חניון לילה

ראשון לציון מערב

שלב ב'

מסמך ג'

מוקדמות ומפרטים מיוחדים

ספטמבר 2025

תוכן העניינים

רשימת מסמכים 9
פרק 00 – מוקדמות 11
מפרט מיוחד 50
פרק 02 – עבודות בטון יצוק באתר (אמי מתום) 51
02.01 הנחיות כלליות 51
02.02 אלמנטי בטון 64
02.03 אופני מדידה ותכולת מחירים 70
פרק 04 – עבודות בניה (אמי מתום) 74
פרק 04 – עבודות בניה (מתאר) 76
פרק 05 – עבודות איטום (ביטלמן) 78
פרק 06 – עבודות מסגרות (מתאר) 114
פרק 07 – אינסטלציה סניטרית (אי.אי.טי.) 118
פרק 08 – מתקני חשמל 124
08.00 הנחיות כלליות 124
08.01 מובלים - בנוסף לאמור במפרט הכללי למתקני חשמל: 131
08.02 כבלים ומוליכים 133
08.03 הארקה 134
08.04 גופי תאורה, פנסים מבוססי LED 135
08.05 פסי צבירה: 141
08.06 הארקות, הארקות יסודות והגנות מחשמול: 143
08.07 לוח חשמל מתח נמוך: 146
08.08 גופי תאורה 169
08.09 מתח גבוה 170
08.10 בדיקת מתקן החשמל 190
08.11 הגנת בטון CLSM: 192
08.12 צינורות: 192
08.13 הארקות: 193
08.14 שוחות, תאי-מעבר: 194
08.15 דיזל-גנרטור 194
08.16 מערכת אל פסק: 224
08.17 עמודים וזרועות 240
08.18 מגש אבטחה בעמוד תאורה 241

08.19 עמודי-תאורה גבוהים - Highmast 241
08.20 יסודות לעמודי תאורה עד 15 מטר ועמודי מצלמות 250
08.21 שיטות המדידה 251
פרק 09 – עבודות טיח (מתאר) 263
פרק 10 – עבודות ריצוף וחיפוי (מתאר) 265
פרק 11 – עבודות צביעה (מתאר) 271
פרק 12 – מסגרות אומן - אלומיניום, קירויים וחיפויים 273
12.1 מפרט כללי 273
12.2 המפרט המיוחד 289
פרק 15 – מתקני מיזוג אויר ואוורור 305
15.00 הנחיות כלליות 305
15.01 תיאור העבודה 321
15.02 ציוד מיזוג אוויר נפח קרר משתנה 325
15.03 צנרת נחושת ואביזרים ל VRF 326
15.04 יחידות מיזוג "מיני מרכזי" או עילי אינוורטר 329
15.05 מערכת פיזור אוויר 330
15.06 צביעה וגמר שטח 336
15.07 עבודות חשמל ופיקוד 336
15.08 מפוחי יניקה 338
15.09 יחידות סינון אב"ך למרחבים מוגנים 338
15.10 מערכת בקרה ושליטה ממוחשבת על מתקני מיזוג אויר 339
15.11 ניקוז 341
15.12 מפרט לבדיקת המערכת 342
15.13 אופני מדידה מיוחדים 343
פרק 18 – תשתיות תקשורת חיצוניות (מדיה קומפאס) 344
18.01 התקנת בסיסים לארונות תקשורת חיצוניים דוגמת T29 344
18.02 מפרט טכני לתשתית חיצונית 345
18.03 פרק בינוי תומך קשר 367
18.04 ביצוע תשתיות פנים מבנים 370
18.05 הארקות 373
פרק 19 – מסגרות חרש (אמי מתום) 378
19.01 רשימת מסמכים טכניים מחייבים 378
19.02 הכנת תוכניות עבודה מפורטת (WORKSHOP DWG.) ע"י הקבלן 378
19.03 ייצור והרכבה - כללי 379

19.04 מפרט טכני 380
19.05 הגנת אש 381
19.06 מבוטל 385
19.07 יצור הרכיבים בסביבה נטולת קורוזיה 386
19.08 גלוון 386
19.09 בטיחות ובטיחות אש 387
19.10 אופני מדידה ותכולת המחירים 387
פרק 22 – אלמנטים מתועשים בבניה (מתאר) 389
פרק 23 – כלונסאות ביסוס (יוגר) 393
פרק 34 – מערכת גילוי אש ועשן ממוענת (ADDRESSABE) (ברהום) 396
34.01 כללי 396
34.02 מסמכים ישימים 396
34.03 תאור המערכת 396
פרק 35 – מערכות מ.נ.מ. - מערכת בקרת מבנה (ברהום) 410
35.01 כללי 410
35.02 תנאי סף לספק המערכת 410
35.03 הנחיות לכתיבת המענה : 410
35.04 תכולת העבודה – בהתאם למסמך זה : 411
35.05 פרק טכני ניהולי - הפרק יכלול לפחות את הנושאים הבאים : 412
35.06 דרישות פונקציונאליות וטכניות 414
35.07 מרכז הבקרה 417
35.08 מרכז הבקרה – דרישות טכניות חומרה ותוכנה : 419
35.09 דרישות מינימום מציוד המחשוב למערכת הבקרה : 419
35.10 מפרט טכני עבור שרתי APPLICATION ושרתי גיבוי: 419
35.11 תאור מערכת בקרת המבנה בפרויקט 420
35.12 מרכז שליטה 421
35.13 אפליקציית הבקרה תהייה מבוססת על תוכנתSCADA 421
35.14 בקרת מבנה של חניון טעינה לאוטובוסים : 421
35.15 הגדרת תוכנת השו"ב של מרכז הבקרה : 422
35.16 שילוב מערכת מיזוג אויר במערכת בקרת המבנה : 426
35.17 פירוט המערכות השונות במערכת בקרת המבנה וההכנות שידרשו : 427
35.18 התנהגות בהפסקות חשמל : 428
35.19 דרישות בסיסיות לחווט פקוד : 428
35.20 סימון ושילוט : 429

35.21 חיבור, חיווט והתקנה של נקודת בקרה : 429
35.22 חיווט והתקנת כבלי תקשורת : 429
35.23 לוח בקרה : 430
35.24 שירותים הנדסיים : 430
35.25 תקופת הבדק (אחריות ושרות) : 431
פרק 35 – מערכות ביטחון (אוקטגון) 432
35.01 כללי 432
35.02 פירוט הדרישות הכלליות מהמערך הפיזי והטכנולוגי 433
35.03 מערכת מצלמות אבטחה והקלטה דיגיטאלית 435
35.04 מערכת גילוי פריצה 441
35.05 מערכת קודנים לבקרת כניסה 447
35.06 מערכת זיהוי לוחיות רישוי (ANPR) 450
35.07 מערכת כריזה 451
35.08 ציוד תקשורת 452
35.09 מחסומי זרוע מהירים לרכבים ומחסומי דוקרנים 463
פרק 40 – פיתוח נופי (כהן טולקובסקי) 468
פרק 51 – עבודות סלילה 485
51.01 הנחיות כלליות 485
51.02 הנחיות לחומרי מילוי 485
51.03 התחברות בין מבנים 485
51.04 מילוי חוזר מעל תשתיות 485
51.05 מילוי חוזר מעל קוי תשתיות העטופים בצנרת 486
51.06 הנחיות לביצוע בדיקות בקרת איכות בחתכים רווי תשתיות 487
51.07 איכות חומרי המילוי 487
פרק 57 – קווי מים וביוב 489
57.01 כללי 489
57.02 עבודות עפר 489
57.03 סוגי הצינורות 490
57.04 ספחים בקווי צינורות 490
57.05 צינורות HDPE או PEX 491
57.06 פקוח שדה 491
57.07 סימון וצביעת צנרת 491
57.08 צביעת צנרת פלדה גלויה 492
57.09 חיבור צינורות פלסטיים (פוליאטילן או פקס.) 492

57.10 בדיקה הידראולית 492
57.11 שטיפת צנרת וחיטוי 493
57.12 שוחות ביקורת לביוב 493
57.13 צלום צנרת גרביטציונית 493
57.14 אופני מדידה ותכולת מחיר 496
57.15 מערכת איסוף ביוגז 498

רשימת המתכננים והיועצים

תחום	שם המתכנן	חברה	דוא"ל	טלפונים
מתכנן מוביל (תנועה, כבישים, ניקוז ותיאום מערכות)	אירינה ברודצקיה	אמי מתום	Irina-Brd@amymetom.co.il	052-4527005
יועץ סביבתי	מוקי שפר	א.ש.ל	muki@shl.co.il	052-2405528
יועץ קרקע	דניאל זלוסקי	מ. יוגר	daniel@engyuger.com	052-3601868
חשמל ותאורה	דימה טרנופולסקי	דוד ברהם מהנדסים	dima@barhom.co.il	073-2541234
תכן מבנה	הדס פרימו	הדס פרימו – תכנון מיסעות	hadas@hprimo-eng.com	054-5660350
אדריכלות ופיתוח נופי	מירון כהן מיכל תמיר	כהן - טולקובסקי אדריכלים	office@ct-arch.co.il	054-4645762
גננות והשקייה	דורית מרגלית אושרית ויינגרטן	דורית מרגלית אדריכלי נוף בע"מ	office@margalit-landarch.co.il	03-6121861
אלומיניום וחיפויים	סטלה טליסמן	STAL	office@st-al.co.il	050-7186789
קונסטרוקציה	דייגו פרסובסקי	אמי מתום	diego-p@amymetom.co.il	054-4407379
ניהול BIM ותאום מערכות	יאיר זיני	אמי מתום	yair-z@amymetom.co.il	050-7444726
מים וביוב	גיל הרסון	EET	office@eet-il.com	050-4272006
מיזוג אוויר ואוורור	דימיטרי פרסיץ	מאיר לוסקי	dmitri@lousqui.co.il	813 \08-8686800
תקשורת, ומנ"מ	דובי זנדמן	מדיה קומפאס	dubi@media-compass.com	050-5554835
יועץ בטיחות אש	דנה מונטאר	הזמט	dana@hazmat.co.il	054-7721003

תחום	שם המתכנן	חברה	דוא"ל	טלפונים
יועץ נגישות	ראמז חיראלדין	TBD	office@rmzeng.co.il	050-5410238
יועץ מיגון	בוריס בוצקובסקי	קאמנ	boris@kamnltd.com	03-6700199
יועץ בטחון	מיקי ויינברג	אוקטגון	Miky@octagon-security.com	050-7368415
יועץ אחזקה	דורון אהרון	COR	dorona@cor.co.il	054-2298129
סוקר בטיחות (תנועה)	משה דרור	משה דרור	m.dror11@gmail.com	052-2654529
יועץ איטום	יעל יחזקאל	ביטלמן	yael@bitelman.com	052-2314547
סביבה – תוכנית שיקום	נמרוד חלמיש	אפיק הנדסה	nimrod@afik-eng.com	052-2707-240

רשימת מסמכים

המסמך	המסמך המצורף	מסמך שאינו מצורף
מסמך א'		חוברת תנאי המכרז (על נספחיה)
מסמך ב'		הסכם התקשרות קבלני ונספחיו (להלן: "**החוזה/ההסכם/ההסכם הקבלני**")
מסמך ג'1	מוקדמות	מסמכים מקצועיים משלימים: (1) המפרטים הכלליים; (2) המפרט הכללי של נתיבי ישראל במהדורה המעודכנת ביותר; (3) המפרט הכללי לעבודות בנייה (הספר הכחול) במהדורה המעודכנת ביותר; (4) הגדרת סטנדרטים לשתלי גננות ונוי בהוצאת משרד החקלאות במהדורתו האחרונה; (5) חוברת "רשימת צמחי נוי" בהוצאת משרד החקלאות במהדורתה האחרונה; (6) הנחיות להגנת עוברי דרך באתרי עבודה בדרכים עירוניות – בהוצאת משרד התחבורה במהדורתו האחרונה; (7) התקני תנועה, בטיחות ורמזורים מאושרים להצבה בדרך של משרד התחבורה במהדורה האחרונה; (8) הנחיות להסדרי תנועה לאתרי עבודה בדרכים בין-עירוניות ובדרכים עירוניות; (9) "הנחיות לבחירה והשמה של חומרים תקניים לסימון דרכים" של הוועדה הבין-משרדית להתקני תנועה ובטיחות; תקנים ומפרטים המצוינים במפרט המיוחד.
מסמך ג'2	מפרטים מיוחדים	
מסמך ד'	כתב כמויות ומחירים	
מסמך ה'	רשימת התוכניות	

המסמך	המסמך המצורף	מסמך שאינו מצורף
מסמך ו'	תיק תוכניות	
מסמך ז'	נספח בקרת איכות	
מסמך ח'	נספח נוהל הנחיות בטיחות וגהות בעבודה	
מסמך ט'	נספח נוהל בטיחות בתנועה	
מסמך י'	נספח נוהל לוח זמנים	
מסמך י"א	נספח נוהל ניהול סיכונים	
מסמך י"ב	נספח נוהל הפעלת מערך פקחי תנועה ומשטרה	
מסמך ט"ו	קשרי קהילה, מיתוג ופרסום	
נספח 1	דוח חקירת קרקע ותכן מבנה	
נספח 2	נספח למניעת מטרדים	
נספח 3	מפרט תחזוקה להקמה	

פרק 00 – מוקדמות

תוכן העניינים

00.01 תיאור הפרויקט והעבודות 12
00.02 תרשים התמצאות : 12
00.03 תיאור העבודות בפרויקט 13
00.04 שלבי ביצוע 13
00.05 הנחיות ביצוע, לוח זמנים ודוחות מעקב 14
00.06 הסדרי תנועה זמניים 14
00.07 תשלומים למפקחי רשויות / בעלי מערכות/שוטרים ופקחי תנועה 16
00.08 עבודה בסמיכות לתשתיות קיימות, עיליות ותת קרקעיות 16
00.09 תנאי האתר 19
00.10 עבודה במים 21
00.11 סטטוטוריקה 22
00.12 התארגנות 22
00.13 דרישות תכנון שיחולו על הקבלן 24
00.14 גידור ושילוט אזהרה 25
00.15 תיאום עם גורמים ורשויות 26
00.16 שילוט תדמית 26
00.17 אנשי מפתח וצוות הביצוע מטעם הקבלן וישיבות תיאום 27
00.18 בטיחות וגהות 30
00.19 פינוי פסולת בניין ועודפי עפר (בנוסף לאמור במפרט המיוחד פרק 51) 30
00.20 מבנה מנהלת הפרויקט, חב' הבטחת האיכות, משרד הקבלן, מחסנים וסידורי נוחיות לעובדים 32
00.21 דגימות, בדיקות ודגמים 36
00.22 הבטחת איכות / בקרת איכות 37
00.23 דיווחים 41
00.24 סיום הפרויקט 42
00.25 הנחיות סביבתיות לקבלן 42
00.26 ניקיון השטח באופן שוטף ובגמר העבודה 49
00.27 אופני מדידה מיוחדים 49

00.01 <u>תיאור הפרויקט והעבודות</u>

1. <u>רקע כללי</u>

הפרויקט מושא חוזה זה מתייחס לביצוע עבודות שלב ב' בפרויקט חניון לילה ראשל"צ מערב . העבודות הינם עבודות המשך לאחר ביצוע עבודות שלב א' שכללו עבודות עפר בלבד.

00.02 <u>תרשים התמצאות :</u>

00.03 **<u>תיאור העבודות בפרויקט</u>**

במסגרת הפרויקט יבוצעו העבודות הבאות:

1. עבודות הכנה
2. עבודות איטום שכבת הפסולת בהתאם לתכנון
3. עבודות מילוי מפלסי החניון בהתאם לתכנון
4. הנחת כלל המערכות התת"ק בשטח הפרויקט (תקשורת, חשמל, מים, ביוב, ניקוז וכו')
5. עבודות לביסוס כלל האלמנטים הקונסטרוקטיביים ברחבי החניון
6. עבודות קונסטרוקציה להקמת כלל המבנים ברחבי הפרויקט
7. עבודות אספלט ברחבי הפרויקט
8. עבודות פיתוח והקמה מלאה של חניון הלילה
9. כל עבודות הלוואי והעזר הדרושות להשלמת הפרויקט בהתאם לתכניות ולפרטים.

ביצוע העבודה יכלול את כל הדרוש לביצוע הפרויקט בשלמותו כהגדרתו במסמכי המכרז ובכלל זאת השגת כל האישורים מהרשויות המוסמכות, כגון: רשות התמרור (ועדת תנועה מקומית ראשון לציון), הוועדה לתכנון תשתיות לאומיות (ות"ל), עיריית ראשון לציון, משטרת ישראל, רשות העתיקות, בעלי תשתיות (חח"י, בזק, סלקום וכו'), קק"ל וקבלת כל האישורים לביצוע העבודה לפי כל דין וכולל תיאום, לפי דרישת המזמין, לרבות תאום מול קבלנים אחרים העובדים במרחב העבודות על פרויקטים עירוניים או התחדשות עירונית, תמ"א 38 וכו'.

00.04 **<u>שלבי ביצוע</u>**

באחריות הקבלן לבצע את כל העבודות והפעילויות המופיעות בתוכניות הביצוע ובמסמכי המכרז והנדרשות לצורך ביצוע מושלם של הפרויקט.

הן המזמין והן הקבלן יהיו רשאים להציע להגדיל (לא להקטין!!!) את שטחי הביצוע או לשנות את השלביות המפורטת מטה בכפוף לאישור מזמין העבודה והפיקוח.

בכל אחד מהשלבים הקבלן ישלים את העבודות במלואן.

שלבי הביצוע העקרוניים לביצוע העבודה הינם כדלקמן:

1. שלב 1 פריסת יריעת האיטום.
2. שלב 2 – עבודות מילוי והידוקים עד תחתית מבנה החניון.
3. שלב 3 – עבודות חפירה להנחת צנרות חשמל, תקשורת, מים, ביוב, ניקוז וכו' (כולל עבודות למילוי חוזר מעל הצנרות התת"ק).
4. שלב 4 – עבודות לביסוס כלל האלמנטים הקונסטרוקטיביים
5. שלב 5 – עבודות שלד עבור כלל האלמנטים היצוקים באתר (כולל המבנים הטרומיים).

6. שלב 6 – עבודות לסלילת האספלט ברחבי החניון
7. שלב 7 – פיתוח מלא של החניון (עמודי תאורה, עמדות טעינה, נטיעות, גינון, השקיה וכו'.

חלק משלבי הביצוע יכולים להתבצע גם במקביל בהתאם להצעת הקבלן או דרישת המזמין.

00.05 <u>הנחיות ביצוע, לוח זמנים ודוחות מעקב</u>

הנחיות המזמין לתכנון לוח הזמנים לביצוע הפרויקט:

1. לצורך עמידה בלוחות הזמנים החוזיים הקבלן חייב לעבוד עם צוותי עבודה מלאים, במקביל בכל מקטעי העבודה ובמשמרות, ככל שיידרש.
2. עבודות לילה יבוצעו בהתאם לאמור בסעיף 9 לחוזה.
3. אבני הדרך החוזיות אשר נקבעו למכרז הינן כדלקמן:

א"ד חוזית מס'	תיאור	סיום בחודשים קלנדריים מצה"ע
1	צ.ה.ע	
2	סיום התארגנות	2
4	השלמת מילוי מצעים בחניון	7
5	השלמת שלד כל המבנים בחניון	12
6	השלמת תשתית תת"ק בחניון ובמבנים	13
7	גמר ביצוע ופתיחת החניון	15
8	סיום ומסירות	17

00.06 <u>הסדרי תנועה זמניים</u>

1. הקבלן מופנה לסעיף 16.3 להסכם בדבר הסדרי תנועה זמניים.
2. תכנון הסדרי התנועה, כולל פריסתם, יבוצע ע"י מהנדס תנועה מטעמו ועל חשבונו של הקבלן. מהנדס התנועה מטעם הקבלן יבצע סיור מיד עם השלמת פריסת כל הסדר תנועה חדש ויאשר בכתב כי ביצוע הסדר התנועה נעשה בהתאם לתוכניות המאושרות על ידי הרשויות.
3. סוגי הציוד ואביזרי התנועה, אשר יורשו לשימוש, יהיו על פי המדריך להסדרי תנועה באתרי עבודה בדרכים עירוניות בהוצאתו המעודכנת על ידי הועדה לבחינת התקני תנועה ובטיחות להצבה בדרך.

4. קיימים מרכיבי עבודה אשר אין לגביהם התייחסות במסגרת ההצעה הראשונית של המזמין לתכנון הסדרי התנועה. הקבלן נדרש להגיש תוכניות מפורטות גם עבורן בבקשתו לקבלת האישורים המתאימים לצורך ביצוע העבודה.
5. התוכניות הכלולות בסט לביצוע הינן הצעה ראשונית למידע בלבד ולא תהיה לקבלן כל דרישה ו/או תביעה בנושאי הקצב, תקציב ושינוי משך הפרויקט בגין שינוי בשלבי הביצוע והסדרי התנועה המוגדרים בתוכניות אלו, כולל הצורך בהסדרי ביניים.
6. באחריות הקבלן לעדכן את תכניות הסדרי התנועה בממשקים עם הפרויקטים הגובלים בהתאם למצבם באותה עת ולאשרן טרם הפעלת שלב ביצוע.
7. סימון הסדרי התנועה על כביש או דרך יבוצע באמצעות אביזרים תקניים. מחיקה ו/או צביעה זמנית של הכביש, יבוצעו ככל שיידרשו ע"י המפקח המקצועי, מנהל הפרויקט או כל גוף מוסמך אחר. הסימונים יחודשו בהתאם לצורך ובכל מקרה לא יאוחר מארבעה (4) חודשים בין חידוש לחידוש. סימון זמני עשוי להיות בגוון לבן או כתום בהתאם להחלטת המזמין או רשות התמרור המקומית.
8. ערכי תפקוד מינימליים של חומרי סימון יהיו בהתאם למפורט בטבלה י"ד1 ב"הנחיות לבחירה והשמה של חומרים תקניים לסימון דרכים" של הוועדה הבין-משרדית להתקני תנועה ובטיחות.
9. במידה ויידרש, במסגרת תכנון הסדרי התנועה, הקבלן יתכנן גם סגירות הרמטיות לצורך ביצוע עבודות לילה או עבודות יום והכל תוך תיאום מלא מול כלל הרשויות המוסמכות הרלוונטיות, לרבות התקנה ואחזקת תאורה מתאימה לצרכי עבודתו, על חשבונו.
10. אם לדעת מנהל הפרויקט, הקבלן לא מפעיל את הסדרי התנועה בהתאם לנדרש ולשביעות רצונו, הוא רשאי למסור את הפעלתם לקבלן אחר. החלטה בנושא זה תיעשה על-ידו, ללא כל זכות ערעור של הקבלן. כמו כן בכל מקרה שלדעתו של מנהל הפרויקט העבודה נעשית שלא בהתאם לתנאים הבטיחותיים המתאימים, או באיכות הנדרשת, או אם הקבלן לא תיאם מראש את הביצוע עם הרשויות המוסמכות, הוא רשאי להפסיק מידית את העבודה.
11. הקבלן מתחייב להקפיד על קיום הסדרי התנועה הזמניים, על כל הנחיות הבטיחות שיקבל מהרשויות המוסמכות ועל ביצוע מדויק של כל דרישותיהן עפ"י רישיון העבודה וזאת בין אם נמסרו לקבלן במישרין ע"י הרשויות, ובין אם שנמסרו לו באמצעות נתיבי איילון עפ"י תיאום בין נתיבי איילון והרשויות, כאמור לעיל ועל פי האמור בהסכם, לרבות העתקתם בהתאם לשלבי הביצוע שיבוצעו בפועל.
12. במסגרת תכניות שלבי הביצוע מתייחסות לשלבים העיקריים של ביצוע הפרויקט. בנוסף לתוכניות שלבי הביצוע המצורפות למכרז, יידרש הקבלן להתארגן לעבודה לפי

תרשימים מאושרים עבור תתי שלבים הנובעים, בין היתר, מסוג כלים מכניים נדרשים להפעלה, סדר טכנולוגי, תנאים תנועתיים ספציפיים, מועדים, ביצוע בשעות לילה וכד'. כאמור הסדרים אלה יתוכננו ויאושרו ע"י הקבלן.

13. על הקבלן מוטלת אחריות מוחלטת ועל חשבונו לתחזוקה שוטפת של הסדרי התנועה, לרבות חידוש הסימונים, החלפת תמרורים וכל הדרוש להעמדת ההסדר הזמני בצורה תקינה ומיטבית לאורך כל חיי הפרויקט ובהתאם לדרישות העירייה.

00.07 **<u>תשלומים למפקחי רשויות / בעלי מערכות/שוטרים ופקחי תנועה</u>**

תשלום בגין פיקוח רשויות על עבודות הקבלן וצד ג' יעשה על חשבון הקבלן. הקבלן יהיה זכאי להחזר הוצאות עבור פיקוח של רשויות סטטוטוריות בלבד, כגון רשות העתיקות. הפעלת שוטרים ופקחי תנועה ותשלום עבורם יתבצעו על פי הנספח במסמך י"ב לעיל.

00.08 **<u>עבודה בסמיכות לתשתיות קיימות, עיליות ותת קרקעיות</u>**

1. לאורך תוואי הפרויקט קיימות, בין היתר, תשתיות מקורות, איגודן, מים, ביוב וניקוז אשר מיועדות להעתקה או לשימור, בהתאם למוצג בתוכניות שצורפו למסמכי המכרז.
2. על הקבלן לקחת בחשבון כי במהלך ביצוע העבודות תידרש שמירת מרחקי בטחון מקווים חיים אשר טרם בוטלו, בהתאם לדרישות של בעלי התשתיות, או קווים המיועדים לשימור, באופן שאינו מסכן או פוגע בקווים הקיימים. הקבלן מצהיר כי ידוע לו שעליו לעמוד בלוחות הזמנים שנקבעו לביצוע הפרויקט תוך עמידה בכל הדרישות וההוראות המיוחדות הנובעות מעבודה בסמיכות לתשתיות ומערכות קיימות, לרבות מרחקי העבודה הנדרשים, שלביות הביצוע ופיצול העבודות כתוצאה מכך, והוא מוותר מראש על כל טענה ו/או דרישה ו/או תביעה בנושא.
3. על הקבלן לקחת בחשבון עבודה בממשק עם הקבלנים של בעלי התשתית, או פרויקטים גובלים תוך התחשבות בהפרדת חצרים, ככל שתידרש. הקבלן יתאם ויכין תכנית סדורה ומפורטת מול בעלי התשתית, על כל הנובע מכך, בין היתר בהשפעה על לוחות זמנים, הסדרי תנועה זמניים, בטיחות באתר ועוד.
4. הקבלן יתחשב במועדי סיום העתקת התשתיות ובמועדי הכבילה עבור התשתיות החדשות לצורך תכנון סדרי העבודה ולוחות הזמנים שלו.
5. תיאום ציפיות עקרוני מול בעלי התשתית בכל הקשור למשכי ביצוע לסיום עבודות העתקה טרם הסתיים. תאום סופי ייעשה ע"י הקבלן כחלק מהכנת תכנית עבודה מפורטת מול בעלי התשתיות.

6. בקרבת קווי מתח גבוה על הקבלן לקבל אישור מחברת החשמל לתנאי העבודה מתחת וליד קווים ובעיקר למרווחי הבטיחות בין הציוד שהוא מפעיל לביצוע עבודות מתחת ובאזור קווי המתח הגבוה. יש לעבוד בנושא זה בהתאם למסמך "מידע להיתר חפירה" של חח"י.

7. בטרם יחל הקבלן בעבודות כלשהן, עליו לוודא את מיקומם המדויק של המתקנים, העל והתת-קרקעיים הקיימים בשטח, כגון: צינורות מים, ביוב, חשמל, תקשורת, טלפון וכדומה. מערכות הצנרת התת קרקעית הנמצאות באתר ומחוצה לו סומנו בתכניות, אך הסימון הוא אינפורמטיבי בלבד ואין המזמין אחראי לנכונותם ודיוקם של נתונים אלה – גם אם מצוינים בתכניות תיאום הנדסי שהוגשו/ נבדקו/ אושרו על ידי רשות מוסמכת. על הקבלן לעדכן תכניות אלו ולקבל אישור ממתכנני המערכות השונות ומבעלי התשתיות בטרם יתחיל בביצוע העבודה בפועל.

8. איתור המתקנים הנ"ל יעשה באמצעות חפירות גישוש וכיו"ב ורק אחרי עדכון התוכניות, קבלת האישורים מבעלי התשתיות, הגשת תכנית חפירות וקבלת אישור מנהל הפרויקט, יתחיל הקבלן בביצוע העבודות בפועל. עבודות החפירה תבוצענה ברוחב מינימלי. עבודות הגישוש העמוק תבוצענה בתחילת הפרויקט.

9. חפירות הגישוש תבוצענה בנוכחות מנהל הפרויקט או מי מטעמו ומפקח מיוחד מטעם הרשות האחראית על המערכת התת-קרקעית הרלוונטית, כאמור לעיל.

10. תיאום והזמנת מנהל הפרויקט והמפקח המיוחד הנ"ל היא באחריותו של הקבלן ועל חשבונו.

11. כל חפירות הגישוש, כולל גישוש עמוק, תבוצענה על ידי הקבלן. החפירות לגילוי הצינורות והכבלים התת-קרקעיים או השימוש במכשירים מיוחדים לצורך גילויים יהיו באחריות הקבלן ועל חשבונו.

12. תשומת לב הקבלן מופנית להנחיות ולהוראות הרשויות המוסמכות לגבי טיפול באלמנטים התת-קרקעיים והעיליים, כמסומן בתוכניות וכפי שיובאו לידיעתו מעת לעת על ידי מנהל הפרויקט.

13. בכל מקרה שתפגע צנרת תת קרקעית ו/או עילית כלשהי, עקב מעשיו ו/או מחדליו של הקבלן, הוא יתקנה באופן מידי לשביעות רצון כל הרשויות הנוגעות בדבר ובמסגרת פרק הזמן שייקבע ע"י מנהל הפרויקט ו/או על ידי הרשויות ובכפיפות להוראות מנהל הפרויקט ויישא בכל האחריות הכספית ו/או אחריות מכל סוג שהוא הנובעת מהפגיעה הנ"ל. אחריותו של הקבלן כאמור לעיל היא בלעדית כאמור בהסכם.

14. <u>תיאום מערכות מטעם הקבלן</u>:

14.1. על הקבלן למנות מתאם מערכות מטעמו, אשר באחריותו יהיה להכין ולערוך את התוכניות המלאות של כלל המערכות החדשות בפרויקט, ולהטמיע

מערכות אלו בתוכנית תיאום המערכות המבוססת על תוכניות לביצוע מטעם המזמין.

14.2. מאחר וצוות הפרויקט ביצע תיאום מערכות בתלת מימד, על הקבלן למנות מנהל ו/או יועץ BIM מטעמו.

14.3. מובהר כי ביצוע המדידה לצורך הכנת התכניות לקווי התשתית, כולל התשתיות המועתקות ע"י גורמי צד ג', מוטלת על הקבלן.

14.4. הקבלן, באמצעות מתאם המערכות מטעמו, יהיה אחראי לוודא תאימות התכניות לתשתיות המוצגות בתכניות לביצוע ויתריע בפני המזמין על נקודות או אזורים בהם קיימת אי התאמה בין התשתיות שיש להניח בפועל לבין אלו שתוכננו במקור, במידה שקיימים. הקבלן יתריע על מקומות בהם אי התאמה זו יוצרת לדעתו הכרח לתיקון התכנון הפיזי באופן שמותאם למיקום התשתיות החדשות בפועל, תוך מתן הצעה לתיקון התכנון הפיזי באותם מקומות אשר יוביל להתאמה בין התשתיות החדשות בפועל לבין התצורה הפיזית הנדרשת בטרם כניסתו לביצוע באזורים אלו. הקבלן יגיש תכנון עקרוני מוצע לאישור מנהל הפרויקט באותם מקומות, על מנת לעדכן את התוכניות לביצוע בהתאם לשינוי המוצע. אם אכן יחליט מנהל הפרויקט, על בסיס שיקול דעתו הבלעדי, לעדכן את התוכניות לביצוע, יעביר מנהל הפרויקט לקבלן תוכניות עדכניות לביצוע.

14.5. התייחסות הקבלן כאמור לעיל תתבצע בטרם כניסת הקבלן לכל שטח בו מבוצעות עבודות לביצוע תשתיות באתר הפרויקט. על הקבלן להתריע על כל אי התאמה בין התוכניות לביצוע לבין הביצוע בפועל, במידה שתתגלה, מיד לאחר ביצוע הבדיקה ועם זיהוי אי ההתאמה. ההחלטה בנושא עדכון התוכניות בהתאם להתרעת הקבלן הינה בסמכות מנהל הפרויקט בלבד, והכרעתו בנושא זה תהיה סופית.

14.6. מובהר כי לקבלן לא תעמוד כל טענה או תביעה בגין עיכוב בלוחות זמנים בכל הקשור לעיכובים הנוגעים לבדיקת אי ההתאמות, התרעה לגביהן והכנת תוכניות העדות, בין אם מדובר בתשתיות שבוצעו על ידו ובין אם מדובר בתשתיות שבוצעו ע"י בעלי תשתיות או גורמי צד ג' והכל בשים לב למשך ביצוע העתקת קווי תשתיות תקשורת וחח"י כמפורט לעיל.

00.09 <u>תנאי האתר</u>

1. <u>תיאור השטח</u>

1.1. הפרויקט מבוצע בתחום רחובות פעילים – שדרות מרילנד .

1.2. הפרויקט מבוצע בתחום כבישים ומדרכות קיימות כולל כניסות הן של הולכי רגל והן של כלי רכב למגרשים. זאת בנוסף לדרכי עפר קיימות המשמשות את החקלאים שבאזור. הקבלן יאפשר, בכל עת, תנועה רציפה וסדירה של כל כלי הרכב והולכי הרגל וימנע ככל הניתן מהפרעות לתנועה. בלית ברירה, באישור מנה"פ, יבטיח הקבלן כי הפרעות התנועה יהיו מזעריות.

1.3. גבולות אתר העבודה יקבעו על ידי המזמין בהתאם לגבולות האתר המסומנים בתוכניות הביצוע. הקבלן רשאי לבצע את העבודות, לרבות העבודות הדרושות לו לצורך ההתארגנות, עבודות מוקדמות ועבודות הביצוע אך ורק בתחום האתר אשר יימסר לקבלן ע"י המזמין.

1.4. תנאי השטח ידרשו גם עבודת ידיים לחפירה, פינוי וכדומה. הקבלן יביא בחשבון את הצורך בביצוע עבודות ידיים ככל שיידרש במסגרת ביצוע העבודות בפרויקט, ובכלל זה בסביבת המתקנים התת-קרקעיים, כגון קווי תקשורת, חשמל, מים, ביוב, ניקוז וכדומה. לא ישולם כל תשלום נוסף עבור הצורך בעבודת ידיים (כלול במחירי היחידה).

2. <u>פרויקטים המבוצעים בתחום ביצוע הפרויקט ופרויקטים גובלים</u>

2.1. תשומת לב הקבלן מופנית לעובדה כי במרחב הפרויקט יכולים להיות מבוצעים, בשלבים כאלה ואחרים, פרויקטים עירוניים נוספים כגון הנחת קו מקורות, עבודות השייכות לחברה הכלכלית ראשון לציון, התחדשות עירונית או תמ"א 38. לקבלן לא תהיה עילה לתביעה בנושא ובאחריותו יהיה לתאם את הביצוע עם אותם פרויקטים.

2.2. לא תאושר לקבלן תוספת בזמן או בכסף במסגרת עיכובים או הוצאות נוספות שעלולות להיות לקבלן כתוצאה מתיאום עבודות עם אותם פרויקטים.

3. <u>עבודה בקרבת תנועה קיימת</u>

3.1. תשומת לב הקבלן מופנית לכך, שתנועת כלי רכב מכל הסוגים (וללא הגבלה), תנועת רוכבי אופניים והולכי רגל מתנהלות בסמיכות רבה לאתר העבודה ולציוד מכני שמופעל על ידו.

3.2. על הקבלן לנקוט בכל אמצעי הבטיחות הדרושים על מנת לשמור על שלמותם של כלי הרכב, שלומם של רוכבי האופניים והולכי הרגל, לרבות המבקרים באתר ולא לגרום להפרעה כלשהי לתנועת הולכי הרגל ו/או לתנועת רוכבי האופניים ו/או לתנועה המוטורית, בכפוף להסדרי התנועה המאושרים.

3.3. להבטחת תנאי הבטיחות הנ"ל, יציב הקבלן מעקות ואביזרי תנועה עפ"י התוכנית המאושרת להסדרי תנועה, ובהתאם להוראות מנהל הפרויקט. מעקות הבטיחות יהיו מצוידים בגדרות הסתרה ובטיחות בהתאם לנספח קשרי קהילה – נספח ט"ו לחוזה.

3.4. על הקבלן להתאים את סוג הציוד לאזור העבודה ולאופייה, כולל שימוש במכונות וציוד קטן המתאים לעבודה ברצועות צרות וקטנות במידת הצורך.

3.5. ביצוע ההסדרים הנ"ל, המאושרים ע"י המשטרה, אינו פוטר את הקבלן מאחריותו הבלעדית לכל נזק שיגרם לאדם ו/או לרכוש עקב מעשיו או מחדליו בתוואי הפרויקט ובשטחים המגודרים. תוואי המעקות והגידור, התמרור והשילוט ישתנו מעת לעת, בהתאם לשלבי הביצוע של הפרויקט ולפי הסדרי התנועה שבכל אחד מהשלבים.

3.6. על הקבלן לתחזק באופן רצוף את הגדרות והשערים, התמרור והשילוט, בהתאם להערות הפיקוח ומהנדס התנועה מטעמו, לשמור על ניקיונם ושלמותם לכל אורך תקופת הביצוע.

3.7. הקבלן ידאג לשמירה על כל הכניסות לאתר באחריותו ועל חשבונו, יובהר כי השמירה והפיקוח על הכניסות לאתרים אינו חלק ממערך הפקחים אשר יבוצע במימון של המזמין.

3.8. הן לצרכי העברת עפר, מילוי וחומרים אחרים והן לצרכי כל מטרה אחרת שהיא תבוצע התנועה אך ורק באמצעות כלי רכב מצוידים בגלגלים פנאומטיים. כל נזק אשר יגרם לכבישים קיימים ו/או לשטחים אשר ניזוקו על ידי תנועת כלי רכב עליהם - יתוקן על ידי הקבלן ועל חשבונו, לשביעות רצונו המלאה של המפקח.

3.9. במקרה של אי ביצוע התיקון לשביעות רצון המפקח, רשאי המזמין לתקן את הנזקים ע"י קבלנים מטעמו ולחייב את הקבלן בהתאם.

4. <u>נפלים</u>

4.1. החלק המערבי של הפרויקט גובל עם שטח של משרד הביטחון.

4.2. כידוע קיימות עבודות מילוי ופיתוח שנדרש לבצע בתוך השטח המדובר.

4.3. בוצע סקר למיפוי נפלים ע"י משרד הביטחון ונמצא כי השטח נקי ומאושר לעבודה ע"י משרד הביטחון.

4.4. על אף האמור לעיל , מובהר כי נתיבי איילון לא תישא באחריות במידה ויתגלו נפלים בצורה כזאת או אחרת.

4.5. על הקבלן לעבוד בזהירות המרבית ובהתאם לכלל הנחיות הבטיחות.

00.10 <u>עבודה במים</u>

מחירי היחידות כוללים עבודה במים מכל מקור שהוא.

1. ניקוזים - במהלך ביצוע הפרויקט, יתכנן ויבצע הקבלן עבודות ניקוז ארעיות בכל אמצעי דרוש. העבודות יאפשרו לקבלן ביצוע תקין של מערכות הפרויקט. על הקבלן להגיש תכנית הסדרי ניקוז זמניים לאישור המזמין.
2. על הקבלן לשמור על רמת שירות של הדרך כנגד הצפת המיסעה לכל אורך שלבי הביצוע. לא יאושר לבטל קולטנים או מערכת ניקוז קיימת ללא הצגת פתרון אחר.
3. אם יהיה צורך בכך, הקבלן יכין תכנית ניקוז ארעית באמצעות מתכנן מטעמו ובאחריותו לקבל אישורה מהמזמין ומעיריית ראשון לציון. התוכנית תתייחס לשלב/שלבי הביצוע ותוכנית העבודה ותיושם בשטח כתנאי לתחילת ביצוע העבודות.
4. כמו כן, על הקבלן להפעיל בשעת הצורך ועל חשבונו צוות בראשות מנהל עבודה לטיפול מיידי באירועי גשם חריגים והצפות. בעת התראה על אירוע גשם חריג כלי הצמ"ה אשר יהיו בכוננות הינם: משאבת ניקוז, ביובית, בובקאט,
5. <u>הגנה מפני שיטפונות</u>
   - 5.1 על הקבלן לדאוג לכך ששטחי החפירות לא יוצפו במי גשמים ו/או במים שמקורם בצנרת פגומה או פגועה או ממקור כלשהו אחר.
   - 5.2 לצורך זה יבצע הקבלן על חשבונו -סוללות חסימה, בורות שאיבה, תעלות, מערכות שאיבה, וכיו"ב - כל הדרוש כדי לשמור על עבודותיו בפני הצפה בכל עונות השנה וכן כדי לא לגרום להצפות ונזקים לגורמים אחרים.
   - 5.3 תכנון החפירה ותעלותיה, ביצועם והפעלת משאבה, גנראטורים וכל אשר נדרש למניעת שיטפונות ופגיעה בדרכים הקיימות ובשטחי העבודה, ייעשו ע"י הקבלן ועל חשבונו.
   - 5.4 עבודה בחודשי החורף תעשה בהערכות מתאימה כגון נסיעה על זחלים, שימוש בבקלש וכו'.
   - 5.5 בצוע כל האמור בסעיף זה יהיה על חשבון הקבלן, ולא יימדד בנפרד לתשלום.
6. <u>דיפון זמני</u>
   - 6.1 ככלל, דיפון זמני לחפירות על יד כבישים ו/או על יד צנרות ומערכות תת קרקעיות, ו/או על יד שוחות קיימות ו/או תמיכה זמנית על יד קירות תומכים ועל יד גדרות הבתים, תמוך עמודי חשמל/שילוט/טלפון/רמזורים וכד', כל הנ"ל **יבוצעו ע"י הקבלן ועל חשבונו ולא ימדדו לתשלום.**
   - 6.2 התכנון המפורט והביצוע של התמיכות והדיפון הזמני הנ"ל, מסוג, במיימדים ובכמות כלשהם, שדרוש לבצוע לפי הפרוט הנ"ל, יהיה על-חשבון הקבלן ולא

יימדד בנפרד לתשלום לרבות פירוק הדיפון והתמיכות (למעט בעבודות מסוימות שבהם מופיעים סעיפים במפורש לדיפונים בכתב הכמויות).

6.3. סוגי התמיכות והדיפונים הזמניים בכל מקרה ומקרה יהיו כמתואר (עקרונית) בתכניות, ובהעדר תאור כזה, יציע הקבלן לאישור את תכנונם. אין לבצע תמיכה ו/או דיפון זמני בטרם אושר התכנון המפורט שלו ע"י המפקח. כל האמור לעיל יהיה נכון גם לגבי תלייה של צנרת תת קרקעית או כבלים כלשהם.

6.4. הדיפון יבוצע בהתאם לחוקי משרד העבודה.

00.11 סטטוטוריקה

הפרויקט יבוצע בתחומי זכות הדרך, תחומי מרכז תחבורה ותחומי דרך ו/או טיפול נופי של תכניות סטטוטוריות קיימות ומאושרות.

00.12 התארגנות

1. שטחי ההתארגנות

1.1. הקבלן מקבל מיקום לשטח התארגנות שאושר במסגרת הליך הרישוי מול הוועדה לתכנון תשתיות לאומיות (ות"ל).

1.2. תשלום ארנונה או שכירות עבור השטח שהועמד לרשות הקבלן. יהיה ע"ח הקבלן.

1.3. הכשרת שטח ההתארגנות כך שיתאים לצרכי הקבלן, השגת כל האישורים הדרושים ורישיון העבודה הדרוש לרבות היתר בניה, הכשרת דרך גישה, גידור האתר, שמירה על האתר 24/7, חיבור מים, חשמל, תקשורת וביוב הינם באחריות הקבלן וכלולים במחירי היחידות.

1.4. במידה והשטח המוצע לא מתאים לקבלן מאיזה שהיא סיבה, רשאי הקבלן להציע שטח התארגנות אחר. השטח צריך להיות בקרבת הפרויקט (עד 500 מ' מגבולות הפרויקט) וצריך לקבל את אישור המזמין והוועדה לתכנו תשתיות לאומיות (ות"ל). כל ההוצאות בגין השטח הנ"ל יחולו על הקבלן.

1.5. מובהר, כי המזמין רשאי להתנות את התארגנות הקבלן בשטחי התארגנות בתנאים נוספים, לפי שיקול דעתו הבלעדי.

1.6. עוד מובהר, כי שינויים באתרי ההתארגנות במהלך תקופת הביצוע, לרבות העתקת המבנים וחיבורם מחדש למערכות וכל עבודה נוספת, יבוצעו על חשבון הקבלן ולא כל תמורה נוספת בעבור הנ"ל.

1.7. תוכנית של שטחי ההתארגנות תאושר ע"י המזמין באחריות הקבלן תוך 14 י"ע מצה"ע.

1.8. הקבלן יהיה אחראי על אחזקת האתר במשך כל תקופת בצוע העבודה ועד למסירתו לידי המזמין.

1.9. בתקופה זו יהיה הקבלן אחראי לכל כמויות פסולת או אדמה מכל סוג שהוא אשר יוכנסו לאתר העבודה במשך תקופת הביצוע, לרבות פסולת המשתמשים באתר שלא תפונה ע"י הרשויות.

1.10. הקבלן יסלק מיד את הפסולת ו/או האדמה למקום שפיכה מאושר על חשבונו.

1.11. הקבלן מודע כי שטחי התארגנות יפורקו ויבנו מחדש בהתאם לשלבי הביצוע ללא כל תמורה נוספת בעבור הנ"ל.

2. <u>להלן עיקר הפעילויות הנדרשות מהקבלן במהלך תקופת ההתארגנות:</u>

2.1. הגשת תכנית התארגנות תוך 10 ימים מצו התחלת עבודה לרבות סימון דרכי הגישה ע"ג תכנית התארגנות האתר.

2.2. הכנת שטח ההתארגנות וגידורו, כאמור בסעיף 00.14.

2.3. הכשרת דרכי גישה מאספלט או שווה ערך.

2.4. השגת היתרי ביצוע לחפירה וכל היתר או תיאום אחר הנדרשים על שמו.

2.5. הצגת לוח זמנים מפורט לביצוע העבודה, לאישור כלו"ז בסיסי ואישורו טרם תחילת העבודות עצמן.

2.6. אישור תכניות הסדרי תנועה בזמן ביצוע על ידי הרשות המקומית והמשטרה, בהתאם ללוח הזמנים המפורט שהוצג ע"י הקבלן ואושר ע"י המזמין.

2.7. הצגת הגורמים מטעמו ואישורם: צוותי העבודה, קבלני משנה, ספקים, ממונה בטיחות, יועץ הסדרי תנועה (וקבלן משנה, אם רלבנטי), מערך בקרת איכות וכו'.

2.8. בדיקת המדידות שנמסרו לו ואישורן וביצוע מדידות מקדימות ע"פ הצורך.

2.9. הצגת תכנית הבטיחות לעבודה באתר ובכלל זה הצגת שיטת ביצוע (METHOD STATEMENT).

2.10. הזמנת חומרים הדרושים לביצוע העבודות בהתאם ללוחות הזמנים ורשימת ההגשות (SUBMITAL LIST).

2.11. גילוי תשתיות קיימות לאורך התוואי.

2.12. השלמת כל המטלות המוטלות על הקבלן לשם התארגנות לביצוע.

3. בטרם כניסת הקבלן לעבודה <u>באיזור שטיפת אוטובוסים</u>, על הקבלן להתקשר עם ספק מכונות שטיפה ולאשר מולו את התכנית של כל ההכנות הנדרשות למתחם זה (פלטת בטון, הכנות חשמל, מים וניקוז וכו').

מובהר שמחיר היחידה לסעיף זה הינו עבור המכונה בלבד וכולל את האלמנטים הבאים:

3.1. <u>תכנון ככל שיידרש מול ספק מכונת השטיפה</u>

3.2. הובלה והרכבה של הציוד.

3.3. מגיני התזה.

3.4. מערכת למחזור מים.

3.5. התקנת מצלמה LPR + מערכת מידע תומכת לזוהר לוחיות הרישוי, תיעוד השטיפה והוצאת דו"ח על כמות השטיפה שבוצעה.

3.6. סגירות של דפנות בד כפול מצידי המכונה.

3.7. וכן כל המתואר לעיל בסעיף זה.

00.13 <u>דרישות תכנון שיחולו על הקבלן</u>

על הקבלן לבצע תכנון מפורט ותיאום הנדסי של עבודות או פריטים בהתאם לדרישות המזמין ולאישורו, ובין היתר לעבודות כגון:

1. תכנון מפורט של הסדרי תנועה זמניים, כולל אישורם בנתיבי איילון, רשות התמרור והמשטרה.
2. ניקוזים זמניים לכל משך תקופת הביצוע עד להשלמת מערך הניקוז למצב סופי.
3. במידה ויידרש, תאורה זמנית של הפרויקט בכפיפות להוראות המפרטים, כולל בצמתים.
4. במידה ויידרש, חיבור חשמל זמני לרמזורים ותאורה קבועה או זמנית.
5. תכנון אתר ההתארגנות על פי שלבי הביצוע השונים.
6. תכנון פיגומים וטפסות לכל היציקות.
7. שילוט זמני המתוכנן ומבוצע ע"י הקבלן.
8. תכנון תערובות הבטון
9. תכנון פרטני ליסודות עמודי התאורה
10. תכנון דרכי גישה זמניות ומשטחי עבודה זמניים, לרבות דרכי גישה זמניות ונגישות לבעלי מוגבלויות.
11. תכנון מפורט למכונת השטיפה וכל מה שדרוש עבורה (ראה סעיף 2.3 במסמך זה)
12. תכנון תוכניות ייצור מפורטות (SHOP DRAWINGS), בדגש על מעקות ו\או גדרות,עמודי תאורה ,פרטי אלומיניום וחרש ברזל וכן מבנים טרומיים ויבילים. הכנת תכניות Shop Drawing למבנים יכלול חישובים סטטיים מפורטים לפרטי החיבור ולמצבי העמסה הזמנים הנובעים מההובלה ו\או מההרכבה.
13. הקבלן יכין דוגמאות בשטח של אלמנטים לבנייה כגון ריצופים, קירות תמך, גומות לעצים לפי הנחיות המזמין ולאישורו.

14. הקבלן יכין דוגמא (Mock-up) למקטע מבנה פלדה אשר יסומן על ידי מנהלת הפרויקט.
15. הקבלן יציג מוצרי מדף ומוצרים אדריכליים מוכנים אחרים כגון מוצרי חיפוי למבנים ולקירות, אשפתונים, גדרות, פרגולות וכיוצ"ב הנדרשים בתכניות ובכתבי הכמויות לאישור המזמין.
16. עבודות התכנון (shop drawings) הנ"ל הינן באחריותו הבלעדית של הקבלן, והן יבוצעו בהתאמה מלאה לתוכניות שהוכנו במסגרת התכנון הקבלני ואושרו לביצוע ע"י מנהל הפרויקט.
17. התכנון המפורט והתיאום ההנדסי יבוצעו ע"י מהנדסים מטעם הקבלן. על המהנדסים להיות מומחים בתחומי התכנון הנ"ל, רשומים במרשם הרלוונטי ובעלי רישיון כחוק בישראל כמפורט בסעיף להלן. הקבלן יגיש למזמין את החישובים, המפרטים והתוכניות לביצוע כשהם חתומים על-ידי המהנדסים הנ"ל ובמקרה ורלבנטי, על-ידי "המהנדס האחראי לביצוע השלד".

00.14 <u>גידור אתר הבניה ושילוט אזהרה</u>

1. עם כניסתו לעבודה, יגדר הקבלן את האתר ומחנה הקבלן, כאמור בסעיף 3 להלן.
2. הקבלן יקים את הגדרות, ידאג לאחזקתן התקינה ; ליציבותן וניקיונן במשך כל תקופת הביצוע; להעברתן ממקום למקום בכל כמות שהיא לפי צרכי שלבי הביצוע, כולל התקנת שילוט הפניה לדרכים הנגישות בזמן העבודות ; לפירוקן וסילוקן בתום העבודות ו/או כאשר יורה זאת מנהל הפרויקט.
3. גידור מתחם אתר התארגנות הקבלן, משרדי מנהל הפרויקט, אתר הבניה, כולל שער הולכי רגל ושערי רכב, יהיה עשוי עמודי מתכת (זוויתנים) ואיסכורית (איסכורית לבנה). גובה הגדר יהיה 2 מ', והיא תהיה יציבה ותמנע לחלוטין כניסת מי שאינם מורשים לכך לשטח העבודה.
4. כל מרכיבי האתר והציוד ללא יוצא מן הכלל לרבות מכלי תדלוק, פחי אשפה וערימות פסולת לסילוק יהיו בתוך השטח המגודר.
5. גדר הפרדה כלפי תנועה מוטורית תהיה גדר רשת ע"ג מעקה בטיחות תיקני. רום הגדר יהיה 2 מ' לפחות ממפלס הדרך הסמוכה. נוסף על האמור, יוצבו שערי כניסה ויציאה מהאתר עפ"י תכנית הסדרי התנועה הזמניים המאושרים. הגדר תהיה ממותגת בהתאם לדרישות מסמך ט"ו – קשרי קהילה.
6. גדר רשת שלא ע"ג מעקה תותר באזורים בהם לא מבוצעת חפירה לעומק כנגד תנועת כלי רכב או כחיץ בין אתר עבודה לתנועת הולכי רגל. הכל בהתאם לתוכניות הסדרי התנועה הזמניים שיאושרו עבור כל שלב ושלב.
7. לקבלן לא תהיה זכות להשתמש בגדר לצורכי פרסומת מכל סוג שהוא.

8. על הגדרות יציב הקבלן שלטי אזהרה כנדרש בחוק. צפיפות השלטים וגודלם יהיה בהתאם להנחיות מנהל הפרויקט, ובאין הנחיה מיוחדת לפי הדין.
9. שילוט אזהרה יותקן גם בכל המקומות שבהם מבצע הקבלן חפירות לצנרת וכוכים מסוגים שונים. במקומות של חפירות פתוחות יש להציב בנוסף גם תאורת אזהרה מהבהבת בהתאם לתוכניות הסדרי התנועה הזמניים המאושרות או שיאושרו.
10. נת"א שומרת לעצמה את הזכות להציב על הגדרות ובצמוד אליהם שלטי פרסומת מסחריים ולגבות דמי פרסום בגין שלטים אלו, מבלי שלקבלן תהיה זכות להשתמש בגדר לצרכי פרסומת מכל סוג שהוא.
11. באחריות הקבלן ועל חשבונו לבצע אחזקה שוטפת של הגדר ההיקפית ולהחליף ו/או לתקן כל קטע שנפגע, לרבות הזזתה ככל שיידרש.

00.15 <u>תיאום עם גורמים ורשויות</u>

1. באחריות הקבלן לתאם את ביצוע העבודות מושא מכרז זה ולהזמין פיקוח לפחות 7 ימים לפני העבודה עם כל הגורמים והרשויות הרלוונטיות.
2. התיאום עם הרשויות, קבלת רישיונות חפירה, המתנה למשגיחי הרשויות וכו', יהיה במסגרת זמן ביצוע העבודה ולא יהוו עילה להארכת משך זמן ביצוע. העלויות של מילוי כל תנאי הרשויות כלולים במחירי היחידה ולא ישולמו בנפרד.
3. הקבלן מתחייב לתת לגורם המתואם את כל הסיוע האפשרי. כמו כן, לא תהיה לו כל תביעה במידה ויתבקש להפסיק עבודתו בעקבות עבודתו של אותו גורם, בין היתר:
   - 3.1. רשות העתיקות – עם קבלת האתר לחזקתו וטרם תחילת העבודות, על הקבלן לתאם ולהזמין פיקוח רשות העתיקות לכל העבודות הדורשות פיקוח (בהתאם לדרישות רשות העתיקות).
   - 3.2. חברת חשמל.
   - 3.3. חברות התקשורת.
   - 3.4. תאגידי המים והביוב של הרשויות המקומיות.
   - 3.5. אגפי העיריות השונות כגון: שפ"ע, מאור, תיעול, בקרת רמזורים וכו'.
   - 3.6. כל גורם אחר, בהתאם להנחיית מנהל הפרויקט.

00.16 <u>שילוט תדמית</u>

1. הקבלן יכין ויציב על חשבונו - למשך תקופת ביצוע העבודה 2 שלטי הדמיה עשויים מאלומיניום בעובי 2 מ"מ ובגודל מרבי של 4 x 5 מ' (הגודל הסופי יקבע ע"י המזמין), מוצבים על צינורות בקוטר "6 כולל תמיכות נדרשות. ההדפסה תהיה בשיטה

הדיגיטלית (כל הגוונים) כדוגמת שלטי ההדמיה המוצבים בפרויקטים אשר בביצוע נתיבי איילון. סוג מחזיר האור יהיה מסוג יהלום DG.

2. עבודת השילוט כוללת:

2.1. עבודות הדמיה

הדמיה למצב הסופי של הפרויקט על פי תוכניות האדריכל ו/או התכנון הפיזי תעשה על ידי חברה שהוסמכה לכך ושתאושר על ידי המזמין.

2.2. עיצוב השלט

יכלול הדמיה של סמלי הרשויות, מהות ביצוע הפרויקט, מועדי ביצוע, בעלי תפקידים ופרטים נוספים שיקבעו על ידי מנהל הפרויקט ו/או המזמין.

2.3. ייצור השלטים

יבוצע על ידי חברה שהוסמכה לכך ושתאושר על ידי המזמין.

3. נוסח השלט יקבע ע"י המזמין ויימסר לקבלן לצורך ביצוע השלטים. מובהר בזאת, שייתכן והשלטים יהיו בנוסחים שונים.

4. הגודל הסופי של השלטים, צורתם, הצבעים, הכיתוב ומיקום הצבתם יקבעו ויאושרו ע"י המזמין.

5. שלטי הפרויקט המפורטים בתת פרק זה, יתבססו על יסודות בטון זמניים בגודל 1x1x1 מ' או יותר או בכל צורה אחרת בהתאם להנחיות מהנדס קונסטרוקציה מטעם הקבלן ועל חשבונו, ובלבד שלא יהוו מפגע או יפריעו למהלכה התקין של העבודה או משתמשי הדרך. היסודות יהיו מעל פני השטח ו/או עפ"י דרישות המזמין והרשויות. ביסוס השלטים ויציבותם הפיזית הינה באחריות הקבלן.

6. עלות השלטים ובכלל זאת תשלום אגרה בגינם, פירוקם, העתקתם במקרה הצורך וסילוקם מהאתר בתום 30 יום מסיום הפרויקט, כלולה במחירי היחידות.

7. מיד עם סיום הפרויקט יכין הקבלן מדבקה בגודל מירבי של 85 ס"מ X 350 ס"מ בויניל מט, עם כיתוב המודיע על השלמת העבודה, אשר תודבק על השלטים. נוסח המדבקה וגודלה הסופי יימסר לקבלן לקראת השלמת הפרויקט. השלטים יפורקו ויסולקו בתום 30 ימים מסיום העבודה, ולאחר קבלת אישור מנהל הפרויקט.

00.17 <u>אנשי מפתח וצוות הביצוע מטעם הקבלן וישיבות תיאום</u>

1. <u>כללי - הצוות הניהולי וקבלני המשנה</u>

1.1. כל צוות הביצוע מותנה באישורו של מנהל הפרויקט, אשר יהיה רשאי לפסול כל אחד מהצוות שאינו מתאים, לדעתו, מבחינה מקצועית ו/או מכל טעם סביר אחר (לרבות התנהגות, יחסים עם המזמין, ניסיון עבר וכיו"ב), לרבות לאחר תחילת ביצוע העבודה.

1.2. יתקיימו ישיבות שוטפות לצורך תיאום העבודות, בהשתתפות מנהל הפרויקט, המתכננים מטעם המזמין וצוות הביצוע הנ"ל. הקבלן, קבלני המשנה וכל אחד מעובדיו המוסמכים והעוסקים בתפקידי ניהול טכני ומנהלי, מחויבים להשתתף בישיבות התיאום השונות, במועדים ולמשך כל זמן שיידרש על ידי מנהל הפרויקט. כמו כן, על הקבלן להזמין לישיבות את קבלני המשנה וספקי הציוד ו/או המוצרים הנחוצים לתיאום פעילויות הייצור, האספקה והביצוע.

2. <u>מהנדס ומנהל ביצוע</u>

2.1. מהנדס הביצוע – על מהנדס הביצוע להיות בעל רישיון מהנדס בתוקף, בעל תואר ראשון לפחות בהנדסה אזרחית, רשום בפנקס המהנדסים והאדריכלים (כשהתעודה האמורה תקפה על שמו) מהנדס הביצוע יהיה בעל ותק מקצועי של 5 שנים לפחות, בניהול ביצוע עבודות הנדסה אזרחית, מתוכן לפחות 5 שנים בניהול ביצוע עבודות הנדסה אזרחית בלפחות פרויקט אחד של תשתית תחבורתית שבוצעה בסביבה עירונית בהיקף שלא יפחת מ-20 מלש"ח עבודות קבלניות. כמו כן יותר שמהנדס הביצוע יהיה הנדסאי מוסמך וזאת בתנאי שהינו בעל ותק מקצועי של 10 שנים לפחות בניהול ביצוע של עבודות הנדסה אזרחית וניהל בחמש השנים האחרונות לפחות פרויקט אחד של תשתית תחבורתית בסביבה עירונית בהיקף שלא פחות מ-20 מלש"ח.

2.2. מנהל ביצוע – מהנדס הביצוע מטעם הקבלן ישמש כמנהל ביצוע אשר יפעל כנציגו הרשמי של הקבלן באתר. על מנהל הביצוע להימצא באתר באופן קבוע במשך כל תקופת ביצוע העבודות ועליו יהיה לעבוד תוך קשר הדוק ומלא עם מנהל הפרויקט והמזמין. הקבלן ישמש באמצעות מנהל הביצוע כ"אחראי על הביצוע" על פי חוק התכנון והבניה, תשכ"ה-1965, ועליו לחתום, מתוקף תפקידיו על כל מסמך המחויב ע"י כל רשות מוסמכת.

2.3. הקבלן אחראי, באמצעות מנהל הביצוע, על הביצוע עצמו ועליו לאשר את גמר העבודה וביצועה על פי דרישות הרישוי והדין ועל פי התוכניות המאושרות והוא אחראי למילוי כל הדרישות של הרשות המקומית וכל רשות מוסמכת הנוגעת לקבלת תעודת גמר.

3. <u>מנהל עבודה מוסמך</u>

3.1. מנהל העבודה המוסמך ימונה כחוק ויהיה בעל כישורים והסמכה כנדרש בתקנות הבטיחות בעבודה (עבודות בניה), תשמ"ח-1988. כמו כן, יהיה מנהל העבודה בעל ניסיון מקצועי של לפחות 5 שנים בניהול 2 פרויקטים לפחות של תשתית תחבורתית בסביבה עירונית בהיקף שלא יפחת מ-20 מלש"ח עבודות קבלניות כאשר כל פרויקט בודד לא יפחת מעלות של 10 מלש"ח בהתאמה.

פרויקט אחד לפחות יכלול ביצוע מובל ניקוז תת קרקעי בשטח תעלת ניקוז קיימת. הקבלן יודיע לאגף הפיקוח על העבודה, מיד עם תחילת עבודתו של מנהל העבודה, על דבר המינוי כנדרש בתקנות. לא יוחלף מנהל עבודה, אלא אם מונה אחר במקומו ונשלחה הודעה לאגף הפיקוח על העבודה על דבר הביטול והמינוי, והעתק מההודעה ישלח למנהל הפרויקט.

3.2. בנוסף למנהל העבודה המוסמך, ובהתאם לדרישות מנהל הפרויקט, ימונו מנהלי עבודה נוספים, כמפורט להלן:

3.2.1. מנהלי עבודה למשמרות יום ולילה.

3.2.2. מנהל עבודה שיהיה אחראי לבטיחות של קבלנים נוספים ו/או אחרים בשטח המוגדר לעיל.

4. מודד מוסמך - הקבלן יעסיק על חשבונו מודד מוסמך במשך כל תקופת הביצוע. המודד יהיה בעל ניסיון מקצועי של 10 שנים לפחות בפרויקטים של סלילה וגישור, וקבוצת מדידה עם ציוד מלא, בדיוק "1 (שניה אחת). על המודד להימצא בכל שעות העבודה באתר בהתאם לצורך ולוחות הזמנים של הקבלן ו/או לפי הנחייה של מנה"פ, ולעמוד לרשות מנהל הפרויקט לכל סוג מדידה שתידרש בהתראה מראש של 24 שעות.

5. ממונה על הבטיחות בעבודה - הקבלן ימנה למשך כל תקופת הביצוע ממונה על הבטיחות בעבודה, אשר יעמוד בכל הדרישות הבאות במצטבר: הכשרתו והשכלתו הינם על- פי תקנות ארגון הפיקוח על העבודה (ממונים על הבטיחות), התשנ"ו-1996 והינו בעל אישור כשירות בתוקף; בעל השתלמות ענפית לבניה ובנייה הנדסית; בעל ותק מקצועי של לפחות 10 שנים שבמהלכן שימוש כממונה בטיחות בעבודה בלפחות 5 פרויקטים של תשתיות תחבורתיות; מובהר בזאת שמנהל עבודה באתר לא יכול להיות ממונה בטיחות.

6. יועץ בטיחות בתנועה – כמפורט בסעיף 8.8 לחוזה.

7. יועץ לוחות זמנים - בעל תואר ראשון או הנדסאי מוסמך לפחות בתחומים ניהול ותעשיה ו/או הנדסה. כמו כן, היועץ יהיה בעל ניסיון של לפחות 5 שנים כמנהל לוחות זמנים בפרויקטים של תשתית תחבורתית כאשר לפחות אחד מהם כלל ביצוע עבודות תשתיות בתחום עירוני כולל קירות תמך ומובלי ניקוז.

8. ממונה איכות סביבה – בעל ניסיון רלוונטי לפרויקט

9. יועץ איכות סביבה – בעל ניסיון רלוונטי לפרויקט

10. חשב כמויות מוסמך – בעל ניסיון רלוונטי לפרויקט.

11. מהנדס תנועה –

על הקבלן להעסיק מהנדס תנועה לתכנון וביצוע הסדרי תנועה זמניים אשר יעמוד בכל הדרישות הבאות במצטבר:

11.1. בעל תעודת מהנדס רשוי בתוקף הרשום בפנקס המהנדסים והאדריכלים, וכן עומד בדרישות החובה המפורטות במאגר מתכנני התנועה (דרג 2) של המזמין.

11.2. בנוסף, על המהנדס להיות בעל ותק מקצועי כמתכנן תנועה של לפחות 5 שנים (לעניין זה ותק מקצועי ייחשב רק מיום קבלת התואר), וכן תכנן הסדרי תנועה זמניים בלפחות 5 פרויקטים של תשתית תחבורתית, בהיקף של לפחות 1,000 מ' (אורך) כל אחד, כולל תכנון של לפחות צומת אחד בכל פרויקט, במהלך 5 השנים האחרונות.

11.3. מובהר, כי בכפוף לאישור המזמין בכתב ובהתאם לשקול דעתו הבלעדי, הקבלן יהיה רשאי להעסיק מהנדס תנועה אשר ישמש גם כיועץ בטיחות בתנועה וכמפקח בשלב הביצוע.

12. מפקח בטיחות בתנועה – בעל הסמכה כנדרש על פי דין, לצורך פיקוח ובקרה על הסדרי התנועה הזמניים בפרויקט, והבטחת עמידתם באישורי הרשויות המוסמכות.

13. מהנדס ניקוז והידרולוגיה – בעל ניסיון רלוונטי לפרויקט

14. מנהל בקרת איכות – בהתאם להסכם הקבלני ולמסמך ז'.

15. מנהל סיכונים

16. אגרונום וקבלן גינון

17. קבלן איטום

18. בנוסף לאמור לעיל יעסיק הקבלן מהנדסים ויועצים, מומחים לתחומים ספציפיים, בהתאם לדרישות המפרטים המיוחדים.

00.18 <u>בטיחות וגהות</u>

1. בטיחות וגהות העובדים ומשתמשי הדרך והסביבה הינה ערך עליון בכל פעילות של המזמין והקבלן מתחייב לפעול בתחום זה על פי כל דין ועל פי מסמכי החוזה בהקפדה יתרה. ככלל, מעקות הבטיחות בפרויקט יובאו לאישור המזמין מראש לפני כל הזמנה.

2. מבלי לפגוע בכלליות האמור לעיל, כל המעקות, כולל בהסדרי התנועה הזמניים, יהיו מצוידים בגדר הסתרה ובטיחות.

3. לעניין זה המציעים מופנים למסמך קשרי קהילה (נספח ט"ו לחוזה) ולנספח נוהל הנחיות בטיחות וגהות בעבודה (מסמך ח' לעיל) ונוהל בטיחות בתנועה (מסמך ט').

00.19 <u>פינוי פסולת בניין ועודפי עפר (בנוסף לאמור במפרט המיוחד פרק 51 וסעיף 22 ו-27 בחוזה הקבלני)</u>

1. <u>כללי</u>

1.1. את יתרות עודפי החפירה יסלק הקבלן מידית או לפי דרישת מנהל הפרויקט, לאתר שפיכה מורשה או לאתר מורשה למחזור פסולת. פינוי עודפי עפר ופסולת בניין מהאתר יבוצע רק לאחר חתימת המפקח/מנהל הפרויקט על תעודת המשלוח וכן תיאום עם מנהל הפרויקט שיעשה לפחות 48 שעות מראש.

1.2. מובהר שכלל עבודות הקונסטרוקציה כוללות פינוי וסילוק מהאתר של פסולת הבניין שנגרמת כתוצאה מכך וזה כלול במחירי היחידה.

1.3. אחריות הקבלן לפינוי פסולת ועודפי עפר לאתר מורשה כאמור היא מוחלטת. אחריות זאת כוללת גם עבודות שיבוצעו על ידי קבלני המשנה מטעמו או כל גורם אחר כגון נהגים וכד'.

1.4. מנהל הפרויקט לא יאשר חשבונות שיגיש הקבלן, מבלי שצורפו אליהם, מדידת הערימה לפני סילוקה, אישורים חתומים על ידי אתר מאושר לסוג הפסולת, על פינוי פסולת מכל מקור שהוא. באישור ייכתב תאריך הפינוי, שם החברה (הקבלן), מקור פסולת ועודפי עפר (כתובת) ומשקל. הקבלן חייב להגיש כל שבוע את האישורים למנהל הפרויקט.

2. <u>רשימת משאיות מורשות</u>

2.1. הקבלן ימסור למנהל הפרויקט, באם יידרש לכך, רשימת משאיות מורשות המועסקות בפינוי אדמה ופסולת מהאתר. הקבלן יחתום על הרשימה ויהיה אחראי למילוי כל ההוראות החלות על המשאיות המופיעות ברשימה. לא תורשה העסקת משאיות שלא מופיעות ברשימה שאושרה מראש על ידי מנהל הפרויקט.

2.2. הקבלן יעדכן את הרשימה מפעם לפעם (להוסיף או לגרוע משאיות מהרשימה), לאחר קבלת אישור מנהל הפרויקט.

3. <u>אכיפה וקנסות</u>

3.1. על הקבלן לנהל במהלך ביצוע העבודות באתר רישום ובקרה של תנועת המשאיות המועסקות בפינוי פסולת ועודפי עפר מהאתר.

3.2. קבלן אשר יימצא משליך פסולת (בעצמו או על ידי קבלני המשנה מטעמו ונהגים) שלא באתר לפינוי פסולת/אתר מחזור מאושרים על ידי המשרד לאיכות הסביבה ייקנס בהתאם להוראות סעיף 42 לחוזה, וזאת בנוסף לפינוי הקבלן את כל הפסולת שנמצאת באותו שטח שבו השליך את הפסולת.

3.3. הקנס ינוכה מידית על ידי חיוב חשבונו של הקבלן. בנוסף לקנס, יישא הקבלן בכל ההוצאות והנזקים שייגרמו בגין הפרת ההוראות הנ"ל וכן הוראות כל דין בדבר שפיכת פסולת.

00.20 <u>מבנה מנהלת הפרויקט, חב' הבטחת האיכות, משרד הקבלן, מחסנים וסידורי נוחיות לעובדים</u>

1. כאמור במסגרת הליך הרישוי מול הות"ל אושר מיקום אתר התארגנות . במידה והקבלן מעוניין לשנות את המיקום, נדרש לאשר זאת מול יועץ הסביבה.
2. כל העבודות המפורטות בסעיף זה יראו אותן ככלולות בהצעת המחיר של הקבלן, והוא לא יהיה זכאי בגינן לכל תמורה נוספת.
3. <u>תכנון האתר:</u>

3.1. התכנון המפורט של המחנה יוכן על ידי הקבלן ויוגש לאישור מנהל הפרויקט.

3.2. תכנית שטח ההתארגנות שתוכן על ידי הקבלן בקנ"מ 1:250 לפחות תכלול התייחסות לנושאים הבאים:

3.2.1. תנוחת שטח המחנה, פתרונות ניקוז ודרך גישה על גבי תכנית טופוגרפית.

3.2.2. גידור היקפי ושערים

3.2.3. אזורי אחסון חומרים ומלאי.

3.2.4. מבנים (משרדים, ביתן שומר, מחסנים), לרבות מבנה שירותים ומטבחון, וחיבורם לתשתיות.

3.2.5. תכנון פתרונות למניעת זיהום קרקע מדלקים, בנטוניינט ושמנים (מאצרות).

3.2.6. טיפול בביוב ובמי קולחין.

3.2.7. כללים לטיפול בפסולת ואשפה ולאופן סילוקן ומחזורן.

3.2.8. מתקני ייצור (כגון מגרסות, מערבלים וכו').

3.2.9. משטחי חנייה ודרכי גישה ברכב וברגל.

3.2.10. ניקוז, בדגש על פתרונות לא מזהמים ומניעת שלוליות מים עומדים.

3.2.11. מניעת רעש, זיהום אוויר, רעידות וזליגת תאורה אל מחוץ לאתר.

3.2.12. מניעת מטרדי אבק.

3.2.13. מניעת שריפות.

3.3. גידור בטיחות לכבישים ופירוט הסדרי תנועה זמניים לכל שלבי הביצוע המבוססים על תוכניות הסדרי התנועה הסופיים.

3.4. כל מכלי הדלק והשמנים יוצבו בתוך מאצרות אטומות, גם אם מוצבים על גבי מבנים.

3.5. חומרי בניה יאוכסנו באופן מסודר ובבטיחות מרבית אין לאכסן חומרים שאינם שייכים ישירות לעבודה במקום.

3.6. על הקבלן להסדיר על חשבונו, לעובדים המועסקים באתר, שירותים נאותים בהתאם לתקנות והנחיות משרד הרווחה והביטחון החברתי וכן לשביעות רצונו של מנהל הפרויקט.

3.7. הקבלן יסדיר על חשבונו, מקומות אכילה נאותים לעובדים המועסקים על ידו במקום המרוחק ממשרדי הנהלת הפרויקט, אף זאת לשביעות רצונו של מנהל הפרויקט.

3.8. במחנות הקבלן לא יאושרו מגורים למעט מגורי השומר. שומר הלילה ישהה בתחומי המחנה בלבד. לא תותר החזקת כלבים (או כל בעל חיים אחר, בר או מבוית).

4. <u>משרדי מנהל הפרויקט והצוות מטעם המזמין:</u>

4.1. על הקבלן להקים בעצמו, באתר העבודה, במקום בו יורה לו מנהל הפרויקט ולתחזק לפי דרישות מפורטות והוראות מנהל הפרויקט, מבנה יביל (לא מכולות) לשימוש מנהל הפרויקט, המפקחים, נציגי המזמין, צוות הבטחת איכות, המתכננים והיועצים ושיהיה מתאים בין היתר לעבודה משרדית. כל היתר, רישיון או תשלום במידה ויידרשו עפ"י דין לצורך הקמת המבנה – האחריות להשגתם חלה על הקבלן. על הקבלן להכשיר בצמוד למבנה מנהל הפרויקט משטח חניה מאספלט עבור לא פחות מ-4 כלי רכב לשימושם הבלעדי של מנהל הפרויקט ואורחיו.

4.2. <u>רשימת החדרים והציוד הנדרשים:</u>

4.2.1. חדר עבור משרדו של מנהל הפרויקט, בשטח נטו שלא יקטן מ-14.0 מ"ר, מחולק ל-2 עמדות: למנהל הפרויקט ולמזכירה.

4.2.2. חדר עבור המפקח, בשטח נטו שלא יקטן מ- 10.0 מ"ר.

4.2.3. חדר עבור נציגו של המזמין, בשטח נטו שלא יקטן מ-10.0 מ"ר.

4.2.4. חדר שירותים ננעלים, שיכללו אסלות וכיור לשימושם הבלעדי של מנהל הפרויקט ואורחיו. השירותים יחוברו למערכת הביוב.

4.2.5. חדר שישמש מטבח / חדר אוכל בשטח נטו שלא יקטן מ-14 מ"ר שיכלול ברז וכיור (לרבות נקודת מים ונקודת ביוב), מקרר, מתקן למים חמים/קרים – מסוננים או אחרים מותאמים לשתייה, קומקום חשמלי, מיקרוגל, כיריים חשמליות, משטח עבודה, ארונות תחתיים/עיליים, שולחן באורך 1.8 מ' לפחות ו-10 כסאות. כמו כן כוסות חד פעמיות למים קרים וחמים באופן שוטף כחלק מהציוד המתכלה.

4.2.6. מחסן בגודל X63 מ'.

4.2.7. כל חדר יצויד במתקן מיזוג אויר לפעולת אוורור, קירור וחימום בהספק של 2 כ"ס לפחות. בחדר הישיבות יותקנו 2 מתקני מיזוג כמפורט לעיל.

4.2.8. ריהוט וציוד תקין, באישורו של מנהל הפרויקט ולשביעות רצונו, אשר יירכש על ידי הקבלן ועל חשבונו:

4.2.8.1. מדפסת משולבת (מדפסת + סורק + מכונת צילום + פקסימיליה), הכוללת יכולת הדפסה על דפי A4 ו-A3, כולל הדפסה דו-צדדית, ואפשרות לחיבור המחשבים אליה באמצעות רשת wi-fi.

