אקוסטית

- 08.19.65.1 על הספק לקחת בחשבון כי החופה לרדיאטור לעבודה רצופה בתנאים קשים ביותר.
- 08.19.65.2 חופה/מכולה אקוסטית ל- 65 DBA במרחק 7 מ' ב- 100% עומס.
- 08.19.65.3 החופה/מכולה תהיה מקורית של יצרן הדיזל גנרטור מחו"ל ותתאים למפרט המצ"ב.
- 08.19.65.4 החופה/מכולה תהיה צבועה בתנור בכל חלקיה ותהא ניתנת לפירוק.
- 08.19.65.5 החופה/מכולה תאפשר גישה נוחה לכל החלקים שמחייבים טיפול ותהיה עם 4 דלתות לפחות.
- 08.19.65.6 לחופה/מכולה יהיה וו הרמה מרכזית להנפה גם עם מיכל מלא.
- 08.19.65.7 לחופה/מכולה תהיה אפשרות להעמסה ע"י מלגזה עם הכנה לשינוע ע"י מלגזה (פתחים מיוחדים).
- 08.19.65.8 יהיה ניתן להרים את החופה/מכולה בעזרת מנוף גם מבסיס היחידה עם 4 נקודות הרמה.
- 08.19.65.9 מרכב היחידה יהיה ממתכת קשיחה ומעוגל בקצוות על מנת למנוע כיפופים (לא פח מכופף).
- 08.19.65.10 תהיה מדרגה פנימית בחופה על מנת לאפשר הגעה לגג החופה/מכולה לחיבור מנוף.
- 08.19.65.11 יתאפשר מילוי שמנים ודלק מחוץ לחופה/מכולה ללא צורך בפתיחת דלתות כולל שעון חיצוני מוגן

08.19.66 חלקים נוספים במערכת הגנרטור

- 08.19.66.1 הובלת, אספקת, הנפת והצבת על בסיס בגג של דיזל גנרטור.
- 08.19.66.2 הכנת רצפה כולל אפוקסי ובסיס בהתאם להנחיות יועץ האקוסטיקה ואישור קונסטרוקטור.
- 08.19.66.3 התקנת וחיבור הגנרטור במקומו המיועד.
- 08.19.66.4 חיבור וכיול הגנרטור חשמלית, מכנית, כולל מערכת פליטה, מערכת דלק, מערכת שמן, מערכת מים, חיבורים חשמליים (כוח, פיקוד, הארקות וכד').
- 08.19.66.5 התקנת מערכת הארקות – הארקות שיטה והארקת הגנה אשר עונה לדרישות חוק החשמל.

- 08.19.66.6 חיבור כל כבלי הפיקוד והבקרה בין לוחות הגנרטור אל לוחות המבנה והחלוקה ומגשרים בחדר החשמל כולל גיד הארקה כולל תאום עם יצרן הלוחות.
- 08.19.66.7 הפעלת המערכת מול הרשת הארצית, מול מערכות ההחלפה שבלוחות הראשיים, מול לוח התראות בפנל הכבאים, מול צרכני החיוני/חרום ומסירתה פועלת למזמין.
- 08.19.66.8 מסירה למשרדים הסטטוריים וקבלת האישורים המתאימים כגון משרד האנרגיה/בודק מטעם חח"י וביקורת בודק מוסמך כולל תשלום עבור הביקורת.
- 08.19.66.9 מערכת אקוסטית.

08.19.67 הנחיות כלליות

- 08.19.67.1 מאחר ובאתר מתנהלות עבודות שונות ע"י קבלנים שונים בו זמנית, יש לקחת בחשבון שביצוע העבודות חייב בתאום עם המתכנן המפקח והמזמין כולל הכנסתו של הגנרטור למקומו.
- 08.19.67.2 צנרת הפליטה ודוד ההשתקה של הגנרטור יבודד טרמית למניעת פליטת חום בגנרטור, כולל החיבור הגמיש.
- 08.19.67.3 מיכל הדלק ויצורו יעשה בפיקוח ובאישור של מכון התקנים הישראלי וצריך להיות מאושר על ידי המשרד לאיכות הסביבה ומשרד העבודה.
- 08.19.67.4 מערכת ויסות המתח והשליטה על הזרקת הדלק תהיה מסוגלת להגיב במהירות לדרישות משתנות של העומס. המערכת תהיה אלקטרונית ותתאים להתנעה בהספקים הנ"ל.
- 08.19.67.5 בלוח הפיקוד של הגנרטור – יותקן מד שעות פעולה.
- 08.19.67.6 כן יכיל הלוח מוצאים של כל ההתראות ע"י מגעים יבשים ופרוטוקול תקשורת למערכת בקרת מבנה.
- 08.19.67.7 תכנון וביצוע של צנרת לקבלת דלק (צנור כניסה וצנור עודפים).
- 08.19.67.8 הקבלן יהיה אחראי על דיזל הגנרטור ולוח החשמל עד למסירתם המושלמת לידי המזמין.
- 08.19.67.9 אחריות הקבלן תתייחס לכל נזק העלול להגרם לציוד הנ"ל ע"י עובדי הקבלן ו/או אחרים, ע"י מזג האוויר ו/או כל גורם אחר.
- 08.19.67.10 הקבלן אחראי לתאם את הפיקוד של מערכת ההחלפה עם יצרן לוחות החשמל הראשיים של המתקן ולדאוג שכל המגעים והסלילים והמהדקים הנדרשים כלולים בלוחות השונים.

08.19.68 העבודות הנלוות

- 08.19.68.1 הובלה, התקנה, חיבור וכיול של כל הציוד עד למקום הרכבתו הסופי, כולל שימוש במנופים להכנסתו למקום המיועד לו.

08.19.69 ביצוע העבודות הנלוות להתקנת הגנרטור :

- 08.19.69.1 מתן כל המידע של סביבת ההתקנה כולל תכניות שיסופקו ע"י הקבלן לאישורו של המתכנן והמזמין הכנסת הגנרטור כולל פילוסוף, אספקת בולמי זעזועים שיהיו מסוג שיאושר ע"י היצרן ויועץ האקוסטיקה ועמידים בחום, שמן דליק ומים (התזה).
- 08.19.69.2 אספקה, התקנה וחיבור למערכת אספקת דלק – ע"י מיכלי דלק כמפורט לעיל כולל אגן מתחת לאיסוף עודפים (ומעצרת).
- 08.19.69.3 משתיק קול לפי דרישת יועץ אקוסטיקה כולל חיבור אליו בצנור גמיש – הכל מבודד.
- 08.19.69.4 ביצוע קונסטרוקציה לתמחיה והעמדה קולעסת יניקת אוויר כולל אישור קונסטרוקטור.
- 08.19.69.5 אספקה וחיבור של תעלות אוורור (במידה ונדרש).
- 08.19.69.6 חיבור ע"י צינור למקור חיצוני למילוי דלק.
- 08.19.69.7 אספקה וחיבור של דוד השתקה וצינור פליטה ע"פ הנחיות יועץ האקוסטיקה/היזום.
- 08.19.69.8 יש לספק תרשים לדוגמא של מערכת קומפלט כולל שרטוט פרט של מתלה.
- 08.19.69.9 התחברות חשמלית פיקוד בין הלוח הראשי ולוח הדיזל גנרטור, כולל כבלי פיקוד ותעלות פח מחורצות לפי הצורך.
- 08.19.69.10 חיבור והרכבה של מיכל הדלק, כולל מצופים עם פיקוד חשמלי למילוי הפסקה אוטומטית.
- 08.19.69.11 מצברים ללא טיפול, כולל מטען לטעינת ציפה וטעינה מהירה.
- 08.19.69.12 המצברים יהיו בקיבולת שתאפשר 10 התנעות רצופות ללא טעינת ביניים בתוך מתקן נושא מצברים, כולל חיבור המצברים לסטרטר ולמטען.
- 08.19.69.13 תאריך תחילת האחריות למצברים יהיה תאריך המסירת הפרויקט שיהיה מקובל ע"י המזמין.
- 08.19.69.14 יחידה אורגינלית של רדיאטור טרופי כולל כונס האויר להוצאת אויר חם, כולל עבודת הפחחות חיבור גמיש עם ברזנט כולל כל העבודות למניעת קצר אויר כולל מד גובה מים כולל רשת הגנה על חלקים נעים כולל חיזוקים בולמי זעזועים ושיכוך רעידות.
- 08.19.69.15 הכנה לחיבור חשמלי ע"י כבלים בין מפסק ראשי של הגנרטור ובין לוח החשמל.
- 08.19.69.16 הרצת הגנרטור בשטח בעומס מלא מספר פעמים עם כל האביזרים קומפלט כולל המשתיק והמצאת דוח בדיקה והרצה מספר פעמים באתר בעומס מלא כ- 10 שעות מול כל המערכות כולל הרצה במתקן עד לשביעות רצונו המלאה של המזמין.
- 08.19.69.17 הרצת המערכת ע"י מתקני עומס דמה שיסופק ע"י ספק הגנרטור ועל חשבונו בחצר מפעל הספק למשך 4 שעות רצופות - ע"פ:

- 08.19.69.17.1 1 שעה ב 75% עומס + 1 שעה ב 110% עומס + 2 שעות ב 90% עומס הפעלה והרצת הדיזל גנרטור על כל מערכותיו השונות עד לקבלתו הסופית ולשביעות רצונם של המזמין"
- 08.19.69.18 תיק שרטוטים ואישורים רלוונטים המאשרים התקנת הגנרטור לפי המפרט.
- 08.19.69.19 העמסת הדיזל גנרטור כולל כל המרכיבים עם מנוף מתאים והובלתו אל מקום ההתקנה, פריקת היחידה והאביזרים, הסרת אריזות ושמירתן, הכנסת היחידה למבנה והעמדתה על פי הוראות יצרן.
- 08.19.69.20 העמדת היחידה על גבי בולמים קפיציים (הוראות יצרן יועברו ליועץ אקוסטיקה – לבדיקה) והאיזון ופילוס היחידות יעשה לפי הוראות יצרן ובתאום עם יועץ אקוסטיקה.
- 08.19.69.21 יועץ אקוסטיקה יקבע חיזוקים נוספים למצנן מים במידה וצריך.
- 08.19.69.22 לפני הפעלה ניסיונית בחדר – הקבלן ידאג לניקיון החדר לבדיקות שמנים, מים ודלק והוספה במקרה הצורך, ניקוי חומרי שימור ושימוש לרבות מילוי ראשוני של כל המיכלים לצורך ביצוע ההרצות.

08.19.70 עבודות חשמל

- 08.19.70.1 הצבה, חיבור, התקנה וכיול של כל המרכיבים החשמליים של הגנרטור ביצוע אינסטלציה על פי התקנים הישראליים והבינלאומיים המקובלים כולל חיבורי חשמל של כל המרכיבים.
- 08.19.70.2 ביצוע הארקה כוכב והארקה שיטה של הגנרטור באופן תיקני.
- 08.19.70.3 ביצוע הארקה הגנה של כל חלקי המתכת של מערך החירום.
- 08.19.70.4 ביצוע החיבורים לפיקוד בין הלוח הראשי והגנרטור.
- 08.19.70.5 השלמת כל השרטוטים, המבנים, הלוח הראשי (שרטוט של מערכת החלפה) פס השוואה פוטנציאליים וכל מה שנדרש לצורך קבלת אישור משרד האנרגיה והתשתית.
- 08.19.70.6 כל הכבלים והחיבורים בין הגנרטור ללוח הפיקוד.

08.19.71 שיכון רעידות

- 08.19.71.1 בידוד רעידות של – הדיזל גנרטור יותקן על גבי בסיס בטון אינרטי מזוין שיונח על גבי בולמי זעזועים בעלי שקיעה סטטית של כ- 2".
- 08.19.71.2 משקל בסיס הבטון יהיה כ- 750-10000 ק"ג/מ"ר.
- 08.19.71.3 לחילופין יוצע פתרון ע"י מהנדס הקונסטרוקציה של המבנה היחידה תצויד במעצורים למניעת תזוזה במצב רעידת אדמה.

08.19.72 תשלום אגרות

- 08.19.72.1 תשלום אגרת ובדיקות עד אישור מלא תהיה על חשבון הקבלן וכלולה במחירי יחידות שונות.
- 08.19.72.2 כנ"ל בודק גנרטורים - רשת מטעם חח"י.

- 08.19.72.3 כנ"ל אישור/רישיון הפעלה של משרד האנרגיה.
08.19.72.4 כנ"ל מהנדס בודק חשמל סוג 3

08.19.73 מסמכים ואישורים להגשה לבדיקה

- 08.19.73.1 עם הגשת המוצר לבחינה על היצרן להגיש לבוחני משטרת את האישורים הבאים :
- 08.19.73.2 תעודת בחינה של היצרן המקורי של המנועים לעמידות המנוע בכל תנאי הסביבה המוגדרים במפרט ועדכוניו.
- 08.19.73.3 הצהרת יצרן הגנרטור על עמידות יח' הכח בכל תנאי הסביבה המוגדרים במפרט ועדכוניו.
- 08.19.73.4 תעודות/אישורים של ספקי רכיבים שונים, המפרטים נתונים טכניים וביצועים.
- 08.19.73.5 תעודת בדיקה של המנוע במתקן עומס ע"י יצרן המנועים, הכוללת נתונים על תוצאות הבדיקה.
- 08.19.73.6 רשומים ודוחות בדיקה שנעשו בעת ביצוע ביקורות ובדיקות על ידו, בתהליך היצור, ההרכבה ולאחריו.
- 08.19.73.7 הצהרת היצרן שהגנרטור בנוי לפי כל דרישות המפרט הטכני.
- 08.19.73.8 על היצרן להגיש את האישורים והדוחות והצהרות המפורטים להלן לאישור המהנדס ויועץ החשמל לפני הגשת הסדרה לבחינה האישורים ינתנו ע"י מעבדה מוכרת או מעבדת היצרן המקורי המיצר את הרכיבים.
- 08.19.73.9 האישורים שכל רכיבי החשמל (כגון : מפסקים, לחצנים, מהדקי חיבור, חומרי בידוד וממסרים) נבדקו ועמדו בדרישות המפרט.
- 08.19.73.10 בעדר נתונים במפרט יעמדו הרכיבים בדרישות ת"י או מכון התקנים הישראלי.
- 08.19.73.11 בכל התעודות הנ"ל יפורטו הנתונים על הכמויות שנבדקו והתוצאות שהתקבלו בהשוואה לדרישות בתעודות, יצויינו מספרי הזיהוי של המנות שנבדקו.
- 08.19.73.12 בנוסף לנ"ל יכללו באישורים דוחות על עמידות 3 רכיבים מכל סוג בבדיקות המפורטות :
- 08.19.73.13 בחינת הרעדה.
- 08.19.73.14 בחינת עמידות באבק.
- 08.19.73.15 בחינת עמידות בהשפעות אקלימיות.
- 08.19.73.16 שיטות הבדיקה תהיינה בהתאם לדרישות המפרט.
- 08.19.73.17 הצהרת היצרן שמפרטת תהליך ניקוי פנימי וחיצוני לפני צביעה בהתאם לדרישות המפרט.
- 08.19.73.18 תעודת בדיקה של היצרן או בקרת איכות של היצרן המעידות כי כל הרכיבים והלוחות נבחנו ונבדקו לפני הגשתם לבחינה וכי הם עומדים בכל הדרישות המפורטות בתקן זה.
- 08.19.73.19 עם השלמת העבודה וטרם הקבלה הסופית על הקבלן למסור למזמין את המסמכים הבאים כנדרש ב"נוהל קבלת מתקנים וציוד" (נספח א') סעיף "מסמכים טכניים" :

- 08.19.73.20 תכניות מכאניות וחשמליות מעודכנות של היחידה על מרכיביה השונים (חשמל דלק, מים) כולל מפרטים טכניים של הציוד והאביזרים שסופקו על ידי הקבלן כל זאת בארבעה העתקים מסודרים בארבעה תיקים עם כריכה קשה.
- 08.19.73.21 יש להגיש תחילה תיק אחד לעיון והערות ולקבל אישור המפקח לפני הגשת התיקים הסופיים.
- 08.19.73.22 התוכניות המוגשות תהיינה מפורטות, מדויקות ומוגשות בצורה נוחה לקריאה וחזקה ובלי קשר לאיכות תכניות המתקן שנמסרו לקבלן בעת חתימת החוזה ותוך כדי הבצוע.
- 08.19.73.23 התוכניות תהיינה מאושרות בכתב על ידי המפקח.
- 08.19.73.24 אישור המבצע כי המערכת על כל מרכיביה נבדקה על ידו ונמצאה עונה על דרישות המפרט ואופן ההתקנה.
- 08.19.73.25 היתר להתקנת הגנרטור מטעם משרד האנרגיה והתשתית ואישור בדיקת ההתקנה והפעלה ע"י נציגיו.
- 08.19.73.26 אישורים של מהנדסים בודקים מוסמכים, שיאושרו על ידי המזמין המערכות הבאות :
- 08.19.73.26.1 תקינות ההארקה והמערכות החשמליות מבחינה חשמלית ותפקודית.
- 08.19.73.26.2 תקינות הארקה הדיזל גנרטור ומערכות העזר שלו
- 08.19.73.26.3 תקינות צנרת הדלק והמיכלים מבחינת נזילות.
- 08.19.73.26.4 תקינות צנרת ומיכלים מבחינת צביעה, סוגים ועובי.
- 08.19.73.27 הוראות הפעלה ואחזקה של התכנה בארבעה העתקים וכן העתק נוסף מותקן על לוח עץ לבוד בעובי 6 מ"מ ומכוסה פרספקס בעובי 2 מ"מ.

08.19.74 קבלת המתקן

- 08.19.74.1 אישור להעברת הגנרטור לתחנה רק לאחר קבלת אישור מיועץ החשמל, רפרנט החשמל והמפקח בכתב.
- 08.19.74.2 קבלת המתקנים תעשה בגמר ההתקנה, בדיקה וההרצה כמפורט לעיל, על הקבלן להשלים ולמסור את המתקן לעיל ראה טבלה עם הבדיקות שתעשנה.
- 08.19.74.3 על הקבלן להעביר ביקורת משרד האנרגיה כולל תשלום עבורה.
- 08.19.74.4 על הקבלן להעביר העברת בדיקת המשרד לאיכות הסביבה או מעבדה מוסמכת ולקבל אישור שהרעש מהגנרטור הינו ברמה המותרת בלילה ע"פ התקנים כולל תשלום עבור הביקורת.
- 08.19.74.5 במידה ולא יעבור הביקורת יתקן וישפר עד שיקבל הביקורת.
- 08.19.74.6 העבודה תחשב כגמורה רק לאחר תיקון הלקויים שיתגלו במהלך ההפעלה וההרצה כמפורט לעיל וכן לאחר, העברת ביקורת משרד האנרגיה ומשרד לאיכות הסביבה ומסירה סופית לשימוש המזמין.

08.19.75 בדיקה סופית

- 08.19.75.1 המפקח והמתכנן יקבעו מסירת העבודה ע"י הקבלן ואת הניסיונות שעל הקבלן לעשות עם גמר עבודתו.
- 08.19.75.2 מצורפת בזה טבלה עם חלק מהבדיקות שתעשינה לפני המסירה.
- 08.19.75.3 על הקבלן לתת כל עזרה בכוחות עבודה, כלי עבודה ואמצעים אחרים, כדי שהמתכנן המפקח והמזמין יוכחו כי כל המערכת של הדיזל גנרטור, כולל מערכת דלק גמורה ומושלמת על כל ציודה ופעילותה האוטומטית תקינה.
- 08.19.75.4 יבוצעו ע"י הקבלן והספק במפעל לא פחות משלושה ניסיונות הפעלה תחת עומס מלא עם המשתיק וכל האביזרים, כל אחד למשך 6 שעות וכנ"ל באתר עצמו מול כל העומסים והמערכות, תוך רישום הטמפרטורה, הזרם, המתח, לחץ שמן וכו', כל חצי שעה.
- 08.19.75.5 כמו כן, תבוצע בדיקה של 110% עומס למשך 1 שעה לאחר שהגנרטור עבד כ-5 שעות ב- 100% עומס.
- 08.19.75.6 במידה ואחת מהבדיקות תיכשל, מסיבה כלשהי וכל מערכת הבדיקות – יתחילו מהתחלה.
- 08.19.75.7 הקבלן יקפיד על חיבור הגנרטור כך שסדר הפאזות שלו יהיה זהה לסדר הפאזות של רשת חברת החשמל.
- 08.19.75.8 הוא ישא בכל ההוצאות והנזקים שהוא עלול לגרום לציוד הבניין ולמתקנים השונים, כתוצאה מסדר פאזות בלתי נכון.
- 08.19.75.9 אין להניע את היחידה בפעם הראשונה אלא בנוכחותו ובהסכמתו המפורשת בכתב של המפקח והמתכנן ונציג המזמין ובהפעלה זו יוזמנו נציגי ספק/קבלן הדיזל גנרטור ונציגי יצרני לוחות הפיקוד (על הקבלן המבצע להזמין אותם על חשבונם).

08.19.76 בדיקת הגנרטור

- 08.19.76.1 בדיקת הגנרטור תיערך בשלושה שלבים.
- 08.19.76.2 הרצת המערכת ע"י מתקני עומס דמה שיסופק ע"י ספק הגנרטור ועל חשבונם בחצר מפעל הספק למשך 4 שעות רצופות - ע"פ הבא: 1 שעה ב 75% עומס + 1 שעה ב 110% עומס + 2 שעות ב 90% עומס הפעלה והרצת הדיזל גנרטור על כל מערכותיו השונות עד לקבלתו הסופית ולשביעות רצונם של המזמין
- 08.19.76.3 אצל הספק – במפעל היצור וההרכבה של המערכת (דוח בדיקה 4 שעות לפחות).
- 08.19.76.4 אצל הסוכן בארץ – בתוך חדר מתאים עם מערכת פליטה מושלמת למשך 6 שעות.
- 08.19.76.5 במיקום הסופי כאשר הגנרטור מותקן.
- 08.19.76.6 לוח הפיקוד וההפעלה של הדיזל גנרטור יבדקו במפעל היצרן על ידי אמצעי סימולציה.
- 08.19.76.7 הקבלן מתחייב כי במפעלו קיימים אמצעים לצורך בדיקת מעי הפיקוד, הבקרה, הפעלה וסנכרון.

- 08.19.76.8 הנדסת אנוש – פרוק מכלולים וביצוע טיפולים יזומים, פתיחת ברזי דלק,מים וכו' עבודה בתנאים נוחים.
- 08.19.76.9 הספק יעמיד לרשות היזם – עוזר ע"פ דרישה.
- 08.19.76.10 חדר נקי לביצוע בדיקות ורשומות במהלך הבדיקה.
- 08.19.76.11 הספק יספק מכשירי מדידה לפי הפרוט בטבלה לצורך ביצוע הבדיקות הן בשטח הספק והן בגמר ההתקנה.
- 08.19.76.12 הספק יהיה אחראי לכל העבודות צנרת, חשמל, מע' דלק, מים, שמן, תאורה, אוורור וכד' גם אם בוצעו ע"י קבלני משנה (משפטית).
- 08.19.76.13 למקרה שהגנרטור יושבת מעבר ל-72 שעות רצוף בגין תקלה ליזם תהיה הזכות לדרוש מהספק לפנות את הגנרטור על חשבונו, להחזיר לה את הכסף עם הצמדה מלאה ועלויות נלוות שיהיו לה.
- 08.19.76.14 הספק מצהיר שהגנרטור הינו חדש ולא נעשה בו שימוש קודם מכל סוג שהוא, כי המערכת נבנתה עלפי התקנים המקובלים בנושא זה ולא קיים במערכת כל פגם ועומדת בתנאים של המפרט ומציג ח-ן שמעידות על ההספק הנקוב, שנת היצור ומס' המנוע והמחוללים.
- 08.19.76.15 המזמין שומר לעצמו את הזכות לדרוש מהקבלן בכל שנה במשך תקופת האחריות לבצע 2 בדיקות טרמו גרפיות של הציוד החשמלי לצורך מציאת "נקודות כשל" ולהחליף/לתקן את המוצר בלקוי.
- 08.19.76.16 חתימת היצרן על ההצהרה: _____
- 08.19.76.17 חותמת: _____

08.19.77 טבלת ציוד ומכשור (שעל היצרן להכין) לבדיקת הגנרטור

08.19.77.1 טבלה 1

סוג הפגמים			תיאור הפגם
ללא	חמור	חמור ביותר	
עמידות בפריצות במתח גבוה	5%	0-2000 וולט	מכשיר ליצירת מתח חילופין גבוה משתנה עם שינוי רצוף של המתח
מדידת זרם זליגה	3%	0-20 מילי אמפר	המכשיר כולל מד זרם לבדיקת זרם הזליגה
התנגדות בידוד	1	0-100 מגה אוהם	מד התנגדות ב-500 וולט ז"י
התנגדות	1	0.001-100 אום	מד התנגדות
תדירות רשת	0.5	45-65 הרץ	מד תדירות הפועל במתח 230 וולט

סוג הפגמים			תיאור הפגם
ללא	חמור	חמור ביותר	
מתח רשת	0.5	0-250 וולט 0-500 וולט	מד מתח חילופין
זרם טעינה של מטען מצברים		0-15 אמפר	מד זרם ישר
מתח מטען/מצברים		0-15 וולט 0-30 וולט	מד מתח ישר
	1%	תחום שינוי מתח בוולטים 0-100	משנה מתח הרשת תלת פאזי בזרם יציאה נומינלי של 10 אמפר
רציפות הארקה הספקת זרם	3	0-80 אמפר 0-80 אמפר	מכשיר לבדיקת רציפות הארקה : ספק זרם חילופין במתח ריקם מרבי 6 וולט
מדידות זרם הבדיקה	3	0-10 אמפר	מד זרם חילופין
מדידות מפל מתח		0-10 וולט	מד מתח חילופין

- 08.19.77.2 מתקן עומס שיוכל לספק צרכים של גנרטור לפחות בעומס מלא +10%.
- 08.19.77.3 מתקן דימוי שיהיה זהה לצורת הפעולה של מערכות יחידת הכח בכל התחומים (לצורך בחינת פעולה תקינה של מערכת הלוח).
- 08.19.77.4 הערה : אפשר שבמקום מתקן דימוי יוגש הלוח לבחינה כשהוא מחובר ליחידת הכוח.

08.19.78 טבלת בדיקות

- 08.19.78.1 בדיקות שיערכו במפעל ספק/קבלן הגנרטור ללוחות הפיקוד והעברה שקטה ע"י המזמין או ציגיו.
- 08.19.78.2 דוח הבדיקות יבוצע בשטח מפעל ספק הגנרטורים ע"י מהנדס חשמל.
- 08.19.78.3 טבלה 1 :

ללא	חמור	חמור ביותר	תיאור הפגם
			סדקים שברים מעיכות ופגיעות אחרות בלוח או באביזריו
			חוסר התאמה בין דלתות הלוח ללוח

ללא	חמור	חמור ביותר	תיאור הפגם
			מידות הלוח לא בהתאם לשרטוט/מפרט
			מיקום הרכיבים בתוך הלוח אינו בהתאם לשרטוט/מפרט
			מהדקים ונעלי כבל לא בהתאם לדרישות מפרט/שרטוט
			שטח חתך המוליכים לא בהתאם לנדרש בתקנים
			מוליכים, נקודות מגע או רכיבים אינם מסומנים בהתאם לשרטוט
			מעגלים ו/או חלקים בלוח הנשארים תחת מתח אחר הפסקתו של המעגל הראשי ואינם מוגנים מפני מגע מקרי
			סכנת קצרים כתוצאה מטיפול בלוח
			חלקים רופפים
			הרכבה בלתי תקינה/הרכבה לא נכונה
			גרדים או פינות מתכת חדות העלולים לגרום לפציעה
			מוליכים עוברים בפתחי מתכת ולא דרך תותבים מחומר מבודד
			מסלול המוליכים מפריע את הגישה לחלקים או למהדקים
			מוליכים בלוח עוברים ליד מקורות חום
			הידוק לא תקין בין נעלי הכבל למוליכים
			פגיעות בבידוד הדקי החיבור החשמליים או פגיעות בבידוד החשמלי של הרכיבים שעלולים לגרום לקצרים
			לא קיימת הפרדה בין מעגלי מתח נמוך למעגלי מתח גבוה או שהרווח בין מעגלים אלו אינו מפסיק
			לא קיים חיבור ישיר מחלק טעון הארקה לפס הארקה או שהחיבור אינו תקין
			מעגל הארקה לא בהתאם למפרט/תקן ישראלי.
			לא קיים סימון ליד בורג הארקה ראשי
			ריתוכים אינם תקינים

ללא	חמור	חמור ביותר	תיאור הפגם
			לוח מלוכלך או שאריות חומרי חשמל בתוך הלוח
			חלקים חלודים
			אי המצאות כל השילוט על הלוח וריתוכו כנדרש בשרטוט/מפרט
			אינוכים שאינם תקינים שעלולים לפגוע בפעולתו התקינה של הלוח

טבלה 2

08.19.78.4

סוג הפגמים			תיאור הפגם
ללא	חמור	חמור ביותר	
			פגיעות בבידוד חשמל
			במוליכים שמתחברים לנעלי כבל שבורים גידים
			החיווט החשמלי לא מסודר בצורה מקצועית
			מידות המהדקים אינם מתאימות למידות המוליכים
			מפסקים חצי אוטומטיים אינם מנתקים את המעגלים בהתאם לדרישות המפרט
			פעולת מפסק תאורה אינה בהתאם לדרישות המפרט
			זרם חוזר מהמצברים למטען
			איפיון הטעינה של המטען אינו מתאים לדרישות המפרט
			גליות מתח טעינה עולה על דרישות המפרט
			בביקורת נורות, נורות אינן דולקות
			בדימוי של פעולת הדיזל התופעות אינן בהתאם לדרישות המפרט
			לאחר לחיצה על לחצן ביטול תקלה הנורה המציינת על תקלה אינה נכבית
			אין מתח יציאה בכל הפזות (כשאר המפסק הראשי מחובר)
			הגנות המפסק הראשי אינם פועלות בהתאם לדרישות המפרט

סוג הפגמים			תיאור הפגם
ללא	חמור	חמור ביותר	
			בדיקת רציפות הארקה לפי תקן 165
			מטען : ייבדק שאין זרם חוזר מהמצברים למטען כאשר אספקת זרם החילופין אינה מתבצעת.
			לבדוק את מתח המטען בזרם אפס ללא עומס ויבדק מתח טעינה בזרמי טעינה שונים. ויסות זרם בטעינה יעשה ע"י מתקן עומס שמחובר למצברים.
			צבע מכלים, צנרת
			חיבור הגנרטור לערכת הבקרה

08.19.79 הדרכה

- 08.19.79.1 בנוסף לאספקת הציוד, הספק יערוך הדרכה על חשבונו לנציגי היזם עבור הכרה, תפעול תחזוקה ליח' הד"ג.
- 08.19.79.2 ההדרכה תכלול :
- 08.19.79.2.1 תאור והכרת מערכות הד.ג על מכלוליה השונים.
- 08.19.79.2.2 אופן הפעלת המערכת - בדיקות מוקדמות.
- 08.19.79.2.3 בצוע אחזקה שוטפת וטפולים.
- 08.19.79.2.4 אתור תקלות ותקונן
- 08.19.79.2.5 אופן רישום יומן המתקן.
- 08.19.79.2.6 תאור והכרת מערכות הפקוד החשמליות ע"ג הד.ג.
- 08.19.79.2.7 תאור מפורט של לוח הפקוד ולוח המתקן.
- 08.19.79.2.8 איתור תקלות בלוח הפיקוד ולוח המתקן.
- 08.19.79.2.9 שלב מעשי שיכלול הפעלת הד.ג איתור תקלות וסימולציה של הגנות.
- 08.19.79.2.10 תאור מפורט של כל המערכות שהותקנו ע"י הקבלן
- 08.19.79.2.11 תאור המערכות החשמליות שהותקנו ע"י הקבלן

08.19.80 צרוף מידע טכני

- 08.19.80.1 הספק יצרף את המידע והנתונים הבאים עם ההצעה למכרז :
- 08.19.80.2 שרטוטים של יח' הד"ג המוצעת ומערכת הפיקוד למשטרי העבודה הנדרשים.
- 08.19.80.3 ספרות טכנית המתארת את המערכת וכוללת נתונים טכניים של המנוע גנרטור וציוד נלווה (כולל נתוני DERATING). כולל הנתונים הנחוצים עבור כניסה

ויציאת אויר, דרישות פליטה, דרישות מעי' הקרור ודרישות להבטחת יסוד היחידה, מאפיינים הטכניים של משתיק קול, עקומת מפל הלחץ כתלות במהירות הגזים וספקטרום (תלות בפסי תדירות אוקטבה) של הפחתת הרעש ע"י המשתיק כנדרש.

- 08.19.80.4 על הקבלן למלא את נתוני הגנרטור לפי טבלה מצורפת למפרט זה.
- 08.19.80.5 הכשרה והדרכה של מתחזקים/מפעילים.
- 08.19.80.6 ספר המיתקן ב-4 עותקים בכריכה קשה (לא ספירלית) של כל האישורים והוכחה בעמידה בכל התקנים והתקנות כפי שנדרש בסעיפי המפרט.

08.19.81 תוכניות סופיות, הוראות הפעלה ואחזקה

- 08.19.81.1 עם גמר העבודה והפעלת המערכות לשביעות רצונם של המזמין, המהנדס היועץ ו/או מפקח, יספק קבלן המתקן תוכניות עבודה סופיות ומדויקות "כפי שבוצע".
- 08.19.81.2 התוכניות יכללו מקום לוחות החשמל, היחידות וכד', בנוסף לכך יספק הקבלן קטלוגים של הציוד המותקן ורשימת חלקי חילוף מומלצת של הספק.
- 08.19.81.3 קבלן המערכת יספק למזמין ספר הוראות הפעלה, טיפול ואחזקה של כל אחת מהמערכות, לרבות מחברת לרישום תקלות, כל האמור לעיל יסופק ב-5 העתקים בנוסף לאמור לעיל, ידריך הקבלן את צוות אנשי האחזקה של המבנה לטיפול ותפעול של כל המערכות ללא תשלום נוסף.
- 08.19.81.4 הקבלן ימסור למזמין את תעודת האישור להפעלה של משרד האנרגיה כולל תשלום עבור בדיקה זו.

08.19.82 מסירת המתקן

- 08.19.82.1 המתקן יימסר כשהוא מושלם כולל כל החיבורים למערכת הבקרה של הבניין.
- 08.19.82.2 פעולה מושלמת של מערכות ההפעלה האוטומטי כולל החלפה שקטה.
- 08.19.82.3 אישור יועץ הבטיחות ומשרד האנרגיה על המתקן.
- 08.19.82.4 תוכניות עדות.
- 08.19.82.5 הוראות הפעלה.
- 08.19.82.6 הדרכת צוות האחזקה של הבניין.
- 08.19.82.7 אישור יועץ האקוסטיקה כי המערכת עומדת בדרישותיו.

08.19.83 תנאים להעסקת עובדים

- 08.19.83.1 לצורך ביצוע העבודה, יעסיק הקבלן עובדים אך ורק בהתאם להוראות חוק שירות התעסוקה, תשי"ט 1959 – או החוקים והתקנות שיהיו תקפים באותה עת.
- 08.19.83.2 הקבלן ישלם שכר עבודה לעובדים שיועסקו על ידו בביצוע העבודה, ויקיים תנאי עבודה, בהתאם לקבוע על ידי האיגוד המייצג את מספר הגדול ביותר של עובדים במדינה באותו ענף עבור עבודה דומה באותו אזור.

- 08.19.83.3 הקבלן מתחייב לשלם בעד עובד שהועסק על ידו בביצוע העבודה, מיסים לקרנות ביטוח סוציאלי בשיעור שייקבע לגבי אותו העובד על ידי ארגון העובדים המייצג את המספר הגדול ביותר שעל עובדים במדינה באותו ענף, עבור עבודה דומה באותו אזור.
- 08.19.83.4 הקבלן מתחייב לבצע את כל חובותיו לביטוח סוציאלי של עובדיו, וכן למלא אחר חוק הביטוח הלאומי (נוסח משולב) תשכ"ט 1968 או החוקים והתקנות שיהיו תקפים באותה עת.
- 08.19.83.5 הקבלן מתחייב להבטיח תנאי בטיחות ולנקוט כל אמצעי הזהירות הדרושים למניעת תאונות עבודה, וכן להבטיח תנאים לשמירת בריאות העובדים ורווחתם כנדרש בחוק, ובאין דרישה חוקית, כפי שיידרש על ידי נציג המזמין, כמובנו בחוק ארגון הפיקוח על העבודה תשיד 1954 או החוקים והתקנות שהיו תקפים באותה עת.
- 08.19.83.6 הקבלן מתחייב כי על כל העובדים שיועסקו על ידו בביצוע השירותים יהיו אזרחי ישראל מגיל 18 ומעלה, ובלבד שגילם לא יהא מעל לגיל הפנסיה או מי שהעסקתם אושרה על ידי קצין הביטחון הנהלת בתי-המשפט.
- 08.19.83.7 ביטוח (כמפורט בהסכם)
- 08.19.83.8 הגבלות בהחלפת רכיבים ללא תשלום נוסף
- 08.19.83.9 הקבלן יחליף על חשבונו את כל הרכיבים שאורך חייהם המתוכנן חלף ו/או רכיבים שהתבלו מעבר למקובל ומצבם ירוד מהמצוין במסמכי המכרז ו/או באין ציון לגבי אותו רכיב, מצבו ירוד מ-85% ממצבו המקורי ו/או המתוכנן, המחמיר מביניהם ו/או רכיבים שאינם עומדים בתקנים ו/או דרישות חדשות של הרשויות כדוגמת מכון התקנים, משטרה, מכבי אש וכדומה כפי שישתנו במהלך תקופת ההפעלה.

08.19.84 נוהל קבלת מערכות ומתקנים מקבלנים לקראת תפעול

- 08.19.84.1 לקראת מסירת המבנה לתפעול המשתמש, יכין הקבלן עבור המזמין 2 עותקים של תיקי המתקנים והציוד הרלבנטיים לתפעול ולאחזקת המערכת הנמסרת, אשר יכללו בין היתר:
- 08.19.84.1.1 תיאור טכני מפורט של כל המתקנים המכללים והציוד והסבר פעולתם.
- 08.19.84.1.2 מערכת תכניות שקופות "כמבוצע" (AS MADE) באישור ובחתימת היועצים מעודכנת למצב בסיום הביצוע, בקובץ REVIT עם דגש על סימון גופי תאורה מסוג דאלי שנקבע להם בתקשורת
- 08.19.84.1.3 העתק / טיוטא של חוזה האחזקה והשרות שלאחר תקופת הבדק.
- 08.19.84.1.4 ספרי מתקן, חומר טכני ותוכניות עדות
- 08.19.84.1.5 תכולת ספרי המתקן הקבלן ימסור למזמין, עם סיום עבודות ההקמה ועד חודש לפני תחילת ההפעלה, שני עותקים מושלמים של ספרי המתקן.
- 08.19.84.1.6 שני עותקים מושלמים נוספים ישארו בידי היזם.

- 08.19.84.1.7 ספרי המתקן יכללו את כל חלקי המערכת המתקן והאביזרים הנכללים במערכת ו/או במתקן.
- 08.19.84.2 פורמט ההגשה
- 08.19.84.3 הקבלן יגיש את כל החומר לרבות תוכניות, סכמות, קטלוגים, הוראות הפעלת ואחזקה, בשני סוגי פורמטים כדלקמן:
- 08.19.84.4 פורמט מודפס ואורגינלים של היצרנים שכשהם ערוכים בתיקים מתאימים בעלי כריכה קשה.
- 08.19.84.5 פורמט במדיה מגנטית כאשר השרטוטים הינם בתוכנת שרטוט בוורסיה אחידה שתבחר ע"י המזמין מעל דיסק או קי על והקטלוגים וכל החומר המודפס במדיה סרוקה, אף הם ע"י דיסק און קי
- 08.19.84.6 החומר המודפס, הקטלוגים והתוכניות מודפסות, יוגשו כשהם מתויקים בקלסרים בעלי כריכה פלסטית קשה.
- 08.19.84.7 הקלסרים יערכו באופן הבא:
- 08.19.84.7.1 הקלסרים בכל מקצוע יהיו בגוון שונה על פי מפתח גוונים שיאושר.
- 08.19.84.7.2 על גב הקלסר יודפס באותיות גדולות הנושא הנכלל בקלסר.
- 08.19.84.7.3 על כריכת הקלסרים בצידה הפנימי יודבק דף הוראות בטיחות למערכות. הדף יהיה בגוון אדום בהיר.
- 08.19.84.7.4 אחד הקלסרים בכל מקצוע יהווה מסטר ובו תיכלל רשימה של כל הקלסרים ותוכן העניינים בהם.
- 08.19.84.7.5 בתחילת כל קלסר ימצא דף ובו תוכן הקלסר.
- 08.19.84.7.6 כל החומר שיתויק בקלסר יוכנס לתוך שקיות ניילון שקופות.
- 08.19.84.7.7 בכל שקית פריט אחד תוכנית, קטלוג, הוראות הפעלה, הוראת אחזקה. רשימת חלפים וכדומה. על כל שקית תודבק מדבקה ועליה מודפס מס' הפריט המצוי בתוכה ותאור הנושא.
- 08.19.84.7.8 המדבקות יתאמו את תוכן העניינים.
- 08.19.84.7.9 כל הקלסרים יהיו בעלי ארבע שיניים למניעת קריעת מקום החירור בשקיות.
- 08.19.84.8 החומר במדיה המגנטית יאוכסן במכלים מתאימים קשיחים.

08.19.85 פרוט התכולה בספר המתקן

- 08.19.85.1 דפים מקדימים הכוללים החניות בטיחות כנדרש לפעולה באותו מתקן.
- 08.19.85.2 הנחיות הבטיחות יכללו אזהרות והנחיות לשימוש בכלים וחומרים מתאימים, הגדרות בעלי המקצוע המורשים לפעול במתקן וכדומה.
- 08.19.85.3 תוכניות עדות מתאימות למצב בפועל לאחר סיום העבודות.
- 08.19.85.4 לכל מקצוע בנפרד התכונות יכללו מידות מקיום לכל מרכיב מוסתר במערכת.
- 08.19.85.5 המידות יתייחסו למרכיב קשיח קבוע במנה.
- 08.19.85.6 התוכניות יכללו את מספרי הציוד המותאמים לדרישות המספור האחיד של המזמין.

- 08.19.85.7 שרטוטים גאוגרפיים של כל מערכות הזרימה, חשמל, תקשורת, מים, ניקוז, ביוב, אוורור וכדומה. השרטוטים יכללו את כל תוואי המערכות הגלויות והנסתרות.
- 08.19.85.8 התוואים יסומנו בתוכניות תוך התייחסות לעצמים קשיחים קבועים בשטח.
- 08.19.85.9 תאור מפורט של מערכות הפיקוד ואופן כיוולן.
- 08.19.85.10 התיאור יכלול סכמות המבהירות את שילוב הפיקוד בציד ובמערכות המתאימות.
- 08.19.85.11 כרטסת הציד והפריטים תכלול דף מתאים לכל סוג ציד עם נתונים טכניים, פיזיים ותפעוליים המתאימים לו.
- 08.19.85.12 דף הנתונים יכלול את הנתונים הנומינליים המצויינים ע"י היצרן ואת נתוני העבודה בפועל.
- 08.19.85.13 לכל יחידת ציד יצורף אפיון ודיאגרמת עבודה עם ציון נקודת העבודה בפועל.
- 08.19.85.14 זכיון ידרש להגיש לאישור המזמין את הפורמטים השונים לכל ציד, מתקן ומערכת בהם הוא מתכוון למלא את הנתונים.
- 08.19.85.15 מכלול קטלוגים מפורטים ברמה המקצועית המרבית הקיימת בידי היצרן של אותו ציד הכוללים הוראות התקנה, הוראות הפעלת ואחזקה, איתור תקלות, הנחיות לשיפוץ המכלולים השונים, תוכניות הרכבה כולל איורים, רשימות חלפים וחומרים.
- 08.19.85.16 רשימת אביזרים המותקנים בכל מערכת, מתקן או ציד, אשר נבחרו והורכבו ע"י היזם ואשר אינם מהווים חלק אינטגרלי מהמערכת כדוגמת אביזרים בלוחות חשמל, מכשירי ואביזרי בקרה, מגופים ואביזרי צנרת וכדומה.
- 08.19.85.17 רשימת חלקי חילוף מומלצים לרבות כמויות.
- 08.19.85.18 הרשימות יכללו הפניה מפורטת לקטלוג המתאים, שמות ספקים ופרטיהם, זמני אספקה ותנאי אספקה.
- 08.19.85.19 הנחיות הפעלה מפורטות ומותאמות למצבים שונים של המערכת.
- 08.19.85.20 ההנחיות יכללו הדרכה להפעלת במצבים שונים האפשריים באותה מערכת.
- 08.19.85.21 הוראות אחזקה וניקיון לכל חלקי המערכות והציוד.
- 08.19.85.22 כל הוראה תפורט לפעולות יומיות, שבועיות, חודשיות, דו-חודשיות, תלת חודשיות, חצי שנתיות, שנתיות ורב שנתיות.
- 08.19.85.23 במערכות אלקטרו-מכניות כל הוראה תכלול הנחיות למדידות הנדרשות לקיום הוראה, לרבות ציון בסוגריים של הנתון או הטווח הרצוי.
- 08.19.85.24 הכוונה לאביזרים שונים במערכת, כדוגמת מפסקים, ברזים, שעונים ומדידים, לרבות הכוונה מתאימה וציוד מספריהם בתוכניות לרבות ציוד מספרי התוכניות ותרשימי הזרימה המתאימים.
- 08.19.85.25 הוראות והנחיות לאיתור תקלות ופתרוןן.
- 08.19.85.26 ההנחיות יהיו מפורטות ברמת המערכת, המתקן והציוד.
- 08.19.85.27 הנחיות לגבי מערכות מורכבות הכוללות יחידות ציד שונות יוכנו ע"י היזם.

- 08.19.85.28 הנחיות לגבי ציוד בודד יכללו לפחות את הנחיות היצרן כשהן מתורגמות לעברית.
- 08.19.85.29 הנחיות יתייחסו למצבים שונים בהפעלת המערכת כאמור לעיל.
- 08.19.85.30 הקבלן יגיש את תיקי המערכת והמתקן והתוכניות העדות (להלן –"החומר הטכני") לאישור המזמין כשהם מעודכנים ומתאימים למצב הקיים בפועל במבנה וחתומים ומאושרים ע"י היועץ המקצועי.
- 08.19.85.31 הקבלן מטעמו יבצע בדיקה ראשונית של החומר הטכני המוגש לאישורם ויעירו הערותיהם העקרוניות לגבי מידת התאמתו של החומר הטכני למצב בפועל.
- 08.19.85.32 הקבלן יבדוק את כל החומר הטכני שהגיש, על בסיס ההערות העקרוניות של המתכנן, ויתקן כל הנדרש. בתום ביצוע התיקונים יחזיר היזם את החומר למתכננים לבדיקה חוזרת.
- 08.19.85.33 היה ולמתכננים יהיו הערות חוזרות, על החומר שהוגש לבדיקה, תוטל עלות הבדיקות החוזרות על הקבלן לפי תעריף שעות עבודה של החשב הכללי.
- 08.19.85.34 המזמין יהיה רשאי, במידה ויווכח כי למרות ההתראות אין הקבלן מגיש את החומר הטכני כנדרש, להטיל את הכנת החומר הטכני על גורם אחר וכל העלויות שידרשו לביצוע העבודה לרבות איסוף, בדיקה והתאמת החומר לקיים, יוטלו על הקבלן כאמור לעיל ובתוספת 20% דמי ניהול.

08.19.86 עדכון חומר טכני והשלמתו

- 08.19.86.1 בכל מקרה בו הקבלן מחליף חלק או ציוד בשווה-ערך מאושר ו/או מבצע שינויים והתאמות במבנה ובמערכות, עליו לעדכן את התוכניות ולצרף את הקטלוגים של יחידות הציוד החדשות ואת הוראות ההפעלה והאחזקה לתיק המתקן המתאים.
- 08.19.86.2 החומר הטכני יכלול את כל הפרטים הנדרשים בהגדרות בפרק תיעוד מתקנים.

08.19.87 התוכניות וההוראות

- 08.19.87.1 הנחיות תפעול בחדרי מכונות/חלל היחידה :
- 08.19.87.2 הקבלן יספק לכל חדר מכונות ו/או ריכוז של הציוד, לוח המכיל את הוראות התפעול של כל המערכות הנמצאות בחדר המכונות / ריכוז הציוד.
- 08.19.87.3 בנוסף להוראות המילוליות יש לספק תכניות המפרטות את כל המכלולים והאביזרים לרבות מהלך צנרת, קוטר צנרת וכווני זרימה מיקום האביזרים וכן כל יתר הציוד הקשור למערכות הנדונות ולרבות תרשים איזומטרי ממוחשב וצבעוני המתאר את כל הני"ל.

08.19.88 תהליך בדיקות השלמה (לצורך תפעול)

- 08.19.88.1 בדיקת השלמה של מתקנים / מערכות וכל נכס אחד לאחר השלמת הביצוע הני"ל ע"י היוזם תיערך כבדיקת ביצועים (PERFORMANCE).

- 08.19.88.2 ביקורת של התקנות ורמת ביצוע לא מהווה תחליף לבדיקת הביצועים של מערכות ומתקנים מושלמים.
- 08.19.88.3 בדיקת השלמה תיערך לפי מתכון של פרמטרים קבועים ועל סמך נתוני התכנון.
- 08.19.88.4 את מפרטי בדיקת ההשלמה יש להכין כבר בשלב התכנון המוקדם.
- 08.19.88.5 יש לשריין לתהליך ההרצה וויסות המערכות פרק זמן של חודשיים לפחות.

08.20 מערכת אל פסק

08.20.1 ספקים ודגמים מודולריים מאושרים

- 08.20.1.1 APC EASY 3L ספק מוסמך שניידר אלקטריק ישראל.
- 08.20.1.2 Eaton 93PM ספק מוסמך יונירום.
- 08.20.1.3 ABB DPA UPScale ST ספק מוסמך אביאם/טנסור

08.20.2 תכולת העבודה

- 08.20.2.1 מערכות ה-UPS תכולל בין השאר את כל המופיע במפרט כולל אורנות, מחיצות, אבטחות, חיזוקים, הארקות, כבלים, מוליכים, מפסקים, סטנדים וכן מערכת סיכרון במידה וגודל היחידה שדורש להתקין יחידת UPS וכל הנדרש עד להשלמה מלאה של מערכת עובדת.
- 08.20.2.2 יחידת אל פסק תהיה מודולריות בטכנולוגיה DECENTRALIEZED
- 08.20.2.3 יחידה אל פסק תיכלול גם את הרצת המערכת בעומס מדומה כולל עומס חלקי, מלא, והפעלה בפונקציית מדרגה של 0-100%.

08.20.3 תיאור כללי

- 08.20.3.1 העבודה במסגרת מכרז/חוזה זה מתייחסת להספקת, הובלת, הרמת, הצבת הרכבה, התקנה ניסוי והפעלה של של מערכת אל- פסק תלת-פאזית לעבודה רציפה, שירות ואחריות שהיחידה וכל פריט בה יפעלו וימלאו את תפקידם בצורה מושלמת.
- 08.20.3.2 המערכת תכול כרטיס בקרה שיחובר למערכת בקרת מבנה
- 08.20.3.3 ההספק הנקוב של המערכת הוא קו"א 60 בכופל הספק 1, כולל מצברים לפרק זמן של 15 דקות בעומס מלא כל אחד.
- 08.20.3.4 מערכת אל-פסק (U.P.S) תוזנו מרשת חשמל ו/או מיחידת דיזל גנראטור, דרך מערכת החשמל של המבנה.
- 08.20.3.5 אל פסק יהיה מיוצר בהתאם לקונפיגורציה של ON LINE, DOUBLE CONVERSION (VFI), בטכנולוגיה הנקראת Transformerless.
- 08.20.3.6 המערכת תהיה מודולרית מכמה יחידות שכל יחידה תכיל ממיר, מיישר, מפסק סטטי, מטען ומערכת בקרה כולל צג חיווי המסד יכיל מקום למודול נוסף שמור, המערכת תכלול הזנה לממיר ועוקף בנפרד.
- 08.20.3.7 מצברים ישמשו כמקור כוח עתודה להזנת הממיר במהלך הפסקות או הפרעות בהזנת הכניסה, או כאשר מקור הכניסה ל-U.P.S נמצא מחוץ לתחום המוגדר.

- 08.20.3.8 בנק המצברים יסופק ויותקן ע"י המציע כולל חיבורי כוח בין המערכת לבין בנק המצברים.
- 08.20.3.9 מערכת אל-פסק תתוכנן כמערכת יחידה (stand-alone).

08.20.4 תכנון וייצור של המערכת

- 08.20.4.1 המערכת המוצעת תהיה לפי תכנון וייצור לפי הטכנולוגיה העדכנית ביותר בתצורה מודולרית ותכלול לכל הפחות 5 מודולים/מגירות כוח לשליפה מהירה.
- 08.20.4.2 הלוגיקה של המערכת תבוקר על-ידי מיקרו מחשב.
- 08.20.4.3 פנל התצוגה יהיה מסוג LCD. צבעוני/מסך מגע.
- 08.20.4.4 התכנון המכני של המערכת יהיה מבנה של יחידות מודולריות להתקנה על הרצפה, עם גישה נוחה לכל הרכיבים, לאבטחת התקנה ותחזוקה נוחים ופשוטים.
- 08.20.4.5 כל מודול של המערכת יאפשר החלפה חמה
- 08.20.4.6 המהדקים לכבלי הכניסה והיציאה יותקנו עם גישה נוחה לחיבור הכבלים.
- 08.20.4.7 מסנני אויר למערכת יותקנו בחזית הציוד.
- 08.20.4.8 האוויר החם הנפלט מהמערכת ייפלט דרך פתחים בחלק העליון של היחידה או מאחור במרווח שלא יעלה על 50 ס"מ
- 08.20.4.9 מערכת האוורור תתוכנן כך שהרכיבים של מערכת ה-U.P.S יפעלו בתחום הנורמלי המוגדר עבורם.
- 08.20.4.10 במקרה של תקלה במפוח אוורור אחד, תינתן התראה הכוללת החלפת מגע יבש לאינדיקציה, כאשר המערכת תמשיך לפעול ללא הפרעה בביצועים.
- 08.20.4.11 יחידות אל-פסק תסופקו עם מהדקי הארקה לציוד.
- 08.20.4.12 המערכת תתוכנן להקטין למינימום הפרעות אלקטרומגנטיות להבטיח הזנה נקייה ובטוחה לעומס הקריטי.
- 08.20.4.13 כל הציוד במערכת יהיה מוגן ע"י ציפוי הגנה בפני אוירה קורוזיבית.
- 08.20.4.14 הציפוי דרוש על הציוד כדלקמן:
- 08.20.4.14.1 כרטיסים
- 08.20.4.14.2 חלקי נחושת גלויים
- 08.20.4.15 ספק מערכות אל פסק ייקח בחשבון בתמחור המערכת את אספקתה עד למקום התקנת המערכת בחדר UPS המיועד, כולל שימוש במנופים, וציוד הרמה.
- 08.20.4.16 ספק מערכת ה-UPS, יספק תכנון מפורט למערכת מיקום, סידור וחתך לארונות/מסדי המצברים, כולל תוואי כבלים ומערך מיקום מערכות אל-פסק.

08.20.5 תכולת מערכת אל פסק (U.P.S)

- 08.20.5.1 מיישר DC\AC בטכנולוגיית IGBT.
- 08.20.5.2 סוללת מצברים אטומים ללא אחזקה בטכנולוגיית VRLA, אשר תתאים לעבודה בעומס מלא.

08.20.5.3	בזמן הפסקת מתח הכניסה למערכת זאת כאשר טור מצברים אחד תקול בהתאם למפורט מטה.
08.20.5.4	המצברים יעמדו בתקן EUROBAT לפי הגדרה HIGH PERFORMANCE.
08.20.5.5	יחידת ממיר ממתח ישר למתח חלופין בטכנולוגיה IGBT.
08.20.5.6	מפסק עוקף סטטי.
08.20.5.7	יחידת בקרה לוגית מבוקרת מחשב לתצוגת מצבי המערכת והתראות.
08.20.5.8	כרטיס SNMP כולל תוכנה תואמת ושילובה במערכת בקרת מבנה.
08.20.5.9	תאי כניסת כבלי הזנה ויציאה.
08.20.5.10	יחידת תצוגה מרחוק.
08.20.5.11	לוח DC עם מפסקים חצי אוטומטיים (לא נתיכים).
08.20.5.12	בקרת חיסכון באנרגיה.
08.20.5.13	הפסקת טעינה עם חיווי על גילוי מימן.

08.20.6 מבנה מכני של מערכות ה U.P.S

08.20.6.1	ארונות
08.20.6.1.1	יחידות אל-פסק תורכבו בתוך ארונות פח.
08.20.6.1.2	כל מכשירי המדידה, הוראות מצב ופיקוד יותקנו בגובה העיניים וגישה אליהם יהיה מלוח הפקוד בחזית הארון.
08.20.6.2	כניסות כבלים
08.20.6.2.1	מבנה הארונות יהיה כזה שיאפשר כניסת הכבלים ליחידת אל-פסק מלמעלה (או מלמטה, לפי דדרישת המזמיו כניסות אטומות לכבלי נחושת גמישים עם בידוד ניאופרן)
08.20.6.2.2	למבנה הארונות יהיה תא כניסת כבלים מצידי ה-U.P.S, בהתאם לכניסה דרכו יכנסו הכבלים מלמעלה ויזינו את היחידה מלמטה.
08.20.6.2.3	יש לתמחר את היחידה, כולל ארון כניסת כבלים.
08.20.6.3	הרכבי מתוג כח
08.20.6.3.1	כל הרכבי מיתוג כח יהיו ניתנות לשליפה וניתנות להרחקה מחזית יחידת אל-פסק.
08.20.6.3.2	המזמין יידרש להוכיח כי זמן תיקון ממוצע (MTTR) של יחידת אל-פסק (בתנאי שחלקי החלוף המומלצים ע"י המציע ימצאו ברשות הטכנאי של הספק) לא יעלה על 15 דקות.

08.20.7 החלפת רכיבים

08.20.7.1	יחידת אל-פסק תתוכנן כך שתהיה גישה קלה לכרטיסים המודפסים והרכיבים.
08.20.7.2	רכיבים, נקודות בדיקה וסרגלי מהדקים ימוקמו כך שיאפשרו גישה קלה אליהם לצורך בדיקה כיוול ועבודות אחזקה ללא צורך לפרק או להרחיק כרטיס או הרכב שכן.

08.20.8 שטחים צבועים

- 08.20.8.1 כל השטחים הצבועים ינוקו יצופו ובגמר יצבע בצביעה אלקטרוסטטית בציפוי אמיל אפוי בתנור.
- 08.20.8.2 עובי הציפוי, הצבע והגוון יהיו לפי סטנדרט היצרן.

08.20.9 משטרי פעולה של המערכת**08.20.10 רגיל**

- 08.20.10.1 העומס הקריטי מוזן מהממיר.
- 08.20.10.2 יחידת מישר/מטען מוזנת מרשת זרם חילופין, מחברת חשמל או מיחידת דיזל גנרטור, ומזינה בו זמנית את הממיר וטוענת בטעינת ציפה את סוללת המצברים.

08.20.11 חרום הפסקה

- 08.20.11.1 באספקה ברשת זרם חילופין העומס הקריטי מחובר לממיר, כאשר הממיר מקבל את האנרגיה החשמלית מסוללת המצברים העצמאית שלו.
- 08.20.11.2 המעבר מבוצע ללא מתוג וללא ניתוק באספקה לעומס הקריטי הן ברגע ניתוק והן ברגע החזרת האספקה בזרם חילופין.
- 08.20.11.3 המעבר יבוצע ללא הפסקה בהזנת העומס הקריטי, תוך שמירה על גבולות התחומים כמוגדר מפרט.

08.20.12 טעינה חוזרת

- 08.20.12.1 בחזרת האספקה בזרם חילופין תספק יחידת מישר/מטען את הכח לממיר ובו זמנית תטען את סוללת המצברים העצמאית שלה.
- 08.20.12.2 הפעולה הנ"ל תהיה אוטומטית ולא תגרום לכל הפסקה באספקה לעומס הקריטי.
- 08.20.12.3 במצב הנ"ל תאופשר הגבלת זרם טעינה של המצבריה.
- 08.20.12.4 ערך זרם הטעינה יהיה ניתן לתכנות; כמו כן מערכת תצויד במגע יבש "ON-GEN" אשר יאפשר מעבר לנק' עבודה אשר נקבע מראש.

08.20.13 משטר עבודה בעקיפה

- 08.20.13.1 כאשר יש צורך להוציא מפעולה את יחידת אל-פסק לתיקון או תחזוקה מעבירים על ידי פקודה ידנית את העומס הקריטי לאספקת זרם חילופין חלופית מהרשת ללא כל הפסקה באספקה לעומס הקריטי ע"י הפעלת העוקף הסטטי הפנימי של היחידה.

08.20.14 עבודה ללא סוללות

08.20.14.1 מצברים במקרה שיש צורך לנתק את סוללת המצברים מיחידת אל-פסק לצרכי אחזקה על ידי מפסק זרם ישר המחובר בין יחידת אל-פסק לסוללת המצברים המשויכת אליה תמשיך יחידת אל-פסק לפעול באופן תקין ותענה על כל דרישות התפעול כמפורט להלן במפרט, פרט ליכולת לספק אנרגיה לעומס הקריטי בהפסקת אספקה מרשת זרם חילופין.

08.20.15 אתחול אוטומטי

08.20.15.1 במקרה של תקלה חמורה במקורות הזנה של המערכת (קרי הפסקה לפרק זמן ארוך), מערכת אמורה לחזור לפעולה תקינה, קרי טעינת מצברים תחילה ואספקת אנרגיה לעומס לאחר ביצוע בדיקה עצמית של המערכת מצב חסכון ECO MODE

08.20.15.2 פעולת מערכת באמצעות חיבור עומס דרך מעקף. במקרה של כשל במעקף העומס הקריטי יועבר לזינה מהממיר.

08.20.15.3 כשל בזינה ניתן יהיה לתכנות לחלונות של $\pm 0.5\%$; $\pm 1\%$; $\pm 3\%$ בתדר, סטיית מתח עד $\pm 10\%$.

08.20.15.4 העברה בחיבור לפני ניתוק (MAKE BEFORE BREAK).

08.20.15.5 בכל מקרה של העברה מהממיר לעוקף דרך המפסק עוקף סטטי, אם בהעברה מהעוקף לממיר, תבוצע ההעברה במשטר של MAKE BEFORE BRAKE MODE בחיבור לפני ניתוק.

08.20.16 תקלה במערכת ה-UPS

08.20.16.1 במקרה של תקלה במערכת ה-UPS, העומס הקריטי יועבר אוטומטית לעוקף BY PASS-S.W לפנימי של היחידה, כאשר ההעברה תבוצע במשטר של חיבור לפני ניתוק MAKE BEFORE BRAKE MODE.

08.20.17 הגבלת זרם הכניסה

08.20.17.1 יחידת המיישר מטען תסופק עם יחידת הגבלת זרם בכניסה Power Walk-In, ניתנת לכיוון בתחום שבין 0 ל 100% של הזרם הנומינלי בפרק זמן של עד 180 שניות.

08.20.18 הגבלת הזרם תכוייל באתר.

08.20.18.1 100% של הזרם הנומינלי, משמעותו הזרם בכניסה למערכת ה-U.P.S הדרוש להזנה נומינלית של העומס קריטי ביציאה, אך ללא זרם טעינה של המצברים.

08.20.18.2 למערכת הגבלת הזרם בכניסה תהיה אפשרות לחיבור מגע יבש מבחוץ, המציין כי המערכת מוזנת מיחידת דיזל גנרטור במקום רשת חברת חשמל.

08.20.18.3 הזרם בכניסה לא יעבור את הערכים הבאים:

08.20.18.4 THDI לא יעלה על 3% סה"כ.

08.20.19 הגדלת יתירות

08.20.19.1 מערכת אל-פסק תתוכנן כך ששתי מערכות יעבדו ב- PARALLEL FOR .REDUNDANCY

08.20.19.2 תיתכן עבודה מקבילית של מספר יחידות. מחיר היחידה יכלול את כל הציוד הדרוש לצורך עבודה בתצורה זו.

08.20.20 נתונים טכניים :

08.20.20.1 כניסה ליחידת מיישר/מטען :

400/230V +10% -15%	-	מתח חילופין מבלי מעבר למצברים
3	-	מספר פאזות
50Hz, ±3%	-	תדירות ללא מעבר למצברים
		<u>הערה :</u> תחת התנאים הנ"ל תעבוד מערכת ה- UPS ותווסת היציאה בתחום של ±1%
0.99 (השראתי) לפחות בכל סוג וגודל של עומס	-	כופל הספק שהרשת תראה
IEC 62040-3 CLASS 1	-	צורת יישור
25kA	-	עמידה בזרם קצר צפוי מצד הרשת BREAKING SHORT CIRCUIT CAPACITY

08.20.20.2 יציאה

400/230V	-	מתח
3 פאזות, 4 מוליכים	-	מספר פאזות
	-	סטית מתח ביציאה (סטיה רגעית)
±5%		* מדרגת 0-100% עומס
±2%		* העברה של עומס מלא מעוקף לממיר
±5%		* נפילת מתח AC בכניסה
פחות מ- 25m Sec		* זמן שיקום ל- ±1% של המתח הנומינלי
95		נצילות % AC-AC - 25% עומס!
50Hz, ±0.1Hz		תדר
±(0.5÷1)Hz ניתן לבחירה		תחום סינכרון הממיר למתח במקור

		יכולת עומס יתר לממיר
למשך 10 דקות	-	125% מהזרם הנומינלי
למשך 60 שניות	-	150% מהזרם הנומינלי
		תחת התנאים הנ"ל ישאר וויסות מתח היציאה בתחום של 1%.
מקסימום 3%		עיוותים הרמוניים – מתח מוצא :
0.99		כופל הספק בכניסה

08.20.21 תאור פונקציונלי

- 08.20.21.1 מיישר מטען
- 08.20.21.1.1 המיישר מטען יהיה בנוי מרכיבים "SOLID-STATE", ליישור, ויסות וסינון מתח החילופין A.C. בכניסה למקור זרם ישר לממיר ולטעינת המצברים.
- 08.20.21.1.2 המיישר מטען יהיה בטכנולוגיה IGBT.
- 08.20.21.1.3 תכולת הרמוניות הכניסה לא תהיה גדולה מהערכים המתוארים בסעיף 2.6 במפרט זה.
- 08.20.21.1.4 בחזרת מתח רשת יועלה המתח D.C בצורה הדרגתית. למערכת תהיה יחידת בקרת WALK IN אשר תגרום לכך שעלית המתח מעבר למתח המצברים תעשה באופן הדרגתי.
- 08.20.21.1.5 משך הזמן יהיה ניתן לתכנות עד 180 שניות.
- 08.20.21.1.6 הספק מטען יספק מתח אשר יטען את המצברים בשני אופנים, לפי הקריטריונים הבאים:
- 08.20.21.1.7 אופיין I (MODE I): מתח קבוע של $2.3 \div 2.35V$ לתא.
- 08.20.21.1.8 אופיין II (MODE II): מתח קבוע של $2.2 \div 2.27V$ לתא.
- 08.20.21.1.9 הבחירה בין שני אופייני העבודה האמורים תהיה ניתנת לשליטה.
- 08.20.21.1.10 החבור בין המצברים לספק מטען יעשה ע"י מפסק זרם חצי אוטומטי.
- 08.20.21.1.11 המיישר מטען יכלול מערכת לבדיקת המצברים, המאפשרת למשתמש לבדוק פעולה תקינה של המצברים. מערכת הבדיקה, תוריד את מתח D.C. ביציאה, במטרה לפרוק את זרם המצברים לעומס.
- 08.20.21.1.12 מערכת הנ"ל תופעל באופן אוטומטי בפרקי זמן הניתנים לתכנות. הפריקה תיעשה בגיבוי המיישר.
- 08.20.21.1.13 מתח היציאה D.C. מהמצברים, יישאר כגיבוי בתחום מתח של לא פחות מאשר 1.6 וולט לתא.
- 08.20.21.1.14 התראה חזותית וקולית תופעל במקרה של תקלה במצברים.
- 08.20.21.2 ממיר

- 08.20.21.2.1 הממיר יהיה בנוי מרכיבים "SOLID STATE" המתאים לקבלת היציאה מהספק מטען, או מהמצברים ליצירת מקור מתח ללא הפסקה של מתח חילופין A.C. לעומס הקריטי.
- 08.20.21.2.2 הממיר יהיה בעל יכולת לעמידה בעומס יתר כך שיתאים לנתונים המופיעים במפרט זה.
- 08.20.21.2.3 הממיר יכיל פילטר יציאה כך שהרמוניות המתח לא יחרגו מהתקן.
- 08.20.21.2.4 במקרה של קצר בעומס, ה-U.P.S יהיה מסוגל לספק 200% של הזרם הנומינלי למשך 40 msec לפחות.
- 08.20.21.2.5 בתנאים אלה ירידת המתח לא תהיה מעבר ל- 10% מהערך הנומינלי.
- 08.20.21.2.6 במקרה של זרם קצר העולה על 200% (בירידת מתח לא גדולה מ- 10%), אזי ה-U.P.S יעביר מידית את העומס ל-BY-PASS דרך הממתג הסטטי.
- 08.20.21.2.7 העברה האמורה תעשה ב- MAKE BEFORE BRAKE, וללא כל הפרעה לעומס. זרם הקצר האמור לא יגרום לשום פעולה של נתיכים או הפעלת הגנות ב-U.P.S.
- 08.20.21.2.8 הממיר יעבוד בסנכרון עם הרשת כל זמן שהתדר של הרשת יישאר בגבולות סטייה של לא יותר מ- $\pm 0.5 \div 1\text{Hz}$. הגבול האמור ($\pm 0.5 \div 1\text{Hz}$) יהיה ניתן לכיוון ידני.
- 08.20.21.2.9 במידה ותדר הרשת יחרוג מעבר לגבול האמור אזי הממיר יעבוד ב- 50Hz קבוע.

08.20.22 ממתג סטטי (STATIC TRANSFER SWITCH)

- 08.20.22.1 הממתג הסטטי יהיה בנוי מיחידה סטטית "SOLID STATE".
- 08.20.22.2 הממתג הסטטי יהיה בנוי לתנאים הבאים:
- 08.20.22.2.1 העברת 100% עומס מממיר לרשת ולהפך.
- 08.20.22.2.2 עבודה ב- 100% עומס לזמן ממושך.
- 08.20.22.3 הממתג הסטטי יבצע העברה מממיר לרשת ב- MAKE BEFORE BRAKE באחד מהמצבים הבאים:
- 08.20.22.3.1 עומס יתר של
- 08.20.22.3.2 125% ל- 10 דקות.
- 08.20.22.3.3 150% ל- 60 שניות.
- 08.20.22.3.4 מתח יציאה גבוה או נמוך מהגבולות המותרים.
- 08.20.22.3.5 טמפי' יתר של הממיר או הספק מטען.
- 08.20.22.3.6 תקלה בממיר או הספק מטען שליחידת ה-UPS.
- 08.20.22.4 פקודה ידנית.
- 08.20.22.4.1 במקרה של העברה עקב עומס יתר אזי העומס ישאר לעבוד תחת רשת כל זמן שהזרם הנו מעל הנומינלי אך לא פחות מ- 10 שניות.

08.20.22.4.2 לאחר מכן, בירידת זרם היציאה מתחת לזרם הנומינלי IN, יעביר הממתג הסטטי את העומס לממיר ב- MAKE BEFORE BRAKE.

08.20.23 מערכת המצברים

- 08.20.23.1 מערכת המצברים תספק אנרגיה לממיר במקרה של הפרעה באספקת החשמל או בתקלה בספק.
- 08.20.23.2 המערכת תורכב מ-2 עד 6 סטרינגים בלבד.
- 08.20.23.3 המערכת תפעל עם יתירות $N+1$.
- 08.20.23.4 יחידת ה-UPS תסופק עם בנק מצברים בעל 2 עד 6 ענפים, המתאים לספק את האנרגיה (במצב N), לעומס יציאה נומינלי.
- 08.20.23.5 מצב N מגדיר, כי באם אחד הסטרינגים מנותק עדיין יתרת הסטרינגים תיתן זמן גיבוי כמוגדר בעומס מלא.
- 08.20.23.6 ההספק האמור יהיה מחושב לטמפרטורת סביבה של 77°F (25°C) ועם ירידת מתח מצברים מרבית עד 1.75V לתא.
- 08.20.23.7 זמן פריקה יחושב במצב שהמצבריה היא בסוף אורך החיים המתוכנן הנומינלי לפי EUROBAT, קרי נדרש כי במהלך כל אורך החיים המצבריה תספק אנרגיה במשך 15 דקות במצב N לפחות.
- 08.20.23.8 המצברים יהיו מסוג VRLA לפעולה בהתקנה קבועה (לא מיטלטל).
- 08.20.23.9 המצברים יעמדו בדרישות תקן EUROBAT ל-HIGH PERFORMANCE לפחות.
- 08.20.23.10 האחריות למצברים תהא 5 שנים מלאות.
- 08.20.23.11 המצברים יהיו מתוכננים לאורך חיים של +10 שנים.
- 08.20.23.12 במהלך תהליך הטעינה לא תהיה פליטה גזים מהמצבר.
- 08.20.23.13 קוטבי המצבר יהיו שטוחים עם חיבורים מתאימים למגשרים LINKS (פסי צבירה) או ראשי כבל, לא יתקבלו מצברים עם קטבים עגולים.
- 08.20.23.14 המצברים יהיו אטומים עם מערכת GAS RECOMBINATION בנצילות של 95% לפחות כך שאין פליטת מימן מוגברת.
- 08.20.23.15 המצבר יכלול את התאים, מחברים וגשרים פנימיים בין התאים ובתוך מבנה המצבר, קוטבי מהדקים חיצוניים ופתח בטיחות לאיוורור מבנה התא.

08.20.24 נתונים חשמליים

- 08.20.24.1 המצברים יהיו מחושבים לגמר פריקה ב- 1.75V לתא.
- 08.20.24.2 מתח טעינת ציפה תא לפי הגדרות היצרן.
- 08.20.24.3 מתח טעינת השוואה תא לפי הגדרות היצרן.

08.20.25 התקנת המצברים

- 08.20.25.1 המצברים יותקנו בארונות להעמדה חופשית על הרצפה.

- 08.20.25.2 הארונות יהיו מייצור סטנדרטי של הספק.
- 08.20.25.3 הארונות יהיו צבועים בצבע עמיד לכל החומרים הנובעים מפעולה רגילה של מערכת המצברים.
- 08.20.25.4 הסטנדים יהיו בנויים להתקנת 3 או 4 שורות מצברים בגובה, לפי אישור מערך חדר מצברים לפי הצעת הספק ואישור המתכנן והמזמין.
- 08.20.25.5 גובה התקנה מרבי מותר 1.9 מטר כולל מצברים, קטבים וחיבורים.
- 08.20.25.6 הספק יספק את כל גישורי הכבלים והסופיות/נעלי כבל הדרושים לגישורים בין המצברים בשורות ובעמודות, כולל אספקת והתקנת של מפסק DC שכולל הגנות לכל שדה מצברים.
- 08.20.25.7 המצברים יהיו מוגנים בפני נגיעה מקרית, באמצעות מכסים על הקטבים.
- 08.20.25.8 אופן התקנת המצברים וצורת המדפים (מרחק בין הקומות, עומק) יאפשר גישה נוחה ובטיחותית לבדיקת מתח על כל מצבר.

08.20.26 תכולת בנק המצברים

- 08.20.26.1 אספקה והתקנה של המצברים.
- 08.20.26.2 אספקה והתקנה של ארון המצברים.
- 08.20.26.3 אספקה, התקנה וביצוע כל החיבורים בין התאים ובין מערכות המצברים ויחידת ה-UPS, כולל מפסק D.C.
- 08.20.26.4 המצברים ל-UPS יותקנו בחדר נפרד.
- 08.20.26.5 זמן הטעינה המירבי (ל 80% קיבולת) לא יעלה על 12 שעות.
- 08.20.26.6 המטען יהיה מבוקר בשיטת ADVANCE BATTERY MANAGEMENT או מערכת דומה תכונות, המאפשרת ניתוק הטעינה לזמן ממושך וחיבור הטעינה מחדש בעקבות בדיקה רציפה של מתח המצברים ע"י מערכת הבקרה של ה-UPS.

08.20.27 תנאי סביבה

- 08.20.27.1 היחידות אל-פסק תהיו בנויות לעמידה בכל הצרופים האפשריים של תנאי הסביבה המפורטים להלן ללא נזק מכני או חשמלי וללא ירידה באופיני הפעולה של המערכת.

08.20.28 טמפרטורת סביבה

- 08.20.28.1 בפעולה - 0 עד 35 מעלות צלסיוס

08.20.29 לחות יחסית

- 08.20.29.1 בפעולה -: 0 עד 95% בטמפרטורות 0 עד 35 מעלות צלסיוס ללא עבוי

08.20.30 לחץ ברומטרי

- 08.20.30.1 בפעולה : מגובה פני ים לגובה 1,000 מ' מעל פני ים

08.20.31 תקנים סטנדרטים

- 08.20.31.1 ציוד מערכת ה-U.P.S תתוכנן ותיוצר בהתאם לתקנים הבאים :
- 08.20.31.1.1 IEC 62040-3 class 1
- 08.20.31.1.2 IEC 62040-2
- 08.20.31.1.3 IEC 62040-1
- 08.20.31.2 במקרה של אי התאמה בין הדרישות במפרט הנדון לתקנים הנ"ל, הדרישות והאיפיון של המפרט הטכני יועדפו.

08.20.32 מכשור וסימון

- 08.20.32.1 על חזית המערכת של יחידת ה-UPS יופיעו ציוני מדידה וסימון של כל פרמטרי המערכת על גבי מסך LCD TOUCH.

08.20.33 בוררים ומפסקים על חזית ה-U.P.S

- 08.20.33.1 כל מערכת תצויד בלחצן הפסקת חירום אשר יותקן על חזיתה ויהיה מוגן בפני נגיעה מקרית.

08.20.34 אזעקה אקוסטית

- 08.20.34.1 בתוך המערכת יותקן צופר אשר יופעל עקב כל התראה. השתקת צופר תהיה דרך לחצן השתקה מותקן על החזית.

08.20.35 מגעים חיצוניים ותקשורת

- 08.20.35.1 למערכת יהיו מגעים חיצוניים עבור הפונקציות הבאות (בנוסף לכרטיס (SNMP) :
- 08.20.35.1.1 התראה על תקלה אשר אינה גורמת להשתקת המערכת
- 08.20.35.1.2 תקלה כללית
- 08.20.35.1.3 המערכת בעבודה
- 08.20.35.1.4 המערכת ב-B.P
- 08.20.35.1.5 פריקה של המצברים
- 08.20.35.1.6 5 דקות אחרונות לפריקת מצברים
- 08.20.35.1.7 הפסקת חירום מלחצן הדממה בפנל הכבאים.
- 08.20.35.1.8 הפסקת טעינה עם גילוי מימן.
- 08.20.35.2 לכל אחת מהפונקציות הנ"ל יהיה מגע C.O ל-5A ב-220 וולט, 50 הרץ.
- 08.20.35.3 המגעים יחווטו לסרגל מהדקים בתחתית היחידה.
- 08.20.35.4 למערכת יהיה PORT לתקשורת למערכת HMI, דרך רשת תקשורת TCP/IP, בפרוטוקול SNMP.
- 08.20.35.5 המערכת תכיל את כל התוכנה לאפשר תקשורת מלאה של המערכת.
- 08.20.35.6 דרך התקשורת ניתן יהיה לקבל את כל נתוני ה-UPS והמצברים.
- 08.20.35.7 המערכת תתמשק אל מערכת בקרת מבנה שתותקן ע"י אחרים.

08.20.36 תיעוד והדרכה – ספרי מתקן ותוכניות על פי נספח מצורף

- 08.20.36.1 הקבלן ימסור למזמין, עם סיום ההקמה וההרצה ועד חודשיים לפני תחילת התפעול והתחלת תהליכי קבלת המתקנים, שלושה עותקים מושלמים של ספרי המתקן.
- 08.20.36.2 ספרי המתקן יכללו את כל מרכיבי המערכות, המתקנים והאביזרים.
- 08.20.36.3 ספרי המתקן יוגשו לפי הפורמט המפורט בנספח או בפרק "תחזוקה".
- 08.20.36.4 על הספק יהיה לקיים הדרכה בת 8 שעות לאנשי המזמין. ההדרכה תתקיים במתקן המזמין.
- 08.20.36.5 ההדרכה תכלול:
- 08.20.36.5.1 תאור המערכת.
- 08.20.36.5.2 צורת הפעלה.
- 08.20.36.5.3 דרך אתור תקלות.
- 08.20.36.6 ההדרכה תהיה על חשבון הספק ותכלול במחיר המערכת.

08.20.37 בדיקות קבלה

- 08.20.37.1 בדיקות הקבלה יעשו בשטח לאחר ההתקנה.
- 08.20.37.2 הבדיקות יעשו בשלבים הבאים:
- 08.20.37.2.1 בדיקות ללא עומס.
- 08.20.37.2.2 בדיקות עם פריקה לרשת בתלות באישור המזמין.
- 08.20.37.2.3 בדיקות עם עומס המערכת.
- 08.20.37.3 הבדיקות יעשו לאחר השלמת בדיקה מלאה על ידי הספק.
- 08.20.37.4 הבדיקות יכללו את כל הבדיקות שיקבע נציג המזמין כדי להצביע על התאמת המערכת לכל הנתונים הרשומים במפרט, ראה גם נספח בדיקות למערכת UPS.
- 08.20.37.5 כל הבדיקות יהיו על חשבון הספק ויכללו במחיר המערכת.
- 08.20.37.6 הספק לא יקבל כל מחיר נוסף עבור הבדיקות או עבור הבאת עומס מדומה.

08.20.38 שיטת מספור אחידה על פי נספח מצורף

- 08.20.38.1 הקבלן ימסור את הציוד הראשי המוזכר בהוראות התפעול והאחזקה, ע"פ שיטת מספור אחידה של המזמין כפי שיפורסם בהמשך.

08.20.39 בדיקות למערכת UPS

- 08.20.39.1 הפעלה רגילה של מערכת ה-UPS ובדיקה של כל המכונים וכל הוראות המצב.
- 08.20.39.2 העברה מממיר ל-B.P ומ-B.P לממיר ובדיקה כי המעברים הנם ללא הפסקה.
- 08.20.39.3 בדיקות התראות ע"י יצירת דמוי לתקלות.
- 08.20.39.4 ניתוק מתח כניסה לספק מטען ובדיקות המשכיות מתח ביציאה.

08.20.40 ניסוי פריקת מצברים

- 08.20.40.1 ניסוי פריקה בהספק נומינלי. תוך כדי פריקה (פריקה תעשה ע"י ניתוק מתח כניסה לספק מטען תוך כדי כך של-B.P קיים מתח) לבדוק כל הזמן מתח DC כולל ביציאה וכן מתח כל תא ותא של המצברים לפי סדר.
- 08.20.40.2 בדיקה מה הזמן עד לפריקה מתח ישר מינימאלית בהספק נומינלי כאשר כל המצברים תקינים.
- 08.20.40.3 מיד לאחר פריקת מצברים, יש לבצע הפעלת ה-UPS תחת גנרטור וכוון מקסימום זרם כניסה.
- 08.20.40.4 בהתאמה יש לבדוק התאמה בין גנרטור ל-UPS, כמו כן נדרש לכייל את זרם הטעינה בהתאם להנחיות המזמין.
- 08.20.40.5 בדיקת כל הוראות המצב והתראות בלוח בקרה מרחוק.

08.21 מערכת מניית אנרגיה מערכת מניית חשמל**08.21.1 כללי**

- 08.21.1.1 מערכת מניית חשמל תהיה מתוצרת מוכרת ובעלת ניסיון של לפחות 5 שנים בשוק הישראלי.
- 08.21.1.2 ספק של מערכת מניית חשמל יציג לפחות 10 פרויקטים זהים אשר ביצע בשנה האחרונה ברמת מורכבות זהה לפרוייקט הנ"ל.
- 08.21.1.3 ספק של מערכת מניית חשמל יציג בדיקת מעבדת תקנים של חברת החשמל והענדה בתקנים:
- 08.21.1.3.1 CA
- 08.21.1.3.2 CUL
- 08.21.1.3.3 ANSI
- 08.21.1.3.4 UL
- 08.21.1.3.5 IEC62053
- 08.21.1.4 כמות מוני אנרגיה אשר מותקנים אצל הממליצים תהיה זהה לכמות או יותר ממה שנדרש בפרוייקט הנ"ל.

08.21.2 דרישות למערכת:

- 08.21.2.1.1 מוני חשמל יהיו מוגדרים לפי הגדרה כמוני חשמל ולא התקן חשמלי בעל פונקציה של מונה אנרגיה.
- 08.21.2.1.2 מונה חד ערוצי יהיה מאותו יצרן מונים כמו מונה רב ערוצי.
- 08.21.2.1.3 מונה חד ערוצי יחובר לאותו מקלט ביחד עם מונה רב ערוצי.
- 08.21.2.1.4 מונה חד ערוצי ומונה רב ערוצי יהיו בעלי יכולת לתקשר ביניהם באמצעות סוגי תקשורת הבאים:
- 08.21.2.2 RS-485
- 08.21.2.3 RS-232,

PLC	08.21.2.4
TCP/IP	08.21.2.5
MODEM	08.21.2.6
ספק מונים יספק רכזת לאיסוף נתונים מכל המונים באתר באינטרול של כל רבע שעה.	08.21.2.6.1
הרכזת תאגור נתונים באופן עצמאי ותבצע גיבוי נוסף של שמירת נתונים.	08.21.2.6.2
כמות ערוצים בכל מונה רב ערוצי תהיה לפי שיכול דעת של מתכנן החשמל בלבד.	08.21.2.6.3
ספק המונים יספק משנה זרם מאותו יצרן של מוני חשמל ויצג דוחות בדיקה של דיוק משנה הזרם.	08.21.2.6.4
דיוק משנה הזרם לא יעלה על 0.1%.	08.21.2.6.5
זרם משני יאפשר להתקין משנה זרם לפחות 50 מטר מריכוז המונים.	08.21.2.6.6
משנה זרם יהיו בחיבור ישיר מפסי צבירה/ מפסק נימדד עד למונה ללא משנה זרם נוסף עד 1000A לפחות.	08.21.2.6.7
דיוק מונים לא יעלה על CLASS 0.5.	08.21.2.6.8
דיוק מונים במתח גובה לא יעלה על CLASS 0.2.	08.21.2.6.9
מוני חשמל יהיו לפי תעריף תעו"ז TOU לפי חברת חשמל ל- 40 שנה לפחות.	08.21.2.7
מונה חשמל יבצע עדכון שעון קיץ/ חורף באופן אוטומטי ללא התערבות אדם למשך 40 שנה לפחות.	08.21.2.8
מונה חשמל יהיה בעל זיכרון פנימי מספיק גדול על מנת לשמור את כל הפרמטרים של שפל, גבע, פסגה וסה"כ קוט"ש ל- 60 יום אחורה, לרבות הצגת גרפים ודוחות גם בהתחברות ישירה למונה ללא צורך במרכז הבקרה ותקשורת.	08.21.2.9
מונה חשמל יהיה בעל סוללת גיבוי במקרה של נפילת מתח או מכת חשמל מסיבה כל שהיא לגבי צריכה כללית ותעו"ז.	08.21.2.10
מונה חשמל יבצע מנייה לאנרגיה אקטיבית, ראקטיבית ואנרגיה מקומית.	08.21.2.11
מונה חשמל יהיה בעל צג מואר עם אפשרות קריאת נתונים מקומית ומרחוק עבור נתונים כגון:	08.21.2.12
מקדם הספק, זווית, מתח, זרם, תדר, הספק אקטיבי, ראקטיבי, מדומה לכל פאזה בנפרד, אנרגיה כללית ותעו"ז לפי שפל, גבע, פסגה וסה"כ קוטשים. כמו כן THD והצגת הפסקות חשמל.	08.21.2.13
צריכת מונה לא תעלה על 3W.	08.21.2.14
טמפרטורת עבודה של מונה יהיה -200/+600.	08.21.2.15
מונה חשמל יהיה במארז בלתי שביר ומוגן בפני קורוזיה.	08.21.2.16
מונה חשמל יהיה בעל מגע אשר יתריע בצורה כלשהי על ניסיון חבלה או פתיחת מכסה של המונה.	08.21.2.17
ספק מערכת מניית חשמל יספק תוכנה לאגירת נתונים ותוכנה להפקת חשבונות.	08.21.2.18

08.21.2.19	מחשב ישמש כלי גיבוי נתונים ולא כלי מאגר נתונים, כל הנתונים ישמרו בתוך המונה וגם ברכות.
08.21.2.20	כלומר, המערכת לא תהיה תלויה במחשב אלא תהיה עצמאית לחלוטין.
08.21.2.21	תוכנות אשר יסופקו יאפשרו בצורה פשוטה שימוש לכל משתמש לבצע קריאות, לראות גרפים, להוציא דוחות אקסל ו-PDF לרבות הפקת חשבונות עם קנסות של מקדם הספק נמוך ושאי ביקוש עבור תקופה כל שהיא.
08.21.2.22	במידה ויידרש לבצע קריאת נתונים רגועים תהיה אפשרות זו קיימת כפונקציה סטנדרטית ללא כל תשלום נוסף.
08.21.2.23	קריאות רגועות (REAL TIME) לרבות: מדידות פאזיות רגועות, אנרגיה, אנרגיה מצטברת עבור כל פרק זמן, עיוות הרמוניות, הספקים, היסטוריה לפי פאזות.
08.21.2.24	הפקת דוחות יומיים וחודשיים עם ובלי תעו"ז לרבות גרפים.
08.21.2.25	הפקת חשבונות עם ובלי תעו"ז.
08.21.2.26	השוואות בין חשבונות שונים.
08.21.2.27	ספק מערכת מניית חשמל יתחייב לאחריות עבור דיוק של המונים לתקופה של 10 שנים ללא תשלום נוסף.
08.21.2.28	אחריות לציוד תהיה לפחות ל 36 חודש נוסף.
08.21.2.29	תתאפשר ביצוע שירות שנתי בהתאם לדרישות הלקוח מעבר לתקופת האחריות הראשונה.
08.21.2.30	בכל מקרה לא יעלה מחיר שירות שנתי עם חלפים על 9% מערך המערכת.

08.22 דרישות להרצת מתקני חשמל

08.22.1	פרק זה כולל דרישות כלליות החלות על ביצוע פעולות הרצה ללא כל קשר למערכת, תת המערכת ופריט הציוד שבהרצה.
08.22.2	הגדרות
08.22.2.1	BOD (Basic Of Design) : בסיס התכנון, קראי התכניות, המפרטים ותבי הכמויות.
08.22.2.2	CA (Commissioning Authority) : הגוף המפקח על פעילויות ההרצה וההפעלה שימונה ע"י חברת הניהול של הפרויקט או ע"י המזמין.
08.22.2.3	מערכות, תת מערכות ופריט ציוד : מקום בו מונחים אלה משמשים ביחד או לחוד, משמעותם היא מערכות, תת מערכות ופריטי ציוד המותקנים בפועל באתר ("as-built").
08.22.2.4	TAB (TESTING, ADJUSTING, BALANCING) : בדיקות, כיולים ואיזונים.

08.22.3 צוות ההרצה וההפעלה

- 08.22.3.1 חברי צוות הממונים על ידי הקבלן/ים : כל אחד מבעלי הסמכות לפעול בשם הישות שאותה הוא או היא מייצגים, שמטרתם ליישם את תהליך ההרצה באמצעות פעולות מתואמות. צוות ההרצה יהיה מורכב, בין היתר, מנציגים של כל קבלן וקבלן משנה, לרבות המפקח של הפרויקט, קבלני משנה, מתקינים, ספקים, ומומחים שייחשבו למתאימים בעיני ה-CA.

08.22.4 חברים הממונים על ידי המזמין :

- 08.22.4.1 CA : האדם, החברה או הישות הממונה שתפקידו/ה לתכנן, לתזמן ולתאם את צוות ההרצה ביישום תהליך ההרצה.
- 08.22.4.2 נציגי המשתמשים במתקן, ועובדי תפעול ותחזוקה.
- 08.22.4.3 מהנדס ואנשי מקצוע בתחום התכנון ההנדסי.

08.22.5 תחומי אחריות של הנהלת הפרויקט והמזמין

- 08.22.5.1 לספק את תיעוד ה-BoD ל-CA ולכל קבלן לשימוש בפיתוח תוכנית ההרצה : מסמכי המערכות ; תוכניות הדרכה לתפעול ותחזוקה ; ותוכניות הבדיקות ורשימות תיוג הבדיקות.
- 08.22.5.2 להקצות אנשי תפעול ותחזוקה ולתזמן השתתפותם בפעילויות צוות ההרצה כולל, בין היתר, הפעולות הבאות :
- 08.22.5.2.1 תיאום פגישות.
- 08.22.5.2.2 הדרכה בתפעול ותחזוקה של מערכות, תת מערכות וציוד
- 08.22.5.2.3 מפגשי בדיקה.
- 08.22.5.2.4 הדגמת תפעול מערכות, תת מערכות וציוד

08.22.6 תחומי אחריות הקבלן

- 08.22.6.1 הקבלן הראשי וקבלני המשנה ימנו נציגים בעלי מומחיות וסמכות לפעול מטעמם ויתאימו את השתתפותם בפעילויות צוות ההרצה, לרבות, אך מבלי להגביל, בפעולות הבאות :
- 08.22.6.1.1 להשתתף בישיבות תיאום בשלב ההקמה.
- 08.22.6.1.2 להשתתף בישיבות הדרכה לתפעול ותחזוקה.
- 08.22.6.1.3 להשתתף בבדיקות ראשוניות/משניות/סופיות ובפגישות ובדיקות קבלה.
- 08.22.6.1.4 לאשר כי העבודה הושלמה והמערכות מופעלות על פי מסמכי החוזה, כולל כיוול של מיכשור, בקרים ואמצעי הגנה מכל סוג.
- 08.22.6.1.5 לזהות ליקויים בביצועי המערכות שזוהו בדו"חות הבדיקה, בשיתוף פעולה עם האחראי על התקנת המערכת והציוד, ולהמליץ על פעולות מתקנות.
- 08.22.6.1.6 לבדוק ולאשר תיעוד ההרצה הסופי.

קבלני המשנה ימנו נציגים בעלי מומחיות וסמכות לפעול מטעמם ויתאמו השתתפותם של הנציגים בפעילויות צוות ההרצה, לרבות, אך מבלי להגביל, בפעולות הבאות:	08.22.6.1.7
להשתתף בישיבות תיאום בשלב הבנייה.	08.22.6.1.8
להשתתף בפגישות נהלי בדיקה.	08.22.6.1.9
להשתתף בסקירה סופית בפגישות ובדיקות קבלה.	08.22.6.1.10
לספק ל-CA את לוח הזמנים להגשות נתוני תפעול ותחזוקה, התנעת ציוד ובדיקות לצורך ארגון תכנית ההרצה. לעדכן לוח הזמנים על בסיס שבועי לאורך כל תקופת ההקמה.	08.22.6.1.11
לספק מידע ל-CA לפיתוח תוכנית ההרצה.	08.22.6.1.12
להשתתף בהדרכות תפעול ותחזוקה של אנשי המזמין.	08.22.6.1.13
לספק ל-CA מסמכי תיעוד פרויקט מעודכנים על בסיס יומי.	08.22.6.1.14
לאסוף ולהגיש ל-CA נתוני תפעול תחזוקת מערכות, תת מערכות ופריטי ציוד.	08.22.6.1.15
לספק טכנאים אשר מכירים את התצורה והתפעול של המערכות המותקנות, ואשר יפתחו נהלי בדיקה ספציפיים וישתתפו בבדיקות של המערכות, תת המערכות ופריטי הציוד המותקנים.	08.22.6.1.16

08.22.7 מסמכי ההרצה

תוכנית ההרצה: מסמך שיוכן על ידי קבלן, המתאר את לוח הזמנים, הקצאת המשאבים ודרישות התיעוד של תהליך ההרצה, ויכלול, בין היתר את הפריטים הבאים:	08.22.7.1
תכנית למסירת ובדיקת הגשות, מדריכי מערכות, וכן מסמכים ודו"חות אחרים. זיהוי של הקשר בין מסמכים אלה לבין פונקציות אחרות, ותיאור מפורט של ההגשות הנדרשות כדי לתמוך בתהליך ההרצה. מועדי ההגשה אשר יכללו את התאריך אחרון לקבלת ההגשות המאושרות מבלי שזה ישפיע לרעה על תוכנית ההרצה.	08.22.7.2
תיאור של הארגון, הפריסה והתוכן של תיעוד ההרצה (כולל מדריכי מערכות), וכן תיאור מפורט של מסמכים שישופקו יחד עם זיהוי הגורמים האחראים.	08.22.7.3
זיהוי המערכות והציוד המיועדים לעבור את תהליכי ההרצה.	08.22.7.4
תיאור של לוחות זמנים עבור נהלי הבדיקות יחד עם זהות הגורמים המעורבים בביצוע ואימות הבדיקות.	08.22.7.5
זיהוי של פריטים שחייבים להסתיים לפני ביצוע הפעולה הבאה בתהליך.	08.22.7.6
תיאור תחומי האחריות של חברי צוות ההרצה.	08.22.7.7
תיאור של בדיקות שיש לבצע.	08.22.7.8
תיאור של דרישות הדרכה בתפעול ותחזוקה, לרבות חומרי הדרכה נדרשים.	08.22.7.9
תיאור של הביצועים הצפויים עבור המערכות, תתי המערכות והבקרים.	08.22.7.10

- 08.22.7.11 לוח הזמנים עבור פעילויות ההרצה עם תאריכים ספציפיים מתואמים עם לוח הזמנים הכולל של הפרויקט.
- 08.22.7.12 זיהוי של מערכות, תת המערכות ופריטי הציוד המותקנים כולל שינויים בתכנון אשר התרחשו במהלך ההקמה.
- 08.22.7.13 תהליך תיעוד השינויים על בסיס שוטף שיופיע במסמכי תיעוד הפרויקט.
- 08.22.7.14 תהליך ולוח זמנים להשלמת הרשימות (checklists) טרום ההפעלה ובזמן ההפעלה עבור מערכות, תת מערכות וציוד שיעברו תהליכי אימות ובדיקה.
- 08.22.7.15 נהלים לבדיקת מערכות, תת מערכות וציוד עם פירוט שיטות אימות נתונים רלוונטיים, רישום התוצאות שהושגו, ופירוט הגורמים המעורבים בביצוע ואימות הבדיקות. יש לפרט את הנהלים צעד-אחר-צעד.
- 08.22.7.16 רשימות תיוג הבדיקות: ה-CA, תרכיב רשימות תיוג עבור הבדיקות של כל מערכת, תת מערכת או פריט ציוד כולל ממשקים וחיוגורים, כולל מקום נפרד להערות עבור כל פריט שיעבור בדיקה. יש להכין רשימות תיוג נפרדות עבור כל מצב פעולה ולהשאיר מקום כדי לציין אם המצב הנבדק הגיב כנדרש. יש להשאיר מקום בו הבודקים יחתמו על כל רשימת תיוג. כל רשימת תיוג, בלי כל קשר למערכת, תת מערכת או פריט ציוד הנבדקים, תיכלל בין היתר את הפריטים הבאים:
- 08.22.7.17 שם וקוד זיהוי של הפריט הנבדק.
- 08.22.7.18 מספר הבדיקה.
- 08.22.7.19 זמן ותאריך הבדיקה.
- 08.22.7.20 אינדיקציה אם הפריט הנבדק עבר בדיקה ראשונה או נבדק שנית לאחר תיקון בעיה או פסילה.
- 08.22.7.21 תאריך וחתימות של הבודק ושל עד הבדיקה, אם ישנו.
- 08.22.7.22 האנשים שנכחו בבדיקה.
- 08.22.7.23 ליקויים.
- 08.22.7.24 מספר הפסילה, אם נוצרה פסילה, כתוצאה מהבדיקה.
- 08.22.7.25 תעודת מוכנות: תעודת מוכנות תיחתם על ידי כל קבלן, קבלן/י משנה, מתקינים/ים וכן על ידי ה-CA המאשרת שהמערכות, תת המערכות, פריטי ציוד והבקרים הנלווים מוכנים לבדיקה. הגורמים הנושאים באחריות יחתמו על רשימות תיוג בדיקות לאחר מילויין ורשימות התיוג יצורפו לתעודה זו.
- 08.22.7.26 דו"חות בדיקה וביקורת: ה-CA תרשום את כל נתוני הבדיקות, התצפיות והמדידות על רשימות תיוג הבדיקות. תמונות, טפסים וחומרים אחרים, המתאימים ליישום יהיו כלולים בנתונים. ה-CA תרכז את דו"חות הבדיקה והביקורת ותעודות הבדיקה ותכלול אותם במדריכי המערכות ובדו"חות ההרצה.
- 08.22.7.27 מסמכי פעולה מתקנת: ה-CA תתעד את הפעולות המתקנות שנקטו עבור מערכות ופריטי ציוד שנכשלו בבדיקות. יש לכלול את השינויים הנדרשים עבור המערכות והציוד, ושינויים כלשהם בבדיקות, אם יהיו. יש לחזור ולבדוק את

- המערכות ופריטי הציוד הדורשים פעולה מתקנת ולתעד את תוצאות הבדיקות החוזרות.
- 08.22.7.28 יומן ליקויים : ה-CA תכין ותתייק יומן ליקויים המתאר בעיות תכנון, התקנה וביצוע שאינם עולים בקנה אחד עם ה-BoD ומסמכי החוזה. יש לזהות ולעקוב אחר הליקויים מיד כשנתקלים בהם, ולתעד את מצב הטיפול בבעיות בלתי פתורות ואלו שנפתרו.
- 08.22.7.29 דו"ח הרצה : ה-CA תתעד את התוצאות של תהליך ההרצה כולל בעיות בלתי פתורות והביצועים של המערכות, תת המערכות ופריטי הציוד. דו"ח ההרצה יציין האם המערכות, תת המערכות ופריטי הציוד הושלמו, והאם הביצועים שלהם תואמים את מסמכי ה-BoD ומסמכי החוזה. דו"ח ההרצה יכלול, בין היתר את הפעולות הבאות :
- 08.22.7.30 רשימות והסברים של החלפות, חריגות מה-BoD וממסמכי החוזה, תיעוד של התנאים, ובמידת הצורך, המלצות לפתרון. דו"ח זה ישמש כדי להעריך את המערכות, תת מערכות ופריטי הציוד והוא ישמש מסמך להתייחסות עתידית בתקופת האיכלוס והתפעול בידי המזמין. הרשימות יתארו רכיבים וביצועים העולים על דרישות ה-BoD ומסמכי החוזה, וגם של אלה שאינם עומדים בדרישות אלה. הרשימות עשויות לכלול גם המלצות לקבלה או לדחיית מערכות, תת מערכות והציוד.
- 08.22.7.31 תיעוד ה-BoD.
- 08.22.7.32 תוכנית ההרצה.
- 08.22.7.33 תכניות ודו"חות בדיקות.
- 08.22.7.34 מסמכים המתעדים שינויים מתקנים.
- 08.22.7.35 יומן הליקויים.
- 08.22.7.36 רשימות תיוג בדיקות שהושלמו.
- 08.22.7.37 רשימת בדיקות עונתיות ותקופתיות שלא התבצעו ולוח הזמנים להשלמתן.
- 08.22.7.38 מדריכי מערכות : ה-CA תאסוף את המידע הנדרש ותכין מדריכים למערכות. מדריכי המערכות יכללו, בין היתר את הפרטים הבאים :
- 08.22.7.39 ה-BoD, כולל תיאור מילולי של המערכות, שרטוטים והשינויים שבוצעו במהלך הפרויקט.
- 08.22.7.40 מסמכי תיעוד הפרויקט.
- 08.22.7.41 תכנית הרצה סופית.
- 08.22.7.42 דו"ח הרצה.
- 08.22.7.43 נתוני תפעול ותחזוקה כפי שצוין בסעיף "נתוני תפעול ותחזוקה".
- 08.22.7.44 הגשות
- 08.22.7.45 תוכנית ההרצה : ה-CA תגיש חמישה עותקים מודפסים וכן חמישה סטים של מידע בפורמט אלקטרוני של התכנית ההרצה. יש למסור חמישה עותקים מודפסים וחמישה סטים של דיסקים למזמין, ועותק אחד למהנדס.

- 08.22.7.46 רשימות תיוג בדיקות וטפסי דו"חות: ה-CA תגיש רשימות תיוג וטפסים לדוגמה לכל מנהל בקרת איכות של הקבלן ולקבלני המשנה לצורך בדיקה והערות. יש למסור שני עותקים של כל רשימת תיוג וטופס דיווח.
- 08.22.7.47 תעודות מוכנות: ה-CA תגיש תעודות המוכנות.
- 08.22.7.48 דו"חות בדיקה וביקורת: ה-CA תגיש דו"חות בדיקה וביקורת.
- 08.22.7.49 מסמכי פעולה מתקנת: ה-CA תגיש מסמכי פעולה המתקנת.
- 08.22.7.50 דו"ח הרצה: ה-CA תגיש חמישה עותקים מודפסים וחמישה סטים של מידע בפורמט אלקטרוני של דו"ח ההרצה הסופי. ה-CA תעביר חמישה עותקים מודפסים וחמישה סטים של דיסקים למזמין ועותק אחד למהנדס.

08.22.8 אבטחת איכות

- 08.22.8.1 כישורי המדריכים: נציגי שירות מורשים על-ידי המפעל, המנוסים בהדרכה, נהלי תפעול ותחזוקה עבור המערכות, תת המערכות ופריטי הציוד המותקנים.
- 08.22.8.2 כיוול ציוד הבדיקה: יש עמוד בדרישות נהלים במרווחי הזמן לכיוול הציוד הנקוב של יצרן. יש לבצע כיוול של מכשירי הבדיקה מיד לאחר תיקונם בעקבות נפילתם או גרימת נזק להם. יש לקבע תוויות כיוול למכשירי הבדיקה. המכשירים יכילו שישה חודשים לכל היותר לפני השימוש.

08.22.9 תיאום

- 08.22.9.1 פגישות תיאום: ה-CA תקיים פגישות תיאום של צוות ההרצה כדי לסקור את התקדמות תוכנית ההרצה, לדון בסתירות תזמון, וכדי לדון בפעילויות הרצה צפויות.
- 08.22.9.2 פגישות טרום בדיקה: ה-CA תקיים פגישות טרום בדיקה של צוות ההרצה כדי לסקור את דו"חות התנעה, תוצאות טרום הבדיקה, נהלי בדיקות, צוות הבודקים, דרישות מכשור, שירותי נציגי שירות מוסמך של היצרנים עבור כל מערכת, תת מערכת. פריט ציוד ורכיב המיועדים לעבור תהליכי בדיקה.
- 08.22.9.3 תיאום הבדיקות: ה-CA תתאם את רצף פעילויות הבדיקה כדי לאפשר ביצוע השירותים הדרושים לצורכי אבטחת איכות ובקרת איכות עם מינימום של עיכובים.
- 08.22.9.4 יש לקבוע לוחות זמנים עבור בדיקות, דגימות ופעילויות דומות.
- 08.22.9.5 ה-CA תתאם את שירותי היצרן שינתנו באתר.
- 08.22.9.6 ביצוע
- 08.22.9.7 דרישות ההכשרה של תפעול ותחזוקה
- 08.22.9.8 לפני קיום הדרכות בנושאים הקשורים לתפעול ותחזוקה, ה-CA תערוך פגישת הכנה שתכלול את צוות התפעול והתחזוקה של המזמין, וכל קבלן וקבלן משנה. נוסף על הדרישות שצוינו בסעיף "הדגמה והדרכה" יש לבצע את הדברים הבאים:
- 08.22.9.9 סקירת ה-BoD.

סקירת המערכות, תת המערכות ופריטי הציוד המותקנים.	08.22.9.10
הצגת המדריכים	08.22.9.11
סקירת נהלי ושיטות ההדרכה.	08.22.9.12
עיון במתווה ובתכנים של מערכי ההדרכה.	08.22.9.13
סקירת חומרי הקורס (כולל מדריכי תפעול ותחזוקה).	08.22.9.14
בחינה ודיון במקומות ובציוד הדרוש להדרכה.	08.22.9.15
סקירה וסיכום לו"ז תוכנית ההדרכה, ווידוא הזמינות של חומרי הדרכה, מדריכים, ציוד מולטימדיה ומתקנים אחרים הדרושים כדי למנוע עיכובים.	08.22.9.16
עבור הדרכות שקיומן מחייבת פעולות בחוץ, יש לבדוק את תנאי מזג האוויר ותחזיות מזג האוויר והנהלים שיתקיימו אם מזג האוויר אינו נוח.	08.22.9.17
מערכי הדרכה: יש לפתח תוכנית הדרכה הכוללת מערכים פרטניים עבור כל מערכת, תת מערכת ופריט ציוד כפי שצוין בפרק "הדגמה והדרכה".	08.22.9.18

08.23 תקופת אחריות.

קבלת המערכות תהיה לאחר מסירתה כמפורט לעיל ולאחר מסירתה לשוכרים והמשתמשים כמערכת מושלמת לשימושם.	08.23.1
הקבלן מתחייב לתקן כל תקלה, פגם או פעולה לא תקימה של המערכות או חלק מהן, אשר יקרו בשנת האחריות, אלא אם כן הוכח שהתקלה היא לא באשמת הקבלן מתחייב לבצע התיקונים תוך 24 שעות מעת מסירת ההודעה על התקלה, זאת על מנת למנוע הפרעות בפעולתו הסדירה של המבנה וכדי למנוע הפסדים ועגמת נפש למזמין.	08.23.2
הקבלן מתחייב להחליף כל חלק שנמצא פגום בחלק חדש תקופת אחריות של 24 חודשים נוספים יחולו על כל חלק שהוחלף מיום הפעלתו.	08.23.3
באם קבלן החשמל לא יופיע תוך 24 שעות מעת מסירת ההודעה, רשאי המזמין לבצע את התיקון באמצעות חשמלאים אחרים שאינם עובדיו של קבלן החשמל אך כל חשבון קבלן החשמל.	08.23.4
במשך תקופת האחריות מתחייב קבלן החשמל לבצע ארבע (4) ביקורות תקופתיות לבדיקת המתקן.	08.23.5
ביקור באתר עקב תקלה לא יחשב כביקורת תקופתית.	08.23.6
הקבלן מתחייב להודיע בכתב למזמין ולמהנדס היועץ על כל תקלה שתוקנה במערכות במשך תקופת האחריות.	08.23.7
בנוסף לכך, בזמן מסירת המתקן ימסור הקבלן למזמין מחברה לרישום תקלות ובה המעמודות הבאות: תאריך ההודעה, מהות התקלה, פרוט התיקון, שם החשמלאי, חתימת החשמל, תאריך התיקון, שם מלא של האחראי מטעם המזמין וחתימתו.	08.23.8
במחברת זו על חשמלאי הקבלן לרשום כל תקלה ותקלה כנדרש.	08.23.9
מפעם לפעם תבוקר המחברת ע"י המזמין.	08.23.10
בתום תקופת האחריות יזמין הקבלן את המהנדס היועץ והמזמין וימסור את המערכות לאחריותו של המזמין ו/או בא כוחו.	08.23.11

08.23.12 על הקבלן להודיע בכתב לכל הגורמים 30 יום לפני מועד המסירה הסופית על כוונתו למסור את המערכות.

08.23.13 במידה ויתגלו תקלות בעת מסירת המערכות סופית, תוארך תקופת האחריות והשרות עד למועד בו ימסרו המערכות לשיעור רצונם המלאה של המזמין ומהנדס היועץ.

08.24 הפעלת ומסירת המערכת:

08.24.1 עם סיום העבודה ולקראת מסירת המערכת יכין הקבלן סכמות מעודכנת של המערכות אשר בהן יצוינו מספר הציוד, על פי המסומן בתוכניות (בעתיד), פרטי הציון, וכו'.

08.24.2 כן יכין הקבלן תוכניות עדות (AS MADE) לאלה שנמסרו לו ואלה שהכין בעצמו.

08.24.3 הקבלן יכין שילוט מפורט לכל הלוחות, הציוד, האביזרים הכוללים ח"ק ומפסקים.

08.24.4 השילוט יהא עשוי סנדוויץ דו צדדי גרובל או שלט בשיטת פוטומיטל. השלטים יחברו למקומם באמצעות ברגי פח. גודל השלט, עוביו, צבעו וכו' יקבעו על ידי המפקח.

08.24.5 הקבלן יפעיל, יווסת את הצריכה בין הפזות וייכיל את המערכת ויכין אותה למסירה לאחר שעברה הרצה במשך 4 שבועות לפחות והיא עובדת כתיקנה.

08.24.6 על הקבלן להגיש למזמין בטרם נעשות סגירות של תקרות, סינורים, מחיצות וכו' תוכניות עדות בעותק אחד לאישור המזמין/המפקח ולקבל את אישורו.

08.24.7 בסיום ביצוע כל העבודה, ולאחר שכל תוכניות העדות אושרו כתואמות את המציאות, על הקבלן יהיה להגיש למפקח סט המורכב מ-3 עותקי שמש של כל לוח, קומה לוח וכו'.

08.24.8 כאשר עותק שמש אחד עשוי/עטוף בלימינציה 21- עותקים נוספים מקופלים על פי תקן ישראלי מספר 130, 134.

08.24.9 כמו כן יצרך הקבלן סמי אורגינל מגולגל מכל תוכנית.

08.24.10 על הקבלן לצרף לכל מערכת ספר הוראות שימוש והפעלה של הציוד/המתקן, ספק/חוברת/דפים עם לוח זימון פעולות של אחזקה מונעת, והוראות אחזקה מונעת מפורטת.

08.24.11 על הקבלן לצרף צילומים/מקור - של רכיבים/ציוד/אביזרים/יחידות אלמנטים וכו' של היצרן, עם מספרים קטלוגיים של הספק/יצרן תוך שם הספק, יבואן וכו', כתובתו ומספר הטלפון שלו.

08.24.12 תשלום גמר חשבון של כל קבלן, יהיה מותנה בקבלת כל החומר הנ"ל במלואו ולאחר שהמתכנן והמפקח אישור את כל הנ"ל.

08.24.13 הקבלן ידריך את אנשי האחזקה בתפעול המתקן.

08.24.14 על הקבלן לקחת בחשבון כי עליו להדריך האנשים כך שיוכלו לבצע את כל הפעולות הדרושות.

08.24.15 כל הפעולות הרשומות לעיל כלולות במחיר הפאושלי במידה ויחולט.

08.25 משימות קבלן – משנה למערכות בתקופת ההפעלה, הבדק והשירות

08.25.1 תיקון תקלות

08.25.1.1 הקבלן מתחייב לבצע את כל תיקוני התקלות שיזהה במהלך ביצוע עבודתו ותיקוני התקלות שידווחו לו על ידי המזמין.

08.25.1.2 עבודות תיקון תקלות יהיו בעדיפות על פני שאר משימות הקבלן הנדרשות על פי הסכם זה.

- 08.25.1.3 תיקוני התקלות יכללו את כל העבודה, החלקים והחומרים הנדרשים לביצוע העבודות.
- 08.25.1.4 כתקלה יחשב כל אירוע הפוגע במצב וביכולת, המערכות, המתקנים והציוד, לספק את המתוכנן מהם ו/או העלול לגרום נזק או הפרעה למשתמשים ובהם עובדים ומבקרים ולרבות נזק אסתטי הפוגם במראה המבנה (להלן: "תקלה").
- 08.25.1.5 הקבלן מתחייב לבצע כל תיקון תקלה על אחריותו בלבד, בין אם התיקון בוצע על ידי עובדיו הקבועים ובין אם על ידי קבלני משנה ובתי מלאכה חיצוניים מטעם הקבלן.
- 08.25.1.6 עבודות תיקון המחייבות רישוי כגון עבודות חשמל, טיפול במעליות, טיפול במתקני לחץ, מתקני גילוי וכיבוי אש וכדומה יבוצעו אך ורק על ידי בעלי מקצוע מוסמכים ובעלי רישיון בתוקף וע"י מעבדות מאושרות ע"י מכון התקנים ומתחייב לגבי אותו מקצוע.
- 08.25.1.7 תיקון תקלות ימשך ברציפות מעת התחלת העבודה ועד לסיום תיקון. במידה ולא ניתן לתקן את התקלות מיידית, יפעל הזים לביצוע תיקון זמני שיאפשר הפעלת המבנה עד לביצוע התיקון הסופי.
- 08.25.1.8 זמן תגובה להתחלת הטיפול בתקלות מרגע מסירת ההודעה.
- 08.25.1.9 הקבלן יענה לתיקון תקלה מייד עם קבלת ההודעה היה והקבלן לא יהיה מסוגלי לאתר ו/או לתקן את התקלה יזמן הקבלן את עובדיו המומחים של הקבלן.

08.25.2 זמני התגובה של עובדי הקבלן יהיו כדלקמן:

- 08.25.2.1 זמן תגובה ותיקון תקלה דחופה (להלן "דחוף") יהיה עד שלוש שעות מעת מסירת ההודעה.
- 08.25.2.2 כתקלה דחופה תחשב כל תקלה הגורמת לסיכון בטיחותי, להשבתת הפעילות בניין משרדים או גורמת לנזק
- 08.25.2.3 התקלה תתוקן ברציפות גם לאחר תום שעות פעילות בניין משרדים.
- 08.25.2.4 זמן תגובה ותיקון תקלה בדחיפות בינונית (להלן "בינונית") יהיה עד שש שעות מעת מסירת ההודעה.
- 08.25.2.5 כתקלה בדחיפות בינונית תחשב כל תקלה המפריעה לניהול התקין של המבנה וחייבת להתבצע באותו יום אך אינה מפסיקה את פעילותו כתקלה דחופה.
- 08.25.2.6 התקלה תתוקן גם לאחר תום שעות פעילות המבנה.
- 08.25.2.7 זמן תגובה ותיקון תקלה בדחיפות רגילה (להלן: "רגילה") יהיה 24 שעות עד 72 שעות מעת מסירת ההודעה.
- 08.25.2.8 כתקלה רגילה תחשב תקלה שניתן לדחות את ביצועה ביום או יותר.
- 08.25.2.9 ביעת זמן התגובה והביצוע, בגבולות האמורים, תהיה באחריות המוקד של המזמין.

- 08.26 הורדות בגין אי ביצוע עבודות במועד ובטיב הנדרשים**
- 08.26.1** מהתשלומים המגיעים לקבלן יורדו סכומים, עקב אי-ביצוע עבודות, אי-הופעת עובדים, מחסור בכלי עבודה, חוסר תגובה נאותה להודעות על תקלות, חוסר ידע של עובדים וכד'.
08.26.2 מודגש כי פירוט ההורדות שלהלן הינו חלקי בלבד וכולל רק חלק מההפרות האפשריות של תנאי ההסכם. לגבי הפרות שאינן נכללות יחליט המזמין על גובה ההורדה הנדרש. המזמין, לפי הצורך, יפעיל קבלנים אחרים לביצוע עבודות שלא בוצעו כנדרש ע"י המזמין ומהקבלן יורדו עלויות הקבלנים ובתוספת תקורה בסך 15%.
- 08.26.3** ההורדות בגין התשלומים לקבלנים יהיו בנוסף להורדות המפורטות להלן.
08.26.4 להלן פירוט ההורדות (מחירי ההורדות צמודים למדד הקובע במכרז)
08.26.5 אי הענות לקריאות לתיקון תקלות
08.26.6 אי הענות במועד, של הקבלן לגיבוי לתיקון תקלות, תגרור הורדה של 1,000 ₪ עבור כל שעה פיגור לקריאה דחופה, 500 ₪ עבור כל שעה פיגור לקריאה בדחיפות בינונית ו-1,000 ₪ עבור כל 24 שעות פיגור לקריאה רגילה. הגדרת הדחיפות, כאמור, על ידי המזמין.
08.26.7 אי ביצוע עבודות תקופתיות כנדרש בלוח זימון שנתי
08.26.8 פיגור של חודש ומעלה בביצוע עבודות אחזקה תקופתיות כנדרש בלוח זימון הפעולות יגרור הורדה של 1,000 ₪ עבור כל שבוע פיגור לכל עבודה בנפרד.
08.26.9 ריבוי תקלות במערכות
08.26.10 ריבוי תקלות במערכת או מתקן מעבר למצוין בטבלה לגבי אותו רכיב או מתקן תגרור הורדה בסך 2,000 ₪ עבור כל תקלה נוספת מעבר למספר התקלות המותרות בשנה.
08.26.11 אי החלפת רכיב כנדרש על פי מצבו ו/או סיום אורך חייו
08.26.12 אי החלפת רכיב כנדרש על פי מצבו ו/או סיום אורך חייו כמפורט לעיל יגרור הורדה בסך 5% מערך הרכיב לכל חודש פיגור בו לא הוחלף הרכיב האמור בנוסף להורדות בגין אי ביצוע החלפה במקרים שהוגדרו כתקלה.
08.26.13 תנאים להעסקת עובדים
08.26.14 לצורך ביצוע העבודה, יעסיק הקבלן עובדים אך ורק בהתאם להוראות חוק שירות התעסוקה, תשי"ט 1959 – או החוקים והתקנות שיהיו תקפים באותה עת. הקבלן ישלם שכר עבודה לעובדים שיועסקו על ידו בביצוע העבודה, ויקיים תנאי עבודה, בהתאם לקבוע על ידי האיגוד המייצג את מספר הגדול ביותר של עובדים במדינה באותו ענף עבור עבודה דומה באותו אזור.
08.26.15 הקבלן מתחייב לשלם בעד עובד שהועסק על ידו בביצוע העבודה, מיסים לקרנות ביטוח סוציאלי בשיעור שייקבע לגבי אותו העובד על ידי ארגון העובדים המייצג את המספר הגדול ביותר שעל עובדים במדינה באותו ענף, עבור עבודה דומה באותו אזור.
08.26.16 הקבלן מתחייב לבצע את כל חובותיו לביטוח סוציאלי של עובדיו, וכן למלא אחר חוק הביטוח הלאומי (נוסח משולב) תשכ"ט 1968 או החוקים והתקנות שיהיו תקפים באותה עת.
08.26.17 הקבלן מתחייב להבטיח תנאי בטיחות ולנקוט כל אמצעי הזהירות הדרושים למניעת תאונות עבודה, וכן להבטיח תנאים לשמירת בריאות העובדים ורווחתם כנדרש בחוק, ובאין דרישה חוקית, כפי שיידרש על ידי נציג המזמין, כמובנו בחוק ארגון הפיקוח על העבודה תשי"ד 1954 או החוקים והתקנות שהיו תקפים באותה עת.

- 08.26.18** הקבלן מתחייב כי על כל העובדים שיועסקו על ידו בביצוע השירותים יהיו אזרחי ישראל מגיל 18 ומעלה, ובלבד שגילם לא יהא מעל לגיל הפנסיה או מי שהעסקתם אושרה על ידי קצין הביטחון הנהלת המבנה.
- 08.26.19** ביטוח (כמפורט בהסכם)
- 08.26.20** הגבלות בהחלפת רכיבים ללא תשלום נוסף
- 08.26.21** הקבלן יחליף על חשבונו את כל הרכיבים שאורך חייהם המתוכנן חלף ו/או רכיבים שהתבלו מעבר למקובל ומצבם ירוד מהמצוין במסמך המכרז ו/או באין ציון לגבי אותו רכיב, מצבו ירוד מ-85% ממצבו המקורי ו/או המתוכנן, המחמיר מביניהם ו/או רכיבים שאינם עומדים בתקנים ו/או דרישות חדשות של הרשויות כדוגמת מכון התקנים, וכדומה כפי שישתנו במהלך תקופת ההפעלה.
- 08.27** **נוהל קבלת מערכות ומתקנים מקבלני משנה**
- 08.27.1** לקראת תפעול
- 08.27.2** לקראת מסירת המבנה לתפעול המשתמש, יכין הקבלן עבור המזמין 2 עותקים של תיקי המתקנים והציוד הרלבנטיים לתפעול ולאחזקת המערכת הנמסרת, אשר יכללו בין היתר:
- 08.27.3** תאור טכני מפורט של כל המתקנים המכללים והציוד והסבר פעולתם.
- 08.27.4** מערכת תכניות שקופות "כמבוצע" (AS MADE) באישור ובחתימת היועצים מעודכנת למצב בסיום הביצוע, וכן תקליטורים או דיסקטים של הנ"ל.
- 08.27.5** העתק / טיוטא של חוזה האחזקה והשרות מקבלת המתקן.
- 08.27.6** ספרי מתקן, חומר טכני ותוכניות עדות
- 08.27.7** תכולת ספרי המתקן
- 08.27.8** הקבלן ימסור למזמין, עם סיום עבודות ההקמה ועד חודש לפני תחילת ההפעלה, שני עותקים מושלמים של ספרי המתקן. שני עותקים מושלמים נוספים ישארו בידי היזם. ספרי המתקן יכללו את כל חלקי המערכת / המתקן והאביזרים הנכללים במערכת ו/או במתקן.
- 08.27.9** פורמט ההגשה.
- 08.27.10** הקבלן יגיש את כל החומר לרבות תוכניות, סכמות, קטלוגים, הוראות
- 08.27.11** הפעלת ואחזקה, בשני סוגי פורמטים כדלקמן:
- 08.27.12** פורמט מודפס ואורגינלים של היצרנים שכשהם ערוכים בתיקים מתאימים בעלי כריכה קשה, כמפורט להלן.
- 08.27.13** פורמט במדיה מגנטית כאשר השרטוטים הינם בתוכנת שרטוט בורסיה אחידה שתבחר ע"י המזמין. צרובים על סי.די.רום והקטלוגים וכל החומר המודפס במדיה סרוקה, אף הם ע"י סי.די.רום.
- 08.27.14** החומר המודפס, הקטלוגים והתוכניות מודפסות, יוגשו כשהם מתויקים בקלסרים בעלי כריכה פלסטית קשה. הקלסרים יערכו באופן הבא:
- 08.27.15** הקלסרים בכל מקצוע יהיו בגוון שונה על פי מפתח גוונים שיאושר.
- 08.27.16** על גב הקלסר יודפס באותיות גדולות הנושא הנכלל בקלסר.
- 08.27.17** על כריכת הקלסרים בצידה הפנימי יודבק דף הוראות בטיחות למערכות. הדף יהיה בגוון אדום בהיר.

- 08.27.18** אחד הקלסרים בכל מקצוע יהווה מסטר ובו תיכלל רשימה של כל הקלסרים ותוכן העניינים בהם.
- 08.27.19** בתחילת כל קלסר ימצא דף ובו תוכן הקלסר.
- 08.27.20** כל החומר שיתויק בקלסר יוכנס לתוך שקיות ניילון שקופות. בכל שקית פריט אחד. תוכנית, קטלוג, הוראות הפעלה, הוראת אחזקה. רשימת חלפים וכדומה. על כל שקית תודבק מדבקה ועליה מודפס מס' הפריט המצוי בתוכה ותאור הנושא. המדבקות יתאמו את תוכן העניינים.
- 08.27.21** כל הקלסרים יהיו בעלי ארבע שיניים למניעת קריעת מקום החירור בשקיות.
- 08.27.22** כל החומר במדיה המגנטית יאוכסן במכלים מתאימים קשיחים.
- 08.27.23** פרוט התכולה בספר המתקן
- 08.27.24** דפים מקדימים הכוללים החניות בטיחות כנדרש לפעולה באותו מתקן. הנחיות הבטיחות יכללו אזהרות והנחיות לשימוש בכלים וחומרים מתאימים, הגדרות בעלי המקצוע המורשים לפעול במתקן וכדומה.
- 08.27.25** תוכניות עדות מתאימות למצב בפועל לאחר סיום העבודות. לכל מקצוע בנפרד התוכניות יכללו מידות מקיום לכל מרכיב מוסתר במערכת. המידות יתייחסו למרכיב קשיח קבוע במנה. התוכניות יכללו את מספרי הציוד המותאמים לדרישות המספור האחיד של המזמין.
- 08.27.26** שרטוטים גאוגרפיים של כל מערכות הזרימה, חשמל, תקשורת, מים, ניקוז, ביוב, אוורור וכדומה. השרטוטים יכללו את כל תוואי המערכות הגלויות והנסתרות. התוואים יסומנו בתוכניות תוך התייחסות לעצמים קשיחים קבועים בשטח.
- 08.27.27** תאור מפורט של מערכות הפיקוד ואופן כיוון. התיאור יכלול סכמות המבהירות את שילוב הפיקוד בציוד ובמערכות המתאימות.
- 08.27.28** כרטסת הציוד והפריטים תכלול דף מתאים לכל סוג ציוד עם נתונים טכניים, פיזיים ותפעוליים המתאימים לו. דף הנתונים יכלול את הנתונים הנומינליים המצויינים ע"י היצרן ואת נתוני העבודה בפועל.
- 08.27.29** לכל יחידת ציוד יצורף אפיון ודיאגרמת עבודה עם ציון נקודת העבודה בפועל. זכיון ידרש להגיש לאישור המזמין את הפורמטים השונים לכל ציוד, מתקן ומערכת בהם הוא מתכוון למלא את הנתונים.
- 08.27.30** מכלול קטלוגים מפורטים ברמה המקצועית המרבית הקיימת בידי היצרן של אותו ציוד הכוללים הוראות התקנה, הוראות הפעלה ואחזקה, איתור תקלות, הנחיות לשיפוץ המכלולים השונים, תוכניות הרכבה כולל איורים, רשימות חלפים וחומרים.
- 08.27.31** רשימת אביזרים המותקנים בכל מערכת, מתקן או ציוד, אשר נבחרו והורכבו ע"י היזם ואשר אינם מהווים חלק אינטגרלי מהמערכת כדוגמת אביזרים בלוחות חשמל, מכשירי ואביזרי בקרה, מגופים ואביזרי צנרת וכדומה.
- 08.27.32** רשימת חלקי חילוף מומלצים לרבות כמויות.
- 08.27.33** הרשימות יכללו הפניה מפורטת לקטלוג המתאים, שמות ספקים ופרטיהם, זמני אספקה ותנאי אספקה.
- 08.27.34** הנחיות הפעלה מפורטות ומותאמות למצבים שונים של המערכת. ההנחיות יכללו הדרכה להפעלת במצבים שונים האפשריים באותה מערכת.

- 08.27.35** הוראות אחזקה וניקיון לכל חלקי המערכות והציוד. כל הוראה תפורט לפעולות יומיות, שבועיות, חודשיות, דו-חודשיות, תלת חודשיות, חצי שנתיות, שנתיות ורב שנתיות.
- 08.27.36** במערכות אלקטרו-מכניות כל הוראה תכלול הנחיות למדידות הנדרשות לקיום הוראה, לרבות ציון בסוגריים של הנתון או הטווח הרצוי. הכוונה לאביזרים שונים במערכת, כדוגמת מפסקים, ברזים, שעונים ומדידים, לרבות הכוונה מתאימה וציוד מספריהם בתוכניות לרבות ציוד מספרי התוכניות ותרשימי הזרימה המתאימים.
- 08.27.37** הוראות והנחיות לאיתור תקלות ופתרון.
- 08.27.38** ההנחיות יהיו מפורטות ברמת המערכת, המתקן והציוד.
- 08.27.39** הנחיות לגבי מערכות מורכבות הכוללות יחידות ציוד שונות יוכנו ע"י היזם.
- 08.27.40** הנחיות לגבי ציוד בודד יכללו לפחות את הנחיות היצרן כשהן מתורגמות לעברית.
- 08.27.41** הנחיות יתייחסו למצבים שונים בהפעלת המערכת כאמור לעיל.
- 08.27.42** הקבלן יגיש את תיקי המערכת והמתקן והתוכניות העדות (להלן-"החומר הטכני") לאישור המזמין כשהם מעודכנים ומתאימים למצב הקיים בפועל במבנה וחתומים ומאושרים ע"י היועץ המקצועי.
- 08.27.43** הקבלן מטעמו יבצע בדיקה ראשונית של החומר הטכני המוגש לאישורם ויעירו הערותיהם העקרוניות לגבי מידת התאמתו של החומר הטכני למצב בפועל.
- 08.27.44** הקבלן יבדוק את כל החומר הטכני שהגיש, על בסיס ההערות העקרוניות של המתכנן, ויתקן כל הנדרש. בתום ביצוע התיקונים יחזיר היזם את החומר למתכננים לבדיקה חוזרת.
- 08.27.45** היה ולמתכננים יהיו הערות חוזרות, על החומר שהוגש לבדיקה, תוטל עלות הבדיקות החוזרות על הקבלן לפי תעריף שעות עבודה של החשב הכללי.
- 08.27.46** המזמין יהיה רשאי, במידה ויווכח כי למרות ההתראות אין הקבלן מגיש את החומר הטכני כנדרש, להטיל את הכנת החומר הטכני על גורם אחר וכל העלויות שידרשו לביצוע העבודה לרבות איסוף, בדיקה והתאמת החומר לקיים, יוטלו על הקבלן כאמור לעיל ובתוספת 20% דמי ניהול.
- 08.27.47** עדכון חומר טכני והשלמתו
- 08.27.48** בכל מקרה בו הקבלן מחליף חלק או ציוד בשווה-ערך מאושר ו/או מבצע שינויים והתאמות במבנה ובמערכות, עליו לעדכן את התוכניות ולצרף את הקטלוגים של יחידות הציוד החדשות ואת הוראות ההפעלה והאחזקה לתיק המתקן המתאים.
- 08.27.49** החומר הטכני יכלול את כל הפרטים הנדרשים בהגדרות בפרק תיעוד מתקנים.

08.28 הדרישות לתחזוקת מתקני חשמל

- 08.28.1** לוח חשמל:
- 08.28.2** בדיקה ויזואלית של הארקה דלתות וגוף, נעילה, כיסוי חלקים חשופים, חיים מפני נגיעה אקראית, ארון חשמל מחומר לא דליק, נקי, ובתוכו תוכניות לוח חשמל.
- 08.28.3** בדיקת גישה נוחה ללוח (כך שהמעבר אינו חסום), ע"י מטלטלין.
- 08.28.4** בדיקת סימוני מפסק אוטומטי ראשי (סימון בחזית).
- 08.28.5** בדיקת-ממסר מגן הפועל בזרם דלף. (ע"י לחיצה על מפסק הקפיץ).

- 08.28.6** בדיקת קיום מערכת גילוי אש ותקינותה (ע"י לחיצה על לחצן הבדיקה) ללוחות מעל 63 אמפר ומערכת גילוי אש ותקינותה (ע"י לחיצה על לחצן הבדיקה) וכיבוי (יש לבדוק מדיד לחץ במערכת כיבוי) מעל 100 אמפר.
- 08.28.7** בדיקת תאורת חרום (ע"י ניתוק ההזנה יש לוודא שכל תאורות החרום פועלות).
- 08.28.8** בדיקה ויזואלית של אטימות מעברי כבלים.
- 08.28.9** בדיקת שילוט וסימון (פנים וחץ, סימון מעגלים ומפסקים)
- 08.28.10** בדיקת תקינות הברגים בלוח; הידוק הברגים לפי הצורך ועפ"י דרישות היצרן.
- 08.28.11** סריקה טרמית לפחות פעמיים בשנה בתקופת שיא הביקוש של המתקן (קיץ/חורף) , עם איכלוס 60% מהשטחים ובתום תקופת הבדק.
- 08.28.12** אביזרי חשמל קבועים :
- 08.28.13** בדיקה חזותית של המפסקים, בתי התקע, גופי התאורה וכל ציוד חשמלי אחר ; הידוק ברגים לפי הצורך.
- 08.28.14** בדיקת שלמות הציוד במכשירים ניידים.
- 08.28.15** בדיקת מפסקי חירום למבנים ולמכונות; קיום, תקינות (עפ"י לחיצה) ושילוט.
- 08.28.16** בדיקת תקינות המהדקים בתיבות הסעף; הידוק המהדקים לפי הצורך ועפ"י דרישות היצרן ; החלפת מהדקים פגומים.
- 08.28.17** הארקה ואיפוס :
- 08.28.18** בדיקה חזותית של פס השוואת פוטנציאליים, חיבורים גלויים ותקינים.
- 08.28.19** בדיקת קיום חיבורי הארקה לציוד עם מעטה מתכתי.
- 08.28.20** בדיקת קיום הארקה מיכלים ואריזות מתכתיות קבועות המכילות חומרים דליקים (רציפות ותקינות).
- 08.28.21** בדיקת שילוט וסימון; השילוט ברור, השילוט מתאים במיקומו.
- 08.28.22** מכשירי חשמל מיטלטלים :
- 08.28.23** בדיקת כלי עבודה (קיום בידוד כפול, תקינות כלי העבודה).
- 08.28.24** בדיקת כבלים מאריכים (שלימות, התאמה לדרישות).
- 08.28.25** יש לוודא שנורות מיטלטלות בערכי: 24,36 וולט ולא מעבר.
- 08.28.26** בדיקות ורישום: (יש לבצע את הבדיקות הנ"ל בתקופות המוגדרות להלן).
- 08.28.27** הארקות (לאחר כל שינוי או בכל 5 שנים, ע"י גורם מורשה לחשמל).
- 08.28.28** מפסקי מגן, בדיקה כמתואר לעיל(חודשי, מותר גם ע"י גורם לא מורשה לחשמל).
- 08.28.29** מכשירי חשמל מיטלטלים (בכל 6 חודשים, ע"י גורם מורשה לחשמל)
- 08.28.30** תאורת חרום (פעם בשבועיים, מותר גם ע"י גורם לא מורשה לחשמל)
- 08.28.31** חדר מצברים :
- 08.28.32** בדיקת גישה פנויה ונוחה למצברים.
- 08.28.33** בדיקת מערכת לגילוי אש (עפ"י לחיצה על לחצן הבדיקה).
- 08.28.34** בעת טיפול במצברים יש ללבוש ציוד מגן אישי הכולל משקפי מגן מפני חומצות.
- 08.28.35** יש לוודא שכלי עבודה הפועלים באמצעות חשמל, המשמשים בחדר מצברים צריכים להיות מבודדים.

- 08.28.36** יש לוודא שהשילוט הבא מופיע בחדר מצברים : "אסור לעשן", "סכנה חומצה", "סכנה התפוצצות".
- 08.28.37** הדרכה: על העובדים לעבור הדרכה כללית לגבי הסיכונים בטיפול ובשימוש במצברים והתנהגות במצבי חרום. בנוסף נדרש לכך אישור בכתב של ממונה בטיחות במפעל.
- 08.28.38** תאורת חירום ותאורת התמצאות. בדיקה תקופתית יש לבצע כל שבועיים, כאשר הבדיקה תיכלול:
- 08.28.38.1 בדיקת הפעלה בהיעדר מתח (הפעלת לחיץ הביקורת).
 - 08.28.38.2 שלמות גופי התאורה והסוללות.
 - 08.28.38.3 רענון תקופתי של הסוללות.
- 08.29** עבודה במתקן חשמלי ב"מתח חי"
- 08.29.1** הגדרות:
- 08.29.2** "מוליך": גוף המיועד להעברת זרם חשמלי דהיינו: תיל מתכתי, הדקים, פסי צבירה.
- 08.29.3** "חי": מצב של מוליך כשהוא מחובר למקור של מתח חשמלי באופן ישיר או השראותי או כשהוא טעון חשמלית למרות שאינו מחובר ישירות למקור מתח.
- 08.29.4** "עבודה במתקן חי": כל עבודה במוליכים חיים חשופים או מבודדים או במוליכים העלולים להיחפז לחיים (כמו מוליך האפס) בשעת ביצוע עבודה במתקן לרבות כל עבודה במרחק קטן מ- 40 סנטימטר ממוליכים חיים אלו.
- 08.29.5** עבודות במתקן חי יתבצעו אך ורק במיתקנים במתח נמוך ורק במקרים אלו:
- 08.29.6** יש סכנה לחיי אדם.
- 08.29.7** קיימת הפרעה לתהליכי ייצור.
- 08.29.8** יש במתן שרותים חיוניים לציבור.
- 08.29.9** יש בהספקת החשמל הכללית.
- 08.29.10** הרשאות:
- 08.29.11** לביצוע עבודות במתקן חשמל חי נדרשות הרשאות לעבודה:
- 08.29.12** עבודה בגובה שמעל 2 מטרים.
- 08.29.13** עבודה באווירה מסוכנת.
- 08.29.14** עבודה במקום מוקף.
- 08.29.15** *מצורף טופס מתאים.
- 08.29.16** כללית:
- 08.29.17** מורשים לעבוד על מתקן חי:
- 08.29.18** "חשמלאי מסוייג": המנהל (מי שהוסמך לתת רשיונות), ייתן למבקש לביצוע עבודות חשמל מסוג מסויים "חשמלאי מסוייג" אך ורק אם עמד בתנאים הבאים:
- 08.29.19** הרישיון יינתן למבקש לביצוע עבודת חשמל
- 08.29.20** מסוג שצויין ברשיון, במסגרת מקום העבודה בלבד ויהיה תקף אך ורק לעבודות שצויינו.
- 08.29.21** המבקש סיים בהצלחה השתלמות מיוחדת לפי דרישת האגף ובפיקוחו.
- 08.29.22** "חשמלאי מוסמך" לפחות


- 08.29.23** כל בעלי תפקידים אלו רשאים לבצע עבודה במתקן חי כל עוד בעל רשיון מסוג "חשמלאי מהנדס" מפקח על עבודות אלו.
- 08.29.24** כל עבודות על מתקן חי תבוצענה ע"י קבוצה של שני חשמלאים לפחות כאשר אחד מהם ימונה כמשגיח על ביצוע העבודות.
- 08.29.25** עבודה על מתקן חי תבוצע בהתאם להוראותיו של "חשמלאי מהנדס" הוראות שיינתנו בכתב.
- 08.29.25.1 ניתוק וחיבור של המתקן לפני העבודה יתבצעו עפ"י הרשאה בכתב (הטופס מצורף בהמשך).
- אמצעי בטיחות:
- 08.29.26** העבודה במתקן חי תבוצע אך ורק באור יום או בתאורה המאפשרת ראות נוחה וברורה של כל פריט.
- 08.29.27** המתקן החי יופרד ממתקנים אחרים באמצעות מחיצה.
- 08.29.28** העובדים יהיו לבושים בבגדים ובנעלים מחומרים מבודדים דהיינו: כל הציוד חייב להיות עמיד בפני קשת חשמלית
- 08.29.29** כל הכבלים, הציוד וכלי העבודה יהיו מהסוגים המתאימים לאותה עבודה.
- 08.29.30** הביגוד, הנעליים, הציוד והכלים ייבדקו ע"י "חשמלאי מהנדס".
- 08.29.31** יש להציב שילוט אזהרה וגידור שימנעו כניסה של זרים לאזור ביצוע עבודות במתקן חי.
- 08.29.32** חל איסור מוחלט לבצע עבודה במתקן חי כלשהו:
- 08.29.33** בסערות ברקים וברוחות סוערות.
- 08.29.34** במקומות המכילים אדים או גזים דליקים ו/או נפיצים.
- 08.29.35** במתקן חי המותקן תחת כיפת השמיים, תחת גשם.
- 08.29.36** עזרה ראשונה לנפגעים מחשמל.
- 08.29.37** הסיכונים המידיים בחישמול:
- 08.29.38** מוות או פציעה חמורה עקב החישמול הישיר.
- 08.29.39** כוויות מקשת חשמלית.
- 08.29.40** נפילה מגובה.
- 08.29.41** הפעילות לאחר אירוע פגיעה מחישמול:
- 08.29.42** יש לנתק מיידית את מקור הזינה או הפרדת הנפגע ממקור הזינה.
- 08.29.43** לאחר ניתוק מקור הזינה יש לבצע הערכה לגבי מצבו של הנפגע, ובמידת הצורך לבצע החייאה.
- 08.29.44** יש לפנות את הנפגע להמשך טיפול רפואי מוסמך.


אספקת גופי תאורה

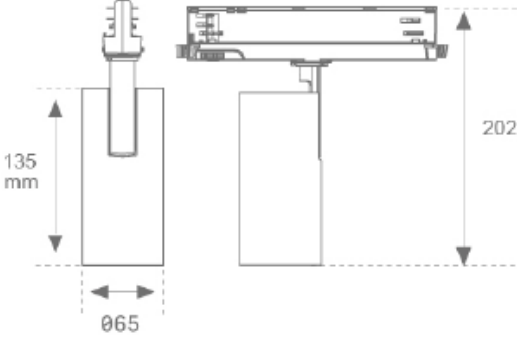

ספק התאורה יעמוד בתנאים הבאים:

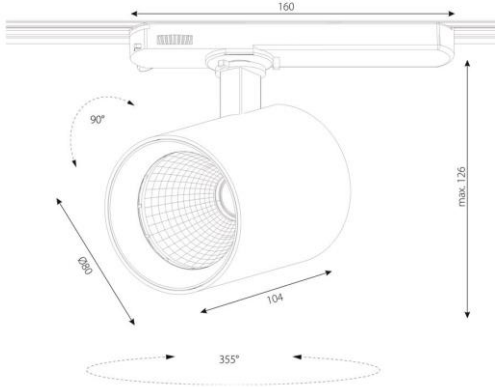

1. כל גופי התאורה יהיו מבוססי LED
2. כל הספוטים יהיו בטכנולוגיית LED COB המאפשרת רמה פוטומטרית ונצילות אורית גבוהות יותר מהלד הרגיל.
3. כל גופי התאורה יעמדו בתקנים הבאים: LM79; LM80 תקן פוטו ביולוגי RG0 וכן אישור מכון התקנים הישראלי ת"י 020
4. כל גופי התאורה יהיו ברמת מסירת צבע גבוהה – CRI 80 לפחות.
5. כל הדרייברים יהיו ללא ריצוד מסוג RIPPLE FREE ויהיו מתוצרת ברמה גבוהה כולל אישורי מכון תקנים דוגמת TCI או שווה איכות.
6. גוון האור יהיה חם, וייקבע סופית ע"פ ניסויי תאורה.
7. אורך חיי הנורות בכל הגופים לא יקטן מ 50000 ש"ע בדעיכה של עד 20%.
8. אחריות לכל הגופים, לרבות גוף התאורה, הדרייבר, הנורות וכל שאר האביזרים – 5 שנים כולל פירוק והתקנה באתר.
9. הגופים שאופיינו לפרויקט יהיו מתוצרת ברמה גבוהה, ויהיו מייבאים ע"י יבואן רשמי ובעל שם עם ותק של 6 שנים לפחות בארץ.
10. ספק התאורה יצרף להצעת המחיר הראשונית שלו אפיון מפורט של כל גופי התאורה אותם הוא מציע, הפירוט יכלול את תמונת הגוף, שם היצרן והדגם, ונתונים פוטומטרים כגון ניצולת האור דיאגראמה של פיזור האור וכו".
11. באחריות ספק התאורה להמציא את כל האישורים הנדרשים ע"פ ס' 3; 4; 5 גם על גופי תאורה שמסופקים כמקור וגם בעבור ג"ת שווי איכות במידה ויהיו.
12. ספק התאורה ימציא חישובי אור עם גופי התאורה שהוא מספק לפי תוכניות יועץ התאורה.
13. ספק התאורה ימציא את כתב ההזמנה מהחברה היצרנית ממנה הוא מייבא.
14. יש להעביר את כל גופי התאורה פיזית לאישור יועץ התאורה והמפקח תוך 30 ימים מיום קבלת צו התחלת העבודה.
15. יש לספק ולהרכיב את קופסאות הביטון לגופי התאורה השקועים בקיר או ברצפה בצרוף גוף התאורה המקורי ולאישור האוניברסיטה.
16. מופיעים שלושה דגמים לכל סעיף. אין אפשרות להציע גופי תאורה אחרים כשווה ערך או שווה איכות.
17. אישור גופי התאורה המוגשים יהיה ע"י מהנדס החשמל, המזמין- אוניברסיטת ת"א, המפקח ומעצב התאורה.


מפרטים טכניים:

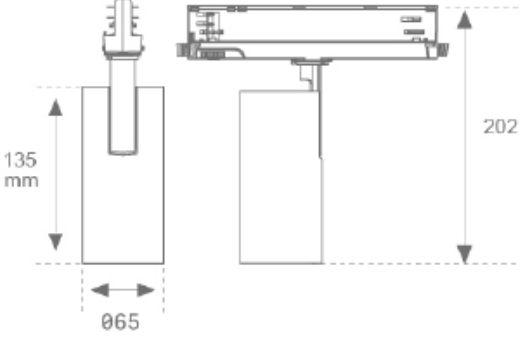

סימון ג"ת בפרויקט				
1A				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
ספריה , אודיטוריום.		גוף תאורה מתכוונן ניתן לעמעום ע"ג פס צבירה		קוטר 8 ס"מ
				גובה מקס' 12.6 ס"מ
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
	48/23 מעלות	S10S104-SWWSC1930H14	ZENIT N LED	PLANLICHT ריג'נט
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
		לפי בחירת האדריכלים	20	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
2680LM	220/240V	27W	LED	תקו אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר ניתן לעמעום DALI	K3000	CREE	119 לומן לווואט

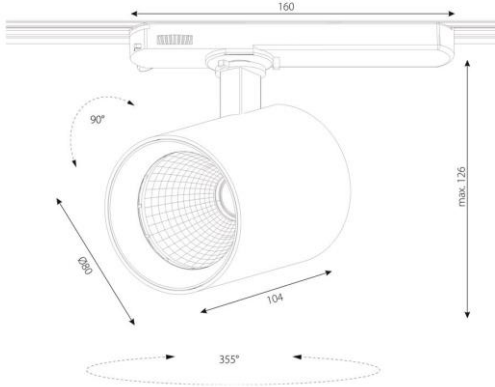

סימון ג"ת בפרויקט				
1B				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
ספריה, אודיטוריום.		גוף תאורה ניתן לעמעום מתכוונן ע"ג פס צבירה עם שתי זוויות הארה		קוטר 7.7 ס"מ
				גובה מקס' 14 ס"מ
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
	50/24 מעלות	GS-TL30WEC77	SFE SERIES	GAASH געש
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
		לפי בחירת האדריכלים	20	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
LM3200	220/240V	30W	LED	תקו אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר ניתן לעמעום DALI	K3000	CREE	119 לומן לווואט

סימון ג"ת בפרויקט				
1C				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
ספריה, אודיטוריום.		גוף תאורה ניתן לעמעום מתכונן ע"ג פס צבירה עם שתי זוויות הארה		קוטר 7.5 ס"מ
				גובה מקס' 15 ס"מ
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
	48/23 מעלות		HANCE G2 TRACK 220 2000 WW MFL DALI	LAMP אור עד
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
		לפי בחירת האדריכלים	20	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
LM2267	220/240V	W20.5	LED	תקן אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר ניתן לעמעום DALI	K3000	CREE	119 לומן לואט

סימון ג"ת בפרויקט				
1.1A				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
ספריה		גוף תאורה מתכוונן עמעום ע"ג גוף התאורה		קוטר 8 ס"מ
				גובה מקס' 12.6 ס"מ
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
	48/23 מעלות	S10S104-SWWSC1930H14	ZENIT N LED	PLANLICHT ריג'נט
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
		לפי בחירת האדריכלים	20	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
2680LM	220/240V	27W	LED	תקן אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	ניתן לעמעום DOB	K3000	CREE	119 לומן לוואט

סימון ג"ת בפרויקט				
1.1B				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
ספריה		גוף תאורה מתכוונן ניתן לעמעום ע"ג פס צבירה עם שתי זוויות הארה ניתן לעמעום DOB		קוטר 7.7 ס"מ
				גובה מקס' 14 ס"מ
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
	50/24 מעלות	GS-TL30WEC77	SFE SERIES	GAASH
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף לפי בחירת האדריכלים	IP 20	אביזרי התקנה כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
LM3200	220/240V	30W	LED	תקו אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר ניתן לעמעום DOB	K3000	CREE	119 לומן לואט

סימון ג"ת בפרויקט				
1.1C				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
ספריה		גוף תאורה מתכוונן ע"ג פס צבירה עם שתי זוויות הארה ניתן לעמעום DOB		קוטר 7.5 ס"מ
				גובה מקס' 15 ס"מ
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
	48/23 מעלות		HANCE G2 TRACK 220 2000 WW MFL DALI	LAMP אור עד
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף לפי בחירת האדריכלים	IP 20	אביזרי התקנה כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
LM2267	220/240V	W20.5	LED	תקן אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר ניתן לעמעום DOB	K3000	CREE	119 לומן לווט

סימון ג"ת בפרויקט				
1.2A				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
לובי כניסה		גוף תאורה מתכוונן ע"ג פס צבירה		קוטר 8 ס"מ
				גובה מקס' 12.6 ס"מ
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
	48 מעלות		ZENIT N LED	PLANLICHT ריג'נט
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
		לפי בחירת האדריכלים	20	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
1700LM	220/240V	W17	LED	תקו אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר	K3000	CREE	119 לומן לווואט

סימון ג"ת בפרויקט				
1.2B				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
לובי כניסה		גוף תאורה מתכוונן ע"ג פס צבירה		קוטר 8 ס"מ
				גובה מקס' 12.6 ס"מ
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
	48 מעלות		SFE SERIES	GAASH
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף לפי בחירת האדריכלים	IP 20	אביזרי התקנה כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
1700LM	220/240V	W17	LED	תקו אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר	K3000	CREE	119 לומן לזואט

סימון ג"ת בפרויקט				
1.2C				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
לובי כניסה		גוף תאורה מתכוונן ע"ג פס צבירה		קוטר 8 ס"מ
				גובה מקס' 12.6 ס"מ
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
	48 מעלות			LAMP אור עד
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף לפי בחירת האדריכלים	IP 20	אביזרי התקנה כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
1700LM	220/240V	W17	LED	תקו אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר	K3000	CREE	119 לומן לואט

סימון ג"ת בפרויקט					
2A					
תמונת גוף התאורה					
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה	
גלריה		גוף תאורה חלבי לינארי ע"ג פס צבירה ניתן לעמעום		רוחב	1.35 ס"מ
				גובה	8.5 ס"מ
				אורך כולל ציוד	183.6 ס"מ
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק	
	165 מע'	0.FP67F.HQ21	Incline Opal	REGGIANI ריג'נט	
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף לפי בחירת האדריכלים	IP 20	אביזרי התקנה כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.	
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן	
LM2163	220/240V	W28.5	LED	תקן אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.	
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית	
meanwell	דרייבר ניתן לעמעום DALI	K3000	CREE	76 לומן לוואט	

סימון ג"ת בפרויקט					
2B					
תמונת גוף התאורה					
					
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה	
גלריה		גוף תאורה חלבי לינארי ע"ג פס צבירה ניתן לעמעום		רוחב	ס"מ
				גובה	ס"מ
				אורך כולל ציוד	ס"מ
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק	
	UGR>19		SFE SERIES	GAASH	
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה	
		לפי בחירת האדריכלים	20	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.	
הספק אורי	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן	
LM2500	220/240V	W28	LED	תקו אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.	
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית	
meanwell	דרייבר ניתן לעמעום DALI	K3000	CREE	76 לומן לווואט	

סימון ג"ת בפרויקט				
2C				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
גלריה		גוף תאורה חלבי לינארי ע"ג פס צבירה ניתן לעמעום		רוחב 6.6 ס"מ
				גובה 8.3 ס"מ
				אורך כולל ציוד 114.5 ס"מ
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
	מיקרופריזמטי		S90-LINE	GLAMOX LUXONIC אור עד
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
		לפי בחירת האדריכלים	20	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
3000LM	220/240V	30W	LED	תקן אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר ניתן לעמעום DALI	K3000	CREE	76 לומן לואט

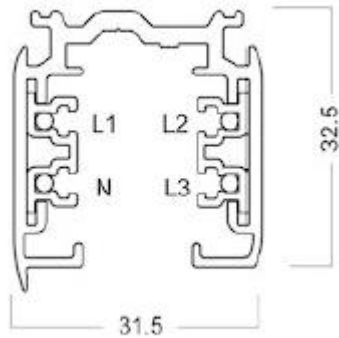
סימון ג"ת בפרויקט				
3A				
תמונת גוף התאורה				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
לובאים		פס צבירה שקוע תקרה DALI להתקנת ספוטים		רוחב 5.2 ס"מ
				גובה 3.78 ס"מ
				אורך לפי תכנית
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
X	X	0.02034.0010	3 circuit Track - Surface/Pendant - Standard track	REGGANI ריג'נט
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
		לפי בחירת האדריכלים	20	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
X	V230	X	X	תקן אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
	X	X	X	X

סימון ג"ת בפרויקט				
3B				
תמונת גוף התאורה				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
לובאים		פס צבירה שקוע תקרה DALI להתקנת ספוטים		רוחב 5.6 ס"מ
				גובה 3.55 ס"מ
				אורך לפי תכנית
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
X	X	PRO-R410	3 WIRES 4 CIRCUIT TRACK SYSTEM	GAASH געש
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
		לפי בחירת האדריכלים	20	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
X	V230	X	X	תקן אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
	X	X	X	X

סימון ג"ת בפרויקט				
3C				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
גלריה		פס צבירה שקוע תקרה DALI להתקנת ספוטים		רוחב 3.15 ס"מ
				גובה 3.25 ס"מ
				אורך לפי תכנית
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
		9016155	TRACK RESSECD	NORTHCLIFFE אור עד
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
		לפי בחירת האדריכלים	20	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
	220/240V		LED	תקו אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית

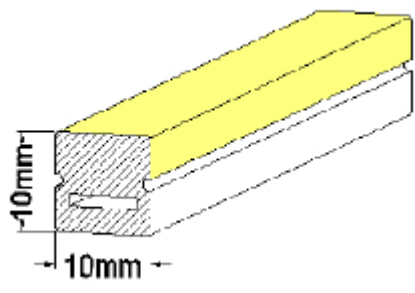

סימון ג"ת בפרויקט				
A3.1				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
גלריה ואודיטוריום		פס צבירה DALI תלוי או צמוד מתקרה לגופי התאורה 2x1		רוחב 3.14 ס"מ
				גובה 3.78 ס"מ
				אורך לפי תכנית
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
X	X		GLOBAL TRACK PRO	ריג'נט
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
		לפי בחירת האדריכלים	20	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
X	V230	X	X	תקן אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell		X	X	X

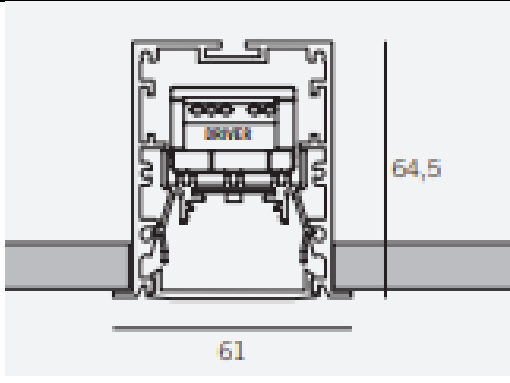
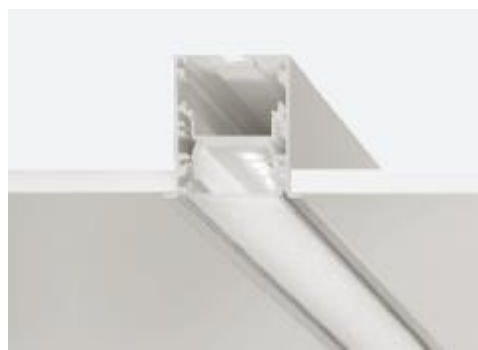
סימון ג"ת בפרויקט				
3.1B				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
גלריה ואודיטוריום		פס צבירה DALI תלוי או צמוד מתקרה לגופי התאורה 2 ו 1		רוחב 3.52 ס"מ
				גובה 3.55 ס"מ
				אורך לפי תכנית
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
X	X	PRO-R410	3 WIRES 4 CIRCUIT TRACK SURFACE SYSTEM	GAASH געש
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
		לפי בחירת האדריכלים	20	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
X	V230	X	X	תקו אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell		X	X	X

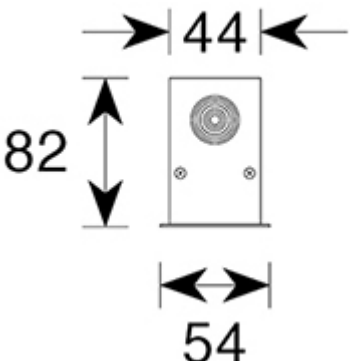
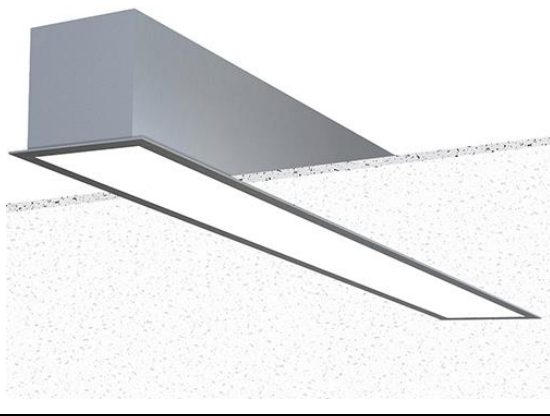
סימון ג"ת בפרויקט				
3.1C				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
גלריה ואודיטוריום		פס צבירה DALI תלוי או צמוד מתקרה לגופי התאורה 21 1		רוחב 3.15 ס"מ
				גובה 3.25 ס"מ
				אורך לפי תכנית
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
				GLAMOX PRO TRACK
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף לפי בחירת האדריכלים	IP 20	אביזרי התקנה כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
3000LM	220/240V	30W	LED	תקו אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell			CREE	76 לומן לואט

סימון ג"ת בפרויקט				
4-4.1A				
שרטוט		תמונת גוף התאורה		
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור הגוף		מידות גוף התאורה
מאחזי יד / תאורה נסתרת		פס גמיש רציף חלבי שקוע במאחז יד וכתאורה נסתרת לתאורת פנים וחוץ		עומק 1.3 ס"מ
				רוחב 1.2 ס"מ
				אורך לפי תכנית
יצרן / ספק	דגם	מק"ט	זווית הארה	אביזרים אופטיים
EDISON ריג'נט	STILLAR		דיפוזי	ללא
אביזרי התקנה	IP	צבע הגוף	IK	דרישות מיוחדות
כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.	20/65	XX		כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.
תקן	סוג נורה ובסיס	הספק W	מתח V	הספק אורי LM
תקינה אירופית, אישור מכון התקנים הישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה.	LED	12W/M	24V	450LM/M
נצילות אורית	יצרן נורה מאושר	גוון הנורה	ציוד חשמלי נלווה	יצרן ציוד מאושר
74 לומן לווואט	תוצרת CREE או ש"ע מאושר	3000K	דרייבר חיצוני מוגן מים	meanwell


סימון ג"ת בפרויקט				
4-4.1B				
שרטוט		תמונת גוף התאורה		
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור הגוף		מידות גוף התאורה
תאורה נסתרת מאחז יד		פס לינארי שקוע במאחז יד חלבי מוגן מים למאחזים בחוץ		עומק 1.2 ס"מ
				רוחב 1.2 ס"מ
				אורך לפי תכנית
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
ללא	דיפוזי	5Z11212T	אורורה כיפוף מעלה	GAASH
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.		XX	20/65	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
700LM/M	24V	9.6W/M	LED	תקינה אירופית, אישור מכון התקנים הישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה.
יצרן ציוד מאושר	ציוד חשמלי נלווה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר חיצוני מוגן מים	3000K	תוצרת CREE או ש"ע מאושר	74 לומן לווואט

סימון ג"ת בפרויקט				
4-4.1C				
שרטוט		תמונת גוף התאורה		
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור הגוף		מידות גוף התאורה
תאורה נסתרת מאחז יד		פס לינארי שקוע במאחז יד חלבי מוגן מים למאחזים בחוץ		עומק
				1 ס"מ
				רוחב
				1 ס"מ
				אורך
				לפי תכנית
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
ללא	דיפוזי		LED STRIPS - LED 2835 - 24V - NEON - IP67/20 -	OR-AD QLT
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.		XX	20/65	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
1430LM/M	24V	14.4W/M	LED	תקינה אירופית, אישור מכון התקנים הישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה.
יצרן ציוד מאושר	ציוד חשמלי נלווה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר חיצוני מוגן מים	3000K	תוצרת CREE או ש"ע מאושר	74 לומן לוואט

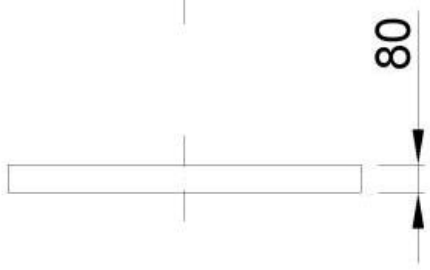

סימון ג"ת בפרויקט				
5A				
שרטוט		תמונת גוף התאורה		
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור הגוף		מידות גוף התאורה
שקוע תקרה חללים שונים		פס לינארי שקוע תקרה חלבי רציף מקדם סנוור נמוך		עומק 6.45 ס"מ
				רוחב 6.1 ס"מ
				אורך לפי תכנית
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
ללא	UGR<19		TCI LED	MACROLUX ריג'נט
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.		לפי בחירת האדריכל	20	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
2000LM/M	230	25W/M	LED	תקינה אירופית, אישור מכון התקנים הישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה.
יצרן ציוד מאושר	ציוד חשמלי נלווה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר	3000K	תוצרת CREE או ש"ע מאושר	100 לומן לואט

סימון ג"ת בפרויקט				
5B				
שרטוט		תמונת גוף התאורה		
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור הגוף		מידות גוף התאורה
שקוע תקרה חללים שונים		פס לינארי שקוע תקרה חלבי רציף מקדם סנזור נמוך		עומק 8.2 ס"מ
				רוחב 5.4 ס"מ
				אורך לפי תכנית
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
ללא	UGR<19		TOPAZ 40	GAASH
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.		לפי בחירת האדריכל	20	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
2000LM/M	230	20W/M	LED	תקינה אירופית, אישור מכון התקנים הישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה.
יצרן ציוד מאושר	ציוד חשמלי נלווה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר	3000K	תוצרת CREE או ש"ע מאושר	100 לומן לווט

סימון ג"ת בפרויקט				
5C				
שרטוט		תמונת גוף התאורה		
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור הגוף		מידות גוף התאורה
שקוע תקרה חללים שונים		פס לינארי שקוע תקרה חלבי רציף מקדם סנזור נמוך		עומק מקס'
				11 ס"מ
				רוחב
		5.1 ס"מ	אורך	
		לפי תכנית		
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
ללא	UGR<19	FX45-R1026 WH 2000 HF 830	ES-SYSTEM	GLAMOX אור עד
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.		לפי בחירת האדריכל	20	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
2000LM/M	230	18W/M	LED	תקינה אירופית, אישור מכון התקנים הישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה.
יצרן ציוד מאושר	ציוד חשמלי נלווה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר	3000K	תוצרת CREE או ש"ע מאושר	111 לומן לואט

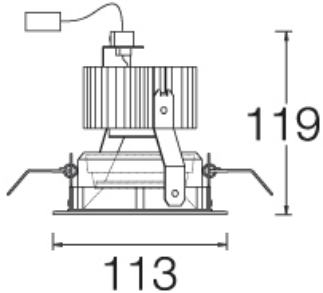

סימון ג"ת בפרויקט				
6A				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
כיתות		גוף תאורה חלבי תלוי תקרה רציף מורכב מיחידות לינארות ויחידות מתעגלות		קוטר פינה 30 ס"מ
				1/4 מעגל
				רוחב 4.5 ס"מ
				עומק 6.5 ס"מ
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
ללא	110 מע' UGR<19		PR-BN-2525	ריג'נט
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה		לבן לפי בחירת האדריכלים	20	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
2000LM/M	230	15W/M	LED	תקן אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
MEANWELL	דרייבר אינטגרלי	K3000	CREE	80 לומן לואט

סימון ג"ת בפרויקט				
6B				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
כיתות		גוף תאורה לינארי חלבי תלוי תקרה רציף לינארי ומתעגל		קוטר פינה 30 ס"מ
				רוחב 4.5 ס"מ
				עומק 6.5 ס"מ
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
ללא	110 מע' UGR<19			CANCO lighting געש
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה		לבן לפי בחירת האדריכלים	20	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
2210LM/M	230	21.9W/M	LED	תקו אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
MEANWELL	דרייבר אינטגרלי	K3000	CREE	80 לומן ליואט

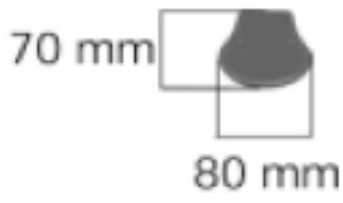
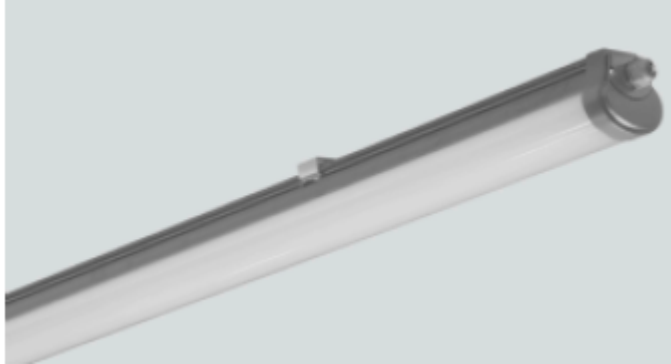
סימון ג"ת בפרויקט				
6C				
תמונת גוף התאורה				
				
מידות גוף התאורה		תיאור גוף התאורה		מיקום ותפקיד בפרויקט
קוטר פינה	30 ס"מ	גוף תאורה לינארי חלבי תלוי תקרה רציף לינארי ומתעגל		כיתות
רוחב	1/4 מעגל			
עומק	4.5 ס"מ			
	8 ס"מ			
יצרן / ספק	דגם	מק"ט	זווית הארה	אביזרים אופטיים
-ES SYSTEM אור עד	FX65 OP FLOW		110 מע' UGR<19	ללא
אביזרי התקנה	IP	צבע הגוף	IK	דרישות מיוחדות
כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה	20	לבן לפי בחירת האדריכלים		כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה
תקן	סוג נורה ובסיס	הספק W	מתח V	הספק אורי LM
	LED	21.9W/M	230	2210LM/M
נצילות אורית	יצרן נורה מאושר	גוון הנורה	ציוד נלווה לנורה	יצרן ציוד מאושר
80 לומן לואט	CREE	K3000	דרייבר אינטגרלי	MEANWELL

סימון ג"ת בפרויקט				
7				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
בית קפה		גוף תאורה תלוי מתקרה		קוטר 42 ס"מ
				גובה 35 ס"מ
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
	דיפוזי		SALT	ARKOS LIGHT
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
		לפי בחירת האדריכלים	20	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
6550LM	V230	47.5W	LED CRI90	תקן אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר	K3000	CREE	137 לומן לואט

סימון ג"ת בפרויקט				
8A				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
אודיטוריום		גוף תאורה שקוע תקרה עגול זווית צרה ניתן לעמעום		קוטר
				13.8 ס"מ
				עומק
				10.5 ס"מ
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
	20 מע'	S34E138-WSWSP1830L3 2	MIZAR RECESSED SPOTLIGHT	ריג'נט PLANLICHT
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
		לפי בחירת האדריכלים	20	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
1826LM	V230	15W	LED CRI90	תקו אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר ניתן לעמעום DALI	K3000	CREE	137 לומן לואט

סימון ג"ת בפרויקט				
8B				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
אודיטוריום		גוף תאורה שקוע תקרה עגול זווית צרה ניתן לעמעום		קוטר 11.3 ס"מ
				עומק 11.9 ס"מ
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
	20 מע'	120CNC.1- R1097	CONICAL	ROVASI געש
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
		לפי בחירת האדריכלים	20	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
2040 LM	V230	15W	LED CRI90	תקו אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר ניתן לעמעום DALI	K3000	CREE	81 לומן לואט

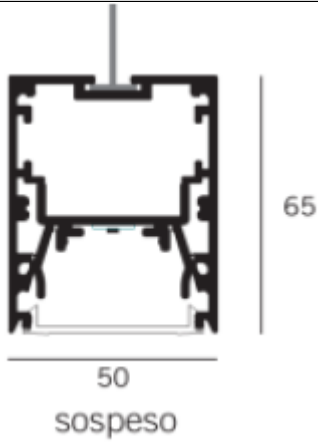

סימון ג"ת בפרויקט				
8C				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
אודיטוריום		גוף תאורה שקוע תקרה עגול זווית צרה ניתן לעמעום		קוטר 13.8 ס"מ
				עומק 10.5 ס"מ
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
	20 מע'		KOMBIC 100 DOWNLIGHT	LAMP אור עד
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף לפי בחירת האדריכלים	IP 20	אביזרי התקנה כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
1867LM	V230	19.1W	LED CR190	תקן אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר ניתן לעמעוף DALI	K3000	CREE	98 לומן לווואט

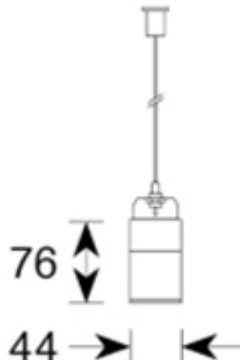

סימון ג"ת בפרויקט				
9A				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
תאורת אזורים טכניים		גוף תאורה מוגן מאורך צמוד תקרה או קיר		גובה 7 ס"מ
				רוחב 8 ס"מ
				אורך 120 ס"מ
משקל	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
	דיפוזי	ELP 120-38	ELP 120	LITPA
CRI	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
80	65 IP	לפי בחירת האדריכלים	65	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה לתקרה
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
3700LM	220V	38W	LED	תקן אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר מוגן מים	3000K	CREE	100 לומן לוואט

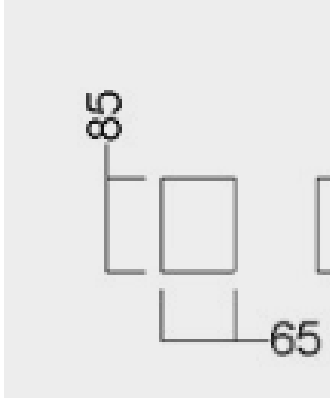

סימון ג"ת בפרויקט				
9B				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
תאורת אזורים טכניים		גוף תאורה מוגן מאורך צמוד תקרה או קיר		גובה 7.4 ס"מ
				רוחב 10.2 ס"מ
				אורך 101.8 ס"מ
משקל	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
	120 מע'		סי לד פרו 90	GAASH
CRI	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
80		לפי בחירת האדריכלים	65	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה לתקרה
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
LM 6000	V230	36W	LED	תקו אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר מוגן מים	3000K	CREE	122 לומן לואט

סימון ג"ת בפרויקט				
9C				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
תאורת אזורים טכניים		גוף תאורה מוגן מים צמוד תקרה או קיר		גובה 7.6 ס"מ
				רוחב 11 ס"מ
				אורך 120 ס"מ
משקל	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
	120 מע'		3SMART	GEWISS אורעד
CRI	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
80	08	לפי בחירת האדריכלים	69	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה לתקרה
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
4483LM	V230	W20	LED	תקו אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר מוגן מים	3000K	CREE	XXX לומן לווטט

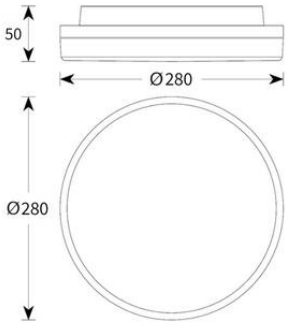

סימון ג"ת בפרויקט				
10A				
תמונת גוף התאורה				
 <p>14,0 × 12,6 × 70,0 mm 0,55 × 0,50 × 2,76 "</p>				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה	מידות גוף התאורה	
עמודיפ עגולים בכל הקומות		גוף תאורה גמיש רציף תלוי / צמוד מתקרה זווית צרה	גובה	140 ס"מ
			אורך	
			רוחב	12.6 ס"מ
יצרן / ספק	דגם	מק"ט	זווית הארה	אביזרים אופטיים
FLI ריג'נט	PLANK OPTIC P4 CHAIN		20 מע'	
אביזרי התקנה	IP	צבע הגוף	IK	דרישות מיוחדות
כולל כל אביזרי ההתקנה	20	לפי בחירת האדריכל		כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.
תקן	סוג נורה ובסיס	הספק W	מתח V	הספק אורי LM
תקו אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.	LED	52 W/M	24	5200 LM/M
נצילות אורית	יצרן נורה מאושר	גון הנורה	ציוד נלווה לנורה	יצרן ציוד מאושר
100 לומן לואט	CREE	3000K	דרייבר חיצוני	meanwell

