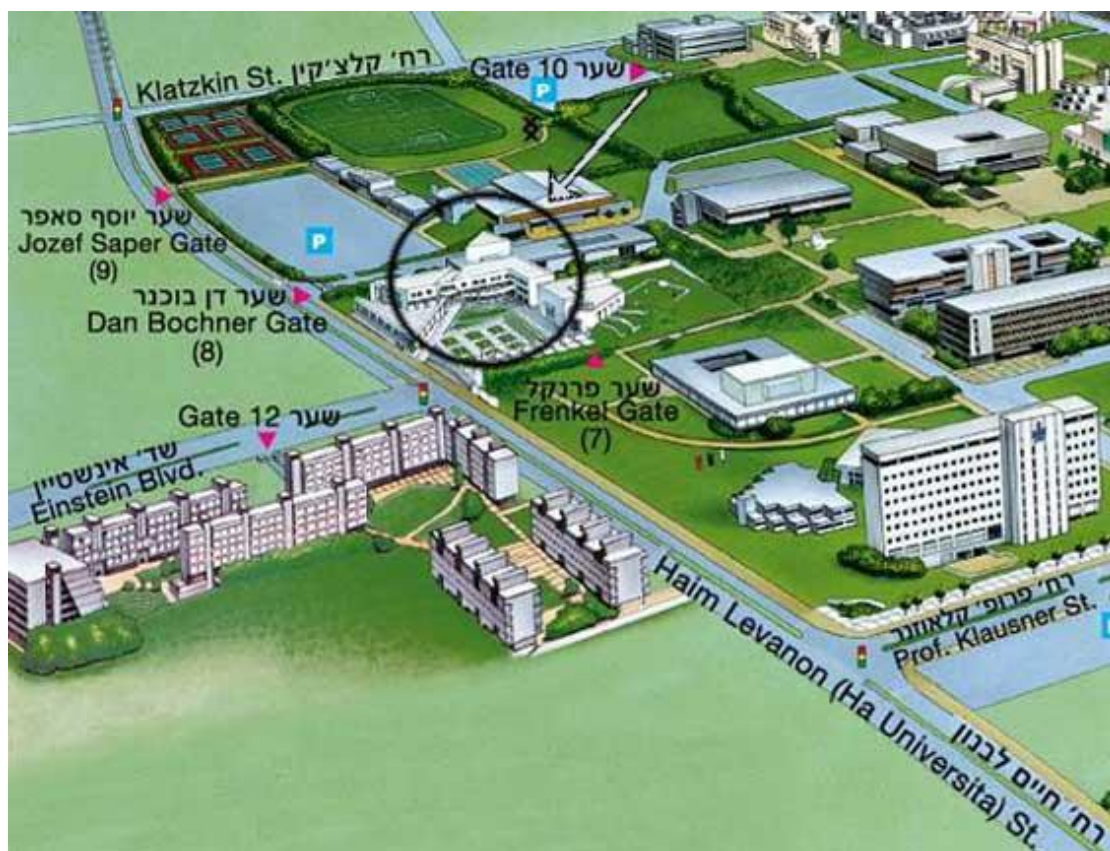


לבחירת קבלן ראשי

חניון מיטצ'ל - אוניברסיטת ת"א

מפרט טכני מיוחד



נובמבר 2022

רשימת המתכננים והיועצים

תפקיד	שם המתכנן	טלפון	כתובת	כתובת אלקטרונית
קולקר אפשטיין אדריכלים	עופר קולקר עילם טייכר	072-3205971	דרך מנחם בגין 19 תל אביב, 66183	adminta@kke.co.il opher@kke.co.il eilam@kke.co.il
קונסטרוקציה	רון משען – רימקס	04-8217322	השיטה 14, נשר	rimex@015.net.il
אינסטלציה	גלבוט מהנדסים	04-8244913	מרקוני 10, חיפה	elishafr@netvision.net.il
חשמל	סלימאן וישאחי	04-9913446	דרך החרושת 8, עכו ת.ד. 425	sleiman@sw-eng.co.il
מיזוג אוויר	אבנר וישקין	09-7888415	וילסון 6, ת"א	avner@avishkin.co.il yigal@avishkin.co.il bat-hen@avishkin.co.il
תנועה	מאהר זאהר	04-6082804	נצרת, מיקוד 16175	Maher72@zahav.net.il
נגישות	ארז אדריכלים	03-5043737	ת.ד. 10887 ר"ג 5200802 וביאליק 31 ר"ג	Erez.arc@gmail.com
בטיחות	ארז אדריכלים			alond.safety@gmail.com
קרקע	דוד דוד -ישי דוד	09-9588808	המלך יהושפט 55, הרצליה 46702	engdavid@bezeq.int.net
אקוסטיקה	ש.משיח- אלעד	04-8580044	היוזמה 3, טירת הכרמל, 3903203	amashiah@netvision.net.il
מיגון	I-cepa מיכאל			michael@i-cepa.com
אגרונום	טל גליקמן			glikmans@zahav.net.il
אדריכלות נוף	צור – וולף	09-9510020	המדע 8, הרצליה	office@zur-wolf.com
הידרולוג	ירון גלר			gellerm@netvision.net.il
ניהול תיאום ופיקוח	מיכה ברנע רני שתל אייל ברנע	04-8550669	בנין 15, מת"מ- חיפה	micha@mbarnea.co.il rani@mbarnea.co.il eyal@mbarnea.co.il

תוכן עניינים

שם פרק	מספר עמוד
פרק 00 מוקדמות	24-4
פרק 01 עבודת עפר	26-25
פרק 02 עבודות בטון יצוק באתר	29-27
פרק 03 עבודות בטון טרום ודרוך	33-30
פרק 05 איטום	53-34
פרק 06 עבודות נגרות	56-54
פרק 07 מתקני תברואה	79-57
פרק 08 עבודות חשמל	138-80
פרק 09 עבודות טיח	139
פרק 10 עבודות ריצוף וחיפוי	142-140
פרק 11 עבודות צביעה	143
פרק 12 אלומיניום	151-144
פרק 15 מתקני מיזוג אוויר	160-152
פרק 17 מעליות	182-161
פרק 19 מסגרות חרש	184-183
פרק 22 אלמנטים מתועשים	191-185
פרק 23 כלונסאות קדוחים ויצוקים באתר	194-192
פרק 26 עוגני קרקע	206-195
פרק 40 פיתוח	225-207
פרק 41 גינון והשקיה	240-226
פרק 51 עבודות סימון וצביעה	243-241
פרק 60 מחירי שעות עבודה/עבודות ברג"י	245-244

פרק 00 - מוקדמות

00.01 תיאור העבודה והנחיות כלליות

- א. מכרז זה מתייחס להקמת חניון מיטצ'ל, שער 8 - אוניברסיטת ת"א , כמפורט במסמכי המכרז השונים.
הזוכה יבצע את העבודות כקבלן ראשי ובכלל זה יהא אחראי על ביצוע העבודות המפורטות להלן :

- עבודות עפר
- עבודות עוגנים, חפירה ודיפון (אופציונאלי)
- עבודות בטון יצוק באתר
- פלטות דרוכות
- עבודות בנייה
- עבודות איטום
- עבודות נגרות אומן ומסגרת פלדה
- מערכות תברואה
- עבודות חשמל
- עבודות טיח
- עבודות ריצוף וחיפוי
- עבודות צבע
- עבודות אבן
- מעליות
- עבודות פיתוח, גינון וסלילה
- מתקני תקשורת
- מסגרות חרש
- רכיבים מתועשים בבנין
- כלונסאות לביסוס המבנה
- עבודות פירוק, הריסה ושונות
- קווי מים וביוב
- איטום מעברי אש.
- עבודות אלומינים

ב. מחזור פסולת

- על הקבלן להתקשר עם חברה לפינוי פסולת לאתר ממחזור פסולת. הקבלן יגיש למנהל הפרויקט תעודות משלוח של פינוי הפסולת. רשימת חברות מאושרות למחזור פסולת ניתן לקבל אצל יועץ הבניה הירוקה של הפרויקט.

00.02 המפרט הכללי

- א. כל העבודות יבוצעו בהתאם למפרטים הכלליים הן אלה שבהוצאת הועדה הבינמשרדית המיוחדת בהשתתפות משרד הבטחון ומשרד הבינוי והשיכון או בהוצאת ועדות משותפות למשרד הבטחון ולצה"ל.
כל המסמכים דלעיל מהווים יחד את מסמכי המכרז, בין שהם מצורפים ובין שאינם מצורפים.
- ב. המפרטים הכלליים המצוינים לעיל שלא צורפו למכרז ואינם ברשותו של הקבלן ניתנים לצפייה באתר האינטרנט : WWW.ONLINE.MOD.GOV.IL < מידע לספק > מפרטי בינוי.
הכניסה לאתר חופשית לכולם.
- ג. כל הסעיפים מתוך הפרק 00 - מוקדמות של המפרט הכללי מחייבים במכרז זה למעט סעיף 00.09 - מדידת פאושל.

מטרת מסמך זה לפרט את התנאים המיוחדים המתייחסים לעבודה זו, השונים או המנוגדים או המשלימים את האמור בפרק 00 של המפרט הכללי.

00.03 הנחיות כלליות

- א. אתר העבודה הינו אתר בשטח אוניברסיטת ת"א (הכניסה לפרויקט מרחוב חיים לבנון)
- ב. מודגש בזאת כי העבודה מבוצעת בסמוך למבנים קיימים אשר נמשכת בהם הפעילות השגרתית והשוטפת. על הקבלן לתאם מראש עם מנהל הפרויקט כל עבודה לפני ביצועה ולקבל את הנחיותיו באשר לצורת העבודה ומועדיה על מנת שלא לגרום להפרעות בפעילותם הרגילה של המשתמשים במבנים.
- ג. על הקבלן להקפיד להקפדה יתרה על נקיטת כל אמצעי הבטיחות הנדרשים על מנת למנוע נזקי נפש ורכוש למבנים הקיימים, תכולתם והמשתמשים בהם. הקבלן ישא באחריות מלאה לכל פגיעה כזו.
- ד. על הקבלן לאפשר מעבר חופשי ובטוח למבנים הקיימים מכל הכניסות הקיימות בכל שעות הפעילות.
- ה. על הקבלן כאחראי לפעולה התקינה ולשלמותם של המתקנים המבוצעים על ידו להפנות את תשומת לבו של מנהל הפרויקט בכל פרט בתכניות, טעות בתכנון, אי התאמה במידות וכו', אשר עלולים לגרום לדעתו לכך שהמתקנים לא יפעלו כראוי, זאת בפרק הזמן שהוקצב לו, דהיינו 14 יום ממתן צו התחלת עבודה.
- ו. כל עבודות בחום יהיו ע"פ נוהל "עבודה בחום" שיסופק ע"י אחראי הבטיחות מטעם הקבלן.
- ז. תוך שבעה ימים מקבלת צו התחלת עבודה יגיש הקבלן לאישור המפקח תרשים ארגון האתר הכולל מבנים קיימים, מבנים מוצעים, דרכי גישה, שערי כניסה ותוואי הגדר. שטח ההתארגנות באתר העבודה יהיה אך ורק במקום שיקבע על ידי המפקח. על הקבלן לקבל אישור מראש בכתב מהמפקח למיקומם של המתקנים השונים.
- ח. עבור מילוי דרישות סעיף זה ע"י הקבלן לרבות תיאום עם כל הרשויות הרלוונטיות, קבלת אישורם וכל שיידרש מהם, לא ישולם לקבלן בנפרד ועל הקבלן לכלול את ההוצאות בקשר עם זה במחיר ההצעה. הקבלן לא יוכל לבוא בכל טענה שהיא עבור דרישות שיצטרך לבצע לפי דרישות הרשויות.

00.04 אישורים:

לא ישולם עבור עבודות שתעשינה ללא אישור מוקדם ובכתב מהמנהל. הקבלן מתחייב לבצע את העבודה תוך תיאום ושיתוף פעולה על כל הגורמים הנוגעים בדבר ובכללם המנהל וקבלנים אחרים אשר יבצעו עבודות שונות בתחום עבודתו. הקבלן מתחייב לבצע את העבודות תוך התחשבות מירבית בצרכי העבודה הסדירה המתנהלת במקום, ולעשות כמיטב יכולתו כדי למנוע תקלות ו/או הפרעות מכל סוג שהוא.

00.05 תנאי האתר:

הקבלן מצהיר כי סייר באתר והכיר היטב את טופוגרפיית השטח, דרכי הגישה אליו מיקומם של מתקנים שכנים, מתקנים וצנרת תת-קרקעית, מגבלות התנועה באזור, תנאי וטיב הקרקע במקום וכו'. כמו כן הכיר את תנאי העבודה באתר ואת כל המשתמע מכך לגבי ביצוע עבודתו. הקבלן מצהיר כי בהצעתו הביא בחשבון את כל תנאי העבודה. לא תוכרנה כל תביעות אשר נימוקן באי הכרת התנאים באתר או הפרטים. לגבי ביצוע העבודה, על הקבלן לבדוק את התאמת התכנית למציאות באתר.

הובהר לקבלן כי עבודות החפירה והדיפון בוצעו על ידי אחרים, באחריות הקבלן לנודא לפני תחילת העבודה את קונטור החניון, מפלס שורות העוגנים ומפלס החפירה.
לא יתקבלו טענות בנושא זה לאחר תחילת הביצוע.

שטחי התארגנות:

עם הוצאת צו התחלת עבודה ימציא הקבלן למפקח תכנית התארגנות בשטח ולו"ז. תכנית ההתארגנות תכלול את סימון הגידור והשערים, מקומות איחסון, משרדי האתר, דרכים זמניות, נקודות כניסה ויציאה מהאתר, גידור שטחי פעילות ומעברים לכניסות המוגדרות, הסדרי תנועה זמניים של רכב והולכי רגל לכל שלבי הביצוע וכיו"ב.

שילוט 00.06

- א. הקבלן יכין יתקין, על חשבונו, שלט פח בגודל 3X2 מטר לפחות, באתר הבנייה או בסמוך לו. השלט יכיל את שם העבודה, שמות המתכננים, שם הקבלן ופרטים נוספים. תוכן השלט, צורתו, גודל האותיות, צורת ומיקום ההתקנה, וכל עניין אחר הקשור בשלט - יקבעו בלעדית ע"י מנהל הפרויקט.
- ב. כחלק מהשלט תוכנס בו הדמיה **ממוחשבת צבעונית ברמה גבוהה ("פרוצס")**. ההדמיה תבוצע ע"י הקבלן בהתאם למסמכים שישופקו לקבלן ע"י האדריכל. קובץ ממוחשב של תכנון השלט עם ההדמיה, יימסר למנהל הפרויקט בסוף תכנונו, ועל הקבלן לקבל את אישור מנהל הפרויקט טרם ייצורו.
- ג. הקבלן יגיש למנהל הפרויקט אישור ממהנדס על קונסטרוקציה השלט ואופן התקנתו באתר. פרט לשלט זה לא יורשה כל שילוט אחר אלא עם הורה על כך מנהל הפרויקט ו/או נדרש ע"פ חוקי הבטיחות.
- ד. על הקבלן להביא בחשבון, כי יתכן שבמהלך הפרויקט יידרש לשנות את מיקומו של השלט, ללא תמורה, כתוצאה מאילוצים של התקדמות העבודות או עקב דרישות של מנהל הפרויקט או מכל סיבה אחרת.
- ה. עבור תכנון השלט לרבות ההדמיה, ייצורו, התקנתו, שינויים במיקומו, אחזקתו וסילוקו בגמר העבודה לא ישולם לקבלן בנפרד והתמורה לכל אלו תיחשב ככלולה במחירי היחידה השונים שבכתב הכמויות.
- ו. אגרות השילוט לעיריית תל אביב יהיו כלולות במחירי היחידה.

גידור 00.07

- א. באתר קיים גידור.
- ב. באחריות הקבלן לתחזק את הגידור הקיים במשך כל הפרויקט ולפרק לסלק מהאתר בסיום העבודה במועד עליו יורה המפקח.
- ג. על הקבלן לקחת בחשבון אפשרות שיידרש להיזק קטעי גדרות או מבני עזר בהתאם להתקדמות העבודה, וזאת ללא תשלום כלשהו, לרבות מיקומם מחדש על מערכותיהם - ללא תשלום נוסף.
- ד. במקומות הדרושים יותקנו שערים להכנסת כלי רכב, ציוד וחומרי בניה והולכי רגל וכן שער פשפש יוחזקו במצב נעול במהלך כל העבודה. השערים יהיו מפלדה צבועה.
- באחריות הקבלן לדאוג שהשערים יהיו סגורים למעט לכניסת רכבים לצוות האתר.
- ה. עבור מילוי דרישות סעיף זה ע"י הקבלן, נקיטת כל אמצעי הבטיחות, הזזת מבנים וגדרות וכו' לרבות פירוקם בגמר העבודה, תיאום עם עיריית תל אביב, קבלת אישורם וכל שיידרש מהם, לא ישולם לקבלן בנפרד ועל הקבלן לכלול את ההוצאות בקשר עם זה במחיר ההצעה.

- א. מבנים**
- (1) הקבלן יקים/יבנה בשטח האתר מבנים אשר ישמשו את מנהל הפרויקט במשך כל תקופת הביצוע.
 - המבנה יהיה נייד, בשטח של כ-25 מ"ר, כולל מטבחון עם ארון תחתון + כיור + משטח שיש באורך כ-1,5 מ', חלונות אלומיניום עם צלונים וסורגים, שירותים, דלת פלדה בכניסה עם צילינדר רב בריח ומזגן.
 - (2) כל המבנים יחוברו ע"י הקבלן ועל חשבונו למערכות מים, ביוב, חשמל, טלפון + מדפסת + אינטרנט (כולל WIFI) ויתוחזקו על חשבונו במשך כל תקופת הביצוע.
 - נקודות התחברות יתואמו עם גורמי אוניברסיטת ת"א
- ב. ציוד מחשב וטלפוניה**
- על הקבלן לספק מחשב חדש + מסך ורמקולים לשימוש הבלעדי של מנהל הפרויקט אשר יחובר לאינטרנט + מדפסת לדפי A3 + מכונת צילום + סורק.
- המחשב יצויד בתוכנות הבאות (לרבות רישיונות):**
- WINDOWS 10
 - OFFICE 2018
 - MSPROJECT 2018
 - תוכנת אנטי וירוס NOD32
 - תוכנת AUTOCADVIEWER
 - בנארית
 - מחירון דקל ממוחשב
- ג. ציוד משרדי**
- על הקבלן לספק את הציוד המשרדי החדש הבא:
- (1) שולחן גדול לחדר צוות הפיקוח + 10 כיסאות + שלוחה + שולחן T - למנהל הפרויקט ראשי.
 - (2) כיסא מנהלים, 2 שולחנות ושולוחה וכסא למנהל הפרויקטים.
 - (3) 2 ארונות פח 2 דלתות במידות 80/40/200 ס"מ לפחות עם אמצעי נעילה.
 - (4) 2 יחידות מדפים פתוחות לתיקים וקלסרים במידות 2.00*1.20 מ'.
 - (5) מתקני שתייה מים קרים וחמים כדוגמת מי-עדן או ש"ע, כולל אספקה סדירה של מים וכוסות.
 - (6) מקרר 50 ליטר
 - (7) פחים.
- הערה:**
- כל הריהוט, הציוד ותכולת המבנים **יהיו חדשים**, השולחנות יהיו עם ציפוי פורמאיקה, כולל קנט גושני, הכיסאות יהיו עם ציפוי סקיי, כסאות למנהלים יהיו עם משענות יד ומשענת ראש עם ציפוי סקאי.
- ד. אחזקת המשרדים והציוד**
- הקבלן יהיה אחראי, על חשבונו, על תחזוקה, נקיון ושמירה שוטפת של המשרדים של צוות הפיקוח הקיימים באתר לרבות כל ההוצאות בגין מוצרי ניקיון, היגיינה, חשמל, טלפון, חוזי אחזקה לציוד המחשב והתוכנות והעברת המשרדים במידת הצורך בהתאם להתקדמות וזאת עד לגמר ביצוע הפרויקט.
- כמו כן הקבלן יהיה אחראי על חשבונו לתקינות ותחזוקת הציוד המשרדי ויהיה אחראי על חשבונו לספק נייר צילום A3/A4 + וטונרים למכונת הצילום, למדפסות וכן אספקת נייר טואלט וכוסות מים במשך כל תקופת ביצוע הפרויקט, במשרדי צוות הפיקוח ומשרדי המנהלת הקיימים באתר. באחריות הקבלן ועל חשבונו, החלפת כל הציוד הבלוי בהתאם להוראות מנהל הפרויקט, בציוד חדש, בתוך 24 שעות.

- ה. בגמר הביצוע יפנו כל המבנים (הקיימים באתר והמבנים שהקבלן יביא) מהאתר ויהיו רכוש הקבלן.
- ו. כל האמור בסעיף זה יבוצע ע"י הקבלן ועל חשבונו, עבור הנ"ל לא יקבל הקבלן כל תשלום שהוא.
- ז. מובהר כי אם תידרש במהלך הביצוע העתקת המבנה ממקום למקום, אם כתוצאה משלביות הביצוע ואם עקב דרישה מפורשת של מנהל הפרויקט או מכל סיבה אחרת, יעשה זאת הקבלן באופן מיידי, על חשבונו, כולל העתקת כל המערכות המחוברות למבנים וחיבורן מחדש.

00.09 משרד לקבלן

הקבלן מחויב להקים, על חשבונו, משרד באתר לשימוש. יש לדאוג שהמשרד יהיה תמיד במצב נקי ומסודר, גודל המשרד בהתאם להוראות מנהל הפרויקט במקום. במשרד בא-כוח הקבלן, המתואר לעיל, יש לשמור על כל התכניות, מסמכי ההסכם, המפרט וכתב הכמויות, יומני העבודה והוראות מנהל הפרויקט בכתב. בגמר העבודה יש לפנות את המשרד ולהחזיר את השטח לקדמותו. מודגש בזאת שמשרד הקבלן יהיה נפרד ממבנה מנהל הפרויקט.

00.10 מים וחשמל

- א. מים
1. המים הדרושים לבנין יילקחו מקו מים קיים באתר כפי שיוסבר בסיוור הקבלנים. על הקבלן לעשות את כל הסידורים הדרושים לרבות סידורים לברז צדדי, בכדי לספק את המים הדרושים לביצוע העבודה מהנקודה הנ"ל ולעשות את כל הסידורים המתאימים לאגירה או לשאיבה כדי לספק מים בכמות הדרושה בכל עת, בצורה סדירה ותקינה 2.
 2. כמו כן, על הקבלן להתקין מונה מים ולשאת בכל הוצאות ההתקנה והשימוש במים ולרבות בכל האמור לעיל.
 3. במהלך העבודה יבצע הקבלן שינויים במהלך הצנרת הזמנית ככל שיידרש ע"י מנהל הפרויקט, הכל על חשבונו.

- ב. חשמל
1. החשמל הדרוש לביצוע העבודה יילקח מלוח חשמל ראשי הקיים כפי שיוסבר בסיוור הקבלנים. על הקבלן לספק את החשמל הדרוש לביצוע העבודה ממקור ההזנה ולעשות את כל הסידורים הקשורים בחיבור, בהתקנת רשת ותאורת בטחון לרבות התקנת לוח חשמל זמני 160X3 ומונה (שעון) חשמל, הכל לפי חוקים ותקנות הרשויות המוסמכות, כדי להבטיח אספקת חשמל סדירה ותקינה, בכל מהלך העבודה, לרבות גנרטור במידת הצורך. האספקה תכלול גם את החשמל הדרוש להרצת המערכות שיותקנו במבנה. על הקבלן לשאת בכל הוצאות (כולל המונה) ההתקנה והשימוש בחשמל הנ"ל.
 2. החיבור בלוח הקיים יבוצע ע"י הקבלן.

- ג. הערות
1. בעד השימוש במים ו/או בחשמל יבוצע ע"י אוניברסיטת ת"א חיוב כספי מידי חודש בהתאם לצריכה לפי המונים כהורדה מחשבונו שיגיש הקבלן.
 2. בגמר העבודה יפרק הקבלן את כל ההכנות הזמניות ויחזיר את המצב לקדמותו, הכל על חשבונו.

ד. הכנות חשמל זמניות בשלב הבניה
להלן מובאות הנחיות נוספות המתייחסות להתקנת תאורה וכח זמניים בבנין:

1. תאורה
על הקבלן לתחזק את התאורה הקיימת ולהוסיף תאורה במידת הצורך במקומות הנדרשים לכך.
2. הבטחות
 - יש להתקין לוחות במקום מרכזי אך מוגן ככל האפשר, עם ההבטחות הדרושות, הלוחון יהיה מוגן מים.
 - למעגלי המאור יש להתקין הבטחות נפרדות ממעגלי הכח.
 - המאור בקומה יחולק למעגלים כנדרש בחוק אך לא פחות משני מעגלים.
 - על קו ההזנה של תיבות השקעים יש להתקין ממסר פחת 4X40/0.03.
3. הנחיות משלימות/כלליות
 - מערך ההזנה הזמני יחושב כך שיתאים גם עבור קבלני המשנה שלו שיעבדו בבנין (מערכות אלקטרומכניות וכיו"ב).
 - הנדרש לעיל הוא בנוסף לכל הצרכים החשמליים האחרים שהקבלנים יזדקקו להם בעת הבניה כגון: תאורה בטיחותית, שמירה, הארקות ועוד.
 - הקבלן הוא האחראי הבלעדי כלפי צד כלשהו בהתאם לכל חוק שהוא, והנדרש לעיל אינו משחרר אותו מכל אחריות שהיא.
 - ביצוע מערך ההזנה הזמני, התקנתו, הוצאות השימוש בו ועלות הציוד שיש להתקין לפי הנדרש לעיל ולפי דרישות אחרות יהיו על חשבונו של הקבלן ולא ימדדו בנפרד. כמו כן, על הקבלן לפרק ולסלק מהאתר, על חשבונו, את כל המרכיבים של החשמל הזמני בגמר העבודות, תוך תיאום עיתוי הפרוק עם מנהל הפרויקט, ולהחזיר את המצב לקדמותו.

00.11 שמירה ותנועה בשטח

- הקבלן ידאג לשמירה על הציוד, החומרים והמבנים. אם יקרה קלקול, אבידה או גניבה למבנים, לחומרים, לציוד, לכלים ולמכשירים שהונחו ע"י הקבלן או בידעתו בשטח המבנה, ישא הקבלן בכל ההפסד ולא תחול כל אחריות על המזמין.
- על הקבלן לקחת בחשבון כי שטח הינו שטח פרטי סגור הנתון לביקורת מתמדת של כניסה ויציאה וכי תחולנה המגבלות הבאות:
- א. משאבות ומשאיות בטון ליציקות ימוקמו אך ורק בתוך האתר ולא יחסמו את הכביש הסמוך לגדר, כנ"ל לגבי משאיות הפורקות ציוד.

00.12 מניעת רעש והפרעות לציבור המשתמשים בסביבה

- א. בנוסף לכל האמור במפרט לגבי מניעת הפרעות מכל סוג שהוא, מודגש במפורש כי העבודה מתבצעת בסמוך למבנה אקדמי פעיל. הקבלן מתחייב בזה, להימנע מכל הפרעה לפעילות השוטפת במבנה ומסביבו. כמו כן מתחייב הקבלן לשמור על הוראות החוקים וחקי העזר בעניין שמירה על השקט ומניעת רעש, הכל בהתאם להוראות הנהלת האוניברסיטה. הקבלן יהיה האחראי הבלעדי לשמירה על הנ"ל והוא יישא בכל נזק הנובע מאי שמירה על הנ"ל.

ב. יתכן שבימים מסוימים ו/או בשעות מסוימות יחול איסור מוחלט על עבודה באתר או על גרימת רעש, מכל סוג שהוא, ותידרש הפסקת פעילות כללית ו/או ביצוע פעולות שקטות במיוחד בלבד. סך כל הימים בהם ידרשו ההפסקות הנ"ל לא יותר מאשר 5 ימי עבודה או 60 שעות עבודה במצטבר, ללא הבדל בכמות העובדים באותם ימים. הקבלן יקבל הודעה מראש לנ"ל. לא תאושר הארכת תקופת הביצוע ו/או כל פיצוי אחר עקב האמור בסעיף זה ובעד הנ"ל לא ישולם לקבלן כל פיצוי ועליו לכלול זאת בזמן הגשת הצעתו.

00.13 שירותים מהמזמין ולינת פועלים באתר

מודגש בזאת שלא תינתן לקבלן אפשרות להשתמש בשירותי המזמין כגון: אוכל, מקלחות ושירותים סניטריים, טלפון וכיו"ב. מודגש בזאת כי לינת פועלים באתר אסורה בהחלט.

00.14 שמירה על איכות הסביבה

- א. הקבלן ינקוט, על חשבונו, בכל האמצעים שנקבעו ע"י הרשויות המוסמכות ו/או ייקבעו ע"י מנהל הפרויקט, כדי למנוע זיהום הסביבה ומטרדי רעש, כמוגדר בתקנות הרלוונטיות ובמפרט הכללי, לשביעות רצון מנהל הפרויקט.
- ב. עקב קרבת האתר לתוואי נסיעת רכב והולכי רגל, כל הפיגומים החיצוניים יחופו ברשת למניעת אבק לשטחים הסמוכים ומניעת "התעופפות" ציוד וחומרי בניה אל מחוץ לגבולות האתר.
- ג. הגנת מבנים סמוכים מרעש /אבק – קיימת הגנה בחלונות קיימים, על הקבלן לפרק את ההגנה ולסלק את לאתר פסולת מורשה במועד שיוורה המפקח.

00.15 עבודה בשעות היום בימי חול

בכפוף לכל הוראה אחרת בהסכם, לא תיעשה כל עבודת קבע בשעות הלילה, בשבת, במועדי ישראל, או בימי שבתון אחרים, מלבד אם העבודה היא בלתי נמנעת או הכרחית בהחלט. במקרה כזה, יודיע הקבלן על כך למנהל הפרויקט ועליו לקבל את אישורו המוקדם. כמו כן, ידאג הקבלן לקבלת אישורים מתאימים מטעם הרשות המקומית, משרד העבודה ו/או רשויות רלוונטיות אחרות. למרות האמור לעיל, כל עבודה שהינה בלתי נמנעת או מפריעה לתפקוד השוטף של האוניברסיטת ת"א, יהיה ותתבצע בלילה, שעות הפעילות יתואמו מול מנהל הפרויקט ובגין עבודות אלו לא תשולם תוספת על ביצוען בשעות חריגות.

00.16 תיאום עם מנהל הפרויקט

כל העבודות תבוצענה בתיאום מלא ובשיתוף פעולה עם מנהל הפרויקט במקום, אין להתחיל בביצוע עבודה כלשהי ללא תיאום מוקדם עם מנהל הפרויקט.

00.17 כוח אדם -

- א. הקבלן מתחייב לספק, על חשבונו, את כל העובדים הדרושים לביצוע העבודות, את ההשגחה והפיקוח עליהם, אמצעי תחבורה, ניהול האתר וכל דבר אחר הכרוך בעבודתם כשהם נתונים לפיקוחו, מרותו והשגחתו במישרין או באמצעות באי כוחו המוסמכים. הקבלן ינקוט בכל הצעדים האפשריים כולל העסקתם של פועלים זרים מחו"ל ובלבד שלא יגרם שום פיגור בקצב התקדמות העבודה בהתאם ללוח הזמנים של הפרויקט ושלב הביניים של לוח הזמנים.

- ב. שום בעיה הכרוכה בהעסקתם של הפועלים השונים לא תתקבל כעילה לעיכובים ולפיגור בקצב העבודה ו/או כוח עליון וכד'.

00.18 **מהנדס ביצוע ומנהל עבודה באתר**

- א. לצורכי תיאום, ניהול ופיקוח על ביצוע העבודה, יעסיק הקבלן באתר, באופן קבוע ובמשך כל תקופת הביצוע את צוות הביצוע כדלהלן:
1. מנהל עבודה ראשי בעל ניסיון מוכח של 10 שנים לפחות בישראל בביצוע עבודות דומות.
 2. מהנדס ביצוע אזרחי הרשום בפנקס המהנדסים ואדריכלים, בעל ניסיון מוכח של 10 שנים לפחות בישראל בביצוע עבודות דומות. המהנדס יחתום ברשויות כאחראי על הביצוע, אחראי לביקורת ודיווח וכאחראי בטיחות.
 3. לעבודות סימון (לרבות חידוש הסימונים) ולמדידות, על הקבלן להעסיק במקום בקביעות מודד מוסמך עם מכשירי מדידה וכלי עזר תאודוליט, מד מרחק אלקטרוני, מאזנת אוטומטית וכדומה) במספר ובאיכות נאותים, כפי שיקבע ממנהל הפרויקט. כל מדידה שתידרש ע"י מנהל הפרויקט תבוצע ע"י המודד ללא תשלום כלשהו.
- ב. מנהל הפרויקט רשאי לבקש החלפת מי מהם מאנשי הצוות הנ"ל באם ימצא כי אינם מתנהגים כראוי או אינם מתאימים לתפקידם. במקרה ותידרש החלפה, תתבצע ההחלפה תוך 5 ימים מיום הודעת מנהל הפרויקט ובמקביל, תוך 5 ימים נוספים, יוחלפו החתימות ברשויות, כמוזכר בסעיף א.2. לעיל.
- ג. צוות הביצוע של הקבלן יהיה נוכח באתר העבודה **בקביעות יום יום לכל אורך תקופת הביצוע** ויעבוד בכפיפות להוראות מנהל הפרויקט. העדר של מי מצוות הקבלן יוכל לשמש, בין השאר, עילה להפסקת העבודה ע"י מנהל הפרויקט.
- ד. **מודגש בזאת** שצוות הביצוע לא יעסק בפרויקטים אחרים.
- ה. שמות אנשי הצוות ופרטי נסיונם, יועברו לאישור מנהל הפרויקט לפני תחילת הבצוע ורק לאחר אישורו של הנ"ל יוכלו להימנות על צוות הקבלן. פסיקת מנהל הפרויקט בענין זה היא בלעדית וללא זכות ערעור מצד הקבלן לרבות החלפתם לפי סעיף ב' לעיל.
- ו. המודד וקבוצת המדידה ימצאו באתר ככל שיידרש לצורך סימונים ומדידות.
- ז. המודד וקבוצת המדידה יעמדו לרשות מנהל הפרויקט למדידת כל סוג מדידה שירצה לבצע **ביוזמתו** בהקשר עם פרויקט זה (אפילו אם הקבלן אינו זקוק למדידה זו) וזאת ללא כל תשלום נוסף.
- ז. על הקבלן לשלוח למשרד העבודה כתב מינוי מנהל עבודה לפרויקט לפני תחילת הביצוע בשטח. מנהל העבודה יהיה האחראי לכל נושא הבטיחות, עבודה בחום, עבודה בגובה וכיו"ב. העתק כתב המינוי יימסר למנהל הפרויקט.
- ח. כל ההוצאות הכרוכות במילוי דרישות סעיף זה ע"י הקבלן יחולו על הקבלן ולא ישולם לקבלן עבורן בנפרד.
- ט. מינוי צוות הביצוע המפורט לעיל יבוצע תוך **שבוע** מיום תחילת העבודה כפי שיצוין בצו התחלת העבודה.
- י. על הקבלן לספק את כל הציוד וכח הדרוש בהתאם לכל הנהלים הרלוונטיים.

00.19 **קבלני משנה וספקים**

- א. העסקת קבלני משנה ע"י הקבלן הראשי תבוצע רק עפ"י אישור מראש ע"י מנהל הפרויקט. גם אם יאשר מנהל הפרויקט העסקת קבלני משנה, גם אז

- יישאר הקבלן הראשי אחראי בלעדי עבור טיב הביצוע של עבודות קבלני המשנה והתיאום ביניהם.
- ב. מנהל הפרויקט רשאי לדרוש הרחקתו משטח העבודה של קבלן משנה, ספק או כל פועל של קבלן משנה אשר לפי ראיות עיניו אינו מתאים לתפקידו ועל הקבלן להחליפו באחר. ההחלפה הנ"ל תיעשה באחריותו ועל חשבון הקבלן תוך 5 ימים ולא תשמש עילה להארכת זמן ביצוע.
- ג. תוך ארבעה עשר יום יגיש הקבלן רשימת ספקים וקבלני מלאכות לאישור מנהל הפרויקט כדלקמן:
1. הקבלן יגיש למנהל הפרויקט רשימה שתכלול לפחות 3 קבלני משנה לכל עבודה אותה הוא מבקש לבצע באמצעות קבלן משנה.
 2. כל קבלני המשנה שייכללו ברשימה חייבים לעמוד בדרישות המפורטות להלן:
 - 2.1 **למקצועות:** אלומיניום פנים וחוץ, נגרות, אלמנטים מתועשים, מסגרות, חשמל ואינסטלציה, נדרש לביצוע קבלן משנה בעל נסיון של לפחות 5 שנים בעבודות זהות או דומות לעבודות אותן מבקש הקבלן הראשי לבצע באמצעותו
 3. לרשימת קבלני המשנה המוצעים יש לצרף את הנתונים המפורטים להלן, לגבי כל קבלן משנה בנפרד:
 - 3.1 פרופיל חברה.
 - 3.2 שמות פרויקטים שביצע הקבלן בשלוש השנים האחרונות, אשר זהים בהיקפם ובמורכבותם לעבודה המפורטת במכרז זה.
 - לגבי פרויקטים אלה, יש לציין את שם המתכנן, שנת התכנון והביצוע, ולצרף המלצות כתובות מבעלי התפקידים הנ"ל ביחס לתפקוד המערכות בפרויקטים אלה (כולל מסי' הטלפון שלהם).
4. קבלנים מוכתבים
- לפני אישור קבלן המשנה, מנהל הפרויקט שומר לעצמו את הזכות להיפגש עם קבלני המשנה שיוצעו על ידי הקבלן הראשי, על מנת להתרשם מהנסיון והמקצועיות של הקבלנים המוצעים.
- מודגש כי אם רשימת הקבלנים שתוגש לאישור מנהל הפרויקט לא תכלול קבלנים העומדים בתנאי הסף המצוינים לעיל, שמורה למזמין הזכות למסור את ביצוע העבודות באותו תחום לקבלן משנה אחר, ע"ח הקבלן הראשי, ולא יינתן לקבלן הראשי כל פיצוי על כך !!
- יצוין כי ההחלטה בדבר עמידתו של קבלן מסוים בתנאי הסף המפורטים לעיל, מסורה לשיקול דעתו הבלעדי של מנהל הפרויקט, ועל הקבלן להביא זאת בחשבון לפני הגשת הצעתו למכרז זה.
- מודגש כי לא ניתן יהיה להתחיל בעבודות קבלני המשנה ללא אישור בכתב ממנהל הפרויקט, בדבר הקבלן המאושר לעבודות אלה בפרויקט זה, שייבחר לפי ההליך המצוין לעיל.
- ד. על הקבלן לתת תשומת לב רבה להוראות סעיף זה, שכן מנהל הפרויקט יקפיד לבצע באופן דקדקני את הליך אישור קבלני המשנה, כמפורט לעיל.

00.20 תיאום ושירותים לגורמים אחרים

- הקבלן ייתן, ללא תמורה נוספת, שירותים לגורמים אחרים כגון: חברת בזק, חברת החשמל, חברת נת"ע קבלנים מטעם המזמינה לעבודות במבנה אשר אינן כלולות במכרז זה, עובדי תחזוקה של המזמינה וכל גורם אחר שיורה עליו מנהל הפרויקט.
- השירותים שעל הקבלן לתת לגורמים אחרים יהיו כדלקמן:
- א. אספקת מים, חשמל ותאורת עזר.
 - ב. מתן אינפורמציה על המבנה ועל מערכות קיימות במבנה וסביבתו.

- ג. מתן אפשרות כניסה לאתר, גישה למקום המבנה וזכות שימוש בדרכים ארעיות, צירי הליכה וכו'.
- ד. הכוונת מועדי חיבור הפעלה והרצה של המערכות עם הגורמים האחרים.
- ה. אפשרות שימוש מתואם מראש בכל אמצעי הרמה ושינוע.
- ו. הגנה סבירה של ציוד ו/או עבודות של גורמים אחרים, כך שלא ייפגעו ע"י פועלי הקבלן.
- ז. ניקיון כללי וסילוק פסולת במשך העבודה ולאחר גמר העבודה.
- ח. בטיחות ומנהל עבודה.

00.21 קשר עם קבלנים אחרים

- א. כללי
במסגרת העבודות לביצוע המבנה, נכללות עבודות נוספות אשר אינן נכללות במסגרת מכרז זה ע"פ קביעת המזמינה. עבודות אלה יוצאו למכרזים נפרדים ויבוצעו על ידי קבלנים אחרים, שיקראו "הקבלנים האחרים" או "קבלני האוניברסיטה", וזאת בכפוף לאמור בתנאים כלליים לעבודות.
- ב. המזמין יבצע התקשרות ישירה עם הקבלנים האחרים בהתאם לסעיף 00.06.03.02 במפרט הכללי ועל הקבלן יהיה לבצע עבודות תיאום הנדרשות לביצוע מקביל של העבודות בהתאם לסעיף 00.06 במפרט הכללי לרבות השתלבות בלוח הזמנים הכללי של הקבלן הראשי.
- ג. בנוסף לאמור בסעיף ב', תיכלל החובה של סגירת מעברים שיעשו על ידי הקבלנים האחרים, דרך מחיצות וקירות (בטון, בנויות ו/או גבס), וזאת בכל שלבי העבודה, לפני או אחרי עבודות טיח. השרוולים ומסגרות העץ למעבר התעלות, יסומנו במשותף, יסופקו ויותקנו על ידי הקבלן הראשי ועל חשבונו.
- ד. כתמורה לתיאום וביצוע תיקונים במהלך העבודה או אחריה ומתן שירותים לקבלנים האחרים לא יהיה הקבלן זכאי לכל תשלום שהוא, עלות הנ"ל תהיה על חשבון הקבלן.

00.22 בקורת העבודה

- א. הקבלן יעמיד, על חשבונו, לרשות מנהל הפרויקט את כל הפועלים הכלים והמכשירים הנחוצים בשביל בחינת העבודות. למנהל הפרויקט תהיה תמיד הרשות להיכנס למבנה, או למקום העבודה של הקבלן, או למקומות עבודה אחרים, בהם נעשית עבודה עבור הפרויקט.
- ב. מנהל הפרויקט רשאי לדרוש מהקבלן תיקון, שינוי והריסה של עבודה, אשר לא בוצעה בהתאם לתכניות או להוראותיו והקבלן חייב לבצע את הוראות מנהל הפרויקט תוך התקופה שתקבע על ידו, על חשבונו.
- ג. מנהל הפרויקט יהיה רשאי לפסול כל חומר או כלי עבודה, הנראים לו כבלתי מתאימים לעבודה במבנה וכמו כן יהיה רשאי לדרוש בדיקה ובחינה של כל חומר - נוסף לבדיקות הקבועות בתקנים הישראליים. הקבלן לא ישתמש בחומר שנמסר לבדיקה בלי אישור מנהל הפרויקט.
- ד. מנהל הפרויקט יהיה רשאי להפסיק את העבודה בכללה, או חלק ממנה, או עבודה במקצוע מסוים, אם לפי דעתו אין העבודה נעשית בהתאם לתכניות, המפרט הטכני או הוראות המהנדס. ההפסקה לא תהיה עילה לתביעה כספית כלשהי או לשינוי במועד מסירת העבודה.
- ה. מנהל הפרויקט יהיה הקובע היחידי והאחרון בכל שאלה שתתעורר ביחס לטיב החומרים, לטיב העבודה ולאופן ביצועה.
- ו. הקבלן ייתן למנהל הפרויקט הודעה מוקדמת בכתב לפני שהוא עומד לכסות איזו עבודה שהיא בכדי לאפשר לו לבקרה ולקבוע לפני כיסוייה את אופן הבצוע הנכון של העבודה הנדונה. במקרה שלא תתקבל הודעה כזאת רשאי מנהל הפרויקט להורות להסיר את הכיסוי מעל העבודה, או להרוס כל חלק מהעבודה על חשבון הקבלן.

ז. השגחת המזמינה ומנהל הפרויקט על ביצוע העבודה אינה גורעת מאחריותו המלאה של הקבלן לביצוע העבודה לפי כל תנאי המכרז.

00.23 יומן עבודה

- בנוסף לאמור בהסכם, נדרש הקבלן לנהל יומן עבודה דיגיטאלי כדוגמאת "רמדור" או שווה ערך באופן מסודר, ובו ירשום כל יום:
- מספר הפועלים העוסקים יחד עם סוגם ומקצועם ועבודת מכונות וציוד לסוגיהם.
 - כל החומרים והסחורות שנתקבלו.
 - רשימה מפורטת של העבודות שנעשו בציון מקומן בבנין.
 - מזג האוויר.
 - במדור מיוחד ובאופן בולט: הערות, בקשות ותביעות הקבלן המיועדות למזמין או למנהל הפרויקט אם הוא בחר בדרך זו במקום שליחת מכתב מיוחד.
 - במדור מיוחד ובאופן בולט: הוראות ודרישות מנהל הפרויקט אם הוא בחר בדרך זו במקום שליחת מכתב מיוחד.
 - פרטי העבודה היומית שאושרה מראש ובכתב ע"י מנהל הפרויקט.
 - חשבוניות בעד עבודות יומיות ייעשו רק לפי הרשום ביומן.
 - יומן העבודה ייחתם באופן ממוחשב כל יום ע"י הקבלן או מנהל העבודה מטעמו וע"י מנהל הפרויקט מטעם המזמינה.

בגמר העבודה יימסר היומן הכרוך למזמין לשמירה, ויעמוד לשם עיון לרשות הקבלן בכל זמן הגיוני במשך שנה מגמר העבודה.

רישומי הקבלן ביומן העבודה אינם מחייבים את המזמינה. היעדר הסתייגות בכתב של הקבלן ביומן העבודה לגבי רישומי מנהל הפרויקט באותו שבוע מהווה אישור לנכונותם של הפרטים הרשומים בו.

עבודות יומיות (רג'י)

- עבודות ברג'י יהיו רק אותן עבודות המיוחדות אשר לא ניתן לצפות מראש ושאינן ניתנות להגדרה בתוך סעיפי כתב הכמויות הרגילים ואשר המפקח החליט שלא לקבוע עבורן מחיר, אלא לבצע על בסיס של שכר לשעת עבודה של פועל, כלי וכד'.
- ביצוע עבודות אלו מותנה בהוראה מוקדמת בכתב של המפקח ואין הקבלן רשאי לבצע על דעת עצמו. שיטת העבודה תיקבע על ידי המפקח, אולם האחריות לניהול העבודה וכל יתר הדברים להם אחראי הקבלן במסגרת חוזה זה הם בתוקף גם לגבי עבודות אלו.
- הרישום של עבודות האלו יעשה על ידי המפקח ביומן, מידי יום ביומו ואין הקבלן רשאי לתבוע ביצוע ביצוע שעת עבודה לפי סעיף זה, אלא אם בוצעו לפי הוראות המפקח ונרשמו באותו יום ביומן עבודה.

00.24 התוויה, סימון וערעור על גבהים קיימים

נקודות הקבע המשמשות מוצא למדידות תימסרנה לקבלן ע"י מנהל הפרויקט במקום המבנה.

כל המדידות, התוויות והסימון יבוצעו ע"י הקבלן ועל חשבונו ובמידה שנעשו כבר ע"י גורמים אחרים, יושלמו ו/או יבדקו ויתוחזקו ע"י הקבלן.

כמו כן יהיה על הקבלן לבדוק את הגבהים הקיימים המסומנים בתכניות. כל ערעור על גבהים קיימים המסומנים, יוגש למנהל הפרויקט לא יאוחר מ-10 ימים מיום קבלת צו התחלת עבודה. טענות שיובאו לאחר מכן, לא יילקחו בחשבון. על הקבלן להתקין נקודות קבע נוספות לפי הצורך או להתקין מחדש נקודות אשר נעקרו ממקומן מסיבה כלשהי.

למטרות אלו יעסיק הקבלן, על חשבונו, מודד מוסמך, ויספק, על חשבונו, את כל המכשירים והאביזרים הדרושים לשם כך, וזאת תוך כל תקופת העבודה עד למועד סיומה ומסירתה.

על הקבלן יהיה להרוס ולבנות מחדש, על חשבונו, כל עבודה שתבוצע לפי סימון בלתי נכון.

על הבניינים הסמוכים מוקמו מטרות לביצוע בדיקות שקיעה.

עם תחילת העבודה יבצע הקבלן מדידת 0 במכשיר בעל דיוק של 3 מילימטר. בסיום כל מפלס או במועד אחר שינחה המפקח יבצע הקבלן בדיקת שקיעות נוספת, אך לא יותר מ-5 מדידות שקיעות לפרויקט כולו.

00.25 הגנה בפני נזקי אקלים

במהלך כל זמן ביצוע העבודות השונות ינקוט הקבלן בכל האמצעים הדרושים להגנת המבנה/העבודה, הצידוד הכלים והחומרים בפני השפעות אקלימיות לרבות גשמים, רוח, אבק, שמש וכו'.

הקבלן ינקוט בכל האמצעים הדרושים כדי למנוע הצטברות מי גשמים בשטח העבודה וירחיקם במהירות המרבית למקום שיקבל את אישורו המוקדם של מנהל הפרויקט. אמצעי ההגנה יכללו כיסוי, אטימה, אספקת משאבות מים והפעלתן, הערמת סוללות, חפירת תעלות לניקוז המים, אחזקתן במצב תקין במשך כל תקופת ביצוע המבנה/העבודה וסתימתן בגמר הביצוע וכן בכל האמצעים האחרים שיידרשו על ידי מנהל הפרויקט. כל אמצעי ההגנה הנ"ל יינקטו על ידי הקבלן, על חשבונו הוא, והכל באופן ובהיקף שיהיו לשביעות רצונו המלאה של מנהל הפרויקט.

כל נזק שייגרם לעבודות גם אם נקט הקבלן בכל האמצעים הדרושים אשר אושרו ע"י מנהל הפרויקט, יתוקן ע"י הקבלן ועל חשבונו בהתאם להוראות מנהל הפרויקט ולשביעות רצונו המלאה.

להסרת ספק מודגש בזה כי עיכובים בעבודה הנגרמים עקב תנאי מזג אוויר, לרבות גשמים, לא ייחשבו ככוח עליון.

00.26 אחריות למבנים ומתקנים קיימים

הקבלן יהיה אחראי לשלמות מבנים ומתקנים קיימים, עיליים ותת קרקעיים, באתר העבודה ובדרכי הגישה אליו ויתקן, על חשבונו, כל נזק שייגרם להם כתוצאה מביצוע העבודה. עם גילוי מתקן תת קרקעי על הקבלן להודיע מיד למנהל הפרויקט ולקבל את הוראותיו על אופן הטיפול בו.

הקבלן ינקוט בכל אמצעי הזהירות והבטיחות כדי למנוע נזק או פגיעה באנשים, במבנים, במתקנים ובתכולתם וישא באחריות מלאה לכל נזק או פגיעה כאמור.

00.27 ביצוע בשלבים

על הקבלן לקחת בחשבון כי העבודה עשויה להתבצע בשלבים כפי שיקבע מנהל הפרויקט וכי מנהל הפרויקט יהיה רשאי לקבוע סדר קדימויות בכל שלב לפי ראות עיניו. הביצוע בשלבים ולפי עדיפויות, לרבות כל האמור בסעיף זה, לא יזכה את הקבלן בתוספת תשלום ולא ישמש כעילה להארכת תקופת הביצוע.

א. לא יאוחר מאשר 15 יום מיום מתן צו התחלת העבודה יוגש ע"י הקבלן לוח זמנים בהתאם לסעיף 00.04.08 במפרט הכללי.

לוח הזמנים יכיל את אבני הדרך כפי שמופיעים להלן:

1. התארגנות ומסירות מקבלן חפירה ודיפון - 15 ימים מצו התחלת עבודה.
2. חפירה, ביצוע עוגנים, קורת פלדה לקומה 5 - - חודש וחצי (אופציונאלי).
3. ביסוס - 2 חודשים.
4. ביצוע חניון : 10 חודשים (2.5 חודשים לקומה).
5. פיתוח + אלמנטים עיליים - 4 חודש.
6. טופס 4 - 2 חודשים.

• סך הכול : 20 חודשים מצו התחלת עבודה.

קבלת עבודות מקבלן הדיפון :

עם תחילת ההתקשרות יהא על המציע הזוכה לקיים חפיפה מלאה עם הקבלן הראשי לעבודות החפירה והדיפון באתר שהוא זה המשמש כקבלן הראשי באתר עד למועד תחילת ביצוע העבודות ע"י המציע הזוכה במכרז דנן. יובהר כי ייתכן ובעת מתן צו התחלת העבודה למציע הזוכה במכרז טרם יסתיימו עבודות החפירה והדיפון. במקרה זה יהא הקבלן הזוכה במכרז כפוף לקבלן הראשי באתר (קבלן הדיפון) עד מועד העברת האחריות כפי שיוגדר ע"י המזמינה.

עבודות שבוצעו

- חפירה ודיפון עד מפלס (עוגנים, מסבך פלדה, חפירות וכו') כולל ניטור.
- הסטת תשתיות.

באחריות הקבלן הגמר לקבל את העבודות שבוצעו עד כה בהליך מסירה מסודר שיתקיים מול הקבלן היוצא.

הקבלן יהיה אחראי על כל העבודות שבוצעו עד כה (כולל הטפסים מקבלן החפירה והדיפון) ולא תהיה לא טענה כלפי עבודות אלו כדוגמאת : כלונסאות, דיפון, תעודות עוגנים, איטום קורת ראש, ניטור קיר דיפון תשתיות עליות וכו'.

- ב. הלוח יהיה ממוחשב, ערוך בצורת לוח גנט, ויכלול את כל הפעילויות הנדרשות. הקבלן יעדכן את הלוח הראשוני לפי הערות מנהל הפרויקט. לוח הזמנים יתוקן ויעודכן מידי חודש וישקף את הסטיות והשינויים העתידיים להיווצר מסיבה כלשהי, עדכון יהיה אך ורק לגבי סדר העבודות והקשר ביניהן. בשום אופן לא יגרמו עדכונים אלה למועד חדש לסיום העבודה. הלוח ימשיך יצורף לכל חשבון חודשי.
- ג. איחור לגבי לוח הזמנים הראשון שהוגש ע"י הקבלן ואושר ע"י מנהל הפרויקט ישמש הוכחה כי קצב התקדמות העבודות אינו מבטיח את השלמת המבנה כולו בזמן ועל הקבלן יהיה לאחוז מיד בכל האמצעים להבטחת זירוז העבודה כפי שיורה מנהל הפרויקט.
- ד. עבור הכנת לוח הזמנים ועדכונם לא ישולם לקבלן בנפרד.

00.29 תגבור קצב העבודה

יחליט מנהל הפרויקט כי התפוקה אינה מספיקה כדי לעמוד בלוח הזמנים, הוא יוכל ע"י הוראה בכתב להורות לקבלן להגביר קצב ביצוע העבודה ע"י:

- הבאת ציוד נוסף בכמות וסוגים לפי קביעת מנהל הפרויקט.
- הגדלת כמות העובדים לסוגיהם השונים.
- עבודה בלילות וימי מנוחה, כפוף לסעיף 00.16 לעיל, ולעשות כל דבר שהתנאים יחייבו כדי למנוע חריגה מהזמנים המוקצבים.

רואים את הקבלן כמי שלקח בחשבון בעת הגשת הצעתו את כל הדרוש כדי לעמוד בלוח הזמנים, לרבות האמור לעיל, הקבלן לא יהיה זכאי לכל תוספת או פיצויים בגין: תגבור הציוד, תגבור כוח אדם, עבודת שעות נוספות בלילות וימי מנוחה וכיו"ב.

במקרה של צורך בעבודה של שעות נוספות, שעות לילה וימי מנוחה, יהיה על הקבלן לפעול כאמור לעיל.

00.30 מוצר "שווה ערך"

המונח "שווה ערך" (ש"ע), אם נזכר במסמכי מכרז/הסכם זה פירושו שרשאי הקבלן להציע כאלטרנטיבה מוצר שווה ערך, מבחינת טיבו, של חברה אחרת. מוצר שווה ערך וכן כל שינוי במחיר הסעיף של מוצר שהוחלף טעון אישור מוקדם בכתב של מנהל הפרויקט והאדריכל, בין אם המוצר הוחלף ביזמת הקבלן ובין אם ביזמת מנהל הפרויקט.

בכל מקום במכרז/הסכם זה בו מוזכרים שמות וסימני זיהוי מסחריים של חומר ציוד, מוצר וכו' נעשה הדבר לצורך תיאור הטיב הנדרש מאותו מוצר. יש לראות את שם המוצר כאילו נכתב לידו "או שווה ערך" והקבלן רשאי להציע מוצר שווה ערך כמשמעו בסעיף זה.

00.31 תאום בדיקות ופיקוח חיצוניות

הקבלן יהיה אחראי להזמנה ותאום של בדיקות ופיקוח על ידי גורמים חיצוניים (יועצים, מעבדות מכון התקנים וכדומה) על פי פרוגרמת בדיקות כללית שתמסר לו על ידי מנהל הפרויקט וכן בדיקות ספציפיות שיורה מנהל הפרויקט מעת לעת או על פי המפרטים הטכניים. כמו כן רשאי יהיה מנהל הפרויקט להזמין בדיקות באופן עצמאי ככל שימצא לנכון.

תוצאות הבדיקות יועברו מיד לידיעת מנהל הפרויקט באמצעות משלוח עותק מכל בדיקה, ישירות על ידי המעבדה אל מנהל הפרויקט. הקבלן יצרף את המזמינה וכתובתה לרשימת המופצים ע"י המכון הבודק.

הקבלן יגיש לבדיקה ואישור מנהל הפרויקט את הסכם הבדיקות עם המעבדה תוך 14 יום מהתאריך הנקוב בצו התחלת העבודה.

עבור כל הבדיקות שידרשו לא ישולם לקבלן בנפרד ועלותם תחול על הקבלן.

00.32 טיב החומרים והמוצרים

- הקבלן חייב להשתמש בחומרים ובמוצרים של מפעלים בעלי תו תקן או סימן השגחה בלבד. בכל מקרה חייב חומר או מוצר לעמוד בדרישות המפרט באם אלה גבוהות מדרישות תו תקן או סימן ההשגחה המתאים.
- כל החומרים אשר יסופקו ע"י הקבלן יהיו מהטיב המשובח ביותר וממוצרי יצרן מוכר. כל החומרים והאביזרים ללא יוצא מן הכלל חייבים לקבל את אישור מנהל הפרויקט.
- מודגש בזאת שכל החומרים שיסופקו וכל המוצרים המורכבים בפרויקט, ללא יוצא מן הכלל, יהיו מוגנים מפני התפשטות אש כחלק מתהליך הייצור של המוצר או בתוספת, בכל צדדי המוצר, למשך זמן כנדרש בת"י 921, 755 וע"פ הנחיות יועץ הבטיחות וכל דרישות הרשויות הרלוונטיות.

- השימוש בחומרי ציפוי וגימור בבנין ייעשה בכפוף לתקן הישראלי 921.
- ד. אין להכניס לבנין ולהתקין חומר שלא עומד בסיווג המתאים של התקן. תוך 45 יום מתחילת הביצוע, יכין הקבלן, על חשבונו, תערוכה שתוצג במבנה הפיקוח של כל החומרים והמוצרים (פרזולים, אביזרים, מוצרים, גופי תאורה, כלים סניטריים וכו'), ללא יוצא מהכלל לאישור וכל חומר שיסופק לאחר מכן ע"י הקבלן יתאים לדוגמאות המאושרות. הדוגמאות תישמרנה בארון נעול במשרד מנהל הפרויקט.
- ה. הקבלן יכין, על חשבונו, דוגמאות לכל החומרים ולכל העבודות לאישור האדריכל לפני תחילת ביצוע עבודת הגמר לרבות דוגמאות לדלתות, פרזול, חלונות, פרופילים, טיח צבע, עבודות ריצוף וחיפוי, תקרות אקוסטיות, תקרות וחיפוי עץ, קטע חיפוי אבן, יציקת קטע בטון חשוף עגול בתבניות פח ועוד לפי דרישת מנהל הפרויקט והאדריכל.
- רק לאחר אישור האדריכל בכתב על הדוגמאות יתחיל הקבלן בביצוע העבודה.

00.33 בדיקת דגימות ואישור

- א. חומרים אשר יאושרו ע"י מנהל הפרויקט כמפורט לעיל יעברו בדיקות במעבדה שתקבע ע"י המזמינה. לא יוחל בשום אופן בביצוע העבודה תוך שימוש בחומרים או ציוד אחר בטרם הושלמו הבדיקות המוקדמות המתאימות ואושרו לביצוע ע"י מנהל הפרויקט והמתכננים.
- החומרים והמוצרים אשר יספק הקבלן יהיו לאחר שיתאימו מכל הבחינות לדגימות שאושרו.
- ב. כל סטייה בטיב החומר תגרום להפסקת העבודה ולסילוקו המידי של החומר הפסול מהאתר. הפסקת העבודה תימשך עד שהקבלן יביא למקום חומרים אחרים בטיב מאושר ובכמות המתקבלת על דעת מנהל הפרויקט.
- ג. אישור החומרים והמוצרים או מקורם ע"י מנהל הפרויקט לא יפטור בשום פנים את הקבלן מאחריות מלאה ובלעדית לטיבם או לטיב העבודות המבוצעות תוך שימוש בהם.

00.34 חומרים וציוד

- א. החומרים, המכונות, המכשירים וכל ציוד אשר יופעל ע"י הקבלן למטרת ביצוע העבודה (להלן "הציוד"), יהיה בהם כדי להבטיח את קיום הדרישות לגבי טיבה ואיכותה.
- ב. כל החומרים שישמשו לעבודה יהיו חדשים ובאיכות מעולה. הציוד יסופק ויוחזק במצב תקין וסדיר, יש להביא בחשבון את חלקי החילוף ו/או הכלים הרזרביים הדרושים במקרים של תקלות מכניות. עניין זה חל במיוחד על ציוד לעבודות המחייבות רציפות של ביצוע.
- ג. כל ציוד ואביזרים הדרושים להקמת מתקנים בהתאם למפרט ולרשימת הכמויות, טעונים אישור היועץ ומנהל הפרויקט לפני הזמנתם אצל אחרים, או לפני מסירתם לביצוע בבתי המלאכה של הקבלן, גם אם הם תואמים מפורשות את הנדרש.
- לפני מתן האישור, רשאי מנהל הפרויקט לדרוש מהקבלן או מיצרן, או מספק הציוד- תכניות, הסברים ותיאורים טכניים.
- ד. היועץ ומנהל הפרויקט יאשרו הזמנת ציוד ואביזרים רק אצל יצרנים או ספקים אשר יכולים להוכיח שהנם בעלי ידע וניסיון בייצור ציוד ואביזרים מגודל זה ומגודל דומה הדרוש במתקן הנ"ל.
- כמו-כן עליהם להוכיח כי ציוד דומה שיוצר על-ידיהם נמצא בפעולה לשביעות רצון המשתמשים בו במשך 5 שנים לפחות. לגבי ציוד הדורש שרות תקופתי, המזמינה תיתן עדיפות ליצרנים בעלי שם מוכר הנותנים שרות יעיל ומהיר. להזמנת ציוד ואביזרים תוצרת חו"ל תינתן עדיפות ליצרנים או לספקים שלגביהם קיימים בארץ סוכנות המחזיקים מלאי של

- חלקי חילוף ולציוד הדורש שרות, לכאלה המחזקים בארץ ארגון שרות יעיל. לא יאושר ציוד כל שהוא של ספק או יצרן שלא נתן שירות טוב בעבר ללקוחותיו. האישור להזמנת ציוד יינתן ע"י היועץ ומנהל הפרויקט על-גבי העתק הזמנת הציוד שאליה יצורפו כל המסמכים הטכניים לקביעת סוג הציוד, טיב הציוד ותנאי האחריות.
- ה. התנאים הטכניים להזמנת הציוד יכללו התחייבות היצרן או הספק למסור למנהל הפרויקט 3 סטים של הוראות הרכבה, החזקה והחזקה מונעת, על כל התכניות והפרוספקטים של הציוד ואביזרי העזר וכן רשימת חלקי חילוף מומלצים להחזיק במלאי. את כל הדוקומנטציה הנ"ל של הציוד ימסור הקבלן למנהל הפרויקט לפני הרכבת הציוד במקום, והדבר יירשם ביומן. אין באישור מנהל הפרויקט/יועץ לציוד כל שהוא משום הסרת אחריותו של הקבלן לטיב הציוד ופעולתו התקינה והמושלמת, ובמידה ויתברר במשך תקופת האחריות כי הציוד פגום ואינו עומד בדרישות, הוא יוחלף מיידית ע"י הקבלן ללא כל זכות ערעור, וללא תוספת כספית כל שהיא.
- ו. חומרים וציוד אשר לדעתו של מנהל הפרויקט אין בהם כדי להבטיח את טיב העבודה בהתאם לדרישות המפרט או קצב ההתקדמות בהתאם ללוח הזמנים שנקבע, או שאינם במצב מכני תקין, יסולקו ממקום העבודה ע"י הקבלן ועל חשבונו, ויוחלפו בציוד וחומרים אחרים המתאימים לדרישות.
- ז. לא יוחל בשום עבודה עד שכל הציוד והחומרים הדרושים לביצוע אותה עבודה יימצאו במקום בכמות ובאיכות הדרושים לפי המכרז ולשביעות רצון מנהל הפרויקט.
- ח. כל האמור לעיל הינו מבלי לגרוע מהאמור בסעיף 22 להסכם.

00.35 מניעת רעש ורעידות

- א. הקבלן יוודא שכל המערכות המותקנות על ידו אינן מעבירות רעש ורעידות למבנה ולחללים שבתוכו וגורמים טרדה למשתמשים במבנה ומסביב לו. לשם כך יתקין הקבלן על חשבונו הוא את כל המשתתקים, בולמי הרעידות, היסודות הצפים והבידוד האקוסטי הדרושים על מנת להבטיח את הפעולה התקינה והשקטה של המערכות. כמו כן יתקין הקבלן את הצנרת כך שלא יווצרו כיסי אוויר, רעידות ורעש.
- ב. במקרה, ולפי קביעתו הבלעדית של המפקח, גורם הציוד לרעש העובר את הנדרש או את המקובל, יתקין הקבלן, על חשבונו הוא לפי דרישת המפקח, ובמקומות בהם יורה המפקח, משתיקי קול, מתלים קפיציים, ובידוד אקוסטי נוספים, על מנת להוריד את רמת הרעש לרמה שתאושר על ידי המפקח.
- ג. הקבלן ימנע מכל עבודות מרעישות בשעות החשכה והלילה.

00.36 שימוש במחשב לחישוב כמויות ולחשבוניות

הקבלן מתחייב להכין את הכמויות והחשבוניות בעזרת מחשב. עם כל חשבון חלקי ומצטבר יצורף חישוב כמויות עדכני וממוחשב. ההכנה לעיבוד תיעשה בתיאום עם מנהל הפרויקט ונתוני הקלט יימסרו להרצה לאחר שיאושרו ע"י מנהל הפרויקט. הקבלן יגיש למנהל הפרויקט דו"ח מלא שיכלול את כל נתוני הקלט וההגהות במועדים שיידרשו ע"י מנהל הפרויקט. כל ההוצאות הכרוכות בהכנת הכמויות במחשב יחולו על הקבלן.

00.37 תכניות

- א. התכניות המצורפות למכרז זה הינן תכניות "למכרז בלבד" שאינן מושלמות לפרטיהן אך נותנות יחד עם יתר מסמכי המכרז, מידע מספיק

- להצגת מחירי יחידות בכתב הכמויות, לקביעת סכום ההצעה ולהכנת לוח זמנים לבצוע ואין במידע הנ"ל לחייב את היזם.
- ב. עם מתן ההוראה להתחלת העבודה לקבלן הזוכה בבצוע העבודה, תמסרנה לו תכניות לביצוע במידה מספיקה להתחלת וקידום העבודה ללא עיכוב. עם קבלת צו התחלת העבודה יגיש הקבלן רשימה תוך 14 יום של התוכניות והפרטים החסרים. לא תאושר לקבלן כל תביעה עקב חוסר פרטים, לאחר הספקת החומר החסר, לפי המפרט ברשימה הנ"ל.
- ג. על הקבלן לבדוק את תכניות הבניה והמערכות שקיבל ואת תנאי המקום בכל הנוגע לעבודות הכלולות. עליו להכיר את שלבי בצוע כל העבודות המבוצעות במבנה ובאתר, ולקחת בחשבון את מצבן הקיים של אותן עבודות, במועד בו יבצע את עבודותיו הוא.
- הקבלן יודיע למהנדס תוך 14 יום מיום תחילת העבודה, על סתירות בין התכניות לבין התנאים במקום, לרבות עבודות מוקדמות שבוצעו ע"י קבלן אחר, ביחס למידות הפתחים, אפשרויות גישה וכדומה ולקבל את הנחיות המהנדס בנדון.
- לא הודיע הקבלן במועד הנ"ל, תחול עליו כל האחריות לעבודות, פרטי הבצוע, לשינויים בציווד או באביזרים עקב אי התאמה למבנה, למידות הפתחים, לאפשרויות גישה וכד'.
- ד. יובהר כי מיקום הציווד, פתחי היציאה, הצינורות וכו' כמצוין בתכניות, אינו מדויק והמהנדס רשאי לשנותו בהתאם לשינויים שיידרשו או שיהיו רצויים בזמן בצוע העבודה. על הקבלן יהיה להתאים את המיקום, התוואי, המפלסים וכיו"ב לתכניות בנין, מיזוג האוויר, החשמל, הגמר ומקצועות אחרים, תוך התחשבות עם התנאים המציאותיים שנוצרו עקב שינויים או סטיות מתכניות אלה, וישא באחריות מלאה ובלעדית עבור דיוק הבצוע.
- ה. על הקבלן לבצע את העבודות לפי המידות בתכניות, לפיכך עליו לבדוק את כל המידות שבתכניות בטרם יתחיל בעבודתו ולהודיע למהנדס על אי-התאמות שבין המידות שבתכניות לבין המידות שבמציאות, ולבקש הוראות והסברים בכתב. בכל מקרה אחראי הקבלן לבדוק דיוק המידות וכל עבודה שתעשה שלא במקומה (כתוצאה מאי דיוק ומאי התאמה) תיהרס ותיבנה מחדש ע"י הקבלן, בצורה נכונה ועל חשבונו.
- ו. ה"תכניות" משמען כל התכניות המצורפות למסמכי המכרז בהתאם לרשימת התכניות, וכמו כן תכניות שתימסרנה לקבלן לאחר חתימת ההסכם לצורך הסברה, השלמה ושינוי.
- תכנית שינויים שתימסר לקבלן, תבטל כל תכנית קודמת באותו נושא. הקבלן אחראי לוודא לפני הבצוע, שבידיו התכנית העדכנית.
- ז. על הקבלן להיות מודע לכך שבהתאם למציאות שתתגלה בזמן הביצוע יתכנו שינויים בתכנון בכל התחומים. בהתאם לכך יעודכן התכנון. שינויים אפשריים אלו לא יהיו עילה לשינוי מחירים ו/או להארכת משך הביצוע.
- ח. התכנית מצבית שתימסר לקבלן טובה למצב של לפני ביצוע עבודות מקדימות, הסטת מים, תיעול והתאמות תנועה שבוצעו לפני מכרז זה. על הקבלן להעסיק, על חשבונו, מודד ולבצע עדכון תכניות מצב קיים לפני תחילת העבודות ללא תמורה נוספת וכתנאי לתחילת עבודות גישוש כלשהם.

00.38 תכניות יצור SHOP DRAWINGS

- א. הקבלן יכין תכניות יצור מפורטות לכל עבודה שיידרש ממנהל הפרויקט, בין אם זו אוזכרה במסמכי המכרז ובין אם לאו, אשר יוגשו באמצעות מנהל הפרויקט לבדיקת ואישור האדריכל, הקונסטרוקטור ונציגי המזמינה. תכניות היצור יותאמו למצב הקיים באתר - לאחר מדידה מפורטת שיבצע הקבלן - על חשבונו וכלול במחירי היחידה השונים.
- ב. תכניות היצור ייעשו בכל המקצועות השונים ויכללו לפחות:
1. את כל אלמנטי קונסטרוקציה הפלדה, כולל חתכים ופרטים.

2. תכניות יצור מפורטות לכל פריט אלומיניום ופריט מסגרות פלדה, נגרות ומסגרות אומן, תקרות תותב, ציפויים, תקרת עץ וכדומה.
3. תכנית מפורטת של חיזוק תקרות תלויות כולל חיזוקים ואישור מהנדס מטעמו. תכניות הייצור יכללו בין היתר את פרטי המפגש בין חומרים שונים וקבלני משנה שונים.
4. אלמנטים טרומים
- ג. רק לאחר בדיקת ואישור תוכניות הייצור והדוגמאות ע"י המזמינה, יוכל הקבלן להתחיל בייצור.

00.39 פתחים ושרולים

- א. הקבלן יהיה אחראי לבצוע עבודות שונות הקשורות למתקן כגון: השארת חורים ושרולים, התקנת צינורות לפני יציקות וכו'. לשם כך על הקבלן להכין בזמן את כל האביזרים אותם יש להכניס בזמן היציקה וכן את הפרטים הדרושים לו לביצוע מעברי צנרת דרך קירות וכו'. חציבות לאחר יציקה לא תורשינה אלא לאחר קבלת אישור מנהל הפרויקט. הכנת הפתחים המתאימים למעבר הצינורות תבוצע על ידי הקבלן ובאחריותו.
- ב. מעברי צנרת מתכת דרך קירות אש יעשו באמצעות שרולים ממתכת ואטימה עם חומר מעכב אש.
- מעברי צנרת פלסטיק דרך קירות אש יעשו באמצעות שרולים ממתכת ומעיל ממתכת המגן על צינור הפלסטיק בצמוד למעבר ותוך שימוש בחומרי אטימה מתאימים.
- ג. כל הפתחים, המעברים, השרולים והמסגרות יבוצעו ויסופקו ע"י הקבלן ועל חשבונו. עבור קידוחים ופתחים שלא הופיעו בתוכניות הביצוע והקבלן לא ידע על קיומם בעת ביצוע השלד ישולם לקבלן בנפרד, ע"פ סעיפים בכתב הכמויות.

00.40 תכניות עדות (AS MADE) וספרי מתקן

- א. על הקבלן להכין, על חשבונו, תכניות המראות את כל העבודות בהתאם לביצוע בפועל כולל העבודות הנסתרות כגון קווי חשמל, ניקוז, אינסטלציה פנים וחוץ, מיזוג אויר וכד' כפי שבוצעו (כולל כל השינויים לתכניות המקוריות), הכל בהתאם לאמור בסעיף 00.12.01 במפרט הכללי.
- ב. כל תכניות ה- AS MADE יוכנו באמצעות תכנת "אוטוקאד" בהתאם לגרסת המתכנן.
- ג. המדידה תיעשה ע"י מודד מוסמך והתוכניות תחתמנה על ידו ותכלולנה את כל המידות המתוכננות ואת מידות ומפלסי/אורכי האלמנטים והמערכות כפי שבוצעו בפועל.
- ד. הקבלן יכין וימסור למזמין, על חשבונו, 3 סטים ו- USB של תכניות ה- AS MADE לאחר שהציגן בפני המתכנן, כל אחד בתחומו, וקבל את אישורו. התכניות תסמנה בצורה ברורה ומדויקת את העבודה שבוצעה, לרבות מיקומים ועומקים מדויקים של שוחות וקוים תת קרקעיים חדשים ו/או קיימים, ותימסרנה למנהל הפרויקט כחלק ממסמכי החשבון הסופי. התכניות הנ"ל לא תוכלנה לשמש כבסיס לתביעות כספיות של הקבלן על השינויים בעבודות אשר לא אושרו ע"י מנהל הפרויקט בעת ביצוע השינויים הנ"ל.
- ה. כמו כן יספק הקבלן עם סיום עבודתו 3 סטים של ספרי מתקן לכל המערכות שסיפק הכוללים הוראות הפעלה, קטלוגים וכו'.
- ו. עבור הכנת התכניות וספרי המתקן ומסירתן למנהל הפרויקט, כמפורט לעיל, לא ישולם בנפרד והתמורה לכך תחול על הקבלן.
- לא תושלם בדיקת החשבון הסופי של הקבלן ללא מילוי הקפדני על הוראות סעיף זה לשביעות רצון מנהל הפרויקט.

00.41 ניקוי אתר העבודה

א. הקבלן ישמור על אתר נקי, יבצע ויישא בהוצאות לניקוי אתר הבנין בכל יום ובגמר כל העבודות מכל פסולת, אשפה, אדמה וחומרים מיותרים אחרים וימסור למזמין את אתר הבנין ואת סביבתו הסמוכה נקיים, לשביעות רצונו של המזמינה.

תהיה הקפדה מיוחדת שהאתר יהיה באופן קבוע נקי ומסודר.

ב. בתום העבודה יבצע קבלן עבודות הגמר ניקוי יסודי של האתר באופן משביע רצון ויצטרך את אישורו של מנהל הפרויקט.
ג. הקבלן יסלק את כל המחסנים והצריפים הארעיים בגמר העבודה.
ד. הפסולת תסולק ע"י וע"ח הקבלן למקום שיאושר ע"י הרשויות וכפוף לתנאי נספח בניה ירוקה של עיריית תל אביב. הקבלן יהיה אחראי להשגת האישורים מן הרשויות המוסמכות לגבי שפיכת הפסולת ויישא בכל נזק או קנס שיוטלו עקב שפיכת הפסולת במקום שלא אושר ע"י הרשויות כאמור לעיל.

00.42 העברת חומרים וציוד

על הקבלן לבדוק את דרכי הגישה שבהן יהיה עליו להעביר את הציוד. במידה שתנאי המקום ידרשו זאת, יהיה עליו להביא את הציוד מפורק לאתר, ארוז כיאות, בצורה שתאפשר הכנסת הציוד למקום המיועד. כל הציוד שיובא יוגן בעטיפת ברזנט או פלסטיק להגנה בפני לכלוך כתוצאה מהעבודות. הקבלן יהיה אחראי לניקיון מוחלט לציוד במשך כל תקופת ההתקנה ועד קבלת המתקן על-ידי מנהל הפרויקט. לא יועבר ציוד למקום ההתקנה טרם שנבדק במקום היצור. לא יועבר ציוד למקום ההתקנה אשר איננו מכוסה וכל פתחיו סגורים ואטומים בפני חדירת אבק, לכלוך וכדומה. לא יועבר ציוד מאושר למקום ההרכבה טרם שנתקבל אישור להעברתו על-ידי מנהל הפרויקט. הקבלן יוודא את התאמת מידות הפתחים והמעברים להעברת ציודו טרם שיועבר הציוד למקומו המיועד. במידת הצורך יועבר הציוד כשהוא מפורק לחלקיו ויורכב במקום הצבתו.

00.43 הגנה על הציוד

במשך כל תקופת הביצוע על הקבלן להגן על המתקן ו/או כל חלק ממנו כנגד פגיעות אפשריות העלולות להיגרם תוך כדי תהליכי העבודה המבוצעים על-ידי הקבלן ועל-ידי גורמים אחרים. במידה שיגרם נזק כלשהו למרות אמצעי ההגנה, הנזק יתוקן על-ידי הקבלן ללא כל תשלום מצד המזמינה. הציוד המוכנס לחדרי המכונות יוגן על-ידי הקבלן בעטיפת ברזנט להגנה בפני חדירת לכלוך לתוכו כתוצאה מבניה, טיח וכו'. פתחים בצנורות יאטמו למשך מהלך ההתקנה.

00.44 גישה

על הקבלן להרכיב את המתקנים השונים בפרויקט כך שיבטיחו גישה נוחה אל כל חלקי הציוד המותקנים על-ידו, כגון: מסננים, מנועים, שסתומים, לוחות בקרה וכו' - לשם טיפול, אחזקה ותיקונים. בכל מקרה אשר מבנה הבנין והגמר הפנימי מונעים גישה חופשית לחלקי הציוד יודיע הקבלן על כך למנהל הפרויקט בטרם יתקין את הציוד. לא יעשה הקבלן שינויים מהותיים ללא אישור מוקדם ממנהל הפרויקט. מחובת הקבלן לאפשר ליועץ ולמנהל הפרויקט גישה חופשית באתר ובבתי המלאכה לצורכי ביקורת, בכל עת ולכל העבודות המבוצעות על-ידו.

00.45 הגנה בפני חלודה

הקבלן ינקוט בכל האמצעים היעילים והחדשים ביותר על-מנת לוודא שכל חלקי המתקן יהיו מוגנים באופן יעיל בפני חלודה. לשם כך יפריד הקבלן בכל מקרה שהדבר אפשרי בין מתכות שונות. כל המתלים וכל חלקי הברזל והפלדה הבאים במגע עם רטיבות או לחות יהיו מגולוונים.

00.46 רזרבות למזמין

הקבלן ימסור למזמין 5% מכל הריצופים והחיפויים ו/או מכל רכיב אחר שידרוש מנהל הפרויקט. עבור הנ"ל לא ישולם לקבלן בנפרד ועליו לכלול את עלותם במחירי היחידה השונים. הקבלן יאחסן את הרזרבה במקום עליו יורה מנהל הפרויקט, בשטח הקמפוס.

00.47 טופס 5,4

באחריות הקבלן לשמור ולהשיג כל אישור הקשור בעבודותיו ואשר יידרש בעתיד לצורך אכלוס המבנה מהרשות המקומית ומכל רשות אחרת. למען הסר ספק האחריות לקבלת טופס 5, 4 הנה של הקבלן ועליו למנות מטעמו גורם לטיפול בטופס 4 מול העירייה. על הקבלן לדאוג להעברת כל האישורים הנדרשים לצורך קבלת אישורים כנ"ל למנהל הפרויקט ע"מ לאפשר קבלת אישורי אכלוס במועד סיום הפרויקט. לצורך מטלה זו ימנה הקבלן "אחראי על הביצוע", "אחראי על הביקורת", מודד מדווח וכל בעל תפקיד אחר שיידרש ע"י הרשויות, במועד הנדרש ע"י הרשויות.

00.48 מערכת בקרת איכות

הקבלן יקיים מערכת בקרה איכות בהתאם לסעיף 00.08 במפרט הכללי, ללא כל תשלום

00.49 שינויים

המזמין רשאי לשנות את הכמות בסעיף כלשהו ברשימת הכמויות ע"י הגדלה או הקטנת הכמות בכל יחס, ואף לבטל סעיפים לחלוטין, מבלי שדבר זה יהווה עילה לשנוי במחירי היחידה של אותו סעיף ו/או סעיפים אחרים הקשורים בו ו/או במשך הביצוע. למען הסר ספק מודגש שמחירי היחידה יישארו ללא שינוי, אפילו אם כתוצאה משינוי בתוכניות גדל מספר האביזרים או הספחים או אמצעי העזר שאינם משולמים וכלולים במחיר היחידה.

00.50 מחירי היחידה

- א. מחירי היחידה שירשמו לכל סעיף יהיו מחיר מלא וכולל לאותו סעיף במצבו הסופי. המחיר יכלול כל אלמנט הדרוש להשלמת העבודה במסגרת אותו סעיף, אף אם לא פורט פריט משני זה או אחר במפורש, כל עוד הוא נדרש בהשלמת העבודה במסגרת הסעיף העיקרי. מחיר היחידה יכלול גם את חלקו היחסי של הפריט הנדון בהוצאות הכלליות הכרוכות בעמידה בכל תנאי מסמכי החוזה וכל אלמנט אחר בעל ערך כספי העשוי להיות כרוך בהשלמת הנדרש.
- ב. ביצוע בקשות, שיפועים וכדומה
1. על הקבלן להתייחס לצורתו המיוחדת של המבנה. מחירי היחידה, אותם ינקוב הקבלן לעבודות נשוא מכרז זה, יהיו תקפים גם לגבי כל העבודות והמוצרים שיסופקו ו/או יבוצעו בשטחים משופעים ו/או בעלי צורה גיאומטרית מיוחדת דוגמת אלכסונים וכדומה - וזאת אפילו אם אין עובדות ועבודות אלו מוזכרות במפורש בתיאור של הסעיפים בכתב הכמויות.
 2. מודגש בזאת, שבגין עבודות ומוצרים בעלי צורה ו/או אופי כנ"ל, לא תשולם כל תוספת כספית מעבר לנקוב בכתב הכמויות, אלא אם צוין הדבר במפורש כסעיף נפרד בכתב הכמויות. בעבודות

שלגביהן לא תהיה מצוינת התייחסות כלשהי לנושא דנן (קרי - צורות גיאומטריות מיוחדות, שיפועים וכדומה), רואים את מחירי היחידה, אותם נקב הקבלן בכתב הצעתו, ככוללים גם את הצורך בביצוע כנדרש, ואת ללא כל תוספת כספית לקבלן.

ביצוע עבודות תגמיר על בטון, גבס, טיח וכו'

בכל אותם הסעיפים בכתב הכמויות בהם לא צוין במפורש שעבודת תגמיר זאת או אחרת (דוגמת חיפוי קרמיקה, צבע וכדומה) תבוצע על סוג מסוים של רקע, על הקבלן לבצע (במסגרת אותו סעיף כמויות) את עבודת התגמיר על כל רקע כנדרש כדוגמת בטון, טיח (פנים וחוצץ), גבס וכו', ללא כל שינוי במחיר היחידה שנקב בכתב הצעתו, וזאת אפילו אם סוג הרקע עליו יש לבצע את העבודה, אינו מוזכר כך במפורש.

כלליות וזהות מחירי כתב הכמויות

1. מחירי היחידה שבכתב הכמויות בהן נקב הקבלן הינם זהים לכל העבודות מאותו סוג גם אם בוצעו בזמנים שונים ובמקומות שונים בבניין, בכמויות שונות ומידות שונות. מודגש בזאת שעל הקבלן לרשום מחירים זהים בסעיפים זהים בפרקים שונים ובמבנים השונים בכתב הכמויות. בכל מקרה של סתירה המחיר הזול יקבע לכל הסעיפים הזהים.

2. לא תשולם כל תוספת בגין עבודות בשטחים ו/או נפחים ו/או אורכים קטנים ו/או בגין עבודות ידיים ו/או כל קושי אחר מכל סיבה שהיא הנובע מביצוע העבודה.

מחירי יסוד

תשומת לב הקבלן מופנית להגדרת המונח "מחיר יסוד" במפרט הכללי. להדגשה ולהבהרה יצוין, שמחיר יסוד של מוצר כלשהוא הוא המחיר ששולם בפועל עבור אותו מוצר. הכוונה אינה למחיר המופיע במחירון החברה המספקת אלא למחיר ששולם לאחר כל ההורדות ו/או הנחות למיניהן, ללא הוצאות הובלה, פריקה וכיוצ"ב. המזמינה שומרת לעצמה את הזכות לקבוע עם ספק או יצרן כלשהוא מחיר מוצר ולחייב את הקבלן לרכוש את המוצר במחיר הנ"ל.

עבודה בגובה ואזורים צרים

מחירי היחידה כוללים ביצוע העבודות בכל גובה ואזור שיידרש, לרבות פיגומים ואמצעי הרמה מכל סוג ובכל גובה שיידרש.

תכולת המחירים

מודגש בזאת שכל האמור בתנאים המיוחדים ובמפרט המיוחד, לרבות כל פרט ו/או הוראה המצוינים במסמכים הנ"ל ושלא נמדדו בסעיף נפרד בכתב הכמויות, כלול במחירי היחידה שבכתב הכמויות ולא תשולם תוספת עבור ביצוע כמפורט במסמכים הנ"ל. ימדדו אך ורק עבודות שלגביהם מופיע סעיף נפרד בכתב הכמויות.

ח. מבלי לגרוע מכלליות האמור לעיל, יובהר כי מחירי היחידה יכללו כל מס החל על הפריט או העבודה במסגרת אותו סעיף, למעט מס ערך מוסף. כל פטור ממס לו עשוי המזמין להיות זכאי, הנו מענינו הבלעדי של המזמין ואין לכך כל השלכה על מחירי היחידה. **למען הסר ספק, מחירי היחידה כוללים אספקה, התקנה, חיבור והפעלה, אחריות ובדק, אלא אם צוין אחרת במפורש.**

פרק 01 - עבודות עפר

1.01 תאור העבודה

01.1.01 במסגרת עבודה זו יבוצעו עבודות ההכנה והחפירה עבור הקומות התת- קרקעיות בהתאם למפלסים הרשומים בתכניות.

01.1.02 כל שנשאר באתר לרבות שאריות פסולת, צמחיה, אלמנטי פיתוח ואחרים, מכל סוג שהוא, הקבלן יפנה מהאתר, על חשבונו, וללא כל תשלום נוסף.

01.02 מפה טופוגרפית

לפני תחילת העבודה, יכין הקבלן, על חשבונו, מפה טופוגרפית של המצב הקיים ויקבל את אישור המפקח. כל מדידות החפירה יבוצעו על סמך תוכנית זו. בגמר עבודות החפירה יכין הקבלן, על חשבונו, באמצעות מודד מוסמך, תוכנית עדות הכוללת מפלסי קרקע ומיקום מדויק של קירות (כלונסאות) התמך ומפלסיהם ויקבל את אישור המפקח.

01.03 חפירה

01.3.01 כללי

- א. הקבלן יחפור בכל סוגי אדמה בהתאם לקרקע שבמקום החפירה.
- ב. המונח "חפירה" הנזכר במכרז/חוזה זה פירושו חפירה או חציבה בכל סוג של קרקע אף אם לא מוזכרת "חציבה" במפורש. המונחים "עפר" או "אדמה" מתייחסים גם לאבנים ו/או לסלעים. חיר ההצעה מתייחס לעבודה באדמה יבשה ו/או בוצית כפי שידרש בכל מקרה וכן לכל צורת חפירה ו/או חציבה לרבות עבודת ידיים או שימוש בציד מכני לפי הוראות המפקח. על הקבלן לבקר באתר הבניין על מנת לבדוק בעצמו את סוגי הקרקע הקיימים במקום.
- ג. עבודות העפר כוללות:
 1. סילוק הפסולת בכל סוגיה הנמצאת בעומק החפירה, הריסה וסילוק של כל דבר שעלול הקבלן להתקל בזמן החפירה, לרבות חלקי מבנים, יסודות וכדו'. כל הפסולת תסולק אל מחוץ לשטח האתר למקום שפך המאושר ע"י הרשויות.
 2. אם יש צורך בתמיכת החפירה, יבצע הקבלן את כל התמיכות הדרושות לפי הוראות המפקח ומחירי היחידה ייחשבו ככוללים את כל ההוצאות הקשורות לתמיכות הנ"ל, לרבות חלקי מבנים, יסודות וכד'.
 - ד. לפני ביצוע החפירה, יבצע הקבלן חפירות גישוש לגילוי כבלים או צנרת או מבנים תת קרקעיים, מכל סוג שהוא, בתוואי החפירה. כל נזק שייגרם, יתוקן ע"י הקבלן ועל חשבונו. הצורך בחפירות, מיקומן והיקפן יקבעו ע"י המפקח לפני תחילת הביצוע ובמהלכן.
 - ה. תשומת לב הקבלן כי חלק מהחפירה הינה חפירה פתוחה, בגמר העבודה יהדק הקבלן את פני הקרקע בשיפועים.

01.3.02 עבודה בשלבים

חפירת השטח תעשה בשלבים בהתאם למפלס העוגנים. החפירה למפלסים הנמוכים מ-5.0 מ' מהמפלס המתוכנן לעוגנים תעשה לאחר ביצוע העוגנים ודריכתם. המפקח יהיה רשאי לקבוע קדימות לעבודות באזורים שונים ועל הקבלן לבצע הוראות אלה ללא דיחוי. אין המפקח מתחייב לשמור על רציפות העבודה בשלבים השונים. כל הנ"ל יהיה כלול במחירי היחידה לעבודות העפר ולא תשלום כל תמורה נוספת לקבלן בגין הוראות סעיף זה.

01.3.03 מפלסים ושיפועים

החפירה תבוצע בהתאם לתכניות, תוך הקפדה על דיוק ביצוע גבולות החפירה, המפלסים והשיפועים הנדרשים. מפלסי תחתית החפירה בתחום הבנין יקבעו ע"י המפקח תוך כדי העבודה.

01.3.04 ציוד וכלי עבודה

הציוד לחפירה יבחר ע"י הקבלן לפי האפשרויות של פיתוח העבודה באתר. הקבלן יפרט למפקח באיזה ציוד חפירה הוא מתכוון להשתמש בכל שלב ויקבל את אישורו של המפקח לכך.

על הקבלן לקחת בחשבון את תנאי הגישה לאתר ואת סוגי הכלים בהם יוכל השתמש. הקבלן מודע לקושי בפינוי פסולת החפירה ועליו יהיה לפנות את עודפי החפירה בשיטות שונות כגון מנופים, מסועים וכדו'.

הקבלן יתאם עם המפקח ועם הרשויות את מקום העמדת הציוד והמשאיות הדרושות להוצאת העפר כאשר מקום זה נמצא על שפת האתר או מחוצה לו. פסילה של השיטות והציוד ע"י המפקח, או אי אישור מקום נקודת העמסת העפר על ידי הרשויות, לא תשמש כעילה לתביעה מצד הקבלן.

01.3.05 התקלות באלמנטים שונים

בכל מקום בו הקבלן נתקל במבנה תת קרקעי, יסוד, קיר תומך, בורות, מערכות וביוב, שמופיע בתוכניות עם אינפורמציה שונה או שלא מופיע כלל בתוכניות, חל איסור להתקרב בחפירה לרכיב שנגלה גם כשהנ"ל נדרש בתוכניות. הקבלן יעצור את העבודה במרחק 1.5 מ' לפני הרכיב שנתגלה, ויעבד שיפוע קרקע אל תחתית החפירה, יכתוב ביומן ויבקש הנחיות להתקדמות מהמפקח. הקבלן לא יקבל כל תוספת עבור האמור בסעיף זה.

01.4 חפירה עודפת

בכל מקרה שהקבלן יעמיק לחפור מתחת למפלס הנקוב ו/או יחרוג מגבולות תכנית, ימלא הקבלן את עודף החפירה במצע סוג א' או יציקת CLSM, מאושר ע"י המפקח, בשכבות של 15 ס"מ עם הרטבה והידוק במכבש ויברציוני או בפלטה ויברציונית עד לצפיפות של לפחות 96% לפי שיטת מודיפיד א.ש.הו. עבודה זו תעשה כולה על חשבונו של הקבלן. בכל מקרה שהקבלן חפר מרחב גדול מהמסומן בתכניות לא ייחשב שטח זה כחפור והקבלן לא יקבל תמורה כלשהי עבור חפירה זו.

01.5 אופני מדידה מיוחדים

01.5.01 בנוסף לאמור במפרט הכללי, כוללים מחירי היחידה :

- א. חפירות גישוש ומפות טופוגרפיות.
- ב. את כל עבודות הלוואי הדרושות כגון העמקות מקומיות וסידור שיפועים.
- ג. פירוק הקיים.
- ד. עבודות ניקוז וסילוק מי גשמים.
- ה. סילוק הפסולת ואדמת החפירה לאתר מורשה.
- ו. כל העבודה אשר המפרט ו/או התכניות מחייבים את ביצועה ואיננה נמדדת בנפרד בסעיפי כתב הכמויות כגון אמצעי זהירות, בטיחות וכיו"ב.

01.5.02 סוג הציוד בו ישתמש הקבלן לצורך החפירה לא ישנה את מחירי היחידה הנקובים בכתב הכמויות, לרבות שימוש בכלים מיוחדים (ראה גם דו"ח יועץ הקרקע).

01.5.03 המדידה של נפח החפירה לפי היטל אופקי בהתאם לשטח החפירה מהמפלסים הקיימים לאחר עבודות ההריסה והפירוק וסילוק הפסולת ועד מפלסים הסופיים. לא תשולם כל תוספת עבור הרחבות לתעלה, דפנות אלכסוניות, מרווחי עבודה לאיטום, שיפועים ומדרונות וכיו"ב.

פרק 02 - עבודות בטון יצוק באתר

02.1 הבטון בפרויקט זה ככלל הינו בטון מיוחד ב- 30 צפוף בעל תכונות הידראוליות (לא חדיר למים). יחס מים צמנט נמוך, מוספים אנטי סולפטים ואנטי כלורידים. על הקבלן להביא אישור מיוחד מיצרן הבטון על עמידות הבטון קורוזיבים חמורים וכן על צפיפותו ותכונותיו. חומרים מומלצים או שו"ע לקבלת התכונות הנ"ל כרמית 332 3% CN-

לגבי כל סוגי הבטונים בכל חלקי המבנה יהיו תנאי בקרה טובים. כל הבטונים יהיו מוכנים ויובאו לאתר בערבלי בטון השימה תהיה במשאבות. במשך תקופת ההתארגנות ולפני התחלת היציקות באתר יעביר הקבלן למפקח את כל הפרטים על התערובות של הבטון שיוצקו במסגרת חוזה זה כולל הערבלים למיניהם. במקרה של ספקים שונים יועברו נתונים מכל ספק בנפרד

02.2 טפסים לבטונים שיושאר גלויים

הערה

- בכל מקום בו כתבו טפסים במפרט זה, הכוונה היא לטפסות, כמוגדר במפרט הכללי.
1. הטפסים יבוצעו בהתאם לדרישות התקן הישראלי מס' 904 כל התבניות, לרבות ציידם החיצוני של קירות המבנים התת - קרקעיים יהיו עשויים מלבידים חלקים ונקיים או מתכת. יש לקטום את הפינות. עיצוב התבניות יעשה כמפורט במפרט הכללי וסגירת התבניות לקירות תבוצע ע"י ברגיי פלדה כמפורט במפרט הכללי.
 2. הקבלן והמהנדס מטעמו יהיו אחראים לתכנון מערכות הטפסים הדרושה לשם קבלת הבטון בצורה ובממדים הנתונים בתכניות. תכנון זה טעון אישור המוקדם של המפקח, אך אין אישור התכנון משחרר את הקבלן מאחריותו הבלעדית לחוזק מערכת הטפסים תעמוד בפני לחץ הבטון הנוזל, הריטוט ויצבותו הכללי.
 3. מחירי הבטון יכללו גם את הוצאות הקבלן עבור הטפסים וכן את הוצאותיו בגין שלבי פירוקם.
 4. תבניות לתקרות בשיפוע אורכו ו/או רוחבי תהיינה מעובדות לשיפועים הנ"ל בהתאם לתכניות, כל זאת יהיה כלול במחיר הבטונים המתוארים בכתב הכמויות.
 5. במחיר התבניות (טפסים) כלול גם עשיית כל החורים למיניהם עבור פתחים וחריצים לקונסי' פלדה מגרעות, שקעים ותעלות. הפסקות יציקה ועצרי מים כמו כן כלולים כל העבודות. התקנת וביטון מעברים שרוולים, אבזרים, צנרת, פלטקות, תושבות, אבזרי עיגון, וכדומה. כמו כן, כלול בנ"ל סידור וחיזוק לתבניות של כל הפריטים הדרושים למערכות השונות.
 6. הפסקות יציקה, באם תורשינה ע"י המהנדס תעשינה רק במקומות ובאופן המאושרים על ידו. כי כל העבודות הקשורות להפסקת יציקה חומרי העזר. הזמן המיוחד, תמיכות לקוצים וכל הקשור להפסקת היציקה, אינם נמדדים בנפרד והם כלולים במחיר הכללי של ההצעה. הקבלן יגיש 3 שבועות מראש הדרישה להפסקות יציקה עם תכנון מפורט לגבי הפרטים לנ"ל. מודגש בזאת כי בכל מקרה לא תורשה הפסקת יציקה בין קורות הקשר, והן יבוצעו ביציקה אחת.
 7. התבניות יהיו מפלדה או לבידים מאיכות משובחת, עשויות כך שיבטיחו קבלת משטחי בטון נקיים וחלקים, בלי פגמים כלשהם. תבניות לעמודים בדלים יהיו מפלדה.
 8. מנת המים בבטון צריכה להיות נמוכה וזאת במיוחד על מנת לשמור בפני קורוזיה של הזיון.
 9. להקפיד במיוחד על ניקיון האגרגטים.
 10. ברזל הזיון צריך להיות מרוחק מהטפסים באמצעות פקקים עגולים מפלסטיק/ שומרי מרחק ובאמצעים מאושרים אחרים, ולפחות 5 ס"מ מפני הבטון.
 11. אין להשתמש בחוטי ברזל או במוטות לקביעת הרווחים, בין לוחות הטפסים או לקשירתם. למניעת השימוש בחוטי ברזל יש להשתמש בשיטה מאושרת על ידי המהנדס לפיה ניתן לחבר ולקשור את הטפסים באמצעות מוטות מתכת בתוך צינורות פלסטיק מיוחדים. לשימוש בבטונים גלויים. החורים הזעירים בתוך המבנה הנגרמים כתוצאה מהשימוש במוטות אלה, יסתמו לאחר פירוק הטפסים בטיט בשיטה מאושרת על ידי המפקח.

כל האמור לעיל כלול במחירי יציקת הבטונים ולא תשולם תוספת לכך בנפרד.

02.03 כיסוי בטון על ברזל

כיסוי הבטון בסעיף זה מתייחס לעובי הבטון עד הברזל הקרוב ביותר לפני הבטון. העובי המינימלי של שכבת הבטון על הברזל יהיו כדלקמן: 5 ס"מ בכל רכיבי הבטון הנמצאים בחזיתות המבנה.

02.04 חורים, חריצים, שרוולים, אלמנטים מבוטנים וכו'

א. לפני יציקת הבטונים יהיה על הקבלן לברר ולוודא את מיקומם המדויק של כל ההכנות הנדרשות בבטונים לאביזרים או פתחים המאוזכרים בסעיף התבניות. על ביצוע עבודות אלו לא ישולם בנפרד הוא כלול במחירי הבטונים. לא תורשה חציבה בבטון

הקבלן יבדוק את תכניות המערכות גם אם יבוצעו ע"י קבלנים אחרים ותכניות קונסטרוקציות הפלדה, יברר עם כל המתכננים וקבלני המערכות - את כל ההכנות הנדרשות להם ובין היתר גם יבדוק את התאמת תכניות לתכניות הנ"ל. מודגש בזאת שאין מן ההכרח שכל הסידורים וההכנות יופיעו בתכניות הקונסטרוקציה או האדריכלות ועל הקבלן לבדוק גם את המערכות של המתכננים והקבלנים. לפני יציקת הבטונים יכין הקבלן תוכנית של כל החורים שרוולים, חריצים וכו' כדי שיוכל לעצבם מראש, ויברר עם הנוגעים בדבר את כל הפרטים הקשורים בעבודתם כדי להכין עבורם את הנדרש. הכנת כל החומרים, השרוולים, השקעים, החריצים וכו' כלולים במחירי הבטון ולא תשלום עבור עבודה זו שום תוספת שהיא.

02.5 אשפרה

בנוסף לאמור במפרט הכללי על הקבלן לבצע את האשפרה המתאימה לתנאי האקלים ולתנאי הבטון לגבי כל האלמנטים הבאים במגע עם מים יש להקפיד על צפיפות הבטון ואטימות כנגד חדירת רטיבות.

2.6 פלדת הזיון

מוטות הזיון יהיו מוטות פלדה מצולעים לפי ת"י 793, כמצוין בתכניות שיתאימו לדרישות התקנים הישראליים עדכניים ללא כל סטיות שהן. מוטות הפלדה שיוספקו מכל סוג שהוא יהיו ישרים בהחלט.

02.7 זיון ברשתות פלדה

המוטות והרשת יתאימו לדרישות ת"י 580. המוטות יהיו משוכים מברזל מצולע או מברזל משוך במתיחה קרה שלגביהם יחולו הדרישות דלהלן: חוזק למשיכה 5900 ק"ג/סמ"ר - מינימום. גבול נזילות 5000 ק"ג/סמ"ר - מינימום.

קירות וקורות בטון חשוף -

ביצוע גמר בטון חשוף יהיה לפי הדרישות הבאות:

א. בהעדר הוראה אחרת יהיה הבטון מסוג ב-40 ויוכן בתנאי בקרה טובים.

ב. הטפסות תבוצענה בהתאם לדרישות ת"י 904, מדיקט או לוחות עץ חדשים, ישרים ובעלי רוחב אורך ועובי אחידים, בהתאם להנחיות האדריכל. הטפסות יימשכו בנוזל למניעת הידבקות בין העץ לבטון, תוצרת "פז" מס' 6 או ש"ע. ההתזה או המשיחה תהיה בכמות מספקת עד לקבלת משטח רטוב. היציקה תבוצע בזמן סביר לאחר המשיחה ולפני התייבשות הנוזל.

ג. יש להקפיד על כיוון הלוחות, ההקצעה, חיבורי לוחות באורך וברוחב וכו' בהתאם לדרישות האדריכל. אין לצקת ללא אישור המפקח.

ד. קשירת הטפסות תעשה ע"י חוטים מגולוונים, או לולבים מסוג שיאושר ע"י המפקח.

ה. בכל אלמנט של בטון חשוף יבצע הקבלן קיטום פינות ע"י משולשי פלסטיק. בהעדר הוראה אחרת, יהיה המשולש בגודל 1.5 X 1.5 ס"מ.

ו. ברזל הזיון יורחק מהטפסות בעזרת קובעי מרחק (ספייסרים) מבטון טרום.

ז. פגמים בבטון שיושאו לאחר פירוק הטפסות יתוקנו ע"י סתימות בטיט צמנט 3:1 ו/או שפשוף באבן קרבורונדום, או לפי הנחיות של הפקח, כולל סיתות הבטון בסיתות "מוטבה-דק" וצביעה בצבע על בסיס גומי סינתטי לפי הוראות יצרן הצבע, כל זאת על חשבון הקבלן, על כל שטח שיידרש, לשביעות רצון המפקח והאדריכל. אין להתחיל בביצוע של תיקוני בטון חשוף לפני קבלת הנחיות המפקח והאדריכל לשיטת התיקון הנדרשת.

ח. הפסקות יציקה יבוצעו רק במקום שתוכנן חריץ מתאים, הפסקה בכל מקום אחר כפופה לאישור האדריכל.

ט. שטחי הבטון החשוף יוגנו ע"י הקבלן באמצעים נאותים כגון: כיסוי ביריעות ולוחות למניעת פגיעות ולכלוך.

תכולת מחירים:

מחירי הבטונים מכל סוג שהוא כוללים גם את העבודות הנוספות הבאות ללא שום תוספת למחיר היחידה:

(1) סידור פתחים, חורים ושרוולי מעבר בכל צורה שהיא, הן גדולים והן קטנים.

(2) סידור, שקעים, הנמכות בתקרות, חריצים וכו'.

(3) ביטון צנרת מכל סוג ומכל קוטר.

(4) ביטון פלטקות פלדה, פרופילים, ברגים מכל סוג ומכל קוטר (עבור הפלטקות, הפרופילים והברגים ישולם בנפרד).

(5) הוצאת קוצים מברזל לכל מטרה (עבור הברזל ישולם בנפרד).

(6) סידור שיפועים עליונים ו/או תחתונים בבטונים מכל סוג שהוא ובכל מקום.