4.2.8.2. מגרסת נייר בעלת מיכל בנפח של לא פחות מ-16 ליטר.

4.2.8.3. ציוד משרדי וציוד מתכלה הכולל בין היתר: סרגל קנה מידה, מחשבון כיס, שדכן עם סיכות, מחורר, מספריים, אטבים, מתקן עם סרט הדבקה, נעצים, עטים, עפרונות, טושים מחיקים, קלסרים, תיקי קרטון ודפי צילום בגודל A4 ו-A3, מיכלי דיו חליפיים למדפסות, בכל כמות שתידרש ע"י מנהל הפרויקט.

4.2.9. התקנת תחנת עבודה וציוד היקפי לכל חדר / עמדת עבודה:

על הקבלן לספק ולהתקין בכל אחד מהמשרדים/ עמדות העבודה כמפורט לעיל תחנת עבודה וציוד היקפי כמפורט להלן. הדרישות טכניות תהיינה כדלקמן:

4.2.9.1. שולחן משרדי במידות 180/70 ס"מ כל אחד, כולל מגירות.

4.2.9.2. כיסאות משרדיים – 4 בכל חדר.

4.2.9.3. מסך "23 כולל חיבור HDMI.

4.2.9.4. קו גישה לאינטרנט מהיר ברוחב פס של 40 מגה לפחות + חיבור לקו טלפון וספק שירותי אינטרנט + נתב אלחוטי.

4.2.9.5. מכשיר טלפון קווי לכל אחת מהעמדות כמפורט לעיל.

4.2.9.6. ארון ננעל.

4.2.9.7. לוח מחיק.

4.2.9.8. פח אשפה.

4.2.9.9. לוחות עץ מהוקצעים, קבועים על גבי קירות החדר לתליית תוכניות.

הציוד הנ"ל יהיה רכושו של הקבלן. יודגש כי הקבלן מחויב לתקינות הציוד באופן שוטף ולטפל בכל בעיה באופן מיידי. בסיום הפרויקט ועם סיומו של החוזה יוציא הקבלן את הציוד מאתר העבודה.

4.3. <u>רמת הגימור של המבנים</u>

4.3.1. חזיתות החוץ יצופו בטמבורטקס או שו"ע, קירות פנים - גבס + סופרקריל לבן, רצפה - קרמיקה, חלונות (בכל חדר חלון) אלומיניום במידות 100/100 ס"מ לפחות. החלונות חייבים לעמוד בדרגת אטימות גבוהה כנגד אבק, תאורה - גופי תאורה פלורסנטיים/LED לכל חדר.

4.3.2. המבנים יהיו מסוג הניתן לפירוק, אטומים, מבנייה או חומר אחר מבודד מבחינה טרמית אשר יקבל את אישור מנהל הפרויקט. בכל חדר יותקנו סורגים על כל החלונות, כל דלת תהיה מפח מכופף בעובי 1.5 מ"מ בעלת מנעול מטיפוס "רב בריח". בכל חדר נקודות חשמל, תאורה, תאורת חירום, כוח ולפחות 2 נקודות תקשורת בכל חדר לטלפון לקו חיצוני, פקס' ואינטרנט בכל נקודה.

4.3.3. על הקבלן לדאוג להתקנתה של מערכת חשמל הדרושה לעבודה הסדירה של המשרדים, שתכלול נקודות מאור ומנורות עם נורות פלואורסנטיות/LED וחיבורי קיר, בכמות ובהספק שיאפשרו שימוש נאות ויעיל, כולל החלפת מנורות שרופות, במידת הצורך.

4.3.4. המתקן כולו יחובר להארקת יסודות תקנית ויצויד בממסר פחת.

4.3.5. המבנה יחובר למערכת מים ולמערכת הביוב העירונית.

4.3.6. המבנה כולו יוחזק באופן נקי ומסודר, הציוד המתכלה יחודש ויסופק ע"י הקבלן באופן שוטף והקבלן יהיה אחראי לניקיון השוטף, היום-יומי של המבנה לרבות המשרדים, השירותים והמטבחון.

4.4. <u>ציוד אישי למבקרים:</u>

הקבלן ידאג לספק 5 מערכות בגדי בטיחות כמפורט להלן: (א) כובעי עבודה מפיברגלאס תקניים בצבע צהוב ; (ב) אפודים זוהרים בצבע כתום ; (ג) 5 זוגות נעלי בטיחות במידות שונות. מערכות ביגוד בטיחות שהתבלו יוחלו ע"י הקבלן.

4.5. <u>מערכת אזעקה:</u>

הקבלן יתקין מערכת אזעקה למשרדי מנהלת הפרויקט הכוללת לוחות מקשים, חיישן בכל חדר וצופרים בהתאם. כמו כן, יסופק ע"י הקבלן ציוד כיבוי אש תקני בכל החדרים וידאג לאישורים המתאימים.

4.6. השארת המשרד לרבות הציוד באתר:

4.6.1. הקבלן מחויב להשאיר את המשרד לרבות הציוד באתר העבודה עד בדיקה ואישור חשבון סופי, כאשר הוצאתו מהאתר תהיה מותנית באישור מנהל הפרויקט.

4.6.2. במהלך העבודה יתכן והקבלן יצטרך לנייד בתחום האתר את המבנים הארעיים שהקים בכללותם, לרבות חיבורם למערכות העירוניות כך שיתאימו במקומם החדש בהתאם להוראת מנהל הפרויקט, כל זאת ללא כל תמורה נוספת.

4.6.3. שיקום נופי של אתר ההתארגנות ומחנה הקבלן – בתום השימוש יסתום הקבלן את כל הבורות, ינקה ויפרק את המחנה מכל מרכיביו, כולל מבנה מנהל הפרויקט, לאחר קבלת אישור מראש ובכתב.

00.21 דגימות, בדיקות ודגמים

1. מעבדות הבדיקה

1.1. הפעלת מעבדות הבדיקה הן באחריותו של הקבלן, על פי תכנית הבדיקה והבחינה שאושרה ע"י מנהל הפרויקט. המעבדות תבצענה את כל הבדיקות השוטפות לטיב החומרים, טיב המלאכה, בדיקות שונות באתר ובדיקת חומרים המסופקים לאתר ותספקנה כל ציוד הנדרש לביצוע בדיקות בשטח.

1.2. חברת בקרת האיכות החיצונית (צד ג') שיפעיל הקבלן תדווח על תוצאות הבדיקות במקביל לקבלן ולחברת הבטחת האיכות של המזמין.

1.3. מנהל הפרויקט בלבד רשאי לאשר המשך עבודה לפי תוצאות הבדיקות.

1.4. על הקבלן לקחת בחשבון בלו"ז המפורט את כל העיכובים העלולים להיגרם לעבודה עקב בדיקות המעבדה והמתנה לתוצאותיהן.

2. תשלום עבור בדיקות

2.1. המזמין יתקשר ישירות עם המעבדות בהתאם לצורך ביצוע בדיקות הבטחת איכות ובקרת איכות.

2.2. מבלי לגרוע מהאמור, מובהר כי הקבלן יהיה אחראי לביצוע כלל התיאומים והפעולות הנדרשות לצורך תיאום והתנהלות מול המעבדות על חשבונו.

2.3. בדיקות של חומר, ייצור וציוד המובאים לאתר ישולמו על ידי הקבלן, למעט בדיקות בטון מובא.

3. <u>עבודות לדוגמא</u>

3.1. הקבלן מתחייב לבצע על חשבונו "עבודות לדוגמא", להדגמה חזותית ובדיקה מוקדמת של חלופות ביצוע בגודל אמיתי. המזמין רשאי לדרוש לביצוע במסגרת ה"עבודות לדוגמא" חלקים ופריטים בודדים מתוך העבודה, כגון סוגים שונים ריצוף, אבני שפה, מעקות, עמוד תאורה ויציקות או כל עבודה אחרת הנדרשת במפרטים המיוחדים.

3.2. הקבלן מתחייב לשפר ולבצע את ה"עבודות לדוגמא" עד קבלתו של הדגם הסופי שיאושר לביצוע ע"י המזמין ורק לאחר מכן לבצע את אותו חלק בעבודה על פי הדגם המאושר.

3.3. העבודות לדוגמא המאושרות לביצוע או אספקה תשמרנה עד סיום העבודות בפרויקט.

00.22 <u>הבטחת איכות / בקרת איכות</u>

1. <u>מערכת בקרת איכות</u>

1.1. הקבלן יעסיק על חשבונו חברת בקרת איכות חיצונית בהיקף משרה מלאה (180 שעות לפחות בחודש), אשר תאושר ע"י מנהל הפרויקט, להקמה ולניהול מערכת בקרת האיכות ותהיה אחראית על בדיקת כל העבודות והחומרים שישמשו לפרויקט זה. המערכת תתואר באמצעות תכנית בקרת איכות אשר תכלול גם תרשימים.

1.2. התוכנית תוגש ע"י הקבלן למנהל הפרויקט יחד עם תכנית ההתארגנות המפורטת ולוח הזמנים, הכל בהתאם למפרט הכללי לסלילה וגישור, פרק 00.02 של נת"י, ולנספח ז להסכם – הנחיות המזמין לבקרת איכות הקבלן.

2. <u>מערכת הבטחת איכות של המזמין</u>

המזמין יפעיל מערכת הבטחת איכות שתוודא את פעולתה התקינה של בקרת האיכות של הקבלן. בקרת האיכות תדווח למנהל הפרויקט במקביל להבטחת האיכות של המזמין, הכל בהתאם למסמכי החוזה, ניהול תיעוד בפרויקט ותוכניות עדות.

3. <u>ניהול תיעוד</u>

3.1. הקבלן ינהל את תיעוד הפרויקט באמצעות מערכת ממוחשבת מבוססת WEB (דוגמת "רמדור-נט" או מערכת דומה) כפי שיורה לו המזמין. תיעוד הפרויקט יכלול לכל הפחות את המודולים הבאים: ניהול מסמכים ותוכניות, בקרת האיכות, ניהול יומני עבודה, ניהול תהליכי RFI, ניהול אי התאמות.

3.2. יומני עבודה ודוחות איכות ובטיחות יוגשו אך ורק באמצעות המערכת.

3.3. לצורך כך, ירכוש הקבלן על חשבונו מספר חשבונות משתמש לשימוש במערכת כמספר המשתמשים הדרושים לו לביצוע העבודה השוטפת, ובלבד שמספר זה לא יקטן מ-3 חשבונות (עבור מנהל הפרויקט\המפקח מטעם המזמין, מנהל/מהנדס הביצוע ועבור בקרת האיכות).

3.4. לא יאושרו יומני עבודה ודוחות איכות ובטיחות באם לא יוצג אישור תקף על רכישת מודולים אלו (מודול בטיחות, RFI, בקרת איכות וניהול אי התאמות, ניהול האיכות ומודול יומני עבודה).

3.5. יודגש שלמרות שההתקשרות לרכישת המערכת הינה בין הקבלן לבין ספק המערכת, מנהל הפרויקט יהיה מנהל המערכת בפועל ולו בלבד תהיה הזכות המלאה והבלעדית לקבוע את מתן ההרשאות לצפייה בספריות השונות ולהחליט באופן בלעדי על מדיניות ההפעלה והשימוש במערכת.

4. <u>תוכניות עדות</u>

4.1. הקבלן יכין תוכניות עדות בהתאם לדרישות והנחיות נתיבי איילון, בתום כל שלב ביצוע, בהתאם להנחיות מנה"פ, ובתום השלב הסופי. התוכניות הנ"ל תוכנה ותאושרנה ע"י מודד מוסמך מטעם הקבלן, על רקע קואורדינטות ארציות בלבד, תכלולנה אך ורק אלמנטים שנמדדו לאחר ביצוע ותימסרנה למזמין בקבצי DWG, XML או DXF על גבי החסן נייד (disk on key) בפורמט GIS כפי שייקבע ע"י המזמין ובהדפסה בשני העתקים צבעוניים על נייר לבן בחתימת הקבלן והמודד המוסמך אשר הכין אותם. התוכניות תחתמנה ע"י המתכנן הרלוונטי ואח"כ תועברנה למנהל הפרויקט. התוכניות הסופיות תימסרנה תוך 60 יום לאחר גמר העבודה ולפני הוצאת תעודת גמר. המדידה הנ"ל, לאחר אישורה ע"י המתכנן/ים הרלבנטי/ים, תשמש כבסיס לחישובי הכמויות ומסירתה לידי מנהל הפרויקט היא תנאי הכרחי ומוקדם לבדיקה ואישור חשבונו הסופי של הקבלן.

4.2. הקבלן יידרש למסור עותק מודפס בקנ"מ 1:250 של תכנית העדות חתומה ע"י המודד המוסמך שהכין אותה.

4.3. <u>מחשוב תוכניות העדות</u>

4.3.1. תוכניות העדות יוכנו בתוכנת AutoCad, בהתאם לדרישת הגוף המקבל את תוכניות העדות ובהתאם לאמור לעיל. לכל תוכניות עדות שקשורות לעבודות עפר או סלילה , יש לצרף קובץ XML.

4.3.2. תוכניות העדות יוכנו על גבי קבצי התכנון, שיימסרו על ידי המתכנן. קבצי התכנון ישמשו כ- XRef לעבודת השרטוט. קבצי התכנון לא

יעברו כל עריכה או שינוי על ידי הקבלן/ המודד או מי מטעמם וישמרו כפי שהתקבלו מהמתכנן.

4.3.3. הקבלן/המודד ימנו אדם אחראי בעל ניסיון ב- AutoCad ואשר ישמש איש קשר לשאלות והנחיות בנושא מחשוב תוכניות העדות.

4.3.4. תוכניות העדות יעברו עריכה גרפית/ אלפאנומרית בהתאם למפרטי השרטוט של נת"א אשר יהיו בתוקף ביום המסירה.

4.3.5. מספרי השרטוט יהיו על פי מפרט\הנחיות השרטוט של נתיבי איילון אשר יהיו בתוקף ביום המסירה.

4.3.6. קבצי העדות כולל עותק קשיח יועברו למתכנן לאישור סופי לפני מסירת הקבצים והשרטוטים לנת"א.

4.3.7. המתכנן יאשר בחתימת ידו על גבי העותק הקשה הסופי את נכונות הביצוע.

4.3.8. הגשת הקבצים והעותקים הקשיחים לרבות מספר העותקים תהיה בהתאם לנהלי נתיבי איילון, כפי שיהיו בתוקף באותה עת.

4.3.9. במידה והקבלן אינו עומד בדרישת סעיף זה, רשאי המזמין לאחר 60 יום, להכין תוכניות עדות על כל האמור בסעיף זה ע"י אחרים, על חשבון הקבלן ובתוספת 12% דמי טיפול.

4.4. <u>תיעוד ביצוע הפרויקט</u>

4.4.1. הקבלן ייודא תיעוד רציף, 24/7, החל ממועד תחילת עבודתו ועד לסיומו המלא של הפרויקט.

4.4.2. הקבלן יתעד תחילת עבודתו ואת כל שלבי העבודה באמצעות צילומים משלשה סוגים:

4.4.2.1. צילומי אויר צבעוניים של אתר העבודה, אחת לחודש (או בהתאם לדרישת מנה"פ) ובסיום הפרויקט. על הקבלן לקחת בחשבון צילומי אוויר נוספים, בהתאם להנחיות מנהל הפרויקט. צילומי האוויר יעמדו בקריטריונים הבאים:

4.4.2.2. צילום אורתופוטו ברזולוציה של 3-5 ס"מ לפיקסל.

4.4.2.3. מודל גבהים DSM/DTM מאורתופוטו בעיבוד אוטומטי או ידני.

4.4.3. מודל תלת מימדי (3D) מצילום רחפן על פי דרישה. "סיור וירטואלי" הכולל צילום בזווית של 360 מעלות מהאוויר, במספר נקודות בהתאם לדרישות מנהל הפרויקט, בכל גיחת צילום. כמו כן יילקחו צילומי

וידאו צבעוניים בכמות ואיכות אשר יאפשרו עריכת סרט באורך כ- 15 דקות לכל הפרויקט. ביצוע הצילומים בפועל יתואם ע"י הקבלן עם דובר נתיבי איילון.

4.4.4. אחת לחודש ובכל תחילת פעילות המוגדרת בלוח הזמנים יצולמו צילומי STILLS דיגיטליים צבעוניים ויועברו למנהל הפרויקט.

4.4.5. על הקבלן להציב באתר העבודה מערכות צילום וידיאו שיכסו את כל אתר העבודה למשך כל תקופת ביצוע הפרויקט, לרבות מתקני תליה בגובה. כל זאת להנחת דעתו של מנהל הפרויקט.

4.4.6. כל מערכת מורכבת מארבעה חלקים:

4.4.6.1. מערכת שידור אלחוטית

4.4.6.2. מערכת שידור אלחוטית (רצוי סלולארית) ללא מגבלה של נפח.

4.4.6.3. ניידות: ניתנת להתקנה חיצונית כולל בתנאים קשים כגון אבק ו/או חום.

4.4.6.4. מערך מצברים לאחזקה של המערכת לפחות ל-12 שעות ללא מתח.

4.4.7. אפשרות לחיבור פאנל סולארי.

4.4.8. מערכת טעינה מהירה.

4.4.9. זיווד בארגז חיצוני כולל איוורור מתאים.

4.4.10. מצלמה איכותית חיצונית

4.4.11. רזולוצייה – 5 מגה פיקסל.

4.4.12. עמידות – עמידה בתנאי חוץ IP 66, עדשה אנטי סטאטית.

4.4.13. זווית צפייה – משתנה מ- 30 מעלות ועד 360 מעלות – משתנה לפי דרישת לקוח באתר.

4.4.14. מספר פריימים בשנייה – 25 פריים.

4.4.15. אודיו – אודיו דו כיווני באתר.

4.4.16. חיבוריות – חיבור לאתר אינטרנט כולל צפייה של מספר רב של אנשים במקביל ללא יכולת לשנות את הגדרות המצלמה וללא צורך בהתקנה של תוכנות צד שלישי.

4.4.17. הקלטה – יכולת הקלטה מקומית על המחשב והקלטה על שרת מרכזי.

4.5. אתר אינטרנט ייעודי, שמציג וידאו חי מהמצלמות

4.5.1. הצגת מידע נוסף כגון לוגו של הפרויקט / מזג אויר / תאריך שעה.

4.5.2. לא תשולם לקבלן כל תמורה עבור ביצוע הצילומים, המצלמות, התקנתם וחיבורם לתשתיות הקיימות, תחזוקתם השוטפת והבטחת פעולתם ברצף.

4.6. מערכת ניהול אינטרנטית נרכשה ע"י מזמין העבודה, ותועמד לרשות הקבלן. לפני התחלת העבודה תועבר הדרכה על השימוש במערכת כולל הסבר על אופן הזנת הנתונים על ידי הקבלן. הנתונים הבאים יוזנו למערכת הניהול של המזמין ע"י הקבלן:

4.6.1. מדידות מודד הקבלן יוזנו לפחות פעם בשבוע.

4.6.2. תמונות תיעוד שלבי העבודה יוזנו למערכת לפחות פעם בשבוע. הקבלן יידרש לתעד את האתר באמצעות תמונות בהתאם להנחיות מנהל הפרויקט (לפני יציקות, לפני מילוי, תיעוד בטיחות, וכדו'), ולהעלות את התמונות למערכת.

4.6.3. כלי הצמ"ה אשר יופעלו ע"י הקבלן בפרויקט לצורך עבודות החפירה ועבודות המילוי המצוידים במערכת Machine Control 3D מסוג Leica iCON 3D או ש"ע. יעשה שימוש במכשור עבור עבודות המילוי בשכבות של הכביש, עבור ביצוע שיפועי מדרונות, ועבור עבודות חפירה בהתאם לדרישת מנהל הפרויקט. כל המידע יוזן למערכת הניהול בזמן אמת. הקבלן יידרש להזין למערכת נתוני מדידה אשר יופקו ממערכות ה-Machine Control בהתאם להנחיות מנהל הפרויקט.

4.6.4. על הקבלן להזין למערכת את תצלומי האוויר (כפי שמפורט בסעיף 2.01).

00.23 <u>דיווחים</u>

1. <u>דו"ח פעילות חודשי</u>

הקבלן מחויב להגיש למנהל הפרויקט דו"ח פעילות חודשי עד ה-5 לכל חודש עוקב פורמט הגשת הדו"ח יתואם עם מנהל הפרויקט ויוגש בהתאם להנחיותיו.

הדו"ח יכלול בין היתר:

1.1. עמידה בלו"ז לרבות ניתוח הלו"ז המקורי אל מול הלו"ז בפועל (תכנון מול ביצוע).

1.2. ניתוח סיכונים וחסמים (ע"פ נוהל סקר סיכונים).

1.3. ניתוח תזרים כספי של ביצוע מול התכנון (כולל דיאגרמת S).

1.4. דיווח לגבי הפעילות שבוצעה בחודש הקודם לרבות פירוט כמויות ביצוע מצטברות בדיסציפלינות השונות.

1.5. דיווח מאזן עבודות עפר בהתאם לנהלי המזמין.

1.6. צפי פעילות לחודש הקרוב.

1.7. ניתוח התאמה של תכנון מול ביצוע, משמעויות והצעות לפתרון.

1.8. סטאטוס טיפול במכלול התחומים: תכנון, ביצוע, טיפול במטרדים ובתשתיות וכו'.

1.9. סטטוס טיפול בהערות הפיקוח מטעם מוסד התכנון, בהערות הפיקוח העליון, בהערות בקרת איכות ובתיקון אי התאמות.

1.10. תיאומים מול גורמי צד ג'.

2. <u>דו"חות בטיחות</u>

הקבלן יכין דיווחי בטיחות הן בתנועה והן בעבודה, יעבירם למנה"פ לפחות אחת לחודש ויטפל בליקויי בטיחות באתר באופן שוטף, בהתאם לנוהל הבטיחות המצורף למסמכי המכרז.

3. <u>דו"חות איכות / בקרת איכות</u>

הדו"חות בנושאי איכות יוגשו בהתאם לדרישות מסמך זה.

00.24 <u>סיום הפרויקט</u>

1. סיום הפרויקט הינו כמוגדר במסמכי החוזה (ראו גם סעיף 27 במסמך ב' – הסכם ההתקשרות הקבלני).

2. תהליך מסירת הפרויקט יתבצע על פי הוראות ההסכם ונוהלי המזמין.

3. תקופת הבדק, בהתאם לסעיף 28 בהסכם ההתקשרות הקבלני, היא 24 חודשים. אחריות הקבלן למוצרים או עבודות מסוימות המצוינות במפרטים המיוחדים, תהא על פי הנדרש באותם מפרטים. אין באמור לעיל לגרוע מאחריות הקבלן למבנה על פי החוק.

00.25 <u>הנחיות סביבתיות לקבלן</u>

סעיף זה מפרט את התנאים על פיהם הקבלן יבצע את העבודה. הוראות פרק זה יצורפו למסמכי המכרז ויהיו מחייבות את הקבלן המבצע.

1. <u>הנחיות כלליות</u>

1.1 ימי ושעות הפעילות באתר יהיו בהתאם לדרישות התקנות למניעת מפגעים (מניעת רעש) (תיקון), התשע"א – 2011 (סעיף 3). ביצוע עבודות מעבר לשעות אלה יחייב היתר מיוחד.

1.2 בכל מקרה בו תידרש ביצוע עבודה בשעות הלילה, העבודה תתבצע בכפוף לתקנות למניעת מפגעים, במגבלות המשרד להגנת הסביבה, ובאישור המשטרה.

1.3 על הקבלן המבצע את העבודה לנקוט בכל האמצעים הנדרשים למניעת מטרדים ופגיעה בסביבה, בהתאם למפורט במסמך הנוכחי ובהתאם לדרישות נוספות, במידה ויעלו במהלך ביצוע העבודות על ידי מנהל הפרויקט ו/או נתיבי איילון ו/או רשות הרישוי.

2. **<u>פיקוח ובקרה</u>**

2.1 ימונה מפקח איכות סביבה שיהיה אחראי לביצוע מעקב ובקרה על עבודות הקבלן.

2.2 המפקח ידווח לרשויות כנדרש בחוק. הקבלן, באמצעות יועץ סביבתי, יכין תכנית ניהול סביבתית לביצוע מעקב ובקרה בהתאם להוראות המסמך הסביבתי והתנאים בהרשאה/היתר.

2.2.1 הקבלן יודיע על מועד תחילת העבודות ויציין פרטי התקשרות (טלפון ומייל) של הגורמים הבאים: המפקח הסביבתי, מנהל הביצוע מטעמו ומנהל הפרויקט.

2.2.2 הקבלן יוודא כי כל העובדים, קבלני המשנה והספקים מודעים ומכירים כיאות את כל ההיבטים המעשיים של התוכנית לניהול סביבתי וההנחיות הרלוונטיות לפעולותיהם.

3. **<u>מניעת מפגעי רעש וריעידות</u>**

על מנת למנוע מטרדי רעש במהלך עבודות הבניה, הכרוכות בהפעלת צמ"ה ומערכות עזר לבניה, כמו כן תנועת משאיות אל האתר וממנו, יינקטו מספר אמצעים, כמפורט להלן:

3.1 ימי ושעות הפעילות באתר יהיו בהתאם לדרישות התקנות למניעת מפגעים (מניעת רעש) (תיקון), התשע"א – 2011 (סעיף 3).

3.2 בכל מקרה בו תותר עבודה בשעות הלילה, העבודה תתבצע בכפוף לתקנות למניעת מפגעים, במגבלות המשרד להגנת הסביבה.

3.3 ציוד הבנייה ימוקם רחוק ככל האפשר משימושי קרקע רגישים בסביבה. על הקבלן המבצע לנקוט בכל האמצעים הנדרשים למניעת מטרדי רעש, בהתאם לסוג ומספר כלי העבודה שיפעיל באתר.

3.4 כל הציוד המכאני שיפעל באתר הבניה יעמוד בדרישות התקנות למניעת מפגעים (רעש בלתי סביר מציוד בניה) תשל"ט 1979.

3.5 בכל מקרה, מפלס הרעש מאתר הבנייה לא יעלה על המוגדר בתקנות למניעת מפגעים בתוספת dB20, כאשר המדידה מתבצעת מחוץ לחדר החשוף לרעש.

3.6 אין להפעיל מערכות כריזה באתר למעט לצרכי חירום.

4. **<u>ביצוע מדידות עם תחילת העבודות</u>**

עם תחילת העבודות (תוך שבועיים), על הקבלן לבצע בדיקת כלים ומכונות לפי תקנות למניעת מפגעים (רעש בלתי סביר מציוד בנייה) – 1979. דוח המדידות יועבר למנהל הפרויקט.

5. **<u>ביצוע מדידות – ליווי ביצוע העבודות</u>**

5.1 במידה ותתקבל תלונה בגין רעש או רעידות הקבלן ייתן מענה חישובי בהתאם לתלונה ולאופי העבודה. במידת הצורך, מענה זה יושלם ע"י מדידה.

5.2 במידה ובמדידות הרעש / רעידות ימצא כי מתקבלת חריגה מהקריטריונים אקוסטיים, על הקבלן להציג פתרונות למזעור המפגע.

6. **<u>מניעת מטרדי אבק וזיהום אוויר</u>**

6.1 <u>אבק</u>

למניעת פיזור והסעת אבק מאתרי ההתארגנות ומאתרי העבודה על הקבלן לנקוט באמצעים הבאים:

6.1.1 <u>דרכי עפר</u> –

6.1.1.1 יש לנקוט באמצעים למניעת היווצרות אבק מרחק מדרכים, ובהם: הרטבה, הידוק, אספלט גרוס בהתאם לתנאים בשטח.

6.1.1.2 יש לבצע פיזור תקופתי של חומר מייצב. תדירות הפיזור תקבע על פי עומס התנועה וסוג הקרקע.

6.1.3 <u>קידוחים</u> –

צמצום פליטת אבק מפעולות קידוח יעשה על ידי שימוש במכונות קידוח מצוידות בקולטי אבק או תוך כדי ביצוע הרטבה רציפה מסביב ובתוך בור הקידוח.

6.1.4 <u>פעילות שוטפת</u> –

6.1.4.1 טרם תחילת העבודות, אתר העבודות יגודר בגדר אטומה (בגובה של 2 מ' לפחות) לחלקיקים לפני תחילת עבודה העלולה לגרום למפגעי אבק ולפגיעה באיכות האוויר.

6.1.4.2 שפיכת חומר מכלי הצמ"ה למשאיות תעשה בגובה נמוך ככל הניתן.

6.1.4.3 כיסוי משאיות להובלת עפר או פסולת בניין אל מחוץ לאתרים ביריעות מתאימות מהודקות.

6.1.4.4 ערמות עפר וחומרי גלם בעלי מרקם חלקיקי / אבקתי, ימוקמו במקום מוגן מרוחות והרחק ככל הניתן משימושי

קרקע רגישים. במידה ולא יאותר מקום מוגן מפני רוחות, ערמות העפר יכוסו.

6.1.4.5 הגבלת מהירות נסיעה בתחום האתר ל- 20 קמ"ש. באתר יוצב שילוט להגבלת מהירות הנסיעה.

6.1.4.6 יבוצעו טיטוא ושטיפה לדרכי כניסה ויציאה סלולות בתום יום עבודה.

6.2 <u>זיהום אוויר</u>

6.2.1 הפעלת גנרטור תבוצע טרם חיבור האתר לחשמל ובעת הפסקת חשמל בלבד.

6.2.2 בגנרטור ייעשה שימוש בדלק סולר תחבורתי בלבד.

7. **<u>ניקוז</u>**

בכל שלב בביצוע יינקטו הפעולות הנחוצות למניעת הצפות, שיטפונות והיקוות מים העלולים להיגרם כתוצאה מביצוע העבודות בתוכנית זו. יובטח ניקוז שטחים גובלים ושימושים קיימים בתקופת העבודות.

<u>הנחיות כלליות למניעת זיהום מי הנגר</u>

7.1 מאצרות יכוסו / ימוקמו באזור מקורה, למניעת כניסת מים והצפתן.

7.2 שמנים או דלקים שייאצרו במאצרה מסיבה כלשהי, יישאבו ויפונו לאתר מורשה.

8. **<u>מניעת מפגעי אסבסט</u>**

במידה ונמצא חומר החשוד כמכיל אסבסט (כגון אסבסט פריך או אסבסט צמנט), על הקבלן המבצע ליידע מיידית את מפקח איכות הסביבה, ולפעול על פי החוק למניעת מפגעי אסבסט ואבק מזיק, התשע"א – 2011, הכולל, בין היתר, פניה לקבלן אסבסט מורשה ע"י המשרד להגנת הסביבה, לקבלת היתר לעבודה ופינוי אסבסט על פי הדין.

9. **<u>פינוי פסולת ועודפי חפירה</u>**

9.1 <u>כללי</u>

9.1.1 חל איסור מוחלט על שפיכת או זריקת פסולת ו/או כל חומר מזהם אחר אל מחוץ לאתר העבודות שלא עפ"י הדין. הנ"ל כולל איסור על שפיכת פסולת או עפר מכל סוג שהוא אל מחוץ לשטח המוגדר לפרויקט.

9.1.2 אסורה שריפת פסולת מכל סוג שהוא בתחומי האתר.

9.1.3 אין לשפוך בשטח שאריות בטון, או לבצע שטיפה של המשאבות ו/או המיקסרים בשטחי העבודה.

9.1.4 על מנהל הביצוע לוודא כי העובדים, הספקים וקבלני המשנה הנכנסים לאתרי העבודות יכירו את האמצעים לטיפול בפסולת בניין/עודפי עפר הרשומים להלן ויפעלו על פיהם.

9.2 <u>הפרדה, מיון עודפי חפירה (פסולת ועפר)</u>

תבוצע הפרדה בין עודפי עפר ופסולת גושית.

זרמי פסולת יופרדו ככל הניתן לזרמי הפסולת הבאים:

9.2.1 פסולת גושית מעורבת.

9.2.2 פסולת בניין.

9.2.3 פסולת ברזל.

9.2.4 פסולת עץ.

9.3 <u>גריסה וניפוי</u>

9.3.1 הפסולת הנחפרת, לאחר הפרדתה מעודפי העפר, תיגרס ותנופה.

9.3.2 אסורה הכנסת חומרים לגריסה ולניפוי שמקורם לא באתר העבודות.

9.3.3 המגרסות והנפות יוצבו באתר ויצוידו בכל האמצעים הנדרשים למניעת פליטות אבק בהתאם לתקנות למניעת מפגעים (מניעת זיהום אוויר ורעש ממחצבה) התשנ"ח 1998.

9.3.4 מתקני גריסה לא יוקמו ולא יופעלו אלא אם קיבלו רישיון עסק כנדרש בחוק, בכפוף לכל האישורים וההיתרים הנדרשים על פי כל דין.

9.3.5 הפעלת המתקנים תהיה באחריותו הבלעדית של הקבלן, בהתאם לתנאי ההיתר ולמשך תקופת ההיתר בלבד.

9.4 <u>מיחזור פסולת נחפרת</u>

9.4.1 זרמי הפסולת הנחפרת יופרדו, ככל הניתן, לזרמי פסולת ברת מיחזור: פסולת בניין, פסולת ברזל ופסולת עץ.

9.4.2 ייעשה מיחזור/שימוש חוזר בזרמי הפסולת ברי המיחזור ככל הניתן.

9.4.3 על מפקח איכות הסביבה (מטעם הקבלן) לקבוע האם ישנה אפשרות למחזר את הפסולת הממוינת לפני פנויה להטמנה.

9.4.4 ככל ואפשרות המיחזור תלויה בטיפול משלים (גריסה חוזרת, הפרדה) – על הקבלן מוטלת המשימה לבצעה במטרה לטייב את אפשרויות המיחזור מהאתר.

9.5 <u>פסולת בניין (אספלט, אגרגטים, בטון וכו')</u>

9.5.1 פסולת בניין בעלת ביקוש תועבר למיחזור.

9.5.2 פסולת בניין תיערם ותאוחסן בהיקפים קטנים.

9.5.3 פינוי הפסולת מאתר העבודה ייעשה באמצעות משאיות באופן יומיומי.

9.5.4 עירום זמני של פסולת בניין יהיה בצורה מסודרת ומוגבלת, בשטח שיוקצה לכך בשטחי ההתארגנות.

9.5.5 הקבלן יפנה פסולת בניין אך ורק לאתרים מאושרים ע"י המשרד להגנת הסביבה.

9.6 <u>עירום וסילוק עודפי עפר</u>

9.6.1 אתר העירום יקלוט עודפי חפירה שמקורם <u>משטח האתר בלבד</u>.

9.6.2 **ככלל, עירום העפר באתר מיועד לשימוש חוזר בשטח הפרויקט.**

9.6.3 באחריות הקבלן לפנות עודפי עפר נקיים אך ורק לאתרים מורשים, על ידי קבלני עפר מאושרים.

9.6.4 טרם תחילת פינוי עודפי עפר משטח הפרויקט יוצג הסכם התקשרות עם אתר מאושר לקליטת עודפי עפר.

9.6.5 הקבלן יבצע מעקב על קליטת הקרקע באתרים מוסדרים. אופן המעקב יבטיח התאמה בין הכמות שיוצאת מהאתר לכמות הנקלטת ביעד ודיווח למנהל הפרויקט.

9.6.6 כל משאית שתצא מאתר עם עודפי חפירה, תלווה בתעודת משלוח חתומה בה ייכתבו התאריך, השעה, כמות החומר החפור במשאית, בהערכה איכותית בלבד (משאית מלאה/ חצי מלאה וכו'), ויעד הפינוי.

9.7 <u>פינוי, הפרדה ומיחזור פסולת קבלן</u>

9.7.1 פסולת <u>שמייצר הקבלן</u> באתר התארגנות תיאסף למיכלי אצירה ייעודיים.

9.7.2 למיכלי אצירת פסולת ביתית בשטח ההתארגנות ובאזורי העבודה יותקנו עם מכסה מונע נבירה ע"י סוגר פיסי או ע"י מכסה בעל מסה שלא תאפשר פתיחה של בעלי חיים.

9.7.3 אין להשליך פסולת מכל סוג שהוא בשטח העבודות אלא לרכזם בכלי האצירה המותקנים במכסה למניעת.

9.7.4 אין להשליך פסולת או עודפי עפר מעבר לגדרות אתרי העבודה או אתרי ההתארגנות.

9.7.5 זרמי פסולת <u>שייצר הקבלן באתר</u> יופרדו ככל הניתן וייעשה בהם שימוש חוזר ככל הניתן. על הקבלן להפריד לזרמי הפסולת הבאים: פסולת ביתית ; פסולת בניין ; פסולת ברזל ; פסולת עץ ; פסולת אריזות.

10. **<u>אחסון וטיפול בחומרים מסוכנים וגזים</u>**

10.1 <u>אמצעים למניעת זיהום קרקע מאחסון מכלי דלק ושמן</u>

10.1.1 גנרטור החירום ימוקם על גבי משטח מבוטן.

10.1.2 מיכל הדלק של הגנרטור יותקן במאצרה תקנית.

10.1.3 חומרים מסוכנים יאוחסנו בתוך מאצרות תקניות, בעלות נפח אצירה של 110% מנפח המיכל.

10.1.4 שמן משומש ייאסף ויאוחסן בתוך מיכל מרכזי לאיסוף שמנים משומשים אשר יותקן במאצרה תקנית. עם מילוי המיכל, יועבר לאתר למחזור שמנים.

10.1.5 מסנני שמן משומשים יאספו ויאוחסנו במאצרה תקנית או על משטח בטון המנוקז למפריד שמנים. המסננים יועברו לאתר מאושר לטיפול במסנני שמן.

10.1.6 במקרה של שפך במאצרה הוא יטופל תוך פרק זמן שלא יעלה על 24 שעות מרגע גילויו.

10.1.7 משטחי טיפולים לציוד העבודה יצופו חומר אטום וינוקזו למיכל אטום.

10.1.8 התשטיפים שיאספו יפונו למפעל לטיפול בתשטיפים.

10.1.9 הנוזלים שהצטברו במאצרות ישאבו ויפונו למיכל המרכזי לאיסוף שמנים משומשים.

10.2 <u>שירותים</u>

10.2.1 שירותי העובדים יחוברו לרשת הביוב העירונית. לחילופין יוקמו באתר שירותים כימיים.

10.2.2 על הקבלו לדאוג לביובית אשר תשאב את הביוב מהמכל למט"ש מאושר.

11. **<u>מניעת שריפות</u>**

11.1 אסורה שריפת פסולת בשטח אתרי ההתארגנות ובאתרי העבודה.

11.2 בתחום אתר העבודה תיאסר הדלקת מדורות.

12. **<u>מניעת הצטברות יתושים</u>**

יש להקפיד על מניעת היווצרות מקורות מים עומדים באתר העבודה, למשל בצמיגים משומשים הזרוקים באתר, למניעת הצטברות יתושים.

13. **<u>הנחיות למניעת התבססות צמחים פולשים</u>**

13.1 צמחייה פולשנית, בתחום העבודות או בשטח הצמוד אליו, תסולק על ידי הקבלן.

13.2 סילוק הצמחייה הפולשנית תבוצע בהתאם לשיטות הטיפול וההדברה המפורטים לעיל.

13.3 אין להביא או להשתמש שימוש חוזר בקרקע משטח שבו גדלים צמחים פולשים.

00.26 **<u>ניקיון השטח באופן שוטף ובגמר העבודה</u>**

1. הקבלן אחראי על הניקיון השוטף של אתר העבודה, לרבות המדרכות והכבישים הסמוכים, בכל משך זמן ביצוע העבודה ומידי יום. ניקיון זה יכלול כל עודפי עפר ו/או חומרים, כל פסולת בנין מצטברת, כל פסולת, שיירים ועודפי חומרים אחרים בין אם שלו ובין אם של קבלנים אחרים ובין אם של גורמים שונים אחרים. הניקיון של מקום העבודה יבוצע ביסודיות, לשביעות רצונו של המפקח והוא רשאי להורות מזמן לזמן על ניקוי אתר העבודה, לרבות המדרכות והכבישים הסמוכים.
האחריות למציאת מקום מורשה וכן ביצוע של שפיכת הפסולת, העודפים והשיירים, חלה על הקבלן ועל חשבונו.
2. כל חומר חפור שיעבור טיפול והתברר שאינו פסולת, על הקבלן לערום את החומר בשטחי הפרויקט או לפנותו מהשטח. הכל בהתאם להוראות המפקח.
3. כמו-כן, יפרק או יהרוס ויסלק הקבלן את כל המתקנים והמבנים הארעיים, המשרדים, המחסנים והצריפים שבאתר העבודה ויסתום את כל הבורות והתעלות, ויישר את כל קפלי הקרקע שנעשו בזמן ביצוע "העבודה".
4. במקרה והניקיון לא יבוצע על ידי הקבלן כמפורט, רשאי המזמין לבצע הניקיון כנדרש לעיל באמצעות אחרים, והוצאות בנדון תקוזזנה מחשבונות הקבלן ו/או על ידי חילוט הערבות של הקבלן, כשהן צמודות למדד ובתוספת 12% הוצאות ניהול ופיקוח.

00.27 **<u>אופני מדידה מיוחדים</u>**

1. אלא אם נאמר במפורש אחרת, כלל העלויות הנובעות מהדרישות האמורות בפרק המוקדמות כלולות במחירי היחידה השונים שבכתב הכמויות ולא ישולם עבורן תשלום נוסף.
2. תשלום בגין עבודות עשוי להיות משולם בהתאם להגדרת הסעיף ולא לפי הפרק אליו משויכת העבודה. כדוגמה, עבודות הבקרה והתקשורת המתוארות בפרק 18 משולמות לפי סעיפי פרק 8 הרלוונטיים.
3. בעבור עבודות זמניות הנדרשות לצורך הביצוע כגון הקמת קירות תומכים זמניים ופירוקם, מילוי זמני וסילוקו, סילוק מי תהום והגנות למיניהן לא ישולם בנפרד ומחירם כלול במחירי היחידות של כתב הכמויות.

חניון לילה ראשל"צ מערב - שלב ב'

מפרט מיוחד

פרק 02 – עבודות בטון יצוק באתר (אמי מתום)

02.01 הנחיות כלליות

02.01.01 סוגי הבטון

1. סוגי הבטון יהיו לפי המפורט בתכניות, בכל מקרה שלא נאמר אחרת יהיה הבטון מסוג ב-30 (אלא אם כתוב אחרת) עם תכולת צמנט של 350 ק"ג/מ"ק בטון לפחות ובעל דרגת חשיפה 10, בכל אלמנט שבא במגע עם קרקע, ודרגת חשיפה 1 במקומות אחרים. עבור בטון רזה תהיה הכמות המזערית של צמנט 150 ק"ג למ"ק בטון מוכן.
2. כל הבטונים כוללים במחירם את התבניות, התמיכות וכל חומרי העזר כנדרש. המחירים כוללים גם שימוש בבטון מסוג ב-40 ב-50 ו/או ב-60 כפי שמצוין בתכניות.
3. כל הבטונים יהיו קטומי מקצועות ויבוצעו ע"י קושרות תבניות נתיקות המשאירות גומחה עגולה בבטון . לא יורשה שימוש בחוטי קשירה.
4. לפני יציקת הבטון, כל האלמנטים המבוטנים השייכים למערכות שונות או לקשר עם פריטים אחרים, יחוזקו לתבניות ויקבלו את אישור היועצים למערכות אלו. אישור היועצים לא פוטר את הקבלן מאחריותו לביצוע העבודה וכל תיקון או שינוי או החלפה עקב מחדל, טעות, או קלקול בגלל פעולת היציקה או מחדל אחר של הקבלן או שימוש בחומרים לא מתאימים יהיה על חשבון הקבלן.
5. מחירי הבטונים בעמודים בקירות ובתקרות יכללו ביצועם בגבהים שונים במידות שונות במפלסים שונים ויותר מאשר מפלס מתוכנן אחד וכמו כן עמודים וקירות הבטון אשר גובהם יותר מאשר מפלס מתוכנן אחד.
6. באחריות הקבלן לתאם עם מעבדה מאושרת לקיחת מדגמים מהבטון הטרי בהודעה מראש של לפחות 24 שעות לפני מועד היציקה בפועל, באחריות הקבלן להזמין את המתכננים הנדרשים טרם יציקה לפחות בהודעה מראש של 72 שעות.

02.01.02 תנאי בקרה

1. תנאי בקרה של הבטונים בכל חלקי המבנה יהיו תנאי בקרה טובים לפי ת"י 118 לגבי כל סוגי הבטון.
2. כל יציקות הבטונים ייעשו בעזרת ריטוט ומחיר הריטוט כלול במחירי היחידה.

02.01.03 <u>תבניות</u>

1. <u>כללי</u>

1.1. מהנדס מטעם הקבלן בהיותו מהנדס רשוי כחוק, יתכנן את התמיכות לקורות, קירות, תקרות, עמודים, ולכל אלמנט בטון אחר לרבות תמיכות העזר כולל פיגומי חוץ ופנים וכן פיגומים אחרים, יבקר אותם בהקמתם במהלך הקמתם ויאשר אותם בטרם היציקה.

1.2. התבניות, התמיכות, החיזוקים וכו', יבוצעו בהתאם לתקן הישראלי מספר 904 ות"י 1139 לפיגומים והמפרט הטכני הכללי ובאחריותו הבלעדית של הקבלן.

1.3. תמיכות שישענו על אלמנטי שלד כגון תקרות או קורות, תובאנה לאחר חישובי מהנדס מטעם הקבלן לידיעתו ואישורו בכתב של מתכנן השלד.

1.4. דגש מיוחד יינתן לתקרות " גבוהות" כמוגדר בתקן הנ"ל שבו חובה על המהנדס מטעם הקבלן לתכנן פיזית ולאשר בחתימתו את התמיכות. מהנדס מטעם הקבלן יחתום על ביצוע התמיכות לאחר ווידוי כי בוצעו בהתאם לתכניות זאת בטרם ביצוע כל יציקה.

1.5. תקרות בעלות נפח בטון גדול המתוכננות לעמוד תחת עומסי כביש ו/או עומסי קרקע או כל עומס אחר באותו סדר גודל או תקרות מעבר (טרנספר), תתמכנה בתמיכות רציפות עד שתית הקרקע או עד למרצף שמונח על הקרקע. במקרה הראשון, שתית הקרקע תהודק במטרה למנוע שקיעה של התמיכות. יש להתייעץ עם יועץ הקרקע לגבי רמת ההידוק.

1.6. בכל עבודות הבטון כלול מחיר התבניות הכולל גם עשיית כל החורים והפתחים, קביעת אביזרי אינסטלציה, חורים לצנרת, חריצים, קיטומים, מגרעות, שקעים, אפי מים, סרגלים ותעלות למיניהם עבודה בשיפוע ו/או בקשת וכו'.

1.7. בטונים בקירות של מרחבים מוגנים מרתפים ומאגרי מים התבניות שלהם תקשרנה באמצעות מחברים מיוחדים המאושרים עי פיקוד העורף.

1.8. כל התקרות והרצפות כוללות במחירי הבטון החלקת פני הבטון בהליקופטר.

2. <u>תבניות לבטון מלבידים (דיקטים)</u>

בנוסף לאמור במפרט הכללי:

2.1. התבניות ייעשו מלבידים (דיקטים) בעובי 20-21 מ"מ ויצמדו אחד לשני לאורך המישקים (קנטים) הצמדה מלאה על מנת למנוע נזילת מי הצמנט והבטון עצמו.

2.2. הלבידים יהיו פלטות חדשות שלמות למעט אותם מקומות שממדי התבניות מאלצים שימוש בפלטות קטנות יותר (אולם יש לקבל את אישורו המוקדם של המפקח).

2.3. כמו כן, יהיו פני הלבידים נקיים לגמרי וחופשיים מכל לכלוך, שיירי בטון, מסמרים וכו'.

2.4. מותר שימוש חוזר בלבידים כנ"ל, אולם מספר השימושים החוזרים מוגבל לצורך הבטחת קבלת פני בטון חלקים, ללא בליטות ופגמים.

2.5. בכל מקרה של חילוקי דעות ביחס למספר השימושים החוזרים כנ"ל, יהיה המפקח הפוסק הקובע הבלעדי והוראותיו יחייבו את הקבלן ללא ערעור.

2.6. התבניות המתוארות לעיל לא ימדדו ולא ישולמו בנפרד ותמורתן כלולה במחירי היחידות. התבניות הנ"ל יסודרו בהתאם להוראות המפקח.

2.7. הקבלן יהיה אחראי לתכנון מערכת הטפסים הדרושים לשם קבלת הבטון בצורה ובממדים הנתונים בתכניות. תכנון זה ייעשה על חשבון הקבלן ויהיה טעון אישורו המוקדם של המפקח, אך אין אישור התכנון משחרר את הקבלן מאחריותו הבלעדית לחוזק מערכת הטפסים לעמוד בפני לחץ הבטון הנוזל, הריטוט ובפני מאמצים שונים. אם התקנות או חוקים דורשים תכנון הנדסי לטפסות - הדבר ייעשה ע"י המהנדס האחראי לביצוע השלד.

2.8. כל התבניות ,לרבות צידם החיצוני של קירות המבנים התת קרקעיים יהיו חלקים ונקיים.

02.01.04 <u>בטון חשוף</u>

1. <u>הוראות מיוחדות לבטון חשוף</u>

1.1. בטון חשוף יבוצע בהתאם למפורט בתוכניות ובכל מקום אחר שיידרש. על הקבלן לברר עם האדריכל והמהנדס, לפני תחילת ביצוע היציקות, את מיקומם המדויק של הבטונים החשופים. במידה והקבלן לא יצק בטון חשוף במקום שנדרש, הוא יהרוס את היציקות שביצע, ויבצע, על חשבונו, יציקות חדשות.

1.2. בכל מקום (מפרט, תכניות, כתב כמויות ועוד) בו נכתב "בטון חשוף" ו/או "בטון חשוף אדריכלי" ו/או "בטון אדריכלי" - הכוונה הינה לבטון חשוף חזותי בתנאי חשיפה לאוויר ימי בהתאם להגדרתם בסעיף 02.09 במפרט הכללי.

1.3. העבודה תבוצע בהתאם לאמור בסעיף 02.09 של המפרט הכללי. האמור להלן מהווה השלמה לנאמר במפרט הכללי.

2. הכנות

2.1. כללי

2.1.1. הקבלן מתחייב לבצע תכנון מפורט, לרבות התייעצות עם בעלי ניסיון בעבודה דומה, בצוע דוגמאות ודגמים, עבודה זהירה ומוקפדת מאוד ובבקרת ביצוע ואיכות גבוהה מן הרגיל. לא תינתן לקבלן כל אפשרות לתיקונים, כל קטע קיר שייפסל ייהרס ויבוצע מחדש עד לשביעות רצונו המלאה של האדריכל.

2.1.2. על הקבלן להשלים, על חשבונו ובאחריותו, את תוכניות התבניות, מיקום המחברים, הפסקות יציקה, מיקום אביזרים והכנות לחלקי מערכות שישולבו בבטון, בהתאם להנחיות ופרטי האדריכל והמהנדס. על הקבלן לקבל אישור האדריכל והמהנדס לסידור התבניות באתר לאחר ההרכבה ולפני סידור ברזל הזיון.

2.2. יעוץ מעבדה ותכנון התערובת

לפני תחילת העבודה יקוימו פגישות עם הטכנולוג הראשי של החברה שתבחר על-ידי הקבלן המבצע כספקית הבטון שלו. בפגישות יתואמו הנושאים בתערובת הבטון עצמה ובאלו הנובעים ממנה, כגון: הובלת הבטון, הכנת התבניות, ויברציה, אשפרה, פרוט תבניות וכו'.

2.3. דוגמאות – בקנה מידה 1:1 של אלמנט עם בטון חשוף חזותי

2.3.1. עם סיום שלב תכנון התערובת וסכום נוהלי בצוע, יכין הקבלן, על חשבונו, 3 דוגמאות לפחות של בטון חשוף לאישור האדריכל, המהנדס והמפקח, כל דוגמא תהיה לפי העובי האמיתי של הקיר ותכלול לפחות 4 מ"ר קיר. כל דוגמא תהיה בתערובת בטון שונה לבדיקת גוונים של הבטון.

2.3.2. בדוגמאות ישולב קטע עם גמר חלק וחריצים לפי התכנון וכפי המיועד להתבצע, לרבות 2 שדות לפחות של חזות הכוללות הפסקת יציקה ויציקת המשך עוקבת.

2.3.3. במידה והדוגמאות לא יענו על דרישות המפרטים והתכנון לשביעות רצון המפקח והמתכננים, ימשיך הקבלן לבצע דוגמאות נוספות - לרבות עדכון התערובת, עדכון מספור שיטות ההובלה, ההשמה, ייצוב התבניות, ויברציה וכו' - עד לקבלת תוצאה המתאימה לדרישות.

2.3.4. כל התהליך הזה יבוצע בלוח זמנים מינימלי אפשרי, כדי לאפשר התחלת עבודה עם תערובת, טכניקת הובלה והשמה בדוקים

ומאושרים. איחור בקבלת אישור הדוגמאות לא יהווה עילה לשינוי בלוח הזמנים.

2.3.5. הדוגמאות המאושרות - הסופיות - יישארו באתר העבודה עד השלמת הפרויקט לצורך השוואה בין הבטונים שנוצקו לדוגמא המאושרת ולאחר מכן ייהרסו.

2.4. <u>מלט</u>

2.4.1. באחריות הקבלן לוודא כי למפעל המספק את הבטון נפח אחסון למלט (סילוסים) המספיקים לאלמנטי הבטון החשוף המרכיבים קומה אחת!

2.4.2. כל יציקות הבטון החשוף לקומה יבוצעו מאתה מנת צמנט שתוזמן ותאוחסן אצל ספק הבטון!

2.4.3. האדריכל רשאי לדרוש צמנט ללא אפר פחם ללא תוספת מחיר להצעת הקבלן.

3. <u>הטפסנות</u>

3.1. <u>הנחיות לבצוע הטפסנות</u>

3.1.1. התבניות לחלקי הבטון החשוף החלקים יהיו מלוחות כפולים, לוח חדש עליון ולוח תמיכה תחתון, בגמר פורמאיקה ו/או פורניר ו/או "טגו", בהתאם למפורט בתוכניות על מנת לקבל בטון חשוף וחלק לחלוטין עם חריצים בהתאם להנחיות האדריכל.

3.1.2. התבניות יהיו חדשות, מתועשות, כדוגמת תוצרת "פרי" ו/או "מאבה" ו/או "אלומלייט" ו/או "שבא" ו/או ש"ע שיאושר ע"י המפקח.

3.1.3. סגירה בין התבניות תבוצע תוך הקפדה על הצמדה מרבית, וכל מרווח ייסתם במרק ויוחלק – מצד פנים + ניקוי יבש על פני הבטון הקיים.

3.1.4. לכל התבניות יהיה שלד נושא מקורות פלדה מתאימות, ויובטחו חבורים "חכמים" בין התבניות, כך שתהיה הצמדה מלאה וחבור רציף.

3.1.5. גודל הטפסות יהיה בגודל המקסימלי המבטיח שליטה והצבה נוחים ומסודרים - תוך התחשבות במידות התבניות ופסי ההפרדה של האדריכל.

3.1.6. הצבת התבניות תיבדק בעזרת מודד, שיבטיח הן את הקו והן את אנכיות ורציפות התבניות! לא תאושר התקדמות לשלב הכנסת מוטות

הזיון לפני קבלת אישור מודד בנדון, לרבות קוצים למדרגות בטון משוננות הצמודות לקיר.

3.1.7. לא תאושר התקדמות לשלב הכנסת המוטות לפני בדיקה ואישור בכתב של האדריכל על קבלת התבניות.

3.1.8. כל פינות הבטון הגלוי/חשוף הן ישרות ללא גרונג. על הקבלן לחזק את הבטונים בפינה, לפי הנחיות המהנדס, למניעת שברים. במקום בהם הפינה גלויה תאטם התבנית בצידה החיצוני כדי למנוע נזילה של "מיץ" בטון וקבלת פינה בה אגרגטים חשופים.

3.1.9. פירוק התבניות תעשה בתאום עם טכנולוג בטון כדי למנוע שבר הפינה בעת פירוק התבניות.

3.1.10. בחלק התחתון יוצבו התבניות על פסי "קומפריבנד" - למניעת בריחת "מיץ בטון" בזמן היציקה

3.1.11. "שמן תבניות" ייקבע בעת בצוע הדוגמאות כך שלא יכתים את הבטון.

3.1.12. לא תותר הפסקת יציקה אלא בתכנון מראש ואך ורק במסגרת חריץ או פוגה מתוכננת.

3.1.13. סרגלי עצוב פינות יבוצעו בעץ קשה בלבד מעוצב ומהוקצע במידות שנקבעו על ידי האדריכל.

3.1.14. יש להרכיב לפני כל יציקת קטע קיר, משפך אנכי באורך של 60 ס"מ במרווחים שאינם עולים על 4 מטר, דרך משפכים אלה יושחל צינור הגומי של המשאבה ויורד עד קרוב לפני הבטון שכבר נוצק. כל זאת כדי להבטיח שלא יותז בטון טרי על התבניות בחלק העליון של היציקה. על מנת להבטיח את חדירת צינור המשאבה בין 2 רשתות זיון של הקירות. על הקבלן להשתמש בצינור בחתך אובלי ב-5-4 המטרים האחרונים.

3.1.15. באחריות הקבלן להזמין את האדריכל והמהנדס לביקורת בכל שלב של הרכבת התבניות, ובמיוחד לפני הרכבת הזיון.

3.1.16. היציקה תבוצע לאחר שהאדריכל והמהנדס יאשרו סופית את התבניות במקום.

4. <u>תוכנית ביצוע</u>

4.1. העבודה תתבצע לפי תכנית אדריכלות מפורטת שבה יופיעו חלוקה לסרגלים ופרטים לבצוע. הקבלן מתחייב לבצוע צמוד לפי תכנית זו.

4.2. הקבלן יגיש לאישור תכניות ביצוע (SHOP DRAWINGS) של התבניות. התכניות יכללו מיקום כל הלוחות, הספייסרים, שיטת קשירת התבנית, הנקזים וכל אלמנט אחר הנראה על פני הבטון.

4.3. כיוון הלוחות והתבניות יהיה בכיוון אחד ע"מ שיהיה אחידות בפני החזיתות.

5. <u>טפול בתבניות</u>

5.1. מיד עם פרוק קטע תבנית, יטופל זה לקראת הכנתו ליציקה הבאה.

5.2. התבנית תנוקה היטב מכל שאריות בטון, לרבות סימני ושאריות סיד ושאריות חומר האטימה - סיליקון - בין התבניות השונות - במרווחים.

5.3. תבוצע בדיקה חזותית לקביעת מצב התבנית, לאיתור נקבים, חתכים וכו' לשם קביעת אישור על שימוש חוזר בתבנית.

5.4. שימוש בתבניות העץ לא יהיה יותר מפעמיים!

6. <u>שומרי מרחק – מחברים</u>

6.1. שומרי המרחק, המחברים שבין שתי התבניות - פנים וחוץ – יבוצעו במידות ומיקום מדויק לפי פרישות בתוכניות האדריכלות.

6.2. סוג שומרי המרחק יתואם עם המתכננים, בעקרון: צינורית פלסטיק שבתוכה יועבר מוט ההידוק + קונוסים מגומי קשיח ו/או פלסטיק קשיח. עם סיום יציקת קטע קיר יוצאו מוטות המרווח וצינוריות הפלסטיק + הקונוסים, ותבוצע סתימה - לפי הוראות והנחיות האדריכל - תוך שימוש בתערובת המבטיחה חוזק גבוה והדבקות אל הבטון, לדוגמא: מריחת שכבה מקשרת "טורובונד" וסתימה ב"סטרקצ'ורייט" - חומרים של חברת "THORO" המשווקים על ידי חברת "אלוני" או ש"ע שיאושר ע"י המפקח.

6.3. הכיסוי לזיון יהיה בהתאם לנדרש בתוכניות וכפוף לאזור סביבה ימית. סידור הזיון יבטיח חפיות למלוא כוח המתיחה לפי אישור המהנדס.

7. <u>ויברציה</u>

7.1. יציקת הבטון תתבצע עם ויברציה קלה באמצעות וברטורי מחט אשר יוחדר לצדדי המשפכים המתוארים להלן, בכמות כפי שיידרש. כמו כן יש להכות על התבניות, לכל שטח היציקה, בתנועה מלמעלה למטה, בפטישי גומי בכל זמן היציקה להבטחת חדירה מלאה של הבטון לתוך התבנית, לשם כך יותקן פיגום עבודה לכל הגובה.

7.2. לצורך הכנסת המרטטים לבטון ולצורכי ביקורת נדרש הקבלן להכין "חלונות" בצד הפנימי של הקירות במרחקים אופקיים של 4.0 מטר לכל היותר בין "החלונות".

7.3 מידות הויברציה - עומק הכנסת המחט, משך הויברציה, סוג הויברטורים וכו' - יבדקו בעת הכנת הדוגמאות. נושא הויברציה הוא בעל חשיבות מרבית והקבלן יוודא כי אנשים קבועים יבצעו אותה במשך כל הפרויקט.

8. <u>אשפרה</u>

8.1 אשפרת הבטונים תחל יום לאחר היציקה. התבניות ישוחררו ומים יוחדרו למרווח שבין התבניות לבטון. גם לאחר שחרור וסילוק התבניות הקבלן ימשך בהרטבת הקירות – למשך שבוע לפחות.

8.2 האשפרה תבוצע בהתאם לסעיף 02.08 במפרט הכללי.

9. <u>הנחיות כלליות שונות</u>

9.1 בחודשי הקיץ יחלו היציקות בשעת בוקר מוקדמת, ובכל מקרה לא יהיו יציקות בשעות שיא החום.

9.2 הקבלן יבצע יציקות במנות כאלו שניתן לשלוט עליהן בצורה טובה ואחידה - תוך הקפדה על כל מה שפורט לעיל.

9.3 יציקת הקירות תבוצע במלואה לקומה שלמה, ללא הפסקות יציקה. במידה ותאושר יציקה בשלבים - השלבים יקבעו בתאום ובאישור האדריכל והמהנדס. הקבלן יגיש תכנית לאישור המהנדס והאדריכל ויבצע, על חשבונו, סרגלי הפרדה.

9.4 תשומת לב מיוחדת של הקבלן מופנית לסדרי היציקה של הבטונים. הטפסות הנצמדים לקיר בטון יצוק יאטמו בשיטה שתמנע נזילות על פני הבטון שכבר יצוק, כגון : איטום בגומי ספוגי טבול בחומר ביטומני. פני הבטונים ינוקו מיד אחרי פירוק הטפסות לשביעות רצונו של המהנדס.

9.5 על הקבלן לנקוט באמצעים למנוע התרחבות הטפסות במקום החיבור לבטון שנוצק קודם.

9.6 מפעם לפעם - במרווחים של כחודש - יבוצע ריענון של כל שלבי הבצוע – לכל הצוות - פועלים ומנהלי עבודה.

9.7 כל המערבלים שיובילו תערובת בטון לאתר - לשימוש באלמנטי הבטון החשוף - ישטפו לפני הכנסת התערובת. הנושא יוודא על ידי האחראים במפעל המספק את הבטון.

9.8 טכנולוג בכיר מטעם החברה ספקית הבטון ילווה את היציקות הראשונות, ויערוך ביקורים לפחות פעם בחודש בעת בצוע יציקות לאלמנטי בטון חשוף. הטכנולוג יציין לעצמו נושאים הראויים לדיון, לשיפור ו/או ריענון, ויעבירם מנהלי הפרויקט ולקבלן - לבצוע.

9.9. בשום מקרה אין להוסיף מים לתערובת באתר העבודה! במקרה של בטון לא עביד, יש להתייעץ עם המפעל מספק הבטון, ובמידת הצורך להוסיף מנת משפר עבידות הנמצאת אצל הנהגים.

9.10. במערבלים שיובילו בטון לאתר - ליציקות הבטון החשוף - לא יוכנסו יותר מ-5 מ"ק בטון לכל הובלה, כדי להבטיח ששקיעת הבטון אינה משתנה בין מועד התחלת וסיום היציקה.

9.11. הקבלן ישתדל שצוות קבוע יעסוק באותו סוג עבודה במשך כל הפרויקט: צוות להצבת התבניות + יישור, צוות להרכבת פתחים נגיטיבים, צוות להכנסת הברזל, צוות לסגירת התבניות, צוות ליציקה + ויברציה וצוות לפרוק + אשפרה.

9.12. בתאום עם המתכננים והפקוח, יקבעו אזורים בהם יש צורך להשתמש בויברטורים חיצוניים - בעיקר בתחתית פתחים, פינות, אזורים עם צינורות מי גשם וכו'.

10. <u>שמירה על חלקי בטון חשוף עד לקבלת העבודה ע"י המזמין</u>

10.1. מיד עם סיום הסרת התבניות, יכוסו חלקי הבטון הגלוי לשם הגנה ושמירת פניהם.

10.2. הקבלן יקפיד לכסות ולחדש את הכיסוי עד לניקויו המלא של הבניין ומסירתו למזמין.

10.3. כיסוי חלקי הבניין יכלול כיסוי הבטון הגלוי על כל פניו בארג גאוטכני הגנה על פינות הבטון בסרגלי עץ והקמת תמיכה או קשירה חיצונית אשר תבטיח את יציבות הכיסוי וההגנה על הפינות לאורך זמן.

10.4. הקבלן יתלה שילוט על גבי הכיסוי המזהיר את העובדים על קיומו של הבטון הגלוי מתחת לשכבת ההגנה.

10.5. לא יתקבל ניקוי של פני בטון גלוי מכתמי חומרי בניין או כתמי השתנה על הבטון.

10.6. רואים בקבלן אחראי יחיד לשמירת איכות הבטון הגלוי עד למסירתו. שטחים בהם יתגלו פגמים יהרסו ע"י הקבלן גם בשלבים מאוחרים ותבוצע יציקה חדשה באחריותו ועל חשבונו של הקבלן.

11. <u>בטון פגום</u>

11.1. במידה ופני הבטון, הטקסטורה וגוון הבטון לא יהיו לשביעות רצונם של האדריכל ו/או המהנדס, יהרוס הקבלן את הבטונים, יסלקם מהשטח ויצק קירות חדשים, הכל על חשבונו.

11.2. במידה ויאושר ע"י המפקח, יבצע הקבלן תיקונים בבטון החשוף בהתאם לסעיף 02.09 במפרט הכללי, אולם המפקח רשאי לדרוש הריסת הקיר לאחר ביצוע התיקונים, הכל כמפורט במפרט הכללי.

02.01.05 <u>קביעת צינורות בבטונים</u>

1. צינורות שונים, שרוולים לחשמל, מיזוג אויר וכיו"ב יורכבו בבטונים בזמן היציקה, בהתאם למסומן בתוכניות. אספקת והרכבת האביזרים הנ"ל בבטונים כלולה במחירי היחידה למיניהם ואיננה נמדדת בנפרד.
2. על הקבלן לבדוק לפני היציקה את מיקום השרוולים לפי תכניות המערכות ועליו חלה האחריות לביטונם הנכון גם אם אלה לא סומנו בתכניות האדריכלות והקונסטרוקציה.
3. במקרה זה יש להביא את הדבר לידיעת הפיקוח, האדריכל ומתכנן השלד. יש לקבל את אישורן של האחרונים להעתקת השרוול.

02.01.06 <u>חורים, חריצים, קטומים, הפסקות יציקה</u>

1. הכנת חורים, פתחים ,חריצים, מגרעות, שקעים, אפי מים, קיטומי פינות וכיו"ב, כלולה באופן כללי במחיר הבטונים השונים בהתאם למסומן בתכניות ופרטיהן, גם אם הצורך בביצוען אינו מופיע בפרוש בתכניות אך נדרש לצורך ביצוע עבודות המערכות והגמר למיניהן.
2. במקרה זה יש להביא את הדבר לידיעת הפיקוח, האדריכל ומתכנן השלד. יש לקבל את אישורם של האחרונים לביצועם.
3. יש לבצע קיטום פינות בבטונים 20/20 מ"מ בכל רכיבי בטון , פרט באם נדרש אחרת במפורש.

02.01.07 <u>דיוק</u>

1. סטיה בפועל בעבודות בטון יצוק באתר, בכל מפלס ולא סטיה מצטברת, לא תעלה על המפורט בטבלה הבאה אשר דרישותיה חמורות מדרישות ת"י 789 עדכון 2003:

מס' סד'	תאור העבודה וגודל הסטיה	התחום שבו תיבדק הסטיה	גודל הסטיה המקסימלי
1.	סטיה אופקית מקוי המבנה לעומת התכניות ובמצב ההדדי שבין חלקי מבנה	5 מ' 10 מ' ועד 25 מ' 25 מ' ויותר	5 מ"מ 10 מ"מ 15 מ"מ

מס' סד'	תאור העבודה וגודל הסטיה	התחום שבו תיבדק הסטיה	גודל הסטיה המקסימלי
.2	סטיה מהאנך בקוים ובשטחים של קירות ועמודים	3 מ' 5 מ' ויותר	4 מ"מ 10 מ"מ
.3	סטיה מהמפלס או במיקום של פתחים ברצפות, תקרות וקירות	בכל נקודה	5 מ"מ
.4	סטיה בגודל או במיקום של פתחים ברצפות, תקרות וקירות		10 מ"מ
.5	סטיה בעוביים של רצפות, תקרות ומבנים דומים, חתכים של קורות ועמודים, רצפות יצוקות על הקרקע	פלוס	10 מ"מ
.6	סטיה בין מרכז כלונס למרכז המתוכנן		לא יותר מ- 2.5 ס"מ
.7	סטיה בין מרכז העמוד והמרכז המתוכנן		3% מהמידה הקטנה של העמוד
.8	סטיה בפני רצפות ומרצפים בגימור בהחלקה בהליקופטר		הסטיה הממוצעת במפלס המתוכנן 4 ± מ"מ. הסטיה הממוצעת במישוריות, לאורך סרגל סטנדרטי באורך 3 מ', 4± מ"מ.

2. הדרישות כאן הן דרישות מינימום. סטיות העולות על הנ"ל יתוקנו ע"י הקבלן ועל חשבונו, בסיתות או במילוי בהתאם להוראות מפורטות שייתן המפקח.

3. סטיות בעבודות שלא פורטו לעיל, יתאימו להגדרות ת"י 789 סטיות בבניינים: סטיות מותרות בעבודות בנייה, עדכון 2003. הסטיות לעבודות השלד תהיינה לפי המפורט בטבלה 1 – סטיות מותרות. בעבודות שלד בטון או בני למעט סטיות ממישוריות

שתהיינה לפי ההחמרה בטבלה 2 – סטיות מותרות בעבודות "בנייה נקיה" של שלד בטון או בני.

02.01.08 <u>שמירת מידות במהלך הקמת השלד בעזרת שירותי מודד מוסמך</u>

1. על הקבלן לשמור על מידות המבנה המופיעות בתוכניות בכל מהלך הביצוע של השלד באמצעות שירותי מודד מוסמך שיוזמן וישולם על ידו.
2. הסימון ייעשה כך שניתן, לכל גורם חיצוני, לבדוק את המידות באמצעים פשוטים הקיימים באתר כגון סרט מדידה וצינור מפלס.
3. <u>סימון</u>
   - 3.1. סימון 4 צירים לפחות בכל כיוון, ברשת אורתוגונלית.
   - 3.2. הצירים ייבחרו על ידי המפקח.
   - 3.3. ייבחרו צירים בקרבת פיר המעליות על מנת לבקר בקלות את מיקום ואנכיות הפיר.
   - 3.4. עם תחילת העבודה הקבלן יזמין לאתר מודד מוסמך שיקבל מהמזמין תוכנית סימון עם קואורדינטות ונקודת גובה BM.
   - 3.5. מודד יסמן את הצירים שנבחרו כולל הבטחות, מחוץ לבניין במקומות שיישארו עד סוף הפרויקט ושניתן לשחזר אותם באמצעים פשוטים.
   - 3.6. לאחר יציקת הרצפה ולאחר יציקת כל תקרה יוזמן המודד ויסמן את הצירים שנבחרו בקווים דקים חרוטים ובצבע כחול גבי הבטון.
   - 3.7. <u>סימון גובה</u>
     - 3.7.1. בכל מפלס בבניין, יסומן קו גובה המסמן 100 + ס"מ מהריצוף.
     - 3.7.2. הגובה יסומן בצבע כחול ובקו רציף על כל אלמנט בטון בקומה.
4. <u>בקרה, דווח</u>
   - 4.1. בכל מפלס, לאחר סימון הצירים והגובה כנ"ל, יערוך המודד בקרה של האלמנטים העיקריים: עמודים, קירות, קווי חוץ וכו' ויערוך תכנית מצב קיים ביחס למתוכנן.
   - 4.2. בכל מקום בו הסטייה עולה על המותר, ע"פ המפורט לעיל, יכין המודד הגדלה לקנ"מ 1:25 של תכנית המצב הקיים הנ"ל.
   - 4.3. התכניות, חתומות ע"י המודד, תימסרנה למפקח אשר יקבע את אופן תיקון הסטיות.
   - 4.4. ללא תכניות מצב קיים לא יותר לקבלן להתקדם למפלס הבא.

02.01.09 <u>החלקה בהליקופטר</u>

1. רמת הדיוק 2+ מ"מ לסרגל אופקי באורך 5 מטרים. מפלס מדויק של גובה היציקה באזורים בהם הבטון אמור לקבל מעליו מדה מתפלסת ראה פרק 10 להלן.
2. לצורך קבלת משטח אופקי ו/או משופע יכין הקבלן מבעוד מועד מערכת סרגלים המרוחקים אחד מהשני כ-3 מ' ומפולסים במדויק. הסרגלים יהיו מצינורות פלדה רבועים חלולים 30/30 מ"מ בטופינג, ו-50/50 מ"מ ביציקת הרצפה התחתונה, הפרופילים ייוצבו לתבנית עם רגליות ממתכת.
3. פילוס הסרגלים ייעשה ע"י מכשירי מדידה אופטי או לייזר.
   סרגל היישור הויברציוני ינוע על הסרגלים האלו.
4. לאחר גמר הפילוס ייבדק גובה פני הבטון, כל גומה תמולא בבטון נוסף ותהודק וכל עודף בטון יוסר.
5. ההחלקה הסופית תעשה בעזרת מכונת יישור והחלקה מסתובבת ("הליקופטר"), ע"י בעלי מקצוע שאומנותם בכך.
6. אין להתיז מים על פני הבטון לשיפור העבידות בזמן ההחלקה. מותר לפזר במקרה הצורך תערובת יבשה של צמנט וחול 1:1 (אין להשתמש בצמנט נקי למטרה זו).
7. לאחר גמר ההחלקה תבוצע אשפרת הבטון ע"י צפוי בחומר אוטם Curing Compound בגוון לבן.
8. החומר יובא לאישורם של מנהל הפרויקט ושל מתכנן השלד. כמות החומר תהיה לפי הוראות היצרן.
9. היישום, בעזרת מגב, יבוצע מיד בגמר ההחלקה.
   בנוסף, יש לכסות את פני הבטון ביריעות בד גיאוטכני מצופה פוליאתילן העומדות בדרשות המפרט הכללי בסעיף 02051.
10. היריעה כגון "אשפרית", מסופקת ע"י עופרטקס תעשיות (1997) בע"מ, טל' 03-9366567. (054-5588997 גלעד).
11. היריעות בחפיה של 20 ס"מ.
12. היריעות יהודקו למקומן בלוחות עץ בצפיפות מתאימה למניעת התרוממות היריעות ברוח.
13. ממחרת היציקה יש להרטיב את היריעות פעם ביום ולוודא שהמים חדרו מתחת ליריעה.
14. היריעות יוחזקו שלמות במקומן במשך 9 ימים ממועד היציקה.

02.02 אלמנטי בטון

02.02.01 עמודים

1. כללי

1.1 העמודים יהיו בחתך מלבני ובחתך עגול בהתאם לתוכניות.

1.2 ריטוט הבטון יהיה פנימי וחיצוני על גבי התבנית.

1.3 העמודים יבוצעו בתבניות פלדה ו/או קרטון לקבלת פני בטון חשוף.

1.4 התבניות יאושרו ע"י המפקח לפני השימוש בהם.

2. מפלסי היציקה

2.1 העמודים יהיו יצוקים עד למפלס המדויק של תחתית תקרות או של תחתית קורות, הכל בהתאם למקומו של העמוד ולקשר שבינו ובין רכיבי התקרה.

2.2 אם תבוצע יציקה עודפת בגובה יהיה על הקבלן לסתתה לפני המשך העבודה.

2.3 אם תבוצע יציקה נמוכה מהנדרש יהיה על הקבלן להשלימה יחד עם התקרה או הקורה.

2.4 יציקה זו תעשה בתבנית משוכללת ומקום החיבור יתוקן כדי שיראה עמוד מושלם.

3. הגנה על פני העמודים

3.1 לאחר פרוק התבניות יעטוף הקבלן את העמודים ביריעות פוליאתילן כדי להגן עליהם מפני פגיעות ומפני לכלוך שעלול לדבוק בהם.

3.2 היריעות ישמשו גם לשמירת הלחות והרטיבות על פני הבטון ובכך לעזור לאשפרתו.

02.02.02 יציקת קירות בטון

1. קירות בטון יוצקו במקטעים של 8 עד 10 מ' אורך, להקטנת הסדיקה הנובעת מהתכווצות.

2. קירות אשר נדרשים להיות יצוקים באורכים שמעבר לנ"ל ביציקה רציפה, יכילו מקדמי סדיקה (Crack-Inducers) בצורת סרגלים שיקובעו ע"ג התבנית, בקצב שלא ייגדל מ-6 מטרים. עומק בחריצים למקדמי הסדיקה צריך להיות 25% לפחות מעובי הקירת ואפשר לבצע אותו כסכום מעומק החריצים משני צדי הקיר.

3. מיקום הפסקות היציקה, וכן סוג ומיקום הסרגלים מקדמי הסדיקה, יוגש ע"י הקבלן לאשור המפקח.

4. כל ההכנות להפסקות היציקה, תוספת הזיון באם נדרש, והסרגלים המוטבעים בבטון יהיו מוכלים במחירי היחידה של קירות הבטון

02.02.03 <u>רפסודות</u>

רפסודה הינה אלמנט בטון רב נפח. אלמנט כזה מושפע ממאמצי טמפרטורה מעבר למאמצים המבניים.