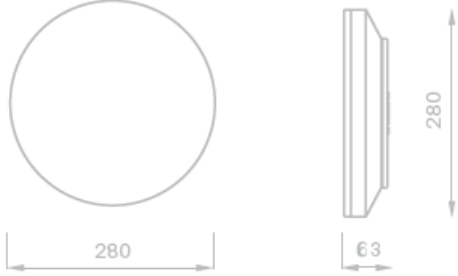
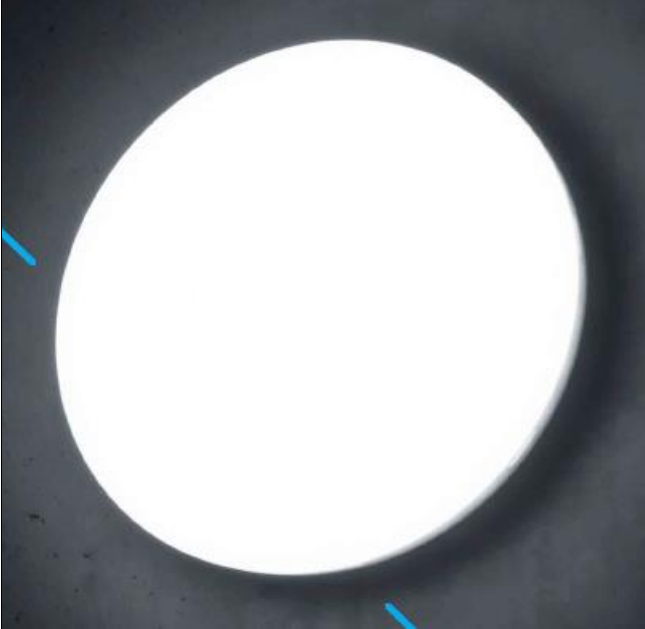
סימון ג"ת בפרויקט				
11A				
שרטוט		תמונת גוף התאורה		
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור הגוף		מידות גוף התאורה
חדרי ממדים וכיתות		פס לינארי ניתן לעמעום תלוי תקרה חלבי רציף מקדם סנזור נמוך		עומק 6.5 ס"מ
				רוחב 5 ס"מ
				אורך לפי תכנית
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
ללא	UGR<19		MT1_45	ריג'נט MACROLUX
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.		לפי בחירת האדריכל	20	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
1800LM/M	230	25W/M	LED	תקינה אירופית, אישור מכון התקנים הישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה.
יצרן ציוד מאושר	ציוד חשמלי גלווה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר ניתן לעמעום DALI	3000K	תוצרת CREE או ש"ע מאושר	100 לומן לזואט

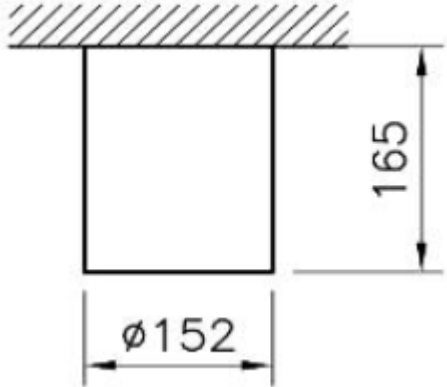

סימון ג"ת בפרויקט				
11B				
שרטוט		תמונת גוף התאורה		
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור הגוף		מידות גוף התאורה
חדרי ממדים וכיתות		פס לינארי ניתן לעמעום תלוי תקרה חלבי רציף מקדם סנזור נמוך		עומק 7.6 ס"מ
				רוחב 4.4 ס"מ
				אורך לפי תכנית
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
ללא	UGR<19		TOPAZ 40 SUSPENDED	GAASH
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.		לפי בחירת האדריכל	20	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
1200LM/M	230	12W/M	LED	תקינה אירופית, אישור מכון התקנים הישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה.
יצרן ציוד מאושר	ציוד חשמלי נלווה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר ניתן לעמעום DALI	3000K	תוצרת CREE או ש"ע מאושר	100 לומן לזואט

סימון ג"ת בפרויקט				
11C				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
חדרי ממדים וכיתות		פס לינארי ניתן לעמעום תלוי תקרה חלבי רציף מקדם סנזור נמוך	8.5 ס"מ	גובה
			לפי תכנית	אורך
			6.5 ס"מ	רוחב
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
	21 מע'		C80-SR/RR G2	אור עד GLAMOX
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.		לפי בחירת האדריכלית	20	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
2000LM/M	230	20W/M	LED	תקו אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר ניתן לעמעום DALI	3000K	CREE	90 לומן לווואט


סימון ג"ת בפרויקט				
12A				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
חדרי מדרגות		גוף תאורה צמוד תקרה מוגן מים		קוטר 33 ס"מ
				גובה 5.5 ס"מ
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
	חלבי		SCP	ריג'נט LITPA
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
	10	לפי בחירת האדריכלים	65	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
2050LM	230	24W	LED	תקן אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר	K4000	CREE	לומן לואט

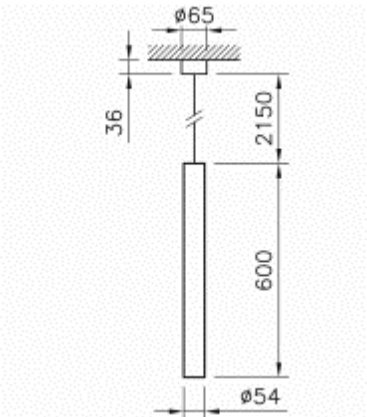

סימון ג"ת בפרויקט				
12B				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
חדרי מדרגות		גוף תאורה צמוד תקרה מוגן מים		קוטר 28 ס"מ
				גובה 5 ס"מ
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
	חלבי	5Z00582	גלבוע פרו	געש
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
	10	לפי בחירת האדריכלים	65	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
2880LM	230	24W	LED	תקן אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר	K4000	CREE	לומן לוואט

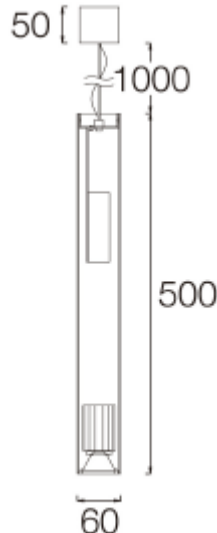

סימון ג"ת בפרויקט				
12C				
תמונת גוף התאורה				
<p>Dimensiones (mm)</p> 				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
חדרי מדרגות		גוף תאורה צמוד תקרה מוגן מים		קוטר 28 ס"מ
				גובה 6.3 ס"מ
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
	חלבי		COMMA	LAMP אור עד
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
	10	לפי בחירת האדריכלים	65	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
2860	230	27.3	LED	תקו אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר אינטגרלי מוגן מים	K4000	CREE	לומן לואט 104

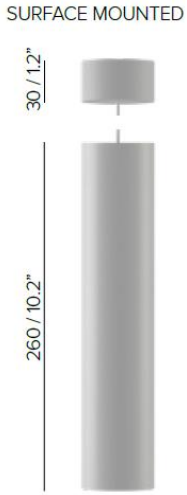
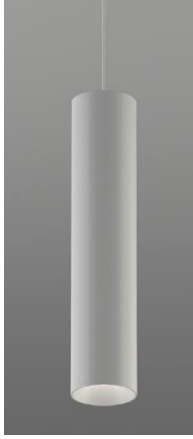
סימון ג'ת בפרויקט				
A13				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה	מידות גוף התאורה	
אודיטוריום		גוף תאורה צילינדר תלוי מקדם סנור נמוך ניתן לעמעום	קוטר	15.2 ס"מ
			גובה	16.5 ס"מ
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
	50 מע'		REA	REGENT
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.		לפי בחירת האדריכלית	20	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
2300LM	230	27W	LED	תקן אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר אינטגרלי DALIניתן לעמעום	3000K	CREE	123 לומן לואט

סימון ג"ת בפרויקט				
B13				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
אודיטוריום		גוף תאורה צילינדר תלוי מקדם סנור נמוך ניתן לעמעום		קוטר 17.3 ס"מ
				גובה 20.3 ס"מ
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
	74 מע'	8246081610	RAX SURFACE	געש SG
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.		לפי בחירת האדריכלית	20	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
2140LM	230	19W	LED	תקו אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר אינטגרלי DALI ניתן לעמעום	3000K	CREE	113 לומן לואט

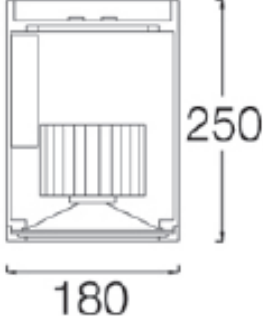

סימון ג"ת בפרויקט				
C13				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
אודיטוריום		גוף תאורה צילינדר תלוי מקדם סנור נמוך ניתן לעמעום		קוטר
				גובה
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
	60		D-70P	אור-עד GLAMOX
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.		לפי בחירת האדריכלית	20	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
1155	230		LED	תקו אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר אינטגרלי DALIניתן לעמעום	3000K	CREE	141 לומן לואט



סימון ג"ת בפרויקט				
A14				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
אודיטוריום ולובאים חוץ כיתתיים		גוף תאורה צילינדר תלוי קרן צרה חלק להדגשת מעברים כניסות ומדרגות אודיטוריום		קוטר 5.4 ס"מ
				גובה 60 ס"מ
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
	20 מע'	2004.8022	CLIFF	REGENT ריג'נט
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.		לפי בחירת האדריכלים	20	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
1230LM	230	19W	LED	תקו אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר	3000K	CREE	118 לומן לואט

סימון ג"ת בפרויקט				
B14				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
אודיטוריום ולובאים חוץ כיתתיים		גוף תאורה צילינדר תלוי קרן צרה חלק להדגשת מעברים כניסות ומדרגות אודיטוריום		קוטר 6 ס"מ
				גובה 50 ס"מ
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
	20 מע'	142KER.1-1918	KERI	ROVASI געש
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.		לפי בחירת האדריכלים	20	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
1073LM	230	8.2W	LED	תקן אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר	3000K	CREE	118 לומן לואט

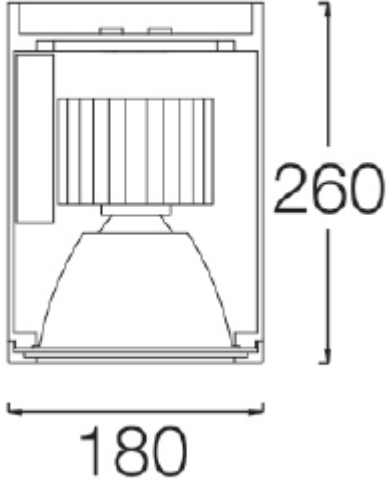

סימון ג"ת בפרויקט				
C14				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
אודיטוריום ולובאים חוץ כיתתיים		גוף תאורה צילינדר תלוי קרן צרה חלק להדגשת מעברים כניסות ומדרגות אודיטוריום		קוטר 5.4 ס"מ
				גובה 26 ס"מ
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
	26 מע'	67179	OKKIO 55 SD	אור עד
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.		לפי בחירת האדריכלים	20	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
1280LM	230	12W	LED	תקן אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר	3000K	CREE	118 לומן לואט



סימון ג"ת בפרויקט				
A15				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
פאטיו מקורה		צילינדר צמוד תקרה מוגן מים זווית הארה רחבה		גובה
				19.2 ס"מ
				קוטר
		15 ס"מ		
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
	58 מע'	S.1426W	MINISTAGE CEILING	ריג'נט SIMES
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.		לפי בחירת האדריכלית	66	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
3318LM	230	37W	LED	תקו אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	אורית
meanwell	דרייבר אינטגרלי מוגן מים	3000K	CREE	97 לומן לוואט



סימון ג"ת בפרויקט				
B15				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
פאטיו מקורה		צילינדר צמוד תקרה מוגן מים זווית הארה רחבה		גובה
				25 ס"מ
				קוטר
				18 ס"מ
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
	112 מע'	106SUP.1.01-1876	SUPER SURFACE MOUNTED	ROVASI געש
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.	10	לפי בחירת האדריכלית	65	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
3187LM	230	24W	LED	תקו אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	אורית
meanwell	דרייבר אינטגרלי מוגן מים	3000K	CREE	97 לומן לוואט



סימון ג"ת בפרויקט				
C15				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
פאטיו מקורה		צילינדר צמוד תקרה מוגן מים זווית הארה רחבה		גובה
				30 ס"מ
				קוטר
		14 ס"מ		
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
	80		DN S140	אור עד GLAMOX
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.	10	לפי בחירת האדריכלית	65	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
2300LM	230	24W	LED	תקו אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	אורית
meanwell	דרייבר אינטגרלי מוגן מים	3000K	CREE	97 לומן לוואט

סימון ג"ת בפרויקט				
A16				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
פאטיו לא מקורה		צילינדר צמוד תקרה מוגן מים זווית הארה אסימטרית		גובה
				19.2 ס"מ
				קוטר
15 ס"מ				
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
	אסימטרית	S.1425W	MINISTAGE CEILING	ריג'נט SIMES
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.		לפי בחירת האדריכלית	66	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
3095LM	230	37W	LED	תקו אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	אורית
meanwell	דרייבר אינטגרלי מוגן מים	3000K	CREE	97 לומן לוואט

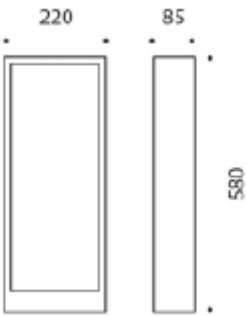

סימון ג"ת בפרויקט				
16B				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
פאטיו KT מקורה		צילינדר צמוד תקרה מוגן מים זווית הארה אסימטרית		גובה 26 ס"מ
				קוטר 18 ס"מ
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
	אסימטרית	104SUP.1.01-1876	SUPER SURFACE MOUNTED	ROVASI געש
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.	10	לפי בחירת האדריכלית	65	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
2755LM	230	24W	LED	תקן אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	אורית
meanwell	דרייבר אינטגרלי מוגן מים	3000K	CREE	97 לומן לווט


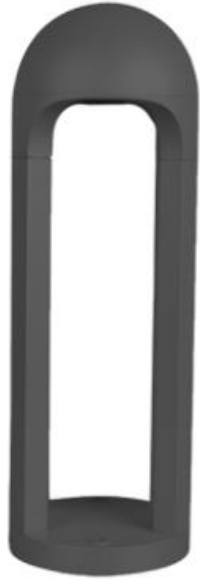
סימון ג"ת בפרויקט				
C16				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
פאטיו מקורה		צילינדר צמוד תקרה מוגן מים זווית הארה אסימטרית		גובה
				30 ס"מ
				קוטר
14 ס"מ				
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
	אין נתונים		DN S140	אור עד GLAMOX
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.	10	לפי בחירת האדריכלית	65	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
2300LM	230	24W	LED	תקו אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	אורית
meanwell	דרייבר אינטגרלי מוגן מים	3000K	CREE	97 לומן לוואט

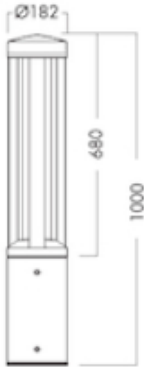

סימון ג"ת בפרויקט				
17A				
שרטוט		תמונת גוף התאורה		
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור הגוף		מידות גוף התאורה
גגון למלות		גוף תאורה לינארי צמוד מוגן מים זווית הארה בינונית		אורך
				לפי תכנית
				עומק
				רוחב
				35 מ"מ
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
ללא	25 מע'		LDD	ריג'נט LITPA
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה. כל מחברי ההזנה והתקשורת יהיו מוגני מים IP67	07	לפי בחירת האדריכל	67	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה,
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
1533LM/M	230	15W/M	LED	תקינה אירופית, אישור מכון התקנים הישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה.
יצרן ציוד מאושר	ציוד חשמלי נלווה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
MEANWELL	דרייבר מוגן מים	3000K	תוצרת CREE או ש"ע מאושר	100 לומן לואט

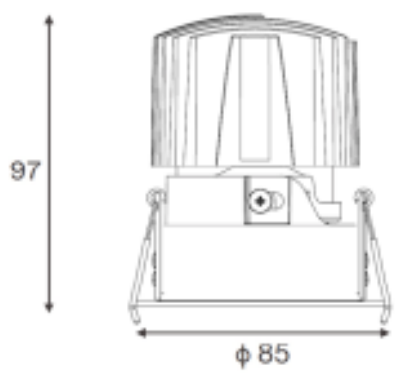

סימון ג"ת בפרויקט				
17B				
תמונת גוף התאורה		שרטוט		
				
מידות גוף התאורה		תיאור הגוף		מיקום ותפקיד בפרויקט
אורך	לפי תכנית	גוף תאורה לינארי צמוד מוגן מים זווית הארה בינונית		גגון למלות
עומק	6 ס"מ			
רוחב	5 ס"מ			
יצרן / ספק	דגם	מק"ט	זווית הארה	אביזרים אופטיים
געש	Linear system		25 מע'	ללא
אביזרי התקנה	IP	צבע הגוף	IK	דרישות מיוחדות
כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה,	67	לפי בחירת האדריכל	07	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה. כל מחברי ההזנה והתקשורת יהיו מוגני מים IP67
תקן	סוג נורה ובסיס	הספק W	מתח V	הספק אורי LM
תקינה אירופית, אישור מכון התקנים הישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה.	LED	20	230	lm/m 2000
נצילות אורית	יצרן נורה מאושר	גוון הנורה	ציוד חשמלי נלווה	יצרן ציוד מאושר
100 לומן לואט	תוצרת CREE או ש"ע מאושר	3000K	דרייבר מוגן מים	MEANWELL

סימון ג"ת בפרויקט				
17C				
שרטוט		תמונת גוף התאורה		
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור הגוף		מידות גוף התאורה
גגון למלות		גוף תאורה לינארי צמוד מוגן מים זווית הארה בינונית		לפי תכנית
				עומק
				רוחב
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
ללא	25 מע'	FXX129133	FX-45W517	SYSTEM-ES
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה. כל מחברי ההזנה והתקשורת יהיו מוגני מים IP67	07	לפי בחירת האדריכל	54	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה,
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
2000 lm/m	230	20w	LED	תקינה אירופית, אישור מכון התקנים הישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה.
יצרן ציוד מאושר	ציוד חשמלי נלווה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
MEANWELL	דרייבר מוגן מים אינטגרלי	3000K	תוצרת CREE או ש"ע מאושר	100 לומן לווט

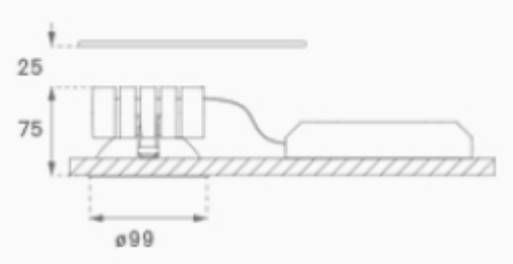

סימון ג'ת בפרויקט				
A18				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
פיתוח גג ופאטיו		עמודון תאורה מוגן מים מאיר שני צדדים		גובה 58 ס"מ
				עומק 8.5 ס"מ
				רוחב 22 ס"מ
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
	סימטרית שני צדדים	S.7290W	COOL SQUARE LONS	ריג'נט SIMES
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.		לפי בחירת האדריכלית	54	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
1270LM		23.4W	LED	תקו אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר אינטגרלי מגן מים	3000K	CREE	90 לומן לווט

סימון ג"ת בפרויקט				
B18				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
פיתוח גג ופאטיו		עמודון תאורה מוגן מים מאיר שני צדדים		גובה
				60 ס"מ
				עומק
				רוחב
				20 ס"מ
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
	סימטרית שני צדדים	5z07113	בולרד לוטוס	געש
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.		לפי בחירת האדריכלית	65	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
500LM	V230	10W	LED	תקן אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר אינטגרלי מגן מים	3000K	CREE	90 לומן לווואט

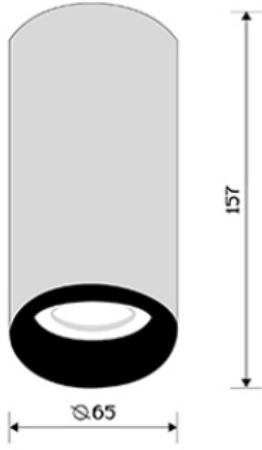

סימון ג"ת בפרויקט				
C18				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
פיתוח גג ופאטיו		עמודון תאורה מוגן מים מאיר שני צדדים		גובה
				68 ס"מ
				עומק
				רוחב
				18.2 ס"מ
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
	סימטרית שני צדדים		LUXONIC	אור עד GLAMOX
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.	10	לפי בחירת האדריכלית	66	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
1500	230	15	LED	תקו אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר אינטגרלי מגן מים	3000K	CREE	100

סימון ג"ת בפרויקט				
A19				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
תאי שירותים ומסדרונות		גוף תאורה שקוע תקרה מוגן מים		קוטר 8.5 ס"מ
				גובה 11 ס"מ
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
	60 מע'	M4-8306013F-TA5-WW	TA5 LED MODULE	ריג'נט NEKO
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
		לפי בחירת האדריכלים	54	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
1150LM	230	15W	LED	תקו אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר	K3000	CREE	88 לומן לואט

סימון ג"ת בפרויקט				
B19				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
תאי שירותים ומסדרונות		גוף תאורה שקוע תקרה מוגן מים		קוטר 11.4 ס"מ
				גובה 11 ס"מ
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
	60 מע'	5GZ1017	JUPITER PRO	געש SG
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
		לפי בחירת האדריכלים	65	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
1875LM	230	23W	LED	תקן אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר	K3000	CREE	88 לומן לואט

סימון ג"ת בפרויקט				
C19				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
תאי שירותים ומסדרונות		גוף תאורה שקוע תקרה מוגן מים		קוטר
				99 ס"מ
				גובה
				7.5 ס"מ
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
	50	K11RD1540OP930NW W	KOMBIC 100 DOWNLIGHT	אור עד LAMP
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
		לפי בחירת האדריכלים	43	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
1255LM	230	12W	LED	תקו אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר	K3000	CREE	91.4 לומן לואט

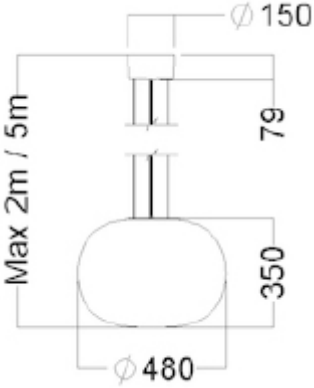

סימון ג"ת בפרויקט				
A20-20.1				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
רחבי הפרוייקט		גוף תאורה צילינדר צמוד או תלוי 10 גופים ניתנים לעמעום		קוטר 10 ס"מ
				גובה 13 ס"מ
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
	58 מע'	W133765B5-03PA-02	SOLID 1.0 LED	WEVER & DUCRE ריג'נט
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
	X	לפי בחירת האדריכלים	20	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
754LM	230	W12	LED	תקו אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר ניתן לעמעום	K3000	CREE	100 לומן לזואט

סימון ג"ת בפרויקט				
B20-20.1				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
רחבי הפרוייקט		גוף תאורה צילינדר צמוד או תלוי 10 גופים ניתנים לעמעום		קוטר 6.5 ס"מ
				גובה 15.7 ס"מ
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
	45 מע'	5Z080136 5Z08006	שוהם תליה שוהם צמוד	געש
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
	X	לפי בחירת האדריכלים	20	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
1500LM	230	15W	LED	תקו אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר ניתן לעמעום	K3000	CREE	100 לומן לזואט

סימון ג"ת בפרויקט				
C20-20.1				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
רחבי הפרוייקט		גוף תאורה צילינדר צמוד או תלוי 10 גופים ניתנים לעמעום		קוטר 10 ס"מ
				גובה 12 ס"מ
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
	45 מע'			אור עד
דרישות מיוחדות	IK X	צבע הגוף	IP 20	אביזרי התקנה
		לפי בחירת האדריכלים		כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
1135	230	13.7	LED	תקו אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר ניתן לעמעום	K3000	CREE	82 לומן ליואט

סימון ג"ת בפרויקט				
21				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
דלפק גלרייה		גוף תאורה דקורטיבי		קוטר
				30 ס"מ
				גובה
				49.4 ס"מ
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
	דיפוזי	2006.7685	TEA GLASS	REGENT
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
		לפי בחירת האדריכלים	20	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
1900LM	230	22W	LED CRI90	תקן אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר	K3000	CREE	88 לומן לואט

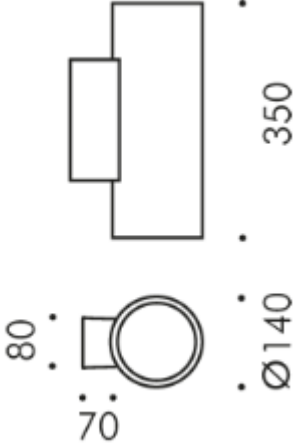

B21				
תמונת גוף התאורה				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
דלפק גלרייה		גוף תאורה דקורטיבי		קוטר 25 ס"מ
				גובה אהיל 11.5 ס"מ
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
	דיפוזי	20339-119	TATAWIN BY ADOLFO ABEJON	FARO געש
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
		לפי בחירת האדריכלים	20	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
1500	230	W15	LED	תקו אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר	K3000	CREE	100

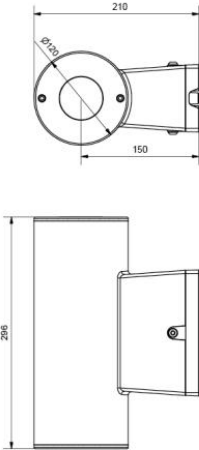

C21				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
דלפק גלרייה		גוף תאורה דקורטיבי		קוטר
				25/36/48 ס"מ
				גובה אהיל
				22.6/27/35 ס"מ
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
	דיפוזי		SNO	GLAMOX אור עד
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
		לפי בחירת האדריכלים	20	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
700-1400LM	230	7W-15W	LED	תקן אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר	K3000	CREE	100

סימון ג"ת בפרויקט				
22A				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
סף מדרגות אולם		גוף תאורה צמוד לסף מדרגה עם מספר ניתן לעמעום צבע לפי בחירת האדריכלים והלקוח		אורך
				לפי מידה בשטח
				רוחב 8 ס"מ
				גובה 3.6 ס"מ
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
	120 מע'	LAR-003	STEP LINE	ריג'נט
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.	10	לפי בחירת האדריכל	65	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
240 לומן למטר	V DC 24	W 7.2 למטר	LED	תקן אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר ניתן לעמעום נשלט דאלי	לפי בחירת האדריכל	CREE	33 לומן לווואט

סימון ג"ת בפרויקט				
B22				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
סף מדרגות אולם		גוף תאורה צמוד לסף מדרגה עם מספר ניתן לעמעום צבע לפי בחירת האדריכלים והלקוח		אורך
				לפי מידה בשטח
				רוחב
				גובה
				2 ס"מ
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
	120 מע'	L703	WALKABLE LINE	געש
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.	10	לפי בחירת האדריכל	65	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
455 לומן למטר	V DC 24	W 8 למטר	LED	תקן אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר ניתן לעמעום נשלט דאלי	לפי בחירת האדריכל	CREE	112 לומן לואט

סימון ג"ת בפרויקט				
C22				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
סף מדרגות אולם		גוף תאורה צמוד לסף מדרגה עם מספר ניתן לעמעום צבע לפי בחירת האדריכלים והלקוח		אורך
				לפי מידה בשטח
				רוחב
				גובה
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
	מע'			אור עד LARS
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.	10	לפי בחירת האדריכל	65	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
	V DC 24		LED	תקו אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר ניתן לעמעום נשלט דאלי	לפי בחירת האדריכל	CREE	112 לומן לואט

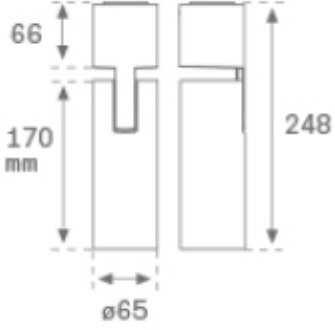

סימון ג"ת בפרויקט				
A30-30.1				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
עמודים		גופי תאורה צילינדר צמודי קיר מוגני מים מאירים צד אחד אחד עם זווית צרה ושני זווית רחבה.		קוטר 14 ס"מ
				גובה 35 ס"מ
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
	14/70 מע'	S.3824W	MINISLOT	ריג'נט SIMES
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
	10	לפי בחירת האדריכלים	65	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
1203lm	230	15.5w	LED	תקו אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר מוגן מים אינטגרלי	K3000	CREE	77 לומן לואט

סימון ג"ת בפרויקט				
B30-30.1				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
עמודים		גופי תאורה צילינדר צמודי קיר מוגני מים מאירים צד אחד אחד עם זווית צרה ושני זווית רחבה.		קוטר 12 ס"מ
				גובה 29 ס"מ
				אורך עם זרוע 19 ס"מ
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
	14/70 מע'	611797	METRO PRO	SG געש
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
	10	לפי בחירת האדריכלים	65	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
950LM /2125LM	230	28W	LED	תקו אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר מוגן מים אינטגרלי	K3000	CREE	72


סימון ג"ת בפרויקט				
C30-30.1				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
עמודים		גופי תאורה צילינדר צמודי קיר מוגני מים מאירים צד אחד אחד עם זווית צרה ושני זווית רחבה.		קוטר 11 ס"מ
				גובה 32 ס"מ
				אורך עם זרוע 15 ס"מ
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
	14/70 מע'	LW1110DI40FL40NB	LUP	LAMP אור עד
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
	10	לפי בחירת האדריכלים	65	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
2706LM	230	W27	LED	תקו אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר מוגן מים אינטגרלי	K3000	CREE	100 לומן לואט

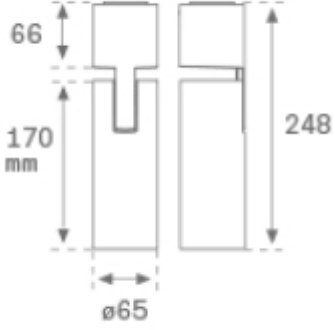

סימון ג"ת בפרויקט				
32A				
תמונת גוף התאורה				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
לובי		גוף תאורה צמוד תקרה מתכוונן זווית הארה 48 מע'		קוטר 7.5/9.5 ס"מ
				גובה 20.7 ס"מ
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
X	48	0.UP84H.HC1	Yori Surface Base 75MM	REGGIANI ריג'נט
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
		RAL אפור גרפיט לפי בחירת האדריכלים	20	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
LM1700	230	W17	LED	תקו אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר	3000K	crec	100 לומן לואט

סימון ג"ת בפרויקט				
32B				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
לובי		גוף תאורה צמוד תקרה מתכוונן זווית הארה רחבה 48 מע'		קוטר 6.5 ס"מ
				גובה 24.8 ס"מ
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
X	48 מע'		WFS series	געש
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
		RAL אפור גרפיט לפי בחירת האדריכלים	20	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
2100LM	230	20W	LED	תקו אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר אינטגרלי	3000K	crec	100 לומן לואט

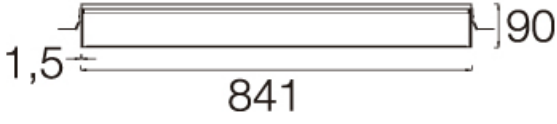

סימון ג"ת בפרויקט				
32C				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
לובי		גוף תאורה צמוד תקרה מתכוונן זווית הארה רחבה 48 מע'		קוטר 6.5 ס"מ
				גובה 24.8 ס"מ
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
X	48 מע'	HS2SF20MF830NB	Hance g2 sur	LAMP אור עד
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
		RAL אפור גרפיט לפי בחירת האדריכלים	20	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
2267LM	230	18W	LED	תקן אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר אינטגרלי	3000K	cree	109 לומן לואט

סימון ג"ת בפרויקט				
33A				
תמונת גוף התאורה				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
לובי		גוף תאורה צמוד תקרה מתכוונן זווית הארה 23 מע'		קוטר 7.5/9.5 ס"מ
				גובה 20.7 ס"מ
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
X	23	0.UP84E.HQ31	Yori Surface Base 75MM	REGGIANI ריג'נט
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
		RAL אפור גרפיט לפי בחירת האדריכלים	20	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
LM1700	230	W17	LED	תקו אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר	3000K	cree	100 לומן לואט

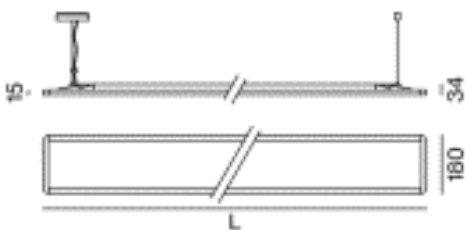
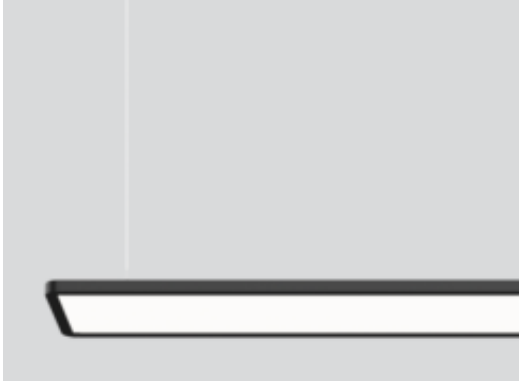
סימון ג"ת בפרויקט				
33B				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
לובי		גוף תאורה צמוד תקרה מתכוונן זווית הארה רחבה 48 מע'		קוטר 6.5 ס"מ
				גובה 24.8 ס"מ
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
X	23 מע'		WFS series	געש
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
		RAL אפור גרפיט לפי בחירת האדריכלים	20	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
1700LM	230	17W	LED	תקו אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר אינטגרלי	3000K	cree	100 לומן לואט

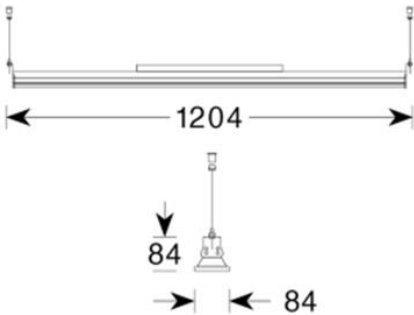

סימון ג"ת בפרויקט				
C33				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
לובי		גוף תאורה צמוד תקרה מתכוונן זווית הארה צרה 23 מע'		קוטר 6.5 ס"מ
				גובה 24.8 ס"מ
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
X	23 מע'	HS2SF20MF830NB	Hance g2 sur	LAMP אור עד
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
		RAL אפור גרפיט לפי בחירת האדריכלים	20	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
2267LM	230	18W	LED	תקן אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר אינטגרלי	3000K	cree	109 לומן לואט



סימון ג"ת בפרויקט				
34A				
תמונת גוף התאורה				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
תאים פרטיים ספריה		גוף תאורה חלבי עגול שקוע תקרה ללא שוליים מקדם סנוור נמוך		קוטר 92 ס"מ
				עומק 10 ס"מ
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
X	UGR>19	F53F092-ALUBC1830L 1M	OPHELIA RECESSED FRAMLESS	PLANLICHT ריג'נט
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה		לפי בחירת האדריכלים	20	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
LM6452	230	W51	LED	תקו אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר אינטגרלי	3000K	cree	126 לומן לואט

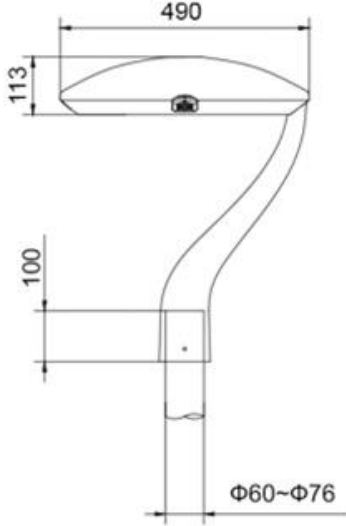

סימון ג"ת בפרויקט				
34B				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
תאים פרטיים ספריה		גוף תאורה חלבי עגול שקוע תקרה ללא שוליים מקדם סנוור נמוך		קוטר 84 ס"מ
				עומק 9 ס"מ
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
X	UGR>19	110CND.1.02-11057	CANDRA	ROVASI געש
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה		לפי בחירת האדריכלים	20	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
9060 LM	230	47W	LED	תקן אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר אינטגרלי	3000K	cree	157 לומן לואט


סימון ג"ת בפרויקט				
34C				
תמונת גוף התאורה				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
תאים פרטיים ספריה		גוף תאורה חלבי עגול שקוע תקרה ללא שוליים מקדם סנוור נמוך		קוטר 83 ס"מ
				עומק 8.2 ס"מ
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
X	UGR>19	LUN144881	LUNA-RC980 WH G2 8000	GLAMOX אור עד
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה		לפי בחירת האדריכלים	20	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
8000	230	68	LED	תקן אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר אינטגרלי	3000K	cree	116 לומן לווואט

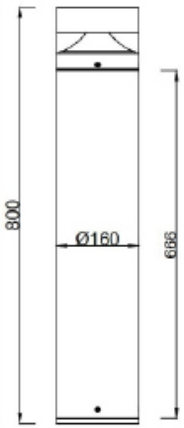

סימון ג"ת בפרויקט					
35A					
תמונת גוף התאורה					
					
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה	
תאים פרטיים ספריה		גוף תאורה חלבי תלוי מתקרה		רוחב	18 ס"מ
				גובה	3.4 ס"מ
				אורך	1.2 מ'
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק	
X	דיפוזית		TASK S	XAL ריג'נט	
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה	
כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה		לפי בחירת האדריכלים	20	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה	
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן	
5200LM	230	30W	LED	תקן אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.	
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית	
meanwell	דרייבר אינטגרלי	3000K	cree	126 לומן לואט	

סימון ג"ת בפרויקט				
35B				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
סדנאות		גוף תאורה חלבי תלוי מתקרה		רוחב
				8.4 ס"מ
				גובה
				120.4 ס"מ
				אורך
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
X	דיפוזית	5230164	סנטרו פס תליה 6000	געש
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה		לפי בחירת האדריכלים	20	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
LM5250	230	W36	LED	תקו אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר אינטגרלי	4000K	cree	126 לומן לואט

סימון ג"ת בפרויקט				
35C				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
תאים פרטיים ספרייה		גוף תאורה חלבי עגול שקוע תקרה ללא שוליים מקדם סנזור נמוך		גובה 6.7 ס"מ
				רוחב 8 ס"מ
				אורך 1500 ס"מ
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
X	UGR>19	LXT587845	LEDEX TOP PR1500 5200	GLAMOX אור עד
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה		לפי בחירת האדריכלים	20	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
5200LM	230	37W	LED	תקו אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר אינטגרלי	3000K	cree	140.5 לומן לואט

סימון ג"ת בפרויקט				
B40				
שרטוט		תמונת גוף התאורה		
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור הגוף	מידות גוף התאורה	
אזור פיתוח		גוף תאורה לעמוד תאורה 500 ס"מ מוגן מים עם גוף תאורה מוגן מים	קוטר 49 ס"מ	קוטר
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
	AR	5Z07015	נגה צד	געש תאורה
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה	09	לפי בחירת האדריכל	66	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
LM9100	230	70W	LED	תקינה אירופית, אישור מכון התקנים הישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה.
יצרן ציוד מאושר	ציוד חשמלי נלווה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר מוגן מים אינטגרלי	3000 קלווין	תוצרת cree או ש"ע מאושר	130 לומן לואט

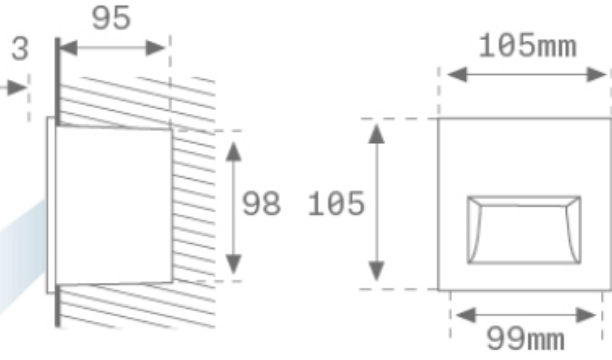

סימון ג"ת בפרויקט				
A41				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
ברחבי הפיתוח		עמודון תאורה מוגן מים		גובה 95 ס"מ
				קוטר 20 ס"מ
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
	דו צדדית סימטרית	S.4114W	ICON	SIMES ריג'נט
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.	09	לפי בחירת האדריכל	65	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
1173lm	230	38w	LED	תקו אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
TCI	דרייבר מוגן מים אינטגרלי	3000 קלוין	CREE	41 לומן לואט

סימון ג"ת בפרויקט				
B41				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
ברחבי הפיתוח		עמודון תאורה מוגן מים		גובה 80 ס"מ
				קוטר 16 ס"מ
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
	זווית צדדית סימטרית	5z07107	בולרד נווה שטוח	Gaash געש
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.	08	לפי בחירת האדריכל	65	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
1680lm	230	24W	LED	תקן אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
TCI	דרייבר מוגן מים אינטגרלי	3000 קלוין	CREE	41 לומן לווט

סימון ג"ת בפרויקט					
C41					
תמונת גוף התאורה					
					
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה	
ברחבי הפיתוח		עמודון תאורה מוגן מים		גובה	100 ס"מ
				קוטר	16.8 ס"מ
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק	
	דו צדדית סימטרית		C-14	אור עד	
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה	
כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.	08	לפי בחירת האדריכל	65	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה	
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן	
1650lm	230	25W	LED	תקו אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.	
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית	
TCI	דרייבר מוגן מים אינטגרלי	3000 קלוין	CREE	41 לומן לואט	

סימון ג"ת בפרויקט				
A42				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
להארת דרכי מעבר ומדרגות		גוף תאורה שקוע דופן מוגן מים		גובה 6.5 ס"מ
				רוחב 31 ס"מ
				עומק 5 ס"מ
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
	אסימטרית	W6325.S	MARKER	SIMES ריג'נט
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.	08	לפי בחירת האדריכל	65	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
67LM	230	8.3W	LED	תקן אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
TCI	דרייבר אינטגרלי מוגן מים	3000 קלוין	CREE	8 לומן לוואט

סימון ג"ת בפרויקט				
B42				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
להארת דרכי מעבר ומדרגות		גוף תאורה שקוע דופן מוגן מים		גובה 7.5 ס"מ
				רוחב 22.5 ס"מ
				עומק 7.3 ס"מ
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
	אסימטרית	70638	Nat	FARO געש
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.	08	לפי בחירת האדריכל	65	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
330LM	230	8W	LED	תקו אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
TCI	דרייבר אינטגרלי מוגן מים	3000 קלוין	CREE	41 לומן לואט

סימון ג"ת בפרויקט				
C42				
תמונת גוף התאורה				
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור גוף התאורה		מידות גוף התאורה
להארת דרכי מעבר ומדרגות		גוף תאורה שקוע דופן מוגן מים		גובה
				10.5 ס"מ
				רוחב
				10.5 ס"מ
				עומק
				9.5 ס"מ
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
	אסימטרית	70638	URBAN 100	LAMP אור עד
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.	08	לפי בחירת האדריכל	65	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
113LM	230	1.7W	LED	תקן אירופי + אישור מכון תקנים ישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה, גם על הגוף וגם על הדרייבר.
יצרן ציוד מאושר	ציוד נלווה לנורה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
TCI	דרייבר אינטגרלי מוגן מים	3000 קלוין	CREE	65 לומן לואט

סימון ג"ת בפרויקט				
A43				
שרטוט		תמונת גוף התאורה		
				
מיקום ותפקיד בפרויקט		תיאור הגוף	מידות גוף התאורה	
צמוד להיקף המבנה		פרופיל חלבי צמוד דופן מוגן מים	אורך	לפי תכנית
			רוחב	1.75 ס"מ
			גובה	1.75 ס"מ
אביזרים אופטיים	זווית הארה	מק"ט	דגם	יצרן / ספק
ללא		AQUA-5012-0031	AQUALUC S	BARTHELME קרן אור
דרישות מיוחדות	IK	צבע הגוף	IP	אביזרי התקנה
כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.	10	לפי בחירת הלקוח	65	כולל כל אביזרי החשמל ואביזרי ההתקנה.
הספק אורי LM	מתח V	הספק W	סוג נורה ובסיס	תקן
1102LM/m	24v	15.3W/m	LED	תקינה אירופית, אישור מכון התקנים הישראלי ובתוקף שנה קדימה ממועד האספקה.
יצרן ציוד מאושר	ציוד חשמלי נלווה	גוון הנורה	יצרן נורה מאושר	נצילות אורית
meanwell	דרייבר חיצוני מוגן מים.	3100K	תוצרת CREE או ש"ע מאושר	27 לומן לוואט

פרק 09 – עבודות טיח

- 09.01 כללי**
1. כל העבודות כפופות לתנאי פרק 09 של המפרט הכללי ולמפורט להלן.
 2. יש לבצע שכבת הרבצה תחתונה מתחת לכל שטחי טיח פנים, כלול במחיר הטיח ולא יימדד בנפרד.
- 09.02 הכנת השטחים לטיח**
1. בכל המקומות שידרשו על ידי המפקח יש להגן על ידי יריעות פוליאטילן על עבודות שכנות לפני ביצוע עבודת הטיח.
 2. מפגש שני חומרים שונים, כגון: בטון ובניה יכסה הקבלן ברשת פיברגלס.
 3. חריצים לצנרת סמויה יסתום הקבלן במלט צמנט 1:3 עד ליישור פני השטח. במקומות שרוחב החריץ עולה על 15 ס"מ, יכסה החריץ ברשת כנ"ל ברוחב 15 ס"מ מעל רוחב החריץ לכל כיוון.
 4. יש להרטיב היטב את המשטח המיועד לטיח לפני ביצוע הטיח.
- 09.03 פינות וחריצי הפרדה**
- פינות בין קיר לקיר וכן פינות בין קיר לתקרה יהיו חדות. כל קנטים והגילופים יהיו חדים וישרים לחלוטין לפי סרגל בשני השטחים ויבוצעו בעזרת שבלונות.
- בין הקירות והתקרה, יבצע הקבלן חריץ בעומק 10 מ"מ וברוחב 5-10 מ"מ.
- בין שטחים מחומרים או גימור שונה כמו בין שטחי בטון גלוי ושטחים מטוייחים או שטחי רביץ ושטחי בניה או בטון יבצע הקבלן חריץ בעובי 3-5 מ"מ ובעומק 10 מ"מ.
- 09.04 תיקונים והשלמות טיח**
- כל תיקוני הטיח שנפגע על ידי עבודות הגמר והמלאכות או כל סיבה אחרת, יבוצע ע"י הקבלן במסגרת עבודות הטיח. כל תיקון כזה ייעשה בצורה שלא יהיו שום שינויי מישור, התנפחויות וכד', ולא יהיה ניכר מקום התיקון.
- תיקוני טיח מעל פנלים ומעל קרמיקה יהיו במישור הטיח ללא העגלות.
- 09.05 טיח פנים רגיל**
- טיח פנים רגיל יהיה טיח בשתי שכבות כמפורט במפרט הכללי בעובי 15 מ"מ לפחות. הטיח יבוצע לפי סרגל ישר בשני כיוונים - גמר לבד.
- יש לאשפר את השכבה התחתונה 2 ימים ורק אחר-כך ליישם את השכבה השנייה. את הטיח הגמור יש להחזיק במצב לח במשך 3 ימים לפחות.
- המפקח רשאי לפסול שטחי טיח בהם לא בוצעה האשפורה כנדרש.

09.06 פרופילי פינה
 חיזוקי כל המקצועות בזויתני רשת מגולוונים (אופקי ואנכי), כלול במחירי סעיף טיח הפנים ולא יימדד בנפרד.

09.07 טיח בגר בממ"מים
 טיח בגר (המאושר ע"י פיקוד העורף) יהיה כדוגמת 770 של "כרמית" או שווי"ע. תכולת שק 40 ק"ג מעורבב עם 7.2 ליטר מים. יש לבצע נקיון תשתית מלכלוך ושומנים ושטיפת הקיר. יש ליישם שכבת "טיח לממד"ים 770" או שווי"ע בעובי כ-6 מ"מ, להטביע בשכבה הטרייה רשת שריון, לפי הנחיות מפרט פיקוד העורף ולבצע שכבה שניה של "טיח ממד"ים 770" או שווי"ע בעובי 4 מ"מ ולאחר עיבוד ראשוני יש לשפוף עזרת שפפת מס' 2 לקבלת פני שטח חלקים.

09.08 טיח אקוסטי על גבי אריחי MASTER B
 1. התקנה / הדבקת אריחי MASTER B על פי הנחיות היצרן.
 2. טיפול בחיבורים בין האריחים בחומר גמיש עם סרט רשת.
 3. יישום טיח אקוסטי המורכב מחול מותפח שאינו פוגע בתכונה האקוסטית של האריח. תעשה בדיקה עם מעבדה לקבלת אישור יועץ אקוסטי.
 4. היישום ב-2 שכבות גמר טקסטורה חול עדין לקבלת תקרה במקשה אחת. גוון לבחירה.

09.09 טיח אקוסטי בידוד 360
 טיח ריסוס אקוסטי בהתזה, מבוסס על תאית ממוחזרת (צלולוז) שניתן להתיז שכבה עבה אחת. בדרגת החלקה וגוון לבחירת האדריכל. תוצרת BOWIQ BENELUX BV, הולנד, EU.
טיח פנים במרחבים מוגנים
 טיח פנים במרחבים מוגנים ימדד במטרים רבועים (מ"ר), בניכוי שטחים שמעל 0.25 מ"ר, שאינם מטויחים.
השלמות ועבודות נלוות לטיח
 המחירים מתייחסים לעבודה בכל צורה של קיר, תקרה וכל אלמנט אחר, בכל מקום בבנין ובכל גובה שידרש ללא תוספת עבור התקנת פיגומים. העבודה כוללת ניקיון מושלם לאחר עבודות הטיח.

Kees van Dorsser laboratorium (LBP|SIGHT)

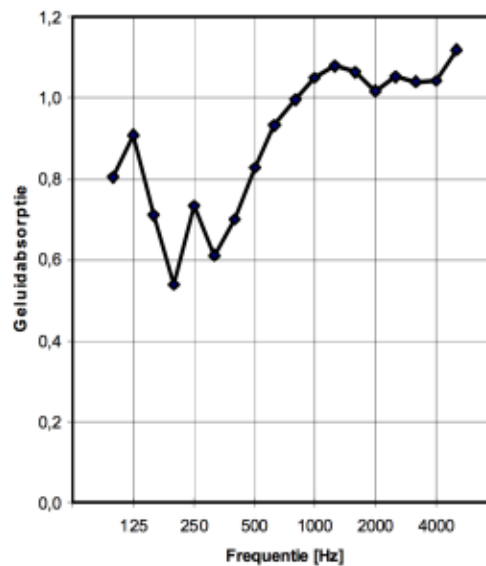
Opdrachtgever:	Bowiq Benelux BV	Omkaderingstype:	-
Projectnummer:	78912cc	Oppervlakte:	10,50 m ²
Datum meting:	16 December 2019	Volume meetkamer:	216 m ³

Omschrijving constructie: 9,5mm gipsplaat(gypsumboard) waarop 40mm BoSpray is aangebracht

Opbouw constructie:		Temperatuur:	21°C
Dikte totaal:	49.5 mm	Relatieve vochtigheid:	71%
Dikte luchtsponw:	-		
Dikte absorptie:	-		

Fabrikant Bowiq Benelux BV

Freq	T _{ieq}	T _{vol}	α_s	α_p
100	5,03	2,30	0,80	
125	5,20	2,18	0,91	0,81
160	5,45	2,55	0,71	
200	4,84	2,74	0,54	
250	4,48	2,28	0,73	0,63
315	4,81	2,58	0,61	
400	5,27	2,53	0,70	
500	5,48	2,35	0,83	0,82
630	5,59	2,21	0,93	
800	5,24	2,07	1,00	
1000	5,21	2,00	1,05	1,04
1250	5,10	1,95	1,08	
1600	4,67	1,90	1,06	
2000	4,29	1,88	1,02	1,05
2500	3,86	1,76	1,05	
3150	3,41	1,67	1,04	
4000	2,99	1,56	1,04	1,07
5000	2,46	1,36	1,12	



Aanduidingen volgens ISO 11654

Aanduidingen volgen ASTM C423-99

Weighted sound absorption α_w :	0,85 ()	Noise Reduction Coefficient, NRC:	0,90
Sound Absorption Class:	B	Sound Absorption Average, SAA:	0,88

אופני מדידה מיוחדים ותכולת המחירים

- מחירי עבודות הטיח כוללים בנוסף לאמור במפרט הכללי.
1. טיח על חשפי פתחים בכל רוחב שיידרש.
 2. טיח במשטחים צרים לרבות ברצועות טיח, בשטחים קטנים ובכל מקום שיידרש, בתוואי מעוגל ובעיבוד מדורג.
 3. הכנת השטחים כאמור בסעיף 09.02.
 4. תיקונים והשלמות טיח כולל תיקונים לאחר צביעת שכבה ראשונה על השטחים המטויחים.
 5. דבקים ומוספים.
 6. פיגומים לכל גובה שיידרש.
 7. מילוי כל החורים והבקיעים בקירות במלט צמנט, כיסוי ברזל גלוי לעין, תיקון כל הפגמים לאחר פירוק התבניות ושכבת הרבצה לשם תיקון מישוריותם של שטחים שמישוריותם לא נתקבלה.
 8. דבק מיוחד, שכבת הרבצה, חספוס, גירוד או כל אמצעי אחר הדרוש לשם הדבקות הטיח לרקע שמתחתיו, ניקוי ושטיפת הקירות במים לפני הטיח באופן שהקירות יהיו לחים.
 9. חיתוך פינות.
 10. בנדגיים מבד יוטה ו/או רשת פיברגלס מבוטנים במלט צמנט בתוספת מלט אקרילי מסוג "בי.גי.בונד" באזורי חיבור בין בניה לבטון ובין בטון לבטון היצוק בשני שלבים ומעל חיתוך ותיקוני בלוקים לאחר מעבר מערכות.
 11. שכבת טיח ע"ג קירות מתחת לחיפיים, עבור הדבקתם, כלולה במחיר החיפויים. מדידת הטיח - שטח בפריסה כולל חשפים, משקופים, קופינגים וספים. הסעיפים שבכתב הכמויות כוללים את כל האמור במפרט מיוחד זה.

פרק 10 – עבודות ריצוף וחיפוי**10.01 דוגמאות וכללי**

1. לפני התחלת העבודה, יספק הקבלן דוגמאות של כל חומרי וסוגי הריצוף והחיפוי בהתאם כמוגדר בסעיף 10004 של המפרט הכללי.
2. בנוסף לדוגמאות יספק הקבלן אישור תקן למוצר המסופק והתאמתו לביצוע במבנה.
3. הדגמים המאושרים יישארו בידי המפקח עד לאחר קבלת העבודה. כל חומרי הריצוף והחיפוי אשר יסופקו על ידי הקבלן לצורך ביצוע העבודה יתאימו בדיוק נמרץ לדוגמאות המאושרות כאמור.
4. חומרי הריצוף והחיפוי יאושרו ע"י האדריכל לרבות הגוונים השונים ואפשרות הבחירה והמיון של החומר מתוך אותה סדרת הייצור.
5. כל המרצפות/אריחים/לוחות יהיו בייצור אחיד, בגוון זהה ובמידה אחידה, הקבלן אחראי על מיון המרצפות/לוחות/אריחים לפני הביצוע, מרצפות / אריחים / לוחות שאינם מתאימים יסולקו מהאתר ע"י הקבלן, באם יבצע הקבלן עבודות במרצפות / אריחים / לוחות שאינם מתאימים לפי האמור לעיל יהיה עליו לפרק ולהחליף את המבוצע על חשבונו.
6. הקבלן יבצע קטעי ריצוף וחיפוי באתר בחומרים השונים לפי הנחיות המפקח לאישור האדריכל והמפקח, בטרם יבצע עבודות הריצוף והחיפוי, שטח כל דוגמא 5 מ"ר.
7. צורת הנחת האריחים השונים לפי התוכניות, או לפי הנחיות האדריכל.
8. אופן ביצוע הריצופים באריחי קרמיקה/גרניט פורצלן לפי ת"י 1555 חלק 3.
9. מחירי סעיפי הריצוף כוללים ביצוע בהדבקה או בטיט צמנט (הכלול במחיר).
10. בחדרים רטובים המילוי מתחת לריצוף (מעל רצפת הבטון) ייעשה עם סומסום.

10.02 סיבולות - TOLERANCES

תאור העבודה	סטייה (במ"מ)	סטייה במפלס המתוכנן	הפרש גובה (במ"מ) בין אריחים	סטייה מהניצב ומהצירים קירות ולאורך 3.0 מ'
אריחים קרמיים בריצוף	3	±3	0.4	2.5
אריחים קרמיים בחיפוי	2	0 באנך	0.5	±2

10.03 ריצוף באריחי גרניט פורצלן/קרמיקה

א. התקנה באמצעות שכבת דבק מסורקת דקה בעובי 3-5 מ"מ ועבה בעובי 5-8 מ"מ

1. התקנה

התקנת אריחי פורצלן וקרמיקה בהדבקה נעשית באמצעות הדבקים "דבק פורצלן" או "גרנירפיד" המסופקים ע"י נגב קרמיקה, או שו"ע.

.2

מריחת התשתית וגב האריח

אריחי פורצלן או קרמיקה שמידותיהם 20X20 ס"מ או יותר ואריחים בעלי חריצים עמוקים יותר בגבם, יש להדביק בשיטת "המריחה הכפולה". יש למרוח באמצעות כף טייחים, תוך הידוק אל התשתית, שכבת דבק ראשונה, שעובייה אינו גדול מ-1 מ"מ, כך שתאטום פגמים וחללים בתשתית. יש למרוח שכבת דבק נוספת בעובי הנדרש על גבי שכבת ההדבקה הראשונה. יש לסרק באופן אחיד בעזרת מרית משוננת במידה המתאימה. נוסף על כך יש למרוח שכבה דקה של דבק ללא סירוק, על גב האריח, לשיפור ההיצמדות ולמילוי החריצים. יש לוודא שגודל השטח הנמרח בדבק יאפשר הדבקה האריחים כל עוד הדבק טרי.

יש להצמיד את גב האריח למקומו באמצעות פטיש גומי, יש להצמיד תוך לחיצה, כדי להבטיח שטח מגע מקסימלי של גב האריח עם הדבק ותוך שמירה על מישק אחיד במידות הנדרשות. יש לוודא שפינות אריחים סמוכים יתלכדו באותו מישור.

.ב

הערות כלליות להנחת האריחים

ההנחה תבוצע על פני שטח מצומצם באופן שימנע התייבשות המצע ויאפשר "החדרת" האריחים לשכבה שמתחת, תוך כדי יישורם. לפני הנחת אריחי גרניט פורצלן, אין צורך להשרותם במים. עודף הטיט ינוקה מפני האריח תוך כדי התקדמות העבודה, ע"י בד או ספוג רטוב. רוחב הפוגות יהיה לפחות 4 מ"מ ובהתאם להנחיות המפקח, המידה תשמר ע"י שומרי מרחק מתאימים שיוצאו מיד לאחר הנחת האריחים ולפני ביצוע הרובה.

.ג

תפריס

תפרי התפשטות יבוצעו כל כ-7 מ' לכל כיוון. היחס האופטימלי למידת תפר התפשטות הוא 1:1 בין רוחב לגובה, אולם בשום מצב לא יהיה יחס עולה על 2:1 חומר מילוי התפר יהיה גמיש - מסטיק גמיש על בסיס פוליאוריתן חד קומפוננטי, סיליקון מיוחד לשימוש חיצוני כדוגמת אלסטוסיל 410 מתוצרת חב' "ווקר", היבואן נגב קרמיקה, או שו"ע.

.ד

מילוי מישקים

המישקים ינוקו משאריות טיט, פסולת דבקים ולכלוך. מילוי מישקים יעשה ברובה אקרילית או רובה אפוקסית בהתאם לאמור בסעיפי כתב הכמויות, מתוצרת MAPEI (יבואן: נגב קרמיקה), או שו"ע, ברוחב מינימלי של 4 מ"מ, (הערה: רוחב המישקים, באם לא צוין אחרת בכתב הכמויות יהיה 4 מ"מ. רוחב המישקים ישמר ע"י אביזרים שומרי מרחק).

10.04 חיפוי קירות באריחי קרמיקה/ גרניט פורצלן

החיפוי יהיה לפי דוגמא, מרקם וגוונים על פי בחירת האדריכל. על הקבלן לקחת בחשבון חיפוי בשני גוונים, על פי תרשים הנחיה שיימסר לקבלן לקראת הביצוע.

המישקים יהיו עוברים בשני הכוונים, רוחב המישקים יהיה 4 מ"מ, הרובה למילוי המישקים תהיה סינטטית מסוג הטעון אישור ובגוון לבחירת האדריכל. היישום בהתאם להמלצות היצרנים.

חיפוי קירות באריחי קרמיקה יעשה בשיטת ההדבקה או ע"ג לוחות גבס, או ע"ג שכבת טיח הכלולה במחיר החיפוי.

ההדבקה תעשה ע"י דבקים כדוגמת טיט אקריל 215 (של "שחל") או ש"ע מאושר.

יש להקפיד על ביצוע רובה מלאה כדוגמת אולטרה קולור של נגב קרמיקה או ש"ע, בכל חריצי החיפויים ובכל תפרי החיבור בין האריחים לחיפוי הרצפה.

לפני התחלת העבודה, יש לקבל אישור המפקח לסדר העבודה, שיכלול קביעה של נקודות התחלה, קצוות הטעונים התאמה, וקצוות בהם חייבים האריחים להיות שלמים.

החיפוי יחל ויסתיים במפלסים שיתוארו בתכניות עבודה ובפריסות.

חיפוי קירות בשירותים יבוצע רק לאחר הרחבת משטח העבודה של הכיורים.

יש להקפיד על המשכיות מישקים בין ריצוף רצפה וחיפוי קירות.

10.05 חיפויים שונים

הביצוע לפי הנחיות היצרנים, לרבות קונסטרוקציית/אביזרי החיבור מקוריים של היצרן או מנירוסטה (במקרה של חיפויי זכוכית), המחיר כולל את תכנון קונסטרוקציית החיבור, הכנת התשתית לחיבור ופרופילי גמר וסיום בחיבור לאלמנטים אחרים.

10.06 מפתנים

בכל המפתחים, וכן בכל המעברים בין פנים וחוף ובין סוגי ריצופים, יבוצעו מפתנים בהתאם לפרטים שבתוכניות, ובאם לא מצוין לפי הנחיות האדריכל.

מפתנים אלו לא יימדדו ויכללו במחירי עבודות הריצוף השונות.

יש להקפיד על הצבת וייצוב המפתנים - לפני השלמות הריצוף.

10.07 הגנה על שטחים מרוצפים

על הקבלן להגן על משטחים מרוצפים מפני כל פגיעות באמצעות יציקת שכבת גבס על בד יוטה, או באמצעות לוחות סיבית דחוסה ע"ג יריעות פוליאיטילן, הכל בהתאם לסוג הריצוף ולהנחיית המפקח.

בכל מצב הקבלן הינו האחראי הבלעדי לכל פגיעה במרצפות.

לא תורשה לקבלן התקדמות בביצוע הריצוף מבלי שיגן על הריצוף שבוצע.

הקבלן נדרש לתחזק את ההגנה ולהחליף, במידת הצורך, פלטות שנפגעו באחרות.

מחירי עבודות הריצוף כולל את ההגנה עליהם ופינוי בסיום העבודה.

10.08 **רצפה חסינת שחיקה עם שכבת חומר מקשה**

1. **יישום בשיטת פיזור והחדרה**
- 1.1. בטון זה יוצק תוך שימוש במרטט כולל הכנת שיפועים אם הדרש.
- 1.2. בשלב הראשון נדרשת יציקת רצפת הבטון עד לגובה הסופי. יש לישר את שכבת הבטון בעזרת סרגל אלומיניום מתאים ע"י שני אנשים האוחזים משני צידי הסרגל עד לקבלת הגובה הרצוי. יש לחזור על פעולת היישור מספר פעמים לקבלת פני רצפה בגובה רצוי ומדויק.
- 1.3. ביצוע ההחלקה ראשונה בהליקופטר של פני הבטון.
- 1.4. ביצוע שכבה חסינת שחיקה בשיטת החדרה ע"י פיזור אגרנט מסוג קורודור או שווה ערך בגודל "0/4 בכמות 5 ק"ג/מ"ר ותוספת 2 ק"ג צמנט צ.פ. 250 לכל 1 מ"ר ותוספת 3% של פיגמנט (ממשקל הצמנט) בגוון אפור בהיר מאוד או אפור כהה או אפור גרפיט להחלטת האדריכל.
- 1.5. פיזור האגרנט יהיה אחיד לחלוטין.
- 1.6. אחרי פיזור האגרנט יבוצע היישור הסופי בהליקופטר בצורה שיתקבלו פני הבטון ישרים וחלקים לחלוטין ואחידים מבחינת גוון והמרקם.
- 1.7. העבודה תבוצע ע"י בעלי מקצוע שיש להם ניסיון רב בביצוע משטחי בטון עם שכבות שחיקה שיאושרו ע"י המפקח מראש.
- 1.8. אשפחה תבוצע באמצעות הנחת יריעות בד גאוטכני והספגתו במים או באמצעות ריסוס בקיורינג קומפאונד.
- 1.9. העבודה תבוצע כפוף למפורט בפרק 50 - משטחי בטון במפרט הכללי ולפי הנתונים הבסיסיים כמפורט להלן:
- 1.9.1. סטייה ממוצעת במפלס (רום) המתוכנן תהיה פחות מ-2 מ"מ (רמת דיוק מיוחדת / קריטית) (לפי טבלה 50.10/01)
- 1.9.2. סטייה ממוצעת במישוריות תהיה פחות מ-3 מ"מ (רמת דיוק מיוחדת) (לפי טבלה 50.10/02)
- 1.9.3. סיווג לפי צורת הגימור: א - גימור חלק עם החדרה (50.07.00, 50.07.03, 50.07.04 (א))
- 1.10. לפי דרישת המפקח תבוצע יציקה ניסיונית בגודל של כ- 6 מ"ר כמוגדר בסעיף 500070 במפרט הכללי.
- 1.11. שיעור השחיקה יהיה לא יותר מ- 3.5 מ"מ.
- 1.12. רמת דיוק של מפלס פני הרצפה תהיה "טובה" לפי ההגדרה בסעיף 50096 במפרט הכללי ולפי סעיף 50097 במפרט הכללי.
- 1.13. עובי שכבת השחיקה המיוחדת תהיה 2 עד 3 מ"מ.
- 1.14. הקבלן יגן על שכבות השחיקה במשך כל עבודות הבניה באמצעים הטעונים אישור המפקח (דיקטים ויריעות פוליאטילן או דומה).
- 1.15. פינות החדרים, מדרגות ושטחים שאין נגישות להליקופטר יחלקו פעמיים או שלוש פעמים בכף פלדה עד לקבלת החלקה בטיב שווה ערך להחלקה בהליקופטר.

2. טיפול באמצעות מקשה

- 2.1. לאחר השלמת החלקת שכבת השחיקה, יש לבצע טיפול נגד ספיגה ע"י הספגת חומר מקשה דוגמת "ליקווי הארד" לפן העליון של משטח הבטון לאחר כ-24 שעות מסיום החלקתו ופעם נוספת בסמוך למסירת המבנה לחזקת המזמין.
- 2.2. המקשה מוגדר כתרכובת כימית נוזלית המשמשת להקשחת הבטון.
- 2.3. כמות החומר שתפוזר על המשטח תעמוד על 0.2 ליטר למ"ר (ללא דילול).
- 2.4. שיטת היישום:
- 2.4.1. יש ליישם את החומר באמצעות מרסס או לפזר באמצעות מטאטא עם שער רך בכמות של 0.20-0.25 ליטר/מ"ר.
- 2.4.2. יש לפזר את החומר המקשה בצורה אחידה על פני הרצפה ע"מ שייספג בבטון. על גבי פני הרצפה צריכה להיות שכבת חומר מקשה המספיקה לכסות מחדש עקבת נעל אדם לאחר מספר שניות מרגע הדריכה.
- 2.4.3. מרגע שהמשטח הוצף כמתואר מעלה, יש ל"החדיר" את הנוזל לתוך הבטון ע"י הברשה ורפרוף באמצעות מטאטא עם שער רך בצורת שתי וערב הלוך וחזור.
- 2.4.4. יש לדאוג שהמשטח יהיה רטוב בשכבת המקשה במשך כל הזמן, ולחכות שהמשטח יהפוך ל"משטח מחליק" ויתנהג כ"גילי" כאשר דורכים עליו (הדבר יכול לקחת עד שעה תלוי בתנאי הסביבה). בתנאים של מזג אוויר חם עם רוחות הנוזל יהפוך ל"גילי" לאחר כ- 15 דקות בלבד. מיד לאחר הפיכת הנוזל ל"גילי" יש לעבור לשלב הביצוע הבא. בכל אחד מהשלבים הנ"ל אין להרשות שקטעי רצפה יהיו יבשים. באם קטע מהרצפה התייבש יש להרטיבו ע"י הברשה במטאטא או ע"י תוספת חומר מקשה. אין להוסיף מים למשטח המטופל. יש לתת תשומת לב לקטעי רצפה נקבוביים ולשפות הרצפה הנוטים להתייבש מהר יותר משאר חלקי המשטח.
- 2.4.5. לאחר שהמקשה הופך את המשטח ל"חלק" ו/או ל"גילי" יש להתיז עליו שכבת מים דקה. ההתזה יכולה להתבצע באמצעות מרסס מים היוצר תרסיס של טיפות מים. פעולה זו תהפוך את המשטח למשטח "לא חלק" ותבטל את התנהגות ה"גילי". בשלב זה יש להבריש פעם נוספת את הרצפה באמצעות המטאטא ע"מ ל"עזור" לחומר לחדור לשכבת השחיקה כלומר לחזור על הפעולות.
- 2.4.6. לאחר ההברשה יש לחכות לכך שהמשטח יהפוך פעם נוספת ל"משטח חלק" או "גילי". בשלב זה יש לשטוף ביסודיות את פני המשטח במים. במהלך השטיפה יש להבריש את הרצפה במטאטא עם שער רך ע"מ לסלק את שאריות החומר המקשה מפני המשטח.
- 2.4.7. יש לייבש ביסודיות את המשטח ע"י סילוק כל שאריות המים מעליו. בנקודה זו הרצפה תראה כבטון חשוף כאלו לא בוצע כל תהליך של הספגת נוזל. בזמן הייבוש של הרצפה יכולים להישאר עדיין קטעים

"חלקים" שמצביעים על כך שיש עדיין על פני הרצפה חומר מקשה. יש לסלק את שאריות החומר ע"י התזת מים וחזרה על תהליך הייבוש עד שפני המשטח יבשים לחלוטין. רצוי בזמן הניקוי הסופי להשתמש בשואב מים.

2.4.8. יש לייבש עם סמרטוטי רצפה את הרצפה ולאסוף כל העודפים על מנת לדאוג שלא יישארו כל שאריות של החומר המקשה על פני הרצפה.

10.09 אופני מדידה מיוחדים ותכולת המחירים

עבודות הריצוף והחיפוי כוללים גם את המצע הדרוש והדבקים בכל עובי שיידרש, עיבוד פגוות ומילויים, ההכנות הדרושות, הכל מושלם, ובנוסף:

1. ביצוע העבודות בשטחים קטנים או גדולים ברצועות צרות או רחבות ובתוואי מעוגל, קשתי ורדיאלי, בשילובים שונים ובחיתוכים שונים וללא כל הבדל במיקום, בגודל ובצורת השטח.
2. מילוי המשקים בעבודות החיפוי והריצוף הקשיח "ברובה" בגוון שיבחר על ידי האדריכל
3. עיבוד פינות ומפגשים בעבודות החיפוי והריצוף.
4. שימוש בגוונים שונים.
5. חיתוך אריחים בצורות שונות בזוויות שונות, לרבות חיתוך עיגולים לקשתות על-ידי מסור תעשייתי גדול, לרבות ליטוש החיתוכים.
6. גמר שיפולים עם פינה מעוגלת או חיתוך מאריח שלם (לא יותר משני שיפולים מאריח).
7. הכנת דוגמאות לסוגי הריצוף לפי דרישת המפרט והמפקח, במספר פעמים ככל שיידרש עד לקבלת דוגמא מאושרת.
8. עיבוד בשקעים וסביב פתחים בריצוף באריחים עם חיתוך מדויק (כוס ויהלום).
9. עיבוד סביב פתחים של צינורות, מעקות, שרוולים, אביזרי חשמל ואינסטלציה וכל פתח אחר או ע"י חיתוך מדויק של אריח החיפוי/ריצוף, הכל לפי אישור המפקח, וסתירת הפתח בחומר מסוג החיפוי/ריצוף לאחר הרכבת האלמנטים השונים.
10. פרופילי/ספי ופסי אלומיניום ופליז ונירוסטה במקומות שונים לרבות בין שטחי ריצוף שונים ובגמר שטחי ריצוף, במידות וגדלים שונים, כולל עיגון לבטון הקונסטרוקטיבי.
11. כל ההכנות הדרושות לריצופים וחיפויים השונים לפי הנחיות היצרן, לרבות תיקונים והכנה של פני התשתית.
12. הגנה על שטחים מרוצפים מכל סוג.
13. כל השיפולים הקשיחים יבוצעו שקועים במישור הקיר ע"פ גיליון פרטי רצפה וקירות. כמו כן, מחיר השיפולים כולל חיתוך בזווית של 45 מעלות, לקבלת גירונג בכל פינה בולטת.
14. מחיר חיפוי קירות כולל עיבוד פינות בגירונג.
15. שימוש באריחים במידות שונות בשילוב עם המידות הראשיות שבריצוף ובחיפוי, לרבות חיתוכים כנדרש. (נימדד וכלול במחיר סעיפי הריצוף והחיפוי השונים).

16. אספקת 3% מכל סוגי הריצוף למחסני המזמין כרזרבה טכנית מכל דגם סוג וגוון (לא משולם בנפרד לא נמדד).
17. ציפוי רצפה באפוקסי- כולל כל ההכנות, ההגנה והשכבות.
כל הסעיפים שבכתב הכמויות כוללים את כל האמור במפרט המיוחד.
18. חיפויי רצפה רבודים פרקט (למינציה)
- 18.1 חיפויי רצפה רבודים (פרקט למינציה) ימדדו לפי שטח במ"ר, בציון החומר ועובי הלוחות ודרגת עמידות בשחיקה
- 18.2 המחיר כולל גם יריעה ספוגית מתחת לחיפויי הרצפה
- 18.3 אם נדרש, המחיר כולל גם פרופילים למישקי התפשטות
- 18.4 שיפולים ימדדו לפי אורך במטרים בציון הסוג והגובה
- 18.5 המחיר כולל ביצוע הגנה נגד פגיעות מכניות

פרק 11 – עבודות צביעה

- 11.01 כללי**
1. כל העבודות תבוצענה לפי המפרט הטכני והכללי - פרק 11 לעבודות צביעה אם לא צוין אחרת במפרט.
 2. הקבלן ישתמש בקופסאות צבע חתומות ומסומנות.
 3. צביעת הקירות והתקרות ייעשו אך ורק לאחר קבלת הוראות מפורשות בכתב מהמפקח לביצוע הצביעה, ובמקומות שיורה המפקח במפורש.
 4. כל עבודות הצביעה ייעשו לפי הוראות היצרן המקצועיות (חברת "טמבור", או נירלט, או ש"ע) באישור המפקח.
 5. גווני הצביעה לפי בחירת האדריכל מגווני החברה המספקת: טמבור או נירלט, לפי בחירת האדריכל.
 6. הצביעה במספר שכבות הנדרש עד קבלת כיסוי מלא.

- 11.02 צביעה בסופרקריל**
- הצביעה תבוצע בצורה הבאה:
1. ניקוי השטח מלכלוך שומנים ואבק.
 2. צביעה בשלוש שכבות לפחות של סופרקריל בגוון לפי בחירת האדריכל בעובי כל שכבה של כ-25 מיקרון לפחות, עד קבלת כיסוי מלא.

- 11.03 צבע אפוקסי על קירות ותקרות (בית החיות)**
- מערכת צבע פוליאוריטני מסוג WALGARD WB של חב' Sika המסופק ע"י פוליפלור או שו"ע.
- מפרט כללי לקירות - ציפוי אנטיבקטריאלי לקירות**
- תשתית מומלצת לקירות – בטון מוחלק וישר מטויח/קיר מתועש +שפכטל גמר ללא צבע.
1. יישום פריימר ייעודי WALL GARD PRIMER.
 2. יישום שכבה ראשונה WALL GARD 403 ויבוש.
 3. יישום שכבה שנייה WALLGARD 403.

- 11.04 הגנה על הקיים**
1. מודגש בזאת כי ברוב המקומות שבהם תבוצענה עבודות הצביעה, עבודות הנגרות, ציפויים, התקרות האקוסטיות וכו' יהיו גמורים ומושלמים - יש לדאוג לציפוי העבודות הגמורות לרבות הרצפות ביריעות פוליאטילן למניעת לכלוך והתזה של צבע על פני העבודות המושלמות. ההגנה כוללת את הדבקת הפוליאטילן והנחת סרטי הדבקה על כל מקום שיש למנוע את לכלוכו כולל קרטון גלי.
 2. בכל מקום שבו ימצא צבע על פני העבודות הגמורות יש לדאוג לנקותו. כל נזק שיגרם למוצרים הגמורים עקב עבודתו של קבלן הצביעה יחול על הקבלן עצמו, לרבות החלפת המוצר בשלמותו, הכל בהתאם להחלטתו של המפקח.

11.05 תיקונים אחרי קבלנים אחרים
מחיר עבודות הצביעה השונות כולל תיקוני צביעה לאחר ביצוע עבודות שונות של קבלנים במבנה.

11.06 גמר
גמר הצבע יהיה אחיד בכל המקומות.
קו ההפרדה בין הגוונים השונים יהיה ישר וייעשה לפי סרגל.

11.07 אופני מדידה מיוחדים ותכולת המחירים

1. עבודות הצביעה של אלמנטי הנגרות ומסגרות האומן - כלולים במחירי היחידות של האלמנטים השונים ולא ימדדו בנפרד.
2. הביצוע בגוונים שונים של צבע ושילוב גוונים, לפי הנחיות האדריכל, כולל הכנת דוגמאות שונות בשטח של 5 מ"ר כ"א יעשו על ידי הקבלן ללא כל תשלום נוסף, כלול במחירי היחידה השונים שבכתב הכמויות.
3. כל ההוצאות הכרוכות בצביעה נוספת כמתואר במפרט המיוחד כדרוש לקבלת כיסוי מלא גוון אחיד יהיו על חשבונו של הקבלן ולא תשולם עבור הנ"ל שום תוספת.
4. המדידה של סעיפי הצבע השונים - שטח נטו לרבות על גבי שטחים קטנים, מעוגלים ובגבהים שונים כולל הפיגום הדרוש.
5. מחירי היחידה השונים כוללים הגנה על הקיים.
6. כל המחירים שבכתב הכמויות כוללים את כל האמור במפרט מיוחד זה ובמפרט המיוחד.
7. עבודות הצביעה כוללות גימור מושלם לפני מסירה למזמין אחרי עבודת קבלנים אחרים.
8. כל הצביעה בשלש שכבות לפחות ועד קבלת כיסוי מלא וגוון אחיד.

פרק 15 – מתקני מיזוג אוויר

1. **כללי**
 המפרט הכללי לעבודות מיזוג אוויר מתבסס על המפרט הכללי למתקני מיזוג אוויר בהוצאת הוועדה הבין משרדית המיוחדת - פרק 15.
 המפרט הכללי מהווה השלמה בלבד למפרט המיוחד ולתכניות.
 המפרט מהווה השלמה לתכניות ועל כן אין זה מן ההכרח כי כל עבודה המתוארת בתכניות תמצא את ביטוייה הנוסף במפרט זה:
 להלן תוספות למפרט הכללי.
 למען הסר ספק כל האביזרים, מערכות מוצרים וכו' המוצגים בפרויקט יהיו לבחירת המזמין ולהחלטתו הבלעדית, גם אם הנ"ל לא צוין במפורש ומשתמע לשני פנים. לא יתקבלו כל טענות של הקבלן לזכויות התקנה למוצר ש"ע ואיכות שאינו מאושר ע"י המזמין הן מבחינת נראות, שירות החברה, חוויית משתמש לא טובה וכו' ועל המזמין תהיה הזכות לשלול הזמנה לחומר או למערכת זו או אחרת
2. **תקנים**
 במקרה של סתירה או השלמה בין דרישות התקנים השונים והמפרט על נספחיו יש לידע את המפקח ולנהוג על פי הנחיותיו במידה ולא ייודע המפקח יישא הקבלן בעלות השינויים.
3. **דרישות מיוחדות**
 על הקבלן להודיע למפקח בכתב ולקבל את אישורו לפרטים הבאים.
 שם מנהל הפרויקט ומנהלי העבודה האחראים מטעמו לביצוע עבודות מיזוג האוויר.
 רשימת קבלני המשנה למקצועותיהם.
 הקבלן יהיה אחראי ויעקוב אחר ביצוע בסיסים, פתחים וכו' וידווח למפקח על כל סטייה מהתוכניות.
 מחיר העבודה כולל קידוחים יהלום להעברת צנרת, פריצת פתחים בקירות ותקרות להעברת תעלות וכו'
4. **מכון התקנים**
 מערכת מיזוג אוויר, נידוף והוצאת עשן תאושר ע"י מכון התקנים ומחיר הבדיקה כלול במחיר העבודה.
5. **מניעת רעש ורעידות (בכפוף להנחיות יועץ אקוסטיקה)**
 רמות הרעש בתוך המבנה תהיינה בהתאם לתקנים הרלוונטים. במקרה ויגרם רעש בלתי סביר ומעל למותר יהיה על הקבלן לבצע את כל השינויים והתיקונים הדרושים למניעת הרעש ו/או הרעידות על חשבוננו בהתאם לדרישת הפיקוח

מפלס הראש המירבי במרחק של 1 מ' מכל אחד מפתחי אוויר חוזר יהיה בהתאם לתקנים הרלוונטים.

במעברי צנרת דרך הקירות יעטוף הקבלן את הצינור בגומי "ארמפלקס" 3/4" עובי. הגומי יעטף בשרוול פח ו/או P.V.C והמרווח יהיה סביר. השרוול ימולא בטיט צמנט.

במעבר תעלה דרך קיר יעטוף הקבלן את התעלה בבידוד אקוסטי 1" עובי דחוס והאטימה מסביב בטיט צמנט.

בסמכות היועץ ו/או הפיקוח להורות על טיפול אקוסטי נוסף אם ידרש

הגנה מפני קורוזיה

.6

מבלי לגרוע מהאמור במפרט הכללי הקבלן יספק ציוד לאתר כשהוא מוגן מפני חלודה וקורוזיה. בדרך כלל ההגנה תהיה על ידי צביעה באפוקסי לפי המלצות יצרן הצבע ואישור המפקח.

לציוד מיוחד שידרשו לו הגנות מיוחדות הן תתוארנה במפרט המיוחד (כולל ציפוי סוללות מעבים וכדומה) כל הברגים יהיו מצופים אבץ.

גישה ושינוע ציוד

.7

מבלי לגרוע מהאמור במפרט הכללי הקבלן יבטיח גישה נוחה לאחזקה, טפול בציוד והוצאתו בעתיד ממקומו לצורך תיקון או החלפה. במידה וידרשו מתקנים לגישה כגון פודסט, סולם מדרגות וכדומה יבוצע ע"ח הקבלן ללא תוספת מחיר.

כל ההתקנים צריכים לעבור אישור ממונה בטיחות באב"ת.

סיום הפרוייקט

.8

לפני הגשת בקשה למפקח לבצע ביקורת אישור סיום עבודות מיזוג אוויר, הקבלן ישלים את החלקים המפורטים להלן, וכן ירשום בבקשה את הרכיבים החריגים הידועים לו.

8.1. הקבלן ידאג שיבוצעו כל הביקורות הסופיות ויינתנו האישורים הנדרשים לפרוייקט מטעם כל הרשויות המקומיות והממשלתיות כולל צילומים ורמות רעש וכל הנדרש

8.2. הקבלן יגיש שרטוטים ותרשימים AS MADE ותימסרנה במדיה מגנטית בנוסף לתכניות ע"ג נייר. חוברות שימוש בציוד, תעודות אחריות וכן כל מידע נוסף בכתב המצוי ברשותו.

8.3. הקבלן ימסור כלי עבודה, חלקי חילוף, עודפי חומרים ופריטים דומים למפקח, כפי שיידרש.

8.4. הקבלן ישלים את ההפעלה, הבחינה וההדגמה של המערכות לשביעות רצון המפקח, כדי להראות כי ההתקנה נסתיימה, כי בוצע כוונון נכון, ותנאי הפעלה נכונים.

8.5. תוגשנה תכניות עם רישום כמויות אוויר, כמויות מים וצריכת זרם מנועים, גופי חימום.

8.6. הקבלן יעביר את המערכת בביקורת חשמל של בודק מוסמך – על חשבון.

8.7. הקבלן יעביר את המערכת בביקורת של מכון התקנים לצורך בדיקת אינטגרציה כנגד מערכות גילוי אש/עשן.

8.8. על מועד פעולת הבדיקה וההפעלה הניסיונית יודיע הקבלן בכתב ליועץ, למפקח ולמזמין.

8.9. תיקי מסירה הינם חלק מעבודות הקבלן, תיקי מסירה מאושרים על ידי היועץ והמפקח, הינם תנאי לסיום העבודה ותשלום חשבון סופי.

9. קבלת המתקן תעשה:

9.1. רק לאחר מסירת תיקי מסירה לתפעול ואחזקה.

9.2. רק לאחר הפעלת המתקן בשלמותו, וזאת למרות שהופעלו בינתיים חלקים בודדים לשרות המזמין אין הקבלן רשאי לסרב להפעלת חלקים של המתקן לפני הפעלה סופית, במידה ויידרש לכך, ולפני תקופת האחריות.

9.3. רק לאחר הפעלתו התקינה ע"י קבלן מיזוג האוויר למשך תקופה של 30 יום בתקופת קיץ 30 יום בתקופת חורף.

10. שילוט אביזרים מותקנים מעל תקרה אקוסטית.

על הקבלן לבצע שילוט כל אביזר המותקן מעל תקרה אקוסטית, מתחת לקרה ובכל מקום בפרוייקט כגון מדף אש, מדף ויסות, גופי חימום חשמליים, ברזי ניתוק וכו'. השלטים יהיו מסנודיץ עם כתיבה בחריטה ויותקנו בנוסף גם על פסי החיבור של התקרות האקוסטיות. עלות השילוט כלולה במחיר כל אביזר.

11. תקופת הבדק והאחריות

במשך תקופת הבדק והאחריות, הקבלן יתן שרותי אחזקה (אחזקה מונעת, שירות ותיקון תקלות) כמפורט בנספח התחזוקה, מוסף מס. 3 המצ"ב.

12. ספר מתקן ותוכניות עדות

עם סיום העבודה, הקבלן יגיש ספרי מתקן ותוכניות עדות לפי הפרמט המפורט בנספח התחזוקה, מוסף מס. 2 המצ"ב.

12.1. הוראות אחזקה מונעת

עד לאשור ספר המתקן והוראות האחזקה המונעת הנכללות בו, הטיפול בציוד יעשה ע"פ ההוראות המפורטות בנספח התחזוקה, מוסף מס. 4 המצ"ב.

12.2. חומרים רזרביים

הקבלן ישמור חלפים רזרביים בכמויות שיתאמו את הכמויות המותקנות בפועל בפרוייקט כמפורט בנספח התחזוקה מוסף מס. 5 הכולל טבלת אופן חישוב כמויות החלפים.

15.01 מפרט טכני מיוחד

מפרט זה הינו בנוסף למפרט הכללי למתקני מיזוג אוויר בהוצאת הוועדה הבין משרדית המיוחדת פרק 15.

15.01.01 פללי

א. עבודות הכלולות במכרז זה מיועדות למיזוג מבנה ביה"ס לאדריכלות אוניברסיטת תל אביב.

מפרט זה מהווה נספח בלתי נפרד מכל המפרטים הכלליים הקשורים למסמכי החוזה. מערכות מיזוג האוויר המתוארות במפרט ובתכניות כוללות:

1. מערכת מיזוג אוויר לקיץ/חורף
2. מערכות אוורור שירותים וחניונים
3. מערכת הוצאת עשן בזמן שריפה בהתאם לדרישות יועץ בטיחות.
4. מערכת חשמל ופיקוד.
5. מערכת נידוף מטבח. (תעלה בפיר בלבד).
6. מערכת בקרת המבנה.

המערכות כוללות את הציוד הבא:

1. יחידות טיפול באוויר
2. יחידת עיבוי ואיוד למערכת VRF HEAT RECOVERY.
3. מפוחים לפינוי עשן ומפוחים לאוורור.
4. תעלות מבודדות ומפזרים לפיזור אוויר.
5. לוחות הפעלה וחשמל.
6. צנרת גז.

15.01.02 יחידות טיפול אוויר

יחידות טיפול באוויר (י.ט.א.) תהיינה חד אזורית בהתאם למפרט הכללי פרק 15 עם התוספות המופיעות במפרט זה. יצרן היחידה צריך לקבל את אישור המפקח, יועץ ומהנדס מ.א. על הקבלן להעביר תיכנון וחישובים הנדסיים ליט"אות לרבות למפוחים ולסוללות של היט"אות, לא תינתן תוספת בגין הגדלת לחץ המפוחים אם ידרש. יחידות טיפול באוויר תהיינה תוצרת מ.ק.מ., פח תעש, אוריס, הארגז, VAX או ש"ע מאושר ע"י היועץ ולהחלטת המזמין.

היחידה תיבדק במפעל היצרן. אספקת היח' לאתר מותנית בבדיקתן בשטח המפעל. הבדיקה תכלול התאמת היחידה לתוכניות ולמפרט, בבדיקות ספיקות אוויר ורעש. יש להודיע על מועד הבדיקה למפקח מראש כדי שיוכל להשתתף בבדיקה במידה וימצא לנכון. חובת הבדיקה חלה על הקבלן והיצרן. על הקבלן להמציא דו"ח בכתב למפקח בהתאם לתכנית הסטנדרט המתאימה לאישור, לפני העברת היחידה לאתר. הנתונים העיקריים של היחידה יוטבעו על

גבי שלט מתכת חרוט או מוטבע שיוצמד ליחידה, בין היתר יהיו רשומים בשלט הספיקה, הלחץ וההספק.

- רגלי המזגן יהיו בגובה של 15 ס"מ לפחות.
- מבנה היחידה יהיה מפרופילים אלומיניום T.T.C יש למנוע גשרי קור בין צד פנימי לחיצוני בין כל חלקי היחידה.
- פנלים של היחידה יהיו מפח פלדה מגולבנת בעובי 1.25 מ"מ ובנויים דופן כפולה.
- בתא המפוח הדופן הפנימית תיעשה מפח מחורר. באזור המפוח יותקן חלון הצצה עם תאורה.
- בידוד היחידה יהיה 2" עובי ובעל משקל נפחי 32 ק"ג/מ"ק לפחות.
- פנל גישה בדרך כלל יהיה דלת עם צירים וסגירה ע"י ידית סגירה בכמות המתאימה לגודל הפנל.
- יש לתכנן פנל גישה לניקוי בריכת איסוף מי עיבוי.
- בריכת איסוף מי העיבוי תיוצר מפח נירוסטה 1 316 L מ"מ עם בידוד מתאים מתחתיה ומופה מנירוסטה להוצאת מי העיבוי, הבידוד יחובר ע"י אטבים מתאימים מנירוסטה.
- הבריכה תיוצר במידה של 20 ס"מ נוספים מכל צד של הנחשון כך שניתן יהיה לשטוף בזרם מים את הנחשון והמים יאספו אל הבריכה.
- סיפון הניקוז שיחובר לבריכה יהיה מחומר פלסטי עם פתח תחתון לניקוי.
- צינור הניקוז עד למחסום ריצפה יהיה מצינור מגולבן בקוטר המתאים.
- סוללת הקירור מ-8 שורות עומק ומעלה תחולק לשני נחשונים כ"א בעלת 4 שורות עומק עם מירווח של 40 ס"מ ביניהם, לאפשר ניקוי כל עומק הסוללה.
- צלעות סוללת האידוי תהיינה עם ציפוי תוצרת בליגולד ישראל או שו"א. רק ביחידות טיפול באוויר צח. יש להביא מכתב יצרן על ביצוע הציפוי.
- יש להעביר מכתב המאשר ביצוע ע"י היצרן ואת תקופת האחריות.
- מפוחי היחידה יחד עם התמסורת והמנוע יותקנו על גבי קונסטרוקציה נפרדת ממבנה היחידה על בולמי רעידות, קפיצים או נאופרן, פתח פליטת אויר מהמפוח יחובר באמצעות חיבור גמיש שמשונית אל הפתח בתוך תא המפוח.
- ניתן יהיה להוציא את מאיץ המפוח ע"י פירוק בקלות של קונוסי הכניסה והפנלים ביחידה.
- כל היחידות כולל יט"אות יהיו מחוברות למעגל המים הקרים של הציילרים
- כל תמסורת רצועות בין המנוע למפוח תצוייד בשתי רצועות לפחות.
- מנועי המפוחים יהיו בעלי הספק הגדול ב - 33 % מההספק הדרוש למפוחים בנקודת העבודה המחושבת. מנוע מעל 15 כ"ס יהיה עם הגנה נגד טמפ' גבוהה. לספק VSD להיטאות בהתאם ללחץ ההפרשי.
- גלגל רצועות מנוע על המנוע יהיה בעל אפשרות שינוי קוטר $\pm 10\%$

- המיסבים יהיו מתייצבים מעצמם מתוצרת S.K.F או שווה איכות עם גרוז תמידי ללא פיטמות גרוז אורך חיים מחושב ל- 50,000 ש"ע.
פרטי המיסבים יוגשו בתוכניות הייצור.
- ציר המפוח יהיה מפלדת טרנסמיסיה או צינור פלדה מיוחד למטרה זו עם צירים למיסבים מרותכים בשני צידיו.
התקנת המיסבים תאפשר התפשטות הציר.
מיסב אחד יהיה מחובר לקבלת כוח צירי העשוי להתפתח.
- מפוחי היחידות יבחרו לפעולה שקטה ומהירויות זרימה נמוכות. מהירות יציאה של האוויר מהמפוח לא תעלה על 9.5 מטר לדקה.
- הפעלת היחידה יהיה בהרשאה ממערכת גילוי אש/עשן. לפי נספח גילוי אש מצורף.
- העמדת היחידות על בסיס בטון מופרד ועל גבי גומי אקוסטי מסוג W-SUPER.
- צבע היחידה יהיה אפוקסי אפוי בתנור בלבד.
- מפלס הרעש מהיחידה לא יעלה על 70 דציבל (A) כאשר המדידה נעשית במרחק של 1 מ' מדופן היחידה בצד המנוע.
מפלס רעש זה ייבדק במפעל היצרן ויאושר בכתב ע"י היצרן.
- מנתק בטחון מוגן מים יותקן בסמוך ליחידה. (לא בתוכה).
- יש להתקין ביחידה פתחים אטומים לביצוע מדידת מפל לחץ ע"י הכנסת אלמנט מדידה מתאים דרכם.
פתחים אלו יותקנו משני צידי כל אלמנט ביחידה.
- על הקבלן לתכנן את היחידה כך שניתן להכניסה ולהוציאה ממקומה ע"י פרוק היחידה לתאים שלמים ללא שבירת קירות ו/או פירוק דלתות.
- גופי החימום בתוך היחידה יצוידו במפסק זרימה בפתח יניקת המפוח, תרמוסטט ביטחון עם ריסט ידני שיותקן ליד גופי החימום.
הפעלת גופי החימום תהיה בהשראה של המפוח, מפסק זרימה ותרמוסטט ביטחון.
תיבת התרמינלים של גופי החימום לא תעמוד בזרם האוויר.
- הפעלת היחידה יהיה בהשראה ממערכת גילוי אש/עשן.
לפי נספח גילוי אש מצורף.

גופי חימום חשמליים.

1. גופי החימום יבנו מקטעי צנורות עשויים מפלדת אל חלד בקוטר 10 מ"מ. גופי החימום בתוך הצנורות יהיו מטיפוס עמיד בטמפרטורות גבוהות. הגופים יחושבו למתח חד פאזי של 220 וולט כל מכלול גוף חימום יצוייד במפסק בטחון עם הפעלה חוזרת ביד להגנה מפני חימום יתר במקרה תקלה. כל הבטחונות יהיו ניתנים לגישה לשירות בלי לפרק את הנחשון.
2. גופי החימום החשמליים יחוברו במסגרת וחיזוקים שיורכבו באופן קבוע לדפנות היחידה עם קופסת חיבורים משורינת ואטומה.
3. גופי החימום יחושבו לפי 833 ואט למטר אורך של צנור.

4. גופי החימום יוזנו דרך מגען, כך שזרם העבודה שלהם לא יעבור דרך התרמוסטט.
4. הספק גופי החימום יהיה לפי המופיע בטבלאות או/ו בתוכניות.

15.01.03 מפוחים

מפוחי איורור

הקבלן יספק ויתקין מפוחי איורור ציריים וצנטריפוגליים בהספקים ובנתונים לפי התכניות והמפרט, לאישור המתכנן ולהחלטת המזמין.

מפוחי יניקה ממנדפים שיותקנו מעל ציוד בישול יהיו כפות אחורה לפי טבלאות הציוד.

המפוחים על גג המבנה ימוקמו על בסיס בטון, על גבי בולמי רעידות נאופרן מתאימים לשקיעה כפולה.

המפוחים יונעו ע"י מנוע וחגורות הנע טרפזית מחושבת לשרות ב- 1.5 פעמים העומס הנומינלי. גלגל המנוע ניתן לשינוי $\pm 10\%$.

המאיץ יהיה מאוזן מבחינה סטטית ודינאמית ויפעל ללא רעשים. בית המפוח יהיה עשוי מפח פלדה ומוגן בפני קורוזיה ע"י צביעה בשתי שכבות צבע יסוד ושכבה אחת צבע גמר אפוקסי, תוצרת טמבור או שו"ע. הצבעים וצורת הצביעה בהתאם לתקן הישראלי כנדרש. המאיץ ובית המאיץ יסופקו על ידי אותו יצרן מפוחים.

צירי המפוחים יהיו מפלדת אל-חלד מיסבי המפוחים כדוריים שקטים מחושבים ל- 100,000 שעות עבודה, ללא צורך בסיכה, המיסבים יסופקו ללא פיטמת גרוז. לכל מיסב יותקן שלט 5 X 10 ס"מ עם כיתוב "מיסבים ללא גרוז".

המיסבים תוצרת SKF או שווה איכות באישור בכתב מהמפקח.

המפוחים יהיו מתוצרת ניקוטר, שבח, מטלפרס, שגיא או WOODS.

המנוע עם VSD.

מפוחי דיחוס חדרי מדרגות יחד עם כל האביזרים הדרושים ווסת תדר ולחץ הפרשי בקומות

מפוחים להוצאת עשן

במסגרת הפרוייקט, יותקנו מפוחי הוצאת עשן. המפוח ימוקם ע"פ המסומן בתכניות. המפוח יהיה מתוצרת שבח או שו"א.

המפוח על כל מכלוליו יהיה מתאים לתקן UL ועמיד בטמפ' של כ- 250 C למשך שעתיים.

המפוח יסופק עם תעודה המאשרת את עמידתו של המפוח על כל מכלוליו בתנאים הנ"ל.

המפוח יסופק עם רשת נגד ציפורים בצד פליטת האוויר ועם תעלה אנכית בולטת לפחות 1/2 מ' מעל פני הגג.

המפוח יוזן חשמלית מלוח חשמל וכמו כן יש לוודא ביצוע הזנת חשמל מגנרטור והתקנת מפסק בורר בלוח בין הזנת חברת חשמל להזנת גנרטור.

יותקנו מפסקים להפעלת חירום של מפוחי הוצאת עשן בלוח כבאים.

הכבלים למפוח להוצאת עשן יהיו עמידים בטמפ' גבוהות

מסוג NHXH – FE180 – E80.

המפוח ימוקם על גבי בסיסי בטון, כולל גומי מחורץ.
מפוחים ציריים יסופקו עם רגליים/פלטה להתקנת המפוח (כלול במחיר היחידה)

מפוחים מ-PVC

- המפוחים לחדר כימיקלים יהיו מ-P.V.C או פוליפרופילן עם מוגן נגד התפוצצות.
- בית המפוח יהיה מ-P.V.C קשיח ועמיד באוירה חיצונית וקרניים אולטרה סגוליות.
- המאיץ יהיה מפוליפרופילן.
- המבנה הנושא (קונסטרוקציה) יהיה מזויתני פלדה עם צריבה בחומצה וצפוי באבץ חס.
- כל הברגים בגוף המפוח יהיו מפלדת על חלד (נירוסטה).
- ציר המפוח יהיה מפלדת אל-חלד (נירוסטה)
- מעבר התאמה מ-P.V.C יהיה בסניקת כל מפוח פליטה ויחובר באוגן מ-P.V.C קשיח וברגים.
- תעלת הפליטה מהמפוח תהיה אנכית כלפי מעלה בגובה מינימלי של 2 מ'. פתח הפליטה יהיה קטן ממידות התעלה (2/3) על מנת להגדיל את מהירות הפליטה של הגזים והאוויר מהגג.
- בפתח הפליטה תותקן רשת מ-P.V.C כנייל למנוע חדירת גופים זרים.
- העמדת המפוחים על הגג על גבי בסיס בטון יצוק ומחובר לגג עם בולמי רעידות נאופרן וברגי חיזוק מנירוסטה.
- מנוע המפוח יהיה מיועד לעבוד בחוץ.
- כל מפוח יחובר דרך מנתק בטחון אטום לרשת החשמל. המנתק לא יורכב על המפוח.
- המפוחים יהיו תוצרת אקופל או PVPLAST.

15.01.04 מערכת HEAT RECOVERY VRF

יחידות עיבוי באוויר ויחידות איוד תהיינה כדוגמת תוצרת MITSUBISHI, , דייקין, פוגיטסו או שווה איכות מאושר ע"י המתכנן ולהחלטת המזמין.
לא יאושר מאייד אם ספיקת האוויר שלו תהיה נמוכה מהמוצהר ע"י היצרן.
המאייד ייתלה לתקרת בטון, התליה על ידי ברגי פיליפס כולל גומי משכך רעידות מתחת לאוזני התליה של היחידה.
לכל מעבה יותקנו מפסק פקט מוגן מים.
מדחסי המעבים יהיו בעלי התנעה רכה.
יש לחבר ניקוז מאייד לצנור הניקוז שיוכן ע"י אחרים (קבלן מיזוג האוויר יכין את הסיפון ויחברו ליחידת מיזוג האוויר, קבלן האינסטלציה יחבר את הסיפון לצנור הניקוז).
יחידות עיבוי של מערכת VRF ייבחרו לפי טמפרטורת חוץ של 45 מעלות צלזיוס.
טמפרטורת חורף תהיה עד ל 10- מעלות צלזיוס

15.01.05 צנרת גז

צנרת הגז, תבוצע מצנרת נחושת דרג "L" לפי תקן ASTM B-280. כל חיבורי הצנרת ואביזריה יבוצעו בהלחמה ע"י "סילפס" עם 5% כסף, ללא ניקוי מוקדם וללא משחת הלחמה (FLUX) או חמרים אחרים. טרם ביצוע ההלחמות, יוודא הקבלן נקיין פנימי של הצנרת מכל גרדים וגופים זרים. במקרה של לכלוך או גופים זרים בצנרת, תנוקה הצנרת בעזרת פיסת בד כותנה יבשה ונקיה, אשר תועבר בתוך הצינור (חוטר), במהלך כל הלחמה בצנרת, יוזרם חנקן נקי 99.95% בלחץ נמוך (2 PSI), דרך הצנרת באמצעות ווסת לחץ וצינורית גמישה, תוך בקרה שהחנקן אכן זורם דרך הצנרת ולא מתנדף מיד מהקצה ממנו הוא מוזרק. המהלך העבודה יהיו כל קצוות הצנרת במערכת אטומים, למעט נקודות בהן מתבצעת עבודת הלחמה ו/או חיבור. זויות תהיינה מטיפוס רדיוס ארוך בלבד. מפצלי צנרת יהיו מקוריים של היצרן בלבד. קטרי הצנרת ומידות המפצלים השונים יבוצעו ע"פ התכניות/המפרטים והנחיות היצרן. הבידוד יעשה ע"י שריוולי ארמפלוקס גמישים בעלי עובי דופן מינימלי של 19 מ"מ. כל נקודת חיבור, פיצול וזווית בצנרת, תהייה חשופה ללא בידוד, עד סיום הליך בדיקת הנזילות בצנרת וקבלת אישור כתוב מהמפקח על סיום ההליך. בדיקת נזילות תעשה בסיום כל עבודת הצנרת. ניתן לבצע בדיקה עם יחידות מורכבות או לחילופין, עם קצוות צנרת סגורים ע"י מחברי פלר ו/או מולחמים. לחץ בדיקה (400 PSI). הבדיקה תבוצע ע"י החדרת חנקן נקי 99.95%, הצנרת תושאר תחת לחץ זה, לפחות 48 שעות. בזמן שהצנרת תחת לחץ, יבדוק הקבלן נזילות מכל חיבור והלחמה בצנרת. לאחר קבלת אישור המפקח על סיום הליך בדיקת הנזילות, יסיים הקבלן את עבודת הבידוד. כל קצוות הבידוד יודבקו בעזרת דבק מתאים, כל צנרת חיצונית תלופף בתחבושת ותמרח בשכבת סילפס לבן, לחילופין, תונח הצנרת בתוך תעלות פח מגולבן צבוע ע"פ דרישת המזמין. ואקום יבוצע למערכת על קווי הנוזל והיניקה במקביל ע"פ הנחיות היצרן. במקביל צנרת הגז, יתקין הקבלן כבל דו גידי 0.75 מ"מ אשר יחובר במקביל בין היחידות הפנימיות והיחידות החיצוניות.

15.01.06 מערכת פיזור אוויר

הקבלן יספק וירכיב מערכת פיזור אוויר מושלמת כמפורט להלן:

תעלות אוויר

תעלות פיזור האוויר ייוצרו ויורכבו לפי הוראות המפרט הכללי וארגון מהנדסי מיזוג אוויר. תעלות אספקת אוויר, אוויר חוזר יניקת כללית יהיו מפח מגולוון 1 מ"מ לפי המסומן בתוכניות. תעלות שחרור עשן יהיו מפח מגולבן בעובי 1.25 מ"מ לפי המסומן בתוכניות עם חיבור באמצעות אוגנים כולל חומר איטום ייעודי תעלות יניקה ממנדפים מעל ציוד בישול תהיינה מפח שחור מרותך בעובי 2 מ"מ (כולל פתחי גישה, כלול במחיר התעלה לפי תקן 1001 חלק 6) כל התעלות ביצור חרושתי בלבד תוצרת כרמל בידוד בלייברג או פחחות אבידן.

חיבורים גמישים

כל החיבורים הגמישים בין תעלות האויר ויחידות מיזוג האויר או מפוחים יהיו מחומר מסוג שמשונית בלבד, מיוצרים בביח"ר עם פחים מגולבנים. אורך החיבור הגמיש יהיה 20 ס"מ במצב רפוי.

מפזרים ותריסי אוויר

כל מפזרי האויר התקרתיים, קיריים, תריסי אוויר חוזר, תריסי אוויר צח וכו', יהיו מאלומיניום משוך מאולגנים או צבועים בצבע קלוי בתנור בגוון לפי הוראת המפקח בכתב. לפני ביצוע הזמנת המפזרים יש לקבל אישור בכתב מאת המפקח לגבי דוגמאות שיסופקו על ידי הקבלן. התריסים והמפזרים יהיו מתוצרת יעד, מטלפרס או ACP ויוצרו מפרופיל אלומיניום משוך עם אנודיזציה. לכל מפזרי האויר ותריסי אוויר חוזר תסופק מסגרת עץ על ידי קבלן מ.א. המתאימה לביטון בקיר בטון ו/או גבס ואשר תורכב על ידי קבלן הבנין. המפזרים יותקנו עם מישרי זרימה שמחירם כלול במחיר המפזר.

אביזרי תעלות אוויר

כל אביזרי תעלות האויר ייבנו ויוקנו באופן כללי לפי המלצות איגוד "SMACNA" ארה"ב, בהתאם למדריך היוצא על ידם, במהדורתו העדכנית. מדפי אוויר לוויסות, הטיה וסגירה, יותקנו בכל מקום כנדרש ובהעדר דרישה אחרת יהיו במקומות הבאים:

- בפתחי כניסת אוויר ליחידת מיזוג אוויר.
 - במפזרי אוויר ותריסי האויר החוזר – מדף מטיפוס רגיסטר.
 - בהסתעפויות תעלות אספקה, מדף מטיפוס מפלג.
- מדפי אוויר אוטומטיים או המופעלים ביד, יהיו טיפוס רב – כפות, בעלי תנועה נוגדת או תנועה אחידה, כנדרש ויצויידו במיסבי אוקולון, ללא סיכה וצירים מפלב"ם תוצרת TROX דגם JZ או מפזרי יעד או מטלפרס.
- המדפים ייבנו מפח מגולבן בעובי 1.3 מ"מ או אלומיניום לפי החלטת המפקח ויהיו במסגרת מגולבנת או אלומיניום. מיסבי האוקולון יותקנו בתוך תושבות מפליז. תמסורת גלגלי שיניים מתאימה תותקן בכל מערכת מדפים המונעת באמצעות מנוע הדרגתי או המופעלת ביד עם ציון פרופורציות האויר באחוזים.
- מדפי האויר יבודדו בבידוד תרמי חיצוני ומעטה פח מגולבן.
- יהיה שילוט פתוח/סגור מסנדביץ חרוט 6 X 3 ס"מ לפחות תפוס עם ברגים או מסמרות.

15.01.07 מדפים נגד אש**א. כללי**

מדפי האש יבוצעו לפי ת"י 1001, כמצוין במפרט ובתוכנית.
 כל מדפי נגד אש הינם מדפים ממונעים עם שני מפסקי גבול, מנוע חשמלי וקפיץ מחזיר, כולל לחצן לבדיקת תקינות בגוף המדף
 מדף ממונע כולל במחירו מנוע לפתיחה וסגירה של המדף מרחוק ופתח הגישה כדוגמת תוצרת מטלפרס או בליברג במידות לפי דרישת המתכנן המאפשרות גישה פנימה. פתח הגישה במידות מינימליות 30 X 30 ס"מ.
 מחיר האינסטלציה החשמלית של המתקן כולל את הקווים אל מדפי האש הממונעים.
 בלוח החשמל תהיינה שתי מנורות לכל מדף פתוח/סגור.
 מדפי אש יהיו מתוצרת יעד, מטלפרס או PREFCO – 5020.

ב. מבנה מדפי האש יהיה כדלקמן:

בקר יבוטן שרוול פח פלדה עובי מינימלי 2 מ"מ מרותך עם אוגנים.
 אל השרוול יחוברו באמצעות אוגנים מצד אחד תעלות מיזוג אויר. מצד שני יחובר מדף נגד אש. המדף יבנה מפח פלדה כנ"ל. המדף יהיה להב יחיד או רב להבים. כל להב יהיה ברוחב מקסימלי של 15 ס"מ, ואורך מקסימלי של 50 ס"מ. אם אורך המדף יהיה מעל 50 ס"מ יש להוסיף מחיצת חיזוק תומכת. חפיפת להב על להב תהיה 2 ס"מ. פח הלהב יהיה עובי 1.25 מ"מ.
 המדף יבנה עם זווית עצירת הלהב הן למטה והן למעלה לעצירת הלהב ואטימתו. צירי הלהב יהיו מפלדת אל חלד בקוטר מינימלי של 10 מ"מ. הלהב יחובר אל הציר על ידי טבעת מהדקת עם שני ברגים או פינים. המיסבים יהיו מברונזה גרפיט.
 מדפי אש יהיו מבודדים עם בידוד תרמי עובי "1.

ג. מבנה מדפי העשן יהיה כדלקמן:

מדף העשן מיועד להגביל את פיזור העשן במערכות אספקת אוויר המתוכננות להסגר אוטומטית באמצעות מנוע.
 המדף בנוי מלהבים מחוזקים מדגם 3V המותקנים על צירים ובעזרת תותבים תואמים בתוך מסגרת פח מכופף.
 מנגנון הזזת להבים בתנועה מקבילית מותקן בתוך המסגרת מחוץ לאזור זרימת האוויר.
 הפעלת המדף הינה על ידי מנגנון ציר מוזז ובעזרת מנוע חשמלי מוחזר קפיץ

ד. חשמל ופיקוד

המדף יזון מלוח החשמל של מערכת מיזוג האוויר אותה הוא משרת.
 בלוח החשמל יותקנו האביזרים החשמליים הדרושים להפעלה חשמלית של המדף כולל לחצן ניתוק של החשמל למדף מנורת סימון מצב פתוח וסגור הכל לפי נספח גילוי אש.
 קווי החשמל מלוח החשמל יותקנו על ידי קבלן מיזוג האוויר ויעמדו בתקן 1001 והנחיות יועץ הבטיחות.

15.01.08 בידוד תעלות**בידוד תרמי לתעלות אויר**

תעלות אספקת אויר תבודדנה בחומר סיבי פיברגלס בעובי של לפחות "1. בתעלות מחוץ למבנה עובי בידוד "2

הבידוד יהיה מתוצרת אואנס קורנינג או שווה ערך מאושר בכתב על ידי המפקח.

משקל מרחבי של הבידוד 24 ק"ג/מ"ק (1.5LBS / FT0).

הבידוד יהיה בעל סיבים ארוכים לפחות 2.5 ס"מ.

הבידוד יהיה עם ציפוי פויל אלומיניום משורין בסיבי זכוכית.

הבידוד יודבק לדפנות התעלה בדבק בלתי דליק וקוצים עם טבעות תוצרת DURO DYNE.

כל הקצוות יוגנו על ידי עטיפה ב סרטי פח מגולבן, בעובי 0.6 מ"מ וברוחב 50 מ"מ. הדבקת הקצוות תהיה תוך חפיפה של 1 ס"מ.

אין שימוש בסרט דביק כל שהוא בפרוייקט.

בידוד אקוסטי לתעלות אויר

הקבלן יספק וירכיב בידוד אקוסטי בכל מקום בו דרוש בידוד אקוסטי על מנת להגיע לרמת רעש נדרשת, ובכל מקום בו מופיע בידוד אקוסטי בתוכניות.

הבידוד יהיה בעובי כפי הנדרש בתוכניות ובמפרט, ויהיה מתוצרת אואנס קורנינג או שו"ע מאושר על ידי המפקח.

הבידוד יהיה עם אמפרגנציה מצידו החיצוני.

משקל מרחבי של הבידוד 32 ק"ג/מ"ק (2LBS / FT 3).

הבידוד יודבק לדפנות התעלה בדבק בלתי דליק ויחוזק בפנינים וטבעות תוצרת DURO DYNE דגם DYNASTICK במרחקים שלא יעלו על 30 ס"מ מאחד לשני.

כל החיתוכים יוגנו ע"י פח מגולבן. כל פינות הפח החדות יקטמו או יוגנו.

אין שימוש בסרט דביק כל שהוא בפרוייקט.

15.01.09 משתיקי קול

1. **משתיקי קול רגילים** יהיו עשויים מפח מגולבן.

הקופסה תהיה לפחות בעובי 1.25 מ"מ.

הקוליסות יהיו בעובי 0.8 מ"מ.

והמסגרות יהיו בעובי 1.0 מ"מ.

חומר מילוי, צמר סלעים משקל מרחבי 60 – 80 ק"ג/מ"ק עטוף בסיבמין למנוע נשורת מתוך החורים שבפח הקוליסות.

חיבור המשתיק אל התעלות יהיה ע"י אוגנים שהם מצד אחד חלק אינטגרלי של משתיק הקול ומצד שני של תעלת מיזוג האוויר.

בידוד תרמי של משתיק הקול יהיה כדלקמן.

- בתוך המבנה צמר זכוכית עובי "1.

- מחוץ למבנה צמר זכוכית עובי 2" עם עטיפת פח מגולבן עובי 0.6 מ"מ על הבידוד.

15.02 חשמל ופיקוד

15.02.01 כללי לוחות חשמל

הקבלן יתכנן יספק וירכיב לוחות חשמל בקרה להפעלה אוטומטית מלאה וויסות ולהפעלה ידנית של מתקני מזוג האויר והאיורור שהוא מבצע. לוחות החשמל הנדרשים יוזמנו ע"י קבלן מזוג האויר (ויכללו בעבודתו) אצל יצרני לוחות החשמל שיאושרו ע"י המתכנן ולהחלטת המזמין.

בכל מקרה של סתירה בין המסמכים על הקבלן ליידע את המפקח.

אם לא ייודע המפקח יישא הקבלן בעלות השינויים.

לוחות חשמל יכללו כל הנדרש לביצוע בעתיד מערכת בקרת המבנה ממוחשבת.

הקבלן יחבר את ההזנה בלוח אשר תסופק על ידי קבלן החשמל.

15.02.02 לוחות חשמל במיזוג אויר.

1. לוח החשמל ייבנה בהתאם:

- 1.1 למפרט הכללי למתקני חשמל פרק 08 משנת 2001 בהוצאת הועדה הבין משרדית המיוחדת בהשתתפות משרד הביטחון ומשרד הבינוי והשיכון, ותקן ישראל 1419.
- 1.2 ל"חוק ותקנות בנושא חשמל" במהדורתו המעודכנת ולתיקונים והעדכונים שפורסמו.
- 1.3 לתקן הישראלי.
- 1.4 תקן IEC 439 עבור לוחות עם ציוד ובקרה למתח נמוך, ותקן IEC 947 עבור ציוד מיתוג ובקרה למתח נמוך.
- 1.5 למפרט כללי למערכות מ"א פרק 15, לוחות חשמל.
- 1.6 בכל מקרה של סתירה בין המסמכים הנ"ל למסמך זה, יקבע הרשום במסמך זה. כמו כן בכל מקרה של סתירה יש ליידע את המפקח. במידה ולא ייודע המפקח יישא הקבלן בעלות השינוי.
- 1.7 יצרן לוחות החשמל יאושר על-ידי המתכנן ו/או המפקח ויפיע ברשימת יצרני לוחות החשמל הנמצאים בפיקוח מכון התקנים הישראלי ואשר הוסמכו על ידו לאבטחת איכות בהתאם לת"י 9002 (-) ISO 9002.
- 1.8 לפני בניית לוח החשמל יגיש הקבלן למתכנן ולמפקח תוכניות עבודה מפורטות של הלוחות הכוללים דגמי אביזרים ותוצרתם, סידור סרגלי המהדקים, מבט על חזית הלוח ולתוך הלוח, מידות כלליות, חתכים אופייניים ורשימת שילוט. בניית הלוח תחל רק לאחר אישור התוכניות על-ידי המתכנן והמפקח.

- לוחות החשמל של מערכת מיזוג האוויר יהיו מאותו טיפוס של לוחות החשמל של יועץ החשמל
- 1.9 לאחר השלמת בניית לוח החשמל ייבדק הלוח על-ידי היצרן ותרשם תעודת בדיקה, ורק לאחר מכן יוזמנו המזמין והמתכנן לבדיקתו במפעל. הלוח יועבר לאתר רק באישור המפקח ולאחר בדיקתו במפעל.
- 1.10 באחריות הקבלן לוודא גישה נוחה לכל מרכיבי הלוח באישור המפקח, ע"י מדריך מתאים מפח מרוג כלול במחיר הלוח תוך ביצוע כל הנדרש למניעת פגיעה באיטום.
- 1.11 לוחות החשמל יבנו בהתאם לסעיפים הבאים:
- 1.11.1 מבנה לוח החשמל יהיה בנוי מארון פח דקופירט 2 מ"מ עובי צבוע בצבע יסוד ועליון, להתקנה על קיר ו/או להעמדה על הרצפה. ארון מבנה הפח יהיה עם דלת וחזית פנלים מפח בפנים הלוח, פירוק פנלים או פתיחת דלתות תהיה ללא צורך בשחרור ברגים או ידיות של מפסקים או אביזרים אחרים. על הלוח לעמוד בטמפרטורת סביבה של 40C. מבנה הלוח יכלול חריצי אוורור בשטח מספיק, בעיקר בתאי הקבלים. יש להשתמש במאווררים חשמליים עם הפעלה בעזרת תרמוסטט ובלבד שהטמפרטורה בלוח לא תעלה ביותר מ-10C מעל טמפי הסביבה. יש לבצע ניתוק המאווררים בזמן גילוי עשן בלוח. המאווררים יותקנו בכל תא של הלוח.
- 1.11.2 מבנה הלוח ייבנה כך שיכיל את כל הציווד המיועד עבורו בתוספת מקום שמור ל- 25% ציוד נוסף מכל סוג שקיים בלוח.
- 1.11.3 הלוח יתוכנן ויותאם לעומס חשמלי הגדול ב- 25% מהעומס המקסימלי הצפוי.
- 1.11.4 המפסק הראשי המפסק הראשי יהיה מותאם לזרם בסעיף הקודם (הגדול ב- 25% מהזרם המקסימלי הצפוי), עם הגנות מגנטית ותרמית.
- 1.11.5 פסי הצבירה יוכנו דרגה אחת מעל ההספק החשמלי של הלוח (כמתואר בסעיף הקודם). הפ"צ יהיה מנחושת אלקטרוליטית יותקנו ויחוזקו בתוך הלוח בהתאם לזרם הקצר המתוכנן. לכל ברגי החיבור תהיה גישה לטיפול ואחזקה.
- 1.11.6 יותקן ממסר תלת פאזי לגילוי חוסר, היפוך פאזה ופחת מתח.
- 1.11.7 בכל לוח יותקן ממסר להפסקה בזמן גילוי אש ע"י מגע יבש ממערכת גילוי אש.
- 1.11.8 בלוח יותקנו אמצעי חיווי כדלקמן:
- א. מד זרם ראשי לכל פאזה, מד מתח עם בורר פאזות שיחברו לאחר המפ"צ כמו כן יותקנו 3 נורות LED לסימון מתח בפאזות הראשיות עם לחצן ננעל שיחברו לפני מפ"צ ראשי עם

- הגנות מתאימות. בלוחות גדולים יותקן סאטק, צילרים, לוח משאבות סיחרור, לוח משאבות חום וכד'
- ב. נוריות LED לחיווי פונקציונאלי כגון: פעולת מנוע – ירוק, פעולת מחמם – צהוב, תקלה או עומס יתר במנועים – אדום, תקלות למיניהן – אדום כמו כן יותקן לחצן לבדיקת כל הנוריות.
- ג. יותקן פעמון/זמזם לאזעקה ומנורה מהבהבת, כולל לחצן השתקה.
- ד. ממסר לריכוז תקלות.
- ה. יותקן מונה שעות פעולה לכל מדחס, פרט למקרה בו מותקן מונה ביחידה באופן אינטגרלי.
- ו. בכל מקום בו מותקן VSD יש להתקין בורר ידני דרך V.S.S./עוקף VSD
- 1.11.9 מנוע בהספק הגבוה מ- 3 HP, יותנע בעזרת מתנע כדוגמת כוכב משולש, במקרים בהם הספק המנוע קטן מ- 20% מהספק הלוח ניתן לבצע התנעה ישירה.
- 1.11.10 בכל מקרה של מנוע בהספק הגדול מ- 15 HP יותנע באמצעות מתנע רך.
- 1.11.11 לכל שנאי הזרם יותקנו מהדקי קצר, כמו כן יותקנו מדי זרם לכל מנוע שהספקו - מעל 3 HP אלא אם אושר אחרת ע"י מהנדס מ"א.
- 1.11.12 לשנאי הפיקוד תותקן הגנה לניתוק כל המופעים וחיבור האפס (אם ישנו) וכן נורית לחיווי קיום מתח.
- 1.11.13 סידור האביזרים והציוד בלוח יבוצע תוך ריכוז האביזרים באופן פונקציונאלי.
- 1.11.14 למפסקים עד 250 A יותקנו מהדקים נפרדים, מעל ניתן לבצע בחיבור ישיר למפסק. בחיבור של יותר משני כבלי הזנה יש להתקין פסי צבירה לקליטת הכבלים.
- 1.11.15 בלוחות חשמל המותקנים בשטח פתוח –
- 1.11.15.1 יש להתקין מעצורים לכל אחת מהדלתות בפתיחה של 90 ו- 135 מעלות.
- 1.11.15.2 תותקן תאורה בתוך הלוח PL 9/11 W לכל תא.
- 1.11.16 יש להתקין מגע יבש לניתוק כל יחידות המ"א המוזנות מהלוח פרט למפוחי שחרור עשן שיש להפעיל.
- 1.11.17 הבקרים יכילו לפחות 20% כניסות ויציאות שמורות מותקנות מכל סוג (בהתאם לקיים – A/DO/DI וכדומה).
- 1.11.18 בלוח חשמל בעל זרם 63A ומעלה, יש לבצע את הסעיפים הבאים:

- א. אחד האמפר מטרים הראשיים יהיה מסוג MD (שיא ביקוש).
- ב. יותקן גוף תאורה PL 9/11 W לכל תא, שיופעל בעזרת לחצן עם פתיחת הדלת, אלא אם אושר אחרת.
- 1.11.19 יש להתקין שדה שירות עם הגנת פחת, שקע ישראלי 16 אמפר, ושקע A32*5.
- 1.11.20 בלוח חשמל בעל זרם 250A ומעלה, יש לבצע את הסעיפים הבאים:
- א. יש להתקין רב מודד SATEC 130 E במקום מחווני זרם ומתח ראשיים. המתח לרב מודד יסופק מפסי הצבירה, עם הגנה מתאימה.
- ב. יש להתקין בקר כופל הספק, קבלים ל- 440 V עם נגדי פריקה, נוריות חיווי, מגענים, הגנות וכדומה.
- 1.11.21 גילוי אש/עשן בלוח המיועד לזרם מעל 63A יש להכין לפחות 2 פתחים להתקנת גלאי עשן, הפתחים יסגרו עם תושבות או כיסויי פח המחוזקים עם ברגים. בלוח חשמל עם תאים מופרדים יש להכין פתחים להתקנת 2 גלאים בכל תא. כמו כן יש להתקין ממסר שיופעל ע"י מגע יבש ממערכת ג"א וינתק את פעולת יחידות מיזוג אויר ואת ההזנה למדפי אש ואת פעולת מאווררי הלוח, בזמן גילוי אש/עשן. את כניסות הכבלים ללוח יש לאטום בחומר אטימה בלתי דליק למניעת התפשטות האש, כניסת אבק או מים.
- 1.11.22 המאמ"תים בלוח החשמל יהיו ניתנים לפירוק בלי לפרק חיווט של אביזר אחר. כל מאמ"ת יחובר בנפרד באמצעות מוליך מתאים לפס הצבירה המזין (יש לקבל אישור לשימוש ב"מסרקים").
- 1.11.23 הלוח יצויד בתא מהדקים בחלקו העליון ו/או בחלקו התחתון, עבור כל הכבלים הנכנסים והיוצאים אליו וממנו. לתא המהדקים יהיה פנל/דלת גישה נפרדים.
- 1.11.24 מניעת מגע מקרי כל חלקי הלוח והאביזרים המותקנים בו והנמצאים תחת מתח וקיימת אפשרות למגע יד מקרית, יכוסו בעזרת כיסוי פרספקס שקוף כבה מאליו.
- א. מעל כיסוי מהדקים לפני מפ"ז ראשי יש להוסיף שילוט "זהירות מתח במהדקי כניסה לפני מפסק ראשי".
- 1.11.25 שילוט וסימון הלוח ייעשה באופן מפורט וברור שיאפשר זיהוי מהיר וחד משמעי לצורך תפעול ואחזקה.
- א. שילוט הלוח והמעגלים הסופיים ייעשה באמצעות שלטי פלסטיק "סנדוויץ" חרוט: הזנה רגילה – כיתוב לבן על רקע שחור.
- ב. הזנת גנרטור – כיתוב לבן על רקע אדום.

ג. השלטים יכללו בנוסף למספר המעגל גם את שם המכשיר, האביזר, חדר משאבה וכדומה.

ד. כאשר האביזרים מאחורי פנלים- בנוסף לשילוט הנ"ל, כל האביזרים והמכשירים בתוך הלוח יסומנו בעזרת מדבקת פלסטיק במקום שיראה לעין לאחר הסרת פנלי הגישה.

1.11.26 סימון המוליכים יהיה עם שרולים פלסטיים ממוספרים מודפסים מושחלים במוליכים. הסימון יהיה גם למוליכי "אפס" ו"הארקה".
המספור יהיה זהה למספור המהדקים כולל כניסה ויציאה לכל מהדק.

1.11.27 לא יותר שינוי ייעוד של גיד הארקה בצבע צהוב/ירוק להעברת מתח חי. גם לא ע"י שימוש בשרוול הלבשה !!

1.11.28 פסי ה"אפס" ו"הארקה" יותקנו בצורה שתאפשר חיבור כל מוליך "אפס" או "הארקה" בסמוך לחיבור מוליך הפאזה של אותו המעגל.
לכל מוליך יהיה בורג הידוק נפרד.

1.11.29 הלוח יכיל תא לתוכניות ממתכת או מפלסטי קשיח שיותקן על הדלת בצידה הפנימי, ועל הדלת יהיה רשום על שלט סנדוויץ' חרוט "תוכניות מאחורי הפנל".

בנוסף, יהיה אפשרות ליצרן הלוח לספק ברקוד הניתן לסריקה אשר בו יופיעו תוכנית הלוח ומסמכים אחרים לפי רצון המזמין (תמונות, קטלוגים וכד').

1.11.30 מוליכי החיווט בלוחות יהיו מוליכי נחושת גמישים בחתך מינימלי 1.5 ממ"ר, (קצוות החוטים עם סופיות) ובחתך בהתאם לגודל הזרם של המפסק המגן, כמוגדר בתקנות החשמל (אין לרדת בחתך).

1.11.31 צבעי המוליכים יהיו כדלקמן:

<u>מוליכים</u>	<u>מהדקים</u>
מתח נמוך	400/230V פאזה חום, אפס-כחול פאזה-קרם, אפס-כחול
מתח פיקוד ונתונים אנלוגיים	אפור אפור
מתחי DC	(+) אדום, (-) שחור (+) אדום, (-) שחור
מתח נמוך מאוד	12/24/48ACV כתום כתום

1.11.32 המהדקים הנשלפים כ"א בנפרד מסוג לחץ שטח שיותקנו בלוחות החשמל יהיו עם כל האביזרים הנלווים כגון: מעצורים, מגשרים, סופיות, שלטים מודפסים וכו'.

המהדקים יהיו בחתך מינימלי של 4 ממ"ר. התקנת המהדקים תאפשר גישה נוחה לכבלים והתמצאות מהירה.

1.11.33 סידור האביזרים בלוח החשמל ייעשה בצורה פונקציונאלית תוך ריכוז אביזרים של כל פונקציה באופן מופרד וקל לתחזוקה.

- 1.11.34 על גבי התוכניות יש לרשום את סימוני המהדקים וסימון כל הציוד המותקן (מגענים, לחצנים נוריות וכדומה).
- 1.11.35 בגמר חיבור לוח החשמל ולאחר הפעלתו על הקבלן לבדוק את העומס החשמלי בכל פאזה ולאזן במידת הצורך.
- 1.11.36 בקרה תותקן בתא נפרד כנ"ל וסתי תדר.

2. ציוד ואביזרים שיותקנו בלוחות החשמל.

- לוחות החשמל יכילו את האביזרים והציוד המפורטים בתוכניות ובמפרט ויהיו מהתוצרת והדגמים כדלקמן:
- 2.1 ארון הפח לבניית לוח החשמל יהיה מדגם סטנדרטי עם כל אביזרי ההתקנה המקוריים בלבד, כגון: פסי הרכבה, פלטות, זוויות, שלות, טבעות הרמה, חיזוקים ומחברים למיניהם מתוצרת פריזמה של שניידר אלקטריק.
- 2.2 מהדקים - מדגם נשלף להרכבה על מסילה תוצרת "PHOENIX" או "WIELAND", או "TELEMECANIQUE" או "CONTA CLIP".
- 2.3 מא"זים יהיו בעלי כושר ניתוק של 10KA לפחות על פי תקן IEC 898 המא"זים יהיו בעלי אופיין "C" או "B" עפ"י הנדרש והמפורט בתוכניות, מתוצרת – Schneider Electric. מפסקי זרם יצוקים MCCB יהיו מותאמים לזרמי הקצר בלוח ומהתוצרת הנ"ל.
- 2.4 הגנות על מנועים - עם הגנות מגנטית ותרמית מתכוונות מגבילי זרם קצר מתוצרת SIEMENS, KM, ABB, AB, MG.
- 2.5 מגענים - AC 3, למליון פעולות לפחות. מתוצרת AB, KM, ABB, TM.
- 2.6 שנאים - יהיו עם לפופים נפרדים (מבדל) הפועלים ללא רעש מתוצרת "ברק-כוח", "רוזן את מילר", "חולדה".
- 2.7 ממסרי פיקוד - להרכבה על מסילה מתוצרת IZOMI, AB, KM, TM.
- 2.8 לחצני פיקוד, מפסקי פיקוד - מתוצרת KM, IZOMI, BACO, AB, TM.
- 2.9 נוריות סימון - בקוטר 22.0 מ"מ להתקנה על דלת לוח חשמל עם נורת "LED" במתח 230 וולט, מתוצרת "IDEC" דגם OMRON APW1 או ש"א ובגוון שיידרש.
- 2.10 מנתקי הספק - (ללא הגנות) - מתוצרת KM, ABB, MG.
- 2.11 מפסק בורר - (דוגמת "פקטי") - מתוצרת KM, "BACO", AB, TM.
- 2.12 מכשירי מדידה - יהיו במידות 105X105 מ"מ מתוצרת "ארדוו", "SACI".
- 2.13 מונה קו"ש - מונה קילווט-שעה חד-פזי או תלת-פזי אלקטרוני/מכני להתקנה על מסילה, מתוצרת KM, SIEMENS, AB, MG.
- 2.14 מפסק לזרם פחת - יהיה לזרם 25/40 אמפר תלת-פאזי או חד-פאזי ארבע קוטבי או דו קוטבי ברגישות 30 מילי-אמפר מתוצרת SIEMENS, MG, ABB.

- 2.15 ממסרי צעד - חד-קוטביים או דו-קוטביים לזרם 16 אמפר ולמתח הפעלה 230 וולט מתוצרת KM, SIEMENS, AB, MG.
- 2.16 שעון זמן מיתוג - שבועי יומי דיגטלי כולל רוזבה ל-150 שעות לפחות עם סלילי הפעלה למתח 230 וולט, תוצרת "GRASSLIN" או שו"ע מאושר.
- 2.17 רב מודד - מתוצרת "SATEC".
- 2.18 בקר קבלים (כופל הספק) - בקר קבלים למספר דרגות ע"פ התוכניות. תוצרת MG, CIRCUTOR.
- 2.19 קבלים - מתוצרת AEG, MG, ASEA. כל קבל יצויד באמצעי לפריקת מטענו שיבטיח שכעבור פחות מדקה יישאר מתח הקטן מ-50V. הקבלים יהיו מיועדים למתח שלוב של 440V.
- 2.20 מתנעים רכים ומשני תדר - מתוצרת MG, ABB, SIEMENS, AB, ויהיו מותאמים להפעלת מפוחים צנטריפוגליים ומשאבות. הציוד יותאם לדרישות התקן בנושא הפרעות לרשת החשמל.

לוחיות הפעלה.

3.

במבנה תותקנה מספר לוחיות הפעלה/בקרה.

לוחיות תהיינה שקועות בקיר.

פנל קדמי של הלוחית יהיה מאלומיניום מאונד חרוט שחור.

סכמות המראות את הלוחות והציוד שהן משרתות כולל מיקומן נמצאות בתכניות.

סכמות המראות את הלוחות והציוד שהן משרתות, כולל מיקומן, נמצאות בתוכניות.

לוח הפעלה ראשי:

לוח ההפעלה הראשי ימוקם בחדר אשר יורה המפקח.

הלוח יהיה שקוע בקיר או על הקיר לפי החלטת המפקח.

הלוח יהיה בעל חזית אלומיניום אנודיזי עם כתיבה שחורה.

בלוח יהיה שעון יומי/שבועי להפעלת הקירור ואחרים.

בורר שעון/עוקף שעון.

מנורת עבודה לכל יחידת מיזוג.

בורר קיץ/חורף.

בורר הפעל/הפסק י.ט.א. המחוברות ישירות ללוח זה.

מנורת עבודה לכל י.ט.א.

מנורת תקלה לכל י.ט.א.

בורר הפעל/הפסק לכל מפוח המחובר ישירות ללוח זה.

מנורת עבודה לכל מפוח.

מנורת תקלה לכל מפוח.

הפעלת מפוחים להוצאת עשן תבטל כל בורר אחר ותפעיל את המפוחים ישירות.

לוחיות הפעלה

כל לוחית תכלול לחצני הפעל/הפסק.

מנורת עבודה .

מנורת תקלה.

לכל ציוד בנפרד המורכב ומחובר לאותה לוחית.

15.02.03 פיקוד ובקרה למערכת מיזוג האוויר

פיקוד.

הפיקוד לי.ט.א יהיה כדלקמן.

בקיץ ע"י ברז תלת-דרכי או דו-דרכי פרופורציונלי ממונע.

כנ"ל ליחידות מפוח נחשון אך עם ברזים דו-דרכיים ממונעים פרופורציונליים או ברזים ממונעים הפעל/הפסק.

בחורף ליחידות מפוח נחשון עם גופי חימום ע"י טרמוסטט רגש + ווסת טמפ' אלקטרוני מתבצעת הפעלת גופי חימום.

יחידות טיפול אוויר עם גופי חימום בגיבי למקרה של כשל בסליל המים החמים או כשל באספקת המים החמים ליחידה. הגוף חימום ייכנס לפעולה אם כשל בסליל המים החמים או באספקת המים החמים ויפעל ע"י טרמוסטט רגש + ווסת טמפ' אלקטרוני מתבצעת הפעלת גופי חימום.

להלן רשימת ההגנות לגופי חימום של יחידות מפוח נחשון ויחידות טיפול אוויר תרמוסטט ביטחון עם ריסט ידני מותקן ליד גופי החימום. חיגור להפעלת מנוע יחידת מפוח נחשון לא מאפשר כניסת גופי חימום לעבודה ללא פעולת מפוח יחידה.

פיקוד ובקרה ליחידות במערכת VRF

1. מזגנים מפוצלים ומיני מרכזיים ממערכת VRF מפקדים באמצעות תרמוסטט קיר מאושר בנוסף, יותקן בלוחית הפעלה בקר מרכזי למערכת VRF לשליטה מקיפה, ניטור, אגירה וניהול מידע משולבת שרת רשת.
2. המערכת כוללת פונקציות לניהול משתמשים, התראה על תקלות ומבחר פקודות הפעלה מתוזמנות ו/או על פי נתוני סביבה.
3. יותקן COOL MASTER ייעודי מהספק כולל מודול ממשק לתקשורת למערכת ניהול מבנה BMS בפרוטוקול התואם את המערכת.
4. כל מאייד יצויד בזוג מגעי שליטה "יבשים" עבור הפעלה מרחוק ו/או בקרה שלא באמצעות תקשורת.

15.02.04 אינסטלציה חשמלית.

כל האינסטלציה החשמלית תבוצע בקווים בין כל חלקי המתקן השונים לרבות מנועים, פיקוד, לוחות חשמל וכו' ותהיה מושלמת על כל אביזרים ופריטיה כנדרש על ידי קבלן מיזוג האויר. האינסטלציה החשמלית תבוצע בקווים בין כל חלקי המתקן השונים, לרבות מנועים, פיקוד, לוחות חשמל וכו' ותהיה מושלמת על כל אביזריה ופריטיה כנדרש. סיומת הקווים לאביזרים השונים תהיה בצורות גמישים. כל היציאות מהריצפה אם יהיו יוגנו על ידי צנור מגולבן.

כל חיזוקי הצנורות, הכבלים והברגים יהיו מחומר בלתי מחליד או יצופו בחומר המונע חלודה. המוליכים יהיו בצבעים שונים וצבעם יסומן בתכניות החיווט החשמלי.

חתך כל מוליך לא יהיה קטן מ - 1.5 מ"מ"ר.

תכניות האינסטלציה שיוכנו על ידי קבלן מיזוג האויר תתוכננה בתאום עם דרישות החשמל של המזמין או בא כוחו ותכלולנה את כל האביזרים בהתאם לדרישות החשמל של המזמין והמפרט של רשת לביצוע מתקני חשמל.

קווי חשמל מתחת לריצוף ו/או ריצפת בטון בתוך המבנה יהיו מכבלים מושחלים בתוך צנורות מתאימים.

קווי חשמל המותקנים בתוך קירות יהיו מוליכים מנחושת ב - PVC, או כבלי "XLPE" מושחלים בתוך צנורות פלסטיים מטיפוס "מריכף".

קווי חשמל המותקנים על הטיח, קירות או תקרות, בתוך המבנה, יהיו מוליכים מנחושת, מבודדים ב - PVC או כבלים "XLPE", מושחלים בתוך צינורות משוריינים צבועים, או בתוך צינורות פלסטיים קשיחים או בתוך תעלות מפח מגולבן, צבוע או מחומר פלסטי. הכל לפי דרישות המפקח. קופסאות החיבורים יהיו ממתכת.

קווי החשמל המותקנים על משטחים חיצוניים של המבנה, יהיו מכבלים "XLPE", מושחלים בתוך צינורות מים מגולבנים, או כבלים "XLPE". קווים באדמה יהיו מכוסים על ידי לבנים וחול בעומק של 80 ס"מ לפחות.

הקבלן אחראי שהאינסטלציה ולוחות החשמל יעברו את בקורתו של בודק מוסמך (על חשבון הקבלן) ותתקבל על ידו. העברת הביקורת תעשה על ידי הקבלן ותעודת האישור על קבלן המתקן על ידי חברת החשמל או בודק מוסמך, ללא הסתייגויות, תצורף לתיק המסירה. הקבלן יהיה כפוף בביצוע עבודתו לתקנים ולדרישות המפורטות בפרק המפרט לעבודות החשמל של המבנה.

עבודות האינסטלציה החשמלית תבוצענה בהנהלתו ובהשגחתו של חשמלאי בעל רישיון, מתאים לעבודה זו לפי החוק.

המועד לבגורת על ידי בודק מוסמך, יקבע בתאום עם המפקח.

הקבלן יודא הכנסת הצינורות לתבניות הבטון לפני היציקה.

לתשומת לב הקבלן :

מהלכי האינסטלציה החשמלית יהיו על גבי סולמות, מגשים או תעלות לפי אישור מהנדס החשמל של הטכניון אשר יוכנו על ידי הקבלן. על הקבלן לתאם ולקבל אישור המפקח לכל תוואי של מהלך צנרת החשמל מכל סוג שהוא.

ציוד עמיד באש

האינסטלציה החשמלית המוליכה מלוח החשמל ועד לאלמנטי הציוד העומד בפני אש, תהא מכבלים עם בדוד עמיד באש המאפשרת לפריטי הציוד לפעול באופן תקין 180 דקות בטמפרטורה של 800 0 C.

הכבלים יהיו מטפוס (20) FE 180 – NHXHX, מסוג HALOGEN FREE בהתאם לתקן 0207 – VDE 0472. המפוחים המסווגים כמפוחים להוצאת עשן יחווטו בכבלים חסיני אש.

הארקות

בנוסף לברגי הארקה המקוריים המתוקנים על גבי פריטי הציוד השונים יתקין הקבלן עבור :

א. תעלות אויר

הקבלן יתקין ברגי הארקה כנ"ל בכל יחידת מזוג אויר, מפוח, ובכל תעלת הספקה, החזרה, כיניקה או פליטת אויר.
מיקום ברגי הארקה חייב לקבל אישור מהנדס החשמל.

15.03 אופני מדידה מיוחדים ותכולת המחירים**15.03.01 מחירי היחידה ברשימת הכמויות**

א. תאורי הסעיפים השונים ברשימת הכמויות הם תמציתיים בלבד ומחירי היחידה יחשבו ככוללים את כל הדרוש להשלמת העבודות בהתאם למתואר במפרט הטכני ובתוכניות.

סיכום מחירי הסעיפים יהוו את מחירו של המתקן המושלם, מוכן למסירה סופית למהנדס.

ב. מחירי היחידה של הסעיפים השונים ברשימת הכמויות יחשבו ככוללים :
כל החומרים ובכלל זה מוצרים לסוגיהם וחומרי עזר הנכללים בעבודה (ושאינם נכללים בה) והפחת שלהם, וכן את הוצאות הבדיקה של החומרים, המוצרים וכו'.
כל העבודה הדרושה לשם ביצוע – בהתאם לתנאי החוזה.

השימוש בציוד, בכלי עבודה, מכשירים, מכונות, סולמות וכו'.
מחיר העבודה כולל קידוחים יהלום להעברת צנרת, פריצת פתחים בקירות ותקרות להעברת תעלות וכו'.

מחיר העבודה כולל איטומי אש

כל אמצעי ההגנה והבטיחות לתמסורות והנעים.

כל אמצעי מניעת הרעידות.

הובלת החומרים, המוצרים, הציוד, כלי העבודה וכו' כמפורט (ובכלל זה העמסתם ופירוקם) וכן הובלת עובדים למקום העבודה וממנו.

אחסנת החומרים, המוצרים, הכלים, המכונות ושמירתם וכו'.

המסים הסוציאליים, הוצאות הביטוח, מסי הקניה, בלו, מכס וכו'.

ההוצאות הכלליות של הקבלן (הן הישירות והן העקיפות) בקשר להתחייבויות המפורטות בתנאי החוזה ובמפרט הטכני ובכתב כמויות זה.

ההוצאות האחרות, מאיזה סוג שהוא, אשר תנאי החוזה מחייבים אותו.

תוכניות מעודכנות AS MADE לפי הביצוע בפועל.

רווחי הקבלן.

שרות ואחריות.

ג. על הקבלן לספק את כל הדרוש לשם השלמת העבודה כיאות, לפי המתוכנן והכוונה האמיתית של התוכניות, השרטוטים, המפרט הטכני, כתב הכמויות והחוזה בין אם הדבר מסומן ומוזכר במפורש, או לא, בתנאי שדבר זה נחוץ לשם ביצוע מושלם של העבודות.

15.03.02 שיטת המדידה.

- א. לא תשולם כל תוספת עבור עבודות צביעה, ומחיר הצביעה כלול בכל סעיף וסעיף.
- ב. מדידת צנרת מים ותעלות ובדוד תבוצע עפ"י סעיף 1500.00 – אופני מדידה ותשלום של המפרט הכללי.
- ג. בסיסי בטון ימדדו כסעיף כולל – קומפלט.
- ד. לוחות חשמל ימדדו לפי סעיפים כוללים – קומפלט.
- ה. אינסטלציה חשמלית שמחוץ ללוחות תמדד בסעיף אחר כולל – קומפלט.
- ו. מנועים חשמליים יכללו במחיר הציוד אותו הם מפעילים.
- ז. יש להוסיף 20 מופות עם פקקים ללא מכשירים עבור חיבור עתידי לפי הוראת המפקח ו/או המתכנן ללא תוספת תשלום.
- ח. מדידת תעלות פח מגולבן מרובעות לפי המפרט הכללי.
- ט. עטיפה קרמית תחושב רק לפי מטר רבוע של התעלה ולא בדרך חישוב אחרת יש לקחת בחשבון בתמחור בחשבונות.

15.04 בקרת מבנה למיזוג אוויר

15.04.01 הנחיות כלליות

תיאור כללי למערכת בקרת המבנה

בניין מתוכנן שרת מקומי, המרכז את כל הנתונים ממערכת בקרת המבנה למיזוג אוויר. מחשב זה מחובר לרשת של הפרוייקט בפרוטוקול TCP/IP ומעביר את כל הנתונים לשרת הבקרה הראשי של המלון הממוקם במרכז המחשבים. שרת הבקרה הראשי מכיל את כל היישומים האחרים של בקרת המבנה של המלון ותפקידו גם להעביר את כל הנתונים וההתראות למחשבי הניהול בתחנות בקרת מבנה נוספות של השרת המקומי בבניין מחובר לכל מערכות הבקרה בבניין כגון מערכת חשמל, מ"א, אינסטלציה, מעליות, בקרת כניסה, בטיחות, בטחון, בקרת תאורה וכדומה. כל מערכת תבוצע בשלמות ע"י קבלן המערכת, כמו כן יהיה קבלן בקרה ראשי אשר יחבר את כל יישומי הבקרה השונים ליישום אחד.

15.04.02 תנאי סף

- קבלן המשנה חייב להיות קבלן בקרת מבנה העוסק לפחות 3 שנים בהתקנת מערכות בקרת מבנה שמשמשות בבקרי DDC.
- לא יאושר שימוש בבקר PLC אלא לצורך השלת עומסים בלבד
- לקבלן מערכת בקרת המבנה תהיה יכולת תמיכה טכנית פעילה במלואה ממתקן בטווח של 50 קילומטרים מהפרויקט, ובו מהנדסים שהוכשרו והוסמכו על ידי היצרן לעסוק בתכנון המערכת, בתכנות הבקרים ובשירות הניתן למערכת הבקרה. מערך הטכנאים של הקבלן יוכל לספק באופן מלא הוראות ושירותי תחזוקת חירום שגרתיים לכל רכיבי המערכת.
- קבלן הבקרה חייב להיות בעל ניסיון של פרויקט דומה או פרויקט המכיל 5000 כניסות/ציאות לפחות בשנתיים האחרונות .
- הבקר ותכונותיו עומדים בהתאם לדרישות המפרט כולל עמידה בתקן
- CYBER SECURITY
- Defense Information Assurance Risk Management Framework DIARMF-
- הבקר מכיל הגנת TLS 1.0 2.0 3.0 & SSL 1.0 2.0 3.0 -Cyber Encrypted supporting \
- מערכי אבטחת מידע סעיף 2.4 סעיף קטן כג'
- נדרשים 5 מינימום קבלני אינטגרציה \ קבלני בקרת מבנה עבור כל אחר כדוגמת היצרנים הר"מ
- לקבלן מערכת בקרת המבנה תהיה יכולת תמיכה טכנית פעילה במלואה ממתקן בטווח של 150 קילומטרים מהפרויקט, ובו מהנדסים שהוכשרו והוסמכו על ידי היצרן לעסוק בתכנון המערכת, בתכנות הבקרים ובשירות הניתן למערכת הבקרה. מערך הטכנאים של הקבלן יוכל לספק באופן מלא הוראות ושירותי תחזוקת חירום שגרתיים לכל רכיבי המערכת.

היצרנים הבאים אושרו מראש:

Schneider Electric DDC או שווה ערך מאושר על ידי יועץ החשמל

קבלני בקרה מאושרים מראש :

1. ארדן קונטרול טק מקבוצת לודן-טק
2. אפקון בקרה
3. אלקטרה טכנולוגיות

15.04.03 תכולת עבודה

- א. הקבלן יספק ויתקין מערכת בקרת מבנה מלאה, כולל כל החומרה הנדרשת וכל תוכנות ויישומי ההפעלה הנדרשים לביצוע תהליך הבקרה והתפעול בהתאם למוגדר במפרט זה ובהתאם לנספח א'. התקשורת בין כל רכיבי המערכת – עמדות עבודה שרתים, בקרים אפליקטיביים, בקרים אחודים וכד', תתבצע באמצעות פרוטוקול BACnet כהגדרתו בתקן ASHARE 135-2007 או תקן EIA 709.1, פרוטוקול Lontalk™ או פרוטוקול Modbus. לא יבוצע שימוש במתאמים לתקשורת בין הבקרים שסופקו תחת

פרק זה וכן גם לא יורכבו כרטיסי תקשורת להרחבה על הבקר אלא כול התקשורת יהיו חלק אינטגלי מהבקר. בתצורה המינימאלית יש לספק יחידות בקרה עבור:

1. יחידות טיפול אוויר
 2. בקרת חדרים HRC – נספח נפרד למפרט ודרישות
 3. מפוחי אוורור לפליטה ואספקה
 4. התתמשקות למערכת VRF
 5. חבור מערכות אינסטלציה
 6. מערכות צד שלישי
 7. יחידות טיפול אוויר לחדר מחשב
 8. ניטור ל ציוד כגון גנרטורים לחירום.
 9. לוחות חשמל מכל סוג שהוא
 10. לוחות מתח גבוה
 11. לוחות תאורה
 12. הזנת מתח הפעלה לבקרי DDC, למדפים לבקרת עשן ולוחות מערכת בקרת מבנה למעט אם צוין אחרת.
- ב. למעט אם צוין אחרת, מערכת הבקרה תכיל את כל בקרי ה- IP הנדרשים, בקרי DDC עצמאיים, עמדות, תוכנה, רגשים, מתמרים, ממסרים, שסתומים, מדפים, מפעילי מדפים, לוחות בקרה ואבזרים נלווים נוספים, יחד עם מערכת שלמה של חיווט לחיבורי חשמל כדי לעמוד במטרות המפרט ולספק מערכת שלמה וראויה לתפעול. למעט אם צוין אחרת, יש לספק מפעילים לציוד כגון מדפים אם יצרן הציוד לא סיפק אותם. תיאום הדרישות עם הקבלנים השונים.
- ג. קבלן מערכת בקרת המבנה יסקור, יעיין וילמד את כל תוכניות לוחות החשמל במבנה כולל מערכות המיזוג אויר כולל תוכניות חשמל ואינסטלציה ואת המפרט כולו לצורך היכרות עם הציוד ועם הפעלת המערכת וכדי לאמת את הכמויות והסוגים של המדפים, המפעילים, רגשים וכל הציוד הנדרש לבקרה ולהתראות וכד' שאותם יש לספק.
- ד. בכפוף לחוזה זה יסופקו כל החיווט הנדרש לשילוב ואינטגרציה בין כל המערכות, החיווט וההתקנה של ציוד הבקרה הקשורים לציוד המפורט מטה. כאשר מערכת בקרת המבנה תותקן במלואה ותתפקד באופן מלא, קבלן מערכת בקרת המבנה ונציגי היזם או המפקח / המתכנן יבחנו את המערכת ויבדקו התאמה מלאה לדרישות המוגדרות בפרק נשוא זה - ראה פרק 'קבלת המערכת ובחינות' במסמך זה. במועד זה, קבלן מערכת בקרת המבנה ידגים את פעולת המערכת ויצגי את ביצוע התקנה ויישום המערכת העומדים בקנה אחד עם דרישות המערכת ואפיונה במפרט הטכני ובתוכניות.
- ה. קבלן מערכת בקרת המבנה יספק את כל הצרכים הנדרשים כולל כוח אדם המתאים והכרחי לצורך הטמעת המערכת בתיאום עם קבלן מיזוג האוויר, קבלן החשמל וקבלני המערכות האחרות להם נדרש לבצע אינטגרציה על פי המפרט הטכני.
- ו. כל העבודות שיתבצעו בכפוף לפרק בקרת המבנה, יבוצעו תוך ציות לתקנות הקובעות, לחוקים ולגופי הממשל. אם הרישומים ו/או המפרטים סותרים את התקנות, הקבלן יגיש לאחר הדרכה שקיבל מהמהנדס הצעה עם שינויים מתאימים לפרויקט כדי לענות

על המגבלות החוקתיות. אם המפרט והתוכניות הקשורות אליו מחמירים יותר מהנדרש על ידי התקנות, המפרט הוא הקובע. הקבלן ישיג את כל האישורים והרישיונות הנחוצים וישיא בתשלומים עבורם..

15.04.04 אחריות קבלן המערכת

קבלן המערכת למיזוג אוויר יבצע את כל הקשור למערכת אותה הוא מספק כולל כל הקשור לבקרת המערכת אותה הוא מספק בשלמות. כולל בקרים, חיווט, התקנות, מתמרים, לוחות, יחידות הרחבה, ספקים, מסכים בתוכנת HMI וכדומה עד לפעולה מושלמת של כל המערכת אותה סיפק. הקבלן יחבר את מערכות הבקרה שתחת אחריותו אל רשת הבקרה הכללית כולל בקרת חדרי המלון בפרוטוקול IP TCP/ BACNET IP או LON IP או MODBUS IP או כל הפרוטוקולים הנ"ל התקשורת 485 ויספק את הדרייבר הדרוש להתחברות למערכת בקרת המבנה

על הקבלן לבצע תיאום, עם קבלן הבקרה הראשי בפרט בנושא מרחב הנתונים - התראות, תקלות וכדומה שיועברו לקבלן הבקרה הראשי. על הקבלן בקרה ראשי לחבר את המסכים מקבלני המערכת השונים ליישום אחד, להגדיר ולהציג את ההתראות ותקלות בפורמט המקובל.

את תאור פעולת מערכת ואת כל המסכים שיוכנו עבור היישום יש להגיש לאישור יועץ המבנה. את תאור פעולת המערכת יש להגיש בצורת תרשים זרימה.

הקבלן יבצע את כל הסידורים לאפשרות התחברות למחשב מהנדס מ"א של המלון ע"י תוכנת שליטה מרחוק במידת האפשר ובאישור מחלקת IT כולל הגדרת אבטחת מידע של הארגון לצורך איתור ותיקון תקלות ו/או למתן תמיכה, וזאת בנוסף להתחברות דרך רשת התקשורת המפעל בפרוטוקול TCP/IP.

15.04.05 אחריות קבלן בקרה ראשי

לפרויקט ייבחר קבלן בקרה ראשי במכרז נפרד (או שהוא יהיה תחת קבלן החשמל של הפרויקט). אחריות קבלן הבקרה הראשי כוללת את המתואר באחריות קבלן המערכת עבור מערכת חשמל, בקרת תאורה, בקרת כניסה וכדומה כמפורט בכתב הכמויות וכן באחריות קבלן הבקרה הראשי לבצע את חיבור כל האפליקציות (מסכי ה-HMI) של הקבלנים השונים ליישום אחד משותף. היישום המשותף יותקן בשרת הבניין וכן ישולב (ימוזג) במחשב הבקרה הראשי של המפעל הממוקם במרכז המחשבים.

15.04.06 תכולת המחירים

מחירי הקבלן בכתב הכמויות כוללים את כל התוכנה, החומרה, הציוד, מתאמי התקשורת בין הבקרים השונים לכל הציוד הכלול בעבודת הקבלן, החיווט, הרישיונות, ממשקים הדרושים להפעלת מערכת הבקרה ואפליקציה מלאה בתוכנת הבקרה HMI שתבחר, כולל התחברות למחשב הבקרה (שרת) הבניין.

מחירי פרק הבקרה בכתב הכמויות יכללו 50 שעות תכנת לשינויים ותוספות בתוכנת הבקרה וה-HMI לאחר השלמת היישום ע"פ התפ"מ והמסכים המאושרים.

כמו כן יכללו מחירי כתב הכמויות הדרכת צוות להפעלת המערכת ומסכי הבקרה עד להבנה מלאה ושביעות רצון המזמין.

על הקבלן לכלול בהצעתו ובמחיריו את כל אביזרי העזר אשר אינם מוזכרים מפורשות במכרז (מפרט ו/או כתב כמויות) אך הכרחיים לקבלת הפונקציות הנדרשות ממערכת הבקרה.

על היישום לכלול מצבי Fail-safe לכל הקריאות הקריטיות ע"פ החלטת המפעל.

הבקרים יכילו לפחות 20% כניסות ויציאות מכל סוג (בהתאם לקיים – DI/DO/A וכדומה) שמורות מותקנות, כמו כן לוח הבקרה יכיל לפחות 30% מקום שמור לציוד נוסף (מעבר לציוד המותקן עם השמורים).

חברות מאושרות לביצוע הבקרה

חברות הבקרה המאושרות לביצוע עבודות הבקרה בפרוייקט יהיו אחת מהבאות וכל זה בתאום עם משרד תכנון החשמל – המערכת חייבת להיות אחודה להלן החברות :

- אפקון בקרה ואוטומציה,
- בינת יישום מערכות
- אלקטרה טכנולוגיות
- ארדן קונוטרול טק

החלטת המזמין לאישור החברה האחרת הינה בלעדית וללא חובת מתן נימוקים.

15.04.07 עמדת המפעיל תעמוד לפחות בסטנדרטים הבאים מבחינה חומרה:

א.

1. עמדת העבודה תכיל את הרכיבים הבאים :

א. מעבד Intel Core i7-7700K

ב. מערכת הפעלה Windows 10 64 SP3 bit של Microsoft.

ג. יציאה טורית, יציאה מקבילה, יציאת USB.

ד. 2 יציאה HDMI

ה. כרטיס רשת Ethernet 10/100 מגה ביט לשנייה.

ו. דיסק קשיח של 1 TR

ז. צורב CD-RW.

ח. מסך שטוח 32 אינץ בעל רזולוציה גבוהה

ט. עכבר אופטי ומקלדת בתפקוד מלא.

י. כרטיס קול ורמקולים.

יא. רישיונות לכל התוכנות הישימות.

ב. דרישות מעמדת אינטרנט למפעיל על מחשב PC :

1. כל משתמש ברשת יוכל לגשת למערכת באמצעות התוכנות הבאות :

א. Windows 10 וגרסאות מתקדמות יותר

ב. Internet Explorer 10.0 וגרסאות מתקדמות יותר

ג. Firefox x.x וגרסאות מתקדמות יותר

ד. זמינות ל-XTML

- א. בקרי Web Router ישלבו את פונקציות ניתוב האינטרנט, פונקציות הבקרה ופונקציות השרת ליחידה אחת.
- ב. בקרי Web server של BACnet יסווגו כהתקן BACnet 'מקורי' שתומך בפרופיל בקר Web server של BACnet B-BC). בקרים שתומכים בפרופיל פחות מחמיר כגון B-SA אינם מאושרים. בקרי Web Server יבחנו ויאושרו על ידי מעבדת הבחינה של (BTL BACnet) כבקרי Web Server של BACnet ((B-BC).
- ג. בקר Web server יספק את הממשק בין רשת LAN או WAN ובין התקני הבקרה בשטח ויספק פונקציות פיקוח ובקרה על התקני הבקרה המחוברים אל נתב השרת.
- ד. בקרים אלה אחראיים גם לניטור ובקרה של ציוד מיזוג האוויר שלהם עצמם כגון יחידת טיפול באוויר או טיפול מערכות חימום.
- ה. בקרים אלה יכללו גרפיקה, דו"ח מגמת שינוי גרפים שלדו"ח מגמת שינוי, תצוגה של התראות ותצוגות דומות של אובייקטים שמשמשים עמדות עבודה או ממשקים לאינטרנט. יסופק מספר גדול מספיק של בקרי Web server כדי לענות במלואן על הדרישות של מפרט זה ושל רשימת הנקודות המצורפת.
- ו. הבקרים יוכלו להפעיל את תוכניות הבקרה כדי לספק:
1. פונקציות יומן
 2. לוחות זמנים
 3. דו"חות מגמת שינוי
 4. ניטור התראות וניתובן
 5. סינכרון בזמן באמצעות אתר אינטרנט, כולל סינכרון אוטומטי
 6. הבקר יכלול 2 סוגי תקשורת שונים בהם המפעיל יחליט בתצורת הבקר על התצורה הנדרשת Lonworks או Bacnet במקביל קיים עוד ערוץ תקשורת לבקר של Modbus
 7. שילוב של נתוני בקר LonWorks עם נתוני בקר Modbus או שילוב של נתוני בקר BACnet עם נתוני בקר Modbus,
 8. פונקציות ניהול רשת לכל ההתקנים מבוססי LonWorks
- ט. מפרט חומרה
1. זיכרון
 - א. מערכת ההפעלה של הבקר, התוכנה וחלקים אחרים של בסיס נתוני התצורה יאוחסנו בזיכרון Flash memory)). השרתים והבקרים יכילו זיכרון גדול מספיק ליישום הנוכחי ועוד נפח זיכרון שדרוש ליישום ההיסטוריה ביומן ועוד לפחות 20% נפח פנוי של זיכרון.
 2. כל בקר Web server יכלול חומרה לתקשורת:
 - א. שני כרטיסי רשת bT Ethernet10/100 לתקשורת אל עמדות העבודה, ואל בקרי Web server האחרים ולאינטרנט.

- ב. שני מעבדים CPU
- ג. שתי יציאות RS-485 לתקשורת אל אפיק Modbus או BACnet MSTP טורי (ניתן לתיכנות)
- ד. יציאה אחת מסוג TP/FT לתקשורת אל התקני LonWorks.
- ה. יציאת התקן USB
- ו. שתי יציאות Host USB
- ז. יכולת הרחבה מודולרית:
3. המערכת, תכלול כרטיסי כניסה/יציאה מודולרים עם מספר קומבינציות כדי לאפשר הרחבה. של קיבולת הבקר. כרטיסי ההרחבה כניסות/יציאות יסופקו באמצעות יחידות plug-in מסוגים שונים. ניתן יהיה לשלב כרטיסי הרחבה של כניסות/יציאות כמבוקש לצורך מתן מענה לדרישות ליישומי מערכת הבקרה בצורה פרטנית.
- יא. מיתוג עקיפה בחומרה:
- כל היציאות הדיגיטליות יכללו אופציונלית מתגים לעקיפה ידנית בעלי שלושה מצבים, שיאפשרו מצב יציאה של 'פעולה', 'כיבוי' ו-'אוטומטי'. מתגים אלו יורכבו בכרטיסי ההרחבה ויספקו משוב לבקר כך שניתן יהיה לקבל את מצב ה-Override באמצעות התוכנה. בנוסף, בכל יציאה אנלוגית יותקן פוטנציומטר עוקף כדי לאפשר כוונן ידני של אות היציאה האנלוגית על פני כל תחום העוצמות כאשר מתג Override ימצא במצב 'פעולה'.
- יב. נוריות חיווי מצב מקומי:
- בקרי Web server יספקו בתצורה מינימאלית חיווי מנוריות LED על מצב ה-CPU, מצב רשת אתרנט, ומצב field bus. לכל כניסה או יציאה יהיה חיווי LED של הערך בנקודה (הפעלה/כיבוי). חיווי LED יתמוך בתוכנה כך שניתן יהיה בתוכנה לקבוע אם תאורת חיווי LED מתאימה למצב הפעלה או כיבוי או אם צבע החיווי אדום או ירוק.
- יג. שעון זמן אמיתי (RTC):
- כל בקר Web server יכלול שעון זמן אמיתי, מגובה בסוללה, בדיוק של 10 שניות ביום. שעון זמן אמיתי יספק את השעה, יום בחודש, חודש, שנה והיום בשבוע. כל בקר Web server יאפשר היסט של שעון UTC שלו, בהתאם לאזור הזמן. כאשר נקבע אזור הזמן, בקר Web server ישמור את הזמנים שבהם יבוצע חיסכון לתאורת יום.
- יד. אספקת חשמל:
- ספק DC 24 וולט יספק לבקרי Web server הספק של 30 וואט לבקרים ולכרטיסי ההרחבה השייכות להם. המערכת תתמוך בשימוש ביותר מספק אחד אם יידרש להוסיף מספר רב של כרטיסי הרחבה
- טו. אתחול אוטומטי מחדש לאחר הפסקת חשמל:

עם חידוש אספקת החשמל לאחר הפסקת חשמל, בקרי Web server יעדכנו את כל פונקציות הניטור, יחדשו פעולה בהתבסס על ערכים נוכחיים, יסנכרו זמן ומצב ויפעילו תהליכי אתחול מיוחדים אם יידרשו, כל זאת באופן אוטומטי וללא התערבות אדם.

טז. סוללות לגיבוי :

בקרי Web sever יכללו סוללת גיבוי מוכנה לפעולה, לגיבוי זיכרון RAM. הסוללה תספק כוח לגיבוי כולל של כל הפונקציות שבזיכרון RAM ושל השעון במשך לפחות 30 יום. במקרה של הפסקת חשמל, בקרי Web server ינסו תחילה לבצע אתחול מזיכרון ה-RAM. אם זיכרון זה ניזוק ואינו ניתן לשימוש יותר, בקר Web server יבצע אתחול מהיישום ששמור בזיכרון FLASH memory שלו.

יז. מפרט תוכנה

1. מערכת ההפעלה של הבקר, תוכנת היישום וחלקים אחרים של בסיס נתוני התצורה כגון גרפיקה, מגמות, התראות, תצוגות וכד', יאוחסנו בזיכרון FLASH memory. לא תהיה כל מגבלה שהיא על תוכנות היישומים במערכת. כל בקר Web server יוכל לבצע עיבודים מקבילים שבהם כל תוכניות הבקרה פועלות בו זמנית. כל תוכנית תוכל להשפיע על פעולתה של כל תוכנית אחרת. כל תוכנית תהיה בעלת גישה מלאה לכל I/O של הבקר. ביצוע זה של פונקציית הבקרה לא יופרע עקב פעולות תקשורת רגילות של המשתמש כולל שילובים בין בתוכנות השונות בבקר או, כניסה של תוכנית חדשה לפעולה, הדפסה של התוכנית לצורך שמירה וכד'.

2. לכל בקר Web server יהיה זיכרון זמין של GB4. זיכרון זה יורכב מ- GB2 ליישום ולנתונים היסטוריים ו-2GB שמיועדים לאחסון בגיבוי.

יח. שפת תוכנות של המשתמש :

1. המשתמש יוכל לתכנת את תוכנת היישום. יכולת זו תכלול את כל האסטרטגיות, תהליכי הפעולה, אלגוריתמי הבקרה פרמטרים וערכי סף. תוכנת המקור תיכתב כטקסט מובנה מבוסס על סקריפט או כבלוקים גרפיים של פונקציות, והמשתמש יוכל לתכנת אותה במלואה. השפה תהיה בנויה כך שתאפשר קביעת תצורה של תוכניות בקרה, לוחות זמנים, התראות, דוחות, טלקומוניקציה, תצוגות מקומיות, חישובים מתמטיים והיסטוריה. המשתמשים יוכלו להוסיף הערות בכל מקום בגוף התוכנה - בתוכנת סקריפט או בלוקים של פונקציות.

2. בקרי Web server שמשתמשים בחבילות תוכנה מוכנות מראש לא יאושרו.

יט. תוכנת הבקרה

1. בקרי Web server יוכלו לבצע את אלגוריתמי הבקרה הבאים שעברו בדיקה מראש :

- א. בקרת PID - פרופורציונלי, אינטגרלי ונגזרת
- ב. בקרת שני מצבים
- ג. פילטר דיגיטלי

- ד. מחשבון לחישוב יחסיות
- ה. הגנה על הציוד על ידי הגבלת מספר מחזורי הפעלה
- כ. פונקציות מתמטיות :
1. כל בקר יוכל לבצע פעולות מתמטיות בסיסיות (+, -, *, /), העלאה בריבוע, שורש ריבועי, אקספוננציאל, לוגריתמים, לוגיקה בוליאנית, או שילוב של השניים. הבקרים יוכלו לבצע פעולות לוגיות מורכבות, כולל אופרטורים כגון <, >, =, exclusive or and ,or. חייבת להיות לבקרים יכולת להשתמש בפעולות אלו באותן משוואות באמצעות האופרטורים המתמטיים ומונחות עד חמישה סוגריים לעומק.
- כא. בקרי Web server יוכלו לבצע את כל שגרות ניהול האנרגיה לכל מתקן על פי שיטות העבודה של :
1. לוח זמנים על פי השעה ביום
 2. לוח זמנים על פי תאריך
 3. לוח זמנים לחגים
 4. עקיפות זמניות של לוח הזמנים
 5. התחלה אופטימלית
 6. עצירה אופטימלית
 7. בקרת עצירת לילה
 8. מעבר אנתלפיה (חיסכון)
 9. מגבלת שיא ביקוש
 10. מחזורי עבודה עם פיצוי טמפרטורה
 11. מעקב CFM
 12. שילוב חימום/קירור
 13. איפוס חם/קר לקומה
- כב. רישום ההיסטוריה
1. כל בקר Web server יוכל לבצע רישום מיקום של כל כניסה או יציאה, ערך מחושב או משתנה מערכת אחר הן בפרקי זמן שהגדיר המשתמש החל משנייה אחת ועד 1440 דקות או על בסיס שינוי ערכים בתצורה שביצע המשתמש. יישמרו לפחות 1000 ערכים בכל אחד מסוגי רישומים אלו. כל רישום יתעד את אחד מהערכים הבאים: רגעי, הממוצע, המינימום או המקסימום בנקודה. ניתן יהיה להוריד את הנתונים ביומן לבקר web server ברמה גבוהה יותר שמקיים ארכיון של טווח זמן גדול יותר על בסיס פרקי זמן שהגדיר משתמש, או בפקודה ידנית.
 2. בקרי Web server יוכלו לבצע החלפת מד צריכת חשמל כדי להבטיח את דיוק הרישום של צריכת החשמל.

3. לכל נקודת כניסה ויציאה של החומרה קיימת היכולת לבצע דו"ח הצגת מגמות שינוי באופן אוטומטי ללא צורך בעיבוד ידני, ובכל יומן יבוצע רישום של שינוי בערכים. יישמרו לפחות 500 דגימות מגמה לפני החלפת הדגימה הישנה ביותר בנתון חדש.
4. ההצגה של נתוני הרישום תהיה מובנית בתצוגות של השרת של בקרי Web server בצורה של רשימה לפי זמן או בתבנית עקומות שניתן להגדיר בהם באופן מלא את הצבעים, המשקלים, קנה המידה ומרווחי הזמן.

כג. ניהול התראות

1. בכל נקודה במערכת ניתן ליצור התראות על בסיס חסמים נמוך/גבוה או בהשוואה לערכי נקודות אחרות. כל ההתראות ייבדקו בכל סריקה של בקר Web server והתוצאה תוצג באחת או יותר הודעות התראות או בדוחות.
2. אין חסם על מספר ההתראות שניתן ליצור בכל נקודה שהיא.
3. ניתן להגדיר יצירת התראה על בסיס תנאי יחיד מערכת או מספר תנאים.
4. ההתראות ייווצרו על בסיס הערכת התנאים להתראות והן יוצגו למשתמש בסדר שניתן במלואו להגדרה, בחתך עדיפות, שעה, קטגוריה וכד'. תצוגות התראה אלו הניתנות להגדרה יוצגו למשתמש עם הכניסה שלו למערכת ללא קשר אם הכניסה התבצעה לעמדת עבודה או עמדת אינטרנט.
5. מערכת ניהול ההתראות תתמוך ביכולת ליצור הודעות על הסיבות ועל הפעולות שנקטו ואלו ייבחרו וישויכו לאירוע התראה. ניתן יהיה להציג רשימות של מטלות לביצוע כדי להציג למפעיל הצעות לפתרון בעיות. כאשר ניתן אישור להתראה, ניתן יהיה להקצות אותה למשתמש במערכת עם הודעה למשתמש על ההקצאה ועל כך שהוא אחראי לפתרון הבעיה שגרמה להתראה.
6. חייבת להיות יכולת לנתב את ההתראה לעמדה עבודה כלשהי של BACnet בעלת תאימות לפרופיל התקנים B-OWS ומשתמשת בפרוטוקול BACnet/IP.

כד. Web server מוטבע

1. כל בקר Web server יוכל להוציא דפי אינטרנט שמכילים את המידע שזמין בעמדת העבודה. הפיתוח של המסכים הנדרשים לא יצריך כל עבודה הנדסית נוספת מעבר לדרוש להצגתם בעמדת העבודה עצמה.

