

מכרז פומבי מס' 3212/2019

לבחירת קבלן ראשי לעבודות להקמת מעבדת DNA

בבניין מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט באוניברסיטת תל אביב

פברואר 2019

מפרט טכני

תכנון מעבדות:	אדר' עדי הר נוי
תכנון חשמל:	ג. בן חורין מהנדסים יועצים בע"מ
תכנון מיזוג אויר:	וישקין תכנון בע"מ
ניהול, תיאום ופיקוח:	א.ד. רהט הנדסה תאום וניהול בע"מ

מפרט טכני

מכרז 3212/2019 לבחירת קבלן ראשי להקמת מעבדת DNA
בבניין מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט, אוניברסיטת תל אביב

תוכן העניינים:

חלק ראשון:	מוקדמות
חלק שני:	מפרט מיוחד – חשמל ומתח נמוך
חלק שלישי:	מפרט מיוחד – מיזוג אוויר

פרק 00 - מוקדמות**00.1 כללי**

- 00.1.1 העבודה תבוצע בגרעין הדרומי של מבנה המוזיאון בקומה הראשונה.
- 00.1.2 הכניסה לאתר תהיה מצד דרום, על שביל הגישה, תוך תיאום עם גורמי האוניברסיטה.

00.2 בטיחות

- 00.2.1 ככלל, בשל העובדה שהקבלן מבצע עבודות במבנה פעיל, עליו לוודא שכל פעילות שיבצע תתוכנן מראשו ותתואם עם הגורמים הרלוונטיים.
- 00.2.2 כמו כן, על הקבלן לוודא שכל פעילות תבוצע באופן בטוח ותכלול את כל הסגירות, השילוט, הגדרות ואמצעי הבטיחות אשר יהיו כלולים במחירי היחידה.
- 00.2.3 הקבלן יהווה קבלן ראשי [מבצע העבודה] לפי דרישות החוק.
- 00.2.4 הקבלן ימנה מנהל עבודה רשוי ורשום במשרד העבודה, אשר יהיה נוכח בשטח במשך כל זמן הביצוע.
- 00.2.5 ממונה בטיחות ילווה את הביצוע אחת לשבועיים, הכל בתיאום מול יחידת הבטיחות באוניברסיטה.

00.3 פירוק תקרת הפרודמה

- 00.3.1 הקבלן יבצע עבודות התקנה לתעלות וציוד מיזוג אויר תחת תקרת הפרודמה, בכניסה למוזיאון.
- 00.3.2 ביצוע עבודה זו יהיה באופן שלא יפגע ביציבות התקרה, והתקרה תוחזר לקדמותה באופן מלא ומושלם.
- 00.3.3 במסגרת עבודה זו יבצע הקבלן סגירה בגידור תקני ליציאה מהחניון באופן שיתואם עם הנהלת המוזיאון ונציגי הבטיחות של האוניברסיטה.

00.4. התאמה לדרישות מעבדות

- 00.4.1. עם סיום העבודה יהא על הקבלן להוכיח, על חשבונו, כי הביצוע נעשה בהתאם לתכנון ושהמעבדה מהווה חדר נקי על פי ההנחיות.
- 00.4.2. הקבלן יעביר למזמין אישור מעבדה לרמת ניקיון החדר, לחצים, משטר זרימה וכל הנדרש.
- 00.4.3. כל הבדיקות שצריך הקבלן לספק לצורך קבלת אישורי רשויות ואישור מחלקת הבטיחות של האוניברסיטה יהיו כלולות במחירי היחידה.

00.5. חיבור למערכות קיימות

- 00.5.1. הכוונה היא, בין היתר, למערכת מתזים, מערכות חשמל ומתח נמוך וכדו'.
- 00.5.2. כל העבודות יבוצעו ע"י קבלנים מאושרים ע"י האוניברסיטה ובתיאום עם גורמי האוניברסיטה.
- 00.5.3. כל הנדרש לצורך ביצוע ההתחברויות וההתאמות כלול במחירי היחידה.

00.6. מעלית

אין להשתמש במעלית לצורך העלאת חומר לקומה.

00.7. המפרט המיוחד

- 00.7.1. המפרט הכללי של הוועדה הבין משרדית בהוצאת משרד הביטחון הוא חלק מן החוזה, על אף שהקבלן לא חתם על דפיו.
- 00.7.2. התקנים הקיימים בארץ מהווים אף הם חלק מן החוזה.
- 00.7.3. המפרט המיוחד להלן הוא חלקי בלבד, מיוחד ומשלים את המפרט הכללי של הוועדה הבין משרדית.
- 00.7.4. בכל מקרה של אי התאמה בין מפרט מיוחד זה למפרט הכללי, **הקובע הוא מפרט מיוחד זה וכתב הכמויות המצורף אליו.**
- 00.7.5. אין מן ההכרח שכל עבודה המתוארת בתכניות ו/או בכתב הכמויות תמצא את ביטוייה במפרט זה, וכן אין מן ההכרח שכל עבודה המתוארת במפרט זה תמצא את ביטוייה בתכניות.

00.8. התאמת חומרים וציוד לתקנים

- 00.8.1. כל החומרים והמוצרים שישתמש בהם הקבלן יתאימו לדרישות מפרט זה ולדרישות התקן העדכני.
- 00.8.2. הקבלן יספק חומרים נושאי תו תקן בלבד.
- 00.8.3. בסיום העבודה יספק הקבלן למנהל הפרויקט אישור להתאמת כל חומרי הבניה שסופקו על ידי הקבלן לת"י 931,921,755 חתום על ידי מכון תקנים.

00.9. חומרים

מנהל הפרויקט הוא הסמכות המאשרת שימוש בחומר מסוים כל שהוא.
אם ידרוש מנהל הפרויקט, ימסרו החומרים לבדיקה במעבדה מוסמכת, על חשבון הקבלן.

00.10. אחריות לטיב

אישור החומרים והמוצרים על ידי מנהל הפרויקט לא יפטור את הקבלן מאחריות מלאה ובלעדית לטיבם ולטיב העבודות המבוצעות תוך כדי שימוש במוצרים אלה.

00.11. עלות מכון בדיקות מעבדתיות ובדיקות בכלל

הקבלן ישלם, למכון שייקבע ע"י המזמין, את עלות הבדיקות הנדרשות לצורך קבלת אישורים להתאמת לתקנים הנדרשים, תקני בטיחות, 1001, 931,921,755, 1220 חלק 3, בודק מוסמך, מתזים וכל הנדרש – הכל על חשבוננו.

00.12. תכנית ארגון אתר ובטיחות

00.12.1. שעות עבודה

אין מגבלה על שעות עבודה.

00.12.2. פסולת

00.12.2.1. הקבלן יציב מכולת פסולת במקום המיועד לכך, ויפנה אותה בכל פעם שתתמלא.

00.12.2.2. אין להשאיר פסולת לצד המכולה או בכל מקום אחר.

00.12.3. גישה מהשביל

הגישה היחידה לאתר תהיה מדרום מהשביל.

00.12.4. ניקיון חדר מדרגות

הקבלן ישמור על ניקיון מלא של כל השטח כולל חדר המדרגות.

00.12.5. משאיות

משאיות הקבלן רשאיות לעמוד בשביל הגישה לגנים הבוטאניים ולבניין דגנים, אך אין לחסום את המעבר ללא אישור.

00.12.6. גידור מתחם העבודה בעת ביצוע עבודות תחת הפרודמה

00.12.6.1. חלק מהעבודות יבוצע בחלק שמעל הפרודמה. לשם כך יפריד הקבלן את השטח ממעבר הולכי הרגל, יסגור את היציאה מהחניון למשך הזמן שבו תבוצע העבודה [לא יותר משני ימי עבודה]. המזמין יבטל את המעלית לימים אלה.

00.12.6.2. הקבלן יציב שלטים בחניון שיורו על חסימה, למעט כניסת חירום. החסימה במפלס הקרקע תבוצע באמצעות גדר תקנית.

מכרז 3212/2019 לבחירת קבלן ראשי להקמת מעבדת DNA בבניין מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט, אוניברסיטת תל אביב

[illegible]

00.13. לוח זמנים

לוח הזמנים לביצוע העבודה יהיה כדלקמן:

לוח זמנים לביצוע של כל פעילות	תיאור
3 שבועות	התארגנות, ישיבות תכנון עם המתכננים וקבלת החלטות סופיות לגבי הביצוע, כולל הגשת ציוד לאישור ואישורו
8 שבועות	ביצוע עבודות תשתיות, בינוי וכדו'
2 שבועות	הכנסת ריהוט ונגרות בתיאום עם קבלן הבניה, כולל ביצוע עבודות התאמה וחיבורים
2 שבועות	ביצוע בדיקות והרצה למערכת הנידוף והחדר הנקי לפי ההנחיות ואישורי האוניברסיטה
3 ימ"ע	מסירה

פרק 8 – עבודות חשמל, מתח נמוך ותקשורת

8.1. כללי

כל העבודות תבוצענה בהתאם לפרק 08 של המפרט הכללי לעבודות בנין בהוצאת משרד הביטחון ובהתאם לחוק החשמל התקנים הישראליים הרלוונטיים. בהעדר תקנים ישראליים, בהתאם לתקן CEE ובהתאם למפרט המיוחד המצורף בזה.

כל עבודות צנרת הטלפונים, עבור בזק, יעשו לפי תקנות משרד התקשורת כפי שפורסמו בקובץ תקנות 2848 וכן לפי תקנות בזק העדכניות.

כל העבודות לביצוע צנרת עבור מערכת גילוי וכיבוי אש יבוצעו בהתאם לפרק 34 של המפרט הכללי המפורט לעיל.

במידה ולפני התחלת עבודתו של הקבלן יפורסמו תיקונים נוספים לנ"ל. על הקבלן לבצע עבודתו לפי המהדורה האחרונה שבתוקף.

8.2. תיאור העבודות

הקבלן יבצע את מתקני החשמל והתקשורת הבאים הקשורים למעבדת DNA במוזיאון אוספי הטבע באוניברסיטת ת"א:

- 8.2.1 מתקני חשמל מתח נמוך: תעלות, צנרת, כבלי הזנה למערכות.
- 8.2.2 מתקן תאורה.
- 8.2.3 לוחות חשמל וחיבורם ללוח חשמל קיים.
- 8.2.4 הארקות.
- 8.2.5 מערכות מ.ג.מ כגון: גילוי אש, כריזת חירום וחיבורם למערכות הקיימות במבנה.
- 8.2.6 נקודת תקשורת מחשבים וטלפון כולל חיווט וסיומת באבזר קצה.
- 8.2.7 נקודות הכנה למערכות ביטחון.
- 8.2.8 קווי הזנה למז"א, מפוחים וכו'.
- 8.2.9 שילוט.
- 8.2.10 בדיקת המתקן ע"י בודק פרטי.
- 8.2.11 מערכת חיסכון באנרגיה דוגמת הקיים, כולל תוספת תכנות וחיבור למערכת בקרת המבנה הקיימת.

8.3. עבודה בשלבים

כל העבודות תעשינה בתיאום עם קצב התקדמות עבודות הקבלנים האחרים ובשיתוף פעולה מלא ביניהם.

8.4. המפרט המיוחד

להלן הוראות והשלמות לעבודות חשמל כפי שמופיעים בסעיפי המפרט הכללי למתקני חשמל - פרק 08 ואופני מדידה ותשלום 08.00 (אם לא צוין אחרת במסמכי החוזה).

8.5. חוקים, תקנות ודרישות

בנוסף לאמור במפרט, יש להתייחס לחוק החשמל המתוקן כפי שפורסם בקובץ תקנות 3531 – תקנות חשמל, 1976.

8.6. שיטת ביצוע

- 8.6.1 כל יציאה וחיבור לגוף תאורה בתקרת ביניים תהיה דרך קופסה.
- 8.6.2 ביציקות ו/או תחת הטיח ניתן להשתמש בצנרת וחוטרים. פרט לכך השימוש הינו בכבלים בלבד.

8.7. צינורות

- 8.7.1 כל הצינורות במבנה - הן בחללים של תקרות כפולות, יציקות או מחיצות - יהיו צינורות כפיפים הכבים מאליהם - טיפוס "פנ" (מריקף), צינורות גמישים משוריינים או צינורות פלסטיים קשיחים או בהתאם להוראות המפקח. כל הצינורות יהיו תקינים בהתאם לתקן הישראלי לצינורות.
- 8.7.2 קוטר צנרת מינימלי - 20 מ"מ.
- 8.7.3 צבעים:
- אדום לגילוי אש ועשן וכיבוי אש ומערכת ביטחון
 - חום למערכות בקרה וזרם חלש
 - לבן למערכות כריזה ומוסיקה
 - כחול לתקשורת מחשבים
 - צהוב למערכות טלפונים
 - ירוק ושחור לחשמל, כאשר צנרת ירוקה תותקן בתקרות אקוסטיות במחיצות גבס ובחללים מסוג כבה מאליו ואילו צנרת שחורה ביציקות ובבלוקים בלבד.

8.8 חיבורי מכונות ואלמנטי פיקוד

חיבורי מכונות ואלמנטי פיקוד יבוצעו עם צינורות גמישים משוריינים בעלי צפוי פלסטי ובמחברים מסוג PG.

8.9 תעלות וסולמות כבלים

- 8.9.1 בכל מקרה של שימוש בתעלות או סולמות כבלים יקבע גודל התעלה ואופן חיזוקה בתאום עם המהנדס ולאחר אישור הדוגמא. התעלות תהיינה פיברגלס או פח, או רשת ברזל מגולוונת בצורת "ח" עם מכסה קפיצי במידה ויידרש.
- 8.9.2 תעלות פח ומכסאות (כולל פח מחורץ) יהיו מפח מגולוון בעובי מינימלי של 2 מ"מ מגולוון באבץ חם 50-60 מיקרון מכל צד. זוויות, רדיוסים, חיבורי T, מחברים ומחברים טלסקופיים וברגים יהיו אביזרים מתועשים ומגולוונים ומתוצרת יצרן התעלות. מכסאות לתעלות יהיו מפח בעובי 1.5 מ"מ ויחזקו עם בורגי נעילה או תופסנים ו/או שקע / תקע ויהיו מתוצרת יצרן התעלות. גיליון התעלות יבוצע לאחר ייצור התעלות. לא יאושרו קידוחים וחיתוכים לאחר הגליון והצביעה.
- 8.9.3 תעלות רשת יהיו מחוטים מגולוונים בקוטר מינימלי של 6 מ"מ או כמצוין בכתב הכמויות, מגולוונים בחם לאחר הייצור והחיתוך. עובי הגליון 90 מיקרון מינימום. כל מרכיבי התעלות, כגון: זוויות, רדיוסים, חיבורי T וברגים וכדומה יהיו מגולוונים כנ"ל ומתוצרת יצרן התעלות.
- 8.9.4 רגלים וקונזולים, מחברים לקיר ותקרה עבור התעלות יהיו ממתכת מגולוונת באבץ חם – 90 מיקרון מינימום ומתוצרת יצרן התעלות.
- 8.9.5 סולמות וכבלים יבוצעו מברזל מגולוון בחם לאחר הייצור (הגליון בהתאם למפרט IMS 601). כל מרכיבי התעלות כגון: קשתות, רדיוסים, חיבורי T, חיבורי מפגש, פינות, קונזולות חיבורים ותליות יהיו מגולוונים כנ"ל ומתוצרת יצרן הסולמות.
- 8.9.6 תעלות הרשת כדוגמת OBO / BETTERMANN (א.מ.ב.ל) או נילי או ש"ע מאושר ע"י המזמין.
- 8.9.7 תעלות פח וסולמות יהיו כדוגמת OBO / BETTERMANN (א.מ.ב.ל) או "לירד" או ש"ע מאושר על ידי המזמין.
- 8.9.8 במידה ויידרש בכתב הכמויות, יצבעו התעלות במפעל חרושתי עם מערכת צביעה אפוקסית. הגליון והצביעה בהתאם למפרט עמידה נגד קורוזיה.

- 8.9.9. תעלות פלסטיות (PVC) או אלומיניום יהיו מתוצרת "OBO" דגם RAPID 45. כל אביזרי התעלות, כגון זוויות סגורות, קצוות, מחיצות וכדומה יהיו מתוצרת יצרן התעלות.
- 8.9.10. רגליים וקונזולים לקירות או תקרות יהיו ממתכת מגולוונת ומתוצרת זהה לספק תעלות הפח והרשת (לירד או א.מ.ב.ל.).
- 8.9.11. יש לאשר את ספק / יצרן התעלות אצל המפקח ולפני ביצוע ההזמנה.
- 8.9.12. המרחק בין הקונזולים של התעלות לסוגיהן בהתאם לכמות הכבלים והוראות היצרן. במקרה של ספקות, הוראותיו של יועץ החשמל והמפקח הן הקובעות בנושא זה. בכל מקרה לא יעלה המרחק בין הקונזולים או התמיכות על 1.2 מ'.
- 8.9.13. גלבון תעלות פח ורשת לסוגיהן יהיה חלק וללא בליטות למניעת פגיעה בכבלים. התעלות והאביזרים יגולונו כמוצר מוגמר.

8.10. כבלים וחוטים

- 8.10.1. הכבלים והחוטים בשימוש יתאימו לתקנים המתאימים לשימוש במתח עבודה של 400 וולט. כל החיבורים יהיו בקופסאות חיבורים ע"י מהדקי תותב.
- 8.10.2. צבעי החוטים יהיו כדלקמן:
א. מופה - חום (בת"פ יוסיפו סימון)
ב. אפס (N)-כחול
ג. אפס (PEN)-כחול עם סימון צהוב ירוק בקצוות
ד. הארקה (PE) - צהוב + ירוק
ה. זרם ישר- בצבע כל שהוא למעט צהוב, ירוק ושילוב של צהוב ירוק.
- 8.10.3. כל הכבלים, למעט כבלים למערכות חיוניות יהיו מטיפוס (XLPE) N2XY. כבלים מנחשת למערכות חיוניות, כגון משאבות, ספרינקלרים, מפוחים לשחרור עשן, דמפרים וכדומה יהיו מסוג NHXHXFE180E90. הכבלים למערכות חיוניות יהיו מתוצרת PUROFILE, SIEMENS, FIERELLI ו/או ש"ע מאושר.
- 8.10.4. כל המהדקים יהיו עם הידוק משטח ולשונית, כדוגמת תוצרת WAGO.
- 8.10.5. מהדקים לחיבור גופי תאורה שקועים בתקרות תותב יהיו מסוג שקע / תקע.
- 8.10.6. יהיו בחתך עגול.
- 8.10.7. כל כבל יזוהה ע"י תג פלסטי, מס' מעגל ויעוד.
- 8.10.8. מוליכים מעל חתך 6 מ"מ יהיו מסוג שזור ולא מגיד יחיד.

8.10.9. אין לבצע מופות חיבורים - כולם צריכים להיות מחתיכה שלמה.
ביצוע מופה תאוושר ע"י המפקח ותהיה מסוג "שקוף" ביציקה בחוץ ומתכווץ "מכני" בפנים.