1. על הקבלן לקבל אישור לתוכנית היציקה וההתארגנות לקראת, כאמור בתת פרק 02.07 במפרט הכללי ובסעיף 02.07 להלן.
2. תערובת הבטון וסידורי היציקה מיוחדים תוכננו על ידי טכנולוג בטונים כמתואר להלן:
   2.1. הבטון יסווג בהתאם לכתוב בסעיף 02.03.01 במפרט הכללי ויתאים לדרישות ת"י 118 ו- ת"י 466 מיקום הפסקות היציקה, וכן סוג ומיקום הסרגלים מקדמי הסדיקה, יוגש ע"י הקבלן לאשור המפקח.
   2.2. החומרים יתאימו לכתוב בתת-פרק 02.02 במפרט הכללי ובנוסף ,כאמור להלן: הגודל המירבי של האגרגאט הגס יהיה לא פחות מ -25 מ"מ, או בהתחשב בצפיפות הזיון כנדרש בת"י 466 חלק 1. כמות הצמנט המרבית, ללא שימוש באפר פחם מרחף תהיה בהתאם לדרישות ת"י 118.
   2.3. כמות הצמנט המרבית, ללא תוספת של אפר פחם מרחף, תהיה 260 ק"ג למ"ק בטון טרי עבור ב-30 ו-320 ק"ג למ"ק בטון טרי עבור ב-40.
   2.4. אישור חוזק הבטון ללחיצה יהיה על פי בדיקות בגיל 28 יום כנדרש בת"י 466 חלק 1, סעיף 3.2.3.2. הקבלן נדרש לקחת מדגמים נוספים עבור בדיקות במועדים נוספים, אם נדרש במפרט המיוחד.
   2.5. לפני תחילת העבודה, על הקבלן להכין בהדרכת טכנולוג בטון מומחה תערובת ניסיון ולבצע בדיקות מעקב בגיל 24 שעות, 48 שעות, 72 שעות, 7 ימים, 28 יום ו -60 יום במטרה לקבוע את קצב התפתחות החוזק .אשפרת המדגמים של תערובת הניסיון תבוצע כנדרש בת"י 26 חלק 3.
   2.6. דרגת הסומך כמוגדר בת"י 26 חלק 2, תותאם לשיטת הביצוע באתר. הפרשת מים מהבטון לא תעלה על 1%
3. <u>הספקת ושימת הבטון:</u>
   3.1. זמן התחלת ההתקשרות של הבטון מרגע שימתו באתר יהיה לפחות 180 דקות בבדיקה תקנית לפי ת"י 26, וזאת, מעבר למשך זמן ההובלה.
   3.2. על ספק הבטון להתאים את כמות המוסף המעכב כך שיתאים לדרישה זו תוך התחשבות במרחק ההובלה, תנאי מזג האוויר, משך זמן היציקה המתוכנן.

טמפרטורת הבטון הטרי עם תחילת שימת הבטון, לא תעלה על 28 מעלות. במידה שיידרש קירור של תערובת הבטון הטרי, יציע הקבלן שיטה לקירור הטוענת אישור המפקח, כגון קירור על ידי חצץ קרח, מים קרים וכדומה.

.3.3 היציקה תבוצע ברצף ללא הפסקות יציקה, באופן ששכבת הבטון עליה יוצקים – תהיה עדיין טרייה המאפשרת הכנסת ויברטור ותאפשר התקשרות בין השכבות. עובי כל שכבה נוצקת לא יעלה על 50 ס"מ.

.4 <u>אשפרה</u>

.4.1 אשפרה תיעשה באמצעות בד גיאוטכני מצופה בפוליאתילן כאמור בסעיף 02.08.01 במפרט הכללי או ביריעות שיאושרו מראש על-ידי המפקח.

.4.2 האשפרה תיעשה למטרות הבאות:

.4.2.1 שמירה על רטיבות הבטון;

.4.2.2 הקטנת גרדיאנט הטמפרטורה בין מרכז האלמנט לבין פני האלמנט. הבד מונע פליטת חום מהירה ושוק תרמי.

.4.3 אין לבצע אשפרה באמצעות מים או נוזל אשפרה אחר. יש להשאיר את יריעות האשפרה לפחות 10 ימים, או כל עוד הפרש הטמפרטורה בין מרכז האלמנט לבין טמפרטורת האוויר עולה על $^{o}C15$, והפרש טמפרטורה בין מרכז האלמנט לבין פני האלמנט עולה על במידה שיוצקים בתבניות , יש לצקת בטפסת עץ או דיקטים ולא לפרק את הטפסות, לפחות 10 ימים לאחר היציקה. $^{o}C10$.

.5 טמפרטורת הבטון הטרי עם תחילת שימת הבטון לא תעלה על 30 מעלות.

.6 <u>בקרת טמפרטורה</u>

הקבלן יבדוק את התפתחות הטמפרטורה לצורך חישוב הפרשי הטמפרטורות בין מרכז האלמנט, לבין 5 ס"מ מפני מעטפת האלמנט, וטמפרטורת האוויר. המדידות ייעשו בעזרת צמד תרמי (Thermocouple) מותאם.

02.02.04 <u>מרצפים מונחים</u>

.1 פני כל הרצפות יוחלקו בהליקופטר ויהיו ישרות עפ"י רמה 3 במפרט הכללי. פני רמפות משופעות יסורקו לחספוס בקווים ישרים במטאטא קוקוס, עומק החריצה 2 ÷ 1.5מ"מ.

.2 מרצפים מונחים יוצקו מבטונים בעלי חום הידרציה נמוך (כמות צמנט מינימלית הנדרשת לחוזק), בתוספת משפרי עבידות. התערובת תוכן ע"י טכנולוג חב' הבטונים, באחריות המהנדס האחראי לביצוע השלד, ניסור תפרי דמה כלול במחירי היחידה.

3. היכן שהמרצף יוצק ישירות כנגד הקרקע ללא בטון רזה, יכילו כל המרצפים 2 יריעות פוליאטילן בתחתית המרצף. היריעה העליונה קשיחה מ: H.D.P.E מסוג "8 - ISO DRAIN " בעובי 0.5 מ"מ עם בועות כלפי מעלה (יבואן "איזוליט"), והיריעה התחתונה מפוליאתילן בעובי 0.3 מ"מ בחפייה של 30 ס"מ, מוכל במחירי הריצפה.
4. מרצפים מכילים במחירם ביצוע תפרים ע"י סרגלים מוטבעים בהם תוצרת "דיוקית" או ש"ע. הנ"ל מתייחס לתפר קונסטרוקטיבי ותפר דמה. התפר הקונסטרוקטיבי יכיל במחירו מוטות מצולעים בקוטר 20 מ"מ אשר יגולוונו בחם, בקצב כל 40 ס"מ. קצב התפרים לא יגדל מריבוע -.4/-.4 מ'.
5. תפר הפרדה בין קירות, עמודים וקורות יסוד לבין רצפה מונחת, יבוצע ע"י קלקר בעובי 1 ס"מ, פינוי החלק העליון של הקלקר לעומק 1.5 ס"מ ואיטום במסטיק SIKAFLEX PRO 2 או ש"ע.
6. תפר התפשטות במרצפים מונחים כולל ברזל מיתד מגולוון מצולע 20 מ"מ בקצב כל 40 ס"מ, מילוי קלקר בעובי 2 ס"מ ופינוי חלקו העליון לעומק כ2- ס"מ + מילוי במסטיק SIKAFLEX PRO 2 או שווה ערך, לרבות פרופיל גיבוי מפוליאוריטן, קצב תפר התפשטות כל 35÷30 מ'. אורך מוטות הזיון יהיה 80 ס"מ, ובצידו האחד ייעטף המוט בספוג קשיח בעובי 2 מ"מ.
7. התפרים כלולים במחיר היחידה של המרצפים וכוללים כל העבודות והחומרים המתוארים בפרטים ובמפרט המיוחד, כולל מוטות מיתדים מגולוונים, עטיפת ספוג, קלקר ומסטיק איטום מסוג סיקה לרבות פרימר.

02.02.05 <u>אשפרה</u>

1. המתכנן מייחס חשיבות עליונה לנושא האשפרה של הבטונים, על פי הנחיות המפרט הכללי.
2. תשומת לב הקבלן מופנית למפרט הכללי, סעיף 02.05 וסעיף אשפרה ראשונית 020511, בה נדרש הקבלן לבצע אשפרה ראשונית עם חומר אשפרה בגוון לבן לפי דרישות התקן האמריקאי ASTM-309C.

02.02.06 <u>הפסקות יציקה</u>

1. כל הפסקות יציקה באם תורשינה ע"י מתכנן השלד והמפקח תעשיינה רק לפי הוראות המפקח/אדריכל /קונסטרוקטור מטעם המזמין והן כוללות טפול המתואר בסעיף 02045 של המפרט הכללי. איסור על ביצוע הפסקות יציקה ברכיב או הגבלות על ביצועו, לא ישמשו עילה לתוספת מחיר לרכיב, או עילה להערכת זמן ביצוע.

2. בקשת הפסקת היציקה תסומן ע"ג התכניות בצורה ברורה, כולל פרטי הפסקת היציקה ותוספת הזיון שם.
3. כל העבודות הנוספות וחומרי העזר הדרושים וקשורים בהפסקות היציקה, כולל זיון נוסף ו/או אביזרים מתועשים כגון מחבר "HBT", אינם נמדדים בנפרד וכלולים במחיר הכללי של עבודות הפלדה.
4. בכל מקרה שטח הפסקת היציקה יסותת בעבודת ידיים או בפטיש פניאומטי.
5. בתקרות, ריצפות תלויות, וקורות, הפסקות היציקה יבוצעו כולל מדרגת השענה על השלב הראשון. שני צידי התפר המדורג יחושבו ע"י המהנדס האחראי לביצוע השלד, כזיז קצר לפי ת"י 466 חלק 2.
6. המשך יציקת הרכיב לאחר ביצוע הפסקת יציקה יבוצע כדלכמן:
   6.1. יש לחספס את פני הבטון שנועד להתחבר לשלב הבא עד שגרגרי החצץ הקטנים יבלטו מפני הבטון.
   6.2. בסמוך ליציקה ירטיב הקבלן את אזור הבטון של השלב הראשון, ללא עודפי מים, או ישתמש בפריימר המגביר הידבקות בטון ישן לבטון חדש, לפי החלטת המפקח.
7. הזיון ינוקה עד לקבלת מוטות פלדה נקיים משיירי בטון ומי מלט. יש להשתמש במברשת פלדה לניקוי מוחלט של מוטות הזיון.

02.02.07 <u>רצפות תלויות</u>

1. רצפות אלו מופרדות מהקרקע ע"י ארגזי פוליסטירן מוקצף ("קלקר") בגובה מינימאלי של 25 ס"מ עם הגנת לוחות צמנט בצדדים, ועפ"י השכבות (בטון רזה, איטום וכו') כפי שמפורט בתכניות הרלוונטיות.
2. הקבלן אחראי לספק ארגזים המתאימים לקרקע תופחת אך באותה העת שיהיו מסוגלים לשאת את משקל הרצפה בעת היציקה. תשומת לב של הקבלן נדרשת לכושר הנשיאה של הארגזים במיוחד לרצפות כבדות.

02.02.08 <u>קורות יסוד וקורות קשר</u>

1. קורות יסוד וקורות קשר מופרדות מהקרקע ע"י ארגזי פוליסטירן מוקצף ("קלקר") בגובה מינימאלי של 25 ס"מ עם הגנת לוחות צמנט בצדדים.
2. הקבלן אחראי לספק ארגזים המתאימים לקרקע תופחת אך באותה העת שיהיו מסוגלים לשאת את משקל הקורות בעת היציקה. תשומת לב של הקבלן נדרשת לכושר הנשיאה של הארגזים במיוחד לקורות כבדות.

02.02.09 מוספים בבטון

1. הקבלן ייקח בחשבון אפשרות שיידרש שימוש במוסף כלשהו לבטון.
2. במקרה זה על הקבלן לקחת בחשבון את הוראות היצרן של המוסף המוצע, לגבי הרכב הבטון המתאים לשימוש. השימוש במוסף כלשהו וכל הכרוך בכך יעשה ללא תשלום נוסף.
3. על הקבלן להשתמש בבטונים מיוחדים בשל צפיפות זיון או מניעת סדיקה טרמית כגון: בטון – מיקה (ללא פוליה) עם שקיעה 5" , 6" במקומות בהם יש צפיפות זיון או בטון מיוחד לצניעת סדיקה ועם מנת מים צמנט נמוכה תוך שימוש בבסופרפלסטיסייזר/ואו אמצעים אחרים עפ"י שיקול דעתו של הקבלן וביעוץ מוכח בכתב מטכנולוג המאושר ע"י המפקח.
4. בבטונים אלו יש להשתמש גם בברכות אגירה ותקרות או רצפות שפניהם חשופות .
5. שימוש בבטונים מיוחדים כלול במחיר היחידה השונים ולא ישולם התאמת גודל האגרגט, סוג הבטון ואמצעי הויברציה המותנים בצפיפות הזיון, כלולים במחיר היחידה ולא ישולמו בנפרד.

02.02.10 הזיון לבטונים

1. הזיון יהיה ממוטות פלדה מצולעים או מרשתות מרותכות של פלדה מצולעת בהתאם לת"י ולתכניות. מוטות עגולים יורשו לשימוש אך ורק כאלמנטי קשירה.
2. כל הזיון המצולע יהיה מפלדה מצולעת בעלת התארכות בשבר של 8% לפחות.
3. הזיון יהיה לפי תקן ישראלי ת"י 4466 חלק 3.
4. רשתות הפלדה יהיו לפי תקן ישראלי ת"י 4466 חלק 4.
5. הפלדות יהיו מסוג פ-500, עפ"י ת"י 4466 חלקים 3 ו-4.
6. הזיון יימדד בנפרד בהתאם למשקלו התיאורטי לפי התכניות ללא כל תוספת עבור הפרשי משקל, הפסדי חיתוך, פחת, מחזיקי מרחק, "רגלים" לברזל עליון, חפיפות וכד'.
7. מוטות הזיון יורמו מעל תחתית התבניות ע"י קוביות בטון גלגלי פלסטיק או כל אמצעי אחר מאושר. ספסלי ברזל או כל אמצעי כלולים במחירי היחידה. בחלקי בטון חשופים תבוצע ההרמה ע"י תלית מוטות הזיון או בשיטה אחרת שתאושר ע"י המפקח.
8. רשימות הברזל יוכנו על ידי הקבלן ועל חשבונו. (כולל מספור ברזלים).
9. הקבלן יבצע על חשבונו בדיקות חוזק במתיחה של פלדות הזיון. תוצאות הבדיקה יובאו לאישור המפקח ומתכנן השלד.
10. מאחר וסידור הרשתות מותנה בשיטת ופרטי התבניות של הקבלן, מטיל המזמין על הקבלן את הכנת תכניות הרכבת ופרטי הרשתות ברצפות ובקירות, לפי הוראות ונתונים

שיתקבלו מאת יועץ הקונסטרוקציה של המזמין. התכניות יוגשו לאישור המתכנן לפני ביצוע. המתכנן שומר לעצמו את הזכות לאשר התכניות עד 3 שבועות ממועד הגשתן הסופית. על התכנון הנ"ל לא תשלולם לקבלן כל תוספת שהיא ועלותו כלולה במחירי היחידה.

02.02.11 <u>כיסוי בטון על הזיון</u>

1. כיסוי הבטון בסעיף זה מתייחס לעובי הבטון עד הברזל הקרוב ביותר לפני הבטון. העוביים המזעריים של שכבת הבטון על הברזל יהיו כדלקמן:
   - 1.1 3.0 ס"מ ברכיבי בטון הנמצאים בתוך המבנה ומעל פניהם כיסוי נוסף כל שהוא (לדוגמא ריצוף של תקרות).
   - 1.2 3.5 ס"מ בכל רכיבי הבטון הנמצאים בתוך המבנה ופניהם חשופים.
   - 1.3 4.0 ס"מ בקורות ובעמודים.
   - 1.4 6.0 ס"מ בבטונים במגע עם קרקע, במידה וקיים איטום בין הבטון ובין הקרקע. עובי הכיסוי המינימלי הוא 5 ס"מ.
2. כיסוי בטון זה הוא חובה מבחינת עמידות נגד קורוזיה והגנת אש, ואין להפחית ממנו. במידה ובתכניות השלד קיימת סתירה לנ"ל, יקצר הקבלן את החישוק או מוט הזיון לקבלת הכיסוי הנקוב בסעיף זה.

02.03 <u>אופני מדידה ותכולת מחירים</u>

1. מחירי הבטונים מכל סוג שהוא כוללים גם מעבר למפורט בסעיפים השונים במפרט המיוחד את העבודות הנוספות הבאות ללא שום תוספת למחיר היחידה.
   - 1.1 סידורי פתחים, חורים ושרוולי מעבר בכל צורה שהיא, הן גדולים והן קטנים.
   - 1.2 סידור שקעים, הנמכות בתקרות, חריצים, מגרעות וכד'.
   - 1.3 ביטון צנרת מכל סוג ומכל קוטר.
   - 1.4 ביטון פלטקות פלדה, פרופילים, ברגים מכל סוג ומכל קוטר (עבור הפלטקות, הפרופילים והברגים ישולם בנפרד).
   - 1.5 הוצאת קוצים מברזל לכל מטרה (עבור הברזל ישולם בנפרד).
   - 1.6 סידור שיפועים עליונים ו/או תחתונים בבטונים מכל סוג שהוא ובכל מקום. תבניות בעיבוד מעוגל, קעור או קמור, אלכסוני ,שיפוע אנכי ו/או אופקי או כל עיבוד אחר.
   - 1.7 החלקת הבטונים בהליקופטר כמפורט. מודגש כי כל האלמנטים האופקיים יהיו מוחלקים בהליקופטר וההחלקה, כאמור, כלולה במחירי היחידה השונים.

1.8. הגבהות בטון מכל הסוגים, כולל ביצוע פני בטון חלק בפני ובצידי ההגבהות.

1.9. תאום והזמנת בדיקות בטון ע"י מעבדה שנקבעה ע"י המזמין.

1.10. סיבים ברצפה.

1.11. יצירת שטחי בטון חלק וחשוף לרבות תיקונים כמפורט לעיל.

1.12. הכנת רשימות הברזל לכל אלמנטי היציקה (כולל מספור הברזלים).

1.13. יציקות כלשהן מתחת לאלמנטים קיימים (רצפות, תקרות, קורות, חגורות וכד') כולל הכנות בתבניות מיוחדות.

1.14. אשפרה בהתאם למפורט לעיל.

1.15. עבוד קצות (גמר) הקירות בצורת עיבויים (ווטות), או גליפים של פחים וכיו"ב, בצורות אלכסוניות שונות.

1.16. יציקה במעוגל ובשיפוע.

1.17. כל עבודה אשר המפרט ו/או התכניות מחייבים את ביצועה ואיננה נמדדת בנפרד בסעיפי כתב הכמויות.

1.18. בכל עבודות הבטון כלול מחיר התבניות, חומרי העזר, הפיגומים, התומכות, עשיית החורים למיניהם עבור פתחים, שרוולים, דלתות, אביזרי אינסטלציה, מיזוג אויר, חשמל ,חורים לתקני מעליות ,צנרת, חריצים, מגרעות, שקעים ועלות למיניהן. כמו כן סידור וחיזוק לתבניות של כל הפריטם הדרושים למערכות השונות,משקופים, דלתות ,חלונות, צינורות וכו' שיהיו מבוטנים ומעוגנים בתוך הבטון.

1.19. כל מעברי הצנרות דרך מעטפת אזורים ממוגנים (מקלטים מרחבים מוגנים וכד) יעשו ע"י הכנסת הצינור ביציקה ,על ידי שרוול ואטימה או באמצעות מסגרות מיוחדות כדוגמת MCT או LINK-SEAL, הכל בהתאם לדרישות והנחיות פיקוד העורף והמפקח.

1.20. עיבוד שפות תקרות בצורות גאומטריות שונות כלול במחירי היחידה.

1.21. מחירי הבטון החשוף כוללים בנוסף לאמור במפרט הכללי את כל האמור במפרט זה.

1.22. לא ישולם בנפרד על שימוש בבטונים מסוג ב-50 ו- ב-60 כאשר זה נדרש בתכניות.

1.23. מודגש כי בכל מקום שבו יתברר כי תכולת הצמנט נמוכה מהנדרש ייקנס הקבלן בשיעור כספי של 350 ₪ לכל מ"ק בטון יצוק לפי תעודות משלוח של ספק הבטון באם תוצאות החוזק יראו אי עמידה בדרישות.

2. <u>תכולת מחירי הזיון</u>

בנוסף לאמור במפרט הכללי כוללים מחירי הזיון את האמור במפרט זה

2.1. שינוי במידות וקטרי רשתות הזיון לא יהווה סיבה לשינוי מחירי היחידה. מחירי הפלדה לזיון יחשבו ככוללים את כל עבודות וחומרי העזר הדרושים לקביעתה, ובכלל זה ומבלי לפגוע בכל ההוראות האמורות במפרט הטכני, גם את עבודות העלתה לקומות, את עבודות הקשירה (לרבות אספקת חוטים), את עבודות הריתוך הנדרשות לצרכי ביצוע, הארכות של מוטות הזיון לרבות הורדה לחפירה, הכנסה לתבניות, החזקה יציבה בחפירה וכו' לרבות ספייסרים וכל החומרים האחרים הנדרשים.

2.2. כדי להסיר ספק מובהר כאן במפורש שמחיר פלדת הזיון יכלול ביצוע ספסלי תמיכה לזיון עליון וכן שומרי מרחק לזיון תחתון אשר לא ישולמו בנפרד.

2.3. התוכניות המכרז לזיון הבטון עם ציון הקוטרים והאורכים הדרושים הינן תכניות מנחות.

נקבע כאן במפורש שמסירת תוכניות זיון סופיות לאחר חתימת החוזה לא תהווה סיבה לשינויים במחירי היחידה.

2.4. מחירי פלדת הזיון יחשבו ככוללים הכנת רשימות ברזל מפורטות על ידי הקבלן שיוגשו לאשור ובדיקה לצורך התחשבנות. על הקבלן לקחת בחשבון כי המזמין/המתכנן לא יספק רשימות ברזל בנפרד וכל הנושא של הכנת הרשימות הוא באחריותו ועל חשבונו, של הקבלן.

3. <u>אופני מדידה מיוחדים</u>

3.1. חיבור בין שינני מדרגות ומשטחים מבטון שיבוצע באמצעות אביזרי HBT,לא יימדד ויהיה כלול במחיר המדרגות ,ימדד הברזל בלבד בסעיף הזיון.

3.2. תקרות קירות וקורות בטון ימדדו לפי נפחם בניכוי פתחים ,מחירם כולל עיבוד צורת הפתח, עיבוד פתחי מעברים, שקעים, תעלות וחריצים. כמו כן עיבוד ספים ומשקופים. בליטות אופקיות ואנכיות יהיו כלולים במחירים, אלה אם צוין אחרת בכתב הכמויות.

3.3. ביצוע התחברויות בין קירות לבין עצמם ובין חלקי בטון אחרים, בצורות גאומטריות שונות לא ימדד בנפרד.

3.4. בליטות מקורות/קירות בטון ימדדו במסגרת סעיפי הקורות/קירות ולא ימדדו בנפרד.

3.5. מדידת הבטון החשוף תעשה במ"ר ע"פ שטח הבטון.

3.6. בטון רב נפח (בתקרות מעבר) יימדד לפי נפח במ"ק או לפי שטח במ"ר או כתוספת לבטון רגיל כמוגדר בכתב הכמויות, בציון סוג הבטון. ספק הבטון יבצע תכן תערובת בטון כך שתתאים לעונה ולשעה בה יוצקים, כך שתצומצם התפתחות חום הידרציה. התערובת תאושר מבעוד מועד. תכן התערובת יכלול את כל המוספים הנדרשים, משפרי תערובת למינהם, סוג הבטון ודרגת החשיפה, תכולת מים:צמנט נדרשת, יציקה במספר תערובות בטון לפי סדר היציקה בביצוע וכן טמפרטורת הבטון ביציאה מהשוקת. בגין הנ"ל לא ישולם בנפרד וכלול במחיר היחידה. מחיר הבטון כולל את בקרת התפתחות הטמפרטורה, אם נדרש.

3.7. מחיר היחידה של בטון רב נפח כולל גם אשפרת הבטון לפי ת"י 1923 ו/או שימת קלקר (אם נדרש) על גבי פני הבטון לצורך שמירה על חום הבטון מטמפרטורה חיצונית. לא תשולם כל תוספת תשלום עבור בקרת התפתחות הטמפרטורה.

4. <u>פלדה לזיון הבטון</u>

4.1. מדידת משקל רשתות הפלדה תעשה לפי המידות התאורטיות בתכניות. משקל הברזל יחושב לפי משקל תיאורטי שבטבלאות לברזל עגול רגיל ומצולע.

4.2. כדי להסיר ספק מובהר כאן במפורש שחפיות המוטות ורשתות זיון שאינם רשומות בתוכניות לא ימדדו, הקבלן יכלול מחירם במחירי היחידה המתאימים.

4.3. חפיית רשתות עד 30 ס"מ, בהתאם לנדרש בתוכניות, לא ימדדו ולא ישולמו בנפרד. הקבלן יכלול מחירם במחירי היחידה המתאימים, רשתות הפלדה ימדדו נטו לפי שטחן ולא תתוסף למדידה זו שום תוספת בגין חפיפה .

4.4. חלקי רשתות החודרים לקורות/קירות, כנדרש לפי התוכניות, לא ימדדו ולא ישולמו בנפרד. הקבלן יכלול מחירם במחירי היחידה המתאימים.

4.5. מוטות פלדה להקשחת זיון כלונסאות, כנדרש במפרט (לרבות ברזלים אלכסוניים לאורך היקף כלוב הזיון וצלבים פנימיים), לא ימדדו בנפרד, גם לא עם הכמות הכללית של הזיון, הקבלן יכלול מחירם במחירי היחידה המתאימים.

פרק 04 – עבודות בניה (אמי מתום)

04.01 כללי

1. כל העבודות המפורטות במפרט המיוחד כלולות במחיר היחידה ולא ישולם בגינם בנפרד.
2. סוגי הבלוקים - סוג הבלוקים יתאים לדרישות הדו"חות של יועץ האקוסטיקה ויועץ הבידוד התרמי המהווים חלק בלתי נפרד ממפרט זה. סוג הבלוקים יקבע לפי המיקום והתפקוד של הבנייה בכל מקום במבנה. בהיעדר דרישות אחרות יהיו סוגי הבלוקים לבניה בלוקי בטון חלולים בעלי תו תקן של מכון התקנים הישראלי המתאימים לת"י 5 סוג א'.
   מקור וסוג הבלוקים יאושרו מראש ע"י המפקח.
3. עבודות הבניה יבוצעו בהתאם לנדרש בת"י 1523.
4. לפני התחלת בנית הקירות יש לבנות שורת בלוקים אחת ולקבל את אישור המפקח.
5. תאום הבניה עם קבלני משנה למערכות, או קבלנים אחרים, מסביב ללוחות חשמל, צינורות, מעברים וכו', תבוצע בשלבים לפי התקדמות ותיאום עם קבלני המערכות השונות.
6. במקרה והצינורות יבוצעו לפני עבודות הבניה, תותאם הבניה לצנרת או לתעלות קיימות, תוך הקפדה על מילוי החריצים ובידוד מתאימים.
7. במקרה והצינורות או התעלות יבוצעו אחרי עבודות הבניה, יש להכין פתחים מתאימים ו/או ניסור בבלוקים לפי הגדלים הנדרשים. בשום מקרה לא יבוצעו פתחים למעבר צנרת/תעלה ע"י שבירת בלוקים /בטון ובמידת הצורך הם יפתחו בניסור. דפנות הבלוקים המנוסרים יבוטנו לאחר מכן ע"י הקבלן כלול במחירי היחידה.
8. כל הקירות והמחיצות הפנימיות (למעט אלה שעבורן קיימים פרטים אחרים בתכניות), ייבנו לכל גובה המבנה, עד לתקרת הבטון.
9. תחת כל קירות הבניה המונחים על מרצפי הבטון וכן בכל מקומות שמגע הקירות חוץ יש ליצור פס של יריעה ביטומנית בעובי 5 מ"מ בהדבקה, כל העבודה הנ"ל תיכלל במחיר הבניה ולא תשולם בנפרד.
10. חגורות אופקיות ואנכיות בקירות ובמחיצות לרבות הזיון יבוצעו בהתאם לת"י.
11. בכל מקרה שלא מצוין במפורש, יש לצקת חגורות בטון אופקיות מעל דלתות ו/או לאחר בניה של 10 שורות בלוקים.
12. כמו כן יש לצקת עמודוני בטון בקירות במרחקים של 3.5 מ' זה מזה לכל היותר.

13. באזורים בהם גובה הקומה גדול מ-3 מטרים יוצקו בקירות חגורות עוברות פעמים (פעם אחת אחרי בנית 10 שכבות בלוקים ופעם שניה 30 ס"מ מתחת לתקרה).
14. בחגורות ובעמדונים ככל שלא נאמר אחרת יהיו 4 מוטות פלדה מצולעת בקוטר 12 מ"מ עם חישוק בקוטר 8 מ"מ כל 20 ס"מ, כנ"ל מעל פתחים לאורך 50 ס"מ מכל צד של הפתח.
15. ככל שלא נאמר אחרת קטע קיר שאורכו מעל 5 מ"א ללא עמוד בתווך תינתן בו חגורה אנכית בגודל מינ של 30/20 ס"מ עם 6 מוטות מצולעים בקוטר 12 מ"מ וחישוק בקוטר 12 מ" כל 20 ס"מ מעוגן בתקרה וברצפה.
16. לא יותר על שימוש בלוקים המונחים על צידם.
17. חגורות מתחת למחיצות בחדרים רטובים ובספי דלתות יבוצעו בהתאם לפרטי האיטום.
18. במידה והקבלן לא יכין קוצים בשעת היציקה, הקוצים יבוצעו ע"י קידוח ודבק אפוקסי.

04.02 <u>תכולת מחירים</u>

בנוסף לאמור במפרט הכללי מחירי היחידה השונים יכללו גם את העבודות המפורטות להלן:

1. ביצוע שטרבות וחגורות אופקיות ואנכית/עמודונים מבטון לא ימדדו בנפרד ויהיו כלולים במחירי הבניה השונים לרבות הזיון שבהם.
2. כל החיבורים של החגורות השטרבות לבטונים ע"י הוצאת קוצים ו/או קידוח קוצים עם אפוקסי כלולים במחירי היחידה של עבודות הבניה ולא ישולמו בנפרד.
3. בניה בשלבים כלולה במחירי היחידה ולא תשולם בנפרד
4. נדבך חוצץ רטיבות כלול במחיר היחידה
5. הצבה וביטון משקופים.
6. בכל שורת בניה שניה יוצא קוץ מהעמוד או מהקיר הנגדי כנדרש במפרט הכללי.
7. כל עבודה אשר מפורטת במפרט המיוחד ו/או הנדרש לביצוע בתכניות אשר מחייבים את ביצועה ואיננה נמדדת בנפרד בסעיפי כתב הכמויות רואים אותה ככלולה במחירי היחידה.

04.03 <u>אופני מדידה</u>

ע"פ המפרט הכללי.

פרק 04 – עבודות בניה (מתאר)

04.01 כללי

1. כל העבודות תבוצענה ותמדדנה לפי פרק 04 של המפרט הכללי לעבודות בנייה (הידוע גם בכינויו "הספר הכחול") בהוצאת הוועדה הבין משרדית במהדורתו האחרונה, אלא אם צוין אחרת במפורש.
במקרה של סתירה בין המפרט הכללי לעבודה בנייה והמפרט המיוחד, המחמיר מביניהם הוא הקובע.
2. כל חיבורי הקירות בינם לבין עצמם או לאלמנטים מבטון או מפלדה בהתאם למצוין במפרט הכללי. יש להבטיח חיבור הקירות לאלמנטי הבטון ע"י הוצאה בזמן היציקה של קוצים בקידוח עבור שטרבות בטון, או הכנסת קוצים בקידוח ויציקות לאלמנטי בטון קיימים.
3. כל הקירות ומחיצות הבניה הפנימיים ייבנו בבלוקי בטון ובהתאם להנחיות יועץ בטיחות ודרישות עמידות אש.
4. כל הבלוקים יהיו מתוצרת מפעל בעל תו תקן ישראלי.
5. בניה בשטרבות ומילוי בבטון כלולות בעבודה, ולא תשולם תוספת כל שהיא עבור בטונים או שטרבות. (המדידה נטו שטח הבנייה, עבודת עמודים וחגורות בטון כמוגדר בעבודת השלד).
6. העבודה והמחירים כוללים חגורות אנכיות ואופקיות מבטון מזויין ב-30 בתוספת ברזל, ובמקומות הגבוהים מעל 3.0 מ' יבוצעו 2 חגורות אנכיות ואופקיות, והכל בהתאם להנחיות הקונסטרוקטור.

04.02 הצבה וביטון מלבנים

1. פתחים בתוך קירות בנויים, ייוצב המשקוף שיהיה מפח, או עץ (כמפורט בתכניות העבודה) ע"י הכנסת קצה הקיר לתוך שקע המשקוף ומילוי הרווח הנשאר לכל הגובה במלט, וזאת ע"י הכנסת המלט עם קופסאות בעבודה ידנית. במידה והבנייה לא מוכנסת למשקוף יהיה צורך בביצוע תבניות ויציקה מסביב לכל המשקוף עם בטון ובכל מקרה המחיר יהיה אחיד ותלוי בדרגת דיוק העבודה של הקבלן.
2. הצבת המלבנים תעשה תוך כדי הקפדה על גובה, כשהם מיושרים על מוט ואנך, תמוכים היטב עם מספר חיזוקים בפני סטייה מהאנך וממוקמים בתוך הקיר כך שבין פני המשקוף לפני הטיח יישאר רווח של 15 מ"מ אם לא צויין אחרת בתכנית.

04.03 <u>חגורות בניה</u>

1. חגורות הבניה יהיו מבטון ב-20. הזיון יהיה כמצוין בתוכניות. בהיעדר ציון כנ"ל נקבע בזאת שכל חגורה תכלול 4 מוטות פלדה בקוטר 8 מ"מ עם חישוקים בקוטר 6 מ"מ במרחקים של 20 ס"מ.
2. בקצוות חופשיים וכן בקירות ו/או מחיצות באורך גדול (ללא אלמנטים קונסטרוקטיביים ניצבים) יש לצקת חגורת בטון אנכית בעובי הקיר וברוחב של 20 ס"מ כל 3 מטרים. הזיון יהיה כנ"ל ויקשר לזיון החגורות האופקיות.

04.04 <u>תכולת העבודה והמחירים</u>

1. <u>העבודה והמחירים כוללים בין השאר:</u>

1.1. כל חיבורי הקירות ביניהם לבין עצמם או לאלמנטים מבטון ומפלדה. בהתאם למצוין במפרט, הכללי, (לרבות יציקות בטון, הוצאות קוצים, קידוח קוצים ועיגונם לבטון, גמר בשינני קשר וכו').

1.2. עבודת הבניה כוללת את כל החומרים, העבודה, הפיגומים, הציוד, ההובלה והשירותים הנדרשים להשלמת כל עבודות הבניה כמפורט במפרט הכללי.

1.3. עשיית כל הגומחות, שקעים עבור אינסטלציה, מסגרות וכדומה והתיקונים לאחר קביעת החלקים או האביזרים של כל הקבלנים באתר.

1.4. חגורות ועמודונים מבטון, כולל זיון כנדרש, קוצים, אפוקסי וכל הנדרש על פי הפרטים והמפרט.

2. <u>אופני מדידה</u>

2.1. עבודות בנייה נמדדות נטו בניכוי פתחים ששטחם עולה על 0.20 מ"ר, ובניכוי כיסים לצורך גרירת דלתות וחלונות כולל שטחי בטון.

2.2. קירות ומחיצות יימדדו במטרים רבועים בציון החומר והעובי.

פרק 05 – עבודות איטום (ביטלמן)

05.01 איטום נגד קרקע מזוהמת

05.01.01 בד גיאוטכני

על גבי תשתית החפירה יש לפרוס בד גיאוטכני במשקל 400 גר/מ"ר, בחפיפות של כ-10 ס"מ לכל כיוון.

05.01.02 יריעת HDPE

1. האיטום יעשה על ידי התקנת יריעות HDPE בעובי 2 מ"מ.
2. היריעה תהיה בצבע שחור, ברוחב 7.0 מ' לפחות.
3. אין בשום פנים באופן להשתמש ביריעות ממוחזרות.
4. החפיפות בין היריעות הסמוכות יהיו כ-10 ס"מ.
5. על היריעות להתאים לתקן A.S.T.M ולעמוד בבדיקות ובדרישות המינימליות עבור יריעה מסוג זה לרבות המפורט בטבלה להלן:

Property	Test method-ASTM	Units	Test values		
Thickness	D 5199	mm	1.0	1.5	2.0
Density (min.)	D 1505	g/cm³	0.945	0.945	0.95
Tensile properties	D 6693 Type IV				
-Yield strength	"	kN/m	17	24	32
- Break strength	"	kN/m	30	42	55
- Yield elongation	"	%	15	15	15
- Break elongation	"	%	760	750	750
Tear resistance	D 1004	N	135	195	265
Puncture resistance	D 4833	N	350	500	650
Stress crack resistance	D 5397	hr	> 500	> 500	> 500
Carbon black content	D 4218	%	2.2	2.4	2.4
Carbon black dispersion	D 5596	Cat.	1	1	1
Oxidative induction time (OIT) - standard	D 3895	min	160	160	160
Oxidative induction time (HP OIT) - high pressure	D 5885	min	550	550	550

Tests are performed according to GRI standard GM 13.

6. חספוס היריעות יהיה ע"י תוספת עובי מעל העובי הנומינלי. העובי המצוין במפרט ובכתב בפרטי איטום הוא עובי נטו.
7. להלן רשימת יצרני היריעות המאושרים:
   7.1 גניגר מפעלי פלסטיק בע"מ
   באמצעות אדמיר טכנולוגיות 1991 בע"מ
   7.2 GSE Lining Technology, inc
   7.3 NAUE-FASERTECHNIK
   7.4 POLY FLEX, INC
8. חיבור היריעות בניהם ייעשה באחת השיטות המפורטות להלן:
   8.1 הלחמת HOT WEDGE WELDING או HOT SHOE FUSION WELDING
   8.2 ריתוך מלא במישקים FUSION FILLET SEAMING
9. חיבור היריעות ייעשה בדרך כלל בשיטה הראשונה בשתי נקודות ריתוך מקבילות האחת לשנייה וביניהם חלל להזרמת אוויר. אך ורק במקומות שאין אפשרות לבצע את הריתוך בשיטה הראשונה, בכפוף לאישור המפקח, ניתן יהיה לבצע את ריתוך היריעות בשיטת האקסטרוזיה.
10. לאחר גמר הריתוך תבוצע בדיקת לחץ אוויר במישק החלול בעזרת משאבת אוויר (ידנית או מכאנית) מצוידת בשעון לחץ המסוגלת לייצר לחץ אוויר העולה על 25PSI (1.8 אט'), מותקנת על גבי מצע רך למניעת פגיעה בממברנה, צינור גומי המצויד באביזרי חיבור ומתאמים שונים, מחט חלולה להזנת אוויר ושעון ללחץ אוויר בעל דיוק של 1PSI (0.07 אט').

05.01.03 <u>הנחיות כלליות לביצוע היריעות:</u>

1. הקבלן המבצע בשטח את עבודות האיטום יהיה בעל ניסיון מוכח בפריסה והלחמת יריעות איטום מסוג HDPE ויאושר ע"י המפקח לפני ביצוע העבודה.
2. התשתית המיועדת לפריסת היריעות תהיה מהודקת, חלקה ונקייה מאבנים, רגבים, שורשים ועצמים העלולים לפגוע בשלמות היריעות. השטח המיועד לפריסה יאושר ע"י המפקח ביומן העבודה.
3. פריסה והלחמת יריעות HDPE תבוצע בהתאם לתנאי מזג אוויר כדלהלן:
   3.1 לא תותר פריסה והלחמת יריעות בזמן גשם.
   3.2 לא תיפרסנה יריעות בטמפ' העולה על 35^{o}.

3.3. לא תיפרסנה יריעות בזמן סופות אבק וחול.

3.4. לא תיפרסנה יריעות בתנאי מזג אוויר קיצוניים.

4. הלחמת יריעות לסגירת שטחים ו/או חיבור למתקנים ("הלחמות בוקר") יעשו רק בשעות קרירות ועפ"י אישור הכתב של המפקח ביומן העבודה.

5. פריסת היריעות באתר תבוצע עפ"י תוכנית הפריסה. בזמן הפריסה יתחשב הקבלן בהתפשטות / התכווצות תרמית של היריעות וישאיר עודף יריעות בכדי למנוע מתיחת היריעות בשעות הקור. היריעות יפרסו תוך השארת עודף של כ- 5% למניעת היווצרות מתיחת יתר.

6. הלחמת יריעות האיטום זו לזו תעשה בעזרת ציוד הלחמה לריתוך כפול (Wedge – Weld) ההלחמה תבוצע ע"י מכונת הלחמה תקינה. מפעיל מכונת ההלחמה יקבע את טמפרטורות ההלחמה, קצב ההלחמה (מטר / לדקה) וכן את לחץ הגלגליות בהתאם לתנאים באתר העבודה.

7. בזמן הלחמה של יריעה חדשה לקיימת יש להקפיד הקפדה יתרה על כל נושא הניקיון ושלמות היריעות.

05.01.04 <u>קיבוע קצה היריעה</u>

1. חיבור היריעות לדופן יעשה לפי המתואר בפרטי האיטום.

2. בקצה היריעה יש להרכיב סרגל נירוסטה 613 במידת 50X5 מ"מ עם חורי אליפסה 16X10 מ"מ כל 100 מ"מ.

3. קיבוע סרגל יבוצע ע"י בברגי נירוסטה 316 ראש משושה M-8 באורך 50 מ"מ כל 100 מ"מ מעוגנים בדיבלי M-8 נירוסטה 316 במרווחים בני 10 ס"מ לכל היותר. מעל ומתחת לפס נירוסטה יש להרכיב פרופיל ספוגי 5X60 EPDM מ"מ.

4. לפני התקנה סדירה של הברגים יש לבצע מספר ברגים לדוגמה ולקבל את אישור המפקח.

5. מעל הסרגל תבוצע סתימה במסטיק מסוג "EASY-GUM" או שו"ע.

05.01.05 <u>בדיקת מערכת האיטום עשויה יריעות HDPE</u>

1. בכל ריתוך כפול תבוצע בדיקת לחץ אוויר במישק החלול לאורך חיבורים בין היריעות בעזרת משאבת אוויר (ידנית או מכאנית) מצוידת בשעון לחץ המסוגלת לייצר לחץ אוויר העולה על 25PSI (1.8 אט').

2. הבדיקה תבוצע בלחץ אוויר של 2 אטמוספרות ושמירת הלחץ למשך 5 דקות. במהלך הבדיקה לא ירד לחץ האוויר ביותר מ- 10%.
3. המשאבה תהיה מותקנת על גבי מצע רך למניעת פגיעה בממברנה ומצוידת באביזרים מתאימים כולל מחט חלולה להזנת אוויר ושעון ללחץ אוויר בעל דיוק של 1PSI (0.07 אט'). כל בדיקה תתועד ע"י מפקח בשטח.
4. בדיקת חיבורים באקסטרוזיה (FUSION FILLET SEAMING) תבוצע ע"י הנחת תיל נחושת במרכז ההלחמה, לאחר גמר ההלחמה תבוצע בדיקה בעזרת מחולל ניצוצות. היווצרות ניצוץ בין המכשיר והתיל תגרום לפסילת הריתוך וביצועו מחדש.
5. כל הבדיקות יסומנו ע"ג היריעות באתר בצבע לבן וכן ירשמו ביומן העבודה.
6. מנהל העבודה יחזיק תכנית פריסה ועליה יסומנו מספרי הגלילים, מספרי התפרים ותקינות הבדיקות.
7. הקבלן המבצע בשטח את עבודות האיטום יהיה בעל ניסיון מוכח בפריסה והלחמת יריעות איטום מסוג HDPE ויאושר ע"י המפקח לפני ביצוע העבודה.

05.01.06 <u>בד גאוטכני</u>

1. על גבי היריעה יש להדביק בד גאוטכני מסוג "אורים" או שו"ע במשקל 200 ג"ר/מ"ר, עם חפיפה של 10 ס"מ.
2. הדבקת הבד תבוצע על גבי מסטיק "EASY GUM" או שו"ע בצורה נקודתית בלבד, כל כ-50X50 ס"מ.

05.01.07 <u>איטום במעברי צינורות וכבלי חשמל</u>

1. צינורות החודרים דרך יריעות האיטום יהיו עשויים HDPE. חיבור יריעות האיטום לצינורות יבוצע בשיטת אקסטרוזיה.
2. מעבר כבלי חשמל יבוצע אך ורק דרך שרוולים קשיחים עשויים HDPE. חיבור יריעות האיטום לשרוולים יבוצע בשיטת אקסטרוזיה. בתוך השרוול יש להרכיב אביזרים מכאניים לאיטום מעברי כבלים מסוג "לינקסיל" או שו"ע.

05.01.08 <u>מילוי חוזר</u>

ביצוע מילוי חוזר לפי אחרים.

05.02 <u>איטום ראשי כלונסאות בודדים צמודים לרצפות במגע עם קרקע</u>

05.02.01 <u>כללי</u>

1. כל ראשי הכלונסאות יוגדלו בכ- 10 ס"מ בהיקפם, על פי התכנון הקונסטרוקטיבי ליצירת משטח לקבלת היריעה.
2. משטח האטימה יכלול את פני ראשי הכלונסאות הבודדים הנושקים לתחתית הרצפה ובהיקפם עד לגובה של כ- 10 ס"מ.

05.02.02 <u>הכנת השטח</u>

1. יש לנקות היטב את פני הבטון מכל חומר רופף, לכלוך, אבק, פסולת בנייה וכד'.
2. את היקף הראשים ברוחב של כ- 10 ס"מ הבולטים מעבר לקוצים, השטח אליו תוצמד יריעת האיטום, יש לשייף ולהחליק "ממיץ בטון" כך שיהיה חלק ויציב לקבלת היריעה.
3. במקומות עם סגרגציה יהיה צורך לסתת עד שימצא בטון בריא.
4. יש לחתוך את כל הקוצים (לא קונסטרוקטיביים), חוטי קשירה וכד' הבולטים מהשטח לעומק של כ- 2 ס"מ.
5. את כל החורים יש למלא באמצעות תערובת "REP MUR F" או שו"ע.

05.02.03 <u>איטום</u>

1. על שטח מוכן, יש לבצע 2 שכבות של חומר איטום על בסיס צמנט הידראולי מסוג "איטומט 500" או שו"ע בכמות של 1.5 ק"ג/מ"ר כל הברשה (סה"כ כמות הכללית תהיה 3 ק"ג/מ"ר, עובי השכבה לא יפחת מ- 2 מ"מ שכבה יבשה).
2. לפני יישום שכבת האיטום הראשונה יש להרטיב היטב את פני הבטון. יש לערבב את החומר עם מערבל חשמלי בעל מהירות סיבובים נמוכה (עד 600 סל"ד).
3. יש להשתמש בשני גוונים של חומר איטום (לבן ואפור) ע"מ להבטיח כיסוי מושלם של פני השטח בכל שכבות האיטום המתוכננות.
4. לאחר ייבוש מינימאלי של שכבת האיטום יש להתחיל באשפרה שתבוצע במשך יומיים, כ-3 פעמים ביום.
5. משטח האטימה יכלול את פני ראשי הכלונסאות הבודדים הנושקים לתחתית הרצפה ובהיקפם לכל גובהם.

05.03 איטום רצפות במגע עם קרקע

05.03.01 כללי

סעיף זה מתייחס לאיטום רצפות במגע עם קרקע של חדר נהגים, חדרי אנרגיה, מבנה עמדת טיפולים קלים, חדר מיתוג חח"י ועמדת עבודה.

05.03.02 בטון רזה

1. יציקת שכבת בטון ב-20 לקבלת האיטום בעובי כולל של 5 ס"מ.
תערובת הבטון תהיה עם אגרגט שומשום על מנת למנוע בליטות חדות של האגרגטים בתערובת הבטון.
2. שכבת הבטון הרזה תלווה את תחתית הרצפה הקונסטרוקטיבית ותשמש תשתית לביצוע האיטום.
3. יש להמתין לייבוש הבטון לפחות 24 שעות לפני תחילת עבודות האיטום.
4. יש להרכיב תבניות זמניות לקבלת האיטום בקו רצפה-קיר מתוכנן.

05.03.03 הכנת השטח

1. יש לנקות היטב את פני תשתית הבטון מכל לכלוך, אבק, חומרים רופפים וכד' לקבלת יריעת האיטום.
2. אין לאפשר בליטת אגרגטים מעל פני השטח. בכל במקומות שיתגלו יש לסתת את פני הבטון להשלים את היציקה בצורה תקינה.
3. יש להמתין לייבוש הבטון לפחות 24 שעות לפני תחילת עבודות האיטום.

05.03.04 איטום

1. בשלב ראשון יש לבצע רצועות של יריעת האיטום נדבקת לבטון מסוג "PRE-B" או שו"ע בעובי 5 מ"מ לאורך קירות תת קרקעיים הנמצאים בתחום הרצפה והסמוכים אליה. חיבור היריעה לקירות וקורות היסוד יבוצע בריתוך מלא ברוחב של כ-30 ס"מ.
2. בקצה הרצפה יש לתלות את היריעות על גבי התבנית הזמנית, תליית היריעה תבוצע עד מפלס של כ-5 ס"מ מתחתית הרצפה המתוכננת.
3. יש לקשור עודף יריעה ברוחב של כ-30 ס"מ באופן זמני על גבי קוצים העולים מעל הקיר או קורה.
4. על גבי תשתית הבטון יש לפרוס יריעה ביטומנית נדבקת מעצמה לבטון מסוג "PRE-B" או שו"ע בעובי 5 מ"מ.

5. הרכבת היריעות תבוצע בפריסה חופשית על פני הבטון הרזה.
6. כל החפיפות בין היריעות ובחיבורים לשטחים אנכיים של קירות תת קרקעיים, קורות יסוד, עמודי יסוד וכד' יבוצע בחפיפות יבוצע בהדבקה תוך כדי הידוק היריעות בעזרת רולר ייעודי. רוחב החפיפות יהיה כ-10 ס"מ.

05.03.05 <u>איטום מעברי צנרת</u>

1. מרחק מינימאלי בין הצינורות החודרים את רצפת המבנה יהיה 50 ס"מ. אין לאפשר מעבר שרוולים או צינורות גמישים דרך שכבות האיטום.
2. הצינורות העוברים דרך שכבות האיטום יהיו עשויים חומר קשיח (PVC, HDPE, פלדה).
3. במעברי הצינורות יש להרכיב על גבי הצינורות אביזרים לאטימה מסוג "דלמר דלביט" או שו"ע בעלי צווארון ביטומני. המרחק המינימאלי בין הצינורות החודרים דרך שכבות האיטום יהיה 50 ס"מ.
4. הרכבת אביזר האטימה תבוצע ע"י הלחמת הצווארון הביטומני על גבי שכבת האיטום הקיימת סביב המעבר.
5. את קצה האביזר סביב הצינור יש להדק ע"י חבק נירוסטה.
6. מעברי כבלי חשמל יבוצעו דרך שרוולים קשיחים בלבד, כבל אחד דרך שרוול אחד. בין השרוול לכבל יש להרכיב אביזר אטימה מתועש בסוג "לינקסיל BST" או שו"ע.

05.03.06 <u>עצר מים מתנפח</u>

1. בכל הפסקת יציקה, סביב צינורות וכד' יש להצמיד פס עצר מים מתנפח " SIKA SWELL P " או שו"ע על בסיס פולימרי במידות של 7 X 25 מ"מ.
2. העצר יודבק על גבי מסטיק מסוג "SIKA SWELL S" או שו"ע.
3. סביב צינורות הפס ילופף במרכז עובי היציקה.

05.03.07 <u>הרכבת ברזל הזיון ויציקת הרצפה הקונסטרוקטיבית</u>

1. הרכבת ברזל הזיון תבוצע על גבי שומרי מרחק עשויים אריחי בטון במידות 3X10X10 ס"מ כל 50X50 ס"מ.
2. הרכבת הברזל תבוצע בזהירות רבה על מנת למנוע פגיעות באיטום.
3. בכל מקרה של פגיעה באיטום יבוצע תיקון ע"י טלאי של יריעת אטימה "PRE-B" בהלחמה מעל המקום הפגוע.
4. לפני יציקת הרצפה יש לנקות היטב את פני היריעה מלכלוך, פסולת וכד'.

5. לאחר מכן תבוצע יציקת רצפת בטון כמתוכנן בתוכניות קונסטרוקציה.

05.04 <u>איטום קורות יסוד וקירות תת קרקעיים יצוקים במרווח עבודה עד גובה 1.5 מ'</u>

05.04.01 <u>בטון רזה בתחתית קורות יסוד</u>

1. מעל ארגזי הפרדה יציקת תשתית בטון ב-20 לקבלת האיטום בעובי כולל של 5 ס"מ. פני הבטון יהיו חלקים, יציבים ונקיים לקראת התחלת עבודות האיטום.
2. יש להמתין לייבוש הבטון לפחות 24 שעות לפני תחילת עבודות האיטום.

05.04.02 <u>עצר מים מתנפח</u>

1. בכל הפסקת יציקה, סביב צינורות וכדי יש להצמיד פס עצר מים מתנפח " SIKA SWELL P " או שו"ע על בסיס פולימרי במידות של 19 X 25 מ"מ.
2. העצר יודבק על גבי מסטיק מסוג "SIKA SWELL S" או שו"ע.
3. סביב צינורות הפס ילופף במרכז עובי היציקה.
4. סביב צינורות החודרים את הקירות תוצמד רצועה סביב הצינור במרכז עובי היציקה.

05.04.03 <u>איטום</u>

1. על גבי תבניות המיועדות ליציקת קורות וקירות יש להרכיב יריעה ביטומנית נדבקת לבטון מסוג "PRE-B" או שו"ע.
2. הרכבת היריעה תבוצע בעזרת מסמרים או סיכות כל 20 ס"מ בחלק העליון של התבנית.
3. חיבור היריעות בחפיפות יבוצע בהדבקה תוך כדי הידוק היריעות בעזרת רולר ייעודי.
4. הרכבת היריעות תבוצע תוך כדי השארת עודפי היריעה ברוחב לפחות 30 ס"מ משני צדי הקורה.
5. יש לקבע את עודפי היריעה על גבי ברזל הזיון הבולט מעל הקורה ע"י חוטי קשירה כל כ-50 ס"מ.
6. לאחר יציקת הקורות והקירות יש להמתין לפחות 7 ימים לפני פירוק התבניות.

05.04.04 <u>הגנת האיטום</u>

1. לשטח האיטום יש להדביק לוחות "קלקר F30" או שו"ע בעובי של 3 ס"מ להגנת האיטום.
2. הדבקת הלוחות תבוצע באמצעות מריחות נקודתיות של חומר אטימה "פזקרול 18" או שו"ע.

05.05 <u>איטום קירות תת קרקעיים בגובה מעל 1.5 מ' יצוקים במרווח עבודה</u>

05.05.01 <u>עצר מים מתנפח</u>

1. בכל הפסקת יציקה, סביב צינורות וכד' יש להצמיד פס עצר מים מתנפח " SIKA SWELL P" או שו"ע על בסיס פולימרי במידות של 19 X 25 מ"מ.
2. העצר יודבק על גבי מסטיק מסוג "SIKA SWELL S" או שו"ע.
3. סביב צינורות הפס ילופף במרכז עובי היציקה.
4. סביב צינורות החודרים את הקירות תוצמד רצועה סביב הצינור במרכז עובי היציקה.

05.05.02 <u>הכנת השטח</u>

1. לאחר גמר יציקת הקירות יש לנקותם מאבק, לכלוך, אבנים וכד'. לחתוך את כל הקוצים הלא קונסטרוקטיביים היוצאים מהקיר בעומק של 2 ס"מ.
2. יש לסתת ולהסיר אזורי סגרגציה עד לקבלת שטח בטון יציב. יש לסתום את כל החורים בתערובת "REP MUR F" או שו"ע. על השטח להיות חלק, נקי ורציף לקבלת האיטום.
3. יש לסתום את חורי הדוויגים באמצעות פקק מתועש מסוג "KP3" ומעליו ע"י מילוי בתערובת לשיקום בטון מסוג "REP MUR F" או שו"ע.
4. המילוי יבוצע מעל הפקק מצדו החיצוני של הקיר. עומק המילוי יהיה לא פחות מ-2 ס"מ.

05.05.03 <u>איטום בכל שטח הקירות</u>

1. <u>פריימר</u>:
   - 1.1 ראשית, יש לבצע שכבת פריימר ל"רפידפלקס" או שו"ע.
   - 1.2 הפריימר יבוצע ע"י אותו חומר ביטומני בשכבה בעובי מינימלי ביותר.
   - 1.3 בשכבת פריימר זו, סוגרים את אספקת המים ומתיזים אמולסיה ביטומנית בלבד.
   - 1.4 השכבה צריכה "ללכלך" את פני השטח ולאו דווקא לכסות באופן מושלם. שכבה זו, צריכה להתייבש תוך דקות ספורות.
   - 1.5 זמן ההמתנה יהיה בהתאם לתנאי מזג האוויר.
   - 1.6 יש להדגיש, שבזמן ביצוע הפריימר כשהחומר הביטומני הותז על הקיר, צבעו יהיה בצבע חום.
   - 1.7 מיד לאחר הקרישה, החומר הופך לצבע שחור ודביק. במצב זה, יש לעבור לשלב הבא.

1.8. במידה והחומר יהיה חשוף זמן רב כך שיאבד את הדביקות, יהיה צורך לבצע שכבת פריימר נוספת.

2. <u>שכבת איטום</u>:

2.1. על גבי הפריימר יש לבצע התזה של חומר ביטומני מסוג "רפידפלקס" או שו"ע באמצעות אקדח ריסוס דו ראשי, עד לקבלת עובי שכבה של 5 מ"מ.

2.2. לפני יישום החומר יש לערבב את האמולסיה הביטומנית כ-5 דקות.

2.3. יש להמתין לייבוש שכבת האיטום כ-5 ימים לפני ביצוע שכבות הגנה.

2.4. יש להתחיל בביצוע איטום בחלק התחתון של הקיר. זאת ע"מ למנוע ביצוע התזה על הקיר כאשר השטח התחתון רווי במים מהתזה שבחלק העליון.

2.5. יש להתיז כמות החומר הדרושה לעוביים המתוכננים.

2.6. יש לקחת בחשבון שהעובי המותז בשכבה רטובה יצטמצם תוך כדי שחרור המים מהשכבה הביטומנית.

2.7. עובי כולל של שכבת האיטום יהיה 5 מ"מ שכבה יבשה.

2.8. ייבוש השכבה לצורך בדיקת עובי יהיה לפחות 24 שעות.

2.9. יש לוודא כי כל חלקי הבטון המיועדים לקבלת האיטום יהיו מכוסים בשכבה הביטומנית באופן רצוף. במידת הצורך, תבוצע חפיפה בין שלבים שונים לרוחב של 20 ס"מ.

2.10. יש להקפיד לפני ביצוע כל שלב של איטום, להכין גם את רצועת השטח המיועדת לחפיפה שנעשתה בשלב קודם. רצועה זו תהיה נקייה מכל לכלוך והאיטום יהיה מושלם ללא כל פגם.

2.11. במידת הצורך, יבוצעו השלמות האיטום או תיקונים מקומיים על ידי הברשות של חומר האיטום מסוג "אלסטומיקס" עד להשלמת השכבה.

2.12. אין להשאיר איטום חשוף יותר מ-7 ימים. במידת הצורך יש להגן על החלקים החשופים באופן זמני ע"י בד גאוטכני תלוי באופן חופשי ע"ג הקיר.

05.05.04 <u>בדיקות האיטום</u>

1. בדיקת כמות החומר: לפני תחילת עבודות האיטום בשטח מסוים יש למדוד את השטח המיועד לביצוע איטום.

2. יש לחשב את כמות החומר הנדרשת לבצע איטום בשטח זה.

3. יש לקחת בחשבון כי נדרש 1.75 ק"ג/מ"ר של החומר ע"מ לקבל עובי שכבת האיטום היבשה 1 מ"מ.

4. כלומר על מנת לקבל שכבת האיטום היבשה בעובי 5 מ"מ נדרש 8.75 ק"ג/מ"ר חומר אטימה טרי.
5. יש לוודא כי כל הכמות המחושבת של החומר נמצאת באתר לפני תחילת העבודה.
6. בדיקת עובי שכבת האיטום: תבוצע ע"י קליבר (רצוי דיגיטלי), באמצעות דקירת שכבת האיטום והצמדת החלק הנע של הקליבר לפני השכבה.
7. בדיקת עובי האיטום תבוצע כ– 24 שעות לאחר ביצוע האיטום.
8. הבדיקה תבוצע ב -5 מקומות במפלסים שונים לכל 100 מ"ר.
9. עובי ממוצע של שכבת איטום יהיה לא פחות מהנדרש במפרט הטכני. במידה ועובי הממוצע יהיה פחות מהנדרש יבוצעו 5 בדיקות נוספות.
10. אם עובי הממוצע בשתי הסטים של הבדיקות יהיה פחות מהנדרש על הקבלן לבצע שכבת איטום נוספת עד לקבלת העובי הנדרש.
11. אין לאשר חורים בשכבת האיטום.

05.05.05 <u>הגנת האיטום</u>

1. על גבי שכבת האיטום יש להדביק בד גיאוטכני במשקל 200 גר"/מ"ר. הדבקת הבד תבוצע בעזרת מריחות של חומר איטום ביטומני "אלסטומיקס" או שו"ע או על גבי התזה נוספת של חומר איטום כאשר החומר עדיין טרי.
2. הדבקת קצה עליון של הבד תהיה בצורה רצופה.
3. אין לאפשר קיפולים בשכבת הבד לפני הרכבת יריעת הגנה.
4. מעל הבד הגיאוטכני הרכבת יריעות HDPE שטוחות להגנה בעובי 0.5 מ"מ, בחפיפות של כ-15 ס"מ. קיבוע יריעות יבוצע בצורה זמנית ע"י מסמרים עם דסקיות כל כ-30 ס"מ, רק מעל קצה האיטום.
5. באזור חפיפות תבוצע הדבקה נקודתית של רצועות יריעה בוטילית להדבקה עצמית מסוג "SCAPA TAPES 318" או שו"ע.
6. לאחר סיום עבודות פיתוח סביב האלמנטים בהם בוצע איטום יש לחתוך את חלקי היריעות הבולטים מעל פני מפלס הפיתוח ולמלא את החורים של מסמרי קיבוע בתערובת "REP MUR F" או שו"ע.

05.05.06 <u>מילוי חוזר</u>

ביצוע מילוי חוזר מבוקר באופן זהיר למניעת פגיעה בהגנת האיטום.

05.06 <u>איטום מעברי צנרת בקירות תת קרקעיים- מפרט עקרוני</u>

05.06.01 <u>כללי</u>

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

05.06.02 <u>איטום מעבר כבל חשמל בודד או צינור בודד דרך קדח או שרוול</u>

במעבר של כבל בודד או צינור בודד שרך שרוול יצוק או דרך קידוח יבוצע איטום לפי חלופות כדלקמן:

1. <u>חלופה א' לאיטום:</u>
   - 1.1 איטום באמצעות אביזר אטימה מתועש מסוג "P-PIPE BASIC" או שו"ע המתאים לקוטר הכבל או הצינור העובר דרכו.
   - 1.2 הלבשת האביזר לתוך השרוול או הקדח תבוצע בהתאם להוראות יצרן האביזר.
   - 1.3 במהלך ביצוע עבודות האיטום בשטח הקיר יתחבר האיטום לשולי האביזר.
2. <u>חלופה ב' לאיטום:</u>
   - 2.1 לאחר הכנסת הכבל או הצינור לשרוול או לקדח יש לדחוס במרווח הנוצר בניהם מוט של ספוג פוליאתילן בקוטר כ-1 ס"מ יותר גדול מהרווח ולסתום במסטיק מסוג "EASY GUM" או שו"ע.
   - 2.2 על גבי הצינור מצידו החיצוני של הקיר יש להרכיב אביזר אטימה מסוג "DALLMER DELBIT" או שו"ע בעל צווארון ביטומני לחיבור עם מערכת האיטום. יש לרתך את הצווארון על גבי דופן הבטון של הקיר המרוח בפריימר ביטומני.
   - 2.3 את האביזר יש להדק לצינור בעזרת חבק נירוסטה. פרט זה יבוצע לפני תחילת עבודות האיטום בכל שטח הקירות.

05.06.03 <u>איטום במעבר קבוצות של כבלי חשמל – דרך כוורת מתכת (חלופה א')</u>

1. בשטח הקיר יש להכין פתח משותף במידות מתאימות למספר הצינורות ו/או הכבלים הנדרשים למעבר.

2. לאחר יציקת הקיר יש להרכיב בצדו החיצוני של הפתח כוורת למעבר כבלים עשויה מתכת אל חלד, בעלת שרוולים מרותכים כמספר הכבלים או הצינורות המיועדים לעבור דרכה.
3. עובי הפח לא יפחת מ – 4 מ"מ וגודל הכוות יהיה כ- 10 ס"מ גדול יותר מגודל הפתח הנתון.
4. מידות הכוורת יקבעו בהתאם לגודל הפתח הנדרש, למספר ומידות הכבלים האמורים לעבור דרכה.
5. קיבוע הכוורת על גבי הדופן החיצונית של הקיר יעשה באמצעות ברגי ג'מבו קוטר 10 מ"מ כל 20 ס"מ, על גבי מצע של מסטיק פוליאוריטן מסוג "SAPIR THANE 230" או שו"ע על גבי פריימר מסוג SAPIR" " או שו"ע.
6. אין להעביר יותר מכבל אחד דרך כל שרוול. יש להקפיד על כך כי לאחר השחלת כל כבל לשרוול הנתון, יישאר רווח בין השרוול לכבל של 2 ס"מ לפחות בכל ההיקף.
7. בקו החיבור בין הפלטקה לקיר הבטון, לפני יישום האיטום המתוכנן בכל שטח הקיר, יש לבצע רצועת איטום היקפית בין קצה היקף הכוורת לקיר הבטון. האיטום יבוצע באמצעות מריחה של חומר איטום ביטומני דו רכיבי "אלסטומיקס" או שו"ע בעובי 4 מ"מ וברוחב כ-20 ס"מ (10 ס"מ על גבי הפח ו-10 ס"מ על גבי הקיר).
8. בין שכבות האיטום יש לשלב רשת "אינטרגלס" ברוחב 20 ס"מ ובמשקל 60 גר/מ"ר.
9. יש להמתין לייבוש שכבת האיטום לפני תחילת עבודות האיטום בכל שטח הקיר.
10. במהלך ביצוע עבודות האיטום בכל שטח הקיר, תבוצע מערכת האיטום בחפיפה לרצועה הנ"ל שבוצעה.
11. במהלך ביצוע עבודות האיטום בכל שטח הקיר, יכסה האיטום החדש את כל שטח הכוורת כולל רצועת האיטום שבוצעה מסביבה.
12. לאחר השחלת הכבלים בכל שרוול של הכוורת יש לבצע מערכת איטום מסוג "NOFIRNO" או שו"ע בקצה החיצוני של כל שרוול. המערכת מורכבת מצינוריות גיבוי "RESWATT" למילוי החלל ומילוי חומר אטימה משחתי.
13. יש לעבוד בהתאם להנחיות היצרן.

05.06.04 <u>איטום במעבר קבוצות של כבלי חשמל – דרך כוורת PVC (חלופה ב')</u>

1. במעברי כבלי חשמל הרכבת כוורת PVC תוצרת "פלסים" במידות מתאימות לכמות ומידות הכבלים. הרכבת הכוות תבוצע בתוך התבנית לפני יציקת הקיר.

2. בחירת הכוורת תהיה בתאום עם יועץ חשמל בהתאם לכמות ומידות הכבלים האמורים לעבור דרכה.
3. לאחר השחלת הכבלים בכל שרוול של הכוורת יש לבצע מערכת איטום מסוג "NOFIRNO" או שו"ע בקצה החיצוני של כל שרוול. המערכת מורכבת מצינוריות גיבוי "RESWATT" למילוי החלל ומילוי חומר אטימה משחתי.
4. יש לעבוד בהתאם להנחיות היצרן.

05.07 איטום רצפות חדרים רטובים

05.07.01 כללי

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

05.07.02 הכנת השטח

1. לפני תחילת עבודות האיטום, יש לגמור את כל הפרטים ולהשלים את ביצוע האלמנטים המשפיעים על האיטום, לדוגמא: צינורות, פינות, שרוולים, קירות וכו'.
2. יש לבצע מראש את כל האלמנטים שעלולים להוות הפרעה לאיטום.
3. לנקות את השטח מאבק, לכלוך, אבנים, שומן וכו' ולהכינו לקבלת האיטום.
4. יש לבצע חציבה והחלקה בקירות בכל המקומות הנדרשים למעבר הצנרת לפני התחלת עבודות האיטום.
5. סביב צינורות אנכיים הצמודים לקירות יש לצקת מעטפת בטון שגובהה יהיה בגובה של 10 ס"מ מעל פני הריצוף.
6. מערכת האיטום תעטוף את כל שטח המעטפת.

05.07.03 רולקה

בהיקף החדר בחיבור לשטחים אנכיים ובסף הדלת יש לבצע רולקה במידות 5X5 ס"מ עשויה מתערובת "בטון פיקס 185" או שו"ע. פני הרולקה יהיו מוחלקים.

05.07.04 פריימר

על מילוי הבטון, יש לבצע מריחת פריימר אפוקסי על בסיס מים מסוג "מריסיל אקווה פריימר" או שו"ע בכמות של 300 ג"ר/מ"ר.

05.07.05 איטום פוליאוריטן ביטומני

1. על גבי הפריימר יש לבצע מערכת איטום על בסיס פוליאוריטן ביטומני מסוג "מריסיל 600" או שו"ע בעובי של 3 מ"מ. יישום המערכת יהיה בשתי שכבות לפחות עד קבלת העובי הנדרש. זמן ייבוש בין השכבות יהיה לפי הוראות היצרן.
2. האיטום יכלול את כל שטח הרצפה ויעלה על גבי שטחים אנכיים של חגורות בטון בהיקף החדר עד לקצה העליון של החגורה.

05.07.06 נייר טול להגנה

על גבי האיטום יש לפרוס נייר טול להגנת האיטום.

05.07.07 מילוי חול מיוצב

1. יש למלא שכבת חול מיוצב, התערובת תהיה בעלת תכולת צמנט של 100 ק"ג צמנט ל-1 מ"ק חול, יש להרטיב את השכבה ולהמתין להתייבשותה עד לקבלת שכבה יציבה לפני הדבקת הריצוף.
2. במידת הצורך ניתן להחליף את החול המיוצב במדה בטון.
3. מילוי השטח יעשה עד להחלקתו ליצירת משטח אופקי ישר לקבלת הריצוף.
4. פני המילוי יהיו חלקים, יציבים, מפולסים ויבשים לקראת הריצוף.

05.07.08 גמר ריצוף

ביצוע ריצוף בהדבקה כמתוכנן בתוכניות אדריכלות.

05.08 איטום קירות חדרים רטובים

05.08.01 כללי

1. סעיף זה כולל את קירות כלל החדרים הרטובים כגון: חדרי שירותים. בניית הקירות תבוצע על גבי חגורת הבטון ההיקפית.
2. גובה החגורה יהיה של כ-10 ס"מ מעל פני הריצוף המתוכנן בחדרים רטובים.

05.08.02 הכנת השטח

1. יש להכין את השטח ולדאוג שיהיה ללא אבק, לכלוך, שומן וכד' ולגרד את כל החומר הלא מודבק (כמו חול).
2. יש לסתום את כל החורים בין הבלוקים, בין בלוקים ועמודים, חורים עקב סגרגציה בשטחי בטון וכד'.
3. יש לחצוב ולהכין שקעים אנכיים למעבר צינורות בקירות החדרים.

05.08.03 שכבת החלקה בקירות בלוקים ובשקעים למעבר צנרת

בקירות בלוקים ובדפנות השקעים למעבר צנרת יש לבצע שכבת החלקה באמצעות תערובת "כרמית 720" או שו"ע בעובי של כ-6 מ"מ.

05.08.04 איטום

1. על פני הבטון, על גבי שכבת החלקה בקירות בלוקים ועל גבי לוחות גבס מוכנים לקבלת האיטום יש לבצע מערכת איטום על בסיס צמנט הידראולי מסוג "איטומט 502" או שו"ע בשתי שכבות, בכמות כוללת 3 ק"ג/מ"ר.
2. יש להשתמש בחומר איטום בשני גוונים, לבן ואפור. וזאת על מנת להבטיח כיסוי מושלם של השטח בשכבות האיטום המתוכננות. שכבת האיטום הראשונה תבוצע בגוון לבן.
3. לאורך חיבורים שונים יש לשלב בין שכבות האיטום רשת "אינטרגלס" במשקל 60 גר'/מ"ר וברוחב כ-20 ס"מ.

05.08.05 גמר

ביצוע חיפוי אריחי קרמיקה בהתאם לתוכניות אדריכל. יש לוודא כי דבק הקרמיקה מותאם למערכת האיטום שבוצעה על גבי הקירות.

05.09 <u>איטום גגות מעל חדרים</u>

05.09.01 <u>כללי</u>

סעיף זה כולל איטום גגות מעל מבנה נהגים, חדר גנרטור, חדרי אנרגיה, עמדת טיפולים קלים ועמדת עבודה (שטיפה).

05.09.02 <u>הכנת השטח</u>

1. לפני תחילת העבודה יש להשלים את כל האלמנטים שמשפיעים על האיטום, לדוגמא: מעקות, צינורות החודרים לאיטום, מרזבים או צינורות ניקוז, שרוולים, פינות, וכד'.
2. יש לנקות את השטח מלכלוך, אבק, אבנים, שומן, חוטי ברזל וכו'.
3. בספי יציאה לגג, יש לצקת חגורות בטון לקיבוע קצה האיטום. מידות החגורות יקבעו ע"י קונסטרוקטור בהתאם לתוכניות אדריכלות.

05.09.03 <u>שיפועים במקומות בהם הגג אופקי</u>

1. יש לצקת בטון ב-30 או בעובי מינימלי של 3 ס"מ בשיפוע לפחות של 1.5% פני שכבת השיפועים יהיו חלקים לקבלת האיטום.
2. במקומות בהם עובי שכבת השיפועים הנדרש הינו מעל 10 ס"מ ניתן לבצע מילוי קלקר F30 מתחת לבטון שיפועים ע"מ להקטין את כמות הבטון ועומס על התקרה.
3. במקומות אלה יש להוסיף ברזל זיון לשכבת השיפועים בהתאם להנחיות של קונסטרוקטור.
4. מילוי הקלקר בבטון שיפועים כלול במחיר בטון שיפועים.

05.09.04 <u>מערכת ניקוז</u>

1. שוליים או מסגרת המרזב ימוקמו בנקודה הנמוכה ביותר כך שיתאפשר כניסה של האיטום לשולי המרזב באופן רציף והמשכי עם כיוון השיפוע למניעת הצטברות מים סביבו.
2. כל המרזבים יהיו מרוחקים מקירות, עמודים, מעקות או כל משטח אנכי אחר לפחות 50 ס"מ.
3. אביזרים לניקוז יהיו מסוג "DALLMER-דלביט" או שו"ע בעלי צווארון ביטומני לקבלת האיטום ללא אפשרות חדירת מים חוזרים .
4. דגם המרזב, סבכות, נקזים וכל מערכת הניקוז יהיה בהתאם להנחיות יועץ אינסטלציה.

05.09.05 <u>רולקות וקיטומים</u>

1. בחיבור למעקות, קירות, עמודים וכד' יש לבצע רולקות במידות 5X5 ס"מ מתערובת מוכנה מסוג "בטון פיקס 185" או שו"ע.
2. בקפיצות בין המפלסים יש לבצע קיטום בפינה של המפלס העליון במידות של כ-2 X 2 ס"מ.

05.09.06 <u>פריימר</u>

על גבי שטח נקי ומוכן לקבלת האיטום יש למרוח שכבת פריימר ביטומני מסוג "GS 474" או שו"ע בכמות של 300 ג"ר/מ"ר.

05.09.07 <u>שכבת ביטומן</u>

על גבי הפריימר יש לבצע 3 שכבות של ביטומן חם מסוג "אלסטקס 105/25" או שו"ע בכמות של 1 ק"ג/מ"ר כל שכבה (סה"כ 3 ק"ג/מ"ר), בשילוב רשת אינטרגלס 60 ג"ר/מ"ר.

05.09.08 <u>יריעת חיזוק</u>

1. בחיבור לשטחים אנכיים, על גבי הרולקות יש להלחים רצועה של יריעת חיזוק. היריעה תהיה ברוחב מינימום של 30 ס"מ והיא תולחם בצורה ממורכזת על גבי הרולקה, כך שמינימום 15 ס"מ יולחמו על גבי השטח האופקי ו-15 ס"מ על גבי השטח האנכי.
2. יריעת החיזוק תהיה מסוג " פוליפלסט M5 " על בסיס SBS בעובי 5 מ"מ.

05.09.09 <u>יריעה ראשונה לאטימה</u>

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

05.09.10 <u>יריעת חיפוי תחתונה</u>

1. לקראת שטחים אנכיים, על גבי הרולקות יש להלחים רצועה נוספת של יריעת חיפוי תחתונה.

2. היריעה תולחם בצורה ממורכזת על גבי הרולקה, תחפוף ליריעה הביטומנית הכללית ותעלה על גבי השטח האנכי בחפיפה ליריעת החיזוק ותעלה בהמשכיות עד לגובה של 3 ס"מ מעל יריעת החיזוק על גבי דופן השטח האנכי.
3. יריעת החיפוי תהיה מסוג " פוליפלסט M5 " על בסיס SBS בעובי 5 מ"מ.

05.09.11 <u>יריעה שנייה לאטימה</u>

1. הלחמת יריעה ביטומנית מסוג " פוליפלסט M5 בגמר אגרגט" או שו"ע על בסיס SBS בעובי 5 מ"מ. ההדבקה למשטח תהיה ע"י חימום של חומר.
2. ההלחמות וההדבקות תהיינה ע"י אש מבוקרת כדי למנוע חריכת החומר. החפיפות הצדדיות לאורך היריעות הסמוכות יהיו לא פחות מ-10 ס"מ, החפיפות לרוחב בשתי הקצוות של היריעות הסמוכות יהיו לא פחות מ-20 ס"מ.
3. העבודה תתחיל במקומות הנמוכים ותמשיך כלפי מעלה עם השיפוע.
4. על היריעה השנייה להיות מולחמת בחפיפה ובהקבלה ליריעה הראשונה תזוזה של חצי יריעה.