כה. אבטחת מידע

1. הבקרת/תוכנה HMI יכילו הגנת Cyber Encrypted supporting SSL 1.0 2.0 & TLS 1.0 -3.0
2. נתוני סיסמא מוסתרים מו העין
3. סיסמאות מאוחסנות וצוודרות באופן מאובטח
4. באנרים כניסה אישית – ניתן להפעיל כדי לתקשר מדיניות שימוש למפעילים
5. תמיכה בכניסה למערכת על ידי שימוש ב-active directory

6. בקרה וניהול גישה מבוססת תפקידים (הרשאות)
7. יומן ביקורת עם חוצמות של סינכרון מערכתי
8. לקוחות יאומתו עם תעודות בתימה עצמאית CA- Certificate Authority
9. אכיפת מדיניות סיסמא (אורך מינמאלי , גיל , יחידות, תווים מיוחדים וכו')
10. אישור מעבדה חיצונית לבדיקת הבקר ואישור cyber Security או אישור חברת תוכנה כדוגמת GOOGLE
11. ועוד פונקציות רבות ...
- תוכנה להפצת התראות ושליטה מרחוק למערכת בקרת מבנה אספקה של תוכנת UCME SmartConnector או שווי"ע מאושר התוכנה תאפשר את היכולות הבאות:
1. יבוא התראות המוגדרות במערכת ה HMI בקלות ובמהירות. ללא צורך הגדרות נוספות את ההתראות המוגדרות ב HMI – .
2. התוכנה תאפשר הגדרה מהירה של כל ההתראות באמצעות Wizard.
3. ניהול קל ונוח של נמענים וקבוצות נמענים.
4. הפצת ההתראות בעברית ובאנגלית ב: סמס, דוא"ל, הודעת Push והוגעה קולית/טלפונית. ניתן להוסיף להתראות גם את הערך (אנלוגי או דיגיטלי) שגרם להתראה.
5. הפצת התראות מערכת (System alarms) למנהל המערכת (administrator). התראות מערכת הן התראות שחשוב לדעת עליהן ולטפל בהן מהר ככל האפשר ע"מ למנוע השבתה של האפליקציה. לדוגמא:
 - a. שגיאה בכתיבה לבסיס הנתונים.
 - b. תקלת תקשורת עם שרת מסויים.
 - c. אין מספיק זכרון לביצוע פעולה.
 - d. וכו'...
6. אישור התראות מכל טלפון סלולארי. האישור מתקבל במערכת ה HMI.
7. תשאול ערכים אנלוגיים ודיגיטליים באמצעות הטלפון הסלולארי.
8. שינוי ערכים אנלוגיים ודיגיטליים באמצעות הטלפון הסלולארי.
9. קבלת דוחות מפורטים על ערכים מהשטח. הנתונים עוברים בדיקה וערכים החורגים מהתחום הרצוי מודגשים.
10. יתירות – שימוש בשני שרתים ובשתי מערכות UCME SmartConnector ע"מ להגדיל את שרידות המערכת. במקרה של בעיות חומרה או תוכנה – התראות תישלחנה בכל ע"י השרת הנוסף.
11. אסקלציה – שליחת התראות בדירוג והשהייה. כל עוד לא מתקבל אישור – ההתראה מועברת לדרג גבוה יותר.
12. שליחת התראות מהירה בטכנולוגיית Push כדוגמת ווטסאפ.
13. מניעת התראות שווא והתראות טורדניות.

14. מניעת "הצפה" של התראות. במקרה של מספר רב של התראות המתרחשות בזמן קצר, התוכנה יודעת לשלוח התראה אחת המודיעה על "הצפה" של התראות במקום לשלוח עשרות או מאות של התראות.
15. תמיכה במגוון רחב של מודמים סולאריים (USB, Serial, Ethernet).
16. תמיכה בשליחת סמס ע"ג האינטרנט (SMS Gateways).
17. משלוח תזכורת להתראות פעילות כך שלא ניתן להתעלם מהן.
18. יתירות בשליחת סמס – במקרה של כשלון שליחת סמס, התוכנה תשתמש בערוץ חלופי לשליחת ההתראה.
19. התראות קריטיות נשלחות לפני התראות פחות חשובות.
20. תמיכה בשרתים וירטואליים (VMWare).
21. לוחות זמנים גמישות לכל נמען המקבל התראות. הגדרות זמן שונות לכל נמען ולכל יום.
22. תמיכה בלוח תורניות שבועי.
23. תמיכה ב"חתימה נמוכה" – צריכת זיכרון ו-CPU נמוכה.
24. היסטוריה של ההתראות והפצתן נשמרת בבסיס נתונים SQL-י.
25. ולידציה של ההתראות כדי לוודא שאין תקלות בהגדרה. לדוגמא: נמען שלא קיים במערכת, או התראה שהוגדרה ללא נמענים.

15.04.09 תוכנת המערכת:

תוכנת מערכת בקרת המבנה תאפשר יצירת ממשק מותאם אישי למשתמש בסגנון דפדפן, שמקושר למשתמש כאשר הוא מבצע כניסה לעמדת עבודה כלשהי. בנוסף, תתאפשר יצירה של מרחבי עבודה מותאמים אישית שיוקצו לקבוצות משתמשים.

הממשק יתמוך ביצירת נקודות חמות' שהמשתמש יקושר אליהן כדי לצפות/לערוך כל אובייקט במערכת או להפעיל כל עורך אובייקטים או עורך תצורות הכלולים במערכת. מעבר לכך, ניתן יהיה להגדיר את תצורת הממשק כך שיהפוך ל'שולחן עבודה' של מחשב אישי - עם כל הקישורים שנדרשים למשתמש כדי להפעיל יישומים אחרים.

כל אלו, יחד עם יכולות האבטחה שמערכת חלונות מקנה למשתמש, יאפשרו למנהל המערכת להגדיר סיסמאות לעמדות עבודה עם מגבלות על היכולות של המשתמש בתוך מערכת בקרת המבנה, וגם על יכולות השתמש במחשב ה-PC ו/או ברשתות LAN/WAN.

ניתן להשתמש במגבלות אלו כדי להבטיח לדוגמה שמשמש בעמדות עבודה שמנטרות התראות לא יוכל לכבות את תצפית ההתראות הפעילה ו/או לא יוכל לטעון תוכנה על המחשב.

א. אבטחת משתמש

התוכנה תתוכנן כך שלכל משתמש בתוכנה יהיו שם משתמש וסיסמה משלו. צירוף זה של שם משתמש וסיסמה יקושר למערך יכולות ביצועים בתוכנה שאותו יוכל להגדיר ולערוך רק מנהל המערכת.

מערך היכולות האפשריות יהיה: צפייה בלבד, אישור התראות, להפוך לזמין/להשבית ושינוי ערכים, תיכנות וניהול. המערכת תאפשר להפעיל את מערך היכולות באופן עצמאי בכל מחלקה של אובייקטים במערכת. יש לאפשר במערכת להגדיר לפחות 256 משתמשים לכל עמדת עבודה. בנוסף, התוכנה תאפשר הוספה/הסרה של משתמשים בהתבסס על תחומי האבטחה במערכת חלונות של Microsoft שבאמצעותם מחלקת IT של הלקוח מסייעת בגישה למשתמשים.

ב. ממשק קביעת תצורה

1. תוכנת עמדת העבודה תשתמש בממשק מפעיל/ מתכנת בסגנון מוכר של הסייר של חלונות ולצפות או לערוך אובייקט כלשהו (בקר, נקודה, התראה, דוח, לוח זמנים וכד') בכל תחומי המערכת. בנוסף, הממשק יציג בצורה ידידותית ונוחה להבנה 'מפת רשת' של כל הבקרים והנקודות המשויכות אליהם, תוכניות, גרפיקה, התראות ודוחות. כל שמות האובייקטים יהיו אלפא-נומריים וישתמשו בשמות המוסכמים של קבצים מערכת בחלונות.
 2. ממשק קביעת התצורה יתמוך גם ביצירת סוגי אובייקטים מוגדרי משתמש. אובייקטים מסוג זה יהיו אבני הבניין ליצירת בסיס הנתונים של מערכת בקרת המבנה. את האובייקטים האלו יצרו מהאובייקטים הבסיסיים כניסות, יציאות, במשתני מחרוזות, בערכי סף ו פרטנרים משתנים אחרים, אלגוריתמי התראה, אובייקטים להודעות על התראה, דוחות, תצוגות גרפיות, לוחות זמנים ותוכניות.
- ניתן יהיה לקבוע קבוצות של סוגי אובייקטים מוגדרי משתמש כקבוצות מוגדרות מראש של תת מערכות ושל מערכות העיליות. לשיפור היעילות ממשק קביעת התצורה יתמוך בפונקציות העתקה/הדבקה וייצוא/יבוא של חלקים מבסיס הנתונים.
- המערכת תשמור על קישוריות לכל האובייקטים המשניים שנוצרו. כאשר משתמש יבקש לשנות אובייקט, התוכנה תשאל את המשתמש אם בכוונתו לעדכן את כל אובייקטי המשניים יחד עם השינוי.

ג. תצוגות גרפיות צבעוניות

1. המערכת תאפשר יצירת תצוגות גרפיות צבעוניות מוגדרות משתמש לצפייה במערכות המכניות והחשמליות או בתרשימים של המבנה. הגרפיקה תכלול פרטי נקודות מבסיס הנתונים, כולל כל תכונה ששייכת לנקודה (יחידות הנדסיות וכד'). בנוסף יוכל המשתמש לפקד על הציוד או לשנות ערכי סף מתוך התצוגה הגרפית באמצעות העכבר.
2. להלן הדרישות מתת המערכות הקשורות לגרפיקה הצבעונית:
 - א. היכולת המינימאלית שתוקנה למשתמש תהיה לייבא תמונות בפורמטים gif, png, bmp, jpeg, tif ו-CAD כתצוגת רקע, וניתן יהיה לעבד את התצוגה בשכבות.

- ב. המשתמש יוכל להתאים אישית את הגרפיקה באמצעות JavaScript.
- ג. העורך ישתמש בטכנולוגיה של גרפיקה וקטורית מידרגית (SVG- Scalable Vector Graphics)
- ד. ניתן יהיה לבחור מתוך ספרייה מובנית אובייקטים באנימציה כגון מדפים, מפוחי אוורור, משאבות, לחצנים, כפתורים, מדידים, וגרפים ולצרף אותם לגרפיקה באמצעות אשף של תוכנת הגדרת הקונפיגורציה.
- ה. אובייקטים אלו יאפשרו למפעילים אינטראקציה עם התצוגה הגרפית באופן שמחקה את הקשרים עם המקבילים המכניים של האובייקטים המותקנים בלוחות הפיקוד בשטח.
- ה. מפעילים יוכלו באמצעות העכבר להתאים ערכי סף, לאתחל או לעצור פריטי ציוד, לשנות את הפרמטרים של חוג הבקרה של PID או לשנות לוחות זמנים.
- ו. נדרשת יכולת הדגשת שינויי סטטוס או מצבי התראה על ידי שינוי מקום אובייקטים במסך, שינוי גודלם, שינוי צבעים, טקסט, הבהוב או שינוי של תצוגה.
- ז. המפעיל יוכל לקשר תצוגות גרפיות באמצעות אובייקטים מוגדרי משתמש, בדיקת התראות, או כתוצאה מביטוי מתמטי. נדרשת למפעיל היכולת לעבור מגרפיקה אחת למשנה על ידי בחירה באובייקט באמצעות העכבר - ללא צורך בתפריטים.
- ח. נדרשת יכולת ליצור רכיבים גרפיים וקוד JavaScript ולשמור אותם בספריות מותאמות אישית שניתנות לשימוש חוזר ולהעברה.
3. בנוסף, העורך הגרפי שבתוכנה ההנדסית יאפשר את היכולות הבאות:
- א. יצירה ושמירה של דפים.
- ב. קיבוץ ופיצול סמלים.
- ג. שינוי של סמל קיים.
- ד. שינוי דף גרפי קיים.
- ה. סיבוב ותמונת ראי של סמל.
- ו. מיקום סמל במסך גרפי.
- ז. מיקום נתונים דינמיים אנלוגיים בתבנית מספר עשרוני במסך גרפי
- ח. מיקום נתונים דינמיים בינאריים באמצעות מתארי מצב במסך. גרפי
- ט. יצירת תנועה באמצעות שימוש בקובצי אנימציה בפורמט gif או JavaScript
- י. מיקום חיווי מצב בדיקה במסך גרפי
- יא. מיקום חיווי מצב ידני במסך גרפי
- יב. מיקום קישורים באמצעות סמל קבוע או גשר עילי במסך גרפי
- יג. קישורים לגרפיקות אחרות.
- יד. קישורים לאתרי אינטרנט.

- טו. קישור להערות.
- טז. קישורים ללוחות זמנים.
- יז. קישורים לכל קובץ exe. בעמדת העבודה של המפעיל.
- יח. קישור לקובצי וורד (doc).
- יט. הקצאת צבע רקע למסך.
- כ. הקצאת צבע בקידמת המסך
- כא. מיקום חיוויי התראה במסך הגרפי .
- כב. שינוי צבע סמל/טקסט/ערך כפונקציה של משתנה אנלוגי.
- כג. שינוי צבע סמל/טקסט/ערך כפונקציה של מצב בינארי.
- כד. שינוי סמל/טקסט/ערך כפונקציה של מצב בינארי.
- כה. כל הסמלים שבשימוש חברת Schneider Electric Buildings Business לצורך יצירת דפים גרפיים, יישמרו בקובץ בספרייה לשימוש הלקוח.

ד. ניטור אוטומטי.

1. התוכנה תאפשר איסוף אוטומטי של נתונים מכל בקר המחובר במערכת כולל בקר Web server. תדירות איסוף הנתונים תוגדר על ידי המשתמש.

ה. ניהול התראות

1. התוכנה תוכל לקבל התראות ישירות מבקרי Web server או מהבקרים העצמאיים, או ליצור התראות על בסיס ניתוח הנתונים בבקרים והשוואתם להגבלות או לתנאים שהוגדרו על ידי הגדרות שהוגדרו מראש באמצעות התוכנה ואלמנטים הקיימים במערכת. כל התראה (ללא קשר למקורה) תשולב במערכת ניהול ההתראות הכוללת ותופיע בכל הדיווחים הסטנדרטיים של התראות, תהיה זמינה לאישור מפעיל ותהיה אפשרות להציגה באופן גרפי או בדוחות.
2. ניהול מערך ההתראות יכלול:
 - א. לפחות 1000 רמות הודעה. כל רמת התראה היא מערך ייחודי של פרמטרים לשליטה בתצוגת ההתראה, להפצה, לאישורים, הודעה מוקלדת ותיעוד לשמירה.
 - ב. הזנה אוטומטית של פרטי ההתראה לבסיס נתוני הודעות על התראות, שם הנקודה, ערך הנקודה, ההתקן במקור ההתראה, חתימת זמן של ההתראה, שם משתמש שאישר וזמן האישור, שם משתמש שהשתיק את ההתראה וחתימת הזמן לביצוע ההשתקה (אישור רך)
 - ג. השמעת צלילים ביזום ההתראה או בחזרה למצב רגיל.
 - ד. משלוח דוא"ל או זימונית אלפא נומרית לכל מי שרשום ברשימת כתובות הדוא"ל של החשבון בעמדת העבודה על ייזום ההתראה ו/או על מופעים חוזרים שלה משום שהמפעיל לא אישר את ההתראה תוך פרק זמן שהוגדר על ידי המשתמש. היכולת להפיק הודעות דוא"ל

ושליחת זימוניות על התראות תהיה תכונה סטנדרטית של התוכנה ותשולב בממשק יישום הדואר של מערכת ההפעלה (MAPI). לא יידרש ממשק תוכנה ייעודי ולא יהיה צורך בהפעלה של תוכנת לקוח דוא"ל כדי להפיץ דוא"ל.

- ה. ניתן יהיה לנתב בניתוב חוזר התראות פרטניות למשתמש מסוים בזמנים ותאריכים שהגדיר המשתמש. לדוגמה, ניתן להגדיר שהתראה קריטית על טמפרטורה גבוהה תנותב לעמדת עבודה של מחלקת המתקנים במהלך יום העבודה (07:00 בבוקר עד 18:00 בערב, ימי ראשון עד חמישי) ולעמדת עבודה מרכזית להתראות בכל זמן אחר.
- ו. יתאפשר לנתב ניתוב חוזר התראה אם עבר זמן התגובה שהגדיר משתמש מסוים. לדוגמה, אם להתראה קריטית הוגדר זמן אישור של 5 דקות ואישור זה אינו מתבצע, ניתן לנתב מחדש את ההתראה לנמען משני.
- ז. המערכת תכלול מציג התראות אקטיבי עם הגדרה אילו מאפיינים של ההתראה יוצגו או יוסתרו לכל משתמש או לסוג משתמשים.
- ח. כדי לזהות בקלות סוגי התראות או מצבי התראה מסוימים ניתן להתאים את מראה ההודעה במציג ההתראות: על ידי הגדרת סוג גופן (סוג האותיות), הצבע וצבע הרקע שלו בכל רמת הודעות על התראה..
- ט. ניתן יהיה להגדיר בהצגת ההתראות טקסט נתון שעל המפעיל להקליד בעת הזנת התראה ו/או פעולה נתונה שתיבחר מתוך רשימה נפתחת של פעולות משתמש עבור התראות מסוימות. הדבר מבטיח תחומי אחריות (נתיב ביקורת) על התגובה להתראות קריטיות.
- י. ניתן יהיה להגדיר בהצגת ההתראות טקסט נתון שעל המפעיל להקליד בעת בהזנת התראה ו/או לבחור בסיבה מסוימת מתוך רשימה נפתחת של סיבות עבור התראות מסוימות. הדבר מבטיח נשיאה באחריות (נתיב ביקורת) על התגובה להתראות קריטיות.
- יא. ניתן יהיה להגדיר בהצגת ההתראות אישור שהמפעיל חייב להנפיק שבוצעו כל הפעולות ברשימת הפעולות לביצוע לפני מתן האישור להתראה.
- יב. מפעיל יוכל להקצות התראה למשתמש אחר במערכת. יבוצע מעקב אחר הקצאות כאלו כדי להבטיח מתן תגובה להתראה.

1. יצירת דוחות

1. שרת הדוחות יעבד כמויות גדולות של נתונים ויפיק דוחות משמעותיים כדי להקל על ניתוח הנתונים ועל האופטימיזציה בכל מתקן.
2. ניתן יהיה ליצור דוחות ולצפות בהם מעמדות העבודה ו/או עמדת אינטרנט ו/או ישירות בממשק ייעודי לדוחות באינטרנט.

3. תהיה ספריה זמינה של דוחות מוגדרים מראש שייווצרו אוטומטית שמשמשים יתבקשו להזין בהם נתונים. ניתן יהיה לשמור את המאפיינים והתצורה של דוחות אלו כ'דוח לוח מחוונים' (Dashboard) לשימוש עתידי.
4. ניתן יהיה ליצור דוחות בכלים סטנדרטיים כגון Microsoft Report Builder 2.0 או Visual Studio וניתן יהיה להתאים אותם אישית.
5. ניתן יהיה להוריד, להעביר ולייבא דוחות נוספים או ערכות נוספות של דוחות.
6. ניתן יהיה להגדיר את כל הדוחות להפעלה אוטומטית או לפי צורך.
7. ניתן יהיה לשלוח בדוא"ל כל דוח בתבנית Microsoft Word, Excel ו/או Adobe .pdf.
8. הדוחות יהיו בעלי כל אורך שהוא ויכילו מאפיינים של כל נקודה שהיא מכל בקר שהוא ברשת.
9. הפונקציונליות של ניהול התמונות תאפשר למנהלי המערכת להעלות בקלות סמלים חדשים או תמונות חדשות למערכת.
10. ניתן יהיה להריץ קובצי הפעלה של תוכניות אחרות (executable) תוך כדי יצירת דוח.
11. ניתן לקשר את פעילות יצירת הדוחות למערכת ניהול התראות, כך שניתן יהיה להציג בתגובה למצב התראה כל דוח שהוא מהדוחות שהוגדרו.
12. הדוחות שיסופקו יכילו לפחות:
- א. נקודות בכל בקר
 - ב. נקודות במצב התראה
 - ג. נקודות לא פעילות
 - ד. נקודות שנעקפו שבוצע בהם אילוץ ידני
 - ה. דוח פעילות מפעיל
 - ו. יומן היסטוריית התראות
 - ז. פירוט תוכנות וסטטוס ברמת בקר
 - ח. מצב הרשת לכל בקר
 - ט. דוח פעילויות ברמת שרת
 - י. דוח פעילויות ברמת משתמש
 - יא. דוח מספר התראות ברמת קטגוריה
 - יב. דוח כמות מספר התראות ברמת סוג
 - יג. דוח התראות ברמת שרת
 - יד. דוח התראה נוכחית
 - טו. דוח התראות פעילות ביותר
 - טז. דוח שגיאות מערכת ברמת שרת
 - יז. דוח פעילויות עיקריות
 - יח. דוח התראות עיקריות
 - יט. דוח שגיאות מערכת עיקריות
 - כ. דוח השוואת ומיני מגמות

- כא. דוח כניסות משתמשים
- כב. דוח משתמשים וקבוצות
13. דוחות האנרגיה שישופקו יכילו לפחות:
- א. דוח ניטור צריכת אנרגיה יומית: יספק דיווח אינטראקטיבי על השימוש באנרגיה ביום מסוים או מספר ימים לבחירה.
- ב. דוח פירוט ניטור צריכת אנרגיה יומית: יספק דיווח על צריכת אנרגיה בפירוט על פי מדידות משנה
- ג. דוח ניטור צריכת אנרגיה: יציג את צריכת האנרגיה בהשוואה לערך מטרה שהוגדר
14. דרישות לתוכנה של שרת הדוחות
- א. מערכת הפעלה: Microsoft Windows Server 2012 64-bit או Windows 10 64-bit
- ב. Microsoft SQL Server 2010 עם Advanced Services
- ג. Microsoft Net 3.5 SP1

לוחות זמנים

- ז. **לוחות זמנים**
1. ניתן יהיה להגדיר או להוריד לוחות זמנים מעמדות העבודה או עמדות אינטרנט לכל הבקרים ברשת.
2. לוחות זמנים המוגדרים לשעות מסוימות יכתבו בסגנון לוח שנה וניתן יהיה להציג אותם הן בצורה גרפית והן בצורת טבלה.
3. ניתן יהיה לתכנת את לוחות הזמנים לפחות לשנה אחת מראש.
4. כדי לשנות את לוח הזמנים ליום מסוים, יהיה על המשתמש לבחור את היום ולבצע את השינויים המבוקשים.
5. בנוסף, לוחות הזמנים יופיעו בעמדות האינטרנט וניתן יהיה להציגם בתצורה שנה, חודש, שנה ויום. ניתן יהיה לעבור בין תצוגות בלחיצת עכבר. ניתן יהיה גם לגלגל את התצוגה מחודש לחודש הבא אחריו לצורך צפייה או שינוי השעות שבלוח הזמנים.
6. לוחות הזמנים יוקצו לבקרים מוגדרים ויאוחסנו בזיכרון ה-RAM של הבקרים. כל שינוי שיבוצע בעמדת העבודה יביא לעדכון אוטומטי של לוח הזמנים המתאים בבקר.
7. ניתן יהיה להקצות לוח זמנים ראשי או מוביל לביצוע כך שיעודכנו לוחות הזמנים המקומיים בבקרים או לוחות זמנים המוגדרים כצל (shadow) בהתבסס על שינויים בביצוע.
8. ניתן יהיה להקצות לוח זמנים רשימה(ות) של ימי אירועים חריגים, תאריכים וטווח תאריכים.

15.04.10 תאור מערכת מיזוג אוויר, איורור והוצאת עשן

מערכת כוללת:

- מרכז אנרגיה בגג המבנה.
- יחידות טיפול באוויר על גג המבנה ובמבנה.
- מפוחי פינוי עשן.
- מפוחי איורור שירותים ציבוריים.
- מפוחי נידוף ויחידות סינון.
- מפוחי איורור והוצאת עשן חדרים טכניים.
- יחידות אידוד ועיבוי למערכת VRF
- יחידות HLR לטיפול באוויר צח.

רשימת נקודות כניסה/יציאה לחדר טכני ליחידה מיני מרכזית יש לשמור רזרבה של לפחות 20% נקודות שמורות ומוכנות להתחברות

DI	A1	DO	AO	תיאור הנקודה	מס'
		1		הפעלת/הפסקת יחידה מיני מרכזית	1
	1			טמפ' החדר	2
1				מצב פעולה מפוח יחידה רזרבית	3
1				מצב תקלת מפוח יחידה	4
3				בורר מצב אוט' /אפס/יד ליחידה	5
1				מצב אש	6

רשימת נקודות כניסה/יציאה לחדר טכני למזגן מפוצל יש לשמור רזרבה של לפחות 20% נקודות שמורות ומוכנות להתחברות

DI	A1	DO	AO	תיאור הנקודה	מס'
		1		הפעלת/הפסקת מזגן מפוצל	1
	1			טמפ' החדר	2
3				בורר מצב אוט' /אפס/יד מזגן מפוצל ראשית	3
1				מצב אש	4

רשימת נקודות כניסה/יציאה לחדר טכני ליחידה טיפול אוויר 100% אוויר צח
יש לשמור רזרבה של לפחות 20% נקודות שמורות ומוכנות להתחברות

מס'	תיאור הנקודה	AO	DO	A1	DI
1	מפוח אוויר	2	1		
2	מסנן סתום	1			
3	מדף אוויר צח פתוח - סגור	1			
4	מדף אש פתוח - סגור	2	1		
5	חוסר זרימה	1			
6	אזעקה		1		
7	השתקת אזעקה	1			
8	ברז דו דרכי מים קריסוחמים	1	1		
9	גופי חמום חשמליים	1	1		
10	רגש טמפרטורת אוויר 20mA - 4, אוויר אספקה			1	

רשימת נקודות כניסה/יציאה למפוח הוצאת עשן בזמן שריפה/איורור בשיגרה
יש לשמור רזרבה של לפחות 20% נקודות שמורות ומוכנות להתחברות

מס'	תיאור הנקודה	AO	DO	A1	DI
1	מצב פעולת מפוח		1		
2	מצב תקלת מפוח				1
3	הפעלת/הפסקת מפוח		2		
4	בורר מצב אוטו/יד/אפס				3
5	מצב גילוי אש				1
6	מצב חשמל חח"י				1
7	מצב אש				1
8	בורר דרך / עוקף VSD				1
9	שיחרור עשן ואיורור חניונים		1		1

רשימת נקודות כניסה/יציאה למפוח הוצאת עשן
יש לשמור רזרבה של לפחות 20% נקודות שמורות ומוכנות להתחברות

DI	A1	DO	AO	תיאור הנקודה	מס'
1				מצב פעולת מפוח	1
1				מצב תקלת מפוח	2
		2		הפעלת/הפסקת מפוח	3
3				בורר מצב אוטו/יד/אפס	4
1				מצב גילוי אש	5
1				מצב חשמל חח"י	6
1				מצב אש	7

רשימת נקודות כניסה/יציאה למפוח איורור שרתים ציבוריים
יש לשמור רזרבה של לפחות 20% נקודות שמורות ומוכנות להתחברות

DI	A1	DO	AO	תיאור הנקודה	מס'
		2		הפעלת/הפסקת מפוח	1
1				מצב פעולת מפוח	2
1				מצב תקלת מפוח	3
3				בורר מצב אוטו/יד/אפס	4
1				מצב זרימת אוויר	5
1				מצב אש	6

פרק 17 – מעליות**1 - מפרט הכללי****1.1 הקדמה**

מפרט זה מתייחס לייצור, אספקה התקנה באתר והפעלה של מערכות מתקנים כמפורט להלן.

תאור המבנה

במבנה החדש של פקולטה לאדריכלות באוני' ת"א יותקנו 3 מעליות לפי פירוט:

- זוג מעליות ראשיות.
- מעלית לארכיון.
- כל המעליות יהיו חשמליות מסוג MRL ומדגמים מיועדים למשטר עבודה מאומץ ומספר רב של התנעות (HEAVY DUTY) ומעוצבות ברמה גבוהה.

1.2 הגדרות

- קבלן ראשי** - קבלן המבצע את הקמת המבנה.
- הקבלן** - קבלן המבצע את המתקנים נשוא מפרט זה.
- היועץ** - הולץ-קרוסנר מהנדסים בע"מ.
- המתקנים** - כל המערכות שעל הקבלן לספק לפי מפרט זה.

1.3 תקנים וחוקים

הקבלן בעל תו תקן מאושר ע"י מכון התקנים לסוג זה של מתקנים. כל העבודה, החומרים והחלקים אשר יסופקו על ידי הקבלן יתאימו לכל האמור בתקן ישראלי 2481-1 (כולל עדכון A3) או תקן EN81 – 20/50 – במהדורתו האחרונה. לכל תקן אחר יש לקבל את אישור המפקח בכתב. עבודות החשמל יתאימו לחוק חשמל במהדורתו האחרונה. התקנים הנוספים לפיהם תבוצע עבודתו הם:

- ת.י. 1004 - לגבי רעש ממעליות.
- חוקי תכנון ובניה המתייחסים למעליות.
- הנחיות יועץ בטיחות ויועץ אקוסטיקה.
- תקנות שרותי כבאות ארציים ומקומיים.
- פקודת הבטיחות בעבודה נוסח חדש (1970).
- דרישות נגישות לנכים לפי ת.י. 2481 חלק 70, 1918, 2279 בכל מקרה של סתירה עדיפה כל דרישה הרשומה במפרט זה.

על הקבלן להעביר למפקח כל שינוי בתקנים או תקנות רלוונטיות שיחול או עומד לחול במשך ביצוע הפרויקט.

1.4 חברות מעליות מאושרות

לפי דרישת המזמין חברות מעליות המאושרות להגשת ההצעה הן: אלקטרה מעליות, כפיר מעליות ושינדלר מעליות.

1.5 המפרט הכללי
 אם לא צוין במפורש אחרת, תבוצע עבודת נשוא מפרט זה בכפיפות לתנאי "המפרט הכללי" של הועדה הבינמשרדית והפרקים למתקנים המתוארים במפרט. בכל פרק הכוונה למהדורה אחרונה של אותו הפרק.

1.6 תקנות
 הקבלן אחראי למילוי מדויק של כל תקנות העבודה ממשלתיות שנקבעו על-ידי השלטונות בקשר להקמת המתקנים. כל עבודות הייצור וההרכבה יבוצעו בהתאם לתוכניות מאושרות ובכפיפות לתקנות הנ"ל. כל העבודות אשר לגביהן קיימות דרישות או תקנות של רשות מוסמכת (כגון חב' חשמל, עירייה, מכבי אש) תבוצענה לפי אותן הדרישות. כל המתקנים יעמדו בדרישות "פקודת בטיחות בעבודה" ו"תקנות תכנון ובניה" - במהדורותיהן האחרונות.

1.7 מסירה זמנית
 שמורה בידי המזמין האפשרות להפעיל את המעליות בחשמל זמני וגם למסור "לקבלן ראשי" לצורך עבודותיו באתר. על הקבלן הראשי יהיה להגן על קירות רצפה ותקרת התא בעץ לבוד 3 מ"מ עובי מעל שכבת קלקר מותאם במדויק למידות התא (ההגנה תאושר ע"י היועץ). בתקופה זו ישולמו לקבלן דמי שרות עפ"י המחירים המופיעים בכתב הכמויות. בתום תקופת השימוש במעליות (ע"י "קבלן ראשי") יתבצע במעליות סקר בהשתתפות הקבלן, היועץ, נציג המזמין. על הקבלן יהיה לתקן את כל הליקויים שנתגלו בסקר ורק לאחר מכן תתקבלנה המעליות ע"י המזמין ותתחיל תקופת האחריות. נזקים מכניים וחבלות שיגרמו ע"י "הקבלן הראשי" ישולמו על ידו. יתר התיקונים שנובעים מפעולת המעלית לצורך עבודה שוטפת באתר הבניה יתבצעו במסגרת הסכם שירות.

1.8 התאמה למפרטים ולתוכניות
 כל המתקנים יבוצעו בהתאמה גמורה לתוכניות ולשאר מסמכי החוזה. כל שינוי בתוכנית חייב לקבל אישורו בכתב של המפקח וזאת בין שהשינוי הוצע על-ידי הקבלן ובין שנדרש על ידי המפקח. התוכניות אשר יקבל הקבלן לשם הגשת ההצעה הן כלליות, לאינפורמציה בלבד.

1.9 מבוטל

1.10 תוכניות הקבלן
 תוך 4 שבועות מיום קבלת העבודה, על הקבלן להגיש לאישור המפקח מערכת תוכניות שתכלול:

- תוכניות בניה מפורטות.
- תוכניות הרכבה מפורטות.
- תוכניות פרטים ארכיטקטוניים (לפי דרישות האדריכל).
- תוכניות אביזרי איתות ופיקוד.

- תוכניות חשמל מפורטות.
 - פרטי בידוד הציוד – לאישור יועץ אקוסטי.
- וכן כל תוכנית נוספת שתידרש לצורך ביצוע העבודה. התוכניות תוגשנה ב - 2 עותקים ותהיינה בקנה מידה ברור להבנת הפרטים. במידה והתוכניות לא אושרו, הן תוגשנה לאחר ביצוע התיקונים עד קבלת אישור סופי. אישור התוכניות אינו פוטר את הקבלן מאחריותו לטיב החלקים, התאמה לתקנים, חוקים ותקנות של הרשויות. הקבלן יבסס את תוכניותיו על תוכניות המכרז ולא יכניס בהם שינויים ללא אישור המפקח. במידה וחלק מהמבנה (הנוגע לעבודת הקבלן) כבר בוצע לפי תוכניות המכרז, כל שינוי שידרוש הקבלן יבוצע על חשבונו.
- לפני הכנת תוכניותיו יהיה על הקבלן לבדוק את נתוני הבניין והתוכניות הנמסרות לו, ולבדוק את הפרטים והמידות המתאימים לעבודתו. על כל סטייה או טעות שימצא הקבלן בתוכניות אלה עליו להודיע למפקח בכתב. לא תתקבל כל תביעה מצד הקבלן על סמך טענתו שלא הרגיש בסטיות, סתירות או טעויות בתוכניות המבנה ותוכניות המתקן. על הקבלן לבדוק את המידות הדרושות במקום, בהתאם למדידות ולא להסתמך על תוכניות בבנין בלבד. על הקבלן להודיע למזמין ולידעו על סטיות באם תהיינה.
- לא הוגשו ע"י הקבלן תוכניות הדרושות לעבודות בניה הנ"ל בזמן, ובגין זאת יהיה צורך בהריסות, שינויים וחציבות - תעשה עבודה זו ע"י הקבלן ועל חשבונו.

1.11 עבודות הקבלן הראשי

- הקמת פיר לפי תוכניות המכרז.
- סיוד הפיר (טיח אם הפיר בנוי עם בלוקים).
- הרכבת פיגוס בפיר (אם נדרש).
- סימון גובה ריצוף בכניסות.
- השחלת כבל הארקה לפיר ישירות מפס השוואת פוטנציאלים.
- בניה סביב המשקופים והשלמת יציקת ספים.
- קיבוע קופסאות לחצנים ומראי קומות בתחנות.
- צנרת וחיווט לתקשורת מראש הפיר לאיזור פקוד שיקבע הלקוח.
- מחסן מתאים לתקופת עבודות של הקבלן.
- קו טלפון חוץ ללוח פיקוד המעלית – נפרד לכל קבוצת מעליות (עם גיבוי של 3 שעות).
- הכנת פתחים בראש הפיר (לפי תוכנית קבלן המעלית).
- פתח איורור בראש הפיר + רפפות.
- ווי הרמת ציוד בתקרת הפיר.
- הזנת חשמל לכל מעלית כולל לוח חלוקה או מפסק פאקט בקרבת לוח הפיקוד.
- תאורה במבואות מעליות כולל תאורת חרום מעל לוח הפיקוד.
- עוצמת תאורה בכל התחנות (פרט לתאורה מעל לוח הפיקוד) – 50 לוקס עם מפסק הדלקה במרחק שלא יעלה על 1 מטר מיציאה ממעלית.
- עוצמת התאורה מעל לוח הפיקוד – 200 לוקס עם מפסק נפרד תאורת חרום – 50 לוקס.
- במידה ובלובאי מעליות תותקן מערכת ספרינקלרים, מומלץ שהיא תהיה בעלת PREACTION (לפחות בתחנה שבה נמצא לוח פיקוד).

- התקנת חיישני הצפה בבורות מעליות שיחוברו לברקת מבנה.

1.12 הזנת חשמל למעליות

קבלן ראשי יספק קו חשמל תלת פאזי 400 וולט, 50 הרץ וכן הארקה אפס וקו חד פאזי 230 וולט עד לוח פיקוד המעלית כולל מפסק פאקט (עם אפשרות לנעילה במצב מופסק). כל החיבורים והמכשירים שאחרי המפסיקים הנ"ל, יבוצעו ע"י ספק המעליות בהתאם לתקן ולדרישות חברת חשמל.

בנוסף יספק הקבלן הראשי תאורה, שקע כח חד פאזי, ויחידות תאורת חרום מעל לוחות הפיקוד.

באם ידרש יספק קבלן ראשי גנרטור חרום להזנת המעליות, בהעדר אספקת חשמל של חברת חשמל. על הספק להגיש דרישותיו לאיכות קו ההזנה מגנרטור חרום. קבלן החשמל יעביר זוג גידים מהגנרטור אל כל אחד מלוחות הפיקוד לחיווי פעולת גנרטור.

1.13 חיבור זמני של חשמל

הקבלן הראשי יעמיד לרשות הקבלן מקור זרם זמני למשך תקופת ההרכבה. הקבלן יתקין על חשבונו הוא את הלוח ואת כל קווי ההזנה והמכשירים הדרושים לו, ממקור הזרם הנ"ל וזאת לשם הספקת זרם זמני, הדרוש לו למשך תקופת ההרכבה.

1.14 אינסטלציה חשמלית

כל האינסטלציה החשמלית, הדרושה למתקן, אחרי מפסקי הזרם הראשים, תעשה ע"י הקבלן בהתאם להוראות המפרט, התוכניות ובאישורו של המפקח.

כל האינסטלציה מלוח הראשי עד לוחות הפיקוד כולל מפסקי מחלף תבוצע ע"י קבלן חשמל מטעם קבלן ראשי.

חווט בין לוחות פיקוד מעלית למודיעין אם נדרש עבור מערכת תקשורת – יבצע על ידי קבלן התקשורת.

1.15 שילוט

הקבלן יספק את כל השלטים הדרושים, בתאים, ובקומות, שלט עומס מותר, שלט הוראות שימוש, שלט הוראות חילוץ. כל השלטים - לפי הוראות החוק והתקן, דרישתו של המפקח וקביעתו של האדריכל.

במידה וידרש שילוט בשפה זרה הוא יסופק ללא תוספת מחיר.

1.16 החומרים

הקבלן יספק את כל החומרים, הציוד, האביזרים, חומרי עזר, כלי עבודה ומכשירי הרמה, הדרושים לביצוע מושלם של המתקן. כל החומרים והציוד יהיו חדשים, מטיב מעולה ויתאימו מכל הבחינות לדרישות כללי המקצוע והתקנים. כל החומרים והציוד יהיו עמידים בכל מזג אויר.

הקבלן מתחייב להתאים התכנון והציוד לתנאים האקלימיים של האזור בו יותקן הציוד. הרשות בידי המזמין לדרוש מהקבלן בדיקות לטיב ואישורים מתאימים כי החומרים והציוד עונים לדרישות התקן. כל הוצאות הבדיקות והאישורים יחולו על הקבלן. המפקח רשאי לפסול כל חומר או ציוד אשר אינו תואם את המפרט או דרישות התקן והמקצוע. אישור או הסכמה אשר יינתנו ע"י המפקח אינו פוטר את הקבלן מאחריותו הבלעדית לטיב המתקן. עם הגשת ההצעה מתחייב הקבלן ומצהיר, כי כל החומרים הציוד, המכשירים, כלי עבודה וחומרי עזר, הדרושים לשם ביצוע מושלם של המתקן נמצאים ברשותו או שהוא יכול להשיגם ולהביאם למקום ובמועד המתאים להשלמת עבודתו בזמן ובהתאם לחוזה.

1.17 ביצוע

- כל העבודות תבוצענה אך ורק ע"י עובדים מיומנים ומנוסים בעבודות מסוג זה, בהשגחתו המתמדת של מומחה ותוך שימוש בחומרים שאושרו ע"י המפקח. החומרים יהיו מהמין המשובח ביותר.
- אחסנת האלמנטים והמוצרים תבוצע במחסן מתאים. הקבלן ידאג לנעילתו ואבטחתו של מחסן זה. הציוד יונח במחסן ע"י הגבוהות ויכוסה בצורה נאותה.
- הקבלן יעסיק בכל העבודות עובדים מקצועיים, בעלי דרגה מקצועית גבוהה, במספר מספק לשם התקדמות העבודה בקצב נאות ובהתאם ללוח"ש שבחוזה. בזמן ההרכבה יהיה במקום מנהל עבודה מטעם הקבלן, האחראי על העבודה. כל הוראה שתימסר למנהל עבודה תחייב את הקבלן.
- העובדה שהמפקח הביע את דעתו בזמן בחירת הציוד או החומר או חלק מהמתקן, או שאישר את העבודה שבוצעה, בזמן הביצוע או בזמן הבדיקה, לא משחררת את הקבלן מאחריותו. במקרה ויתגלו פגמים או ליקויים בחומר, בציוד, בפעולה תקינה של המתקן בכללו, או בטיב העבודה תוך תקופת אחריות, ראשי המפקח לדרוש מהקבלן לתקן את העבודה הלקויה ו/או להחליף את הציוד או את האביזרים הלקויים, על הקבלן לבצע את התיקונים ו/או להחליף ציוד. תיקון / החלפה זו תבוצע ע"י הקבלן ועל חשבונו תוך תקופה סבירה, שתיקבע על ידי המפקח. לאחר ביצוע עבודות התיקון הנ"ל ע"י הקבלן, תיערך קבלה נוספת. לכל חלק שהוחלף במתקן בתקופת האחריות (או אחריה) תינתן תקופת אחריות חדשה – זהה לתקופה המקורית.
- כל ריתוך שיבצע רתך של הקבלן בשטח יבוצע ע"י רתך מוסמך ויסומן בקוד מתאים של אותו רתך.
- קורות בראש הפיר בפירים גבוהים יבוצעו ע"י וע"ת הקבלן.

1.18 אחריות

- הקבלן יהיה אחראי למתקן על כל חלקיו במשך כל תקופת העבודה עד למסירה הסופית של המתקן, יישא בכל ההוצאות הכספיות בשל כל נזק, קלקול, אבדה או גניבה שיעשו בתקופה זו. כמו כן יהיה הקבלן אחראי לכל נזק שייגרם על ידי עובדיו לכל עבודה אחרת הנעשית בשטח.

- הקבלן יהיה אחראי במשך 24 חודשים לטיב החומרים והציוד, לטיב העבודה, לשמירת גבול הרעש, למילוי כל הדרישות הנוגעות לתנאי אקלים ולפעולה תקינה של המתקנים שיסופקו על ידו. כמות התקלות במתקן תהיה בגבול המותר במסגרת תו התקן. השרות השוטף בתקופת של 24 חודשים מתחילת שימוש במעלית ע"י האוניברסיטה - כלול במחיר המעליות.
- תקופת האחריות תתחיל מתאריך התחלת השימוש היומיומי בכל מתקן וקבלה סופית של היועץ (המאוחר ביניהם) - ולא מתאריך אישור מכון התקנים.
- בתקופת האחריות והאחזקה יחזיק הקבלן את המתקנים במצב פעולה מושלם, ויחליף ללא תשלום כל חלק אשר התקלקל בגלל ליקויים בטיב החומר או המלאכה. לקבלן יהיו סידורי אחזקה נאותים וחלקי חילוף בכמות מספקת, כדי שיוכל לתקן או להחליף כל חלק לקוי תוך 24 שעות.
- הקבלן יחזיק במקום "ספר שרות" בו ירשמו כל העבודות המבוצעות במתקן, הספר ייחתם מפעם לפעם על ידי נציג המזמין או הדיירים.
- העובדה שהקבלן ביצע את העבודה בהתאם למפרט והתוכניות, לא מורידה ממנו את האחריות עבור פעולתם התקינה של כל המתקנים. הקבלן בלבד אחראי עבור כל תקלה הנובעת משגיאות בתוכניות, שקבלן בעל ידע מקצועי מסוגל לגלותן.

1.19 מסירה

- 1.19.1** לאחר סיום הרכבת המתקנים יזמין הקבלן על חשבונו את הבדיקות הבאות וימסור למפקח תעודות על בצוע הבדיקות כהוכחה לתקינות המתקנים.
- א. מטעם חברת החשמל.
- ב. מטעם מכון התקנים, או בודק מוסמך באישור מכון התקנים.
- הערה: במידה ומוזמן בודק מ"ע הוא יקבע ע"י היועץ.
- וכן כל בדיקה נוספת אשר תדרש ע"י הרשויות לצורך מתן אישור להפעלתם של המתקנים. במידה ובבדיקה כלשהיא תגלה ליקוי, פגם או דרישה לתקון או השלמה, על הקבלן למלא אחר הדרישות הנ"ל מידית (עד כמה שהן בתחום בצוע עבודתו).
- 1.19.2** לאחר ביצוע הבדיקות, ימסור הקבלן את המסמכים הבאים ב- 3 עותקים למזמין.
- א. תוצאות ואישורי הבדיקות בסעיף 1.17.1.
- ב. תכניות עדות "AS MADE" הכוללות תוכניות מכניות, תוכניות חשמל, תוכניות פיקוד מפורטות והוראות אחזקה (+ CD אם נדרש).
- ג. תעודות אחריות של יצרנים כאשר הם לתקופה שמעבר לתקופת האחריות.
- ד. אישור יועץ הנגישות.
- 1.19.3** לאחר הגשת המסמכים הנ"ל תיערך מסירת המתקנים בהשתתפות המפקח, היועץ, ונציג המזמין, שיבדקו התאמת המתקן למפרט הטכני.
- הקבלן יעמיד לרשות המזמין את כל אמצעי העזר וכוח האדם הדרושים לביצוע הבדיקות.

יתגלו אי התאמות, או ליקויים - יתקנס הקבלן מידית.
לאחר התיקון תערך מסירה סופית של המתקן.

1.20 הדרכה

במסגרת המסירה ידריך הקבלן את משתמשי המעליות בשימוש בהן ובמתן "עזרה ראשונה" ופעולות חילוץ במקרה של הפסקת זרם או במקרה של קלקולים ואחרים. בתום ההדרכה ומיד לאחר ביצוע בדיקת בודק מוסמך, תימסרנה המעליות לשימוש.

1.21 שרות שוטף

עם מסירת מעלית לשימוש הדיירים יחתום המזמין על חוזה שרות עם הקבלן. התשלום בגין השרות יתחיל כאמור במפרט זה.

הקבלן יהיה חייב לספק את כל השירותים המופיעים בחוזה השרות, כולל מתן שרות שוטף וטיפול מונע חודשי. הקבלן מצהיר כי ברשותו מלאי חלקי חלוף מקוריים למתקן בכמות סבירה. חוץ מהעבודות הנ"ל חייב הקבלן לבצע בשעות העבודה הרגילות, כל תיקון או טיפול ללא תשלום נוסף. עבור החלפת חלקים שנפגמו (לאחר תקופת אחריות) - ישלם המזמין רק את מחיר החלק בהתאם למחיר המקובל בשוק. עבור ביצוע כל טיפול, תיקון או החלפה, יש להחתים אחראי מטעם המזמין, אחרת העבודה לא תוכר. עבור עבודה מחוץ לשעות עבודה רגילות, רשאי הקבלן לדרוש תשלום נוסף, בתנאי שקיבל את הסכמת המזמין לעבוד בשעות אלה או המצב הבטיחותי דורש זאת. עבור תיקונים או שינויים הנובעים מתקנות חדשות של רשויות מוסכמות - ישולם בנפרד, לאחר קביעת המחיר עוד לפני ביצוע העבודה. הקבלן מתחייב לשלוח נציג להיות נוכח בבדיקת הבודק המוסמך אשר יוזמן על ידי המזמין ועל חשבונו.

במסגרת השרות: הקבלן מתחייב להופיע ולבצע כל פעולת תיקון, סילוק תקלות או הפרעה לפעולה תקינה של המתקן תוך 4 שעות מקבלת ההודעה הטלפונית, וזאת במשך שעות העבודה הרגילות - 07:30 - 16:30

בימים א'-ה' ובימי ו' וערבי חג בין 12:30 – 07:30

תקלה שיודעו עליה לאחר שעה 16:30, מתחייבת החברה להופיע ולתקן את המתקן לא יאוחר משעה 09:00 למחרת.

בכל מקרה, כל קריאה לגבי מעלית תקועה שהתקבלה במסגרת שעות עבודה רגילות, תטופל באותו יום.

היענות לקריאת חילוץ מהמעלית במהירות האפשרית, משך 24 שעות ביממה (כולל שבתות וחגים), במקרים בהם המזמין אינו מצליח ו/או מסוגל להיחלץ בעצמו על פי הוראות החילוץ שנמסרו לו על ידי החברה

על פי תאום מראש של המזמין עם החברה יתלווה טכנאי של החברה לבודק המוסמך מטעם משרד העבודה או יועץ מטעם המזמין למשך כל זמן הבדיקה.

2. - נתונים כלליים**L 1 – L 2 זוג מעליות נוסעים ראשיות**

זוג מעליות נוסעים	-	סוג המתקן	2.1
20 + 20 נוסעים	-	עומס נומינלי	2.2
1.6 מ/ש	-	מהירות נסיעה (מ/ש)	2.3
0.5	-	דיוק עצירה (סמ' ±)	2.4
~ 26.9	-	מהלך הנסיעה (מ')	2.5
7	-	מספר חניות	2.6
7 – בשלב זה (+ תוספת תחנה בעתיד)	-	מספר דלתות	2.7
ללא ח/מ MRL	-	מיקום חדר מכונות	2.8
5.50 X 2.25	-	מידות פנים הפיר (מ') , (W*D)	2.9
1.70 X 1.90	-	מידות פנים התא (מ') , (W*D)	2.10
1.20 X 2.50	-	מידות הדלתות נטו (מ') , (W*H)	2.11
פתיחה מרכזית	-	סוג הדלתות	2.12
GEARLESS, מבוקר תדר	-	הנע המתקן	2.13
180	-	התנעות לשעה	2.14
מאסף מלא דופלקס עם בקרה	-	סוג הפיקוד	2.15
T 114	-	חתך כוונות לתא (מ"מ)	2.16
* T 89	-	חתך כוונות למשקל נגדי (מ"מ)	2.17
2 : 1	-	תילוי	2.18
B	-	דירוג אנרגטי	2.19
כן	-	השבת אנרגיה לרשת	2.20

הערות:

1. מתוכננת תוספת תחנה ל – 2 מעליות בעתיד, יש לספק את כל מה שנדרש עבור תוספת תחנה זו.

2.1 - נתונים כלליים**L 4 מעלית לארכיון מס**

מעלית נוסעים	-	סוג המתקן	2.1
8 נוסעים	-	עומס נומינלי	2.2
1.0	-	מהירות נסיעה (מ/ש)	2.3
0.5	-	דיוק עצירה (סמ' ±)	2.4
5.55	-	מהלך הנסיעה (מ')	2.5
2	-	מספר חניות	2.6
2	-	מספר דלתות	2.7
ללא ח/מ MRL	-	מיקום חדר מכונות	2.8

2.27 X 1.87	-	(W*D), (מי)	2.9
1.10 X 1.40	-	(W*D), (מי)	2.10
0.90 X 2.10	-	(W*H), (מי)	2.11
פתיחה מרכזית	-	סוג הדלתות	2.12
GEARLESS, מבוקר תדר	-	הנע המתקן	2.13
180	-	התנעות לשעה	2.14
אוניברסלי רושם	-	סוג הפיקוד	2.15
T 89	-	חתך כוונות לתא (מ"מ)	2.16
* T 82	-	חתך כוונות למשקל נגדי (מ"מ)	2.17
2 : 1	-	תילוי	2.18
B	-	דירוג אנרגטי	2.19
כן	-	השבת אנרגיה לרשת	2.20

הערה: התקן בטחון במשקל נגדי.

3 – מפרט טכני מיוחד

3.1 יחידת הנע

יחידת הנע מורכבת ממנוע GEARLESS מבוקר תדר עם כבלים או רצועות בהתאם לתקן 2481.
 היחידה שקטה ביותר נשענת על מסילות התא והמ.נ. או מחוברת למבנה הפיר באמצעות קורות הנשענות ומבודדות.
 באחריות הקבלן לוודא שחילוץ מהמעלית ניתן לבצע ע"י הדיירים באישור מת"י ובמידה ולא על הקבלן להתחייב להגיע לביצוע חילוץ תוך 30 דקות בכל שעות היממה.
 המעלית תצוייד במערכת UCM מקורית של יצרן המעלית למניעת תנועה לא מבוקרת של התא – הכל בהתאם לדרישות התקן.
 מעצור אלקטרו-מכני מופעל אחרי עצירה חשמלית של המנוע.
למכונת הרמה וכל חלקיה, כולל אינקודר, תינתן אחריות ל-3 שנים.

3.1.1 חילוץ אוטומטי

כל מעלית MRL תצוייד במערכת חילוץ אוטומטי כולל פתיחת דלתות בהגעה לתחנה. (UPS או מצבר נטען) שיפעל בשעת הפסקת חשמל.
הערה: מערכת חילוץ אוטומטי תסופק בכל מקרה (גם אם קיים גנרטור חרום בבנין).

3.1.2 מערכת בקרת מהירות

- העצירה תעשה חשמלית והבלם ישמש רק להחזקת התא לאחר עצירותו.
 המערכת תצוייד בבטחונות לעצירת חירום במקרה של:

- א. אי התאמה בין המהירות המעשית למתוכננת.
 - ב. נסיעת המעלית בכיוון נגדי למתוכנן.
 - ג. חסר תאווטה בקרבת תחנות קיצוניות (1.0 מ' ~).
 - ד. שבוש או תקלה במערכת טכו-דינמו.
 - ה. מערכת לניתור פתיחה או סגירת בלמים.
- המערכת תעבוד בחוג סגור באמצעות משוב מטכו גנרטור אשר יותקן על ציר המנוע וביצועיה לא יהיו תלויים בעומס המעלית, גישת המעלית לתחנה ישירה וללא מהירות זחילה DIRECT APPROACH.

המערכת דגנרטיבית עם יכולת להשבת אנרגיה לרשת ודרוג אנרגטי B לפחות.

3.1.3 רגש הצפה

בבור המעלית/מעליות יותקן רגש הצפה שיחובר לפיקוד מעליות ויגרום לכך שמעליות יעלו לתחנה עליונה או לא ירדו לחניון במקרה של הצפת הפיר.

3.2 גלגל הטיה

קוטר גלגלי ההטיה יהיה לפחות פי 40 מקוטר כבלי התילוי. הגלגלים יצוידו במסבי כדורים עם סידורי סיכה נוחים. כל גלגל ייבדק לאיזון דינמי. גלגלי ההטיה שיוקנו בראש הפיר על גבי קונסטרוקצית פלדה יבודדו מהמבנה בגומיות מייסון למניעת העברת רעידות למבנה (או יותקן בידוד בין הגלגלים לקורות).

3.3 כבלי הרמה

תא המעלית תלוי על כבלי הרמה במבנה "SEALE" או רצועות מיוחדות. מספר הכבלים וקוטרם בהתאם לעומס ומשקל התא ובעלי מקדם ביטחון בהתאם לתקן, כולל אביזרי תילוי שלהם. כבלים / רצועות יצוידו במתקן להשוואת מתיחות ומפסק חשמלי "כבל רפוי". לכבלי תליה תנתן אחריות של 5 שנים, כנ"ל כבלי ווסת מהירות. קיצור ראשון של כבלי הרמה יעשה ע"י קבלן המעליות במסגרת האחריות.

3.4 המשקל הנגדי

המשקל הנגדי יבנה ממסגרת מסיבית של פרופילי פלדה וימולא בלוחות מתכת כנדרש. המילוי יחוזק בצורה יציבה למסגרת. המשקל מובל על ידי 4 נעלי החלקה מחומר פלסטי הנתון בתוך מבנה מתכתי. המילוי הפלסטי ניתן להחלפה בקלות. הנעלים כוללות קפיצים לכוונונים ומשמנות. תחת המשקל הנגדי (או תחת פגוש) יותקנו קוביות שיוסרו עם התארכות כבלי הרמה.

3.5 כוונות

כוונות התא והמשקל הנגדי יהיו בעלי חתך לפי האמור הנחיה שבפרק 2. המובילים מיוחדים למעליות, בעלי חתך T ומעובדים בשלושת הצדדים הפעילים. המובילים יחוברו ביניהם בעזרת אנך בשיטת "זכר נקבה". עיגון המובילים לקירות יעשה על ידי ברגי "פיליפס" (לכל קטע מוביל

2 חיזוקים לפחות), לאחר החיבור המובילים יהיו חלקים, ישרים וללא רווחים. המובילים יעוגנו לתחתית הבור ויצוידו במיכל לאיסוף שמן בתחתית הבור. את המובילים יש להאריק בהתאם לחוק הארקות יסוד. מידות הפסים בפרק 2 הן הנחיה בלבד, על הקבלן לחשב באופן מדויק את חתך הפסים הנדרש ולהגיש ליועץ את החישובים הנדרשים.

3.6 נעלי התא והמשקל הנגדי

נעלי החלקה עם ציפוי מתאים, ניתנות לויסות ולפעולה שקטה. בית עם קפיצים וסיכה אוטומטית. (לסוג נעליים אחר דרוש אישור היעוץ מראש).

3.7 קונסטרוקציות והגנות

הקבלן יספק, יציב וירכיב את כל קונסטרוקציות הפלדה הדרושות לו להרכבת המתקנים כגון קורות תמיכה, קורות הפרדה, חיזוקים, מסגרות, רשתות הפרדה, בעיקר במעליות בהן מרחק בין התאים קטן מ- 50 ס"מ, תאורה בפיר, סולמות ירידה לבורות (כנדרש בתקן), וכו'. כמו כן הוא יספק את כל הכיסויים הדרושים לסף התא, סף הדלתות או כיסוי החלק העליון של התא. כל העבודות הנ"ל יהיו מחומרים חדשים, ישרים וצבועים לפחות פעמיים בצבע יסוד. ממדי הקורות, הרשתות והכיסויים יתאימו לדרישות התקן ת.י. 2481 במהדורתו האחרונה.

3.8 תאורת פיר

כנדרש בת.י. 2481 יתקין הקבלן תאורה בפיר כולל מפסקים בראש הפיר ובבור.

3.9 שרשראות איזון

במעליות ראשיות יותקנו שרשראות איזון מדגם W.F בין התא למשקל הנגדי לאיזון משקלם של כבלי הרמה. השרשרת תסופק עם גלגל מוביל בצד משקל נגדי.

3.10 הנחיות לטיפולים אקוסטיים במעליות מטיפוס MRL

- א. השתקת רעש המעליות נדרש על פי ת"י 1004 חלק 3 (בידוד אקוסטי בבניינים מגורים, רעש ממעליות). תקן זה מחייב את קבלן הבניין וקבלן המעליות על פי חוק התכנון והבניה.
- ב. המעליות אשר תותקנה בפרויקט כוללות שימוש במנועי GEARLESS שקטים המחוברים אל מערך הנע באמצעות רצועות / כבלים המספקות תנועה ועצירה חלקה ופרוגרסיבית.
- ג. מפלס הרעש המירבי אשר יופק על ידי מנוע המעלית לא יעלה על 55 בתוך פיר המעלית.
- ד. קירות פירי המעליות יבוצעו כקירות יצוקים בעובי של 20 ס"מ לפחות.
- ה1. המנועים מותקנים על גבי מערך בולמים, המסופק ע"י היצרן, כאשר כל המנגנון מחובר אל חלקם העליון של פסי המשקל הנגדי ו/או פסי התא.
- ה2. מנועים המותקנים על גבי קורות פלדה, בנוסף לבידוד של יצרן, יש לבדודם ע"י 3 שכבות גומיות MASON.

ו. היות ולא ניתן לנקוט באמצעים אקוסטיים נוספים לטיפול במנגנוני המעליות הנ"ל ועל בסיס ההנחיות המפורטות במסמך VDI 2566 חלק 2 לא תעלה עוצמתו של מצלול הגוף בתחום הפיר הצמוד למנועי המעלית על הערכים הבאים :

HZ	63	125	250	500
L MAX db [6 – 10 M / S ²]	90	90	85	85

- ז. לוח הפיקוד הממוקם בחלקו העליון של הפיר או בחזית התחנה, ייתמך על ידי בולמי רעידות מסוג WIC של חברת MASON או ש"ע.
ע"ג צידו הפנימי של לוח פיקוד ימרח חומר בידוד בעובי של 3 מ"מ.
מפלס הרעש אשר יופק ע"י פעולת הרכיבים בתוך לוח הפיקוד לא יעלה על :
Leq = 45 db (A) במרחק של מטר 1 מהלוח.
ח. על גבי פתחי שחרור העשן מפיר המעלית יותקנו תריסים אקוסטיים מטיפוס AL – 33 – S של חברת ח.נ.א. או ש"ע.

3.11 התא

התא יבנה בתוך מסגרת מקורות פלדה המתאימה לעומס ולגודל התא. על המסגרת וגג התא יורכבו מתקן לתילוי כבלי ההרמה, נעלי התא מיציקת ברזל עם מילוי פלסטי, משמנות לנעלי התא, התקן ביטחון, מנוע להפעלת הדלתות. תחת התא יותקן כיסוי תקני נגד פגיעות. רצפת התא מבודדת מהמסגרת. התא בשלמותו יהיה מוארק.

קירות התא

הקירות יבנו מפח דקופירט בעובי 2.0 מ"מ ויצבעו ב-2 שכבות צבע יסוד ויצופו בפורמייקה, נירוסטה מלוטשת, מרוקעת או זכוכית חלבית/צבעונית עם הדפסה דיגיטלית או חומר ש"ע לפי בחירת ואישור המזמין או אדריכל. צידם החיצוני של קירות התא יצופה בשרף מיוחד למניעת רעש בעת נסיעה. החלק התחתון של הקירות יוגן עם סרגל נירוסטה נגד פגיעות. משקוף הכניסה וחזית התא יבנו מנירוסטה. על כל הקיר האחורי מראה מהרצפה עד לתקרה. על קירות התא מאחז יד מצינור נירוסטה עגול או פרופיל אחר לפי בחירת האדריכל, מאחז יד על אחד מקירות הצדדים – חובה.

במידה ויבחר ע"י המזמין – 3 שורות של מעקות הגנה בהיקף קירות התאים.
אופציה (ראה כתב כמויות).

בתאי מעליות יותקנו מצלמות CCTV – באישור המזמין ובהתאם לחוק.
באחד מתאי המעליות יספק הקבלן חליפת מגן מיוחדות (דוגמת דקו שילד) מבד הניתנת לפירוק והרכבה. המעלית תימסר לשימוש המזמין עם חליפה זו לצמיתות.

רצפת התא

הרצפה על מסבך קונסטרוקטיבי, עשויה מפח מלא. הריצוף בלוחות שיש מסוגים, גדלים וגוונים שונים כולל שילובם, הכל לפי הנחיות האדריכל.

במעליות 1-2 יספק הקבלן ריצוף מפח נירוסטה מרוג בעובי 4.0 מ"מ כולל פסיווציה אחרי ריתוך בין הקטעים.

תקרת התא

תקרת התא עשויה מפח פלדה 2.0 מ/מ צבוע בצבע לבן או נירוסטה. בתוך התקרה תאורה LED קבועה בעוצמה נאותה, תאורת חירום עם מצבר ומטען שמאירה את לוח הלחצנים והכניסה בצורה ברורה. על הגג של מעליות ראשיות יותקן מפוח שקט לחלוטין ומבודד מהתקרה, – דו כיווניים עם תעלות ותריס פיזור.

כל אביזרי התאורה והאווורור יוסתרו על ידי ציפוי דקורטיבי מפח פלבי"ם מחורר או ש"ע תקני ומסיבי המאפשר טיפול קל ונוח בתאורה ובמאוורר.

גובה התא נטו לפי הרשום בתוכנית.

כל חומרי העיצוב של התא יעמדו בדרישות התקן לעמידה בפני שריפה.

רמת הרעש המרבית שתימדד בתא בפעולת המפוחים במהירות גבוהה לא תעלה על 55db כאשר התא והדלתות במנוחה.

על הקבלן להגיש עם הצעתו קטלוג של היצרן וסימון התאים והכניסות המוצעים.

כל עיצוב התא והחומרים והגוונים טעונים אישור האדריכל בכתב.

מנגנון פתיחת הדלתות ודלת התא

3.12

התא יצויד בדלת אוטומטית, נגררת על ידי מנוע מיוחד. כל כנף מוסעת על גבי מסילות מעובדות בעזרת גלגלי פלסטיק או מתכת ממוסבים.

מהירות הפתיחה והסגירה של הדלתות ניתנת לכוונון לאורך כל מהלכן. החלק התחתון של כל כנף מוסע בתוך מסילת אלומיניום מיוחדת ומצויד לפחות ב-2 מובילים. המובילים מחומר בעל שחיקה נמוכה ולא מושפע מרטיבות.

המנוע וכל מנגנון הדלת מתאים לפעולה מאומצת (HEAVY DUTY) ומספר רב של התנעות. מנוע הדלת פועל בזרם חילופין עם בקרת תדר.

העקומה הנעה שעל הדלת מספיק ארוכה כדי לאפשר פתיחה מוקדמת (וחילוץ עצמי במקרה של מעלית הידראולית).

כנפי הדלת עשויות מפח דקופירט בעל בעובי 2.0 מ"מ יצבעו פעמיים בצבע יסוד והצד הגלוי יצופה נירוסטה מלוטשת או ריגיד לפי החלטת המזמין, בגוון טבעי ובעובי של 0.8 מ"מ.

במעליות משא סף הדלת מפלדת אל חלד מלאה.

הדלת צריכה להיפתח חזרה בהיתקלה בהתנגדות של 15 ק"ג או חיתוך דטקטור.

קצה מסלול הדלת מצויד בגומיות נגד דפיקות.

כל דלת תא תצויד בדטקטור אלקטרוני בעל טור תאים פוטואלקטריים מדגם מאושר. חיתוך טור תאים מקצר את השהיית הדלתות. במקרה ונוסע עומד זמן ממושך ומפריע לסגירת הדלת, היא תתחיל להסגר במהירות מוקטנת עם השמעת זמזום והדלקת שלט "דלת מוטרת". רק לחיצה על לחצן "פתח דלת" או מגביל כח תבטל פעולה זו ותפתח הדלת במהירות רגילה. עזיבת לחצן "פתח דלת" או ביטול מגביל כח מחדשים מיד פעולת "דלת מוטרת".

בזמן הפסקת חשמל או קלקול המנגנון - ניתן לפתוח את הדלת ידנית מהתא ללא מאמץ מיוחד. בדלת פתיחה מרכזית תעשה מגרעת בכל כנף להקלת הפתיחה. במקרה שהרווח בין הדלת לפיר גדול מהמותר - תנעל דלת התא בנעילה אלקטרו - מכנית או שחזית הפיר תצופה בפח ע"י הקבלן ועל חשבוננו. מנגנוני הדלתות והתילויים יוסתרו ע"י פח צבוע בצורה אסתטית, ובגוון שיבחר האדריכל. במידה והדלתות נסגרו 3 פעמים והמעלית לא נסעה (חוסר נעילה אלקטרו מכנית או כל תקלה אחרת) - תושבת המעלית עם דלת פתוחה עד תיקונה.

3.13 דלתות הפיר

דלתות הפיר יבנו מפח דקופירט בעובי 2.0 מ"מ, עם חיזוקים מתאימים. הן תוסענה על ידי גלגלים עם מסבי כדורים על גבי מסילה מלוטשת מעוגנת לפיר. סף הדלתות ישען על גבי פרופיל שיסופק ויחובר לבניין על ידי הקבלן. מנגנון הפתיחה של דלת התא גורם לשחרור מנעול דלת הפיר לפתיחתה. צידן הפנימי של כנפי הדלתות יצופה בחומר מבודד אקוסטי. כל דלת תצויד במנעול אלקטרו-מכני, כפי שיתואר להלן. כל כנף תצויד משקולת או אמצעי דומה לסגירה עצמית. כל דלת ניתנת לפתיחת חירום ידנית על ידי ידית מיוחדת. כנפי הדלתות יעברו לאחר ייצורם ניקוי כימי ויצבעו ב-2 שכבות צבע יסוד ואח"כ יצופו בפח פלב"מ מרוקע או מלוטש בגוון טבעי לפי בחירת האדריכל. הצד הנסתר יצופה בחומר מבודד. הדלתות תסופקנה לבניין מוגנות נגד פגיעה בנירוסטה. הקבלן יספק את כל הפחים הדרושים לפי התקן עבור החלק העליון והתחתון של הדלתות. נעילת כנפי הדלתות תבוצע בהתאם לאמור בת.י. 2481. עמידות אש, לפי דרישת יועץ הבטיחות.

3.14 משקופי הכניסה

סביב כל דלת יורכב משקוף מרובע (BOX) במידות עד 100 X 100 מ"מ בערך (ומתאים לעמידות אש) מנירוסטה מלוטשת או מרוקעת והמזמין יחפה את הכניסה בשייש או חומר אחר לפי בחירת האדריכל. אביזרי האיתות יותאמו להרכבה ע"י השייש או ע"י המשקוף – לפי בחירת האדריכל.

3.15 חומרי פלב"מ

בכל המקומות בהם מוזכר פלב"מ מרוקע או RIGID, הכוונה לפלב"מ מסוג 304 עם טקסטורה בגוון טבעי מתוצרת RIGID או תוצרת POLIGRAT או FSC או ש"ע המבנה יהיה כלהלן:

דלתות - פח פלדה 1.5 מ"מ מצופה פח פלב"מ דקורטיבי (או פלב"מ מלוטש) בעובי 0.8 מ"מ לפחות.

תאים - פח פלדה 1.5 מ"מ מצופה פח פלב"מ דקורטיבי בעובי 0.8 מ"מ לפחות. במקרה של פלב"מ מלא, קירות התא יהיו מפלב"מ 2.0 מ"מ עובי.

לוח פיקוד

לוח הפיקוד יותקן בחזית הפיר בתחנה עליונה (או תחנה מתחתיה אם נדרש), ויסגר עם דלת נירוסטה כמו דלתות הפיר.

לוח הפיקוד יבנה כולו מנירוסטה – כולל הדלת.

לוח הפיקוד יכלול מיקרופרוססור (מעבד) אליו יחוברו כל הכניסות מהפיר ומהתא (מגעי דלתות, מפסקים, גובלים, לחצני קריאה וכו').

על סמך האינפורמציה שמתקבלת מהם וע"פ תכנה המותאמת לפיקוד המעליות (הניתנת לשנוי) יתן המיקרו פרוססור פקודות למגעני הדלת ולמגענים הראשיים לסגירת דלת ונסיעת המעלית וכן אינדיקציות למראה הקומות חיצונית הכיוון וכו'.

לוח הפיקוד יכלול מפסקים ראשיים, כולל ממסר פחת לתאורת תא ופיר.

כל הכניסות ללוח הפיקוד תהינה בעלות אימפדנס כניסה גבוה וקצר חימוני לא יפגע בפעולתו התקינה של הלוח.

כניסות ממעגלי הבטיחות יבודדו גלונית מהפיקוד.

הכרטיסים וכל המערכת פיקוד ובקרי מהירות יהיו מוגנים במידה מקסימלית מנפילות או עליות מתח, "ספייקים" וכדומה – באמצעות פילטרים, מייצבי מתח ומערכות אל פסק, כך שהפראות רשת לא יגרמו לנזקים בצידוד חשמלי או אלקטרוני או/ו "נעילת" מעליות לאחר אירוע כזה.

הלוח יכלול מעגלים מודפסים סטנדרטיים הניתנים לשליפה ולהחלפה מידית ללא שימוש בכלי עבודה.

מיקום מחברי הכרטיס ימנע אפשרות של התקנת כרטיס שאינו מתאים למחבר. כניסות מעגלי הבטיחות (מגעי דלתות, מגעי מנעולים, גובלים וכו'). יהיו מרוחקים אחד מהשני כך שלא יוכל להוצר קצר אקראי על מעגל הבטחונות. קו "האפס" של מעגל הבטחונות יהיה מוארק כך שקצר לגוף של אחד מרכיבי קו הבטחונות ימנע נסיעת מעלית ויגרום ל"שריפת" הנתיד המתאים.

במקום בולט בלוח הפיקוד יותקנו דיודות מאירות (נוריות) מטיפוס LED. אשר תנחנה את המטפל בלוח על מצב המפסיקים בפיר ותאפשרנה איתור תקלות מידי. כ"כ, יותקן בלוח הפיקוד מראה קומות דיגיטלי.

לוח פיקוד יסופק עם מחבר חימוני אליו ניתן יהיה לחבר מערכת אנליזה שתנתח את המצבים הלוגיים של הפיקוד, מתן קריאות חוץ ותא וכו'.

השנאים יהיו מחושבים ובנויים לעבודה תמידית מאומצת עם אפשרויות כיון בצד ראשוני ומשני.

השנאים שבלוח יהיו בתחתית הלוח מוגנים בפני מגע יד, תוך התחשבות באיורורו.

מכשיר עומס יתר יהיה מכוון לזרם נומינלי של המנוע עם שהיית בעת ההתנעה. בלוח יהיה מורכב מכשיר שאינו מאפשר הפעלת המעלית במקרה של פאזות הפוכות, או חוסר באחת הפאזות.

המהדקים מסומנים בלוחות זיהוי קבועים. מהדקים או ברגי מתח הזנה ראשי, כח ומאור יהיו נפרדים ורחוקים ממהדקי מעגלי פיקוד ואיתות. החיווט שבלוח יהיה מסודר, נאה ומקצועי.

הסלקטור יהיה אלקטרוני ויופעל ע"י פחיות ואינדוקטור על גג התא לחילופין סלקטור המופעל ע"י סרט, או מגע אינפרא אדום המונה פולסים.

כל המכשירים כולל המהדקים או ברגי חיבור יהיו מסומנים בלוחות זיהוי קבועים וסימונם יהיה זהה לזה שבתכנית הפיקוד. תוכניות הרכבה מכנית של המכשירים בלוח, ותוכניות פיקוד חשמלית תהיינה מצורפות.

בלוח הפיקוד יותקנו לחצני קריאה לקומות קיצוניות מתג ביטול פתיחת דלתות וכן טבלת שרות הכוללת מתג מעבר בין פיקוד "שרות" לפיקוד "רגיל". לחצן השרות "מטה" יעקוף גובל עליון, ומגע פגוש לחצן פיקוד שרות "מעלה" יעקוף גובל תחתון, מגע פגוש ומגע התקן בטחון. הפעלת פיקוד שרות על גג התא תבטל פיקוד שרות בלוח הפיקוד.

לוח הפיקוד יצבור אינפורמציה כך שניתן יהיה (ע"י מערכות תצוגה) לשלוף את האינפורמציה לגבי תקלות היסטוריות (התקלות ישארו רשומות גם לאחר הפסקת מתח ללוח הפיקוד).

לוח הפיקוד יאפשר העברת מידע על "תקלה כללית" לבקרת המבנה באמצעות מגעים יבשים ותקשורת, ולצורך זה יותקנו בלוח כרטיסים אלקטרוניים מיוחדים.

במעלית יותקן בלוח סידור להפעלת חרום לפי 2481. בלוח מגע יבש לחיווי תקלה וחיבור למערכת גילוי עשן / אש וגנרטור חרום.

לוח הפיקוד יכול מערכת פקוד כבאים לפי דרישות התקן / יועץ בטיחות. בנוסף לחילוץ אוטומטי תותקן בלוח מערכת חילוץ חשמלי ומכני ואינדיקציה להגעה לתחנה.

בלוח אפשרות צפיה ישירה במכונת הרמה ואמצעי תצוגה אלקטרוני כולל מצלמה + מסך לצפיה במכונת הרמה לפי ת.י. 1-2481 סעיף 6.2.

קבלו מעליות יספק פרוטוקול תקשורת לבקרת מבנה עבור שליטה במעליות מתוך בקרת המבנה.

אינסטלציה חשמלית:-

3.17

צנרת או תעלות האינסטלציה חייבות להיות מוגנות, ומוחזקות היטב כדי שלא תשתחררנה עקב זעזועים. קופסאות ההסתעפות או המעבר או חיבורים שבאינסטלציה חייבות להיות מוחזקות בנפרד באופן עצמאי, סגורות היטב ומותאמות לפתיחה מהירה בעת השרות או הבדיקה.

חיבורים בקופסאות הנ"ל, יהיו במהדקי חיבורים ומצויינים בתכנית הסימון.

אין להעמיס בחלל הצנרת, או התעלות שבאינסטלציה יותר מ- 70% חוטים מהחלל הפנימי. באינסטלציה בין מפסקי בטחונות לא יהיו חיבורים. חיבורי צנרת למפסקי בטחון, מנעולים או כל מכשיר אחר – יהיו יציבים בצנורות מתאימים מוגנים בפני פגיעה. המכשירים הטעונים כיוון לאחר בצוע האינסטלציה יהיו מחוברים בצנור גמיש כדי לאפשר כיווני בנייים וכיוון סופי.

כל מערכת האינסטלציה, לחצני קומות, מראה קומות, קופסאות ההסתעפות, מפסקי בטחונות בפיר, הבנויים ממתכת חייבים להיות מאורקים. אינסטלצית התא תהיה מוגנת, מעברי האינסטלציה ממסגרת התא, לגוף התא תהיה גמישה.

כבל הפיקוד יהיה נפרד מכבל המאור או האיתות. יש לבנות מערכת האינסטלציה ללא אפשרות חדירה ואיסוף מים. החוטים בקופסאות או בזויות לא יהיו סבוכים. מפסקי הבטיחות כגון :-

מפסק עצור או מפסיק בור וכו'. יהיו על בסיס עם מגעים בטיחותיים חיוביים. החיווט למגעי הבטיחות יהיה כזה שיאפשר אבחנה בין מגעי הבטיחות השונים (גובל עליון, גובל תחתון, מגעי הפגוש, מגעי ווסת מהירות).

המאור שמעל התא יהיה יציב וניתן להפעלה ע"י מפסק שהגישה אליו נוחה. כל האינסטלציה בחשמל של מעלית פיר וכבל כפיף תהיה בקוטר של 0.75 לפחות. מפסיק הבור מוגן. התא, המשקופים, וכל חלקי המתכת יהיו מאורקים. מערכת האינסטלציה תבוצע בהתאם לתקן הישראלי ודרישות חברת חשמל.

3.17.1 כבל כפיף

הכבל הכפיף מוגן בעל גמישות גבוהה - מיוחד למעליות. הכבל יחוזק בצורה יציבה לתחתית התא ולאמצע הפיר. בשעת תילוי לא יועבר העומס לחוטי החשמל. הכבל יכלול לפחות 20% חוטים מעל הנדרש לפי המפרט - אך לא פחות מ-10 חוטים. הכבל הכפיף יתאים לכל הפונקציות הנדרשות בתא (כגון תקשורת טורית, מוסיקה, מערכת כריזה CCTV, מולטימדיה וכו').

הערה: אינסטלציה חשמלית בפיר וכבל כפיף יסופקו באורך מתאים לתחנה נוספת בקומה במעליות ראשיות.

3.18 אביזרי פיקוד

א.

פיקוד ואיתות בתא

לוח לחצנים בתא כולל:

- לחצני קריאה לקומות עם אות שמע - מוארים.
- לחצן אזעקה - מואר בהפסקת חשמל - עם מגע יבש נוסף.
- לחצן "פתח דלת".
- לחצן "סגור דלת".
- מפסק מאוורר - מואר.
- מפתח כבאים אחיד (מפתח מני לפי ת"י 8888).
- נורית עם זמזם "עומס יתר".
- נורית וזמזם "דלת מוטרדת".
- מפתח "העמסה" - מואר.
- מספור קומות בולט לעיוורים + כתב ברייל + מידע קולי על הגעה לתחנה, כיוון נסיעה ופעולת דלתות.
- אינטרקום בין תאי מעליות למודיעין בבנין כולל מרכזיה (חיווט בין מעליות למודיעין – ע"י המזמין).
- חייגן אוטומטי למרכז שרות ומודיעין של הבנין.

מופעל באמצעות לחצן האזעקה (קו טלפון חוץ ע"י המזמין כולל גיבוי ל – 3 שעות).

- מראה קומות LCD – בחלק העליון של הלוח.
- ב – 2 מעליות ראשיות לחצנים לקומה נוספת בעתיד.
- מפתחות בפנלי לחצנים בתאים עבור הגבלת גישה לקומת גג – בנוסף ללחצן קריאה לקומה זו.

ב. פיקוד ואיתות בכניסות

- לחצנים מוארים לקריאת המעלית עם אות שמע - בכל הקומות.
 - מפתח כבאים בכניסה ראשית.
 - מראה קומות LCD - בכל התחנות.
 - חצי כיוון נסיעה (מהבהבים בנסיעה) בכל התחנות.
 - מפתח להשבתת כל מעלית בקומה ראשית
- א. כל לחצני תא וכניסות יהיו דגם מיקרו-מהלך מטיפוס אנטי-ונדלי מתוצרת מאושרת. יש להפעיל את הלחצנים בזרם ומתח הנקובים ע"י היצרן.
- ב. הקבלן יציג מספר דוגמאות של מערכות איתות ולחצנים לבחירת האדריכל.
- ג. כל הלוחות יהיו מנירוסטה מלוטשת בעובי של 3 מ"מ לפחות.
- גודל הלוח לפי בחירת האדריכל. הלוחות ללא ברגים נראים או ברגי L.N שקועים.
- ד. בתא, הלוחות יהיו חלק מקירות התא במישור אחד ע"ג צירים נסתרים עם נעילה של שני מנעולים הפועלים ע"י מפתחות לכל גובה התא.
- ה. אם יבחר המזמין, חלק מהלחצנים יוחלף עד הזמנה סופית במפתחות (עם תאורה לרישום) ללא תוספת במחיר.
- ו. חיווט קו טלפון ללוח הפיקוד יספק המזמין.
- ז. מיקום ומידות פנלים בתא ובתחנות – לפי תקן נכים 70 – 2481.

3.19 מעליות ראשיות

פקוד מאסף מלא ב – 2 כיוונים – דופלקס

בכל כניסה בקומות הביניים ימצא בין 2 הדלתות לוח הכולל 2 לחצנים לקריאת המעלית לנסיעה מעלה או מטה, בקומות קיצוניות לחצן אחד בלבד. הלחצנים מוארים מיד עם הלחצם לסימון רישום הקריאה. הלחצן המתאים כבה עם ביצוע הקריאה. ליד או מעל כל דלת יימצאו חצים מוארים עם גונג. החץ המתאים נדלק לפי הגיע המעלית לתחנה, ומראה את המשך כיוון הנסיעה. הגונג יופעל רק מקריאות חוץ. המעלית בנסיעה עונה לקריאות פנים/חוץ המתאימות לכיוון נסיעתה.

הפיקוד המשותף בעל מחשב מרכזי המנתח קריאות חוץ, פנים, עומס וכיוון המעליות ודואג לשיגור המעליות לקריאות בצורה אופטימלית.

לא יותקן בפיקוד משותף מעבד מרכזי העלול להשבית הענות לקריאות חוץ.

בגמר השירות תחנה מעלית אחת בקומה ראשית והמעלית השניה תישאר בקומה בה סיימה את עבודתה. החניה עם דלתות סגורות.

פיקוד המעליות כולל מתקן "עומס יתר" עם זמזם ותאורה בתא, מתקן "עומס מלא", וכן מתקן פילוס מחדש (RELEVELING). שקילת העומס תבוצע באמצעות 4 תאי עומס "CELL LOAD" ב- 4 פינות התא הפועלים ע"ב "STRAIN GAUGE" במדידה רציפה (כדוגמת L.I.9 LARIT או ש"ע).

הפיקוד בעל השהיה מתאימה לדלתות פתוחות, אך עם כניסת נוסע ולחיצה על אחד מלחצני הקומות - תסגרנה הדלתות מיד. הדלתות בעלות פיקוד דלת מוטרדת (NUGGING) ופתיחה מוקדמת (PRE - OPENING).

כאשר אחת המעליות מושבתת בתחנה מאחת הסיבות דלהלן:

- הפסקת מתח.
 - פיקוד "שרות" על הגג.
 - פיקוד "שמש".
 - נתק באחד ממעגלי הביטחון של המעלית.
 - מעלית "תקועה" בקומה 45 שניות.
- ניתן יהיה לקרוא למעלית השניה לאותה התחנה.
- הפיקוד כולל "פיקוד כבאים" לפי התקן - עם הפעלה מקומה ראשית ו/או ע"י מגע יבש מחדר מכוונות לגילוי אש / עשן. הפיקוד כולל הכנה להפעלת המעליות עם דיזל גנרטור המונע נסיעת 2 המעליות בו זמנית. (פינוי מעלית אחת לקומה ראשית והפעלת מעלית שניה בפיקוד סימפלקס). במקרה של 2 מעליות שונות תמשיך לפעול המעלית הגדולה. במקרה של תקלה במעלית זו יפעיל דיזל גנרטור את המעלית הקטנה עד סילוק התקלה.
- בלוח הפיקוד תותקן הגנת מנועים ליתרת זרם (לכל מהירות בנפרד) והגנה תרמית. בהפעלת הגנה תרמית תמשיך המעלית לתחנה הקרובה ותפסיק את פעולתה לאחר פינוי הנוסעים. בבור המעלית/מעליות יותקן רגש הצפה שיחובר לפיקוד מעליות ויגרום לכך שמעליות יעלו לתחנה עליונה או לא ירדו לחניון במקרה של הצפת הפיר.

3.19.1 פיקוד מעלית לארכיון

פיקוד אוניברסלי

הפיקוד מכוון לשרת בו - זמנית רק קריאה אחת. בעת לחיצה על לחצן קריאה בקומה, יידלק אור מסביב ללחצן המסמן רישום קריאה. הפיקוד בעל השהיה מתאימה לכניסת ויציאת נוסעים וכולל פיקוד כבאים לפי התקן. אם קיים מפתח "העמסה" - עם הפעלתו, הדלת נשארת פתוחה והמעלית עונה לקריאות פנים בלבד עד הוצאת מפתח. אין אפשרות להוציא המפתח במצב "ON". פיקוד המעליות כולל מתקן "עומס יתר" עם זמזם ותאורה בתא, מתקן "עומס מלא", וכן מתקן פילוס מחדש (RELEVELING). שקילת העומס תבוצע באמצעות 4 תאי עומס "CELL LOAD" ב- 4 פינות התא הפועלים ע"ב "GAUGE STRAIN" במדידה רציפה (כדוגמת L.L. 9 LARIT או ש"ע).

בבור המעלית/מעליות יותקן רגש הצפה שיחובר לפיקוד מעליות ויגרום לכך שמעליות יעלו לתחנה עליונה או לא ירדו לחניון במקרה של הצפת הפיר.

3.20 פעולת דיזל גנרטור

במקרה של הפסקת חשמל, דיזל גנרטור יספק חשמל למעליות. יותקן סידור אשר ימנע בעד המעליות התחלת עבודה בבת אחת. אפשר לכוון את הבדלי הזמן בית התחלת ההנעות של המעליות. המעליות, לאחר שנעצרו, תתחלנה לעבוד אחת אחרי השניה או בזוגות ותסענה עד לתחנה הראשית או לתחנה אחרת בהתאם לדרישה.

3.21 אופציות בפקוד ושינויי תכנה

הפקוד כולל כל הפונקציות הבסיסיות ואת כל האופציות שאינן בסיסיות (בפקוד של חברת האם). הנ"ל בהתאם לאפיונים של כל יצרן ויצרן ואשר מתוכם יבחר המזמין את הסעיפים הנוספים (אופציות) שמעבר לסטנדרט הבסיסי אשר ברצונו לכלול בפקוד המערכת - כל זאת ללא תוספת במחיר. תהיה אפשרות לבצע שינויים בפקוד המעליות במהלך התקנתן ועד תום תקופת האחריות. השינויים כוללים גם עדכנוי תכנה "UP TO DATE" של חברת האם. כל השינויים הנ"ל יבוצעו ע"י הקבלן בהתאם לדרישות המזמין וללא תשלום נוסף. בלוח הפיקוד יהיה מחבר שיאפשר להתחבר בעתיד עם מוניטור או מודם. (במקרה של מודם על המזמין לספק קו טלפון ליד המוניטור).

3.22 אינטרקום

מערכת אינטרקום דיגיטלית עם צג LCD (מצבר ומגברים) תקשר בין התא ללוח פיקוד ועמדת השומר או מודיעין. המערכת תכלול כל הפונקציות הנדרשות כגון: העברות שיחות בין העמדות בשני הכיוונים וזכרון הקריאות. המערכת תאפשר חיבור מספר רב של מעליות/תוספת מעליות ללא צורך בהרחבת המערכת. בין פנל האינטרקום לרמקול יש להתקין רשת הגנה צפופה. המערכת תאפשר ויסות עוצמת הקול.

3.23 מתקני בטחון

ווסת מהירות

הווסת יפעיל את מתקן התפיסה במקרה שמהירות הירידה של התא עולה מעל המהירות הרגילה בהתאם למהירות המעלית והתקן. הווסת ניתן לבדיקה תוך כדי פעולתו. הווסת יתאים לדרישות תקן 2481. קפיץ הוסת יכוון במפעל וינעל עם חותם. כבל וסת המהירות בעל קוטר 6 מ"מ לפחות. מתקן המתיחה של הוסת מצויד במפסק.

התקן בטחון

יותקן בהתאם לעומס ומהירות התא. מתקן התפיסה יפעל במקרה שמהירות הירידה או עליה תעלה מעל המותר לפי האמור בתקן. המתקן הנ"ל יפסיק גם את מעגל הפיקוד. התקן הבטחון יתאים לדרישות תקן 2481. מתקן התפיסה מדגם הדרגתי בהתאם למהירות המעלית והתקן.

גובל סופי

מפסק זה יופעל בזמן שהתא אינו נעצר בתחנה העליונה או התחתונה. הזרם ייפסק על ידי מפסיק זרם סופי מקו ההזנה, בכל 3 הפאזות, או שהזרם למנוע ולמעצור ינותק בשני מגעונים בטור, כמפורט ב - 2481.

מערכת אזעקה

במעלית יותקן פעמון אזעקה המופעל מתוך התא על ידי לחצן אזעקה. זרם להפעלת הפעמון יסופק מסוללה מיוחדת בעלת טעינה אוטומטית, כאמור בתקן 2481. הלחצן יפעיל גם את החייגן האוטומטי ויותקן גם על גג התא ובתחתיתו.

פיקוד אחזקה

3.24

מפסקים המבטלים את הפיקוד מהתא ומהכניסות יותקנו על גג התא של המעלית ובבור הפיר. בנוסף לכך יותקן על גג התא פיקוד אחזקה לאנשי שירות הכולל לחצן "עצור", לחצן "משותף", לחצן "מעלה", לחצן "מטה" ותאורה. הנסיעה תבוצע רק בשעת לחיצה מתמדת ובו זמנית על שני לחצנים בהתאמה. הנסיעה מעלה תופסק כאשר גג התא מרוחק מתקרת הפיר 1.8 מ'. מהירות הנסיעה בשירות לא תעלה על 0.63 מ/ש. כאשר מעליות נמצאת בפיקוד "שרות" במראי קומות בכל התחנות תופיע הודעה בהתאם – "OUT OF SERVICE"

הפגושות

3.25

הקבלן ירכיב את הפגושות בבור הפיר על בסיסים מתאימים לעומק הבור. סוג הפגושות בהתאם למהירות הנסיעה והתקן. פגושות הידראוליים יצוידו במד שמן ומפסק בטחון. מתחת למשקל הנגדי יותקנו הגבהות שניתן להוציאם בשעה התארכות כבלי הרמה.

מנעולי דלתות הפיר

3.26

המנעולים האלקטרו-מכניים בעלי נצירה מוקדמת בנויים קונסטרוקציה המבטיחה בטחון מקסימאלי. הלשוניות מפלדה. המגעים מוגנים היטב כנגד לכלוך ואבק, אך ניתנים לבדיקה ויזאולית. רק דלת שמאחוריה חונה התא ניתנת לפתיחה. המנעולים מופעלים על ידי מנוע דלת התא עם עקומה נעה. כל דלת ניתנת לפתיחה בשעת חירום על ידי מפתח מיוחד.

במקרה של דלתות בעלות פתיחה מרכזית יורכב מנעול לכל אגף.

3.27 התקני בטחון

כל מתקני הבטחון יהיו עם מגעים מכניים מאולצים פוזיטיביים (NORMALY CLOSED) מספר ומקום התקנת המגעים בהתאם לדרישות ת.י. 2481.

3.28 הבלם

הבלם בנוי משתי לחיים המצופות בחומר עצירה בעל חיכוך גבוה ובלאי נמוך והוא פועל על גלגל המצמד. הבלם משוחרר על ידי אלקטרומגנט או מנוע מיוחד ועוצר אוטומטית עם הפסקת החשמל. פותחן ידני של המעצור יסופק כשהוא קשור קבוע למכונה. הפותחן צבוע בצבע בולט. הבלם בנוי כך, שגם לחי אחת מסוגלת לעצור את מכונת ההרמה. עם 125% מעומס הנומינלי.

הבלם יצויד במערכת ניטור המצביעה על סגירה או פתיחת בלם בנסיעה.

4 - פירוט התוצרת

עומס - 8 נוסעים מהירות - 1.0 מ/ש

הקבלן מתבקש למלא את הטבלה להלן במלואה ולצרף פרוספקטים וטבלאות של היצרנים. הצעה שתוגש ללא מילוי מדויק של הטבלה עלולה להפסל. על הקבלן לקבל את אישור המפקח לגבי התוצרת דלהלן לפני קבלת העבודה.

סעיף	טיפוס החלק ונתוניו	מקור היצור (המפעל)	ארץ היצור
מכונת הרמה			
מנוע המכונה והספקו			
מערכת בקרת תדר			
וסת מהירות			
התקן תפיסה			
כבלי הרמה (\emptyset , NO)			
לוח הפיקוד			
מפעיל הדלתות			
דטקטור			
תא ודלתות			
מראי קומות			
לוחות לחצנים			
מאוורר			
חתך מסילות תא			
חתך מסילות מ.נ.			
מנגנוני שקילה			
אינטרקום			

חתימת הקבלן

תאריך

4.1 - פירוט התוצרת

מהירות - 1.6 מ/ש

עומס - 20 נוסעים

הקבלן מתבקש למלא את הטבלה להלן במלואה ולצרף פרוספקטים וטבלאות של היצרנים. הצעה שתוגש ללא מילוי מדויק של הטבלה עלולה להפסל. על הקבלן לקבל את אישור המפקח לגבי התוצרת דלהלן לפני קבלת העבודה.

סעיף	טיפוס החלק ונתוניו	מקור היצור (המפעל)	ארץ היצור
מכונת הרמה			
מנוע המכונה והספקו			
מערכת בקרת תדר			
וסת מהירות			
התקן תפיסה			
כבלי הרמה (Ø, NO)			
לוח הפיקוד			
מפעיל הדלתות			
דטקטור			
תא ודלתות			
מראי קומות			
לוחות לחצנים			
מאוורר			
חתך מסילות תא			
חתך מסילות מ.נ.			
מנגנוני שקילה			
אינטרקום			

חתימת הקבלן

תאריך

נספח א' – הסכם השרות**תנאים כלליים**

- 1.א הקדמה** עם סיום עבודת הקבלן והפעלת המתקנים, יחתום המזמין חוזה שרות עם הקבלן בנוסח כלהלן:
- 2.א הגדרות**
- המזמין** - גוף עמו חתום הקבלן על חוזה השרות.
- הקבלן** - החברה ו/או הקבלן הנותן את השרותים בכפוף לתנאי מפרט זה.
- עובד שרות** - כל עובד השייך ל"חברה" ושמו נמסר מראש למזמין ואושר ע"י המזמין לתת שרותים למעליות ומתקני העזר שלהם.
- הבדק** - איש המוסמך ע"י משרד העבודה לערוך ; בדיקה, בהתאם לחוק, של המעליות ומתקני העזר שלה.
- המתקן** - המעלית (או דרגנוע) וכל המתקנים הקשורים בהם.
- היועץ** - הולץ מהנדסים או יועץ אחר ושימונה מטעם המזמין לתאם ולפקח בכל הקשור עם עבודת הקבלן.
- 3.א רשיונות** הקבלן מצהיר שבידיו כל הרשיונות הדרושים (כגון מעליתן מוסמך) לביצוע כל העבודות נשוא מכרז זה, כולל רשיון ממשרד העבודה.
- 4.א ביטוח** הקבלן מצהיר שברשותו פוליסת ביטוח מתאימה לביצוע עבודותיו. הביטוח הינו סכום של \$ לכל מקרה. הקבלן יבצע נספח לבטוח, בו המזמין יופיע כמוטב נוסף (אחריות צולבת), ויעביר העתק הפוליסה למזמין.

5.א. שילוט
 בשעת ביצוע עבודתו, או בשעת השבתת מתקן – יציב הקבלן בכל מקום נדרש שילוט מתאים, המתריע בפני סכנה או מודיע על השבתת המתקן.

6.א. כללי
 הקבלן מצהיר כי ברשות צוות עובדים מקצועי ומיומן לביצוע עבודות שרות לסוג זה של מתקנים.

7.א. החומרים
 הקבלן יספק את כל החומרים, הציוד, האביזרים, חומרים עזר, כלי עבודה ומכשירי הרמה, הדרושים לביצוע מושלם של עבודתו.
 כל החומרים והציוד יהיו חדשים, מטיב מעולה ויתאימו מכל הבחינות לדרישות כללי המקצוע והתקנים. כל החומרים והציוד יהיו עמידים בכל מזג אויר.
 הרשות בידי המזמין לדרוש מהקבלן בדיקות לטיב ואישורים מתאימים, כי החומרים והציוד עונים לדרישות התקן. כל הוצאות הבדיקות והאישורים יחולו על הקבלן.
 המפקח רשאי לפסול כל חומר או ציוד אשר אינו תואם את המפרט או דרישות התקן והמקצוע.
 אישור או הסכמה אשר ינתנו ע"י המפקח אינו פוטר את הקבלן מאחריותו הבלעדית לטיב המתקן.
 הקבלן מצהיר, כי כל החומרים, הציוד, המכשירים, כלי עבודה וחומרי עזר, הדרושים לשם ביצוע מושלם של עבודתו נמצאים ברשותו או שהוא יכול להשיגם ולהביאם למקום במועד המתאים להשלמת עבודתו בזמן ובהתאם לחוזה.

8.א. ציוד עזר
 הקבלן מצהיר שברשותו כל ציוד העזר (כולל אמצעי הובלה והרמה) הדרושים לביצוע עבודתו.

9.א. כח אדם
 הקבלן מצהיר שברשותו כח אדם מספיק ובעל ידע מתאים לביצוע סוג זה של עבודה.
 הקבלן ימנה אחראי קבוע לפרויקט שיקבל את אישור המזמין ויוחלף רק באישור או לפי דרישתו של המזמין.

נספח ב' - תנאים מיוחדים

- 1.ב תנאי התקשרות**
- 1.1 מחיר הסכם השרות יהיה בהתאם למוסכם בין המזמין לקבלן ויצורף כנספח להסכם זה.
- 1.2 תקופת ההתקשרות תהיה לשנה אחת עם אפשרות להאריך את תוקף ההתקשרות לשנה נוספת, ובגמר השנה השניה לשנה נוספת, אלא באם הודיע המזמין חודש מראש על סיום ההסכם.
- 1.3 על אף האמור בסעיף ב.1.1 רשאי המזמין לבטל הסכם זה בכל עת ע"י מתן הודעה בכתב ובדואר רשום לפחות 3 חודשים מראש, ומבלי שביטול האמור יהווה עילה לדרישה, טענה או תביעה כל שהיא של החברה כלפי המזמין.
- 1.4 התשלומים עבור ביצוע הסכם זה וכמו כן תנאי ביצוע התשלומים יהיו:
4 תשלומים תלת חודשיים שיבוצעו בתחילת כל רבעון. כל התשלום צמוד למדד יוקר המחיה ישולם שוטף + 30 יום.
- 1.5 למען מנוע ספק מוצהר ומוסכם בין הצדדים כי לא ישררו כל יחסי עובד-מעביד בין הקבלן לבין המזמין ו/או בין המזמין לבין כל מי מעובדי ו/או מנציגי הקבלן, ללא יוצא מן הכלל.
- 1.6 כל הודעה שתשלח מצד אחד למשנהו בדואר רשום לפי כתובת אשר בהסכם זה יראו אותה כנתקבלה 96 שעות לאחר מועד שיגורה.
- 2.ב צוות עובדי הקבלן**
- 2.1 צוות עובדי הקבלן יכלול לפחות 2 מעליתנים בכירים, פרט לעובדים אחרים, שיכולים לבצע את כל הפעולות הדרושות לסילוק תקלות באופן עצמאי. הקטנת מספר המעליתנים הבכירים מתחת למצוין, יכולה לשמש עילה להפסקת חוזה זה.
- 2.2 שמות אנשי הצוות המקצועי של הקבלן ימסרו למזמין בעת חתימת החוזה ויקבלו את אישורו.
- 2.3 במידה שיחול שינוי בהרכב הצוות המקצועי שלה, על הקבלן להודיע למזמין על השינוי בכתב.
- 2.4 אין הקבלן רשאי להעסיק קבלני משנה, ללא אישור המזמין בכתב, המזמין רשאי לפסול כל עובד וקבלן משנה, וזאת מבלי לנמק את החלטתו ולדרוש מהקבלן להרחיק ממקום הביצוע כל אדם המועסק על ידה, והקבלן מתחייב למלא מיד אחר דרישה זו.

- 3.ב חובות הקבלן**
- 3.1 לבצע טיפול שוטף, לפחות פעם בחודש. הטיפול יהיה בהתאם להוראות יצרן מתקן. הטיפול יכלול בדיקות, ניקוי וויסות כל המערכות ויבטיח עבודה תקינה של המתקן.
- 3.2 הקבלן מתחייב להופיע ולבצע כל פעולת תיקון, סילוק תקלות או הפרעה לפעולה תקינה של המתקן תוך 4 שעות מקבלת ההודעה הטלפונית, וזאת במשך שעות העבודה הרגילות (08:00 - 17:00).
- תקלה שיודיעו עליה לאחר שעה 17:00, מתחייבת החברה להופיע ולתקן את המתקן לא יאוחר משעה 09:00 למחרת.
- כל תקלה שידווח עליה לקבלן עד שעה 17:00, תטופל באותו היום כאילו התקבלה במסגרת שעות עבודה רגילות.
- 3.3 המזמין רשאי לבקש מהקבלן ביצוע תיקונים מחוץ לשעות העבודה הרגילות ובמקרה זה עליו לשלם לקבלן תוספת לפי המחירון שיצורף לחוזה זה.
- 3.4 תיקון שהוחל בו בתחום שעות העבודה הרגילות - ימשיכו עובדי הקבלן לבצע עד השלמתו ברציפות בו ביום. במקרה זה לא תשולם כל תוספת לחברה. במידה ועקב סיבות אוביקטיביות יש להמשיך בתיקון התקלה למחרת, הטכנאי יגיע בבוקר למחרת עד שעה 09:00.
- 3.5 במידה והמזמין מבצע חילוץ של נוסעים מהמעלית ע"י אנשים מוסמכים ומיומנים, עליו להקפיד שהדלתות תהיינה נעולות בגמר פעולות החילוץ במידה שלא ניתן לנעול את הדלתות לבטח, ידאג המזמין לחסום הגישה לפתחים ויודיע מיד לקבלן. במקרה זה מתחייב הקבלן להופיע ולבצע תיקון כנדרש תוך שעתיים מקבלת ההודעה, וזאת במשך 24 שעות ביממה, ללא תשלום.
- 3.6 ביצוע עבודות אחזקה מתוכננות (כגון טיפול שוטף) יעשה בתאום, לפחות 3 ימים מראש, עם נציג המזמין.
- לפני ביצוע של כל עבודה במתקן, על עובד החברה להיות בקשר עם נציג המזמין (או מוקד האחזקה) ולתאם איתו את הביצוע במקום ולאחר הביצוע לקבל את אישורו.
- 3.7 קיום תורנות חרום 24 שעות ביממה במשך כל השנה.
- 3.8 במידה וטכנאי חברת מעליות מתעכב להגעה לחילוץ לכודים במעלית, רשאי המזמין להזמין מכבי אש. התשלום עבור שרותי כבאות יהיה ע"ח חברת מעליות.

- 4.ב. חובות המזמין**
- 4.1 למנות עובד כנציג המזמין, ולהודיע לחברה על המינוי ו/או על השינוי במינוי בכתב.
- 4.2 לגרום לכך שפעולות חילוץ מהמעלית יעשו בהתאם להוראות מאושרות.
- 4.3 להודיע לקבלן על כל תקלה במתקן.
- 4.4 לגרום לכך שחדר המכונות יהיה נעול והמפתח בקופסא שעל הדלת אצל נציג המזמין ו/או במקום בטוח עליו הוסכם עם הקבלן; לאסור כניסת אנשים בלתי מוסמכים לחדר המכונות; למנוע הכנסת ציוד לחדר המכונות (מלבד הציוד המיועד למתקן).
- 5.ב. תכולת ההסכם**
- 5.1 השרות במתקן, אשר הקבלן מתחייב לבצע על פי הסכם זה, יבטיח כי המתקן יהיה בכל עת במצב פעילות תקין, ובלי לגרוע מכלליות האמירה יכולת השרות:
- 5.1.1 ביצוע פעולות שרות מתוכננות בהתאם לנספח מס' 1. את סדר הפעולות ותאריכי הביצוע, יקבע הקבלן בתאום עם המזמין, מינימום 3 ימים מראש.
- 5.1.2 נוכחות ותאום עם הבודק (המוסמך) לביצוע הבדיקה בהתאם לחוק; כמו כן על החברה לבצע כל פעולה או תיקון הנובעים מהערות הבודק (פרט לעבודות הדורשות תשלום מיוחד).
- 5.1.3 נוכחות עם יועץ המזמין לביצוע בקורת שרות לפחות פעמיים בשנה. ללא תוספת במחיר.
- 5.1.4 מוסכם בין הצדדים כי השרות גם מעבר לתקופת האחריות כולל הספקת והחלפת כל חלק שנפגע או התקלקל כולל העבודה. החלקים שהוחלפו (הישנים) ימסרו למזמין.
- 5.1.5 הקבלן יספק ללא תמורה את כל חומרי הניקוי וחלקי חילוף קטנים כמו ברגים, אומים, דיסקיות, מהדקים, נתיכים, שימשו לביצוע העבודות השונות, למעט עבודות לביצוע שיפורים ושינויים כפי שהוגדרו בסעיף זה.
- 5.1.6 תקופת אחריות הכוללת חלפים (למעט מנורות) תהיה שנתיים.
- 5.1.7 מוסכם בין הצדדים כי במסגרת הסכם זה אין נכללים קלקולים הנובעים מתקלה שנגרמה ע"י חבלה או טפול ע"י אנשים שאינם נציגי הקבלן. הקבלן מתחייב לתקן מיד את הקלקולים הנובעים מהאמור לעיל. על הקבלן להודיע בכתב למזמין כי הקלקול נבע מאחת הסיבות לעיל.
- 5.1.8 על הקבלן לבצע רישום מסודר של כל הפעולות שבוצעו במעלית ביומן שרות המעלית שימצא במקום שיורה המזמין. הרישום ביומן יכלול: מהות התקלה, פרטי התקונים ו/או השרות, זמני העבודה, החלקים שהוחלפו וכד'. ביומן יחתמו אנשי השרות אשר

יבצעו את התיקון ו/או את השרות. כן יחתימו אנשי השרות את נציג המזמין או את בא כוחו על ביצוע התיקון ו/או השרות.

5.1.9 הקבלן יהיה חייב לספק את כל השירותים המופיעים בחוזה השרות, כולל מתן שרות שוטף וטיפול מונע חודשי. הקבלן מצהיר כי ברשותו מלאי חלקי חילוף מקוריים למתקן בכמות סבירה.

חוץ מהעבודות הנ"ל חייב הקבלן לבצע בשעות העבודה הרגילות, כל תיקון או טיפול ללא תשלום נוסף.

החלפת חלקים שנפגמו תבוצע במסגרת שרות השוטף ללא תמורה נוספת כלשהי. מחיר השרות יכלול את כל מערכות מעליות לרבות מכונת הרמה, כבלי תילוי ווסת מהירות, לוח פיקוד קומפלט כולל בקר מהירות, כרטיסים, לחצנים, מראי קומות, מנעולי דלתות פיר, מנגנוני דלתות תא ופיר וכדומה.

עבור ביצוע כל טיפול, תיקון או החלפה, יש להחתים אחראי מטעם המזמין, אחרת העבודה לא תוכר. עבור עבודה מחוץ לשעות עבודה רגילות, רשאי הקבלן לדרוש תשלום נוסף, בתנאי שקיבל את הסכמת המזמין לעבוד בשעות אלה או המצב הבטיחותי דורש זאת.

עבור תיקונים או שינויים הנובעים מתקנות חדשות של רשויות מוסכמות – ישולם בנפרד, לאחר קביעת המחיר עוד לפני ביצוע העבודה.

הקבלן מתחייב לשלוח נציג להיות נוכח בבדיקת הבדק המוסמך אשר יוזמן על ידי המזמין ועל חשבונו. כמו כן מתחייב הקבלן לשלוח נציג להיות נוכח בבדיקת בקרת השרות שתבוצע ע"י היועץ לבקרת שרות.

5.2 הקבלן ידאג למסור למזמין:

- א. הוראות מפורטות להפעלת המתקן ומערכותיו.
- ב. הוראות חילוף.
- ג. כמו כן, מתחייב הקבלן להדריך ולאמן את אנשי המזמין לבצוע פעולות חילוף, וזה לפחות פעם בשנה.

6.2 שינויים ושפוצים

6.1 מבלי להכלל בתכולת החוזה מתחייב הקבלן לבצע עבודות שיפורים ושינויים - בהתאם להזמנת המזמין.

על הקבלן להגיש למזמין הצעה מוגדרת לביצוע השינוי, כולל פרוט העבודה, ש"ע משוערות, מחיר החלקים וכו'.

יועץ המעליות של המזמין יהיה הפוסק האחרון לאישור המחיר.

6.2 לשם ביצוע העבודה - יוציא המזמין הזמנת עבודה מיוחדת נוסף על תכולת הסכם זה.

- 6.3 המזמין רשאי להזמין הצעה לביצוע עבודות דקורציה נגדית מספק שרותים אחר ולמסור לו את העבודה, לפי שיקוליו.
- 6.4 על המזמין להודיע שבועיים מראש לקבלן על ביצוע כל עבודות הדקורציה שיבוצעו במתקן או בצידוד לוואי ע"י ספק שרותים אחר.
- 6.5 במידה שלחברה יש הערות לגבי השינויים או השיפורים שהמזמין מעונין לבצע, עליה להודיע למזמין תוך 10 ימים מקבלת הודעת המזמין.
- 6.6 על הקבלן להיות נוכח בקבלת העבודה הנ"ל שבוצעה ע"י ספק שרותים אחר ולהביא לפני המזמין את הערותיו לגבי הביצוע. בכל מקרה של אי הסכמה בין הקבלן לבין המזמין לגבי סעיף 6.5 תתקבל החלטה של יועץ המעליות של המזמין.

נספח ג' – רשימת פעולות לשרות מעליות MRL

<u>מרחב המכונה ולוח פיקוד</u>	1.1
בדיקת וניקוי לוח פיקוד.	1.1.1
בדיקה ויזואלית של ממסרים ומגענים.	1.1.2
חיזוק ברגים וחוטנים.	1.1.3
ניקוי מכונה ומנוע הרמה.	1.1.4
שימון נקודות במכונה ובמנוע.	1.1.5
בדיקת וגירוז גלגלים.	1.1.6
ניקוי גריז ישן.	1.1.7
בדיקת מעצורים.	1.1.8
בדיקת מפסקי גבול וכיוון.	1.1.9
בדיקת התנעה ומעבר מהירויות.	1.1.10
כיוון השהיות שמן או אויר במידה ויש.	1.1.11
ניקוי כללי בראש הפיר.	1.1.12
ניקוי, שימון, חיזוק מצב קפיצים ועקומות והחלפתם לפי הצורך.	1.1.13
ניקוי וגירוז וסת מהירות.	1.1.14
<u>פיר</u>	1.2
ניקוי חיזוקי פסים.	1.2.1
שימון פסי תאים ומשקל נגדי, בדיקת משמנות והחלפתם בהתאם לצורך.	1.2.2
כיוון קומות לפילוס אוטומטי.	1.2.3
ניקוי בור.	1.2.4
גרוז גלגלים בבור.	1.2.5
בדיקת תקינות כבלי הרמה.	1.2.6
בדיקת משקל נגדי וניקיונו.	1.2.7
בדיקת נעלי משקל נגדי לכיוון או החלפה בהתאם לצורך.	1.2.8
בדיקת ניקוי ושימון מפסקי קומות (במידה ויש).	1.2.9
<u>תא</u>	1.3
בדיקת נורות ונוריות תאורה והחלפה, כנגד תשלום.	1.3.1
בדיקת מראה קומות או חיצי כיוון.	1.3.2
ניקוד גג התא.	1.3.3
בדיקת חגורות דלת תא.	1.3.4
ניקוי מסילת דלת עליונה ושימון.	1.3.5
בדיקת גלגלי תאץ	1.3.6

בדיקת נעלי דלת תא והחלפה במידת הצורך.	1.3.7
ניקוי מסילה תחתונה.	1.3.8
בדיקת פעולת מגביל כיוון או לחילופין סף בטיחות.	1.3.9
בדיקת פעולת אזעקה.	1.3.10
בדיקת לחתן "עצור".	1.3.11
בדיקת מאוורר.	1.3.12
בדיקת נעלי תא לכיוון או החלפה	1.3.13
בדיקת קפיצי מתלה.	1.3.14
בדיקת פעולת התקן תפיסה.	1.3.15
בדיקת פעולת מתג התרופפות כבלים.	1.3.16
בדיקת מפסקי בטחון בתא.	1.3.17
<u>דלתות פיר</u>	1.4
בדיקה מגעי דלתות ומנעולים	1.4.1
בדיקת נעילה חשמלית ומכנית.	1.4.2
בדיקת גשרים.	1.4.3
בדיקת גומיות פטמה והלמתן.	1.4.4
בדיקת לחצני חוץ.	1.4.5
שימון גלגלי דלתות ותילוי דלתות.	1.4.6
<u>טיפול חצי שנתי</u>	1.5
בדיקת מפסק יתרת זרם.	1.5.1
בדיקת מפסק תרמי.	1.5.2
בדיקה תקופתית ע"י בודק מוסמך.	1.5.3
<u>טיפול שנתי</u>	1.6
החלפת שמן במיסבי המנוע (אם יש).	1.6.1
<u>טיפול תלת שנתי</u>	1.7
בדיקת פעולת התקן תפיסה ע"י ווסת מהירות – יחד עם בודק מוסמך.	1.7.1
<u>טיפול פעם ב-6 שנים</u>	1.8
כיול ווסת מהירות במעבדה.	1.8.1

פרק 17 – במת הרמה הידראולית**1 - מפרט הכללי**

1.1 תיאור המבנה
 במתחם פקולטה לאדריכלות באוניברסיטת ת"א תותקן במת הרמה הידראולית חיצונית להעברת משאות.

1.2 הגדרות
קבלן ראשי - קבלן המבצע את הקמת המבנה.
הקבלן - קבלן המבצע את המתקנים נשוא מפרט זה.
היועץ - הולץ-קיסנר מהנדסים בע"מ.
המתקנים - כל המערכות שעל הקבלן לספק לפי מפרט זה.

1.3 תקנות
 הקבלן אחראי למילוי מדויק של כל תקנות העבודה ממשלתיות שנקבעו על-ידי השלטונות בקשר להקמת המתקנים. כל עבודות הייצור וההרכבה יבוצעו בהתאם לתוכניות מאושרות ובכפיפות לתקנות הנ"ל. כל העבודות אשר לגביהן קיימות דרישות או תקנות של רשות מוסמכת (כגון חברת חשמל עירייה או מכבי אש) תבוצענה לפי אותן הדרישות. כל המתקנים יעמדו בדרישות "פקודת בטיחות בעבודה" ו"תקנות תכנון ובניה" - במהדורותיהן האחרונות.
 תקן מחייב EC / 42 / 2006 Machinery Directive

1.4 התאמה למפרטים ולתוכניות
 כל המתקנים יבוצעו בהתאמה גמורה לתוכניות ולשאר מסמכי החוזה. כל שינוי בתוכנית חייב לקבל אישורו בכתב של המפקח וזאת בין שהשינוי הוצע על-ידי הקבלן ובין שנדרש על ידי המפקח. התוכניות אשר יקבל הקבלן לשם הגשת ההצעה הן כלליות, לאינפורמציה בלבד. על הקבלן לבדוק היטב את תכניות ומפרט המכרז ולהעיר הערותיו (אם ישנן) בשעת הגשת הצעתו. לאחר מכן כל דרישה לשינוי (אם אפשרי) תבוצע ע"י הקבלן.

1.5 מבוטל

1.6 תוכניות הקבלן
 תוך 4 שבועות מיום קבלת העבודה, על הקבלן להגיש לאישור המפקח מערכת תוכניות שתכלול:
 - תוכניות בניה מפורטות.
 - תוכניות הרכבה מפורטות.
 - תוכניות פרטים ארכיטקטוניים (לפי דרישות האדריכל) ופרטי מסגרות.
 - תוכניות אביזרי איתות ופיקוד.

- תוכניות חשמל מפורטות.

וכן כל תוכנית נוספת שתידרש לצורך ביצוע העבודה. התוכניות תוגשנה ב - 2 עותקים ותהיינה בקנה מידה ברור להבנת הפרטים. במידה והתוכניות לא אושרו, הן תוגשנה לאחר ביצוע התיקונים עד קבלת אישור סופי. אישור התוכניות אינו פוטר את הקבלן מאחריותו לטיב החלקים, התאמה לתקנים, חוקים ותקנות של הרשויות. הקבלן יבסס את תוכניותיו על תוכניות המכרז ולא יכניס בהם שינויים ללא אישור המפקח. במידה וחלק מהמבנה (הנוגע לעבודת הקבלן) כבר בוצע לפי תוכניות המכרז, כל שינוי שידרוש הקבלן יבוצע על חשבונו. לפני הכנת תוכניותיו יהיה על הקבלן לבדוק את נתוני הבניין והתוכניות הנמסרות לו, ולבדוק את הפרטים והמידות המתאימים לעבודתו. על כל סטייה או טעות שימצא הקבלן בתוכניות אלה עליו להודיע למפקח בכתב. לא תתקבל כל תביעה מצד הקבלן על סמך טענתו שלא הרגיש בסטיות, סתירות או טעויות בתוכניות המבנה ותוכניות המתקן. על הקבלן לבדוק את המידות הדרושות במקום, בהתאם למדידות ולא להסתמך על תוכניות בבנין בלבד. על הקבלן להודיע למזמין ולידעו על סטיות באם תהיינה. לא הוגשו ע"י הקבלן תוכניות הדרושות לעבודות בניה הנ"ל בזמן, ובגין זאת יהיה צורך בהריסות, שינויים וחציבות - תעשה עבודה זו ע"י הקבלן ועל חשבונו.

חשמל עבור הבמה

1.7

קבלן ראשי יספק קו חשמל תלת פאזי 400 וולט, 50 הרץ וכן הארקה אפס וקו חד פאזי 230 בחדר המכונות עבור כח ופקוד המתקנים. כן יספק את המפסקים החצי אוטומטיים המתאימים לאספקות הנ"ל – הכל בתוך לוח תקני. כל החיבורים והמכשירים שאחרי המפסקים הנ"ל, יבוצעו ע"י קבלן המתקנים בהתאם לתקן ולדרישות חברת חשמל. באם ידרש יספק קבלן ראשי גנרטור חרום להזנת הבמה, בהעדר אספקת חשמל של חברת חשמל.

אינסטלציה חשמלית

1.8

כל האינסטלציה החשמלית, הדרושה למתקן, אחרי מפסקי הזרם הראשים, תעשה ע"י הקבלן בהתאם להוראות המפרט, התוכניות ובאישורו של המפקח. כל האינסטלציה מהלוח הראשי עד חדר המכונות כולל לוח הזנה תבוצע ע"י קבלן החשמל. כמו כן אם נדרש חווט בין חדר המכונות למודיעין עבור מערכת תקשורת - יבוצע על ידי קבלן התקשורת.

החומרים

1.9

הקבלן יספק את כל החומרים, הציוד, האביזרים, חומרי עזר, כלי עבודה ומכשירי הרמה, הדרושים לביצוע מושלם של המתקן. כל החומרים והציוד יהיו חדשים, מטיב מעולה ויתאימו מכל הבחינות לדרישות כללי המקצוע והתקנים. כל החומרים והציוד יהיו עמידים בכל מזג אויר. הקבלן מתחייב להתאים התכנון והציוד לתנאים האקלימיים של האזור בו יותקן הציוד.

הרשות בידי המזמין לדרוש מהקבלן בדיקות לטיב ואישורים מתאימים כי החומרים והציוד עונים לדרישות התקן. כל הוצאות הבדיקות והאישורים יחולו על הקבלן. המפקח רשאי לפסול כל חומר או ציוד אשר אינו תואם את המפרט או דרישות התקן והמקצוע. אישור או הסכמה אשר יינתנו ע"י המפקח אינו פוטר את הקבלן מאחריותו הבלעדית לטיב המתקן.

עם הגשת ההצעה מתחייב הקבלן ומצהיר, כי כל החומרים הציוד, המכשירים, כלי עבודה וחומרי עזר, הדרושים לשם ביצוע מושלם של המתקן נמצאים ברשותו או שהוא יכול להשיגם ולהביאם למקום ובמועד המתאים להשלמת עבודתו בזמן ובהתאם לחוזה.

1.10 אחריות

- הקבלן יהיה אחראי למתקן על כל חלקיו במשך כל תקופת העבודה עד למסירה הסופית של המתקן, יישא בכל ההוצאות הכספיות בשל כל נזק, קלקול, אבדה או גניבה שייעשו בתקופה זו. כמו כן יהיה הקבלן אחראי לכל נזק שייגרם על ידי עובדיו לכל עבודה אחרת הנעשית בשטח.

- הקבלן יהיה אחראי במשך 24 חודשים לטיב החומרים והציוד, לטיב העבודה, לשמירת גבול הרעש, למילוי כל הדרישות הנוגעות לתנאי אקלים ולפעולה תקינה של המתקנים שיסופקו על ידו. כמות התקלות במתקן תהיה בגבול המותר במסגרת תו התקן. הקבלן יפקיד בידי המזמין ערבות, בהתאם לתנאי ההסכם, למילוי התחייבויותיו לפי הסכם זה לתקופת ההתקנה ולתקופת האחריות.

השרות השוטף בתקופת האחריות כלול במחיר הבמה.

- תקופת האחריות תתחיל מתאריך התחלת השימוש היומיומי בכל מתקן וקבלה סופית של היעוץ (המאוחר ביניהם) - ולא מתאריך אישור מכון התקנים.

- בתקופת האחריות והאחזקה יחזיק הקבלן את המתקנים במצב פעולה מושלם, ויחליף ללא תשלום כל חלק אשר התקלקל בגלל ליקויים בטיב החומר או המלאכה. לקבלן יהיו סידורי אחזקה נאותים וחלקי חילוף בכמות מספקת, כדי שיוכל לתקן או להחליף כל חלק לקוי תוך 24 שעות.

הקבלן יחזיק במקום "ספר שרות" בו ירשמו כל העבודות המבוצעות במתקן, הספר ייחתם מפעם לפעם על ידי נציג המזמין או הדיירים.

- העובדה שהקבלן ביצע את העבודה בהתאם למפרט והתוכניות, לא מורידה ממנו את האחריות עבור פעולתם התקינה של כל המתקנים. הקבלן בלבד אחראי עבור כל תקלה הנובעת משגיאות בתוכניות, שקבלן בעל ידע מקצועי מסוגל לגלותן.

- העובדה שהמפקח הביע את דעתו בזמן בחירת הציוד או החומר או חלק מהמתקן, או שאישר את העבודה שבוצעה, בזמן הביצוע או בזמן הבדיקה, לא משחררת את הקבלן מאחריותו. במקרה ויתגלו פגמים או ליקויים בחומר, בציוד, בפעולה תקינה של המתקן בכללו, או בטיב העבודה תוך תקופת אחריות, רשאי המפקח לדרוש מהקבלן לתקן את העבודה הלקויה ו/או להחליף את הציוד או את האביזרים הלקויים, ועל הקבלן לבצע את התיקונים ו/או להחליף את הציוד. תיקון / החלפה זו תבוצע ע"י הקבלן ועל חשבונו תוך תקופה סבירה, שתיקבע על ידי המפקח. לאחר ביצוע עבודות התיקון הנ"ל ע"י

הקבלן, תיערך קבלה נוספת. לכל חלק שהוחלף במתקן בתקופת האחריות (או אחריה) תינתן תקופת אחריות חדשה - זהה לתקופה המקורית.

2 - מפרט נתני הבמה

(D X W) 1.50 X 2.80	-	מידות הפיר
(D X W) 1.40 X 2.70	-	מידות הבמה
~ 5.5 מ'	-	גובה הרמה
~ 0.30 מ/ש	-	מהירות
2,500 ק"ג	-	כשר הרמה
(H X W) 2.10 X 2.70	-	דלת במפלס התחתון
Machinery Directive 2006 / 42 / EC תקן מחייב		

על המציע לצרף להצעתו תאור מדויק של המערכת והציוד המוצע.

הבמה בשלמותה תתוכנן ותבוצע בהתאם לתוכנית 221008-MAI-G, מהדורה 1 מתאריך 27.6.24.

3 - מפרט כללי – במת הרמה

3.1 הגנות

מפלס תחתון

פיר בנוי בטון לכל גובה הקומה.

דלת כנף (כל כנף בנוי משני אגפים – ראה תוכנית), הדלת תצויד במגעים ומנעולים חשמליים תקינים.

מפלס עליון

מעקות הגנה סביב הבמה עם שער דו כנפיים, מצויד במגע ובמנעול חשמלי – הכל בגובה 1.20 מ"מ.

3.2 הנע

הידראולי – מספריים (דו שלבי) הנע בין מסילות קשיחות (פסים) עם נעלי גלישה או גלגלים. בוכנות דו כיוניות.

מתקנים לנעילה מכאנית של הבמה במפלס עליון.

יח' כח הידראולית עם לוח הפיקוד – כל המערכות מוגנות מים, ברמה של IP X 6 + גגון כי נמצאת בשטח פתוח.

עמדות שליטה על הבמה ב-2 המפלסים.

במפלס תחתון של הבמה כולל מיכל ואביזריו, יותקן לוח פיקוד וכל יתר הציוד.

מיקומו הסופי של הלוח יקבע בתאום עם האדריכל.

3.3 מבנה הבמה
 קונסטרוקצית פלדה צבועה פעמיים צבע יסודי + פעמיים צבע סופי ומצופה בפח נירוסטה 316 מרוג 5 מ"מ עובי.

3.4 שיטת הפעלה
 הבמה תמיד נמצאת במפלס העליון.
 הפעלת הבמה תהיה אך ורק ממפלס עליון בלבד באמצעות לחצני כיוון ומפתח. תנועת הבמה תתאפשר אך ורק לאחר סגירה ונעילת הדלת במפלס תחתון ושער במפלס עליון. הניעה תהיה בלחיצה מתמדת לכל גובה הרמה.
 לוחות הפעלת הבמה בשני המפלסים.
 שלטי הפעלות הבמה מוגני מים ברמה של IP X 6.
הערה: במהלך כל הפעלתה ישמע צופר + אור מהבהב (קוז'ק) במפלס התחתון והעליון.

3.5 עבודות קבלן ראשי

- הכנת הפיר במפלס התחתון ופתח במפלס עליון.
- ביצוע מערכת ניקוז בתחתית הפיר.
- הזנת חשמל ליח' הידראולית במפלס התחתון.
- העברת הארקה לפיר.
- ביצוע תאורה בשני המפלסים.
- השלמת בניה סביב המשקוף בתחנה התחתונה.
- ביטון מסגרת הבמה במפלס העליון אחרי התקנתה.
- העברת צינורות עבור חשמל ושמן בין הפיר ליח' הידראולית.

3.6 עבודות קבלן הבמה

- תכנון ואספקת במה בהתאם למפרט הטכני.
- התקנת משקוף ודלת כנף במפלס התחתון.
- ביצוע הגנות ושער במפלס העליון.
- תכנון וביצוע מערכת ניקוז במפלס העליון לבור הפיר

פרק 19 – מסגרות חרש

רשימת מסמכים טכניים מחייבים	19.01
המסמכים שאינם מצורפים	
1. המפרט הכללי שבהוצאת הועדה הבין משרדית המיוחדת בהשתתפות משרד הבטחון, משרד הבינוי והשיכון ומע"צ - פרק 19 עבודות מסגרות חרש.	
2. התקן הישראלי לפלדה (1225).	
3. התקן הבינלאומי ISO-1980-630 לקביעת הפלדות.	
4. התקן הבינלאומי 898-150-1878-1 לקביעת הברגים.	
5. התקן הבינלאומי 898-150-1980-2 לקביעת האומים.	
6. התקן האמריקאי לפלדה AISC.	
7. התקן הבריטי לפלדה BS.	
8. התקן הדרום אפריקאי לפלדה SABS.	
9. התקן האמריקאי לריתוך AWS.	

תכניות הקבלן	19.02
כללי: מהנדס הקבלן : מהנדס רשוי ומנוסה אשר יכין תוכניות בית מלאכה ושכרו ישולם ע"י הקבלן, מוכל במחירי המוצר.	
מהנדס המבנה : סלומון מהנדסים.	
1. על קבלן הפלדה, במסגרת עבודתו, ועל ידי מהנדס מטעמו, להכין תכניות בית מלאכה של כל האלמנטים במבנה משלב התכנון, היצור ועד להרכבתם הסופית במבנה. תמורת תכניות אלו לא ישולם בנפרד ומחירים כלול במחירי היחידה. (להלן תכניות הקבלן).	
2. תכניות הקבלן תהיינה תכניות בקנה מידה מתאים לכל אלמנט המהווה יחידה שלמה לצורכי יצור והקמה, ויכלול בין השאר גם את תכנון האלמנטים, כפי שמתאימים למצאי של הקבלן ולשיטתו, חירור מתאים, סוג הריתוך, עובי הריתוך וכן תכניות הרכבה אשר יבהירו את סוגי הברגים, האומים והדיסקיות הנחוצים וכל הנדרש לקבלת תמונה שלמה ומלאה לטיפול בקונסטרוקציה.	
3. תכניות הקבלן יכילו את כל הנדרש עפ"י סעיף 4 בת"י 1225 חלק 1 ואשר כוללות בין היתר:	
• תכניות ייצור (תכניות בית מלאכה).	
• תכניות הקמה אשר יכילו, בין היתר, גם פרישות לוחות הגג והתקרות, פחי הרצפה ופרטי איטום וניקוז הגג עד ריצפת המבנה.	
4. התכניות יוגשו לבדיקת מהנדס המבנה לא יאוחר מ-7 ימים מקבלת צו התחלת העבודה כשהן מסודרות, קריאות ומובנות.	
5. על אף אישור התכניות ע"י מהנדס המבנה אין בני"ל בכדי להפחית מאחריות מהנדס הקבלן שיהא אחראי לתכניותיו, ייצור הרכיבים ולווי הנדסי בעת ההקמה כולל אישור בכתב על קבלת הקונסטרוקציה לאחר בדיקתה על ידו.	

6. מהנדס המבנה יבדוק ויעיר את הערותיו תוך 10 ימים מקבלת החומר. כל תיקון שיידרש יבוצע תוך 7 ימים ע"י הקבלן ויחזור ויבדק ע"י מהנדס המבנה תוך 3 ימי עבודה.
7. מהנדס הקבלן יחתום בתור מהנדס אחראי לביצוע חלקי השלד.
9. כל היבט היציבות הזמנית של הקונסטרוקציה בשלביה השונים של ההרכבה היא באחריות הקבלן. עליו לתכנן מערכת זו לפי דרך הרכבתו ולהוסיף אלכסוני ייצוב או קורות עזר תומכות לפי הנדרש וכפי שיקבלו ביטוי בתכ"ה ההרכבה שיכין.
10. בכל מקרה של חילוקי דעות (לחומרה ולא לקולא), הפוסק היחיד והבלעדי בכל היבט הנדסי של המוצר יהיה מהנדס המבנה בלבד.

ייצור והרכבה - כללי

19.03

1. כל הפלדות, חומרי הרתך, הברגים והאומים יובאו ממקור מוכר ויישאו תעודות ספק מסודרות המעוגנות במערכת תקינה מקומית, המוכרת בינלאומית. מיד עם קבלת תעודות ביקורת המוצר של ספק הפלדה ישלח הקבלן את התעודות לביקורת המהנדס.
2. לפני קניית חומרים יספק הקבלן את כל המידע, המסמכים והתעודות הנדרשות, בדבר המקור ממנו הפלדה והעזרים אמורים להיקנות, ולקבל את אישור המנהל לכך.
3. כל האלמנטים יוכנו בבית המלאכה ורק אביזרים כגון, מחברי גזירה או חיבור אלמנטים שפורקו לצורכי הובלה ייעשו באתר. הן בבית המלאכה והן באתר יעסיק הקבלן מסגרים ורתכים מקצועיים בעלי תעודות מתאימות לתחומי עיסוקם. לדרישות המפקח, יציג הקבלן תעודות אלו במידה ויידרש.
4. כל מהלך עבודתו של הקבלן תלווה בתהליכי ביקורת טיב, עפ"י תהליכים שיאושרו ע"י מהנדס המבנה, תעודות ביקורת אלו יסופקו למפקח במהלך ביצוע העבודה.
5. במהלך ייצור האלמנטים יתבצעו ביקורים במפעל המייצר ע"י המזמין, המהנדס והמפקח.
- בביקורים אלו ייבדקו מקורות הפלדה, תהליכי ביקורת הטיב שלה, צורת הטיפול במפעל, בקרת טיב המפעל, אחסנה ארגון להובלה וכיו"ב.
- על הקבלן להכין לקראת ביקורים אלו את כל המסמכים הרלוונטיים לני"ל, לאפשר למזמין או לבאי כוחו לבצע את בדיקותיהם ולסייע להם בכך ולמסור את כל המידע וההסברים בקשר לייצור הפלדה ומקורותיו.
6. כל אלמנט לקוי, לפי שיקול דעת המפקח יתוקן או יוחלף עפ"י החלטתו הבלעדית.
7. במידה ובבדיקה חזותית יתעורר חשש סביר ע"י המפקח בנוגע לטיב המוצר, קרי ריתוך, ברגים, גוף האלמנט וכד' יישא הקבלן בכל הוצאה הנדרשת לבדיקה מעמיקה של התופעה שנתגלתה, קרי - בדיקה על קולית וכד'.
8. הקבלן מתחייב לעבוד לפי כל כללי הבטחון הנדרשים ע"י משרד העבודה ולנקוט בכל האמצעים הנדרשים להגן על עובדיו או צד שלישי כתוצאה מעבודתו, וכי אמצעי הבטחון הנ"ל מוכלים במחירי היחידה ולא ישולם עליהם בנפרד.
9. לצורכי ביצוע עבודתו בביטחון, יתקין הקבלן על חשבונו פיגומי עזר, רשתות, סולמות וכל הנדרש למניעת פגיעה בעובדים או אחרים.

מפרט טכני לקונסטרוקציית פלדה 19.04**איכות פלדה וברגים** 19.04.1

1. סוג הפלדה בכל חלקי המבנה יהיה מסוג Fe360/S235, Fe430/S275, Fe510/S355 כפי שמוגדר בת"י 1225 חלק 1.
2. פחים בעובי מעל 20 מ"מ יבדקו בשיטה האולטרה סונית להבטחת שלמות הפח ואי הפרדת שכבות (דה-למינציה).
3. סוג הברגים במבנה יהיה מסוג 10.9/8.8 כמוגדר בתקן הבינלאומי ISO-898/I. אין להשתמש בברגים בחוזק שונה אלה במקומות בהם צוין בפרוש חוזק זה ע"י המתכנן.
4. דרגת החוזק של האומים תהיה 8 כהגדרת התקן הבינלאומי ISO-898/2, או מותאמים לבורג המוחלף. גובה האום יהיה 80% לפחות מקוטר הבורג.

הנחיות ייצור 19.04.2

1. כל החיבורים שיבוצעו באתר בין שהם בין רכיבים שלמים כדוגמת קורה/עמוד, קורה ראשית/קורה משנית, עמוד/יסוד, ובין שהם חלקי רכיב שלם, כדוגמת קורה שהובאה בחלקים או אגד שפורק לרכיביו יבוצעו בברגים בלבד.
2. ריתוכים יבוצעו רק בבית המלאכה ובאזור מקורה.
3. לא יותרו ריתוכים באתר הבניה ובמיוחד ע"ג שלד המבנה אלא באישור מפורש של מהנדס המבנה.
4. חרור הפלדה כהכנה לחיבור ברגים יבוצע בקידוח ובבית המלאכה בלבד.
5. אסור לבצע חורים בפלדה במבער חמצן וכן אסור להרחיב חורים באמצעי זה.
6. חיתוך הפלדה תיעשה באמצעים נאותים כגון: גליוטינה, משור, מבער חמצן אצטילן או מבער פלסמה. משטחי החיתוך יהיו ישרים חלקים ונקיים בלא פגמים ולקויים כל שהם. אסור לחתוך במבער חמצן אצטילן ליד מחברים המיועדים להתחבר בברגים דרוכים עתירי חוזק.

ברגים 19.04.3

1. כל הברגים והאומים יהיו מסומנים על גבן בדרגת החוזק שלהם.
2. כל הברגים, האומים והדיסקיות יהיו מצופים בגילון באבץ חס בעובי 40 מיקרון.
3. בכל הברגים יש להשאיר מחוץ לאום החיצוני לפחות 3 כריכות של בורג.
4. **ברגים אשר עובדים לכוחות מתיחה יקבלו אום כפול ודיסקית קפיצית**
5. כל הברגים יורכבו עם דיסקיות ופחי עזר אשר גם הם יהיו מגולוונים באבץ חס לעובי 65 מיקרון לפחות. מישורים משופעים ביותר מ- 5% יקבלו דיסקיות התאמה משופעות עבור הברגים.

19.04.4 ריתוך

תנאי בסיסי ומקדים לתחילת עבודות הריתוך הוא הכנת נוהל ריתוך מפורט על ידי מהנדס ריתוך מטעם הקבלן. נוהל הריתוך יוכן לכל מצבי הריתוך הנדרשים לביצוע בפרויקט ע"פ כל הדרישות (כולל הכנת דגם ובדיקות ומעבדה).

לאחר אישור נוהל הריתוך תוכן תוכנית יצור מפורטת מטעם הקבלן והמהנדס מטעמו ותחייב את הקבלן בכל תהליכי היצור וההרכבה.

1. הריתוכים יבוצעו באחת מהשיטות הבאות:
 - א. ריתוך יד בקשת באלקטרודה מצופה.
 - ב. ריתוך אוטומטי בקשת בתיל מילוי ואבקת מגן.
 - ג. ריתוך אוטומטי בקשת בתיל מילוי ממולא.
 - ד. ריתוך אוטומטי או אוטומטי למחצה בקשת מוגנת בגז.
 - ה. ריתוך בלהבה לפחים דקים.
2. כל ריתוכי האלמנטים יהיו אחידים ויעובדו בתוך פאזות מתאימות אשר יובאו לידי ביטוי בתכניות בית מלאכה של הקבלן.
3. חומר הרתך צריך למלא את מלוא הנפח של החריץ עד לפני האלמנט ללא עובי חסר, גומות, או נקבוביות.
4. פלדה שעובייה מעל 30 מ"מ יש לחמם לפני ריתוכה.
5. במסגרת תכנון היצור של האלמנטים השונים יוחלט על אופן וסדר הריתוך למניעת מאמצים משתיירים ושיטת ביצוע הרפית האלמנטים במידת הצורך.
6. אי התאמה בין פני האלמנטים המרותכים לא תעלה על 10% מעובי הרכיב הדק ולא יותר מ- 3 מ"מ.
7. לא יתבצע שום ריתוך הן בבית המלאכה והן באתר כאשר הטמפרטורה מתחת ל- 5 מעלות צלסיוס, וכן לא ירתכו על מתכת חשופה לגשם ורוח.

19.05 גלון וצביעה19.05.1 גלון ב"טבילה חמה"

1. מתכת הבסיס של רכיבי הפלדה תתאים לקבלת גלון ב"טבילה חמה" ותהיה פלדה מורגעת - KILLED STEEL או מורגעת למחצה - SEMIKILLED STEEL, בעלת אחוז סיליקון הקטן מ- 0.03%.
2. רכיבי הפלדה יעברו ניקוי מחלודה על ידי טבילה בתמיסה אלקאלית וחומצה ואחר כך יקבלו גלון ב"טבילה חמה" באמבט אבץ נוזלי בטמפרטורה של 450 מעלות צלסיוס.
3. עובי הגילון יהיה בהתאם לת"י 918, במהדורה העדכנית ביותר לפי הפרוט כדלהלן:
 - א. בפלדה שעובייה 8 מ"מ ויותר - עובי מינימאלי 85 מיקרון ולא פחות מ- 610 גרם ציפוי אבץ למ"ר שטח פנים של פרופיל.
 - ב. בפלדה שעובייה קטן מ- 8 מ"מ וגדול מ- 5 מ"מ - עובי מינימאלי 70 מיקרון ולא פחות מ- 500 גרם ציפוי אבץ למ"ר שטח פנים של פרופיל.
4. בכדי להקטין מאמצי ריתוך בתוך החומר, העלולים לגרום עיוות בזמן הגלון יש לתכנן את סדר הריתוכים בהתאם למקובל באלמנטים שצריכים לקבל גלון.

5. באלמנטים חלולים תבוצע הכנה לגליון על ידי הכנת חורים ומעברים לנוזל הגליון בזמן הטבילה באמבט לפי הכללים המקובלים בנושא זה.

19.05.2 צביעה על גבי פלדה מגולוונת בטבילה חמה

הצביעה תבוצע כדלקמן:

א. הכנת השטח:

1. בדיקה ויזואלית של פני השטח לאיתור פגמים בשכבת האבץ ו/או איתור מוצרים שאינם מתאימים לצביעה.
2. במידת הצורך, ועל פי החלטה המפקח, הסרת שומן באמצעות ממיס אורגני לחליפין באמצעות דטרגנט חם בהתזה.
3. התזת תערובת גרגירי פלדה GRIT (ANGULAR) בהרכב 80% GL + 20% GH בגודל 0.5 - 1.0 מ"מ.
4. ניקוי באמצעות אויר דחוס של שאריות גרגירים ואבק.
5. בחינה ויזואלית של פני השטח למציאת פגמים בשכבת האבץ.
6. במידת הצורך, ועל פי החלטת המפקח, ליטוש במקומות כשל של ציפוי האבץ באמצעות נייר לטש גרעין 36. לפי הנחיית המפקח המוצר יפסל ויוחזר לגליון.

ב. צביעה:

איבוק בשיטת ה- (FRICITION) TRIBO או לחילופין בשיטה אלקטרוסטטית של אבקה על בסיס פוליאסטר טהור מסוג HB (HIGH BILD), בעלת תכונות OUT FREE GASING בעובי 90 מיקרון לפחות בשכבה אחת. האבקה תהיה מתוצרת אוניברקול - נירלט סדרה 7000 מאושרת לפי תקן G.S.B הגרמני לדהייה או שווה ערך. הגוון לפי דרישת האדריכל.

ג. קלייה:

קלייה הדרגתית בתנור בטמפרטורה התחלתית של 140° - 155° למשך 10 דקות. לאחר מכן 180° - 220° למשך 15 דקות נוספות.
הערה: טמפרטורת המתכת לא תפחת מ- 185° למשך 15 דקות.

ד. קירור:

קירור הדרגתי לטמפרטורה המאפשרת מגע יד. אין לבצע כל פעולה על גבי המוצר בטרם ירדה הטמפרטורה לרמה של 35C° - 40° לפחות.

ה. בקרת איכות:

1. בדיקה ויזואלית של פני השטח למציאת פגמים בצבע.
2. מדידת עובי הציפוי הכללי בהפחתת עובי ציפוי האבץ אשר נמדד לפני הצביעה.
3. תתבצע בדיקת אדהייה באמצעות משרט במרווחים של 2 מ"מ על גבי לוחיות ביקורת.

ו. תיקונים:

תיקוני צבע בשטח יבוצעו, באישור המפקח, עם צבע פוליאוריטני דו רכיבי מסוג אוניקרייל של חברת אוניברקול - נירלט בעל עמידות חיזונית מעולה וכושר הידבקות מצוין למשטחים שנצבעו באבקת צבע או שווה ערך.

19.05.03 תיקון ריתוכים ופגמים בצבע

תיקון ריתוכים ופגמים בצבע יבוצע כדלקמן:

1. הכנת השטח:

יש לנקות את המקום מחלודה ו/או לכלוך אחר ולהחליק את מקום הפגיעה כך שלא יהיו הפרשי גובה בין הברזל לצבע. את הניקוי יש לבצע בשני אופנים, ניקוי גם עם אבן משחזת להשחזו או משחזת עם ניר גרעין 120. שלב ב' במידה ויש צורך לנקות ניקוי עדין עם נייר זכוכית על מנת להחליק את המקום.
2. לאחר בדיקת המפקח יש לצבוע עם:
 - א. מסי שכבה: 1

שם החומר: Amerlock400

סוג החומר: אפוקסי רב עובי סלחני להכנת שטח

עובי (מיקרוניס): 125-100

% מוצקים: 87

אופן צביעה: מברשת

מינימום שעות לשכבה הבאה: 10 - אין מקסימום
 - ב. מסי שכבה: 2

שם החומר: אוניקריל

סוג החומר: פוליאוריטן

עובי (מיקרוניס): 30

% מוצקים: 50

אופן צביעה: מברשת

הערה: גוונים רבים לפי RAL
3. צביעה

במקומות שבהם הפגם קטן שריטות, מכות וכו' יש לתקן עם מברשת או מכחול. במקומות שבהם יש לבצע תיקון גדול כגון: חיתוכים, ריתוכים, השחזות וכו' ניתן להשתמש:

 - א. במברשת
 - ב. באבקת ריסוס.

הערות:

 - א. יש לבדוק במקום נסתר התאמת הגוון
 - ב. יש לחזור על פעולת הצביעה בשנית, לפי דרישת המפקח.
4. ייבוש

למגע כ-2 שעות.

5 שעות - מינימום 36 שעות.
5. כל האמור לעיל כלול במחירי היחידה שבכתב הכמויות.

19.06.01 מיגון אש לפלדה בעזרת צבע –חברת NULLIFIRE סדרה S-707, S-605 או ש"ע

תיאור המוצר :

נוליפייר S-707 הינו צבע תופח הצבע מיועד לשימוש פנימי בלבד.
 נוליפייר S-605 הינו צבע תופח הצבע מתאים לשימוש חיצוני (יש לבצע הגנה נגד קורוזיה מתאימה).
 הצבע מיועד למיגון פלדה קונסטרוקטיבית כנגד אש.

הכנת השטח לצביעה :

את הצבע יש ליישם ע"ג משטח נקי מאבק ושומנים אשר נצבע בפריימר מקשר ייעודי. סוג הפריימר יקבע בהתאם לסוג הפלדה – מגלוונת או שחורה. הפריימר יהיה מתוצרת חברת CARBOLINE או ש"ע מאושר ע"י היצרן. אין להשתמש בפריימר על בסיס ביטומני או גומי. על פלדה מגלוונת לעבור שטיפת חול לחספוס השטח, לפני יישום הפריימר. פלדה שחורה אשר נצבעה בצבע עתיר אבץ תישטף בלחץ לצורך הסרת הצטברות מלחים על פני השטח. לאחר השטיפה ייושם פריימר מתאים.

יישום הצבע :

את הצבע יש ליישם בהתזה, הברשה או גלילה. עובי הצבע הסופי יקבע בהתאם לדרגת הסיכון של הפרופיל (Hp/a) וזמן עמידות האש הנדרשת. קביעת העובי תעשה תוך שימוש בטבלאות הצבע המסופקות ע"י היצרן. יש להמתין לייבוש מלא של כל שכבה לפני יישום השכבה הבאה, זמני הייבוש הנדרשים יקבעו לפי עובי השכבות, טמפ' ולחות הסביבה, הכל לפי הוראות היצרן.
 טמפ' הסביבה בעת היישום תהיה בין $2 \div 35$ מעלות צלזיוס, יש להקפיד כי לא יהיה עיבוי נוזלים ע"ג פני הפלדה במידה והלחות היחסית עולה על 80%. אין לחשוף את הצבע לגשם או מים זורמים עד לייבושו המלא.

נתוני ה-AIRLESS המיועד ליישום בהתזה :

צביעה בעזרת מכשיר AIRLESS הינה אפשרית במידה ונתוני המכשיר עונים על הדרישות כדלקמן :

- לחץ בפעולה : 3500 PSI (250 Kg/cm²) – לפחות.
- דיזה : 21-30 Thou (0.53 – 0.76 mm).
- זווית התזה – 20-40 מעלות.
- קוטר הצינור – 3/8" (10 mm).
- אורך הצינור – מקסימום 60 מטר.

ניתן ליישם 2 שכבות ביום- במידה והטמפי' עולה על 20° צלזיוס וקיימת תנועת אוויר טובה (לפחות 2 מ"ש/שניה), יש להבטיח כי הצבע יבש למגע בחיבור בין הדופן והאגף של הפרופיל. קוטר הדיזה יקבע את הגימור המתקבל בעת ההתזה.

זמן ייבוש הצבע :

זמן ייבוש הצבע מותנה בנתונים הבאים :

טמפי' הסביבה

תנועת האוויר

עובי הצבע המיושם

לחות

שיטת היישום

זמן הייבוש של הצבע יתארך במידה והלחות בסביבת האלמנט הינה גבוהה, טמפי' הסביבה נמוכה ואין תנועת אוויר באזור שנצבע. עובי צבע גבוה ידרוש זמן ייבוש ארוך יותר. יש להמתין 5-15 ימים לייבוש מלא של הצבע לפני יישום שכבת הגמר.

בדיקת עובי הצבע :

בדיקת עובי הצבע ביבש (DFT) תבוצע ברגע בו הצבע יבש למגע והמדידה לא תפגום במרקם שלו. יש להפחית את עובי הפריימר מהעובי הכולל. אין ליישם את צבע הגמר עד שלא התקבל עובי הצבע היבש הנדרש למיגון הפלדה למשך הזמן הנדרש.

יישום צבע הגמר :

את צבע הגמר יש ליישם רק בעת ייבושו המלא של הצבע והגעה לעובי המיגון הנדרש. סוג צבע הגמר יהיה – TS616 או TS615 של חבר' נולפייר. יש ליישם 2 שכבות בעובי 40 מיקרון כל אחת.

19.06.02 מיגון אש לפלדה בעזרת צמנט מותז – חברת A/D סדרת 5 TYPE או ש"ע

תיאור המוצר :

טייפ 5 הוא חומר צמנטי על בסיס ורמיקולייט מותפח וחלקיקי גבס, להגנה על קונסטרוקציות פלדה. החומר נקי מסיבים מינרלים ואסבסטים ומאושר לשימוש גם בהיבטי מיגון האש, וגם בהיבטי איכות הסביבה.

יצרן : חברת A/D Fire Protection, קנדה.

מיגון : עד 4 שעות.

תקנים :

טייפ 5 מאושר לפי תקן ישראלי 1733 ואף נמצא מתאים בבדיקות שטח של מכון התקנים הישראלי באתרים רבים. החומר נבדק ואושר לפי תקן אמריקאי UL ותקן קנדי ULC ומופיע בספר הבדיקות והתקנים האמריקאי (הספר האדום) :

UL Fire Resistance Directory.

יישום:

בהתזה עם מכונת טיח.

לפני התזה, יש לנקות את הקורות מפלדה רופפת, שמנים ואבק.

במקרה של פלדה צבועה בשכבת יסוד, יש להשתמש ביסוד ופריימר מתאימים ליישום הצבע.

19.07 מזחלת מים וחיבור לצמ"ג

מזחלת המים תהיה עם שיפועים פנימיים לכיוון המוצאים. המזחלת תבוצע מפח מגולוון בעובי 2 מ"מ. צינורות היציאה לחיבור לצינורות מי הגשם של המבנה יהיו מפח מגולוון כנ"ל וירותכו באופן מלא בהיקפם למזחלה.

המזחלות יצבעו בשכבת אינופז בכמות 2 ק"ג/מ"ר.

19.08 חיבורי עיגון

חיבורי עיגון של חלקי הברזל, יבוצעו באמצעות ברגי עיגון בקוטר ובאורך המסומנים בתוכניות ו/או כפי שיקבע ע"י המתכנן. הקצה העליון של הבורג יושחל דרך חור נקוב בתוך חלק הקונסטרוקציה שיש לחבר, ויוברג מעליו באמצעות אום.

בכדי לקבל גמישות מסוימת ביחס למידות, יוכנס הבורג לתוך חור שצורתו צורת קונוס קטום, או צינורות ליצירת חלל בבטון סביב לברגי העיגון כמפורט בתוכנית, או כל פרט אחר שיאושר ע"י המתכנן. הקבלן יספק חלקי העיגון השונים לקונסטרוקציית הפלדה לשם ביטונם לאלמנטי בטון ועמודים, ויהיה אחראי להתקנה המדויקת של כל העוגנים בבנין - אליהם מיועדת להתחבר קונסטרוקציית הפלדה. בעיות בהתקנת הקונסטרוקציה כתוצאה מאי דיוק במיקום, או אי התאמת העוגנים: הן באחריות הקבלן ועליו לשאת בכל ההוצאות הנובעות מהן.

חיבורי העיגון למבנה הקיים יבוצעו ע"י קידוח והדבקות מוטות הברגה עם דבק אפוקסי בכמות ובקוטר כמפורט בתוכניות. לצורך ביצוע העבודה יש לבצע קדח הגדול ב- 2 מ"מ לפחות מקוטר המוט הנדרש, הקדח ינוקה תוך שימוש במברשת מתאימה ולחץ אויר משיירי אבק (אין להשתמש במים לצורך זה), יש למלא את הקדח בדבק אפוקסי מסוג POWERS KF2/CHEMTECH ספק חברת אדיט או סיקה SIKA ANCHOR FIX2 ספק גילאר או HILTI RE 500 או ש"ע מאושר ע"י המהנדס בלבד!. לאחר מילוי הקדח בדבק אפוקסי כנדרש יוחדר המוט לכל עומק הקדח.

19.09 דייס צמנט

המרווח בין הבטון וקורות הפלדה והתושבות ימולא בדייס צמנטי בלתי מתכווץ בעובי כ- 50 מ"מ מסוג VGM - 410 (ב- 90) תוצרת כרמית או סיקה גראוט 214 או שווה ערך.

לפני ביצוע הדיוס יש לנקות את פני הבטון ולהרטיבו במים.

הדייס יהיו דליל דיו, בכדי למלא לחלוטין את נפח השרוולים של ברגי העיגון ואת המרווח שבין פני הבטון ותחתית פלטת הבסיס.

אחרי השלמת הדיוס יש להשקותו במשך 3-4 ימים, החל מ- 5 השעות אחרי השלמת הדיוס.

הדיוס, חומר ועבודה, כלול במחיר הסעיפים לרכיבי הפלדה ולא תשולם עבורו כל תוספת.

19.10 אבטחת איכות ובדיקות

1. הקבלן יעסיק מהנדס אשר ישמש בתפקיד מנהל אבטחת האיכות במפעל. במסגרת תפקידו יהיה אחראי לביקורת ותכנון תהליכי היצור לאלמנטים השונים. בנוסף הקבלן יעסיק על חשבונו באופן שוטף מבדקה מוסמכת בעלת ידע בביצוע והתאמת בדיקות ללא הרס לאלמנטי הפלדה השונים.
2. להלן רשימה חלקית של האלמנטים הנדרשים בבדיקות ללא הרס כדוגמת צילום רנטגן, בדיקה אולטרה-סונית, בדיקה מגנטית וכד'. כל תפרי ההארכה של הקורות, חיבורים ראשיים, צמתים וכן כל המקומות אשר יוגדרו על ידי המהנדס במהלך אישור תוכניות היצור למבנה.
3. בנוסף ומבלי לגרוע מהאמור בהסכם, רשאי המפקח לדרוש מהקבלן לבצע בדיקות נוספות על חשבונו וללא הגבלה בין אם על ידי מעבדה ובין אם על ידי בודק מיוחד.
4. על הקבלן להביא לאישור המפקח את המעבדה/בודק. כמו כן רשאי המתכנן ו/או המפקח לבחור את המעבדה/בודק.

19.11 אופני מדידה מיוחדים ותכולת המחירים

- 19.11.1 כללית, תכולת המחיר תהיה כמתואר בתוכניות ולפי האמור במפרט הכללי בפרק 19, במפרט מיוחד ותוכניות, כמו כן המחירים כוללים גם:
- א. מחיר היחידה הנקוב בחוזה זה כולל את החומר, אספקתו, הרכבתו, תקורת הקבלן ורווח הקבלן, קרי, את מלוא התמורה הנדרשת על ידי הקבלן לביצוע העבודה הנ"ל מוכפלים בכמויות המתוכננות.
 - ב. כל הפחים, הזויות, המחברים, פחי ההקשחה וכל אביזר מרותך או מחובר בברגים לרכיבי הפלדה הראשיים כלולים במחיר היחידה של הקורות הראשיות, הקבלן יצטרך לתאם את כל ההכנות בקורות הראשיות והמשניות עבור אלמנטי פלדה אשר יתחברו בעתיד לקונסטרוקציה הראשית כך לדוגמא הכנות למעקות (יוכנו אוזני מתכת להתחברות).
 - ג. ברגי העיגון, הברגים והאומים, דסקיות קפיציות, עוגנים מכאניים וכימיים, פלטות פילוס, דסקיות התאמה, שגמי גזירה ופחיות טכנולוגיות וכל אביזרי העזר הנדרשים נכללים במחירי היחידה ולא ישולם עליהם בנפרד, כמו כן משקלם אינו מצטרף למשקלי האלמנטים.
 - ד. מחירי היח' כוללים דיס צמנטי בתחתית העמודים ובכל מקום אשר ידרש.
 - ה. מחירי היחידה כוללים בתוכם, שרותי מודד מטעם הקבלן.
 - ו. המחירים הנקובים בכתב הכמויות כוללים הכנת תוכניות יצור מפורטות על ידי מהנדס רשוי הבקיא בתחום, ייצור, הובלה, הרכבה, גילווין וצבע וכל העבודות הנדרשות למסירת מוצר מושלם לידי המזמין.

- ז. ליווי ופיקוח הנדסי צמוד של מהנדס ריתוך מוסמך ומונה, כולל תכנון מפורט של הריתוך ע"פ הנחיות תקן AWS והכנת נוהל הריתוך והיצור כנדרש ובדיקות המעבדה הנדרשות.
- ח. מחיר היחידה כוללים בתוכם ניקוי חול לכל רכיבי הפלדה ללא יוצא מהכלל. (למעט רכיבים שצריכים לעבור גלוון בטבילה חמה).
- ט. מחיר היחידה כוללים בתוכם צביעה/גיליון לפי המפרט הטכני המיוחד.
- י. מחירי היחידה כוללים הכנת תכנון מפורט ע"י הקבלן כפי שמוסבר במפרט המיוחד ולא תשולם בגין שירותים אלו כל תוספת.
- יא. מחירי היחידה של קורות הפלדה כוללים את עיבוד הפתחים למעברי צנרת ותעלות.
- יב. כל האלמנטים יסופקו לפי אורכם התיאורטי המפורט בתכניות בית המלאכה כאשר הם שלמים וללא חבורים כלשהם.
- יג. במידה והקבלן יהיה מעוניין ליצור אלמנט מכמה חלקים יותנה הדבר במסירת פרטים מפורטים לבצוע וחשובים סטטיים למחברים הנ"ל. גם במידה ויאושרו החיבורים על ידי המתכנן לא תשולם כל תוספת בעבור ריתוכים שונים, הוספת פחיות חיזוק, ברגים, אומים וכדומה בגין ביצוע החיבורים הנ"ל.
- הקבלן יידרש לבצע על חשבונו ניסוי העמסה לאלמנטים הנ"ל על מנת לבדוק בפועל את חוזק החיבור שבוצע - וזאת לפי הנחיות המהנדס המתכנן.
- יד. בדיקות טיב כמפורט במפרט.
- טו. פיגומים קבועים וניידים, תמיכות זמניות ואלמנטים זמניים להקשחת הקונסטרוקציה.
- טז. כל העבודות ועבודות הלואי בין המתוארות בתוכניות, במפרט הכללי, במפרט המיוחד ובכתב הכמויות, ובין שאינן מתוארות אך נדרשות לבצוע העבודות נשוא החוזה כלולות במחירי היחידה.

19.11.2 אופני המדידה

- יחידת המדידה לכל הסעיפים (אלא אם צוין אחרת) יהיו במשקל והם יהוו את מכפלת המשקל התיאורטי של נפח הפלדה המופיע בתכניות בית המלאכה של הקבלן והמאושר על ידי המהנדס, מוכפל במשקל סגולי של 7.85 טון/מ"ק, ללא התחשבות בריתוך, פחת, גיליון וכד'.
- א. פרופילי פלדה למיניהם ישולמו לפי משקלם. כל אביזרי העיגון, פחי החיבור, דיאפרגמות מחוברות לפרופילים וכיו"ב ימדדו לפי המשקל וישולמו לפי אותו מחיר יחידה שנקב הקבלן לגבי הפרופילים. המדידה תהיה על פי תוכניות המהנדס המאושרות לבצוע.
- ב. הגנה נגד אש תימדד ע"פ משקל האלמנטים מבלי להתחשב בעובי השכבות הנדרש ע"פ סוג המיגון והאלמנטים וזמן העמידות הנדרש ע"פ הגדרות יועץ הבטיחות.
- ג. קונסטרוקציית פלדה המיועדות לחיזוק מחיצות גבס, התקנת וחיזוק משקופי דלתות, מאחזי יד, תליית כיוורים וכדומה אינן נמדדות בפרק זה ומחושבות כחלק מעבודות הגבס או העבודה אליה היא שייכת.

פרק 22 – אלמנטים מתועשים בבנין**22.01 מחיצות וציפויי גבס**

- א. כללי**
1. כל עבודות אספקת והרכבת מחיצות וציפויי גבס תבוצענה לפי המפרט הכללי פרק 22 - אלמנטים מתועשים בבנין ובהתאם למפרטי אורבונד KNAUF, המחמיר מבין המסמכים הוא הקובע.
לוחות הגבס יהיו בעובי מזערי של 12.5 מ"מ, בהתאם לתקן ישראלי 1490. כל העבודות תבוצענה עפ"י תוכניות ופרטי האדריכל.
 2. כל הפרטים יבוצעו בהתאם לחוברת פרטי חיבורים, מפגשים ואלמנטים שונים במחיצות הגבס, של חב' "אורבונד- תעשיות גבס ומוצריו בע"מ" מוצרי בניה בישראל, אשר איננה מצורפת אך מהווה חלק בלתי נפרד מהמפרט, פרטים אלו כלולים במחירי היחידה השונים שבכתב הכמויות ולא ימדדו בנפרד אלא אם צוין אחרת.
 3. העבודה כוללת אספקת והתקנת ציפויים ומחיצות, את גימורן ואת התאמתן לפרטים של מסגרות ונגרות (כגון: דלתות, חלונות או פתחים אחרים), המורכבים בתוך קירות הגבס או נוגעים (גובלים) בהם או מהווים חלק מהם.
 4. המרווח המקסימלי שבין הניצבים (זקפים) לא יעלה על 40 ס"מ בין ציר לציר.
- ב. שיטות ופרטי ביצוע**
1. שיטות ופרטי הביצוע, החומרים עצמם וחומרי העזר הדרושים להרכבת המחיצות - כולם חייבים באישורו המוקדם של המפקח ובכתב ובהתאם להוראות יצרן לוחות הגבס.
 2. הלוחות יהיו ברוחב 120-122 ס"מ.
 3. לוחות הגבס שיגיעו לאתר יהיו ללא סדקים ו/או פגמים בפניהם או במקצועותיהם. לוחות פגומים שיגיעו לאתר יסולקו מהשטח ויוחלפו באחרים ללא פגמים.
 4. כל פרטי הביצוע יהיו בהתאם לפרטי/מפרטי אורבונד.
- ג. הביצוע**
1. **מבנה הקונסטרוקציה**
 - א. השלד הנושא יהיה מפח פלדה מגולוון מכופף בעובי מזערי של 0.8 מ"מ, מתאים לתקן אמריקאי ASTM C645.
 - ב. המרחקים בין הזקפים האנכיים ייקבע בהתאם לאמור במפרט הכללי ובהתאם למפרט "אורבונד", אך כאמור לא יותר מ-40 ס"מ.
 - ג. הניצבים מצידי הפתחים של דלתות באם לא יהיו מפרופילי פלדה לפי הנחיות המפקח, לא ימדדו בנפרד ויהיו כלולים במחיר הדלתות והמחיצות.

- ד. מודגש בזאת כי אספקת והרכבת חיזוקים כלשהם בתוך המחיצות בהתאם לפרטים שבחוברת "אורבונד" או ש"ע, כלולים במחירי היחידה של מחיצות הגבס השונות ולא ימדדו בנפרד.
- ה. שלד הקונסטרוקציה יתואם עם קבלני משנה אחרים שיעבדו באתר עפ"י הנחיות המפקח.
- הקבלן ישאיר פתחים ומעברים מחוזקים עבור קבלני משנה וקבלנים אחרים (כלול במחירי המחיצות ולא יימדד בנפרד).
- ו. פתחים ושרוולים יתואמו עם קבלני המשנה השונים ועם הקבלנים אחרים, הקבלן אחראי על פתיחה והתקנת שרוולים ומסגרות למעברים (השרוולים והמסגרות יסופקו ע"י אחרים) ואיטום לאחר העברת הצנרות.
- כל הנ"ל יהיה כלול במחיר היחידה של מחיצות גבס, אלא אם כן צוין אחרת במפורש בכתב הכמויות.
- ז. מודגש בזה כי כל חומר או פתח, או מעבר לתעלה יבוצעו בצורה כזו שהם יוקפו באמצעות ניצבים ומסילות מ-4 צידיהם והרווח לאלמנט העובר בתוך הפתח, חור וכו' ללוחות הגבס יהיה מינימלי ויסתם באמצעות מסטיק אלסטי, כל הנ"ל כלול במחיר מחיצות הגבס, ולא ישולם בנפרד.

2. לוחות גבס

- א. לוח גבס רגיל יהיה בעובי מינימלי של 12.5 מ"מ.
- ב. לוח גבס ירוק יהיה בעובי מינימלי של 12.5 מ"מ מסוג עמיד בלחות ודוחה מים עם ליבה עמידה בלחות ודוחה מים.
- ג. לוח גבס עמיד אש יהיה בעובי מינימלי של 12.5 מ"מ.
- ד. המחיצות והציפויים יורכבו מלוחות גבס שלמים, אותם יחתוך המבצע למידות ולצורות הדרושות. אין להטליא מחיצות וציפויי גבס ע"י שימוש בשיירי לוחות או איחוי של מספר לוחות קטנים. ביצוע כנ"ל (טלאים וכדומה) יפסול את המחיצה לאלתר.
- מחיצה עד גובה 3.6 מ' תורכב מלוחות גבס שלמים (יחידה אחת).
- ה. שיטת היישום של הלוחות תהיה אנכית.
- ו. כל הנ"ל יהיה כלול במחירי היחידה של מחיצות גבס, אלא אם צוין במפורש אחרת, בכתב הכמויות.

3. בידוד אקוסטי/טרמי

- המחיצות תכלולנה מזרוני צמר זכוכית בעובי 2" ובמשקל מרחבי של 24 ק"ג/מ"ק, או מזרני צמר סלעים בעובי 2" במשקל מרחבי של 80 ק"ג/מ"ק, בהתאם לרשום בסעיפי כתב הכמויות.
- את מזרוני צמר הזכוכית או צמר הסלעים יש לחבר לשלד הנושא ע"י ווי תליה ממתכת בדיוק ע"פ מפרט אורבונד.
- המזרונים יהיו עטופים בניילון כבה מאליו.

לוחות הגבס יורמו מפני הריצוף הסופי בכ-10 מ"מ וחלל זה ימולא במרק אקרילי (אנטי בקטיריאלי). כנ"ל לגבי מפגש קירות הגבס עם תקרות הבטון.

ביצוע וגיומור המחיצות

4.

ביצוע ע"פ פרטי "אורבונד".

ברגי הגבס יהיו עם ראש שטוח וחתך קונוס, קוטר מינימלי 8 מ"מ, אורך הברגים 25 ו-35 מ"מ.

את המסלולים יש לחברת לרצפה ולתקרה בעזרת ברגים 5X35 עם ראש "פיליפס" ומיתדים (דיבלים) ללא ראש 7X35.

כל הפינות החיצוניות יהיו מוגנות בעזרת פינת מתכת שתותקן לפי הנחיות חב' אורבונד או ש"ע, מכוסים במרק.

להבהרה - לא יותר שימוש בפינות בסרט ניר משוריין.

כל מגע בין פרופילי הקונסטרוקציה לבניה קשיחה יופרד ע"י פס "קומפריבנד".

באזורים בהם ייתלו או יחוזקו אביזרים/כלים/ארונונות וכד', יש לבצע חיזוקים ממתכת מגולוונת.

בנוסף, בחדרי המעבדות ע"פ דרישת המפקח יותקנו פסי פח מגולוון 200/1 מ"מ בשנים או שלשה גבהים עפ"י גבהי הריהוט בחדרים לאורך כל החדר (אלמנטים אלו יימדדו בנפרד).

קווי החיבור מכל הסוגים והמישקים בין לוחות הגבס יעובדו עם מרק תוצרת "אורבונד" או מרק "רדיפיקס" של "קנאוף", ב-3 שכבות לפחות, בגמר מוכן לצבע וכמו כן רשת או סרט בין הלוחות, מבלי לראות את קווי האיחוי ו/או ראשי הברגים וכו'.

עבודת הגבס תהיה בתאום עם עבודת קבלני המערכות השונים, כאשר האחריות על פתיחת חורים ופתחים בקירות וציפויי גבס עבור המערכות השונות, תהיה של הקבלן ותעשה ע"י הקבלן לא כל תוספת מחיר שהיא.

פתחים וקידוחים למעבר מערכות ייעשו ע"י מקדח או משור, ובהתאם להנחיות מנהל הביצוע.

גימור המחיצות והציפויים

5.

גימור המחיצות והציפויים יעשה בהתאם למפרט הכללי.

גימור המחיצות והציפויים בצידן החיצוני (פני השטח הגלוי) יעשה באופן שיווצר ויושאר משטח אנכי רצוף וחלק, ללא כל סימנים במקומות בהם נעשו תפרים ו/או חיבורים. כמו כן, יובטח איטום מלא בין המחיצה / ציפוי לבין המלבנים, המשקופים, הקורות הקשיחות, בין מחיצה למחיצה ובין מחיצה ציפוי לתקרה ו/או רצפה.

האיטום יבוצע בשלושה שלבים:

שלב ראשון: איטום תפרים וחורים במקומות שיקוע הברגים, בין לוחות גבס ומשקופי פתחים ובין לוחות והלוחות עצמם, האיטום יעשה באמצעות מרק מתוצרת "אורבונד" או ש"ע.

שלב שני: לאחר ביצוע האיטום הנ"ל, יש לבצע איטום של כל התפרים לסוגיהם בסרט רציף מיוחד המותאם לשימוש זה והמומלץ לשימוש ע"י היצרן, יש לשים לב שבפינות חיצוניות יהיה מותקן מגן פינה ממתכת, היוצר מעין "פינת טיח" עם מקצוע ממתכת.

שלב שלישי: ישמש המרק שבשלב ראשון בתור "מרק סיום". התוצאה הסופית של ביצוע שלב זה חייב להיות משטח חלק מוכן לקבלת צבע.

6. ככלל סגירת הצד השני של מחיצה תותר לקבלן אך ורק לאחר בדיקת המערכות שבמחיצה ולאחר קבלת אישור בכתב ע"י כל קבלני המערכות לגבי סיום עבודתם במחיצה.

22.02 ציפוי קירות בלוחות גבס

ציפוי קירות בלוחות גבס בקיבוע מכני למשטחים פנימיים של קירות בנויים או יצוקים יעשה באמצעות מערכת פרופילי F 47 (שיווק "אורבונד") או שו"ע, עובי ציפוי הקיר יהיה בהתאם לתוכניות, כתב הכמויות והנחיות המפקח.

לאחר קביעת מסילת פח מגולוון לרצפה ומסילת פח מגולוון לתקרה – בהקבלה מלאה, ובדיוק זו מעל זו, מקבעים את הניצבים- פרופילי F47 במרחק של 40.6 ס"מ.

את הניצבים יש לחבר אל המסילות באמצעות ברגי פח אל פח, ואל קיר הרקע בעזרת זוויתני עיגון המאפשרים פילוס הקיר.

למניעת גשרי קור בקירות המעטפת, זוויתני העיגון יקובעו לקיר על גבי רפידת "קומפריבנד" או רפידה ספוגית אחרת או בידוד טרמי.

לאחר גמר התקנת השלד יש לחפותו בלוחות גבס מסוג המתאים לשימוש החדר (יבש או רטוב). הברגים המשמשים לחיבור לוחות הגבס אל שלד הפח המגולוון יהיו עפ"י ת"י - 1490 חלק 2.

22.03 תקרות תותבות

א. כללי

כל ההנחיות שלהלן באות בנוסף לאמור במפרט הכללי סעיף 22.04 שבפרק 22 אלמנטים מתועשים.

בתקרות ישולבו אמבטיות תאורה, גופי תאורה, מפזרי מ"א, גלאים, מערכות כריזה, מתזים ומערכות אחרות.

ב. דרישות כלליות

על הקבלן לספק את כל העבודה, החומרים, הציוד, השירותים הדרושים, להתקנת התקרה בהתאם לתכניות עבודה מאושרות והוראות היצרן. בעת ההתקנה על המתקין להשתמש בכפפות לשמירה על ניקיון האריחים. לפני אספקת החומרים על הקבלן להגיש לאישור המפקח והאדריכל דוגמאות החומרים בהם הוא עומד להשתמש וכן דוחות מבחן ואישורים לגבי תכונות אקוסטיות ועמידות בתקני בטיחות (אש), התאמתם למפרטים ולכתב הכמויות, סוג גמר וגוון.

הקבלן יבצע חיזוק ותליה לג"ת המשולבים בתקרה.

הקבלן יתאם, יפתח פתחים וידאג לחיזוק התקרה בהתאם למשקל האלמנטים המתוכננים להישען עליה.

תוכניות עבודה ופרטים

ג.

עבודת הקבלן כוללת הספקת והתקנת פרופילים גמר מאלומיניום צבוע בגוון שיבחר האדריכל, בחיבורים שבין התקרה לקירות וקורות וסביב גופי תאורה, מפזרי אויר ואביזרים אחרים.

הקבלן יעביר לאישור את כל האביזרים ויאשר את מבנה התקרה וביצועה ע"י מהנדס מוסמך (על חשבון).

שיטת הביצוע

ד.

הקבלן ילמד את התכניות, ויוודא מיקום מדויק של כל האביזרים החודרים דרך התקרה. בזמן הביצוע ישקול המפקח אפשרות להרכיב את התקרה או את הקונסטרוקציה עברה בשלב מוקדם יותר, כדי לעזור למיקום המדויק של אביזרים אלה.

בגמר ההתקנה, על הקבלן לנקות את האריחים ורשת התליה בתמיסה מאושרת לשימוש ע"י יצרן התקרה, כולל במחירי היחידה השונים שבכתב הכמויות ולא יימדד בנפרד.

פני התקרות המוגמרות יהיו חלקים ואחידים. כל המכלול יהיה קשיח וחופשי מרעידות ותנודות כל שהן. המערכת תהיה יציבה בכל הכיוונים כשהאריחים מותקנים או מוסרים.

על הקבלן ובאחריותו, להתאים את תליות התקרה וכל מערכת התקרה למבנה הקונסטרוקציה, כולל בליטות, שקעים, קורות, תעלות כבלים או מיזוג אויר, צנרת וכיוצא באלה, הקונזולים, ה"גשרים", או אמצעים אחרים שעל הקבלן לבנות כדי להתאים את מערכת התקרה לאילוצי הקונסטרוקציה הבסיסית ורכיבי המערכות העוברות מעליה מבלי לפגוע בהן, כלולים במחיר.