8.10.10. חוטים עד 2.5 מ"ר יוארכו באמצעות מהדקים בלבד.

8.10.11. כל כבל יזוהה ע"י תג פלסטי עם מס' מעגל ויעוד.

8.11. הוראות הפעלה ואחזקה

הקבלן יגיש לאישור המהנדס, לאחר סיום העבודה ולפני קבלתה, קובץ של הוראות אחזקה הכולל פירוט מלא של פעולות האחזקה שיש לבצע, תקופות הביצוע, סוג שמנים, סיכה וכו'.
כן יצורפו קטלוגים והוראות טיפול לכל הציוד, לרבות רשימת יצרנים וספקים מעודכנת ורשימת חלפים רצויים לאחזקה. הקבלן ידריך את נציג המזמין בביצוע התפעול והאחזקה.

8.12. קבלן החשמל

במידה והקבלן יעסיק בבניין קבלני משנה, יהיה צורך לאשרם מראש אצל המתכנן ו/או המפקח.

8.13. אישורים

8.13.1. עבור כל הפריטים, הציוד והמערכות שהנם ציוד סטנדרטי ומערכת חשמל ותקשורת, יגיש הקבלן דוגמאות לנ"ל ו/או פרטי הציוד כולל שם יצרן הטיפול, כל הנתונים המכניים והחשמליים, עבודות גמר, אופן ההרכבה, מפרט טכני מלא - הכל לפי דרישת המפקח ב-4 העתקים.
כל החומר הנ"ל יוגש למפקח בליווי מכתב הסבר שיפרט את רשימת הציוד הנ"ל המוצע, מיקומו בבניין, סעיפי החוזה המתייחסים אליו וכל זאת יוגש לאישור המהנדס ו/או המפקח לפחות 3 שבועות לפני מועד האישור הנדרש.

8.13.2. פסל המתכנן ו/או המפקח את הציוד או חלקו, יגיש הקבלן את האמור לעיל לגבי ציוד אלטרנטיבי - הכל כאמור לעיל עד לקבלת אישור המהנדס לגבי ציוד כנ"ל הכפוף לאישור חברת החשמל ו/או בזק.
הקבלן יגיש העתק תעודה המאשרת כי הציוד הנ"ל מותאם דרישות הרשויות הנ"ל.

8.13.3. לגבי קונזולים, שלות, תליות, תמיכות, קופסאות משותפות, ארגזים וכו' יגיש הקבלן את דוגמאותיהם והצורה המוצעת לחיבורם למבנה ולאביזרים במועד כאמור לעיל בפסקה א' לאישור המהנדס ו/או המפקח, ויבצע את כל השינויים הנדרשים על ידיו עד לאישורם הסופי ע"י המהנדס ו/או המפקח.

- 8.13.4. בכל שאלות של הרכבה, חיבור, חיזוק, תלויות לצידוד וכו' למבנה יהיה המהנדס הפוסק היחידי לגבי צורת חיבור והרכבה ואופן ביצועם לרבות סיתות, קידוח, ריתוך, הרכבה ביציקה, חיבור בורגי "פיליפס" וכו'.
- 8.13.5. חציבות וקידוחים באלמנטים קונסטרוקטיביים יבוצעו רק לאחר קבלת אישור מפקח.
- 8.13.6. הקבלן מתבקש לקבל אישור לכל העבודות שביצע מעל התקרה המונמכת מהמפקח ו/או המתכנן וזאת לפני סגירת התקרות.

8.14. תיבות וקופסאות

- 8.14.1. תיבות הסתעפות, קופסאות מעבר וכד' תהיינה בהתאם לסוג הצינור שבשימוש. הצינורות יוכנסו לתיבות דרך פתחים מוכנים המיועדים למטרה זו. קוטרי הפתחים יתאימו לקוטרי הצינורות ובכל פתח יוכנס צינור אחד בלבד. ניקוב פתחים נוספים בתיבות, יותר רק בתנאי שיבוצע בצורה נקיה וכשהמרחק בין הקצוות של שני הפתחים לא קטן מ-2 ס"מ.
- 8.14.2. כל התיבות תחזקנה במקומותיהן בפני עצמן ולא תהיינה תלויות על הצינורות המחוברים אליהן.
- 8.14.3. קופסאות מעבר גדולות במיוחד יבוצעו מפיברגלס ויסופקו עם מכסה מפיברגלס משוריין בעובי המתאים, מחוזק בברגים בלתי מחלידים. כן יסופקו אטמים לאטימת הקופסא כנדרש. לפני הביצוע על הקבלן לקבל אישור לגודל ומבנה הקופסא.
- 8.14.4. כל הקופסאות והמכסים יהיו פלסטיים. המכסים יחזקו באמצעות ברגים בלתי חלידים.
- 8.14.5. קופסאות הסתעפות מחוץ למבנה יהיו IP 56.
- 8.14.6. קופסאות בהתקנה גלויה ובחללי תקרות הביניים יהיו IP 55.
- 8.14.7. קופסאות הסתעפות בקירות גבס יהיו מסוג המתאים לשקוע בקירות כנ"ל.
- 8.14.8. קופסאות משני צידי מחיצות גבס יותקנו במרחק העולה על 25 ס"מ זו מזו. במקרה והדבר לא ניתן לביצוע יש לקבל הוראות מהמהנדס ו/או המפקח. כל הקופסאות תהיינה מחומר כבה מאליו.
- 8.14.9. חיבורים לגופי תאורה בתקרות תותב יבוצעו דרך קופסאות הסתעפות.
- 8.14.10. יש אפשרות להשתמש בקופסאות חיבורים מרכזיות בתקרה אך להשתמש עד 5 יציאות בלבד.
- 8.14.11. צבעי הקופסאות יהיו כצבעי הצינורות.

8.15. סימון ושילוט

- 8.15.1 יש להתקין שילוט כדלקמן:
- 8.15.1.1 על כל אביזר חשמל (מפסק, בית תקע, גוף תאורה וכדומה) / מספר המעגל המזין.
 - 8.15.1.2 על כל קופסת הסתעפות שמעל תקרת תותב, שלט עם מספר המעגל.
 - 8.15.1.3 על תקרת התותב, מתחת לקופסת ההסתעפות – שלט עם מספר מעגל של הקופסא.
 - 8.15.1.4 על כל קצה קו בלוח החשמל, שלט עם מספר המעגל.
 - 8.15.1.5 על כל קצה קו תקשורת, בריכוז התקשורת, שלט עם יעוד הצינור.
 - 8.15.1.6 שילוט נוסף כמפורט בתכניות.
- 8.15.2 סימון האביזרים יהיה ע"י מדבקות לטרסט בעלות אותיות בגובה 6 מ"מ וריסוס בספריי מיוחד לאחר מכן ע"י מכשיר ברדר.
לאביזרים הגדולים כגון ארגזי שקעים, יותקנו שלטי סנדוויץ' חרוט.
החוטים המתחברים לאביזר יסומנו ע"י שרולים ממוספרים לפני החיבור לאביזר.
- 8.15.2.1 אביזרים בחשמל חיוני יסומנו באדום, רקע שקוף.
 - 8.15.2.2 אביזרים בחשמל בלתי חיוני יסומנו בשחור, רקע שקוף.
 - 8.15.2.3 אביזרים בחשמל 110V יסומנו בצהוב, רקע שקוף.
 - 8.15.2.4 אביזרים בחשמל UPS יסומנו בכחול, רקע שקוף.
- 8.15.3 צבע שילוט מפ"ז ראשי בהתאם למתח המזין:
- אדום – חיוני
 - שחור – בלתי חיוני
 - צהוב - 110V
 - כחול – UPS

8.16 הארקה

8.16.1 תעלות מיזוג אויר, תעלות חשמל, צנרות מים, צנרות ספרינקלרים וצנרות מיזוג אויר, קונסטרוקציית קירות המסך, קונסטרוקציה של תקרות תותב, יוארקו באמצעות מוליך וגשרים לפס השוואת פוטנציאליים.
במידה ולא מצויין בתוכניות הארקה אלמנט מתכתי כל שהוא הקבלן יפעל לפי חוק החשמל.

8.16.2 בסמוך לכל לוח קומתי, יותקן פס השוואת פוטנציאליים.

8.17 חוטי משיכה

8.17.1 בכל הצינורות השמורים למערכות חשמל למתקני טלפון חוץ או טלפון פנים וכד' בהם אין הוראות מפורשות להשחיל חוטים או כבלים, יש להשאיר רזרבה של 20 ס"מ מכל צד.

- א. בצינור קוטר 25 מ"מ - חוט ניילון שזור בקוטר 2 מ"מ.
- ב. בצינור קוטר 25 עד 30 מ"מ ועד בכלל - חוט ניילון שזור בקוטר 3 מ"מ.
- ג. בצינור קוטר 36 עד 42 מ"מ ועד בכלל - חוט ניילון שזור בקוטר 4 מ"מ.

8.17.2 מחירי חוט המשיכה כלולים במחיר היחידה של הצינורות.

8.18 התקנת כבלים ומוליכים

8.18.1 כל הכבלים והמוליכים המזינים יונחו בתעלות רשת, פח, או פלסטיק ע"ג קירות, תקרות או בתקרות הביניים בצורה מתאימה.

8.18.2 כל התעלות יונחו על קונזולות מתאימות מחוזקות לקיר או תקרה.
תעלות הפלסטיק או הפח יותקנו ישירות לקיר.
כל החיזוקים והאביזרים כלולים במחיר התעלות.

8.18.3 כל התעלות כולל אמצעי החיזוק ימדדו בנפרד לפי מטר אורך.
גמר כל החיזוקים יהיה בצבע התעלה.

8.18.4 הקבלן יספק ויתקין הגנות מתאימות לכל חלקי הכבלים העלולים להיפגע.

8.19. לוחות חשמל

8.19.1. כללי

8.19.1.1. יצרן הלוחות יהיה בעל תקן לאבטחת איכות ISO 9002 ויעמוד תחת השגחת מכון התקנים.

8.19.1.2. לוחות החשמל יבוצעו לפי תקן-2 61439.

8.19.1.3. מבנה לוח יכיל 30% מקום שמור לתוספת ציוד עתידי.

8.19.1.4. הלוח יהיה מפח בעובי 2.5 מ"מ ופנלים אטום מלמעלה, ללא מכסה.

8.19.1.5. כניסות ויציאות הכבלים יהיו מחלקו התחתון של הלוח אלא אם יידרש אחרת.

8.19.1.6. מבנה כל לוח יכלול חריצי ופתחי אוורור.

8.19.1.7. הלוח יכלול תא מתכתי לתוכניות עם שילוט מזהה בחזית.

8.19.1.8. החיבור לפסי הצבירה יעשה ע"י קדח וברגים ולא ע"י מהדקים למיניהם.

8.19.1.9. מאמ"תים יחווטו ע"י "מסרקים" מבודדים.
מאז"מים יחווטו ע"י פסי צבירה מבודדים.

8.19.1.10. באחריות הקבלן לקחת המידות הנכונות של הלוחות, לפני היצור.

8.19.2 שילוט הלוחות

8.19.2.1 נוסח הכתובות יכלול את מספר המעגל, גודל האבזר, מספר החדר או שם האזור וסוג המעגל.

8.19.2.2 הכתובות יהיו לבן על רקע שחור.

8.19.2.3 השילוט יהיה מסנדוויץ' בקליט חרוט ויחוזק ע"י ברגים / ניטים.

8.19.2.4 שלטים רגילים יהיו ברקע שחור ואותיות לבנות שגודלן 6 מ"מ לפחות.

8.19.2.5 שלטי שם ומקורות ההזנה של הלוח ושלטי אזהרה יהיו ברקע אדום ואותיות לבנות שגודלן 10 מ"מ לפחות.

8.19.2.6 לכל לוח יהיה שלט המציין את שמו ומקורות ההזנה ומיקומם הגיאוגרפי באתר, המעגל המזין וגודלו באמפרים + מספור לוחות לפי סטנדרט 10 ספרות.

8.19.2.7 לכל מעגל בלוח יהיה שלט נפרד משלו שיחזק בנפרד לפנל. כמו כן, יותקנו שלטים נפרדים לתאי ממסרים, פסי צבירה, נתיכים וגודלם, אזהרה בפני מתחים זרים וכו'.

8.19.2.8 לכל אבזר בלוח יהיה שלט נפרד מצד ההפעלה וגם שלט במקומו הפיסי בלוח.

8.19.2.9 אבזרים עם הגנות יצוינו בשלט הערכים ותחומי ההגנה המכוונת.

8.19.3 הארקה ללוחות

ההארקה תבוצע באמצעות פס הארקה מנחושת (או מהדק הארקה) מורכב על הדופן האחורי של הלוח.
אל פס זה יחוברו כל האלמנטים שאינם טעונים זרם חשמלי.
דלתות המחוברות בצירים ללוח יוארקו ע"י פס מנחושת שזורה וברגים מיוחדים.

8.19.4 אביזרי הלוחות

הציוד בלוחות יהיה מתוצרת הקיים במבנה.
כל הציוד אשר יורכב בארון יהיה אחד ומאותו יצרן ובהתאם לאישור המפקח.

8.19.5 מכשירי מדידה

8.19.5.1 מכשירי מדידה יהיו לפי תקן בריטי סוג ראשון ויורכבו ללוחות באופן שפניהם יהוו משטח אחד עם הלוח.

8.19.5.2 המכשירים יהיו רבועים במידות 96X96 מ"מ עם סקלות לינאריות.

8.19.5.3 חתך מוליכי החיבורים למשני הזרם לא יהיה קטן מ – 4 מ"מ"ר.

8.19.5.4 בלוח הראשי ובלוחות שיקבע ע"י היועץ או הפיקוח יורכבו אמפרמטרים עם מחוג מושהה ודרישה מקסימלית מתוצרת ארדו או IME.

8.19.5.5 מכשירי המדידה הדיגיטליים יהיו מתוצרת SATEC דגם 135EH עם יציאת תקשורת TCP/IP.

8.19.5.6 לא יותקנו אמפרמטרים ישירים לקו במעגלי מנועים.

8.19.6 מבטיחים

מבטיחים יתאימו למפורט בסעיף 080592.
מבטיחים יהיו מסוג כושר ניתוק גבוה ויכללו את הבית לנתיך H.R.C וכן מכסה המהווה ידית שליפה לכל נתיך ואת הנתיך (פטרון) עצמו.

8.19.7. מפסקים אוטומטיים ראשיים (מא"ז)

מפסקים אוטומטיים ראשיים יהיו כמפורט בסעיף במפרט הכללי ולפי תקן 898 IEC – ויתאימו למעגלי תאורה רגילה, תאורה פלורסצנטית או מנועים בהתאם לסוגי המעגלים השונים, אפילו אם לא יודגש ההבדל במיוחד בכתב הכמויות ובתוכניות המצורפות.
המפסקים יתאימו לזרמי קצר של 10 ק"א לפחות.

8.19.8. מתנעים ומגענים

8.19.8.1. מתנעים ומגענים יהיו כמפורט בסעיף 080593.
המתנעים למנועים השונים, או מגענים לפיקוד תאורה יהיו מתוצרת אחידה מותאמים למתח פיקוד של 230 וולט, אלא אם כן נדרש אחרת.

8.19.8.2. כל המתנעים יכילו מגן ליתרת עומס עם אפשרות כיוון ומגע נוסף לאפשרות העברת אזהרה.

8.19.8.3. כל המתנעים או המגענים יתאימו לעומס העבודה, יכילו גם מגעי העזר הדרושים לפיקוד.

8.19.8.4. כל אביזר יחובר לפס האפס בנפרד (לא יהיו חיבורי אפס ממכשיר למכשיר). המתנעים יעמדו ב-3 מיליון פעולות במשטר עבודה AC3.

8.19.9. מגענים

8.19.9.1. מגענים להפעלת מנועים יבחרו לפי קטגוריה AC-3+0 1% תקן IEC158. במידה והבחירה גבולית יש לעלות בדרגה אחת.

8.19.9.2. המגענים יצוידו בשני מגעי עזר לפחות.

הערה: מגענים יהיו להספק מינימלי של 10 כ"ס.

8.19.10. ממסרי עזר

הממסרים יהיו נשלפים עם 8 או 11 PIN בהתאם לצורך בעלי מבנה שונה למתחים שונים, מתוצרת "איזומי", אומרון, רלקו המותאמים ל 6 מיליון פעולות.

8.19.11. ממסרי פחת

ממסרי זרם דלף לזרמים של עד 63 אמפר, פזה אחת או שלוש פזות יהיו לזרם זליגה של 30 MA דגם A.

8.19.12. מהדקים

8.19.12.1 מהדקי יציאה וכניסה עד 240 ממ"ר יהיו קפיציים על מסילה עם לשוניות קפיציות מתוצרת WEIDMULLER דגם SAK.

8.19.12.2 כל המהדקים יהיו למוליכים בחתך מינימלי של 4 ממ"ר.

8.19.12.3 מהדקי הפיקוד יהיו כנ"ל אך דגם WTR.

8.19.12.4 במהדקים יותקנו בסרגל ובמקרים של מספר מהדקים על אותו מעגל יש להתקין גשר פנימי (פניקס). סימון המהדקים יהי לפי התוכניות.

8.19.12.5 אין להשתמש במהדקי קומות הכוללים אפס, פאזה והארקה.

8.19.13. לוחות בקרה

8.19.13.1. בלוחות הבקרה תבוצע הפרדה מוחלטת בין מעגלי ההזנה במתח 230 וולט כולל השנאי לפיקוד, מעגלי הבקרה ומעגלי תקשורת הבקרה.
בכל מקרה יותקן השנאי בתא נפרד וזאת למניעת הפרעות בין המעגלים. לוחות הבקרה יבנו מתאי פלדה סטנדרטיים כמתואר לעיל עם דלת שקופה. השנאי המזין את ספקי מערכת הבקרה יותקן אך ורק בתא נפרד לצורך הפרדה מוחלטת של מעגלי 230 וולט בתוך המבנה.

8.19.13.2. מחיר קומפלט לוח מכל סוג שהוא יכלול גם אספקה והרכבת בקר וחיווטו עד I/O 32.
סוג הבקר יהיה זהה לבקרים אשר יסופקו ע"י קבלן מתח נמוך (זרם חלש), הכל בהתאם להוראות ואישור יועץ החשמל.

8.19.14. מפסקי פקט לפיקוד

המפסקים יהיו מתוצרת ברטר וכוללים ידיות מצמד ורוזטות חרוטות.

8.19.15. לחצנים

לחצנים יהיו עגולים בקוטר 22.5 מ"מ בעלי דרגות אטימות IP 55 מתוצרת שניידר, ברטר המגעים יהיו ל-10 אמפר.
הדקי החיבור של הלחצנים יהיו משקעים לפי דרישת התקן האירופי.

8.19.16. מנורות סימון

מנורות הסימון תהיינה נורות LED למתח נמוך 230/24 וולט או 230/6 וולט כולל נורה ל 18MA מתוצרת שניידר.