05.09.12 <u>יריעת חיפוי עליונה</u>

1. בחיבור לשטחים אנכיים, על גבי הרולקות יש להלחים רצועה נוספת של יריעת החיפוי. היריעה תולחם בצורה ממורכזת על גבי הרולקה, תחפוף ליריעה הביטומנית הכללית ותעלה על גבי השטח האנכי בחפיפה ליריעת החיזוק עד לגובה של 5 ס"מ מעל יריעת החיזוק.
2. יריעת החיפוי תהיה " פוליפלסט M5 בגמר אגרגט" על בסיס SBS בעובי 5 מ"מ.
3. בחיבור לשטחים אנכיים יש לקבע את דפנות היריעות הביטומניות בגובה של כ-10 ס"מ מעל פני גמר סופי עם סרגל אלומיניום במידות של 30X7X5X1.5 מ"מ, ומכופף.
4. מעל הסרגל תבוצע סתימה במסטיק פוליאוריטן מסוג "SIKA HYFLEX 250" או שו"ע על גבי פריימר מסוג "SIKA PRIMER 3N".
5. בחיבור למעקות יש לקבע פרופיל פלדה מגולוון בהיקף במידות5X5X1.5 ס"מ, הפרופיל יקובע על גבי מצע מסטיק פוליאוריטן מסוג "SIKA HYFLEX 250" או שו"ע על גבי פריימר מסוג "SIKA PRIMER 3N".
6. סביב עוגני הקיבוע תבוצע סתימה במסטיק פוליאוריטני.
7. יריעת החיפוי תרותך על גבי פרופיל הפלדה בחפיפה לשוליו.

05.09.13 <u>איטום במעברי צינורות</u>

1. סביב מעברי כבלי חשמל, צנרת מיזוג אוויר וכד' יש להלביש שרוול בצורת "מקל סבא" עם פלנג' להתחברות האיטום. סביב הצינור בחיבור היריעות הביטומניות יש למרוח מסטיק ביטומני מסוג "פזקרול 18" או שו"ע .
2. במעברי צינורות בודדים דרך שכבות האיטום בגג יש להרכיב אביזר אטימה מסוג "GOLD BT" בעל אטם גומי וצווארון ביטומני לחיבור עם מערכת האיטום. הרכבת האביזר תבוצע ע"י הלחמת הצווארון הביטומני על גבי היריעה הביטומנית התחתונה מהאיטום הכללי של הגג. היריעה העליונה תעלה בהלחמה על גבי הצווארון הביטומני, בחפיפה לא פחות מ-10 ס"מ. בזמן הלחמת היריעות על גבי הצווארון אין לפגוע באטם הגומי של אביזר האיטום.
   סגירת האטם מסביב לצינור תבוצע ע"י חבק נירוסטה.
3. במעברי תעלות מיזוג אוויר אנכיות דרך פתחים בתקרת הבטון יש לצקת מעקות בטון מסביב לפתחים בהתאם להנחיות של יועץ קונסטרוקציה. גובה המעקות יהיה לפחות 20 ס"מ מעל פני הגמר הסופי בגג. בהיקף התעלות במישור קצה המעקה יש להדביק רצועה של יריעת EPDM ברוחב כ-20 ס"מ על גבי דבק מסוג "SILIRUB".
4. מעל המעברים יבוצע כיסוי פח מגלוון מעל מעקות בטון היצוקות מסביב לפתח. הכיסוי יבוצע בצורת "פעמון" למניעת כניסת המים, בהתאם להנחיות יועץ מיזוג אוויר.
5. ביצוע עבודות איטום סביב מתקנים על הגג כגון מתקנים לפנלים סולאריים, מיכסים לפתחי גישה, תושבות למזגנים, יעשה על פי פרטי היועצים הרלוונטיים.

05.09.14 <u>בדיקת הצפה בגגות</u>

1. בסיום עבודת האיטום ולפני ביצוע הגנת האיטום תעשה בדיקת הצפה של השטחים שנאטמו בהתאם להנחיות שבת"י 1476 על חלקיו (לרבות חלק 1) השטח יוצף ברום של 50 מ"מ מעל נקודת הגג הגבוהה ביותר למשך 72 שעות.
2. מחיר הבדיקות כלול במחיר יחידת האיטום. לא ישולם תשלום נוסף עבור ביצוע בדיקות.
3. באם יתגלו סימני רטיבות או דליפה – יש לתקן את המקום הפגום ולחזור על בדיקת ההצפה עד לקבלת תקרה אטומה. על מנת שכל קטעי הגג ימולאו במים, יבצע הקבלן הגבהות מקומיות זמניות, "סטופרים" או יאטום זמנית פתחים קיימים.
4. את ההצפה יש לתאם עם משתמשי הבניין ולעשות את כל ההכנות למקרה שתהיה דליפה. במסגרת הכנות אלו יכוסו אביזרים רגישים בתוך הבניין וכן תינתנה הנחיות לפתיחה מיידית של המרזבים. למען הסר ספק מובהר בזאת כי לא תוכר כל תביעה ו/או טענה לתשלום נוסף עבור עבודות המפורטות בסעיף זה.

5. סתימת פי המרזבים תבוצע רק בעזרת בלונם באופן אשר לא יזיק למערכת האיטום, אך תמנע ביעילות את יציאת המים מהגג.
6. יש לוודא כי פני המים אינם גבוהים בשום מקום מגובה הקצה העליון של יריעות החיפוי. אם קיים מקום כזה, יש לבצע טיפול מקומי אשר יאפשר בכל זאת את קיום ההצפה. דבר זה יתואם עם המפקח. במידת הצורך יש לבצע כל בניה זמנית ההכרחית לביצוע ההצפה.
7. לאחר סיום 72 שעות הצפה מלאה של התקרה ובעוד התקרה מלאה במים ורק לאחר שהמפקח בדק את יציאות המרזב ויובש התקרה, יראה הדבר כאילו הסתיימה ההצפה בהצלחה.
8. בכל מקרה של הפסקת הצפה עקב נזילות, או שנתגלו נזילות בסיום ההצפה ירוקן הגג ממים, ייובש ויתוקן. כל התיקונים יהיו על-חשבון הקבלן לרבות תיקוני נזקים בפנים המבנים (נזקים שנגרמו כתוצאה מניסוי ההצפה). הצפות ותיקונים חוזרים יבוצעו אף הם על-חשבון הקבלן עד לאישור סופי של המפקח.
9. ההצפות ושלב קבלת האיטום של התקרה יסתיימו, כאשר עם תום ההצפה, לא יהיו נזילות ולא יתגלו כל כתמי רטיבות בבניין וזאת, באישור בכתב מהמפקח.
10. בכל בדיקת הצפה שהיא יערוך הקבלן דוח מתאים על פי המפורט בתקן ישראלי.

05.09.15 <u>בידוד תרמי בגגות מעל חדרים</u>

מעל שכבות האיטום יש להרכיב לוחות בידוד תרמי מחורצים מסוג "קלקר גג הפוך" בעובי 5 ס"מ או אחר בהתאם להנחיות של יועץ תרמי.

05.09.16 <u>בד גאוטכני</u>

1. יש לפרוס בד גאוטכני מסוג "אורים" או שו"ע במשקל 400 ג"ר/מ"ר בחפיפות של 10 ס"מ.
2. יש להרטיב את הבד הגאוטכני לפני יציקת המדה כך שיהיה רווי במים.

05.09.17 <u>בטון להגנה באזור הנחת ציוד טכני</u>

1. על גבי הבד הגאוטכני יש לצקת בטון ב-30 להגנת האיטום בעובי של כ-6 ס"מ עם רשת זיון בהתאם להנחיות הקונסטרוקטור.
2. גמר הבטון יהיה חלק בסרגל לשני כיוונים.
3. יציקת בסיסים לציוד טכני תבוצע על גבי בטון הגנה.

4. יש לדאוג כי יציקת הבסיסים תבוצע ללא פגיעות באיטום או שכבת ההגנה וללא יצירת מכשולים בדרכי המים לניקוז.

05.09.18 <u>גמר חצץ באזורים ללא ציוד טכני</u>

באזורים בהם לא מתוכננת הנחת ציוד טכני יש להניח מעל שכבת הבד הגיאוטכני חצץ גס רחוץ בעובי 5 ס"מ, גודל אגרגט 3-2 ס"מ.

05.10 <u>איטום קירות חיצוניים</u>

05.10.01 <u>כללי</u>

סעיף זה כולל את שטח הקירות החיצוניים בטון יצוקים ו/או בלוקים בחיפוי אבן בשיטה רטובה, בגמר טיח וכד' כולל דפנות פתחים, המעקות משני הצדדים וכד'.

05.10.02 <u>הכנת השטח</u>

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

05.10.03 <u>איטום קירות בחיפוי אבן או אלומיניום</u>

1. יישום מערכת איטום על בסיס צמנט הידראולי מסוג "סיקה טופסיל 107" או שו"ע ב-3 שכבות, בעובי כולל 2 מ"מ שכבה יבשה.
2. יש להשתמש בחומר איטום בשני גוונים ע"י להבטיח כיסוי מושלם של פני השטח בכל שכבות האיטום המתוכננות.
3. שכבת האיטום הראשוני תהיה בגוון לבן.

05.10.04 <u>בדיקת מערכת איטום</u>

1. בדיקת כמות החומר : לפני תחילת עבודות האיטום בשטח מסוים, יש למדוד את השטח המיועד לביצוע איטום.
2. יש לחשב את כמות החומר הנדרשת לבצע איטום בשטח זה. יש לקחת בחשבון כי נדרש כ- 3 ק"ג/מ"ר של החומר ע"מ לקבל עובי שכבת האיטום היבשה בעובי 2 מ"מ.
3. יש לוודא כי כל הכמות המחושבת של החומר נמצאת באתר לפני תחילת העבודה.

4. בדיקת עובי שכבת האיטום: תבוצע ע"י קליבר (רצוי דיגיטלי), באמצעות קילוף שכבת האיטום ומדידת עובי השכבה. בדיקה נוספת תבוצע ע"י הצמדת החלק קצה המדיד לפני הבטון באזור קילוף החומר וחלקו הנע של הקליבר לפני שכבת האיטום מסביב.
5. בדיקת עובי שכבת האיטום תבוצע כ– 8 שעות לאחר ביצוע האיטום.
6. הבדיקה תבוצע ב -5 מקומות במפלסים שונים לכל 100 מ"ר. במידה וכל השטח המיועד לקבלת האיטום הינו פחות מ-100 מ"ר יבוצעו בכל מקרה לא פחות מ-5 בדיקות.
7. עובי ממוצע של שכבת איטום יהיה לא פחות מהנדרש במפרט הטכני. במידה ועובי הממוצע יהיה פחות מהנדרש יבוצעו 5 בדיקות נוספות.
8. אם העובי הממוצע בשתי הסטים של הבדיקות יהיה פחות מהממוצע על הקבלן לבצע שכבת איטום נוספת בכל השטח בו בוצעו בדיקות עד קבלת העובי הנדרש.
9. אין לאפשר חורים בשכבת האיטום.
10. בחיבור בין אלמנטי בטון כמו: קורות, עמודים, חגורות וכד' לקירות בלוקים, איטונג וכד' יש להצמיד רצועה של רשת אינטרגלס במשקל 60 ג"ר/מ"ר.
11. רוחב הרצועה יהיה 10 ס"מ והיא תוצמד 5 ס"מ מכל צד של קו החיבור.
12. על גבי הרשת תבוצע ההרבצה הצמנטית כמתוכנן.

05.10.05 <u>איטום קירות בגמר טיח</u>

1. יישום הרבצה צמנטית אטומה "הרבצה צמנטית 720" או שו"ע בעובי 6 מ"מ יבש. בחיבור בין אלמנטי בטון כמו: קורות, עמודים, חגורות וכד' לקירות בלוקים, איטונג וכד' יש להצמיד רצועה של רשת אינטרגלס במשקל 60 ג"ר/מ"ר.
2. רוחב הרצועה יהיה 10 ס"מ והיא תוצמד 5 ס"מ מכל צד של קו החיבור. על גבי הרשת תבוצע ההרבצה הצמנטית כמתוכנן.

05.10.06 <u>טיפול סביב העוגנים לתליית חיפוי</u>

1. לאחר גמר עבודות האיטום יורכבו כל העוגנים הרצויים לתליית החיפוי.
2. סביב כל עוגן יש למרוח מסטיק פוליאוריטן מסוג "SIKA HYFLEX 250" או שו"ע על גבי פריימר "SIKA PRIMER 3N" או שו"ע

05.10.07 <u>חיבור למשקופי החלונות</u>

1. סביב החלונות יש לקבע משקוף עיוור בהתאם לתכנון יועץ האלומיניום.

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

<u>הערה</u>: עבור איטום קירות חוץ המחופים ע"פ פרטי יועצת האלומיניום יש לעבוד לפי פרטי היועצת ע"פ פרטי האלומיניום המאושרים.

05.10.08 <u>גמר</u>

ביצוע גמר תליית אבן או טיח כמתוכנן.

05.11 <u>איטום קירות תומכים במגע עם קרקע</u>

05.11.01 <u>הכנת השטח</u>

1. יש לנקות את כל חלקי הבטון המיועדים להיות במגע עם הקרקע מאבק, לכלוך, חול וכד'. לסתת, להסיר ולנקות היטב אזורי סגרגציה, לחתוך את כל הקוצים היוצאים מהקיר בעומק 2 ס"מ ולסתום את כל החורים בתערובת של "סיקה ראפ פאוור" או שו"ע. על השטח להיות נקי וחלק לחלוטין לקבלת האיטום.
2. ניתן להתחיל בעבודות האיטום כעבור 72 שעות לפחות לאחר סיום האשפרה. אשפרת הבטון תבוצע ע"י מים בלבד ללא "קיורינג קומפאונד".

05.11.02 <u>איטום תפרי התפשטות</u>

1. לכל אורך התפר כולל חלקים במגע עם קרקע וחלקים חשופים יש לגרד את הקלקר הקיים בתוך התפרים לעומק כ-5 ס"מ. יש לנקות את דפנות התפר מכל לכלוך, אבק, חומרים רופפים וכד'.
2. יש לדחוס לתוך התפר מוט ספוג פוליאתילן עגול בקוטר כ-1 ס"מ יותר גדול מרוחב התפר.

3. מעל המוט יש לבצע סתימה במסטיק פוליאוריטן מסוג "SIKA HYFLEX 250" או שו"ע על גבי פריימר מסוג " SIKA PRIMER 3N " או שו"ע.
4. עובי הסתימה יהיה כמחצית רוחב התפר.
5. מעל התפר העובר בדפנות של האלמנטים הפונים לקרקע, יש להלחים רצועה של יריעה ביטומנית מסוג "פוליפז M5" או שו"ע בעובי 5 מ"מ וברוחב 25 ס"מ.
6. הלחמת היריעה תבוצע רק בשולי התפר. שיעור הריתוך יהיה 100%.
7. ריתוך היריעה יבוצע על הביטומן החם המרוח בצדי התפר.

05.11.03 <u>רולקה/קיטום פינות</u>

1. בחיבור בין שטחים אופקיים ואנכיים יש לבצע רולקה במידות 5X5 ס"מ באמצעות תערובת "בטון פיקס 185" או שו"ע.
2. קיטומים יבוצע בכל פינה ,כגון : קפיצה בין מפלסים, חיבור קורת ראש לקיר דיפון וכד'.

05.11.04 <u>איטום</u>

1. לפני ביצוע עבודה בכל משטחי הבטון המיועדים לקבלת האיטום, יבצע הקבלן קטע לדוגמא בשטח של כ - 50 מ"ר, להוכחת יכולתו לבצע את עבודת האיטום כנדרש לפי מפרט זה, ולקבלת אישור מנהל הפרויקט ומתכנן האיטום.
2. בסמכות מנהל הפרויקט לוותר על שלב זה לקבלן שביצע איטום במערכת זו והוכיח זאת למנהל הפרויקט.
3. על פני הבטון המוכנים לקבלת האיטום יש לבצע התזה של חומר איטום ביטומני דו רכיבי מסוג "רפידפלקס" או שו"ע בעובי 2 מ"מ שכבה יבשה. שכבות האיטום יהיו כדלקמן :

05.11.05 <u>פריימר</u>

1. ראשית, יש לבצע שכבת פריימר. הפריימר יבוצע ע"י אותו חומר ביטומני בשכבה בעובי מינימלי ביותר.
2. בשכבת פריימר זו, סוגרים את אספקת המים ומתיזים אמולסיה ביטומנית בלבד.
3. השכבה צריכה "ללכלך" את פני השטח ולאו דווקא לכסות באופן מושלם.
4. שכבה זו, צריכה להתייבש תוך דקות ספורות. זמן ההמתנה יהיה בהתאם לתנאי מזג האוויר.
5. יש להדגיש, שבזמן ביצוע הפריימר כשהחומר הביטומני הותז על הקיר, צבעו יהיה בצבע חום.

6. מיד לאחר הקרישה, החומר הופך לצבע שחור ודביק. במצב זה, יש לעבור לשלב הבא.
7. במידה והחומר יהיה חשוף זמן רב כך שיאבד את הדביקות, יהיה צורך לבצע שכבת פריימר נוספת.

05.11.06 <u>שכבת איטום</u>

1. יש להתחיל בביצוע איטום בשטח האופקי התחתון הצמוד לקיר, כגון: יסוד הקיר. זאת ע"מ למנוע ביצוע התזה על הקיר כאשר השטח האופקי הצמוד רווי במים מהתזה שבחלק העליון.
2. יש להתיז כמות החומר הדרושה לעוביים המתוכננים. יש לקחת בחשבון שהעובי המותז בשכבה רטובה יצטמצם תוך כדי שחרור המים מהשכבה הביטומנית.
3. ראשית תבוצע שכבה בעובי 1.5 מ"מ (שכבה יבשה). ייבוש השכבה לפני יישום הבד הגאוטכני להגנה יהיה לפחות 3 ימים.
4. ייבוש השכבה לצורך בדיקת עובי יהיה לפחות 24 שעות.
5. לאחר ייבוש האיטום ובקרת עובי השכבה, תבוצע מעליו שכבה ביטומנית נוספת בעובי של כ- 0.5 מ"מ ויורכב בד גיאוטכני להגנה כמתוכנן על גבי שכבת האיטום העליונה טרם יבשה.
6. עובי כולל של שכבת האיטום בקירות התומכים יהיה 2 מ"מ שכבה יבשה.
7. יש לוודא כי כל חלקי הבטון המיועדים לקבלת האיטום יהיו מכוסים בשכבה הביטומנית באופן רצוף. במידת הצורך, תבוצע חפיפה בין שלבים שונים לרוחב של 20 ס"מ.
8. יש להקפיד לפני ביצוע כל שלב של איטום, להכין גם את רצועת השטח המיועדת לחפיפה שנעשתה בשלב קודם. רצועה זו תהיה נקייה מכל לכלוך והאיטום יהיה מושלם ללא כל פגם.
9. במידת הצורך, יבוצעו השלמות האיטום או תיקונים מקומיים על ידי הברשות של חומר האיטום מסוג "אלסטומיקס" עד להשלמת השכבה.
10. אין להשאיר איטום חשוף יותר מ-14 ימים. במידת הצורך יש להגן על החלקים החשופים באופן זמני ע"י בד גאוטכני תלוי באופן חופשי ע"ג הקיר.

05.11.07 <u>בדיקות האיטום</u>

1. בדיקת כמות החומר: לפני תחילת עבודות האיטום בשטח מסוים יש למדוד את השטח המיועד לביצוע איטום.
2. יש לחשב את כמות החומר הנדרשת לבצע איטום בשטח זה.

3. יש לקחת בחשבון כי נדרש 1.75 ק"ג/מ"ר של החומר ע"מ לקבל עובי שכבת האיטום היבשה 1 מ"מ כלומר לקבלת עובי שכבת האיטום היבשה 2 מ"מ נדרש 3.5 ק"ג/מ"ר של החומר הטרי.
4. יש לוודא כי כל הכמות המחושבת של החומר נמצאת באתר לפני תחילת העבודה.
5. בדיקת עובי שכבת האיטום : תבוצע ע"י קליבר (רצוי דיגיטלי), באמצעות דקירת שכבת האיטום והצמדת החלק הנע של הקליבר לפני השכבה.
6. בדיקת עובי שכבת האיטום תבוצע כ– 24 שעות לאחר ביצוע האיטום.
7. הבדיקה תבוצע ב -5 מקומות במפלסים שונים לכל 100 מ"ר.
8. עובי ממוצע של שכבת איטום יהיה לא פחות מהנדרש במפרט הטכני. במידה ועובי הממוצע יהיה פחות מהנדרש יבוצעו 5 בדיקות נוספות.
9. אם עובי הממוצע בשתי הסטים של הבדיקות יהיה פחות מהממוצע על הקבלן לבצע שכבת איטום נוספת בכל השטח בו בוצעו בדיקות עד קבלת העובי הנדרש.
10. אין לאשר חורים בשכבת האיטום.
11. עובי שכבת האיטום היבשה לפני הדבקת בד גאוטכני להגנה יהיה כ-0.5 מ"מ פחות מהעובי הכללי הנדרש במפרט הטכני.
12. לצורך הדבקת הבד הגאוטכני תבוצע שכבת האיטום נוספת שתשלים את מערכת האיטום לעובי הכללי הנדרש.
13. שכבת האיטום להדבקת בד גאוטכני להגנה תהיה בעובי כ-0.5 מ"מ. יש ליישם שכבה זו כ-3 ימים לאחר סיום ההתזה הראשונה.

05.11.08 <u>הגנת האיטום</u>

1. מיד לאחר ביצוע שכבה האיטום העליונה בעובי 0.5 מ"מ יש להדביק על גבי שכבה זו בד גאוטכני מסוג "אורים" או שו"ע במשקל 200 ג"ר/מ"ר, כך שיכסה את כל שטח האיטום.
2. הדבקת הבד תבוצע בצורה מלאה, ללא חללים בין הבד לשכבת האיטום, תוך כדי הספגת הבד בחומר ביטומני.
3. מעל הבד הגאוטכני הרכבת יריעות HDPE שטוחות להגנה בעובי 0.5 מ"מ, בחפיפות של כ-15 ס"מ. קיבוע יריעות יבוצע בצורה זמנית ע"י מסמרים עם דיסקיות כל כ-30 ס"מ, רק מעל קצה האיטום.
4. באזור חפיפות תבוצע הדבקה נקודתית של רצועות יריעה בוטילית להדבקה עצמית מסוג "SCAPA TAPES 318" או שו"ע.

5. לאחר סיום עבודות פיתוח סביב האלמנטים בהם בוצע איטום יש לחתוך את חלקי היריעות הבולטים מעל פני מפלס הפיתוח ולמלא את החורים של מסמרי קיבוע בתערובת "סיקה ראפ פאוור" או שו"ע.

05.11.09 <u>גמר</u>

ביצוע מילוי וגמר לפי תכניות של מתכנן הכביש.

05.12 <u>אופני מדידה ותכולת מחיר</u>

05.12.01 <u>אופני מדידה</u>

אופני המדידה של עבודות האיטום יהיו בהתאם למצוין בכתב הכמויות:

1. עבודות לפי יחידת קומפלט - בהתאם למחיר קומפלט המוסכם. עבודה זו תימדד ביחידת קומפלט.
2. עבודות לינאריות - בהתאם למחיר למ"א המוסכם. עבודה זו תימדד במטר אורך.
3. עבודות שטח - בהתאם למחיר למ"ר המוסכם. עבודה זו תימדד בפריסה כלומר תכלול: שטחים אופקיים, אלכסוניים, אנכיים או כל שטח אחר עליו בוצע האיטום.

05.12.02 <u>שיטות מדידה</u>

1. <u>כללי</u>

1.1. היחידות למדידה הינם בהתאם למצוין בכתב הכמויות.

1.2. מנהל העבודה שיועסק על ידי קבלן האיטום יהיה בהיקף מישרה מתאים על מנת להבטיח הכנת דפי מדידות של השטחים שטופלו באיטום וכמו כן יאשרם באותו יום ולפני ביצוע ההגנות על שטחי בטון.

1.3. מדידת שטחי האיטום ובמיוחד ההפשלות, הגליפים והשטחים הנסתרים של האיטום תתבצע אך ורק במקביל ובו זמנית עם ביצוע העבודות.

1.4. דפי המדידה של העבודות שיימסרו בדיעבד ו/או לאחר שהשטח יהיה מכוסה ולא ניתן יהיה לראות את השטח שכוסה בשכבת איטום - לא ייבדקו ולא ישולמו.

1.5. האחריות לקיום נוהל המדידה השוטף (ברמה יום יומית) מוטלת על כתפי הקבלן.

2. איטום רצפות במגע עם הקרקע נמדדות במ"ר בפריסה, כלומר: כולל שטחי איטום בולטים לצורך התחברות עם איטומים אחרים, איטומים בווטות, איטומים משופעים וכד'.

3. תשתיות לאיטום כמו: בטון רזה נמדדות בנפרד במ"ר בפריסה.
4. איטום קירות תת קרקעיים נמדדים במ"ר בפריסה. המחיר יכלול בתוכו עיבוד פינות, חיבור לשאר האיטומים בחפיפה (כמו חיבור לאיטומי רצפה וכד') עיבוי האיטום סביב צנרות, קיטומים וכד'.
5. איטום גגות נמדד במ"ר בפריסה כלומר: כולל שטחים אלכסוניים, עליה על שטחים אנכיים וכד'. מחירי היחידה יכללו בתוכם: חפיפות, בדיקת אטימות הגגות וכד'.
6. קיבוע היריעות בעזרת סרגלים, פרופילים או אלמנטים אחרים יימדד בנפרד במ"א.
7. בדיקת האיטום ע"י הצפות, המטרות וכד' - כלול במחיר היחידה של האיטום ויבוצעו באחריות הקבלן הראשי.
8. שיפועים בבטון ו/או בטקל ו/או מדה - יימדד בנפרד במ"ק.
9. בידודים תרמיים - יימדדו בנפרד במ"ר.
10. הגנות איטום - יימדדו בנפרד במ"ר.
11. איטום רצפות חדרים רטובים - יימדד במ"ר בפריסה כלומר: כולל עליה על גבי שטחים אנכיים, חפיפות וכד'.
12. איטום קירות חדרים רטובים - יימדד במ"ר בהשלכה אנכית עד לגובה של 2 מ'.
13. איטום הקירות החיצוניים יימדד במ"ר בפריסה כלומר: כולל שטח הקיר, שטחים צרים, רצועות, דפנות פתחים, מעקות משני צדם, חפיפות לשאר האיטומים וכד'.
14. מחירי האיטום יכללו כל עבודה שהקבלן יידרש לתקנה או לבצעה מחדש, בגלל ביצוע לקוי או ביצוע שלא בהתאם למסמכי החוזה ו/או התוכניות ו/או המפרט ו/או כתבי הכמויות.
15. מחירי עבודות האיטום יכללו הן את מחיר החומר, הספקתו לאתר וביצוע העבודה עד לשלמותה. שמירה על שלמות העבודה וניקיונה עד למסירה.
16. מחיר ביקור מכון התקנים או גורם מוסמך אחר לבדיקת מערכות האיטום – לא יתומחרו בנפרד וכלולים במחירי היחידה של האיטום ויבוצעו באחריות הקבלן הראשי.
17. מחיר בדיקות המטרה מכון התקנים או גורם מוסמך אחר – כלולות במחיר היחידות של האיטום ויבוצעו באחריות הקבלן הראשי.
18. המחירים יכללו כל פרט ו/או הוראה המצוינים בתוכניות ו/או במפרט ו/או בכתב הכמויות.

נספח 1

1. <u>אחריות הביצוע</u>

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

בזמן ביצוע המרתפים, על הקבלן לקחת בחשבון כי עבודות האיטום באתר נעשות תחת שאיבה תמידית. באתר מתוכנן "פקק" ג'ט גראוט להורדת מפלס המים מתוך שטח האתר, אי לכך שטח האתר יהיה רטוב ועל הקבלן יהיה צורך לייבש לחלוטין את האזורים בהם מתקיימות עבודות איטום.

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

1.1. תיקון האיטום באזור הנפגע.

1.2. תיקון האזור הנפגע (כגון: טיח, צבע וכו').

1.3. כיסוי כל הנזקים למבנה ולמזמין הנגרמים עקב כשל האיטום.

אם ידרשו תיקונים באזורים שבתחום אחריותו של הקבלן, והמזמין אינו יכול מסיבות שונות לספק את התנאים הדרושים לביצועם, יהיה הקבלן מחויב לתקן את הליקויים מיד לכשיתאפשר ולא יאוחר מ 7 ימים מהודעה שניתנה לו בכתב ע"י המזמין. אחריות הקבלן תכלול הן את החומרים והן את כח האדם ככל הנדרש לביצוע תיקונים.

2. <u>לוח זמנים</u>

הקבלן יערך מבחינת כמויות החומרים, כח האדם מיומן ומספיק, כלים וכו' הנדרשים להשלמת עבודתו בהתאם ללוח הזמנים המוקצב. דגש מיוחד יושם לגבי כמות מספקת של חומרים מיובאים, כדי למנוע מחסור כלשהו.

3. <u>ביקורת על הביצוע</u>

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

סוג הבדיקות יבוצע לדוגמא:

ע"י גשם טבעי

ע"י הרטבה מלאכותית (התזות מים).

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

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

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

4. על הקבלן להזמין את מכון התקנים לביצוע בדיקות האיטום בכל הגגות.

5. מספר הצפות במכלי המים, מאגרים, בריכות שחיה וכד' יקבע על ידי המפקח ובהתאם למצב בשטח.

6. הקבלן אחראי על הרציפות של שכבות האיטום. בכל מקרה שהדבר אינו בא לידי ביטוי בתכניות ו/או במפרט ו/או בכתב הכמויות ו/או בפועל בשטח וכדומה, באחריות הקבלן לעצור את העבודה וליידע בעוד מועד את יועץ האיטום/המפקח, אשר יקבעו כיצד לנהוג. רק לאחר קבלת הנחיות ובהתאם להן, ימשיך הקבלן בעבודתו.
קבלן האיטום יוודא שעבודות ההגנה המבוצעות מעל לאיטום לא יפגעו בו. לצורך זה הוא יפקח על ביצוע עבודות אלו, ויביא לפני המזמין ו/או המפקח את כל הערותיו להבטחת דרישה זו.

7. כל שלב משלבי עבודות האיטום ייבדק ע"י המפקח מטעם מזמין העבודה ויקבל את אישורו לפני שיתחיל בשלב הבא של עבודות האיטום. לא יתחיל הקבלן בשלב הבא של עבודתו מבלי קבלת אישור המפקח על שלב קודם.

8. לפני ביצוע כל שלב עבודה יהיה הקבלן חייב להביא לשטח (לספק ולאחסן באתר) את כל החומרים הנדרשים לביצוע עבודות איטום.

9. על קבלן האיטום לקבל אישור בכתב מהמפקח מטעם מזמין העבודה על התחלת העבודה.

10. על הקבלן לדאוג לכך כי כל עבודות האיטום יבוצעו התאם להנחיות הבטיחות בענף הבניה ובהתאם לנוהלי הבטיחות המקובלים באתר העבודה. לפני תחילת העבודה יש לבצע את כל ההכנות הנדרשות לכך לרבות: סולמות ופיגומים תיקנים, מטף כיבוי אש במקרה של עבודה עם חומרים דליקים, רתמות, קווי חיים, ציוד הגנה אישי וכד'.
כל הציוד יעבור בדיקתו של ממונה על הבטיחות באתר העבודה ויקבל את אישורו בכתב.

11. במקרה ויופיעו בעתיד חדירות מים או רטיבויות בחללים הפנימיים על הקבלן לבצע את כל תיקוני האיטום הדרושים בהתאם להנחיות מתכנן האיטום, וזאת מבלי להפחית את אחריותו של הקבלן על מערכות האיטום.

12. <u>עבודות בתקופת החורף</u>
באופן כללי יש להימנע מביצוע עבודות האיטום במשטחים החשופים לגשם בתקופת החורף.
במידה ועבודות האיטום תבוצענה בתקופת החורף או על משטחים רטובים, יש להודיע ליועץ האיטום מבעוד מועד, על מנת לקבל הנחיות לגבי התאמות ושינויים הדרושים בתכנון.

כמו כן יש לקחת בחשבון כי זמני המתנה לייבוש התשתית עלולים להתארך ויהיה צורך להתאים את מערכת האיטום לעבודה בעונת הגשמים.

התאמות אלה עשויות לכלול: החלפת חומרים, תוספת של שכבות שונות, שימוש באלמנטים לאוורור וכד'.

עלות התוספות והתאמות הנ"ל אינה כלולה במחיר עבודות האיטום.

13. <u>הערות כלליות</u>

13.1. העבודות יבוצעו על ידי קבלן איטום מקצועי, אשר יקבל את אישורו של יועץ האיטום לפני תחילת העבודה.

לפיקוח ו/או למזמין ו/או למתכנן ישנה הזכות לא לאשר את קבלן האיטום ללא מתן הסבר כל שהוא והנמקות.

על קבלן האיטום הנבחר להציג תעודת קבלן רשום בתוקף, תעודת קבלן אוטם מוסמך בתוקף וכי הוא בעל הסמכה ממכון התקנים הישראלי לפי נוהל מת"י ת.ת 1752.

13.2. עבודות האיטום יבוצעו ע"י עובדים מיומנים, בעלי ידע וניסיון בשיטה בה אמור להתבצע האיטום או כאלה שקבלו הסמכה מיצרן החומר.

כמו כן על הקבלן להעסיק מנהל עבודה באופן קבע עבור האתר. על מנהל העבודה לנהל רישום לפרוגרמת בקרת איכות עצמית לכל עבודות האיטום הנעשות באתר.

13.3. מחובתו של קבלן האיטום, מרגע כניסתו לצורך ביצוע עבודות האיטום, לסגור את השטח ולא לאשר מעבר או כניסה עד לגמר עבודות האיטום, בדיקת איטום ע"י הצפה או כל שיטה אחרת וביצוע שכבת הגנה.

13.4. מומלץ שאת שכבת ההגנה על האיטום יבצע קבלן האיטום על מנת למנוע טענות לפגיעה. אם לא יתאפשר הדבר, נציג קבלן האיטום חייב להיות נוכח באתר בזמן ביצוע ההגנה.

13.5. על הקבלן הראשי מוטלת החובה שאינה ניתנת לערעור, לדאוג לשלמותו ותקינותו של האיטום שבוצע תוך מהלך העבודות עד למסירת השלב הרלוונטי, וינקוט בכל האמצעים הדרושים ולשביעות רצונו המלאה של המפקח. כל נזק ו/או פגם שייגרם לאיטום, לפני מסירת השלב הרלוונטי יתוקן לאלתר על ידי קבלן האיטום ועל חשבון האחראי על הפגיעה.

לאחר ביצוע תיקון תבוצע בדיקת אטימות חוזרת בהתאם להנחיות של יועץ האיטום.

13.6. בסיום כל שלב של עבודת האיטום, תבוצע בדיקה של הקבלן הראשי ובקר האיכות מטעמו והמפקח בטרם יימסר האזור שנאטם ועליו בוצעה שכבת הגנה, גמר או ריצוף.

זימון פיקוח עליון של מתכנן יבוצע בהתאם נספח 2 שלהלן.

13.7. מודגש בזאת כי התשתית לקבלת האיטום תהיה מותאמת למערכת האיטום המתוכננת. כמו כן המשטחים יהיו נקיים לחלוטין מלכלוך, פסולת ואבק.

13.8. כל עבודות האיטום יבוצעו בכפוף להנחיות המפורטות במסמכים הבאים:

- מפרט טכני לאיטום
- ת"י 1430/3, 1752/1, 1752/2, ות"י 1547 חלקים3,2,1
- פרק 05 במפרט כללי לעבודות בניה (ספר כחול)
- הוראות היצרנים של חומרי האיטום

במקרה ותתגלה סתירה בין ההנחיות שבמסמכים הנ"ל להנחיות שבמפרט הטכני לאיטום על המפקח לדווח למתכנן ולקבל את הנחיותיו לביצוע העבודה.

13.9. מערכות האיטום תכלולנה את כל העבודות הנלוות וכל חומרי העזר הדרושים לביצוע מושלם של העבודה: לרבות פריימר, רולקות ואיטומן, תגבור האיטום ברולקות, איטום מסביב למוצאים מפני הגג, עיבוד פינות, אספקת והרכבת סרגלים לחיזוק ולקיבוע, כל עבודות וחומרי החיבור של היריעות לבין עצמן, עיבוד מסביב למוצאי מים ומרזבים, מסטיקים ואטמים מסביב למוצאים ואביזרים ומאחורי סרגלי קיבוע וכו' שכבות להגנות האיטום לרבות מדה, קלקר וכד' שכבות לבידוד תרמי שכבות לניקוז אזורי גינון וכד' הכל כנדרש במפרט הטכני לאיטום.

13.10. מערכות האיטום המתוכננות, תבוצענה בהתאמה מלאה גם למפרטי ביצוע של יצרני החומרים.

13.11. פרטי ביצוע, נספחים וכתב כמויות הם חלק בלתי נפרד מהמפרט הטכני לאיטום.

<u>נ ס פ ח 2 – פיקוח עליון</u>

1. <u>מבוא</u>

1.1. לפני הזמנת פיקוח עליון על המפקח באתר לבדוק את התאמת העבודות שבוצעו בשטח להנחיות שבמפרט הטכני לאיטום ובפרטי האיטום הרלוונטיים.

1.2. בעת ביצוע עבודות האיטום באתר, יבדוק המפקח הצמוד באתר, כל שלב משלבי העבודה וייתן את אישורו לפני תחילת השלב הבא של עבודות האיטום.

1.3. לא יתחיל הקבלן בשלב הבא של עבודתו מבלי שקיבל את אישור המפקח על השלב הקודם.

1.4. שלבי העבודה בהם יש לזמן את יועץ האיטום לפיקוח עליון לשם בדיקת עבודות האיטום יהיו בהתאם לאזור בו מבוצע האיטום, גודל האזור שנאטם, שיטת עבודת האיטום, סוג החומרים וכד'.

1.5. תזמון היועץ יהיה בהתאם לשלבי העבודה, לרוב יגיע היועץ לאחר גמר הכנות השטח, ואישורו של המפקח הצמוד באתר ועם תחילת עבודות האיטום או במהלכן.

1.6. לפני ביצוע כל שלב של עבודת איטום הקבלן חייב להביא לשטח את כל החומרים הנדרשים לאיטום אותו אזור, לאחסנם במקום ראוי, ולקבל אישור מהמפקח על התחלת העבודה.

1.7. באחריות המפקח באתר לזמן ביקורי פיקוח עליון לפחות 48 שעות מראש.

1.8. לקראת ביקור פיקוח עליון יש לוודא כי ישנם דרכי גישה ואמצעים תקניים כגון: סולמות, פיגומים, רתמות, תאורה, חצובת חילוץ במידת הצורך וכו' המאפשרים בדיקת העבודות בצורה בטיחותית ויסודית. יש להכין את כל האלמנטים הנ"ל לפני הגעת המתכנן לאתר.

1.9. באחריות המפקח באתר לדאוג לאישורי כניסה לאתר ולתאם את מועד הביקור עם כל הגורמים הרלוונטיים.

1.10. בכל ביקור פיקוח עליון נדרשת השתתפות של נציג חברת הניהול (מפקח באתר), נציג קבלן ראשי ונציג קבלן האיטום.

1.11. במהלך ביקור פיקוח עליון תבוצע בדיקה מדגמית של עבודות האיטום המתבצעות באתר.

1.12. באחריות המפקח באתר לדווח למתכנן על כל מקרה של אי התאמה בין פרטי האיטום המתוכננים והמצב הקיים בשטח ובמידת הצורך לתאם ביקור פיקוח עליון לצורך בדיקת המצב הקיים על ידי המתכנן.

1.13. גמר עבודות הכנת השטח לקראת קבלת האיטום באלמנטים המיועדים לקבלת האיטום כגון:
בטון רזה ברצפות במגע עם קרקע, קירות בטון יצוקים במרווח עבודה, קירות דיפון, קורות ועמודי יסוד, רצפות וקירות בחדרים רטובים, תשתית לקבלת האיטום בגגות ומרפסות, קירות חיצוניים, שטחים פנימיים של בורות, מאגרים, בריכות או כל אלמנט אחר בו מתוכנן לבצע עבודות האיטום.

1.14. במהלך ביצוע עבודות האיטום בכל השטחים המפורטים לעיל כולל ייבוש שכבת האיטום ולפני ביצוע בדיקות הצפה, המטרה וכו', לפני כיסוי שכבות האיטום ע"י שכבות הגנה וגמר.

1.15. במידה ועבודות האיטום באתר מתבצעות בשלבים, במסגרת פיקוח עליון תערך בדיקת קטע ניסוי של כל אלמנט. כל קטע ניסוי יאושר ע"י המתכנן במסגרת ביקורי פיקוח עליון. באחריות המפקח באתר לבדוק את העבודות שיבוצעו בשלבים הבאים ולדווח למתכנן על התקדמות העבודות בצירוף דו"ח פיקוח צמוד.

1.16. לצורך ביצוע פיקוח עליון כנדרש, באחריותו של המזמין ו / או מי מטעמו להודיע ליועץ מבעוד מועד, ובהתראה סבירה על סיום השלבים העיקריים של העבודות כמתואר בסעיף 2 שלהלן.

2. <u>מועדים עיקריים לזימון ביצוע פיקוח עליון – על פי החלטת המפקח</u>

2.1. גמר עבודות הכנת השטח ברצפת מרתף לפני יישום איטום.

2.2. במהלך עבודות איטום בכל השטח של רצפת מרתף.

2.3. גמר עבודות הכנת השטח בקירות דיפון ובקירות יצוקים במרווח עבודה

2.4. במהלך איטום קירות דיפון וקירות יצוקים במרווח עבודה

2.5. גמר עבודות הכנת השטח בתקרת מרתף

2.6. במהלך איטום תקרת מרתף

2.7. הכנת השטח ברצפה וקירות חדרים רטובים לדוגמא

2.8. במהלך איטום רצפת חדרים רטובים לדוגמא

2.9. הכנת השטח במרפסות לדוגמא

2.10. במהלך איטום מרפסות לדוגמא

2.11. הכנת השטח בגגות

2.12. במהלך איטום גגות

2.13. הכנת השטח בקירות חיצוניים

2.14. במהלך איטום קירות חיצוניים

פרק 06 – עבודות מסגרות (מתאר)

06.00 כללי לעבודות מסגרות

1. כל העבודות תבוצענה ותמדדנה לפי פרק 06 של המפרט הכללי לעבודות בנייה (הידוע גם בכינויו "הספר הכחול") בהוצאת הוועדה הבין משרדית במהדורתו האחרונה, אלא אם צוין אחרת במפורש.
במקרה של סתירה בין המפרט הכללי לעבודה בנייה והמפרט המיוחד, המחמיר מביניהם הוא הקובע.
2. להלן דרישות נוספות, שינויים והתאמות להוראות הנכללות במפרט הכללי לעבודות הבניה, פרק 06 – מוצרי נגרות אומן ומסגרות פלדה.
3. פרוט נוסף - ראה ברשימות המסגרות, בפרטים ובכתב הכמויות. הפריטים כוללים, בין השאר, מדפים מיוחדים, שולחנות עבודה מיוחדים, מתקנים עבור צמיגים חדשים וישנים וכן את דלתות הפלדה ודלתות רפפה מפלדה, סולמות וכיוצ"ב. (עבור אלמנטים מאלומיניום ראו פרק האלומיניום).
4. כל הפריטים יבוצעו אך ורק לאחר קבלת אישור לתכניות ייצור ("SHOP DRAWINGS"), למפרטים טכניים ולרשימות המתייחסות לאותם פריטים.
5. בהעדר הגדרה אחרת, כל הרכיבים מפלדה יהיו מגולוונים בגילוון חם, וצבועים בתנור בגוון RAL על פי בחירת האדריכל. רמת הגלוון תתאים לסביבה קורוזיבית.
6. מובהר בזה שהמזמין עשוי לשנות מיקום של דלתות, פתחים, ושרוולים במבנה, וכן לשנות את מידות הדלתות והפתחים בשיעור של עד 10% תוספת/גריעה בכל מידה, ללא שינוי במחיר המבנה.
7. כל עבודות המסגרות יבוצעו בגלוון באבץ חם ובצביעה בתנור.

06.01 מלבנים

1. כל המלבנים יהיו מתועשים ויבוצעו מפח פלדה מכופף בעובי מזערי כמפורט, או מפרופילים מפלדה המיועדים למטרה זו.
2. חיבורים של חלקי מלבן יבוצעו ב"גרונג" (45 מעלות). החיבורים יבוצעו בריתוך, ולא ייעשה בהם שימוש בניטים/ברגים או כל אמצעי חיבור גלוי אחר.

06.02 פרזול

1. בכל דלת יותקנו לפחות 3 צירי ספר, עפ"י ת"י, מותאמים למשקל הכנף, לכוחות המופעלים על הכנף, ולשימוש מאומץ. כנף הציר המשולבת במלבן תהיה שקועה במלבן

או סמויה. כנף הציר המשולבת בכנף תהיה שקועה בתוך, שקע המתאים במדויק למידות הכנף. הצירים מנירוסטה 316. עובי הפח 3 מ"מ לפחות. מידות הציר לפחות 35 X 4". הצירים כוללים מסבים.

2. חלק מהדלתות יצוידו באביזרי קידוד, קוראים מיוחדים וכיוצ"ב . עבור הדלתות האלה ראו מפרט הביטחון.
3. בכל דלת סטופר יציב ממתכת ותפס קפיצי לכנף במצב פתוח, המיועדים לשימוש מאומץ.
4. בדלתות יותקן מנעול צילינדר וידית בהתאם למצויין בדרישות האדריכלות. בדלת דו כנפית בנוסף למנעול הצילינדר יותקן בריח נעילה עליון ותחתון לעיגון הדלת למסגרת המשקוף.
5. קביעת מזוזות במשקופי הדלתות הכוללות קלף כשר.
6. כל פריטי הפירזול יסופקו ויורכבו על ידי הקבלן, בין שצויין הדבר בתוכניות וברשימות האדריכל ובין אם לא ויהיה כלול במחיר הסופי.
7. כל הפירזול יהיה מסוג מעולה, בהתאם למפורט בשירטוטים, בכתב הכמויות והמחירים של האדריכל, וביתר מסמכי החוזה. בהעדר פירוט ימליץ האדריכל והקבלן יציע פריט, אשר יהא עליו לקבל אישור מהאדריכל והמפקח לפי דוגמא.
8. על הקבלן להביא דוגמא מכל פריט ופריט לאישור המפקחים לפני ביצוע תחילת העבודה.
9. על הקבלן להכין Mock-up לאישור אדריכל.
10. נעילת הדלתות תושתת על מנעולים צילינדריים בשיטה של "רב מפתח" (MASTER KEYS) של שלוש רמות. המערכת תהיה ממודרת על פי הרשאות. ההררכייה של המפתחות תכלול מספר רמות, בהתאם לארגון המתחמים והאגפים, ועפ"י הנחיות המפקח. המפתח יהיה שטוח דו צדדי מוגן פטנט המשלב מערכת נעילה עם פין צף.
11. באחריות הקבלן יהיה להכין תכנית נעילות מפורטת לאישור הפיקוח, שבה יפרט את הרמות ואת מספור הפתחים כנדרש.
12. מערכת הצילינדרים המתאימה לשיטה תותקן אך ורק לקראת המסירה הסופית לקראת תפעול. מפתחות יימסרו למשתמשים כשהם ארוזים וחתומים ע"י היצרן, כשלכל מנעול יסופקו 5 מפתחות ממוספרים ומסומנים כנדרש. מערכת הצילינדרים תדע לקבל בעתיד תוספת צילינדרים תוך שילובם ברב המפתח. הצילינדרים יהיו מותאמים לעבודה בסביבה ימית. המערכת תסופק עם תכנית כתובה ומפורטת שתכיל סוג , גודל , מספור ומיקום התקנה. קוד המערכת לא יצביע על זהות המזמין הסופי ו/או האתר ו/או מיקום הצילינדר בפרויקט. על המערכת המוצעת להיות עם ניסיון

בביצוע פרויקטים מוסדיים גדולים למערכות רב מפתח מטריציוניות בכמות של יותר מ 500 צילינדרים באחד הפרויקטים לפחות,

13. לכל רמת מסטר יימסרו 8 מפתחות ממוספרים ומסומנים כנדרש.

14. עד לאותו שלב, יתקין הקבלן צילינדרים זמניים זהים לכל הדלתות, אשר יוחלפו כפעולה אחרונה לקראת המסירה כאמור.

06.03 עבודות מסגרות

1. תיאור

1.1. כל המפרטים והסטנדרטים המצויינים בדרישות עבודה זו יחייבו כאילו חזרו וכתבו אותם במלואם, כחלק ממפרט זה.

1.2. סטנדרטים ומפרטים, אשר מקובלים על ידי רשויות אחרות והקבלן חפץ להשתמש בהם במקומם של מפרטים אשר צויינו במפרט זה. יוגשו ע"י הקבלן לאישור האדריכל. ניתן יהיה להתבסס על חלופות המפרטים רק לאחר שהקבלן קיבל את אישורו של האדריכל בכתב.

1.3. המסמכים והמוצגים, אשר יידרש הקבלן להציג (מבלי להגביל לרשימה זו בלבד), יהיו שרטוטים, מפרטים, דוגמאות מושלמות, נתונים תכנוניים.

2. התאמה לתקן ישראלי

כל דלתות האש המופיעות ברשימה זו חייבות להיות באישור מכון התקנים הישראלי, לעמידות נגד אש, לפרק זמן המצורף בדף הדלת לפי הוראת / הנחיית התקן הישראלי הרלוונטי המחמיר מבין כולם.

06.04 תכולת עבודה והמחירים

1. העבודה והמחירים כוללים בין השאר:

1.1. כל האלמנטים כוללים מלבנים, כנפי מתכת, צבע בתנור, גלוון חם, איטום ופירזול וכל המתואר בתכניות ברשימות ובמפרט הטכני בפרק 06, אלא אם כן נרשם אחרת בתיאור הסעיף.

1.2. מידות האלמנטים הינן מידות פתח הבניה וסטיות עד 10% במידות לא תחייבנה שינוי במחיר.

1.3. הזזת דלתות, פתחים ושרוולים ללא שינוי בהצעתו של הקבלן.

2. אופני מדידה

2.1. מוצרי המסגרות ימדדו לפי יחידות, כמצויין בסעיפי כתב הכמויות, כאשר המוצר מושלם, צבוע, מזוגג ומורכב במקומות.

2.2. המחיר כולל מלבנים וביטונם, זיגוג, צביעה בגוון, או בגוונים שונים, מסוג חומר ובגוון לבחירת האדריכל, אלא אם נאמר אחרת בתכניות, איטום וכיו"ב,.כל האביזרים הנדרשים להרכבת האלמנטים השונים, הפרזול לפי רשימה המופיעה בתכניות, מנעולי בהלה, מחזירי שמן, מחזירים קפיציים, צירים הידראוליים, מנעולים צילינדריים בשיטה של "רב מפתח" (MASTER KEYS) של שלוש רמות, מנעולים חשמליים, עיני הצצה, ידיות, מנעולים מכל סוג לפי רשימה שבתכניות, מזוזות על משקופי הדלתות, פסי הגנה וכיו"ב.

פרק 07 – אינסטלציה סניטרית (אי.אי.טי.)

00.01 כללי

במסגרת מכרז/חוזה זה על הקבלן לבצע עבודות אינסטלציה סניטרית במבנה הכוללות גם את העבודות הבאות :

1. אספקה והתקנה של קבועות תברואיות בשירותים
2. אספקה והתקנה של צנרת מים לצריכה סניטרית, צנרת כיבוי אש
3. אספקה והתקנה של צנרת שופכין ודלוחין, כולל ניקוז מערכות מ"א.
4. אספקה והתקנה של צינורות מי גשם.

00.02 תקנים

העבודה תבוצע בהתאם למפרט המיוחד, למפרט הכללי, לת"י 1205 ולה.ל.ת.

00.03 קבועות תברואיות

1. על הקבלן להגיש רשימה מלאה של הקבועות, לרבות יצרן, דגם, קטלוג, לאישור.
2. הקבלן יביא לאתר דוגמאות של הקבועות, אחת מכל סוג, לקבלת אישור המפקח וצוות התכנון.
3. להלן רשימת קבועות :

3.1 אסלה תלויה מחרס לבן, סוג א', תוצרת חרסה, גלארי 383 כולל מושב ומכסה דגם כבד, עם צירי פלב"מ.

3.2 משתנות, אגנית לשטיפת רגליים, אביזרי נגישות, פרט מתיזן לאסלה, כיור סלופסינק נמוך עם רשת, ברזי דלי (חדרי אשפה, גגות), במטבחונים : מתקני שתייה (אטמור עם ברז או פתרון מים חמים/קרים), כיורים למטבח. משטף עיניים, כיור נירוסטה בעמדת העבודה.

3.3 מכל הדחה דו כמותי מוצנע, כולל מנגנון דו כמותי, כולל מצוף, צינור שטיפה מחובר לאסלה, ברז ניתוק כדורי, צינור פלסטי גמיש משוריין או צינור נחושת (מומלץ), גישה מהחזית, לחצן הפעלה קדמי כרום ניקל מט, מתקן התקנה חרושתי מגולוון למכל ולאסלה לקירות גבס ו/או בלוקים ולרצפה, גבריט.

3.4 כיור שולחני, מחרס לבן סוג א', אובלי, להתקנה מתחת למשטח, כולל קונזולים צבועים, סיפון בקבוק, חרסה, נופר 162.

3.5 כיור בשרותי נכים, אלפא 45 עם קדח לברז.

3.6 סוללה בעמידה למים קרים וחמים, פיה 165 מ"מ, מצופה כרום ניקל, כולל ברזי ניתוק ניל או חמת, צינורות גמישים משוריינים לחיבור, סגירה וביטול צינור מים במידה ולא נדרש, לפי התוכניות, חמת, אוורסט 302843.

3.7 ארון כ"א, מפח אדום 80/80/30, 120/80/30 כולל דלת, צירים, מנעול, שלט צבוע "אש" - השלט יהיה מסוג פולט אור, להתקנה על הארון/קיר המבנה, דוגמת: להבות, קרבציק.

3.8 גלגלון לכ"א, המורכב בארון, מסתובב, כולל צינור גומי "3/4 באורך 30 מ', מזנק רב שימושי עם ברז ניתוק כדורי "1 מתוצרת כפי שמפורט בפרק אחר של המפרט, תוצרת להבות, קרבציק.

3.9 ציוד בעמדת כ"א : - ברז שריפה "2 עם מחבר שטורץ.

3.9.1 2 צינורות פוליאסטר "2, עם מחברי שטורץ באורך 15 מ' כ"א.

3.9.2 מזנק רב שימושי עם ברז ומחבר שטורץ "2 ∅ .

3.9.3 מטף כיבוי, אבקה או חלוטרון (תחליף הלון) , 6 ק"ג.

3.9.4 גלגלון מסתובב, כפי שפורט לעיל.

07.01 עבודות הצנרת

07.01.01 סוגי הצנרת

במסגרת מכרז/חוזה זה על הקבלן לבצע עבודות צנרת מסוגים שונים כמפורט להלן:

1. צינורות לאספקת מים קרים להידרנטים:

"3∅, "4∅ , לפי ת"י 530 סוג א', עם ציפוי מלט פנימי ועטיפה חיצונית 3 APC , לצינורות באדמה, צביעה חיצונית לצינורות גלויים, חיבורים בריתוך.

2. צינורות לאספקת מים קרים לצריכה סניטרית:

2.1 צנרת ואביזרים לאספקת המים הקרים והחמים הראשיים, יבוצעו מצינורות ואביזרים עשויים מפוליפרופילן- PPR, - "פולירול" . על הצנרת והאביזרים להתאים לתקן הישראלי, ת"י 5111.

2.2 צנרת חלוקה במתחמים הרטובים תהיה מצינורות פוליאטילן מצולב, פקס., דרג 24, בתוך צינור מתעל מפוליאטילן בקוטר מתאים, כולל מחלקים מפליז. צנרת מונחת מתחת לריצוף, תהיה בצינור שלם ללא כל חיבורים.

3. ניקוז וביוב פנימי:

3.1 צנרת גלויה ובמילוי מ HDPE, דוגמת "גבריט", לרבות ספחים מאותה תוצרת של הצינורות. חיבורים בריתוך קצה ו/או במופות חשמליות.

3.2 מחסומי רצפה, קופסאות ביקורת, מחסומי תופי, עשויים מ –HDPE, כולל פקק/רשת מפליז, עם מכסה מרובע, דוגמת מ.פ.ה.

3.3 חיבור יחידות מ"א לצנרת ניקוז כוללים סיפון סגמנטים או מחסום תופי, חיבור לסיפון הכיור כולל אביזר חיבור למכונת כלים.

3.4 ניקוז יח' מיזוג אוויר צנרת וספחים UPVC לפי ת"י ת"י 71452-2 (לשעבר ת"י 532), חיבורים בהדבקות.

4. <u>בידוד לצינורות מים חמים:</u>

4.1 צינורות גלויים - ארמופלקס 25 מ"מ, כולל הגנה על הבידוד בסרט דבק צבעוני, כולל בידוד ספחים.

4.2 צינורות בקירות – ארמופלקס 4 מ"מ.

07.02 <u>אביזרים בקווי צינורות</u>

להלן רשימת אביזרים מומלצים בקווי צינורות:

1. 2" ∅ ומטה ברזים כדוריים לסוג הצנרת ,PPR, כולל שלטי זיהוי, כל ברז יסופק עם רקורד מתאים ושלט זיהוי.
2. 3" ∅ ומעלה מגופי טריז מאוגנים עם ציפוי רילסן ND16, ציר פלב"מ 316, עם גלגל פתיחה, כולל אוגנים נגדים ומחבר לאוגן, מעוגן עם לפחות 2 מוטות עיגון מגולוונים בקוטר מתאים, טיפוס קצר.תוצרת: "רפאל" TRS." הכוכב" EKO-S.
כל מגוף יסופק עם שלט זיהוי חרוט.
3. <u>קווי ניקוז דלוחין ושופכין, צמ"גים:</u>

3.1 קופסאות ביקורת/ מחסומי רצפה/ מחסומי תופי יהיו מ-HDPE, מתוצרת זהה לזאת של הצינורות, חיבורים עם טבעות אטימה ו/או מופות.

3.2 מותר שימוש באביזרים אלה מפוליפרופילן, עם חיבורים אטומים ע"י אטימה מגומי, רק באישור המתכנן.

3.3 החלק העליון יהיה מסגרת מרובעת מפליז, עם מכסה/ סבכה להברגה מפליז דוגמת תוצרת "מפה".

4. קולטנים למי גשם מיועד לגג עם איטום ע"י יריעות ביטומניות, מתאים לDIN 19599, ∅4,6,8, מפוליפרופילן, ויציאה אנכית "∅4,6,8, גוף מפוליפרופילן בעל דופן לעמידות ביציקת הבטון, תוספת צווארון ביטומני בעובי 4 מ"מ ובקוטר 500 מ"מ, מולחם לגוף הקולט ובחיזוק טבעת פלב"מ רחבה בפתח הקולט בעובי מינימלי של 1.5 מ"מ, המשמש גם לנעילת הברדס, עם מאריך, רשת שטוחה ו/או בברדס מסורג, הכל עמיד בפני קרינת UV, כושר קליטה 11.1 ליטר לשניה, חיבור לצינור HDPE. דוגמת דלמר S-15, או שווה ערך מאושר. דגם מפורט יוגש לאישור, בהתאם לסוג הגג.

5. <u>מחסומי רצפה וקופסאות ביקורת:</u>

5.1 בקווי גבריט, יהיו מגבריט, עם מאריכים מגבריט בקטע אחד, מולחמים.

5.2 מכסים/ סבכות יהיו מפליז, דגם כבד, עם מסגרת מרובעת, דוגמת מ.פ.ה.,
חיבור בהברגה. החיבור למאריכים יהיה אטום.

5.3 תשומת לב הקבלן מופנית לאיטום כל המאריכים והשרוולים, לפני יועץ
האיטום.

6. הידרנטים חיצוניים יהיו לפי התקן, "2X3, "3, על זקף "4, מאוגנים, כולל התקן
שבירה, כולל מחברי שטורץ.

07.03 **<u>ספחים בקווי צינורות</u>**

כל הספחים יהיו חרושתיים. ייצור ספחים באתר ייעשה רק באישור המפקח.

1. צינורות פלדה: ספחים מפלדה מתאימים לתקן DIN, עם ציפוי פנימי וצביעה/עטיפה
חיצונית זהים לאלה של הצינור, מתאימים לריתוך.
2. צינורות נחושת: ספחים מנחושת ו/או מפליז, מתאימים להלחמה. ספח חיוץ מתאים
יותקן בכל חיבור של צינור נחושת לצינור פלדה.
3. צנרת ביוב וניקוז מ-HDPE: ספחים לחיבורים בריתוך קצה ו/או במופות חשמליות,
מתוצרת זהה לתוצרת הצינור.
4. צנרת פקס: ספחים מתאימים מפליז. המחלקים יהיו חרושתיים מפליז.
5. בכל יציאת צינורות אוורור בגג, צוואון לאיטום סביב הצינור, מולחם לבידוד ומחובר
לצינור, דוגמת "דלביט", דלמר, או שווה ערך מאושר.

07.04 **<u>בדיקת לחץ</u>**

1. כל קטע צינורות, כולל ספחים ואביזרים, ייבדק בדיקת לחץ לגילוי נזילות ודליפות,
הלחץ לבדיקה יהיו לפי ת"י 1205.
2. לפני בדיקת הלחץ יש צורך לוודא את תקינותם של נקודות האוויר, הניקוז, ברזים,
אביזרים שונים וכו' לאורך הקטעים הנבדקים.
3. הקבלן יספק את כל הציוד הדרוש לביצוע הבדיקה.
בדיקת הקווים תעשה לפני ביצוע בידוד הצנרת.
4. <u>לחץ הבדיקה:</u>
   4.1 קווי מים – 12 בר משך שעתיים.
   4.2 בקווים גרביטציוניים – ע"י סגירת כל הפתחים, מילוי הקווים במים, עומד לפי
   ת"י 1205, או מילוי במים עד קצה צינור האוורור, משך 24 שעות.
   4.3 קווים למי גשם – לפחות 2 בר משך שעתיים.
   4.4 לא מותרת כל ירידת לחץ.
5. הבדיקות תעשנה ע"י הקבלן ועל חשבונו בנוכחות המפקח, ובהתאם להנחיתו.
תוצאות הבדיקות, בכתב, מאושרות ע"י המפקח, ימסרו למתכנן.

07.05 **<u>צביעת צנרת</u>**

1. כל הצינורות לכל אורכם והיקפם, הספחים, יצבעו בצבעי מגן וזיהוי, לרבות צנרת בקירות וצנרת מבודדת.
2. הצביעה תבוצע כמפורט להלן :
   - 2.1 ניקוי הצינורות משמן, לכלוך, חלודה וכו' על ידי אמצעים מכניים.
   - 2.2 יישום צבע יסוד מתאים.
   - 2.3 שכבות צבע עליון סינטטי בעובי 150 מיקרון.
3. גווני הצבע יהיו לפי ת"י 659, לרבות טבעות סימון :
   - 3.1 מים – תכלת 42 .
   - 3.2 כבוי אש – אדום סיגנל 96.

07.06 **<u>תמיכות לצנרת</u>**

1. תמיכות לצנרת מפרופילי יוניסטרט מגולוונים דוגמת P-1000 (41X41), במרחקים של עד 1.5 מ' ובאורך מתאים למספר הצינורות.
   חיבור התמיכות לקירות עם ברגים מצופים, מוטות הברגה מגולוונים, כולל חיבור לקירות גבס, לרבות הוספה של כל החיזוקים הדרושים.
2. תמיכות, נקודות קבע ונקודות התפשטות בצינורות גבריט, יהיו לפי הנחיות יצרן/ ספק הצינורות.
3. <u>הקבלן יגיש לאישור המתכנן :</u>
   - 3.1 פרטי התמיכות והשלות.
   - 3.2 מרחקים מומלצים.
   - 3.3 מקום מומלץ לנקודות קבע ונקודות התפשטות ופרטי ייצור.

07.07 **<u>הנחת צנרת מתחת לבטון-ביציאת צנרת מהמבנה</u>**

צנרת מתחת לבטון תהיה עם עטיפת בטון מזוין. עטיפת בטון לצינורות תהיה מבטון ב-30, בעובי 15 ס"מ מכל צד. ברזלים אורכיים 10, חישוקים 6 כל 20 ס"מ.

07.08 **<u>פתחים ומעברים</u>**

1. הקבלן יבצע פתחים ומעברים לצנרת בהתאם לנדרש.
2. בכל פתח יתקין הקבלן שרוול בקוטר מתאים. בגמר התקנת הצנרת יבצע הקבלן אטימת השרוולים בחומר איטום לפי הוראות המפקח.
3. במעבר צנרת באזורים ממוגנים, יספק ויתקין הקבלן שרוול אטום, לפי הפרט ת"י 1205.

07.09 **<u>בידוד צינורות מים חמים (סעיף אופציונלי)</u>**

1. כל צינורות המים החמים יבודדו בקליפות ארמופלקס. עובי הבידוד יהיה 19 מ"מ לצינורות גלויים.
2. בצינורות הגלויים תהיה הגנה על הבידוד בפח מגולוון וצבוע חרושתית בעובי 0.6 מ"מ, כולל רוזטות סגירה.

07.10 **<u>שטיפה וחיטוי של צנרת מים</u>**

1. כל צינורות המים יעברו שטיפה וחיטוי לפי דרישת ת"י 1205 ולפי דרישות משרד הבריאות.
2. על הקבלן להקפיד על כך שלא יהיה טעם וריח במים. עליו לבצע מספר שטיפות וחיטויים עד לקבלת מים ללא ריח, באישור המפקח בכתב.
3. ביצוע השטיפה והחיטוי יהיה ע"י קבלן מאושר ע"י משרד הבריאות.
4. בגמר החיטוי הקבלן יספק אישור בכתב על ביצוע החיטוי לפי הנחיות משרד הבריאות.

פרק 08 – מתקני חשמל

08.00 הנחיות כלליות

08.00.01 כללי

1. מפרט זה, כתב הכמויות והתכניות המצורפות מתייחסים לביצוע עבודות חשמל ותקשורת במתח גבוה, מתח נמוך ובמתח נמוך מאוד ועבודות אינסטלציה חשמלית במסגרת פרויקט חישמול חניון לילה לטעינת אוטובוסים ראשל"צ מערב.
2. במסגרת שלב א' של הפרויקט בוצעה תשתית תת קרקעית הכוללת : צנרת עבור כבילה לסוגיה, שוחות ותאי מעבר ותשתיות נוספות. על הקבלן המבצע לבדוק את התשתיות הנ"ל שבוצעו על ידי אחרים ולקבל אחריות מלאה עליהם.
3. מחירי הקבלן כוללים את כל האביזרים הדרושים להפעלה תקינה של מתקן החשמל בכפיפות לתוכניות, למפרט הטכני כדלקמן, לתקנים הישראליים, לחוק החשמל תשי"ד 1954 למפרט הכללי הבינמשרדי העדכני ביותר – פרק 08 ולכל דרישות חברת החשמל וחברת "בזק" לגבי מתקנים מסוג זה. לגבי אופני מדידה ותכולת מחירים ראה פרק אופני מדידה מיוחדים בהמשך.
4. כל סעיף שמודגש בו שם היצרן או הספק, הכוונה היא לדגם המצוין. לא יתקבל אביזר ו/או פריט אחר ללא הוכחת ש"ע טכני וכספי ובהתאם לאישור בכתב מאת המהנדס.
5. כל החומרים חייבים להיות תקניים ולשאת תו תקן מוטבע וברור.

08.00.02 היקף העבודה

מודגש בזאת כי העבודה תבוצע בשלבים או בחלקים של המתקנים והפעלתם בהתאם לחוזה, כולל העבודות שיוגדרו "תכנון וביצוע" עבור התיאום ופרטי ביצוע שלהן, במיוחד עבודות התלויות בקבלני המשנה של קבלני החשמל, על פי ההגדרות שבמפרטים ובתוכניות, ועל פי החלטת המפקח ו/או מזמין. העבודה כוללת, בין השאר :

1. אספקה והתקנת לוחות חשמל מ.ג.
2. אספקה והתקנת שנאים.
3. ביצוע הארקת יסודות, הארקת משטחים/השוואת פוטנציאלים, ומתקני הארקה בהתאם לדרישות של חוק החשמל.
4. ייצור, אספקה והתקנת לוחות חשמל מ.נ.
5. אספקה והתקנת דיזל גנרטורים לגיבוי בתוך מכולות מושתקות.

6. ביצוע מערכת מובילים (תעלות, סולמות, צנרת וכיו"ב) לכוח, מאור, מ.נ.מ. ותקשורת, כולל מערכת מובילים עבור הזנות למכונות (מעליות, משאבות, דרגנועים, מכונות ממכר, יחידות מיזוג, מפוחים וכו').
7. אספקה וביצוע כבילה לחשמל ותקשורת.
8. אספקה וביצוע של מתקן תאורה וכוח.
9. אספקה וביצוע מערכות תקשורת ומ.נ.מ. :
   9.1. מערכת גילוי אש/עשן משולבת עם כריזת חרום, לרבות מתקני כיבוי אוטומטיים בלוחות החשמל ובחדר שנאי שמן בהתאם לדרישות של יועץ הבטיחות ורשות הכבאות.
   9.2. תשתיות למערכות ביטחון (CCTV ו-VMD, גילוי פריצה).
10. ביצוע מתקן להגנה וסיכוך בפני קרינה בלתי מייננת.
11. הפעלה והרצה מתקן חשמל ומ.נ.מ.
12. תכנון וביצוע מערכת בקרת מבנה הכוללת לוחות בקרים, חיבור כל המערכות המבוקרות במרכז אנרגיה, ותקשורת בין הבקר למערכת בקרה של ההחניון. אספקה והתקנה של מערכת MMI וכן מרכז בקרה וניהול שיקושר למרכז הבקרה של נת"א – הכל בשלמות.
13. אספקה והתקנה של גופי תאורה.
14. אספקה והתקנה של עמודי תאורה מסוג HM כולל ביסוסם וכן פנסי תאורה וכו'.
15. אספקה והתקנה של עמודי מצלמות כולל ביסוסם.
16. אספקה והתקנה של גופי תאורת חרום .
17. אספקה והתקנת פסי צבירה, כולל קופסאות TAP-OFF עבור הזנות לעמדות הטעינה.
18. ביצוע אינטגרציה בין כל המערכות בהתאם להנחיות יועץ הבטיחות .
19. כיול הציוד במתח גבוה כולל ביצוע החישובים לכך ואישורם (כלול במחיר).
20. ביצוע תוכניות AS MADE והגשת תיקי מתקן.
21. הזמנה וטיפול בבדיקת מתקן החשמל ע"י מהנדס בודק לרבות תשלומים בגין הבדיקות, ביצוע תיקונים והשלמות עד לקבלה סופית של המתקן. הבדיקות תכללונה בדיקות טרמיות, בדיקות סלקטיביות וכו'
22. ביצוע תאום מלא עם חברת החשמל, לרבות תשלומים בגין ביצוע בדיקות חברת החשמל, הזמנה ותאום הבדיקות ותיקון כל הליקויים שיתגלו עד לקבלת החיבור.

23. תאום עם גורמי חוץ להתחברות לתשתיות: חח"י, בזק ו-HOT, כולל ביצוע התשתיות, כולל תשלומים בגין בדיקות המתקן ותיקון הליקויים שימצאו עד לחיבורו בשלמות לרשת החשמל, בזק וטל"כ.
24. הפעלתו ומסירתו של המתקן, כולל אחריות מלאה לפעילותו התקינה למשך שנתיים, הגשת תיק מתקן והכנת תוכניות AS MADE

08.00.03 <u>שינויים ותוספת תכניות</u>

1. אין המזמין מתחייב כי כל העבודות הרשומות בכתב הכמויות, בתכניות ובמפרט אמנם יבוצעו וזאת ללא שינוי במחירי היחידה וללא דרישה לתוספות כספיות בגין כך.
2. המזמין שומר לעצמו הזכות להגדיל, להקטין ולשנות את הכמויות בכתב הכמויות וכן להזמין ביצוע חלק מהפרויקט בלבד. התכניות המצורפות לחוזה הן תכניות למכרז בלבד.
3. תכניות הביצוע ותכניות נוספות ימסרו לקבלן במהלך העבודה, למידתן וניתוחם לאורך כל תהליך הקמת הפרויקט כלולות במחירי היחידה.
4. על הקבלן לקבל מהמפקח, לפני ביצוע כל עבודה, אישור על מיקומם המדויק של האביזרים השונים, לוחות, פאנלים, גופי תאורה, קופסאות מוצא והפעלה, תעלות כבלים וכו'.
5. על הקבלן ללמוד את תכניות האדריכלות לרבות תכניות חתך, תיאום מערכות ופרטי יועצים כפופים על בוריין ולהתכונן לכל עבודה מראש. בכל מקרה של אי התאמה, עליו לקבל הנחייה מהמפקח.
6. על הקבלן להיות מתואם בכל עת עם העדכונים בשטח של שאר המערכות ועליו האחריות לוודא לפני כל עבודה הן אצל המפקח ובהעדרו אצל קבלנים אחרים העובדים עמו באתר.
7. תוכניות אשר תימסרנה במהלך העבודה והכוללות תוספות/צמצומים ו/או שינויים, יילמדו וינותחו הנדסית ע"י הקבלן ללא תוספת במחיר.

08.00.04 <u>בדיקות</u>

כל המערכות חייבות להיות מושלמות על כל פרט לשם הפעלה משביעה רצון. על העבודה להיות במצב פעולה בהתאמה לכל הדרישות המפורטות בתכניות ובמפרט.

על המתקן להיות מופעל לשביעות רצון המנהל ורק לאחר זאת על הקבלן להזמין את הרשות המוסמכת במקום לקבלת המתקן מבחינת רשות זאת.

1. <u>רשימת הבודקים:</u>
   1.1. בודק מוסמך .
   1.2. המפקח.
   1.3. המתכנן.
2. <u>על הקבלן לבצע את הבדיקות המפורטות להלן:</u>
   2.1. בדיקה לפי דרישות חברת החשמל.
   2.2. בדיקות התנגדות הארקה (חלקים או כל המתקן).
   2.3. הארקה.
   2.4. מוליכות (התנגדות ההולכה) חלקים או כל המתקן.
   2.5. סדר ואיזון פאזות.
   2.6. בדיקות עומס מלא.
   2.7. בדיקות תרמיות
   2.8. בדיקות הפעלה וכיולים
3. <u>תיאום עם גורמים אחרים</u>
   3.1. הקבלן מתחייב לבצע את העבודה תוך תיאום ושיתוף פעולה עם ההנהלה המקומית ונציגיה המוסמכים וכן עם כל הגורמים האחרים שיעבדו במקום, כולל נציגי רשויות. הקבלן יעבוד בהתאם להנחיות המפקח לגבי תנאי הפעילות המשתנים באתר. הקבלן מתחייב להופיע לישיבות תיאום בכל עת שיזומן ע"י המפקח באתר וללא דרישה לתשלום.
   3.2. המפקח שומר לעצמו את הזכות למנוע את כניסת אחד מעובדי הקבלן לאתר העבודה, לפי ראות עיניו, ולא יהיה חייב בהסברים כלשהם כלפי הקבלן. הקבלן מתחייב שהדבר לא ישמש עילה לעיכוב בעבודה או לדרישה לתשלום נוסף.
4. <u>כמו כן יבוצעו הבדיקות הבאות:</u>
   4.1. בדיקות ציוד והתאמה לספציפיקציות הנדרשות.
   4.2. בדיקת מגר לכל הכבלים והציוד.
   4.3. התאמת מנגנוני יתרת זרם, ממסרי פיקוד והשהייה, שעונים וכו'.
   4.4. בדיקת דיוק מכשירי המדידה.
   4.5. התאמת תכניות פיקוד.
   4.6. בדיקת פעולות והפעלת ציוד תאורה כולל בדיקה פוטומרית על ידי מעבדה מאושרת.
   4.7. בדיקת מערכות תקשורת ומתח נמוך מאד, כולל אישורים מתאימים.

5. בדיקות לוחות חשמל ומתקני פיקוד חייבים להתבצע במפעל. קבלה סופית ובדיקה תבוצע שנית בשטח עם גמר ההתקנה וההפעלה.
6. הקבלן יבצע בדיקת המתקן בידי בודק מוסמך שיאושר תחילה על ידי המתכנן. בדיקה זו אינה כפופה ואינה באה במקום בדיקת חברת החשמל, ולהיפך.
7. לאחר אישור המתקן ע"י בודק מוסמך, ועפ"י דרישת המפקח, יבצע הקבלן בדיקה תרמית ללוחות חשמל מעל 100A.
8. הבדיקה תכלול הפעלת המתקן בעומס המרבי הישים, אך לא פחות מ- 60% מהעומס המתוכנן, וסריקה תרמית של כל נקודות החיבור.
9. הסריקה תבוצע באמצעות חיישן אינפרא-אדום ומצלמה לצילום הנקודות ה"בעייתיות" - נקודות חיבור במתקן החשמלי שהטמפרטורה שלהן גבוהה ביותר מ- 20 מעלות (או ערך אחר שייקבע ע"י המהנדס היועץ) מטמפרטורת הסביבה של המתקן הנבדק. לאחר הבדיקה הראשונה ימסור הבודק דו"ח מפורט שיכלול את ממצאי הבדיקה או את אישורו שבמתקן לא נתגלו נקודות "בעייתיות". במקרה שנתגלו במתקן ליקויים, יבצע הקבלן את התיקונים הנדרשים עפ"י מסקנות והמלצות הדו"ח ובסיומם יבצע את הבדיקה שנית.
10. בדיקות הקבלן חייבות להתבצע בנוכחות נציג המנהל ועל הקבלן להודיע בכתב לפחות 48 שעות לפני מועד הבדיקה שבכוונתו לבצעה. על הקבלן לספק את כל החומרים וכוח העבודה הנדרש לביצוע בדיקות הנ"ל. על הקבלן לספק את כל ציוד הבדיקה הנדרש ועליו האחריות על דיוק המכשור המסופק על ידו לצורך זה. על הקבלן להגיש דו"ח כתוב בשלושה העתקים על תוצאות הבדיקות. את הדו"ח יש למסור לאישור המפקח תוך 7 ימים מיום הבדיקות.

08.00.05 <u>תוצרת אביזרים וציוד</u>

בכל מקום שמצוינת תוצרת של אביזר או חומר הכוונה היא לתוצרת זו או שווה ערך מאושר ע"י המפקח, או מהנדס החשמל.