(7) החלקת והידוק הבטונים כמפורט.

(8) תמיכות לאלמנטים נושאים מעבר לזמן התקשות האלמנט עצמו על פי המודגש בתכניות.

(9) תאום והזמנת בדיקות בטון על ידי מעבדה שנקבעה על ידי המזמין.

(10) יציקה בנפחים קטנים כמתחייב מתנאי המקום ודרישות המפקח.

(11) פתחים בתקרות עד גודל של 0.6 מ"ר יכללו בחישוב תקרות (מלא), פתח מעל גודל 0.6 מ"ר ינוקה משטח התקרה.

(12) קורה בעלת חתך משתנה תחושב על פי מחירי יחידה המתאימים לכל רוחב.

(13) קורה עליונה תחשב כקורה אך גובהה מעל פני בטון הרצפה קטן מ- 150 ס"מ. קורות עליונות בגובה העולה על 150 ס"מ, תמדדנה כקירות.

(14) קידוח חורים בבטון קיים בקטרים שונים ובעומק נדרש כולל עיגון מוטות הזיון עם אפוקסי "סיקדור 31". עבור מוטות הזיון המעוגנים ישולם בנפרד ביחד עם כמות הברזל הכללית.

(15) הכנת רשימת ברזל לכל אלמנטי היציקה כולל מספרי הברזלים.

(15) שימוש בתבניות נקיות לקבלן בטון נקי כמפורט.

(16) חפיות מוטות זיון ורשתות שאינם רשומות בתוכניות לא ימדדו ויכללו במחירי היחידה המתאימים.

פרק 03 – עבודות בטון טרום ודרוך

03.1 פלטות דרוכות וחלולות

- 03.1.1 בנוסף לאמור במפרט הכללי הבין-משרדי לעבודות בטון דרוך, פרקים 13 ו-03 תבוצע העבודה בהתאם לאמור במפרט מיוחד זה.
- 03.1.2 סוג הבטון ב- 50.
- 03.1.3 הפלטות יוכנו במפעל מאושר ע"י המפקח לפי שיטת דריכת קדם.
- 03.1.4 לפני הביצוע החרושת, הקבלן יגיש לאישור המתכנן תכנון מפורט של הפלטות מלווה חשבון סטטי המוכיח שנלקחו בחשבון העומסים כנדרש בתכנית ובמפרט וכן תכנית הרכבה בק.מ. 1: 100 עם סימוני הפלטות השונות.

- 03.1.5 הקבלן יתאם עם המהנדס פרטי השענה מוסמכים בין הפלטות והקורות הראשיות.
- מודגש בזה שמידות פרטי ההשענה עשויות להשתנות – מבלי שהנ"ל ישפיע על המחיר הנקוב עבור קורות ראשיות.
- 03.1.6 הדרישה הנה לפני בטון של פלטות נקיים, חלקים, יפים עם קטום פינות אחיד וחלק. תפרים אחידים, עבור הנ"ל לא מושלמת תוספת לבטון גלוי.
- 03.1.7 א. מאחר ועל הפלטות הדרכות ברצפות ובתקרות נוצק "טופינג", על הפנים העליוניים של הפלטות להיות מחוספסים על מנת להבטיח אחיזה טובה של השכבה הנ"ל.
- ב. בפלטות הקירות תהיה דריכה כפולה גמר פנימי חלק מוכן לצבע גמר חיצוני לפי פרטי האדריכל.
- 03.1.8 קדיחת החורים עבור הצנרת תעשה לפני יציקת הטופינג, ולאחר מילוי התפרים
- 03.1.9 תשומת לב הקבלן מופנית לעובדה, שאלמנטי התקרות חייבים לעמוד בשתי סכמות עמיסה כפי שמתואר בתכ' הקונסטרוקציה.
- 03.1.10 בפלטות מסוימות יבוצעו חתכים שונים לצורך התאמתם לעמודים ו/או לקירות, קורות וכו'.
- 03.1.11 חלק מהפלטות יבוצעו עם חיתוך אלכסוני בקצותיהם להתאמתם לקורות שכיוונם אינו מלבני הכל בהתאם לתכנית הקונסטרוקציה. יש לוודא שבזמן יציקת הטופינג יתמלאו החורים בקצות הפלטות בבטון לפיכך אין לסתום את החורים לפני היציקה.
- 03.1.12 לפני הרכבת הפלטות יש לדייס צמנט את התושבות של הקורות עליהן מונחות הפלטות, פילוס הפלטות יעשה בתוך הדיס הרטוב לאחר גמר פילוס הפלטות ינוקו שיירי הדייס מפני הקורות.
- 3.1.13 הפלטות יהיו עמידות לאש למשך שעתיים לפחות ו/או שלוש לפי דרישת יועץ הבטיחות
- 03.1.14 **יצרנים מאושרים**
- * המפעל למבנים טרומיים ובטון סולל בונה – חיפה.
 - * ספנקריט ישראל.
 - * כלל בטון.
 - * יצרן אחר בתנאי שיאושר, מראש ע"י המפקח והמהנדס.
- בתכנית משורטטת פלטות ברוחב 120 ס"מ במידה והקבלן יחליט על מידה אחרת, התכנון מחדש יחול עליו, ויציקת הקשחה או יציקת שפה, תשולמנה בדיוק לפי התכנון המקורי.
- 03.1.15 **דרישות לייצור פלטות טרומיות**
- * חוזק הבטון לא יפחת מהחוזק המוגדר לגבי הבטון ב- 50 כנדרש.
 - * הזיון יעמוד בדרישות התקן הישראלי או בהעדר תקן ישראלי מתאים בדרישות התקנים המפורטים להלן:
 - * זיון הפלטות הטרומיות מהמפעל למבנים טרומיים ובטון דרוך סולל בונה – חיפה יעמוד בדרישת התקנים BSS 2691 ו-BSS 3617.
 - * זיון הפלטות הטרומיות מתוצרת ספנקריט יעמוד בדרישות התקן ASTM+A 416/68.
 - * זיון הפלטות הטרומיות מתוצרת כלל בטון בע"מ יעמוד בדרישות התקנים BSS 2691 ו-BSS 3617.
- 03.1.16 **סבולת יצור**
- לפי ת"י 466 חלק 5.
- הסטייה בתחתית הפלטות לא תעלה על 2 מ"מ.
- הסטייה ממידות רוחב הפלטות לא תעלה על 2 מ"מ.
- הסטייה ממידות אורך הפלטות לא תעלה על 1 ס"מ.
- סבולת ההרכבה**
- הסטייה מהמקום המתוכנן של הפלטות לא תעלה על 2 מ"מ.
- הסטייה האנכית (התרוממות הפלטות) לא תעלה על 2 מ"מ.

הרכבת הפלטות תעשה כך שהמישקים יהיו בקווים ישרים ורצופים.

אם יהיה צורך הפלטות הטרומיות יאוחסנו באתר בהתאם להוראות היצרנים.

אתר האחסנה ומיקומו טעונים אישור המפקח.

03.1.17 בדיקת פלטות טרומיות

לפני התחלת הייצור השוטף של הפלטות הטרומיות על הקבלן להכין דגימה של 3 פלטות במידות הזהות לפלטות המבנה מהיצרן שיאושר לבצוע התקרות.

הפלטות שבדגימה יבדקו לגבי עמידתם בתנאי הסבולת ומראם החיצוני.

הפלטות ישלחו לבדיקת חוזק בהרס למעבדה מוסמכת ומאושרת ע"י המפקח.

הבדיקה תעשה בכפיפות לתקן הישראלי ת"י 252 העדכני, כל ההוצאות הכספיות הכרוכות בכך יחולו על חשבון הקבלן.

בנוסף לאמור לעיל, יבצע הקבלן בדיקות חוזק בהרס של פלטות תוך כדי יצוק שוטף בהתאם להנחיות המפקח.

מודגש בזאת במפורש, שאם אחת מהדגימות לא תעמוד בתנאי תקן ת"י 252, כל הפלטות שיוצרו עד למועד הבדיקה יפסלו ולא יורשו בשימוש וכל ההוצאות הכספיות הכרוכות בכך יחולו על חשבון הקבלן עלויות הבדיקות ע"ח הקבלן.

03.1.18 דרישות הרכבה

על הקבלן להכין ולהגיש לאישור המפקח תכניות הרכבה.

התכניות תהיינה בקנ"מ 100:1 ויכילו פירוט התקדמות ההרכבה ופירוט ציוד הרמה והרכבה, על תכניות ההרכבה להשתלב בלוח הזמנים ובפרוגרמת ההקמה של שלד המבנה, הן מבחינת מועד ההרכבה והן מבחינת השימוש בציוד הרמה והרכבה.

מודגש במיוחד שהפלטות הטרומיות יורכבו על הקורות בצורה שלא יוצרו מאמצי פיתול שיסכנו את הקונסטרוקציה או שיגרמו לה דפורמציה מיותרת.

הערמת לוחות על לוחות מורכבים לא תורשה.

העתקים של תכניות ההרכבה יועברו לאישור המפקח תוך חודש ימים מיום חתימת החוזה. את חתימת המפקח על תכניות ההרכבה יש לקבל כאישור על תכנון כללי, יחד עם זאת, אין הדבר משחרר את הקבלן מתיקון תכניות ו/או לתהליכי עבודה אם יתגלה ליקוי לאחר מכן. הרשות בידי המפקח לשנות את תהליך ההרכבה המוצע.

מופנית תשומת לב הקבלן במיוחד להוראות ביצוע המופיעות בת"י חלק 5 לפלטות חלולות דרוכות והמתייחסות למילוי קצה הפלטות הדרוכות בבטון וחיבורי הזיון בין הפלטות לבין החגורות ההיקפיות, סיבולות וכד'.

03.1.20 מילוי מישקים

מילוי מישקים יבוצע מיד לאחר הרכבת הפלטות.

בתוך המישק בין פלטה לפלטה יש לבטן מוטות זיון לפי סימון בתוכניות העבודה. הברזל יתלה על גבי ברזלים שיונחו ע"ג הפלטות.

המשקים יהיו נקיים חופשיים מכל חומר זר ויורטבו לפני המילוי מילוי המישקים יבוצע בנפרד מהטופינג חומר המילוי הוא בטון ב-30 עם אגרגט דק (שומשום בלבד) מילוי המשקים נכלל במחיר הפלטות ולא ישולם בנפרד.

03.1.21 הצטברות מים בחללי הפלטות

ישנם מקרים שמים מצטברים בחללי הפלטות, הקבלן יהיה אחראי לשחרור המים האלו ולתיקון פני הבטון לאחר ניקובו.

03.1.22 העומסים על התקרות

העומסים על התקרות כמפורט בכתב הכמויות ו/או בתכניות.

03.1.23 אופני מדידה

בנוסף לאמור במפרט הכללי ובמפרט זה ימדדו האלמנטים כמפורט:

א. כללי

1. תקרות ימדדו בהתאם למידות, נטו, בתכניות ללא תוספת עבור פחת, חיתוך (ניסור) לצורות השונות כולל יצירת חריצים מגרעות בפינות ובכל מקום שיידרש לפי התכניות וכפי שמוגדר בסעיפי כתב הכמויות.

ב. תכולת המחירים

1. ייצור אלמנטים טרומיים חלקים נקיים עם פינות קטומות גמר בגוון אחיד ואשפרתם ללא תוספת לבטון הגלוי.
2. הובלת האלמנטים הטרומיים לאתר ואחסנתם בצורה נאותה ומאושרת.
3. הרמת האלמנטים למפלסים הדרושים והרכבתם במקום.
4. כלל האמצעים הדרושים למניעת חדירת מים לתוך הפלטות במקומות החיבור בין הפלטות לחלקי בטון יצוקים באתר.
5. הוצאת מים.
6. כבלי וחוטי דריכה בפלטות, ודריכתם, זיון "רד" ורשתות מגולבנות, מרותכות בקירות הטרומיים.
7. אלמנטי חיבור הרמה והרכבה ממתכת מגולבנת ו/או אל חלד.
8. התבניות הדרושות לביצוע יציקות הבטון באתר, כולל תבניות אבודות.
9. כלל ההוצאות הכרוכות בהכנת תכניות ההרכבה ותיקון עקב דרישות המהנדס, עד לקבלת אישור סופי.
10. השימוש בצידוד, עגורנים, מכוניות משא רגילות ומיוחדות להובלת האלמנטים הטרומיים לכל מקום שיידרש.
11. כלל ההוצאות הכרוכות בהכנת דגימות, בהתאם למצויין במפרט.
12. עבודה בשעות בלתי רגילות – במשמרות.
13. תכנון מפורט של האלמנטים הטרומיים והכנת תכניות, לאישורי המהנדס והאדריכל.

הנחיות להרכבת אלמנטים טרומיים:

בנוסף להוראות היצרן לאופן הרכבת הפלטות ברצונינו לציין מס' הנחיות חשובות להרכבה:

א. מילוי מישקים:

- יש להבטיח שהמישקים יהיו נקיים, חופשיים מכל חומר זר ורטובים לפני מילויים.
- את המילוי רצוי לבצע קרוב ככל האפשר למועד ההרכבה, ובכל מקרה לפני היציקה המשלימה.
- חומר המילוי הינו טיט צמנט ביחסי תערובת 1 צמנט, 3 חול.
- אין צורך בזיון המישקים פרט למיקרים בהם סומן בתוכנית.

ב. הנחיות להרכבת הפלטות:

1. מילוי המישקים בין הפלטות חייב להתבצע סמוך ככל האפשר למועד ההרכבה. חומר המילוי הינו טיט צמנט ביחסי תערובת 1 צמנט, 3 חול (גודל הגרגרים קטן מ- 4 מ"מ). המילוי ייעשה רק לאחר הרטבה ממושכת של איזור המילוי.
2. יציקה משלימה (טופינג) מעל פני הפלטות תבוצע רק לאחר מילוי המישקים בין הפלטות ולאחר הטבתם הממושכת ולאחר שנוקו מל חומר זר. תערובת הבטון תהיה אחידה ובעלת אגרגטים עד 6 מ"מ. סוג הבטון ב- 30.
3. בעת יציקת הטופינג הבטון יחדור לתוך חללי הפלטות בתחומי ההשענה.

פרק 05 - איטום

05.01

מבוא

מערכת האיטום היא אחת המערכות הרגישות במכלול המערכות המרכיבות את המבנה. במקרה של כשל מערכת האיטום, לא ימלא המבנה את ייעודו.

מערכת האיטום לא תתבסס על חומרי הבניה והשלד. יש להגן על מכלול המבנה מפני חדירת מים ומפני רטיבות אל משטחה העליון, לרבות מיניקה קפילרית באמצעות מערכת איטום רציפה. הגנה זו תעשה הן מצידו החיצוני והן מצידו הפנימי של המבנה.

מקדמי הביטחון המובנים בתוך מערכות האיטום המתוכננות אינם אלא חוליה במערכת. שמירה קפדנית ובלתי מתפשרת על תערובות ונוהלי יציקת בטונים, הכנת התשתית

לאיטום, איכות יישום מערכות האיטום ופיקוח קפדני על כל שלבי הביצוע הם חוליות נוספות באותה מערכת ויש להקפיד כי הביצוע יהיה תואם לדרישות המפרט המיוחד. כמו כן, מתבסס התכנון על ההנחה כי קבלן האיטום שיבחר לביצוע העבודה יהיה קבלן מקצועי ומנוסה העומד בתנאי הסף כמוגדר בהמשך.

במקרה של סתירה בין דרישות מתכננים שונים או בין הדרישות התיכנוניות המוצגות בחלקיו השונים של המפרט המיוחד או במקרה של ספק, יש לאמץ וליישם את פרטי התכנון המחמירים יותר.

הערות והסתתיגויות לתכנון, יש להעלות בפני גורם מוסמך קודם לתחילת הביצוע. ביצוע העבודה - ע"פ התכנון, משמע הסכמה לתכנון וקבלתו כפתרון נכון, מלא ושלם. לא תהיה כל התייחסות להסתתיגויות וטענות בדיעבד.

כל העבודות יעשו באיכות שאינה פחותה מדרישות כל התקנים הרלוונטיים, מפרטי מכון התקנים הרלוונטיים, חוקי התכנון והבניה והמפרט הכללי הבין משרדי (הספר הכחול) לדרישות.

איכות העבודה תהיה בקיימות שאינה פחותה מן הנדרש בתקנים ובהם התקן הישראלי 2752.

05.02 כללי

מסמך זה מתייחס לכל חלקי המבנה אותם יש לאטום בפני מעבר מים. בכל מקרה בו מוכתב מוצר/מערכת איטום ויצרן מערכת האיטום מציין יישום שכבת קישור (פריימר) כשלב ביישום המערכת יראה כאילו נדרשה שכבת הקישור גם במפרט זה והוא כלול במחיר היחידה גם אם לא צוין הדבר במפורש. כל השטחים המטופלים ימדדו, בד"כ, תוך הפרדת המערכת למרכיביה השונים. היינו, שטחים אופקיים, שטחים אנכיים, רולקות איטום, פרופיל אלומיניום, עיבוד פרטים וכו'. כ"א בנפרד. חפיות ופחת בחומרים השונים לא ימדדו והם כלולים במחיר היחידה הנקוב וכך גם ההצפות לביקורת. בכל שטח ושטח תקבע מערכת האיטום ע"פ הכתוב במפרט המיוחד, בפרטים הגרפיים ובכתב הכמויות. כל (3) המסמכים משלימים זה את זה ומהווים שלמות אחת ואין להפריד ביניהם.

המפרטים שלהלן הם מפרטי תכנון המכתיבים חומרים ושיטות עבודה הבאים לתת פתרון הנדסי לבעיה נתונה. ההנחה היא, כי קבלן האיטום מכיר את החומרים המוכתבים וצבר ניסיון סביר ביישומם. בכל מקרה, באחריות הקבלן לדרוש ולקבל מיצרן החומרים הנחיות יישום והוראות בטיחות (אש, מים, בריאות, סביבה) וליישם כנדרש.

5.03 הכנות תשתית לעבודות האיטום

ההנחיות המפורטות להלן מחייבות לעניין יציקות הבטונים ותשתיות אחרות לצורך וכחלק מעבודות האיטום.

05.03.01 עבודות בטון - כללי

מאחר והבטון הוא מרכיב חשוב במערכת האיטום, יש להקפיד כי תערובות הבטון על מרכיביהן ונוהלי היציקה יקבעו ע"י מומחים לעניין. זאת, תוך התחשבות בדרישות האיטום כמפורט. תערובות הבטון על כל מרכיביהן תהיינה מתוכננות כך שיביאו למזעור סדקי ההתכווצות ופגמים אחרים וכן למזעור תופעת ה-Bleeding שכתוצאה ממנה נוצר קרום דק ובלתי יציב על פני משטח הבטון. מומלץ לשמור על יחס מים : צמנט קטן ככל האפשר. באם יעשה שימוש "בתוסף על" (סופר פלסטיסייזר) או תוסף אחר, יש לוודא :-

1. התוסף הנבחר הוא מוצר מסחרי בדוק ומאושר אשר השפעתו על הבטון תהיה כמתוכנן וללא תופעות לוואי בלתי רצויות.

2. זמן "ההשהיה" חייב להיות מותאם למקרה ולמקום בו מתבצעת ההוספה (תחנה או אתר).
3. באם יוחלט על שימוש ביותר מתוסף אחד בתערובת יש לבדוק ולוודא כי, והיה ותתרחשנה תגובות כימיות בין התוספים לבין עצמם, לא יפגע תוצר התגובה באיכות הבטון.

בכל מקרה ידרוש המפקח ויקבל אישור מהקבלן או מספק הבטון על התוספים השונים שהוספו לתערובת ומינון.

05.03.02 תבניות

ביציקת קירות תת קרקעיים, בכדי לייצר פני שטח בטון חלקים מישוריים לקבלת מערכת האיטום, מומלץ להשתמש בתבניות מתכת או לוחות דיקט.

1. השימוש "בשמן תבניות" עלול לגרום לבעיות בהדבקה של מערכת האיטום לקיר הבטון. אי לכך, באותם מקרים בהם מתוכננת מערכת איטום ליישום על קיר הבטון אין להשתמש ב"שמן תבניות" לסוגיו. במקרה ונעשה שימוש בשמן תבניות יש לבצע שטיפת הקירות במים פושרים המהולים בדטרגנט דוגמת סבון לשטיפת כלים). המים יותזו בלחץ של 120 בר לפחות.
2. מומלץ כי חיזוק התבניות ליציקת קירות תת קרקעיים ו/או בריכות מים, ייעשה ללא שימוש בחוטי קשירה העוברים מצד אחד של היציקה לצידה השני. השימוש מוצרים מתכתיים ייעודיים למטרה זו עדיף.
- על הקבלן לידע את המתכנן על סוג שומרי המרחק ואבזרי הקשירה המתוכננים כדי שמערכת האיטום המתוכננת תיתן מענה להכנת פני השטח טרם תיושם מערכת האיטום.
3. באותם המקרים בהם מתוכנן לצקת קיר כנגד מערכת איטום קיימת, יש לדאוג ולוודא כי ייעשה שימוש בטכנולוגיה של "תבניות צד אחד" מבלי לחורר/לפגוע במערכת האיטום.

05.03.03 יציקה

בעת יציקת בטונים בכלל וקירות תת-קרקעיים בפרט יש לשמור ולהקפיד על:-

1. הבטון חייב להיות בטון לכיד הניתן לעבוד במאמץ סביר. יש להחזיר ליצרן הבטון כל משלוח בטון שתכונתיו אינן מאפשרות להשיג אלמנט בטון חלק ורציף.
2. יציקה ע"פ נוהלי היציקה הנדרשים במפרט הבין משרדי חוברת 02 ועל פי תקן 1923 הכוללים ריטוט מבוקר.
3. במקרה שצינור או גוף אחר חודר את הבטון, יש להבטיח ולוודא כי יציקת הבטון מצידו התחתון של הגוף החודר מלאה וכי הבטון מגיע למגע מלא עם דופן הצינור/הגוף החודר.
4. יש להבטיח איטום כל תפר הפסקת יציקה בלתי מתוכנן העלול להוצר כתוצאה מתקלה ו/או עיכובים בתהליך היציקה של קירות המרתף. האיטום יבוצע ע"י רצועות עצרי מים תופחים ו/או דביקים, כמוכתב בפרקים הרלוונטיים במפרט זה.

05.03.04 אשפרה

יש להקפיד ולאשפר את הבטונים, קודם ליישום שכבות האיטום. האשפרה ע"פ הנחיות מהנדס הקונסטרוקציה ו/או ע"פ נהלים מקובלים.

באם נעשה שימוש ב-CURING COMPOUND, באותם שטחים המיועדים לקבל שכבות איטום המתוכננות להיות דבוקות לבטון, יש לוודא כי החומר הנבחר אינו על בסיס שעווה או אחר העלול לפגוע ברמת ההדבקה של מערכת האיטום לתשתית הבטון. בכל מקרה, יש להביא לאישור יועץ האיטום ולצאת מתוך הנחה כי יש אפשרות שייאסר השימוש בכל סוגי ה-CURING COMPOUND ולא יאושר כלל.

05.03.05 תיקונים והכנות

- לפני יישום שכבות איטום ייבדק משטח הבטון ביסודיות :-
1. במקרה שיאותרו סדקים יש להתייעץ עם הקונסטרוקטור ויועץ האיטום ולטפל בהם כפי שיוחלט.
 2. משטחים אופקיים המיועדים לקבל שכבות איטום חייבים להיות מישוריים במידה כזו שתבטיח את "קבלת" מערכת האיטום כנדרש ע"פ מפרטי יצרן החומר.
 - 2.1 יש להסיר בליטות בבטון שנוצרו עקב בריחת חומר בחלל בין תבניות או מכל סיבה אחרת. למטרה זו, מומלץ להשתמש "בדסקת מוזאיקה" או בכל כלי אחר ע"פ הצורך.
 - 2.2 שקעים במשטח הבטון יש למלא בחומרי מליטה צמנטיים ייעודיים המיוצרים בשימוש חרושתי, שאושרו ע"י יועץ האיטום או על ידי גורם מוסמך אחר. יש לוודא אשפיה נאותה של התיקונים. האשפיה תחל כבר ביום היציקה/התיקון ע"י תרסיס מים ותמשך כנדרש.
 3. בכל המפגשים בין מישורים אופקיים ואנכיים, עליהם יש ליישם יריעות איטום, יש "לשבור" תחילה את הפינה ע"י יציקת "רולקה" מתערובת צמנטית.
 - יישום חומר המליטה הצמנטי ליצירת רולקה על תשתית שהורטבה בסמוך ליצירת ה"רולקה".
 - לשיפור ההדבקה תהיה התערובת הצמנטית מושבחת בפולימרים אקריליים או על בסיס SBR. בכל מקרה, מינון הפולימר בתערובת ואופן היישום יקבעו ע"י הנחיות יצרן הפולימר שנבחר לשימוש.
 - ה"רולקה" תהיה בחתך משולש שמידותיו נקבעות ע"פ המקרה, אך אורך הצלע לא יהיה גדול מ- 5 ס"מ.
 4. יש לוודא קיטום כל פינה "חיובית" באלמנט בטון (מעקה) שמערכת האיטום אמורה "לעטוף" אותו. הקיטום יכול להתבצע ע"י קיבוע פרופיל משולש בתבנית בעת היציקה, או לאחר מכן באמצעים מכניים ובלבד שמערכת האיטום לא תיושם על פינה "ישרה". מתן בטונים באיכות פני שטח קבילה ליישום מערכת איטום היא באחריות הקבלן וכל עבודות ההכנה הם באחריותו ולא ישולם עבורם תשלום נוסף, אלא אם כן מופיע סעיף נפרד ומפורש לביצוע עבודה זו בכתב הכמויות.
 - באם עבור 30 יום מיציקת גגות עליונים ו- 21 יום מיום יציקת שטחים אחרים המיועדים לאיטום. באם בוצע כל המפורט עד כאן ואושר ע"י המפקח בכתב. אז, ורק אז, ניתן להתחיל בביצוע עבודות האיטום.

05.03.06 סיכום

- לא יבוצעו כל עבודות איטום, אלא אם כן, התקיימו כל התנאים הבאים :-
1. כעקרון כל משטח עליו מיושם חומר איטום מסוג כלשהוא יהיה חלק, יציב, ללא שכבת חומרים מתפוררים, ללא בליטות, ללא חומרים הנתקפים בקורוזיה, ללא פיסות עץ המשמשות כשומרי מרחק, ללא סגרגציה או כל תבנית מצב המכשילה את הידבקות חומר האיטום.
 2. סדקים ופגמים אחרים בבטון טופלו כנדרש, באם נדרש.
 3. כל שאר ההכנות בוצעו כנדרש, כולל קיטום פינות.
 4. מיום גמר אשפיה הבטונים ועד לתחילת ביצוע עבודות האיטום עבר זמן כנדרש ע"פ המקרה. זאת במטרה להבטיח כי הבטון יבש דיו לקבלת מערכת האיטום.

5. ניתן אישור בכתב ע"י המפקח, לתחילת עבודות האיטום.
- אישור כזה יידרש לכל שטח ושטח בנפרד.
6. במקרה של סתירה בין דרישות מתכננים שונים או בין הדרישות התיכנוניות המוצגות בחלקיו השונים של המפרט המיוחד או במקרה של ספק, יש לאמץ וליישם את פרטי התכנון המחמירים יותר.
7. כל ההכנות הנ"ל כלולים במחיר היחידה ולא ישולמו בנפרד.

05.04 חומרי איטום כללי

כל החומרים והמוצרים המופיעים במסמך זה בשם המסחרי, אינם אלא מוצרים מייצגים ויש לראות כאילו נכתב "שווה ערך" (ש.ע.) לידם. בכל מקרה אישור חומר כש.ע. ע"י יועץ האיטום בלבד. ש.ע. משמע, שווה ערך בתפקוד ובמחיר. כל מוצר מסחרי חלופי יורשה לשימוש אך ורק אם נתקבל אישור בכתב כי אכן הינו ש.ע. יועץ האיטום, בלבד, מוסמך להוציא אישור שכזה, הכל בהליכים מסודרים כמקובל. המפקח או כל נציג מוסמך של היזם ויועץ האיטום הם ורק הם מוסמכים לאשר או לדחות כל הצעה לביטול ו/או שינויים במערכות האיטום המתוכננות, שינויים היזומים ע"י הקבלן או כל גורם אחר.

05.04.02 אספקת החומרים והמוצרים

יש לוודא כי החומרים והמוצרים המופיעים במפרט ו/או בכתב הכמויות ו/או בתכנון ו/או בכל מסמך נלווה אחר יסופקו לשטח באריזות מקוריות של היצרן ובמיכלים סגורים או כשהם ארוזים באופן אחר, הכל לפי המקרה. כל חומר או מוצר ישא סימן ברור הכולל את שם היצרן ו/או את סימונו ותאור החומר, מרכיביו החיוניים דרך יישומו, כללי זהירות ותאריך ייצור. באם "חיי המדף" מוגבלים יצוין גם תאריך התפוגה של החומר. על הקבלן להוכיח ולתעד שאורך חיי המדף ותאריך או תפוגת האחריות לטיב החומר אינם מסייתים לפני מועד היישום המתוכנן (בוודאות) של החומר. נעשה שימוש חלקי בחומר מתוך אריזה ויש כוונה להשלים את השימוש בחומר שנותר באריזה במועד מאוחר יותר – יקבל לכך הקבלן המבצע אישור מוקדם מן המתכנן.

05.04.03 אחריות לטיב המוצרים

- א. ציון החומרים ו/או מוצרים ושמותיהם המסחריים במפרט, בכתב הכמויות ו/או בתכנון או אישור החומרים ומוצרים ו/או מקורם ע"י המפקח, לא יגרע מאחריות הקבלן לטיבם ו/או לטיב העבודות המבוצעות תוך שימוש בחומרים אלה.
- ב. חומרים שלגביהם קיימים תקנים ישראליים יעמדו בדרישות התקנים הרלוונטיים. במידה ואין תקן ישראלי – יתאימו תכונות החומרים לתקן מוכר אחר או מפמ"כ או לרשימת דרישות כפי שיפורטו על ידי יועץ האיטום.
- ג. לדרישת יועץ האיטום ו/או המפקח מתחייב הקבלן לספק, על חשבונו, דגימות מהחומרים והמלאכה שנעשתה וכן כלים, כוח אדם וכל יתר האמצעים הדרושים לביצוע הבדיקות במקום או להעברתם של החומרים לבדיקה במעבדה – הכול כפי שיוורה יועץ האיטום ו/או המפקח.

05.05 דרישות מקדמיות לביצוע

05.05.01 קבלני משנה לביצוע עבודות איטום – תנאי סף

כל קבלן אשר ייבחר לביצוע עבודות איטום בפרויקט זה יהיה חייב באישור מוקדם של יועץ האיטום.

הצגת תעודת "קבלן איטום מוסמך" מטעם מכון התקנים או ש"ע של גוף מקצועי מוכר או לפחות תעודת "אוטם מורשה" היא תנאי סף לאישור הקבלן כקבלן המבצע עבודות איטום בפרויקט. אולם אין תנאי זה תנאי מספיק. קודם לקבלת האישור, על הקבלן המועמד להציג מכתבי המלצה מגורמים הנדסיים מוכרים המעידים על יכולתו להתמודד, בצורה מקצועית, עם העבודה נשוא מפרט זה, לרבות התקנת מערכות האיטום המוכתבות על כל שלביהן. כמו

כן, על קבלן האיטום המועמד להציג רשימה של עבודות דומות שביצע בעבר בהצלחה, לרבות עבודות בהיקף כספי דומה, אותן ניתן לבדוק ולבקר. אישור הקבלן כקבלן מבצע בפרויקט יוצא ע"י יועץ האיטום ו/או נציג מוסמך אחר מטעם היזם. בכל מקרה, גם אם ניתן האישור, אך בפועל מסתבר כי הקבלן אינו עומד ברמה המקצועית הנדרשת יהיה יועץ האיטום רשאי לסלקו מהשטח ולדרוש קבלן אחר תחתיו. בנושא זה, פסיקתו של יועץ האיטום תהיה סופית ועל הקבלן לקחת זאת בחשבון בהצעתו. נסיון של קבלן או עובד מטעמו לחמוק מהוראות המתכנן מתוך כוונה או מתוך מה שיחשב ע"י המתכנן כמגבלות טכנית תהווה עילה להפסקת עבודת הקבלן המבצע לצמיתות. זיהה המתכנן בורות מקצועית מכל סוג שיש בה לאיים על טיב עבודות האיטום באופן ישיר או באופן משתמע רשאי הוא להפסיק עבודתו לצמיתות בפרויקט.

05.05.02

בטיחות

- לא יבצע קבלן האיטום כל עבודה אלא אם כן נקט בכל אמצעי הבטיחות והגהות המתחייבים כולל:-
- א. יש להקפיד על כללי בטיחות וגהות בביצוע העבודה בהתאם לכל דין והיגיון. בעניין הגהות יש להתייחס לרגישות אישית בכל הקשור לחומרים נדיפים מהפריימרים למיניהם.
 - ב. הכרה יסודית ומלאה של החומרים וחומרי הלוואי בהם הוא עומד להשתמש והסכנות הקשורות בכל אחד מהם לאדם ולסביבה.
 - ג. בעת ביצוע עבודת איטום באש גלויה, יש לנקוט בכל אמצעי הזהירות כמוכתב ע"י המוסד לבטיחות ולגהות תוך הקפדה על הצבת מטפי כיבוי אש שמישים ונגישות למקור מים זמין לכיבוי אש ו/או שטיפה.
 - ד. סיור מוקדם ומיפוי כל המקומות כמו יחידות טיהור אוויר או כול מקום אחר שדרכו יכולים להגיע אל אנשים ובעלי חיים גזים/ריחות שיש בהם לגרום לאי נוחות או חס ושלום לגרוע מזה.
 - ה. שימוש באמצעים ואביזרים להבטחת הגנה מלאה על בריאות ועל שלמות העובדים, הסובבים והסביבה.
 - ו. אמצעים אחרים כנדרש ע"פ כל מקרה ומקרה.

05.05.03

רציפות שכבות האיטום

קבלן האיטום ידאג לשמירה על רציפות שכבות האיטום. בכל מקרה שהדבר לא בא לידי ביטוי בתכניות ו/או במפרט ו/או בכתב הכמויות ו/או בשטח, יובא הדבר, בעוד מועד, לידיעת המפקח, אשר יקבע כיצד לנהוג. זיהה הקבלן כשל מכל סוג העלול לגרום לחדירת מים עליו להמנע מבצוע פעולות שתוצאתן כשל בהשגת המטרה שהיא: מניעה מוחלטת של בעיות רטיבות. לא נקט הקבלן בדרך זאת יחולו ההוצאות הנוספות הכרוכות בתיקון המצב עליו.

05.05.04

קבלת הסברים

לפני התחלת ביצוע עבודות האיטום, באחריות הקבלן ליצור קשר עם המתכנן/המפקח, לבקש הנחיות והסברים ולוודא הבנת המפרט פרטי הבניין וכל גורם שיש לו השפעה על הביצוע. הערות לתכנון והסתייגויות, יש להעלות בפני גורם מוסמך קודם לתחילת הביצוע. ביצוע העבודה - ע"פ התכנון, משמע הסכמה לתכנון וקבלתו כפתרון נכון, מלא ושלם. לא תהיה כל התייחסות להסתייגויות וטענות בדיעבד.

05.05.05

אחריות לעבודות האיטום

אחריות הקבלן, למכלול עבודות האיטום באתר תעמוד על משך הזמן המוכתב בתקן הישראלי 2752.

05.05.06

בדיקות הצפה המטרה ותקינות קולטי מי הגשם והמרזב

חדרים רטובים, מטבח, מרפסות וגגות עליהם יושמה מערכת איטום יעברו בדיקת הצפה תקינה. הבדיקה תבוצע ע"י גוף מוסמך וע"פ הנחיות הספר הכחול פרק 05 ותקן ישראלי מספר 1476, לרבות בדיקת מערכת הניקוז כנדרש ע"פ התקן. ריקון המים יעשה רק ע"פ הוראות המפקח, בכתב. אישור זה יהווה עדות לכך כי מערכת האיטום עמדה בבדיקת ההצפה כנדרש. באחריות הקבלן לוודא כי ננקטו כל אמצעי הזהירות הנדרשים בעת ההצפה, כגון: - אפשרות לריקון מהיר של מים במידת הצורך, לוודא כי מערכת החשמל לא תבוא במגע עם המים וכו'. עלות ההצפות כלולה במחירי היחידה.

05.05.07

אופני מדידה ותשלום

התשלום יחושב ע"פ כפולה של מחיר היחידה בכמות שבוצעה בפועל, נמדדה ואושרה. כל השטחים המטופלים ימדדו, בדרך כלל, תוך הפרדת המערכת למרכיביה השונים. היינו, שטחים אופקיים, שטחים אנכיים, רולקות איטום, פרופיל אלומיניום לקיבוע היריעות, עיבוד פרטים סביב קולטנים וכו'. למען הסר ספק, חפיות ביריעות ופחת חומרים לא ימדדו והם כלולים במחיר היחידה הנקוב. כך גם ההצפות לביקורת. ככלל, מערכות איטום ביטומניות מותקנות מעל לשכבת קישור תואמת. במידה וכך, גם אם לא צויין במפורש, מחיר שכבת הקישור כלול במחיר היחידה הנקוב. במקרים מסויימים אין צורך בשכבת הקישור והדבר יצויין במסמכים במפורש. כל המחירים כוללים את אספקת החומר/המוצר והתקנתו ע"פ הנחיות המפרט. הוכח בדרכים שונות שהקבלן ביצע את העבודה באיכות מופחתת (כגון הפחתת עובי יריעת האיטום או ביצוע איטום ביריעת מופחתת עלות) למשל יריעת APP במקום יריעת SBS, יריעת R במקום יריעת M, יריעה רגילה במקום יריעה נגד שורשים, עובי מופחת) רשאי המתכנן להמליץ על ניכוי/קנס גדול בערכו מעלויות תיקון/שדרוג והבאת מערכת האיטום למצב שתוכנן.

05.06 **דרישות תכנון**

1. המתכנן-יועץ יגיש מסמכים מפורטים הכוללים מפרט מיוחד לעבודות איטום, פרטי איטום וכתבי כמויות. כל המסמכים יהיו כפופים לתקן ישראלי 1547 חלק 13.
2. האיטום יעמוד בכל דרישות התקנים לאיטום ותקנים רלוונטיים, לרבות ת"י 2752 על חלקיו, ת"י 1752 על חלקיו, ת"י 1430 על חלקיו, ת"י 1476 על חלקיו ואחרים. כמו כן, ע"פ דרישות הספר הכחול פרק 05, מפמ"כ 451 ואחרים. כל האמור בתקנים הנ"ל מהווה דרישות מינימום.
3. התכנון יבוצע בתאום עם תכניות אדריכלות, קונסטרוקציה, פיתוח, מערכות טכניות, דו"ח יועץ קרקע וכל מידע הנחוץ להמשך תכנון מערכות האיטום בפרוייקט.
4. מערכת האיטום תתוכנן תוך התייחסות ל:
 - 4.1 מבנה הקונסטרוקציה (אלמנטים טרומיים או יצוקים במקום).
 - 4.2 סוג הקרקע, תוך התייחסות למפלס מירבי של מי תהום
 - 4.3 התאמה לפונקציונאליות ועמידות בפני שחיקה ופגיעה.
 - 4.4 התאמה למצב האקלים באזור ועמידות בפני קרינה.
 - 4.5 ניקוז השטח מבסיס למבנה.
 - 4.6 מניעת כשלים אפשריים לפני כיסוי מערכת האיטום.
 - 4.7 מערכת הגנה בכל שלב ושלב של ביצוע העבודות לאיטום.
 - 4.8 מערכת לאיסוף מים ויציאת קולטנים.

4.9 חיבור בין מערכות שונות.

5. מערכות האיטום יתוכננו ויבוצעו בהתאמה מלאה למפרטי ביצוע של יצרני חומרים, תוך ציון בשימוש חומרי עזר, שלבי ביצוע העבודה וכל דבר הדרוש לביצוע מושלם של העבודה.

6. באחריות המפקח ו/או מנהל הפרוייקט או כל גורם מוסמך אחר לידע, בכתב, את יועץ האיטום באשר לעבודות האיטום המבוצעות בשטח ולזמן את המתכנן או נציג מוסמך מטעמו לביקור באתר לפיקוח עליון ע"פ הצורך. לפני כל ביצוע שלב באיטום, יבוצע בתאום עם המתכנן.
בכל מקרה יש לתאם ביקור לפיקוח עליון בשלבים הבאים :-
1. איטום רצפה
2. איטום גגות

05.06.01 איטום מעטפת חלקי מבנה תת קרקעיים ע"י יריעת PVC מעוגנת בחיבור מכני לבטון

המערכת לאיטום חלקי מבנה תת קרקעיים, לרבות ראשי כלונס, פירי מעליות, תהיה עשויה מיריעת PVC. יריעות ייעודיות מסוג DUALPROOF, מתוצרת חברת BPA, גרמניה. יריעת ה-DUALPROOF עשויה מיריעת PVC גמישה לתוכה מעוגנת יריעת לבד (פליז) דוחה מים עשוי סיבי פוליפרופילן. התקנת היריעה ע"י אקדח סיכות והדבקת החפיות ע"י CEM 805. הבטון היצוק מעל היריעה מתחבר בחיבור מכני, בכל שטחה.

יריעת ה-DUALPROOF עומדת בתקנים גרמניים DIN EN 13968, DIN V 20000-202 ו-DIN 18195 T6.
המערכת טובה כמחסום כנגד גז הראדון וכן גז מתאן.

התקנת היריעה חוסכת את הצורך בבטון רזה כתשתית למערכת האיטום, את הצורך בבטון הגנה. כמו כן, אין צורך בשימוש ברצועות דביקות לאיטום החפיות ובסרטי איטום אחרים.

בהיעדר תקנים ישראלים, יהיו יריעות מעוגנות לבטון בחיבור מכני בלבד ולא בהדבקה. היריעות יהיה מתוצרת מדינה מערבית ותעמודנה בכל דרישות התקנים המערביים.

א. קיר דיפון מכלונסאות – טיפול מקדמי

ראה פרט 3.75-4.

• באזור ההשענה של הרצפה העתידית אל קיר הדיפון - יש למרוח על פני השטח חומר איטום צמנטי קריסטלי, לרבות ביצוע רולקה מסוג 1 IN 3 CEMDICH (BPA) גרמניה. הכמות – 2 ק"ג/מ"ר.

• קיבוע 2 רצועות עצרי מים בין הרצפה העתידית לבין קיר הדיפון מכלונסאות. רצועות עצרי המים יהיו עצרי מים הידרופילים תופחים על בסיס בנטונייט, כדוגמת QUELLMAX או HYPERSTOP DB או CONSEAL 235.

ב. איטום ראשוני של ראשי כלונס וקורות

פרט 3.42-1

לאחר השלמת עבודות להכנת קורות המסד/ראשי כלונס לקבלת מערכת האיטום, יש ליישם חומר איטום צמנטי קריסטלי מסוג 1 IN 3 CEMDICH (BPA, גרמניה) על הפן האנכי של הקורות.

יישום חומר האיטום סביב הכלונס / קורה על צידיו האנכיים, צמוד לכלונס / קורה על הרום האופקי.

כמות החומר המצטברת לא תפחת מ- 3.0 ק"ג/מ"ר. גובה מערכת האיטום על הפן האנכי של הקורה המדוד מהקצה העליון של הקורה כלפי מטה - לא יקטן מ- 50 ס"מ. במקרה של קורה היקפית – מערכת האיטום תותקן מצידה החיצוני והפנימי של הקורה. כך גם על הקצה האנכי של הרצפה ועל רום הרצפה.

ג. איטום פיר מעלית

פרט 7-3.42.

- יציקת הבטון הרזה מתחת לרצפת הפיר. הבטון הרזה יהיה מוחלק כנדרש. לחילופין, ניתן ליישם את היריעה על גבי מצעים מהודקים.
- התקנת מערכת איטום העשויה יריעות DUALPROOF, מתוצרת BPA, לאיטום הרצפה. הכל ע"פ הנחיות היצרן – בהיקף הרצפה תעלנה יריעות האיטום ותוצמדנה לתבנית ההיקפית.
- בטון הרצפה נוצק ישירות מעל למערכת האיטום.
- איטום תפר הפסקת יציקה ע"י התקנת עצר מים פס מתכת עטוף בחומר איטום קריסטלי פעיל מסוג CEMFLEX VB.
- לחילופין, ניתן לבצע החלקת פני שטח הבטון לפני התקנת עצרי מים ע"י חומר איטום צמנטי קריסטלי מסוג 3 IN 1 CEMDICHT (BPA, גרמניה). מינימום עובי 2 מ"מ והתקנת 2 רצועות עצרי מים בין הרצפה שנוצקה לבין הקיר העתידי. עצר מים פולימרי תופח על בסיס בנטונייט, כדוגמת QUELLMAX, BPA גרמניה או ש.ע מאושר.
- פרישת מערכת איטום העשויה יריעות DUALPROOF, מתוצרת BPA ולקבע אותן ולהצמידן לצידה החיצוני של התבנית ליציקת הקיר.
- חיבור יריעות האיטום היוורדות מהקיר עם יריעות האיטום שיושמו קודם לכן לאיטום רצפת פיר המעלית בחפיה של לא פחות מ- 20 ס"מ.
- יציקת הקיר.
- ברום קירות הפיר, טיפול בתפר הפסקת יציקה כנ"ל.
- **תכנון ניקוז וסילוק מים מסביבת חלקי מבנה תת קרקעיים ייעשה ע"י יועץ אחר.**

ד. איטום רצפה

ראה פרט 8-3.42.

- יציקת הבטון הרזה מתחת לרצפת הבור. הבטון הרזה יהיה מוחלק כנדרש. לחילופין, ניתן ליישם את היריעה על גבי מצעים מהודקים.
- התקנת מערכת איטום העשויה יריעות DUALPROOF, מתוצרת BPA, לאיטום הרצפה. הכל ע"פ הנחיות היצרן – בהיקף הרצפה תעלנה יריעות האיטום ותוצמדנה לתבנית ההיקפית. רוחב החפיות - 10 ס"מ בכל כיוון.
- התקנת היריעות תעלה על קורות הקשר כ- 3-5 ס"מ.
- בטון הרצפה נוצק ישירות מעל למערכת האיטום.
- איטום בור שאיבה/תעלת ניקוז ייעשה ע"י חומר איטום צמנטי קריסטלי גמיש מסוג 3 IN 1 CEMDICHT (BPA, גרמניה). הכמות - 3 ק"ג/מ"ר. ראה פרט 14-3.42.
- **אין לפרק תפסנות לפני ייבוש מוחלט של הבטון.**

ה. איטום קירות

ראה פרט 8-3.42.

- החלקת פני שטח הבטון של הרצפה לפני התקנת עצרי מים ע"י חומר איטום צמנטי קריסטלי מסוג 3 IN 1 CEMDICHT (BPA, גרמניה). מינימום עובי 2 מ"מ.
- התקנת עצר מים פס מתכת עטוף בחומר איטום קריסטלי פעיל מסוג CEMFLEX VB מעל ברזלי הרצפה.
- לחילופין, יש לבצע החלקת פני שטח הבטון לפני התקנת עצרי מים ע"י חומר איטום צמנטי קריסטלי מסוג 3 IN 1 CEMDICHT (BPA, גרמניה). מינימום עובי 2 מ"מ

והתקנת 2 רצועות עצרי מים בין הרצפה שנוצקה לבין הקיר העתידי. עצר מים פולימרי תופח על בסיס בנטונייט, כדוגמת BPA, QUELLMAX, גרמניה או ש.ע. מאושר. יציקת הקיר.

באם ניתן, יציקת רולקה בהיקף בין הרצפה לבין הקיר.

שלבי הביצוע:-

1. יש ליישם רצועה דביקה בוטילית עם גב לבד, כדוגמת "PWC 7009", מתוצרת מיקו פתרונות או ש.ע. ברוחב 20 ס"מ לחיבור בין מערכת איטום הרצפה לבין מערכת לאיטום הקירות. הרצועה הדביקה תודבק כך שחציה יהיה על היריעה העולה מהרצפה וחציה השני על הבטון. את הסרט על הבטון יש להדביק על גבי פריימר תואם או ש.ע. ע"פ הוראות היצרן, ובלבד שיבטיח הידבקות מלאה של הסרט לבטון. הדבקת הרצועה הדביקה על היריעה לאחר ניקיון היריעה בכוהל.
2. איטום הקירות ע"י מערכת ביטומנית דו רכיבית המושבחת ע"י פולימרים והמיושמת בהתזה, לרבות שכבה מקשרת כנדרש ע"פ יצרן החומר. היישום בהתזה עד לקבלת עובי מצטבר של 5 מ"מ (יבש).
3. לחילופין, ניתן לבצע התזה של חומר איטום ביטומני אלסטומרי חד רכיבי המיועד ליישום בשכבה עבה. יישום ע"פ הוראות היצרן.
4. יש להמתין 4 ימים, לפחות, לייבוש מלא של מערכת האיטום או אם נדרש אחרת ע"פ הוראות היצרן.
5. על המפקח לאשר את מערכת האיטום על הקירות, אזי ניתן יהיה להתקין את המערכת להגנה על האיטום. ההגנה ע"י יריעות HDPE שטוחות בעובי 1.5 מ"מ. עם גמר התקנת המערכת להגנת האיטום ובאישור המפקח, ניתן למלא את החפירה בעפר. בכל מקרה, חומר המילוי לא יכלול אבנים וחלקים מוצקים הגדולים מ- 5 ס"מ.

גמר מערכת האיטום על הקירות ע"פ פרטים 3.60-12 או 3.60-15.
ניקוז וסילוק מים מסביבת חלקי מבנה תת קרקעיים ייעשה ע"י יועץ אחר.

ו. איטום קיר דיפון מכלונסאות

ראה פרטים 3.75-5, 3.75-27, 3.42-41.

- התקנת קיר מיישר כנגד קיר הדיפון מכלונסאות
- פרישת יריעת איטום מסוג DUALPROOF או BPA, SILVERSEAL, גרמניה או ש.ע. מאושר. יישום היריעה בחפיה של 10 ס"מ. קיבוע היריעה ע"י אקדח סיכות והדבקת החפיות ע"י CEM 805.
- קידוח קוצים לזיום הקיר ותיקון היריעה מסביב לקוצים.
- יציקת הקיר הפנימי.
- ברום קיר הדיפון ולפני יציקת קורת ראש, יש ליישם 2 רצועות עצר מים על בסיס הידרופילי תופח, כדוגמת QUELLMAX או ש.ע. מאושר.
- לחילופין, ניתן לבצע התזה של חומר איטום ביטומני דו רכיבי ע"פ פרט 3.75-27.
- גמר מערכת האיטום על הקירות ע"פ פרטים 3.60-12 או 3.60-15.

שלבי הביצוע:-

1. קודם להתזת חומר האיטום, יש להגן על הברזל המיתד "היוצא" מתוך קיר הדיפון אל תוך הקיר הפנימי העתידי מפני "ציפוי" בחומר האיטום המותז. ההגנה ע"י "הלבשה" של צינורות מחומר פולימרי על מיתדי הברזל או כל דרך אחרת שתאושר ע"י המפקח.
2. איטום הקירות ע"י מערכת ביטומנית דו רכיבית המושבחת ע"י פולימרים והמיושמת בהתזה כדוגמת "פלקסיגום" מתוצרת "ביטום" או "רפידפלקס" מתוצרת "פזקר" או ש.ע. לרבות שכבה מקשרת כנדרש ע"פ יצרן החומר. היישום בהתזה עד לקבלת עובי מצטבר של 5 מ"מ (יבש).

- לחילופין, ניתן לבצע התזה של חומר איטום ביטומני אלסטומרי חד רכיבי המיועד ליישום בשכבה עבה. חומר איטום כדוגמת A-12, מתוצרת ביטום או FLEX EASY, מתוצרת פזקר. יישום ע"פ הוראות יצרן.
3. סביב צינורות החודרים דרך הקיר יינתן עיבוי של שכבת האיטום וההתזה תתבצע גם על קטע הצינור הקרוב לקיר – ראה פרט רלוונטי.
 4. יש להמתין לייבוש מלא של מערכת האיטום ע"פ הוראות יצרן.
 5. יציקת הקירות הפנימיים – התפסנות ליציקת הקיר – תבניות צד אחד מבלי לפגוע במערכת האיטום.
 6. ברום קיר הדיפון ולפני יציקת קורת ראש, יש ליישם עצר מים על בסיס הידרופילי תופח, כדוגמת QUELLMAX או HYPERSTOP DB או CONSEAL 235 או ש.ע. מאושר.

ז. איטום הרצפה על פני הקרקע

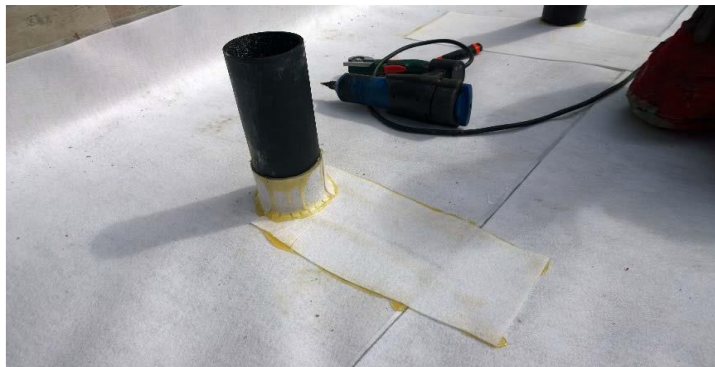
במקרה דנן, יציקת הרצפה נמוכה במקצת ממפלס פני הקרקע, אין חשש מפני מי תהום אפשריים, ומכאן יש ליישם יריעה כהגנה על הבטונים וכמחסום אדים לפני יציקת הרצפה.

יש ליישם יריעת HDPE חלקה פוליאטילן בצפיפות גבוהה. יריעה שטוחה בעובי 1.0 מ"מ. כדוגמת זו המשווקת ע"י אחאב או ש.ע. מאושר.

05.06.02 איטום סביב צינורות החודרים את הבטון

א. איטום סביב צינור החודר דרך רצפה תת קרקעית / קיר תת קרקעי

- ראה פרטים 9.60-33, 9.60-34.
1. יישום מערכת האיטום DUALPROOF לאיטום הקיר.
 2. יישום היריעה DUALPROOF כ"שושנה" סביב הצינור. היריעה ברוחב של כ- 40 ס"מ תמוקם כך שכ- 20 ס"מ מרוחבה ילופפו סביב הצינור החודר ו- 20 ס"מ הנותרים יחתכו ויפרסו כ"שושנה" ויודבקו ליריעת האיטום שיושמה קודם לכן על תבנית הקיר. הדבקת היריעה סביב הצינור בעזרת דבק CEM 805.
 3. סביב הצינור, במרכז הקיר, יש לקבע עצר מים תופח על בסיס בנטונייט מסוג QUELLMAX או HYPERSTOP DB. החיבור בין שני קצוות עצר המים ייעשה ע"י הצמדת קצה לקצה. ניתן להשתמש באזיקון או בחוט קשירה כדי לתפוס את עצר המים במקומו, אך יש להקפיד לא להדקו יתר על המידה וכן לחתוך את עודפי חוט



4. יציקת הבטון תעשה בהדרגה, ברצועות, תוך ריטוט. כל זאת כדי לוודא מילוי מלא של החלל בבטון ומגע מלא בין הבטון לצינור בכל היקפו. המתנה לייבוש מלא של הבטון.

ב. חדירת הצינור את הקיר ביציקה (חלופה ב')

- ראה פרט 5.41-5.
1. סביב הצינור, במרכז הקיר, יש לקבע עצר מים תופח מסוג QUELLMAX או HYPERSTOP DB. החיבור בין שני קצוות עצר המים ייעשה ע"י הצמדת קצה לקצה. ניתן להשתמש באזיקון או בחוט קשירה כדי לתפוס את

- עצר המים במקומו, אך יש להקפיד לא להדקו יתר על המידה וכן לחתוך את עודפי חוט הקשירה.
2. יציקת הבטון תעשה בהדרגה, ברצועות, תוך ריטוט. כל זאת כדי לוודא מילוי מלא של החלל בבטון ומגע מלא בין הבטון לצינור בכל היקפו. המתנה לייבוש מלא של הבטון.
 3. התזה של מערכת האיטום שנבחרה לאיטום הקיר כשכבה ראשונה.
 4. התקנה של אביזר חרושתי יעודי מסוג KERDI. האביזר כולל שובל ארג/לבד ומשווק ע"י חברת MBM.
 - יש לדאוג ולוודא שיקוע שובל הארג בתוך מערכת האיטום הטריה.
 5. התזה שכבה נוספת של המערכת לאיטום הקיר עד לקבלת העובי היבש הנדרש.
 6. התקנת יריעות HDPE שטוחות בעובי של 1.5 מ"מ להגנה על האיטום.
 7. מילוי חוזר.

ג. איטום מעבר כבלים/צנרת דרך שרוול החודר קיר

ראה פרט 5.60-29.

- איטום החלל שבין כבלים/צנרת העוברים דרך שרוול החודר קיר, יעשה על ידי חומר ייעודי אשר פותח במיוחד למטרה זו כדוגמת STOPAQ FN-2001. יישום החומר יעשה בהתאם להוראות היצרן ולהנחיות הבאות :-
1. תחילה יש לוודא כי החלל המיועד לאיטום נקי מכל לכלוך, פסולת וכו'.
 2. יצירת "תבנית" פנימית על ידי פרופיל גיבוי סביב הכבל/הצינור החודר או לחילופין יישום פוליאוריטן מוקצף, או לוח פוליסטירן בעומק השרוול. מיקום "התבנית" הפנימית יעשה כך שיבטיח מילוי של לא פחות מ- 10-12 ס"מ של חומר איטום (המדידה לאורך השרוול).
 3. באותם המקרים שיותר מכבל/צינור אחד החודרים את השרוול יש לוודא הפרדה בין הכבלים והצינורות. המרחק בין הדפנות של כל 2 כבלים/צינורות סמוכים לא יקטן מ- 3 מ"מ.
 4. בסיוע "אקדח" מתאים יש למלא את החלל שבין הכבל/צינור לבין השרוול בחומר איטום.
 5. במידת האפשר מומלץ להתקין "תבנית" חיצונית כמחסום על פני השטח. היינו, חומר האיטום יהיה תחום על ידי 2 "התבניות" שהותקנו לצורך זה. לחילופין, לישר ולהחליק, בעזרת מרית, את חומר האיטום במישור פני הקיר.
 6. באם קיים לחץ הידרוסטטי, מומלץ להתקין פלנצ' מסביב לצינור החודר.

ד. איטום סביב צינור החודר ביציקה של רצפת חדר השירותים

ראה פרט 5.90-6.

- במקרה של צינור החודר את הרצפה ביציקה, קודם ליציקת הרצפה, יש להתקין רצועת עצר מים תופח על בסיס בנטונייט מסוג QUELLMAX או CONSEAL 235 או HYPERSTOP DB. מיקום הרצועה, במרכז חתך הרצפה העתידית. לאחר יציקת הרצפה ולאחר התקנת המערכת לאיטום הרצפה, יציקת הגבהת בטון סביב הצינור. גובה ההגבהה כ- 4-7 ס"מ. על רום ההגבהה יש להתקין מערכת איטום כזו שהותקנה לאיטום הרצפה. החפיה בין שתי מערכות האיטום לא פחות מ- 20 ס"מ. לחילופין, יש להתקין אביזר חרושתי מסוג DALLMER עם צווארון קרדי להתחברות עם מערכת האיטום (MBM).

ה. איטום סביב צינור החודר בדיעבד רצפת חדר שירותים

ראה פרט 5.90-1 או 5.90-22.

- האיטום סביב צינורות אינסטלציה היורדים אנכית וחודרים רצפת חדר רטוב דרך קדח ברצפה, ייעשה, כמפורט :-
1. קוטר הקדח ברצפה יהיה גדול מקוטר הצינור החודר, בלא פחות מ- 3 ס"מ.
 2. יש למרכז את הצינור בתוך הקדח.
 3. מהצד התחתון של הרצפה, יש ליצור "מחסום" בחלל בין הקדח לבין הצינור. ה"מחסום" ע"י מלט מהיר התקשות, כדוגמת EPASIT.

4. מילוי החלל שבין הרצפה לצינור עם משחה ייעודית מסוג STOPAQ FN 2100. מילוי החלל עד לגובה של כ- 2 ס"מ מתחת למפלס פני הבטון.
 5. מילוי יתרת החלל ע"י יציקה של שרף אפוקסי בלתי מתכווץ (100% מוצקים). השרף מתמצק ע"י התרכבות כימית בין מרכיביו.
 6. יישום מערכת האיטום על הרצפה, כמפורט בהמשך.
 7. יציקת הגבהת בטון סביב הצינור החודר. הגבהת הבטון תבלוט 10 ס"מ, לפחות, לכל צד מעבר למידת הצינור החודר. גובה הגבהת הבטון (h) יקבע ע"פ גובה המילוי (חול או אחר) שמתחת לריצוף ו/או ע"פ המגבלות הרלוונטיות למקרה.
 8. איטום רום הגבהת הבטון, כולל ירידה והתחברות עם מערכת האיטום שיושמה קודם לכן לאיטום הרצפה. רוחב החפיה בין מערכת האיטום, לא פחות מ- 15 ס"מ.
- לחילופין, לאחר יציקת הרצפה ולאחר התקנת המערכת לאיטום הרצפה, יש להתקין אביזר חרושתי מסוג DALLMER עם צווארון קרדי להתחברות עם מערכת האיטום (MBM). ראה פרט 5.90-22.

1. איטום סביב צינור החודר גג בטון יצוק

פרט 5.70-28.

1. ליפוף רצועת עצר מים תופח על בסיס בנטונייט מסוג QUELLMAX או CONSEAL 235 או HYPERSTOP DB סביב הצינור.
2. יציקת הבטון תעשה בהדרגה, ברצועות, תוך ריטוט. כל זאת כדי לוודא מילוי מלא של החלל בבטון ומגע מלא בין הבטון לצינור בכל היקפו. המתנה לייבוש מלא של הבטון.
3. התקנת לוחות לבידוד טרמי, ע"פ החלטת היועץ.
4. יציקת מדה לשיפועים.
5. יישום מערכת איטום ע"פ המפרט לאיטום הגג.

- לאחר יישום שכבת היריעות הראשונה לאיטום הרצפה יש לבצע את הפעולות הבאות:
1. התקנה של אביזר חרושתי יעודי מסוג DALLMER. האביזר כולל צווארון ביטומני וחבק גומי כדוגמת "דלביט" ומשווק ע"י חברת MBM.
 2. שכבת היריעות השנייה תעלה בחפייה על החלק השטוח של האביזר ותרוחץ אליו. בזמן ההלחמה אל הצווארון הביטומני, יש להגן על האטם גומי של האביזר.

2. איטום סביב צינור החודר גג בטון מתועש (ספנקריט) יצוק בדיעבד

ראה פרט 5.72-24.

- האיטום סביב צינורות אינסטלציה היורדים אנכית וחודרים את רצפת / תקרת הבטון, ייעשה, כמפורט:-
1. קוטר הקדח בשכבת הטופינג יהיה גדול ב- 5-10 ס"מ מקוטר הקדח דרך לוח הבטון המתועש. קוטר הקדח בגג למעבר צנרת יהיה גדול מקוטר הצינור העתיד לחדור דרך הקדח, בלא פחות מ- 4-5 ס"מ.
 2. תחילה יש לוודא כי החלל המיועד לאיטום נקי מכל לכלוך, פסולת וכו'.
 3. קודם להתקנת הצינור, מילוי קצה החלל בלוח הבטון המתועש (ספנקריט) שנחשפו ע"י החציבה. המילוי ע"י פוליאוריטן מוקצף או חומר דומה.
 4. יש למרכז את הצינור בתוך הקדח. הצינור יותקן עם אוגן (דיסקת מתכת – פלנצ') בצד התחתון של אלמנט הבטון (הגג).
 5. יציקת גראוט צמנטי בלתי מתכווץ למילוי המרווח בין לוח הספנקריט לצינור החודר.
- באותם המקרים שיותר מכבל/צינור אחד החודרים את השרוול יש לוודא הפרדה בין הכבלים והצינורות. המרחק בין הדפנות של כל 2 כבלים/צינורות סמוכים לא יקטן מ- 3 ס"מ.
6. מילוי החלל שבין הבטון לצינור עם משחה ייעודית מסוג STOPAQ FN 2100. מילוי החלל עד לגובה של כ- 2 ס"מ מתחת למפלס פני הבטון.
 7. אל תוך המגרעת, יש לצקת שרף אפוקסי, 100% מוצקים, בלתי מתכווץ. היציקה עד לגובה פני הטופינג העליונים.

8. על שכבת הטופינג והאפוקסי היצוק סביב הצינור, יש להדביק רצועה דביקה מסוג STOPAQ WRAPPING BAND הנדבקה היטב גם לצינור העשוי מחומר פולימרי תלופף כטבעת סביב הצינור. רצועת ה- STOPAQ תמוקם כך שחציה דבוק לצינור וחציה האחר לבטון.
9. התקנת בידוד טרמי ויציקת שכבת שיפועים ע"פ החלטת קונסטרוקטור.
10. יישום שכבה ראשונה של מערכת האיטום על הרצפה, כמפורט בפרק הרלוונטי, לרבות פריימר ע"פ הוראות יצרן.
11. התקנה של אביזר חרושתי יעודי מסוג DALLMER. האביזר כולל צווארון בד קרדי המשווק ע"י חברת MBM.
- בזמן ההלחמה אל הצווארון הביטומני, יש להגן על האטם גומי של האביזר.**
12. התקנה של שכבה שניה של מערכת האיטום הנבחרת והגנה על האיטום ע"פ החלופה הנבחרת באיטום הרצפה בפרק הרלוונטי.

ח. איטום סביב קולטן מי גשם

ראה פרט 5.03-13.

- לאחר יישום שכבת הביטומן ושכבה ראשונה של יריעות ביטומניות:
1. התקנה של אביזר חרושתי יעודי מסוג DALLMER. האביזר כולל צווארון ביטומני וחבק גומי כדוגמת "דלביט" ומשווק ע"י חברת MBM.
2. ריתוך יריעת האיטום השניה תעלה בחפייה על החלק השטוח של האביזר ותרתך אליו.
- בזמן ההלחמה אל הצווארון הביטומני, יש להגן על האטם גומי של האביזר.

05.06.03 איטום חללים רטובים

שים לב:-

- יש להקפיד לצקת קורה / סף סמוי לרוחב פתח היציאה מהחדר הרטוב.
- בהתקנת אריחים בהדבקה ישירות אל מערכת איטום שיושמה על הקירות, יש לבדוק ולוודא שימוש בדבק התואם את מערכת האיטום העונה לדרישות התקן הישראלי 4004 ברמה הנדרשת.
- בכדי למנוע בעיות של עיבוי, מומלץ לבדוק את הנושא עם יועץ מומחה לתחום הרלוונטי.
- **בעבודה עם חומרים המכילים ממיסים, יש להקפיד ולאוויר היטב את החדר ולהימנע מקרבה של אש גלויה, כולל עישון.**

איטום סביב צינור החודר את הרצפה, באם קיים, ייעשה ע"פ הפרט הרלוונטי בפרק הרלוונטי.

איטום רצפת חדר שרותים / חדר זחסינית

פרט 4.80-15.

איטום רצפת חדר השרותים ייעשה ע"י מערכת צמנטית קריסטלית גמישה מסוג CEMDICHT 3 IN 1 (BPA) גרמניה או ש.ע. מאושר. הכמות – 4 ק"ג/מ"ר.

לחילופין, ייעשה איטום ע"י מערכת משחתית דו רכיבית על בסיס פוליאוריטן-ביטומן. העובי היבש של המערכת לא יקטן מ- 3 מ"מ. חומר איטום ביטומני חד רכיבי יתקבל כחלופה ע"פ אישור גורם מוסמך כי ניתן להתקין את החומר בעובי הנדרש בשכבה אחת וכי החומר נדבק לעצמו גם לאחר זמן.

הגנה על האיטום ע"י פרישת יריעת בד גיאוטכני 400 גר"/מ"ר.

05.06.04 איטום שטחי פיתוח

ב. איטום רחבה מרוצפת

ראה פרטים 8.60-7, 8.67-26, 8.61-21, 8.68-4.

איטום גג מרוצף בפיתוח יעשה ע"י שתי שכבות של יריעות ביטומניות המושבחות ע"י פולימרים. היריעות מסוג SBS/5/R מותקנות מעל לשכבת ביטומן.

כללי

1. את הרחבה יש לצקת בשיפוע אל קולטני ו/או תעלות הניקוז. מידת השיפוע לא פחות מ- 1.5%. לחילופין, ניתן ליצור שיפועים ע"י יציקת שכבת מדה או בטקל מעל לבטון. במידה וכך, תכנון תערובת הבטון וברזל הזיון ע"י מהנדס הקונסטרוקציה.
2. במקרה בו צינור מחומר פולימרי ו/או קבוצת צינורות חודרים את הרחבה כלפי מעלה, יש לאטום ע"פ פרטים רלוונטיים.
3. במקרה של רחבות מרוצפות על חול, או על שכבה מנקזת אחרת, בכדי לאפשר ניקוז מים ממפלס הריצוף וגם ממפלס האיטום, יש להתקין קולטני ניקוז חרושתיים, דו מפלסיים ששובל יריעת איטום מחובר אליהם, בייצור חרושתי, ומאפשרת חיבור מבוקר ואמין של מערכת האיטום לאביזר, כדוגמת אלה המיוצרות ע"י DALLMER או HARMER או ש.ע.
4. יש לוודא כי בעת העבודה לא יונחו המרצפות ישירות על מערכת האיטום אלא על קרום הגנה צמנטי בעובי של לא פחות מ- 4 ס"מ או מערכת הגנה אחרת כמפורט במפרט לחלקיו.
5. יש לבדוק ולוודא כי הרצפים לא יחתכו רולקות או יפגעו באיטום, וכי לא יבטנו ויסתמו את פתחי הניקוז בקולטן.

הכנת השטח

1. מעקות, קירות ו/או הגבהות הבטון, יש לצקת עם אף מים. אף המים יתוכנן, כך שיישאר גובה של 15 ס"מ לפחות מעל פני הבטון הסופיים ברחבה (נמדד במקום בו שכבת השיפועים הגבוהה ביותר).
2. ביצוע "רולקות" צמנטיות לאורך כל קווי המפגש בין הרחבה להגבהות. התערובת הצמנטית תהיה מושבחת בפולימרים. מידות הרולקה – כ- 5X5 ס"מ.
3. לקטום את כל הפינות.
4. לפני תחילת ביצוע עבודות איטום, יש לנקות את המשטח מכל פסולת, חול, אבק, שיירי בטון וכו' ולוודא כי הבטון יבש כנדרש.

שלבי ביצוע עבודות האיטום

- מערכת האיטום תהיה עשויה 2 שכבות של יריעה ביטומנית מושבחת פולימרים. היריעה מסוג SBS/5/R ללא אגרגט. היריעות תעניינה על דרישות התקן הישראלי מס' 1430/3. בעת יישום השכבה השנייה, יש להקפיד, כי החפיות בשכבה זו יוזזו כחצי רוחב היריעה יחסית לחפיות שבשכבה הראשונה.
1. באם נדרשה מערכת לבידוד טרמי, לוחות פוליסטירן, מסוג ובעובי כפי שיוכתב ע"י יועץ הבידוד הטרמי, יודבקו אל ביטומן חם. יריעות פוליאטילן יפרשו מעל ללוחות הפוליסטירן. ראה פרט 8.60-7.
 2. יציקת שכבת שיפועים. השיפוע לא פחות מ- 1.5%. עובי השכבה לא יקטן מ- 4 ס"מ. תערובת הבטון וברזל הזיון ע"פ תכנון מהנדס הקונסטרוקציה. אשפרה כנדרש.
 3. מריחת פריימר ביטומני, כדוגמת "פריימר 101" או "GS-474" על כל השטח כולל הרולקות. הכמות כ- 250 גר"/מ"ר. גוון שכבת הקישור היבשה יהיה שחור אחיד. המתנה לייבוש.
 4. עיבוד פרטים סביב חדירות צנרת, מוצאי מים וכו'.
 5. יישום שכבת איטום ראשונית העשויה ביטומן המושבחת ע"י פולימרים, כדוגמת "אלסטוגום 795" מתוצרת "פזקר" או "פוליוגום" מתוצרת "ביטום" - הכמות לא פחות מ- 2 ק"ג/מ"ר. חימום הביטומן והתכתו ייעשו בקצב איטי. בשום מקרה לא תעלה הטמפרטורה של החומר המותך מעל 190 °C. יישום הביטומן בתחום טמפרטורה שבין 170 °C - 190 °C.
 6. יישום שכבת איטום ראשונה על כלל שטח הרחבה. היריעות ירותכו במלוא שטחן לתשתית הבטון. יריעות ירותכו בדרוג של מטר אחד לפחות בכיוון האורכי, רוחב

- החפיות 10 ס"מ לאורך היריעה ו- 15 ס"מ ב"ראש" היריעה. יישום יריעות האיטום תוך הקפדה על כל הכללים וההנחיות כמפורט בפרק – איטום גגות. יישום רצועות חיזוק לאורך כל קווי המפגש בין מישורים אופקיים לאנכיים (רולקות). הרצועות תהיינה עשויות מיריעות SBS/5/R. רצועות החיזוק יעלו על המעקות ומישורים אנכיים אחרים.
8. יישום שכבת איטום שנייה העשויה יריעות זהות לאלה שבשכבה הראשונה. היריעות בשכבה השנייה יפרשו לאותו הכיוון כמו אלה שבשכבה הראשונה. החפיות בשכבה השנייה יוזזו 30-50 ס"מ ביחס לחפיות שבשכבה הראשונה. יישום רצועות חיפוי לאורך כל קווי המפגש בין מישור הרחבה לבין ההגבהות (רולקות).
10. באזור המרזב, בפינות ובעיבוד הפרטים השונים, יש למרוח על כל ההלחמות בין יריעות במוכות מסטיק ביטומני אלסטומרי.
11. קיבוע היריעות להגבהות ע"י פרופיל אלומיניום תקני. המרחק בין מיתדי הקיבוע לא יעלה על 30- ס"מ.
12. יישום מסטיק תואם על קצה פרופיל האלומיניום.
13. עם גמר יישום מערכת האיטום ואישור המפקח על תקינותה, להגנה על מערכת האיטום, יש ליישם יריעות HDPE תלת מימדיות הכוללות יריעה מנקזת - בד גיאוטכני או מחומר פולימרי, כדוגמת "פונדוליין דריין" או "פזדריין" או ש.ע. מאושר.
14. פיזור חול וריצוף.

ב. איטום גגות מגוננים

- ראה פרטים 7.01-8, 7.01-12, 7.01-13, 7.01-17
- איטום גגות מגוננים, יעשה ע"י 2 שכבות של יריעות ביטומניות המושבחות פולימרים.
- היריעות בשכבה התחתונה תהיינה מסוג SBS/5/R.
 - היריעות בשכבה העליונה תהיינה מסוג SBS/4/R. היריעה תכיל תוסף כימי הדוחה שורשים. היריעות יעמדו בדרישות תקן רלוונטי כגון DIN 4062 או תקן מתאים אחר.
- שים לב:
- הצמחיה המוצעת לשתילה על גגות המבנה תיקח בחשבון את הצורך בהגנה על מערכת האיטום מפני פגיעה ע"י שורשי צמחיה. משמע, עומק החדירה של שורשי הצמחיה הנבחרת והאגרסיבית של השורשים תתאים לתנאי המקרה (עומק הקרקע וכו').

העבודה תעשה בשלבים כמפורט:-

1. יציקת מדה בשיפוע אל תעלת הניקוז ו/או קולטנים. מידת השיפוע לא תקטן מ- 1.5%.
2. יש להכין את פני השטח לקבלת מערכת האיטום, לרבות הורדת בליטות בבטון, לנקות את דפנות ותחתית האגנית מחלקי בטון רופפים, לחתוך חוטי קשירה ולסתום חורים וקיני חצץ. הסתימה ע"י טיט צמנטי מושבח בפולימר או ע"י חומר ייעודי מתאים.
4. באם המעקות בנויים בלוקים, יש לטיח אותם עם טיט צמנטי מושבח בפולימר, עובי הטיח, לא פחות מ-6-8 מ"מ.
5. אשפרת בטונים וטיח כנדרש.
6. לאורך כל קווי המפגש בין המישור האופקי לבין ההגבהות, יש ליישם רולקות מתערובת צמנטית המושבחת ע"י פולימרים.
7. על תשתית בטון נקייה ויבשה, יש למרוח שכבת קישור - פריימר ביטומני כגון "פריימר 101" מתוצרת "ביטום" או GS-474 מתוצרת "פזקר". הכמות 300 גר/מ"ר. המריחה גם על ההגבהות עד לגובה של 10 ס"מ מעל לגובה פני המילוי העתידי.
8. יישום שכבת ביטומן המושבח ע"י פולימרים מסוג SBS והמיושם כנוזל לאחר התכה, כדוגמת "אלסטוגום 795" מתוצרת "פזקר" או "פוליגום", מתוצרת "ביטום" או ש.ע. מאושר. הכמות – לא פחות מ- 2 ק"ג/מ"ר. חימום הביטומן

- והתכנתו ייעשו בקצב איטי. בשום מקרה לא תעלה הטמפרטורה של החומר המותך מעל 190°C . יישום הביטומן בתחום טמפרטורה שבין 170°C - 190°C .
9. על שטח הרצפה וקירות האגניות, יש ליישם רצועות חיזוק לאורך הרולקות ושכבת איטום ראשונה של יריעות ביטומניות. היריעות מסוג SBS/5/R ללא אגרגט.
10. התקנת אביזר עשוי יריעה ביטומנית, כדוגמת "סופר מרזב", המשווק ע"י חברת "ביטום" או ש.ע. מאושר.
11. יישום שכבת איטום שנייה של יריעות ביטומניות המכילות תוסף כימי דוחה שורשים. השכבה השנייה תהיה מוזזת בחצי רוחב היריעה יחסית לראשונה.
12. קיבוע היריעה ובד גיאוטכני 400 גר"/מ"ר להגבהות ע"י פרופיל אלומיניום ומסטיק תואם.
13. על מערכת האיטום יונחו לוחות פוליסטירן מחורץ בעובי 3 ס"מ. לחילופין, ניתן להניח בד גיאוטכני במשקל 400 גר"/מ"ר ומעליו טוף או חצץ דק בעובי של כ- 5 ס"מ. פרט 7.01-13.
14. פרישת בד גיאוטכני מסיב סינתטי במשקל 400 גר"/מ"ר.
15. לחילופין, (במקום סעיפים 11-12), ניתן לפרוש על מערכת האיטום יריעות הגנה וניקוז העשויות HDPE תלת מימדי הכוללת בד גיאוטכני, כדוגמת "פונדוליין דריין" או ש.ע. מאושר. פרט 7.01-8. או לצקת שכבת מדה בטון ללא זיון וללא אגרגט. פרט 7.01-12. הכל ע"פ המקרה והחלטת המפקח.
16. סביב הקולטן לאיסוף וניקוז המים יש לפזר חצץ עטוף בבד גיאוטכני.
17. במקרה שהניקוז הוא אופקי דרך קיר האגנית – יבוצע ע"פ פרט 7.01-17.
- מילוי אדמה גננית.

05.06.05 איטום גגות

כל העבודות והמלאכות לאיטום גגות יתבצעו ע"פ הנחיות התקנים הישראלים הרלוונטיים ביניהם :-

- הכנת התשתית לאיטום ע"פ תקן ישראלי 1752/1
- יישום מערכת איטום העשויה יריעות ביטומניות ע"פ תקן ישראלי 1752/2
- יריעות האיטום יעמדו בדרישות תקן ישראלי 1430/3
- בידוד תרמי ע"פ תקן ישראלי 1045
- בדיקת גגות בהצפה ע"פ תקן ישראלי 1476, חלק 1
- יציקת שיפועים מבטקל ע"פ תקן ישראלי 1513

ועל פי מהדורה מעודכנת (2004) של המפרט הכללי הבין משרדי (הספר הכחול) - פרק 05 "עבודות איטום".

בעת ביצוע עבודת איטום באש גלויה, יש לנקוט בכל אמצעי הזהירות כמוכתב ע"י המוסד לבטיחות ולגהות.

- א. כללי
1. כל הגגות יצוקים בשיפוע של, לפחות, 1.5% אל הקולטנים ו/או תעלות הניקוז. לחילופין, יציקת שיפועים מבטקל. עובי שכבת השיפועים סביב קולטן הניקוז, לא יקטן מ- 5 ס"מ.
2. הקולטן לאיסוף המים לגשמה ימוקם בצד הנגדי לאזור בו קבועים הצינורות החודרים את הגג, כך שבכל מקרה יהיו הצינורות החודרים בצד הגבוה של שיפועי הגג.
3. לא יוחל ביישום מערכת האיטום, אלא אם עברו לא פחות מ- 5 שבועות מיום גמר יציקת שכבת השיפועים מבטקל.

4. מערכת האיטום שעל הגג תעלה גם על הבסיסים למתקנים והגבהות אחרות. הכל ע"פ הפרטים הרלוונטיים.
המערכות, לבידוד תרמי, הנזכרות במפרט ו/או מוצגות בפרטים הינן אינדקטיביות בלבד. תכנון מפורט ומחייב יעשה ע"י יועצים אחרים מומחים לנושא.

ב. עבודות הכנה

1. את המעקות והקירות הגובלים בגג יש לצקת עם "אף מים". עומק "אף המים" 4 ס"מ. "אף המים" יתוכנן, כך שישאר גובה של 28 ס"מ לפחות המדודים בין "אף המים" לבין הנקודה הגבוהה ביותר של שכבת השיפועים היצוקה על הגג.
2. התקנת אביזרים לקליטת המים ולניקוזם, כדוגמת אלה מיוצרים ע"י קיסנר או DALLMER או HARMER או ש.ע. קולטנים אלה מיוצרים בייצור חרושתי וכוללים שובל יריעה ביטומנית. השובל מאפשר חיבור מבוקר ואמין עם יריעות האיטום הביטומניות המשמשות לאיטום הגג.
3. במקרה בו צינור מחומר פולימרי ו/או קבוצת צינורות חודרת את הגג, יש ליישם מערכת איטום ע"פ הפרט הרלוונטי בפרק הרלוונטי.
4. חובה לנקות את הגג והמעקות מכל פסולת, חול ואבק לפני התחלת ביצוע עבודות האיטום.
5. עיבוד פרטי איטום בפינות יעשה ע"פ פרטים 1-0.03.

א. איטום גגות חשופים

ככלל, הגגות ייאטמו ע"י מערכת העשויה שתי שכבות של יריעות ביטומניות. היריעות מסוג SBS/4/R.
מעקות, סביב גגות ומרפסות העשויים בלוקים יבנו מעל לקורת בטון כנדרש ע"פ פרט 8.00-19.

ג. שלבי ביצוע עבודת האיטום

ראה פרט 8.00-30

1. למרוח שכבת קישור ביטומנית (פריימר), כגון "פריימר 101" מתוצרת "ביטום" או GS-474 מתוצרת "פזקר" על כל השטח. כמות הפריימר, לא פחות מ- 250 גר"/מ"ר. יש להקפיד על יישום הפריימר מעל הרולקות, עד לגובה אף המים. ייבוש.
2. יישום שכבת ביטומן מופח 105/25 בכמות של 2.0 ק"ג/מ"ר על כל השטח כולל ההגבהות לגובה של כ- 25 ס"מ מעל למפלס שכבת השיפועים העתידיים.
3. באם נדרשה מערכת לבידוד תרמי, לוחות הבידוד מסוג רנדופאן EXTRUDED, בעובי שיוכתב ע"י יועץ הבידוד התרמי, יודבקו אל הביטומן החם (2).
4. יציקת שכבת מדה מבטון לשיפועים. השיפוע לא פחות מ- 1.5%. עובי השכבה לא יקטן מ- 4 ס"מ. תערובת הבטון וברזל הזיון ע"פ תכנון מהנדס הקונסטרוקציה. במקרה של יציקת השיפועים מבטקל יהיה הבטקל במשקל מרחבי ע"פ תקן 1513 לבטקל והמפרט הטכני וחוזק לחיצה שאינו קטן מ- 2 מגפ"ס. עובי השכבה המזערי לא יקטן מ- 5 ס"מ. אשפחה כנדרש.
5. ביצוע רולקות לאורך תפר המפגש בין מישור הגג לבין ההגבהות. הרולקה מתערובת צמנטית מושבחת בתוסף פולימרי. מידות הרולקה 4x4 ס"מ. לחילופין, ניתן ליישם רולקה חרושית המיוצרת מתערובת ביטומנית.
6. לאחר ייבוש מלא של שכבת השיפועים והרולקות, יש למרוח שכבת קישור (פריימר) ביטומנית, כגון "פריימר 101" מתוצרת "ביטום" או GS-474 מתוצרת "פזקר". כמות הפריימר, לא פחות מ- 250 גר"/מ"ר. היישום על כל השטח, כולל הרולקות ועליה על ההגבהות עד לגובה אף המים. ייבוש.
7. כאשר השיפועים יצוקים בטקל – ראה פרט 8.00-23, 8.00-31
מיקום אוורים והתקנתם ע"פ פרט 8.00-23. כמות האוורים – לא פחות מ- 1 יח' לכל 40 מ"ר שטח גג. בכל מקרה, יותקנו לא פחות מ- 2 אוורים על כל גג.
8. הנחה חופשית של יריעה מאזנת אדים (מחוררת), כדוגמת POLYVENT, מתוצרת POLYGLASS או יריעה דומה מתוצרת חב' פזקר בע"מ או ש.ע. מאושר. עובי היריעה כ- 1 מ"מ. יש לפרוש את היריעה על כלל שטח הגג. רצועת גג, ברוחב של כ- 50 ס"מ, לאורך המעקות וההגבהות תישאר חשופה, ללא יריעה מאזנת

- אדים. ברצועה זו ירותכו יריעות האיטום ריתוך מלא אל שכבת הביטומן המיושמת על היריעה המאזנת אדים (סעיף 9).
9. יישום שכבה נדיבה של ביטומן חם מסוג 105/25 על כלל שטח היריעה המחוררת. הכמות כ- 2.0 ק"ג/מ"ר. יש לוודא חדירה טובה של הביטומן החם אל תוך החורים שביריעה.
10. ריתוך השכבה הראשונה של יריעות ביטומניות. היריעה מסוג SBS/4/R בעת היישום, יש להקפיד על חפיפה של 10 ס"מ לפחות בין כל שתי יריעות סמוכות ועל הלחמה מלאה של היריעות לתשתית.
11. ריתוך רצועות חיזוק מיריעות כנ"ל לאורך הרולקות. רוחב הרצועה כ- 20 ס"מ.
12. הלחמת השכבה השניה של יריעות ביטומניות. היריעה מסוג SBS/4/R. אגרגט מינרלי בהיר טבוע בפני היריעה העליונים. יריעה זו תעלה על ההגבהות כ- 10 ס"מ מעל רום השכבה הראשונה. בעת יישום השכבה השניה יש להקפיד, כי החפיות בשכבה זו יוזזו כחצי רוחב היריעה יחסית לחפיות שבשכבה הראשונה.
13. ריתוך רצועות חיפוי עם אגרגט לאורך הרולקות.
14. קיבוע היריעות להגבהות ע"י פרופיל אלומיניום תקני, מיתדים ומסטיק תואם.
15. מריחת מסטיק מסוג "מסטיק 244" או "פזקרו 18" או ש.ע. מאושר, על כל החפיות בין יריעות סמוכות באזור המרזב, בפינות ובעיבוד הפרטים השונים.
16. ע"פ המקרה, יש להתקין חיפוי עליון מפח מגולוון מכופף. ראה פרטים 8.00-62, 8.00-63.
17. הצפה לביקורת ואישור המפקח.
18. הכספת אזורי החפיות והמסטיק הביטומני ע"י חומר הכספה. הכספת המסטיק תתבצע רק לאחר ייבוש המסטיק במשך 10 ימים לפחות.

ב. איטום מסעת רכב משופעת בירידה לחניון ("רמפה")

הרמפה לכניסת כלי רכב לחניון התת קרקעי יצוקה בטון משופע. מתחת לרמפה ממוקמים חללים ייעודיים.

את הרמפה יש לאטום ע"י התקנת מערכת איטום העשויה יריעות DUALPROOF, מתוצרת BPA, ראה פרטים 8.73-5, 8.74-15.

על מערכת האיטום, יש לצקת את מסעת הרכב מבטון.

את תעלת הניקוז בתחתית הרמפה יש לאטום ע"י חומר איטום צמנטי קריסטלי גמיש, כדוגמת CEMDICH 3 IN 1 או ש.ע. מאושר. היישום בשכבות. הכמות – 3 ק"ג/מ"ר.

ג. איטום כביש גישה לשער 8 מעל החניון

איטום שביל הגישה מעל החניון ע"י מערכת איטום ייעודית כדוגמת AUTO-GARD מתוצרת חברת NEOGARD המשווק ע"י מיסטר פיקס/כרמית, טל' 04-6178932 או ש.ע. מאושר. ראה פרט 8.74-5.

קודם להתקנת מערכת האיטום, יש לוודא השלמת עבודות הכנה כנדרש לרבות ניקוי וחספוס פני השטח ע"י התזת חול או ניקוי באמצעים מכניים ייעודיים. הכל ע"פ המקרה והצורך.

שלבי ההתקנה ועובי המערכת הנבחרת ע"פ הוראות היצרן.

נספח א'

רשימת פרטי איטום

מס' פרט	פרק	תאור
0.03-1	05.06.05	פרט עקרוני לטיפול ראשוני בפינה "פנימית"
3.42-1	05.06.01	מערכת איטום מסביב לראש כלונס

איטום פיר מעלית / בור שאיבה	05.06.01	3.42-7
איטום קירות תת קרקעיים	05.06.01	3.42-8
איטום באזור תעלת ניקוז	05.06.01	3.42-14
איטום אזור המפגש בין קיר הדיפון לרחבה	05.06.01	3.42-41
איטום קיר בחפירה פתוחה	05.06.01	3.60-12
איטום קיר בחפירה פתוחה	05.06.01	3.60-15
איטום קיר דיפון מכלונסאות	05.06.01	3.75-4
איטום קיר דיפון מכלונסאות	05.06.01	3.75-5
איטום קיר דיפון מכלונסאות	05.06.01	3.75-27
איטום חדרי שירותים	05.06.03	4.80-15
איטום סביב צינור גשמה	05.06.02	5.03-13
איטום מעבר כבל/צינור דרך קיר	05.06.02	5.41-5
איטום מעבר כבל/צינור דרך קיר	05.06.02	5.60-29
פרט איטום סביב צינור מחומר פולימרי החודר את הגג	05.06.02	5.70-28
פרט איטום סביב צינור מחומר פולימרי החודר את הגג	05.06.02	5.72-24
איטום סביב צינור החודר ביציקה דרך רצפה בחדר השירותים	05.06.02	5.90-1
איטום סביב צינור החודר ביציקה דרך רצפה בחדר השירותים	05.06.02	5.90-6
איטום סביב צינור החודר ביציקה דרך רצפה בחדר השירותים	05.06.02	5.90-22
איטום מעקה בנוי	05.06.05	8.00-19
איטום גג מגוון	05.06.04	7.01-8
איטום גג מגוון	05.06.04	7.01-12
איטום גג מגוון	05.06.04	7.01-13
איטום גג מגוון	05.06.04	7.01-17
פרט איטום גג הכולל אוורים (נשמים)	05.06.05	8.00-23
פרט גמר עליון ליריעות האיטום על ההגבהות	05.06.05	8.00-30
פרט גמר עליון ליריעות האיטום על ההגבהות	05.06.05	8.00-31
פרט גמר עליון ליריעות האיטום על ההגבהות ללא אף מים	05.06.05	8.00-62
פרט גמר עליון ליריעות האיטום על ההגבהות ללא אף מים	05.06.05	8.00-63
איטום רחבה מרוצפת	05.06.04	8.60-7
איטום רחבה מרוצפת	05.06.04	8.61-21
איטום רחבה מרוצפת	05.06.04	8.67-26
איטום באזור שטחי פיתוח	05.06.04	8.68-4
איטום רמפה הירידה לחניון	05.06.05	8.73-5
איטום תעלת ניקוז בתחתית מסעת רכב	05.06.05	8.74-5
איטום תעלת ניקוז בתחתית מסעת רכב	05.06.05	8.74-15
איטום סביב צינור חודר רצפה	05.06.02	9.60-33
איטום סביב צינור חודר קיר	05.06.02	9.60-34

פרק 06 - עבודות נגרות אומן ומסגרות פלדה

כללי 06.01

- כל האמור במפרט זה הוא בתוספת למפרט הכללי פרק 06 ופרק 11 בהוצאתם המעודכנת, ולתקנים הישראליים המתאמים ולמפרטי האדריכל המצורפים לרשימות פרטי מסגרות ונגרות.
- סיווג חומרי הבנין לפי תגובותיהם לשריפה ייעשו על פי תקן ישראלי 755. השימוש בחומרי ציפוי וגימור בבנינים ייעשה בכפוף לתקן ישראלי 921, ובאישור יועץ הבטיחות של הפרויקט.

- לפני ביצוע עבודות נגרות בנין ומסגרות אומן יבדוק הקבלן את מידות הפתחים באתר ויתאימם לתכניות העבודה. הקבלן יהיה אחראי להתאמת מידות הפריטים למידות הפתחים ויודיע על כל אי התאמה למפקח. בכל מקרה של סתירה בין המפרט והתכניות וברשימות נגרות/מסגרות, יש לפנות למפקח. זכותו של האדריכל להחליט איזה פתרון מחייב. כמו כן ידוע לקבלן שהתכניות, המפרט הכללי והמפרט המיוחד מהווים אינפורמציה ראשונית מחייבת וכי מוצריו של הקבלן ייעשו על-ידו ויורכבו בבנין כך שיענו לדרישות שיועלו על ידי האדריכל והמפקח.

06.02 הוראות כלליות

- 06.02.1 כל האמור בהוראות לגבי עבודות נגרות אומן נכון גם לגבי מסגרות אומן ולהיפך.
- 06.02.2 כל אביזרי החיבור יהיו ממתכת בלתי מחלידה.
- 06.02.3 שינויים במידות פריטים של עד $\pm 5\%$ (חמישה) בכל מידה, לא יחוייבו שינוי של מחיר הפריט
- 06.02.4 הקבלן אחראי להתאמת כל אביזרים (פרזול וכיו"ב) לגודל ולמשקל הכנפיים. עם בניית פריט לדוגמא ולפני אישורו, יוגשו לאישור פרטי הפרזול עם הוכחה מפורטת מטעם יצרן הפרזול שהפריטים המוצעים מתאימים לגודל ולמשקל הכנפיים. הקבלן חייב לקבל הנחיות יבואן בכתב לגבי אופן ההתקנה וההכנות הדרושות.

06.03 דוגמאות

- 06.03.1 על הקבלן להגיש שרטוטי סדנה (SHOP DRAWINGS) לכל פריטי הנגרות והמסגרות כפי שמופיעים בכתב הכמויות, בתכניות וברשימות לאישור לפני תחילת העבודה. הקבלן יגיש לאישור האדריכל דוגמאות 1:1 ותכנית ייצור של כל פריטי נגרות והמסגרות, כולל פרזול וכו', שיישארו בידי האדריכל עד לאחר קבלת העבודה. ייצור כל הפריטים רק לאחר אישור האדריכל לדוגמאות.
- 06.03.2 הדוגמא חייבת להיות מושלמת מבחינת התכנון, הביצוע וטיב החומר.

06.04 מסגרות פלדה

- 06.04.1 דגמים בסיסים לביצוע – כל יצרן שהוא בעל ת"י.
- 06.04.2 הכנות לפתיחה חשמלית
בדלתות בהן יהיו המנעולים עם הפעלה חשמלית. על הקבלן להרכיב את הפריטים כך שניתן יהיה במועד מאוחר יותר לחיווט את הפריטים. כמו כן, עליו להרכיב על דלתות אלו מפסקים זעירים (מיקרו-סוויץ).

06.04.3 מעקות

- כל המעקות ייעשו בדיוק לפי השרטוטים, בכפוף להנחיות המפקח. החורים לרגלי המעקות, במידה ולא יוכנו בזמן כיציקה, יבוצעו על ידי קבלן המסגרות, באמצעות קידוח גלילים, או בשיטה אחרת, לאישור מראש של המפקח.

06.04.4 רוזטות

במקומות חדירה של עוגנים, עמודים, מעקות, שכבות וכו', לתוך חומר אחר, אשר נשאר חשוף (בטון, אבן, מוזאיקה, טיח וכו'), יכוסו ברוזטות עשויות פליז בעובי, 3 מ"מ, מודבקות או מוברגות, על מנת למנוע תנועתן החופשית.

גלוון

06.04.5

אלמנטים מגולוונים יהיו מגולוונים בגלוון חם או בגלוון אלקטרוליטי ע"פ המפורט בתכנית. הגלוון יבוצע עפ"י דרישות ת"י 918. עובי הציפוי יהיה כ- 90 מיקרון אלא אם צוין אחרת. החלקים המיועדים לגלוון יתוכננו לתהליך זה. היצרן ידאג למעברים חופשיים ולניקוז של אבץ הגלוון, אשר ימנע ככל האפשר היווצרות "טיפות". כל החלקים יישלחו לגלוון לאחר ניקוי חול, כל הריתוכים, החיתוכים והקידוחים במידת האפשר, מוגנים מכל חשש לפגימת איכות הניקוי. ציפוי האבץ יהיה רצוף וללא פגמים. טיב השטח יהיה מהאיכות המעולה ביותר בהתאם לתהליך הגלוון.

משקופי פח

06.04.6

המשקופים מפח פלדה מגולוון, מכופף לפי הפרטים, בעובי 2 מ"מ אלא אם צוין אחרת.

ארונות פח

06.04.7

כנפי פח בעובי 1.5 מ"מ וצבוע יסוד וצבע בתנור בגוון לבחירת האדריכל.

נגרות

06.05

חומרים

06.05.1

העץ צריך להיות בריא ויבש בהחלט, חובשי מבקיעים, ריקבון, ומכל סימני מחלות אחרות ומזיקים. דיקטאות צריכות להיות בהתאם לדרישות התקן האשראלי, ת"י 37, אם לא נאמר אחרת בתכניות. כל הדיקטאות תהיינה בהתאם לתכניות ולפרטים. הלוחות הגמורים חייבים ליהות ישרים ויש להדביקם בכבישה בצורה שתמנע יצירת גלים

כנפיים לדלתות עץ

06.05.2

מילוי פלקסבורד 100% בחיפוי דיקט 3 מ"מ וגמר פורמאיקה, אם לא נאמר אחרת בתכניות ופרטים. דלתות בחדרי שירותים יהיו עם מרווח תחתון מהרצפה לצורך איוורור.

אופני מדידה

06.06

מחיר חוזה כולל את המתואר בתכניות ובמפרט הכללי ובמפרט המיוחד וברשימת המסגרות הנגרות ובין היתר גם:

06.06.1 אין בכתב הכמויות סעיפים נפרדים למשקופים מכל הסוגים לרבות משקופים עיוורים כולל ייצוב ובטון מחירם כלול במחיר כל פריט ופריט

06.06.2 המדידה לפי יחידות קומפלט כולל פרזול, בריחים, מנעולים, ציפויים, ידיעות אחיזה לנכים, ידיעות בהלה, סטופרים ומחזירים אוטומטיים וכמו כן גם הכנות להפעלה חשמלית במידת הצורך.

06.06.3 זיגוג, צביעה בתנור ו/או צביעה במקום ציפויים לסוגיהם, לרבות גלוון לכל פרטי הפלדה. שלטים חרוטים ו/או כתובים לפי הנחיות הרשות בדלתות של חדרים טכניים, דלתות בחדרי מדרגות ודלתות של הארונות מערכות.

- 06.06.4 המחירים כוללים טיפול נגד אש ומזיקים בחלקי העץ.
- 06.06.5 כהנחיה כללית לקבלן, מודגש בזאת שכל מוצר נגרות ו/או מסגרות, כפי שהוא מופיע ברשימת האדריכל מיועד לביצוע מושלם במקומו בבנין וזאת אפילו עם כל הדרישות לא באו לידי ביטוי מלא בתכניות או במפרטים, אולם הם דרושים לביצוע מושלם.
- 06.06.6 סימון ושילוט לפי דרישות מכבי אש וחברת חשמל וכל הרשויות. הדרושות לקבלת טופס 4 או לפי הנחיית מנהל הפרויקט.
- 06.06.7 כל האביזרים, האטמים ומילויים שיבוצעו לפי דרישות יועצי אקוסטיקה ובטיחות.
- 06.06.9 הכנת דוגמאות של הפריטים ו/או חלקי פרטים ואביזרים שונים.

אוניברסיטת ת"א

חניון מיטצ'ל

מפרט טכני מיוחד **וכתב כמויות**

מערכות אינסטלציה סניטרית, אספקת-מים, ספרינקלרים וכיבוי
אש סילוק שפכים ודלוחים

י. אלישע-ש. פרנקל

מהנדסים יועצים
רח' אורן 23, חיפה
טל' : 04-8244913
04-8343675
פקס : 04-8244914

חיפה, יולי 2018

מפרט טכני מיוחד

תוכן העניינים

<u>מספר הפרק</u>	<u>ה נו ש א</u>	<u>מס' הדף</u>
------------------	-----------------	----------------

1.	הקדמה	3
2.	כללי	3
3.	היקף העבודה וטיבה	5
4.	תאור הפרויקט	5
5.	תאור העבודות	5
6.	תוכניות	5
7.	בדיקת התכניות והמקום	7
8.	שרוולים ומעברים	8
9.	עבודות קבלנים אחרים	9
10.	מוצרים ובצוע	10
11.	דוגמאות ובדיקות	11
12.	אישור מוצרים	11
13.	השגת מוצרים וציוד	12
14.	תחליפים	12
15.	חוקים, תקנות ותקנים	13
16.	בטיחות	13
17.	פתחי גישה	14
18.	הגנה, ניקוי וצביעה	14
19.	תכניות סופיות, הוראות וקטלוגים	15
20.	תקופת האחריות, הבדק והשרות	15
21.	ביצוע העבודות	16
22.	קבלני משנה	17
23.	מפרט מיוחד למערכות צנרת ואביזרים	17
24.	מפרט מיוחד-מערכת למים קרים וחמים ומי כיבוי אש	22
25.	חיטוי ושטיפת מערכת מים קרים וחמים	22
26.	בדיקות לחץ	23
27.	מפרט מיוחד למערכת ספרינקלרים	23
28.	מפרט מיוחד-למערכת נקזים ואוורור (שפכים ודלוחין)	25
29.	כלים סניטריים ואביזרים	27
30.	האביזרים לכלים סניטריים	29
31.	צביעה ומניעת קורוזיה	30
32.	אופני מדידה ותשלום מיוחדים	33

1. הקדמה

1.1 המפרט הטכני המיוחד משלים את התיאורים למפרטים הכלליים פרקים 01, 07, 08, 16, 57 ו- 58 ת"י 1205, תקן הל"ת של משרד הבריאות בהוצאתם האחרונה. תקן 1596, NFPA-13 במקרה של סתירות בין המפרט הכללי והמפרט המיוחד יש לתת עדיפות למפרט המיוחד.

1.2 יש לראות את כל המפרטים כהשלמה לתיאורים בתכניות ובכתב הכמויות, ועל כן כל העבודות המתוארות בתכניות ו/או בכתב הכמויות - אין זה מן ההכרח שימצא את הביטוי הנוסף במפרט.

2. כללי

2.1 מפרט זה מתייחס להקמת מערכות סניטציה, אספקת-מים קרים, חמים סילוק שפכים ודלוחים, ניקוז, בחניון חמש קומות תת-קרקעיות באוניברסיטת ת"א. כולל הספקת כל החומרים המתוארים והרכבתם במקום וכל המלאכות לקבלת מתקן מושלם ומופעל, כולל כל החיבורים למערכות הקיימות.

2.2 באם לא מצוין במפורש אחרת - מחייבים את הקבלן כל התקנים הישראליים הקשורים לעבודות/ המפורטות להלן - שנתפרסמו עד לתאריך מכרז זה.

העבודות הינם: אספקת-מים קרים, סילוק שפכים ודלוחים, , ניקוז מי גשם, אינסטלציה סניטרית, ספרינקלרים וכיבוי-אש. כל המערכות יחוברו למערכות הקיימות של האוניברסיטה בקומת קרקע.

2.2.1 קווי שופכין ומי גשם קיימים – על הקבלן לחסוף את הצינור (לפרק את אביזר המי גשם הקיים במידת הצורך) לנקות את קצה הצינור ולחברו לקו החדש באמצעות מופה או בנד.

2.2.2 קווי מים, ספרינקלרים וכיבוי-אש יחוברו לקווים הקיימים במפלס הפיתוח. העבודה כוללת סגירת הקווים, ריקון, מילוי בחזרה, טסט, כל הדרוש לפעולה תקינה של המערכות.

- 2.3 כל העבודות תעשינה בהתאם לדרישות והוראות הרשויות המוסמכות, משרד הבריאות, ההוראות למתקני תברואה של משרד הבריאות העדכניות ומשרד העבודה.
- 2.4 הבדיקות של כל חלקי העבודה תעשינה בהתאם למפורט בחוזה. על הקבלן להמציא למפקח אישור לבצוע העבודה לשביעות רצון הרשויות הנוגעות בדבר, כגון: מכון התקנים, מכבי אש, משרד הבריאות. הקבלן יזמין ביוזמתו את כל הרשויות הנ"ל לבדיקות בהתאם לנוהל, המועדים והשלבים שיקבעו ע"י הרשויות הנ"ל. הקבלן יודיע על כך מראש למפקח. כל ההוצאות לבדיקות יחולו על הקבלן.
- 2.5 על הקבלן להגיש למפקח ולקבלן הראשי לוח התקדמות העבודה מתואם עם עבודות הקבלן הראשי וכן קבלנים וגורמים אחרים וידאג לעדכונו השוטף במשך כל מהלך העבודה. כן יגיש הקבלן למפקח רשימת הכמויות והציוד הדרושים לצורכי העבודה, לפחות חודש לפני הזמנתם, וכן רשימת המועדים המשוערים של אספקתם לבנין. המועדים יותאמו עם התקדמות כללית של העבודה. הגשת לוח התקדמות העבודה, תחול תוך 30 יום מחתימת החוזה. המפקח רשאי לדרוש שינוי מועדי האספקה במקרה והמועדים אינם מתאימים ללוח הזמנים הכללי.
- 2.6 על הקבלן להזמין את החומרים והציוד במועדים מוקדמים מספיק בהתחשב במועדי האספקה של היצרנים, כדי לא לגרום לפיגורים בלוח הזמנים. הקבלן יהיה אחראי לנזקים שייגרמו לחברה לקבלנים וגורמים אחרים ע"י שיבוש בלוח הזמנים, בגלל הספקת חומרים וציוד במועדים מאוחרים.
- 2.7 על הקבלן לקחת בחשבון שהעבודה מבוצעת בבניין קיים ומאוכלס וכל חיבור לקווים קיימים יתואם עם נציגי מכללת האקדמית צפת. כמו כן גם עבודות בקומה קיימת.