קונסטרוקציה לתליית תקרת תותב מאריחים

ה.

הקבלן יתכנן ע"י מהנדס רשוי מטעמו ועל חשבון את פרטי המערכת הנושאת ואופן תלייתה וואו חיבורה לקונסטרוקציה. למרות התכנון, הקבלן יהיה האחראי הבלעדי לטיב התקרה על כל מרכיביה.

הקבלן ימציא למפקח אישור בדיקת התקרות השונות ע"י מכון התקנים.

תליית האריחים תעשה על גבי מערכת פרופילי T מפח מגולוון וצבוע בתנור מסוג "CLIX" של חברת "ריכטר" בשיווק "אורבונד", או ש"ע.

תליית פרופילי T תעשה באמצעות מוט הברגה או מוטות תלייה מגולוונים בקוטר 4 מ"מ, המהווים חלק ממערכת תליה מתכוננת TWISTER של חב' ריכטר, או ש"ע, העומדים בעומס תלייה מותר של 40 ק"ג.

המתלים ימוקמו במרווחים לפי הוראות היצרן או המפקח באתר, כולל הבטחת התליה בעזרת מתלי "נוניוס" (מתלה מחורר לכוונן פרופיל ה-T) - במקומות בהם תלויים אביזרים שונים או עומס נוסף על התקרה. מרחק המתלה הראשון מהקיר לא יעלה על 200 מ"מ.

התקנת גופי תאורה או מערכות אחרות, תהא עצמאית ע"י קבלן התקרות מתקרת/קונסטרוקציית היסוד, אלא אם יצרן תקרות התותב יאפשר תליה ישירה

לתקרת התותב. לא תותר תליה באמצעות חוטי פלדה דקים או סרטי פח כפיפים. אם אי אפשר לקבוע את המתלים במרווחים המומלצים בגלל הימצאותו של ציוד שרות או בגלל מכשולים אחרים, יש להשתמש בשלד נושא משני בעל ביצועי גישור נאותים, שיתמוך היטב על מנת למנוע תזווה צידית.

תשומת לב מיוחדת תינתן ע"י הקבלן לחיבור המערכת הנושאת את תקרות התותב לקונסטרוקציה של הבניין. אמצעי החיבור בין המערכות הנושאות את תקרות התותב וכן החיבורים שבין המערכת הנושאת עצמה לבין האלמנטים הקונסטרוקטיביים בבניין חייבים להיות ממתכת בעלי מבנה של עוגן (כדוגמת "פיליפס"), באורך ובצורה המתאימים למטרתם, בעלי כושר נשיאה מתאים לתקרה התותבת אשר יוחדרו לבניה הקשה (בטון או בלוק) לפחות 40 מ"מ. כל הנ"ל יעשה באישור המפקח, כאשר התליות והחיבורים כמפורט בהוראות היצרן.

על הקבלן לקחת בחשבון שנקודות התליה יותאמו לפי המערכות השונות שמורכבות באתר ע"י אחרים. על הקבלן להציג תוכנית עקרונית של השלד הנושא וחיזוקיו לאישור המפקח, לפני תחילת העבודות. תכנון זה יבטיח יציבות התקרה ומניעת חיבורים לא סטנדרטיים בין הפרופילים.

פרטי המערכת הנושאת ואופן תלייתה ו/או חיבורה לקונסטרוקציה של הבניין יהיו בהתאם לתכניות המהנדס ו/או האדריכל מטעם המזמין ובאישורם, אולם אין באישור זה משום הסרת האחריות הבלעדית של הקבלן לטיב התקרה התותבת, חוזקה ויציבותה על כל מרכיביה.

פרופילי הגמר (בהיקף התקרה) יהיו פרופילי Z+L, או פרופילים עפ"י הגדרת הפרטים האדריכליים, בהתאם לתכנון ומיקום התקרה. בחיבורי פינות יחוברו הפרופילים בזווית 45 מעלות (גרונג), בחיבורים מדויקים, ללא רווחים וכן יהיה בהם עיבוי פינתי לחיזוק הפרופיל.

כל החיבורים יהיו סמויים מן העין. אין לחבר את הפרופילים ב"ירייה".

ההתקנה כוללת את כל הקונסטרוקציה הנדרשת לתמיכה ולפילוס התקרה, כל פרופילי L+Z+T הנדרשים, וכוללת חיתוך אריחי קצה לפי התכנית, הכל - לפי פרטי הביצוע של היצרן.

ליד קירות מעוגלים ובתקרות מעוגלים, הביצוע פרופילי L+Z יהיו מעורגלים. (ללא כל תמורה נוספת-כלול במחירי התקרות השונות).

הכנת פתחים לגופי תאורה/תעלות תאורה, חורים, שילוט וציוד אחר כנדרש, כוללת חיזוקים וגשרים כנדרש, לרבות התאמה לאלמנטים שונים כגון גריל מיזוג אויר וכו'. בנוסף ייעשה שימוש בפרופילי מפגש מתועשים, פרופילים אלו נמדדים בנפרד במסגרת הסעיף המתאים שבכתב הכמויות.

1. אמצעי חיבור, ברגים וכו'

1. כל אמצעי ואביזרי החיבור חייבים באישורו המוקדם של האדריכל, לרבות אמצעי עזר אחרים. האביזרים יהיו בלתי מחלידים ובצבע התואם לצבע התקרה הספציפית אם הם נראים לעין. מאידך, מודגש בזאת שהקבלן חייב

לקבל אישור האדריכל והמפקח לגבי כל פרט חיבור (כולל אמצעי חיבור) אותו מתכוון הקבלן לבצע, לרבות צורת השימוש בברגים, מסמרות וכו'.

2. לא יאושרו אמצעי חיבור כלשהם הנראים לעין.

ז. פתחים וחורים בתקרות

עבודות תקרות התותב שמבוצעות ע"י הקבלן תכלולנה במחירי ביצוע היחידה את ביצוע פתחים, חורים ואלמנטים אחרים ככל הנדרש (לתאורה, מיזוג אויר, תקשורת, כיבוי אש, רמקולים וכל יתר המערכות האלקטרו-מכניות).

העבודות תכלולנה גם את כל הכרוך בהכנות ובחומרי העזר הדרושים לביצוע פתחים וחורים כנ"ל, לרבות העיבודים מסביב לפתחים, חיזוקים והשלמות בפרופילי אלומיניום וכו' - הכל כנדרש לביצוע מושלם של העבודות.

ח. גופי תאורה

1. בתקרות ישולבו תעלות תאורה ואמבטיות תאורה כמפורט בתוכניות ובפרטי יועץ התאורה.

2. הרכבת גופי התאורה בתוך תעלת התאורה וכל המערכת החשמלית תתבצע ע"י מבצע החשמל בתאום עם קבלן התקרות.

3. במידה ויותקנו ג"ת אינטגרלים בתקרה, קבלן התקרות יבצע חיזוקן בנפרד אל תקרת המבנה.

22.04 תקרות תותב מלוחות גבס

העבודה כוללת חיזוקים וחיתוכים, הכל קומפלט לרבות הגנת פינות ומילוי בשפכטל, פרופילי "אומגה" בין תקרת גבס לתקרת אריחים ו/או מגשים, וכולל שילובים עם אלמנטי נגרות, מסגרות, זיגוג אבן וכיוצ"ב שישופקו ע"י אחרים.

א. לוחות הגבס

1. לוחות הגבס יהיו גבס קרטון לפי בחירת האדריכל המיועדים לקבלה ישירה של צבע וכולל שפשוף. (לוחות עם 4 פאזות).

2. הלוחות יתאימו לדרישות התקן הישראלי 1490 ונושאים תו תקן ישראלי בר תוקף.

3. סגירות התקרות והסינרים ייעשו בהתאם לפרטים.

סביב צנרת, תעלות וכו', החוצים את התקרות והסינרים, יבוצע איטום מושלם בהתאם לפרטי "אורבונד".

המרחק המקסימאלי בין פרופילי המתכת הנושאים של קונסטרוקציית השלד יהיה 40 ס"מ.

ב. איחוד מישקים

1. המישקים בין לוחות הגבס יטויחו במרק מיוחד על גבי סרט שריון (ב-3 שכבות לפחות).

2. פינות התקרות והסינרים יוגנו ע"י פרופילי פח זוויתני מגולבן, מצופה בסרט שריון שיכוסה במרק.

פינות חיבור לקירות ימולאו במרק עד לקבלת פינה אחידה.

קונסטרוקציה לתליית תקרת תותב מלוחות גבס

ג.

הקבלן יתכנן ע"י מהנדס רשוי מטעמו ועל חשבונו את פרטי המערכת הנושאת ואופן תלייתה ו/או חיבורה לקונסטרוקציה. למרות התכנון, הקבלן יהיה האחראי הבלעדי לטיב התקרה על כל מרכיביה.

תליית התקרה תיעשה על גבי מערכת פרופילי פלדה מגולוונת, בגליון 275 גרם למ"ר, בעובי 0.6 מ"מ, כדוגמת פרופילי F-47, כולל אביזרי תליה מפלדה מגולוונת תוצרת "ריכטר" בשיווק "אורבונד", או ש"ע + מחבר מיוחד לתפיסת התלייה.

תליית הפרופילים תיעשה באמצעות מוט הברגה או מוטות תליה מגולוונים בקוטר 4 מ"מ, המהווים חלק ממערכת תליה מתכווננת TWISTER של חבי "ריכטר" או ש"ע. המתלים ימוקמו במרווחים לפי הוראות היצרן או המפקח באתר, כולל הבטחת התליה בעזרת מתלי "נוניוס" (מתלה מחורר לכוונן), במקומות בהם תלויים אביזרים שונים או עומס נוסף על התקרה.

גופי תאורה או מערכות אחרות יהיו מותקנים על תקרת קונסטרוקציית היסוד ע"י קבלן התקרות. לא תותר תליה באמצעות חוטי פלדה דקים או סרטי פח כפיפים. אם אי אפשר לקבוע את המתלים במרווחים המומלצים בגלל הימצאותו של ציוד שרות או בגלל מכשולים אחרים, יש להשתמש בשלד נושא משני בעל ביצועי גישור נאותים, שיתמוך היטב על מנת למנוע תזוזה צידית.

תשומת לב מיוחדת תינתן ע"י הקבלן לחיבור המערכת הנושאת את תקרות התותב לקונסטרוקציה של הבניין. אמצעי החיבור בין המערכות הנושאות את תקרות התותב וכן החיבורים שבין המערכת הנושאת עצמה לבין האלמנטים הקונסטרוקטיביים בבניין חייבים להיות ממתכת בעלי מבנה של עוגן (כדוגמת "פיליפס"), באורך ובצורה המתאימים למטרתם, בעלי כושר נשיאה מתאים לתקרה התותבת אשר יוחדרו לבניה הקשה (בטון או בלוק) לפחות 40 מ"מ.

כל הנ"ל יעשה באישור המפקח, התליות והחיבורים כמפורט בהוראות היצרן. על הקבלן לקחת בחשבון שנקודות התליה יותאמו לפי המערכות השונות שמורכבות באתר ע"י אחרים.

על הקבלן להציג תוכנית עקרונית של השלד הנושא וחיזוקיו לאישור מפקח לפני תחילת העבודות. תכנון זה יבטיח את יציבות התקרה ומניעת חיבורים לא סטנדרטיים בין הפרופילים.

פרטי המערכת הנושאת ואופן תלייתה ו/או חיבורה לקונסטרוקציה של הבניין יהיו בהתאם לאישור המהנדס ו/או האדריכל מטעם המזמין, אולם אין באישור זה משום הסרת האחריות הבלעדית של הקבלן לטיב התקרה התותבת, חוזקה ויציבותה על כל מרכיביה.

המרחק בין הפרופילים הנושאים יהיה בהתאם לעובי הלוח, מספר הלוחות וכיוון חיבור הלוחות.

מרחק המתלה הראשון מהקיר יהיה בהתאם לאמור בתקנים אך לא יעלה על 200 מ"מ. הוראות התקנה עפ"י הנחיות היצרן בלבד.

22.05 תקרות תותב שונות
 הביצוע לפי הוראות היצרנים, כולל שימוש בחלקי קונסטרוקציה ופרופילים, אביזרי גמר ואביזרים אחרים שונים מתוצרת היצרן (בהתאמה לסוג התקרה).
 הרכבת התקרות גם לפי הנחיית היצרן ובתכנון מהנדס רשוי מטעם הקבלן.

22.06 אופני מדידה מיוחדים ותכולת המחירים

1. מחיר התקרות השונות כולל את החיתוכים הדרושים, עיבוד פתחים, קונסטרוקציית חיזוק ותימוך, פרופילי גמר וכל האמור בפרטים שבתוכניות ולרבות ההכנות וכל התליות הדרושות לאלמנטי תאורה, מיזוג אויר, רמקולים וכד'.
- מחירי התקרות כוללים בנוסף להנחת פלטות, פתיחת פתחים בהתאמה לגופי תאורה לספרינקלרים, לגרילים של מיזוג-אויר ולכל פתח שיידרש, וכמו-כן, את עיבוד שולי הפתח ופתחי שירות מכל הסוגים מלבד אלו שיש לגביהם סעיפים במפורש בכתב הכמויות.
2. פרופילי פח לחיזוק ולעיגון תקרות תותב ומחיצות גבס, סרגלים ואלמנטי תליה שונים הקבועים בתוך תקרות מונמכות יכללו במחירי התקרות השונות ולא ימדדו בנפרד. כמו-כן, נכללים במחיר התקרות כל החיזוקים הדרושים בהתאם לפרטים ולהנחיות המהנדס הרשוי מטעם הקבלן.
3. במחיר התקרות כלולים כל השינויים, ה"גשרים", הקורות והתליות הנוספות הדרושות במקרה שהמערכות ומתליהם לא יאפשרו תליה רגילה של התקרה.
4. לא תשולם כל תוספת עבור שילוב של תקרות מסוגים שונים ובמפלסים שונים, עבור חיבור בקווים ישרים או אלכסוניים או שיפועים.
- לא תשולם כל תוספת עבור ביצוע בגבהים שונים כולל התמיכות והפיגומים הדרושים, ועבור ביצוע בשטחים קטנים ובקטעים קצרים.
5. עיבוד אלמנטים בתוואי מעוגל וקשתי לא ישולם בנפרד ויהיה כלול במחיר הסעיפים השונים שבכתב-הכמויות, אלא אם מצוין אחרת (לרבות עיבוד פרופילי גמר בעירגול).
6. כל עבודות הגבס כוללות את אטימת המישקים וגמר ביצוע שלש שכבות שפכטל כהכנה לצביעה, כהגדרתו - קיר ו/או תקרה מוכנים לצבע.
7. מחירי התקרות והמחיצות כוללים עיבוד פתחים למעברי כבלים, תעלות, צינורות, שקעים ואיטומס, מיקומי הפתחים במרכזי האריח/מגש או ע"פ תכנית האדריכל.
8. פרופילי החיזוק מפלדה הדרושים מסביב לפתחים, לרבות ניצבים מפרופילי פלדה באזורי התליות של אלמנטים שונים יכללו במחירי מחיצות הגבס ושאר הסעיפים שבכתב הכמויות.
9. הגנת פינות גבס בזויתנים או בפרופילי "J" של "אורבונד" או פרופילי ORNER BEAD במידות 20X20 מ"מ, תוצרת U.S.G או שו"ע כולל גמר שפכטל, הן בתקרות ובמחיצות כלולים במחירי היחידה השונים.
10. שימוש בפרופילי מתכת J TRIM בקצוות החופשיים של תקרות גבס ומחיצות כלול במחיר התקרות ולא ימדד בנפרד.

11. מחירי התקרות השונות כוללים הכנת דוגמאות בשטח של 5 מ"ר מינימום כל אחד, לרבות אביזרי קצה.
12. עיבוד שקעים במחיצות/סינורים מגבס עבור חלונות ודלתות זכוכית עם מסגרת אלומיניום, לא יימדד בנפרד ויהיה כלול במחיר המחיצות/סינורים.
13. פרופילי אלומיניום מתועשים בחיבור בין תקרות ובין מחיצות ותקרות ובמגע עם חומרים שונים, כלולים במחיר הסעיפים השונים שבכתב הכמויות.
14. אספקת 3% מכמויות הביצוע למחסני המזמין עבור רזרבה טכנית מתקרות המגשים לסוגיהן השונים ומתקרות מינרליות וגבס – הנ"ל כלול במחיר היחידה ואינו משולם בנפרד ואינו נמדד.
15. העסקת מהנדס רשוי בתכנון קונסטרוקציות התקרות השונות כלול במחירי התקרות השונות.
16. עיבוד הגבהה במחיצות ובחיפויים בלוח החיצוני עבור הפנל, כלול במחירי המחיצות השונות.
17. רפידת נאופרן בעובי 10 מ"מ בחיבור לתקרת הבטון, כלולים במחירי הסעיפים השונים שבכתב הכמויות.
18. כמו כן כוללים מחירי הסעיפים השונים שבכתב הכמויות גם :
- 18.1 סרגלי/פרופילי/אביזרי ניתוק ופרופיל גמר מאלומיניום לפי פירטי האדריכל.
- 18.2 כיפופים אנכיים של לוחות גבס (סגירות אנכיות), בגובה עד 10 ס"מ, בחיבור לתקרות תותב אחרות.
- 18.3 כל מזרוני צמר הזכוכית בתקרות יהיו עטופים ביריעות פוליאסטרן בלתי דליק בעובי 20 מיקרון.
- 18.4 כל המחיצות והחיפויים בגבס עמיד אש, יהיו תואמים דרגת עמידות נדרשת עפ"י תוכניות בטיחות והמפורט בתוכניות אדריכלות.
- 18.5 יצירת שקע במחיצות ובחיפויי הגבס לשיפולים.
- 18.6 איטום אקוסטי בהתאם לדו"ח האקוסטי של כל מעבר צנרות, תעלות ומערכת כל שהיא דרך 2 חללים שונים (במחיצות, חיפויים וסינורים שונים).
19. כל האמור בנושא צביעת חלקי מתכות/צנרות בתקרות, כלול במחירי הסעיפים השונים שבכתב הכמויות (של פרקי המערכות השונות).
- כל הסעיפים שבכתב הכמויות כוללים את כל האמור במפרט מיוחד זה.

מפרט טכני מיוחד

דף 1 מתוך 3

1. כללי

1.1 תכלית המסמך

תכליתם של הפרטים המופיעים בחוברת פרטי השילוט המהווה חלק ממסמכי המרכז, היא להעביר את כוונת המתכנן (**Design Intent Documents**). או, לך, אין להתייחס אליהם כאל הוראות ייצור ישירות או תכנוניות לביצוע. על סמך פרטים אלו, הקבלן יהיה אחראי להכנת תכניות מפורטות לביצוע (**Shop Drawings**) ממש של השלטים ולהרכבתם. התכניות יכללו פרטי ייצור לבנייה וחישובים הנדסיים, שייחתמו ע"י מהנדס קונסטרוקציה מורשה ורשום.

1.2 הגדרת העבודה

העבודה כוללת ייצור, אספקה והתקנת שלטים על פי פירוט דגמי השילוט המשורטטים במסמך זה. כל המחירים יכללו ייצור מלא של השלטים, הובלתם לאתר והתקנתם המלאה בשטח. כל אמצעי התלייה, באם ידרשו, כגון: מנוף, פיגומים, סולמות, כמות הרמה וציוד ספנלינג יהיו כלולים במחיר.

1.3 תוקף המסמך

על קבלן השילוט לקרוא בקפידה את הכתוב במסמך זה. קבלת העבודה מצד הקבלן, משמעה קבלת התנאים והדרישות המפורטים במסמך זה, בכל יתר תנאי החוזה ובתוכניות.

1.4 תקנות ואישורים

על קבלן השילוט יהיה לעמוד בכל תקן, חוק והנהיית הנוגעות לייצור והתקנה של שלטים ובכלל זה, תקן ISO9091 לייצור ולהתקנת שילוט ותקן ISO9001 עבור ייצור חשמל, דרישות בטיחותיות בכפוף לדרישות תקנים ישראלים (ובהיעדרם - תקנים בינלאומיים) ומפרטים רלוונטיים.

1.5 תנאי קבלת העבודה

- קבלן השילוט יתחייב לבצע את כל העבודה כפי שמפורט בתרשימי השילוט ובמסמכי החוזה, כל החומרים, דוגמאות צבע וכל פריט אחר הקשור בצורה ישירה או בעקיפין לתוכנית השילוט יהיו יחייבים להיות מאושרים על ידי המזמין, ניהול הפרויקט והמתכנן.
- קבלן השילוט חייב לקבל אישור מוקדם לחומרים שהוא יציע כשווי ערך או שיטות ייצור השונים מאלו המפורטים בתכנית השילוט.
- קבלן השילוט חייב לספק גרפיקה לאישור ושרטוטים לפני תחילת עבודות לאישור המתכנן.

1.6 תאום עם קבלנים ויועצים אחרים

קבלן השילוט יהיה אחראי לתאום עבודתו בשטח עם הקבלנים המבצעים עבודות באתר, כגון: קבלני שלד, אלומיניום, חשמל וכיוצא בזה. באחריות קבלן השילוט לבצע כל העבודה במלואה שתכלול בין היתר, שלד עבור השלטים וחיבורו אל הבניין הקיים או אללמנטים קונסטרוקטיביים שונים שמתבצעים ע"י קבלנים אחרים. מובהר במפורש שבכל מקום בו יידרש להציב שלד חיצוני קבלן השילוט יבצע גם יציקות יסודות בטון כולל זיון ברזל. מובהר בזאת שבאחריות קבלן השילוט להציג ולקבל אישור של המזמין עבור פרטי ביצוע קונסטרוקציית פלדה ו/או אלומיניום ו/או בטון.

2. דרישות כלליות

2.1 אחריות קבלן השילוט

- על קבלן השילוט לספק יחידות שילוט ולהתקין בהתאם לדרישות המופיעות בתכנית השילוט ובמסמכים הנלווים אליה כפי שתוכנו על ידי המתכנן מטעם המזמין.
- כל חלקי המתכת הגלויים החיצוניים ופנימיים (אלמנטים שלא נמצאים בתוך בטון) יהיו עשויים מנירוסטה 316 ו/או אלומיניום ו/או מפלדה מגולוונת וצבועה בצבע אפוקסי בעובי 150 מקרון לפחות
- מפרט הצבע יאשר ע"י המזמין מראש לפני הביצוע.
- אין להתחיל לייצר ללא אישור המתכנן.

2.2 לוח זמנים לתכנון ולביצוע

על קבלן השילוט להשלים את העבודה בהתאם ללוח הזמנים כפי שיקבע על ידי ניהול הפרויקט מטעם המזמין

2.3 מסמכים שעל קבלן השילוט לספק טרום הביצוע

- גרפיקה לאישור: על פי דוגמאות וקבצי מחשב שיוספקו על ידי המעצב מטעם המזמין, יגיש הקבלן לאישור המעצב, לפני הייצור, קובץ גרפי של כל שלט ושלט בקנה מידה, המראה את הכתב בקו היקפי ברור תוך שמירה על הרווחים המדויקים בין האותיות ובין השורות.
- שרטוטים לאישור (**shop drawings**): מסמך פרטי ייצור, משרטט על ידי היצרן, לבניה ממשית של השלטים, חתום על ידי מהנדס אזרחי מוסמך בעל ניסיון 5 שנים לפחות. על המסמך לכלול תאור חזיתי, צידי ועלי של השלט, פרטי ייצור, מידות, גומרים, חישובי עומסים והתנגדות לרוח, חיבורים ועיגול כנדרש.

2.4 דוגמאות ומוקפים

- דוגמאות צבע וחומרים: קבלן השילוט יספק למתכנן 2 סטים של ריבועי מתכת צבועים בגודל 20 ס"מ על 20 ס"מ (לא להחזרה) לכל צבע המופיע בתרשימי השילוט במסמך זה, הכל ללא תשלום נוסף. באם נדרש כיתוב גרפי, יבצע הקבלן את הגרפיקה על גבי דוגמאות הצבע או החומר.
- במידה ונעשה בפרויקט שימוש בחומרי גמר מיוחדים, כגון: נירוסטה, פליז, ברזל, אבן, עץ וכדומה, יספק הקבלן דוגמא עבור כל חומר עם או בלי גרפיקה לבחירת המתכנן והמזמין.

על קבלן השילוט לספק דוגמאות ממשיות, בגודל מלא של דגמי השילוט מכל דגם שילוט הקיים בפרויקט. בנוסף, לדוגמאות השילוט מכל דגם בפרויקט, יספק קבלן השילוט דוגמאות חלקיות נוספות לבחינת המתכנן והמזמין עד 3 דוגמאות נוספות עבור כל דגם בפרויקט (במידת הצורך).

דוגמאות התינה חייבות להיות מיוצרות מאותם החומרים ובאותה שיטת ייצור. רק לכשיאשר הדגם, יהיה רשאי קבלן השילוט להמשיך ולייצר את שאר השלטים באותה הסדרה. לא תתקבלנה בקשות לייצור סדרתי של השילוט לפני הכנת הדגם. על קבלן השילוט לזמן את המתכנן מטעם המזמין ואת המפקח לבחינה ולאישור הדגם בתקופה שתותר מספיק זמן לשינויים ותיקונים. מודל שאושר, יוכל לשמש כשלט רשמי בתכנית.

במקרה של שלט מאיר בראש בניין, יזמן קבלן השילוט את המתכנן למפעל הייצור כדי להציג לו את בודדת שהיא בנייה, צבועה ומאירה לפני התקנה בשטח

2.5 חומרים שעל הקבלן לספק בתום הייצור

- חלקי חילוף: בהתאם לרשימה שתוגש על ידי המתכנן מטעם המזמין, מתחייב היצרן לספק חלקי חילוף לשלטים ככמות שיוסוכמו (במידה ויסוכמו) מראש.
- על קבלן השילוט להעביר לרשות הלקוח, פחית צבע בת 5.2 ליטר ללא תשלום נוסף לכל צבע המופיע בתכנית השילוט. זאת למען נגיעות ותיקונים קלים שיוכל הלקוח לבצע בעצמו באם יידרש הדבר.

2.6 מדידות והתאמות שרטוטים:

- פרטי העיצוב המופיעים בחוברת זו מבוססים על תוכניות אדריכליות ולא על פי המצב הקיים בשטח. באחריות קבלן השילוט לבצע מדידות של אזור השילוט ולהעביר את המידע

מפרט טכני מיוחד

דף 2 מתוך 3

- למתכנן השילוט על מנת שאלו יתאימו את הקבצים הגרפיים לביצוע באופן שיותאם לשטח. במיוחד הדבר נכון לחניון התת-קרקעי. על קבלן השילוט למדוד כל גרעין מכל הקיפ, עמודים (גובה רוחב ועומק), רמפות, גובה מערכות התקרה בחניון וכיוצא בזה.
- כל סתירה במדידה בין התכנון לתנאי השטח אשר דורשים התאמות ושינויים של השילוט, יעדכן קבלן השילוט את המתכנן. בכל מקרה, לא ייעשה שום שינוי בתכנון השלט לפני שהדבר אשר על ידי המתכנן מטעם המזמין.

2.7 חישובים מבניים ואישורי ביצוע

- על כל השלטים החיצוניים (מחוץ למבנה סגור) לעמוד בעומסי רוח בהתאם לתנאי המקום ובהתאם לחישובים מבניים על ידי מהנדס אזרחי מוסמך בעל ניסיון 5 שנים.
- קבלן השילוט יעביר חישובים סטטיים ופרטי חיבור בקנה מידה למפקח בשטח לבדיקתו וקבלת אישור של מתכננים שונים לפי הצורך. חישובים סטטיים יערכו על ידי מהנדס בנין בעל רישיון בתוקף ובעל ניסיון 5 שנים בתכנון. העבודה בשטח תאושר בהיבט ההנדסי בחתימתו של מהנדס בנין מטעם הקבלן כאמור לעיל. תכנון ככל ששידרש, חישובים סטטיים, שרטוטים, הפקת תוכניות ככל ששידרש וכל פעולות אחרת הכרוכה לתכנון כלולים במחירי יחידה של השלטים.

2.8 ניסיון מקצועי ובקרת איכות

- כשירות: קבלן השילוט הנבחר חייב להיות בעל חברה עם ניסיון מוכח של 5 שנים לפחות בייצור והתקנת שלט שילוט זהה במורכבותו לזה המופיע בתכנית השילוט, ובעל יכולת ייצור המבטיחה אספקה מלאה של השילוט והתקנתו בפרק הזמן שקבע מראש.
- תוויות מסחריות: חל איסור מוחלט למקם תוויות כשלשהן ע"ג השלטים במקומות הגלויים לעין
- כתב: קבלן השילוט נושא באחריות לאיכות האותיות המופקות על ידו. על האותיות להיות חזות, עשויות בקו רציף וחלק, ללא זיזים או קצוות אכולים. על הקבלן להשתמש בגופן (פונט) המצוין בעמוד האידיקס שבתכנית השילוט ולהקפיד על ריוח מדויק. אין בשום אופן להחליף את הגופן המצוין בגופן תחליפי (גם אם זה דומה לזה המקורי) ללא אישור המתכנן.
- אותיות בדיקות: אם נעשה שימוש באותיות בדיקות, חיתוך האותיות יעשה בצורה בה האות תתקבל נקייה, חלקה ורציפה, ללא זיזים וללא קצוות אכולים. יש להשתמש במוצר איכותי בדרגה הגבוהה ביותר הקיימת בשוק, תוצרת 3M, אורקל או ש"ע.

על האותיות להיות מיושרות בצורה אבסולוטית ומקבילות לקו התחתון של השלט (אלא אם נקבע אחרת).

2.9 אחריות

- אחריות לשילוט: על קבלן השילוט להחליף, או לתקן כל פגם, קלקול, או ליקוי בשלט, שנגרמו כתוצאה מפגם בחומר, התקנה לקויה, מחישובים הנדסיים שגויים, איכות ירודה, הדפסה, חיבור רופף, או מכל סיבה אחרת שנגרמה בשל רשלנות קבלן השילוט. תוקף האחריות יהיה 3 שנים מיום סיום העבודה.
- אחריות לצבע: 5 שנים (על פי הנחיות יצרן כפי שאלו מופיעות על גבי האריזה) האחריות הנה כנגד דהייה, שינויי גוון, קילוף, או חוסר אחידות. מייד עם סיום העבודה, ימסור הקבלן התחייבות על עמידה בתנאי האחריות.

- ניקיון ותיקון פגמים שנגרמו לשטח בו הותקן השלט: בכל מקרה של התקנת שלט, קבלן השילוט אחראי לנקות את השטח סביב השלט ובכלל זה ניקוי פסולת, צביעה של קיר שהתלכלך, תיקון סדקים ומילוי חורים עד להשבת המצב לקדמותו. והיה ושלט מתוכנן להיות מעוגן לקרקע בנויה (ריצוף מכל סוג), זו אחריות קבלן השילוט לתקן את השטח סביב מקום עגינת השלט, גם אם המשמעות היא שכירת בעל מקצוע שישבי את המצב לקדמותו

3. המוצר

3.1 דבקים

היה ונעשה שימוש בדבק סיליקון להתקנת שלט, יהיה זה מהסוג האיכותי ביותר הנמצא בשוק (להדבקה של שלטי קיר קטנים יש להשתמש בסרט הדבקה דביק מתוצרת 3M או ש"ע). ההדבקה חייבת להיות נקייה, ללא סימני סיליקון הגלויים לעיני הציבור.

3.2 צבע

- יש להשתמש בסוגי צבעים התואמים לחומרים השונים ובהתאם לכל סוגי התשתיות השונות כפי המפורטות בתוכניות התגמרים: RAL / SIKKENS
- צביעת חלקי וגופי מתכת תבצע לאחר ניקוי יסודי של הפח להסרת שומנים וצביעה בצבע יסוד, הכל על פי הנחיות יצרן. צביעה בתנור, תוך שימוש בצבע אקרילי דו-רכבי תוצרת SIKKENS / MetalCar מוצר RAL על פי גוון מוגדר מראש או ש"ע. הצביעה תבצע על פי הנחיות יצרן כפי שאלו מופיעות על גבי האריזה.
- לצבע יש להוסיף מרכיב UV נגד דהייה

3.3 הדפסה

- הדפסה ישירה: הדפסה איכותית ישירה על גבי החומר עצמו או על גבי מדבקה תהיה באופן איכותי עם רזולוציה של לפחות 600dpi ללא פסים ומריחות צבע, הדפסה נקייה ואחידה. 100% צבע ללא שקיפות.
- דפוס משי: היה ונעשה שימוש בהדפסת משי בפרוייקט, צריכה זו להתבצע בצורה נקייה ואחידה. הדפסות לא אחידות או "שקופות" מדי לא יתקבלו. על היצרן להשתמש בכמות צבע מספקת וברשת מתאימה, שיתנו שכבה אטומה וחלקה של צבע. יש להשתמש בצבעים עמידים לפגעי מזג אוויר המתאימים לשימוש על המשטחים המצוינים בשרטוטי המתכנן.

3.3 חשמל (במקרה של שילוט מואר)

- כל עבודת החשמל תבוצענה ע"י חשמלאי מוסמך ותאושרנה ע"י בודק מוסמך
- העבודות תיעשנה לפי חוק החשמל והנחיות פרק 08 לחשמל במפרט הבינמשרדי
- על קבלן השילוט לספק ולהתקין אביזרי חשמל כגון נורות, שקעים, חיבורים, ספקים וכל מה שקשור לשילוט מאיר. החיווט חייב להיות מוסתר בתוך השלט, או בגוף הקונסטרוקציה התומכת בו. על החיווט להיות מסוגל לעמוד בחום של עד 105 מעלות צלזיוס. כל החיווטים יסופלו באופן בטיחותי על ידי מהדקים, או חבקים לתפיסת הציוד.
- מפקק לניתוק זרם: לכל השלטים המוארים יש להבר מפקק לניתוק זרם, שימוקם מחוץ לקופסא במקום נגיש אך נסתר. המזמין יספק הזנת חשמל למרחק של כ-15 מ' ממיקום השלט, החל מנקודה זו על הקבלן לדאוג לכל חיבורי החשמל לשלט כפי ששידרש. המפקק צריך להיות דו-קוטבי לניתוק בעומס לערך זרם גדול ב-20% לפחות מההזנה לשלט. ובדרגת אטימות IP65 ועמיד בקרינת UV.
- אטימה ואוורור: קופסא מוארת יש לאטום כנגד חדירת מים ופגעי מזג אוויר. יש להקפיד על אי זליגת אור, לכל קופסא מוארת יש לתכנן פתחי אוורור על מנת למנוע התחממות יתר של השלט. בתכנון הפתחים יש לקחת בחשבון הגנה בפני גשם, רוח, אבק וכד'.
- חיבור לחשמל: באחריות קבלן השילוט לתאם את החיבור הסופי לחשמל (החיבור עצמו ייעשה ע"י נציג המזמין). שלט מואר יאושר רק לאחר שתבצע הדלקה של השלט בנוכחות המתכנן ובא כוח המזמין.

מפרט טכני מיוחד

דף 3 מתוך 3

- תאורת לדים: תאורת לד פנימית לבנה תוצרת Samsung, Osram או Philips; פיזור הלדים ייעשה באופן שיצור תאורה אופטימלית ואחידה. מתח העבודה יהיה 12 וולט הספק יחידה 0.8 וואט זרם עבודה 66 מיליאמפר. הזנה 3 כפול 1.5 כבל ידוק

3.4 תקשורת בין המתכנן לקבלן השילוט

- שליחת החומר: חומר גרפי ישלח לקבלן השילוט בדואר אלקטרוני. השרטוטים מבוצעים בתוכנת אינדיזין, וישלחו אל הקבלן כקובץ PDF. קבלן השילוט חייב להיות מסוגל לפתוח ולהדפיס קבצים מסוג זה. על קבלן השילוט להתאים עצמו למתכנן ולא להיפך. קבלן שאינם עומד בקריטריון הנ"ל, לא יוכל להחשב כמעמד להשתתף במכרז.
- גופנים: בהמשך לסעיף הקודם, על קבלן השילוט לוודא שיש ברשותו את הגופן/ים הנדרשים על ידי המתכנן, על מנת לבצע את העבודה במלואה. והיה ואין ברשותו הגופן/ים הנדרשים, עליו לרכוש אותם ללא דיחוי עם ההודעה על קבלת העבודה.

3.5 זכויות יוצרים

- אין בשום אופן להשתמש באינפורמציה הגרפית שבשרטוטים לצורך ביצוע הגדולת, או הפקות שישימשו ליצור הגרפיקה שעל גבי השלטים. קבצים לביצוע ARTWORK יסופקו על ידי המתכנן בנפרד.
- זכויות יוצרים: לקבלן השילוט אסור לייצר, להעתיק, או להשתמש בביצוע המופיע בתכנית העיצוב לכל מטרה שהיא, ללא אישור בכתב מהמעצב, נב כשר ו"כשר תקשורת חזותית".
- לאחר השלמת העבודה: אסור לקבלן השילוט לפנות באופן עצמאי, ללא אישור מהמעצב נב כשר ו"כשר תקשורת חזותית".

4. שירות

4.1 שירות וזמינות

- מספור חדרים: מספור חדרים, הטמעתם על גבי תכניות ואישורם מול המזמין ייעשו ע"י אחרים. הכנת קבצי ביצוע לשילוט (ובכלל זה הקלדת הנתונים ואישורם מול המזמין), הכולל שמות ומספור חדרים תיעשה ע"י קבלן השילוט בהתבסס על:
 - תכנית גרפית שיספק המעצב
 - תכניות ממוספרות/טבלת אקסל עם רשימת החדרים שיספק המזמין.
- במידה ויידרש עדכון קבצי הביצוע של שילוט החדרים, הדבר ייעשה ישירות בין קבלן השילוט למזמין.
- הזנת תכנים: הן בשילוט חזותי, כגון: שילוט משרד/חדר/

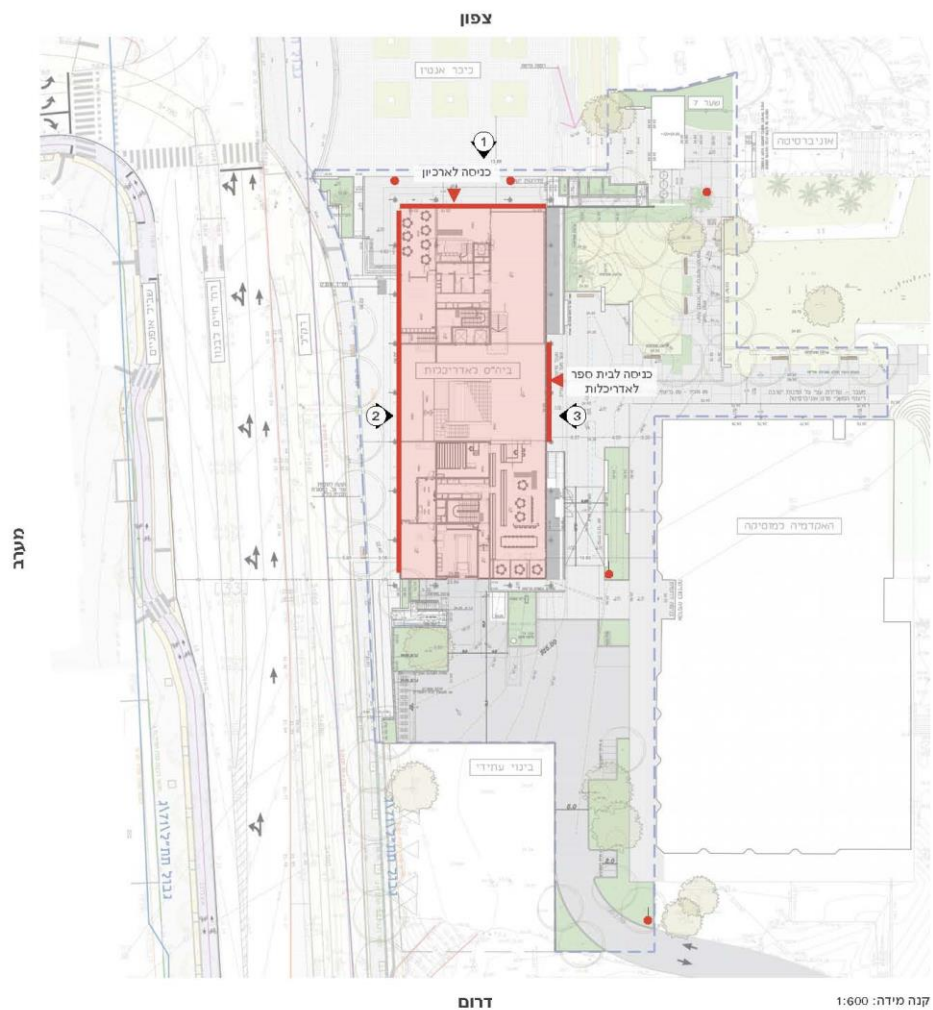
מטבחים/אזורי תפעול והן בשילוט הכוונה בפרויקט בהם נדרש הזנת מידע המתקבל על ידי המזמין. באחריות קבלן השילוט להקליד את השמות ולעמדם גרפית את הכיתוב בהתאם לתבנית גרפית שיספק המתכנן.

- לאחר סיום העבודה, למשך תקופה של שנתיים, יספק קבלן השילוט למזמין שרותי החלפת כיתוב לשילוט קיים, או הפקת כיתוב לשילוט חדש בהתאם למחיר הנקוב בכתב הכמויות של הפרויקט. הזמנת כיתוב לשלט קטן (חדר) תטופל תוך שבוע ימים.
- קבלן השילוט מצידו מתחייב להיות בעל יכולת להמשיך ולייצר את השלטים מהסדרה שהוזמנה ובכלל זה: חלקי חילוף, מתכות, מחברים כמועמד לייחודים, טכניקות ייצור וכד'

5. שילוט בטיחות ותפעול

- היה והמזמין מעוניין בשילוט בטיחות ותפעול ברמת עיצוב גבוהה מוז של השילוט פולט האור הסטנדרטי הקיים בשוק, יצורף נספח שילוט בטיחות ותפעול לחוברת השילוט של הפרויקט, ויהיה לשם הדגמה בלבד ולא יהווה אסמכתא לביצוע.
- מלאכת מיפוי וניתוח התכניות לצורך איתור דרישות שלטי התפעול והבטיחות תהיה בתכולת העבודה של הקבלן הראשי ומתחתיו, קבלן השילוט שישימש כקבלן משנה שלו.
- באחריות קבלן השילוט לספק שילוט בטיחות ותפעול על סמך תבנית גרפית (Template) אשר תסופק על ידי מתכנן השילוט, ובהתאם לדרישות התפעול והבטיחות של הפרויקט, לרבות סופס 4.
- באחריות קבלן השילוט ללמוד ולנתח את תכניות הבטיחות (גרמושקה) ולקבוע את התוכן: מלל וסמלים גרפיים עבור כל שלט ושלט בטיחות ותפעול בפרויקט וכמויות השילוט.
- קבלן השילוט יקליד את התוכן הנקבע לשילוט הבטיחות והתפעול, ויאשר אותו מול היועצים הרלוונטיים (חשמל, תקשורת, מיזוג אוויר וכד').
- קבלן השילוט יהיה אחראי על מיקום שילוט הבטיחות והתפעול ופיזורו בשטח על פי הדרישות, בכפוף לתוכניות הבטיחות (גרמושקה) ובתיאום עם הקבלן הראשי ניהול הפרויקט.

**שילוט על גבי חזיתות המבנה
ובסביבת הפיתוח**



שילוט על גבי חזיתות המבנה ובסביבת הפיתוח

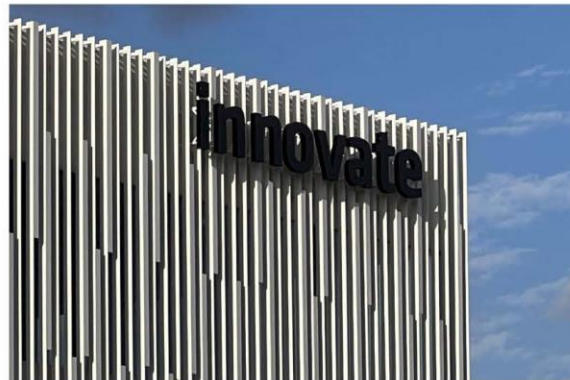
- ① שילוט בחזית צפונית
- ② שילוט בחזית מערבית
- ③ שילוט בחזית מזרחית

● שילוט הכוונה על ידי האוניברסיטה (מיקומים אופציונליים)

■ **רמה א:** שילוט שם הבניין
■ **רמה ב:** שילוט תכלית המבנה סמוך לכניסה
■ **רמה ג:** שילוט מסחר

בניין עזריאלי לאדריכלות
+ ארכיון עזריאלי לאדריכלות + בית הספר לאדריכלות על שם עזריאלי
חנויות / בית קפה

רפרנסים לאותיות בודדות המותקנות על גבי סנפירים



דוגמאות מפרויקטים אחרים לבחינת גובה האות



בניין סטון, מכון ויצמן
גובה אות: 30 ס"מ



היכל התרבות תל אביב
עליון, גובה אות: 35 ס"מ
תחתון, גובה אות: 21 ס"מ



מוזיאון תל אביב לאמנות
עליון, גובה אות: 35 ס"מ
תחתון, גובה אות: 22 ס"מ



מוזיאון תל אביב, בניין עמיר
גובה אות: 23 ס"מ

בחינת טיפוגרפיה ופונטים

FONT: LIEBLING

בניין עזריאלי לאדריכלות
AZRIELI ARCHITECTURE BUILDING



FONT: RAG SANS

בניין עזריאלי לאדריכלות
AZRIELI ARCHITECTURE BUILDING



FONT: GRAPHIK

בניין עזריאלי לאדריכלות
AZRIELI ARCHITECTURE BUILDING



■ רמה א: שילוט שם הבניין
■ רמה ב: שילוט תכלית המבנה בסמוך לכניסה
■ רמה ג: שילוט מסחר
 בניין עזריאלי לאדריכלות
 ארכיון עזריאלי לאדריכלות + בית הספר לאדריכלות על שם עזריאלי
 חנויות / בית קפה

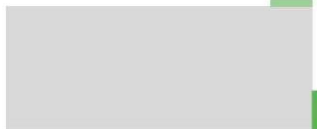
1

שילוט על גבי חזית צפונית

■ רמה א. שילוט שם הבניין
■ רמה ב. שילוט תכלית המבנה בסמוך לכניסה - ארכיון עזריאלי לאדריכלות
■ רמה ג. שילוט מסחר



מיקום השילוט



צפון

הצעה לפרט עקרוני להתקנת האותיות



1 שילוט בחזית צפונית - אופציה א

אותיות בגודל תלת־ממדיות צבועות בגוון האל

בניין עזריאלי לאדריכלות 45 cm



45 cm

בניין עזריאלי לאדריכלות
AZRIELI ARCHITECTURE BUILDING

ארכיון עזריאלי לאדריכלות 20 cm

Arcaffé 30 cm

AZRIELI ARCHITECTURAL ARCHIVE

ארכיון עזריאלי לאדריכלות

Arcaffé

כניסה לארכיון

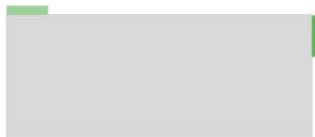
כניסה למסחר

1 חזית צפונית קיטל 100 ג'י

מבט מכיכר אנטין

FONT: LIEBLING

מיקום השילוט



צפון

הצעה לפרט עקרוני להתקנת האותיות



1 שילוט בחזית צפונית - אופציה ב

אותיות בגודל תלת־ממדיות צבועות בגוון האל

בניין עזריאלי לאדריכלות 45 cm

ארכיון עזריאלי לאדריכלות 20 cm

Arcaffé 30 cm



AZRIELI ARCHITECTURE BUILDING בניין עזריאלי לאדריכלות

45 cm

AZRIELI ARCHITECTURAL ARCHIVE ארכיון עזריאלי לאדריכלות

Arcaffé

כניסה לארכיון

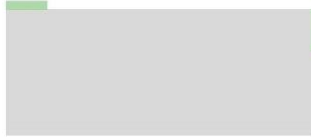
כניסה למסחר

1 חזית צפונית קיטל 100 ג'י

מבט מכיכר אנטין

FONT: LIEBLING

מיקום השילוט



צפון

הצעה לפרט עקרוני להתקנת האותיות



שילוט בחזית צפונית - אופציה ג 1

אותיות בגודל תלת־ממדיות צבועות בגוון האל

בניין עזריאלי לאדריכלות 45 cm

ארכיון עזריאלי לאדריכלות 20 cm

Arcaffé 30 cm



כניסה לארכיון

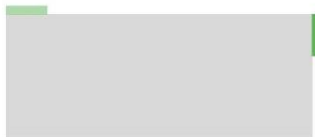
כניסה למסחר

חזית צפונית קיטל 1/20

מבט מכיכר אנטין

FONT: LIEBLING

מיקום השילוט



צפון

הצעה לפרט עקרוני להתקנת האותיות



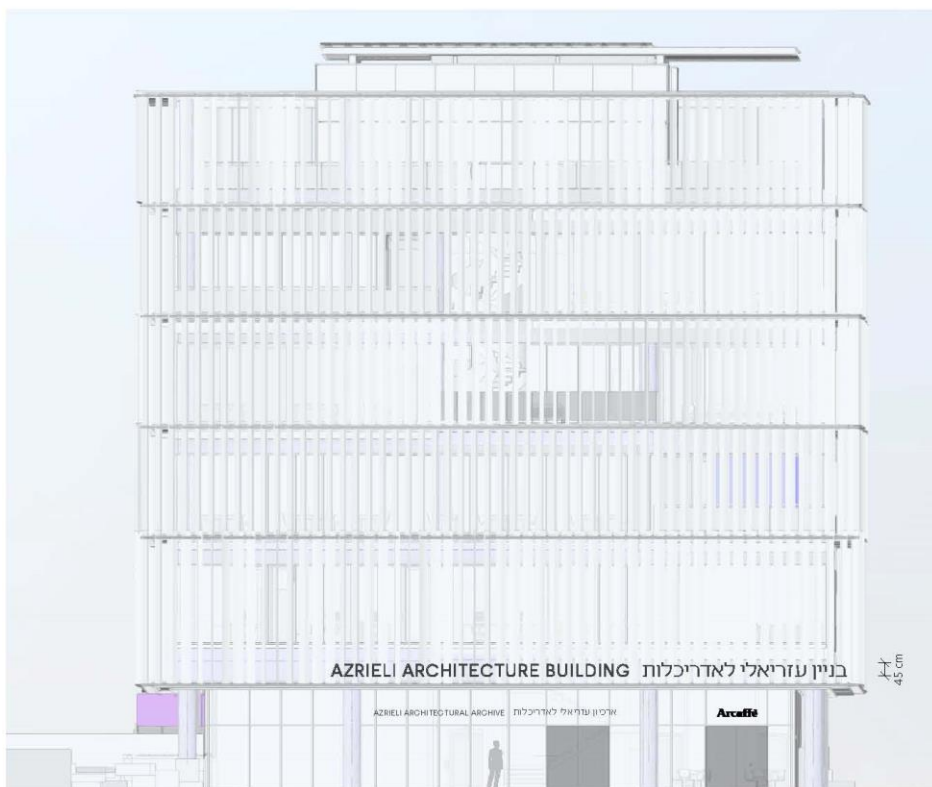
1 שילוט בחזית צפונית - אופציה ד

אותיות בגודל תלת־ממדיות צבועות בגוון האל

בניין עזריאלי לאדריכלות 45 cm

ארכיון עזריאלי לאדריכלות 20 cm

Arcaffé 30 cm



כניסה לארכיון כניסה למסחר

1 חזית צפונית קיטל 1101

מבט מכיכר אנטון

FONT: LIEBLING



1 חזית צפונית
קניון מדרגות

מבט מכיכר אנטון

1 שילוט בחזית צפונית - אופציה ה

אותיות בנויות תלת־ממדיות צבועות בגוון האל

בניין עזריאלי לאדריכלות 4.5 cm

ארכיון עזריאלי לאדריכלות 20 cm

Arcaffè 30 cm

FONT: LIEBLING

הגדלה כניסה לארכיון – אופציה א

אחידות בחדות בעובי 8 מ"מ צבועות בגוון האל מצומצמת בהדבקה לזכוכית



כניסה לארכיון

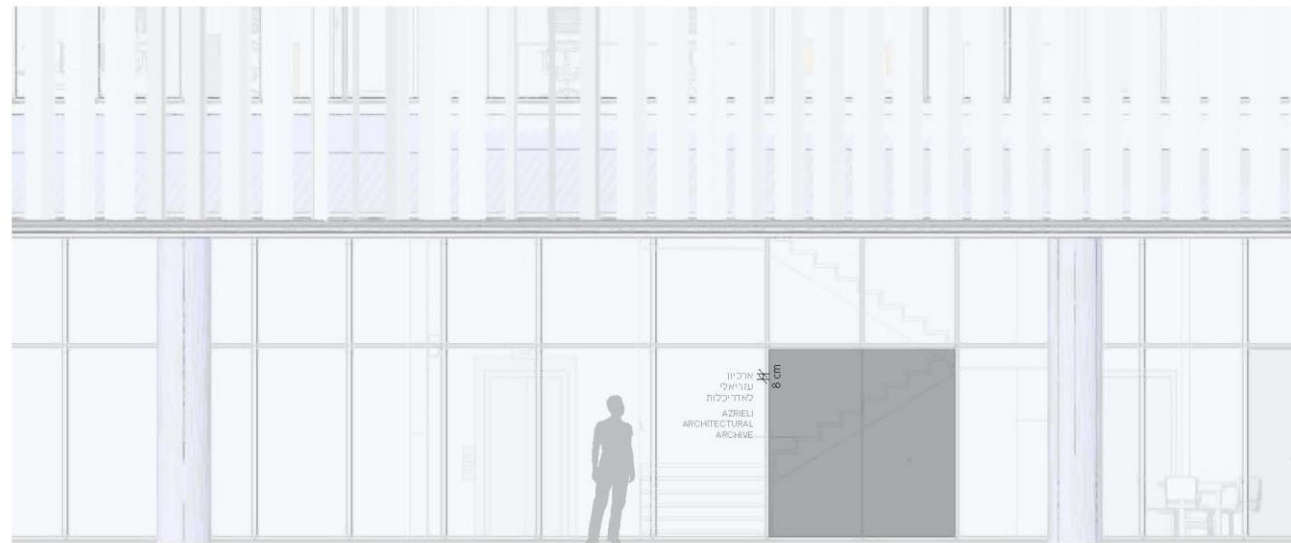
1 חזית צפונה
קניט: 1:50

מבט מכיכר אנטון

הגדלה כניסה לארכיון - אופציה ב



אמית בודות חתוכות ממדקת דמוי תחת חל' לבן מודבקת על גבי הכאכית לצד ולת הכניסה



כניסה לארכיון

1 חזית צפונית
קניט: 1:50

מגנט מפיכר אנטון

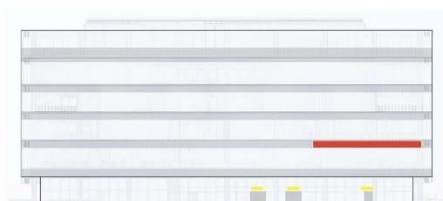
בנין עזריאלי לאדריכלות
 ארכיון עזריאלי לאדריכלות + בית הספר לאדריכלות על שם עזריאלי
 חנויות / בית קפה

רמה א: שילוט שם הבניין
 רמה ב: שילוט תכלית המבנה סמוך לכניסה
 רמה ג: שילוט מסחר

2

שילוט על גבי חזית מערבית

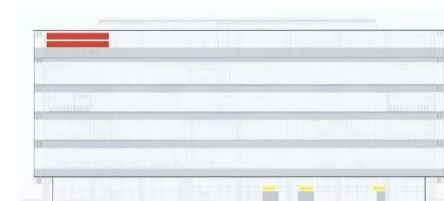
רמה א. שילוט שם הבניין
 רמה ג. שילוט מסחר



אופציה ג



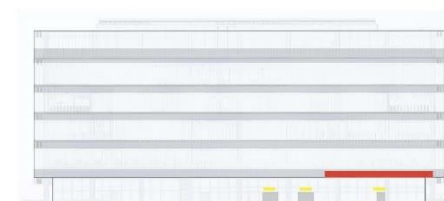
אופציה ב



אופציה א

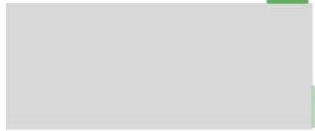


אופציה ה



אופציה ד

מיקום השילוט



צפון

הצעה לפרט עקרוני להתקנת האותיות

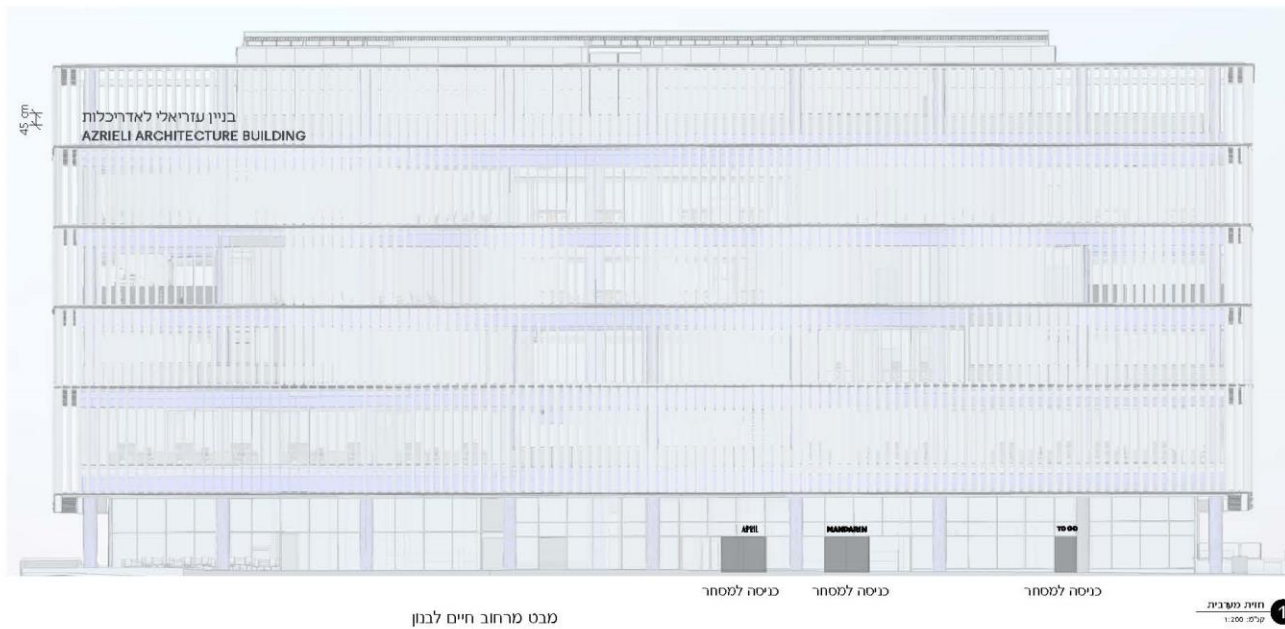


שילוט בחזית המערבית - אופציה א 2

אותיות בגודל תלת־ממדיות צבועות בגוון האל

בניין עזריאלי לאדריכלות 45 cm

Arcaffé 30 cm



מבט מרחוב חיים לבנון

כניסה למסחר כניסה למסחר כניסה למסחר

1 חזית מערבית קריש: 1:200

מיקום השילוט



צפון

הצעה לפרט עקרוני להתקנת האותיות

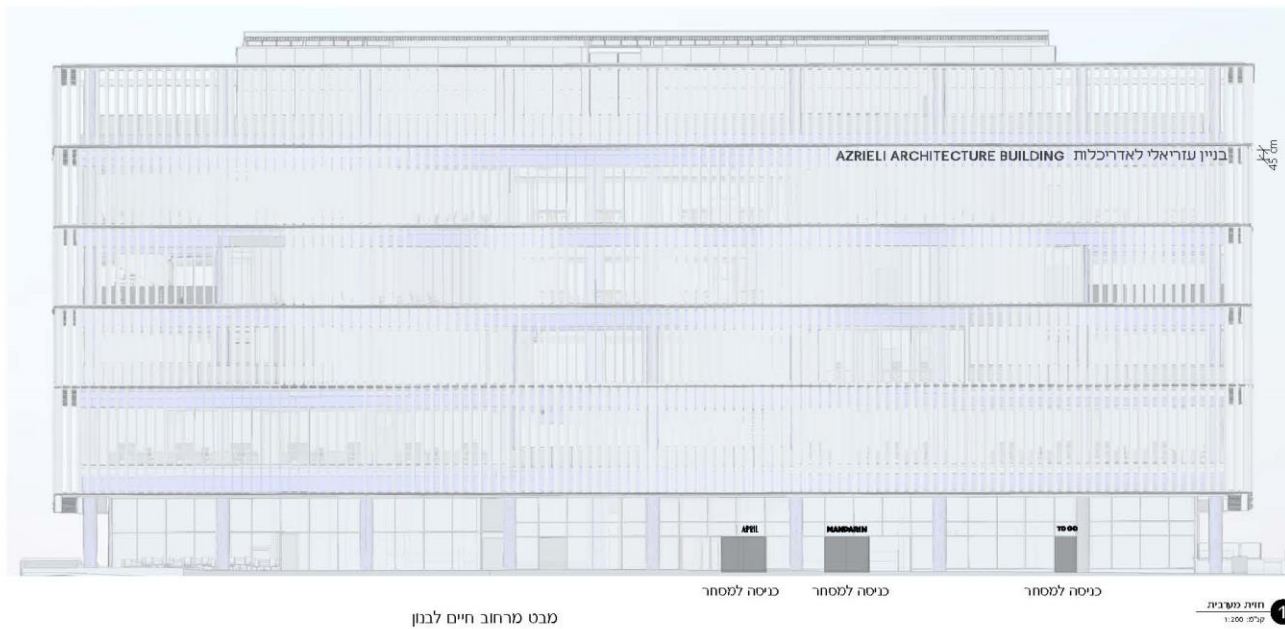


2 שילוט בחזית המערבית - אופציה ב

אותיות בגודל תלת־ממדיות צבועות בגוון האל

בניין עזריאלי לאדריכלות 45 cm

Arcaffé 30 cm



מיקום השילוט



צפון

הצעה לפרט עקרוני
להתקנת האותיות

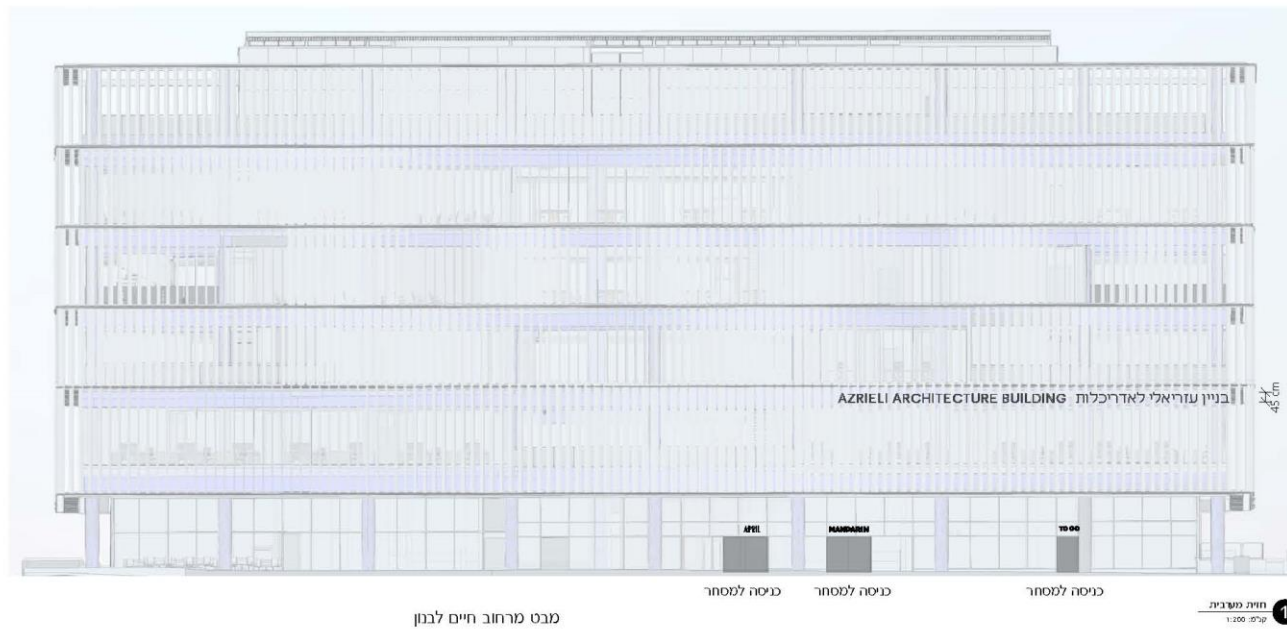


שילוט בחזית המערבית - אופציה ג 2

אותיות בגודל תלת־מימטריות צבועות בגוון האל

בניין עזריאלי לאדריכלות 45 cm

Arcaffé 30 cm



מיקום השילוט



צפון

הצעה לפרט עקרוני להתקנת האותיות

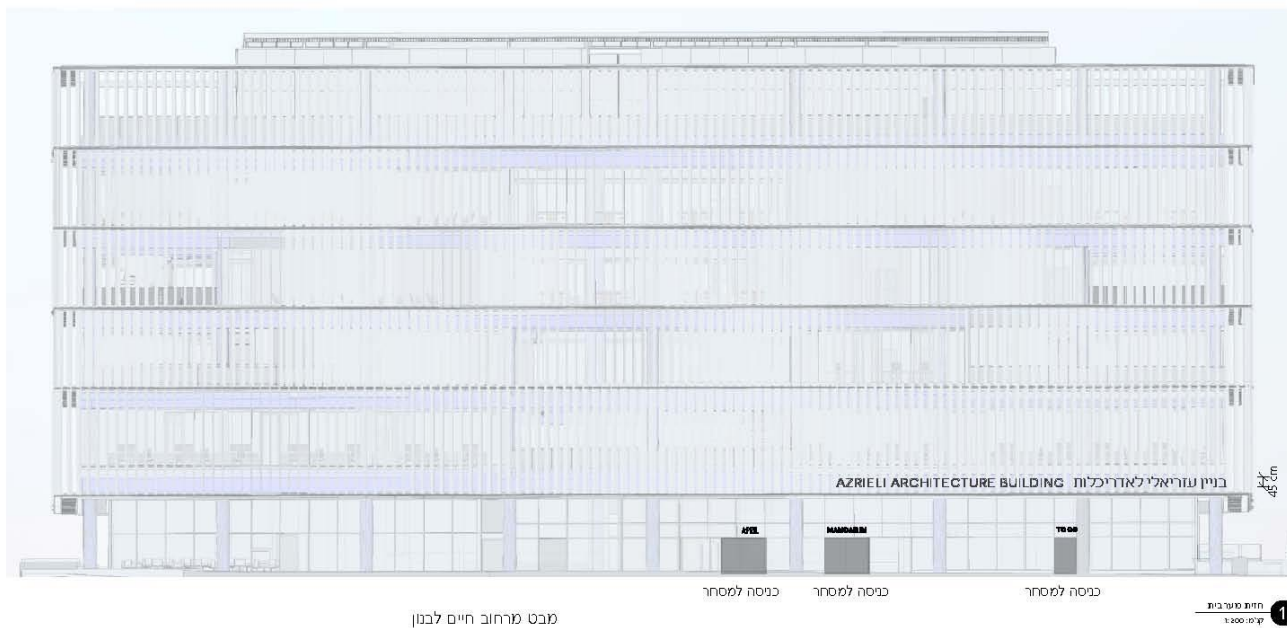


שילוט בחזית המערבית - אופציה ד

אדריכלות בניית תלת-ממדית צבועת בגוון ראל

בניין עזריאלי לאדריכלות 45 cm

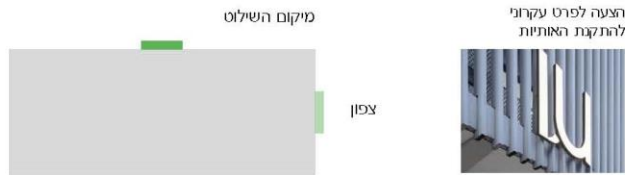
Arcaffé 30 cm



מבט מרחוב חיים לבנון

כניסה למסחר אTEL כניסה למסחר MANDALAY כניסה למסחר

1 חזית מערבית ק"מ: 1:200

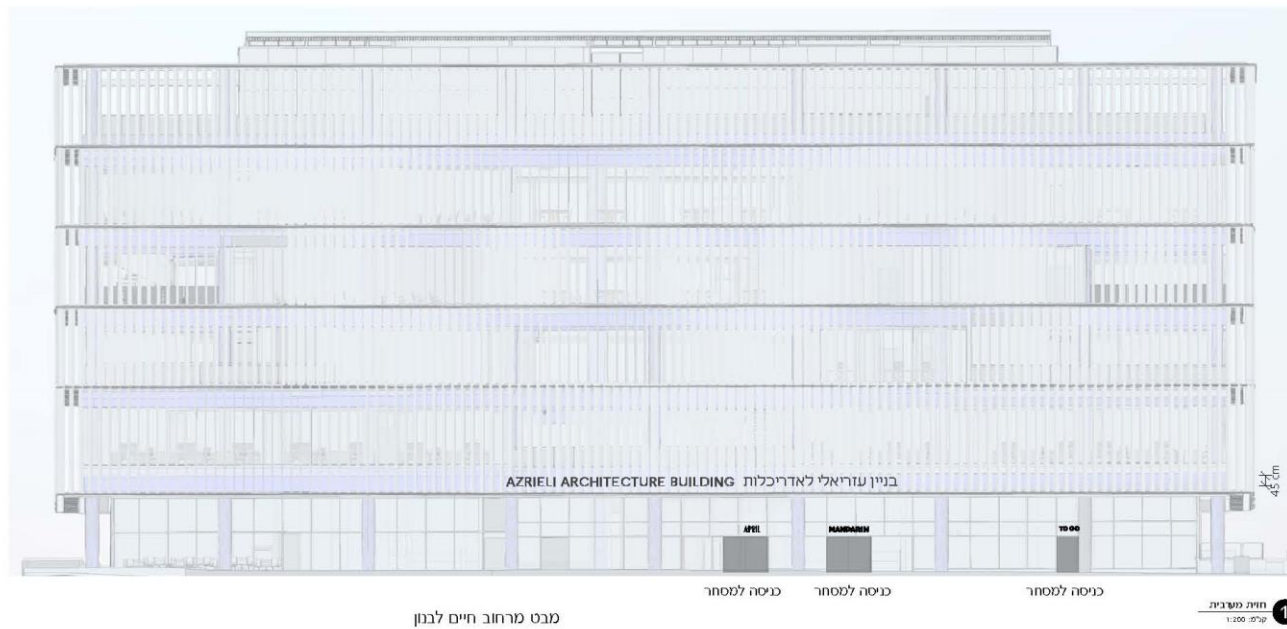


שילוט בחזית המערבית - אופציה ה' ②

אותיות בגודל תלת־ממטריות צבועות בגוון האל

בניין עזריאלי לאדריכלות 45 cm

Arcaffé 30 cm



מבט מרחוב חיים לבנון

① חזית מערבית
ק"מ: 1:200

שילוט בחזית המערבית והצפונית – אופציה א

שילוט בחזית המערבית והצפונית - אופציה ב

שילוט בחזית המערבית והצפונית – אופציה ג



שילוט בחזית המערבית והצפונית - אופציה ד

שילוט בחזית המערבית והצפונית - אופציה ה



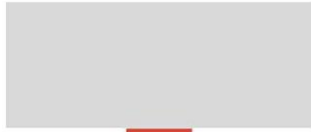
■ **רמה א:** שילוט שם הבניין
■ **רמה ב:** שילוט תכלית המבנה סמוך לכניסה
■ **רמה ג:** שילוט מסחר
 בנין עזריאלי לאדריכלות
 ארכיון עזריאלי לאדריכלות + בית הספר לאדריכלות על שם עזריאלי
 חנויות / בית קפה

3

שילוט על גבי חזית מזרחית

■ רמה ב. שילוט תכלית המבנה סמוך לכניסה - בית הספר לאדריכלות על שם עזריאלי

מיקום השילוט



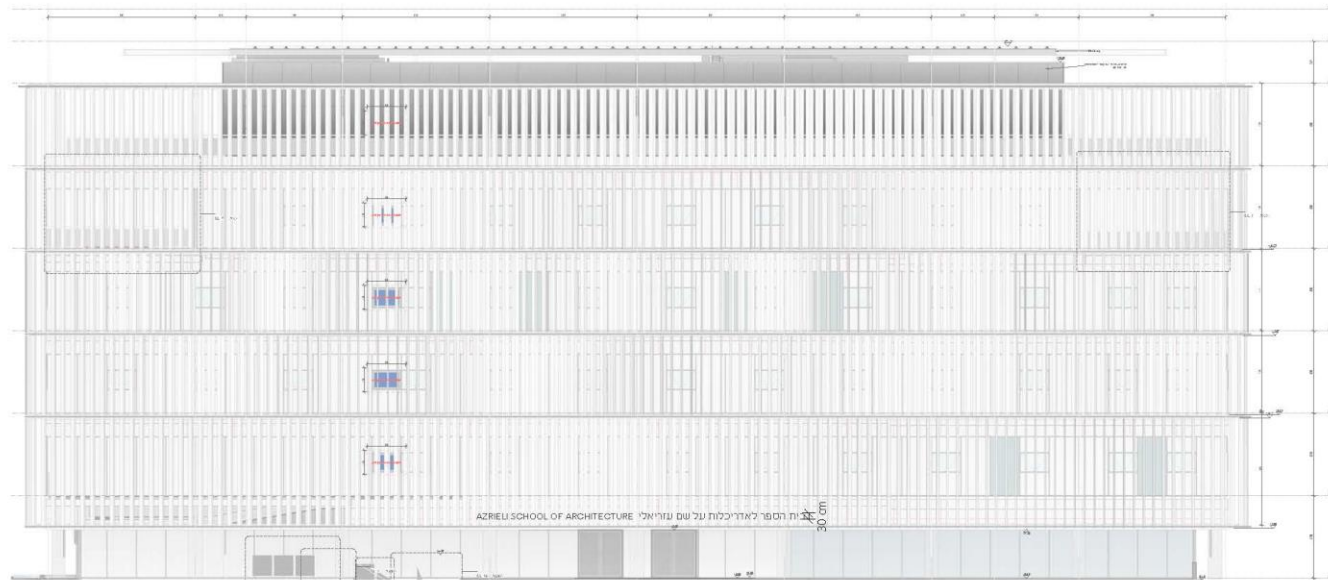
צפון



שילוט בחזית המזרחית ③

אותיות בגודל תלת־ממטריות צבועות בגוון האל

בית הספר לאדריכלות על שם עזריאלי 30 cm



כניסה לבית ספר לאדריכלות

חזית מזרחית
סקלה 1:200 ①





שילוט פנים

קומת מרתף 1 -

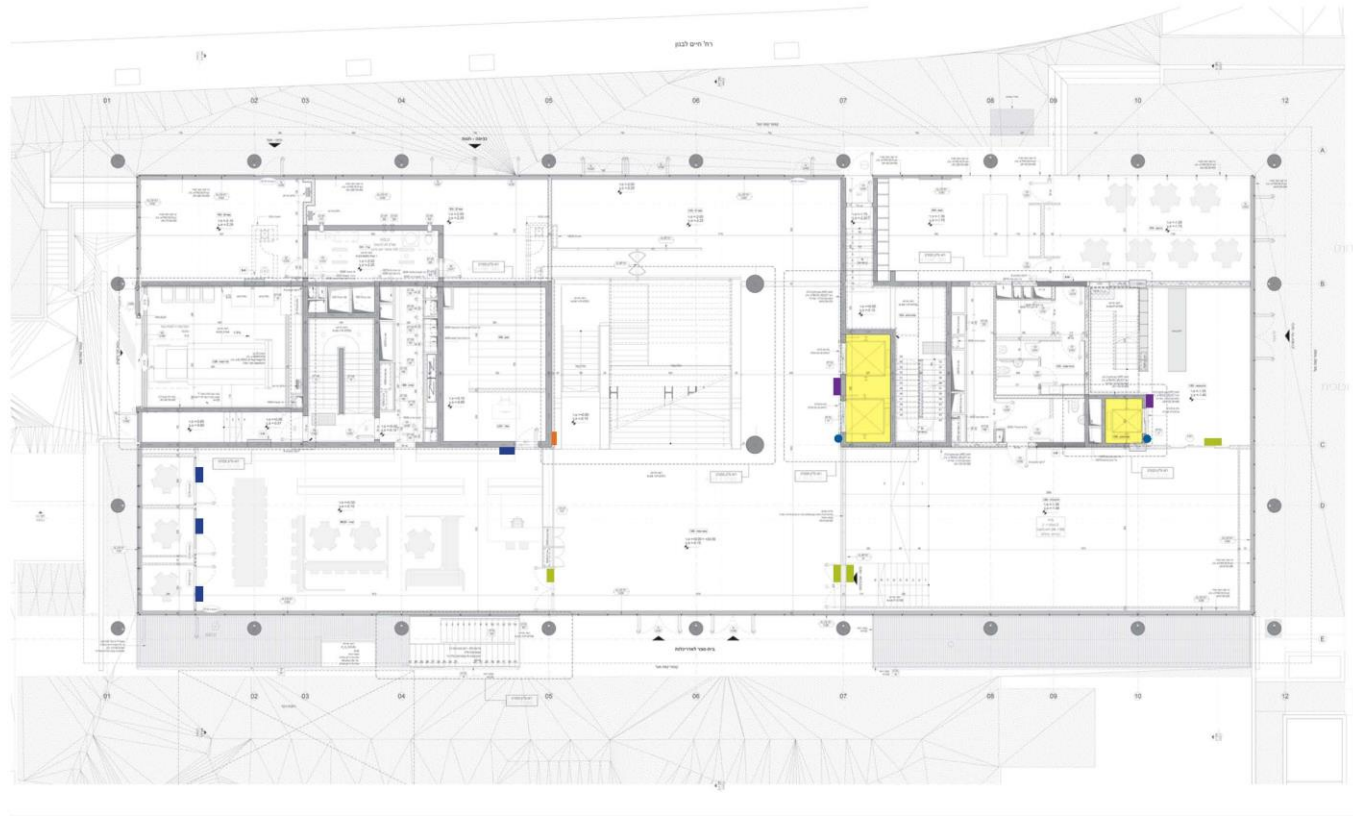
קב"מ: 1:200



- M1 שלט דירקטור
- M2 מספר קומה
- M3 שלט מזהה אזור
- M4 שלט מזהה חדר (אותיות בלבד)
- M5 שלט מזהה חדר
- M6 שלט לשיחות/שירות
- M7 שלט הכוונה על קיר
- M8 שלט הכוונה על זכוכית
- M9 שלט מזהה אזור לצד ולתו של אולם

קומת קרקע

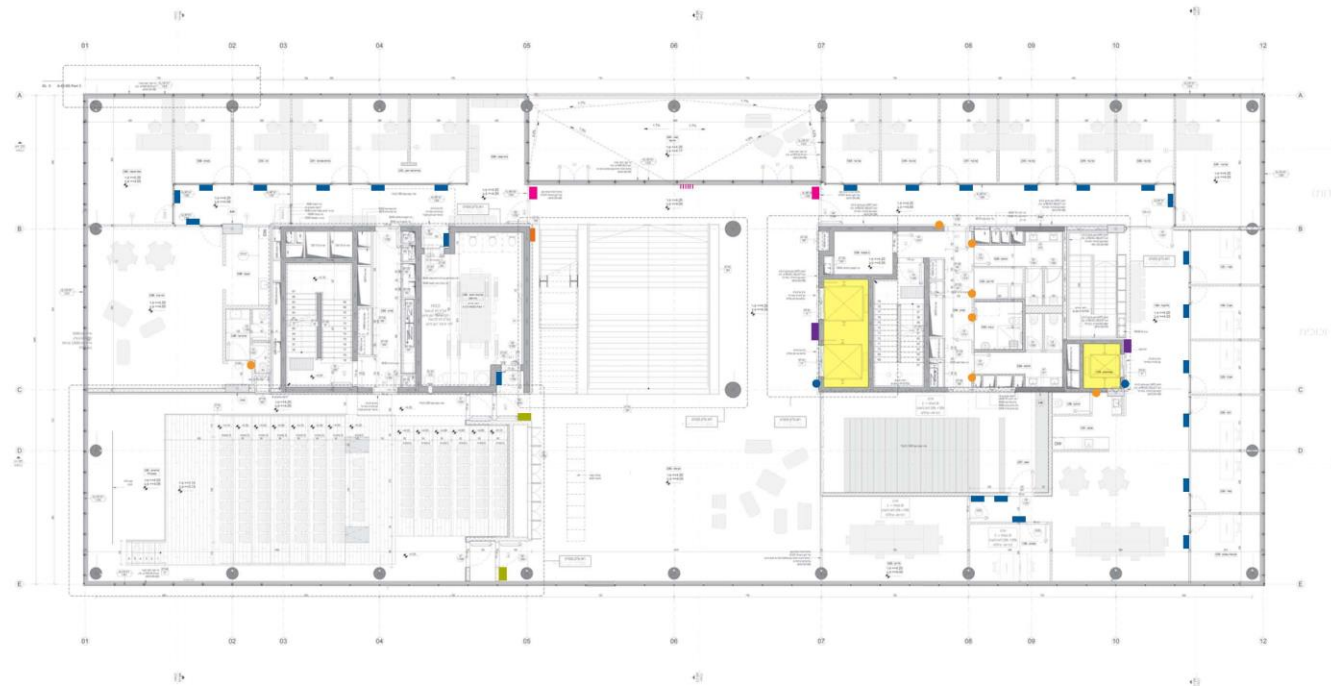
קני"מ: 1:200



- M1 שלט דירקטור
- M2 מספר קומה
- M3 שלט מזהה אזור
- M4 שלט מזהה חדר (אותנטי בחדר)
- M5 שלט מזהה חדר
- M6 שלט לשיחות/שירות
- M7 שלט הכוונה על קיר
- M8 שלט הכוונה על זכוכית
- M9 שלט מזהה אזור לצד ולתו

קומה 1

קני"מ: 1:200



M1 שלט דירקטור

M2 מספר קומה

M3 שלט מזהה אזור

M4 שלט מזהה חדר (אותיות בודדות)

M5 שלט מזהה חדר

M6 שלט לשיחות/שירות

M7 שלט הכוונה על קיר

M8 שלט הכוונה על זכוכית

M9 שלט מזהה אזור לצד ולתו של אזור

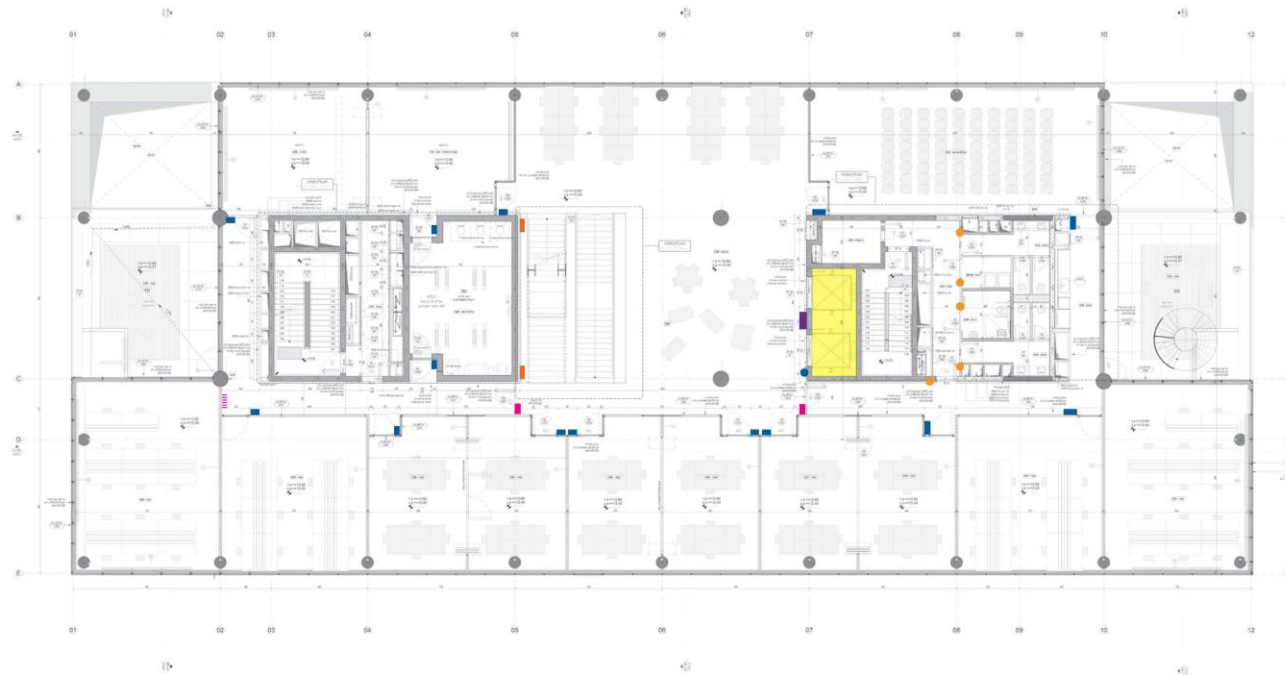
קומה 2

קני"מ: 1:200



קומה 3

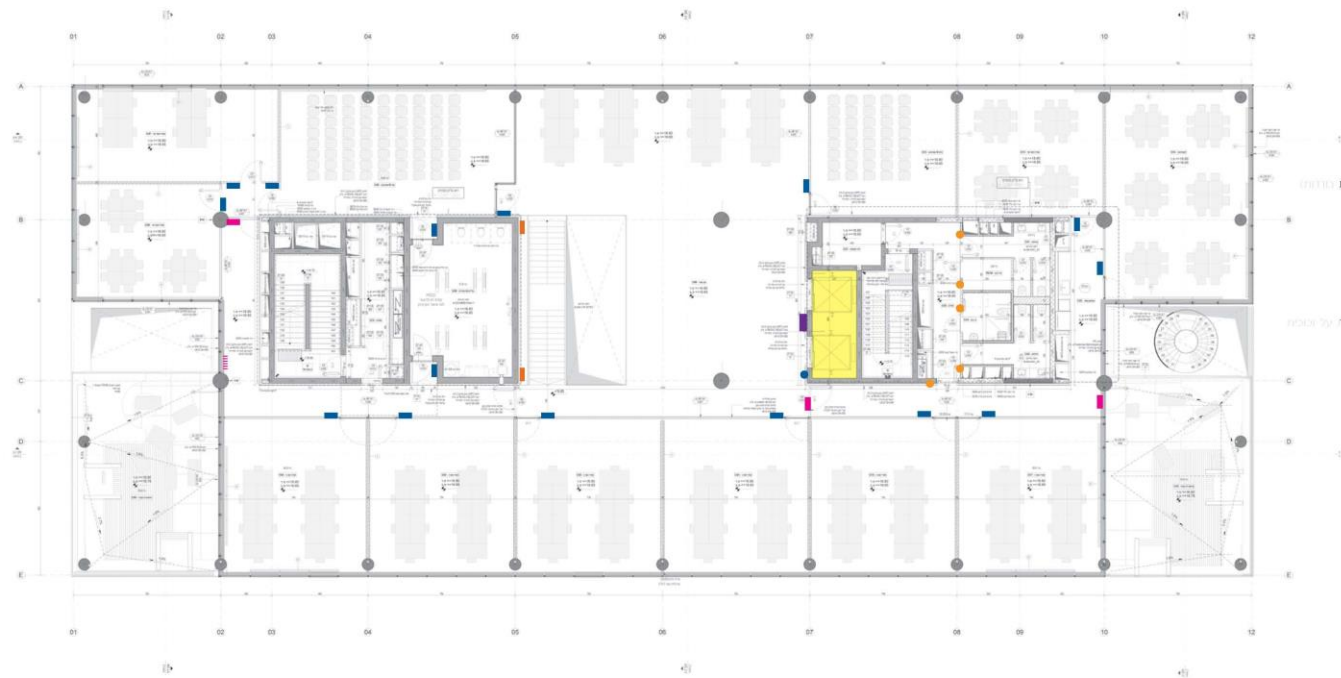
קני"מ: 1:200



- M1 שלט דירקטור
- M2 מספר קומה
- M3 שלט מזהה אזור
- M4 שלט מזהה חדר (אותיות בלבד)
- M5 שלט מזהה חדר
- M6 שלט לשירותים/שירות
- M7 שלט הכוונה על קיר
- M8 שלט הכוונה על זכוכית
- M9 שלט מזהה אזור לצד ולתו של אולם

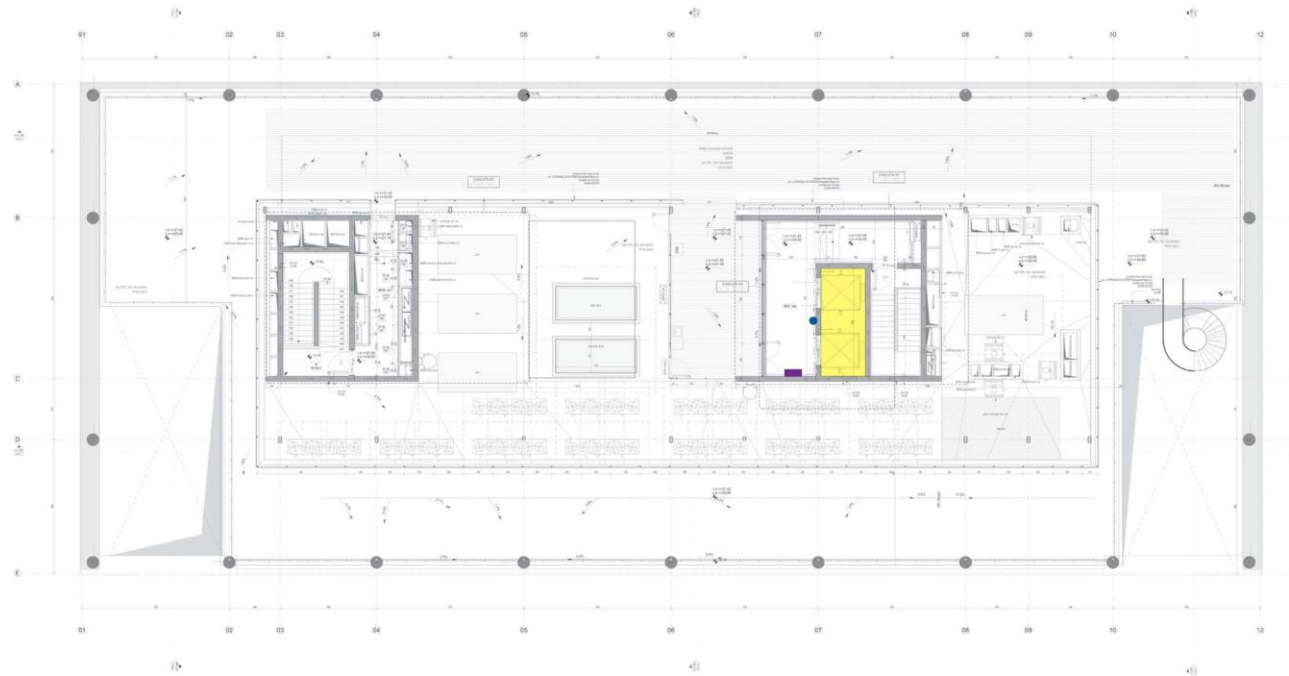
קומה 4

קב"מ: 1:200



קומה 5 - גג

קני"מ: 1:200



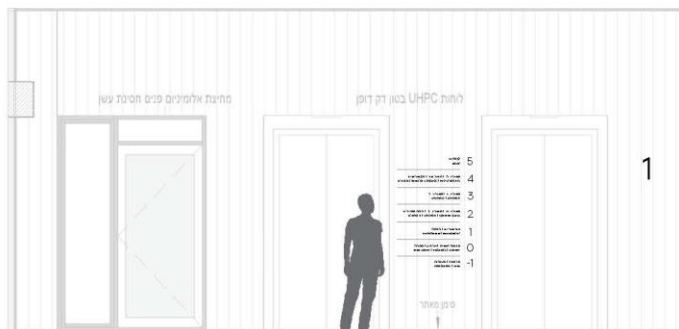
- M1 שלט דירקטור
- M2 מספר קומה
- M3 שלט מזהה אזור
- M4 שלט מזהה חדר (אותיות בלבד)
- M5 שלט מזהה חדר
- M6 שלט לשירותים/שירות
- M7 שלט הכוונה על קיר
- M8 שלט הכוונה על זכוכית
- M9 שלט מזהה אזור לצד ולתל ע"י אופנה

M1 שלט דירקטורי

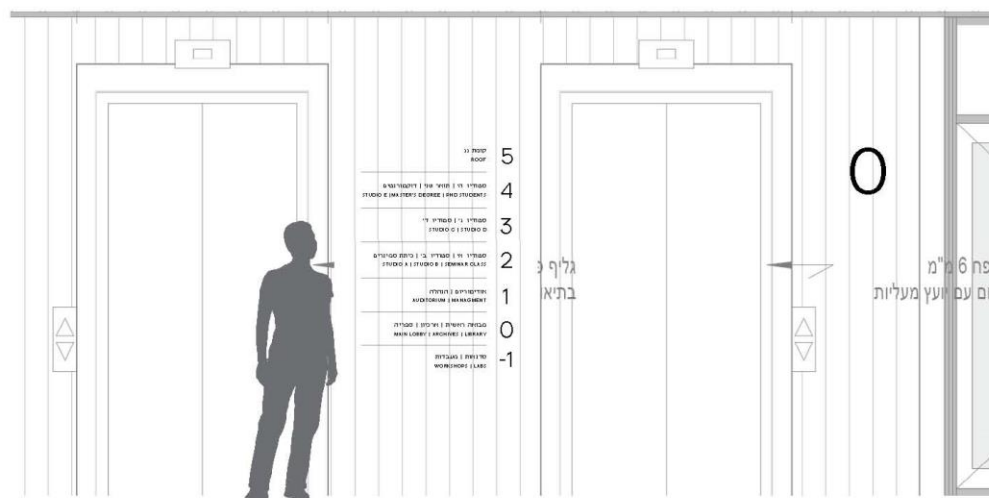
אותיות בודדות בחיתוך צורני ממדבקה ויניל חברת אורקל או 3M; הדבקה ישירה על גבי החיפוי



אותיות בודדות ממדבקה



2 חזית קבלי: 1:50



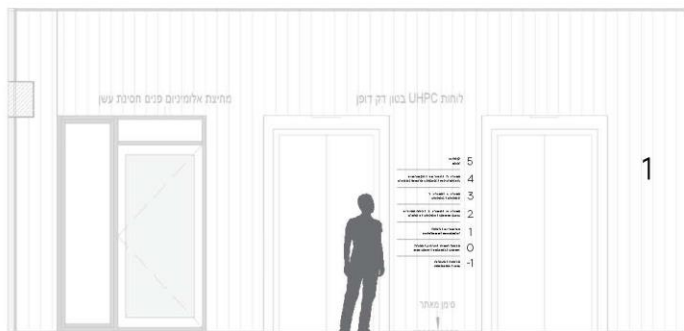
1 חזית קבלי: 1:25



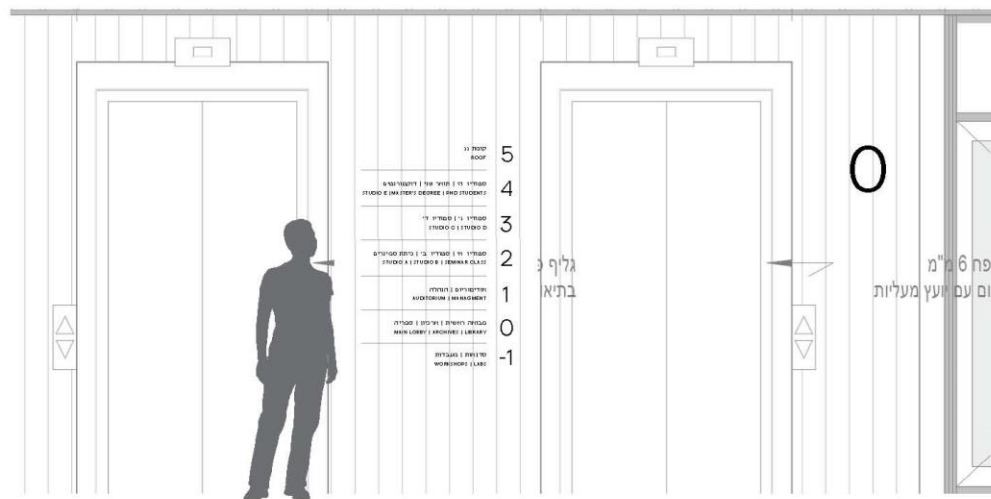
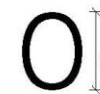
3 הנמלה קבלי: 1:15

M2 מספר קומה

אותיות בודדות בחיתוך צורני מפרספקס בעובי 4 מ"מ צבוע חזית וצדדים בצבע ראל בגימור מט משי; הדבקה ישירה על גבי החיפוי



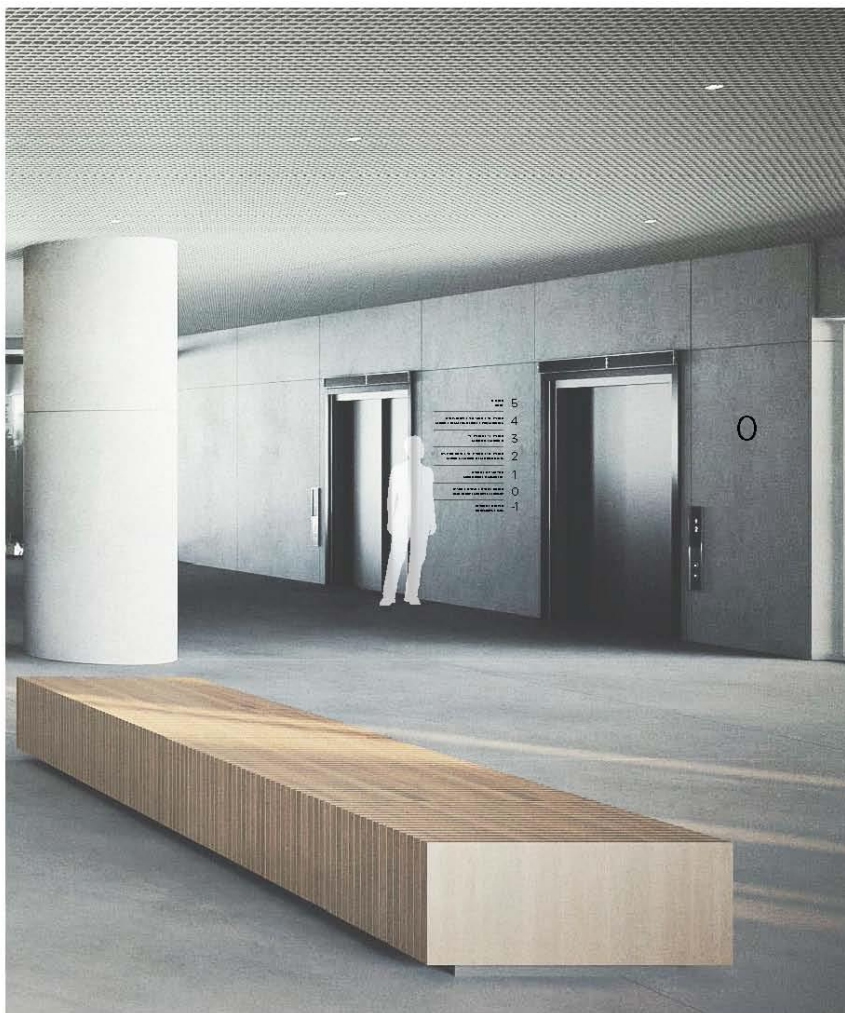
2 חזית קבלת 1:50



1 חזית קבלת 1:25

3 הגדלה קבלת 1:15

M1 שלט דירקטורי
M2 מספר קומה



M3 שלט מזהה אזור

אותיות בודדות בחיתוך צורני מפרספקס בעובי 4 מ"מ צבוע חזית וצדדים בצבע ראל בגימור מט משי; הדבקה באמצעות דבק סופר 7 / הייסק לחיזוק;

5 cm ספרייה
LIBRARY

אודיטוריום
AUDITORIUM

ארכיון עזריאלי לאדריכלות
AZRIELI ARCHITECTURAL ARCHIVE

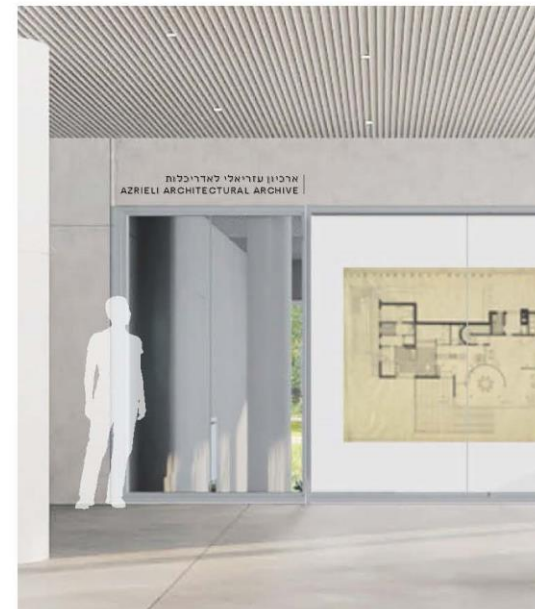


אותיות בודדות תלת מימדיות

2 העלה
1:20 ק"מ



1 חזית
1:25 ק"מ

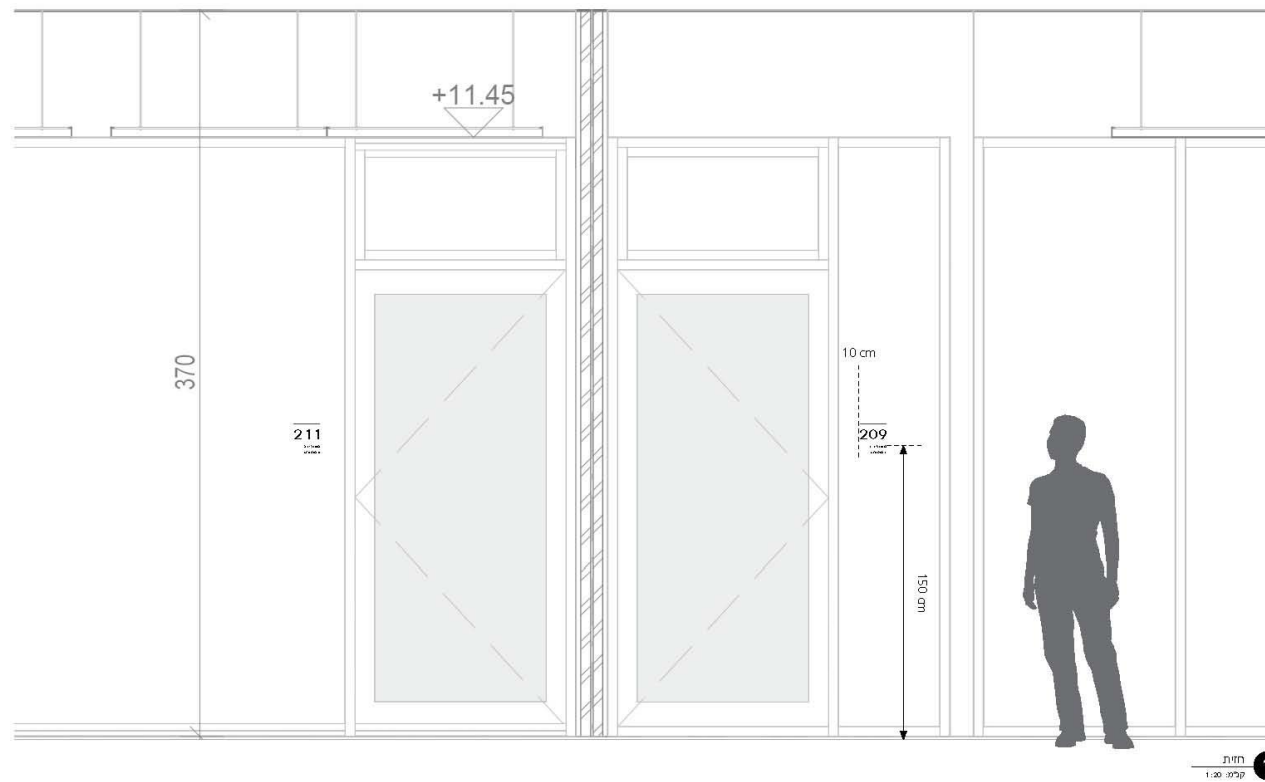


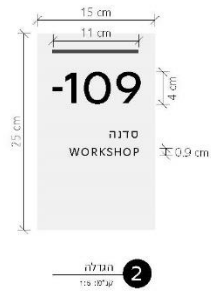
M4 שלט מזהה חדר (אותיות בודדות)

אותיות בודדות בחיתוך צורני
ממדבקות ויניל חברת אורקל או
3M; הדבקה ישירה על גבי החיפוי

11 cm
209
4 cm
סטודיו ב'
STUDIO B

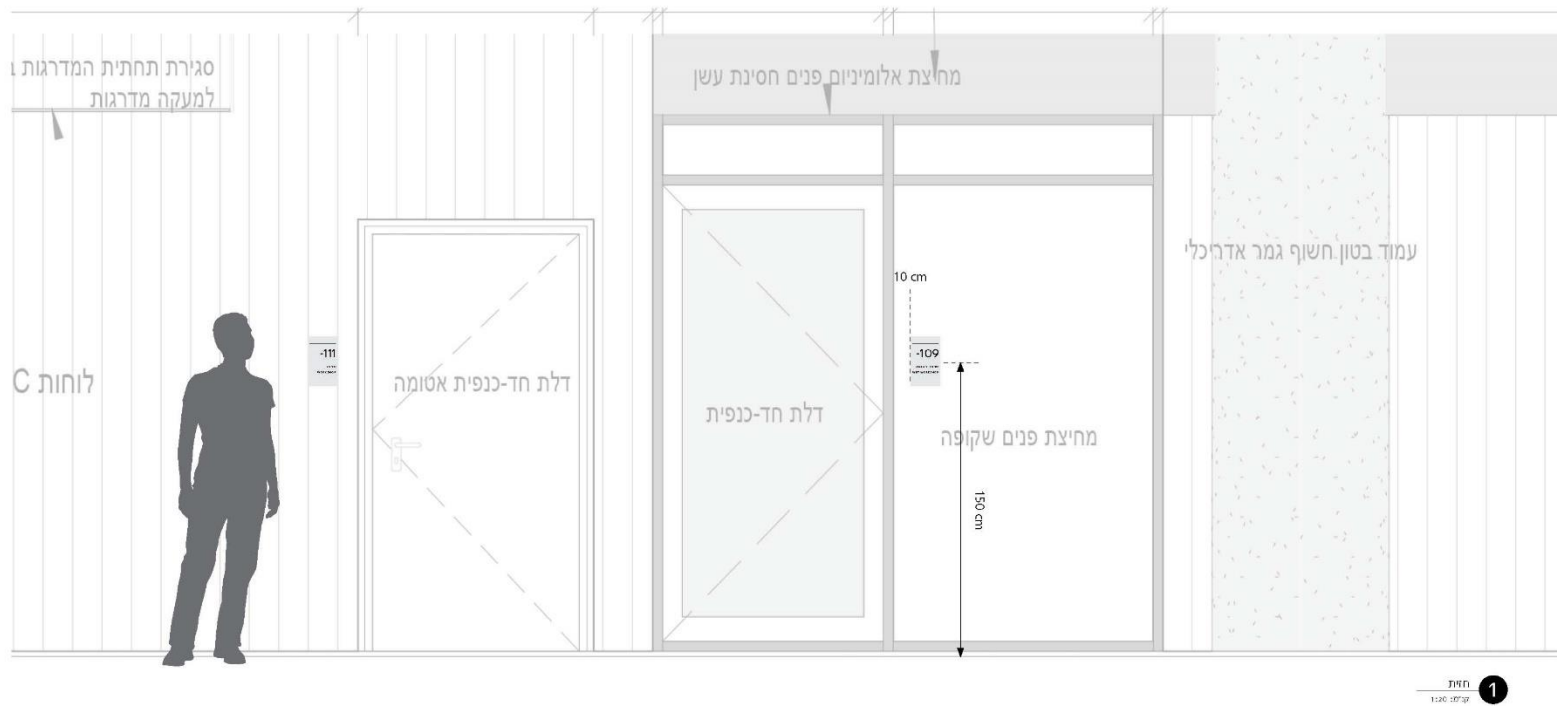
הגולה
קלימ: 1:200 2

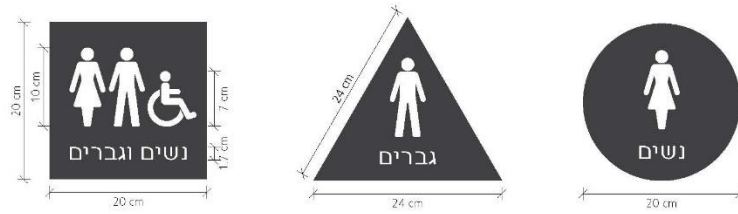




M5 שלט מזהה חדר

פרספקס בעובי 4 מ"מ צבוע חזית וצדדים בצבע ראל בגימור מט משי; גרפיקה בהדפסה דו שכבתית 1 מ"מ לצורך גישות; הדבקה ישירה באמצעות דבק סופר 7 / הייטק לחיזוק; במידה ומותקן על גבי זוכית גב אחורי ממדבקת וניל מחברת אורקל/ 3M בגודל המשטח הפרספקס

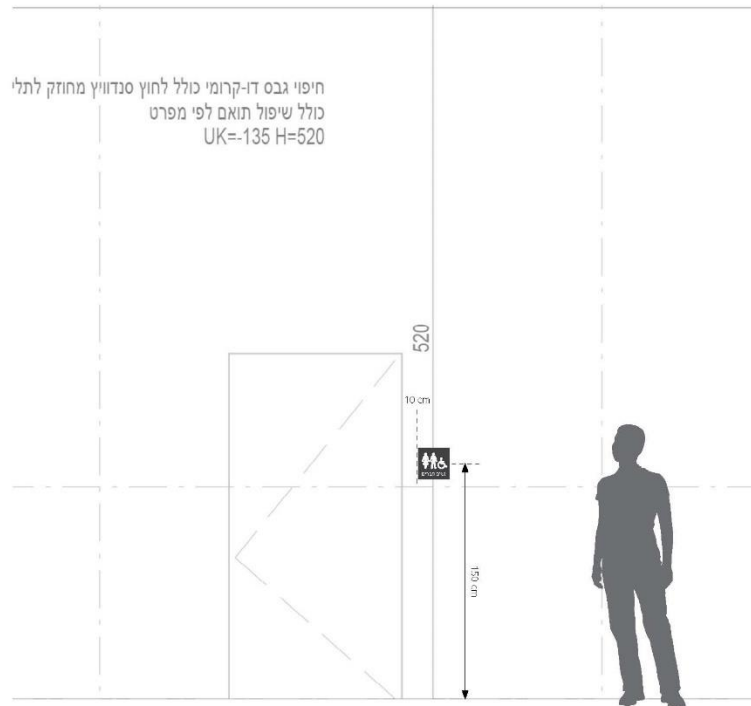




החלה
קטן: 2

M6 שלט לשירותים/שירות

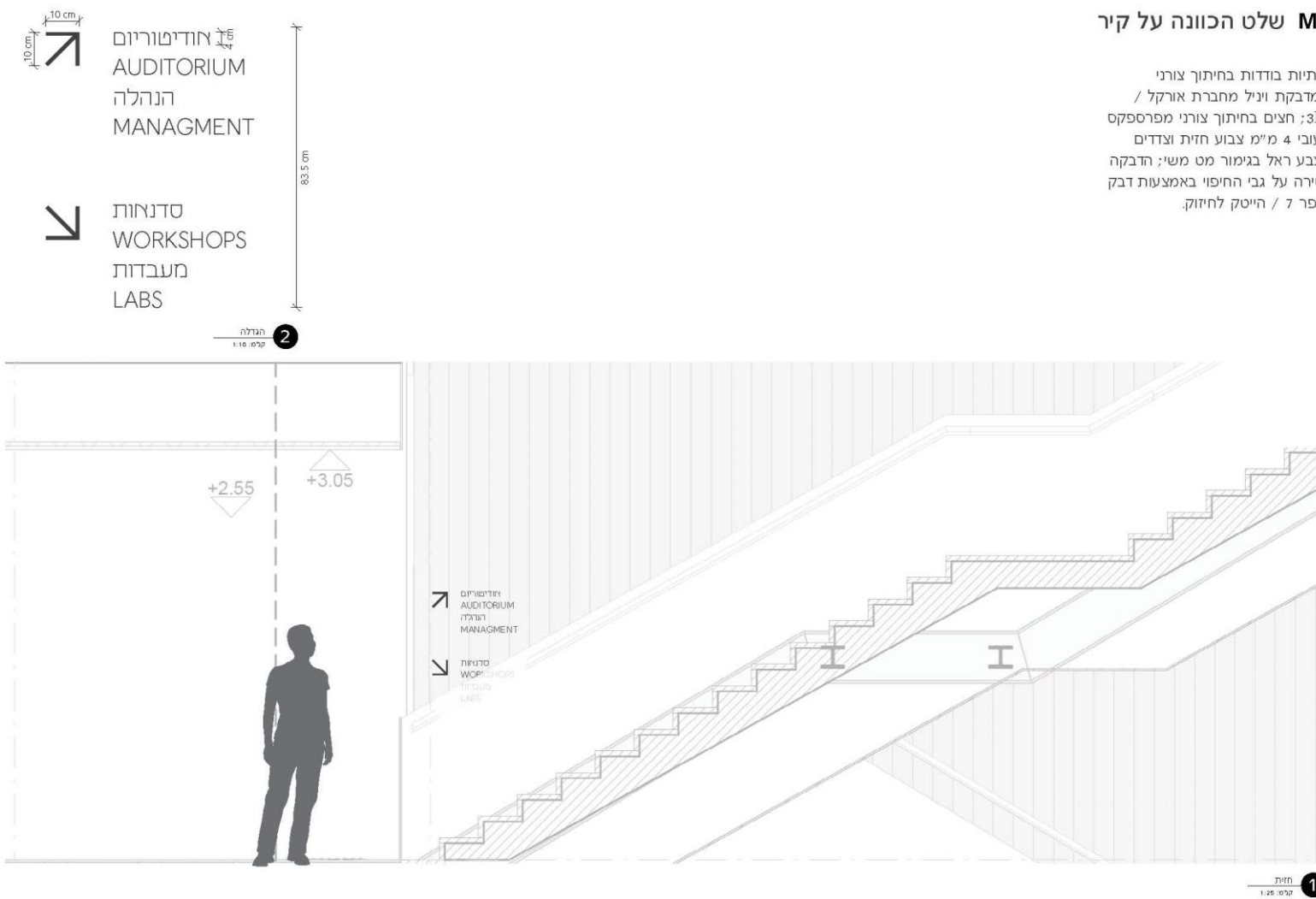
לוח פרספקס 4 מ"מ צבוע חזית וצדדים בצבע ראל בגימור מט משי; גרפיקה בהדפסה דו שכבתית (נגישות) ישירות על גבי לוח הפרספקס; מותקן לקיר אחורי על ידי דבק סופר 7 / הייטק לחיזוק.



חזית
קטן: 1

M7 שלט הכוונה על קיר

אותיות בודדות בחיתוך צורני ממדבקת וניל מחברת אורקל / 3M; חצים בחיתוך צורני מפרספקס בעובי 4 מ"מ צבוע חזית וצדדים בצבע ראל בגימור מט משי; הדבקה ישירה על גבי החיפוי באמצעות דבק סופר 7 / הייטק לחיזוק.

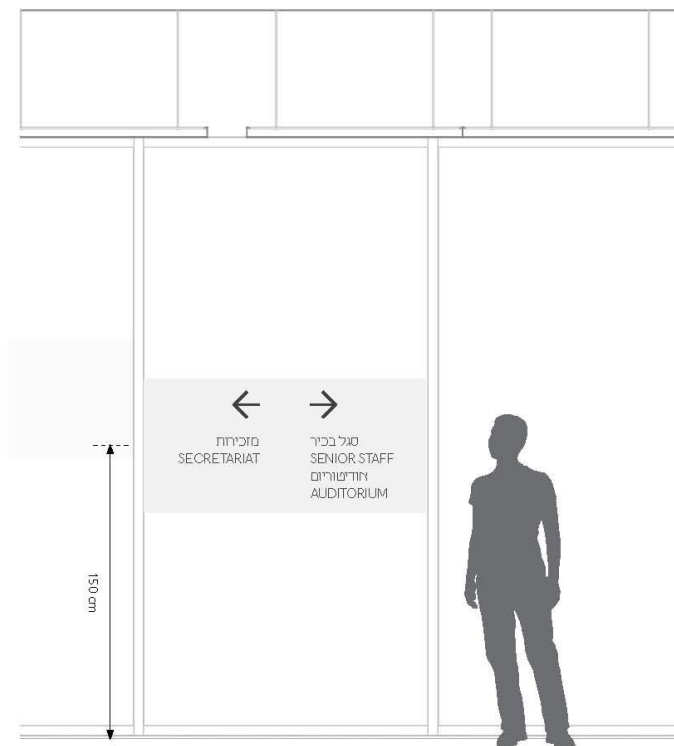


M8 שלט הכוונה על זכוכית

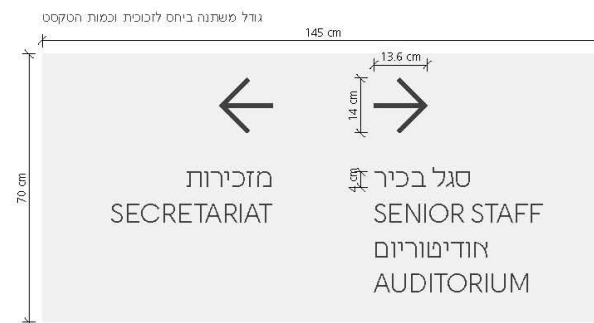
אותיות בודדות בחיתוך צורני מסדבקות
 וינל מחברת אורקל / 3M; הדבקה ישירה
 על גבי מדבקות וינל דמוי התזת חול



קומה 1
 קב"מ: 1:400



חית
 קב"מ: 1:200



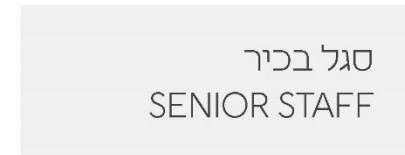
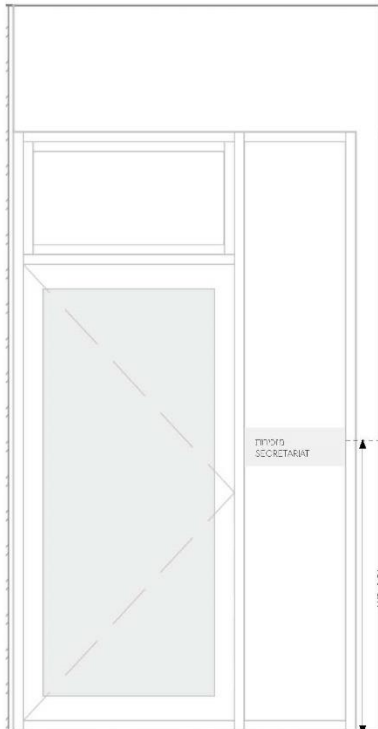
הגולה
 קב"מ: 1:100



קומה 1
קב"מ: 1:400

M9 שלט מזהה אזור לצד דלת על זכוכית

אותיות בודדות בחיתוך צורני ממדבקות וינל בצבע שחור; הדבקה ישירה על גבי הזכוכית; הדבקה של מדבקות וינל דמוי התנת חול מהצד השני של הזכוכית להסתרה



2 הנולה
קב"מ: 1:10

1 חזית
קב"מ: 1:10

פרק 34 – מערכת כיבוי אוטומטית – ספרינקלרים

- 34.01 בללי**
- 34.01.1 צינורות למערכת ספרינקלרים יהיו מפלדה סקדיוול 40 מגולבן חיבורים יעשו באמצעות חיבור מהיר.
כל התליות, החיזוקים והספחים כגון קשתות, הסתעפויות, מופות לא לספירה מחירם כבר נחשב במ"א של הצינור בכתב הכמויות.
בחניונים תת קרקעים כל צנרת הספרינקלרים תהיה בצע לבן.
- 34.01.2 במקרה של מעבר צנרת ספרינקלרים דרך קורות, יש לקבל אישור ממהנדס בניין בכתב וחובה להשתמש בשרוולים בשני קוטרים גדולים מצנור שצריך להעביר דרך קורה.
- 34.01.3 כל העבודה תבוצע על פי תקן NFPA 13 + 20 ולפי דרישות מכבי אש.
- 34.01.4 המתזים יותקנו במרחק תקני מהתקרה, מהקיר, מאלמנטים קונסטרוקטיביים אחרים.
- 34.01.5 המגופים יהיו מגופי שער עם ציר מתרומם Y + OS מאושרים FM / UL עם מתג חשמלי וחיווט ללוח התרעה.
- 34.01.6 המתזים יהיו מתוצרת "TYCO" או שווה איכות מאושר.
טמפרטורת הפעלה F155 מעלות או אחרת לפי התכנית, הברגה "1/2" / "3/4" כולל רוזטה בתוך המטבח טמפרטורה הפעלה 93°C.
- 34.01.7 תחנת הפעלה תהיה בקוטר מתאים תוצרת :
"VICTAULIC", "TYCO", "AUTOMATIC SPRINKLER" או שווה איכות כולל כל האביזרים – הכל מושלם להפעלה תקינה. התקנת תחנת הפעלה בצורה אופקית סגורה ע"י רשת.
- 34.01.8 כל הציוד לרבות מגופים, שסתומים אל חוזרים, האוגנים, החיבורים וכל יתר האביזרים יתאימו לת"י ולתקנים NEPA 20 + 13 ויהיו מאושרים FM / UL ועל ידי שרותי הכבאות.
- 34.01.9 כל עבודות ההתקנה והחיבורים יבוצעו אך ורק על פי התקנים הנ"ל.
- 34.01.10 לפני הזמנת הציוד והאביזרים יש לקבל אישור בכתב מהמפקח.
- 34.01.11 הקבלן המבצע יהיה אחראי לפעולה התקינה והאוטומטית של כל מערכת כיבוי אש.

34.01.12. כל המגופים במערכת ספרינקלרים יצוידו במצג מצב שיחבור ללוח התרעה ראשי. כמו כן יחוברו ללוח התרעה ראשי רגשי זרימה (FLOW SWITCH) ושסתומי הפעלה של מערכת ספרינקלרים ויותאמו למערכת הבקרה הנבחרת.

34.01.13. מים למערכת ספרינקלרים מגיעים מחדר משאבות קיים. חיבור למערכת קיימת צמוד לתקרת חניון 1-.

34.01.14. הקבלן המבצע יהיה אחראי לקבלת אישור ממכון התקנים הישראלי על התקנת מערכת מתזים.

בהעדר האישור הנ"ל, עבודה לא נחשבת גמורה ולא יכולה להימסר למזמין.

34.01.15. בחדרי חשמל ושנאים תתוקן מערכת מסוג פריאקשן.

34.01.16. הזנה למערכת מתזים מרשת של מתחם.

34.02. צנרת וציוד בחדר משאבות

34.02.01 צנרת וציוד

צנרת בחדר משאבות מופיעה בכתב הכמויות בתוך קומפלט שכולל צינורות, אביזרי חיבור בין הצינורות, ספחים – זוויות, הסתעפויות, מעברים וכו', אוגנים, חיבור לכל ציוד אשר הותקן בחדר משאבות, מעברים דרך קיר מאגר המים וכל הדרוש להפעלה תקינה של המשאבות.

34.02.02. משאבות להגברת לחץ מי צריכה ספיקה 10 מ"ק/שעה, עומד 50 מ'.

34.02.03. משאבות להגברת לחץ מים לשקיה ספיקה 15 מ"ק/שעה, עומד 50 מ'.

34.02.04. משאבות למערכת כיבוי אש ספיקה 30 מ"ק/שעה, עומד 50 מ'.

34.02.05 הרכבה והפעלה.

ההרכבה וההפעלה תעשינה בפיקוח נציג מומחה של היצרן ובאישור הסופי. מועדי ההרכבה וההפעלה הראשונית יקבעו על ידי המפקח.

34.02.06 מסמכים ותכניות.

הקבלן יגיש את המסמכים והתוכניות להלן:

א. תעודות בדיקה בבית החרושת של משאבה, כולל עקומה שנתקבלה עם 5 נקודות בדיקה מינימום לאורך העקומה.

- ב. תוכניות מידות המשאבה והמנוע.
- ג. תוכניות לוח החשמל והפיקוד.
- ד. תעודת בדיקה לרמת הרעש.
- ה. רשימת חלקי חילוף מומלצים.
- ו. תוכניות הרכבה כולל הוראות הרכבת הציוד ואביזרי העזר.
- ז. הוראות הפעלה כולל הפעלה ראשונית.
- ח. הוראות אחזקה כולל אחזקה יומית, שבועית וכו'.
- ט. קטלוגים של כל הציוד ואביזרי העזר.
- י. גרמושקה כיבוי אש.

34.02.07 תכנית העמדת ציוד של חדר משאבות מראה סידור כללי של משאבות שצריך להתקין.

34.02.08 כל הציוד וביצוע העבודה בחדר המשאבות יענה לדרישות ת.י. 1596

34.02.09 על הקבלן לקבל אישור מתכנן על כל הציוד שהותקן בחדר המשאבות.

34.02.10 על הקבלן לקבל אישור ממכון התקנים על המערכת שהותקנה לחדר משאבות. ללא אישור הנ"ל עבודה לא נחשבת גמורה ולא יכולה להימסר למזמין.

34.02.11 בתוך חדר משאבות יותקן גלגלון ושני מטפי כיבוי 6 ק"ג האלון לפי דרישות יועץ בטיחות ומערכת ספרינקלרים.

34.02.12 לוח חשמל ראשי

לוח חשמל הראשי בחדר המשאבות יהיה בהתאם לתקנים הישראלים הרלוונטים והוראות המפרט הכללי.

הלוח יקבל הזנה ראשית שתובא לחדר על ידי אחרים חיבור ההזנה ללוח על ידי קבלן הספרינקלרים. מלוח זה תותקן ההזנת חשמל לכל המשאבות בחדר וכן למפוח האירור שיותקן על ידי קבלן מיזוג אויר.

קבלן הספרינקלרים יכין תוכנית לוח לאישור המתכנן. רק לאחר אישור הלוח על כל אביזריו כולל מערכת כיבוי אש אוטומטית בגז יבצע הקבלן את הלוח. לפני הבאת הלוח לאתר הקבלן יזמין את המתכנן לביקורת הלוח במפעל המבצע את הלוח.

ההזנה הראשית ללוח תהיה על ידי חיבור חברת חשמל לישראל או בשעת חרום על ידי חיבור גנרטור.

ההזנה למפוח אירור החדר תבוצע על ידי קבלן הספרינקלרים כאשר חיבור ההזנה למפוח יבוצע על ידי קבלן מיזוג אויר בשיתוף עם קבלן האינסטלציה.

בלוח החשמל יותקן בורר תלת מצבי עבור המפוח הבורר יכלול מצבים אוטו- אפס – יד.

מצב אוטו – הפעלת המפוח

מצב יד – הפעלת המפוח

המנורות והשקעים יותקנו על ידי קבלן החשמל לפי תוכנית מהנדס החשמל.
האינסטלציה החשמלית בתוך החדר תהיה בהתאם לתקנים הישראלים והמפרט הכללי.

34.02.13 הזנת לוחות החשמל של המשאבות תהיה על ידי אחרים לרבות הכבלים שחסיני אש.

34.02.14 בכל לוחות החשמל שיסופקו על ידי קבלן האינסטלציה יהיה מגע יבש עבור מערכת B.M.S.

בקר ה-B.M.S והחיבור שלו יותקן ע"י קבלן המשנה לבקרה.

מתאים למערכת DDC ותוכנת HMI.

פרק 35 – מערכת בקרת מבנה וחיסכון באנרגיה

	<u>כללי</u>	35.1
35.1.1	המערכת המתוארת להלן תשמש כמערכת בקרה של כלל מערכות המבנה בית ספר אדריכלות.	
35.1.2	על קבלן המערכת להשלים את כל עבודת התשתיות המבוצעת ע"י קבלן החשמל לצורך התאמתה למערכות אותם יש להתקין ולהפעיל בצורה מושלמת.	
35.1.3	קבלן החשמל יבצע תשתית מרכזית בלבד בתעלות וכן תשתיות (צינור וחוט משיכה) באלמנטים יצוקים.	
35.1.4	השלמות צנרת ו/או קופסאות ו/או ארונות קומתיים ע"י קבלן המערכת.	
	<u>תנאי סף</u>	35.2
35.2.1	קבלן בקרת מבנה חייב להיות עוסק לפחות 5 שנים בהתקנת מערכות בקרת מבנה שמשמשות בבקרי DDC או PLC - שיתנו פתרון לדרישות הבקרה של הפרויקט ויעמדו בדרישות הטכניות כמפורט במסמך הדרישות הטכניות למערכות בקרה של האוניברסיטה.	
35.2.2	יצרן הבקרה חייב בצוות איש תמיכה ייעודי עבור ספקי בקרה המורשים לתמיכה בלקוח ובספקי הבקרה, איש התמיכה חייב להיות Solution Architect כולל בעל ידע ומומחה בתחום BMS.	
35.2.3	קבלן הבקרה חייב להיות בעל ניסיון של פרויקט דומה או פרויקט המכיל 2500 כניסות/יצואות לפחות בשנה האחרונות.	
35.2.4	קבלן בקרת מבנה חייב להיות עוסק לפחות 5 שנים בהתקנת מערכות בקרת מבנה שמשמשות בבקרי DDC או PLC. עם אותו יצרן שאותו הוא מייצג עם מינימום 2 אנשי בקרה שהוסמכו מטעם היצרן לפחות 3 שנים מיום הוצאת מכרז נשוא זה.	
35.2.5	הבקר ותכונותיו עומדים בהתאם לדרישות המפרט כולל עמידה בתקן CYBER SECURITY Defense Information Assurance Risk Management Framework DIARMF.	
35.2.6	הבקר מכיל הגנת Cyber Encrypted supporting SSL 1.0 2.0 3.0 - העדכנית ביותר ולפחות TLS1.3.	
35.2.7	בקר או כל ציוד תקשורת אחר אשר הינו חלק ממערכת הבקרה, אשר אינם תומכים באופן ישיר ב-TLS, יחוברו דרך מתאם אשר תומך ב-TLS1.3.	
35.2.8	מערך הטכנאים של הקבלן יוכל לספק באופן מלא הוראות ושירותי תחזוקת חירום שגרתיים לכל רכיבי המערכת.	
35.2.9	מערכת הבקרה הנ"ל חייבת להיות אחודה תוצרת אותו יצרן בינלאומי אשר תכלול חומרת בקרים ותוכנת הבקרים המרכזית על מנת לא ליצו הכלאה – יש לספק מסמך מטעם יצרן המגבה ומאשר את הפיתרון האחוד על פי תקנים בינלאומיים.	
35.2.10	הבקרים חייבים להיות מאותה סוג וסדרה עבור כלל המבנה.	
35.2.11	מערכת הבקרה כנ"ל חייבת להיות אחודה תוצרת אותו יצרן בינלאומי חומרת בקרים כולל תוכנת הבקרה כפיתרון אחוד על מנת לא ליצור הכלאה של פיתרון משולב מספר יצרנים וכדי	

למנוע פיתרון ייחודי על בסיס מסמכי היצרן ואישורו Documentation Architecture Testing	
	. Validation
מערכת הבקרה (SCADA) תהיה מובססת על פרוטוקלים פתוחים, בעלת דרייברים מובנים	35.2.12
עבור מגוון בקרים ולא תלויה ביצרן ספציפי. כפי שמובא במסמך הדרישות הטכניות של האוניברסיטה.	
המערכת תהיה גמישה להתרחבות למבנים נוספים. ותאפשר העברת ממנה ואליה מ/אל	35.2.13
מערכת עליונה אחרת – שהיא מערכת הבקרה המרכזית של אוניברסיטת תל אביב.	
חייב להיות ספק מורשה או בעלי הסמכה מטעם יצרן מערכת הבקרה .	35.2.14
	35.3 היקף העבודה
מערכת בקרת המבנה תתבסס על תקשורת בפרוטוקול פתוח ותיתן מענה לכלל מערכות	35.3.1
המשנה המבנה המסופקות גם על ידי קבלני משנה אחרים כמתואר להלן אך לא מוגבל לפרוט זה וכולל מ"א.	
כל ציוד הבקרה כולל הבקרים של מערכת הבקרה, יתבססו על פרוטוקול BACNET ו/או	35.3.2
	. MODBUS
העבודה במסגרת מכרז זה כוללת בעיקרה את הנושאים כמפורט להלן :	35.3.3
מערכת בקרת מבנה מרכזית.	35.3.3.1.1
בקרת מ"א בנפרד וחלק מתכולת עבודת קבלן מ"א.	35.3.3.1.2
מערכת בקרת הצפה במקומות רגישים.	35.3.3.1.3
מערכת בקרת וילנות וצילונים.	35.3.3.1.4
התממשקות בתקשורת אל רבי מודד ופילוח צריכות אנרגיה תקופתיות על פי	35.3.3.1.5
מפלסים/פונקציות של המבנה.	
על הקבלן לבצע את כל התשתיות הדרושות עבור המערכות הללו. תעלות מתכתיות/רשת יוכנו	35.3.4
בתוואים ראשיים בלבד ע"י קבלן החשמל.	
באפשרותו של המזמין להרחיב את החוזה של הקבלן .	35.3.5
מערכת בקרת המבנה תרכז את כל נתוני המערכות האלקטרומכניות ע"פ המפורט כדלקמן :	35.3.6
מצב מפסקי מסדר מתח גבוה.	35.3.6.1.1
מצב מפסקי הגנה לשנאים ומפסקי גישור של שנאים.	35.3.6.1.2
נתוני DATA של כל הרב מודדים	35.3.6.1.3
התראות של כל המערכות האלקטרומכניות	35.3.6.1.4
נתוני DATA של מערכות גילוי אש ועשן אל פסק,בקרת כניסה, גנרטורים,	35.3.6.1.5
שנאים,לוחות וכו'	
טבלאות הפעלת כל מעגלי התאורה ומתקני מ"א בבנין	35.3.6.1.6
מסכים ממוחשבים ודינמיים המתארים את מצב כל המערכות והטמפרטורות	35.3.6.1.7
הקיימות.	
מפה סינופטית גלאי עשן קומתית (מעל תקרה ומתחת לתקרה)	35.3.6.1.8
מפה סינופטית ש כל מדפי אש ועשן (פתוח סגור)	35.3.6.1.9
מפה סינופטית גלאי הצפה	35.3.6.1.10

- 35.3.7 מערכת בקרת המבנה תתקשר עם כל ציוד הבקרה בבנין בפרוטוקול פתוח (BACnet או MODbus או OPC).
- 35.3.8 צריכת האנרגיה החשמלית של הדייר תימדד ע"י מערכת אלקטרונית דיגיטאלית רב-ערוצית עם תוכנת חיוב צריכה שתותקן במחשב חב' הניהול וכן מודם לקבלת השירות של המדידה מספק שירות חיצוני.
- 35.3.9 מערכת המדידה תתאים למצב שחברת הניהול תרכוש אנרגיה מיצרן חשמל פרטי ותכלול את כל האפליקציות לביצוע חיזויים, הפעלות והפסקות עומסים כדי לעמוד ביעדי הספק והתחייבויות הקניה של הפרויקט.
- 35.3.10 מערכת בקרת המבנה תכלול לפחות 3 מחשבים :
1. מחשב בקרה בחדר אב בית – מחשב לשימוש משרדי בסיסי בעל חיבור קבוע כclient אל מערכת הבקרה של המבנה, ללא חיבור לרשת האינטרנט, כמקובל עבור ציוד IOT באוניברסיטה.
 2. מחשב לתחזוקה מונעת, עדכונים שוטפים ושינוי פרמטרים של המערכות המכאניות והחשמליות להפעלה במשרד נציג האוניברסיטה האחראי על מערכות הבקרה באוניברסיטה.
 3. מחשב שרת למערכת הבקרה הבקרה אשר יפעיל את מערכת הבקרה.
- 35.3.11 הנהלת הפרויקט תוכל לשנות את מיקום המחשבים ותצורת התפעול והתוכנות שלהן הנ"ל ע"פ הצורך.
- 35.3.12 שרת מערכת בקרת המבנה יהיה בתצורת RAID הכולל דיסקים שליפים לצורך גיבוי מתמיד ואגירת נתונים. כל הבקרים והמחשבים יגובו ע"י UPS ויכללו כונן לצריבת/קריאת דיסקים לגיבוי במהירות מכסימלית.
- 35.3.13 ריכוזי התראות המערכת או הודעות בודדות, ע"פ החלטות ובחירת חב' הניהול ישודרו למספר טלפונים סלולאריים בפורמט SMS ולטלפון סלולרי משולב מחשב כף יד שיופק עם המערכת. למנהל האחזקה יסופק מחשב נייד אשר יכלול את כל התוכנות ו אשר יאפשר לו לקבל את מסכי התצוגה בו ולשלוט על המערכת מרחוק בעזרת האינטרנט.
- 35.3.14 מסכים ממוחשבים ודינאמיים המתארים את מצב כל המערכות והטמפרטורות הקיימות.

מס	תיאור	פעולה	תקלה	הפעלה וכיבוי	טמפ' והתראות	התראת הצפה	התראת חוסר	מדידת אנרגיה	DATA
1.	מפסק מ.ג.	X	X						X
2.	מפסקי מ"נ 0.4KV	X	X						X
3.	שנאים מ"ג		X		X				
4.	חדרי חשמל וגנרטור				X	X			X
5.	משאבות ביוב +ניקוז	X	X			X	X		

DATA	מדידת אנרגיה	התראת חוסר	התראת הצפה	טמפ' והתראות	הפעלה וכיבוי	תקלה	פעולה	תיאור	מס
		חוסר פאזה							
		X	X					מכלי מים ודלק	.6
X	X			X	X	X	X	יח' קירור מים ומשאבות	.7
					X		X	תאורת לובי קומתי מסדרונות ושירותים	.8
	X				X		X	תאורת בנין ותאורה ייחודית	.9
X	X			X	X	X	X	גנרטור	.10
X						X		גלוי עשן	.11
X				X		X		יח' אל פסק	.12
			X	X				חדרי ציוד בטחון, תקשורת ובקרה	.13
			X	X				חדרי מכונות מעליות מ"א, כיבוי וסניטרית	.14

35.3.15 במסגרת אחריות זו על הקבלן לקבל את אישור היועץ לתוכניות הלוחות לבצוע ולכל אביזר המהווה חלק ממערכת הבקרה.

35.3.16 טבלת סיכום לדרישות מערכת הבקרה.

35.3.17 הקבלן מתחייב למסור למהנדס לאישור סט תוכניות מושלם והוראות בכתב לביצוע עבור המערכת לפני תחילת ביצוע.

35.3.18 המערכת תאפשר ריבוי משתמשים וחלוקה לדרגות הרשאה (צפייה, עדכון פרמטרים, תכנות ושינויי תוכנה).

35.3.19 המערכת תאפשר לפחות 4 חיבורים בו זמניים אל שרת המערכת.

- 35.3.20 המערכת תתחבר למערכת ניהול משתמשים (LDAP) האוניברסיטאית והמשתמשים במערכת יבצעו כניסה דרך ממשק ההתחברות למערכת האוניברסיטאית.
- 35.3.21 המערכת תהיה קניין רוחני של האוניברסיטה על כל חלקיה והקבלן יעביר לאוניברסיטה את כלל הסיסמאות הנחוצות לגישה, שינוי ותכנות כל חלקי המערכת.
- 35.3.22 האוניברסיטה תהיה רשאית לצוות את נציגה לכל שלבי הקמת המערכת, כולל בדיקת לוחות הבקרה אצל יצרן הלוחות.

35.4 תנאים כלליים

- 35.4.1 מחירי היחידה שבכתב הכמויות כוללים את כל החומרים, חומרי העזר אביזרים וציוד אחר הדרושים להשלמת עבודתו וכי הצעת המחיר שלו הינה מושלמת עד שלב מסירת המערכת למזמין ולקבלן לא תהייה תוך כדי העבודה כל תביעות כספיות נוספות להוציא תביעות כספיות בגין דרישות המזמין לתוספות או שינויים במפרט הטכני.
- 35.4.2 הקבלן מצהיר כי במפעלו קיים מערך אבטחת איכות, לביצוע העבודות הכלולות במכרז זה, על פי דרישות התקן הישראלי ת"י ISO9000 ושבידיו תעודה רשמית מאת מכון התקנים הישראלי המעידה על כך. ללא הנ"ל לא תובא כלל הצעתו של הקבלן לדיון.
- 35.4.3 למען הדגש יתר והסרת ספק, מובהר בזאת מראש כי לסעיפים שונים הכלולים במפרט זה לא תתקבלנה כל חלופות שהן לציוד והפתרונות הנדרשים במפרט.
- 35.4.4 הקבלן המשנה יצרף למזמין לפני תחילת עבודתו:
- 35.4.4.1.1 מפרטים טכניים מדויקים של פרטי הציוד המוצע על ידי הקבלן.
- 35.4.4.1.2 תיאור מפורט של מבנה מערך ההתקנות והשירות אצל הקבלן, כולל כמויות כוח אדם והאמצעים העומדים לרשותו במערך זה.
- 35.4.4.1.3 אישור תקף על קיום מערך אבטחת איכות אצל הקבלן לפי תקן ISO 9000 אישור מכון התקנים הישראלי.
- 35.4.4.1.4 רשימה של 5 פרויקטים בהיקף של מעל 1,500,000 ₪ שבוצעו על ידו בתוספת רשימת ממליצים ואנשי קשר בפרויקטים אלו.
- 35.4.4.1.5 בכל מקרה בו יציע הקבלן ציוד שווה ערך למצוין במכרז יהיה עליו להוכיח הציוד המוצע על ידו עומד בדרישות וברמה הנדרשים במפרט והינו שווה ערך.

35.5 מנהל עבודה למערכות תקשורת ומנ"מ

- 35.5.1 לשם ביצוע העבודה באופן יעיל ושוטף, יעסיק הקבלן מנהל עבודה מוסמך.
- 35.5.2 מנהל העבודה יהיה בעל ניסיון לפחות ב-2 פרויקטים מאותו סוג וכן ניסיון באינטגרציה של מערכות גילוי עשן, טלויזיה, בקרה, תקשורת ומנ"מ בהיקף זהה.
- 35.5.3 מנהל העבודה יהיה נוכח בעת ביצוע כל העבודות באתר, כולל עבודות קבלני המשנה וישמש בא-כוח הרשמי של הקבלן. כל הודעה בכתב ו/או בעל פה שתימסר למנהל עבודה תחייב ותחשב אילו נמסרה לקבלן. הקבלן ימסור בכתב לאישור המפקח תוך 14 יום מיום חתימת החוזה את שם מנהל העבודה, כתובתו ומספר הטלפון בביתו. אין להחליף מנהל עבודה ללא אישור בכתב של המפקח.

- 35.6 בקרת איכות והבטחת איכות QA/QC**
- 35.6.1 הקבלן מתחייב למסור למהנדס תוך 30 יום מחתימת החוזה, סט תוכניות מושלם אשר יכלול את כל פרוט התשתית ופירוט חיווט, ציון מיקום וגודל תיבות מעבר, הוראות בכתב לביצוע כל החיזוקים, הבסיסים וכל הגדלים של הציודים השונים. הפרטים הנ"ל נדרשים לצורך בקרת האיכות והבטחת האיכות של הקבלן ובדיקת דרך ביצוען.
- 35.6.2 על הקבלן להציג בפני הפיקוח באתר את נוהלי בקרת האיכות והבטחת האיכות וכן את כל דוחות הבדיקות ואי ההתאמה ע"פ תקנים אלו.
- 35.6.3 עם השלמת וסילוק כל ההערות המצוינות בדוחות אי ההתאמה על הקבלן להציג את כל דוחות ההתאמה המושלמים וכן הצהרה שכל הליקויים סולקו ע"פ הדוחות שנעשו על ידו ומאושרים ע"י ממונה הבטחת האיכות של הקבלן.
- 35.6.4 הצגת דוחות אלו הן תנאי הכרחי לאישור החשבון הסופי.
- 35.6.5 הדרכה, הוראות הפעלה ותחזוקה יהיו ע"פ המצויין בתנאים הכלליים.
- 35.6.6 כלל הרשימות והסיסמאות של המערכת יועברו ללקוח במעמד מסירת הפרוייקט – לנציג הלקוח ותאפשר גישה לכלל חלקי המערכת והפונקציות שלה.
- 35.6.7 הקבלן יעביר ללקוח וגם יחזיק אצלו, בכל תקופת הבדק, עותק דיגיטלי של המערכת (image, snapshot וכו') כפי שהייתה ביום מסירתה ללקוח.
- 35.6.8 הקבלן יתדרך את צוות התחזוקה של המבנה להפעלת המערכות ויסמך אותו בנוהל מאושר לבצע תפעול ואחזקה תקופתית למערכות.
- 35.6.9 לפני ההדרכה יעביר הקבלן אוגדן הוראות הפעלה ואחזקה אשר יאושר ע"י היועץ ואשר יכלול סט תוכניות עדות כמפורט במפרט הדרישות הטכניות עבור מערכות בקרה של האוניברסיטה.
- 35.6.10 בנוסף כל הקבצים של המסמכים הנ"ל יועלו על מחשב בקרת המבנה עם תוכנת התחזוקה שתאושר ע"י המזמין (אוטוסופט).

- 35.7 דרישות מקבלן המשנה לבקרה**
- 35.7.1 חייב להיות קבלן בקרת מבנה העוסק לפחות 3 שנים בהתקנת מערכות בקרת מבנה שמשמשות בבקרי DDC או PLC - אין שום חובה לעבוד עם תצורת DDC, כל עוד הקבלן מנוסה לפי דרישה מינימלית כלשהי בביצוע מערכות בקרת מבנה והפתרון המוצע מתאים לצרכי האוניברסיטה.
- 35.7.2 לקבלן מערכת בקרת המבנה תהיה יכולת תמיכה טכנית פעילה במלואה ממתקן בטווח של 150 קילומטרים מהפרוייקט, ובו מהנדסים שהוכשרו והוסמכו על ידי היצרן לעסוק בתכנון המערכת, בתכנות הבקרים ובשירות הניתן למערכת הבקרה.
- 35.7.3 מערך הטכנאים של הקבלן יוכל לספק באופן מלא הוראות ושירותי תחזוקת חירום שגרתיים לכל רכיבי המערכת.
- 35.7.4 יש להציג אסמכתאות המעידות על כך שהקבלן עומד בכל דרישות המפרט.
- 35.7.5 החלטת המתכנן/מיוזם/ניהול, לאחר שבחן את הנתונים בעניין אישור הקבלן להגיש הצעה כקבלן מתקין מאושר, תהיה סופית.
- 35.7.6 הקבלן חייב להיות מוסמך לביצוע מערכת הבקרה ע"י ידי יצרן המערכת או הספק המקומי הרשמי.

- 35.7.7 ספקי בקרה מאושרים :
- 35.7.8 הגבלות מיותרות וגם לא בטוח איפה זה עומד מבחינת החוק הדרישות צריכות להיות שהקבלן מנוסה ושהפתרון עונה על הדרישות הטכניות של האוניברסיטה. במקום זה אני מציע להגביל הגבלות טכניות :
- 35.7.9 נסיון של לפחות 5 פרויקטים בשווי כולל של מעל 1500000 ₪
- 35.7.10 מערכת מבוססת פרוטוקלים פתוחים : Modbus, Bacnet, OPC.
- 35.7.11 דרישות של אבטחת מידע כפי שמובאות במסמך זה ולאשר מרכז החישובים של האוניברסיטה.
- 35.7.12 מערכת על שרת מקומי ולא ב"ענן".
- 35.7.13 מערכת שמאפשרת התממשקות למערכת עליונה נוספת.
- 35.7.14 מערכת שמאפשרת הרחבה למערכות אחרות (בלי הגבלה על כמות נקודות, כמות הבקרים, אביזרי קצה או לקוחות של השרת).
- 35.7.15 מערכת שמאפשרת חיבור בו זמני של 10 משתמשים לכל הפחות.
- 35.7.16 מערכת שמאפשרת להגדיר מספר לא מוגבל של משתמשים ברמות הרשאה שונות(צפייה, שינוי, תכנות).
- 35.7.17 המערכת תהיה קניין רוחני של האוניברסיטה ותועבר לאוניברסיטה עם כלל הסיסמאות והרשיונות ללא הגבלה על פעולות (תכנות, הוספת נקודות בקרה, מסכים ואובייקטים) - הדבר לא יגרע מהאחריות בתקופת הבדק.
- 35.7.18 קבלן התקנות או יצרן כלשהו שלא אושר מראש ומעוניין לקחת חלק במכרז של פרויקט זה כמתמודד מאושר, ימסור למהנדס / יועץ מטעם האוניברסיטה הצעה טכנית מפורטת בהליך המיון המוקדם להגשת הצעות למכרז.
- 35.7.19 יש להגיש את כל המידע שבועיים לפני מועד פרסום המכרז כדי לאפשר למהנדס זמן מספיק כדי לבדוק את האסמכתאות של מגיש ההצעה.
- 35.7.20 הקבלן יגיש עם ההצעה לפחות את :
- 35.7.20.1.1 פרופיל היצרן, המפעל המקומי שלו והשירות/הארגון אליו הוא שייך.
- 35.7.20.1.2 תיאור המענה של המערכת על כל הקריטריונים שבמפרט, בהיבטי תצורה, הפעלה ובקרה.
- 35.7.20.1.3 ארכיטקטורת המערכת עם תרשים חד-קווי חשמלי שמציגה את כל הרכיבים העיקריים (בקרים, נתבים, רכזות, וכד') שידרשו לפרויקט זה.
- 35.7.20.1.4 נוהל הטמעה ולוח זמנים לאתחול ולהטמעה של כל אחת מהמערכות שבפרויקט זה.
- 35.7.20.1.5 השיטה שבחר הקבלן לתכנון ולניהול הפרויקט.
- 35.7.20.1.6 גיליונות נתוני מוצר לכל הרכיבים, ללוחות בקרה DDC ולכל הציוד הנלווה המפורט בסעיפים המתאימים במפרט זה.
- 35.7.20.1.7 דוגמאות של מסכים גרפיים שפועלים בפרויקטים דומים.
- 35.7.20.1.8 מספר לוחות בקרה DDC הנדרשים להתקנה זו וסוגיהם.
- 35.7.20.1.9 מספר הפריטים הרזרביים שיסופקו עם המערכת המוצעת וסוגיהם.
- 35.7.20.1.10 פירוט חלקי חילוף מומלצים לרכיבים יחד עם פירוט מחירים ולו"ז.

- 35.7.20.1.11 דוגמאות של הצעות שירות ורשימת חוזי שירות נוכחית יחד עם פרטים ליצירת קשר.
- 35.7.21 עותק של מפרט זה בשלמותו עם סימוני ביקורת ליד כל קטע לסימון שהציוד והתוכנה שמסופקים על ידי יצרן מתאימים במלואם לדרישות המפורטות במסמך.
- 35.7.22 במקרה של דרישה שלא ניתן לענות עליה, יש לציין את סיבות/מגבלות ואת החלופה המוצעת.
- 35.7.23 ייתכן שמגיש ההצעה יוזמן לראיון והמגיש יתבקש להציג במצגת רשמית את המערכת המוצעת וכן יתבקש לספק סיור בפרויקט מותקן לפני ההכרעה ומתן החלטה סופית.
- 35.8 תכולת עבודה**
- 35.8.1 הקבלן יספק ויתקין מערכת בקרת מבנה מלאה, כולל כל החומרה הנדרשת וכל תוכנות ויישומי ההפעלה הנדרשים לביצוע תהליך הבקרה והתפעול בהתאם למוגדר במפרט זה ובהתאם לנספח א'.
- 35.8.2 התקשורת בין כל רכיבי המערכת – עמדות עבודה, שרתים, בקרים אפליקטיביים, בקרים אחודים וכד', תבצע באמצעות פרוטוקול BACnet כהגדרתו בתקן ASHARE 135-2007 או תקן EIA 709.1, פרוטוקול Modbus או OPC ייעודי של היצרן/ המוצר או פתרון מבוסס PLC.
- 35.8.3 לא יבוצע שימוש במתאמים לתקשורת בין הבקרים שסופקו תחת פרק זה.
- 35.8.4 בתצורה המינימאלית יש לספק יחידות בקרה עבור:
- 35.8.4.1.1 נקודות ניטור לציוד מושלם כגון גרטרור לחירום, יח' אל-פסק, לוחות משאבות אינסטלציה סניטארית וכו'.
- 35.8.4.1.2 לוחות חשמל מכל סוג שהוא פרט לאילו של מערכת מ"א שיהיו בתכולת קבלן הבקרה של מערכת מ"א
- 35.8.4.1.3 לוחות מתח גבוה
- 35.8.4.1.4 לוחות אינסטלציה
- 35.8.4.1.5 לוחות תאורה
- 35.8.4.1.6 הזנת מתח הפעלה משדה אל פסק לבקרי DDC ולוחות מערכת בקרת מבנה למעט אם צוין אחרת ע"י קבלן חשמל.
- 35.8.5 למעט אם צוין אחרת, מערכת הבקרה תכיל את כל בקרי ה-IP הנדרשים, בקרי DDC או PLC עצמאים, עמדות, תוכנה, רגשים, מתמרים, ממסרים, שסתומים, מדפים, מפעילי מדפים, לוחות בקרה ואבזרים נלווים נוספים, יחד עם מערכת שלמה של חיווט לחיבורי חשמל כדי לעמוד במטרות המפרט ולספק מערכת שלמה וראויה לתפעול.
- 35.8.6 למעט אם לא צוין אחרת, יש לספק מפעילים לציוד כגון מדפים אם יצרן הציוד לא סיפק אותם. תיאום הדרישות עם הקבלנים השונים.
- 35.8.7 קבלן מערכת בקרת המבנה יסקור, יעיין וילמד את כל תוכניות לוחות החשמל במבנה כולל מערכות המיזוג אויר כולל תוכניות חשמל ואינסטלציה ואת המפרט כולו לצורך היכרות עם הציוד ועם הפעלת המערכת וכדי לאמת את הכמויות והסוגים של המדפים, המפעילים, רגשים וכל הציוד הנדרש לבקרה ולהתראות וכד' שאותם יש לספק.
- 35.8.8 בכפוף לחוזה זה יסופקו כל החיווט הנדרש לשילוב ואינטגרציה בין כל המערכות, החיווט וההתקנה של ציוד הבקרה הקשורים לציוד המפורט מטה. כאשר מערכת בקרת המבנה תותקן

במלואה ותתפקד באופן מלא, קבלן מערכת בקרת המבנה ונציגי היזם או המפקח / המתכנן יבחנו את המערכת ויבדקו התאמה מלאה לדרישות המוגדרות בפרק נשוא זה - ראה פרק 'קבלת המערכת ובחינות' בנספח מצורף.

- 35.8.9 במועד זה, קבלן מערכת בקרת המבנה ידגים את פעולת המערכת ויצג את ביצוע התקנה ויישום המערכת העומדים בקנה אחד עם דרישות המערכת ואפיונה במפרט הטכני ובתוכניות.
- 35.8.10 קבלן מערכת בקרת המבנה יספק את כל הצרכים הנדרשים כולל כוח אדם המתאים והכרחי לצורך הטמעת המערכת בתיאום עם קבלן החשמל וקבלני המערכות האחרות להם נדרש לבצע אינטגרציה על פי המפרט הטכני.
- 35.8.11 כל העבודות שיתבצעו בכפוף לפרק בקרת המבנה, יבוצעו תוך ציות לתקנות הקובעות, לחוקים ולגופי הממשל. אם הרישומים ו/או המפרטים סותרים את התקנות, הקבלן יגיש לאחר הדרכה שקיבל מהמהנדס הצעה עם שינויים מתאימים לפרויקט כדי לענות על המגבלות החוקתיות.
- 35.8.12 אם המפרט והתוכניות הקשורות אליו מחמירים יותר מהנדרש על ידי התקנות, המפרט הוא הקובע.
- 35.8.13 הקבלן ישיג את כל האישורים והרישיונות הנחוצים וישא בתשלומים עבורם.

35.9 תיאור המערכת

- 35.9.1 בהתאם לתכולת העבודה, כולל נספח א על המערכת לספק ממשק הפעלה גרפי מבוסס אינטרנט, שיאפשר למפעיל גישה מיידית לכל מערכת מכל מקום באמצעות דפדפן סטנדרטי.
- 35.9.2 על הקבלן לספק עמדות מבוססות PC לצורך תיכנות, עמדות צפייה למפעיל לצורך שליטה ובקרה ובקרים מובנים על כרטיסי הרחבה שונים המאפשרים תכנון מודולרי גמיש, ויכולת שימוש נכון ומותאם לצרכים, כולל הרחבה עתידית של כניסות ויציאות לבקר ופונקציות עיבוד/בקרה לצורך שימוש עתידי
- 35.9.3 עבור פרויקט זה, המערכת תכיל את הרכיבים הבאים:
- 35.9.3.1.1 קבלן מערכת בקרת המבנה יספק ללקוח 2 עמדות מחשבים שולחניים ועמדה אחת ניידת שיכללו עמדות כנות ועריכת המערכת ובנוסף עמדות לצורך בקרה ושליטה כפי שמתואר בחלק 2 של המפרט.
- 35.9.3.1.2 בעמדות עבודה אלו חייבת לפעול התוכנה הסטנדרטית לעמדות צפייה הבקרה והשליטה שפותחה ונבחנה על די יצרן בקרי הרשת Web Server והבקרים העצמאיים.
- 35.9.3.1.3 תוכנת צפייה וניטור כלשהי מתוצרת שלישי למערכת הבקרה אינה מאושרת. חייבת להיות תאימות בין מדות השליטה ובקרה ובין B-OWS (פרופיל BACnet לתוכנה למפעילי עמדות עבודה).
- 35.9.3.1.4 קבלן מערכת בקרת המבנה יספק רישיונות למערכת בקרת מבנה עבור 3 משתמשים בו זמנית באמצעות דפדפן אינטרנט.
- 35.9.3.1.5 למשתמשים באמצעות האינטרנט היה גישה לכל הנקודות והממשקים הגרפיים של המערכת, והם יוכלו לקבל ולאשר אזעקות, ויוכלו לבקר את הערכים הרצויים ואת הפרמטרים הנוספים.

- 35.9.4 ניתן יהיה לצפות באמצעות ממשק דפדפן האינטרנט בכל הנתונים שעובדו כגון גרפים, דו"חות מגמת שינוי, מסכים גרפיים וכד' אשר בוצעו ויושמו מעמדת השו"ב, ללא כל שינויים נוספים. חייבת להיות תאימות בין הממשק מבוסס האינטרנט ובין B-OWS (פרופיל BACnet לתוכנה למפעילי עמדות עבודה). לא יהיה צורך בחומרת מחשב נוספת כלשהי כדי לתמוך בממשק המשתמש מבוסס האינטרנט.
- 35.9.5 נתב רשת מבוסס Ethernet ו/או בקר(י) eb ServerW : קבלן מערכת בקרת המבנה יספק ללקוח (מספר) בקרי Web Server מבוססי Ethernet כפי שמתואר בחלק 2 של המפרט. בקרים אלו יתקשרו ישירות לעמדת העבודה של המפעיל באמצעות Ethernet בקצב מינימלי של 100mbps ויספקו תקשורת לבקרי DDC עצמאים ו/או לכניסות/יציאות אחרות. חייבת להיות תאימות בין בקרי eb ServerW ובין B-OWS (פרופיל BACnet לתוכנה למפעילי עמדות עבודה). בקרים שמשתמשים בתקשורת טורית מסוג RS232 או ARCNET לתקשורת עם עמדות הצפייה אינם מאושרים .
- 35.9.6 בקרי Web Server יבחנו ויאושרו על ידי מעבדת הבחינה של (BTL BACnet)
- 35.9.7 חובה על הקבלן להגיש אישורים תואמים ועדכניים ממעבדת הבחינה BTL .
- 35.9.8 בקרים DDC יהיו עצמאים (SDCUs).
- 35.9.9 כל יחידת בקר עצמאית תפעל באופן עצמאי לחלוטין ותכיל את התוכנה הנדרשת כולל את הכניסות והיציאות הנדרשות לבקרת הציוד המקושר אליה.
- 35.9.10 כל בקר עצמאי יסופק עם פרוטוקול BACnet.
- 35.9.11 בקרים DDC עצמאים (SDCUs) יבחנו ויאושרו על ידי מעבדת (BTL BACnet) כבקרים אפליקטיביים (B-AAC) וחובה על הקבלן להגיש אישורים תואמים ועדכניים ממעבדת הבחינה BTL.
- 35.9.12 רשת התקשורת המקומית תהיה רשת 10\100\1000 Mbps שתומכת ב- BACnet, Modbus, Java, XML, HTTP וב-IIOP של CORBA לצורך גמישות מקסימלית ולצורך אינטגרציה של נתונים שהתקבלו מהמבנה עם מערכות מידע ארגוניות ולצורך מתן תמיכה לבקרי eb ServerW המרובים (NSCs), לעמדות העבודה למשתמש ולמערכת המחשוב המקומית.
- 35.9.13 רשת התקשורת mnetEthe המקומית הארגונית (IEEE 802.3) תשתמש באלגוריתם CSMA/CD, בפרוטוקול מציאת כתובת (ARP) ובפרוטוקול UDP ותפעל בקצבים של 10Mbps או 100Mbps.
- 35.9.14 המערכת תאפשר ארכיטקטורה פתוחה שעושה שימוש בפרוטוקול EIA 709.1 בתקן פונקציונליות של BACnet 2007-135 ANSI / ASHRAE™ כדי להבטיח יכולת פעולה הדדית של כל רכיבי המערכת. נדרשת תמיכה בקוד המקור (native) של המערכת בפרוטוקול BACnet בתקן 2007-135 ANSI / ASHRAE™, כדי להבטיח שהפרויקט נתמך במלואו על ידי הפרוטוקולים הפתוחים של מערכות HVAC, כדי להפחית עלויות תחזוקה, שדרוג והרחבה בעתיד.
- 35.9.15 מערכת תאפשר ארכיטקטורה שעושה שימוש בפרוטוקול MS\TP עם 8-76.9 Kbaud לבחירה כפרוטוקול המשותף לתקשורת בין כל הבקרים ובפונקציונליות האינטגרלית

- BACnet ANSI / ASHRAE™ Standard 135-2008 כדי להבטיח יכולת פעולה הדדית של כל רכיבי המערכת.
- 35.9.16 יש להימנע ככל הניתן משימוש בתקשורת טורית, אם בכל זאת נעשה שימוש כזה – הקבלן יהיה אחראי לספק מתאמי תקשורת טורית נדרשים וכמו כן ממיר תקשורת מטורית לTCP ותיעוד מפורט של האובייקטים והתכונות עבור BACnet או הרגיסטרים שבשימוש (Modbus) וכו'.
- 35.9.17 פרוטוקול BACnet בתקן ANSI/ ASHRAE™ 135-2008 דרוש כדי להבטיח שהפרויקט נתמך במלואו על ידי הפרוטוקולים הפתוחים המובילים של מערכות HVAC כדי להפחית עלויות תחזוקה, שדרוג והרחבה בעתיד.
- 35.9.18 יש לספק ללקוח ללא תוספת עלות מסמכים אשר מרכזים את כל הציוד והתשתיות אשר אינם משורטטים או אינם מצוינים במפורש בתוכניות, אולם הם נדרשים לצורך מתן מענה על הדרישות הפונקציונליות.
- 35.9.19 רמת הציוד המינימאלית ל-BACnet היא דרגה 4 שבה ניתן לתמוך בתפקודי קריאה וכתובה של הנתונים.
- 35.9.20 החיבור הפיזי בין התקני BACnet יבוצע באמצעות Ethernet IP או MS\TP - החיבור הטורי ישמש רק בתוך תת רשתות BACnet ובשימוש מקומ
- 35.9.21 החיבור הפיזי בין התקני LonWorks יבוצע באמצעות Ethernet IP או FTT-10A.
- 35.9.22 המערכת כולל הבקרים והתוכנה תתמוך בקוד מקור בפרוטוקולים Modbus TCP ו-RTU ללא צורך במתאמים.
- 35.9.23 מערכת בקרת המבנה אמורה לבצע תקשורת איכותית וחלקה בכל רחבי המבנה, ללא קשר לסוג תת המערכת, כלומר: הפעלה בו זמנית באותו ערוץ תקשורת של משנה מהירות לכל אביזר במערכות מיזוג האוויר כולל מערכות תאורה במתח נמוך, מפסקים חשמליים, רבי מודדים וכו'
- 35.9.24 השרת של המערכת יהיה שרת web ויאפשר גישה למערכת דרך דפדפנים ללא צורך בהתקנת תוספים.
- 35.9.25 כל הנתונים יאוחסנו במחשב השרת שהתקין הספק וכל מאגרי הנתונים בו יהיו נגישים – לא רק באמצעות המערכת אלא גם דרך API או כל ממשק ייעודי אחר עבור תוכנות צד שלישי.
- 35.9.26 נדרשת טופולוגיה היררכית כדי להבטיח זמני תגובה סבירים של המערכת וכדי לנהל את זרימת הנתונים ושיתופם ללא העמסה מיותרת של רשת האינטראנט הפנימית של הלקוח.
- 35.9.27 בכל העבודות המתוארות בפרק זה יתקינו, יחווטו, יבחנו ויכילו טכנאים מוסמכים ומאושרים לעבודה זו המועסקים דרך קבע בסניף הקרוב של ה קבלן המאושר. לסניף המקומי של הספק המאושר יהיה ניסיון של לפחות 3 שנים בהתקנת מוצרי היצרן והיא תספק על פי בקשה במכרז ובחבילת המסמכים שיוגשו תיעוד לאימות שנות ההיכרות והקשרים בין הקבלן המבצע והיצרן.
- 35.9.28 הפיקוח, ההנדסה של התוכנה והחומרה, הכיול ובדיקות הקבלה יבוצעו על ידי קבלן הבקרה המאושר ע"י היצרן ולא יימסרו לקבלני משנה של קבלן הבקרה.

35.9.29 לקבלן הבקרה יהיה מרכז שירות מקומי בטווח של 160 ק"מ מהאתר, שיהיו בו טכנאים ומהנדסים מאושרים על ידי יצרן הציוד, מלאי חלקי חילוף וכל פריטי ציוד הבדיקה והאבחון הנדרשים עבור המערכת המותקנת.

35.9.30 על הקבלן לספק כלים אשר ביכולתם ניתן יהיה לבצע הטמעה, קביעת תצורה המערכת ואבחון מצב המערכת בנוסף הקבלן יספק מחשב אישי בעל צג צבעוני, תוכנה וממשקים שייתמכו טעינת או בגיבוי הקבצים מתוך הבקרים אשר הוטמעו והותקנו במערכת הבקרה, הבקרים יהיו מכל סוג אשר אושר ע"י המתכנן בקרים עצמאיים בתקשורת בקרי וכד', לתצוגה של כל האובייקטים של BACnet, ולתצוגת כל האילוצים הידניים של כל הכניסות והיציאות של הבקרים ולעריכה של לוחות זמנים הקיימים בבקרים.

35.9.31 אספקה של מחשב אישי בעל צג צבעוני למסוף נייד למפעיל (POT), תוכנה וממשקים שיתמכו בטעינת קבצים מתוך הבקר או שליחת תוכנה אל הבקרים של בסיסי נתונים של כל הבקרים האפליקטיביים ובקרים אפליקטיביים ייעודיים וניטור של כל סוגי משתני הרשת הסטנדרטיים (SNVT) כולל תצוגה של כל משתני SNVT הקבועים, ניטור ועקיפות של כל הכניסות והיציאות ועריכת לוחות זמנים בתוך הבקרים. הקישוריות של המסוף הנייד למפעיל (POT) תבוצע באמצעות חיבור רשת מקומי המותקן ומרושת לבקר.

35.10 עבודה עם קבלנים אחרים

35.10.1 קבלן מערכת בקרת המבנה יעבוד בשיתוף פעולה עם קבלנים אחרים שבפרויקט כדי להביא לסיום מושלם ומוצלח וללא תקלות של המערכת באופן מוסדר ומושלם.

35.10.2 להשגת יעד סופי זה, קבלן יבחן את התוכניות ואת המפרט בהיבט של עבודות אחרות ויקבע את טיבן ואת היקפן ויעלה זאת במפגש הקבלנים השבועי באתר.

35.10.3 קבלן מערכת בקרת המבנה יספק את כל רכיבי הבקרה הנדרשים כולל רגשים, וכל הציוד ההיקפי הנדרש לקבלנים השונים קבלן חשמל, קבלן אינסטלציה סניטארית וכיבוי אש וכו' לצורך התקנתם.

35.10.4 קבלן מערכת בקרת המבנה יתאם מול הקבלן המתאים בעת התקנת, פריטים הבאים:

35.10.4.1.1 מדפים בעלי בקרה אוטומטית.

35.10.4.1.2 לוחות ויסות מתכתיים כדי למנוע רעשים בקווי התקשורת של המערכת

35.10.5 כל קבלן משנה יספק ויתקין את רבי המודדים בלוחות שלו וקבלן הבקרה יתאם, יספק ויתקין את התקשורת והתצוגה במערכת בקרת המבנה.

35.11 ציות לתקנות

35.11.1 רכיבי מערכת בקרת מבנה וציוד נלווה שיופקו יעמדו בדרישות UL916- ויתויגו בתגים מתאימים.

35.11.2 כל פריטי הציוד והצנרת שמשמשים להזרמת האוויר הממוזג, בחללים או בחלל שממנו חוזר אוויר, יעמדו בדרישות תקן NFPA 90 לדירוג דלק/עשן/אש של 25/50/0 (NFPA 90A) Flame/Smoke/Fuel contribution rating of 25/50/0 ויצייתו לכל תקנות הבניה הישימות או הדרישות הישימות.

35.11.3 כל החיווט יעמוד בדרישות תקנות החשמל הארציות.

- 35.11.4 כל מדפי העשן ידורגו בהתאם לדרישות UL 555S.
- 35.11.5 יש לציית לתקנות FCC חלק 15 בנוגע לקרינה מדרגה A במכשירי חישוב וציוד תקשורת בהספק נמוך הפועלים בסביבות מסחריות.
- 35.11.6 יש לציית לתקנות FCC, חלק 68 למודמים של טלפון ולערכות נתונים.

35.12 הגשות

- 35.12.1 כל תוכניות העבודה המפורטות יוכנו באמצעות תוכנות REVIT במהדורה אחרונה.
- 35.12.2 תוכניות הייצור יכללו תרשים חשמל שמתאר את המיקומים של כל הבקרים ועמדות העבודה, יחד עם חיווטי הרשת השייכים אליהם.
- 35.12.3 בנוסף ייכללו גם תרשימים פרטניים של כל המערכות המכניות, שמראים את כל הנקודות המחוברות עם הפניות לבקרים הקשורים אליהם.
- 35.12.4 קובצי שרטוט סטנדרטיים יותרו על פי צורך.
- 35.12.5 הנתונים שיוגשו יכללו נתוני יצרן לכל מוצרי החומרה והתוכנה הדרושים על פי המפרט. התוכניות של המערכת עבור הברזים הממונעים, המדפים ו כמויות זרימת האוויר בנוסף יצוינו הגדלים, תצורה, קיבולת ומיקום של כל פריטי הציוד.
- 35.12.6 הגשות תוכנה יכללו תיאור מילולי של תהליכי הפעולה, פירוט קוד התוכנה, רשימות של נקודות הבקרה ותיאור מפורט של הגרפיקה, הדוחות, ההתראות והתצורה שתיקבע עבור תוכנת עמדת העבודה. המידע יהיה כרוך באוגדן שלוש טבעות או כרוך עם מפתח ולשוניות. התרשימים יוגשו בקיפולים של 11" על 17" אם ייעשה שימוש בצבע כדי להבחין בסוגי מידע שונים, יש לספק עותקים צבעוניים.
- 35.12.7 לפני ביצוע הזמנות וייצור של הציוד יש להגיש (5) עותקים של נתוני הגשה ותוכניות ייצור למתכנן.
- 35.12.8 לפני ההגשה, הקבלן יבדוק את כל המסמכים ויתקן אי דיוקים, ויבצע התאמה מלאה בין ההתקנה בפרויקט לבין התוכניות אשר מוגשות על ידיו
- 35.12.9 הקבלן יבצע תיקונים על פי הצורך ויחזיר את המסמכים לקבלן לצורך תיקון ההערות וההארות.
- 35.12.10 הקבלן יגיש את המסמכים הגשה חוזרת עם נתונים מתוקנים או נתונים נוספים.
- 35.12.11 נוהל זה יחזור על עצמו עד שיבוצעו כל התיקונים לשביעות רצונו של המתכנן ויינתן אישור מלא להגשות.
- 35.12.12 הרשימה הבאה מפרטת את תוכניות העדות (AS MADE) שאותן יש להגיש שוב לאחר העדכון בכותרת מצב עדכני " והמשקפות את כל השינויים במהלך הפרויקט :
- 35.12.12.1.1 תוכניות ארכיטקטורה של המערכת.
- 35.12.12.1.2 תוכניות פריסה של כל לוחות הפיקוד
- 35.12.12.1.3 תרשימי חיווט פרטניים לכל חיווט.
- 35.12.12.1.4 תרשימי זרימה של כל המערכות המבוקרות
- 35.12.12.1.5 רשימת מכשירים לכל המערכת המבוקרת
- 35.12.12.1.6 תיאור פעולת מערכת הבקרה
- 35.12.12.1.7 תוכנית כבילה

- 35.12.12.1.8 רשימת I/O מפורטת מחולקת ע"פ בקר ובקר.
- 35.12.12.1.9 מדריכי הפעלה ותחזוקה
- 35.12.12.1.10 מידע משותף לכלל המערכת. מידע זה יכלול את המסמכים הבאים אולם לא יהיה מוגבל רק להם.
- 35.12.12.1.11 מדריכים למטלות התוכנה העיקריות.
- 35.12.12.1.12 הפעלת המערכת.
- 35.12.12.1.13 ניהול המערכת.
- 35.12.12.1.14 הנדסת עמדת צפייה למפעיל
- 35.12.12.1.15 תיכנות יישומים.
- 35.12.12.1.16 הנדסת הרשת.
- 35.12.12.1.17 הגדרת web server
- 35.12.12.1.18 יצירת דו"חות.
- 35.12.12.1.19 יצירת גרפיקה.
- 35.12.12.1.20 כל שאר המטלות ההנדסיות.
- 35.12.12.1.21 תרשים ארכיטקטורת המערכת.
- 35.12.12.1.22 רשימה של משימות תחזוקה מומלצות הקשורות לשרתי המערכת, לעמדות העבודה למפעיל, לשרתי נתונים, לשרתי אינטרנט ולקוחות אינטרנט.
- 35.12.12.1.23 הגדרת משימות לתחזוקה .
- 35.12.12.1.24 המלצה על תדירות ביצוע משימות לתחזוקה .
- 35.12.12.1.25 הפנייה לספר ההוראות למוצר שכולל הוראות לביצוע המטלה או המשימה .
- 35.12.12.1.26 שמות, כתובות ומספרי טלפון של קבילני ההתקנות ונציגי השירות עבור הציוד ומערכות הבקרה.
- 35.12.12.1.27 רישיונות, ערבויות ומסמכי ערבות לציוד ולמערכות.
- 35.12.12.1.28 הגשה של עותק אחד לכל בניין ועוד שני עותקים נוספים.
- 35.12.12.1.29 יסופק מידע המשותף למערכות הפועלות במבנה בודד.
- 35.12.12.1.30 תרשים ארכיטקטורת מערכת לרכיבים במבנה עם סימונים ומקרא למידע על מיקומים פרטניים.
- 35.12.12.1.31 תוכניות עדות (AS MADE) לכל לוחות הפיקוד.
- 35.12.12.1.32 דיאגרמות של החיווט (AS MADE) לכל הרכיבים.
- 35.12.12.1.33 פרטי תכנון התקנה לכל התקן כניסה ויציאה .
- 35.12.12.1.34 דיאגרמת בלוקים של כל מערכת (AS MADE).
- 35.12.12.1.35 תיאור הבקרה של כל מערכת ומערכת .
- 35.12.12.1.36 תוכנית כבילה ותשתיות למבנה.
- 35.12.12.1.37 גיליון נתוני מוצר לכל רכיב.
- 35.12.12.1.38 גיליון נתוני התקנה לכל רכיב.
- 35.12.12.1.39 שני עותקים לכל בניין ועוד שני עותקים נוספים.