08.00.06 <u>תנאי סף לקבלן מערכות חשמל ומ.נ.מ. (להלן: "הקבלן")</u>

1. <u>תנאי הסף לאישור הקבלן</u>

רשאים לבצע העבודות רק קבלני מערכות חשמל ומ.נ.מ. העונים על כל התנאים המצטברים הבאים:

2. <u>תאגיד רשום תושב ישראל.</u>

בסעיף זה - "תושב ישראל" - כהגדרת מונח זה בפקודת מס הכנסה.

3. <u>קבלן מערכות החשמל והמ.נ.מ.</u>

בפרויקט זה רשאי לבצע קבלן מערכות חשמל ומ.נ.מ., אשר עומד בתנאי הסף המפורטים להלן:

3.1. קבלן מוכר לעבודות ממשלתיות על ידי מנהלת קבלנים מוכרים שבמסגרת הועדה הבין משרדית לקביעת סדרי מסירת עבודות ממשלתיות לקבלנים בסיווג 160 א'5 ובסיווג כספי התואם את ערך הפרויקט.

3.2. בעל הסמכה לתקן - ISO 9001:2008.

3.3. <u>ניסיון קודם:</u>

3.3.1. קבלן המערכות לחשמל ומ.נ.מ. ביצע וסיים, כקבלן ראשי ו/או קבלן משנה, במהלך 8 השנים האחרונות ביצע פרויקטים עם מרכיבי חשמל (לא תאורת כבישים) ומנ"מ בהיקף מצטבר של 50,000,000 ש"ח (חמישים מליון ₪ לא כולל מע"מ).

3.3.2. קבלן המערכות לחשמל ומ.נ.מ. ביצע וסיים כקבלן ראשי ו/או קבלן משנה 3 מתקני חשמל לכל הפחות אשר כללו מערכת אספקה באמצעות פסי צבירה + TAP-OFF בזרם מינימלי של 1,000A ובאורך מצטבר של 250 מטר בכל פרויקט בנפרד. על הקבלן להציג תוכניות "עדות" של כל אחד מהפרויקטים וכן אישור חתום של המזמין על ביצוע העבודה לשביעות רצון.

3.4. <u>סיום ביצוע עבודות –משמעו -</u>

3.4.1. עבודות אשר נמסרו למזמין העבודה בתוך התקופה הרלוונטית הקבועה בסעיף (לרבות מסירה הכפופה לתיקוני מסירה);

או

3.4.2. עבודות שהתמורה בגינן שולמה מאת מזמין העבודה למציע בתוך התקופה הרלוונטית הקבועה בסעיף.

למען הסר ספק מובהר, כי פרויקטים שבוצעו במסגרת חוזי ביצוע נפרדים, לא יוכרו כ"פרויקט" לצורך הוכחת עמידת קבלן מערכות החשמל והמ.נ.מ. בתנאי הסף הקבועים לעיל.

3.5. קבלן המערכות לחשמל ומ.נ.מ. יהא קבלן אחד אשר ירכז ויבצע את מכלול המערכות בפרויקט בין היתר: מערכות חשמל, תקשורת, בקרה, טלפוניה, מערכות מ.נ.מ.

3.6. היעדר אזהרת "עסק חי".

3.7. קבלן מערכות חשמל ומ.נ.מ. אשר בדוחות הכספיים המבוקרים האחרונים שלו נכללה 'אזהרת עסק חי' או 'הערת עסק חי' לא יאושר לביצוע העבודה.

08.00.07 <u>קבלנים נוספים</u>

1. מובא לידיעת הקבלן כי בו זמנית עם ביצוע העבודות על ידו מבוצעות במבנים עבודות על ידי קבלנים נוספים כגון קבלני אינסטלציה, צנרת, מיזוג אוויר וכו'. הקבלן ישתף פעולה עם הקבלנים הנוספים ויתאם עמם כל הכרוך בביצוע המשותף, של העבודות.
2. מודגש בזה כי הציוד בלוחות חשמל מיזוג אוויר, אוורור ואינסטלציה יהיה זהה ומאותה תוצרת כמו הציוד שיאושר בלוחות חשמל עיקריים במסגרת עבודות החשמל.

08.00.08 <u>עדיפות בין מסמכים</u>

1. בכל מקרה של סתירה או אי התאמה או דו משמעות או פירוש שונה בין הדרישות אשר במפרט לשאר מסמכי החוזה, תהיה העדיפות לאמור במפרט בכפוף לדעת המנהל. החלטתו של המנהל בעניין זה תהיה סופית.
2. סדר הקדימויות של המסמכים המתייחסים לבצוע העבודה הוא:
   - 2.1. המפרט הטכני המיוחד.
   - 2.2. המפרטים הכללים בהוצאת הועדה הבין-משרדית.
   - 2.3. התכניות המיוחדות לעבודה.
   - 2.4. תכניות טיפוסיות וכלליות.
   - 2.5. כתב הכמויות.

08.00.09 <u>כמויות הנקובות במפרט</u>

1. מודגש בזאת שקיבולת המפורטות, בכל פרקי המפרט שלהלן הינם המינימום הנדרש.
2. יתכנו שינויים בהתאם לסוג הציוד שיציע הקבלן ולתכנון המפרט של הלוחות.
3. נדרש שבכל לוח יהיה נפח נוסף של 30% לצורך התקנת ציוד, בנוסף לציוד הקיים. כמות ה- I/O בכל בקר תהיה לפי התצורה שעל פי חוזה זה וכן קיבולת נוספת, מבחינת I/O ואפשרות התקנתם והתאמת התכנה שבבקר.

08.00.10 <u>רשימת התכניות והנספחים</u>

1. התכניות והנספחים לביצוע עבודה זו מצורפים למכרז זה ומפורטים ברשימת התכניות והנספחים. המפרט טכני מהווה על פרקיו חלק אינטגרלי של ההנחיות לביצוע העבודה,

כמו כן כתב הכמויות על כל פרקיו התכניות והנספחים מהווים חלק אינטגרלי לביצוע עבודה זה.

2. הפרטים המפרט והתכניות המצורפים הנם מנחים ולעיון בלבד והפרטים על פיהם יבוצעו מתקני המערכת יהיו באותה רמה לפחות.

08.00.11 <u>הגשת תכניות ונתוני ציוד מוצע:</u>

עם הגשת הצעתו יגיש הקבלן לכל רכיב במתקן את הנתונים המפורטים להן.

1. תיאור טכני יכלול, במידה וישים, את נתוני הציוד, מידות משקלות, ערכים, נקובים, דרגות הגנה, אורך חיי רכיבים, מגבלות, שימוש, המלצות היצרן ליישום, דרך הפעולה כולל מרשם מלבני.
2. נתוני היצרן הינם כל הנתונים הטכניים כמפורט על ידי היצרן לגבי הציוד.
3. בכל מקום בו נדרש תיאור טכני יש לצרף גם את נתוני היצרן.
4. עמידה בתקנים – יש לצרף אישורים על בדיקות התאמה לתקנים שבהם עמד הציוד.
5. על פי דרישת המנהל ישלים המציע כל פרט שיידרש לעניין התיעוד הנדרש.

08.01 <u>מובלים - בנוסף לאמור במפרט הכללי למתקני חשמל:</u>

08.01.01 <u>כללי:</u>

1. המציע הזוכה ייתכנן את המובילים לכניסה ויציאת הכבלים לסוגיהם: מתח גבוה, מתח נמוך, בקרה ותקשורת.
2. התכנון יגדיר את הדרישות מהמובילים כנדרש בתקנות עם התייחסות למיקום ההתקנה ולדרישות.
3. הזנות חשמל/תקשורת/בקרה למבנה החשמל תהיינה תת-קרקעיות.
4. מכל לוח חשמל/מבנה חשמל ראשי יש לתכנן מובילי יציאה לכיוון ההזנה/אספקת חשמל ותקשורת . כמות הצנרת הינה בהתאם לכבילה (כוח, בקרה, תקשורת ומנ"מ), כולל 30% שרוולים שמורים אך לא פחות מ-2 קנים למערכת.
5. רוחב התעלות יתוכנן כך שיישאר 30% מקום שמור.
6. מסמכים לצורך אישור המזמין:

לצורך אישור המובלים המוצעים על ידו יגיש המציע מסמכים טכניים מלאים עבור המערכת, לרבות:

6.1. שרטוטי מידות וחתכים.

6.2. קטלוגים עם פרטים טכניים לכל הציוד שבכוונתו להשתמש.

6.3. מסמכים ודו"חות בחינת טיפוס להתאמה לתקנים ולתקנות הנדרשים.

6.4. חישובים עבור קיבולת מגשי הכבלים, עומס מותר ושקיעה, לפי טבלאות העמסה של היצרן.

7. <u>תעלות וסולמות כבלים</u>:

7.1. חיזוקים ותמיכות יותקנו במרחק שלא יעלה על 75 ס"מ ביניהם.

7.2. סולם כבלים יהיה מדגם "סולם כבלים כבד" עם דופן בגובה 98 מ"מ.

8. <u>תעלה מפלדת אל חלד</u>:

8.1. תהיה מסוג "304 לרבות כל חומרי ואבזרי העזר הדרושים.

8.2. תעלה ברוחב עד 20 ס"מ – תהיה מפח בעובי 0.8 מ"מ.

8.3. תעלה ברוחב מעל 20 ס"מ – תהיה מפח בעובי 1 מ"מ.

8.4. בקטעים אנכיים יותקנו בתעלה פרופילי Z לחיזוק הכבלים במרווחים של 50 ס"מ;

8.5. התעלה תהיה ללא פינות חדות על מנת למנוע פגיעה בכבלים;

8.6. התעלה תסופק עם מכסה ;

8.7. קטעי מעבר מתוך תעלה אחת לשנייה, זוויות, פניות, הסתעפויות וכו', ייוצרו עם זווית קיטום של 45 מעלות ואורך הצלע הקטומה תהיה שווה לרוחב התעלה, אך לא פחות מ-10 ס"מ ;

8.8. הכבלים יחוזקו לפרופילים מחורצים מפלדה מגולוונת כל 50 ס"מ. כל כבל יחוזק בנפרד.

08.01.02 <u>צביעה</u>:

1. אלמנטים העשויים פלדה ושאינם מגולוונים יצבעו בצבע אנטי-קורוזיבי צינק כרומט 3 + צהוב וייבוש במשך 12 שעות, שכבת ביניים אנטי רוסט אדום וצבע סופי מיובש בתנור בגוון מאושר.

2. לפני הצביעה יש לנקותם מחלודה ומלכלוך בניקוי חול + מברשת ברזל להסרת שומן.

3. בכל מקרה של ביצוע ריתוך בין אלמנטים תבוצע הצביעה בנקודות הריתוך כמפורט לעיל.

08.01.03 <u>הארקת מובלים</u>:

הארקת מובלים מתכתיים תבוצע כמפורט בפרק הארקות להלן.

08.02 כבלים ומוליכים

08.02.01 כללי

1. הכבלים והמוליכים יסופקו ויותקנו בהתאם למפרט הכללי למתקני חשמל והמפרט המיוחד שלהלן.
2. כל מתקני החשמל יתוכננו עם כבלים. אין לתכנן מתקן עם חוטים/גידים בודדים (דגש על נק' הקצה).
3. חתך כבל מזערי לציוד יהיה 3x1.5 ממ"ר לרבות כבלי פיקוד.
4. המתקן יתוכנן כך שכל הכבלים יהיו שלמים לכל אורכם, ללא צורך בחיבורים בין שני קטעים.
5. כל חתכי כבלי החשמל יתוכננו בהתאם לשיטות ההתקנה המופיעות בחוק החשמל, בהתאם לחישוב מפלי מתח מותרים, לעבודה רצופה בזרם מקסימאלי של המפסק המזין, בטמפרטורה של 45 מעלות צלזיוס ולאחר חישוב כל מקדמי התיקון/העמסה.
6. סוגי כבלים:
   - 6.1 כבלים יהיו בעלי בידוד פוליאתילן מוצלב (XLPE) ו- FR1 אלא אם צוין אחרת.
   - 6.2 כבלים המותקנים יהיו אך ורק עם מוליכי נחושת
7. כבלי פיקוד:

   כבלי פיקוד יהיו עם גידים ממוספרים.

08.02.02 כבילים בצנרת תת-קרקעית

1. כבילי חשמל
   - 1.1 הכבילים שיושחלו בצנרת יהיו מנחושת מסוג N2XY-XLPE, מתוצרת מאושרת ע"י מכון התקנים הישראלי ונושאי תו תקן לפי ת"י 547.
   - 1.2 בכניסה לכל עמוד וכן ליד המרכזייה יש להשאיר עתודה של כבילים באורך 2 מ' לפחות עבור כל מעגל תאורה.
2. מוליכי הארקה
   - 2.1 מוליך הארקה יהיה גלוי, שזור ממוליכי נחושת בחתך 35 ממ"ר לפחות, בהתאם לתוכניות, וישמש כאלקטרודה אופקית טמון בחפירה בתעלת הכבילים.
   - 2.2 חיבורים במוליך הארקה יבוצעו רק בחלל עמוד התאורה או בשוחות/תאי-בקרה, תוך שימוש באביזרי חיבור ובשיטות חיבור תקניים מאושרים ע"י חברת חשמל.

2.3. חיבורים במוליך הארקה בקרקע יבוצעו רק בשיטת קדוולד (ריתוך כימי - CADWELD), ובאישור מפקח החשמל.

3. <u>חיבורי כבילים</u>

3.1. הכבילים יונחו בקטעים שלמים בלבד. חיבורי כבילים והסתעפויות יהיו בתוך העמודים או במרכזיות. אין לבצע חיבורי כבילים באמצעות מתאמים/מצמדי-הברגה ("מופות") אלא במקרים מיוחדים ובאישור מנהל הפרויקט, בהתייעצות עם המתכנן.

3.2. קצוות הכבילים בחלל העמודים ובמרכזייה יוכנסו בתוך "כפפה מפצלת" בעלת 5 אצבעות. מחיר הכפפות יהיה כלול במחיר הכבילים.

3.3. כל הכבילים יוכנסו לעמודי התאורה ולמרכזיות דרך צינורות שרשוריים שייקבעו בבטון היסודות בשעת יציקתם.

3.4. לאחר השחלת כבילים בחללי עמודים, ארונות, שוחות/תאי-מעבר, וכו', על הקבלן לבצע אטימות של המרווחים בין הצינורות לבין הכבילים שימולאו בקצף אטימה המיועד לכך. עלות הביצוע של אטימת הצנרת כלולה במחיר הצנרת לסוגיה ולא ישולם על כך בנפרד.

4. <u>סימון ושילוט כבילים</u>

4.1. הכבילים ימוספרו וישולטו בקצוות, בלוח חשמל, בכניסות לעמדות טעינה, לעמודים ובכל שוחה/תא-בקרה. השילוט יהיה בשלט רב-שכבתי ("סנדוויץ") בר-קיימא חרוט, מחוזק עם חבק פלסטי ויכלול את מספר המרכזייה ומספר המעגל וייעודו.

4.2. על הקבלן להציג את שיטת הסימון לאישור מנהל הפרויקט.

08.03 <u>הארקה</u>

08.03.01 <u>כללי</u>

1. הארקת-יסוד תבוצע למבנים כגון: גשרים, מעברים תחתיים, קירות תמך ותעלות ניקוז מבטון שמשולבים בהם עמודי תאורה או מתקני חשמל. העבודה תבוצע לפי שלבי ביצוע המבנה ולפי הנחיות מנהל הפרויקט.

2. ההארקה תהיה הארקת יסוד בהתאם להוראות הדין (ראו גם תקנות החשמל [הארקות יסוד], התשמ"א 1981) ובהתאם לתוכניות ולפרטים הטכניים.

3. אלקטרודות הארקה אנכיות תבוצענה במרכזייה למאור וכן בסוף כל קו תאורה וכן ליד כל עמוד Highmast.

4. מוליך הארקה מנחושת גלויה ושזורה בחתך 35 ממ"ר יונח בחפירה בקרקע כאלקטרודת הארקה אופקית, לרבות השחלתו לעמודי התאורה ולמרכזייה למאור דרך צנרת מעבר לכבילים וחיבורו בתוך העמודים ובמרכזייה למאור לפס הארקות באמצעות נעלי-כביל ושרוולי-לחיצה תקניים. מהדקי הארקה יעמדו בדרישות ת"י 367.
5. במקומות בהם נדרשת התפצלות של מוליכי הארקה בקרקע, תבוצע ההתפצלות, באישור מפקח החשמל, בשיטת חיבורי קדוולד (ריתוך כימי - CADWELD) היוצרים קשר מולקולרי עמיד בתנאי שיתוך.
6. מחיר חיבורי קדוולד, אם יידרשו, כלולים במחירי מוליך הארקה ולא ישולם עבורם בנפרד אלא אם נרשם אחרת במסמכי ההסכם האחרים (גון המפרט הטכני המיוחד ו/או כתב הכמויות).
7. בצנרת המעבר מ-P.V.C. ובשוחות/תאי-בקרה, ביסודות המרכזיות למאור או בצנרת במעבר מעל מכשול יושחל מוליך ההארקה הגלוי בתוך צינור מריכף בקוטר 29 מ"מ, שיושחל בצנרת ה-P.V.C. שבמעברים ו/או בצנרת השרשורית מעל מכשול בהתאם לתוכניות וליישום הנדרש.
8. ביסודות בטון לעמודי-תאורה יושחל מוליך ההארקה הגלוי והשזור בתוך צינור מריכף בקוטר 29 מ"מ שיוכן מראש ביציקת הבטון של יסודות אלה.
9. ליסודות בטון לעמודי-תאורה תבוצע הארקת-יסוד בהתאם לתוכניות באמצעות פסי-הארקות בעמודים שירותכו לכלובים של בורגי העיגון ביסודות. ביסודות בטון עם פלדת-זיון ירותכו מוליכי ההארקה אל מוטות הזיון, כלובי בורגי העיגון ופס- ההארקות שבעמודים.
10. אלקטרודות הארקה אנכיות תבוצענה בסוף כל קו הזנה לתאורה וכן במרכזייה למאור ובכל מקום נוסף שיידרש בהתאם לתוכניות. האלקטרודות תעמודנה בדרישות ת"י 1742.
11. שוחות/תאי-בקרה לאלקטרודות הארקה אנכיות יותקנו לפי פרטים בתוכניות, כאשר מיקום כל שוחה/תא-בקרה יהיה מוגן מפני פגיעה על ידי רכב היורד לשוליים (כגון מאחורי עמוד התאורה).

08.04 <u>גופי תאורה, פנסים מבוססי LED</u>

1. גופי התאורה יהיו גופי תאורה ייעודיים לנורות מסוג LED בעל תפוקת אור, הספק חשמלי ופיזור אור אשר יענו על דרישת תכנון תאורה עבור כביש ו/או שטח נתון,

בהתאם לדרישות המזמין, תקן ישראלי והנחיות משרד התחבורה לתכנון מאור בדרכים.

2. <u>גופי תאורה יתאימו לדרישות המפרט הטכני כמפורט להלן (תנאי סף – כולם גם יחד):</u>

2.1. גוף התאורה יתאים לכל דרישות תקן ישראלי 20 חלק 2.3 (יש להציג תעודת בדיקה מלאה לכל דרישות ת"י 20).

2.2. גוף התאורה יהיה בעל מבנה אלומיניום, להבטחת חוזק מכאני ופיזור החום המופק ממקורות האור וממערכת ההפעלה.

2.3. גוף התאורה מיועד להתקנה ולהתחברות לזינה באמצעות מערכת הפעלה אלקטרונית אינטגראלית ייעודית (Driver) – ההתקנה תתבצע בהתאם להוראות ההתקנה המקוריות של היצרן.

2.4. גוף התאורה או סדרת גופי התאורה יהיו בעלי מספר עקומות פיזור פוטומטרי, ליישום דרישות התקן לתאורה עבור כל סוגי הכבישים ו/או השצ"פ הנדרשים בכל אתר, ויאפשרו קיום עוצמת התאורה ואיכותה בהתאם לדרישות המזמין ותקן ישראלי.

2.5. גוף התאורה יהיה בעל דרגת הגנה מפני הלם חשמלי מסוג 2 (בידוד כפול) בהתאם לדרישות תקן ישראלי 20.

2.6. גוף התאורה יהיה בעל דרגת הגנה מפני לחות ואבק IP-66 בהתאם לדרישות תקן ישראלי 20.

2.7. גוף התאורה יהיה בעל דרגת הגנה מפני הולם מכאני וזעזועים IK-08 בהתאם לדרישות תקן IEC62262.

2.8. גוף התאורה יאפשר חיבורו לראש עמוד התאורה או לזרוע או לקיר.

2.9. גוף התאורה המוצע יהיה בעל מקדם הספק של 0.92 לפחות בהעמסה מלאה, בהתחברות ישירה לרשת החשמל ובכל תחום מתח הרשת.

2.10. מקורות האור יהיו מסוג LED מתוצרת CREE או שווה תכונות, איכות וערך.

2.11. מקור האור יהיה בעל מסירת צבע של 75% לפחות.

2.12. אורך חיי מקור האור LED וגוף התאורה הנדרש 50,000 שעות לפחות בטמפרטורה סביבה של 35 מעלות צלסיוס, מותרת ירידת שטף האור עד 70%.

2.13. גוון מקור האור יהיה 3000K-4000K בהתאם לדרישות התכנון. על הספק יהיה להחליף כל גוף תאורה שגוון הצבע אינו עונה על דרישות התכנון.

2.14. גוף התאורה יכלול מערכת הגנה Surge – Protection .

2.15. גוף התאורה יכלול מערכת אינטגרלית (מאושרת על ידי יצרן גוף התאורה – יש להגיש אישור זה עם הגשת ההצעה) לבקרת תאורה כמפורט במפרט הטכני.

2.16. גוף התאורה יהא עם אישור MTBF של 100,000 שעות לפחות.

2.17. אישור פוטו-ביולוגי כולל תעודת בדיקת התאמה לתקן IEC 62471 או תקן אמריקאי מקביל (השפעה פוטו-ביולוגית) של מעבדה מאושרת – האישור חייב להיות מותאם לרמת "EXEMPT".

2.18. תעודת אחריות מלאה מקורית של היצרן למשך 10 שנים מעת ההתקנה כולל עלות ההחלפה באתר.

3. <u>תעודות בדיקה:</u>

3.1. תעודת בדיקה מלאה לתקן ישראלי 20 חלק 2.3.

3.2. תעודת בדיקה מלאה לתקן ישראלי 61347 חלק 2.13 (בהעדר ת"י תבוצע הבדיקה בהתאם לתקן IEC-61347-2-13.

3.3. תעודת בדיקה להתאמה לתקן ישראלי 961 חלק 2.1 (הפרעות אלקטרומגנטיות מוקרנות).

3.4. תעודת בדיקה להתאמה לתקן ישראלי 961 חלק 12.3 (הפרעות מולכות, זרמי הרמוניות).

3.5. תעודת בדיקה להתאמה לתקן ישראלי 961 חלק 12.5 (הפרעות מולכות, שינויים רגעיים).

4. <u>יש להציג תעודות בדיקה חיוביות ומלאות של מעבדה מוסמכת לתקן ISO17025:</u>

4.1. תעודת בדיקה להתאמה לתקן IEC 62471 (השפעה פוטו-ביולוגית) של מעבדה מאושרת ו/או IEC60825 (קרינת לייזר), בהתאם לסוג ג"ת המוצע כהגדרתו בתקן הרלוונטי.

4.2. תעודת בדיקה להתאמה לתקן IEC 62031 (דרישות בטיחות מנורת ה- LED).

4.3. תעודת בדיקה להתאמה לתקן IEC62262 (דרגת הגנה מפני הולם מכאני וזעזועים IK-08)

4.4. דו"ח פוטומטרי מלא ועקום פיזור אור ממעבדה,ובנוסף יסופק קובץ דיגיטלי בפורמט IES או LUMDAT, עבור כל סוג גוף תאורה מוצע.

נתונים טכניים של ג"ת	ערך
כמות נורות LED בדגם המוצע	
כמות קבוצות LED נפרדות (Light bars)	
כמות נורות LED בקבוצה (bar)	

נתונים טכניים של ג"ת	ערך
אפשרויות שונות לבחירת זרם פעולה (mA) (יש לפרט)	
זרם פעולה של הדגם המוצע (mA)	
הספק חשמלי כללי של הדגם המוצע (W) (כולל driver)	
שטף אור כללי של הדגם המוצע (lm) על-פי LM79 של הדגם המוצע (Absolute Photometry) עבור טמפרטורת סביבה Ta=25º	
מקדם הפחתת שטף האור עבור טמפרטורת סביבה Ta=35º -40º	
נצילות הדגם המוצע (lm/W) עבור טמפרטורת סביבה Ta=25º	

מס"ד	המסמך/תעודה הנדרשים	סימון √ על צירוף המסמך	הערה
1	מכתב הסמכה מקורי מיצרן גו"ת (במקרה שהייצור בחו"ל) לספק בארץ המעיד על כך שהספק בארץ הינו המורשה הבלעדי מטעמו להפצה, שיווק ומתן תמיכה טכנית, שירות, אספקת חלפים ואחריות.		
2	תעודות אבטחת איכות ISO9001 מהדורה 2008 של הספק ושל היצרן בתחום הרלוונטי		
3	מסמכים המפרטים ניסיון מוכח של יצרן גו"ת ו/או של התקנות גו"ת המוצע – של 3,000 גופי תאורה לפחות.		
4	תעודת בדיקת מעבדה מוסמכת ומאושרת לעמידות גו"ת המזווד לזרם המוצע בת"י 20 חלק 1 וחלק 2.3 כולל דרישות לכיסוי מזכוכית אם ישנו.		
5	קטלוגים ומפרטים טכניים של גוף התאורה המוצע הכולל שרטוטים , הסברים, הוראות, נוהלי הרכבה, הפעלה ואחזקה שוטפת.		

מס"ד	המסמך/תעודה הנדרשים	סימון √ על צירוף המסמך	הערה
6	דיסק CD עם קובץ עקומה פוטומטרית בפורמט IES ו/או LDT וגם פלט מודפס (I-Table) של אותן העקומה חתום ע"י מעבדה פוטומטרית מוסמכת לפי מעבדה מאושרת ISO17025 מבוסס על ערכים אבסולוטיים (Absolute Photometry). פורמט הקבצים יאפשרו ביצוע חישובים בתכנה AGI32.		
7	הצהרת המבקש על אימות עקומות פוטומטריות		
8	תעודת בדיקת התאמה לתקן ישראלי 61347 חלק 2.13 "אבזרי הפעלה ובקרה לנורות :דרישות מיוחדות לציוד בקרה אלקטרוני המיועד למודולי דיודה פולטת אור LED" או לתקן בינלאומי מקביל		
9	תעודת בדיקת התאמה לתקן ישראלי 961 חלק 2.1 (הפרעות אלקטרומגנטיות מוקרנות) או לתקן בינלאומי מקביל		
10	תעודת בדיקת התאמה לתקן ישראלי961 חלק 12.3 (הפרעות מולכות, זרמי הרמוניות) או לתקן בינלאומי מקביל		
11	תעודת בדיקת התאמה לתקן ישראלי 961 חלק 12.5 (הפרעות מולכות, שינויים רגעיים) או לתקן בינלאומי מקביל		
12	תעודת בדיקת התאמה לתקן IEC 62471 או תקן אמריקאי מקביל (השפעה פוטו-ביולוגית) של מעבדה מאושרת		
13	תעודת בדיקת התאמה לתקן IEC 62031 או תקן אמריקאי מקביל של מעבדה מאושרת (דרישות בטיחות של מודולים LED)		
14	תעודת בדיקת התאמה לתקן IEC62262 או תקן אמריקאי מקביל (דרגת הגנה מפני הולם מכאני וזעזועים IK-08)		

מס"ד	המסמך/תעודה הנדרשים	סימון √ על צירוף המסמך	הערה
15	תעודת בדיקת התאמה לתקן IEC 68-2-6 או תקן אמריקאי מקביל (עמידות מפני רעידות – Vibration test)		
16	תעודת בדיקת התאמה לתקן IEC 61000 או תקן אמריקאי מקביל (תאימות אלקטרומגנטית EMC)		
17	עובד מן המניין אצל הספק המוסמך לנושא בקרת איכות, הכשרתו ומס' שנות ניסיונו בתחום, שנות הוותק בתפקידו בעירייה (לצרף אישור רו"ח +קורות חיים)		
18	עובד מן המניין המוסמך למתן תמיכה טכנית חשמלית הכשרתו ומס' שנות ניסיונו בתחום, שנות הוותק בתפקידו ביצרן (לצרף אישור רו"ח + קורות חיים)		
19	עובד מן המניין המוסמך למתן תמיכה פוטומטרית הכשרתו ומס' שנות ניסיונו בתחום, שנות הוותק בתפקידו ביצרן (לצרף אישור רו"ח + קורות חיים)		

5. <u>אחריות ותחזוקת גופי התאורה</u>

לכל דגמי גופי התאורה נדרשת אחריות של עשר שנים. הספק יחליף כל גוף תאורה שפסק לפעול במהלך תקופת האחריות.

6. <u>חובת אספקת מסמכים נלווים</u>

6.1. מסמך הצהרת יצרן המעיד שהפנסים המסופקים במשלוח הנתון עומדים בכל דרישות תקן ישראלי 20 חלק 2.3 , בדרישות המפרט טכני המפורט לעיל, בדרישות חוק החשמל ובדרישות פרק 08 המפרט הכללי, וכן שבוצעו כל הבדיקות האינדיווידואליות.

6.2. תצורף תעודת בדיקה של מכון התקנים, המעידה על עמידות גוף התאורה המסופק לדרישות תקן ישראלי 20 חלק 2.3, בצרוף צילום של הפנסים הנבדקים עם פרוט תצוגת הציוד. עם כל משלוח של פנסים יש לצרף מסמך בדיקות C.O.C , C.O.T.

08.05 <u>פסי צבירה:</u>

הולכה של זרם העולה על 999 אמפר לפאזה תיעשה באמצעות פסי צבירה מתועשים. הפסים יענו למפרט הבא:

08.05.01 <u>כללי:</u>

1. פסי צבירה יהיו בעלי אישור תקן ישראלי 61439 (פרק 6)IEC 61439-6.
2. מערכת פסי צבירה המתחברת ללוח חלוקה תהיה מצוידת באביזרי חיבור המאושרים ("מוסמכים") על ידי התקן של הלוח אליו הם מתחברים.
3. מערכת פסי הצבירה תהייה בעלת אימפדנס נמוך ובנויה בטכנולוגית של מוליכים שטוחים מבודדים וצמודים אחד לשני בשיטת הסנדוויץ'. המערכת תהיה עטופה במעטה סגור עשוי מאולומיניום ובתוכו מוליכים מאלומיניום. מותאמת עבור 3 פזות 4 מוליכים 415 וולט עם מוליך אפס בחתך מלא השווה למוליך הפאזה ומוליך נחושת להארקה בחתך השווה למחצית מוליך הפאזה.
4. מערכת פסי הצבירה תהיה מותאמת להתקנה בכל מצב וללא צורך בהפחתת דרגת ההולכה. תקעי הכניסה והקטעים של ההזנה חייבים להיות ניתנים להחלפה ללא שימוש במתאם חיבור מיוחד ו/או כיסוי מיוחד. ההתקנה המלאה תהיה מותאמת כולה והיכן שאפשר תעשה באמצעות קטעים סטנדרטים של 4 מטר ואביזרים אשר יתאימו להתקנה וכל זה לקבלת מערכת מושלמת. קטעים אופקיים של מערכת פסי הצבירה יתמכו ע"י מתלים במרווחים של 3 מטר לכל היותר וקטעים אנכיים ע"י מתלים במרווחים של 4 מטר לכל היותר.
5. מערכת פסי צבירה תסתיים בעזרת מכסה לסוף קו.

08.05.02 <u>תאימות לתקנים:</u>

1. מערכת פסי הצבירה תהיה בהתאם לדרישות הגרסה האחרונה של תקן 61439 ובמיוחד פרק 6, ובעלת אישור תקן מתאים – ישראלי או זר (61439) IEC.
2. המערכת תורכב באמצעות אביזרים מקוריים בלבד.
3. בגמר התקנה וחיבור של מערכת פסי צבירה, ימסור המציע אישור בכתב של ספק מורשה של פסי הצבירה כי המערכת הותקנה בהתאם להנחיות היצרן ובשימוש אביזרים מקוריים בלבד.
4. חיבור מערכת פסי צבירה ללוח חלוקה תהיה בהתאמה להנחיות ה "שיטה" של הלוח הרלבנטי, ובהתאמה לאישורי השיטה – הן לאביזרים שבלוח והן לאביזרי הקצה של פס הצבירה.

5. עבור כל הערכים של פסי הצבירה שטח החתך של מוליך האפס יהיה שווה לשטח החתך של מוליכי הפזות. מערכת פסי הצבירה תהיה עם המאפיינים הבאים:
6. מתח בידוד נומינלי (A/C) 1000 Volts
7. מתח עבודה נומינלי (A/C) 1000 Volts
8. תדירות 50Hz

08.05.03 <u>סביבה:</u>

מערכת פסי הצבירה תתאים לעבודה רצופה ללא הורדה ברמת ההולכה של הפס בטמפרטורת סביבה ממוצעת אופפת של 35 מעלות צלזיוס למשך 24 שעות, (40 מעלות צלזיוס מקסימום).

08.05.04 <u>מוליך הגנה (הארקה):</u>

עבור כל הערכים של מערכת פסי הצבירה שטח החתך של מוליך הארקה האינטגרלי שיסופק יהיה בעל שטח חתך השווה למחצית מוליך הפאזה בהתאמה.

08.05.05 <u>עמידות בזרם קצר:</u>

מערכת פסי הצבירה כולה תהייה מסוגלת לעמוד בזרם קצר של המערכת אשר בה הותקנה ללא פגיעה חשמלית, מכאנית ועומס תרמי במהלך תקלה ברשת של 50Hz 415V.

08.05.06 <u>מחברי התפשטות:</u>

1. יש להתקין ולהשתמש במחברי התפשטות בהתאם להמלצות יצרן הפס, לרבות כאשר עוברים בין חלקים של בניין אשר כוללים מחברי התפשטות למען הפחתת לחצים בין פסי הצבירה והמעטפת וכאשר מתקינים קטעים של פסי צבירה באורך העולה על 4 מטרים.
2. מרכיב זה יכלול קטע גמיש במרכז פס הצבירה ומעטפת המאפשרת החלקה בשני החלקים אשר יוכלו לספוג את התנועות היחסיות של כל קטע לאורכו של הפס.

08.05.07 <u>מחברים:</u>

1. תהיה אפשרות לבצע את החיבור בגישה רק מצד אחד למקרים בהם הפס מותקן בצמוד לקיר או תיקרה. המחבר יאפשר הסרתו של כל קטע ללא כל הפרעה לחלקים הסמוכים.
2. המחברים יהיו משוחררים מכל צורך בתחזוקה או חיזוק תקופתי.

08.05.08 <u>המעטפת:</u>

1. מעטפת פסי הצבירה תהיה בנויה מאלומיניום בעובי של 2 מ"מ להבטחת רמת הגנה גבוהה ועמידה מכנית של מוליכי הפאזות בתוך המעטה לאורך הקו השלם.
2. עמידות בפני קורוזיה תתאים לבדיקות הבאות:
   - 2.1. עמידות בבדיקה טרופית: 1,000 שעות.
   - 2.2. ערפל עם מליחות: 360 שעות.
3. מערכות פסי הצבירה האופקיות והאנכיות יהיו בדרגת הגנה IP55, כאמור. בכדי לצמצם את עוצמת השדה המגנטי מסביב למערכת פסי הצבירה לא תתקבל מעטפת העשויה מאלומיניום.

08.05.09 <u>נפילת מתח לאורכו של פס הצבירה:</u>

נפילת המתח בין פאזות במערכת תלת פאזית במתח 400V ותדר 50HZ, תחת העמסה נומינלית מאוזנת ובמקדם הספק 0.8, לא תהיה מעבר לערכים הבאים עבור כל 100 מטרים:

דרגת הפס	נפילת המתח (mV/mA)
1000A	0.048
1200A	0.041
1600A	0.0317
2000A	0.0258
2500A	0.0221
3000A	0.0163
4000A	0.014

08.06 <u>הארקות, הארקות יסודות והגנות מחשמול:</u>

08.06.01 <u>כללי</u>

1. מערך הארקות של המבנים יהיה בהתאם לתכניות הקונסטרוקציה וחוק החשמל, פרק הארקות.
2. בכל מקום בו מתוכנן לוח חשמל ראשי במבנה יש לתכנן יציאה, התחברות מטבעת הגישור.
3. מערך הארקות: על גיליון נפרד יציג המציע את כל פסי ההארקה הראשיים, פה"פ ראשי של כל מבנה, פסי הארקה משניים, שירותים וחלקים מתכתיים (לרבות צנרת, סולמות ותעלות חשמל וכו'). על כל חיבוריהם לרבות חתכי מוליכים, אופן התקנתם ושם השרות שאליו מתחבר כל מוליך.

4. בנוסף לכך יהיה בתכנית תרשים זרימה של כל חיבורי הארקות במבנה. תרשים הזרימה יראה את כל חיבורי ההארקות המצוינים לעיל.
5. הארקות במבנה החשמל:

המציע יבצע בחדר החשמל:

5.1. פסי השוואת פוטנציאליים.

5.2. פס נחושת במידות 35X4 מ"מ בהיקף חדרי המתח הגבוה – פס שיחובר לפס השוואת פוטנציאליים ויאריק כל אלמנט מתכתי בתחנה.

5.3. הארקת מגן והארקת שיטה של השנאי.

5.4. הארקת לוחות חשמל, תעלות, דלתות, חלונות וכל אלמנט מתכתי.

08.06.02 <u>שיטת ההגנה:</u>

1. שיטת ההגנה במערכת ההספקה למבנה החשמל TNC-S (4 מוליכי הזנה 3 פאזות ואפס).
2. שיטת ההגנה במיתקנים במבנה החשמל תהיה TN-S.

08.06.03 <u>השוואת פוטנציאלים:</u>

1. לשם השוואת פוטנציאלים כנדרש בתקנות החשמל (הארקת יסוד), יש לחבר אל פס השוואת פוטנציאלים (פה"פ), באמצעות מוליכי חיבור נפרדים בחתכים המצוינים - לפחות, את השירותים המתכתיים הבאים:

1.1. אלקטרודת הארקת יסוד (טבעת גישור) באמצעות פס פלדה מגולוון בחתך 30X3.5 מ"מ.

1.2. שלד מתכתי של מבנה, המוליך בחתך 16 ממ"ר.

1.3. תעלות מיזוג אוויר, המוליך בחתך 16 ממ"ר .

1.4. מוליך חשוף בחתך 25 ממ"ר שיותקן לאורך תעלות הכבלים (בתעלה אחת בלבד בכל תוואי) וישמש להארקת התעלות ואלמנטים מתכתיים אחרים. המוליך יחובר לתעלה לכל קטע תעלה לפחות כל 1 מטר.

1.5. כל שרות מתכתי אחר, המוליך בחתך 10 ממ"ר.

2. מבוצעים במבנה מספר פסי השוואת פוטנציאלים יחוברו הפסים לפי כל אלו:

2.1. כל פה"פ יחובר לאלקטרודת הארקת היסוד כנדרש בתקנות החשמל (הארקות יסוד).

2.2. הפה"פים יחוברו ביניהם באמצעות מוליך מנחושת בחתך 25 ממ"ר לפחות או מוליך מפלדה מגולוונת בחתך 50 ממ"ר לפחות.

08.06.04 בדיקות למערכות הארקה:

1. כללי:

1.1. מערכות הארקה ואמצעי הגנה בפני התחשמלות ייבדקו לפני הפעלתו הראשונה של המיתקן כמפורט בהמשך. בבדיקה תיבדק התאמתו של המיתקן לנדרש בתקנות החשמל ובמסמכי החוזה.

1.2. בכדי לוודא התאמת המיתקן לנדרש, יש לבצע ביקורת חזותית של מערכת ההארקה ושל אמצעי ההגנה בפני התחשמלות, בדיקת בידוד כנדרש בתקנות החשמל (התקנת מוליכים) ולאחר מכן לבצע את הבדיקות המתאימות לסוג המיתקן, כגון:

1.2.1. התנגדות מערכת ההארקה ביחס למסה הכללית של האדמה.

1.2.2. עכבת לולאת התקלה.

1.2.3. רציפות ההארקה והשוואת פוטנציאלים במיתקן.

1.2.4. מפסק מגן.

1.3. בדיקה כאמור תבוצע על ידי חשמלאי בודק סוג 3 באמצעות מכשיר בדיקה ייעודי.

1.4. תוצאות הבדיקה יימסרו על ידי הבודק למזמין הבדיקה ויישמרו על ידו.

2. בדיקה לפני הפעלה ראשונה:

2.1. בדיקה לפני הפעלה ראשונה תבוצע לאחר שהחשמלאי המבצע ימסור לבודק הצהרה על ביצועו של המיתקן על פי תקנות החשמל והתוכניות.

2.2. לא יחובר מתח למיתקן או לחלק ממנו אלא לאחר שנבדק כמפורט לעיל ונמצא תקין.

2.3. על אף האמור לעיל ניתן לחבר מתח למיתקן לצורך בדיקתו.

3. ביצוע בדיקות:

למען הסר ספק כלל הבדיקות יבוצעו ע"י חשמלאי בודק סוג 3

3.1. התנגדות מערכת ההארקה ביחס למסה הכללית של האדמה;

3.2. עכבת לולאת התקלה:

3.2.1. עכבת לולאת התקלה תאפשר פיתוח זרם המבטיח את פעולתו של אמצעי הניתוק תוך פרק זמן כמוגדר לעיל.

3.2.2. עכבת לולאת התקלה תיבדק ב:

3.2.3. לוח חשמל.

3.2.4. בנקודת קצה של מעגל סופי.

3.3. רציפות ההארקה במיתקן והשוואת פוטנציאלים:

3.3.1. ערך מרבי של התנגדות רציפות ההארקה בין הנקודות המפורטות להלן יהיה 0.2 אוהם:

3.3.2. בין יציאות חוץ של הארקת היסוד.

3.3.3. בין יציאת חוץ של הארקת היסוד לבין פה"פ ראשי.

3.3.4. בין פה"פ ראשי לפה"פ משני.

3.3.5. בין פס הארקה ראשי לבין אלקטרודת הארקה.

3.3.6. בין פסי הארקות בלוחות.

3.3.7. בין נקודת החיבור לשירות מתכתי לבין פה"פ.

3.4. מפסק מגן:

זמני התגובה וזרמי ההפעלה של מפסק מגן יימדדו באמצעות מכשיר בדיקה ויתאימו לנדרש בתקן של מפסק המגן.

08.07 לוח חשמל מתח נמוך:

08.07.01 מבוא:

פרק זה מתייחס ללוחות חשמל מיתוג ובקרה במתח נמוך במבנה החשמל.

1. כל הלוחות ייוצרו אצל אותו "יצרן מקור" או יורכבו על ידי אותו "יצרן מרכיב".
2. כל הלוחות יהיו מאותו "סיסטם".
3. כל אביזרי הלוח יהיו מאושרים על ידי יצרן המקור לשימוש בלוחות ה- "סיסטם".
4. היה והיקף הפרויקט מחייב הרכבה אצל מספר מרכיבים מאושרים על ידי אותו יצרן המקור, יהיו כל הלוחות מאותו "סיסטם".
5. הציוד בכל הלוחות יהיה זהה, ללא תלות במקור הייצור שלו.
6. כל הלוחות יתוכננו וישורטטו אצל גורם אחד ויחיד.

08.07.02 ציוד מאושר לשימוש בלוח:

1. הציוד יעמוד באחד או יותר מהתקנים הבאים:

1.1. VDE

1.2. IEC

2. רשימת הציוד המאושר לשימוש בלוח היא בנוסף לדרישה שהציוד יהיה מאושר להתקנה על ידי יצרן המקור וכלול במסמכים המתוארים בסעיפים קודמים.
3. הציוד יהיה מתוצרת היצרנים הבאים בלבד:

3.1. מבנים ללוחות פח – "סימנס", "RITAL", "EL Steel", "LVPT Afcon", שניידר אלקטריק Prisma IK10, תמח"ש.

3.2. מא"זים - "סימנס", "שניידר אלקטריק", "מולר", "ABB".

3.3. מאמ"תים ומפסקי אויר – "סימנס", "שניידר אלקטריק", "מולר", "Eaton", "ABB".

3.4. ממסרי זליגה - "סימנס", "שניידר אלקטריק", "מולר", "Eaton", "ABB".

3.5. מגענים - "טלמכניק", "סימנס", "מולר", ABB.

3.6. מגענים לקבלים – עם סלילים להקטנת זרם המיתוג ומגעים לקיצור הסלילים.

3.7. ממסרי פיקוד - "טלמכניק", "איזומי", "אומרון", "פינדר".

3.8. ממסר חסר מתח – Carlo Gavazzy או Omron.

3.9. מנורות סימון MultiLED - "מולר" או "טלמכניק" או "אלן ברדלי" או "איזומי".

3.10. מפסקים מודולריים - "סימנס", "מולר", "שניידר אלקטריק".

3.11. מפסקי פקט - סימנס, מולר, ברטר.

3.12. מפסקים מחליפים (הספק) - "טכנו-אלקטריק", "סימנס", "ABB", "סוקומק".

3.13. מגיני מתח יתר (פורקי ברקים) – "שניידר אלקטריק", או "דהאן" או "פניקס", או "LS", חד קוטביים, תקניים, מדרג (Class) 1 או מדרג 2.

3.14. מהדקים להרכבה על מסילה - "פניקס" או "ווידמילר" או "וואגו" או "וילנד".

3.15. מערכת קריאת אנרגיה משולבת / דיגיטלית - "SATEC", "שניידר אלקטריק", "סימנס".

3.16. מד זרם, מתח, הספק דיגיטלי – "VIP" מתוצרת יישומי בקרה או "סאטק" או "שניידר אלקטריק".

3.17. למען הסר ספק: מכשירי מדידה יהיו בעלי אישור סיסטם כך שהתקנתם לא תפגע בעמידות הלוח בת"י 61439.

3.18. שנאים למתח נמוך ומתח נמוך מאד – "רוזן את מילר", "ברק כח", "חולדה", "טרנסנגבה".

3.19. יחידת פיקוד למערכת החלפה אוטומטית בין מקורות הזנה – "אמדר" דגם 530.

3.20. קבלי הספק – "AEG" או "Elec Nicom" או "סימנס" או "סירקוטור" ל-460 וולט.

3.21. בקר כפל הספק – "אלנט" או "AEG" או "רודשטיין" או "סימנס" או "סירקוטור".

4. ציוד שלא הוזכר ברשימה – יהיה לאישור המזמין.

5. ארץ הייצור של ציוד המיתוג והאביזרים המותקנים בלוחות תהיה מערב-אירופאית או ארה"ב .

08.07.03 <u>הנחיות לתכנון וביצוע לוחות חשמל בפרויקט:</u>

1. <u>כללי:</u>

1.1. פסי הצבירה בלוח יתאימו לזרם בדרגה אחת לפחות מעל הזרם הנקוב.

1.2. חתך פס הצבירה "אפס" בלוחות החשמל יהיה בחתך פסי הצבירה לפאזות * 1.7.

1.3. יש לבצע מאמ"תים עם יח' הגנות אלקטרוניות LSI הניתנות לכוונון (תרמית ומגנטית) במקרים הבאים:

1.3.1. אבטחה ראשית בלוח.

1.3.2. יח' הגנה לקווי הזנה לצרכנים.

1.3.3. יח' הגנה מעל 3*50 א'.

1.4. מאמ"תים ראשיים ומאמ"תים המזינים צרכני ם מעל לזרם 63 א' ומעלה יכללו סליל הפסקת חירום.

1.5. כל המאמ"תים יכללו מגעי עזר למצב המפסק ולחווי על תקלה. מגעי העזר יחווטו לסרגל מהדקי בקרה ייעודי.

1.6. כל שדה יכלול נוריות סימון מסוג מולטילד לסימון נוכחות מתח.

1.7. כניסות פיקוד (מגעים יבשים) יחוברו ליח' מצמדים אופטיים כדוגמת ISO556-4 של מצג.

1.8. כל המגענים יתאימו למשטר עבודה AC-3 ויכללו מגעי עזר.

1.9. מפוחי אוורור לזרם עד 16 א' יוגנו ע"י יח' הגנה למנועים עם הגנה תרמית מתכוונת כדוגמת GV2.

1.10. בכל לוח תבוצע יח' הגנה בפני מתח יתר כדוגמת DehnVenil מתוצרת Dhen או ש"ע מאושר, עם מגע חיווי תקלה ונורית סימון (בכל שדה). ההגנה תהיה בהתאם ל- Zone של הלוח עד ל Zone IV.

1.11. מגעי עזר יחווטו לסרגל מהדקים בצבע שונה.

1.12. בנוסף לאמור במפרט הכללי למתקני חשמל, כל לוח חשמל יכיל 20% מעגלים שמורים עם ציוד בלוח.

08.07.04 <u>דגשים בתכנון לוח:</u>

1. נדרשת סלקטיביות לוגית בין מפסקי הזנה הנמצאים בת"ט לבין מפסק ראשי הנמצא אצל "הצרכן".
2. מפסק לזרם שמעל 800 אמפר (כולל) יהיה מסוג AIR CIRCUIT BREAKER
3. נדרשת סלקטיביות לוגית בין כל מפסקי האוויר שבאותו לוח.
4. תובטח הגנה סלקטיבית בין מפסקים יצוקים MCCB למא"זים MCB.
5. תובטח הגנה סלקטיבית בין מפסקים יצוקים ראשיים למשניים (לדוגמא בין A160 ל - 400 (A) (DISCRIMINATION).
6. תובטח הגנה עורפית בין מפסקים (CASCADING).
7. תובטח תאימות רמה 2 בין מגענים ומפסקי ההגנה (TYPE2 COORDINATION).
8. לוחות החשמל יתוכננו ויוכחו בעזרת תוכנת חישוב ממוחשבת ומקורית של יצרן הציוד.
9. כלל לוחות החשמל יכללו רב מודד דיגיטאלי על כל הזנה עם יציאת תקשורת התואמת את מערכת בקרת מבנה של כלל הפרויקט. בלוח ראשי של מבנה החשמל רב מודד יכלול מונה אנרגיה ומדידת עיוותי הרמוניות.
10. כל מפסק הזנה לצרכן משנה יהיה בעל סליל הפסקה לצורך ניתוק ההזנה בזמן התראת גילוי אש.
11. בלוח החשמל תותקן מערכת מניה רב ערוצית עבור הפרדת מונים של נתיבי איילון למונה השוכרים.
12. לוח יכיל את ההכנות המתחייבות על מנת לאפשר חיבור הנקודות המפורטות להלן למערכת בקרת מבנה של הפרויקט. ההכנות כוללות גם מגעי עזר, יציאות תקשורת, מהדקי חיבור, מקום לבקרי בקרה המתחברים לנקודות קצה אלה, חווט ושילוט מתאים:
    - 12.1. מצב (כל) מפסק ראשי ON / OFF, תקלה.
    - 12.2. מצב של מפסקים בוררים למקורות הזנה.
    - 12.3. מצב של הגנות ראשיות זרם יתר, זרם דלף, הפסקה וכו'.
    - 12.4. קריאת רבי מודדים דיגיטליים.

12.5. אינדיקציה של תקלה בבקר הספק כולל אינדיקציה על כשל להגיע למקדם הספק רצוי.

08.07.05 <u>מספור לוח:</u>

1. על המציע להציג לאישור המזמין את שיטת המספור ללוחות חשמל ומעגלים סופיים.
2. שיטת המספור תראה את הקשר בין כל הרכיבים בפרויקט הכולל.

08.07.06 <u>מבנה לוח:</u>

1. לוח בהתקנה פנימית יבנה מפח מגולוון וצבוע באבקה בתנור.
2. בתנאי עבודה רגילים דרגת ההגנה המינימאלית של לוח ראשי תהיה IP54 לפי תקן העמידות להלם מכאני של לוח ראשי תהיה IK10.
3. הלוח ראשי במבנה החשמל יכיל הפרדות לפי תבנית מינימלית של FORM2B כמוגדר בתקן.
4. מבנה לוח יהיה עם פנלים פריקים לשמירה בפני נגיעה מקרית והגנה בפני קשת חשמלית.
5. כל פנל יהיה מצויד בציר אנכי.
6. לכל סגר, ידית או מנעול יהיה שילוט לסימון כיוון הפתיחה או הסגירה של הדלת.
7. כניסות כבלים ללוח יבטיחו שלא תהיה אפשרות של חדירת מים לציוד המיתוג של הלוח. מטרה זו אפשר שתושג על ידי כניסות מלמטה או, במידה ומידות הנישה מאפשרות זאת, כניסות לתא כבלים נפרד שאינו מעל ציוד מיתוג.
8. שמירה על עליית טמפרטורה מותרת על פי התקנים בחלל הלוח תושג באמצעות נפח מתאים ומבנה מתאים של הלוח ללא שימוש בפתחי אוורור וללא אוורור מאולץ, על מנת להקטין את כמות האבק העשויה/עלולה להיכנס ללוח. בחדרי חשמל ממוזגים ללא אפשרות של כניסת אבק מגבלה זו אינה בתוקף.
9. לא יחובר יותר ממוליך אחד בכל מהדק כניסה לאביזר, אלא אם המהדק תוכנן לכך. במידת הצורך יש להשתמש במהדקים מגושרים.
10. תיעול פנימי של הלוח ייעשה בצורה כזו שתאפשר גישה נוחה בכל עת לכל מרכיבי החווט לכל אורכם. תעלות הכבילה יהיו עם גישה נוחה למכסים לצורך זה.
11. אלמנטים המורכבים עם גישה מהחזית יותקנו כך שלא תידרש החזקת אומים או אמצעי חיזוק אחרים מהצד האחורי בזמן תחזוקה, הרכבה או פירוק.
12. דרגת הגנה מפני התחשמלות כתוצאה מנגיעה בחלקים חיים תהיה IPXXB. הכיסויים ליישום דרישה זו יהיו של יצרן המקור.

13. לוח יותקן על פרופיל הגבהה U-100. פרופיל ההגבהה יכלול גם אמצעי פילוס בינו לבין הלוח ובינו לבין המסד עליו הוא עומד. נקודות העיגון יהיו נגישות בקלות ויתאימו לנקודות העיגון והפתחים בלוח. הובלת הלוחות ממפעל היצרן לשטח תבוצע עם סוקול בלבד, על מנת לשמור מכאנית על מבנה הלוח (גם כאשר אין צורך בסוקול לטובת ההתקנה בשטח).

08.07.07 <u>בקרת מבנה:</u>

1. התשתיות הנדרשות עבור ציוד הבקרה, הגדרת מהדקי המעבר לסיגנלים שיחוברו לבקר, יתוכננו ויאופיינו על-ידי מתכנן הבקרה של המציע. על המציע להביא בחשבון את תשומות המיקום הפיסי ושאר השיקולים בעת תכנון וביצוע לוח.
2. הדרישות הספציפיות ממערכת בקרת מבנה לניטור לוחות חשמל הן:
   - 2.1. ניטור ערכים אנלוגיים של כל מכשירי המדידה שבמפסקים הראשיים של:
     - 2.1.1. לוחות מבנה החשמל.
   - 2.2. ניטור סטטוס של כל אמצעי המיתוג הבאים:
     - 2.2.1. מפסקים ראשיים בלוחות מבנה החשמל.
     - 2.2.2. מפסקים ומגשרים.
     - 2.2.3. מפסקים המזינים "צרכנים".
     - 2.2.4. מערכות החלפה בין מקורות זינה.
     - 2.2.5. בוררי מקורות אנרגיה.
     - 2.2.6. בוררי משטר עבודה.
     - 2.2.7. אמצעי מיתוג המפוקדים מרחוק לרבות אלה המפוקדים על ידי מערכת בקרת מבנה.
     - 2.2.8. כליאי ברק / מפרצי מתח.
   - 2.3. "סטטוס" לצורך העניין הוא:
     - 2.3.1. מחובר.
     - 2.3.2. מנותק.
     - 2.3.3. תקלה כאשר רלבנטי.
3. אופי הממשק בין לוח חשמל למערכת בקרת מבנה ייקבע בשלב התכנון המפורט. יחד עם זאת על המציע לקחת בחשבון:
   - 3.1. מקום פיסי בלוחות חשמל עבור אביזרי מערכת בקרת מבנה המנטרים את הלוח בו הם מותקנים.

3.2. חיבור נקודות הקצה המתוארות לעיל למהדקים ייעודיים עבור מערכת בקרת מבנה.

3.3. יישום כל ההכנות המתחייבות בציוד המיתוג עבור בקרת מבנה כמו:

3.3.1. מגעי עזר.

3.3.2. יציאות תקשורת בפרוטוקול מתאים.

3.3.3. אמצעי מיתוג ליישום פקודות ממערכת בקרת מבנה.

08.07.08 <u>מהדקים בלוח:</u>

המהדקים יתאימו למוליכים בחתך של דרגה אחת גבוהה יותר מחתך המוליכים המתחברים.

1. מהדקי כבל ההזנה יכוסו בכיסוי פלסטי שקוף, כבה מאליו, ושלט אזהרה: "זהירות! מתח במהדקי הכניסה".
2. שורות מהדקים יותקנו בצורה מודרגת, כדי לאפשר גישה נוחה לכל מהדק.
3. מוליכים בעלי חתך של 70 ממ"ר ויותר מותר לחבר ישירות לאבזרים, שלא באמצעות מהדקים. לשם חיבור 2 מוליכים כאלו יחד לנקודת חיבור אחת יש להשתמש בלשות נחושת. לחיבור 3 או יותר מוליכים לנקודת חיבור משותפת יש להכין פסי צבירה אשר יחוברו לאבזר או להתקנים סטנדרטיים של היצרן שקיבלו את אישור המזמין.
4. המוליכים יחוברו אל המפסקים, הלשות או פסי הצבירה באמצעות נעלי כבל, אומים ואומי הבטחה, מותאמים לסוג המוליכים: נחושת או אלומיניום, ויחוזקו בהתאם להנחיות היצרן עם מד פיתול (טורקמטר).
5. מהדקים נשלפים יצוידו בכל האבזרים הנלווים כגון מעצורים, מגשרים, סופיות, סימניות, שלטים מודפסים וכדומה.
6. מהדקים של יציאות ממערכת בקרה יהיו מהדקי נתיך עם נורת LED לסימון נתיך שרוף.
7. יש להפריד בין מהדקים למתחים שונים וכן בין המהדקים המשמשים לחיבורי ציוד בעל פונקציות מוגדרות, כגון מהדקי תקשורת, מהדקים למכשירים ל- 4 עד 20 מ"א, וכדומה.
8. צבעי המהדקים יתאימו לפונקציות של הציוד המחובר אליהם:

8.1. VAC 400/230 - מופע אפור או חום.

8.2. VAC 400/230 אפס - כחול.

8.3. כניסות דיגיטליות לבקר- אדום.

8.4. יציאות דיגיטליות מבקר- כתום.

8.5. פיקוד, כניסות/יציאות אנלוגיות- לבן.

8.6.	24 או 48 וולט-	ירוק.
8.7.	הארקה-	צהוב/ירוק.

08.07.09 <u>שילוט וסימון: (כהשלמה לאמור במפרט הכללי)</u>

1. שילוט בלוח יתבצע רק לאחר קבלת אישור המזמין לרשימת תוכן השלטים, גודלם וצבעם.
2. לוח ראשי מבנה החשמל, יסומנו ב Mimic Diagram אשר תכיל את הסימון הרלוונטי הנדרש להתמצאות ולשליטה.

08.07.10 <u>פסי צבירה בלוח:</u>

1. שטח חתך פס צבירה ראשי בכל שדה יהיה בהתאם לזרם הנומינלי (Frame) של המפסק הראשי הרלבנטי, גם אם זרם הכיול של אותו מפסק נמוך יותר.
2. שטח החתך של פסי צבירה לחלוקה יהיה על-פי סכום זרמי המפסקים המוזנים ממנו כפול מקדם העמסה DF.
3. פסי צבירה של 3 הפאזות עם האפס יותקנו באותו מבודד על מנת להקטנת שדות אלקטרומגנטיים.

08.07.11 <u>התקנה של ציוד בלוח:</u>

1. תפעול ציוד המיתוג יהיה אנכי.
2. כל האבזרים, כגון מא"זים, מפסקים, ממסרים וכו', יהיו ניתנים לפירוק ללא צורך בפירוק חיווט של אבזר אחר.
3. בלוח עם דלתות כפולות - הציוד שאותו יש להרכיב על הדלת יורכב על הדלת הפנימית. במקרה של התקנת ציוד מדידה או מעקב, מנורות, מפסקי פיקוד וכו', תיבנה הדלת החיצונית מחומר שקוף על מנת לאפשר השגחה נוחה.
4. אמצעי הפעלה של ציוד מיתוג יותקנו בחזית הלוח בלבד.
5. ציוד הפעלה, כגון ידיות של מפסקי זרם, לחצנים וכדומה, יותקן רק בתחום שבין 70 ל-180 ס"מ מן הרצפה.
6. בדלת שבחזית מפסק אויר יותקן פנל מתאם מקורי.
7. בנק קבלים יהיה חלק אינטגרלי מהשיטה המאושרת (System) של הלוח.
8. בנק הקבלים יכלול פתחי אוורור, מפוחים ותרמוסטטים כנדרש בקטלוג יצרן מקורי
9. תצורת חיבור ושיטת הרכבה של מערכת החלפה בין מקורות הזנה תהיה תקנית ומאושרת על ידי יצרן המקור.

10. החיבור "גשר" שבין שתי יציאות מערכת ההחלפה ייעשה על ידי פרט תקני ומקוטלג.
11. חיגור החשמלי בין שני אמצעי המיתוג של מערכת ההחלפה ייעשה ביחידה נפרדת מבקר החלפה.

08.07.12 <u>מוליכים בלוח:</u>

1. מוליכים יהיו בחתך לא קטן מ- 2.5 ממ"ר. במעגלים בהם הזרם אינו עולה על 6 אמפר ומיועדים לפיקוד בלבד ניתן להשתמש במוליכים בעלי חתך של 1.5 ממ"ר.
2. חיבור מכשירים אלקטרוניים יתבצע בהתאם לדרישות יצרן המכשיר ובאמצעות סופיות כבל מתאימות.
3. חיווט הציוד המורכב על גבי דלתות לוח יאוגד בצמה ויותקן בתוך סרט פלסטי שנועד לכך (Plastic Cable Tie). קבוצת מוליכים המאוגדת יחד בתוך צמה אחת לא תכיל יותר מ - 25 מוליכים.
4. חיווט בלוח למוליכים בחתך עד 10 ממ"ר, יתבצע דרך תעלות פלסטיות מחורצות. נפח התעלות יאפשר תוספת של 100% מוליכים.

08.07.13 <u>לוח ראשי:</u>

הערות מיוחדות ללוח ראשי במבנה החשמל:

1. מבנה תאי כניסה:

1.1. ציוד בתאי כניסה משנאי יכלול מפסקי זרם נשלפים. הפקודים יותקנו מלפנים מאחורי פנל הניתן להסרה. עגלת השליפה תאפשר את המצבים הבאים: מוכנס, בדיקה, שלוף. שינוי ממצב אחד למצב אחר ידרוש אישור על ידי ביצוע פעולה מכאנית מחזית הלוח. החיבור לפסי החלוקה יבוצע בעזרת מחברים מיוחדים אשר עברו בדיקת דגם עם ציוד המיתוג בכדי להגדיל את רמת הבטיחות.

1.2. ציוד בתאי כניסה שאינם משנאי יכלול מפסקי זרם קבועים או נשלפים, בהתאם לשיקולי התכנון המפורט. הפיקודים יותקנו מאחורי פנל הניתן להסרה בחזית הלוח. החיבור לפסי החלוקה יבוצע בעזרת מחברים מיוחדים אשר עברו בדיקת דגם עם ציוד המיתוג בכדי להגדיל את רמת הבטיחות.

2. הכנות למערכת לכיבוי אש:

2.1. בלוח תהיינה הכנות לשני גלאים לכל חלל. היה ולוח חלוקה מופרד לשלושה שדות נפרדים – וכל שדה חסום משני צדיו באמצעות מחיצות כנדרש – תהיינה בלוח הכנות עבור (לפחות) ששה גלאי אש ועשן ושלושה נחירי פיזור גז כיבוי.

2.2. מבנה לוח המיועד לכיבוי יהיה כזה שימנע אפשרות של בריחת גז הכיבוי בעת פעולת הכיבוי. לאחר התקנת הכבלים אל הלוח וממנו יש לאטום כל המעברים כנגד יציאת גז הכיבוי, כאמור.

2.3. לאחר סיום עבודות התקנת המוליכים והמובילים ללוח, יאטום המציע את פתחי הכניסה של הנ"ל באופן שיבטיח את עמידות האיטום לאש לתקופה של 3 שעות. האיטום יהיה בחומר או אמצעי ייעודי למטרה זו, ובאופן שיאפשר גריעה או תוספת של מעגלים נוספים ללוח בעתיד מבלי להסב נזק ניכר לאיטום זה אלא במינימום ההכרחי להולכת התוספת החדשה ללוח.

3. ציוד בלוח:

בנוסף לאמור במפרט הכללי, אביזרי הלוח יהיו מיועדים לעבודה ממושכת בטמפרטורה של 65 מעלות צלזיוס, תוך שמירה על תכונותיהם ותחום הפעולה הנדרש בתוכניות.

3.1. מפסק יצויד בידית הפעלה ללא מצמד. הידית תבלוט מחוץ לדלתות הלוח.

3.2. מפסק ראשי של לוח ומפסק המגן על קו המזין צרכן יצוידו בסליל עבודה (TC) לצורך הפסקתם ע"י מערכת גילוי העשן.

3.3. מערכת מפסקים להחלפה בין הזנות תצויד בחיגורים חשמלי + מכני.

3.4. עבור כל סוג של מפסק זרם נשלף תסופק, לכל לוח, לפחות ידית אחת לשליפת והכנסת המפסק וכן עגלת הרמה ניידת על גבי גלגלים, המיועדת להוצאה והכנסת המפסקים הנשלפים למקומם בלוחות.

3.5. כל מאמ"ת יסומן בשלט שיכלול את כיול ההגנות ואת עומס המרבי של המפסק.

3.6. מפסק ראשי (כולל מא"ז) יהיה בעל אפשרות לנעילה במצב מופסק.

3.7. היצרן יספק מנעולים המתאימים עבור כל אחד מסוגי המפסקים הראשיים המותקנים בלוח.

3.8. מגן מתח יתר יהיה עם מגעי עזר (259 וולט 2 אמפר) לציון תקלה בו.

3.9. ציוד מורכב בלוח יהיה בהתאם לרשימת הציוד שברישא של המסמך, והתכונות הבאות:

3.9.1. מנורות סימון - מטיפוס MultiLED בקוטר 22.5 מ"מ עם עדשות צבעוניות.

3.9.2. לחצן חירום – יהיה עם מגן נגד לחיצה מקרית כדוגמת:

3.9.3. מהדקים יהיו מטיפוס מהדקי תותב עם שילוט על גבי כל מהדקי הפאזה. חיזוק המוליכים יהיה באמצעות לחץ שטח (ולא לחץ של ראש בורג). האמור לעיל מתייחס למוליכים בחתך עד 35 ממ"ר.

3.10. אין להשתמש במהדקים בעלי שתי קומות או יותר. גישורים בין מהדקים יהיה באמצעות מוליכים גמישים ולא פסי צבירה.

4. מפסקי אויר:

4.1. המפסקים יהיו מסוג – " מפסקי אוויר " Air Circuit Breaker נשלפים עם הגנות LSIG.

5. מנורות סימון:

5.1. מנורות סימון תהיינה בעלות לד אינטגרלי מטיפוס MULTILED ל-50HZ230V, בקוטר 22.5 מ"מ ל- 100,000 שעות עבודה.

5.2. עומדות בפני מתח יתר של 2KV ואינן מושפעות מהפרעות אלקטרו מגנטיות הגורמות להבהוב כדוגמת טלמכניקXB5AV.

5.3. בלוח ראשי של מבנה החשמל, יותקנו 3 נורות סימון בצד הכניסה של המפסק הראשי (לפני המפסק).

5.4. המערכת תוגן באמצעות מתנע ידני חצי אוטומטי.

6. רב מודד דיגיטלי:

6.1. רב המודד יהיה עם 11 שדות תצוגה לפחות בו-זמנית. חיבור משני זרם יעשה דרך מערכת הפרדה (לא תהיה כניסה ישירה של משנה זרם למעגלי A/D).

6.2. למכשיר יהיו הכניסות הבאות:

6.2.1. כניסות זרם משנאי זרם A5 .

6.2.2. 4 כניסות מתח פזיות V230 בין פזה לאפס, Hz50.

6.3. המכשיר יכלול סידור תקשורת מתאים לשם חיבורו למערכת בקרת מבנה.

08.07.14 <u>הגנה בפני ברקים ומתח יתר:</u>

יותקן מגן מתח יתר בלוח ראשי.

08.07.15 <u>מערכת בקרת כופל הספק:</u>

1. בנוסף למפורט במפרט הכללי למתקני חשמל, יהיה בקר כופל הספק עם התכונות הבאות:

1.1. ניתוק אוטומטי של קבלים במקרה של עוותים הרמוניים בזרם או במתח גבוהים מהמאושר על ידי חברת החשמל.

2. <u>מערכת קבלים עם סינון:</u>

2.1. התכנון המפורט והביצוע של המתקן יבטיחו הרמוניות ברמה שווה או נמוכה מהנדרש בתקנים ישראליים או אירופאיים מתאימים – הנמוך מבניהם.

2.2. בכל מקרה לא תעלה הרמה הממוצעת של ההרמוניות במתח על 5 % מהמתח הנומינלי בכל מקום של מתקן החלוקה.

2.3. לשם כך אפשר שתותקן מערכת קבלים לשיפור כפל ההספק עם מסננים. מפרט זה מתייחס הן לקבלים לשיפור כפל ההספק והן למסננים, בהתאם לנדרש בתכנון המפורט.

2.4. המערכת תהיה מושתת על ריאקטורים וקבלים מתוצרת החברות המובילות בפתרונות של סינון הרמוניות כדוגמתEpcos/ SiemensElspec/.

3. <u>מבנה ותכונות:</u>

3.1. הקבל:

3.1.1. הקבל יהיה מיועד לספיגת הזרמים ההרמוניים וייקבע בהתאם לתוצאות חישובי הסתת המתח (400 – 440 – 480 – 525 וולט) והסתת ההספק, בהתאם לנתוני המתקן.

3.1.2. מבנה הקבל יהיה מותאם ומוגדר על ידי היצרן לעמידה בסיבולת הנדרשת עקב "ספיגת" הזרמים ההרמוניים תוך שמירה על אורך חיים ואמינות.

3.1.3. הקבל יהיה מיועד להעמסת זרם רגעית 1.5In וכן ל- 200In Inrush, לרבות הגנה בפני פיצוץ, ובעל תכונת ריפוי עצמי.

3.1.4. מבנה הקבל: בטכנולוגית MKK.

3.1.5. הקבל יכלול מהדקי חיבור וכיסוי בפני נגיעה מקרית, בורג חיבור להארקה ומיועד לעבודה בטמפרטורת סביבה של 55°C מעלות, לפי תקן IEC CLASS D לטמפרטורות שונות ממוצעות ביממה בשנה.

3.2. הריאקטור:

3.2.1. הריאקטור יהיה בנוי מחומר פרומגנטי ברמה גבוהה וכולל מספר רב של מרווחי אויר, מבנה המבטיח שמירה על לינאריות גבוהה , הגברת יעילות וצמצום הפסדי הספק וחום. הריאקטור לרבות מפסק N.C. אינטגרלי מחווט למהדקים להגנה בפני עליית טמפרטורה.

3.2.2. תקן: IEC 76, IEC 76/3, VDE 0532.

3.2.3. מסנן: הכולל ריאקטור וקבל, עם תאימות מקסימלית האפשרית בין ההשראות והקיבוליות הנדרשים לפעולה משותפת כמסנן בהתאם לנתוני המתקן.

3.2.4. הגנות – דרגות הקבלים יכללו הגנות עפ"י חוק בהתאם להספק של כל קבל בנפרד.

3.2.5. מגען: יהיה מיועד למיתוג קבלים, בטכנולוגית wiper function, ויתאים לטמפרטורת עבודה של 60 מעלות.

4. <u>דרישות טכניות ותקנים לקבל:</u>

4.1. אורך חיים: 115,000 שעות עבודה.

4.2. מיתוגים: 5,000 לכל שנה לפי תקן IEC 831.

4.3. זרם חיבור: Inrush 200 In.

4.4. זרם עומס מקסימלי: 1.5 In

4.5. מתח יתר: 10% ל-8 שעות, 30% OVERVOLTAGE למשך דקה מעל המתח הנקוב (440 וולט --- 572 ולט).

4.6. בעל כושר ריפוי עצמי.

4.7. טמפרטורת סביבת עבודה: 55°C מקסימלית, תקן IEC CLASS D.

4.8. הפסדי חום מזעריים: Total < 0. 45 W/kVar. Dielectric < 0.2 W/kVar

4.9. תקנים: IEC831+2, EN60831+2 , VDE560-46+47 .

4.10. מיוצרים בטכנולוגית MKK, לרבות נגדי פריקה מהירה קרמיים.

4.11. יחידת ניתוק פנימית באמצעות Over pressure tear off fuse.

4.12. מהדקי חיבור – מוגנים מפני נגיעה מקרית.

4.13. בורג חיבור אינטגרלי להארקה.

5. <u>נתונים טכניים ותקנים לריאקטורים</u> :

5.1. הריאקטור יהיה מיועד לחיבור טורי לקבלים כמערכת מסנן, לתדרי תהודה המקובלים ברשת החשמל, ייעודי לסינון הרמוניות.

5.2. מבנה הריאקטור יבטיח מינימום הפסדי חום, מקסימום לינאריות ועמידה בעומס יתר, הקטנת סיכון הסטת תדר עקב גלישה לתחום לא ליניארי – Low risk of reactor tilting

5.3. ליבת הריאקטור תהיה Grain oriented core וכוללת מספר רב של מרווחי אויר להנחתה מקסימלית של הפסדי מגנטיות, להקטנת הפסדי היסטרזיס וחום והגדלת יעילות ויכולת עומס יתר של הריאקטור.

5.4. הריאקטור יכלול מפסק טרמי N.C. Microswitch להגנה בפני עליית טמפרטורה.

5.5. מתח עבודה – 400V או 230, מתח בידוד 3KV למשך שניה לפי תקן IEC .

5.6. הספק - כנדרש בהתאם לגודל הקבל.

5.7. סינון הרמוניות (בהתאם לתכנון המפורט) - 5.67% - 210 הרץ, 7% - 189 הרץ,

Item	Description
Power requirements	110 or 220 VAC ± 10%, 60/50 Hz, 20VA
Dimensions	(HxWxD) 96x96x80 mm
Shipping Weight	514 gr.
Voltage limits	1000VAC
Current limits	50A
Enclosure material	ABS + Antiflame
Operating temperature	-20 - + 70 C
Storage temperature	-20 - + 80 C
Humidity	0- 90 RH%
Voltage input terminals	VL – E10 1708
Mounting	Front panel mounting
Digital Output (optional)	Dry contact

14%- 135 הרץ.

5.8. קירור - טבעי.

5.9. טמפרטורת סביבה - 40°C , CLASS H - 150°C.

5.10. תקנים : DIN 46206 , IEC 76 +76/3 , VDE 0532 .