3. היקף העבודה וטיבה

העבודה המשמשת נושא למפרט זה כוללת את הציוד, החומרים, המוצרים, אמצעי הלוואי והעזר וכל יתר האמצעים הדרושים להתקנת המתקן כמתואר באופן דיאגרמטי בתכניות וכמתואר באופן כללי במפרט, למעט העבודות אשר צוין במפורש כי יבוצעו ע"י המזמין או קבלנים אחרים. המתקן על כל חלקיו יבוצע באורח מקצועי ונכון, תוך הקפדה על הדרישות לאיכות מעולה. העבודה עלולה להשתנות בפרטיה בהתאם לתנאי המבנה, התכנון המפורט, שינויים והשלמות בתכנון ובבצוע ובהתאם לציוד המוצע ע"י הקבלן. עבודות הצנרת לדוגמא, ישתנו במיקומם על מנת שיתאימו למבנה ולשינויים בתכנון. כל השינויים והסטיות מהתכנון המקורי יתוכננו ויבוצעו כך שטיב המתקן לא יפגע בשום צורה ואופן. כל שינוי וסטייה מהתכניות והדרישות, יוגשו לאישור המהנדס לפני הבצוע.

4. תאור הפרויקט

העבודה כוללת הקמת חניון תת קרקעי בן חמש קומות, כולל חיבורים לקווים הקיימים.

5. תאור העבודות

העבודות כוללות באופן עקרוני וכללי ביותר את המערכות הנ"ל:

- 5.1 מערכות אספקת מים.
- 5.2 מערכת סילוק שפכים ודלוחין ע"י מתקן שאיבה.
- 5.3 כלים סניטריים ואביזריהם.
- 5.4 מערכת ספרינקלרים לתוספת הבניה
- 5.5 מערכת כיבוי-אש.
- 5.6 ניקוז גגות, רצפת חניון ע"י משאבות טבולות ופיתוח.

6. תכניות

6.1 מערכת התכניות שצורפה למכרז זה, מהווה רק חלק מתכניות המערכות המתוכננות. הקבלן יקבל במשך מהלך בצוע העבודה, תכניות נוספות. כמו כן תימסרנה לקבלן תכניות שינויים. לא תהא לקבלן כל עילה לתביעה כספית כלשהי, בגין קבלת התכניות הנוספות או תכניות השינויים. תכנית שינויים שתימסר לקבלן תבטל כל תכנית קודמת באותו נושא. עבודות שיבוצעו לפי תכנית בלתי-עדכנית לא ימדדו ועל הקבלן יהיה לתקן את העבודות ולהתאימם לתכנית השינויים ללא

תשלום נוסף, כל עוד השינוי נמסר לפני בצוע העבודה או חלקה ונותר זמן מספיק לפי דעת המפקח להתחשב בשינויים שנכללו בתכנית השינויים.

6.2 הקבלן ימסור לאישור המפקח פרטי תליית צנרת, קונסולים, אמצעי חיזוק בהתחשב במועדי הייצור והאספקה ובמשך הזמן הדרוש לבדיקה ואישור התכנית. משך הבדיקה והאישור לא יפחת מ- 10 יום. במקרה שהקבלן יידרש להכניס תיקונים ושינויים בתכניות, יהיה משך הבדיקה החוזרת 5 יום לפחות.

כן יכין הקבלן תכניות מפורטות (WORKSHOP DRAWINGS) של מערכות שפכים ודלוחים המבוססים על צינורות פוליאטילן קשיח HDPE. התכניות יוגשו לאישור המפקח במועד מוקדם כנזכר לעיל.

6.3 במשך ביצוע העבודה הקבלן ירשום וישמור את כל השינויים והתיקונים שנעשו תוך מהלך העבודה, ובסיום העבודה ימסור הקבלן למפקח תכניות עדות כנדרש בתנאי החוזה, ללא תשלום נוסף.

6.4 התכנון המפורט יכלול גם תאום כל הפרטים, הדרישות ואופני הבצוע עם המהנדס.

6.5 הקבלן יגיש את התכניות לאישור המהנדס ויסייע למהנדס בביקורת התכניות ע"י המתכננים והמהנדס. המהנדס יאשר את התכניות או ידרוש שינויים והשלמות, או שיבטלם, או שידרוש תכנון מחודש. התכניות הסופיות המאושרות יהיו חלק מהחוזה בין הקבלן למזמין. הקבלן יכין ויגיש לאישורו של המהנדס התכניות ב- 4 עותקים. לאחר שיבדוק יחזיר המהנדס עותק מאושר, על פיו חייב הקבלן לבצע את העבודה. בכל מקרה יכללו המפרטים והתכניות את המסמכים הבאים :

א. תכניות בצוע ודיסקטים של מערכות שפכים מפוליאטילן קשיח HDPE, כמוזכר לעיל.

ב. תכניות מפורטות ודיסקטים של כל שינוי בתכניות העבודה של הצנרת, החיווט וכו' אשר הוצעו ע"י הקבלן ואושרו עקרונית ע"י המהנדס.

ג. תכניות דרישות בנין לבצוע קידוחים למערכות, השונות רק לאחר אישור הקדוחים יבצע הקבלן את הקידוחים.

ד. תכניות לקונסטרוקציות עזר, קונזולות ואמצעי חיזוק ועיגון למבנה, חיזוקי תליות צנרת.

אישור תכניות העבודה ע"י המהנדס, לא ישחרר את הקבלן בשום אופן מחובתו להבטיח תכנון נאות וכן ייצור, הרכבה והתקנה באורח מקצועי נכון. הקבלן יתקן, ישנה ויחליף כל פריט או חלק של עבודה אשר המהנדס ימצא אותו פגום, בעל איכות ירודה או שאינו עומד בדרישות המפרט והתקנים, וזאת ללא דיחוי ובאופן אשר לא יהיה בו כדי לגרום להפרעות במהלך הבצוע, או כדי לפגוע בקצב התקדמות העבודות.

7. בדיקת התכניות והמקום

הקבלן מתחייב לבדוק את תכניות הבניה, האינסטלציה, החשמל, מיזוג האוויר והגימור, את המערכות השונות הקיימות ואת תנאי המקום בכל הנוגע לעבודות הכלולות בחוזה זה. עליו להכיר את שלבי בצוע כל העבודות המבוצעות במבנה ובאתר, ולקחת בחשבון את מצבן הקיים של אותן עבודות, במועד בו יבצע את עבודותיו הוא, כולל בדיקה של העבודות המקדימות אשר בוצעו במסגרת עבודות השלד.

רואים את הקבלן כאילו ביקר באתר ובמבנה, וזכותו להודיע למהנדס תוך 14 יום מיום חתימת החוזה, על סתירות בין התכניות לבין התנאים במקום, לרבות מערכות קיימות, ביחס למידות הפתחים, אפשרויות גישה וכדומה ולקבל את הנחיות המהנדס בנדון.

לא הודיע הקבלן במועד הנ"ל, תחול עליו כל האחריות לעבודות, פרטי הבצוע, לשינויים בציוד או באביזרים עקב אי התאמה למבנה, למידות הפתחים, לאפשרויות גישה וכד'.

הקבלן מצהיר שקיבל את כל התכניות והאינפורמציה הדרושים לו לבצוע העבודות, שהבין את כל התכניות, המפרטים והתיאורים, ושביכולתו לבצע לפיהם מתקן מושלם ופועל כהלכה לשביעות רצון המהנדס.

מיקום הציוד, פתחי היציאה, הצינורות וכו' כמצוין בתכניות, אינו מדויק והמהנדס רשאי לשנותו בהתאם לשינויים שיידרשו או שיהיו רצויים בזמן בצוע העבודה. על הקבלן יהיה להתאים את המיקום, התוואי, המפלסים וכיו"ב לתכניות בנין, מיזוג האוויר, החשמל, הגמר ומקצועות אחרים, תוך התחשבות עם התנאים המציאותיים שנוצרו עקב שינויים או סטיות מתכניות אלה, וישא באחריות מלאה ובלעדית עבור דיוק הבצוע.

הקבלן יסמן את רום פני הרצפה הגמורה בכל חדר וחדר, ובכל קומה בהם יורכבו קבועות תברואיות.

על הקבלן לבצע לפי המידות בתכניות, ולפי המערכות הקיימת בבניין לבדוק את כל המידות שבתכניות ואת המערכות הקיימות בטרם יתחיל בעבודתו ולהודיע למהנדס על אי-התאמות שבין המידות שבתכניות לבין המידות שבמציאות, ולבקש הוראות והסברים בכתב. בכל מקרה אחראי הקבלן לבדוק דיוק המידות וכל עבודה שתעשה שלא במקומה (כתוצאה מאי דיוק ומאי התאמה) תיהרס ותיבנה מחדש ע"י הקבלן, בצורה נכונה ועל חשבונו.

ה"תכניות" משמען כל התכניות המצורפות לחוזה בהתאם לרשימת התכניות, וכמו כן תכניות שתימסרנה לקבלן לאחר חתימת החוזה לצורך הסברה, השלמה ושינוי.

תכנית שינויים שתימסר לקבלן, תבטל כל תכנית קודמת באותו נושא. הקבלן אחראי לוודא לפני הבצוע, שבידיו התכנית העדכנית.

8. שרוולים ומעברים

הקבלן יספק, ימקם ויתקין את כל שרוולי הפלדה עבור כל הצנרת העוברת דרך שלד המבנה. השרוולים יהיו בקוטר מתאים, אשר יבטיח מרווח של 6 מ"מ לפחות, בין פנים השרוול לחוץ הצינור אל בידודו. שרוולים ברצפה יבלטו 6 מ"מ לפחות מעל פני הריצוף. מחיר השרוולים כלול במחיר הצינור.

הקבלן אחראי לכל נזק שייגרם למבנה או עבודות אחרות, כתוצאה מבצוע חבורים למבנה הקיים.

הקבלן אינו רשאי לחצוב או לקדוח במבנה, ובמבנה הקיים ללא קבלת אישור מוקדם מהמהנדס.

לא תורשה פגיעה באלמנטים של שלד המבנה. כל קידוח יקבל אישור הקונסטרוקטור.

כל החבורים לשלד המבנה יהיו באמצעות קידוח וקביעה בברגים מתפצלים. הקבלן יתקין את שרוולי הג"א המיועדים למערכות אינסטלציה בתאום עם הקבלן הראשי.

הקבלן יכין תוכנית עם כל הקדוחים הנדרשים ברצפת המבנה והמבנה הקיים לשם מעבר עם מערכות השופכין, רק לאחר קבלת אישור יבצע הקבלן את כל הקדוחים הנדרשים תוך נקיטת כל האמצעים הנדרשים למזער את הנזק הנגרם עקב הקידוחים. מועד ביצוע הקידוחים יתואם עם המפקח.

על הקבלן לבצע את כל ההכנות שיידרשו לאיטום פתחים נגד אש במעברים דרך קירות, מחיצות, תקרות וגגות, כולל מחיצות גבס. האיטום בין הצינורות והשרוולים יבוצע ע"י הקבלן לאחר סיום ההתקנות.

חומר האטימה ימנע חדירת חום ועשן, ויעמוד בפני אש לפרק הזמן הנדרש ע"י המהנדס. החומר יהיה בעל תכונות שיאפשרו השמה קלה בפתחים אופקיים או אנכיים, וינתן לסגירה נוחה או להחדרה נוספת של צנרת. מחיר בצוע האטימות יכלול במחירי היחידה.

9. עבודות קבלנים אחרים

על הקבלן לבצע את עבודתו בתאום מקצועי מלא עם המהנדס, הקבלן והגורמים האחרים.

בכל מקרה של סתירה או אי התאמה בין עבודות שעל הקבלן לבצע, לעבודות אחרות, חייב הקבלן להודיע על כך למהנדס לפני בצוע העבודה, כדי לקבל הוראותיו בכתב.

בכל מקרה שיש צורך לסטות מהתכנון עקב תנאים בלתי נראים מראש, או מסיבות אחרות, על הקבלן להיוועץ תחילה עם המהנדס ולקבל הוראותיו בכתב.

על הקבלן לתאם עם המהנדס והקבלנים והגורמים האחרים, את שלבי העבודה, ומועד חיבורים למערכות קיימות כך שלא ייגרמו עיכובים ונזקים לעבודותיהם ולא יהיה צורך בפירוק עבודות אחרות, כדי לאפשר בצוע עבודות הקבלן או פירוק עבודות הקבלן וכדי לאפשר בצוע עבודות אחרות.

הקבלן אחראי לבצוע כל הנמכות, שקעים, מעברים, שרוולים או חריצים, בתאום עם המהנדס.

אין לפגוע בשלד הבניין ובעבודות קבלנים וגורמים אחרים, ללא קבלת אישור המהנדס.

הקבלן אחראי לבצוע כל ההכנות הדרושות בעבודות הגימור לצורך בצוע עבודותיו, ולתאם תהליכי ושלבי בצוע עבודות קבלנים וגורמים אחרים, כך שיתאפשר בצוע עבודותיו ללא עיכובים והוצאות נוספות. החריצים והמעברים לאינסטלציה במעבר קירות, מחיצות ותקרות יצוקים ובנויים, יבוצעו על ידי הקבלן. סתימת החריצים והחורים תבוצע על-ידי הקבלן הראשי. הקבלן יחויב בהוצאות הסתימה, במקרה והחריצים והחורים שהוכנו על-ידו גרמו לנזקים במבנה מעבר לסביר לדעת המפקח.

10. מוצרים ובצוע

כל המוצרים, הציוד, האביזרים וכיו"ב, אשר יסופקו על ידי הקבלן, יהיו מהמין המשובח ביותר ויעמדו בכל הבחינות בדרישות המפרט, התקנים הישראליים העדכניים, ובהיעדרם - בדרישות התקנים האמריקאיים והגרמנים המתאימים. הם יתאימו, כמו כן, לדוגמאות אותם חומרים, מוצרים ואביזרים אשר נבדקו ואושרו על ידי המהנדס. מוצרים, ציוד ואביזרים וכיו"ב אשר לא יתאימו לנ"ל, יסולקו מהאתר על ידי הקבלן ויוחלפו באחרים, המתאימים לדרישות ולדוגמאות כאמור.

כל העבודות תבוצענה ברמה מקצועית גבוהה ביותר, בהתאם לתכניות, למפרטים ובאורח מקצועי נכון, בכפיפות לדרישות התקנים הנ"ל ובכפיפות לדרישותיה של כל רשות מוסמכת, אשר הפיקוח על העבודות בחוזה זה הוא במסגרת סמכותה הרשמית. המהנדס רשאי לדרוש מהקבלן להמציא לידו אישור בכתב על התאמת העבודות לדרישות, הוראות, תקנות וכיו"ב של אותה רשות, והקבלן מתחייב להמציא אישור זה באם יידרש.

עבודות מקצועיות תבוצענה ע"י בעלי מקצוע מומחים העוסקים בקביעות במקצועם ובעזרת קבלני משנה ויצרנים מתאימים בכל העבודות המיוחדות, אשר לדעת המהנדס אינם נכללים בתחום הרגיל של עבודת הקבלן.

על הקבלן לוודא לפני רכישת כל מוצר ובצוע עבודה, כי במהלך בצוע העבודות וגם לאחר מסירתם לחברה, תתאפשר אחזקה קלה ויעילה, ותחלופת מוצרים במקרה של תקלות ושינויים.

כל הרתכים שיבצעו עבודות ריתוך, חייבים להמציא תעודה ממוסד מוסמך, המאשרת את יכולתם בבצוע עבודות ריתוך בהתאם לסוגי הריתוך, וסוג הצנורות.

מבלי לגרוע מהוראות המפרט והחוזה, המחייב את הקבלן לספק את כל המוצרים הדרושים להשלמת המתקן, יהיה המזמין זכאי לספק לקבלן

מוצרים, ו/או להורות לקבלן לקבל מוצרים מסופקים על חשבון המזמין. על הקבלן לקבל את כל המוצרים הנ"ל, לשמור עליהם בהתאם לתנאים המפורטים להלן ולהרכיבם במבנה.

באחריות הקבלן לבדוק את המוצרים במקום שתקבע החברה ולאשר בכתב את קבלתם בשלמות וכמותם. מרגע מסירת האישור לחברה אחראי הקבלן למוצרים, במסגרת אחריותו למוצרים המסופקים על ידו, לפי החוזה. אחריות הקבלן תכלול גם שבר ופחת, ובשום מקרה לא תתקבל טענתו כי אינו אחראי למוצרים בגלל שנבחרו ע"י המפקח.

11. דוגמאות ובדיקות

הקבלן יספק דוגמאות של מוצרים, חלקי עבודות, ציוד ואביזרים, בטרם יזמין את המוצרים ובטרם החל בבצוע העבודות באתר או בבית המלאכה. הדוגמאות יסופקו במועד מתאים להתקדמות העבודה, אך לא יאוחר מ- 30 יום לפני התחלת הבצוע או מועד ההזמנה.

הדוגמאות יישמרו באתר במשרד המהנדס עד לאחר גמר בצוע המתקן, וישמשו להשוואה לציוד ולמוצרים שיסופקו, ולמלאכה המבוצעת.

לפי דרישת המהנדס תבוצע באמצעות הקבלן או באמצעים אחרים, בדיקה של דוגמאות ועבודות, על מנת לוודא התאמת המוצרים והציוד לתקנות, חוקים ותקנים. הבדיקות יבוצעו במעבדה מוסמכת ע"ח הקבלן, כפי שנקבע בתנאי החוזה. בכל מקרה של תוצאה שלילית, יחויב הקבלן במלוא ההוצאות.

12. אישור מוצרים

כל המוצרים יתאימו לדרישות מפרט זה ויהיו חדשים ובעלי איכות גבוהה. מיד עם חתימת החוזה ולפני הזמנת מוצרים או ציוד כלשהם, ימציא הקבלן לאישורו של המהנדס רשימה מלאה של המוצרים והציוד הדרושים. רשימה זו, שיש להמציאה ב- 3 העתקים, תכיל גם את שמות היצרנים ומפרטים נוספים כגון: השם המסחרי של כל פריט, מספרו הקטלוגי ובמידה והדבר יידרש מסיבה כלשהי - תכניות ומפרטים טכניים של היצרנים, נתוני פעולה מחייבים את היצרנים, דוגמאות וכיו"ב. המידע אשר יידרש לגבי כל מוצרים יכלול בין היתר גם הוראות שימוש ואחזקה, ובכלל זה פירוט של שמני סיכה, משחות סיכה, צבעים וכו'.

בכל מקרה בו נדרש מספר יחידות ציוד זהות או דומות, יספק הקבלן את כל היחידות מאותו הסוג ומאותה התוצרת, זאת באם לא הורה המהנדס אחרת.

רק המוצרים אשר יאושר על ידי המהנדס יובא לבנין ויותקן בו. כל מוצר אשר יובא לבנין ללא אישור, יסולק מן המקום וציוד מאושר יובא תחתיו. יחד עם זאת, אישור המוצרים אינו משחרר את הקבלן מאחריות מלאה לבחירה נכונה של המוצר, תכנונו, בנייתו, התקנתו ופעולתו של כל פריט בנפרד ושל המערכת בשלמותה.

המהנדס יאשר הזמנת מוצרים רק אצל יצרנים או ספקים אשר יכולים להוכיח שהינם בעלי ידע וניסיון בייצור מוצרים מגודל זה ומגודל דומה הדרוש לבצוע העבודות. על היצרנים להוכיח כי מוצרים דומים שיוצרו על ידיהם, נמצאים בפעולה לשביעות רצון המשתמשים בהם במשך 3 שנים לפחות לגבי הציוד הדורש שירות תקופתי, המהנדס ייתן עדיפות ליצרנים בעלי שם מוכר למתקן שירות יעיל. להזמנת ציוד ומוצרים תוצרת חו"ל, תינתן עדיפות ליצרנים או לספקים שיש להם בארץ סוכנים המחזיקים מלאי של חלקי חילוף, ולציוד הדורש שירות לכאלה שיש להם בארץ ארגון שירות יעיל. אין באישור המהנדס מוצרים כלשהם, משום הסרת אחריותו של הקבלן לטיב המוצרים ופעולתם התקינה והמושלמת.

13. השגת מוצרים

הקבלן מתחייב כי כל המוצרים הדרושים לשם השלמת המתקן נמצאים בהישג ידו, או שהוא יכול להשיגם ולהביאם למקום, להתקנה במועד המתאים להשלמת עבודתו בזמן, לפי התקנות הקיימות בעת חתימת החוזה. התחייבות זו כוללת גם את כל המכשירים וכלי העבודה והעזר הדרושים לשם בצוע העבודות.

14. תחליפים

בכל המקומות שלגביהם צוינו בגופו של הסעיף המתאים המילים "... או בעל איכות שווה", או "שווה לו" או "שווה ערך" וכדומה, רשאי הקבלן להציע תחליפים מתאימים. המהנדס יאשר את התחליף, בתנאי שלדעתו התחליף הינו באמת "שווה" או בעל איכות שווה לפריט המפורט, ו/או שיש צדקה לכך מבחינת המחיר או מבחינות אחרות. במסרו הצעת תחליף, יציג הקבלן את המחיר הנדרש עבורו ויצוין בהצעתו את כל הפרטים הנוגעים לסוג התוצרת, מקורה וכיו"ב.

למרות הנ"ל, המהנדס אינו חייב לאשר את התחליף - גם אם עמד בדרישות הנ"ל. לא אושר התחליף שהציע הקבלן או לא הוצע תחליף על ידו, יהיה עליו לספק ולהרכיב את המוצר הנדרש כפי שפורט.

15. חוקים, תקנות ותקנים

כל הציוד, המוצרים וחלקי המתקן השונים ייוצרו ויופקו ויוצקו בכפיפות לחוקים, הוראות ותקנות של הרשויות המוסמכות, משרד הבריאות, מכון התקנים, ההוראות למתקני תברואה של משרד הבריאות משנת 1980, מכבי אש, משרד העבודה. כל החוקים, הוראות ותקנות מטעם רשויות אלה ייחשבו כחלק בלתי נפרד של המפרט הזה. על הקבלן חלה החובה למסור למהנדס את אישורי הרשויות, מיד עם קבלתם ולא יאוחר ממועד סיום העבודות או חלקי עבודות. כל הציוד והמוצרים יתאימו לדרישות התקנים הישראליים העדכניים, ובהעדר תקן ישראלי הם יתאימו לדרישות תקני DIN. נתגלו סתירות בין הדרישות של הרשויות או התקנים, לבין אלה הכלולות במפרט, יביא הקבלן את העניין לידיעת המהנדס לפני תחילת העבודה. המהנדס יחליט על אופן בצוע העבודה והחלטתו בנדון תהיה סופית ומכרעת. על הקבלן לברר עם גורמי הרשויות, את הפרטים ואופן בצוע של עבודות המבוצעות בפקוחם, לפני התחלת העבודה ובמהלכה, ולבצע במועד המתאים את כל ההכנות הדרושות לעבודות אלה. על הקבלן לדאוג להזמנת הרשויות הנ"ל לצורך פיקוח וביקורת במהלך בצוע העבודות ובסיומם.

16. בטיחות

כל הציוד והמוצרים יסופקו ויופקו בהתאמה מלאה לדרישות תקנות הבטיחות העדכניות, לרבות בטיחות נגד התהוות דליקה או התפוצצות עקב שימוש בהם. כמו כן יספק הקבלן ויתקין אמצעי הגנה מתאימים ע"ג החלקים הנעים, על מנת להבטיח מפני פגיעה באנשים בזמן פעולת הציוד. אמצעי הגנה אלה יהיו בהתאם לדרישות הבטיחות העדכניות של כל רשות, שעניינים אלה הם בגדר סמכותה הרשמית.

17. פתחי גישה

הקבלן יתכן ויבצע את מיקום כל הציוד והמוצרים, באופן אשר יבטיח גישה טובה להפעלה ושירות. הקבלן יתכן ויבצע את הצנרת והמוצרים הנסתרים, כך שניתן יהיה להפעיל את הברזים, לפתוח פתחי הביקורת וכו' - דרך פתחי גישה

מתאימים. הקבלן ישתף פעולה עם המהנדס, על מנת להבטיח שפתחי הגישה יהיו בגודל ובמיקום, כך שיאפשרו גישה טובה להפעלה ושרות, אך בכל מקרה לא יחרגו מהמגבלות הארכיטקטוניות של מבנה ודרישות המהנדס. כל פתחי הגישה יסופקו ויותקנו ע"י הקבלן הראשי בפיקוח הקבלן.

18. הגנה, ניקוי וצביעה

במשך כל תקופת הבצוע ועד הקבלה הסופית על כל העבודות, על הקבלן להגן על העבודות או כל חלק מהם מפני פגיעות אפשריות העלולות להיגרם תוך כדי בצוע העבודה, ע"י הקבלן עצמו ו/או קבלנים וגורמים אחרים. על הקבלן חלה באותה מידה, האחריות להגנת הציוד המותקן או המאוחסן באתר בזמן הבניה.

בין היתר על הקבלן להגן בעזרת כיסוי מתאים של הציוד ופתחי צינורות, על מנת למנוע כתמי טיח, סיד או צבע, עקב עבודות המבוצעות ע"י אחרים. אחריות הקבלן מתייחסת כמו כן לנזקים אחרים כלשהם לציוד, לרבות השפעות מכניות, טרמיות, כימיות, קורוזיביות או אחרות.

הקבלן אחראי לנזקים שנגרמו תוך כדי בצוע עבודתו ע"י עובדי הקבלן, קבלני המשנה שלו, ציוד או חומרים שסופקו על ידו - לעבודות שבוצעו ע"י אחרים. הקבלן ישמור על ניקיון המקומות שבהם הוא עובד, ויסלק מדי יום ביומו כל פסולת, לכלוך וכדומה, אל המקום המיועד לכך באתר.

שכבת הצבע הסופית תצבע ע"י הקבלן אך ורק במועדים שייקבעו ע"י המהנדס - ובאם לא ייקבעו, תבוצע הצביעה בגמר עבודות הבניין, בתנאים חצוניים מתאימים ובאוויר יבש וחופשי מאבק.

עם סיום העבודה יימסר המתקן על כל חלקיו למהנדס כשהוא במצב נקי ומסודר, וראוי לשימוש מכל הבחינות.

19. תכניות סופיות, הוראות וקטלוגים

הקבלן ימסור למהנדס, לפני מסירת המתקן, מערכת מסמכים הכוללת באופן עקרוני מערכת תכניות סופיות AS MADE.

מערכת תכניות:

הקבלן יספק ב-4 עותקים מערכת מושלמת של שרטוטים סופיים ודיסקטים של המערכת "כפי שבוצע" AS MADE, אשר ישורטטו ויעודכנו ע"י הקבלן לאחר סיום כל עבודותיו במתקן, ויכללו את כל השינויים וסטיות שנעשו בבצוע, ביחס לתכנית המקורית. שרטוטים אלה והדיסקטים יכללו במפורט את מערכת הצנרת אשר יהיו קיימים בבניין בסיום בצוע המתקן והפעלתו. שרטוטים אלה חייבים לקבל את אישור המהנדס לפני קבלתם הסופית ע"י המזמין.

20. תקופת האחריות, הבדק והשרות

הקבלן יהיה אחראי לפעולת המתקן על כל חלקיו, למשך תקופה שנקבעה בתנאי החוזה, ויבצע בנוסף במשך 12 חודשים מיום קבלה סופית של כל המתקן (תקופת השרות) את פעולות השרות המפורטות להלן. הקבלן מתחייב לתקן על חשבונו כל פגם או ליקוי אשר יתגלו תוך תקופת האחריות, אלא אם כן נגרם הפגם או הליקוי עקב שימוש בלתי נכון, בניגוד להוראות ההפעלה והאחזקה שנמסרו על ידו. כל התיקונים יבוצעו ללא דיחוי, אך לא יאוחר מ- 24 שעות ממסירת ההודעה על התקלה, וזאת על מנת למנוע הפרעות בפעולתו התקינה והסדירה של המתקן. לא בא הקבלן לבצע תיקונים במועד שנדרש, רשאי מהנדס האחזקה להורות על בצוע התיקונים, לרבות רכישת חלקים באמצעות עובדים או קבלנים אחרים, ולחייב את הקבלן בכל ההוצאות.

תוך תקופת האחריות יחליף הקבלן לפי הצורך וללא תשלום נוסף, כל חלק ו/או פריט שלם אשר נתגלה כלקוי. על חלקים ופריטים שהוחלפו תחול אחריות למשך תקופה של 2 שנים מיום החלפתם.

עם תום תקופת השרות, על הקבלן למסור את המתקן לטיפול המזמין במצב פעולה תקין מכל הבחינות, כולל תיקון או חידוש במידה ויידרש. על הקבלן להודיע בכתב למהנדס, שבועיים לפני תום תקופת השרות, על כוונתו למסור את המתקן. לא הודיע הקבלן על כוונתו למסור את המתקן, או שנמצא המתקן בעת בדיקת המהנדס במצב שאינו כשר למסירה, יידחה מועד גמר תקופת השרות, עד למועד בו יימסר המתקן למהנדס לשביעות רצונו המלאה. אחריות לציוד כגון משאבות, מיכלים, מתקנים ליצור מי אוסמוזה יהיה שלוש שנים מיום קבלה סופית של כל מתקן.

21. ביצוע העבודות

- 21.1 כל העבודות תבוצענה בהתאם למפרט, לתכניות, לתכנית השינויים ולהוראות הנושאות חותמת "מאושר לביצוע". יש לראות את כל המסמכים וההוראות הנ"ל כמשלימים זה את זה. העבודה תבוצע בצורה ממקצועית נאותה גם אם לא מצאה ביטוי בתכניות או במפרט. עבודות אשר קיימות לגביהן דרישות, תקנות וכן דרישות של רשות מוסמכת, תבוצענה בהתאם לאותן דרישות, תקנות וכו'. שום עבודה לא תבוצע בניגוד להוראות למתקני תברואה (הל"ת תשמ"א).
- 21.2 קבלן לשמור על קירות ותקרות – מכל פגיעה, כולל הגנה עליהם בשעת בצוע עבודות ריתוך ועבודות אחרות, כולל הגנה בפני שריפה וכו'.
- 21.3 קבלן יעסיק בקביעות מהנדס אחראי לבצוע העבודות, מנהלי עבודה לפי סוגי המלאכות ופועלים מקצועיים א-א מעולים, בתפקיד ראשי קבוצות. כל העובדים הנ"ל, כולל המהנדס, חייבים להיות כולם בעלי ידע וניסיון בבצוע עבודות ומלאכות מהסוגים הכלולים במפרט זה. צוות העובדים של הקבלן חייבים להיות לכל 10 עובדים לפחות:
- 1 פועל מקצוע סוג א-א מעולה.
 - 2 פועלים מקצועיים סוג א-א.
 - 2 פועלים מקצועיים סוג א'.
- כל הרתכים שיבצעו עבודות ריתוך, חייבים להמציא תעודה ממוסד מוסמך המאשרת את יכולתם בביצוע עבודות ריתוך, בהתאם לסוגי הריתוך.
- 21.4 הקבלן יחזיק במקום העבודה, כמות מספקת של כלי עבודה מתאימים ותקינים, שיבטיחו בצוע העבודה ברמה הדרושה ובמועד הדרוש לבצוע העבודות. המפקח יהיה רשאי להורות לקבלן להחליף כלי עבודה אותם לא ימצא ראויים להבטחת עבודה נאותה. על הקבלן לסלק אחרי הוראה כזאת את הציוד או הכלים הפסולים, ולהחליפם תוך 24 שעות בציוד או בכלים חדשים.

22. קבלני משנה

מסירת בצוע העבודות בשלמותם או בחלקם ע"י הקבלן לקבלני משנה, טעון בהתאם לתנאי החוזה, אישור ב"ח. החברה רשאית לסרב לאשר מסירת עבודה לקבלן משנה, ללא מתן כל הסבר.

23. מפרט מיוחד למערכות צנרת ואביזרים

23.1 כל הקוטרים המסומנים בתכנית ו/או המפורטים ברשימת הכמויות, הם קוטרים נומינליים ומידותיהם כשהם מוגדרים ב"אינטשים" או במ"מ תואמים בקירוב לקוטר פנימי של הצינור.

23.2 כל הצינורות לפי סוגיהם יתאימו לת"י העדכני.

23.3 כל צינורות מפלדה שייחתכו בעזרת סכין, יכורסמו בעזרת מכרסם קוני עד לקבלת חתך מלא של הצינור.

23.4 הצינורות יורכבו בהקפדה, בשיפועים נכונים בהתאם לתכניות. צינורות שופכין ודלוחין יורכבו בהתאם להל"ת.

23.5 רשת הצינורות חייבת להיות נקיה מלכלוך ולכן על הקבלן לבדוק את הצינורות לפני הרכבתם ולסתום את קצותיהם הפתוחים יום יום אחרי גמר העבודה.

23.6 בכל חיבור בין צינור נחושת וצינור פלדה (או ציוד פלדה או ברך פלדה וכו') יש לדאוג להרכבת מחבר דיאלקטרי להפרדה מוחלטת של המגע בין 2 המתכות.

23.7 לצורך הבחנה ברורה ומניעת טעויות בהתחברויות, יצבע הקבלן את כל הצינורות עוד לפני בידודם, סתימת או הסתרתם ע"י טבעות בצבעים שונים במרחקים של 4-5 מטרים.

23.8 בדיקת לחץ לקווים

23.8.1 ניסוי קווי מים ייעשה בלחץ של 16 אטמוספירות למשך 4 שעות. הניסויים יבוצעו מיד ולאחר השלמת כל קטע מהמערכות לפני הצביעה והבידוד, כשהצינורות גלויים לעיין. המהנדס רשאי לדרוש בדיקת קטע מסוים אם דחיית בדיקתו מעכבת בצוע עבודות קבלנים וגורמים אחרים. הקבלן יודיע למפקח מראש בכתב על מועדי הבדיקות, וירשום תוצאותיהם ביומן העבודה.

23.8.2 ניסוי קווי דלוחים ושופכים יעשה בהתאם לתקן 1205 או לחילופין בלחץ אויר של 200 מיליבר למשך 90 שניות תוך שימוש בפקקים פנאומטיים, מיד לאחר השלמת כל קטע ולפני כיסויו. המזמין רשאי לדרוש בדיקת קטע מסוים בנפרד, באם דחיית הבדיקה מעכבת בצוע עבודות אחרות.

23.8.3 ההוצאות לבדיקות כנ"ל וכן מכשירי העזר לניסוי הלחץ כגון משאבה, מנומטר וכו' וכן סידורים זמניים לסגירת הקווים כלולים במחירי היחידה של הצינורות הנבדקים.

מתלים ותמיכות 23.09

24.09.1 הצינורות יורכבו על תמיכות (קונזולים), מתלים חובקים ("שלות") מכל הסוגים, בהתאם להוראות סעיף 07012 במפרט הכללי. על הקבלן להכין דגם של כל מערכת תמיכה או תליה, ולקבל אישור בכתב לדגם, לפני התחלת השימוש בו. במקרה ויידרשו תמיכות ומתלים להרכבת מספר צינורות, יגיש הקבלן לאישור המהנדס תכנית המתלה או התמיכה שבה יסומנו המרחקים בין הצינורות וסוגי המתלים. קביעת המתלים והתמיכות לשלד או לבניה, תעשה בעזרת ברגים מתפצלים דוגמת "פיליפס". אין להשתמש בברגי ירייה. בכל מתלה רביעי יותקנו חיזוקים אורכיים כנגד רעידות אדמה, לפי הוראות משרד הבריאות.

23.09.2 **מרחקים בין תליות לצינורות אופקיים לא יעלו על המפורט להלן:**

♦ צינורות פלדה עד קוטר 1¼" –
לא יותר מ- 2.00 מ'.

♦ צינורות פלדה מקוטר 1½" –
לא יותר מ- 3.00 מ'.

♦ לצינורות מחומר פלסטי – לא
יותר מ- 10 כפול הקוטר
החצוני.

צינורות נקזים מפוליאטילן בעל צפיפות גבוהה, יתמכו
בהתאם להוראות היצרן.

המרחקים לחיזוק צינורות מאונכים יהיו פי 1.5 מהמרחקים
הנ"ל, ולא פחות מפעם בקומה.

החובקים לצינורות נחושת יהיו מפוליוניל כלוריד קשיח.
המרחקים בין קונסולים למספר צינורות, יהיה בין 2.00 מ'
עד 2.50 מ' בתוספת מתלי ביניים, כאשר נדרשים מרחקים
קצרים יותר לפי האמור לעיל.

צינורות פלדה יבודדו למניעת רעש מהחובקים בטבעות גומי
ספוגי, או "ארמפלקס" בעובי 6 מ"מ.
לקונסולים, לתמיכות ונקודות קביעה שהן שונות וחייבות
להיות תואמות למרחקים מהתקרות והקירות, על הקבלן
להכין תכנית לאישור המפקח.

23.09.3 צינורות מאונכים יחוזקו פעם אחת בקומה.

23.09.4 כל אמצעי התליה למיניהם ייצבעו כמפורט בסעיף עבודות
צבע להלן. המפקח רשאי לדרוש אמצעי תליה מברזל-מגולוון
בכל מקום שיראה לו, ללא כל תוספת מחיר.

23.10 השסתומים במערכות

השסתומים יתאימו ללחצי העבודה במערכות, והתושבות יתאימו לטמפרטורה של המערכות. כל שסתום יכלול איחוד הכלול במחיר השסתום.

הקבלן יספק למהנדס לאישור דגמים מכל סוג שסתום המפורט בכתב הכמויות ותחליפים שברצונו להציע, ודגמים נוספים לפי דרישת המהנדס. לאחר בדיקת הדגמים יודיע המהנדס בכתב, איזה שסתומים יורכבו בכל מערכת. ברזי ניתוק למים יהיו כדוריים תוצרת "שגיב".

רקורדים ואוגנים 23.11

רקורדים ואוגנים יותקנו בסמוך לכל מגוף ובמקומות הנדרשים בסעיף 07017 במפרט הכללי, ובהתאם להוראות המפרט הכללי. אוגנים נגדיים למכשירים ושסתומים יתאימו במידותיהם לקוטרי האוגנים של המכשירים, או השסתומים יהיו אוגני פלדה חרוטים. האוגנים והרקורדים יורכבו, כך שתהיה אפשרות גישה וטיפול נוחים.

לשסתומים במערכות מים תת קרקעיות, יש לבצע בנוסף לאוגן הנגדי, דרסר מצד אחד, או אוגן משולב עם דרסר תוצרת "קראוס". האטמים לאוגנים ולרקורדים למים קרים וחמים, יהיו מגומי. האטמים ייחתכו ויורכבו, כך שלא יבלטו לתוך הצנור ומחוץ לברגים. את ההברגות של הרקורדים ושל הברגים, יש למרוח במשחת גרפיט-שמן (למתן אפשרות פירוק בעתיד).

שרוולים ומעברים 23.12

בנוסף לאמור בסעיף 07015 במפרט הכללי, יחולו ההוראות הבאות: השרוולים יהיו מצינורות פלדה שקוטרם הפנימי גדול ב- 15 מ"מ לפחות, מהקוטר החצוני העובר בו. הצנור העובר בשרוול, יבודד באמצעות תרמיל ארמפלקס בעובי 6 מ"מ (התרמיל יימדד לפי סעיף בידוד צינורות בארמפלקס). שרוולים לצינורות העוברים דרך רצפות, יבלטו 2 ס"מ מתחתית התקרה ו- 10 ס"מ מפני הרצפה הגמורה. החלל בין השרוול והצינור ימולא בחבל אסבסט מהודק, ו/או ע"י השחלת צינור PVC בקוטר מתאים.

שרוולים לצינורות העוברים בקירות אטומים למים כמו בקירות חוץ, בגג, במקלטים, וכו', יהיו מסוג שרוולים אטומים בהתאם לפרט מיוחד למטרה זאת, ובהתאם לאישור הג"א.

לצורך התפשטות צרית של צינורות העוברים בפירים, יופרדו הצינורות מתמיכות ע"י שרוולים שאורכם 200 מ"מ, לצינורות בקוטר עד 2" ו- 300 מ"מ לצינורות מעל 2".

שרוולים ייחשבו כתמיכת הצנור, ולכן המרחק בין התמיכות משני צידי השרוול יכול להיות באורך כפול מזה שנקבע לגבי מרחקים בין התמיכות לצינורות השונים.

23.13 הכנת לחבור אביזרים

יציאות צנרת יותאמו ע"י הקבלן למישור חומרי הגימור כמו חרסינה, קרמיקה וחומרים אחרים, על מנת לאפשר חבור נוח ומדויק של ברזים ואביזרים אחרים.

24. מפרט מיוחד מערכת למים קרים וחמים ומי כיבוי אש

24.1 צינורות מים

צינורות "1½"-1/2" ועד בכלל המותקנים במחיצות יהיו מסוג SP, צנרת גלויה תהיה מגולבנת סקדואל 40 מחוברים בתבריגים עם צבע חיצוני לפי המפרט.

24.2 צינורות כיבוי אש

הצינורות יהיו מברזל מגולבן סקדיוול 40 ללא תפר עם תו תקן מחוברים במחברי קווי – אפ.

24.3 הספחים לצינורות

יהיו ספחים מיצקת חשילה ללחץ גבוה (עם בוררים). לשינוי כיוון יש להשתמש בקוטרים מעל "2 בקשתות עם רדיוס כפוף 1. פעמים קוטר הצינור. כיפוף צינורות מגולבנים אסור. ספחי הסתעפות בצינורות מגולבנים בקוטרים "3"-4 יהיו מתוצרת חוץ, עם סעיף בצורת (חצי קשת) "נעל". לשינוי קוטרים יש להשתמש בהסתעפויות רדוקציה בקוטרים מתאימים או במצמדות רדוקציה. השימוש בבושינגים אסור.

24.4 איטום ההברגה

ייעשה ע"י ליפוף סרטי טפלון או בפשתן ומשחת איטום מאושרת לשימוש לצינורות מים.

25. חיטוי ושטיפת מערכת המים הקרים והחמים

חיטוי ושטיפת מערכת מים קרים וחמים, מי כיבוי אש לסוגיהם, תבוצע ע"י תמיסת מי כלור, בהתאם לסעיף 2.11 של הל"ת. הוצאות החיטוי נכללים במחירי היחידה.

העבודה היא האחראית ביותר, ולכן תבוצע לפי הנחיות עם משרד הבריאות, בהשגחתו האישית של הבקיא בכל אמצעי הבטיחות. הביצוע ע"י קבלנים מורשים לעבודות מסוג זה.

העבודה תבוצע לאחר השלמת מערכת המים, לפני אכלוס הבניין או חלקו ומסירתו לשימוש.

אחרי החיטוי יש לשטוף באותה הצורה את כל המערכת במים נקיים, כך שמכל ברז יוצא ומכל שסתום ניקוז, יזרמו בפתיחה מלאה המים במשך 5 דקות לפחות.

בדיקות לחץ 26.

מערכות המים ייבדקו בהתאם לסעיף 23.8. לא תורשה כל נפילת לחץ במשך זמן הבדיקה. בדיקות הלחץ יבוצעו ע"י הקבלן בשלבים עם התקדמות העבודה, באופן שלא יעכבו השלמת עבודות אחרות. בצוע הבדיקות יכלול את כל אביזרי העזר והסידורים הזמניים הדרושים לחבורים, לסגירת קוים, לניקוז וכד'. בדיקת לחץ נוספת סופית תבוצע ע"י הקבלן עם סיום העבודות, ולפני מסירתם. על הקבלן להודיע מראש ובכתב למהנדס, על מועדי בצוע כל הבדיקות. כל הבדיקות כלולות במחירי הצינורות.

מפרט מיוחד למערכת ספרינקלרים 27.

27.1 מערכת הספרינקלרים מיועדת להגן על כל האזורים. רמת הסיכון לצפיפות – ההמטרה מחושבים לפי תקן NEPA-13. דרגת הסיכון O.H המערכת תחובר למערכת קיימת של האוניברסיטה.

תקנים 27.2

המערכת תבוצע לפי הנחיות NFPA-13 ומכון התקנים הישראלי, ודרישות שירותי-הכבאות. צורת בצוע העבודה יהיה כפוף לכל הסעיפים של התקנים והדרישות הנ"ל. בנוסף לכך כפופה העבודה לפרקים 07 ו-16 של המפרט הסטנדרטי הישראלי.

צנרת 27.3

- א. הצינורות עד קוטר 1" ועד בכלל, יהיו צינורות מגולוונים "סקדיול-40" ללא תפר עם תו תקן, המתאימים לתקן אמריקאי ASTM-A-52 ומחוברים בהברגה.
- ב. צינורות בקוטרים 1¼" ומעלה, יהיו צינורות מגולוונים "סקדיול-10" מחוברים ב-"Quickcou", עם צביעה חרושתית.

ג. כל קווי הצנרת יותקנו בקווים ישרים ומקבילים לקירות. הצנרת תנוקה מכל שבבים/גופים זרים לפני התקנתם. המערכת תישטף במים לפני הפעלתה. הצינורות יחוברו ע"י אביזרי Quick up הנכללים במחירי היחידה של הצנרת.

27.4 בדיקת לחץ

הבדיקה תעשה בלחץ הידראולי של 16 אטמוספירות, במשך 4 שעות. לא תורשה נפילת לחץ כלשהוא, במשך התקופה הנ"ל.

27.5 ספרינקלרים

הספרינקלרים יהיו מטיפוס Pendent או Upright או Recessed דגם תגובה מהירה בעלי תברייג NPT ובעלי מקדמי זרימה, כמתואר בכתב הכמויות. ובתוכניות הספרינקלרים יורכבו בהתאם למפורט בתכניות. הרכבתם תעשה באמצעות מפתח אורגינלי בלבד, במיוחד למטרה זו.

27.6 צביעת צנרת

הצנורות יהיו עם צבע מהמפעל צבועים פוליאסטר חרושתי APC-P תוצרת אברות או ש"ע מאושר כולל ניקוי גרגרי פלדה דרגת SA-1.5 וצפוי פוליאסטר גוון אדום בעובי 60 מיקרון.

27.7 אביזרים ומגופים

כל המגופים והאביזרים יהיו UL/FM. כל המגופים יסופקו עם מיקרו סוויטש.

27.8 בקרה קבלה/גמר עבודה

המערכת מתוכננת לפי התקנים מפורים של NFPA-13 ובהתאם להנ"ל

תיערך בדיקת המערכת. קבלה סופית תיערך רק לאחר גמר הבדיקות, כמצויין במפרטים של NFPA-13 ולאחר שתוכח תקינות המערכת, בהתאם למפרטים הנ"ל. הקבלן אחראי לקבל אישור סופי של רשות הכבאות וכן מכון התקנים הישראלי. הוצאות בדיקות תכנון המערכת וביצוע המערכת יכללו במחירי היחידה.

28. מפרט מיוחד למערכת נקזים ואוורור (שפכים ודלוחים) בפנים הבניין וחוץ

28.1 צינורות לשפכים ודלוחים

צינורות לשפכים אם לא צוין אחרת בתכניות יהיו פוליאטילן קשיח HDPE או מ-HDPE SILENT - תוצרת "GEBERIT", או שווה ערך כמסומן בתוכנית. החיבורים יבוצעו בריתוך קצה לקצה ע"י מכשיר ריתוך חשמלי/חימום חשמלי, ע"י מופות חשמליות או חיבורי התפשטות, הכל לפי הוראות היצרן. חיבור בין קטעים טרומים יבוצע אך ורק ע"י מופות חשמליות. צנור HDPE-SILENT יעטף בשכבת ISOL. מיקום התקנת צנרת HDPE-SILENT יהיה בהתאם למסומן בתוכנית.

צינורות ה-HDPE יחוברו ויותקנו עפ"י תכניות מפורטות של נציג החברה (WORKSHOP DRAWINGS) ותחת השגחתו. הוצאות הכנת התכניות - על חשבון הקבלן. התכניות יעברו אישור המהנדס לפני הבצוע.

המערכת תבוצע בהתאם לת.י. 4476 חלקים א; ב ולפי הוראות היצרן במעברים דרך רצפות ותקרות יותקנו במעברים "קולרים" לאיטום החדירה תוצרת גבריט דגם 367.673; ומופה חשמלית.

28.2 ספחים

הספחים יהיו מאותה תוצרת המספקת את הצינורות - לא יורשה שימוש של יצרנים שונים. הצינורות ינוקו בפנים לפני הרכבתם ויכוסו בפקקים זמניים הכלולים במחיר הצנור.

28.3 בדיקת לחץ

בדיקת קווי דלוחין ושופכין תעשה על ידי הקבלן בהתאם להוראות תקן 1205 או לחלופין לאחר סגירת הפתחים ע"י פקקים פנאומטיים בלחץ 2 אטמ'. הבדיקה בלחץ אויר של 200 מיליבר למשך 90 שניות. הבדיקות וכן אביזרי העזר והסידורים הזמניים לסגירת הקווים, כלולים בבדיקה. בדיקת הצינורות המיועדים ליציקה בבטון תעשה לפני בצוע היציקה. יערכו לצנרת המותקנת ברפסודה 3 מבחני לחץ: בהתקנת הצנרת; לאחר גמר התקנת הזיון, ובדיקה אחרונה לפני היציקה.

28.4 עיני ביקורת וניפלים

עיני ביקורות בספחים או ניפלים עם ביקורת, יבוצעו בהתאם לדרישות הל"ת. שום עין ביקורת לא תמצא באפיק הזרימה (גם אם בתכניות הסימון למען נוחיות השרטוט, כלפי מטה) ויפנו לצד המאפשר גישה. סוף כל קו יסתיים בקופסת בקורת במפלס הרצפה של ב"ח.

28.5 הסתעפות

כל הסתעפות מקו אופקי תבוצע בעזרת מסעף 45 מעלות.

28.6 מחסומי רצפה

מחסומי רצפה יהיו מ-HDPE או פוליפרופילן כמצוין בתוכניות ויכללו, הרשתות יהיו מפליז או מנירוסטה מרובעות עם ברגים. המחסומים יהיו תוצרת גבריט.

28.7 קדוחים בתקרת בטון

החדירות דרך רצפת הבטון יתבצע בקדוחים על הקבלן לתאם את מקום הקידוח עם המפקח ולבצע הקדוחים כך שיגרם מינימום נזקים.

28.8 קופסאות הביקורת

קופסאות הביקורת יהיו מפוליאטילן בעל צפיפות גבוהה עם מכיסאות מתברגים בתוך מסגרת מרובעת מפליז מצופה כרום.

28.9 איטום צנורות

כל חדירה של צנור דרך תקרת בטון יבוצע עם קולר איטום תוצרת גבריט מק"ט 388.131001.

28.10 מופת מניעת מעבר אש

בכל חדירה של צנור דרך קיר אש או תקרת בטון תותקן מופת מניעת מעבר אש תוצרת גבריט מק"ט 363.815.001 ; 367.815.001 ; 369.815.001.

28.11 צנורות תת-רצפתיים

צנורות יהיו פוליאטילן HDPE או שו"ע מאושר.

הצנורות יונחו בתוך תעלות חפורות. יש לדאוג להנחת הצנורות ועטיפה בבטון, כשהתעלה יבשה. יש להקפיד במיוחד על אטימות מוחלטת של הצנורות, כדי למנוע חלחול מי-תהום לתוכם. מחיר הטיפול בנושא הנ"ל נכלל במחירי היחידה.

28.12 שוחות בקורת לניקוז ולביוב

השוחות יהיו עגולות או מרובעות. השוחות יהיו טרומיות או יצוקות במקום בהתאם לתוכניות. טבעות השוחה יחוברו אל התקרה והרצפה באמצעות סרטי איטופלסט בהתאם להוראות יצרן השוחות. שוחות בעומק מעל - 100 ס"מ יצוידו בשלבים. כניסות הצנורות לתוך השוחות יהיו באמצעות מחברי שוחה גמישים מסוג איטוביב המורכבים במפעל.

28.13 מכסאות לשוחות בקורת

המכסאות שעל תאי הבקורת יהיו מכסאות עגולים, אנטי-מלריים סוג ב.ב. "מדרכה" מטיפוס מאושר, עשויים בטון טרום עם טבעת ברזל כפולה, או מכסים מסוג כבד בהתאם לתכניות או הוראות המפקח.

30. כלים סניטריים ואביזריהם (קבועות תברואיות)

29.1 כללי

הכלים הסניטריים ואביזריהם יהיו לפי בחירת המהנדס והאדריכל.

29.2 הרכבה

הכלים והאביזרים יורכבו ע"י הקבלן ברמה גבוהה ביותר, בהתאם להוראות המפרטים היצרנים והמהנדס, ובדיוק מקסימלי. הקבלן אחראי לתאום הרכבת הכלים עם עבודות קבלנים אחרים, גם מבחינת דיוק התאמת הכלים לעבודות הגימור, לריצוף, טיח, חרסינה, שולחנות שיש או פורמאיקה וכו'. כל חומרי-העזר והאביזרים הדרושים להרכבת הכלים, יהיו על חשבון הקבלן.

המהנדס רשאי לדרוש מהקבלן לפצל ולדחות את מועדי ההרכבה של הכלים והאביזרים, או חלקם, בהתחשב בשלבי גמר העבודות והפרויקט, על מנת למנוע נזקים.

קבועות המותקנים על קירות גבס יותקנו ע"ג מנשאים מיוחדים מפרופילי פלדה תוצרת גבריט או שוה ערך מאושר.

29.3 כלים מחרס

29.3.1 כלים מחרס שיסופקו ע"י הקבלן יהיו בהתאם לכתב-הכמויות. הקבלן יכין דוגמאות של כלים באתר הבניה, 90 יום לפני הרכבתים, לאישור המזמין והאדריכל.

29.3.2 כיווי רחצה יורכבו בגבהים אחידים כלפי הרצפה הגמורה, בתוך החרסינה, על זיזים מזויתנים 30/30/3 קבועים בקיר. הכיור יחוזק לזיז ע"י וו מכופף "3/16". המשטח בין הכיור והזיז ימרח בטיט מלט לבן לשם יצירת מגע מלא. הכיורים המותקנים על מחיצות גבס יותקנו על זיזים מיוחדים לקירות מסוג זה. כל החיזוקים והזיזים לתמיכת כלים סניטריים ושיש יהיו מגולוונים בגיליון חס לפי ת"י 918.

29.3.3 אסלות האסלות יהיו תוצרת DURAVIT מסוג תלויות סידרת DURAPLUS דגם 2547090000 באורך 575 מ"מ. כולל מושב תואם עם צירים הידראולים מנירוסטה האסלה מזוגת מבפנים ומבחוץ כולל תעלות שטיפה ומפזרים, מפזר מים בכניסה לאסלה עשוי קרמי מזוגג בנוי כחלק אינטגרלי מהאסלה. מיכל הדחה תוצרת "GEBERIT" בנפח 6 ליטר כולל מנשא DUOFIX עם רגליים מתכוונות. חגורת בטון מזויין עד גובה 10 ס"מ מעל לברגי תלית האסלה. האסלה תותקן בגובה 40 ס"מ מעל לרצפה סופית.

29.3.4 כיוור מטבח

כיוור מטבח יהיה מנירוסטה כמוגדר ע"י האדריכל ויכלול סוללת מים קרים וחמים דגם רותם 900153 וסיפון.

29.3.5 אסלות נכים

האסלה תהיה DURAVIT דגם 0190090000 באורך 700 מ"מ ומוחקנת בגובה 45 ס"מ מעל לרצפה הסופית.

29.3.6 כיוור רחצה

הכיוור יהיה מחרס לבן בהתקנה תחתונה תוצרת DURAVIT מסדרת D CODE דגם 033849 עם סיפון פליז מצופה כרום מטיפוס "P" וסוללה למים קרים וחמים תצורת חמת דגם 900142 עם פיה קצרה מסתובבת – 150, כולל זוג ברזי "ניל" מקוריים – סיפון פליז מצופה כרום מטיפוס P.

29.3.7 כיוור רחצה לשירותי נכים:

כיוור יהיה מחרס לבן תוצרת DURAVIT דגם DCODE-033955 P במידות 50X36 ס"מ סיפון סמוי DALLMER דגם 300CR.

29.3.8 משתנות:

משתנות יהיו מחרס לבן תלויות תוצרת DURAVIT דגם 0829300000. מסדרת DCODE כניסת מים אחורית סמויה המשתנות יותקנו בגובה 70/90 ממיפס רצפה סופית כולל מזרם משתנה אלקטרוני תוצרת שטרן NARA2030E ומנשא למשתנה תוצרת DUOFIX GEBARIT עם רגליים מתכוונות סיפון סמוי.

30.2. האביזרים לכלים סניטריים.

30.2.1 **כל האביזרים כגון:** סוללות למים קרים וחמים, ברזים יוצאים, רוזטות החלק החיצוני של ברזים פנימיים, מזרמים, ווי חיזוק והברגים שלהם, ונטילים לכיורים, שרשרות לפקקים, סיפונים, רשתות לעביטי שופכים (לסלופסינק) יהיו מסגסוגת נחושת ת"י 171 ומצופים כרום מלוטש תוצרת "חמת" או שו"ע, לפי כתב-הכמויות. הקבלן יכין באתר דוגמאות של כל האביזרים, 90 יום לפני הרכבתם, לאישור מהמזמין והאדריכל.

30.2.2 **הידיעות לסוללות וברזים** יהיו ממתכת.

30.2.3 **הברזים הפנימיים המורכבים מתחת לכיורים**, יהיו עם כפות

כרום מלוטשות ויורכבו לכל כיור ומשטף אם לא פורט אחרת בתוכנית.

30.2.4 **האביזרים** יורכבו אם לא פורט אחרת בתוכניות, במרכזי הכיורים והאסלות בגובה אחיד מהרצפה הגמורה.

30.3.5 **גובה הרכבת האביזרים** אם לא צויין בתוכנית, יהיה :
- לברזים או סוללות לכיורים 105 ס"מ.

- מזרמים לאסלות 90 ס"מ.

- מזרמים לעביטי שפכים 105 ס"מ

- ברזים יוצאים לעביטי שפכים 90 ס"מ

המידות הנתונות הן בערך לפני קביעת המידה המדויקת. על הקבלן לתאם ולברר עם הקבלן הראשי את המידות המדויקות של אריחי החרסינה ורוחב החריצים, כדי שהמוצאים מהקיר יהיו תמיד בין שני אריחים.

31. צביעה ומניעת קורוזיה

31.1 כללי

עבודות צביעה יבוצעו לפי פרק 11 וסעיפים 07091, 16073 במפרט הכללי, סעיפים 01.19, 01.20 והוראות פרק זה.

31.2 טיב הצביעה

עבודות הצביעה תבוצענה ע"י הקבלן בעזרת צבעים מקצועיים. הצוות המקצועי יכלול לפחות צבעי אחד בדרג מקצועי א-א. על הקבלן לדאוג לכך כי נציג מקצועי מוסמך של יצרן הצבעים, יסייע למהנדס בבחירת הצבעים ופיקוח על הבצוע, ידריך את הצבעים ביישום הצבעים ויבדוק ויאשר את העבודות שבוצעו. שכבת צבע נוספת תבוצע אך ורק לאחר ייבוש השכבה הראשונה, ולאחר נקויה מאבק ושמן.

31.3 צבע

חומרי הצביעה יירכשו ע"י הקבלן באריזות הרמטיות מוכנות לשימוש, ממפעל ייצור צבעים מוכר שיאושר ע"י המהנדס. תוספת מדללים לצבעים תעשה רק לפי הוראות של נציג יצרן הצבעים. חומרי

הצביעה שטיבם מתקלקל או מתיישן מאכסון ממושך, יירכשו ע"י הקבלן בכמויות תואמות לזמן הבצוע.
לעבודות שידרשו להן שתי שכבות צבע יסוד, הן תהיינה בגוונים שונים.

31.4 הכנת שטחים

הכנת השטחים תבוצע ע"י ניקוי במברשות פלדה ביד או באופן מכני. ינוקו שכבות החלודה שנוצרו ותורחק הקשקשת, כתמי שמן ינוקו בקפדנות בעזרת מדללים (WASH PRIMER). האבק יוסר בעזרת סמרטוטים יבשים ונקיים.

31.5 מניעת קורוזיה במהלך הבצוע

תוך תקופת בצוע העבודות, על הקבלן לבצע את הפעולות למניעת קורוזיה דלהלן:

- א. שכבת צבע יסוד ראשונה יש לבצע לפני הרכבת הצינורות, ולתקן מיד לאחר הריתוכים את המקומות הדרושים תיקון.
- ב. מוצרי פלדה שיוכנו בבתי מלאכה של הקבלן או אצל יצרנים, יסופקו עם צבע יסוד שיבוצע כמתואר לעיל.
- ג. בכל חיבור בין שני סוגי צנורות מתכתיים יותקנו אביזרים דיאלקטריים למניעת מעבר יונים מסוג מתכת אחד לסוג מתכת אחר.
- ד. למניעת מגע ישיר בין צינורות אל ברזליים וצינורות פלדה, או חובקי פלדה, יש ללפף את הצינור במקום המגע בסרט PVC מודבק, או להשחילו בתוך שרוול מצינור פלסטיק.
- ה. יש למנוע כל מגע בין צינורות מתכתיים כלשהם, ובין הקרקע הקור וסיבית שבאתר.
- ו. למניעת קורוזיה הפנימית בצינורות פלדה שחורים כתוצאה משאריות מים מניסויי לחץ, יש להוסיף למי הניסוי חומרים אלקליים מאושרים ע"י המהנדס, כך שהמים יהיו בעלי PH בין 8-9 לאחר גמר הניסויים, יש לנקז את הקווים.

31.6 שכבות הצבע הנדרשות

31.6.1 צינורות פלדה מגולוונים:

- א. שכבה אחת צבע יסוד צינק כרומט - 40 מיקרון.
- ב. שכבת צבע לכה סינטטית - 35 מיקרון.

31.6.2 צינורות פלדה שחורים:

- א. שתי שכבות צבע יסוד מיניום עופרת - 40 מיקרון כל אחת.

- ב. שכבה אחת צבע שמנה - 35 מיקרון.

31.6.3 כל חלקי מתכת כגון תליות לצנרת, חיזוקים, זויתני ברזל

וכו':

- א. 2 שכבות יסוד של צינקום - 40 מיקרון כל אחת.

- ב. צבע עליון מגן 333 - 35 מיקרון.

צבע ראשי (רקע)

31.7

א. הצביעה בצבע ראשי תעשה ע"י שתי שכבות צבע גמר מעל צבע יסוד.

ב. אם הצינור מוגן מקורוזיה ואין צורך להשתמש בצבע, הסימון יתבצע ע"י טבעת ראשית ברוחב של 15 ס"מ.

הגדרה רשומה

31.8

א. לסימון בטבעות תתווסף גם הגדרה רשומה הכוללת: שם החומר הזורם או קיצורו המקובל או נוסחתו הכימית והגדרת אזור היעד.

ב. הרישום יבוצע על שלטי פלסטיק חרוטים ומודבקים על טבעות הזיהוי.

ג. בחדרי המכונות, חדרי עזר, ליד מחלקים וכו' ישתמשו בשלטים רב-תכליתיים מתוצרת MUPRO או שווה ערך מאושר. צורת הקבוע לצינור תאושר ע"י המפקח.

ד. כיוון הזרימה יסומן ע"י חץ.

מקום הסימון

31.9

א. סימון הצנרת ימוקם כך שימצא בתוך שדה הראיה של אדם העומד על רצפת המקום.

ב. המרחקים המרביים בין פריטי סימון יהיו כמתואר להלן:
צינורות עד 1" : 5 מטר.

צינורות מ- 1.25" עד 3" : 8 מטר.

צינורות מ- 4" ומעלה : 10 מטר.

ג. סימני הצנרת ימוקמו גם במקומות כדלקמן:

1. לפני חדירת צנרת אל קירות, תקרות, רצפות, פירים קרקע וכו'.

2. ליד הסתעפויות.

3. ליד ברזים, מכשירים, ציוד.

31.10 זיהוי מגופים וציוד

33.11.1 כ ל ל י

הקבלן לספק ולהרכיב שלטים לזיהוי הציוד, הברזים.
קבלת העבודות או חלקן מותנת, בין היתר, בבצוע
מושלים של דרישות צבע וזיהוי - לשביעות רצון
המהנדס.

31.11 זיהוי לציוד וברזים

כל ברז יסופקו ויורכב שלט זיהוי עם מספר הברז המתאים, למספר
אותו ברז בסכמה. השלט יהיה במידות 5x5 ס"מ, עם מספרים בגובה
3 ס"מ. השלטים לברזי שריפה או לברזי סגירה בקווי כיבוי אש, יהיו
עגולים בקוטר 7 ס"מ, עם מספרים בגובה 5 ס"מ. השלטים יהיו
מחוזקים היטב לברזים. במקרים מסוימים, בהתאם לאישור
המהנדס, תורשה תליית השלט לברז ע"י שרשרת פליז.
השלטים לציוד ולברזים יהיו מברזל בעובי 3 מ"מ צבוע בהתאם
למפרט, או מחומר פלסטי בהתאם לאישור המהנדס.

32. אופני מדידה ותשלום מיוחדים

32.1 כ ל ל י

העבודה הינה פאושל – במידה וידרש הקבלן לבצע עבודות נוספות או
ביצוע שינויים העבודה תמדד בהתאם למפורט מטה.
א. מחירי היחידה לעבודות, נוספות כוללים את כל ההוצאות
לקיום הדרישות המפורטות בחוזה, במפרט המיוחד, במפרט
כללי, בתקנים, בתקנות ובתכניות, כל עוד לא נאמר אחרת
במפורש.
ב. מחירי העבודות בכל סעיף בכתב הכמויות, כוללים גם את כל
ההוצאות לקיום הדרישות המפורטות במפרט, ביחס לאותו
סעיף, פרט להוצאות לקיום דרישות שנקבע כי ימדדו בנפרד.
על הקבלן לשים לב בעת קביעת מחירי היחידה, לעובדה
שתאור הסעיפים בכתב הכמויות הוא תמציתי ביותר, ועליו
להתחשב בתיאורים המלאים במפרט ובדרישות המלאות
בחוזה, ולכלול אותם במחירי היחידות.

ג. אי הבנת כל תנאי שהוא, או אי התחשבות בו, לא תאושר על ידי המהנדס כסיבה מספקת לשינוי מחיר הנקוב בכתב הכמויות, ו/או כעילה לתשלום נוסף מכל סוג שהוא.

32.2 מחירי היחידה

- א. מחירי היחידה ייחשבו ככוללים גם את ערך:
1. כל החומרים, בכלל זה מוצרים לסוגיהם וחומרי עזר הנכללים בעבודה ושאינם נכללים בה, הפחת שלהם, שבר, הוצאות בדיקתם ואחריות לטיבם ותקינותם.
 2. כל העבודה הדרושה לשם בצוע בהתאם לתנאי החוזה.
 3. השימוש בצידוד, כלי עבודה, מכשירים, מכונות, תמיכות ופיגומים.
 4. כל אמצעי הגנה לשם מילוי דרישות הבטיחות כמפורט.
 5. כל האמצעים הדרושים לשם מניעת מעבר רעידות ורעשים מצידוד, צנרת ושאר המוצרים הגורמים לרעידות, כל עוד לא נקבע סעיף נפרד בכתב-הכמויות.
 6. שרוולים, ווים, ריתוכים, הלחמות, חבורים, חומרי בנין וכד'.
 7. בצוע מראש ע"י חיתוך וחציבה של כל הפתחים, חללים, חורים, הנמכות, חריצים, מעברים וכד', שלא הוכנו מראש.
 8. סתימות הפתחי, חללים, חורים, הנמכות, חריצים, מעברים וכד', בין שבוצעו ע"י הקבלן או ע"י אחרים, והחזרת המצב לקדמותו כפי שהיה לפני התקנת העבודות.
 9. פיגומי תמיכה וגישה באותם מקרים שלא ניתן להשתמש בפיגומים הקיימים בבנין.
 10. עבודות בטיחות, דיפון, גידור וכד'.
 11. מצעים ועטיפות חול, מלט ובטון.
 12. קבלת העבודות המוקדמות שבוצעו ע"י קבלן אחר, ועבודות ההכנה כשלד המבנה שבוצעו ע"י הקבלן הראשי, ואחריות לעבודות אלו כאילו בוצעו ע"י הקבלן.
 13. טיפול בהזמנות כל המוצרים והצידוד, לרבות אלו המסופקים ע"י אחרים.
 14. חיטוי מערכות המים.
 15. חבור אל צנרת שבוצעה על-ידי אחרים, אול למערכות קיימות.

15. תשלום למכון התקנים עבור בדיקת מערכת הספרינקלרים וקבלת תו תקן למערכת המבוצעת.
- ג. מחירי היחידה לא ישתנו כתוצאה משינוי בהיקף עבודות העזר, כמות הספחים בצנרת וכמות מוצרים הכלולים במחירי היחידה ואינם נמדדים בנפרד.

32.3 מחירי יחידה לאספקה

מחיר יחידה המוגדר בכתב-הכמויות ב- "אספקה" או "אספקה בלבד", יכלול גם את מחירי המוצר, הובלתו לאתר, אחסנתו, הוצאות שמירתו ושינועו אל מקום ההרכבה וכן רווח הקבלן.

32.4 מחירי יחידה להתקנה

- א. למרות האמור לעיל, מחירי היחידה להתקנת מוצרים או הרכבתם אינם כוללים את מחיר המוצרים אצל הספק והובלתם לאתר, באותם מקרים שבסעיף בכתב הכמויות צוין "התקנת..." או "הרכבה בלבד".
- ב. מחירי היחידה להתקנת המוצרים כוללים את הטיפול בהזמנתם, פריקתם באתר, בדיקתם, רישומם, אחסונם באתר, מיונם, העברתם באתר עד למקום הרכבתם, הצבתם במקום, חיבורם לקווים השונים (ללא תוספת אורך לצינורות ההתחברות), איטומם, ביטויים, תמיכתם, מבני העזר, הקונזולות ואשר האמצעים והאביזרים הדרושים לקביעתם הסופית, הגנתם, ניקויים הסופי, אחריות לפחת ושבר וכל הדרוש להשלמתם והפעלתם כנדרש וכן את רווח הקבלן.
- ג. מחירי היחידה להתקנת מוצרים לא יושפעו מסוג המוצר ומחיר האספקה, אך המחיר יכלול אחריות הקבלן לפחת ושבר של המוצרים.
- ד. לא יהיה הבדל במחיר התקנת מוצרים מסוגים שונים, תוצרת שונה וכד', פרט למיון שנקבע מראש בכתב הכמויות בחוזה.

אופני מדידה

- א. פרט למקרים שלגביהם צוין במפורש אחרת להלן, תימדד כל עבודת מדידה נטו כשהיא גמורה, מושלמת ו/או קבועה במקומה, ללא כל תוספת עבור הפסדי חיתוך, פחת, חפיות, שבר וכיו"ב.
- המחירים כוללים את ערך כל אביזרי העזר ועבודות הלוואי, אשר לא נמדדו בסעיפים נפרדים, אך הדרושים לשם הבטחת שלמותו של המתקן ותפעולו הסדיר, התקין והשוטף.
- ב. אופני המדידה יהיו בהתאם לאופני המדידה במפרטים הכלליים ובמפרט המיוחד. במקרה של סתירה, עדיפים הוראות המפרט המיוחד.
- במקרה של סתירה בין המפרטים הכלליים, עדיף המפרט ששנת הוצאתו מאוחרת יותר.

מוצרים וציוד

- א. מוצרים, מכשירים או ציוד שלגביהם צוין במפרט או בכתב הכמויות, דגם ו/או שם של היצרן, נעשה הדבר למטרת קביעת טיבו וסוגו בלבד, ומחיר היחידה לא ישתנה באם החברה תזמין או תספק בעצמה או באמצעות אחרים, מוצרים, מכשירים וציוד מטיב וסוגים דומים של אותו יצרן ו/או של יצרנים אחרים - הכל לפי בחירת המהנדס.
- ב. בכל מקרה שאביזר או מוצר, או חלק ציוד הוזמן תחילה כדוגמא, תימדד הדוגמא במסגרת הסעיף המתאים, אולם ישולם רק בעד הדוגמא שאושרה סופית לבצוע. הדוגמא הינה רכוש המזמין.
- ג. ממחיר הדוגמא יופחת התשלום בעד הרכבת האביזר או חלק הציוד המתאים, באותם מקרים שהדוגמא תישאר בידי החברה ולא תורכב במבנה.

מדידה לפי יחידות אורך

- א. צינורות לכל סוגיהם ולפי הקוטרים ימדדו לאורך ציריהם, כולל אורך רקורדי ושסתומי הברגה. אורך שסתומים ואוגנים יופחת מאורך הצינור הנמדד. מחיר צינורות עד קוטר 2" ועד בכלל, יכלול את כל הספחים כהגדרתם בסעיף 07.00.11 במפרט הכללי, חוץ מצינורות דלוחין בהם יימדדו הספחים בנפרד.
- מחיר צינורות מקוטר 3" ומעלה, לא יכלול את הספחים אשר ימדדו בנפרד, לפי הכמות שבוצעה למעשה.
- ב. עבור "התחברות" לכלים, למכשירים, למוצרים ואביזרים שיורכבו ע"י אחרים, לא תשולם לקבלן כל תוספת, פרט למדידת 1 מ"א נוסף לכל חבור של צינור.
- ג. **צינורות גלויים** - צינורות על המבנה, לרבות על קירות, מחיצות, מתחת לתקרות, דרך המבנה, בחללי תקרות ביניים, בחללי ציפויים, ארונות, מחיצות גבס וכד'.
- ד. **צינורות סמויים** - צינורות בתוך המבנה, לרבות בתוך בטונים ובניה של קירות, מחיצות, מחיצות גבס, תקרות ורצפות ומתחת לריצוף.

מדידה לפי יחידות

32.8

- א. כלים, מכשירים, ברזים, מגופים, שסתומים למיניהם, רקורדים ואוגנים, למעט פרטים אלו הנמדדים כיחידות כוללות, ימדדו לפי מספר היחידות המורכבות במקום.
- ב. לא ימדדו בנפרד כיחידות, אביזרים הנכללים במחירי יחידות ציוד.
- ג. ספחים בצנרת שופכים כגון: קשתות, זוויות, הסתעפויות, מופות חשמליות, ניפלים עם ביקורת ומחברי התפשטות ימדדו לפי מספר היחידות המורכבות במוקם.
- ד. בצנרת כבוי אש לא ימדדו המחברים דגם "קוויק אפ" המשמשים לחיבור בין צינורות או בין ספחים וצינורות, ויכללו במחיר הצינורות.

- ה. בצנרת כבוי אש לא ימדדו בנפרד אביזרים מטיפוס "קוויק אפ" מדגם 09 ויכללו במחיר הצנור.
- ספחים מדגם 08 בקוטר 3" ומעלה ימדדו כספחים.
- ו. ההוצאות לבצוע המבחנים, התאומים והמסירה לחברת הגז, כלולים במחירים ולא ימדדו בנפרד.
- ז. מגופים.

32.09 כלים סניטריים

מחירי כלים סניטריים וארמטורות, כוללים העמסתם במחסן הספק או במחסן הנמל, הובלתם, פריקתם ואחסונם באתר העבודה, הובלתם למקום הרכבתם, הצבתם וקביעתם במקום, כולל התחברות לקווים השונים.

כמו כן כוללים המחירים את החיזוקים של הכלים לקירות ומחיצות מכל סוג.

32.10 בדיקות לחץ

מחירי העבודות כוללים את בדיקות הלחץ. הבדיקות כוללות את כל הנדרש במפרטים, לרבות - ציוד הבדיקה, אביזרי העזר הזמניים הדרושים לסגירת הקווים וכל הסידורים לאפשר בדיקה חלקית ובשלבים. כמו כן את כל הסידורים לניקוז המים והגנה על עבודות אחרות.

32.11 בדיקות של רשויות

מחירי העבודות כוללים הוצאות של בדיקות רשויות שונות כגון: מכון התקנים, בודקים מוסמכים מטעם משרד העבודה משרד הבריאות וכו', שיוזמנו ע"י הקבלן ו/או ע"י המהנדס.

2205-3

חניון מיטשל

אוניברסיטת ת"א

**מפרט טכני לעבודות חשמל והכנות תקשורת
שדרוג תשתיות מתח גבוה
והוספת תחנת טרנספורמציה חדשה**

1. תנאים מוקדמים:

- א.** הקבלן מתחייב לבצע את העבודות על פי החוזה לביצוע מבנה ע"י הקבלן כנהוג בהתקשרויות של מדינת ישראל (נוסח חדש אפריל תשס"ה 2005) והמוכר כמדף 3210.
- ב.** כל העבודות תבוצענה בהתאם למוקדמות, למפרט הכללי הבין משרדי, ראשי פרקים, מפרטים טכניים מיוחדים, תקנים ישראלים, תקנים מקצועיים אחרים ותנאים אחרים. על הקבלן לרכוש לעצמו ועל חשבונו את המוקדמות והמפרט הכללי הבין משרדי.
- ג.** העבודות יבוצעו בתוך אתר פרויקט חדש כשהדרישות המנחות הן לשמור על הבניין, אופיו, קירות ותקרות, מבנים צמודים, תשתיות קיימות, מדרכות שבילים, גינות וכו'.

קיים כמו כן, יש לקבל אישור מהמפקח לשימוש בציד מכני ולפי שעות מתואמות מראש.

ד. יש לראות את המוקדמות, התנאים הכלליים, המפרט הטכני הבין משרדי, המפרטים המיוחדים, ראשי פרקים נוספים, תקנים ישראלים, כתב הכמויות והתוכניות כמשלימים זה את זה.

ה. הקבלן לא רשאי לדרוש תוספות עבור עבודות שיש צורך לבצע בהתאם למתואר בתוכניות, במוקדמות, במפרטים הטכניים, בתקנים ובתקנות אשר אינן רשומות בסעיפי רשימת הכמויות.

ו. על הקבלן לבדוק את כל התוכניות ואת המידות הנתונות בהן, בכל מקרה שתמצא טעות או סתירה בתוכניות, במפרטים, בשטח ובספר הכמויות עליו להודיע על כך מיד למהנדס אשר יחליט לפי איזה מהן תבוצע העבודה. החלטתו של המהנדס בנידון תהייה סופית ולא תתקבל שום תביעה מצד הקבלן על סמך טענה שלא ידע מהסטיות הנדונות.

ז. אם הקבלן לא יפנה מיד למהנדס ולא ימלא אחר החלטותיו של המהנדס ישא הקבלן בכל האחריות עבור הוצאות אפשריות בין אם נראה מראש ובין אם לא.

ח. הקבלן ילמד את התוכניות והפרטים יחד עם המפרט הטכני וכל המפרטים שיש להם חשיבות בביצוע העבודה הנדונה הקבלן לא יוכל לדרוש תוספת או שינוי במחיר איזה שהוא תוך טענה שלא ידע למפרע את כל הפרטים בקשר לעבודה המבוצעת.

ט. המונח "שווה ערך" אם נזכר במפרטים ו/או בכתבי הכמויות ו/או בתוכניות, כאלטרנטיבה למוצר מסוים הנקוב בשמו המסחרי ו/או שם היצרן פירושו שהמוצר חייב להיות שווה ערך מבחינת הטיב והדרישות האחרות למוצר הנקוב. טיב, סוג, צורתו ואופיו של המוצר, "שווה ערך" טעונים אישורו הבלעדי של המהנדס.

י. מחירי הסעיפים ברשימת הכמויות הם מחירים שלמים וכוללים את תנאי המוקדמות והתוכניות, חומרים ועבודה, הרכבה, עיגונים, חיבורים, כיתורים, חציבה בביטונים להעברת הצינורות בקירות, תיקוני טיח וצבע מושלמים, בכל מקום שיידרש שימוש בציד, חומרי עזר הדרושים לביצוע העבודה ואשר אינם רשומים במפרט, אספקה והובלה, כל סוגי המיסים ביטוח ובטיחות, בלי הוצאות נראות מראש, הרווח וכו' שתידרשנה למילוי תנאי החוזה בהשלמת העבודות לשביעות רצונו המלאה של המפקח.

יא. חתימת הקבלן בסוף ההצעה מאשרת שהוא למד את כל המסמכים וכל התנאים שיש בהם חשיבות בעבודה ומסכים לתנאים הרשומים ויפעל בהם בהתאם לתנאים המוכתבים ולפי

המחירים שרשם בכתב הכמויות וכי הוא מתחייב להוציא לפועל, לסיים ולמסור את העבודות לשביעות רצונו של המפקח.

2. כללי:

א. המפרט להלן מתייחס לביצוע עבודות חשמל מתח נמוך ותקשורת עבור מבנה חדש חניון מיטשל אוניברסיטת תל אביב. לרבות מערכת אספקה ראשית מערכת תקשורת ובקרה. בנוסף לביצוע עבודות חשמל לשדרוג והרחבת תשתית מתח גבוה בחניון והקמת תחנת טרנספורמציה חדשה.

העבודות יבוצעו בהתאם למסמכים הבאים:

1. חוק החשמל תשי"ד לפי עדכוננו האחרון.
2. התקנים הישראליים העדכניים המתייחסים לעבודות חשמל, לוחות חשמל, והארקות.

3. תקנות והוראות ח"ח לישראל.
4. התקנים האירופאיים IEC הרלוונטיים – בהיעדר תקן ישראלי.
5. תקנות והנחיות חברות בזק והוט .
6. התוכניות, המפרט הטכני המיוחד ורשימת הכמויות המצ"ב.
7. המפרט הטכני הכללי הבין משרדי בהוצאת משרדי הממשלה פרק 08 לפי עדכנו האחרון.

עדיפות בין מסמכים לפי סדר הופעתם לעיל

ב. רשימת העבודות הכלולות במפרט זה:

1. תשתיות הזנה תת- קרקעיים כולל צנרת ושרוולים הזנות חשמל , תקשורת לחיבור הבניין לתשתיות קיימת בשטח .
 2. אינסטלציה חשמלית וכבלים להזנת ציוד מיזוג אוויר וקירור, שקעי שרות , תאורה , וכל מרכיב אחר של מתקן החשמל.
 3. לוח חשמל ראשי ומשני.
 4. מערכת הארקות לרבות הארקה יסודות.
 5. תאורת פנים ותאורת חוץ .
 6. תשתית הכנה למערכת מחשבים טלפונים וטלוויזיה IP (תקשורת אחודה) , אזעקה ,מצלמות מעגל סגור וכו' .
 7. תשתית טלפונים מלאה .
 8. מערכת גילוי אש.
 9. מערכת כריזה.
 10. תשתית למערכת בקרת כניסה.
 11. תשתית למערכת בקרת חניונים.
 12. תשתית הכנה למערכת אודיו.
 13. מערכת בקרת מבנה.
 14. תשתית למערכת טעינת רכבים חשמליים.
 15. תחנת השנאה חדשה כולל לוח מתח גבוה חדש, שני שנאי יבשים 1250KVA, לוחות מתח נמוך ראשיים .
 16. חפירות וקווי חשמל מתח גבוה תת-קרקעיים להזנת תחנת טרנספורמציה חדשה .
 17. אספקת והתקנת לוח מתח גבוה.
- ג. אין זה מן ההכרח שהעבודה כולה תמצא את ביטוייה ברשימת הכמויות ו/או התוכניות ו/או במפרט הטכני. על הקבלן להשלים את כל המתקן על כל פרטיו גם אם לא פורט במסמכים המצ"ב.
- ד. המזמין שומר לעצמו את הזכות לחלק את העבודות בין מספר קבלנים ו/או למסור לקבלן רק חלק מהעבודות המפורטות וזאת ללא שינוי במחירי היחידה של יתר סעיפי המכרז.

3. הוראות טכניות לביצוע המתקן:

- א. מתקן החשמל במשרדים , מעברים , חדר ישיבות וחללי כניסה והמתנה יבוצע בהתקנה סמויה ע"י כבלים מטיפוס N2XYFR (כבה מאליו) מונחים בתעלות רשת מעל תקרות אקוסטיות או מושחלים בצנרת מריכף חסינת אש חלקה סמויה ביציאת התקרה או בקירות כולל חיצוב ותיקון או מונחת מתחת לריצוף כולל ביטונה. מעל תקרות אקוסטיות יעשה שימוש בצינורות חסינים לאש כאמור אשר יחוזקו מתחת לתקרת הבטון בצורה מסודרת ובתוואי שיתואם עם המפקח באמצעות פרופילי Z מחורצים כל 1 מטר ושלות מגולוונות. ירידה בקירות ובמחיצות תהיה סמויה ע"י חיצוב ותיקון טיח בקירות קשיחים או ע"י חיזוק הצנרת לפרופילי המתכת במחיצות גבס. קופסאות האביזרים בקירות גבס תהינה קוניות תוצרת תגיב או ש"ע. אין להשתמש בצנרת שרשרית ובצנרת שקוטרה הפנימי קטן מ- 16 מ"מ או בצנרת שאינה חסינת אש.

- ב. כל האמור בסעיף קודם תקף לגבי צנרת טלפונים, מחשבים, כריזה, אזהרה, גילוי אש, בקרת כניסה ומערכות תקשורת אחרות.
 - ג. קופסאות המעבר וההסתעפות הגלויות תהינה עם מכסה מתברג ב- 4 ברגים תוצרת גוויס או ש"ע בנוסף יש למרוח את אזור המגע בין מכסה הקופסא לקופסא בחומר אטום דביק דוגמאת R.T.V.
 - ד. אין להשתמש בקופסאות עגולות. קופסאות הסתעפות מעל תעלות פח להסתעפות בין קו ראשי ושקעים על תעלות אביזרים, יהיו במידות 15/10 ס"מ לפחות ויכללו מהדקי הסתעפות על מסילה.
 - ה. האביזרים יהיו ברמה גבוהה ואיכותית, תוצרת גוויס או לגרנד או שניידר אלגרו או ווימאר על פי בחירת המזמין ויותקנו בקופסאות מלבניות.
 - ו. כל מהדקי ההסתעפות יהיו לחיבור / ניתוק מוליכים ע"י לחיצה ללא שימוש בברגים דוגמאת WAGO או PHONIX. אין להשתמש במהדקים רגילים עם ברגי חיזוק למוליכים.
 - ז. לחיזוק צנרת לתקרת בטון יעשה שימוש בשלות מפלדה בכל הבניין. אין להשתמש בשום אופן בשלות פלסטיות. כל הדיבלים שיעשה בהם שימוש בפרויקט יהיו מפלדה. אין להשתמש בדיבלים מפלסטיק.
 - ח. מתקן החשמל בשטח החניה יבוצע באופן גלוי ע"י כבלי חשמל מטיפוס N2XY/ FR (כבה מאליו) מונחים בתעלות פח היקפיות גלויות מגולוונות וצבועות בצבע מקשר ובשתי שכבות צבע סופי בתנור, חלק מהתעלות שמשמשת גם תסופק ויבוצע על ידי אחרים. לנקודות כח/מאור/שקעים יונחו הכבלים בצנרת מרירון על הקיר או תעלה פלסטית כלולים במחיר הנקודה ביציאה כבל מתעלת פח יש להשחילו דרך צינור מגן שרשורי גמיש וסופית אנטגרין. במעבר בין קירות יונח הכבל בצינור מרירון. אין להשתמש בריתוכים או חרורים לאחר ביצוע הגיליון והצביעה.
 - ט. מודגש בזאת שעבודות הקבלן כוללות ביצוע כל החיצובים והמעברים בתוך הקומות ובין המשרדים והאולמות עבור כל התעלות מכל סוג וחתך וכן תיקוני טיח וצבע מושלמים לאחר התקנת התעלות. עבודה זו כלולה במחירי סעיפי היחידה ולא ישולם עבורה בנפרד.
 - י. תעלות הפח והרשת תכלולנה את כל אביזרי העזר להתקנה מושלמת כגון מכסים, מתלים, קונזולות, סופיות, פניות הצטלבויות, משפכים וכו' אורגניליות של יצרן התעלה.
 - יא. חיבור אביזרים ומנועים: האביזרים והמנועים יחוברו כאשר קטע הכבל הקרוב לאביזר גלוי. הכבלים יכנסו לאביזרים דרך כניסות בעלות אטימות גבוהה עם הברגה וטבעת אטימה ודסקיות לחיצה ובעלת גמישות גבוהה דגם אנטגרין. הכבל יוגן מיציאה בצנרת תת-קרקעית או תעלת פח או סולם כבלים עד לאביזר ע"י צינור שרשורי עם שדרה קשה דוגמאת G.P או ש"א.
 - יב. לחיזוק צנרת לתקרת בטון יעשה שימוש בשלות מפלדה בכל הבניין. אין להשתמש בשום אופן בשלות פלסטיות. כל הדיבלים שיעשה בהם שימוש בפרויקט יהיו מפלדה. אין להשתמש בדיבלים מפלסטיק.
 - יג. תעלות הפח והרשת תכלולנה את כל אביזרי העזר להתקנה מושלמת כגון מכסים, מתלים, קונזולות, סופיות, פניות הצטלבויות וכו' אורגניליות של יצרן התעלה.
 - יד. כבלים:
- כל הכבלים יתאימו לתקן ישראל 547 ויהיו כבים מאליו (FR) מטיפוס N.2.X.
 - כבלים למנועים המופעלים ע"י ווסתי מהירות יהיו מטיפוס משוריין N.Y.B.Y.
 - באחריות הקבלן הארקת שריון הכבל בשני קצותיו. הכבלים יהיו שלמים לכל אורכם. אין להשתמש בקופסאות חבורים או מופות מכל סוג שהן. כבל שיפגע במהלך העבודה יוחלף לאלתר.
 - לכל כבלי הכוח וההארקה יש להשתמש בנעלי כבלי בעלי תקן DIN בלבד.
 - כל הכבלים לכוח, פיקוד ומכשור ישולטו בשני הקצוות וכן בשוחות המעבר וכן בתוואי על סולמות או תעלות כבלים כל 3 מטר בשילוט סנדוויץ' חרוט אשר יחוזק לכבל ע"י חבקים פלסטיים או שלות מגולוונות הכל לפי הוראות המתכנן.

- כבלי המכשור יהיו מסובבים, מסוככים כל זוג בנפרד. עבור התקנה פנימית הכבלים יהיו 2X2X22AWG. עבור התקנה חיצונית ו/או תת-קרקעית הכבלים יהיו 2X2X16AWG יסופקו עם מעטה NYY ומעטה נוסף נגד עכברים דוגמת אלו של סילבן סחר או ש"א.

טו. תאימות EMC:

כל הציוד שיסופק ע"י הקבלן אם בלוחות החשמל ואם בהתקנות חיצוניות יהיו בנויים לתאימות אלקטרומגנטית (EMC) ולפי תקני IEC הרלוונטיים. הקבלן יציג אישור מתאים לכל ציוד מוצע על ידו.

4. חפירות:

- א. החפירות עבור הכבלים והצנרת יהיו בעומק 90 ס"מ מרום הסופי של הקרקע או הכביש או המדרכה לצורך זה אין להבדיל בין החפירה לחציבה. בכל מקום במפרט ובכתב הכמויות בו מוזכרות חפירה, פרוש חפירה ו/או חציבה בכל סוגי העפר והסלע.
- ב. החפירה תרופד בשכבה של 10 ס"מ חול ים נקי או בחול גרוס (פודרה) לפני הנחת הצנרת ובשכבה נוספת לאחר הנחתם. יש להדק את החול ולהניח שכבה רצופה של בלוקים מלאים בהתאם לפרט בתוכנית. מעל שכבת המילוי הראשונה יש להניח סרט סימון פלסטי עם סימון "כבלי חשמל מ.ג." כנדרש, ולסתום את החפירה בעפר ולהדק עד להשגת צפיפות 98% מוד לפחות.
- ג. על הקבלן לקבל אישור המפקח לתוואי לפני ביצוע החפירה. על הקבלן לוודא תוואים ומהלכים של צנרת תת-קרקעית קיימת. האחריות להימנע מפגיעה במע' תת קרקעיות קיימות חלה על הקבלן ועליו בלבד. כל תקלה במע' קיימות שתגרם כתוצאה מעבודות הקבלן תתוקן מיד על ידו ועל חשבונו.

5. צנרת תת קרקעית וכבלים:

- א. הצנרת התת קרקעית תהיה פלסטית חלקה מטיפוס PVC קשיח ותכלול חוט משיכה מניילון 8 מ"מ.
- ב. הצנרות יונחו בחפירה על גבי שכבת החול הראשונה זה ליד זה. על הקבלן לקבל אישור לחפירה ולאופן הנחת בצנרת לפני סגירת החפירה. אין לכסות חפירה לפני קבלת אישור המפקח לכך.
- ג. צנרת תקשורת תהיה:
 1. צנרת 50 או 75 מ"מ תהיה מפוליאטלון י.ק.ע 13.5. צנרת בקוטר 110 מ"מ תהיה P.V.C דגם מריפון או ש"ע.
 2. קטעי חיבור צנרת (מופה):
 - א. 2. קטעי חיבור בין שני צינורות יבוצע ע"י צינור (מופה) תקני אוריגנלי, בהתאם לסוג הצינור ומיוצר ע"י אותו יצרן צינור. יש להמציא דוגמא לאישור המתכנן והמפקח לפני תחילת בצוע העבודה.

ד. צנרת חשמל:

- צנרת בקוטר 50 או 75 מ"מ לחשמל תהיה מטיפוס מרילין.
- צנרת בקוטר מ P.V.C 110 מ"מ, דרג 8.
- צנרת בקוטר מ P.V.C 160 מ"מ, דרג 8
- צנרת בקוטר מ P.V.C 200 מ"מ, דרג 8.
- ה. צנרת לתאורת חוץ תהיה שרשורית, דופן כפולה מטיפוס קובר. קוטר לפי תוכנית.

6. חומרים וציוד:

- א. כל החומרים, האביזרים והמכשירים שיסופקו ע"י הקבלן יהיו חדשים ומאושרים ע"י מכון התקנים וח"ח.
- ב. על הקבלן להגיש דוגמאות מכל החומרים שיש בדעתו להשתמש בהם לאישור המהנדס או המפקח. כל אביזר או חומר שימצאו פסולים יוחלפו מיד ע"י הקבלן ועל חשבונו.
- ג. ציוד ולוחות המתח הנמוך יהיו מתוצרת "מולר" או "שניידר" או "ABB". מאמתים

יהיו בעלי כושר ניתוק בקצר של 10KA לפי IEC898 לפחות (אם לא צוין אחרת).

7. בריכות/שוחות מעבר:

הבריות תהיינה עגולות עשויות צינור בטון טרומי עם טבעת תחתונה, טבעת עליונה ומכסה עגול. קוטר הבריות ועומקן כמצוין בתוכנית. הבריות להתקנה בכביש או באזור נסיעת כלי רכב, תהיינה למשקל 40 טון עם מכסה מתכתי. הבריות בשטחי מדרכות או גיטון תהיינה למשקל 12.5 טון עם מכסה בטון טרומי וטבעת מתכנית. כניסת צנרת לשוחות תהיה דרך פתח אותו יחצוב הקבלן בחלק התחתון של השוחה, כולל סתימת החציבה ע"י בטון. הקבלן ישלט את הבריות ע"י הטבעת פליז עם אותיות בגודל 11 ס"מ בה כתוב סוג הברכה (חשמל, תקשורת וכו').

8. תאומים אישורים ובדיקות:

- א. הקבלן יתאם עם המפקח והמזמין את לוח הזמנים לביצוע העבודות ואת זמני החיבור והניתוק.
- ב. עם השלמת העבודה יזמין הקבלן בדיקה של מהנדס בודק למתקן שהקים. הבודק אשר יבצע בדיקה אחת או מספר בדיקות ככל שיידרש ע"י המזמין יתקן מיד כל ליקוי שיתגלה בבדיקות עד לקבלתו הסופית של המתקן ע"י הבודק.
- ג. הקבלן יזמין בדיקה של חברת החשמל למתקן שיקים ויתקן את כל הליקויים שידרשו ע"י חברת החשמל עד לקבלת המתקן ע"י חברת החשמל כולל חבור המתקן לרשת חברת החשמל.
- ד. בדיקת המהנדס הבודק ונציג חברת החשמל אינה באה במקום הבדיקה ע"י המתכנן ו/או מפקח ו/או נציג המזמין ואין פותרות את הקבלן מביצוע כל התיקונים שידרשו על ידם. העבודה תחשב כגמורה רק לאחר שאושרה הן ע"י הבודקים וכן ע"י המתכנן והמזמין.
- ה. הבדיקה של המהנדס הבודק והתאומים עם חברת החשמל כלולים במחיר העבודה ולא ישולם עבורם בנפרד.

9. תנאים מקומיים:

- א. על הקבלן לבדוק לפני הגשת הצעתו את כל התנאים הקשורים בביצוע העבודה ואפשרויות הביצוע במקום. הצעתו של הקבלן תשמש אישור לכך שהקבלן מכיר את כל התנאים בנוגע למכשולים וקשיים בהתקנה וכו' ופותר את נותן העבודה מכל תביעה העלולה להתעורר בקשר לכך.
- ב. על הקבלן לדאוג משך כל תקופת העבודה לשמירה נגד תאונות במקום ולמנוע בכל האמצעים העומדים לרשותו כל תקלה או פגיעה באדם או ברכוש כתוצאה מעבודתו. הקבלן ישא בכל האחריות ובכל ההוצאות במקרה שתוגש תביעה לפיצויים מפעולותיו, מחדליו, עבודתו וציודו בין אם יבוצע על ידו, על ידי פועליו, שליחיו, באי כוחו או קבלני משנה או באי כוחם אשר להם יימסר חלק כלשהו מהעבודה.

10. הארקות

1. עבודת הקבלן כוללת ביצוע מערכת הארקה מושלמת בבניין כולל פסי השוואת פוטנציאלים מתאימים מנחושת בחתך כנדרש. כל פס השוואת פוטנציאלים בכל לוח יחובר אל:
 - א. צנרת מים (או שפכים).
 - ב. אלקטרודות הארקה (נוספות בהתאם לאישור המהנדס).
 - ג. חלקי מתכת וקונסטרוקציה.
 - ד. יציאות מגולוונת ממערכת הארקות יסודות.ה. עבודת הקבלן כוללת ביצוע מערכת הארקות יסוד לפי דרישת המזמין כמפורט בתקן וכמפורט להלן.

2. הארקות יסודות

- א. טבעת הארקה היסוד, תהיה פס ברזל שטוח 100 ממ"ר (למעט הקטעים המסומנים בהם החתך שונה), מרותכת לעליות מהכלונסאות או מהיסודות העוברים, מרותכת כל 4 מטר לחישוקי קורת היסוד וכללת יציאות חוץ כמוראה בתכנית.
- ב. יציאות החוץ תהיינה פסים 3X40 מגולוונים מרותכים לטבעת הארקה

היסוד, ויוצאים אל מחוץ למבנה בגובה פני הקרקע. הפס יוצמד לקורת היסוד, ע"י פיליפס "1/4 כולל שילוט.

- ג. כל ברזלי האורך העולים מהכלונס ירותכו אל טבעת חובקת עשויה פס ברזל, 3X40 מ"מ. מטבעת זו תבוצע עליה בראש הכלונס ע"י פס כנ"ל אל טבעת הארקת היסוד כמפורט בסעיף א'.
- ד. בכל רשת תחתונה של כל יסוד עובר, ירתך הקבלן את אחד מברזלי האורך אל כל ברזלי הרוחב, וכן את אחד מברזלי הרוחב אל כל ברזלי האורך. מרשת זו יעלה פס ברזל 3X40 מ"מ אל טבעת הארקת היסוד ההיקפית כמפורט בסעיף א'.

11. סימון ושילוט:

כל האביזרים, גופי תאורה, קופסת חבורים, חבורי קיר, לוחות חשמל מפסקי בטחון ישולטו בשילוט סנדוויץ' חרוט דו-גווני. גוון השילוט יהיה כתב שחור עם רקע לבן כאשר אביזרי החרום יהיו כתב לבן עם רקע אדום. השילוט יקבע למקומו ע"י ברגי פח או מסמרות פלסטיות מתאימות. רשימת שילוט תוגש למתכנן לפני ביצוע. כל הכבלים ישולטו כאמור בסעיף כבלים. כל נקודות ההארקה תשולטנה ע"י שילוט " הארקה לא לנתק". כל התוואים התת-קרקעיים יסומנו ע"י שילוט מיציקת מתכת מותקן על מבנים או מוטבע באספלט או במשטח הבטון. כל השילוט הנ"ל כלול במחיר העבודה ולא ישולם עליו בנפרד.

12. גופי תאורה:

- א. מחירי גופי התאורה בכתב הכמויות כוללים אספקה בלבד כולל ציוד ההדלקה אלקטרוני מלא, מצתים, נורות, קבל כופל הספק וכל הנדרש. ההתקנה שתשולם בנפרד תכלול את כל חומרי העזר כגון מיתלים, מוטות הברגה, חיזוקים, סופיות כבל, כבלים מסתלסלים או כבלים מיוחדים קופסאות הסתעפות וכל הנדרש קומפלט.
- ב. מחיר התקנת גופי התאורה השקועים בתקרות אקוסטיות כולל ביצוע פתחים בתקרה האקוסטית בהתאם למידות של גוף התאורה המוצע ע"י הקבלן וכולל התעלות המותאמות לסוג הגוף. וכן מוטות הברגה לתליית הגוף לתקרת בטון.
- ג. מחיר פנס הצפה כולל גם מתלים, מחברים ואת קטע הכבל מפתח הציוד בעמוד ועד לפנס.

ג. מפרט טכני לגופי התאורה:

- הערה:** בכל מקום שמוזכרת המילה " ספק" הכוונה היא לספק אחד או יותר אשר יבחרו על ידי הקבלן לצורך אספקת גופי תאורה, כפי שמצוין בכתב הכמויות. כל ספק או יצרן שלא מוזכר או מצוין בכתב הכמויות חייב לעבור אישור מוקדם של המתכנן והמפקח לפני העסקתו על ידי הקבלן.
1. ג. מחיר גופי התאורה המוצע ע"י הספק כולל ציוד הדלקה, מצתים, נורות, משנקים, קבל כופל הספק וכל חומרי העזר הדרושים להתקנה מושלמת של הגופים ע"י הקבלן כגון סופיות, מיתלים, תומכים, כבל מסתלסל + בלדחין (לגופים תלויים) וכל האביזרים האורגינליים הנדרשים להתקנה מושלמת של הגוף לפי הוראות היצרן.

2. ג. כל ציוד ההדלקה יחובר אל גופי התאורה באמצעות שקע/תקע. כמו כן כל הציוד יותקן בקופסא אורגינלית של היצרן כך שהחלפת קופסת או מגש ציוד תבוצע במהירות ללא צורך בשימוש בכלים.
3. ג. ספק גופי התאורה מטעם הקבלן ידריך את קבלן החשמל שבחר בו באופן מפורט לרבות קיום סדנת הדרכה במפעל/משרדים של הספק לגבי אופן התקנת גופי התאורה כולל שימוש באמצעי הדרכה מצורפים לגופים או מסופקים ע"י הספק אורגינליים של היצרן וזאת על מנת לאפשר התקנה מושלמת של הגופים ללא גרימת נזק לגופי התאורה או לתקרות או ציוד אחר בבנין, וכן על מנת לאפשר תנאי עבודה אופטימליים לגוף התאורה בהתאם להוראות היצרן תוך תפוקה פוטומטרית אופטימלית של הגוף לפי תכנון היצרן.

- 4.ג. ספק גופי התאורה מטעם הקבלן יצרף להצעתו קטלוגים ו/או CD לפי דרישת המתכנן כולל עקומות פוטומטריות ממוחשבות לכל גוף מוצע על ידו. לא תתקבל כל הצעה ללא צירוף מסמכים אלו.
- 5.ג. ספק גופי התאורה יבצע חישובי תאורה ממוחשבים ומפורטים כולל הדמיה תלת-מיימדית לכל גוף תאורה בפרויקט לפי דרישת המתכנן והמזמין לרבות חישוב רמות תאורה אנכיות, אופקיות ורמת סינוור. חישובים אלו יבוצעו הן בשלב המשא ומתן עם המזמין ללא כל התחייבות של המזמין לרכישת גופי התאורה והן בשלב אישור הגופים במידה והספק והקבלן יבחרו על ידי המזמין. ביצוע חישובים אלו יהיה על חשבון הספק והקבלן ללא כל תשלום או חיוב מצד המזמין גם אם הספק והקבלן לא יבחרו ע"י המזמין לאספקת כל גוף תאורה שהוא. המתכנן יעביר לפי דרישה, לספק גופי התאורה תוכניות ממוחשבות בתוכנת AUTOCAD למתקן התאורה בכל חלק של המפעל לצורך ביצוע חישובים אלו.
- 6.ג. הקבלן והספק מטעמו יציעו גופי תאורה שהינם יעילים מבחינה פוטומטרית חוסכי אנרגיה ואמינים לאורך זמן, בעלי רמת סינוור מינימלית. הקבלן יצרף עם הצעתו מקדם יעילות/נצילות לכל גוף, וכן רמת הגבלת סינוור לפי דרישת המתכנן והמזמין.
- 7.ג. יש להתייחס למושג "שווה ערך" לגבי גופי התאורה כך שהגוף החליפי יהיה זהה לגוף המצוין בכתב הכמויות הן מבחינת טיב, איכות, פוטומטריה, נתונים חשמליים ונתונים מכניים.

ד. נורות וציוד:

- 1.ד. גופי התאורה יתבססו בעיקרם על תאורת LED.
- 2.ד. כל נורות הפלורסצנט יהיו בעלי מקדם מסירת צבע גבוה שלא יפחת מ $RA > 82$.
- 3.ד. צבע הנורות (טמפ' הצבע ב K) יבחר לקראת אספקת הגופים ע"י יועץ התאורה, מתכנן האדריכל והמזמין לאחר ביצוע ניסויי תאורה. צבע הנורות יותאם לפי המטרה והאזור/פונקציה בבנין.
- 4.ד. רמת הסינוור של גופי התאורה חוץ ופנים תעמוד בדרישות תקן 8995. גופי תאורת חוץ יהיו מסוג CUTTOF עם זווית פיזור של 8.2 מעלות מקסימלית.

ה. מפרט טכני מיוחד לג"ת LED

- א. כל גופי התאורה יהיו מתוצרת מאושרת על ידי מכון תקנים בארץ מוצאם ואישור של מכון התקנים הישראלי.
- ב. כל אביזרי התאורה יהיו מייצור סידרתי ולא חד פעמי, כולל דף קטלוגי מפורט המתאר את הנדרש במפרט.
- ג. אחריות לכל גופי התאורה תינתן על ידי הספק כנציג היצרן ותכלול את כלל האביזר לחמש שנים, כמו כן יש לבקש אחריות ישירה מהחברה היצרנית.
- ד. נצילות של כל גופי התאורה מבחינת תפוקת האור מהאביזר תהיה 100% הווה אומר L79, כאשר בדיקת תפוקת האור (LM) מתבצעת עם גוף התאורה בשלמותו.
- ה. אורך חיים מינימלי של כל גופי התאורה יהיו בתקן 70L עם 50,000 שעות עבודה המבטיח אריכות לחי הלד כפונקציה של רמת פיזור החום, כלומר כמות האור לא תפחת מ 70% לאחר משך החיים שהגדיר היצרן.
- ו. בטיחות קרינה בהתאם לתקנים: 62471, 62778, photo biological safety IEC EN : וכן ברמה של קבוצת סיכון עד 3 RG.
- ז. רמת מסירות הצבע CRI תהיה במינימום של 80%.
- ח. MACADAM : תחום סטיית הגוון המותרת היא מקסימום 2 לפי אליפסות macadam עבור תאורת פנים.
- ט. אמינות : תקלות נוריות הלד יהיו ברמה של F10, כלומר כמות נוריות הלד שמתקלקלות במשך אורך החיים שהוגדר לא תעלה על 10% מהנוריות הקיימות בגוף.
- י. ZHAGA : כל גופי הלד בפרויקט יהיו רק מייצרנים החברים בארגון ZHAGA, הווה אומר גוף תאורה שמאפשר להחליף את רכיב הלד בלבד באם יש צורך ומונע את הצורך להחליף את גוף התאורה בשלמותו.