8.19.17. שנאי זרם

משני הזרם יהיו בהספק של 10VA ולזרם משני של $5 \div 0$ אמפר.
דיוק CLASS 1 ורמת בידוד 1000V. בכל יחידה יותקנו מהדקי זרם.

חיווט פיקוד 8.19.18

8.19.18.1 חיווט פיקוד יהיה מחוטי נחושת שזורים עם בידוד תרמופלסטי או טפלון מתאים לטמפרטורת פעולה 105 מעלות צלסיוס לפחות. סופי החוטים יחוברו למהדקים עם שרוולים מתאימים בעזרת כלים מתאימים ולא ע"י הלחמות. לכל מהדק יחובר לא יותר מחוט אחד. מעבר חוטי פיקוד דרך מחיצות יעשה ע"י גומיות מעבר מתאימות.

8.19.18.2 חוטי פיקוד לתפקידים שונים יסומנו בצבעים שונים.

מקום שמור 8.19.19

מבנה הלוחות יכלול לפחות 30% מקום שמור, כולל כל חומרי העזר להתקנת ציוד בהם.

פסי צבירה 8.19.20

8.19.20.1 פסי צבירה עבור שלוש הפזות יהיו מנחושת אלקטרוליטית בחתך מתאים לזרמים נומינליים וזרמי קצר בהתאם לתכניות.

8.19.20.2 המרחק בין הפסים לבין עצמם והמרחק בין הפסים למבנה יחושבו לעמידה טרמית ומכנית בפני הכוחות הדינמיים של זרמי הקצר הצפויים במתקן מבלי שיפגעו.

8.19.20.3 פסי הצבירה יופרדו מהלוח חשמלית ויחוזקו אליו באמצעות מבודדים אשר יחושבו לעמידה בפני זרמי הקצר הצפויים. החישובים יוצגו למהנדס על פי דרישתו.

8.19.20.4 פסי צבירה גישורים למאז"ים עד 125 אמפר יהיו מסוג T-FAST לשליפה מהירה של הציוד.

8.19.21. מבנה הלוח, גלבון וצביעת הלוחות (הגנה בפני קורוזיה)

8.19.21.1. הלוחות יבנו מפח מגולוון בעובי מינימלי של 2.5 מ"מ, עובי מינימלי של הגלבון 50 מיקרון, מבנה הלוח יגולוון כיחידה מושלמת, בסיס U-100 מגולוון.

8.19.21.2. כל חלקי המתכת כגון פרופילים, פנלים להתקנות, חיזוקים, ברגים וכדומה יוגנו על ידי גלבון וצביעה, הכל בהתאם למפרט.

8.19.21.3. תבוצע הפרדה בין שדות מתחים שונים.

8.19.21.4. בחזית הלוח הראשי תותקן סכמה סינופטית משלטי סנדוויץ' העמידה בקורוזיה.

8.19.21.5. צביעת הלוחות (פנים וחוץ) תבוצע במפעל חרושתי, בשיטה אלקטרוסטטית עם מערכת צביעה אפוקסית, בעובי מינימלי של 160 מיקרון ובגוון לפי בחירת המזמין.

8.19.21.6. תוך 30 יום מתאריך חתימת החוזה, או בפרק זמן שיוסכם בנפרד, מתחייב הקבלן להעביר ליועץ החשמל ולמפקח את תכניות מבנה הלוחות לאישור.

8.19.21.7. ההגנה בפני קורוזיה תבוצע בהתאם להנחיות המצוינות לעיל או בהתאם להנחיות המצוינות במפרט הקורוזיה, הביצוע לפי המחמיר מביניהם.

8.19.21.8. ציוד בקרת מבנה – הרכבת הציוד, חיווט תאום והרצה של בקרים, שיסופקו ע"י אחרים.

8.19.21.9. פסי תפיסת הציוד המודולרי בלוח DIN 35 יהיו אורגנלים של שניידר (עקב עמידותם הטובה כנגד קורוזיה).

8.20. אביזרים והתקנתם

8.20.1. אביזרים במקלטים או בממ"דים יהיו מהסוג המאושר ע"י מכון התקנים והג"א פלסטיים או ממתכת מוגנת מים.

8.20.2. אביזרים יהיו בצבע לבן מדגם מטיקס תוצרת בטיצינו או דגם קורוס תוצרת גוויס או דגם טוסקנה תוצרת וויסבורד.

8.20.3. גובה התקנת האביזרים יהיה בהתאם לתוכניות או להוראות המהנדס. בכל מקרה לפני קביעת האביזרים יש לקבל אישור סופי לגביהם.

8.20.3.1. בכל מקרה שלא מסומן אחרת, יהיה הגבהים כדלקמן:

א. מפסיק מאור - 1.30 מ'.

ב. בתי תקע מוגני מים יהיו עם מכסה קפיץ מאושר ע"י היועץ והמפקח

הערה: הקופסאות לאביזרים בהרכבים (ח"ק מ"ז מאור) לפי תקן ת"י 145.

8.20.4. דגם וצבע סופיים יאושרו ע"י האדריכל והפיקוח.

8.21. גופי תאורה

במסגרת עבודה זו הקבלן יספק ויתקין גופי תאורת פנים בדגם המפורט בתוכניות.

8.21.1. מפרט טכני לתאורת חירום מבוסס LED הכוללת מבדק תקינות עצמאי / אוטומטי.

8.21.1.1. מנורת החירום תתאים להתקנה על קיר / תקרה או בהתקנה שקועה.

8.21.1.2. מנורת החירום תהיה חד-תכליתית ותספק תאורה בנתיב המילוט בעת כשל באספקת החשמל.

8.21.1.3. מנורת החירום תכלול נורה מסוג LED ומארז סוללות אינטגרלי לצורך ההארה עצמאית בחירום.

8.21.1.4. מנורת החירום תתאים לכל דרישות תקן ישראלי 20 חלק 2.22 – יש להציג תעודת בדיקה מלאה ממכון התקנים הישראלי.

8.21.1.5. מנורת החירום תכלול את הפרמטרים הבאים:

- מבנה פלסטיק בעל דרגת הגנה מסוג 2 "בידוד כפול" כולל קופסת ביצוע טעינה מבוקרת זרם לסוללות הנטענות.
- יבצע הפסקת פריקת הסוללות בתת מתח.
- זמן הארה בחירום: 180 דקות לפחות.
- תפוקת האור בחירום 82 לומן לפחות.
- נורה מסוג LED בהספק 3 וואט.
- מתח זינה: 50Hz $\pm 10\%$ 230V.
- לחצן TEST.
- נורית לחיווי טעינה.
- חיווי תקלה קולי וויזואלי.
- סט עדשות להתאמת פיזור האור בהתאם לגיאומטריית נתיב המילוט.
- עקום פיזור האור, בפורמט IES או LUMDAT, לחישוב רמת ההארה בנתיב המילוט.
- מבדק תקינות אוטומטי אינטגרלי לבדיקת מערכת החירום, בהתאם לדרישות תקן ישראלי 1838 ותקן IEC-62034.
- סוללה: NiMH 3.6V 1700mA/H (לטמפ' גבוהה בהתאם לת"י 20 חלק 2.22).

8.21.1.6. ג.ת. יהיו דוגמת הקיים במבנה.

8.21.2. גופי תאורה - הוראות כלליות

8.21.2.1. גופי תאורה יאושרו ע"י האדריכל, יועץ החשמל, מהנדס החשמל של האוניברסיטה והמפקח.

8.21.2.2. גופי תאורה יורכבו בשלמותם לפי הוראות היצרנים.

8.21.2.3. מחיר התקנת גופי תאורה כמפורט בפרק 07 של כ"כ כולל הובלה ממחסני הספק, פירוק מהאריזה, בדיקה ויזואלית, אחסנה, שמירה, הרכבה והפעלה כמפורט:

- גופי תאורה יסופקו לקבלן במחסני הספק לרבות הנורות שיהיו ארוזות בנפרד.
- הקבלן יוביל את גופי התאורה, המנורות ו/או הנורות לאתר הבנייה. באתר הבניה הקבלן יפרק את הארונות ויוודא תקינות ויזואלית של גופי התאורה והנורות.
- במידה ויתגלו גופי תאורה ומנורות פגומים ו/או שבורים, הקבלן יארוז אותם ויעבירם חזרה לספק ויובילם בחזרה לאתר וחוזר חלילה עד לקבלת כל הציוד שלם לחלוטין.
- לאחר פתיחת האריזה הקבלן יהיה אחראי לשלמות גופי התאורה והנורות עד למסירת המתקן למזמין.
- לאחר הרכבת גופי התאורה והנורות, הקבלן יבצע בדיקה חשמלית לתקינותם הן מבחינת הבידוד והן מבחינת התפעול.
- כל ג.ת. פגום ו/או מזמזם וכו' יוחזר לספק ע"י הקבלן. הקבלן יוביל חזרה את הגופים החדשים יפרקם מהאריזה, יבדקם, יתקנם וחוזר חלילה עד לקבלת מתקן לשביעות רצון המזמין.

8.22. עבודות על בסיס יומי [רג'י]

8.22.1. כללי

8.22.1.1. פרק זה נועד עבור אותן העבודות המיוחדות אשר לא ניתן לצפותן מראש ושאינן ניתנות להבדלה בתוך סעיפי החוזה ואשר המהנדס החליט לקבוע עבורן מחיר לעבודה נוספת (סעיף חריג) אלא לבצען על סעיף של שכר לשעת עבודה של פועל, כלים וכדו'.

8.22.1.2. ביצוע עבודות אלו מותנה בהוראה מוקדמת בכתב של מנהל הפרויקט או הפיקוח ואין הקבלן רשאי לבצען על דעת עצמו. שיטת העבודה תיקבע ע"י המהנדס, אולם האחריות לניהול העבודה וכל יתר הדברים להם אחראי הקבלן במסגרת אחריות לפי חוזה זה.

8.22.1.3. הרישום של שעות העבודה האלו יעשה ע"י המהנדס ביומן מדי יום ביומו ואין הקבלן רשאי לתבוע ביצוע שעות עבודה לפי סעיף זה אם בוצעו לפי הוראות המהנדס ונרשמו באותו היום ביומן העבודה.

8.22.2. הגדרות ההיקף

8.22.2.1. שעות העבודה תהיה תמיד שעת עבודה נטו של אדם או כלי הנמצאים כבר בשטח.
הוצאות כגון הבאת אנשים או כלים והחזרתם, שעות נסיעה ובטלה, מפעילים, חומר קטן, כלי עבודה, שימוש במחסן, ניהול עבודה וכו', וכן רווח הקבלן וכל ההוצאות הסוציאליות, שעות קיץ וכדו', רואים אותן כנכללות במחיר שעת העבודה לפי סוג כפי שמפורט בכתב הכמויות.
המחיר כולל גם את כל חומרי העזר כגון: דלק, שמנים, בלאי, כלי עבודה וכל הדרוש לביצוע התקין של העבודה ע"י אותו פועל או כלי.

8.22.2.2. באם נראה למהנדס כי פועל או כלי או מפעיל שהוקצה לעבודות אלו אינו די יעיל בהתאם לנדרש לדעתו, רשאי הוא לפסול אותם משימוש והקבלן יצטרך להחליף אותם על חשבונו וכל ההוצאות הנובעות מהחלפה זו יחולו על הקבלן.

8.22.3. החלוקה לסוגים תהיה בהתאם לסוגם המקצועי של האנשים.
המהנדס יהיה הקובע היחידי לגבי הסיווג שניתן לכל אדם שיועסק בעבודה הנ"ל בהתאם לסעיפי כתב הכמויות להלן.

8.22.4. מדידה ומחירים של עבודות רג'י תהיה שעות עבודה נטו של פועל ושל הציוד וכלי העבודה באתר הבניין ולכל תקופת זמן שיקבע המהנדס.
לא תינתנה שעות בלתי ריאליות ו/ו שעות נסיעה ו/או הובלת אנשים והציוד למקום וחזרה.
רואים את המחירים ככוללים את כל האמור לעיל לרבות הנהלת עבודה, שכר, הוצאות סוציאליות לכל סוגיהן, הוצאות ניהול כלליות וכו' ורווח הקבלן.
מחיר שעות עבודה אלו ישמש דגם לתחשיבים בהכנת מחירים לסעיפים חריגים, במידה ולא תהיה דרך אחרת לקביעת מחיר חריג בהתאם למוגדר בחוזה.

8.23. תוספות ושינויים

- 8.23.1. כל האמור לעיל בא כתוספת לתנאים הכלליים ולהגדרות שבחוזר הכללי עם הקבלן הראשי במידה וקיים.
הכמויות שבכתב הכמויות הינן בחלקן הגדול באומדן והקבלן יזמין את האביזרים השונים בהתאם לכמויות הדרושות למעשה.
הקבלן לא יהיה רשאי לדרוש תוספות למחירי היחידה עקב שינוי בכמויות, תוספות או ביטול סעיפים מסוימים באם יוחלט עליהם במשך העבודה.
- 8.23.2. כל העבודות המפורטות במפרט הטכני, כתב הכמויות, הן השלמה ו/או תוספת למפורט בפרק 08 של המפרט הכללי לעבודות בנין וכוללות הובלה, אספקה (אלא אם צוין אחרת) וחבור מכני וחשמלי כולל כל עבודות, חומרי העזר וכלי העבודה הדרושים לביצוע.

8.24. איטום מעברי כבלים וציפוי כבלים למניעת התפשטות אש ועשן

- 8.24.1. חסימת האש במעברי כבלים
צנרת או תעלות יבוצעו ע"י לוחות צמר סלעים דחוס בעובי 50 מ"מ מינימום בצפיפות של 140 ק"ג לפחות כדוגמת לוחות KBS או שווה ערך.
- 8.24.2. הלוחות היו עם ציפוי משני צידיהם ע"י חומר הגנה כדוגמת KBS FOAMCOT או ש"ע.
- 8.24.3. בכל מקרה החסימה צריכה לאפשר הוספת כבלים בעתיד דרך מעבר אטום ע"י חיתוך הלוח בסכין ואיטום מסביב לאתר השחלת הכבל ע"י אותם החומרים.
- 8.24.4. מערכת חסימת האש תהיה מאושרת ע"י התקנים הבינלאומיים: DIN 4102, BS476, UL1479 ותקן ישראלי 755.
- 8.24.5. הכבלים העוברים דרך מעבר יהיו מצופים ע"י חומר הגנה כדוגמת KBS FOAMCOT או ש"ע למרחק של 50 ס"מ מכל צד של המעבר.
הציפויים יבוצעו ע"י התזה או מריחה באמצעות מברשת.
הכבלים יצופו בצמות או כבלים בודדים, ללא תלות בסוג מעטפת הכבלים.
- 8.24.6. מערכת ציפוי הכבלים תהיה מאושרת ע"י התקנים הבינלאומיים: DIN4102, BS476, UL1479.
- 8.24.7. במידה ואטימת המעבר לכבלים חייבת להיות עמידה ברטיבות או במים, יש להשתמש בחומר לציפוי ומריחה מסוג KBS COATING או ש"ע.
- 8.24.8. חומר האיטום יהיה מתוצרת מאושרת ובאישור יועץ הבטיחות והמפקח.
- 8.24.9. כל העבודות כלולות במחירי היחידה השונים ולא ישולם עליהם בנפרד.

8.25. תקופת האחריות (לכל המתקן)

- 8.25.1. קבלן המערכת יהיה אחראי לפעולה התקינה של המערכות לתקופה המצוינת בחוזה עם הקבלן הראשי מיום אישור קבלת המערכת ע"י המזמין והמהנדס היועץ.
- 8.25.2. הקבלן מתחייב לתקן כל תקלה, פגם או פעולה לא תקינה של המערכות או חלק מהן, אשר יקרו בתקופת האחריות, אלא אם כן הוכח שהתקלה היא לא באשמת הקבלן ועקב הפעלה לקויה של המערכות שלא בהתאם להוראות.
- 8.25.3. הקבלן מתחייב לבצע התיקונים תוך שעה אחת מעת מסירת ההודעה על התקלה, זאת על מנת למנוע הפרעות בפעולתו הסדירה של המבנה וכדי למנוע הפסדים ועגמת נפש למזמין.
- 8.25.4. הקבלן מתחייב להחליף כל חלק שנמצא פגום בחלק חדש ללא תוספת מחיר. תקופת אחריות נוספת תחול על כל חלק שהוחלף מיום הפעלתו. באם הקבלן לא יופיע תוך 1 שעות מעת מסירת ההודעה, רשאי המזמין לבצע התיקון באמצעות טכנאים אחרים שאינם עובדיו של קבלן אך על חשבון הקבלן.
- 8.25.5. במשך תקופת האחריות מתחייב קבלן המערכת לבצע ארבע (4) ביקורות תקופתיות לשנה לבדיקת המתקן. ביקור באתר עקב תקלה לא יחשב כביקורת תקופתית.
- 8.25.6. הקבלן מתחייב להודיע בכתב למזמין מחברת לרישום תקלות ובה העמודות הבאות: תיאור התקלה והתיקון, תאריך התיקון, שם מלא של האחראי מטעם המזמין וחתימתו.
- 8.25.7. מפעם לפעם תבוקר המחברת ע"י המזמין.
- 8.25.8. בתום תקופת האחריות יזמין הקבלן את המהנדס היועץ והמזמין וימסור את המערכות לאחריותו שלל המזמין ו/או בא כוחו.
- 8.25.9. על הקבלן להודיע בכתב לכל הגורמים 30 יום לפני מועד המסירה הסופית על כוונתו למסור את המערכות.
- 8.25.10. במידה ויתגלו תקלות בעת מסירת המערכות סופית, תוארך תקופת האחריות עד למועד בו ימסרו המערכות לשביעות רצונם המלאה של המזמין והמהנדס היועץ.
- 8.25.11. בנוסף לאמור לעיל ידריך הקבלן את צוות אנשי האחזקה של המבנה לטיפול ותפעול של כל הציוד ללא תשלום נוסף.

8.26. מוצר שווה ערך

- 8.26.1. בכל מקום המצוין שם היצרן או שמו המסחרי של החומר או המוצר, מתייחס המחיר המוצג בכתב הכמויות רק למוצר מסוים זה. חומר או מוצר אחר, שאושר ע"י מהנדס כשווה ערך לראשון מחירו יקבע בהתאם וזאת אם בין החומר או המוצר הוחלף בשווה ערך ביוזמת הספק או ביוזמת המהנדס.
- 8.26.2. השימוש במוצר שווה ערך לזה המצוין במסמכי החוזה טעון אישור יועץ החשמל והמפקח.
- 8.26.3. מחירו של מוצר או חומר שווה ערך אך מאושר יקבע לפני אספקתו לאתר. היה וסיפק הקבלן מוצר שווה ערך אך מאושר לאתר, לפני קביעת מחירו יהיה רשאי המהנדס, המפקח ו/או מנהל הפרויקט לקבוע את מחירו שרירותית, ללא התחשבות בהצעת הקבלן.
- 8.26.4. בכל מקרה כל חומר או מוצר אשר לא אושר יסולק מהאתר על ידי הספק ועל חשבונו.
- 8.26.5. בכל מקרה בו מתכונן הקבלן, בשלב הגשת ההצעה להתבסס על מוצר שווה ערך, עליו לספק עם ההצעה דפי קטלוגים או עקומות פוטומטריות של הציד המוצג ולדאוג לאשרו עם הגשת ההצעה.
- 8.26.6. ההחלטה בנושא החלפת מוצר למוצר שווה ערך וקביעת מחירו היא בידי המפקח או המזמין והוא סופי וקובע.