08.07.16 <u>מערכות בקרה ותצוגה להספק ואנרגיה:</u>

1. נדרשות כי מכשירי מדידה ותצוגה של אנרגיה חשמלית יכלול תצוגה של ערכים חשמליים בסיסיים על פי הטבלאות הבאות:

Measurement Parameter	Display Range in direct connection (scaling factor 1)	Measuring in direct connection (scaling factor 1)	Display Range
Current	0.01 – 6A	0.01 – 6A	0.01 – 999KA
Neutral Current (calculated)	0.01 – 6A	0.01 – 6A	0.01 – 999KA
Voltage L-N	0.00 – 650 V	0.00 – 650 V	0.01 – 999KV
Voltage L-L	0.00 – 650 V	0.00 – 650 V	0.01 – 999KV
Frequency (Hz)	45.1-65.1 Hz	45.1-65.1 Hz	45.1-65.1 Hz
Active power total\phase			0.00W – 999KW
Reactive power total\phase			0.00VAR - 999KVAR
Apparent power total\phase			0.00VA - 999KVA
Power Factor (cap.\ind.)	-1.00 ÷ 1.00	-1.00 ÷ 1.00	-1.00 ÷ 1.00

2. במכשיר נדרשת תצוגת LED, נדרשת יכולת תקשורת עם מערכת בקרת מבנה ונדרשות כל התכונות המפורטות בטבלאות הבאות, לרבות ניתוח הרמוניות.
3. המכשיר יהיה בעל התכונות הפיסיות הבאות:

Technical Specifications

ENVIRONMENTAL CONDITIONS	
Operating temperature	-30°C to 60°C (-22°F to 140°F)
Storage temperature	-40°C to 85°C (-40°F to 185°F)
Humidity	0 to 95% RH non-condensing
CONSTRUCTION	
Weight	0.70kg (1.54 lb.)
Dimensions [H×W×D]	114×114×109mm (4.5×4.5×4.3")
MATERIALS	
Case enclosure	plastic PC/ABS blend
Front panel	plastic PC
PCB	FR4 (UL94-V0)
Terminals	PBT (UL94-V0)
Connectors-Plug-in type	Polyamide PA6.6 (UL94-V0)
Packaging case	Carton and Stratocell® (Polyethylene Foam) brackets
Labels	Polyester film (UL94-V0)
POWER SUPPLY	
120/230V AC-DC Option	→ Rated input: 85-265V AC 50/60/400 Hz, 88-290VDC, Burden 9VA → Isolation: 2500V AC (Input to ground)
12 VDC Option	→ Rated input: 9.5-18V DC, Burden 4VA → Isolation: 1500V DC
24/48 VDC Option	→ Rated input: 18.5-58 VDC, Burden 4VA → Isolation: 1500VDC → Wire size: up to 12 AWG (up to 3.5 mm2)
INPUT RATINGS	
VOLTAGE INPUTS	
Operating range	690VAC line-to-line, 400VAC line-to-neutral
Direct input and input via PT	up to 790VAC line-to-line, up to 460VAC line-to-neutral
Input impedance	1000 kΩ
Burden for 400V	< 0.4 VA
Burden for 120V	< 0.04 VA
Over-voltage withstands	1000 VAC continuous, 2000 VAC for 1 second
Wire size	up to 12 AWG (up to 3.5mm2)
CURRENT INPUTS (Via CT)	
Wire size	12 AWG (up to 3.5 mm2)
Galvanic isolation	3500 VAC
5A SECONDARY or 5A REMOTE SENSOR (RS5)	
Operating range	Continuous 10A RMS
Burden	< 0.2 VA @ In=5A (with 12AWG wire and 1 m long)
Overload withstand	15A RMS continuous, 300A RMS for 1 second (with 12AWG section wire)
1A SECONDARY	
Operating range	Continuous 2A RMS
Burden	< 0.02 VA @ In=1A (with 12AWG wire and 1 m long)
Overload withstand	3A RMS continuous, 80A RMS for 1 second (with 12AWG section wire)
HACS REMOTE SENSORS	
Depends on sensor rating. See HACS datasheet	
SAMPLING RATE MEASUREMENT	
Sampling rate	128 samples/cycle
OPTIONAL RELAY OUTPUTS	
ELECTROMECHANICAL RELAY Dry Contact, Option (4DI/DO or 12DI/DO Optional module)	
2 or 4 relays rated at 5A/250 VAC; 5A/30 VDC, 1 contact (SPST Form A)	
Galvanic isolation	→ Between contacts and coil: 3000 VAC 1 min → Between open contacts: 750 VAC

Operate time	10 ms max
Release time	5 ms max
Update time	1 cycle
Wire size	14 AWG (up to 1.5 mm2)
SOLID STATE RELAY OPTION (4DI/2DO Optional Module)	
2 relays rated at 0.15A/250 V AC/DC, 1 contact (SPST Form A)	
Galvanic isolation	3750 VAC 1 min
Operate time	1 ms max
Release time	0.25 ms max
Update time	1 cycle
Connector type	Removable, 4 pins
Wire size	14 AWG (up to 1.5 mm2)
OPTIONAL DIGITAL INPUTS	
4 or 12 Digital Inputs (4DI/2DO or 12DI/4DO Optional module) Dry Contacts, internally wetted @ 24VDC or Wet contact @ 250VDC (12DI/4DO only)	
Sensitivity	Open @ input resistance >100 kΩ, Closed @ Input resistance < 100 Ω
Galvanic isolation	3750 VAC 1 min
Internal power supply	24VDC, 4DI/2DO or 12DI/4DO
External power supply	250V DC (12DI/4DO only)
Scan time	1 ms
Connector type	Removable, 5 pins
Wire size	14 AWG (up to 1.5 mm2)
OPTIONAL ANALOG OUTPUTS	
4 Analog Outputs optically isolated (AO Optional module)	
Ranges (upon order)	➔ ±1 mA, maximum load 5 kΩ (100% overload) ➔ 0-20 mA, maximum load 510 Ω ➔ 4-20 mA, maximum load 510 Ω ➔ 0-1 mA, maximum load 5 k Ω (100% overload)
Isolation	2500 VAC 1 min
Power supply	Internal
Accuracy	0.5% FS
Update time	1 cycle
Connector type	Removable, 5 pins
Wire size	14 AWG (up to 1.5 mm2)
COMMUNICATION PORTS	
COM1	
RS-485 optically isolated port	
Isolation	3000 VAC 1 min
Baud rate	up to 115.2 kbps
Supported protocols	Modbus RTU, DNP3, and SATEC ASCII
Connector type	Removable, 3 pins
Wire size	Up to 14 AWG (up to 1.5 mm2)
COM2 (Optional module)	
ETHERNET PORT	
Transformer-isolated 10/100BaseT Ethernet port.	
Supported protocols	Modbus/TCP (Port 502), DNP3/TCP (Port 20000)
Number of simultaneous connections	4 (2 Modbus/TCP + 2 DNP3/TCP)
Connector type	RJ45 modular
GPRS PORT	
Supported protocols	Modbus/TCP (Port 502)
Connector type	SMA
Profibus DP (IEC 61158)	
RS-485 optically isoated Profibus interface	
Connector type	Removable, 5 pins
Baud rate	9600 bit/s – 12 Mbit/s (auto detection)
32 bytes input, 32 bytes output	
Supported protocols	PROFIBUS DP

RS-232/422-485 PORT	
RS-232 or RS-422/485 optically isolated port	
Isolation	3000 VAC 1 min
Baud rate	Up to 115.2 kbps
Supported protocols	Modbus RTU, DNP3, and SATEC ASCII
Connector type	Removable, 5 pins for RS-422/485 and DB9 for RS-232
Wire size	Up to 14 AWG (up to 1.5 mm2)
REAL-TIME CLOCK	
Standard Meter Clock	→ Non-backed clock → Accuracy: typical error 1 minute per month @ 25°C → Typical clock retention time: 30 seconds
TOU Module Meter Clock	→ Battery-backed clock → Accuracy: typical error 7 seconds per month @ 25°C (±2.5ppm) → Typical clock retention time: 36 months
DISPLAY MODULE	
High-brightness seven-segment digital LEDs, two 4-digit + one 5 digit windows	
3 color led load bar graph (40-110%)	
Keypad	6 push buttons

08.07.17 <u>שילוט לוח</u>:

1. בנוסף לאמור בסעיף 08.07.08.02 של המפרט הכללי:
2. שילוט מבטיחי נתיכים יכיל גם את הזרם הנומינלי של הנתיך הספציפי, להקלה על תחזוקה עתידית של הנתיך.
3. בנוסף לאמור בכל מקום אחר, הלוח יהיה מצויד בדיאגרמה מימית בחזיתו, על ידי פסים פלסטיים בגוונים שונים בהתאם לשדות של הלוח, ומחוברים למבנה הלוח (דלתות החזית) באמצעות מסמרות פלסטיות (ניטים). בדיאגרמה יוצגו פסי הצבירה, יציאות של הזנות ללוחות משנה או צרכנים כבדים, מגשרים בין שדות, מקורות אספקה שונים ודומה.

08.07.18 <u>מחליף הזנות אוטומטי</u>

1. מערכת חילוף בין מקורות הזנה תהיה מתועשת ותואמת את ה- "סיסטם" בו היא מותקנת.
2. המיתוג יתבצע באמצעות מפסק מחליף ממונע ייעודי או שני מאמ"תים ממונעים. המאמ"תים או המגענים יהיו חגורים ביניהם באופן מכני, מתכתי, קשיח, להוציא מערכות העברה שקטה ומפסקי אויר.
3. בנוסף, יהיו המאמ"תים או המגענים חגורים בינם חשמלית. החיגורים ימנעו כל אפשרות ששניהם יהיו "סגורים" בו זמנית. יחד עם זאת ניתן יהיה "לפתוח" (לנתק) את שניהם בו זמנית (להוציא מערכות העברה שקטה).

4. יתרת זרם מגנטית של מאמ"ת המיועד לגנרטור תהיה בערך נומינלי שאינו עולה על 3 פעמים הזרם הנומינלי של המאמ"ת.

4.1. מערכת החלפה אוטומטית תצויד בלחצן הפסקת חירום ובכניסה (מגע יבש) מרחוק להפסקת חירום. התוצאה תהיה זהה לשתי ה- "כניסות".

4.2. הדרישה ממערכת הפסקת חירום - ניתוק מוחלט של שני מפסקי המערכת כך שלא תתבצע פעולת התנעת הגנרטור ולא תתבצע פעולת מיתוג (סגירה) של אחד משני המפסקים, גם אם אחד או שני המקורות קיימים.

4.3. העלמות הסיבה לניתוק (שחרור לחצן החירום או העלמות מגע הניתוק) יאפשרו את החזרת המערכת למצב עבודה "רגיל". ההחזרה תתבצע בנוהל ידני שיכלול פעולה פשוטה של העברה למצב "מנותק" של שני המפסקים, והחזרתם אחד מהם (הרלבנטי) למצב עבודה.

4.4. על הלוח יהיה מותקן דף עם הוראות בהירות ופשוטות לתפעול כל המערכת.

08.07.19 <u>תא חיבורים לגנרטור נייד עד 4000A:</u>

1. לוח החיבורים לגנרטור ייבנה מפח מוגן מים IP55.
2. בתוך לוח החיבורים יותקנו חמישה פסי צבירה מנחושת. כל פסי צבירה (לרבות ה"אפס" ו"הארקה") יהיו במידות שוות.
3. על פסי צבירה יותקנו אמצעים לחיבור בעזרת נעלי כבל, כל זאת בהתאם לדרישת המתכנן, בכמות הנדרשת, וללא שום שינוי במחיר הארגז.
4. בתוך הלוח יותקן/נו פנל/ים מפרספקס שקוף בעובי 6 מ"מ לפחות ולכל רוחב וגובה הלוח. בפסי הצבירה יותקנו שילוטים "R", "S", "T", "אפס" ו"הארקה", וכן שילוט צד "חברת החשמל" וצד "גנרטור" על גבי דלת הלוח ובתוך הלוח על גבי הדופן הפנימית ועל גבי הפנל הפנימי.
5. בחזית הלוח יותקן שילוט: "לוח חיבורים לגנרטור 400V/230V 50HZ".
6. בתוך הלוח ירותך בורג 3/8" מגולוון הפוך לחיבור הארקה למסד הלוח. כמו כן, יבוצע גישור הארקה בין מסד הלוח לדלת באמצעות מוליך הארקה גמיש ונעלי כבל.
7. כניסות ויציאות הכבלים יהיו מתחתית הלוח עם כל הסידורים לאטימה ומניעת פגיעה בכבלים ומוליכים. לוח החיבורים יותקן ויחוזק לקיר חיצוני חדר חשמל במיקום ובגובה אשר יקבעו ע"י המתכנן.

08.07.20 <u>הכנות בלוח חשמל לקליטת מערכת גילוי וכיבוי אש</u>

הסעיפים שלהלן באים בנוסף לאמור במפרט הכללי.

1. טיפול במערכת גילוי וכיבוי אש בלוח חשמל יתאפשר ללא ניתוקו של הלוח מהמתח. החלל הפנימי של הלוח יהיה בנוי כך שתישמר בטיחות חשמל מוחלטת לגבי אנשי תחזוקת מערכת גילוי וכיבוי האש בלוח הנמצא תחת מתח, ע"י כך שיימנע מגע מקרי בחלקים החיים בלוח ונפילת כלים אל תוך הלוח.
2. הלוח הכולל מערכת גילוי וכיבוי אש, יהיה בנוי כך שתימנע בריחת גז הכיבוי ממנו בזמן פעולת המערכת, ע"י אטימה מוחלטת של חלל הלוח (לרבות חלל כניסת הכבלים בחלקו התחתון ובחלקו העליון של הלוח) וחישוב נכון של כמות הגז לכיבוי האש בתוך הלוח.
3. כל המפורט לעיל נמצא באחריותו המוחלטת של המציע. המזמין יקבל לגבי כל לוח הרלוונטי את פרטי הסידורים בלוח וחישובים לגבי מערכת הכיבוי. אישורו של המזמין אינו פותר את המציע מאחריותו המלאה לגבי מערכת הגילוי והכיבוי מכל הבחינות.
4. במקרה של התקנת שנאים וקבלים בלוח וקיים צורך באיוורור הלוח, דבר שיכול לגרום לבריחת גז הכיבוי, תותקן הפרדה של התאים עם ציוד זה משאר החלל בלוח ויסודרו אמצעי איוורור בתוך התא המופרד בלבד.
5. המציע מחוייב להציג את סוג ואופן התקנת הגלאים ונחירי פיזור הגז (ולוח בקרה ומיכל גז - אם צריך) יחד עם תוכנית ייצור הלוח. כל ההתקנות יבוצעו ע"י ובתיאום עם קבלן המשנה של מערכת גילוי וכיבוי אש. כל ההכנות והתאומים על חשבונו של המציע ובאחריותו.

08.07.21 <u>הגשת תוכניות לאישור:</u>

1. יצרן הלוח (המרכיב) יגיש לאישור המהנדס היועץ את הנתונים הבאים:
   - 1.1. דיאגרמה חד קווית.
   - 1.2. תוכניות מעגלי משנה, פיקוד וכיו"ב.
   - 1.3. מבט חזית הלוח עם דלתות.
   - 1.4. תוכנית העמדה על הרצפה.
   - 1.5. מבט מלמעלה.
   - 1.6. תוכנית מהדקים.
   - 1.7. שילוט.
   - 1.8. רשימת ציוד כולל מספר קטלוגי ודגם יצרן, נתונים טכניים.
   - 1.9. סימון חוטים.
   - 1.10. כניסת כבלים.

2. מידע שיש לצרף עם התוכניות:
   2.1. כושר עמידה בזרם קצר Icw או Icc.
   2.2. מתח עבודה ותדירות.
   2.3. מתח אימפולס Uimp (מתח הלם).
   2.4. מתח בידוד Ui.
   2.5. זרם נומינלי של כל אביזר.
   2.6. דרגות ההגנה IK/IP.
   2.7. מידות.
   2.8. משקל.
   2.9. דרגת המידור.
   2.10. חתכי כבלים המתחברים ללוח.
   2.11. RDF – מקדם העמסה
   2.12. דרגת הזיהום.
   2.13. ציון אם הלוח מיועד להרכבה פנימית או חיצונית.
   2.14. תנאי שירות מיוחדים, אם יש צורך.
3. נתונים נוספים שיש להגיש לאישור
   3.1. חיבורי מערכות סינוף של פסי צבירה ללוח
   3.2. אופן החיבור בין התאים אם הם מסופקים בחלקים לצורך שינוע .
   3.3. תעודת הסמכה בתוקף שנתן היצרן המקורי ליצרן-המרכיב.
4. נוסח הצהרת יצרן-מרכיב (מפעל הלוחות):

אנו החתומים מטה

שם היצרן _____

מצהירים בזאת, על אחריותנו, לכך שלוחות החשמל

שם ודגם הסיסטם: _____

אשר סופקו בפרויקט: _____

מספר העבודה: _____

יוצרו לפי התקנים הישראליים ת"י 61439-1 ולפי התקן הבינ"ל IEC62208.

המסמך נכתב ב (מקום): _____

תאריך: _____

תפקיד החותם: _____

שם החותם: _____

מורשה חתימה מטעם החברה

חתימה: _____

שילוט וסימון:

על כל לוח יותקן שלט שיכלול פרטים אלה:

שם היצרן-מרכיב: _____

דגם הסיסטם: _____

לוח מספר: _____

מוזן מ: _____

סוג הזרם: _____

מתח עבודה של המעגלים הראשיים _____

דרגת הגנה IP

זרם נומינלי _____ זרם קצר ICW _____

08.07.22 טבלת הזמנה למבנה לוח החשמל:

	דרישת המזמין			דרישת המזמין
תכונות חשמליות			מידות מגבילות	באחריות המציע התאמה לשטח
מתח נומינלי Un	500V		חיבור מ"ז ראשיים	פסי צבירה/ישיר
זרם נומינלי In	בהתאם לתוכנית		כניסת כבלים	מלמעלה ומלמטה
זרם הקצר הצפוי Icp	בהתאם לתוכנית		מוליכים חיצוניים, חתכים ומהדקים, פאזות, אפס והארקה	לפי התקן
זרם הקצר הצפוי של האפס	60% מערך הפאזות		מקום שמור כולל פסי צבירה וחיבורים למפסקים לרבות בלוק חלוקה למא"ז ופסי צבירה לחיבור מאמ"ת	30%
זרם הקצר הצפוי של הארקה	60% מערך הפאזות			
תדירות Fn (הרץ)	50		שיטת הרכבה מפסקים ראשיים	קבוע/נשלף
סביבת הרכבה			שיטת ההרכבה של מפסקי יציאה	קבוע/נשלף
סוג המקום	פנימי/חיצוני		יכולת להוביל זרם	
דרגת ההגנה IP	פנימי IP54B		זרם נומינלי In (AMP) של הלוח	לפי תוכנית
	חיצוני IP55B		זרם נומינלי של המעגלים Inc	לפי תוכנית
דרגת ההגנה Ik (הגנה מכנית) (דרגת ההגנה של דלת הלוח תהיה בכל מקרה IK=10)	פנימי Ik=10		מקדם הבו זמניות RDF	90%-60% בהתאם לטבלה
טמפרטורה מקסימלית	חיצוני Ik=10		חתך פס אפס	100%
	°45C		דרגת המידור	
טמפרטורה ממוצעת ל-24 שעות	°40C		דרגת המידור המינימלית	FORM 2B
לחות יחסית	95%			
דרגת הזיהום	3			
גובה התקנה (לחץ אוויר)	מתחת ל-2000 מטר			
אווירת ה-EMC	B/A			
שיטת ההתקנה				
סוג	עומד על הרצפה /מותקן על קיר			

08.08 גופי תאורה

08.08.01 כללי:

1. גופי התאורה יסופקו בהתאם לדרישות מפרט כללי למתקני חשמל 08, סעיף 0809.
2. כל גופי תאורה יהיו בטכנולוגיית LED.
3. גופי התאורה יסופקו בהתאם לדרישות מפרט כללי למתקני חשמל 08, סעיף 0809 ובהתאם למפורט במפרט זה.
4. גופי התאורה יסופקו עם ציוד שמורכב על ידי יצרן גופי התאורה בלבד כל גופי התאורה יהיו מוצרים קטלוגים (דגם מזוהה בדף קטלוגי של היצרן עם נתונים טכניים מפורטים לכל הציוד), שיסופקו מושלמים מהיצרנים המקוריים, כולל אישור ביקורת סופית שלהם. היצרנים יהיו מהאיחוד האירופי או שוויץ, אלא אם צוין אחרת במפרט זה.
5. גופי התאורה יכללו אחריות למשך 5 שנים מאספקתם ויסופקו עם תעודת אחריות בהתאם FCKHO, של היבואן הרשמי בארץ. תעודות האחריות יצורפו לתיק המתקן.
6. אישור מכון התקנים תקף לגופי התאורה יוצגו בשלב אישורי הגופים. לא יאושר גוף ללא אישור מכון התקנים הישראלי.
7. גופי התאורה יצוידו באביזרי התקנה, תליה וחיזוק מקוריים של היצרן בהתאם למקום ההתקנה ושיטת החיזוק.
8. גוף תאורה אטום (מוגן בפני מים ואבק) יהיה עם הכנה לאנטיגרון לכניסת כבל מאחד מצדדיו של גוף התאורה. ההכנה תהיה מקורית של יצרן גוף התאורה. אין לקדוח בגוף התאורה לצורך הרכבת האנטיגרון אלא במקום המצוין על גבי גוף התאורה - על ידי יצרן הגוף.

08.08.02 דרישות כלליות לגבי מתקן המאור:

1. יותקן שילוט מתאים, בהתאם להנחיות המזמין , ע"ג או ליד כל מפסק, לחצן, גוף תאורה וכיו"ב וכן לקופסאות הסתעפות, לצורך זיהוי מהיר וחד-משמעי להפעלה ואחזקה.
2. קופסאות הסתעפויות ו/או ריכוז הסתעפויות ו/או חיבורים יהיו פלסטיות משוריינות סגירת מכסה עם ברגים כבה מאליו מרובעות ו/או מלבניות "עדא פלסט" או "גוויס" או "סרל" . הקופסאות יכללו מעברי כבלים אטומים. בקופסאות יותקנו מהדקים לדחיפה תוצרת WAGO או Weidmuller עם מהדק שמור למוליך נוסף.
3. מתקן התאורה (נקודות המאור) יבוצעו באמצעות כבלים. גווני המוליכים במעגלי המאור יהיו תקניים. לצורך כך יש להשתמש בכבלים 4x1.5N2XY ו5x1.5N2XY לחבור בין מפסקי זרם לקופסאות הסתעפות.

4. מפסקי זרם ו/או לחצנים לתאורה יהיו תוצרת גוויס עה"ט, או מתוצרת BTICINO.
5. קופסאות לאביזרים תה"ט יהיו מתוצרת יצרן האביזר או תוצרת פוטקס.
6. כל מתקן תאורה כולל גופי התאורה יהיה מוגן מים ואבק IP65.

08.09 <u>מתח גבוה</u>

08.09.01 <u>כללי</u>:

1. כל מתקני המתח הגבוה על ציודם יאושרו גם על ידי חברת החשמל הישראלית. האישור יהיה בחתימת ידו של הגורם המאשר בחברת החשמל, על גבי תוכניות הייצור של כל אחת מחדרי החשמל.
2. אמצעי המיתוג של ציוד המתח הגבוה במבנה החשמל יהיו נשלפים מסוג AIS עם מפסקים בגז או וקום (מרגע קבלת החלטה לגבי וקום או גז הנ"ל יהיה גורף לכל חדרי החשמל).
3. כל אמצעי המיתוג במתח הגבוה יהיו מתוצרת אותו יצרן.
4. נדרשת סלקטיביות מלאה בין לוח המיתוג שבחדר המיתוג הראשי לבין לוחות המיתוג שבחדרי החשמל המקומיים. סלקטיביות זו תושג באמצעות:
   4.1. הגנה ואטמטרית במפסק הראשי;
   4.2. הגנה ואטמטרית בכל אחת מהיציאות של תחנת האנרגיה (יציאות ללולאת החלוקה);
   4.3. סלקטיביות לוגית מלאה של כל ציוד המיתוג במתח גבוה בפרויקט, דהיינו של ציוד המיתוג בחדרי החשמל;
   4.4. קשר הפיקוד בין כל התחנות הוא באחריות מערך החשמל והוא אינו חלק ממערכת בקרת מבנה של הפרויקט.
5. קטגוריות ציוד המיתוג(Loss of Service Continuity) תהיינה כדלקמן:
   5.1. בחדר החשמל ראשי: LSC2A PM;
6. מתח הפיקוד למערכות ממסרי הגנה, מנועי שינוע מפסקים וציוד שליטה אחר למתח גבוה בפרויקט יהיה מתח ישר. המתח הישר למטרה זו יסופק בכל חדר מיתוג בנפרד באמצעות שתי מערכות מצברים בלתי תלויות האחת בשניה, עם שתי מערכות מטענים נפרדים, אחד לכל מצבריה. תקלה באחת משתי מערכות המצברים תדווח למרכז הבקרה באמצעות מערכת בקרת מבנה, בנוסף לצופר ומנורת אזהרה אדומה בכל תחנה בה מתרחשת התקלה האמורה.
7. כבלי המתח הגבוה יהיו ללא מופות בכל אורך שהוא עד 2000 מטרים.

8. כל מפסק מתח גבוה (יהיה זה מנתק בעומס, מפסק, מגשר או דומה, להלן "מפסק") יצויד במנוע הפעלה והפסקה.
9. כל מפסק ממונע יצויד במפסק בורר בין מצב הפעלה מקומי למצב הפעלה מרחוק. מצבו של הבורר יצויד במגעי עזר ייעודיים לטובת בקרת מבנה.
10. כל מפסק יצויד בלחצני הפעלה והפסקה ("חבר" או "נתק").
11. כל מפסק יצויד במונה מספר פעולות.
12. כל ציוד המיתוג במתח גבוה שבחדרי החשמל יהיה ניתן לשליפה.
13. חדר החשמל יצויד בהתקן אקוסטי וויזואלי לציון אירוע קצר באותה תחנה. ההתקן יכיל:
    13.1. מנורת אזהרה אדומה מהבהבת בהתקנה חיצונית על קיר המבנה פונה כלפי אזור הגישה ממנו עשוי להגיע רכב השירות;
    13.2. צופר בהתקנה חיצונית, סמוך לנ"ל, עם אפשרות ביטול צפירה מהמבנה;
    13.3. מערכת חישה לאירוע קצר במבנה;
    13.4. דרישה זו היא בנוסף לדרישת הסלקטיביות הלוגית של ההגנות.
14. כל מפסק מתח גבוה (להלן 'מפסק') יצויד בנוריות סימון מתח.
15. מפסק הזנה (כניסה ויציאה מלולאה) יכיל שתי (2) מערכות של נוריות סימון – האחת לפני המפסק והשנייה אחריו.
16. מפסק יציאה (לשנאי) יכיל נוריות סימון בצד המוצא בלבד.
17. כל מפסק כניסה ויציאה לתחנה יצויד בכליא ברק.
18. כל מפסק, לרבות מפסק מקצר הארקה, יצויד במראה מצב מכני.
19. כל מפסק יכיל מקצר הארקה. מיקום מקצר הארקה יהיה על פי רוב בכוון היציאה, להוציא במפסקי הכניסה למרכזי האנרגיה.
20. המזמין רשאי לפטור מדרישה זו מפסקים המהווים חלק של לולאה, היה ויימצא זאת לנכון מההיבט הבטיחותי.
21. על פני כל לוח תהיה מותקנת דיאגרמה מימיק. חיבור פסי הדיאגרמה יהיה גם באמצעות מסמרות פלסטיות.
22. כל מפסק וכל מקצר הארקה יצויד במגעי עזר בכמות בהתאם לצורך ולדרישות אך לא פחות משני מגעים כרגיל פתוחים ושני מגעים כרגיל סגורים.
23. כל נקודת חיבור לכבל תצויד במחברים אטומים לסופיות כדוגמת "אלסטימולד", או "רייקם" או שווה איכות, לזרם הרלוונטי.
24. כל החלקים שבתא המתח הגבוה יהיו נטולי אחזקה (Maintenance Free).

25. כל החלקים החיצוניים של ציוד המיתוג יהיו מוגנים בפני קורוזיה.
26. במקרה של סתירה, האמור בסעיפים אלה גובר על האמור בכל מקום אחר.

08.09.02 <u>ציוד מיתוג</u>:

1. זרם נקוב למתח נקוב של עד 24KV:
   1.1. 1250 אמפר לפחות;
2. ציוד המיתוג יהיה בנוי כך שכל מפסק זרם או מנתק יותקן בתא נפרד.
3. כל מנתק יהיה בעל שלושה (3) מצבים: "מחובר", "מנותק" ו"מאורק". כל תא מפסק זרם יכלול גם מנתק הארקה טורי בעל שלושה (3) מצבים: "מחובר", "מנותק" ו"מאורק".
4. לוח מתח גבוה יכלול ציוד מיתוג בהרכב כלשהו של תאים (מנתקים בעומס, תאי מעבר, תאי מדידה וכדומה). במידת הצורך יש לתכנן ולייצר את הלוחות במספר חלקים אשר יאפשרו את הובלתם והכנסתם לחדר מתח גבוה באתר. האספקה תבוצע במספר חלקים והרכבה לכדי לוח מתח גבוה מושלם תבוצע בשטח.
5. מבנה התא ו/או הלוח יאפשר חיבורו משני צדיו לתאים אחרים, החיבור יעשה ישירות בין פסי צבירה ללא צורך בכבלים. החיבור ייעשה ללא שימוש באמצעים חיצוניים שמחוץ לתאי הלוח – לרבות פסי צבירה חיצוניים וכדומה.
6. הלוח יהיה מיועד להתקנה פנימית ויהיה בעל מבנה מודולארי של תאים. הלוח יכיל את כל המרכיבים לצורך פעולתו הבטוחה תוך עמידה בכל הדרישות הפונקציונליות המתוארות בכל דרישות כרך זה.
7. הלוח יהיה בנוי לעמידה חופשית מעל תעלת מתכת/בטון, חלקו התחתון יכלול בסיס שיאפשר העמדתו מעל התעלה ללא צורך בשימוש בתמיכות נוספות. כניסות הכבלים יהיו מלמטה בלבד.
8. הלוח יבנה לגישה מהחזית בלבד ויותקן סמוך לקיר בחלקו האחורי, למעט מרווח לשחרור גזים במקרה חרום על פי המלצות היצרן.
9. אין להקטין מרחקי אוויר במתקני מתח גבוה על ידי שימוש במחיצות מבודדות.

08.09.03 <u>בדיקות</u>:

1. בדיקות הקבלה יבוצעו לכל לוח אצל היצרן. דו"ח הבדיקה יכלול הצהרה על הסטנדרט שלפיו בוצעה הבדיקה, מספר סידורי של הציוד, תוצאות הבדיקה - ערכים נדרשים וערכים שהתקבלו. בנוסף כל ציוד המיתוג ייבדק להתפרקויות חלקיות ולאטימות הגז SF6 כאשר רלוונטי.

2. בדיקות סדרתיות – לכל לוח יצורף דו"ח בדיקות סדרתיות, אשר עבר בהצלחה, לפני יציאתו לשטח.
3. הלוח ייבדק במפעל היצרן ויימסר דו"ח בדיקה מפורט.
4. הבדיקות יערכו בנוכחות נציג המזמין על פי בחירת המזמין.
5. הבדיקות במפעל יכללו את המפורט להלן:
   5.1. בדיקה במתח נומינלי;
   5.2. בדיקת כל הציוד והלוח במתח של 50KV למשך 1 דקה;
   5.3. בדיקת כל מערכת הפקוד.
6. הזכיין יוכיח יכולת ייצור ומתן תמיכה טכנית בארץ. במקרה שהזכיין אינו מייצר את כל מרכיבי הציוד, עליו להגיש אישור הסכם ידע בתוקף עם יצרן המקורי של הציוד.

08.09.04 <u>תנאי עבודה:</u>

1. ציוד המיתוג יתאים להתקנה פנימית עם אוורור טבעי בתנאי סביבה "רגילים" כמצוין בתקן IEC694.
2. בנוסף לאמור לעיל הציוד יעמוד בדרישות האקלימיות שלהלן:
   2.1. לחות יחסית מקסימלית - 95%;
   2.2. טמפרטורת סביבה מקסימלית - 50°C;
   2.3. טמפרטורה יומית ממוצעת - 35°C.

08.09.05 <u>דרישות חשמליות</u>

1. מתח נקוב עד 24kV;
2. זרם נקוב 1250A;
3. תדירות נומינלית 50HZ;
4. עמידות מפסק זרם או מנתק בזרם קצר 25kA (3S);
5. רמת בידוד מינימלי לדקה אחת לאדמה ובין הפאזות 50kV;
6. מתח הלם ברק 1.2/50µs (IEC LIST2);
7. לאדמה ובין הפאזות 125kV RMS-PEAK;
8. מרווחי אוויר 22 ס"מ;
9. יכולת מיתוג בקצר 10 פעולות;
10. מספר פעולות מיתוג חשמליות בעומס נקוב: 5,000.

08.09.06 <u>מבנה הלוח:</u>

1. לוחות 24KV יהיו בנויים לעמידה חופשית על רצפת בטון/מתכת.
2. כניסות הכבלים יהיו מלמטה בלבד.
3. הלוח מאפשר תוספת תאים. הזכיין יבצע הכנות מתאימות לדרישה.
4. העמודה תהיה מדגם סטנדרטי כולל עמידה בדרישות המבנה והתכולה לדגם זה (הארקות, חווט, פיקוד וסימונים).
5. מנתק יהיה מדרגה E3 לפי תקן IEC60265, בהתייחס לחיבור בזרם קצר נומינלי יאושר גם מנתק בעל יכולת ביצוע של 5 פעולות חיבור בזרם קצר נומינאלי.
6. מנתק הארקה יהיה בדרגה B לפי תקן IEC60129 .
7. פס הארקה יהיה בחתך מתאים ויותקן לכל אורך ציוד המיתוג. בכל קצה של פס הארקה תהיה אפשרות לחיבור של מוליכי הארקה. בפס ההארקה יוכנו לפחות חמישה (5) חורים לתא אחד בקוטר 9 מ"מ לחיבור הארקת הסיכוך של מחברי כבלי הכניסה ושל בסיס מגן הברק.
8. הלוחות יעמדו בקשת פנימית IAC - AFLR בהתאם לדרישות התקן IEC 62271-200 וכמפורט להן:
9. חיגורים:
   - 9.1. החיגורים יהיו לפי תקן IEC62271-200 .
   - 9.2. בנוסף לאמור לעיל יש צורך בחיגורים שלהלן:
     - 9.2.1. פתיחת מכסה כבלים מ"ג רק אם מנתק הארקה מוארק;
     - 9.2.2. אפשרות לנטרול מנגנון החיגור לצורך ביצוע בדיקות וטיפולים;
     - 9.2.3. ידיות הפעלה של מנתק יצוידו באמצעי נעילה עם מנעול;
     - 9.2.4. מצבו של מנתק ומנתק הארקה יצוין לפי תקן IEC60129 סעיף 5.104 ו-IEC62271-200 ו-IEC60694 כחלק מדיאגראמה מימיק שבחזית לוח מיתוג.
10. תותבים לחיבור כבלים:
    - 10.1. תותבים לחיבור כבלי כניסה ויציאה יאפשרו חיבור כבלים חד גידי מסוג אלומיניום או נחושת בחתך של עד 300 ממ"ר.
    - 10.2. הזכיין יגיש לאישור סופיות כבלים המתאימות לחיבור לתותבים.
    - 10.3. לכל דגם סופית מוצע יצורף אישור יצרן הסופית להתאמה לחיבור לתא.
    - 10.4. ליציאה תהיה אפשרות לחיבור מגיני מתח יתר לרבות תמיכות.

11. הזכיין יגיש שרטוטים מפורטים של צורת ההתקנה:
    11.1. ציוד המיתוג יצויד עם שסתום בטחון לפליטה אחורית של הגזים.
    11.2. כל מפ"ז או מנתק יצויד במסמנים (נוריות) על קיום מתח קיבוליים.
    11.3. תא חיבור הכבלים יהיה סגור ועמיד בפני קצר פנימי (Arc proof).
    11.4. כל הכניסות והיציאות יתאימו להתקנת סופיות אטומות "Sealed connectors" כדוגמת "אלסטימולד" או "רייקם" או שווה איכות.
    11.5. כל חיבור יהיה בתא נפרד עם מכסה בעל חיגור למנתק הארקה כך שלא ניתן יהיה לפתוח את המכסה ללא קיצור להארקה של אותה יציאה.
    11.6. תהיה אפשרות להתקין כולאי ברק בסופית הכבל – על פי הצורך.
    11.7. לוח המיתוג יהיה צבוע בצבע אפוקסי קלוי בתנור בעובי כולל ביבש של לפחות 70 מיקרון.
    11.8. כל מנתק יהיה בעל שלושה (3) מצבים: "מחובר", "מנותק" ו"מאורק" או עם מנתק הארקה טורי בעל שלושה (3) מצבים: "מחובר", "מנותק" ו"מאורק".
12. תפעול:
    12.1. ציוד המיתוג יתופעל ידנית וחשמלית (מקומית או בפיקוד מרחוק).
    12.2. תפעול ידני - מנתק ומנתק הארקה יופעלו על ידי ידיות שונות וכן על ידי לחצני ON ו-OFF.
    12.3. במקרה של ידית הפעלה אחת, מעבר למצב מוארק ידרוש אמצעים נוספים.
13. לכל מנתק יהיה מנוע הפעלה בעל הנתונים שלהלן:
    13.1. כל מנתק יצויד בלחצני חיבור וניתוק מוגנים בפני מגע מקרי ובמפסק בורר בין מצב הפעלה מקומי או מרחוק.
    13.2. מגעי עזר (4 N.C +4.N.O) לחיווי מצב הפעולה, מגעי העזר יחווטו אל תא מהדקי הפיקוד.
    13.3. תא פיקוד יהיה חלק מובנה בתא. כל אביזרי הפיקוד יחווטו למהדקים בתוך התא. החווט יעשה על ידי כבלי נחושת בעלי בידוד "Halogen Free".
    13.4. כל מנתק יציאה לקו יהיה עם מסמני זרם קצר לשלוש הפאזות עם מגעי עזר שיחווטו אל תא מהדקי הפיקוד.
    13.5. ממסר הגנה, מדידה ופיקוח
    13.6. ממסר ההגנה ישמש לאחת או יותר מהמרכיבים שלהלן:
    13.7. הגנות זרם, לשימוש (בעיקר) כהגנה לשנאי;
    13.8. הגנות קווים;

13.9. ניהול לוגיקה ליישום דפ"א (דרך פעולה אפשרית) שתיקבע מראש ;

13.10. אפשר שסוג יחיד של ממסר הגנה ישרת את כל הפונקציות, ואפשר שלכל פונקציות יספק הזכיין ממסר הגנה מטיפוס שונה ;

13.11. כל ממסרי ההגנה המוצעים יהיו מטיפוס מאושר על ידי חברת החשמל לשימוש המיועד לו במתקן.

14. נתונים כלליים :

14.1. ממסר ההגנה יהיה מסוג דיגיטלי ויהיה מבוסס על מיקרו מעבד 32-bit. הממסר יהיה רב תכליתי ויכיל פונקציות הגנה, מדידות, בקרה, אוטומציה ודיווח. ממסר ההגנה ומודולי התקשורת יהיו מנוטרים כל הזמן על ידי פונקציית בדיקה עצמית.

14.2. הממסר יהיה בעל יכולת להתממשק למערכות שליטה ובקרה בעזרת מודול ממשק לתקשורת התואמת הן את מערכת השליטה ובקרה הייעודית למתח גבוה והן של מערכת בקרת המבנה של כלל המחנה.

14.3. על מנת לאפשר תאימות אלקטרומגנטית, ממסר ההגנה הנומרי יעמוד בכל סדרת התקנים הביו לאומיים IEC-60255. הממסר יתוכנן לשימוש בחדר ממסרים טיפוסי, לוחות ממסרים ותאי מתח נמוך במסדרי מתח גבוה.

14.4. ממסר ההגנה לזרמי יתר ייענה על הדרישות שלהלן ויהיה בעל כל התכונות המפורטות :

14.5. מסך תצוגה LCD עם 6 שורות או יותר אלפא-נומריות להצגת נתונים ;

14.6. נורות LED לציון אירועים כאשר חלקן ניתנות לתכנות באופן חופשי ;

14.7. עדכון פרמטרים יכויל על ידי לחצנים מובנים ו/או על ידי ממשק משתמש שיתחבר לממסר באמצעות מחבר USB בחזית המכשיר ;

14.8. אפשרות לכיול פרמטרים מרחוק על ידי מודם הניתן לחיבור למארז הממסר באמצעות מחבר מתאים ;

14.9. הממסר יותאם גם לגילוי תקלות תלת פאזיות ותקלות זליגה לאדמה ;

14.10. לממסר יהיו ארבע (4) כניסות זרם - שלושת (3) זרמי הפאזות וזרם הזליגה ;

14.11. הערך המשני של הפאזות והאפס יהיה 1A או 5A ויהיה ניתן לשינוי באמצעות תוכנה ללא צורך בהחלפת הממסר ;

14.12. לממסר יהיו לפחות שלוש (3) כניסות בינאריות וחמש (5) יציאות מגעים. הכניסות והיציאות יהיו אינטגראליות וניתנות לתכנות באופן חופשי ;

14.13. ממסר ההגנה יכיל לחצנים תפקודיים חופשיים הניתנים לתכנות על פי הגדרת המשתמש לגישה מהירה;

14.14. לממסר יהיו לפחות שלוש (3) קבוצות כיולים נפרדות לפחות הניתנות לבחירה.

15. כניסות זרם ומתח:

15.1. הממסר יכיל את הכניסות שלהלן, עם התכונות המפורטות:

15.2. 4 כניסות זרם (IA, IB, IC, and IN) אשר עובדות על ידי 5A או 1A לבחירה באמצעות התוכנה;

15.3. הכניסה הרביעית IN יכולה להיות רגישה או סטנדרטית בהתאם לשיטת הארקה;

15.4. העמסה של הגנה טרמית תאפשר זרם של עד 20A מתמשך ו-500A למשך שנייה אחת;

15.5. לממסר תהיה אפשרות של כניסות מתח, בהתאם לייעודו;

15.6. ניטור תקינות מעגלי מדידת הזרם והמתח המשניים ינוטרו.

16. כניסות ויציאות:

16.1. הממסר יכיל את הממשקים הבאים, עם התכונות המפורטות:

16.1.1. 3 כניסות בינאריות ו-5 יציאות מגעים. הכניסות והיציאות יהיו מובנות וניתנות לתכנות באופן חופשי;

16.1.2. לממסר תהיה יציאה נפרדת קבועה למטרת בדיקה עצמית של הממסר (Live Contact);

16.1.3. אפשרות לתכנות שלוש (3) דרגות מתח הפעלה שונות עבור כל כניסה בינארית בנפרד;

16.1.4. לממסר תהייה אפשרות הרחבה ל-7 כניסות בינאריות ו-8 יציאות;

17. שליטה על מפסק הזרם:

17.1. ממסר ההגנה יהיה עם אפשרות לשלוט על מפסק זרם אחד לפחות. לממסר תהיה יכולת להריץ סכמות לוגיות לחיגורים ואוטומציה עבור מטרה זו. יכולת זו תותאם ליכולת לשלוט על המפסק מרחוק, כמפורט בפרק זה.

17.2. תוכנת הכיול תהיה בהתאם לתקן IEC1131 עבור תכנות הבקרה.

17.3. תקלת נתיך או חוט מנותק Fuse Failure Monitor (FFM) or Broken Wire

17.4. לממסר תהייה אפשרות לנטר את המעגל המשני של מש"מ למדידה ולנטרל מקרה של הפסקה לא רצויה. במקרה של תקלה במדידת המתח עקב קצר פנימי, חוט מנותק במעגל המשני של מש"מ למדידה או התראה מהגנת מש"מ,

יש לחסום פונקציות כגון: הגנת חוסר מתח, גילוי זליגה רגישה לאדמה וסנכרון.

17.5. יכולות מדידה ורישום של צורות גל.

17.6. לממסר תהייה יכולת לאחסן ולהציג את הערכים הנמדדים בפועל ולתעד אירועים ותקלות.

17.7. למטרת רישום האירועים והתקלות, הממסר יהיה בעל יכולת לאחסן:

17.7.1. לפחות 8 תקלות אחרונות, כל תקלה חמש (5) שניות וזמן כולל של 18 שניות, ברזולוציה של 1ms;

17.7.2. לפחות 200 הודעות אירועים אחרונים ברזולוציה של 1ms;

17.7.3. הוצאת רישום התקלות תבוצע על ידי תוכנת המאפשרת הערכה גראפית מפורטת;

17.7.4. הממסר ימדוד את כל הזרמים כבסיס ויתן אפשרות למדוד גם את המתחים, ההספקים והאנרגיות;

17.7.5. לממסר תהייה אפשרות למדידת ערכי מקסימום, מינימום וממוצעים.

18. ממשקי תקשורת:

18.1. הממסר יכיל את כל יכולות התקשורת הנדרשות להתממשקות עם מערכת בקרת המבנה ומערכת בקרת המתח הגבוה הייעודית, כאמור.

18.2. ההתקן יהיה בר המרה והחלפה.

19. סנכרון זמן:

19.1. סנכרון הזמן יתבצע דרך שתיים מהאפשרויות שלהלן לפחות:

19.1.1. דרך פרוטוקול התקשורת של מערכת הבקרה והשליטה על ידי הודעות (message) סנכרון זמן;

19.1.2. דרך כניסה בינרית על ידי פולסים מתוזמנים;

19.1.3. ממשק אתרנט (Ethernet Port) עם SNTP (Simple Network Time Protocol)

20. חוקיות (לוגיקת) בקר מתוכנת - לממסר ההגנה תהייה לוגיקת בקר מתוכנת מובנית המאפשרת הטמעת פונקציות ייעודיות לבקרת הלוח (כדוגמת חיגורים) או לבקרת התחנה, בעזרת ממשק גרפי ברור וידידותי למשתמש. כל זאת על מנת ליצור חיווי משתמש, חיווי double-point, פקודות וערכים נמדדים.

21. תוכנת הערכה והפעלה:

21.1. ממסר ההגנה הדיגיטאלי יכויל באמצעות תוכנה אשר מנחה את המשתמש ועובדת תחת מערכת הפעלה.

21.2. בעזרת תוכנה זו יתאפשר להגדיר ולקרוא את הפרמטרים של כל הממסרים הדיגיטליים מכל הדגמים והגרסאות הקיימות בעזרת תוכנה אחת בלבד.

21.3. התוכנה תקנה ראייה כוללת על כל הפרמטרים, עם תצוגה מעשית של הפונקציות הנדרשות בלבד. עבור פונקציות לא נדרשות תהיה אפשרות להסתירן ולהפסיק את פעולתן.

21.4. תוכנת הכיולים תאפשר פעולות פשוטות ומהירות לעבודה מהירה בשטח.

21.5. תוכנת הכיולים תכלול קונפיגורטור לתחנה ליצירת תחנת IEC61850. היא תאפשר החלפת נתונים עם מערכת השליטה והבקרה והתקנים מגוף שלישי באמצעות קבצי *.xml בהתאם ליישומים התקניים.

21.6. כמו כן התוכנה תדע לייצר רשומות של אירועים ותקלות עבור תוכנות אבחון תקלות ותאפשר הצגתן בקבצי Comtrade כדוגמת תוכנת SIGRA.

21.7. יישום תקן IEC-61850 יבוצע בהתאם לתקן הגנת סייבר IEC-62443 וכמפורט בפרק ד.25 מערכת בקרה עירונית ומבנית, בכרך זה.

22. מהדקי חיבורים:

22.1. המהדקים יהיו נשלפים. השליפה תתבצע בעזרת כלי בלבד, למניעת ניתוק לא רצוי.

22.2. מהדקי הזרם יהיו נשלפים מסוג שאינו מחייב פתיחה וקיצור המעגל המשני.

22.3. למניעת לחץ מכני על המעגלים המודפסים תתאפשר הפרדה בין המהדקים לבין הלוח המודפס. המהדקים יהיו מחוברים לחלק האחורי של מבנה הממסר.

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

22.5. מתח האספקה - יהיה כמפורט בפרק זה (מתח ישר, ממצברים מנוטרים).

23. מרכיבי ההגנה

23.1. ממסר ההגנה יכלול כבסיס את מרכיבי ההגנה שלהלן:

23.1.1. הגנת זרמי יתר (50, 51) Overcurrent protection:

23.1.2. הגנת זרם יתר תהיה ערך מוגדר או עקומה הפוכה (definite/inverse time) בהתאם לתקנים IEC and ANSI/IEEE. ההגנה תיושם באמצעות דרגה ראשונה של זרם יתר I> ועוד שתי דרגות גבוהות I>>,

I>>>. עבור זרם יתר דרגה ראשונה I> תתאפשר פונקצית ריסון זרם ההתנעה (Inrush restraint) המבוססת על הערכת ההרמוניה השנייה.

23.1.3. הגנת זרמי זליגה לאדמה (50N,51N) Ground Fault protection :

23.1.4. הגנת זרם זליגה לאדמה תהיה ערך מוגדר או עקומה הפוכה (Definite/Inverse time) בהתאם לתקנים IEC and ANSI/IEEE.

23.1.5. ההגנה תיושם באמצעות דרגה ראשונה של זרם יתר I> ועוד שתי דרגות גבוהות I>>, I>>>.

23.1.6. פונקציות הזליגה לאדמה יתופעלו באופן עצמאי.

23.1.7. עבור זרם יתר דרגה ראשונה I> תתאפשר פונקצית ריסון זרם ההתנעה (Inrush restraint) המבוססת על הערכת ההרמוניה השנייה.

23.1.8. הגנת עומס יתר, טרמית (49) - Thermal overload protection - ההגנה תהייה מבוססת על מודל טרמי, פונקצית הגנת עומס היתר תגן על ההתקן המחובר בפני הרס טרמי. ערך הכיול יהיה 0.1xIn – 4xIn.

23.1.9. הגנת כשל מפסק (50BF) Breaker failure protection - לאחר פקודת הפסקה (TRIP), הממסר יאבחן כשל מפסק, לדוגמה כאשר המזין האמור להתנתק עדיין מחובר, הממסר ייצור פקודה נוספת להפסקת המפסק מעליו. ניתן גם להשתמש בזיהוי מצב המפסק כגיבוי.

23.1.10. הגנת סדרה שלילית (46) - Negative sequence - הממסר יספק 3 רמות של הגנת סדרה שלילית באמצעות הגנה של שני ערכי זמן מוגדרים (definite) ועקומה הפוכה אחת (Inverse-time). הוא יגלה הפרעות בפאזות ועומס לא מאוזן עקב אסימטריות ברשת.

23.1.11. הגנת זרם נמוך (37) Undercurrent monitoring - ההגנה תגלה עומס זרם לא תקין להתראת ביטול העמסה.

23.1.12. נעילת יציאה (86) Lockout - סיגנל היציאה בתקלה (TRIP) ינעל עד לאישור ידני של המשתמש (Reset) למניעת סגירה חוזרת של המפסק.

23.1.13. הגנת זרמי זליגה לאדמה עם רגישות מוגברת (50Ns,51Ns) Sensitive Ground Fault protection- לממסר תהייה אפשרות לרגישות גבוה לזליגות לאדמה לזרמים החל מ 1mA בהתאם למש"ז המותקן.

23.1.14. זליגה מוגבלת לאדמה לעכבה גבוהה (87N) High-Impedance Restricted earth fault protection - הממסר יכיל הגנת זרם חד פאזית

רגישה עם זמן מוגדר, המקנה הגנה משתנה (דיפרנציאלית) לעכבה גבוהה באמצעות כניסת זרם הזליגה לאדמה.

23.1.15. ניטור מעגל ההפסקה (74TC) Trip circuit monitoring - יהיה ניתן להשתמש בכניסה בינארית אחת או שתיים למטרת ניטור מעגל ההפסקה של המפסק.

23.1.16. חיגור חשמלי יאפשר סגירת המפסק רק כאשר מעגל ההפסקה תקין.

24. ממסר ההגנה יכיל את פונקציות ההגנה שלהלן, לבחירת המזמין:

24.1. הגנת זליגה כיוונית לאדמה עם או בלי רגישות מוגברת Sensitive directional ground-fault (67N/67Ns).

24.2. הממסר יכיל הגנת זליגה כיוונית רגילה או עם רגישות מוגברת לגילוי זרמים מ1mA בהתאם למש"ז המותקן. ההגנה תכיל את הפונקציות שלהלן:

24.2.1. הפסקה באמצעות מתח מוזז (Displacement Voltage Vo).

24.2.2. שתי דרגות בלתי תלויות או דרגה אחת בלתי תלויה ואחת להגדרת המשתמש.

24.2.3. הפונקציה תוכל לפעול לכיוון קדמי או אחורי או לא כיווני.

24.3. מתח מוזז (59N/64) Displacement Voltage - מתח זה קובע את כיוון הזליגה לאדמה. הוא נמדד ישירות בהדקי הממסר או מחושב.

24.4. הגנות חוסר או יתר מתח: (27/59) Voltage Protection.

24.4.1. חוסר מתח - הממסר יכיל שתי דרגות הגנת חוסר מתח. סף מתח וזמן השהייה יותאם בנפרד לכל אחת מהדרגות. על מנת להתאים את היישום המתבקש תהייה אפשרת לכייל את המשתנים שלהלן: מתח נמוך ביותר בין פאזות, מתח נמוך ביותר בין פאזה לאדמה או מתח הסדרה החיובית (Positive-sequence).

24.4.2. מתח יתר – הממסר יכיל שתי דרגות הגנה לגילוי מתח יתר ברשת החשמל או במכונת חשמל. סף מתח וזמן השהייה יותאם בנפרד לכל אחת מהדרגות. על מנת להתאים את היישום המתבקש תהייה אפשרת לכייל את המשתנים שלהלן: מתח גבוה ביותר בין פאזות, מתח גבוה ביותר בין פאזה לאדמה או מתח הסדרה השלילית (Negative-sequence).

24.5. שינוי תדר בזמן (81R) - הממסר יהיה עם הגנת שינוי תדר בזמן לפונקציות הפרדה Loss Of Mains.

24.6. הגנת תדר (81 O/U) Frequency Protection - הגנת תדר תהייה מורכבת מארבע (4) דרגות. כל אחת מהן תכויל בנפרד לסף תדר נמוך או גבוה מדי. כל אחת מהדרגות תכויל עם השהית זמן בלתי תלויה. במקרה של חוסר מתח הפונקציה תנעל אוטומטית.

24.7. בקרת סדר פאזות (47) Phase-Sequence monitoring - ניתן לבחירה ABC או ACB (סטטי) או כניסה בינרית (דינמי).

24.8. הספק חוזר (32) וגורם הספק (55) - הגנת הספק חוזר וגורם הספק לא תקין על פי ערכי כיול והשהייה רצויה.

24.9. הגנת זרם יתר כיוונית (67) Directional time-Overcurrent protection phase - הממסר יכיל הגנת זרם יתר כיווני בפאזות בכדי לאפשר הגנה סלקטיבית כאשר ההזנה משני מקורות מתח.

24.10. בדיקת סנכרון (25) Synch-Check - הממסר יבדוק סנכרון בין שתי (2) רמות מתח שונות לפני סגירת מפסק.

24.11. סגירה אוטומטית (79) Auto Reclosing –.

24.11.1. לממסר תהיה אפשרות ליצור סגירה חוזרת עד תשעה (9) מחזורים.

24.11.2. יוגדר תכנות שונה לתקלות בין פאזות לתקלות לאדמה בהתאם לפונקציה.

24.11.3. "מוכן לסגירה חוזרת", פונקציות זמן ההשהיה וזמן התגובה של הזמן המוגדר יהיו ניתנות לשינוי.

24.12. מאתר אזור תקלה (21FL) Fault Locator - מאתר אזור התקלה יאתר את המרחק או ההיגב במשני אל נקודת התקלה. על מנת לכייל את הפונקציה למצב הקיים בשטח, חייבת להיות אפשרות לכייל עד לשלושה (3) קטעי קו שונים.

25. מבנה הממסר:

25.1. מבנה הממסר יתאים להתקנה על לוח או דלת (Flush) או על גבי משטח אטום (Surface).

25.2. גודל הממסר יהיה תקני ברוחב של "1/6x19. החיווט יעשה לתוך מהדקי הברגה נשלפים.

25.3. מבנה הממסר יאטום לחלוטין כניסת אבק לחלקים האלקטרונים הפנימיים. הממסר יהיה בעל מבנה פלדה חיצוני לפיזור חום אחיד. לא יאושרו חורי קירור בגוף הממסר. הממסר ישמור על תכונות הבידוד שלו על פי IEC, IEEE גם כאשר עליו לעמוד בתנאים קשים של אווירה מאובקת.

25.4. דרגת הגנת מבנה הממסר על פי תקן IEC60529.

25.5. המבנה יהיה סגור ללא פתחי אוורור בדרגת אטימות כמפורט:

25.5.1. התקנה על לוח (Flush) IP51 בחזית, IP50 מאחור;

25.5.2. התקנה על משטח (Surface) IP50.

26. בדיקות ותקנים - הממסר יעמוד בין היתר בתקנים ובדיקות החשמליות שלהלן:

26.1. תקנים:

26.1.1. IEC 60255, ANSI/IEEE Std C37.90, VDE 0435.

26.1.2. בדיקות בידוד בהתאם לתקן: IEC 60255-27, IEC 60870-2-1

26.1.3. בדיקות תאימות אלקטרו מגנטיות בהתאם ל:

26.1.4. EMC Tests for Immunity according to IEC 60255-6 and -22, IEC/EN 61000-6-2, VDE 0435.

26.1.5. EMC Test for Noise Emission according to IEC/EN 61000-6-4

26.1.6. בדיקות עמידות מכנית - Vibration and shock strain according to IEC60255-21 and IEC60068.

26.2. קבלת מוסמכות CE:

26.2.1. ממסר ההגנה יציית באופן ישיר לקהילה האירופאית המייעצת Council of the European Communities.

26.2.2. להערכת חוקים במדינות החברות בהתייחס עבור תאימות אלקטרומגנטית ובהתייחס לשימוש ברמת המתח הנקוב.

26.2.3. על יצרן הממסר להיות מוסמך בהתאם ל- DIN EN ISO 9001 and DIN EN ISO 1400.

26.2.4. שימוש בפרוטוקול על פי תקן IEC61850 חייב לעבור הסמכה בדרגה A על ידי מעבדת KEMA.

08.09.07 <u>משני מתח וזרם למתח גבוה:</u>

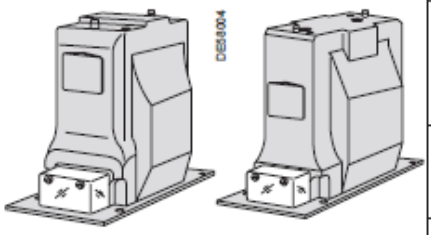
1. משני המתח יהיו מסוג יצוקים אפוקסי ומצוידים בסלילים.
2. היה ומשני המתח יותקנו בתא כניסה מרשת חברת החשמל או מגנרטור חירום, הם יהיו מוגנים בנתיכים בצד מ"ג ונשלפים. ניתן יהיה להחליף נתיכים בצד מ"ג ללא הפסקת המתח במסדר. בשאר המקרים אין צורך בנתיכים אלה.
3. משני זרם - נתונים כלליים:

Characteristics	Rated values				
Rated voltage (kV)	7.2	12	17.5	24	36
Insulation level: ■ power frequency withstand (kV) 1 min ■ lightning impulse withstand (kV - peak)	 20 60	 28 75	 38 95	 50 125	 70 170
Frequency (Hz)	50 - 60				
Primary current Ipn (A)	25 - 50 - 75 - 100 - 200 - 400 - 600...				
Short-time thermal current Ith (1 s)	12.5 - 16 - 20 - 25 - 31.5 - 40 - 50 kA or 40 - 80 - 100 - 200 - 300 x In				
Secondary current Isn (A)	1 - 5				
Accuracy power Pn (VA)	2.5 - 5 - 7.5 - 10 - 15				

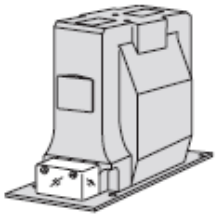
4. משני זרם עם סליל יחיד בצד המתח הנמוך למדידה:

Single secondary metering CT

Insulation level and frequency	Transformation ratio A / A	Short-time thermal current kA x 1 s	Power, accuracy class, safety factor FS
Ur 24 kV **Ud 50 kV - 1 min** **Up 125 kV peak** **fr 50/60 Hz**	25 / 5	16	15 VA cl. 0.5 Fs < 10
		20	
	50 / 5	20	
		20	
		20	
	75 / 5	16	
		25	
		31.5	
		40	
	100 / 5	25	
		31.5	
		40	
	200 / 5	25	
		31.5	
		40	
	400 / 5	40	
	600 / 5	50	20 VA cl. 0.5 Fs < 10
	750 / 5	50	
	1000 / 5	50	30 VA cl. 0.5 Fs < 10
	1250 / 5	50	
	1500 / 5	50	



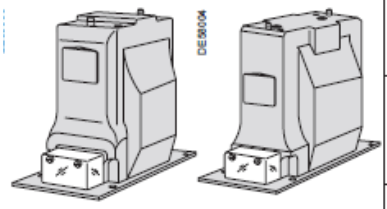
AD21 AD22



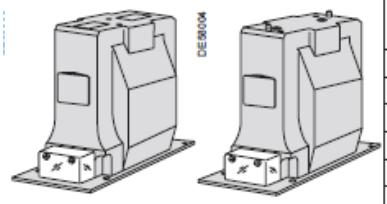
5. משני זרם עם סליל יחיד בצד המתח הנמוך להגנה:

Single secondary protection CT

Insulation level and frequency	Transformation ratio A / A	Short-time thermal current kA x 1 s	Power and accuracy class (possible double use)
Ur 24 kV Ud 50 kV - 1 min Up 125 kV peak fr 50/60 Hz	25 / 5	16	7.5 VA 5P10
		16	15 VA 5P10 - 7.5 VA 5P20
		20	7.5 VA 5P10
		20	15 VA 5P10 - 7.5 VA 5P20
	50 / 5	20	7.5 VA 5P10
		16	15 VA 5P10 - 7.5 VA 5P20
		20	
		20	
		20	7.5 VA 5P10
	75 / 5	16	
		16	15 VA 5P10 - 7.5 VA 5P20
		25	7.5 VA 5P10
		25	15 VA 5P10 - 7.5 VA 5P20
		31.5	7.5 VA 5P10
		31.5	15 VA 5P10 - 7.5 VA 5P20
		40	7.5 VA 5P10
		40	15 VA 5P10 - 7.5 VA 5P20
	100 / 5	25	7.5 VA 5P10
		25	15 VA 5P10 - 7.5 VA 5P20
		31.5	7.5 VA 5P10
		31.5	15 VA 5P10 - 7.5 VA 5P20
	200 / 5	25	
		31.5	
		40	7.5 VA 5P10
		40	15 VA 5P10 - 7.5 VA 5P20
	400 / 5	40	
	600 / 5	50	
	750 / 5	50	
	1000 / 5	50	10 VA 5P20
	1250 / 5	50	
	1500 / 5	50	15 VA 5P20



AD21 AD22

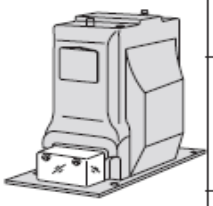


6. משני זרם עם שני סלילים במשני (האחד להגנה והשני למדידה):

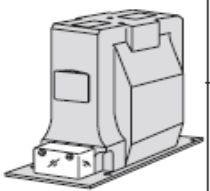
Double secondary metering and prote

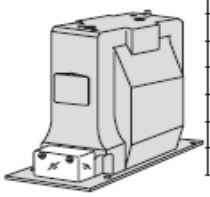
Insulation level and frequency	Transformation ratio A / A	Short-time thermal current kA x 1 s	Metering secondary: power, accuracy class, safety factor FS	Metering secondary: power and accuracy class (possible double use)
Ur 24 kV Ud 50 kV - 1 min Up 125 kV peak fr 50/60 Hz	25 / 5-5	16	7.5 VA cl. 0.5 Fs < 10	7.5 VA 5P10
		20		
	50 / 5-5	16		
		16		15 VA 5P10 - 7.5 VA 5P20
		25		7.5 VA 5P10
		25	15 VA cl. 0.5 Fs < 10	15 VA 5P10 - 7.5 VA 5P20
		31.5	7.5 VA cl. 0.5 Fs < 10	7.5 VA 5P10
	75 / 5-5	16	15 VA cl. 0.5 Fs < 10	15 VA 5P10 - 7.5 VA 5P20
		25		
		31.5	7.5 VA cl. 0.5 Fs < 10	7.5 VA 5P10
		31.5	15 VA cl. 0.5 Fs < 10	15 VA 5P10 - 7.5 VA 5P20
		40	7.5 VA cl. 0.5 Fs < 10	7.5 VA 5P10
	100 / 5-5	25	15 VA cl. 0.5 Fs < 10	15 VA 5P10 - 7.5 VA 5P20
		31.5	7.5 VA cl. 0.5 Fs < 10	7.5 VA 5P10
		31.5	15 VA cl. 0.5 Fs < 10	15 VA 5P10 - 7.5 VA 5P20
		40	7.5 VA cl. 0.5 Fs < 10	7.5 VA 5P10
		40	15 VA cl. 0.5 Fs < 10	15 VA 5P10 - 7.5 VA 5P20
	200 / 5-5	31.5		
		40		
		40	7.5 VA cl. 0.5 Fs < 10	7.5 VA 5P10
		40	15 VA cl. 0.5 Fs < 10	15 VA 5P10 - 7.5 VA 5P20
	400 / 5-5	40		
	600 / 5-5	40	20 VA cl. 0.5 Fs < 10	
	750 / 5-5	40		
	1000 / 5-5	40	30 VA cl. 0.5 Fs < 10	
	1250 / 5-5	40		
	1500 / 5-5	40		
	2000 / 5-5	40		
	2500 / 5-5	40		

AD21



AD23





7. משנה מתח, נתונים כלליים:

Characteristics	Rated values				
Insulating voltage (kV)	7.2	12	17.5	24	36
■ power frequency withstand (kV) (1) 1 min	20	28	38	50	70
■ lightning impulse withstand (kV - peak)	60	75	95	125	170
Frequency (Hz)	50 - 60				
Primary voltage U1n (kV) (divided by $\sqrt{3}$ if single phase)	3 - 3.3 - 5 - 5.5 - 6 - 6.6 - 10 - 11 - 13.8 - 15 - 20 - 22 - 30 - 33				
Secondary voltage U2n (V)	100 - 110 or $100/\sqrt{3}$ - $110/\sqrt{3}$				
Accuracy power (VA)	30 - 50 - 100				

8. משנה מתח למדידה, עם סליל יחיד במשני למדידה:

Single secondary metering VT

Frequency: 50 - 60 Hz

Rated voltage kV	Power frequency withstand kV-1 min	Lightning impulse withstand kV-peak	Transformation ratio V / V	Power and accuracy class (double use)
7.2	9	60	3000:√3 / 100:√3	30 VA - 50 VA cl. 0.5
	10		3300:√3 / 110:√3	
	15		5000:√3 / 100:√3	
	16		5500:√3 / 110:√3	
	20		6000:√3 / 100:√3	
			6600:√3 / 110:√3	
12	20	75	6000:√3 / 100:√3	30 VA - 50 VA cl. 0.5
			6600:√3 / 110:√3	
	28		10000:√3 / 100:√3	
			11000:√3 / 110:√3	
17.5	38	95	13800:√3 / 110:√3	30 VA - 50 VA cl. 0.5
			15000:√3 / 100:√3	
24	44	125	15000:√3 / 100:√3	30 VA - 50 VA cl. 0.5
	50		20000:√3 / 100:√3	
			22000:√3 / 110:√3	

9. משנה מתח למדידה ולהגנה, עם שני סלילים במשני (האחד כוכב, השני משולש פתוח להגנה ואטמטרית):

Rated voltage kV	Power frequency withstand kV-1 min	Lightning impulse withstand kV-peak	Transformation ratio V / V	Power, accuracy class for metering secondary (double use)	Power, accuracy class for protection secondary
7.2	9	60	3000:√3 / 100:√3-100:3	30 VA - 50 VA cl. 0.5	50 VA 3P
	10		3300:√3 / 110:√3-110:3		
	15		5000:√3 / 100:√3-100:3		
	16		5500:√3 / 110:√3-110:3		
	20		6000:√3 / 100:√3-100:3		
			6600:√3 / 110:√3-110:3		
12	20	75	6000:√3 / 100:√3-100:3	30 VA - 50 VA cl. 0.5	50 VA 3P
			6600:√3 / 110:√3-110:3		
	28		10000:√3 / 100:√3-100:3		
			11000:√3 / 110:√3-110:3		
17.5	38	95	13800:√3 / 110:√3-110:3	30 VA - 50 VA cl. 0.5	50 VA 3P
			15000:√3 / 100:√3-100:3		
24	44	125	15000:√3 / 100:√3-100:3	30 VA - 50 VA cl. 0.5	50 VA 3P
	50		20000:√3 / 100:√3-100:3		
			22000:√3 / 110:√3-110:3		

08.09.08 סגירות סופיות למתח גבוה:

1. סגירות הכבלים יעמדו בדרישות התקנים הישראליים ובתנאים הנובעים מחיבור המתקן לרשת מתח גבוה 24 ק"ו.
2. הסופיות הפנימיות יהיו למתח 24 ק"ו ויכללו גם 4 צלחות.
3. לאחר ביצוע סופיות - תיבדק המערכת על ידי מעבדת בדיקה למתח גבוה.

08.09.09 גדרות הגנה למתח גבוה:

1. גדרות הגנה למתקני מתח גבוה וביניים יבנו מרשתות נוירט מגולוונות בעלות חורים 20X20 מ"מ מחוט מפותל בקוטר 2 מ"מ לפחות. הגדרות תהיינה בגובה 2.5 מ', הגדרות תבוצענה בקטעים באורך מרבי של 2 מ', לכל הגובה.
2. כל קטע כזה יהיה עשוי ממסגרת קשיחה מזוויתן מגולוון 50 מ"מ עשוי ברזל מקצועי, עם אלכסוני חיזוק עשויים מזוויתן דומה, כמו כן זוויתן כנ"ל יחצה את המסגרת לרוחבה באמצע הגובה.
3. בין כל קטע למשנהו יותקן עמוד עשוי מפרופיל RHS, מעוגן לרצפת החדר באמצעות פלטת ברזל בעובי 8 מ"מ וברגים באופן שניתן לפרקו בשעת הצורך.
4. בנוסף לקטעים הקבועים תצוידנה הרשתות בדלתות גישה לכל גובה הגדר, לפתיחה מלאה על ידי צירים בעלי פטמת סיכה (לפחות שלוש (3) בכל דלת). לכל דלת יותקן סגר – בריח עם סידור למנעול תליה. הדלתות תיוצרנה בדומה לקטעי הרשת הקבועים.
5. על כל קטע רשת ודלת יותקן שלט אזהרה תיקני מפח מגולוון במידות 20X30 ס"מ. כל חלקי הגדרות יוארקו יחד על ידי מוליך נחושת גלוי משותף בחתך 10 ממ"ר ומהדקים מיוחדים לכך, וכן על ידי סרטי נחושת גמישה לדלתות. הזכיין יביא לאישור המזמין את תוכניות הייצור של הגדרות על חלקיהן לפני תחילת יצורן.

08.09.10 ארון ציוד בטיחות ושטיחי גומי:

1. בכל חדר חשמל יסופק ארון עם ציוד בטיחות. הציוד שיסופק יהיה לפי הפירוט במפרט הכללי (הספר בכחול) פרק 08.
2. שטיחי גומי יותקנו בחזיתות לוחות מתח גבוה, וכן בחזיתות של לוחות מתח נמוך ראשיים. השטיח יתאים למתח העבודה.

08.09.11 שנאי בחדר חשמל:

1. הזכיין יתכנן התקנת שנאי בהספק מקסימלי עד – 2500KVA
2. שנאי יהיה מסוג קירור שמן טבעי, אטום, כאשר תנאי ההתקנה מאפשרים זאת.

3. שנאי יהיה תוצרת "ארדן" או "סימנס" או "טריהאל" (שניידר אלקטריק) או TCM, מיוצר במערב אירופה.
4. במבנים בהם דרישות הבטיחות מחייבות, יהיה השנאי מטיפוס "יבש".
5. שנאי יבש/שמן יהיה עם ליפופי אלומיניום .
6. מתח ראשוני - בהתאם למתח הגבוה של רשת האספקה.
7. המתח המשני של השנאי יהיה בהתאם לתכנון המפורט.
8. דרישות כלליות לשנאים:
   8.1. שנאים בעלי הפסדים נמוכים:
      8.1.1. Pk – Ak
      8.1.2. P0 – A0
   8.2. רמות רעש לשנאי:
      8.2.1. רמות רעש של שנאי, במרחק 1 מטר ממנו, לא תעלנה על המפורט בטבלה דלעיל:

בשנאי קירור נוזלי, db	בשנאי יצוק, db	הספק נקוב (kav)
57	57	630
58	59	800
58	59	1000
60	61	1250
61	62	1600
61	63	2000
62	66	2500
64	66	3200

9. שנאי שמן Step down ו/או Step up:
   9.1. שמן קירור של שנאי בעל קירור נוזלי יהיה טבעי וידידותי לסביבה.
   9.2. השנאי ישמש להורדת / העלאת מתח - בראשוני למתח נמוך, במשני בהתאמה לתכנון המפורט.
   9.3. השנאי יבנה לזרמי התנעה נמוכים במיוחד – לאפשר הפעלתו על ידי גנרטור.
   9.4. נוזל קירור: Biotemp או R-temp.
   9.5. קבוצת החיבורים:
      9.5.1. כניסה – משולש.

9.5.2. יציאה – כוכב.

9.6. השנאי מטיפוס אטום הרמטי, ללא מכל התפשטות שמן וללא נשם אוויר.

9.7. החיבורים יהיו בכבלים חד גידיים.

9.8. יחידת הגנה התראה DGPT: ביחד עם השנאי יסופק מכשיר להתראה ולהגנה על השנאי בעל יכולת לבצע בין היתר את הפעולות שלהלן:

9.8.1. התראה על גז המשתחרר בתקלה פנימית של השנאי;

9.8.2. התראה על ירידה ברמת הבידוד הדיאלקטרי;

9.8.3. לחץ בטנק במקרה של קצר או עומס יתר;

9.8.4. עליית טמפרטורה Dielectric Temperature.

9.9. מבודדי מתח גבוה יהיו מסוג שקע-תקע ויתאימו לתקעים מסוג T CONNECTOR.

08.10 <u>בדיקת מתקן החשמל</u>

08.10.01 <u>כללי</u>:

1. האמור בפרק זה הוא בנוסף לאמור בפרקים האחרים ונוגעים לבדיקות מתקן מתח גבוה או מתח נמוך, או בדיקות כבילה במתח גבוה ובמתח נמוך או בדיקות כל ציוד מכשור או אביזרים אחרים.
2. בדיקה של מתקן החשמל תיעשה ע"י "חשמלאי בודק סוג 3" מוסמך אשר יוזמן ע"י המזמין על חשבון המציע.
3. הביקורות תעשנה במספר שלבים ע"פ התקדמות העבודות. מתקני החשמל יתקבלו אך ורק אחרי שהבודק יאשר את תקינותם ויתיר את חיבורם למקור החשמל.

08.10.02 <u>בדיקות</u>:

1. מערכות הארקה ואמצעי הגנה בפני התחשמלות ייבדקו לפני הפעלתו הראשונה של המיתקן כמפורט בהמשך. בבדיקה תיבדק התאמתו של המיתקן לנדרש בתקנות החשמל ובמסמכי החוזה ;
2. בכדי לוודא התאמת המיתקן לנדרש, יש לבצע ביקורת חזותית של מערכת ההארקה ושל אמצעי ההגנה בפני התחשמלות, בדיקת בידוד כנדרש בתקנות החשמל (התקנת מוליכים) ולאחר מכן לבצע את הבדיקות המתאימות לסוג המיתקן, כגון:

2.1. התנגדות מערכת ההארקה ביחס למסה הכללית של האדמה;

2.2. עכבת לולאת התקלה;

2.3. רציפות ההארקה והשוואת פוטנציאלים במיתקן.

2.4. מפסק מגן.

3. בדיקה כאמור תבוצע על ידי חשמלאי בודק סוג 3 באמצעות מכשיר בדיקה ייעודי.

4. תוצאות הבדיקה יימסרו על ידי הבודק למזמין.

08.10.03 <u>ביצוע בדיקות</u>:

1. התנגדות מערכת ההארקה ביחס למסה הכללית של האדמה תבוצע ע"י מכשיר בודק הארקה בשיטת גשר וינסטון ;

2. עכבת לולאת התקלה:

3. עכבת לולאת התקלה תאפשר פיתוח זרם המבטיח את פעולתו של אמצעי הניתוק תוך פרק זמן כמוגדר לעיל. הבדיקה תבוצע ע"י מכשיר Loop-taster. הבדיקה תבוצע ע"י מכשיר בעל רמת דיוק של 0.1 מיליאוהם (0.0001 אוהם).

4. עכבת לולאת התקלה תיבדק ב:

4.1. לוח חשמל.

4.2. בנקודת קצה של מעגל סופי.

5. רציפות ההארקה במיתקן והשוואת פוטנציאלים:

6. ערך מרבי של התנגדות רציפות ההארקה בין הנקודות המפורטות להלן יהיה 0.2 אוהם:

6.1. בין יציאות חוץ של הארקת היסוד.

6.2. בין יציאת חוץ של הארקת היסוד לבין פה"פ ראשי.

6.3. בין פה"פ ראשי לפה"פ משני.

6.4. בין פס הארקה ראשי לבין אלקטרודת הארקה.

6.5. בין פסי הארקות בלוחות.

6.6. בין נקודת החיבור לשירות מתכתי לבין פה"פ.

7. מפסק מגן:

7.1. זמני התגובה וזרמי ההפעלה של מפסק מגן יימדדו באמצעות מכשיר בדיקה ויתאימו לנדרש בתקן של מפסק המגן.

8. בדיקות הגנה נגד קרינה:

8.1. הערך הממוצע בזרם מקסימלי לחשיפה יומית של קרינה בלתי מייננת לא יעלה על 4 מיליגאוס. כלל החישובים וההדמיות יבוצעו על זרמים אופייניים שאמורים לזרום במתקן – בכבילה או בלוחות – ולא פחות מ % 60 מהזרם הנומינלי של מעגל או מתקן נבדק, ובאי סימטריה בזרם של % 30.

8.2. בעת קבלת ובדיקת המתקן ימסור היועץ את תוצאות הבדיקה ולרבות אישור בכתב שהתוצאות תואמות ועומדות בדרישות הרשויות המחייבות והרלבנטיות ואת האמור לעיל.

08.11 <u>הגנת בטון CLSM:</u>

1. באזורים בהם תעבור צנרת חשמל מסוג HDPE באזורי מיסעה/מתחת לחניות אוטובוסים, תבוצע הגנה מבטון CLSM בעובי של 20 ס"מ ע"פ הפרט המופיע בתוכניות.
2. תערובת CLSM משמשת כחלופה למילוי מהודק, וידוע גם כמילוי בעל צפיפות מבוקרת, ומילוי נוזלי. ה- CLSM נבדל מבטון רגיל הואיל והוא מכיל מוספים מיוחדים לבקרת זרימה, אויר ותכנות נוספות וכן כמות נמוכה של צמנט להפחתת התפתחות החוזק למטרת חפירה עתידית אפשרית. מוסיפים כימיים נוספים ומאפשרים ליצור CLSM עם הגדרות מיוחדות של חוזק, זרימה, התקשות וחדירות.
3. ה- CLSM הקשוי יכול להחפר באמצעים מכניים רכים בחוזק של 200 PSI (1.5 MPA) מכס' לאחר שנה, או חופרים באמצעים ידניים בחוזק של 100 PSI (0.7 MPA) מכס' לאחר שנה.

08.12 <u>צינורות:</u>

1. קוטר 50, מ"מ מסוג י.ק.ע. 13.5 – לחשמל , תקשורת ומצלמות.
2. קוטר 160, מ"מ מסוג י.ק.ע. 11 – לחשמל ותקשורת.
3. קוטר ("4) 110 מ"מ יהיו PVC קשיח דרג 10 – לתאורה ותקשורת.
4. קוטר ("6) 160 מ"מ יהיו PVC קשיח דרג 10 – לחשמל .
5. קוטר ("8) 225 מ"מ יהיו PVC קשיח דרג 10 – לחשמל .
6. קוטר ("2, "3) 50, 75 מ"מ מסוג "מגנום" שרשורי דו שכבתי עם דופן פנימית חלקה – לתאורה.
7. בכל הצינורות הריקים יושחלו חוטי משיכה מניילון שזור בקוטר של 8 מ"מ, כל קצוות הצינורות יאטמו באמצעות פקקים או פוליאורטן. לא תשולם כל תוספת כספית בגין ביצוע האמור בסעיף זה.
8. הנחת צינורות: הנחת צינורות תעשה בתוך חפיר שהוכן מראש. הקבלן אחראי לסילוק המיותר של הפסולת במשך כל עת הנחת הצנרת בתוך התעלה. הנחת הצינור בחפיר תעשה על מצע חול נקי בעובי 10 ס"מ לפחות. הצינורות יהיו משוקעים בשכבת חול ולאחר הנחתם יכוסו בחול בעובי כנ"ל ויונח בסרט סימון על פי פרט.

9. חיבורי צינורות: קטעי צינורות פלסטיים (P.V.C) תת-קרקעיים יחוברו בשיטת תקע ושקע האטימות תושג בעזרת טבעת גומי אשר תורכב בתוך החריץ של השקע. יש למרוח את קצה התקע בדבק מגע בכדי להבטיח אטימות.