- 35.13 אספקת תוכנה.**
- 35.13.1 הגשת עותק של כל התוכנות שהותקנו בשרתים ובעמדות העבודה.
- 35.13.2 הגשת פרטי רישיונות של כל התוכנות שהותקנו בשרתים ובעמדות העבודה.
- 35.13.3 הגשת עותק של כל תוכנה שבה משתמשים לביצוע הפרויקט גם אם לא הותקנה בשרתים ובעמדות העבודה.
- 35.13.4 הגשת כל פרטי הרישיונות של התוכנות שמשמשות לביצוע הפרויקט.
- 35.13.5 כל גרסאות התוכנה יהיו במצב ההתקנה במועד קבלת המערכת.
- 35.13.6 קבצי Firmware.
- 35.13.7 הגשת עותק מכל קובצי Firmware שהורדו או הותקנו בהתקן כלשהו כחלק מפרויקט זה.
- 35.13.8 דרישה זו אינה מתייחסת ל- Firmware שצורבה באופן קבוע בשבב שיוצר במפעל וניתן להחליפה רק עם החלפת השבב.
- 35.13.9 הגשת עותקים של כל קובצי היישומים שנוצרו במהלך ביצוע הפרויקט.
- 35.13.10 הגשת עותקים של כל קובצי הדפים הגרפיים שנוצרו במהלך ביצוע הפרויקט.

- 35.14 תיאום**
- 35.14.1 יש לתאם מיקומים של רגשים וציוד קצה כגון רגשי לחות ורגשי בקרה אחרים החשובים לאחרים עם תוכניות ופרטי התקנה לפני התקנה.
- 35.14.2 יש לתאם אספקת הזנות חשמל (מעגלים חשמליים) מותאמים ליחידות בקרה השונות ולעמדות עבודה למפעיל.
- 35.14.3 תיאום מלא עם מחלקת IT של הלקוח הסופי באתרים עבור יחידות בקרים השונות וכבלים לתקשורת Ethernet וכתובות TCP/IP.

- 35.15 בעלות**
- 35.15.1 הלקוח יחזיק ברישיונות לתוכנה עבור הפרויקט. כמו גם בכל הסיסמאות לכלל חלקי המערכת והפונקציות שלה (תכנות, שינוי מסכים, הוספת נקודות וכו').
- 35.15.2 הלקוח או המתכנן מטעמו יחתמו על עותק הסכם רישוי סטנדרטי של היצרן לתוכנה Firmware כתנאי מוקדם להעסקת קבלן זה.
- 35.15.3 רישיון כזה יעניק זכויות שימוש בכל התוכנות והיישומים ללקוח כפי שמוגדר בהסכם הרישיון של היצרן, אולם יגן על זכויות היצרן לאי העברת סודות מסחריים שנכללים בתוכנות אלו.
- 35.15.4 הסכם הרישוי לא ימנע שימוש בתוכנה מאנשים החתומים על חוזה עם הלקוח לצורך הטמעה, שירות או שינויים במערכת בעתיד.
- 35.15.5 השימוש בתוכנה על ידי אנשים החתומים על חוזה עם הלקוח יוגבל לשימוש במחשבי הלקוח ורק למטרות הטמעה, שירות או שינוי במערכות שהותקנו.
- 35.15.6 כל התוכנות שפותחו לפרויקט, הקבצים והתיעוד יהיו קניין של הלקוח.
- 35.15.7 הנ"ל כוללים אולם לא מוגבלים לפריטים הבאים:
- 35.15.7.1.1 תוכנות שרת ועמדת עבודה.
- 35.15.7.1.2 כלי תכנות יישומים.
- 35.15.7.1.3 כלי קביעת תצורה.

כלי אבחון רשת.	35.15.7.1.4
כלי מיעון (addressing).	35.15.7.1.5
קבצי יישומים.	35.15.7.1.6
קבצי תצורה וגרפיים	35.15.7.1.7
תוכנות של הבקרים	35.15.7.1.8
תוכניות חיווט	35.15.7.1.9

35.16 אבטחת איכות - אתחול מערכת והטמעתה

כל נקודה במערכת תיבדק הן בהיבט תוכנה והן בהיבט חומרה.	35.16.1
בנוסף, יבחן תיאור פעולת מערכת הבקרה וכל חוגי הבקרה שהוגדרו לכל המערכת המכניות והחשמלית שמבוקרת על ידי מערכת בקרת המבנה בהתאם למפרט זה.	35.16.2
השלמת בדיקת המערכת בהצלחה תהווה את תחילתה של תקופת האחראיות. יוגש דו"ח כתוב ללקוח או למתכנן מטעמו ובדו"ח יצוין שפונקציות המערכת שהותקנו מתאימות לתוכניות ולמפרט.	35.16.3
קבלן מערכת בקרת המבנה יטמיע ויביא למצב פעולה את כל חלקי הציוד העיקריים והמערכות כגון מערכות קירור מים, מערכות חימום מים וכל מערכות טיפול האוויר, יפעיל אותם בנוכחות קבלן המיזוג אויר .	35.16.4
קבלן מערכת בקרת המבנה יספק טכנאי למשך הזמן הנדרש עבור ימי עבודה ושירותי הנדסה לסיוע לקבלני המשנה כגון, חשמל, אינסטלציה וכו' לצורך ההתאמות הוויסות והאינטגרציה של המערכות במבנה.	35.16.5
כמו כן יכלול את כל העבודה והחומרים הנדרשים להביא לוויסות ופעולת המערכת באופן מושלם ומותאם לדרישות המפרט וצרכי המערכת .	35.16.6
קבלן בקרת המבנה יזום ויבצע רישום מלא לכל מטלה ברשימת הבדיקות של בדיקות המערכת.	35.16.7
במועד סיום הבדיקה יירשם תאריך הבדיקה וכן יצורפו כל הנתונים שתועדו בעת הבדיקה כגון מתחים חשמליים ופרמטרים של קיזוזים וכוונונים. בנוסף יש לתעד כל סטייה מתוכנית ההתקנה שהוגשה למתכנן ואשר אושרה על ידו .	35.16.8
בבדיקות ההרצה יכללו הנושאים הבאים :	35.16.9
מדידות של מקורות מתח, עיקריים ומשניים.	35.16.9.1.1
בדיקה ואישור של חיווט כוח נכון לבקר.	35.16.9.1.2
בדיקה ואישור של מלאי רכיבים בהשוואה להגשות.	35.16.9.1.3
בדיקה ואישור של התגיות על הרכיבים ועל החיווט.	35.16.9.1.4
בדיקה ואישור של שלמות ואיכות חיבורים (חוטים רפויים וחיבורים הדוקים).	35.16.9.1.5
בדיקה ואישור של קווי התקשורת ראשיים, הארקה של מגינים והתקנה של מכשירי ניתוק.	35.16.9.1.6
בדיקה ואישור של בדיקת נקודות.	35.16.9.1.7
בדיקה ואישור התאמה של פעולת הבקרים כולל הכניסות ויציאות מעגלי בקרה וערכי סף המוגדרות בחוג בקרה ובתיאור פעולת המערכת	35.16.9.1.8

- 35.16.9.1.9 בדיקה ואישור לכיול ע"פ הנדרש כולל בדיקה של הרגשים האנלוגיים ודיווח על ערכיהם והתאמה בין תצוגה במרכז הבקרה לבין המדידה שנעשית בשטח
- 35.16.9.1.10 בדיקה ואישור מיקום נדרש ותקין של כניסות דיגיטליות הכולל אימות והתאמה למצב בשטח.
- 35.16.9.1.11 בדיקה ואישור של יציאות אנלוגיות לאחר מתן פקודה להפעלה כולל בדיקת התאמה בין הדרישה למצב בשטח
- 35.16.9.1.12 בדיקה ואישור למצב תקין יציאות דיגיטליות כולל התאמה בין הדרישה ממרכז הבקרה לבין המצב המתקבל בשטח
- 35.16.9.1.13 תיעוד של כיול רגשים אנלוגיים (ערכי מדידות, ערכים שדווחו והיסט מחושב (Offset).
- 35.16.9.1.14 תיעוד כיוון פקודת PID (קצב דגימה, הגברה וקבוע זמן אינטגרלי).
- 35.16.9.1.15 על הקבלן להגיש תיעוד של דו"ח בדיקה המאשר ביצוע של פעולת הבקרה והשליטה בין המפעיל ובין המערכת.
- 35.16.10 פריטי דו"ח הבדיקה ייכתבו כדי לאמת את כל האינטראקציה בין המפעיל למערכת, אבל לא מוגבל לדברים הבאים:
- 35.16.10.1.1 ניווט בגרפיקה.
- 35.16.10.1.2 דו"ח מגמת שינוי - איסוף והצגה..
- 35.16.10.1.3 טיפול בהתראות, אישור וניתוב ההתראה ע"פ הוראות המוגדרות מראש לביצוע.
- 35.16.10.1.4 עריכת לוחות זמנים.
- 35.16.10.1.5 התאמת פרמטרי יישום.
- 35.16.10.1.6 בקרה ידנית.
- 35.16.10.1.7 ביצוע דיווח.
- 35.16.10.1.8 גיבויים אוטומטיים.
- 35.16.10.1.9 המערכת תבוצע ללא גישה לרשת האינטרנט ושרת המערכת יהיה שרת מקומי בלבד (שאינו מבוסס על שירות "ענן").
- 35.16.11 בתום הבדיקות הנ"ל יסופקו דו"ח בדיקות הרצת המערכת ודו"ח בדיקת ואימות ביצועים.

35.17 אחריות ותחזוקה ראה נספח מצורף

- 35.17.1 קבלן מערכת בקרת המבנה יישא באחריות לפגמים בחומר ובעבודה בכל הרכיבים, בתוכנות המערכת ובחלקים שסופקו והותקנו על ידו, למשך שנה אחת מהשלמה יסודית של המערכת.
- 35.17.2 קבלן מערכת בקרת המבנה יספק עבודות תיקונים, תיכנות חוזר או החלפתם ללא עלות בשעות העבודה במהלך תקופת האחריות. חומרים שסופקו על ידי קבלן מערכת בקרת המבנה אולם לא הותקנו על ידו, יכוסו על ידי אחריות המוצר בלבד. עבודות ההתקנה יהיו באחריות קבלן המשנה שמבצע את ההתקנה.
- 35.17.3 כל שינויי התוכנות הנדרשים לתיקונים שיעשו במהלך תקופת האחריות ויעודכנו בכל תיעוד המשתמש ובתקליטורים בארכיוני המשתמש והיצרן.

- 35.17.4 הקבלן יספק מענה לפניית היזם לשירות באחריות ולאחר תקופת האחריות על פי המוגדר בנספח המצורף.
- 35.17.5 לקבלן הבקרה יהיה שירות חירום זמין 7 ימים בשבוע, 24 שעות ביממה.

35.18 הדרכה

- 35.18.1 קבלן מערכת בקרת המבנה יספק הן באתר לפחות מאה (100) שעות והן בזמן הדרכת המערכת לנציגי הלקוח ולצוות התחזוקה את ההכשרות הבאות.
- 35.18.2 ההדרכה תכלול:
- 35.18.2.1.1 סקירה כללית של המערכת.
 - 35.18.2.1.2 תוכנות המערכת והפעלתה.
 - 35.18.2.1.3 גישה למערכת.
 - 35.18.2.1.4 סקירה כללית של תכונות התוכנה.
 - 35.18.2.1.5 שינוי (סט פוינט) ערכי סף ותכונות אחרות.
 - 35.18.2.1.6 לוחות זמנים.
 - 35.18.2.1.7 עריכה של משתנים מתוכנתים.
 - 35.18.2.1.8 תצוגות של גרפיקה צבעונית.
 - 35.18.2.1.9 דו"חות שוטפים.
 - 35.18.2.1.10 תחזוקת עמדות עבודה.
 - 35.18.2.1.11 צפייה בתיכנות של יישומים.
 - 35.18.2.1.12 תפעול הבקרה כולל הפעלת מערכת, כיבוי, התאמה וויסות.
 - 35.18.2.1.13 תחזוקת ציוד.
- הדרכה בכיתת הדרכה תכלול לפחות (2) מחזורי הדרכה בני שלושה ימים בנושא הפעלת עמדת עבודה, ללא תשלום. תישמר האפשרות להדרכה בת 2-3 שבועות בנושאי הנדסת מערכת ותיכנות בקרים על פי צורך ורצון.

35.19 ארכיטקטורת מערכת ודרישת אבטחת מידע

- 35.19.1 מערכת בקרת המבנה (BMS) תכלול את בקרי Web (Neworkt Server Controllers), את סדרת הבקרי DDC עצמאים (SDCU) או PLC, עמדות עבודה לתיכנות וניהול (AW), ועמדות אינטרנט לצפייה למפעיל (WOW). מערכת בקרת המבנה תספק ותנהל בקרה, גילוי התראות, לוחות זמנים, דוחות ומידע עבור כל המתקן ורשת תקשורת הרחבה (Wide Area Network).
- 35.19.2 במערכת בקרת המבנה (BMS) נדרשת תוכנת על כדוגמת Ignition SCADA או ש"ע - שרת ראשי במערכת ניהול בניין המיועד למשימות ספציפיות של המערכת.
- 35.19.3 Enterprise Central יכול לארח מספר שרתי Enterprise server ממספר מבנים מרושתים או באתרים מקומיים על מנת ליצור מערך TIER 4 אשר בתוך כל אחד מהם הנו יכול לכלול שרתי Smart X מרובים או בקרי שרתים השרת הנ"ל ייעודי בחלק העליון של ארכיטקטורת.
- 35.19.4 המערכת תאפשר היררכיה – חלוקה של מערכת לתת מערכות (תת שרתים) עמ"נ לאפשר התרחבות למבנים נוספים (שרת אחד למבנה) ולבטל תלות בין מבנים תוך כדי ניהול כלל המבנים ממערכת אחת. נומספק נקודת כניסה שממנו ניתן להגדיר, לשלוט, לפקח ולחפש את

המערכת כולה EcoStruxure BMS Central המרכזי אוסף נתונים באתר עבור אחסון וארכיון ומשמש נקודה אחת עליונה של הממשק .

- 35.19.5 המערכת Central תותקן בממשקים DHCP, HTTP, HTTPS .
- 35.19.6 על מנת לייצר קלות בהתקנה המערכת ובעבודה קדה ופשוטה כמון כן באבטחת מידע ברמה גבוהה יותר , התקשורת בין ממשקי העבודה ועמדות הצפייה נדרשים להיות מאובטחים ברמת אבטחה של TLS 1.0 2.0 .

35.20 תקשורת ופרוטוקולים נדרשים :

TCP.....	Binary, port fixed, 4444	35.20.1.1.1
HTTP.....	Non-binary, port configurable, default 80	35.20.1.1.2
HTTPS....	Encrypted supporting TLS 1.2, 1.1, and 1.0, port configurable default 443	35.20.1.1.3
SMTP	Email sending, port configurable, default 25	35.20.1.1.4
SMTPS	Email sending, port configurable, default 587	35.20.1.1.5
	Application alarm distribution using trap	35.20.1.1.6
.NTP.....	Time synchronization 5	35.20.1.1.7

35.21 כללי

- 35.21.1 מערכת התקשורת תהיה TCP/IP בלבד.
- 35.21.2 שקעי תקשורת יוכנו ע"י קבלן תקשורת ליד כל בקר/אביזר מבוקר.
- 35.21.3 בקצה הנקי תגיע ללוח ניתוב בארון תקשורת.
- 35.21.4 קבלן הבקרה יבצע מנק' זו את כל הצד האקטיבי של התקשורת. קבלן הבקרה יספק את כל המגשרים הנדרשים.
- 35.21.5 מערכת בקרת המבנה (BMS) תכלול את בקרי Web (Neworkt Server Ccontrollers), את סדרת הבקרי DDC או PLC עצמאים (SDCU), עמדות עבודה לתיכנות וניהול (AW), ועמדות אינטרנט לצפייה למפעיל (WOW). מערכת בקרת המבנה תספק ותנהל בקרה, גילוי התראות, לוחות זמנים, דוחות ומידע עבור כל המתקן ורשת תקשורת הרחבה (Wide Area Network) .
- 35.21.6 מערכת בקרת המבנה הארגונית (Enterprise) תכיל שרת ארגוני שמאפשר גישה בו זמנית מעמדת עבודה יחידה לבקרים רבים (כולל כל הגרפיקה, ההתראות, לוחות זמנים).
- 35.21.7 דו"חות מגמות שינוי , תיכנות וניהול קונפיגורציה (לביצוע מטלות תפעוליות והנדסיות).
- 35.21.8 המערכת תהיה בעלת שרת דוחות מובנה ותהיה מגובה על מחשב נוסף בקמפוס האוניברסיטה.
- 35.21.9 ניתן גם להתקין את שרת הדוחות במחשב השרת הארגוני.
- 35.21.10 המערכת תתוכנן בתצורה הכוללת רשת Ethernet 10/100bT ברמה העליונה שעושה שימוש בפרוטוקול, Modbus TCP. בנוסף תהיה רשת משנה של בקרים עצמאיים שמשותמים בפרוטוקול, BACnet MS/TP או Modbus RTU תחבר את הבקרים המקומיים העצמאיים עם בקרי Web server ונתבי IP.

- 35.22 רמת TCP/IP**
- 35.22.1 נדרשת שכבת ה-TCP/IP המקשרת את כל המבנים באמצעות רשת תקשורת רחבה יחידה (WAN) מבודדת על ידי מערכת לניטור וחסימה (FireWall) של המתחם. לכל התקן שמתחבר אל רשת ה-WAN תוקצה כתובת IP קבועה שתשמש אותו לחיבור אל ה-WAN.
- 35.22.2 רמת Fieldbus עם בקרים עצמאיים (SDCU Standalone Digital Control Units)
- 35.22.3 להלן פרוט הסוגים של הבקרים העצמאיים ששכבת ה-Fieldbus תהווה פלטפורמה עבורם והדרישות לסוג הבקרים המשתמשים בפרוטוקול BACnet.

- 35.23 בקרים עצמאיים**
- 35.23.1 המערכת תכלול רשת BACnet MS/TP Fieldbus אחת או יותר, מנוהלות על ידי בקר Web server.
- 35.23.2 המהירות המינימאלית תהיה 76.8 kbps. שכבת ה-רשת הבקרים מכילה בתוכה תקשורת RS485 אשר תומכת ב-50 בקרים עצמאיים לתפעול מערכת מיזוג אוויר וציוד תאורה.
- 35.23.3 התקנים אלו יעמדו בדרישות תקן BACnet 135-2007.
- 35.23.4 המערכת תכלול רשת LonWorks FTT-10A Fieldbus אחת או יותר, מנוהלות על ידי בקר ה-Web server.
- 35.23.5 המהירות המינימאלית תהיה 76.8 kbps. שכבת הרשת הבקרים תכלול עד 50 בקרים עצמאיים שמשמשים בתקשורת יזומה (peer to peer) לצורך הפעלת וציוד תאורה ושאר המערכות הנשלטות במערכת בקרת המבנה.
- 35.23.6 בקרים עצמאיים המשתמשים בפרוטוקול Modbus. המערכת תכלול רשת Modbus RTU Fieldbus (RS-485 or RS-232) אחת או יותר, מנוהלות על ידי בקר ה-Web server.
- 35.23.7 שכבת ה-field bus תכלול עד 240 בקרים עצמאיים לתפעול מערכת מיזוג אוויר וציוד תאורה או כל ציוד אחר אשר יסופק ע"י אחרים אשר המערכת תידרש לביצוע אינטגרציה כגון רבי מודדים או מוני אנרגיה או טרמוסטטים לבקרת חדר או כל מערכת אחרת צד שלישי.
- 35.23.8 בתכנון המערכת ניתן יהיה לחלק את מערכת בקרת המבנה באמצעות תוכנה למקטעים מרובים של רשתות מקומיות שמבוזרות ברשת תקשורת רחבה (WAN).
- 35.23.9 עמדות העבודה יכולות לנהל רשת LAN יחידה (או מבנה יחיד) ו/או את כלל המערכת על כל חלקי ה-LAN ולשמור על בסיס הנתונים הנוכחי שלהן.

- 35.24 תמיכה ברשתות סטנדרטיות**
- 35.24.1 כל בקרי Web server, עמדות העבודה והשרתים יוכלו להשתלב ישירות ברשתות Ethernet TCP/IP LAN/WAN של הלקוח ללא צורך במתאמים.
- 35.24.2 למעלה מזה, בקרי Web server, עמדות העבודה והשרתים יוכלו להשתמש ברכיבי תשתית Ethernet מסחריים מהמדף כגון נתבים, מתגים ורכזות.
- 35.24.3 תכנון זה מאפשר ללקוח לעשות שימוש בהשקעה שכבר השקיע ברשת ארגונית קיימת או חדשה או במערכת מובנית של כבילה.

35.24.4 בנוסף, הדבר מאפשר למחלקת ה-IT של הלקוח לתחזק את הרשת המקומית ו/או להרחיב אותה משום שכל ההתקנים הנדרשים במפרט נשוא זה משתמשים ברכיבים סטנדרטיים של TCP/IP.

35.25 הרחבת המערכת

35.25.1 מערכת בקרת המבנה תיבנה כמערכת מדורגת שאפשר להרחיבה בכל הרמות באמצעות מערכות קיימות של ממשק, פרוטוקול TCP/IP ובקרי fieldbus. מערכות שדורשות החלפת תוכנת עמדת העבודה או בקרי fieldbus כדי להרחיב את המערכת אינן מאושרות.

35.25.2 ההפעלה באינטרנט תיתמך ישירות על ידי בקרי ה-Web server ללא צורך בתוכנה נוספת מעבר לדפדפן רשת נתמך JAVA.

35.25.3 יש לספק את המערכת עם יכולת לשימוש בשפת תיכנות גרפית Function Block Diagram ושפת תיכנות של ישום קו Ladder Diagram לבקרי ה-Web server וכל זאת על מנת לתת למשתמשים את היכולת לעבוד בצורה פתוחה למספר סוגי תיכנות.

35.26 תמיכה בפרוטוקולים של מערכות פתוחות

35.26.1 כל בקרי Web server חייבים לתמוך בקוד המקורי (native) שלהם בפרוטוקולים הבאים: BACnet IP, BACnet MS/TP, IP LonWorks, 10-FTT LonWorks, Modbus TCP, Modbus RTU (485 RS) ו-Modbus ASCII (RS-232).

35.27 דרישות מעמדת המפעיל

35.27.1 עמדות המפעיל במערכת בקרת המבנה יכללו לפחות עמדת עבודה אחת בעלת יכולת עיבוד גבוהה לתיכנות ולקביעת תצורה, ועמדת אינטרנט אחת או יותר למפעיל.

35.27.2 במסגרת פרויקט זה יסופקו (מספר) רישיונות למשתמש ע"פ הנדרש.

35.27.3 התוכנה בעמדת התיכנות הראשית וניהול תצורת המערכת תאפשר לכל משתמש בעל הרשאות מתאימות ליצור /או לשנות חלק מהבקרים או את כולם (Web server) ו/או את בסיס הנתונים של השרת הארגוני הראשי המכיל את כל נתוני המערכת.

35.27.4 כל עמדות התיכנות וקביעת התצורה יפעלו במחשבים אישיים עם מערכת הפעלה חלונות של Microsoft.

35.27.5 התוכנה היישומית תוכל לתקשר עם כל בקרי ה-Web server ותהיה בעלת יכולת גרפיקה צבעונית ברזולוציה גבוהה להצגת התראות ולהצגת תרשימי מגמות.

35.27.6 המשתמש יוכללל בוע את התצורה עבור איסוף הנתונים והצגתם.

35.27.7 לפחות עמדת עבודה אחת תהיה ברשת ה-Ethernet.

35.27.8 בתצורת זו של שרת/לקוח, כל שינוי או תוספת שמבצעים בעמדת עבודה יחידה, יופיע בכל העמדות האחרות משום שהשינויים מבוצעים בבסיס הנתונים שנמצא בבקרי ה-Web server.

35.27.9 מתוכננות 3 עמדות משתמש:

35.27.9.1.1 דלפק קבלה ראשי בלובי הראשי

35.27.9.1.2 חדר מנהל אחזקה

- 35.27.9.1.3 חדר בקרה ראשי
- 35.27.10 דרישות מעמדות הניהול/צפייה ותיכנות
- 35.27.11 עמדת העבודה תכיל לפחות את הרכיבים הבאים :
- 35.27.12 מעבד i5-12600 או ש״ע, זיכרון RAM 32GB
- 35.27.13 מערכת הפעלה Windows של Microsoft.
- 35.27.14 כרטיס תקשורת RS485 הכולל 4 כניסות טוריות.
- 35.27.15 כרטיס תקשורת RS232 הכולל 4 כניסות טוריות.
- 35.27.16 4 כניסות USB אחוריות , 4 כניסות USB קדמיות.
- 35.27.17 כרטיס רשת Ethernet 10/100/1000 מגה ביט לשנייה.
- 35.27.18 דיסק קשיח בנפח מקסימלי הקיים בשוק (לפחות 2 TB) .
- 35.27.19 קורא/צורב CD-RW במהירות מקסימלית.
- 35.27.20 מסך שטוח 23" בעל רזולוציה גבוהה (לפחות 1024 x 1280) .
- 35.27.21 עכבר ומקלדת אופטית בתפקוד מלא.
- 35.27.22 כרטיס קול ורמקולים.
- 35.27.23 רישיונות לכל התוכנות הישימות.
- 35.27.24 מדפסת ליזר צבעונית.
- 35.27.25 מודמים להעברת אינפורמציה ע״י קווי טלפון , חיבור למערכת טלפון סלולרי למחשב נישא.
- 35.27.26 ערכת KVM מבוססת רשת IP לשליטה מרוחקת.
- 35.27.27 דרישות מעמדת אינטרט למפעיל על מחשב PC :
- 35.27.27.1.1 כל משתמש ברשת יוכל לגשת למערכת באמצעות התוכנות הבאות :
- 35.27.27.1.2 Windows בגרסאות מתקדמות יותר
- 35.27.27.1.3 Internet Explorer בגרסאות מתקדמות יותר
- 35.27.27.1.4 Firefox בגרסאות מתקדמות יותר
- 35.27.27.1.5 זמינות ל-Java

35.28 תוכנת עמדת ניהול ותיכנות

- 35.28.1 ארכיטקטורת המערכת תהיה client server.
- 35.28.2 עמדת העבודה תפעל כ-client של מערכת הבקרה אשר תרכז את המידע מבקרי ה Web server שיפעלו כשרתים.
- 35.28.3 ה-client אחראי להצגה ולאימות של הנתונים המוצגים הקלט והשרת אחראי לאיסוף הנתונים ולהוצאתם כפלט.
- 35.28.4 פונקציות עמדת העבודה יכללו ניטור ותיכנות של כל בקרי DDC או PLC – לפי הקבלן והפתרון שיבחרו.
- 35.28.5 הניטור יכלול התראות, דיווח, תצוגות גרפיות, אחסון נתונים לזמן ארוך, איסוף נתונים אוטומטי ופעולות בקרה שיוזם המפעיל כגון לוחות זמנים ושינויים בנתוני סף (set point).
- 35.28.6 ניתן יהיה לתכנת את הבקרים העצמאיים הן off-line הן ב-on-line מכל עמדת עבודה למפעיל.

- 35.28.7 כל המידע יהיה זמין בתצוגה גרפית או בתצוגת מלל שמאוחסנים בבקרי ה- Web server התצוגות הגרפיות יכללו אפקטי אנימציה להעצמת הצגת הנתונים, להתריע למפעילים על בעיה ולהקל על איתור המידע ברחבי מערכת בקרת המבנה ברשת הבקרים.
- 35.28.8 הבחירה בכל אחת מפונקציות המפעיל תיעשה באמצעות עכבר.

35.29 ממשק משתמש

- 35.29.1 תוכנת מערכת בקרת המבנה תאפשר יצירת ממשק מותאם אישי למשתמש בסגנון דפדפן, שמקושר למשתמש כאשר הוא מבצע כניסה לעמדת עבודה כלשהי. בנוסף, תתאפשר יצירה של מרחבי עבודה מותאמים אישית שיוקצו לקבוצות משתמשים.
- 35.29.2 הממשק יתמוך ביצירת 'נקודות חמות' שהמשתמש יקושר אליהן כדי לצפות/לערוך כלאובייקט במערכת או להפעיל כל עורך אובייקטים או עורך תצורות הכלולים במערכת.
- 35.29.3 מעבר לכך, ניתן יהיה להגדיר את תצורת הממשק כך שיהפוך לישולחן עבודה של מחשב אישי - עם כל הקישורים שנדרשים למשתמש כדי להפעיל יישומים אחרים.
- 35.29.4 כל אלו, יחד עם יכולות האבטחה שמערכת חלונות מקנה למשתמש, אפשרו למנהל המערכת להגדיר סיסמאות לעמדות עבודה עם מגבלות על היכולות של המשתמש בתוך מערכת בקרת המבנה, וגם על יכולות השתמש במחשב ה-PC ו/או ברשתות LAN/WAN.
- 35.29.5 ניתן להשתמש במגבלות אלו כדי להבטיח לדוגמה שמשתמש בעמדות עבודה שמנטרות התראות לא יוכל לכבות את תצפית ההתראות הפעילה ו/או לא יוכל לטעון תוכנה על המחשב.

35.30 אבטחת משתמש

- 35.30.1 התוכנה תתוכנן כך שלכל משתמש בתוכנה יהיו שם משתמש וסיסמה משלו.
- 35.30.2 צירוף זה של שם משתמש וסיסמה יקושר למערך יכולות ביצועים בתוכנה שאותו יוכל להגדיר ולערוך רק מנהל המערכת.
- 35.30.3 מערך היכולות האפשריות יהיה צפייה בלבד, אישור התראות, להפוך לזמין/להשבית ושינוי ערכים, תיכנות וניהול. המערכת תאפשר להפעיל את מערך היכולות באופן עצמאי בכל מחלקה של אובייקטים במערכת.
- 35.30.4 יש לאפשר במערכת להגדיר לפחות 256 משתמשים לכל עמדת עבודה. בנוסף, התוכנה תאפשר הוספה/הסרה של משתמשים בהתבסס על תחומי האבטחה במערכת חלונות של Microsoft שבאמצעותם מחלקת IT של הלקוח מסייעת בגישה למשתמשים.

35.31 ממשק קביעת תצורה

- 35.31.1 תוכנת עמדת העבודה תשתמש בממשק מפעיל/ מתכנת בסגנון מוכר של הסייר של חלונות לצפות או לערוך אובייקט כלשהו (בקר, נקודה, התראה, דוח, לוח זמנים וכד').
- 35.31.2 בכל תחומי המערכת. בנוסף, הממשק יציג בצורה ידידותית ונוחה להבנה 'מפת רשת' של כל הבקרים והנקודות המשויכות אליהם, תוכניות, גרפיקה, התראות ודוחות.
- 35.31.3 כל שמות האובייקטים יהיו אלפא-נומריים וישתמשו בשמות המוסכמים של קבצים מערכת בחלונות.
- 35.31.4 ממשק קביעת התצורה יתמוך גם ביצירת סוגי אובייקטים מוגדרי משתמש.

- 35.31.5 אובייקטים מסוג זה יהיו אבני הבניין ליצירת בסיס הנתונים של מערכת בקרת המבנה. את האובייקטים האלו יצרו מהאובייקטים הבסיסיים כניסות, יציאות, במשתני מחרוזות, בערכי סף ו פרטנרים משתנים אחרים, אלגוריתמי התראה, אובייקטים להודעות על התראה, דוחות, תצוגות גרפיות, לוחות זמנים ותוכניות.
- 35.31.6 ניתן יהיה לקבוע קבוצות של סוגי אובייקטים מוגדרי משתמש כקבוצות מוגדרות מראש של תת מערכות ושל מערכות העיליות. לשיפור היעילות ממשק קביעת התצורה יתמוך בפונקציות העתקה/הדבקה וייצוא/יבוא של חלקים מבסיס הנתונים.
- 35.31.7 המערכת תשמור על קישוריות לכל האובייקטים המשניים שנוצרו.
- 35.31.8 כאשר משתמש יבקש לשנות אובייקט, התוכנה תשאל את המשתמש אם בכוונתו לעדכן את כל אובייקטי המשניים יחד עם השינוי.

35.32 תצוגות גרפיות צבעוניות

- 35.32.1 המערכת תאפשר יצירת תצוגות גרפיות צבעוניות מוגדרות משתמש לצפייה במערכות המכניות והחשמליות או בתרשימים של המבנה. הגרפיקה תכלול פרטי נקודות מבסיס הנתונים, כולל כל תכונה ששייכת לנקודה (יחידות הנדסיות וכד').
- 35.32.2 בנוסף יוכל המשתמש לפקד על הציוד או לשנות ערכי סף מתוך התצוגה הגרפית באמצעות העכבר.
- 35.32.3 להלן הדרישות מתת המערכות הקשורות לגרפיקה הצבעונית:
- 35.32.4 היכולת המינימאלית שתוקנה למשתמש תהיה לייבא תמונות בפורמטים gif, png, bmp, jpeg, tif, ו-CAD כתצוגת רקע, וניתן יהיה לעבד את התצוגה בשכבות.
- 35.32.5 המשתמש יוכל להתאים אישית את הגרפיקה באמצעות JavaScript.
- 35.32.6 העורך ישתמש בטכנולוגיה של גרפיקה וקטורית מידרגית (SVG-Scalable Vector Graphics)
- 35.32.7 ניתן יהיה לבחור מתוך ספרייה מובנית אובייקטים באנימציה כגון מדפים, מפוחי אוורור, משאבות, לחצנים, כפתורים, מדידים, וגרפים ולצרף אותם לגרפיקה באמצעות אשף של תוכנת הגדרת הקונפיגורציה.
- 35.32.8 אובייקטים אלו יאפשרו למפעילים אינטראקציה עם התצוגה הגרפית באופן שמחקה את הקשרים עם המקבילים המכניים של האובייקטים המותקנים בלוחות הפיקוד בשטח.
- 35.32.9 מפעילים יוכלו באמצעות העכבר להתאים ערכי סף, לאתחל או לעצור פריטי ציוד, לשנות את הפרמטרים של חוג הבקרה של PID או לשנות לוחות זמנים.
- 35.32.10 נדרשת יכולת הדגשת שינויי סטטוס או מצבי התראה על ידי שינוי מקום אובייקטים במסך, שינוי גודלם, שינוי צבעים, טקסט, הבהוב או שינוי של תצוגה.
- 35.32.11 המפעיל יוכל לקשר תצוגות גרפיות באמצעות אובייקטים מוגדרי משתמש, בדיקת התראות או כתוצאה מביטוי מתמטי.
- 35.32.12 נדרשת למפעיל היכולת לעבור מגרפיקה אחת למשנה על ידי בחירה באובייקט באמצעות העכבר - ללא צורך בתפריטים.
- 35.32.13 נדרשת יכולת ליצור רכיבים גרפיים וקוד JavaScript ולשמור אותם בספריות מותאמות אישית שניתנות לשימוש חוזר ולהעברה.
- 35.32.14 העורך הגרפי שבתוכנה ההנדסית יאפשר את היכולות הבאות:

יצירה ושמירה של דפים.	35.32.14.1.1
קיבוץ ופיצול סמלים.	35.32.14.1.2
שינוי של סמל קיים.	35.32.14.1.3
שינוי דף גרפי קיים.	35.32.14.1.4
סיבוב ותמונת ראי של סמל.	35.32.14.1.5
מיקום סמל במסך גרפי.	35.32.14.1.6
מיקום נתונים דינמיים אנלוגיים בתבנית מספר עשרוני במסך גרפי	35.32.14.1.7
מיקום נתונים דינמיים בינאריים באמצעות מתארי מצב במסך. גרפי	35.32.14.1.8
יצירת תנועה באמצעות שימוש בקובצי אנימציה בפורמט gif או JavaScript.	35.32.14.1.9
מיקום חיווי מצב בדיקה במסך גרפי	35.32.14.1.10
מיקום חיווי מצב ידני במסך גרפי	35.32.14.1.11
מיקום קישורים באמצעות סמל קבוע או גשר עילי במסך גרפי	35.32.14.1.12
קישורים לגרפיקות אחרות.	35.32.14.1.13
קישורים לאתרי אינטרנט.	35.32.14.1.14
קישור להערות.	35.32.14.1.15
קישורים ללוחות זמנים.	35.32.14.1.16
קישורים לכל קובץ exe. בעמדת העבודה של המפעיל.	35.32.14.1.17
קישור לקובצי וורד (doc).	35.32.14.1.18
הקצאת צבע רקע למסך.	35.32.14.1.19
הקצאת צבע בקידמת המסך	35.32.14.1.20
מיקום חיוויי התראה במסך הגרפי.	35.32.14.1.21
שינוי צבע סמל/טקסט/ערך כפונקציה של משתנה אנלוגי.	35.32.14.1.22
שינוי צבע סמל/טקסט/ערך כפונקציה של מצב בינארי.	35.32.14.1.23
שינוי סמל/טקסט/ערך כפונקציה של מצב בינארי.	35.32.14.1.24

35.33 ניטור אוטומטי.

התוכנה תאפשר איסוף אוטומטי של נתונים מכל בקר המחובר במערכת כולל בקר Web server.	35.33.1
תדירות איסוף הנתונים תוגדר על ידי המשתמש.	35.33.2

35.34 ניהול התראות

התוכנה תוכל לקבל התראות ישירות מבקרי Web server או מהבקרים העצמאיים, או ליצור התראות על בסיס ניתוח הנתונים בבקרים והשוואתם להגבלות או לתנאים שהוגדרו על ידי הגדרות שהוגדרו מראש באמצעות התוכנה ואלמנטים הקיימים במערכת.	35.34.1
כל התראה (ללא קשר למקורה) תשולב במערכת ניהול ההתראות הכוללת ותופיע בכל הדיווחים הסטנדרטיים של התראות, תהיה זמינה לאישור מפעיל ותהיה אפשרות להציגה באופן גרפי או בדוחות.	35.34.2
לפחות 1000 רמות הודעה.	35.34.3

- 35.34.4 כל רמת התראה היא מערך ייחודי של פרמטרים לשליטה בתצוגת ההתראה, להפצה, לאישורים, הודעה מוקלדת ותיעוד לשמירה.
- 35.34.5 הזנה אוטומטית של פרטי ההתראה לבסיס נתוני הודעות על התראות, שם הנקודה, ערך הנקודה, ההתקן במקור ההתראה, חתימת זמן של ההתראה, שם משתמש שאישר וזמן האישור, שם משתמש שהשתיק את ההתראה וחתימת הזמן לביצוע ההשתקה (אישור רך).
- 35.34.6 השמעת צלילים ביזום ההתראה או בחזרה למצב רגיל.
- 35.34.7 משלוח דוא"ל או זימונית אלפא נומרית לכל מי שרשום ברשימת כתובות הדוא"ל של החשבון בעמדת העבודה על ייזום ההתראה ו/או על מופעים חוזרים שלה משום שהמפעיל לא אישר את ההתראה תוך פרק זמן שהוגדר על ידי המשתמש. היכולת להפיק הודעות דוא"ל ושליחת זימוניות על התראות תהיה תכונה סטנדרטית של התוכנה ותשולב בממשק יישום הדואר של מערכת ההפעלה (MAPI).
- 35.34.8 לא יידרש ממשק תוכנה ייעודי ולא יהיה צורך בהפעלה של תוכנת לקוח דוא"ל כדי להפיץ דוא"ל.
- 35.34.9 ניתן יהיה לנתב בניית חוזר התראות פרטניות למשתמש מסוים בזמנים ותאריכים שהגדיר המשתמש. לדוגמה, ניתן להגדיר שהתראה קריטית על טמפרטורה גבוהה תנותב לעמדת עבודה של מחלקת המתקנים במהלך יום העבודה (07:00 בבוקר עד 18:00 בערב, ימי ראשון עד חמישי) ולעמדת עבודה מרכזית להתראות בכל זמן אחר.
- 35.34.10 יתאפשר לנתב ניתוב חוזר התראה אם עבר זמן התגובה שהגדיר משתמש מסוים. לדוגמה, אם להתראה קריטית הוגדר זמן אישור של 5 דקות ואישור זה אינו מתבצע, ניתן לנתב מחדש את ההתראה לנמען משני.
- 35.34.11 המערכת תכלול מציג התראות אקטיבי עם הגדרה אילו מאפיינים של ההתראה יוצגו או יוסתרו לכל משתמש או לסוג משתמשים.
- 35.34.12 כדי לזהות בקלות סוגי התראות או מצבי התראה מסוימים ניתן להתאים את מראה ההודעה במציג ההתראות: על ידי הגדרת סוג גופן (סוג האותיות), הצבע וצבע הרקע שלו בכל רמת הודעות על התראה.
- 35.34.13 ניתן יהיה להגדיר בהצגת ההתראות טקסט נתון שעל המפעיל להקליד בעת הזנת התראה ו/או פעולה נתונה שתיבחר מתוך רשימה נפתחת של פעולות משתמש עבור התראות מסוימות. הדבר מבטיח תחומי אחריות (נתיב ביקורת) על התגובה להתראות קריטיות.
- 35.34.14 ניתן יהיה להגדיר בהצגת ההתראות טקסט נתון שעל המפעיל להקליד בעת בהזנת התראה ו/או לבחור בסיבה מסוימת מתוך רשימה נפתחת של סיבות עבור התראות מסוימות. הדבר מבטיח נשיאה באחריות (נתיב ביקורת) על התגובה להתראות קריטיות.
- 35.34.15 ניתן יהיה להגדיר בהצגת ההתראות אישור שהמפעיל חייב להנפיק שבוצעו כל הפעולות ברשימת הפעולות לביצוע לפני מתן האישור להתראה.
- 35.34.16 מפעיל יוכל להקצות התראה למשתמש אחר במערכת. יבוצע מעקב אחר הקצאות כאלו כדי להבטיח מתן תגובה להתראה.

- 35.35 יצירת דוחות**
- 35.35.1 שרת הדוחות יעבד כמויות גדולות של נתונים ויפיק דוחות משמעותיים כדי להקל על ניתוח הנתונים ועל האופטימיזציה בכל מתקן.
- 35.35.2 ניתן יהיה ליצור דוחות ולצפות בהם מעמדות העבודה ו/או עמדת אינטרנט ו/או ישירות בממשק ייעודי לדוחות באינטרנט.
- 35.35.3 תהיה ספריה זמינה של דוחות מוגדרים מראש שייוצרו אוטומטית שמשמשים יתבקשו להזין בהם נתונים.
- 35.35.4 ניתן יהיה לשמור את המאפיינים והתצורה של דוחות אלו כידוח לוח מחוונים (Dashboard) לשימוש עתידי.
- 35.35.5 ניתן יהיה ליצור דוחות בכלים סטנדרטיים כגון Microsoft Report Builder 2.0 או Visual Studio וניתן יהיה להתאים אותם אישית.
- 35.35.6 ניתן יהיה להוריד, להעביר וליבא דוחות נוספים או ערכות נוספות של דוחות.
- 35.35.7 ניתן יהיה להגדיר את כל הדוחות להפעלה אוטומטית או לפי צורך.
- 35.35.8 ניתן יהיה לשלוח בדוא"ל כל דוח בתבנית Microsoft Word, Excel ו/או Adobe .pdf.
- 35.35.9 הדוחות יהיו בעלי כל אורך שהוא ויכילו מאפיינים של כל נקודה שהיא מכל בקר שהוא ברשת.
- 35.35.10 הפונקציונליות של ניהול התמונות תאפשר למנהלי המערכת להעלות בקלות סמלים חדשים או תמונות חדשות למערכת.
- 35.35.11 ניתן יהיה להריץ קובצי הפעלה של תוכניות אחרות (executable) תוך כדי יצירת דוח.
- 35.35.12 ניתן לקשר את פעילות יצירת הדוחות למערכת ניהול התראות, כך שניתן יהיה להציג בתגובה למצב התראה כל דוח שהוא מהדוחות שהוגדרו .
- 35.35.13 הדוחות שיסופקו יכילו לפחות :
- 35.35.13.1.1 נקודות בכל בקר
- 35.35.13.1.2 נקודות במצב התראה
- 35.35.13.1.3 נקודות לא פעילות
- 35.35.13.1.4 נקודות שנעקפו שבוצע בהם אילוץ ידני
- 35.35.13.1.5 דוח פעילות מפעיל
- 35.35.13.1.6 יומן היסטוריית התראות
- 35.35.13.1.7 פירוט תוכנות וסטטוס ברמת בקר
- 35.35.13.1.8 מצב הרשת לכל בקר
- 35.35.13.1.9 דוח פעילויות ברמת שרת
- 35.35.13.1.10 דוח פעילויות ברמת משתמש
- 35.35.13.1.11 דוח מספר התראות ברמת קטגוריה
- 35.35.13.1.12 דוח כמות מספר התראות ברמת סוג
- 35.35.13.1.13 דוח התראות ברמת שרת
- 35.35.13.1.14 דוח התראה נוכחית
- 35.35.13.1.15 דוח התראות פעילות ביותר
- 35.35.13.1.16 דוח שגיאות מערכת ברמת שרת
- 35.35.13.1.17 דוח פעילויות עיקריות

- 35.35.13.1.18 דוח התראות עיקריות
- 35.35.13.1.19 דוח שגיאות מערכת עיקריות
- 35.35.13.1.20 דוח השוואת ומיני מגמות
- 35.35.13.1.21 דוח כניסות משתמשים
- 35.35.13.1.22 דוח משתמשים וקבוצות
- 35.35.14 דוחות האנרגיה שיסופקו יכילו לפחות:
 - דוח ניטור צריכת אנרגיה יומית: יספק דיווח אינטראקטיבי על השימוש באנרגיה ביום מסוים או מספר מים לבחירה.
 - 35.35.14.1.1 דוח פירוט ניטור צריכת אנרגיה יומית: יספק דיווח על צריכת אנרגיה בפירוט על פי מדידות משנה.
 - 35.35.14.1.2 דוח ניטור צריכת אנרגיה: יציג את צריכת האנרגיה בהשוואה לערך מטרה שהוגדר.

35.36 דרישות לתוכנה של שרת הדוחות

- 35.36.1 מערכת הפעלה: Microsoft Windows Server
- 35.36.2 Microsoft SQL Server עם Advanced Services
- 35.36.3 Microsoft Net SPI

35.37 לוחות זמנים

- 35.37.1 ניתן יהיה להגדיר או להוריד לוחות זמנים מעמדות העבודה או עמדות אינטרנט לכל הבקרים ברשת.
- 35.37.2 לוחות זמנים המוגדרים לשעות מסוימות יכתבו בסגנון לוח שנה וניתן יהיה להציג אותם הן בצורה גרפית והן בצורת טבלה.
- 35.37.3 ניתן יהיה לתכנת את לוחות הזמנים לפחות לשנה אחת מראש.
- 35.37.4 כדי לשנות את לוח הזמנים ליום מסוים, יהיה על המשתמש לבחור את היום ולבצע את השינויים המבוקשים.
- 35.37.5 בנוסף, לוחות הזמנים יופיעו בעמדות האינטרנט וניתן יהיה להציגם בתצורה שנה, חודש, שנה ויום. ניתן יהיה לעבור בין תצוגות בלחיצת עכבר. ניתן יהיה גם לגלגל את התצוגה מחודש לחודש הבא אחריו לצורך צפייה או שינוי השעות שבלוח הזמנים.
- 35.37.6 לוחות הזמנים יוקצו לבקרים מוגדרים ויאוחסנו בזיכרון ה-RAM של הבקרים.
- 35.37.7 כל שינוי שיבוצע בעמדת העבודה יביא לעדכון אוטומטי של לוח הזמנים המתאים בבקר.
- 35.37.8 ניתן יהיה להקצות לוח זמנים ראשי או מוביל לביצוע כך שיעודכנו לוחות הזמנים המקומיים בבקרים או לוחות זמנים המוגדרים כצלל (shadow) בהתבסס על שינויים בביצוע.
- 35.37.9 ניתן יהיה להקצות לוח זמנים רשימה(ות) של ימי אירועים חריגים, תאריכים וטווח תאריכים.

- 35.38 סביבת המתכנת**
- 35.38.1 התיכנות של בקרי Web server יתבצע בפורמט של בלוקים של פונקציות גרפיות (FBD) או תכנות בשפת Ladder או בשורות פקודה, או שלושתם.
- 35.38.2 סביבת המתכנית תכלול גישה לערכת על של שפת תיכנות זהה לזו שנתמכת בבקרים העצמאיים.
- 35.38.3 התקני בקרים עצמאיים יתמכו הן בשפות תיכנות סקריפטים והן בשפת תיכנות של בלוקים גרפיים של ונקציות. המתכנת יוכל להגדיר באופן בלתי מקוון (off line) תוכנה יישומית (אם התבקש לכך) כדי לפתח תוכנה ותאמת ייעודית, וליצור תוכנות בקרה גלובליות.
- 35.38.4 ניתן יהיה לשמור תוכנות מותאמות כספריות לצורך שימוש חוזר בכל חלקי המערכת. טעינת תוכנה מקובצי הספרייה בעורך התוכנות תבוצע באמצעות 'אשף' ייעודי.
- 35.38.5 ניתן יהיה לצפות בתיכנות הגרפי במהלך הביצוע בזמן אמיתי מעמדת עבודה.

- 35.39 שמירה/טעינה חוזרת**
- 35.39.1 תוכנת עמדת העבודה תכלול יישום לשמירת קבצים בזיכרון עבור בקרי Web server ובקרי שטח ולשחזר אותם.
- 35.39.2 בבקרים זה לא יוגבל רק לשמירה וטעינה חוזרת של כל הבקר - היישום יוכל גם לשמור/לטעון מחדש אובייקטים מסוימים בבקר.
- 35.39.3 דבר זה יאפשר לדוגמה debugging לא מקוון off-line של תוכנות הבקרה ולבצע טעינה חוזרת של החלק המתוקן בלבד.

- 35.40 מסלול הביקורת**
- 35.40.1 תוכנת עמדת העבודה תנהל באופן אוטומטי רישום יומן ותתעד את השעה של כל פעולה שהמשתמש מבצע בעמדת העבודה, החל מכניסה למערכת ויציאה ממנה דרך שינוי ערכי נקודה, שינוי תוכנית, הפיכת אובייקט לזמין או השבתה שלו, צפייה בתצוגה גרפית, כתיבת דוח, שינוי לוח זמנים וכד'.
- 35.40.2 ניתן יהיה לצפות בהיסטוריה של התראות, פעולות משתמש, ופקודות לכל אובייקט במערכת בנפרד או לפחות ב-5000 רשומות של כל האירועים במערכת כולה מעמדת העבודה.
- 35.40.3 ניתן יהיה לשמור תצוגות מסוננות מותאמות של פרטי אירוע שניתן לצפות בהם ולהגדיר אותם בעמדת עבודה.
- 35.40.4 עמידות פעולת שרת ארגוני בפני תקלות (בקרי Web server ברמה עליונה)
- 35.40.5 תקלה ברכיב בודד לא תגרום לתקלה של המערכת כולה. כל המשתמשים במערכת יקבלו דיווח על כל תקלת רכיב שנתגלתה באמצעות אירוע התראה. משתמשים במערכת לא ינותקו מהמערכת כתוצאה מתקלת מערכת או מעבר.

- 35.41 תוכנת מפעיל באינטרנט**
- 35.41.1 ההפעלה היומיומית של המערכת תתבצע באמצעות ממשק דפדפן אינטרנט סטנדרטי וכל סכנאי ומפעיל יוכלו לצפות בכל חלק של המערכת מכל מקום באינטרנט.

- 35.42 תצוגה גרפית**
- 35.42.1 הממשק מבוסס הדפדפן יהיה בעל תצוגות גרפיות זהות לעמדות הניהול והתיכנות, שמציגות נתונים דינאמיים בפריסה של האתר, תוכניות קומה ותיאורים גרפיים של ציוד.
- 35.42.2 הגרפיקה של הדפדפן תתמוך בפקודות לשינוי ערכי סף, במתן זמינות/השבתה של ציוד ובהפעלה/הפסקה של ציוד.
- 35.42.3 המפעילים יוכלו לנווט במערכת כולה באמצעות הדפדפן ולשנות ערכים או סטטוס של כל נקודה בכל בקר.
- 35.42.4 שינויים יקבלו תוקף מייד בבקר, יחד עם תיעוד של השינוי שיישמר בבסיס הנתונים של המערכת.

- 35.43 ניהול התראות**
- 35.43.1 לא ייחשבו מערכות שזקוקות להתקנה של תוכנת לקוח נוספת על מחשב PC לצורך צפייה בעמדת האינטרנט ממחשב זה ולא יכללו כחלק מן המערכת אלא ניטור ושליטה מכל מחשב אפשרי שמחובר לאינטרנט.
- 35.43.2 ממשק דפדפן האינטרנט יכלול את הצגת ההתראות הפעילות זהה במקביל להצגת ההתראות בעמדת הניהול ולתיכנות, והוא יהיה זמין למשתמש בהתאם להרשאות הסיסמה שלו.
- 35.43.3 המשתמשים יוכלו לקבל באמצעות הדפדפן התראות, להשתיק התראות ולאשר התראות.
- 35.43.4 ניתן יהיה להוסיף לרשומת ההתראה טקסט ספציפי של מפעיל לפני מתן האישור אם ירצה בכך.
- 35.43.5 כמו כן צרופות ורשימות המטלות לבדיקה של התראות יהיו זמינות למשתמש.

- 35.44 קבוצות ולוחות זמנים**
- 35.44.1 המפעילים יוכלו לצפות באמצעות הדפדפן בקבוצות מוגדרות מראש של נקודות שמתעדכנות באופן אוטומטי.
- 35.44.2 המפעילים יוכלו לשנות באמצעות הדפדפן לוחות זמנים - לשנות זמני התחלה וזמני עצירה, להוסיף זמנים חדשים ללוח זמנים ולשנות יומנים.

- 35.45 חשבונות משתמשים ומסלול הביקורת**
- 35.45.1 חשבונות המשתמשים ישמשו הן לממשק הדפדפן והן לעמדות העבודה של המפעילים. המפעילים לא ידרשו לזכור ולשמר בזיכרון מספר סיסמאות אלא זה אותה סיסמא תהיה זמינה הן לעמדת עבודה והן לממשק דפדפן.
- 35.45.2 כל הפקודות והפעילות של המשתמש בממשק הדפדפן יתועדו ביומן הפעילות של המערכת, וניתן יהיה אחר כך לחפש ולאחזר אותם לפי משתמש, תאריך או שניהם.

- 35.46 בקרי Web server**
- 35.46.1 בקרי Web Router ישלבו את פונקציות ניתוב האינטרנט, פונקציות הבקרה ופונקציות השרת ליחידה אחת.
- 35.46.2 בקרים יסווגו כהתקן BACnet 'מקורי' שתומך בפרופיל בקר

- (Web server של BACnet B-BC).
- 35.46.3 הבקרים יבחנו ויאושרו על ידי מעבדת הבחינה של BACnet (BTL) כבקרי Web Server של BACnet ((B-BC).
- 35.46.4 הבקר יספק את הממשק בין רשת LAN או WAN ובין התקני הבקרה בשטח ויספק פונקציות פיקוח ובקרה על התקני הבקרה המחוברים אל נתב הרשת.
- 35.46.5 בקרים אלה אחראיים גם לניטור ובקרה של ציוד מיזוג האוויר שלהם עצמם כגון יחידת טיפול באוויר או טיפול מערכות חימום.
- 35.46.6 בקרים אלה יכללו גרפיקה, דו"ח מגמת שינוי גרפים שלדו"ח מגמת שינוי, תצוגה של התראות ותצוגות דומות של אובייקטים שמשמשים עמדות עבודה או ממשקים לאינטרנט.
- 35.46.7 יסופק מספר גדול מספיק של בקרים, כדי לענות במלואן על הדרישות של מפרט זה ושל רשימת הנקודות המצורפת.
- 35.46.8 הבקרים יוכלו להפעיל את תוכניות הבקרה כדי לספק:
- 35.46.8.1.1 פונקציות יומן
 - 35.46.8.1.2 לוחות זמנים
 - 35.46.8.1.3 דו"חות מגמת שינוי
 - 35.46.8.1.4 ניטור התראות וניתובן
 - 35.46.8.1.5 סינכרון בזמן באמצעות אתר אינטרנט, כולל סינכרון אוטומטי
- 35.46.9 הבקר יכלול 2 סוגי תקשורת שונים בהם המפעיל יחליט בתצורת הבקר על התצורה הנדרשת Lonworks או Bacnet במקביל קיים עוד ערוץ תקשורת לבקר של Modbus
- 35.46.10 שילוב של נתוני בקר LonWorks עם נתוני בקר Modbus או שילוב של נתוני בקר BACnet עם נתוני בקר Modbus,
- 35.46.11 פונקציות ניהול רשת לכל ההתקנים מבוססי LonWorks.
- 35.47 מפרט חומרה**
- 35.47.1 זיכרון
- 35.47.2 מערכת ההפעלה של הבקר, התוכנה וחלקים אחרים של בסיס נתוני התצורה יאוחסנו בזיכרון Flash memory). השרתים והבקרים יכללו זיכרון גדול מספיק ליישום הנוכחי ועוד נפח זיכרון שדרוש ליישום ההיסטוריה ביומן ועוד לפחות 20% נפח פנוי של זיכרון.
- 35.47.3 כל בקר Web server יכלול חומרה לתקשורת:
- 35.47.3.1.1 כרטיס רשת bT Ethernet10/100 לתקשורת אל עמדות העבודה, ואל בקרי Web server האחרים ולאינטרנט.
 - 35.47.3.1.2 שתי יציאות RS-485 לתקשורת אל אפיק BACnet MSTP או Modbus טורי (ניתן לתיכנות) עבור בקרי DDC בלבד
 - 35.47.3.1.3 יציאת התקן USB
 - 35.47.3.1.4 שתי יציאות Host USB

- 35.47.4 יכולת הרחבה מודולרית :
- 35.47.4.1.1 המערכת תכלול כרטיסי כניסה/יציאה מודולרים עם מספר קומבינציות כדי לאפשר הרחבה של קיבולת בקר.
- 35.47.4.1.2 כרטיסי ההרחבה כניסות/יציאות יסופקו באמצעות יחידות plug-in מסוגים שונים
- 35.47.4.1.3 ניתן יהיה לשלב כרטיסי הרחבה של כניסות/יציאות כמבוקש לצורך מתן מענה לדרישות ליישומי מערכת הבקרה בצורה פרטנית.

35.48 מיתוג עקיפה בחומרה:

- 35.48.1 כל היציאות הדיגיטליות יכללו אופציונלית מתגים לעקיפה ידנית בעלי שלושה מצבים, שיאפשרו מצב יציאה של 'פעולה', 'כיבוי' ו-'אוטומטי'.
- 35.48.2 מתגים אלו יורכבו בכרטיסי ההרחבה ויספקו משוב לבקר כך שניתן יהיה לקבל את מצב ה-Override באמצעות התוכנה.
- 35.48.3 בנוסף, בכל יציאה אנלוגית יותקן פוטנציומטר עוקף כדי לאפשר כוונן ידני של אות היציאה האנלוגית על פני כל תחום העוצמות כאשר מתג Override יימצא במצב 'פעולה'.

35.49 נוריות חיווי מצב מקומי:

- 35.49.1 בהקרים יספקו בתצורה מינימאלית חיווי מנוריות לד על מצב ה-CPU, מצב רשת אתרנט, ומצב field bus.
- 35.49.2 לכל כניסה או יציאה יהיה חיווי לד של הערך בנקודה (הפעלה/כיבוי).
- 35.49.3 חיווי לד יתמוך בתוכנה כך שניתן יהיה בתוכנה לקבוע אם תאורת חיווי לד מתאימה למצב הפעלה או כיבוי או אם צבע החיווי אדום או ירוק.
- 35.49.4 שעות זמן אמיתי (RTC) :
- 35.49.5 כל בקר יכלול שעות זמן אמיתי, מגובה בסוללה, בדיוק של 10 שניות ביום.
- 35.49.6 שעות זמן אמיתי יספק את השעה, יום בחודש, חודש, שנה והיום בשבוע.
- 35.49.7 כל בקר יאפשר היסט של שעות UTC שלו, בהתאם לאזור הזמן.
- 35.49.8 כאשר נקבע אזור הזמן, בקר ישמור את הזמנים שבהם יבוצע חיסכון לתאורת יום.

35.50 אספקת חשמל לבקרים:

- 35.50.1 ספק DC 24 וולט יספק הספק של 30 וואט לבקרים ולכרטיסי ההרחבה השייכות להם.
- 35.50.2 המערכת תתמוך בשימוש ביותר מספק אחד אם יידרש להוסיף מספר רב של כרטיסי הרחבה.

35.51 מפרט תוכנה

- 35.51.1 מערכת ההפעלה של הבקר, תוכנת היישום וחלקים אחרים של בסיס נתוני התצורה כגון גרפיקה, מגמות, התראות, תצוגות וכד', יאוחסנו בזיכרון FLASH memory.
- 35.51.2 לא תהיה כל מגבלה שהיא על תוכנות היישומים במערכת.
- 35.51.3 כל בקר יוכל לבצע עיבודים מקבילים שבהם כל תוכניות הבקרה פועלות בו זמנית.

- 35.51.4 כל תוכנית תוכל להשפיע על פעולתה של כל תוכנית אחרת. כל תוכנית תהיה בעלת גישה מלאה לכל I/O של הבקר.
- 35.51.5 ביצוע זה של פונקציית הבקרה לא יופרע עקב פעולות תקשורת רגילות של המשתמש כולל שילובים בין בתוכנות השונות בבקר או כניסה של תוכנית חדשה לפעולה, הדפסה של התוכנית לצורך שמירה וכד'.
- 35.51.6 לכל בקר יהיה זיכרון זמין של GB4.
- 35.51.7 זיכרון זה יורכב מ- GB2 ליישום ולנתונים היסטוריים ו-2GB שמיועדים לאחסון בגיבוי.
- 35.51.8 המשתמש יוכל לתכנת את תוכנת היישום יכולת זו תכלול את כל האסטרטגיות, תהליכי הפעולה, אלגוריתמי הבקרה פרמטרים וערכי סף. תוכנת המקור תיכתב כטקסט מובנה מבוסס על סקריפט או כבלוקים גרפיים של פונקציות, והמשתמש יוכל לתכנת אותה במלואה. השפה תהיה בנויה כך שתאפשר קביעת תצורה של תוכניות בקרה, לוחות זמנים, התראות, דוחות, טלקומוניקציה, תצוגות מקומיות, חישובים מתמטיים והיסטוריה. המשתמשים יוכלו להוסיף הערות בכל מקום בגוף התוכנה - בתוכנת סקריפט או בלוקים של פונקציות.

35.52 תוכנת הבקרה

- 35.52.1 בקרת PID - פרופורציונלי, אינטגרלי ונגזרת .
- 35.52.2 בקרת שני מצבים.
- 35.52.3 פילטר דיגיטלי.
- 35.52.4 מחשבון לחישוב יחסיות .
- 35.52.5 הגנה על הציווד על ידי הגבלת מספר מחזורי הפעלה.
- 35.52.6 כל בקר יוכל לבצע פעולות מתמטיות בסיסיות (+, -, *, /), העלאה בריבוע, שורש ריבועי, אקספוננציאל, לוגריתמים, לוגיקה בוליאנית, או שילוב של השניים.
- 35.52.7 הבקרים יוכלו לבצע פעולות לוגיות מורכבות, כולל אופרטורים כגון <, >, =, exclusive or, and, or.
- 35.52.8 חייבת להיות לבקרים יכולת להשתמש בפעולות אלו באותן משוואות באמצעות האופרטורים המתמטיים ומונחות עד מישה סוגריים לעומק.
- 35.52.9 בקרים יוכלו לבצע את כל שגרות ניהול האנרגיה לכל מתקן על פי שיטות העבודה של:
- 35.52.9.1.1 לוח זמנים על פי השעה ביום
 - 35.52.9.1.2 לוח זמנים על פי תאריך
 - 35.52.9.1.3 לוח זמנים לחגים
 - 35.52.9.1.4 עקיפות זמניות של לוח הזמנים
 - 35.52.9.1.5 התחלה אופטימלית
 - 35.52.9.1.6 עצירה אופטימלית
 - 35.52.9.1.7 בקרת עצירת לילה
 - 35.52.9.1.8 מגבלת שיא ביקוש
 - 35.52.9.1.9 מחזורי עבודה עם פיצוי טמפרטורה.

- 35.53 רישום ההיסטוריה**
- 35.53.1 כל בקר יוכל לבצע רישום מיקום של כל כניסה או יציאה, ערך מחושב או משתנה מערכת אחר הן בפרקי זמן שהגדיר המשתמש החל משנייה אחת ועד 1440 דקות או על בסיס שינוי ערכים בתצורה שביצע המשתמש.
- 35.53.2 יישמרו לפחות 1000 ערכים בכל אחד מסוגי רישומים אלו.
- 35.53.3 כל רישום יתעד את אחד מהערכים הבאים: רגעי, הממוצע, המינימום או המקסימום בנקודה.
- 35.53.4 ניתן יהיה להוריד את הנתונים ביומן לבקר ברמה גבוהה יותר שמקיים ארכיון של טווח זמן גדול יותר על בסיס פרקי זמן שהגדיר משתמש, או בפקודה ידנית.
- 35.53.5 בהקרים יוכלו לבצע החלפת מד צריכת חשמל כדי להבטיח את דיוק הרישום של צריכת החשמל.
- 35.53.6 לכל נקודת כניסה ויציאה של החומרה קיימת היכולת לבצע דו"ח הצגת מגמות שינוי באופן אוטומטי ללא צורך בעיבוד ידני, ובכל יומן יבוצע רישום של שינוי בערכים. יישמרו לפחות 500 דגימות מגמה לפני החלפת הדגימה הישנה ביותר בנתון חדש.
- 35.53.7 ההצגה של נתוני הרישום תהיה מובנית בתצוגות של השרת של הבקרים בצורה של רשימה לפי זמן או בתבנית עקומות שניתן להגדיר בהם באופן מלא את הצבעים, המשקלים, קנה המידה ומרווחי הזמן.
- 35.54 ניהול התראות**
- 35.54.1 בכל נקודה במערכת ניתן ליצור התראות על בסיס חסמים נמוך/גבוה או בהשוואה לערכי נקודות אחרות
- 35.54.2 כל ההתראות ייבדקו בכל סריקה של בקר והתוצאה תוצג באחת או יותר הודעות התראות או בדוחות.
- 35.54.3 אין חסם על מספר ההתראות שניתן ליצור בכל נקודה שהיא.
- 35.54.4 ניתן להגדיר יצירת התראה על בסיס תנאי יחיד מערכת או מספר תנאים.
- 35.54.5 ההתראות ייווצרו על בסיס הערכת התנאים להתראות והן יוצגו למשתמש בסדר שניתן במלואו להגדרה, בחתך עדיפות, שעה, קטגוריה וכד'. תצוגות התראה אלו הניתנות להגדרה יוצגו למשתמש עם הכניסה שלו למערכת ללא קשר אם הכניסה התבצעה לעמדת עבודה או עמדת אינטרנט.
- 35.54.6 מערכת ניהול ההתראות תתמוך ביכולת ליצור הודעות על הסיבות ועל הפעולות שננקטו ואלו ייבחרו וישויכו לאירוע התראה.
- 35.54.7 ניתן יהיה להציג רשימות של מטלות לביצוע כדי להציג למפעיל הצעות לפתרון בעיות.
- 35.54.8 כאשר ניתן אישור להתראה, ניתן יהיה להקצות אותה למשתמש במערכת עם הודעה למשתמש על ההקצאה ועל כך שהוא אחראי לפתרון הבעיה שגרמה להתראה.
- 35.54.9 חייבת להיות יכולת לנתב את ההתראה לעמדה עבודה כלשהי של BACnet בעלת תאימות לפרופיל התקנים B-OWS ומשתמשת בפרוטוקול BACnet/IP.

- 35.55 בקר Web server מוטבע**
- 35.55.1 כל בקר יוכל להוציא דפי אינטרנט שמכילים את המידע שזמין בעמדת העבודה. הפיתוח של המסכים הנדרשים לא יצריך כל עבודה הנדסית נוספת מעבר לדרוש להצגתם בעמדת העבודה עצמה.
- 35.55.2 בקרים עצמאיים ובקרי בקרים עצמאיים המשתמשים בפרוטוקול BACnet .
- 35.55.3 רשת IP: כל ההתקנים עם חיבור ל-WAN יוכלו לפעול בקצב של 10 מגה-סיביות לשנייה או 100 מגה-סיביות לשנייה.
- 35.55.4 התקני ניתוב IP ל-Field Bus
- 35.55.5 ניתן יהיה לקבוע באופן מקומי את תצורתם של התקנים אלה באמצעות כבל IP מוצלב או באמצעות רשת ה-IP.
- 35.55.6 תצורת הניתוב תיקבע כך שיהיה ניתן להעביר רק חבילות נתונים מהתקני Field Bus שצריכים לעבור ברמת ה-IP של הארכיטקטורה.
- 35.56 חיווט וסיומות Field Bus**
- 35.56.1 החיווט של הרכיבים ייעשה בשיטה של אפיק או שרשרת חניניות (daisy chain) ללא חיבור כוכב, או טופולוגיה חופשית.
- 35.56.2 בכל field bus יהיו בשני הקצוות של כל מקטע נגדי סיום.
- 35.56.3 ה-field bus יתמוך בתקשורת אלחוטית.
- 35.57 מתאמים**
- 35.57.1 מתאמים דרושים כדי לחבר שני מקטעים.
- 35.57.2 יש להתקין את המתאמים בתוך מארז. המארז יכול להימצא במרחב ביניים.
- 35.58 התקני Field Bus**
- 35.58.1 בהתקנים ידלקו נוריות חיווי לציון שההתקן פועל.
- 35.58.2 אספקת הכוח להתקנים תהיה מקומית.
- 35.58.3 התקנים שנטענים באמצעות חיבור להתקן אחר (אספקת הכוח באה ממקור מרכזי באמצעות כבל Field Bus) אינם מקובלים.
- 35.58.4 היישומים יהיו מאוחסנים באופן שהפסקת חשמל לא תגרום לאובדן של תכנית היישום או של פרמטרי התצורה. (זיכרון פלאש, גיבוי של סוללה, וכו'.)
- 35.58.5 אם בבקרי Web server מוטבעת פונקציית קלט/פלט, יחולו עליהם כל דרישות הקלט/פלט המתייחסות לבקרי יישום מתקדמים.
- 35.58.6 יתמכו בייצוא של נתונים אל בקרים של ספקים אחרים שתומכים בשירות שיתוף הנתונים read property service.
- 35.58.7 יתמכו בייצוא של נתונים אל בקרים באמצעות יזום שינוי ערכים (Change of Value COV) מספקים אחרים שתומכים במנוי לנתונים באמצעות קונצפט ה-COV.

- 35.58.8 יתמכו בייצוא של נתונים לעמדת מפעיל BACnet כלשהי שתומכת בפונקציית שיתוף הנתונים
read property service.
- 35.58.9 יתמכו בייצוא של נתונים באמצעות יזום שינוי ערכים (Change of Value COV) .
- 35.58.10 לעמדת מפעיל BACnet שתומכת בפונקציית מנוי לנתונים באמצעות עיקרון COV.
- 35.58.11 יתמכו ברישום מגמות בכל ההתקנים שמחוברים ל-field bus. הם יספקו זיכרון גדול מספיק
לאחסון עד 300 דגימות של כל משתנה שנדרש רישום המגמה שלו בתהליך הבקרה.
- 35.58.12 יתמכו בייצוא נתוני יומן הרישום של המגמות לכל עמדת מפעיל BACnet שתומכת בפונקציית
read range של BACnet עבור בחינת מגמות.
- 35.58.13 יתמכו בלוחות הזמנים עבור כל ההתקנים ב-field bus.
- 35.58.14 יתמכו בעריכה של הזנות ערכי לוח הזמנים מעמדת מפעיל BACnet כלשהי שתומכת
בפונקציית השירות של BACnet לכתיבה של פרמטרי לוח זמנים
- 35.58.15 יזמו הודעות התראה בכל מצבי ההתראות מכל אחד מההתקנים שמחוברים ל-field bus.
- 35.58.16 ימסרו הודעות התראה לעמדת מפעיל BACnet כלשהי שתומכת בפונקציית השירות של
BACnet לקבלת הודעות התראה ומוגדרת כנמען ההודעה.
- 35.58.17 יתמכו באישור התראה שהתקבלה בכל עמדת מפעיל BACnet שתומכת בפונקציית השירות
של BACnet לביצוע אישור התראה/אירוע.
- 35.58.18 יתמכו בבקרה של תכונת ייצא מכלל שימוש' והקצאת ערך או מצב לאובייקטים אנלוגיים או
בינאריים מכל עמדת מפעיל BACnet שתומכת בכתיבת תכונת ייצא מכלל שירות' ותכונת ערך
של אובייקטים אנלוגיים או בינאריים.
- 35.58.19 יתמכו בקבלה של פקודות סינכרון זמנים ותגובה לפקודות אלו מכל התקן שתומך בפונקציית
השירות של BACnet לייזום פקודות סינכרון זמנים.
- 35.58.20 ייתמכו בפונקציית השירות 'מי זה?', ו-'אני' של BACnet.
- 35.58.21 ייתמכו בפונקציית השירות "למי יש?", 'יש לי' של BACnet.
- 35.58.22 ייתמכו בפקודות Backup ו-Restore (גיבוי ושחזור) מכל עמדת מפעיל BACnet שהיא שתומכת
בייזום פקודות Backup ו-Restore.
- 35.58.23 חייבים באישור BTL.

35.59 בקרי יישום מתקדמים B-AAC

- 35.59.1 הבקרים הם בעלי מעגלי כניסה ויציאה פיסיים לחיבור התקני כניסה אנלוגית, התקני כניסה
בינארית, התקני כניסה פולסית, התקני יציאה אנלוגית והתקני יציאה בינארית. מספר התקני
הכניסה והיציאה והסוגים נתמכים בהתאם לדגם.
- 35.59.2 יתמכו או לא יתמכו בהתקני כניסה ויציאה נוספים מעבר למספר המעגלים שמסופקים בלוח
המעגלים המודפסים. התמיכה בקלט/פלט נוסף תסופק על ידי לוחות נוספים שיתחברו פיזית
אל הבקר הבסיסי.
- 35.59.3 היישום שמופעל על ידי ה-B-AAC יכתב על ידי מהנדס יישומים בכלי התיכנות של הספק.

- 35.59.4 אם מוטמעים לוחות הזמנים לפי אזור הזמן המקומי, B-AAC יתמכו בעריכה של ערכי לוח הזמנים מכל עמדת מפעיל BACnet שתומכת בפונקציית השירות של BACnet לכתובה של פרמטרי תזמון לוח זמנים.
- 35.59.5 כאשר מוטבע רישום מגמה מקומי, B-AAC יתמכו בייצוא נתוני יומן הרישום של המגמה לכל עמדת מפעיל BACnet שתומכת בפונקציית השירות של BACnet של קריאת טווח לרישום מגמה.
- 35.59.6 אם מוטבע יזום הודעות התראה מקומי, B-AAC :
- 35.59.7 ימסרו הודעות התראה לכל עמדת מפעיל, שתומכת בפונקציית השירות של BACnet לקבלת הודעות התראה ומוגדרת כנמען ההודעה.
- 35.59.8 יתמכו באישור התראה שהתקבלה בכל עמדת מפעיל שתומכת בפונקציית השירות של BACnet לביצוע אישור התראה/אירוע.
- 35.59.9 יתמכו בקריאת נתונים בינאריים ואנלוגיים מכל עמדת מפעיל או בקר מבנה שתומך בפונקציית השירות של BACnet לקריאת הנתונים.
- 35.59.10 יתמכו בקריאה של תכונת 'יצא מכלל שימוש' והקצאת ערך או מצב לאובייקטים אנלוגיים או בינאריים מכל עמדת מפעיל שתומכת בכתיבת תכונת 'יצא מכלל שירות' ותכונת ערך של אובייקטים אנלוגיים או בינאריים.
- 35.59.11 יתמכו בקבלה של פקודות סינכרון זמנים ותגובה להן מבקר בניין.
- 35.59.12 ייתמכו בפונקציית השירות 'מי זה?', ו-'אני'.
- 35.59.13 ייתמכו בפונקציית השירות 'למי יש?', 'יש לי'.

35.60 מעגלי כניסה אנלוגיים

- 35.60.1 הרזולוציה של שבב A/D לא תעלה על 0.01 וולט לאינקרמנט.
- 35.60.2 בממיר A/D שתחום המדידה שלו הוא 0 עד 10 VDC והוא 10 ביט, הרזולוציה היא 10/1024 כלומר 0.00976 וולט לאינקרמנט.
- 35.60.3 במקרה שלרגשי היעדר זרימה (non-flow), לוגיקת הבקרה תגדיר היסט כיול שמתווסף אל ערך המדידה הגולמי או מופחת ממנו (+/-) כדי ליצור ערך מכיל שימש את הבקרה וידווח לעמדת העבודה של המפעיל.
- 35.60.4 במקרה של רגשי זרימה, לוגיקת הבקרה תתמוך בשימוש בערכי הגבר או היסט מתכווננים כך שניתן להפעיל כיול שתי נקודות (מכווננים ערך תחתון וערך עליון כדי להתאים לערכים שנקבעו על ידי מכשיר הכיול).
- 35.60.5 במקרה של רגשים לא לינאריים, כגון תרמיסטורים ורגשי זרימה, תוכנת PPC תבצע לינאריזציה של אות הכניסה :
- 35.60.5.1.1 מעגלי כניסה בינאריים.
- 35.60.5.1.2 רגשים עם מגע יבש יחווטו לבקר בשני חוטים.
- 35.60.5.1.3 לא יידרש ספק כוח חיצוני למעגל הרגש.
- 35.60.5.1.4 מעגלים עם אות כניסה פולסי
- 35.60.5.1.5 רגשי אות כניסה פולסי יחווטו לבקר בשני חוטים.

- 35.60.5.1.6 לא יידרש ספק כוח חיצוני למעגל הרגש.
- 35.60.5.1.7 מעגל הכניסה הפולסית יוכל לעבד עד ל-50 פולסים בשנייה.
- 35.60.5.1.8 מעגלי אות יציאה אנלוגי אמיתי.
- 35.60.5.1.9 הפקודות הלוגיות יעובדו על ידי שבב ממיר דיגיטלי לאנלוגי (D/A).
- 35.60.6 תחום ערכי אות הבקרה ידורג בערכים של 0% עד 100% מהתחום המלא של ערכי אות המוצא אשר יהיה 0 עד 10 VDC עד 4 עד 20 מיליאמפר, או 0 עד 20 מיליאמפר או לתחומים חלקיים של התחום המלא (כגון: 0 עד 100% שקול למתח של 3-6 VDC כאשר התחום המלא הוא 0 עד 10 VDC).
- 35.60.7 הרזולוציה של שבב D/A לא תעלה על 0.04 וולט לאינקרמנט או 0.08 מיליאמפר לאינקרמנט.

35.61 מעגלי יציאה בינריים

- 35.61.1 ממסרי קוטב יחיד מצב יחיד או קוטב יחיד דו מצבי שתומכים בעד 230 VAC מרבי של 2 אמפר.
- 35.61.2 טראקים שמקבלים כוח ממקור מתח או מאספקת כוח חיצונית שפועלים במתח עד 30 VAC וזרם עד 0.5 אמפר.

35.62 הרצת התוכנה

- 35.62.1 חוגי הבקרה בתהליך יפעלו במקביל ולא בטור אלא אם כן קיימת דרישה מפורשת לפעולה בטור בתהליך הבקרה.
- 35.62.2 קצב הדגימה עבור חוג הבקרה בתהליך יהיה ניתן לכוונון ויתמוך בקצב דגימה מינימלי של שנייה אחת.
- 35.62.3 קצב הדגימה של משתני התהליך יהיה ניתן לכוונון ויתמוך בקצב דגימה מינימלי של שנייה אחת.
- 35.62.4 קצב הדגימה של עדכוני אלגוריתמים יהיה ניתן לכוונון ויתמוך בקצב דגימה מינימלי של שנייה אחת.
- 35.62.5 ליישום תהיה היכולת לקבוע אם הבקר עבר תהליך כיבוי והדלקה, ומתכנת יוכל להשתמש בחיווי כיבוי והדלקה כדי לשנות את תהליך הבקרה מיד לאחר פעולת הכיבוי וההדלקה.

35.63 הממשק המקומי

- 35.63.1 הבקר יתמוך בחיבור של התקן נייד כגון מחשב נייד או מכשיר כף יד ייחודי לספק. היכולת לבצע כל פעילות מלבד הצגת נתונים יהיה מוגן באמצעות סיסמה. באמצעות הממשק המקומי, יוכל המפעיל:
- 35.63.1.1.1 להתאים את פרמטרי האפליקציה.
- 35.63.1.1.2 לבצע פעולות בקרה ידנית של נקודות כניסה ויציאה.
- 35.63.1.1.3 לצפות בנתונים דינמיים.
- 35.63.2 התקן ייעודי ליישום - Application Specific Device .
- 35.63.3 ניתן יהיה להגדיר את היישומים הקשורים להתקנים לביצוע פונקציה קבועה.

- 35.63.4 אם ניתן לשנות את היישום באמצעות כלי תכנות יישומים של היצרן, ההתקן הוא בקר יישומים מתקדם ולא התקן ייעודי ליישום.
- 35.63.5 ההתקנים הייעודיים ליישומים יאושרו על ידי מעבדת BTL.

35.64 רגשי טמפרטורה

- 35.64.1 כל התקני הטמפרטורה ישתמשו בתרמיסטורים מדויקים בדיוק של $\pm 1\%$ מעלות פרנהייט (+ -0.6 מעלות צלסיוס) בטווח של 30– עד 230 מעלות פרנהייט (-33.3 עד 110 מעלות צלסיוס).
- 35.64.2 חיישני טמפרטורת החלל יהיו בעלי דיוק של $\pm 0.5\%$ מעלות פרנהייט (± 0.3 מעלות צלסיוס) בטווח של 40 עד 100 מעלות פרנהייט (4.4 עד 38.3 מעלות צלסיוס).
- 35.64.3 רגשי חלל סטנדרטיים יהיו זמינים באריזה בצבע לבן שבור (off white) להרכבה על קופסת חשמל סטנדרטית.
- 35.64.4 כאשר נדרש לבצע עקיפה ידנית, ימצא בתושבת של החיישן מנגנון הזזה אופציונלי לכוונון את טמפרטורת המטרה בחלל, וכן לחצן לבחירת פעולה לאחר יום העבודה.
- 35.64.5 כאשר המפרט מציין תצוגה מקומית, הרגש יכיל תצוגת LCD או LED להצגת הטמפרטורה בחלל, טמפרטורת המטרה ופרמטרים אחרים לבחירת המפעיל. בשימוש בלחצנים מובנים, המפעיל יוכל להתאים את ערכי המטרה ישירות מן החיישן.
- 35.64.6 רגשי טמפרטורה בתעלות האוויר יכללו כפתור תרמיסטור שמוטבע בקצה צינור הנירוסטה.
- 35.64.7 רגשי תעלה בסגנון גשש שימושיים ביישומי טיפול באוויר כאשר שטח הסליל או התעלה קטן מ-1.3 מ"ר.
- 35.64.8 בתעלות ששטח החתך שלהן גדול מ-1.3 מ"ר יש להשתמש ברגשים שמבצעים מיצוע.
- 35.64.9 צינור החישה הממצע חייב להכיל לפחות תרמיסטור אחד על כל מטר, עם אורך צינור מינימלי של 12 מטר.
- 35.64.10 רגשי טבולים ישמשו למדידת טמפרטורה בכל היישומים המבוססים על מים קרים או חמים וכן יישומי קירור.
- 35.64.11 הבארות התרמיות יהיו עשויות מפלזי או מפלדת אל חלד לנוזלים לא מאכלים מתחת 250 מעלות פרנהייט (121 מעלות צלסיוס), ופלדת אל חלד סדרה 300 עבור כל היישומים האחרים.
- 35.64.12 לא יותר את פנאומטי לחישה טמפרטורה.

35.65 ביצוע

- 35.65.1 התקנת מערכת בקרת המבנה תבוצע על-ידי הקבלן מערכת בקרה.
- 35.65.2 כל ההתקנות יהיו תחת פיקוח אישי של אשר יאשר את התקינות והשלמות של כל העבודות. בשום מקרה לא יועברו לקבלן משנה הסמכויות לביצוע הדרישות לעיצוב, ללוחות זמנים, לתיאום, לתכנות, להדרכה ולמתן אחריות.

35.66 פירוקים

- 35.66.1 פירוק בקרים אשר אינם נשארים כחלק ממערכת בקרת המבנה, ואת כל החיווט, הצנרת וכל הצינורות הקשורים לבקרים אלו. הלקוח יידע את הקבלן על כל הציוד שיש להסירו ושנשאר בבעלות הלקוח. כל ציוד אחר אשר יוסר יושלך על ידי הקבלן.

- 35.67 גישה לאתר**
- 35.67.1 אלא אם מצוין אחרת, הכניסה למבנה תהייה מוגבלת. לא תותר כניסתו של אנשים למבנה אלא אם שמותיהם אושרו על ידי הלקוח או על ידי נציגיו.
- 35.68 ציות לתקנות**
- 35.68.1 כל החיווט יותקן בהתאם לתקנות החשמל התקפות ויציית להמלצות היצרן בנוגע לציוד.
- 35.69 ניקיון**
- 35.69.1 עם השלמת העבודה, ייבדקו כל פריטי הציוד שחווה זה מתייחס אליהם וינוקו באופן יסודי וכן ינוקו כל האזורים האחרים סביב ציוד שחווה זה מתייחס אליו.
- 35.70 חיווט, צנרת וכבלים**
- 35.70.1 כל חוטי החשמל יהיו עשויים מנחושת ויענו על דרישות הגודל המינימלי ודרגת הבידוד שלהלן:
- 35.70.2 סוג החוט גודל חוט ודרגת בידוד:
- 35.70.2.1.1 כוח 35.70.2.1.1 2.5 או 1.5 ממ"ר Volt1000
- 35.70.2.1.2 דרגה 1 Gauge Std14 Volt600
- 35.70.2.1.3 דרגה 2 Gauge Std18 Volt300
- 35.70.2.1.4 דרגה 3 Gauge Std18 Volt300
- 35.71 תקשורת על פי היצרן**
- 35.71.1 חיווט כוח וחיווט בדרגת בידוד 1 יכולים לעבור באותו צינור.
- 35.71.2 חיווט בדרגות בידוד 2 ו-3 וחיווט תקשורת יכולים לעבור באותו צינור.
- 35.71.3 כאשר נקודות הקצה של חיווט מדרגות בידוד שונות נמצאות באותה מעטפת, יש לשמור על מרווח מתאים ויש להתקין מחסומים על פי חוק החשמל.
- 35.71.4 כאשר יש להתקין חיווט בצינור, יש להשתמש ב-EMT.
- 35.71.5 הצינור יהיה צינור EMT בקוטר של לפחות 20 מ"מ.
- 35.71.6 חצי אינץ' שימוש במתאמי לחץ אטומים למים. יש לספק מתאמי איטום לצנרת במקומות שבהם צינורות נכנסים למבנה או בין אזורים בהפרשי טמפרטורה/לחות גבוהים.
- 35.71.7 לחיבור למנועים, למפעילים, לבקרים ולרגשים שמורכבים על ציוד שיוצר רטט יש להשתמש בצינורות מתכתיים גמישים באורך מקסימלי 1 מטר (3 רגל).
- 35.71.8 באזורים חיצוניים ובאזורים פנימיים בעלי לחות גבוהה ייעשה שימוש בצינור גמיש אטום למים.
- 35.71.9 יסופקו קופסאות סעף בכל חיבורי כבלים, ציוד קצה ומעברים מ-EMT לצינור גמיש.
- 35.71.10 קופסאות J באזורים פנימיים יבשים יהיו ריבוע שצלעו 4 אינץ' מפלדה מגולוונת לאחר כבישה, עם מכסה אטום קופסאות JH.
- 35.71.11 באזורים חיצוניים ולחים יהיו קופסאות FS יצוקות עם רכזות שזורות ושרוולי כיסוי.

- 35.71.12 במקום שבו החלל מעל התקרה משמש פלנום לאספקת אוויר או לאוויר חוזר, החיווט יעמוד בדרישות מפלנום.
- 35.71.13 ניתן להעביר חיווט טפלוון ללא צינור מעל תקרות תלויות.
- 35.71.14 חריגות כל חוט שעובר בתקרות תלויות במטרה לבקרה את מדפי האוויר בחוץ או כדי לחבר את המערכת למערכת בקרת אש יעבור בצינור.
- 35.71.15 כבל אופטי יכלול את סיבים אופטיים בגדלים הבאים; 62.5/125, 50/125 או 100/140.
- 35.71.16 סיבי זכוכית בלבד ולא פלסטיק מאושרים לשימוש.
- 35.71.17 התקנת כבלים אופטיים וסיומות שלהם תבוצע רק על ידי קבלן מנוסה.
- 35.71.18 קבלן בקרת המבנה יגיש למהנדס את שם הקבלן המיועד להתקין את הכבל האופטי ואת המסמכים שהגיש אותו קבלן.

35.72 התקנת חומרה

- 35.72.1 יש להרכיב את כל הבקרים בכיוון אנכי ובהתאם להוראות ההתקנה של היצרן.
- 35.72.2 חיווט הכוח VAC230 לכל בקר Ethernet או לבקר מרוחק יהיה חיווט ייעודי עם מפסק נפרד.
- 35.72.3 כל מקטע חיווט יכלול חוט חום, חוט ניטרלי וחוט הארקה בנפרד.
- 35.72.4 חוט ההארקה יתחבר אל ההארקה של לוח המפסק.
- 35.72.5 מעגל זה לא יזין כל מעגל או התקן אחר.
- 35.72.6 חייבת להימצא במבנה הארקה מהימנה לקרקע.
- 35.72.7 אין להשתמש בצינור מגולוון או קורוזיבי, או בפלדה מבנית.
- 35.72.8 יש להצמיד את החוטים למבנה היטב, במרווחים סדירים כך שהחיווט לא ייפול.
- 35.72.9 אין לחבר את החוטים אל צינורות, צינורות חשמל וכד' או לתמוך את החוטים באמצעותם.
- 35.72.10 בשטחים עם גימור, הצנרת תוסתר בחללי תקרות, בפלנומים, בחללים מדופנים ובקירות.
- 35.72.11 חריג; בשטחים עם גימור ניתן להשתמש בתעלות חיווט ממתכת על מחיצות גבס.
- 35.72.12 צבע התעלות חייב להיות זהה לצבע גימור המשטחים במגבלות צבעי יצרן סטנדרטיים.
- 35.72.13 בשטחים ללא גימור, הצנרת תוסתר ככל שמתאפשר בחללי תקרות, בפלנומים, בחללים מדופנים ובקירות.
- 35.72.14 צנרת חשופה תעבור במקביל או בניצב למבנה.
- 35.72.15 יש להרחיק חוטים למרחק מינימלי של שבעה וחצי ס"מ (3 אינץ') ממים חמים, מאדים או מצנרת עיבוי.
- 35.72.16 במקום שחוטים של רגש יוצאים מהצינור, יש להגן עליהם בשרוול פלסטיק.
- 35.72.17 אין להעביר חוטים דרך שטחים עם ציוד טלפון.

35.73 שיטות ההתקנה עבור התקני שטח

- 35.73.1 רגשים שמורכבים בבדיקות יכללו תחום מוליך חום בתוך הברכה כדי להבטיח מעבר חום טוב אל הרגש.
- 35.73.2 המפעילים יורכבו באופן יציב כדי ליצור תנועה חיובית והחיבור יכוון כדי ליצור תנועה חלקה ורציפה בכל מהלך הנחשול.
- 35.73.3 אותות היציאה של הממסר יכללו שיכוך של הטרנזיינטים בכל הסלילים.

- 35.73.4 התקני השיכוך יגבילו את הטרנזיינטיים ל-150% מערכו של מתח הסליל המוערך.
- 35.73.5 ניתן יהיה להסיר רגשים שמותקנים בקווי מים ללא סגירת המערכת שבה הם מותקנים.
- 35.73.6 עבור רגשי לחץ סטטי בתעלות, היציאה בלחץ גבוה תחובר לגשש לחץ סטטי מתכתי שמוכנס לתעלה ומצביע למעלה הזרם. יציאת הלחץ הנמוך תישאר פתוחה לאזור הפלנום בנקודה שבה היציאה בלחץ גבוה מחוברת לתעלה.
- 35.73.7 עבור רגשי לחץ סטטי במבנה, היציאה בלחץ גבוה תוחדר לחלל באמצעות צינור מתכת. את היציאה בלחץ נמוך יש להוציא דרך צינור אל מחוץ לבניין.

35.74 מארזים – לוח בקרה

- 35.74.1 כל התקני הממשק שדרושים בשדה ליחידות כניסות ויציאות יורכבו במידת האפשר בלוח החשמל. הקבלן יספק מעטפת להגנה על ה התקנים מפני אבק ולחות, ולהסתרה של חלקים חיוניים של חיווט וחלקים נעים.
- 35.74.2 לוח חשמל יכיל ספקי כוח לרגשים, ממסרי ממשק, מגענים ומעגלי ביטחון.
- 35.74.3 מארז לוח החשמל תהא קונסטרוקציה פלדה עם סיום אמיל שעבר תהליך תנור מדורג NEMA עם דלת צירים ומנעול עם מפתח. גודל המארז יתאים לחלל עם עודף נפח של 20% כרזרבה להרכבה.
- 35.74.4 כל המנעולים יהיו בעלי מפתח זהה.
- 35.74.5 כל החיווט אל לוח החשמל וממנו יחובר אל הדקי הברגה. חיווט אנלוגי או חיווט תקשורת עשוי להשתמש ב-לוח החשמל כתעלת חיווט ללא סיומת. חל איסור על השימוש במחברי חיווט בתוך לוח חשמל.
- 35.74.6 על כל המארזים החיצוניים לעמוד בדרישות תקן NEMA-4.
- 35.74.7 החיווט בתוך המארזים יעבור דרך צינור מפלסטיק.
- 35.74.8 החיווט בתוך בקרים יהיה עטוף ומאובטח.

35.75 שילוט וסימון לזיהוי

- 35.75.1 יש לסמן את כל חוטי הבקרה לצורך זיהויים באמצעות מדבקות פלסטיק או שרוולים ועליהם מילים, אותיות או מספרים שמאפשרים שיוך מדויק לסימונים שבתוכניות ובשרטוטים.
- 35.75.2 יש לסמן את כל ציוד ההיקפי שאינם בקרים בלוחיות זיהוי מבקליט.
- 35.75.3 האותיות יהיו לבנות על רקע שחור או כחול.
- 35.75.4 קופסאות סעף יסומנו לציון היותן חלק ממערכת בקרת המבנה.
- 35.75.5 כל התקני כניסות ויציאות המגיעים מהציוד ההיקפי (למעט רגשי נפח) שאינם מורכבים בתוך FIP יסומנו באמצעות לוחיות זיהוי.
- 35.75.6 כל ציוד ההיקפי הכולל כניסות יציאות בתוך לוח החשמל יסומנו בתוויות.
- 35.75.7 מיקום הרגשים יתאים לתכניות המכונות והארכיטקטורה.
- 35.75.8 רגשי לחות וטמפרטורה בחללים יורכבו רחוק מהתקנים מפיקי חום, מאור ישיר ומזרם אוויר שמגיע ממפזרי אוויר.
- 35.75.9 רגשים שפועלים באוויר הפתוח יורכבו על הקיר הצפוני של המבנה ויפנו ישירות לאוויר הפתוח.

35.75.10 התקן את הרגשים הללו כך שההשפעה של חוס שמוקרך מהמבנה או השפעת קרני השמש תהיה מזערית.

35.75.11 מארזי שדה ימוקמו בצמוד ללוח(ות) הבקרה שאתם יש להם ממשק.

35.76 התקנת תוכנה

35.76.1 הקבלן יספק את כל העבודה הדרושה להתקנה, לאתחול ולאיתור תקלות בכל תוכנות המערכת, כמתואר בסעיף זה.

35.76.2 הדרישה כוללת כל תוכנה שהיא במערכת הפעלה או תוכנות צד שלישי אחרות הדרושות לפעולה מוצלחת של המערכת.

35.77 קביעת התצורה של מסד נתונים

35.77.1 הקבלן יספק את כל העבודה לקביעת התצורה של החלקים במסד הנתונים הנדרשים על-ידי רשימת הנקודות ורצף הפעולה.

35.78 תצוגות גרפיות צבעוניות

35.78.1 הקבלן יספק תצוגות בגרפיקה צבעונית בהתאם למתואר בתוכניות המכניקה והחשמל ואינסטלציה של כל מערכת ושל כל תוכנית קומה, אלא אם כן הלקוח הורה אחרת.

35.78.2 התצוגה של כל מערכת או תוכנית קומה, תכלול את הנקודות שמזוהות ברשימת הנקודות ותאפשר שינוי.

35.78.3 ערכי מטרה על פי דרישת הלקוח.

35.79 דוחות

35.79.1 הקבלן יספק לפחות 4 דוחות ללקוח.

35.79.2 דוחות אלה יספקו לפחות:

35.79.2.1.1 נתוני השוואת מגמות

35.79.2.1.2 סטטוס התראות ומידע על נפיצותן

35.79.2.1.3 נתוני צריכת אנרגיה

35.79.2.1.4 נתוני משתמשי מערכת

35.80 תיעוד

35.80.1 תיעוד התוכנה במצבה העדכני יכלול את הדברים הבאים:

35.80.1.1.1 רשימות עם תיאור נקודות

35.80.1.1.2 רשימת יישומים

35.80.1.1.3 יישומים עם הערות.

35.80.1.1.4 תדפיסים של כל הדוחות.

35.80.1.1.5 רשימת התראות.

35.80.1.1.6 תדפיסים של כל הגרפיקה

35.80.1.1.7 הטמעה ואתחול של המערכת

- 35.81 בדיקה של כל נקודה**
- 35.81.1 יש לבחון ולאמת את ההתקנה והתפקוד של כל נקודות כניסות ויציאות (הן המורכבות בשטח והן שנמצאות בלוחות החשמל).
- 35.81.2 יש למלא גיליון בדיקת פריטים לכל ההתקנים עם תאריך ואישור של מנהל הפרויקט להגשה ללקוח או לנציגו.
- 35.82 בדיקת בקרים ועמדות עבודה.**
- 35.82.1 תבוצע בדיקת שדה של כל הבקרים וציוד קצה קדמי (מחשבים, מדפסות, מודמים, וכד') כדי לוודא פעולה תקינה של החומרה והתוכנה.
- 35.82.2 יש להכין גיליון בדיקת פריטים לכל התקן ותיאור של הבדיקות הקשורות אליו ולהגיש את הגיליון לנציג הלקוח עם השלמת הפרויקט.
- 35.83 בדיקות קבלה של המערכת**
- 35.83.1 אימות כל יישומי התוכנה והשוואה בהפעלת הפעולות הבאות:
- 35.83.1.1.1 חבילת הבקרה של הגג.
- 35.83.1.1.2 בקרת תאורה .
- 35.83.1.1.3 בקרת מעגליים חשמליים .
- 35.83.1.1.4 בקרת רבי מודדים .
- 35.83.1.1.5 בקרה על מערכות אינסטלציה.
- 35.83.1.1.6 ניטור הצפה.
- 35.83.1.1.7 סגירה/פתיחה של מי צריכה בכל מקבץ שירותים/מטבחונים.
- 35.83.1.1.8 חיווי מצב פתיחה של חלונות פיצוי אויר ליניקת עשן.
- 35.83.2 בקרה על כל המערכות שיחוברו בתקשורת אל מרכז הבקרה.
- 35.83.3 חוגי הבקרה ייבדקו על ידי שינוי מאולץ (סט פוינט) מערך המטרה לפחות ב-10% ויודא שהמערכת מחזירה בהצלחה את המשתנה המעובד לערך המטרה. יש לרשום את תוצאות הבדיקה ולצרף אותן לגיליון תוצאות הבדיקה.
- 35.83.4 יש לבדוק כל התראה במערכת ולאמת שהמערכת מפיקה את הודעת התראה המתאימה, שהודעה מופיעה בכל היעדים שנקבעו (תחנות עבודה או מדפסות), ושכל פעולה אחרת הקשורה להתראה מתרחשת כפי שהוגדר (כגון הפעלת פנלים גרפיים, יצירת דוחות, וכד'). הגשת גיליון תוצאות הבדיקה ללקוח.
- 35.83.5 בדיקה תפעולית של כל התצוגות הגרפיות הפרטניות ודיווח שהפריט קיים, שהמראה והתוכן נכונים, וכי כל תכונה מיוחדת פועלת כמתוכנן. הגשת גיליון תוצאות הבדיקה ללקוח.
- 35.83.6 בדיקה תפעולית של כל ממשק צד שלישי שכלול כחלק מערכת בקרת המבנה.
- 35.83.7 יש לוודא כי כל הנקודות נדגמות כראוי שנשאלו, שנקבעה תצורת ההתראות, ושכל הדוחות וגרפיקה הקשורים אליהן הושלמו.
- 35.83.8 אם כרוכה בממשק העברת קובץ באמצעות Ethernet, יש לבדוק כל לוגיקה שמבקרת את העברת הקובץ, ולוודא את תוכן המידע המועבר.

	35.84	<u>דרישות למערכת</u>
35.84.1	לוחות חשמל - כלל לוחות החשמל, יהיו נתונים לאישור מהנדס החשמל שלח האוניברסיטה.	
35.84.2	בנוסף, נציג מערכות הבקרה של האוניברסיטה יהיה רשאי להיות נוכח במפעל במעמד בדיקות I/O - הלוחות יתקבלו לאוניברסיטה רק אחרי שיעברו בדיקת I/O ע"י קבלן הבקרה במפעל הלוחות.	
35.84.2.1.1	חיוויים אמיתיים מכל המפסקים והמגענים החשובים והקריטיים במבנה .	
35.84.2.1.2	לוחות מתח גבוה – שנאים וכניסות ההזנה , חיבורים וחיוויים לבקרה .	
35.84.2.1.3	לוחות הגנה ואמצעים למתחי יתר ולזרמי קצר – חיבור חיוויים למערכת הבקרה .	
35.84.2.1.4	לוחות קומתיים ראשיים ומשניים – חיוויים לבקרה על פעולות ותקלות וכולל.	
35.84.2.1.5	שליטה מהבקרה על המגענים של שדות מ"א בלוחות החשמל .	
35.84.2.1.6	לוחות חשמל שונים – חיבור חיוויים שונים לתקלות ולפעולות .	
35.84.2.1.7	לוחות חשמל כולם – חיבורים וחיוויים לשליטה בעומס ובביקוש למערכות חכמות.	
35.84.2.1.8	לחיסכון בחשמל ולמניעת הפעלות שאינן מדורגות וכן במצבי הזנת גנרטור וואו חברת חשמל .	
35.84.2.1.9	חיוויים ממערכות להגנה בפני ברקים במצב תקין וואו פריקה או פריצה .	
35.84.2.1.10	או"ה של גלאי נוכחות בחללים השונים להפסקת מ"א וכיבוי תאורה בהיעדר נוכחות.	
	35.84.3	מערכות תאורה
35.84.3.1.1	חיבור חיוויים מכל לוחות התאורה במבנה למצבי פעולה ותקלה .	
35.84.3.1.2	מערכת הפעלות לתאורות ולכיבויים בשעות שאין פעילות וואו אין נוכחים .	
35.84.3.1.3	שליטה בכל המרחבים הציבוריים בכל שעות היממה ובכל ימות השנה כולל לוח.	
35.84.3.1.4	הפעלות והפסקות לפי שעות קיץ וחורף ובהתחשבות בשבתות וחגי ישראל (שעות אסטרונומי).	
35.84.3.1.5	שליטה וחיוויים ממערכות התאורות בקומות החניונים , המרתפים , תאורות חוץ והצפה .	
35.84.3.1.6	כיבוי הפלה של מערכת תאורת חוץ ע"י תא פוטוסל .	
	35.84.4	גנרטור
35.84.4.1.1	חיוויים ואינדיקציות שונות וחשובות ממערכות הגנרטור . מצבי פעולה ותקלה	
35.84.4.1.2	מצבי תדלוק וואו חוסר דלק , שמן , חום, מנוע ומצבו , טמפ' סביבה ועבודה ועוד .	
35.84.4.1.3	מידע אודות מערכת החלפה שקטה אינדיקציות ותקשורת , מידע וחיוויים מחוות	
35.84.4.1.4	דלקים חיצוניים , בקרת נזילות מים ועוד .	
35.84.4.1.5	התממשקות בתקשורת.	

- 35.84.5 מערכות אל פסק – UPS
- 35.84.5.1.1 חיוויים ואינדיקציות חשובות ממערכות האל פסק שיותקנו בפרוייקט ממצבי עבודה ותקלות, מצברי גיבוי, מתח הזנה – יש \ אין, תקינות וייצוב, מצב עומס שוטף רגעי, יכולת גיבוי למשך זמן באחזקה, במצב "עוקף" (Bypass) ועוד.
- 35.84.5.1.2 המערכת תקושר ישירות מה – UPS ולמחשב.
- 35.84.5.1.3 התממשקות בתקשורת.

35.85 מערכת מדידת חשמל

- 35.85.1 בפרוייקט מתוכננים רבי מודדים דיגיטליים חכמים בלוחות החשמל השונים.
- 35.85.2 למערכת הבקרה יקושרו האותות הנ"ל בתקשורת חכמה לקבלת כלל הנתונים ממכשירי המדידה הנ"ל לצפייה ולקבלת התרעות על חריגות מהתחום המקובל.
- 35.85.3 בתכנון החשמל והלוחות (ע"י אחרים) יש לקחת בחשבון את החיבורים הנדרשים להתקנת המודדים דיגיטליים כגון משני זרם ומתח, מהדקי חיבורים מפסי הצבירה, חיבורי מקצרים לפעולות אחזקה, מתאמי תקשורת לרשת המודדים וכל שיידרש.

35.86 מערכות מדידה מי צריכה, כולל הכנת דו"חות חודשיים ושנתיים

- 35.86.1 מד מים ראשי
- 35.86.2 מד מים למי תוספת למערכות מ"א סגורות (2*).
- 35.86.3 מד מים לגינון.
- 35.86.4 מד מים לקפיטריות.

35.87 פירוט המערכות להלן לפי תרשימי החשמל של מתכנן החשמל בפרוייקט

- 35.87.1 לכל לוח מבוקר יהיה תא בקרה שיוזן משדה אל פסק. בכל לוח מבוקר יזוודו ע"י יצרני הלוחות בקרים ו/או (REMOTE I/O).
- 35.87.2 ההתחברות בין לוחות הבקרה ללוחות החשמל השונים תהיה ע"י מגעים יבשים ולא תאושר שיטת חיבור אחרת הכוללת העברת מתחים זרים בין לוחות שונים.
- 35.87.3 לוחות החשמל יתוכננו ויוכנו כל נקודות החיבורים המתאימות ע"י מתכנן החשמל.
- 35.87.4 ההתחברות למודדים הדיגיטליים תתבצע בלולאת תקשורת ברשת כדוגמת SATEC.
- 35.87.5 התחברות מערכת הבקרה לגנרטור ולמערכות האל-פסק (UPS) השונות – ע"י תקשורת ישירה ו/או ברשת תקשורת ישירות למערכות המחשבים.
- 35.87.6 כנ"ל (בתקשורת) גם בנושא משאבות טבולות, בקרת מפלס מים במאגרי המים ומשאבות הגברת לחץ למי צריכה ולמי כיבוי.
- 35.87.7 ההפעלות הדיגיטליות ממערכת בקרת המבנה תיעשה ע"י מגעים יבשים למערכות הפיקוד והחשמל השונות לפי תרשימי החשמל שיוכנו ע"י מתכנני החשמל.
- 35.87.8 לוחות חשמל ראשיים: (חיוויים ואינדיקציות בלבד)
- 35.87.8.1.1 תקלה במפסקי זרם ראשיים (מצב מנותק).
- 35.87.8.1.2 מצב מפסקי זרם ראשיים – מחובר או מנותק.

- 35.87.8.1.3 תקלה במפסקי זרם ראשיים מגנרטור (מצב מנותק) .
- 35.87.8.1.4 מצב מפסקי זרם ראשיים מגנרטור – מחובר או מנותק .
- 35.87.8.1.5 תקלה במפסקי זרם ראשיים מ – UPS (מצב מנותק) .
- 35.87.8.1.6 מצב מפסקי זרם ראשיים מ – UPS – מחובר או מנותק .
- 35.87.8.1.7 תקלה ומנייה של $\text{COS}\phi$ – כופל ההספק .
- 35.87.8.1.8 מצב מפסקי זרם יציאה למבנים ולמתקנים – מחובר או מנותק .
- 35.87.8.1.9 סימון מצב עבודת מחליפים (ח"ח \ גנרטור)
- 35.87.8.1.10 מתח, זרם , תדירות,הספק,אנרגיה,הרמוניות,-מכניסה משנאים-ע"י רב מודד.
- 35.87.8.1.11 מתח, זרם , תדירות,הספק,אנרגיה,הרמוניות,-מכניסה מגנרטורים-ע"י רב מודד .
- 35.87.8.1.12 מתח, זרם , תדירות,הספק,אנרגיה,הרמוניות,-מכניסה מ – UPS -ע"י רב מודד.
- 35.87.8.1.13 מתח, זרם , תדירות,הספק,אנרגיה,הרמוניות,-מיציאה למ"א ראשי -ע"י רב מודד .
- 35.87.8.1.14 גילוי הצפה בחדר חשמל ראשי .
- 35.87.8.1.15 מצב מפסק נשלף \ TEST (נשלף)
- 35.87.8.1.16 לוחות ראשיים מתקן חיוני מגובה גנרטור : (חיוויים ואינדיקציות בלבד)
- 35.87.8.1.17 מצב מפסקי זרם ראשיים – מחובר או מנותק .
- 35.87.8.1.18 מצב מפסקי זרם – בוררים .
- 35.87.8.1.19 סימון מצב מחליפי ח"ח \ גנרטור .
- 35.87.8.1.20 מצב מפסקי זרם יציאה ללוחות משנה – מחובר או מנותק .
- 35.87.8.1.21 מתח, זרם, תדירות,הספק,הרמוניות – ע"י רבי מודדים דיגיטליים .
- 35.87.9 לוח ראשי קומתי :
- 35.87.9.1.1 מצב מפסקי זרם ראשיים – מחובר או מנותק .
- 35.87.9.1.2 מצב מפסק זרם להזנה לחדר תקשורת .
- 35.87.9.1.3 ניתוק שדה מ"א.
- 35.87.9.1.4 לוח חדר תקשורת קומתי : (חיוויים ואינדיקציות בלבד)
- 35.87.9.1.5 מצב מפסקי זרם ראשיים – מחובר או מנותק .
- 35.87.9.1.6 מצב מפסקי זרם בוררים .
- 35.87.9.1.7 טמפרטורת סביבה.
- 35.87.9.1.8 מדידת הספק,מתח,זרם,תדירות – ע"י רב מודד .
- 35.87.10 מתקן מתח גבוה :
- 35.87.10.1.1 תאי כניסה מ"ג – ממסר הגנה בתקשורת
- 35.87.10.1.2 גלאי הצפה – אינדיקציה בלבד.
- 35.87.10.1.3 תחנות טרנספורמציה : (חיוויים בלבד)
- 35.87.10.1.4 בתקשורת ממסרי הגנה.
- 35.87.10.1.5 תקלות כלליות .
- 35.87.10.1.6 סימון עבודה ותקלה בכל מפסק זרם .
- 35.87.10.1.7 סימון התרעה לתקלה בשנאי .

- 35.87.10.1.8 סימון אזעקה לתקלה בשנאי .
- 35.87.10.1.9 מדידת זרם בכל שנאי ומפסקי זרם ראשיים .
- 35.87.10.1.10 מדידת מתח בכל שנאי ומפסקי זרם ראשיים .
- 35.87.10.1.11 מדידת תדירות .
- 35.87.10.1.12 מדידת הרמוניות .
- 35.87.10.1.13 מדידת אנרגיה (קוטי"ש) במפסק זרם ראשי .
- 35.87.10.1.14 מדידת הספק בכל שנאי .
- 35.87.10.1.15 גילוי הצפה .
- 35.87.10.1.16 מצב מפסק נשלף – שלוף \ TEST .
- 35.87.11 גנרטור : (חיוויים בלבד) על הגג
 - 35.87.11.1.1 תקלה כללית .
 - 35.87.11.1.2 תקלה – חוסר דלק מיכל יומי בשתי רמות .
 - 35.87.11.1.3 תקלה – הצפת דלק מיכל יומי .
 - 35.87.11.1.4 חיווי פעולה .
 - 35.87.11.1.5 מדידת שעות פעולה מצטברות .
 - 35.87.11.1.6 מדידת זרם כולל שיא ביקוש .
 - 35.87.11.1.7 מדידת מתח כולל שיא מתח .
 - 35.87.11.1.8 מדידת תדירות .
 - 35.87.11.1.9 מדידת גובה דלק בטנק יומי ושבועי .
 - 35.87.11.1.10 מדידת הספק כולל שיא ביקוש .
 - 35.87.11.1.11 מדידת צריכת אנרגיה .
 - 35.87.11.1.12 תקלה – חוסר לחץ שמן .
 - 35.87.11.1.13 תקלה – חוסר מים ברדיאטור (מצנן) .
 - 35.87.11.1.14 תקלה – חום יתר .
 - 35.87.11.1.15 תקלה בהתנעות .
 - 35.87.11.1.16 תקלה – משאבת סחרור מי קירור .
 - 35.87.11.1.17 תקלה ועבודה של משאבת הדלק .
 - 35.87.11.1.18 תקלה – חוסר מתח פיקוד .
 - 35.87.11.1.19 תקלה – בורר גנרטור לא במצב אוטומט .
- 35.87.12 מערכות אל פסק – UPS :
 - 35.87.12.1.1 ההתחברות של מערכות האל פסק למערכות בקרת המבנה – בתקשורת .
 - 35.87.12.1.2 ההתחברות לקבלת אינדיקציות וחיוויים בלבד .
 - 35.87.12.1.3 מצב עבודה בעומס יתר .
 - 35.87.12.1.4 חוסר אספקת מתח רשת .
 - 35.87.12.1.5 עבודה במצב המרה ממצברים .
 - 35.87.12.1.6 תקלה ומעבר לעוקף – BYPASS .
 - 35.87.12.1.7 תקינות מצברים .
 - 35.87.12.1.8 קיבול מצברים בזמן פריקה .

- 35.87.12.1.9 התרעה על ירדת קיבול המצברים .
- 35.87.12.1.10 מתח, זרם, תדירות, הספק, מקדם הספק, זרם על האפס .
- 35.87.12.1.11 גלאי הצפה בחדר UPS .
- 35.87.12.1.12 חיישן טמפ' בחדרי UPS .
- 35.87.12.1.13 חיישן \ גלאי מימן בחדר מצברים .
- 35.87.12.1.14 לוח UPS : (חיוויים ואינדיקציות בלבד)
- 35.87.12.1.15 מצב מפסקי זרם – מחובר או מנותק .
- 35.87.12.1.16 מצב מפסקים מחליפים – ח"ח \ גנרטור .
- 35.87.12.1.17 זרם, מתח, תדירות, הספק, כול הספק, הרמוניות – ע"י רב מודד דיגיטלי .
- 35.87.12.1.18 סימון טמפרטורה והתרעות בחדרי חשמל ו – UPS .
- 35.87.13 תאורה :
- 35.87.13.1.1 הפעלה וכיבוי תאורה באיזור החניון .
- 35.87.13.1.2 הפעלה וכיבוי תאורה בשטחי חוץ .
- 35.87.13.1.3 הפעלה וכיבוי תאורה בחדרי מדרגות .
- 35.87.13.1.4 הפעלה וכיבוי תאורה בפרוזדורי קומות המשרדים .
- 35.87.13.1.5 הפעלה וכיבוי תאורה בפרוזדור הראשי .
- 35.87.13.1.6 בדיקת תאורת חירום .
- 35.87.13.1.7 שילוב גילוי נוכחות בחללים לטובת כיבוי תאורה ומ"א.
- 35.87.14 קומות טיפוסית :
- 35.87.14.1.1 מערכות גילוי וזיהוי הצפה ונוזלים .
- 35.87.15 במערכות הבקרה בפרוייקט מתוכננים להיות מספר רגשים לזיהוי הצפות ודליפות נוזלים, חדירות נוזלים מתקרות, ממי גשם, מצנרת מיזוג אוויר וכו' .
- 35.87.16 רגשים אלה יחוברו למערכות בקרת המבנה ויעבירו תקלות לגורמים המתאימים .
- 35.87.17 מדידות ובקרת אקלים
- 35.87.17.1.1 בחדרי המחשבים, בחדרי תקשורת מסויימים ומוגדרים, ובמקומות אחרים לפי תאום ודרישת המזמין, יותקנו רגשים למדידת ולבקרת טמפ' ולחות מדויקים .
- 35.87.17.1.2 מערכות בקרת המבנה, יתוכננו לשמור על רמת הטמפ' \ הלחות הרצויים בחדרים אלה, וואו לדווח בזמן אמת את הנתונים מהשטח .
- 35.87.18 מערכות אינסטלציה מים וביוב :
- 35.87.18.1.1 הדרך הנבחרת לחיבור מערכת זו למערכת בקרת המבנה המרכזית באופן כזה שכולל : חיוויים ללוחות הבקרה ממגעי עזר, מתן פקודות למשאבות ולמערכות השונות ישירות ממערכת הבקרה והמחשב בתנאי לוגיקה מתאימים שיסופקו ע"י מתכנן מערכות האינסטלציה בפרוייקט.
- 35.87.18.1.2 מערכת הבקרה המרכזית תשמור נתונים היסטוריים ורציפים אודות התרחשויות ודיווחים שוטפים וחרגיגים המדווחים ברשת במבנה .
- 35.87.18.1.3 (בהתבסס על לוגיקה מהמתכנן) יקושרו מוני מים ומוני צריכה וכמות שונים למרכז הבקרה, יחוברו משאבות הניקוז המים והביוב לבקרה המרכזית,

- מצופי מים וגלישת ביוב ואלמנטים נוספים בהתאם לדרישות המזמין ומתכנני המערכות הנ"ל וכולל לשליחת התרעות מתאימות לתקלות .
- 35.87.18.1.4 מאגרי מים להידרנטים ולספרינקלרים – חוסר מים (הידרנטים , ספרינקלרים), גלישה .
- 35.87.18.1.5 מערכת משאבות הידרנטים – תקלה כללית, לחץ, תקלת תדירות, פעולה, תקלת משאבה – מניית כארבעה מדי מים פולסים .
- 35.87.18.1.6 סגירת/פתיחת ברזים חשמליים שיותקנו ע"י אחרים על פי לוח"ז בכל מקבץ / מטבחונים / מלתחות.

35.88 מיקום רגשי הצפה

- 35.88.1 בכל חדר משאבות כיבוי אש וואו צריכה שוטפת
- 35.88.2 חדרי ניקיון קומתיים
- 35.88.3 בכל ארון אינסטלציה
- 35.88.4 מתחת לריכוזי צנרת ניקוז מ"א
- 35.88.5 חדרי אל פסק ומצברי אל פסק
- 35.88.6 חדרי מתח גבוה ושנאים
- 35.88.7 חדרי לוחות ראשיים וחרום
- 35.88.8 בכל בור מעלית
- 35.88.9 ארונות הידרנטים
- 35.88.10 חדר מפריד שומן

35.89 כבל תקשורת

- 35.89.1 כל הכבלים, ללא יוצא מהכלל, שיותקנו בשטחי המבנה יעמדו בתקן HFFR הרלוונטי.
- 35.89.2 כל הציוד הרלוונטי, שיוצע ויסופק יהיה חייב להתאים לדרישות כל תקן ישראלי רלוונטי קיים, כגון כללים הנחיות של משרד התקשורת, תקני מכון התקנים הישראלי, תקנים בינלאומיים רלוונטיים כדוגמת תקני EIA/TIA , ISO וכדומה. מודגש שאין רשימה זו מלאה ועל הקבלן חלה החובה לספק אך ורק פריטים העומדים בתקנים הרלוונטיים ולהקים את המערכות אך ורק בהתאם לתקנים הרלוונטיים, כפי שבאים לידי ביטוי במפרט הטכני.
- 35.89.3 כבל תקשורת התומך ב-Mhz600, עפ"י EIA/TIA 586B – CAT-7, ו-ISO/IEC 11801 CLASS F לפחות.
- 35.89.4 הכבל יהיה בעל ארבע זוגות שזורים.
- 35.89.5 מוליך בעובי של AWG23.
- 35.89.6 סיכוך של כל זוג ע"י ציפוי אלומיניום בעובי 50 מיקרון וברמת רציפות של 100%.
- 35.89.7 סיכוך כל הזוגות יחד ברשת מתכת.
- 35.89.8 מעטה FS POLYOLEFIN מוגן HFFR.
- 35.89.9 4 הזוגות יאוגדו סביב גיד נוסף, אשר ישמש להארקה
- 35.89.10 הכבל יהיה בתצורה של כבל בודד ובתצורה של כבל FIG-8 ("סיאמי").

- 35.89.11 כבל התקשורת להתקנה חיצונית יהיה זהה לכבל התקשורת בהתקנה פנימית אך עם מעטפת כפולה.
- 35.89.12 הכבל המוצע (יצרן + דגם ספציפי) יהיה בהתאם לאישור שניתן ליצרן ע"י מעבדה חיצונית בלתי תלויה לבדיקת CAT-6A CHANNEL עבור הפתרון הכולל המוצע, או לחילופין בעל אישור מעבדה חיצונית בלתי תלויה לעמידה בתקן CAT-7 כאשר כל הציוד הנוסף (שקעים/פנלים/מגשרים) נושאים אישור CAT-6A component עבור כל אחד מהרכיבים בנפרד.

35.90 לוח ניתוב RJ-45 מסוכך

- 35.90.1 לוח הניתוב יכול 24 מחברי RJ-45 בעלי 8 מגעים כ"א בשורה אחת בגובה עד U1.
- 35.90.2 לוח ניתוב לכבל W8 מסוכך שנבדק ואושר במעבדה ציבורית מוסמכת, לעבודה במהירויות של 550 Mhz לפחות.
- 35.90.3 לוח הניתוב המוצע יתמוך ב-550 MHZ, עפ"י EIA/TIA 586B CAT-6A ו- ISO/IEC 11801 CLASS EA לפחות.
- 35.90.4 לוח הניתוב יכול הארקות לכל שקע בנפרד וחיבור הארקה כללי.
- 35.90.5 לוח הניתוב יכול אמצעי עיגון וחיבור כבלים.
- 35.90.6 לוח הניתוב יכול מגרעות לסימון בלתי מחיק ו/או הדפס המוטבע על הלוח.
- 35.90.7 הלוח יתאים להתקנה במסד "19".
- 35.90.8 המציע יצרף את המפרטים המדויקים כולל מספר קטלוגי, שם היצרן ותוצאות הבדיקה של לוח הניתוב, כפי שנבדק במעבדה ציבורית מוסמכת וכן אישור לעמידה בתקנים הנדרשים. מערך הבדיקה של לוח הניתוב יכול גם את השקע כולל המעגל המודפס, באם קיים, וכן פרמטרים כגון רציפות הארקה וכו', על פי דרישות התקן.
- 35.90.9 לוח הניתוב יחובר לקיט הארקה שיותקן בתוך הארון/המסד.
- 35.90.10 לוח הניתוב יהיה מתוצרת: PANDUIT/ R&M /CORNING / RIT או שוו"ע מאושר בלבד.
- 35.90.11 לוח הניתוב יהיה בהתאם לאישור שניתן ליצרן ע"י מעבדה חיצונית בלתי תלויה לבדיקת CAT-6A CHANNEL עבור הפתרון הכולל המוצע, או לחילופין בעל אישור מעבדה חיצונית בלתי תלויה לעמידה בתקן CAT-6A component כאשר כל הציוד הנוסף (שקעים/מגשרים) נושאים אישור CAT-6A component עבור כל אחד מהרכיבים בנפרד.

35.91 לוח ניתוב RJ-45, לא מסוכך

- 35.91.1 לוח ניתוב לייצוג שלוחות טלפון.
- 35.91.2 על לוח הניתוב לעמוד בתקני CATEGORY 3
- 35.91.3 לוח הניתוב יכול אמצעי עיגון וחיבור כבלים.
- 35.91.4 לוח הניתוב יכול 50 מחברי RJ-45 בעלי 4 מגעים כ"א, ב-2 שורות בגובה U1 מתוצרת R&M/PANDUIT/TIGER.
- 35.91.5 לוח הניתוב יכול מגרעות לסימון בלתי מחיק ו/או הדפס המוטבע על הלוח.
- 35.91.6 הלוח יתאים להתקנה במסד "19".

מסד תקשורת U 19/2544	35.92
מסד התקשורת מיועד להתקנת ציוד תקשורת.	35.92.1
המסד יעבור טיפול נגד חלודה בכל חלקיו. על כל חלקי המתכת תינתן אחריות נגד חלודה של 10 שנים לפחות.	35.92.2
שלדה - פרופילי אלומיניום מחוזקים ע"י בורגי T.	35.92.3
דפנות - פח 1 מ"מ עם חיזוקים. הדפנות תהינה ניתנות לפירוק והרכבה מהירים ללא חיבורי ברגים.	35.92.4
במקומות בהם מצמידים מספר ארונות, דפנות הצד המשותפות לא יותקנו, הדפנות תהינה מחורצות בשליש התחתון.	35.92.5
פסי "19 - עשויים פרופיל אלומיניום, המתאים לקליטת אומי קפיץ למסילה.	35.92.6
בכל ארון יותקנו 2 פסי "19" בחלקו הקדמי ו-21 פסים בחלקו האחורי. בחלל הארון יותקנו 3 זוגות פסים להתאמת עומק, לאפשר כיוון פסי "19" לעומק הרצוי, בהתאם לציוד המותקן בארון. מבנה הפסים יהיה כזה, שיאפשר העברת כבלים בינם לבין דופן הצד, והמרווח לא יהיה קטן מ-7 ס"מ בכל צד.	35.92.7
במסדי "25 יותקנו מסילות ברוחב "19 וכנפיים ע"ג צירים להסתרת מרוחי הצד, כולל תעלת מתכת מחורצת עם סגירה על צירים להובלת כבלים.	35.92.8
בכל מסד יותקנו פסי רוחב בכמות שתאפשר את קשירת הכבלים בתוכו.	35.92.9
דלתות - צירי הדלתות לא יבלטו לצדדים מגוף הארון ויאפשרו פתיחה של הדלת ב-100° לפחות, כדי לא להפריע בעת הצמדת 2 ארונות או יותר ויאפשרו התקנת ציוד "19 ללא הפרעה.	35.92.10
כיוון פתיחת הדלתות יהיה ניתן לקביעה בעת ההתקנה בשטח: לצד ימין או לצד שמאל, בהתאם לצורך. נדרש איטום הדלת ע"י מברשות שיער מותקנות ע"ג שלדת האלומיניום של הארון, מסוג שאינו צובר מטען סטטי.	35.92.11
דלת אחורית - עשויה פח 1.25 מ"מ מכופף, עם חיזוק מרכזי לכל גובה, ובעלת חריצי אוורור בשליש התחתון.	35.92.12
הדלת כוללת מנעול מסוג יל.	35.92.13
דלת חזית – הדלת תהיה דו-כנפית עשויה זכוכית מגוונת בעובי 5 מ"מ, שעברה תהליך חיסום, בעלת מנעול במרכז, מסוג יל. (מפתח דלת קדמית ואחורית זהה בכל הארונות).	35.92.14
מידות :	35.92.15
רוחב : W = 800 mm	35.92.16
גובה : H = 44U	35.92.17
עומק פנים הארון : D = 800mm	35.92.18
צבע וגימור :	35.92.19
הארון יהיה צבוע בשתי שכבות :	35.92.20
צבע יסוד.	35.92.21
שכבת צבע חיצוני, שחור מט בגימור קלוי בתנור	35.92.22
פס שקעי כוח :	35.92.23

- 35.92.24 בחלקו האחורי של הארון יותקנו שני פסים עם 6/12 שקעי כוח כ"א, מוגנים ע"י מאמ"ת A16 מסוג G. הפס, השקעים והמאמ"ת יעמדו בתקן ישראלי. את פס השקעים ניתן למקם בכל צד וגובה של הארון.
- 35.92.25 לפסי השקעים יחובר כבל פנדל #3 X2.5, באורך 5 מ' עם תקע CEE. שקעי הכוח בפסי השקעים יהיו שקעים ישראליים או שקעי קומקום.
- 35.92.26 בגג הארון באמצע חלקו האחורי יותקנו 4 מאווררים בספיקה של CFM90 כ"א, מוזנים במתח רשת VAC220 ישירות מהזנת הארון ומוגנים RFI.
- 35.92.27 המאווררים יכוסו ע"י רשתות מגן למניעת פגיעה בצוות המתחזק משני צידי המאוורר.
- 35.92.28 במקרה של גג פגודה יותקנו המאווררים על גבי גג פנימי ולא חיצוני של הפגודה.
- 35.92.29 יש להקפיד שלא יהיה רווח בין הגג לארון, כדי שלא תהא בריחת אויר.
- 35.92.30 פתחים בגג יש לסגור עם "לוחות עיוורים" למנוע בריחת אויר.
- 35.92.31 מסלול אוורור מבנה הארון והמדפים יאפשר מסלול אוורור, היונק מפתחי אוורור, עובר דרך כל המכשירים ונישאב החוצה ע"י המאווררים.
- 35.92.32 שני פתחים בגג הארון במידות 10*22 ס"מ מוגנים ע"י גומיית מגן ממוקמים בצדי הארון במרכז הרוחב.
- 35.92.33 פתח בגג הארון בחלקו האחורי המרכזי במידות 10*20 ס"מ.
- 35.92.34 הארון יסופק כאשר כל פתחי הכבלים בגג סגורים ע"י לוחות עיוורים, הניתנים לפירוק לפי הצורך.
- 35.92.35 פתחי הכבלים והמאווררים יתוכננו כך, שאפשר יהיה להתקין תעלת כבלים על גג המסד ללא הסתרת פתחי האוורור.
- 35.92.36 בסיס הארון סגור כאשר משני צדדיו יהיו פתחים בגודל 20*60 ס"מ על גבי הבסיס תהיה נקודת הארקה מרכזית מרותכת למסגרת הבסיס בעלת תבריג NC-10 ובורג NC-10 בעל ראש פטרייה.
- 35.92.37 הארון יותקן על 4 רגליות הניתנות לכיוון ע"י אומי מתיחה.
- 35.92.38 מכיל סט קשיחים כמוגדר בהמשך.
- 35.92.39 יבוצע עיגון ביין שני ארונות ע"י מתאם בתצורת U בפירוק מהיר.
- 35.92.40 לוחות עיוורים ישמשו לסגירת מרווחים בין פריטי ציוד ולוחות ניתוב בארונות התקשורת. הלוחות יהיו עשויים פח מכופף 1.5 מ"מ צבוע באבקה אפוקסית בצבע שחור או כל צבע אחר שיידרש על ידי המזמין (תואם צבע הארון).
- 35.92.41 התקנת הלוחות העיוורים לארון תבוצע באמצעות אומים מתאימים כמוגדר.
- 35.92.42 הלוחות העיוורים יהיו בגובה של 2U1, U, והשימוש בהם ייעשה בהתאם לתכנון של ארון התקשורת. לוחות עיוורים עבור ארונות השרתים יהיו מתוצרת HP /COMPAQ מקוריים.
- 35.92.43 מדף קבוע לארון תקשורת
- 35.92.44 מדף מחורר קבוע לארון תקשורת ישמש להצבת ציוד שאינו ניתן להתקנה בארון 19" סטנדרטי, גודל החורים 10-12 מ"מ כל אחד. שטח החירור 80% משטח המדף.
- 35.92.45 מבנה - פח מכופף 2 מ"מ.
- 35.92.46 מידות - H = 0.25U, W = 447 mm, D 480mm

- 35.92.47 חיזוק - ע"י ברגים סטנדרטיים המותקנים בפסי 19" קדמיים ואחוריים. ניתן יהיה למקמו בכל גובה של פנים הארון/ארונית ויאפשר שינוי עומק של פסי התקן 19".
- 35.92.48 גימור - צביעה באבקה אפוקסית בצבע שחור.
- 35.92.49 סט קשיחים לארון התקשורת.
- 35.92.50 סט קשיחים לארון תקשורת יכיל את הפריטים הבאים:
- 35.92.51 אומי קפיץ למסילות.
- 35.92.52 דסקית שטוחה מגולוונת M5, קוטר חיצוני 13 מ"מ, עובי 1 מ"מ.
- 35.92.53 בורג מגולוון ראש פטרייה M5, מפתח פיליפס, אורך תבריג 6 מ"מ.
- 35.92.54 הסט יכיל 20 יחידות מכל פריט לעיל, כאשר כל הפריטים מאותו סוג ייארוזו בשקית נפרדת.
- 35.92.55 ארון התקשורת יהיה כדוגמת בינת LANCAB.

35.93 כבלי ניתוב

- 35.93.1 כבל ניתוב בין שקע קצה RJ-45 מסוכך לתחנת עבודה.
- 35.93.2 המגשר יהיה בהתאם לאישור שניתן ליצרן ע"י מעבדה חיצונית בלתי תלויה לבדיקת CAT-6A CHANNEL עבור הפתרון הכולל המוצע, או לחילופין בעל אישור מעבדה חיצונית בלתי תלויה לעמידה בתקן CAT-6A component כאשר כל הציוד הנוסף (פנלים/ושקעים) נושאים אישור CAT-6A component עבור כל אחד מהרכיבים בנפרד.
- 35.93.3 המגשר יהיה בעל W8 מסוכך וגמיש.
- 35.93.4 המגשר המוצע, כולל מחברי הקצה כמכלול, יתמוך ב-550 MHZ, עפ"י CAT-586B EIA/TIA ו-6A ISO/IEC 11801 CLASS EA לפחות..
- 35.93.5 כל אחד מקצוות המגשר יכלול תקע RJ-45.
- 35.93.6 על כל תקע יותקן כיסוי גומי צבעוני. הקבלן יוודא עם המזמין ויקבל הנחיה בכתב לגבי צבע כיסוי הגומי.
- 35.93.7 יעשה שימוש אך ורק בכיסויים שלא ניתן למשכם בקלות מקצה המחבר.
- 35.93.8 כל מגשר יסומן בשתי קצותיו במדבקה יעודית לסימון, הכוללת מס' חד ערכי, באופן שייסוכם עם המזמין.
- 35.93.9 כבלים נוספים באורך שונה יסופקו ע"י הקבלן עפ"י דרישות הלקוח, אורך הכבלים יסוכם עם הקבלן המבצע בעת הכנת ה - SOW.
- 35.93.10 המגשרים יסופקו בצבעים שונים עפ"י דרישות המזמין.
- 35.93.11 המגשרים יהיו מתוצרת R&M/CORNING/PANDUIT או שוו"ע מאושר בלבד .

35.94 סימון ושילוט

- 35.94.1 כבלי הנחושת מחדר התקשורת וריכוזי התקשורת אל נקודת הקצה.
- 35.94.2 שקעי הקצה.
- 35.94.3 לוחות ניתוב נחושת ואופטיים.
- 35.94.4 כבלים רב גידיים.
- 35.94.5 כבלים אופטיים.

35.94.6	כבלי ניתוב.
35.94.7	ארונות תקשורת/שרתים וריכוזי התקשורת.
35.94.8	פסיסות לייצוג הכבלים הרב גידיים.
35.94.9	כל אביזר המותקן על ידי הקבלן.
35.94.10	כל הסימונים יהיו בלתי מחיקים. אין לבצע שילוט בדגלונים.
35.94.11	השילוט יבוצע באמצעות חריטה בפס בקליט או פלסטי צבעוני.
35.95	<u>שיטת הסימון תיקבע על ידי המתכנן והמזמין.</u>
35.95.1	כל שקעי הקצה יסומנו ע"י שלט פלסטי חרוט.
	השלט יותקן בחלקו העליון של השקע, במקרה של מיקום נסתר, השקע ישולט בנוסף גם במקום גלוי .
35.95.2	סימון כבלי הנחושת של נקודות קצה :
35.95.3	כל כבל יסומן בשני מקומות : בחדר התקשורת, לפני הכניסה ללוח הניתוב ובנקודת הקצה לפני הכניסה לשקע הקצה.
35.95.4	הסימון יבוצע ע"י מדבקות סימון ייעודיות.
35.95.5	הסימון יהיה זהה לסימון ע"ג שקע הקצה.
35.95.6	סימון כבלים רב גידיים וכבלים אופטיים - יהיה באמצעות שילוט PVC חרוט.
35.95.7	סימון לוחות ניתוב לכבלי נחושת :
35.95.8	לוחות הניתוב לייצוג שקעי הקצה יסומנו בחלקם הקדמי.
35.95.9	הסימון יבוצע בעזרת סרגל פלסטי חרוט.
35.95.10	סימון לוחות ניתוב אופטיים :
35.95.11	לוחות הניתוב האופטיים יסומנו בחלקם הקדמי.
35.95.12	השילוט יעשה בעזרת שלט פלסטי חרוט.
35.95.13	סימון כבלי גישור
35.95.14	מגשרים מנחושת ואופטיים ישולטו בקצותיהם באמצעות מדבקת סימון ייעודית עפ"י מספר רץ.
35.95.15	סימון ארונות התקשורת
35.95.16	ארונות התקשורת ישולטו על ידי שלט פלסטי חרוט מעל הדלת החזית ומעל לדלת האחורית.
35.95.17	כל אחד מפרטי הצידוד במערכת יסומן בשילוט מזהה כפי שפורט לעיל ולפי הצורך. סימון זהה יסמן רכיבים אלה בתוכניות העדות שיוגשו על ידי הקבלן בתום העבודה.
35.95.18	כל פרטי השילוט והסימון ייעשו בתאום עם המזמין, בהתאם לשיטת סימון מקובלת, על פי תוכנית מפורטת הכוללת את צורת הסימונים ומיקומם, שתוגש על ידי הקבלן לאישור המזמין.
35.96	<u>בדיקות</u>
35.96.1	דרישות בדיקות קבלה (ATR - Acceptance Test Requirements).
35.96.2	מפרט בדיקות קבלה (ATP - Acceptance Test Procedure).
35.96.3	רשימת הבדיקות תכלול הנושאים הבאים :
35.96.4	טיב ההתקנות המכאניות של רכיבי המערכת.

35.96.5	שלימות הרכיבים שסופקו.
35.96.6	טיב המחברים, הכבלים והחיווט.
35.96.7	טיב סימון ושילוט הרכיבים וקצוות הכבלים.
35.96.8	התאמה לכתב הכמויות הסופי.
35.96.9	דרישות מכניות כלליות.
35.96.10	דרישות חשמליות ואלקטרוניות כלליות.
35.96.11	בדיקות להוכחת עמידה בתקנים נדרשים שיכללו בין היתר בדיקת נקודות הקצה בהתאם לתקן ISO 11801 CLASS EA CHANNEL או לחילופין תקן EIA/TIA 568B CAT-6A CHANNEL המעודכנים שיהיו בעת הבדיקה.
35.96.12	בדיקות POWER METER ו-OTDR משני צידי הכבלים האופטיים, אשר יפורטו בטבלאות שצינינו את הסיב הספציפי והמדידה שהתקבלה בכל אחד מהצדדים.

35.97 דרישות הקשחת סיב ממערכת בקרה

35.97.1	זיהוי ואימות
35.97.1.1.1	כל המשתמשים מזוהים באופן ייחודי
35.97.1.1.2	ניהול סיסמאות כניסה למנהל מערכת
35.97.1.1.3	חשבונות משתמשים מיובאים מושבתים כברירת מחדל
35.97.1.1.4	פונקציונליות אישור עבור - חיבורי HTTPS
35.97.1.1.5	תעודות בחתימה עצמית
35.97.1.1.6	אישורי ברירת מחדל
35.97.1.1.7	אישורי רשות התעודות
35.97.2	ניתן לאכוף מדיניות סיסמאות
35.97.2.1.1	ימים עד שתפוג הסיסמה
35.97.2.1.2	מספר מינימלי של תווים
35.97.2.1.3	מספר מינימלי של תווים קטנים
35.97.2.1.4	מספר מינימלי של תווים מספריים
35.97.2.1.5	מספר מינימלי של תווים מיוחדים
35.97.2.1.6	מספר סיסמאות ייחודיות רצופות לפני שימוש חוזר
35.97.2.1.7	לא יותר משלושה תווים זהים שחוזרים על עצמם
35.97.3	בקרת חיבור SSH
35.97.3.1.1	מושבת לאחר ניסיונות כניסה כושלים
35.97.3.1.2	פסק זמן להפעלה מחדש של חיבור מנהל מערכת
35.97.3.1.3	הגבלת שיעור כדי להגן מפני התקפות כוח גס
35.97.3.1.4	אימות טביעת אצבע של מכשיר SSH
35.97.4	מדיניות סיסמאות מאובטחת כברירת מחדל: (הגדות יצרן)
35.97.4.1.1	ימים עד לפקיעת הסיסמה: מופעל: 90 ימים
35.97.4.1.2	מספר תווים מינימלי: 8
35.97.4.1.3	מספר מינימלי של תווים קטנים: 1

מספר מינימלי של תווים מספריים : 1	35.97.4.1.4
מספר מינימלי של תווים מיוחדים : 1	35.97.4.1.5
מספר סיסמאות ייחודיות עוקבות לפני שימוש חוזר : 6	35.97.4.1.6
אין לאפשר יותר משלוש חזרות תווים זהים : מופעל	35.97.4.1.7
חובה על שינוי סיסמת מנהל	35.97.4.1.8
רשימה שחורה של סיסמאות (לא ניתן לעריכה)	35.97.4.1.9
תמיכה בכניסה ל-Active Directory/Windows זמינה	35.97.4.1.10
דגל מאובטח לעוגיות ב-WebStation מופעל כאשר באמצעות HTTPs	35.97.4.1.11

35.98 הרשאה - Authorization

ניתן להפעיל באנרים מותאמים אישית לכניסה להעביר למפעילים את מדיניות השימוש.	35.98.1
בקרת גישה מבוססת תפקידים (הרשאות).	35.98.2
אבטחה ברמת אובייקט.	35.98.3

35.99 Confidentiality – סודיות (העברה מוצפנת של נתונים)

HTTPS באמצעות TLS 1.3 מופעל כברירת מחדל.	35.99.1
ל-WorkStation אין תמיכה ב-TLS 1.3 והיא יכולה להשתמש רק ב-TLS 1.2 ומעלה.	35.99.2
HTTPS באמצעות TLS 1.1 ו-TLS 1.2 מושבת על ידי פריקת מִחְדָּל.	35.99.3
SFTP באמצעות SSH 2.0.	35.99.4
כניסה מוצפנת של EWS.	35.99.5
השבת את השימוש באפשרות תצורת MD5.	35.99.6
תמיכה ב-SNMPv1, SNMPv3 ו-v2 הוסרו.	35.99.7
הפנה מחדש לקוחות אינטרנט לאפשרות תצורת HTTPS.	35.99.8
תמיכה בהודעת דוא"ל מאובטחת SMTPS.	35.99.9
נתוני הסיסמה מוסתרים מהעין.	35.99.10
סיסמאות מאוחסנות ומועברות בצורה מאובטחת.	35.99.11
אחסון יומן מרכזי של אישור CA.	35.99.12
המערכת תאפשר חיבור של משתמשי המערכת רק לאחר הזדהות במערכת האוניברסיטת תוך שימוש במערכת LDAP של האוניברסיטה.	35.99.13

35.100 Integrity – יושרה

יציאה אוטומטית - Auto logoff.	35.100.1
יומן ביקורת עם חותמות זמן מסונכרנות בכל המערכת.	35.100.2
יומני פעילות מספקים אי-הכחשה.	35.100.3
שרת אוטומציה U-Boot Loader מושבת.	35.100.4
תמיכה באלגוריתם SHA2-256 Hash.	35.100.5

- 35.100.6 WebStation HTML5 גרפיקה וצפייה במגמה תמיכה, הסרת JAVA .
- 35.100.7 הגנה בסיסית מפני תוכנית ונתונים במצב מנוחה שינוי.
- 35.100.8 הגנה בסיסית לשגיאה מאובטחת ויעילה על גבי הודעות – Events.

Restricted data flow – זרימת נתונים מוגבלת 35.101

- 35.101.1 יכולות בסיסיות לפילוח רשת אפשרויות בסיסיות להפעלה/השבתה של יציאות.
- 35.101.2 השבת את אפשרות תצורת HTTP (HTTPS בלבד).
- 35.101.3 השבת את תצורת יציאות ה-USB של שרת האוטומציה.
- 35.101.4 השבת שרת אוטומציה SSH יציאת 22 (port) אפשרות תצורה.
- 35.101.5 ממשק השרת של מושבת כברירת מחדל בשרתי בקרת מבנה

Timely response to events – תגובה בזמן לאירועים 35.102

- 35.102.1 גישת יומן ביקורת - Audit log access.
- 35.102.2 תמיכת SIEM : אפשרות רישום מערכת מרחוק.
- 35.102.3 אפשרות תצורת רישום שרת אינטרנט

Resource availability – זמינות משאבים 35.103

- 35.103.1 גיבוי, שחזור ובנייה מחדש של המערכת גישה להגדרות רשת ואבטחה

פרמטרים למערכת בקרת מבנה						
מערכת	תת מערכת	מנוהל מבקרת מבנה	מיקום במבנה	פרמטרים של מערכת	יבוצע ע"י	הערות
תאורה	דו מצבית	אזורים ציבוריים מנוהלים ע"י בקרת מבנה	אזורים ציבוריים/משותפים	פועל/כבוי כולל שליטה	קבלן בקרת מבנה	
	תאורת חירום	סטטוס מועבר לבקרת מבנה	כל המבנה	מצב סוללה פועל /כבוי		מרכז החישובים מתנגדים לחיבור OT לWIFI. להסדיר מול מרכז חישובים או להחליף לתאורת חירום קוויות.
	מעומעמת	מערכת מולטימדיה - בקרה מקומית	אולמות/כיתות גדולות	יקבעו מול קבלן מולטימדיה	קבלן מולטימדיה	יבוצע ע"י קבלן מולטימדיה, היות שלא תוכנן ע"י יועץ מולטימדיה - אפשר לבדוק מול קבלן בקרת מבנה אופציה למימוש ע"י ציוד של בית חכם (KNX) או ע"י בקרי DDC שיש להם חיבור גם לDALI, קים ציוד של שניידר, ABB, סימנס (PXC) וכו. ..
הצללה/תריסים	אולמות		חדר חשמל			חיווי והפעלה בהתאם לפרמטרים דרך בקרת מבנה
אנרגיה	חיווי סביבה בחדר חשמל			טמפרטורה, לחות, התראה מגלאי הצפה		

פרמטרים למערכת בקרת מבנה						
מערכת	תת מערכת	מנוהל מבקרת מבנה	מיקום במבנה	פרמטרים של מערכת	יבוצע ע"י	הערות
	חיוויים מתח גבוה		לוח/ות מתח גבוה	מצב הפעלה: ידני/מרחוק, מצב סגור/פתוח עבור: מפסק, מנתק טורי, מנתק הארקה, נתיכים - מצב נתיך, קריאת נתונים מהרב מודד החשמלי, קריאת נתונים מהגנות, Trip, תקלת תקשורת, NVR	קבלן בקרת מבנה	חשמל, מנהל תפעול חשמל ומנהל מערכת.
	חיוויים מתח נמוך		לוחות מתח נמוך	מצב מפסקים ראשיים(סגור/פתוח), Trip, תקלת תקשורת, NVR, קריאת נתונים מSATEC : מתח, זרם, הרמוניות, הספקים, מקדם הספק, אנרגיה וכו'		
	מערכת סנכרון					
	שנאים		קומת מרתף	טמפרטורה בסביבת שנאים, דרגת העמסה מעל 80% - התראה, הפעלת אוורור מאולץ.		
	גנרטורים		גג	תקלות, מוכן לפעולה, בפעולה, אוטומט/ידני, לחץ שמן, טמפרטורה, גובה מים, חיבור לבקר סנכרון, תדר, מתח מוצא, זרם מוצא וחיבור תקשורת לבקר גנרטור לקריאת שאר נתונים.	בקרה מקומית תבוצע ע"י קבלן גנרטורים, שילוב לבקרת מבנה יבוצע ע"י קבלן	

פרמטרים למערכת בקרת מבנה						
מערכת	תת מערכת	מנוהל מבקרת מבנה	מיקום במבנה	פרמטרים של מערכת	יבוצע ע"י	הערות
					בקרת מבנה.	
	אל פסקים		לפי מיקום אל פסק	תקלה, אחוז סוללה, טמפרטורה בסביבת סוללה, חיווי הזנה מחוברת בכניסה, זרם מוצא, מתח מוצא.	קבלן בקרת מבנה	
	רב מודד Satec	חיוויים אל בקרת מבנה	לוחות מתח נמוך/גבוה	מתח תלת פאזי, זרם תלת פאזי, תדר, THD (זרם, ומתח), מקדם הספק, הספק אקטיבי, הספק ריאקטיבי, מקדם הספק, אנרגיה, זרם רבע שעי ממוצע הכי גבוה שנצרך(ערך שמתעדכן באופן קבוע), תקלת תקשורת (מוגדר בצד הHMI).		
	NVR	חלק מבקרת מבנה	מכל מערכת שמצוידת ב NVR	התראה חוסר מתח		חיווי לכל משתמשי מערכת בקרת המבנה.
מים	ברזים ראשיים	חיווי לבקרת מבנה	ברז ראשי ARAD או ש"ע	מונה בכניסה לבניין, חיווי לבקרת מבנה	לפי ספק, התממש קות ע"י קבלן בקרת מבנה	
	גילוי נזילות (ספיקה, לחץ)					כחלק ממערכת ARAD או ש"ע.

פרמטרים למערכת בקרת מבנה						
מערכת	תת מערכת	מנוהל מבקרת מבנה	מיקום במבנה	פרמטרים של מערכת	יבוצע ע"י	הערות
	מיכל אגירה	חיווי לבקרת מבנה		מצוף עליון, מצוף תחתון - חיווי מצבים. גלישה, 2 מגופים בטור - חיווי מצב	קבלן בקרת מבנה	טבלה שהועברה ע"י יועצת אינסטלציה מפרטת כניסות ויציאות של ציוד זה. דרושה הגדרה של מיקומי ארונות בקרה. דרושה הגדרה של מיקומי חיישני הצפה.
	משאבות מילוי אסלות	חיווי אל בקרת מבנה	מרתף	בפעולה, תקלה		
	משאבות הגברת לחץ					
	משאבות ביוב והצפה	חיווי ושליטה מבקרת מבנה	תדר, ספיקה וכו לפי תפ"מ. ממסר חוסר מתח			
	חיישני הצפה	חיווי אל בקרת מבנה	כל המבנה	סטטוס התראה		דורש הגדרה של מיקומי החיישנים
מיזוג אוויר	יט"אות	חלק מבקרת מבנה	גג	כיבוי/הפעלה לוח זמנים, משוב פעילות, משוב תקלה, מצב פילטרים(אם קיים ביט"א) סט פוינט וטמפ' מוצא.	קבלן מקומית תבוצע ע"י קבלן מז"א, שילוב לבקרת מבנה יבוצע ע"י קבלן בקרת מבנה.	תבצע בקרה מקומית ע"י קבלן מז"א - התממשקות תבוצע אל בקרת מבנה. קיימת פרוגרמה מליאור. נעביר הנחיות מפורטות לאחר שיבחר יצרן הציוד והבקר של הציוד בהתאם.
	VRF	שליטה על ידי רכזת VRF - באמצעות בקרת מבנה	כל המבנה	קריאה של הטמפ, קריאה של לחות, סט פוינט טמפ - ערך ניתן לשינוי. ערך עליון של טמפ - ניתן לשינוי מבקרת לשינוי מבנה. ערך תחתון של טמפ - ניתן לשינוי מבקרת מבנה. כיבוי/הפעלה לוח זמנים משוב פעילות משוב תקלה. מספר טיימרים של כיבוי והפעלה אוטומטית של המיזוג.		
	מפוחי יניקה שירותים	בקרת מבנה בלבד			קבלן בקרת מבנה	
	מפוחי עשן	חיווי בלבד	כניסה			

פרמטרים למערכת בקרת מבנה						
מערכת	תת מערכת	מנוהל מבקרת מבנה	מיקום במבנה	פרמטרים של מערכת	יבוצע ע"י	הערות
גילוי אש	דמפרים אש	חיווי בלבד		התראה חוסר מתח, סטטוס, פועל/ לא פועל, תקלה	יבוצע ע"י קבלן גילוי אש, חיוויים יועברו לבקרת מבנה ע"י קבלן בקרת מבנה	
	משאבות הסנקה	חיווי בלבד		תקלה, חוסר מתח		
	התראה	חיווי לבקרת מבנה - מרכזת גילוי אש		התראות אש, תקלה		
	משוב ממסר ISO	חיווי לבקרת מבנה		מגע יבש לבקרת מבנה		
	מפוחי הוצאת עשן	מנוהל ע"י רכזת גילוי אש - חיווי מצב יועבר לבקרת מבנה				
כניסה ונוכחות	מעלית	חיווי אל בקרת מבנה	פירי מעליות	חיישן הצפה נוסף לזה המחובר לבקר מעלית, מגע יבש	קבלן בקרת מבנה	צינור 16 מ"מ נוסף אל הפיר לחיווט הגלאי
	גילוי נוכחות	חיווי לבקרת מבנה	כל המבנה	מכל גלאי נוכחות לצורך מיזוג/ תאורה - יועבר חיווי גם לבקרת מבנה.	קבלן בקרת מבנה	אם קבלן מיזוג מתקין גלאים בנפרד - יועבר חיווי גם לבקרת מבנה.

בקרת מבנה

DI	AI	Do	Ao	תאור נקודות	מס"ד
				מאגר איסוף מי מזגנים	1
1				מילוי	
2				הפסקת מילוי	
3a+b				גלישה (גלישה + ברז מילוי פתוח)	
				מאגר צריכה וכיבוי אש	2
4				מאגר צריכה מפלס מלא	
5				מאגר צריכה מפלס ריק	
6				מאגר כיבוי אש מפלס מלא	
7				מאגר כיבוי אש מפלס ריק	
				משאבת צריכה(1)	3
8				מצב פעולה (1)	
9				מצב תקלה (1)	
10				מצב הפסקה (1)	
				משאבת צריכה (2)	4
11				מצב פעולה (2)	
12				מצב תקלה (2)	
13				מצב הפסקה (2)	
			1	הפעלה ידנית למשאבות 1/2	
				משאבת כיבוי (1)	5
14				מצב פעולה (1)	
15				מצב תקלה (1)	
16				מצב הפסקה (1)	
				משאבת כיבוי (2)	6
17				מצב פעולה (2)	
18				מצב תקלה (2)	
19				מצב הפסקה (2)	
				משאבת מים מושבים לאסלות ו השקיה (1)	7
20				מצב פעולה (1)	
21				מצב תקלה (1)	

DI	AI	Do	Ao	תאור נקודות	מס"ד
22				מצב הפסקה (1)	
				משאבת מים מושבים לאסלות ו השקיה (2)	8
23				מצב פעולה (2)	
24				מצב תקלה (2)	
25				מצב הפסקה (2)	
26				רגש הצפה חדר משאבות	9
				מתמר לחץ מערכת ספרינקלרים בכניסה	10
	1			מתמר לחץ עבור לחץ בקווי אספקת מים	11
	2			ירידת לחץ מערכות פריאקשן (1)	12
	3			ירידת לחץ מערכות פריאקשן (2)	13
27				התראה מפנל כבאים	14
				בור ניקוז חדר משאבות עם 2 משאבות טבולות	15
28				משאבה טבולה הדממה (1)	
29				משאבה טבולה עבודה (1)	
30				משאבה טבולה הפסקה (1)	
31				משאבה טבולה תקלה (1)	
32				משאבה טבולה הדממה (2)	
33				משאבה טבולה עבודה (2)	
34				משאבה טבולה הפסקה (2)	
35				משאבה טבולה תקלה (2)	
			2	הפעלה ידנית למשאבות (1,2)	
				בור ניקוז מי גשם חצר אנגלית עם 2 משאבות טבולות	16
36				משאבה טבולה הדממה (1)	
37				משאבה טבולה עבודה (1)	
38				משאבה טבולה הפסקה (1)	
39				משאבה טבולה תקלה (1)	
40				משאבה טבולה הדממה (2)	
41				משאבה טבולה עבודה (2)	
42				משאבה טבולה הפסקה (2)	

DI	AI	Do	Ao	תאור נקודות	מס"ד
43				משאבה טבולה תקלה (2)	
			3	הפעלה ידנית למשאבות (1,2)	
				בור ביוב חצר אנגלית עם 2 משאבות טבולות	17
44				משאבה טבולה הדממה (1)	
45				משאבה טבולה עבודה (1)	
46				משאבה טבולה הפסקה (1)	
47				משאבה טבולה תקלה (1)	
48				משאבה טבולה הדממה (2)	
49				משאבה טבולה עבודה (2)	
50				משאבה טבולה הפסקה (2)	
51				משאבה טבולה תקלה (2)	
			4	הפעלה ידנית למשאבות (1,2)	
52			בקר נפרד	מפריד שומן נפח 1100 ליטר A	18
53			בקר נפרד	מפריד שומן נפח 1100 ליטר B	19

הערות:

* סעיפים 18,19 – הבקר נפרד מקבל התראות על מצב המפריד ומעביר התראה לבקר הראשי עם מספר המפריד.

פרק 40 – פיתוח נופי**40.00. עבודות אבן****הערות כלליות**

כיחול המישקים יבוצע בטיט צמנטי בגוון האבן על בסיס מלט לבן, בגוון לאישור האדריכל. האבן תעבור את כל הבדיקות הנדרשות בהתאם למפרט הכללי פרק 14.

40.00.01 ריצוף באבן גרניט נסורה ומעובדת

במסגרת פריט זה יבוצע ריצוף באבן גרניט נסורה ומעובדת בהתאם לתכניות, בעובי מינימלי של 5 ס"מ, כולל אבנים מותאמות לעומס רכבים בעובי 10 ס"מ, במידות ע"פ פרט. סוג האבן: אבן גרניט בגוון ובעיבוד לבחירת האדריכל, ובאישורו לדוגמת אבן. גמר האבן יעמוד בתקן למניעת החלקה בריצוף חוץ. האבן תהיה ללא פגמים סדקים או שברים. מרווח מירבי בין מישקים יהיה 0.5 ס"מ, כיחול בטיט צמנטי בגוון האבן שקוע מפני האבן בעומק 0.2 ס"מ. יש לבצע קטע לדוגמא בשטח של 5 מ"ר לאישור האדריכל.

כל האבנים תהינה אבנים נסורות ומעובדות. האבן תהיה מעובדת מכל הכיוונים הנראים לעין, כולל צדי האבן (הממד הצר), כולל עיבוד צד האבן הנראה לעין במדרגות ללא קיר לצדן, בפינות הקיר וכד'. סוג עיבוד האבן כמפורט בתכניות.

המחיר כולל אספקת האבן וכל החומרים הנלווים, לרבות חול וטיט, ניקוי משטחי הבטון/המצעים וישורים ו/או סיתותם במידת הצורך, כולל הנחת האבן, עיגון וכיחול לפי פרט, וכן התאמת אבנים מיוחדות לפי צורתן וגודלן, כולל חיתוכים ועיבודים, על פי הנדרש בתכניות ועל פי הנדרש לשם התאמה לשטח. לא תשולם כל תוספת מחיר בגין התאמת אבנים אלה. העבודה כוללת ניסור/סיתות האבן במפגש עם משטחי אספלט/בטון, קיר או אבן שפה, לפי התוואי המסומן בתכניות.

יש לקבל אישור בכתב של האדריכל לסוג האבן ולאופן עיבודה לפני הספקת האבן לאתר. האבנים תאושרנה אחת לאחת ע"י המפקח לפני הנחתן.

לשם התאמת הדוגמה יגיש הקבלן לאישור האדריכל והמפקח דוגמת אבן לכל סוג סיתות נדרש – כדוגמת טלטיש, מסמסם, עיבוד חלק, צרוב, התזת חול, מוטבה ועוד. גודל האבן לדוגמא יהיה בגודל ממוצע לגודל האבן הנדרשת לפרויקט על פי התכניות. הדוגמאות תסופקנה במועד אשר יאפשר למפקח ולאדריכל זמן לבחון ולאשר או לפסול את הדוגמאות.

יש לקבל אישור בכתב מהמפקח לאיכות האבן, חוזק וספיגת מים, על פי דרישות המפרט הבין משרדי. יש לקבל את אישור האדריכל בכתב לדוגמת הנחת ריצוף האבן בקטע של מינימום 5 מ"ר, לפני התחלת הבניה באבן, כולל כיחול. הדוגמא תשמר עד לגמר העבודה ומסירתה.

פני האבן יעובדו כנדרש בתכניות ובשאר מסמכי החוזה. בכל סוגי הסיתות יהיה כיוון אחיד לטיבוע או לקילוף פני האבן. כמו כן תהיה אחידות בעומק הגומות או הפסיקים ובצפיפות לכל שטח פני האבן, לרבות סביב לאבן ללא זמלה סביב לאבן.

בכל סוגי העיבוד תהיינה השפות והפינות חדות ושלמות וכל הזוויות ישרות. כל אבן פגועה או מתוקנת תורחק מן האתר. אין לעשות כל סתימות או תיקונים בלוחות שנפגמו ואשר פינותיהם נפגמו. אבן פגומה אשר תיקבע במקומה תעקר, תסולק מן האתר ותוחלף באבן תקינה.

העיבוד החלק יהיה מאבן נסורה כשאין סימני המסור נראים על פניה. המישקים (פגוות) יהיו שקועים וברוחב אחיד של 5 מ"מ. בהעדר דרישות אחרות הגמר יהיה מקוער או שקוע בחתך מרובע לכל עובי המישק. בגמר הנחת הריצוף ינוקו המישקים, יורטבו במים וימולאו במילוי מסוג "JOINT IT" בגוון האבן עד לעומק של 0.2 ס"מ מפני האבן תוך הקפדה על קצוות נקיים של פני האבן. הכיחול יעשה בגמר עבודות הריצוף או ציפוי הקירות. גוון הכיחול יהיה בגוון האבן / על פי דרישות האדריכל. האבן תונח על שכבת סומסום רחוף מהודק בעובי מינימלי של 5 ס"מ, מעליו שכבת "ריצופית טופ" (תרמוקיר) או ש"ע, בעובי 2-4 ס"מ, מוחלקת לפי סרגל. האבן תודבק על ה"ריצופית" בעזרת שכבת דבק C2TE S-2, שימרח בתחתית האבן. המריחה במלג' משונן 15 מ"מ וביצוע הדבקה בכל שטח גב האבן על הטיט ברטוב על רטוב. עובי שכבת הדבק 5 מ"מ.

לפני הגשת דוגמא מוגמרת יש לקבל את אישור האדריכל על שימוש בחומר שלא צוין במפורש בתכנית. המתכננים שומרים לעצמם את הזכות לשנות פרטים לא עקרוניים, על כל מרכיביהם ללא שינוי במחיר הפריט.

פריט תשלום ריצוף אבן – מ"ר

40.00.02 חיפוי מדרגות באבן גרניט נסורה ומעובדת

סוג האבן : אבן גרניט אפורה ומעובדת לבחירת האדריכל ובאישורו לדוגמת אבן. ללא פגמים סדקים או שברים. ביצוע חיפוי האבן על פי מ"מ 378 ותקן 2378 חלק 1. האבנים מעובדות מכל הכיוונים הנראים לעין, כולל צדי האבן.

במסגרת פריט זה יבוצע חיפוי מדרגות בטון באבן מנוסרת בגוון אפור בהיר/כהה – לפי בחירת האדריכל - מונחות על גבי מדרגת בטון יצוק באתר. מידות המדרגה כמפורט בפרטים ובתכניות.

מידות האבנים : כמפורט בפרטים ובתכניות.

כל פני האבן הגלויים יהיו בעיבוד כמפורט בפרטים ובתכניות.

שלח המדרגה יכלול פס אזהרה מפס אבן גרניט בגוון ניגודי, מורכב במגרעת בשלח המדרגה, במרחק 3 ס"מ מקצה השלח, לפי תקן נגישות.

שולי האבן יעובדו לקבלת מישקים מקבילים בין האבנים לכל רוחב האבן. רוחב המישקים לא יעלה על 0.5 ס"מ.

המדרגות תונחנה בדוגמת בניה, כך שהפגוות לא תהיינה רציפות בין מפלס למפלס.

העבודה כוללת חפירה ו/או חציבה, מילוי ויישור לפי הצורך, הידוק שתית ועיצוב שכבת מצע סוג א' בעובי 20 ס"מ לפחות לאחר ההידוק. הידוק לצפיפות 98% מוד א.א.ש.ט.הו. אספקת כל החומרים, יציקת הבטון, זיון וחיפוי באבן.

יש לבצע קטע שתי מדרגות לדוגמא לאישור האדריכל.

פריט תשלום מדרגות בחיפוי אבן – מ"א

40.00.03 אבן גן מאבן גרניט נסורה ומעובדת

העבודה כוללת: אספקה והנחה של אבני גן מאבן גרניט נסורה ומעובדת במידות על פי פרט, כולל אבן גן בחתך 10/20 ס"מ ואבן גן מוגבהת בחתך 10/30 ס"מ. האבנים יהיו באורך חופשי/ע"פ פרט ובאורך מקסימלי של 70 ס"מ. אבני הגן יהיו ללא פגמים, ישירות ושלמות עם קצוות שלמים, מעובדות בגמר עפ"י בחירת האדריכל. האבנים יונחו ע"ג חגורה סמויה מיסוד בטון ב - 150 עם גב בטון יצוק ע"ג מצע מהודק. חיבור בין האבנים יעשה בתערובת של חול + צמנט ביחס 1:3.

סוג האבן: אבן גרניט אפורה ומעובדת לבחירת האדריכל ובאישורו לדוגמת אבן. ללא פגמים סדקים או שברים.

כל פני האבן הגלויים יהיו מעובדים בעיבוד מוטבה/מסמסם/התזת חול/צרוב/אחר – לפי הנחיית האדריכל.

כולל ניקוי המישקים. האבנים יונחו בצמידות זו לזו ככל הניתן. מרווח מירבי בין מישקים יהיה 1 ס"מ,

המישקים (פגוות) יהיו שקועים וברוחב אחיד של 5 מ"מ. בהעדר דרישות אחרות הגמר יהיה מקוער או שקוע בחתך מרובע לכל עובי המישק. בגמר הנחת הריצוף ינוקו המישקים, יורטבו במים וימולאו במילוי מסוג "JOINT IT" בגוון האבן עד לעומק של 0.2 ס"מ מפני האבן תוך הקפדה על קצוות נקיים של פני האבן.

יש לבצע קטע לדוגמא באורך של 5 מ"מ כולל אבן צד לאישור האדריכל.

פריט תשלום – מ"א

40.01 תאור עבודות הפיתוח

עבודות הפיתוח כוללות עבודות פיתוח נופי לסביבת בית הספר: עבודות עפר והתאמת גבהים לגבהים מתוכננים, הקמת קירות תמך וקירות ישיבה, הקמת גדר מוסדית מיוחדת, מעקות ושערים, התוויית שבילים ורחבות, ריצופים, הקמת ספסלים וריהוט חוץ, עבודות ריצוף ופרטי ריהוט במרפסות ובגג המבנה ועבודות גינון והשקיה.

40.02 עבודות הכנה ופירוק**40.02.1 ניקוי האתר**

לפני תחילת כל עבודה אחרת על הקבלן לנקות את האתר מכל פסולת, אבנים, גרוטאות וכד', ולהרחיקם אל מחוץ לאתר. מציאת מקום מאושר ע"י הרשויות לשפיכת הפסולת וכל הנדרש לרבות העמסה, הובלה, פריקה ותשלום אגרות וכל ההוצאות הכספיות חלים על הקבלן. העבודה תחשב ככלולה במחיר החישוף ולא תימדד בנפרד.

40.02.2 עבודות פירוק

הקבלן יפרק בכל מקום שיידרש, בכל אורך ועומק: מבנים, יסודות, תעלות בטון, יסודות בטון, קווי צנרת, עמודים, גדרות, כבישים, משטחי בטון, ריצוף אספלט, אבני שפה, תאי בקרה,

שכבות מצעים מהודקות משוריינות ביריעות גיאוטכניות וכד' ויסלק את כל החומרים הנ"ל על יסודותיהם ותשתיותיהם למקום שפכים מאושר. בורות ותעלות שייווצרו עקב פירוק, ייסתמו ע"י הקבלן במיטב העפר המקומי, אשר יהודק בשכבות בעובי 15 ס"מ, עד למפלס המתוכנן.

עבודות הפירוק יעשו בכלים מכניים ו/או בעבודת ידיים, על פי הוראת המפקח באתר. פסולת הפירוק תפונה לאתר פסולת מאושר המאושר ע"י המפקח. כל ההוצאות הכרוכות בכך חלות על הקבלן ובכלל זה אגרות שפיכה. עבודות הפרוק כנ"ל בתוך קרקע החפירה יחשבו ככלולים במחיר החפירה וימדדו ביחד עם נפח החפירה.

כל המתקנים המפורקים באתר והניתנים לשימוש חוזר, כגון מרצפות, ספסלים, מתקני משחק, שלטים, עמודי תאורה, גדרות וכ' הם רכוש המזמין. החומרים יפורקו בצורה מקצועית ויאוחסנו בהתאם לדרישות המזמין לשימוש חוזר. האחסנה והשמירה על החומרים תהיה על חשבון הקבלן.

40.02.3 ריסוס משטחים

עבודת הריסוס תבוצע לאחר גמר עבודות ניקוי השטח והחישוף, לפני ביצוע עבודות העפר ו/או בסיום עבודות העפר ו/או על גבי שכבת המצעים לפני הנחת הריצופים. העבודה כוללת ריסוס שטחי הגיבון בקוטלי צמחייה כדוגמת גליפוסט ובמונעי נביטה לקטילה מלאה של הצומח הקיים באתר. עבודת ריסוס השטחים כוללת שתי השקיות הנבטה והחדרת מונעי הנביטה לקרקע לפחות. שבועיים לאחר כל השקיית הנבטה יבוצע ריסוס לקטילת הנבטים. המרווח בין השקיות ההנבטה יהיה שלושה שבועות לפחות.

פריט תשלום : מ"ר

40.03 שימור, גיזום, העתקה וכריתת עצים בוגרים

40.03.1 מוקדמות

א. כללי:

1. במסגרת עבודה זו, יבוצעו על ידי הזכין עבודות שימור, גיזום, העתקה וכריתת עצים בוגרים. המפרט הטכני המיוחד המצ"ב מפרט את אופן ביצוען של עבודות אלה.
2. המפרט הטכני המיוחד המצ"ב מהווה חלק בלתי נפרד מנספח העצים אשר מוגש לקק"ל/פקיד יערות ארצי במשרד החקלאות, כחלק מן הבקשה לקבלת היתרי העתקה וכריתה. תכולתו מחייבת את המבצע בעת ביצוע העבודות, להן יינתנו היתרים אלה.
3. כל מחלוקת ו/או אי התאמה ו/או דרישה לשינוי ו/או הרחבה של הנחיות מפרט זה יאושרו בכתב על ידי האגרונום המלווה של הפרויקט.

4. הגוזם/ מעתיק בפועל (להלן "המבצע") יהיה בהכשרתו גוזם מוסמך, ובעלי שתי התעודות הבאות (במצטבר):
5. תעודת הסמכה של משרד החקלאות כגוזם מומחה.
6. תעודת הסמכה בתוקף של משרד התמ"ת כגוזם מטפס שלב ג', אשר עברו הכשרה כנדרש בתקנות הבטיחות לעבודה בגובה (התשס"ז 2007), ע"י מוסד/ מדריך המוכר ע"י משרד התמ"ת לצורך העברת הדרכות אלה.
7. המבצע בפועל יהיה בעל ידע, מיומנות וניסיון מוכח בביצוע עבודות גיזום וכריתת עצים, בדגש על ניסיון מוכח בתחום העתקות עצים. המבצע בפועל יאושר ע"י הפיקוח קודם כניסתו לעבודות

ב. תאור העבודה:

1. כחלק מעבודות ההכנה לביצוע הפרויקט, יידרשו עבודות כריתה והעתקה של עצים בוגרים בתוך קווי הדיקור של הפרויקט וכן עבודות לשימור עצים בתוך קווי הדיקור ומחוצה להם, אשר מיועדים לשימור, אך עלולים להיפגע במסגרת העבודות.
2. עבודות שימור יבוצעו במקביל לכניסה לעבודה בכל אחד מאזורי העבודה.
3. עבודות הכריתה יבוצעו בסמוך למועד תחילת העבודות בפועל בשטח.
4. עבודות ההעתקה יבוצעו בהתאם ללוח הזמנים של הפרויקט, כל זאת בהתאם למועדי ההעתקה אשר מפורטים במפרט זה. למען הסר ספק, העתקה במועד שאינו תואם את האמור במפרט זה, מחייבת אישור בכתב וכן קבלת הנחיות מאגרונום הפרויקט.
5. העבודות יבוצעו על פי מפרט זה, על פי סקרי העצים ונספחי העצים של הפרויקט ועל פי היתרי ההעתקה והכריתה של קק"ל ואו פקיד יערות ארצי של משרד החקלאות.

ג. סימון העצים:

1. העצים יסומנו במפות ובשטח על ידי מודד מוסמך במסגרת ביצוע סקר העצים. לפני ביצוע כל עבודת שימור, העתקה וכריתה, על המבצע לוודא כי כל עץ בו מבוצעת עבודה כלשהי סומן על ידי מודד מוסמך בעזרת שילוט ברור על גבי העץ. סימון העצים יאושר על ידי אגרונום מלווה לפני תחילת העבודה.

ד. אחריות המבצע, בטיחות:

1. חוקים ותקנות - כל עבודות המבצע יבוצעו עפ"י כל דין ובהתאם לחוקים, לתקנות ולצווים של ממשלת ישראל, או רשויות מוסמכות אחרות (לרבות: הרשות המוניציפאלית, משטרה, רשות כבאות, חברת חשמל, בזק וכד').
2. תקנים - כל העבודות אשר יבוצעו וכל החומרים/רכיבים אשר יסופקו יהיו עפ"י כל התקנים והמפרטים הכלליים שהוכנו ופורסמו בידי מכון התקנים (במהדורתם העדכנית ביותר). כל האביזרים, החומרים והציוד שבו ישתמש המבצע יענו על התקנים המקובלים.

3. המבצע ינקוט בכל אמצעי הזהירות להבטחת חיי אדם ורכוש באתר או בסביבתו בעת ביצוע העבודה ויקפיד על קיום החוקים, התקנים, התקנות וההוראות המקומיות והממשלתיות וכללי הבטיחות הקפדניים ביותר הקשורים לנושא העבודה וכן הוראות כל דין בעניינים אלו ו/או הוראות שימסרו לו בע"פ או בכתב ע"י המפקח או המזמין.
4. המבצע ישתמש בכל אמצעי הבטיחות הדרושים, לרבות: שילוט, שילוט מואר, גידור השטח, מעקות זמניים, מחסומים, אישורי משטרה (תכנית תנועה) לחסימת נתיבים, אביזרי בטיחות, שלטי אזהרה להולכי רגל ולכלי רכב וכל הדרוש לשם השלמת העבודה ומניעת נזקי גוף ורכוש לו ולכל צד שלישי.

40.03.2 העתקת עצים:

א. הכנה להעתקה

1. גיזום מקדים - עיצוב והקטנת נוף העץ בהתאם לדרישות המקצועיות.
2. מריחת פני הגיזום במשחה מסוג "דרייפוס" או שו"ע והענפים והגזע בלובן, לפני ההעתקה.
3. הכנת בור לנטיעה - עומק הבור יהיה זהה לעומק גוש השורשים, וקוטרו יהיה רחב ב - 2 מ' מקוטר הגוש.