8.27 דוגמאות

- 8.27.1. הקבלן יספק לפי דרישת המהנדס והיועץ דוגמאות של חומרים, חלקי מלאכה ואביזרים בטרם יזמין את המוצרים ובטרם החל בביצוע העבודה באתר או בבית המלאכה.
- 8.27.2. הדוגמאות יסופקו במועד המתאים להתקדמות העבודה אך לא פחות מ 30 יום לפני התחלת הביצוע.
- 8.27.3. הקבלן יספק בין השאר דוגמאות של ציוד עזר, אביזרים למיניהם, גופי תאורה, נורות וכן אביזרים נוספים כאמור לעיל.
- 8.27.4. כל הציוד חייב לקבל את אישור האדריכל, יועץ החשמל ומנהל הפרויקט או המפקח באתר לפני הזמנתו וע"פ דוגמאות.
- 8.27.5. הדוגמאות ישמרו במשרד המפקח עד לאחר גמר הביצוע וישמשו להשוואה לחומרים, למוצרים ולאביזרים שיוספקו למערכות המותקנות.
- 8.27.6. כל הדוגמאות לחומרים, למוצרים ולאביזרים שיוספקו למערכות המותקנות יהיו רשות המזמין אלא אם המהנדס והמפקח אחרת.
- 8.27.7. המזמין ו/או המהנדס היועץ שומרים לעצמם את הזכות לפסול כל דוגמת ציוד לפי ראות עיניהם.
- 8.27.8. במקרה של פסילת דוגמא יהיה על הקבלן להגיש דוגמא חדשה לאישור.
- 8.27.9. לא ישולם כל תשלום לקבלן עבור הדוגמאות.
- 8.27.10. הספק לא יקבל כל תשלום עבור ציוד אשר הוזמן ללא אישור.
- 8.27.11. אישור הדוגמאות ע"י המהנדס היועץ או האדריכל אינו פוטר את הספק מאחריות לטיב המוצרים.

8.28. מחירים ואופני מדידה

- 8.28.1. מחירי הסעיפים ברשימת הכמויות הם מחירים שלמים וכוללים את תנאי המוקדמות, המפרטים והתכניות, חומרים ועבודה, הרכבה, שימוש בצידוד, עבודות וחומרי עזר הדרושים לביצוע העבודה ואשר אינם רשומים במפורש, אספקה והובלה, כל סוגי המסים הסוציאליים (פרט למע"מ), בטיחות, הוצאות ביטוח, הוצאות ישירות ועקיפות, הוצאות נראות ובלתי נראות מראש, רווח וכו', שתדרשנה למילוי תנאי החוזה והשלמת העבודה לשביעות רצונו המלאה של המפקח.
- 8.28.1.1. המזמין אינו מתחייב כי כל העבודות הרשומות בכתב הכמויות יבוצעו בחלקן ו/או בשלמותן.
- 8.28.1.2. חלק מהסעיפים ניתן כאלטרנטיבה בלבד.
- 8.28.1.3. שינוי או ביטול סעיפים בודדים לא יוכל לשמש עילה לבקשת תוספת כי אם כל מחיר ומחיר יחייב בלי קשר למחירי יחידה אחרים.
- 8.28.1.4. כמו כן לא תוכר כל תביעה בגין שינוי בכמויות בפועל.
- 8.28.1.5. מחירי היחידה אשר הקבלן מתחייב להם מתייחסים לכל כמות שהמזמין יבקש לבצע בפועל.
- 8.28.1.6. בנוסף לאמור ביתר מסמכי החוזה, סעיף המפורט לעיל, תימדד כל העבודה נטו כשהיא מושלמת, גמורה, ומורכבת במקומה, ללא תוספת עבור פסולת או פחת מאיזה סוג שהוא.
- 8.28.1.7. הדגמים ימדדו כמפרטים בהתאם למרכיבי המתקן כמתואר בכתב הכמויות.
- 8.28.1.8. המחירים כוללים את ערך כל החומרים, העבודות הנזכרות בתיאור הטכני והתכניות ו/או המשתמעות מהן.
- 8.28.1.9. במידה ועבודות אלה אינן נמדדות בסעיפים נפרדים המתקנים יותקנו בצורה מושלמת, מחוברים ומוכנים לשימוש.
- 8.28.1.10. מחירי היחידות שברשימת הכמויות כוללים אספקה, הובלה, התקנה מכאנית וחשמלית של כל החומרים והעבודות כולל חומרי עזר כגון קשתות, זוויות נפילים, תרמילים, מחזיקים מכל המינים כולל ידיות מהדקים ומנגדים, שרולים, חוטי משיכה, קופסאות, הסתעפויות משוריינות ופלסטיות, סגירות אנטיגרין, חציבה וסיתות פלפונים, חפירת אדמה, כיסוי הצינורות בטיט ומלט, צביעת לוחות וארונות חשמל כמתואר. צביעת הצינורות ושאר חלקי המתכת בצבע מגן וצבע גמר המתואר.

8.28.1.11. כמו כן תשומת לב הקבלן מופנית לכך שמחירי היחידה בכתב הכמויות כוללים אספקת חשמל זמנית לצורכי בניה ולא ישולמו בנפרד עבור אספקת חשמל זמנית לצורכי בניה.

8.28.1.12. הקבלן יספק את כל הכלים הדרושים לביצוע העבודה, כולל מכונות ריתוך סולמות, פיגומים וכו' מבלי לדרוש תשלום עבור השימוש בהם – בהתאם למתואר ובתנאים הכלליים במסמכי החוזה.

8.28.1.13. באופן כללי המחירים כוללים את כל ההוצאות עבור תכנון פרטים הכנת ואספקת תכניות ביצוע של לוחות וכו' וכן תכניות מעודכנות אחרות שתימסרנה למזמין כמתואר בתיאור טכני.

8.28.1.14. כאשר אין ציון מיוחד לשיטת המדידה יכללו מחירי היחידה את האמור במפרט המיוחד, במפרט הכללי, (פרק 00 ופרק 08) כתב הכמויות והתוכניות.

8.28.1.15. תיאור הפריטים והעבודות בכתב הכמויות הנו מנחה בלבד, קצר וממצה.

8.28.1.16. כל הפריטים והעבודות הנזכרים ו/או המשורטטים ו/או הרשומים בתוכניות ובמפרטים הטכניים המשלימים תכניות אלו, כלולים במחירי היחידות שבכתב הכמויות.

8.28.2. תעלות

8.28.2.1. תעלות להתקנת כבלים או צינורות עשויות נירוסטה, פח, רשת, פיברגלס או מכל חומר אחר ימדדו ב-מ.א. ולפי ציר התעלה כאשר המחיר כולל את כל הכיפופים, קשתות, הסתעפויות, מחברי T, מחברים ומחברים טלסקופיים, וסידורי החיזוקים בתוך התעלה.

8.28.2.2. מחיר מכסה התעלה כלול במחיר התעלה (אם מופיע בכתב הכמויות) וכולל סידורי אטימה לכניסת ויציאת הכבלים מהתעלה.

8.28.2.3. מיתלים וחיזוקים, קונזולים, ברגים, הארקות ובורגי הארקות וכל האביזרים המתועדים הדרושים לקבלת תעלה מושלמת, כלולים במחיר מ"א התעלה ולא ישולם עליהם בנפרד.

- 8.28.3 חוטים וכבלים**
- 8.28.3.1 מדידת החוטים או הכבלים תעשה לפי מ"א נטו של הצינורות או התעלות.
- 8.28.3.2 חוטים או כבלים הבולטים עבור חיבור לגופי תאורה, מ"ז, שקעים, לוחות וכדומה, לא ימדדו והקבלן יצטרך להביא בחשבון את האורך והעודף הנכנסים לחלל הלוחות ולתוך הלוחות עצמם.
- 8.28.3.3 מחיר החוטים או הכבלים כולל גם את חיבורם בקצוות לאביזרים, חיבור החוטים בקופסאות, כולל מהדקים וצינורות הבידוד בקופסאות ובלוחות, לאביזרים השונים ונעלי הכבל במקרים שנדרש.
- 8.28.4 גופי תאורה ואביזרי תאורה**
- 8.28.4.1 מחיר גופי תאורה ואביזרי תאורה יכלול את מחיר הגופים הספקה, אחסנה והובלה.
- 8.28.4.2 סעיף התקנת ג.ת. יכלול את כל המצוין לעיל וכן את כל חומרי העזר והעבודה הדרושים לשם התקנתו במקום המיועד לו.
- 8.28.5 נקודת מאור**
- 8.28.5.1 מחיר נקודת מאור כולל קו הזנה מלוח החשמל עשוי צנרת מריכף או מרירון, וחוטים או כבל XLP בחתך עד 5 X 1.5 ו/או 5 X 2.5 מונחים מוסתר בתקרות או קירות בטון, קירות בלוקים, קירות גבס או קירות פלטות גבס או על גבי סולמות ו/או תעלות לסוגיהם השונים עד למפסק האור, כולל אספקתו כולל המשך הקו הנ"ל עד לקופסת החיבורים כולל אספקת הקופסא, כולל כבל הזנה לגוף התאורה שבתקרה המונמכת.
- 8.28.5.2 כמו-כן ובמידה ולא יותקן גוף תאורה בתקרה האקוסטית או בתקרות ובקירות הבניין יכלול מחיר הנקודה פנדל פלסטי ולבדחין ו/או ארמטורה.
- 8.28.5.3 נקודת מאור חוזרת על אותו מעגל והנמצאת במרחק שאינו עולה על 5 מ' תימדד לפי סעיף בכתב הכמויות כחצי נקודה.

נקודת ח"ק כוח 8.28.6

8.28.6.1 מחיר נקודת ח"ק כוח כולל קו הזנה מלוח החשמל עשוי צנרת מריכף או מרירון לפי בחירת המפקח וחוטאים או כבל XLP בחתך עד 5×2.5 מונחים גלוי או מוסתר בתקרות או קירות בטון, קירות בלוקים, קירות גבס או קירות פלטות גבס או על גבי סולמות ו/או תעלות לסוגיהם השונים עד לאביזר, כולל אספקתו כולל המשך הקו הנ"ל עד לקופסת החיבורים כולל אספקת הקופסא והשקע.

8.28.6.2 נקודת כח נוספת על אותו מעגל הנמצאת במרחק שלא עולה על 5 מטרים תימדד כחצי נקודה (עבור 2 נקודות כנ"ל ישולם עבור נקודת כח אחת בלבד)

נקודת ח"ק כוח תלת-פאזית כללית 8.28.7

מחיר הנקודה כולל את קו ההזנה מלוח החשמל עשוי צנרת מריכף או מרירון לפי בחירת המפקח וכבלים X.L.P.E. מונחים גלוי או מוסתר בתקרות או תקרות בטון קירות בלוקים, קירות גבס או קירות פלטות גבס או ע"ג סולמות ו/או תעלות לסוגיהם השונים, עד לקופסת החיבורים כולל אספקת הקופסא ושקע C.E.E., הכבל והשקע בהתאם לגדלים הבאים:

- א. כבל 3×2.5 עם שקע $CEE 3 - 5 \times 16 A$ בצינור 23 מ"מ.
- ב. כבל 5×4 עם שקע $CEE 3 - 5 \times 16 A$ בצינור 29 מ"מ.
- ג. כבל 5×6 עם שקע $CEE 5 \times 32 A$ בצינור 29 מ"מ.
- ד. כבל 5×10 עם שקע $CEE 5 \times 63 A$ בצינור 36 מ"מ.
- ה. כבל 5×16 עם שקע $CEE 5 \times 63 A$ בצינור 42 מ"מ.

חיבור מנוע חשמלי 8.28.8

חיבור מנוע חשמלי, כולל אספקת והרכבה כדלקמן:

- א. מחברי PG מתאימים לצנרת גמישה.
- ב. צנרת גמישה מתאימה לקוטר הכבל באורך עד 100 ס"מ.
- ג. חיבור הכבל בקופסת החיבורים של המנוע.
- ד. הפעלת המנוע, בדיקת כיוון סיבוב, בדיקת צריכת זרם וכיול הגנות.

8.28.9. נקודת הכנה למערכת זרם חלש (מתח נמוך מאד)

8.28.9.1. מחיר הנקודה כולל קו הכנה מלוח הריכוז או האביזר השכן עשוי צנרת מריכף או מרירון וחוט משיכה מונחים גלוי או נסתר בתקרות וקירות בטון, קירות בלוקים, קירות גבס, קירות פלטות גבס, ע"ג סולמות או תעלות לסוגיהם השונים עד האביזר כולל קופסת חיבורים ואספקה.

8.28.9.2. אם לא צוין אחרת בכתב הכמויות מתייחס הסעיף לנקודות הכנה למערכות הבאות: בקרת מבנה, גלאי נפח, גלאי עשן, גלאי טמפרטורה, גלאי גז, מנעולים חשמליים, נורות סימון, לחצנים, צופרים, מגנטים לדלתות, רמקולים, מערכת TV במעגל סגור, תקשורת לסוגיה.

8.28.10. לוחות חשמל

8.28.10.1. מחיר לוחות החשמל יורכב משני מחירים הכוללים את הפירוט כדלקמן:

א. של המבנה ולצביעתו כמפורט. מחיר המבנה כולל שילוט וסימון, הכל פרט לאביזרים המפורטים בנפרד בכתב הכמויות. במחיר זה תיכלל התקנת הלוח כולל קבלת הלוח, בדיקתו בבית המלאכה, יחד עם בקר בקרת המבנה, הובלה ופריקה באתר, אחסנה, הצבת הלוח במקומו – לרבות הכנת יסוד, או בסיס מפרופיל U100 מגולוון וצבוע, הרכבה, חיבור וסידור השרוולים של המעגלים המוזנים ממנו. מחיר היחידה יכלול גם את בדיקת והפעלתו על פי הנחיית המפקח.

ב. מחיר אביזרים המותקנים במבנה הנ"ל אשר יפורטו בנפרד, כל אביזר לפי סוגו וגודלו ויכלול גם את האספקה, ההתקנה וחיווט מושלם בתוך הלוח המבוצע בבית המלאכה או באתר.

8.28.10.2. הלוח יימדד במ"ר ומחיר לוח יכלול גם ההרכבה, חיבור, חיווט, ומהדקים של בקר מבנה עד I/O 32 ואביזרי מערכת חשמל חכם.

8.28.10.3. בנוסף לאמור לעיל, יכללו במחירי הלוח גם העבודות המפורטות להלן:

א. תאום בין מידות הלוחות והמקומות עבורם בבניין ו/או בריהוט.

ב. תאום הכנה הכניסות ויציאות לכל המעגלים והכבלים והצינורות ללוח לפי הנדרש בבניין ובתכנית הריהוט.

ג. ביקורת והתאמת סכמות הלוחות והמעגלים בבניין.

ד. תאום זמני אספקת הלוחות עם דרישות בעל הבניין, קבלני הבניין.

ה. הובלתם, פריקתם והכנסתם בלוחות, קבלתם בבניין, כולל הגנה בפני פגיעות.

ו. הרכבת הלוחות, כולל לוח המונה, מבנה הלוח והספקת כל חומרי העזר הדרושים.

ז. ניקוי הלוחות בפנים ובחוץ לאחר השלמת העבודה של הטייח והסידוד סביבתם.

ח. תיקון הצבע בלוחות במקום שנפגעו (בהתאם למפרט העמידה בקורוזיה)

ט. חיבור הלוחות לכל המעגלים והאביזרים וכן הארקת כל הצנרת והלוח כולל חיבור קווי הזנה.

י. טיפול עם היצרן בתיקון כל הליקויים בלוחות.

יא. טיפול בכל הקשור עם חברת החשמל והמהנדס בביקורת וקבלתם של הלוחות הנ"ל.

יב. יכלול את כל ציוד העזר ואינו כולל את הציוד הנמדד בנפרד.

יג. בדיקה תרמוגרפית.

8.29 סדר וניקיון

- 8.29.1. הקבלן יספק מכולה לאחר שתמוקם בתיאום עם המפקח; המכולה תהיה לצורך אחסנת כלי עבודה חומרים ותוכניות.
- 8.29.2. באחריות הקבלן מעת לעת ולפי הנחיות המפקח לנקות את אזור או אזורי העבודה מכל פסולת בניין, חשמל שבוצעה ע"י עובדי קבלן החשמל ועקב ביצוע העבודה.
- 8.29.3. הקבלן מתבקש בגמר יום העבודה לאסוף את כלי העבודה וחומרי העבודה ולאחסנם במכולה וזאת במשך כל תקופת הבנייה.
- 8.29.4. לפני מועד הקבלה ומסירת העבודה למזמין הקבלן מתבקש לנקות את מתקן החשמל הכולל מ"ז, ח"ק, תעלות לוחות החשמל, ארונות הטלפון, מערכות מתח נמוך משיירי סיד, בטון ואבק, גם אם לכלוך זה נגרם ע"י קבלנים אחרים.

8.30 מסירת המערכת ותוכניות עדות

- 8.30.1. עם סיום העבודה ולקראת מסירת המערכת, יכין הקבלן סכמות מעודכנות של המערכות אשר בהן יציינו ימספר הצידוד על פי המסומן בתוכניות, פרטי הצידוד וכו'.
- 8.30.2. כמו כן יכין הקבלן תוכניות עדות (AS-MADE) בארבעה עותקים, לאלה שנמסרו לו ולאלה שיכין בעצמו. התוכניות תהיינה מגובות בתקליטור CD ובפורמט אוטוקאד עדכנית. הנ"ל יבוצע ע"י הקבלן ועל חשבונם.
- 8.30.3. הקבלן יכין שלט מפורט לכל הלוחות, הצידוד ואביזרים (הכוללים ת"ק ומפסקים). השילוט יהיה סנדוויץ' דו-צדדי.