10. כניסות לתאים: כניסות לתאי הבקרה או לתעלות יעוגלו כדי למנוע פגיעה בכבלים בעת המשיכה קצות הצינורות יסתיימו עם השטח הישר של הקיר, התא או התעלה ואשר ינוקו תחילה מבליטות העלולות לפגוע בכבלים.

11. חוטי משיכה: בכל צינור יושחל חוט משיכה מיוחד מניילון שזור בקוטר 8 מ"מ. קצותיו של החוט יסתיימו בתוך התאים או התעלות עם רזרבה של חוט שתלופף על יתד למנוע החזרתו לתוך הצינור.

12. בדיקה וכיסוי: לפני סתימת החפירה יש לבדוק את כל הצינורות ולוודא שהם חופשיים מפסולת ומגופים זרים. רק לאחר בדיקת חופש המעבר יסגרו קצות הצינורות היטב לצורך מניעת חדירה של רטיבות פסולת וגופים זרים לתוך קווי הצינורות.

13. סימון ומיפוי: לפני כיסוי הצינורות יש למדוד את הקואורדינטות והגבהים של פנים הצינורות במספר נקודות כדי להכין מיפוי מדויק של קווי הצינורות לצורך הכנת תכניות הביצוע AS MADE.

08.13 הארקות:

1. <u>ההארקות במתקן לתאורת חוץ יבוצעו כדלקמן:</u>

1.1. מוליך נחושת חשוף בחתך 35 ממ"ר אשר יונח בחפירה ואשר יהווה בסיס להארקת כל העמודים. 2 קצוות המוליכים הנכנס והיוצא בתא האביזרים של העמוד יהודקו ביחד עם שרוול לחיצה ע"י 3 לחיצות. בקצה המוליך הארוך תבוצע נעל כבל אשר תחוזק לפס הארקה ראשי אשר יחוזק לבורג קבוע המרותך לגוף העמוד. מפס הראשי בתא האביזרים יותקן מוליך גמיש בחתך 10 ממ"ר לבורג הארקה במגש האבטחה.

1.2. התקנה של אלקטרודות הארקה בסופי קו בהתאם למפורט בתוכניות אשר אליו יחובר מוליך נחושת חשוף 35 ממ"ר. האלקטרודה הינה מפלדה מצופה נחושת בקוטר 19 מ"מ ובאורך 3 מטר (2 יחידות של 1.5 מטר כ"א). האלקטרודה תותקן בשוחה בקוטר 60 ס"מ ומכסה השוחה לעומס "חצי כבד" לפי ת"י 489, הכול כמפורט בתכניות.

2. <u>הארקות במתקן עמדות טעינת האוטובוסים יבוצעו כדלקמן:</u>

2.1. מוליך נחושת חשוף בחתך 35 ממ"ר אשר יונח בחפירה מסביב לכל חניות האוטובוסים ועמדות הטעינה, ישמש להשוואת פוטנציאלים הכל ע"פ התוכניות. המוליך יחובר לפס נחושת המרותך להארקת היסוד של מבנה

האנרגיה. המוליך יעבור דרך שוחות הארקה , 2 קצוות המוליכים הנכנס והיוצא משוחת הארקה יהודקו ביחד עם שרוול לחיצה ע"י 3 לחיצות.

2.2. מוליך נחושת חשוף בחתך 35 ממ"ר אשר ישורשר בין עמדות הטעינה ויחובר לפס הארקות של כל עמדת טעינת אוטובוסים ישמש להארקת עמדות הטעינה. 2 קצוות המוליכים הנכנס והיוצא משוחת הארקה של העמוד יהודקו ביחד עם שרוול לחיצה ע"י 3 לחיצות. בקצה המוליך הארוך תבוצע נעל כבל אשר תחוזק לפס הארקה ראשי אשר יחוזק לבורג קבוע המרותך לגוף העמדה.

08.14 <u>שוחות, תאי-מעבר</u>:

תאי מעבר לכבלים יותקנו במקומות של הסתעפות וחיבורים בין הכבלים. הבריכות ייבנו לפי תכניות פרט מצורפות וע"פ התיאור שלהלן:

1. תאי הבקרה יהיו טרומיים או יצוקים מבטון מזוין במידות לפי תוכנית עם תקרה ומכסה מיצקת לעומס הנקוב לפי ת"י 489 כולל שילוט וסמל ע"פ סטנדרט הרשות.
2. התאים יוצבו על מצע חצץ בגובה 10 ס"מ ויצוידו במוצא למטרת ניקוז.
3. הצינורות יותקנו בפתחים בבטון בחלק העליון של החוליה התחתונה, כך שתחתית הצינורות יהיו בגובה 20 ס"מ מתחתית הבריכה. הפתחים בטון יבוצעו על ידי ניסור או קידוח בלבד.
4. החיבור בין הצינורות לתאי הבקרה יעשה באמצעות מצמדים או בשיטת תקע שקע.
5. בתחתית הבריכה תונח שכבת חצץ, עם אגרגט מירבי של 1" ובעובי 20 ס"מ. פני החצץ יהיו נמוכים ב- 10 ס"מ מתחתית הצנרת.
6. מסביב לבריכה יש להתקין יציקת בטון מסביב לצינור ולמכסה במידות המופיעות בתכניות הביצוע. מכסה שוחה – מכסים לשוחות יהיו מכסי יצקת עגולים בקוטר שלא יפחת מ-60 ס"מ. המכסים יעמדו בדרישות תקן DIN1691 ובעומסים הנדרשים לפי ת"י 489 כדלקמן: כל מכסים יהיה לעומס D400.
7. כל המכסים יכללו סמל הרשות המקומית או המפעילה וכיתוב המערכת מוטבעים (תאורה/רמזורים/בקרה/תקשורת וכיו"ב).

08.15 <u>דיזל-גנרטור</u>

08.15.01 <u>כללי</u>

1. פרק זה דן בהספקה והתקנה של יחידת כוח דיזל גנרטור כדוגמת הקיים המסופק על ידי חברת שמרלינג לאספקת זרם אלטרנטיבית בשעת חירום.

2. הערה: לא יאושר גנרטור על כל מרכיביו מייצור או מהרכבה בסין. כל מרכיבי הגנרטור יהיו מתוצרת מדינות אירופה או צפון אמריקה. חובת הספק להוכיח זאת.
3. יחידת הד"ג תעמוד בתקנים הבאים:
   3.1. מנוע דיזל BS 5514 - DIN 6270A - ISO 3046
   3.2. גנרטור BS 4999 - ISO 3046 - IEC 34
   3.3. ת"י 108 עבור לוח הפיקוד
   3.4. רמת השתקה תענה לדרישות משרד לאיכות הסביבה ומשרד אנרגיה.

08.15.02 <u>תיאור המתקן</u>

1. הגנרטור יוצב בחדר עם מתקני השתקה ויכלול מיכל דלק יומי שיותקן בבסיס הגנרטור, מערכת התנעה אוטומטית ווסת מהירות אלקטרוני, לוח חשמל ומצברים מסוג HEAVY DUTY להתנעה, צנרת פליטה ומערכת קירור.
2. היחידה אשר תסופק תהיה מורכבת, מחוברת, מושלמת ומחוברת ללוחות כולל אספקה והתקנה של כבלי חיבור אל הלוחות חשמל ומוכנה לשימוש ותכלול את כל הרכיבים וציוד העזר בין אם נזכר במפרט הטכני וכתב הכמויות ובין אם לא, אולם נדרש לפעולה תקינה ומושלמת של היחידה. את צינור הפליטה יש למקם ולכוון בזמן הביצוע בהתאם למציאות בתאום עם המפקח.
3. על הקבלן להכין ולהגיש תוכניות עבודה והרכבה אשר תאושרנה לפני האספקה והביצוע ע"י המפקח והמתכנן. תוכניות אלה תכלולנה את הצבת היחידה, מיקום הציוד לרבות לוח חשמל, צנרת פליטה ודלק, כבלים, מצברים וכו'.
4. לאחר אישור המתכנן והמפקח ידאג הקבלן לאישור התוכניות ע"י משרד העבודה, משרד האנרגיה והמשרד לאיכות הסביבה.
5. לא ייגש הקבלן לעבודה בטרם נמצאות בידיו תוכניות כאלה חתומות ע"י כל הגורמים.

08.15.03 <u>תיאור העבודה</u>

1. דגם ומערכת הדיזל גנרטור אשר תסופק ותוגש לאישור תהיה באחת מהחלופות הבאות:
   1.1. תוצרת "SDMO צרפת" של שמרלינג-סינכרו.
   1.2. תוצרת " FG-WILSON " של פ.ק. גנרטורים.
   1.3. תוצרת " CATERPILLER " של קטרפילר,

2. המערכת שתסופק תהיה בהתאם למפרט הטכני זה, ותורכב על היסוד, כולל התקנת כל האביזרים המכניים והחשמליים הדרושים להפעלתו הסדירה.
3. אספקה הרכבה וחיבור של לוח הגנרטור אל מערכת הכוח, הפיקוד והבקרה החשמלית והמכנית.
4. אספקה והתקנת מערכת אספקת דלק יומית – מיכל שיותקן בבסיס הגנרטור.
5. אספקה והתקנת מעצרת איגום לקליטת נוזלים בנפח 110% ממיכל דלק מתחת לגנרטור.
6. זמן בין טיפולים 500 ש"ע לפחות – החלפת שמנים ומסננים.
7. אספקה, הרכבה וחיבור כל האביזרים הדרושים לעבודה תקינה של הדיזל גנרטור.
8. אספקתם וחיבורם של כבלי הכוח וכבלי הפיקוד והבקרה הדרושים לחיבור המערכת אל לוח החשמל הראשי. מחיר העבודה כולל חיבור של כבלי מערכת הבקרה אשר מותקנת במבנה הראשי ומסופקת ע"י אחרים.
9. אספקה והתקנה לוח פיקוד גנרטור הכוללת בקר שליטה והגנה דגם DEEP SEA 8610 כולל יחידת תקשורת להעברת נתונים לבקר מרכזי כולל מגעים יבשים לסיגנלים "תקלה" ו"גנרטור בפעולה", כולל כניסה ע"י מגה יבש "דרישה להפעלת גנרטור".
10. אספקה והתקנת מערכת מצברים לפי ספציפיקציה של היצרן. המצברים יותקנו על מבנה מעץ צבוע בצבע אפוקסי מכל צדדיו, כולל כסוי מתאים.
11. כמו-כן, חיבור המצברים יאפשרו לפחות 5 התנעות אחת אחרי השניה.
12. בדיקה ומסירת המתקן בצורה תקינה עם רישיון של משרד האנרגיה, המשרד לאיכות הסביבה, מכון התקנים, חברת החשמל, תוכניות מעודכנות ויתר המסמכים הדרושים לצורך הפעלה ומסירת המתקן בשלמות. העבודה כוללת אישור מל"ח בשלב הזמנת הציוד וגם בעת המסירה
13. אספקת סט כלים לטיפול במערכת.
14. הגנרטור יבדק במשך שעה בעומס מלא במפעל הספק ,טרם אספקתו לאתר.

08.15.04 <u>הנתונים הבאים יפורטו עבור מערכת דיזל גנרטור חירום</u>:

1. ההספק הנדרש הינו KVA 2500 PRIME KVA 2750 Stand By
2. מתח (במהדקי הגנרטור).
3. תדירות.
4. סיבובים לדקה.
5. מתח פיקוד (ז"י).

6. מתח, מספר פאזות והספק גוף החימום במעטה מי הקירור של הדיזל.
7. וויסות מתח מצב יציב.
8. שינוי מתח מקסימלי עם עומס מאוזן.

08.15.05 <u>דרישות כלליות ממנוע הדיזל:</u>

1.	טיפוס	הצתה בדחיסה
2.	התנעה	ממצב קר
3.	צילינדרים	רטובים ניתנים להחלפה
4.	פעימות	4

5. הדיזל יצוייד במפסק צנטריפוגלי עבור הפסקת הדיזל (סגירת שסתום הדלק) במקרה של מהירות יתר.

08.15.06 <u>מנוע הדיזל יצוייד בהגנות הבאות:</u>

1. מגע התראה – מפלס נמוך של מי קירור (הגנת חוסר מי קירור).
2. תרמוסטט במי קירור (בהגנת טמפרטורת מי קירור גבוהה).
3. בקר לחץ שמן (הגנה בפני לחץ שמן נמוך).
4. המנוע יצוייד בגוף חימום של מי הקירור, חד פאזי 230 וולט מצוייד בתרמוסטט.
5. אי אחידות המחזורית של המנוע תהיה בהתאם לתקן BS 5514.

08.15.07 <u>מערכת התנעה המורכבת מ:</u>

1. מנוע מתנע מתאים לעבודה קשה עם הנע השתלבות כולל ממסר התנעה.
2. מצברי התנעה, המצברים יהיו עופרת וחומצה גפריתית מטיפוס המותאם להתנעת מנוע דיזל, בתנאי עבודה קשים, המצברים יהיו בעלי קיבול מספיק לאפשר 5 התנעות חוזרות אחת לאחר השנייה במשך זמן התנעה כולל של 60 שניות.
3. האספקה תכלול כוננית מצברים מעץ צבוע בצבע אפוקסי מכל הצדדים כולל מכסה מתאים וכן חיבור המצברים למנוע הדיזל בכבלים ומחברים מתאימים. יחד עם המצברים יסופק מד צמיגות אלקטרוליט ומתקן מילוי בחומצה או מים. אחריות למצברים 20 חודש לפחות.

08.15.08 <u>מסננים:</u>

1. כל המסננים ימוקמו כך שיאפשר גישה ואחזקה נוחה, מסנני אויר יהיו מטיפוס תרמיל בעל ניצולת גבוהה מותאם לעבודה במשך 500 שעות עבודה של המנוע ללא טיפול.

2. מסנני דלק ל- 500 שעות פעולת המנוע ללא טיפול.
3. מסנני שמן ל- 150 שעות פעולה של המנוע ללא צורך בטיפול בהם.

08.15.09 <u>מערכת קירור – ראדיאטור:</u>

1. הרדיאטור יהיה רדיאטור טרופי מחומר בלתי מחליד המתאים לעבודה חיצונית בתנאים קשים. הרדיאטור מתאים לתנאי סביבה של 50 מעלות צלזיוס.
2. הנעת המאוורר תבוצע באמצעות רצועה מותאמת למנוע הדיזל.

08.15.10 <u>מערכת פליטה:</u>

מערכת הפליטה מורכבת מחיבור גמיש עם אוגנים, צנרת פליטה, משתיק קול תעשייתי וכיפה בסיום צינור הפליטה למניעת חדירת מים.

08.15.11 <u>גנרטור (אלטרנטור):</u>

1. 3 פאזות, 4 מוליכים.
2. חתך מוליך האפס יהיה כזה שיסבול מעבר של לפחות מחצית הזרם הפאזי הנומינלי.
3. הספק STANDBY: 2750 KVA
4. מתח: 400V, 3 פאזות, 50 הרץ
5. מקדם הספק: 0.8
6. דרגת בדוד לפופים: H.
7. אופן הסגירה יהיה מוגן רשת עם אוורור עצמי.
8. ערור וויסות עצמי ללא מברשות (דוגמת Thyripat של חברת סימנס) לפי BS5000 חלק 99 מותאם לעבודה בתנאי סביבה או ערור נפרד על ידי PMG עם הגנות OVER VOLTAGE.
9. TRIP EXITAION ,UNDER FREQ.
10. ווסת המתח יתאים לביצוע מערכת סנכרון בין הגנרטור לגנרטור קיים או בין הגנרטור לחברת החשמל.
11. עדיפות תינתן למחולל עם PMG.

08.15.12 <u>מערכת דלק:</u>

1. מערכת הדלק תכלול את הפריטים הבאים:
   1.1. מערכת דלק אלקטרונית מבוקרת מחשב.

1.2. מיכל בצד הגנרטור 2000 ליטר עם מאצרה.

1.3. מדיד פנימי 4-20mA ובברזי מלוי וניקוז.

1.4. סגירת שסתומי אספקת הדלק מזמן הדממת הגנרטור.

1.5. הדממת גנרטור בזמן שריפה בחדר הגנרטור וניתוק אספקת דלק ממיכל לגנרטור.

1.6. משאבת דלק מכנית במנוע.

1.7. מפריד סולר מים במיכל הבסיס.

2. צנרת הדלק:

2.1. כל הצינורות למערכת הדלק יהיו שחורים.

2.2. החיבורים למיכלים ולמגופים ייעשו על ידי אוגנים או על ידי הברגה בהתאם לדרוש.

2.3. הצינורות ינוקו היטב באוויר דחוס עם סיום העבודה וכן עם העברת דלק ראשונה בהם.

2.4. הצינורות יצבעו כולם בצבע הגנה בשלוש שכבות בעובי מינימאלי של 60 מיקרון.

08.15.13 <u>ווסת סיבובים</u>

הגנרטור יצוייד בווסת סיבובים אלקטרוני המתאים לביצוע סנכרון בין הגנרטור לגנרטור אחר או בין הגנרטור לחברת החשמל.

08.15.14 <u>תנאים כלליים לאספקת והתקנת הדיזל גנרטור</u>

1. על הקבלן להוכיח שהוא מומחה בעל ניסיון רב בעבודות העומדות לביצוע בהתאם למכרז זה, וכי נמצאים ברשותו כל הכלים והמכשירים הדרושים לעבודה זו.

2. העבודה תוצא לפועל לפי התקנים הישראליים, או בהעדרם, לפי תקני ארץ המוצא של הדיזל-גנרטורים.

3. כל הציוד וחומרי העזר לביצוע העבודה האמורה יסופקו על-ידי הקבלן. חומרי העזר כוללים: חומרי חשמל, חומרי מתכת, חומרי אינסטלציה, מלט, חצץ, חול או כל חומר אחר הדרוש להשלמת העבודה.

4. הקבלן יהיה אחראי לאחסנתו ושמירתו של הדיזל גנרטור וכל חומרי העזר אשר ישתמש בהם בהרכבה, עד מסירתם ליד המזמין.

5. הקבלן יהיה אחראי לכך שהעבודה תוצא לפועל לפי הוראות ההרכבה של כל ספקי מערכות הדיזל-גנרטור והוא יהיה האחראי הישיר למסירת המתקן כולו במצב עבודה

תקין, נקי ומסודר, ובצורה תקינה. אחריות הקבלן כוללת הרצת המיתקנים תחת עומס מלא.

6. הקבלן יאשר כי הוא בדק באופן יסודי ונהירים לו היטב דרכי ההעמסה, ההובלה והפריקה של כל הציוד המכני והחשמלי והוא מקבל את האחריות להובלתו התקינה, של כל הציוד אשר יובא מחוץ לארץ וכן להובלה תקינה של כל הציוד אשר יקנה או ירכוש בארץ או יסופק ממחסנים הנמצאים בארץ.

7. ההרכבה המכנית, של הציוד תכלול את הרכבת צינורות המפלט והמשתיק על אביזריו, התקנת מיכל דלק יומי וחבור לדיזל ומערכת הדלק, הכול ליצירת יחידות עבודה מושלמות לפעולה אוטומטית.

8. המפקח יקבע את הניסיונות שעל הקבלן לבצע עם גמר ההתקנות בכדי להיווכח כי כל המערכת האוטומטית פועלת בצורה תקינה - פעולות אלה תכלולנה בין היתר:

8.1. הפעלת הדיזל דיזל גנרטור ידנית.

8.2. בדיקת והפעלת מערכת הדלק.

8.3. הפעלת כל המערכות ידנית ובאופן אוטומטי.

8.4. הדממת גנרטור בזמן שריפה בחדר הגנרטור וניתוק אספקת דלק ממיכל לגנרטור.

08.15.15 <u>יחידת גנרטור עבור:</u>

1. <u>כללי</u>

1.1. הספק מופק: לפי כתב כמויות – 2,750 קוו"א.

1.2. משטר עבודה: STANDBY.

1.3. מתח: 230/400 וולט חיבור כוכב עם נקודת אפס מוארקת.

1.4. מהירות סיבובים: 1500 סל"ד.

1.5. תדירות: 50 הרץ.

1.6. יתרת זרם: בגבולות של 10 % לשעת חירום.

1.7. קירור: קירור מים.

1.8. ווסת מהירות: אלקטרוני.

2. הספק שיא בהתנעה של היחידה (PEAK MOTOR STARTING) יהיה פי 2-3 מההספק הנקוב ב- KVA.

3. בידוד הגנרטור יהיה דגם טרופי ללחות עד 100% וטמפרטורה עד 45 מעלות צלסיוס. עמידת הגנרטור בזרם קצר מיוצב יהיה 300% מזרם נקוב במשך 10 שניות.

4. דלק: סולר – בבסיס הגנרטור יותקן מיכל דלק בקיבולת אשר תאפשר הפעלת היחידה ברציפות במשך 10 שעות בעומס מלא. מילוי הדלק יעשה ישירות לתוך המכל ע"י משאבה חשמלית. מחיר העבודה כולל מיכל דלק מלא סולר בזמן מסירת גנרטור למזמין (הן למיכל בבסיס היחידה והן למיכל ה- 40,000 ליטר).
5. צינור פליטה: יותקן צינור פליטה בעל קוטר מומלץ ע"י היצרן. צינור הפליטה והמשתיק הגנרטור יבודד. בין צינור המפלט וגוף הגנרטור יבוצע חיבור באמצעות צינור גמיש ע"פ המלצות היצרן. צינור המפלט יעטף בבידוד תרמי בכל מקום החשוף לנגיעה ישירה.
6. התנעה: הגנרטור יותנע באופן ידני או אוטומטי ע"פ דרישה. תותקן מערכת מצברים מסוג DUTY HEAVY בקיבולת של 180 א/ש עם מטען שישולב בלוח. המצברים יותקנו על כן עץ צבוע בצבע המונע פגיעות בעץ ע"י החומצות. המצברים ישמשו אך ורק לצורכי התנעת הגנרטור.
7. לוח החשמל: לוח החשמל יותקן כיחידה נפרדת על הגנרטור. הלוח יכלול את המפסק הראשי מכשירי הפיקוד והבקרה הדרושים לפיקוח תקין על עבודת הגנרטור לרבות מדי זרם, מתח ותדירות, שעות עבודה, טעינת מצברים, נורות תקלה וכד'.

08.15.16 <u>אישור שלבי העבודה</u>

כל שלב משלבי העבודה יתבצע תוך תיאום ואישור של המפקח. אישור כזה לא יהיה בכוחו לגרוע במאומה מאחריותו המלאה והבלעדית של הקבלן לשלב שאושר ו/או לעבודה במצב הסופי המושלם ו/או לכל חלק ממנה - האישור הנ"ל יינתן בכתב.

08.15.17 <u>הרכבה</u>

על הקבלן לגשת לביצוע הרכבת הגנרטור רק לאחר שהתוכניות ימצאו בידיו ולאחר שיאושרו ע"י המפקח:

1. תוכנית סכמאתית של חיבורי הצנרת.
2. תוכניות היסודות וההרכבה.
3. הוראות שימוש ופונקציות של מערכות הגנרטור.
4. תוכנית מקום הגנרטור.

08.15.18 <u>צינורות וחיבורים</u>

כל הצינורות והחיבורים למיניהם יהיו חדשים, חסרי פגמים וליקויים מכל סוג שהוא. צינורות מגולוונים יחוברו ביניהם באמצעות הברגה וצינורות פלדה שחורים באמצעות ריתוך. טיב החיבורים בכל מקרה כמפורט להלן:

1. חיבורי הברגה:

1.1. ההברגה תהיה קונית וארכה תקני לפי תקן ב.ס.פ. החיבור יבוצע תוך ניצול מלא של ההברגה לכל ארכה.

1.2. לפני החיבור יש לעטוף את ההברגה בסרט פלסטי מטפלון יש להקפיד על חיתוך נקי של צינורות, לפצור בסכין את סף החיתוך שבתוך הצינור ולהרחיק ממנו כל שארית החיתוך.

2. חיבורי ריתוך:

2.1. חיבורי ריתוך יבוצעו באמצעות ריתוך חשמלי וע"י בעלי מקצוע מומחים. יש להכין את שטחי הריתוך בצורת V לנקותם מלכלוך ו/או חלודה לפני ביצוע עבודות הריתוך.

2.2. הניקוי צריך להיעשות בצורה יסודית עד לגילוי פני המתכת הנקייה.

2.3. הריתוך יהיה רצוף וללא הפסקות.

2.4. בגמר הריתוך של שכבה אחת ולפני ביצוע השכבה השנייה יש לנקות את פני הריתוך עד להופעת המתכת הנקייה.

2.5. אין להתחיל בריתוך בשכבה נוספת לפני השלמת הקודמת לחלוטין.

2.6. במידה ויתגלו מקומות ריתוך פגומים יש לתקנם ע"י הרחקת שכבת הריתוך הפגומה באמצעות השחזה וביצוע שכבת ריתוך חדשה.

08.15.19 צביעה

1. את כל חלקי הברזל הדורשים צביעה יש לנקות היטב מחלודה, לכלוך, אבק, שומן והשטחים המיועדים לצביעה יהיו יבשים. את השטחים יש למרוח בבסיס ולאחר מכן יש לצבוע בשתי שכבות של צבע יסוד, שכבה אחת של צבע מקשר ושתי שכבות סופיות של צבע עליון.

2. כל הצבעים יהיו צבעים מוגמרים מתוצרת מוכנה מהסוג המשובח ביותר ויסופקו בפחיות סגורות סגירה מקורית ומסומנות בתוויות היצרן.

3. יש לדאוג לכך שהצבע יחדור היטב לתוך השטח הצבוע.

4. הצבע יבוצע באמצעות מברשות. אין להתחיל בשכבה חדשה בטרם התייבשה השכבה הקודמת.

5. שכבת הצבע הסופית תבוצע בתנאים חיצוניים מתאימים באוויר יבש וחופשי מאבק.

6. השכבה הסופית תהיה חלקה לחלוטין ללא כל סימני מברשת וכד'.

7. הצביעה צריכה להיעשות בכיוון שתי וערב ויש לדאוג לכיסוי מלא ואחיד.

8. שטחי מגע סמויים לעין, ישר בין שני אלמנטים המחוברים ביניהם כגון: שטחי אלמנטים מחוברים באמצעות הברגה - יצבעו בצבע יסוד בלבד.

08.15.20 <u>מערכת הפליטה</u>

1. מערכת הפליטה תורכב מצינורות שחורים מחוברים ע"י ריתוך ואגנים.
2. כל מערכת הפליטה תהיה תמוכה בצורה יציבה כדי לא לגרום ללחץ על החיבורים הגמישים. המערכת תהיה צבועה בצבע שיעמוד בפני החום אשר בצינור הפליטה.
3. גוון הצבע יותאם לסביבה. קוטר הצינור יהיה לפי המלצת יצרן היחידות ותוך התחשבות באורך צינור הפליטה.

08.15.21 <u>מערכת הדלק היומי</u>

1. ליחידת הדיזל מיכל דלק יומי שיסופק ע"י הקבלן.
2. המיכל יותקן בצד הגנרטור.
3. במיכל יותקן מראה גובה.
4. כל הקווים יהיו מצינורות נחושת.
5. חיבור הצינורות למיכל ולמגופים יעשה ע"י הברגה.
6. החיבור לכניסות הקיימות בדיזל, יעשה ע"י צינורות גמישים עם הברגות.

08.15.22 <u>לוח חשמל גנרטור</u>

1. לוח חשמל שיסופק, יותקן ויחובר ע"י הקבלן עם כבלי פיקוד אל הדיזל - גנרטור בהתאם לתוכנית החיבורים של יצרן הציוד.
2. העבודה תכלול גם חיבור מנוע המאוורר ומאוורר להפעלה התקינה של היחידה.
3. כמו כן יחבר הקבלן את לוח הגנרטור ללוח החשמל הראשי של הבניין.
4. החיבור יעשה ע"י כבלים שיסופקו ע"י הקבלן.
5. העבודה תכלול כל החיזוקים הדרושים להעמדת הלוחות בצורה יציבה.

08.15.23 <u>לוח פיקוד ולוח מפסק ראשי</u>

1. לוח הפיקוד יהיה בצורת ארון אטום למים ואבק בדרגת אטימות IP55 לפחות.
2. הגישה ללוח תהיה מלפנים בלבד. הלוח יהיה בנוי מקונסטרוקציית פלדה עם כיסוי פחי פלדה דקופירט בעובי 2 מ"מ צבוע בצביעה אלקטרוסטטית בתנור.

3. כל אביזרי בפיקוד יורכבו בתוך לוח הפיקוד בחלקו העליון. בחלק התחתון של הלוח יותקנו סרגלי המהדקים. כל חיווט הפיקוד בתוך הלוח יהיה מחוטים גמישים עם שרוולי לחיצה בקצוות החוטים.
4. כל חוט יסומן בשני הקצוות על ידי סימוניות מתאימות. כל השלטים יהיו מבקליט סנדוויץ חרוט שחור על רקע צהוב.

08.15.24 <u>מערכת הדיזל גנרטור חירום תוגן על ידי הגנות בלוח הפיקוד מהתקלות הבאות:</u>

1. מהירות יתר.
2. טמפרטורת יתר של מי קירור.
3. לחץ שמן נמוך.
4. עומס יתר.
5. זרם קצר.
6. חוסר מים.
7. מפלס דלק נמוך מאוד.
8. בכל התקלות הנ"ל יודמם מיד הדיזל גנרטור ותופעל אזעקה אקוסטית וחזותית.
9. כמו כן, תופעל אזעקה אקוסטית וחזותית במקרים הבאים:
   - 9.1 תקלה בהתנעה.
   - 9.2 חוסר דלק במיכל היומי.
   - 9.3 את האזעקה האקוסטית יהיה ניתן להפסיק על ידי השתקה ידנית כאשר מנורת הסימון המצביעה על התקלה תמשיך לדלוק עד לביטול התקלה.

08.15.25 <u>ציוד בלוח הפיקוד</u>:

הלוח יכיל כללית את המערכות הבאות:

1. הפעלה והדממה אוטומטית או ידנית.
2. הדממת גנרטור בזמן שריפה בחדר הגנרטור וניתוק אספקת דלק ממיכל לגנרטור.
3. הגנות המנוע: מהירות יתר, טמפרטורה גבוהה של מי קירור, לחץ שמן נמוך, חוסר מים.
4. מטען מצברים.
5. משני זרם כנדרש למכשור והגנות.
6. פוטנציומטר לכיוון מתח.
7. מאמ"תים לפי הצורך להגנת המערכות.
8. מערכת חשמל לחימום מוקדם למנוע.

9. יחידת הגנה והפעלה לדיזל גנרטור עם יציאת תקשורת R485/RS232 בהתאם לפרוטוקול הקיים .

08.15.26 <u>מכשירי מדידה דיגיטליים בבקר</u>:

1. מד מתח ומפסק בורר 7 מצבים לבדיקת מתחים פאזיים וקווים.
2. 3 מדי זרם עם שיא ביקוש
3. מונה שעות.
4. מד תדירות.
5. מד מתח זרם ישר.
6. מד זרם טעינה.

08.15.27 <u>מפסקי פיקוד ולחצנים</u>:

1. מפסק בורר שיטת הפעלה של הגנרטור "אוטו" - "מופסק" – "יד".
2. 2 יחידות לחצן השתקת צופר ביטול תקלה ובדיקת מנורות.
3. לחצן עצירת חירום.

08.15.28 <u>מנורות סימון (LED עם שנאי עצמי)</u>:

1. מהירות יתר.
2. טמפרטורת יתר מי קירור.
3. לחץ שמן נמוך.
4. עומס יתר וקצר.
5. תקלה בהתנעה.
6. חוסר דלק.
7. תקלה כללית.
8. 3 מנורות קיום מתח לפני מפסק ראשי.

08.15.29 <u>תיאור הפעולות של מערכת הפיקוד</u>:

באופן כללי על מערכת הפיקוד לבצע את הפעולות הבאות:

1. הפעלה או הדממה של מנוע הדיזל לפי פקודה אוטומטית או ידנית.
2. הגנות מנוע הדיזל.
3. הגנות הגנרטור.

4. התראות.
5. חישת מתח.
6. שמירה על מצב מוכן לפעולה של הדיזל גנרטור.
7. שמירה על טמפרטורת גוף המנוע (על ידי חימום מוקדם).
8. שמירת טעינת המצברים.
9. התראה על רמת הדלק במיכל היומי.

08.15.30 <u>מערכת אזעקה</u>:

1. מערכת אזעקה חזותית אוטומטית לכל מקרה של עליית טמפרטורת המים, לחץ שמן נמוך, פגם בהתנעה, עומס יתר על הגנרטור, חוסר טעינה למצברים, חוסר דלק וכו'.
2. הסיגנל החזותי יימשך כל עוד לא סולקה התקלה. נוסף לכך תפסיק מערכת האזעקה את המנוע באופן אוטומטי בהגיע התקלה לממדים של סכנה. כמו כן תצויד המערכת במכשירי המדידה כמו מד מתח, מד זרם, מדי לחץ למים ושמן, בכדי לאפשר פיקוח נאות של המערכת.
3. הלוח יכלול מגעים יבשים להעברת סימן "תקלה" ו"גנרטור בפעולה" למערכת הבקרה. כל הנתוני הגנרטור יעברו באצמעות תקשורת לבקר הראשי במתקן.

08.15.31 <u>מערכת הפיקוד של הגנרטור</u>:

1. הפעלה אוטומטית של הגנרטור תתבצע בהיעדרות מתח הרשת והפסקה אוטומטית עם החזרת המתח עם השהיות זמן הניתנות לכוונון בתחום 15 דקות.
2. היה ולא יצליח ניסיון הפעלת הגנרטור יעשה ניסיון התנעה חוזר עד 5 ניסיונות התנעה רצופים.
3. בתום תהליך הפעלת הגנרטור והגעתם של מתחי תדר וזרם המיוצרים על ידו לערכים נומינליים ייסגר מגע יבש במערכת הפיקוד ותועבר פקודה להחלפת מקור ההזנה בלוח החשמל הראשי.
4. תהליך ההחלפה חח"י/גנרטור בלוח יתאפשר ע"פ שתי החלופות הבאות:
   4.1. החלפה ע"י מערכת פיקוד והחלפה המתוקנת בלוח החשמל פיקוד גנרטור הכוללת כרטיס החלפה אשר יפעיל את המפסקים הממונעים או מגענים בלוח הראשי לביצוע ההחלפה עם מערכת העברה שקטה.
   4.2. החלפה ע"י בקר החלפה כדוגמת "אמדר 530" שיותקן בלוח חשמל ראשי ויפעיל את המפסקים הממונעים או מגענים בלוח הראשי לביצוע ההחלפה.

4.3. לוח חשמל הראשי יכלול לחצנים ובוררים להפעלה ידנית של הגנרטור במידת הצורך והעברה יזומה של המתקן להזנה מגנרטור ולהיפך.

08.15.31 <u>דרישות יסוד</u>:

1. מערכת בקרת איכות חייבת להיות מאושרת ע"י מכון התקנים ISO9001
2. היצרן חייב להיות מוכר ובעל נסיון וידע בייצור לוחות סינכרון לגנרטורים (דרישה מוכחת של ייצור לפחות 30 לוחות סינכרון במהלך 5 השנים האחרונות)
3. חייב להמצא ברשות היצרן מלאי חלפים ל7 שנים לפחות לצורך ביצוע אחזקה למערכת הסינכרון
4. הלוחות יהיו מתוצרת הארץ ובהתאם לחוק החשמל ולמפרט כללי 08 מנה"ר.
5. קודם ייצור הלוחות יגיש היצרן תיק שרטוטים לאישור המתכנן.
6. מערכת הסינכרון לכל גנרטור מבוססת בקר ייעודי כדוגמאת DEEPSEA 8620 (נדרש אישור של DEEPSEA לביצוע מערכת הסינרון / הסמכה)

08.15.32 <u>לוח סינכרון</u>:

1. הלוח יבנה מארון פח (פלדה S.A.E.) בעובי 2 מ"מ לפחות ויהיה במידות מינימליות של: 800 מ"מ רוחב, 8000 מ"מ גובה ו-400 מ"מ עומק.
2. הלוח יבנה כך שתתאפשר גישה נוחה לכל אחד ממרכיבי הציוד לצורכי תיקון ואחזקה.
3. הגישה לציוד בלוח תעשה ע"י פתיחת שתי דלתות קדמיות (חלק עליון לפיקוד וחלק תחתון לכח).
4. סגירת הלוח תעשה ע"י סגרים מהירים הכוללים נעילה.
5. הלוח ייצבע בגוון אפור אפוקסי או ש"ע מאושר מראש.
6. כניסת כבלים תיעשה מחלקו העליון או התחתון של הלוח, כמתואר בתכנית.
7. הלוח ייבנה באופן שיאפשר התקנתו ע"ג הרצפה ויכלול אזני הרמה.
8. תבוצע הכנה בחלקו העליון של התא להתקנת גלאי עשן/אש ונחיר לכיבוי אש.
9. בחזית הלוח יותקן תרשים זרימה בצורת MIMIC DIAGRAM, עשוי מאלומיניום מעולגן (ANODIZED).

08.15.33 <u>שילוט וסימון הלוח</u>:

1. השילוט יהיה בעברית.
2. השילוט בלוח יבוצע בחריטה ע"ג שלטים מסנדוויץ פרספקט או בשיטת האנודייז.

3. סימון ציוד הבקרה בתוך הלוח יבוצע באמצעות מדבקות מתאימות.
4. חוטי החשמל יסומנו בשני קצוותיהם במספר שיתאים לתכנית החשמל. המספור יהיה בשיטת ספרור עולה.
5. מהדקים יסומנו בהתאם לתוכנית החשמל.
6. בחלקו הקדמי של הלוח יורכב שלט זיהוי עם רקע לבן ואותיות שחורות. השלט יישא את השם והמספר הקטלוגי של יצרן הלוח וכן שלט יחט"ל/חשמל.

08.15.34 <u>תכניות</u>:

1. תכניות הלוחות יוכנסו לתוך כיס מיוחד שיעשה בדופן הפנימי של דלת הלוח (יסופקו 2 העתקים מושלמים).
2. התכניות יהיו מפורטות תוך דגש על הנקודות הבאות.
3. מספור מוליכים ומהדקים.
4. גודל נתיכים, מאמ"תים/מא"זים ומפסקים.
5. סימון מפורט של רכיבי הלוח.
6. חתך מוליכים.
7. מספור מגעים של הרכיבים למיניהם.
8. כיול הגנות.
9. תוכנית חיווט בין הלוחות והגנרטור.
10. רשימת פריטים מפורטת שתכלול: שם הפריט, דגם, שם יצרן, מק"ט יצרן.
11. עקרון פעולת רכיבים עקרים בלוחות כגון: מטען מצברים, יחידת סנכרון, הספק חוזר, בקר הפעלה ואיתור תקלות.

08.15.35 <u>ציוד אשר יורכב בלוח הפיקוד</u>:

1. ממסרי הפיקוד שבלוח יתאימו ל-8 מליון פעולות חשמליות לפחות, כאשר במגעי הממסרים עובר כמחצית הזרם הנומינלי עבורן נועדו המגעים.
2. הממסרים יהיו בשיטת ניקוי עצמי.
3. הממסרים יהיו אחידים ככל האפשר, על מנת לאפשרתחזוקה נוחה.
4. המוליכים יהיו גמישים מבודדים בהתאם לתקן ישראלי 473.
5. חוטי הפיקוד יהיו בצבעים המתאימים לתפקידם בהתאם לת"י.
6. חיבורי החוטים יהיו באמצעות סופיות מיוחדות לברגים ומהדקים.

7. נוריות הסימון יהיו מסוג HIGH-INTENSITY DAYLIGHT VISIBLE., כך שיתאימו לאורך חיים ממושך (כל בתי MULTI-LED המנורה יהיו מאותו סוג על מנת לאפשר תחזוקה נוחה).
8. הציוד בלוח יתאים לעבודה גם בירידת המתח ל-18 וולט השורר בזמן התנעת הגנרטור.
9. ע"ג התא יבוצע תרשים סינופטי.

08.15.36 <u>מכשירי מדידה</u>:

1. SATEC, כמוגדר בתרשים חד-קווי ובכתב הכמויות.
2. הזנה מח"ח – לבן : סימון בלבד.
3. הזנה מגנרטור – ירוק : סימון בלבד.
4. מפסק גנרטור מחובר – ירוק : סימון בלבד.
5. גנרטור מסונכרן – ירוק : סימון בלבד (הנורה תהבהב בתהליך הסנכרון).
6. תקלת הספק חוזר – אדום : ניתוק מפסק אחד הגנרטורים.
7. הגנות מפסק פעלו – אדום : הדממה וניתוק מפסק הזרם.
8. גנרטור פועל.
9. תקלה כללית בדיזל גנרטור.

08.15.37 <u>מערכות פיקוד שיכללו בלוח</u>:

1. מערכת פיקוד להפעלה אוטומטית/ידנית של הגנרטור.
2. מערכת פיקוד עבור מפסקים מחליפים (ח"ח-גנרטור).
3. מערכת פיקוד לחיבור/ניתוק מפסק גנרטור.
4. מערכת פקוד לסנכרון הגנרטור.
5. מערכת השוואת עומסים אוטומטית בין הגנרטורים.
6. מערכת פיקוד עבור "הספק חוזר".
7. מערכת פיקוד עבור תורנות גנרטורים.

08.15.38 <u>מגעים יבשים</u>:

1. גנרטור בפעולה.
2. הזנה מגנרטור.
3. הזנה מחברת חשמל.
4. תקלה בגנרטור.

5. גנרטור בסנכרון.
6. תקלת סנכרון.
7. תקלה כללית בלוח סנכרון.

08.15.39 <u>כללי</u> :

1. מערכת הפיקוד והבקרה תהיה מושלמת על כל מרכיביה, להפעלת הגנרטורים, הפועלים במשטרי עבודה, בהתאם למשטרי העבודה המחייבים של תחנת הכח. משטרי העבודה של תחנת הכח ושל הגנרטורים מפורטים בהמשך.
2. המערכת תשולב במתקן פיקוד והפעלה של כל התחנה ותאפשר איסוף נתונים על מצבי העבודה.
3. הפעלת המערכת תיעשה בהתאם לבוררים והלחצנים השונים הקיימים בתא פיקוד הגנרטורים.
4. מרכיבי הסנכרון יכללו בתאי הפיקוד, כאשר כל תא יכלול מערכת סנכרון נפרדת, או בתא משותף בהתאם לשיקול דעתו של המזמין.
5. הלוח יפוקד ע"י בקר.

08.15.40 <u>משטרי עבודת</u> :

1. רשת ח"ח תקינה-הצרכנים מוזנים מהרשת.
2. רשת ח"ח אינה תקינה-כל הגנרטורים המותקנים בתחנת הכח יופעלו מסונכרנים עם בקרת העמסה.
3. בעבודה של כל הגנרטורים, כאשר העומס על כל דיזל יהיה N< = 40% Nn, יושבת אחד מהם והשנים האחרים יועמסו בעומס N=< 60% Nn.
4. מערכת הבקרה (SCADA) תשמור על חלוקה שווה של ש"ע (ממוצע שנתי) בין הגנרטורים.
5. מערכת ההעמסה האוטומטית של הגנרטור/גנרטורים תהיה עם הגבלה להספק גבוה HIGH LIMIT והספק נמוך LOW LIMIT.
6. מערכת השלת עומסים (LOAD SHEDDING)-תאפשר ניתוק צרכנים לא חיוניים במקרה של עומס יתר.

08.15.41 <u>משטרי עבודת הגנרטורים</u> :

1. <u>משטר פעולה אוטומטי</u> :
   1.1. במצב זה יהיה מצב הבוררים – בורר הפעלת גנרטור במצב אוטומטי.

1.2. במצב זה המטען שומר על טעינת המצברים.

1.3. במצב זה הגנרטורים נמצאים במצב כוננות למקרה של תקלה ברשת ח"ח.

1.4. במקרה של תקלה ברשת ח"ח בהתאם לגבולות המכוונים (עד מינוס 10% מהמתח נומינלי, או חוסר פאזה/פאזות) של ממסר בקרת מתח הרשת, יינתק מפסק מחליף ח"ח אוטומטי-וזאת בהשהיה הניתנת לכוון בין 0-30 שניות לבדיקת אימות התקלה ברשת.

1.5. מיד לאחר מכן מתחיל תהליך ההתנעה האוטומטית של הגנרטורים.

1.6. בתחילת ההתנעה מושהית פעולת הגנת לחץ שמן נמוך, ההשהיה ניתנת לכוון בין 0-30 שניות.

1.7. תהליך ההתנעה כולל 3 נסיונות התנעה (ניתנים לכוון בין 0-30 שניות) עם מרווחים בין ההתנעות (ניתנים לכוון בין 0-30 שניות).

1.8. לאחר 3 נסיונות התנעה כושלים מפסיק תהליך ההתנעה, הגנרטור מדומם וקיימת התראה אור-קולית, מקומית ולמרכז הבקרה.

1.9. כניסת מערכת הבקרה לפעולה תגרום לניתוק המתנע אוטומטית. המתנע יוגן פיקודית בפני הפעלה מקרית-בעת פעולת הגנרטור.

2. <u>משטר פעולה ידני</u> :

2.1. במצב זה יהיה מצב הבוררים – בורר הפעלת הגנרטור יהיה במצב ידני.

2.2. בצב זה יונע הגנרטור ללא תלות במתח ח"ח.

2.3. עם הגעת הגנרטור לערכים נומינליים יתחבר מפסק הגנרטור אל פס הסנכרון. לאחר מכן יתנתק מפסק מחליף רשת ח"ח ויתחבר מפסק מחליף גנרטורים, כך שהגנרטור התורן יזין את הצרכן.

3. <u>משטר פעולה מנותק</u> :

3.1. במשטר עבודה זה ח"ח תזין את הצרכן ולא יהיה ניתן להפעיל ולחבר את גנרטורים לעומס.

4. <u>עצירת חירום</u> :

4.1. לחיצה על לחצן עצירת חירום תגרום להדממה מיידית של הגנרטור, לניתוק מפסק זרם הגנרטור וכן להתראה אור-קולית.

4.2. אין אפשרות להפעיל את הגנרטור כל זמן שלחצן עצירת חירום מחובר וכל זמן שלא בוצע ביטול תקלה.

08.15.42 ציוד סינכרון אשר יכלל בלוח (חייבים להיות מוכלים בבקר אחד כדוגמאת DEEPSEA 8620 - לא יאושרו כאביזרים נפרדים):

1. סינכרונייזר
2. סינכרוצ'ק
3. סינכרוסקופ
4. בקרת וויסות מהירות אלקטרוני
5. בקרת וויסות מתח אלקטרוני
6. מערכת חלוקת עומסים LOADSHARING עבור הספק אקטיבי
7. ווסת KVAR לחלוקת עומסים ראקיביים.
8. ממסר הספק חוזר
9. מערכת פיקוד עבור מפסקים ממונעים.

08.15.43 מפרט טכני למערכת סינכרון בין גנרטור לרשת חברת חשמל

1. דרישות יסוד:
   - 1.1 מערכת בקרת איכות חייבת להיות מאושרת ע"י מכון התקנים ISO9001
   - 1.2 היצרן חייב להיות מוכר ובעל נסיון וידע בייצור לוחות סינכרון לגנרטורים (דרישה מוכחת של ייצור לפחות 20 לוחות סינכרון במהלך 5 השנים האחרונות).
   - 1.3 חייב להמצא ברשות היצרן מלאי חלפים ל – 7 שנים לפחות לצורך ביצוע אחזקה למערכת הסינכרון.
   - 1.4 מערך שרות 24 שעות ביממה.
   - 1.5 הלוחות יהיו מתוצרת הארץ ובהתאם לחוק החשמל ולמפרט כללי 08 מנה"ר.
   - 1.6 קודם ייצור הלוחות יגיש היצרן תיק שרטוטים לאישור המתכנן.
   - 1.7 מערכת הסינכרון מבוססת בקר DEEP SEA דגם 8620.
2. לוח סינכרון:
   - 2.1 הלוח יבנה מארון פח (פלדה S.A.E) בעובי 2 מ"מ לפחות ויהיה במידות מינימליות של: 800 מ"מ רוחב, 2100 מ"מ גובה ו – 500 מ"מ עומק.
   - 2.2 הלוח יבנה כך שתתאפשר גישה נוחה לכל אחד ממרכיבי הציוד לצורכי תיקון ואחזקה.
   - 2.3 הגישה לציוד בלוח תעשה ע"י פתיחת דלת קדמית.
   - 2.4 סגירת הלוח תעשה ע"י סגרים מהירים הכוללים נעילה.

2.5. הלוח ייצבע בגוון אפור אפוקסי או ש"ע מאושר מראש.

2.6. כניסת כבלים תיעשה מחלקו העליון או התחתון של הלוח, כמתואר בתכנית.

2.7. הלוח ייבנה באופן שיאפשר התקנתו ע"ג הרצפה ויכלול אזני הרמה.

2.8. תבוצע הכנה בחלקו העליון של התא להתקנת גלאי עשן / אש ונחיר לכיבוי אש.

2.9. בחזית הלוח יותקן תרשים זרימה בצורת MMIC DIAGRAM, העשוי מאלומיניום מעולגן (ANODIZED).

3. <u>שילוט וסימון הלוח</u> :

3.1. השילוט יהיה בעברית.

3.2. השילוט בלוח יבוצע בחריטה ע"ג שלטים מסנדוויץ פרספקט או בשיטת האנודייז.

3.3. סימון ציוד הבקרה בתוך הלוח יבוצע באמצעות מדבקות מתאימות.

3.4. חוטי החשמל יסומנו בשני קצוותיהם במספר שיתאים לתכנית החשמל. המספור יהיה בשיטת ספרור עולה.

3.5. מהדקים יסומנו בהתאם לתכנית החשמל.

3.6. בחלקו הקדמי של הלוח יורכב שלט זיהוי עם רקע לבן ואותיות שחורות. השלט יישא את השם והמספר הקטלוגי של יצרן הלוח.

4. <u>תכניות</u> :

4.1. תכניות הלוחות יוכנסו לתוך כיס מיוחד שיעשה בדופן הפנימי של דלת הלוח (יסופקו 2 העתקים מושלמים).

4.2. התכניות יהיחו מפורטות תוך דגש על הנקודות הבאות.

4.3. מספור מוליכים ומהדקים.

4.4. גודל נתיכים, מאמ"תים / מא"זים ומפסקים.

4.5. סימון מפורט של רכיבי הלוח.

4.6. חתך מוליכים.

4.7. מספור מגעים של הרכיבים למיניהם.

4.8. כיול הגנות.

4.9. תוכנית חיווט בין הלוחות והגנרטור.

4.10. רשימת פריטים מפורטת שתכלול : שם הפריט, דגם, שם יצרן, מק"ט יצרן.

4.11. עקרון פעולת רכיבים עיקריים בלוחות כגון : מטען מצברים, יחידת סינכרון, הספק חוזר, בקר הפעלה ואיתור תקלות.

5. ציוד אשר יורכב בלוח הפיקוד:

5.1 ממסרי הפיקוד שבלוח יתאימו ל – 8 מליון פעולות חשמליות לפחות, כאשר מגעי הממסרים עובר כמחצית הזרם הנומינלי עבורן נועדו המגעים.

5.2 הממסרים יהיו בשיטת ניקוי עצמי.

5.3 הממסרים יהיו אחידים ככל האפשר, על מנת לאפשר תחזוקה נוחה.

5.4 המוליכים יהיו גמישים מבודדים בהתאם לתקן ישראלי 473.

08.15.44 התכונות הנדרשות מהבקר האוטומטי לדיזל גנרטור פרוט התכונות העיקריות:

1. אפשרויות הפעלת הדיזל גנרטור:

1.1 הפעלה ידנית:

הפעלת הדיזל גנרטור ללא חיבור למערכת הכח (מפסק הסינכרון לא יחובר)

1.2 הפעלה אוטומטית:

הפעלת הדיזל גנרטור בהתאם למצבים הבאים:

1.2.1 חוסר מתח

1.2.2 חוסר פאזה

1.2.3 היפוך סדר פאזות

1.2.4 עליית/ירידת מתח – גם סימטרית

1.2.5 עליית/ירידת תדר

1.2.6 הפעלה מרחוק

1.2.7 הפעלה יומית, שבועית או חודשית לפי תכנות הבקר

1.2.8 תנאים נוספים להפעלה כגון: במתקני שאיבת מים-מגע מצוף בריכה.

2. ניתוק המתנע בצורה אופטימלית:

2.1 תדר

2.2 מתח

2.3 לחץ שמן

2.4 אלטרנטור טעינה

2.5 מהירות סיבוב PICK-UP מגנטי

3. הגנות על המנוע:

3.1 הגנות אנלוגיות:

3.1.1 לחץ שמן: משדר הנמצא על הדיזל ומשדר שינוי התנגדות.

3.1.2. לבקר יש כניסות המותאמות למשדר. כתוצאה מכך ניתן לקבוע את ההדממה של המנוע. כמו כן, לקבוע נקודה של PRE ALART עם הסטרזיס.

3.1.3. ניתן לראות את לחץ השמן בצורה מדויקת על צג הבקר.

3.2. <u>טמפרטורה – סוגי המשדרים:</u>

VDO120

DATCON HIGH

DATCON LOW

MURPHY

קביעת נקודת הדממה של הדיזל בצורה רציפה כנ"ל לגבי PRE ALART (או התראה על טמפ' נמוכה 21°c) וכמובן תצוגה על גבי

3.3. <u>הגנות דיסקרטיות:</u>

כניסות דיסקרטיות עם אפשרות לתוספת כרטיסי הרחבה.

סגירת מגע או פתיחת מגע – ניתן לתכנות

כניסות התקלה ניתנות לתכנות כאשר מועד ההתייחסות ניתן אף הוא תכנות:

3.3.1. פעיל תמיד (כגון: גובה מים)

3.3.2. פעיל מיד עם ההתנעה

3.3.3. פעיל לאחר זמן מעבר ניתן לתכנות

כאשר אפשרויות התוצאה הם:

3.3.4. אינדיקציה בלבד

3.3.5. אזהרה

3.3.6. הפסקה – פותח את מפסק הדיזל גנרטור ומדומם מיידית

3.3.7. TRIP חשמלי – פותח את מפסק הדיזל גנרטור ונכנס להשהיית קירור.

4. <u>הגנות על הגנרטור:</u>

4.1. מתח נמוך כולל ΔV + PRE ALARM

4.2. מתח גבוה כולל ΔV + PRE ALARM

4.3. תדר נמוך ΔHz + PRE ALARM

4.4. תדר גבוה ΔHz + PRE ALARM

4.5. יתרת זרם

4.6. זרם קצר

4.7. זליגה לאדמה

5. <u>תצוגה: תצוגה דיגיטלית של כל הנתונים הנמצאים בדפדפן לפי טבלאות נפרדות:</u>

5.1. התראות

5.2. נתוני מנוע:

5.2.1. לחץ שמן

5.2.2. טמפרטורה

5.2.3. גובה דלק

5.2.4. מהירות מנוע R.P.M

5.2.5. שעות עבודת מנוע

5.2.6. מספר התנעות

5.2.7. זמן שנותר (או שעות עבודה) עד לטיפול הבא.

5.3. נתוני גנרטור:

5.3.1. מתח

5.3.2. זרם

5.3.3. תדר

5.3.4. זרם הארקת הגנרטור (במידה ומחובר שנאי)

5.3.5. KW על כל פאזה

5.3.6. KW סיכום כללי

5.3.7. KVA על כל פאזה

5.3.8. KVA סיכום כללי

5.3.9. KVAR על כל פאזה

5.3.10. KVAR סיכום כללי

5.3.11. COSP על כל פאזה

5.3.12. COSP ממוצע כללי

5.3.13. מונה:

KWH

KVAH

KVARH

5.3.14. תקינות סדר הפאזות

5.4. יומן אירועים – 25 אירועים אחרונים , המוגדרים כחריגים

5.5. נורות לד לסימון אירועים מיוחדים – לפי דרישת הלקוח.

6. יציאות חיצוניות יציאות עם מגעים יבשים למרכז בקרה, כולל אפשרות לכרטיסי הרחבה.

המידע המומלץ:

6.1 מתח מצברים נמוך

6.2 מטען מצברים אינו תקין

6.3 בקר לא במצב אוטומטי

6.4 תקלה כללית משביתה

6.5 תקלה כללית לא משביתה

6.6 חוסר דלק

6.7 דיזל גנרטור זמין ותקין (לאחר הפעלתו).

08.15.45 נספח סינכרון

1. הבקר יכלול את המערכות הבאות:

1.1 הגנת הספק חוזר

1.2 אפשרות חיבור לווסת המתח.

1.3 אפשרות חיבור לווסת המהירות כפי שקיים בווסת המתח, ישירה או עקיפה.

1.4 החיבורים לווסת המתח ולווסת המהירות מאפשרים את הפונקציות הבאות:

1.4.1 סינכרון

1.4.2 חלוקת עומס אקטיבי (KW)

1.4.3 חלוקת עומס ראקטיבי (KVAR)

1.5 מסך סינכרונוסקופ – הנכנס באופן אוטומטי עם התחלת תהליך הסינכרון

1.6 המערכות הנ"ל יתנו אפשרות לסינכרון בין שני הגנרטורים כאשר המקשרים יוכנו מבעוד מועד.

08.15.46 סנכרון בין דיזל גנרטור לרשת

1. צורת הפעלת המערכת:

1.1 כאשר מתרחשת הפסקת חשמל, המערכת תתחיל בתהליך התנעה, דהיינו כל הדיזל גנרטורים המחוברים למערכת יופעלו ויסתנכרנו ביניהם.

1.2 תתבצע החלפת הזנות בהתאם להגדרות של מספר הדיזל גנרטורים הדרושים לכל מערכת החלפה.

1.3 אפשרויות הפעלת המערכת במצב מאולץ כאשר היא נמצאת במצב אוטומטי:

1.3.1. הפעלה מרחוק

1.3.2. הפעלה יומית, שבועית או חודשית לפי תכנות הבקר.

1.3.3. מפסק פיקוד

2. <u>אפשרויות המצבים</u>:

2.1. סנכרון קבוע לרשת:

2.1.1. תנאים מקדימים – הבקר במצב אוטומטי ורשת חח"י תקינה.

2.1.2. ברגע שמתקבלת פקודת ההפעלה לאחר השהייה ניתנת לכיוון, כל דיזל גנרטור מונע ומסתנכרן לפס המשותף, המפסק המחליף מצד הגנרטור מסתנכרן לרשת חח"י ועולה לערך המכוון הן מבחינת ההספק האקטיבי KW והן מבחינת ההספק הראקטיבי KVAR(או COS∅).

2.1.3. עליית העומס הינה מודרגת וניתנת לכיוון.

2.2. קיימת אפשרות נוספת לסינכרון קבוע:

2.2.1. השארת הספק מסוים מכיוון חברת החשמל ואת השאר מספקים הדיזל גנרטורים.

2.2.2. המערכת נמצאת במצב זה עד הסרת פקודת ההפעלה, לאחר השהייה ניתנת לכיוון העומס מועבר חזרה מהגנרטורים לרשת בצורה הדרגתית, כאשר העומס מגיע ל"אפס" KW על הגנרטורים, המפסק המחליף נפתח.הדיזל גנרטורים פועלים בסינכרון לפרק זמן נוסף, ולאחר מכן נפתחים מפסקי הסינכרון והדיזל גנרטור נכנסים לתהליך של השהיית קרור והדממה.

2.3. העברה שקטה:

2.3.1. תנאים מקדימים – הבקר במצב אוטומטי ורשת חח"י תקינה.

2.3.2. התהליך ההתחלתי מתבצע כפי שמתואר בסעיף הקודם, אך כאשר המערכת מגיעה לעומס שנקבע, נפתח המפסק המחליף מכיוון חברת חשמל והצרכן מוזן מהגנרטורים בלבד.

2.3.3. ברגע שמופסקת פקודת ההפעלה, לאחר השהייה ניתנת לכיוון, המערכת מסנכרנת את הדיזל גנרטורים לחברת החשמל, העומס מועבר חזרה לחברת החשמל בהתאם לתהליך שהוזכר בסעיף הקודם.

2.4. העברה רועשת:

2.4.1. תנאים מקדימים – הבקר במצב אוטומטי ורשת חח"י תקינה הדיזל גנרטורים מניעים, לאחר פרק זמן מסוים מקבלת מתח בפס המשותף

של הגנרטורים, מופסק המפסק המחליף מכיוון חח"י ולאחר השהייה ניתנת לכיוון, מתחבר המפסק מכיוון הגנרטורים.

2.4.2. חזרה – כנ"ל ללא סינכרון.

2.5. <u>הערה כללית</u>:

בכל המצבים שפורטו יש אפשרות להכנסת תנאי שמערכת ההחלפה תופעל בתנאי שנכנסו מספר גנרטורים. (וזאת כדי להבטיח מצב שהדיזל גנרטורים יוכלו לספק את העומס המבוקש).

3. <u>הגנות המערכת</u>:

3.1. הספק חוזר לכיוון חח"י.

3.2. הגנת L.O.M (איבוד רשת) המורכבת מ-6 הגנות:

3.2.1. R.O.C.O.F

3.2.2. VECTOR SHIFT

3.2.3. מתח גבוה רשת

3.2.4. מתח נמוך רשת

3.2.5. תדר גבוה רשת

3.3. תדר נמוך רשת

בקרת מתח D.C והתראה בהתאם.

3.4. כניסות דיגיטליות ואפשרות לתוספת כרטיסי הרחבה. כאשר כל כניסה ניתנת לתכנות כלפי מגע סגור או פתוח. מועד ההתייחסות לכניסות ניתן לתכנות עם האפשרויות הבאות:

3.4.1. פעיל תמיד

3.4.2. פעיל עם תהליך ההתנעה

3.4.3. פעיל לאחר הכנסת הגנות (SAFELY)

3.4.4. פעיל רק בסינכרון

3.5. כאשר אפשרויות התוצאה:

3.5.1. אינדיקציה בלבד

3.5.2. אזהרה

3.5.3. הפסקה חשמלית – פותח את המפסק המחליף מצד הגנרטור והמערכת נכנסת לתהליך הדממה מסודר.

08.15.47 <u>מערכת סינכרון עם הרשת:</u>

1. <u>סינכרונייזר הכולל:</u>
   - 1.1. כיוון DEAD BUS
   - 1.2. כיוון ΔHZ
   - 1.3. כיוון ΔV
   - 1.4. כיוון הזוית החשמלית
2. בקרת זרמים אקטיבים וראקטיבים, ויכולת שליטה בקצב העלאת (הורדת) העומס ברמה של שניה/0.1%

08.15.48 <u>תצוגה</u>:

1. מסך סטטוס
2. מסך קריאות
   - 2.1. מתח פס משותף גנרטורים
   - 2.2. תדר
   - 2.3. הספק אקטיבי (KW)
   - 2.4. הספק ראקטיבי (KVAR)
   - 2.5. סדר פאזות
   - 2.6. מתח רשת
   - 2.7. תדר רשת
   - 2.8. זרם רשת (כל פאזה)
   - 2.9. KW רשת (כל פאזה)
   - 2.10. KW כללי
   - 2.11. KVA רשת (כל פאזה)
   - 2.12. KVA רשת (כללי)
   - 2.13. כופל הספק רשת (כל פאזה)
   - 2.14. כופל הספק רשת (כללי)
   - 2.15. KVAR רשת (כל פאזה)
   - 2.16. KVAR רשת (כללי)
   - 2.17. KWH
   - 2.18. KVAH

2.19. KVARH

2.20. סדר פאזות רשת

2.21. R.O.C.O.F

2.22. VECTOR

2.23. סינכרונוסקופ

2.24. מתח סוללה

3. מסך התראות

4. מסך יומן אירועים – 25 אירועים חריגים אחרונים

5. העברת מידע: אופציות להעברת אינפורמציה בהתאם לדרישות המזמין. יציאות (מגעים יבשים)

5.1. מתח סוללה נמוך

5.2. הפעלת מחליף גנרטורים

5.3. הפסקת מחליף גנרטורים

5.4. הפעלת מחלף חח"י

5.5. הפסקת מחלף חח"י

5.6. מפסק מחליף גנרטורים תקול.

5.7. מפסק מחליף חח"י תקול

5.8. מערכת לא במצב אוטומטי

5.9. תקלה כללית

5.10. תקלת L.O.M

5.11. חוסר מתח רשת

5.12. אין מספיק גנרטורים בסינכרון לפי התכנות

5.13. תקלת תקשורת

5.14. תקלת סינכרון

08.15.49 <u>הגנרטורים יותקן בתוך מכולות אקוסטיות /חופת פעמון ברמת רעש של 72 dB(a) במרחק 7 מטר.</u>

המכולה תסופק כיחידה עצמאית שתכלול את כל הנדרש להפעלת הגנרטור, תפעולו ותחזוקתו. כל המרכיבים יתוכננו לאפשר פעולה רצופה גל בימים חמים של קיץ.

1. <u>חלקי המערכת</u>

מערכת מכולה מושתקת כוללת :

1.1. מכולה ימית / חופה ממתכת כולל טיפול אקוסטי ומכני כנדרש.

1.2. מערכת משתיקי קול לכניסת ויציאת אויר לאיורור הגנרטור והמכולה.

1.3. מערכת משתיקי קול לגזי פליטה.

1.4. מערכת צנרת ניקוז, מילוי של מים, שמן ודלק.

1.5. מערכת תאורה וכוח לשרות, פנימיים.

2. <u>מבנה מכני של המכולה</u>

2.1. כאמור יותקן הגנרטור בתוך מכולה ימית ממתכת (40 רגל) או חופה

2.2. המכולה תצבע חיצונית בצבע יסוד חדש+2 שכבות צבע סופי בגוון לפי דרישת הלקוח.

2.3. קירות ותקרת המכולה ידופנו מבפנים במגשים של ריפוד אקוסטי הכוללים גב אטום וחוסם רעש + מילוי חומר בליעה בעובי "2 ופח מחורר מגולוון להגנה מכנית.

2.4. הפנלים יושתלו במסילות מתאימות וייאטמו לקבלת איטום אקוסטי מירבי.

2.5. עובי החומרים לפי רמת הבידוד האקוסטי הנדרש.

2.6. בדופן צד ייפתחו פתחי אדם ויותקנו דלתות אקוסטיות (6 דלתות) בעלת כושר בידוד של המערכת כולה.

2.7. דלתות מקוריות של המכולה יוסרו ובמקומן יותקן משתי קול כניסת אויר

2.8. במידת הצורך, לפי מידות הגנרטור, תוגבה המכולה לגובה עד 3.0 מ' פנימי לפי הצורך.

2.9. ההגבהה ע"י חיתוך התקרה (ללא פגיעה בקורות) והוספת חופה מרותכת וקשיחה שתאפשר קבלת כושר הבידוד הנדרש ואטימות מלאה למים.

2.10. המכולה תצוייד באזני הרמה תחתונים (ירותכו לבסיס המכולה) לאפשר הרמת הקומפלקס ע"י כבל פלדה (סלינגים).

3. <u>משתיקי הקול</u>

3.1. המכולה תכיל מערכת משתיקי קול לכניסת ויציאת אויר מ-2 הצדדים הצרים של המכולה.

3.2. ע"י כך תתאפשר זרימה אופקית לינארית דרך המשתיקים והמכולה אוורור טוב.

3.3. המשתיקים יותקנו בתוך המכולה או בולטים כלפי חוץ הכל לפי האפשרויות ולפי גודל הגנרטור. המשתיקים יוגנו חיצונית ע"י תריסי גשם.

3.4. במידה והמשתיקים יבלטו מקו המכולה, יצופו חיצונית בבדוד אקוסטי כפול+שכבת פח חיצוני 2 מ"מ להגנמה מכנית, טרמית ואקוסטית.

3.5. משתיקי קול אחורי שיותקן במקום דלתות המכולה המקוריות יהיה ניתן לפרוק לשם הוצאת/הכנסת הגנרטור בדרכו.

3.6. משתיקי הקול יתוכננו לקבלת רמת ההשתקה הנדרשת תוך מתן תשומת לב לאפשר זרימת אויר בכמות נדרשת במפל לחץ נמוך ביותר ובמהירות זרימה שלא תעלה על 7.5 מ'/שנ'.

3.7. בין הרדיאטור לבין משתיקול היציאה יהיה חלל התפשטות (פלנום אקוסטי) עם פתח כניסה אליו לאפשר ניקוי הרדיאטור.

4. <u>מערכת פליטת הגזים</u>

4.1. מערכת פליטת הגזים המושתקת כוללת 2 אגזוזים.

4.1.1. ראשוני מסוג ריאקטיבי (3 חדרים) שיסופק בדר"כ ע"י יצרן הגנרטור.

4.1.2. משני מסוג בליעה (ABSORBTIVE)

4.2. המשתיקים יחוברו בטור לקבלת הניחות האקוסטי הן בתדרים הנמוכים (הריאקטיבי) והן

4.3. בתדרים הבינוניים והגבוהים (האבסורבי). המשתיקים יהיו בקוטר לפי הנחיות יצרן הגנרטור.

4.4. יציאת האגזוז (או יציאותX 2) תחובר למערכת השתקת הפליטה ע"י חיבור גמיש+צנרת מבודדת טרמית.

4.5. משתיקי האגזוז יחוברו על גג המכולה ויכוסו במכסה להגנה טרמית, מכנית ובידוד אקוסטי נוסף.

4.6. כל מערך המשתיקים שעל הגג יהיה ניתן לפרוק במידת הצורך (באם קיימת בעית גובה בהובלה).

4.7. מוצא מערכת הפליטה יוגן מגשם ע"י יצירת יציאה אופקית, כאשר הצנור חתוך ב-45 מעלות הצנור יוגן ע"י רשת נגד צפורים.

4.8. מערכת הפליטה תצבע בצבע עמיד בחום.

5. <u>חשמל ותאורה</u>

5.1. המכולה תכלול לחצן חירום על הדופן החיצוני של המכולה.

5.2. במכולה יותקנו 4 גופי תאורה 36 W LED ושני גופי תאורת חירום 3W.

5.3. המכולה תכלול לוח שירותם למטען ,גוף חימום ושקעים.

08.16 <u>מערכת אל פסק</u> :

08.16.01 <u>כללי</u>

.1 למזמין נדרשת אספקה והתקנה של מערכות UPS במבנה נהגים, אשר יתנו מענה לגיבוי מערכות תקשורת, ניהול טעינה, בטחון, פיקודים וכו'.

.2 תכולת העבודה במסגרת פרויקט זה:

.2.1 אספקה של מערכות UPS 20/30kVA עבור מערכות תקשורת, בטחון, פיקודים וכו'

.2.2 התקנה וחיבור המערכת UPS

.2.3 בדיקה והפעלת המערכות

.2.4 מסירת המערכות למזמין

.3 <u>תיאור העבודה</u>

.3.1 בנוסף לנאמר לעיל, העבודה כוללת :

.3.1.1 חיבור מערכות ה UPS לבקרת מבנה

.3.1.2 השתתפות בסיורי בדיקה ומסירה למזמין כולל תיקון כל הליקויים שייתגלו עד לשביעת רצון המזמין .

08.16.02 <u>מערכת אל-פסק (UPS)</u>

.1 <u>כללי</u>

.1.1 המתואר בפרק זה מתייחס למערכות אל-פסק (UPS) עם זמן גיבוי של 15 דקות לפחות.

.1.2 הספק ה – UPS יקבע לפי הספק מתקן האיתות.

.1.3 מפרט כללי, תקנות ותקנים:

.1.3.1 פרק 08 - מפרט כללי מיוחד לעבודות חשמל, מהדורת 2016 ;

.1.3.2 חוק החשמל.

.1.4 תשומת לב מיוחדת לתקנות החשמל (התקנת מערכות אל-פסק סטטיות במתח נמוך), התשנ"ג – 1993 ;

.1.4.1 תקן performance -3, EMC -2, safety ו- ENG2040,

.1.4.2 תוצרת: המערכות מתוצרת ארה"ב או מדינות אירופה כגון : EATON ,socomec ,ABB, Riello .

.1.5 לא יתקבלו מערכות תוצרת המזרח הרחוק.

2. <u>ספר מתקן</u>

"ספר המיתקן" יוגש ב- 4 העתקים ויכלול:

2.1. מערכת של תוכניות AS MADE לציוד, ההתקנה ולחיבורים החשמליים ;

2.2. רשימת פריטים המותקנים, לרבות מק"ט היצרן ;

2.3. קטלוגים, של כל פרטי הציוד שבמערכת ;

2.4. תאור כללי של המערכת ומפרט טכני ;

2.5. הסברים לפעולת המערכת ;

2.6. הוראות הפעלה והחזקה בעברית ;

2.7. מערכת של CD עם התוכניות המעודכנות לאחר הביצוע בתוכנת אוטוקאד 2012 לפחות ;

2.8. דו"חות הבדיקות המפורטות להלן.

2.9. בנוסף ל"ספר המיתקן" תסופק, לכל חדר בו מותקנת מערכת UPS, מערכת של הוראות הפעלה והחזקה מותקנת על לוח עץ לבוד בעובי 6 מ"מ ומכוסה פרספקס שקוף בעובי 1 מ"מ.

3. <u>בדיקות ואישורים</u>

הקבלן אחראי לעריכת הבדיקות ולקבלת כל האישורים כדלקמן:

3.1. בדיקה במפעל היצרן באמצעות עומס דמה. במידה והיחידה מיובאת יוצג דו"ח בדיקה של היצרן.

3.2. חשמלאי בודק 3.

3.3. בדיקת נצילות, הרמוניות וזמן גיבוי.

3.4. קבלן מערכת בקרת מבנה לשיטת העברת המידע והאינדיקציות ולפרוטוקול התקשורת.

3.5. המערכות תבדקנה בבניין ע"י המפקח, בזמן העמסתן בעומס המיועד להן.

4. <u>הסמכה וניסיון</u>

4.1. היצרן יהיה בעל הסמכה לפי תקן ISO 9000. יש להציג תעודה המוכיחה על עמידה בתקן זה.

4.2. היצרן יהיה בעל ניסיון של 10 שנים לפחות בתכנון פתוח וייצור של מערכות אל-פסק סטטיות. יש להציג אישור מתאים.

4.3. הסוכן בארץ יהיה בעל הסמכה לפי תקן ISO 9002. יש להציג תעודה המוכיחה על עמידה בתקן זה.

4.4. הסוכן בארץ יהיה בעל ניסיון של 5 שנים לפחות בהספקה, התקנה ואחזקה של מערכות UPS. יש להציג אישור מתאים.

4.5. הסוכן בארץ יהיה בעל ניסיון בהספקה, התקנה ואחזקה של 5 מערכות לפחות

4.6. בהספק דומה (או יותר) ומאותו דגם המוצע על ידו, במשך 5 השנים האחרונות.

4.7. יש לצרף רשימה, שתכלול דגם, תוצרת, הספק, זמן גיבוי, מקום התקנה וממליץ (שם, תפקיד וטלפון).

5. <u>אחריות ושרות</u>

5.1. אחריות ושרות למערכות UPS תהיה 5 שנים ולמצברים - 10 שנים.

5.2. טיפול ושרות יערך פעם בחצי שנה.

6. <u>תאור כללי של מערכת אל פסק</u>

מערכת האל פסק, בהספק הנקוב, מיועדת להזנת עומסים במתח מסונן, מיוצב ורציף, בצורה אמינה, ללא תלות בהפרעות ובהפסקות מתח הרשת.

6.1. מערכת האל-פסק תהיה לעבודה רציפה בשיטת ON LINE, המרה כפולה.

6.2. המערכת תהיה בנויה בטכנולוגיה המתקדמת ביותר הקיימת בשוק, עם בקרה ממוחשבת מבוקרת מיקרופרוססור.

6.3. המערכת תהיה מודולרית, כך שכל מודול יכיל את כל החומרה והתוכנה הנדרשת לפעולה מלאה של כל המערכת. כל מודול יכלול:

6.3.1. מיישר/ מטען;

6.3.2. ממיר;

6.3.3. פילטר כניסה אקטיבי;

6.3.4. ממיר סטטי PWM טרנזיסטורי;

6.3.5. בנק מצברים אטומים ללא אחזקה עם מאמ"ת הגנה;

6.3.6. מילואת פיקוד, תצוגה, הפעלה ובקרה ;

6.3.7. עוקף סטטי פנימי אוטומטי (מעקף תפעולי);

7. <u>מערכת ה UPS תכלול:</u>

7.1. מעקף תחזוקה ידני;

7.2. שנאי ביציאה;

7.3. מאמ"ת יציאה (M.C.C.B) עם סליל עבודה (T.C);

7.4. מימשקי תקשורת RS485 ופרוטוקול תקשורת MODBUS.

8. <u>מצבי עבודה ותאור פעולה</u>:

8.1. רגיל :

המיישר יספק מתח ישר, מסונן ומיוצב לממיר הסטטי .הממיר ימיר את המתח הישר לגל סינוס באיכות גבוהה. הגל מיוצב ומסונן, ללא הרמוניות או הפרעות אחרות. במקביל יופעל מטען אשר יטען את מצברים בטעינת ציפה בהתאם לפרמטרים הנדרשים על ידי יצרן המצברים לרבות פיצוי על עליית טמפרטורה ;

8.2. חרום :

בעת תקלה או הפסקה במתח הרשת ימשיך הממיר הסטטי לספק את האנרגיה מבנק המצברים לעומס, ללא כל הפסקה או הפרעה ;

8.3. טעינה לאחר הפסקת מתח :

כאשר חוזר מתח רשת מגנרטור, המיישר יספק מתח ישר לממיר הסטטי אשר ימשיך לספק אנרגיה לעומס ללא הפסקה או הפרעה. המטען יטען את המצברים עם זרם טעינה מוגבל ל- 10% הזרם הרשום.

כאשר חוזר מתח רשת של חברת החשמל תחזור המערכת למצב עבודה רגיל ;

8.4. מצב עוקף תפעולי :

בכל מצב תקלה באל פסק או עומס יתר מעבר לגבולות המותרים או תקלה בעומס, תתבצע העברה למעקף תפעולי אשר ימשיך לספק אנרגיה ישירות מהרשת לעומס וזאת ללא הפסקה. בגמר מצב זה יחזור העומס בצורה אוטומטית להזנה מהממיר הסטטי כל התהליך הנ"ל יתבצע באופן אוטומטי - ללא כל הפרעה ;

8.5. מצב עוקף שרות :

בעת צורך בשרות למערכת יבוצע מעקף שרות באמצעות מפסקים ידניים. המעקף יבוצע ללא כל הפרעה בהספקה לצרכנים ;

8.6. עבודה ללא מצברים :

לצורך שרות למערכת המצברים תכלול המערכת מפסק זרם לניתוק המצברים מהמיישר/מטען ומהממיר.

כאשר המצברים מנותקים מהמערכת, תמשיך מערכת האל-פסק להזין העומס ללא הפסקה או הפרעה - למעט במקרה של תקלה במקור הזינה.