- יא. כל הדרייברים יהיו מקוריים ע"פ המלצות יצרן גוף התאורה בעלי תקן ואורך חיים מוצהר של חמש שנים.
- יב. כל גופי התאורה המוצעים יהיו בעלי קבצי IES או LDT ממעבדה פוטומטרית מוסמכת.

1. ניסוי תאורה:

- 1.1. ספק גופי התאורה מטעם הקבלן אחד או יותר יבצעו ניסוי תאורה לגופים המתוכננים בבנין לפי הדגמים המוצעים על ידו וכן לפי הדגמים המצויינים בכתב הכמויות וזאת לפי דרישת המתכנן והמזמין.
- 2.1. לצורך כך יוקצה ע"י המזמין לכל ספק שטח בבנין לצורך התקנת הגופים המוצעים על ידו. מספר הגופים מכל דגם שהספק מחייב להתקין יהיו לפי החלטת המתכנן אך לא יפחתו מ 4 גופים לכל דגם.
- 3.1. מודגש בזאת כי בכל אישור גופי התאורה מכל סוג ובכל ניסוי תאורה על הקבלן להמציא ולהציג את הגופים המקוריים המצויינים בכתב הכמויות לפי הדגמים המפורטים וזאת בנוסף לדגמים שווה ערך במידה וברצונו להציע כאלה. לא יבדק כל גוף שווה ערך במידה והגוף המקורי המפורט בכתב הכמויות לא יוצג או יותקן לניסוי במקביל לגוף השווה ערך המוצע על ידי הקבלן.
- 4.1. ספק גופי התאורה יספק את הדוגמאות לקבלן החשמל אשר יתקין את הדוגמאות בהתאם להוראות ספק גופי התאורה ויחבר אותם לחשמל. בגמר ניסוי התאורה יפורקו הגופים וימסרו לספק.
- מודגש בזאת כי עלות הגופים, הנורות הובלת הגופים אל הבנין וחזרה למחסן הספק וכן כל נזק שיגרם לגופים אלו הינו באחריות ספק גופי התאורה בלבד והקבלן. המזמין אינו מחויב ברכישת הדוגמאות או בכיסוי כל נזק שיגרם להם בזמן הניסוי או בכיסוי כל עלות נוספת שתיגרם לספק הגופים לרבות עלות שעות העבודה של נציגיו.
- 5.1. בניסוי גופי התאורה תבוצע בדיקה רמות התאורה המתקבלות מהגופים השונים, רמות הסינוור, איכות התאורה, איכות הגופים והמראה האסטטי של הגופים.

2. בחירת גופים:

- 1.1. בבחירת גופי התאורה ע"י המזמין יבוצע שקלול של איכות הגופים, תוצאות ניסוי התאורה, המחיר המוצע ע"י הספק לגוף, זמן האספקה של הגופים, וכן זהות ונתונים ספק גופי התאורה והיצרן המוצעים מבחינה : פיננסית, אחריות, גודל ויכולת מתן שירות על ידו לאורך זמן.
- השיקולים הנ"ל הינם בלעדיים ופנימיים והמזמין אינו מחויב להציג מפני ספקי גופי התאורה או קבלן החשמל או הקבלן הראשי.
- מודגש בזאת כי המזמין רשאי לפסול כל גוף מוצע שווה ערך ללא כל מתן הסבר לקבלן והקבלן חייב לספק את הגופים המפורטים בכתב הכמויות או לפי בחירת האדריכל ללא כל הסתייגות.
- 2.1. מודגש בזאת כי המזמין רשאי לבחור בספק אחד או במספר ספקים לאספקת גופי התאורה בהתאם לדגמים שיבחרו על ידו ובהתאם לשיקולים שפורטו לפני כן, וזאת ללא כל שינוי במחירים המוסכמים.

ח. התקנת גופי תאורה:

התקנת גופי התאורה כוללת קבלתם ממחסן הספק, הובלתם לאתר הוצאתם מהאריזה, בדיקתם לפני ההתקנה, החזרתם למחסן הספק באריזתם המקורית במידה וקיים בהם ליקוי. התקנת גופי התאורה כוללת קידוחים, ברגים, דיבלים, חיזוקים, כניסות כבלים, פתילים וחיבורים חשמליים.

גופי תאורה מעל תקרה מונמכת, יחוזקו לתקרה יציבה ע"י מוטות הברגה.

גופי תאורה להתקנה על תעלות פח או פרופיל U יחוזקו לתעלה באמצעות ברגים, אומים ודיסקיות לתעלה, 4 ברגים לפחות לכל גוף.

גופי תאורה תלויים יחוזקו לתקרת בטון ע"י ווי תלייה וכבלי פלדה אורגינליים ויחבורו לחשמל באמצעות שקע תקע. מחיר הכבל והתקע כלול במחיר ההתקנה.

חיבור כבלי ההזנה לגופי תאורה יבוצע עם כניסת כבל אורגינלית לגוף (אינטגרון), כאשר קטע הכבל מקופסאות הסתעפות עד לגוף תאורה יושלח בתוך צינור שרשורי, שדרה קשה (משוריינ).

13. עמודי תאורה:

- א. עמודי תאורת רחובות יהיו בגובה 6 מטר במסעה. העמודים יהיו מפלדה, מגולוונים באבץ חם בטבילה בעלי תו תקן ישראלי. חתך העמוד יהיה בחתך עגול קוני בחתך 90/174 ס"מ. לראש העמודים יותר מתאם מפלדה מגולוונת (שטוצר) מ 4" ל" 2" זוויטי 90 מעלות. המתאמים יהיו לפנס אחד או לשני פנסים. למתאם יותקן פנסי תאורת רחובות מיציקת אלומיניום בעלי ציוד LED בגוון אור 4000K לפי בחירת המזמין דגם DAYANA תוצרת THORN הספק 60W. כל עמוד יכלול תא ציוד עם פנל (מכסה) נסגר ע"י בורג אלן מצופה קדמיום. כל מכסה תא ציוד יהיה קשור לעמוד באמצעות כבל פלדה בחתך 4 מ"מ מצופה פלסטיק. כל עמוד יכלול פלטה תחתונה מרותכת עם משולשי חיזוק.
- ב. יסוד הבטון של העמוד יהיה עשוי בטון ב' 30 לפחות יצוק ויכלול 4 ברגי יסוד, 4 אומים תחתונים + 4 דסקיות + 8 אומים עליונים + 4 דסקיות קפיציות (סה"כ 12 אומים לכל עמוד). החלק הנותר של הבורג יכוסה בזפת קרה ויכוסה בשרוול פלסטי למניעת חלודה.

14. לוחות חשמל:

א. כללי:

- לוחות החשמל יבנו להעמדה לרצפה או להתקנה על הקיר בנויים מתאים מודולריים בגובה 210 ס"מ ורוחב כנדרש, עם דלתות מלאות המאפשרות רמת אטימות IP43 לפחות. הלוחות ייצרו לפי ת"י 61439 ויעמדו רמת מידור 3B ללוחות ראשיים וחרום 2B ליתר הלוחות וייצרו ע"י מרכיב לוחות מאושר ע"י מכון התקנים ויצרן מקור, דוגמת תוצרת ELSTEEL של שניידר או X-ENERGY של מולר או RITTAL או ש"ע. הלוחות יכלול פלטות פנימיות מגולוונות לכל הרוחב עשויות פח דקופירט מגולוונת להתקנת הציוד ע"י הברגה בלבד. פסי הצבירה יהיו בחלק העליון, המהדקים בחלק התחתון. הלוחות יכלול סוקל מברזל U בגובה 10 ס"מ לפחות מגולוון הכלול במחיר הלוח.
- א.2. לוחות החשמל ייוצרו ע"י יצרן בעל הסמכה ממכון התקנים לעמידה בתקן 61439 לייצור לוחות וכן הסמכה מייצרן מקורי של הלוח.
- א.3. לוחות מיזוג אוויר או הזנות ליחידות מיזוג אוויר יבנו מארונות פוליאסטר משוריינ להתקנה חיצונית עם סוקל אורגינלי, אטום IP65 לפי פרט בתוכנית פרטים.
- א.4. הלוחות יכללו פסי צבירה לפאזות והארקה עם ברגים ודסקיות פלז בורג נפרד לכל מוליך. פסי הצבירה יצופו בבדיל או בכסף למניעת קורוזיה. העומס יחולק שווה בין הפאזות. כל המעגלים ומוליכי הפיקוד יצוידו במהדקים. עד 25 מ"מ מהדקי מסילה, 35 מ"מ ומעלה עם בורג להתחברות ע"י נעלי כבל.
- א.5. מוליכים שחתכם 10 מ"מ ומעלה יחוברו לפסי צבירה באמצעות נעלי כבל ודסקיות פלז. מפסקים של 250 אמפר ומעלה יחוברו לפסי צבירה באמצעות פסים מבודדים גמישים ומהדקים מתאימים. צבעי כבלי הפיקוד יהיו לפי תקן IEC.
- א.6. כל כבלי ההזנה מאלומיניום יחוברו למפסיקים או ליציאות מותאמות לאשות באמצעי נעלי כבל אלומיניום בלבד.
- א.7. כל האביזרים והמפסקים ישולטו בשלטי סנדוויץ' חרוטים שיחוברו לפנלים ולדלתות ע"י ברגים או מסמרים (לא בדבק). בנוסף לשילוט יש לסמן את כל האביזרים במדבקה עם ציון מס' המופיע בתוכנית.
- א.8. הלוחות יסגרו בחלק התחתון ובחלק העליון ע"י מכסים (גגונים) עם כניסות כבל מוכנות מראש בנוי מחומר פלסטי חסין אש. לכל כבל תהיה כניסה נפרדת.
- א.9. מכסים אלו יהיו תוצרת "לגרנד" דגם CABSTOP או ש"ע. בלוחות זרם 3x63A ומעלה תבוצע הכנה להתקנת גילוי אש אוטומטי.

בלוחות לזרם 3x100A ומעלה תבוצע הכנה להתקנת מערכת כיבוי אש אוטומטית בגז FM200.
 10.א. מודגש בזאת כי כל מרכיבי הלוחות לרבות צביעה יתאימו לאווירה קורוזורית קשה דוגמת אלו של מכוני טפול בשפכים. הקבלן ויצרן הלוח מאשרים נתון זה בהצעתם.

15. מדידה וכמויות:

- א. העבודה תימדד עם השלמתה ללא כל תוספת עבור הפחת, שאריות או חומרים שנפסלו. מחירי העבודה המפורטים ברשימת הכמויות כוללים גם את כל חומרי העזר כגון: ברגים, שלות, מהדקים, כניסות כבל וכו' ולא ישולם עבורם בנפרד.
- ב. המזמין שומר לעצמו את הזכות לספק חלק מהציוד ו/או החומרים ללא כל שינוי במחירי היחידה של יתר הסעיפים.
- ג. מחירי העבודות חריגות יחושבו על בסיס מחיר חוזה. על הקבלן להגיש ניתוח מחירים מפורט לכל דרישת תשלום חריגה.
- ד. עבודות חריגות שלא ניתן לתמחר בהתבסס על מחירי חוזה ישולמו לפי מחירון דקל ובהנחה כפי שתיקבע מראש בחוזה ע"י המפקח והמזמין.
- ה. כאמור ביצוע כל החציבות והמעברים וכן תיקוני טיח וצבע כלולים במחיר העבודה ולא ישולם עבורם בנפרד.

16. גילוי אש

16.1. המערכת תכלול את המרכיבים הבאים:

- א. גלאי עשן.
- ב. גלאי יניקה.
- ג. גלאי CO.
- ד. לחצני אזעקת אש, פנימיים וחיצוניים.
- ה. צופרי אזעקת אש.
- ו. נורות סימון גילוי אש.
- ז. כיבוי אוטומטי בלוחות חשמל- במידה ויידרש.
- ח. מרכזית גילוי אש כתובתית אנלוגית חדשה והכנה להתחברות לרכזות עתידיות.
- ט. פנל התראות בכניסה לבניין.
- י. צנרת וחיווט קומפלט של המערכת.

16.2. תאור המתקן:

- א. כל האביזרים (גלאים, צופרים, לחצנים) יסומנו בשלטי סנדוויץ' חרוטים הכוללים מס הגלאי ומספר המעגל עליו הוא מחובר עפ"י המספור בצג הרכזת.
- ב. הקבלן ישמור על ניקיון בעת עבודתו. כל יום בסוף היום וגם במהלך היום עם סיום העבודה במתקן מסוים ינקה הקבלן את האזור באמצעות שואב אבק באופן שלא ישאר זכר לעובדה שבמקום בוצעו עבודות.

16.3. כללי:

תבוצע מערכת גילוי אש ועשן באמצעות גלאי עשן מטיפוס אופטי אנלוגי ממוענת בכל שטח הבניין. רכזת גילוי אש מטיפוס רכזת ממוענת תמוקם בחדר התקשורת עם הכנה לפנל משנה בכניסה לבנין. מערכת גילוי אש ועשן תתאם לדרישות ת"י 1220, ולדרישות מכון התקנים. החברה המציעה תהיה בעלת ISO 9002

16.4. פרוט טכני של הרכזת:

הרכזת תהיה רכזת ממוענת אנלוגית 360 כתובות כשכל אביזר יכלול כתובת נפרדת, עם אפשרות הרחבה בעוד 120 כתובות.

הרכזת תאפשר ניתוק חשמלי של מפסק זרם ראשי ופעלת מערכות וכן קבלת אינדיקציה ממערכות אחרות ותצויד בחייגן אוטומטי ל' 4 מנויים.
הרכזת תיכלל תכנת אינטגרלי (המאפשר שינוי התוכניות ללא צורך בשינוי חיווט) וצג LCD אלפא נומרי.

הרכזת תהיה מתוצרת אחד הבאים בלבד או בהתאם לבחירת המזמין:

יצרן	דגם	ספק
SIEMENS	CI - 1145	אורד מערכות
טלפייר	ADR- 7000	טלפייר
HOCHIKI	IFP - 1000	סווילקו

הרכזת כוללת גם ספק מתח עם הגנות בפני זרם יתר בכבלי היציאות ומטען למצברים לגיבוי.

הרכזת תכלול מערכת להגנה מפני פגיעת ברקים ומתח יתר.
הרכזת תותקן בתיבת מתכת עם דלת שקופה, בחדר מערכות.

16.5 גלאים:

- הגלאים יהיו להתקנה צמודה לתקרת בטון או שקועה בתקרה אקוסטית. כל הגלאים יהיו מסוג אופטי, בנויים משני תאים ומגיבים עם כל סוגי העשן מעשן שאינו נראה ועד עשן הכהה ביותר מצוידים במבוד למניעת כניסת אבק וחרקים.
- לכל גלאי תהיה מנורת סימון (LED) שתהבהב בזמן פעולת הגלאי.
- הגלאים יותקנו בתוך בסיסים אוניברסאליים כך שניתן להחליף את סוג הגלאי ללא צורך בשינוי בבסיס.
- לכל תהיה יציאה מאפשרת חיבור נורית סימון חיצונית.
- כל תקלה בגלאי עכב קצר, ניתוק או נפילת מתח בקו תפעיל מיד אינדיקציה ברכזת.
- הגלאים יהיו מתוצרת זהה לרכזת ויותאמו לעבודה עם הרכזת שסופקה.
- לכל גלאי ניתן יהיה להוסיף יח' כתובת.

16.6 אביזרי גילוי אש:

א. לחצני חירום:
בנוסף לגלאים, יותקנו במקומות שונים בבניין לחצני אזעקת אש. לחצנים אלו יחוברו לאזור האזעקה בו הם נמצאים. הלחצנים יהיו בצבע אדום עם זכוכית המיועדת לשבירה ביד ושלט "לחצן אזעקת אש" בהתאם לדרישות התקן.

ב. צופרים:

- מערכת גילוי אש תצויד בצופר אזעקה:
- צופר פנימי (בתוך הבניין): צופר מנועי בעל עוצמה 90DB (A) במרחק 1 מטר, בתדר של 3000HZ.
 - צופר חיצוני (על הקיר החיצוני): צופר מנועי המיועד להרכבה חיצונית בעל עוצמה של 100DB (A) במרחק 1 מטר בתחום תדרים 500-1000HZ.

ג. פנל התראות:

- פנל התראות יחובר לרכזת ויכלול את המרכיבים הבאים:
- צג LED עם פירוט הגלאי שהתריע (מספר ותאור בעברית).
 - לחצן השתקת צופרים.
 - לחצן איפוס.
 - סימון תקלה.

16.7 אופן פעולת המערכת:

- אזעקה - נורית סימון גלאי תהבהב.
- נורית "אזעקה" ורכזת תהבהב.
- יופעלו כל הצופרים.

- הצג הדיגיטלי יציג את כל האינפורמציה (שם האזור המזעיק).
 - החייגן האוטומטי יחייג לכל המנויים המתוכננים.
 - נורית "תקלה" ברכות תהבהב.
 - יופעל צופר פנימי בלבד.
 - הצג הדיגיטלי יציג את שם האזור שבו ארעה התקלה.
 - החייגן האוטומטי יחייג למנוי שתוכנן לצורך טיפול בתקלות.
 - אזעקות שתופענה במהלך תקלה יקבלו עדיפות.
2. תקלה

16.8 בדיקה ואישור:

עם השלמת העבודה יזמין הקבלן את מכון התקנים הישראלי לבדיקת מערכת גילוי אש ויתקן כל ליקוי שיידרש עד לקבלת המתקן ע"י מכון התקנים. הזמנת הבדיקה וביצוע כל התיקונים כלולים במחיר העבודה ולא ישולמו בנפרד.

16.9 מערכת כיבוי אש:

1. מערכת כיבוי אש בלוחות חשמל, תבוצע ע"י גז FM200 במיכלים תקינים ובמשקל המתאים לנפח הלוח עפ"י המצוין בכתב הכמויות ועם ברז שחרור, מד לחץ, צנרת פיזור, נחירים וציוד פיקוח.
2. הפעלת המערכת ע"י 2 גלאים מחוברים בהצלבה.
 - א. אוטומטית באמצעות סיגנל ממערכת גילוי אש.
 - ב. ידנית באמצעות מערכת מכנית המחוברת למיכל.
3. מתקין המערכת יהיה אחראי לאמצעי הבטיחות הבאים:
 - א. כמות הגז שתיפלט בעת הפעלת המערכת לא תעלה על ריכוז נפחי של 7%.
 - ב. תהיה השהיה בין ההפעלה האוטומטית של מערכת הכיבוי לבין פתיחת המגוף.
 - ג. מיד עם מתן האות להפעלה אוטומטית של המערכת יופעל גם צופר האזעקה.
4. ציוד השחרור של הגז מהמיכל, הצנרת ונחירי הפיזור יתוכננו כך שמשך פליטת הגז לאזור המוגן לא יעלה על 10 שניות.
5. הצנרת תהיה צנרת פלדה ללא תפר סקדיוול צבועה בצבע יסוד ובצבע אדום עליון יש לנקות את הצנרת באמצעות לחץ אויר לפני התקנת נחירי הפיזור.
6. כל רכיבי המערכת יתאימו לתקן NFPA 12A ויישאו אישור UL.
7. מחיר מערכת כיבוי אש כולל הספקת המיכל, הצנרת נחירי הפיזור, ברזים ציוד המדידה והפיקוח, העתקנה וחבור מכני וחשמלי, כבלי החבור, החיזוקים, המתלים וכל העבודות וחומרי העזר הדרושים להשלמת מערכת הכיבוי והפעלתה.

16.10 שירותי אחזקה למערכת גילוי וכיבוי אש:

א. כללי:

עם הגשת מכרז זה ימסור הקבלן כתב התחייבות על נכונותו ואפשרותו לתת שירותי אחזקה למערכות. העבודה ו/או העבודות תבוצענה ע"י צוות עובדים מאומן ובקי בעבודות הרכבה ואחזקה של המערכת המפורטת במכרז זה. בנוסף לאמור במוקדמות לפרק זה רואים את עבודות האחזקה ככוללות:

1. בדיקות וטיפול מנע שגרתיים תקופתיים לפי הוראות האחזקה של היצרן והתקן הקובע.
2. תיקון תקלות לפי הזמנת הלקוח.

3. אחזקת מלאי חלפים אורגינליים הנדרשים ע"י היצרן.
4. ניהול רישום מדויק של כל עבודות האחזקה המבוצעות במערכת.
מתיקון תקלות במערכות יבוצע ע"י הקבלן מיידית עם קבלת ההודעה ובכל מקרה תוך פרק זמן שלא יעלה על 24 שעות.

ב. בדיקת ניסיון הפעלה:

1. עם השלמת המערכת יבצע הקבלן בדיקה בהשתתפות המהנדס המתכנן, הפקח ונציגי היזם, הבדיקה תכלול גם תדרוך מלא לאנשי האחזקה.
2. באחריות הקבלן העברת המערכת בדיקה מלאה של מכון התקנים הישראלי ותיקון כל הליקויים שיתגלו. מחיר הבדיקה כלול במחיר המערכת ולא ישולם עבורם בנפרד.

ג. אחריות הקבלן:

הקבלן יהיה אחראי לטיב העבודה לרכיבים ולפעולה התקינה של המערכת לשביעת רצון המזמין למשך 36 חודשים מתאריך קבלתה הסופי של המערכת באתר. הקבלן יהיה אחראי לצידוד, להובלתו ואחסונו.

ד. מחירי תקופות האחריות יכללו:

1. כל העבודות והחומרים הדרושים באתר לביצוע עבודות אחזקה בהתאם למפרט הטכני.
2. דמי השימוש בכלי העבודה והציוד מדידה לרבות ציוד הקבלן.
3. הוצאות נסיעה לאתר וממנו.
4. הוצאות כלליות הן ישירות והן עקיפות של הקבלן.
5. הוצאות הקשורות בניהול הרישום של עבודות האחזקה.
6. רווח הקבלן.

ה. הצעת הקבלן למערכות כיבוי אש:

הצעת הקבלן תכלול את המרכיבים הבאים:

1. תכנון המערכת.
2. שרטוט הרשתות עד הגלאים או הלחצנים.
3. פרוט הצידוד המוצע כולל קטלוג עם סימון האביזרים הנכללים בהצעה.
4. אספקת הצידוד למערכת, התקנת המערכות והרצתן, מתן אחריות ושירות לאחר מכן לתקופה של 36 חודשים לפחות.
5. רשימת כמויות מפורטת עם מחירי יחידה. הרשימה תכלול את כל הצידוד והאביזרים הכבלים שבדעת הקבלן להשתמש בהם. לרבות מגבירים, מפצלים, מסננים, וכל העבודות הדרושות להשלמת המערכות.
6. מסירת תיעוד טכני מלא לנציג המזמין ולמהנדס היועץ עם מסירת המתקן.

16.11 אישורים ובדיקות:

- א. הקבלן יגיש תכנית ביצוע לאישור לפני התחלת ביצוע העבודה ולאחר שסייר באתר ולמד את המבנה.
- ב. הקבלן ידאג ויהיה אחראי לכך שהמתקן יתאים לדרישות תקן 1220 והוראות מכון התקנים.
- ג. עם השלמת העבודה יזמין הקבלן את מכון התקנים לבדיקה של כל המתקנים שהקים לרבות מערכת הכיבוי בלוח החשמל ויתקן כל ליקוי שיתגלה עד לקבלת אישור סופי של מכון התקנים. לא תשולם תוספת עבור בדיקות חוזרות.
- ד. עם השלמת העבודה יספק הקבלן תכניות עדות למתקן שבצע, משורטטות באוטוקד 2000. הקבלן ימסור את תכניות העדות ב – 3 עותקים וכן את הקובץ המגנטי על CD.
- ה. העבודה תחשב כגמורה רק לאחר שאושרה הן ע"י מכון התקנים והן ע"י המתכנן ולאחר שנמסרו תכניות העדות.

17. מערכת כריזה:

מערכת הכריזה מיועדת לשדר הודעות לרבות הודעות חירום וכן הכנה למוסיקת רקע בכל שטח הפרויקט.
מערכת הכריזה לרבות הציוד תותקן בכל שטח המבנה לפי תקן N.F.P.A 72 כל התשתיות והחיבורים יבוצעו לפי תקן ישראלי 1220 חלק 3.
לאחר גמר הבניה יש להמציא אישור מעבדה כי המערכת בוצעה על פי תקן ישראלי 1220 חלק 3.

א. דרישות פונקציונליות וטכניות :

- א.1. על המערכת לאפשר כיסוי מלא בכריזה לכל השטחים באתר.
- א.2. הכריזה צריכה להישמע באופן מלא בשטח הבנין ברמת מובנות גבוה ביותר.
- א.3. איכות המערכת צריכה להיות ברמה כזו שתאפשר השמעת מוזיקת רקע.
- א.4. המערכת תכלול עמדת כריזה, ראשית אשר תמוקם בפנל הכבאים וכן עמדות משניות בדלפק קבלה במזכירות. כמו כן תותקנה עמדות חרום ביציאות מהמבנה.
- א.5. למערכת תהיינה כניסות נוספות למקורות מוסיקת רקע ולמכשירי השמעת הודעות אוטומטיות.
- א.6. לכל האזורים תיעשה הכנה בלבד להשמיע מוסיקת רקע. יש להתקין ווסתי עוצמה אינדיבידואליים לכל אזור. ווסתים אלו יהיו מטיפוס השראתי עם סידור עקיפה לצורך כריזה שתבטל את מצב ווסת העוצמה.
- א.7. כל הציוד המרכזי המשמש את המערכת יותקן בחדר שיוקצה לצורך זה בתוך מסדי ציוד "19".
- א.8. המערכת כולה תזון ממתח רשת 230V.A.C. כגיבוי יהיו למערכת מקור מתח עצמאי של 24V.D.C. מצברים אלו יסופקו יחד עם מטען מתאים ויותקנו בתוך מסד הציוד.
- א.9. מערך מצברי החירום יספק את צריכת המערכת למשך 60 דקות עבודה לפחות ללא מתח רשת במצב זה במשך 10% מהזמן תנוצל המערכת בהספק מלא (כריזה לכלל השטח).
- א.10. כל הציוד יהיה כזה שיתאים להזנה ישירה ממתח המצברים ו/או באמצעות מערכות ממירים (U.P.S) או בדומה לכך.
- א.11. מערכת ההגברה המרכזית תכלול את הציוד המפורט להלן :
 - א.11.א. מסדי ציוד .
 - א.11.ב. מגברי הספק.
 - א.11.ג. מערכת בדיקה בחוג עצמי למגברים.
 - א.11.ד. פנל " מוניטור" לביקורת המגברים.
 - א.11.ה. מערכות מיתוג לאזורי כריזה.
 - א.11.ו. ערבול קול כולל מיתוג ומחולל צליל "גונג".
 - א.11.ז. מערכת מטען ומצברים ולוחות חלוקת מתח לז"ח ולז"י.
 - א.11.ח. עמדות כריזה.
 - א.11.ט. גנן קלטות למוסיקת רקע. (אופציה)
 - א.11.י. ווסתי עוצמה השראתיים.
 - א.11.יא. מקלטי רדיו דיגטליים (טיונר) (אופציה).

מסד ציוד :

- א.12. יסופקו מסדי ציוד תקניים 30U עם דפנות צדדיות ואחוריות הניתנות לפירוק לצורך טיפול בציוד ובחיווט הפנימי.
- א.13. בדפנות המסד הצדדיות והאחוריות יהיו פתחי אוורור.
- א.14. בצידי המסד בחלקו הפנימי תהיינה תעלות P.V.C מחורצת להעברת הכבלים המחוברים בין היחידות השונות.
- א.15. כל המקומות הרזרביות במסד יסגרו ע"י פנלים עיוורים.
- א.16. לאורך כל חזית המסד יהיו חורי תפיסה לברגים במרחקים קבועים לפי מידות סטנדרט EIA על מנת לאפשר תפיסת פנלים במידות סטנדרטים של יחידות 1U קבועות (1U=1.75").
- א.17. המסד יתאים להתקנת 4 מגברים 240W כולל כל הציוד האחר.

ב. מגברי הספק:

- ב.1. יותקנו מספר מגברי הספק המיועדים לעבודה באופן רצוף, כל המגברים יהיו דומים וסטנדרטיים ויותאמו להתקנה במסד 30U.
- ב.2. לכל מגבר תהיינה 4 כניסות. 2 (מקבילות) רגילות ו- 2 מקבילות עם עדיפות. הפעלת הכניסות העדיפות תנחית את הכניסות הרגילות ותצוין ע"י הדלקת נורית בפנל המגבר, בעת הפעלת כניסות העדיפות יופעלו מגע חיצוני של ממסר הקיים בתוך המגבר לאפשר מיתוג קווי רמקולים לכריזה.
- ב.3. למגבר יהיה מעגל בדיקה עצמית כחלק אינטגרלי של המגבר עצמו, המעגל יבדוק ברציפות את תקינות המגבר בחוג סגור על ידי שידור אות כניסה בתדר בלתי נשמע של 20KHZ לפחות ודגימתו בקביעות במוצא ללא תלות באותות הרגילים המועברים דרך המגבר. תקלה תיתן התראה קולית (זמזם) ותדלק נורה. עבור הזמזם יותקן לחצן השתקה.
- ב.4. הנתונים החשמליים של המגבר יהיו כמפורט להלן:
 - ב.4.א. הספק מוצא כולל: 240 W R.M.S.
 - ב.4.ב. רוחב סרט העברה: 40HZ – 16KHZ, + 2DB, בהספק נקוב.
 - ב.4.ג. עיוותים הרמוניים: פחות מ' 1% בהספק נקוב.
 - ב.4.ד. יחס אות לרעש: טוב מ' 80DB.
 - ב.4.ה. ווסתים ופקדים: מתג הפעל/הפסק, נורית ציון פעולה, נורית ציון והפעלת כניסות עדיפות, ווסת עוצמה לכניסות רגילות, ווסת עוצמה לכניסות עדיפות.
 - ב.4.ו. מוצא: קווי מתח קבוע 50V, 70V או 100V ויציאות 4 אוהם.
 - ב.4.ז. מתח פעולה: 220V ז"ח או 24V ז"י עם העברה אוטומטית.
 - ב.4.ח. כניסות: מאוזנות בעלות עכבת גבוה ורגישות 0DB לקבלת הספק מלא במוצא.
 - ב.4.ט. המגברים יהיו מאושרים בהתאם לתקן NFPA72 על ידי מכון התקנים למערכת משולבת.

ג. פנל מוניטור:

על מנת לאפשר ביקורת תפוקת השמע של מגברי ההספק השונים, תותקן במסדי הצידוד יחידת מוניטור. היחידה תכלול על גבי פנל המותאם למסד 19", רמקול לשמיעה עצמית, מד תפוקה מכויל בהתאם, בורר מצבי דו קוטבי לעד 4 מגברים, ווסת עוצמה לוויסות עוצמת הרמקול. הפנל יכלול שנאי קו להתאמה למוצא המגברים, השנאי יהיה בעל מספר סנפים על מנת להתאים למוצא מגברים שונים (50V, 70V, 100V, 25V וכד'). מאושרים בהתאם לתקן NFPA72 על ידי מכון התקנים למערכת משולבת.

ד. מערכות מיתוג לאזורי כריזה:

- ד.1. יחידת המיתוג לאזורי תהיינה מורכבות ממודלים סטנדרטיים לקיבולת כוללת של 4 אזורי כריזה.
- ד.2. מודולים אלו ניתנים יהיו לשליפה בקלות לצורך שרות וטיפול ללא צורך בניתוק הלחמות וחיבורים קבועים.
- ד.3. לצורך ההפעלה מרחוק יותקן לכל ממסר מיתוג של אזור כריזה מעגל "דחיפה" על מנת לאפשר הפעלתו בצריכת זרם מינימאלית.
- ד.4. יחידות המיתוג יהיו מאושרים בהתאם לתקן NFPA72 על ידי מכון התקנים למערכת משולבת.

ה. מערבול קול:

- ה.1. מערבול הקול יכלול כניסות מתאימות לחיבור עד 4 עמדות כריזה שונות עם אפשרות גמישה לקביעה ושינוי של סידורי העדיפות בין העמדות השונות, כניסה למערכת השמעת הודעות מוקלטות מראש וכניסות מוסיקת רקע.
- ה.2. מערבול הקול יכלול יחידת מודול להשמעת צליל גונג אלקטרוני לפני הכריזה.
- ה.3. הנתונים החשמליים של ערבול הקול יהיו כמפורט להלן:
 - ה.3.א. רמת מוצא: 0DBV, יציאה מאוזנת, 600 אוהם.
 - ה.3.ב. רגישות כניסות קו: 20/0DBV ניתן לכיוון פנימי.
 - ה.3.ג. רגישות כניסת מקרופון: 60/0DBV ניתן לכיוון פנימי.

- ה.3.ד. רוחב סרט העברה : 1+DB , 20KHZ , 30HZ .
- ה.3.ה. עיוותים הרמוניים : פחות מ' 0.3% .
- ה.3.ו. רמת רעש : 95 DBV .
- ה.4. כל הכניסות והיציאות חייבות להיות מטיפוס מאוזן (BALANCED).
- ה.5. המערבל יוזן במקביל מספקי הכוח המיוצבים של המגברים השונים למניעת תלות בספק כוח יחיד.
- ה.6. המערבל יהיה כדוגמת סדרת מתוצרת "TOA" או IC-ADIO .
- ו. מערכת מטען ומצברים :**
- ו.1. מערכת המצברים תתאים להפעלת כריזה כללית או אזעקה לכלל האזורים במשך 10% מהזמן למשך שעה לפחות.
- ו.2. המצברים יהיו מטיפוס אטום ללא טיפול.
- ו.3. המטען יהיה לזרם טעינה של 10A לפחות ויכלול מתג הפעלה, מתג ניתוק לעומס, מודד נפרד לקריאת מתח המצברים, מודד נפרד לקריאת זרם הטעינה, נורית ציון פעולה ומגע חיבור למתן התרעה חיצונית במקרה של תקלה במטען או ירידה במתח המצברים מתחת לסף מוגדר.
- ו.4. המטען והמצברים יותאמו להתקנה במסד ציוד "19".
- מאושרים בהתאם לתקן NFPA72 על ידי מכון התקנים למערכת משולבת.
- ז. עמדות כריזה :**
- ז.1. העמדה הראשית בפנל הכבאים וכן בדלפק תאפשר כריזה לעד 4 אזורים ותותקן בשלב זה. עמדות חרום יאפשרו כריזה חרום בלבד.
- ז.2. המערכת תאפשר הוספה של עמדת כריזה ראשית שתאפשר כריזה בכל המבנה מחדר מערכות כולל ווסת עוצמה וכן כניסות ממערכת כריזה עתידיות.
- ז.3. העמדה תכלול מערכות מיתוג שתאפשרנה קביעה עדיפיות בין העמדות במתכונת של עדיפות לכורז הראשון, עדיפות לפי סולם שניתן לקביעה מראש בהתקנה או אפשרות כריזה במקביל לכמה עמדות בו זמנית.
- ז.4. העמדות תכלולנה מעגלי A.G.C להבטחת רמת עוצמה אחידה ללא תלות בעוצמת קולו של הכורז, מד תפוקה ונורית ציון למצב תפוס ע"י עמדה אחרת.
- ז.5. הנתונים החשמליים של עמדות הכריזה יהיו כמפורט להלן :
- ז.5.א. מתח עבודה : 24V .
- ז.5.ב. רמת מוצא : 0DB , עכבת 600 אוהם מאוזנת ע"י שנאי.
- ז.5.ג. עיוותים הרמוניים : פחות מ' 1% .
- ז.5.ד. יחס אות לרעש : טוב מ' 56DB .
- ז.6. מיקרופון : מטיפוס דינמי בעל עקמה חד כיוונית עם רגישות 75DB . המיקרופון שיותקן על גבי העמדה יהיה מטיפוס מסיבי עם מחבר שיאפשר חיבור מהיר לגוף העמדה וצוואר גמיש חזק ועמיד באורך של 50 ס"מ לפחות.
- ז.7. העמדות יותקנו בזיווד דקורטיבי מותאם להנחה על שולחן או לתליה על קיר.
- ז.8. לחצני בחירת האזורים בעמדות הכריזה יהיו לחצנים מוארים לחלופין לחצנים עם תריס מכני בעל סימון זוהר בולט המופיע עם הלחיצה על הלחצן.
- ח. נגן תקליטורים (CD) להשמעת מוסיקת רקע (אופציה בלבד) :**
- ח.1. נגן תקליטורים (CD) יהיה מטיפוס המיועד לשמש לעבודה מסיבית רצופה של 24 שעות ללא הפוגה.
- ח.2. המכשיר יכלול 4 מנגנונים מכניים נפרדים, כך שבו זמנית יוכנסו בו 4 תקליטורים (CD) שיופעלו במחזוריות האחת אחרי השנייה, הקלטות יהיו מטיפוס סטנדרטי (CC).
- ח.3. תקלה באחת הקלטות או באחד המנגנונים לא תפריע להמשך פעולת השמעת המוסיקה. המערכת במקרה כזה תדלג על המנגנון הבעייתי בסדר ההשמעה מבלי לגרום להפסקה בהשמעה.
- ח.4. המכשיר יכלול מערכת A.G.C לשמירה על רמת עוצמה אחידה של כלל המערכת ללא תלות בעוצמת ההקלטה של כל קלטת וקלטת.
- ח.5. המכשיר יתאים להתקנה במסד ציוד "19".
- ח.6. הנתונים החשמליים של נגן הקלטות יהיו כמפורט להלן :
- ח.6.א. רוחב סרט העברה --8KHZ , 100HZ --3-DB .

- ח.6.ב. עיוותים הרמוניים : פחות מ' 3%.
- ח.6.ג. יחס אות לרעש : טוב מ' 50DB.
- ח.6.ד. רמת מוצא : DBHZ+, עכבת 600 אוהם מאוזנת.
- ח.6.ה. מהירות נגינה : 4.75 ס"מ לשנייה.
- מאושרים בהתאם לתקן NFPA72 על ידי מכון התקנים למערכת משולבת.

ט. מקלטי רדיו דיגיטליים-טיונר (אופציה) :

- המקלטים יותקנו במסד המרכזי ויאפשרו בחירה של התחנות באמצעות לחצנים מכוונים (PRESET TUNING). בכל מכוון תהיה אפשרות לברירת 6 תחנות לפחות.
- ט.1. נתוני המכוון לקליטת FM
- ט.1.א. תחום : 88-108 מגהרץ
- ט.1.ב. רגישות : 2V ביחס אות לרעש של 4DB.
- ט.1.ג. עכבת כניסת האנטינה : 75 אוהם
- ט.1.ד. תחום הענות לתדר : 15KHZ – 20KHZ בנקודות 3+DB.
- ט.1.ה. עיוותים : 0.2% בתדר 1KHZ במתח יציאה נומינלי
- ט.1.ו. עכבת יציאה : 10KHM.
- ט.1.ז. נתוני המכוון לקליטת AM
- ט.1.ח. תחום : 1.6MHZ – 530KHZ.
- ט.1.ט. רגישות : 2V ביחס אות לרעש של 25DB (30% אפנון)
- ט.1.י. תחום הענות לתדר : 4KHZ – 60KHZ הנקודות 3+DB.
- ט.1.יא. תדר ביניים : 450-470 KHZ.
- ט.1.יב. עיוותים : פחות מ' 1% בתדר 1KHZ באחוז אפנון של 30%.
- ט.1.יג. מתח יציאה נומינלי : 1V.
- ט.1.יד. עכבת יציאה : 10KHM.
- ט.1.טו. כוון התחנות יעשה על ידי לחצנים עם דליפת תדר DRIFT שלא תעלה על רוחב פס התחנה הנקלטת.

י. רמקולים :

- הרמקולים יהיו בקוטר 8" בעלי משפך כפול (DOUBLE CONE) מאושרים בהתאם לתקן NFPA72 על ידי מכון התקנים למערכת משולבת.

י.1. נתונים טכניים :

- י.1.א. הספק : 20W R.M.S לפי תקן 45573 DIN
- י.1.ב. עכבת סליל : 4-8 אוהם (בהתאם לשנאי הקו)
- י.1.ג. תדר תהודה עצמית : 85-10% הרץ
- י.1.ד. ניצילות : 90DB בהספק 1W במרחק 1 מטר
- י.1.ה. משקל מגנט : 260 גרם לפחות
- י.2. הרמקולים יותקנו בתיבות עץ בעובי 12 מ"מ עם מעטה פורניר ובמידות 25X25X12 ס"מ לפחות או על גריל אקוסטי מעל תקרה אקוסטית. לכל רמקול יוצמד באופן קשיח שנאי קו בעל 4-5 דרגות עוצמה לפחות (0.5, 1, 2, 3, 6 וואט) ורוחב סרט 18000-30 הרץ לפחות באחוז עיוותים נמוך מ' 2% ובהפסדי הספק מזעריים.

י.3. שופרי כריזה :

- י.3.א. מבנה שופר : מלבני
- י.3.ב. מתאים להתקנה חיצונית תחת כיפת השמים ובנוי מחומרים פלסטיים עמידים
- י.3.ג. הספק 15 וואט בתדר 100-18000 הרץ
- י.3.ד. הרמקול יכול לשנאי קו אינטגרלי בתוך ראש הדחף עם אפשרות כוון העוצמה ו/או יצויד בשנאי קו נפרד המותקן בתיבת פוליקרבונט IP55 מתאימה.
- י.3.ה. הרמקול יכול זרוע וסידור התקנה המאפשרים כוון אנכי.
- י.3.ו. זווית הפיזור של הרמקול תיקבע במקום באופן אינדיבידואלי וכל אחד בנפרד.
- י.3.ז. הרמקול יהיה דוגמת אלו תוצרת ATLAS AP15T או AP30T או ש"ע מאושר.

י.4. שופרים מרחביים:

- א. מבנה שופר : עגול מרחבי
- ב. מתאים להתקנה חיצונית תחת כיפת השמים ובנוי מחומרים פלסטיים עמידים
- ג. הספק 30 וואט בתדר 100-18000 הרץ
- ד. הרמקול יכלול שנאי קו אינטגרלי בתוך ראש הדחף עם אפשרות כוון העוצמה ו/או יצויד בשנאי קו נפרד המותקן בתיבת פוליקרבונט IP55 מתאימה.
- ה. הרמקול יכלול זרוע וסידור התקנה המאפשרים כוון אנכי.
- ו. זווית הפיזור של הרמקול תיקבע במקום באופן אינדיבידואלי וכל אחד בנפרד.
- ז. הרמקול יהיה דוגמת אלו תוצרת ATLAS APR 3OT או ש"ע מאושר.

יא. חיווט : יעשה שימוש בכבלים בעלי זוגות מלופפים על גבי עצמם (Twisted pair) למניעה של הפרעות הדדיות עם מערכות אחרות. כל הכבלים יסומנו בקצותיהם באמצעות סימניות פלסטיק עם סימון בר קיימא של יעוד הכבל.

יב. תיעוד : עם השלמת העבודה יגיש הקבלן 3 עותקים כרוכים של תיעוד המערכת שיכלול את הפרטים הבאים :

- יב.1. תאור המערכת ועיקרון פעולתה כולל נתונים טכניים.
- יב.2. הוראות הפעלה לצוות במקום.
- יב.3. הוראות אחזקה מונעת ואיתור תקלות בדרג המפעיל בשטח.
- יב.4. נוהל ביצוע ביקורת תקופתית.
- יב.5. תוכניות מכניות וחשמליות של הציודים השונים ושל המערכת כולה כולל סכמת מלבנים עקרונית.
- יב.6. תוכניות עדות של פריסת ציוד, מהלך קווים, לוחות חיבורים ותוכניות חיווט וכד'.
- יב.7. פרוספקטים טכניים מפורטים של כל פריטי הציוד.
- יב.8. הסימנים על גבי התוכניות יהיו זהים לסימונים שויפיעו על גבי האביזרים והכבלים המותקנים בשטח.
- יב.9. התיעוד כולו יוכן בעברית למעט הפרוספקטים של הציוד המיובא.

יג. מסירת המערכת :

- יג.1. עם השלמת ביצוע העבודות, יערוך הקבלן סדרת בדיקות וניסויים בשטח, על מנת לבדוק ולוודא שהמערכת פועלת על פי הדרישות.
- יג.2. לאחר סיום הבדיקות הנ"ל יכין הקבלן דו"ח לבדיקות כפי שבוצעו על ידו ויגישו למזמין וליועץ בצרוף עותק טיוטה ראשונה של תיעוד המערכת כפי שפורט בסעיף א' של פרק זה.
- יג.3. לאחר אישור הדו"ח וטיוטת התיעוד ישלים הקבלן את המערכת ויבצע מסירה סופית תוך הדגמת פעולת המערכת והדרכת המשתמש.

יד. אחריות הקבלן :

הקבלן יהיה אחראי לטיב העבודה לרכיבים ולפעולה התקינה של המערכת לשביעת רצון המזמין למשך 36 חודשים מתאריך קבלתה הסופי של המערכת באתר. הקבלן יהיה אחראי לציוד, להובלתו ואחסונו.

18. מערכת בקרה מרכזית לבנין:

18.1 דרישות ממגישי הצעות למכרז ותנאי סף

- א. מגיש ההצעה למכרז חייב להיות קבלן בקרת מבנה העוסק לפחות 3 שנים בהתקנת מערכות בקרת מבנה שמשתמשות בבקרי DDC.
- ב. לא יאושר שימוש בבקר PLC אלא לצורך השלת עומסים בלבד

- ג. 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.
- ד. קבלן הבקרה חייב להיות בעל ניסיון של פרויקט דומה או פרויקט המכיל 2500 כניסות/ציאות לפחות בשנתיים האחרונות
- ה. טבלת ציונים

טבלת ציון ומשקל טכני מסחרי		
1	50%	ייתן לגובה הצעת המחיר
2	50%	ייתן לתוכן הפיתרון המוצע החברה ורמת הטכנולוגית של המוצר בהתאם למפרט
		פירוט סעיף 2
	50%	סוג הבקר ותכונותיו בהתאם לדרישות המפרט כולל עמידה בתקן CYBER SECURITY DIARMF
	10%	יכולת מתן שירות מקבלן אחר נוסף או יותר בעל אותו פתרון ומוצר
	10%	רשימה שמית של אנשי מחלקת שירות בתחום בקרת מבנה עם לפחות 10 לקוחות גדולים ממליצים כולל מכתבי המלצה
	30%	תוכנת יצרן מוצר זהה לסוג הבקרים המוצעים

ו. הבקר ותכונותיו עומדים בהתאם לדרישות המפרט כולל עמידה בתקן CYBER SECURITY

-Defense Information Assurance Risk Management Framework DIARMF

ז. הבקר מכיל הגנת Cyber 1.0-2.0-3.0 & TLS 1.0- Encrypted supporting SSL
ח. נדרשים 5 מינימום קבלני אינטגרציה \ קבלני בקרת מבנה עבור כל אחר כדוגמת היצרנים הר"מ

ט. 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.

1. כל קבלן התקנות שאינו ברשימת הקבלנים המאושרים מראש בפרק יצרן מאושר, יגיש את האישורים המפורטים בפרק הליך מיון מוקדם למהנדס הבוחן, שבועיים לפני תאריך המכרז. אי מילוי הנהלים המצורפים יפסול מגישי הצעות פוטנציאליים. יש להציג אסמכתאות המעידות על כך שהקבלן עומד בכל דרישות המפרט. החלטת המתכנן, לאחר שבחן את הנתונים בעניין אישור הקבלן להגיש הצעה כקבלן מתקין מאושר, תהיה סופית.

י. כל המתמודדים חייבים להיות ספק מורשה או סניף מקומי של יצרנים שצוינו במפרט זה.

1. היצרנים הבאים אושרו מראש Schneider Electric DDC או שווע ערך מאושר

יא. המידע שסופק בהליך המיון המוקדם יכלול לפחות את:

1. פרופיל היצרן, המפעל המקומי שלו והשירות/הארגון אליו הוא שייך.
2. תיאור המענה של המערכת על כל הקריטריונים שבמפרט, בהיבטי תצורה, הפעלה ובקרה.
3. ארכיטקטורת המערכת עם תרשים חד-קווי חשמלי שמציגה את כל הרכיבים העיקריים (בקרי DDC, נתבים, רכזות, וכד') שיידרשו לפרויקט זה.

4. נוהל הטמעה ולוח זמנים לאתחול ולהטמעה של כל אחת מהמערכות שבפרויקט זה.
5. השיטה שבחר הקבלן לתכנון ולניהול הפרויקט.
6. גיליונות נתוני מוצר לכל הרכיבים, ללוחות בקרה DDC ולכל הצידוד הנלווה המפורט בסעיפים המתאימים במפרט זה.
7. דוגמאות של מסכים גרפיים שפועלים בפרויקטים דומים.
8. מספר לוחות בקרה DDC הנדרשים להתקנה זו וסוגיהם.
9. מספר הפריטים הרזרביים שיסופקו עם המערכת המוצעת וסוגיהם.
10. פירוט חלקי חילוף מומלצים לרכיבים יחד עם פירוט מחירים ולו"ז.
11. פירוט של 2 מערכות דומות בגודל, בקיבולת פריטים ובערך כולל, שהקבלן התקין והטמיע, ובנוסף רשימה של המתכננים שעבדו בפרויקט עם הקבלן / היצרן עבור כל פרויקט ופרטים ליצירת קשר עם היזמים באותם פרויקטים.
12. דוגמאות של הצעות שירות ורשימת חוזי שירות נוכחית יחד עם פרטים ליצירת קשר.
13. עותק של מפרט זה בשלמותו עם סימוני ביקורת ליד כל קטע לסימון שהצידוד והתוכנה שמסופקים על ידי היצרן מתאימים במלואם לדרישות המפורטות במסמך. במקרה של דרישה שלא ניתן לענות עליה, יש לציין את הסיבות/מגבלות ואת החלופה המוצעת.
14. ייתכן שמגיש ההצעה יוזמן לראיון והמגיש יתבקש להציג במצגת רשמית את המערכת המוצעת וכן יתבקש לספק סיור בפרויקט מותקן לפני ההכרעה ומתן החלטה סופית.

18.2 תכולת עבודה

יב. 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. מערכת לגילוי הצפה
2. נקודות ניטור ל צידוד באריזה כגון גנרטורים לחירום.
3. לוחות חשמל מכל סוג שהוא
4. לוחות אינסטלציה
5. לוחות תאורה
6. אינטגרציה למערכות צד שלישי מכל סוג שהוא
7. הזנת מתח הפעלה לבקרי DDC, למדפים לבקרת עשן וללוחות מערכת בקרת מבנה למעט אם צוין אחרת.

יג. 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 לצידוד כגון מדפים אם יצרן הצידוד לא סיפק אותם. תיאום הדרישות עם הקבלנים השונים.

יד. קבלן מערכת בקרת המבנה יסקור, יעיין וילמד את כל תכניות לוחות החשמל במבנה כולל מערכות המיזוג אויר כולל תכניות חשמל ואינסטלציה ואת המפרט כולו לצורך היכרות עם הצידוד ועם הפעלת המערכת וכדי לאמת את הכמויות והסוגים של המדפים, המפעילים, רגשים וכל הצידוד הנדרש לבקרה ולהתראות וכד' שאותם יש לספק.

טו. 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 ויצג את ביצוע התקנה ויישום המערכת העומדים בקנה אחד עם דרישות המערכת ואפיונה במפרט הטכני ובתוכניות.

טז. 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.

יז. 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 והרישומים הנחוצים ויישא בתשלומים עבורם.

18.3 תיאור המערכת

יח. בהתאם לתכולת העבודה, כולל נספח 1 על המערכת לספק ממשק הפעלה גרפי מבוסס אינטרנט, שיאפשר למפעיל גישה מיידיית לכל מערכת מכל מקום באמצעות דפדפן סטנדרטי. 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

עבור פרויקט זה, המערכת תכיל את הרכיבים הבאים:

1. עמדות עבודה לניהול המערכת ולתכנותה: קבלן מערכת בקרת המבנה יספק ללקוח עמדות מחשבים שיכללו עמדות לתיכנות ועריכת המערכת ובנוסף עמדות לצורך בקרה ושליטה כפי שמתואר בחלק 2 של המפרט. בעמדות עבודה אלו חייבת לפעול התוכנה הסטנדרטית לעמדות צפייה הבקרה והשליטה שפותחה ונבחנה על ידי יצרן בקרי הרשת Web Server והבקרים העצמאיים. תוכנת צפייה וניטור כלשהי מתוצרת צד שלישי למערכת הבקרה אינה מאושרת. חייבת להיות תאימות בין עמדות השליטה ובקרה ובין B-OWS (פרופיל BACnet לתוכנה למפעילי עמדות עבודה).
2. עמדות עבודה מבוססות אינטרנט למפעילים: קבלן מערכת בקרת המבנה יספק רישיונות למערכת בקרת המבנה עבור כמות משתמשים נדרשת על בסיס כתב הכמויות בו זמנית באמצעות דפדפן אינטרנט. למשתמשים באמצעות האינטרנט תהיה גישה לכל הנקודות והממשקים הגרפיים של המערכת, והם יוכלו לקבל ולאשר אזעקות, ויוכלו לבקר את הערכים הרצויים ואת הפרמטרים הנוספים. 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.
3. נתב רשת מבוסס Ethernet ו/או בקרי eb ServerW: קבלן מערכת בקרת המבנה יספק ללקוח (מספר) בקרי eb ServerW 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 עצמאיים 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. בקרי eb ServerW יבחנו ויאושרו על ידי מעבדת הבחינה של BTL BACnet

כבקרי eb ServerW (B-BC) וחובה על הקבלן להגיש אישורים תואמים ועדכניים ממעבדת הבחינה BTL.

4. בקרים DDC עצמאיים (SDCUs): יסופקו הכמות הנדרשת והסוגים הדרושים של הבקרים העצמאיים על מנת לספק מענה לדרישות הפרויקט לבקרת ציוד המכני הכולל יחידות טיפול אוויר, או מפוחי נחשון או כל ציוד הנדרש למיזוג האוויר. כל יחידת בקר עצמאית תפעל באופן עצמאי לחלוטין, ותכיל את התוכנה הנדרשת כולל את הכניסות והיציאות הנדרשות לבקרת הציוד המקושר אליה. כל בקר עצמאי יסופק עם פרוטוקול BACnet אשר יהיו תואמי פרופיל התקן B-AAC של BACnet. בקרים DDC עצמאיים (SDCUs) יבחנו ויאושרו על ידי מעבדת BTL BACnet) כבקרים אפליקטיביים (B-AAC) וחובה על הקבלן להגיש אישורים תואמים ועדכניים ממעבדת הבחינה BTL.

יט. רשת התקשורת המקומית (LAN) תהיה רשת Ethernet 10Mbps או 100Mbps שתומכת ב-BACnet, HTTP, XML, Modbus, Java, IOP ו-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 המחשב המקומית.

כ. רשת התקשורת rnetEthe המקומית הארגונית (IEEE 802.3) תשתמש באלגוריתם CSMA/CD, בפרוטוקול מציאת כתובת (ARP) ובפרוטוקול UDP ותפעל בקצבים של 10Mbps או 100Mbps.

כא. המערכת תאפשר ארכיטקטורה פתוחה שעושה שימוש בפרוטוקול EIA 709.1 בתקן Lontalk™ ו/או בפונקציונליות של ANSI / ASHRAE™ Standard 135-2007 BACnet כדי להבטיח יכולת פעולה הדדית של כל רכיבי המערכת. נדרשת תמיכה בקוד המקור (native) של המערכת בפרוטוקול LonTalk™ ובפרוטוקול BACnet בתקן ANSI/ASHRAE 135-2007™, כדי להבטיח שהפרויקט נתמך במלואו על ידי הפרוטוקולים הפתוחים של מערכות HVAC, כדי להפחית עלויות תחזוקה, שדרוג והרחבה בעתיד.

כב. המערכת תאפשר ארכיטקטורה שעושה שימוש בפרוטוקול MS\TP עם KBAud 9.6-76.8 לבחירה כפרוטוקול המשותף לתקשורת בין כל הבקרים ובפונקציונליות האינטגרלית BACnet-135-ANSI / ASHRAE™ Standard 2008 כדי להבטיח יכולת פעולה הדדית של כל רכיבי המערכת. בקרי AAC (בקר יישומי מתקדם בעל יכולת תכנות) יהיו בעלי יכולת תקשורת בתור התקן TP MS\ או בתור התקן BACnet IP בקצב 10/100Mbps בקו IP TCP. לבקרי AAC (בקר יישומי מתקדם בעל יכולת תכנות) יהיה אפיק MS\TP בעל יכולת תמיכה בעד 127 יחידות (בקרים עצמאיים) UEC או בקרי VAV (בקר DDC לבקרת VAV) ללא תוספת של מתאמים. 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.

כג. יהיה ניתן להטמיע חבילות מידע של LonMark™ בהודעות TCP/IP כדי לעשות שימוש בתשתית הקיימת או כדי להגדיל את רוחב הפס במקרה שהדבר נדרש או מבוקש.

1. כל הטמעה ושימוש כזה של פרוטוקול LonMark™ בחבילות נתוני IP יבוצע בהתאם להנחיות LonMark™ הקיימות עבור הטמעה כזו, ויש לבססו על פרוטוקולים סטנדרטיים נפוצים בתעשייה.
 2. למוצרים שמשמשים לבניית מערכת בקרת המבנה תהיה תאימות עם LonMark™.
 3. באותם מקרים שבהם התקני LonMark™ אינם זמינים, קבלן מערכת בקרה המבנה יספק רשימות פרמטרים ומידע של ההתקנים והגדרות לממשק חיצוני להתקני LonMark™.
 - כד. במסגרת מסירת מערכת בקרה המבנה חייב הקבלן לספק את כל כלי התוכנה הנדרשים לצורך ניהול פרוטוקול LonMark™ ופרוטוקול ANSI / BACnet ASHRAE™ 135-2008. התוכניות הינן סכמתיות בלבד. 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. רמת הציות המינימאלית ל-BACnet היא דרגה 4 שבה ניתן לתמוך בתפקודי קריאה וכתובה של הנתונים. החיבור הפיזי בין התקני BACnet יבוצע באמצעות Ethernet IP או MS/TP. החיבור הפיזי בין התקני LonWorks יבוצע באמצעות Ethernet IP או FTT-10A.
 - כה. המערכת כוללת הבקרים והתוכנה תתמוך בקוד מקור בפרוטוקולים Modbus TCP ו-RTU ללא צורך במתאמים.
 - כו. מערכת בקרת הטמפרטורה חייבת להיות במלואה בתצורת בקרי DDC בלבד לצורך שמירה של אחדות ציוד ומערכת אחודה הכוללים עם רגשים ע"פ הנדרש והפעלה אלקטרונית / חשמלית של הברזים הממונעים והמדפים בחדר המכונות ושאר כל המערכות המבוקרות במבנה, והפעלה חשמלית של ברזים וכל אביזר ממוקד לכל נקודות הקצה כפי שמפורט להלן.
 - 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'.
1. המערכת שתסופק חייבת להיות בעלת גישה לכלל הנתונים באמצעות דפדפנים מבוססי XHTML, ללא צורך בממשק HMI וללא צורך בהתקנת תוכנות מיוחדות לצורך קביעת תצורת המערכת.
 2. כל הנתונים יאוחסנו בשרת שהתקין הספק וכל מאגרי הנתונים בו יהיו נגישים.
 3. 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.
- כז. בכל העבודות המתוארות בפרק זה יתקינו, יחווטו, יבחנו ויכילו טכנאים מוסמכים ומאושרים לעבודה זו המועסקים דרך קבע בסניף הקרוב של הקבלן 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. הפיקוח, ההנדסה של התוכנה והחומרה, הכיול ובדיקות הקבלה יבוצעו על ידי קבלן הבקרה המאושר ע"י היצרן ולא יימסרו לקבלני משנה של קבלן הבקרה. לקבלן הבקרה יהיה מרכז שירות מקומי בטווח של 50 ק"מ מהאתר, שיהיו בו טכנאים ומהנדסים מאושרים על ידי יצרן הציוד, מלאי חלקי חילוף וכל פריטי ציוד הבדיקה והאבחון הנדרשים עבור המערכת המותקנת.
- לקבלן הבקרה יהיה שירות חירום זמין 7 ימים בשבוע, 24 שעות ביממה.
- כח. 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, לתצוגה של כל האובייקטים של

BACnet, ולתצוגת כל האילוצים הידניים של כל הכניסות והיציאות של הבקרים ולעריכת של לוחות זמנים הקיימים בבקרים. כט. אספקה של מחשב אישי בעל צג צבעוני למסוף נייד למפעיל, תוכנה וממשקים שיתמכו בטעינת קבצים מתוך הבקר או שליחת תוכנה אל הבקרים של בסיס נתונים של כל הבקרים האפליקטיביים ובקרים אפליקטיביים ייעודיים וניטור של כל סוגי משתני הרשת הסטנדרטיים (SNVT) של LonMark™ כולל תצוגה של כל משתני SNVT הקבועים, ניטור ועקיפות של כל הכניסות והיציאות ועריכת לוחות זמנים בתוך הבקרים. הקישוריות של המסוף הנייד למפעיל תבוצע באמצעות חיבור רשת מקומי המותקן ומרושת לבקר.

18.4 עבודת קבלנים אחרים

- ל. קבלן מערכת בקרת המבנה יעבוד בשיתוף פעולה עם קבלנים אחרים שבפרויקט כדי להביא לסיום מושלם ומוצלח וללא תקלות של המערכת באופן מוסדר ומושלם.
- 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.
- לא. קבלן מערכת בקרת המבנה יספק את כל רכיבי הבקרה הנדרשים, רגשים, מדי ספיקה וכל הציוד ההיקפי הנדרש לקבלנים השונים קבלן חשמל ת קבלן מיזוג אוויר וכו' לצורך התקנתם.
- לב. קבלן מערכת בקרת המבנה יתאם מול הקבלן המתאים בעת התקנת הפריטים הבאים:

1. מדפים בעלי בקרה אוטומטית
2. מדפי אש/עשן – גילוי אש
3. גנרטור
4. אל פסק
5. קבלן מיזוג אוויר
6. קבלן חשמל

כל עבודות החשמל למערכות מיזוג אוויר וחשמל בוצעו על ידי הקבלנים השונים כולל

18.5 תקנים מחייבים למערכות בקרה

- ג. רכיבי מערכת בקרת מבנה וציוד נלווה שיסופקו יעמדו בדרישות
- לד. UL-916
- לה. UL-864
- לו. UUKL
- לז. 1.1, 1.2, 443 Encrypted, port configurable default and 1.0, supporting TLS
- לח. Encrypted supporting SSL 1.0 2.0 3.0

18.6 הגשות

- לט. כל תוכניות העבודה המפורטות יוכנו באמצעות תוכנות AutoCAD או Visio Professional. הקבלן יספק בנוסף לתוכניות קבצים זהים על גבי תקליטור או disk on key.
- מ. תוכניות הייצור יכללו תרשים חשמל שמתאר את המיקומים של כל הבקרים ועמדות העבודה, יחד עם חיוטי הרשת השייכים אליהם. בנוסף ייכללו גם תרשימים פרטניים של כל המערכות המכניות, שמראים את כל הנקודות המחוברות עם הפניות לבקרים הקשורים אליהם. קובצי שרטוט סטנדרטיים יותרו על פי צורך.
- מא. 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.
- מב. הגשות תוכנה יכילו 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.

מג. לפני ביצוע הזמנות וייצור של הציוד יש להגיש (5) עותקים של נתוני הגשה ותוכניות ייצור למתכנן. לפני ההגשה, הקבלן יבדוק את כל המסמכים ויתקן אי דיוקים, ויבצע התאמה מלאה בין ההתקנה בפרויקט לבין התוכניות אשר מוגשות על ידיו.

מד. המתכנן יבצע תיקונים על פי הצורך ויחזיר את המסמכים לקבלן לצורך תיקון ההערות וההארות. הקבלן יגיש את המסמכים הגשה חוזרת עם נתונים מתוקנים או נתונים נוספים. נוהל זה יחזור על עצמו עד שיבוצעו כל התיקונים לשביעות רצונו של המתכנן וינתן אישור מלא להגשות.

מה. הרשימה הבאה מפרטת את תוכניות העדות (AS MADE) שאותן יש להגיש שוב לאחר העדכון בכותרת מצב עדכני " והמשקפות את כל השינויים במהלך הפרויקט.

1. תוכניות ארכיטקטורה של המערכת.
2. תוכניות פריסה של כל לוחות הפיקוד
3. תרשימי חיווט פרטניים לכל חיווט.
4. תרשימי זרימה של כל המערכות המבוקרות
5. רשימת מכשירים לכל המערכת המבוקרת
6. תיאור פעולת מערכת הבקרה
7. תוכנית כבילה
8. מדריכי הפעלה ותחזוקה

מו. מידע משותף לכלל המערכת. מידע זה יכלול את המסמכים הבאים אולם לא יהיה מוגבל רק להם.

1. מדריכים למטלות התוכנה העיקריות.
2. הפעלת המערכת.
3. ניהול המערכת.
4. הנדסת עמדת צפייה למפעיל
5. תוכנות יישומים.
6. הנדסת הרשת.
7. הגדרת server web
8. יצירת דו"חות.
9. יצירת גרפיקה.
10. כל שאר המטלות ההנדסיות.
11. תרשימי ארכיטקטורת המערכת.
12. רשימה של משימות תחזוקה מומלצות הקשורות לשרתי המערכת, לעמדות העבודה למפעיל, לשרתי נתונים, לשרתי אינטרנט וללקוחות אינטרנט.
13. הגדרת משימות לתחזוקה.
14. המלצה על תדירות ביצוע משימות לתחזוקה.
15. הפנייה לספר ההוראות למוצר שכולל הוראות לביצוע המטלה או המשימה.
16. שמות, כתובות ומספרי טלפון של קבלני ההתקנות ונציגי השירות עבור הציוד ומערכות הבקרה.
17. רישיונות, ערבויות ומסמכי ערבות לציוד ולמערכות.
18. הגשה של עותק אחד לכל בניין ועוד שני עותקים נוספים.

מז. יסופק מידע המשותף למערכות הפועלות במבנה בודד.

1. תרשימי ארכיטקטורת מערכת לרכיבים במבנה עם סימונים ומקרא למידע על מיקומים פרטניים.
2. תוכניות עדות (AS MADE) לכל לוחות הפיקוד.
3. דיאגרמות של החיווט (AS MADE) לכל הרכיבים.
4. פרטי תכנון התקנה לכל התקן כניסה ויציאה.

5. דיאגראמת בלוקים של כל מערכת (AS MADE).
 6. תיאור הבקרה של כל מערכת ומערכת.
 7. תוכנית כבילה ותשתיות למבנה.
 8. גיליון נתוני מוצר לכל רכיב.
 9. גיליון נתוני התקנה לכל רכיב.
 10. הגשת שני עותקים לכל בניין ועוד שני עותקים נוספים.
- מח. אספקת תוכנה.
1. הגשת עותק של כל התוכנות שהותקנו בשרתים ובעמדות העבודה.
 2. הגשת פרטי רישיונות של כל התוכנות שהותקנו בשרתים ובעמדות העבודה.
 3. הגשת עותק של כל תוכנה שבה משתמשים לביצוע הפרויקט גם אם לא הותקנה בשרתים ובעמדות העבודה.
 4. הגשת כל פרטי הרישיונות של התוכנות שמשמשות לביצוע הפרויקט.
 5. כל גרסאות התוכנה יהיו במצב ההתקנה במועד קבלת המערכת.
 6. קבצי Firmware
 7. הגשת עותק מכל קובצי Firmware שהורדו או הותקנו בהתקן כלשהו כחלק מפרויקט זה.
 8. דרישה זו אינה מתייחסת ל-Firmware שצורבה באופן קבוע בשבב שיוצר במפעל וניתן להחליפה רק עם החלפת השבב.
 9. הגשת עותקים של כל קובצי היישומים שנוצרו במהלך ביצוע הפרויקט.
 10. הגשת עותקים של כל קובצי הדפים הגרפיים שנוצרו במהלך ביצוע הפרויקט.

18.7 תיאום

מט.

- נ. יש לתאם מיקומים של תרמוסטטים, רגשי לחות ורגשי הצפה של מערכת הבקרה האחרים החשופים לאחרים עם תוכניות ופרטי חדר לפני התקנה.
- נא. יש לתאם את כל הציוד שמגיע ממחלקות אחרות כולל "גילוי פריצה", "בקרי תאורה מיוחדים", "בקרת כניסה", ו"גילוי אש" ועוד מערכות אשר מסופקות ע"י אחרים כדי להשיג תאימות עם ציוד בעל ממשקים עם מערכות אלו.
- נב. יש לתאם אספקת הזנות חשמל (מעגלים חשמליים) מותאמים ליחידות בקרה השונות ולעמדות עבודה למפעיל.
- נג. תיאום מלא עם מחלקת IT של הלקוח הסופי באתרים עבור יחידות בקרים השונות וכבלים לתקשורת Ethernet וכתובות TCP/IP.

18.8 בעלות

- נד. הלקוח יחזיק ברישיונות לתוכנה עבור הפרויקט.
 - נה. הלקוח או המתכנן מטעמו יחתמו על עותק הסכם רישוי סטנדרטי של היצרן לתוכנה Firmware כתנאי מוקדם להעסקת קבלן זה. 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.
 - נו. הסכם הרישוי לא ימנע שימוש בתוכנה מאנשים החתומים על חוזה עם הלקוח לצורך הטמעה, שירות או שינויים במערכת בעתיד. השימוש בתוכנה על ידי אנשים החתומים על חוזה עם הלקוח יוגבל לשימוש במחשבי הלקוח ורק למטרות הטמעה, שירות או שינוי במערכות שהותקנו.
 - נז. כל התוכנות שפותחו לפרויקט, הקבצים והתיעוד יהיו קניין של הלקוח. הנ"ל כוללים אולם לא מוגבלים לפריטים הבאים:
1. תוכנות שרת ועמדת עבודה
 2. כלי תוכנות יישומים
 3. כלי קביעת תצורה
 4. כלי אבחון רשת

5. כלי מיעון (addressing)
6. קבצי יישומים
7. קבצי תצורה
8. קבצים גרפיים
9. קבצי דוחות
10. ספריות סמלים גרפיים
11. כל התיעוד

18.8 אבטחת איכות - אתחול מערכת והטמעתה

- נח. כל נקודה במערכת תיבדק הן בהיבט תוכנה והן בהיבט חומרה. בנוסף, יבחן תיאור פעולת מערכת הבקרה וכל חוגי הבקרה שהוגדרו לכל המערכת המכניות והחשמלית שמבוקרת על ידי מערכת בקרת המבנה בהתאם למפרט זה. השלמת בדיקת המערכת בהצלחה תהווה את תחילתה של תקופת האחריות. יוגש דו"ח כתוב ללקוח או למתכנן מטעמו ובדו"ח יצוין שפונקציות המערכת שהותקנו מתאימות לתוכניות ולמפרט.
- נט. 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
- ס. קבלן מערכת בקרת המבנה יספק טכנאי למשך הזמן הנדרש עבור ימי עבודה ושירותי הנדסה לסיוע לקבלן HVAC לצורך ההתאמות הוויסות והאינטגרציה של המערכות במבנה. וכמו כן יכלול את כל העבודה והחומרים הנדרשים להביא לוויסות ופעולת המערכת באופן מושלם ומותאם לדרישות המפרט וצרכי המערכת
- סא. קבלן בקרת המבנה יזום ויבצע רישום מלא לכל מטלה ברשימת הבדיקות של בדיקות המערכת. 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.
- סב. בבדיקות ההרצה יכללו הנושאים הבאים:
 1. מדידות של מקורות מתח, עיקריים ומשניים.
 2. בדיקה ואישור של חיווט כוח נכון לבקר.
 3. בדיקה ואישור של מלאי רכיבים בהשוואה להגשות.
 4. בדיקה ואישור של התגיות על הרכיבים ועל החיווט.
 5. בדיקה ואישור של שלמות ואיכות חיבורים (חוטים רפויים וחיבורים הדוקים).
 6. בדיקה ואישור של קווי התקשורת ראשיים, הארקה של מגינים והתקנה של מכשירי ניתוק.
 7. בדיקה ואישור של בדיקת נקודות.
 8. בדיקה ואישור התאמה של פעולת הבקרים כולל הכניסות ויציאות מעגלי בקרה וערכי סף המוגדרות בחוג הבקרה ובתיאור פעולת המערכת
 9. בדיקה ואישור לכיול ע"פ הנדרש כולל בדיקה של הרגשים האנלוגיים ודיווח על ערכיהם. והתאמה בין התצוגה במרכז הבקרה לבין המדידה שנעשית בשטח
 10. בדיקה ואישור מיקום נדרש ותקין של כניסות דיגיטליות הכולל אימות והתאמה למצב בשטח.
 11. בדיקה ואישור של יציאות אנלוגיות לאחר מתן פקודה להפעלה כולל בדיקת התאמה בין הדרישה למצב בשטח
 12. בדיקה ואישור למצב תקין יציאות דיגיטליות כולל התאמה בין הדרישה ממרכז הבקרה לבין המצב המתקבל בשטח
 13. תיעוד של כיול רגשים אנלוגיים (ערכי מדידות, ערכים שדווחו והיסט מחושב (Offset))
 14. תיעוד כיוונון פקודת PID (קצב דגימה, הגברה וקבוע זמן אינטגרלי).

סג. על הקבלן להגיש תיעוד של דו"ח בדיקה המאשר ביצוע של פעולת הבקרה והשליטה בין המפעיל ובין המערכת.. פריטי דו"ח הבדיקה ייכתבו כדי לאמת את כל האינטראקציה בין המפעיל למערכת, אבל לא מוגבל לדברים הבאים:

1. ניווט בגרפיקה
2. דו"ח מגמת שינוי : איסוף והצגה
3. טיפול בהתראות, אישור וניתוב ההתראה ע"פ הוראות המוגדרות מראש לביצוע.
4. עריכת לוחות זמנים.
5. התאמת פרמטרי יישום.
6. בקרה ידנית.
7. ביצוע דיווח.
8. גיבויים אוטומטיים.
9. גישה לבקרי WEB באמצעות אינטרנט.

סד. בתום הבדיקות הנ"ל יסופקו דו"ח בדיקות הרצת המערכת ודו"ח בדיקת ואימות ביצועים.

18.9 אחריות ותחזוקה

סה. 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. קבלן מערכת בקרת המבנה יספק עבודות תיקונים, תוכנות 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. כל שינויי התוכנות הנדרשים לתיקונים שיעשו במהלך תקופת האחריות ויעודכנו בכל תיעוד המשתמש ובתקליטורים בארכיוני המשתמש והיצרן. הקבלן יספק מענה לפניית הבעלים לשירות באחריות תוך 24 שעות עבודה תקינות.

18.10 הדרכה

סו. קבלן מערכת בקרת המבנה יספק הן באתר והן בזמן הדרכת המערכת לנציגי הלקוח ולצוות התחזוקה את ההכשרות הבאות:

סז. הדרכה באתר של לפחות (40) שעות הכשרה מעשית המתמקדת בהפעלה ותחזוקה של המערכות. ההדרכה תכלול:

1. סקירה כללית של המערכת
2. תוכנות המערכת והפעלתה
3. גישה למערכת
4. סקירה כללית של תוכנות התוכנה
5. שינוי (סט פוינט) ערכי סף ותוכנות אחרות
6. לוחות זמנים
7. עריכה של משתנים מתוכנות
8. תצוגות של גרפיקה צבעונית
9. דו"חות שוטפים
10. תחזוקת עמדות עבודה
11. צפייה בתיכנות של יישומים
12. תפעול הבקרה כולל הפעלת מערכת, כיבוי, התאמה וויסות.
13. תחזוקת ציוד.
14. הדרכה בכיתת הדרכה במפעל תכלול לפחות (2) מחזורי הדרכה בני שלושה ימים בנושא הפעלת עמדת עבודה, ללא תשלום כשדמי הנסיעה מכוסים על ידי . תישמר האפשרות להדרכה בת 2-3 שבועות בנושאי הנדסת מערכת ותיכנות בקרים על פי צורך ורצון.

חלק 2 - מוצרים

יצרנים מאושרים מראש

א. בהתאם לדרישות, יש לספק מוצרים של אחד מהיצרנים המאושרים מראש, להלן היצרנים:

ב. מפורט סעיף 1.4 בתנאי הסף סעיף קטן יב'
כל הנ"ל מלווה במכתב יצרן ע"י הסניף המקומי.

2. ארכיטקטורת המערכת

א. כללי

1. מערכת בקרת המבנה (BMS) תכלול את בקרי Neworkt Server Web (Controllers), את סדרת הבקרי DDC עצמאיים (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)
2. מערכת בקרת המבנה הארגונית (Enterprise) תכיל שרת ארגוני שמאפשר גישה בו זמנית מעמדת עבודה יחידה לבקרים רבים (כולל כל הגרפיקה, ההתראות, לוחות זמנים, דו"חות מגמות שינוי, תיכנות וניהול קונפיגורציה) לביצוע מטלות תפעוליות והנדסיות.
3. כדי לאפשר יכולת דיווח ארגונית חסינה, מקיפה יותר מיכולות הדיווח הגרפי על מגמות ויכולות הרישום של עמדות העבודה, יותקן שרת דוחות על מחשב PC עם מערכת הפעלה חלונות של Microsoft. ניתן גם להתקין את שרת הדוחות במחשב השרת הארגוני.
4. המערכת תתוכנן בתצורה הכוללת רשת Ethernet 10/100bT ברמה העליונה שעושה שימוש בפרוטוקול IP BACnet/IP, LonWorks, ו/או Modbus TCP. בנוסף תהיה רשת משנה של בקרים עצמאיים שמשמשים בפרוטוקול BACnet MS/TP, LonTalk FTT-10A, ו/או Modbus RTU תחבר את הבקרים המקומיים העצמאיים עם בקרי Web server ונתבי IP.

ב. רמת TCP/IP

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.

ג. רמת Fieldbus עם בקרים עצמאיים (SDCU) Standalone Digital Control Units

1. להלן פירוט הסוגים של הבקרים העצמאיים ששכבת ה-Fieldbus תהווה פלטפורמה עבורם והדרישות לסוג הבקרים:
 - א. בקרים עצמאיים המשתמשים בפרוטוקול BACnet : המערכת תכלול רשת Fieldbus MS/TP BACnet אחת או יותר, מנוהלות על ידי בקר Web server. המהירות המינימאלית תהיה 76.8kbps. שכבת ה-רשת הבקרים מכילה בתוכה תקשורת RS485 אשר תומכת ב-50 בקרים עצמאיים לתפעול מערכת מיזוג אוויר וציוד תאורה. התקנים אלו יעמדו בדרישות תקן BACnet 135-2007.
 - ב. LonWorks : המערכת תכלול רשת LonWorks FTT-10A Fieldbus אחת או יותר, מנוהלות על ידי בקר ה-Web server. המהירות המינימאלית תהיה 76.8kbps. שכבת הרשת הבקרים תכלול עד 50 בקרים עצמאיים שמשמשים בתקשורת יזומה (peer to peer) לצורך הפעלת מערכת מיזוג אוויר וציוד תאורה ושאר המערכות הנשלטות במערכת בקרת המבנה.
 - ג. בקרים עצמאיים המשתמשים בפרוטוקול Modbus : המערכת תכלול רשת Fieldbus Modbus RTU (RS-485 or RS-232) אחת או יותר, מנוהלות על ידי בקר ה-Web server. 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 .
ד. סגמנטציה ארכיטקטורת רשת ה-LAN במערכת בקרת המבנה

1. בתכנון המערכת ניתן יהיה לחלק את מערכת בקרת המבנה באמצעות תוכנה למקטעים מרובים של רשתות מקומיות שמבוזרות ברשת תקשורת רחבה (WAN). 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.
- ה. תמיכה ברשתות סטנדרטיות
 1. כל בקרי Web server, עמדות העבודה והשרתים יוכלו להשתלב ישירות ברשתות Ethernet TCP/IP LAN/WAN של הלקוח ללא צורך במתאמים. למעלה מזה, בקרי Web server, עמדות העבודה והשרתים יוכלו להשתמש ברכיבי תשתית Ethernet מסחריים מהמדף כגון נתבים, מתגים ורכזות. תכנון זה מאפשר ללקוח לעשות שימוש בהשקעה שכבר השקיע ברשת ארגונית קיימת או חדשה או במערכת מובנית של כבילה. 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.
 - ו. הרחבת המערכת
 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. ההפעלה באינטרנט תיתמך ישירות על ידי בקרי ה-Web server ללא צורך בתוכנה נוספת מעבר לדפדפן רשת נתמך JAVA.
 2. יש לספק את המערכת עם יכולת לשימוש בשפת תיכנות גרפית Function Block Diagram ושפת תיכנות של יסוס קו Ladder Diagram לבקרי ה-Web server וכל זאת על מנת לתת למשתמשים את היכולת לעבוד בצורה פתוחה למספר סוגי תיכנות.
 - ז. תמיכה בפרוטוקולים של מערכות פתוחות
 1. כל בקרי Web server חייבים לתמוך בקוד המקורי (native) שלהם בפרוטוקולים הבאים: BACnet IP, BACnet MS/TP, IP, Modbus RTU, LonWorks, Modbus TCP LonWorks, 10-FTT (Modbus ASCII ו-RS 232 ו-RS 485).

3. דרישות מעמדת המפעיל

א. כללי

1. עמדות המפעיל במערכת בקרת המבנה יכללו לפחות עמדת עבודה אחת בעלת יכולת עיבוד גבוהה לתיכנות ולקביעת תצורה, ועמדת אינטרנט אחת או יותר למפעיל. במסגרת פרויקט זה יסופקו (מספר) רישיונות למשתמש ע"פ הנדרש.
2. 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.
3. כל עמדות התיכנות וקביעת התצורה יפעלו במחשבים אישיים עם מערכת הפעלה חלונות 7 של Microsoft. התוכנה היישומית תוכל לתקשר עם כל בקרי ה-Web server ותהיה בעלת יכולת גרפיקה

צבעונית ברזולוציה גבוהה להצגת התראות ולהצגת תרשימי מגמות.
המשתמש יוכל לקבוע את התצורה עבור איסוף הנתונים והצגתם.
4. לפחות עמדת עבודה אחת תהיה ברשת ה-Ethernet. 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. מערכות עם בסיס נתונים מרכזי אינן מאושרות.

ב. דרישות מעמדת הניהול ותיכנות

1. עמדת העבודה תכיל את הרכיבים הבאים :
 - א. מעבד Intel core i7-7700k עם זיכרון 32 GB DDR4 2400Mhz
 - ב. מערכת הפעלה **Windows 10 SP3 bit**.
 - ג. 3 - HDMI - 3 יציאת USB
 - ד. כרטיס רשת 10/100/1000 Channel 7.1 Audio + MBPS
 - ה. דיסק קשיח 512 GB SSD
 - ו. צורב CD-RW.
 - ז. מסך שטוח 27 אינץ' בעל רזולוציה גבוהה (לפחות 1280 x 1024).
 - ח. עכבר אופטי ומקלדת בתפקוד מלא.
 - ט. כרטיס קול ורמקולים.
 - י. רישיונות לכל התוכנות הישימות.

ג. דרישות מעמדת אינטרנט למפעיל על מחשב PC :

1. כל משתמש ברשת יוכל לגשת למערכת באמצעות התוכנות הבאות :
 - א. Windows 2000/XP וגרסאות מתקדמות יותר
 - ב. Internet Explorer עדכני ביותר
 - ג. Firefox x.x וגרסאות מתקדמות יותר

ד. תוכנת עמדת ניהול ותיכנות - כללי

1. ארכיטקטורת המערכת תהיה client server : עמדת העבודה תפעל כ-client ובקרי Web server יפעלו כשרתים. ה-client אחראי להצגה ולאיתות של הנתונים המוצגים והשרת אחראי לאיסוף הנתונים ולהוצאתם כפלט.
2. פונקציות עמדת העבודה יכללו ניטור ותיכנות של כל בקרי DDC. 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).
3. ניתן יהיה לתכנת את הבקרים העצמאיים הן off-line והן on-line מכל עמדת עבודה למפעיל. 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. הבחירה בכל אחת מפונקציות המפעיל תיעשה באמצעות עכבר.

ה. ממשק משתמש

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. 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 לישולחן 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 שמשתמש בעמדות עבודה שמנטרות התראות לא יוכל לכבות את תצפית ההתראות הפעילה ו/או לא יוכל לטעון תוכנה על המחשב.

ו. אבטחת משתמש

1. 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.

ז. 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 המשויות 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, במשני 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 העליות. 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.

ח. 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 אוויר, 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.
 - ו. מפעילים יוכלו באמצעות העכבר להתאים ערכי סף, לאתחל או לעצור פריטי ציוד, לשנות את הפרמטרים של חוג הבקרה של PID או לשנות לוחות זמנים.
 - ז. נדרשת יכולת הדגשת שינויי סטטוס או מצבי התראה על ידי שינוי מקום אובייקטים במסך, שינוי גודלם, שינוי צבעים, טקסט, הבהוב או שינוי של תצוגה.
 - ח. המפעיל יוכל לקשר תצוגות גרפיות באמצעות אובייקטים מוגדרים משתמש, בדיקת התראות, או כתוצאה מביטוי מתמטי. נדרשת למפעיל היכולת לעבור מגרפיקה אחת למשנה על ידי בחירה באובייקט באמצעות העכבר - ללא צורך בתפריטים.
 - ט. 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 חיווי 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.

ט. ניטור אוטומטי.

- 1. התוכנה תאפשר איסוף אוטומטי של נתונים מכל בקר המחובר במערכת כולל בקר Web server. תדירות איסוף הנתונים תוגדר על ידי המשתמש.

י. 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 ההשתיקה (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 יזום 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 (00:07 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.

יא. 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 שמשתמשים 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 ו, 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 שיופקו 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 שיסופקו 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 מטרר שהוגדר
- 14. דרישות לתוכנה של שרת הדוחות
 - א. מערכת הפעלה : Microsoft Windows Server 2008 32-bit או Windows 10 64-bit
 - ב. Microsoft SQL Server 2008 עם Advanced Services
 - ג. Microsoft Net 3.5 SP1

יב. 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 כצלל (shadow) בהתבסס על שינויים בביצוע.
- 8. ניתן יהיה להקצות ללוח זמנים רשימה(ות) של ימי אירועים חריגים, תאריכים וטווח תאריכים.

יג. סביבת המתכנת

- 1. התיכנות של בקרי Web server יתבצע בפורמט של בלוקים של פונקציות גרפיות (FBD) או תכנות בשורות פקודה, או שניהם.
- 2. סביבת המתכנת תכלול גישה לערכת על של שפת תיכנות זהה לזו שנתמכת בבקרים העצמאיים.
- 3. התקני בקרים עצמאיים יתמכו הן בשפות תיכנות סקריפטיות והן בשפת תיכנות של בלוקים גרפיים של פונקציות. המתכנת יוכל להגדיר באופן בלתי מקוון (off line) תוכנה יישומית (אם התבקש לכך) כדי לפתח תוכנה מותאמת ייעודית, וליצור תוכנות בקרה גלובליות.

4. ניתן יהיה לשמור תוכנות מותאמות כספריות לצורך שימוש חוזר בכל חלקי המערכת. טעינת תוכנה מקובצי הספרייה בעורך התוכנות תבוצע באמצעות 'אשף' ייעודי.
5. ניתן יהיה לצפות בתיכנות הגרפי במהלך הביצוע בזמן אמיתי מעמדת עבודה.

יד. שמירה/טעינה חוזרת

1. תוכנת עמדת העבודה תכלול יישום לשמירת קבצים בזיכרון עבור בקרי Web server ובקרי שטח ולשחזר אותם..
2. בבקרי Web server, יישום זה לא יוגבל רק לשמירה וטעינה חוזרת של כל הבקר - היישום יוכל גם לשמור/לטעון מחדש אובייקטים מסוימים בבקר. דבר זה יאפשר לדוגמה debugging לא מקוון off-line לשל תוכנות הבקרה ולבצע טעינה חוזרת של החלק המתוקן בלבד.

טו. מסלול הביקורת

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'.
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.
3. ניתן יהיה לשמור תצוגות מסוננות מותאמות של פרטי אירוע שניתן לצפות בהם ולהגדיר אותם בעמדת עבודה.

טז. עמידות פעולת שרת ארגוני בפני תקלות (בקרי Web server ברמה עליונה)

1. 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.

יז. תוכנת מפעיל באינטרנט

1. כללי
 - א. ההפעלה היומיומית של המערכת תתבצע באמצעות ממשק דפדפן אינטרנט סטנדרטי וכל טכנאי ומפעיל יוכלו לצפות בכל חלק של המערכת מכל מקום באינטרנט.
2. תצוגות גרפיות
 - א. הממשק מבוסס הדפדפן יהיה בעל תצוגות גרפיות זהות לעמדות הניהול והתיכנות, שמציגות נתונים דינאמיים בפריסה של האתר, תוכניות קומה ותיאורים גרפיים של ציוד. הגרפיקה של הדפדפן תתמוך בפקודות לשינוי ערכי סף, במתן זמינות/השבתה של ציוד ובהפעלה/הפסקה של ציוד.
 - ב. המפעילים יוכלו לנווט במערכת כולה באמצעות הדפדפן ולשנות ערכים או סטטוס של כל נקודה בכל בקר. שינויים יקבלו תוקף מיידי בבקר, יחד עם תיעוד של השינוי שיישמר בבסיס הנתונים של המערכת.
3. ניהול התראות
 - א. 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.
 - ב. ממשק דפדפן האינטרנט יכלול את הצגת ההתראות הפעילות זהה במקביל להצגת ההתראות בעמדת הניהול ולתיכנות, והוא יהיה זמין למשתמש בהתאם להרשאות הסיסמה שלו. המשתמשים יוכלו לקבל באמצעות הדפדפן התראות, להשתיק התראות ולאשר התראות. ניתן יהיה להוסיף לרשומת

ההתראה טקסט ספציפי של מפעיל לפני מתן האישור אם ירצה בכך. כמו כן צרופות ורשימות המטלות לבדיקה של התראות יהיו זמינות למשתמש.

יח. קבוצות ולוחות זמנים

1. המפעילים יוכלו לצפות באמצעות הדפדפן בקבוצות מוגדרות מראש של נקודות שמתעדכנות באופן אוטומטי.
2. המפעילים יוכלו לשנות באמצעות הדפדפן לוחות זמנים - לשנות זמני התחלה וזמני עצירה, להוסיף זמנים חדשים ללוח זמנים ולשנות יומנים.
- יט. חשבונות משתמשים ומסלול הביקורת
 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
 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.

4. בקרי Web server

- 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 BACnet (BTL) 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 הרשת.
- 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 3 סוגי תקשורת שונים בהם המפעיל יחליט בתצורת הבקר על התצורה הנדרשת Lonworks ו 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
- ז. 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 לרישום ההיסטוריה ביומן ועוד לפחות 20% נפח פנוי של זיכרון.

2. כל בקר Web server יכלול חומרה לתקשורת:
 - א. שני כרטיסי רשת 10/100bT Ethernet לתקשורת אל עמדות העבודה, ואל בקרי Web server האחרים ולאינטרנט.
 - ב. שני מעבדים CPU
 - ג. שתי יציאות RS-485 לתקשורת אל אפיק BACnet MSTP או Modbus טורי (ניתן לתיכנות)
 - ד. יציאה אחת מסוג TP/FT לתקשורת אל התקני LonWorks.
 - ה. יציאת התקן USB
 - ו. שתי יציאות USB Host
 - ח. יכולת הרחבה מודולרית:
 1. 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.
 - ט. מיתוג עקיפה בחומרה:
 1. 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 משוּב לבקר כך שניתן יהיה לקבל את מצב ה-Override באמצעות התוכנה. בנוסף, בכל יציאה אנלוגית יותקן פוטנציומטר עוקף כדי לאפשר כוונון ידני של אות היציאה האנלוגית על פני כל תחום העוצמות כאשר מתג Override יימצא במצב 'פעולה'.
 - י. נוריות חיווי מצב מקומי:
 1. בקרי Web server יספקו בתצורה מינימאלית חיווי מנורות 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.
 - יא. שעון זמן אמיתי (RTC):
 1. 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.
 - יב. 7 אספקת חשמל:
 1. 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
 - יג. אתחול אוטומטי מחדש לאחר הפסקת חשמל:
 1. 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.
 - יד. סוללות לגיבוי:
 1. 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.

טו. 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 4GB. זיכרון זה יורכב מ- 2GB ליישום ולנתונים היסטוריים ו- 2GB שמיועדים לאחסון בגיבוי.

טז. 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.

יז. 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 הצידוד על ידי הגבלת מספר מחזורי הפעלה

יח. 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 <, >, =, or, and, exclusive or. חייבת להיות לבקרים יכולת להשתמש בפעולות אלו באותן משוואות באמצעות האופרטורים המתמטיים ומונחות עד חמישה סוגריים לעומק.
- יט. 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
 14. איפוס מים חמים
 15. איפוס מים מקוררים
 16. איפוס עיבוי מים
 17. תהליך פעולת צילר
- כ. 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.
- כא. 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-OVS ומשתמשת בפרוטוקול BACnet/IP.
- כב. 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.

5. דרישות חומרה מהשרת הארגוני

- א. מעבד. 2 GHz או יותר
- ב. זיכרון 4GB
- ג. כונן קשיח 20GB
- ד. מתאם שרת מוטבע + Intel PRO/100 לתקשורת TCP/IP
- ה. כונן DVD-ROM כונן דיסקים IDE CD-ROM, 24X עם פענוח תוכנה.
- ו. מערכת הפעלה חלונות של Microsoft Windows XP 32-bit SP3, Windows 2008 32 bit, Server 2008 32 bit.

6. בקרים עצמאיים ובקרי בקרים עצמאיים המשתמשים בפרוטוקול BACnet

א. עבודה ברשת

1. רשת IP: כל ההתקנים עם חיבור ל-WAN-יוכלו לפעול בקצב של 10 מגה-סיביות לשנייה או 100 מגה-סיביות לשנייה.
2. התקני ניתוב IP Field Bus-
 - א. בקר Web server יבצע את הפונקציה הזו.
 - ב. ניתן יהיה לקבוע באופן מקומי את תצורתם של התקנים אלה באמצעות כבל IP מוצלב או באמצעות רשת ה-IP.
 - ג. תצורת הניתוב תיקבע כך שיהיה ניתן להעביר רק חבילות נתונים מהתקני Field Bus שצריכים לעבור ברמת ה-IP של הארכיטקטורה.

ב. חיווט וסיומות Field Bus

1. החיווט של הרכיבים ייעשה בשיטה של אפיק או שרשרת חניניות (daisy chain) ללא חיבור כוכב, או טופולוגיה חופשית.
2. בכל field bus יהיו בשני הקצוות של כל מקטע נגדי סיום.
3. ה field bus-יתמוך בתקשורת אלחוטית.

ג. מתאמים

1. מתאמים דרושים כדי לחבר שני מקטעים.
2. יש להתקין את המתאמים בתוך מארז. המארז יכול להימצא במרחב ביניים.

ד. התקני Field Bus

1. דרישות כלליות
 - א. בהתקנים ידלקו נוריות חיווי לציון שההתקן פועל.
 - ב. אספקת הכוח להתקנים תהיה מקומית. התקנים שנטענים באמצעות חיבור להתקן אחר) אספקת הכוח באה ממקור מרכזי באמצעות כבל Field Bus אינם מקובלים.
 - ג. היישומים יהיו מאוחסנים באופן שהפסקת חשמל לא תגרום לאובדן של תכנית היישום או של פרמטרי התצורה). זיכרון פלאש, גיבוי של סוללה, וכו'.

ה. בקרי Web server (NSC)

- א. אם בבקרי Web server מוטבעת פונקציית קלט/פלט, יחולו עליהם כל דרישות הקלט/פלט המתייחסות לבקרי יישום מתקדמים.
- ב. יתמכו בייצוא של נתונים אל בקרי Web server של ספקים אחרים שתומכים בשירות שיתוף הנתונים property read service.
- ג. יתמכו בייצוא של נתונים אל בקרי Web server באמצעות יזום שינוי ערכים (Change of Value COV) מספקים אחרים שתומכים במנוי לנתונים באמצעות קונצפט ה-COV.
- ד. יתמכו בייצוא של נתונים לעמדת מפעיל BACnet כלשהי שתומכת בפונקציית שיתוף הנתונים property service. read

- ה. יתמכו בייצוא של נתונים באמצעות יזום שינוי ערכים (Change of Value COV) לעמדת מפעיל BACnet שתומכת בפונקציית מנוי לנתונים באמצעות עיקרון COV.
- ו. 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.
- ז. יתמכו בייצוא נתוני יומן הרישום של המגמות לכל עמדת מפעיל BACnet שתומכת בפונקציית read range של BACnet עבור בחינת מגמות.
- ח. יתמכו בלוחות הזמנים עבור כל ההתקנים ב field-bus.
- ט. יתמכו בעריכה של הזנות ערכי לוח הזמנים מעמדת מפעיל BACnet כלשהי שתומכת בפונקציית השירות של BACnet לכתיבה של פרמטרי לוח זמנים.
- י. יזמו הודעות התראה בכל מצבי ההתראות מכל אחד מההתקנים שמחוברים ל field-bus.
- יא. ימסרו הודעות התראה לעמדת מפעיל BACnet כלשהי שתומכת בפונקציית השירות של BACnet לקבלת הודעות התראה ומוגדרת כנמען ההודעה.
- יב. יתמכו באישור התראה שהתקבלה בכל עמדת מפעיל BACnet שתומכת בפונקציית השירות של BACnet לביצוע אישור התראה/אירוע.
- יג. יתמכו בבקרה של תכונת יצא מכלל שימוש 'והקצאת ערך או מצב לאובייקטים אנלוגיים או בינאריים מכל עמדת מפעיל BACnet שתומכת בכתיבת תכונת יצא מכלל שירות 'ותכונת ערך של אובייקטים אנלוגיים או בינאריים.
- יד. יתמכו בקבלה של פקודות סינכרון זמנים ותגובה לפקודות אלו מכל התקן שתומך בפונקציית השירות של BACnet לייזום פקודות סינכרון זמנים.
- טו. ייתמכו בפונקציית השירות 'מי זה', 'יז' - אני של BACnet.
- טז. ייתמכו בפונקציית השירות 'למי יש', 'יש לי' של BACnet.
- יז. ייתמכו בפקודות Backup ו Restore - גיבוי ושחזור (מכל עמדת מפעיל BACnet שהיא שתומכת בייזום פקודות Backup ו Restore).
- יח. חייבים באישור BTL.
- י. בקרי יישום מתקדמים (B-AAC) :
 1. המאפיינים העיקריים של B-AAC הם :
 א. הם בעלי מעגלי כניסה ויציאה פסיים לחיבור התקני כניסה אנלוגית, התקני כניסה בינארית, התקני כניסה פולסית , התקני יציאה אנלוגית והתקני יציאה בינארית. מספר התקני הכניסה והיציאה והסוגים שנתמכים בהתאם לדגם.
 ב. 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.
 ג. היישום שמופעל על ידי ה B-AAC- ייכתב על ידי מהנדס יישומים בכלי התיכנות של הספק.
 ד. 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 לכתיבה של פרמטרי תזמון לוח זמנים.
 ה. 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.

- ו. אם מוטבע יזום הודעות התראה מקומי: B-AAC, 1) ימסרו הודעות התראה לכל עמדת מפעיל BACnet שתומכת בפונקציית השירות של BACnet לקבלת הודעות התראה ומוגדרת כנמען ההודעה. 2) יתמכו באישור התראה שהתקבלה בכל עמדת מפעיל BACnet שתומכת בפונקציית השירות של BACnet לביצוע אישור התראה/אירוע.
 - ז. יתמכו בקריאת נתונים בינאריים ואנלוגיים מכל עמדת מפעיל BACnet או בקר מבנה שתומך בפונקציית השירות של BACnet לקריאת הנתונים.
 - ח. יתמכו בקריאה של תכונת 'יצא מכלל שימוש' והקצאת ערך או מצב לאובייקטים אנלוגיים או בינאריים מכל עמדת מפעיל BACnet שתומכת בכתיבת תכונת 'יצא מכלל שימוש' ותכונת ערך של אובייקטים אנלוגיים או בינאריים.
 - ט. יתמכו בקבלה של פקודות סינכרון זמנים ותגובה להן מבקר בניין BACnet.
 - י. ייתמכו בפונקציית השירות 'מי זה', 'י-אני' של BACnet.
 - יא. ייתמכו בפונקציית השירות 'למי יש', 'יש לי' של BACnet.
2. מעגלי כניסה אנלוגיים
- א. הרזולוציה של שבב A/D לא תעלה על 0.01 וולט לאינקרמנט. בממיר A/D שתחום המדידה שלו הוא 0 עד 10 VDC והוא 10 ביט, הרזולוציה היא 10/1024 כלומר 0.00976 וולט לאינקרמנט.
 - ב. במקרה שלרגשי היעדר זרימה, (non-flow) לוגיקת הבקרה תגדיר היסט כיוול שמתווסף אל ערך המדידה הגולמי או מופחת ממנו (+/-) כדי ליצור ערך מכויל שישמש את הבקרה וידווח לעמדת העבודה של המפעיל (IOWS - Operator Workstation).
 - ג. במקרה של רגשי זרימה, לוגיקת הבקרה תתמוך בשימוש בערכי הגבר או היסט מתכווננים כך שניתן להפעיל כיוול שתי נקודות) מכווננים ערך תחתון וערך עליון כדי להתאים לערכים שנקבעו על ידי מכשיר הכיוול.
 - ד. במקרה של רגשים לא לינאריים, כגון תרמיסטורים ורגשי זרימה, תוכנת PPC תבצע לינאריזציה של אות הכניסה.
3. מעגלי כניסה בינאריים
- א. רגשים עם מגע יבש יחווטו לבקר בשני חוטים.
 - ב. לא יידרש ספק כוח חיצוני למעגל הרגש.
4. מעגלים עם אות כניסה פולסי
- א. רגשי אות כניסה פולסי יחווטו לבקר בשני חוטים.
 - ב. לא יידרש ספק כוח חיצוני למעגל הרגש.
 - ג. מעגל הכניסה הפולסית יוכל לעבד עד ל-50 פולסים בשנייה.
5. מעגלי אות יציאה אנלוגי אמיתי
- א. הפקודות הלוגיות יעובדו על ידי שבב ממיר דיגיטלי לאנלוגי (D/A). תחום ערכי אות הבקרה ידורג בערכים של 0% עד 100% מהתחום המלא של ערכי אות המוצא אשר יהיה 0 עד 10 VDC 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).
 - ב. הרזולוציה של שבב D/A לא תעלה על 0.04 וולט לאינקרמנט או 0.08 מיליאמפר לאינקרמנט.
6. מעגלי יציאה בינאריים
- א. ממסרי קוטב יחיד מצב יחיד או קוטב יחיד דו מצבי שתומכים בעד VAC 230 מרבי של 2 אמפר.

- ב. טריאקים שמקבלים כוח ממקור מתח או מאספקת כוח חיצונית שפועלים במתח עד 30 VAC וזרם עד 0.5 אמפר.
7. הרצת התוכנית
- א. חוגי הבקרה בתהליך יפעלו במקביל ולא בטור אלא אם כן קיימת דרישה מפורשת לפעולה בטור בתהליך הבקרה.
- ב. קצב הדגימה עבור חוג הבקרה בתהליך יהיה ניתן לכוונון ויתמוך בקצב דגימה מינימלי של שנייה אחת.
- ג. קצב הדגימה של משתני התהליך יהיה ניתן לכוונון ויתמוך בקצב דגימה מינימלי של שנייה אחת.
- ד. קצב הדגימה של עדכוני אלגוריתמים יהיה ניתן לכוונון ויתמוך בקצב דגימה מינימלי של שנייה אחת.
- ה. 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. הממשק המקומי:
8. א. 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:
- (1) להתאים את פרמטרי האפליקציה.
 - (2) לבצע פעולות בקרה ידנית של נקודות כניסה ויציאה.
 - (3) לצפות בנתונים דינמיים.
- ז. התקן ייעודי ליישום Application Specific Device -
1. ניתן יהיה להגדיר את היישומים הקשורים להתקנים לביצוע פונקציה קבועה.
 2. אם ניתן לשנות את היישום באמצעות כלי תכנות יישומים של היצרן, ההתקן הוא בקר יישומים מתקדם ולא התקן ייעודי ליישום.
 3. ההתקנים הייעודיים ליישומים יאושרו על ידי מעבדת BTL.
7. רגשי DDC וחומרת נקודה
- א. רגשי טמפרטורה
1. כל התקני הטמפרטורה ישתמשו בתרמיסטורים מדויקים בדיוק של $+/- 1$ מעלות פרנהייט $+/- 0.6$ מעלות צלסיוס (בטווח של -30 עד 230 מעלות פרנהייט). -33.3 עד 110 מעלות צלסיוס. (חיישני טמפרטורת החלל יהיו בעלי דיוק של $+/- 5$ מעלות פרנהייט) $+/- 0.3$ מעלות צלסיוס (בטווח של 40 עד 100 מעלות פרנהייט) 4.4 עד 38.3 מעלות צלסיוס).
 2. רגשי חלל סטנדרטיים יהיו זמינים באריזה בצבע לבן (שבור off white) להרכבה על קופסת חשמל סטנדרטית.
 3. כאשר נדרש לבצע עקיפה ידנית, ימצא בתושבת של החיישן מנגנון הזזה אופציונלי לכוונון את טמפרטורת המטרה בחלל, וכן לחצן לבחירת פעולה לאחר יום העבודה.
 4. 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.
 5. רגשי טמפרטורה בתעלות האוויר יכללו כפתור תרמיסטור שמוטבע בקצה צינור הנירוסטה. רגשי תעלה בסגנון גשש שימושיים ביישומי טיפול באוויר כאשר שטח הסליל או התעלה קטן מ- 1.3 מ"ר.
 6. בתעלות ששטח החתך שלהן גדול מ- 1.3 מ"ר יש להשתמש ברגשים שמבצעים מיצוע. צינור החישה הממצע חייב להכיל לפחות תרמיסטור אחד על כל מטר, עם אורך צינור מינימלי של 12 מטר.
 7. רגשי טבולים ישמשו למדידת טמפרטורה בכל היישומים המבוססים על מים קרים או חמים וכן יישומי קירור. הבארות התרמויות יהיו

- עשויות מפליז או מפלדת אל חלד לנוזלים לא מאכלים מתחת 250 מעלות פרנהייט) 121 מעלות צלסיוס, (ופלדת אל חלד סדרה 300 עבור כל היישומים האחרים.
לא יותר אות פנאומטי לחישת טמפרטורה.
8. ב. רגשי לחות
1. התקני לחות יהיו בעלי דיוק של $\pm 5\%$ מהתחום המלא לחלל $\pm 10\%$ 3% ליישומי צינור ואוויר חיצוני. הספקים יוכלו להדגים את עקיבות הדיוק בהגדרת המכון הלאומי לתקנים ולטכנולוגיה (NIST) כאפשרות, יסופק מחשבון כף יד לכיול בשדה, שקורא את הפלט של החיישן וגם מכיל חיישן ייחוס לצורך כיול שוטף.
2. ג. חיישני לחץ
1. מדידות לחץ האוויר בעמודת מים בגובה 0 עד 10 אינץ' יהיו בדיוק של $\pm 1\%$ באמצעות חיישן מצב מוצק. היצרנים המאושרים כוללים את Modus Instruments ואת Mamac.
2. מדידות לחץ דיפרנציאלי של נוזלים או גזים יהיו בדיוק של $\pm 0.5\%$ מהתחום. המארז יעמוד בדרישות סביבה של תקן Nema 4.
- ד. רגשי זרם ועומס
1. מתגי סטטוס זרם ישמשו לניטור מאווררים, משאבות, מנועים ועומסי החשמל. מתגי זרם יהיו זמינים בדגמי ליבה מלאה ומפוצלת, ויספקו אות דיגיטלי או אנלוגי למערכת הבקרה. יצרנים מאושרים הם Veris או מאושרים כשוויים לו.
2. מדידת ההספק בשלוש הפזות תבוצע באמצעות מתמר kW/kWH. התקן זה יעשה שימוש בכניסות זרם ישר לשנאי זרם ישיר כדי לחשב את הערך הרגעי) קילו וואט (וערך פולסי פרופורציונלי לצריכת האנרגיה (kWH). יש לספק מתמר הספק של Veris Model 6000 או דגם. שווה ערך מאושר.