ב. הוצאת העץ

חפירה זהירה בהיקף השורשים והוצאת העץ מן הקרקע עם גוש השורשים השלם, כולל עפר בקוטר מינימלי של 1.5 מ'. הוצאת העץ תעשה בזהירות ובמקצועיות בעזרת רצועות תוך הגנה מלאה על הגזע וענפי העץ מפגיעה מכנית או אחרת.

ג. העברת העץ לאתר הנטיעה

יש לוודא כי מערכת השורשים של העץ תכוסה ותוגן מפני התפוררות או התייבשות בעת העברת העץ אל אתר הנטיעה. יש לוודא כי לא תיגרם כל פגיעה לגזע או ענפי העץ בעת הובלתו.

העברת העץ אל אתר הנטיעה תהיה מיד עם הוצאתו מהקרקע. ולכל היותר בתוך ארבע שעות מרגע הוצאת העץ מן הקרקע.

ד. הנטיעה

נטיעת העץ תהיה מיד עם הוצאתו מן הקרקע ולכל היותר בתוך ארבע שעות. בימים חמים יש לוודא כי מערכת השורשים עטופה ומוגנת. יש לוודא כי נשמרת הלחות הדרושה של גוש השורשים מרגע הוצאת העץ מן הקרקע ועד רגע הנטיעה.

בזמן הנטיעה יש להקפיד על תקינות מערכת השורשים. במידת הצורך יעשה גיזום שורשים או כל טיפול אחר החיוני לקליטתו של העץ. יש להקפיד על השקיית רוויה איטית במשך הנטיעה למניעת חללי אוויר בבור הנטיעה. יש להציב את העץ במקומו החדש בתנוחה המקורית שלו או על פי הנחיות המפקח.

ה. צביעת הענפים והגזע

יש לדאוג לחידוש הלבנת הגזע והענפים אחת לשלושה חודשים במהלך תקופת האחריות.

העבודה כוללת את כל האמור לעיל, כולל חפירה ו/או חציבה לבור הנטיעה פריט תשלום : יחידת עץ להעתקה

40.03.3 בריתה ועקירת עצים

הקבלן יכרות עצים אשר סומנו באתר לכריתה בצבע ו/או סימן אחר אשר יוגדר ע"י המפקח ו/או על פי הוראת המפקח באתר.

ביצוע עבודת כריתת העצים יעשה בכלים מכאניים ו/או ידנית באופן שיובטח כי לא יפגעו עצים ו/או צמחייה ו/או מתקנים קיימים על פי הוראת המפקח. הכריתה תבוצע בגובה $\frac{1}{2}$ מטר מקוטר העץ אבל בכל מקרה לא יותר מ- 5 ס"מ מצוואר השורש. בעצים בקוטר מעל 13 ס"מ יש לכרות בגובה שלא יעלה על $\frac{1}{3}$ קוטר העץ או מקסימום 10 ס"מ מעל צוואר השורש. פינוי העצים הכרותים :

א. העצים הנכרתים יוצאו מהשטח ויפנו לאתר פסולת מאושר

ב. אין לפגוע בעצים הנשארים בשטח עקב גרירת העצים הכרותים. עקירת גדמי עצים :

הקבלן יעקור את גדמי העצים שנכרתו. עבודת כריתת העצים כוללת :

א. עקירת מערכת השורשים של העץ הכרות ופינוי מאתר העבודה. לפני ביצוע עבודת העקירה לכל גדם וגדם יש לקבל את אישור המפקח לאופן ביצוע העקירה והפינוי.

ב. פינוי הגדם מהאתר לאתר פינוי פסולת מאושר

ג. כיסוי ו/או מילוי הבור במקום העקירה באדמה מקומית עד לגובה פני הקרקע הקיימת בשולי הבור ללא הידוק ויישור השטח.

העבודה כוללת כריתת העץ ו/או עקירה של עץ ו/או כריתה ולאחר מיכן עקירה על פי הוראות המפקח.

פריט תשלום – יחידת עץ ועקור

40.03.4 גיזום עצים:

במסגרת פריט זה יבוצע גיזום הענפים בכל גובה ועל פי הנחיות המפקח בשטח. גיזום העצים יהיה לצורך עיצוב העץ, פתיחת אור וכד', ו/או גיזום עצים מתחת לקווי חשמל על פי הוראת המפקח בשטח. בנוסף, גיזום של ענפים יבשים, שבורים ומסוכנים.

א. החיתוך יתבצע צמוד ככל האפשר לגזע העץ, תוך הימנעות מקילוף קליפת העץ ופגיעה בענפים סמוכים.

ב. פעולת הגיזום תתבצע באמצעות מזמרות או משורים.

ג. פינוי הגזם לאתר פסולת מאושר

ד. לאחר הגיזום יש למרוח על הגדם חומר חיטוי כדוגמת "דרייפוס" או שו"ע

ה. אין לפגוע בעצים סמוכים ובצומח הטבעי בעת גיזום העצים ופינוי הגזם

פריט תשלום : יח' עץ גזום

40.03.5 הגנה לעצים לשימור:

כללי

- א. בתחום העבודות ובקרבתם קיימים עצים רבים לשימור, יש להגן על העצים במהלך העבודות ולמנוע כל פגיעה בעצים ובתחום המחייב של העצים המוגדר ברדיוס נוף העץ + 4 מ'
 - ב. לפני הכניסה לביצוע העבודות, המודד יסמן את העצים וימספר אותם. עץ לשימור סרט בצבע ירוק עם מספר העץ.
 - ג. יש לגדר סביב תחום המחייב של העצים בגדר פלסטיק כתומה בעלת חורים של 30X30 סמ' המאפשרת מעבר בעלי חיים.
 - ד. בכל מקרה של הכרח להתקרב עם העבודות לעץ יש להקים את הגדר במרחק המקסימלי האפשרי ולהוסיף שלטי אזהרה צהובים בגודל 40X40 סמ' עם הכיתוב " עץ לשימור " מכיוון העבודות. במקרה זה יש לקבל הנחיות מגורם מקצועי באלו פעולות לנקוט ע"מ להקטין את הנזק לעצים.
 - ה. יש לדאוג להשקיית העצים במערכת השקייה מסודרת בטיפטוף עם מחשב השקייה החל מחודש אפריל ועד חודש נובמבר.
 - ו. במידה ואין אפשרות להשקות במערכת מסודרת יש להעמיד ליד כל עץ חבית של 200 ליטר אליה לחבר מערכת השקייה ולהשקות פעם בשבועים במילוי החבית ע"י מיכלית.
 - ז. עצים בעלי ענפים שיש סכנה שישברו כתוצאה מהעבודות יש לגזום ע"י גזום בעל תעודת גזום מומחה למנוע שבירתם. עצים לא מעוצבים יש לגזום בגיזום משמר ולעצב את העצים להמשך צימוח בריא.
- יש לפנות את כל הגזום וחמר הצמחי הנוצר בעבודות הטיפול בעצים הבוגרים לאתר.

פריט תשלום : יחידת עץ

40.04 עבודות עפר

40.04.1 כללי

העבודה תבוצע בכלים מכניים מטיפוס מאושר ו/או בכל אמצעי דרוש ו/או בעבודת ידיים, הכל לפי האפשרויות באתר, בהתאם לתנאים הספציפיים באתר ובהתאם להוראות המפקח באתר. עבור ביצוע עבודה בעבודת ידיים במקומות שידרשו לא ישולם כל הפרש במחיר או מחיר מיוחד.

40.04.2 סוגי הקרקע

העבודה תבוצע בכל סוגי הקרקע הקיימים במקום כולל סלע בכל דרגת קושי במידה ויתגלה תוך כדי מהלך העבודה, כולל מילוי ופסולת. לא תשולם לקבלן כל תוספת מחיר בגין המצאות סלע בדרגת קושי כל שהיא.

40.04.3 עבודות חפירה ומילוי - כללי:

תבוצע בהתאם למפרט הכללי לכבישים. בכל מקום בו יתקל הקבלן באבנים בודדות או פסולת כל שהיא, המקשים על הסדרת פני החפירה לדיוק הנדרש, יהיה הקבלן רשאי לחפור מעבר למידה, לסלק את האבנים או הפסולת, למלא מחדש את השקעים בחומר מאושר ולהדקו בחזרה. עבור עבודה זו לא ישולם לקבלן בנפרד. על הקבלן לקחת בחשבון המצאות צינורות וכבלים תת קרקעיים. עליו לבדוק ולוודא היכן מצויים כבלים וצינורות תת קרקעיים עם הרשויות המוסמכות ולסמנם. האחריות על שלמות ותקינות המערכות התת קרקעיות חלה על הקבלן. גובה סופי של עבודות העפר בתחום העבודה יתואם עם המפקח.

העבודה כוללת חפירה ו/או חציבה לכל עומק שיידרש על פי התכניות ו/או על פי הוראות המפקח באתר, מילוי מוחזר ו/או מובא- לפי הנחיות המפקח, העברת העפר החפור ממקום חפירתו למקומות שיש למלא על פי התכנית, העברת חומר חפירה לאתר אחסנה או פינוי משטח האתר למקום אותו יורה המפקח. עודפי חפירה שאין צורך בהם באתר העבודה יפוננו אל מקום מאושר ע"י הרשויות וכל ההוצאות הכרוכות בכך חלות על הקבלן ובכלל זה תשלום אגרות.

הקבלן יחסום את הגישה לשטח החפירה ע"י גדר רשת ו/או אמצעי אחר כנדרש למניעת כניסת אנשים שאינם עובדי הקבלן. הקבלן יפנה את הקרקע שנחפרה מחוץ לגבולות המגרש באתר מאושר ע"י המפקח והרשות המקומית.

40.04.4 חישוב

במסגרת פריט זה יבצע הקבלן חישוב של תחום העבודות לעומק של עד 20 ס"מ. ניקוי הפסולת יחשב ככלול במחיר החישוב ולא ימדד בנפרד.

פריט תשלום – מ"ר.

40.04.5 חפירה ליסודות לקירות תומכים, קירות גדר וקירות ישיבה

חפירה ליסודות הקירות או לכל דבר אחר תעשה לפי המידות שבתכניות ותכלול את מרחב העבודה הדרוש. עבודות החפירה ליסודות כלולה במחיר היחידה לבנית קירות

40.04.6 חפירה לצינורות ומתקנים

תעלות לצינורות ניקוז, תאי בקרה, תפיסה וכד', ייחפרו בעומקים הנדרשים בתכניות ובתוספת עובי שכבת החול הנדרשת וכן ברוחב בהתאם לקוטר הצינור בתוספת 20 ס"מ לכל צד. עבודת החפירה לצינורות ומתקנים כלולה במחיר היחידה לצינורות ולמתקנים.

40.04.7 ניקוז מים

מי גשם וניקוז או מים מכל מקור אחר בחפירות, יהא על הקבלן לשמור על תנאי עבודה "יבשים" ללא רטיבות, כל העבודות הנ"ל תהיינה כלולות במחירי היחידה השונים ולא ישולם עליהן בנפרד.

40.04.8 הידוק שתית

יישור והידוק שתית (צורת דרך) כולל ביצוע עבודות חפירה / חציבה או מילוי. בשטח החפירה יש לחרוש את הקרקע לעומק של 20 ס"מ לפחות לפני יישור והידוק. דרגת הצפיפות הנדרשת של 20 הס"מ העליונים בשתית היא לפחות 96% לפי מודיפיד א.א.ש.ו. הידוק קרקעית החפירה יהיה בעזרת מכבשים כבדים דוגמת BOMAG 212 D או שו"ע. כל היתר כמתואר במפרט הכללי.

פריט תשלום – מ"ר.

40.04.9 מילוי מוחזר מחומר מקומי

מיטב העפר החפור ככל שלפי קביעת המפקח הוא ראוי למילוי חוזר יועבר על ידי הקבלן לאזורי המילוי, יפוזר, ויהודק. עפר עודף ו/או שאינו ראוי לשימוש חוזר יסולק על ידי הקבלן ועל חשבוננו. העבודה תחשב ככלולה במחיר החפירה ולא תימדד בנפרד.

40.04.10 מילוי מובא

באם יידרש הקבלן, יספק מילוי מטיב מאושר ממקורות העומדים לרשותו. המילוי המובא יענה על דרישות מילוי נברר כאמור במפרט הכללי. המילוי יהיה אבן גרוסה ממקור גירי, לא יכיל אבנים שגודלן עולה על 4" וכמות האבנים לא תעלה על 30% מכלל נפח המילוי המסופק, אחוז עובר נפה # 200 עד 25% המילוי יפוזר ויהודק כאמור לעיל עד לתחתית המצעים. המילוי המובא יהיה מחומר נקי ומדורג החל מ 10 ס"מ ומטה בעל גבול נזילות 35%, אינדקס פלסטיות מקסימלי 12%. הידוק המילוי יהיה בעזרת מכבשים כבדים דוגמת BOMAG 212 D או שו"ע. העבודה תמדד במ"ק תאורטי ללא כל תוספת בעבור הפסדי הידוק, פחת וכיו"ב בהתאם למפרט הכללי. המילוי יפוזר ויהודק כאמור לעיל עד לגובה המצויין בתכניות. על הקבלן חלה חובה לקבל רשיון מתאים וכל הנדרש לקבלת מילוי ממקורות אשר מחוץ לשטח מאת המוסדות המוסמכים כגון מנהל מקרקעי ישראל או כל מוסד מוסמך אחר. המילוי המובא יהודק בשכבות של 20 ס"מ ברמת הידוק של 98% מוד א.א.ש.ו. הערכים הנדרשים לחומר המילוי: משקל מרחבי = 2.3 טון/מ"ק, קוהיזה = 0, זוית חיכוך פנימית (מעלות) = 35, CBR = 10. בכל מקרה יהיה המילוי המובא בהתאם להנחיות יועץ קרקע.

פריט תשלום – מ"ק.

40.04.11 הידוק המילוי בבקרה מלאה

חומר המילוי יענה לדרישות הבאות:

- א. לא יכיל פסולת חומר אורגני, חומר בנין או פסולת מכל סוג שהוא.
 - ב. גודל אבן המירבי "4 למילוי נברר ו -7" למילוי מוחזר, לפי סוג חומר ומידות האבנים במילוי תהיינה מדורגות באופן שלא יהיו חללים בשכבה.
 - ג. לא יכיל חרסית או טין בכמות העולה על 15%.
 - ד. אין להשתמש למילוי בחומר חיטוף.
 - ה. שימוש בחומר מקומי לצורך מילוי יעשה לאחר אישור המפקח.
- הכלי המהדק יהיה מכבש ויברציוני בלבד בעל נתונים שלא יפחתו מ "בומג 212D" או "בומג 212PD" או שו"ע. ההידוק יעשה לאחר הרטבה ע"י 6 מעברים לפחות של המכבש. במהלך ביצוע המילוי יבוצעו בדיקות מעבדה סדירות על פי דרישות המפקח. צורת הדרך תבוצע בהתאם לסעיף ב - 6 במפרט הכללי לכבישים.
- חומר המילוי יהודק בשכבות של 20 ס"מ ברמת הידוק של 98% מוד א.א.ש. ה.ו. ידרשו בדיקות הידוק על פי הנחיות המפקח והתקן. הבדיקות יבוצעו על חשבון הקבלן. התשלום עבור הידוק המילוי כלול במחיר היחידה לעבודות המילוי. הכל לפי הנחיות יועץ קרקע

40.04.12 אדמה חקלאית (אדמת גן)

לכל עבודות הנטיעה והשתילה על הקבלן לספק אדמת גן פורייה מטיב מאושר. עומק אדמת הגן בשטחי הגינון 60 ס"מ לפחות. בבורות לעצים ממיקל ולעצים שהועתקו מן הקרקע - כל עומק הבור. מינימום עומק בור לעץ יהיה 150 ס"מ.

אדמת גן מקומית:

היה ובעת ביצוע עבודות העפר תמצא באתר אדמה מקומית העומדת בדרישות אדמת גן, כמפורט בסעיף זה, יערום הקבלן את כל האדמה שתמצא בתחומי האתר לשימוש חוזר כאדמת גן. לא יותר פינוי אדמת גן מקומית מהאתר אלא באישור המפקח.

ערכים נדרשים בקרקע חקלאית (אדמת גן)

היסוד	יחידת מדידה	רמות נדרשות לעומק 0-40 ס"מ	כמות דשן מוספת להשגת הרמה הנדרשת
חנקן (N)	ק"ג לדונם	10	1 ק"ג חנקן צרוף לכל ק"ג חנקן חסר
זרחן (P)	חלקי מליון	15	10 ק"ג/ד' סופר פוספאט לכל חלק מליון זרחן חסר
אשלגן (K)	חלקי מליון "דלתא" F (דלתא = האות היוונית - δ)	12 - 3.100	80 ק"ג/ד' אשלגן כלורי, כשהרמה נמוכה בהרבה מהנדרשת

ערכים נדרשים	יחידות	פרוש הסימון	סימון הבדיקה	נושא הבדיקה
קטן מ – 2	מילימוס/ס"מ	מוליכות חשמלית	EC	מליחות
קטן מ – 10	חסר מימדים	יחס ספיחות הניתרון	SAR	ניתרון (אלקליות)

הבדיקה תעשה ע"י מעבדת שירות שדה של משרד החקלאות.

פריט תשלום – מ"ק.

40.05 קירות וספסלי בטון יצוקים באתר

40.05.1 כללי

בבניית קירות תומכים או ספסלי בטון, לפני ביצוע היסודות, יגלה הקבלן ע"י חפירה בעבודת ידיים את כל הצנרת והתשתית התת קרקעית בתחום החפירה (מים, חשמל, טלפון כבלים, ביוב וכד'). במידה ותשתית כל שהיא עוברת בתחום היסודות יקבל הקבלן אישור מהמפקח ויסדיר את הצנרת כך שתעבור בחלל, ביסוד שקוטרו גדול ב 5 ס"מ מקוטר הצינור, ויוודא כי עם גמר הבנייה ולפני כיסוי העפר מאחורי הקיר - הצנרת במצב תקין. קבלת קיר גמור ע"י המפקח יעשה רק לאחר בדיקה שמערכת התשתיות התת קרקעיות בתחום העבודה לא נפגעה.

כללי:

קירות הבטון יהיו מבטון מזוין ב/30 / כמפורט בפרטים ותכניות ולפי הנחיות קונסטרוקטור. יציקת משטחי הבטון יעשו על גבי שכבת בטון רזה בעובי של 5 ס"מ אשר יכיל לפחות 150 ק"ג צמנט למ"ק בטון מוכן ו/או ע"ג יריעת פוליאטילן, ו/או כמפורט בפרטים ותכניות. הבטון הרזה ו/או יריעת הפוליאטילן כלולים במחיר היחידה לבנית הקירות ולא תשולם בגינם תוספת מחיר. המחיר כולל אספקת כל החומרים, עבודות עפר, זיון הקיר ובניתו בגבהים משתנים על פי התכנית והפרטים. המצע יהודק לצפיפות של 96% לפחות מהמקסימום, הכל לפי תקני ASTM מס' 1556/7. עובי השכבות להידוק יהיה 20 ס"מ.

40.05.2 קירות בטון מזוין

לצורך גמר נקי של הקירות יש להשתמש בתבניות מלוחות עץ מוקצעים ומוחלקים במידות שוות או לוחות דיקט על פי המסומן בתכניות או על פי אישור המפקח. תבניות העץ יימרחו בשמן בתבניות שאין בהם כדי להכתים את הבטון. יש לקבוע את הלוחות כשחיבורי קצותיהם המסורגים וכיוונם אופקי או אנכי כמסומן בתכניות. כל הפינות המופיעות בשטחים החשופים יקטמו לרוחב 2 ס"מ. קשירת התבניות תהיה באמצעות צינור נשלף ובורג עובר לעומק התבניות, הכל על פי אישור המפקח. יש להקפיד כי בקירות בטון חשוף יעשה שימוש בחצץ "עדס" לקבלת פני בטון חלקים ונקיים.

פלדת הזיון תהיה כמפורט במפרט הכללי לעבודות בטון ובכל מקרה לא תימדד בנפרד והיא כלולה במחיר היציקה. יש להקפיד שיציקת הבטון תבוצע ללא הפסקה בין תפרי ההתפשטות. קירות אבן מורכבים עם בטון מזוין - סוג האבן והעיבוד על פי סעיף " עבודות אבן". הבניה תחל רק לאחר קבלת אישור בכתב מאת המפקח לקטע קיר לדוגמא. המחיר כולל אספקת כל החומרים, עבודות עפר ליסודות הקיר, היסודות, זיון הקיר ובנייתו בגבהים משתנים על פי התכנית והפרטים. המחיר כולל יציקת בטון רזה בעובי 5 ס"מ מתחת ליסודות, תפרי התפשטות לפי פרט, ברזל מצולע לזיון, כיפופו וקשירתו, כולל נקזים ומילוי חומר גרנולרי בגב הקיר.

פריט תשלום – מ"ק

40.05.3 ביצוע בטון חשוף חזותי:

- 1 טרם תחילת הביצוע תקבע פגישה עם טכנולוג הבטון ובעזרתו יקבע הרכב הבטון ואופן הביצוע – הכל עפ"י תנאי מזג האוויר, מרחק מהאתר, הרכב החומרים וכד'
- 2 לפני יציקת קיר חשוף סופי, יש להכין יציקה ניסיונית כדוגמא לאישור. ניתן לבצע באלמנט שאינו חשוף או כאלמנט נפרד שיפונה מהאתר. לא תאושר יציקה ניסיונית באלמנט סופי לאחר יציקתו. הקבלן לא ייגש לביצוע היציקה הניסיונית טרם שהתקיימה פגישה באתר לסקירת התכניות, הפרטים והמפרטים הנוגעים לביצוע העבודה עפ"י התכנון.
- 3 לצורך ביצוע יציקות בטון חשוף חזותי, ייעשה שימוש בבטונים ללא אפר פחם.
- 4 ביצוע היציקות יעשה רק עפ"י הרכב תערובת שיאושר ע"י האדר' והקונסט'.
- 5 אין להפסיק יציקת אלמנט שלם ולצקת בשני שלבים. יציקת כל אלמנט תהיה בנפרד. הקבלן יחשב את כמות הבטון במיקסר ע"פ נפח היציקות של האלמנטים, על מנת להימנע מהפסקות יציקה באלמנט אחד.
- 6 עבודות הבטון החשוף של קירות הפיתוח יבוצעו בטקסטורה חלקה, לקבלת פני בטון חלקים. יש להשתמש בתבניות טגו משומנות לקבלת מראה חלק. התבניות לאלמנטים אלו יהיו תבניות ייעודיות לשימוש זה וחדשות.
- 7 בנוסף, הקבלן יכין תבנית מיוחדת בגמר מוחלק עבור המגרעות בקיר. התבנית תבוצע עם זזית חליצה מינימלית ותאושר על ידי האדריכל לפני ביצוע.
- 7 סגירה בין התבניות תבוצע תוך הקפדה על הצמדה מירבית. כל מרווח יסתם במרק או בסיליקון למניעת בריחת נוזלים מהתערובת, דרך הטפסה.
- 8 מיקום סרגלי החלוקה והמישקים, במידה ומתוכננים, יהיה ע"פ תכניות האדריכל.
- 9 פינות קטומות תבוצענה על פי הפרט האדריכלי.
- 10 פינות פנימיות תבוצענה בגרונוג בלבד על מנת למנוע את הטבעת דוגמת דופן הלבד על היציקה.
- 11 במקום בו הפינה אינה קטומה, תבוצע אטימת פינת התבנית בסיליקון על מנת למנוע יציאת נוזלים.

- 12 פירוק התבניות יבוצע בזהירות יתרה על מנת למנוע שבר ופגמים מיכאניים בבטון.
- 13 כאמור, לא תותר הפסקת יציקה אלא בתכנון מראש ורק במסגרת חריץ או פס הפרדה מתוכנן.
- 14 לא יבוצע שימוש חוזר בטפסות לצורך יציקת בטון חשוף חזותי.
- 15 שומרי המרחק, הדיווידיגים, חוטי הקשירה וכד' המחברים בין שני צידי הטפסה, יבוצעו במידות ובמיקום מדויק ע"פ הפריסות.
- 16 במידה ולא ייעשה שימוש בחוטי קשירה, שומרי המרחק יהיו מצינוריות פלסטיק, מוטות הידוק מפלדה וקונוסים פלאסטיים. לאחר פירוק התבניות יש לוודא סתימת כל החורים. איטום החורים יבוצע תוך שימוש בתערובת המבטיחה חוזק גבוה והידבקות טובה לבטון, ע"י חומר מקשר כדוגמת "טורובונד" ומילוי ב"סטרקצ'ורייט" או שו"ע.
- 17 במידה וייעשה שימוש בחוטי קשירה, הם יהיו עשויים פלב"מ (נירוסטה).
- 18 החלטה על ביצוע סתימת חורים תהיה באחריות ולשיקול דעת האדריכל בלבד.
- 19 יש להשתמש בשמן תבניות ייעודי מסוג "סיקה ספרול 320w" או שו"ע בלבד. אין לעשות שימוש בסולר או בכל חומר אחר מלמד שמן תבניות ייעודי.
- 20 יציקת הבטון תתבצע בכל שלביה עם ויברציה באמצעות ויברטור מחט אשר יוחדר לצדדי המשפכים ובתיאום עם טכנולוג הבטון. מידות הויברציה – עומק הכנסת המחט, משך הויברציה, סוג הויברטורים וכו' – יבדקו בעת הכנת הדוגמאות. בעת היציקה יש להקפיד על הורדת צינור המשאבה עד לתחתית הקיר. במידה והדבר אינו אפשרי בגלל עובי הקיר, יורכב אל צינור המשאבה הראשי צינור בקוטר 3" באמצעות מתאם 3". צינור זה והמתאם חייבים להיות נוכחים ברשות מפעיל המשאבה טרם היציקה – ולא יותר המשך היציקה בלעדיהם.
- 21 אשפרת הבטונים תחל יום לאחר היציקה. התבניות ישוחררו ומים יוחדרו למרווח שבין התבניות לבטון. לאחר שחרור וסילוק התבניות הקבלן ימשיך בהרטבת הקירות – למשך שבוע לפחות. יש לכסות את פני הבטון החשוף ביריעות בד יוטה שיוספג במים וישמור על לחות במשך כל תקופת האשפרה.
- 22 על הקבלן לנקוט בכל האמצעים למניעת התרחבות הטפסות, ובכלל זה הוספת טפסות חיזוק אופקיות על אלה האנכיות. כנ"ל בחיבור טפסות ליציקות המשך.
- 23 בשום מקרה אין להוסיף מים לתערובת באתר העבודה!**
- 24 מיד עם תום תקופת האשפרה, יכוסו חלקי הבטון החשוף לשמירתם מפני פגיעה מכאנית, הכתמה או לכלוך על פי הנחיות המפקח. בכל מקרה, תכנון ביצוע העבודות השונות באתר יקח בחשבון מניעת חשיפה של אלמנטים מבטון חשוף מכל פגיעה מכאנית, לכלוך או אחרת.
- 25 בהמשך לסעיפים דלעיל ובכל מקרה של סתירה, אי התאמה או חוסר באינפורמציה, כל עבודות הבטון החשוף יבוצעו על פי המפרט הכללי לעבודות בנין ("הספר הכחול") בהוצאת משהב"ט, בהתאם לסעיפים הרלוונטיים הדנים ב"בטון חשוף חזותי".

40.05.4 תפרי התפשטות

תפרי התפשטות יעשו במרווחים לפי הנחיות קונסטרוקטור, בהתאם לפרטים ולתכניות. התפרים יהיו אנכיים ולכל גובה הקיר כולל יסודות. בקירות אבן לקט יניח הקבלן לוח עץ אנכי במידות 3X3 ס"מ מתחתית היסוד ועד לראש הקיר. מאחורי לוח העץ יצמיד הקבלן פלטת קלקר ברוחב 3 ס"מ לכל רוחב הקיר. בעת ביצוע הקיר יקפיד הקבלן הקפדה יתרה כי לוח הקלקר לא יסטה מקו לוח העץ. בעת ביצוע הקיר פני האבן הצמודה ללוח העץ יהיו כפני לוח העץ. ביצוע הנחת האבן בצמוד ללוח העץ יעשה באופן שהמרווח המקסימלי בין האבנים לאורך התפר לא יעלה על 6 ס"מ.

לאחר גמר ביצוע הקיר יוציא הקבלן את לוח העץ וימרח על פני הקלקר שכבת טיט צמנט בעובי 1 ס"מ.

התשלום עבור הכנת תפרי ההתפשטות כלול במחיר בניית הקירות

40.05.5 נקזים

חורי הניקוז יעשו ע"י הכנסת צינורות P.V.C בקוטר "4. המרווח בין חורי הניקוז לא יעלה על 1.5 מ' האחד מן השני ו/או כמפורט בפרטים ותכניות. מאחורי חורי הניקוז בגב הקיר יונחו צרורות אבן מודרג עטופים ברשת או בבד גיאוטכני בכמות של 30 ליטר לכל חור ניקוז. בקירות עם חיפוי אבן מנוסרת ו/או מחופים בטיח יבוצע פתח ניקוז מלבני כמפורט בתכנית ובפרטים. התשלום עבור הנקזים המצעים כלול במחיר היחידה לבניית הקירות

40.05.6 נישות למערכות

עבודות בניית קירות ועמודים כוללת בניית נישות למערכות (פילרים) לחשמל ותקשורת, מונים ומים וכד' וכן נישות (שקעים) לגופי תאורה ולאמנטי שילוט וכד'. כמו כן העבודה כוללת הכנת צנרת למערכות הנ"ל. בניית הנישות כוללת דפנות כחלק מהקירות התומכים, כולל הגבהה של הנישה מעל פני הקירות, כולל חיפוי הנישה באבן ו/או טיח כולל שליכת צבעוני בגוון ע"פ בחירת המפקח, בהתאם לתכניות ופרטים ועל פי הנחיות המפקח באתר. מדידת בטונים במ"ק והטיח והשליכתה ימדדו לפי סעיף הקירות במ"ר.

40.06 ריצופים רחבות ומדרגות**40.06.1 ריצוף באבנים משתלבות**

על הקבלן לבצע ע"פ המפורט בתכניות ובהתאם למפורט במפרט הכללי פרק 40 וסעיף 51072 במפרט הכללי פרק 51.

העבודה כוללת:

העבודה כוללת את כל המפורט לפי התכניות כולל אספקת האבנים המשתלבות בגוונים ובסוגים שיבחרו ע"י האדריכל, הנחת אבני הריצוף בדוגמאות ברדיוסים וצורה ישרה כמפורט בתכניות ובפרטים, השלמת עיבוד פני מצע לדיוק הנדרש, שכבת תשתית חול בעובי הדרוש, ביצוע הריצוף, פיזור חול והידוק המשטח של האבנים המשתלבות בשוליים כמפורט במפרט הכללי.

בנוסף מודגשים הנושאים הבאים :

להלן מספר השלמות :

- הגימור העליון בשבילים מרוצפים, המדרגות ואבני השפה יהיה בהתאם לנתון בתכניות ובכל מקרה ללא פגמים.
- השלמות לריצוף ייעשו אך ורק ע"י ניסור מרצפות. אם רוחב ההשלמה פחות מ - 5 ס"מ יש להשלים ע"י יציקה באתר כדוגמת הקיים.
- במידה ויש להתחבר למדרכה ו/או רחבה מרוצפת קיימת, יש להתאים את קווי הריצוף לריצוף הקיים על פי התכניות ו/או על פי הנחיות האדריכל והמפקח באתר. במקומות החיבור יש להחליף בהתאם מרצפות שבורות ולקבל משטח חלק, ישר ואחיד. לא תשולם תוספת מחיר בגין התאמת הריצוף לריצופים קיימים.
- בכל מקרה ובכל מקום אשר מצוין פיגמנט או גוון - הכוונה לצבע חוץ.
- על הקבלן להשתמש במרצפות שלמות וחצאים שיוצרו ע"י היצרן וניסור מותר רק למידות שונות מהנ"ל.
- חיתוך מרצפות יבוצע בניסור בלבד. לא יותר שימוש ב"גליוטינה".
- בריצוף שטחים בעלי שוליים מעוגלים יש לרצף מעבר לשטח המתוכנן באופן שיתאפשר ניסור במקום של קו השוליים המתוכנן. הסטייה המירבית המותרת מהקו הישר או העיגול שצוין בתכניות או מפרטים תהא 5 מ"מ.
- מרצפות שחורגות מהקו או שהסטייה בהן מעל המותר תפורקנה ותוחלפנה על ידי הקבלן ועל חשבונו.
- על הקבלן לבצע דוגמת ריצוף לפי התכניות/ הפרטים, בשטח מינימלי של 10 מ"ר ולאורך מינימלי של 3.00 מ"א לפי הדוגמה שצוינה בתכניות/ בפרטים ולקבל אישור המפקח, המתכנן ואדר הנוף לפני המשך העבודה. במידה שימצא המפקח שאין הביצוע תואם את הדרישות יפרק הקבלן את הדוגמא ויבצע דוגמאות נוספות על חשבונו, עד לקבלת אישור המפקח.
- לאחר הריצוף יש לפזר חול נקי ויבש ולפזרו על פני המרצפות במטאטא, עד שיתמלאו כל המרווחים בין המרצפות. על פעולה זו יש לחזור אחרי הרטבה קלה של המשטח המרוצף עד שלא יכנס יותר חול בין המרצפות.
- כל עבודות ריצוף ו/או יציקה של משטחים ו/או מדרכות מכל חומר שצויין כוללות הנחת שרוולים לצורך השקיה, מים, כלי חשמל ותקשורת, אך לא את מחיר חומר השרוולים. על הקבלן לסמן בדופן המשטח / המדרכה בצבע, לפי הוראות המפקח, את מיקום השרוולים.

תשלום ומדידה

התשלום לריצוף משטחי האבן המשתלבת יימדד במ"ר כמסווג בכתבי הכמויות כולל שכבת החול 3-5 ס"מ כבסיס לריצוף, וכולל כל האמור לעיל ובמפרטים הכלליים.

40.06.2 אבני שפה ואבני גן

העבודה כוללת: אספקה והנחת אבני שפה כביש בחתך 15/30 ס"מ, אבן גן בחתך 10/20 ס"מ, אבן שפה חברונית תוצרת אקרשטיין או שוי"ע, אבן שפה משופעת ו/או אבני שפה אחרות על פי פרטים ותכניות.

אבני השפה יהיו ללא פגמים, ישרות ושלמות עם קצוות שלמים ללא סדקים ובועות אויר. האבנים יונחו ע"ג יסוד בטון ב - 150 עם גב בטון שיוצק ע"ג מצע מהודק. חיבור בין האבנים יעשה בתערובת של חול + צמנט ביחס 1:3. באבני גן צבעוניות יוסף פיגמנט בגוון האבן. ניקוי המישקים הכל לפי הפרטים והוראות המפקח במקום.

פריט תשלום – מ"א

40.06.3 מדרגות יצוקות באתר

מדרגות בטון יצוקות באתר מבטון ב-30. המדרגות היצוקות באתר תבוצענה על פי המפרט הכללי לעבודות בניה.

העבודה כוללת חפירה, חציבה, מילוי ויישור לפי הצורך, הידוק שתית ועיצוב שכבת מצע סוג א' בעובי 20 ס"מ לפחות לאחר ההידוק/אחר-לפי קונסט' ויועץ קרקע. הידוק לצפיפות 100% מוד א.א.ש.ו. אספקת כל החומרים, ויציקת הבטון לקבלת גמר בטון גלוי.

פריט תשלום ליציקת מדרגות – מ"א

40.06.4 מדרגות טרומיות

כל המדרגות תהיינה מדרגות נגישות מלאות תוצרת "אקרשטיין" או שוי"ע, על פי פרט. המדרגות יונחו על יסוד בטון ועל טיט צמנט. המישקים יהיו ברוחב 1 ס"מ ושקועים 1 ס"מ מפני המדרגה. המישקים ימולאו טיט צמנט. כולל שקע מיוחד וסרט אזהרה מחוספס בגוון שחור/אחר לפי דרישת יועץ הנגישות ובתיאום עם האדריכל. יש להקפיד על שימוש במדרגות שלמות ונקיות, ללא סדקים ושברים. מדרגה שאינה שלמה תוחלף ע"י הקבלן.

פריט תשלום למדרגות טרומיות – מ"א

40.06.5 ריצוף גרניט פורצלן

ריצוף במרצפות גרניט פורצלן יבוצע בהתאם לאמור בפרק 10 שבמפרט הכללי. המרצפות יהיו בדרגת שחיקה המותאמת למבני ציבור ומתאימים לתקן החלקה בחוץ. העבודה תעשה לרבות יצירת פוגה עפ"י הוראה ומילוי ברובה אוטמת ומשופרת בגוון לבחירת אדריכל

- הנחת הריצוף תעשה בקווים עוברים בשני הכיוונים
- שיפולי הריצוף יונחו כך שתפריהם יהיו בקו ישר עם תפרי האריחים. בפינות יבוצע חיתוך ישר עם פרופילי פינות ע"פ המצויין.
- על הקבלן להכין דוגמא של 6 מ"ר מהריצופים לסוגיהם השונים במספר פעמים כנדרש ע"י האדריכל/המפקח. הקבלן יבצע בדוגמא את התיקונים הנדרשים ע"י האדריכל והמפקח ורק לאחר אישור העבודה ע"י האדריכל והמפקח יוכל הקבלן להתחיל בביצוע הריצוף.
- חיתוכים באריחים סביב לק.ב או מ.ר יבוצעו במכונה בלבד.

- ריצוף ע"ג מצע חול וצמנט\סומסום הריצוף על גבי מצע חול וצמנט , ובכלל זה יישום האריחים הטיט והרובה, יהיו בהתאם למפרטים של חברת "נגב-אלוני פתרונות בניה בע"מ" במהדורתם העדכנית
- מפרטי עבודה : מפרט מס' 71 - ריצוף קרמיקה, סביבה : יבשה, תשתית : סומסום. –
- מפרטי עבודה : מפרט מס' 74 - ריצוף קרמיקה בחללים ושטחים רטובים פנים/חוץ, תשתית : סומסום/מדה/ריצוף קיים.
- לתערובת הטיט להדבקה של אריחי קרמיקה, יש להוסיף 10% מוסף פולימרי – "פלניקריט" מתוצרת חברת "MAPEI" לכל שק צמנט (5 ק"ג פלניקריט לשל שק צמנט של 50 ק"ג).
- לתערובת הטיט של אריחי גרניט פורצלן, יש להוסיף 15% מוסף פולימרי – "פלניקריט" מתוצרת חברת "MAPEI" לכל שק צמנט (5.7 ק"ג פלניקריט לכל שק צמנט של 50 ק"ג).
- מישקים יהיו ברוחב לפי המצוין בתכנית הגמר, נמשכים בשני כיוונים, יש להשתמש האביזרים מיוחדים מתועשים ליצירת רווחים אחידים (ספייסרים)
- מילוי המשקים יעשה ברובה מהולה "בתוספרובה" בגוון לפי בחירת האדריכל.
- יש להקפיד לפני מילוי המישקים ברובה על ניקוי יסודי של החריצים
- יש להקפיד בעת מילוי המישקים ברובה שפני החומר יהיו חלקים במישור האריחים.
- גוון הרובה לבחירת האדריכל.
- חובה למלא את החלל שמתחת לאריחים בטיט, שלא יישארו חלקי אריח ללא מילוי טיט מתחתם, וזאת כדי למנוע שבר האריחים בעתיד (כתוצאה משימוש).

40.06.6 ריצוף גרנוליט

מפרט טכני ליציקת גרנוליט משודרגת

1. יציקת הגרנוליט תבוצע ישירות ע"ג משטח בטון יצוק באתר (רצפה או קיר).
2. יציקת הגרנוליט תבוצע עם מלט בגוון לבן/לפי בחירת האדריכל (כולל אופציה של תוספת פיגמנט).
3. פרופילי ההפרדה יהיו מחומר למילוי פוגות מסוג Joint It או אלומיניום/פליז – לפי בחירת האדריכל, בעובי 8 מ"מ בצורת I, U, L או T. ההצמדה לרצפת הבטון תהיה ע"י מסמרי פלדה ויציקת מלט, בגוון זהה לגוון המלט הנבחר של יציקת הגרנוליט. גובה הפרופילים יהיה כגובה היציקה. סוג ההפרדה (Joint It או פרופיל) יהיה לפי בחירת האדריכל
4. תערובת הגרנוליט מורכבת מאבנים מעובדות טבעיות, בגודל 5-7 מ"מ ו 9-12 מ"מ, בגוונים שונים עפ"י בחירת האדריכל (התערובת תיבחן במשרד המפקח).
5. כל האבנים יהיו של ARKOP (054-5233095) או ש"ע.
6. יש לערבב היטב את תערובת האגרגטים שנבחרו, עם המלט ושאר חומרי התערובת, ולצקת בצורה אחידה על פני השטח, כך שכל השטח יכוסה באגרגטים. התערובת המקובלת למנה במיקסר היא : 6.5 דליים אבן, 2.5-3 דליים מלט אפור או 2 דליים מלט לבן, 2.5-3 דליים חול דק נקי, 1.5-2 דליים מים.

לאחר מכן יש ליישר ולהדק את פני השכבה בעזרת כף מתכת (מאלג'), עד אשר המלט יכסה את האגרטים, ללא השארת חללים ונקבוביות על פני היציקה. לאחר גמר פעולת ההחלקה, ולאחר שהבטון כמעט יבש, יש להבריש את פני הגרנוליט במים בחשיפה עדינה (ע"י מברשות עדינות).

בסוף העבודה (כשהבטון כבר יבש), יש לנקות את פני המשטח בפורמולה Z-500 של חברת ננו-ציפויים 08-6234880 (או ש"ע) ברמת דילול של עד 3: 1.

7. שכבת גמר: ציפוי (2 שכבות) של BO-STONE של חברת ננו-ציפויים 08-6234880 (או ש"ע) במראה ברק טבעי או רטוב, למניעת ספיגות וכתמים.
 8. יש לפסול שכבת גרנוליט בלתי אחידה, סדוקה או פגומה.
 9. כמות נדרשת של אגרטים ו/או זכוכיות:
רצפה: כ-50 ק"ג למ"ר לעובי יציקה 2.5-3 ס"מ.
קירות: כ-35 ק"ג למ"ר לעובי יציקה 1.5-2 ס"מ.
 10. קבלן הביצוע יפעיל בעבודה זו את הציוד וצוות העובדים, איתם הוא מתכוון לבצע את העבודה.
 11. קבלן הביצוע יכין דוגמאות באתר הבניה לאישור האדריכל (גוונים, צפיפות אבן וכו'). המסקנות אשר יוסקו מביצוע הדוגמאות, כגון שיטת העבודה, טיב החומרים, צפיפות האבנים וכו', יחייבו את הקבלן להמשך כל ביצוע הפרויקט.
אם האדריכל לא יאשר דוגמאות אלה, יבוצעו דוגמאות נוספות על חשבון קבלן הביצוע. אישור המשטח הנסיוני לא יפטור את קבלן הביצוע מאחריותו המלאה לחומרים ולביצוע של כל העבודה במסגרת המכרז, לרבות לוח זמנים.
- דגם וגוון הגרנוליט הסופי יקבע ע"י דוגמאות באתר ובחירת אדריכל הנוף ונציג האוניברסיטה.

מדידה ותשלום:

פריט תשלום לחיפוי גרנוליט במדרגות – מ"א
פריט תשלום לריצוף גרנוליט – מ"ר.

40.06.7 חגורת בטון סמוי

במסגרת פריט זה יבצע הקבלן חגורת בטון סמויה מבטון ב – 30, כולל שני מוטות ברזל מצולע בקוטר 8 מ"מ. חגורת הבטון הסמויה תבוצע באופן שתתמוך את הדופן החיצונית של הרחבה המרוצפת. רוחב החגורה לא יפחת מ- 10 ס"מ ולא יעלה על 15 ס"מ. חלקה העליון הצמוד לאבן המשתלבת יהיה נמוך ב 3 ס"מ מפני האבן הנתמכת ופני החגורה ישופעו כלפי חוץ באופן שחלקה החיצוני יהיה נמוך ב - 3 – 5 ס"מ מחלקה הפנימי.
ביצוע החגורה הסמויה כלול במחירי היחידה לאבן המשתלבת ולא ישולם בגינה כל תשלום נוסף.

40.06.8 חומר למילוי פוגות מסוג Joint It

שילוב של אבן אגרגט טבעי בשילוב שרפים ודבקים הגורמים להתגבשות החומר ללא החתמה, המערכת מוגנת . V.U המערכת נושמת ומאפשרת מעבר מים מצד אחד, וייבוש פני הריצוף מצד שני.

המערכת מסופקת מוכנה להשמה בדליים של 12.5 או 20 ק"ג : בשלושה גוונים - שחור אפור, אפור וניאוטרלי – ע"פ דרישה.

אופן הכנה ויישום

1. **הכנת המשטח**: יש לנקות המשטח המיועד ליישום משיירי בניין, בטון או לכלוך.
2. **הכנת הפוגה**: יש לדאוג לפוגה פתוחה ונקייה, עומק מומלץ 20 מ"מ, מינימום רוחב 3 מ"מ, יש להרטיב במים זורמים כך שהפוגה מלאה במים.
3. **יישום**: פתיחת סוגר הדלי, פתיחת סוגר הווקום, פזור החומר בצורה אחידה על פני השטח בעזרת מגב לחילופין מטאטא גס, יש להקפיד למלא את הפוגות בתנועות לאורך הפוגה.
4. **גמר וסיום**: יש להוסיף מים להחדרת החומר לפוגה, בשלב הסופי יש להבריש ולטאטא את הפוגה בניצב לכיוון כך שהפוגה מלאה בכל כיוון.

תוספות:

- חיי מדף – 12 חודשים בדלי סגור, חומר מיותר יאסף מהמשטח ויאוחסן בדלי סגור מכוסה במים לשימוש חוזר.
- מומלץ ליישם את החומר תוך 24 שעות מפתחת הדלי.
- יישום אפשרי בכל מזג אוויר, רצוי בין 5-35 מעלות, ככל שהטמפרטורה גבוהה יותר, התגבשות החומר מהירה יותר.
- המשטח מתאים לדריכה תוך 24 שעות, התקשות מלאה תוך 28 יום.

טיפול ואחזקה:

- ניקיון רגיל ופשוט עם מטאטא ידני ומכונת ניקיון (מברשות פלסטיק).
- ניקיון קיצוני במערכת לחץ מים, יעשה במרחק של כ-20 ס"מ בפיזור רחב ולא נקודתי.
- שימוש בחומרי ניקיון והסרת גרפיטי מותר רק לאחר בדיקה באיזור קטן כך שלא ייגרם נזק לפני השטח ומילוי הפוגה.
- מילוי פוגות במידת הצורך (תזוזת המשטח, שקיעות וכדומה) ייעשה לפי שיטת היישום המתוארת לעיל.

40.07 מצעים ותשתיות**40.07.1 מצעים**

המצעים יפוזרו ע"ג מילוי או שתית מיושרת ומהודקת. באזורי המילוי, שטחי החניות, המסעות והשבילים ובכל מקום שידרש על פי תכניות ו/או על פי הוראת המפקח, יפזר הקבלן

מצע סוג א' בעובי כנדרש בפרטים ובתכניות, ויהודקו לצפיפות 98% עד 100% מהצפיפות המקסימלית לפי תקני ASTM מס' 1556/7, כנדרש בפרטים ובתכניות. דיוק פני השכבה לאחר הידוקה יהיה $1+ \text{ ס"מ מדוד בעזרת סרגל אלומיניום שאורכו 5 מ' לפחות}$.

הידוק מצעים בבקרה מלאה

חומר המילוי יענה על הדרישות הבאות:

- א. לא יכיל פסולת חומר אורגני, חומר בנין או פסולת מכל סוג שהוא.
 - ב. גודל אבן מירבי יהיה 3" ומידות האבנים במילוי תהיינה מדורגות לפי דרוג מצע סוג א', באופן שלא יהיו חללים בשכבה.
- הכלי המהדק יהיה מכבש ויברציוני בלבד בעל נתונים שלא יפחתו מ"בומג 212D" או "בומג 212PD" או שו"ע. במהלך ביצוע המילוי יבוצעו בדיקות מעבדה סדירות על פי דרישות המפקח. צורת הדרך תבוצע בהתאם לסעיף ב - 6 במפרט הכללי לכבישים.
- בכל מקום במפרט זה, בכתב הכמויות ובתכניות בו צוין עובי השכבה, הכוונה לעובי שלאחר ההידוק הנדרש.
- מצע מהודק סוג א' – מתחת למשטחי אספלט ו/או רחבות מרוצפות המיועדות לכלי רכב יהודק לצפיפות של 100% לפי ASTM 1556/7. – מתחת לשבילים ורחבות להולכי רגל יהודק לצפיפות של 98% לפי ASTM 1556/7. סטייה מתכולת הרטיבות אשר תותר 2% +.
- הנחת המצעים מותנית באישור המפקח בכתב לאחר גמר השלבים הבאים:
- א. גמר עבודות עפר ו/או יישור השטח.
 - ב. בדיקות קרקע מאושרות של הידוק תשתית לרמה הנדרשת.
 - ג. מדידת המצב הקיים של גמר עבודות העפר ושרטוטו על גבי חתכי הרוחב.
 - ד. הצגת תעודה מספק חומרי המצע המעידה על טיב החומרים שבכוונת הקבלן לספק.
- הידוק המצעים ייעשה על פי המתואר לעיל. במקומות בהם לא מתאפשרת גישה למכבש ויברציוני יעשה ההידוק במכבש רגלי צפרדע (משטחי המדרגות וכד') עפ"י הנדרש במפרט הכללי למדרכות ושבילים (סעיף 510325)
- ידרשו בדיקות הידוק על פי הנחיות המפקח והתקן. הבדיקות יבוצעו על חשבון הקבלן.
- הידוק המצעים יעשה בשכבות של 20 ס"מ.
- התשלום עבור הידוק המצעים כלול במחיר היחידה לאספקה והנחת המצעים בשטח הגן לא יידרש כל הידוק. חפירה ו/או מילוי במדרונות תעשה ע"י הכנת משטחים אופקיים לרוחב המדרון.
- פריט תשלום, כולל כל האמור לעיל - מ"ק.

נגרות אומן ומסגרות פלדה 40.08

כללי 40.08.1

- א. כל האמור בהוראות לגבי עבודות נגרות אומן נכון גם לגבי מסגרות פלדה ולהיפך.
- ב. הקבלן לביצוע עבודות הנגרות והמסגרות יהיה קבלן בעל נסיון של 5 שנים לפחות בעבודות דומות במבני ציבור. האדריכל או המפקח רשאים לפסול, לפי ראיות עיניהם, כל קבלן שלדעתם הבלעדית לא יענה על הקריטריונים הנדרשים.

- ג. המציע אחראי גם לכך שכל הפריטים על חלקיהם, פרזולם ותפעולם הסופי יתאימו לדרישות כל הרשויות המוסמכות (כגון: הג"א במקרה של פריטי מסגרות מגן, מכבי האש, משטרת ישראל, יועצי הבטחון והבטיחות של הפרויקט והמזמין במקרה של דלתות ומנגנוני בטיחות ובטחון וכד', וארגוני הנכים בנוגע לידיעות לסדורי נכים וכד'). כל הנ"ל מהווה כמובן רק דוגמה כשאחריות הקבלן הינה לברר את כל ההנחיות מהרשויות השונות. ולהתאים את העבודה על כל פרטיה לדרישת אלו בין אם פורט הדבר או לא.
- ד. הקבלן גם אחראי בין היתר לתאום, תזמון, טיב, התאמה, אחידות ושילוב של כל המרכיבים הנ"ל בבנין ובינם לבין עצמם. המזמין רשאי בכ"א מהפריטים להורות על מימדים, או חלוקה שונה בכ-25% מזו המופיעה בתכניות וכל זאת ללא שום תוספת מחיר.
- ה. הקבלן יכין, דוגמאות הפרופילים והפרזול, לאישור האדריכל לא תבוצע שום עבודה לפני אישור סופי של הדוגמאות לפני הגשת דוגמא מוגמרת יש לקבל את אישור האדריכל על שימוש בחומר שלא צוין במפורש בתכנית. המתכננים שומרים לעצמם את הזכות לשנות פרטים לא עקרוניים, על כל מרכיביהם ללא שינוי במחיר הפריט. לפני הגשת דוגמא מוגמרת יש לקבל את אישור האדריכל לפני ההרכבה ופעם שניה באתר הבנייה לאחר הרכבת הדוגמה.
- ו. על המציע להגיש לאישור המזמין דוגמאות מהמוצרים (ללא יוצא מן הכלל) בצירוף תעודות בדיקה. רק לאחר אישור הדוגמא המזמין יהיה המציע רשאי להזמין את המוצר עפ"י הכמות הדרושה.
- ז. המציע יכין קטע ניסיוני להדגמה של כל אחד מטיפוסי האלמנטים בגודל במיקום, בצורה שתקבע ע"י המזמין. הקטע יוצג כשהוא כולל את הגימור הסופי. המציע לא יתחיל בביצוע השוטף טרם אישור הקטע הניסיוני.
- ח. כל חלקי המתכת ומחברים יהיו מפלדה מגולוונת וצבועה כמפורט בהמשך. אביזרי חיבור, ברגים, אומים ושייבות - יהיו מנירוסטה מסוג L-316. כל הברגים יהיו בעלי ראש עגול ושקועים כך שלא יבלטו החוצה. כל חלקי המתכת יהיו מגולוונים וחלקים, ללא בליטות. לפני ביצוע הייצור על הקבלן לבדוק את כל המידות של החללים במקום. לא יתקבלו הפרשי מידות עקב אי התאמה בשטח ותיקון הביצוע יהיה על חשבון הקבלן.
- עבודות הברזל והמסגרות יכללו את כל העבודה והחומרים הדרושים לביצוע כמפורט בתכניות ובפרטים, כולל צביעה "גמר צבע חוץ", התקנה, עיגון וביסוס. ההכנות להתקנה בקירות יכללו במחיר הקירות התומכים.
- עלולים לחול שינויים במיקום של גומחות וארונות למערכות שונות. במידה ויחולו שינויים תוצא תכנית מעודכנת. אין בשינויים אלה מלשנות את מחיר ההצעה/חוזה של הקבלן.
- עבודות הברזל והמסגרות יכללו את כל העבודה והחומרים הדרושים לביצוע כמפורט בתכניות ובפרטים, כולל צביעה "גמר צבע חוץ", התקנה, עיגון וביסוס. ההכנות להתקנה בקירות יכללו במחיר הקירות התומכים.

40.08.2 פרק זה יכלול העבודות הבאות:

עבודות ייחודיות הנדרשות בפיתוח :

- א. סככת פלדה וסנטף לקירוי חניות אופניים
- ב. גדר מוסדית דגם אוניברסיטת ת"א
- ג. ספסל ללא משענת / נגיש מקונסט' פלדה ולוחות במבוק
- ד. אדנית ישיבה מקונסט' פלדה ולוחות במבוק
- ה. מערכת ישיבה בר מקונסט' פלדה ולוחות במבוק
- ו. סככת פח מנוקב לקירוי נישת גמל המים

40.08.3 שרטוטי יצרן – SHOP DRAWINGS

- א. המציע מתחייב להגיש תכנון מפורט לכ"א מהאלמנטים המפורטים. התכניות יוגשו לאישור המזמין והמציע לא יתחיל בעבודה לפני שהתכניות יאושרו. יחד עם התכניות יעביר המציע מפרט מיוחד ואישורים מוסמכים עפ"י דרישות המזמין של המוצרים והאלמנטים השונים.
- ב. התכנון המפורט יעשה בהתאם לשיטת הביצוע שאושרה ע"י המזמין.
- ג. למען הסר ספק שלבי העבודה בנושא האישורים יהיו כדלקמן: אישור תכנון מפורט, אישור דוגמאות ואישור קטע ניסיוני. המציע לא יעבור משלב אחד למשנהו ללא אישור השלב הקודם וכאמור לא יתחיל בביצוע טרם אישור כל השלבים הנ"ל.
- ד. שרטוטי היצרן יתוכננו ע"י מומחה בתחום מטעם הקבלן ועל חשבונו ויוגשו מראש למפקח ולאדריכל לאישור.

40.08.4 מידות, ברגים ועזרים

- כל המידות בתכניות **מחייבות**, במיוחד לגבי מידות של פרופילים, מוטות עמודים וכד', בכפוף לפרטי קונסטרוקטור. כל יתר המידות על הקבלן לקחת באתר.
- לא תורשה כל סטייה מהמתוכנן אלא לאחר קבלת אישור בכתב של המתכנן ובנוכחות המפקח. כל סטייה תירשם ביומן ו/או על גבי התכניות ותאושר בחתימת ידם של האדריכל ושל המפקח. לפני התחלת הביצוע יבדוק המבצע במקום את המידות, התאמות שונות וכד' ויוודא שמצויים בידו כל הנתונים הדרושים לביצוע מדויק של העבודה.
- כל חומרי העזר, כגון ברגים, חומרי הלחמה, ווי חיזוק ועיגון וכד' יהיו ממין משובח ביותר ויקבלו את אישור המפקח לפני השימוש באתר. בכל מקום שיש לעגן ברזל (עמוד או כל דבר אחר) בתוך בטון או קיר יצוק יש לבצע בהתאם לתכניות, כולל הכנות בשעת יציקת הקירות. פני הקירות לאחר ביטון העמודים יישארו חלקים ומעובדים כנדרש בעיבוד חלק.
- * לעיגון האלמנטים במרפסות ובגג המבנה יש להשתמש במקדח מיוחד המתאים לרצפות דרוכות. המקדח יאושר ע"י המפקח לפני תחילת ביצוע.**

40.08.5 הביצוע בבית המלאכה

יש להקפיד שכל החלקים המוכנים בבית המלאכה יתאימו זה לזה, כך שבעת קביעתם באתר לא תהיינה סטיות.

כל קצוות המוטות יפצרו יפה מכל צדדיהם. כל הגבשושיות בברזל יורחקו. כל חלקי המגע ישויפו וינוקו היטב. החיבורים יעשו בריתוך חשמלי מלא והיקפי, אותו יש ללטש ולהבטיח מעברים מעוגלים וחלקים ולא חדים, הכל לפי דרישת המתכנן. כל עמודי הפרופיל יסגרו בקצה העליון ע"י ריתוך כנ"ל בפחית לפי מידות העמוד ובעובי דופן העמוד לפחות. בזמן הריתוך יש להקפיד שלא יעשה שימוש במידת חום מוגזמת. לא יתקבלו ריתוכים לא מלאים וחורי שריפה או תיקון חורי שריפה בברזל. כל החלקים יהיו מיושרים במישור אחד. לא יורשה יישור חלקים לאחר ההלחמה ע"י מכות פטיש אלא ע"י מכבש מתאים.

40.08.6 גיליון

(1) כללי

גיליון מעקות וכל אמצעי החיבור לרבות הברגים, יעשה באמצעות טבילה חמה באבץ במפעל אשר יאושר ע"י מהנדס האתר. הגיליון יעמוד בדרישות ת"י 918. הגיליון יבוצע לאחר הריתוך. לא יורשה גיליון לאחר ביצוע הריתוכים, פרט למקומות שסומנו בתוכניות. הגיליון באזור הריתוכים יתוקן ע"י השחזה וצביעה בצבע עשיר אבץ ע"י הקבלן.

(2) ניקוי השטח והכנתו

הניקוי והכנת השטח יעשו על ידי צריבה בחומצה, או התזת גרגרים לדרגה SA 2.5 (גרגרי חול או מתכת) על פי ההנחיות כדלקמן:

(3) צריבה בחומצה

הצריבה בחומצה היא שיטה של הכנת פני הפלדה לצביעה או לציפוי על ידי סילוק כל קשקשת הערגול והחלודה בתהליך של ריאקציה כימית או תהליכי אלקטרוליזה, או שניהם יחד. התוצאה שצריכה להתקבל היא שטח נקי מכל קשקשת, חלודה, זיהומים ושרידי חומצה או בסיסים אשר נוצלו לצורך התהליך. שלבי ותהליכי הצריבה יהיו כדלקמן:

הסרת משקעים של שמן, שומן, גריז, עפר ותרכובות אחרות שאינן חלודה, קשקשת או תחמוצות. ההסרה תעשה לפני תהליך הצריבה ע"י ממיסים.

הקשקשת, החלודה והתחמוצות יסולקו ע"י אחד מהתהליכים הבאים:

(1) צריבה בתמיסות חמות או קרות של חומצה גופריתנית, כלורית או זרחנית, שעליהן הוספה כמות מתאימה של אינהיבטור להקטנת קצב התקיפה של הפלדה, בתום התהליך יש לשטוף את המצור במים חמים בטמפרטורת שמעל ל-60°C (מעלות).

(2) צריבה בחומצה גופריתנית בריכוז 10%-5% (במשקל) המכילה אינהיבטור כנ"ל, בטמפרטורה מינימלית של 60°C (מעלות), עד אשר תסולק כל קשקשת העירגול. לאחר מכן, יש לשטוף שטיפה יסודית במים נקיים ומיד לאחריה טבילה במשך 2-5 דקות בחומצה זרחתית בעלת ריכוז של 1%-2% מכילה 0.5% - 0.3% זרחת הברזל כשהתמיסה בטמפרטורה של 82°C (מעלות).

- (3) צריבה בחומצה גופריתנית 5% (בנפח) בטמפרטורה של 88°C - 77°C (מעלות). לאחר השטיפה יש לטבול (למשך 2 דקות לפחות) בתמיסה של 0.75% ניתרו- דיכרומט ו 0.5%- חומצה אורטופוספטית המכילה אינהיביטור.
- (4) צריבה בשיטות אחרות תורשה רק במידה ותידרש באופן מיוחד. הבקרה של תהליכי צריבה דורשת את קיום התנאים הבאים:
- כמות הברזל המומסת באמבטיות הצריבה לא תעלה על 6% בחומצה גופריתנית ולא תעלה על 10% בחומצה מלחית.
- רק מים או קיטור נקיים ישמשו לשטיפות.
- אמבטיות השטיפה יקבלו באופן קבוע אספקה של מים טריים, והכמות הכללית של החומצה והמלחים המומסים באמבטיות השטיפה לא תעלה על 0.2% ממשקל התמיסה או על 2000 חלקי מליון.
- כדי להתקין את כמויות החומצה והמלחים במי השטיפה רצוי לתלות את המוצרים לאחר הוצאתם מהצריבה, מעל לאמבטיות הצריבה, כדי לתת למירב תמיסת הצריבה להתנקז חזרה לאמבטיה.
- השטחים שנצרכו יבדקו לנוכחות זיהומים ומשקי מתכות. שטחים שלא נוקו כראוי ינוקו פעם נוספת.
- המוצרים שגרמו את תהליך הצריבה יועמדו על קצותיהם עד להתייבשותם המלאה.
- (5) תהליך הגיליון
- כל חלקי הקונסטרוקציה יגולונו בהתאם לדרישות התקן האמריקאי ASTM 021 - 37 A - עובי ציפוי האבץ בכל חלקי המתכת יהיה 80 מיקרון, למעט בברגים בהם יהיה הגיליון 56 מיקרון.
- (6) בדיקות הגיליון
- כל חלקי הקונסטרוקציה המגולוונים יבדקו בדיקת אחידות הציפוי, משקל הציפוי ואחידות הציפוי בהתאם לדרישות ת"י 918.

40.08.7 צביעה ידנית

- א. הכנת השטח המגולוון לצביעה
1. הסרת חומרים זרים מעל פני השטח
- יש להסיר כל חומר זר או זיהום מעל פני השטח המיועד לצביעה ע"י שיוף השטח עם בד שמיר מס' 80 אך להיזהר לא להוריד את הגליון. הקבלן יסיר את הזיזים ושאריות הגיליון מפני השטח עד לקבלת פני שטח חלקים ומיושרים. באזורים חלודים יש להסיר קודם את החלודה עם מברשת פלדה חדשה ולאחר מכן לשייף עם בד שמיר כדי לחספס את פני השטח.
2. הסרת שומנים
- השטח המיועד לצביעה חייב להיות מנוקה בקפדנות משאיות גריז, שמן, אבק וכל גוף זר אחר. הניקוי משומנים יעשה בעזרת דטרגנט BC - 70 מתוצרת "כמיתעש" או שו"ע. יש לדלל את הדטרגנט לפי הוראות היצרן. לאחר הניקוי לשפשף את פני השטח עם מברשת תוך שטיפה במי ברז נקיים.

- ב. הצביעה
1. צבע יסוד לשטח נקי ויבש לחלוטין. צבע אפוקסי דו-רכיבי לברזל מגולוון "אפוגל" של טמבור:
 - * מספר שכבות: 1
 - * עובי שכבה יבשה: 40 מקרון
 - * זמן יבוש להמשך הצביעה: 16 שעות
 - * אופן הצביעה: מברשת או גליל
 - * דילול: עד 5% עם מדלל 4-100
 - * טמפי' מינימלית של המתכת: 10 מעלות צ'י
 - * גוון: בז' או לפי בחירת האדריכל
 2. צבע עליון: פוליאורתן דו רכיבי "גלזוריט 21" של טמבור
 - * מספר שכבות: 2
 - * עובי שכבה יבשה: 40 מקרון
 - * זמן יבוש להמשך הצביעה: 2-8 שעות
 - * אופן הצביעה: מברשת או גליל
 - * דילול: עד 10-15% עם מדלל 11, כאשר הטמפי' מעל 30 מעלות. צ'י להשתמש במדלל 11.
 - * גוון: לפי בחירת האדריכל
 - * ברק: מט

הערה:

לפני צביעת הצבע העליון יש לנגב את הקונסטרוקציה מאבק, אין לצבוע בזמן סופות חול. לאחר הצביעה יש לשייף ולהוריד קוצים באופן שהגדר תהיה חלקה ע"פ הנחיות התקן גדרות מוסדיות לבתי ספר.

40.08.8 דגשים לביצוע הובלה ואחסנה

1. הובלת האלמנטים תעשה בדרך זהירה.
2. טעינת האלמנטים תבטיח את שלמותם ושלמות שכבת הצבע.
3. יש לקשרם היטב תוך שימוש בתמיכות ושומרי מרחק מעץ בכדי למנוע התעקמותם, פיתולם או פגיעות ונזקים אחרים.
4. בזמן ההובלה קצוות האלמנטים הנוגעים ברצפת המשאית או אחד בשני יהיו עטופים בקרטון.
5. האלמנטים המגולוונים והצבועים יועמסו רק בנוכחות המפקח ולאחר שאושרו על ידו.
6. פריקת האלמנטים וקבלתם לאתר בצירוף תעודותיהם תעשה בנוכחות מנהל העבודה.
7. אין להכניס לאתר אלמנטים ללא תעודה או אלמנטים שלא ע"פ תכניות.
8. המפקח יהיה רשאי לפסול הכנסה לאתר של אלמנטים אם נוכח כי אינם עומדים בדרישות לעיל

9. האלמנטים יונחו באתר ע"ג משטח מוגבה ותוך שימוש בשומרי מרחק מעץ ובאופן שיבטיח מניעת פגיעה בהם מכל סיבה שהיא. המפקח יהיה רשאי לדרוש כיסוי האלמנטים. 10. אין להתיר הימצאותם בשטח של אלמנטים אשר נפסלו בבדיקות ריתוך או אלמנטים המכילים חיבורים שלא לפי אישור מפורש או כל אלמנט אשר נפסל לשימוש ע"י המפקח או המתכננים. כל אלמנט כנ"ל יפונה מיידית ע"י הקבלן ועל חשבונו.

40.08.9 מאחז יד מנירוסטה

יבוצע לפי פרט, מצינור נירוסטה בקוטר 1.5", עובי דופן 2 מ"מ. לרבות רוזטות מנירוסטה בקוטר עפ"י פרט. הקבלן יספק תעודת בדיקה של מעבדה מוסמכת כגון מכון התקנים על איכות הנירוסטה על פי תקן ת"י 2378. עלות הבדיקה תכלל בעלות המעקות. ביסוס המאחז – לפי הנחיות קונסטרוקטור.

יש לבצע דוגמת מאחז באתר לאישור האדריכל והקונסטרוקטור לפני המשך ביצוע.

פריט תשלום: מ"א

40.08.10 מעקה רשת נירוסטה

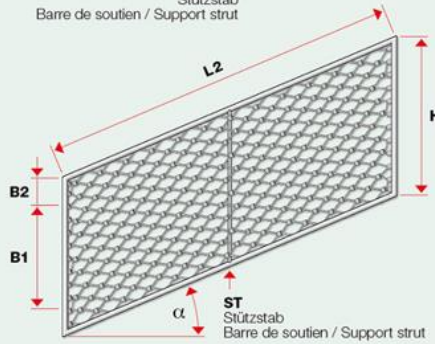
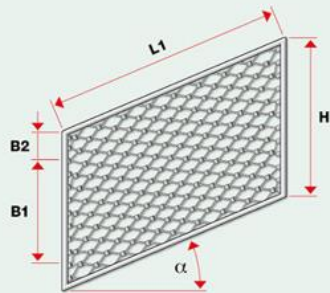
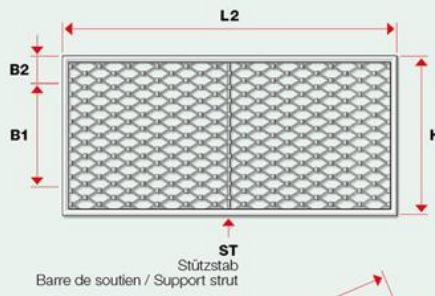
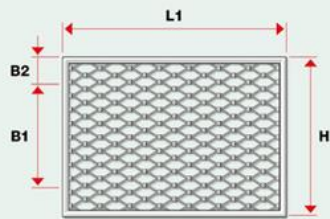
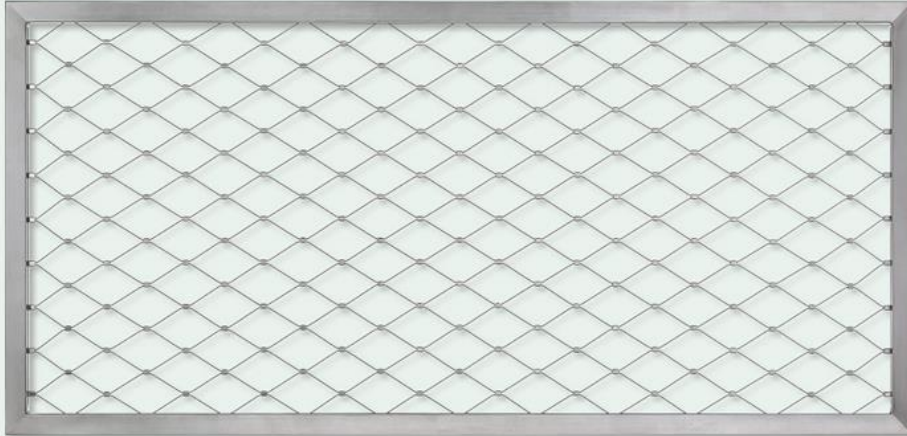
יבוצע לפי פרט, ממסגרת נירוסטה מדגם INVISS-C במידות 0.12/3/3 ס"מ, תוצרת חב' JAKOB באספקת "ישימא טכנולוגיות בע"מ או ש"ע. לרבות עמודי נירוסטה במידות 1100/600/12 מ"מ, תוצרת JACOB או ש"ע, רוזטות מנירוסטה, תופסנים למסגרת – יחיד וכפול - מנירוסטה ומחברים לקיר מנירוסטה. הרשת במילואה מכבלי נירוסטה 316 מק"ט 20261-0150-040, קוטר הכבל 1.5 מ"מ, אורך צלע מעוין 40 מ"מ.

מפרט למסגרת נירוסטה דגם: Invis-C

מסגרת מפרופי ל נירוסטה 316 דגם Invis-C תוצרת חברת JAKOB מק"ט 30924-3030-50 מסגרת פרופיל מרובע 30 * 30 ובעובי דופן 1.5 מ"מ במילואת רשת webnet Micro מכבלי נירוסטה וסוגרי נירוסטה תוצרת חברת JAKOB מק"ט 20261-0150-040. הרשת מותקנת בתוך חריץ לאורך פנים המסגרת.

פריט תשלום: מ"א

 $\varnothing 20 \times 20 \times 1,5 \text{ mm} / 20 \times 40 \times 1,5 \text{ mm} / 25 \times 50 \times 1,5 \text{ mm} / 30 \times 30 \times 1,5 \text{ mm} / 30 \times 60 \times 1,5 \text{ mm} / 40 \times 40 \times 2 \text{ mm}$
 $\varnothing 1,5 - 2 \text{ mm}$
INVISS-C



Werkstoffgruppe AISI 316
 Groupe de matériaux AISI 316
 AISI 316 material group

Vierkantrohr geschlitzt
 Tube carré fendu
 Slotted square tube

Empfohlene Maximalgrößen für Geländerfüllungen ■
Dimensions maximales recommandées pour remplissage de garde-corps ■
Recommended maximum dimensions for railing infills ■

Nr. / N° / No.		max. H	max. L1	max. L2	ST
	Ø mm	mm	mm	mm	Ø mm
30924-2020-50	20×20×1,5	1000	800	1600	10
30924-2040-50	20×40×1,5	1000	1200	2400	10
30924-2550-50	25×50×1,5	1000	1400	2800	12
30924-3030-50	30×30×1,5	1000	1200	2400	12
30924-3060-50	30×60×1,5	1000	1600	3200	12
30924-4040-50	40×40×2	1000	1200	2400	12

DIBt-Zulassung / Autorisation DIBt / DIBt approval
Z-14.7-557

■ Webnet-Konfektion
■ Confection Webnet
■ Webnet mesh design

V24 **H24**

■ Entwässerungsbohrung
■ Trou de drainage
■ Drain hole

■ Bohrungs H24
■ Perçage H24
■ Bore H24

Maximale Rahmengröße für Versand
Taille maximale du cadre pour l'expédition
Maximum frame size for shipping
2000 × 3500 mm

40.08.11 שער רשת נירוסטה

השער בנוי מסגרת מפרופיל נירוסטה 316 דגם **Invis-C** תוצרת חברת JAKOB מק"ט 30924-3030-50

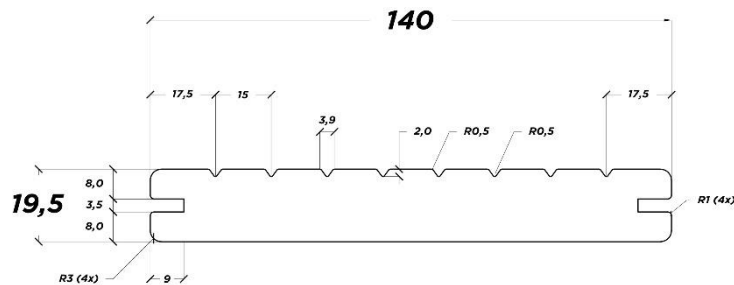
מסגרת פרופיל מרובע 30 * 30 ובעובי דופן 1.5 מ"מ במילואת רשת webnet Micro מכבלי נירוסטה וסוגרי נירוסטה תוצרת חברת JAKOB מק"ט 20261-0150-040. הרשת מותקנת בתוך חריץ לאורך פנים המסגרת. פרט השער כולל צירים, מנעול וידית לבחירת האדריכל. פריט תשלום: יח'

40.08.12 שער רפפות אלומיניום

שער צירי מאלומיניום מדגם "הייטק זוויתי" תוצרת "טרלידור" או ש"ע. השער מפרופילי אלומיניום אופקיים בעלי זווית של 45 מעלות, המייצרים הסתרה מלאה. השער כולל מנעול חשמלי/אחר-לבחירת המזמין, ידית לבחירת האדריכל. השער מעוגן לקירות פיתוח, מידות השער הסופיות לפי מדידת הפתח באתר, לאחר בניית הקירות. השער צבוע בגוון ראל לפי בחירת האדריכל.

א. ספציפיקציות ומאפיינים לדק במבוק KNEKASH | MOSO**מבית N-finity®**

תאורו: מידות לוח סטנדרטיות 2860X140X19.5 מ"מ, מידת אורך עד 5400 מ"מ על פי דרישה. חירוץ בצידי הלוח להתקנה נסתרת. סטנדרט של צד מחורץ דגם מסרק וצד חלק, ניתן להזמין בחירוץ עמוק וללא חירוץ כלל. מגיע משומן באמולסיה של SIKKENS שקופה.

**פרמטרים לאיפיון**

1. לוחות חיפוי בהרכב מעל 98% חומרים אורגניים.
 2. **עמידות נדרשת בתקן אש:** בעל סיווג אש D-s2-d0 על פי תקן אירופאי EN-13501-1
 3. **עמידות בבלייה:** עמידות בשימוש דרגה 3 לפי תקן אירופאי EN 335
 4. **עמידות ביולוגית (מותאם לחומר טבעי):** דרגה 1 על פי תקן אירופאי EN 350 / EN 113
 5. **עמידות נגד פטריות/עובש:** דרגה 0 לפי תקן אירופאי EN ISO 846, שכבת האימפרגנציה 2-3 מ"מ
 6. **יציבות מימדית:** התרחבות מקסימלית של 0.14% רופורציונלית לכל 1% של שינוי לחות
 7. אירופאי תקן לפי 2 kg/mm <4: **מידת קושי**- EN 1534
 8. רבוע מטר/ג"ק: + - 700 צפיפות 8.
 9. חומר ירוק
- BD+C - v4: : MR 1, MR 2, MR 3 (FSC®) ; v2009: MR 6, MR 7 (FSC®)
- LEED לנקודות תרומה
- BREEAM : MAT 1, MAT 3 (FSC®) לנקודות תרומה
- כל החומרים של קנה'קש מגובים בבדיקות ותעודות רשמיות המעידות על מאפיינים ואיכויות החומר. על מנת לוודא כי אתם מקבלים את החומרים בעלי התקנים והנתונים התואמים להצהרת היצרן והיבואן ולא חלופות אחרות,

כל פרויקט מלווה בתעודת מקור (Certificate Originality) ייעודית לפרויקט, המבטיחה שהחומר שהוזמן הוא בשירות ואחריות היצרן.

ספציפיקציות ומאפיינים לקורות תשתית במבוק

KNEKASH | @MOSO מבית X-treme®

KNEKASH | @MOSO מבית X-treme®

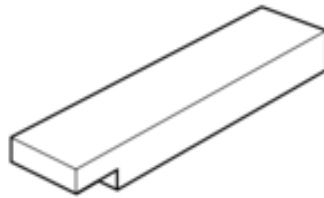
תיאור: מידות לוח סטנדרטיות X155X201850 מ"מ, מגיע משומן שימון ראשוני כסטנדרט.

עובי 18 מ"מ ומידות רוחב 137 מ"מ ו-178 מ"מ, על פי דרישה. חיבורי זכר נקבה בקצוות הלוח, חירוץ בצידי הלוח להתקנה נסתרת. סטנדרט של צד מחורץ וצד חלק, ניתן להזמין בחירוץ דגם מסרק וללא חירוץ כלל. כמו כן, קיימים פרופילים בחתכים שונים כמו: X70X244040 מ"מ.

פרמטרים לאיפיון:

1. לוחות חיפוי בהרכב מעל 92% חומרים אורגניים.
2. עמידות נדרשת בתקן אש: סיווג לפי תקן אש 755 בדרגה C4:4 לשימוש אופקי IV, 4,3 לשימוש אנכי. בעל סיווג אש גבוה Bfl-s1 במכון התקנים הישראלי עפ"י התקן אירופאי EN-13501-1
3. טמפרטורת שירות: עמיד עד ל-300°C מעלות, מגובה בבדיקות.
4. סיווג אנטי סליפ (נוגד החלקה): לצד החלק והמחורץ לאורך בדרגה של לפחות – B;R12 במכון התקנים.
5. עמידות בבלייה: עמידות בשימוש בדרגה 4 לפי תקן אירופאי EN335 עמידות של - 25 שנים בתנאי חוץ במגע עם האדמה.
6. עמידות ביולוגית (מותאם לחומר טבעי): דרגה 1 על פי סטנדרט אירופאי 350 EN / 807 ENV
7. עמידות נגד פטריות/עובש: דרגה 0 לפי תקן אירופאי EN152
8. יציבות מימדית: התרחבות מקסימלית של 2.5%. אורך: + 0.1%, רוחב: + 0.9%.
9. מידת קושי: $9.5 > \text{kg/mm}^2$ לפי תקן אירופאי EN 1534
10. חוזק מינימאלי בכפיפה: 50,30 N/mm² לפי תקן אירופאי EN 408
11. צפיפות: + 1200 ק"ג/מטרקוב
12. חומר בעל "תו ירוק" – Co2 ניטראלי. דק במבוק אקסטרים מגובה בדו"ח LCA בהתאם ל- ISO 44/14040, תרומה לנקודות LEED לנקודות: MR :v2009 MR 7,6 (FSC®) MR 3, MR2, MR1 :BD+C - V4 (FSC®) MAT : MAT 5,1 BREEM 3 MAT (FSC®), (HD)

13. עמידה בעומסים: דק הבמבוק מסוגל לעמידה עד 500 ק"ג למ"ר בלבד ומתקיימים עפ"י המלצות יצרן במרחק 46.2 ס"מ מרכז בקורות הקונסטרוקציה.
- יש להציג תעודות רשמיות של הבדיקות הנ"ל העומדות בתקנים-
* כל החומרים מגובים בבדיקות ותעודות רשמיות המעידות על מאפיינים ואיכויות החומר.
- כל פרויקט מלווה בתעודת מקור ((Originality Certificate ייעודית לפרויקט, המבטיחה שהחומר שהוזמן הוא בשירות ואחריות היצרן.
נסיון של מעל 10 שנים מוכח בפרוייקטים
- חתך סטנדרטי עם מגרעת לחיבור המשכי לתשתית במידות: 40X70X2440, 40X60X2440



יתרונות השימוש בקורות במבוק אקסטרים כחלופה לעץ אורן :
עמידות מוחלטת לאורך שנים לרקבנות ובליה.
סיווג אש המתאים לתקן האירופאי והתקן הישראלי החדש.
ללא תופעות של התפשטות והתכווצות. בהתאמה זהה למאפיינים של הדק המונח על התשתית, אחוז לחות מבוקר וידוע זהה לזה של הדק, למניעת תופעות של הכתמה באיזור החיבור של הדק לתשתית.

ספציפיקציות ומאפיינים לריצוף דק וקורות במבוק – N-DURANCE / X-TREME ®

מבית @MOSO | KNEKASH

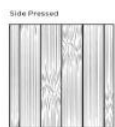
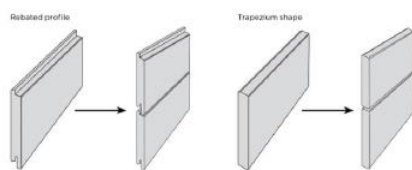
תיאור: מידות לוח סטנדרטיות 20X137X1850 מ"מ (N-DURANCE) / 20X155X1850 מ"מ (X-TREME) לרבות מידות רוחב משתנות: 75 מ"מ, 137 מ"מ, 155 מ"מ - 175 מ"מ ע"פ פרט, כולל פרופילים בחתכים שונים 40X60X2440 מ"מ / 40X70X2440 מ"מ ו/או אחר לבחירת האדר' ובהתאם לפרטי הפיתוח.
גוון טבאקו / סוואנה / מוקה (N-DURANCE) או גוון מעושן / שוקולטה (X-TREME) או אחר לבחירת האדריכל. מגיע משומן שימון ראשוני כסטנדרט. עובי 18 מ"מ נוספים ע"פ דרישה. חיבורי זכר נקבה בקצוות הלוח, חירוץ בצידי הלוח להתקנה נסתרת. סטנדרט של צד מחורץ וצד חלק, ניתן להזמין בחירוץ דגם מסרק וללא חירוץ כלל.

פרמטרים לאיפיון:

- לוחות חיפוי בהרכב מעל 92% חומרים אורגניים.

- עמידות נדרשת בתקן אש : סיווג לפי תקן אש 755 בדרגה:4:C4 לשימוש אופקי IV, 4,3 לשימוש אנכי. בעל סיווג אש גבוה Bfl-s1 במכון התקנים הישראלי עפ"י התקן אירופאי EN-13501-1
- טמפרטורת שירות : עמיד עד ל- 300°C מעלות, מגובה בבדיקות.
- סיווג אנטי סליפ (נוגד החלקה) : לצד החלק והמחורץ לאורך בדרגה של לפחות B;R12 –מכון התקנים.
- עמידות בבלייה : עמידות בשימוש דרגה 4 לפי תקן אירופאי EN335 עמידות של - 25 שנים בתנאי חוץ במגע עם האדמה.
- עמידות ביולוגית (מותאם לחומר טבעי) : דרגה 1 על פי סטנדרט אירופאי EN / 807 350 ENV
- עמידות נגד פטריות/עובש : דרגה 0 לפי תקן אירופאי EN152
- יציבות מימדית : התרחבות מקסימלית של 2.5%. אורך : + 0.1%, רוחב : + 0.9%.
- מידת קושי : $9.5 > \text{kg/mm}^2$ לפי תקן אירופאי - EN 1534
- חוזק מינימאלי בכפיפה : $50,30 \text{ N/mm}^2$ לפי תקן אירופאי EN 408
- צפיפות : + - 1200 ק"ג/מטרקוב
- חומר בעל "תו ירוק" – Co_2 ניטראלי. דק במבוק אקסטרים מגובה בדו"ח LCA בהתאם ל - 44/14040 ISO, תרומה לנקודות LEED לנקודות : MR1, MR2, MR3, MR :v2009 MR 7, 6 (FSC®) - V4 - BD+C : תרומה לנקודות : MAT 1, BREEM 3 MAT, (FSC®), (HD) MAT 5,
- עמידה בעומסים : דק הבמבוק מסוגל לעמידה עד 500 ק"ג למ"ר בלבד ומתקינים עפ"י המלצות יצרן במרחק 46.2 ס"מ מרכז בקורות הקונסטרוקציה.
- יש להציג תעודות רשמיות של הבדיקות הנ"ל העומדות בתקנים-
* כל החומרים מגובים בבדיקות ותעודות רשמיות המעידות על מאפיינים ואיכויות החומר.
- כל פרויקט מלווה בתעודת מקור (Originality Certificate) ייעודית לפרויקט, המבטיחה שהחומר שהוזמן הוא בשירות ואחריות היצרן.
- נסיון של מעל 10 שנים מוכח בפרוייקטים
- חתך סטנדרטי עם מגרעת לחיבור המשכי לתשתית במידות: 40X70X2440, 40X60X2440

MOSO® bamboo n-finity outdoor cladding



technical characteristics and certifications

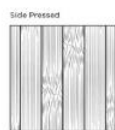
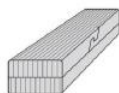
- Density: +/- 700 kg/m³
- Shrink/Swell: 0.14% per 1% change in Moisture Content
- Resistance to Indentation - Brinell Hardness: > 4 kg/mm² (EN 1534)
- Reaction to fire: Class D-s2-d0 (EN 13501-1)
- Impregnation preservatives: comply with European biocide product regulation (BPR) and are not listed on the restrictions list of REACH Annex XVII/candidate list
- Biological durability: Class 1 (EN 350 / CEN/TS 15083-1)
- Effectiveness against surface fungi: Class 0, Strong fungi static (EN ISO 846), impregnation only superficial (2-3 mm)
- Use Class: Class 3 (EN 335)
- FSC®: Products available with FSC® certification on request
- Contribution LEED BD+C - v4: MR 1, MR 2, MR 3 (FSC®)
- v2009: MR 6, MR 7 (FSC®)
- Contribution BREEAM: MAT 1, MAT 3 (FSC®)

■ Bevel, F: Flat, T/G: Tongue/Groove

Product Code	Type	Grooved	Finish	Edges	Surface	Head-side T/G	Effective width (mm)	Dimensions (mm)
BO-IL500-540	Rebated	Yes	Unfinished	B	F	No	128	540x140x18
BO-IL500-240	Rebated	Yes	Unfinished	B	F	No	128	240x140x18
BO-IL510-540	Trapezium	No	Unfinished	B	F	No	131	540x140x18
BO-IL510-240	Trapezium	No	Unfinished	B	F	No	131	240x140x18



MOSO® bamboo n-finity outdoor beams

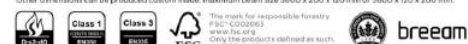


technical characteristics and certifications

- Density: +/- 700 kg/m³
- Shrink/Swell: 0.14% per 1% change in Moisture Content
- Resistance to Indentation - Brinell Hardness: > 4 kg/mm² (EN 1534)
- Reaction to fire: Class D-s2-d0 (EN 13501-1)
- Modulus of Elasticity: 9721 N/mm² (E₀), 8866 N/mm² (E₁₀) (EN 408)
- Bending strength: 56.7 N/mm² (F₀), 50.8 N/mm² (F₁₀) (EN 408)
- Impregnation preservatives: comply with European biocide product regulation (BPR) and are not listed on the restrictions list of REACH Annex XVII/candidate list
- Biological durability: Class 1 (EN 350 / CEN/TS 15083-1)
- Effectiveness against surface fungi: Class 0, Strong fungi static (EN ISO 846), impregnation only superficial (2-3 mm)
- Use Class: Class 3 (EN 335)
- FSC®: Products available with FSC® certification on request
- Contribution LEED BD+C - v4: MR 1, MR 2, MR 3 (FSC®)
- v2009: MR 6, MR 7 (FSC®)
- Contribution BREEAM: MAT 1, MAT 3 (FSC®)

Product Code	Construction	Finish	Bevel	Dimensions (mm)
BO-IL2175-200	2x18mm	Unfinished	R=3mm	2000x40x36
BO-IL2172-200	2x18mm	Unfinished	R=3mm	2000x60x36
BO-IL2171-200	2x18mm	Unfinished	R=3mm	2000x80x36
BO-IL2176-200	2x18mm	Unfinished	R=3mm	2000x100x36
BO-IL2177-200	2x18mm	Unfinished	R=3mm	2000x120x36

Other dimensions can be produced custom made: maximum beam size 5800 x 200 x 120 mm or 5800 x 100 x 200 mm.



Product: MOSO bamboo N-finity V-grooves (BO-IL171GV-286) decking

Material: MOSO bamboo N-finity

Dimensions: 2860x140x19,5mm (may reach length of 5400mm)

Surface: 1 side flat / 1 side V-grooves

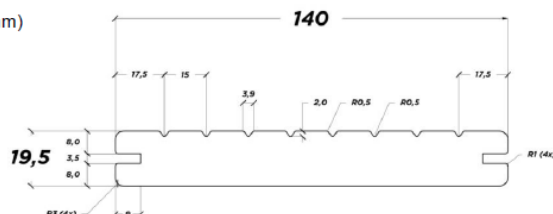
Impregnation: full anti rot & superficial anti fungus

MC: 6-9%

Finish: Sikkens Cetol WF771 / color: 'transparent'

Additional remarks:

- straight and flat boards
- no cracks and defects



technical characteristics and certifications

- Density: +/- 700 kg/m²
- Shrink/Swell: 0.14% per 1% change in Moisture Content
- Resistance to Indentation - Brinell Hardness: > 4 kg/mm² (EN 1534)
- Reaction to fire: Class D-s2-d0 (EN 13501-1)
- Biological durability: Class 1 (EN 350 / EN 113)
- Effectiveness against surface fungi: Class 0, Strong fungi static (EN ISO 846), impregnation only superficial (2-3mm)
- Use class: Class 3 (EN 335)
- FSC®: Products available with FSC® certification on request
- Contribution LEED BD+C - v4: MR 1, MR 2, MR 3 (FSC®)
- v2009: MR 6, MR 7 (FSC®)
- Contribution BREEAM: MAT 1, MAT 3 (FSC®)

40.09 עבודות שונות**40.09.1 ריהוט רחוב**

ספסלים, אשפתונים, מתקני חניית אופניים, מערכות ישיבה- ימדדו לפי יח'. העבודה תכלול את המוצר, ההובלה, ההרכבה, יסודות הבטון ועבודות העפר הדרושות להצבתם המושלמת באתר לפי הפרטים בתכניות. במידה וריהוט הרחוב יותקן לאחר הריצוף, העבודה תכלול קידוח מדויק בריצוף לצורך התקנת הריהוט וסגירת הקדח בטיט בגוון הריצוף שסביבו כולל החלקתו.

פריט תשלום – יח'

40.09.2 אשפתונים

העבודה כוללת אספקה והתקנת אשפתונים דגם "טל", תוצרת "הדס ריהוט רחוב" או שו"ע ממתכת מגולוונת וצבועה בצבע אלקטרוסטטי בגוון לבחירת האדריכל. כולל פח פנימי 30 ליטר המעוגן לאשפתון ע"י שרשרת. העבודה כוללת חפירה ועיגון האשפתון ביסוד בטון ב - 20 בקוטר 40 ס"מ ובעומק 40 ס"מ. מיקום האשפתונים באתר יקבע לפי תכנית ובתאום עם המפקח בשטח.

אשפתון המונח בשטחי ריצוף או גינון, היסוד יהיה מושקע 10 ס"מ מתחת לפני הריצוף או הגינון המתוכנן, באופן שהיסוד לא יראה.

העבודה כוללת אספקה, הנחה ועיגון האשפתון באתר.

פריט תשלום – יח'

40.09.3 ספסל גן

במסגרת פריט זה יספק הקבלן ספסלים נגישים לפי תקן, מקונסטרוקציית מתכת ולוחות עץ, דגם "גלעד נגישי" מק"ט 10-3858 תוצרת חבי "עמית ריהוט רחוב" או שו"ע. העץ יהיה מעץ מחוטא וצבוע בגוון לפי בחירת האדריכל, הפלדה תהיה מגולוונת וצבועה בגוון RAL לפי בחירת האדריכל.

מיקום הספסלים הסופי באתר יקבע עפ"י תכנית ובתאום עם המפקח בשטח.

עיגון הספסל יעשה באמצעות ברגים אל יסוד מבטון ב - 20 במידות 50X30X20 ס"מ מתחת לכל רגל. ספסל המונח בשטחי ריצוף, היסוד יהיה מושקע 10 ס"מ מתחת לפני הריצוף המתוכנן, באופן שהריצוף המתוכנן יבוצע מעל היסוד. בשטחי גינון יבוצע היסוד בפני אדמת הגן.

העבודה כוללת אספקה, הנחה ועיגון הספסל באתר.

פריט תשלום – יח'

40.09.4 מערכת ישיבה בר 'נהריה'

במסגרת פריט זה יספק הקבלן מערכת ישיבה בר, מקונסטרוקציית מתכת ולוחות במבוק, דגם "נהריה" תוצרת חבי "אי אם שגב" או שו"ע. לוחות הבמבוק יהיו בגוון לפי בחירת האדריכל,

הפלדה תהיה מגולוונת וצבועה בגוון RAL לפי בחירת האדריכל.

מיקום מערכת הישיבה הסופי באתר יקבע עפ"י תכנית ובתאום עם המפקח בשטח. עיגון הדלפק והכסאות יעשה מתחת לפני הבטון המוחלק, לפני ביצוע השכבה הסופית של הבטון. הריצוף המתוכנן יבוצע מעל היסוד. העבודה כוללת אספקה, הנחה ועיגון מערכת הישיבה באתר.

פריט תשלום – יח'

40.09.5 מתקן חניית אופניים

במסגרת פריט זה יספק הקבלן מתקן חניית אופניים דגם "קשת ללא סמליל" תואם פרט תל אביב, מתוצרת "אם אי שגב" או שו"ע.

מיקום המתקנים באתר יקבע לפי תכנית בתיאום עם המפקח בשטח. עיגון המתקן יעשה באמצעות ברגים אל יסוד מבטון ב – 20 במידות 50X30X20 ס"מ מתחת לכל רגל. מתקן המונח בשטחי ריצוף, היסוד יהיה מושקע 10 ס"מ מתחת לפני הריצוף המתוכנן, באופן שהריצוף המתוכנן יבוצע מעל היסוד. בשטחי גיגון יבוצע היסוד בפני אדמת הגן.

העבודה כוללת אספקה, הנחה ועיגון המתקן באתר.

40.09.6 אגן חלחול והשהיה לניקוז מי נגר

בור אשר תפקידו לנקז ולהשהות את מי הנגר העילי ע"י העברת המים לעומק הקרקע. הבור ימוקם ע"פ תכנית, עומק ושכבות ע"פ הפרטים. שיפוע הקרקע בסביבות הבור יובילו את מי הנגר אל הבור ע"פ תכנית. דפנות הבור ייעטפו בבד גיאוטכני וימולאו באגרטים במדרג מידות, הכל לפי פרט ובהתאם להנחיות יועץ קרקע.

פריט תשלום – יח'

40.09.7 הנחת מגביל שורשים

מגביל שורשים תוצרת חברת "דולב הדר" תעשיות פלסטיק

אספקה והנחה של מגבילי שורשים עשויים מיריעת פוליאאתילן - High Density Polyethylene (HDPE) בעובי 1.8 מ"מ, גובה היריעה 60 ס"מ. בעל גימור חלק בצבע שחור. אופן ומיקום הנחת היריעות לפי הנחיית המפקח.

המגביל יהיה בלתי חדיר לשורשים על פי תקן DIN 4062, עמיד בפני דשנים, רטיבות, חומצות, מיקרואורגניזמים ואינו מתפרק באדמה. יש להקיף את הערוגה ביריעה ולסגור כך שתהיה חפיפה של 100 ס"מ לפחות

פריט תשלום – מ"א

40.09.8 מסמרות אזהרה ופס מוביל/מאתר פלב"מ

המסמרות והפסים יהיו מנירוסטה - לפי הנחיית המתכנן, ועליהם חריטה למניעת החלקה.

המסמרות והפסים יוצבו במרווחים אחידים לפי פרט ותקן נגישות.

המסמרות והפסים יוחדרו לריצוף בקידוח קדח 5.9 מ"מ על פי שבלונה של היצרן.

תבצע שאיבת אבק מהקידוח.

מילוי הקדחים והדבקת המסמרות/הפסים יהיה בדבק PU עמיד UV (מונטג') נעיצת/ החדרת המסמרה/ הפס תעשה בעזרת פטיש עיסית גומי. לא להשתמש בפטיש מתכת! המסמרה/ הפס יעמדו בתקן 2279, פני שטח מחוספסים. העבודה כוללת אספקה והתקנה.

פריט תשלום:

מסמרות – יח'

פס מוביל/מאתר – מ"א

40.09.9 פס אזהרה מאלומיניום

במסגרת פריט זה יספק ויבצע הקבלן פסי אזהרה בקצות מדרגות מאלומיניום בציפוי "אנודיז" בגוון שחור ניגודי לריצוף, במידות 2/30 מ"מ באורך לפי תכנון מפורט של חברת 'סימונים לישראל' או שווי"ע, ובהתאם לתקן הנגישות. פסי האזהרה יהיו מחוברים לרצפה כדיבל דפיקה ומחוזקים בהדבקה של פוליאוריטן חד-רכבי, מותקנים בהתאם לתקן נגישות במרחק של עד 3 ס"מ מקצה המדרגה.

העבודה כוללת אספקה והתקנה. יש לקבל אישור מורשה נגישות לפני התקנת הפרט.

פריט תשלום – מ"א.

40.09.10 מכסה שוחה לאבן משתלבת

במסגרת פריט זה יספק הקבלן מכסים מברזל כדוגמת דגם "כרמל 66", תוצרת חברת וולפמן או שו"ע.

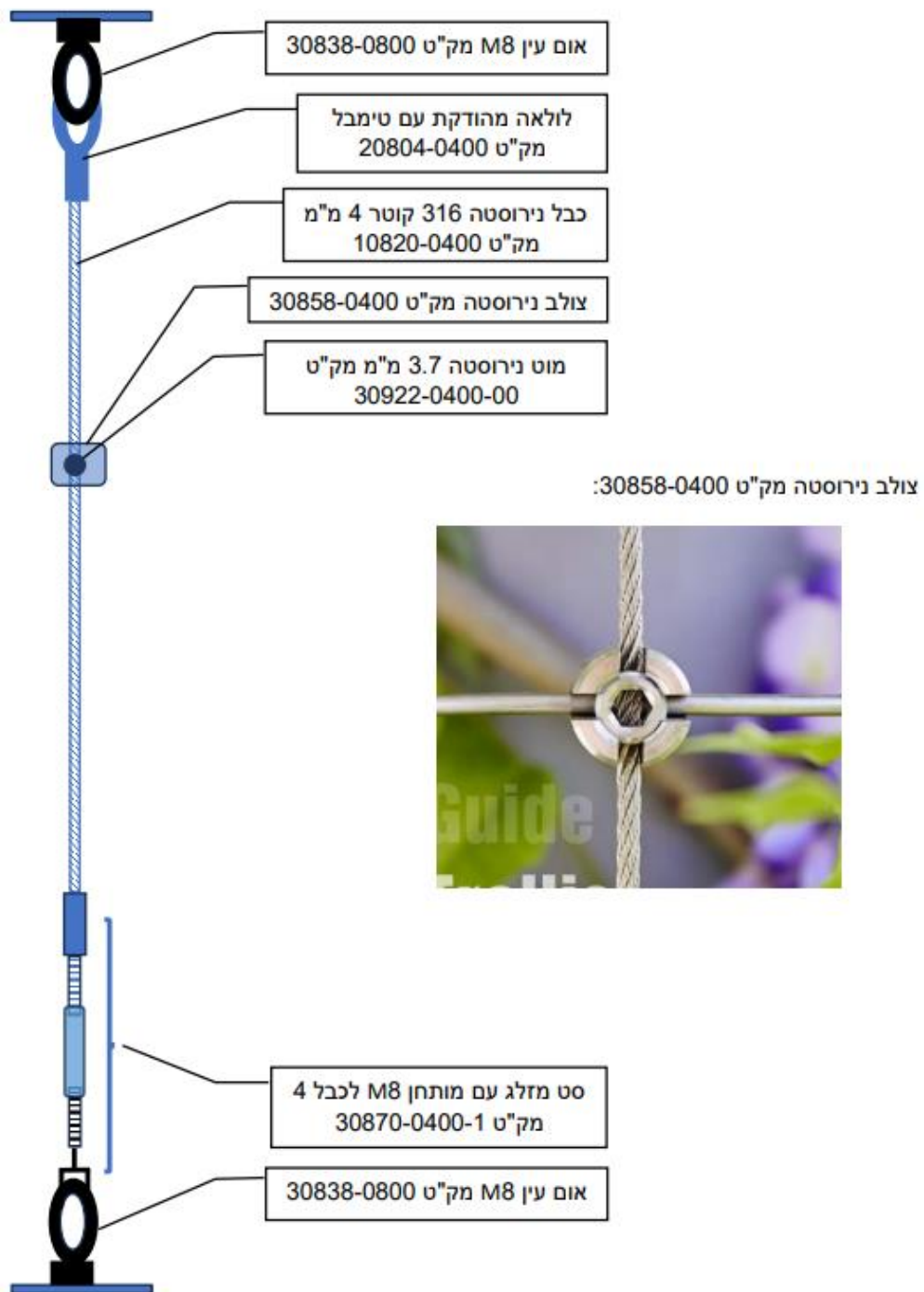
מידות הפריט: פתח- 50/50 ס"מ, מידות חוץ 60/60 ס"מ, גובה המסגרת-10 ס"מ. על הקבלן לבצע ריצוף במכסה הזהה לסוג ודוגמת הריצוף הנמצאת בצמוד לו, פני השוחה יהיה כגובה פני הריצוף הסמוך. הריצוף יגיע בצמוד לשוחה, ללא בטון בהיקף השוחה.

פריט תשלום: יח'

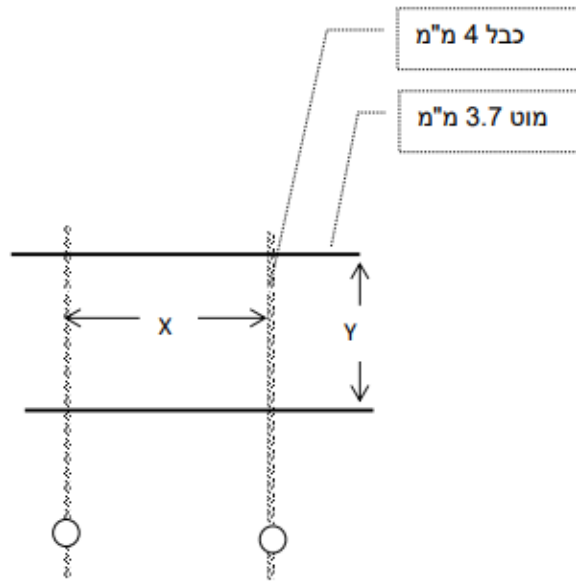
40.09.11 שטיח אלומיניום

במסגרת פריט זה יספק הקבלן שטיחי כניסה מאלומיניום המתאימים לשימוש חיצוני, כדוגמת שטיח דגם KK 06, תוצרת חברת "ארבל שטראוס" או ש"ע. בסיס השטיח עשוי פרופילי אלומיניום המחוברים ביניהם בכבלי מתכת. הגימור העליון של השטיח הינו גומי מסורק. השטיח יהיה בהתקנה שקועה. הקבלן אחראי לדאוג לכך שהשטח תחת השטיח יהיה מנוקז. גוון השטיח יהיה לפי בחירת האדריכל. התקנה לפי הוראות היצרן. מיקום ומידות לפי תכנית הפיתוח.

פריט תשלום: מ"ר

גריד כבלים 4 מ"מ לצמחיה מטפסת רצפה תקרה:

המרחקים בין הכבלים האנכיים ובין המוטות X ו Y ייקבעו על ידי האדריכל בהתייעצות עם קונסטרוקטור ומומחה לצמחיה.



פריט תשלום : יח'

פרק 41 – גינון והשקיה**41.01 גינון ונטיעות**

כל עבודות הגינון והנטיעות על פי תכניות הגינון.

41.01.1 הכשרת קרקע, חריש עמוק וזיבול

העבודה כוללת ניקוי וחישוב השטח מכל פסולת, זיבול כל בורות הנטיעה והשתילה בזבל אורגני. יש לקבל אישור מהמפקח על טיב הזבל. הזיבול יינתן בכמות של 1.5 מ"ק ל - 100 מ"ר. בנוסף לזבל האורגני יפוזר זבל כימי מסוג סופר פוספאט בכמות של 1.2 ק"ג לכל 100 מ"ר, גופרת אשלגן בכמות של 0.6 ק"ג ל - 100 מ"ר או לחילופין כופתיגן בכמות של 3 ק"ג ל - 1 מ"ר. הפיזור יעשה במכונה או ביד, תוך הקפדה על פיזור אחיד ושווה לכל השטח. הצנעת הזבל תעשה ע"י חריש או הפיכה ביד לעומק של 20 ס"מ לפחות. את הזבל חייבים להצניע ביום הפיזור. זבל שיישאר חשוף בשטח יותר מיומיים לא יחשב. יישור השטח יהיה ע"י ריסוק מכאני של הרגבים במתחחת או בעבודת יד, עד לקבלת השטח מוכן לנטיעה ולשתילה בהתאם לגבהים הנדרשים.

עומק אדמת גן במפלס הקרקע:

עומק אדמת גן גם במדשאות וגם בשטחי גינון: 60 ס"מ.

עומק בור שתילה לעץ: 150 ס"מ.

פריט תשלום – מ"ר

פריט תשלום – מ"ק.

41.01.2 טיב השתילים

על הקבלן לספק שתילים מפותחים ביחס לגודל הכלי הנדרש, בריאים מכל מחלות ומזיקים, ללא עשבי בר, עם שורשים מקוצצים ומיכל השומר על שלמות גוש השורשים, ויענו לסוג א' של דירוג המשתלות.

41.01.3 הנטיעה

העבודה כוללת חפירה או חציבת במידות המתאימות לגודל העץ והמיכל. הנטיעה חייבת להתבצע בתנאי מזג אוויר מתאימים. לא תורשה שתילה בזמן חמסין או בתקופת רוחות סערה. הנטיעה תעשה תוך הקפדה על הוצאת הגוש מהמיכל עם מקסימום שורשים, שתילה, מילוי הבור באדמת גן מעורבת בדשן, הידוק, הכנת גומה והשקייה. הקבלן יספק דשן אורגני רקוב, או כופתיגן אשר יפוזר בתחתית הבור ויעורבב עם אדמת הגן, המיועדת למילוי הבור.

41.01.4 העבודה

העבודה כוללת אספקת העץ, שתילה או נטיעה, תמיכה, זיבול וטיפול כל תקופת האחריות, כולל החומרים והעבודה.

41.01.5 נטיעת עצים ממכל 50 ליטר (מס' 7 סוג א')

אספקת עצים בריאים מפותחים ומאושרים ע"י המפקח, בעובי גזע בגובה 20 ס"מ מעל צוואר השורש לפחות 2.5 ס"מ ובגובה 1.70 מ' לפחות, חפירת בורות לנטיעה במידות 80X80X80 ס"מ לפחות, ריפוד הבור בתערובת אדמת גן מאושרת וקומפוסט בשיעור 3:1, או 1.2 ק"ג כופתיגן לבור, הוצאת העץ מהמיכל ונטיעתו, תוך שמירה על מערכת השורשים, מילוי הבור ותמיכת העץ בתומך עץ מקולף ומחוטא בחומר חיטוי מאושר. עובי התומך 2" לפחות ואורכו 2.5 מ' לפחות. יש לעטוף את הגזע כולו בעטיפת יוטה עם התמוכה. בזמן הכנסת העץ לבור השתילה יש להשקות את הקרקע המוחזרת לבור השתילה במים לרוויה. יש לוודא כי העץ יועמד זקוף במקומו על פי תכנית הנטיעה ועל פי הנחיות המפקח בשטח. **פריט תשלום – יח'.**

41.01.6 נטיעת עצים (מס' 8 סוג א')

אספקת עצים בריאים מפותחים ומאושרים ע"י המפקח, בעובי גזע בגובה 20 ס"מ מעל צוואר השורש לפחות 5 ס"מ ובגובה 3.00 מ' לפחות, חפירת בורות לנטיעה במידות 100X100X100 ס"מ לפחות, ריפוד הבור בתערובת אדמת גן מאושרת וקומפוסט בשיעור 3:1, או 1.5 ק"ג כופתיגן לבור, הוצאת העץ ממתקן ההובלה ונטיעתו, תוך שמירה על מערכת השורשים, מילוי הבור ותמיכת העץ בתומך עץ מקולף ומחוטא בחומר חיטוי מאושר. עובי התומך 2" לפחות ואורכו 2.5 מ' לפחות. יש לעטוף את הגזע כולו בעטיפת יוטה עם התמוכה. בזמן הכנסת העץ לבור השתילה יש להשקות את הקרקע המוחזרת לבור השתילה במים לרוויה. יש לוודא כי העץ יועמד זקוף במקומו על פי תכנית הנטיעה ועל פי הנחיות המפקח בשטח. **פריט תשלום – יח'.**

41.01.7 נטיעת עצים (מס' 9 סוג א')

אספקת עצים בריאים מפותחים ומאושרים ע"י המפקח, בעובי גזע בגובה 20 ס"מ מעל צוואר השורש לפחות 6 ס"מ ובגובה 3.50 מ' לפחות, חפירת בורות לנטיעה במידות 150X150X150 ס"מ לפחות, ריפוד הבור בתערובת אדמת גן מאושרת וקומפוסט בשיעור 3:1, או 1.5 ק"ג כופתיגן לבור, דישון לפי המפרט העירוני, הוצאת העץ ממתקן ההובלה ונטיעתו, תוך שמירה על מערכת השורשים, מילוי הבור ותמיכת העץ בתומך עץ מקולף ומחוטא בחומר חיטוי מאושר. עובי התומך 2" לפחות ואורכו 2.5 מ' לפחות. יש לעטוף את הגזע כולו בעטיפת יוטה עם התמוכה. בזמן הכנסת העץ לבור השתילה יש להשקות את הקרקע המוחזרת לבור השתילה במים לרוויה. יש לוודא כי העץ יועמד זקוף במקומו על פי תכנית הנטיעה ועל פי הנחיות המפקח בשטח. **פריט תשלום – יח'.**

41.01.8 נטיעת עצים (מס' 10 סוג א')

אספקת עצים בריאים מפותחים ומאושרים ע"י המפקח, בעובי גזע בגובה 20 ס"מ מעל צוואר השורש לפחות 90 ס"מ ובגובה 4.00 מ' לפחות, חפירת בורות לנטיעה במידות 150X150X150 ס"מ לפחות, ריפוד הבור בתערובת אדמת גן מאושרת וקומפוסט בשיעור 3:1, או 1.5 ק"ג כופתיגן לבור, הוצאת העץ ממתקן ההובלה ונטיעתו, תוך שמירה על מערכת השורשים, מילוי הבור ותמיכת העץ בתומך עץ מקולף ומחוטא בחומר חיטוי מאושר. עובי התומך 2" לפחות ואורכו 2.5 מ' לפחות. יש לעטוף את הגזע כולו בעטיפת יוטה עם התמוכה. בזמן הכנסת העץ לבור השתילה יש להשקות את הקרקע המוחזרת לבור השתילה במים לרוויה. יש לוודא כי העץ יועמד זקוף במקומו על פי תכנית הנטיעה ועל פי הנחיות המפקח בשטח. **פריט תשלום – יח'.**

41.01.9 שתילת שיחים ומטפסים ממיכל של 1 ליטר (מס' 3)

העבודה כוללת אספקת שתילים בריאים מפותחים ומאושרים ע"י המפקח, חפירת בורות לשתילה במידות 20X20X20 ס"מ, הוצאת השתילים מן המיכל תוך שמירה על מערכת השורשים, מילוי הבור בתערובת אדמת גן וקומפוסט בשיעור של 3:1 או 250 ג"ר כופתיגן לבור והשקייה לרוויה. **פריט תשלום – יח'.**

41.01.10 שתילת שיחים ומטפסים ממיכל של 3 ליטר (מס' 4)

העבודה כוללת אספקת שתילים בריאים מפותחים ומאושרים ע"י המפקח, חפירת בורות לשתילה במידות 40X40X40 ס"מ, הוצאת השתילים מן המיכל תוך שמירה על מערכת השורשים, מילוי הבור בתערובת אדמת גן וקומפוסט בשיעור של 3:1 או 750 ג"ר כופתיגן לבור והשקייה לרוויה. **פריט תשלום – יח'.**

41.01.11 שתילת שיחים ומטפסים ממיכל של 10 ליטר (מס' 6)

העבודה כוללת אספקת שתילים בריאים מפותחים ומאושרים ע"י המפקח, חפירת בורות לשתילה במידות 40X40X40 ס"מ, הוצאת השתילים מן המיכל תוך שמירה על מערכת השורשים, מילוי הבור בתערובת אדמת גן וקומפוסט בשיעור של 3:1 או 750 ג"ר כופתיגן לבור והשקייה לרוויה. **פריט תשלום – יח'.**

41.01.12 הכנת השטח והנחת דשא במרבדים

עבודת הנחת מרבדי הדשא כוללת: אספקת מרבדי הדשא מסוג המפורט בכתב הכמויות, הכשרת הקרקע, עיבודה, זיבולה, יישורה והידוקה והנחת המרבדים. הכשרת הקרקע להנחת מרבדי הדשא כוללת:

זיבול ודישון: הקבלן יספק זבל אורגני שעבר תהליך קומפוסטציה, ללא זרעים וצמחייה זרה מסוג כל שהוא בכמות של 5-10 ליטר למ"ר. בנוסף, יפזר הקבלן זבל כימי מסוג סופר פוספט בכמות של 100 ליטר לדונם ואשלגן כלורי בכמות של 80 ליטר לדונם. פיזור הזבל האורגני והדשן הכימי ייעשה באופן אחיד על פני כל שטח המיועד להנחת הדשא. הצנעת הדשן והזבל בקרקע תעשה ביום פיזורו. איחור בהצנעת הזבל והדשן משמעותו אי ביצוע הזיבול והדישון. **תיחוח ויישור הקרקע והנחת הדשא**: שלבי העבודה הם:

- א. הקבלן יפזר ויישר את הקרקע על פי הגבהים והשיפועים המתוכננים.
- ב. הקבלן יפזר את הזבל האורגני והדשן הכימי באופן אחיד על פני כל שטח הנחת הדשא
- ג. הקבלן יתחח את השטח לאחר שדאג כי הקרקע לחה במידה אשר מאפשרת תיחוח מלא ללא רגבים. תיחוח הקרקע יעשה עם הזבל והדשן, לעומק מינימלי של 20 ס"מ
- ד. לאחר התיחוח, יישר הקבלן את הקרקע יישור שני, על פי הגבהים והשיפועים הנדרשים
- ה. הקבלן יהדק את הקרקע הידוק קל למניעת שקיעת הקרקע בעת ולאחר הנחת המרבדים. לאחר ההידוק, במידת הצורך, יישר הקבלן את השטח יישור סופי.
- ו. הקבלן יניח את מרבדי הדשא על המשטח המיושר צמודים וללא מרווחים ושקעים. הנחת הדשא מותנית באישור בכתב מאת המפקח למידת יישור הקרקע והידוקה. לאחר הנחת הדשא יהדק הקבלן את הדשא הידוק קל באמצעות גלגלת כבדה (כדוגמת חבית מים) להצמדת הדשא אל הקרקע והבטחת קליטתו המהירה.
- ז. במקרה של מרווחים בין מרבדים ו/או בשולי המרבדים הקיצוניים יפזר הקבלן אדמה גננית לכיסוי מערכת השורשים של המרבד וליישור המשטח.
- ח. השקיית הדשא והטיפול בו במהלך תקופת הקליטה על פי הנחיות היצרן.
- ט. בכל מקרה של סתירה בין הנחיות היצרן וההנחיות הרשומות בסעיף זה קובעות הנחיות היצרן.

הקבלן יספק תעודה לאישור מקור הדשא, סוגו ואיכותו.

הקבלן יניח דוגמת הנחת דשא בשטח מינימלי של 20 מ"ר לאישור המפקח.

טיפול ואחריות הקבלן למדשאה

הקבלן אחראי לקליטת הדשא והתפתחותו, וכן לאחזקתם התקינה למשך 4 חודשים מיום מסירת האתר. מסירה סופית של המדשאה תהיה בתום תקופת האחריות והאחזקה.

פריט תשלום להכנת השטח - מ"ר

פריט תשלום להנחת הדשא - מ"ר

41.01.13 גינון על גג - מערכת גג ירוק - חברת OASIS או שו"ע

בניית הגג

בניית הגג צריכה להיות מסוגלת לשאת את עומסי התוספת של הגג הירוק. איטום הגג צריך להיות עמיד בפני שורשים ועם בידוד תרמי, ולאפשר את העומס הקבוע של הגג הירוק. מפרט טכני של השכבות השונות:

שכבה 1 – יריעת הגנה נגד נזקי שורשים מדגם ND WSB-80 Root Barrier

- מידות 6X25 מ'

- עובי 0.8 מ"מ

- משקל : 760 גרם / מ"ר

- חומר : low density polyethylene (LDPE)

- צבע : שחור

שכבה 2 – יריעת הגנה סינון וניקוז משולבת מדגם ND 4+1

- יריעת הגנה וניקוז מדגם ND 4+1 מיוצרת מ*HIPS עמידה לעומס לחיצה של 450kPa.

- גובה היריעה 17 מ"מ

- משקלה 1,010 גרם / מ"ר

- יכולת ניקוז בשיפוע 2% - 1.19 ליטר / מטר לשנייה

- יכולת אגירת מים - 4.3 ליטר/ מ"ר

- בד גאוטכני בלתי ארוג לסינון מודבק על גבי בליטות הניקוז

- מידות הגליל : 30 מטר אורך X 1.25 מטר רוחב

*high impact polystyrene

שכבה 3 – פנל אגירת מים מדגם ND WSM-50

- פנל עשוי צמר מינרלי לאגירת מים על גבי גגות מדגם ND WSM-50

- צפיפות – 120 ק"ג / מ"ר

- מידות הפאנל- 1200 מ"מ X 600 מ"מ X 50 מ"מ

- משקל יבש 6 ק"ג / מ"ר

- משקל רווי – 46 ק"ג / מ"ר

- תאחיזת מים – כ 40 ליטר / מ"ר

- תכולת אוויר נפחית – כ 16%

- ערך PH 7-8

שכבה 4 – תערובת שתילה מבוססת כבול בינוני (30%) וטוף 4-8 מ"מ (70%)

באספקת חברת "טוף מרום גולן" או שו"ע (ראה סעיף נפרד - 41.04.10)

אביזרים

תא ביקורת בקוטר 40 ס"מ ובגובה 50 ס"מ, דגם "Nd-Rs-50" כדוגמת חב' "אואזיס גגות

ירוקים" או ש"ע, עשוי מפלסטיק לניקוז גגות בגינות גג, לרבות מכסה.

41.01.14 גינון על גג – תערובת שתילה למצע גידול אינרטי באספקת "טוף מרום גולן" או שו"ע

מיועד לגינות גג, מיכלים ולגידול על קרקעות סלעיות. עומק מינימאלי 40 ס"מ.

הרכב טוף-כבול:

1. טוף 4-8 מ"מ – 70% מנפח התערובת
2. כבול בינוני – 30% מנפח התערובת. אורך סיבים 6-30 מ"מ / 10-20 מ"מ או אחר לבחירת האדר' ומתכנן הצמחייה (ללא כבול עדין או גס). את מדידת הנפח יש לעשות לאחר תהליך של פירור ו"הפחתה" של הכבול באמצעות כלים מכניים.
3. הוספת 350 גרם אבקת "חומר משטח" לכל 1 מ"ק

4. במקרים בהם לא מתוכנן דישון ע"י דשן נוזלי באופן קבוע, יש להוסיף לתערובת דשן איטי תמס לזמן פירוק של 12-14 חודשים המכיל מקרו ומיקרו אלמנטים + מגנזיום, דוגמת "אוסמוקוט פרו" או שווי"ע:
5-10 ק"ג ל-1 מ"ק מצע.
(הערה: דשן איטי תמס המוסף לתערובת לחה מתפרק גם ללא צמחים, יש לשטוף לפני שתילה).

פיקוח על בחירת המצע:

1. יש להביא לבדיקה את כל המרכיבים בנפרד (טוף, כבול - 10 ליטר, שאר החומרים - 50-100 גרם).
למצע הכבול יש לצרף מפרט טכני מחו"ל.
2. לאחר אישור החומרים – יש להביא דוגמא של תערובת מוכנה, 10 ליטר – לאישור המתכננים.
3. לאחר אישור התערבות – יש לבצע דגימות בשטח. יש לאסוף דוגמא מ-9 מקומות שונים ולהביא לבדיקה. הדגימה תתבצע בפיקוח נציג המתכננים.

הערות:

- הנפח הסופי של התערובת שהקבלן סיפק יימדד לאחר היישום בשטח ו"הפחתה" ע"י מעגילה והשקיה גדושה.
- אין להכניס לתערובת את המרכיבים הבאים:
אדמה טבעית, קומפוסט מכל סוג, טוף 0-8 מ"מ, זכוכית גרוסה
- 1 מ"ק מצע לפי הפירוט הנ"ל הנו שווה ערך ל-10 מ"ק אדמה טבעית.

41.01.15 טיפול ואחריות הקבלן

הקבלן אחראי לקליטת העצים והשתילים והתפתחותם וכן לאחזקתם התקינה למשך 4 חודשים מיום מסירת האתר. מסירה סופית של הצמחייה תהיה בתום תקופת האחריות והאחזקה.

הטיפול ואחזקת הצמחייה כדלהלן:

1. השקייה בהתאם לצרכי העצים ולפחות פעם בשבוע, עד סוף תקופת האחריות. במקרה של גשמים תופחת ההשקייה לפי הנחיות המפקח. עלות המים בתקופת האחריות על חשבון מזמין העבודה.
2. עידור וניכוש עשביה סביב העצים אחת לחודש לפחות.
3. תיקון תחבושות היוטה (או הסרתם לפי הנחיות המפקח) וכן כל פעולה שתידרש ע"י המפקח לטיפול נאות בעצים ובצמחיה.
4. צביעת גזעי וענפי העצים.
5. עצים שלא יקלטו או יתנוונו יוחלפו ע"י הקבלן, על חשבונו, בעצים זהים ובגודל זהה ויחייבו את הקבלן בתקופת טיפול אחזקה ואחריות נוספת כנ"ל.

אחריות הקבלן כלולה במחיר היחידה לצמחייה. התשלום עבור המים בתקופת האחריות יהיה על חשבון הרשות המקומית

41.02 עבודות השקיה

כל עבודות ההשקיה על פי תכניות ההשקיה. מערכת ההשקיה תיתן מענה לכל אזורי הגינון בפרויקט, קרקע ומרפסות. יש לקחת בחשבון שבמפלס הקרקע הגינון אינו רציף וממוקם במסי אזורים נפרדים.

41.02.01 כללי

מדידות וסימון

עם גמר עבודות הפיתוח והכנת הקרקע ולפני התחלת הנטיעות, יסמן הקבלן את המקום המיועד לעץ לפי התוכניות. לפני חפירת בור לנטיעת עץ יסומן המקום המדויק לנטיעה בשתי נקודות לכל בור. כמו כן יסמן הקבלן בשטח את רשת ההשקיה. כל שינוי במיקום יחייב אישור המפקח.

חיבור למקור מים

הקבלן יצטייד במכתב הפנייה אל מח' המים של הרשות המקומית, לביצוע חיבור המים. תיאום מקום החיבור והעבודות הכרוכות בכך, יהיה לפני ביצוע עבודות פיתוח כלשהן באתר. תיאום בצוע העבודה, עם כל הגורמים, יהיה באחריות הקבלן, מד המים יירשם על שם הקבלן עד למסירת הפרוייקט לאחזקת הרשות. למען הסר ספק התשלומים עבור חשבונות צריכת המים יהיו על חשבון הקבלן עד למסירת הפרוייקט לאחזקת הרשות המקומית.

בדיקת לחץ

התכנית מבוססת על לחץ באטמוספרות, כפי שידוע בעת התכנון. חובה על הקבלן להצטייד במד ספיקה דיגיטלי, כולל מד לחץ ומחברים שונים. הקבלן יבדוק באמצעות מד ספיקה דיגיטלי, את לחץ המים כפוף לספיקה. תחום הספיקות שייבדק ויהיה בין 0 מק"ש עד הספיקה המרבית. נתוני הבדיקה ימסרו בכתב למפקח, לפני ביצוע עבודות השקיה כלשהן. בדיקת הלחץ בפועל ע"י הקבלן, מהווה תנאי לביצוע מערכת ההשקיה.

תקנים

כל אזורי ההשקיה והצינורות יהיו אזורי ההשקיה תקינים ומאושרים עפ"י כל תקן ישראלי, אמריקאי ו/או אירופאי ובהתאם להנחיות העירייה.

מדידה וסימון למערכת ההשקיה

1. מדידה והסימון יעשו רק לאחר שהושלמו עבודות הכנת הקרקע, כולל גבהים.

2. להתחיל את המדידה והסימון מנקודות קבע בשטח במידה ואין נקודות קבע הקואורדינטות בתכנית ישמשו כקו בסיס לפריסת המערכת.
3. מקום ראש המערכת, פרטים ואבזורים בשטח יסומנו על ידי יתדות. תוואי החפירה יסומן על ידי אבקת סיד. על כל סטייה בשטח ממפת התכנון, יש להודיע מפקח. המשך הביצוע רק לאחר אישור השינוי על ידי המפקח.

ניקוי השטח

על הקבלן לנקות את שטח העבודה בסוף כל יום עבודה, לסלק את הגזם, שאריות צמחים, פסולת וכו' באופן שיימנע כל הפרעה למהלך התנועה באתר ובסביבתו.

הקבלן ירחיק את הפסולת מחוץ לאתר. אל אתר סילוק פסולת המאושר ע"י הרשויות המוסמכות. בחירת המקום לסילוק, הדרכים המובילות אליו, וקבלת הזכות להשתמש בו הינם על אחריותו הבלעדית של הקבלן.

קבלן או מי מטעמו שימצא, כי סילק פסולת כלשהיא לאתר לא מאושר, תהיה העיריה רשאית להפסיק את עבודתו עפ"י חוזה זה לאלתר, ללא כל פיצוי עקב כך והדבר יחשב כהפרה של תנאי יסודי בחוזה ע"י הקבלן.

חסכון במים

השטח יושקה על פי תוכנית של המזמין, בשעות המותרות להשקיה בהתאם לעונת השנה, לצרכי המקום ולצמחיה, תוך תשומת לב מרבית לחיסכון במים, הקבלן יקפיד על מילוי כל החוקים, הצווים, התקנות וההוראות של נציבות המים ושאר הרשויות הנוגעות בדבר.

על כל חריגה מכמות המים המומלצת להשקיה עפ"י תוכניות ההפעלה ו/או עפ"י הוראות המפקח, יקוזז לקבלן מחשבונו מחיר עלות המים במחירי המים המקסימליים.

א. צנרת ומחברים

1. צינורות מחומרים פלסטיים יהיו מסומנים כנדרש בתקן הישראלי. כל החיבורים יעמדו בלחץ הנדרש של המערכת את התברייגים יש לעטוף בסרט בידוד טפלון. יש לאטום את פתחי הצינורות בעת העבודה, כדי למנוע חדירת לכלוך פנימה. יש למנוע חשיפת טבעות גומי, המשמשות לאטימה, לקרינת שמש.
2. המחברים לצנרת הפוליאתילן יהיו מחברי הברגה פלסטיים עם אטמי טבעת קבועה. הרוכבים יהיו בעלי טבעות אטימה 4 ברגים מגולוונים ובעלי טבעת נירוסטה.
3. כל המחברים יהיו מחברי הברגה עם אטמי טבעת קבועה. (אין להשתמש במחברי שן ו/או תחילת נעץ). מחברי "פלסאון" או "פלסים" או ש"ע באישור המפקח.

חפירה ועומקי חפירה

חפירת התעלות והשוחות תיעשה בכלים מכניים או בעבודת ידיים. בכל מקום בו עלול להיגרם נזק לתשתיות קיימות תתבצע חפירה ידנית.

א. עומקי החפירה לצנרת פוליאתילן

<u>קוטר הצינור</u>	<u>עומק חפירה בס"מ</u>
75 מ"מ ולמעלה	50 ס"מ מכסימום.
63-40 מ"מ	40 ס"מ
32-25 מ"מ ומטה	30 ס"מ

ב. טפטוף

1. כל ההוראות המתייחסות להתקנת צנרת ואביזריה, כולל ראש המערכת נכונות גם כאן. מטרתו של סעיף זה להוסיף להוראות את האופייני לטפטוף.
2. כל עבודות צנרת הטפטוף כוללות: אספקת חומר, אביזרי חיבור, חפירת תעלות, פריסת הצנרת, הרכבתה, הצנעתה, יתדות ייצוב מברזל מגולוון בקוטר 3 מ"מ ובאורך 50 ס"מ בצורת U – הכל בהתאם לנדרש. אין להדק את היתדות יתר על המידה. היתדות יותקנו כל 2 מטר.
3. שלוחות הטפטוף יהיו מצינור טפטוף אינטגלי מווסת בקוטר 16 מ"מ בספיקת טפטפת לפי תכנית ובמרווחים המצוינים בתוכנית/כתב כמויות.
4. בכל השיחיות והעצים יהיה סוג טפטוף זהה (של אותו יצרן).
5. בשטחים מישוריים: הקווים המספקים יונחו בהתאם לתכנון בתוך הקרקע בעומק שצוין בסעיף חפירה לעיל. הקווים המחלקים והמנקזים יהיו באותו קוטר או כפי שצוין בתוכנית כשהם צמודים לשולי הערוגה (לחגורת הבטון).
6. כל קצוות שלוחות הטפטוף יתחברו לקו (צינור) מנקז, שיסתיים בפרט ניקוז בהתאם להנחיות בתוכנית. שלוחות טפטוף בודדת תיסגר בקצה ע"י פקק.
7. יש לשטוף צינורות מחלקים. לאחר השטיפה יש לחבר את שלוחות הטפטוף לקו המחלק ולשטוף ואחר כך לחבר לקו מנקז ולשטוף. יש לוודא שכל הטפטפות פועלות כנדרש.
8. לפרטים מוגנים לפי תוכנית בבריכת הגנה, הבריכה כוללת מכסה נעול בקוטר 30 ס"מ לפחות.
9. האביזרים יהיו מעוגנים ומיוצבים ע"י וו מברזל ומבוטן. בתחתית יהיה חצץ כחומר מנקז על הצנרת תכסה קרקע ללא אבנים ועליה החצץ.
10. באיזורי שיחים הנמצאים באדמת גן ללא שכבת טוף עליונה – יונחו הקווים לאורך השורות, מעל פני הקרקע – טפטפת לשיח, אלא אם צוין אחרת. הקווים יהיו ישרים ללא חזרות. הטפטפות יונחו ע"פ התכנית בסגול או ע"פ הנחיות המפקח בכתב לפני הביצוע.
11. המרחק בין טפטפת ראשונה לקו מחלק לא יעלה על חצי מרחק בין הטפטפות בשלוחה.
12. פריסת הטפטוף תהיה לפני שתילת השיחים בצורה רפויה.

12. בשטחים מדרוניים – שלוחות הטפטוף יונחו במקביל לקווי הגובה, מעל שורת השיחים. במידה והשלוחות יונחו לאורך המדרון יש לשים תופס טיפה על יד כל צמח.
13. לעצים – יוטמנו צינורות מובילים בקרקע בהתאם לסעיף החפירה לעיל, מסביב לכל עץ יש לפרוס טבעת מצינור טפטוף (כאמור בסעיף ג') שתכלול 10 טפטפות לעץ, ו- 20 טפטפות לדקל הטבעת תקיף את הגזע במרחק 30 ס"מ. כל טבעת תיוצב ב- 3 יתדות (כאמור בסעיף ב') ביצוע הטבעות יהיה לאחר סימון מיקום העצים ע"י המפקח. השלוחות לעצים יוטמנו באיזורי מצע מנותק תחת שכבה עליונה.
- במקרים בודדים בהם עצים ודקלים מושקים באמצעות קו ההשקיה המוביל לשיחים יש להכפיל את מספר הטפטפות.

ממטירי גיחה:

ג.

הממטיר, מיקומו וסוג הפיה יהיו כמצוין בתכנית ולפי הוראות המפקח. ממטירי גיחה יותקנו בניצב לקרקע, אלא אם צוין אחרת, רק לאחר שיוצבו פני השטח. גובה פני ממטיר הגיחה יהיה נמוך בכ- 0.5 ס"מ, מפני הדשא הסופיים, או לפי הוראות היצרן. הממטירים יוגנו בזמן ההתקנה, למניעת כניסת לכלוך לממטיר. אין להתקין ממטיר ישירות על קו פוליאתילן בקוטר 32 מ"מ ומעלה. הממטיר יחובר לקו ההשקיה, באמצעות שלוחה צדדית מפוליאתילן, בקוטר 25 מ"מ, בדרג המצוין בתכנית.

במקרה של מיקום לא מתאים, לקבלת פיזור השקיה אחיד, יועתק הממטיר ממקומו ויותקן במקום המתאים עפ"י הוראות המפקח.

התיאור ותכולת המחיר: אספקה והתקנת הממטיר, שיפור מיקום או גובה הממטיר אבזרי חיבור וכל הדרוש, לביצוע מושלם של העבודה.

חפירה והנחת שרוולים

ד.

הכנות לחפירה

לפני ביצוע החפירה על מבצע העבודה לוודא מקום הימצאותם של מטרדים ומערכות תשתית תת קרקעיות כגון: קווי חשמל, טלפון, כבלים, סיבים אופטיים, מים, ביוב וכו' ולקבל אישור הגורמים המוסמכים והמפקח להתחלת החפירה. עליו להכין את הדרוש על מנת להתגבר על תקלות העלולות לקרות בזמן החפירה. כולל סימון ברור של התעלות והשוחות כנדרש בתקנות הבטיחות, וייצובן כנגד התמוטטות.

שרוולים למעבר צנרת

בשלב ראשון יש לחפש שרוולים קיימים. יש לחפור במספר מקומות לפי התכנית. כל מקום בו חוצה הצינור שביל, מדרכה, כביש או קיר, שאין בהם מעבר קיים, יש לפתוח בהם מעבר צר להנחת שרוול ולהחזיר את המצב לקדמותו, (ע"י מילוי מהודק של מצע ציפוי אספלט, החזרת מרצפות, אבני שפה, ועוד). עומק הנחת השרוול יהיה כמתוכנן, אלא אם נדרש אחרת ע"י המפקח. ביצוע מעבר כביש, קיר, שביל וכיו"ב מחייב אישור

מראש ובכתב מהמפקח. שרוול יהיה מחומר קשיח העמיד לקורוזיה ובקוטר עפ"י תוכנית. בתוך השרוולים יותקן חוט משיכה מניילון בעובי 8 מ"מ קצות חוט המשיכה יעוגנו בקצוות והשרוולים יאטמו. במדרכות ובמשטחים מרוצפים או כבישים יעוגנו קצות השרוולים בשוחות בטון לפי הוראות המפקח.

שרוולים המוטמנים באדמה יבלטו 20 ס"מ משולי המעבר בתחתיו הם מונחים. יש לסמן במפה את המקום המדויק של השרוולים כולל עומקם ולסמן בשטח את תוואי המעבר ביתדות סימון של מודדים ו/או ע"י צבע. את הסימון מכינים כאשר התעלה עדיין פתוחה.

עומקי חפירה לשרוולי P.V.C / מתכת / פוליאטילן/ אחר

עומק הנחת השרוולים יהיה עפ"י הנחיות המפקח. שרוול החוצה כביש יונח בעומק של 100 ס"מ לפחות מתחת לפני הכביש הסופיים. אם לא נקבע אחרת בתוכנית. שרוול במדרכות, ריצופים וכדו' יונחו בעומק של 40 ס"מ.

ראש בקרה (ראש מערכת)

ה.

1. התקנת ראש הבקרה תעשה עפ"י פרט כמפורט בתוכנית, כולל מד מים מגופים וארון הגנה. מיקום הראש וצנרת החיבור יהיו כמפורט במפת התכנון, הקבלן יסמן את מיקום המדויק של ראשי המערכת בשטח ויקבל על כך את אישור המפקח לפני הביצוע.
2. יש להעביר למפקח צילום של ראש המערכת מורכב במפעל ולקבל אישורו לפני הרכבת ראש המערכת לשטח.
3. אביזרי הראש יורכבו קומפקטית. ההרכבה תיעשה בצורה שתאפשר גישה, הפעלה ופירוק כל אביזר בצורה נוחה. כל האביזרים יהיו אחידים באתר ומחומרים העמידים בפני קורוזיה, המגופים יהיו עשויים מברונזה או פליו. המגופים ההידראוליים לטפטוף עשויים פלסטיק.
4. רקורדים יותקנו בהתאם להנחיות המפקח. הרקורדים יותקנו במקום שיאפשר פרוק נוח ומהיר של כל האביזרים המצויים בראש המערכת בעתיד כדוגמא: לפני ואחרי מד מים ו/או מסנן.
5. האביזרים בראש הבקרה וסדר הרכבתם למעט מגופים ייקבעו על פי פרט בתכנון, מגופים יורכבו לפי סדר יורד של הקטרים המטרה לחוד וטיפטוף לחוד.
6. היציאות מהברזים המחלקים יופנו כלפי מטה ע"י שימוש בזוית או מצמד רקורד והירידה לקרקע ע"י זקיפים מ- פולאטילן דרג 10 במוטות בלבד מאונכים לקרקע.
7. יש לייצב את ראשי הבקרה במיצבים ממתכת מגולוונים בלבד.
8. הברזים בראשי הבקרה יסומנו ע"י לוחיות פלסטיק לפי מספרם במחשב ההשקיה.
9. כמו כן יש לצרף טבלת הפעלה עטופה בניילון, למינציה ולהצמידה לדלת הארון. בתחתית ארון ההגנה יש להכניס שכבת חצץ דק. עובי השכבה 10 ס"מ.

10. המגופים ההידראוליים יורכבו כך שתחתיתם תהיה 20 ס"מ לפחות מפני החצץ.

א. ארון הגנה – על קרקעי

1. הארון יהיה מפוליאסטר משוריין עמיד לחשיפת סיבים ל-10 שנים ברמת אטימות IP – 65 ובתקן עמידות VDE 0660. הארון יהיה מסוג ודגם שיתוכן בגדלים המתאימים לראש הבקרה + מנעול צילינדר ומוט נעילה כפול + מכסה למנעול.
2. הארון יותקן על גבי סוקל מוכן בגובה של 20 ס"מ מעל פני השטח, כך שתאפשר פתיחה קלה של דלת הארון.
3. הארון יהיה מפולס, כך שדלתותיו ינעלו בצורה קלה.
4. המנעול יהיה מדגם מסטר הרשות עם מפתח תואם, 2 ממפתחות ימסרו למפקח ואחד יישאר אצל הקבלן עד לסיום העבודה ויימסר למפקח בתום כל העבודות.
5. סדר הארונות בהתאם לפרט בתכנית השקיה.
6. הארון יורכב כך שאביזרי ראש המערכת יהיו במרחק 20 ס"מ מדופן הארון.
7. סביב הארון וארון המחשב יש להתקין חבק הגנה מגולוון עם מנעול ומפתח בהתאם להנחיות העירייה.

ב. התחברות מקור מים

ז. חיבור לקו אספקת המים המתוכנן על פי תוכניות מתקן התברואה כולל מחברים, ניסור ריתוך במידה ויידרש.

ח. הכנת תוכנית עדות (MADE-AS)

עם השלמת העבודה, לקראת המסירה הראשונה וכן לקראת המסירה סופית (עירייה) על הקבלן להכין, באמצעות מודד מוסמך מפה מצבית (AS-MADE) בשיטת מדידה דיגיטלית. המדידה תבוצע בסיום כל שלב בהכנת מערכת השקיה ובסיום עבודת הנטיעות כולה.

בנוסף למפות ימסור הקבלן את תוצאות המדידה גם על גבי דיסקטים בפורמט DXF (או מדיה ופורמט אחרים כפי שיקבע בכתב ע"י המפקח).

מספרי הקודים למפות ולפרטים השונים יהיו לפי המפרט המשותף למיפוי פוטוגרמטרי של בוזק וחברת חשמל.

כל הפרטים במפה ייוחסו לרשת הקואורדינטות – ישראל חדשה.

המפה המצבית תתייחס לכל רוחבה של רצועת הדרך וכן למרכיבים מיוחדים מחוצה לה, אשר קיבלו טיפול גנני, לפי דרישות הפיקוח.

המידע יכלול, עבור עבודות השקיה: מדידה עפ"י הפעלות, תוואי הצנרת, קטרי הצניורות, עומק הטמנת הצנרת, פירוט ומיקום האביזרים, פרוט ומיקום ראש

ההשקיה, פירוט ומיקום מקור מים, תקשורת מחשבים, מקור חשמל, נקי חשמל כולל מהלך צנרת חשמל, בקרת השקיה, כבלי פיקוד, ציוד אלחוט. עבור נטיעות: מיני הצמחים, מרווחי השתילה, גבולות אזורי צמחים ממינים שונים בהתאמה למפת ההשקיה. על הקבלן לדאוג להעביר לפיקוח את התכנית כ 14 יום לפני הגשת חשבון אחרון מבעוד מועד כך שלמזמין תהיה אפשרות לעדכן את תוכנית ההפעלה. באחריות הקבלן להציג למפקח תוכנית הפעלה כתנאי למסירה הסופית. לא תשולם כל תוספת לקבלן עבור הכנת תוכנית עדות כנ"ל והיא תהיה כלולה במחירי היחידה לביצוע עבודות הגינון וההשקיה.

ט. עבודות תחזוקה עד למסירה סופית

1. כללי

כל עבודות האחזקה יבוצעו עפ"י המפרט הכללי לאחזקת גנים הוא פרק 41.5 במפרט הכללי לעבודות בניה – מהדורה ראשונה 2001. עבודות תחזוקת הגינון כוללות עבודות שוטפות מתמשכות ועבודות חד פעמיות, כגון שתילה וזריעת מילואים, והן מתבצעות במסגרת האחריות המלאה של הקבלן. תחום העבודה יהיה מקצה המסעה (אספלט) עד לקצה תחום ההכרזה, הגדר, או הגינון עד למקום שייקבע ע"י המפקח, בכתב או ע"ג תוכנית עדות (AS (MADE).

התשלום עבור תחזוקה לפי סעיף זה כלול במחירי היחידה לשתילה זריעה ומערכת השקיה כולל תשלום עבור צריכת מים להשקיה.

2. טיפול ואחזקת מערכות השקיה

במערכות בהם קיים בקר פריצה לא תאושר השקיה ללא הפעלתו מערכת ההשקיה וכל אבזריה הן רכוש העיריה ויהיו במצב תקין לחלוטין בעת המסירה הראשונה.

הקבלן יבדוק את הרשת ויודיע למפקח על כל פגם או תקלה שאינם תלויים בו הדורשים תיקון. לא תוכר כל תביעה הנובעת ממצב המערכת לפני תחילת העבודה. הקבלן יהיה אחראי, בתקופת עבודתו, לתחזוקתה ותקינותה המתמדת של מערכת ההשקיה. עליו לתקן תוך 12 שעות משעת גילוי התקלה, נזילות, דליפות ופיצוצים בצנרת ובאבזרים. תקלות רציניות הכרוכות בפריצת מים חזקה, יש לתקן מיד עם גילויין או להפסיק את זרימת המים עד לתיקון התקלה. חלקי מערכת פגומים או לא תקינים יוחלפו בחדשים ע"פ הוראת המפקח ביומן, ועל חשבון הקבלן. כל האבזרים והצינורות שיספק הקבלן יהיו מסוג מאושר. מוצרים שאין להם תקן יקבלו את אישור המפקח. האבזרים הדרושים לתיקון יסופקו ע"י הקבלן ועל חשבונו בכל קוטר נדרש.

הקבלן אחראי אחריות מלאה לשלמות מערכת ההשקיה כולה, לשמירה על הציוד והאביזרים מפני גניבה השחתה וכיו"ב. לצורך כך ידאג לבטח את המערכת בהתאם, ולנקוט בכל אמצעי סביר למניעת נזק למערכת. השטח יושקה על פי תוכנית הפעלה שהוכנה מראש ע"י המפקח ואושרה ע"י המפקח, בשעות המותרות להשקיה בהתאם לעונת השנה, לצרכי המקום ולצמחיה, תוך תשומת לב מרבית לחיסכון במים, הקבלן יקפיד על מילוי כל החוקים, הצווים, התקנות וההוראות של נציבות המים ושאר הרשויות הנוגעות בדבר. על כל חריגה מכמות המים המומלצת להשקיה עפ"י תוכניות הפעלה ו/או עפ"י הוראות המפקח, יקוזז הקבלן מחשבונו מחיר עלות המים במחירי המים המקסימליים.

פרק 51 – סלילת כבישים ורחבות**51.7 עבודות סימון צבע ותמרורים****51.7.01 תאור**

העבודה המתוארת להלן מורכבת מצביעת קווים ושטחי סימון על-פני הכביש בצבעים, צורות ומידות המתוארות בתוכניות ו/או בהנחיות המופיעות ב- "רשומות" מספר 2501 ו-2502 מתאריך 1 בינואר 1970.

51.7.02 חומרים

א. דרישות כלליות- הצבע יתאים לדרישות הבאות: סומך הצבע ביצוע נוח בעזרת מברשת או מכשיר ריסוס. קווי הסימון שיתקבלו בעזרת צבע זה יהיו אחידים ושפתותיהם יהיו חדים וברורים. הצבע יהיה נוח ליישום, לא יראו כל סימני מברשת לאחר 5 דקות אחרי הצביעה- בעובי יבש של 200 מיקרון- והשתפכות הצבע תהיה ללא דופי. כמו כן, יתאים החומר מכל הבחינות לכל הדרישות המקובלות במחלקת עבודות ציבוריות (מע"צ). לפי דרישת המפקח, ימציא הקבלן מדגם בשיעור גלון אחד לבדיקה מעבדתית אשר תבוצע ע"ח הקבלן.

במידה והצבע לא יעמוד בדרישות המקובלות במע"צ, ייפסל החומר כולו.

בדיקות המעבדה תכלולנה: משקל לגלון, סומך, זמן ייבוש, דקות טחינה, גוון, יחס פיגמנט למקשר, תכולת המוצקים, כוח הכיסוי, גמישות, התנגדות לשחיקה, ניסוי לחות, קרינה אולטרה-סגולית, התנגדות למים, ברק בליה מואצת. הבדיקות תבוצענה בהתאם למקובל במע"צ.

ב. אחידות- הצבע יאפשר ערבוב נוח בעזרת מקל עד לסומך אחיד, על-מנת לאפשר ביצוע קל בעזרת מברשת או מרסס. הוא לא יכיל קליפות, גושים קשים, משקעים או שאריות המונעים בעד הומוגניזציה של הצבע בעזרת בחישה.

ג. גוון- הגוון הצהוב יתאים ללוח הגוון של B.S. 2660 מספר 0-0003; הגוון הלבן לא יהיה אפור יותר או צהוב יותר מאשר מידגם G-11 בלוח DIN 6167. הצבע ייבדק אחרי ייבוש השכבה.

ד. הרכב- משקל תכולת המסה המוצקת לא יהיה פחות מ-68% מסך הכל משקל הצבע.

ה. זמן ייבוש- הצבע יתייבש למגע תוך מאכסימום של 15 דקות יבש ללחץ תוך מאקסימום של 45 דקות.

ו. כדוריות זכוכית-

1. כדוריות זכוכית אשר יותזו על הצבע יתאימו לסטנדרט:

.T ASTM-D-2205-63 TYPE II (DROP-ON)

2. כמות כדוריות הזכוכית תהיה 200 גרם למטר רבוע של שטח צבוע.

3. כדוריות הזכוכית יותזו על הצבע הלבן והצהוב.

שימת הצבע 51.7.03

- א. תקופות ביצוע- הצבע יבוצע אך ורק בין חודשי מאי ואוקטובר. צביעה במשך כל חודש אחר טעונה אישור מוקדם על-ידי המפקח. צביעה בשלבי הביניים השונים תבוצע בכל עת, לפי אישור המפקח.
- ב. הכנות- לפני הצביעה ינקה הקבלן את פני הכביש. הניקוי ייעשה בעזרת מטאטא-קנה או פלדה, עם או בלי התזת מים, ייבוש אחרי התזה, בהתאם להוראות המפקח. כתמי שמן יורחקו בעזרת סמרטוטים רוויים טרמפנטין מינרלי או בנפט. הניקוי ייעשה לשביעות רצונו המלאה של המפקח. פני הכביש יהיו חלקים.
- ג. ציוד- הצבע יושם בעזרת מברשת או מרסס.
- ד. כמויות- כמות הצבע אשר תושם תהיה לפחות 2/1 ליטר למטר רבוע של פני הכביש. אם שימת הצבע אינה מניחה את הדעת, ייתן המפקח הוראה לצבוע פעם נוספת. צביעה חוזרת כזאת תבוצע לפחות שעה אחרי ביצוע של הצבע הפסול.
- ה. זמן ייבוש- האיזור הצבוע לא ייפתח לתנועה עד שהצבע יהיה יבש וקשה (לפחות 45 דקות).

מדידה ותשלום 51.7.04

רק השטחים המכוסים צבע ימדדו לתשלום. בשום מקרה לא תכלול הכמות רווחים בלתי צבועים. קווים למיניהם, הן מלאים והן מרוסקים, יימדדו במטר אורך תוך ציון רוחב הקו. צביעת שטחי הפרדה ימדדו במ"ר. חיצים, ימדדו ביחידות בציון סוג החץ. המחירים יהיו תמורה מלאה עבור אספקת הצבע ובדיקותיו במעבדה, כדוריות הזכוכית, ניקוי וייבוש השטח, ביצוע הצביעה וכן עבור כל ההוצאות האחרות אשר תדרשנה להשלמת העבודה לשביעות רצון המפקח.

תמרורים 51.7.05

- א. תאור - העבודה מורכבת מהקמת תמרורי דרך קבועים מהטיפוסים המפורטים בתכניות.
- הרכבת התמרורים תבוצע בהתאם למפרט זה וצמוד למיקומים המופיעים בתוכניות.
- ב. חומרים- כל התמרורים, העמודים, המסגרות ואביזרי החיבור הדרושים יוזמנו במפעל השלטים של מע"צ (טבריה) או במפעל אחר, הטעון אישורו המוקדם של המפקח והמסוגל לספק חומר שווה ערך לזה המסופק על-ידי מע"צ.
- ג. סוגי התמרורים ואופן הצבתם - התמרורים יתאימו לדרישות המופיעות ב-"רשומות" מס' 2501 ו-2502 מתאריך 1 בינואר 1970 ויוצבו בהתאם לדרישות אלה.
- התמרורים יהיו במידות המתאימות לתמרורים בדרך עירונית כמוגדר בפרסומים הנ"ל.
- ד. יסודות לעמודים - היסודות יהיו מבטון ב-200 היסוד יהיה בקוטר 40 ס"מ ובגובה 60 ס"מ וחלק העמוד שיכנס לתוכו יהיה 55 ס"מ.
- ה. העמודים - העמודים יהיו מצינורות מגולוונים בקוטר "4. העמודים יוצבו באנכיות מוחלטת.

- ו. המדידה ותשלום - התמרורים יימדדו לתשלום מבלי להבדיל בסוג התמרור. המחיר יהווה תמורה מלאה עבור הספקת התמרור והעמוד, חפירה ליסודות, ביצוע יסודות מבטון ב-200, הצבת עמוד והתמרור והצבתו על העמוד. עבור הספקה, הובלה והתקנת ישולם בנפרד, חפירה ליסודות, ביצוע יסודות מבטון ב-200, ישולם בנפרד, לרבות כל החומרים והעבודה הדרושים לביצוע מושלם של העמוד.
- ז. המדידה והתשלום - התמרורים ימדדו לתשלום לפי יחידה ומבלי להבדיל בסוג התמרור. המחיר יהוו תמורה מלאה עבור הספקת התמרור והצבתו על העמוד לפי המתואר בסעיף ג' לעיל. עבור הספקה והובלה מתקנת העמוד, חפירה ליסודות וביצוע יסודות מבטון ב-200 ישולם בנפרד, לרבות כל החומרים והעבודה הדרושים לביצוע מושלם של העמוד.

פרק 57 – מערכת קווי מים, ביוב ותיעול

צנרת אספקת מים	57.1
יש להשתמש בצינורות רק עם עטיפה חרושתית בעלת תו תקן ישראלי.	57.1.1
צינורות אספקת מים בקרקע מחוץ למבנה עד קוטר 2" יהיו מפלדה מגולבנת ללא תפר, סקדיול 40 עם ציפוי חיצוני פלסטי חרושתי בעלת תו תקן ישראלי.	57.1.2
חיבור בין הצינורות יעשה באמצעות אביזרים בשיטת אלקטרופיוזין.	57.1.3
מחיר האביזרים הנ"ל כלולים במחיר מ"א של הצינור.	57.1.4
צינורות אספקת מים מחוץ למבנה יהיו צינורות פלסטיים מפוליאתילן מצולב תוצרת "פקסגול" דרג 15.	57.1.5
1. חיבור הצינורות מתבצע באמצעות אביזרים שאושר וע"י היצרן ובהתאם להמלצותיו.	
2. החיבור יתבצע ע"י קבלן מורשה.	
3. חיבורי הצנרת יתבצעו מחוץ לתעלה.	
4. הנחת הצינור בתעלה תתבצע לפי מפרט "הוראות התקנה תת-קרקעית של צנרת "פקסגול".	
5. הכנסת הצינור לתעלה באישור המפקח (אחרי שיוודא שהיא מרופדת בחול ונקיה מאבנים חדות).	
6. כיסוי ראשוני של הצינור יתבצע בהתאם לאישור המפקח, לפי דרישות יועץ קרקע.	
7. יש לאפשר לשרות הטכני של המפעל לפקח על העבודה.	
8. מבחן לחץ ייעשה על פי הנחיות היצרן.	
9. מבחן לחץ ייעשה בנוכחות בא כול המפעל וילווה באישור על ביצוע הטסט.	
10. בגמר העבודה יעביר הקבלן למזמין אישור טסטים ומכתב אחריות של המפעל לתקופה של 10 שנים.	
11. ניתן לבצע הסתעפויות מקווי פקסגול (לקוטר הקטן או שווה מחצי קוטר הצינור המוביל), בעזרת רוכבים מנירוסטה או פלסטיק, המומלצים ע"י יצרן הצינורות.	
12. הוחלט לבצע חיבורים בין צינורות באמצעות מופות אלקטרופיוזין	
מגופי טריז יהיו תוצרת "דורות" או "רפאל" או שו"א מאושר עם מחברי אוגן בלבד מצופים אמאיל.	57.1.6
בדיקת לחץ יעשו על פי דרישות התקן 1205, הל"ת והנחיות יצרן הצינורות.	57.1.7
הבדיקה הנ"ל תיעשה בנוכחותו של נציג יצרן הצינורות וילווה באישורו על ביצוע הטסט ועבודות צנרת בכלל.	57.1.8
אין לכסות צנרת מים לפני סיום הטסטים וקבלת אישורים בכתב.	57.1.9
צינורות יהיו מונחים בתעלות חפורות בעלות תחתית יציבה בהתאם לשיפוע הנדרש על מצע חול נקי בעובי 15 ס"מ לפחות, מהודק היטב, במקום בו אביזרים בולטים יש לחפור גומחות במצע על מנת להבטיח תמיכה מלאה לכל אורך הצינור. אחרי הנחת הצינור יבוצע המילוי	57.1.10

הצדדי בחול נקי כנ"ל, בשכבות של 10 ס"מ כל אחת, מהודק היטב בעזרת כלי ידני. חשוב שלא ישארו חללים מתחת לצינור.

שכבת המילוי הבא חול נקי כנ"ל, עוביה 30 ס"מ לפחות מעל גב הצינור, תבוצע בשכבות של 10 ס"מ כ"א מהודקות בעזרת כלי ידני.

בהמשך יש למלא את החפיר בחומר כיסוי ללא גושי אבן או חומרים אחרים היכולים לפגוע בצנור.

הכיסוי יבוצע תוך הידוק באופן אחיד ובלחץ שווה משני צידי הצינור כדי להשיג לפחות 90% מהצפיפות המרבית בהידוק מעבדתי (לפי ASTM – 1557 בדיקה B או D) אחרי כיסוי של 50 ס"מ מעל גב הצינור ניתן להשתמש בהידוק מכני. לכיסוי החפיר ניתן להשתמש בקרקע טבעית. הכיסוי המינימלי מעל הצינור הוא 60 ס"מ.

במקרה של הנחת צינור מים מתחת לכביש, חניות וכל שטח אחר שצפוי בו מעבר כלי רכב - דרוש עובי כיסוי מינימום 1.00 מ' או לחלופין עטיפת צינור בבטון מזוין בעובי 15 ס"מ מכל צד.

57.1.11 צינורות מעל קוטר 2" יהיו ללא תפר מפלדה לריתוך בעובי דופן "5/32 עם ציפוי פנים של מלט צמנט וציפוי חיצוני דגם APC-3 "אברות".
(בטון דחוס על גבי עטיפת PE רב שכבת).

57.1.12 על הקבלן להשתמש בשירות שדה של יצרן הצינורות ולקבל בגמר העבודה תעודת אחריות על טיב העבודה והחומר.

57.1.13 מסירת קווי מים- לאחר ביצוע מושלם של שטיפה. חיטוי (יש להציג אישור מקבלן מורשה על הביצוע) ובדיקת לחץ עפ"י הנדרש במפרטים הכלליים. לאחר חיטוי קווי המים, יידרש הקבלן לשלוח דגימת איכותם, ותוצאה חיובית תהיה תנאי לאכלוס. (בהתאם לתקנות בריאות העם 1947) עם מסירה הקוים יגיש המבצע תכנית AS MADE + דיסקט בפורמט המתאים לדרישות העירייה.

57.1.14 אין לכסות צנרת לפני בדיקת לחץ. זמן הבדיקה – 4 שעות לפחות בלחץ 12 בר, ללא נפילות לחץ.

57.1.15 בדיקת רדיאוגרפיה תתבצע לפי תקן API 1104 ולפי דרישות המפקח באתר על חשבון הקבלן. היקף הבדיקות – כ – 10% מכמות הריתוכים.

57.2 כיבוי אש מחוץ לבניין

מיקום הידרנטים חוץ על זקיף 4" וארונות כיבוי אש חוץ תוכננו בהתאם לדרישות שירותי כבאות.

(a) ברז (שסתום חד כיווני) 3", להסנקת מים לברזי הכיבוי הפנימיים (צבוע כחול) יוצבו בסמוך לבניינים.

57.3 מערכת ביוב:

57.3.1 צינורות יהיו מ P.V.C. קשיח לביוב המכונה "עבה" דרג 8SN.

- 57.3.2 צינורות יונחו בתעלה בעומקים הנדרשים לפי התכנית על מצע מתאים, כגון קרקע טבעית, חול, עטיפת חול מסביב לצנור תהיה בעובי 15 ס"מ.
יש לנקוט אמצעי זהירות כדי להבטיח הידוק המילוי החוזר סביב הצינור בלי שייפגע.
- 57.3.3 צינורות יונחו במקביל לקורות יסוד בשיפוע 2.5% אם לא צויין אחרת.
צינורות בקוטר "6 מותר להעביר בשיפוע לא פחות מ - 1%
צינורות בקוטר "8 מותר להעביר בשיפוע לא פחות מ - 0.8%
אין לכסות צנרת לפני בדיקת לחץ.
זמן הבדיקה - שעתיים לפחות.
- 57.3.4 תאי הביקורת יהיו מחוליות טרומיות מבטון.
לשוחות בקוטר עד 80 ס"מ תקרה תהיה טרומית מבטון מזוין עם מכסה בקוטר 50 ס"מ.
לשוחה בקוטר 100 ס"מ יהיה מכסה בקוטר 60 ס"מ.
רום מכסה תא ביקורת יוגבה 10 ס"מ לכל היותר מעל הרום הסופי של הקרקע בשטחי גינון, ויתאים בדיוק לרום הסופי של השבילים, מדרכות וכבישים פנימיים, לרבות חניות.
הקבלן אחראי להתאמת גובה שוחות לפני קרקע סופית ללא כל תוספת מחיר.
החיבור בין החוליות לבין עצמן יעשה אך ורק באמצעות אטם איטופלסט.
- 57.3.5 כל המכסים יהיו מסוג D 400 בהתאם לתקן ישראלי. ויתאמו לסוג ריצוף ללא תוספת מחיר.
- 57.3.6 חיבור צינור P.V.C לשוחות ביקורת יהיה באמצעות מחבר תיקני חרושתי.
- 57.3.7 צינור ביוב יחובר לשוחה באמצעות מחבר "איטוביב".
- 57.3.8 כל חיבור של צנור ביוב לשוחות ביקורת באמצעות מחבר לא תקני – פסול מראש.
- 57.3.9 יתכן שצינורות המונחים בשטח מחוץ לבנין יעברו בחלקם בתוך מי תהום. שאיבת מי תהום תיעשה ע"י הקבלן בזמן ביצוע עבודות וללא תוספת מחיר. על הקבלן להבטיח איטום מוחלט של שוחות ביקורת וחיבורי צנרת נגד כניסת מי התהום, זאת ע"י בידוד חיצוני מתאים ומחברי שוחות מסוג "איטוביב".
- בכל מקרה הרכבת הצנרת ושוחות ביוב במי תהום וכל הסידורים הנחוצים לכך כלולים במחיר היחידות ולא תשולם לקבלן שום תוספת מחיר עבורם.
- 57.3.10 מסירת הקווים תהיה לאחר ביצוע שטיפה. טסט לחץ וצילום T.V. פנימי. יש להציג אישור ביצוע מקבלן מוסמך.
- 57.3.11 תא בקרה יהיו עגולים או מלבנים כפי שמוסמן בתוכנית עם מכסה מיציקת ברזל. מכסים לתאי ביקורת הנמצאים בכביש יהיו תוצרת ולפמן לעומס 25 טון. מכסים הנמצאים בשאר המקומות יהיו לעומס 8 טון.
- 57.3.12 רום מכסה תא ביקורת יוגבה 10 ס"מ לכל היותר מעל הרום הסופי של הקרקע בשטחי גינון ויתאים בדיוק לרום הסופי של השבילים, מדרכות וכבישים.
- 57.3.13 מפרידי שומן יהיו מחומר פלסטי תוצרת "חופית" בנפח לפי התכנית.
להנחת מפריד שומן יש לבצע חפירה העמוקה ב - 15 ס"מ והרחבה ב - 30 ס"מ ממידות המפריד יש להניח את המפריד שומן על שיכבת חול מהודקת בעובי 15 ס"מ לפחות, לחבר צינורות ולהניח את המכסה.

- אחר כך יש להוסיף חול במרווח שנוצר בין המפריד לדפנות החפירה, להדק את החול בשכבות של 30 ס"מ ולבצע מילוי מים במקביל. מילוי חול יהיה 20 ס"מ מינימום מעל תקרת המפריד.
- 57.3.14 רום מכסה תא ביקורת יוגבה 10 ס"מ לכל היותר מעל הרום הסופי של הקרקע בשטחי גינון ויתאים בדיוק לרום הסופי של השבילים, מדרכות וכבישים.
- 57.3.15 מכסים לתאי ביקורת הנמצאים בכביש יהיו דגם כרמל 44 עם סגר A125 תוצרת וולפמן או שו"א.
- מכסים לשוחות ביקורת עם רשת יהיו עם רשת ניקוז דגם רונדו כרמל 33 מתאים לעומס 8 טון.
- 57.3.16 בור שאיבה יהיה מבטון תוצרת "וולפמן" או שו"א דגם PST עם 2 משאבות טבולות תוצרת DAB או שו"א, לספיקה ולחץ מתאים למובחרים בכתב הכמויות.
- 57.3.17 צינורות ניקוז יהיו מביטון מזויין בקוטר 50 ס"מ, צינורות בקוטר פחת 50 ס"מ מפוליאטיל בצפיפות גבוהה HDPE.
- הצינורות יונחו בתעלה בעומקים נדרשים על מצע מתאים חול או קרקע טבעית ללא אבנים. הצינורות יחוברו ביניהם עם אטם וציפוי בטון באזור החיבור.

פרק 60 – מתקן PV**60.01 כללי**

במסגרת המכרז יידרש הקבלן התכנן, להקים ולתחזק מתקן תאים פוטו וולטאים שיותקן על גג המבנה.
לעניין פרק זה, תקופת הבדק המורחב תוגדר כתקופה שבמהלכה הקבלן יידרש לתת אחריות, שירות ותחזוקה מקיפה למתקן.
תקופת הבדק המורחב תימשך שלוש שנים, החל מיום מסירת המתקן לחזקת המזמין.

60.02 מאפייני קבלן הביצוע

- 60.02.1. לשם הקמת המתקן הפוטו וולטאי יהיה המציע עצמו או יעסיק מטעמו:
- 60.02.1.1 קבלן חשמל הרשום בפנקס רשם הקבלנים סיווג קבוצה א' ענף – 160 סיווג כספי 1 לפחות או קבוצה א' ענף 191 סיווג כספי 1.
- 60.02.1.2 קבלן בעל ניסיון מוכח בתכנון, הקמה, תפעול והפעלה של מתקנים פוטו-וולטאים על גגות, בהיקף מותקן כולל של לפחות 1,500 קילו וואט במצטבר, וזאת באמצעות לא פחות מ- 20 מתקנים שונים, אשר כל אחד מהם בהספק מותקן של לא פחות מ- 50 קילוואט. ניסיון זה ייצבר בידי המציע או קבלן המשנה שלו, כקבלן ראשי מבצע בעצמו, במהלך השנים 2018 – 2023 בתחומי מדינת ישראל.
- 60.02.2. הקבלן יהיה קשור עם אנשי המקצוע המפורטים להלן, אם ביחסי עובד מעביד או כקבלני משנה:
- מהנדס קונסטרוקציה רשום בפנקס המהנדסים של משרד הכלכלה, בעל ניסיון בתחום תכנון קונסטרוקציות של 3 שנים לפחות, במהלך 7 השנים שקדמו להגשת הצעה.
ממונה בטיחות בעל וו תק של לפחות 3 שנים בייעוץ ופיקוח לעבודות הקמה של מערכות סולארית פוטו וולטאיות בגגות מבנים.
- 60.02.3. לאור המומחיות הייחודית הנדרשת להקמת מתקנים סולאריים, יידרש הקבלן להעסיק את אנשי המקצוע הבאים. במקרה של כפילות עם הדרישות בשאר ההסכם, תחול הדרישה המחמירה.
- חשמלאי בעל רישיון ראשי לפחות המתאים לעבודות מסוג זה אשר יהיה אחראי לניהול העבודות.
מהנדס קונסטרוקציה בעל רישיון תקף אשר תפקידו יהיה כדלקמן:
- ייעוץ לקבלן בכל סוגיה בעניין הקונסטרוקציה הנושאת של המתקן ומתן הנחיות לתכנון מפורט של הקונסטרוקציה הנושאת של המתקן.
מתן אישור בכתב לחוזקו של הגג ויכולתו לשאת את המתקן כפי שהוא מתוכנן להקמה, בכפוף להנחיה ובקרה של מהנדס החשמל מטעמו של המזמין.
מתן הנחיות לקבלן לעניין הצבת החומרים והציוד על הגג לקראת ביצוע עבודות ההקמה וההתקנה של המתקן.

מתן הנחיות לעניין הצבת סולמות העלייה לגג הנושא ו/או מדרכי חתול לשם גישה לתחזוקה וניקוי ו/או קווי חיים לאבטחת שלומם של הטכנאים.

מתן אישור בכתב לתכנוני הקונסטרוקציה של המתקן ולאחר מכן לביצוע בהתאם לתכנון.

כל האישורים כאמור יועברו למזמין לרבות לצורך תיוק בתיק הוועדה המקומית.

ממונה בטיחות מטעמו, המתמחה ביעוץ בטיחות להקמת מתקנים סולאריים, עבודות בגובה, אשר יהיה אחראי למתן הנחיות, יעוץ ופיקוח בטיחותי על ביצוע העבודה, יכין סקר סיכונים וייתן הנחיות בטיחות לקבלן בביצוע העבודות. ממונה הבטיחות של הקבלן יבצע ביקורות שוטפות עד לסיום העבודות. לאחר כל ביקור באתר, יעביר ממונה הבטיחות דו"ח על ממצאי הביקור, והנחיות בטיחות לביצוע העבודות. הקבלן יתחייב לבצע את כל הנחיות ממונה הבטיחות מיד עם קבלת הדו"ח כאמור.

60.03 ציוד:

- המציע יתקין ציוד בהתאם למפרט להלן:
- מערכת קומפלט המחוברת לרשת החשמל וקונסטרוקציה להצבת הפאנלים.
- כל האלמנטים יהיו מאלומיניום.
- 60.3.1.1 המציע יתחייב לספק פאנלים בעלי סיווג של Tier 1 בלבד, בהתאם לרשימה המתפרסמת על ידי Bloomberg New Energy Finance, וזאת בהתחייבות בכתב שתצורף להצעתו.
- 60.3.1.2 הקבלן יתקשר לצורך רכישת הפנלים המרכיבים את המתקן עם יצרן אשר עומד בתנאים המצטברים הבאים:
- הוא בעל וותק של 8 שנים לפחות בייצור ושיווק פאנלים מותקנים.
- הוא קשור עם יבואן רשמי בישראל או בעל נציגות בישראל.
- יצרן הפאנלים יתחייב לתפוקה לינארית שלא פוחתת ביותר מ- 0.7% לשנה, וזאת למשך 25 שנה ממועד ההתקנה.
- היצרן עומד במבחן PID FREE.
- הספק הפנלים לא יפחת מהסדרות העדכניות ביותר המשווקות בשוק לאותה עת של התקנה.
- יצרן הפנלים יצהיר כי יש ברשותו וכי הוא מתחייב להחזיק במשך 20 שנה לפחות, דהיינו לכל תקופת האחריות של היצרן על תפוקת המתקן, מלאי של פאנלים מהסוג המוצע על ידי המציע המאפשרים ייצור של לפחות 10 קילוואט.
- 60.3.1.3 למען הסר ספק מודגש כי התחייבות כאמור תהווה חלק מהתחייבויותיו של הקבלן במסגרת הסכם ההתקשרות.
- 60.3.1.4 לצורך הוכחת עמידה בתנאי סף זה על המציע לצרף להצעתו הצהרת היצרן ו/או היבואן מטעמו לגבי כל אחד מהסעיפים שלעיל ואישורים כנדרש.
- 60.3.1.5 הקבלן יתקשר לצורך רכישת הממירים למתקן עם יצרן אשר עומד בתנאים המצטברים הבאים:
- הממירים שיסופקו עומדים בתקן ישראלי 4777.
- הממירים שיסופקו עובדים ביעילות של 97% ומעלה.
- יצרן הממירים ייתן אחריות לתקופה של 20 שנים ממועד אספקת הממירים, באמצעות או באמצעות יבואן.

60.3.1.6 לצורך הוכחת עמידה בתנאי סף זה על המציע לצרף להצעתו הצהרת היצרן ו/או היבואן מטעמו לגבי כל אחד מהסעיפים שלעיל, אסמכתאות רשמיות על עמידה בתקן והתחייבות רשמית של היצרן ו/או היבואן ותעודת אחריות מורחבת, מוסבת על שם המזמין, לכיסוי תקופת אחריות של 20 שנה ממועד האספקה.

60.04 הספק שנתי מינימאלי:

60.4.1.1 ההספק השנתי המינימאלי של המערכת לא יפחת מ- 95% על פי דו"ח PVSYS לכל קילו וואט מותקן וזאת למשך 3 שנות הפעילות הראשונות, ובלבד שלא התקיים אף לא אחד מהתנאים להלן:

ממוצע קרינת השמש השנתית ירדה מהממוצע השנתי במהלך 3 השנים האחרונות, על פי נתוני השירות המטאורולוגי של ישראל.

בוצעה על ידי המזמין ו/או על ידי צד שלישי פעולה שיש בה כדי להטיל הצללה על המתקן, שאינה באחריות טיפולו של הקבלן בהסכם התחזוקה.

אירע באזור סמוך מקרה אסון שיש בו כדי להשפיע ישירות על פעולות המערכת דוגמת שריפת ענק.

בוצע על ידי המזמין או ע"י גורם מטעמו שינוי במבנה המערכת שלא באמצעות ו/או בתיאום עם הקבלן.

מסיבה שאינה קשורה למתקן עצמו, אירע שיבוש ברשת החשמל של חח"י הקשורה למבנה, בלוח החשמל של המבנה, או באספקת החשמל לרשת, המשפיעים על תפוקת המתקן לתקופה העולה על 24 שעות.

למען הסר ספק, הפטור האמור בסעיפים הקטנים לעיל, לא יחול בכל מקרה בו היה על הקבלן לדווח למזמין על בעיה במערכת.

60.4.1.2 אם וככל שיתברר בתום השנה כי ההספק השנתי בפועל במהלך אותה שנה היה קטן מההספק השנתי המינימאלי אזי הקבלן ישלם למזמין סכום השווה למכפלה הבאה עבור כל קילוואט מותקן:

$$X * (Pm - Pa)$$

כאשר:

Pm – הספק שנתי מינימלי

Pa – הספק שנתי בפועל

X – תעריף ממוצע לכל קוויט"ש ששולם על ידי הצרכן באותה שנה קלנדרית בגין צריכת החשמל בזמן פעולת המתקן.

60.05 אחזקה בתקופת הבדק המורחב

60.5.1.1 במסגרת מכרז זה יידרש הקבלן לתת שירותי אחזקה מונעת ללוחות למשך תקופה של שלוש שנים (בדק מורחב למערכות PV) ממועד מסירת המתקן לידי המזמין.