פרק 15 – עבודות מיזוג אויר

חלק א' – כללי

1. כוונה

- 1.1. כוונת המפרט והשרטוטים לתאר את המתקן באופן כללי. תכניות המפרט הן כלליות ודיאגרמטיות ואין בהכרח מצינון כל פרט ופרט הדרוש להפעלה תקינה ומושלמת של המערכת. במידה ולדעת הקבלן חסרים פרטים וציוד להשלמת המערכת, יגיש הקבלן עם הצעתו את פירוט האביזרים ו/או העבודות שלדעתו חסרות, כולל המחיר, אחרת תיראה הצעתו כמכילה אותם.
- 1.2. תכניות עבודה (תכניות הקבלן):
לפני הכנת תכניותיו, על הקבלן לבדוק ולאמת את נתוני האתר הרלוונטיים לעבודתו.
- 1.3. שינויים ואישורים:
הקבלן יתכנן את כל הפרטים הדרושים עבור הציוד המסופק על ידו וכן את פרטי החיבורים השונים הקשורים בין ציודו למערכות אחרות, במידה ואלה לא מבוצעות על ידו [כגון: פרטי חיבור לביוב, חשמל וכו'].
- 1.4. בטרם התחלת ביצוע העבודה, יגיש הקבלן לאישור המפקח את תכניות העבודה המפורטות כולל רשימת ציוד, דפי קטלוגים, בשלושה העתקים. הקבלן לא יתחיל בביצוע העבודה לפני קבלת אישור מהמפקח. אישור התכניות לא פוטר את הקבלן מאחריות לטיב העבודה, החומרים, הציוד והחלקים.
- 1.5. הקבלן לא יעביר ציוד לאתר לפני שהמפקח יבדוק ויאשר את הציוד בבית המלאכה.
- 1.6. בטרם יגיש הקבלן את הצעתו, עליו לבקר במקום, לבדוק תכניות המתכנן, תכניות אדריכלות, חשמל וכל הפרטים הנוגעים לביצוע העבודה הנדרשת, כגון: דרכי גישה אל האתר ובתוכו, אפשרויות האחסון והשינוע.
- 1.7. התאמה למפרטים ולתכניות:
המערכת תבוצע בהתאמה מלאה למפרטים ולתוכניות המאושרות לביצוע. בגין כל שינוי במפרטים או בתוכניות הנ"ל על הקבלן לקבל אישור בכתב מהיועץ, בין אם השינוי הוצע על ידי הקבלן, המזמין או המפקח.

2. לוח זמנים ותיאום

- 2.1. הקבלן יגיש לאישור המפקח, תוך 15 יום מחתימת החוזה, לוח זמנים מפורט לביצוע העבודות הכלולות במפרט זה ובתוכניות.
- לוח הזמנים יוכן בשילוב ובתיאום עם לוח הזמנים של המזמין כפי שאושר ע"י המפקח.
- 2.2. עם סיום העבודה ולפני מסירתה הסופית, על הקבלן לספק 3 מערכות שרטוטים מושלמות ומעודכנות של העבודה כפי שבוצעה למעשה, ולמוסרן למפקח. הקבלן ישמור לעצמו באתר מערכת תכניות אחת, בה יסמן כל שינוי שיעשה תוך כדי ביצוע.

3. הוראות הפעלה והדרכה

- 3.1. לפני מסירת המתקן ימסור הקבלן למפקח שלושה העתקים מודפסים וכרוכים של הוראות הפעלה ותחזוקה.
- 3.2. לפני מסירת המתקן, ידריך ויורה הקבלן את מפעיל המתקן מטעם המזמין כל הנדרש להפעלה ואחזקה תקינה של המתקן.
- תקופת הדרכה של יום אחד תבוצע עם גמר העבודה וההפעלות, ללא תוספת במחיר.

4. בדיקת ויסות

- הקבלן יבצע את כל הבדיקות והווסותים של הציוד והמתקנים הדרושים לשם קבלת התפוקה והתפעול בהתאם למכרז.
- כמו כן יבצע הקבלן את כל הבדיקות הדרושות בהתאם לחוקים, הוראות ותקנות של הרשויות המוסמכות.
- על הקבלן להמציא תוצאות בדיקות שנעשו בכתב למפקח.

5. הגנה

- 5.1. במשך כל תקופת הביצוע על הקבלן להגן על המתקן או כל חלק ממנו כנגד גניבה, פגיעות אפשריות העלולות להיגרם תוך כדי תהליכי העבודה המבוצעים על ידי הקבלן עצמו או על ידי גורמים אחרים.
- 5.2. במידה וייגרם נזק כל שהוא למרות אמצעי ההגנה, הנזק יתוקן על ידי הקבלן ללא כל תשלום על ידי הבעלים.
- 5.3. הקבלן יהיה אחראי לכל נזק או אובדן שייגרמו תוך ביצוע העבודה לגופו או רכושו של אדם כלשהו וינקוט בכל האמצעים המעשיים למניעתם.
- 5.4. הקבלן יבטח על חשבונו לטובתו ולטובת המזמין יחדיו, מפני נזק או אובדן העלולים להיגרם במישרין או עקיפין תוך כדי ביצוע העבודות לגופו או לרכושו של כל אדם.

6. הגנה בפני קורוזיה וחלודה

- 6.1 כל מערכת שתסופק על ידי הקבלן, כגון: ברזל וקונסטרוקציה, תמיכות ומתלים, תקבל טיפול הגנה מפני חלודה וקורוזיה.
- ההגנה כוללת הכנת שטחים לצבע באמצעים מכניים וממיסי שומנים, צביעה בצבע אפוקסי בתנור או לחילופין גליון בחום, ושכבה עליונה של צבע עליון בגוון שיקבע על ידי המפקח.
- 6.2 כל הברגים והאומים במתקן יהיו מפליז, פלב"מ או מצופים קדמיום.
- 6.3 המגע בין שתי מתכות שונות יובטח נגד קורוזיה באמצעות מבודד חשמלי כגון טפלון.

7. סילוק שיירים ולכלוך

- הקבלן ידאג לסלק שיירים ונפל ממקום העבודה תוך מהלך העבודה. עם סיום העבודה ישאיר הקבלן את המקום נקי לחלוטין.

8. מניעת רעש ורעידות

- 8.1 הקבלן יודא שכל הציוד שיסופק ו/או יותקן במסגרת חוזה זה, לא יגרום רעש ורעידות בלתי סבירים.
- 8.2 טווחי רמות הרעש הנובעות ממתקן מיזוג האוויר:
- 8.2.1 בחדרים השונים: 40-45 dB(A)
- 8.2.2 שטחים ציבוריים: 40-45 dB(A)
- 8.3 במידה ופעולת הציוד תגרום לפי דעת המפקח רעש או רעידות מופרזות, יבצע הקבלן על חשבונו שינויים הדרושים לביטול הרעש והרעידות כגון תוספת משתיקים, בולמי עזזעים או החלפת הציוד.

8.4. צנרת בפירים:

צנרת העולה לאורך פירים תחובר באופן גמיש אל הקירות באמצעות צמיד מפח אלסטי שאל חלקו הפנימי צמוד גומי אלסטי כדוגמת תוצרת "FLMCO MAFRO" או שווה ערך. לאחר גמר התקנת הצנרת יאטמו הפתחים במפלס הרצפה ע"י קבלן ראשי.

8.5. מעבר צנרת ותעלות אויר דרך קירות:

במעבר צנרת דרך קירות יש לעטוף את הצינורות בגומי ארמפלקס בעובי 10 מ"מ. את הגומי יש לעטוף בשרוולי פח ולמלט במלט את המרווחים בין הצינור לקיר. במעבר תעלות דרך קירות יש לעטוף את התעלות בגומי ארמפלקס בעובי 10 מ"מ ולמלט במלט את המרווחים בין התעלה לקיר [ראה פרט].

8.6. ביצוע מעבר תעלות וצנרת כלול במחיר היחידה ולא ישולם בנפרד.

8.7. משתיק קול:

8.7.1. הקבלן יתקין משתיקי קול בתעלות בחתכים ובאזורים כמפורט בתכניות.

8.7.2. המשתיקים יהיו כדוגמת תוצרת "ח.נ.א." דגם "M" או שווה ערך מאושר.

8.7.3. במחיר המשתיק כלול איטום פתח המשתיק נגד חדירת רעש ובידוד פנימי של מעטפת המשתיק. מחיר המשתיק בהתאם לנפחו וביחידות של מ"ק.

9. שילוט

9.1. על הקבלן להתקין שילוט ליד כל ציוד במערכת, כגון: מפסקים, לחצנים מנורות סימון, ממסרים ומאבטחים, יחידות מיזוג אויר, משאבות, מפוחים.

9.2. השלטים יהיו מבקליט חרוט כתובים לבן על גבי שחור. תוכן הסימון יהיה כפי שיאושר על ידי המפקח. חיבור השלטים על ידי מסמרות בלבד.

9.3. סימון הצנרת יהיה בגוונים בהתאם למפרט הטכני, הכללי לרבות הדבקת חיצו כיוון זרימה וציון לסוג הנוזל והמערכת.

10. עבודות חשמל

10.1. עבודות חשמל

10.1.1. כל עבודות החשמל יבוצעו בכפיפות לחוק החשמל ולתקנות ולדרישות במפרט כללי לעבודות חשמל ודרישות המפרט AC01.

10.1.2. תכניות יצור לוחות: לפני ביצוע העבודה יגיש הקבלן לאישור המפקח בשני העתקים תכניות יצור מפורטות:

10.1.2.1. אין להתחיל ביצור הלוחות לפני קבלת אישור המפקח לתכניות.

10.1.2.2. התכניות בק"מ 1:10 בפורמט סטנדרטי A3.

10.1.2.3. התכניות יראו את הלוחות עם דלתות סגורות, ובנפרד ללא דלתות.

10.1.2.4. תרשים חשמלי חד-קווי של כל הלוחות, לרבות לוחיות הפעלה מרחוק.

10.1.2.5. תרשים פיקוד מפורט עם מספור כל המהדקים והגידים.

10.1.2.6. תכניות מבנה הלוחות עם ציון מפרט הצביעה והגוון הסופי.

10.1.2.7. פרוט הציוד.

10.1.2.8. רשימת השלטים בלוחות השונים.

10.1.3. הקבלן יתקין את החיווט החשמלי הדרוש מלוחות החשמל אל כל המנועים ומכשירי הוויסות על אביזריהם השונים.

10.1.4. צינורות החשמל הגלויים על הקירות יהיו צינורות "מרירון" או שווה ערך.

10.1.5. צינורות החשמל מחוץ למבנה והגלויים לאטמוספירה יהיו משוריינים מגולוונים.

10.1.6. סיום הצינורות לאביזרים יהיה בצינורות גמישים.

10.1.7. כל מתקן החשמל יבוצע בכבלים N2XY עשויים XLPE בלבד.

10.1.8. המוליכים יהיו בצבעים שונים, כל חוט יהיה מסומן בתג מסופרר בשני קצותיו ויסומן בתכניות החיווט בהתאם.

10.1.9. כל הזנות החשמל ליחידות מיזוג האוויר במבנה יותקו בפרוץ שריפה במבנה. הפסקת ההזנה תהיה באמצעות גלאי עשן או גלאי שריפה אשר יותקנו ע"י אחרים, ומגע בלוח ע"י קבלן מיזוג. בנוסף, יותקן בכל יט"א תרמוסטט, אשר יפסיק פעולת היחידה, כאשר הטמפרטורה תעלה מעל ל-50 מ"צ.

10.1.10. הקבלן יתקין עבור כל מדחס קבל לשיפור מקדם הספק, לרבות מגען, הגנה, נורה ובורר.

10.2. בדיקה ואישור

10.2.1. הקבלן ידאג להזמנת בודק מוסמך על חשבונות לעריכת בדיקות קבלה של עבודות ולוחות חשמל שסופקו על ידו.

10.2.2. הקבלן יהיה חייב לתקן כל הנדרש על ידי הבודק ללא תשלום ויהיה אחראי לקבלת המתקן ע"י הבודק.

10.2.3. על הקבלן להביא בחשבון שתהליך הבדיקה יעשה בשלבים ללא תמורה כלשהיא.

10.2.4. הבודק יקבע ע"י המזמין ע"ח הקבלן.

10.3. פיקוד

10.3.1. מערכת הפיקוד תהיה מושלמת על כל פרטיה בהתאם לשרטוטים ולמפרט ותכלול את כל האביזרים הדרושים לפעולה תקינה של המערכת.

10.3.2. המערכת תותקן בהתאם להמלצות היצרן. הציווד ותוכניות הפיקוד יקבלו אישור מוקדם של המפקח.

10.3.3. מעגלי הפיקוד יובדלו ממעגלי הפעלה וההזנה.

10.4. לוחות חשמל

10.4.1. ראה פרק מיוחד תיאור פרטני של הלוחות.

10.4.2. המתנעים יצוידו במפסיקים אוטומטיים עם מגעי עזר כנדרש לפעולה אוטומטית ומיועדים לזרמי קצר של 15 קילו אמפר לפחות, ומצוידים במסרים נגד יתרת זרם.

המגענים והמסרים יהיו תוצרת "טלמכניק" צרפת או שווה ערך מאושר והמותאמים לגודל המנועים לאפיין AC3 ולשלושה (3) מיליון פעולות.

10.4.3. הלוח יכלול עבור כל מנוע נורה אדומה לסימון תקלה, מנורה ירוקה לציון פעולה תקינה, מנורה צהובה לציון גוף חימום בפעולה.
כל מנוע או אביזר הפעלה יצויד במ"ז בורר פקוד בעל שלושה מצבים: הפעלה, ידני או אוטומט.

10.4.4. כל מעגלי הפיקוד יוזנו מטרנספורמטור 230/230 או 230/24 וולט מוארק.

10.4.5. המהדקים יהיו מסוג מהדקי שורה, מטיפוס לחץ שטח על המוליך (ולא רק על ידי בורג), עם סימון על גבי מהדק.
לא יהיו מהדקים מעבר לדלת.
הקבלן ישאיר 25% פסי דין ריקים להתקנת ציוד בעתיד.

10.4.6. לא יעברו כבלים בתוך הלוח אלא לצד הלוח.
המכשירים על הדלת עם כיסוי הגנה.
בדלת יותקן תיק לתוכניות.
מידות הכיס יהיו 20/30/3 ס"מ לפחות.

10.4.7. הקבלן יתקין בלוחות מעל 63 אמפר גלאי אש בלוח.

10.4.8. מבנה הלוחות:

הלוחות ייוצרו מארגז פח דקופירט בעובי 2 מ"מ לפחות.
יותקנו מחיצות פח מלאות לכל עומק הלוח, להפרדה בין השדות.
על הדלתות יותקנו אך ורק הציוד הבא: ידיות מצמד למפסקים ראשיים, נוריות סימון, מכשירי מדידה, לחצנים ובוררים למערכות הפיקוד.
הלוחות ייצבעו פעמיים בצבע יסוד + צבע סופי אפוקסי בשיטה אלקטרוסטטית בגוון קרם בהיר באם לא צויין אחרת.

10.4.9. הקבלן יתקין בלוחות מעל 100 אמפר מערכת גילוי וכיבוי אש אוטומטית בהצפה בגז PM 200.
המערכת תותקן בהתאם למפורט בהנחיות ה-NFPA מספר 2001.
הגלאי ומערכת הכיבוי כלולים במחיר הלוח.

11. הפעלה, ויסות ומסירה**11.1. הפעלה**

עם סיום העבודה, על הקבלן להודיע על כך למפקח ותיקבע תקופת ניסיון ומבחן של 10 ימים לבדיקת הפעולה התקינה של המערכת. במהלך 10 ימי המבחן ידריך הקבלן את המזמין על אופן פעולת המערכת לרבות התגברות על תקלות, טיפול ואחזקה וכל הנדרש להפעלה נכונה של המערכת.

11.2. בדיקה וכיוון

מערכת תעלות ומפזרים ייבדקו לתפוקה נדרשת. טבלת כמויות האוויר של כל המפזרים ותריסי אויר חוזר וצח כפי שנמדדה בפועל תימסר למפקח עם ציון הכמויות ומהירות זרימת אוויר לפני קבלת המתקן על ידי המפקח. כל המנועים ייבדקו בעומס מלא וכן ייבדקו כל אביזרי הביטחון ליתר זרם.

11.3. מסירה

עם סיום עבודת הקבלן [כולל 10 ימי המבחן], יזמין את המפקח וימסור לו את המתקן. בעת המסירה ימסור הקבלן 4 עותקים של חוברת אחזקה והפעלה של המתקן. החוברת תכלול:

11.3.1. הסבר כללי של המתקן.

11.3.2. תיאור פעולה ובקרה.

11.3.3. הוראות הפעלה.

11.3.4. הוראות אחזקה.

11.3.5. תכניות חשמל מעודכנות.

11.3.6. קטלוגים של כל הצידוד והאביזרים.

11.3.7. תכניות עבודה סופיות ומדויקות כפי שבוצע בפועל. התוכניות יכללו את כל המערכות אשר סופקו ע"י הקבלן.

11.4. דו"ח ההפעלה יכלול: שם מבצע הבדיקה, תאריך, שעה, טמפרטורה יבשה חוץ, טמפרטורה לחה חוץ, דו"ח בדיקת ולידציה.

11.5. הגנה מפני התפשטות אש

- 11.5.1. מערכת מיזוג אויר תותקן מחומרים בלתי דליקים לפי ת"י 1001.
- 11.5.2. חומרי הבידוד לצנרת והתעלות יהיו בלתי דליקים כנדרש בת"י 755 ו-921 ויעמדו בסיווג V.3.3 לפחות.
הקבלן יעביר לאישור המפקח את תוויות הזיהוי (NAME PLATE) של חומרי הבידוד.
- 11.5.3. הקבלן יתקין מגע יבש בלוחות לצורך הדממת כל ציוד מיזוג האוויר מפקודה שתתקבל ממערכת גילוי האש במבנה.
עם "נפילת" מתח בלוח מיזוג אויר, יופעלו אוטומטית מדפי האש.
- 11.5.4. מעברי צנרות (חשמל, גז, מים) יאטמו בין קומה לקומה ע"י תקרות בטון מזוין 12 ס"מ לפחות תוך השארת שרוולים מינימליים לצנרת ע"י קבלן ראשי באחריות קבלן מיזוג.
- 11.5.5. חדירת צנרת וכבלים דרך רצפות ותקרות אש יחסמו לאחר ההתקנה בחומרים בלתי דליקים בעלי עמידות אש ש"ע לאלמנט אותו הם חודרים, ע"י קבלן ראשי באחריות קבלן מיזוג.
- 11.5.6. הגנה מפני אש
ראה גם סעיף לוחות חשמל וסעיף מערכת תעלות.

12. מערכת תעלות ובידודה

- 12.1. הקבלן יבצע מערכת תעלות מבודדות בהתאם למפרט הכללי סעיפים 1505, 1506 . ותקן ישראלי ת"י 1001 על כל חלקיו.
- 12.2. כל המידות המסומנות בשרטוטים פירושם מידה פנימית של התעלה נטו למעבר אויר.
- 12.3. הרכבת התעלות תהיה בהתאם לשרטוטים.
במקרה של שינוי הנובע מאי התאמה בבניין, או כתוצאה משינוי בבניין, על הקבלן לקבל אישור המפקח.
- 12.4. בזמן הבנייה על הקבלן לסגור באופן זמני את קצה התעלות הפתוחות על מנת למנוע חדירת לכלוך ומכרסמים.
- 12.5. כל התעלות המותקנות בחוץ על הגג והגליונות למזג אוויר יהיו מסוג "דבל סקין", בידוד בעובי 2 אינטש, צבוע לבן בתנור.