ביצוע

8. תחומי האחריות של הקבלן

א. כללי

1. התקנת מערכת בקרת המבנה תבוצע על-ידי הקבלן או קבלן המשנה. עם זאת, כל ההתקנות יהיו תחת פיקוח אישי של הקבלן. הקבלן יאשר את התקינות והשלמות של כל העבודות. בשום מקרה לא יועברו לקבלן משנה הסמכויות לביצוע הדרישות לעיצוב, ללוחות זמנים, לתיאום, לתכנות, להדרכה ולמתן אחריות.
- ב. גישה לאתר
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.
- ג. ניקיון
1. עם השלמת העבודה, ייבדקו כל פריטי הציוד שחוזה זה מתייחס אליהם וינוקו באופן יסודי וכן ינוקו כל האזורים האחרים סביב ציוד שחוזה זה מתייחס אליו.

9. חיווט, צנרת וכבלים

- א. כל חוטי החשמל יהיו עשויים מנחושת ויענו על דרישות הגודל המינימלי ודרגת הבידוד שלהלן על פי חוק החשמל פרק 8
- ב. במקום שבו החלל מעל התקרה משמש פלנום לאספקת אוויר או לאוויר חוזר, החיווט יעמוד בדרישות מפלנום. ניתן להעביר חיווט טפלון ללא צינור מעל תקרות תלויות. חריגות כל חוט שעובר בתקרות תלויות במטרה לבקרה את מדפי האוויר בחוץ או כדי לחבר את המערכת למערכת בקרת אש יעבור בצינור.

- ג. כבל אופטי יכלול את סיבים אופטיים בגדלים הבאים; 62.5/125, 50/125 או 100/140.
- ד. התקנת כבלים אופטיים וסיומות שלהם תבוצע רק על ידי קבלן מנוסה. קבלן בקרת המבנה יגיש למהנדס את שם הקבלן המיועד להתקין את הכבל האופטי ואת המסמכים שהגיש אותו קבלן.

10. מארזים – לוח בקרה

- א. כל התקני הממשק שדרושים בשדה ליחידות כניסות ויציאות יורכבו במידת האפשר בלוח החשמל. הקבלן יספק מעטפת להגנה על ההתקנים מפני אבק ולחות, ולהסתרה של חלקים חיוניים של חיווט וחלקים נעים.
- ב. ה-לוח חשמל יכיל ספקי כוח לרגשים, ממסרי ממשק, מגענים ומעגלי ביטחון.
- ג. מארז לוח החשמל תהא קונסטרוקציה פלדה עם סיום אמייל שעבר תהליך תנור; מדורג 1 NEMA עם דלת צירים ומנעול עם מפתח. גודל המארז יתאים לחלל עם עודף נפח של 20% כרזרבה להרכבה. כל המנעולים יהיו בעלי מפתח זהה.
- ד. 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.
- ה. על כל המארזים החיצוניים לעמוד בדרישות תקן 4-NEMA.
- ו. החיווט בתוך המארזים יעבור דרך צינור מפלסטיק. החיווט בתוך בקרים יהיה עטוף ומאובטח.

11. שילוט וסימון לזיהוי

- א. יש לסמן את כל חוטי הבקרה לצורך זיהויים באמצעות מדבקות פלסטיק או שרולים ועליהם מילים, אותיות או מספרים שמאפשרים שיוך מדויק לסימונים שבתוכניות ובשרטוטים.
- ב. יש לסמן את כל ציוד ההיקפי שאינם בקרים בלוחיות זיהוי מבקליט. האותיות יהיו לבנות על רקע שחור או כחול.
- ג. קופסאות סעיף יסומנו לציון היותן חלק ממערכת בקרת המבנה.
- ד. כל התקני כניסות ויציאות המגיעים מהציוד ההיקפי (למעט רגשי נפח) שאינם מורכבים בתוך FIP יסומנו באמצעות לוחיות זיהוי.
- ה. כל ציוד ההיקפי הכולל כניסות יציאות בתוך לוח החשמל יסומנו בתוויות.

מיקום

- ו. מיקום הרגשים יתאים לתכניות המכונות והארכיטקטורה.
- ז. רגשי לחות וטמפרטורה בחללים יורכבו רחוק מהתקנים מפיקי חום, מאור ישיר ומזרם אוויר שמגיע ממפזרי אוויר.
- ח. רגשים שפועלים באוויר הפתוח יורכבו על הקיר הצפוני של המבנה ויפנו ישירות לאוויר הפתוח. התקן את הרגשים הללו כך שההשפעה של חום שמוקרן מהמבנה או השפעת קרני השמש תהיה מזערית.
- ט. מארזי שדה ימוקמו בצמוד ללוחות (הבקרה שאתם יש להם ממשק).
12. התקנת תוכנה
- א. כללי

1. הקבלן יספק את כל העבודה הדרושה להתקנה, לאתחול ולאיתור תקלות בכל תוכנות המערכת, כמתואר בסעיף זה. הדרישה כוללת כל תוכנה שהיא במערכת הפעלה או תוכנות צד שלישי אחרות הדרושות לפעולה מוצלחת של המערכת.

13. קביעת התצורה של מסד נתונים

- א. הקבלן יספק את כל העבודה לקביעת התצורה של החלקים במסד הנתונים הנדרשים על-ידי רשימת הנקודות ורצף הפעולה.

14. תצוגות גרפיות צבעוניות

- א. אלא אם כן הלקוח הורה אחרת, הקבלן יספק תצוגות בגרפיקה צבעונית בהתאם למתואר בתוכניות המכניקה והחשמל ואינסטלציה של כל מערכת ושל

כל תוכנית קומה. התצוגה של כל מערכת או תוכנית קומה, תכלול את הנקודות שמזוהות ברשימת הנקודות ותאפשר שינויי ערכי מטרה על פי דרישת הלקוח.

15. דוחות

א. הקבלן יספק לפחות 4 דוחות ללקוח. דוחות אלה יספקו לפחות:

1. נתוני השוואת מגמות
2. סטטוס התראות ומידע על נפישות
3. נתוני צריכת אנרגיה
4. נתוני משתמשי מערכת

16. תיעוד

א. תיעוד התוכנה במצבה העדכני יכלול את הדברים הבאים:

1. רשימות עם תיאור נקודות
2. רשימת יישומים
3. יישומים עם הערות.
4. תדפיסים של כל הדוחות.
5. רשימת התראות.
6. תדפיסים של כל הגרפיקה
7. הטמעה ואתחול של המערכת

17. בדיקה וחיוב חשבון של כל נקודה

א. יש לבחון ולאמת את ההתקנה והתפקוד של כל נקודות כניסות ויציאות) הן המורכבות בשטח והן שנמצאות בלוחות החשמל. (יש למלא גיליון בדיקת פריטים לכל ההתקנים עם תאריך ואישור של מנהל הפרויקט להגשה ללקוח או לנציגו.

ב. הקבלן ישמור 25% רזרבה בכל בקר שיותקן באתר ובלוחות החשמל לצורך שימוש עתידי וכן יחושבו נקודות הרזרבה כפעילות לצורך התחשבות כמחיר נקודה פעילה.

18. בדיקת בקרים ועמדות עבודה.

א. תבוצע בדיקת שדה של כל הבקרים וצידוד קצה קדמי) מחשבים, מדפסות, מודמים, וכד' (כדי לוודא פעולה תקינה של החומרה והתוכנה. יש להכין גיליון בדיקת פריטים לכל התקן ותיאור של הבדיקות הקשורות אליו ולהגיש את הגיליון לנציג הלקוח עם השלמת הפרויקט.

19. בדיקות קבלה של המערכת

א. אימות כל יישומי התוכנה והשוואה בהפעלת הפעולות הבאות:

1. בקרת דוד חימום
2. יחידות טיפול אוויר באזור יחיד
3. יחידות טיפול אוויר בריבוי אזורים
4. חבילת הבקרה של הגג
5. בקרת מפוחי אוויר FC
6. בקרת משאבת חום
7. בקרת יחידת אוורור
8. בקרת תאורה
9. בקרת מעגליים חשמליים
10. בקרת רבי מודדים
11. בקרה על מערכות אינסטלציה
12. בקרה על כל המערכות שיחוברו בתקשורת אל מרכז הבקרה

ב. חוגי הבקרה ייבדקו על ידי שינוי מאולץ (סט פוינט) מערך המטרה לפחות ב-10% ווידוא שהמערכת מחזירה בהצלחה את המשתנה המעובד לערך המטרה.

ג. יש לרשום את תוצאות הבדיקה ולצרף אותן לגיליון תוצאות הבדיקה. 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.

ד. בדיקה תפעולית של כל התצוגות הגרפיות הפרטניות ודיווח שהפריט קיים, שהמראה והתוכן נכונים, וכי כל תכונה מיוחדת פועלת כמתוכנן. הגשת גיליון תוצאות הבדיקה ללקוח.

ה. בדיקה תפעולית של כל ממשק צד שלישי שכלול כחלק מערכת בקרת המבנה. ודא כי כל הנקודות נדגמות כראוי שנשאלו, שנקבעה תצורת ההתראות, ושכל הדוחות וגרפיקה הקשורים אליהן הושלמו. אם כרוכה בממשק העברת קובץ באמצעות Ethernet יש לבדוק כל לוגיקה שמבקרת את העברת הקובץ, ולוודא את תוכן המידע המועבר.

19. דיזל גנרטור:

1. כללי:

העבודה מתייחסת להספקה, התקנה והפעלה של מחולל חשמל בעזרת מנוע "דיזל" (דיזל גנרטור) אוטומטי בהספק 400 קו"א, מותקן בתוך בחדר בקומה תת קרקע לעבודה בחרום והזנת עומסים חיוניים במבנה.

2. היקף העבודה:

העבודה תכלול את החלקים הבאים:

- 2.1. אספקת יחידת דיזל גנרטור אוטומטי בהספק של 450KVA עבודה רצופה 500(PRIME) KVA מצב כוננת (STANDBY) בהתאם למפרט הטכני ולנתוני היחידה שיפורטו להלן: התקנתו בתוך חדר והצבתו בהתאם למיקום בתוכניות, כולל התקנת כל האביזרים המכניים והחשמליים הדרושים להפעלתו התקינה ועבודות הנפה. היחידה תותאם לעבודה וגיווי של ותעמוד בדרישות תקני NFPA לגיבוי משאבות ספרינקלרים ותאושר על ידי שירותי הכבאות בארץ. בחדר הגנרטור יותקנו חלונות רפפה לאוורור החדר.
- 2.2. אספקה והתקנה, הרכבה וחיבור של לוח גנרטור אל מערכת הכוח, הפיקוד והבקרה החשמלית והמכנית.
- 2.3. אספקה והתקנה של מערכת אספקת דלק כולל מיכל יומי אינטגרלי בבסיס הגנרטור מתאים ל- 12 שעות עבודה כולל מיכל חיצוני נוסף בנפח 1000 ליטר ועוקה בנויה בטון עבורו בנפח 110% מהמיכל. המנוע יחובר ישירות אל מיכל הדלק הפנימי אשר יחובר בטור למיכל החיצוני 1000 ליטר עם ברזי עקיפה המאפשרים מילוי המיכל היומי ישירות מהמיכל הקבוע וכן עבודה של הגנרטור ישירות מהמיכל החיצוני. הן המיכל היומי והן המיכל החיצוני יצויידו במצופים, צנרת, ברזים, מראה גובה דלק וכל האביזרים הנדרשים מהקבוע. על הקבלן להאריך את כל צינורות הדלק במולד מבודד Cu35 ממ"ר. מיכל הדלקה חיצוני יצוייד במערכת לסגירה אוטומטית של אספקת הדלק במקרה של נזילה או גלישה.
- 2.4. אספקה, התקנה וחיבור של כבלי הכוח וכבלי הפיקוד והבקרה בין היחידה ולוח החשמל שלה.
- 2.5. אספקה, התקנה וחיבור צנרת הפליטה ודוד ההשתקה מהמנוע אל מחוץ לחדר. חלקים חמים במנוע ובמפלט יצויידו ברשת הגנה מתכתית למניעת מגע מקרי.
- 2.6. אספקה והתקנת מערכת מצברים יבשים ללא טיפול לפי מפרט היצרן. המצברים יותקנו על מדף מעץ צבוע בצבע אפוקסי מכל צדדיו, כולל כיסוי מעץ מתאים. כמו כן יש לחבר את המצברים עם מכשירי המדידה הדרושים. המצברים יאפשרו לפחות 10 התנעות רצופות אחת אחרי השנייה ללא טעינה.
- 2.7. בדיקת ומסירת המתקן בצורה תקינה עם רישיון של משרד האנרגיה, מכון התקנים, חברת החשמל, תוכניות מעודכנות ויתר המסמכים הדרושים לצורך זה. למסירת הדיזל – גנרטור יבוצעו 2 בדיקות בהשתתפות נציגי מל"ח: בדיקה ראשונה במפעל הספק כולל בדיקה בעומס שאחרי ההערות והתיקונים ולאחר אישור בכתב יורשה הקבלן להוביל את היחידה לאתר. הבדיקה השנייה תבוצע באתר עם הפעלת התחנה במלואה כולל ניסויים בעומס ובדיקת הגנות.

3. מפרט טכני ונתוני היחידה:

1. הדיזל גנרטור מיועד לספק חשמל להפעלת מתקנים חיוניים וחרום דוגמת מפוחי שחרור וכן מתקנים להמשך תפקוד הבנין דוגמאת תאורה, שקעים ועוד במקרה של הפסקות באספקת החשמל מהרשת הציבורית.

2. נתוני היחידה יהיו כדלקמן :

- 2.1. הפעלה אוטומטית במקרה של הפסקת חשמל ו/או נפילת מתח הרשת, והפסקה אוטומטית עם התחדש המתח.
- 2.2. מתח תלת-פאזי 400/230 וולט, 50 הרץ.
- 2.3. הספק הגנרטור : 360 KVA STANDBY 400KVA PRIME
- 2.4. הגנרטור יהיה גנרטור סינכרוני בעל מבנה "ללא מברשות" מצויד בווסת מתח אוטומטי אלקטרוני מהיר תגובה מטיפוס סליל עזר נפרד לויסות המתח (P.M.G) ווסת מהירות אלקטרוני דוגמת BERBER COLMAN. מהירות הגנרטור והדיזל 1500 סל"ד. הדיזל יהיה בעל קירור מים טרופי מצויד ברדיאטור מטיב מעולה מתאים לטווח טמפרטורה שבין 10- עד 50+ מעלות כולל ווסת טרמוסטטי לבקרת עלית טמפרטורת המים. כאמור הן ווסת המהירות והן ווסת המתח יהיו עם אפשרות שליטה חיצונית על מנת לאפשר במידה ונדרש סינכרון עם רשת חברת החשמל.
4. הדיזל גנרטור מהווה יחידה אחת מושלמת מקורית של היצרן בעלת מבנה הקושר בקשיחות את גוף הגנרטור והמיועדת לחיזוק לבסיס ב – 6 נקודות. היחידה עצמה תסופק בשלמות עם בולמי זעזועים אורגינליים להצבה ישירה לרצפה. כל החלקים הנעים והמסתובבים ימוגנו למניעת פגיעה. כל הרכיבים הנמצאים תחת מתח חשמלי יכוסו למניעת התחשמלות.
5. הגנרטור יסופק עם מפסק זרם ראשי אוטומטי בעל הגנה טרמית ומגנטית בגודל מתאים לאבטחת הגנרטור. לוח הבקרה יהיה דגם, תוצרת DEAP SEA מבוסס מיקרו-מחשב מיועד להפעלה אוטומטית או ידנית של הדיזל גנרטור ויבצע את הפעולות הבאות :
 - 5.1. התנעה אוטומטית של הדיזל גנרטור עם נפילת מתח ההזנה של חברת החשמל, המתנה להתייצבות של הפרמטרים החשמליים והמכניים של הדיזל גנרטור והעברת העומס אל הגנרטור.
 - 5.2. תוך כדי פעולת הדיזל גנרטור מדידת ותצוגת כל הפרמטרים החשמליים של הגנרטור בתצוגה LCD ספרתית :
 - מתח וזרם של אחת משלושת הפאזות, קו"א, קו"אט, קו"אר, מקדם הספק, תדירות, וכמות עיוותים הרמוניים.
 - מתח, תדר, ועיוותים הרמוניים של פאזה נוספת של ח"ח.
 - 5.3. הגנה על המערכת בפני תקלות חשמליות או מכניות ברמה של הדממת מערכת או התראה :
 - מהירות יתר של המנוע
 - חום יתר של המנוע
 - חוסר עומס בגנרטור וממסר השהיה שעה/שעתיים.
 - מפלס מים נמוך במצנן.
 - ירידת לחץ שמן במנוע
 - ירידת לחץ דלק במערכת הזרקה.
 - מתח יתר או מתח נמוך של המצבר
 - תדירות גבוהה או נמוכה של הגנרטור
 - זרם יתר בגנרטור
 - הספק חוזר לגנרטור
 - חוסר עירור לגנרטור
 - אחוז עיוותים הרמוניים גבוה מדי
 - תקלות במתח ח"ח
 - 5.4. תצוגה של מצבי העבודה ורישום התקלות בזיכרון המערכת עם ציון יום ושעה לכל תקלה.
 - 5.5. לאחר הורדת העומס מהגנרטור הוא יופעל למשך זמן הדרוש לצורך קרור ואח"כ ידומם ויחזור להמתין לדרישה הבאה.
 - 5.6. הבקר יצויד ביציאת תקשורת RS232 לצורך העברת נתונים ושליטה מלאה על המערכת מרחוק, באמצעות זוג חוטים בלבד.

6. הגנרטור יצויד בווסת מתח אלקטרוני סטטי הכולל מסנן להפרעות RF והגנות בנפילות ועליות תדר. הווסת ישמור על יציבות מתח בגבולות 2% וגם בעומס הכולל תכולת הרמוניות זרם גבוהות כדוגמת מערכת UPS או מתנעים רכים או ווסת מהירות ויאפשר כיוון ושינוי מתח בגבולות 5% התגובה הדינמית של הווסת תהיה 10% בשינוי של 50% בעומס ווסת המתח יהיה מטיפוס ערור עצמאי (P.M.G.). כן יאפשר הווסת וויסות מתח הגנרטור מרחוק לצורך סנכרון עם ח"ח ע"י כניסת מתח חיצונית שתחובר ללוח הבקרה DEAP-SEA.
7. המחולל יהיה מסוג אטום, דרגת בידוד F, חיבור WYE עם נקודות כוכב נגישה, מקורר אויר. דרגת עלית טמפ' B לעבודה רצופה ו F לעבודה בחירום.
8. הגנרטור יצויד בווסת מהירות דיגיטלי הכולל משאבת הזרקה אלקטרונית למנוע, רגש סיבובים, ווסת דלק אלקטרוני כדוגמת ברבר קולמן. המערכת תדאג לווסת את מהירות המנוע בגבולות 1% בכל המצבים בהתאם לנתונים הבאים:
- א. שינוי של 50% בעומס יגרום לשינוי 3% עד 4% בתדר היציאה.
 - ב. שינוי של 100% בעומס יגרום לשינוי של עד 7% בתדר היציאה.
- הווסת יאפשר כאמור שליטה מרחוק לצורך סינכרון.
9. מנוע הדיזל יהיה מקורר מים, 4 פעימות מתוצרת קטרפילר, קמינס או VOLVO או פרקינס מיוצר באירופה או בארה"ב להתנעה ע"י מצברים. לא יאושר מנוע עם הגדשת טורבו כפולה. היחידה תסופק עם מערכת מצברים וכבלי גישור. המנוע יצויד במשאבת הזרקה אלקטרונית מסילה משותפת ויעמוד בתקנות איכות הסביבה הנדרשים באיחוד האירופאי ויהיה מאושר להתקנה במדינות האיחוד האירופאי או ארה"ב.
- הדיזל יצויד במד חום, מד לחץ שמן והתקני הבטחה להפסקת הדיזל במקרה של עליית טמפ', לחץ שמן, ומהירות יתר.
10. המנוע יצויד במערכת חמום מוקדם הכוללת גוף חמום, ווסת חמום, ברזים וצינורות גמישים. גוף החמום יורכב על היחידה ויחובר למנוע, לצינורות הגמישים ולברזים בכניסה וביציאה. כ"כ יצויד המקרן בגוף חמום למניעת הקפאת המים במקרן ובצנרת המגיעה אליו. עבודת המתקין כוללת גם חבור גופי החמום לרשת החשמל.
11. קבלן יראה את המפרט כהשלמת לתוכניות ועל כן לא מן ההכרח הוא כי כל העבודה הדרושה תהיה מתוארת גם במפרט זה.
12. הקבלן מאשר כי בדק באופן יסודי ונהירים לו היטב כל דרכי העמסה, ההובלה והפריקה של כל הציוד המכני והחשמלי והוא מקבל את האחריות להובלתו התקינה, מהנמל בארץ, של כל הציוד אשר יובא מחו"ל וכן להובלה תקינה של כל הציוד אשר יקנה או ירכוש בארץ או יסופק ממחסנים הנמצאים בארץ.
13. מעל היחידה יותקן מיכל כיבוי באבקה בהתאם לדרישות מכון התקנים, יועץ הבטיחות ורשויות הכיבוי

ד. עבודות צבע

הקבלן יצבע את מערכות הצינורות המיועדות למים, דלק, פיקוד חשמלי וכו'. בגוונים שונים לפי הוראות המפקח והמזמין, הצביעה (אחרי ההרכבה) תעשה ע"י 2 שכבות צבע יסודי אנטי קרוזיבי ושני שכבות צבע סופי. הקבלן יתקן את כל הנזקים שיתגלו לו בציוד כתוצאה מהובלה, הרכבה, פגיעה מקרית וכו' לשביעות רצונו המוחלטת של המפקח.

ה. מערכת הדלק

כל הצינורות למערכת הדלק יהיו שחורים, ללא תפר (סקדיוול 40) החיבורים למיכלים ולמגופים יעשו על ידי אוגנים או על ידי הברגה בהתאם לדרוש. הצינורות ינוקו היטב באוויר דחוס, הן עם סיום העבודה והן עם העברת דלק ראשונה בהם. המצופים יותקנו במיכל היומי עם מתקן המאפשר חיזוק הכבלים וקופסת חבורים עם מהדקים. בכניסת דלק למנוע יש להתקין מסנן קדם מפריד דלק מים עם אפשרות לריקון מים בתחתית.

ו. מערכת הפליטה

1. מערכת הפליטה תכלול מחבר גמיש פלב"ם מצויד באוגנים בשני קצותיו מותאמת להתקנה בחופה אקוסטית.
2. דודי השתקה יהיו מטיפוס עירוני מחוברים בטור להוצאת המפלט אל מחוץ לחופה או לחדר. דודי ההשתקה יחושבו כך שעוצמת הרעש המרבית מצינור הפליטה לא תעלה על DB60 במרחק 3 מטר. קוטר צינור המפלט יחושב כך שלמרות דודי ההשתקה לא תהיה נפילה בהספק היחידה.
3. יש למגן את צינור המפלט לכל אורכו בהגנה מפני נגיעת אדם וכוויות.

ז. מיכל דלק 1000 ליטר חיצוני

- הקבלן יספק ויתקן במקום המיועד לכך מיכל דלק בנפח 0.5 מ"ק, עשוי מפח פלדה לפי פרט סטנדרטי.
- מיכל הדלק יכלול פתח כניסה סגור עם ברגים ואטם, מד גובה דלק ממדיד מתכתי (לא פלסטי), פתחים למילוי, לאוורור וליניקה וכן גם סידור מתאים להארקה. המיכל יותקן מעל הקרקע בתוך מאצרה תקנית מבטון. פתח הכניסה יהיה בעל מכסה עם סידורי נעילה במנעול. מחיר הספקה והתקנה של מיכל הדלק יכלול קטעי צינורות, קשתות מתאימות, מחברים וחיבורים לצנרת היניקה, המילוי והאוורור הארקת המיכל, והצביעה כמפורט, חפירה הדרושה והיציקה. מנעול עם 3 מפתחות מתאימים, הכל מסופק ומותקן בשלמות בהתאם לפרט סטנדרטי. צביעת המיכל תבוצע באתר לפי הוראות המפורטות להלן:
1. ניקוי הצינורות, המבנים והמיכלים:
לפני תחילת עבודות הצביעה, יש לנקות היטב את הצינורות, המיכל והמבנה מכל לכלוך, שמנים וחלודה. הניקוי יבוצע בעזרת ממיסים אורגניים כגון: נפט, טולואין ובנזין. הסרת חלודה תעשה באחת מהשיטות הבאות, כמצוין במפרט הייעודי.
1.1 ניקוי חול לדרגה שבדית AS2.5.
 - 1.2 ניקוי בעזרת מברשות פלדה, מגרדות ומשחזות לדרגה שבדית ST2. אין לצבוע צינורות, מיכל או מבנה פלדה לפני שהוסרו ממנו כל סייגי הריתוך הדבוקים למתכת. מקסימום 3 שעות אחרי ניקוי החול יש לצבוע את צבע היסוד.
2. **צביעה בצבע יסוד:**
הצביעה תעשה לפי הפרוט הבא: שכבה של צבע יסוד כרומט אבץ AB-13. עובי השכבה 70 מיקרון. זמן יבוש 24 שעות. הצבע יצבע בהברשה בגלילים או בהתזה בצידוד איירלס.

3. צביעה בצבע עליון (סינטטי):

- הקבלן יקבל את אישור המהנדס לבחירת יצרן הצבעים וטיב הצבע. הצביעה בצבע עליון - בשתי שכבות.
שכבה ראשונה - סופרלק וסופרמט גוון לבן בעובי 30 מיקרון.
שכבה שני - סופרלק מבריק או "איתן" מבריק בעובי 30 מיקרון.
את הצבע יש לצבוע מקסימום שבוע ימים אחרי צביעת צבע היסוד זמן יבוש בין השכבה הראשונה לשניה יהיה מינימום 24 שעות מקסימום 48 שעות. הצבע העליון ניתן לצביעה בהברשה בגלילים, בריסוס רגיל או באיירלס. גוון הצבע העליון יהיה לפי הרישום במפרט הייעודי.

4. יישום הצבעים:

- יש לבצע את העבודה לפי הוראות יצרן הצבעים. עבודות הצביעה תעשה בתנאי יובש. אין לצבוע כשטמפי הסביבה היא למטה מ-5 מעלות C והלחות היחסית גבוהה מ-85%. שיטות היישום והדילול וכן ההוראות על זמן הייבוש ותנאי מזג האוויר ניתנות ע"י יצרן הצבעים ומחייבות את הקבלן.

ט. שירותי החזקה

עם הגשת מכרז זה ימסור המתקין כתב התחייבות על נכונותו ואפשרותו לתת שירותי החזקה ליחידה שהתקין. העבודה ו/או העבודות שתבוצענה ע"י צוות עובדים מיומן ובקי בעבודות ההרכבה והחזקה של היחידה המפורטת במכרז זה.

י"א. אחריות

הקבלן יהיה אחראי לטיב העבודה, לרכיבים ולפעולה התקינה של היחידה לשביעות רצון המזמין למשך 24 חודש מתאריך קבלתה הסופית של היחידה באתר. המתקין יהיה אחראי לציוד, להובלתו ואחסונו. בתקופת האחריות יחולו על הקבלן כל העלויות הכרוכות בשירותי האחריות שיתן:

1. כל העבודות והחומרים הדרושים באתר לביצוע עבודות אחזקה בהתאם למפרט הטכני.
2. השימוש בכלי עבודה.
3. הוצאות נסיעה לאתר וממנו.
4. הוצאות כלליות הן ישירות והן עקיפות של הקבלן ועובדיו.
5. הוצאות הקשורות לניהול הרישום של עבודות האחזקה.
6. רווח.

י"ב. הצעת הקבלן תכלול את פרוט הציוד המוצע, קטלוג עם סימון האביזרים והדגמים המוצעים ורשימת אתרים ולקוחות אצלם הותקן ציוד והסוג המוצע.

י"ג. ציוד מוצע

הקבלן ימלא את נתוני היחידה בהתאם לריכוז להלן. רק הנתונים הרשומים להלן יחייבו את המזמין בלי התחשבות בקטלוגים של היצרן או הספק.

1. המערכת

- א. שם מרכיב המערכת:
- ב. הספק בעבודה רצופה:
- ג. הספק מקסימלי:
- ד. משקל:
- ה. SKVA של המחולל במפל מתח של 25%

2. מנוע

- א. יצרן:
- ב. דגם:
- ג. הספק רציף נקי (ללא מניפה):
- ד. מערכת הזנת אוויר:
- ה. קדח / פעימה:
- ו. יחס דחיסה:
- ז. מהירות ממוצעת של הבוכנה (m/sec)
- ח. נפח פעימה:
- ט. B.M.E.P (kg/cm)
- י. מס' צילינדרים ומחזורים:
- יא. סוג ויצרן וסת מהירות:
- יב. מפל הוסת במהירות מלאה:
- יג. הזמן הדרוש מקבלת אות ההתנעה עד להשגת עומס מלא במהירות נקובה:
- יד. צריכת דלק ספציפית:
- טו. צריכת שמן סיכה:
- טז. רמת רעש (1 מטר מהמנוע ללא השתקה)

3. המחולל:

- א. היצרן:
- ב. דגם:

	ג. הספק רציף (KVA)
	ד. הספק מקסימלי (KVA)
	ה. מקדם הספק:
	ו. נצילות:
	ז. דרגת הבידוד של הסטטור או הרוטור
	4. <u>וסת מתח:</u>
	א. יצרן:
	ב. דגם:
	ג. רגישות:
	ד. מפל מתח מקסי של זרם מעבר בעת מיתוג
	KVA X2 נקוב עם הגברת זרם:
	KVA X2 נקוב בלי הגברת זרם:
	היחידה כוללת:
	הגנת תדר:
	וסת נפילה:
	מגביר זרם:
	וסת יציבות:
	4. <u>המעורר:</u>
	א. היצרן:
	ב. דגם:
	ג. מתח:
	ד. זרם:
	5. <u>חופה אקוסטית:</u>
	א. יצרן:
	ב. דגם:
	ג. דרגת אטימות:
	ד. רמת רעש במרחק 3 מטר (db):

כן / לא
כן / לא
כן / לא
כן / לא

	8. <u>מתקני מתח גבוה:</u>
	<u>כבלי מתח גבוה והנחתם:</u>
	הכבלים יהיו חד גידים מאלומיניום או מנחושת מסוככים ובעלי בידוד פלסטי למתח עבודה 30KV. כבלים אלו יהיו מטיפוס (X.L.P.E) INKED POLYTHYLENE
	CROSS, N2XSJ (נחושת) או NA2XSJ (אלומיניום) כדוגמת DRAKA או KABELMETAL או PIRRELI או ש"ע.
	יש להשתמש בקטעי כבל שלמים, לא תורשה מופה להארכת כבלים בקווים החדשים.
	מוותר להשתמש אך ורק הארכת כבלים קיימים. על הקבלן לקבל אישור לאופן הנחת הכבלים לפני סגירת ביצוע. אין לכסות תעלות פח לפני קבלת אישור המפקח לכך.

- 8.1. א. סופיות כבל RAYCHEM:**
סופיות הכבלים יהיו אורגניליות כולל כל האביזרים המקוריים ותהיינה מסוג THEERMOFIT תוצרת RAYCHEM דגם E עם חמש צלחות כ"א לראש כבל חיצוני, ושלוש צלחות כ"א לראש כבל פנימי.
- 8.1. ב. מחברי כבל ELASTIMOLD:**

סופיות הכבלים בחבור לשנאי תהיינה ע"י שקע/תקע תוצרת ELASTIMOLD גודל הסופיות 200A עם מבנה ישר או זויתי בהתאם לשיטת החבור לשנאי וסופיות 400A לחיבור לוח. הסופיות תכלולנה מקום להתקנה נורות סימון אורגניליות עבורן.

8.2 לוחות מתח גבוה:

לוחות המתח הגבוה יהיו מתאימים להעמדה מהרצפה מעל תעלת כבלים ו/או רצפה מוגבהת בנויים מפח מגולוון וצבוע וכוללים בנוסף לתא המתח הגבוה העיקרי גם תא נפרד למתח נמוך. הלוחות על כל ציודם יעמדו בתקן: V.D.E -0670(20N) WITH STAND VOLTAGE AT POWER FREQ: 50KV(RMS) - 1MIN RATED IMPULSE WITH STAND VOLTAGE: B.I.L-125KV (PEAK) ויעמדו בהספק קצר של 500MVA לפחות במתח 24KV מבנה הלוחות מתאים מודולריים, מבודדים בגז SF₆, ניתנת לחיבור והרחבה מיחידות קומפקטיות כמפורט בהמשך כאשר המיתוג מתבצע בסביבת גז SF₆. דלת המתח הגבוה תכלול חלון הצצה ותחוגר לציוד הפנימי (מפסק, מזב"ג וכו') המונע פתיחת הדלת ללא ניתוק המתח והארקת הציוד. כל תא יכלול גוף תאורה. חזית הלוח תכלול שרטוט - סכמה חד קווית לסימון תפקוד האביזרים. כל תא יכלול את אביזרי העזר הבאים:

סימון מושלם של מצב כל ציוד המיתוג בתא לרבות מאריקים, קפיץ דריכה וכו'.

חיגור מושלם בין ציוד המיתוג ומגשרי ההארקה.

מגעי עזר, סליל הפלה, סליל סגירה, ומנוע דריכה (במידה ונדרש).

שלישית מנורות סימון ניאון הפועלות על עיקרון קיבולי.

א. לוח מתח גבוה ראשי:

מבנה הלוח הראשי החדש יהיה בנוי כך שיאפשר הוספת ו/או הוצאת תאים ללא כל צורך בהזזת תאים קיימים, הלוח יהיה מודולרי לחלוטין כך שכל עמודה תהיה בנויה כיחידה עצמאית מסוג PM Metal Clad עם הפרדה מלאה במחיצות מתכת מוארקות בין הפונקציות הבאות:

- מנתק בעומס / מפסק זרם
 - פסי צבירה
 - כניסות כבלים, משני זרם ומשני מתח
 - פיקוד, הגנות ומדידה
- לוח המתח הגבוה הראשי יהיה תוצרת ABB דגם SAFE PLUS ~~אז ש"ע~~ יכלול 4 תאים כמפורט:

א.1 מפסק זרם בגז (מזב"ג) דוגמת ABB SAFEPLUS - V

יכלול:

- מזב"ג דגם SafePlus V תוצרת ABB לזרם 630A .
- פסי צבירה לזרם 630A.
- מנתק הארקה עם חגור מכני למפסק.
- מנתק בטחון טורי (Disconnecter) משולב במקצר הארקה .
- מחברים לכבלי כניסה מסוג אטום, לסופיות כדוגמת "אלסטימולד", לזרם עד 630A
- מנוע הפעלה 220 VAC (ע"פ כתב הכמויות)
- סליל הפעלה 24 VDC (ע"פ כתב הכמויות)
- סליל הפסקה 24 VDC
- מגעי עזר 2NO+2NC.
- מגע עזר מקצר הארקה 2NO+2NC (ע"פ כתב הכמויות).
- ממסרי הגנה ומשני זרם (ע"פ כתב הכמויות).
- כולאי ברק 10KA/24KV המתאימים ללוח קומפקטי בהתאם לדרישות חברת חשמל. (ע"פ כתב הכמויות)
- התקנים למנועולי תליה בהתאם לדרישות חברת חשמל ובכלל זה התקן למנועול נפרד על מקצר הארקה של תא כניסה ראשית מחברת חשמל.

- חיגור כפול בין מקצר הארקה לתא כניסת הכבלים, כך שלא ניתן יהיה לפתוח את מכסה התא ללא קיצור להארקה ולא ניתן יהיה לפתוח את מקצר ההארקה כל עוד לא הוחזר המכסה.
- נקודות מדידת מתח קיבוליות לנורות סימון.
- רב מודד SATEC172EH
- 3 משני זרם זרם נומינלי: 5A / ע"פ כתב הכמויות, להגנות, 5VA, CL.2 – למדידה
- מראה מצב מכאנית למפסק.
- משני זרם עבור הגנות ומדידות במתח הגבוה כמפורט להלן וע"פ כתב הכמויות:
- 3 משני זרם להגנה ומדידה בעלי הנתונים הבאים:
- מתח נומינלי: 24KV
- זרם נומינלי: 5A / ע"פ כתב הכמויות
- דיוק ועומס: 5VA, 5P10 - להגנות, 5VA, CL.3 - למדידה
- THERMAL 14.5KA, 1sec
- משנה זרם להגנת זליגה כיוונית 1 יחידה טורואידלית לשלושת כבלי המתח גבוה מסכמת (חלון משותף) זרם נקוב:
- 80/1A

א.3 תא מנתק עבור יציאה מהתחנה דוגמת C - ABB SAFEPLUS (1 תאים)

- מנתק בעומס דגם SafePlus C תוצרת ABB, בתוך מיכל אפוקסי "אטום לכל החיים"
- מנתק הארקה.
- סליל הפסקה 220 VAC . (ע"פ כתב הכמויות)
- מגעי עזר 2NO + 2NC .
- מגע עזר מקצר הארקה 2NO+2NC . (ע"פ כתב הכמויות)
- התקנים למנעולי תליה .
- נקודת חיבור לכבל יציאה , מחברים אטומים, לסופיות כדוגמת "אלסטימולד", לזרם 630A .
- נקודות מדידה קיבוליות לנורות סימון.
- מראי מצב מכאניים למנתקים.
- 3 נורות סימון .

א.5 הגנה משנית / וטמטרית :

- יחידת ההגנה המשנית והוטמטרית תהיה דיגיטלית כולל ספק כח 24VDC ומצברי גיבוי ל 24 שעות . היחידה תשמש גם כיחידת מדידה / תצוגה כולל תצוגה דיגיטלית ותחובר ל : שלושה משני זרם מותקנים במזב"ג
- שלושה משני מתח משולש פתוח סליל כפול כמפורט בתוכנית מותקנים בתא משני מתח CM
- שנאי זרם מסכם (טרואדלי) מותקן בתא מזב"ג, למערכת תהיה עקומת זרם זמן המורכבת מארבע דרגות :
- טרמית, מגנטית , מושהית ומגנטית מיידית וכן הגנה פחת.
- המערכת תהיה דוגמאת : SEPAM T42 של שניידר או ABB סדרה PEF611 ותאפשר גם מדידת הפרמטרים הבאים :
- 3 זרמי פזות
- 3 שיאי ביקוש לזרמי פזות.
- 3 זרמי ניתוק.
- סדר פאזות.
- מהות התקלה טרמי/מגנטי/ פחת.

8.3 שנאים יבש :

השנאים יהיה מסוג שנאי יבש בעל סלילים מנחושת או אלומיניום יצוקים אפוקסי RISIN, סלילים נפרדים לכל מתח בכל גרעין. ההספק הנקוב להלן יהיה בתנאי אוורור טבעיים, ללא אוורור מאולץ.
הספק: 1250KVA

מתח ראשוני: 22KV משולש, $\pm 5\%$ (מחלף דרגות ידני)

מתח משני: 400/231V כוכב עם אפס

קבוצת חיבורים: D.Y.N.11

טמפ' סביבה: 40C מעלות.

רמת בידוד: בראשוני BIL125KV, משני 4KV MIN

רמת רעש (DB): LPA = 46, LWA = 59

מתח קצר: UK=6%

סלילים: ליפופי נחושת עם אופציה לסלילי אלומיניום.

מבודדים: מתח גבוה – מבודדים למתח 24KV ולחבור נעלי כבל RAYCHAM.

מתח נמוך - 4 מבודדים עם לשוני נחושת לחיבור כבלי נחושת ע"י נעלי כבל.

קירור: טבעי באוויר.

תקנים מחייבים: תקן ישראלי - 50541

הפסדים (לשנאי 1250KVA) דגם AO, AK – בריקס 1800w בעומס 11,000w שהשנאי יצויד ב 3 סטים של טרמיסטורים, 2 בכל ליפוף, בורג הארקה לגוף, התקני תפיסה והרמה, טופסי בדיקה אישיים (4 עותקים), 4 גלגלים להסעה ניתנים לפרוק ושלט אלומיניום אנודייזד טבוע, השנאים יהיו תוצרת TESAR או MAY CHRISTE או ש"ע.

8.3.1 הגנת טרמיסטורים

סלילי המתח הנמוך של השנאי יכללו שתי קבוצות של טרמיסטורים, 2 טרמיסטורים בכל ליפוף. אחד הטרמיסטורים לאזעקת טמפ' גבוהה והשני להפלת המתח. הטרמיסטורים יהיו אורגינליים שהותקנו ע"י יצרן השנאי ומתאימים לסוג הבידוד וטמפ' העבודה המקסימלית המותרת לסלילים אלו. יחד עם השנאי יספק הקבלן 2 ממסרי הגנה לפיקוד הטרמיסטורים אורגינליים של יצרן השנאי, למתח עבודה 230V. הממסר יהיה בעל נורת סימון פעילה (LED) ננעל בתקלה עם לחצן RESET מהחזית. הממסר יכלול הגנה מפני חוסר מתח, טמפ'. גבוהה בממסר, נתק או קצר במעגל הממסר. מערכת הפיקוד תכלול בנוסף לכך בקר טמפרטורה עם תצוגה להפעלת מפוחי אוורור השנאי, להתראה ולהפלת המתח.

8.5 ציוד עזר לחדר מתח גבוהה:

הקבלן יספק ערכת כלים לטיפול במתקן המ.ג. הכוללת ארון פח, כפפות גומי, משקפי מגן תקינים, 2 מטפי כיבוי אש פראון 1301 בעלי קיבולת 2KG כל אחד, כובע מגן תקיני וערכת קצר פנימית בכוללת 3 מוטות קצר, ערכת קצר פנימית עם חיבור נייד להארקה כולל מוט להתקנת המע', מוט לבדיקת המצאות מתח עם נורת ביקורת ולחצן ניסוי כולל מע' ניסוי עצמית.

הקבלן גם יפרוס על הרצפה בחזית לוח המתח הגבוה שטיח גומי המתאים למתקני המתח בגובה. כל הציוד הנ"ל יהיה מתאים לעבודה במתח של 30KV.

8.6 הפרדות, מחיצות רשת:

בחדר מתח גבוה ראשי ובתחנת הטרנספורמציה יבנה הקבלן מחיצות רשת להפריד בין השנאים, לוח המתח הגבוה ולוחות מתח נמוך. מחיצות אלו תהיינה עשויות מפרופילי RHS ורשתות קרפ הכל בהתאם לפרט. המחיצות תהיינה עד לגובה 2 מטר ניתנות לפירוק. משקופי הרשתות תהיינה מפרפולים RHS 35x35x4 חלקן עם צירים, משמשות לדלתות וכן סידור נעילה עבור מנעולי תליה, המנעולים יהיו מתאימים למפתח אחיד. מחיצות ודלתות אלו יצבעו לאחר ניקוי מברשת בשתי שכבות צבע יסוד ושתי שכבות צבע סופי.

20. תיק מתקן (AS MADE):

הקבלן יערוך וימסור ללקוח שני עותקים מודפסים ועותק דיגיטאלי של תיק מתקן מלא אשר יכלול לפחות:

- תכניות ("לאחר ביצוע") As Made עבור המתקן ולוחות החשמל.
- מפת מדידה של המתקן עם סימונים של תוואים תת קרקעיים בפורמט DWG
- מפרטים טכניים מלאים לציוד, דפי קטלוג של כל הציוד והמכשור המסופק, כולל כל פרטי הביצוע שהוכנו ע"י הקבלן.
- עותק דיגיטלי ומודפס של כלל מערך תוכנת הניהול HMI ומסך המגע.
- עותק דיגיטלי ומודפס לתכנת הבקר.
- ספר הדרכה בעברית לתפעול המתקן.
- דפי הסבר לאיתור תקלות ראשוני ואופן הטיפול הנדרש.
- רשימת חלקי חילוף והגדרת כמות מלאי, רשימת ספקים, טלפונים וכו'.
- תיק בטיחות.
- אישור קונסטרוקטור לאחר ביצוע לכל התעלות, גשרים מעברים וכו'.
- אישור מהנדס חשמל על תכניות As Made ועל תקינות הביצוע של הלוחות כולל דוח של צילום תרמו גרפי ללוחות בהעמסה מלאה.
- עותק דיגיטלי ומודפס מכל החומר הנ"ל הכולל כל התכניות, המפרטים וכו'.

21. אחריות:

- הקבלן יהיה אחראי למתקן שהקים למשך 12 חודשים מתאריך קבלת העבודה ע"י המפקח. במשך תקופת האחריות יתקן הקבלן כל ליקוי או פגם שהתגלה בציוד שהתקין מיד ועל חשבונו.
- בכל מקרה של תקלה חוזרת או פגם חמור יחליף את האביזר בחדש.
- תקופת האחריות תחל מחדש למשך שנה על כל אביזר או תיקון שבוצע.

הנני מאשר שהמתקן יבוצע בהתאם למפרט זה

שם הקבלן: _____
 תאריך: _____
 חתימת הקבלן: _____

פרק 09 - עבודות טיח

09.01 כללי

כל העבודות כפופות לתנאי פרק 09 של המפרט הכללי ולמפרט המיוחד וכמפורט להלן

09.02 הכנת השטחים

- 09.02.1 בכל המקומות בהם יש סכנה לפגיעה ברצפה, או לפי דרישת המפקח, יש להניח על הרצפות יריעות פוליאטילן כהגנה לפני ביצוע עבודות הטיח.
- 09.02.2 במקומות כיסוי של שני חומרים שונים, כגון בטון ובניה יש לכסות את מקום הפגישה ברשת XPM מגולוונת מחוזקת במסמרי פלדה. רוחב הרשת יהיה 15 ס"מ לפחות. גודל החור יהיה 12 מ"מ ועובי החוט 0.7 מ"מ.

09.02.3 חריצים לצנרת סמויה ייסתמו במלט צמנט ביחיד 3:1 ויכסה את כל פני השטח. במקומות שרוחב החריץ עולה על 15 ס"מ, יש לכסות את החריץ ברשת לולים הנ"ל ברוחב 10 ס"מ מעל רוחב החריץ לכל כוון.

09.02.4 עם התחלת עבודת טיח כלשהיא, יש להרטיב היטב את המשטח המיועד.

09.03 פינות

הפינות בין קיר לקיר וכן פינות בין קיר לתקרה יהיו חדות. כל הקנטים והגליפים יהיו חדים וישירים לחלוטין לפי סרגל בשני כיוונים.

09.04 טיח פנים רגיל

שתי שכבות סרגל בשני כיוונים על משטחים מישוריים לרבות שכבת שפכטל אמריקאי.

09.05 הרבצה בקירות חדרים רטובים

טיח פנים צמנט מיוחד יבוצע כמצע להדבקת אריחים, במקומות שיקבעו על ידי המפקח.

09.06 אופני מדידה

המחירים הנקובים בכתב הכמויות כוללים את כל הדרישות של המפרטים, להסרת כל ספק כוללים המחירים גם:

- ביצוע בשטחים מעוגלים ומשופעים.
- ביצוע בגובה כלשהו.
- ביצוע בקטעים קטנים וברצועות צרות.
- תיקונים והשלמות אחרי עבודות בעלי מקצוע שונים.
- חיזוק מקצועות על ידי פרופילים זויתיים מתכתיים מסוג לבחירת האדריכל.
- טיפול בסדקי קיר.
- התחברויות בין קירות ותקרות, כמתואר בסעיף 09.03 במפרט המיוחד.

פרק 10 - עבודות ריצוף וחיפוי

10.01 כללי

- 10.01.1 כל העבודות כפופות לתנאי המפרט הכללי ולמפרט המיוחד כמפורט להלן.
- 10.01.2 השטחים המרוצפים והמחופים יהיו ישרים בהחלט לפי סרגל ופולס בכל הכיוונים פרט אם צוין אחרת בתכניות. כל הריצופים יעמדו בת"י 2279 החדש (אפריל 2005) למניעת החלקה ובכל התקנים הנדרשים מבחינת חוזק, ספיגות, עמידת בשחיקה. האריחים יהיו מסומנים בתו תקן.
- 10.01.3 פני השטחים המיועדים לביצוע הריצוף והחיפוי צריכים להיות נקיים מחומרים זרים והעבודה תבוצע על טיט מלט בכל השטח, למעט מרפסות וגגות שבהן הריצוף יבוצע בהדבקה. בכל מקרה של מילוי חול, החול יהיה מעורב בצמנט (מילוי מיוצב).
- 10.01.4 התפרים יעברו בקו רצוף דרך כל השטחים. במקומות בהם יהיה צורך להשתמש בחלקי מרצפות או אריחים, או שיהיה צורך לבצע חלקים עגולים, כמו למשל, מסביב לשקעים ופתחים, ייעשה החיתוך במשור וקצות המרצפות או האריחים ילוטשו.
- 10.01.5 הקבלן יתקין על חשבונו דוגמאות ריצוף וחיפוי מכל סוג שהוא בשטח של 5 מ"ר לפחות מכל סוג. את הדוגמא המאושרת ע"י המפקח אין לסלק או להרוס עד גמר הבניין וקבלתו.
- 10.01.6 מודגש בזאת שעבודות הריצוף והחיפוי כוללות דגשים, שילוב גוונים וצורות וכדומה, הכל לפי התכניות והנחיות המפקח באתר.

10.02 ריצוף באריחי קרמיקה

דוגמא וסידור הנחת הקרמיקה ייעשה לפי הנחיות של האדריכל שתימסר לקבלן במהלך העבודה. המרווח בין האריחים יהיה 3 מ"מ או לפי הנחיות האדריכל. סתימת המישקים ברובה אקרילית בגוון הקרמיקה, או בגון אחר שיבחר על ידי האדריכל.

שיפולים לני"ל יבוצעו שקועים בקיר במישור אחד עם פני הטיח ויונחו כך שתפריהם יהיו בקו ישר עם תפרי המרצפת.

הקבלן יכין על חשבונו דוגמאות ריצוף לאישור האדריכל לפני תחילת בצוע העבודה.

10.03 ריצוף באריחי גרניט פורצלן

10.03.1 ריצוף על גבי מילוי מיוצב

הריצוף יונח על גבי מילוי מיוצב העשוי מתערובת של חול וצמנט בשיעור 5:1. מילוי זה יונח ישירות על גבי רצפת הבטון. המילוי יפוזר על גבי שטחים קטעים יחסית לפי מידת ההתקדמות של הנחת הריצוף. התערובת תיעשה בערימה מחוץ לשטח שבו יש לפזר המילוי. כמות המים שתתווסף למילוי זה היא קטנה ביותר כך שמתקבלת תערובת יבשה יחסית (לחה). מיד לאחר פיזור המילוי והידוקו תונחנה עליו המרצפות עם הטיט. הרכב הטיט יהיה על פי הנחיות ספק חומר ריצוף ובאישור המפקח לרבות תוספת ערב למניעת חדירת רטיבות.

גובה המילוי יהיה בהתאם למסומן בתכניות. לפני ההנחה יש למרוח תחתית האריחים בתערובת (שמנת) טיט עם ערב בי.גי בונד 2 או בונד A250 של MISTERFIX

- 10.03.2 ריצוף בהדבקה (רק במקומות שיבחר ע"י המפקח)
הנחת הריצוף תבוצע על מצע בטון מוחלק בהליקופטר ו/או בכף פלדה עפ"י מפרט היצרן. הדבקת האריחים על מצע הבטון תהיה באמצעות דבק סינטטי מסוג "נגב בונד" מהול ב"תוספלוסטיק" עפ"י מפרט היצרן או שווה ערך מאושר. השיטה וסדר הנחת האריחים יהיו עפ"י מפרט היצרן (כגון שימוש באריחים ממספר קופסאות וכו').
- 10.03.4 מילוי משקים (רובה)
הרובה תמלא את החריצים לכל אורכם. לאחר מריחתו ינוקה עודף הרובה היטב עד שלא ישאר כל עודף על פני האריח. פני המשיקים יהיו רצופים וחלקים וללא בליטות. גוון הרובה יותאם לגוון האריח ובאישור האדריכל.
- 10.04 חיפוי קירות בקרמיקה ו/או גרניט פורצלן
10.04.1 אריחי הקרמיקה/גרניט פורצלן יונחו על קירות בטון או על קירות גבס בהדבקה. בזמן הנחת קרמיקה ו/או גרניט פורצלן, יש לדאוג למילוי שכבת דבק מלט הצמנטי מתחת לחרסינה והקרמיקה כך שלא ישאר מקום ריק. בגמר העבודה תיעשה בדיקה ובמקומות שימצאו ריקים יפורקו המרצפות בכל הקטע לפי דרישת המפקח ויורכבו מחדש על חשבון הקבלן.
10.04.2 במקצועות, בגמר פינות, יבוצע גרונג ועלותו כלולה במחירי חוזה.
- 10.05 הוראות לריצוף באבן מנוסרת או שיש
10.05.1 עבודות הריצוף והליטוש תבוצענה עפ"י ההנחיות הבאות:
10.05.1.1 את המילוי לייצב ולהוסיף כנדרש חול וצמנט בשיעור 35 ק"ג למ"ק (מילוי מיוצב) העבודה תבוצע על טיט מלט לבן בכל השטח.
10.05.1.2 מתחת לאריחי שיש חובה למלא בטיט ללא חללי אויר כך שלא יישאר שום חלק מהאריחים ללא טיט מתחתיו.
10.05.1.3 חל איסור מוחלט על שימוש בסיד או בחול מחצבה.
10.05.1.4 במקומות בהם יהיה צורך להשתמש בחלקי אריחי שיש, יעשה החיתוך במשור וקצוות האריחים ילוטשו. (מחיר החיתוך והליטוש כלול במחיר עבודת הריצוף).
10.05.1.5 שקעים ופתחים בתוך הריצוף יבוצעו במכשיר מיוחד, לא יותר שימוש בחלקי אריח.
10.05.1.6 האריחים יונחו עם פוגות של 3 מ"מ למילוי בדבק שיש מגוון בהתאמה לגוון האריחים.
10.05.1.7 יבוצע ליטוש אבן ברמה של 7 אבנים או 5+2 בשלבים לפי הנחיות האדריכל.
10.05.1.8 מריחת סילרים תוך שמירה קפדנית של כל הוראות היצרן והנחיותיו. מריחה תכלול את הפנלים.
10.05.1.9 הפנלים יודבקו עם דבק טיט.
- 10.05.2 ריצוף על גבי חול מיוצב
10.05.2.1 חול מיוצב נעשה כדלהלן: מערבבים 15-20 דליים חול+שק מלט אפור בתוספת קטנה של מים. מקבלים תערובת לחה של חול ומלט.
10.05.2.2 הכנת הטיט: 1 שק מלט לבן + 2 שקים חול זיפזיף (חול ים) + 3 ק"ג ב.ג.י. בונד חל איסור מוחלט על שימוש בסיד או בחול מחצבה.
10.05.2.3 לפני הנחת האריחים יש להכין בדלי תערובת כדלקמן:

2 ק"ג חול זיפזיף, להוסיף בי.ג.י.בונד ולערבב עד לקבלת סמיכה דלילה. לאחר מכן יש למרוח בעזרת מברשת את גב האריחים ולרצף.

10.05.2.4 **חובה !!** למלא את החלל מתחת לאריחים בטיט שלא יישאר שום חלק מאריח ללא מילוי טיט מתחתיו.

10.08 תכולת המחירים לעבודות ריצוף וחיפוי

- 10.08.1 ריצוף בשטחים קטנים ברצועות צרות כיו"ב.
- 10.08.2 את הדבק ו/או המילוי המיוצב הנדרש מתחת לאריחי הריצוף בגובה כלשהו.
- 10.08.3 את מילוי התפרים ב"רובה" בגוון שיבחר ע"י האדריכל והברקה לפני מסירת הבניין.
- 10.08.4 חיתוך אריחי קרמיקה/שיש/טרצו/גרניט פורצלן, בצורות שונות לרבות חיתוך עיגולים, לרבות חיתוך ע"י מסור מתאים ו/או חיתוכי ליזר במפעל וכל שיידרש לפי תכ' האדריכל והוראות המפקח ולא תשולם לקבלן כל תוספת שהיא עבור החיתוך.
- 10.08.5 פינות גרוג.
- 10.08.6 הכנות קיר ע"י שכבת הרבצת מי מלט עם ערב נגד רטיבות מאושר ע"י המפקח בעובי כ-5 מ"מ.
- 10.08.7 הגנה על משטחי מרצפים ומדרגות ע"י בד יוטה ומריחת חומרי הגנה כולל ניקוי מושלם אחרי גמר העבודה.
- 10.08.8 מילוי פוגות דבק שיש, ליטוש אחרי ההרכבה ושכבת הגנה סילר.

פרק 11 - עבודות צביעה

11.01 כללי

כל העבודות תבוצענה לפי המפרט הטכני והכללי - פרק 11 לעבודות צביעה אם לא צוין אחרת במפרט. עבודות הצביעה תבוצענה אך ורק על ידי בעלי מקצוע מאומנים ומנוסים ויש להשתמש בקופסאות צבע חתומות ומסומנות. צביעת הקירות והתקרות יעשו אך ורק לאחר קבלת הוראות מפורשות בכתב מהמפקח לביצוע הצביעה, ובמקומות שיורה המפקח במפורש.

11.02 הכנת שטחים לצביעה

בנוסף לאמור בפרק 09 - עבודות טיח, יש לנקות את השטחים היטב מגרגירי חול, זנבות, מלט, פריחות, אבק, לכלוך וכיו"ב, ולסתום חורים, סדקים ופגמים אחרים, ולנקות את השטחים מכל חומר רופף, ביצוע שפכטל מלא בקירות, הכל מושלם כהכנה לקבלת צבע ולעשות צבע יסוד.

11.03 דוגמאות

על המבצע להכין דוגמאות סופיות של כל מוצר, חומר ועבודה לאישור, שבועיים לפני תחילת היישום המלא של כל סוג עבודה/חומר. על המבצע לתקן הדוגמאות ולהחליף הפריטים לפי הנחיות המפקח. דוגמאות מאושרות יישארו באתר/בידי המפקח, עד לגמר העבודות.

11.04 הנחיות לבצוע

11.04.1 גימור וגוון

הגוונים יהיו לפי בחירת האדריכל. הגימור הסופי יהיה חלק ואחיד, בהתאמה לדרישות האדריכל. הקבלן יתחייב לקבוע אמצעי בקרה לשמירת הגוון שעל פי הדוגמא שתאושר באופן קבוע ואחיד לאורך כל ביצוע העבודה. האדריכל יהיה רשאי לדרוש תיקונים בגוון במהלך העבודה ועל פי דרישה זאת יבצע הקבלן דוגמא נוספת אשר תשולב בקיר הדוגמא ורק לאחר אישור הדוגמא מחדש יוכל הקבלן להמשיך בצביעה.

11.04.2 מספר השכבות

מספר שכבות הצבע שפורט בסעיפים השונים של פרק 11, הוא מספר מינימלי נדרש של שכבות צבע. בכל מקרה תהיה הצביעה עד לקבלת גוון אחיד על פני כל השטח. שטחים שגוון הצבע בהם לא אחיד, ייצבעו על ידי הקבלן בשכבות נוספות עד לקבלת גוון אחיד. מודגשת בזאת כי דעתו של המפקח לענין זה קובעת. כל ההוצאות הכרוכות בצביעה נוספת לקבלת גוון אחיד, יהיו על חשבון הקבלן.

11.05 תכולת המחירים

המחירים הנקובים בכתב הכמויות כוללים את כל המתואר במפרטים: כללי, מיוחד ומפרטי ספק, ובין היתר גם:

- 11.5.1 צביעה בכמה גוונים כלשהם לפי דרישת המזמין.
- 11.5.2 צביעה במספר גוונים ולפי צורות גיאומטריות שונות, הכל לפי הוראות המזמין.
- 11.5.3 שימוש בצבע עם גוונים מוכנים כגון צבעים מקטלוג סופרמיקס וכו'.
- 11.5.4 שמירה על קו אחיד במקומות שיש הפרדת סוגי צבעים או קוים.
- 11.5.4 שימוש בשכבת יסוד בונדרול סופר בכל שטחים צבועים.

פרק 12 – עבודות אלומיניום וזיגוג

12.01 היקף הפרויקט

12.01.00

אתר הפרויקט הינו מבנה שער 8, יציאות מעלית וכניסה לחניון הנבנים באוניברסיטת תל אביב, מתוכנן על ידי קולקרא אדריכלים ויבוצע בניהול מ. ברנע הנדסה ובניה בע"מ עבור אגף הנדסה ותחזוקה אוניברסיטת תל אביב.

12.01.01

- העבודות מתייחסות לביצוע מושלם ומלא של כל העבודות המופיעות בהמשך(מפרט מיוחד, כתב כמויות, תכניות ופרטים) **קבלן עבודות האלומיניום הינו המתכנן של הפרויקט** ואחראי על היציבות הסטטית והאיטום של כל העבודות הכוללות:
- א. הגשת תכנון ומענה טכני לאורך הפרויקט (פרטים עקרוניים, חישובים הנדסיים, תכנון מפורט ותוכניות ביצוע). גם לעבודות הפלדה,
 - ב. הגשת תיעוד לאישור (יצרנים ספקים סוגי חומרים ונתונים טכניים ובדיקות ועמידה בתקנים).
 - ג. הצגת דוגמאות ודגמים לכל סוגי החומרים ומוצרים עד קבלת אישור היועץ והאדריכלים, וביצוע דגמים לכל סוגי המוצרים גם בשטח להצגת המראה וגם במעבדה לבדיקת עמידות.
 - ד. ביצוע מושלם ומלא של כל סוגי העבודות המפורטות לרבות כל עבודות התשתית האיטום והתוספות הקונסטרוקטיביות הדרושות להתקנת הפריטים המופיעים במפרט.
 - ה. ניקוי מסירה ותחזוקה בשנת הבדק ותקופת האחריות הנקובה בחוק.

12.01.02

מפרט טכני מיוחד זה מפרט את הדרישות הטכניות בעבודות אלומיניום חיפוי וזיגוג כמופיע בפרטים המצורפים והינו המשך למפרט כללי, כתב הכמויות, תכניות הבניין והפרטים המצורפים.

12.01.03

הקבלן מאשר בחתימתו כי קרא את כל ההוראות, המפרטים הטכניים והתוכניות המתייחסות לפרויקט זה ואת החוקים התקנות והתקנים הנזכרים במפרט והבין אותם במלואם ואין לא הערות לגבי התאמה בין מסמכים אלו וכל הפריטים שיבוצעו יעמדו בדרישות המחמירות מבין מסמכים אלו וכל סתירה בין מסמכים אלו הדרישה המחמירה קובעת בהתאם לתקנים התקנות והדרישות המפורטות.

12.01.04

כתנאי סף לאישור הקבלן, הקבלן מצהיר בזה שהוא מוכשר ובעל ניסיון לביצוע עבודות מסוג זה וביצע בשלוש שנים האחרונות לפחות חמישה פרויקטים הדומים במורכבותם והיקפם הכספי גדול מפרויקט זה. ושהוא בעל מח' תכנון שמסוגלת לתכנן ולבצע פרויקט זה, ובשילוב עם קבלן פלדה.

12.01.05

כל העבודות באתר תבוצענה על פי לוח זמנים, בשילוב עם כל העבודות האחרות המתבצעות באתר, על פי הוראות המפקח, אדריכל והיועצים. מצורפת רשימת קבלנים מומלצים כל קבלן אחר יש לאשר אצל מנהל הפרויקט והיזם:

שם הקבלן	ח"פ	איש קשר	טלפון	מייל
אלוטון	511108490	מאיר	04-8419797	meir@aluton.com
אלומיניום קונסטרוקשיין בע"מ	512317777	ארז לוי	02-5352581	erez@alcon.co.il
אלום עשת	511008336	ברק אופנהיים	08-9332450	barak@alumeshet.co.il
אלום קוסטיקה	511637738	מיכאל	0508674447	michael@alumk.co.il
אלום יפה	512842238	משה לבינסון	0505208023	moshe@alunyafe.biz
אלומיניום דמיטרי	306958893	אולג	0522591173	info@alum-d.com
דבי אלומיניום בע"מ	511344426	דוד דבי	04-6224334	info@debi-al.co.il
מ.ש. אלומיניום	511388902	שי בן חמו	054-5211505	office@ms-alum.co.il
עמי תעשיות אלומיניום	512543307	אוהד	052-3803027	ami-pu@barak.net.il
פרארו אלומיניום	510482938	עמית	054-3490507	elad@feraru.co.il
שפר תעשיות אלומיניום בע"מ	512568197		09-8992222	office@shefer.com
ששון אלומיניום	512836941	קרן	03-9190399	sasson@sasson-al.com

12.01.07

כל הפריטים והמוצרים המוצעים במפרט זה כולל באביזרי הפרזול, חומרי האיטום, הזיגוג והפחים, יתאמו את ת"י, מפמ"כ או תקן זר במקרים בהם אין תקן ישראלי, דרישות התקנים ומפרטים אלו הינם דרישות יסוד למוצרים המוצגים במפרט, בכול מקרה בו נזכרת במפרט דרישה מחמירה יותר מהתקנים יכול לקבלן בהצעתו דרישות אלו ויצוין בכתב.

רשימת תקנים:

ת"י 0325 – ציפויים אנודיים על אלומיניום (אילגון)
ת"י 0412 – עומסים במבנים עומסים אופייניים
ת"י 413- תכן עמידות מבנים לרעידות אדמה
ת"י 0414 – עומסים אופייניים בבניינים – עומס רוח(תקן החדש)
ת"י 0755 – תגובות בשריפה של חומרי בנייה – שיטת בדיקה וסיווג
ת"י 0918 – ציפוי אבץ בטבילה חמה על מוצרי פלדה וציפוי ברזל
ת"י 0938 – על חלקי – לוח זכוכית שטוחה לשימוש בבניינים
ת"י 1068 – על חלקי- חלונות
ת"י 1099 – על חלקי – זיגוג בבניינים
ת"י 1142 – מעקים ומסעדים
ת"י 1542 – אטמים גמישים לחלונות ולדלתות
ת"י 1045 – בידוד תרמי של בניינים
ת"י 1568 – קירות מסך – תכן ותפקוד
ת"י 4001 – דלתות אלומיניום
ת"י 4402 – פרופילי אלומיניום
ת"י 4068 – על חלקי- חלונות ותריסים התקנה
ת"י 4402 – פרופילי אלומיניום – גימור הפרופילים
ת"י 1225 – על חלקי- חוקת הפלדה
מפרט כללי לעבודות אלומיניום, פרק 12
כל תקן אחר הדרוש לביצוע מושלם של העבודה גם אם לא הוזכר ברשימה זו.
או תקנים אירופיים במקרים בהם אין תקן ישראלי קיים.

12.02 מסמכים לאישור קבלן האלומיניום

12.02.00

לאחר קבלת צו התחלת עבודה של הקבלן הראשי יוצג קבלן עבודות האלומיניום יחד עם קבלן המשנה לעבודות הפלדה לאישור.

12.02.01

הקבלן יצרף רשימה של לפחות חמישה פרויקטים דומים בהיקפם ובסוג העבודות המפורטות במפרט זה ביחד עם הצגת הקבלן משנה, ויצג את הצוות הטכני שיטפל בפרויקט, בכל מיקרה בו הקבלן לא יהיה מהרשימה המופיע לעיל יש לקבל את אישור האדריכל והיועץ מראש בהתאם להמלצות שיציג הקבלן.

12.02.02

קבלן המשנה לאחר שיאשר רשאי להציע פתרונות שווי ערך שיהיו שקולים ומתאימים למפרט ולדרישות האדריכל, כל פתרון שווה ערך ילווה במסמכים תכניות חישובים ועלויות כספיות ויאשר על ידי האוניברסיטה האדריכל והיועץ.

12.02.03

גם אם מצוין במפרט זה או בתוכניות נתון כגון עובי מידה או סוג חומר הנתון הינו להצגת העיקרון והשיטה והקבלן אחראי בכל מקרה לעמידה בתקנים המעודכנים לזמן ביצוע העבודות וכל זאת על חשבונו מבלי שיהיו לו דרישות כספיות בעתיד

12.03 תכניות עקרוניות ומסמכים שהקבלן יספק לפני קבלת אישור ביצוע העבודות

12.03.00

תכניות חתכים אופייניים לכל פרטי המבנה המפרטות את סוגי המערכות סוגי האביזרים השמשות והגימורים.

12.03.01

חישובים סטטיים לכל הפריטים החשובים יערכו על פי תקן 414 והמפרט.

12.03.02

אופן ביצוע העבודות שיטות התקנה, שינוע, ציוד ופיגומים.

12.03.03

הגשת תעודות בדיקה שנעשו לסוגי מוצרים כאלו במידות דומות שעומדות בדרישות המפרט והתקנים או בדיקות פיזיות למוצרים שאין להם בדיקות.

12.03.04

דוגמאות של שמשות - הקבלן יספק לאדריכל דוגמאות של שמשות בעלות נתונים טכניים המתאימים למפרט מחברות שונות בגודל של 30*30 ס"מ לבחירת השמשות שיופיעו בדגם 1:1 באתר על מנת להתאים את הגוון קרוב לדרישות הבניין (לפחות שלוש שמשות מכל סוג של שמשות בבניין) וישלח ליועץ את הנתונים הטכניים שך כל שמשות שהוצגה.

12.03.05

דוגמאות של גימורי פרופילי האלומיניום, ותאור הטיפול ששמשות.

12.03.06

הקבלן יתקין באתר דגמים 1:1 להצגת שני דגמים, קטע קיר זכוכית עם קונסטרוקצית פלדה המראה קורה ראשית אופקית וקורות אנכיות יחד עם השמשות כפי שנבחרו על ידי האדריכלים, שמאחור יבנה חדר סגור לבחינת המראה הנכון מבחוץ כ-20 מ"ר, כמו כן יותקן קטע קיר מסך עם חלון משתפע והצללה בולטת אופקית, שמאחור יבנה חדר סגור לבחינת המראה הנכון מבחוץ כ-10 מ"ר.

12.03.07

חומרים וגומרים פרזולים חומרי איטום ואביזרים יקבלו את אישור האדריכלים והיועצים לפני ביצוע.

12.04 הוראות לביצוע לפני תחילת יצור

12.04.00

תכניות עבודה בקני"מ 1:1 (Shop drawings) של כל אחד מהמוצרים המוצעים על ידי הקבלן וכוללים את זיהוי הפרופילים הפרזולים חומרי האיטום פרטי השמשות אופן הזיגוג אופן ההתקנה פרטי חיבור עם המבנה כוללים פרטי הגימור הנכונים שיסופקו על ידי הקבלנים האחרים בבניין התוכניות מפורטות לרמת אפיון כל המוצרים והמופיע שלהם.

12.04.01

מידת הבניין והפתחים לרישום מידות ביצוע מתואמות עם קבלנים אחרים ופרטי אלומיניום בתוכניות העבודה במיוחד התאמה לבטון חשוף במבנה.

12.04.02

הקבלן יבדוק בדיקת אב טיפוס במעבדה מוסמכת למערכות המופיעות בצורה חוזרת יותר מ-50 פעם בבניין או שלא בוצעו לגביהם בדיקות מעבדה בתצורה כפי שהיא מופיע בבניין או שהבדיקות אינן תואמות את המפרט או תקנים (בכל מקרה היועץ יהיה הקובע בסוגיה זו כמה בדיקות יש לעשות).

12.04.03

בדיקת אב טיפוס תכלול בדיקה מעבדתית בהתאם לתקן ת"י 1568 לדגם הזהה לפרטי המבנה והפרטים ההנדסיים שהבדיקה תעשה לפי עומס שרות בהתאם לחישובים הקונסטרוקטיביים ולא פחות מ-1500pa.

12.04.04

בדיקות תרמיות ואקוסטיות אם ידרשו יעשו על חשבון הקבלן ביחידת הדגם החזותי שיורכב באתר(על הקבלן לתאם עם היועצים בדיקות אלו).

12.04.05

לא יתחיל הקבלן ביצור הפריטים אלא לאחר שקיבל בכתב את אישור האדריכל והיועצים לתוכניות לדוגמאות והדגמים והביא אישורי מעבדה לפריטים, אישור התכנון לא יפתור את הקבלן מאחריותו המלאה למוצרים שמסופקים על ידו ולעמידה בדרישות המפרט והתקנים.

12.05 חומרים

12.05.00

פרופילי אלומיניום יהיו מסגסוגת באיכות מעולה מתאימה לגימור הנדרש כדוגמת T5-6063 הספק יצהיר ב-COC שלא הוסף חומר ממוחזר בכל שיעור שהוא הפרופילים יהיו חדשים ללא פגם או ליקוי

12.05.01 פחי אלומיניום ופאנלים

פחי אלומיניום

כל הפחים יהיו מסגסוגת מתאימה לתפקודי הפחים, כדוגמת קבוצת הסגסוגת AlMg-3, בדרגת קושי H42. בעלת עמידות אנטי-קורוזיבית גבוהה ומתאימה לגימור הנדרש.
לא ייווצר בשום מקרה מגע ישיר בין מוצרים מאלומיניום לבין מתכות אחרות. שטחי המגע יופרדו על ידי חציצה מחומר פלסטי לא ספוגי (p.v.c, ניאופרן, אוקולון, טפלון או אחרים).
הקונסטרוקציה הנושאת של פחי האלומיניום תבוצע מפלדה מגולוונת והיא כלולה בתכולת העבודה לביצוע חיפויי הפח.

פחים שטוחים

הפח השטוח יהיה מתוצרת ALCAN או ש.ע. פחי האלומיניום השטוחים יהיו בעובי של 2 מ"מ. במידת הצורך יוקשחו לוחות הפח בחיזוקים פנימיים סמויים. תהליך כיפוף פח האלומיניום יהיה בפחים מוגמרים מראש חרושתית. כל הפח, פרט למקומות שיסומנו ברשימת האלומיניום ו/או תיאור הפריטים, יכללו הפחים טיפול למניעת אפקט הטיפוף כדוגמת +FF, ע"י רדיד (פול) אלומיניום ייעודי שיבוצע על ידי יצרן הפח בצידם האחורי.

פנלים של אלומיניום מרוכב.

לוחות המרוכבים ACP שמותרים לשימוש במעטפת החיצונית של הבניין בפרויקט, יהיו בעובי 4 מ"מ לפחות. הם יהיו מתוצרת Scobond X, או שווה ערך וישמשו לבניית מערכת החיפוי

נתך האלומיניום בפנלים יהיה כדוגמת AA5005, באישור היועץ. הקומפוזיט יעמוד בדרישות ת"י 921. עם תיעוד שבמקרה של שרפה, לא יפלוט גזים רעילים מסוג כלשהו. התיעוד לעמידת הפנלים המרוכבים לדרישות אלה, יוגש למנהל וליועץ הבטיחות של הפרויקט לפני תחילת התכנון המפורט של החיפויים.

צביעת פחי אלומיניום

פחי האלומיניום, ייצבעו חרושתית על-ידי יצרן הפח, בצבע נוזלי מסוג PVDF (POLIVINYL DEN FLUORID) המכיל KYNAR בשיעור של 80% לפחות, ב-4 שכבות שעוביין הכולל 32 מיקרון לפחות (כולל שכבת לקה שקופה חיצונית). גב הפח, ייצבע שכבה אחת של צבע מגן, בעובי של 5 מיקרון לפחות. אחריות הקבלן ויצרן הצבע, לצבע פחי האלומיניום, תינתן בכתב ל-10 שנים לפחות, לרבות עמידות מלאה, דהיי"פ מבחן FLORIDA TEST, או שינוי כלשהו בתכונות כימיות או פיזיות של החומר.

12.05.02

שמשות יהיו מתוצרת יצרנים מאושרים על ידי היועץ ויעמדו בכל דרישות התקנים המתאימים כיוון החיסום של שמשות יהיה תמיד אופקי, שמשות מחוסמות יעברו טבילה בחום למניעת שבר ספונטני, באחריות הקבלן כי השמשות יתאימו בסוגם ועובייתם לתקנים ולדרישות ביום הביצוע ולא תהינה לקבלן כל דרישה כספית בגין התאמה זו (הקבלן יציג אישור התאמה לשימוש בחומרי איטום והדבקה של היצרנים).

12.05.03

פרזול יהיה על פי רשימת הפרזול האדריכלית, מפרט, ואישור האדריכל, אביזרי הפרזול יהיו מאלומיניום או פלבי"ם בגימור דומה למוצרים בבניין בכל מיקרה בו יוצע אביזר שאינו מאלומיניום או פלבי"ם (כולל יציקות המכילות גם חומרים אחרים) יציג הקבלן בדיקות שמראות התאמה לעמידות והתאמה לאלומיניום, ואישור על הקיים של הפרזולים.

לא יוצר מגע ישיר בין מוצרים מאלומיניום למתכות אחרות שטחי מגע אלו יופרדו על ידי חיץ מחומר פלסטי, מנגנונים להגבלת פתיחה מנגנוני פתיחה גלגלים ומסבים יהיו מחומר בלתי מחליד כגון פלבי"ם 316L אוקולון או חומר בלתי מחליד אחר לא יותר שימוש בפלדות מצופות או מגולוונות.

12.05.04

פרופילי פלדה וזוויות חיבור יהיו בעובי מינימאלי של 3 מ"מ ומשקופי עזר יהיו עשויים מפלדה בעובי מינימאלי של 2 מ"מ בהתאם לחישוב ההנדסי, העיגון למבנה יהיה באמצעות מיתדים וברגים בגודל הנדרש לעמוד בעומס השימושי ומקדם ביטחון של 3 לפחות.

12.05.05

איטום למבנה יעשה על פי המפרט והנחיות יועץ האיטום ויעשה בחומרים ובפרטי הביצוע שיוצעו על ידי הקבלן ויעמדו שנים רבות בתנאים ובתנעויות בבניין.

12.05.06

ברגים וחיבורים יהיו עשויים פלב"ס L316 כל החיבורים המכניים או בין ברגים לאומים יעשו על ידי טבילה או מריחה בחומר אטימה ויש להסיר את יתרת חומר האטימה מבלי לפגום במוצר ובאיטומו (כדוגמת דבק אן ארובי מתוצרת לוק-טיט).

12.05.07

גימור המוצרים יהיה בתהליך מאושר של אילגון שימנע השפעות קורוזיביות לאורך זמן כל המוצרים יובאו לאתר כשהם מוגנים מפני פגיעות מיכניות כימיות וקרינה הכיסוי יישאר לפי הוראות ספק החומר, אילגון יעשה בעומק מינימאלי של 20 מיקרון לפחות.

12.05.08

ניקוי העבודות באופן יסודי יבוצע במועד שיקבע על ידי המזמין בסמוך למסירת הבניין והוא חלק בלתי נפרד מהעבודה במהלך הניקוי גם ימשחו החלקים הנעים בחומר סיכה.

12.06 בדיקות מעבדה באים ידרשו

12.06.00

הבדיקות יבוצעו לפי ת"י 1568, ות"י 1068, ולחלקים שאינם נזכרים בתקן לפי תקנים רלוונטיים אירופים או אמריקאים.

12.06.01

לצורך הבדיקה יכין הקבלן סט תכניות מפורט לבדיקת הדגמים במעבדה כולל חישובים הנדסיים ונתוני היצרנים, בדיקות יעשו לכל סוגי המערכות שאין להם תעודות התאמה לתקן.

12.06.02

דרישות התפקוד לעומסים מתוכננים שלא יפחתו מ 1500 פסקל כעומס שימושי או העומס על פי חישוב קונסטרוקטור הגבוה מבניהם, כפף לעומס שימושי 1/200 למפתח אנכי או 15 מ"מ עד לגובה של 540 ס"מ מעל לגובה זה 1/360, 1/360 למישור האופקי או 3 מ"מ הקטן מבניהם.

12.06.03

איטום למים- הבדיקה תתבצע לעומס סטטי ועומס דינמי של 600 פסקל חדירת אויר- לא תעלה על 1 ממ"ק/לשעה/למ"ר בעומס רוח של 600 פסקל ו-2 ממ"ק/לשעה/למ"ר חיבורי החלון או דלת.

12.06.04

בדיקת בטיחות תעשה לפי עומס הגדול ב-50% מהעומס שימושי.

12.06.05

סדר הבדיקות והחזרה עליהם יהיה על פי תקן ויתואם עם היועץ

12.07 בדיקות שטח

12.07.00

עם סיום העבודות ימציא הקבלן אישורי מעבדה מוסמכת לעמידות הפריטים לבדיקת שדה (FIELD CHECK OF METAL CURTAIN WALL) בנוסף לבדיקות מים בהתזה שנעשות לקבלת טופס 4.

12.08 מעקים ומסעדים

12.08.00

מכלול המעקים בבניין גם אלו שכולם זכוכית וגם אלו שמשמשים בהם פרופילי פלב"ם או אלומיניום יתאימו לת"י 1142 ולת"י 1099 קבלן ביצוע האלומיניום יהיה אחראי על ביצוע מושלם של העבודה הכוללת התחברות לבניין.

12.09 מידות וכמויות

הכמויות ימדדו בהתאם לסעיפי כתב הכמויות, אופני המדידה המפורטים במפרט טכני, ובהעדרם בהתאם לת"י 1861 על חלקיו השונים הכמויות הן מקורבות בלבד.

12.09.00

הזכות לשנות את הכמויות בכל סעיף או לבטל סעיפים בכללם נתונה בידי המזמין, בפועל העבודה תשולם לפי מדידות סופיות של העבודות שנעשו בפועל ובהתאם לחישובי הכמויות שיוגשו על ידי הקבלן ויבדקו על ידי הפיקוח.

12.09.01

לא יחול שינוי במחיר יחידה, באים שיטחה השתנה בשיעור שאינו עולה על 15% מחד ובלבד ששיטחה יהיה קטן מ 10 מ"ר, גדל או קטן שטח הפריט בשיעור שעולה על השיעור הנ"ל יעודכן המחיר באופן יחסי של השינוי בשטח הפריט.

12.09.02

לא יחול כל שינוי במחירים הנקובים על ידי הקבלן בכתב הכמויות בגין שינוי בכמויות או ביטול סעיפים

12.09.03

מחירי היחידה הנקובים על ידי הקבלן כוללים את כל הדרוש לביצוע מושלם בהתאם לתוכניות והמפרט המצורפים לחוזה ולא תינתן תוספת כל שהיא למחיר, למען הסר ספק המחירים כוללים בין היתר גם את העבודות הבאות:

1. את כל אמצעי ההרמה פיגומים עלויות ואמצעי שינוע חומרי האריזה כלי עבודה אחסנה מדידות כל העזרים הדרושים לביצוע, הוצאות ביטוח תשלום מיסים העלויות הישירות והעקיפות, והרווח בגין ביצוע העבודה
2. עלות ההגנה על המוצרים מפני לכלוך אבק פגיעות מכניות מזג האוויר וניקוי סופי של כל המוצרים
3. עלויות מילוי דרישות הבטיחות ובדיקתם והעסקת יועצים ומנהלים בהתאם לדרישות
4. תיקון נזקים וטיפול בתקופת הבדק או תקופת האחריות
5. איטום מושלם כולל בדיקות שדה ובדיקות מעבדה ככל שידרש
6. ביצוע דגמים ודוגמאות ככל שידרש ותיקונם עד לאישור מושלם של האדריכל והיועץ
7. תכנון מפורט חישובים מדידות וליווי טכני
8. מיסים אגרות והיטלים החלים על המוצר או מרכיביו כולל מוצרים מיובאים, חוץ ממס ערך מוסף
9. כל הפרזולים הנדרשים במפרט ובתוכניות כולל מנעולי מסטר(הקבלן ידאג לקבל מיועץ הפרזול את רשימת הפרזולים הנדרשים)
10. כל העוגנים אביזרי החיבור הנדרשים לחיבור ופעולה נכונה של המערכות
11. כל קונסטרוקציות הפלדה הנדרשות לתמיכה וחיזוק מערכות האלומיניום והזיגוג אלה אם צוין אחרת.
12. ניקיון האתר מכל פסולת של הקבלן ופינוי למקום המיועד לכך על ידי הרשות המקומית
13. ניקוי כל העבודות לשביעות רצון המזמין

14. סט תכניות עדות (AS MADE) של כל המוצרים כולל קטלוגים ופרטים של ספקים אביזרים סוגי זכוכית גימורים, מידות שמשות בהזמנה ומיפוי היחידות
15. תעודות אחריות של מוצרים שסופקו לפרויקט זה ותעודות בדיקה
16. מערך אחזקה כולל חלקי חילוף שישמרו עבור הפרויקט לפחות ל-10 שנים מתום שנת הבדק
17. חומרים שידרשו למזמין לצורך אחזקה וטיפול במבנה כולל שמשות למלאי החלפה
18. מערך ביקורת איכות ואבטחת איכות
19. מימון הוצאות נלוות ביטוחים ורווח

הפריטים, דגשים מיוחדים לפרויקט זה

1. מובהר ומודגש לקבלנים כי נושאי האיכות העבודה כולל שימת דגש על פרטים חומרים תכניות וחישובים דוגמאות ודגמים הם אבן יסוד בעבודה זו, האדריכלים והיועצים לא יתפשרו בנושאי איכות ולכן על הקבלן להתחשב בעלויות ולוחות הזמנים הנדרשים
2. היות והמבנה עשוי מקוביית זכוכית וקירות מסך העוקבים בטון משופע הממשיכים קווים בכל החזיתות, יש למדוד את הבניין בתלת מימד ולתכנן בהתאם לכך את מיקום האלומיניום בהתאם לגדלים,
3. מודגש בזה את חשיבות הגשת SHOP DRAWINGS מפורטים עד רמת הפרטים הקטנים ביותר של ביצוע העבודות בכלל זה ומבלי לגרוע מהפרטים שחייבים להיות מפורטים, ברגים תפרים ריתוכים חומרי חיבור והדבקה חומרי עזר מידות ומרחקי מופע
4. תכניות מפורטות SHOP DRAWINGS יוגשו לאישור האדריכל מיד עם השלמתם לכל פריט ולא כחבילה אחת לכל הפרויקט על מנת לחסוך בזמני בדיקה מתן הערות ויישום ההערות. תכניות שלא יוגשו ברמה מתאימה יוחזרו לקבלן להשלמת התכנון
5. הקבלנים מתבקשים **לקרוא היטב את המפרטים התוכניות הפרטים והחזרה-** וכל שאר המסמכים ולבדוק היטב שכל הנזכר מופיע ונכלל בהצעתו, לא יוכרו דרישות ובקשות הנובעים מהעדר אינפורמציה, הקבלן הנבחר יידרש למלא באופן מושלם ברמה גבוהה את הנדרש ככתבו ולשונו
6. מודגש בזה כי קימת חשיבות רבה לצוות הניהולי של הפרויקט לנוכח האיכויות הנדרשות והמורכבות הטכנית של הפרויקט שבו רוב הפריטים אינם פריטים סטנדרטים
7. מובהר בזה כי האלמנטים המוגדרים במפרט בפרטים הינם נתונים חד ערכיים על הקבלנים לתמחר את האלמנטים שהוגדרו בכתב הכמויות הפרטים והמפרטים להתאים אותם לתקנים, במידה והקבלן יבקש להציע אלמנט/אביזר אשר לדעתו הנו שווה ערך תיבדק הצעתו על ידי המזמין האדריכל והיועצים ובמידה והאלמנט לא יהיה נחות איכותית וכספית או במראה ניתן יהיה לשקול אותו כ"שווה ערך", אך אם האלמנט לא יאושר מכל סיבה שהיא הרי שזכות המזמין תהיה תמיד לדרוש את שהוגדר במפרט
8. בכל מקום בו קים מפגש בין אלמנט זכוכית או אלומיניום עם חומר אחר פרופיל הניתוק או פרט הניתוק או ההלבשה יהיה חלק ממכלול האלומיניום והזכוכית ויהיה כלול במחיר היחידה,
9. הדרישות האקוסטיות בכל הפריטים יתאמו את דרישות יועץ האקוסטיקה
10. פרזול יתאים לרשימת הפרזול האדריכליות, ובכל מקרה כולל את ההכנות לנושאי ביטחון ובקרה בתאום עם הבטחון של האוניברסיטה הכלולים במחיר,

פרק 15 – מתקני מיזוג אוויר

1. **כללי:** מפרט זה מורכב מהמסמכים הבאים:
 - 1.1. מפרט כללי לעבודות בניה של הועדה הבין משרדית ובהוצאת משרד הביטחון, פרק - 15 מפרט כללי למתקני מיזוג אוויר.
 - 1.2. מפרט טכני מיוחד לעבודות מיזוג אוויר המהווה תוספת והשלמה למפרט הכללי.
 - 1.3. עדיפות בין מסמכים: בכל מקום שיש סתירה בין האמור במפרטים תהיה – העדיפות היא לפי סדר הופעת הסעיפים - האחרון בעדיפות הגבוהה ביותר. במקרה של סתירה בין תכניות למפרטים – עדיפות למפרטים.

2. אוורור חניון

- כללי:** חניון ממוקם בשטח אוניברסיטת ת"א, החניון בן 5.5 מפלסים וכולל חניון, חדרי חשמל ותקשורת, משרדים וחדר דחסנית.
- פ"ע ואוורור על ידי מערכת מאולצת. מפוחים ובוסטרים במיקום בהתאם לתכניות. המפוחים הם מסוג דו תכליתי לשיחורור עשן בחירום ואוורור בשגרה. בחירום המפוחים עובדים ביניקה ופולטים את העשן בקרקע, בשגרה המפוחים מנפחים את החניון, אוויר נפלט דרך פיר האוויר צח והרמפה. חדרי תקשורת ומשרדים ממוזגים ע"י יחידות מיזוג מסוג אינוורטר. מערכת CO לרבות רכזת מפעילה את המפוחים בהתאם לגילוי רגשים הממוקמים ברחבי החניון, הפעלת המפוחים תבוצע לפי אזורים בהתאם למערכת חיווי CO ולא כמכלול אחד.
- לוח חשמל מאפשר הפעלת המפוחים בחירום בעת אירוע שריפה ולאורור בשגרה ולצורך בדיקות ותחזוקה.
- פנל כבאים עצמאי ונפרד ימוקם בהתאם לתכנית הבטיחות.
- כל מפוחי שחרור העשן מותקנים בשטחים טכניים בחלל החניון, מפוחי הבוסטר מותקנים בצמוד לתקרת החניון.

3. תכולת הציוד

- 3.1. מפוחי היניקה יותקנו עם משתיקים לפי מפרט יועץ אקוסטיקה.
- 3.2. מפוחי בוסטר יותקנו במיקום לפי התכניות. גובה המפוחים לא יעלה על 36 ס"מ.
- 3.3. כל מפוחי פ"ע/אוורור כולל מפוחי הבוסטר יהיו מסוג דו תכליתי ויאפשרו שינוי כיוון אספקת האוויר.
- 3.4. בכניסות אוויר צח יותקנו רפפות ורשתות למניעת כניסת ציפורים ומכרסמים.
- 3.5. בחדרי תקשורת יותקנו מזגנים קיירים, כמפורט בתכניות.
- 3.6. מיקום לוח כבאים ע"פ תכנית הבטיחות.
- 3.7. חדרי שירותים יאוורור ע"י מפוחים בתאים אקוסטים ומפוחים קווים כמפורט בתכניות.
- 3.8. התעלות יהיו בהתאם למפורט בפרק המיוחד.
- 3.9. מערכת CO תותקן במלואה בהתאם לפירוט בפרקים המתאימים ולתכניות.
- 3.10. חדר דחסנית ימוזג ויאורור כתלות בטמ' חיצונית, כמפורט.
- 3.11. לוחות חשמל יכללו לוח ראשי ו5 לוחות משנים, קבלן החשמל יתן הזנה ללוח הראשי בלבד, הזנת הלוחות המשנים וכל ציוד הקצה באחריות קבלן האוורור.

4. עבודות חשמל

- 4.1. כל עבודות החשמל יבוצעו בכפיפות לחוק החשמל ולתקנות ולדרישות במפרט כללי לעבודות חשמל.
- 4.2. באחריות קבלן האוורור תכנון וביצוע לוחות החשמל, כל הזנות החשמל והפיקוד מהלוחות ועד לציוד הקצה באחריות קבלן האוורור.
- 4.3. אין להתחיל בייצור הלוחות ללא אישור יועץ המיזוג והחשמל של הפרויקט, הערות היועצים יטופלו ע"י קבלן האוורור על חשבונו ללא דרישה לתוספת מחיר.

- 4.4. באחריות קבלן האוורור לתאם הזנות הלוחות מול קבלן החשמל לפני תחילת תכנון הלוחות.
- 4.5. מנועים: הקבלן יספק וירכיב מנועי חשמל עבור כל הציוד. המנועים יהיו לפעולה בזרם חילופין תלת פזי 380 וולט ותדירות 50 הרץ. המנועים יהיו בעלי יכולת עמידה בפני עמסות יתר רגעיות בשיעור 50% ללא התחממות יתר. המנועים ייבחרו לפעולה שקטה ויוחלפו אם לדעת המפקח פעולתם גורמת לרעש מפריע. לפני הזמנת המנועים חייב הקבלן לקבל אישור היועץ לגבי יצרן וסוג המנועים המוזמנים.
- 4.5.1. תוכניות יצור לוחות: לפני ביצוע העבודה יגיש הקבלן לאישור המפקח בשני העתקים תוכניות יצור מפורטות:
- 4.5.1.1. אין להתחיל ביצור הלוחות לפני קבלת אישור המפקח לתוכניות.
 - 4.5.1.2. התכניות בק"מ 10:1 בפורמט סטנדרטי A3.
 - 4.5.1.3. התוכניות יראו את הלוחות עם דלתות סגורות, ובנפרד ללא דלתות.
 - 4.5.1.4. תרשים חשמלי חד-קווי של כל הלוחות, לרבות לוחיות הפעלה מרחוק.
 - 4.5.1.5. תרשים פיקוד מפורט עם מספור כל המהדקים והגידים.
 - 4.5.1.6. תוכניות מבנה הלוחות. עם ציון מפרט הצביעה והגוון הסופי.
 - 4.5.1.7. פרוט הציוד.
 - 4.5.1.8. רשימת השלטים בלוחות השונים.
- 4.5.2. הקבלן יתקין את החיווט החשמלי הדרוש מלוחות החשמל אל כל המנועים ומכשירי הוויסות על אביזריהם השונים.
- 4.5.3. צינורות החשמל הגלויים על הקירות יהיו צינורות "מרירון" או שווה ערך.
- 4.5.4. צינורות החשמל מחוץ למבנה והגלויים לאטמוספירה יהיו צינורות משוריינים מגולוונים.
- 4.5.5. סיום הצינורות לאביזרים יהיה בצינורות גמישים.
- 4.5.6. כל מתקן החשמל יבוצע בכבלים N2XY עשויים XLPE בלבד.
- 4.5.7. המוליכים יהיו בצבעים שונים, כל חוט יהיה מסומן בתג מסופרר בשני קצותיו ויסומן בתכניות החיווט בהתאם.
- 4.5.8. כל הזנות החשמל ליחידות מיזוג האויר במבנה יותקנו בשעת פרוץ 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.
- 4.5.9. הקבלן יתקין עבור כל מרחס קבל לשיפור מקדם הספק, לרבות מגען, הגנה, נורה ובורר.
- 4.6. **בדיקה ואישור:** הקבלן ידאג להזמנת בודק מוסמך על חשבונו לעריכת בדיקות קבלה של עבודות ולוחות חשמל שסופקו על ידו. הקבלן יהיה חייב לתקן כל הנדרש על ידי הבודק ללא תשלום ויהיה אחראי לקבלת המתקן ע"י הבודק. על הקבלן להביא בחשבון שתהליך הבדיקה יעשה בשלבים ללא תמורה כלשהיא. הבודק יקבע ע"י המזמין ע"ח הקבלן.
- 4.7. **הזנת מנועים:**
- 4.7.1. התנעת מנועים עד 5,5 כ.ס. תהיה ישירה לקו. מנועים מעל הספק זה יותנעו ע"י מתנע רך כדוגמת תוצרת "סולקון". מתנעים מעל 30 כ"ס יהיו מטיפוס דיגיטלי. מתנעים יכללו מגענים, הגנה תרמית מתכוונת להגנה בפני יתרת זרם בכל שלוש הפזות. המתנע כולל מגען עוקף.
- 4.7.2. כל המנועים יהיו תלת פאזיים IP55 V400 מתוצרת "אושפיז" סימנס, או ברוק קרומפטון או לירוי סומר מערב אירופאית או אמריקאית - **יעילות IE4** למנועים מותנעי וסת מהירות ו- IE3 ליתר המנועים. מנועים החל משלושה כ"ס ומעלה יצוידו בהגנה תרמית אינטגרלית ע"י תרמיסטורים לכל ליפוף בנפרד. לכל המנועים שאינם בקשר עין עם הלוח יותקנו מפסקי יד אטומים לניתוק הזרם במקרה של טפול במנועים.
- 4.7.3. כל מנועי מפוחי י.ט.א. - יותנעו באמצעות וסת מהירות כדוגמת תוצרת חברת דנפוס עם נצילות של 96% לפחות. מחיר הוסת כלול במחיר הלוח. הוסת יכללו משנקים ומסנני הרמוניות פנימיים בכניסה וביציאה. המסננים יבטיחו שלא יכנסו לרשת החשמל יותר מ- 5% הפרעות בהרמוניות הגבוהות. מחיר המסננים כלול במחיר מערכת החשמל. הלוח יכלול סידור להפעלת המנוע ידני באמצעות בורר עוקף וסת (חיצוני). גם במצב זה יהיה המנוע מוגן

כנדרש. הכבלים מהווסת למנוע יהיו מסוככים כנדרש. התקנת הוסתים תבוצע על פי הוראות היצרן ובאיזור מאורר היטב. בחדרי מכוונות הוסתים יותקנו בתאים מיוחדים בלוחות החשמל או גלוי על הקיר במידה והוסת יבוצע במארז IP56 לפחות.

4.8 פיקוד

- 4.8.1 מערכת הפיקוד תהיה מושלמת על כל פרטיה בהתאם לשרטוטים ולמפרט ותכלול את כל האביזרים הדרושים לפעולה תקינה של המערכת.
- 4.8.2 המערכת תותקן בהתאם להמלצות היצרן. הציווד ותוכניות הפיקוד יקבלו אישור מוקדם של המפקח.
- 4.8.3 מעגלי הפיקוד יובדלו ממעגלי הפעלה ויוזנו על ידי טרנספורמטור נפרד.

4.9 לוחות חשמל

- 4.9.1 ראה פרק מיוחד תיאור פרטי של הלוחות.
- 4.9.2 המתנעים יצוידו במפסיקים אוטומטים עם מגעי עזר כנדרש לפעולה אוטומטית ומיועדים לזרמי קצר של 15 קילו אמפר לפחות, ומצוידים בממסרים נגד יתרת זרם. המגענים והממסרים יהיו תוצרת "טלמכניק" צרפת או שווה ערך מאושר והמותאמים לגודל המנועים לאפיין AC3 ולשלושה (3) מיליון פעולות.
- 4.9.3 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.
- 4.9.4 כל מעגלי הפיקוד יוזנו מטרנספורמטור 230/230 או 230/24 וולט מוארק.
- 4.9.5 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.
- 4.9.6 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.
- 4.9.7 הקבלן יתקין בלוחות מעל 63 אמפר גלאי אש בלוח
- 4.9.8 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 אלקטרוסטטי בגוון קרם בהיר באם לא צויין אחרת
- 4.9.9 הקבלן יתקין בלוחות מעל 100 אמפר מערכת גילוי וכיבוי אש אוטומטית בהצפה בגז PM 200, המערכת תותקן בהתאם בהתאם למפורט בהנחיות ה-NFPA מספר 2001. הגלאי ומערכת הכיבוי כלולים במחיר הלוח.

5 מערכת תעלות ובידודה

- 5.1 כל המידות המסומנות בשרטוטים פירושם מידה פנימית של התעלה.
- 5.2 הרכבת התעלות תהיה בהתאם לשרטוטים. במקרה של שינוי הנובע מאי התאמה בבניין, או כתוצאה משינוי בבניין, על הקבלן לקבל אישור המפקח.
- 5.3 בזמן הבנייה על הקבלן לסגור באופן זמני את קצה התעלות הפתוחות על מנת למנוע חדירת לכלוך ומכרסמים.
- 5.4 מערכת התעלות ללחץ נמוך תהיה כמתואר בפרק 1505 של המפרט הכללי. תעלות המיזוג תיוצרה מפח מגולוון ללא כל סדקים או סימני התקפות. עובי הפחים וסוג התפרים יהיו כמפורט בתוכניות. בכל ההתפצלויות (גם אם לא מסומן בתוכנית) יורכב מדף מפלג (ספליטר).
- 5.4.1 כל התעלות המותקנות בחוץ על הגג והגלויות למזג אוויר, יאטמו נגד חדירת מי גשם על ידי איטום כל התפרים במסטיק אפוקסי. כל התפרים יהיו בתחתית התעלה למנוע חדירת מים. התעלות יצבעו בצבע לבן (לאחר ווש פרימר). הרכבת התעלות תעשה כך שלא יעמדו עליהן מים. התעלות יבודדו בבידוד אקוסטי מסיבי זכוכית בעל דופן קשיחה בלתי דליקה, בעובי 2.0 אינץש.
- 5.4.2 חדירה דרך הגג: כל החדירות יאטמו בעזרת פעמון פח מרותך בכל היקף התעלה כמפורט בתוכניות.
- 5.4.3 תליות וחדירות דרך התקרה והקירות: כל התעלות תתלינה בעזרת תליות ברזל, זוויות ובורגי תליה, כמפורט בתוכניות.

- 5.4.4. 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.
- 5.4.5. אין להתחיל כל עבודות הקשורות בתעלות אוויר לפני קבלת תוכניות תיקרה אקוסטית מאושרות וחתומות על ידי האדריכל עם מידות ברורות למיקום מפזרים וגרילים בתקרה. יש לקבל את כל האינפורמציה על מערכות נוספות בחלל כגון תאורה, ביוב ומים.
- 5.4.6. מדפי וויסות אוויר : הקבלן יתקין מדפי וויסות במקומות כמסומן בתוכניות. המדפים יהיו אוטומטיים או ידניים. המדפים יהיו מדגם רב כפות בעלי תנועה נגדית עשויים פח מגולוון בעובי 1.5 מ"מ, הצירים מצופים קדמיום והמסבים מטפלון. המדפים יבטיחו אטימות מוחלטת. המדפים יסופקו עם אוגנים, אטמים וחיזוקים להתקנה מושלמת. מדפים להפעלה ביד יותקנו עם סידורי נעילה ושילוט לציון מצב פתיחה. מדפים להפעלה אוטומטית יצוידו בבסיס למנוע, זרועות ומנופים מתאימים להנעת המדפים.
- 5.4.7. מדפי אש : בכל מקום שבו תעלת מיזוג אוויר עוברת דרך קיר או ריצפה המהווים אלמנט הפרדה לאגפי אש יקבע "מדף אש" לסגירה בעת גילוי אש בבניין. התקנת המדף היא חובה גם אם לא סומן בתוכניות. מדפי האש יהיו כמפורט בת"י 1001 עשויים מאלמנטים עמידים לאש למשך שעתיים לפחות. סגירתם תהווה חסימה מוחלטת למעבר אוויר לקטע המוביל. מדפי האש יותקנו בתעלות באופן אשר יאפשר בקרה, טיפול ואחזקה. 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. המדפים יקבעו לאלמנטים קונסטרוקטיביים בבניין.
- 5.4.8. הארקת כל תעלה ותעלה כלולה במחיר היחידה.
- 5.4.9. מפזרי אוויר וגרילים למיניהם יהיו עשויים מאלומיניום משוך תוצרת "מטלפרס" או שווה ערך מאושר, עם מישרי זרימה ומדפי ויסות מטיפוס עלים מנוגדים. המפזרים ייצבעו על פי דרישת האדריכל. העבודה בסעיף זה כוללת התקנת משקוף עץ עבור כל מפזר או גריל אוויר המותקן בקיר.
- מפזרי אוויר קיריים יהיו בעלי שתי שורות של כפות הכוונה הניתנות לוויסות בלתי תלוי להבים קדמיים אנכים ולהבים אחוריים אופקיים כדוגמת תוצרת "מטלפרס" דגם "RUB".
- שבכות אוויר חוזר או פליטה יהיו עם להבים אופקיים קבועים בחזית של 45 מעלות כדוגמת תוצרת "מטלפרס" דגם "HSDR".
- תריס נגד גשם כדוגמת תוצרת "מטלפרס" דגם "GM".
- תריס אוויר צח עם מסנן כדוגמת תוצרת "מטלפרס" דגם "GMD".
- 5.5. מגינים מעל החיבורים הגמישים. המגינים כלולים במחיר היחידה.
- 6. מפוח צנטריפוגלי**
- 6.1. הקבלן יספק וירכיב מפוח יניקה צנטריפוגלי בגודל וספיקה המתוארים בתוכניות. המפוח יהיה מטיפוס כנפיים נטויות אחורה בעל כניסה אחת.
- 6.2. המפוח ייוצר מפח שחור בעובי 2 מ"מ לפחות למפוח בקוטר עד 10", לא פחות מ-3 מ"מ למפוחים מעל 10". המפוחים במבנה קשיח על חבורי ריתוך וברגים. המסבים יהיו כדוריים מתייצבים מאליהם בעלי אורך חיים מחושב של 50,000 שעות לפחות.
- 6.3. התמסורות יהיו תמסורות רצועה או הנעה ישירה כמפורט. הרצועות תהיינה טריזיות כדוגמת תוצרת "מגם".
- 6.4. המנוע יהיה סגור לחלוטין, בהספק הנתון בטבלאות ציוד, כדוגמת תוצרת אושפיז או שווה ערך.
- 6.5. המפוח יהיה מסוג דו תכליתי ויאפשר הכנסה ופליטה של אוויר בהתאם לספיקות המופיעות בתוכניות.
- 6.6. המפוח יצבע בהתאם למתואר בסעיף צביעה.
- 6.7. המפוח ייבדק לפני הבאתו לאתר.