60.5.1.2 הקבלן יתחייב לתפעל ולתחזק את המתקן באופן מקצועי, ממועד השלמת ההקמה, בהתאם להוראות הסכם זה והסכם התחזוקה זה ואשר ייחתם יחד עימו. הקבלן ימנה ויודיע למזמין

- על איש הקשר מטעמו, שיהיה אחראי לקשר בין הקבלן לבין המזמין בכל תקופת הסכם התחזוקה.
- 60.5.1.3 מובהר בזאת, כי בתקופת ההתקשרות, יהא הקבלן אחראי ליתן פתרונות מספקים ברמת איתור התקלות, המתקן, ההתקנה והתפעול השוטפים, לרבות התקנת המתקנים, בדיקות איכות והדרכה עד למצב עבודה וליתן את השירותים בהתאם לדרישות המזמין.
- 60.5.1.4 כל ההוצאות הדרושות לביצוע השירותים, בגין תיקון, החלפת חלקים, הובלה ואספקת חלקים למקום ביצוע התיקונים ודומה, העובדים, הציוד, האביזרים, הכלים, מכשירי העזר, חלקי החילוף וכל הדרוש למתן השירותים בכלל, יסופקו על ידי הקבלן על חשבונו, והקבלן לא יהיה זכאי לכל תשלום נוסף בגין כך אלא כאמור בהסכם התפעול, ניטור ותחזוקה. הוא הדין לעניין האחריות בגין מרכיבי המערכת, ככל שהיא בתוקף לעניין אירוע מסוים.
- 60.5.1.5 הקבלן יתחייב לנקוט בכל הפעולות והאמצעים המתאימים הדרושים לצורך אחזקת המערכת על כלל מרכיביה, באופן תקין, יעיל, על פי נתוני היצרן ובהתאם להתחייבויותיו בהסכם התחזוקה המצורף בהמשך פרק זה.
- 60.5.1.6 הקבלן ידאג לתחזוקת המתקן למשך כל תקופת ההתקשרות. האחזקה תכלול:
- שטיפת פנלים 6 פעמים בשנה בחודשים אפריל – אוקטובר.
 - בדיקות ויזואליות לתקינות פנלים, מחברים, הארקות.
 - בדיקת תפקוד ממירים, ניקיון מאווררים, כניסות ויציאות.
 - בדיקת אטימות לוחות, תפקוד לוחות.
 - בדיקת תקינות קונסטרוקציה, שקיעות, חיזוקי ברגים.
 - בדיקת חיבור בין פרופילי החיבור לפלטת הבטון, פנלים לשלד.
 - בדיקה טרמוגרפית על פנלים ולוחות אחת לשנה.
 - אישור קונסטרוקטור וחשמלאי אחת לשנה.
- 60.5.1.7 בכל מקרה שייגרם נזק ו / או הפרעה לגג ו / או סביבתו בגין ו / או בקשר עם המערכת הסולארית ולרבות עקב השימוש במערכת ופעולתה, יחוייב הקבלן לדאוג לתיקון הנזק ו / או להסרת ההפרעה, על חשבונו, באופן מיידי, ובתוך לא יאוחר מאשר 5 ימי עסקים ממועד קרות הנזק, כאמור, ובלבד שקיבל מהמזמין אישור לבצע את התיקון כאמור.
- 60.5.1.8 במידה שהמציע עצמו אינו נותן השרות בתחום האחזקה, אלא קבלן משנה שלו, יצרף המציע בנוסף תעודת אחריות והתחייבות למתן שרות של קבלן המשנה שלו לצורך שירותי האחזקה.

60.06 הסכם תחזוקה למערכות

- 60.6.1.1 למען הסדר הטוב ומבלי לגרוע מכלליות האמור לעיל, מודגש ומובהר כי גם במקרה שהסכם התחזוקה לא ייכנס לתוקף, הוראותיו יחולו על תקופת הבדק ויחייבו את היזם לכל דבר ועניין.
- 60.6.1.2 שירות ותיקונים
- במהלך תקופת הבדק ולאחר סיומה, בתקופת תוקפו של הסכם התחזוקה (שלוש שנים מיום מסירת המתקן לחזקת המזמין), מתחייב הקבלן להפעיל ולטפל במערכת בעבור המזמין, בדרך שתבטיח את עמידתו של המזמין, בקשר עם המתקן, בדרישות כל דין, דרישת הרשויות וחברת החשמל לישראל וכן על מנת להבטיח את פעולתה המיטבית של המערכת.

הקבלן מתחייב לספק למזמין טיפול תקופתי במערכות המכאניות ומערכות החשמל, טיפול בתקלות וקריאות שירות, הכל כמפורט בהסכם תחזוקה זה ובנספח I לו המצורף להסכם זה. כל השירותים והתחזוקה יינתנו לפי דרישות יצרני המערכות ולפי דרישות חברת החשמל ובהתאם לכל דין.

ביקורים באתר לצורך מתן שירותי תחזוקה, יהיו לפחות פעם ברבעון, במהלכם תיעשה מעבר למפורט בנספח I להסכם תחזוקה זה:

בדיקה כוללת של כל רכיבי המערכת, לרבות תקינות החיבורים וטיפול תקופתי. בדיקה של המערכת על ידי חשמלאי מוסמך וטיפול תקופתי.

הקבלן מתחייב לתכנן ולבצע את כל פעולותיו כאמור בסעיף שירות ותיקונים לעיל, בתאום מראש עם המזמין ונציג המזמין.

בנוסף, יספק הקבלן למזמין שירות תיקונים לתקלות על פי קריאת המזמין, כמפורט בסעיף טיפוליים באירועים של תפוקה נמוכה להלן.

למען הסר ספק, אין באמור בהסכם זה, כדי לפגוע באחריותו של הקבלן לתקינותם של הפאנלים ו / או של הממירים בהתאם להוראות ההסכם ולכתבי האחריות שכל אחד מהיצרנים כאמור ביחד עם המוצרים שנדרש לספק. בהתאם, וככל שיידרש, הקבלן יפעיל את אחריות היצרנים למערכות אשר הוא סיפק למזמין.

60.6.1.3 ניטור המערכת ודיווח על תקלות / ביצועי המתקן

הקבלן ינטר באופן רציף את ביצועי המתקן מדי יום החל בשעת הזריחה וכלה בשעת השקיעה. הניטור ורישומי תוצאותיו ישקפו, על בסיס ממוצעים של מקטעי זמן בני 15 דקות כל אחד, את הביצועים בפועל של המתקן. הקבלן ישמור רישומים מלאים של תוצאות הניטור ויצגם בפני המזמין על פי בקשתו.

לצורך קיום ההתחייבות שבסעיף שלעיל, ובמסגרת התחייבויותיו בהסכם העיקרי, הקבלן יתקין מערכת ניטור ובקרה, שתהיה מחוברת למפסק הראשי של המבנה והמיועדת להציג נתוני צריכה ונתוני יצור סולארי בממשק אחד, כולל התייחסות לעלויות צריכה וייצור לפי המש"בים השונים. המערכת תאפשר ניטור ובקרה על נתוני המערכת מרחוק.

הקבלן יבדוק את רישומי מערכת הניטור ברמה יום יומית, לפחות פעם אחת ביום וידווח למזמין, בתוך זמן סביר ובכל מקרה בתוך לא יאוחר מ- 3 שעות מן המועד בו נודע לו, על כל תקלה בהתאם להוראות הסכם זה.

הקבלן יודיע למזמין על כל אירוע שבו ביצועי המתקן הסולארי נפלו בשיעור העולה על 5% לעומת המטרה באותו זמן רלוונטי, וזאת בהקדם האפשרי ובכל מקרה בתוך לא יותר מאשר 5 שעות מהמועד בו נודע לקבלן לראשונה על האירוע האמור.

60.6.1.4 טיפול באירועים של תפוקה נמוכה

הקבלן יטפל בכל אירוע אשר דווח למזמין בהתאם להוראות סעיף 0 לעיל, בין מרחוק ו/או באתר המתקן הסולארי, על מנת שהמתקן יחזור לעמוד בביצועים כנדרש. הקבלן יסיים את ביצוע הפעולה כאמור לא יאוחר מ- 12 שעות לאחר המועד בו נודע לקבלן לראשונה על הצורך בפעולה כאמור. היה ונדרש זמן ארוך יותר, מעבר ל- 12 שעות לתיקון התקלה, יודיע על כך הקבלן למזמין במועד המוקדם ביותר האפשרי, בהודעה מנומקת, על מנת לאפשר למזמין

להיערך לכך. בכל מקרה של הארכה כאמור, יערכו הצדדים בירור אירוע לשם הסקת מסקנות ובדיקה האם הקבלן עמד בהתחייבויותיו על פי ההסכם.

מבלי לגרוע מכלליות האמור, הקבלן יטפל בתקלות חמורות אשר משביתות את המערכת או מפחיתות את תפוקת המערכת ב- 10% או יותר עד לבוקר יום העסקים העוקב ליום שבו נמסר לקבלן הודעה על ירידה בתפוקה, למעט אם מדובר בשבת וחג (יום שישי יחשב ליום עסקים). הקבלן יטפל בתקלה רגילה, אשר אינה מפחיתה את תפוקת המערכת, בתוך 5 ימי עסקים ועד השעה 10:00 של היום החמישי מהיום שבו נקרא לעשות כן.

הקבלן יעביר למזמין באמצעות דוא"ל, לא יאוחר מהיום ה- 10 של כל חודש קלנדרי, דו"ח המתייחס לחודש הקלנדרי הקודם, והכולל דיאגרמה של תפוקת המתקן הסולארי על בסיס יומי, ופירוט, על בסיס מצטבר יומי, של יחס התפוקה בפועל לעומת המטרה הרלוונטית.

הקבלן יעביר למזמין באמצעות דוא"ל, לא יאוחר מהיום ה- 10 בתחילת כל רבעון קלנדרי, דו"ח המתייחס לרבעון הקלנדרי הקודם והמפרט את כל האירועים שדווחו וטופלו על ידי הקבלן כאמור בסעיפים לעיל, סיבותיהם ככל שאלה ניתנות לזיהוי באופן סביר על ידי הקבלן והפעולות שבוצעו על ידי הקבלן על מנת לטפל בהם, ככל שהיו כאלה.

בגין כל איחור בהיענות לקריאה ותיקון הפגם, שאינו נובע כתוצאה מכח עליון או ממעשה או מחדל של המזמין, ישלם הקבלן למזמין פיצוי מוסכם ומוערך מראש בגין תקופת האיחור בהתאם לנוסחה שלהלן (להלן "נוסחת אובדן הכנסות"):

$$Y = P * AE * T$$

כאשר :

$$Y = \text{אבדן הכנסות}$$

$P =$ התעריף בגין צריכת החשמל הממוצעת במקום הצרכנות בשעות ייצור המערכת הסולארית.

$AE =$ כמות החשמל החודשית הממוצעת המיוצרת על ידי המערכת הסולארית כשהיא תקינה ובתפוקה מלאה, בהתאם להספק המינימאלי החודשי שהגדרתו בהסכם שהסכם תחזוקה זה הינו נספח לו.

$T =$ תקופת אובדן ההכנסות. יחושב לפי מספר השעות שהמערכת לא פעלה כשורה ביחס לסה"כ שעות עבודה חודשיות.

60.6.1.5 פירוק המערכת

ככל שבמהלך תקופת ההתקשרות יוחלט על ידי המזמין לבנות קומה נוספת או לבצע שינוי כלשהו על הגג באופן שמחייב את הסרת המערכת ומרכיביה שעל הגג, אחסונה למשמרת והרכבתה חזרה בתום השלמת העבודה על הגג, ייעשה כן הקבלן על אחריותו, בתמורה כלהלן: בגין פירוק המערכת, והרכבתה מחדש בתום השלמת העבודה על הגג: 1,000 ₪ כולל מע"מ לקילוואט מותקן.

תשלום חודשי בגין איחסונה של המערכת: 1,500 ₪ כולל מע"מ לכל המערכת.

60.6.1.6 סייגים להסכם התחזוקה

השירותים המפורטים בכתב תחזוקה זה לא יחולו במקרים של אובדן או נזק למוצרים, שנגרמו (נבעו או הוחמרו) כתוצאה מהגורמים הבאים:

מלחמה, מעשה איבה, חבלה, מעשה טרור.

אירועי כוח עליון (כגון: אש, שטפון, רעידת אדמה וכדומה) בין שבאתר המתקן ובין שבאתרים סמוכים לו, באופן שיש באירועים אלה על מנת להשפיע על תפוקת המתקן. גניבה, חבלה, פגיעה או שבר בזדון או במקרה. תקלות או הפרעות ברשת החשמל, שהוכח שלא נגרמו עקב התקנה לקויה ו/או תחזוקה לקויה של המערכת על ידי הקבלן.

60.6.1.7 אחריות

הקבלן ימשיך להיות אחראי למתקנים ולעבודות ולכל הנובע מהם, כמפורט בהסכם העיקרי, ובכלל זאת, מבלי לגרוע, יהיה אחראי לכל נזק לגוף ו/או לכל נזק לרכוש שייגרמו למזמין ו/או ליחידה ו/או למי מטעמם, לרבות עובדים וגורמים אחרים, וכן לכל נזק גוף ו / או רכוש לצד שלישי כלשהו שייגרמו תוך כדי מתן שירותי התחזוקה והוא ימשיך ויערוך ביטוח כנדרש בהסכם העיקרי בכל תקופת תוקפו של הסכם זה. מבלי לגרוע מהאמור בהסכם העיקרי, מובהר כי הקבלן מחוייב לשפות את המזמין בגין כל נזק ו/או תביעה שייגרמו לו בשל כך. הצמדה – בהתאם להגדרות ההצמדה בהסכם.

60.6.1.8 שונות

למען הסר ספק, אין באמור בהסכם תחזוקה זה כדי לגרוע ו/או למעט בכל דרך מהתחייבויות הקבלן על פי הסכם ההתקשרות, לרבות האחריות שניתנה על פיו. בתום תקופת ההתקשרות, לרבות בתום תקופת הבדק, ככל שלא תבוצע התקשרות עם הקבלן, בנוגע לתקופת התחזוקה, יבצע הקבלן העברה וחפיפה מושלמת, לכל מערכת לקבלן התחזוקה החדש, לרבות העברת חומרים, נתונים, תיעוד, אישורים והיתרים וכן חפיפה בשטח באתרים השונים והצגת כל אחד ואחד מהמתקנים ומאפייניו הייחודיים. הקבלן יגיש גם תיק מפורט למזמין ובו יתעד את מצבה הנוכחי של המערכת (דו"ח מצב מסחרי, תפוקות המערכת ודו"ח מצב פיזי ותחזוקת, וימסור תוכניות AS MADE מעודכנות במידה ובוצע שינוי מהותי כלשהו במערכת.

60.07 נספח I להסכם הפעלה, הניטור והתחזוקה - מפרט תחזוקה ושרות למערכות תאים פוטו

ולטאים

60.7.1.1 תחזוקת הפנלים:

יש לבצע את תחזוקת הפנלים עפ"י הוראות היצרן או עפ"י המפורט להלן והמחמיר מביניהם (ובמקרה של ספק- עפ"י קביעת המזמין). שש פעמים בשנה ואחת לחודש לפחות (למעט בחודשים: דצמבר, ינואר, פברואר ומרץ) יש לבצע שטיפת הפנלים במים נקיים (ללא אבן) לרבות שפשוף הזכוכית באמצעים המאושרים על ידי יצרן הפנלים (אין לשטוף בקיטור / בלחץ). לאחר השטיפה יבוצע יבוש על ידי מטלית מיוחדת נקייה, אשר אינה משאירה סימני טיפות. יתאפשר גם יבוש על ידי יבשן אוויר בלחץ. יש לנקות את הפנלים באזור החיבורים העליונים בפינות, בחיבור האלומיניום יש לנקות במטלית לחה בלבד.

יש לנקות את המשטח עליו מותקנת המערכת, הניקיון יבוצע על ידי שטיפה במים נקיים כמפורט לעיל.

יש לבדוק ברגי הידוק אחת לחצי שנה, חיזוק יבוצע על ידי מד מומנט עפ"י הנדרש בהוראת היצרן.

יש לבדוק חיזוק מוליכי הארקה בין פנל לפנל ובין הפנל בשורה לבין הלוח, אחת לחצי שנה. יש לבדוק חיבור רציפות הארקה אחת לחצי שנה.

60.7.1.2 בדיקת הממירים (אינוורטרים):

יש לבצע הבדיקות והתחזוקה עפ"י הוראות היצרן לכל מרכיבי המערכת.

יש לבדוק חיבור הכבלים ולבצע חיזוק אחת לחצי שנה.

יש לבדוק ויזואלית אטימות המערכת.

יש לנקות את ארון הממירים ולצבוע אותו פעם בשנה לאחר ניקוי יסודי והורדת חלודה במידה והצטברה.

יש לבדוק הספק הממירים עפ"י הוראת יצרן.

יש לבדוק חיבור כבלי תקשורת חיזוק החיבורים יבוצע אחת לחצי שנה.

60.7.1.3 לוח חשמל:

יש לבדוק אחת לשנה בדיקה טרמוגרפית למתקן החשמל.

יש לבצע חיזוק והידוק ברגי חיבור ועגינה אחת לשנה.

יש להמציא אישור בודק מוסמך אחת לשנה.

יש לבדוק רמות LT על כבל הזנה למונה יצור כך שיעמוד בדרישות התקן.

60.7.1.4 קונסטרוקציה (בדיקה וביצוע עבודות נדרשות אחת לשנה ובחודשים ספטמבר- אוקטובר):

יש לבדוק תקינות הקונסטרוקציה הנושאת שקיעות וכדומה על ידי בדיקה ויזואלית.

יש לחזק בורגי עיגון וחיבור אחת לשנה.

יש לבדוק חיבור בין פרופילי החיבור לפלטת הבטון.

יש לבדוק שפלטות הבטון שלמות ומותקנות על גבי גומיות מחורצות ועל גבי יריעות ביטומניות תקינות.

במהלך תקופת הבדק ע"י בודק מהנדס קונסטרוקציה מוסמך מטעם הקבלן אשר יבדוק את תקינות הקונסטרוקציה בהיבט התחזוקתי (חוזק, ויזואליות, חלודה, חיזוקים וכדומה) (ויעביר תוך 8 ימים ולא יאוחר מ- 15 לאוקטובר, דו"ח סטאטוס לקבלן ולמזמין. הדו"ח יפרט את מצב המערכת הקונסטרוקטיבית, כאמור לעיל, את הליקויים שנמצאו ואת המלצתו לאופן תיקון הליקויים. על הקבלן יהיה לתקן הליקויים שהתגלו, כהלכה, תוך 30 יום מיום קבלת הדו"ח ולעדכן את המזמין לגבי סיום תיקון הליקויים. על דו"ח סיום תיקון הליקויים יחתום גם מהנדס הקונסטרוקציה מטעם הקבלן. בחתימתו זו, מאשר המהנדס את בדיקתו, וכי תוקנו כל הליקויים לשיעור רצונו המלאה.

בסוף כל בדיקה או פעילות תחזוקה, יש למסור למזמין דו"ח תחזוקה ובדיקות מפורט, הכולל ממצאים, תיקונים שנעשו ושם הבודק. הדו"ח יימסר בחוברת והעתק ישלח גם במייל

למזמין. במידה ובוצעה רק שטיפת פנלים, אזי יעדכן הקבלן את המזמין בדו"ח מפורט במייל בלבד.

60.7.1.5 הקבלן יעדכן את פעילות התחזוקה בתוכנת הניטור ובקרה, בחתכים של מועדי הבדיקות ותכולתן. יש לאשר את פורמט הדו"ח הראשון אצל המזמין.

פרק 80 – אטימת מעברים נגד אש ועשן

80.01	כללי
	א.
	<u>עבודות כלולות בפרק זה:</u>
1.	איטום למניעת התפשטות אש בחדירות ומעברים (בתקרות וקירות) באזורים מוגני אש.
	ב.
	<u>תקנים זרים נוספים:</u>
	בנוסף לסעיף 05002 בפרק 05 של המפרט הכללי, "רשימה ב' – תקנים זרים", יש להחיל את רשימת התקנים הר"מ:
1.	ASTM E814 - Methods for Fire Tests of Through-Penetration Fire Stops.
2.	ASTM E136 - Test Method for Behavior of Materials in a Vertical Tube Furnace at 750°C.
3.	פרטים המאושרים ע"י UL/BS
ג.	<u>ניתן להשתמש בפרטים שווי ערך המאושרים על ידי תקנים בריטיים BS כפוף לאישור יועץ הבטיחות.</u>
80.02	מערכת עצירת אש ובטיחות אש
	א.
	<u>תכולת העבודה</u>
1.	פתחים בקירות, רצפות וגגות המוגדרים מוגנים אש, הן פתחים ריקים והן כאלה הכוללים חדירות של כבלים, מובילים, מגשי כבלים, תעלות, צנרות ופריטים דומים נוספים החודרים.
2.	חללים בין רצפות המוגדרות מוגנות אש וקירות מסך חיצוניים.
3.	פתחים במפלס של כל קומה בפירים המוגדרים כמוגנים אש או חדרי מדרגות.
4.	רווחים בין חלקם העליון של קירות המוגדרים כמוגנים אש וקונסטרוקציה הגג.
5.	חדירות דרך מחסומי עשן ושטחים במחלקות סגורות בקונסטרוקציה הכוללים הן פתחים ריקים והן פתחים הכוללים פריטים חודרים.
	ב.
	<u>תיאור המערכת</u>
1.	כללי: הקבלן יספק מערכות עצירת אש בעובי, רוחב וצפיפות מספיקים על מנת לספק שיעור עמידות באש השווה לפחות לקונסטרוקציה הרצפה, הקיר, התקרה או המחיצה המותקנים. החומר לעצירת אש יהיה חומר איטום, מרק, על בסיס צמנט או חומרים אחרים בלתי דליקים ואשר נבדקו בהצלחה והוערכו לביצוע עמידות באש לפי ASTM E814/UL 1479 (בלחץ מינימלי חיובי של 0.25 מ"מ מים) בהתקנה במכלולי בנייה הדומים לדרישות הפרויקט, אינם פולטים חומר רעיל או אדים דליקים ואשר לא יידרש עבורם פינוי פסולת מסוכנת של מיכלים ואריזות ריקות.

- (א) מערכות עוצרי אש בחדירה בדירוג F: הקבלן יספק מערכות עוצרי אש בחדירה מצוינים בדירוג F, בהתאם ל-ASTM E814, אולם לא פחות משווה או עולה על דירוג עמידות באש של הקונסטרוקציה המוחדרת.
- (ב) מערכות עוצרי אש בחדירה בדירוג T: הקבלן יספק מערכות עוצרי אש בחדירה מצוינים בדירוג T, בנוסף לדירוג F בהתאם ל-ASTM E814, במקומות המצוינים ובמקומות בהם המערכות מגינים פריטים חודרים החשופים למגע עם חומרים סמוכים בשטחי רצפה מאוכלסים. מכלולים בדירוג T נדרשים במקומות בהם התנאים הבאים קיימים:
- 1) במקומות שבהם מערכות עוצרי אש מגינים על חדירות הממוקמים מאחורי חללי קירות
 - 2) במקומות שבהם מערכות עוצרי אש מגינים על חדירות הממוקמים מאחורי סגירות פיר עמידות בפני אש.
 - 3) במקומות שבהם מערכות עוצרי אש מגינים על חדירות הממוקמים בקונסטרוקציות הכוללות דלתות הנדרשות לדירוג עליית טמפרטורה.
 - 4) במקומות שבהם מערכות עוצרי אש מגינים על פריטים חודרים הגדולים מצינורות בקוטר נומינלי 10 ס"מ או חתך כולל של 100 סמ"ר.
2. כל מערכת עם המרכיבים שלה תיבדק על ידי הקבלן עם היצרן הנבחר לפני ההתקנה.
3. הקבלן יספק חומר איטום אשר ימלא את כל החללים הטבעתיים למנוע מעבר להבה, עשן וגזים רעילים דרך הפתחים בקונסטרוקציה בדירוג הגנה בפני אש שבה הוא מותקן. כאשר החומרים החודרים נתונים לתזוזה, מערכות עוצרי האש יהיו מבוססים על חומר איטום עוצר אש אלסטומרי כך שתזוזה של החדירות לא תשפיעה על ההדבקה או על שלמות מערכת עוצרת אש.
4. מערכת עוצרי אש יתוכננו על ידי היצרן ויותקנו על ידי הקבלן כך שניתן יהיה להסיר או להתקין פריטים חודרים לאחר התקנת מערכות עוצרי אש ועדיין ישמרו על עמידות באש הנדרשת מהמערכת.
5. תאימות חומרים: הקבלן יספק חומרים תואמים לכל החומרים בשימוש במערכת לרבות חומרים בשימוש או באזורים בהם יש חדירות וחומרי בנין או סמוך למערכת. מערכות עוצרות אש לא נועדו לשאת עומסים ניידים או תנועה.
6. הקבלן יספק מרכיבים לכל מערכת עוצרת אש הדרושה להתקנת חומרי מילוי. יש להשתמש רק במרכיבים המפורטים על ידי יצרן חומרים עוצרי אש ואשר יאושרו על ידי המתכנן ורשויות מוסמכות אחרות עבור המערכות המיועדות לדירוג עמידות באש. אביזרים כוללים אולם אינם מוגבלים לפריטים הבאים:
- (א) חומרי תמיכה/סוכרים/מעצבים בצורה תמידית.
 - (ב) חומרי עיצוב זמניים.

- (ג) שכבות יסוד לתשתיות.
- (ד) צווארונים.
- (ה) שרוולי פלדה.
7. עבור מערכת עצירת אש חשופה, תנועה, לחות ונזק פיזי חשופים הקבלן יספק מוצרים שאינם מתפוררים כאשר הם חשופים לתנאים האלה.
- (א) עבור חדירות צנרת לאינסטלציה וצנרת רטובה של מערכת ספרינקלרים הקבלן יספק מערכות עוצרות אש עמידות בפני לחות בחדירות.
- (ב) עבור חדירות ברצפה עם חללים טבעתיים גדולים מ-10 ס"מ ברוחב וחשופים להעמסה אפשרית או תנועה, הקבלן יספק מערכות עוצרי אש המסוגלים לשאת את עומסי הרצפה הנוגעים בדבר או על ידי התקנת לוחות רצפה או באמצעים אחרים.
- (ג) עבור חדירות של צנרת מבודדת יש לספק מערכות עוצרות אש חודרות אשר אינן דורשות הסרת הבידוד.

ג. הגשות

1. נתוני היצרן: הקבלן יגיש את מפרטי היצרן והוראות התקנה עבור כל חומר דרוש. יש לצרף את אישורי היצרן ודוחות מעבדה לבדיקות כפי שדרוש בכתב הכמויות. כל הפרטים שיותקנו בפרויקט על ידי החברה המוסמכת לאיטומי אש (להלן: החברה) יהיו פרטים UL CLASSIFIED.
- כל העובדים של החברה המוסמכת יעברו הכשרה בהתאם להוראות יצרן חומרי ורכיבי האיטום על השימוש בחומרים ובטכנולוגיות הקשורות בביצוע העבודה ותסופק תעודת הסמכה שמית זו למזמין וליועץ הבטיחות לפני תחילת העבודה.
2. תכניות עבודה: הקבלן יגיש תכניות עבודה המראות פרטי התקנה אופייניים לרבות חיזוקים, עיגונים, חיבורים ושיטות התקנה עבור כל מצב של חומר עוצר אש. יש לספק רשימה בתכניות העבודה המזהים כל סוג חומר עוצר אש והעובי הנבחר עבור חומר עוצר אש לרבות מספרי מערכת UL.
- (א) הקבלן יספק תיעוד, לרבות איורים, מסוכנות בדיקה ובחינה מוסמכת, התואמים כל תצורת חומר עוצר אש בחדירה עבור פריטי קונסטרוקציה.
- (ב) במקומות בהם נדרשים שיפורים של מצבי העבודה של בדיקות מוסמכות ואיורים של מסוכנות הבדיקה על מנת להתאים למצב מסוים של חומר עוצר אש בחדירה, הקבלן יספק איור עם סימון השיפורים מאושר על ידי מהנדס הגנה בפני אש של יצרן החומר עוצר אש.
- (ג) לפני תחילת העבודה הקבלן יכין חוברת FIRESTOP SUBMITTAL PACKAGE אשר תכלול את כל הפרטים שבכוונתה

ליישם בפרויקט ואשר עונים על מפרט זה, החוברת תועבר לאישור המפקח לפני תחילת העבודה.

מובהר בזאת שלא יאושרו פרטים שלא עומדים בתקני UL. על הקבלן להציג פרט מתאים לכל סוג של חדירה כולל תעודת בדיקה תואמת לסוג החדירה בהתאמה לתקני UL.

3. דוחות הבדיקות: הקבלן יגיש עותקים מוסמכים של דוחות בדיקות (מסקנות וסיכומים בלבד) ממעבדות בדיקה עצמאיות העונים לדרישות מסמכי החוזה לפי רישום UL עבור כל סוג של עוצר אש וחדירה המיועדים לשימוש בפרויקט.
4. הקבלן יכין תיעוד מצולם (אשר יכלול מקל קנה מידה) + לפני האיטום ואחרי כל איטום חדירה עם מדבקת מספור רץ.
5. הקבלן יכין תיק מסירה לצורך אישור אכלוס הכולל: תמונות של כל אטימה כמפורט מעלה, טבלת המרה אשר כוללת את המספור הרץ של כל אטימה בפרויקט, פרט האטימה, תאריך האטימה, סוג החדירה, מספר תעודת בדיקת החומר במעבדה, מספר תעודת בדיקת החומר בשטח (באם יש תקן ישראלי לכך), מספר תמונה של החדירה לפני האיטום, מספר תמונה של החדירה לאחר האיטום, קובץ תוכניות בטיחות עם סימון האיטומים כמספרים רצים תואמים למספרים בשטח ולטבלה.

ד. דוגמאות לחומרים עוצרי אש ובטיחות אש

1. כללי: יש לספק מערכת של עצירת אש כללית ועצירת אש דרך חדירות אשר נבדקה בתקן ASTM E814 ונרשמה כ- Classified ב- Underwriters Laboratories, Inc. בנוסף, יש לספק מערכות אשר תואמות אחת את השנייה ועם התשתיות וחומרים סמוכים וכמפורט בכתב הכמויות.
 - (א) שכבות יסוד: יש להיענות להמלצות והוראות היצרן עבור שכבות יסוד הנדרשים עבור תשתיות ומצבים שונים.
 - (ב) חומרי תמיכה: חומרי תמיכה והתקני עיגון יסופקו כנדרש על ידי בדיקות UL
2. חומר איטום ומרק נגד אש: לשימוש בפתחים קטנים בקוטר 0.3 מ' או פחות. החדירות ניתנות לתזוזה, בצינורות בלתי דליקים, מובילים בלתי דליקים ותעלות בלתי דליקות, במישקי הבקרה, שפת הטבלה וחללים של קיר המסך, כאטם לקונסטרוקצית מחסום עשן, מעצורי אש ועשן, פרטי חלק עליון של קירות ודלתות מוגנות אש במחיצות עץ או גבס. על הקבלן לספק את אחד מהחומרים הבאים או חומר אחר המאופיין בכתב הכמויות או שאושר ע"י המתכנן – יועץ הבטיחות והמפקח בכתב.
 - (א) אטמי סיליקון: חלק אחד, סיליקון מופעל על ידי לחות ומסוגל לעמוד בתנועה גדולה בדחיסה והתפשטות.
 - (1) 3M Fire Barrier 2000 or 2003 מיוצר על ידי 3M Fire Protection Products

- Hilti FS 601 Elastomeric Firestop Sealant מיוצר על ידי (2)
Corporation
- Nelson CLK Adhesive Firestop Sealant מיוצר על ידי (3)
Hevi-Duty/Nelson
- Tremco Fyre-Sil מיוצר על ידי (4)
- The "Biotherm 100/200 or Metacaulk 835+" תוצרת (5)
RectorSeal Corp.
- (ב) מרק מתנפח: חלק אחד מים על בסיס מרק מתנפח אש לא מושפע ממים או לחות באשפחה.
- 3M Fire Barrier Moldable Putty מיוצר על ידי (1)
Protection Products
- International Flame-Safe FSP1000 Putty מיוצר על ידי (2)
Protective Coating Corp.
- Hevi-Nelson FSP Firestop Putty מיוצר על ידי (3)
Duty/Nelson
- Biostop or Metacaulk Fire Rated Putty and Putty " (4)
The RectorSeal Corp. תוצרת " Pads
3. טיט/תרכובות עוצרי אש: הידראולי, חסין אש ופגיעה, מלט צמנטי לשימוש בפתחים גדולים, בחדירות סטטיות, כגון מגשי כבלים, חבילות חשמל ותקשורת, מובילים ושרוולים בלתי דליקים וצינורות. הקבלן יספק את אחד מהר"מ:
- Hilti FS 635 Trowelable Firestop Compound מיוצר על ידי (א)
Corporation
- TREMstop M מיוצר על ידי (ב)
Tremco
- International FlameSafe Mortar FSM22B מיוצר על ידי (ג)
Protective Coating Corp.
- Hevi-Nelson CMP Firestop Compound מיוצר על ידי (ד)
Duty/Nelson
- 3M Fire Barrier Mortar מיוצר על ידי (ה)
3M Fire Protection Products
- "Bio K-10 & K-2 or Metacaulk Fire Rated Mortars" תוצרת (ו)
The RectorSeal Corp.
4. עצירת אש עבור פריטים דליקים חודרים (צנרת פלסטיק לדוגמא): הידראולי, חסין אש ופגיעה, מלט צמנטי לשימוש בפתחים שבהם מותקנים צינורות פלסטיק או כבלים מבודדים. הקבלן יספק את אחד מהר"מ:
- (א) אטמים מתנפחים: חלק אחד, אטם מתנפח על בסיס מים שאינו מושפע ממים או מלחות באשפחה.

- (1) The "Biostop 500+ or Metacaulk 950" תוצרת RectorSeal Corp.
- (2) 3M Fire Protection Products CP-25WB מיוצר על ידי
- (3) Tremco WBM TREMstop מיוצר על ידי
- (ב) מתקני עצירת אש: מתקנים טרומיים שאינם מושפעים מלחות, רטיבות וכפור.
- (1) Tremco D/MCR TREMstop מיוצר על ידי
- (2) 3M Fire barrier RC-1 Restricting Collar מיוצר על ידי Fire Protection Products
- (3) Hevi- Nelson PCS Pipe Choke Device מיוצר על ידי Duty/Nelson
- (4) International FlameSafe Collar Device מיוצר על ידי Protective Coating Corp.
- (5) "Biostop or Metacaulk Fire Rated Pipe Collars" תוצרת The RectorSeal Corp.
- .5 כריות/שקיות: כריות/שקיות מתנפחות ומתפשטות בחום – **לא מאושרות**.
- .6 חומרי חסימה ומלוי לחללים: בידוד בלתי דליק לשימוש כחומר "מסכר" ו/או חומר מילוי לחללים למערכות עוצרי אש בדוקות על פי המלצת היצרן כנדרש במערכת UL
- (א) סיבים מינרלים: סיבים מינרלים משולבים עם שרפים תרמיים; עונה לדרישות ASTM 612, Class 1 & 2; צפיפות מינימלית 6 ק"ג/מ"ק, מדורג בלתי דליק כאשר נבדק בהתאם ל-ASTM E136; עובי וצפיפות נוספים כנדרש להתאים לתנאים והיענות למערכות עוצרות אש שנבדקו ודורגו. בדרגת הגנה בפני אש. הקבלן יספק את אחד מהר"מ:
- .7 (סוג I-9) בידוד עוצר אש/בידוד לבטיחות אש: מיוצר במיוחד לבלימת אש בין הקומות על ידי שימוש בלוחות רשת-חלקי לשימוש כעוצר אש בפתחים בין קצה הרצפה ולוחות הקיר החיצוני, מיוצר על ידי צירוף סיבי צמר עם מחברים משרפים תרמיים על מנת לעמוד בדרישות ASTM C612, סוג IA ו-IB; צפיפות נומינלית של 64 ק"ג/מ"ק; עבור ASTM E136 לתכונות בעירה; התנגדות תרמית של $0.27 \text{ K} \times \text{m/W}$ ב- 24°C . הקבלן יספק את אחד מהר"מ:
- (1) United States Gypsum Thermafiber Safing מיוצר על ידי
- (2) Fibrex, Inc. FBX Safing מיוצר על ידי
- (3) Partek North America, Paroc Safing Insulation מיוצר על ידי Inc.
- .8 תרכובת לסתימה: חומר מאושר על ידי יצרן לבידוד בטיחות אש לאיטום מישקים בין ציפוי חומר הבידוד ושפת רצפת הבטון נגד חדירת עשן.
- .9 מחברים לבטיחות אש: מחברי פלדה מגולוונת מאושרים על ידי יצרן לבידוד בטיחות אש להחזיק את חומר הבידוד במקום.

10. שכבת יסוד, חומר ניקוי, סרט הדבקה וחומר איטום, כפי שנדרש על ידי יצרן עוצרי האש ותואם את המערכת אשר נקבעה וחומרים סמוכים.
11. דבק לבידוד: מוצר עם יכולת מוכחת להדביק בידוד או עוגנים מכניים לתשתיות המצוינות בלי לגרום לנזק או לבליה בבידוד, עוגנים או תשתיות.
12. נייר דבק: הקבלן ישתמש בנייר דבק במקומות בהם יידרש למנוע מגע של חומרים עוצרי אש עם משטחים סמוכים אשר בנסיבות אחרות היו מוכתמים או ניזוקים על ידי מגע כזה או על ידי שיטות ניקוי הנדרשות להסרת כתמים של חומרים עוצרי אש. יש להסיר את נייר הדבק מיד בלי לפגוע בחומרים עוצרי אש או חומרים סמוכים.

ה. התקנת מערכות עצירת אש/בטיחות אש

1. הכנות המשטחים: המשטח לקליטת עוצר האש יהיה ללא לכלוך, אבק, שמן סיכה, שמן, חלודה, חומרים שונים, מחברי תבניות, כפור, או כל חומר אחר שעלול לפגוע בקשר בחומר עוצר אש לתשתיות בחדירה. הקבלן יניח שכבת יסוד על התשתיות בהתאם להוראות הכתובות או המלצות של היצרן. יש לתחום את שכבות היסוד לאזורים שנועדו לקשר; יש למנוע שפיכה וגלישה לאזורים חשופים.
2. אין ליישם עוצרי אש למשטחים שנצבעו קודם לכן או טופלו על ידי חומרי איטום, חומרי אשפחה, חומרים דוחים מים או ציפויים אחרים עד אשר יבוצעו בדיקות להבטחת תאימות החומרים. יש למלא חללים וסדקים בתשתית ולהסיר בליטות מיותרות לפני התקנת העוצר אשר.
3. כל הפריטים החודרים יותקנו בצורה קבועה לפני התקנת העוצר אש. הקבלן יבטיח שמתקני העיגון, חומרי גיבוי, מהדקים, שרוולים וחומרי קשורים אחרים בשימוש בבדיקות האש הממשיות יסופקו.
4. הקבלן ישתמש בסרט הדבקה למניעת מגע של חומרים עוצרי אש למשטחים סמוכים אשר יישארו חשופים בסיום העבודה שעלולים להיות מוכתמים לצמיתות או להינזק על ידי מגע כזה או על ידי שיטות ניקוי המיועדים להסרת כתמים מחומרים עוצרי אש. הקבלן יסיר את סרט ההדבקה במועד המוקדם ביותר בלי לפגוע באיטום של עוצר האש לתשתיות.
5. הקבלן ימלא אחר דרישות רשימות UL והוראות המפקח עבור סוג החומר ומצב הפתח בכל מקרה. יש להתייעץ עם הנציג הטכני של היצרן על מנת לקבוע תהליך מתאים עבור מצבים שלא כוסו בהוראות הכתובות. הקבלן ירשום בכתב הוראות שניתנו בע"פ, עם העתק למפקח וליצרן.
6. הקבלן יתקין עוצרי אש בלחץ מספיק למלא כיאות ולאטום את הפתחים להבטחת איטום יעיל נגד עשן. יש לעבד במרית משטחים חשופים. יש להסיר חומרים עוצרי אש עודפים מיד תוך כדי התקדמות העבודה ובסיומה.

7. חסימה :
- (א) הקבלן יספק חומרי חסימה עמידים בפני נזילה כנדרש לאטום פתחים ולעצור את חומר האיטום הנוזלי, מרק או טיט עד לאשפרתם. יש לחסום על פי המלצות היצרן.
- (ב) לוחות חסימה: הקבלן יתקין חומרים לתבניות/חסימה ואביזרים נוספים מסוגים הדרושים לתמוך בחומרי מילוי במהלך היישום שלהם ובמצב הדרוש ליצירת צורות ועומקים בחתכים לרוחב על מנת להשיג את דירוגי האש של מערכות מסוימות לעצירת אש בחדירה.
- (1) מסוג דליק: לחסימות זמניות בלבד. יש להסיר לאחר אשפרת החומר עוצר אש.
- (2) מסוג בלתי דליק: עבור חסימות זמניות או קבועות. יש לספק מסוג בלתי דליק במקומות שבהם חומר החסימה לא ניתן להסרה לאחר יישום חומרים עוצרי אש.
8. חומר מילוי לחללים: הקבלן ישתמש בחומרים מומלצים על ידי יצרן העוצר אש לאטום רווחים שנוצרו על ידי לוחות חסימה מסוג בלתי דליק ולאטום סביב כבלים, מובילים, צינורות ופתחים קטנים ובמקומות שבהם חומר המילוי לחללים נהפך לחלק ממכלול עמידות באש.
9. איטום :
- (א) כללי: הקבלן יאטום את החדירות בהתאם להמלצות היצרן על ידי שימוש בחומרים ו/או מערכות המתאימים לתנאי הפרויקט ועל ידי היענות למערכת המתאימה שנבדקה ברשימת UL.
- (ב) חומר איטום מוצק: הקבלן יתקין חומר חסימה כנדרש. יש ליישם את חומר האיטום כך שלא יהיו נוכחים חללי אויר וחומר האיטום יהיה במגע מלא עם חומרים חודרים. יש לעבד את חומר האיטום להבטחת מגע טוב לתשתית ולהשאיר חזות נקייה. יש להסיר חומר איטום עודף בהתאם להמלצות היצרן. הקבלן יתקין בהתאם להוראות הכתובות של היצרן ועל פי פרטי רשימת UL.
- (ג) מרק: הקבלן יתקין חומר חסימה דחוס בצפיפות בפתח סביב החדירה. יש להתקין את המרק בשני צידי חומר החסימה מותנה בגישה להתקנה ופרטי רשימת UL. יש לדחוס את המרק מתחתית הפתח החל מהחלק האחורי והתקדמות כלפי החלק הקדמי. יש לדחוף את המרק לתוך החללים. בפתחי קירות לא יהיה חלל של מרק בלתי נתמך הגדול מ-38 ס"מ. יש לנהוג בהתאם להמלצות היצרן כאשר המרחקים גדלים. הקבלן יתקין בהתאם להוראות הכתובות של היצרן ופרטי רשימת UL.
- (ד) טיט: הקבלן ישאב, יעבד במרית או ידחוס ביד את הטיט דרך פתחים לעובי המינימלי בהתאם להמלצת היצרן על מנת להשיג את הדירוג

הנדרש. יש לדחוס בחוזקה על מנת למנוע כיסי אויר. הקבלן יתקין בהתאם להוראות הכתובות של היצרן ופרטי רשימת UL.

10. עוצרי אש/בטיחות :

(א) הקבלן ידחוס בחוזקה עוצרי אש/בטיחות לתוך כל החללים בחדירות לרצפה, חדירות במחיצות חסינות אש ובמקומות המתוארים. יש ליישם את עוצרי האש בעובי מספיק על מנת להשיג דירוג עמידות באש המתואר בכל פתחי הרצפה ושפות הרצפה. הקבלן יספק מחברים מכניים ודבקים אשר ידרשו לשמור על עוצרי האש/בטיחות במקומם. בחללים וחדירות מעל, מלמטה ודרך המחיצות יש ליישם מספיק עוצרי אש על מנת להשיג דירוג עמידות באש השווה לזה של המחיצות. יש להיענות להוראות הכתובות של היצרן ורשימות UL.

(ב) הקבלן יתקין בידוד בטיחות למילוי המרווח בין שפת רצפת הבטון והחלק האחורי של לוחות קיר המסך החיצוני על מהדקי בטיחות הנמצאים במרווחים הדרושים לתמוך בבידוד אולם לא במרווחים גדולים מ-600 מ"מ. יש לחתוך את בידוד הבטיחות ברוחב גדול יותר מאשר המרווח אשר יש למלא להבטחת התאמת הדחיסה ואיטום המישק בין הבידוד ושפת טבלת הבטון עם חומר סתימה מאושר על ידי יצרן בידוד הבטיחות למטרה זו. אין להשאיר חללים במתקן הגמור. אין לכסות בידוד בטיחות עד אשר ייבדק על ידי המפקח.

11. עוצר אש מעל המחיצה : במקומות שבהם מותקנות מחיצות חסיני אש בחלק התחתון של גג מתכת מחורץ, יש לספק מערכת חסימת אש מסוג דינמית בדוקה על ידי UL HWD.

80.03 אופני מדידה מיוחדים ותכולת המחירים

מערכות עוצרי אש ימדדו כקומפלט עם כל האביזרים הנדרשים כולל גם את הגשת דוגמאות ותכניות עבודה וכן את ההכנות של כל הפתחים והחדירות לקבלת עוצרי האש/בטיחות אש.

נספחים

- נספח 1. הנחיות אקוסטיות
- נספח 2. דוח תרמי
- נספח 3. בניה ירוקה
- נספח 4. הנחיות לחדר אשפה
- נספח 5. טבלת תגמירים
- נספח 6. רשימות מוקאפ
- נספח 7. הנחיות לארכיון
- נספח 8. נספח שילוט בטיחות ותפעול
- נספח 9. הערכת רמת חשיפה לשדות מגנטיים

נספח 1. הנחיות אקוסטיות

- 1. מבוא**
- 1.1 מפרט זה עוסק בבעיות האקוסטיות העקרוניות העולות מתכנונו של המבנה ובפתרונות האקוסטיים הנדרשים לשם עמידה בדרישות התקנים והקריטריונים האקוסטיים.
- 1.2 ההנחיות במפרט זה מתבססות על תכניות אדריכלות של הפרויקט.
- 1.3 תקנים רלוונטים :
- 1.3.1 התקנות למניעת מפגעים (רעש בלתי סביר) התש"ן 1990.
- 1.3.2 סדרת התקנים ת"י 2004 הדנים באקוסטיקה בבניינים שאינם למגורים כדלקמן :
- 2004 חלק 1 - "אקוסטיקה במבנים שאינם למגורים : מרחבי למידה במבני קבע – קריטריונים, דרישות תכן וקווים מנחים".
- 2004 חלק 2 - "אקוסטיקה במבנים שאינם למגורים : משרדים".
- 1.3.3 התקנות למניעת מפגעים (רעש בלתי סביר מציוד בניה), התשל"ט 1979.

- 2. קריטריונים אקוסטיים**
- 2.1 הקריטריונים האקוסטיים מבוססים על ערכים המפורטים בתקן ישראלי ת"י 2004 חלק 1 : "אקוסטיקה במבנים שאינם למגורים : מרחבי למידה במבני קבע – קריטריונים, דרישות תכן וקווים מנחים"
- 2.2 **טבלה 1 -** ערכים מירביים מותרים של רמות רעש בשקלול A של רעש רקע ושל זמני הדהוד במרחבי למידה מרוהטים שאינם מאוישים : **כיתות / חדרי סמינר / סטודיו**

מרחב למידה	רמת רעש רקע ממקור חיצוני בשקלול A ממוצעת לשעה, הגבוהה ביותר (dB)	רמת רעש רקע ממקור פנימי בשקלול A ממוצעת לשעה, הגבוהה ביותר (dB)
מרחב למידה ראשי בעל נפח \geq 166 מ"ק	40	45
מרחב למידה ראשי בעל נפח < 166 מ"ק וגם \geq 566 מ"ק	40	45

זמני ההדהוד המירביים המותרים לרמות לחץ קול בפסי 1/3 אוקטבה	מרחב למידה
0.6 שניות	מרחב למידה ראשי בעל נפח $166 \geq$ מ"ק
0.7 שניות	מרחב למידה ראשי בעל נפח $166 <$ מ"ק וגם $566 \geq$ מ"ק

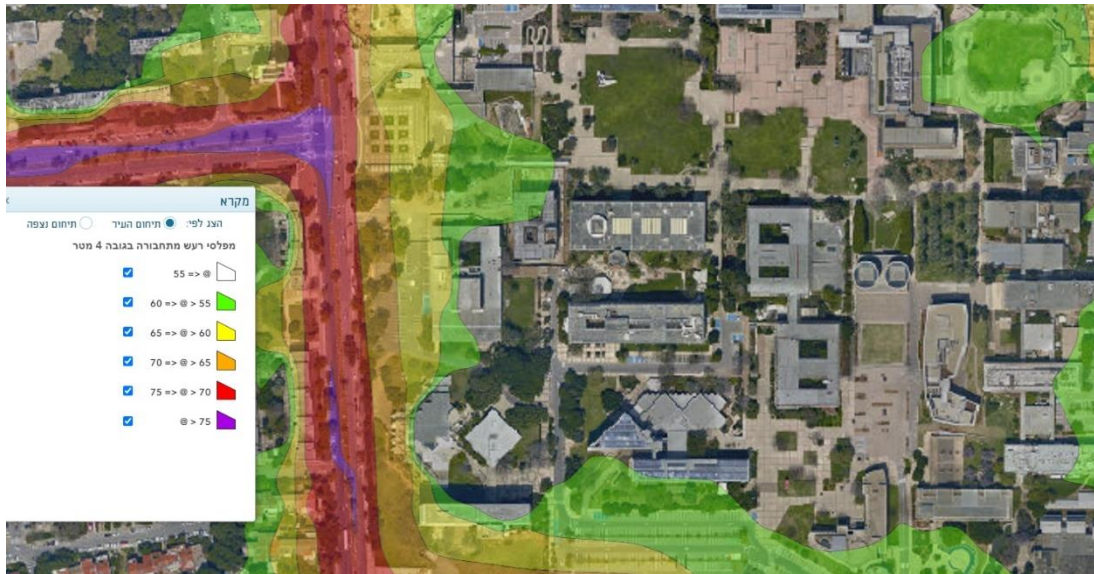
- 2.3 הערכים המירביים המותרים של מקורות קול מטרידים מבחינה אקוסטית הנוצרים ממערכות שירות לבניין (כגון מערכות תברואה, מעליות) לא יעלו על $Leq = 40dB(A)$.
- 2.4 רמת רעש רקע הממוצעת לשעה במסדרונות הסמוכים למרחבי למידה, אולם אינם משמשים לפעילות לימודית, לא תהיה גבוהה מ- $Leq = 50dB(A)$.
- 2.5 רעשי רקע נדרשים – חללים נוספים:
- קריטריונים למפלסי רעש רקע לרבות פעולתן של מערכות מזוג אוויר:**

טבלה מס' 1

מפלס קול $Leq, dB(A)$	תאור החלל
45	משרדים / חדרי מורים
40	חדרי ישיבות
48	מבואות
35	אודיטוריום
40	ספרייה
45	מסחר
65	מטבח
45	כתות
55	סדנאות רועשות
55	מעבדות
45	סטודיו

3. מעטפת המבנה

3.1 להלן תסריט מיפוי רעש תחבורה של הפרויקט :



חזיתות הפרויקט חשופות לעוצמת רעש תחבורה, מכיוונו של רחוב חיים לבנון, הנעה בין $LA_{eq} = 65-70dB$.

3.2 להבטחת מפלס קול אשר לא יעלה על $LA_{eq} = 35dB$ בתוך חללי הפרויקט, מעטפת המבנה תתוכנן להפחתת קול בשיעור של $R_w = 35dB$.

3.3 הנחיות

3.3.1 מערכת האלומיניום תבוצע עפ"י מפרט יועץ האלומיניום של המבנה וגליונות פרטי אלומיניום.

3.3.2 זיגוג :

זכוכית [mm]	אוויר [mm]	זכוכית [mm]
10	16	8

בידוד משוקלל $R_w : 38dB (-2;-4 Ctr)$

בידוד אקוסטי מוערך : $34dB$.

3.3.3 כל חלונות המבנה (לפתיחה) יבוצעו באמצעות פרופילים בעלי פתיחה מטיפוס "קיפי" / "דרי קיפי" המשולבים במערכת קיר המסך.

3.3.4 קירות מסך

- לא ייווצר רצף "חלול" של פרופילים לכל גובה המבנה כך שמעבר גלי קול אנכי דרך הפרופילים ימנע.

על הקבלן לספק את כל האמצעים הנדרשים לקטיעת רציפותם של חללי ה"מוליונים" בין קומה לקומה

אחת האפשרויות הינה ע"י החדרת פקקים בקצות המודולים הוורטיקליים ("מוליונים") עפ"י פרט 1.1.

- פרטי חיבור בין קירות מסך לרכיבי בניה פנימיים

פרטי אטימתן של מחיצות פנים ביחס לשלד קיר המסך יתוכננו כך שיימנע חיבור מכאני בין המחיצות לרכיבי קיר המסך.

על פרטי חיבורם של קירות המסך אל רכיבי הקונסטרוקציה והגמרים של המבנה להיות מתואמים עם פרטי האדריכלות והבטיחות כך ששילובם יספק בידוד אקוסטי מנורמל משוקלל אנכי אשר לא יפחת מ- $R_w=48dB$.

בידוד אקוסטי "אנכי" יבוצע עפ"י פרט 1.2.

- פרטי קירות המסך (לביצוע) וחיבורם אל רכיבי המבנה יתואמו ויועברו לבדיקתנו (shop drawing).

3.4.5 חיפויי פח חיצוניים – במידה ויתכוננו.

ייכללו שכבה למניעת "תופיות" מי גשם כדוגמת פחי "אלוקובונד" או ש"ע אקוסטי מאושר.

3.4.6 דלתות חיצוניות בתחום קומת המרתף תהיינה בעלות בידוד אקוסטי בשיעור של $R_w=35dB$.

4. רצפות/ בסיסים – ראו תכניות איתורים

4.1 מערכות רצפה / תקרה המפרידות בין הקומות מתוכננות כ"מקשיות" בעובי 20 ס"מ.

במקרה של שינוי עובי מערכת רצפה /תקרה חובה לתאם מבחינה אקוסטית.

4.2 עפ"י סעיף 5.4 "דרישות תכן לבידוד רעש" תת סעיף 5.4.3 : בידוד מפני קול הולם

מכללי רצפה/ תקרה של חדרים המאוויישים באופן נורמלי שממוקמים מעל מרחבי למידה, יהיו בעלי יכולת בידוד מפני קול הולם בשיעור של $L_{nw} = 63dB$.

4.3 בין הקומות יבוצע בידוד אקוסטי בחתך מצעי הריצוף ע"י הנחת יריעות פוליאטילן מטיפוס GA25 של פלציב או ש"ע אקוסטי מאושר, בעובי 6 מ"מ, עפ"י פרט 2.1.

4.4 למניעת מעבר "קול הולם" מתחום מטבח / קפיטריה אל חללי הכתות המתוכננים בקומת המרתף, יש לבדוד את רצפת קומת הקרקע עפ"י פרט 2.2.

4.5 למניעת מעבר "קול הולם" מתחום המרפסות החיצוניות, אל חללי הלימוד, יש לבדוד את שכבות המצעים באמצעות לוחות "איזוצף" אשר ייספקו בידוד תרמי ואקוסטי עפ"י פרט 2.3.

4.6 למניעת מעבר רעידות אל שלד המבנה יש לתכנן את פרטי הבידוד הבאים: **טבלה 2**

פרט בידוד	חלל המבנה

2.4	שנאים
2.5	דחסן אשפה
2.6	גג טכני / מערכות מ"א / משאבות מים
2.7	גג טכני / גנרטור
2.8	מערכות CNC / חיתוך לייזר

קירות הפרדה

.5

5.1 עפ"י סעיף 5.4 "דרישות תכן לבידוד רעש" תת סעיף 5.4.2 : הפחתת קול נישא באוויר בין חללים פנימיים, מוגדרים ערכי הבידוד עפ"י טבלה מס' 2

טבלה מס' 3

מרחב סמוך		
מרחב למידה סגור או בעל חלל פתוח...הדורש דרגה גבוהה של פרטיות אקוסטית	חדרי שירותים לשימוש משותף או ציבורי	מסדרון, חדר מדרגות, משרד או חדר ישיבות
48dB	50dB	45dB

5.2 קירות גבס – כללי - ראו גיליונות איתור פרטים

- 5.2.1 קירות גבס "דו קרומיים" יבוצעו עפ"י פרט 3.1, ערך בידוד משוער עד $R'w=45dB$.
- 5.2.2 קירות גבס "מתוגברים" יבוצעו עפ"י פרט 3.2, ערך בידוד משוער עד $R'w=51dB$.
- 5.2.3 חיבור הקירות אל שריג קיר המסך ("מוליון") יבוצע עפ"י פרטים 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8.
- 5.2.4 **קירות מזוגגים בחללי למידה, מעבדות, וסדנא רועשת**, יבוצעו באמצעות מחיצות "רצפה תקרה" מודולריות. מחיצות אלה תהיינה בעלות כושר בידוד אקוסטי מפני "קול נישא באוויר" בשיעור של : $Rw=45dB$. (מחיצה כפולה)
- מחיצות, המתוכננות עבור **חללים מנהלתיים**, תהיינה בעלות כושר בידוד אקוסטי בשיעור של : $Rw=35dB$. (מחיצה בודדת)
- סינרי הגבס מעל המחיצות יבוצעו עפ"י פרטים 3.9, 3.10.
- 5.2.5 פרט התחברות של המחיצות המודולריות אל שריג קיר המסך (מוליון) יבוצע עפ"י פרט 3.11.
- 5.2.6 "פרט חולף" יבוצע עפ"י פרט 3.12.

- 5.2.7 התחברות של קירות גבס אל מישור ה"גרעין" תבוצע דרך מערכת "האיזולציה" עפ"י פרט 3.13.
- 5.2.8 התחברות של קירות גבס הניצבים זה לזה תבוצע עפ"י פרט 3.14.
- 5.2.9 קירות האודיטוריום יהיו מחופים גבס עפ"י פרט 3.15.
- 5.2.10 בידוד קירות הפרדה בין כתות לימוד וחדרי שרותים, יבוצע עפ"י פרט 3.16.
- 5.3 מחיצה אקוסטית ניידת**
- 5.3.1 מחיצה אקוסטית ניידת, במידה ותתוכנן, תהיה בעלת כושר בידוד אקוסטי אשר לא יפחת מ $R_w = 53dB$. בתנאי אתר לא ייפחת הבידוד מ $R_w = 48dB$.
- 5.3.2 יש להמנע מתכנון חצית מערכות מעל מישור המחיצה.
- 5.3.3 סינר הגבס העוטף את אגד המחיצה ייבודד עפ"י פרט 3.17.
- 5.3.4 חיבור המחיצה אל סריג קיר המסך יבוצע עפ"י פרט 3.18.
- 5.4 כללי**
- 5.4.1 ביצוע קירות הגבס יהיה עפ"י חוברת הנחיות לביצוע של חב' אורבונד.
- 5.4.2 כל הקירות יבוצעו ממפלס הריצוף ועד לתקרה הקונסטרוקטיבית של המבנה.
- 5.4.3 לא ייתוכנן חיבור של קיר גבס אל משטח מזוגג.
- 5.4.4 על מנת למנוע קצרים אקוסטיים יש להמנע מתכנון קופסאות חשמל האחת מול השניה. יש לתכנן את מיקומן בדרוג של 20 ס"מ האחת מן השניה.
- 5.4.5 על מנת למנוע פגיעה בכושר בידודם האקוסטי של קירות ההפרדה בין החללים השונים של המבנה יש לאטום את נקודות חדירת תעלות אוויר צח ומסילות הכבלים עפ"י פרטים 3.19, 3.20.
- 5.5 קירות פירים טכניים ו/או פירי אינסטלציה יבוצעו כבנויים או יצוקים עפ"י תכניות אדריכלות.
- 5.6 קירות החללים הבאים יבוצעו כבנויים או יצוקים בעובי 20 ס"מ לפחות.
- | | |
|---|--------------|
| ✓ | חדרי מפוחים. |
| ✓ | חדרי משאבות. |
| ✓ | חדר דחסן. |
- 5.7 קירות בנויים יבוצעו באמצעות בלוקי בניה במשקל מרחבי אשר לא יפחת מ- 1300 ק"ג למ"ק. מרקם הבלוקים יהיה חלק ומבנה הבלוק יהיה "שקע תקע". יש להימנע משימוש כלשהו בחומרים מוקצפים לאיטום פתחים.

5.8 חלון קבוע סדנא רועשת / חדר מנהל

יבוצע בפרופיל אלומיניום קבוע וזכוכית 8+8 מ"מ ושכבת PVB 0.76mm.

דלתות

.6

6.1 עפ"י סעיף 5.4 "דרישות תכן לבידוד רעשי", הפחתת קול נישא באוויר מחוץ המבנה לפני המבנה.

6.2 עפ"י סעיף 5.4.2.4 בתקן 2004 חלק 1, מכללי דלתות פנימיניות של מרחבי למידה, לרבות חלל עבודה פרטנית, תהיינה בעלות בידוד מפני קול נישא באוויר בשיעור של

$R_w=30\text{dB}$ (כתות; סמינר; סטודיו)

6.3 אפיון דלתות אקוסטיות - טבלה מס' 4

הפחתת קול דרושה R_w {dB}	אפיון החלל
30	סגל בכיר
35	חדרי ישיבות
מבואה אקוסטית 35+40	אודיטוריום
35	ספרייה
30	כתות
30	סטודיו
40	סדנאות רועשות
30	מעבדות

חללים טכניים

הפחתת קול דרושה R_w {dB}	אפיון החלל
35	חדר משאבות
25	חדר דחסן אשפה - גלילה
35	מזוג אויר / טכני
35	שרתים

6.4 דלתות המהוות חלק בלתי נפרד ממערכת האלומיניום המזוגגת, תאופיינה כאקוסטיות ותכלולנה סף אקטיבי תחתון. במידה והדלתות מזוגגות הן תכלולנה מסגרת אלומיניום אשר גובהה לא ייפחת מ-60 מ"מ.

במקרה של יישום שטיח תחת תוואי הדלת, חובה ליישם סף אלומיניום מתחת למישור הסף האקוסטי ובהתאם לרוחבו.

6.5 על ספקי הדלתות לספק נתוני בדיקה אקוסטית לגבי עמידת הדלתות בדרגות הבידוד הנדרשות ואת פרוט התנאים בהן בוצעה מדידת כושר בידודה האקוסטי של הדלת. נתוני בידוד יבוססו על מדידות תקניות, אשר יבוצעו עפ"י תקן ISO10140-2.

7. אקוסטיקת חללים

7.1 סעיף זה כולל אפיון אקוסטי עקרוני לחללי השונים של הפרויקט בהם נדרשים תנאי מובנות דיבור טובים (STI) speech transmission index, כצורך תפעולי של החלל.

טבלה מס' 5- מגדירה את הצרכים האקוסטיים

תאור החלל	אפיון הטיפול האקוסטי
משרדים	תקרה אקוסטית - $\alpha_w \geq 0.8$
חדרי ישיבות	תקרה אקוסטית - $\alpha_w \geq 0.9$ + חיפוי קירות
שטחי הסעדה / קפטריה	תקרה אקוסטית - $\alpha_w \geq 0.9$
מעבדות	תקרה אקוסטית - $\alpha_w \geq 0.9$
לובאים	תקרה אקוסטית - $\alpha_w \geq 0.8$
ספריה	תקרה אקוסטית - $\alpha_w \geq 0.9$
סדנאות רועשות	תקרה אקוסטית - $\alpha_w \geq 0.9$
אודיטוריום	תקרה אקוסטית - $\alpha_w \geq 0.9$ + חיפוי קירות
כיתות / סטודיו [*]	תקרה אקוסטית - $\alpha_w \geq 0.9$

[*] – הפניה לגיליונות איתור

7.2 תכניות תקרה

7.2.1 מאושרות בחינה אקוסטית, בכפוף להערות.

7.2.2 תקרות CF-07: יש להוסיף שטחי בליעה מעל התקרה המאופיינת.

- 7.2.3 תקרת CF-03 : המגשים יהיו בעלי 26% חרור וכוללים גיזה מסוג soundtex או ש"ע אקוסטי מאושר
מקדם בליעת קול : $\alpha_w \geq 0.75$
- 7.2.4 תקרת CF-05 : מקדם בליעת קול : $\alpha_w \geq 0.9$
- 7.2.5 תקרת CF-06 : מקדם בליעת קול : $\alpha_w \geq 0.9$ - יש להימנע מהדבקה ללוחות גבס או כל משטח אטום אחר.
מרווח האוויר בין אריחי התקרה לתקרת בטון יהיה 200 מ"מ לפחות.

7.3 חיפויי קירות

- 7.3.1 מיקום החיפויים האקוסטיים מפורט בגיליונות איתור פרטים.
- 7.3.2 החיפוי יהיה בעל מקדם בליעת קול של : $\alpha_w \geq 0.8$
- 7.3.3 התקנת החיפוי תבוצע בהרחקה של 50 מ"מ מקירות עפ"י פרט 3.21. במידה ועוביו של חומר החיפוי מספק את הבליעה הנדרשת אין צורך בהרחקתו.

8. מערכות מ"א

8.1 יחידות VRF – מעבים גג

- 8.1.1 עוצמת הקול אשר תופק ע"י יחידה בודדת לא תעלה על $LPA=65dB(A)$ במרחק של מטר 1 מהיחידה בתנאי שדה פתוח על גבי משטח מחזיר בודד (Free field condition over one reflecting plane) ללא טונים בולטים.
המדידה תבוצע במצב קירור , בגובה 150 ס"מ מפני ריצוף ובתפוקה של 85% לפחות.
- 8.1.2 היחידות תוצבנה על גבי בולמי רעידות בעלי שקיעה סטטית בשיעור של 0.75".

8.2 יחידות טיפול באוויר צח

תיאור היחידה	מיקום	פתח אספקת אוויר	פתח יניקת אוויר
יט"א – 1	גג	משתיק קול דגם M באורך 150 ס"מ	משתיק קול דגם M באורך 100 ס"מ
יט"א – 2	גג	משתיק קול דגם M באורך 150 ס"מ	משתיק קול דגם M באורך 100 ס"מ
יט"א – 3	גג	משתיק קול דגם M באורך 150 ס"מ	משתיק קול דגם M באורך 100 ס"מ
יט"א – 4	גג	משתיק קול דגם M באורך 150 ס"מ	משתיק קול דגם M באורך 100 ס"מ

עדכון המשתיקים יבוצע עפ"י הגשת ציוד לביצוע.

8.3 יחידות פזור אוויר

8.3.1 מפלס הקול אשר יופק ע"י יחידות פזור האוויר לא יעלה על הערכים המפורטים בטבלה מס' 1 במפרט זה.

עוצמת הקול אשר תופק ע"י יחידות "קסטה" : $L_{Aeq} = 40dB$

8.3.2 מפלס הקול יימדד בתנאי עבודת מערכות מ"א הבאים :

- מהירות מפוח, יחידות פזור אוויר, גבוהה.

- מצב קרור.

- מרכז החדר 150 ס"מ מפני ריצוף.

- מיקרופון מכוון למקור הקול

8.3.3 הקבלן יגיש לאישור את נתוני הרעש הקטלוגים המופקים ע"י יחידות פזור האוויר.

8.4 מפוחי אוורור

תיאור היחידה	מיקום	מפלס קול LAEQ dB	פתח פליטת אוויר	פתח יניקת אוויר
מפ-1	גג	72	משתיק קול דגם M באורך 150 ס"מ	משתיק קול דגם M באורך 100 ס"מ
מפ-7	גג	66	משתיק קול דגם M באורך 100 ס"מ	משתיק קול דגם M באורך 100 ס"מ
מפ-12	גג	80	מכסה אקוסטי לפתיחה בחרום	
מפ-11 [*]	מרתף 1	71	משתיק קול דגם M באורך 150 ס"מ	משתיק קול דגם M באורך 150 ס"מ

8.4.1 הערות :

- נתונים אקוסטיים : במרחק 3 מטרים מהיחידה – עפ"י טבלאות ציוד
- עדכון המשתיקים יבוצע עפ"י הגשת ציוד לביצוע.
- [*] מפוח מתוכנן לעבודה ב 2950rpm. בשגרה לא תעלה מהירותו על 1450rpm.

- מכסה אקוסטי יהיה כדוגמת Sodeca לקבלת הפחתת קול בשיעור של $R_w=45dB$:

8.4.2 הצבת המפוחים תבוצע על בסיס קפיצי פלדה בעלי שקיעה סטטית של 2".

- 8.5 תעלות מ"א ואוורור**
- 8.5.1 איטום נקודות חדירת תעלות מזוג האוויר דרך פתחים בקירות המבנה, יבוצע על פי פרט 3.19.
- 8.5.2 התעלות תכלולנה בידוד אקוסטי פנימי בעובי "1, בצפיפות 24 ק"ג למ"ק, כדוגמת Izocam או ש"ע.
- 8.5.3 תוואי תעלות אספקת אוויר צח יתוכנן בתחום המעברים ויכלול ענפים מדורגים המתפצלים אל החללים השונים.
- 8.5.4 במקרים בהם חובה לחצות עם תוואי תעלות אוויר צח את חללי הכתות, יש לבצע סינר גבס לאורך תוואי התעלה עפ"י פרט 3.22.

- 8.6 משתיקי קול**
- 8.6.1 קביעה סופית של משתיקי הקול תבוצע לאחר קבלת פרטי ציוד "לביצוע".
- 8.6.2 משתיקי קול יגובו בנתוני השתקה עפ"י תקן ISO 7235.
- 8.6.3 בכל היקפו של הגג הטכני יותקן תריס אקוסטי מדגם R של חברת iac בגובה 250 ס"מ, עפ"י תכניות האדריכלות וגיליונות איתור פרטים אקוסטיים.

Acoustic Performance

Octave Band Centre Frequency (Hz)	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
Transmission Loss (dB)	5	7	11	12	13	14	12	9
Acoustic Rating	R _w 14dB / D _{new} 21dB							

- 8.7 מפוחים המאופיינים בטבלאות הציוד למטרות פינני עשן אינם מטופלים אקוסטית. לפיכך אינם מיועדים לעבודה בשגרה.

- 9. חדרי משאבות מים**
- 9.1 מפלס הרעש של המשאבות אשר יותקנו בפרויקט לא יעלה על 70dB(A) במרחק של 1 מטר מהמשאבה ללא טונים בולטים. יש להעביר את נתוני הרעש הקטלוגיים של המשאבות אשר יותקנו בפרוייקט, לאישורנו.
- 9.2 יש להתקין את כל משאבות המים על גבי יסודות אינרטיים אשר משקלם יהיה לפחות פי 2 ממשקל המשאבה, אשר יוצבו ע"ג קפיצי פלדה כדוגמת קפיצי SLF מתוצרת חברת MASON או ש"ע עפ"י נספח 4.1.

9.3 בין כל המשאבות לצנרות המחוברות אליהן יורכבו מחברים גמישים דו גליים כדוגמת "Expansion Joints" המיוצרים ע"י חברי Mercer Rubber או ש"ע, למניעת מעבר רעידות אל שלד המבנה.

9.4 כל חיבורי הצנרת אל מבני חדרי המשאבות יבוצעו באמצעות מתלים קפיציים עפ"י פרט 4.2.

9.5 בכל נקודה בה חודרת צנרת האינסטלציה את מבנה חדר המשאבות יותקנו שרוולים גמישים אשר יאטמו בהיקפם למניעת העברת רעידות ורעשי זרימת מים אל המבנה, עפ"י פרט 4.3.

9.6 יש להתקין בפתח הכניסה אל החדר דלת אקוסטית אטומה עפ"י מפרט זה.

10 בידוד צנרת אינסטלציה יבוצע עפ"י פרטים 5.1, 5.2.

11. מעליות

11.1 מתוכננות מעליות בעלות מנגנון מסוג MRL.

11.2 לוחות הבקרה בחדרי המכונות יוצבו על גבי בולמי ניאופרן מטיפסו WIC של חברי MASON או ש"ע אקוסטי מאושר. מפלס הקול המופק ע"י לוחות הבקרה לא יעלה על $Leq = 45dB(A)$ במרחק של מטר 1 מן הלוח.

11.3 על בסיס ההנחיות המפורטות במסמך VDI 2566 חלק 2, לא תעלה עוצמתו של מצלול הגוף במרחק של 10 ס"מ מנקודות העיגון של פסי התאים והמשקלים הנגדיים בתוך הפיר על הערכים הבאים:

Hz	63	125	250	500
LMAXdB [10-6m/s ²]	80	80	75	75

12. שנאים

12.1 מפלס הקול אשר יופק ע"י שנאים יבשים לא יעלה על $Leq = 55dB(A)$ במרחק של מטר 1 מהשנאי, ללא טונים בולטים.

12.2 השנאים יוצבו על גבי בולמי רעידות מסוג Super W Pads של Mason או ש"ע ובסיס צף, כמפורט בנספח למפרט זה.

13. דחסן אשפה**13.1 חדר דחסנים**

- 13.1.1 חדר הדחסנים מתוכנן בחלל אטום מקירות בטון .
- 13.1.2 תתוכנן רצפה צפה בכל שטח החדר.
- 13.1.3 בפתחו של החדר תתוכנן דלת פנלים אקוסטית אטומה בעלת כושר בידוד אקוסטי בשיעור של $R_w=25\text{dB}$
- 13.1.4 אוורור החדר יבוצע באופן מאולץ ומושתק.

13.2 מכונת הדחסן

- 13.2.1 מפלס הקול של הדחסן לא יעלה על $L_{Afast\ max}=75\text{ dB}$ במרחק 2 מטר בכל היקף היחידה.
- 13.2.2 יבוצע שימוש במשאבת "כנפיות" של חברת Rexroth, לרבות תושבות גמישות.
- 13.2.3 עיגון תוואי צנרת אספקת השמן אל הבוכנות יבצע באמצעות חבקים גמישים. הצנרת עצמה תבוצע כגמישה.
- 13.2.4 יש ליישם "גשש דרך" על מנת לעצור את פעולת הדחיסה טרם עצירתה כתוצאה מעודף בניית לחץ במערכת, המפיק את מפלס הקול המירבי.

נספח 2. דוח תרמי

אינג' מאידה בית אל M.Sc
יעוץ תרמי ויעוץ הנדסי

חישובים תרמיים

על-פי דרישות ת"י 2-1045
בידוד תרמי של בניינים – מוסדות חינוך

פרויקט:
הפקולטה לאדריכלות
אוניברסיטת תל-אביב



אפריל 2024
למכרז

אלנבי 19, תל-אביב 6332118

meira@lila-eng.com

054-5588177 :פ 054-35253111

אינג' מאידה בית אל M.Sc
יעוץ תדמי ויעוץ הנדסי

תוכן עניינים

1. מבוא
2. התקנות והתקנים הרלוונטיים
3. תיאור הפרויקט
4. ניתוח מרכיבי המעטפת החיצונית של הבניין
 - קירות חוץ – קירות טיפוסיים, קירות ממ"ד ובידוד גשרים תרמיים
 - קירות ההפרדה בין דירות ובין חללים סגורים שאינם ממוזגים או מחוממים מבטון
 - רצפות
 - גג הבניין
 - זיגוג
 - הצללות
 - אורור לילה
 - אורור נחות
5. חישובים תרמיים של אלמנטי המעטפת
 - נספחים
 - נספח 1 - תכניות הבניין
 - נספח 2 - פרטי אלמנטי המעטפת:

אינג' מאידה בית אל M.Sc

יעוץ תדמי ויעוץ הנדסי

1. מבוא

הנחיות מקצועיות המפורטות בדו"ח זה נותנות את הפתרונות התרמיים בפרויקט, המתאימים לדרישות ת"י 1045-2.

עבור מבני חינוך, על פי דרישת התקן יש לעמוד בערכים של התנגדות תרמית אופיינית (r) של אלמנטי המעטפת והמוליכות תרמית כוללת שקילה מקסימלית (Um) של מעטפת הבניין וחישוב מקדם רווח חום סולארי מקסימלי (SC_{max}) של שמשות הבניין.

על פי ת"י 1045-10, "בידוד תרמי של בניינים: סיווג יישובים לפי אזורי אקלים", העיר תל אביב שייכת לאזור א', רצועת החוף.

החישובים התרמיים וההנחיות התרמיות מבוססים על התוכניות האדריכליות שהועברו למשרדנו. אדריכל הפרויקט אחראי על התאמת התוכניות האדריכליות והפרטים האדריכליים להנחיות התרמיות.

מהנדס הקונסטרוקציה אחראי על התאמת התוכניות לדרישות התרמיות לגבי גשרי קור בקירות החיצוניים ובתקרות.

הקבלן אחראי לביצוע העבודה ע"פ הדרישות התרמיות.

המהנדס אחראי על יישום ההמלצות בדו"ח זה.

2. התקנות והתקנים הרלוונטיים :

2.1 תקנות התכנון והבנייה (בקשה להיתר, תנאיו ואגרות), התש"ל – 1970 סעיף 5.39

2.2 תקן ישראלי ת"י 1045

חלק 0 "בידוד תרמי של בניינים: כללי".

חלק 2 "בידוד תרמי של מוסדות חינוך"

חלק 10 "בידוד תרמי של בניינים: סיווג יישובים לפי אזורי אקלים".

2.3 תקן ישראלי ת"י 5280

חלק 1 "אנרגיה בבניינים: מעטפת הבניין – בנייני מגורים"

2.4 תקן ישראלי ת"י 1068 – חלונות – חלונות אלומיניום

2.5 תקן ישראלי ת"י 5068 – מערכות זיגוג בבניינים – סימון בתווית אנרגיה

2.6 תקן ישראלי ת"י 5075 – מערכות של ציפויים וחיפויים פנימיים במרחבים מוגנים

אינג' מאידה בית אל M.Sc יעוץ תדמי ויעוץ הנדסי

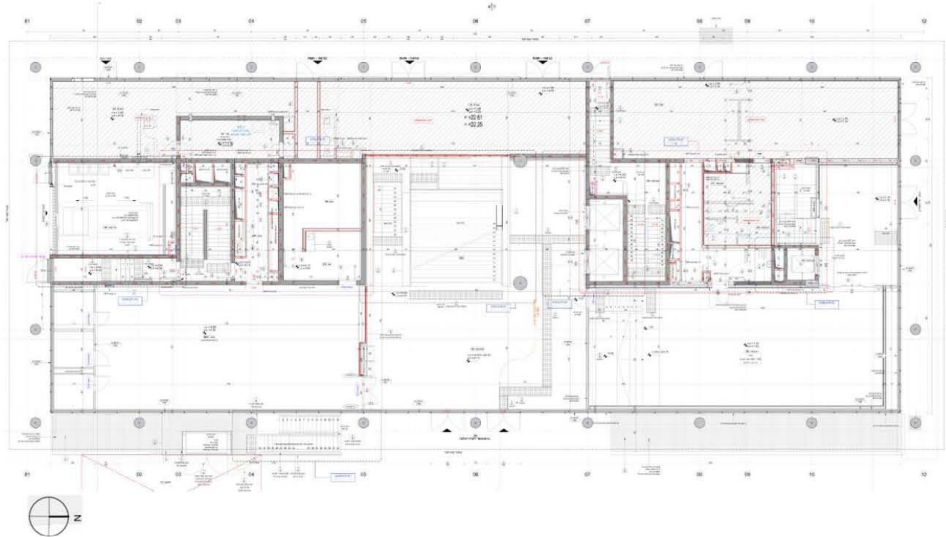
3. תיאור הפרויקט

הפקולטה לאדריכלות שמתוכננת בתחום קמפוס אוניברסיטת תל-אביב הינו בניין בן 5 קומות מעל מרתף. בקומת המרתף מתוכננים כיתות, ובקומת הקרקע משולבים חללי מסחר. שטח חללי המסחר קטן ביחס לכלל חללי קומת הקרקע והבניין כולו,

הבניין יבנה מקונסטרוקציה מבטון ועם מעטפת שברובה ויטרינות/קירות מסך עם מערכת הצללה חיצונית ברפפות אנכיות מתכוננות.

על פי ת"י 1045-10, "בידוד תרמי של בניינים: סיווג יישובים לפי אזורי אקלים", העיר תל אביב שייכת לאזור א', רצועת החוף.

איור מס' 1 – תוכנית קומת קרקע



תוכניות הבניין מצורפות בקובץ PDF נפרד, נספח הדו"ח.

אינג' מאידה בית אל M.Sc

יעוץ תדמי ויעוץ הנדסי

4. ניתוח מרכיבי המעטפת החיצונית של הבניין

4.1 **קירות חוץ** – רוב החזיתות הן חזיתות מזוגגות בחלונות רצפה-תקרה, אולם גם מתכננים מעט קירות בנויים מבטון.

בקומת הקרקע משולבים חללי מסחר בין חללי לימוד. מאחר ושטח חללי המסחר קטן ביחס לחללי קומת הקרקע והבניין כולו, הנחיות הבידוד בדו"ח זה יתאימו גם לחללי המסחר.

4.1.1 קיר מסך אטום (פרט מס' 1) –

- חלק מקירות המסך יכוסו מבפנים בלוחות גבס ויבודדו בשילוב צמר זכוכית 24 ק"ג/מ"ק בעובי 5.0 ס"מ + מחסום אדים וחיפוי לוח גבס

4.1.2 קירות חוץ מבטון - בידוד פנימי (פרט מס' 2) –

חלופות בידוד חיצוני לקיר בטון:

- צמר זכוכית 24 ק"ג/מ"ק בעובי 5.0 ס"מ + מחסום אדים וחיפוי לוח גבס

- טיח תרמי 200 ק"ג/מ"ק בעובי 4.0 ס"מ עם חיפוי טיח מיישר

אינג' מאידה בית אל M.Sc

יעוץ תדמי ויעוץ הנדסי

4.1.3 בידוד גשרים תרמיים בקירות חיצוניים:

- יציאה למרפסת מעל כיתה (חלל מאוקלם) – מרפסת מרוצפת מעל כיתה/חלל מאוקלם תבודד בדומה לתקרה עליונה, תוך שילוב לוחות פוליסטירן מסוג XPS בעובי 4.0 ס"מ בשכבות המילוי והאיטום, כמתואר בפרט 11.
- תקרות/רצפות הביניים בין הקומות
מעטפת הבניין כוללת מערכות זיגוג, ויטרינה רצפה-תקרה, מה שיוצר גשר תרמי באזור הרצפות.
הגשרים התרמיים האלה בקומות 0-3 יטופלו כלפי פנים, תוך שילוב שכבת בידוד מעל ומתחת לרצפות/תקרות ברצועות בידוד ברוחב מינימלי של 50.0 ס"מ מפני הקיר הפנימיים בהיקף קירות החוץ:
מעל הרצפה – באמצעות לוחות בידוד מסוג פוליסטירן קשיח מיוצר בחישול 25 ק"ג/מ"ק בעובי 2.0 ס"מ מעל התקרה מתחת לריצוף או בשכבת יריעת פוליאטילן מסוג פלציב כפולה (8.0 מ"מ=2X16.0 מ"מ), וברוחב 0.5 מ' מקיר החוץ.
מתחת לרצפה – תוך שילוב לוח מבודד מסוג פוליאש 150 בעובי 3.0 ס"מ וברוחב מינימלי של 0.5 מ' ביציקת הקורה והקורה.

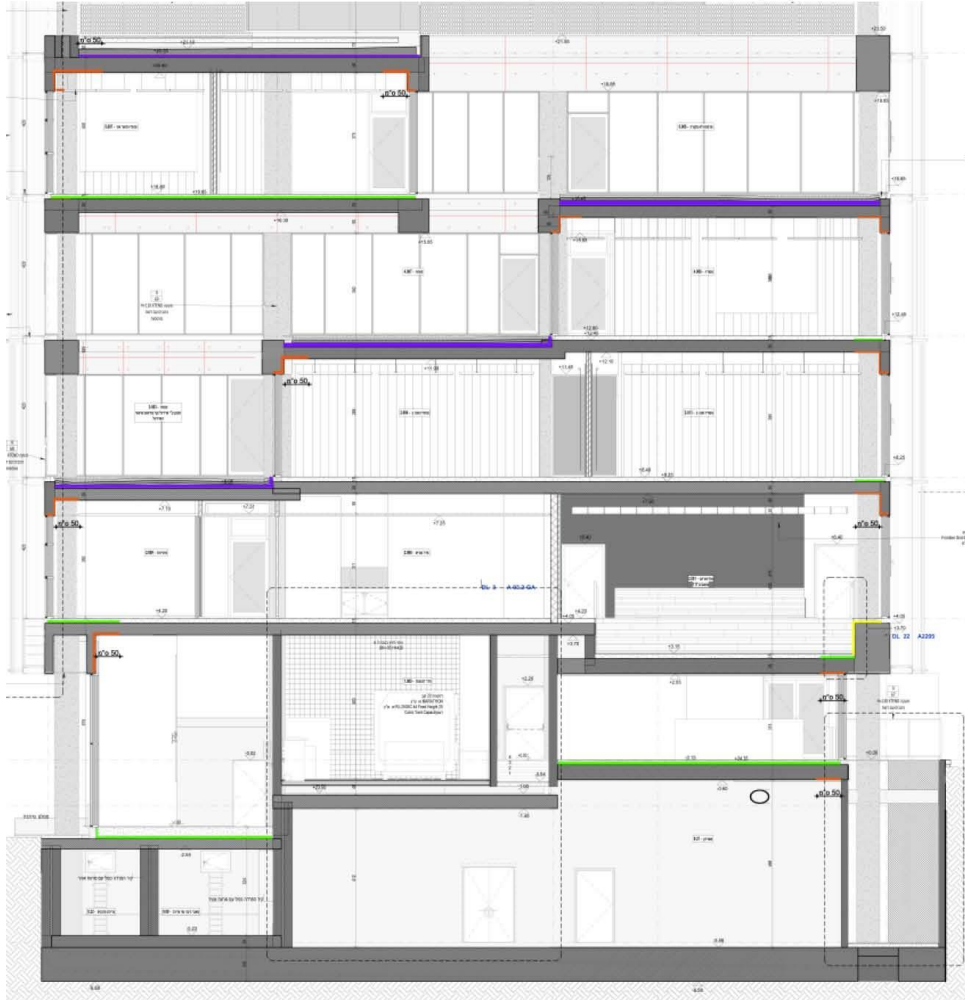
איור מס' 2 – טיפול בגשר תרמי – רצפת ביניים – טיפול חיצוני.
דוגמה של גשר תרמי



שכבת בידוד ברצפה
שכבת בידוד ביציקת הקורה והתקרה

אינג' מאידה בית אל M.Sc יעוץ תדמי ויעוץ הנדסי

איור מס' 3 - חתך קצר לדוגמא בו משולבים הגשרים התרמיים בבידוד מעטפת הבניין
(הקובץ מצורף בנפרד כקובץ PDF)

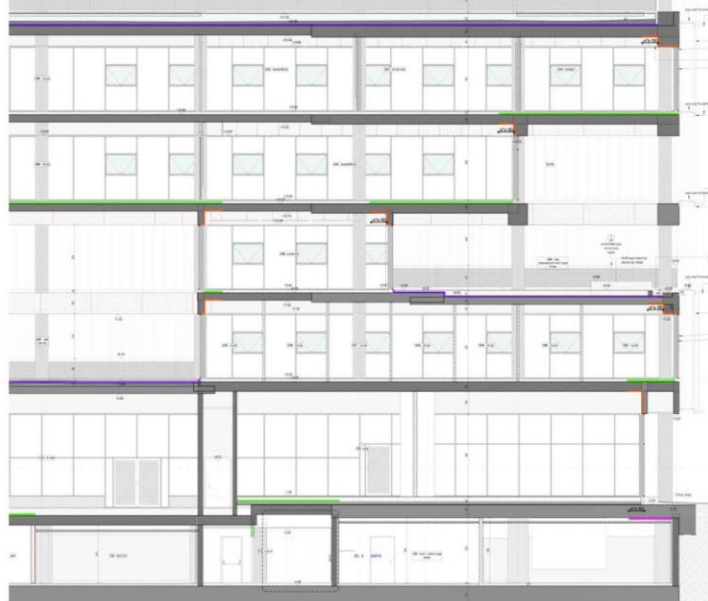


בידוד קיר בבידוד פנימי לפי פרט מס' 1
שכבת בידוד רצפה לפי פרט מס' 9
לוח פוליאש 150 בעובי 3.0 ס"מ לפי פרט מס' 12
בידוד גג עליון לפי פרט מס' 10
בידוד גג בבידוד פנימי לפי פרט מס' 10א



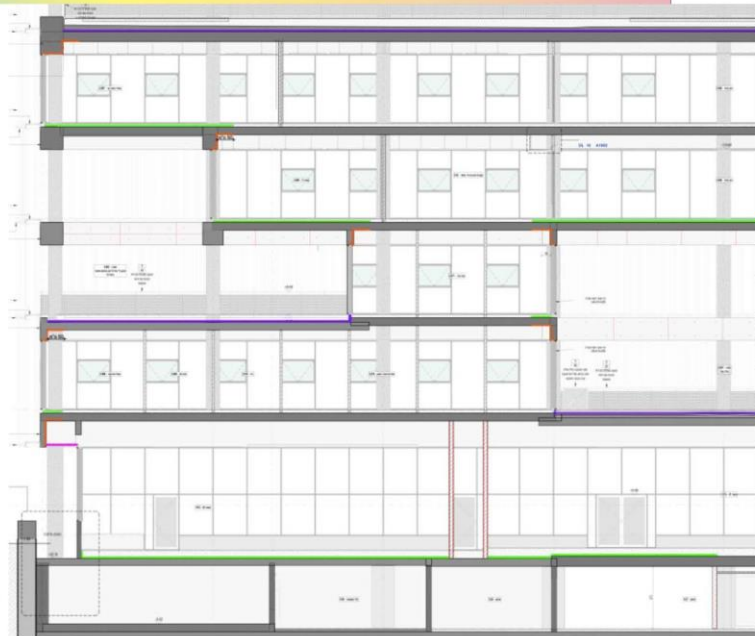
אינג' מאירה בית אל M.Sc
יעוץ תרמי ויעוץ הנדסי

חלק ארוך לדוגמא בו משולבים הגשרים התרמיים בבידוד מעטפת הבניין (בשני חצאים)



אלני 19, תל-אביב 6332108 meiro@lilo-eng.com 153-3525311 :פ 054-5588177 :נ

אינג' מאירה בית אל M.Sc
יעוץ תרמי ויעוץ הנדסי



9

אלני 19, תל-אביב 6332108 meiro@lilo-eng.com 153-3525311 :פ 054-5588177 :נ

אינג' מאידה בית אל M.Sc

יעוץ תרמי ויעוץ הנדסי

4.2 **קירות ההפרדה בין חללי לימוד ובין חללים סגורים שאינם ממוזגים או מחוממים** -
חדרי מדרגות, פירי מעלית, וכל חלל שנמשך בין קומות וכן בחללים סגורים בעלי קיר
חיצוני.

חלופות הבידוד מתוארות להלן ובהמשך באיור שלהלן מסומנים הקירות בהם נדרש בידוד
בהתאם לדרישות.

• **קיר הפרדה מבטון – בידוד בצמר זכוכית – פרט מס' 3:**

בידוד בצמר זכוכית

- קיר בטון בעובי 20.0 ס"מ
- צמר זכוכית בצפיפות מינימלית 24 ק"ג/מ"ק בעובי 2.5 ס"מ + מחסום אדים
- לוח גבס בעובי 1.28 ס"מ

בידוד בטיח תרמי

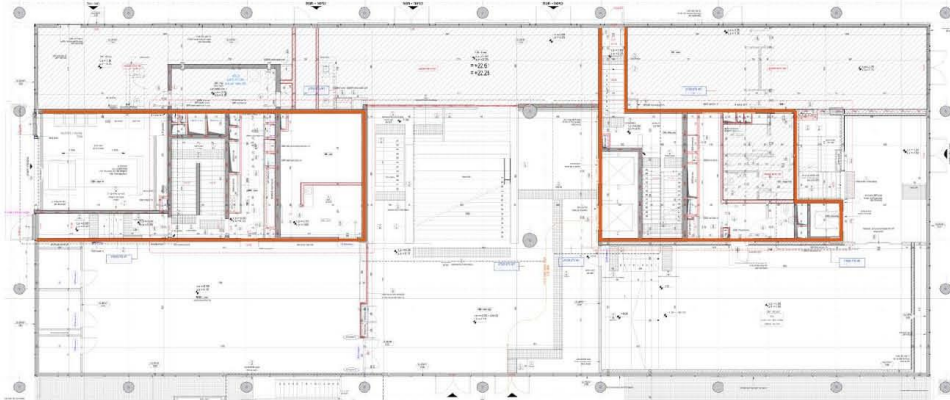
- קיר בטון בעובי 20.0 ס"מ
- טיח תרמי 200 ק"ג/מ"ק בעובי 2.0 ס"מ עם חיפוי טיח מיישר
- טיח מיישר בעובי 0.5 ס"מ

• **קיר הפרדה מגבס פרט מס' 4:**

קירות הגרעינים בבניין, המפרידים בין הגרעינים לחללי חינוך יבודדו באופן הבא:

- לוח גבס בעובי 1.28 ס"מ
- צמר זכוכית בצפיפות מינימלית 24 ק"ג/מ"ק בעובי 5.0 ס"מ + מחסום אדים
- לוח גבס בעובי 1.28 ס"מ

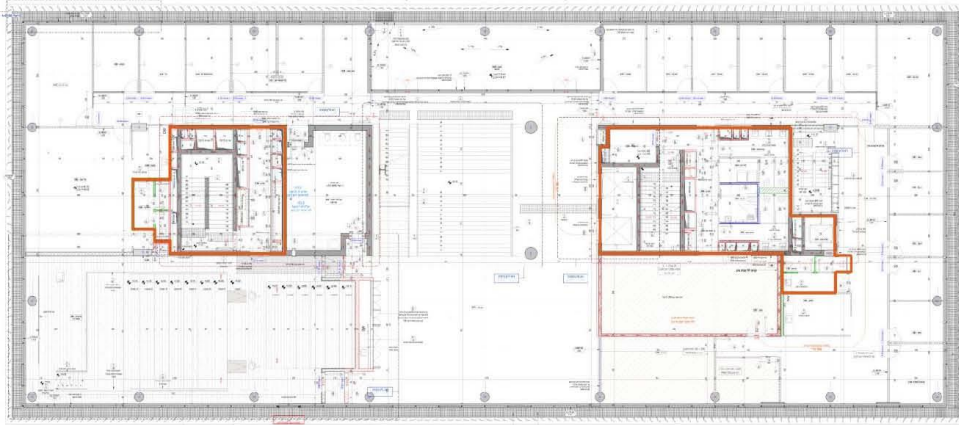
**איור מס' 4 – בידוד קירות הפרדה בין חללי לימוד לחללים סגורים שאינם מאוקלמים – תוכניות
קומת קרקע**



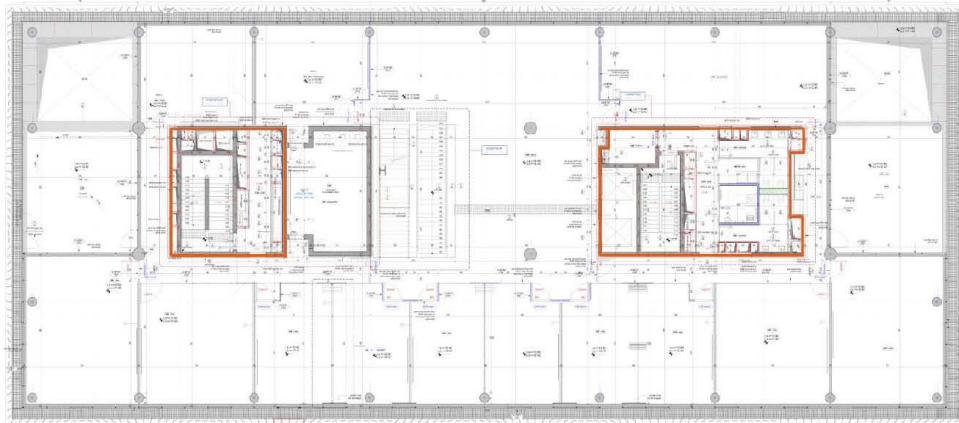
קיר הפרדה בו נדרש בידוד תרמי

אינג' מאידה בית אל M.Sc
יעוץ תרמי ויעוץ הנדסי

קומה 1



קומה טיפוסית 2-4



קיר הפרדה בו נדרש בידוד תרמי

אינג' מאידה בית אל M.Sc
יעוץ תדמי ויעוץ הנדסי

4.3 רצפות - רצפה מעל חלל סגור שאיננו מאוקלם או מעל חלל פתוח -

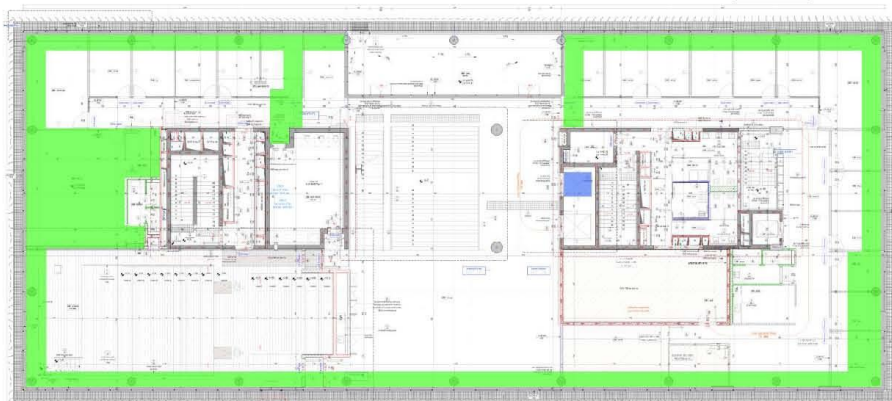
בתוכנית הבניין נוצרות רצפות חשופות מעל חלל פתוח או מעל חללים סגורים שאינם מאוקלמים בהן נדרש לשלב שכבת בידוד בלוחות מסוג פוליסטירן מוקצף קשיח מיוצר בחישול XPS בעובי 2.0 ס"מ לפי פרט מס' 8.

איור מס' 4 - רצפות הבניין בהן נדרש בידוד תרמי - תוכניות

קומת קרקע



קומה 1



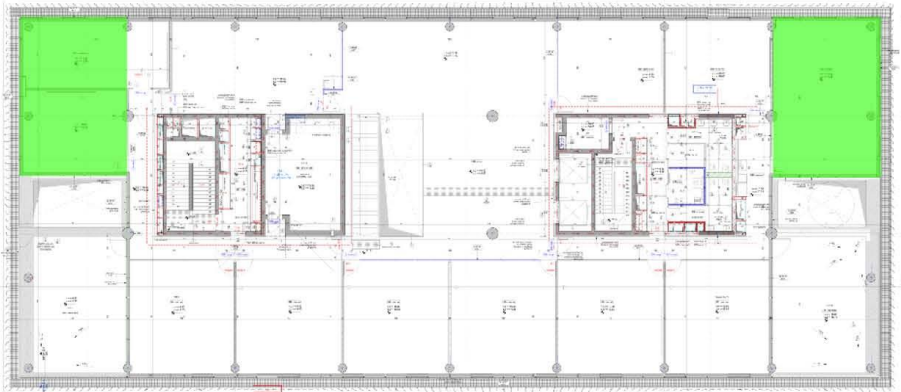
רצפה מעל חלל פתוח או סגור בה נדרש בידוד תרמי לפי פרט מס' 8

אינג' מאידה בית אל M.Sc
יעוץ תרמי ויעוץ הנדסי

קומה 3



קומה 4



רצפה מעל חלל פתוח או סגור בה נדרש בידוד תרמי לפי פרט מס' 8

אינג' מאידה בית אל M.Sc

יעוץ תדמי ויעוץ הנדסי

4.4 גג הבניין –

4.4.1 גג עליון וגגות מרוצפים (מרפסות מעל כיתות)

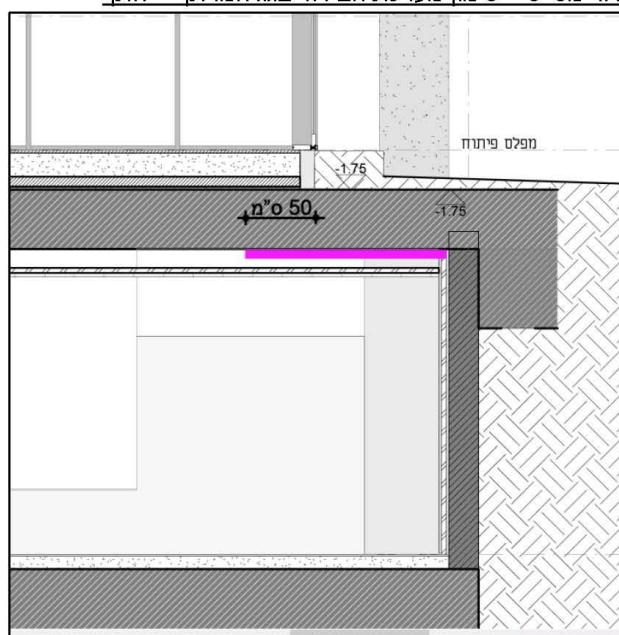
הן גגות מרוצפים מעל חללי הבניין והן הגג העליון, יבודדו באחת מהחלופות הבאות:

- בשכבת לוחות פוליסטרין מוקצף קשיח מיוצר בחישול 25 ק"ג/מ"ק לכל היותר בעובי 4.0 ס"מ.
- לוחות בידוד מפוליסטרין מסוג איזוצף בעובי 5.0 ס"מ.
- פוליאורתן מותז בעובי 4.0 ס"מ

4.4.2 גג אולם במרתף

בידוד גג חללי הלימוד במרתף יהיה באמצעות מזרוני צמר זכוכית 24 ק"ג/מ"ק בעובי 5.0 ס"מ שישולבו בהנמכת התקרה בתוך הבניין. יובהר, כי ניתן לשלב בין הבידוד האקוסטי בתקרה והבידוד התרמי, כל עוד הבידוד שמיושם עומד בדרישות התקן לגג עליון בבנין חינוך (ת"י 1045-2).

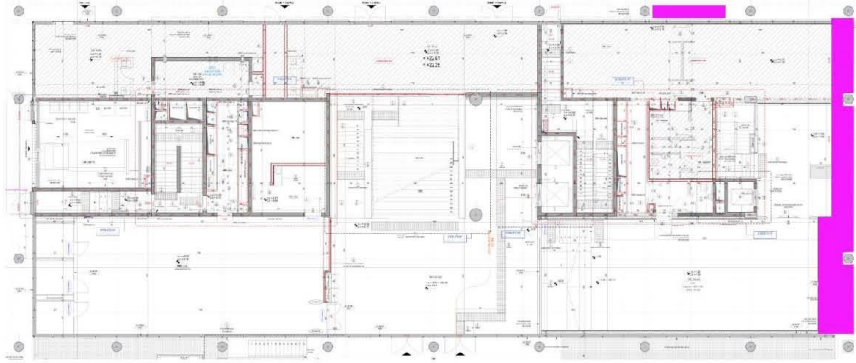
איור מס' 5 – סימון מערכת הבידוד בגג המרתף – חתך



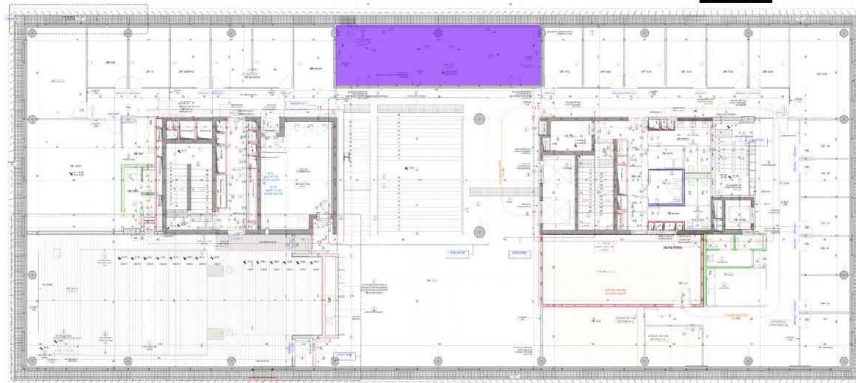
בידוד תרמי בגג חלל במרתף לפי פרט 10א

אינג' מאידה בית אל M.Sc
יעוץ תדמי ויעוץ הנדסי

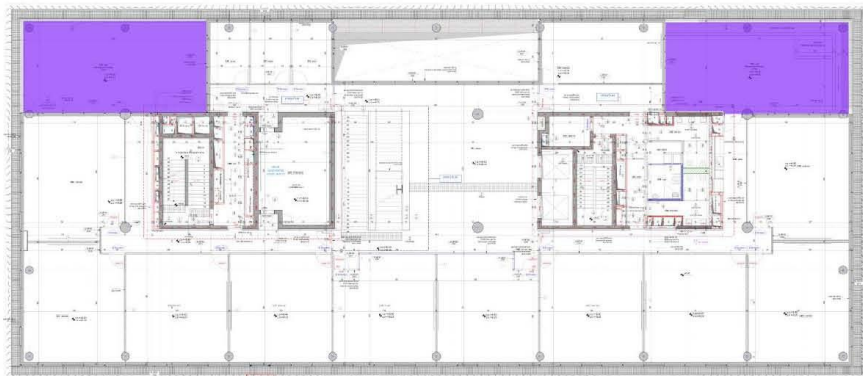
איור מס' 6 – גגות הבניין בהן נדרש בידוד תרמי – תוכניות
קומת קרקע (גג אולם הקולנוע) – פרט 10א



קומה 1



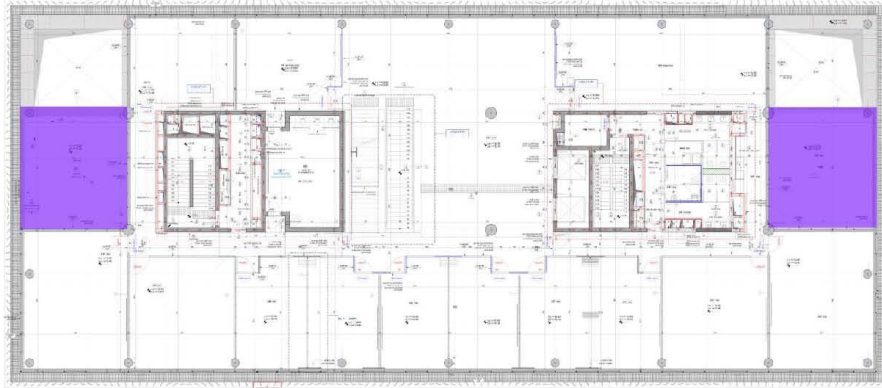
קומה 2 – מרפסת מרוצפת מעל כיתה



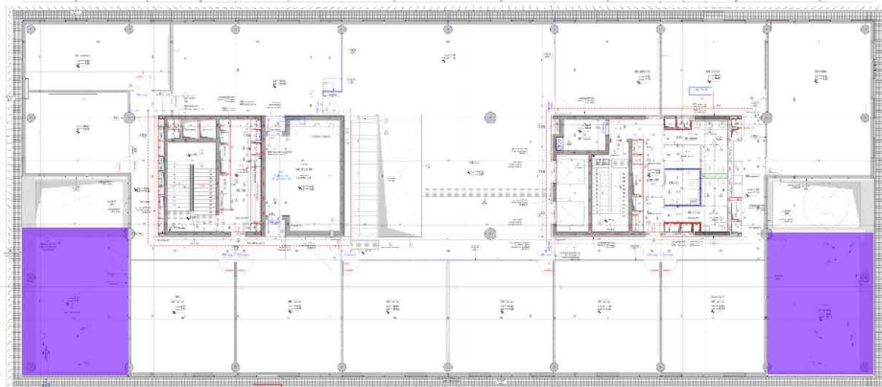
גג עליון או מרפסת גג בו נדרש בידוד תרמי לפי פרט מס' 10
בידוד תרמי מתחת לתקרה לפי פרט 10א

אינג' מאידה בית אל M.Sc
יעוץ תדמי ויעוץ הנדסי

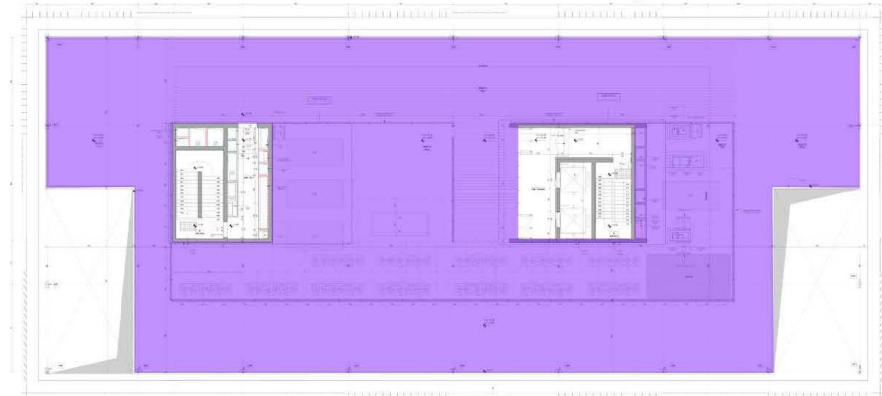
קומה 3 - מרפסת מרוצפת מעל כיתה



קומה 4 - מרפסת מרוצפת מעל כיתה



גג טכני - גג עליון



גג עליון או מרפסת גג בו נדרש בידוד תרמי לפי פרט מס' 10

16

אלבני 9, תל-אביב 6332118

meira@lila-eng.com

054-5588177 פ: 153-3525311

אינג' מאידה בית אל M.Sc

יעוץ תדמי ויעוץ הנדסי

4.5 זיגוג

רוב מעטפת הבניין היא זכוכית. התכונות התרמיות של מערכות הזיגוג יקבעו בהתאם לחישובים שהתקן דורש לבצע – חישוב מקדם רווח חום סולארי ועמידה בחישובי העברות התרמית הכוללת השקילה של הבניין.

4.5.1 חישוב מקדם רווח חום סולארי מקסימלי של השמשות בבניין SHGCmax
 דרישות תקן 1045-2 בנושא זיגוג הן סביב "מקדם רווח הסולארי" SHGC המקסימלי אפשרי. המקדם מחושב על פי מימדי חזית הבנין, שטחי הזיגוג ומערכות הצללה חיצוניות.

מקדם הצללה	גורם השפעת הצללה חיצוניים		יחס בין שטח הזיגוג לשטח הקיר	שטח המעטפת [מ"ר]	שטח פתחי הזיגוג [מ"ר]	גורם הכיוון	
	מצליל צידי fv	מצליל עילי fh				OF	כיוון
SCm			WWR	Ak	Aw		
0.33	0.80	1	91%	521	474	1	צפון
0.20	0.93	1	86%	1,197	1,028	1.75	מזרח
0.32	0.56	1	84%	521	439	1.12	דרום
0.22	0.93	1	79%	1,197	951	1.75	מערב
0.26	סה"כ משוכלל לכל החזיתות בבניין						

נוסחה לחישוב מקדם ההצללה המשוכלל למעטפת הבניין SCm – מתוך ת"י 1045-0

$$SC_m = \frac{\sum_j A_{wj} \times SC_{jmax} \times OF_j \times f_{hj} \times f_{vj}}{\sum_j A_{wj} \times OF_j \times f_{hj} \times f_{vj}} \quad (3)$$

$$SHGC = SC * 0.87$$

מקדם מרווח סולארי של מערכת קירות המסך בחזית המזרחית לא יהיה גדול מ:
 $0.23 = 0.87 * 0.26$

אינג' מאידה בית אל M.Sc

יעוץ תדמי ויעוץ הנדסי

4.5.2 חישוב העברות התרמית הכוללת מירבית של מערכת הזיגוג בבניין
 העברות התרמית הכוללת המירבית U של הזיגוג נקבעה לפי חישובי המוליכות התרמית הכוללת השקילה $U_{m, max}$ של הבניין כך שבניין החינוך יעמוד בדרישות התקן. החישובים נעשו על פי מערכת זיגוג בידודית בכל החלונות ובקירות המסך.

נתוני זכוכית נדרשים	מוליכות תרמית מירבית U [וואט/מ"ר X °C]	מקדם מרווח חום סולארי SHGC	העברות אור Tvis מינימום %
קירות מסך	3.17	0.23	50

4.6 הצללות

מעטפת הבניין, מקומה 1 והלאה, כוללת מערכת הצללות אנכיות (לוברים), כפי שניתן לראות בהדמיה באיור מס' 6. מערכת הלוברים מכסה את רוב מעטפת הבניין.

רוחב כל לובר – 42.0 ס"מ

מרווח בין לוברים – 0.01-0.5 מ'

רוחב מדרך – 0.62 מ'

איור מס' 6 – הצללות אנכיות (לוברים) על רוב מעטפת הבניין - הדמיה



18

אלנבי 19, תל-אביב 6332118

meira@lila-eng.com

054-5588177 פ: 153-3525311

אינג' מאידה בית אל M.Sc
יעוץ תדמי ויעוץ הנדסי

5. חישובים תרמיים של אלמנטי המעטפת

קירות:
חוץ

מסה ליח' שטח (ק"ג/מ"ר)	מסה מרחבית (ק"ג/מ"ק)	U מחושב	R מחושב	r מחושב	d - עובי שכבה (מ')	λ	קיר חוץ מבטון - בידוד פנימי - צמר
10	800			0.052	0.013	0.25	לוח גבס
1	24			1.39	0.05	0.036	צמר זכוכית - צפיפות מינימלית 24 ק"ג/מ"ק
240	2,400			0.10	0.2	2	בטון
252		0.58	1.71	1.54			

מסה ליח' שטח (ק"ג/מ"ר)	מסה מרחבית (ק"ג/מ"ק)	U מחושב	R מחושב	r מחושב	d - עובי שכבה (מ')	λ	קיר מסר אטום
43	2,500			0.33			זיגוג
1	24			1.39	0.05	0.036	צמר זכוכית - צפיפות מינימלית 24 ק"ג/מ"ק
10	800			0.052	0.013	0.25	לוח גבס
55		0.52	1.94	1.77			

קירות הפרדה בין חלל לימוד לחלל סגור

מסה ליח' שטח (ק"ג/מ"ר)	מסה מרחבית (ק"ג/מ"ק)	U מחושב	R מחושב	r מחושב	d - עובי שכבה (מ')	λ	קיר הפרדה מבטון - טיח תרמי
240	2,400			0.10	0.2	2	בטון
14	400			0.30	0.035	0.115	טיח תרמי 400
6	1,200			0.01	0.005	0.35	טיח מיישר
260		1.47	0.68	0.42			

מסה ליח' שטח (ק"ג/מ"ר)	מסה מרחבית (ק"ג/מ"ק)	U מחושב	R מחושב	r מחושב	d - עובי שכבה (מ')	λ	קיר הפרדה מבטון - טיח תרמי
240	2,400			0.10	0.2	2	בטון
8	400			0.29	0.02	0.07	טיח תרמי 200
6	1,200			0.01	0.005	0.35	טיח מיישר
254		1.52	0.66	0.40			

מסה ליח' שטח (ק"ג/מ"ר)	מסה מרחבית (ק"ג/מ"ק)	U מחושב	R מחושב	r מחושב	d - עובי שכבה (מ')	λ	קיר הפרדה מבטון - צמר זכוכית
240	2,400			0.10	0.2	2	בטון
1	24			0.69	0.025	0.036	צמר זכוכית - צפיפות מינימלית 24 ק"ג/מ"ק
10	800			0.05	0.013	0.25	לוח גבס
251		0.90	1.11	0.85			

מסה ליח' שטח (ק"ג/מ"ר)	מסה מרחבית (ק"ג/מ"ק)	U מחושב	R מחושב	r מחושב	d - עובי שכבה (מ')	λ	קיר הפרדה גבס דו-קרומי
21	800			0.104	0.026	0.25	לוח גבס
1	24			1.429	0.05	0.035	צמר זכוכית - צפיפות מינימלית 24 ק"ג/מ"ק
21	800			0.104	0.026	0.25	לוח גבס
43		0.53	1.90	1.64			

אינג' מאידה בית אל M.Sc

יעוץ תדמי ויעוץ הנדסי

רצפות

רצפה מעל חלל סגור שאיננו מחומם או מקורר - קרקע - בידוד עליון							
מסה ליח' שטח (ק"ג למ"ר)	מסה מרחבית (ק"ג למ"ק)	מחושב U	מחושב R	מחושב r	d עובי (מ')	λ	
12	2,300			0.01	0.01	1.3	קרמיקה
18	1800			0.02	0.02	1	טיט
100	2,000			0.05	0.1	2	מצע ריצוף
1	30			0.67	0.02	0.03	לוחות פולסטירן מוקצף קשיח מיוצר בשיחול XPS
840	2,400			0.18	0.35	2	בטון
970.10		0.79	1.26	0.92			

רצפה מעל חלל פתוח שאיננו מחומם או מקורר							
מסה ליח' שטח (ק"ג למ"ר)	מסה מרחבית (ק"ג למ"ק)	מחושב U	מחושב R	מחושב r	d עובי (מ')	λ	
12	2,300			0.01	0.01	1.3	קרמיקה
18	1800			0.02	0.02	1	טיט
100	2,000			0.05	0.1	2	מצע ריצוף
1	30			0.67	0.02	0.03	לוחות פולסטירן מוקצף קשיח מיוצר בשיחול XPS
420	2,400			0.18	0.35	2	בטון
550		0.89	1.13	0.92			

גג עליון/מרוצף

תקרה עלינה							
מסה ליח' שטח (ק"ג למ"ר)	מסה מרחבית (ק"ג למ"ק)	מחושב U	מחושב R	מחושב r	d (m)	λ	
6	1,200			0.03	0.005	0.17	יריעות ביטומניות
30	1,200			0.08	0.05	0.62	בטון שיפועים
1	30			1.33	0.04	0.03	לוחות פולסטירן מוקצף קשיח מיוצר בשיחול XPS
1080	2,400			0.23	0.45	2	בטון
1,117		0.55	1.81	1.67			

גג עליון - בידוד פנימי (בהנמכה)							
מסה ליח' שטח (ק"ג למ"ר)	מסה מרחבית (ק"ג למ"ק)	מחושב U	מחושב R	מחושב r	d (m)	λ	
6	1,200			0.03	0.005	0.17	יריעות ביטומניות
30	1,200			0.08	0.05	0.62	בטון שיפועים
420	2,400			0.18	0.35	2	בטון
1	24			1.39	0.05	0.036	צמר זכוכית - צפיפות מינימלית 24 ק"ג למ"ק
10	800			0.05	0.013	0.25	לוח גבס
468		0.54	1.87	1.73			

אינג' מאידה בית אל M.Sc

יעוץ תדמי ויעוץ הנדסי

6. השוואת המוליכות התרמית הכוללת השקילה U_m, \max לפי התכנון, למוליכות התרמית השקילה המכסימלית לפי ההתקן הישראלי ת"י 1045 חלק 2 "בידוד תרמי של בניינים: בנייני חינוך".

המוליכות התרמית הכוללת השקילה לאזור אקלים ב' (U_m, \max) - (וואט למ"ר ל °צ)			
תאור/פירוט	ערך מתוכנן	דרישת ת"י 1045-3 אזור ג'	אחוז שיפור מהתקן
פקולטה לאדריכלות (זיגוג משופר – מה שיהיה בפועל)	1.69	2.40	29%

החישוב נעשה עם חלופות הבידוד הכי "גרועות" על מנת לוודא שהבניין יעמוד בדרישות התקן בכל מצב.

$$U_m = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{A_{ki}}{R_{mki}} + \sum_{i=1}^n \frac{A_{wi}}{R_{mwi}}}{\sum_{i=1}^n A_i}$$

אינג' מאידה בית אל M.Sc

יעוץ תדמי ויעוץ הנדסי

7. השוואת ההתנגדות התרמית האופיינית של אלמנטי המעטפת החיצונית של הבניין לפי התכנון להתנגדות התרמית האופיינית המינימאלית לפי התקן הישראלי ת"י 1045 חלק 2 "בידוד תרמי של בניינים: מוסדות חינוך" (נבחן עבור חלופות בידוד הכי "גרועות")

הערות	ערכי ההתנגדות התרמית (r) מ"ר X °C/000		מסה ליחיד שטח ק"ג/מ"ר	האלמנט	מס' פרט
	דרישת ת"י 1045-2 אזור א' (מינימום)	ערך מתוכנן			
עמידה בתקן				תיאור הפרט	
עומד בתקן	1.30	1.77	55	קיר מסך אטום	פרט 1
עומד בתקן	0.62	1.54	252	קיר חוץ מבטון – בידוד פנימי (טיח תרמי)	פרט 2
עומד בתקן	0.40	0.85	251	קיר הפרדה מבטון בין חלל לימוד לחלל סגור שאיננו מאוקלם – ט.תרמי	פרט 5
עומד בתקן	0.40	1.64	43	קיר הפרדה - גבס	פרט 7
עומד בתקן	0.90	0.92	550	רצפה מעל חלל פתוח	פרט 8
עומד בתקן	0.60	0.92	550	רצפה מעל חלל סגור שאיננו מחומם או ממוזג	פרט 9
עומד בתקן	1.00	1.67	1117	גג עליון/מרוצף	פרט 10
עומד בתקן	1.00	1.73	468	גג עם בידוד פנימי (משולב בהנמכה) – קומת מרתף	פרט 10א

אינג' מאידה בית אל M.Sc
יעוץ תדמי ויעוץ הנדסי

נספחים

אינג' מאידה בית אל M.Sc
יעוץ תדמי ויעוץ הנדסי

נספח מס' 1 תכניות הבניין

מצורף בקבצי PDF נפרדים

אינג' מאידה בית אל M.Sc
יעוץ תרמי ויעוץ הנדסי

נספח מס' 2 פרטי אלמנטי המעטפת

אלנבי 19, תל-אביב 6332118 meira@lila-eng.com 054-5588177 פ: 153-35253111

אינג' מאידה בית אל M.Sc
יעוץ תדמי ויעוץ הנדסי

חישובים תרמיים – מבנה חינוך - תל-אביב		
קיר חוץ מבטון - בידוד פנימי		פרט 1
השכבות	עובי (ס"מ)	ערכי התנגדות תרמית (r) ע"פ התכנון (מ"ר X °C/וואט)
קיר בטון	20.0	0.10
צמר זכוכית 24 ק"ג/מ"ק	5.0	1.39
לוח גבס	1.3	0.05
סה"כ ההתנגדות התרמית (r)		1.54
סה"כ ההתנגדות התרמית הכוללת R		1.71
המוליכות התרמית U [וואט/מ"ר X °C]		0.58
-		

אינג' מאידה בית אל M.Sc
יעוץ תדמי ויעוץ הנדסי

חישובים תרמיים – מבנה חינוך - תל-אביב		
קיר חוץ מבטון - בידוד פנימי		פרט 2
ערכי התנגדות תרמית (r) ע"פ התכנון (מ"ר X °C/וואט)	עובי (ס"מ)	השכבות
0.10	20.0	קיר בטון
1.39	5.0	צמר זכוכית 24 ק"ג/מ"ק
0.05	1.3	לוח גבס
1.77	סה"כ ההתנגדות התרמית (r)	
1.94	סה"כ ההתנגדות התרמית הכוללת R	
0.52	המוליכות התרמית U [וואט/מ"ר X °C]	
-		

אינג' מאידה בית אל M.Sc
יעוץ תדמי ויעוץ הנדסי

חישובים תרמיים – מבנה חינוך - תל-אביב		
פרט 3	קיר הפרדה מבטון בין חלל לימוד וחלל סגור שאיננו מאוקלם	
השכבות	עובי (ס"מ)	ערכי התנגדות תרמית (r) ע"פ התכנון (מ"ר X °C/וואט)
קיר בטון	20.0	0.10
צמר זכוכית 24 ק"ג/מ"ק	2.5	0.69
לוח גבס	1.3	0.05
סה"כ ההתנגדות התרמית (r)		0.85
סה"כ ההתנגדות התרמית הכוללת R		1.11
המוליכות התרמית U [וואט/מ"ר X °C]		0.90
הערות: חלופת בידוד – - טיח תרמי 200 ק"ג/מ"ק בעובי 2.0 ס"מ + טיח מיישר		

אינג' מאידה בית אל M.Sc
יעוץ תדמי ויעוץ הנדסי

חישובים תרמיים – מבנה חינוך - תל-אביב		
קיר הפרדה - גבס		פרט מס' 4
ערכי התנגדות תרמית (r) ע"פ התכנון (מ"ר X °C/וואט) (מ"ר X °C/וואט)	עובי (ס"מ)	השכבות
0.10	2.6	לוח גבס
1.43	5.0	בידוד - צמר זכוכית בצפיפות מינימלית 24 ק"ג למ"ק
<u>0.10</u>	2.6	לוח גבס
1.68	סה"כ ההתנגדות התרמית (r)	
1.90	סה"כ ההתנגדות התרמית הכוללת R	
0.53	המוליכות התרמית U [וואט/מ"ר X °C]	
הערות:		

אינג' מאידה בית אל M.Sc
יעוץ תדמי ויעוץ הנדסי

חישובים תרמיים – מבנה חינוך - תל-אביב		
רצפה מעל חלל פתוח		פרט 8
השכבות	עובי (ס"מ)	ערכי התנגדות תרמית (r) ע"פ התכנון (מ"ר X °C/וואט)
ריצוף	1.0	0.01
טיט	2.0	0.02
מצע ריצוף	10.0	0.05
לוחות פוליסטירן מוקצף קשיח מיוצר בשיחול XPS	2.0	0.67
תקרת בטון	35.0	0.18
סה"כ ההתנגדות התרמית (r)		0.92
סה"כ ההתנגדות התרמית הכוללת R		1.26
המוליכות התרמית U [וואט/מ"ר X °C]		0.79
הערה:		

אינג' מאידה בית אל M.Sc
יעוץ תדמי ויעוץ הנדסי

חישובים תרמיים – מבנה חינוך - תל-אביב		
רצפה מעל חלל סגור שאיננו מחומם או ממוזג		פרט 8א
השכבות	עובי (ס"מ)	ערכי התנגדות תרמית (r) ע"פ התכנון (מ"ר X וואט/°C)
ריצוף	1.0	0.01
טיט	2.0	0.02
מצע ריצוף	10.0	0.05
לוחות פולסטיין מוקצף קשיח מיוצר בשיחול XPS	2.0	0.67
תקרת בטון	35.0	0.18
סה"כ ההתנגדות התרמית (r)		0.92
סה"כ ההתנגדות התרמית הכוללת R		1.13
המוליכות התרמית U [וואט/מ"ר X °C]		0.89
הערה:		

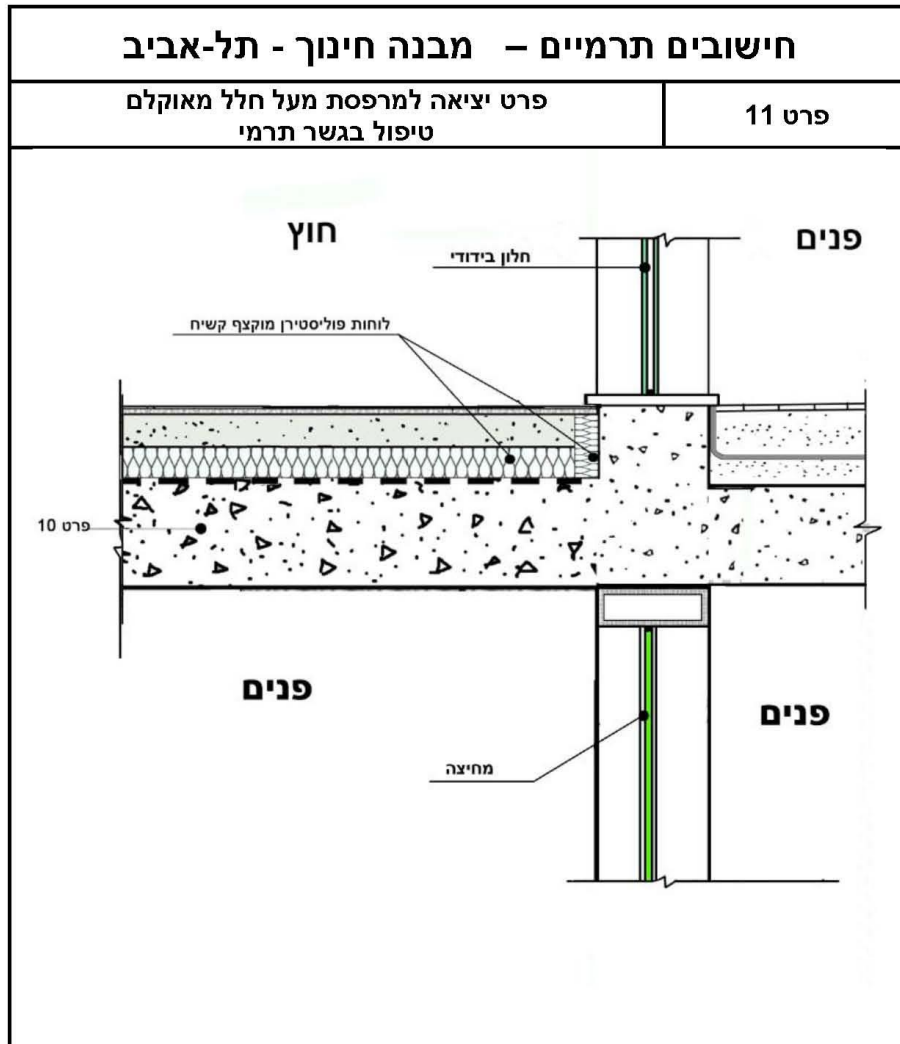
אינג' מאידה בית אל M.Sc
יעוץ תדמי ויעוץ הנדסי

חישובים תרמיים – מבנה חינוך - תל-אביב		
גג מרוצף/ עליון		פרט 10
ערכי התנגדות תרמית (r) ע"פ התכנון (מ"ר X °C/וואט)	עובי (ס"מ)	השכבות
0.03	0.5	יריעות ביטומניות
0.08	5.0	בטון שיפועים
1.67	4.0	לוחות פוליסטירן מוקצף קשיח מיוצר בשיחול XPS
0.10	45.0	תקרת בטון
1.67	סה"כ ההתנגדות התרמית (r)	
1.81	סה"כ ההתנגדות התרמית הכוללת R	
0.55	המוליכות התרמית U [וואט/מ"ר X °C]	
הערות: חלופת בידוד – לוחות בידוד אקוסטי מסוג איזוצף בעובי 5.0 ס"מ		

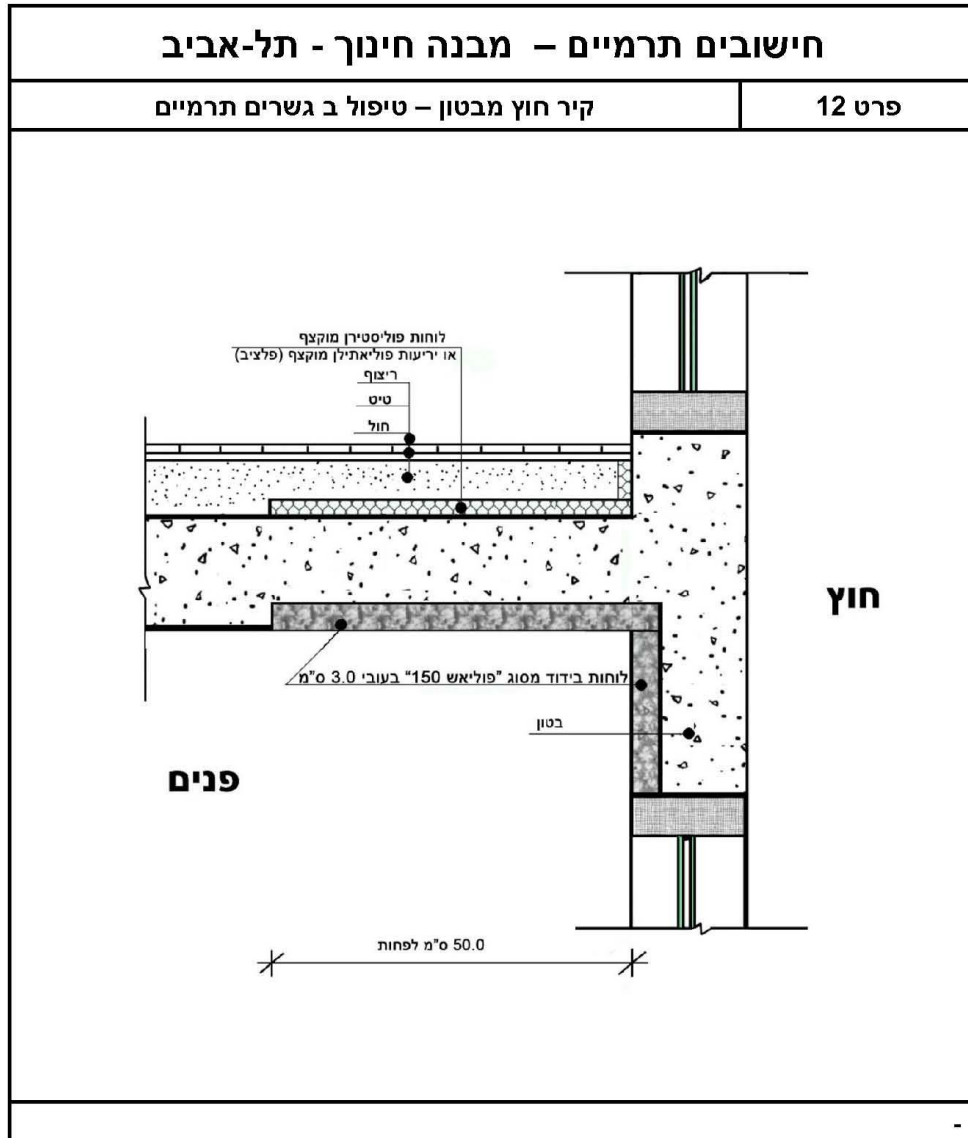
אינג' מאידה בית אל M.Sc
יעוץ תדמי ויעוץ הנדסי

חישובים תרמיים – מבנה חינוך - תל-אביב		
פרט 10א		גג עם בידוד פנימי (משולב בהנמכה)
השכבות	עובי (מ"מ)	ערכי התנגדות תרמית (r) ע"פ התכנון (מ"ר X °C/וואט)
יריעות ביטומניות	0.5	0.03
בטון שיפועים	5.0	0.08
תקרת בטון	35.0	0.18
צמר זכוכית 24	5.0	1.39
לוח גבס	2.0	0.05
סה"כ ההתנגדות התרמית (r)		1.73
סה"כ ההתנגדות התרמית הכוללת R		1.87
המוליכות התרמית U [וואט/מ"ר X °C]		0.54
הערות:		

אינג' מאידה בית אל M.Sc
יעוץ תדמי ויעוץ הנדסי



אינג' מאידה בית אל M.Sc
יעוץ תדמי ויעוץ הנדסי



נספח 3. בניה ירוקה

מפרט בנייה ירוקה LEED Platinum לביצוע

מבוא

במסגרת הדרישה לעמידה בתקן LEED, תקן הבנייה ירוקה האמריקאי ובדרישות המחלקה לאיכות הסביבה בעיריית תל אביב מובאות להלן הנחיות לביצוע בתחומים השונים.

תקן LEED הינו תקן לבנייה ירוקה הניתן ע"י ארגון USGBC, ארגון הבניה הירוקה בארצות הברית. לפי עקרונות התקן, שיטות ניהול האתר לכל שלבי הקמת הפרויקט, שיטות הבנייה, חומרי הבנייה ותפעול של הבניין מחויבים לעמוד ביעדי התכנית כפי שהוגדרו ע"י היזם. המסמך המתאר את דרישות היזם נקרא ה- OPR (Owner Project Requirement). היועצים הרלוונטיים מחויבים לתכנן את המבנה ומערכתיו בהתאם לדרישות היזם הנמצאים במסמך ה- OPR. התכנון של היועצים מתבטא במסמך ה- BOD (Basis of Design), ובתכניות וכתבי הכמויות. תהליך הבנייה והתקנת מערכות, מלווה בתהליך בקרה הנקרא commissioning (בקרת מסירת מערכות) אשר מיועד לתעד את התאמת המערכות לדרישות והתקנתן כפי שמופיע בתכניות.

התפקיד של קבלן הביצוע בהקמת בניין בתקן LEED הוא תפקיד מרכזי ומתחלק ל-3 חלקים:

- (1) ניהול אתר - ניהול אתר בנייה לפי שיטת תקן LEED הוא **דרישת סף**. רשלנות בנושא זה יכול לפסול את הפרויקט מלקבל תקן LEED. נדרשת קפדנות והתמדה בניקיון וסדר כלליים, תכנון האתר למניעת סחף, פינוי פסולת מסודרת ומתועדת, שמירת על אספקת אויר צח לעובדי בנייה, ושימוש בחומרים מסוכנים בצורה שלא פוגעת בעובדי בנייה.
 - (2) היצמדות לתכנון - ניקוד התכנית בתקן LEED נשען על פרטי פרטים. על הקבלן לעמוד במפרטים הכתובים ללא החלפות או שינויים. אין לשנות שום דבר מהתכנון או מכתבי הכמויות ללא אישור מהאדריכל, ממנהל הפרויקט ומיועץ הבנייה הירוקה. בנוסף, ישנן חומרים אשר להם נדרש לתעד את רכישתם ולשמור את המפרטים והתעודות של תו תקן של המוצרים.
 - (3) בקרת איכות - תקן LEED כולל בתוכו חיוב לתהליך commissioning אשר לפיו גורם שלישי הממונה לכך בודק את כל התכניות להתאמה ועקביות, מתעד הגעת מערכות אנרגטיות לאתר, ומנחה את קבלן הביצוע בתהליך בקרת תפקוד הבניין, בכל גופי התאורה, שקעים, מערכות מ"א וכדו'.
- ההנחיות לתקן LEED שמופיעות בהמשך, נוגעות בכל מערכות הבניין ומפנות לתכניות יועצים שונים. בכל מקרה שקבלן הביצוע חושב שקיימת סתירה בין הנחיות יועץ ספציפי להנחיות המופיעות בפרק הבנייה הירוקה, עליו ליצור קשר עם יועץ הבניה ירוקה על מנת להבהיר את העניין. באחריות הנהלת הפרויקט לוודא כי ההנחיות המפורטות להלן תואמות את המפרטים והתוכניות לביצוע שנמסרו מכלל היועצים. באחריות הנהלת הפרויקט כי הקבלן מתעד את הביצוע של כלל המרכיבים המפורטים במהלך הקמת הפרויקט באמצעות מפרטים טכניים של היצרן, תעודות משלוח ותיעוד מצולם.

מפרט ניהול אתר בניה

מניעת סחף מאתר הבנייה

ניהול אתר הבנייה יבוצע על פי **תכנית למניעת סחף** מאתר הבנייה, כולל תכנית למניעת זליגת אבק ובוץ ממשאיות יוצאות מאתר הבניה, וצעדים למניעת פליטות אבק לאוויר (הרטבה, כיסוי שוטים של פינוי פסולת וכו'). התכנית תוגש בכתב עם אישורי בדיקות באתר ותשריט של תכנית ניהול האתר. אם יהיו קבלנים להריסה/חפירה/שלד/גמר, כל הקבלנים אחראים לעמוד בהנחיות התכנית למניעת סחף. מבחינת תקן LEED, כל תקופת הבנייה נחשבת אחידה.

רשימת הצעדים למניעת סחף מהאתר תכלול:

1. תכנון אזורי שהייה לנגר ויצירת שיפועים/ תעלות ניקוז לתשתיות ניקוז קיימות.
2. סימון על מפה של דרכי ניקוז קיימים שימשו את אתר הבנייה והתעלות אליהם.
3. בניית אזורי ביטון או חצץ בכניסות ויציאות לאתר הבנייה. חייבים לסדר לאזורים אלו ניקוז אל תעלות ניקוז קיימים
4. אזורי הכניסה/יציאה יאבזרו עם צינורות לשטיפת גלגלים של משאיות יוצאות למניעת גרירת בוץ לכביש.
5. עיצוב שיפועים באתר במהלך הבנייה לניתוב מים לדרכי הניקוז.
6. במידה וקיים - עצים לשימור באתר יסומנו במפת ניהול ויותקנו להם גדר מיגון או יועתקו למקום משומר למהלך הבנייה.
7. גדר למניעת סחף (גדר פח) תותקן לאורך גבול האתר, ובמידת הצורך יפוזר חצץ בבסיס על מנת למנוע זרימת בוץ מתחת לגדר במקרים של זרימת מים.
8. הכנת לוי"ז בנייה שכולל:
 - לוי"ז הכנת אמצעים למניעת סחף
 - לוי"ז חפירה
 - לוי"ז הכנת קרקע/תשתיות למצבם הסופי
 - לוי"ז הסרת אמצעים זמניים למניעת סחף
 - לוי"ז הכנת שטחי פיתוח. כולל יישום קרקע/מילוי/נטיעות וכו'.
9. יוצג חישוב כמות מי נגר מאירוע גשם של שנתיים ושל 10 שנים, ויכולת מערכת ההשהייה/ניקוז המתוכננת לעמוד בכמויות כאלה.
10. תיעוד כל הצעדים בצילום תמונות, הכנת תרשימים וביקורת חודשית של תפקוד האמצעים הנ"ל.

פינוי פסולת מהאתר במהלך הריסה/חפירה/בנייה

1. הקבלן ימלא טופס LEED אשר בו יספק את הנתונים הבאים:
 - הערכת סה"כ כמות פסולת (או עפר וכדו') שיפונה מהאתר בתקופת עבודתו.

- פירוט לגבי 5 סוגי פסולת עיקריים שמפונים מהאתר בתקופת עבודתו.
 - הערכה לגבי הרכב יחסי (באחוזים) של 5 סוגי הפסולת העיקריים (נפח או משקל. יש לשמור על עקביות בחישוב).
 - פירוט שיטות הטיפול של סוגי פסולת שונים, כולל שמות החברות המפונות ואתרי הפסולת הקולטות. למשל, "מתכת מפונה למחזור ע"י חברת X המובילה לאתר X".
2. יוגשו הסכמי התקשרות/חווה מול כל מפני פסולת מהאתר.
3. יוגש חישוב סופי של כמות פסולת מפונה מאתר הבניה עם סיכום שקילות מכולות שפוונו.

איכות אויר פנים המבנה בעת הבניה

על הקבלן להכין ולבצע תכנית לאיכות אויר בעת הקמת המבנה אחרי סגירת המעטפת. להלן הנחיות להכנת תכנית זו:

1. עמידה בהנחיות ארגון ה-SMACNA שנת 2007, פרק 3:
 - לא לעשות שימוש במערכות אוורור קבועות במבנה ולעשות שימוש מערכות אוורור צח זמניות, אם קיים צורך לאוורור מאולץ בעת הקמה.
 - אם נעשה שימוש במערכות קבועות בתקופת הבניה, יש להתקין מסננים ברמה של 8 MERV או יותר, בפתחי היניקה של המערכת. יש להחליף מסננים אלו לפי הצורך.
 - המסננים יוחלפו לפני אכלוס.
 - לוודא שחלקי מערכות מיזוג אויר מגיעים לאתר עטופים ואטומים, ולא נפתחים עד התקנתם. בסוף כל יום עבודה, לכסות את פתחי מערכות האוורור.
 - לא לאחסן חומרי בניה בחדרים מכניים, על מנת למנוע חדירת אבק חומרי בניה למערכות מכניות.
 - יש להשתמש בחומרי הדבקה, צבע, וכו' בעלי אחוז נמוך של תרכובות אורגניים נדיפים (בלי קשר לניקוד בסעיפים אחרים של תקן LEED).
 - ייקבעו הנחיות לשימוש בחומרים רעילים והגבלת שימושם לאזור/אזורים מצומצמים, יחד עם אוורור מאולץ זמני באזורים אלו. למשל, צביעת לכה על שטחי עץ.
 - יש למנוע כניסת עשן (מרכבים עומדים, מכונות וגנרטורים) לבניין.
 - יש לאכוף איסור עישון בכל שטח המבנה ובמרחק של 7.5 מ' מכניסות המבנה.
2. שמירת חומרי בניה מרטיבות שיכולה לגרום להתפתחות של עובש לאחר אכלוס המבנה. אחסון חומרי בניה יבוצע בתנאים יבשים, תחת כיסוי מתאים, מוגבה מהקרקע או רצפה.
3. במקרה של פגיעת חומרי בניה ברטיבות, יוחלפו החומרים הנפגעים.
4. על מנת למנוע פיזור מזהמים באויר, צריך לסגור אזורי עבודה בהם מתבצעות עבודות הכוללות ניסור עץ/אבן/ביטון/לוחות גבס ושימוש בחומרים נדיפים. הסגירה תיעשה ע"י יריעות פלסטיק בדלתות או חלונות או אוהלים זמניים.
5. יש להתקין שטיחונים לניגוב נעליים בכניסה ויציאה משטחי העבודה.
6. אם מופעלות מערכות אוורור מאולץ, יש לוודא לחץ אוויר שלילי בין אזורי עבודה לאזורים נקיים.
7. יש להשתמש במגני אבק על מסורים ושאר הכלים.

8. ניקיון באתר הבנייה
9. יש להשתמש במים או נוזלים מיוחדים למניעת אבק בעת טיטוא.
10. יש להקפיד על ארגון וסדר כללי בין כלי העבודה.
11. יש לתכנן עבודות על מנת למנוע או למזער פגיעה באיכות האויר באתר. לדוגמא, חיתוך והתקנת קירות גבס לא באותו שטח או זמן של התקנת שטיחי קיר-לקיר.
12. התקנת חומרים בעלי יכולת ספיגה רק אחרי שהתייבשו חומרים נדיפים. לדוגמא, אריחי תקרה ושטיחים יותקנו רק אחרי שצבע ולקה התייבשו לגמרי.
13. במידה ונעשה שימוש במערכות אוורור/מ"א בעת ההקמה יש להחליף את כל המסננים במערכת לפני אכלוס.
14. הנחיות סעיף 1 לעיל יופיעו כתנאי בחוזים מול קבלני המשנה השונים.
15. יש לוודא כי המידע לעיל והסברים לגבי תכנית ניהול איכות האווריר הפנים-מבני הועברו והוטמע אצל קבלני משנה לפני תחילת עבודתם.
16. יבוצע צילום ותיעוד שיחות ופעולות לשמירה על איכות אויר פנים-מבני. חשוב לסמן את הצילומים עם תאריך.
17. בישיבות רגילות למעקב בתכנית, יש להקדיש חלק מהדיון לעדכון המצב של עמידה בנוהלי שמירת איכות אויר פנים-מבני בעת הקמה.
18. בדיקות אתר שבועיות של קבלן יכללו בדיקת רשימת תיוג (צ'קליסט) של נוהלי שמירה על איכות אויר.
19. עותק של התכנית יישמר באתר הבנייה במקום נגיש לכל, בשפות מובנות לקבלני המשנה והפועלים.
20. במידה וייעשה שימוש במערכות קבועות, חשוב לוודא שמסנני המערכת עומדים בדרישות הנ"ל, ולרשום את פרטי המסננים.
 - א. הקבלן יכין הערכת עלות לרשימת חומרים שעומדים בדרישות התקן.
 - ב. עבור כל חומר גמר שנרכש, תישמר קבלה, מפרט וכל מסמכים/ תעודות הנלוות לחומר.

חומרי בניה בעלי תעודת BPDO

הקבלן המבצע ירכוש כמות מינימאלית של 20 חומרים מ-5 יצרנים מתוך רשימת חומרים ירוקים שהינם בעלי מסמך EPD ו-20 חומרים מ-5 יצרנים שהינם בעלי מסמך HPD. החומרים מופיעים ברשימה שתסופק ע"י היועץ לבניה ירוקה וייעשה בהם שימוש בבניית הבניין או בגימור שטחי פנים של השטחים הציבוריים בתכנית. החומרים האלו כוללים צבעים, דבקים, שטיחים, אריחי קרמיקה וכו'. עבור כל חומר גמר שנרכש, תישמר קבלה, מפרט וכל מסמכים/ תעודות הנלוות לחומר.

COMMISSIONING

המסמכים הנדרשים להעברה ליועץ הקומישנינג מלאים וחתומים כהגשה להסמכת הבניין:

1. **מנציג הלקוח: מסמך OPR** (ראה בעמוד הבא נושאים נדרשים)

2. **ממנהל התכנון:** מסמך BOD (ראה בעמוד הבא נושאים נדרשים)
3. **מהקבלנים:** מיזוג אוויר/בקרה, חשמל/תאורה/בקרה, אינסטלציה/בקרה: מסמכי בדיקה ותפעול של מערכות (לדוגמה: יחידת טיפול באוויר צח, תפעול בקרת תאורה, בדיקה של כיסוי פוטומטרי, וכד'').
- הערה:** דוגמאות מפורטות באנגלית של מסמכי בדיקה ותפעול יימסרו על ידי יועץ הקומישינינג.
4. **נדרש במיוחד מיועץ הבקרה או מקבלן הבקרה (הגורם האחראי למסמך זה ייקבע על ידי מנהל הפרויקט):** מסמך Sequence of Operation SOO (תיאור רצף פעולות ובקרה של מערכות).
5. **ממנהל ההקמה/הפיקוח:** תיק מתקן מלא, הכולל לפחות:
- 1.1. רשימת ציודים מפורטת שנדרש להפעיל (מיזוג אוויר, תאורה, אינסטלציה, אנרגיה מתחדשת)
 - 1.2. דרישות תחזוקה לכול מערכת
 - 1.3. תרשימי תפעול ובקרה של מערכות האנרגיה, של כול מערכת
 - 1.4. תנאי אחריות שהוגדרו לכול מערכת
 - 1.5. רשימות חלפים נדרשים לתחזוקה
6. **ממנהל ההקמה/הפיקוח:** טבלת "רג'קטים" שהתגלו במהלך ההקמה ותפעול המערכות הכוללת רשימת דחיות, ובה: תיאור הדחיה, ההנחיה הספציפית לתיקון, הגורם המתקן ואשור על כך שהתקלה טופלה.

הערות:

- מומלץ כי מנהל הפרויקט/ההקמה יעביר ליועץ הקומישינינג בהקדם תבניות של כול אחד מהמסמכים הנ"ל לאישור (תוכן עניינים, ראשי פרקים וטבלאות).

מפרט לשטח הפיתוח

מיקסום שטח הפתוח

לא פחות מ-30% משטח המגרש יהיה שטח פיתוח כאשר 25% מאותו פיתוח יהיה מגונן.

מניעת אי החום העירוני

1. ביצוע הצללות ע"י עצים או מתקנים קבועים כפי שמתוכנן ע"י אדריכל נוף
2. יושתלו עצים וצמחים חסכוניים במים, כפי שמופיע במפרט תכנית הפיתוח מערכות טפטפות ממוחשבות יותקנו להשקיה חסכנית במים.
3. חומרי ריצוף לשטח חוץ בצבע בהיר (החוזר אור של לפחות $SR=0.33$)
4. שטח הגג: חומר איטום בעל SRI (החוזר אור) של מינימום 82 בשעת התקנה או מינימום 64 אחרי שלוש שנות בלאי.

נגישות לרכבי אופניים

שבילי אופניים בתחום התכנית יבוצעו בהתאם להנחיות אדריכל הנוף. מספר מתקני חניית אופניים מקורים לשימוש עובדים ומבקרים לא יפחת מ- 20. יותקנו מקלחות ומלתחות כפי שמופיע בתכניות אדריכליות, לא פחות מ-1 מקלחות לסגל ו- 4 לסטודנטים בסה"כ.

מניעת עישון בבניין אחרי אכלוס

התקנת שילוט בכל כניסות הבניין (כולל בגג) על איסור עישון בתוך הבניין ובמרחק של לפחות 7.5 מ' מכניסות הבניין. נדרש לצלם ולתעד את השלטים.

שימוש חוזר במי מזגנים להשקיית הפיתוח

התאמת מערכות מ"א לאיסוף מי עיבוי מזגנים והזרמתם להדחת אסלות ו/או להשקיית שטחי גינון בפיתוח. התהליך כרוך בשיתוף פעולה בין יועצים. מיועץ מיזוג אוויר נדרש לחשב את כמויות המים הצפויות להיווצר ברמה השנתית וברמה יומית בתקופת שיא של הפעלת מזגנים (יולי). נתונים אלו מועברים ליועץ אינס' לתכנון מאגר מים וצנרת בהיקף הנדרש על מנת לספק את כמות המים הנדרשת לפי נתונים שסופקו ע"י יועץ פיתוח.

חיסכון במים לצריכת השקיה

חיסכון בשיעור של 50% מכמות המים המחושבת להשקיית הגינון בחודש יולי, על ידי בחירת סוגי צמחיה עם דרישת מים נמוכה והשקיית שטחי גינון בטפטפות מנוהלות ע"י מערכת ממוחשבת.

הנחיות נוספות לפיתוח ממחלקת תכנון בר-קיימא של עיריית תל אביב במסגרת תכנית העיצוב:

1. **מי נגר** - יש לערוך נספח ניקוז כחלק ממסמכי התכנית. יש לוודא שנספח הניקוז (תסריט ומלל) כולל פרק ניהול נגר העומד ביעדים כמותיים שתגדיר התב"ע. יש לבדוק עם יחידת התיעול העירונית במנהל בת"ש האם הנספח בתכנית זאת נדרש לכלול בחינת פוטנציאל השקיית מי נגר ומתן פתרונות בנושא ברמת תת אגן הניקוז. עקרונות ניהול הנגר המופיעים בתסריט נספח הניקוז יופיעו גם בנספח הבינוי והפיתוח וגם בחתכי הדרכים בנספח התנועה. שטחים פנויים מתכסית תת קרקעית בהיקף של 15% משטח המגרש יסומנו בנספח הבינוי והפיתוח בממשק בין הבניין למרחב הציבורי. שטחים אלה ישמשו לחלחול מי נגר לגינון ולנטיעת עצים וימוקם ככל הניתן בממשק בין המגרש לשטח הציבורי או שטח פנוי מתכסית תת קרקעית במגרשים הגובלים. יש להתקין אמצעים לחלחול ו/או השהייה למשך 24 שעות של 30 מ"ק לכל דונם בתחום המגרש. על פי העקרונות לחישוב הנפחים, הגדרת סכמת הניקוז ואמצעי חלחול והשהייה הכלולים בנספח הניקוז המנחה של התכנית.

2. **חזית חמישית**: יתוכנן גג מגונן ("ירוק") ו/או מעכב נגר ("כחול") בשטח שלא יפחת מ-80% מסך שטח הגגות (כולל שטחים טכניים המיועדים למערכות מיזוג אוויר, פוטו וולטאיות וכו'). המפרטים יהיו בעלי יכולת אחיזת מים של 25 מ"מ למ"ר לכל הפחות, ויעמדו בתקני FLL או תקנים מקבילים לגגות מעכבי נגר. המפרטים יאושרו על ידי אדריכל העיר.

3. **עצים ובתי גידול** - יינטעו עצים בכמות שלא תקטן מעץ אחד ל-50 מ"ר בשטח הפנוי מתכסית תת קרקעית. יש להציג את הנטיעות בתכנית עיצוב ופיתוח (על הנטיעות החדשות בתחום התכנית לעמוד בסטנדרטים המפורטים במסמך סט ההנחיות):
1. יינטעו מגוון עצים עם דגש על שימוש בעצים בעלי עלווה צפופה ויכולת הצללה טובה. יעשה שימוש מושכל בעצים נשירים וירוקי עד לשיפור מיקרו-אקלים. מיני העצים יהיו מתוך רשימת העצים המאושרים על ידי עיריית תל אביב-יפו, ובהתאם למדיניות ההצללה התקפה באותה עת.
 2. יוגדר נפח מחייב לבית גידול כדי לאפשר צמיחת העץ לממדים הדרושים לצורך שימוש כאמצעי למיתון רוחות ולהשהיית מי נגר עילי כמוגדר בנספח ניהול נגר.
 3. קוטר הגזע של העצים שיינטעו בתחום התכנית לא יפחת מ-4 צול בגובה מטר מהקרקע.
 4. גודל גוש השורשים של שתילי העצים יהיה בנפח 60 ליטר לפחות.
 5. על הנטיעות החדשות בריצופים קשים בתחום התכנית לעמוד בסטנדרטים המפורטים להלן:
 6. עצים יינטעו בבתי גידול איכותיים בעלי נפח קרקע מספק לתמיכה בעצים גדולים ומאריכי חיים ובהתאם למפרט עיריית תל אביב-יפו בתוקף. לפי המפרט על גודל העץ להיות: קטן, בינוני או גדול בעל נפח בית גידול של 7, 14 או 28 מ"ק בהתאמה.
 7. לכל עץ יוקצה עומק בית גידול של לפחות 1.5 מ' (עומק אדמת גינון נטו מעל שכבות איטום וניקוז) מעל המרתפים.
 8. העצים יגודלו במשתלה על פי הסטנדרט החדש לעצי רחוב ויהיו בעלי ענף מרכזי מוביל מובנה.
 9. בעץ מלווה רחוב גובה הזרוע הראשונה מהקרקע יהיה 4.5 מ' לפחות.
 10. על הנטיעות החדשות במדרכות בתחום התכנית לעמוד בסטנדרטים המפורטים להלן:
 11. בית הגידול לעצים במדרכה יהיה רציף ופנוי מכל תשתית תת קרקעית אורכית. תותר חציה של תשתיות באמצעים מוגנים מחדירת שורשים, המאפשרים תיקון ותחזוקה של התשתית בלי חפירה ופגיעה בשורשי העצים.
 12. מדרכות ושבילי אופניים ינוקזו ישירות אל בית הגידול הרציף שלאורך המדרכה. יש לשקול גם ניקוז מסעות כבישים לרצועה זאת.
 13. עומק בית הגידול הרציף ורוחבו לא יקטנו ממטר אחד אשר תמולא בקרקע מתאימה לשגשוג העצים.
 14. מיקום בית הגידול הרציף יעשה באופן שיבטיח אפשרות צמיחת הצמרת לגודלה המירבי.
 15. מרווח הנטיעות בין העצים בבית הגידול הרציף יבטיח אפשרות התלכדות צמרות ויצירת מרחב מוצל רציף.

מפרט אזורי שירות וחניה

מקומות חנייה פחותים במספר מהתקן הבין לאומי

1. מתוכננים 7 מקומות חניה לרכב נכה בלבד.

2. אפשרות להתקנת עמדות טעינה לרכב חשמלי בלא פחות מ-2% מסה"כ מקומות החניה בתכנית. עמדת הטעינה תהיה עם שקע תקני (IEC 62196 של ה International Electrotechnical Commission), שמחובר למערכת זמינות מקומות חניה מקוונת. (נ.ב. אם יוחלט כי חלק זה של הביצוע יהיה ע"י קבלן אחר, סעיף זה אינו נכלל בתוך המפרט המחייב את הקבלן הראשי)
3. צילום ותיעוד עמדות הטעינה ומקומות חניה לרכבים ירוקים.

שטחי אצירת זרמי פסולת למחזור בבניין

יוצבו פחים נפרדים לאצירת סוגי פסולת שונים למחזור, כפי שמופיע בתכניות אדריכליות. סוגי הפסולת להפרדה: נייר, קרטון, זכוכית, פלסטיק, מתכת ובטריות. יצולם ויתועד גמר חדר אצירת/הפרדת פסולת למחזור.

דרישה: איכות אויר פנים מבני משופרת:

1. **מניעת כניסת אבק באזורי כניסה למבנה**- לאורך מינימום של 3 מ', תשתית להורדת אבק רגלי. יצולם ויתועד שטיחון בכל כניסה לבניין כולל גג.
2. **מניעת מעבר זיהום אויר תוך מבני**-אזורים שמטבע שימושים עלולים להצטבר בהם ריכוזים גבוהים של מזהמי אוויר (חניונים, חדרי אחסנת חומרים וכו') יתוכננו עם לחץ שלילי מאזורים קרובים עם דלתות סגירה אוטומטית ותקרה קבועה ואטומה.

מפרט חשמל

יעילות אנרגטית מינימאלית: רמת ייחוס לסימולציה אנרגטית

1. להלן מאפייני מערכות חשמל של מערכת הייחוס בסימולציה. אם הצעדים האלו **מנוגדים** לתכנון הקיים חשוב לציין כך.
- a. נתוני מקסימום עבור צריכת החשמל (ואט/מ"ר) לתאורה לכל שטח פונקציונאלי מוגדרת על פי טבלה 9.6.1 של תקן ASHRAE 90.1-2010
- b. לפחות 50% משקעי החשמל במשרדים (סגורים ופתוחים) וחדרי לימוד מחשבים מחייבים בקרה אוטומטית (אפשרויות: זמן, נוכחות, מערכת)
- c. יבוצע כיבוי אוטומטי של תאורה (הנחיה גורפת) באמצעות חיישני נוכחות, בקרת שעות לבניין או לפחות לקומה, או כול בקרת נוכחות כלשהי שתפחית 50% או יותר מהספק החשמל לתאורה המקומית.
- d. כל אזור תחום בקירות מחייב מפסק תאורה דו שלבי, מלבד האזורים הבאים המחייבים מפסק חד שלבי בלבד:
- e. חדרי שירותים, מסדרונות, חדרי חשמל ומכונות, לובי, מדרגות, מחסנים, נורה בודדת עד 100 ואט, חדר עם תאורה נמוכה מ 7 ואט/מ"ר.
- f. חובת חיישני נוכחות ב: חדרי ישיבות וכד', מטבחונים, חדרי מנוחה, מחסנים (100-5 מ"ר), חדרי מדפסות, אזורי משרד עד 23 מ"ר (פתוח או סגור), חדרי שירותים, תאי מדידה לבגדים.

- .g. לכול האזורים האחרים מהנ"ל – מפסק או בקרה ידנית או אחרת לשטח של עד 250 מ"ר הקיים בשטח של עד 1000 מ"ר, ומפסק אחד לכול שטח של עד 1000 מ"ר הקיים בשטח גדול מ 1000 מ"ר.
- .h. אפשרות למעקף ידני ע"י המשתמש בכול עת ולזמן שאינו ארוך משעתיים.
- .i. מפסק בשליטה מרחוק מותר מסיבות בטיחות, ובלבד שגוף התאורה יהיה מסומן בברור ככזה.
- .j. שטח עיקרי (תחום בקירות) בעל שטח גדול מ 23 מ"ר המואר באור יום יהיה מבוקר ע"י חיישן תאורה רב - דרגתי או רציף כאשר :
- .k. כוונון הוויסות יהיה מרוחק מהחיישן ונגיש,
- .l. יתאפשר כוונון לדרגת תאורה בתחום שבין 30% ל 70% הפחתה מההספק המלא,
- .m. יתאפשר כוונון נוסף לרמה שאינה גדולה מ - 35% מההספק המלא,
- .n. (לפחות שתי דרגות הפחתה, לדוגמה : הספק המלא, 60%, 30%, ניתוק).
- .o. לא נדרשים חיישני תאורה כאשר שטח כניסת האור (שטח חלון X מקדם מעבר האור) קטן מ 10% ביחס לשטח ההארה
- .p. באזורי קמעונאות (retail) לא נדרשים חיישני תאורת יום
- .q. עבור הרצת סימולציה, **נדרש לקבל פרוגרמת תכנון לפרויקט**

בקרת צריכת חשמל

1. מדידת חשמל ברמה הקומתית מתוכננת חוץ מהאזור הציבורי (לובי מעליות, מדרגות, ממ"מ), האזור הציבורי בכל הבניין נמדד כיחידה אחת.
2. מערכת צבירת הנתונים תהיה מערכת מסוג local area network או building automation system או wireless network או מערכת תקשורתית שוות ערך.
3. מערכת צבירת הנתונים תשמור נתונים לתקופה מינימלית של 36 חודשים.
4. נתוני צריכת האנרגיה השמורים במערכת יהיה זמינים לגישה מרחוק.
5. כל מדי האנרגיה ירשמו נתונים על בסיס שעתי, יומי, חודשי ושנתי.
6. כיבוי תאורה וכיבוי מתקני חשמל "ניידים" (מעבר לדרישות מודל הייחוס) ממועד סיום שעות העבודה בערב ועד לשעות הפתיחה בבוקר.
7. יוגשו ליועץ בנייה ירוקה סכמות בקרה, ומפרטי ציוד מערכת הבקרה וצילומי מסך של עמדת גישה.

עמדות טעינה לרכבים חשמליים

יותקנו עמדות טעינה לרכב חשמלי בלא פחות מ-2% מסה"כ מקומות החניה בתכנית. עמדת הטעינה תהיה עם שקע תקני (IEC 62196 של ה International Electrotechnical Commission), שמחובר למערכת זמינות מקומות חניה מקוונת. (נ.ב. אם יוחלט כי חלק זה של הביצוע יהיה ע"י קבלן אחר, סעיף זה אינו נכלל בתוך המפרט המחייב את הקבלן הראשי)

אנרגיה מתחדשת

תותקן מערכת ליצירת חשמל מאנרגיה סולרית (PV) בגודל של 250 מ"ר על הגג. הקבלן אחראי לקבל את ציוד המערכת להתקין אותה על גג המבנה לפי הנחיות היועץ המתכנן. נדרשים גם חיבור המערכת למערכות החשמליות של הבניין ובדיקת פעילות תקינה של המערכת. (נ.ב. אם יוחלט כי חלק זה של הביצוע יהיה ע"י קבלן אחר, סעיף זה אינו נכלל בתוך המפרט המחייב את הקבלן הראשי)

תאורה

תאורה

יותקנו חיישני תאורה באזורי המשרדים, בלובאים, ובדרך הגישה המקורה לחניה. חניון- מתוכננים גופי תאורה מאוד חסכוניים (30 וואט ליחידה) וגם מתוכננת התקנת גלאי נוכחות כדי להנמיך את התאורה בלפחות 30% בהעדר פעילות בחניון.

תאורת חוץ

כל גופי תאורת החוץ יהיו לפי מפרט יועץ התאורה, ללא הקרנת אור מעל קו האופק. אין לבצע תאורת הצפה כלפי מעלה על הבניין.

דרישה: מניעת זיהום אור לילי: (נקודה 1) תכנון תאורת חוץ למניעת תאורה כלפי מעלה וזליגת אור מעבר לגבול התכנית באחד, על ידי ניתוח ביצועי גופי תאורת חוץ באחת משתי דרכים:

שיטת BUG

שיטה חישובית

שלבי עבודה:

הגדרת גבול תכנית ואפיון השטח לפי MLO lighting zones:

- **LZ0: No ambient lighting**
Areas where the natural environment will be seriously and adversely affected by lighting. Impacts include disturbing the biological cycles of flora and fauna and/or detracting from human enjoyment and appreciation of the natural environment. Human activity is subordinate in importance to nature. The vision of human residents and users is adapted to total darkness, and they expect to see little or no lighting. When not needed, lighting should be extinguished.
- **LZ1: Low ambient lighting**
Areas where lighting might adversely affect flora and fauna or disturb the character of the area. The vision of human residents and users is adapted to low light levels. Lighting may be used for safety, security and/or convenience but it is not necessarily uniform or continuous. After curfew, most lighting should be extinguished or reduced as activity levels decline.
- **LZ2: Moderate ambient lighting**
Areas of human activity where the vision of human residents and users is adapted to moderate light levels. Lighting may typically be used for safety, security and/or convenience but it is not necessarily uniform or continuous. After curfew, lighting may be extinguished or reduced as activity levels decline.
- **LZ3: Moderately high ambient lighting**
Areas of human activity where the vision of human residents and users is adapted to moderately high light levels. Lighting is generally desired for safety, security and/or convenience and it is often uniform and/or continuous. After curfew, lighting may be extinguished or reduced in most areas as activity levels decline.
- **LZ4: High ambient lighting**
Areas of human activity where the vision of human residents and users is adapted to high light levels. Lighting is generally considered necessary for safety, security and/or convenience.

שיטת BUG:

Uplighting: לא לעבור את מקסימום עוצמת תאורה לצדדים וכלפי מעלה, לכל גוף תאורה כפי שמוגד

בטבלה:

TABLE 1. Maximum uplight ratings for luminaires	
MLO lighting zone	Luminaire uplight rating
LZ0	U0
LZ1	U1
LZ2	U2
LZ3	U3
LZ4	U4

כאשר:

The Uplight Rating (U0-5) is the highest U value from the zones Uplight High (UH) and Uplight Low (UL). The chart below shows the maximum zonal lumens for each rating. The example is a 250-watt metal halide area luminaire, Type IV optical distribution. The bulb is housed in a covered box, so there is 0 light escaping in the UH and UL zones, meaning our example fixture has a U rating of U0. If there was light emitted in the zones, the U rating would be calculated using the table below.

Uplight Ratings (maximum zonal lumens)

Secondary Solid Angle	U0	U1	U2	U3	U4	U5	
Uplight/Skyglow	UH	0 lm	10 lm	50 lm	500 lm	1000 lm	>1000 lm
	UL	0 lm	10 lm	50 lm	500 lm	1000 lm	>1000 lm

Figure 2

לצורך הדיון, כאשר מדובר באזור עירוני, LZ4, מקסימום שה"כ תאורה לצדדים וכלפי מעלה מותרת לכל גופי התאורה הינו U4, כלומר 1000lm (לומן).

backlighting and glare זליגת אור- כל גוף תאורת חוץ יאופיין לפי הטבלה דלהלן (ל פי מרחק מגבול

המגרש וגובה התקנה), ויעמוד במקסימום זליגת אור מותרת לפי הטבלאות :

TABLE 3. Maximum backlight and glare ratings					
Luminaire mounting	MLO lighting zone				
	LZ0	LZ1	LZ2	LZ3	LZ4
Allowed backlight ratings					
> 2 mounting heights from lighting boundary	B1	B3	B4	B5	B5
1 to 2 mounting heights from lighting boundary and properly oriented	B1	B2	B3	B4	B4
0.5 to 1 mounting height to lighting boundary and properly oriented	B0	B1	B2	B3	B3
< 0.5 mounting height to lighting boundary and properly oriented	B0	B0	B0	B1	B2
Allowed glare ratings					
Building-mounted > 2 mounting heights from any lighting boundary	G0	G1	G2	G3	G4
Building-mounted 1-2 mounting heights from any lighting boundary	G0	G0	G1	G1	G2
Building-mounted 0.5 to 1 mounting heights from any lighting boundary	G0	G0	G0	G1	G1
Building-mounted < 0.5 mounting heights from any lighting boundary	G0	G0	G0	G0	G1
All other luminaires	G0	G1	G2	G3	G4

Backlight Ratings (maximum zonal lumens)

Subzone	B0	B1	B2	B3	B4	B5	
Backlight/Trespass	BH	110 lm	500 lm	1000 lm	2500 lm	5000 lm	>5000 lm
	BM	220 lm	1000 lm	2500 lm	5000 lm	8500 lm	>8500 lm
	BL	110 lm	500 lm	1000 lm	2500 lm	5000 lm	>5000 lm

Glare Rating for Asymmetrical Luminaire Types (Type I, Type II, Type III, Type IV)

Secondary Solid Angle	G0	G1	G2	G3	G4	G5	
Glare/Offensive Light	FVH	10 lm	100 lm	225 lm	500 lm	750 lm	>750 lm
	BVH	10 lm	100 lm	225 lm	500 lm	750 lm	>750 lm
	FH	660 lm	1800 lm	5000 lm	7500 lm	12000 lm	>12000 lm
	BH	110 lm	500 lm	1000 lm	2500 lm	5000 lm	>5000 lm

הערות:

- במקרה וגבול המגרש הוא כביש, ניתן להרחיב את גבול החישוב מגבול המגרש לאמצע הכביש.
- כל גופי תאורה הקרובים לגבול המגרש בשיעור של פחות מ- 2x גובהם, יכוונו כך שה-backlight לכיוון גבול המגרש. כל גופי התאורה עם backlight לכיוון הבניין לא חייבים לעמוד בדרישות הטבלה.

שיטה חישובית:

Uplighting : מקסימום כמות האור המותרת מעל קו האופק, כחלק מתוך סה"כ לומינים של אור מכל גוף תאורה :

TABLE 2. Maximum percentage of total lumens emitted above horizontal, by lighting zones	
MLO lighting zone	Maximum allowed percentage of total luminaire lumens emitted above horizontal
LZ0	0%
LZ1	0%
LZ2	1.5%
LZ3	3%
LZ4	6%

backlighting and glare - זליגת אור : לחשב לכל 1.5 מ' לאורך גבול המגרש, מגובה הקרקע עד גובה 10 מ' מעל גוף התאורה הכי גבוהה, רמות תאורה וורטיקליות. מקסימום רמות תאורה מותרות מתוארות בטבלה דלהלן :

TABLE 4. Maximum vertical illuminance at lighting boundary, by lighting zone	
MLO lighting zone	Vertical illuminance
LZ0	0.05 FC (0.5 LUX)
LZ1	0.05 FC (0.5 LUX)
LZ2	0.10 FC (1 LUX)
LZ3	0.20 FC (2 LUX)
LZ4	0.60 FC (6 LUX)

FC = footcandle

כלומר, לאזור עירוני, יתוכנן תאורת חוץ כך שרמת התאורה בגבול המגרש מגובה קרקע עד גובה 10 מ' מעל גוף התאורה הגבוה בפרויקט, לא תעלה על 6 לוקס.
 בנוסף: עוצמות תאורה בשילוט חוץ עם תאורה פנימית לא תעלה על 200 cd/m^2 (nits) בלילה ו- 2000 cd/m^2 (nits) ביום.

להלן סוגי גוף תאורה אשר מותרים לחרוג מהנחיות ה- uplight ו- backlighting and glare:

- תאורת הכוונת תנועה
- תאורת פיתוח או ארכיטקטונית באזורים 3LZ ו- 4LZ בעלי כיבוי אוטומטי בשעות 24:00-06:00.
- תאורת במה להופעות
- תאורת רחובות הנדרשת על פי חוק
- תאורת הדגל
- תאורה פנימית של שילוט חוץ.

תאורת פנים

אופציה 1 (נקודה 1) תכנון שליטה בתאורת פנים לפי ההנחיות הבאות:
 חללים למשתמש יחיד: עבור 90% של חללים למשתמש יחיד, השליטה בתאורה תאפשר שלוש רמות תאורה- דולק, כבוי, ובינוני (תאורה בעצמה של 30% עד 70% מהמקסימום)
 חללים למספר משתמשים: התכנון יעמוד בכל אלו:

1. חלק את התאורה לאזורים כדי לאפשר התאמת לצרכי הקבוצה, עם 3 רמות תאורה (דלוק, כבוי, בינוני).
 2. תאורה נפרדת לקיר תצוגה.
 3. קו ראייה ישר בין גוף התאורה למתג ששולט בו (המתג חייב להיות באותו חדר).
 4. אופציה 2 (נקודה 1) תכנון איכות התאורה לפי 4 מתוך 8 מההנחיות הבאות:
 עבור כל אזורים מאוישים, גופי תאורה יהיו בעל illuminance של פחות מ- $2,500 \text{ cd/m}^2$ בין 45 עד 90 מעלות מנדיר.
 עבור כל התכנית, גופי תאורה יהיו בעלי CRI של 80 או יותר. (יוצאים מן הכלל גופי תאורה עם אפקט צבע או תאורת SITE או שימוש מיוחד אחר).
 עבור לפחות 75% מסה"כ תאורה, השתמש בגופי תאורה עם תוחלת חיים של לפחות 24,000 שעות (או 70L עבור LED).
- תאורה מהתקרה תהיה 25% או פחות מסה"כ תאורה (לפי צריכת חשמל) עבור כל שטח עיקרי.
 עבור לפחות 90% משטח עיקרי החזר אור משוקלל (לפי שטח) של המשטחים הבאים יהיו לפחות או יותר הערכים הבאים: תקרות 85%, קירות 60%, רצפות 25%.
 אם התכנון כולל ריהוט, שטחי הריהוט יעמוד בהחזר אור מינימאלי כדלקמן (משוקלל לפי שטח):
 משטחי עבודה 45%, קירות הפרדה זזות 50%.

עבור לפחות 75% משטחים מאוישים, יחס מקסימלי של תאורה על קירות (לא כולל חלונות) לתאורה על משטחי עבודה יהיה 10:1. (סעיף זה מותנה בעמידה בשני הסעיפים הקודמים או לפחות 60% החוזר אור בקירות).

עבור לפחות 75% משטחים מאוישים, יחס מקסימלי של תאורה על תקרות (לא כולל חלונות) לתאורה על משטחי עבודה יהיה 10:1. (סעיף זה מותנה בעמידה בשני הסעיפים הקודמים או לפחות 85% החוזר אור בתקרות).