12.6. מערכת התעלות ללחץ נמוך תהיה כמתואר בפרק 1505 של המפרט הכללי.
תעלות המיזוג תיוצרנה מפח מגלון ללא כל סדקים או סימני התקפות.
עובי הפחים וסוג התפרים יהיו כמפורט בתוכניות ובהתאם למפרט הכללי.
בכל ההתפצלויות (גם אם לא מסומן בתוכנית) יורכב מדף מפלג (ספליטר) הניתן לכיוון ע"י מנגנון שמחוץ לתעלה.

12.7. בידוד התעלות בתוך המבנה

12.7.1. הבידוד יהיה בידוד חיצוני, משמיכות צמר זכוכית בלתי דליקות בעובי 1.0 אינטש, במשקל מרחבי של 24 ק"ג למ"ק לפחות, מקדם מעבר חום מרבי של 0.28.

12.7.1. בציוד החיצוני של הבידוד יותקן רדיד אלומיניום בעובי 50 מיקרומטרים, מחוזק בסיבי פיברגלס.

12.7.3. הבידוד בלתי דליק שעומד בת"י 755 בדרגה 5.3.3 כמפורט בסעיף 15068 של המפרט הכללי.

12.8. חדירה דרך הגג

כל החדירות יאטמו בעזרת פעמון פח מרותך בכל היקף התעלה כמפורט בתוכניות.

12.9. תליות וחדירות דרך התקרה והקירות

כל התעלות תתלינה בעזרת תליות ברזל, זוויות ובורגי תליה, כמפורט בתוכניות.

12.10. חדירת תעלות דרך מחיצות

למניעת מעברי רעש בין חללים, יש לבצע איטום בהיקף חדירת התעלות במחיצות השונות ע"י דחיסת צמר סלעים / זכוכית ומילוי במרק אלסטי כמפורט.
האיטום יבוצע גם במעבר צנרת גז וחשמל.

12.11. מפזרי אוויר ותריסי אוויר חוזר

על הקבלן לספק ולהרכיב את כל המפזרים כפי שסומן בתוכנית.
על הקבלן לוודא לפני אספקת מפזרי האוויר כי סוג המפזר גודלו ועוצמת הרעש מתאימים לכמות האוויר שעליו לספק.

12.12. אין להתחיל כל עבודות הקשורות בתעלות אוויר לפני קבלת תכניות תיקרה אקוסטית מאושרות וחתומות ע"י האדריכל עם מידות ברורות למיקום מפזרים וגרילים בתקרה.
יש לקבל את כל האינפורמציה על מערכות נוספות בחלל כגון תאורה, ביוב ומים.

12.13. מדפי וויסות אוויר

- 12.13.1. הקבלן יתקין מדפי וויסות במקומות כמסומן בתוכניות.
- 12.13.2. המדפים יהיו אוטומטיים או ידניים.
- 12.13.3. המדפים יהיו מדגם רב כפות בעלי תנועה נגדית עשויים פח מגולוון בעובי 1.5 מ"מ, הצירים מצופים קדמיום והמסבים מטפלון.
- 12.13.4. המדפים יבטיחו אטימות מוחלטת.
- 12.13.5. המדפים יסופקו עם אוגנים, אטמים וחיזוקים להתקנה מושלמת.
- 12.13.6. מדפים להפעלה ביד יותקנו עם סידורי נעילה ושילוט לציון מצב פתיחה.
- 12.13.7. מדפים הפעלה אוטומטית יצוידו בבסיס למנוע, זרועות ומנופים מתאימים להנעת המדפים.

12.14. מדפי אש

- 12.14.1. בכל מקום שבו תעלת מיזוג אוויר עוברת דרך קיר או ריצפה המהווים אלמנט הפרדה לאגפי אש, יקבע "מדף אש" לסגירה בעת גילוי אש בבניין.
- 12.14.2. התקנת המדף היא חובה גם אם לא סומן בתוכניות.
- 12.14.3. מדפי האש יהיו כמפורט בת"י 1001 עשויים מאלמנטים עמידים לאש למשך שעותיים לפחות. סגירתם תהווה חסימה מוחלטת למעבר אוויר לקטע המוביל.
- 12.14.4. מדפי האש יותקנו בתעלות באופן אשר יאפשר בקרה, טיפול ואחזקה.
- 12.14.5. המדף מסוג מדף ממונע הנפתח עם אספקת מתח 24 וולט או 220 וולט ונסגר בהפסקת המתח למדף, כדוגמת תוצרת "TROX" דגם "FKA" לתעלות מלבניות ודגם "FRL" לתעלות עגולות, או שווה ערך מאושר.
- 12.14.6. המדפים יקבעו לאלמנטים קונסטרוקטיביים בבניין.

- 12.15. הארקת כל תעלה ותעלה כלולה במחיר היחידה.
- 12.16. חיבורים גמישים בין היחידות לתעלות כלולים במחיר היחידה. לא ישולם מחיר עבור חיבורים גמישים.
חיבורים גמישים יהיו מרצועות "אקסלון" ברוחב 10 ס"מ מחוזקות עם סרגלי פח ברוחב 3 ס"מ משני צידי הגמיש.
הגמיש מוצר מוגמר של מפעל מוכר כדוגמת "דורו-דין" או שווה ערך מאושר.
בחיבור תעלת אספקה או כל תעלה עם אויר קריש להוסיף בידוד של ע"ג הגמיש.
- 12.17. מפזרי אויר וגרילים למיניהם יהיו עשויים מאלומיניום משוך תוצרת "מפזרי יעד" או שווה ערך מאושר, עם מישרי זרימה ומדפי ויסות מטיפוס להבים מנוגדים.
המפזרים ייצבעו על פי דרישת האדריכל.
עבודה זו כוללת התקנת משקוף עץ עבור כל מפזר או גריל אוויר המותקן בקיר.
- 12.18. מפזרי אוויר קיריים יהיו בעלי שתי שורות של להבי הכוונה הניתנות לוויסות בלתי תלוי להבים קדמיים אנכים ולהבים אחוריים אופקיים כדוגמת "מפזרי יעד", דגם AS/R
- 12.19. מפזרי אוויר תיקרתיים יהיו כדוגמת תוצרת "מפזרי יעד" דגם TK/R עם ווסת כמות אויר כלול במחיר המפזר.
- 12.20. שבכות אוויר חוזר או פליטה יהיו עם להבים אופקיים קבועים בחזית של 45 מעלות כדוגמת תוצרת "מפזרי יעד" דגם "HRT".
- 12.21. תריס נגד גשם יהיו כדוגמת תוצרת "מפזרי יעד" דגם "RTP".
- 12.22. תריס אוויר צח עם מסנן כדוגמת תוצרת "מפזרי יעד" דגם "RTF".
סבכת אוויר חוזר נגד גשם עם מסנן תוצרת "מפזרי יעד" דגם "RTPF".
- 12.23. תעלות גמישות
- 12.23.1. ככלל, יש להימנע מצינורות שרשרתיים כמובילי אוויר.
- 12.23.2. התקנת תעלות גמישות בהתאם לתוכניות, אורך מרבי של תעלות גמישות 2 מ'.
- 12.23.3. תעלה גמישה לא תעבור דרך קירות.
- 12.23.4. התקנת תעלות גמישות במקום תעלות פח באישור המפקח בלבד.
- 12.23.5. התעלות יהיו מחוט פלדה במבנה בורג עם ציפוי של יריעות "טלדאם" מבודד בבידוד חיצוני בעובי 1" ומאושר ע"י מכון התקנים לעמידה בתקן 1001.

12.24. כניסת אויר חיצוני למבנה לאספקת אויר צח או אספקת אויר מבחוץ עם רשת הגנה בעלת פתחים קטנים מ-13 מ"מ.

12.25. מסנני אויר המותקנים בתקרה תותבת (תקרה) אקוסטית יהיו עשויים מחומרים שסיווג האש שלהם אינו קטן מהתקרה בהם הם מותקנים.

13. מפוח צנטריפוגלי

13.1. הקבלן יספק וירכיב מפוח יניקה צנטריפוגלי בגודל וספיקה המתוארים בתוכניות. המפוח יהיה מטיפוס כנפיים נטויות אחורה בעל כניסה אחת.

13.2. המפוח יהיה עם מאיץ וכנפיים פלסטיים ויתאים לעבודה עם מערכות נידוף כימיות וביווגיות.

13.3. התמסורות יהיו תמסורות רצועה או הנעה ישירה כמפורט. הרצועות תהיינה טריזיות כדוגמת תוצרת "מגם".

13.4. המנוע יהיה סגור לחלוטין, בהספק הנתון בטבלאות ציוד, כדוגמת תוצרת אושפיז או שווה ערך.

13.5. המפוח יצבע בהתאם למתואר בסעיף צביעה.

13.6. המפוח ייבדק לפני הבאתו לאתר.

13.7. ספיקת האוויר המצוינת בתכניות היא ספיקה נומינלית, אופיין העבודה של המפוח שיוספק לאתר יאפשר הגדלת הספיקה ב-15% מהספיקה המצוינת בתכנית.

13.8. מפלס הרעש המותר כתוצאה מפעולת המפוח לא יעלה על 60dB(a) מדוד 1 מ' בצד המנוע.

13.9. מחיר היחידה כולל: אספקה, הובלה, הנפת המפוח אם הנדרש, התקנה, חיווט, בולמי זעזועים, חיבור גמיש, קונסטרוקציה לתליה/עמידה, ויסות כמויות אוויר וכל הנדרש לפעולה מושלמת.

14. יחידת אוויר צח מפוצלת, חימום על ידי גופי חימום חשמליים

- 14.1. היחידה מסוג אינוורטר.
- 14.2. יחידת מיזוג האוויר תספק אוויר מסונן בטמפרטורה ולחות אשר תתאים לשמור על תנאי פנים כמפורט בסעיף "תנאי תכנון". כמויות אוויר כמפורט בשרטוטים.
- 14.3. החימום באמצעות גופי חימום חשמליים בהתאם למפורט בתכנית.
- 14.4. מעבה מסוג וי.אר.אף מתוצרת אחת החברות כמוגדר לעיל.
- 14.5. מאייד:
- 14.05.01 מפוח בהנעה ישירה עם מנוע בעל מהירות משתנה.
מאיץ המפוח יהיה בעל כפות נטויות קדימה.
מהירות יציאה אינה עולה על 1800 F.P.M.
המנוע בהספק גבוה ב-33% מההספק על ציר המפוח.
המנוע יהיה מוגן נגד רטיבות.
מהירות הסיבוב לא תעלה על 1500 R.P.M.
מסבי המנוע יהיו מטיפוס המשומן לכל אורך חיים של 50,000 שעות פעולה לפחות.
- 14.05.02 סוללת המאייד מצנרת 3/8 אינטש בעלת 6 שורות עומק, 10 עלים לאינטש. הסוללה מחולקת לשני מעגלים בשיטה מעורבת.
- 14.05.03 ספיקת המאייד ולחץ סטטי בהתאם למפורט בתכנית.
- 14.05.04 תיבת הסלילים תכיל בריכת ניקוז.
גובה תחתית הבריכה 2" עם פינות מולחמות ושיפוע מותאם לניקוז ויציאה בקוטר 1-1/2" עם סיפון.
פנים הבריכה יהיה מרוח בזפת.
שסתומי התפשטות יהיו בתא ניפרד עם דלת גישה.
- 14.05.05 תא סינון:
המסננים יותאמו למהירות שלא תעלה על 300 F.P.M.
המסננים יהיו ניתנים להוצאה קלה משני צידי תא הערבוב.
המסנן יהיה בעובי 2 אינטש לפחות.

14.06. מעגל הגז:

שסתומי התפשטות בהתאם לנדרש על ידי ספק המעבה.

14.07. גופי חימום:

14.07.01. 2 דרגות של גופי חימום בהספק לפי המפורט בתכניות.

14.07.02. הגנה לגופי חימום ע"י שני אמצעי הגנה מחוברים בטור, בטחון
ופרסוסטט דיפרנציאלי לבקרת זרימת אויר.

15. מסנני FFU בתקרה

15.1. בחדרים הנקיים ובתא המעבר (pass through) בהם נדרשת מספר החלפות אוויר
גדולות יותר מסנני FFU לסחרור האוויר.

15.2. חומר הסינון יהיה ביעילות אבסולוטית לנצילות לפחות של 99.97% עם חומר סינון
עמיד ל 100% לחות.
המסננים ייבדקו ע"י קבלן מוסמך ומומחה לנושא, לבדיקת שלמות ואחידות המסנן
ואטימות חיבורם וקיבועם.

15.3. דגם המסנן יהיה כדוגמת דגם MOTOJET או FANJET מתוצרת "ADS Laminar".

15.4. היחידה תכלול מערכת שמירת ספיקת אוויר ע"י שינוי סיבוב המפוח.
המערכת הנ"ל כלולה במחיר היחידה.

15.5. היחידה תכלול מערכת בקרה עם אפשרות תקשורת לבקרת מבנה.

16. מערכת VRF**16.1. התקנת צנרת, בדיקות והוספת גז - כללי:****16.1.1. אישורי שלבים:**

מערכות מיזוג VRF חייבות לעבור שלושה שלבים של בדיקה ע"י נציג מאושר של היצרן. השלמת שלושת השלבים מזכה את הלקוח ב-3 שנות אחריות. להלן השלבים:

א. בדיקת כל הציוד שנרכש על ידי הקבלן לפני התקנתו כדי לוודא שהוא תואם את רשימת הרכש המאושרת על ידי המתכנן.

ב. בדיקת הצנרת לפני כיסויה על ידי נציג מאושר של היצרן / ספק.

ג. הפעלת המערכת, הרצתה וויסותה על ידי נציג מאושר של היצרן / ספק.

16.2. צנרת

16.2.1. צנרת בין המעבה למאייד מנחשת בקוטר בהתאם למפורט בטבלת צנרת נחשת.

16.2.2. הצנרת ללא תפרים עשויה נחשת זרחתית דלת חמצן תואמת לתקן C1220T-OL.

16.2.3. הצנרת תהיה מחוברת ע"י הלחמה בכסף או קופרטקס.

16.2.4. כיפופים בצנרת רק בעזרת מכופף צנרת תיקני (ולא כיפוף ביד).

16.2.5. מספר הכיפופים מינימלי ובהתאם לתכניות.

16.2.6. הצינורות בקטרים מעל 3/4" יהיו בצורת מוטות. צינורות בקטרים 3/4" וקטנים ממנו יהיו ממוטות או צנרת גמישה בתנאי שהיא עומדת בשאר הדרישות.

16.2.7. הצנרת באתר תאוחסן במקום נקי ומוגן מפני פגיעה.
כל קצוות הצנרת יאטמו באופן שימנע חדירת לכלוך / לחות.
צינור שנחתך יאטם בקצהו מיד לאחר החיתוך.

16.2.8. לפני התחלת ההתקנה יש לנקות כל צינור וכל אביזר בעזרת מישחולת ולוודא שהוא נקי לחלוטין.

16.3. התקנת צנרת

16.3.1. התקנת הצנרת תעשה בתוואי חסכוני, בקווים ישרים ככל האפשר למעט פיתולים נדרשים כמפורט.

16.3.2. בכל מקום של חדירת צינור דרך חלק בנין, כגון קיר, קורה או תקרה יותקן שרוול מתאים להעברת הצינור ולאטימה. לחדירת הצינור דרך הגג יורכב גם פעמון הגנה נגד גשם או לפי פרט מתכנן. שרוול מעבר דרך תקרה יבלוט מעל פני התקרה 2 ס"מ.

16.3.3. המתלים לצינורות יהיו מטיפוס המאפשר את כיוון הגובה ותנועה צרית של הצינור.
צינור מבודד יוגן במקום המתלה בפח מגולוון בעובי 1.5 מ"מ, באורך מזערי של 10 ס"מ, שיקיף את מחצית הצינור.
מגן הפח יהיה מעוגל בקצותיו בכדי למנוע פגיעה בבידוד ויותקן כך שימנע התכווצות הבידוד.
המרווח בין המתלים לא יעלה על 2.5 מ' לקו אופקי, 3 מ' לקו אנכי.
כל צינור בלתי מבודד הנתמך במתלה יופרד ממנו באמצעות עטיפת לבד, או גומי סינטטי בעובי 2 מ"מ.
יש למנוע מגע קשיח בין הצינורות והמבנים.

16.3.4. התקנת צינור בקיר תהיה בתוך חריץ חצוב מוגן ע"י כיסוי פח מגולוון שטוח בעובי 1.5 מ"מ.

16.3.5. הצנרת תהיה מונחת על גבי הרצפה או תלויה מהתקרה ובכל מקרה תהיה מעוגנת לאורך מהלכה ב"שילות" (חבקים) תואמות, מוגנת בכיסוי פח מגולוון בעובי 1.5 מ"מ, כאשר היא מותקנת על הרצפה או הגג.

16.3.6. יציאות ה-T יהיו ע"י הקיטים המתאימים המוגדרים בתכניות ובטבלת החיבורים.

16.3.7. אורכי צנרת יהיו בהתאם למגבלות המוכתבות על ידי היצרן. אין לשנות אורכים מהמפורט בתכניות ללא קבלת אישור המתכנן.

16.4. טבלת צנרת ובידוד עבור גז R410 A

קוטר צנרת במ"מ (אינץ')	41.3 (1-5/8)	38.1 (1-1/2)	35 (1-3/8)	31.8 (1-1/4)	28.6 (1-1/8)	22.2 (7/8)	19.1 (3/4)	15.9 (5/8)
עובי דופן מינימלי (מ"מ)	1.43	1.43	1.21	1.21	1	0.8	0.8	1
עובי בידוד מינימלי באזור ממוזג (מ"מ)	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	9
עובי בידוד מינימלי באזור לא ממוזג (מ"מ)	19	19	19	19	19	13	13	13
קוטר צנרת במ"מ (אינץ')	12.7 (1/2)	9.52 (3/8)	6.8 (1/4)					
עובי דופן מינימלי (מ"מ)	0.8	0.8	0.8					
עובי בידוד מינימלי באזור ממוזג (מ"מ)	9	9	9					
עובי בידוד מינימלי באזור לא ממוזג (מ"מ)	13	13	13					

הערה: קוטר 1" (25.4 מ"מ) אינו ניתן להשגה בארץ ובאירופה. יש לתכנן במקומו עם קוטר 1-1/8" (28.6 מ"מ).

16.5. בידוד

16.5.1. הבידוד יהיה מסוג ארמפלקס או וידאופלקס.

16.5.2. הבידוד ייחבש לכל אורך מהלך הצנרת בסרט PVC בחפיפה של 50% לפחות.

16.5.3. מחוץ למבנה תותקן בתוך תעלת פי.וי.סי עם 2 שכבות סיליפס גזה לצורכי הגנה לכל אורכה.

16.5.4. תפרים ייחבשו ע"י פס פלציב דביק או ש"ע וכך גם זוויות ומחברים בצנרת.

16.6. חיבורים, הלחמות:

16.6.1. ההלחמות תבוצענה כשבצנרת זורם חנקן בלחץ נמוך דרך פקק עם מחט. יציאת החנקן מהצנרת דרך הפתח דרכו מבוצעת ההלחמה. יש לשים לב:

16.6.1.1. ההלחמה דורשת איש מקצוע מיומן.