- 6.8. מפלס הרעש המותר כתוצאה מפעולת המפוח לא יעלה על 70dB(a) מדוד 1 מ' בצד המנוע בתוך שטח החניון, מחוץ לחניון מפלס הרעש לא יעלה על 60dB(a) כתוצאה מפעולת המפוח.
- 6.9. מחיר היחידה כולל: אספקה, הובלה, הנפת המפוח אם הנדרש, התקנה, חיווט, בולמי זעזועים, חיבור גמיש, ויסות כמויות אוויר וכל הנדרש לפעולה מושלמת.

7. מפוחי לפינוי עשן

- 7.1. הקבלן יתקין מפוחים לפינוי עשן כמפורט.
- 7.2. המפוחים לעמידה בטמפ' של 250 מ"צ במשך שעותיים לפחות. אם לא הוגדר אחרת
- 7.3. במחיר המפוח כלולים כל העבודות הנדרשות לפעולה מושלמת לרבות איטום הפתח, הנפה, הגשת פרט התקנה (תוכנית עבודה) לאישור, תאום עם קבלן החשמל וקבלן מערכות גילוי אש, מדידת כמויות אוויר בפועל, השתתפות בסימולציה, בגמר ההתקנה וכל הנדרש לפעולה מושלמת כמפורט.
- 7.4. המפוחים יהיו עם אישור עמידה בתקן 1001 חלק 7.
- 7.5. הפעלת המפוחים בצורה אוטומטית, אם אפשרות הפעלה ידנית לכל מפוח בנפרד.
- 7.6. החיווט עד למפוח יעמדו בטמפ' של 250 מ"צ במשך של שעותיים לפחות.
- 7.7. כל עבודות החשמל ע"י קבלן האוורור, כולל תכנון לוח החשמל והפיקוד.

8. בקרת אוורור CO

8.1. השיטה:

- 8.1.1. המערכת תהיה עבור בקרה ושליטה ודיווח על רמת גז Co.
- 8.1.2. בקצוות החניון יותקנו מפוחים ויספקו אוויר צח דרך פלינומים בנויים, אוויר יפלט לחוץ דרך הרמפה ותריסי אוויר הצח המותקנים בקומה, יותקנו מפוחים דו תכליתיים אשר בשוטף ישמרו על רמת אוויר נקי, ובחירום בעת גילוי שריפה, ישמשו לפליטת האוויר/עשן החוצה.
- 8.1.3. פליטת האוויר בשגרה תהיה דרך פתח הרמפה ופיר אוויר הצח הממוקם בצמוד לרמפה, בשגרה מפוחי האוורור ינפחו את החניון, במידה ורמת CO תמשיך לעלות, מפוחי הבוסטר יכנסו לפעולה.
- בחירום מפוחי שחרור העשן ינקו אוויר מהחניון, הבוסטרים יישרו את הזרימה לכיוון פתחי היניקה, אוויר צח יסופק לחניון דרך הרמפה ותריסי אוויר צח הקומתיים הצמודים.
- 8.1.4. המפוחים הראשיים יהיו עם משתיקים להבטחת רמת רעש כנדרש לפי התקנים, ולפי הנחיות יועץ אקוסטיקה.
- 8.1.5. כל המפוחים יהיו עם משני מהירות אשר יותקנו בלוח החשמל.

8.2. מערכת הבקרה:

- 8.2.1. מערכת בקרת ה-CO תהייה מתוצרת ישומי בקרה UNICO, קונטאל או שווה ערך מאושר על ידי המתכנן ועריית ת"א.
- 8.2.2. המערכת תענה לכל הדרישות הטכניות של המשרד לאיכות הסביבה של האזור בו תותקן המערכת כדרישות מינימום ובנוסף המערכת תכלול את האפיונים הטכניים המפורטים להלן:
- 8.2.3. גלאי CO:
- 8.2.3.1. מארז גלאי גז ה-Co יהיה קשיח/מתכתי ללא לחצנים ו/או נוריות ועמיד לקורוזיה.
- 8.2.3.2. תחום המדידה PPM 0-300.
- 8.2.3.3. דיוק מדידה לא תפחת מ- ± 3 PPM.
- 8.2.3.4. רגישות מדידה לא תפחת מ- ± 1 PPM.
- 8.2.3.5. כל גלאי ה-Co במערכת יקראו לפחות אחת ל- 10 שניות.
- 8.2.3.6. נדרש שדיוק הגלאי לא יושפע משינויים בלחות יחסית בתחום 10%-95%.
- 8.2.3.7. נדרש שדיוק הגלאי לא יושפע משינויי טמפרטורה בתחום $50-0^{\circ}\text{C}$.
- 8.2.3.8. נדרש שהגלאי יהיה סלקטיבי לגז Co ובעל תגובה נמוכה (עד 2%) לחומרים כגון בנזין, פורמאלדהיד, פחמן דו חמצני, אדי מים תחמוצות,

- חנקן, תחמוצות גופרית ו/או לחומרים אחרים אשר בדרך כלל נמצאים בחניונים ציבוריים אשר עלולים לשבש את מדידת גז ה-Co.
- 8.2.3.9 אורך חיים של הגלאי לא יפחת מ-5 שנים.
- 8.2.3.10 טווח גילוי של הגלאי לא יפחת מ-400 מ"ר כאשר טווח הגילוי לא יקטן מ-10 מטר.
- 8.2.3.11 קיימת העדפה לגלאי Co מכותבים כאשר לכל גלאי במערכת יש כתובת ייחודית.

8.3 התקנת הגלאים

- כל הדרישות המפורטות להלן מצטברות:
- 8.3.1 הגלאים יותקנו בגובה של 1.5 - 1.8 מטר מרצפת החניון.
- 8.3.2 המרחק בין גלאי לגלאי לא יעלה על 20 מטר.
- 8.3.3 שטח הכיסוי של גלאי יהיה שטח ללא קירות חוסמים קטן מ-400 מ"ר.
- 8.3.4 בנקודות הבאות יותקנו גלאים נוספים למפורט לעיל בקרבת קופת תשלום, בקרבת דלתות/שערי כניסה/יציאה, בקרבת תמרורי עצור או בכל מקום שבדרך כלל קיימת התקהלות של אנשים.
- 8.3.5 רכזת אזורית / אזורי גילוי
- 8.3.5.1 הרכזת תותקן בלוח פיקוד המפוחים ע"י קבלן מ"א בהנחיות קבלן הבקרה
- 8.3.5.2 חוט בין הרכזת לבין הגלאים ע"י קבלן מיזוג האויר בכבל המיועד ע"פ הנחיות קבלן הבקרה.
- 8.3.5.3 חלוקת אזורי הגילוי יעשו במתואם עם חלוקת האזורים על פי מפוחי האוורור ושינוע האווריר.
- 8.3.5.4 כל מפלס יוגדר כאזור נפרד כאשר ניתן יהיה לחלק מפלס מסוים למספר אזורי גילוי ואוורור.
- 8.3.5.5 הרכזות האזוריות יותקנו בתוך לוחות החשמל של המפוחים המאווררים את אזור הגילוי.
- 8.3.6 להלן דרישות מינימליות מהרכזת האזורית:
- 8.3.6.1 חיבור של לפחות 30 גלאים (12,000 מ"ר) עם החלוקה של לפחות 5 תת אזורים.
- 8.3.6.2 אפשרות להפעלת של לפחות 5 קבוצות מפוחים, כאשר ניתן לשייך כל קבוצת גלאים לכל קבוצת מפוחים.
- 8.3.6.3 הפעלת נורת התראה של חריגה מתנאי Co תקינים (לא ניתן לכיבוי).
- 8.3.6.4 הפעלת פעמון התראה בתנאים של חריגה מתנאי Co תקינים (ניתן להשתקה).
- 8.3.7 אגירת נתונים כמפורט להלן:
- 8.3.7.1 תאריכים ושעה בהם ריכוזי ה-Co בגלאי מסוים עלו מעל 100 PPM.
- 8.3.7.2 תאריך ושעה של חזרת המערכת לאחר הפסקתה כולל משך זמן שהמערכת לא הייתה בפעולה מעל/בכפולות של 20 דקות.
- 8.3.7.3 רישום השיא היומי של גז Co בחניון כולל מיקום/זיהוי הגלאי.
- 8.3.7.4 זמן תגובת הרכזת להפעלת מפוחים ו/או התראות יהיה קצר מ-5 שניות מזמן הגילוי.
- 8.3.7.5 נדרש זיכרון מגובה סוללה ו/או זיכרון FLASH אשר יאפשר את רישום האירועים המפורטים לעיל בסעיפים א+ב+ג בגודל של 128 Kbayte. אשר יאפשר שמירת האירועים במשך 5 שנים לפחות בתנאי הפעלה רגילים.
- 8.3.7.6 הרכזת תכלול יציאת תקשורת אשר תאפשר הורדת הנתונים למחשב והדפסתם על מנת להציגם על פי דרישת המשרד לאיכות הסביבה.
- 8.3.7.7 כמו כן תתאפשר חיבור הרכזת לרשת האינטרנט על מנת לקבל שרות הדפסת הנתונים על ידי החברה הנותנת שרות למיתקן במידה ושרות זה יתבקש על ידי המזמין.

- 8.3.8. פנל תצוגה ושליטה
- 8.3.8.1. כחלק ממערכת בקרת Co יותקן במשרד מנהל החניון פנל תצוגה ושליטה הכולל תצוגת LCD ולחצנים אשר יחובר בתקשורת לרכזת גילוי Co.
- 8.3.8.2. באמצעות הפנל יתאפשר למנהל החניון לבצע את הפעולות הבאות:
- 8.3.8.2.1. קבלת תצוגת רמת Co של כל גלאי וגלאי במערכת.
- 8.3.8.2.2. קבלת תצוגת של רשימת התראות היסטורי.
- 8.3.8.2.3. השתקת פעולת צופר.
- 8.3.8.2.4. שינוי פרמטרים (כולל סיסמת כניסה) אופייניים של התראה, הפעלת מפוחים.
- 8.3.9. התראות/אזהקות
- 8.3.9.1. ליד עמדת השומר יותקן צופר ונורת התראה אשר יופעלו עם גילוי רמת גז Co מעל הרמה המפורטת להלן (להלן מצב אזהקה).
- 8.3.9.2. הצופר יופסק על ידי לחיצה על גבי לחצן ביטול צופר אך נורת התקלה לא תכבה אלא אם בוטל מצב האזהקה.
- 8.3.10. מצבי אזהקה:
- 8.3.10.1. כל אחד מהמצבים המפורטים להלן יוגדר כמצב אזהקה בו יופעלו הצופר ומנורת האזהקה:
- 8.3.10.1.1. כאשר 3 גלאים באותו אזור גילוי ימדדו בו זמנית בפרק זמן רצוף של 5 דקות ריכוזי Co מעל 100 PPM.
- 8.3.10.1.2. כאשר גלאי כלשהו באזור הגילוי ימדוד מעל 100 PPM במשך 15 דקות ברציפות.
- 8.3.10.1.3. באזור בו קיימים 3 גלאים או פחות (חניון קטן), מצב אזהקה יוגדר כאשר גלאי כלשהו באזור הגילוי ימדוד מעל 100 PPM במשך 15 דקות ברציפות.
- 8.3.10.1.4. קיימת תקלה בגלאי אחד או יותר.
- 8.3.10.2. הפסקת מצב האזהקה (כיבוי מנורת האזהקה ו/או הצופר) יעשה כאשר כל הגלאים שהפעילו את האזהקה מדדו מפחות מ- 100 PPM לפחות 10 דקות.
- 8.3.11. הפעלה/הפסקת מפוחי אוורור אוטומטית
- 8.3.11.1. כל מפוחי האוורור באזור גילוי מסוים יופעלו כיחידה עצמאית אחת בעת גילוי גז Co ברמה הדורשת אוורור מאולץ כמפורט בכל אחד מהמצבים המפורטים להלן:
- 8.3.11.2. כאשר 3 גלאים באותו אזור גילוי ימדדו בו זמנית בפרק זמן רצוף של 5 דקות ריכוזי Co מעל 30 PPM.
- 8.3.11.3. כאשר גלאי כלשהו באזור הגילוי ימדוד מעל 100 PPM במשך 15 דקות ברציפות.
- 8.3.11.4. באזור בו קיימים 3 גלאים או פחות (חניון קטן), מצב הפעלת מפוחים יוגדר כאשר גלאי כלשהו באזור הגילוי ימדוד מעל 30 PPM במשך 15 דקות ברציפות.
- 8.3.11.5. קיימת תקלה בגלאי אחד או יותר.
- 8.3.11.6. תתאפשר הפעלה ידנית, עוקפת רכזת CO, מלוח הפעלה בעמדת השומר.
- 8.3.12. הפסקת מפוחי אוורור
- 8.3.12.1. כאשר 3 גלאים באותו אזור גילוי אשר גרמו להפעלת המפוחים ימדדו בו זמנית בפרק זמן רצוף של 5 דקות ריכוזי Co הקטנים מ- 10 PPM.
- 8.3.12.2. כאשר גלאי כלשהו באזור הגילוי אשר גרם להפעלת המפוחים ימדוד ריכוז Co הקטן מ- 10 PPM במשך 15 דקות ברציפות.
- 8.3.12.3. באזור בו קיימים 3 גלאים או פחות (חניון קטן), מצב הפסקת מפוחים יוגדר כאשר הגלאי שגרם להפעלת המפוחים ימדוד ריכוז Co הקטן מ- 10 PPM במשך 15 דקות ברציפות.
- 8.3.12.4. במידה והסיבה להפעלת המפוחים הייתה כתוצאה מתקלה באחד הגלאים עם תיקון הגלאי המקולקל יופסקו המפוחים.
- 8.3.12.5.

8.3.13. תאור מרכז הבקרה

- 8.3.13.1. במידה ומערכת ה-Co המוצעת אינה כוללת רכזת בעלת יכולת לאגור נתונים כמפורט לעיל קיימת חובה לספק ולהתקין מחשב אשר מחירו יהיה כלול במחיר הרכזת וזאת לצורך הצגת הנתונים ואיסופם.
- 8.3.13.2. במידה והרכזת המוצעת כוללת אפשרות לאיסוף נתונים, אספקת מרכז הבקרה לנושא Co היא אופציונאלית ותסופק רק במידה והוא הוגדר מפורשות בכתב הכמויות.
- 8.3.13.3. תתאפשר התקנת מרכז בקרה לאיסוף נתונים והתראות של מערכת ה-Co המערכת המוצעת תכלול את כל המרכיבים הנדרשים על מנת לחבר את מערכת בקרת ה-Co למחשב מרכזי כולל אפשרות לקישור למחשבי בקרה נוספים במידה וקיימים במבנה.
- 8.3.13.4. המערכת תספק אפשרות לחיבור מערכות הגלאים והמפוחים למערכת עתידית של "בקרת מבנה" שתוצב בסמוך לעמדת השומר.
- 8.3.13.5. להלן הנתונים הטכניים המינימליים הנדרשים ממרכז הבקרה:
 - 8.3.13.5.1. מחשב אישי PC הכולל זיכרון 1 GB, דיסק קשיח 80 GB, כונן CD, צג גרפי צבעוני 17" ברזולוציה גבוהה SVGA 0.26 שתי יציאות טוריות RS232, יציאה למדפסת, מערכת הפעלה WINDOWS, לוח מקשים ושאר האביזרים הדרושים להפעלה מושלמת של המחשב.
 - 8.3.13.5.2. עכבר לשרטוט תמונות גרפיות ותכנות המחשב.
 - 8.3.13.5.3. מדפסת הזרקת דיו צבעונית כולל חיבור למחשב.
 - 8.3.13.5.4. מתאם תקשורת שיאפשר חיבור כל גלאי ה-Co בתוספת רזרבה של 100%.
 - 8.3.13.5.5. תוכנת HMI להפעלת מרכז הבקרה.

8.3.14. תיאור תוכנת HMI מרכז הבקרה

- להלן תיאור הדרישות המינימליות הנדרשות מהתוכנה שתותקן במרכז הבקרה:
 - 8.3.14.1. תוכנה ידידותית וחכמה כולל תמיכה בעברית ואנגלית.
 - 8.3.14.2. הפעלת המערכת תתאפשר על ידי מפעיל ללא כישורים מוקדמים בהפעלת מחשב.
 - 8.3.14.3. התוכנה תאפשר הצגת נתוני המתקן בזמן אמת.
 - 8.3.14.4. הצגת התראות כולל תיאור מפורט בזמן אמת.
 - 8.3.14.5. רישום התראות כולל תיאור, תאריך ושעת האירוע.
 - 8.3.14.6. מיון והדפסת דוח התראות היסטורי.
 - 8.3.14.7. הצגה גרפית של מיקום הגלאים על שרטוט AUTOCAD כולל ערכי Co לכל גלאי.
 - 8.3.14.8. אפשרות לשינוי פרמטרים התראות/הפעלת מפוחים ממרכז הבקרה.
 - 8.3.14.9. תכנות הבקר באמצעות עכבר באופן ידידותי ממרכז הבקרה.
 - 8.3.14.10. בזמן אזהרה תוצג במרכז הבקרה תמונה המתייחסת לאזהרה ותיאור מילולי של האזהרה.
 - 8.3.14.11. תוכנה לאיסוף נתונים כולל הפקת גרפים רציפים של השתנות בזמן של רמת ה-Co לגלאי.

9. מפרט התקנת ציוד מיזוג:

- 9.1. מזגנים ביתיים כדוגמת תוצרת "אלקטרה" העובדים על גז מסוג R410C, כפי שמוראה בתוכנית.
- 9.2. המזגנים מטיפוס משאבת חום עם סידור הפשרה הכולל רגש טמפרטורה, הפסקת מפוחי מאיד, הפיכת כוון מעגל גז מעבה והחזרת מפוחי מאיד לעבודה רק לאחר שסוללת מאיד הגיעה לטמפי רצויה.
- 9.3. הפעלת המזגן רק לאחר שהייה התחלתית של 5 דקות.
- 9.4. חיבורי צנרת גז יבוצעו אך ורק בהלחמת כסף.
- 9.5. קוטר צנרת הגז תהיה ע"פ הנחיית ספק הציוד, כל הצנרת תבודד בבידוד פלציב בעובי 13 מ"מ, לכל אורך הצנרת תבוצע חיפוי בסרט PVC בחפיפה של 50%, מחוץ למבנה צנרת תותקן בתוך תעלות פח, במקומות בהן לא ניתן להתקין הצנרת בתעלות פח

- הצנרת תחופה בתחבושת סילפס.
- 9.6. יש להתקין את יחידת המעבה על גבי מתלה מתכת שיחובר לקיר או לבסיס כמפורט. את היחידה החיצונית יש להתקין על גבי גומי מחורץ מודבק לבסיס.
- 9.7. שסתום שירות עם פקק יותקן על צנרת יניקה וצנרת דחיסה בכניסה למעבה.
- 9.8. המזגנים יהיו נושאי תו תקן של מכון התקנים.
- 9.9. המסנן יהיה מטיפוס לשטיפה עשוי משערוט טבעיות מצופות בנאופרן ופלסטיק, מתוצרת DURALAST או שווה ערך מאושר בעובי $\frac{1}{2}$ אינץ' ועם מסגרת מתאימה. המסננים יינתנו להחלפה בקלות.
- 9.10. מפזר האוויר יהיה מאלומיניום משוך עם להבים שתי וערב.
- 9.11. העמדת היחידות (הפנימית ויחידת העיבוי) במקומן בהתאם למפורט בתכניות.
- 9.12. המרכזיות מבודדות אקוסטית, התקנת התעלות בקווים ישרים או ברדיוס עיקום מכסימליים.

10. **פירי מעליות:** עבור פירי המעליות יותקנו יחידות מיזוג מפוצלות מתועלות עם מעבה צנטרפוגלי בגובה 44 ס"מ, המאיידיים יותקנו מחוץ למבנה בתוך תאים מבודדים אקוסטית ותרמית.
- 10.1.1. התא יבנה ממסגרת פרופילים של פלדה מגולוונת בעובי 2.5 מ"מ ופנלים מגולוונים בעובי 1.25 מ"מ צבועים (לאחר ווש פרימר) בצבע לבן כנדרש.
- 10.1.2. התא יהיה מותאם לעמידה בתנאי מיזוג אוויר חיצוני, ויהיה מחוזק וקשיח במידה מספקת, בצורה שתבטיח בפני רעידות בעת הפעולה. לכל החלקים הפנימיים תהיה גישה ע"י פתחי גישה עם דלתות אטומות.
- 10.1.3. כל המבנה יבודד בידוד אקוסטי. הבידוד האקוסטי יהיה מסיבי זכוכית (בעל דופן קשיחה) מוגן נאופרן מותז, מסוג "ductliner", במשקל מרחבי של 24 ק"ג למ"ק לפחות, בלתי דליק, בעובי 2.0 אינץ' כמפורט בסעיף 15068 של המפרט הכללי.
- 10.1.4. כל התפרים יהיו בתחתית התא למנוע חדירת מים. לכיסוי התא יהיה שיפוע כך שלא יעמדו עליו מים.
- 10.1.5. התא יעמוד על הגבהות כך שלא יהיה חשוף למי גשמים על הגג. בולמי זעזועים יונחו בין ההגבהה והתא או בין יחידת המיזוג ותחתית התא.
- 10.1.6. המעברים לתעלות ולצנרת יהיו כאלה שלא יאפשרו כניסת מים מבחוץ (לרבות שיפועים מתאימים).
- 10.1.7. כל תעלות המיזוג יהיו צבועות בלבן, עם בידוד אקוסטי בעובי "2.

11. **חדר דחסנית:** בחדר יותקן ציוד מיזוג אוויר ומפוח דו-תכליתי לאורור ופ"ע. המערכת תהיה עם פיקוד ורגש טמפרטורה חיצוני אשר בתנאי טמפרטורה נמוכים יפעיל אוורור בלבד. יחידת המיזוג תהיה יעודית לעבודה בטמפ' נמוכות. כאשר הטמפרטורה תעלה אל מעל 18 מ"צ המערכת תעבור למצב מיזוג. בקיר החיצוני יותקן תריס רפפה ממונע אשר יפתח בעת אוורור ופ"ע וייסגר במצב מיזוג אוויר. מיקום המפוח על הגג אשר יחובר אל תעלת פח בתוך פיר המחבר בין החדר ובין הגג. מיקום יחידה חיצונית מע' המיזוג תהיה בחדר הטכני.

פרק 17 – מעליות

פרק 1 - כללי

1.1. הקדמה

העבודה הכלולה במפרט זה היא לתכנון, אספקה, הרכבה, והפעלה של מעליות בחניון מיטשל באוניברסיטת תל אביב.
2 מעליות ל-10 נוסעים.

1.2. היקף העבודה

החווה להתקנת המעליות יכלול את העבודות הבאות.

1. תכנון מושלם, עיצוב ופתרונות אקוסטיים (בשיתוף עם המתכננים רלוונטיים) התקנה והפעלה של המעלית כולל תכניות הרכבה, תכניות בניה וכל אינפורמציה נוספת הנדרשת לצורך שילוב והתקנת המעליות בבנין.

2. ביצוע בדיקות פנימיות של הספק, בדיקות עם גורמי רישוי (מכון התקנים) ומסירה של מערכות המעלית כולל 3 סטים של תכניות עדות (AS MADE) הוראות הפעלה והוראות אחזקה.

1.3 המעליות שתותקנה בחניון מיטשל באוניברסיטת תל אביב תענה על הדרישות המופיעות להלן:

א. המפרט הטכני המיוחד:

1. כללי.

2. תנאים כלליים.

3. נתונים כלליים.

4. נתונים טכניים.

5. כתב כמויות.

6. תיאור הציוד המוצע.

ב. חוקי התכנון והבניה המתייחסים למעליות.

ג. תקן ישראלי ת.י 2481.

ד. פקודת בטיחות בעבודה נוסח חדש (1970) - (אינה מצורפת).

ה. ת.י 1004 פרק רעש ממעליות - (אינו מצורף).

ו. חוק חשמל.

ז. תקנות שרותי הכיבוי הארציים והמקומיים.

ח. תכניות מס' 719002 (מצורפות).

ט. חוזה שרות מצורף.

בכל מקרה עדיפה כל דרישה של המפרט הטכני המיוחד על דרישות המפרטים הכלליים. על הספק להעביר ליועץ, בכתב, כל שינוי בתקנים או בתקנות אשר יחולו או עומדים לחול, במשך הפרויקט, ועלולים להשפיע על אישורו של הפרויקט ע"י הרשויות.

פרק 2 - תנאים כלליים

2.1. תנאי ההצעה:

2.1.1 פרטים טכניים נוספים אפשר לקבל במשרד:

אפיק אוברמן ניב יועצים. טלפון: 03-6484878

2.1.2 על הספק לציין תוצרת וארץ המוצא של הציוד שיסופק על כל פרטיו על גבי הטבלאות בפרק 4 הצעה שלא תמלא תנאי זה או כל תנאי אחר של הנתונים הכלליים עלולה להידחות. איכות הציוד המוצע תשמש קריטריון לאישור הספק.

2.1.3 בעת הגשת ההצעה, יש להחזיר מפרט זה וכל המסמכים המצורפים למסמך זה מלאים וחתומים ע"י המציע, קטלוגים לפרטי גמר שמתוכם יוכל המזמין לבחור את הגימורים במידה ויוחלט על גימורים מקטלוג הספק.

2.1.4 בתנאים הכלליים שלהלן :
"ספק" פירושו : חברה שתספק ותרכיב את המעליות.
"מזמין" : פירושו : אוניברסיטת תל אביב.
"אדריכל" : פירושו קולקור קולקור רפשטיין
"היועץ" פירושו : אפיק אוברמן ניב יועצים.
"צו התחלת עבודה" : כמשמעותו בחוזה שיחתם בין היזם לספק.
"הקבלן הראשי" : הקבלן המבצע את הפרויקט מזמין המעליות.
" מנהל הפרויקט " ב"כ של המזמין – מ. ברנע הנדסה.
הקבלן יזמין על חשבונו את המעליות אצל הספק ועפ"י דרישות היזם. היזם והיועץ שומרים לעצמם זכות לפסול, ללא נימוק נוסף, ספק אשר אינו עולה על דרישות שבמפרט זה או שנסינו אינו מספק לעבודה בהיקף זה.
מבלי לפגוע אמור לעיל יוכל הקבלן להגיש את הצעתו המבוססת רק על אחד מהספקים הבאים :
- אלקטרה. (Otis).
- קונה. (Kone).
- שינדלר נחשתן. (Schindler)
ובתנאי שהציוד המוצע אושר טכנית ע"י היועץ.

2.1.5 על הקבלן להעביר למזמין מפרט טכני, חתום בכל דף של הספק שנבחר על ידו, רשימות ציוד מפורטות ומחירי השרות ומחירי האלטרנטיבות בכתב הכמויות.

2.1.6 שמורה בידי היועץ והמזמין זכות לפסול, ללא נימוק נוסף, ספק אשר הציע ציוד שאינו עונה על דרישות במפרט זה או שהניסיון בארץ עם ציוד זה ובהיקף, כנדרש במפרט אינו מספק.

2.1.7 כל החובות המוטלים על הספק לטובת הקבלן יחשבו כחובות המוטלים על הקבלן לטובת היזם. הגדרות הקבלן והספק במפרט יבואו להגדיר רק את היחסים בין הקבלן לספק במקרה כזה תהיה האחריות כלפי המזמין של הקבלן בלבד.

2.1.8 על הספק למלא כל סעיפי כל האלטרנטיבות ומחירי השרות בכתב הכמויות. היזם שומר לעצמו את הזכות לפסול ספק אשר לא מילא סעיפים אלה בכתב הכמויות.

2.2 תכניות ואישורים

תוך 4 שבועות מיום קבלת צו התחלת העבודה, ולפני ביצוע של כל עבודה על ידו, על הספק להגיש את כל התכניות עבור השלמה מדויקת של הפיר לשם הרכבת המעליות על חלקיהם.

- תכניות מערך ראש פיר כוללות : גדלים ומיקום כל הציוד, ווי נשיאה, תפוקת חום, אוורור נדרש וטמפרטורת מינימום ומקסימום נדרשת, עומסים ומיקומם.
- תכנית מערך פיר הכוללת פסים, תא, משקל נגדי, קורות הפרדה כבלי תילוי, איזון, הזנה, ומיקום אביזרים ועומסים בבור הפיר על הקירות ועל קורות ההפרדה.
- חתך אנכי של הפיר כולל מיקום חיזוקי הפס, קורות הפרדה, מיקום אביזרים. גובה אביזרים בפיר, מרווחים על פי תקן ומרווחים עודפים.
- תכנית תא, מסגרת תא, פריסת קירות ופרטי תא לאישור האדריכל.
- דלתות, משקופים, מפעיל דלת וכל חלקיהם.

- תכנית חזית כולל כיסויי כניסה ופתחים בבניה.
- תכנית סיגנליזציה, הכנות הנדרשות לצורך התקנת האביזרים , קטלוגים של האביזרים לצורך בחירתם ע"י האדריכל.
- תכנית חווט.
- תכנית בור ופגושות.

התכניות יוגשו ב- HARD COPY והן על גבי מדיה מגנטית בתכנת AUTO-CAD בוורסיה 12 ומעלה תוכניות הכוללות הנחיה לקבלן ראשי יהיו בעברית גם אם הן מגיעות מיצרן הציווד בשפה זרה.

מכיוון שתכניות בניה ראשוניות כבר נמסרו למתכננים (אדריכל, וקונסטרוקטור) ע"י היועץ, יהיה על הספק לאשר תכניות אלה ולשלב את הנתונים בתכניותיו. באם קיימים שינויים משמעותיים בין תכניות היועץ לתכניות הספק יתריע על כך הספק מידית במסגרת הצעתו.

הספק אחראי לטיב התכנון הנ"ל. הספק מתחייב לבצע את התכנון ע"י מהנדסים ו/או מומחים בעלי ניסיון בעבודות הנדונות, ובעלי ידע הנדסי מתאים בעבודות התכנון שיבוצעו על ידם והמכירים את כללי המקצוע, הוראות התקנים, החוק והתקנות, אף אם לא נזכרו במפורש במפרט הטכני.

בתוך שבועיים מיום קבלת ההודעה על מסירת העבודה לספק יהיה על הספק להגיש דרישותיו הראשוניות לקבלנים אחרים שיבצעו עבודות הקשורות בהתקנת המעליות.

- אישור על מידות הפיר.
- עדכון לעומסים המופיעים בתכניות המכרז ומיקומם.
- עומסי חשמל הנדרשים.
- טמפ' עבודה ותפוקת חום.
- חווט נדרש למערכות התצוגה והאינטרקום.
- כל מידע אחר הנחוץ להשלמת העבודות של קבלנים אחרים ע"מ לאפשר הרכבה והפעלה נאותה של המעלית.

כל התכניות חייבות לקבל אישור המזמין, היועץ או בא כוחו.

לאחר בדיקתן ואישורן ע"י המזמין, ישמשו התכניות אסמכתא לבצוע, הספק לא יבצע כל עבודות, קניות או פעולות אחרות, אלא לאחר אישור התכניות.

כל החלקים אשר ישמשו במעלית חייבים לקבל אישור בכתב מאת המזמין לפני הרכבתם. תכניות פרטי הגמר של המעלית יש להגיש לאישור האדריכל תוך 8 שבועות מיום צו התחלת העבודה.

כל התכניות תשלחנה לאישור היועץ ב-3 עותקים, היועץ יעיר את הערותיו על גבי התכניות יאשרן ויעביר עותק אחד לספק.

הספק יכין תכנית חדשה לאישור היועץ שכוללות הערות היועץ ויגיש לאישור סופי. הספק יעביר את התכניות המאושרות עם הערות היועץ ל:

יזם : 1 עותק.

אדריכל : 2 עותקים.

מזמין : 3 עותקים.

מנהל הפרויקט : 1 עותק.

אישור תכניות העבודה ע"י היועץ, לא ישחרר את הספק בשום אופן מחובתו להבטיח תכנון ויצור נאותים, הרכבה והתקנה באורח מקצועי נכון. הספק יתקין, ישנה ויחליף כל פריט או חלק של עבודה אשר היועץ ימצא אותו פגום, בעל איכות ירודה או שאינו עומד בדרישות המפרט והתקנים, וזאת ללא דיחוי ובאופן אשר לא יהיה בו כדי לגרום להפרעות במהלך הבצוע, או כדי לפגוע בקצב התקדמות העבודות. לא תשולם כל תוספת עבור ביצוע המפורט לעיל, הכל כלול במחיר.

2.2.1 על הספק לבדוק ולאשר את תכניות היועץ והתאמתן לציווד אותו הוא מציע.

באם ישנה אי התאמה בין תכניות היועץ לבין תכניות הספק, יתריע על כך הספק לצורך ביצוע התאמות כבר בשלבים ראשונים של הבניה. הספק לא יבצע שינויים כלשהם עד אשר יקבל אישור כי ההתאמות בביצוע הבניה אכן מתבצעות.

2.2.2 דו"ח מהלך העבודה

הספק ימציא למזמין מידע על מהלך העבודה בהתאם לדרישה. הספק או האחראי עבור ביצוע העבודה, ינהל יומן ובו תרשמה העבודות, התקלות והנתונים החשובים האחרים בנוגע לבצוע העבודה. ב"כ המזמין רשאי בכל עת לעיין ביומן הנ"ל.

2.3 עבודות בניה :-

2.3.1 מידות :

על הספק, לבדוק את כל המידות הדרושות במקום, בהתאם למציאות ולא להסתמך על תכניות הבניין בלבד, וכ"כ יודיע למזמין על אי התאמות באם תהיינה.

על הספק ללמוד את האתר, דרכי הגישה אליו האחסון ואופן ההרמה. באם ידרשו שינויים או באם לא תוגשנה תכניות בזמן הנדרש בסעיף 2.2 ויהיה צורך בהריסות ובניה תעשה עבודה זו ע"י הספק ועל חשבונו.

2.3.2 עבודות ע"י הקבלן (כל המפורט הנל כלול במחירה היחידה של המעלית)

העבודות הבאות יבוצעו ע"י הקבלן מעליות והקבלן הראשי בהתאם לתכניות המפרט, והאדריכלות.

- 1) בניית פיר מסוייד למעלית 2 ופיר מקונסטרוקציה פלדה בציפוי זכוכית למעלית מס. 1, ע"פ המידות המופיעות בתכניות אדריכלות ובאנכיות הפיר היא 4 ס"מ ±.
- 2) בנית ראש פיר, הכולל ווי נשיאה הצידוד, תאורת חירום, איורור מתאים.
- 3) הצבת פיגוס יציב ובטוח בהתאם לתקנות עבודות בנייה (התשמ"ה 1988 פרק ג') לכל גובה הפיר, למשך תקופת ההרכבה ולפי תוכניות הספק.
- 4) כל עבודות הבניה והטיח הקשורות בהרכבת המעלית, בהתאם לדרישות הספק.
- 5) ביטון משקופים וסגירה סביב המשקופים (זכוכית שקופה בתחנה העליונה, זכוכית חלבית אטומה ביתרת התחנות), יציקת ספים והשלמת חזיתות.
- 6) שירותי עגורן הבניין (במידה וזה יהיה זמין בעת הגעת הצידוד).
- 7) בידוד אקוסטי, באופן שיתמלאו דרישות התקן הישראלי / יועץ אקוסטיקה.
- 8) קו טלפון בראש הפיר בסמוך ללוח הפיקוד.
- 9) נישות לריתום קורות בראש הפיר לפי תוכניות הספק (אם תדרשנה).
- 10) סימון גובה קומות.
- 11) אספקת חשמל זמני ויציב לתקופת ההרכבה וההפעלה.
- 12) חיבור חשמל קבוע לראש הפיר בהתאם לתוכניות הספק, כולל מפסקים ראשיים והארקת יסוד בפירי המעליות.
- 13) נקודת כוח לזמן ההרכבה בקרבת הפירים- התחברות באחריות הספק.
- 14) תאורה דו תכליתית בראש הפיר מעל כל מכונה ומעל כל לוח פיקוד.
- 15) כל החוטים מחוץ לפיר בקרת מבנה, גנרטור, אודיו ווידאו.
- 16) אוורור פירי מעליות, כך שהטמפרטורה לא תעלה על 40°.
- 17) ביצוע הגנות שמירה וגידורים- בהתאם לצורך.
- 18) אספקה ותאום אזור התארגנות ואחסנה לשימוש הספק.
- 19) אספקת שטחי איחסון, דרכי גישה לשטחי האיחסון.
- 20) אספקת והתקנת שיש בתא.

כל עבודות העזר הנדרשות לביצוע התקנת המעליות בשלבים השונים יבוצעו ע"י הקבלן הראשי.

על הספק לבדוק את ביצוע עבודות הבניה במבנה ולהתריע על סטיות גם לפני מועד כניסתו לעבודה באתר. לצורך בדיקות אלה יבצע הספק סקירות תקופתיות של הפיר, ויתר עבודות הקבלנים האחרים וישלח ליועץ ולמפקח אישור על ביצוע הבדיקות.

2.4 החשמל:

עבור המעליות:

הקבלן הראשי יספק קו חשמל תלת פאזי 400 וולט, 50 הרץ וכן הארקה אפס וקו חד פאזי 230 וולט לראש הפיר עבור הכוח והמאור למעלית ולפיר המעלית. כן יספק הקבלן הראשי את המפסקים החצי אוטומטיים המתאימים לאספקות הנ"ל. כל החיבורים והמכשירים שאחרי המפסקים הנ"ל, יבוצעו ע"י ספק המעליות בהתאם לתקן לדרישות חוק החשמל, ולמפרט הטכני הבין משרדי פרק 08. ספק המעליות יתקין תאורת פיר שקעים ותאורת חירום עפ"י התקן. הקבלן הראשי יספק תאורה, שקע כוח חד פאזי, יחידת תאורת חירום לראש הפיר, וחווט לאינטרקום לגנרטור לטלפון ולהתראות ע"פ תכניות הספק תאורת הפיר תהיה בדרגת IPX3 עם אפשרות הדלקה וכיבוי בכל מפלס.

2.4.1 חשמל לצרכי עבודת הספק:-

המזמין יספק זרם חשמל לצרכי עבודת הספק בנקודה כל שהיא באתר הבניה. ההתחברות למקור זרם זה ע"י הספק ובאחריותו וזאת באמצעות לוח משנה עם הגנות מתאימות שיותקן ע"י הספק וזאת על מנת שלא לפגוע בצרכנים אחרים הניזונים מאותו מקור.

2.5 טיב העבודה:-

הספק מתחייב לבצע את העבודה ברמה גבוהה ובהתאם לכללים, לחוקים ולתקנים הקיימים והמקובלים. העבודות תבוצענה ע"י פועלים במספר הדרוש ממדרגה ראשונה המתאימים לבצוע העבודות. על הספק לספק החומרים, המתקנים והמכשירים הדרושים לעבודה. כל החומרים והחלקים יהיו חדשים ומטיב משובח.

2.6 נזק לבניין:-

הספק אחראי לכל נזק שיגרם לבנין, למכונות, למתקנים ולבני אדם, על ידו או ע"י עובדיו או ע"י פגם בחומרים שמסופקים על ידו או כתוצאה מעבודה בלתי מקצועית או לקויה, הן במישרין והן בעקיפין, והספק יהיה חייב לפצות את המזמין על הנזקים הנ"ל בשלמותם. אין לבצע עבודות או פעולות חיצוב במבנה, בקורות, בעמודים או בתקרות ללא אישור מוקדם מאת מנהל הפרוייקט של המזמין. הספק יהיה חייב להוציא בטוחים מתאימים המהווים כסוי מלא לנזקים שיגרמו לבני אדם, לחומרים, למתקנים ולמכשירים מסיבות כלשהן כולל רעידת אדמה, שיטפון, אש, קצר או זרם חשמל וכו' בתחום עבודתו. כ"כ עליו להוציא בטוחים לגבי עובדיו ולצד שלישי כלשהו. על הספק להמציא עותק מהפוליסות למזמין, הכל בהתאם לחוזה.

2.7 עבודות נוספות:-

2.7.1 ביצוע כל עבודה או אספקת חומרים שאינם כלולים ב"כתב הכמויות" או בתיאור הטכני טעונים אישור מוקדם בכתב של המזמין או בא כוחו.

2.8 הרכבת המעליות

על הספק לבצע את עבודותיו ע"י עובדים מקצועיים ומעולים. בהשגחה ישירה של מומחים ומנהלי עבודה. על הספק לספק נוסף על החלקים העיקרים את כל חומרי

העזר וחומרים נוספים, את כלי העבודה והמכשירים, מכשירי הרמה וכל האבזרים הדרושים לעבודה מקצועית ממדרגה ראשונה.
הספק ידאג להובלה ולעבודות סבלות הדרושות לבצוע העבודות.
על הספק לדאוג לניקיון אתר העבודה, לכל משך תהליך ההרכבה, לדאוג לסילוק פסולת מצטברת ולמנוע שמן וגריז בפיר, בבור, בחדר המכונות ובכניסות.

2.9 מסירה :-

2.9.1 לאחר סיום הרכבת המעליות יזמין הספק על חשבונו את הבדיקות הבאות וימסור אישור על בצוע הבדיקות כהוכחה שהבצוע תקין.
במידה ובדיקה כלשהיא תגלה ליקוי, פגם או דרישה לתקון או השלמה, על הספק למלא אחר הדרישות הנ"ל עד כמה שהן בתחום בצוע עבודתו.

- א. מטעם חברת החשמל.
- ב. מטעם בודק מוסמך של מעליות מטעם המינהל לבטיחות (וזאת רק במידה ויש לכך אישור ממכון התקנים).
- ג. מטעם מכון התקנים.
- ד. מטעם מחלקת בקרת טיב של הספק (כולל רשימת הערות המחלקה).

2.9.2 הגשת מסמכים

לאחר ביצוע הבדיקות, ימסור הספק את המסמכים הבאים ב- 3 עותקים למזמין.

- א. תוצאות ואישורי הבדיקות בסעיף 2.9.1.
- ב. תכניות עדות "AS MADE" הוראות וקטלוגים.

מערכת תכניות

הספק יספק ב-3 עותקים מערכת מושלמת תכניות עדות סופיות של המערכת "AS MADE", אשר ישורטטו ויעודכנו באמצעות תכנת AUTO CAD בגירסה 12 ומעלה ע"י הספק לאחר סיום כל עבודותיו במתקן או בחלק מהעבודה כפי שידרש ע"י היועץ, ויכללו את כל השינויים וסטיות שנעשו בבצוע, ביחס לתכנית המקורית. שרטוטים אלה יכללו במפורט את מכלל המערכת כולל: מערכת החשמל, הפיקוד וכו' יופיעו בהם כל ציוד, מוצרים, אביזרי עזר וחיווט חשמלי אשר יהיו קיימים בבנין בסיום ביצוע המתקן והפעלתו. שרטוטים אלה חייבים לקבל את אישור היועץ לפני קבלתם הסופית ע"י המזמין. כמו כן יספק הקבלן סט דיסקטים ו- HARD COPY של כל השרטוטים לעיל.

הקבלן יתלה ליד לוחות הפיקוד בתוך מסגרות קשיחות מצופות זכוכית או פלסטיק בצורה נאה, את הוראות ההפעלה של המתקן, הוראות חילוץ וכל הנדרש על פי החוק.

לאחר הגשת המסמכים הנ"ל תיערך מסירת המעליות בהשתתפות מנהל הפרויקט, היועץ, ונציג המזמין, שיבדקו התאמת המתקן למפרט הטכני. הספק יעמיד לרשות המזמין את כל אמצעי העזר וכוח האדם הדרושים לביצוע הבדיקות.

יתגלו אי התאמות, או ליקויים - יבצעם הספק מידית.
לאחר ביצועם תערך מסירה סופית של המתקן.

2.9.3 הדרכה :-

במסגרת המסירה ידריך הספק את משתמשי המעליות בשימוש במעליות ובמתן "עזרה ראשונה" ופעולות חילוץ במקרה של הפסקת זרם או במקרה של קלקולים אחרים. בתום ההדרכה ומיד לאחר ביצוע בדיקת בודק מוסמך, תימסרנה המעליות לשימוש.

אין במסירת המעליות לשימוש הוכחה כי המעליות עומדות בדרישות סעיף 2.9.1 ו-2.9.2.

2.10 שילוט וצביעה

על הספק להתקין את כל השלטים הדרושים בתא, בכניסות, שלוט העומס המותר, בכניסה לחדר המכונות הוראות לשימוש וחילוץ בהתאם לתקן. יש לצבוע את כל האביזרים הקשורים לפעולת החילוץ (ידית חילוץ, גלגל חילוץ, מפסק ראשי וכו') בצבע אדום. כ"כ יש לסמן את הכבלים לציון עמידת המעליות בכל קומה (קומות קיצוניות צבע שונה), או לחילופין נורה המסמנת מיקום המעלית בתחנה עם סוללת גיבוי והתראה על התרוקנות הסוללה.

2.11 אחריות :-

הספק אחראי לכל החלקים, החומרים, המתקנים והמכשירים, כ"כ על טיב העבודה בתקופת הבדק של 24 חודשים. תחילת תקופת הבדק הנ"ל חלה מיום התחלת השימוש הסדיר במעליות או מועד המסירה הסופי וזאת ע"פ המאוחר מבין השניים. על הספק, לבצע מיד ועל חשבונו עם קריאה ראשונה של המזמין או המשתמש את כל התיקונים, ההתאמות וכד' במשך תקופת האחריות והבדק בהתאם לדרישות ב"כ המזמין ובהסכמתו בתקופה הקצרה ביותר, שלא תעלה על 4 שעות מרגע הקריאה ותיקון התקלה יבוצע ברציפות עד לתיקון הסופי. הספק חייב להחזיק מלאי סביר של חלקי חילוף מקוריים על מנת לעמוד בתנאי אחריות אלה. בתום תקופת האחריות יבצע ב"כ המזמין את בדיקת הקבלה השנייה שלו והספק חייב לבצע, בהתאם לתוצאות הבדיקה הנ"ל, התיקונים, השינויים והחלפת החלקים הלקויים והפגומים או הבלתי מתאימים. לאחר ביצוע התיקונים תערך בדיקה נוספת, ועבור החלקים והעבודות שבוצעו בתוך תקופת הבדק והאחריות, תחול אחריות נוספת של 24 חודשים ממועד קבלת התיקון המושלם. אישור התכנית או קבלת המעליות ע"י המזמין אינם משחררים את הספק מאחריותו עפ"י סעיף זה.

לאחר 3 חודשי הפעלה ושימוש (שיחשבו לתקופת הרצה) מתחייב הספק שמספר התקלות הגורמות להשבתת המעליות והתלויות בספק לא יעלה על 6 תקלות בשנה.

2.12 שרות שוטף וטיפול מונע

עם התחלת השימוש הסדיר במעליות יחתום המשתמש על חוזה שרות עפ"י המחירים בכתב הכמויות, ועפ"י נוסח חוזה שרות מצורף. מחיר השרות בתקופת האחריות כלול במחיר המעליות. חתימת הספק על חוזה האספקה מהווה הסכמתו לנוסח חוזה השרות המצורף. מחירי השירות בכתב הכמויות הם מחירים מרביים המשתמש/המזמין רשאי לנהל מו"מ על מחירי השירות לקראת הפעלת המעליות.

2.13 לוח זמנים

על הספק להגיש לוח זמנים מפורט להתקנת המעלית המותאם ללוח הזמנים של הפרויקט, לוח הזמנים יהיה מפורט דיו על מנת שניתן יהיה לפקח על התקדמות העבודה של הספק. לוח הזמנים יכלול בין היתר את הפעולות הבאות:

- תכנון
 - אישור תכניות
 - יצור.
 - הובלה.
 - התקנה (כתלות בהתקדמות עבודות הנדסה אזרחית בפרויקט)
 - = פסים משקופים.
 - = התקנת ציוד.
 - = הפעלה.
- מועד האספקה וההפעלה של המעלית יהיה 12 חודשים ממועד צו התחלת עבודה, ו-4 חודשים ממועד בו התאפשר לספק למדוד מידות אנך.

יש לציין בלוחות הזמנים אבני דרך המבוצעות ע"י קבלנים אחרים (כגון בניית פיר, חדר מכונות, ריצוף, ביטון משקופים, אספקת חשמל) ולציין את הזמנים הקריטיים להשלמתם וזאת ע"מ שלא לפגוע בלוח הזמנים לאספקה והתקנת המעליות. המזמין רשאי לדרוש פירוט לוח הזמנים בתכנת ניהול פרויקטים שנמצאת בשימוש של מנהל הפרויקט וזאת ע"מ לשלב לוח הזמנים של הספק בלוח הזמנים של הפרויקט, לוח הזמנים יסופק ב- HARD COPY ובמדיה מגנטית. לוח הזמנים יכלול את כמות שעות העבודה הנדרשת לביצוע כל שלב וזאת על מנת לאפשר מעקב על יכולתו של הספק לעמוד בלוח זמנים עפ"י כ"א שהוקצה לפרויקט.

פרק 3 - נתונים כללים מעליות

3.1 מעליות 1, 2

סעיף	1	2
עומס	10 נוסעים 800 ק"ג	
מהירות נסיעה	1.0 מ/שניה.	
סוג הנע.	זרם חילופין מבוקר תדר ללא ממסרה.	
גובה הרמה	15.55 מ' בקירוב	14.95 מ' בקירוב
מספר תחנות	6	
מספר דלתות בפיר	5 כולן מאותו צד	
פיקוד	סימפלקס מאסף מעלה	
פיר המעלית	בתוך המבנה	
מבנה הפירים	בטון ובקומה עליונה קונסטרוקציית פלדה בציפוי זכוכית שכבות, חזית פרי זכוכית חלבית	
מיקום חדר מכונות	ללא חדר מכונה	
מידות פנימיות של הפיר	2000 X 2000 מ"מ	
סימונים	עפ"י הנתונים הטכניים	
מבנה התא	עפ"י הנתונים הטכניים עם קירות זכוכית שכבות תקנית בקיר אחורי ושליש אחורי של קירות התא	
כניסות	רוחב 900 מ"מ X גובה 2100 מ"מ	
דלתות	אוטומטיות פתיחה מרכזית בתא ובתחנות	
נעלי תא ומשקל נגדי	גלגלי נסיעה	
תילוי	1: 2 עם גלגלים מתחת לתא	
דיוק עצירה	3 ± מ"מ	
הזנה חשמלית	400 וולט , 50 הרץ , 3 פאזות	
פעולת המעלית	שקטה ביותר מותאמת למבנה.	
תדירות הפעולה	180 התנעות לשעה , ניצול קשה	
דירוג אנרגטי	B לפחות	

נדרשות מעליות עם מכונה ללא ממסרה מותקנת בראש הפיר ולוח פיקוד ואמצעי חילוץ לצד הדלת בתחנה העליונה.

פרק 4 - מפרט טכני

4.1 תא המעלית כללי

- מידות מתאימות לעומס העבודה הבטוח, מידות לפי המעליות ראה להלן.
- המבנה – תא איתן נתון במסגרת יציבה של פלדה צורתית שחוזקה בהתאם לעומס ולתנאי העבודה הנ"ל.
התא מבודד ממסגרת התליה ע"י כריות גומי או חומר נאות אחר למניעת העברת זעזועים (לא תאושר מעלית ללא מסגרת). על המסגרת מורכבים מנגנון תלית כבלים, נעלי תא, התקן תפיסה, מנגנון העקומה הנעה ומפעיל הדלת. יש לספק מתקן שקילה רציף שנותן רזולוציה של לא יותר מ- 75 ק"ג לפחות שהיא משקל מוצע של נוסע אחד, למתקן השקילה רגשים ב-4 פינות התא. בחלק התחתון לכל רוחב פתחי התא יותקן סינר אשר גובהו לא יהיה פחות מ- 750 מ"מ וישופע לאחור בחלק התחתון.
 - מאחזי יד מפרופיל פלב"מ בחתך עגול כולל פרט איכותי לחיבור המעקה אל הרצפה הכל לפי בחירת האדריכל, כולל סגירת החתך בחומר זהה ובאיכות גבוהה, המעקה יותקן מסביב הקירות, עפ"י דרישות תקן 2481 חלק 70 כמו כן יותקן "סרגל" דקורטיבי לבחירת האדריכל מסביב לרצפה.
 - חזית התא ודלתות מפחי פלב"מ מוברש או מרוקע לפי בחירת האדריכל. רצפת התא מכוסה שיש גרניט בהתאם לדרישת האדריכל. גובה רצפת התא וכן משקל התא יחושב בהתאם. ביצוע חיפוי בשיש יהיה עפ"י תכנית האדריכל עובי שיש לא יהיה פחות מ-20 מ"מ, השיש יהיה גרניט בלבד בגוונים שונים ובעל עמידות בתקן מחמיר ביותר לעניין שחיקה, שבר וספיגה ומקדם חיכוך.
התא מבחוץ יצופה בשלמות בשרף מיוחד למניעת רעש בעת נסיעה.
(ANTI DRUM).

מעלית מס. 1

- קירות התא:
כל קירות התא (למעט אזור פנל הלחצנים) מזכוכית שכבות מישורית תקנית מודפסת או שקופה לפי בחירת האדריכל ללא עמודים בפינות. כל הגימורים מועבדים ובאיכות מעולה ללא סמור נראה לעין כאלטרנטיבה בכתב הכמויות נדרש תא עם עמודים בפינות אחוריות או זכוכית שכבות רק לחלק הקדמי של הקירות הצידיים בתא.
- תקרת התא:
תהיה מחומר כדוגמת דפנות תא ולפי בחירת האדריכל יתכן שילוב של עץ ו/או זכוכית בתקרה, התקרה תהיה תלת מימדית ותבוצע עם או בלי קרניזים לתאורה סמויה. אם תבוצע תקרה מנוקבת, ישולבו לוחות פוליקרבינט או זכוכית מעל לתקרה לפי דרישת האדריכל, התאורה והאורור בקרניזים תבוצע בהיקף התא.
- תאורת התא אוטומטית בלתי ישירה ו/או ישירה הנורות כבות אוטומטית לאחר גמר פעולת המעלית תאורת LED מחוברת למתג התאורה בתא, וכן תאורת חירום, עפ"י התקן. כמות האור בתא תהיה לפחות 400 לוקס. גופי התאורה הגלויים יהיו מסוג LED שקוע, גופים באיכות גבוהה כולל רפלקטור אינטגרלי, כמו כן יהיו גופי תאורה מוסתרים בקרניזים כל הגופים יהיו עם משנק אלקטרוני.
- אורור ע"י שני מפוחים צנטריפוגליים עם צנרת אל התקרה הכפולה, ומפסק צמוד המוזן למתח השהית הפיקוד בעת שהמעלית חונה ללא קריאות, תפסק אוטומטית פעולת המאורור, ולא תכבה התאורה האוטומטית, המאוררים יתוכננו ל-15 החלפות אויר.

מעליות ל- 10 נוסעים

רוחב: 1350 מ"מ

עומק: 1400 מ"מ

גובה: 2350 מ"מ (נטו)

כניסות בתא: 2100 מ"מ גובה

900 מ"מ רוחב

4.1.1.1 באם תילוי הכבלים אינו במרכז הכובד של התא על הקבלן לדאוג לאיזונו הסטטי של התא ע"י תוספת משקולות. התא עם מתקן לעומס מלא ויתר.

4.1.2 הערות כלליות

1. פח פלב"מ (נירוסטה) יהיה בגמר מוברש, מלוטש, מרוקע ו/או שילובם לפי בחירת האדריכל.
2. מספר גופי התאורה, סוג הגופים ואופן שילובם לפי בחירת האדריכל ואישורו.
3. תקרת התא - צבע לבן ו/או פח פלב"מ - קשתי או מישורי. תאורה ישירה ועקיפה תשולב בתקרה מונמכת מפח פלב"מ מחורר ו/או זכוכית מט. לפי תוכניות ופרטים בתכניות אדריכלים.
4. רצפת התא - שיש או גרניט בעובי 2 ס"מ לפחות. גודל, גימור וסוג שיש הגרניט בהתאם לבחירת האדריכל.
5. קירות התא - קיר אחורי ושליש מקירות הצד מזכוכית שכבות תקנית, יתרת הקירות מפלב"מ מוברש או מרוקע. מאחז יד מפלב"מ מעוגל. חתך המאחז, מיקומו ואופן החיבור, מיקום ופרטי חיבור לאישור אדריכל.
6. חזית התא ודלתות התא מפח פלב"מ מרוקע.
7. עיצוב תאי המעליות חייב לקבל אישור האדריכל לפני היצור ויהיו עפ"י בחירת האדריכל.

4.1.3 מזרן הגנה

הספק יכין ויספק עם מסירת המעלית מזרן המתאים במידותיו לכיסוי הדפנות התקרה והרצפה של התא עם פתח להפעלת פנל הלחצנים, הכיסוי ע"ג פלציב בעובי 50 מ"מ לפחות כדוגמת DECO SHIELD, BLOOK או שווה ערך (מופיע כאלטרנטיבה בכתב הכמויות).

4.2 דלתות הפיר -

דלתות אוטומטיות נגררות לכל פתח. (מידות עפ"י הנתונים הכלליים).
מפח דקופירט 2 מ"מ מצופות בפח פלב"מ מרוקע או מוברש לבחירת אדריכל. הדלתות בתחנה העליונה מזכוכית שכבות תקנית ומסגרת פלב"מ מינימלית.
המשקופים סמויים או מפח L או רחבים מרוחב פתח האור ב- 20 מ"מ ומאפשרות ציפוי שיש עפ"י תכניות מפרט.
כל דלת ניתנת לפתיחה מבחוץ ע"י מפתח מיוחד. הדלתות תצופנה בשרף למניעת רעש (ANTI DRUM).
לכל דלת, משקולת לסגירתה במידה והתא אינו חונה מול התחנה.
מחיר המעליות יכלול תמך פלדה לסף משקוף בין דלתות.
הסינרים בגובה תקני ולמערכת דלתות הפיר תותקן מערכת נעילה מכנית.

4.3 מנגנון מפעיל דלתות התא והתחנות:

יותקן ויסופק למעליות מנגנון פתיחה וסגירה של דלתות התא והתחנות.
הציוד יכלול מכונה המורכבת על תא המעלית אשר תאושר ע"י היועץ.
דלת התא ודלתות התחנות ישולבו ויופעלו כאחת בעת פתיחה וסגירה.
דלת התא ודלת הפיר תפתחנה ותסגרנה בהנעה ותבוקרנה בפתיחה ובסגירה ע"י מנגנון נאות.
דלתות התא והפיר תפתחנה באופן אוטומטי כאשר התא נמצא בתחנה.

סגירה של דלתות התא והפיר צריכה להתבצע לפני תזוזת התא פעולתן שקטה בפתיחה ובסגירה.

תינתן אפשרות להפסיק את פעולת הדלתות ולהפוך כוון במשך סגירתן. כל דלת תסופק עם התקן משולב אשר ימנע תזוזת התא מהתחנה כל עוד לא נסגרו ונעלו הדלתות בהתאם לפקודת הבטיחות בעבודה. מגע חשמלי יותקן בדלתות התא. אשר ימנע תזוזת התא מהתחנה עד אשר הדלתות תסגרנה.

עפ"י המוגדר בתקן, יסופקו מפסקים מתאימים כדי לפקד על פעולת הדלתות. מנגנון פתיחת הדלתות בשלמותו כולל מנוע, הנע גלגל שיניים, או הנע חלזוני, זרועות פרקים, גלגלים, מיסבים, מנעולים ומגעים, יהיה מתוצרת חברת האם של ספק המעליות. הדלתות תסענה על מסילות מלוטשות ע"י גלגלים עם מיסבים כדוריים ומסילה תחתונה מאלומיניום המשתלבת עם רצפת התא. המנגנון יכול, מערכת פתיחה הכוללת טור תאים תא פוטו אלקטרי ומתקן פתיחה. עם חציית קרן האור, טור תאים, או הפעלת כח העולה על 15 ק"ג על דלת המעלית תסוג הדלת לאחור ולאחר השהיה תיסגר מחדש. (לחיצה על קריאת פנים נוספת תקצר השהיה דלת, וזו תיסגר מידית). הדלתות תוכלנה להיפתח לכל רוחבן, ידנית, (במקרה חירום) ללא צורך בהפעלת כח מעל לסביר.

נדרש מנגנון לפעולה מאומצת (HEAVY DUTY) בזרם חילופין מבוקר תדר עם טור תאים פוטו-אלקטריים ומהירות הניתנת לכוונון. מיקום התא הפוטו אלקטריים על מזוזת המשקוף בכל מקרה תהיה לדלת הגנה כפולה. המעלית תחנה בתחנה עם דלתות סגורות למעט בתחנות ראשיות. לחיצה על לחיצ קריאת חוץ, כשהמעלית נמצאת באותה תחנה, תגרום לפתיחת הדלת. אם לאחר ביצוע פקודת סגירת דלת לא נוצר מגע מנעול תפתח הדלת מחדש, לאחר השהיה, ותנסה לסגור שנית לאחר שלושה ניסיונות תפתח הדלת ותישאר פתוחה, ותבטל קריאות קיימות, אולם לאחר השהיה הניתנת לכיוון תנסה לבצע נסיעות נוספות. הפעלת מתג "ישיר" תבטל פיקוד "הפרעת דלת".

כל הדלתות מצוידות במערכת פתיחה עצמאית בהעדר חשמל או בפעולת חילוץ (רק בתחום הקומה). דלת התא מזכוכית שכבות תקנית ומסגרת פלדה מינימלית.

4.3.1 השהיה דלתות

ההשהיה למשך פתיחת דלתות תהיה שונה לסוגים שונים של קריאות ותהיה ניתנת לכוון בתחום של 1-20 שניות. בגלל סוג האוכלוסייה תהיה ברירת המחדל כדלהלן:

- א. 3 שניה לקריאות תא.
- ב. 7 שניות לקריאות מהתחנות.
- ג. 10 שניות לקריאות מתחנה ראשית.

חצית טור תאים או תא פוטו אלקטרי תקצר ההשהיה לחצי מהזמן הרגיל. כאשר מעלית מגיעה לתחנה גם מקריאת תא וגם מקריאת תחנה יהיה זמן ההשהיה לפי הקריאה מהתחנה וחצית מערכת הגנת הדלת לא תקצר את ההשהיה.

4.4 מכונות ההרמה : - מנוע ללא ממסרה

4.4.1 מנוע חשמלי (מנוע ללא ממסרה)

הנע המעליות יהיה בזרם חילופין מבוקר תדר ללא ממסרה, מערכת ההנע תכלול סליל בידוד עם סלילי נחושת למניעת הרמוניות מכניות וחשמליות שיהיו נמוכות או זהות להרמוניות הנגרמות ע"י מערכת מסורתית של מנוע גנרטור (וורד ליאונרד). ההרמוניות החשמליות לא יזהמו את הרשת ויהיו כאלה שלא יפגעו בצידוד המותקן בבנין, (מחשבים, מערכות קשר, מערכות הספק וכד') התאוצות והתאוצות הממוצעות לא יעלו על 1.4 מ/ש בריבוע ותכונה ל-0.8 מ/ש בריבוע. עזירה ובלים המעליות תהיה חשמלית ללא שימוש בבלם המכני אשר יפעל

בפעולה רגילה, רק לאחר עצירתה המוחלטת של המעלית. 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. תאוצה רגעית מקסימלית בעת האצה והאטה לא תעלה על 1.0 מ/ש בריבוע ה-JERK לא יעלה על 1.6 מ/ש בשלישית.

המערכת תתוכנן כך שתוכל לעבוד ברצף 10 דקות בעומס הגדול ב-10% מהעומס המותר.

יש להגיש נתונים מפורטים על חישובי הספק מערכת ההנע ולתכננה ב-1 KW מעבר לחישוב. יועדף מנוע עם מגנט קבוע.

מערכת ההנע לזרם חילופין מבוקר תדר. המערכת תכלול ממיר תדר כששינוי מהירות המעלית יתבצע באמצעות שינוי תדר.

מערכת ההנע כולה (מנוע+ממיר) תתוכנן כך שמקדם ההספק יהיה לא פחות מ-0.92 מערכת ההנע תפעל בתחום הזנת מתח של $\pm 10\%$ ותדר של $\pm 3\%$. המעלית תפלוס, בהעדר הזנה, לתחנה הקרובה וזאת באמצעות סוללה נטענת וממיר תדר.

4.4.2 נדרשת מערכת בקרת מהירות אשר תבקר את התאוצות התאוסות והמהירות הקבועה ע"פ תכנית קבועה מראש. התאוצות והתאוסות לא תעלנה על 1.2 מ/ש בריבוע ותכוונה ל-0.8 מ/ש שניה בריבוע. עצירה ובלימת המעליות תהיה חשמלית ללא שימוש בבלם המכני אשר יפעל, בפעולה רגילה, רק לאחר עצירתה המוחלטת של המעלית. 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. בקרת מהירות תבוצע באמצעות מערכת שינוי תדר (VVVF) אם ידרשו נגדי התנעה או בלימה יותקנו אלה מחוץ לחדר המכונות דיוקי העצירה ± 3 מ"מ. אם הספק אינו יכול לעמוד בדרישות אלה יצוין זאת במפורש בהצעתו.

4.4.3 למערכת ההנע יותקנו בטחונות מיוחדים אשר יגרמו לעצירת חירום באמצעות המעצור המכני, עקב אחת מהסיבות הבאות:
א. היווצרות שגיאה בין מהירות מתוכננת למהירות ממשית.
ב. נסיעה בכוון הפוך למתוכנן.
ג. אי האטה כ-0.7 מ' מתחנה קיצונית.
בטחונות אלה לא יהיו תלויים במערכת הפיקוד הרגילה. (פרוט ראה להלן).

4.4.4 בידוד המכונה:
המכונה בשלמותה, על חלקיה השונים תורכב על בסיס מפלדה צורתית מבודדת ע"י כריות גומי מיתר חלקי הבנין. גומיות הבידוד עפ"י תכנית יצרן המכונה באחריות הספק. למניעת רעידות, תנודות או רעש שיעברו לתוך הבנין. המכונה חייבת להיות מפולסת כאשר התא בעומס מאוזן.

4.4.5 מערכת משוב
כאמור, תפעל המערכת בחוג סגור עפ"י תכנית קבועה מראש עם שלוש מערכות משוב:

- משוב מהירות.
- משוב דרך אשר יתן את המיקום המדויק של המעלית בפיר (נפרד ממשותב המהירות ויחובר אל התא באמצעות סרט או כבל).
- משוב זרם.

המעלית תעצור עצירת חרום מיידיית כאשר:

- יש סטייה של 5% בין המהירות המתוכננת והמהירות הנמדדת.
 - יש סטייה של 15% בין התאוצה המתוכננת לתאוצה הנמדדת.
 - יש סטייה של למעלה מ-12 מ"מ בין מיקום המעלית בפיר אשר נתקבל ממשוּב הדרך לבין המיקום אשר התקבל מאינטגרציה של משוּב המהירות.
 - הזמן החולף בן גילוי השגיאה לבין עצירת המעלית לא יעלה על 0.1 שניה. עצירת החירום תהיה, באמצעות המעצור המכני ועצירה גנרטורית והדרך לא תעלה על הנדרש בתקן.
- במחשב המערכת תותקן סוללה לצורך שמירה בזיכרון של מיקום מעלית בפיר, גם במקרה של העדר אספקת זרם ראשית, כך שגם בעת דליקה והפסקת חשמל ניתן יהיה לאתר מיקום המעלית לצורך חילוץ אנשים בזמן מצוקה או אסון באמצעות מערכת התצוגה ומראי הקומות. המעלית תפלט לאחר חזרת מתח הרשת, לקומה הקרובה ולא לקומה קיצונית.

4.4.6 פילוס אוטומטי

אם לאחר עצירתה המוחלטת של המעלית ישנה סטייה של מעל 6 מ"מ (עקב פילוס לא נכון או עקב התכווצות או התארכות כבלים) תפלט המעלית מחדש בדלתות פתוחות, במהירות נמוכה מאוד עד אשר הסטייה תפחת מ-3 מ"מ. בהעדר זינת חשמל (במידה והן זינת רשת החשמל והן זינת גנרטור לא קיימות) תפלט המעלית, באמצעות סוללה, לתחנה הקרובה ותפתח דלתות.

4.5 הבלם :-

הבלם יהיה מטפוס המופעל ע"י קפיצים יפתח חשמלית בזרם ישר. יתוכנן כך שיבטיח פעולה חיובית וחלקה של עצירה בעומסים שונים.

4.6 חילוץ :-

בשעת חרום של הפסקת פעולת המעלית, תהיה אפשרות לשחרר את פעולת המעצור ביד כדי להניע התא ולשחרר האנשים. לחילופין ניתן לספק מערכת פתיחת בלם באמצעות לחץ מוזן מסוללה נטענת, נורית המסמנת מיקום מעלית בתחנה ונוריות כיוון תנועה.

4.7 מסלולים (פסים) :

מסלולי התא והמשקל הנגדי מפרופיל צורתי מיוחד למעליות, בעלי חוזק מתאים לעומסים וגדלי התא השונים. הפסים יהיו מפלדה משוכה או מעובדת מצויידים עם כל החיזוקים במידה מספקת, כולל מהדקים ויתר האבזרים (לכל פס שני חיזוקים לפחות), פלטות החיבור בין הפסים ("לשות") יהיו בעלות מומנט אינרציה מתאים אשר ימנע פגיעה בנוחות הנסיעה.

חיבורי הפסים של התא והמשקל הנגדי יחוברו למבנה בעזרת ברגים ועוגני "פיליפס". כוון הפסים יהיה כזה שלא תהיה סטייה בכוונם (הן באנכיות והן במקבילות) באזור חיזוקי הפס (הסטייה לא תעלה על 1 מ"מ וזאת בכל הצירים).

מעלית 10 נוסעים

פסי תא: 90 x 65 x 16

פסי משקל נגדי: 70 x 70 x 9

מידות הפסים הן הנחיה בלבד על הספק לחשב באופן מדויק את חתך פסים הנדרש ולהגיש למזמין וליועץ את החישובים הנדרשים. במחירי המעליות יהיו כלולים כל חיזוקי הפסים, קורות ההפרדה ורשתות ההפרדה בבור הפיר למשקל הנגדי.

4.8 משקל נגדי :

מסגרת פלדה צורתית איתנה, עם מילוי פריזמות ממתכת ע"י הספק. עומס מאוזן : 50%. המשקל הנגדי יצופה בפח פלב"מ או פח צבוע ע"פ דרישת האדריכל.

- 4.9 נעלי התא והמשקל הנגדי :-
נעלי החלקה עם ציפוי מתאים, ניתנות לוויסות לפעולה שקטה וללא סיכה, או גלגלי נסיעה.
- 4.10 גלגלי הטיה :
קוטר גלגלי הטיה לא יהיה פחות מ- 40 פעם קוטר הכבל.
הגלגלים יצוידו במיסבים גליליים, בנויים ממבנה חזק, מוגנים בפני אבק. עם אמצעים נאותים לסיכה.
- 4.11 כבלי תליה :
מיוחדים למעליות, מפלדה בחוזק שלא יעלה על 160 ק"ג/ממ"ר.
מבנה 8 x 19 SEAL, מספרם וקוטרם בהתאם לעומס ומשקל התאים בכל מעלית יהיו הכבלים מאותו תוף.
הקצוות יהיו מצוידים בפעמונים עם יציקת אבק, או עם לבבות ומהדקי כבל.
תילוי הכבלים יהיה קפיצי משני הצדדים.
ניתן לספק, במקום כבלים, חגורות מגומי או מחומר פלסטי עם גדילי פלדה יצוקים בחגורות.
- 4.12 פיקוד
4.12.1 פיקוד מאסף מעלה סימפלס.
פיקוד מאסף מעלה סימפלס, כל קריאה תרשם בזיכרון המערכת, המעלית תיעצר לפי סדר התחנות ולא לפי סדר קבלת הקריאות, המעלית תענה קודם לקריאות מכיוון אחד ורק אחר כך תשנה את כיוונה ותענה לקריאות לכיוון השני.
עצירת המעלית בקומה מבטלת את הקריאה לכיוון בו נוסעת המעלית, כאשר מופעל מגע עומס מלא לא תענה במעלית לקריאות חוץ אך אלה תשארנה רשומות ותתבצענה לאחר ביטול מצב "עומס מלא".
בכל קומה לחצן לקריאת המעליות, בקומות החניון "מעלה", בקומה ראשית : "מטה". הלחצנים אנטי ונדליים עם תאורה פנימית.
- 4.12.2 הפיקוד בעל אפשרות לתקשר עם מערכות אחרות בבניין או מחוצה לו לצורך ביצוע פיקוח או פקודות. הפקוד כולל פקוד שמש, פקוד כבאים.
פיקוד המעלית כולל מתקן "עומס יתר" עם זמזום ותאורה ו"עומס מלא" בתא.
- 4.12.3 לחצן האזעקה בכל תא מקושר למערכת אינטרקום המופעלת מלוח הפיקוד ומהמודיעין וכן קשר דיבור ישיר למוקד השרות של הספק.
לוח הפיקוד תותקן הגנת מנועים ליתרת זרם והגנה תרמית בהפעלת הגנה תרמית תמשיך המעלית לתחנה הקרובה ותפסיק את פעולתה לאחר פינוי נוסעים.
האינדוקטורים בפיר ישמשו ללימוד תאי הפיר בלבד ומידע זה ישמר במחשב לוח הפיקוד בכל עת (גם בהפסקת חשמל).
עם הפעלת מפתח "ישיר" - הדלת נשארת פתוחה והמעלית עונה לקריאות פנים בלבד עד הוצאת מפתח. אין אפשרות להוציא המפתח במצב "ס" על מנת לסגור את הדלתות לנסיעה
יש צורך בלחיצה מתמדת על לחצן התחנה או לחצן "סגור". הרפית הלחיצה תפתח חזרה את הדלתות.
לחיצה על לחצן קומה אחרת תבטל את הקריאה הקודמת עם הפעלת מפתח "השתקה" - תסיים המעלית לבצע את כל קריאות התא, תגיע לתחנה הראשית ותישאר עם דלתות פתוחות ותאורה מאוורר כבוי.
- 4.12.4 מתגי מפתח, קוראי כרטיסים או קוראי ציפים
שמורה בידי המזמין הזכות להחליף כל לחיץ או מתג במתג מפתח או קורא כרטיסים או קוראי ציפים וזאת ללא תשלום נוסף במסגרת הזמנת המעלית.

במקרה כזה יותקן, בכל תא, ע"י הספק, קורא כרטיסים או קורא "ציפים" (רגש קרבה). אספקת קוראי הכרטיסים או קוראי הציפים ע"י המזמין. קורא ציפים יחובר בחווט דרך הכבל הכפוף ויותקן ע"י הספק, החווט מלוח הפיקוד למערכת המחשב של בקרת הכניסה וחיבור למערכת ע"י אחרים.

4.12.5 בבור הפיר יורכב גלאי רטיבות, עם גילוי רטיבות בבור תסע המעלית לקומה העליונה, תפתח דלתות ותושבת.

4.13 אביזרי פיקוד והכוונה:

פנלי אביזרי פיקוד והכוונה והלחצנים יהיו מחומר עיצוב וכיתוב כנדרש ע"י האדריכל ויקבלו את אישור האדריכל על תכניות הספק לפני תחילת יצורם כל אביזרי הפיקוד יותקנו בתוך קופסאות מתאימות.

כל הסימנים (ספרות על הלחצנים, חיצים, פתח דלת פעמון וכו') שמיועדים לשימוש הקהל יהיו בסימנים בולטים המאפשרים לעיוורים להבחין בסימן ע"י מישוש וסימון בכתב ברייל ובעלי משוב קולי וחזותי.
על הספק לקחת בחשבון כי נדרשים אביזרים יוקרתיים ולחצנים לפעולה מאומצת. למזמין זכות לבחור צורת אביזרים יוקרתיים מתוך מגוון האביזרים שבשימוש הספק (לא יאושרו אביזרים סטנדרטיים שמשמשים לבנייני מגורים). במעלית מס. 2 אביזרים סטנדרטיים.

- 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. הספק יציג מספר דוגמאות של מערכות איתות ולחצנים לבחירת האדריכל.
 - ג. כל הלוחות יהיו מפלב"מ מלוטש בעובי של 3 מ"מ לפחות. גודל הלוח לפי בחירת האדריכל.
 - ד. בתא הלוחות יהיו חלק מקירות התא במישור אחד ע"ג צירים לכל גובה התא - לפי בחירת האדריכל.
 - ה. אם יבחר המזמין חלק מהלחצנים יוחלף במפתחות עם תאורה לרישום ללא תוספת במחיר.
 - ו. גודל הלחצנים וצורתם לבחירת האדריכל.
- כל אביזרי הפיקוד וההכוונה בכל המעליות ע"פ תקן 2481 חלק 70

4.13.1 בתחנות

- בכל תחנה לחצן קריאה מואר לרישום הקריאה.
- בכל תחנה חיצוון (מהבהבים בנסיעה) עם גונג מעל לדלת התחנה (גונג יופעל רק כאשר מעלית מגיעה לקריאת חוץ וכ-3 שניות לפני הגעת המעלית וכאשר מופעל לחץ חוץ והדלת נפתחת מחדש).
- בכל התחנות, בנוסף, מראה קומות דיגיטלי "2".
- מפתח כבאים בקומה ראשית בהתאם לתקן.
- מתג ביטול מעלית בקומה ראשית.

4.13.2 בתא:

- ותותקן טבלת פיקוד הכוללת: לחצני משלוח לכל התחנות (המוארים לרישום קריאה עם צליל קצר). לחצני קרקע יהיו בולטים עם כותרת ירוקה ע"פ תקן 2481 חלק 70.
- לחצן אזעקה מוזן מסוללת תאורת חירום.
 - * מתג למאוורר.
 - * מתג מאור.

- * מתג מפתח לפיקוד פנים "ישיר" "עצמאי" (הענות רק לקריאות פנים וביטול קריאות חוץ) במצב פיקוד זה כשאין קריאות תא, חונה המלעית בדלתות פתוחות ולא תענה בכל מקרה לפיקוד חיצוני.
- סגירת הדלתות תתבצע ע"י לחיצה רצופה על לחיץ "סגור דלת" או לחיצה רצופה על לחצן הקריאה.
- לחצן "פתח דלת" הפותח דלת ומופעל במקביל לתא פוטו אלקטרי ומגביל הכח של הדלתות.
 - לחיץ "סגור דלת" המקצר השהית דלתות ופעיל גם בעת פיקוד "עצמאי". בעת פיקוד עצמאי תסגרנה דלתות רק בעת לחיצה על לחיץ "סגור דלת".
 - מראה קומות.
 - חיצו כוון נסיעה (מהבהב בזמן נסיעה).
 - נורית וזמזום לעומס יתר.
- הבקרים המסומנים ב-* יותקנו מאחורי דלת הניתנת לפתיחה באמצעות מפתח, או מתגי מפתח.
- בתא המעלית יותקן, בנוסף, אמצעי המאפשר לעיוורים להבחין בתחנה בה הם נמצאים השיטה תהיה באמצעות VOICE GENERATOR המודיע לאיזה קומה הגיעה המעלית והפונקציות הפעילות באותה קומה. המעלית תחנה בקומות עם דלתות סגורות. לחיצה על לחצן קריאות חוץ, כשהמעלית נמצאת באותה קומה, תגרום לפתיחת הדלת הלחצנים מדגם לחצני מגע דגם מיקרו מהלך או מהלך פיצו אלקטרי, כל מראי קומות בגודל "2", מדגם LED או LCD ואורך חיים של לפחות 100,000 שעות.

4.13.3 פיקוד כבאים

פיקוד כבאים יהיה עפ"י התקן הישראלי ת.י. 8888 ולא יותר שימוש בלוגיקת פיקוד כבאים שונה.

פיקוד הכבאים יופעל ע"י מתג כבאים בתחנה ראשית, מתג כבאים בעמדת השוער או ע"י הפעלת שני אזורים לפחות במערכת גילוי העשן. קומת הכבאים היא הקומה העליונה.

4.14 אביזרים על גג התא:

טבלת שרות עם כפתורי "לחצן משותף", "לחצן מעלה", "לחצן מטה" "עצור" מתג העברה לפיקוד שרות, מנורה מטלטלת עם מתג הפעלה ופעמון אזעקה מוזן מסוללת תאורת חירום עפ"י התקן ושקע כח לביצוע עבודות תחזוקה.

4.15 לוח פיקוד:

לוח הפיקוד יהיה בנוי ממסגרת או פח מכופף ויציב ללא אפשרות להעברת זעזועים למכשירים המותקנים בו.

כמו-כן, יהיה בנוי עם דלתות מתכתיות קדמיות ואחוריות תוך התחשבות באווור מסימלי ללוח. לוח פיקוד על טהרת המצב המוצק (אלקטרוני).

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 חיצו הכיוון וכו'.

כל הכניסות ללוח הפיקוד תהינה בעלות אימפדנס כניסה גבוה וקצר חיצוני לא יפגע בפעולתו התקינה של הלוח.

כניסות ממעגלי הבטיחות יבודדו גלונית מהפיקוד.

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 להיווצר קצר אקראי על מעגל הביטחונות. קו "האפס" של מעגל הביטחונות יהיה מארק כך שקצר לגוף של אחד מרכיבי קו הביטחונות ימנע נסיעת מעלית ויגרום ל"שריפת" הנתין המתאים.

במקום בולט בלוח הפיקוד יותקנו דיודות מאירות (נוריות) מטיפוס LED אשר תנחילה את המטפל בלוח על מצב המפסיקים בפיר ותאפשרנה איתור תקלות מידי כ"כ, יותקן בלוח הפיקוד מראה קומות דיגיטלי המורכב מאלמנט סטנדרטי של 7 סיגמנטים.

ניתן להציע לוח פיקוד עם מחבר חיצוני אליו ניתן יהיה לחבר מערכת אנליזה שתנתח את המצבים הלוגיים של הפיקוד, מתן קריאות חוץ ותא וכו'.

הטרנספורמטורים יהיו מחושים ובנויים לעבודה תמידית מאומצת עם אפשרויות כיון בצד ראשוני ומשני.

הטרנספורמטורים שבלוח יהיו בתחתית הלוח. מוגנים בפני מגע יד, תוך התחשבות באורורו.

מישרי הזרם יהיו בעלי רמת עומס, ובלתי רגישים לעליות מתח רגעיות ופתאומיות מיקומם בלוח במקום מאורר.

מיקומם של מישרים, יהיו קרוב ככל האפשר למעגל שלהם ויהיו מורכבים כך שיהיו נוחים לטיפול שרות והחלפת חלקים, ללא צורך בפרוק או הזזת מכשיר אחר סמוך. המתנעים יהיו מורכבים בפינה אחת נפרדת, כך שלא יהיה סיכון למטפל בלוח.

מכשיר עומס יתר יהיה מכוון לזרם נומינלי של המנוע עם השהיית 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 מפסקי קומה בפיר או סלקטור המופעל ע"י סרט או שרשרת, או מגע אינפרא אדום המונה פולסים.

כל המכשירים כולל המהדקים או ברגי חיבור יהיו מסומנים בלוחות זיהוי קבועים וסימונם יהיה זהה לזה שבתכנית הפיקוד. תכניות הרכבה מכנית של המכשירים בלוח, ותכניות פיקוד חשמלית תהינה מצורפות בחדר המכונות.

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 בחדר מכונות.

לוח הפיקוד יותקן לצד הדלת בתחנה העליונה ברמת אטימות IPX3.

לוח הפיקוד יצבור אינפורמציה כך שניתן יהיה (ע"י מערכות תצוגה) לשלוף את האינפורמציה הבאה:

- רישום תקלות היסטוריות (התקלות יישארו רשומות גם לאחר הפסקת מתח ללוח הפיקוד).
- רישום זמני המתנה לקריאות וניתוח תנועה.
- תצוגת מצב המעליות הכוללת, בצורה גרפית, מיקום מעלית, כוון, סגירה או פתיחת דלת, רישום קריאות תא וחץ, ויעוד כל קריאת חוץ.

4.16 אינסטלציה חשמלית

צנרת או תעלות האינסטלציה חייבות להיות מוגנות, ומוחזקות היטב כדי שלא תשתחררנה עקב זעזועים. קופסאות ההסתעפות או המעבר או חיבורים שבאינסטלציה חייבות להיות מחוזקות בנפרד באופן עצמאי.

כמו-כן, חייבות להיות 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 בצינורות מתאימים מוגנים בפני פגיעה.

המכשירים הטעונים כיוון לאחר בצוע האינסטלציה יהיו מחוברים בצינור גמיש כדי לאפשר כיווני ביניים וכיוון סופי.

כל מערכת האינסטלציה, לחצני קומות מראה קומות, קופסאות ההסתעפות, מפסיקי בטחונות בפיר, הבנויים ממתכת חייבים להיות מאורקים. אינסטלציית התא תהיה מוגנת, מעברי האינסטלציה ממסגרת התא, לגוף התא תהיה גמישה כדי לאפשר לתא להיות חופשי ומשוחזר מזעזועי המסגרת. הכבלים הכפופים יהיו מסוג המיועד למעליות בלבד, עם לב נושא פלדה או מפשתן. הגידים לא פחות מ-1 מ"מ. כבל הפיקוד יהיה נפרד מכבל המאור או האיתות. בכל כבל כפיף יהיה 20% רזרבה יותר מהנחוץ ולא פחות מ-3 גידים רזרביים. כן יותקנו בכבל הכפיף גידי תקשורת CAT 5 או כבל קואקס לצורך התקנת טלוויזיה במעגל סגור וזאת עפ"י דרישות ספק מערכות התקשורת. יש לבנות מערכת האינסטלציה ללא אפשרות חדירה ואיסוף מים. החוטים בקופסאות או בזוויות לא יהיו סבוכים מפסיקי הבטיחות כגון: מפסק עצור או מפסיק בור וכו'. יהיו על בסיס עם מגעים בטיחותיים חיוביים. החיווט למגעי הבטיחות יהיה כזה אשר יאפשר 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.

מפסק הבור מוגן התא, המשקופים, וכל חלקי המתכת יהיו מאורקים. מערכת האינסטלציה תבוצע בהתאם לתקן הישראלי ודרישות חברת חשמל. כל אביזרי האינסטלציה והמפסקים יהיו בדרגת אטימות IPX4 והמערכת כולה תהיה באטימות IPX3. במידה ויצרן המעליות אינו מספק רמת אטימות מתאימה יבצע זאת הספק בארץ עפ"י הנחיות היועץ.

האינסטלציה בתחנה העליונה תהיה בגימור נאה ומסודר ותעלות האינסטלציה יהיו בגוון שיבחר ע"י האדריכל.

4.17 אינטרקום

על הספק להכין 8 גידים רזרביים בכבל הכפיף לצורך מערכת קשר הפנים בנוסף לגידים הרזרבים שנדרשים במפרט.

הגידים הרזרביים יסתיימו הקצוות (חדר מכונות ותאים) בלוחות חיבורים נפרדים ויסומנו בהתאם.

כ"כ יכין הספק מגע נוסף בלחיצה האזעקה וחורים מתאימים בפנל הלחצנים להתקנת רמקול בלוח לחצני התא.

נדרשת התקנת מערכת אינטרקום ע"י הספק (מערכת האינטרקום תוזן ממצבר נטען) לאינטרקום עמדות בתאים בחדר המכונות ובחדר בקרה (שוער) הפעלת לחיצה אזעקה "תפרוץ" את מערכת האינטרקום מהתא לבקרה. סוג האינטרקום ע"פ בחירת המזמין.

בנוסף תותקן מערכת דיבור ישיר בין התא למוקד הבטחון של האוניברסיטה ובמידה שאין מענה במוקד זה למוקד השרות של הספק.

4.18 מתקני בטחון:-

- א. התקן תפיסה לתא
- מתאים למהירות הנומינלית מופעל ע"י וסת מהירות בחדר המכונות. ווסת יפעיל את התקן התפיסה במידה ומהירות הנסיעה בירידה תעלה על מהירות הנומינלית עפ"י המוגדר בתקן. כניסת התקן התפיסה הדרגתית.
- ב. פגושות:-
- קפיץ או גומי מתחת לתא ולמשקל הנגדי, בהתאם לתקן הישראלי.
- ג. מתקן בטיחות:-
- המונע הילחצות במקרה של פגיעה ע"י הדלת האוטומטית בתנועתה. הכח המפעיל בהתאם לתקן (בנוסף לטור התאים).
- ד. מגע בטחון:-
- במקרה של הפעלת התקן בטחון או התרופפות של כבלי תילוי.
- ה. מגע וסת מהירות:-
- הפועל עם פעולת וסת המהירות לניתוק מעגל הביטחונות.
- ו. מגע ביטחון:-
- לרפיון כבלי וסת מהירות ו/או ירידת משקולת מתיחה לכבל ווסת מהירות.

ז. גובלים:

יופעלו ע"י התא בעוברו את התחנות הקיצוניות. מפסק גובל יפסיק את קו הזינה בכל שלשת הפאזות או לחילופין את הקו הראשי של הפיקוד הגורם לניתוק בכל שלושת הפאזות בהזנה למנוע ובניתוק הזרם לבלם בשני קצוות ההזנה.

4.19 מפסיק ראשי:

ליד כל לוח יותקן מפסק ראשי תלת פאזי (ע"י המזמין), ומתקני הגנה לזרם יתר, לחוסר פאזה, ולהפיכת פאזה (ע"י ספק המעליות).
כמו-כן יותקן מפסק פחת לתאורת המעלית ע"י ספק המעליות (במידה ולא יותקן שנאי מבדל).

4.20 צביעה:

כל החלקים המתכתיים יצבעו פעמיים בצבע יסוד ואחר בצבע גמר כנדרש. כל שכבה לפחות בעובי M30 (מיקרון).

4.21 רמת רעש

רמת הרעש של המעליות תתאים לנדרש מסוג כזה של מעליות, רמת הרעש בתא לא תעלה על רעש הסביבה:

- ב- 4DB כאשר נמדד בגובה של 1.5 מ' באמצע התא כאשר הדלתות נפתחות או נסגרות.
 - ב- 6DB כאשר המעלית נוסעת במהירות קבועה והמאוורר אינו פועל.
 - ב- 8DB כאשר המעלית נוסעת במהירות קבועה והמאוורר פועל במהירות הגבוהה.
- רעש הסביבה הבסיסי 45 DB.

4.22 איכות ונוחות נסיעה

כוון מערכת ההנע, הפסים והגלגלים יהיה כזה שלא תורגשנה רעידות או טלטלות בזמן הנסיעה בכל נקודה בעת האצה, נסיעה במהירות קבועה או האטה.
לאורך כל מסלול הנסיעה עצמת הרעידות הממוצעת תהיה נמוכה מ-6 mg (PEAK\TOPEAK) עם פילטר ISO ולא תעלה על 20 mg ליותר מ-5% מזמן הנסיעה. הבדיקה תבוצע ע"י מד תאוצה תלת צירי (דגם PMT EVA – 625 או שווה ערך שיאושר ע"י היועץ).

פרק 6 - תיאור הציוד המוצע

6.1 מעלית ל-10 נוסעים

הפרטים הבאים ימולאו ע"י הספק:

6.1.10 <u>מפעיל דלת תא</u> תוצרת: דגם..... הספק מנוע: ישר/חילופי/חילופי מבוקר	6.1.1 <u>מכונה</u> קוטר גלגל הנעה.....
6.1.11 <u>הגנת דלת (סרגל)</u> תוצרת: דגם..... <u>ראשית</u> סוג..... דגם..... <u>משנית</u> סוג..... דגם..... 	6.1.2 <u>מנוע חשמלי</u> תוצרת: דגם..... הספק..... זרם..... התנעה..... זרם נומינלי..... מקדם..... הספק..... בעומס מלא..... מקדם..... הספק..... בעומס קל מס'..... התנעות בשעה..... מאוורר..... דגם..... הספק..... מהירות..... המעלית (מ/ש).....
6.1.12 <u>לחצנים</u> תוצרת: דגם..... 	6.1.3 <u>מערכת הנע</u> זרם חילופין מבוקר מתח/תדר תוצרת: דגם..... הספק..... האם מבוקרת וקטור מלא כן/לא טכו גנרטור..... אנלוגי/דיגיטלי תוצרת: דגם.....
6.1.13 <u>כבלים</u> תוצרת: דגם..... קריעה..... כושר..... מעשי..... מחושב..... כמות..... קוטר..... 	6.1.4 <u>פגושות</u> תא..... תוצרת: דגם..... עומס (ק"ג) מ-..... עד-..... משקל..... תוצרת: דגם..... עומס (ק"ג) מ-..... עד-.....
6.1.14 <u>תא</u> תוצרת: דגם..... משקל עצמי.....	6.1.5 <u>לוח פיקוד</u> תוצרת: דגם..... ממוחשב..... כן/לא הספק מגענים.....
6.1.15 <u>מנעולים</u> תוצרת: דגם..... 	6.1.6 <u>בורר קומות</u> סרט..... כן/לא..... פולסים כן/לא אינדוקטורים כן/לא
6.1.16 <u>פסי תא</u> תוצרת: דגם..... 	6.1.7 <u>ווסת מהירות</u> תאים..... תוצרת: דגם.....

..... חתך (מ/ש) תפיסה..... מ.נגדי תוצרת..... דגם..... תוצרת..... נעלי החלקה דגם.....	מהירות נומינלי..... תפיסה..... (מ/ש) תפיסה.....
..... 6.1.17 פסי משקל נגד תוצרת:..... דגם..... חתך..... נעלי החלקה דגם..... תוצרת.....	6.1.8 התקן בטחון תאים תוצרת..... דגם..... סוג..... הדרגתי/הדרגתי עם ריסון/מיידי
..... 6.1.18 גובלים תוצרת:..... דגם.....	6.1.9 מנגנון דלת פיר תוצרת:..... דגם.....
..... 6.1.19 אינטרקום תוצרת:..... דגם.....	

6.1.20 אישור מידות

האם מידות תכניות מערך פיר מתאימות לציוד המוצע?
כן/לא

.....: אם לא פרט

האם מידות תכניות חדר מכונות מתאימות לציוד המוצע?
כן/לא

.....: אם לא פרט

באם תכנית הבור מתאימה לציוד הספק? כן/לא

.....: אם לא פרט

האם המהלך עודף בראש הפיר בתכניות מתאים לציוד המוצע? כן/לא

.....: אם לא פרט

האם רמת האטימות הנדרשת עונה על דרישות המפרט? כן/לא

.....: אם לא פרט

פרק 19 – מסגרות חרש

1. עבודות מתכת

החומרים השונים למבני מתכת כגון: פרופילים, צינורות, פחים, ברגים, וכו' יהיו חדשים מאיכות מעולה, נקיים מחלודה מתקלפת או פגמים אחרים, גבול הנזילות של הפלדה, יעלה על 2400 ק"ג/סמ"ר ומאמץ השבר במתיחה לא יהיה פחות מ- 3700 ק"ג/סמ"ר.

החלקים השונים ירוכזו בניהם לכל אורך המגע. אם לא צויין אחרת – יהיה הריתוך נקי מלא עם פזות בהתאם לסימון המופיע בתכניות ופי כללי התקן הישראלי. אלקטרודות הריתוך צריכות לתת ריתוך גמיש בעל תכונות השוות לכל תכונות החומר המרותך. יש לדייק בחיתוך הפרופילים, הצינורות והפחים במתן הצורה שלהם כדי להבטיח התאמה טובה של החלקים בעת הריתוך. יש להשתמש באלקטרודות תקניות ולקבל את אישור המהנדס.

בכל הריתוכים של דפנות יש להשתמש בריתוך המחבר והשקה וצורת התפר של הריתוך צריכה להבטיח חדירה מלאה דרך כל עובי הפח.

הגודל של ריתוך מלא לא יהיה פחות מאשר עובי הפח הדק ביותר במחבר, אלא אם צויין אחרת בשרטוט.

יש לבצע את עבודת הריתוך ע"י רתכים מומחים ומנוסים היטב במקצוע ובטכניקה של הריתוך ושל החומר בשימוש.

בריתוך מתכת ע"י קשת, יש לבחור שמוש באלקטרודות עטופות. אין להשתמש בשיטות ריתוך אחרות אלא אם נתקבל על כך אישור מהמהנדס או ב"כ.

כל השטחים המיועדים לריתוך יש לנקות היטב משמן, לכלוך וקשקשים.

לאחר גמר הריתוך יש לשים לב שהתפרים יהיו חופשיים מקעקועים, חפיה מיותרת לואי ריתוך, או בועות אוויר. ריתוכים בעלי טיב מפוקפק יש לחתוך ולרתך מחדש.

יש להוריד את כל פני הריתוך, לנקות את החלק המוגמר ולהשאירו בלתי צבוע עד לבדיקת המהנדס.

לקיחת דוגמאות חומר או ריתוך, הובלתם ובדיקתן בהתאם לסעיף הכללי. המחירים כוללים את פרופילי העזר הדרושים להובלה והרכבה שלא נכנסים במבנה הסופי מבלי להכניסם למשקל המבנה. בכל מקרה יספק הקבלן את כל חומרי העזר: אלקטרודות, חמצן, אצטילן, פחיות וגם את כל הברגים והאומים והדיסקיות.

בכל מקרה יספק הקבלן את כל כלי ההרמה הזמניים כגון: מנופים, סולמות, משטחים, פיגומים, מכונות חיתוך, ריתוך, קדיחה והשחזה.

3. עבודות צבע

א. חומרים

הקבלן ישתמש אך ורק בחומרים ובצבעים שיפורטו במכרז, הן מבחינת ההרכב והן מבחינת היצרן. במקרה שצבע או חומר אחר מוזכר בשם מסחרי או במספר התקני יהיה הקבלן רשאי להציע תחליף אשר יהיה זהה בהרכבו ובכל תכונותיו לחומר אשר נדרש. השימוש בתחליף מותנה בהסכמה מראש בכתב של המתכנן. כל הצעה לשימוש בתחליף חייבת להיות כלולה במחיר. כל הצעה אשר תוגש בתאריך מאוחר יותר לא תותר אלא לאחר בדיקה בטכניון כאשר מחיר הבדיקה יהיה על חשבון הקבלן. כל חומר אשר ימצא פגום או שאינו מתאים לדרישות המפרט, יסולק מיד משטח המפעל.

ב. שיטות עבודה

1. אין לצבוע את שכבת הצבע הראשונה בטרם נבדקה איכות הניקוי ע"י המפקח.
2. כל צבע יבחר היטב לפני תחילת העבודה.

3. במקרה ויש צורך בדילול הצבע, הדילול יעשה באמצעות המדלל שנקבע ע"י יצרן הצבע וביחס שאינו עולה על זה שנקבע על ידו.
4. כל שכבת צבע מוכרחה להתייבש לפני צביעת השכבה הבאה. זמן הייבוש יקבע ע"י המפקח מינימום 24 שעות.
5. כל שכבת צבע תהיה שונה בגווניה מזו הקודמת לה.
6. אין לצבוע שכבת צבע נוספת בטרם אושרה השכבה הקודמת ע"י המפקח.

מפרט צבע לקונסטרוקצית פלדה:

- א. ניקוי חול עד לדרגה SA2.5 תקן שוודי
- ב. שתי שכבות צבע צינקרומט HB13 של טמבור עובי כל שכבה יבשה 50 מיקרון
- ג. צבע ביניים טמבור 309 עובי של 30 מיקרון.
- ד. צבע עליון סופרלק בגוון לפי בחירת המזמין בעובי 40 מיקרון.

עבודות גיליון

- כל הפרופילים יגולונו בטבילה באבץ חס במפעל גיליון מוכר – לאישור המזמין. ע"פ תקן חברת חשמל 80 מיקרון מינמום.
- כל פגיעה בגיליון – בריתוך או חיבור תתוקן ע"י הקבלן בצבע עשיר באבץ

ג. טיב העבודה

1. כל העבודה תבוצע בהתאם למפרט ע"י בעלי מלאכה מאומנים, לפי הכללים הטובים הנהוגים במקצוע, ולשביעות רצונו של המהנדס המפקח.
2. כל עבודה אשר תימצא פגומה כתוצאה מעבודה לקויה או בגלל שימוש בחומרים פגומים, או כתוצאה מרשלנות או מכל סיבה הנובעת מפעולה או ממחדל מצד הקבלן, יתוקן מיד לפי דרישת המפקח ולשביעות רצונו.
3. כל העבודה וכל החומרים יהיו נתונים לפיקוח המפקח. הפיקוח הנ"ל לא ישחרר את הקבלן מאחריותו לגבי טיב העבודה והחומרים אשר סופקו על ידו.

ד. הגנה על הסביבה

- הקבלן ינקוט על חשבונו בכל האמצעים הדרושים להגנת ציוד ומבנים, מפני פגיעה מעבודות ניקוי או צביעה, כולל כיסויי פלסטיק זמניים.

ה. ניקוי לאחר גמר העבודה

- מיד עם גמר העבודה ינקח הקבלן את מקום עבודתו והסביבה שנפגעה ע"י עבודתו. זכויות, מתכת או שטחים אחרים אשר נתלכלכו מצבע ינוקו ע"י הקבלן. הקבלן יתקן על חשבונו כל נזק הנגרם לסביבה עקב פעולותיו. הקבלן ישאיר את השטח נקי ממיכלים ריקים, סמרטוטים וכל צורה של פסולת אשר הובאה למקום על ידו, ויוציא אותם מחוץ לשטח המפעל וסביבתו. במקרה והקבלן אינו מבצע את הפעולות הנ"ל תוך שבוע אחד מיום גמר העבודה, יהיה המזמין רשאי לבצעו ולחייב את הקבלן בהוצאות.

ו. גוונים

- הגוונים של הצבע העליון יהיו בהתאם לבחירת המתכנן. הקבלן לא יהיה זכאי לכל תוספת עבור הגוונים השונים.

ז. פיגומים

- הקבלן יהיה רשאי להיעזר במידת האפשר בפיגומים ובמשטחי הליכה קיימים, אך מאידך אין החברה מתחייבת להעמיד לרשותו פיגומים ומשטחים קבועים ו/או זמניים ועל הקבלן לקחת בחשבון כי הוא חייב לספקם בעצמו וכי לא יהיה זכאי לתמורה נוספת בשל כך.

פרק 22 - אלמנטים מתועשים

כללי 22.01

נושא הפרק 22.01.01

1. תקרות תותבות.
2. אלמנטים מיוחדים מגבס כגון: סינרים, מגשרי גובה, אדנים וכו'.
3. אלמנטים משולבים בתוך מחיצות, תקרות וציפוי גבס: חזוקים מיוחדים וכו'.

מפרט זה מהווה השלמה למפרט הכללי, מפרט לבניית מרפאות של שרותי הבריאות הכללית. כל העבודות יבוצעו בהתאם לת"י 5103 בכל חלקיו.

פרטים מיוחדים ותכנון על ידי הקבלן 22.01.02

על הקבלן להגיש לאישור המפקח כל הפריטים המיוחדים כגון: חיבור לקירות, חיזוקים מיוחדים מסביב לפתחים ובמקומות שבהם מורכבים אלמנטים שונים (נברשות, תעלות תאורה וכו'), גמר תיקרה בקוי פגישה עם משקופים וציפוי קורות, צפיפות פרופילים של שלד נושא ומוטות תליה, הגנת פינות בציפויים וסינרי גבס וכו', גמר פינות.

לתשומת לב הקבלן: תכנון מערכת תליה לתקרות תותבות ואקוסטיקה יבוצע על ידי מהנדס מוסמך מטעם הקבלן ועל חשבונו. אישור תכנון המהנדס על ידי המפקח לא משחרר את הקבלן מאחריות על יציבות התקרות. הקבלן חייב להזמין בדיקת מכון התקנים לאופן הרכבת התקרות לקראת סיום הביצוע.

תאור החומרים 22.02

לוחות גבס 22.02.1

1. הלוחות יהיה לוחות גבס המיוצרים בעירוב סיבים במילוי עיבויים CONWELL או לחילופין לוחות גבס עם שריון משני הצדדים או שווה ערך.
2. החומרים מהם מורכבים מחיצות גבס יעמדו בדרישות ת"י 1490 על כל חלקיו.
3. **איכות**

הלוחות יהיו חדשים, שלמים, ללא סדקים או פגמים בפניהם או במקצועותיהם. אם יובאו לאתר לוחות פגומים מהייצור ושלא עמדו בסיבולות, הם יסולקו מהשטח ולוחות אחרים יובאו במקומם. סטייה מאחידות פני הלוח, שריטות וגומות שצביעה או נייר טפטים לא יעלימו, יהיו עילה לפסילת לוחות. ההחלטה על כך נתונה לשיקול דעתו הבלעדי של המפקח. לוחות שנפסלו יסומנו בצורה בולטת, יאספו בערימה נפרדת ויסולקו כאמור לעיל. פגמים מקומיים, שהמפקח יאשר תיקונם, יתוקנו לפני ההרכבה, לפי הוראותיהם של היצרן והמפקח, ובעזרת מרק שיאשר היצרן. אם יאשר המפקח שימוש בחלקי לוחות, יורשה הקבלן להשתמש רק בחלקים שלמים ותקינים שנוסרו מן הלוח הפגום.

פרופילים 22.02.2

1. הפרופילים יהיו פרופילי פח פלדה מגולוונת שלא יפחת מ-0.7 מ"מ עבור מחיצות מעל גובה 3.0 מ' יהיה רוחב המסלול 100 מ"מ ורוחב הניצב 98.8 מ"מ.
2. עבור מחיצות עד גובה 3.0 מ' יהיה רוחב המסלול 75 מ"מ ורוחב הניצב 73.8 מ"מ. בזמן ההרכבה נדרש חיכוך בחיבור בין המסלול והניצב.
2. עובי הגליון יהיה 20 מיקרו-מטרים לפחות ובדיקתו לפי ת"י 265 ולדרישות עמידות אש לפי המתואר בדו"ח יועץ בטיחות.

3. צורת הפרופילים ועובי הפח יבטיחו שהקונסטרוקציה תישא עומס מתוכנן בכפיפה מבלי לעבור את המאמץ המותר או עיוות גדול מ- 1/250. הפרופילים לא יהיו מפותלים או מכופפים.

4. הפרופיל הניצב יהיה באורך מלא של גובה המחיצה ולא יהיה מורכב משניים או יותר חלקים.

5. עבור חיזוק פתחי הדלתות וקצוות של מחיצות "חופשיות" יש להשתמש בפרופילי RHS 70x90 ס"מ מגולוונות (בין רצפה לתקרה) או בשיטה אחרת מאושרת על ידי המפקח בהתאם לפרט מאושר ע"י המפקח.