להלן טבלה המסכת את הדרישות לאופציה 2:

TABLE 1. Strategies for Option 2, Lighting Quality		
Strategy	Scope	Exceptions, exclusions
A. Light fixture luminance	All light fixtures located in regularly occupied spaces	<ul style="list-style-type: none"> Wallwash fixtures properly aimed at walls, as specified by manufacturer Indirect uplighting fixtures, provided there is no view down into these uplights from a regularly occupied space above Any other specific applications (e.g., adjustable fixtures)
B. Color rendering index (CRI)	All light fixtures	<ul style="list-style-type: none"> Lamps or fixtures specifically designed to provide colored lighting for effect Site lighting Any other special use
C. Lamp life	75% connected lighting load	—
D. Direct overhead lighting	25% connected lighting load for regularly occupied spaces.	—
E. Surface reflectance: ceilings, walls, floors	90% of regularly occupied floor area	—
F. Surface reflectance: furnishings	All furniture used for work surfaces	—
G. Surface illuminance ratio: wall to work surface	75% regularly occupied floor area	—
H. Surface illuminance ratio: ceiling to work surface	75% regularly occupied floor area	—

מפרט למיזוג אוויר

דרישת סף: יעילות מינימום:

חובה לתכנן מערכות מיזוג האוויר בבניין כך שצריכת האנרגיה השנתית תהיה 2% פחות מהמשוער למבנה סטנדרטי באותו גודל שעומד בדרישות של תקן 90.1ASHRAE לשנת 2010. את יעילות האנרגטית של המבנה בודקים באמצעות הרצת סימולציה אנרגטית ממוחשבת.

1. שלבי העבודה:

תכנון מערכות מיזוג אוויר בהתאם לדרישות הסף של תקן 90.1ASHRAE לשנת 2010 נדרש מיועץ מ"א להתייחס לאזורי הבניין שמתוכננים או שניתן לתכנן אותם לאקלום ע"י אוורור טבעי.

מסירת מפרטי מערכות מיזוג אויר המתוכננים ליועץ האנרגיה על מנת שיבצע סימולציות צריכת אנרגיה של הבניין כולל חתכי קיר מערכות חשמליות ומערכות מיזוג ביחד.

במסגרת הסימולציה, תכנון מערכות המיזוג יושוו למערכת ייחוס עם מאפיינים כדלהלן:

1. מערכת מסוג VAV with PFP boxes and Reheat CHW בקירור מים עם מגדלי קירור, בתנאים סטנדרטיים. חימום בגופי חימום חשמליים.

2. (System 8 in ASHRAE 90/1 Appendix G). צילרים במערכת ייחוס עומדים ביעילות של 12.75 IPLV, 9.562 EER.

לאור תוצאות הסימולציה, ייתכן ויהיה צורך לשפר את תכנון מערכות מ"א על מנת להגביר את מידת יעילות המבנה כמכלול. במקרה כזה, היועץ יתבקש להציג פתרונות לשיפור מערכות מיזוג האוויר, כולל הצגת משמעויות כלכליות לתכנית.

דרישת סף: אוורור מינימאלי:

חובה לתכנן אספקת אויר צח לשטחים מאוכלסים במידה הנקבעת על פי תקן ASHRAE 62.1 לשנת 2010. כחלק מתנאי התקן הנ"ל, נדרשת התקנת בקרת אויר צח שמסוגלת להתריע במידה וכמות האוויר הצח הנכנסת שונה מהכמות הנדרשת בסטייה של 15% או יותר.

דרישת סף: איסור שימוש בחומרי קירור מסוג CFC:

לתכנן את מערכות מ"א כך שחומרי הקירור שנצרכים אינם מסוג CFC.

דרישה: בחירה קפדנית של חומרי קירור:

לתכנן את מערכות מ"א כך שחומרי הקירור שנעשה בהם שימוש עומדים בחישוב הגבלת השפעות על האטמוספירה. להלן משוואת החישוב:

$$\text{LCGWP} + \text{kg CFC 11}/(\text{kW}/\text{year}) \times 10^5 \leq 13$$

דרישה: איכות אויר פנים מבני משופרת:

לשפר את איכות האוויר בפנים המבנה ע"י:

הגברת שיעור אוויר צח ל-30% יותר מהנדרש במינימום של דרישות הסף לפי תקן ASHRAE 62.1-2010.

מניעת מעבר זיהום אויר תוך מבני -אזורים שמטבע שימושים עלולים להצטבר בהם ריכוזים גבוהים של מזהמי אוויר (חניונים, חדרי אחסנת חומרים וכו') יתוכננו עם לחץ שלילי מאזורים קרובים עם דלתות סגירה אוטומטית ותקרה קבועה ואטומה.

סינון אויר - יניקת אוויר צח תהיה דרך מסננים ברמה:

MERV13 או גבוה יותר לפי תקן ASHRAE 52.2-2007, או:

דרגת F7 לפי CEN standard EN 779-2002.

נדרשת החלפת מסננים בתום העבודות לפני אכלוס.

דרישה: שימוש חוזר של מי מזגנים:

התאמת מערכות מ"א לאיסוף מי עיבוי מזגנים והזרמתם להדחת אסלות ו/או להשקיית שטחי גינון בפיתוח. התהליך כרוך בשיתוף פעולה בין יועצים. מיועץ מיזוג אויר נדרש לחשב את

כמויות המים הצפויות להיווצר ברמה השנתית וברמה יומית בתקופת שיא של הפעלת מזגנים (יולי). נתונים אלו מועברים ליועץ אינסי' לתכנון מאגר מים וצנרת בהיקף הנדרש על מנת לספק את כמות המים הנדרשת לפי נתונים שסופקו ע"י יועץ פיתוח.

מפרט מים ואינסטלציה

אביזרי אינסטלציה חסכוניים

אביזרי מים שיותקנו בשירותים ובמלתחות יעמדו בספיקות מקסימליות כדלהלן :

○ אסלות : הדחה דו-כמותי 3/6 ליטר

○ משתנות : 2 ליטר/הדחה

○ ברז כוור שירותים : 1.3 ליטר/דקה

○ ראש מקלחת : 6 ליטר/דקה

הכנות לאביזרי מים אשר אינם במסגרת הביצוע של גרעין ומעטפת, תהיו הכנות המתאימות לאביזרי מים לפי המפרט הנ"ל.

בקרת צריכת מים

יותקנו שעוני מים לבקרת צריכת מים בנקודות החלוקה כדלהלן :

○ צנרת ראשית שמספקת מים לכל הבניין

○ צנרת להשקיית החוץ

○ צנרת ראשית שמספקת מים לברזים ואביזרי מים פנים מבניים.

השקיית שטח הפיתוח

תותקן מערכת טפטפים ממוחשבת להשקיית אזורים מגוננים בפיתוח. המערכת תהיה חסכונית בצריכת מים. תחובר למערכת ההשקיה מאגר מי עיבוי שמצטברים ממערכות המיזוג של כל מבנה על מנת להפחית במקסימום הכמות האפשרית את צריכת המים המתוקים להשקיה.

נספח 4. הנחיות לחדר אשפה

הנחיות בינוי מתקני טיפול באשפה וחדר אשפה

1. אומדן כמות וסוגי אשפה צפויים

פסולת מעורבת

בניין עזריאלי בקמפוס אוניברסיטת תל אביב צפוי להכיל את כל פעילות בית הספר לאדריכלות בנוסף לארכיון אדריכלות ופעילות מסחר וקולנוע. תחשיב נפח אצירה לפסולת מעורבת, על פי מפתחות חישוב מקובלים (שטחי נטו מבוססים על 60% מהברוטו המתוכנן):

סוג שימוש	יחידת	נפח אשפה יומי בליטרים הנדרש ליחידת מידה	כמות בתכנית	סה"כ נפח נדרש (ליטר) כמות X נפח X 3 ימים
מסחר + בית קולנוע	מ"ר	3	690	6,200
ארכיון	מ"ר	1	370	1,110
שטחי אוני'	מ"ר	1	3,800	11,400
סה"כ				18,700

חדר האשפה ישמש את המבנה המתוכנן ומבנים סמוכים בקמפוס. תתוכנן מכולת אשפה בנפח 20 מ"ק המותאמת למערכת העירונית.

זרמי פסולת נוספים

קרטונים: צפויה להיווצר פסולת קרטונים מפעילות המסחר ופעילות בתחום הסדנאות (בעיקר קרטוני ביצוע) – תרוכזו במתחם חדר האשפה למכבש יעודי. פלסטיק: בקבוקים מפעילות המסחר ושאריות פלסטיק מפעילות בסדנאות (בעיקר פוליגל). בקבוקים ירוכזו בתחום חדר האשפה עד פינויים במסגרת התאגיד ליישום חוק הפיקדון. פלסטיק אחר ירוכז בתחום חדר האשפה יפונה אחת לתקופה ע"י זכיון האוניברסיטה. אלקטרונית: מכשירים לא תקינים וסוללות – ירוכזו בחדר המשק ויפנו אחת לתקופה ע"י תאגיד המיחזור המורשה.

זכוכית: בעיקר מפעילות המסחר. תרוכז בתחום המסחר – תפונה במסגרת חוק הפיקדון. נייר: בתחום אזורי הלימוד והמשרדים – ירוכז בחדר האשפה – יפונה ע"י קבלן. שאריות חומר גלם לבניה – מגוון חומרים המשמשים לבניית מודלים – בכל סדנה רלוונטית יוצב מיכל לשמירת עודפים. החומרים ישמשו את הסטודנטים במידת הצורך לפרויקטים אחרים. ופחים בסדנאות לשימוש חוזר של הפסולת (reuse). בתקופת ההגשות מוצבת מכולה זמנית בחצר השרות לאיסוף פסולת שאריות בניה של הדגמים. המכולה מפונה למפעל מיון ומיחזור פסולת בניין (על פי חוק).

.2

מתקני אשפה נדרשים במבנה

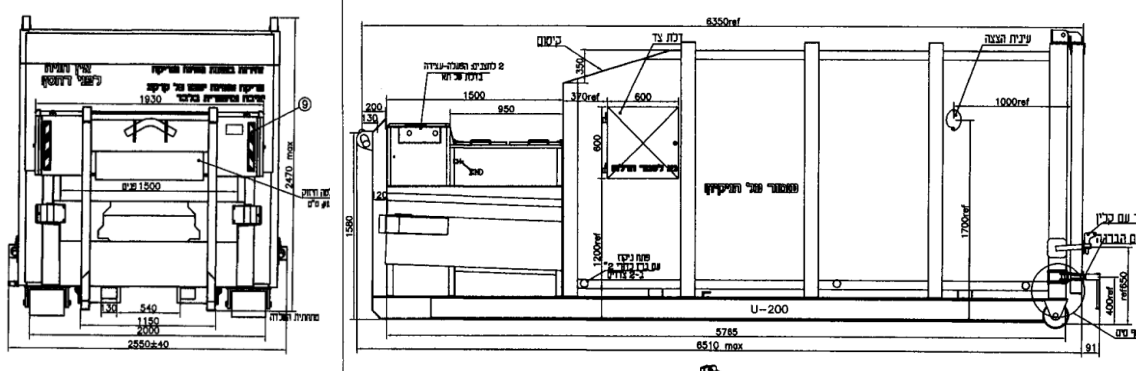
דחסנית אשפה בנפח 20 מ"ק + מכבש קרטונים 10 טון
מכבש קרטונים
מיכלי אצירה לנייר, פלסטיק, זכוכית ואלקטרוניקה.

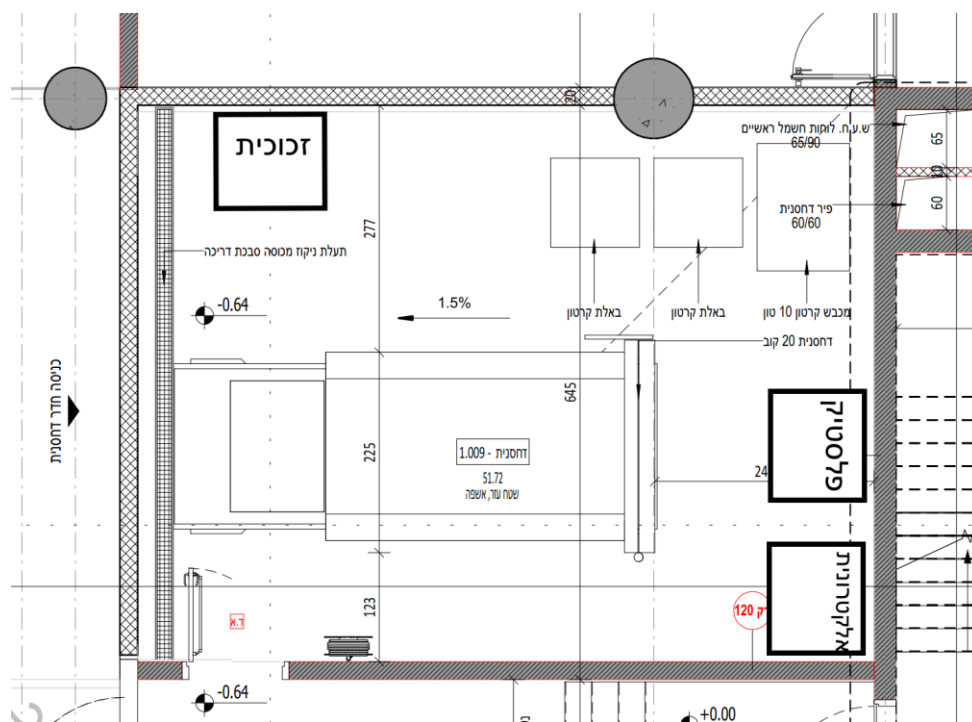
פיתוח

יש להבטיח במפלס חזית חדר האשפה ובקו ישר עם המכולה משטח חופשי ישר באורך של 15.0 מ' לפחות וברוחב של 4.0 מטר לפחות, וכן רדיוס סיבוב למשאית בעלת סרן אחורי כפול. המעמס בדרך הגישה במשטח ובחדר האשפה יהיו לפי מפרט הרכב המפנה (30 טון למ"ר לפחות).

דגם המכולה ומכבש קרטון

דחסנית אינטגרלית בנפח 20 מ"ק + מהפך עגלות TLV-20INT

**תכנית מוצעת לחדר האשפה**



פתחים ודלתות

הדלת הראשית (דלת גלילה להוצאת המכולה) של הביתן תהיה ברוחב של 4.0 מטר ובגובה 4.5 מטר (פתח אור). מיקום הפתח הראשי יהיה מוצמד לאחד מדפנות החדר ויקבע ע"י יועץ התנועה ע"פ אפשרות הגישה לפינוי.

דלת משנית לכניסת הולכי רגל ועגלות אשפה תהיה ברוחב של 1.2 מטר. רצוי להתקין דלת גם בחלק הצדדי של חדר האשפה.

יש לבנות מעל לפתח חדר האשפה קורת בטון מחוזקת ולהגן עליה בזוויתני פלדה, למניעת פגיעה במהלך הפינוי.

רצפה

רצפת חדר האשפה תהיה עשויה בטון חלק עם ציפוי אפוקסי בשיפוע של עד 2% לכיוון תעלת הניקוז. יש להתקין על רצפת חדר האשפה מעצור מוביל למכולה עשוי ברזל או בטון. בתוך רצפת הבטון שעליה תוצב המכולה – לכל אורך חדר האשפה ועד כ- 2.0 מ' מחוץ לביתן לחדר האשפה, יותקנו ויעוגנו בגובה פני משטח הבטון, שני פסים מפלדה ברוחב של כ-60 ס"מ, באורך של כ-8 מ' ובעובי של כ-10 מ"מ.

קירות

קירות המבנה יכוסו בציפוי רחיץ בגובה מינימאלי של 3 מטרים.

אורור ומיזוג

תותקן מערכת מיזוג אוויר או מערכת קירור שתשמור על טמפרטורה של 16 מעלות צלסיוס בחדר האשפה.

יש להתקין בחדר מערכת החלפת אוויר 30 פעמים בשעה לכיוון גג המבנה.

ניקוז מים וכיבוי

יש להתקין מתז כיבוי אש על פי הוראות נציב כבאות והצלה ומפקח כבאות ראשי.

יותקן ברז מים המחובר לרשת המים של הבניין לשטיפת חדר האשפה ומתקני האשפה. הברז יהיה בקוטר של "1/2"-1" ובגובה 70 ס"מ.

ותותקן ברצפה מערכת ניקוז ושיפועים בדרך שתמנע נזילת מי השופכין אל מחוץ לחדר האשפה. יש להתקין תעלת ניקוז לכל אורך פתח הוצאת כלי האיסוף. התעלה תחובר למערכת הביוב הכללית דרך מפריד שומנים בנפח של 1 מ"ק לפחות. בתעלה יותקן בה סל רשת ניתן לשליפה לאיסוף פסולת מוצקה. התעלה תכוסה בסבכה המותאמת למעבר ולנשיאת כלי האיסוף המוצבים בחדר האשפה או רכב פינוי האשפה.

חשמל ותאורה

יש להתקין בחדר האשפה תאורה מוגנת מים מתאימה. יש למקם את מתג הדלקת תאורה מחוץ לחדר. יש לחבר את הערכות החדר לגנרטור החרום. יש להתקין נקודת חיבור תלת פאזית ע"ג לוח חשמל לפי המפרט טכני של דגם המכולה.

דרישות לאוורור

תקנות תכנון ובניה

פרק ב': אוורור ומניעת מטרדי ריח

10. סוגי אוורור של חדר אצירה ושילובם
חדר אצירה יאוורר באוורור טבעי או באוורור מאולץ, או תוך שילוב ביניהם.
11. אוורור טבעי במבנה אצירה יהיה באמצעות שני פתחי אוורור לפחות, שיתקיימו בהם בחדר אצירה
תנאים אלה:

- (1) כל פתח אוורור יותקן בקיר אחר של המבנה;
 - (2) שטחם הכולל של פתחי האוורור לא יפחת מ-15% משטח רצפת החדר;
 - (3) שטח כל פתח אוורור במצבו הפתוח (נטו) לא יפחת מ-70% משטח הפתח הכולל (ברוטו);
 - (4) פתחי האוורור יהיו מרוחקים 3.00 מטרים לפחות מחלון, דלת ומרפסת דירת מגורים; לצורך חישוב המרחק בתקנת משנה זו, יחושב סכום המרחק האופקי והמרחק האנכי בין פתח האוורור ובין החלון, הדלת או המרפסת, בהתאמה.
13. בחדר אצירה המאוורר באוורור מאולץ, יחולו תנאים אלה:
- (1) קצב החלפות האוויר בחדר האצירה יעמוד על 30 החלפות אוויר לשעה לפחות;
 - (2) נקודת הפליטה של האוורור המאולץ תמוקם מעל רום הגג העליון של הבניין ובמרחק של 5 מטרים לפחות מכל פתח של חלל דירתי, חלל ציבורי או מנקודת הזנת אוויר לאוורור חללים פנימיים בבניין.

אוורור מאולץ של
חדר אצירה

נספח 5. טבלת תגמירים

טבלת תגמירים - ביה"ס לאדריכלות ע"ש דוד עזראלי, אוניברסיטת תל אביב



24.06.2024 האריך

הערות כלליות:
 טון זהב עגור לברזית אדריכל. כל החומרים לשיש אדריכל, יש להפציג בהתאמה.
 כל המושגים לפני אישור גומלים.
השיטה הקבועה
 רצפה עמידה במשקל חלק 755
 ת"י 755 שטח מוחות ת"י 1001 פליטת פנים בזמן שריפה.
 ת"י 1212 חלק 4.4 דלתות אש.
 ת"י 921 - התאמת חומרי ביטת ופומור
 ת"י 5093 - ריצפת תחילה
 עמידות בהתאמה של המושגים (החסימים המורפים לשיטה) - ת"י 5419
 בחלק של התגמירים הנוכח יצבע קצוות עמיד אש לחמש 30 קצוות לכלל חומרי חלקן 531 חלקן 1.1
 בבנייה יחידה
 עבור 20 חומרים מ-5 יצבעים שונים בהתאמה לשיטה וסופקו בסכום EPD

טבלת תגמירים										
סוג מוצר	יעוד	תכנה	דגם	מספר	פרגומה	תאור	URL	תקן	חוג בתכנית	מחיר (מ"ר, מ"א, מ"י)
מחשבת ממוחשבת										
	מחשבת ממוחשבת רצפה תקרה	FREZZA	K82	MYDESK	במות / משדרים/סטורון	יגב בדרך או בעל כיוון לטוב פאנלים אופטיים ע"י טכנולוגיה.	https://www.mydesk.co.il/products/882/	AL-AMP		למחשבת פנים בגובה דומה של 450 ס"מ ופומור כפול. מחשבת פנים של 390 ס"מ גומרת יחד עם פומור בדרך. "סוג מילימטר הריפוד תהיה לברזית אדריכל, קצה או פומור אפילו. "סוג המושגים - לברזית אדריכל, כולל כיוון של המושגים/חומרי/חומרים. "התוספת כולל הבטת הנתות חומרי טכנולוגיה. מתאים למחשבת קצוות עמיד חומרי
רצפת פנים										
	יציקת בטון מוחלק				רצפת האש ע"י הכנת המעצבים	יציקת בטון מוחלק ומחלק פני 2.5/2.5 ומר		FF01		
	רצפת בטון בצפופי אופטי				חללי סדא ומתקן	רצפת בטון בצפופי אופטי		FF02		
	רצפת חדרים טובנים	ERAGON	Pigmento-Verde Slavia	MOCY	חדרים טובנים	אריזיני פרזל פורצלן 60/60	https://www.enilegroup.com/collectors/files/ergon-pigmento/	FF03		
	רצפת שריון טובנים	ERAGON	Pigmento-Verde Slavia	MOCY	חדרים טובנים	אריזיני פרזל פורצלן 60/60	https://www.enilegroup.com/collectors/files/ergon-pigmento/	FF04		
	רצפת חדר מדרגות בטון וחדרים טובנים	grainer	Acapulco L GREY	MOCY	רצפת ע"פ הבטת המעצבים	אריזיני פרזל פורצלן FULL BODY 80/80 תקרה חלוקה ע"פ חלקן		FF05		
	רצפת סדא עץ	KORO DURA	NEODEUR HE 3		סדאת עץ	התחברת יצעה חברה לשיטה פורצת במופע בסיס של התחברת EN 18557/13813 מן יציעת ליצור רצפת תעשייתית. גון מספר 3 - אפור כהן	http://www.enilegroup.com/collectors/files/ergon-pigmento/	FF07		
	אודיטוריום פורקט	JUNCCERS	Nordic Ash	MAGENLI	אודיטוריום	רצפת עץ פורקט מבני מלאכותי פוליאקטיל 12.9 ס"מ עובי 22 ס"מ בגובה לקוח מושלם ממוצע (6 בעובי לקוח) כולל פומור אש קצה ואוביניל ליצור גון חום העולה. כולל חתכים דקדוקים באזור המעצבים. כולל הבטת התחברת מושלמת ונידומת.	https://www.enilegroup.com/collectors/files/ergon-pigmento/	FF08		* כולל חומרים
	ממ"מ	grainer	Acapulco L GREY	MOCY	רצפת ע"פ הבטת המעצבים	אריזיני פרזל פורצלן FULL BODY 80/80 תקרה חלוקה ע"פ חלקן		FF09		
	רצפת צפה - חדר חומרים				חדר חומרים	רצפת צפה חדר חומרים בבטת אופטי K10		FF13		
	ארבון אריזיני שיטת	INTERFACE	Reade Street	INNOVATE	גלריה ארבון	אריזיני שיטת סביב שיטת באריה צפופה ותעשייתית מבני	https://shop.enilegroup.com/US/en-US/asset/files/ergon-screens/96566.html	FF15		
	רצפת בג טכני				בג טכני			FF17		
חומרים - פנים										
	חופי קיר במסגרת אנטי				חללים צפופים	לוחות עץ סלא		F01		
	חופי קיר קרוב גומלים מוצגות	אקריליק			חללים צפופים	חופי בטון אדריכלי קרוב דופן UHFC בתליה יצעה טעון לקוח. התחברת אריזיני לפי פיסה	https://www.aakstein.co.il/sgmnet/	F02		
	חופי קיר במסגרת לח סטרודי עבר תליה				גלריה ארבון			F03		
	קרמיקה				חדר חומרים	אריזיני 20/20		F04		
	חדרים טובנים	ERAGON	Pigmento-Cardboard Perla	MOCY	שיטתים	אריזיני פרזלן 120/278 ס"מ	https://www.enilegroup.com/collectors/files/ergon-pigmento/	F05		
	מטבחונים	UNDEFASA	MEDITERRANEA BIANCO R	MOCY	מטבחונים	אריזיני קרמיקה 31.5X100 גון לבנות אדריכל	https://www.enilegroup.com/collectors/files/ergon-pigmento/	F05.1		
	חופי קיר במסגרת	SCHAFER	SV30-ALTUS	שיטון	שיטתים			F06		
	חופי אופטי לקרית אודיטוריום	TOPAKUSTIK	MICRO	אודיטוריום	אודיטוריום	לוחות אופטיים מורפים בכסא לוחות מתקדמת לספקת קיר בגובה הנישאת לוחות פנים.	https://topakustik.ch/en/produkt/topakustik/	F07		
	חופי אופטי לקרית אודיטוריום	TOPAKUSTIK	MICRO	אודיטוריום	אודיטוריום	לוחות אופטיים מורפים בכסא לוחות מתקדמת לספקת קיר בגובה הנישאת לוחות פנים. יישום על גבי שיבת צמר סלעים.	https://topakustik.ch/en/produkt/topakustik/	F07.1		
	חופי אופטי במסגרת	ECHOSHAPÉ			מסגרתים	אריזיני חומרים		F08		
	חופי אופטי במסגרת/עמדת/סדאת	ECHOSHAPÉ			מסגרתים	יהודה ייבא ייצא סטרודי ובמות		F09		

נספח 6. רשימות מוקאפ



פחיקט: ביהס לאדריכלות - אוניברסיטת תל אביב
תאריך: 24.06.2024
גרסא: מהדורה 01 למכרז

* לא כולל זוגמאות חוזרים לאישור אדריכל

רשימת מוק-אפ					
קטגוריה	משא	חלל שלם לדוגמא	דוגמא לחלל ראשון בפרייקט	אלמנט בני מחוץ לפרייקט	סימון בתכנית תגמירים/תקרות/גיליון
חללים					
	מבואת כניסה ק.0: רצפה, תקרה, חיפוי עץ, חיפוי UHPC	מוקאפ שלם			מוקאפ בפרייקט אחר
	ספרייה/סדנאות				
	סטודיו ק.2: תקרה, חיפוי אקוסטי, מחיצה מתקפלת, אביזרי קצה (תאורה, מיזוג, בטיחות, ספרינקלרים)	סטודיו לדוגמא			בחלל יעודי, נמוך ככל שניתן
	משרדים ק.1	משרד לדוגמא			בחלל יעודי, נמוך ככל שניתן
	אודיטוריום ק.1: ריצוף, חיפוי קיר, אביזרי קצה	אודיטוריום לדוגמא			בחלל יעודי, נמוך ככל שניתן
	שירותים ק.1: תקרות, חיפוי קירות, טרספות, אביזרים סטריים	שירותים לדוגמא			בחלל יעודי, נמוך ככל שניתן
	מחיצה מזוגגת כולל דוגמא לדלת, מפגש מחיצה וקיר, מחיצה חולפת על קיר, הזנת חשמל	מוקאפ שלם			
	סדנא עץ ק.1: רצפה			V	
	סדנאות ק.1: רצפה, תקרה (מחזן אקוסטי, מערכות חשופות ואביזרי קצה)			V	
	מרפסות: רצפה, מעקה			V	
מדרגות					
	מדרגות ראשיות חיפוי חם ושלו, מעקה פח פלדה, מאחז יד, ספירת תחתית מדרגות			V	דוגמאות בסדנת יצרן המדרגות
	מדרגות ארבוין חיפוי חם ושלו, מעקה ניצבים, מאחז יד, ספירת תחתית מדרגות			V	דוגמאות בסדנת יצרן המדרגות
	מדרגות ארבוין טריבונה חיפוי חם ושלו, מעקה, מאחז יד			V	דוגמאות בסדנת יצרן המדרגות
	מדרגות מילט חיפוי חם ושלו, מעקה ניצבים, מאחז יד, ספירת תחתית מדרגות			V	דוגמאות בסדנת יצרן המדרגות
	מדרגות אודיטוריום חיפוי חם ושלו, מעקה, מאחז יד			V	דוגמאות בסדנת יצרן המדרגות
מעקה מרפסות וחצר אנגלית					
מעטפות					
	מערכת אלומיניום חוץ, CATWALK ורפפות, פתיחה ברפפות עבור חלון חילוף	מוקאפ שלם			
	מערכת מסתור גג ושת אקוספנדד			V	
	מערכת סבבה חצר אנגלית		V		
	חיבור פינת קיר מסך למחיצות פנים (גבס/מתקפלות/מתועשת)			V	
	חיבור פחפיל קיר מסך למחיצת פנים (גבס/מתקפלות/מתועשת)			V	
	חיבור דלת בין קיר מחופה (פנים) לבין קיר בטון חשוף (חוץ)			V	
	חיבור מעטפת למרזב עמוד עגול (פינה/שר/דלת)		V		
	חיבור פינה			V	
	חיבור פחפיל קיר מסך לעמוד פנים			V	
	חיבור פאנל זכוכית למחיצת פנים (קופסא צל)			V	
	חיבור תקרת חוץ לעמוד עגול		V		
בטון אדריכלי					
	עמוד			V	
	קיר			V	
	קורות			V	

נספח 7. הנחיות לארכיון

mcmanus paper conservation

25 haprachim street
rishpon 46915 israel
+972.52.4328042

mpc.post@gmail.com

מקננוס שימור נייר

רחוב הפרחים 25
רשפון 46915 ישראל
052.4328042
עוסק מורשה 28709160

6.12.2023

לכב'

איתי יעקובי

וקסמן גוברין

בי"ס לאדריכלות עזריאלי באונ' תל-אביב

בהמשך לפגישתנו בתאריך 20.11.23: תאורה נדרשת (לוקס וחשיפה ל UV) לכל חלל בארכיון על פני התכנית.

שלום רב

להלן סיכום דרישות התאורה בחללים השונים בהיבט של שימור הפריטים:

על פריטי נייר להיות חשופים לUV במידה שאינה עולה על 75 microwats/lumen, ולעוצמת אור נשלטת בין 50 ל 150 לוקס.

מחסן (כספת) –

באחסון אין סיבה שהפריטים יהיו חשופים לאור. כאשר נדרש להדליק אור יש להגביל את פרק הזמן למינימום.

תאורה טבעית: אין תאורה טבעית כי אין קיר חיצוני ואין חלונות.**תאורה מלאכותית:** חשוב שיהיה מספיק אור לעובדים במקום וחשוב להקפיד שהתאורה כבויה כאשר לא נמצאים בחלל. עדיף

תאורה ללא קרינת UV.

אזורי עבודה –

באופן כללי יש לשאוף שלא להשאיר פריטים חשופים לאור (ולאבק) אם לא עובדים עליהם

תאורה טבעית: יש להתקין מסנני UV על החלונות המכניסים תאורה טבעית לחלל**תאורה מלאכותית:** יש להשתמש בסוג תאורה שאינה כוללת קרינת UV, או להתקין מסנני UV על גפי התאורה. כל עוד

נמנעים מהשארת חומרים חשופים לאור מעבר לזמן ההכרחי לצורך עיון, אין סיבה להגביל את עוצמת האור, הדחשה לצורך

עבודה ומחקר.

אזורי תצוגה –

יש לזכור שחשיפה לאור היא נזק מצטבר ולכן פרק הזמן הוא גורם משפיע גם כאשר משתמשים בעוצמות אור נמוכות.

תאורה טבעית: לפי התכנית שהוצגה בפגישה, אין כניסה של אור טבעי לחלל התצוגה. אם חל שינוי בתכנית, יש להתקין מסנני UV על החלונות המכניסים תאורה טבעית לחלל. למשל, אם דלת הכניסה מאזור הכניסה היא זכוכית, עליה להיות מצופה במסנן UV.

תאורה מלאכותית: יש להשתמש בתאורה שאינה כוללת קרינת UV, או להתקין מסנני UV על גופי התאורה. יש לאפשר שליטה בעוצמת התאורה עלפי דרישות שונות של החומרים המוצגים. עוצמת התאורה תיקבע עלפי המוצגים, ותהיה בין 50 ל 250 לוקס. כדי לעמוד בדרישות של המשאלים והצרכים של הפריטים המוצגים, יש לאפשר מנעד אפשרויות של תאורה בתוך החלל.

את מסנני UV יש לדאוג להחליף לפי הצורך (על-פי הוראות היצרן או עלפי בדיקות קרינת UV)

בברכה

נעה כהנר מקמנוס

mcmanus paper conservation

25 haprachim street
rishpon 46915 israel
+972.52.4328042



mpc.post@gmail.com

מקמנוס שימור נייר

רחוב הפרחים 25
רשפון 46915 ישראל
052.4328042
עוסק מורשה 28709160

12.12.2022

שלום רב,

להלן דרישות השימור לחלל האחסון והתצוגה בארכיון עזראלי באונ' ת"א.
אשמח לקיים פגישות ספציפיות עם אנשי הביצוע למערכות השונות כדי להבהיר ולהגדיר את ההנחיות.

קומה עליונה	קומה תחתונה	
אחסון, קבלה ורישום, טיפול עיון ומחקר. הכנה לתצוגה.	תצוגה מתחלפת לפרטים מהארכיון ובהשאלה	ייעוד
אוספים רבים נמצאים בתהליך של הרס עצמי כימי (מתקף חומר הגלם בו נוצח), אך שמפוטורה נמוכה ולחות יחסית (RH) נמוכה יכולים להאט את התהליך הזה באופן משמעותי. אמנם שינויים מסוימים בטמפרטורה וב-RH מקובלים, אך יש להשתדל לשמור על רמות קבועות ותנודות מוגבלות. ¹ טמפ' גבוהה מאיצה תהליכים כימיים, ולחות יחסית מעל 65% היא גורם ישיר להתפרצות עובש.		תנאי אקלים (לחות וטמפ')
מערכות מיזוג עצמאיות לחלל התצוגה ולחלל הארכיון לחות יחסית בין 40-60% בתנודות יומיות ועונתיות של $\pm 5\%$ טמפרטורה 21°C בתנודות יומיות של $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ותנודות עונתיות $\pm 5^{\circ}\text{C}$ ² בקרת לחות וטמפרטורה באמצעות אגרי נתונים עצמאיים, מסילים (יש דגמים מומלצים)		
חשיפה לאור טבעי ומלאכותי כאחד עלולה לגרום להידרדרות פוטוכימית של נייר ושל מדיה על נייר. בתהליך התדרדרות זה הנייר מתחמץ – נחלש, מאבד את הגמישות ומשנה את צבעו. כמו כן עלולה להתרחש דהיייה של צבעים. רכיב ה-UV באור מזיק באופן מיוחד ולכן באזורים בהם פריטי נייר חשופים לאור יש להקפיד שלא יעלה על 75 מיקר וואט/לומן		אור (טבעי ומלאכותי)

¹ בשלב התכנון של מבנה ייעודי יש להימנע מצירת תאים לטמפרטורה לא נכונה. "שליטה תרמית פסיבית" מסתכמת ביצירת קירות מבודדים היטב, בעלי מסה תרמית גבוהה, כך שתנודות הטמפרטורה החיצונית ממוזערות.
יש להימנע מבחירה והתקנה של מערכות לא אמינות ושלא ניתן לתחזק ולתקן אותן בקלות. הרבה יותר חשוב להימנע ממצבים קיצוניים עקב תקלה במערכת לאורך השנים, מאשר להימנע מתנודות קטנות קבועות בשגרה.
² עלם השימור עושה בחינה מחדש של הנחיות "הטווח המותר" של לחות יחסית ובעיקר של טמפרטורה. אולם בהשאלה של פריטים ממוסדות עדיין יש נטייה לדרוש את התנאים המחמירים המצוינים כאן.



<p><u>תאורה טבעית בחלל תצוגה</u> מינימום – אפשר לחסום בקיר פנימי. אפשר להתקין וילון או פילטר סינון UV על הזיגוג (פילטר) <u>תאורה מלאכותית בחלל תצוגה</u> אפשרות לשליטה מרבית בעוצמות תאורה על מנת לאפשר תאורה מוגבלת בתערובות – עוצמות אור יקבעו לפי סוג הפריטים, בין 50 ל 150 LUX תאורת ללא UV (LED)</p>	<p><u>תאורה טבעית</u> בחדר האחסון - אין לאפשר תאורה טבעית בחללי העבודה - סינון UV בפילטר על הזיגוג. יש להגביל קרינת אור אך מרבית הזמן החומרים מוגנים כי נמצאים באחסון. <u>תאורה מלאכותית</u> תאורה ללא קרינת UV, או התקנת סינון של קרינת UV מגופי התאורה</p>	<p>הנזק מתאורה משמעותי בייחוד בתצוגה</p>
<p>יש למזער כניסה של מזהמים הנובעים מפחי מכונות וכד' יש לוודא שהמבנה ו/או החדרים אטומים ולסנן אוויר חיצוני הנכנס לבניין (בעזרת מערכת מיזוג האוויר). כיבוי אוטומטי של HVAC במקרה של שריפה.</p>		<p>זיהום אוויר</p>
<p>מבואה הכרחית הגבלת מס' כניסות לחלל. לפי התכנית נראה שיש פתח כניסה גם בקיר הדרומי לחלל התצוגה? האם הכניסה היא מחלל סגור או פתוח? האם יש בחלל כניסת אוויר ישירה מבחוץ (חלון)?</p>	<p>חדר האוסף אטום וסגור באופן קבוע באזורי העיון יש להגביל כניסת אוויר מבחוץ (להגביל פתיחת חלונות במשרדים).</p>	
<p>הרעיון הבסיסי של מוכנות לאסון הוא -למזער סיכונים עד כמה שניתן - למקסם את יעילות התגובה במקרה של אסון. מכיוון שמדובר בבניין חדש הנבנה, והארכיון הוא מרכיב אחד בו, המיגון ואמצעי ההתמודדות עם ארועי חירום יהיו בחלקם קשורים למבנה ולמערכות של המבנה. יש לעבוד בתאום ובתכנון. יש לעשות הערכת סיכונים הספציפית לתכנית (זיהוי המקורות לאסון פוטנציאלי) מים שריפה ורעידות אדמה הם ארועי החירום המרכזיים. סיכונים נוספים כוללים מלחמה, ונדליזם ואף פנדמיה</p>		<p>סכנות/אירועי חירום</p>
<p><u>מניעה</u>: 1. אחנות ומדפים מוגבהים מרצפה. 2. תכנון מושכל של צנרת (לא על קיר משותף עם חלל האחסון). שמירת גישה לצנרת. 3. אטום טוב של פתחים/חלונות/דלתות/רצפה/תקרה. 4. אטום אחרות תצוגה <u>התראה</u>: חיישי מים <u>מוכנות לאירוע ותגובה</u>: לא רלוונטי לשלב תכנון החלל</p>		<p>מים (הצפה/נזילה/חדירה של מים מבחוץ)</p>



<p>שריפה</p> <p><u>מניעה</u>: 1. הקפדה על מערכות חשמל תקינות. 2. הימנעות מגרמי סיכון נוספים כגון חומרים דליקים במבנה/ריהוט</p> <p><u>התראה</u>: גלאי עשן (וחום) והתראה כנדרש</p> <p><u>מוכנות לאירוע ותגובה</u>: מערכת כיבוי במים בשיטת PREACTION או בכיבוי mist. יש לשלב יעוץ של ספק מומחה למערכות כיבוי.</p>	
<p>רעידת אדמה</p> <p>יש להיערך להג על תכולת הארכיון בהתאם לרמת הסיכון האזורית</p>	
<p>ריהוט וציוד :</p>	
<p>יטרינות ומתקני תצוגה.</p>	<p>חומרים בארכיון</p> <p>מדפים/קומפקטוס:</p> <ul style="list-style-type: none"> - לברר התאמה מבנית להתקנת קומפקטוס בקומה עליונה - מתכת צבועה בתנור - לתכנן מיזות למדפים לפי כמות החומר - פתרון לתכניות מגולגלות? – יש דוגמאות לפתרונות אחסון שונים מגי חת שרטוט – מתכת צבועה בתנור פתרון אחסון לחומרי ארכיון תלת-מי מדיים כגון מודלים שולחנות ומשטחי עבודה בגודל מתאים לעבודה עם חומר הארכיון עגלה <p>שרטוטים על נייר ופלטטיק</p> <p>מסמכים ותצלומים</p> <p>ספרים וחבורות</p> <p>מודלים</p> <p>סרטים?</p> <p>מדיה אלקטרונית?</p>
	<p>התנהלות שגרה</p> <p>הקצאת חלל עבודה/חלל ביניים לחומרים חדשים לפני הכנסה מסודרת לארכיון (עם אופציה לפעולת חיטוי בעת הצורך)</p> <p>הקצאת חלל עבודה להכנת פריטים לתצוגה</p> <p>הקצאת חלל מחסן למסגרות/ארגזים וכד'</p>

בברכה,

נעה כהנר מקמנוס

נספח 8. נספח שילוט בטיחות ותפעול

נספח שילוט בטיחות ותפעול

מקבץ שלטי בטיחות ותפעול בשפה חזותית אחידה, כחלופה לשילוט הבטיחות הסטנדרטי

- תכליתו של מסמך זה היא להעביר את כוונת המתכנן (Design Intent Documents). אי לכך, אין להתייחס אליהם כאל הוראות ייצור ישירות או כתכניות לביצוע. היה והמזמין מעוניין בשילוט בטיחות ותפעול ברמת עיצוב גבוהה מזו של השילוט פולט האור הסטנדרטי הקיים בשוק, נספח זה יהוו אסמכתא לשם הדגמה בלבד של שילוט הבטיחות והתפעול ולא יהווה אסמכתא לביצוע.
- מלאכת מיפוי וניתוח התכניות לצורך איתור דרישות שלטי התפעול והבטיחות תהיה בתכולת העבודה של הקבלן הראשי ומתחתי, קבלן השילוט שישמש כקבלן משנה שלו.
- אחריות קבלן השילוט לספק שילוט בטיחות ותפעול על סמך תבנית גרפית (Template) אשר תסופק על ידי מתכנן השילוט, ובהתאם לדרישות התפעול והבטיחות של הפרויקט, לרבות טופס 4.
- אחריות קבלן השילוט ללמוד ולנתח את תכניות הבטיחות (גרמושקה) ולקבוע את התוכן: מלל וסמלים גרפיים עבור כל שלט ושלט בטיחות ותפעול בפרויקט.
- קבלן השילוט יזין את התוכן הנקבע לשילוט הבטיחות והתפעול, ויאשר אותו מול היועצים הרלוונטיים (חשמל, תקשורת, מיזוג אוויר וכד').
- קבלן השילוט יהיה אחראי על מיקום שילוט הבטיחות והתפעול ופיזורו בשטח על פי הדרישות, בכפוף לתוכניות הבטיחות (גרמושקה) ובתיאום עם הקבלן הראשי ניהול הפרויקט.

מוגש על ידי:

כשר תקשורת חזותית בע"מ
הכלניות 7, קריית טבעון
www.kasherdesign.com

כשר kasher

קב"מ: 1:5 | שלט אלקטרוני בעובי 3 מ"מ בצבע שחור עם מדבקה פולטת אור בחזית; על המדבקה מודפסת הגרפיקה בגוון פנטון ירוק C3436; התקנה על ידי פסי דבק דו-צדדי | **שילוט בחדר מדרגות** **A**



A1



A2



A3



A4



A5



A6



A21.1



A21.2



A21.3



A21.4

גובה: 32 ס"מ
רוחב: 20 ס"מ

8 מ"מ

**בבניין זה מותקנות
דלתות אש בכל קומותיו.
דלתות האש משמשות
להגנה בפני אש ומילוט
לחדר המדרגות.**

8 מ"מ

דלתות האש חייבות להיות סגורות תמיד,
למעט בזמן מעבר אנשים,
כדי למנוע חדירת עשן ואש לחלל המדרגות
במקרה של שריפה.

פגיעה ביכולת הסגירה העצמית של הדלתות
עלולה לגרום לאובדן חיי אדם ולגרימת נזקים
לרכוש במקרה של שריפה.

אסור לנעול את הדלתות ולהציב כל דבר
העלול להפריע לפתיחה ולסגירה של הדלתות
ולמעבר חופשי של אנשים
אל ובתוך חדר המדרגות.

B1

קב"מ:
1:5

שלט אלוקבונד בעובי 3 מ"מ בצבע שחור עם מדבקה פולטת אור בחזית; על המדבקה מודפסת הגרפיקה בגוון פנטון ירוק C3436; התקנה על ידי פטי דבק דו-צדדי

שילוט בחדר מדרגות



יש להשלים את מספר הקומה
ואת שם חדר המדרגות

גובה: 40 ס"מ
רוחב: 40 ס"מ










C1 שלט המינעד לקומות עליבות בלבד

גובה: 40 ס"מ
רוחב: 40 ס"מ

C2 שלט המינעד לקומות הפינו בלבד

גובה: 40 ס"מ
רוחב: 40 ס"מ

C3 שלט המינעד לקומת קרקע בלבד

קרי"מ: 1:5	שלט אלקטרוני בעובי 3 מ"מ בצבע שחור עם מדבקה פולטת אור בחזית; על המדבקה מודפס הרקע בגוון פנטון Process Black C או בגוון אדום פנטון 485c; התקנה על ידי פסי דבק דו-צדדי				שילוט ליציאה ומרחב מוגן 
<p>גובה: 15 ס"מ רוחב: 25 ס"מ גובה אות: 2.5 ס"מ</p> 	<p>גובה: 15 ס"מ רוחב: 25 ס"מ גובה אות: 2.5 ס"מ</p> 	<p>גובה: 15 ס"מ רוחב: 25 ס"מ גובה אות: 2.5 ס"מ</p> 	<p>גובה: 15 ס"מ רוחב: 25 ס"מ גובה אות: 2.5 ס"מ</p> 	<p>גובה: 15 ס"מ רוחב: 25 ס"מ גובה אות: 2.5 ס"מ</p> 	
D1	D2	D3	D4	D5	
<p>גובה: 15 ס"מ רוחב: 25 ס"מ גובה אות: 2.5 ס"מ</p> 	<p>גובה: 15 ס"מ רוחב: 25 ס"מ גובה אות: 2.5 ס"מ</p> 	<p>גובה: 15 ס"מ רוחב: 25 ס"מ גובה אות: 2.5 ס"מ</p> 	<p>גובה: 15 ס"מ רוחב: 25 ס"מ גובה אות: 2.5 ס"מ</p> 	<p>גובה: 15 ס"מ רוחב: 25 ס"מ גובה אות: 2.5 ס"מ</p> 	
D6	D7	D8	D9	D10	
<p>גובה: 15 ס"מ רוחב: 25 ס"מ גובה אות: 2.5 ס"מ</p> 	<p>גובה: 15 ס"מ רוחב: 25 ס"מ גובה אות: 2.5 ס"מ</p> 	<p>גובה: 15 ס"מ רוחב: 25 ס"מ גובה אות: 2.5 ס"מ</p> 	<p>גובה: 15 ס"מ רוחב: 25 ס"מ גובה אות: 2.5 ס"מ</p> 	<p>גובה: 15 ס"מ רוחב: 25 ס"מ גובה אות: 2.5 ס"מ</p> 	
D11	D12	D13	D14	D15	

קב"מ: 1:5 ; שלט אלקטרוני בעובי 3 מ"מ בצבע שחור עם מדבקה פולטת אור בחזית; על המדבקה מודפס רקע פנטון Process Black C ; צבע רקע כחול פנטון 2945c; התקנה על ידי פסי דבק דו-צדדי

שילוט מילוט ומרחב מוגן D

<p>גובה: 15 ס"מ רוחב: 25 ס"מ גובה אות: 2.5 ס"מ</p>  <p>D16</p>	<p>גובה: 15 ס"מ רוחב: 25 ס"מ גובה אות: 2.5 ס"מ</p>  <p>D17</p>	<p>גובה: 15 ס"מ רוחב: 25 ס"מ גובה אות: 2.5 ס"מ</p>  <p>D18</p>	<p>גובה: 15 ס"מ רוחב: 25 ס"מ גובה אות: 2.5 ס"מ</p>  <p>D19</p>	<p>גובה: 15 ס"מ רוחב: 25 ס"מ גובה אות: 2.5 ס"מ</p>  <p>D20</p>
<p>גובה: 15 ס"מ רוחב: 25 ס"מ גובה אות: 2.5 ס"מ</p>  <p>D21</p>	<p>גובה: 15 ס"מ רוחב: 25 ס"מ גובה אות: 2.5 ס"מ</p>  <p>D22</p>	<p>גובה: 15 ס"מ רוחב: 25 ס"מ גובה אות: 2.5 ס"מ</p>  <p>D23</p>	<p>גובה: 15 ס"מ רוחב: 25 ס"מ גובה אות: 2.5 ס"מ</p>  <p>D24</p>	<p>גובה: 15 ס"מ רוחב: 25 ס"מ גובה אות: 2.5 ס"מ</p>  <p>D25</p>
<p>גובה: 15 ס"מ רוחב: 25 ס"מ גובה אות: 2.5 ס"מ</p>  <p>D26</p>	<p>גובה: 15 ס"מ רוחב: 25 ס"מ גובה אות: 2.5 ס"מ</p>  <p>D27 יש להשלים מספר קומה</p>	<p>גובה: 15 ס"מ רוחב: 25 ס"מ גובה אות: 2 ס"מ גובה מספר: 7 ס"מ</p>  <p>D28 יש להשלים מספר קומה</p>	<p>גובה: 15 ס"מ רוחב: 25 ס"מ גובה אות: 2.5 ס"מ</p>  <p>D29</p>	<p>גובה: 15 ס"מ רוחב: 25 ס"מ גובה אות: 2 ס"מ</p>  <p>D30</p>

קרי"מ:
1:5

שלט אלקטרוני בענבי 3 מ"מ בצבע שחור עם מדבקה פולטת אור בחזית; על המדבקה מודפס רקע פנטון Process Black C ;
צבע רקע כחול פנטון 2945c; התקנה על ידי פסי דבק דו-צדדי

שילוט מילוט
ומרחב מוגן



גובה: 15 ס"מ
רוחב: 25 ס"מ
גובה אות: 2.5 ס"מ



D31

גובה: 15 ס"מ
רוחב: 25 ס"מ
גובה אות: 2.5 ס"מ



D32

גובה: 20 ס"מ
רוחב: 25 ס"מ
גובה אות: 2.5 ס"מ



D33

גובה: 20 ס"מ
רוחב: 25 ס"מ
גובה אות: 2.5 ס"מ



D34

גובה: 20 ס"מ
רוחב: 25 ס"מ
גובה אות: 2.5 ס"מ



D35

שילוט חשמל ותקשורת **E** שלט אלקטרוני בענבי 3 מ"מ בצבע שחור עם מדבקה פולטת אור בחזית; על המדבקה מודפס רקע פנטון Process Black C ; צבע רקע אדום פנטון 485c; התקנה על ידי פסי דבק דו-צדדי

קרי"מ:
1:5

גובה: 15 ס"מ
רוחב: 25 ס"מ
גובה אות: 2.2 ס"מ



E1

גובה: 15 ס"מ
רוחב: 25 ס"מ
גובה אות: 2.2 ס"מ



E2

גובה: 15 ס"מ
רוחב: 25 ס"מ
גובה אות: 2.2 ס"מ



E3

גובה: 15 ס"מ
רוחב: 25 ס"מ
גובה אות: 2.2 ס"מ



E4

גובה: 15 ס"מ
רוחב: 25 ס"מ
גובה אות: 2.2 ס"מ



E5

גובה: 15 ס"מ
רוחב: 25 ס"מ
גובה אות: 2.2 ס"מ



E6

גובה: 15 ס"מ
רוחב: 25 ס"מ
גובה אות: 2.2 ס"מ



E7

גובה: 15 ס"מ
רוחב: 25 ס"מ
גובה אות: 2.2 ס"מ



E8

גובה: 15 ס"מ
רוחב: 25 ס"מ
גובה אות: 2.2 ס"מ



E9

גובה: 15 ס"מ
רוחב: 25 ס"מ
גובה אות: 2.2 ס"מ



E10

גובה: 15 ס"מ
רוחב: 25 ס"מ
גובה אות: 2.2 ס"מ



E11

גובה: 15 ס"מ
רוחב: 25 ס"מ
גובה אות: 2.2 ס"מ



E12

גובה: 15 ס"מ
רוחב: 25 ס"מ
גובה אות: 2.2 ס"מ



E13

גובה: 15 ס"מ
רוחב: 25 ס"מ
גובה אות: 2.2 ס"מ



E14

גובה: 15 ס"מ
רוחב: 25 ס"מ
גובה אות: 2.2 ס"מ



E15

קב"מ: 1:5 | **שילוט חשמל ותקשורת** E | שלט אלקטרוני בעובי 3 מ"מ בצבע שחור עם מדבקה פולטת אור בחזית; על המדבקה מודפס רקע פנטון Process Black C; צבע רקע אדום פנטון 485c; התקנה על ידי פסי דבק דו-צדדי

גובה: 15 ס"מ
רוחב: 26 ס"מ
גובה אות: 2.2 ס"מ

**ארון
תקשורת
ראשי**

E16

גובה: 15 ס"מ
רוחב: 26 ס"מ
גובה אות: 2.2 ס"מ

**ארון
מיזוג אוויר**

E17

גובה: 15 ס"מ
רוחב: 26 ס"מ
גובה אות: 2.2 ס"מ

**צנרת
מיזוג אוויר**

E18

גובה: 15 ס"מ
רוחב: 26 ס"מ
גובה אות: 2.2 ס"מ

**ארון
חשמל
משני** ⚡

E19

גובה: 15 ס"מ
רוחב: 26 ס"מ
גובה אות: 2.2 ס"מ

**לוח חשמל
קומתי
ראשי** ⚡

E20

גובה: 15 ס"מ
רוחב: 26 ס"מ
גובה אות: 2.2 ס"מ

**לוח חשמל
קומתי
משני** ⚡

E21

שילוט חשמל F

שלט אלקטרוני בענבי 3 מ"מ בצבע שחור עם מדבקה פולטת אור בחזית; על המדבקה מודפס רקע פנטון Process Black C; התקנה על ידי פסי דבק דו-צדדי

קרי"מ:
1:5


<p>גובה: 8 ס"מ רוחב: 10 ס"מ גובה אות: 0.8 ס"מ</p> <p style="background-color: black; color: white; padding: 2px;">לחצן תאורה</p> <p>F1</p>	<p>גובה: 8 ס"מ רוחב: 10 ס"מ גובה אות: 0.8 ס"מ</p> <p style="background-color: black; color: white; padding: 2px;">לחצן חירום</p> <p>F2</p>	<p>גובה: 8 ס"מ רוחב: 10 ס"מ גובה אות: 0.8 ס"מ</p> <p style="background-color: black; color: white; padding: 2px;">לחצן גנרטור חירום</p> <p>F3</p>	<p>גובה: 8 ס"מ רוחב: 10 ס"מ גובה אות: 0.8 ס"מ</p> <p style="background-color: black; color: white; padding: 2px;">מפסק חירום</p> <p>F4</p>	<p>גובה: 8 ס"מ רוחב: 10 ס"מ גובה אות: 0.8 ס"מ</p> <p style="background-color: black; color: white; padding: 2px;">לוח מפוחים</p> <p>F5</p>	<p>גובה: 8 ס"מ רוחב: 10 ס"מ גובה אות: 0.8 ס"מ</p> <p style="background-color: black; color: white; padding: 2px;">מפסק מפוחים</p> <p>F6</p>	<p>גובה: 8 ס"מ רוחב: 10 ס"מ גובה אות: 0.8 ס"מ</p> <p style="background-color: black; color: white; padding: 2px;">מפסק חשמל</p> <p>F7</p>	<p>גובה: 8 ס"מ רוחב: 10 ס"מ גובה אות: 0.8 ס"מ</p> <p style="background-color: black; color: white; padding: 2px;">מפסק זרם חשמל</p> <p>F8</p>	<p>גובה: 8 ס"מ רוחב: 10 ס"מ גובה אות: 0.8 ס"מ</p> <p style="background-color: black; color: white; padding: 2px;">מפסק זרם חשמל ראשי</p> <p>F9</p>
--	--	---	--	--	---	---	---	--


<p>גובה: 8 ס"מ רוחב: 10 ס"מ גובה אות: 0.8 ס"מ</p> <p style="background-color: black; color: white; padding: 2px;">מפסק זרם חשמל משני</p> <p>F10</p>	<p>גובה: 8 ס"מ רוחב: 10 ס"מ גובה אות: 0.8 ס"מ</p> <p style="background-color: black; color: white; padding: 2px;">מפסק זרם חשמל קומתי</p> <p>F11</p>	<p>גובה: 8 ס"מ רוחב: 10 ס"מ גובה אות: 0.8 ס"מ</p> <p style="background-color: black; color: white; padding: 2px;">מפסק זרם ראשי קומתי</p> <p>F12</p>	<p>גובה: 8 ס"מ רוחב: 10 ס"מ גובה אות: 0.8 ס"מ</p> <p style="background-color: black; color: white; padding: 2px;">ניתוק חשמל קומתי</p> <p>F13</p>	<p>גובה: 8 ס"מ רוחב: 10 ס"מ גובה אות: 0.8 ס"מ</p> <p style="background-color: black; color: white; padding: 2px;">ניתוק UPS קומתי</p> <p>F14</p>
---	--	--	---	--

גובה: 20 ס"מ
רוחב: 20 ס"מ
גובה אות: 2 ס"מ

ארון לחצני
ניתוק
חשמל
קומתי

F15

קרי"מ: 1:5	שלט אלוקבונד בעובי 3 מ"מ בצבע שחור עם מדבקה פולטת אור בחזית; על המדבקה מודפס רקע פנטון Process Black C ; צבע רקע אדום פנטון 485c; התקנה על ידי פסי דבק דו-צדדי						שילוט מים וגז 													
גובה: 12 ס"מ רוחב: 20 ס"מ גובה אות: 1.5 ס"מ	ברז הסנקה להידרנטים	G1	גובה: 12 ס"מ רוחב: 20 ס"מ גובה אות: 1.5 ס"מ	ברז הסנקה לכיבוי אש	G2	גובה: 12 ס"מ רוחב: 20 ס"מ גובה אות: 1.5 ס"מ	ברז הסנקה לספרינקלרים	G3	גובה: 12 ס"מ רוחב: 20 ס"מ גובה אות: 1.5 ס"מ	ברז ספרינקלרים ראשי	G4	גובה: 12 ס"מ רוחב: 20 ס"מ גובה אות: 1.5 ס"מ	מחבר הסנקה לעמדות כיבוי אש	G5	גובה: 12 ס"מ רוחב: 20 ס"מ גובה אות: 1.5 ס"מ	ברז ניקה קומתי	G6	גובה: 12 ס"מ רוחב: 20 ס"מ גובה אות: 1.5 ס"מ	מגוף שליטה קומתי	G7
גובה: 12 ס"מ רוחב: 20 ס"מ גובה אות: 1.5 ס"מ	מגוף ספרינקלרים ראשי	G8	גובה: 12 ס"מ רוחב: 20 ס"מ גובה אות: 1.5 ס"מ	ברז פריאקשן	G9	גובה: 12 ס"מ רוחב: 20 ס"מ גובה אות: 1.5 ס"מ	גז ראשי 	G10	גובה: 12 ס"מ רוחב: 20 ס"מ גובה אות: 1.5 ס"מ	גז אסור לעשן 	G11	גובה: 12 ס"מ רוחב: 20 ס"מ גובה אות: 1.5 ס"מ	ברז גז 	G12	גובה: 12 ס"מ רוחב: 20 ס"מ גובה אות: 1.5 ס"מ	ברז גז ראשי 	G13	גובה: 12 ס"מ רוחב: 20 ס"מ גובה אות: 1.5 ס"מ	ארון צנרת גז 	G14
גובה: 12 ס"מ רוחב: 20 ס"מ גובה אות: 1.5 ס"מ	ארון מוני גז 	G15	גובה: 12 ס"מ רוחב: 20 ס"מ גובה אות: 1.5 ס"מ	גז מפסק ראשי 	G16	גובה: 12 ס"מ רוחב: 20 ס"מ גובה אות: 1.5 ס"מ	אספקת מים קומתית	G17	גובה: 12 ס"מ רוחב: 20 ס"מ גובה אות: 1.5 ס"מ	אספקת מים ראשית	G18	גובה: 12 ס"מ רוחב: 20 ס"מ גובה אות: 1.5 ס"מ	ארון אינסטלציה	G19	גובה: 12 ס"מ רוחב: 20 ס"מ גובה אות: 1.5 ס"מ	ארון דוודים	G20	גובה: 12 ס"מ רוחב: 20 ס"מ גובה אות: 1.5 ס"מ	ארון מים מוני מים	G21

קרי"מ: 1:5	שלט אלקובנד בעובי 3 מ"מ בצבע שחור עם מדבקה פולטת אור בחזית; על המדבקה מודפס רקע פנטון Process Black C ; צבע רקע אדום פנטון 485c; התקנה על ידי פסי דבק דו-צדדי						שילוט מים וגז 													
גובה: 12 ס"מ רוחב: 20 ס"מ גובה אות: 1.5 ס"מ	מונה מים	G22	גובה: 12 ס"מ רוחב: 20 ס"מ גובה אות: 1.5 ס"מ	מונה מים ראשי	G23	גובה: 12 ס"מ רוחב: 20 ס"מ גובה אות: 1.5 ס"מ	ברז מים	G24	גובה: 12 ס"מ רוחב: 20 ס"מ גובה אות: 1.5 ס"מ	מאגר מים	G25	גובה: 12 ס"מ רוחב: 20 ס"מ גובה אות: 1.5 ס"מ	ארון צנרת מים	G26	גובה: 12 ס"מ רוחב: 20 ס"מ גובה אות: 1.5 ס"מ	ברז ספרינקלרים ראשי פעיל	G27	גובה: 12 ס"מ רוחב: 20 ס"מ גובה אות: 1.5 ס"מ	ברז ספרינקלרים ראשי לא פעיל	G28
גובה: 12 ס"מ רוחב: 20 ס"מ גובה אות: 1.5 ס"מ	מגוף שליטה קומתי פעיל	G29	גובה: 12 ס"מ רוחב: 20 ס"מ גובה אות: 1.5 ס"מ	מגוף שליטה קומתי לא פעיל	G30	גובה: 12 ס"מ רוחב: 20 ס"מ גובה אות: 1.5 ס"מ	חדר RO	G31												

שילוט אש 

שלט אלקובנד בעובי 3 מ"מ בצבע שחור עם מדבקה פולטת אור בחזית; על המדבקה מודפסת הגרפיקה בגוון פנטון ירוק c3436; התקנה על ידי פטי דבק דו-צדדי

קרי"מ:
1:5

גובה: 16 ס"מ
רוחב: 30 ס"מ
גובה אות: 3 ס"מ

דלת אש
החזק סגורה

H1

גובה: 16 ס"מ
רוחב: 30 ס"מ
גובה אות: 1.5 ס"מ - 1 ס"מ

דלת אש פתוחה
נסגרת בזמן שריפה באופן אוטומטי
אין להציב כל דבר העלול להפריע
לסגירת הדלת ומעבר חופשי

H2

גובה: 16 ס"מ
רוחב: 30 ס"מ
גובה אות: 3 ס"מ - 1.8 ס"מ

דלת אש
נסגרת בזמן שריפה

H3

גובה: 18 ס"מ
רוחב: 30 ס"מ
גובה אות: 1.8 ס"מ - 1.2 ס"מ

דלת אש
נסגרת בזמן התראה
לא לחסום מעבר

H4



קרי"מ:
1:5

שלט אלקבונד בעובי 3 מ"מ בצבע שחור עם מדבקה פולטת אור בחזית; על המדבקה מודפס רקע פנטון Process Black C או צבע רקע אדום פנטון 485c; התקנה על ידי פסי דבק דו-צדדי

גובה: 15 ס"מ
רוחב: 20 ס"מ
גובה אות: 1.5 ס"מ



11

גובה: 15 ס"מ
רוחב: 20 ס"מ
גובה אות: 1.5 ס"מ



12

גובה: 15 ס"מ
רוחב: 20 ס"מ
גובה אות: 1.5 ס"מ



13

קרי"מ:
1:5

שלט אלקובנד בעובי 3 מ"מ בצבע שחור עם מדבקה פולטת אור בחזית; על המדבקה מודפס רקע פנטון אדום פנטון 486c; התקנה על ידי פסי דבק דו-צדדי

שילוט אש



גובה: 15 ס"מ
רוחב: 10 ס"מ
גובה אות: 1.5 ס"מ



J1

גובה: 15 ס"מ
רוחב: 10 ס"מ
גובה אות: 1.5 ס"מ



J2

גובה: 15 ס"מ
רוחב: 10 ס"מ
גובה אות: 1.5 ס"מ



J3

גובה: 15 ס"מ
רוחב: 10 ס"מ
גובה אות: 2.5 ס"מ



J4

















גובה: 15 ס"מ
רוחב: 10 ס"מ
גובה אות: 2.5 ס"מ




J5

קרימ: 1:5	שלט אלקובנד בעובי 3 מ"מ בצבע שחור עם מדבקה פולטת אור בחזית; על המדבקה מודפס רקע פנטון Process Black C; התקנה על ידי פסי דבק דו-צדדי	שילוט לצד מפסק 
--------------	---	--

גובה: 5 ס"מ רוחב: 10 ס"מ גובה אות: 1 ס"מ ברז נידוק מתזים K1	גובה: 5 ס"מ רוחב: 10 ס"מ גובה אות: 1 ס"מ שחרור עשן תריס K2	גובה: 5 ס"מ רוחב: 10 ס"מ גובה אות: 1 ס"מ טלפון כבאים K3	גובה: 5 ס"מ רוחב: 10 ס"מ גובה אות: 1 ס"מ שקט לכאילו שקט כבאים K4	גובה: 5 ס"מ רוחב: 10 ס"מ גובה אות: 1 ס"מ כבאים מנל K5	גובה: 5 ס"מ רוחב: 10 ס"מ גובה אות: 1 ס"מ מפסק כבאים K6	גובה: 5 ס"מ רוחב: 10 ס"מ גובה אות: 1 ס"מ עמדת כריזה K7	גובה: 5 ס"מ רוחב: 10 ס"מ גובה אות: 1 ס"מ לחצן אזעקת אש K8	גובה: 5 ס"מ רוחב: 10 ס"מ גובה אות: 1 ס"מ רכות גילוי אש K9	גובה: 5 ס"מ רוחב: 10 ס"מ גובה אות: 1 ס"מ ציד חירום K10	גובה: 5 ס"מ רוחב: 10 ס"מ גובה אות: 1 ס"מ לחצן מפוח עשן K11
גובה: 5 ס"מ רוחב: 10 ס"מ גובה אות: 1 ס"מ פיר שחרור עשן K12	גובה: 5 ס"מ רוחב: 10 ס"מ גובה אות: 1 ס"מ מפסק זרם לחצן ראשי K13	גובה: 5 ס"מ רוחב: 10 ס"מ גובה אות: 1 ס"מ מפסק U.P.S K14	גובה: 5 ס"מ רוחב: 10 ס"מ גובה אות: 1 ס"מ הדממת גרנטור חירום K15	גובה: 5 ס"מ רוחב: 10 ס"מ גובה אות: 1 ס"מ אינטרקום כבאים K16	גובה: 5 ס"מ רוחב: 10 ס"מ גובה אות: 1 ס"מ טלפון K17	גובה: 5 ס"מ רוחב: 10 ס"מ גובה אות: 1 ס"מ 220V K18	גובה: 5 ס"מ רוחב: 10 ס"מ גובה אות: 1 ס"מ T.V K19	גובה: 5 ס"מ רוחב: 10 ס"מ גובה אות: 1 ס"מ מעלית אלונקה K20		

קרי"מ: 1:5	שלט אלקטרוני בענבי 3 מ"מ בצבע שחור עם מדבקה פולטת אור בחזית; על המדבקה מודפס רקע פנטון Process Black C; התקנה על ידי פסי דבק דו-צדדי					שילוט חדרים טכניים 
<p>גובה: 15 ס"מ רוחב: 26 ס"מ גובה אות: 2.2 ס"מ</p>  <p>L1</p>	<p>גובה: 15 ס"מ רוחב: 26 ס"מ גובה אות: 2.2 ס"מ</p>  <p>L2</p>	<p>גובה: 15 ס"מ רוחב: 26 ס"מ גובה אות: 2.2 ס"מ</p>  <p>L3</p>	<p>גובה: 15 ס"מ רוחב: 26 ס"מ גובה אות: 2.2 ס"מ</p>  <p>L4</p>	<p>גובה: 15 ס"מ רוחב: 26 ס"מ גובה אות: 2.2 ס"מ</p>  <p>L5</p>		
<p>גובה: 15 ס"מ רוחב: 26 ס"מ גובה אות: 2.2 ס"מ</p>  <p>L6</p>	<p>גובה: 15 ס"מ רוחב: 26 ס"מ גובה אות: 2.2 ס"מ</p>  <p>L7</p>	<p>גובה: 15 ס"מ רוחב: 26 ס"מ גובה אות: 2.2 ס"מ</p>  <p>L8</p>	<p>גובה: 15 ס"מ רוחב: 26 ס"מ גובה אות: 2.2 ס"מ</p>  <p>L9</p>	<p>גובה: 15 ס"מ רוחב: 26 ס"מ גובה אות: 2.2 ס"מ</p>  <p>L10</p>		
<p>גובה: 15 ס"מ רוחב: 26 ס"מ גובה אות: 2.2 ס"מ</p>  <p>L11</p>	<p>גובה: 15 ס"מ רוחב: 26 ס"מ גובה אות: 2.2 ס"מ</p>  <p>L12</p>	<p>גובה: 15 ס"מ רוחב: 26 ס"מ גובה אות: 2.2 ס"מ</p>  <p>L13</p>	<p>גובה: 15 ס"מ רוחב: 26 ס"מ גובה אות: 2.2 ס"מ</p>  <p>L14</p>	<p>גובה: 15 ס"מ רוחב: 26 ס"מ גובה אות: 2.2 ס"מ</p>  <p>L15</p>		

קרי"מ: 1:5	שלט אלקובנד בענבי 3 מ"מ בצבע שחור עם מדבקה פולטת אור בחזית; על המדבקה מודפס רקע פנטון Process Black C; התקנה על ידי פסי דבק דו-צדדי				שילוט חדרים טכניים 				
<p>גובה: 15 ס"מ רוחב: 25 ס"מ גובה אות: 2.2 ס"מ</p> <p>חדר מיתוג חברת חשמל</p> <p>L16</p>	<p>גובה: 15 ס"מ רוחב: 25 ס"מ גובה אות: 2.2 ס"מ</p> <p>חדר מדרגות</p> <p>L17</p>	<p>גובה: 15 ס"מ רוחב: 25 ס"מ גובה אות: 2.2 ס"מ</p> <p>חדר דוודים</p> <p>L18</p>	<p>גובה: 15 ס"מ רוחב: 25 ס"מ גובה אות: 2.2 ס"מ</p> <p>חדר תקשורת</p> <p>L19</p>	<p>גובה: 15 ס"מ רוחב: 25 ס"מ גובה אות: 2.2 ס"מ</p> <p>חדר מכוחים</p> <p>L20</p>	<p>גובה: 15 ס"מ רוחב: 25 ס"מ גובה אות: 2.2 ס"מ</p> <p>חדר גנרטור ראשי</p> <p>L21</p>	<p>גובה: 15 ס"מ רוחב: 25 ס"מ גובה אות: 2.2 ס"מ</p> <p>חדר גנרטור</p> <p>L22</p>	<p>גובה: 15 ס"מ רוחב: 25 ס"מ גובה אות: 2.2 ס"מ</p> <p>חדר מיחזור</p> <p>L23</p>	<p>גובה: 15 ס"מ רוחב: 25 ס"מ גובה אות: 2.2 ס"מ</p> <p>חדר שנאים</p> <p>L24</p>	<p>גובה: 15 ס"מ רוחב: 25 ס"מ גובה אות: 2.2 ס"מ</p> <p>חומרים מסוכנים</p> <p>L25</p>
<p>גובה: 15 ס"מ רוחב: 25 ס"מ גובה אות: 2.2 ס"מ</p> <p>חדר מכונות מעלית</p> <p>L26</p>	<p>גובה: 15 ס"מ רוחב: 25 ס"מ גובה אות: 2.2 ס"מ</p> <p>חדר U.P.S</p> <p>L27</p>	<p>גובה: 15 ס"מ רוחב: 25 ס"מ גובה אות: 2.2 ס"מ</p> <p>חדר שרתים</p> <p>L28</p>	<p>גובה: 15 ס"מ רוחב: 25 ס"מ גובה אות: 2.2 ס"מ</p> <p>מחסן XXX</p> <p>L29</p>						

קרי"מ:
1:1

שלט אלקובנד בעובי 3 מ"מ בצבע שחור עם מדבקה פולטת אור בחזית; על המדבקה מודפס רקע פנטון Process Black C; צבע אדום פנטון אדום פנטון 485c; התקנה על ידי פסי דבק דו-צדדי

שלט בשעת שריפה



גובה: 18 ס"מ
רוחב: 10 ס"מ
גובה אות: 0.7 ס"מ
גובה סיפוח: 1.5 ס"מ



M1

גובה: 16 ס"מ
רוחב: 10 ס"מ
גובה אות: 0.7 ס"מ
גובה סיפוח: 1.5 ס"מ

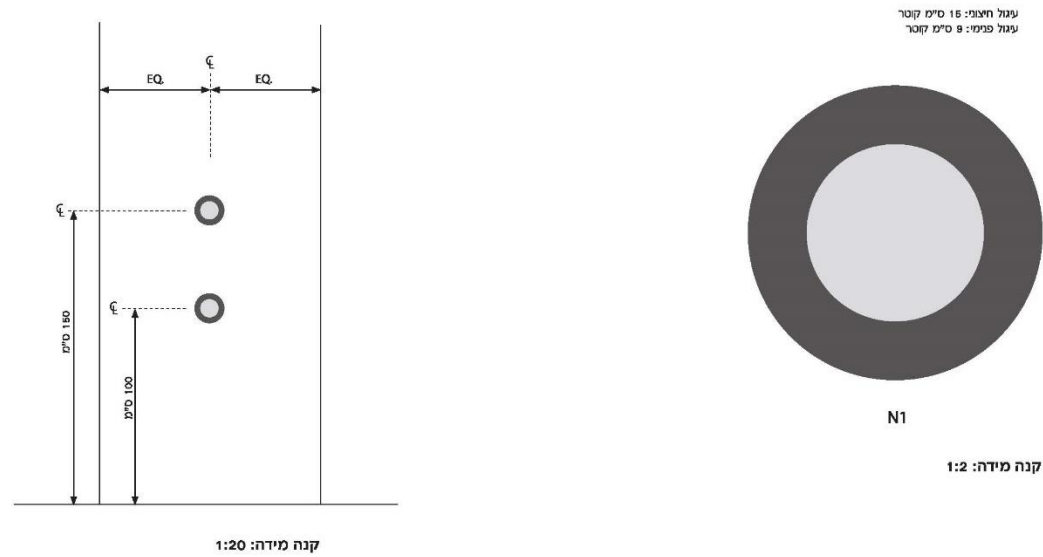


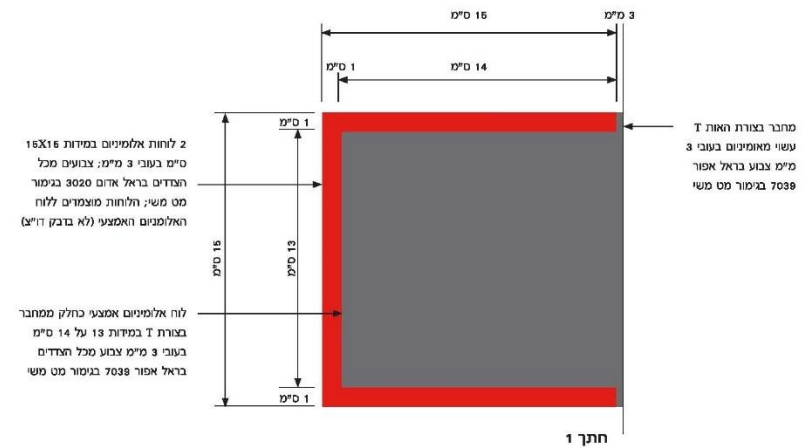
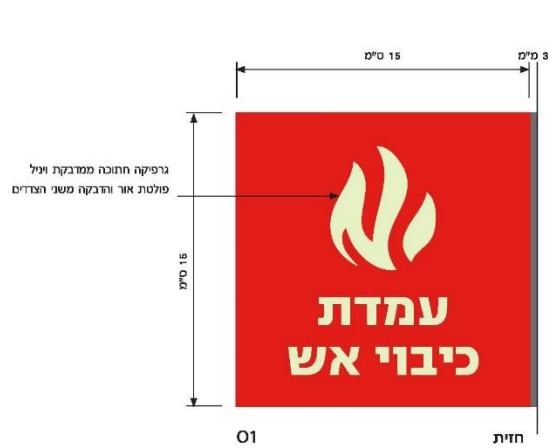
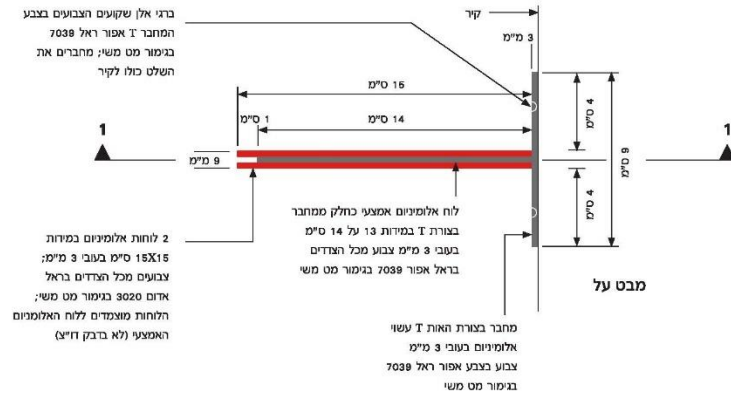
M2

קב"מ:
מצוין בדף

חיתוך צורני ממדבקת ויניל חברת אורקל בשני גווני אפור לפי הפירוט הבא:
עיגול חיצוני בצבע אפור כהה 631-073 מט; עיגול פנימי בצבע אפור בהיר מקטלוג אורקל 072-631 מט
מודבקת על גבי זכוכית

מדבקות מניעת
התקלות בזכוכית





קב"מ:
1:10

שלט אלוקובנד בעובי 3 מ"מ בצבע שחור עם מדבקה מחזירת אור לבנה בחזית; על המדבקה מודפסת גרפיקה בגוון אדום לפי הפנטון c485; התקנה על ידי פסי דבק דו-צדדי

שלט רחבת הצלה



גובה: 70 ס"מ
רוחב: 130 ס"מ
גובה אות: 9 ס"מ



P1

גובה: 70 ס"מ
רוחב: 130 ס"מ
גובה אות: 9 ס"מ



P2

גובה: 70 ס"מ
רוחב: 130 ס"מ
גובה אות: 9 ס"מ



P3

גובה: 70 ס"מ
רוחב: 130 ס"מ
גובה אות: 9 ס"מ



P4

קב"מ:
1:10

שלט אלקובונד בעובי 3 מ"מ בצבע שחור עם מדבקה מחזירת אור לבנה בחזית; על המדבקה מודפסת גרפיקה בגוון אדום לפי הפנטון c485; התקנה על ידי פסי דבק דו-צדדי

שלט רחבת הצלה



גובה: 70 ס"מ
רוחב: 130 ס"מ
גובה אות: 9 ס"מ



P5

גובה: 70 ס"מ
רוחב: 140 ס"מ
גובה אות: 9 ס"מ



P6

גובה: 70 ס"מ
רוחב: 140 ס"מ
גובה אות: 9 ס"מ



P7

גובה: 70 ס"מ
רוחב: 140 ס"מ
גובה אות: 9 ס"מ



P8

קרי"מ:
1:2

מדבקה לבנה עליה מודפסת בהדפסה דיגיטלית רקע פנטון c Black 7c או צבע אדום פנטון c 485c או צבע כחול פנטון c 2945c

מדבקות

גובה: 15 ס"מ
רוחב: 20 ס"מ
גובה אות: 1.5 ס"מ

Q1

גובה: 16 ס"מ
רוחב: 20 ס"מ
גובה אות: 1.5 ס"מ

Q2

גובה: 16 ס"מ
רוחב: 20 ס"מ
גובה אות: 1 ס"מ

Q3

גובה: 12 ס"מ
רוחב: 12 ס"מ

Q4

גובה: 12 ס"מ
רוחב: 12 ס"מ

Q5

גובה: 12 ס"מ
רוחב: 12 ס"מ

Q6

גובה: 8 ס"מ
רוחב: 8 ס"מ
גובה אות: 1 ס"מ

Q7

גובה: 5 ס"מ
רוחב: 8 ס"מ
גובה אות: 1 ס"מ

Q8

גובה: 5 ס"מ
רוחב: 20 ס"מ
גובה אות: 1 ס"מ

Q9

גובה: 30 ס"מ
רוחב: 60 ס"מ

סודיום היפוכלוריד	
2R	
1791	
יעוץ ומידע - מרכז המידע הארצי לחומרים מסוכנים: 08 - 9253321	

R1

גובה: 30 ס"מ
רוחב: 60 ס"מ












2YE	
1789	
יעוץ ומידע - מרכז המידע הארצי לחומרים מסוכנים: 08 - 9253321	

R2

גובה: 30 ס"מ
רוחב: 30 ס"מ

סולר	
SOLER	
3Y	קוד חירום
1202	מס' אום
	3
יעוץ ומידע - מרכז המידע הארצי לחומרים מסוכנים: 08 - 9253321	

R3

קב"מ: 1:5	שלטים מלוח אלומיניום בעובי 2 מ"מ עם מדבקה לבנה בחזית; על המדבקה מודפס רקע פנטון Black 7c + אדום 485c; הצדדים של השלט יהיו באותו הגוון של ההדפסה (לא אלומיניום טבעי); התקנה על ידי פסי דבק דו-צדדי						שלטים באזור בריכת שחייה							
<p>גובה: 25 ס"מ רוחב: 15 ס"מ גובה אות: 1.5 ס"מ רקע ראל 3020</p>  <p>סכנה רעל</p> <p>S1</p>	<p>גובה: 25 ס"מ רוחב: 15 ס"מ גובה אות: 1.5 ס"מ רקע ראל 3020</p>  <p>הכניסה אסורה</p> <p>S2</p>	<p>גובה: 25 ס"מ רוחב: 15 ס"מ גובה אות: 1.5 ס"מ רקע ראל 3020</p>  <p>סכנת החלקה</p> <p>S3</p>	<p>גובה: 25 ס"מ רוחב: 15 ס"מ גובה אות: 1.5 ס"מ רקע ראל 7043</p>  <p>הרחצה אסורה</p> <p>S4</p>	<p>גובה: 25 ס"מ רוחב: 15 ס"מ גובה אות: 1.5 ס"מ רקע ראל 7043</p>  <p>עמדת הצלה</p> <p>S5</p>	<p>גובה: 25 ס"מ רוחב: 15 ס"מ גובה אות: 1.5 ס"מ רקע ראל 7043</p>  <p>עזרה ראשונה</p> <p>S6</p>	<p>גובה: 25 ס"מ רוחב: 15 ס"מ גובה אות: 1.5 ס"מ רקע ראל 7043</p>  <p>מכשיר דפיברילטור</p> <p>S7</p>	<p>גובה: 25 ס"מ רוחב: 15 ס"מ גובה אות: 1.5 ס"מ רקע ראל 7043</p>  <p>חובה להתקלח לפני הכניסה לבריכה</p> <p>S8</p>	<p>גובה: 25 ס"מ רוחב: 15 ס"מ גובה אות: 1.5 ס"מ רקע ראל 7043</p>  <p>הרחצה אסורה אין שירותי הצלה</p> <p>S9</p>	<p>גובה: 25 ס"מ רוחב: 15 ס"מ גובה אות: 1.5 ס"מ רקע ראל 7043</p>  <p>אסור לקפוץ</p> <p>S10</p>	<p>גובה: 25 ס"מ רוחב: 15 ס"מ גובה אות: 1.5 ס"מ רקע ראל 7043</p>  <p>הכניסה לכלבים אסורה</p> <p>S11</p>	<p>גובה: 15 ס"מ רוחב: 25 ס"מ גובה אות: 1.5 ס"מ ראל 7043</p> <p>חשיפה מוגזמת לשמש ללא הגנה מסוכנת לבריאותך</p> <p>S13</p>	<p>גובה: 15 ס"מ רוחב: 25 ס"מ גובה אות: 1.5 ס"מ ראל 7043</p> <p>הבריכה מיועדת ל- XX מתרחצים</p> <p>S14</p>	<p>גובה: 15 ס"מ רוחב: 25 ס"מ גובה אות: 1.5 ס"מ ראל 7043</p> <p>שמור על הניקיון השלך פסולת למכלי האשפה</p> <p>S15</p>	<p>בריכת שחייה</p> <ul style="list-style-type: none"> כל מתרחץ חייב להתקלח לפני כניסתו לבריכה אסור לירוק או למחוט את האף אל תוך מי הבריכה הכניסה למים אסורה לאנשים החולים במחלות עור, פצעים מוגלתיים, הצטננות, דלקת עיניים או מחלה מידבקת אחרת. אסור להכניס בעלי חיים לחצרי הבריכה פט לכלב נחיה של עיורים מתרחץ רשאי להיכנס למים בחולצת טריקו נקיה בצבע בהיר. <p>S12</p>

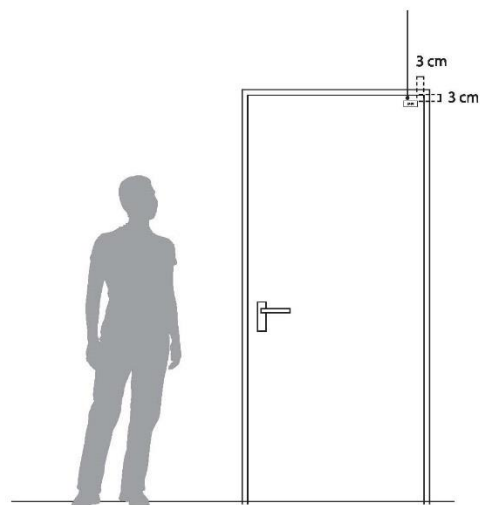
קב"מ:
1:5

גרפיקה בהדפסה דיגיטלית בגוון אפור PANTON 425 C / שחור/ לבן בניגודיות לצבע הדלת/ משקוף על גבי מדבקה שקופה אקסטרה קליר. התקנה במדבקה ישירה ע"ג המשקוף/ דלת להחלטת המזמין.

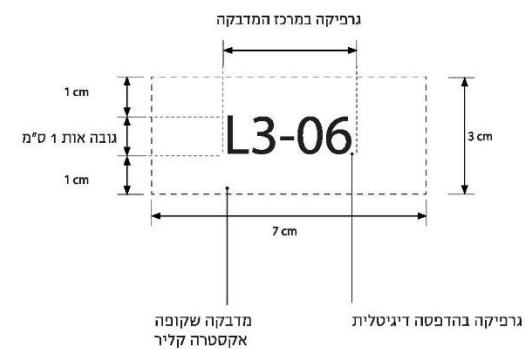
מיספור חדרים

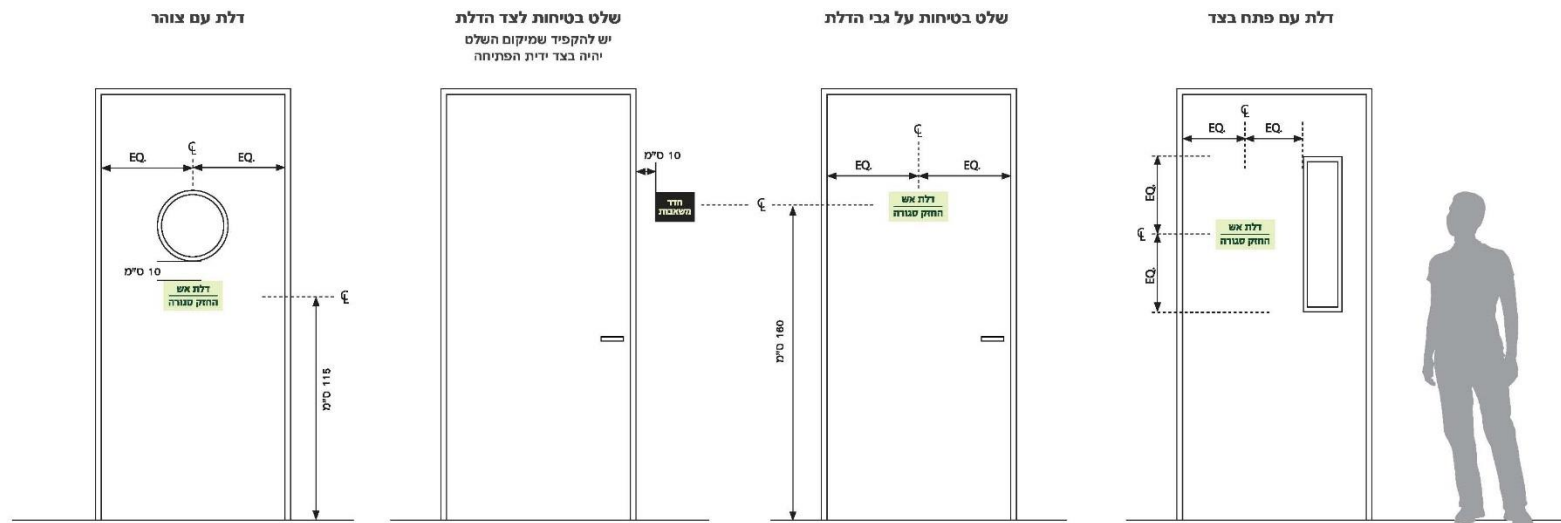


מרחק 3 ס"מ מקצוות הדלת;
מיקום בפינה העליונה בצד
הנגדי לפתיחה

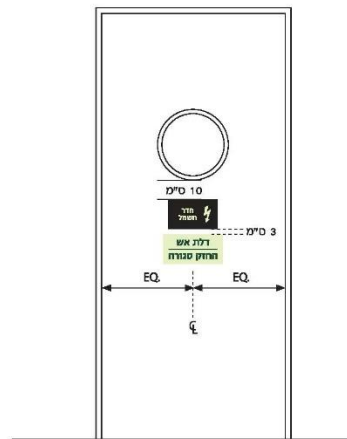


SCALE 1:25

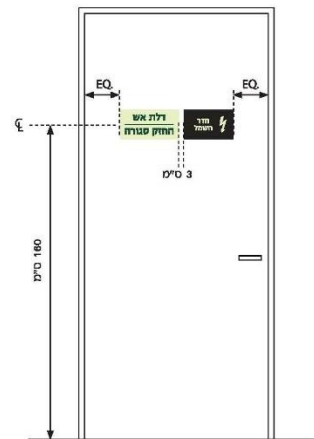




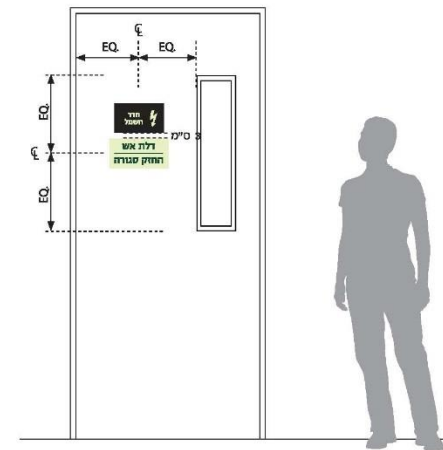
כאשר יש 2 שלטים על
גבי דלת עם פתח עגול



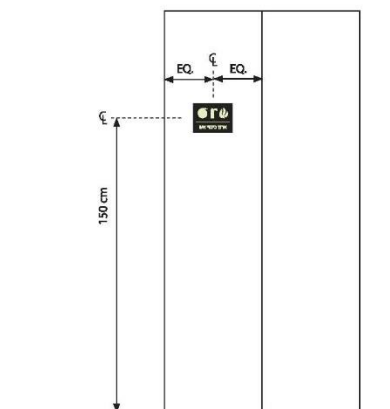
כאשר יש 2 שלטים
על גבי דלת



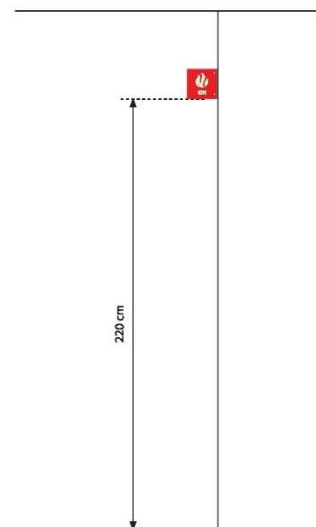
כאשר יש 2 שלטים על
גבי דלת עם פתח בצד



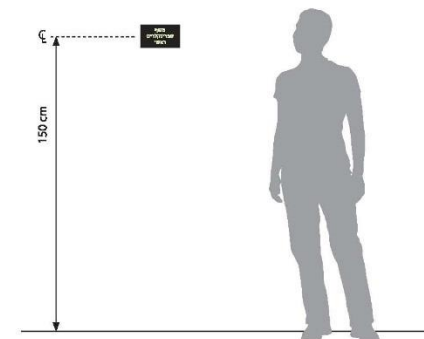
שלט בטיחות על גבי ארון



דגל אש



שלט בטיחות על גבי קיר



בית ספר לאדריכלות אוניברסיטת ת"א



הערכת רמות חשיפה לשדות מגנטיים מתשתיות חשמל

מהדורה 3.1

ינואר

2024



מדידות, הנדסה וייעוץ בע"מ

תוכן העניינים

3	1. מבוא
5	טבלה 1: פרטי המתקן שעבורו נדרש ההיתר
5	הנחיות התקנה בהיבטים הקשורים לבטיחות קרינה והערות מיוחדות
6	2. נתוני מתקן החשמל הדורש היתר
6	טבלה 2: פרטי המתקן שעבורו נדרש ההיתר – מרכזי אנרגיה
6	טבלה 3: פרטי מתקנים נוספים שנבחנו
7	3. מטרות העבודה
8	4. ניתוח רמות השדה המגנטי הצפוי בסביבת המתקן
8	הנחות עבודה בבניית המודל לביצוע החישובים
9	תרשים 1: חיזוי השדה המגנטי בקומת מרתף 1-
10	תרשים 2: חיזוי השדה המגנטי בקומת קרקע
11	תרשים 3: חיזוי השדה המגנטי בקומה 1
12	תרשים 4: חיזוי השדה המגנטי בקומה 2 (טיפוסי)
13	5. סיכום ומסקנות
14	6. הגבלות להתקנה והגבלות לשימושי קרקע סביב המתקן
14	טבלה 4: ריכוז תשתיות החשמל וההמלצות
15	7. תכנון מיגון – במידה ולא ניתן לבצע שינויים לפי פרק 6
16	המיגון הנדרש בקירות נישת כבלים ולוח קומתי בקומות מרתף 1- עד 4
17	טבלה 5: אומדן שטח המיגון בפרויקט
17	אופן התקנת המיגון
18	אומדן כמיות
18	דגשים לביצוע
19	תרשים 5: תצורת ההנחה של לוחות המיגון
19	תרשים 6: מבנה עקרוני
20	דגשים נוספים
21	8. נספחים
21	נספח א' – התייחסות לערכי סף של קרינה
22	נספח ב' – זמני שהייה מרביים מומלצים
23	נספח ג' – הנחיות המשרד להגנת הסביבה
25	נספח ד' – תמונות משטח הפרויקט

לכבוד:

וקסמן גוברין גבע – איתי יעקובי, מנהל פרויקט

1. מבוא

סקר זה בא לבחון את רמות השדה המגנטי הצפויות בפרויקט "בייס לאדריכלות" באוניברסיטת תל אביב, כתוצאה מתשתיות החשמל המתוכננות בו, בדגש על האזורים העתידיים להיות מאוכלסים ברציפות בסביבתן.

הפרויקט, המתוכנן להיבנות באוניברסיטת תל אביב סמוך לרחוב חיים לבנון פינת איינשטיין, גוש 6629, חלקה 109. המבנה ישמש לספרייה, מסחר, גלריה, אודיטוריום, כיתות לימוד ומשרדים של הפקולטה לאדריכלות. המבנה כולל ארבע קומות מעל קומת כניסה וקומת מרתף.

המבנה יזון במתח גבוה מתשתיות מקומיות של האוניברסיטה, המגיעות בתוואי תת קרקעי למפלס 1- אל תחנת השנאה הכוללת לוח מתח גבוה ראשי ושני שנאים בעלי הספק של 1250kVA שזינו לוחות מתח נמוך ראשיים ומשם יצאו הזנות ללוחות משניים בקומות.

סקר זה מתייחס אך ורק לרמות השדה המגנטי העתידות להיווצר כתוצאה מהזרמים בתשתיות הבאות:

- לוח מתח גבוה.
- מרכז אנרגיה הכולל שני שנאים בהספק 1250kVA כל אחד.
- תוואי כבלי מ"ג להזנת שנאים.
- לוחות מ"נ ראשיים.
- תוואי כבלי חשמל להזנת לוחות משנה.
- פירי חשמל.
- לוחות משנה לפי המפורט בהמשך.

לא נלקחו בחשבון בסקר זה תשתיות אחרות מלבד אלו המוזכרות לעיל כגון: תשתיות הפעילות רק בחרום, מעגלים סופיים, תשתיות החשמל ברחוב ובמבנים הסמוכים וכדומה.

בתאריך 17/11/2021 בוצע בשטח הפרויקט סיור מקדים של מודד מוסמך מטעם המשרד להגנת הסביבה לבדיקות בתחומי ELF ו-RF, לניתוח המצב הקיים ומדידת רמות קרינת רקע.

- בתחום תדרי RF (אתרים סלולאריים ומתקני שידור), רמת הקרינה המרבית שנמדדה בשטח הפרויקט בזמן הבדיקה לא עלתה על: $0.1 \mu\text{W}/\text{cm}^2$. רמה זו עומדת בהמלצות המשרד להגנת הסביבה לחשיפה ממושכת.
- בתחום תדרי ELF (רשת החשמל הארצית) ערך השדה המגנטי המרבי שנמדד בשטח הפרויקט בזמן הבדיקה לא עלה על 3mG . ערך זה עומד בהמלצות המשרד להגנת הסביבה לשהייה ממושכת.

במהלך הסקר נעשה שימוש נרחב בתוכנת האנליזה EFC-400 v2012.

שם ושם משפחה	מספר היתר ELF	תוקף היתר ELF
דודו עקירב	2040-16-4	12/01/2026

שם ושם משפחה	מספר היתר RF	תוקף היתר RF
דודו עקירב	2040-16-5	13/05/2025

ציוד המדידה:

בתדרי ELF

היצרן	מודל	תחום מדידה	תחום תדרים	מספר סידורי	מעבדה מכיילת	תוקף הכיול
ENERTECH	EMDEX MATE	0.1 mG-1000 mG	40Hz-1KHz	26241	מעבדת חרמון	*05/07/2022

* תקף למועד המדידה

בתדרי RF

היצרן	מודל	רגישות	תחום תדרים	מספר סידורי	מעבדה מכיילת	תוקף הכיול
NARDA	NBM-550(Meter) EF1891(Probe)	0.8 V/m – 1,000 V/m	3MHz-18GHz	H-0259 G-0274	מעבדת חרמון	*28/07/2023

* תקף למועד המדידה

חתימת מבצע הסקר:

שם ושם משפחה	תואר	מספר היתר	תוקף היתר	חתימה
אריק ארבל	B.Sc.EE מהנדס	2040-21-4	07/01/2025	

טבלה 1: פרטי המתקן שעבורו נדרש ההיתר

סוג המתקן: תחנת השנאה פנימית	שם החברה/מפעיל המתקן: אוניברסיטת תל אביב
כתובת: חיים לבנון פינת איינשטיין, תל אביב, גוש 6629, חלקה 109.	רשות מקומית: תל אביב
	נ.צ ברשת ישראל החדשה: E= 181461 N= 668874
מיקום האתר: <input type="checkbox"/> שטח פתוח <input type="checkbox"/> אזור תעשייה <input checked="" type="checkbox"/> אזור עירוני <input type="checkbox"/> אזור כפרי	
רמת השדה המגנטי המרבית בגבול המתקן (המקום הקרוב ביותר אליו ניתן לציבור הרחב להגיע): 500.0 mG	
האם מפורטות הגבלות גישה מחוץ לגבולות המתקן: כן (ראה פרק 5)	

הנחיות התקנה בהיבטים הקשורים לבטיחות קרינה והערות מיוחדות

המשרד להגנת הסביבה קבע סף חשיפה בריאותי לשדה מגנטי של 1000 mG. סף זה מתייחס לחשיפה אקוטית קצרת מועד ואינו מתייחס לסיכונים אפשריים בעקבות חשיפה ממושכת. הערך המקסימאלי המומלץ לחשיפה ממושכת (בממוצע על-פני 24 שעות) שפורסם ע"י הוועדה הבינלאומית לחקר הסרטן הינו 2-4 mG.

2. נתוני מתקן החשמל הדורש היתר

טבלה 2: פרטי המתקן שעבורו נדרש ההיתר – מרכזי אנרגיה

תחנת השנאה מפלס 1-	נתון/פרמטר
תחנת השנאה פנימית	סוג המתקן
לפי שרטוטים מצורפים	תצורת ההתקנה
לפי שרטוטים מצורפים	מיקום ארון מתח נמוך:
תחתי	סוג ההתקנה: (עילי / תחתי)
2x1250kVA	הספק מרבי (kVA)
2x(3x1804A)	זרם מרבי (A)
2x(3x1136A)	זרם אופייני (A)
מ -5.58	גובה התקנה מזערי מעל הקרקע מתחת לקרקע (m)

טבלה 3: פרטי מתקנים נוספים שנבחנו

שם המתקן	מתח נקוב	מיקום	עוצמת זרם מרבי	עוצמת זרם אופייני
לוח מייג הזנת שנאים	22kV	מפלס 1-	3x65.6A	3x41.3A
לוחות ראשיים מייג	0.4kV	מפלס 1-	3x3200A	3x2016A
לוח ראשי	0.4kV	מפלס 1-	3x250A	3x157A
לוח משני	0.4kV	מפלס 1-	3x250A	3x157A
לוח ראשי	0.4kV	קומת קרקע	3x250A	3x157A
לוח משני	0.4kV	קומת קרקע	3x160A	3x100A
לוח ראשי	0.4kV	קומה 1	3x250A	3x157A
לוח משני	0.4kV	קומה 1	3x25A	3x15.75A
לוח ראשי	0.4kV	קומה 2	3x250A	3x157A
לוח משני	0.4kV	קומה 2	3x25A	3x15.75A
לוח ראשי	0.4kV	קומה 3	3x250A	3x157A
לוח משני	0.4kV	קומה 3	3x25A	3x15.75A
לוח ראשי	0.4kV	קומה 4	3x250A	3x157A
לוח משני	0.4kV	קומה 4	3x25A	3x15.75A

הסקר בוצע בהתבסס על תכניות שהורדו בתאריך 20/12/2023 ממערכת זיו, מערכת ניהול הקבצים של הפרויקט.

מקדם ההעמסה לזרם אופייני היא 63%.

3. מטרות העבודה

מטרות העבודה, כפי שהוגדרו לנו על-ידי מזמין הבדיקה הינן:

- 1) ביצוע חיזוי של השדות המגנטיים הצפויים מתשתיות החשמל הראשיות בפרויקט.
- 2) ניתוח תוצאות החיזוי, הפקת תרשימי קווים שווי ערך של רמות השדה המגנטי החזויות בסביבת תשתיות החשמל הנבדקות (ירידה עד לרמת 2mG), בדגש על אזורים מאוישים ברציפות.
- 3) גיבוש מסקנות והמלצות בהתאם לעמדות המשדר להגנת הסביבה לחשיפה לשדות מגנטיים בתדר רשת החשמל.

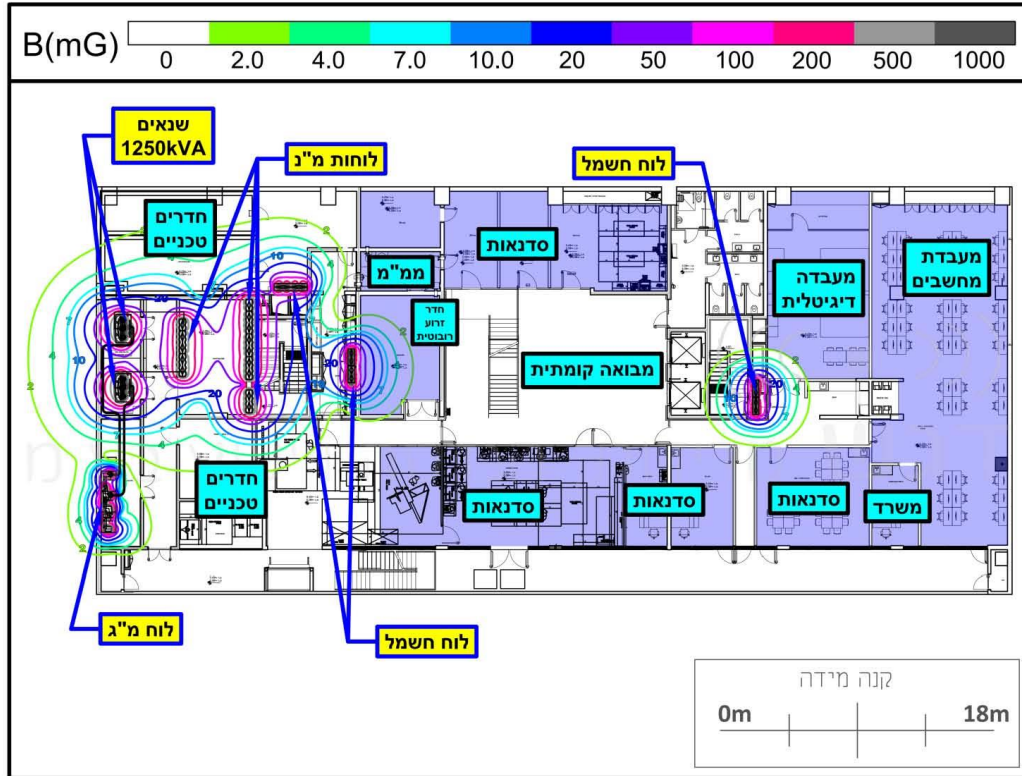
4. ניתוח רמות השדה המגנטי הצפוי בסביבת המתקן

הסקר בוצע בהתבסס על תכניות שהורדו בתאריך 20/12/2023 ממערכת זיו, מערכת ניהול הקבצים של הפרויקט.

הנחות עבודה בבניית המודל לביצוע החישובים

- החיזוי בוצע בגובה 1 מ', אלא אם צוין אחרת.
- כל נתוני הזרמים שנלקחו במודל החישובים מפורטים בטבלאות 2+3
- סקר זה מתבסס על ההנחה שהתקנת פסי הצבירה תבוצע במצב מחמיר במרחק של 80 ס"מ מרצפת הקומה שמעל.
- החיזוי בוצע בזרם אופייני, שהינו 63% מהזרם המרבי.
- קומות 2 ומעלה זהות מבחינת תשתיות החשמל והמרחק מהן לאזורים המאוכלסים ברציפות. בהתאם לכך ובמסגרת סקר זה בלבד, הוגדרה קומה 2 כקומה טיפוסית מייצגת.
- ביצוע הסקר מתבסס על ההנחה כי אין "זרמים תועים" בתשתיות החשמל במתחם. בכל מקרה, הסקר אינו לוקח בחשבון שדות מגנטיים הנגרמים כתוצאה מתופעת זרמים תועים (זרם שאינו עובר במעגל המיועד לו). זרמים תועים נוצרים מסיבות רבות כגון: איפוסים כפולים, זליגת זרם למוליכי הארקה, ערבוב בין הזנות שונות ועוד. לזרמים תועים ישנם מספר השפעות לא רצויות מלבד קרינה, כגון: קורוזיה מוגברת בברזלי הבניין, סכנת התחשמלות ועוד.
- יבוצע איפוס יחיד בכל אחד מחדרי השנאים המזינים את המתקן וזאת אך ורק במסגרת הנדרש כחלק משיטת ההגנה בפני חשמול (TN-S). לא יהיה מגע אפס-הארקה נוסף.
- סקר זה מתייחס אך ורק לרמות השדה המגנטי העתידות להיווצר כתוצאה מהזרמים בתשתיות הבאות:
 - לוח מתח גבוה.
 - מרכז אנרגיה הכולל שני שנאים בהספק 1250kVA כל אחד.
 - תוואי כבלי מ"ג להזנת שנאים.
 - לוחות מ"נ ראשיים.
 - תוואי כבלי חשמל להזנת לוחות משנה.
 - פירי חשמל.
 - לוחות משנה לפי המפורט בהמשך.
- לא נלקחו בחשבון בסקר זה תשתיות אחרות מלבד אלו המוזכרות לעיל כגון: תשתיות הפעילות רק בחרום, מעגלים סופיים, תשתיות החשמל ברחוב ובמבנים הסמוכים וכדומה.

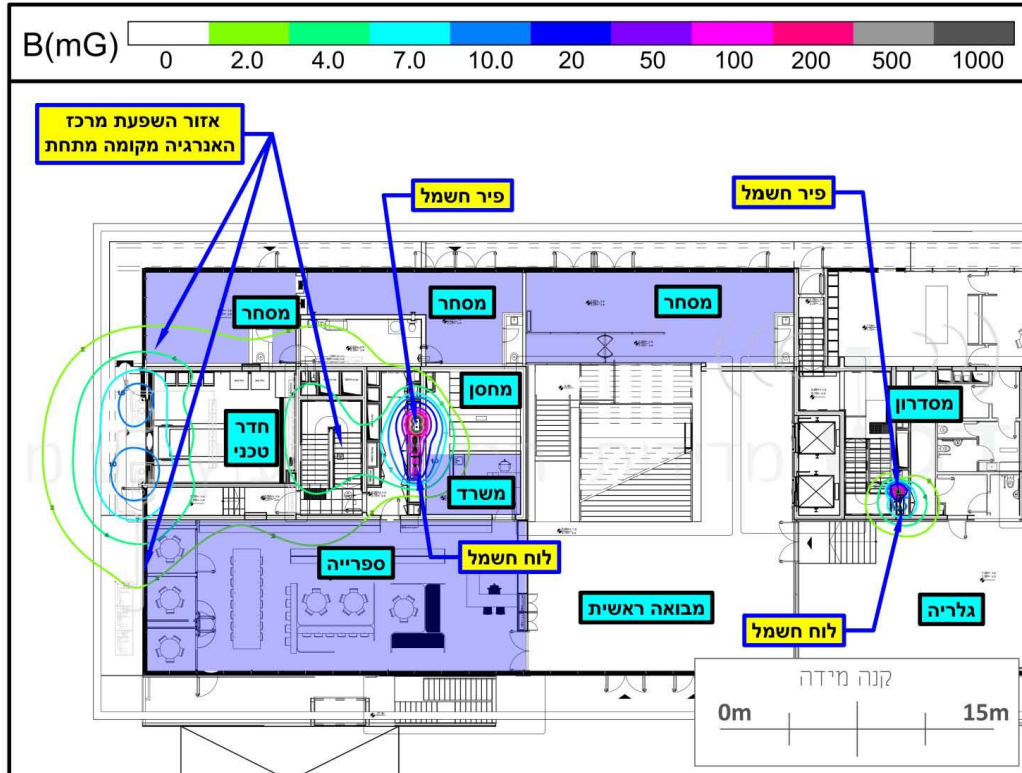
תרשים 1: חיזוי השדה המגנטי בקומת מרתף-1



חיזוי בגובה של כ-1 מ' מפני רצפת המפלס
אזורים המיועדים לאכלוס ברציפות בסביבה מסומנים בכחול.

- בחדרים הטכניים הסמוכים למרכז אנרגיה ולחדר לוחות מתח נמוך ראשי (אזורים שאינם מיועדים לשהייה ממושכת) – רמות השדה המגנטי המרביות הצפויות, לא יעלו על 500mG. ערך זה עומד בדרישות חוק הקרינה הבלתי מייננת – **כמפורט בנספח א'.**
- במסדרון, סמוך ללוח משני (אזורים שאינם מיועדים לשהייה ממושכת) – רמות השדה המגנטי המרביות הצפויות, לא יעלו על 200mG. ערך זה עומד בדרישות חוק הקרינה הבלתי מייננת – **כמפורט בנספח א'.**
- במעבדה דיגיטלית, באזור דלת הכניסה (אזורים שאינם מיועדים לשהייה ממושכת) – רמות השדה המגנטי המרביות הצפויות, לא יעלו על 50mG. ערך זה עומד בדרישות חוק הקרינה הבלתי מייננת – **כמפורט בנספח א'.**
- בחדר הזרוע הרובוטי (אזור המיועד לשהייה ממושכת) – רמות השדה המגנטי המרביות הצפויות, לא יעלו על 100mG. ערכים אלו אינם עומדים בהמלצות המשרד להגנת הסביבה לשהייה ממושכת – **כמפורט בנספח ג'.**
- בשאר האזורים המיועדים לשהייה ממושכת בסביבת זו – רמות השדה המגנטי המרביות הצפויות, לא יעלו על 2mG. ערכים אלו עומדים בהמלצות המשרד להגנת הסביבה לשהייה ממושכת – **כמפורט בנספח ג'.**

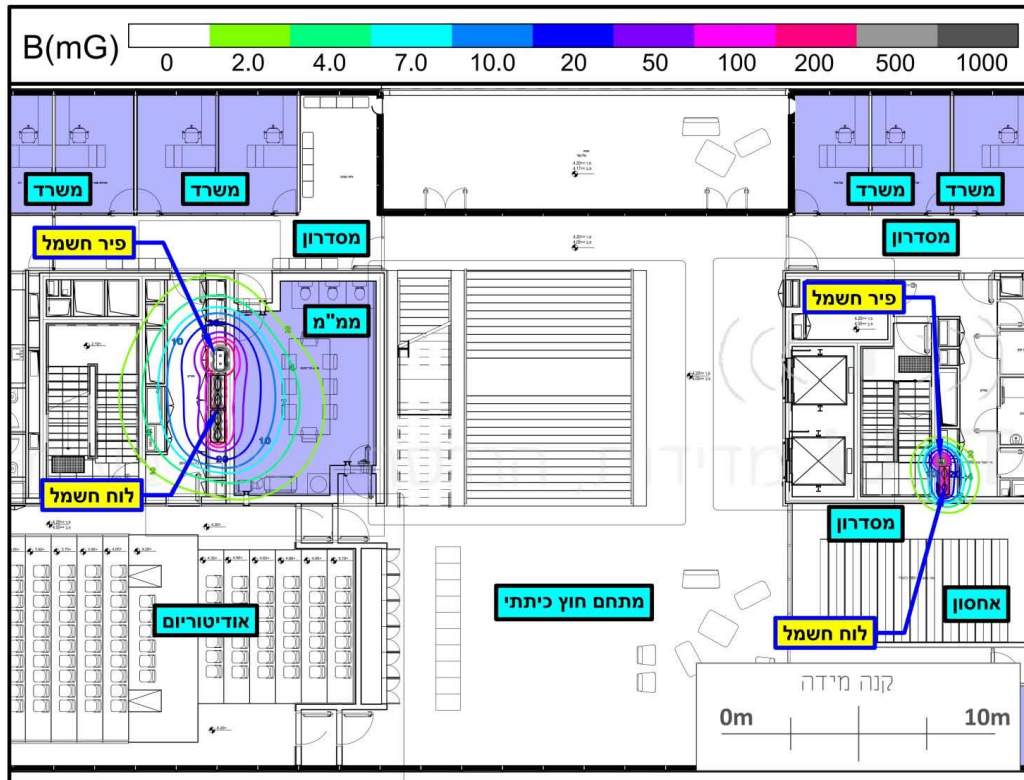
תרשים 2: חיזוי השדה המגנטי בקומת קרקע



חיזוי בגובה של כ-0.3 מ' מפני רצפת המפלס
אזורים המיועדים לאכלוס ברציפות בסביבה זו מסומנים בכחול

- בחדרים הטכניים, מעל אזור השפעת מרכז אנרגיה שבקומה מתחת (אזורים שאינם מיועדים לשהייה ממושכת) – רמות השדה המגנטי המרביות הצפויות, לא יעלו על 10mG. ערך זה עומד בדרישות חוק הקרינה הבלתי מייננת – **כמפורט בנספח א'.**
- בגלריה ובמסדרון (אזור שאינו מיועד לשהייה ממושכת) – רמות השדה המגנטי המרביות הצפויות, לא יעלו על 20mG. ערך זה עומד בדרישות חוק הקרינה הבלתי מייננת – **כמפורט בנספח א'.**
- בשטחי מסחר, מעל אזור השפעת תשתיות שבקומה מתחת (אזור המיועד לשהייה ממושכת) – רמות השדה המגנטי המרביות הצפויות, לא יעלו על 7mG. ערכים אלו עומדים בהמלצות המשרד להגנת הסביבה לשהייה ממושכת – **כמפורט בנספח ג'.**
- בספרייה, מעל אזור השפעת מרכז אנרגיה שבקומה מתחת (אזור המיועד לשהייה ממושכת) – רמות השדה המגנטי המרביות הצפויות, לא יעלו על 7mG. ערכים אלו עומדים בהמלצות המשרד להגנת הסביבה לשהייה ממושכת – **כמפורט בנספח ג'.**
- בשאר האזורים המיועדים לשהייה ממושכת בסביבת זו – רמות השדה המגנטי המרביות הצפויות, לא יעלו על 2mG. ערכים אלו עומדים בהמלצות המשרד להגנת הסביבה לשהייה ממושכת – **כמפורט בנספח ג'.**

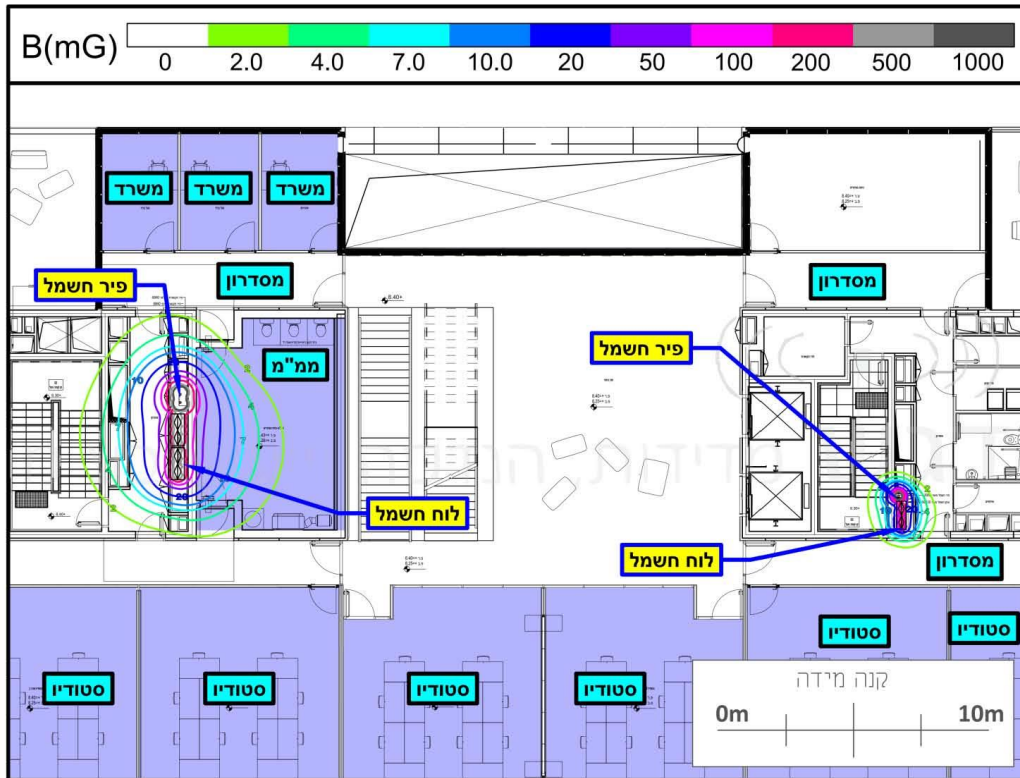
תרשים 3: חיזוי השדה המגנטי בקומה 1



חיזוי בגובה של כ-1 מ' מפני רצפת המפלס
אזורים המיועדים לאכלוס ברציפות בסביבה זו מסומנים בכחול

- באודיטוריום (אזורים שאינו מיועד לשהייה ממושכת) – רמות השדה המגנטי המרביות הצפויות, לא יעלו על 2mG. ערך זה עומד בדרישות חוק הקרינה הבלתי מייננת – **כמפורט בנספח א'.**
- במסדרון סמוך ללוח חשמל קומתי ופיר החשמל (אזור שאינו מיועד לשהייה ממושכת) – רמות השדה המגנטי המרביות הצפויות, לא יעלו על 20mG. ערך זה עומד בדרישות חוק הקרינה הבלתי מייננת – **כמפורט בנספח א'.**
- בממ"מ, סמוך לנישת לוח קומתי ראשי ופירי עליית כבלי הזנה לקומות (אזור המיועד לשהייה ממושכת) – רמות השדה המגנטי המרביות הצפויות, לא יעלו על 200mG. ערכים אלו אינם עומדים בהמלצות המשרד להגנת הסביבה לשהייה ממושכת – **כמפורט בנספח ג'.**
- במשרדים (אזור המיועד לשהייה ממושכת) – רמות השדה המגנטי המרביות הצפויות, לא יעלו על 2mG. ערכים אלו עומדים בהמלצות המשרד להגנת הסביבה לשהייה ממושכת – **כמפורט בנספח ג'.**
- בשאר האזורים המיועדים לשהייה ממושכת בסביבת זו – רמות השדה המגנטי המרביות הצפויות, לא יעלו על 4mG. ערכים אלו עומדים בהמלצות המשרד להגנת הסביבה לשהייה ממושכת – **כמפורט בנספח ג'.**

תרשים 4: חיזוי השדה המגנטי בקומה 2 (טיפוסי)



חיזוי בגובה של כ-1 מ' מפני רצפת המפלס
אזורים המיועדים לאכלוס ברציפות בסביבה זו מסומנים בכחול

- בממ"מ, סמוך לנישת לוח קומתי ראשי ופירי עליית כבלי הזנה לקומות (אזור המיועד לשהייה ממושכת) – רמות השדה המגנטי המרביות הצפויות, לא יעלו על 200mG. ערכים אלו אינם עומדים בהמלצות המשרד להגנת הסביבה לשהייה ממושכת – כמפורט בנספח ג'.
- בשאר האזורים המיועדים לשהייה ממושכת בסביבת זו – רמות השדה המגנטי המרביות הצפויות, לא יעלו על 2mG. ערכים אלו עומדים בהמלצות המשרד להגנת הסביבה לשהייה ממושכת – כמפורט בנספח ג'.

5. סיכום ומסקנות

1. רמות השדה המגנטי באזורים המאוכלסים ברציפות, לא צפויות לעלות על 200mG, כתוצאה מהתשתיות שנבדקו. רמות אלו אינן עומדות בהמלצות המשרד להגנת הסביבה לשהייה ממושכת (ראה נספח ג').
2. רמות השדה המגנטי באזורים המאוכלסים שלא ברציפות, לא צפויות לעלות על 500mG, כתוצאה מהתשתיות שנבדקו. רמות אלו עומדות בדרישות חוק הקרינה לחשיפה רגעית (ראה נספח א').

6. הגבלות להתקנה והגבלות לשימושי קרקע סביב המתקן

על בסיס ניתוח השדה המגנטי הנובע מתשתיות החשמל המתוכננות בפרויקט הגענו למסקנות הבאות:


1. רמות השדה המגנטי, הצפויות בשטחי הפרויקט **עומדות** בהמלצות המשרד להגנת הסביבה, למעט באזורים המתוארים בטבלה הבאה, **בהם צפויות רמות שאינן עומדות** בהמלצות המשרד להגנת הסביבה.
2. בתוך חדרי החשמל של מרכז האנרגיה עלולים להיות ערכים גבוהים מסף החשיפה הרגעית עבור האוכלוסייה הרחבה (1000mG) ועל כן יש לנעול את חדרי החשמל בכדי למנוע גישה של גורמים לא מורשים למתקן.
3. אזורים בהם נדרשת התייחסות:

טבלה 4: ריכוז תשתיות החשמל וההמלצות

סעיף	תיאור האזור	תשתיות המהוות מקור קרינה דומיננטי	מרחק מומלץ מהתשתיות בכדי לאפשר שהייה ללא מגבלות	המלצות
3.1	מ"מ, חדר זרוע רובוטית ומשרד רב תכליתי בקומת מרתף 1- עד קומה 4	נישת פירי חשמל אנכיים ולוח חשמל	2.5 מ' מתשתיות חשמל שבנישה	יש לשמור על המרחק המומלץ מהתשתיות ועד לכל מיקום בו עשויה להיות שהייה ממושכת. רק במקרים בהם לא ניתן לשמור על המרחקים, ניתן לפעול להפחתת הרמות באמצעות התקנת מיגון קרינה. תכנון המיגון מפורט בפרק 7

4. כל שינוי בהגדרות האכלוס של האזורים בסביבת מתקני החשמל ו/או תשתיות החשמל ו/או שינוי מהותי בתכנון (לרבות תכנון אדריכלות) וכדומה, מחייב בחינה מחודשת של הרמות החזויות. בהתאם לצורך יבוצע עדכון לדרישות המיגון ולהיתר המשרד להגנת הסביבה.
5. כל אי התאמה להנחות העבודה המפורטות בתחילת פרק 4 מחייבות בחינה מחודשת של הרמות החזויות בכדי לבחון הצורך במיגון לאזור הרלוונטי.
6. יש לפעול לקבלת עדכון להיתר ההקמה מהמשרד להגנת הסביבה, בהתאם לדרישות חוק הקרינה.
7. בהמשך למופיע בהנחות העבודה, יש למנוע הופעה של זרמים תועים במתקן החשמל.
8. לאחר חשמול ואכלוס של המבנה, יש לבצע בדיקה מעשית לבחינה של הרמות ע"מ לוודא עמידה בהמלצות ובמידת הצורך לבצע השלמת מיגון.
9. עם התקדמות התכנון יבחנו שאר תשתיות החשמל בשאר חלקי המבנה.

בברכה,


אריק ארבל, מהנדס חשמל
יועץ קרינה בלתי מייננת
מס' היתר 2040-21-4/6

7.7 תכנון מיגון – במידה ולא ניתן לבצע שינויים לפי פרק 6

נספח זה בא לפרט את שיטת התקנת המיגון הנדרש לצמצום צפיפות שטף המגנטי הנוצר כתוצאה ממערכות החשמל לרמות המומלצות ע"י המשרד להגנת הסביבה או עד לרמות הנדרשות ע"י מזמין המיגון.

המיגון בפני השדות המגנטיים מתבצע ע"י שתי משפחות חומרים עיקריות שיכולות לעבוד כל אחת בנפרד או באופן משולב בכדי לתת תוצאה מיטבית ומיגון יעיל יותר:

- חומרים בעלי מוליכות חשמלית גבוהה כגון נחושת ואלומיניום.
- חומרים בעלי מוליכות מגנטית גבוהה (פרמביליות) כגון פלדת סיליקון.

תכונות המוליכות החשמלית מביאה לידי ביטוי את "חוק לנץ", לפיו במוליך הנמצא בשדה אלקטרומגנטי משתנה בזמן יתפתחו זרמים שמצדם יחוללו שדה מגנטי מנוגד לשדה המקורי, ובכך ישאפו לבטל את השדות המגנטיים בסביבת המוליך. תכונות המוליכות המגנטית (פרומגנטיות) של החומר "מאלצת" את קווי הכוח של השדה המגנטי לעבור דרך הלוח הפרומגנטי, במקום בתווך שסביבו/מאחוריו. וזאת ע"י מתן תווך עדיף לסגירת לולאות קווי הכוח של השדה המגנטי.

כאשר משלבים מיגון קרינה במספר חומרים שונים, מקבלים בנוסף לתכונות הייחודיות לכל חומר, תופעה נוספת של גל אלקטרומגנטי החוזר משכבה גבולית בין חומרים שאינם אחידים ובכך מפחיתים עוד יותר את רמות השדה המגנטי מעברו השני של המיגון הפסיבי. ככלל נשאף להתקין במיגון הפסיבי את השכבה בעלת המוליכות החשמלית הטובה (אלומיניום) בצד הקרוב למקור השדה המגנטי ואת השכבה בעלת המוליכות המגנטית הגבוהה (פלדת הסיליקון) בצד הקרוב לאזור הממוגן. הסיבה לכך היא שאנו מעוניינים בהיווצרות זרמים גבוהים ככל הניתן בשכבה המוליכה בכדי ליצור שדות נגדיים גדולים ככל הניתן, ומצד שני איננו מעוניינים להכניס את השכבה הפרומגנטית לרוויה מוקדמת עקב שדות מגנטיים גבוהים מדי.

יש להקפיד שלא להשאיר רווחים בין לוחות המיגון כדי לא לפגוע ביעילות ולמנוע "בריחה" של שטף מגנטי ברווחים אלו. יש להקפיד להאריק את הלוחות בהתאם לחוק החשמל, וזאת כדי למנוע אפשרות של התחשמלות.

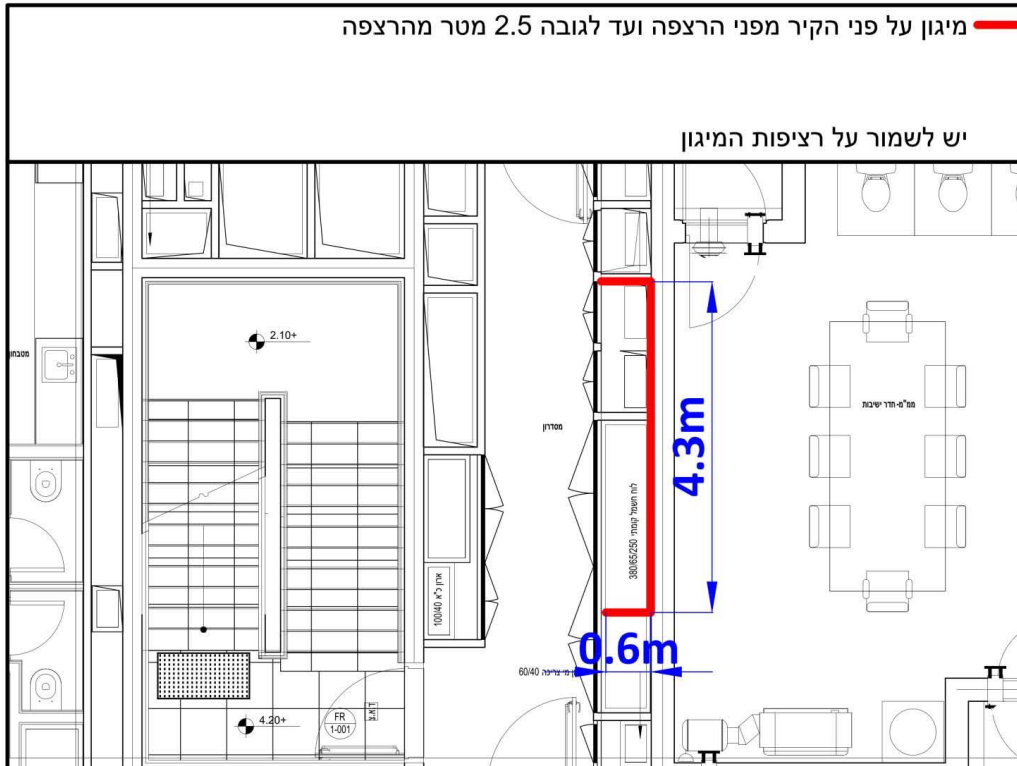
נקודה נוספת לה יש לשים לב בעת ההתקנה היא התקנת בידוד בין החומרים השונים המשמשים אותנו כדי למנוע הגבה של חומרים אלו אחד עם השני וע"י כך שחיקה מואצת שתסתכם בירידת היעילות לאורך זמן. יש לציין כי למרות כל הדרישות והמורכבות של התקנת המיגון, מדובר על שכבת מיגון בעובי מילימטרים בודדים בלבד.

המיגון הנדרש בקירות נישת כבלים ולוח קומתי בקומות מרתף 1- עד 4

הערכת שטח מיגון נדרש על פני הקירות (לקומה):

$$S_w \cong 13.75m^2$$

ביצוע המיגון בהתאם לתרשים הבא:



יש להתקין את המיגון לפני מיקום/התקנת תשתיות בחדר.

בכל מעבר תשתיות דרך המיגון, יש להתקין פתח ממוגן.

ייתכן ויידרש לבצע התאמות לתכנון מיגון זה עפ"י תכניות ביצוע.

במידה ולא ניתן להתקין את המיגון בהתאם לתכנון הנ"ל, יש לעדכן את יועץ הקרינה לפני התקנה.

דגש מדידות הנדסה ויעוץ בע"מ. התע"ש 25, ת.ד. 7014 כפר סבא, מיקוד: 44641

טלפון: 09-766693 פקס: 09-766673

e-mail: service@dsgm.co.il Web: www.dsgm.co.il

#	מיקום	תקרה [מ"ר]	קירות [מ"ר]	רצפה [מ"ר]	סה"כ לפרויקט [מ"ר]
1	קירות נישת כבלים ולוח קומתי בקומת מרתף 1- עד קומה 4	-	13.75	-	82.50
					סה"כ אומדן השטח
					82.50

* במידה וניתן להרחיק את התשתיות בהתאם לאמור בפרק 6, ניתן יהיה לבטל את הצורך במיגון באזור זה השטחים הינם אומדן – יש לקחת בחשבון סטייה אפשרית של 10%

אופן התקנת המיגון

המיגון יותקן בחמש שכבות כמתואר להלן – אלומיניום, בידוד, פלדה מגנטית, בידוד ואלומיניום

התקנת האלומיניום:

- לוחות האלומיניום יהיו מסוג O-1050 או שווה ערך.
- שכבת האלומיניום תהיה בעובי מצטבר בהתאם למפרט המיגון כמופיע בכתב הכמויות.
- יש ליצור חפיפה של לפחות 50 מ"מ בין פלטות האלומיניום בנקודות התפר ובפינות.

התקנת הפלדה המגנטית:

- יש להשתמש בפלדת סיליקון לא מקוטבת (Non-oriented fully processed silicon steel) בעלת מקדם חדירות מגנטית התחלתית (μ_i) של לפחות 2500 עבור עירור בשדה מגנטי של 30A/m.
- פלדת הסיליקון תותקן בשכבות בעובי מצטבר בהתאם למפרט המיגון כמופיע בכתב הכמויות.
- יש ליצור חפיפה של לפחות 100 מ"מ בין לוחות הפלדה המגנטית בנקודות התפר.

התקנת הבידוד:

- בין פלטות הפלדה המגנטית לבין פלטות האלומיניום יותקן בידוד כדוגמת PVC, פוליאתיילן, פוליסטירן וכדומה, לצורך מניעת היווצרות מגע ישיר בין פלטות הפלדה המגנטית ללוחות האלומיניום ועידוד השיתוך (קורוזיה) בלוחות הללו. יש לשים לב באם קיימת דרישה להיות החומר מוגדר כ"בלתי דליק" ולעמידה בכל התנאים וההגדרות של גורמי הבטיחות בפרויקט (לקבל אישור יועץ בטיחות).
- הבידוד יכול להיות מיושם גם כשכבת צבע/לכה/דבק וכדומה, ובלבד שישמור על תכונותיו כמבודד לאורך זמן (לעמידות ברעידות, חום, לחות ובכלל בתנאי ההתקנה).

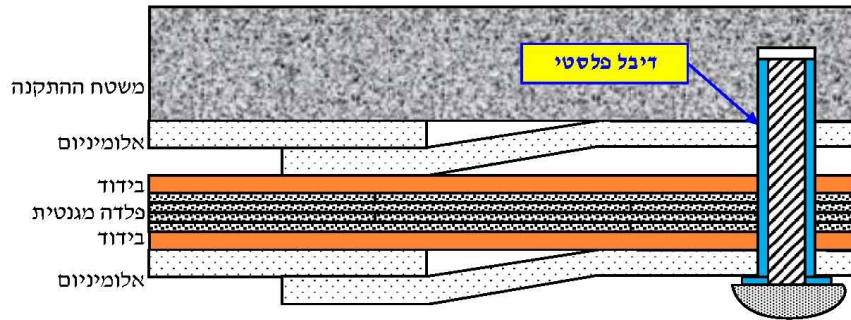
אומדן כמויות

שטח [מ"ר]	עובי [מ"מ]	סוג החיפוי	תיאור האזור
82.50	3	אלומיניום	קירות נישת כבלים ולוח קומתי בקומות קרקע עד רביעית
	2>	בידוד	
	2	פלדה מגנטית	
	2>	בידוד	
	3	אלומיניום	
82.50	3	אלומיניום	סה"כ
	2>	בידוד	
	2	פלדה מגנטית	
	2>	בידוד	
	3	אלומיניום	

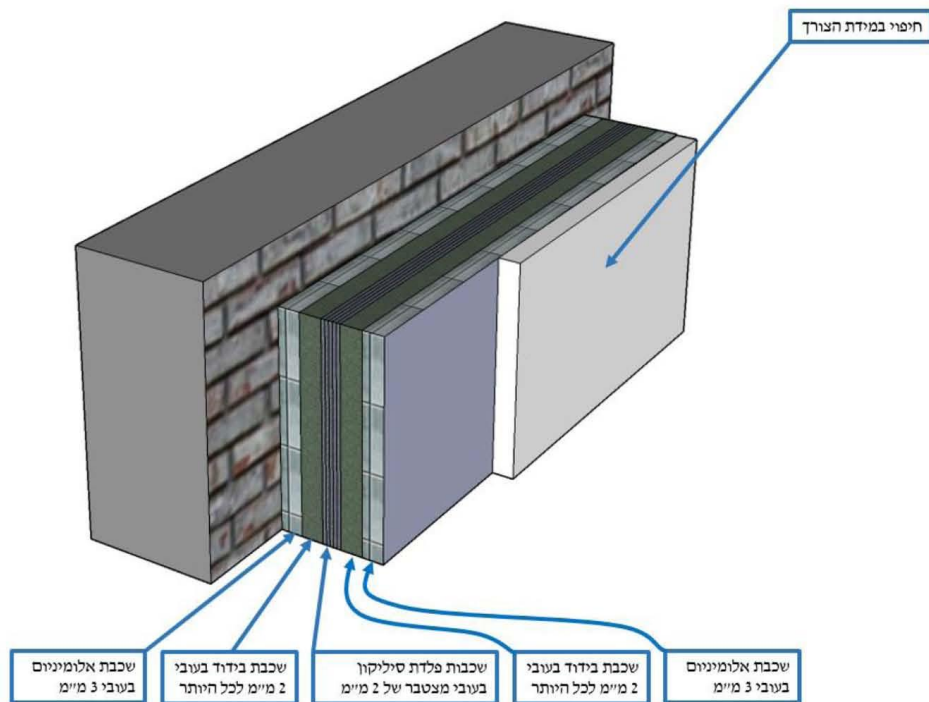
דגשים לביצוע

- יש להקפיד על כיוון המיגון – לוחות האלומיניום בצד מקור הקרינה, פלדת הסיליקון בצד האזור הממוגן.
- יש להקפיד לא ליצור מגע ישיר בין לוחות פלדת הסיליקון ללוחות האלומיניום.
- יש לשאוף לעובי שכבת בידוד קטנה ככל האפשר.
- בזוויות בין הקירות לבין קירות מאונכים או תקרה, יש להשתמש בזוויות אלומיניום בכדי ליצור רצף אחיד של שכבת אלומיניום.
- חיבור בין משטחי הפלדה המגנטית יעשה על פי הוראות היצרן.
- חיבור האלומיניום אל הפלדה ואל הקיר יעשה באמצעות ברגים דרך דיבל פלסטי שימנע מגע גלווני בין לוח האלומיניום לבין לוח הפלדה.
- לוחות הפלדה והאלומיניום יחוברו להארקת המבנה ע"י מוליך נחושת מבודד בחתך 10 ממ"ר.
- במידה ויש צורך בעבודות קבלניות נוספות ע"ג המיגון מעבר לפירוט המופיע במסמך זה, ובכל מצב בו יש ספק לפגיעה במיגון (ריצוף, חיפוי קירות, התקנת מסילות וכדומה), חובה להתייעץ עם קבלן המיגון בשיתוף יועץ הקרינה לקבלת דגשים לעבודה ע"ג המיגון (ביצוע קידוחים, ריתוך, דפיקות, כושר העמסה וכו').

תרשים 5: תצורת ההנחה של לוחות המיגון



תרשים 6: מבנה עקרוני



דגש מדידות הנדסה ויעוץ בע"מ. התע"ש 25, ת.ד. 7014 כפר סבא, מיקוד: 44641

טלפון: 09-7666693 פקס: 09-7666673

e-mail: service@dsgm.co.il Web: www.dsgm.co.il

1. טרם תחילת ההתקנה, יעביר הקבלן המבצע ליועץ הקרינה את נתוני היצרן עבור החומרים אותם הוא מתכוון להתקין. אין לבצע את ההתקנה ללא קבלת אישור יועץ הקרינה.
2. אין לבצע כל שינוי בשטחי המיגון, במבנה או בחומרים לאחר שאושרו, מבלי לקבל אישור **מראש** מיועץ הקרינה. האמור גם מתייחס לשינויים הנגרמים כתוצאה מאי התאמה בין תכנון החשמל/אדריכלות לבין הביצוע בפועל.
3. בכל קיבוע של מתקנים לקירות שעליהם מותקן המיגון יש לפעול עפ"י ההנחיות הבאות:
 - בכל קידוח דרך המיגון יש להקפיד ולהימנע מלפגוע בשלמות המיגון.
 - קיבוע תשתיות על המיגון מתבצע באמצעות קידוח והכנסת בורג בדיבל פלסטי או בתוך שרוול מבודד בכדי להבטיח צמצום המגע הגלוי בין חלקי המיגון, בדומה לאופן שבו מקובע המיגון לקיר
 - במידה ונדרש להשתמש בעוגנים (גימבו וכדומה), יש לפתוח פתח **מינימלי** במיגון בקוטר גדול מעט מקוטר העוגן ולקדוח במרכז הפתח ובכך להימנע ממגע במיגון.
 - בכל מקרה, מומלץ לבצע את ההתקנה ביחד עם קבלן המיגון, כדי להימנע ממצב של פגיעה באחריות על המיגון.
4. בסיום ההתקנה, ולפני כיסוי/סגירת המיגון יש לזמן את יועץ הקרינה לפיקוח על המיגון שהותקן.
5. אישור סופי לסיום עבודת הקבלן המבצע יינתן ע"י יועץ הקרינה ומנהלת הפרויקט.

8. נספחים

נספח א' – התייחסות לערכי סף של קרינה

בהתבסס על עמדת ארגון הבריאות העולמי (WHO), שקיבל את המלצות הוועדה הבינלאומית להגנה מפני קרינה בלתי מייננת (ICNIRP), קבע המשרד להגנת הסביבה סף חשיפה בריאותי לשדה מגנטי של 1000 mG ולשדה חשמלי 5000 V/m שכיח זה הוא הערך היחיד המחייב מבחינת החוק. יש לציין ש-ICNIRP איננו מגביל בטבלת ערכי הסף שלו את משכי החשיפה, אך WHO מוצא לנכון להסביר שסף זה מתייחס לחשיפה אקוטית קצרת מועד ואינו מתייחס לסיכונים אפשריים בעקבות חשיפה ממושכת.

עדכני לכתיבת שורות אלה המסקנה המקובלת בארגון הבריאות העולמי, לאחר שבחנו את מגוון המחקרים שבוצעו בנושא אפקטים ארוכי טווח (כגון מחלות ממאירות ובעיקר לוקמיה אצל ילדים), היא כי אין במחקרים משום עדות מספקת לעצם קיומם של אפקטים אלה בבני אדם ו/או מידע מספיק המאפשר קביעת ערכי סף לחשיפת הציבור לאורך זמן לשדה מגנטי.

עם זאת יצוין, כי הוועדה הבינלאומית לחקר הסרטן (IARC) קבעה ב-2001, כי מתקני חשמל החושפים את הציבור לאורך זמן לשדה מגנטי העולה על 2 mG הם "גורם אפשרי לסרטן" (Carcinogenic Possible) שהיא דרגת הסיכון השלישית שנקבעה ע"י IARC (הקריטריון החלש מבין השלשה לסיווג ממצאים מדעיים על גורמים מעוררי סרטן) בדומה לקפה, פליטות ממנועי בניין ועוד. ערך חשיפה זה מדבר על חשיפה ממוצעת של עוצמה העולה על 2 mG , על פני 24 שעות. אך קביעה זו לא הוכחה בבדיקות מעבדה ולא הוזכרה ע"י וועדת המומחים שכניס המשרד להגנת הסביבה:

http://www.sviva.gov.il/subjectsEnv/Radiation/Electrical_Facilities/Documents/vadat_mumchim_1.pdf

על פי המלצות המשרד להגנת הסביבה בתאום עם משרד הבריאות כפי שפורסם במסמך "הגבלת החשיפה לשדה מגנטי כתלות במשך החשיפה" מתאריך 11 במרס 2020 הוחלט לקבוע את ערך החשיפה המרבי המומלץ בממוצע ל-24 שעות ל- 4 mG :

http://www.sviva.gov.il/subjectsenv/radiation/electrical_facilities/documents/magneticradiationexposure.pdf

ערכי סף בעולם

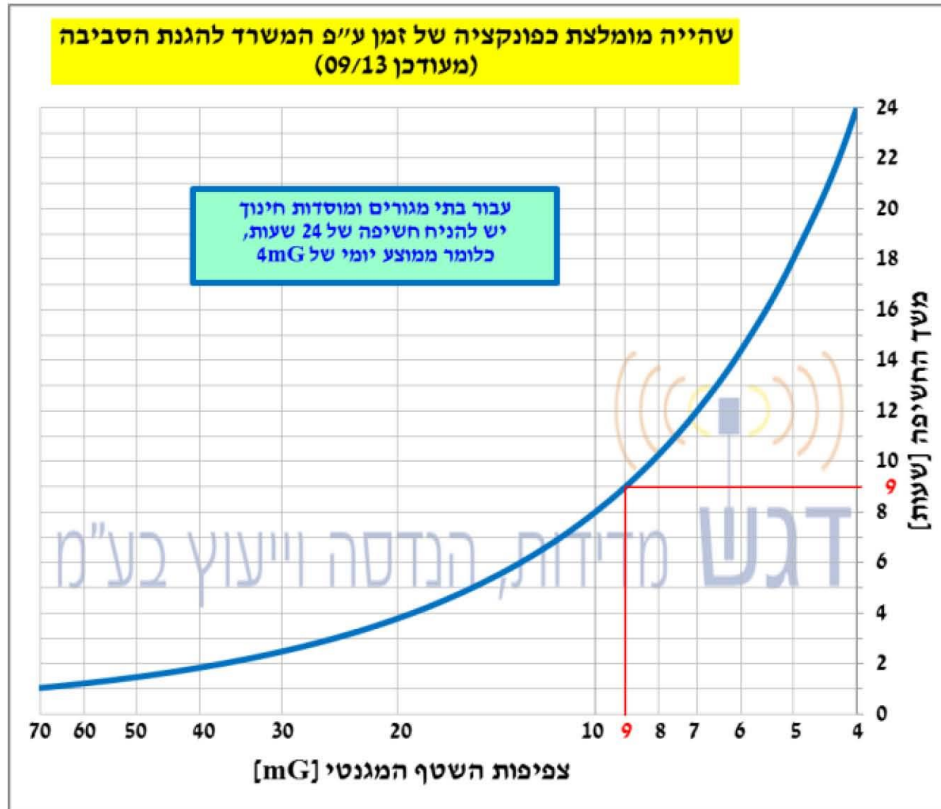
נכון להיום מתברר כי רק מדינות מעטות החליטו לקבוע ערכי סף/יעדי בטיחות נמוכים מ- 1000 mG : ברוסיה נקבע ערך סף של 100 mG בבתיים ו- 500 mG מחוץ לבתים, איטליה הוסיפה ל- 2000 mG ערכים של 100 mG כ-Attention level ו- 10 mG Quality Goal ואילו בשוויץ נדרשים לתכנן מתקנים חדשים שיחשפו את הציבור לשדה מגנטי שאינו עולה על 10 mG .

עקרונות הזהירות המונעת


המשרד להגנת הסביבה פועל על פי עיקרון הזהירות המונעת שהוגדר על-ידי ארגון הבריאות העולמי ולפיו פועלות מדינות שונות בעולם: גם בהעדר הוכחות מדעיות מספקות כיום לקיום נזק בריאותי מגורם מסוים ו/או במצב בו ההוכחות לקיום הנזק הן חלשות מאוד, עדיין יש להפחית ככל האפשר, באמצעות הטכנולוגיות הקיימות ובעלות סבירה, את חשיפת הציבור לשדות מגנטיים ממרכיבים שונים של רשת החשמל ולצמצם את השטח שבו חלות מגבלות בניה בגלל הקרינה.

יצוין שרמת השדה המגנטי האופיינית שנמדדת בתוך הבתים בישראל היא בדרך כלל $0.4-4.0 \text{ mG}$. מסמכים מלאים ניתן למצוא באתר: <http://www.sviva.gov.il>

נספח ב' – זמני שהייה מרביים מומלצים



נספח ג' – הנחיות המשרד להגנת הסביבה



מדינת ישראל
המשרד להגנת הסביבה
אגף מניעת רעש וקרינה

מהדורה 2 – בתוקף מ-11 במרס 2020

הגבלת החשיפה לשדה מגנטי כתלות במשך החשיפה

סביב מתקני חשמל נוצר שדה מגנטי. סוג זה של קרינה הוגדר על ידי ארגון הבריאות העולמי – מסרטן אפשרי. ככל שהזרם העובר במתקן גבוה יותר, כך גדל השדה המגנטי הנוצר סביב המתקן.

בישראל, כמו במדינות רבות אחרות, לא נקבע עדיין בחקיקה סף מחייב לחשיפה כרונית לשדה מגנטי שמקורו במתקני חשמל. חשיפה כרונית, או חשיפה רצופה וממושכת, מוגדרת – שהייה של בני אדם דרך קבע במבנה מאוכלס שהוקם כדין, במשך 4 שעות לפחות ביממה, במהלך 5 ימים לפחות בשבוע.

יש לקבוע מדד כמותי לצרכים אלו ואחרים: תכנון הנדסי של מערכות חשמל בסביבת שימושי קרקע לשהייה ממושכת; מתן היתרי הקמה והפעלה למתקני חשמל; פרשנות של תוצאות מדידות סביב מתקני חשמל.


בהתחשב במידע הקיים, בפרקטיקה במדינות מפותחות ובספים שאליהם מתחייבות באופן וולונטרי חברות חשמל במדינות מפותחות, **משרד הבריאות והמשרד להגנת הסביבה הציעו סף לממוצע ביממה עם צריכת חשמל אופיינית מרבית – הערך של 4 mG.**

ערך זה מתבסס על היעדר חשש לתחלואה בחשיפה לשדה מגנטי שבממוצע שנתי אינו עולה על 2 מיליואוס. כמו כן הסטטיסטיקה מראה שהיחס בין הזרם הממוצע ביום עם צריכת שיא גבוה פי 2 יותר מהזרם בממוצע השנתי.

ביום עם צריכת שיא טיפוסית קיים ניצול של 60% מיכולת מערכת החשמל (יש מתקנים שבהם שיעור הניצול שונה). אם זרם החשמל בזמן המדידה ידוע או נמדד, יש לנרמל את התוצאה של מדידת החשיפה לפי היחס בין הזרם המרבי היכול לעבור דרך המתקן לזרם שעבר בו בזמן המדידה.

לא תמיד אפשר למדוד או להעריך את הזרם העובר במתקן בזמן ביצוע מדידה של החשיפה לשדה מגנטי. בהיעדר נתון זה, כאשר מקור החשיפה הוא מתקן בתוך בניין, הפעלת כל הצרכנים העיקריים בבניין, דוגמת מערכת מיזוג האוויר, תהיה ייצוג מספיק לקיום התנאי של עומס מרבי בעת המדידה. כאשר מקור החשיפה קווי חשמל שהזרם דרכם אינו ידוע, מקדם הנרמול ייקבע לפי שיקול דעת בעל היתר בין 0.5-2 לפי שעת המדידה, העונה, האזור ועוד.

יש מקומות שבהם החשיפה היא של 24 שעות ביממה כמו החשיפה בתוך מבנה מגורים (חדרי שינה, אורחים, מטבח, מרפסת סגורה וכדומה). עם זאת יש מקומות שבהם החשיפה מוגבלת וזמן החשיפה מוגדר כמו מקומות עבודה, אמצעי תחבורה ציבורית ופרטית, אזורי מעבר, מרפסות פתוחות, גינות פרטיות וכדומה. אף שאין עדות מובהקת לסוג הקשר בין זמן החשיפה להשפעת החשיפה על הבריאות, מוצע לנקוט את עקרון ההיזהרות ולהניח קשר ישיר וליניארי בין משך החשיפה לעוצמתה. בהנחה זו אפשר להשתמש במדד של 4 mG בממוצע ביממה שבה צריכת חשמל אופיינית מרבית לצורך הערכת רמת החשיפה כתלות במשך החשיפה.



מדינת ישראל
המשרד להגנת הסביבה

אגף מניעת רעש וקרינה

ההצעה להלן משמשת למידע מנחה מתוך הפעלת שיקול דעת של כל מי שמתכנן קרבה בין אזור מאוכלס למתקן חשמל, בכל מקרה לגופו. לדוגמה, מומלץ לא להשתמש בסוג זה של ממוצע בכל הקשור לחשיפה במוסדות חינוך שבהם לומדים ילדים מתחת לגיל 15. במקרה זה יש לתכנן שהקרינה בכיתות הלימוד לא תעלה על 4 מיליגאוס בשום מקום ישיבה של הילדים. בשאר האזורים של מוסדות חינוך (מסדרונות, חצרות וכדומה) יש להשתמש במדד של 4mG בממוצע ביממה שבה צריכת חשמל אופיינית מרבית, לצורך הערכת רמת החשיפה כתלות במשך החשיפה.

אם אדם נמצא סמוך למתקן חשמל זמן של T שעות בכל יום, החשיפה סמוך למתקן החשמל היא B_H והחשיפה בשאר הזמן ביממה היא B_0 . סך כל החשיפה הממוצעת שלו לאורך כל היממה היא:

$$B_{\text{עצום}} = \frac{B_H \cdot T + B_0 \cdot (24 - T)}{24}$$

אף שהחשיפה של אדם שלא נמצא סמוך למתקן חשמל אינה עולה לרוב על 0.4 מיליגאוס, יש להביא בחשבון שחשיפה זו היא 1mG בממוצע. לכן –

$$B_0 = 1mG$$

אם יש מדידה אמינה של קרינת הרקע, וזו עולה על 1mG, יש להשתמש בתוצאת המדידה. לפי המלצה משותפת של משרד הבריאות והמשרד להגנת הסביבה, החשיפה הממוצעת ביום עם צריכת חשמל טיפוסית מרבית חייבת להיות נמוכה מ-4 מיליגאוס:

$$B_{\text{עצום}} < 4mG$$

לכן אם ידוע זמן שהייה בשעות ביממה, סמוך למתקן חשמל, יש להגביל את החשיפה במיליגאוס כמופיע בנוסחה:

$$B_H < \frac{72}{T} + 1$$

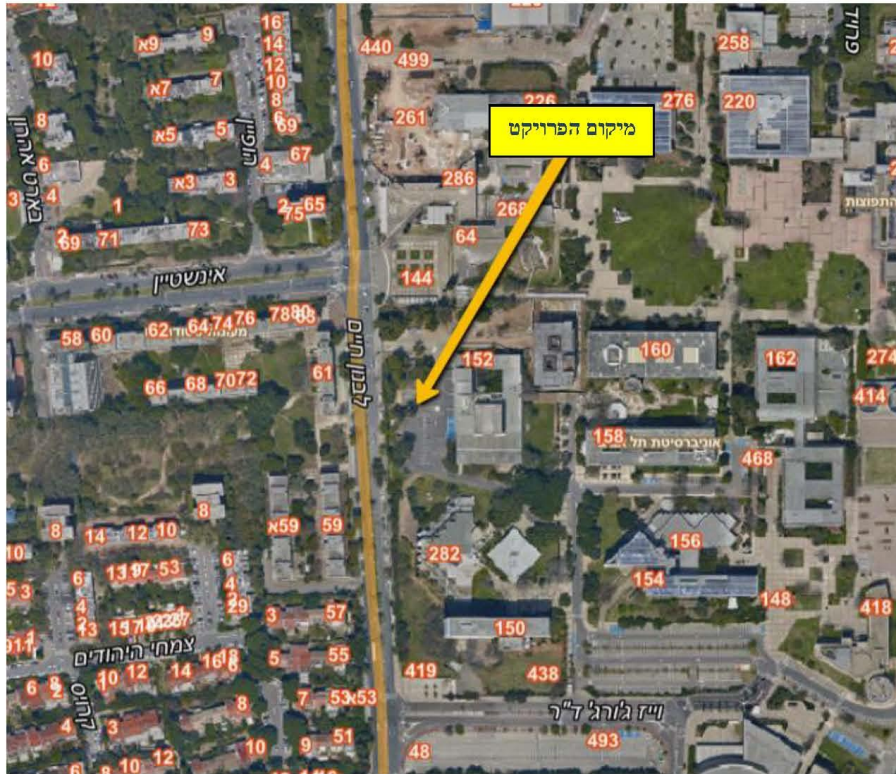
אם ידועה רמת הקרינה B_W , בעקבות חישוב או בעקבות מדידה ונרמול לזרם מרבי, יש להגביל את זמן שהייה כמופיע בנוסחה:

$$T < \frac{72}{B_W - 1}$$

בשיקולים אלו ההתייחסות לחומרה, מבלי להביא בחשבון את החשיפה הנמוכה בימי המנוחה בסופי השבוע, וזאת כדי לקיים את עקרון ההיזהרות.

נספח ד' – תמונות משטח הפרויקט

תצלום אוויר של סביבת הפרויקט



דגש מדידות הנדסה ויעוץ בע"מ. התע"ש 25, ת.ד. 7014 כפר סבא, מיקוד: 44641
טלפון: 09-7666693 פקס: 09-7666673
e-mail: service@dsgm.co.il Web: www.dsgm.co.il



תמונה 2: מבט לסביבת הפרויקט





תמונה 4: מבט לסביבת הפרויקט





תמונה 6: מבט לסביבת הפרויקט





תמונה 8: מבט לסביבת הפרויקט





רשימת התכניות

אדריכלות

רשימת גליונות - מכרז אדריכלות			
תאריך	קטגוריה	שם	גליון
01- Plans			
24.06.2024	100 - Plan 1:50	קומת מרתף (2-)	A098
24.06.2024	100 - Plan 1:50	קומת מרתף (1-)	A099
24.06.2024	100 - Plan 1:50	קומת קרקע	A100
24.06.2024	100 - Plan 1:50	קומה 01	A101
24.06.2024	100 - Plan 1:50	קומה 02	A102
24.06.2024	100 - Plan 1:50	קומה 03	A103
24.06.2024	100 - Plan 1:50	קומה 04	A104
24.06.2024	100 - Plan 1:50	יציאה לגג טכני	A105
24.06.2024	100 - Plan 1:50	גגות	A106
24.06.2024	100 - Plan 1:50	גג עליון	A107
02 - Sections			
24.06.2024	200 - Sections 1:50	חתך א-א	A201
24.06.2024	200 - Sections 1:50	חתך ג-ג	A202
24.06.2024	200 - Sections 1:50	חתך ד-ד	A203
24.06.2024	200 - Sections 1:50	חתך ה-ה	A204
24.06.2024	200 - Sections 1:50	חתך ו-ו	A205
03 - Elevation			
24.06.2024	300 - Elevations 1:50	חזית מזרחית	A301
24.06.2024	300 - Elevations 1:50	חזית צפונית ודרומית	A302
24.06.2024	300 - Elevations 1:50	חזית מערבית	A303
04 - Elevation Alum			
24.06.2024	400 - Elevations_ALUM 1:50	חזית מערבית - אלומיניום	A401
24.06.2024	400 - Elevations_ALUM 1:50	חזית מזרחית - אלומיניום	A402
24.06.2024	400 - Elevations_ALUM 1:50	חזית צפונית ודרומית - אלומיניום	A403
05 - Concrete			
24.06.2024	500 - Concrete 1:50	פריסת תבניות בטון קומת B01	A500
24.06.2024	500 - Concrete 1:50	פריסת תבניות בטון קומת קרקע	A501
24.06.2024	500 - Concrete 1:50	פריסת תבניות בטון קומה 01	A502
24.06.2024	500 - Concrete 1:50	פריסת תבניות בטון קומה 02	A503
24.06.2024	500 - Concrete 1:50	פריסת תבניות בטון קומה 03	A504
24.06.2024	500 - Concrete 1:50	פריסת תבניות בטון קומה 04	A505
24.06.2024	500 - Concrete 1:50	פריסת תבניות בטון גגות	A506
24.06.2024	500 - Concrete 1:50	פריסת תבניות בטון גג עליון	A507
24.06.2024	500 - Concrete 1:50	פריסת תבניות בטון - חזית צפונית	A520
24.06.2024	500 - Concrete 1:50	פריסת תבניות בטון - חזית דרומית	A521
24.06.2024	500 - Concrete 1:50	פריסת תבניות בטון - חזית מזרחית	A522
24.06.2024	500 - Concrete 1:50	פריסת תבניות בטון - חזית מערבית	A523
24.06.2024	500 - Concrete 1:50	פריסות בטון חשוף L02 פאטיו 2-003	A530
24.06.2024	500 - Concrete 1:50	פריסות בטון חשוף L02 פאטיו 2-002	A531
24.06.2024	500 - Concrete 1:50	פריסות בטון חשוף L03 פאטיו 4.007	A532
24.06.2024	500 - Concrete 1:50	פריסות בטון חשוף L01 פאטיו 2-001	A533
24.06.2024	500 - Concrete 1:50	פריסות בטון חשוף L04 5.005 מרפסת לא מקורה	A534

24.06.2024	500 - Concrete 1:50	פריסת בטון חשוף L04 5.016 מרפסת לא מקורה	A535
24.06.2024	500 - Concrete 1:50	פריסת בטון חשוף L03 פאטיו 4.013	A536
06 - RCP			
24.06.2024	600 - Ceiling 1:50	תכנית תקרות קומה - B01	A601
24.06.2024	600 - Ceiling 1:50	תכנית תקרות קומה - L0	A602
24.06.2024	600 - Ceiling 1:50	תכנית תקרות קומה - L01	A603
24.06.2024	600 - Ceiling 1:50	תכנית תקרות קומה - L02	A604
24.06.2024	600 - Ceiling 1:50	תכנית תקרות קומה - L03	A605
24.06.2024	600 - Ceiling 1:50	תכנית תקרות קומה - L04	A606
24.06.2024	600 - Ceiling 1:50	תכנית תקרות קומה - LR	A607
07 - Tagmirim			
24.06.2024	700 - Tagmirim 1:50	תגמירים קומה B01	A701
24.06.2024	700 - Tagmirim 1:50	תגמירים קומה L0	A702
24.06.2024	700 - Tagmirim 1:50	תגמירים קומה L01	A703
24.06.2024	700 - Tagmirim 1:50	תגמירים קומה L02	A704
24.06.2024	700 - Tagmirim 1:50	תגמירים קומה L03	A705
24.06.2024	700 - Tagmirim 1:50	תגמירים קומה L04	A706
24.06.2024	700 - Tagmirim 1:50	תגמירים קומה LR	A707
08 - Rihut			
24.06.2024	800 - Rihut 1:50	רהוט קומה B01	A801
24.06.2024	800 - Rihut 1:50	רהוט קומה L0	A802
24.06.2024	800 - Rihut 1:50	רהוט קומה L01	A803
24.06.2024	800 - Rihut 1:50	רהוט קומה L02	A804
24.06.2024	800 - Rihut 1:50	רהוט קומה L03	A805
24.06.2024	800 - Rihut 1:50	רהוט קומה L04	A806
09 - Core			
24.06.2024	900 - Core 1:50	גרעין צפוני	A901
24.06.2024	900 - Core 1:50	גרעין דרומי	A902
10 - Elevator			
24.06.2024	1000 - Elevator 1:50	מעליות	A1001
11 - Stairs			
24.06.2024	1100 - Stair 1:25	מדרגות ראשיות_תוכניות	A1101
24.06.2024	1100 - Stair 1:25	מדרגות ראשיות_חתכים	A1102
24.06.2024	1100 - Stair 1:25	מדרגות חיחס_גרעין צפוני_תוכניות	A1103
24.06.2024	1100 - Stair 1:25	מדרגות חיחס_גרעין צפוני_חתכים	A1104
24.06.2024	1100 - Stair 1:25	מדרגות חיחס_גרעין דרומי_תוכניות	A1105
24.06.2024	1100 - Stair 1:25	מדרגות חיחס_גרעין דרומי_חתכים	A1106
24.06.2024	1100 - Stair 1:25	מדרגות חצר אנגלית	A1107
24.06.2024	1100 - Stair 1:25	מדרגות ארכיון	A1108
12 - WC			
24.06.2024	1200 - WC 1:25	שירותים ראשי	A1201
24.06.2024	1200 - WC 1:25	שירותים ארכיון	A1202
24.06.2024	1200 - WC 1:25	שירותים מרתף	A1203
24.06.2024	1200 - WC 1:25	שירותים חדר מורים	A1204
13 - Archiv			
24.06.2024	1300 - Archiv 1:50	ארכיון	A1301
14 - Auditorium			
24.06.2024	1400 - Auditorium 1:50	אודיטוריום	A1401

15 - Library			
24.06.2024	1500 - Library 1:50	ספרייה	A1501
16 - Workshop			
24.06.2024	1600 - Workshop 1:50	סדנאות	A1601
17 - Pergula			
24.06.2024	1700 - Pergula 1:50	פרגולה	A1701
18 - Roof Cladding			
24.06.2024	1800 - Roof Systems 1:25	מסגרות מערכות תכניות, פריסות וחתכים	A1801
19 - Details			
	1900 - Detail 1:25	פרטים - מעטפת	A1901
*גיליונות פרטים יופצו לביצוע בלבד			
20 - Interior Modular Partitions			
24.06.2024	2000 - Interior Modular Partitions	מחיצות מתועשות - B01	A2001
24.06.2024	2000 - Interior Modular Partitions	מחיצות מתועשות - L0	A2002
24.06.2024	2000 - Interior Modular Partitions	מחיצות מתועשות - L01	A2003
24.06.2024	2000 - Interior Modular Partitions	מחיצות מתועשות - L02	A2004
24.06.2024	2000 - Interior Modular Partitions	מחיצות מתועשות - L03	A2005
24.06.2024	2000 - Interior Modular Partitions	מחיצות מתועשות - L04	A2006
21 - Interior Cladding			
24.06.2024	2100 - Interior Cladding	חיפוי פנים - B01	A2101
24.06.2024	2100 - Interior Cladding	חיפוי פנים - L00	A2102
24.06.2024	2100 - Interior Cladding	חיפוי פנים - L01	A2103
24.06.2024	2100 - Interior Cladding	חיפוי פנים - L02	A2104
24.06.2024	2100 - Interior Cladding	חיפוי פנים - L03	A2105
24.06.2024	2100 - Interior Cladding	חיפוי פנים - L04	A2106
22 - Reshimot			
24.06.2024	2200 - Reshimot	רשימת שונות - מטבח	A2201
24.06.2024	2200 - Reshimot	רשימת מסגרות - ארונות שירות	A2203
24.06.2024	2200 - Reshimot	רשימת מסגרות - שונות	A2204
24.06.2024	2200 - Reshimot	רשימת מסגרות - מעקות, מאחזי יד, גדות ושערים	A2205
24.06.2024	2200 - Reshimot	רשימת אלומניום	A2206
24.06.2024	2200 - Reshimot	רשימת מחיצות אקוסטיות	A2207
24.06.2024	2200 - Reshimot	רשימת נגרות - דלתות	A2208
24.06.2024	2200 - Reshimot	רשימת מסגרות - דלתות	A2209
24.06.2024	2200 - Reshimot	רשימת שונות	A2210
24.06.2024	2200 - Reshimot	רשימת נגרות-מעקות ושונות	A2211
נספחים			
24.06.2024	מהדורה 01 למכרז	מפרטים - מסמך נלווה למכרז	
24.06.2024	מהדורה 01 למכרז	רשימת אביזרי שירותים	
24.06.2024	מהדורה 01 למכרז	רשימת מוק אפ	
24.06.2024	מהדורה 01 למכרז	רשימת תגמירים	

איטום

שם קובץ	תאור תוכנית	תאריך	סטטוס
WP-4410-02-01	תכנית סימון ופרטי איטום מפלס פיתוח	27/05/2024	ביצוע
WP-03-01	תוכנית סימון ופרטי איטום חדרים רטובים	27/05/2024	מכרז
WP-03-02	פרטי איטום חדרים רטובים	27/05/2024	מכרז
wp-4410-04-01	תוכנית סימון פרטי איטום מרפסות	27/05/2024	מכרז
wp-4410-04-02	פרטי איטום מרפסות	27/05/2024	מכרז
WP-05-01	תוכנית סימון ופרטי איטום גגות	27/05/2024	מכרז
WP-05-02	פרטי איטום גגות	27/05/2024	מכרז

אינסטלציה

שם קובץ	תאור תוכנית	תאריך	סטטוס
00-W-00.pdf	תכנית אינסטלציה קומת קרקע מים	02/07/2024	מכרז
00-W-00.pdf	תכנית אינסטלציה קומת קרקע מים	02/07/2024	מכרז
01-W-01.pdf	תכנית אינסטלציה קומה 1 מים	02/07/2024	מכרז
01-W-01.pdf	תכנית אינסטלציה קומה 1 מים	02/07/2024	מכרז
02-W-02.pdf	תכנית אינסטלציה קומה 2 מים	02/07/2024	מכרז
02-W-02.pdf	תכנית אינסטלציה קומה 2 מים	02/07/2024	מכרז
03-W-03.pdf	תכנית אינסטלציה קומה 3 מים	02/07/2024	מכרז
03-W-03.pdf	תכנית אינסטלציה קומה 3 מים	02/07/2024	מכרז
04-W-04.pdf	תכנית אינסטלציה קומה 4 מים	02/07/2024	מכרז
04-W-04.pdf	תכנית אינסטלציה קומה 4 מים	02/07/2024	מכרז
05-W-05.pdf	תכנית אינסטלציה קומת גג טכני מים	02/07/2024	מכרז
05-W-05.pdf	תכנית אינסטלציה קומת גג טכני מים	02/07/2024	מכרז
06-W-06.pdf	תכנית אינסטלציה קומת גג עליון מים	02/07/2024	מכרז
06-W-06.pdf	תכנית אינסטלציה קומת גג עליון מים	02/07/2024	מכרז
BS-W-07.pdf	תכנית אינסטלציה קומת מרתף מים	02/07/2024	מכרז
BS-X-08.pdf	תכנית תקרת קומת מרתף ביוב	02/07/2024	מכרז

סטטוס	תאריך	תאור תוכנית	שם קובץ
מכרז	02/07/2024	תכנית אינסטלציה תקרת קומת מרתף מים	תכנית תקרת קומת מרתף - BS-Y.pdf
מכרז	02/07/2024	תכנית אינסטלציה קומת קרקע תקרה	תכנית קרקע תקרה - BS-Z.pdf
מכרז	02/07/2024	תכנית אינסטלציה קומת מרתף	תכנית קומת מרתף - BS.pdf

חשמל

סטטוס	תאריך	תאור תוכנית	שם קובץ
מכרז	01/07/2024	תכנית חשמל מרתף	E-B1
מכרז	01/07/2024	תכנית קומת קרקע	E-GF
מכרז	01/07/2024	קומת קרקע תכנית תאורה	E-GF-LT
מכרז	01/07/2024	תכנית קומה 01	E-L-1
מכרז	01/07/2024	תכנית קומה 02	E-L-2
מכרז	01/07/2024	תכנית קומה 03	E-L-3
מכרז	01/07/2024	תכנית קומה 04	E-L-4
מכרז	01/07/2024	קומה 01 תכנית תאורה	E-L01-LT
מכרז	01/07/2024	קומה 01 תכנית תאורה	E-L02-LT
מכרז	01/07/2024	קומה 03 תכנית תאורה	E-L03-LT
מכרז	01/07/2024	קומה 04 תכנית תאורה	E-L04-LT
מכרז	01/07/2024	תכנית קומת גג טכני	E-RT
מכרז	01/07/2024	מרתף 1- תכנית תאורה	E-B1-LT
מכרז	01/07/2024	סכמת חד קווית מתח הנמוך	E-S-02
מכרז	01/07/2024	סכמת חד קווית מתח גבוה	E-S-01
מכרז	01/07/2024	לוחות חשמל	E-PB-01
מכרז	01/07/2024	לוחות חשמל	E-PB-02
מכרז	01/07/2024	לוחות חשמל	E-PB-03

תאורה

תאריך	תאור	שם הקובץ
21-3-24	חוץ ופיתוח	clal-20LD21-3-24_164-1
23-6-24	פנים	LT-ASTAU-MAIN - Reflected Ceiling Plan - B01 LD23-6-24
23-6-24	פנים	LT-ASTAU-MAIN - Reflected Ceiling Plan - L0 LD23-6-24
23-6-24	פנים	LT-ASTAU-MAIN - Reflected Ceiling Plan - L01 LD23-6-24

שם הקובץ	תאור	תאריך
LT-ASTAU-MAIN - Reflected Ceiling Plan - L02 LD23-6-24	פנים	23-6-24
LT-ASTAU-MAIN - Reflected Ceiling Plan - L03 LD23-6-24	פנים	23-6-24
LT-ASTAU-MAIN - Reflected Ceiling Plan - L04 LD23-6-24	פנים	23-6-24
LT-ASTAU-MAIN - Reflected Ceiling Plan - LR LD23-6-24	פנים	23-6-24

מיזוג אויר

מספר	תאור תוכנית	גירסה	תאריך	סטטוס
01	מרתף 1-	0	02.07.24	למכרז
02	קומת קרקע	0	02.07.24	למכרז
03	קומה 1	0	02.07.24	למכרז
04	קומה 2	0	02.07.24	למכרז
05	קומה 3	0	02.07.24	למכרז
06	קומה 4	0	02.07.24	למכרז
07	גג	0	02.07.24	למכרז
08	גג עליון	0	02.07.24	למכרז

מעליות

תוכנית מס'	שם התוכנית	עדכון	מתאריך
221008 – L 1-2 – G	אוניברסיטת תל-אביב – פקולטה לאדריכלות – זוג מעליות נוסעים – תוכנית כללית ובניה	05	20/11/2023
221008 – L 4 – G	אוניברסיטת תל-אביב – פקולטה לאדריכלות – מעלית ארכיון – תוכנית כללית ובניה	04	20/11/2023
221008 – HYST – G	אוניברסיטת תל-אביב – פקולטה לאדריכלות – היסטוגרמת מעליות/מעלון	05	20/11/2023

תקשורת, בטחון ומולטימדיה

שם קובץ	תאור תוכנית	גירסה	תאריך	סטטוס
B01קומת מרתף 1-	תכניות לעיון מכרז גמרים ומערכות	0	24/06/2024	עיון
L01קומה 1	תכניות לעיון מכרז גמרים ומערכות	0	24/06/2024	עיון
L01קומת קרקע	תכניות לעיון מכרז גמרים ומערכות	0	24/06/2024	עיון
L02קומה 2	תכניות לעיון מכרז גמרים ומערכות	0	24/06/2024	עיון
L03קומה 3	תכניות לעיון מכרז גמרים ומערכות	0	24/06/2024	עיון
L04קומה 4	תכניות לעיון מכרז גמרים ומערכות	0	24/06/2024	עיון
LTיציא לגג טכני	תכניות לעיון מכרז גמרים ומערכות	0	24/06/2024	עיון

פיתוח

מס' התכנית	שם התכנית	תאריך עדכון	סטטוס
1.1	תכנית פיתוח כללית 1:250	26.6.24	למכרז
1.2	תכנית פיתוח כללית 1:100	26.6.24	למכרז
2	תכנית גבהים	26.6.24	למכרז
3	תכנית סימון פרטים	26.6.24	למכרז
4	תכנית ריצופים	26.6.24	למכרז
8	תכנית צמחיה	-	להשלמה
9	תכנית השקיה	-	להשלמה
9.1	גיליון ראשי מערכת	26.6.24	למכרז
10	תכנית מרפסות וגג עליון	26.6.24	למכרז
	סט פרטים	25.6.24	למכרז

שונות

גרמושקה בטיחות אש	-
פרטי אלומיניום	-