16.6.1.2. הזרמת חנקן יבש מונעת חמצון בעת תהליך ההלחמת הצנרת.

16.6.1.3. מומלץ להתקין מפחית לחץ, עם ברז מחט ומד ספיקה על צנרת 1/4" על מנת לאפשר שליטה על כמות החנקן (קצב מומלץ 0.05 m/h או 0.2 atm).

16.6.1.4. יש להקפיד על אטימה יעילה בין הצנרת לפקק הגומי ולמחט ההזרקה של החנקן.

16.6.1.5. הסתעפויות בצנרת הגז יהיו ע"י חיבור T תקני מאושר ע"י היצרן (קיטים) בהלחמה ובהתאמה לקטרי הצנרת (עם מעברים במידה ונדרש). בחירת החיבורים (קיטים) בהתאם למפורט בטבלת היצרן.

16.6.1.6. הסתעפויות בצנרת הנוזל יהיו ע"י חיבור Y תואם לקטרי הצינורות. יש להקפיד על פיצול "חלק" (ללא מפלי לחץ) תקני בהלחמה. הרכיב מסופק ע"י היצרן / ספק.

16.6.1.7. יש להקפיד לאטום הצנרת היטב עם תום הביצוע.

16.6.1.8. עם סיום ביצוע הכנות הצנרת, נדרש לבצע בדיקת אטימות וחוזק להלחמות.

16.7. בדיקת הצנרת (TEST):

16.7.1. עם סיום התקנת הצנרת יש לבצע בדיקת לחץ באמצעות דחיסת חנקן יבש N2 בלחץ בדיקה של 600 PSI.

16.7.2. הבדיקה תבוצע למשך 24 שעות. שעון הבדיקה יהיה צמוד לצנרת מרגע ביצוע הבדיקה עד לסיומה.

16.7.3. במהלך הבדיקה אסור שתתגלה נפילת לחץ כלשהי.

16.7.4. בדיקת הלחץ הקובעת (על המתכנן לתת אישורו להצלחת הבדיקה ותקינות הצנרת) להוכחת אטימות מערכת הגז תכלול את כל היחידות הפנימיות והחיצוניות כשכולן מחוברות באופן סופי לצנרת הגז.

16.7.5. יש להקפיד לא לפתוח את ברזי ניתוק היחידה החיצונית במהלך הבדיקה.

16.8. ביצוע פעולת וואקום:

16.8.1. הבדיקה תבוצע רק לאחר אישור המתכנן על בדיקת הלחץ.

16.8.2. הבדיקה תבוצע בנוכחות נציג היצרן / ספק.

16.8.3. פעולת הוואקום **חייבת** להתבצע כדי לסלק את שרידי הזיהום והלחות מצנרת הגז ולהביאה ליובש מוחלט.
יש להשתמש במשאבת וואקום בעלת שתי דרגות ובספיקה של 3 רמ"ד ומעלה.

16.8.4. הוואקום יבוצע בשלבים הבאים:

שלב א': וואקום ל-10 תור. עם הגעה לרמה הנדרשת יש לסגור את ברזי ניתוק מערכת הוואקום ולהמתין 10 דקות. במשך זמן זה יש לוודא שאין ירידה בואקום.

שלב ב': שבירת הוואקום ללחץ אטמוספירי באמצעות חנקן יבש.

שלב ג': ביצוע וואקום ל-2 תור. יש לסגור ברזים ולבדוק שהוואקום לא נשבר למשך 1 שעה לפחות.

שלב ד': שבירת הוואקום באמצעות תוספת קרר בהתאם לכמות המצוינת ע"י המתכנן.

16.8.5. במידה וקיים חשש לדליפה יש לבצע בדיקה באמצעות מי סבון / גלאי אלקטרוני, ותקן בהתאם.

16.9. ניתן להוסיף קרר R410A. הוספת הקרר במצב נוזל כשהצנרת נמצאת בואקום. הוסף גז בכמות כמפורט (ראה דף נפרד).

16.10. אם בעת הפעלת המערכת בפעם הראשונה טמפרטורת הסביבה מתחת ל-15 מ"צ, יש לחבר את מתח ההזנה ליחידה החיצונית 12 שעות לפני תחילת ההפעלה כדי להבטיח חימום אגן השמן במדחסים.

16.11. הפעלה ראשונה תבוצע ע"י נציג היצרן. רק דו"ח מסירה מטעמו מהווה אישור לתקינות המערכת.

16.12. התקנת שרוולים לפיקוד

16.12.1. יש להתקין צינור חשמל גמיש 16 מ"מ מהמעבה למאיידים בחיבור טורי, ראה פרט.

16.12.2. מכל מאייד יש להתקין צינור כנ"ל לנקודת התרמוסטט.

16.12.3. כל הצינורות יהיו עם חוט השחלה.

16.12.4. תוואי הצינור יהיה ללא כיפופים חדים.

16.12.5. בבית חדש ביצוע השרוולים ע"י קבלן החשמל. אחריות פקוח ווידוא ביצוע על קבלן / מתקין מ"א. בבית קיים אחריות התקנת השרוולים על קבלן המיזוג.

16.7. כבלי תקשורת

16.7.1. כבל תקשורת בין מאיידים למעבה יהיה מסוג דו-גידי CV VS או CPEVS בקוטר מעל 1.25 מ"מ. כבל CVVS הינו כבל עטוף סיכוך מבודד בשרוול PVC (משמש בד"כ לפיקוד). כבל CPEVS הינו כבל עטוף סיכוך מבודד בשרוול PE (משמש בד"כ לתקשורת).

16.7.2. כבל לחיבור שלטים קיריים הינו דו-גידי עטוף PVC ללא סיכוך בקוטר בין 0.75 ל-1.25 מ"מ.

17. מערכת VRV/VRF

מערכת VRV / VRF	Variable Refrigeration Flow/Volume
כללי	מנוע מדחס עם שינוי מהירות ושסתומי התפשטות אלקטרוניים מתאימים את ספיקת הקרר בתגובה לשינויים בעומס החום על היחידות הפנימיות.
שליטה אינדיבידואלית	כל איזור מבוקר באופן אינדיבידואלי. רק אזורים שדורשים מיזוג יקוררו או יחוממו, כך, שאזורים שאין בהם דרישה לא יפעלו כלל.
רמת נוחות	המערכת מווסתת את הטמפרטורה בדיוק של ± 0.5 מ"צ.
COP	מינימום 3.9
קרר	R410A
מקדם שימוש של המערכת	לפחות 130%
מערכת חום שיורי	למערכת יש אפשרות התקנה של ציוד עם יכולת חימום וקירור בו זמנית.
חשבון נפרד לכל משתמש	למערכת אפשרות חיבור מנגנון מדידת צריכת אנרגיה לכל משתמש.
יצרנים:	מיצובישי, דייקין, LG, היטאצ'י, סמסונג, טושיבה.
נתוני ספקים	הספקים עם מחלקת הנדסה עם יכולת גיבוי בכל רמות הידע, שירות בכל הארץ מאושר ע"י היצרן, מחסן חלפים לכל היחידות המסופקות.
מעבה	
מדחסים	<u>כל</u> המדחסים מסוג סקרוול
מנוע מדחס	DC אינוורטר
תפוקת מעבה מכס'	מעל 40 ט"ק
מנוע מפוח	מהירות משתנה באופן רציף ע"י מנוע DC
התקנה במקום מקורה	אפשרות התקנת קשת מעל מעבה לפליטת אוויר החוצה במקום מקורה. לחץ סטטי מפוח מינ' 60 פסקל.
בקרת גובה שמן	בקרת גובה שמן בעזרת רגשים עם מנגנון אוטומטי להחזרת שמן
רמת רעש ביום	57 dB(A) ליח' עד 10 ט"ק
רמת רעש בלילה	50 dB(A) ליח' עד 10 ט"ק
הגנה מכנית	רשת הגנה מסביב לסוללת המעבה שומרת עליה ומפחיתה מהרעש.
הגנת מסביבה קורוסיבית	הסוללה תהיה מצופה בחומר נגד קורוזיה לסביבה ימית
הפשרה	הפשרה ע"י הזרקת גז חם תוך הפסקת הזרמת אוויר ביח' הפנימיות.
בקרת היח'	מערכת של רגשי לחץ וטמפ' מבקרת כל הזמן את פעולות המעבה
גובה מעבה מכס'	גובה מעבה לא יהיה גבוה מ-165 ס"מ
חום שיורי	אפשרות לאופציה של ציוד לחימום וקירור בו זמנית
קומפקטיות	יחידה בסיסית (עד 14 ט"ק) ניתן להעברה במעלית

מפרט טכני

מכרז 3212/2019 לבחירת קבלן ראשי להקמת מעבדת DNA
בבניין מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט, אוניברסיטת תל אביב

טווח טמפ' בחימום	+15 <-----> -15 מ"צ
טמפ' סביבה מכס'	+45 <-----> -5 מ"צ
גיבוי מדחס במקרה תקלה	במקרה תקלת מדחס המעבה, המעבה ממשיך לעבוד עם שאר המדחסים.
גיבוי יח' עיבוי	במקרה ובחיבור מעבים מעבה אחד בתקלה שאר המעבים ממשיכים לעבוד
הפעלה אחרי נפילת מתח	המערכת תתחיל לעבוד באופן אוטומטי גם אחרי תקופה ארוכה של נפילת הרשת.
הגנה נגד קורוזיה	הסוללה עם ציפוי נגד קורוזיה בסביבה ימית.

מאיידיים:	
סוגי מאיידיים	קסט 4 כווי, קסט 2 מפזרים קוויים, קסט מפזר קווי אחד, קירי עילי, נסתר, נסתר דק, רצפתי, תקרתי
רמת רעש	היחידות שקטות ביותר, רמת רעש מכסימלית ליח' עד 30,000 בי.טי.ו/ש' מתחת 36 dB(a).
גריל אוויר חוזר	אפשרות מיקום גריל אוויר חוזר בתחתית יחידה נסתרת בנוסף למיקום מאחור.
משאבה אינטגרלית	בנוסף ליחידות הקסט ניתן להתקין גם ביחידות אחרות - משאבה אינטגרלית בתוך היחידה.
יכולת שינוי לחץ סטטי	היחידות הנסתרות יהיו מצוידים במנגנון וויסות הלחץ הסטטי, לאפשר גמישות בהתקנת היחידה בהתאם להתנגדות מערכת תעלות האוויר.
גמישות במיקום חיבורים ליח'	אפשרות בחירת מיקום חיבור ניקוז, צנרת גז ופנל חשמל - בין ימין או שמאל.
שליטה על טמפ' אידוד	אפשרות העלאת טמפרטורת אידוד למאיידיים במקומות כמו חדר כושר.
יח' רצפתית זריקה הצידה	אפשרות זריקת אוויר ביחידה רצפתית למעלה או הצידה (אופקית).
יח' אוויר צח אוויר אוויר	יח' עם מחליף חום לאספקת אוויר צח עד 2500 רמ"ד, בנצילות של לפחות 70%.
יח' אוויר צח לטמפ' קרה	יח' אוויר צח מספקת אוויר מטופל בטמ' של 14 מ"צ (טמפ' חוץ 35 מ"צ) לספיקה מכס' של 1,200 רמ"ד.
יח' אוויר צח	אספקת אוויר בטמפ' החדר (23 מ"צ) לספיקה של עד מכס' 2,500 רמ"ד)
מרחקי צנרת	1. אורך צנרת מירבי ממעבה עד יחידה רחוקה ביותר: מינ' 150 מ' 2. אורך צנרת מהתפצלות ראשונה ועד יחידה הרחוקה: מינ' 40 מ' 3. גובה צנרת מכס': לפחות 60 מ' 4. אורך צנרת ממעבה עד יחידה פנימית רחוקה ביותר: לפחות 150 מ'. 5. הפרש גובה מכס' בין יחידות פנימיות: לפחות 15 מ' 6. אורך סה"כ צנרת: מינ' 300 מ'.
בקרה:	
דיאגנוזה עצמית	המערכת מספקת מידע על כל תקלה ומציגה את מקומה.
אינסטלציית פיקוד	כבל תקשורת בין יח': דו גידי 2X1.25 מסוכך מדגם CVVS או CPEVS, לא פולריים.
בדיקה עצמית של חיבורי חווט	מערכת התקשורת מודיעה על כל חיבור שגוי של יחידה פנימית או חיצונית למערכת הבקרה.
בקרת כמות גז	למערכת מנגנון לוויסות כמות מילוי (טעינת) הגז בצנרת. לתכנת המערכת מנגנון זכירת כמות הגז שהוטענה בראשונה. המערכת מציגה את כמות הגז בכל רגע בהשוואה לכמות המילוי הראשונה.
שלט מקומי:	אפשרות לשליטה מרחוק או ע"י שלט קירי לרבות שלט מפולש עם הטיח.
בקרה מרכזית: בקר אזורי:	עד 64 יחידות מבוקרות ממקור שליטה אחד. הבקר מסוגל לשלוט על כל הפרמטרים של היחידות הפנימיות לרבות: החלפה בין קירור לחימום, סט פוינט של הטמפרטורה, הגבלת טמפרטורה, קביעת מהירות מפוח מאייד, לוח זמנים להפעלה יומית/שבועית/שנתית, חלוקת צריכת אנרגיה, חלוקה לאזורי משנה, היסטוריית הפעלה ותקלות.
בקרה מרכזית:	1. חיבור לבקרת מבנה באמצעות RS232 או לבית חכם 2. יכולת התחברות למערכות מבנה קיימות מסוג MODBUS או Bacnet, תוך שימוש ברשת אתרנט של הארגון או רשת האינטרנט כשנדרשת בקרה ושליטה מרחוק – שליטה ובקרה מלאים. 3. שליטה על מערכת מ"א ועל מערכות נלוות באמצעות תוכנת שליטה ובקרה מקוריים של מיצובישי לרבות תוכנה בעברית. השליטה על מערכות אחרות ברמת הדלקה וכיבוי וחיווים. 4. אפשרות להתחבר למערכת בקרת מבנה בשיטת LONworks.

18. תהליך ביצוע ביקורת במהלך התקנת מערכת VRF

את הבדיקה יש לערוך עם סיום ההתקנה, לפני סגירת תקרות.

שם הבדיקה	אופי ביצוע הבדיקה	תאריך
1. בדיקה לאחר הנחת צנרת	אם עוברת ברצפה – בתעלת הפח. בגג מבנה – בתעלת פח עם מכסה. בקרע – בצנרת ביוב קשיחה שנועדה לכך.	
2. בדיקת צנרת בזמן ההלחמה	הלחמות צנרת תוך כדי הזרמת חנקן. במידה ולא נבדק: א. חיתוך ובדיקה ב. הזרמת ינקן ובדיקת "שלקה" לפני חיבור למאידים	
3. בדיקת חיבורי הרכבת המתאמים	בדיקה שהורכב בזווית הנכונה ובכיוון הנכון.	
4. בדיקת קטרי צנרת א. תואמים לתכנון ב. עובי בידוד – תקין	לפי תכנת התכנון	
5. בדיקת קוטרי החוטים - פיקוד א. בן יחידות (פנימית-פנימית, חיצונית פנימית, פיקוד מרכזי) ב. פיקוד בן יחידות חיצוניות ג. פיקוד לשלט רחוק ד. אספקת מתח ליחידות הפנימיות ה. בדיקת צמתי חיווט הפיקוד	כבל שני גידים מסוכך. עד 1000 מטר: 1.25 מ"מ עד 2000 מטר: 2.0 מ"מ כבל שני גידים מסוכך. 1.25-2.0 מ"מ, עד 100 מ' אורך. כבל שני מוליכים 0.5 - 2.0 מ"מ בהתאם לאופי הפיקוד עד 20 מטר 2- מ"מ, 20-50 מ' - 3.5 מ"מ לא יותר מצומת של 3 חוטים, מרחק בן צמתים יותר משני מטר	
6. חיווט הפיקוד והצנרת של אותה מערכת - יחד כבלי מתח וכבלי פיקוד - בתעלות נפרדות או עם מרווח מתאים ביניהם - ראה הוראות	להעביר יחד עד 10 אמפר רווח 300 מ"מ. 10-50 אמפר רווח של 500 מ"מ	
7. בדיקת מיקום מיתקן ומרווח מתאים של יחידות המעבה	ראה הוראות התקנה	
8. בדיקת אפשרות גישה ומתן שירות ליחידות המאדה	ראה הוראות התקנה	
9. לאחר חיבור הצנרת ליחידות חובה בדיקת לחץ	א. 3 דקות PSI 45. ב. 3 דקות PSI 225. ב. 24 שעות PSI 600.	
10. בדיקת לחץ גז במעבים	אסור שיעלה לערך הלחצים שבבדיקת הצנרת. אחרת ריקון ומילוי	
11. בדיקת וואקום	א. לאחר 2-3 שעות הגעה ל: 755 mm Hg או TOR 5 ב. שמירת הוואקום במשך 1 שעה	
12. בדיקת כמות גז נוספת והוספה		
13. בדיקה שברזי כל יחידות המעבה פתוחים		
14. הפעלה	הפעלת המערכת	

19. מפרט תחזוקה

- 19.1. הקבלן אחראי למשך שנה (או כל תקופה אחרת שנקבעה בהסכם) למתן שרות ואחזקה למערכת מיזוג האוויר.
- 19.2. הקבלן מתחייב לבצע על חשבונו את כל התיקונים וההחלפות הדרושים בציד ובחלקים במשך תקופה זו, לרבות שבר, שיפוץ מדחסים, קצר חשמלי במנועים חשמליים.
- 19.3. הקבלן מתחייב להיענות לקריאה תוך 24 שעות מזמן קבלת ההודעה על תקלה ולבצע מיידית את התיקון. במידה והתקלה לא תטופל בזמן הנ"ל, יחול קנס של 100 שקל על כל שעה איחור.
- 19.4. הקבלן מתחייב לביצוע אחזקה מתוכננת וטיפול מונע למערכת לרבות כל המערכות המכניות והחשמליות.
- 19.5. הקבלן יבקר לפחות פעם בחודש במהלך התקופה לצורך טיפולי אחזקה מונעת.
- 19.6. הטיפול כולל מתן שרות תחזוקה מונעת לכל חלקי המתקן בהתאם למפרט המצורף.
- 19.7. הקבלן מתחייב בזה שבידו מלאי חלקי חילוף, חלקי מכונות, חומרים וציוד העלולים להידרש לתיקון המתקן.
- 19.8. הקבלן מתחייב להודיע בכתב למזמין על כל תקלה שהתגלתה ותוקנה במערכת במשך התקופה. הקבלן ימלא את טופס הבדיקה ע"י סימון בעיגול של כל סעיף שבוצע במפרט. במידה ויש תקלה הקבלן ימלא ספר מעקב תקלות וימסור למזמין ספר רישום תקלות ובו הפירוט הבא: תאריך התקלה, מהות התקלה, פירוט התיקון, שם הטכנאי האחראי לתיקון.