22.02.3 אלמנטים מפלדה לתליה וחיזוק התקרות

1. כל האלמנטים יהיו מגולווננים כמתואר בסעיף קטן 2 שבסעיף 22.03.2.

2. כל האלמנטים של התקרות יעמדו בדרישות ת"י 755 ות"י 921.

22.02.4 ברגים

1. הברגים לחיבור לוחות הגבס אל הקונסטרוקציה יהיו ברגי פח, דהיינו ברגים החודרים לתוך הקונסטרוקציה ללא קדיחה מוקדמת. הברגים יהיו מותאמים להחדרה בעזרת מברג, הם חייבים להיות מוגנים נגד קורוזיה, אולם שכבת ההגנה לא תמנע הידבקות מרק המישקים ולא תגרום להופעת כתמים על פני שכבת הגימור.

2. צפיפות הברגים בשכבה הראשונה כל 60 ס"מ.

3. צפיפות הברגים בשכבה השניה באזור הניצב כל 30-40 ס"מ.

4. צפיפות הברגים בשכבה השניה באזור חיבור הלוחות כל 25-30 ס"מ.

22.02.5 מזרונים לבידוד אקוסטי

1. העבודה כוללת הידוק המזרונים ללוח הגבס בשיטה שתאושר ע"י המזמין.

22.02.6 אלמנטים לפינות

1. בפינות בולטות (מחיצות, ציפויים וחלקים אנכיים ואופקיים בתקרות) יש לקבוע מגיני פינה מחומר מתכתי בלתי חלוד.

2. סרטי נייר משוריינים רק ע"פ אישור המפקח.

3. סוג האלמנטים הנ"ל יהיו לפי הוראות יצרן הגבס ומסוג שאינו פוגע בגבס ובקונסטרוקציה.

22.03 מחיצות בבניה יבשה (גבס)

22.03.1 כללי

מערכת המחיצות והציפויים במסגרת פרק זה להלן, יש לראותה כחלק מכלל המערכת מחיצות/תקרות עפ"י מכרז/חוזה זה ואין באמור להלן לפגוע בחובת ההתאמה של המחיצות עפ"י פרק זה לכלל המערכת מבחינת הדרישות הכלליות לגבי מודולציות, התאמה, מעברי רעש וכד' כפי שהם מפורטים ביתר מסמכי מכרז/חוזה זה.

מחיר העבודות המתוארות בפרק זה כוללים גם את הספקת והתקנת המחיצות, את גימורן ואת התאמתן לפריטים של מסגרות ונגרות (כגון דלתות חלונות) המורכבים בתוכן ומהווים חלק מהם ואת ההתאמה והחיבור בין מחיצות/הציפויים לבין אלמנטים הקיימים במבנה.

22.03.2 החוזק (הכולל) של המחיצה ו/או הציפוי

המחיצות המורכבות והציפויים לכל סוגיהן תענינה על דרישות החוזק והיציבות המפורטות להלן, כאשר רואים את המחיצה כחייבת לעמוד בכל אחת מהדרישות המפורטות ובכולן גם יחד.

1. כל מחיצה תתוכנן לנשיאת אצטבאות ומדפים תלויים על גבי המחיצה כאשר המדפים או האצטבאות או חיפוי במראות כשהעומס השימושי לכל מדף יהיה בשיעור של 50 ק"ג למ"א (בקצה המרוחק של המדף מהמחיצה) למניעת ספק וכאמור כל עומס המדפים מועבר ישירות למחיצה או ללוחות הגבס של המחיצה וללא כל השענת עזר על הרצפה.
2. המחיצה בכללותה תתוכנן לקבלה והעברה באמצעות פרופילי המסילה העליונים והתחתונים של כוחות אופקיים. הכוחות האלו שיפעלו במישור החיבור העליון או התחתון יהיה בשיעור של 80 ק"ג למ"א עומס שימוש אופקי בכ"א מהם.
3. השקיעה המותרת באלמנטים האופקיים עקב עמיסה אופקית של המחיצות תהיה לא יותר מ-360:1 מגובה המחיצה.

22.03.3 מבנה הקונסטרוקציה

1. הקונסטרוקציה תהיה מורכבת כולה מפרופילי מכופפים או משוכים מפלדה מגולוונת העונים על כל הדרישות דלעיל והעשויים מפח בעובי שלא יפחת מ-0.7 מ"מ. אין באמור לעיל לגרוע מחובת הקבלן להגדיל את עובי הפח או את רוחב הפרופיל המינימלי הנזכר להלן באם הדבר מתחייב ממילוי אחת מהדרישות האמורות לעיל לגבי הפריטים, המחיצה, התקנים וכד'.
2. יש לשים לב לביצוע מבנה קונסטרוקטיבי למחיצות נמוכות הנושאות עליהן מחיצות זכוכית, חיזוקים נוספים במחיצות הנ"ל כוללות במחיר המחיצה.
3. הקונסטרוקציה תכלול בכל מקרה תעלה מחוזקת לתקרה ולרצפה מעל מצע מחומר גמיש בלתי דליק אשר מאפשר מילוי כל הדרישות הנ"ל.

22.03.4 הקמת שלד

1. על הקבלן למדוד את פני הרצפות והתקרות במקומות בהם תוקמנה המחיצות וזאת לאחר שקבע באישור המפקח, את קווי הקמת המחיצות, המלבנים, הפתחים וכו' - הכל בהתאם לקוי המודולוציה של הבנין.
2. הקבלן יגלה כל סטיה בפני הרצפות ותקרות או קירות בנין קשיחים, אליהם מתחבר מערכת המחיצות ויתקן את הסטיות בשיטות שתאושרנה על-ידי המפקח ובתנאי שלא יפגע בכך באף אחת מדרישות מפרט זה לגבי המחיצה או כל חלק ממנה.
3. הקבלן יחבר את הרצפה ואל התקרה פרופילי מסילה המתאימים לדגם המחיצה המאושר ולפרט הגימור למעלה (חיבור לתקרת ביניים (קשיחה), גימור חופשי, ולמטה (רצפה קשיחה). כל החיבורים ייעשו, כאמור, בקידוח והברגות בברגים בתוך דיבלים מסוג מאושר ולא ביריות. בין המסילה לרצפה ולתקרה ייעשה איטום באמצעות סרט איטום העמידה בפני רטיבות ואש המבטיח בידוד אקוסטי ובידוד נגד אש המתאימים לדרישות הנדרשות המחיצה עצמה.
3. הפרופילים האנכיים יורכבו אל תוך המסילות במרחקים שלא יעלו על 55 ס"מ בין ציר לציר, (במקומות שיש על המחיצות גבס ציפוי/חיפוי מראות, תלית מדפים וכדומה). על הקבלן לתאם עם המפקח את גודל המרחקים בין הפרופילים האנכיים וכמו כן גם בין הפרופילים האנכיים) שיותאמו כללית למערכת המודולוציה בבנין, לרוחב לוחות צמר הסלע המיועד למילוי פני המחיצה במידה ונדרש במחיצה זו או אחרת, ליד פינות

מלבנים ופתחים ובקצוות חופשיים - הכל בהתאם לדוגמא שתאושר, לדרישות דלעיל ולהוראות המפקח. בנוסף לפרופילים אלה, יותקנו פרופילים אופקיים בכל מקום המיועד לחיבור מגיני קיר ולחיבור אלמנטים כבדים במיוחד, כגון יחידות מיזוג אויר, מראות ואביזרים כבדים או בולטים אחרים. מכלול מערכת הפרופילים יהיה בנוי כך שתענה על דרישות החוזק הכללי של המחיצה, על הדרישות לעמידותה בפני אש, על הגמישות למעבר צנורות מערכות לסוגיהן זאת בנוסף לדרישות הספציפיות הנ"ל.

4. כל הברגים המסמרים והאביזרים האחרים לחיבור הפרופילי השונים יהיו מהסוגים המומלצים על-ידו יצרן המחיצה, או לפי המלצת נספח א' לת"י 1490 ובמקרה של סתירה לפי הדרישה המחמירה.

22.03.5 חיפוי מחיצות וציפויים

1. חיפוי המחיצות והציפויים יהיו חד קרומיות או דו-קרומיות או תלת-קרומיות עם או בלי מילוי צמר סלעים - הכל לפי הדרישות מאותה המחיצה, או בהתאם להוראות המפקח ובכפוף לאמור במפרט זה להלן. יש לחבר את לוחות הצמר למחיצות הגבס הכל בהתאם להנחיות המפקח.
 2. חיפוי המחיצות ייעשה בלוחות גבס ורטיקלים שלמים לכל גובה המחיצה מהסוגים האלטרנטיביים המפורטים במפרט זה. הלחות יהיו שלמים ורצופים מהרצפה ועד גמר המחיצה ויעשו בתפריהם האנכיים בכל מקרה על מרכזי הפרופילים האנכיים.
- בכל פעולת החיפוי יש להשלים ולבצע את כל ההכנות, החורים והמעברים לכל הצנורות והאביזרים של מערכת החשמל ומערכות אחרות לסוגיהם.

22.03.6 גימור המחיצות

- בגימור המחיצות המטרה היא להשיג משטח רצוף וחלק, ללא כל סימנים במקומות בתפרים והחיבורים ולהביא לאיטום מלא בין המחיצה לבין המלבנים, המשקופים, הקורות הקשיחים, בין מחיצה למחיצה ובין מחיצה לתקרה ו/או רצפה. עקרונית יבוצע הגימור בשלושה שלבים, כשהשלב הראשון יכלול את איטום התפרים ואת איטום החורים במקומות שיקוע הברגים. לרבות תפרים בין הלוחות והאביזרים, בין הלוחות לקירות או אלמנטי בנין קשיחים, בין הלוחות לבין משקופי פתחים ובין הלוחות לבין עצמם במרק בסיס ובשימוש בכלים המומלצים לפי סוג המחיצה הכל לפי קביעת המפקח.
- בשלב השני, לאחר איטום הבסיס הנ"ל, יבצע הקבלן איטום כל התפרים לסוגיהם בטייפ מיוחד הכל כאמור לעיל בשלב הראשון בפינות חיצוניות יהיה טייפ מהטיפוס המיוצר עם שני סרטי מתכת היוצר מעין פינת טיח עם מקצוע ממתכת מסוג מאושר על ידי המפקח
- בשלב השליש והאחרון, יבוצע מרק סיום מתוצרת המומלצת, כאשר סיום המחיצה לאחר מרוקה, שיעשה בכלים המיועדים לכך יתן את המשטח הרצוי כאשר הוא מתאים לקבלת צבע פלסטי במברשת או רולר.

22.04 פרטים מיוחדים

על הקבלן להגיש לאישור המפקח כל הפרטים המיוחדים כגון: חיבור לעמודים וקורות, חיזוקים מיוחדים בקטעים שבהם מורכבים חלונות ודלתות, חיזוקים עבור אלמנטים מיוחדים וכו'. ביצוע של פרטים מיוחדים כלול במחירי המחיצה ו/או ציפוי הנקוב בכתב הכמויות.

22.05 תקרות תותבות מלוחות גבס

- 22.05.1 פרק זה כולל הספקה והתקנת תקרות כולל חלקים אופקיים ואנכיים (סרגלים), את גמורן והתאמתן לפרטים של מסגרות נגרות ומערכות.

22.05.2	<u>מבנה הקונסטרוקציה</u>	
*	הקונסטרוקציה תכלול גם מערכת תליה וחיזוק לתקרות קשיחות וקירות.	
*	כל האלמנטים של מערכת תליה וחלקי חיזוק יהיו מגולוונים.	
*	צפיפות הפרופילים של השלד ומוטות תליה יקבעו לפי פרטים מאושרים ע"י המפקח.	
22.05.3	<u>חיפוי</u>	
	חיפוי התקרות יהיה חד קרומי ויעשה בלוחות גבס שלמים (לאורך) עד כמה שזה מתאפשר לפי מידות החדר	
22.05.4	<u>פרטים מיוחדים</u>	
	על הקבלן להגיש לאישור המפקח כל הפריטים המיוחדים כגון: חיבור לקירות, חיזוקים מיוחדים מסביב לפתחים ובמקומות שבהם מורכבים אלמנטים שונים (נברשות, תעלות תאורה וכו'), גמר תיקרה בקוי פגישה עם משקופים וציפוי קורות: גמר פינות.	
22.06	<u>תקרות תותבות מכל הסוגים</u>	
22.06.01	<u>כללי</u>	
	כל ההנחיות שלהלן באות בנוסף לאמור במפרט הכללי בסעיף 22.04 שבפרק 22 אלמנטים מתועשים.	
	בתקרות ישולבו גרילים של מיזוג אויר, גופי תאורה, מפזרי מ"א, גלאים, מערכות כריזה, מתזים ומערכות אחרות אשר יורכבו ע"י הקבלן בדרך כלל, ובמידה וע"י אחרים - בתאום ובאחריות קבלן התקרות.	
22.06.02	<u>פרטי ביצוע</u>	
1.	הקבלן ימציא לאישור המפקח תכניות ביצוע מפורטות, המראות את שיטת התליה, החומרים בשימוש, וכן פרטי שילוב אביזרי חשמל, מיזוג אויר, כיבוי אש, ספרינקלרים וכו'.	
2.	עבודות הקבלן כוללת סימון קוים וגבהים באמצעות לייזר, הספקת והתקנת פרופילי גמר מאלומיניום מאולגן או צבוע או מפח מגולוון צבוע, בחיבורים שבין התקרה לקירות וקורות וסביב גופי תאורה, מפזרי אויר ואביזרים אחרים.	
3.	כל הפתחים בתקרה, המיועדים להתקנת אביזרי חשמל, מיזוג אויר, כיבוי אש וכיוצא באלה, יעובדו בפרופילי גמר L מותאמים למימדים ולצורת האביזרים, כאשר חיבורי פינה מבוצעים ב-45 מעלות או ע"י המצויים בפרט.	
	לא יראו החיבורים מחלקה הגלוי של התקרה בין אלמנטים שונים.	
4.	תחילת עבודות התקרה תהיה רק לאחר אישור המפקח על כך שכל המערכות המורכבות בחלל התקרה הותקנו ונבדקו.	
5.	הקבלן יספק ויתקין את מערכת התליה בהתאם למפרט הטכני הכללי והמיוחד. הקבלן ילמד את התכניות, יבקר בשטח בזמן הביצוע ויודא מיקום מדויק של כל האביזרים החודרים דרך התקרה. בזמן הביצוע ישקול המפקח אפשרות להרכיב את התקרה בשלב מוקדם יותר, כדי לעזור למיקום המדויק של אביזרים אלה.	
6.	פני התקרה המוגמרת יהיו חלקיים ואחידים. כל המכלול יהיה קשיח וחופשי מרעידות ותנודות כל שהן. המערכת תהיה יציבה בכל הכיוונים כשהאריחים מותקנים או שאינם מותקנים, קבלת התקרה ע"י המפקח תלויה בעמידותה בבדיקת על לחץ.	

7. על הקבלן ובאחריותו, להתאים את תליות התקרה וכל מערכת התקרה למבנה הקונסטרוקציה, כולל בליטות, שקעים, קורות, תעלות, כבלים או מיזוג אויר, צנרת וכיו"ב, 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.

22.06.03 אמצעי חיבור, ברגים וכו'

כל אמצעי ואביזרי החיבור חייבים באישורו המוקדם של המפקח, לרבות אמצעי עזר אחרים. האביזרים יהיו בלתי מחלידים ובצבע התואם לצבע התקרה הספציפית אם הם נראים לעין. מאידך, מודגש בזאת שהקבלן חייב לקבלן אישור האדריכל והמפקח לגבי כל פרט חיבור (כולל אמצעי חיבור) אותו מתכוון הקבלן לבצע, לרבות צורת השימוש בברגים, מסמרות וכו'.

22.06.04 פתחים וחורים בתקרות

עבודות תקרות התותב תכלולנה ביצוע פתחים, חורים ואלמנטים אחרים ככל הנדרש (לתאורה, מיזוג אויר, תקשורת, כיבוי אש וכל יתר המערכות האלקטרומכניות). העבודות תכלולנה גם את כל הכרוך בהכנות ובחומרי העזר הדרושים לביצוע פתחים וחורים כנ"ל, לרבות העבודים מסביב לפתחים, חיזוקים והשלמות בפרופילי אלומיניום וכו' – הכל כנדרש לביצוע מושלם של העבודות ומחירי החורים, הפתחים וכו' יהיה כלול במחירי התקרה.

22.06.05 גופי תאורה

בתקרה ישולבו גם גופי תאורה כמפורט לעיל. הרכבת גופי תאורה תהיה ע"י קבלן התקרות אולם החיבורים וכל המערכת החשמלית תתבצע ע"י מבצע החשמל. קבלן התקרות יכין חורים ופתחים בתעלות התאורה כהכנות להתקנת המערכת החשמלית וכל יתר המערכות הנדרשות והרכבת גופי התאורה עצמם. מודגש בזאת כי אחריות קבלן התקרות להתאים את מידות התקרות למידות גופי התאורה.

22.07 אופני מדידה לאלמנטים מתועשים במבנה

22.07.01 מחירי אלמנטים מתועשים כוללים את הדרישות המתוארות במפרטים, בתנאים כלליים לחוזה ובתאורים שבכתב הכמויות שמשלימים אחד את השני בתאור העבודה, ובין היתר גם:

1. המחירים כוללים ביצוע ועיבוד פתחים שונים, כולל פתחים עבור תעלות וחלקי מערכת שונים כולל חיזוקים ככל שידרשו ע"י המפקח מסביב הפתח.
2. מחירי מחיצות, ציפוי, תקרות וכל פריט אחר מתואר בכתב הכמויות כוללים הכנה ואישור פרטי ביצוע לפי פרטים מאושרים ע"י המפקח.
3. המחירים כוללים ביצוע מחיצות, ציפויים, תקרות ופריטים אחרים, בקטעים קטנים ורצועות צרות כגון: פירים, דפנות לארונות וכיסוי תעלות אנכיות לצנרת אנכית, קטעים ורצועות תקרות משולבים אחד בתוך השני.
4. הכנת דוגמאות לחומרים ולפרטים שונים.
5. תכנון אלמנטים שונים ע"י הקבלן והגשה לאישור המפקח.

6. תאום עבודה עם קבלנים אחרים שעובדים בשטח ובמיוחד עם קבלני המערכות.
7. סגירת גבס בהיקפים (גליפים) בפתחים.
8. מחירי היחידות כוללים גם אטימת מעברים של צינורות ותעלות מיזוג אויר וכן מסביב לצינורות ותעלות חשמל, מתח נמוך מכל סוג שהוא וכדומה בחומר מאושר ע"י המפקח. (פוליאוריטן או שווה ערך).
9. לא נמדדים בנפרד קטעים משופעים של תקרות תותבות, מחירן כלול במחיר התקרה הנקוב בכתב הכמויות.
10. מחירי התקרות, סינרים, מחיצות ומגשרי גובה מגבס כוללים שימוש בחיזוקי פינות מזויתנים מתכתיים כמתואר בפרטים ומאושרים ע"י המפקח.
11. מחירי היחידה כוללים תיקוני שפכטל וצבע אחרי בעלי מקצוע שונים וכן החלפת פלטות לתיקרות אקוסטיות מכל הסוגים שיפגעו על ידי קבלנים אחרים.
12. שטחי גופי תאורה לא מנוכים מהשטח הכללי של התקרות התותבות. מחיר התקרות כולל גם הכנות הנדרשות לתליית גופי תאורה.
13. המחיר כולל ביצוע תקרת מגשים במספר גוונים לפי בחירת האדריכל.
14. חיבור בין קיר גבס לקיר בנוי כולל איטום, הכל בהתאם לפרטים, כלול במחיר המחיצות ולא ימדד בנפרד.
15. מחיר המחיצות והציפויים כולל את יריעות הקומפריבנד, פסי איטום עליונים ותחתונים ואיטום החיבורים בין הלוחות לדלתות, קירות, תקרות ורצפות. כמו כן גם חיזוקי צידי פתחים מיועדים כמתואר במפרט, לרבות חיזוקי RHS.
16. מחיצות וציפוי הגבס כוללים במחירם עיבוד חורים וקיבוע קופסאות חשמל שונות ע"י תערובת גבס, איטום וסגירה מושלמת.
17. לוח גבס המשמש כקנט לסגירת מחיצה חופשית (שלא בא במגע עם קיר או עמוד) לא ימדד ויהיה כלול במחיר מחיצות הגבס.
18. מגשרי גובה מגבס ימדדו לפי אורך בהתאם לשטח לוחות הגבס הגלויים, קונסטרוקציה ללא לוחות לא תמדד ותהיה כלולה במחיר הסינור, לרבות חיזוקים אלכסוניים הדרושים לקיבוע הסינורים.
19. במחיר התקרות כלולים גם פרופילי עץ, L, Z+L היקפיים; השינויים, ה"גשרים", הקורות והתליות הנוספות הדרושות במקרה שהמערכות ומתליהם לא יאפשרו תליה רגילה של התקרה.
20. לא תשולם כל תוספת עבור שילוב של תקרות מסוגים שונים ובמפלסים שונים, עבור חיבור בקוים ישרים או אלכסוניים או שיפועיים.
21. כל הסעיפים שבכתב הכמויות כוללים את כל המפורט בפרטי המחיצות והתקרות, גם אם לא מופיעים בסעיפים נפרדים בכתבי הכמויות, ואת כל האמור במפרט מיוחד זה.
22. קטעים קטנים של מחיצות גבס לרבות בנישות, בחלקים זוויתיים ובחלקים בין פתחי דלתות לא נמדדים ולא משולמים בנפרד. הם נמדדים ומשולמים לפי מחירי מחיצות הנקובים בכתב הכמויות.

פרק 23 - כלונסאות קדוחים ויצוקים באתר

23.1 כללי

- 23.1.01 עבודות הביסוס יבוצעו בהתאם לתוכניות, למפרט הכללי פרק 23, ת"י 940 ת"י 966, הנחיות יועץ הקרקע והמפרט להלן. כל האמור במסמכים הנ"ל כלול במחיר היחידה.
- 23.1.02 ביצוע הביסוס יעשה בהשגחת מפקח צמוד בעל הכשרה מקצועית נאותה אשר יהיה נוכח באתר בכל מהלך העבודה וידאג למילוי הוראות המפרט.
- 23.1.03 על הקבלן להעסיק, על חשבונו, מודד מוסמך. המודד יסמן את הכלונסאות ויבטיח את מיקומם ואנכיות הקידוחים כנדרש. הקמת מתווה לעבודות כלולה במחיר העבודה והיא הכרחית.
- 23.1.04 על הקבלן להגיש עם סיום עבודתו תכנית עדות (MADE AS) בתוכנת אוטוקאד מעודכנת לפי הביצוע של עבודות הביסוס.
- תוכנית העדות תעודכן ע"ג דיסקט ותימסר למזמין. התוכנית תבוצע ע"י מודד מוסמך. הגשת התכנית היא תנאי לקבלת העבודה. לא תשולם תוספת מחיר עבור תכנית זו והיא לא תוכל לשמש כבסיס לתביעות כספיות של הקבלן על שינויים בעבודות אשר לא אושרו ע"י המפקח בעת הביצוע.
- 23.1.05 אחריות כוללת של הקבלן הקבלן יבצע את הכלונסאות לפי התכניות ולפי שיטת הביצוע המתוארת במפרט ובהתאם להנחיות יועץ הקרקע. אם לדעת הקבלן המידע שבהם אינו מספק, עליו לבצע, על חשבונו, בדיקות נוספות הדרושות לו לצורך הגשת ההצעה וביצוע העבודה.
- בכל מקרה, האחריות לשלמות הכלונסאות ולאי היווצרות מפולות בקידוח חלה עליו בלבד. אם לדעתו יש לנקוט באמצעים נוספים לאבטחת שלימות הכלונסאות, הוא יעשה זאת על חשבונו.

23.2 סוג הבטון

סוגי הבטון יהיו לפי המפורט בתכניות, בכל מקרה שלא נאמר אחרת יהיה הבטון סוג ב-30. הצמנט יהיה מסוג צ. 250.

23.3 פלדת הזיון

פלדת הזיון תהיה ממוטות רגילים או מצולעים או מרותכים מתועשים כמפורט בתכניות. על המוטות להיות נקיים מחלודה, כתמי שומן, לכלוך וכל חומר אחר. המוטות יחוזקו היטב למקומם כדי למנוע תזוזה בזמן היציקה.

אורך המוטות חייב להתאים לאורך הברזל בתבניות מוטות שאורכם אינו מספיק יוחלפו ע"י הקבלן ועל חשבונו.

יש להקפיד על כיסוי בטון לפי התקן או התכניות ולמנוע היצמדות המוטות לדפנות. מדידה פלדת הזיון תהיה בהתאם לרשימות ברזל שיבוצעו ע"י הקבלן ועל חשבונו. מודגש בזאת שברזל קשירה אינו נמדד.

23.4 מפרט לביצוע כלונסאות

עפ"י דו"ח קרקע מצורף

23.4.06 פיקוח ובקרה

1. אין להרשות קדיחה אם ציוד הבקרה האוטומטי לא תקין. ציוד הבקרה יאפשר דיווח על עומק, מהירות, סיבוב, מהירות חדירה, לחץ בטון, מהירות הרמה.

את הציוד האוטומטי יש לכויל כדלקמן :-

- עומק ייבדק בהתחלת העבודה והסטייה לא תעלה על 1.0 מ'.
- כמות הבטון תיבדק ע"י הזרמת כמות בטון ידועה, בהתחלת העבודה הסטייה המותרת $\pm 5\%$.
- 2. על הקבלן לאפשר למהנדס גישה חופשית לאתר, למקורות החומרים ולציוד העבודה.
- 3. יש לנהל יומן עבודה שיכלול את הסעיפים הבאים :
 - שעת קדיחה, קוטר ועומק הקידוח.
 - שעת התחלת היציקה ושעת גמר היציקה.
 - עומק בו הופסקה שליפת הספירלות בזמן היציקה, לפרק זמן ארוך יחסית (מעל 2-3 דקות).
 - אירועים מיוחדים כגון, הפסקות ממושכות בהספקת הבטון, קשיים בהכנסת הזיון וכד'.
- 4. איכות הכלונסאות תיבדק ע"י מכשיר המודד התפשטות גלי הקול (בדיקה סונית).
- 5. על הקבלן לקחת דוגמאות של הבטון ולהעבירן למעבדה מוסמכת לבדיקת החוזק.
- מספר המדגמים והבדיקות ייקבעו ע"י המהנדס במקום ולא פחות מבדיקה תקנית אחת לכל כלונס.
- 6. במידה והביקורת בשיטה הסונית תעורר ספקות ביחס לרציפות בבטון או ניקוי הקרקעית, יידרשו קידוחי גלעין.
- 7. במקרה של תוצאות בלתי מספקות יחויב הקבלן בביצוע כל התיקונים הדרושים כפי שייקבעו ע"י המהנדס ובעמיסת ניסיון בעומס העולה ב-50% על העומס המתוכנן.
- 8. **הערות חשובות:**
 - על מנהל העבודה, לבדוק לפחות פעם ביום את תקיפות הרישום ע"י המחשב. הבדיקה תעשה ע"י מעקב הסתכלותי ומדידת זמנים בעזרת שעון.
 - המפקח יירשום הערותיו ביחס לאופן סילוק הקרקע בזמן קדיחה ; אנכיות הציוד ; שקיעות קרקע בזמן קדיחה וזמני אספקת הבטון.
 - כמובן שחייב לרשום כל תקלה בזמן קדיחה ובין סיום קדיחה להתחלת היציקה.
 - במידה ופני הבטון היצוק יורדים יותר ממספר סנטימטרים יש לעצור את העבודה ולקבל ייעוץ מטכנולוג הבטונים.

23.6 אופני מדידה מיוחדים

- 23.6.01 המדידה לפי מ"א כלונס. מדידת האורך תיעשה ממפלס פני האלמנט תוכנן ("תיאורטי") ועד תחתית החפירה כפי שנקבע בתכנית או עפ"י דרישת המהנדס. קדיחה ללא יציקה לא תימדד ומחירה כלול במחיר היחידה.
- הבטון יתאים לדרישות המפרט. לא תשולם תוספת עבור פחת או עבור הגדלת כמות הבטון בגלל גידול בנפח הקידוח או בגלל גלישת הבטון מעבר לשפת הקידוח וכן כתוצאה מהעמקת עומק הקידוח מעבר לנדרש.
- 23.6.02 בנוסף לאמור במפרט הכללי מחירי היחידה יכללו :
- א. הכנת תוכניות Drawings Shop של האלמנטים השונים לאישור המתכנן, הסימון, המדידה, הקידוח, סילוק האדמה החפורה (מהקידוחים) משטח העבודה ומהאתר למקום שפך מותר והכנסת כלובי הברזל, תוך הקפדה על שלמות דפנות, סילוק פסולת מיציקת הכלונסאות וכן סיתות.
 - ב. כל התיקונים שידרשו לקבלת אלמנטי דיפון מושלמים ובמיקום מושלם.
 - ג. הכנת כלובי הברזל (הזיון) כלול במחירי היחידה של הברזל. המחיר יכלול את כל העבודות הדרושות להרכבת כלובים שלמים ויצביים לפי המפרט והתכניות,

לרבות כל חומרי העזר הדרושים (חומרי קשירה, אביזרי הרמה, מוטות הקשירה, חפיפה בין כלובים, שומר המרחק וכו'). ברזל נוסף שיוסיף הקבלן לחיזוק הכלוב יהיה על חשבונו ולא יימדד הקבלן יהיה האחראי הבלעדי ליציבותו המוחלטת של הכלוב.

כמו כן על הקבלן לספק ברזלים באורך הנדרש. לא תותר הארכת מוטות.

- ד. הבאת, הזזת והוצאת ציוד עזר וכל ציוד אחר לביצוע אלמנטי הביסוס לאתר הבניה ובתוכו. לא תשולם כל תוספת עבור הבאת, הזזת והוצאת ציוד וכל תוספת כזו תמצא את ביטויה במחירי היחידה.
 - ה. הזזה והעברת הציוד במגרש, לרבות שינויים בשטחי ההתארגנות כפי שיידרש, עקב ביצוע עבודות שונות במקביל.
 - ו. סיתותי התנפחויות שונות בכלונסאות וסיתותי התנפחויות עד קבלת קו ורטיקלי ישר של קיר הכלונסאות.
 - ז. התאמת גובהי כלונסאות הביסוס למצב המתוכנן ע"י סיתות חפירה או תוספת בטון וברזל.
 - ח. מדידות ושרותים של מודד מוסמך.
 - ט. ריתוכי זיון - במידה ונדרש, ע"י המפקח לא ימדדו בנפרד.
 - י. סיתות וסילוק עודפי בטון החורגים מהסטייה המותרת.
 - יא. בדיקות סוניות ובדיקות גלעין כמפורט לעיל.
- 23.6.03 עבור הזיון ישולם בנפרד לפי משקל. המדידה תהיה בהתאם לשרטוטים ותכניות ללא תוספת עבור פחת מסחרי או תוספת קשירה וריתוך או חפיפה או תוספת כלשהי. המחיר יכלול את כל העבודות הדרושות להרכבת כלובים שלמים ויציבים לפי המפרט והתכניות, לרבות כל חומרי העזר הדרושים (חומרי קשירה, אביזרי הרמה, מוטות הקשירה, שומר המרחק וכו'). ברזל נוסף שיוסיף הקבלן לחיזוק הכלוב יהיה על חשבונו ולא יימדד הקבלן יהיה האחראי הבלעדי ליציבותו המוחלטת של הכלוב.

1. כללי

- א. מפרט זה הינו בנוסף על דרישות התקן הישראלי לעוגנים ת"י 940 חלק 4.2 והתקן האירופאי BS EN 1537 ועל הקבלן לעמוד בכל דרישות התקן על מנת להבטיח את תקינות העוגן לאורך הקיים הנדרש.
- ב. מפרט זה מתייחס לייצור, אספקה, קידוח והתקנה, דריכה ובקרה על כוחות הנעילה של עוגנים זמניים **מעל ומתחת למי תהום**.
- ג. "עוגנים זמניים" משמעותם עוגנים אשר אורך החיים ותיפקודם המלא בהתאם לכל הדרישות יהיה לא פחות מ- 24 חודש.
- ד. "עוגנים לזמן הביצוע" משמעותם עוגנים אשר אורך החיים ותיפקודם המלא בהתאם לכל הדרישות מותאם לכל משך השימוש בהם עד החלפתם בשיטת תמיכה אחרת כדוגמאת תיקרות המבנה או מקסימום 10 שנים ממועד הביצוע. לעוגנים כאלו תידרש שכבת הגנה אחת לפחות בהתאם לת"י 940 חלק 4.2.
- ה. מודגש בזאת שקבלן העוגנים אחראי לקבלת הכוח הנדרש בעוגן ואחראי למניעת כל נזק לסביבה.
- ו. באחריות הקבלן המבצע לבדוק את האתר וסביבתו ולוודא שהעוגנים המתוכננים אינם פוגעים ו/או חודרים למערכות כלשהן.
- ז. יצרן העוגן והקבלן יציגו ניסיון של 5 שנים לפחות בביצוע עוגנים ולפחות 3 פרויקטים קודמים בהם התקינו עוגנים בעלי מבנה, דרישות ובעיות ביצוע כולל תחת מים, מידות אורך, וכוחות דומים לאלו הנדרשים בפרויקט הנדון. הצגת המסמכים לאישור הניסיון הנדרש מהווה תנאי לאישור הקבלן וחתימת הסכם עמו.
- ח. כל אביזרי העוגן, רכיבים וחומרים יתאימו לדרישות ת"י 940 חלק 4.2. אביזרי הדריכה, פלטות ותפסניות, יהיו תוצרת יצרן מוכר ומאושר לייצור אביזרי דריכה כולל סימון מתאים וכן תוספת של תבריג חיצוני על פלטת הנעילה לכל העוגנים באתר, גם זמניים וגם עוגנים לזמן הביצוע.
- ט. **מבנה עוגן תחת מים יהיה מותאם לציוד הקידוח ולא יטום מלא במהלך הביצוע ולאחריו. השימוש יותר רק למערכות ומבנה עוגנים בהם יש לקבלן ניסיון מוכח בתנאים דומים.**
- י. הקבלן יעסיק באתר בכל משך ביצוע העבודה מהנדס ביצוע (מהנדס רשום ורשוי) מטעמו בעל ניסיון של 5 שנים לפחות בתכנון וביצוע עוגנים אשר יהיה אחראי על ביצוע העוגנים באתר.
- יא. מנהל הפרויקט רשאי לפסול את יצרן העוגנים או הקבלן לביצוע העוגנים, או מי מטעמם באם להערכתו ניסיונו, מקצועיותו, מיומנותו ו/או ציודו וצוותי העבודה שלו אינם עולים בקנה אחד עם הדרישות וכן אם להערכתו הקבלן אינו מסוגל לבצע את העבודה בצורה מושלמת כנדרש בתוכניות ובמפרטים השונים.
- יב. כל תהליכי הייצור של העוגנים יהיו מלווים בבקרת איכות מלאה של המפעל והעברת החומר בצורה מסודרת לבקרת האיכות או הפיקוח של הפרויקט עם כל משלוח של עוגנים לאתר.
- יג. כל תהליכי הביצוע באתר יהיו בפיקוח צמוד ותייעוד מלא לפי נספח ה' ת"י 940 חלק 4.2 וכן בדיקות מעבדה לחומרים.
- יד. דריכת העוגנים תבוצע על ידי צוות וציוד של קבלן העוגנים בפיקוח צמוד של מעבדה מאושרת ו/או מוסמכת אשר תפיק את הדוחות והריכוזים של התוצאות לאישור המתכננים.
- טו. המהנדס מטעם הקבלן האחראי על ביצוע העוגנים יאשר את כל פרטי הביצוע והבדיקות לפני העברה לאישור המתכננים.
- טז. הבדיקות של החומרים השונים, מערכות העיגון, ביצוע הקדיחה, והתקנת העוגן בקדח, תהליך הדיוס, הדריכה והנעילה ייעשו בהתאם לדרישות ת"י 940 חלק 4.2 והתקן האירופאי לעוגנים BS EN 1537 במהדורתם העדכנית אלא עם נדרש אחרת במפרט המיוחד.

2. חתך הקרקע

תיאור חתך הקרקע באתר מופיע בדוח הביסוס של האתר. קידוח העוגנים יהיה קידוח ניסיון נוסף לצורך כך. אם יתגלה חתך קרקע חריג הקבלן יתאים את אורך הקידוח ושיטת הביצוע לממצאים אלו. הקבלן צריך לקחת בחשבון קדיחה דרך שכבות רכות, צרורות, שכבות סלע כורכרי קשה וחדירה אל שכבות רוויות מים.

3. כוח העבודה לעוגן ומקדם הביטחון להרס בקרקע

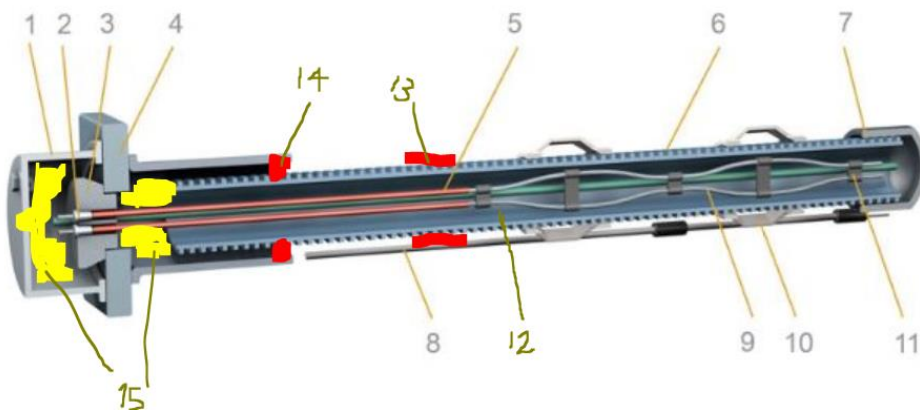
כוח השירות וכוח הנעילה המתוכננים לעוגן יהיו כמוצג בתכניות. מקדם הביטחון הנדרש להרס בשליפה מהקרקע הוא 2.5 ביחס לכוח שירות זה. ניתן להוריד את מקדם הביטחון להרס בשליפה ל-2 בתנאי לקבלת תוצאות ברורות של תיסבולת השליפה בעוגני הניסיון. מקדם הכוח המוכח ביחס לכוח העבודה המתוכנן יהיה 2.0 לעוגני הניסיון, 1.25 לעוגנים הזמניים ו-1.5 לעוגנים לזמן הביצוע. כמות המיתרים לעוגני הניסיון תותאם לכוח הנדרש לבדיקה אולם מבנה העוגן החיצוני וקוטרו יהיו זהים לעוגנים השגרתיים. ניתן לבצע עוגנים עם אורך עיגון שונה וקצר יותר מאורך העיגון המתוכנן לביצוע לצורך הגעה לכשל.

4. מבנה העוגן

- א. קורת העוגנים תבוצע בהתאם לתוכניות.
- ב. מיתרי העוגן יהיו עשויים מיתרים מכבלים בעלי רלקסציה נמוכה (רמה 2) העומדת בכל דרישות התקנים. הקבלן יציג תוצאות בדיקות במכון התקנים למדגמים מהכבלים הרלוונטיים לייצור העוגנים של האתר.
- ג. מקדם הביטחון לקריעת המיתרי העוגן ביחס לכוח העבודה המתוכנן יהיה 1.6 לעוגנים זמניים ו-2 עבור עוגנים לזמן הביצוע. בעוגני הניסיון יש צורך להוסיף כמות פלדה שתאפשר לבצע את הבדיקה לכוח הנדרש. העוגנים לא יועמסו מעבר לכוח של $0.8P_{tk}$ כך שכמות הכבלים צריכה להיות מתוכננת ביחס לכוח זה.
- ד. העוגנים יורכבו במפעל ויגיעו לשטח מוכנים, מלבד שומרי מרווח ומירכוז חיצוניים וצינורות הזרקה, שניתן להרכיב באתר. כל עוגן ילווה בתווית זיהוי עם נתוני האורך הכללי, חופשי ושירות ומספר סידורי שיאפשר לזהות את המשלוח ממנו יוצרו מיתרי העוגן.
- ה. מודגש בזאת כי חודש לפני תחילת העבודה על הקבלן להגיש לאישור המפקח את תיק המוצר הכולל תכנון אורך העוגנים (חופשי ועיגון, התכנון יציג חישוב האורך עבור כל שורה וכל חתך), מקדמי הביטחון, כל מכלול מרכיבי העוגן, פירוט מלא של כל החומרים, אביזרים, שיטות הביצוע, ההתקנה, הדריכה, הציוד והאמצעים שבהם הוא מציע להשתמש במהלך ייצור העוגנים במפעל ובמהלך התקנתם ובדיקתם באתר ובמיוחד **פירוט מיוחד של כל הציוד, האביזרים, המבנה והחומרים של העוגן ושיטות הביצוע לעבודה תחת מים בלחץ**.
- ו. פלטת נעילה ותפסניות יהיו תוצרן יצרן מוכר ומאושר לייצור אביזרי דריכה בהתאם לתקנים הישראליים והאירופאים הרלוונטיים כולל אישור ETAG ליצרן.
- ז. בין הקטע המעוגן לקטע החופשי, 1 מ' בתחום החופשי, מעל החיבור, יותקן אטם גמיש באורך 40 ס"מ לפחות בעובי של 20 מ"מ לפחות סביב מבנה העוגן או אטם מתנפח. תפקידו של האטם למנוע העברת כוחות בין הקטע המעוגן לקטע החופשי. תכנון האטם יבוצע על ידי הקבלן ויאושר על ידי המתכנן. האטם לא יפריע לדיוס בלחץ של הקטע המעוגן.
- ח. **לעוגן תחת מים יתווספו אטמים מתאימים לאיטום מיידי בזמן הביצוע ולאיטום לזמן ארוך כולל משפכים מיוחדים המותאמים למכונת הקידוח לאיטום מלא ומניעת סחף חול ומים**.
- ט. לכל עוגן יותקנו לפחות 2 צינורות להזרקה משנית בלחץ בחלק העליון של השורש במרווח של 3-5 מטר בין נקודות ההזרקה. הצינורות יהיו מותאמים ללחצי עבודה של עד 50 אטמוספירות.
- י. במהלך החפירה באתר (בסיום כל שורת עוגנים) נדרש למרוח את פלטות הנעילה והתפסניות בגרזי ולכסות את קצוות הכבלים בשרוול פלסטי למניעת פגיעה מכאנית או לקשור את המיתרים צמוד לקיר.

- ד. הקבלן ישתמש באמצעי הגנה מתאימים למניעת התפתחות קורוזיה בראשי העוגנים והכבלים לכל תקופת השימוש בעוגנים.
- ה. במידה ויש עוגנים המתוכננים להיות תחת רמפות מילוי עפר או כיסוי עפר זמני אחר, נדרש לפני הכיסוי לחתוך כבלים ולהתקין מכסים מלאים בגריז כפי שנדרש בעוגנים לזמן הביצוע.
- ו. ההגנה על מבנה עוגן לזמן הביצוע תכלול:
- בקטע החופשי (נוסף על שרוול וגריז לכל מיתר ומיתר) שרוול שרשורי או שרוול חלק נוסף חיצוני ומשותף לכל המיתרים באורך מלא או על 2 עד 3 מטר של הקטע החופשי.
 - בקטע העיגון שרוול שרשורי חיצוני מדויק פנימית באתר או ללא שרוול חיצוני.
 - בראש העוגן פלטת דריכה עם שרוול מרותך אליה וגומיית איטום בינו לבין השרוול החיצוני של הקטע החופשי, מכסה חיצוני מתברג על פלטת הנעילה ומילוי גריז למכסה.

דוגמה למבנה עוגן לזמן הביצוע עם שכבת הגנה אחת מלאה ועוגן עם הגנה חלקית:



עוגן עם הגנה אחת מלאה



עוגן לזמן הביצוע

מקרא :

1 מכסה חיצוני	9 מיתרי העוגן באזור העיגון
2 תפסניות	10 שומרי מרווח ומרכז חיצוניים
3 פלטת נעילה עם תבריג חיצוני	11 שומרי מרכז פנימיים
4 פלטת דריכה עם שרוול פנימי	12 דייס פנימי למילוי העוגן – דיוס באתר
5 כבלים עטופים שרוול פלסטי וגריז	13 אטם גמיש בין השורש לקטע החופשי
6 שרוול שרשורי לעוגנים	14 אטמים בין שרוול ראש העוגן לשרוול החיצוני בקטע החופשי
7 מכסה תחתון	15 גריז מגן פנימי לראש העוגן מעל ומתחת פלטת הנעילה
8 אופציה לצינור הזרקה רב פעמי או צינורות הזרקה משניים	

❖ הציורים הנם דוגמא בלבד – תכנון פרטים מלאים של העוגן הנו באחריות הקבלן ויצרן העוגנים

- ז. **סגירת ראש עוגן זמני** – לאחר דריכה, נעילה ואישור העוגן תבוצע הזרקת דייס למילוי הקטע החופשי לאחר אישור העוגן, דרך חור נוסף בפלטת הנעילה (יש להתאים את מספר החורים בפלטת הנעילה לצורך כך). לאחר הדריכה והנעילה יש למרוח שכבה עבה של גריז, דוגמת פזביניה A או שו"ע, על כל ראשי העוגנים ולכסות את הכבלים בקטע השירות, הבולטים החוצה מעבר לקיר, בשרוול שרשורי.
- ח. **סגירת ראש עוגן לזמן הביצוע** – לאחר דריכה, נעילה ואישור העוגן יש לחתוך את הכבלים העודפים (באמצעות דיסק חיתוך בלבד תוך השארת 35 מ" כבל בולט מעבר לתפסנית), למלא גריז אנטי קורוזיבי בחלל תחת פלטת הדריכה ולכסות במכסה מוברג על פלטת הנעילה או מחובר עם ברגים וגומיית איטום אל פלטת הדריכה וממולא גריז אנטי קורוזיבי.
- ט. במידה ומבצעים כיסוי עפר לעוגנים זמניים לאחר הדריכה והנעילה (בניית רמפות זמניות וכו') יידרש כיסוי נוסף של ראשי העוגנים למניעת פגיעה ומניעת התפתחות קורוזיה. במקרה זה יחתכו הכבלים העודפים גם בעוגנים זמניים ויותקן מכסה פלסטיק מתברג על פלטת הנעילה כמו בעוגן לזמן הביצוע.
- י. **סגירת עוגנים תחת מים תכלול אטם מיוחד למניעת נזילות מים וחול ואיטום מלא.**

5. נתונים גיאומטריים

- א. העוגן יבוצע עפ"י השיפועים והזוויות המופיעים בתוכנית. תכנון זווית הביצוע, המרווח בין העוגנים ואורך העיגון יתחשב בדרישה שהמרחק בין מרכז אזורי העיגון של העוגנים לא יפחת מ-1.5 מ'.
- ב. אורך העוגן הכללי לא יפחת מהאורכים המופיעים בתוכניות ובדוח הביסוס. האורך החופשי ואורך העיגון המופיעים בתוכניות ובמפרטים הנם מינימאליים. הקבלן צריך לחשב את האורך החופשי המינימלי הנדרש בכל

מפלס ואזור וכן את אורך העיגון ורשאי להוסיף להם, ובלבד שיקבל את הכוחות הנדרשים עם מקדמי הביטחון לשליפה מהקרקע לפי טבלה 2 ת"י 940 חלק 4.2. האורך הכללי אינו כולל את אורך השירות מחוץ לקיר. אורך שירות זה יאפשר לבצע את הדריכה, הנעילה הזמנית והנעילה הסופית וכן בדיקות כוח משתייר ותיקון הכוח במידת הצורך.

ג. בשל חתך הקרקע ההטרוגני באתר, אורך העיגון והאורך החופשי עשויים להשתנות בין חתך לחתך. כמו כן, יש לקחת בחשבון כי ממצאי עוגני הניסיון עשויים להשפיע על אורכים אלה.

- ד. קיימים כוחות שונים ואורכים שונים לעוגנים במפלסים השונים והאורך המינימלי הנדרש יהיה על פי תכנון מפורט של מהנדס רשוי מטעם הקבלן בעל ניסיון של 5 שנים לפחות בתכנון וביצוע עוגנים, לפי הנוהל המוצע במדריך FHWA-FI-99-015 פרק 5.3.7 ציור 37 או מפרט תכנוני אחר שיאושר על ידי מהנדס הביסוס. האורך המינימלי של הקטע החופשי וקטע העיגון יביא בחשבון גם את תסבולת השירות הנדרשת ומקדמי הביטחון לשליפת העוגן והוא באחריות בלעדית של הקבלן.
- ה. הקבלן חייב להתחשב גם באלמנטים הנדסיים אחרים הקיימים מסביב לאתר ואשר יכולים להשפיע על ביצוע העוגן ותסבולתו, כגון מרתפים, צנרת, בארות, שיפועי קרקע וכד'. ביצוע העוגן לא יפגע במבנים ומערכות כאלו והעוגן המבוצע חייב להחזיק בעומסים המתוכננים בהתחשב בכל הנ"ל.

6. שיטת הקדיחה

- א. העוגנים יבוצעו לאחר חפירה ראשונית של הקרקע בחזית קיר הדיפון.
- ב. העוגנים יבוצעו בגובה מינימלי מתחתית החפירה. במידה ומכונות הקידוח לביצוע העוגנים דורשות גובה עבודה מעל לדרישות הסטטיות החישוביות, יבוצעו העוגנים לסירוגין (כל שלישי או גדול יותר) תוך הנמכה מקומית של הקרקע בעת הביצוע.
- ג. אם לא אושר אחרת, בכתב, ע"י מהנדס הביסוס, הקדיחה תבוצע עם שרוול מגן.
- ד. שימוש במים ו/או אוויר לשטיפה מותנים באי פגיעה במערכות ומבנים קיימים. הלחצים וכמויות המים יבוקרו באמצעות מדים מתאימים ויותאמו למפלס העוגן ולמבנים סמוכים.
- ה. באתר הביצוע יהיה לפחות סט אחד נוסף של מערכות, מוטות ושרוולי מגן למקרה הצורך.
- ו. ביצוע הקדיחה ובחירת הציוד המתאים הנו באחריותו המלאה של הקבלן אולם דורש אישור מראש של מהנדס הביסוס. **הקבלן ישתמש בציוד יעודי לתנאי הקרקע, יקדח באופן שימנע נזק לסביבה, דרדרו ובריחת חול, סחיפת מים וחול ושקיעות ויתקבל קדח תקין, נקי ומתאים לדרישות במידה וייגרם נזק לסביבה, או מבנים סמוכים, הקבלן יישא בכל האחריות והוצאות התיקון.**
- ז. **עוגנים שראשם תחת מים, ייקדחו בשיטות ייעודיות לעבודה תחת מים בלחץ עם כל מערכת האיטום הנדרשת. שיטת הקדיחה תהיה שיטה מוכרת ומוכחת, עם צוות בעל ניסיון ביצוע של עוגנים דומים בתנאי קרקע דומים, ללא סחיפת מים וקרקע ותיבדק בהוכחה מוקדמת באתר לאיטום מלא גם בקדיחה וגם בשליפת הציוד ועד סיום השימוש בעוגנים.**
- ח. הסטייה המותרת בזווית הקידוח לא תעלה על 3° מהזווית הנדרשת בתכנית, במדידה ב-5 מטרים ראשוניים של קידוח.
- ט. הסטייה במיקום הקידוח לא תעלה על 7.5 ס"מ מהמיקום הנדרש בתכנית.
- י. הסטייה המותרת מתוואי הקידוח הנדרש לא תעלה על 1/30 מאורך העוגן.
- יא. אם שיטת הקדיחה והתקנת העוגן מסכנת את הסביבה לדעת המפקח באתר / מהנדס הביסוס, יהיה המזמין רשאי להפסיק את הקדיחה ולהורות על החלפת השיטה ו/או החלפת הקבלן.

7. שינוע והתקנה

- א. שינוע, הובלת העוגן ואכסונו באתר יבוצעו במתקן שלא יאפשר פגיעה במבנה העוגן.
- ב. בכל מהלך השינוע, האחסנה, ההתקנה והנעילה יכוסו ראשי העוגנים, קצוות של מיתרים וחיבורי פלדה בכיסוי שימנע תהליך קורוזיבי. שינוע עוגנים יבוצע כך שלא תהיה פגיעה בשלמות שרולים פלסטיים. אין לקשור עוגנים או להניפם עם חוטים אן רצועות פלדה ללא הגנה מיוחדת שתימנע פגיעה בשרולים.
- ג. לפני התקנה תבוצע בדיקה ויזואלית של שלמות כל עוגן בנוכחות המפקח ואישור לפני התקנה.
- ד. עוגנים פגועים יסומנו בצבע אדום ויורחקו מיידית מהאתר אלא אם ניתן אישור מהמפקח לתיקון.

8. דיוס העוגן

- א. החומרים לתערובות הדיס השונות והכנת התערובות, השיטות, הציוד והבדיקות יתאימו לדרישות ת"י 940 חלק 4.2. יעשה שימוש רק בצמנטים המותרים לשימושים מבניים בהתאם לת"י 118.
- ב. במידה והקרקה מכילה סולפטים ו/או כלורידים (דרגת חשיפה 10, 11) הקבלן יידרש להישתמש בצמנט סיגים CEM III שיובא לאתר בשקים שקולים וארוזים. יש לקבל הנחיה של המתכנן בנושא.
- ג. ציוד הדיוס יכלול 2 דודים. אחד לערבול הדייס והשני להזרקה. הציוד יכלול מד מים ומד לחץ דיוס. מד נוסף מכל סוג יוחזק באתר. לא תבוצע עבודה ללא שימוש במדים. זמן מינימאלי לערבול הדייס לפני הזרקה הנו 10 דקות.
- ד. יחס מים צמנט לא יהיה גדול מ-0.44.
- ה. לפני תחילת העבודה יכין הקבלן תערובת דוגמא בליווי מעבדה מוסמכת עם ציוד זהה לציוד שישמש לעבודה באתר התערובת תיבדק בבדיקה מלאה על פי ת"י 466 חלק 3. ניתן לאשר תערובת זהה שנבדקה בבדיקה מלאה באתר עבודה אחר.
- ו. תערובת הצמנט המוזרקת תאושר מראש ותיבדק באופן מדגמי בבדיקות הכוללות נזילות, הפרשת מים, שינוי נפח וחוזק לחיצה על פי ת"י 466 חלק 3. הבדיקה תיעשה ע"י מעבדה מוסמכת.
- ז. חוזק הלחיצה לאחר 28 יממות לא יפחת מ-37 מגפ"ס ב-28 יום עבור כל המדגמים.
- ח. לכל 20 עוגנים תבוצע בדיקת דייס מלאה ואחת לשבוע תבוצע באופן אקרעי בדיקת נזילות ולקידוח מדגמים לבדיקת חוזק לחיצה.
- ט. באישור המתכנן, ניתן לחרוג מערכי הנזילות המוגדרים בת"י 466 חלק 3 אולם לא מהיחס המוגדר של מים צמנט ולא מערכי החוזק ובתנאי שלא תהיה בעיה בהזרקה הדייס וחזירתו לקרקע.
- י. דיוס העוגן יבוצע בפיקוח צמוד של מהנדס בקרת איכות מטעם הקבלן, בעל ניסיון מוכח בנושא. לא יבוצע דיוס ללא נוכחות הפיקוח. לכל עוגן יבוצע רישום של נתוני הדיוס לפי נספח ה' ת"י 940 חלק 4.2 הכוללים, זמן הכנה והזרקה, נתוני התערובת, כמות דייס מוזרקת מול הכמות התיאורית ולחץ ההזרקה.
- יא. דייס עודף – נפח דייס עודף הנו מעל כמות של 3 פעמים נפח הקדח הריק שייקבע לפי חישוב המבוסס על קוטר ראש הקידוח שימדד ביום הראשון של הקידוחים באתר וייקרא "הקוטר התיאורתי". במידה ויתגלו חללים במהלך קידוח העוגנים שדורשים כמות דייס לעוגן מעבר לכמות הנ"ל, הקבלן חייב לדווח מיידית למנהל הפרויקט ולקבל אישור להמשך מילוי החללים מעבר לנפח זה. החישוב יהיה לכל קדח בנפרד. מעבר לכמות זאת עפ"י התנאים הנ"ל, תשולם תוספת לפי כתב הכמויות לסעיף דייס למילוי חללים. לא ישולם על דייס עודף שדווח בדיעבד.

יב. בניגוד לסעיף קודם, לעוגנים תחת מים לא תשולם תוספת לדייס עודף והקבלן צריך לקחת בחשבון את הדייס הנ"ל כחלק משיטת הקידוח ומחיר בעוגן.

- יג. הקבלן יכלול בהצעתו מחיר נפרד בגין הזרמת בטון מייקו ב-20"6 לתוך חור הקידוח למילוי חללים בלתי צפויים בהיקף של עד 100 מ"ק וקדיחה חוזרת דרך הבטון לאחר התקשות ראשונית.
- יד. לאחר התקשות הדייס למילוי הקדח (זמן ההמתנה ייקבע על ידי הקבלן), תבוצע לכל עוגן הזרקה משנית אחת לפחות של דייס בלחץ של 15 אטמוספירות לפחות. הזרקה הדייס המשנית תימשך עד שתתקבל עליה חדה בלחץ ההזרקה או עד התחלה של ירידת הלחץ. לכל עוגן יבוצע מעקב ורישום של לחץ ההזרקה וכמות הדייס שהוזרקו בדיוס המשני.
- טו. לחצי ההזרקה במהלך הדיוס וכן במהלך הדיוס המשני יותאמו למפלס העוגן ולמניעת סיכון של מבנים קיימים. במידה וקיים סיכון שלחצי הדייס יגרמו נזק למבנים, לא תבוצע הזרקה בלחץ והקבלן יגדיל את אורך העוגן לקבלת הכוחות הנדרשים ללא שימוש בלחץ.

9. בדיקה מקדימה לעוגני ניסיון

- א. הקבלן רשאי לבצע עוגני ניסיון לפני ביצוע שאר העוגנים, בכל חתך קרקע משתנה. מיקום עוגני הניסיון המקדימים ייקבע על ידי מהנדס הביסוס. הקבלן רשאי לבצע את העוגנים הנ"ל כחלק מכלל העוגנים והוא אחראי הבלעדי להשלמות או לשינויים שיידרשו בהתאם לתוצאות. בכל מקרה יבוצעו הבדיקות המקדימות לפני שאר הבדיקות בכל שורה והקבלן יידרש להוכיח מקדם ביטחון 2 לפחות לתיסבולת השליפה של העוגנים מהקרקע בכל חתך, מבנה עוגן וכוחות עבודה מתוכננים.
- ב. בנוסף, יותקנו עוד עוגני ניסיון לפי הפריסה המסומנת על גבי תכנית הדיפון והחפירה. העוגנים יפוזרו בין החזיתות והשורות המצוינות על גביה. יבוצעו לפחות 2 עוגני ניסיון מייצגים בכל שורה וקיר.
- ג. עוגני ניסיון מקדימים יידרכו לכוח מוכח של 200% לפחות מכוח השירות המתוכנן. דריכת עוגן הניסיון תבוצע רק לאחר שהדייס הגיע לחוזק של 30 מגפ"ס לפחות. ציוד לדריכה ולמדידה של כוחות והתארכויות יסופק על ידי הקבלן, יהיה מכויל ויכלול תא כוח. ניתן להשתמש בתאי הכוח המתוכננים להתקנה על העוגנים השגרתיים.
- ד. הבדיקה המקדימה תבוצע לפי דרישות ת"י 940 חלק 4.2 שיטת בדיקה 1, טבלה מס' 4, וטבלה מס' 7 עבור מדידת אובדן כוח נעילה עד 10 יממות. בדיקות חוזרות של כוח נעילה משתייר יבוצעו עם תא הכוח.
- ה. הדריכה ובדיקת הכוח המשתיר תבוצע בליווי צמוד של מעבדה מאושרת אשר תפקח על הדריכה ובדיקות כוח נעילה משתייר ותפיק את הדוחות. הדו"חות יכללו ניתוח התוצאות לכל מחזור ומחזור ולכולם יחד בהתאם לדרישות ת"י 940 חלק 4.2 והתקן BS EN 1537 אירופאי לעוגנים במתכונתם המעודכנת, לרבות תיסבולת מוערכת לשליפה.
- ו. מדידת הכוח במהלך הבדיקה המקדימה תבוצע על ידי תא כוח בעל דיוק של 0.5% מכוח הבדיקה המרבי. מדידות ההתארכות של קצה מיתר העוגן במהלך הדריכה תבוצע על ידי מדיד התארכות שיותקן על קורה או מתקן חיצוני שאינו מושפע מתזוזת הקורה או הקיר עליו מותקן העוגן. דיוק מדידת ההתארכות יהיה 0.01 מ"מ.
- ז. לאחר סיום הדריכה ינעל העוגן בכוח של 110% מכוח העבודה ויערך מעקב אחר כוח נעילה משתייר מהדקה ה-1 עד ל-10 יממות בהתאם לטבלה מספר 7.
- ח. קריטריוני הקבלה של עוגני הניסיון יהיו עמידה בכל דרישות התקן מבחינת הכוח הנדרש, התארכות אלסטית, קצב זחילה קטן או שווה 2 מ"מ ב-200% מכוח העבודה וקצב זחילה קטן או שווה 0.8 מ"מ ב-150% מכוח העבודה. איבוד כוח נעילה מתאים לדרישות.
- ט. רואים את הקבלן כמומחה לעוגנים ועליו לנקוט בכל האמצעים הדרושים לקבלת כוח השליפה הנדרש בעוגן ואי ירידת הכוח בכל תקופת השימוש

בעוגן. במידה ולא יתקבל הכוח הנדרש בעוגני הניסיון, הקבלן יידרש על חשבונו, להאריך את העוגנים, להגדיל את קוטר הקידוח ו/או לבצע הזרקה רב פעמית על מנת להגדיל את תסבולת השליפה ולעמוד בדרישות התכנון לרבות ניסויים חוזרים. הקבלן יתקן את כל הנדרש ויבצע התקנה וניסוי חוזרים על חשבונו עד קבלת עוגן ניסוי העומד בכל דרישות המפרט הנ"ל. י. עוגני הניסיון יבוצעו במשפכים קיימים. לאחר ביצוע הבדיקה המקדימה עד לכוח המוכח P_p , ייבדק העוגן בבדיקת קבלה כדי להוכיח את התאמתו להמשך השימוש כעוגן מן המניין. במידה והעוגן לא יעמוד בדרישות הקבלן ייצטרך לבצע על חשבונו עוגן חלופי, לרבות קידוח יהלום מתאים והכנת שקע לראש העוגן, במיקום שיאושר על ידי המתכנן.

10. בדיקת קבלה לעוגנים שגרתיים או דריכת העוגנים הכללית

- א. דריכת העוגנים תבוצע רק לאחר שהדייס הגיע לחוזק של 26 מגפ"ס לפחות.
- ב. סדר דריכת העוגנים יהיה מהמרכז לצדדים, אחד מימין ואחד משמאל בצורה סימטרית כלפי מרכז הקיר, אלא אם אושר אחרת על ידי המתכנן.
- ג. ציוד מכויל לדריכה והמדידה של כוחות והתארכויות, מתאים לדרישות התקן, יסופק ויופעל על ידי הקבלן.
- ד. בדיקת קבלה לכל עוגן ועוגן תבוצע על פי דרישות ת"י 940 חלק 4.2 שיטת בדיקה 1 טבלה מס' 6 וטבלה מס' 7, עבור מדידת אובדן כוח נעילה עד 10 יממות. לעוגנים זמניים הכוח המוכח $P_p = 1.25 P_w$ ולעוגנים לזמן הביצוע $P_p = 1.5 P_w$. בדיקות חוזרות וקביעה של כוח נעילה משתייר יבוצעו בשיטה גרפית אלא אם אושר אחרת על ידי המתכנן. לפחות 3 בדיקות כוח נעילה משתייר **לכל עוגן** החל מיממה ועד 10 יממות. אין צורך בבדיקות כוח משתייר ביממה הראשונה מלבד בדיקת כוח הנעילה עצמו.
- ה. הבדיקות יבוצעו בליווי צמוד של מעבדה מאושרת/מוסמכת אשר תפקח על הדריכה ובדיקות כוח הנעילה המשתייך ותפיק את הדוחות לבדיקה. תוך כדי דריכת העוגנים יש להציג ולנתח מיידית את התוצאות וקריטריוני ההתארכות, הזחילה וקצב הזחילה ולקבל החלטות על העליה בשלבי הכוח על סמך התוצאות הנ"ל. הדוחות יכללו ניתוח התוצאות בהתאם לדרישות ת"י 940 חלק 4.2 במתכונתו המעודכנת, ריכוז הנתונים BS EN 1537 והתקן אירופאי לעוגנים והתאמתם לדרישות, טבלאות ריכוז לכל שורת עוגנים בכל קיר אשר יציגו ריכוז נתונים של מיקום העוגן, תאריך דריכה, כוח בדיקה מקסימלי, זמן המתנה בכוח מקסימלי, קצב זחילה מקסימלי וקצב זחילה סופי, התארכות אלסטית, אורך חופשי פעיל מחושב, גבול עליון ותחתון לאורך החופשי, כוח נעילה ובדיקות כוח משתייר וכן התאמת כל הנתונים לדרישות.
- ו. אין לנעול עוגנים לא תקינים מבחינת זחילה או התארכויות. בעוגן בו יתקבלו התארכויות קצרות מהנדרש יש לבצע 2 מחזורים נוספים לשחרור החיכוך. אם לאחר 2 מחזורים אלו החיכוך לא ישתחרר יש לתת פיצוי לחיכוך באמצעות תוספת כוח אך לא יותר מ-80% מכוח הקריעה האופייני לכבלים.
- ז. בעוגן בו יתקבלו התארכויות גדולות מהנדרש עם קצב זחילה תקין, יש לבצע 2 מחזורים נוספים. אם בכל מחזור נוסף האורך החופשי המחושב גדל, העוגן לא תקין. אם האורך החופשי המחושב לא גדל, ניתן לשקול את אישור העוגן לפי החלטת המתכננים.
- ח. קריטריוני הקבלה של העוגן יהיו עמידה בכל דרישות התקן מבחינת הכוח הנדרש, התארכות אלסטית, קצב זחילה קטן או שווה 0.8 מ"מ ואיבוד כוח נעילה מתאים לדרישות ולעוגני הניסיון שבוצעו. אי עמידה בתנאים אלו תפסול את העוגן ויבוצע עוגן אחר במקומו.
- ט. לאחר סיום הדריכה ינעל העוגן. בעוגנים בהם לא יתייצב כוח הנעילה, תבוצע נעילה ובדיקה חוזרת של כוח נעילה משתייר. ירידת כוח מעל 10% תפסול את העוגן והקבלן יבצע עוגן חדש במקומו, אלא אם יוכח אחרת.

י. כל הוראות המפרט ביחס לאורך העוגן ושיטת הביצוע הן דרישות מינימום. הקבלן חייב לבחון את הנתונים על פי ניסיונו ומיומנותו ויוסיף על אורך העוגן, קוטרו או לחץ ההזרקה ומספר ההזרקות לפי סוג הקרקע המתגלה בפועל בכל קידוח ובלבד שיקבל את הכוח הנדרש בעוגן.

11. בקרה ופיקוח

- א. העוגנים ייקדחו, יותקנו, ידויסו ויבדקו בליווי של פיקוח הנדסי צמוד מטעם הבקרת האיכות של הקבלן.
- ב. בקרת ביצוע העוגנים תבוצע תוך מילוי טבלאות תיוג ידניות בהתאם לנוהל בקרת האיכות שאושר ובהתאם לת"י 940 חלק 4.2 נספח.
- ג. אם העוגנים לא יעמדו בדרישות ובקריטריונים המתאימים בהתאם לתקן ועל פי החלטת מהנדס הביסוס, תופסק העבודה עד להתייעצות וקבלת הנחיות להמשך.

12. ניטור

כל מערכת של תאי כוח, אינקלינומטרים ונקודות מדידה בראש הקיר תותקן, תימדד ותתוחזק על ידי מעבדת ניטור שיעסיק הקבלן.

מעבדת הניטור תהיה מוכרת בתחום הנדסה גיאוטכנית ובעלת ניסיון מוכח של 10 שנים לפחות ופרויקטים דומים בהיקפם ודרישותיהם ההנדסיות. מעבדת הניטור תאשר על ידי המתכננים.

לפחות 3 אינקלינומטרים יותקנו בכל חזית של קירות הדיפון ובמרווחים של עד 50 מ', לפי המפרט המיוחד לאינקלינומטרים.

א. תאי כוח אלחוטיים IP-68

תאי כוח יותקנו על 5% לפחות מראשי העוגנים או לפי הכמות בכתב הכמויות.

מערכת תאי הכוח תתוכנן ותתוקן על ידי מהנדס מטעם מעבדת ניטור גיאוטכני בעלת ניסיון מוכח של 10 שנים לפחות בניטור של עוגנים עם תאי כוח. מערכת תאי הכוח שתאושר תהיה של יצרן מוכר ובעל ניסיון מוכח של 3 שנים לפחות במערכות דומות בארץ או/ו בעולם.

מיקום העוגנים עם תאי הכוח יהיה מפורס אחיד לכל אורך הקירות השונים עפ"י הנחיות המתכננים ובמקביל לאינקלינומטרים (לפחות 2 טורים אנכיים של תאי כוח בכל חזית).

יצרן תאי הכוח יהיה יצרן מוכר ומאושר בהתאם לתקנים אירופאים.

תאי הכוח יהיו מסוג ויצרן שהוכיחו עמידות ואמינות בפרויקטים בעלי תנאים דומים בארץ לתקופה של 3 שנים לפחות.

תאי הכוח יתאימו לכוחות העבודה הנדרשים כולל מקדמי הביטחון לביצוע הבדיקות (לפחות 150%).

תאי הכוח יהיו בעלי דיוק של 0.5% לפחות (קטן מ-0.5%) מכוח השירות, ללא תלות באורך הכבל (גשר וינסטון מלא).

תאי הכוח יהיו בעלי טווח כוחות עבודה מ-0 ועד לא יותר מ-150% מכוח העבודה הנדרש.

תא הכוח יהיה מבוסס על מדי עיבור ויכיל 8 עד 16 מדי עיבור.

תא הכוח יהיה אלקטרוני, עשוי פלדת אל חלד, בעל רמת עמידות לרטיבות IP-68 של כל המערכת הכוללת תא כוח+ראש קריאה וחיבורי כבלים וכן של המרכזיה ואוגר הנתונים, במידה וקיימת.

תאי הכוח יסופקו עם 2 פלטות מיוחדות, לפיזור אחיד של הכוח ומרכז עם פלטת הדריכה ומיתרי העוגן.

תאי כוח יהיו אלחוטיים אלא אם אושר אחרת וישדרו באופן רציף לאתר אינטרנט אליו תהיה הרשאה למזמין למשך 6 שנים לפחות (כולל במחיר תאי הכוח).

מערכת קריאה הכוללת צג אלקטרוני מכויל עם תאי הכוח (Readout unit), בתצוגה של KN תסופק לאתר עם תאי הכוח לתהליך ההתקנה והנעילה והמשך מעקב לפי טבלה 7 ת"י 940 חלק 4.2, עד חיבור תאי הכוח למערכת האלחוטית או החוטית והמשך קריאות אוטומטיות.

במידה ויאושרו או יידרשו תאי כוח לא אלחוטיים, הכבלים של תאי הכוח יושחלו בתוך שרולי פלסטיק תקינים, המותאמים להגנת כבלי חשמל בתנאי האתר הקיימים, אטומים ועמידים לקרינת UV.

במידה ויידרשו הארכות לכבלים יש לבצע חיבורים מולחמים ואטימה חיצונית בתוך קפסולה מיוחדת כולל מגברים במידת הצורך. כל העבודות יבוצעו על ידי נציגי מעבדת הניטור שאושרה.

מערכת הקריאה הזמנית (ראש קריאה הכולל צג דיגיטלי של הכוח מוצג ביחידות ק"נ וברמת דיוק של 0.1 ק"נ) תהיה זמינה לביצוע הקריאות לפי דרישת מנהל הפרויקט בכל עת. מערכת קריאה חלופית תהיה זמינה מיידית בכל מקרה של תקלה. לאחר סיום ההתקנה והמדידות של השעות הראשונות עם צג דיגיטלי, תאי הכוח יחוברו פיזית או אלחוטית למרכזיה הכוללת אוגר נתונים שבה ניתן יהיה לאגור את הקריאות מכל התאים ולהעביר את הנתונים באמצעות מודם אלחוטי וכרטיס SIM, או שיטה אחרת שתאושר, למרכז בקרה או אתר אינטרנט. כל הקריאות ייעשו באופן אוטומטי וישודרו לאתר אינטרנט. בנוסף, תהיה אפשרות להורדת הנתונים מאוגר הנתונים באתר על ידי מחשב.

ריכוז הנתונים והגרפים יהיו נגישים למזמין ונציגיו בכל עת, במערכת האינטרנטית שתספק מעבדת הניטור.

כל ראשי העוגנים עם תאי הכוח יכוסו במכסים מיוחדים אטומים למים ולחות התואמים למידות תאי הכוח ולדרישות מהמכסים עבור כל העוגנים.

במידה ואושרו תאי כוח לא אלחוטיים קצוות כבלים של תאי הכוח ירוכזו במרכזיה שתכלול לוח חיבורים בתוך ארון חשמל אטום מפלסטיק מותקן בתוך ארון פלדה מגולוון בעובי 3 מ"מ, מוגן ואטום לחדירת מים, עם דלת תואמת ומנעול רב בריח אשר ימוקם באחד הקירות במקום שיקבע על ידי מנהל הפרויקט.

המרכזיה תכלול לוח חיבורים לכל קצוות הכבלים עם סימון ברור של מספר כל כבל בהתאם למספר העוגן עליו הוא מותקן. המספור יהיה חרוט על הלוח בצורה ברורה שתאפשר זיהוי הכבלים.

נדרשת אחריות של 6 שנים לפחות על תפעול מתמשך של אתר האינטרנט, תקינות תאי הכוח לרבות תקינות הסוללות ומערכת הקריאה והבקרה.

קריאת הנתונים מתאי הכוח תעשה 4 פעמים ביום לפחות.

הדרישות עבור איבוד כוח מותר בעוגנים יהיוה לפי טבלה 7 בתקן.

אתר האינטרנט יכלול הצגת נתונים ON LINE של קריאות תאי הכוח, גרפים וחישובים של אחוז איבוד כוח בכל מדידה, גבולות התרעה ניתנים לשינוי ואפשרות הצגת גרפים של מספר תאי כוח בו זמנית וכן הורדת נתונים לגיליון אלקטרוני.

תכנית פריסה של תאי הכוח על ראשי העוגנים תופיע באתר עם מספרי העוגנים ותאי הכוח בהתאמה.

המערכת תכיל התרעה למקרה של הפסקת השידור מהמערכת או מאחד מתאי הכוח, ירידת או עליית הכוח ביותר מ-10% מהכוח המתוכנן או מכוח הנעילה המקורי, לפי החלטת המתכננים.

התרעות יישלחו מיידית במיילים ו SMS של קבלן העוגנים, מנהל הפרויקט מטעם הקבלן והיזם והמתכננים.

עבור העוגנים עליהם יורכבו תאי הכוח יש להבטיח אפשרות גישה ופתיחה בעתיד כולל סימון מיוחד בפני חזית הקיר הסופית.

תאי הכוח, אוגר הנתונים והמרכזיות יהיו בעלי דיוק של 0.5% לפחות מכוח העבודה המוגדר לעוגן.

אם נדרש, מרכזיות אמצע ירכזו מספר תאי כוח באזור מסוים, ויחברו אותם באופן טורי לאוגר הנתונים.

במקרה של שימוש במרכזיה עם אוגר נתונים, כל מערכת איסוף הנתונים מתאי הכוח תהיה מחוברת למקור מתח 220 וולט (רשת החשמל) להפעלה וקריאה רציפה של המערכת וכל תאי הכוח. בנוסף תותקן סוללת גיבוי למערכת. הסוללה הנ"ל תאפשר שמירת הנתונים במקרה של נפילת מתח כללית עד 48 שעות לפחות.

תקלה בסוללות, מערכת השידור או כל תקלה אחרת הנובעת מבעיה במערכת (לא כולל פגיעות חיצוניות), תטופל תוך 72 שעות על חשבון מעבדת הניטור ובאחריותה המלאה.

ב. הגשת מסמכים מוקדמים למערכת ניטור הכוחות:

- מפרט מלא של כל המערכת

- תעודות כיוול מהיצרן של תאי הכוח, מרכזיו ואוגרי נתונים.

- תכנית מפורטת להתקנה ופריסת המערכת כולה, לרבות כבלים, במידה וקיימים, לפי התקדמות שלבי הביצוע.

- תכנית ארונות, מבנה ומידות, שרולים, מכסי הגנה וכל פרט אחר שנדרש במערכת.

ג. הגשת מסמכים סופית למערכת ניטור הכוחות:

- תכנית AS MADE הכוללת את מיקום תאי הכוח על ראשי העוגנים, פריסת הכבלים במידה וקיימים ומיקום מרכזיות, אוגרי נתונים וכו'.

- תכנית חיבורים של כבלי תאי הכוח ומספרי העוגנים הרלוונטיים על לוח המרכזיה, במידה וקיימים.

ד. התקנה

תאי הכוח יותקנו על העוגנים הנבחרים במהלך נעילת העוגנים

בהדרגה ופיקוח מלאים של נציג מעבדת הניטור.

במידה ויאושרו תאי כוח לא אלחוטיים, הכבלים יוגנו וישמרו תקינים

באחריות מלאה של מעבדת הניטור עד להתקנתם הסופית בתוך

המרכזיה. המערכת תותקן זמנית בשלב הדריכה והנעילה של העוגנים

על מנת לעקוב אחר השינויים בכוחות הנעילה מהתחלה. לאחר סיום

ביצוע הקירות וההתקנה הסופית תועבר המערכת למקומה הקבוע

בתוך ארונות.

מעבדת הניטור נדרשת לתכנן בתכנון מפורט את ההתקנה הזמנית והקבועה ולהכין תיק

מוצר ומפרט טכני מלא עבור כל חלקי מערכת המדידה לרבות התקנת המערכת בשלבי

הביצוע השונים כמפורט לעיל. התכנון יוגש לאישור המפקח.

תא כוח שיפגע במהלך ביצוע הקירות ולא יאפשר קריאה של הכוח עד סוף תקופת הבקרה

ייפסל ויוחלף בתא כוח חדש.

מעבדת הניטור תהיה אחראית לפעולתו התקינה של הציוד למשך תקופה של 2 שנים

לפחות ובקרת תקינות מערכת המדידה וההתרעה 24/7.

ה. ניטור תזוזות אופקיות ואנכיות

מודד מוסמך מטעם מעבדת הניטור, בעל ניסיון מוכח בביצוע מדידות

כאמור להלן, יתקין פריזמות על ראשי קירות הדיפון הקיימים או

ראשי קורות וקירות, למדידת תזוזות אופקיות ואנכיות ב-3 כיוונים.

יותקנו וימדדו פריזמות במרווחים של עד 10 מטר בראש הקיר ולפחות

3 נקודות מדידה בין כל שני תפרי הפרדה.

המדידים ימוקמו עפ"י הנחיות מנהל הפרויקט וימדדו באמצעות ציוד

בעל דיוק של ± 2.0 מ"מ לרבות התייעוד הנדרש.

המדידים יעוגנו בבטונים הקיימים בנקודות קבע ויכללו פריזמה ורפלקטור או אם יאושרו

אחרת, מסמר מדידה תקני או מטרה.

המדידות יבוצעו מנקודות קבע (BM) באמצעות דיסטומט או מכשיר לייזר. לכל נקודת

מדידה יוגדר מיקום נקודת קבע (BM) ממנה תמדד. לא יוחלף מיקום נקודת הקבע עבור

נקודה מסויימת לכל משך תקופת המדידה.

המדידות יבוצעו תקופתית באמצעות אותו מכשיר. לא יוחלף מכשיר המדידה לכל משך

תקופת המדידה.

ביצוע המדידות יהיה בשלבים הבאים:

- לפני תחילת חפירה וביצוע העוגנים.

- בסיום ביצוע העוגנים, לפני דריכה ונעילה.

- מיד לאחר דריכת העוגנים ונעילתם בכל שורה.

- אחת ל-3 חודשים בשנת עד סיום השימוש בעוגנים.

- בכל מקרה של שינוי מהותי בכוח הנעילה של העוגנים או הופעת סדקים או שקיעות

במבנים הסמוכים לקירות העוגנים.

מעבדת הניטור תגיש דו"ח חודשי של מדידת התזוזות כולל תאריך, מס' נקודה ושם

המודד המוסמך, בדו"ח יחושבו ויוצגו התזוזות המצטברות היחסיות בניצב ובמקביל

לקיר. הדוח יוגש עם תכנית מדידה, עליה מסומנים מיקומי העוגנים ומספריהם. קו צבעוני

יחבר את כל הנקודות שנמדדו בתאריך מסוים כך שניתן יהיה לראות שינוי מגמה בין

מדידה למדידה.

ו. מדידת AS MADE

מודד מוסמך יסמן את מיקום הקידוחים של העוגנים כולל מספור ברור

ובולט של העוגנים בהתאם לתכנית. בסיום התקנת העוגנים ונעילתם

הסופית, תבוצע מדידה של מיקום העוגנים בפועל בחזית הקיר ומעבדת

הניטור תגיש תכנית AS MADE של כל העוגנים שבוצע כולל מספור

וסימון כל העוגנים וסימון מיוחד של העוגנים עליהם מותקנים תאי כוח, מיקום כבלי חשמל, מרכזיות וכו' במידה והותקנו. בתכנית יופיעו מבט על וחזית. מחיר המדידה והכנת המסמכים הנ"ל כלול במחיר העוגנים ולא ישולם בנפרד.

13. אופני מדידה לתשלום

המדידה לתשלום תהיה לפי יחידה של מכלול עוגן זמני או לזמן הביצוע, מאושר, בדוק ונעול לכוח השירות המתוכנן, מרוח בגריז ו/או מכוסה עם מכסה הגנה (לעוגנים לזמן הביצוע) לרבות התארגנות, אספקת החומרים והרכיבים וביצוע העבודות השונות, כל רכיבי העוגן, ייצור הובלה, שינוע והתקנה, כל סוגי הצידוד הנדרש לביצוע ולבדיקות, עבודה ועובדים, הגשת מסמכים ותעודות איכות לרכיבי העוגן, בדיקות מקדימות ובדיקות קבלה, נעילה, מדידת כוח נעילה משתייר בעוגנים ובתאי הכוח, עד לגמר השימוש בעוגנים ושחרורם בהוראת מנהל הפרויקט.

תאי הכוח ימדדו לתשלום לפי יחידה מותקנת קומפלט ותקינה מחוברת לראש קריאה אלחוטי וקבלת קריאות תקינות ורקפים רציפים באתר אינטרנט של מעבדת הניטור או יצרן תאי הכוח האלחוטיים. ראש הקריאה הדיגיטאלי לקריאה מיידית של תאי הכוח אינו כלול במחיר תאי הכוח והוא יישמר אצל הקבלן או ספק התאים שאושרו.

המדידות של הפריזמות במהלך הביצוע של הקירות והעוגנים יהיו על חשבון הקבלן ויכללו במחירי היחידה של שאר העבודות. שימוש ותחזוקת אתר האינטרנט למעקב אחר קריאות תאי הכוח ימדד לתשלום לפי שנה בהתאם לכתב הכמויות. ביצוע המדידות והקריאות והגשת דוחות מלאים במהלך הביצוע ועד סוף השימוש בעוגנים כלולה במחיר של העוגנים ותאי הכוח ולא תשולם בנפרד.

14. כללי

המחירים כוללים מיסים למיניהם, ביטוחים, שכר עבודה, בלאי ציוד וכד'. לא תשולם כל תוספת עבור עוגנים שכשלו בבדיקה ו/או שבשל בעיות ביצוע שונות יצטרך הקבלן להוסיף עוגנים (קבלת עומס מופחת על עוגנים וכד').

הערה: **לא ישולם עבור עוגן שאינו עומד בדרישות המפרט המיוחד ו/או התקנים והמפרטים הרלוונטיים.**

מפרט לעבודות פיתוח, גינון והשקייה

אדריכלות נוף: דן צור-ליאור וולף, אדריכלי נוף בע"מ

מדינת היהודים 103, הרצליה

טלפון: 09-9510020

מתכנן ממערכות השקייה: שטרק הנדסת מים בע"מ

טשרניחובסקי 14 הרצליה 46499 טלפון: 09-9584628

רשימת מסמכים למכרז

מסמך	מסמך מצורף	מסמך שאינו מצורף	שנה
מסמך א'	הצעת הקבלן		
מסמך ב'	טופס החוזה ותנאיו לביצוע העבודה (חוברת נפרדת)		
מסמך ג'	מהדורה אחרונה 2009. (דצמבר)	א. המפרט הכללי לעבודות הבניה בהוצאת הוועדה הבין משרדית, משרד השיכון, משרד הביטחון ומ.ע.צ ובמיוחד בפרקים הבאים :	
		00 - מוקדמות	1996
		01 - עבודות עפר	1993
		02 - עבודות בטון יצוק באתר	1989
		03 - מוצרי בטון טרום	1990
		04 - עבודות בניה	1995
		05 - עבודות איטום	1992
		06 - נגרות אומן ומסגרות פלדה	1982
		07 - מתקני תברואה	1990
		08 - מתקני חשמל	1997
		09 - עבודות טיח	1985
		10 - עבודות ריצוף וחיפוי	1984
		11 - עבודות צביעה	1991
		12 - מסגרות אומן (אלומיניום)	1990
		13 - עבודות בטון דרוך	1998
		14 - עבודות אבן	1991
		19 - מסגרות חרש	1985
		20 - נגרות חרש	1985
		34 - מערכות גילוי וכיבוי אש	1995
		40 - פיתוח האתר	1993
		41 - גינון והשקייה	1993
		43 - תאורת חוץ	1982
		50 - משטחי בטון	1993
		51 - סלילת מסלולים בשדות תעופה	1998
		55 - אספקת חומרי תשתית ובניה	1994
		57 - קווי מים, ביוב ותיעול	1990
		ו/או כל פרק נוסף רלוונטי בהתאם לצורך ועפ"י ההפניות המפורטות במפרט המיוחד	
מסמך ג' 1	מפרט מיוחד		

	מסמך ד'	כתבי כמויות ומחירים
	מסמך ה'	רשימה ותיק תוכניות
	מסמך ו'	אופני מדידה והתשלום מיוחדים

הערה:

המפרטים הכלליים המפורטים לעיל, שאינם מצורפים למכרז / חוזה זה, ואינם ברשותו של הקבלן, ניתנים לרכישה בהוצאה לאור של משרד הביטחון, רחוב הארבעה 24 תל - אביב.

בכל מקום במסמכי מכרז / חוזה בו מופיעה ההגדרה "המפרט הכללי", הכוונה היא למפרטים כלליים שבהוצאה כנקוב לעיל, או בהוצאת הוועדה המשותפת למשרד הביטחון ולצה"ל.

כל המפרטים יהיו בהוצאה מעודכנת אחרונה.

הצהרת הקבלן

הקבלן מצהיר בזה כי ברשותו נמצאים המפרט הטכני הכללי על כל פרקיו הרלוונטיים והמפרט הטכני המיוחד הנזכר במכרז / חוזה זה, וכי הוא קראם, הבין את תוכנם וקיבל הסברים והבהרות שביקש לדעת. הקבלן מתחייב לבצע את עבודתו ואת עבודות קבלני המשנה בכפיפות לדרישות המוגדרות בהם.

הצהרה זו מהווה נספח לחוזה / מכרז זה והינה חלק בלתי נפרד ממנו.

חתימת הקבלן _____

תאריך _____

כתובת וחותמת _____

40.01 - הכנה ופרוק

כללי 40.01.010

תת פרק זה מתייחס לעבודות הכנה ופרוק שונים, הריסה, ניקוי וסילוק, בהתאם ובאופן המתואר בתת פרק זה, ולפי הנחיות המפקח באתר אשר יש לראותן כמחייבות.

כל עבודות ההכנה והפרוק יבוצעו ע"י הקבלן לפני תחילת עבודות פיתוח כלשהן.

פסולת ו/או כל חומר אחר אשר אין בו צורך לשימוש חוזר, על הקבלן לסלק מחוץ לגבולות האתר לאתר פסולת מאושר ע"י המשרד לאיכות הסביבה, רשות מקומית או אזורית או כל מוסד מוסמך אחר. תשלום בגין השלכת הפסולת לאתר הפסולת חלה על הקבלן.

על הקבלן לקחת בחשבון שפרוקים ו/או הריסות שאינם מצויינים בכתב הכמויות, ובכל אופן יש להרוס כנדרש בתוכנית, עליו לבצע ללא כל תמורה נוספת.

הפרוקים וההריסות יבוצעו ע"י הקבלן במסגרת עבודות הכנה ופרוק, ו/או במסגרת עבודות וסעיפים אחרים. על הקבלן לראות את עלות הסעיפים האלו כנכללים בסעיפים אחרים.

חומרים הראויים לשימוש חוזר יועברו ע"י הקבלן למחסני המזמין ללא תמורה נוספת או יסולקו מהאתר לפי החלטת המפקח.

40.02 - עבודות עפר (חפירה ומילוי)

כללי 40.02.010

תת פרק זה מתייחס לביצוע עבודות עפר שונות בכל סוגי הקרקע ו/או מצע הקיימים באתר.

העבודה ממצב קיים לרצוי לתחתית שכבות המצע ובאזור הגן, תבוצע למינוס 50 ס"מ מהגובה המתוכנן, וזאת בתנאי שאדמת המקום אינה ראויה לגידול גנני (או כל הנחיה אחרת). כל העודפים והפסולת יסולקו לאתר הפסולת כאמור במוקדמות המיוחדות.

ביצוע העבודה בציד מכני ו/או בעבודת ידיים בהתאם לאפשרויות באתר. יש להקפיד במיוחד על סילוק עודפי המצע באי התנועה בחניות, לאחר הנחת אבן השפה ולפני פיזור האדמה.

אין לפזר אדמה גננית בכל מקום שהוא, אלא לאחר בדיקת שתית על ידי המפקח ונציג המתכנן / מזמין העבודה.

מילוי מובא 40.02.011

אספקת מילוי מהטיב המאושר ליצירת מצב רצוי לתחתית המצע או לתחתית שכבת אדמה חקלאית. בכל מקום בו יוטל המילוי (מילוי מובא או מקומי), על הקבלן להכין את השטח לקבלתו, כלומר לחשוף, לנקות, למדוד וליישר בצורה אופקית לאורך ולרוחב. שכבות המילוי לא יעלו על עובי 20 ס"מ לאחר הידוק. מילוי אשר יסופק על ידי הקבלן ממקורותיו הוא, יהיה מילוי מהטיב המאושר כדלקמן:

- א. לא יהיה אדמה חרסיתית או כבדה.
- ב. לא יכיל עשבים רב שנתיים.
- ג. לא יכיל פסולת אורגנית כגון קרשים עצים וכו'.
- ד. לא יכיל גושי אבנים גדולות מ - 7 ס"מ ובכמות שלא תעלה על 20% מכלל הנפח. האבנים חייבות להיות מעורבבות במילוי כך שלא ייווצר מגע בין האבנים.

ה. מילוי שיסופק יכול להיות מעורב בכורכר ויהיה מילוי מסוג אדמה קלה עד בינונית.

הידוק המילוי

40.02.012

כל שכבה ושכבה תהודק הידוק מבוקר ברטיבות אופטימלית כשדרגת הצפיפות הנדרשת לא פחות מ- 95% לפי מודיפייד א.א.ש.הו. שכבה תורנית תפוזר לאחר קבלת תוצאות הבדיקה בשכבה הקודמת או לפי הנחיה ואישור המפקח. שכבות המילוי תפוזרנה בצורה אופקית.

הידוק מבוקר

40.02.013

הידוק מבוקר של המילוי ייעשה רק באזורים של מיסעה, חניה, רחבות ושבילים להולכי רגל. הטלת מילוי באזורים אלה תיעשה לאחר גמר החישוף ויישור השטח, עד כמה שניתן בצורה אופקית לקבלת המילוי. המילוי יוטל בשכבות בנות 20 ס"מ לאחר הידוק מבוקר. הידוק ייעשה במכבשים מהסוג המאושר וברטיבות אופטימלית כשדרגת הצפיפות הנדרשת 95%. מילוי אשר יוטל שלא באזורים אלה, אלא באזורי הגן המתוכנן לגידול צמחיה, לא יהודק כל הידוק מבוקר, פרט לציוד מכני המשמש את הקבלן לעבודות חפירה, פיזור ויישור.

עיצוב פני השטח

40.02.014

פני השטח יעוצבו על ידי הקבלן על ידי עיבוד ויישור סופי ללא סטיות, הכל בהתאם לגבהים המתוכננים כפי שהם מופיעים בתוכניות. על הקבלן לדעת ולהוסיף ברשת של עבודות עפר, נקודות עזר נוספות כפי שיידרש לקבלת שטח מעוצב וגבהים מתוכננים ללא סטיות. נקודות עזר אלה ימוקמו באתר וכהמשך לרשת המתוכננת שהיא 20/20 מטר וללא הגבלה בכמות.

שתית (צורת דרך)

40.02.015

יישור הקרקעית העומדת להיות מכוסה במצעים בכלים מכניים ו/או בעבודות ידיים, לקבלת דיוק ל ± 20 מ"מ מדוד בסרגל ישר שאורכו מותאם לרוחב המקום הנדון. תיחוח (חריש) הקרקעית בשטחי מילוי ובשטחי החפירה לעומק של 10 ס"מ. תיחוח (חריש) זה ייעשה במתיחה מוטורית, מחרשה נגררת על ידי טרקטור, אך בשום אופן לא יורשה תיחוח בעזרת שיני "שופל". יישור חוזר לדיוק הנ"ל, שיבדק לאחר דחיסה. סטיה מותרת דלעיל לא תהיה מצטברת בשום אופן. ההידוק יבוצע במכבשים מהסוג המאושר על ידי המפקח ברטיבות אופטימלית ולדרגת צפיפות בשטחי מילוי ובשטחי חפירה למינימום 96% מודיפייד א.א.ש.הו.

סטיות העולות על המותר דלעיל יתוקנו על ידי הקבלן ועל חשבונו ובאופן הבא:

א. במקומות נמוכים מהנדרש על ידי תיחוח (חריש) חוזר בעומק של 10 ס"מ, תוספת עפר מהטיב המאושר, יישור והידוק חוזר כאמור לעיל.

ב. במקומות נמוכים מהנדרש על ידי תיחוח (חריש) כנ"ל, גירוד וסילוק עודפי עפר, יישור והידוק חוזר כאמור לעיל.

תיחוח מצע קיים

40.02.016

התיחוח (חריש) מצע קיים יבוצע לאחר גמר עבודות פרוקים ולפני ביצוע עבודות אספלט או ריצוף, וייעשה לעומק של כ- 10 ס"מ במתחחה או כל מחרשה אחרת, או על ידי פרוק המצע בעזרת רוטר.

עריכת מדידות לבדיקת הגובה הקיים באם יש צורך בתוספת מצע. אספקה ותוספת מצע סוג א' לפי הנדרש על סמך מדידות לקבלת מצב דרוש לתחתית שכבות האספלט או תחתית שכבת חול דיונות לריצוף. יישור מדויק והידוק ברטיבות אופטימלית לדרגת צפיפות של 100%. סעיף זה יבוצע לפי הוראות מיוחדות מאת המפקח ובמקרים של מצע קיים, והוא ראוי לשימוש במקרים שהוא נמוך מהגובה הנדרש או מתאים למתוכנן. כשהמצע גבוה מהנדרש תבוצע בו חפירה כאילו היתה אדמה.

40.02.017 אדמה גננית

אדמת גן שתסופק על ידי הקבלן ובהוראות המפקח, תהיה חפורה משכבות עליונות ופוריות ובעומק שלא יעלה על 1.5 מ'. האדמה תהיה טרה רוסה (חמרה) קלה עד בינונית ובשום אופן לא חרסיתית, נקיה מכל חומר זר, מעשבים רב שנתיים וחופשיה ממחלות ומזיקים. הפיזור יבוצע בכלי מכני ו/או בעבודת ידיים. יישור מדויק בהתאם לגבהים מתוכננים. עובי השכבה מינימום 50 ס"מ. על הקבלן חלה החובה להכנסה, פיזור ויישור, גם בחלקות המוגבלות המחייבות ביצוע בידיים בלבד. לאורך שבילים, אבני שפה וכו' יבוצע יישור לגובה מינוס 5 – 3 מפני האלמנט הנ"ל. באם המפקח ו/או האדריכל יהיו סבורים שהאדמה הודקה יתר על המידה, תהיה קביעתם סופית ועל הקבלן לבצע את הפעולה הבאה: חריש לביטול ההידוק בעומק של 40 ס"מ בכלי מכני או עבודת ידיים. לאחר פיזור האדמה ולפני שקבלן הגינון החל בהכשרת הקרקע, על קבלן הפיתוח להשקות את השטח (ע"י פרישת מערכת השקיה זמנית), להנביט את העשביה ולהשמידה במידה והיא צמחה בחומרי הדברה המותאמים לסוג העשביה ובמינון לפי הוראות היצרן. כל הנ"ל ללא תמורה נוספת. מקור, סוג וטיב האדמה מחייבים בדיקה ואישור. כמו-כן, חלה על הקבלן חובה לתאום, קבלת אישור ותשלום אגרות בגין הנ"ל למנהל מקרקעי ישראל בהתאם לנדרש בחוק ובתקנות האחרונות.

40.03 עבודות בטון

40.03.010 כללי

תת פרק זה מתייחס ליציאת קירות ומסדי בטון שונים, לעבודות בטון מזוין ובטון רזה. הקבלן מצהיר בזאת שידוע לו שזכותו של המזמין לבצע עבודות תת פרק זה, כלומר את כל עבודות הבטון בעצמו או על ידי קבלנים אחרים. כל עבודות הבטון תיעשנה בבטון מובא פרט למקרים מיוחדים, לפי אישור המפקח. באם לא נאמר אחרת, תבוצע העבודה לפי תוכניות והמפרט הכללי ותמיד מחיר היחידה יכלול את הזיון. **באם העבודה מבוצעת על גבי תקרת בטון, שכבת איטום ו/או הגנה על האיטום על הקבלן לדעת את העומס המותר, לקבל אישור הפיקוח ולתאם את כל העבודות.** **כל פגיעה באיטום הינה באחריות הקבלן ועליו לתקנה מיידית.** באם לא נאמר אחרת בתת פרק זה, תבוצענה העבודות לפי תוכניות כאמור וכמפורט במפרט הכללי. מוצרי בטון טרום כגון לוחות טרומיים חלולים דרוכים אשר עליהן תוצק שכבה משלימה, יענו לדרישות הנקובות בפרק מיוחד זה ובמפרט הכללי פרק 13.

40.03.011 א' סוג הבטונים

כל עבודות הבטון היצוק באתר תהיינה עשויות מבטון ב- 40, ב- 30, ב- 20, כנדרש בתוכניות השונות ונקוב בסעיפי כתב הכמויות.

כל הבטונים יוכנו בתנאי בקרה טובים.
במקרים של קורות מוכנות לכיסוי או לרצפות מסויימות, תהיינה אלה כנדרש בתוכניות.

שימוש בבטון מוכן 40.03.011 ג'

הבטון המוכן המובא לאתר יהיה כפוף לת"י 601 ולמפרט הטכני הכללי של הוועדה הבין משרדית.
כמו-כן, חייב הקבלן לקבל את אישורו המוקדם של המפקח לגבי המפעל שבדעתו להזמין את הבטונים.

תקנים 40.03.012

בנוסף למפורט בסעיף "התאמה לתקנים" בפרק 00 (מוקדמות) של המפרט הכללי, כל התקנים הישראליים והזרים המפורטים בסעיף מס' 02.002 במפרט הכללי לעבודות בטון יצוק באתר (פרק 02 משנת 1998) יפים גם למפרט מיוחד זה.

מפרטי מכון התקנים 40.03.013

כל מפרטי מכון התקנים כגון למוטות הפלדה ורשתות לזיון בטון, אגריגטים מהמקורות הטבעיים וכל יתר המפרטים יפים למפרט מיוחד זה

מעברים, חורים, פתחים וכו' 40.03.014

היות ומחיר התבניות כלול בעבודות הבטון, הרי שיש לכלול בהם גם את עשיית כל החורים, הפתחים ומעברי הצנרת. קביעת אביזרי מערכת כגון לאינסטלציית חשמל, תקשורת, בטיחות וכו', קביעת ברגים, עוגנים, ביצוע יציקת זיזים, בליטות, חריצים, קיטומים, מגרעות, שקעים, אפי מים, סרגלים ותעלות למינהם וכדו'.
באם לא נאמר אחרת בתוכניות, כל חוטי הקשירה יהיו מגולוונים גיליון עמוק כפול.
בעבודות בטון חשוף באם נדרש בתוכניות, חיזוק התבניות יבוצע במחזיקי מרווחים (ספיסרים), או בשיטה אחרת מקובלת על ידי המהנדס המתכנן.

ביסוס ע"ג תקרות 40.03.015

ביסוס קירות ו/או ספסלים שונים על גבי תקרות, יבוצעו בהתאם לתוכניות מהנדס קונסטרוקציה.
לפני תחילת היציקה על הקבלן לנקות היטב את מקום היציקה ולוודא שהאיטום לא נפגע.
במידה והאיטום נפגע ע"י הקבלן - הקבלן יתקן בעצמו, במידה ונפגע בדרך אחרת - התיקון ייעשה על-ידי מנהל האתר.

קירות, ספסלים ומסדי בטון 40.03.016

קירות ומסדי בטון בחתכים מתוכננים אנכיים ו/או משופעים, יוצקו בבטון מובא ותקני ב - 30 בעל שקיעה מתאימה.
התבניות יהיו יציבות ומותאמות למידות הנדרשות תוך התחשבות בחיפוי הנקוב בתוכניות.
התבניות תהיינה חזקות בכדי שתוכלנה לעמוד בפני ההעמסות הסטטיות והדינמיות.
על מנת למנוע דפורמציות בשעת היציקה, יש להשתמש במחט מרטט (ויברטור).
באם ידרשו תפרי התפשטות הם יוסדרו לפי תוכניות המהנדס ובתאום עם תכניות האדריכלות. לכל הבטונים לבריכות ולאלמנטי המים, יש להוסיף מוספים דוחי רטיבות.
את הבטונים המיועדים לחיפוי, יוכל הקבלן לצקת בכל תבניות שהן, בתנאי שיבטיח את קבלתם לפי התוכניות.
כל עבודות הבטון כוללות את הפלדה לזיון, ועבורן לא תשולם כל תוספת.

היציקה תבוצע מעל שכבה של בטון רזה.
היסודות יותחמו בלוחות עץ למידות מתוכננות. יש לדאוג ולהכין את
"פיגורות" הברזל באורכים נכונים להמשך יציקת הקירות.
באם לא נאמר אחרת, החפיפה תהיה במידה מינימלית של 70 ס"מ.

40.03.017 חורי ניקוז

חורי הניקוז יהיו בקוטר 2" ובמרווחים הנתונים בתוכניות. חורי ניקוז ייעשו
בצינורות פי.וי.סי. בגוון אפור ובשיפוע כלפי חוץ. בכדי למנוע שפך אדמה דרך
הצינורות הנ"ל, יש להסדיר סינון על ידי ניקוי יסודי סביב החור בגב הקיר,
והדבקה היקפית מעבר לצינור הניקוז בבד גיאוטכני מהסוג המאושר.
בנוסף לבד זה יש לתפור שק בבד גיאוטכני ולמלא בחצץ בכמות של 0.15-0.20
מ"ק ולהניחו בגב הקיר לכיסוי החור כנתון בתוכניות.

40.03.018 איטום קירות

יש לאטום את הקירות בצדדים הבאים במגע עם האדמה, לבצע ניקוי יסודי
של גב הקיר, ליישר לפי הצורך בטיט צמנט ולקצץ את חוטי הקשירה.
מריחת השכבה תיעשה ביסוד פריימר ושתי שכבות של אספלט חם, או מריחה
ב"טרוסיל" עד לאיטום מלא.
האיטום יבוצע לאחר הסדרת חורי הניקוז ותוך הקפדה שישארו פתוחים.

40.03.019 בטון למדרגות

יישור הקרקעית והיציקה יהיו בהתאם לחתך הנדרש ובהתאם למספר
המדרגות במהלך פיזור מצע סוג א' בעובי 20 ס"מ לאחר ההידוק, הכל כנדרש
במפרט מיוחד זה.
יציקת יסודות, משטח משופע ומדרגות בטון ב- 30, לרבות זיון לפי תוכניות ()
שעבורו לא ישולם בנפרד, יש לקחת בחשבון את עובי החיפוי האנכי והאופקי
הנדרש, לפי תוכניות ובהתאם למידות המשולשים, מדרגות אלו מיועדות
להיות מחופות בחומר הנדרש בתוכניות, כגון אבן או גרנוליט.

40.03.020 סיתות פני הבטונים

בכל מקום בו צויין בתוכניות בטון מסותת, הפיתוח ייעשה לאחר שהבטונים
התייבשו לפחות 3 שבועות מיום פרוק התבניות, על הקבלן לדאוג שהברזל
יהיה מכוסה לפחות ב- 2.5 ס"מ. הסיתות ייעשה ע"י בעלי מקצוע מיומנים
ויהיה מסוג "תלתיש" אחיד ועדין, לא יורשה סיתות כאשר יש פסים
מתמשכים וארוכים יותר מ- 1 ס"מ.
פינות קטומות אנכיות ואופקיות לצידי תפרי ההתפשטות, אין לסתת אלא
לתקן בלבד ב"זלמה" לקבלת פינות קטומות אחידות.

40.03.021 הסדרת שיפועים על גבי גגות

לאחר ניקוי יסודי של השטחים שבהם יש לבצע שיפועים לצורך ניקוז על גבי
גגות, על הקבלן לצקת בטון ב- 20 עם רשת לולים מגולוונת ליצירת שיפועים
לפני תחילת עבודות האיטום שתיעשנה על ידי אחרים. יש להקפיד על ביצוע
מדויק ללא סטיות כשהעובי המינימלי הוא 5 ס"מ. החלקה "בהליקופטר"
לקבלת גלזורה ושיפועים ללא סטיות.
אשפרת הבטונים כמקובל לפי הוראות המפקח ובמפרט הכללי.

40.03.022 הגנה על האיטום

לאחר ביצוע האיטום, על הקבלן להגן עליו כדלקמן :
פרישת בד סיביאטים 250 ג"ר/מ"ר או ש"ע מאושר, או נייר תול ספוג אספלט.
על גבי הנ"ל יצוק הקבלן שכבת בטון ב- 20 בעובי אחיד של 5 ס"מ אשר מכילה
רשת לולים מגולוונת. החלקה מלאה "בהליקופטר" לקבלת שיפועים.
אשפרת הבטונים כאמור לעיל.

ניקוי גגות בטון 40.03.023

לפני ואחרי הסדרת שיפועים יש לנקות את שטחי הגגות באופן יסודי.
הניקוי ייעשה בעבודת ידים כולל שטיפה במים.
הרחקת כל הפסולת לאתר פסולת מאושר כאמור לעיל.