חלק ב' – מיוחד

1. היקף ותיאור העבודה

- 1.1. המערכות המתוארות במפרט ובשרטוטים תורכבנה בקומה א', בממ"מ קיים במבנה אוספי הטבע של אונ' תל אביב.
- 1.2. העבודה תכלול אך לא תוגבל בזה להספקה ולהתקנה של: מערכת מיזוג מושלמת, קירור בקיץ וחימום בחורף, בהתאם לתנאים המפורטים להלן.
- 1.2.1. מרכיבי המערכת:
- 1.2.1.1. מערכת וי.אר.אף, לרבות מאיידים מסוג קסט.
- 1.2.2. יחידת אוויר צח, מעבה ובקרת וי.אר.אף.
- 1.2.3. מפוח יניקה.
- 1.2.4. מערכת תעלות ומפזרים
- 1.2.5. צנרת מבודדת ואביזרים
- 1.2.6. לוחות חשמל אינסטלציה חשמלית ומערכת בקרה.

2. תיאור:

- 2.1. המערכת מתוכננת להתקנה בחדרים נקיים במבנה אוספי הטבע.
- 2.2. המבנה מאוכלס ברובו, לכן על אף שהמבנה חדש יש להתייחס לעבודה במבנה כמבנה קיים ומאוכלס.
- 2.3. החדרים הנקיים כוללים 3 אזורים, ומתוכננים לרמת ניקיון ISO 6.

- 2.4. אוויר צח מיחידת אוויר צח אשר תותקן במסדרון החיצוני לחדרים יספק אוויר צח לחללים וישמור על לחץ חיובי בחללים, תעלת אוויר צח תהיה מסוג "דאבל סקין" עם בידוד תרמי "1.
- 2.5. אזור 1 בשטח 15 מ"ר, כולל מנדף כימי, היניקה מהמנדף תתבצע בספיקה קבועה, יחידות מפוח מסנן (FFU) יותקנו בחלל התקרה ויפזרו אוויר בחלל החדר, ה-FFU יבטיחו את רמת הניקיון של החדר, וויסות הלחצים בחדר תתבצע ע"י תריסי האוויר חוזר. יחידת קסט ללא מסנן ומעטפת תותקן בחלל תקרה מעל אריחי החדר, היחידה תפזר אוויר מטופל בתחום חלל התקרה, וויסות הטמפ' ע"י תרמוסטט המותקן בתוך החדר.
- 2.6. אזור 2 בשטח 11 מ"ר, יחידות מפוח מסנן (FFU) יותקנו בחלל התקרה ויפזרו אוויר בחלל החדר, ה-FFU יבטיחו את רמת הניקיון של החדר, וויסות הלחצים בחדר תתבצע ע"י תריסי האוויר חוזר. יחידת קסט ללא מסנן ומעטפת תותקן בחלל תקרה מעל אריחי החדר, היחידה תפזר אוויר מטופל בתחום חלל התקרה, וויסות הטמפ' ע"י תרמוסטט המותקן בתוך החדר, שחרור לחץ מחלל התקרה תתבצע דרך מפוח יניקת המנדף, יניקת האוויר תתבצע בספיקה קבועה.
- 2.7. אזור 3 בשטח 3.5 מ"ר, חלל התקרה מאוד נמוך, מיזוג החלל ושמירת הניקיון תתבצע ע"י פיזור אוויר צח מטופל דרך מסנן HEPA, וויסות הלחצים בחלל תתבצע ע"י תריסי האוויר חוזר, האוויר החוזר ישוחרר מהחלל דרך מפוח הנידוף בספיקה קבועה. וויסות הטמפ' בחדר ע"י תרמוסטט המותקן בחדר אשר ישלוט על טמפ' האוויר צח המסופק לחלל.
- 2.8. מפוח יניקה ומעבים יותקנו על הגג.
- 2.9. תעלות הנידוף יהיו עשויות PVC או PPM עם תקינה להתקנה בתוך מבנים, תוואי תעלת הנידוף לגג דרך פיר קיים עד קומה רביעית, בקומה הרביעית תבוצע הסטה לתעלה, יש לוודא בכל מעבר אש התקנת מדף אש או ביצוע חיפוי עמיד אש מתאים לתעלות.

3. רשימת תכניות

3.1. התוכניות הן למכרז בלבד. לפני הביצוע על הקבלן לוודא קבלת סט תכניות החתום לביצוע.

3.2. מספר עבודה: 21263

דף מס'	מהדורה	קובץ	עדכון אחרון	תוכן
מא-9	0	21263-3	08-08-18	חדר נקי דנא עתיק

4. תנאי תכנון

חישובי המערכת מבוססים על התנאים המפורטים להלן:

קיץ: קיץ 22 מ"צ פלוס מינוס 1 מעלה, מקסימום לחות יחסית 60%.
חורף: חורף 21 מ"צ פלוס מינוס 1 מעלה.

5. פיקוד ובקרה

5.1. הקבלן יספק ויתקין מערכות פיקוד ובקרה מושלמות DDC עצמאיות עם תקשורת ב – TCP/IP עם עודף של 25% נקודות בקרה מכל סוג, כדוגמת תוצרת חברת UNITRONICS המסופק ע"י חברת זיוון או SAIA המסופק ע"י חברת LCS או ALERTON המסופק ע"י חברת רדיון או שווה ערך מאושר ע"י המזמין בהתאם לטבלת I/O ומסך גרפי שיותקן במחשב שיסופק ע"י המזמין.

5.2. כל בקר יכלול יכולות חישוב עצמאיות שיאפשר המשך פעולה גם ללא תקשורת למרכז הבקרה.

5.3. כל בקר יאפשר בעת חיבור לבקר המרכזי את הפעולות הבאות:

5.3.1. הצגת מצב פעולה של המערכות המחוברות לבקר.

5.3.2. הפעלה מרחוק של המערכות המבוקרות.

5.3.3. שינוי Set Points כגון טמפרטורה, לחות, לחצים וכל הנדרש ע"י המזמין.

- 5.3.4. הפעלת המערכות לפי תכנית זמן יומי שבועי ושנתי.
- 5.3.5. איסוף ורישום נתוני מדידה, בקרה ומצבי פעולה שונים של המערכות המבוקרות.
- 5.3.6. מערכת הבקרה תאפשר הפעל וניטור של כל הציוד המחובר ללוח שהמערכת משרתת.
- 5.3.7. מערכת הבקרה תאפשר ניטור באופן רצוף על פעולת המערכת כולל לחצים, טמפרטורות ולחות בכל המקומות הנדרשים בחדרים כולל בשני חדרי היצור, Pass through ו Airlocks.
- 5.3.8. מערכת הבקרה תאפשר בקרה וניטור של נעילת וסגירת הדלתות.
- 5.3.9. מערכת הבקרה תאפשר קבלת נתונים באופן רציף מצידים מבוקרי טמפרטורה (מקררים, מקפיאים ואינקובטורים) .
- 5.3.10. מערכת הבקרה תאפשר הפעלת התראות של סטייה מהנדרש מכל רגש מחובר. הגדרות של ההתראות תהיה מהבקרה המרכזית. ההתראה תהיה גם מקומית וגם התראה מרוחקת (remote).
- 5.3.11. כל המדידות שהמערכת תבצע יהיו ניתנים לשימוש עם מחשב PC סטנדרטי שימוקם בהתאם לקביעת המזמין.
- 5.3.12. מערכת הבקרה תאפשר קבלת גרף היסטורי של מדידת הטמפרטורה, לחות ולחצים במעבדה.
- 5.3.13. מערכת הבקרה תכלול רישום היסטורי של תקלות במערכת מיזוג האוויר. וחריגות מהתנאים הנדרשים בחדרים.
- 5.3.14. מערכת הבקרה תתמוך בתקן הרלוונטי של CE/FDA (CFR21 part 11 and Annex11).
- 5.3.15. המזמין יוכל באופן עצמאי להוסיף או להפחית איזה רגשים ו/או לשנות הגדרות או SETPOINT ללא הגבלה.
- 5.3.16. בכניסה לכל חדר יתקין הקבלן צג דיגיטלי הכולל תצוגה של הטמפרטורה, הלחות והלחץ בחדר הרלוונטי. צג זה יתחבר בתקשורת למערכת הבקרה המרכזית

5.3.17 סה"כ נקודות הבקרה ליחידת מיזוג האוויר, וללוח הבקרה במעבדה להפעלת יחידות ה FFU, שמירת לחצים בחדרים וניטור מצידים אחרים

סוג	תיאור				
	AO	DO	AI	DI	
1.				2	מתג פיקוד במצב אוטו –אפס - יד
2.				2	מתג הפעלה מקרוב – אפס - רחוק
3.		1			הפעלה (הפעל \ הפסק)
4.				1	אישור פעולה (פועל \ מופסק)
5.				1	זרימת אוויר תקינה (מפסק לחץ)
6.				1	תקלה מפוח מאייד הגנת זרם יתר
7.			3		לחץ בחדר
8.			3		טמפרטורה בחדר
9.			1		טמפרטורה באוויר אספקה
10.			3		לחות בחדר
11.	1	1	1	1	הפעלת מדחסי הקירור ומצב פעולה
12.	1		1		הפעלת גופי חימום חשמליים ומצב הגופים
13.				1	תקלה גוף חימום הגנת זרם יתר
14.				1	תקלה טמפרטורה מגן טמפרטורה גבוהה ליד גופי חימום
15.				4	פעולה/תקלה מדחסים ביחידה
16.		7		7	פעולה תקלה יחידות FFU
17.				2	מצב של מדפי אש
18.	10	20	10	20	נקודות בקרה של ציודים כגון טמפרטורה, פעולה הפסקה, מדפי וויסות וכו'
	12	29	22	43	סה"כ
	3	7	5	11	רזרבה 25%
	15	36	27	54	סה"כ כולל רזרבה

5.3.18 סוג ציוד הבקרה

- א. רגשי טמפרטורה ולחות יהיו עם מתמרי זרם מבודדים 20 – 4 מ"לי אמפר עם דיוק של 0.10 C כדוגמת מתוצרת SIEMENS או "קונלאב" או שווה ערך מאושר.
- ב. רגשי לחץ יהיו עם מתמרי זרם 20 – 4 מ"לי אמפר עם דיוק של 0.5% כדוגמת תוצרת חברת SMAR או "פישר פורטר" עם תצוגת מפל הלחץ.
- ג. מפסק זרימה לאוויר מתוצרת "גונסון קונטרול" או שווה ערך מאושר.
- ד. מפעילי מדפי וויסות מתוצרת SIEMENS או BELIMO.

5.3.19 בקרת טמפרטורה יחידת אויר צח ושמירת לחצים של החדר הנקי

- א. הפיקוד יהיה ע"י בקר DDC.
- ב. רגש טמפרטורה שיותקן באזור 3 יפקד על הכנסת המדחס לפעולה בדירוג בדרישה לקירור ואת גופי החימום באופן בינרי בדרישה לחימום.
- ג. רגש לחץ שיותקן בתעלת האספקה ישמור על ספיקת אוויר קבועה ע"י שינוי מהירות הסיבוב של המפוח ע"י ממיר תדר.
- ד. בעליית הלחות באחד מהחדרים המפוקדים מעל ללחות שנקבעה (ניתן לכיול) המדחס יופעל למקסימום תפוקה ותיקון הטמפרטורה יבוצע ע"י הכנסת גופי החימום לפעולה באופן בינרי.

5.3.20 שמירת לחץ בחדרים

- א. שמירת הלחץ בחדרים הנקיים יבוצע ע"י מדפי וויסות אוויר עם מונע פרופורציונלי שיותקן בתעלת האוויר החוזר. רגש לחץ הפרשי יפקד על מפעיל המדף כדלקמן.
- ב. בירידת הלחץ בחדר מעל לנדרש מדף האוויר החוזר בחדר ייסגר בעם עדיין לא יוסג הלחץ הדרוש ייפתח האוויר הצח ביחידה בהתאמה עד לקבלת הלחץ הדרוש, בעליית הלחץ בחדר ייפתח מדף האוויר החוזר בחדר ומדף האוויר הצח ביחידה יחזור למצבו הראשוני עד לקבלת הלחץ הדרוש.
- ג. בתעלת היניקה יותקנו מדפי וויסות, בחדר 2 כאשר תורגש ירידת לחץ מדף וויסות ייסגר בצורה פרופורציונלית עד להשגת הלחץ הדרוש בחלל, עבור חלל 1, היות והיניקה קבועה, מדף הוויסות בתעלת האוויר צח תפתח ותזרים אוויר צח עד להשגת הלחץ הדרוש.

6. הנחיות נוספות

6.1. ההנחיות הבאות באות בחלקן להדגיש הנחיות המופיעות במקומות אחרים וחלקן משלימות.

6.2. יש לשים לב לביצוע כזה שימנע רמת רעש כמצוין בפרק א' סעיף 14 (רעש). יש להפנות תשומת לב הפקוח לכל פרט אשר עלול לגרום לרעש.

6.3. הביצוע (מבחינת מהלך תעלות ומיקום נקודות הקצה) יבוצע בהתאם לתוכנית אדריכלות (כולל פריסות). במקרה של אי התאמה לתוכנית היועץ, יש לתאם את הביצוע עם הפיקוח. תעלות מיזוג יבוצעו אך ורק מצנרת פח ולא משרשורי, גם אם מופיע אחרת בתוכניות היועץ.

6.4. מהלכי צנרת ותעלות יבוצעו עפ"י התוכנית אלא אם סוכם מראש ובכתב מהלך שונה ע"י המפקח.

6.5. בידוד בהתאם למפרט יבוצע בכל תעלות האספקה (גם אם לא מצוין בתוכניות).

6.6. המחיר כולל את כל האיטומים הנדרשים לצנרת ולתעלות (בהתאם לפרטים המצורפים) החודרים למבנה.

6.7. מחיר הגרילים כולל צביעה בשחור של התעלה והחלל בגב הגריל. המחיר כולל ביצוע צבע שחור לקונסטרוקציית הגבס באזורי גרילים מיזוג אויר וצביעה בשחור של חללים נראים מאחורי גרילים מיזוג אויר.

6.8. המחיר כולל התקנה מאוחרת של מזגנים (לאחר אכלוס).

6.9. מערכות VRF-VRV:

6.9.1. בהתקנת מערכות V.R.V או V.R.F יש לדאוג לביצוע על פי הנחיות היצרן כדוגמת "הוראות כלליות להתקנה, הפעלה והדרכה". כמו כן יש לקבל אישור בכתב של הספק לביצוע הצנרת והמערכת בכללותה.

6.9.2. ההפעלה של מערכות מיזוג אלה יבוצעו ע"י הספק אשר ימסור למזמין דו"ח הפעלה של הציוד ואחריות של הספק.

6.9.3. יחידות קירור ומערכות מיזוג יותקנו בהתאם להנחיות ובפיקוח ספק הציוד לרבות דו"חות הפעלה.

6.10. תמיכות

- 6.10.1. תמיכת צנרת ותעלות תהינה חרושתית מפלדה מגולוונת כדוגמת יוניסטרט או ש"ע מאושר עם כל סדרת האביזרים הנלווים.
- 6.10.2. כל אמצעי התליה יבודדו מהחובקים למניעת רעש ע"י גומי בעובי 5 מ"מ לפחות.
- 6.10.3. הפעלת מערכות לבדיקה תבוצע במידת הצורך באמצעות חשמל זמני.

6.11. לוח זמנים מ"א מול עבודות הגבס:

- 6.11.1. שלבי העבודה בקירות הגבס:
- 6.11.2. לאחר סיום השלד יבוצע סימון הקירות.
- 6.11.3. במידה ונידרש יבוצעו ההכנות הנדרשות מתחת לריצוף כולל ביטון.
- 6.11.4. יבוצע ריצוף / מדה.
- 6.11.5. יש לסמן על גבי הריצוף.
- 6.11.6. תבוצע קונסטרוקציית הגבס.
- 6.11.7. תבוצע התקנת מזגנים ותעלות מיזוג אוויר.
- 6.11.8. יבוצעו ההכנות הנדרשות בקונסטרוקציה.
- 6.11.9. יושלמו קירות הגבס.
- 6.11.10. תבוצע קונסטרוקציה תקרה.
- 6.11.11. תושלם עבודת מיזו"א.
- 6.11.12. תושלם התקרה.
- 6.11.13. יותקנו גרילים.
- 6.11.14. תבוצע קונסטרוקציה תקרה.

7. הפעלת המערכת

- 7.1. הפעלת המערכת מלוחות אשר יותקנו באזור 2. הפעלת כל ציוד המיזוג ממפסק ראשי.
- 7.2. כאשר באחד החדרים יש דרישה למיזוג יופעל המעבה והיחידה הפנימית באותו חלל.
- 7.3. הפסקת המערכת ע"י הפסקת המיזוג בחדרים/אזורים ציבוריים (אין דרישה למיזוג) או דרך המפסק הראשי בלוח הפיקוד.
- 7.4. לוח הפיקוד הראשי כולל בקר וחיבור עם מתאם תקשורת למערכת בקרת המבנה.
- 7.5. הפסקה כללית של המערכת ע"י כיבוי מפסק ראשי או באופן אוטומטי בעת התראה על שריפה.
- 7.6. הפעלת האוויר הצח ממפסק נפרד בלוח. המזגן מופעל כל שעות הפעילות.
- 7.7. מפוח היניקה פועל באופן קבוע, תתאפשר שליטה על המפוח מהבקר הראשי.

8. טבלאות ציוד**8.1. יחידת אוויר צח**

סימון	יא"צ-1
שימוש	אוויר צח
מיקום	חלל תקרה מבואת חדר נקי
כמות	1
תפוקת קירור	8 ט"ק
חימום	גופי חימום חשמליים, 14 קוא"ט, בשלוש דרגות
מפוחים	הנעה ישירה, משנה מהירות 2 X
ספיקת אויר CFM	1,260
מפל לחץ חיצוני PA	300
כיוון הטיה כפות	קדימה
סוג מסנן	אלומיניום 2"
סוללה	צלעות אלומיניום צינורות נחושת
טמפרטורת אויר נכנס DB/WB °C	33/25
טמפרטורת אויר יוצא DB/WB °C	14/13
רמת רעש	39 Db(A) ממרחק 3 מ' ללא תעלות
קרר	R410A
גובה יחידה	עד מכס' 50 ס"מ.
מעטפת	עובי בידוד לפחות 25 מ"מ, פחי פלדה עם גיליון וציפוי פוליאסטר, פרופילי אלומיניום
מסנן ראשוני	MERV4 רחיץ
מסנן שני	MERV13

8.2. הערות

- 8.2.1 מידות היחידה בהתאם לדרישות, אין להזמין היחידה ללא מדידת בשטח.
- 8.2.2 היחידה עם שסתום התפשטות דיגיטלי מותאם למעבה VRF בתוך תא נפרד ואטום.
- 8.2.3 הבקרה של היחידה בנויה ומותאמת לעבודה עם מעבה וי.אר.אף.
- 8.2.4 היחידה עם אינדיקציה למסננים סתומים כלול במחיר היחידה.
- 8.2.5 היחידה תכלול: הגנה תרמית למדחס, הגנת זרם יתר, מפסק בטחון.