מצעים ותשתיות 40.04

כללי 40.04.010

תת פרק זה מתייחס להסדרה, אספקה, פיזור, יישור והידוק המצעים על גבי הקרקע ומצע מיוצב חול + צמנט על גבי תקרות.
מצעים אלה משמשים כבסיס לעבודות ריצוף שונות.
באם לא נאמר אחרת בתת פרק זה, תבוצענה העבודות וטיב החומרים יענו לכל הדרישות והספציפיקציות הנקובות במפרט הכללי הרלוונטי.

מצע סוג א' 40.04.011

לאחר גמר עבודות השתית (צורת דרך), ולאחר קבלת תוצאות בדיקת מכון התקנים ואישור המפקח, יפוזר הקבלן מצע סוג א' אבן גרוסה ומודרגת. המצע יפוזר באופן הבא:
בשטחי המיסעה והכבישים יבוצע הפיזור וההידוק בשכבות בנות 20 ס"מ כל שכבה לאחר הידוק, כמות השכבות לפי הוראות באתר.
ברחבות ושטחי מדרך תפוזר שכבה אחת כנ"ל אבל בעובי 20 ס"מ. הפיזור וההידוק יבוצעו לדיוק ± 1 ס"מ מדוד בסרגל ישר.

סטיות העולות על המותר יתוקנו כדלקמן:

- א. במקומות נמוכים מהנדרש על ידי תיחוח (חריש) בעומק 10 ס"מ, יוסף מצע מהטיב המאושר ולאחר מכן יבוצע יישור והידוק.
- ב. במקומות גבוהים מהנדרש על ידי חריש כנ"ל, גירוד והרחקת המיותר, יישור והידוק חוזר.

הידוק יבוצע ברטיבות אופטימלית לקבלת דרגת צפיפות של 100% לפי מודיפיד.
 $100\% = 1,150 \text{ ק"ג/מ"ק}$.

בדיקות מכון התקנים יבוצעו אחת לכל 300 מ"ר לפחות.

להלן מספר דרישות נוספות:

אחוז עובר נפה $3/4 = 60\%-100\%$

אחוז עובר נפה מס' 4 $= 30\%-70\%$

אחוז עובר נפה 200 $= 0\%-15\%$

מת"ק מזערי הנדרש $= 60\%$

גבול נזילות מירבית $= 25\%$

אינדקס פלסטיות מירבי $= 6\%$

הרשות בידי המפקח לשנות את עובי השכבות על סמך סוגי הקרקע, בקרקעית חרסיתית תוגדלנה מספר השכבות לפי המלצת יועץ הקרקע.

פיזור יבוצע בציד מכני ובעבודת ידיים.

הידוק ייעשה תוך הרבצת מים לקבלת רטיבות הנדרשת בפרק 51.

מצע מיוצב 40.04.012

המצע המיוצב ייוצר מחול נקי, חופשי מכל חומר זר בתוספת צמנט רגיל, היחס בין צמנט לחול 6:1. את החומרים יש לערבב לתערובת הומוגנית ולפזרה על גבי התקרות או במקום כפי הנדרש בתוכנית. כמות המצע ייעשה עפ"י ההספק היומי של הרצפים.

אין להשתמש במצע ישן אלא במצע שהוכן ביום הריצוף בלבד. (אין לפזר כמות גדולה יותר מההספק של הנחת האריחים ביום נתון).

עובי השכבה בהתאם לנדרש במקום הנדון, פחות שכבת טיט וריצוף עצמו.

40.04.013 תיקון מצע קיים

תיקון המצע הקיים ייעשה לאחר פרוק הריצוף במדרכות ההיקפיות והחיצוניות, במועד צמוד לתחילת הריצוף ולאחר גמר עבודות הבטון, כדלהלן:
הסרת שכבת חול עליונה, תיחוח מצע קיים (חריש) בעומק של 7-10 ס"מ, תוספת מצע או גירוד והרחקת המיותר, יישור מדויק והידוק ברטיבות אופטימלית לקבלת דרגת צפיפות של 98% לפי מודיפייד.

40.05 - עבודות ריצוף וחיפוי, שפות שונות ומדרגות

40.05.010 כללי

תת פרק זה מתייחס לעבודות חיפוי קירות ומסדים, ריצוף לסוגים של רחבות, כולל ריצופי אבן, משתלבות מסוגים שונים, מדרגות, מדרכות ולהנחת אבני שפה כגון: אבני כביש, אבני גן וכו'. כמו-כן, מתייחס תת פרק זה לציפוי מרצפי בטון ומדרגות באגריגטים גרנוליטיים ומדרגות גושניות טרומיות או טבעיות, משטחי דק עץ לסוגיו ועוד. באם לא נאמר אחרת בתת פרק שלהלן תבוצענה העבודות בהתאם ובכפיפות לנקוב במפרט הכללי הרלוונטי ותמיד לפי תוכניות.

40.05.011 ריצוף באבנים משתלבות

1. ארגון העבודה:

התקדמות עבודת הריצוף תהיה לכוון מצע החול המאושר. אספקת האבנים תבוצע אך ורק מכוון השטח שכבר רוצף. אספקת החול תבוצע מהכיוון הנגדי.

2. פיזור החול ויישור:

לאחר קבלת תשתית מוכנה ומאושרת ע"י המפקח, מפזרים חול דיונות נקי ויבש בעובי של 4-5 ס"מ. החול יפוזר בשכבה אחידה וישרה ללא הידוק. היישור ייעשה בין אבני השפה או התיחום ע"י סרגלים ("שבלונות"). את סרגלי הצד יש לקבוע בהתאם לגבהים הסופיים הנדרשים: בקביעת הגבהים יש לקחת בחשבון שקיעת האבנים בעת ההידוק עד 1 ס"מ. יש להקפיד לא לנוע על השכבה המיושרת לאחר פיזור החול ויישורו, רצוי לישר מדי פעם שכבת חול המספיקה לעבודה של שעה שעתיים בלבד כדי למנוע קלקול משטח החול המיושר בעת העבודה.

3. סוג הריצוף והגוון:

המרצפות יהיו מסוגים שונים לפי בחירת האדריכל עם פיגמנט ויתאימו לתקן ישראלי. האבנים יסופקו במספר גוונים לפי בחירת האדריכל, צורת ההנחה תהיה עפ"י הנחיות האדריכל.

4. הנחת הריצוף:

יש להתחיל לרצף מהמפלס הנמוך לעבר המפלס הגבוה, למניעת זחילה של האבנים. ההתחלה תמיד תבוצע באבנים שלמות ו/או חצאים מוכנים מהמפעל.

בין אבני הריצוף יש להשאיר מרווחים של 2-3 מ"מ לצורך מילוי בחול אשר מונע שבירת פינות האבנים בעת ההידוק או תחת עומסים כבדים, ויוצר חיכוך הנועל את האבנים אחת לשנייה.

5. השלמת שולי הריצוף:

לצורך השלמת משטח מרוצף עד לקו אבני שפה, ערוגות, קירות, מכסי ביוב וכו' יש צורך להשתמש באבני ריצוף מנוסרות.

חיתוך האבנים ייעשה ע"י ניסור במסור שולחני מכני בלבד; כל השלמה אחרת אסורה.

השימוש בגליוטינה יתאפשר אך ורק באישור האדריכל ואו הפיקוח ורק כאשר האבן הינה בעלת פנים או דפנות לא רגולריות/ כגון טרנטו, פרופידו, נטורה או דומה)

6. **שינוי כוון בריצוף:**
כאשר יש צורך בשינוי כוון בריצוף, יש לסגור את גבול העבודה ע"י ניסורים בקו ישר בתאום עם המפקח והאדריכל, ולהתחיל מחדש בדוגמה הנדרשת באבנים שלמות (אבני קצה או חצאים).
7. **חגורת בטון סמויה:**
בגבול ריצוף ושטחי נסיעה, כל מקום בו אין גמר באבן שפה וגם אם לא צוין במפורש, תבוצע חגורת בטון סמויה; הבטון ב-30, חתך החגורה 10/25 ס"מ. החגורה תבוצע מתחת למרצפה החיצונית כשהיא שקועה כ-2 ס"מ מפני הריצוף, או בחתך אלכסוני כשהיא שקועה כנ"ל; עפ"י הנדרש בפרט, יהיה זיון לבטון של החגורה הסמויה. העבודה תבוצע ע"י גילוי תחתית המרצפת החיצונית, הרטבה ויציקה ביד, תוך הקפדה על החדרת הבטון מתחת למרצפת, ישור בגמר עבודה וכיסוי החגורה, שפת החגורה החיצונית תהיה קטומה בסרגל.
לא ישולם עבור גמר בחגורת בטון סמויה בגבולות ריצוף ומחירה ייכלל במחיר הריצוף.
8. **הידוק הריצוף:**
בסמוך ככל האפשר לסיום מועד הנחת המרצפות יש לבצע הידוק ראשוני של המשטח (על גבי האבנים המשתלבות) באמצעות פלטות הידוק ויברציוניות עם משטח גומי בעלות כח צנטריפוגלי של 2,000 ק"ג ותדירות של 100 הרץ ובגודל של 0.5 מ"ר לפחות. הידוק זה יבוצע ב-3 מעברים.
הידוק זה יבוצע תוך יום העבודה של ביצוע הריצוף ובכל מקרה לא יושאר בסוף יום עבודה שטח מרוצף שלא קיבל את ההידוק הראשוני. לאחר ביצוע הידוק הראשוני ולא יאוחר מ-24 שעות לאחר ביצוע הריצוף, יש לפזר על המשטח שכבת חול מחצבה נקי ודק ולטאטאו לתוך המרווחים בין האבנים המשתלבות.
לאחר מכן יימשך ההידוק הראשוני כולל מילוי במרווחים בחול המחצבה ב-4 מעברים נוספים.
בגמר פיזור חול המחצבה והשלמת ההידוק הראשוני תבוצע כבישת אימות במכש 12 טון או מכש פניאומטי כבד ב-8 מעברים, לפי הוראות המפקח ובהתאם למסקנות שיתקבלו מביצוע המשטח הניסיוני, לקבלת מישוריות ומשטח בגבהים הנדרשים ללא בליטות בין אבן לאבן.
9. **סתימת מותרות בביצוע:**
על הקבלן להקפיד על ביצוע בהתאם לרומי תכנון ובהתאם לשיפועים, כמפורט בתכניות.
הסתימה המותרת מגובה מתוכנן לא תעלה על 10 מ"מ.
מישוריות המשטח המרוצף תימדד בעזרת סרגל סטנדרטי העשוי מפרופיל אלומיניום ברוחב של לפחות 5 ס"מ ובאורך של 5 מ' והבנוי כך ששקיעתו המכסימלית עקב משקלו העצמי, בהישענו על קצוותיו לא תעלה על 1 מ"מ.
בדיקת המישוריות תיעשה ע"י הנחת הסרגל במקומות אקראיים על פני הריצוף המוגמר ומדידת המרווח הנוצר בין הסרגל לבין פני הריצוף במקום בו נוצר המרווח הגדול ביותר.
הסתימה המותרת במישוריות לא תעלה על 5 מ"מ.
סתימת גדולות יותר בגבהים ובמישוריות מהשעורים שהותנו לעיל יחייבו את הקבלן לרצף מחדש את המשטח. גודל אותם השטחים יקבע ע"י המפקח. הפרש גובה בין שתי אבנים סמוכות לא יעל על 2 מ"מ.
10. **משטח ניסיוני:**
לפני התחלת ביצוע הריצוף של האבנים המשתלבות יכין הקבלן קטע ניסיוני באורך של 2.0 מטר וברוחב של 2.0 מטר במקום שיורה המפקח.
ביצוע הקטע הניסיוני יהיה כמפורט במפרט זה ויכלול את אספקת האבנים המשתלבות, פיזור תשתית החול, ביצוע הריצוף, הידוק ראשוני, פיזור חול למילוי המרווחים בין האבנים, השלמת הידוק הראשוני, כבישת האימות, אלמנטי שפה וכו'.

הקבלן יפעיל בעבודה זו את הציוד וצוות האנשים איתו הוא מתכוון לבצע את העבודה.

המסקנות אשר יוסקו בביצוע המשטח הניסיוני לגבי שיטת העבודה, טיב החומרים, שיטת הביצוע, טיב הביצוע וכו' יחייבו את הקבלן בהמשך הביצוע. בעת ביצוע המשטח הניסיוני יינטלו מדגמים, יבוצעו בדיקות, וכן ייבדקו התאמות הציוד ועובי שכבת החול, מישוריות משטח, הסטיות בגובה וכו'. אם הבדיקות יורו שהמשטח הניסיוני אינו עונה על הדרישות – יבוצעו קטעים ניסיוניים נוספים על חשבון הקבלן. משטחי הניסיון שלא ענו לדרישות יפורקו ויסולקו מהאתר ע"י הקבלן ועל חשבונו.

אישור המשטח הניסיוני לא יפטור את הקבלן מאחריותו המלאה לחומרים ולביצוע של כל העבודה במסגרת מכרז/חוזה זה.

המסקנות אשר יוסקו בביצוע הקטע הניסיוני והשיטה אשר תיבחר ע"י המנהל תחייב את הקבלן ללא כל תביעה מצידו.

הקבלן מוזהר בזה שלא תורשה יציקה בקצוות או במקום אחר לצורך השלמה בבטון צבעוני או רגיל. בכל מקום בו ייוצר הצורך בהשלמה על הקבלן לנסר במסור מוטורי ליחידות מידה הנדרשות במקום הנדון. כשמנסרים יחידות קטנות מ- 5 ס"מ יונחו הנ"ל על גבי טיט וזאת לאחר הידוק הריצוף.

ב. מדרכות על גבי גגות

מדרכות על גבי גגות או מרצפי בטון קיימים אחרים, תיעשה כאמור לעיל, אך ללא חפירה וללא מצע. ריצוף ייעשה על גבי שכבת חול מיוצב ביחס 1:6 בעובי הנדרש אך מינימום 2-3 ס"מ או לחליפין שכבת סומסום 5 ס"מ. כשמפזרים שכבה העולה על 6 ס"מ, על הקבלן להדק מלא.

40.05.012 אבן שפה כביש

על גבי קרקעית שעליה פוזר מצע, יונחו האבנים על גבי יסוד ומשענת בטון ב- 20 לפי תוכניות. יש להקפיד שיווצר מגע בין היסוד למשענת. היציקה תותחם בלוחות עץ. אבני השפה יהיו תקניות. הנחה על גבי תקרות הבטון תיעשה כנ"ל, אך יציקת היסוד תיעשה על גבי התקרות ובמידות עובי הנדרשות במקום. במקומות שלא ניתן להניח אבני שפה על גבי תקרה בגלל חוסר גובה, יהיה על הקבלן לצקת באתר בצורה זהה לחתך של אבן השפה. ברדיוסים ובקשתות יש להשתמש באבנים נסורות למידות 20-25 ס"מ, לקבלת תוואי וגובה ללא "שברים". החיבור בין האבנים ייעשה בטיט צמנט ביחס 3:1 תוך שמירה על נקיון שולי האבנים. בכל הקשור לפגיעה באיטום קיים, על הקבלן לעיין בפרק מוקדמות.

40.05.013 אבן גן בטון טרום

אבן גן בטון טרום 10/20/25/100 ס"מ. הנחה על גבי יסוד ומשענת בטון ב- 20, הכל מותחם בתבנית לוחות עץ. גמר האבן חלק מסותת או מגוון, לפי בחירת האדריכל. מידות היסוד 5/20 ס"מ ומשענת 10/10 ס"מ, יש להקפיד לקבלת חיבור מלא בין היסוד ובין המשענת. כשיוצקים בהפרש זמן (בין היסוד למשענת) יש לנקות היטב ולהסיר את כל השכבות החוצצות. חיבור בין האבנים ייעשה בטיט צמנט ביחס 3:1, יש להקפיד ולנקות היטב את שולי האבן. אבנים ביחידות קטנות להסדרת רדיוסים או קשתות, יש לנסר למידות הנדרשות במקום לקבלת רדיוס או קשת ללא "שברים". אין להשתמש ביחידות שבורות.

1. **כללי:**
חיפוי קירות ו/או ספסלים ו/או אלמנטים שונים יצוקים בטון, ייעשה לפי התוכנית ובכפיפות לנאמר בפרק 14 (מפרט כללי לעבודות אבן) וכמתואר להלן:
החיפוי כולל ראש הקיר (קופינג) יבוצע באבן לקט טבעית מפירוק הקיר הקיים אשר תאושר ע"י האדריכל. סוג האבן יענה לכל דרישות התקן לאבן טבעית לחיפוי ת"י 2378, ותקן אירופאי לקביעת עובי האבן. ספיגות האבן תהיה קטנה מ- 1%.

הגוון והעיבוד הסופי יאושרו לאחר הצגת דוגמא מאושרת.

2. **קיבוע יבש – אופן החיפוי**
הסרת כל בליטות או מילוי שקעים בקיר לקבלת משטחי מגע ישרים (סרגל) לכל הכיוונים. הסרת בליטות וברזלים שונים תיעשה על ידי חיתוך וליטוש בדיסק לניקוי יסודי של פני הקיר במים מתוקים.
חיפוי האבן ייעשה בתליה יבשה באמצעות אביזרי פלב"מ יעודיים מסוג המאושר על ידי המפקח, או בכל צורה אחרת הנתונה ומפורטת בתוכנית ובאישורו של הקונסטרוקטור.
החיתוכים, העיבודים והגימור יעשו במפעל לאבן או יוזמנו ישירות מהספק במידות המתאימות בהתאם לפרטים וכתב הכמויות.
במידה ויוחלט על מילוי התפרים על ה"רובה" להיות מוכנה חרושתית המתאימה ליישום באבן טבעית ובגוון האבן או אחר באישור האדריכל, כמה ימים לאחר קיבוע האריחים, כאשר השטח יבש ונקי – מילוי התפרים ב"רובה" יהיה לפי שיקול דעת האדריכל ובהתאם להחלטה בשטח בזמן הביצוע.
לאחר סיום כל עבודות החיפוי יבוצע סילר מגאפוקסי מסדרת 166/167 I-GIL או ש"ע. הסילר יבוצע ב- 2 שכבות, לאחר ניקוי וייבוש של המשטח כולו. שיירי החומר שלא נספגו יוסרו בעזרת מגב או בד נקי.
הקבלן יידרש לבצע בדיקות בקרה לאחר ביצוע כגון בדיקה וסיווג סוג הדבק, בדיקות חוזק ושליפה, ובהתאם להנחיות יועץ האבן ו/או המפקח.

1. הטיח יהיה מסוג טיח מינרלי רב עובי, עמיד לתנאי חוץ כדוגמת המותג "ווגה" של חבי' "נירלט" או ש"ע באישור מקדים של האדריכל.
2. על המבצע חלה חובה להכין מספר דוגמאות של הטיח הדקורטיבי בגימור ובגוונים שונים, הכל בתאום ולפי הנחיות המפקח והאדריכל.
3. הדוגמאות תהיינה בגודל מינימאלי של 120/120 ס"מ ותעשנה בגב הקירות או במקום אחר מוסכם, לפי הנחיית המפקח.
4. שכבת הטיח תהיה בגמר ובגוון כפי שאושר על סמך הדוגמאות. עובי השכבה תספיק בכדי לכסות את טיח הצמנט בצורה שווה ותהיה בעובי מינימאלי של 15 מ"מ.
5. יש להכין את הטיח בהתאם להוראות היצרן.
6. יש להרטיב את משטח העבודה לפני יישום הטיח.
7. יישום הטיח יעשה באופן הבא: יש למרוח את החומר עם "מאלדג" מתכת לעובי הנדרש וליישר עם פני הקיר. לאחר ייבוש חלקי בד"כ בין 15 דקות ועד שעה בהתאם לתנאי מזג האוויר, יש לשפשף את פני השטח בעזרת ספוג טייחים (פילץ) קשה בתנועות סיבוביות עד קבלת מראה מגורגר גס בכל השטח באופן אחיד. ניתן להשאיר מראה משופשף או ללחוץ קלות במאלדג' נירוסטה לקבלת מראה מוחלק חלקי או מוחלק מלא במידה וממשיכים ללחוץ. לגמור פצוע עוברים עם מגרדת אגס. לגימור מסורק – לאחר השפשוף הראשון בספוג טייחים קשה עוברים על

- פני השטח בתנועות מלמעלה למטה ולהיפך. ניתן גם לעיבוד לגימור מגורד (קרץ פוץ).
8. הפינות האנכיות והאופקיות תהיינה ישרות, קטומות, או מעוגלות לפי דרישת האדריכל, או כאלה שהוכנו בזוויתני מתכת או מפי.וי.סי.
 9. תפרי התפשטות בשכבת הטיח הדקורטיבי (תפרי הפרדה), יבוצעו במפגשים בין הקירות האנכיים לשטחים האופקיים, כגון תקרות או רצפות, ובמפגשים עם חומרים אחרים, כגון פלדה, אלומיניום, עץ או כל חומר אחר.
 10. מישקים אלו (תפרי הפרדה) או מישקים אנכיים או בכל צורה אחרת המתוכננת, יהיו ברוחב אחיד ושקוע של כ- 5 מ"מ, או כל מידה אחרת הנדרשת בתוכנית.
 11. הגבלות: אין ליישם כאשר הטמפרטורה יורדת מתחת ל-5 מעלות צלסיוס, אין ליישם באם צפוי גשם בשבוע שלאחר מכן, אין להרטיב או לאשפר את הטיח לאחר היישום.

המחיר כולל גם הכנת דוגמה מכל פריט לאישור המתכנן/ים והמפקח

40.06 - גדרות מעקות ומסעדים

כללי

תת פרק זה מתייחס להתקנה והרכבת גדרות, מעקות ומסעדים העשויים מפלדה או חומרים אחרים, כפי הנדרש בתוכניות ובסעיפי כתב החמויות. המעקות יהיו עשויים פלדה מגולוונת, צבועה או בלתי צבועה, הכל כנדרש. במקרים שהגדרות או המעקות עשויים מעץ, ישתמש הקבלן בעץ שעבר תהליך "אימפרגנציה" ויהיה צבוע בחומרים הנדרשים, סוג העץ יהיה כמתוכנן. באם לא נאמר אחרת בתת פרק זה, תבוצענה העבודות הנ"ל בכפיפות לנקוב במפרטים הכלליים הרלוונטיים. כל הפריטים, לרבות גדרות, מעקות, עמודי מחסום וכיוצ"ב יימדדו כשהם מותקנים דרך קבע במקומם, מעוגנים ביסוד ו/או בטון מזוין, לפי הפרטים והנחיות המתכנן והמפקח. המדידה לפי יחידה קומפלט או מ"א נטו, לפי סוג הפריט. מחיר היחידה של כל הפריטים כולל גם את יסוד הבטון המזוין לעיגונם, אלא אם נקבע אחרת.

פריטים מפלב"מ

כל הפריטים על רכיביהם יהיו עשויים מפלב"מ מס' 316, מובהר בזאת כי בכל מקום בו נזכר פלב"מ הכוונה לפלב"מ 316 בלבד, גמר מלוטש משי עדין, לאחר גמר ריתוכים וחירור. לא יאושר ביצוע חיבורים מרותכים באתר אלא רק חיבורים 'יבשים' (ברגים ותותבים מפלב"מ 316). על הקבלן להמציא למפקח תעודה של מכון מורשה המעידה על טיב וסוג החומר, עפ"י בדיקות מחומר שיילקח מהאתר, כולל הגדרת סוגי הריתוך המותרים לשימוש בסוג זה של פלב"מ. כל הריתוכים צ"ל כאלה שאינם גורמים להופעת כתמי חלודה. המחיר כולל גם הכנת דוגמה מכל פריט לאישור המתכנן/ים והמפקח.

40.06.010 מאחז יד למדרגות ורמפות

ייצור והרכבת מאחז יד לציד המדרגות בהתאם לתוכניות ולפרטים. מאחז היד יהיה עשוי פלדת אל חלד (נירוסטה 316) מלוטשת ליטוש מלא ואחיד. מקומות מרותכים ילוטשו היטב עד כדי קבלת משטחים אחידים, קצוות הצינורות יאטמו בלוחיות נירוסטה כנ"ל. עבודות ריתוך, ליטוש מקומות מרותכים וכו', יבוצעו על ידי בעלי מקצוע מיומנים בעבודות כגון זה. העמודים יכללו רוזטות נירוסטה מתאימות במידות ובקוטר. לפני תחילת הייצור, יש לערוך מדידות באתר.

במקרה של חיבור לקיר : פלטת ביסוס לריתוך ידידות המעקה תותקן בקיר הבטון יחד עם יציקתו, או לאחר מכן על ידי סיתות ליצירת שקע בבטון למידות הנדרשות, וחיבור ה"פלטת" לבטון בברגי פיליפס "ג'מבו".

גדרות ושערים/פשפשים 40.06.011

- א. יבוצעו לפי פרטי האדריכל ומהנדס הקונסטרוקציה, כולל גיליון בטבילה חמה לעובי 100 מיקרון וצביעה חרושתית (צביעה אלקטרוסטטית בתנור) ולפי המפורט לעיל.
על הקבלן להציג את פרטי ביצוע מראש לאישור האדריכל ומהנדס הקונסטרוקציה ודוגמאות לפי הנחייתה מפקח; המחיר כולל גם את עלות הדוגמה/אות.
- ב. פלטת ביסוס לריתוך עמודי המעקה תותקן בקיר הבטון יחד עם יציקתו, או לאחר מכן על ידי סיתות ליצירת שקע בבטון למידות הנדרשות, וחיבור ה"פלטת", לבטון בברגי פיליפס "ג'מבו" או ביסוד בטון נפרד – לפי קביעת המפקח.
לא תורשה צביעה או הלחמה באתר. כל האלמנטים יוכנו ויצבעו מראש ויורכבו באתר בעזרת ברגים מגולוונים עם דיסקיות קפיציות. קצוות הצינורות יאטמו בפקקים. עבודות הריתוך, ליטוש מקומות מרותכים וכו', יבוצעו על ידי בעלי מקצוע מיומנים בעבודות כגון זה.
- ג. צירים, מתקני סגר, בריחים וכדו', ייוצרו ויורכבו בהתאם לתוכניות ו/או לפי הנחיית/אישור מהנדס הקונסטרוקציה והאדריכל. היצרן (מסגר) רשאי להציע סוגים שונים לאישור המפקח והמתכננים, אולם החלטתם תהיה סופית ומחייבת.
כל חלקי המתכת יענו למידות ולעובי הדופן המתוכננים.
חלה חובה על המסגר או הקבלן לקחת מידות באתר.
מדידת שערים/פשפשים לפי יחידה קומפלט כולל גלון וצביעה.
צביעה אלקטרוסטטית
- ד.
 1. הכנת השטח
בדיקה ויזואלית של פני השטח לאיתור פגמים בשכבת האבץ ו/או איתור מוצרים שאינם מתאימים לצביעה.
 2. במידת הצורך הסרת שומן באמצעות ממיס אורגני לחליפין באמצעות דטרגנט חם בהתזה, לחליפין באמצעות אלקאלי חם בהתזה.
 3. התזת גרגירי פלדה מסוג GL (ANGULAR) GRIT 40 בגודל 0.5-1.0 מ"מ.
 4. ניקוי באמצעות אויר דחוס של שאריות גרגירים ואבק.
 5. בחינה ויזואלית של פני השטח למציאת פגמים שכבת האבץ.
 6. במידת הצורך ליטוש במקומות כשל של ציפוי האבץ באמצעות נייר לטש גרעין 36. לפי הנחיית המפקח המוצר יפסל ויוחזר לגלון.
 7. צביעה
איבוק בשיטת ה-TRIBO (FRICTION) או לחליפין בשיטה אלקטרוסטטית של אבקה על בסיס פוליאסטר טהור מסוג HB (HIGH BILD) בעלת תכונות FREE GASING OUT בעובי 80 מיקרון לפחות שכבה אחת. האבקה תהיה מתוצרת אוניברקול סידרה 7000 מאושרת לפי תקן G.S.B הגרמני לדהייה או שווה ערך.
הגוון לפי דרישת המזמין.
 8. קלייה
קלייה הדרגתית בתנור בטמפרטורה התחלתית של 140-155 °C למשך 10 דקות. לאחר מכן 180-220 °C למשך 20 דקות נוספות.
 9. קירור
קירור הדרגתי לטמפרטורה המאפשרת מגע יד. אין לבצע כל פעולה על גבי המוצר בטרם ירדה הטמפרטורה לרמה של 40-35 °C לפחות.
 10. הערה: טמפרטורת המתכת לא תפחת מ-185 °C למשך 15 דקות.
בקרת איכות
בדיקה ויזואלית של פני השטח למציאת פגמים.

בבדיקת אדהזיה עם משרט במרווחים 1 מ"מ לא יהיה קילוף.
מדידת עובי הציפוי הכללי בהפחתת עובי ציפוי האבץ אשר נמדד לפני הצביעה.

40.06.012 שער דו-כנפי לרכב ולהולכי רגל

לפני תחילת הייצור בבית המלאכה, על הקבלן לקחת את המידות באתר.
כל חלקי המתכת יהיו במידות מתוכננות ללא סטיות. תידרש הקפדה מירבית במיוחד על ביצוע עובי הדופן הרשום בתוכניות. אין להאריך את מוטות פרופילים למידה הנדרשת. כל מוט יהיה באורך מתוכנן ושלם ולא מוארך על ידי ריתוך. כל הריתוכים יהיו מלאים והיקפיים ומלוטשים בליטוש מלא ובמישור הפרופילים.
את חלקם העליון של העמודים יש לסתום בפחית בעובי הנדרש לאותו עמוד בריצוף כאמור לעיל. חיבור העמודים בעזרת ברגי פיליפס "גימבו" לקירות הבטון על ידי ריתוך "פלטות" עשויות ברזל שטוח בעובי 10 מ"מ.
שער דו כנפי לרכב יפתח על ידי מערכת עין אלקטרונית כולל כל החומרים והעבודה לקבלת מוצר מוגמר. שער להולכי רגל בפתח המבוקר על ידי מקודדת.
צירים צילינדריים בעלי פיטמה לגירוז, מעצור תחתון וכל הנתון בתוכנית.
כל חלקי המתכת יגולונו באמבטיות בחום לאחר ייצור בבית המלאכה ולעובי של לא פחות מ- 80 מיקרון.
הצביעה תיעשה לאחר שהמתכת המגולוונת עברה תהליך של חיספוס, מריחת יסוד מיוחד למתכת מגולוונת וצביעה עליונה ב"איתן" או ש"ע, בגוון לפי בחירת האדריכל ועד לכיסוי מלא של המתכת.
התשלום עבור הצביעה ישולם בנפרד.
מדידה לפי יחידה קומפלט הכוללת את 2 כנפי השער, וכל האמור לעיל.

40.06.013 צביעה על גבי פלדה מגולוונת בשכבה אחת (צביעה אלקטרוסטטית)

הכנת השטח

1. בדיקה ויזואלית של פני השטח לאיתור פגמים בשכבת האבץ ו/או איתור מוצרים שאינם לצביעה. במידת הצורך ליטוש במקומות כשל של ציפוי האבץ באמצעות ניר לטש.
2. אין לצבוע על גיליון פגוע, או במקרים בהם אין אדהזיה (הידבקות) בין שכבות הגיליון.
3. הסרת שומן באמצעות ממיס אורגני מתאים או לחילופין באמצעות דטרגנט חם בהתזה.
מאושר כל אלמנט העונה לדרישות :
SOLVENT CLEANING SSPC-SP-1-1982
לדוגמא : ארדרוקס G-551 או דטרגנט BC-70 .
4. טיפול בפני השטח באחת משתי השיטות הבאות :
א. התזת חול קלה
בהתאם לתקן SSPC-SP-7. ניתן לבצע הניקוי בשיטה זו רק על ידי עובדים שהוסמכו לכך. ההסמכה תכלול מדידת עובי הגיליון לפני התזת החול ולאחריה. לא יותר פחת של יותר מ- 10 מיקרון . מבחן זה יהיה הקריטריון לבקרת האיכות בזמן העבודה כולה.
ב. טיפול כימי
יש לטבול את החלק באמבט לפוספטזציה מטיפוס "אבץ פוספט/כרום 6" בהתאם לתקן BS-3189-1991 .
5. ניקוי של שאריות גרגרים ואבק באמצעות אוויר דחוס.

צביעת המשטחים

1. איבוק בשיטה אלקטרוסטטית של אחד מהחומרים הבאים :

- א. אבקה מתוצרת "אוניברקול מקבוצת נירלט" מסדרה 7000 על בסיס פוליאסטר טהור מסוג (HIGH BILD) בעלת תכונות OUT FREE GASING.
- ב. אבקה מתוצרת "טמבור" פוליאסטר סופר דור TGIC.
2. עובי ציפוי 80-100 מיקרון.
3. גוון ומירקם לפי בחירת האדריכל (ימסר לקבלן לפני תחילת העבודות).

קלייה

1. בטמפרטורת מתכת 200°C למשך 10 דקות.

בקרת איכות

1. בדיקה ויזואלית של פני השטח למציאת פגמים בצבע.
2. בדיקה מדגמית של עובי הצבע.
3. בדיקת אדהזיה בעזרת מסרט, בהתאם לתקן ISO 2409.
4. בדיקת הולם (IMPACT) לפי תקן ASTM 2749D.

הערות

1. בכל מקרה לאחר בחירת סוג הצבע יש להקפיד על מילוי הוראות מפרט היצרן.

40.10 - עבודות שונות

כללי 40.10.000

תת פרק זה מתייחס לעבודות השונות המתוארות להלן ובסעיפי כתב החכמויות.

העבודות תבוצענה לפי תוכניות ובכפיפות לנאמר במפרטים הכלליים הרלוונטיים, וזאת באם לא נאמר אחרת במפרט המיוחד להלן, ו/או לפי הנחיות באתר.

פריטים שונים

כל הפריטים, לרבות, עמודי מחסום, מתקני קשירה לאופנועים ואופניים, ספסלים, אשפתונים, ברזיות מים/קולר וכיוצ"ב יימדדו כשהם מותקנים דרך קבע במקומם, מעוגנים ביסוד ו/או כלונס בטון מזוין, לפי הפרטים והנחיות המתכנן והמפקח. המדידה לפי יחידה קומפלט או מ"א נטו, לפי סוג הפריט.

מחיר היחידה של כל הפריטים כולל גם את יסוד הבטון המזוין לעיגולם, אלא אם נקבע אחרת. מחיר פריטים המעוגנים בריצוף כולל גם את פרט 'חבק תל אביב', כחלק ממחיר הריצוף.

אשפתונים 40.10.011

האשפתונים יהיו מוצר מדף מתועש, עשויים בטון אדריכלי ו/או מחופים בגרנוליט בגודל, סוג ובגוון הנדרש, יצוקים בטון כורכרי או כל יציקה אחרת ואו מתכת ואו שילוב עץ ומתכת/ בטון המאושרת על ידי האדריכל.

ויהיו מוצר שחם י. אריכא ובניו, וולפמן, אקרשטיין עמית ריהוט רחוב או כל יצרן אחר או לפי דרישת עיריית תל אביב.

פח פנימי עשוי פח מגולוון למידות המתקן וקשור לשלד המתכת בשרשרת מתכת קלה בלתי מחלידה (מגולוונת) או מצופה בכרום ניקל.

כל היסודות על ברגיהם ופלטות למינהן, יהיו מסויים מהעין, תחת ריצופים או 10 ס"מ מונמכים מפני הקרקע הסופיים.

כל חלקי המתכת יהיו מגולוונים וצבועים בתנור. לא יאושרו כריתוכים לאחר הגיליון.

הצנעת אשפתון בקרקע: האשפתונים יהיו בחלקם מוצנעים בקרקע בהתאם לנדרש בתוכניות. חפירה לעומק ובמידות הנדרשות בתוספת עומק של 60 ס"מ. העמקת הנ"ל לצורך הסדרת שכבה מנקזת. ניקוז זה יוסדר בשכבת חצץ שיוכנס לשק תפור בצורה ריבועית למידות החפירה בבד גיאוטכני.

אשפתון יונח על גבי שק חצץ זה. פני האשפתון יבלוט מעל פני הקרקע למידה הנדרשת,

40.10.012 מחסומי דרכים

ייצור והרכבת מחסומי דרכים ממתכת בהתאם לתוכניות. המחסומים יהיו קבועים או מתפרקים כנתון במסמכי המכרז.
חפירה וביטון בבטון ב- 20 למידות מתוכננות. באם לא נאמר אחרת בתוכניות, עובי דופן הצינור יהיה לא פחות מאשר 3.6 מ"מ.
כל הריתוכים כולל ריתוך הכיפה שגם היא תהיה בעובי 3.6 מ"מ, יהיו היקפיים ומלאים ומלוטשים היטב. לאחר ייצור המחסום בבית המלאכה ישלחו המחסומים לגיליון באמבטיות חום לעובי 85 מיקרון.
יש לדאוג לנקיון מוחלט של המתכת לפני גיליונה. כל חלקי המתכת ייצבעו בצביעה בתנור בגוון לפי בחירת האדריכל.
מדידה לפי יחידה.

40.10.013 מתקן להעמדת אופניים

ייצור והרכבת מתקן להעמדת אופניים, חפירה וביטון העמודים בגושי בטון ב- 30 למידות מתוכננות. כל היסודות יהיו סמויים מן העין.
אם לא נאמר אחרת בתוכניות, עובי דופן הצינור הנשוא יהיה בעובי לא פחות מ- 3.6 מ"מ. כל חלקי המתכת יהיו במידות מתוכננות ללא סטיות.
ריתוכים, ליטוש, ניקוי גיליון וצבע כאמור לעיל.
מדידה לפי יחידת מידה שבכתב הכמויות.

40.10.014 סבכות לפתחי אוורור

ייצור והרכבת סבכת מתכת לפתחי אוורור.
כל חלקי המתכת יענו לדרישות ולמידות המתוכננות. כל הריתוכים יהיו מלאים, היקפיים ומלוטשים.
קדיחת קדחים במסגרת פנימית ושקעים במסגרת חיצונית (זוויתנים) להרכבת ברגים לייצוב הרשתות.
כל חלקי המתכת יגלונו באמבטיות בחום לעובי 85 מיקרון.
קונסטרוקציית תמיכה נסתרת או שקועה חייבת אישור ותכניות הקונסטרוקטור.
עובי הברזל השטוח ברשת לא יקטן מ- 6 מ"מ והמרווחים בין הפלחים לא יעלו על 1 ס"מ.
מדידה לפי מטר אורך.

40.12 מצעים מנותקים

40.12.010 הסדרת שיפועים

לאחר ניקוי יסודי של השטחים שבהם יש לבצע שיפועים לצורך ניקוז על גבי גגות, על הקבלן לצקת בטון ב- 20 עם רשת לולים מגולוונת ליצירת שיפועים לפני תחילת עבודות האיטום שתיעשנה על ידי אחרים. יש להקפיד על ביצוע מדויק ללא סטיות כשהעובי המינימלי הוא 5 ס"מ. החלקה "בהליקופטר" לקבלת גלזורה ושיפועים ללא סטיות.
אשפרת הבטונים כמקובל לפי הוראות המפקח ובמפרט הכללי.

40.12.011 תערוכת שתילה לגינון על גבי תקרות בטון

מצע הגינון לגידול הצמחים על גבי תקרות הבטון יהיה מצע מדורג מסוף 0-8 מעורב עם חומר אורגני בשכבה העליונה, כדוגמת "שקד 2" של אגרגטים ישראל או ש"ע.

בשכבה התחתונה מעל האריג הגאוטכני יהיה מילוי טוף 20-4, הכל בהתאם לפרט.
המצע יהיה מעושר באוסמוקוט לתקופה ארוכה של 6-9 חודשים.
המצע יהיה מעורב היטב ויוכנס על גבי יריעות של בד גאוטכני בעובי השכבה הנדרשת בתוכנית, ובשום אופן לא פחות מאשר עובי 40 ס"מ.

40.12.012 שכבת אבני טוף לניקוז

ניקוי יסודי של פני הבטון (הגנה על האיטום) כולל שטיפה במים. פיזור שכבת אבני טוף (אוברסייז) בגודל 15-20 מ"מ ונקיות מכל חומר זר ואבק.
עובי השכבה תהיה בהתאם לתוכנית, אך בשום אופן לא תעלה על עובי של 20 ס"מ.
עובי שכבה זו תהיה אחידה על פני כל השטח.

40.12.013 גליל ניקוז

גליל ניקוז אנכי יהיה עשוי מצינור פי.וי.סי תיקני לביו (לפחות דרג 6) קוטר הצינור מינימום 6", באם לא נאמר אחרת בתוכניות.
הגליל יהיה מנוקב על ידי קדיחת חורים בקוטר 12 מ"מ במרווחים של 50 מ"מ האחד מהשני. את גליל הניקוז יש להכניס בתוך שרוול תפור של בד גאוטכני לסינון מסוג אגרונועם או שווה ערך במשקל 200 גר"/מ"ר.
ייעוב הגליל על גבי פתח ניקוז אשר בתקרת הבטון.

40.12.014 בד גאוטכני לסינון

על גבי שכבת אבני הטוף יש לפרוש יריעות בד גאוטכני מסוג אגרונועם או שווה ערך מאושר במשקל של 200 גר"/מ"ר.
החפיפות בין היריעות תהיינה במידות לא פחות מאשר 15 ס"מ.
יש להקפיד שהיריעות יחפו גם את דפנות הבטון האנכיות שסביב הגינה. במקומות בהם מונחים בלוקי קל-קר מתחת לגינן יש לפרוס את הבד הגאוטכני על-גבי בלוקי הקל-קר.
מדידה לפי מ"ר.

40.12.015 סרגלי אלומיניום

שכבות האיטום כולל בד גאוטכני יחוזקו בחלקם העליון לקירות בעזרת סרגל אלומיניום לפי תוכנית וכמוגדר להלן:
קצוות שכבות האיטום ובד גאוטכני יוצמדו לחלק העליון של הקיר ויחוזקו בסרגל אלומיניום במידות 30/3 מ"מ, באם לא צוין אחרת בתוכנית. קיבוע סרגל אלומיניום ייעשה בברגים במרווחים לאורך הסרגל שלא יעלו על 40 ס"מ. את חלקו העליון של הסרגל יש לאטום במסטיק כגון סיליקון או אחר, לפי אישורו של המפקח.

40.12.016 צינורות שרשוריים

בתוך שכבה מנקזת של אוברסייז, על הקבלן לפרוש צנרת שרוולים לניקוז. צינורות יהיו שרשוריים מנוקבים ועטופים שרוול תפור בבד גאוטכני מסוג אגרונועם או ש"ע בהתאם לקוטר הצינור. צינורות יהיו עטופים בשכבת אוברסייז.
את הצינורות יש לחבר לפתחי ניקוז בגגות או אל תאי ביקורת, הכל כנדרש בתוכנית.
מדידה לפי מ' בהתאם לקוטר.

40.12.017 יריעת ניקוז

יריעת הניקוז תבוצע בכל שטח הפיתוח ברצף, על גבי הבטון להגנת האיטום/שיפועים, ותבלוט כ-1 מ' מעבר לקירות הדיפון.
לפני תחילת פרישת היריעות, יש לבצע ניקוי יסודי של פני בטון להגנת האיטום/שיפועים כולל שטיפה במים, תיקונים שונים והסרת בליטות.
תאור כללי ומבנה היריעה:

יריעת הניקוז תהיה מדגם GEO 8 ISODRAIN הכוללת יריעת סינון.
היריעה מיוצרת בהתאם לתקנים האירופאיים DIN EN 13252 / DIN EN 12958 ISO והתקן הגרמני DIN 4095.
היריעה עשויה מפוליאטילן HDPE במבנה תלת מימדי עם בליטות שגובהן 8 מ"מ אשר פונות לצד אחד. היא משמשת לניקוז עודפי המים בגינות גג, רחבות ושטחים מרוצפים, במיסעות וחניות לרכבים קלים. היריעה עמידה לעומס לחיצה של 20 טון למ"ר.
עובי (גובה) היריעה 8 מ"מ ומשקלה הכולל 450 גר' למ"ר.
ניקוז עודפי מי ההשקיה והגשם שמחלחלים מהריצוף והגינות, יתבצע בגג בצורה חופשית כלפי מטה דרך יריעת הסינון שמולחמת מעל היריעה התלת מימדית וזרימה בחללים שבין הבליטות, עם כיוון שיפועי הגג דרך הנקזים והמרזבים אל מחוץ לגג.

יריעת הסינון:

על היריעה התלת מימדית הנ"ל מולחמת יריעת סינון לא ארוגה מסוג Tyvar DuPont SF40 או שו"ע מאושר. יריעת הסינון עשויה מסיבי פוליפרופילן רציפים המחברים ביניהם בחום ומשקלה 136 גר' למ"ר. תפקידה לסנן את חלקיקי התשתית הקטנים שמעליה ולמנוע מהם לחדור אל מערכת הניקוז של הגג והמבנה. היריעה עמידה לרטיבות, מיקרו אורגניזם ודשנים.

אופן ההתקנה:

על גבי בטון ההגנה יש לפרוש את יריעת הניקוז באופן שיריעת הסינון תהיה בצידה העליון, כלפי המילוי.
חיבור קצוות היריעה ייעשה בחפיפה של שורת תאים חיצונית אחת, בקצה היריעה שהותקנה, על שורת תאים חיצונית ביריעה הקודמת (חפיפה של כ-1 ס"מ).
יש לוודא שכל קצוות היריעה יהיו עטופות בבד גאוטכני על מנת למנוע את כניסת המילוי הגנני פנימה לתוך היריעה.
יש לוודא כי היריעה מונחת מתוחה ללא בליטות או שקיעות שיפריעו לזרימת המים בצורה חופשית ולכן יש להניח אותה בצורה משופעת עם כיוון זרימת המים בצורה חלקה.
מדרגות, מעקות או קירות בטון התוחמים את האדניות יונחו על גבי יריעת הניקוז ללא הפסקתה.
במקומות בהם קירות הדיפון עולים מעל מפלס פני בטון ההגנה ובמקומות בהם אלמנטי הבטון יצוקים על גבי בטון ההגנה ואין רצף לשכבה המנקזת, יריעת הניקוז תעלה על דופן האלמנט.
במקומות בהם מתוכננת יציקת קירות בטון, מעקות וכו' על גבי יריעת הניקוז, יש להניח יריעת פוליאטילן לפני היציקות לאפשר מעבר מים באופן רציף.

41.00 – גינון והשקיה

41.00 - מוקדמות

41.00 כללי

- א. הגן המבצע יהיה גן בעל:
1. אישור תקף גן מספר 3 (סוג 1 – חדש)
 2. אישור תקף רשום בתא קבלני הגינון של הארגון לגנות ונוף
 3. בעל ניסיון מוכח והמלצות לאישור טיב עבודתו
- ב. המזמין שומר לעצמו את הזכות לבצע שינויים בסוג השתילים, העצים, קוטר, גזע וכמויות (בהפרשים של מאות אחוזים), או ביטול סעיפים בשלמות. הפחתות מחיר או תוספות ישולמו לקבלן בהתאם להפרש קטלוג:
- עצים: עפ"י מחירי קטלוג משתלת גבעת ברנר
ערערים: עפ"י מחירי קטלוג משתלת צמד
- ג. עם קבלת תוכניות לביצוע על הקבלן להזמין את הצמחיה על מנת להבטיח אספקה סדירה של כל כמויות השתילים.
- ד. עונות השתילה – יש להתאים את השתילה לעונה המתאימה בפרט בעת העברת עצים בוגרים מהקרקע, בהתאם להנחיות.
- ה. לפני ביצוע העבודות, על הקבלן להתקין מוני מים שיסופקו ע"י מחלקת המים תמורת דמי עירבון ע"ח הקבלן הכלול במחיר העבודה, והחזרתם תקינים בסיום העבודה, לצורך מדידת כמויות המים לביצוע ואחזקה. עלות המים עד למועד מסירה סופית, ובמשך 90 ימי האחזקה ע"ח הקבלן המבצע.

41.02 עבודות שתילה ונטיעה

41.02.000 א. כללי

עבודות נטיעה ושתילה יבוצעו אך ורק בגנים בהם קיימת מע' השקיה מושלמת הכוללת טפטפות, ממטירים והמע' הנ"ל הינה ממוחשבת או עם קוצבי זמן, או בגנים בהם הקבלן יבצע מע' השקיה כנ"ל או השלמה למערכת השקיה קיימת.

תת פרק זה מתייחס לביצוע עבודות נטיעה ושתילה והוא כולל את העבודות המתוארות בתוכניות ובסעיפי כתב הכמויות. אין זה מן ההכרח שעבודות הנקובות להלן במפרט המיוחד בתת פרק זה ימצאו את ביטוין גם בכתב הכמויות או בתוכניות.

כמו-כן, תת פרק זה כולל את תחזוקת הגינון למשך 90 יום החלים מיום גמר כל הנטיעות והשתילות ובמסגרת הקמת הגן. החלפת צמחים או עצים שלא נקלטו גם הם על אחריות הקבלן. עבור תחזוקה זו למשך 90 ימים כאמור לא תשולם כל תוספת לקבלן והיא כלולה במחירי היחידות השונות.

כל סעיפי הנטיעה כוללים אחריות לקליטה והחלפת צמחים או עצים שלא נקלטו מכל סיבה שהיא. כל השיחים והעצים יענו לדרישות הנקובות בחוברת "הגדרת סטנדרטים" (תקנים) של שה"מ.

ב. טיב השתילים והתאמתם לדרישות המכרז/החוזה

1. ההגדרה "שתילים" הינה כללית ומכילה את כל סוגי, מיני וזני הצמחים במכרז/חוזה זה.
2. כל השתילים שיסופקו ע"י הקבלן יהיו גדולים ומפותחים בהתאם לגודל הנדרש.
3. השתילים יהיו נקיים מכל מחלות, מזיקים וצמחי בר מכל סוג שהוא, ללא הופעת סימני מחסור של מינרלים.
4. השתילים יעמדו בדרישות התקן הישראלי לצמחי נוי.

5. כל הצמחים יהיו מסוג "מעולה" כמפורט בחוברת התקנים (סטנדרטים) של משרד החקלאות. לא יתקבלו צמחים אטיולנטיים וכאלה המראים סימני עקה.
6. על הקבלן לציין את מקור השתילים ולאפשר למפקח בדיקתם במשתלה.
7. שתילים אשר יובאו לאתר ואינם תואמים את כל דרישת מכרז/חוזה זה, יוחלפו ע"י הקבלן ועל חשבונו.
8. סווג אקזמפלרים לצמחים מציין פרט מיוחד הן מבחינת סוג הצמח, והן מבחינת גודלו, מראהו ורמת התפתחותו - ראה פירוט נוסף לדרישות בהמשך.
9. לכל שתיל מקבוצת המחטניים, למעט ערערים, שיחים ומשתרעים. יהיה קודקוד צמחיה מוביל, ברור ובולט ובלתי פגוע באופן כלשהו.
- שתיל שהמוביל שלו קטום, יבש, כפוף או מנוון יפסל.

41.02.001 מידות מיכלי הצמחים וצמחים ללא מיכלים

- א. כל הצמחים שצויינו כצמחים במיכלים יהיו מפותחים בהתאמה לנפח המיכל ומערכת שורשיהם תהיה מסועפת בכל נפח המיכל.
- ב. אין לשתול צמחים שמערכת השורשים שלהם מפותלת סביב דפנות המיכל.
- ג. מצע הגידול של הצמחים ימלא לפחות 90% מנפחו של מיכל הגידול.
- ד. המידות של הצמחים והמיכלים במסגרת מכרז/חוזה זה מבוססים על הסטנדרטים שהוגדרו בחוברת סטנדרטים לצמחי נוי של משרד החקלאות ועל נפחי המיכלים.
- השתילים אשר יסופקו ויינטעו ע"י הקבלן יהיו תואמים את דרישות ה"תקן" כפי שצויינו בחוברת הסטנדרטים, את נפח המיכל כפי שצויין בכתב הכמויות ויהיו תואמים דרישות המפרט המיוחד.
- ה. הנפחים המצויינים בסעיף ד' מציינים את נפח פנים מיכל הצמח.
- ו. לא תאושר אספקה ושתילה/נטיעה של צמחים במיכלים שנפחם אינו כמצויין בכתב הכמויות, אך המפקח רשאי לאשר צמחים במיכלים שהסטייה בנפחם אינה עולה על 15% מהמצויין בכתב הכמויות.
- ז. בניגוד למצויין בחוברת הסטנדרטים של משרד החקלאות לא יאושרו צמחים במיכלים בתחום הנפח המיוחד לגודל מסוים, ודרישה מפורשת היא שהצמחים יהיו במיכלים שנפחם כמצויין בכתב הכמויות.
- ח. אספקת צמחים "בשקית גידול" ("שק גידול") מורשית כתחליף לצמחים במיכל ו/או לצמח מגודל באדמה בתנאים הבאים:
 - 1) הנוף העל קרקעי לא יקטן מהנדרש על פי הוראות מסמכי מכרז/חוזה זה.
 - 2) לגבי אספקת צמחים ממכל לא יקטן נפח שקית הגידול בשיעור העולה על 20%.
 - 3) לגבי אספקת צמחים מן האדמה יהא קוטר השקית 60 ס"מ לפחות, וגובהה 40 ס"מ לפחות.
 - 4) הקבלן יציג תעודות מן המשתלה בדבר התפרקותה בתנאי הקרקע.
 - 5) אין המזמין מתחייב לאשר אספקת צמחים בשקית גידול שנפחה שונה מהנדרש ושמורה לו הזכות לדרוש אספקת צמחים כמוגדר בכתב הכמויות.
- ט. בנוסף לצמחים במיכלים - יסופקו על פי כתב הכמויות צמחים במידות ובאופנים כדלקמן:
 - 1) ורדים חשופי שורש (אך ורק בעונת החורף).
 - 2) ייחורי צמחים עשבוניים מושרשים או בלתי מושרשים - כמפורט בכתב הכמויות.
 - 3) עצים חצי בוגרים ("בכירים") - על פי הוראות סעיף זה במפרט טכני זה.
 - 4) עצים בוגרים - על פי הוראות מפרט טכני זה.

- (5) דשאים - כמפורט בכתב הכמויות.
י. בכל מקום ולכל עניין שלא צויין במפרט ו/או בכתב הכמויות ו/או בתוכניות, יחולו הוראות חוברת הסטנדרטים של שתילים לגן הנוי בהוצאת משרד החקלאות.

- 40.02.002 **דוגמאות - רשימת צמחים**
א. חתימתו של הקבלן על מסמכי מכרז/חוזה זה מהווה הצהרה שהקבלן בדק היטב את רשימת הצמחים, הינו מכיר אותם, ערך את הבירורים הראשוניים לגבי מקורות אספקתם ומחירים, ויש באפשרותו לספקם.
ב. על הקבלן לקבל אישור המפקח להזמנת שתילים במשתלות.
ג. חובת מדידת הכמויות הנדרשות לביצוע העבודות חלה על הקבלן.
הכמויות שצוינו בהזמנת העבודה ו/או ברשימת הצמחים הן אומדן בלבד.
ד. הקבלן יידע את המפקח בכתב בדבר מועדי האספקה הצפויים לכל הצמחים הנדרשים. (עבור כל הזמנת עבודה).
ה. המפקח רשאי להורות על שינויים בכמויות הצמחים גם לאחר מתן אישור להזמנת השתילים משיקולים תכנוניים, ביצועיים ו/או מגבלות בהשגת הצמחים הנדרשים.
שינויים אלה, באם יורה המפקח עליהם, לא יזכו את הקבלן בתוספת כלשהי למחירי היחידות.

- 41.02.003 **מועדי ביצוע הנטיעה/שתילה**
חל איסור לביצוע עבודות (כולן או מקצתן) בימי גשמים ועד 5 ימים לאחר גשם, הכל לפי הכרעתו של המפקח.
לא תהיה כל תוספת למחירי היחידות בגין הפסקת גשמים ו/או הפרעות אקלימיות כלשהן.

- 41.02.004 **סימון הנטיעה / שתילה**
א. יבוצע כמפורט במפרט הבינמשרדי, ולכל שטחי הנטיעה/שתילה שמכרז/חוזה זה, אלא אם אושר ע"י המפקח לפצל הסימון.
ב. בסימון תהיה הפרדה לפי גושי השיחים/צמחי הכיסוי/ורדים.
על הקבלן לקבל אישור בכתב מהמפקח לפני ביצוע הנטיעה/שתילה.

- 41.02.005 **בורות נטיעה/שתילה וכמויות זבל**
א. בורות לנטיעה
חפירת בורות לנטיעה בכל סוגי הקרקע הקיימים באתר. העבודה תיעשה בכלי מכני כגון מחפרון אשר גודלו יתאים לתנאים הספציפיים של המקום, ו/או בעבודת ידיים ללא הגבלות בכמויות, ו/או במקדחה בקוטר מינימלי של 1.0 – 0.8 מטר. כל חומר זר שיתגלה תוך מהלך חפירת הבורות ושאינו אדמה נקיה, יסולק על ידי הקבלן אל מחוץ לגבולות האתר כאמור לאתר פסולת מאושר, ולבורות שהאדמה שנחפרה מהן התגלתה כבלתי ראויה לגידול גנני או כפסולת, יספק הקבלן אדמת גן נקיה, קלה ופורייה.

הבורות לעצים ולשיחים יהיו כדלקמן:

מידות הבור	כמות הזבל לבור / ליטר	
לדקל בוגר (תמר או וושינגטוניה)	180*180*180 ס"מ	כמפורט במפרט
לעץ בוגר (קוטר גזע 20 ס"מ ומעלה)	120*120*140 ס"מ	150
לעץ חצי בוגר ("בכיר") מעוצב מהאדמה	100*100*100 ס"מ	80
לעץ או לשיח ממיכל 110,200,60, ליטר ומעלה	100*100*100 ס"מ מיני	80

או גודל מיכל בתוספת 30 ס"מ בהיקף ובעומק		
50	80*80*80 ס"מ	לעץ או לשיח ממיכל 25 ליטר עד 40 ליטר
40	60*60*60 ס"מ	לעץ או לשיח ממיכל 7.5/10 ליטר
ראה "תערובת מילוי" בהמשך	40*40*40 ס"מ	לצמח ממיכל 5 - 4 ליטר
ראה "תערובת מילוי" בהמשך	30*30*30 ס"מ	לצמח ממיכל 3 ליטר (או קטן יותר)

ג. דישון לעצים

הדישון יהיה מסוג קומפוסט מהסוג הנדרש בתת פרק 4101 או שווה ערך מאושר על סמך דו"ח מעבדה שיוגש על ידי הקבלן בתחילת העבודה או בכופתיות מרוכזות כנ"ל.
כמות קומפוסט לכל בור לא תפחת מ- 10-15 ליטר, כמות כופתיות לא תקטן מ- 5-4 ק"ג לכל בור. את הדישון יש לערבב היטב באדמה על שפת הבור לקבלת תערובת אחידה.

ד. אופן הנטיעה ותמוכות

הוצאת העץ מהכלי בגוש שלם ובלתי מפורר. עצים מהאדמה ניתן לנטוע כשהם עטופים ביוטה כפי שהתקבלו מהמשתלות, אך על הקבלן לבצע מספר חתכים ביוטה כשהעץ מונח בתוך הבור. נטיעה באדמה תחוחה, נקיה ומזובלת בכמות קומפוסט דלעיל.
פתיחת גומה והשקייה גדושה. הגומות תחוסלנה לאחר מספר השקיות ולאחר פרישת קווי טפטוף.

א. תמיכה

על הקבלן לתמוך כל עץ שניטע (מגודל מיכל כלשהו גודל מהאדמה - למעט זית וחרוב בוגרים מעל 10 שנים) בשתי סמוכות מעץ ועד למכסימום שלוש תמוכות לעץ. התמוכות תהיינה מקולפות ומחוטאות לכל אורכן כשחלקה התחתון של התמוכה מרוח באספלט קר. הסמוכה תהיה מעץ חזק בחתך אחיד לכל אורכה, שלא יפחת מ- 7 ס"מ. הסמוכה תהיה ישרה ומחודדת בקצה התחתון. כל חלק שיבוא במגע עם הקרקע +10 ס"מ מעל הקרקע, יהיו טבולים בקרבוליאום.
יש לעגן את הסמוכה בקרקע לעומק מינמלי של 60 ס"מ ובמרחק של 30 ס"מ משני צידי העץ והחלק העל-קרקעי יהא בגובה 2.00 מטר. האורך הכללי של הסמוכה 2.60 מ' לפחות.
קשירת העץ בצורת הסיפורה "8" לתמוכה ו/או לתמוכות במספר קשרים הנדרשים לעיצוב וייצוב הגזע.
הקשירה תיעשה על ידי השחלת חוט קשירה דרך צינורית גמישה שקוטרה עד 10 מ"מ למניעת פציעת קליפת העץ.
התמיכה כלולה במחירי העצים ולא תינתן בעדה תמורה בנפרד.

ב. מגן לעץ (מסגרת תומכת)

אם לא נדרש אחרת, תצבע המסגרת בצבע יסוד עשיר אבץ שתי שכבות בגוון חום ושכבה אחת של צבע עליון "איתן" של "טמבור" מסדרת "טמבור מיקס" או ש"ע בגוון חום שיאושר ע"י המפקח.

ג. חיפוי שבבי עץ

שבבי עץ לחיפוי לא יכללו ענפי אורן ירושלמי או אורן קפריסאי. השבבים יהיו נקיים מעלים וזרדים. עובי שבב לא יפחת מ- 10 מ"מ. על הקבלן לקבל אישור המפקח לחומר על פי דוגמא.

ה. תחזוקה ואחריות לקליטה

תחזוקה החלה על הקבלן ועל חשבונו הוא במסגרת הקמת הגן, הינה לתקופה של 90 יום החלים מיום גמר כל העבודה כנאמר במוקדמות. הקבלן יוחזק כאחראי לקליטה ויחליף כל עץ שלא נקלט מכל סיבה שהיא.

ו. דרישות מיוחדות

גובה גזע - משמעו גובה מפני מצע/קרקע עד התפצלות ראשונה של ענף שקוטרו לפחות 40% מקוטר הגזע בנקודת התפצלות.
ענף עיקרי (=ענף שלד) - ענף המיועד להיות ענף שלד העץ וקוטרו לפחות 40% מקוטר הגזע בנקודת התפצלות.
גובה כללי - גובה הצמח כפי שמספיק לאתר העבודות. עצים מעוצבים - הגובה נמדד לאחר העיצוב.
רוחב (קוטר) כללי - רוחב (קוטר) נמדד כשהצמח באתר ולאחר עיצובו.

1. עובי הגזע לעצים מאדמה כמוגדר בטבלת סיווג ב' בחוברת "הגדרת סטנדרטים" ("תקנים") של שה"מ, אך בשום אופן לא פחות מהמידות שלהלן: עובי הגזע ימדד בגובה 40 ס"מ מעל צוואר השורש וגובהו לא יותר מ- 2 מ' עד לענפים הראשונים, ובכל מקרה יענה לדרישות לעץ מס' 9 כמוגדר בחוברת שה"מ.

2. עובי הגזע לעצים ממיכלי 60 ליטר לא יקטן מ- $1\frac{3}{4}$ מדוד 60 ס"מ מעל צוואר השורש וגובה הגזע מדוד מעל צוואר השורש ועד לענפים ראשוניים לא יותר מ- 2.0 מ'.

תערוכת מילוי 41.02.006

- א. תערוכת המילוי תוכן מאדמת - גן מאושרת, על פי כל הדרישות (לרבות בדיקות קרקע) בצרוף זבל / קומפוסט בכמות שצויינה ודשן זרחני בכמות שצויינה.
- ב. דשן זרחני ואשלגני ינתן בתערוכת בכמות של 2.5 גרם מכל אחד מהדשנים מעורב ב- 10 ליטר אדמת גן.
- ג. זבל/קומפוסט ינתן בכמות שצויינה בטבלה - לפי גודל המיכל או הצמח - לכל צמח בנפרד.
- ד. בשטחי שתילה במרווחים קטנים מ- 1.25 מטר ינתן זבל/קומפוסט בתערוכת המילוי בכמות של 35% מהמצוין בטבלה.
- ה. המפקח רשאי להורות על מילוי בורות שתילה/נטיעה ללא דשן ו/או קומפוסט במועד השתילה ועל הקבלן יהא להשלים חומרים אלו לאחר קליטת העץ, במועד שיקבע המפקח ונציג הרשות המקומית/נציג המזמין.
- ו. מדידה ותשלום - הכנת תערוכת המילוי, לרבות אספקת כל החומרים ואדמת הגן כלולה במחירי יחידה שתילה ו/או נטיעה ואינה למדידה ותשלום נפרד.

נטיעת שיחים 41.02.007

א. הגדרות

1. שיחים שונים המוגדרים בתוכנית כשתיל ממיכל 3 ליטר יענו להגדרה שבחוברת "התקנים" של שה"מ ויהיו בהתאם למיכל שנפחו לפחות 3 ליטר ועד נפח 6 ליטר.
- מספר בחוברת לכינוי הגודל יהיה מס' 4.
2. לשיחים המוגדרים בתוכנית 10 ליטר, יהיו מגודל כלי בנפח 10 ליטר ועד 25 ליטר וגודל הצמח יענה למס' 6.
3. שיחים המוגדרים בתוכנית לגודל כלי 25 ליטר יענו לכלי גידול שנפחו 25 ליטר ועד 60 ליטר ומספרו הוא 7 כמוגדר בחוברת התקנים של שה"מ.

4. גודל ונוף הצמח יענה להגדרות שבחברת התקנים של שה"מ ויהיה תמיד לא פחות מכפול מנפח גוש המצע והמיכל.

ב. בורות לנטיעה

חפירת בורות לנטיעה בכל סוגי הקרקע הקיימת באתר. העבודה תיעשה בכלי מכני כגון מחפרון, אשר גודלו יתאים לתנאים הספציפיים של המקום, ו/או בעבודת ידיים ללא הגבלות בכמויות, או על ידי קידוח בורות במקדח שקוטרו מתאים לנאמר להלן.

ג. מידות בורות לנטיעה

לשיחים ממיכלי 1 ליטר לא פחות מ- 30/30/30 ס"מ.
לשיחים ממיכלי 3 ליטר לא פחות מ- 40/40/40 ס"מ.
לשיחים ממיכלי 10 ליטר לא פחות מ- 60/60/60 ס"מ.
לשיחים ממיכלי 25 ליטר לא פחות מ- 75/75/75 ס"מ.
ובכל מקרה לא פחות ממידות המיכל ובתוספת 10-15 ס"מ בהיקף ומתחתיו.

ד. דישון

דישון יבוצע בקומפוסט בלבד ומהטיב המאושר ובכמות ביחס 8:1 מהנפח הכללי של הבור. הדישון יעורבב על שפת הבור באדמה נקיה.

ה. אופן הנטיעה

הוצאת הצמח מהמיכל בגוש שלם ובלתי מפורר. נטיעה באדמה תחוחה, נקיה ומזובלת בכמות קומפוסט הנזכרת לעיל.
עומק או גובה הנטיעה ביחס לפני הקרקע המתוכננים בהתאם לגובה צוואר השורש.
פתיחת גומה והשקיה גדושה, כולל מספר השקיות נוספות עד לחיסול הגומות.

מרבדי דשא

41.02.008

מרבדי דשא יהיו מהסוג הנדרש בכתב הכמויות. פרישת מרבדי דשא על גבי שטחים שיושרו, גורפו כנדרש וכאמור לעיל. המרבדים יונחו צמוד זה לזה ללא כל מרווח.
במידה ויווצרו מרווחים כל שהם בין המרבדים ימולאו אלה בחול דיונות נקי, וזאת לאחר מספר השקיות ולאחר הידוק.
הידוק יבוצע במעגילה שמשקלה מתאים אך לא יותר מ- 700 ק"ג ולאחר מספר השקיות. בין ההשקיה האחרונה להידוק, יש לחכות לפחות 5 ימים.
מרבדי דשא יהיו כאלה שגודלו **באדמות קלות**, ובשום אופן לא באדמות כבדות וחרסיות אשר מהוות שכבה חוצצת וכמעט אטומה.
על הדשא להיות שטוף ונקי מכל המינים האחרים, עשבים חד או רב שנתיים וחופשי ממחלות שורש ועלה. טיפול ותחזוקה למשך 90 יום לאחר גמר ביצוע כאמור במוקדמות.
יישור סופי של המדשאה ייעשה ע"י פיזור חול דיונות לקבלת שטח ללא שקעים ובליטות.

מערכות השקיה התייחסות למפרט אוניברסיטה / עיריה

41.03

כללי

א.

1. ההנחיות מתייחסות לביצוע מערכות השקיה לשטחי נוי, המורכבות בעיקרן מצינורות פוליאיתילן.
המערכת מתחילה בנקודות החיבור לרשת אספקת המים וכוללת את כל הצינורות והאביזרים הדרושים להשקיית הגן.
2. ביצוע מערכת ההשקיה יעשה בצמוד לתכנית, למפרט הטכני ולפרטים והנחיות המצורפים, שנועדו להשלים האחד את השני ולתת את כל ההסברים וההנחיות לביצוע תקין.
3. כל האביזרים והצינורות יהיו חדשים, תקינים ועומדים בתקנים או מפרטים של מיא"מ.

4. אם חלפו יותר משנתיים מגמר התכנון, יש לקבל מהמתכנן אישור מחודש לתכנית לפני הביצוע.
5. התחברות לקו אספקת מים - על הקבלן לבדוק לפני תחילת העבודה לחץ מים דינאמי קוטר ומיקום מקור המים. הקבלן יודיע למתכנן בכתב על תוצאות הבדיקה, לאחר אישור המתכנן בכתב יתחיל הקבלן בעבודות ההשקיה.
6. התחלת הביצוע תהיה רק לאחר קבלת אישור לתחילת עבודה וקבלת תכנית מעודכנת ומאושרת על - ידי המתכנן או המפקח, אשר תישא את החותמת "לביצוע".
7. על המבצע להגיש למזמין העבודה בסיום העבודה תכנית עדות, כלומר תכנית מצב קיים בשטח אחר הביצוע AS-MADE. (תוכנית העדות תוגש בשרטוט ממוחשב עפ"י דרישת המזמין).
8. כל הפרטים במפרט הכמויות כוללים במחירם את כל אביזרי החיבור הדרושים להתקנתם, וכל העבודות הדרושות בהתאם להנחיות במפרט ובתכנית.
9. הקבלן יהיה ערוך לקבל הוראות ולבצע שינויים בזמן העבודה שינתנו על - ידי המפקח, כך שלא תפגע ההמשכיות והתקדמות העבודה.
10. ביצוע העבודה יעשה בשלבים. הקבלן ימשיך בשלבי העבודה לאחר קבלת אישור המפקח על השלב המבוצע. שלבי העבודה יקבעו על - ידי המפקח בתאום עם המתכנן.

מדידה וסימון

ב.

1. המדידה והסימון יעשו רק לאחר שהושלמו עבודות הכנת הקרקע, כולל גבהים.
2. המבצע יביא לידיעת המפקח והמתכנן על אי-התאמה בין המתוכנן לבין מבוצע בשטח, במטרה לעדכן את מיקום המערכות השונות, על הקבלן חל איסור מוחלט לבצע שינוי בתכנית ללא אישור מוקדם ובכתב מאת המתכנן.

חפירה

ג.

1. לפני תחילת העבודה הקבלן יוודא מקום הימצאותם של קווי חשמל, טלפון, מים, ביוב וכו' בחברת חשמל, בזק, עירייה, מקורות וכו', ובאחריותו לקבל אישור עבודה בכתב לעבודות המתוכננות לפני תחילתן.
2. חפירת התעלות תיעשה בכלים מכניים או עבודת ידיים. מומלץ להשתמש במתעל.
3. עומקי החפירה בשטחי גינון יהיה כדלקמן:

קוטר צינור	עומק חפירה
75 מ"מ ומעלה	60 ס"מ
40 - 63 ס"מ	40 ס"מ
32 מ"מ ומטה	30 ס"מ
- במקומות בהם אין אפשרות לחפור או לחצוב לעומק הנ"ל, יש להגן על צנרת פלסטית על-ידי מתכת או חיפוי בחול ובמרצפות לאחר תאום עם המפקח.
- בקרע המכילה אבנים, התעלה תועמק ב- 15 ס"מ מהעומק בסעיף ג' 3. ולאחר מכן תרופד בחול דיונות בעובי 15 ס"מ של חול דיונות, לפני השלמת הכיסוי בקרקע מקומית.
4. רוחב החפירה יאפשר הנחה של הצנרת. צינורות המסומנים בתכנית כמונחים זה ליד זה יש להעבירם באותה תעלה ולהגדיל את רוחבה, או להעמיק את החפירה בדרגה אחת לפחות.
5. לצינורות המתוכננים ליד עץ קיים או מתוכנן, יש לחפור תעלה במרחק 2.0 מטר לפחות מגזע העץ.
6. בכל מקום בו חוצה הצינור שביל, כביש קיר ריצוף וכו' יש לפתוח בהם מעבר צר להנחת שרוול ואחר כך להחזיר את המצב לקדמותו. (על-ידי

- מילוי מהודק של התשתית, שכבות המצע/תשתית ציפוי אספלט, החזרת מרצפות, אבני שפה, גרנוליט וכו' - כלול במחיר השרוול.
7. השרוול יהיה מחומר קשיח העמיד לקורוזיה בקוטר הכפול לפחות מקוטר הצינור המושחל דרכו .
- בתוכו יותקן חוט משיכה מפוליפרופילן שחור בעובי 6 מ"מ.
- שרוולים הטמונים באדמה יבלטו 40 ס"מ משולי המעבר מתחתיו הם מונחים.
- יש לסמן במפה את המקום המדויק של השרוולים וכן לסמן בשטח על-ידי יתדות סימון מברזל של מודדים.
- בשלב העבודה ולקראת סיומה בסימן צבע שמן ירוק על דופן המדרכה / שביל או בגב הקיר.
8. יש להשחיל בכל שרוול את צינור ההשקיה בזמן הנחת השרוול. במידה ולא ממשיכים בביצוע המערכת יש לסגור את קצוות הצינור והשרוולים, לאחר השחלת החוט כאמור לעיל .
- שרוולים קיימים בשטח - יש לגלות את הקצוות, לבדוק שהשרוול תקין לכל אורכו ולהכניס צינור השקיה במידה ואין.
9. שרוול החוצה כביש ומגרשי חניה מאספלט או משתלבות - יהיה מפלדה או מ-P.V.C דרג 10.
- בהתאם לתכנית . ראש השרוול בעומק עד 100 ס"מ מתחת לפני הכביש הסופיים עפ"י דרישת המפקח.
- שרוולים במדרכות, ריצופים ומפריצי חניה - עשויים מפוליאטילן תקשורת בקטרים 50 מ"מ או 75 מ"מ או מ-P.V.C ביוב (כתום) בקטרים 90 מ"מ, 110 מ"מ, בהתאם למצוין בתכנית ובכתב הכמויות.
- ראש השרוול טמון בעומק 40 ס"מ . במעברי כביש רוחב החפירה יאפשר שימוש במהדקים מכניים.
- מועד השחלת צינורות ההשקיה יעשה בהתאם להנחיות המפקח . המחיר כולל : את כל העבודות הדרושות להנחת שרוולים וכיסויי מלא, לרבות חוט משיכה כאמור לעיל.
10. שרוול יעבור משטח מגוון לשטח מגוון או יגיע עד תא בקורת מבטון טרומי בהתאם למצוין בתכנית.
11. שרוולים רזרוויים יסגרו בפקק אינטגרלי של הצינור, כלול במחיר השרוול.
12. כל הסתעפות בצנרת על-ידי מחברים מתחת לשטחים מרופפים או סלולים יבוצעו בתוך תא ביקורת מבטון טרומי בקוטר 60 או 80 ס"מ, כמפורט בכתב הכמויות/בתכנית. המכסה בגובה הריצוף. על המכסה יותקן שלט עם כיתוב "השקיה" ויהיה תואם ריצוף/אספלט.
- העבודה כוללת השלמת הריצוף / האספלט בחומר ובדוגמת הריצוף סביב התא .
- מרחק בין תחתית השרוול לתחתית התא (למצע) יהיה 20 ס"מ מינימום. בתחתית הבריכה תהיה שכבת חצץ גס בעובי 10 ס"מ.

צנרת ומחברים

ד.

1. צינורות מחומרים פלסטיים - יהיו מסומנים כנדרש בתקן הישראלי .
2. כל החיבורים יעמדו בלחץ הנדרש של המערכת.
3. מחיר היחידה כולל : אספקת חומר, חפירת התעלות וניקיון, הרכבת הצנרת וכל אביזרי החיבור והצנעתם, הכל בהתאם לנדרש.
4. לא תשולם תוספת עבור מחברים שיש להוסיפם במהלך העבודה, כתוצאה מהתפצלויות נוספות בצנרת ובשלוחות הטפטוף.
5. יש לאטום את פתחי הצינורות בעת העבודה, כדי למנוע חדירת לכלוך פנימה.
6. כל המחברים לצנרת טמונה העשויה פוליאטילן למערכת המטרה, קווים מחלקים לטפטוף או מתחת לריצופים, כבישים וכו' יהיו

- מחברים פלסטיים עם אטמים ללחץ מים כדוגמת "פלסאון" "פלסים" או ש"ע .
 אין להשתמש בתחיליות חבק ומחברי שן מכל סוג שהוא.
 5. הרוכבים יהיו בעלי טבעות אטימה וברגים מגולוונים. מקוטר 75 מ"מ הרכב יהיה בעל 4 ברגים.

פריסת הצנרת וחיבורה

ה.

1. צנרת תעבור בשטח מגונן (למרות שמסומן על גבי כביש או מדרכה). צנרת שלא עוברת בשטח מגונן תעבור בשרוולים.
2. צנרת פוליאאתילן תונח רפויה, ללא מגע עם עצמים קשים וחדים, ביום חפירת התעלה.
3. חיבורים והתקנות יעשו לאחר שהצינור יהיה מונח רפוי וללא פיתולים.
4. זווית חדה בצנרת פוליאאתילן, תעשה על-ידי אביזר פלסטי מתאים.
5. צינורות המונחים באותה תעלה יונחו אחד ליד השני או כשהתחתון הוא בעל הקוטר הגדול.
- צינורות זהים בקוטרם, יסומנו בסרטי סימון בצבעים שונים בכל צומת.
6. צינורות העוברים בתוך שרוולים יהיו שלמים ללא מחברים.
7. הרוכבים יותקנו על הצינור ויהודקו לסירוגין ובצורה מצולבת במידה שווה על-ידי מפתחות מתאימים.
- החור בצינור יעשה בעזרת מקדח מתאים כך שלא תהינה נזילות (מקדח כוס עם מוביל) קוטר הקידוח צריך להיות קטן ב 2 מ"מ מקוטר חור הרכב. יש להקפיד להוציא את דיסקית הצינור שנקדחה.
8. מעבר מקוטר לקוטר יבוצע במרחק של 1 מ' לפחות לאחר ההסתעפות.
9. אין לחבר קווי ההארקה לצנרת השקייה.
10. ברזים, וסתים, שסתומים וכו' בשטח יורכבו מוגנים בתא הגנה מנוקז מחומר טרמופלסטי או על-פי הנחיות בתכנית.

כיסוי ראשוני , שטיפה ובדיקה

ו.

1. לאחר גמר הנחת הצינורות והרכבת החיבורים יש למדוד את אורכי הצנרת ולסמן בתכנית העדות.
2. יש לשטוף את הקווים הראשיים, את סופי השלוחות יש לשטוף על-ידי פתיחה וסגירה של שלוחה אחר שלוחה.
3. לאחר השטיפה יבוצע כיסוי ראשוני לייצוב המערכת באדמה נקיה מאבנים.
- בכל מקום בו מחובר אביזר, משאירים תעלה פתוחה באורך 1.0 מ' לכל צד.
- באדמה המכילה אבנים יש לרפד את הצינור בשיכבת חול דיונות בעובי 15 ס"מ
- ולכסות בשכבה של 7 ס"מ, הכלולות במחיר הצינור, ומעל שכבה זו את הקרקע המקומית.
4. יש לערוך בדיקה בלחץ סטטי מתוכנן, במשך 24 שעות. נזילות שיתגלו יש לתקן ולבדוק שנית.
- כיסוי סופי של התעלות יהיה לאחר קבלת אישור המפקח.

כיסוי סופי

ז.

- לאחר הרכבת כל האביזרים וקבלת אישור המפקח , יכוסו התעלות סופית באדמת גן נקיה ללא אבנים.
- יש לוודא שלא תהינה שקיעות של פני הקרקע בתעלות.
- יש להוסיף אדמה עד לקבלת שטח ישר ללא שקיעות.

ח.

ראש מערכת (ראש בקרה)

1. המחיר כולל אביזרים, אביזרי חיבור, אספקה והתקנת ארגז מכסה ומנעול, התחברות לקו אספקת מים, וחיבור צנרת ההשקיה לראש המערכת.
2. כל אביזרי הראש יהיו מחוברים באופן קומפקטי אך יאפשרו הפעלה ותחזוקה קלה.
3. סוג האביזרים וסדר הרכבתם יקבעו על-פי פרט בתכנית ו/או על-פי הנחיות המתכנן.
4. לכל ראש יורכב ברז גן $3/4$ עם אביזר חיבור מהיר לצינור גמיש בסוף ראש מערכת תורכב הסתעפות T עם פק.
5. ראש המערכת יכלול רקורדים כדי לאפשר פירוק נוח ומהיר של כל אביזר ואביזר בראש המערכת מבלי לפרק אביזרים אחרים.
6. ביציאה מהמגופים יורכבו מתאמים ("רקורדים") לאחריהם צינורות המורכבים אנכית כלפי מטה, ועשויים מחומר קשיח (P.V.C או ברזל מגולוון) ויורדים מתחת לפני הקרקע ומחוברים לזוויות 90 מעלות להמשך חיבור לצנרת.
7. אביזרי (P.V.C) יהיו מוגנים מקרינת שמש.
8. במסנן תהיה כניסת המים ויציאתם באותו מפלס גובה, המסנן יורכב מאוזן לקרקע ויכיל מדחנים למדידת לחץ.
9. כל ראש מערכת ישען על תמוכות עשויות פלדה מגולוונת, אשר יעוגנו בארגז ראש המערכת באמצעות בטון או חבקי מתכת מגולבנים שיוצמדו לארון המיגון.
10. בחירת מיקום הצבת ראש המערכת והארגז תעשה על-פי התנאים במקום ועל-פי הוראות המתכנן.
11. המתכנן יקבע על-פי מיקום הראש את גובה ראש הארגז המתוכנן ביחס לגובה פני הסביבה.
12. כל רכיבי הפלדה יהיו מגולוונים בטבילה באבץ חס לאחר ביצוע כל הריתוכים.
13. יש לצבוע את חלקי הפלדה בצבע קושר גלון לצבע עליון מסוג "אוניסול ZN" של "טמבור" או שווה ערך. ובצבע עליון שתי שכבות מסוג "איתן" של "טמבור" או שווה ערך בהתאם לדרישות המפרט הבינמישרדי.
14. ווסתי הלחץ יהיו ישירים מסוג "ברמד", "בראוקמן" או "דקה" או ש.ע. מאושר מראש.
15. ארגז ראש בקרה ינעל במנעול מפתחות MASTER ("מפתח אבי"), מסוג "רב-בריח" או שווה ערך.
16. קוטר לשון הנעילה 10 מ"מ לפחות.
17. במקרה של ארון מיגון מפוליאסטר משוריין (תוצרת "ענבר" "אורלייט" וכו') תכלול עבודת ההתקנה מסגרת מתכת ומשטח בטון עפ"י הנחיות ופרטי החברה.
18. ראש המערכת יכלול מד-לחץ גליצרין וברז ניתוק כדורי $1/2$ במיקום שיוורה המתכנן (גם אם לא צויין בפרט).
19. ראש מערכת המכיל אביזר מונע זרימה חוזרת (מז"ח) יורכב מעל פני הקרקע בהתאם לפרט בתכנית.
20. ועל פי הוראות/תקנות משרד הבריאות ומיא"מ, ומיקומו לפי הוראות המפקח.
21. עם סיום התקנת המז"ח ימסר טופס התקנת מז"ח רשמי למפקח. אישור העבודה יותנה בקבלת אישור זה.

ט.

מחשב

1. המחיר כולל : אספקת המחשב, הרכבה, כל האביזרים הנילוויים להפעלה תקינה כגון : סולוואידיים, מטען סולרי, סוללה נטענת וכו' או לחילופין חיבור למקור מתח V - 220 קבוע. כל העבודות החשמליות יעשו על-ידי חשמלאי מוסמך. המחשבים יכללו את כל ציוד התקשורת האלחוטית, חיבור ראש/י המערכת למחשב, צינוריות הפיקוד, חיווט חשמלי וכו' עד

- להפעלת ראש/י המערכת באופן מושלם. הרכבת המחשב על-ידי היצרן או סוכן מורשה מטעמו הדרכה ואחריות לשנה.
2. המחשב יורכב בארגז הגנה אטום למים דגם "ענבר" או שווה ערך. הארגז יעוגן על יציקת בטון מזוין, מחוץ לארגז ראש המערכת. ביציקת הבטון יוכנו 3 שרוולים מפוליאתילן בקוטר 50 מ"מ.
3. בכניסה לראש המערכת תהיה יציאה בקוטר $3/4$ " למי פיקוד הכולל ברז, מקטין לחץ ישיר (גוף פליז) ומסנן 155 משי. מיקום המחשב לפי ההוראות המפקח.
4. חיבור הכבלים החשמליים על-ידי ערכת הדבקה (קופסת חיבורים) עם אטימה אפוקסית. לכל גיד יהיה צבע שונה.
5. במקרה של צינורות פיקוד הידראוליות: הצינורות יהיו בקוטר 8 מ"מ דרג 10 ובצבעים שונים.
6. ארון המיגון למחשב יכלול חבק מתכת מגולבנת ומנעול לפי דרישת המזמין.

טפטוף

1. כל ההוראות המתייחסות להתקנת צנרת ואביזרים, כולל ראש מערכת, יחולו גם על צנרת מערכת טפטוף. מטרתו של סעיף זה להוסיף להוראות את האופייני לטפטוף.
2. מחיר יחידה כולל: אספקת חומר, אביזרי חיבור, חפירת תעלות, פריסת הצנרת, הרכבתה, הצנעתה, יתדות ייצוב מברזל בקוטר 6 מ"מ ובאורך 40 ס"מ בצורת U.
3. שלוחות הטפטוף יהיו מצינור מטפטף מווסת בקוטר 16 מ"מ, ספיקת הטפטפת 2.1-2.3 ליטר/שעה, בצבע חום. הטפטפת אינטגרלית בצינור אלא אם צוין אחרת, ובמרווחים המצוינים בתכנית/בכתב הכמויות.
4. בכל השיחיות, מדשאות ועצים יהיה סוג טפטוף זהה (של אותו יצרן).
5. הקווים המובילים יונחו בהתאם לתכנון בתוך הקרקע בעומק שצוין בסעיף ג' 3.
- הקווים המחלקים והמנקזים יהיו באותו קוטר או כפי שמצוין בתכנית ויונחו בעומק 30 ס"מ כשהם צמודים לשולי הערוגה.
6. יש לשטוף צינורות מחלקים, אחר לחבר את שלוחות הטפטוף לקו המחלק ולשטוף.
7. ואחר לחבר לקו מנקז ולשטוף. יש לוודא שכל הטפטפות פועלות כנדרש. כל קצוות שלוחות הטפטוף יתחברו לקו (צינור) מנקז, שיסתיים בבריכת ניקוז או במצמד + פקק, בהתאם להנחיות בתכנית.
- קצוות אחרים של צינורות מחלקים ומנקזים יסתיימו במצמד + פקק ולא בקיפול הצינור.
8. פריטים מוגנים בבריכת הגנה כולל מכסה בקוטר 30 ס"מ מינימום, מסוג תא מחומר טרמופלסטי, האביזרים יהיו מעוגנים ומיוצבים על-ידי וו מברזל ומבטון.
- בתחתית יהיה חצץ כחומר מנקז.
9. קצה שלוחת טפטוף בודדת תיסגר על-ידי קיפול קצה הצינור והידוקו על-ידי סופית תקנית.
10. טפטפות נעץ יורכבו אך ורק על-פי הוראה מראש ובכתב על-ידי המפקח. הטפטפות יורכבו על צינורות מקוטר 16 מ"מ ומעלה דרג 4, בעזרת מחרר המיועד לכך.
11. הטפטפת תורכב במרחק שלא יעלה על 5 ס"מ מצוהר השורש של הצמח.
12. בשיחים - יונחו הקווים לאורך השורות, מעל פני הקרקע. קווי הטפטוף יתחילו בצד אחד ויסתיימו בצד שני על-פי הנחיות המתכנן לפני הביצוע.
13. המרחק בין טפטפת ראשונה לקו מחלק לא יעלה על חצי מרחק בין הטפטפות בשלוחה.
14. פריסת הטפטוף תהיה לפני שתילת השיחים בצורה רפויה. השלוחות ייוצבו ביתדות ברזל מגולוון 6 מ"מ בצורת ח באורך 40 ס"מ או על-ידי מייצבים סטנדרטיים, כל 2.0 מטר (אלא אם צוין אחרת).

15. בשטחים מדרוניים - שלוחות הטפטוף יונחו במקביל לקווי הגובה, מעל שורת השיחים.
במידה והשלוחות יונחו לאורך המדרון יש לשים תופס טיפה על-יד כל צמח.
16. לעצים - יוטמנו צינורות מובילים בקרקע בהתאם לסעיף ג' 3. מסביב לכל עץ תותקן טבעת מצינור טפטוף כנ"ל.
הטבעת כוללת: 6 - 8 טפטפות לעץ, ו 6 - 12 לדקל כמפורט בכתב הכמויות / או בפרטים, ותקיף את הגזע במרחק של 30 ס"מ מפני הגזע. כל טבעת תיוצב ב- 3 יתדות כנ"ל.
ביצוע הטבעות יהיה לאחר סימון מיקום העצים על-ידי האדריכל.
מיקום צינור המחלק מים לעצים העובר במדרכות ובריצוף יקבע בתכנית או בשטח על-ידי המתכנן.
תוואי הקו המחלק לא יעבור בתחום הגומה אלא מחוץ לגומה במרחק 30 ס"מ מינימום, הצינור המחלק יעבור בתוך שרוול. ממנו יצא צינור עיוור 16 מ"מ בצבע חום לגומה בתוך שרוול ויחובר לטבעת צינור הטפטוף.
חיבור הצינור כעיוור לצינור המחלק יהא באמצעות אטם כדוגמת "פלסאון" או שווה ערך. השימוש במחברי שן אינו מאושר.

טפטוף טמון לדשא

- י"א. 1. עומק הטמנת שלוחות הטפטוף יהיה 10 ס"מ מתחת לגובה פני קרקע סופיים.
2. שלוחות הטפטוף יהיו במירווחים של 0.4 מ' בין השלוחות.
3. שלוחות הטפטוף יהיו מסוג "אינטגרלי מתווסת" בצבע חום 16 מ"מ בספיקה של 2.3 ל"ש או ש.ע. מאושר מראש.
4. הטמנת שלוחות הטפטוף תעשה באמצעות כלי בעל הנעה עצמית עם מנגנון ויברציוני להחדרת הצינור לקרקע עם אפשרות לכיוון הטמנה עד לעומק של 30 ס"מ.
5. השלוחות יוטמנו עפ"י ההפעלות בראש המערכת. לאחר הטמנת כל הפעלה והפעלה וחיבורה לראש המערכת ישטפו השלוחות באמצעות מי-ההשקיה. השטיפות יהיו קצרות (5-10 דקות הזרמת מים להפעלה) וסגירת ההפעלה. כל הפעלה תישטף באופן זה 10 פעמים לפחות.

המטרה

- י"ב. 1. ממטירי גיזרה יוצבו בשולי המדשאה, בתוך שטח הדשא, ובמרחק של עד 10 ס"מ מקצה הדשא.
2. גובה הטמנת הממטירים יהיה 2 ס"מ מתחת לגובה של פני דשא מכוסח.
3. כל ממטיר יחובר לצינורות מובילים/מחלקים באמצעות צינור פוליאאתילן 25/4 מ"מ (או כמופיע בתוכנית).
- חיבור הצינור יעשה באמצעות רוכב (מקוטר של 40 מ"מ ומעלה) ומצמד הברגה חיצוני ובאמצעות מסעף T "פלסאון" או ש.ע. מאושר בקטר 32/4 מ"מ.

סיום עבודה

- י"ג. 1. יש לבדוק לחצי מים בראש המערכת בכל קו בממטיר ראשון ובממטיר אחרון.
בקו טפטוף בתחילת הקו ובסיומו, ולהעביר למפקח רישום מסודר של מדידות אלו לפי מספרי קווי ההשקיה וההפעלות. בדיקת לחצים זאת הינה תנאי מוקדם לאישור העבודה.
2. לאחר תקופה של 6 חודשים מיום כיסוי תעלות צנרת ההשקיה, על הקבלן לסתום את הבורות והתעלות שנוצרו עקב שקיעת הקרקע בעפר מאושר בהתאם להוראות המפקח. בגמר ביצוע העבודה על הקבלן לעדכן את תכנית ההשקיה בהתאם לשינויים שנעשו בשטח בזמן הביצוע. הכנת תכנית העדות תהיה על חשבון הקבלן.

אופני מדידה לצורך תשלום לעבודות פיתוח וגינון

- 1. כללי**
- 1.1 רואים את הקבלן כאילו התחשב עם הצגת המחירים (בסעיפי כתבי הכמויות), בכל התנאים המפורטים במסמכי החוזה כגון: התוכניות, מפרטים מיוחדים, מפרטים כלליים, תקניים, כתבי כמויות וכו'.
- 1.2 מחירי היחידה הנקובים על ידי הקבלן בכתבי הכמויות יחשבו ככוללים את ערך כל ההוצאות הכרוכות במילוי התנאים הנזכרים באותם המסמכים כולל המוקדמות המיוחדות והמוקדמות שבמפרטים הכלליים.
- 1.3 אי הבנת תנאי מתנאי החוזה או ממיסמכים המרכיבים את החוזה כאמור במוקדמות מיוחדות, או אי התחשבות בתנאים האלה, לא תוכר על ידי המזמין כסיבה לשינוי המחיר של יחידה כלשהי הנקובה בכתבי הכמויות.
- 1.4 בנוסף לאמור במוקדמות מיוחדות יכללו מחירי היחידה כל הנקוב בהמשך.
- 1.5 מחירי היחידה המוצגים בסעיפי כתב הכמויות יחשבו ככוללים את ערך כל החומרים ובכלל זה מוצרים לסוגיהם, וחומרי עזר הנכללים בעבודה ושאינם נכללים בה והפחת שלהם.
- 1.6 כל העבודה הדרושה לשם ביצוע בהתאם לתנאי החוזה, ובכלל זה עבודות לוואי ועזר הנזכרות במפרטים ו/או המשתמעות מהם אם עבודות אלו אינן נמדדות בסעיף נפרד.
- 1.7 השימוש בכלי עבודה, מכשירים, ציוד מכני, פיגומים, דרכים זמניות וכו'. לרבות הוצאות הרכבתם, אחזקתם במקום המבנה ופירוקם בגמר העבודה.
- 1.8 הובלת המוצרים והחומרים השונים לאתר, הכנסתם ושמירתם באתר, הובלת ציוד לאתר וממנו, הסעת עובדים לאתר וממנו, פינוי פסולת, עודפים כל שהם וכו'.
- 1.9 מבנים לשימוש הקבלן ועובדיו, כגון מחסנים, משרדים, חדרי אוכל, שרותים, משרד למפקח, ציוד למשרדים וכו'.
- 1.10 אחזקת האתר תמיד במצב נקי כולל ניקוי המשרדים.
- 1.11 הסדרת אספקת חשמל, מים וטלפון למשרדים כולל למשרד המפקח יהיו על חשבון הקבלן והצריכה – על חשבון המכון.
- 1.12 ביצוע מדידות איזון, התוויה, חישובי כמויות וכו', על ידי מודד מוסמך.
- 1.13 ביטוח האתר בחברת ביטוח מוכרת ורשומה בישראל, ביטוח סוציאלי לעובדים.
- 1.14 תשלום כל המיסים, אגרות והיטלים.
- 1.15 רווחי הקבלן וקבלני משנה.
- 1.16 הוצאות מוקדמות, ישירות ובלתי נראות מראש.
- 1.17 כל ההוצאות הנדרשות למילוי תנאי החוזה על מסמכיו.

1.18	כל הנובע מהתוכניות, כתבי כמויות, מפרטים וכו' כאמור.
1.19	פיקוח ותאום של מוסדות כולל משטרת ישראל וכדו'.
2.	<u>מדידה</u>
2.1	חפירה ליסודות הקירות תימדד לפי מ"ק בחישוב תיאורטי לפי מידות היסודות ללא כל תוספת למרווחי עבודה. קידוח כלונסאות במידה ייעשו ויכללו במחיר בטון, ברזל וכו', הנדרשים לקבלת כלונס מושלם.
2.2	עבור חפירת תעלות לצנרת כלשהיא לא ישולם כלל ומחירה כלול במחיר הצנרת.
2.3	חפירת תעלות גישוש באם יבוצעו כאלה תימדד לפי מ"ק למידות מאושרות על ידי הפיקוח.
2.4	שתית, יישור והידוק, צורת דרך בקרקע או במצע, תימדד לפי מ"ר ללא הפרדה, מידות רוחב בהתאם למידות חוץ בתוספת 20 ס"מ לצדדים.
2.5	אדמת גן שתסופק על ידי הקבלן מחוץ לתחום האתר, תימדד לפי מ"ק מדוד באתר לפני ואחרי פיזור ויישור. הקבלן יבצע על חשבונו את המדידות כנדרש במפרט מיוחד זה.
2.6	עבודות בטון תימדדנה באתר לאחר הביצוע בהתאם ליחידת מידה הנקובה בכתב הכמויות, מחירה יכלול את העבודה, התבניות, הבטון מהסוג הנדרש, עיבוד פני הבטון ופגמים. במחיר יחידת מידה יכלול כל הנדרש אלא אם צויין אחרת בכתב הכמויות. ברזל יכלול במחיר אלא אם צויין אחרת.
2.7	תפרי התפשטות מכל סוג שהוא במבנים או קירות חיצוניים לא ימדדו והם כלולים במחירי יחידת מידה של האלמנט הנמדד.
2.8	עבור עבודות איטום ישולם לפי מ"ר ובהתאם לסוג האיטום הנדרש בכתב הכמויות.
2.9	איטום קירות תומכים יבוצע לפי הוראה מיוחדת ובאם יבוצע תימדד העבודה לפי מ"ר.
2.10	מאחזי יד בגן לצידי רמפות, שבילים וכו', באם יבוצעו ימדדו לפי מטר.
2.11	טיח יימדד לפי מ"ר נטו ויכלול קיטומי פינות, שכבת הרבצה, שכבה מיישרת ונקזים.
2.12	ריצופים מהסוגים השונים ימדדו לפי מ"ר נטו בניכוי כל הפתחים. המדידה תיעשה בין אבני גן, שפה או שפות יציקות אחרות. מחיר הריצוף כולל את החומרים הדרושים מעל המצע.
2.13	עבור צבע, צביעת קירות תימדד לפי מ"ר.
2.14	מצעים ימדדו לפי מ"ק לאחר דחיסה והידוק, בדיקות מצעים ע"י הקבלן ועפ"י המפרט כוללות במחיר היחידה.
2.15	שכבות בטון אספלט וריסוס ביטומני ימדדו לפי מ"ר נטו בין אבני השפה.

- 2.16 שפות שונות ימדדו לפי מטר ויכללו יסוד ומשענת בטון, הכל כנתון בכתב הכמויות ובמפרט.
- 2.17 מדרגות אבן ימדדו לפי מטר.
- 2.18 מגיני עצים, ספסלים, סריגים, אשפתונים וכו' ימדדו לפי יחידה כנתון בסעיפי כתב הכמויות.
- 2.19 צנרת שרוולים תימדד לפי מטר בהתאם לסוג וקוטר.
- 2.20 מגבילי שורשים לעצים ימדדו לפי יחידה בהתאם לסוג הנדרש בכתב הכמויות.
- 2.21 עבודות יומיות תימדדנה לפי שעות עבודה בפועל מאושרים בחתימת ידו של המפקח.
- 2.22 סעיפים בתת פרק להכשרת קרקע ימדדו לפי מ"ר באתר. סעיפים שלגביהם לא ניתנה כמות בסעיפי כתב הכמויות יבוצעו ועבורם לא ישולם, יראו אותם ככלולים ביתר הסעיפים.
- 2.23 מערכות השקייה תימדדנה לפי יחידת מידה הנקובה בכתב הכמויות. צנרת לפי מטר בהתאם לקוטר וסוג, חפירת תעלות וכיסוי הצנרת כלולים במחיר. אביזרים שונים כגון ראשי מערכת, מחשבים ארגזי מיגון וכו' ימדדו לפי יחידת מידה כנתון בסעיפי כתב הכמויות. ממטירים לא ימדדו והם כלולים במחירי היחידה אביזרים למניעת נגר בממטירים נמוכים בשטח כלולים גם הם במחיר.
- 2.24 עצים ושיחים שונים ימדדו לפי יחידה בהתאם לדרגת הגודל ובהתאם לסוג
- 2.25 דשאים ימדדו לפי מ"ר בהתאם לסוג באתר.

אוניברסיטת תל אביב

חניון מיטשיל

עבודות סימון וצביעה

מפרט מיוחד וכתב כמויות

יולי 2022

פרק 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 מאכסימום 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.
- 51.7.03 שימת הצבע**
- 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 רזים 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.

תמרימים

51.7.05

- א. תאור - העבודה מורכבת מהקמת תמרורים 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 אישור 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 יימדדו לתשלום לפי יחידה ומבלי להבדיל בסוג התמרור. המחיר יהווה 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 60 מחירי שעות עבודה/עבודות ברג"י

60.01 בללי

פרק זה מתייחס לאותן עבודות מיוחדות, אשר לא ניתן לצפותן מראש, אינן ניתנות להגדרה בתוך סעיפי החוזה ואשר המהנדס החליט שלא לקבוע עבורן מחיר חריג, אלא לבצען על בסיס עבודות רג"י. ביצוע עבודות אלה מותנה בהוראה מוקדמת בכתב של המנהל ואין הקבלן רשאי לבצען על דעת עצמו. שיטת העבודה תיקבע על ידי המהנדס, אולם האחריות, כפי שהיא מוגדרת בחוזה, ממשיכה לחול על הקבלן. אם נראה למהנדס כי עובד או כלי או מפעיל, שהוקצה לעבודה כלשהיא אינו יעיל לנדרש לדעתו, רשאי המהנדס לפסול אותם מעבודה ומשימוש, והקבלן יצטרך להחליף אותם על חשבונם וכל ההוצאות הנובעות מהחלפה כזו יחולו על הקבלן וזאת מבלי לגרוע מהאמור בחוזה ובנוסף לו.

60.02 כוח אדם

סוג העובדים יבוצע בהתאם לקביעת המהנדס ולפי הנדרש. מנהלי העבודה והמהנדסים לא ירשמו במצבת כח אדם ועלותם כלולה בהצעת המחיר הכוללת של הקבלן ובמחירי היחידה השונים וללא תוספת מחיר משום סוג וענין.

60.03 חומרים

כמויות החומרים שהושקעו בעבודה, לרבות פחת שלהם, עלות הובלת החומרים לאתר כלולה במחיר היחידה השונים ולא תשלם בגינם תוספת מחיר משום סוג וענין.

60.04 פיגומים ודרכים

הקבלן לא יהיה זכאי לכל תשלום תמורת פיגומים, דרכים וכו'.

60.05 תכולת המחיר לאספקת כ"א ברג"י כוללים, בין היתר את :

- א. שכר היסוד, תוספת וותק, תוספת משפחה, תוספת יוקר וכו'.
- ב. כל ההיטלים, המיסים, הוצאות ביטוח וההטבות הסוציאליות.
- ג. הסעת העובדים לשטח העבודה וממנו.
- ד. זמני הנסיעה (לעבודה ומהעבודה).
- ה. דמי שימוש בכלי עבודה, לרבות ציוד הקבלן על כל סוגיו (לרבות הובלת כלים למקום העבודה וממנו).
- ו. הוצאות הקשורות בהשגחה וניהול העבודה, רישום ואחסנה.
- ז. הוצאות כלליות, הן הישירות והן העקיפות של הקבלן הכוללות הוצאות משרד ראשי, שכ"ע מנהלי עבודה, מהנדסים, מחסנאים וכו'.
- ח. הוצאות מימון ורווח הקבלן.

60.06 אופני מדידה לעבודות כח אדם ברג"י

- א. עבודות של אספקה והפעלה של כ"א מיקצועי ופשוט בעבודות הרג"י השונות ימדדו וישולמו בהתאם למחירי היחידה ואופני המדידה שבכתב הכמויות.
- ב. עבודות ברג"י יהיו רק אותן עבודות המיוחדות אשר לא ניתן לצפות מראש ושאינן ניתנות להגדרה בתוך סעיפי כתב הכמויות הרגילים ואשר המפקח החליט שלא לקבוע עבורן מחיר, אלא לבצען על בסיס של שכר לשעת עבודה של פועל, כלי וכד'.
- ג. ביצוע עבודות אלו מותנה בהוראה מוקדמת בכתב של המפקח ואין הקבלן רשאי לבצע על דעת עצמו. שיטת העבודה תיקבע ע"י המפקח, אולם האחריות לניהול העבודה וכל יתר הדברים להם אחראי הקבלן במסגרת חוזה זה הם בתוקף גם לגבי עבודות אלו.

- ד. הרישום של שעות עבודה האלו יעשה ע"י המפקח ביומן, מדי יום ביומו ואין הקבלן רשאי לתבוע ביצוע שעת עבודה לפי סעיף זה, אלא אם בוצעו לפי הוראות המפקח ונרשמו באותו יום ביומן העבודה.
- ה. שעת העבודה תהיה תמיד שעת העבודה נטו של אדם או כלי הנמצאים כבר בשטח-הוצאות בגין הבאת אנשים או כלים והחזרתם וכן רווח הקבלן וכל ההוצאות הסוציאליות- רואים אותם כנכללות במחיר שעת העבודה לפי הסוג כפי שיפורט בכתב הכמויות. המחיר כולל גם את כל חומרי העזר כגון: דלק, שמנים, בלאי, כלי עבודה וכל הדרוש לביצוע התקין של העבודה על ידי אותו פועל או כלי. באם נראה למפקח כי פועל או כלי או מפעיל שהוקצה לעבודות אלה אינו דיי יעיל בהתאם לנדרש לדעתו, רשאי הוא לפסול אותם, והקבלן יצטרך להחליף אותם על חשבונו. כל ההוצאות מחלופה כזו תהיינה על הקבלן.
- ו. עבודות יומיות ישולמו לפי הסעיפים שבכתב הכמויות ובהיעדר סעיפים כאלו מחירי העבודות יהיו על פי מחירון "דקל" בתוקף ופחות 15%, אם אין סעיף מחירון- לפי ניתוח מחיר שיוגש לאישור המנהל.