9. כל הרכיבים החיוניים במערכת יוכפלו ויחולקו בין המודולים של המערכת, כך שתקלה באחד המרכיבים יבטיח המשך עבודה רציפה ותקינה של המערכת. במקרה של תקלה או השבתה של אחד המודולים המערכת תמשיך לעבוד כרגיל ללא נתק.

10. מערכת ה- UPS תאפשר החלפת מודל UPS תקולה באחר ללא צורך בכיבוי או ניתוק המערכת – ONLINE SWAP.

11. <u>דרישות כלליות מהמערכת</u>

המערכת תענה לדרישות הכלליות המפורטות להלן:

11.1. טמפרטורת סביבה:

11.1.1. תחום עבודה - 0ºC ÷ 35º C בממוצע של 24 שעות ו- 0°C ÷ 40º C ל- 8 שעות ;

11.1.2. תחום אחסנה - 20º C ÷ 70º C - ללא מצברים, 20º C ÷ 45º C - עם מצברים.

11.2. לחות יחסית מירבית של 95%, ללא התעבות.

11.3. רעש:

הרעש שימדד במרחק 1 מטר מהיחידה יהיה קטן מ- 62dB(A) כאשר היחידה מועמסת בעומס מלא.

11.4. הפרעות וקרינה:

כדי להקטין את ההפרעות לעומסים רגישים מחד, ולהבטיח עמידות של מערכת האל פסק להפרעות רדיו מאידך, המערכת תענה לדרישות לפי הסטנדרטים האירופיים EN62040 ותקן CISPR.

יש להציג אישורים מתאימים.

פריקה אלקטרוסטטית - 20kV ללא פגיעה במערכת.

דרגת הגנה – IP

11.5. נצילות המערכת:

נצילות המערכת תוגדר כהספק מוצא (ב- kW) מחולק בהספק זינה - לפני הפילטר - (ב- kW) כאשר הממיר פועל בתחום ההספקים שבין 50% ל- 100%, המצברים טעונים לחלוטין, תנאי העבודה הרשומים ומקדם ההספק של העומס הוא 0.8 השראי עד 1.0. נצילות המערכת בתנאים הנ"ל לא תפחת מ- 95%.

11.6. אמינות:

זמן ממוצע בין תקלות (MTBF) של המערכת המוצעת לא יפחת מ- 150,000 שעות ללא עוקף ו – 250,000 שעות כולל עוקף.

זמן ממוצע לתיקון תקלה (MTTR) לא יעלה על 30 דקות מרגע הגעת הטכנאי לאתר.

עם הצעתו ימסור הספק מסמך הכולל את הצהרת היצרן לגבי נתונים אלו.

11.7. זמינות המערכת- 99.999%.

12. רכיבי המערכת

12.1. פילטר כניסה אקטיבי

המערכת תסופק עם פילטר כניסה אקטיבי להקטנת הרמוניות זרם הכניסה ושיפור כופל ההספק ללא תלות ברמת העומס. הפילטר יהיה אינטגרלי או חיצוני. בכל מקרה לא יעלה החזר ההרמוניות לרשת (THDI) על 5% ומקדם ההספק ישופר ל- 0.96.

12.2. ספק/ מטען

הספק/ מטען יהיה סטטי ויספק מתח ישר לממיר וטעינה למצברים.

הספק/ מטען יהיה מוגדל יכלול מערכת יישור והמרה טרנזיסטורית בתדר גבוה (CORRECTED POWER FACTOR) מסוג גשר מלא.

12.2.1. מתח רשום: 400V תלת מופעי ;

12.2.2. תחום מתח כניסה: 340V עד 480V ללא פריקת מצברים ;

12.2.3. תחום תדר כניסה: 45Hz עד 55Hz ;

12.2.4. כופל הספק: 0.96 לפחות ב- 50% או יותר של העומס הרשום ;

12.2.5. הרמוניות זרם כניסה: פחות מ- 5% בתחום 50% עד 100% של העומס הרשום ;

12.2.6. הגנות מתח יתר וברקים: לפי 587 ANCI c 62.41 CATEGORY A&B IEEE ;

12.2.7. הגבלת זרם כניסה: ניתנת לכיוון בתחום 40% עד 120% מהזרם הרשום ;

12.2.8. הגבלת זרם טעינה למצברים: 5% עד 15% מהזרם הרשום ;

12.2.9. הגבלת זרם כניסה בעבודה עם גנרטור: 10% עד 100% מהזרם הרשום ;

12.2.10. זמן בניית מתח ישר: 5 עד 30 שניות.

12.2.11. הספק/ מטען יוכל להזין עומס מלא ובנוסף לטעון את המצברים בזרם שלא יפחת מהדרישה בהמשך מפרט זה. לאחר גמר הטעינה יחזיק המטען את המצברים בטעינת ציפה עד להפסקת החשמל הבאה.

12.2.12. אופיין הטעינה יהיה מתח קבוע/זרם קבוע לפי DIN41773.

13. ממיר סטטי

13.1. הספק עבודה רציף: כמפורט ;

13.2. המרה כפולה: באמצעות גשר המרה טרנזיסטורי תלת-מופעי בתדר גבוה בשיטת איפנון רוחב פולס (PWM); (or I6BT- based double conversion)

13.3. מתח יציאה: 400V/230V, 50Hz ;

13.4. ייצוב מתח יציאה במצב סטטי: ± 1% ;

13.5. ייצוב מתח יציאה דינמי: ± 5% ב - 100% שינוי עומס ומעבר לעבודה ממצברים או מעבר מעוקף סטטי לממיר ;

13.6. זמן התאוששות: 20 מילי שניות עד לרמה של ± 2% ;

13.7. תחום סינכרון לרשת: ± 2 Hz במדרגות של 0.5Hz , 1, 1.5, 2 ;

13.8. קצב מעקב תדר: 0.5Hz עד 1Hz לשניה ;

13.9. ייצוב תדר: ± 0.0051 Hz ;

13.10. בקרת זוית בין המופעים: לעומס לינארי ± 1 ° ;
לעומס לא לינארי ± 2 ° ;

13.11. עיוות מתח יציאה: נמוך מ- 3% לעומס לינארי ;
5% לעומס לא לינארי ;
2% להרמוניה בודדת ;

13.12. יחס זרם שיא: 3:1 RMS ;

13.13. עומס יתר דרך הממיר: 105% ללא הגבלה ;
125% ל- 10 דקות ;
150% ל- 60 שניות ;
200% ל- 10 מחזורי רשת ;

13.14. עומס לא סימטרי: המערכת תוכל לעבוד ללא מגבלה עם כל סוגי העומס כולל עומס לא סימטרי עד רמה של 100% אי איזון בין מופעים.

13.15. במצב זה לא ישתנה מתח היציאה החד מופעי ביותר מ- ± 2% וסטית הזוית בין המופעים כנ"ל ;

13.16. יכולת הנחתה של אות משותף בין כניסה ליציאה לא יפחת מ- 65dB בתחום תדרים של 20kHz עד 100kHz.

14. <u>מפסק עוקף סטטי (מעקף תפעולי)</u>

המפסק הסטטי מאפשר העברת ההזנה לעומס מהקו העוקף וחזרה לממיר ללא הפרעה או הפסקה במקרים הבאים:

14.1. עומסי יתר גבוהים מעבר לנתוני הממיר ;

14.2. תקלה בממיר ;

14.3. מתן פקודה ידנית מתאימה.

14.4. העוקף הסטטי יהיה בעל מהירות פעולה גבוהה, מבוסס על טכנולוגיות של חצאי מוליכים.

14.5. לא יהיו בעוקף הסטטי מפסקים, מגענים או מימסרים.

14.6. העוקף הסטטי יהיה בנוי למשטר עבודה רציף ולעומסי היתר של המערכת וכן לזרמי קצר עד 20 פעמים הזרם הרשום, ללא פגיעה ברכיבי המיתוג.

15. <u>מעקף לתחזוקה</u>

15.1. מעקף לתחזוקה הינו מערכת מפסקים אלקטרו מכניים אשר מאפשרים עקיפת המערכת ומתן שרות ללא ניתוק או הפרעה במתח המסופק לעומס.

15.2. עקיפת ה- UPS תאפשר נגיעה בכל חלקי המערכת ללא סכנת התחשמלות.

15.3. הפעלת מעקף לתחזוקה לא תסכן את תקינות מערכת האל פסק.

15.4. מערכת הבקרה תנחה, באמצעות רשום על הצג, את סדר הפעולות להפעלת המעקף.

16. <u>מצברים</u>

16.1. סוג מצברים: אטומים ללא אחזקה, עופרת חומצה VRLA – מיועדים למשטרי טעינה ופריקה מהירים ;

16.2. זמן גיבוי ב- 20ºC: כמפורט בכתב הכמויות לעומס יציאה מלא ;

16.3. אורך חיים: יותר מ- 10 שנים ב - 900 פריקות וטעינות מלאות לפחות, עם התאמה ליורובט + 10 (HIGH INTEGRITY) ;

16.4. אחריות: 10 שנים אחריות מלאה ;

16.5. מבנה למצברים: ארון ;

16.6. אופן פעולה:

המצבר יפעל בשיטה אשר תגרום למולקולות הגז הנפלט להתאחד ולהפוך למים בנצילות של 99% לפחות כך שאין פליטת מימן (RECOMBINATION) ;

16.7. מבנה המצבר:

מבנה הפלטה והמבנה הפנימי בשיטת AGM. החומר ממנו בנוי מכל ומכסה התא יהיה בלתי דליק ;

16.8. מתח: מתח סוף פריקה 1.70V לתא ;

מתח טעינת ציפה 2.25V לתא ;

16.9. זמן טעינה: 10 פעמים זמן הפריקה ;

16.10. הגנות למצברים: בפני טעינת יתר, מתח יתר, מאמ"ת לזרמי יתר וקצר ;

16.11. המצברים מתוצרת EXIDE או Hawker-Enersys או FIAMM או תוצרת אחרת מערב אירופאית או צפון אמריקאית.

17. <u>ציוד מיתוג (מאמ"תים ומא"זים)</u>

17.1. המערכת תצוייד במאמ"ת יציאה (M.C.C.B) עם הגנות אלקטרוניות.

17.2. גבול כיול תחתון של ההגנה המגנטית לא יעלה על 2In.

17.3. המאמ"ת לזרם היציאה של המערכת, עם מגע עזר שיחובר למערכת האינדקציות של ה- UPS וסליל עבודה (T.C).

17.4. הציוד יהיה תוצרת schenider, ABB, EATON.

18. <u>בקרה, מדידה, התראות ואינדיקציות</u>

המערכת תכלול בקרה ממוחשבת מבוקרת מיקרופרוססור.

18.1. פנל קידמי:

הפנל הקידמי של המערכת יכלול (לפחות) את הרכיבים הבאים:

18.1.1. מקשים לתפעול נוח ומדידות של המערכת ;

18.1.2. נוריות LED להתרעה וסטטוס, לזיהוי מהיר של מצב המערכת ;

18.1.3. צג אלפא-נומרי להודעות, התראות ומדידות. הצג LCD בגודל של 12" לפחות.

18.1.4. על הצג ניתן יהיה לקבל תצוגה אלפאנומרית וגרפית של כל מתחי כניסה ויציאה, מתח ישר, כל הזרמים, כופל הספק, kW, kVA, Crest factor, % עומס, תדר ;

18.1.5. התראה קולית ולחצן השתקה ;

18.1.6. לחצני הפעלה וכיבוי (עם השהייה).

18.2. המערכת תכלול פונקציות דיאגנוסטיקה לזיהוי מהיר של תקלות וכן מערכת רישום היסטוריה (LOG) אשר תאפשר רישום ותצוגה של 200 אירועים לפחות.

18.3. כמו כן תכלול המערכת הוראות, שיופיעו על הצג לאחר הקשה על הלחצן המתאים, לסדר הפעולות להפעלת מעקף לתחזוקה, ללא פגיעה ברציפות ההספקה לעומס.

18.4. <u>התראות</u>:

18.4.1. כל הפעלות והחריגות ירשמו על גבי המסך, כולל זיכרון של לפחות 200 ארועים ;

18.4.2. רישום סטטיסטיקה של הפרעות רשת לפי סוגיהן וכן רישום הפסקות חשמל לפי זמנים ומצטבר ;

18.4.3. מתן התראה לגבי פעולות וחריגה מתחומים מותרים של עבודת המערכת.

18.5. הפסקת חרום:

המערכת תכלול יציאה לחיבור לחצן להפסקת חרום של ה- UPS (Shut Down).

18.6. תקשורת וחיבור לרשת:

18.6.1. יחידת האל פסק תאפשר את חיבורה לרשת מחשבים כאילו היתה יחידת קצה ברשת. החיבור לרשת הינו לצורך בקרה מרחוק של מנהל הרשת על מערכת האל פסק. החיבור יעשה לרשת בפרוטוקול RS485 MODBUS או TCP/IP לפי החלטת המזמין.

18.6.2. על מנת לאפשר מעבר אינפורמציה ישירות ממערכת האל פסק יותקן מתאם לחיבור למערכת SNMP תיקנית כולל הספקת MIB מתאימים לתוכנות SNMP ;

18.6.3. המערכת תכלול מימשקי תקשורת טורית - RS485 או TCP/IP לפי החלטת המזמין.

18.6.4. אינדקציות דיגילטליות לתקלות ומצב מצברים .

18.7. <u>תוכנות תקשורת אל פסק:</u>

18.7.1. עם הציוד תסופק תוכנת תקשורת לרשת NT אשר תאפשר הורדה מסודרת של השרת, אפשרות דיאגנוסטיקה, מתן הודעות למשתמשים, רישום תקלות כולל שמירת LOG כיבוי מסודר של המערכת, הפעלה מרחוק, הצגה בזמן אמת של כל הפרמטרים החשמליים של המערכת וזמן נותר לעבודה ממצברים (על פי פרמטרים כגון סוג המצברים, % ההעמסה, טמפרטורת סביבה), רישום של מספר הטעינות והפריקות של המצברים. המערכת תאפשר שליחת E-MAIL בנוסח משתנה על כל תקלה.

18.7.2. המערכת תאפשר כיבוי אוטומטי בזמנים קבועים לפי תכנות מראש.

18.7.3. המערכת תסופק עם פרוטוקול ModBus לתקשורת למערכת בקרת המבנה

18.7.4. הקבלן אחראי להספקה של פרוטוקול תקשורת מתאים וכל מידע שידרש ע"י קבלן מערכת הבקרה של המבנה, לצורך המימשק לחיבור והפעלה משולבת עם התוכנה של בקרת המבנה.

18.7.5. הפרוטוקול יאושר ע"י קבלן בקרת המבנה.

18.8. <u>בקרת מצברים אוטומטית:</u>

המערכת תכלול בקרת מצברים אוטומטית אשר תבצע בדיקה למצברים על ידי הורדת מתח המטען ופריקה בפועל של המצברים. בדיקה זו תתבצע בזמן הניתן לתכנות מראש וללא הפרעה לפעולת העומס . המערכת תאפשר הדפסת דו"ח הכולל את תוצאות הבדיקה.

19. <u>לוח התרעות חיצוני</u>

19.1. המערכת תסופק עם לוח התרעות חיצוני, הפועל במקביל ללוח ההתרעות שעל היחידה – כמפורט בסעיף 08.12.09 א. לעיל, וכבל מחבר מתאים באורך של כ-100 מטר.

19.2. לוח ההתראות החיצוני יותקן במקום שיורה עליו המפקח.

20. <u>מבנה מכני</u>

20.1. ארון המערכת יתוכנן לסביבה משרדית. הארון יעמוד על הריצפה ויכלול הגבהה.

20.2. הארון יבנה מחומר מתכתי צבוע בצבע אפוי בתנור.

20.3. המעטה החיצוני יצופה בצבע מיוחד על מנת להקטין את השפעות EMI על הסביבה.

20.4. קרור היחידה יעשה באמצעות איוורור - כמפורט להלן.

20.5. כל החיבורים הנדרשים יהיו מהצד האחורי של המערכת.

21. <u>אוורור המערכת</u>

21.1. המערכת תכלול מאווררים לפינוי החום מכל תת מערכת בנפרד.

21.2. בנוסף תכיל המערכת מאוורר מרכזי אשר יפנה את החום כלפי מעלה.

21.3. בכל מקרה תהיה למערכת 100% יתירות באיוורור ולא תהיה כל הפסקה בפעולת המערכת כתוצאה מתקלה במאוורר.

21.4. המאווררים שקטים עם בקרה על מהירות הסיבוב, כדי להקטין את הרעש האקוסטי.

22. <u>חיבור מקבילי</u>

22.1. ערכת תכלול את כל המעגלים והמחברים הדרושים לחיבור היחידה במקביל עם יחידה זהה נוספת לצורך יתירות מלאה.

22.2. במידה ובעתיד תרכש יחידה נוספת לא יהיה כל צורך לשנות את היחידה הקיימת.

23. <u>טבלת ציוד</u>

23.1. על הקבלן למלא בטור המתאים את נתוני המערכת המוצעת בהתאמה למפרט הנ"ל או לציין את ביצועי המערכת המוצעת על ידו.

23.2. לכל הספק של מערכת תמולא טבלה נפרדת.

מפרט	**נדרש**	**התחייבות הספק**
קונפיגורציה מערכת UPS עם מפסק סטטי, המרה כפולה. (Double conversion UPS with static bypass)	כן	
זינה: מתח תחום מתח תדר תחום תדר זמן הפעלה רכה (SOFT START) מקדם הספק כניסה (מ-50% עד 100%עומס) עיוות (THDI) של זרם הכניסה (מ-50% עד 100%) הגבלת זרם כניסה בעבודה עם גנרטור	 400V 340÷480V 50Hz 45Hz÷55Hz 15 שניות 0.96< השראי 5%> כן	
תפוקה הספק מוצא מתח מוצא ייצוב מתח מוצא ייצוב מתח ומופע מוצא (100% אי איזון מופעים) תגובה דינמית למדרגת עומס 100% זמן תגובה להתאוששות מלאה במדרגת עומס 100% עיוות הרמוני במוצא בעומס ליניארי (מדידה לפי ENV50091-3)	 20/30kVA 231V/400V ±1% ±2%, ±2° ±5% <20 מילישניות <3%	
נצילות כוללת (AC-AC) מ-50% עד 100% עומס	95%<	
מפסק עוקף סטטי	מהיר ללא הפסקה	
מעקף לתחזוקה	חיצוני/פנימי	
מאפשר עקיפה ללא הפסקת עומס	כן	

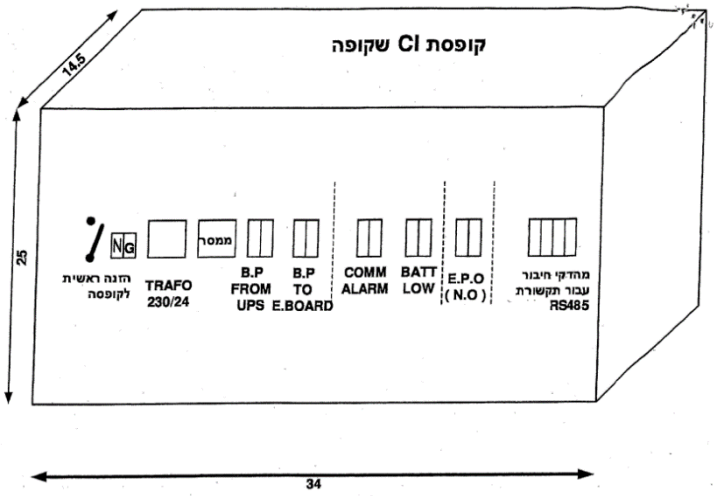
מפרט	נדרש	התחייבות הספק
מצברים:		
ייצרן		
מודל		
טכנולוגיה	אטום ללא	
קיבול באמפר שעות ל-15 דקות (Ah)	טיפול	
מספר תאים בטור ל-15 דקות	רקומבינציה	
מתח ציפה (לתא)		
מתח גמר פריקה (לתא)		
תחשיב זמן גיבוי כולל		
נתוני המצבר המסופק	2.25V	
משקל כללי של המצברים (ללא ארון) (ק"ג)	1.7V	
מידות ארון המצברים (אורל-רוחב-גובה)		
	נדרש	
נתונים נוספים		
מידות מערכת אל פסק (אורך-רוחב-גובה), ללא מצברים		
ממשק תקשורת טורית RS485	נדרש	
סט מגעי התראה לתקלה כללית UPS, בייפס, מצבר בפריקה	נדרש	
משקל מערכת אל פסק לא כולל מצברים (ק"ג)		
רעש של המערכת בעומס מלא, במרחק 1 מ'		
הקבלן יגיש בנוסף הצהרת הייצרן בהתאמה ל-EN62040-3		

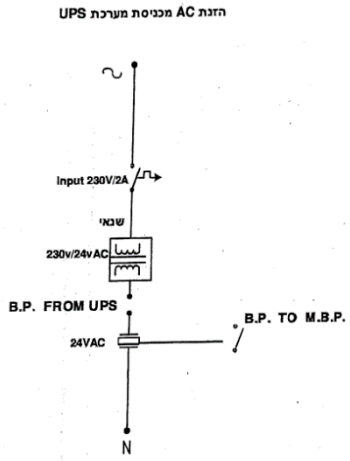
24. מערכת אל-פסק (UPS) רשימת אינדיקציות לבקרת מבנה

	תאור	סוג האינדיקציה		יציאת האינדיקציה		הערות
		DI Digital	AI Analogue	חיבור למהדקים	תקשורת	
1)	מתח כניסה:					
	א) מופע L1		√		√	
	ב) מופע L2		√		√	
	ג) מופע L3		√		√	
2)	מתח יציאה:					
	א) מופע L1		√		√	
	ב) מופע L2		√		√	
	ג) מופע L3		√		√	
3)	מתח ישר (מצברים)		√		√	
4)	זרם כניסה:					
	א) מופע L1		√		√	
	ב) מופע L2		√		√	
	ג) מופע L3		√		√	
5)	זרם יציאה:					
	א) מופע L1		√		√	
	ב) מופע L2		√		√	
	ג) מופע L3		√		√	
6)	הספק פעיל		√		√	
7)	הספק עיוור		√		√	
8)	שיא ביקוש להספק עיוור		√		√	
9)	כופל הספק		√		√	
10)	Crest factor		√		√	
11)	% עומס		√		√	
12)	תדר יציאה		√		√	
13)	קיבול למצברים:					

	תאור	סוג האינדיקציה		יציאת האינדיקציה		הערות
		DI Digital	AI Analogue	חיבור למהדקים	תקשורת	
	א) % מהסה"כ		√		√	
	ב) זמן גיבוי לעומס נומינלי		√		√	דרך קופסה
14)	תקלה במצברים	√		√	√	דרך קופסה
15)	טמפרטורה ליד המצברים		√		√	
16)	טמפרטורה ב- U.P.S		√		√	
17)	U.P.S במצב עוקף סטטי	√		√	√	דרך קופסה
18)	U.P.S במצב עוקף ידני	√		√	√	
19)	תקלה כללית	√			√	דרך קופסה
20)	תקלה כללית		√	√		

חיבור מגעים אלו יהיו דרך קופסה כלהלן :





08.17 <u>עמודים וזרועות</u>

(סעיף 08.06 במפרט הכללי)

1. העמודים והזרועות יתוכננו, ייוצרו ויבדקו על פי התקנים הישראליים ת"י 812 ובהתאם למפרטי האספקה של מכון התקנים.
2. העמודים לאספקה והתקנה יהיו בגבהים כמפורט בתוכניות ובכתב הכמויות.
3. מבנה העמוד והזרועות יחושבו למהירות רוח של 47 מ/שנ' לפי תקן ישראלי 414. הקבלן יפקיד אצל מזמין העבודה חישובי הקונסטרוקציה כשהם חתומים ע"י קונסטרוקטור.
4. פלטת היסוד ויסוד הבטון תתוכנן על ידי קונסטרוקטור מוסמך כחלק בלתי נפרד מעמוד התאורה, ויכלול את סוג הבטון בורגי היסוד שרוולים להשחלת כבלים. פתח למגש אבטחה, מגש האבטחה, הארקות או כל היבט חשמלי וטכני יבוצע ע"פ הנחיות היועץ.
5. העמודים לאספקה והתקנה יהיו כמפורט בתוכניות ובכתב הכמויות.
6. ייצור העמודים יהיה במפעל בעל הסמכה לתקן ISO-9001.
7. ייצור העמודים יהיה במפעל אשר הוסמך ע"י מכון התקנים והינו בעל תעודת הסמכה של רתכים. הקבלן/יצרן עמודים נדרש לספק תעודת הסמכת רתכים.
8. כל עמודי התאורה יהיו בעל תו תקן ישראלי.
9. העמודים מברזל וחלקיהם שגלוונו, יהיו עשויים מפלדה המתאימה לגלוון באבץ חם כאשר עובי הגלוון 80 מיקרון. אין לבצע ריתוכים לאחר הגלוון.
10. בורגי הארקה בעמוד יהיו מפליז.
11. במידה נדרשת צביעה ע"פ הדגרות התכנון, עמודי התאורה מפלדה יצבעו ע"י תהליך צביעה וקלייה בתנור לפי המפרט אפוקול ובצביעה המותאמת לאווירה ימית (כלול במחיר).
12. העמוד יסופק עם בורגי היסוד, האומים, הדסקיות, שרוולי הבידוד ודסקיות הבידוד.
13. העמוד יסופק עם מתקן נשיאת דגלים.
14. בעמוד יהיו אמצעים כדי לקלוט ולחזק את הזרוע אשר תשא את הפנסים. עם הגשת הצעתו למכרז, הקבלן יגיש תוכניות מפורטות וחישובים סטטיים של הזרועות כולל פרטי החיבור והריתוך שלהם לעמוד לצורך אישור.
15. כל עמוד ישא שלט ובו מספר העמוד כמפורט בתוכניות סוג והספק הנורה שבפנס.
16. הזרועות תותאמנה לסוג העמוד והפנס ויהיו להם מתאמים אשר יבטיחו אטימה מוחלטת בפני כניסת מי גשם, חרקים ולכלוך בחיבורים שבין הזרוע לעמוד והזרוע לפנס.

17. הזרוע בזווית המעבר בין מישור אנכי למישור אופקי תחוזק ע"י לוחית מרותכת לזרוע. עובי הלוחית לפחות 4 מ"מ.
18. תבוצע אטימה בין פלטת הבסיס של העמוד לבין בסיס הבטון.
19. כל עמוד יסומן בשלט אישור מכון התקנים.
20. כל עמודי התאורה יתאימו לסביבה ימית.

08.18 מגש אבטחה בעמוד תאורה

(סעיף08.09.02.07 במפרט הכללי)

מבנה המגש:

מבנה המגש יהיה עשוי מחומר פלסטי עמיד לקורוזיה, כימיקלים ואש (חומר כבה מאליו) לפי ת"י 756.

1. מא"ז אבטחה לנורה יהיה דו קוטבי 10 אמפר עם ניתוק אפס, מתאים לז"ק של 10KA לפחות לכל נורה.
2. מא"ז לאבטחה שקע יהיה דו קוטבי 16 אמפר עם ניתוק אפס, מתאים לז"ק של 10KA לפחות.
3. מהדקי SOGEXI לחיבור כבלי כניסה ויציאה כולל "כובע" כיסוי.
4. פס הארקה במגש.
5. כבל 3*2.5 ממ"ר או כמפורט בתכנון לכל פנס או שקע (מוליך יציאה מהנטל, מוליך "10" ומוליך הארקה).
6. חיווט מושלם בין כל חלקי הציוד עם שילוט מושלם.
7. שלות לחיזוק הכבלים הנכנסים והיוצאים.

08.19 עמודי-תאורה גבוהים - Highmast

08.19.01 כללי

1. עמודי-תאורה גבוהים (גובה 20, 25, 30, 35, 40, 45 מ') - Highmast - ייוצרו ויותקנו על-פי ההנחיות במפרט העניני של החברה לעמודים כאלה [ראו בסעיף 08.02.01.06.01 - "מסמכים מחייבים"/סעיף-משנה ב' - "מסמכים ישראליים"/ס"ק 4) - "מסמכי החברה"/ס"ק (5)].
2. עמודי-תאורה גבוהים Highmast בגובה 20 עד 45 מ' עם כתר-תאורה יורד כוללים, בין היתר:
   2.1. תכנון - מבני, מכני וחשמלי, לרבות דרישות תכנון;
   2.2. ייצור;

2.3. אספקה, הובלה והצבה ;

2.4. הגנה בפני שיתוך (קורוזיה) ;

2.5. מערכות חשמליות ואלקטרו-מכניות בעמוד ;

2.6. לוחות חשמל בעמוד ;

2.7. יישום דרישות והתקני-בטיחות ;

2.8. בדיקות תקינות ובטיחות ;

2.9. תיקי אישורים.

3. הדרישות הטכניות הכלליות לגבי טיב החומרים, לגבי דרישות ועקרונות התכנון, הייצור, ההתקנה ובקרת האיכות המפורטות בפרק-משנה 08.02.05 - "מבנים נושאים לערכות-תאורה ("עמודי-תאורה")" לעיל תקפים גם לגבי עמודי-תאורה גבוהים בשינויים המתחייבים ממהותם. האמור בפרק-משנה זה אינו גורע מהדרישות המפורטות בפרק המשנה 08.02.05 אלא מוסיף עליהן.

4. תכנון מבני של עמוד-תאורה גבוה שנעשה על-ידי מהנדס מתכנן מטעם היצרן, כמפורט בפרק המשנה האמור לעיל, ייבחן ויאושר על-ידי מהנדס בודק מטעם החברה.

08.19.02 <u>מרכיבי עמוד-תאורה גבוה</u>

1. <u>כללי</u>

1.1. העמוד יהיה מפלדה מפרופיל קוני רב-צלעות בחתך משתנה, רחב בתחתית העמוד וצר בראש העמוד עם פאות (Edges) בקווים רציפים.

1.2. העמוד יכלול הגנה נגד שיתוך על ידי גלוון טבילה באבץ מותך.

1.3. מבנה העמוד כולל: חוליות עד לגובה מתוכנן, פלטת בסיס, פתח שירות, ראש עליון קבוע, כתר נע, מערכת חשמלית-מכאנית להרמה והורדת הכתר הנע, מערכת בלימת חירום דינמית, יחידת התראה למטוסים, מערכת הארקה והגנה נגד ברקים, לוח חשמל, זרועות לאחזקה וכל הנדרש להפעלה ולאחזקה של העמוד.

2. <u>דרישות טכניות - חשמל</u>

2.1. <u>כללי</u>

2.1.1. אם יוצעו על-ידי הקבלן רכיבים/אביזרים/פריטים שונים מהדרישות המובאות להלן יתבקש המציע לספק מידע ונתונים לצורך בחינת הצעתו בהתאם לאמור בסעיף 08.02.04.01.01 - "דרישות כלליות"/ס"ק עניינים. המציע חייב לספק כל נתון ומידע ו/או דוגמאות שיידרשו לצורך הבחינה.

2.1.2. החלטה אם לקבל הצעה כאמור או לדחותה נתונה בלבדית בידי החברה.

3. <u>מרכיבי החשמל</u>

3.1. <u>קופסת חיבורים עליונה</u>

3.1.1. על הכתר תותקן קופסת חיבורים עליונה עשויה חומר מבודד כגון פוליאסטר משוריין או חומר מוליך ומאורק כנדרש כגון יציקת אלומיניום.

3.1.2. הקופסה תהיה מוגנת מים IP-65 ועמידה לתנאי חוץ וקרינת UV.

3.1.3. הקופסה תכלול פס מהדקים לזרם עד 45A, עם מהדקים נפרדים לכל פנס (פאזה, אפס והארקה) ובחתך המתאים למוליכים של 2.5 ממ"ר לפחות (מותאמים לכביל הפיקוד).

3.1.4. החיבור מהקופסה לפנסים יהיה בכבילים מסוג N2XY בשטח חתך $3\times2.5\ mm^2$, דרך אנטיגרונים מתאימים.

3.1.5. הקופסה תכלול יציאה (מפס מהדקים) עם כביל פיקוד רב-גידי בינה לבין תחתית העמוד המסתיים בתקע נייד רב פיני מוגן מים בדרגת IP-55 לפחות מסוג זכר עבור הזנת הפנסים (כביל הזנה רב גידי לפנסים). הכביל יוזן משקע מסוג נקבה הנמצא בלוח החיבורים בתחתית העמוד.

3.1.6. הקופסה תכלול גם כביל חיצוני נוסף באורך 5 מ' (זהה לכביל פיקוד ההזנה לפנסים), מחובר לפס המהדקים ומסתיים בתקע נייד נוסף רב-פיני מוגן מים בדרגת IP-55 לפחות, לצורך הפעלת הפנסים במצב שהכתר הורד למטה לצורך תחזוקה.

4. <u>כביל הזנה רב-גידי לפנסים</u>

4.1. כבילי החשמל יהיו גמישים במבנה עגול או שטוח ומתאימים לעמידה במאמצי תליה ממושכים וחום עבור מתח עד 1 KV.

4.2. הכבילים יהיו מדגם Panzerflex או שווה-איכות, עמידים בקרינת UV, מיועדים לשימוש בתלייה, עומדים בדרישות המפורטות בתקן VDE 0250 PART 814, עם כושר נשיאה עצמית 2000 ניוטון ויכללו תקע נייד רב-פיני מוגן מים בדרגת IP-55 לפחות, מתאים לשקע בתא הציוד בעמוד.

4.3. הקצה השני יחובר כאמור לעיל לקופסת החיבורים העליונה, מוגנת מים בדרגת IP-65 המותקנת על הכתר.

4.4. החיבור יעשה ע"י כביל מקורי בעל מספר גידים הנדרש בכדי לאפשר הגנה והזנה לכל פנס בנפרד, הגנה והזנה לנורת אזהרה למטוסים והארקה (לצורך הארקה יהיו לפחות שני גידים). סה"כ 24 גידים בכביל בעלי שטח חתך 2.5 ממ"ר לפחות. על הכביל לעמוד בטמפרטורת סביבה של 90 מעלות צלסיוס לפחות.

5. <u>לוח חשמל עם ערכת חיבורי-חשמל בבסיס העמוד</u>

5.1. ערכת החיבורים תמוקם בתוך החלל של תא האביזרים, לרבות שקע רב-פיני נקבה, מנתק בעומס הכולל מפסק ראשי אינטרלוק מכני, המאפשר ניתוק וחיבור של כביל ההזנה לפנסים באמצעות שקע-תקע וזאת אך ורק כאשר מפסק ראשי (אינטרלוק מכני) במצב מנותק (אל ערכת-חיבורים זו מתחבר כביל רב-גידי להזנת הפנסים, המגיע מקופסת החיבורים העליונה לשקע רב-פיני שמותקן עליה).

5.2. לוח החשמל יכלול:

5.2.1. מהדקי-כניסה בחתך עד 50 ממ"ר עם פיצול יציאות (בהתאם לנדרש) עבור כביל הזנה ראשי לעמוד תאורה.

5.2.2. מפסק ראשי (מנתק בעומס) 4×63 A, כולל אינטרלוק מכני מחובר לשקע רב-פיני נקבה.

5.2.3. מבטיח ראשי 3×32 A לפחות + ניתוק אפס מגושרים - מותאם לעומס המרבי.- פסי צבירה 100 אמפר, 3 פאזות, אפס והארקה.

5.2.4. מא"ז 2×10 A לכל פנס (כולל ניתוק אפס).

5.2.5. (מא"ז 3×20 A לשקע עגלת השירות/מנוע פנימי - מותאם לעומס.

5.2.6. שקע רב-פיני (נקבה) עבור הזנות הפנסים.

5.2.7. שקע רב-פיני (נקבה) עבור הזנת עגלת שירות.

5.2.8. מבנה הלוח, שיהיה מקופסאות CI כולל דלתיות קפיציות לגישה ל-מא"זים.

5.2.9. כל האביזרים הנוספים הנדרשים להפעלה מלאה תקינה ומושלמת של ערכת התאורה, לרבות חיווט ושילוט.

6. <u>הערה</u>:

6.1. על פי הנחיות החברה ו/או המתכנן ניתן יהיה לדרוש שלוח החשמל עם ערכת חיבורי החשמל כפי שנדרש לעיל יבוצע בארון חשמל חיצוני עשוי פח מגולוון וצבוע בצבע יסוד בעל התחברות מתאימה וטובה לגלוון וצבע גמר עמיד לתנאי סביבה ימית, שיסופק על-פי מפרט של יצרן הצבעים ויאושר על-ידי מנהל

הפרויקט, או ארון מפוליאסטר משוריין, מוגן מים בדרגת IP-55 לפחות' שיורכב על יסוד העמוד (צמוד לעמוד התאורה).

6.2. גם באפשרות של לוח-חשמל חיצוני יהיה בתוך העמוד לוח-חיבורים בקופסת פוליאסטר משוריין מוגנת מים בדרגת IP-55 לפחות, שאליה תגיע ההזנה הראשית ושתכלול את המנתק בעומס הכולל מפסק ראשי עם אינטרלוק מכני, בלוק מהדקים, פס הארקות, ושקע רב-פיני להזנת הפנסים.

7. <u>מערכת הורדה והרמה של הכתר - מאפיינים חשמליים</u>

7.1. המערכת תאפשר הורדה והרמה של הכתר בעזרת יחידת פיקוד להפעלה מרחוק וביצוע הבדיקות של הפנסים במצב תחזוקה. המערכת יכולה להיות חיצונית ניידת או פנימית קבועה בעמוד.

7.2. המערכת תכלול יחידת פיקוד להפעלה מרחוק, כננת חשמלית עם לוח-פיקוד וכביל בדיקה לתחזוקה כמפורט להלן:

8. <u>יחידת פיקוד להפעלה מרחוק</u>

8.1. יחידת הפיקוד תהיה בעלת כביל מאריך באורך 7 מ' לפחות, המאפשר הפעלה במרחק בטחון מטווח הורדת הכתר.

8.2. היחידה תהיה עשויה מקופסה אטומה מוגנת מים בדרגת IP-55 לפחות, מותאמת לעבודה בתנאי-חוץ עם לחצני הרמה והורדה ולחצן חירום.

8.3. הפסקת הלחיצה על הלחצן תשאיר את הכתר במצב כפי שהיה לפני הפסקת הלחיצה.

8.4. יחידת הפיקוד תפעל במתח בטיחות נמוך מאוד (כגון 24 וולט).

8.5. היחידה תכלול את כל ההגנות הנדרשות למנוע, כגון: הגנה מגנטית, הגנה תרמית, הגנת חוסר מתח, סדר פאזות, וכו'.

9. <u>כננת חשמלית</u>

9.1. הכננת תופעל במתח 3×380V דו-כיווני, הכולל לוח פיקוד.במערכת ניידת חיצונית.

9.1.1. הכננת ולוח הפיקוד יהיו מותקנים על גבי עגלה ניידת.

9.1.2. המערכת תכלול מפסיקי גבול.

9.2. כביל בדיקה לתחזוקה

9.2.1. לצורך תחזוקה (בדיקת הפנסים) במצב שהכתר למטה יסופק כביל מאריך באורך של כ-5 מ' מסוג הזהה לנמצא בעמוד והמחובר לקופסת החיבורים העליונה (כביל הזנה רב-גידי לפנסים 24 גידים בעלי שטח-

חתך 2.5 ממ"ר לפחות) ומצויד בתקע ושקע על מנת לאפשר בדיקת הפנסים כאשר הכתר במצב תחתון.

10. <u>יחידת התראה למטוסים</u>

10.1. בכל עמוד תותקן יחידת התראה למטוסים

10.2. יחידת ההתראה למטוסים תהיה מתאימה לדרישות העניניות של רשות התעופה בישראל ושל צה"ל.

10.3. המערכת תהיה מקורית כדוגמת תוצרת Thorn דגם F-22, או כדוגמת דגם לב 2982 העומד בתקן של FAA ב-ארה"ב, או שווה-איכות, כולל נורות 55 או 100 ואט בעלות אורך חיים 8000 שעות לפחות, עם מערכת הפעלה אוטומטית להחלפה של הנורה במקרה של תקלה.

10.4. ניתן להשתמש ביחידת התראה למטוסים המבוססת על טכנולוגיית LED.

10.5. גופי התאורה יהיו משוריינים, אטומים ומוגנים נגד חדירת מים.

10.6. גופי התאורה יכללו זרוע להתקנת הפנסים לעמוד וכל האביזרים הנדרשים יהיו מקוריים מהיצרן הענייני.

11. <u>הגנה נגד ברקים והארקה</u>

11.1. בתוך חלל תא האביזרים בעמוד יוצמדו שני ברגים בקוטר של 12 מ"מ לפחות עשויים פלדת אל-חלד. בורג אחד ישמש נקודת הארקה לתאורה ולכבילים ועל הבורג השני יורכב פס הארקה ראשי עשוי נחושת בחתך 4×40 מ"מ.

11.2. קולט הברקים יהיה מקורי מיצרן/ספק מאושר ויחובר למרכז הראש הקבוע בעמוד לחלק מתכתי כאשר העמוד עצמו ישמש כמערכת הורדה לאלקטרודת הארקה.

11.3. קולט הברק ומתקן ההגנה נגד ברקים יעמדו בדרישות ת"י 1173 - "מערכות הגנה בפני פגיעות ברק למבנים ומתקנים".

12. <u>יסודות, משטח-טיפולים ודרך-גישה לעמודי-תאורה גבוהים</u>

12.1. על הקבלן לבצע את היסודות לעמודי התאורה הגבוהים בהתאם לתוכניות, למפרט ולכתב הכמויות של מהנדס המבנים של הפרויקט.

12.2. לכל עמוד יבצע הקבלן משטח טיפולים ודרך גישה, על פי תוכניות של מהנדס המבנה ושל מתכנן הכביש.

12.3. לעמודים הגבוהים הנמצאים מעבר לתעלות בטון פתוחות, כגון תעלות ניקוז, יבוצע גשרון גישה מעל התעלה ועד מעקה הבטיחות על-פי תוכנית מהנדס המבנה. גשרון הגישה יוגן משני צידיו ע"י מעקות מתכת למניעת נפילה לתעלה. המעקות יבוצעו על-פי תוכנית והנחייה של אדריכל הנוף.

12.4. משטח טיפולים הנמצא בשולי מדרון יוגן בהיקפו (מאחור ובצידיו) על-ידי מעקות מתכת למניעת נפילה למדרון, המעקות יבוצעו עפ"י תוכנית והנחייה של אדריכל הנוף.

08.19.03 <u>בטיחות בעת הרמת והתקנת עמודי תאורה גבוהים</u>

1. <u>כללי</u>

1.1. בעת ביצוע הרמת עמודי-תאורה גבוהים יישמר שטח נקי ברדיוס ההרמה וזאת על מנת למנוע פגיעה בעובדים או בתנועה העוברת באם תתרחש תקלה בעת ההרמה.

1.2. רדיוס השטח הנקי יוגדר כאורך העמוד בתוספת 30% מקדם ביטחון.

1.3. כל העובדים הנוכחים בשטח בעת הרמת העמוד יצוידו בציוד המגן האישי הנדרש על-ידי הממונה על הבטיחות באתר (ראו גם הנחיות ענייניות במפרט הכללי/פרק 51 - "עבודות-סלילה - הנדסת-תנועה"/תת-פרק 51.35 - "הסדרי תנועה זמניים לבטיחות באתרי-עבודה"). כל עבודה המתבצעת בקרבת עמוד גבוה מחייבת שימוש בקסדת-מגן.

2. <u>בדיקה על-ידי בודק מוסמך למתקני-הרמה</u>

2.1. עמודי-תאורה גבוהים המשמשים להרמת כתר הפנסים נחשבים על-פי פקודות הבטיחות בעבודה תש"ל 1970 כמכונת הרמה המחייבת בדיקת בודק מוסמך מייד לאחר ההתקנה ולפני הכנסתה לשימוש בפועל. בנוסף מחויבת בדיקה של בודק מוסמך אחת ל-14 חודשים לפחות.

2.2. מיד לאחר ההתקנה המלאה על הקבלן להפעיל בודק מוסמך למתקני-הרמה, בעל רישיון בתוקף מטעם משרד העבודה והרווחה ובעל אישור בכתב של ספק העמודים הגבוהים בארץ על כך שהוא עבר אצלו הדרכה, שיבצע לפני התחלת השימוש במתקן בדיקה יסודית של כל העמודים הגבוהים באתר, על כל חלקיהם, על-מנת לוודא תקינות של כל מנגנוני ההרמה, ההורדה והחנייה שבמסגרת הפרויקט.

2.3. הבודק המוסמך ימסור לקבלן ולמנהל הפרויקט תסקיר המפרט את עומסי העבודה הבטוחים של כל עמוד נבדק בהתחשב בכל הנתונים הנדרשים, מהירות הרוח באזור בו מותקנים העמודים, מספר ומשקל הפנסים המותקנים על הכתר, וכל נתון הנדרש לצורך בדיקת העמוד על-פי דין.

2.4. הבודק המוסמך שיפעיל הקבלן יספק לכל עמוד נבדק בנפרד תעודה חתומה עם כל הנתונים שלו ותוצאות הניסויים והבדיקות שנערכו בו, לרבות אישור כי המתקן עומד בדרישות החוק וניתן לשימוש.

2.5. על כל עמוד שנבדק, תודבק בתוך המכסה של פתח העמוד ע"י הבודק המוסמך, תווית עם פרטי הבודק כולל מספר הרישיון שלו ותאריך ביצוע הבדיקה, וכן מועד הבדיקה הבא כנדרש בחוק.

08.19.04 <u>תיק אישורים לעמודי תאורה גבוהים</u>

1. <u>כללי</u>

1.1. לכל עמוד גבוה יצרף הקבלן תיק אישורים שיכלול את כל המסמכים הנדרשים.

1.2. תיק האישורים יימסר למנהל הפרויקט לא יאוחר מיום הגשת החשבון הסופי ואישורו יהווה תנאי הכרחי לאישור החשבון הסופי.

2. <u>תכולת התיק</u>

האישורים יכללו, בין היתר:

2.1. תעודת-בדיקה חתומה לכל עמוד ועמוד בנפרד ע"י בודק מוסמך למתקני-הרמה.

2.2. תוכניות מבניות של העמוד ורכיביו ושל הביסוס/היסודות שנערכו ונחתמו על-ידי מהנדסי המבנה והביסוס.

2.3. חישובים סטטיים מסודרים של יצרן העמוד, כולל חתימת החברה, תאריך, שם המהנדס המתכנן האחראי וחתימתו.

2.4. אישור וחתימה של המהנדס הישראלי המורשה והמאושר על-ידי החברה בדבר התאמת העמוד לפני הרכבתו.על-פי בדיקת החישובים הסטטיים, תבניות היצרן, תכנון היסוד ורכיבים מבניים נוספים לפי קביעתו.

2.5. חישובים ותכנון של איזון העומסים של גופי התאורה על הכתר בהתאם לסוגיהם, לפיזורם ולחלוקתם בהיקף הכתר לגבי כל עמוד גבוה על-פי תוכניות התאורה. התכנון והחישובים הללו יהיו של יצרן העמוד, ויכללו חתימת החברה, תאריך, שם המהנדס המתכנן האחראי וחתימתו. למסמכים אלה יצורפו אישור וחתימה של המהנדס הישראלי המורשה והמאושר על-ידי החברה לגבי בדיקתו ואישורו לחישובים ולתוכניות האמורים.

2.6. על הקבלן לספק אישור בכתב, חתום על-ידי היצרן, בדבר התאמת הביצוע לדרישות היצרן, ביצוע היסודות, התקנת בורגי היסוד, ייצור והתקנת העמוד, התקנת מערכת ההורדה וההרמה וכל המערכות המשלימות את התקנת והפעלת העמוד, לרבות פיקוח צמוד של היצרן על התקנת העמוד והיסוד. האישור יהיה מצד היצרן או נציג מוסמך של היצרן שפיקח על ההתקנה וזאת לכל עמוד בנפרד.

2.7. אישור מנציג מוסמך של יצרן הפנסים בדבר נאותות ההתקנה, כולל כיוונים של גופי התאורה בהתאם לחישובי התאורה ולתוכניות, לרבות העקומות הפוטומטריות של גופי התאורה.

2.8. תעודות בדיקה לכל עמוד לגבי דרישות הגלוון, הריתוכים, (והברגים לפי ת"י 1225), וכן תעודות C.O.C. ו-C.O.T. לעמידות העמוד בדרישות המפרט

2.9. אישור חתום ע"י מודד מוסמך בדבר פילוס ואיזון העמודים על הבסיס.

2.10. הנחיות התקנה מפורטות של יצרן העמודים בשפה העברית.

2.11. הנחיות מפורטות של יצרן העמודים לנושא אחזקת העמודים, ביקורות וטיפולים נדרשים, בשפה העברית.

2.12. ערכת תוכניות ביצוע ופרטים של יצרן העמודים.

3. מנהל הפרויקט רשאי לדרוש מהקבלן אישורים נוספים בהתאם לתנאים ולנסיבות הפרויקט.

08.19.05 <u>אחריות קבלן וספק/יצרן לעמודי-תאורה גבוהים</u>

1. הקבלן ימסור למזמין תעודת אחריות מטעמו וכן מטעם היצרן באמצעות הספק בארץ (נציג היצרן בישראל) לאחריות כוללת על העמוד, לרבות כל המערכות והפריטים של היצרן שבאים עם העמוד, למשך תקופה של 10 שנים מיום התקנת העמודים ואישור הספק/יצרן להתקנה.

2. במשך תקופת האחריות יהיו הקבלן ו/או היצרן אחראים לטיב העבודה, לטיב המוצרים כולם וכל חלק מהם בנפרד, לטיבם ולחוזקם של העמודים, הזרועות וכל מערכות העמוד וברגי העיגון.

3. אם יתגלו במשך תקופת האחריות פגמים, קלקולים או מגרעות בעמודים ו/או בזרועות ו/או בכל חלק אחר, אביזר או ציוד הקשור לעמודים, כתוצאה מעבודה בלתי מקצועית ו/או חומרים בלתי מתאימים ו/או מאיכות לא טובה, חייב הקבלן ו/או היצרן/הספק לתקן על חשבונו ועל אחריותו כל פגם כזה.

4. על הקבלן לקחת בחשבון כי במקרה שנמצא והוכח כשל בעמוד או באחד ממכלוליו, וזאת על פי חוות דעתה המקצועית של החברה, בתקופת האחריות יתקן הקבלן ו/או היצרן/ספק את הכשלים על חשבונו. כמו כן יישא הקבלן ו/או היצרן/ספק בכל ההוצאות הישירות והעקיפות שתגרמנה כתוצאה מפגמים כאמור, לרבות במקרה של קריסה ו/או נפילה של עמודים, זרועות או פנסים עקב פגמים.

5. תיקון, אם יידרש כאמור, יבוצע באופן מיידי ולשביעות רצונם של נציגי החברה (עד 30 יום בתלות בהיקף הכשל, ולגבי כשל בעל משמעות בטיחותית לפי קביעת החברה התיקון יהיה תוך 24 שעות ממתן ההודעה ע"י נציג החברה בכתב)
6. לא עשה הקבלן ו/או היצרן/ספק תיקון כלשהו הנדרש לעשותו ע"י נציג החברה, תהיה החברה רשאית לבצע התיקון בעצמה או באמצעות קבלן אחר מטעמה ולחייב את הקבלן ו/או היצרן/ספק בכל ההוצאות הישירות והעקיפות שחלו עקב כך.

08.20 <u>יסודות לעמודי תאורה עד 15 מטר ועמודי מצלמות</u>

1. יציקת היסודות בקרקע ו/או משולב בקיר תומך תבוצע לפי תוכנית פרט שתתוכנן ע"י מהנדס קונסטרוקציה מטעם הקבלן (עלות התכנון כלולה במחירי הביסוס ולא ישולם על כך בנפרד). ביצוע היסודות יהיה לאחר ביצוע אבני שפה וע"פ הוראות המפקח. גובה היסוד בגינון 5 ס"מ מעל מפני הקרקע ובאבן משתלבת 20 ס"מ מתחת לפני הקרקע. באי תנועה מגונן גובה היסוד יהיה כגובה אבן האי הנמוכה הקרובה. על הקבלן להגיש לאישור תוכניות וחישובים של מהנדס קונסטרוקציה מוסמך מטעמו לביסוס עמודי התאורה בטרם ביצוע היסודות – כל השינויים במידות היסוד במידה וידרשו יהיו כלולים במחירי היחידה - כל הנ"ל כלול במחירי היחידה ללא תוספת מחיר.
2. יציקת בטון תבוצע לפי פרק 02 מפרט כללי, ולפי תכנית פרט סטנדרטית. סוג הבטון ב-30 (30 ק"ג צמנט למ"ק לפחות). סך הכול הסטייה מהתכנית במרחקים בין הברגים לא תעלה על 3 מ"מ. הסטייה במרכז הברגים לא תעלה על 5 מ"מ מציר היסוד. מקום מעברי ההספקה (במשטח המאוזן של היסוד) לא יסטה יותר מ- 10 מ"מ לגבי ציר היסוד.
3. הברגים לפי ת"י 812, סעיף 209.6, ינוקו מעודף חלודה באמצעות מברשת פלדה ולפני הכנסתם לתוך הבטון. 4 ברגים יחוברו ע"י ריתוך פסי ברזל 5*30 מ"מ, ינוקו מכל שומן באמצעות טטרה-כלור-פחמן או חומר דומה אך לא בנפט או בנזין. בורגי היסוד יגלוונו אבץ חם 80 מיקרון או בהתזה.
4. הברגים הנקיים (ללא חלודה או ציפוי) יוכנסו לתוך יציקת הבטון.
5. מפלס הקרקע המסומן הוא משטח הרצפות או של המדרכה או שוליים או קו אבן השפה הקיים או העתידי. בשטחי סלילה ו/או ריצוף יהיה גובה הברגים ביסוד כ10- ס"מ מתחת למפלס האספלט ו/או הריצוף. בשטחי גינון בורגי היסוד יבלטו 10 ס"מ ממפלס הסופי של הקרקע. המרווח שבין פלטת היסוד לבסיס הבטון ייאטם בבטון למניעת חדירת מים.
6. אחרי גמר יציקת היסוד ימולא החלל מסביב ליסוד בחול ויהודק היטב בעזרת כלים כנדרש לקבלת צפיפות הגדולה ביותר.
7. שרוולים למעברי הכבלים יסתמו כך שהסתימה תבלוט מתוך היסוד.

08.21 שיטות המדידה

1. כללי

1.1. ככלל ימדדו העבודות לפי מדידה מכלולים: כל העבודה בסעיף מסוים נמדדת כיחידה אחת מושלמת ועובדת, כולל כל העבודות, החמרים העיקריים וחומרי העזר. כל זאת מבלי לגרוע מהאמור בפרק 0080.00 במפרט בין-משרדי בסעיף המתאים.

1.2. תאור הסעיפים בכתב הכמויות הינו תמציתי, על הקבלן להתחשב בתיאורים המלאים במפרט בין-משרדי, המפרט המיוחד, והתיאורים בתוכניות. בכל מקרה כל סעיף וסעיף בכתב הכמויות כולל את ההספקה התקנה וחיבור פרט אם צוין אחרת במפורש.

2. כבלים, חוטים, מוליכים, פסי צבירה צנרת וכו'

הנ"ל ימדדו נטו לפי אורך מותקן בלבד. שאריות ופחת לא ימדדו. הנ"ל כוללים חומר עיקרי, חיזוקים, קשירות שלות, שלטי זיהוי, סופיות, סגירות, מחברים, מופות, זוויות, כיפופים, חיבורים גמישים וכו'.

3. תעלות ותעלות הכוללות אביזרים סופיים

3.1. התעלות למיניהן יכללו את כל אביזרי וחלקי העזר הנדרשים ביצור אורגינלי של יצרן התעלה: מחברים, קשתות, ברגים, סופיות, פינות, הסתעפויות, מחזיקי כבלים, שילוט פנימי וחיצוני.

3.2. המחיר יכלול בנוסף גם את סידורי התקנת האביזרים (בתי תקע, מפסקים, חבקי הכבלים וקופסאות החיבורים). הקבלן יאשר קטע לדוגמא לפני התקנתה.

4. חפירות ותעלות בנויות

חפירות ותעלות נמדדות כולל חפירה, חציבה, ריפוד, חול, סרטי סימון לבנים, מילוי, הידוק והחזרת פני השטח לקדמותו. באם נקבע סעיף מיוחד בכתב הכמויות חפירה בידיים, ותיקון באספלט ימדדו כתוספת.

5. שוחות

נמדדות כשהן מותקנות, כולל מכסה (לעמידה בעומס לפי הגדרה), כולל הטפסנות, הזיון.

6. אביזרים

6.1. אביזרים שונים כגון מפסקים, לחצנים, בתי תקע וכו' נמדדים כשהם מחוברים מותקנים, בדוקים ופועלים כולל כל חומרי העזר כגון: קופסאות הסתעפות, מהדקים, סימון שילוט, גלנדים וכו'.

6.2. הנ"ל רק במקרים שהאביזרים אינם כלולים בהגדרת "נקודה".

6.3. סוגי אביזרים נדרשים : גוויס או כל שווה ערך נוסף (לפי בחירת האדריכל ואישור מנהל הפרויקט ויועץ מע' מחשב וטלפון).

7. <u>חיבור מכונות, מנועים, מכלולים וכו':</u>

הנ"ל נמדדים כאשר הם מחוברים ופועלים כולל כל חומרי העזר, נעלי כבל, מהדקים, גלנדים, שילוט וסימון. צינור משוריין, שרשורי עם ציפוי פלסטיק בדיקות בידוד, בדיקת כוון סיבוב, כווני הוויסות והכיול של יחידת הזרם.

8. <u>עמדת לחצנים (פנל הדלקות) לתאורה</u>

כולל את יחידות הלחצנים (לחצן מואר כדוגמת תוצרת גוויס), את הצינור כבל ושילוט סימון (באישור האדריכל) וכל עבודות החיבור הנדרשים כלולות במחירי נקודות התאורה השונים (ראה הגדרת נקודות מאור).

9. <u>אביזרי פיקוד</u>

9.1. כולל את אביזר הפיקוד ההגנה המכנית כוונים, וויסותים לפי הוראות המזמין/היצרן.

9.2. חיבור אביזר פיקוד יכלול את כל האמור, למעט מחיר האביזר שיסופק ויותקן ע"י אחרים.

10. <u>חיבורים אחרים</u>

חיבורים שאינם כלולים בסעיפים אחרים ימדדו בנפרד כאשר הם כוללים במחיר היחידה את כל האביזרים, נעלי כבל, שרוולים וכו'.

11. <u>אלקטרודות הארקה</u>

נמדדות כולל האלקטרודה, שוחה כבדה עם מכסה, חיבורים ואביזרי חיבור תקניים לאלקטרודה.

12. <u>הארקת כל המערכות המתכתיות במתקן</u>

12.1. הכוונה לכל ההארקות הנדרשות הן מכח חוק החשמל ותקנותיו, הן מדרישות בודקי (חברת) חשמל, בכל חלקי המבנה כמכלול אחד שלם.

12.2. הקבלן יקח בחשבון שחלק מההארקות יבוצעו במוליכים עד 50 ממ"ר ובצנרת בקוטר המתאים. הארקות הכלולות לפי סעיף זה - תעלות, פרופילים, תעלות חשמל וסולמות, תעלות פח וכל קונסטרוקציית הברזל במתקן המחייבת הארקה, דלתות מתכת ללוחות חשמל, הארקת מסילות מעלית, הארקת צנרת מים ראשית/משנית וקומתית.

12.3. בנוסף למוליך הארקה ולצינור המחיר כולל את כל חומרי ואביזרי העזר הדרושים להשלמת העבודה כולל שילוטים.

13. <u>גופי תאורה</u>

בנוסף לאמור, במחיר גופי התאורה יכללו אספקה, הובלה והתקנה בשלמות כולל גם את הנורות, בתי הנורה, ארגזי ציוד (גם אם הם מותקנים בנפרד), ברגי הארקה, חווט פנימי, מהדקים, מחזיקים וכל חלקי העזר הדרושים להתקנה והפעלה מושלמת של גופי התאורה.

במחיר הגופים יכללו התנאים הבאים:

13.1. תאום הגופים עם הגורמים השונים.

13.2. תכנון והתאמת גופי תאורה, אביזרים נלווים לכיוונון תאורה ומניעת סינוור עד לשביעות רצונו של המתכנן.

13.3. הקבלן יספק דוגמאות של כל גופי התאורה ולא יזמינם עד שלא יקבל אישור הדגמים ע"י היועץ.

13.4. תבניות ביציקה במידה וידרשו.

13.5. שנאי למתח נמוך הנדרש לגופים במתח נמוך.

13.6. לא תנתן תוספת מחיר לגוף תאורה שאותו יש להתקין בשלבים/בחלקים.

13.7. לא תנתן תוספת להפעלת גוף תאורה בשתי הדלקות שונות, כולל הוספת משנקים וכו'.

13.8. לא תשולם תוספת בגין פיצול ציוד הפעלה או שנאי או ממיר לתאורת חרום אל מחוץ לגוף תאורה.

13.9. חיזוק וקשירת גוף תאורה לתקרת בטון גבוהה או לקונסטרוקציה קבועה תיכלל במחיר התקנת הגוף.

13.10. אישור קבלתם בשלמות מהספק תוך בדיקתם, ספירתם, הובלתם לאתר ואכסונם בשטח העבודה.

13.11. הקבלן יהיה אחראי עבור שלמות הגופים גם בעת ההובלה, ההטענה והפריקה, וכן באתר עד השלמת התקנתם ומסירת המתקן למזמין.

13.12. גופי תאורה הכוללים יותר ממנורה אחת יסופקו עם משנק נפרד לכל נורה.

13.13. גופי התאורה יהיו עם משנק אלקטרוני בלבד!

13.14. המחיר יהיה ממוצע וכולל לכל סוגי גופי התאורה בפרויקט כולל לתאורת פנים / חוץ, לתקרות למיניהן, לקירות, לרצפה, לגינון, על עמודים, קונסטרוקציה, במים, תלויים, ישירים, ובלתי ישירים ועוד ועוד.

13.15. בגין התקנת פסי צבירה או חבלי אור, מחיר התקנת כל 2 מטר אורך של פס/או חבל יקבע כמחיר התקנה ליח' גוף תאורה רגיל.

13.16. באופן דומה עבור התקנת גופי תאורה המותקנים בפסי צבירה או מונופוינטים עם אדפטור מיוחד, התשלום להתקנת כל 4 יח' של גופי תאורה יקבע כמחיר התקנה לגוף תאורה רגיל.

13.17. המחיר המוצע ע"י הקבלן כולל את כל ההוצאות הנדרשות, כולל הטסת הגופים ו/או ציוד אחר כמתואר כל יתר הסעיפים הרלוונטים במפרט זה. כמו כן את כל האמור בפרקים 08 ו- 00 של המפרט הבין-משרדי בפרקים המתאימים.

14. <u>מדידות סופיות</u>

עם סיום עבודה יגיש הקבלן למנהל פרויקט את כתב הכמויות שבוצע בפועל ללא פסולת לעבודות החשמל.

כתב הכמויות יהיה מבוסס על השיטה הבאה:

14.1. כבלים - בהתאם לרשימת הכבלים. הקבלן ירשום אורך בפועל של כל כבל וכבל.

14.2. לוחות וחבורי לוחות - בהפרדה לכל לוח ולוח בנפרד.

14.3. גופי תאורה שקעים וקפסאות מיוחדות-עבור כל שטח ושטח בנפרד.

14.4. אביזרים ומכלולים - בהתאם לרשימה ו/או תכניות.

14.5. צנורות וכד' - אורכים לגבי כל מעגל ומעגל. (הנ"ל במידה ולא נכלל במחיר הנקודה).

14.6. ברזל - עבור כל דגם של חזוק או פרופיל תנתן כמות מאותו דגם סוג הפרופיל ואורכו, ובהתאם לכך יחושב משקל הכללי שהוא סה"כ המשקלים של כל הכמויות שיפורטו בנפרד.

14.7. נקודות לסוגם לפי התאור בכתב הכמויות.

14.8. חומר/ציוד/עבודה אחרים לפי סוגיהם השונים.

15. <u>צביעה</u>

הוצאות הצביעה יכללו במחירי היחידה השונים של המוצרים ולא ימדדו בסעיף נפרד (צביעה תבוצע לפי פרק 11 במפרט בין-משרדי), באם אין דרישה מפורטת.

16. <u>שילוט</u>

16.1. על הקבלן יהיה לספק ולהתקין שלוט בר קיימא עבור כבלים צנורות ואביזרים כגון: לוחות, גופי תאורה, מפסיקים, בתי תקע, קופסאות חיבורים. השלוט יהיה שלט סנדויץ למתקנים, ושלט נירוסטה עם חבקים על הכבלים הן במוצא והן יעד, על השלוט יכתב מספר המעגל.

16.2. מחיר השלוט כלול במחיר היחידות בכתב הכמויות.

16.3. כן יהיה שלוט סנדויץ בארונות חשמל, דלתות לארונות עם לוחות חשמל, על דלתות חדרי חשמל, דלתות חדרי טרנספומטורים, פסי צבירה לחיבורי טרנספורמטורים וכו'.

17. <u>פתיחת כביש קיים:</u>

17.1. פתיחת כביש קיים לצורך הנחת צינורות כולל חפירה/חציבה/ניסור/חיתוך ושבירת כביש אספלט או בטון (בקו ישר) בעזרת מכשירים מכנים ופנאומטיים חפירה לעומק הדרוש מילוי החפירה הידוק וכיסוי בסרט פלסטי, תיקון הכביש והחזרת המצב לקדמותו, הכול לפי המפורט במפרט הטכני.

17.2. המדידה לפי מטר אורך.

18. <u>צינורות מגן מובילים לכבלים:</u>

18.1. המחיר כולל אספקת הצינור והנחתו בתעלה חפורה כולל כל האביזרים, חיבורים, אטמים, פקקים ומופות כולל אספקה והשחלת חוט ניילון שזור למשיכה 8 מ"מ לפי המפרט הטכני ולפי תכנית פרט סטנדרטית.

18.2. המדידה לפי מטר אורך. (פריט תשלום 08.00.04)

19. <u>צינור פי.וי.סי.:</u>

אספקה והנחת צינור בתעלה חפורה כולל כל האביזרים, חיבורים, אטמים, פקקים ומופות, כולל אספקה והשחלת חוט ניילון כמפורט בפריט תשלום 08.00.04 עשוי חומר פי.וי.סי. בקוטר 110/160/225 מ"מ, ועובי דופן 5.3/6.2/6.9 מ"מ לפי ת"י 858.

20. <u>צינורות:</u>

אספקה והנחת צינור כמפורט בפריט תשלום 08.00.04 סוג החומר והמידות כמפורט בכתב הכמויות.

21. <u>תאי מעבר:</u>

המחיר כולל הובלה, אספקה, חפירה והצבת תא ביקורת למעבר כביש כולל:
(פריט תשלום 08.00.16)

21.1. מכסה כולל נעילה, סמל וכיתוב מוטבע ומסגרת יצקת - לפי ת"י 489.

21.2. חוליות לתא המעבר עשוי צינור בטון טרומי לפי ת"י 658.

21.3. תקרה לתא מעבר.

21.4. הכנת צנרת כניסה לתאים.

21.5. העבודה כוללת חפירה, התקנת התא סתימות מילוי אדמה והידוק שכבת חצץ בתחתית התא הכל לפי תכניות פרט.

22. יסודות לעמודים:

22.1. המחיר כולל יסוד לעמוד תאורה, יצוק מבטון, חפירה חציבה או פריצת בור בכל סוגי הקרקע שבירת אספלט במידת הצורך, הכנת והתקנת תבניות עץ, יציקת בטון ב-30, בורגי יסוד, הרכבת מסגרת, השחלת שרוולים ומעברים לכבלים כולל ברזל זיון, מילוי סתימה הידוק וסילוק עודף החומרים בגמר העבודה כמפורט במפרט הטכני לפי סוג העמוד וגובהו.

22.2. יסוד לעמוד תאורה כמפורט בפריט תשלום 08.00.33 ובמידות כמפורט ולפי תכנית פרט סטנדרטית.

22.3. המחיר כולל גם עלות תכנון היסוד ע"י מהנדס קונסטרוקציה מוסמך מטעם הקבלן וכל שינוי שיידרש במידות היסוד, כולל קבלת אישור המפקח מראש בטרם תחילת ביצוע העבודות.

23. בורגי יסוד:

מחיר בורגי יסוד כולל כלול במחיר היסוד וכולל גם חיבורים ביניהם ע"י – 8 פחי חיזוק במידות 5/30 מ"מ וגלוון. (האומים, הדסקיות, והמשך הבורג נכללים במחיר).

24. שיטת מספור אחידה

הקבלן ימספר את הציוד הראשי המוזכר בהוראות התפעול והאחזקה ע"פ שיטת מספור אחידה של המזמין כמפורט בנספח א'. הקבלן יהיה חייב לעדכן את הרשום בתוכניות וליישם את השיטה גם בשילוט שיותקן ע"ג הציוד.

25. בדיקות נדרשות - סעיף ג/ 0800.02 במפרט בין-משרדי

25.1. בדיקת המתקן מתייחסת לכל מבנה או מערכת בנפרד בהתאם. לפי הוראות מנהל פרויקט. על הקבלן לקחת בחשבון בעת קביעת המחירים את כל הבדיקות שידרשו במסגרת העבודות הנכללות בחוזה זה כגון, בדיקות חשמל, מכון התקנים, בזק, מכבי אש, טכניון וכו'. ולחלק את הוצאותיו בין הסעיפים השונים. מחיר הבדיקה כולל גם פיצול הבדיקות לשלבים ולחלקי מתקן, בדיקות חוזרות ובדיקה כוללת של הפרויקט כולו, הכל בהתאם לדרישות מנהל פרויקט ולתת סעיף בדיקת מתקן במפרט זה.

25.2. בנוסף לאמור במפרט בין משרדי, בדיקת המתקן תכלול בדיקת LOM (Loss of main) של חברת חשמל לטובת הפעלת מערכת הסנכרון, לרבות כל התיאומים הנדרשים מול חח"י לביצוע בדיקה זו עד לקבלת אישור חברת חשמל, במידה ויידרשו בדיקות חוזרות ייהו על חשבון ובאחריות הקבלן. מחיר בדיקת LOM יהיה כלול במחירי הקבלן ולא תשולם תוספת בגין בדיקה זו.

26. <u>מדידה לפי נקודות (במקום אופני המדידה הנהוגים במפרט בין-משרדי)</u>

26.1. <u>הבהרות:</u>

26.1.1. בהפעלת מעגלי אור מלחצנים במתח נמוך, יחושב כל לחצן ככלול במחיר הנקודה ויכלול את המוליכים הנדרשים.

26.1.2. בנקודה מאור תלת פאזית או במעגל תלת-פאזי (ובמוליכים עד 2.5 ממ"ר אם נדרש) לא ישנה מחיר הנקודה.

26.1.3. נקודת מאור לג"ת חירום (2הזנות) תמדד כמו נקודה רגילה.

26.1.4. בכל מקום שיבואו מספר אביזרים או נקודות צמודים עד 20 ס"מ השייכים לאותו מעגל ו/או הרכבים יחשבו נקודה אחת.

26.1.5. חיבורים מגוף תאורה למשנהו יעשה רק דרך קופסאות הסתעפות נפרדת לכל גוף וגוף ויכלל במחיר הנקודה.

26.1.6. ככלל נמדדת הנקודה לסוגה עד לארון החשמל או התקשורת, שמוש בצנרת גדולה יותר לצורך איחוד מס' נקודות לא ימדד בנפרד ויכלל במחיר הנקודה.

26.1.7. אופן התקנה - גלויה או סמויה בקיר, בתקרות הביניים, בריצפה, ברהוט, במחיצות וציפויי גבס, בתעלות, לא ישנה את מחיר הנקודה.

26.1.8. נקודות לסוגם המותקנות בתעלות פי.וי.סי. או מתכת יכללו את כל האמור במחיר הנקודה למעט מחיר התעלה הנמדד בנפרד.

26.1.9. מחיר הנקוודות יכלול בתוכו את כל האביזרים הנדרשים, מפסיקי זרם (לסוגיהם) לחצני הדלקה כולל ריכוזי הדלקות, אביזרי חיבורי קיר חשמל, טלפונים, טלוויזיה וטל"כ, מחשבים וכו'.

26.1.10. בניגוד לשיטת המדידה לפי נקודות שבפרק אופני המדידה במפרט בין-משרדי תבוצע

26.1.11. המדידה לפי השיטה כדלקמן:

26.2. <u>נקודת מאור</u>

26.2.1. תכלול במחירה את הצינורות מכל סוג הנדרש לפי התקן וכבלים בחתך 1.5 ממ"ר לפחות. לא יאושר שימוש במוליכים בודדים. כולל קופסאות המעבר, התקנה, הסתעפות, וו תליה, הכנות ביציקה, החיצוב, קשתות, הפחת, סתימות וחומרי עזר, החל מלוח חשמל עד ליציאה בתקרה או בקיר לגוף התאורה, המפסק, הלחצן או אביזר אחר. כל יציאה בתקרה או בקיר לאביזר תאורה תחשב כנקודת מאור.

26.2.2. כל הירידות למפסיקים או הלחצנים יכללו במחיר הנקודה.

26.2.3. מחיר נקודת מאור יכלול אביזרים סופיים כגון : מפסק, דימר (עמעם), פנדל, בית נורה וכו'.

26.2.4. המחיר הינו ממוצע לנקודות רגילות, כפולות, מחליפות וכו' מחיר הנקודה יכלול גם את שילוט האביזרים.

26.3. <u>נקודת מאור במתח נמוך (24/12 שנאי בג"ת)</u>

יציאה לג"ת הכולל שנאי המותקן כחלק מג"ת או בסמוך לו תמדד כמו נקודת מאור רגילה.

26.4. <u>נקודת מאור במתח נמוך 24/12 וולט (שנאי בנפרד מג"ת)</u>

יציאה לג"ת הניזון משנאי המותקן בנפרד המרוחק מג"ת תמדד בנפרד, תכלול את כל הכלול במחיר נקודה רגילה לרבות מוליכים בחתך גדול לפי הצורך וקו ההזנה לשנאי.

26.5. <u>נקודת בית תקע</u> כולל כמו נקודת מאור, מוליכים 2.5 ממ"ר. אביזרים בהרכבים ו/או צמודים זה לזה במרחק עד 20 ס"מ ישולמו כנקודה אחת. המחיר כולל את אביזרי בית התקע הנדרשים.

26.6. <u>נקודת כוח פאזה אחת בודדת</u> (בוילר, מזגן, או אביזר אחר) כולל כמו נקודת מאור אך מוליכים 2.5 ממ"ר או לפי המצוין בכתב הכמויות מלוח החשמל עד לנקודת היציאה בקיר או בריצפה,מחיר הנקודה כולל את האביזר הסופי.

26.7. <u>נקודת כוח תלת פאזית</u> כולל כמו נקודת מאור מוליכים 2.5 ממ"ר גמר בקופסת מעבר או אביזר חיבור קיר תלת פאזי דוגמת 5X16 CEE א'.

26.8. <u>נקודת גילוי אש/עשן,גילוי פריצה, אינטרקום, כריזה ושאר מנ"מ</u>

26.8.1. תכלול במחירה את הצינורות החל מלוח המרכזיה עד ליציאה בתקרה או בקיר, לגלאי, לחצן, מנורת סימון אם היא נפרדת וכבל תקני חסין אש, כל יציאה לאביזר הנ"ל תחשב נקודה.

26.8.2. מחיר הנקודה לא כולל את האביזרים הסופיים אשר ימדדו בנפרד.

26.9. <u>נקודת הכנה</u> כמו נק' מאור אך תכלול צנרת עד קוטר 29 מ"מ וחוט משיכה.

26.10. <u>ביטול נקודה</u>

נקודה מכל סוג שהוא שתבוטל במהלך ביצועה תשולם לקבלן בהתאם לשלב העבודה שבוצעה מחיר הנקודה יקבע בהתאם לשלב הביצוע של הנקודה.

26.11. <u>תוספת נקודה</u>

תוספת נקודה מכל סוג שההוראה לביצועה תהיה לאחר גמר הבניה הטיח והחיפוי, תמדד לפי מחיר הנקודה הרגילה. במידה וידרשו עבודות חציבה בקיר

בטון או בתקרה התשלום יהיה לפי שעות עבודה שיבוצעו בפועל לחשמלאי עוזר.

26.12. <u>נקודת למחשב מסוף</u>

כמו נקודת כח פאזה אחת אך בתוספת כבל מחשב כפול ובית התקע הכפול RJ45 מתאים.

26.13. <u>נקודת הפעלת מפוח נחשון</u>

כמו נקודת כח פאזה אחת אך בתוספת צנור בקוטר 23 עם חוטים ו/או כבל 5X1.5 ממ"ר מהנק' ועד למפסק ההפעלה.

26.14. <u>לוחות חשמל</u>

26.14.1. בנוסף למוגדר במפרט בין-משרדי. במחיר מבנה לוח החשמל יכלל מקום שמור של 30% לפחות.

26.14.2. מקור שמור נחשב כמקום המיועד להתקנת ציוד חשמל בלוחות בחלקו הבינוני של הלוח מגובה 50 ס"מ ברצפה עד 180 ס"מ.

26.14.3. עומק לוחות חשמל עד 60 ס"מ ללא תוספת תשלום.

26.14.4. מקור המיועד לציוד בקרת תאורה/מבנה יהיה כלול במחיר הלוח וללא תוספת תשלום לקבלן.

26.15. <u>נקודה טלפון</u>

כמו נקודה כח פאזה אחת אך בתוספת כבל ארבע זוגות ובית תקע מתאים בנוסף ומחיר הנקודות יכלול את כל הקרונות ופסיסי הטלפונים שיותקנו בריכוזי טלפונים השונים במבנה.

26.16. <u>נקודת מקבץ שקעי חשמל ותקשורת 6 מודול</u> : קופסת שקעים לחשמל ותקשורת עם מחיצות קבועות, מתאם, כיסוי ומסגרת בהתקנה תחה"ט , כולל גם את קווי ההזנה והצנרת עבורה כדלקמן:

26.16.1. כבל 3X2.5 N2XY בצינור 20 מ"מ סיום ב- 4 שקעים חד פאזיים 16A דגם "ישראלי" בצבע לבן ומשולבים בקופסה. (סוג השקעים BTICINO כולל תריס פנימי). הזנה רגילה.

26.16.2. הכנה לשני שקעי מחשב/טלפון ע"י צינור בקוטר 25 מ"מ עם חוט משיכה מתעלת תקשורת עד לנקודה, בהתקנה תחה"ט או עה"ט וכולל כיסוי ומסגרת קומפלט דוגמת D17 של ע.ד.א פלסט או ש"ע.

26.17. <u>נקודת חיבור קיר למזגן</u> / FC חד פאזית 16A : ע"י כבל 3X2.5 N2XY בצינור 20 מ"מ. סיום בשקע ישראלי בקיר או בתעלה.

26.18. נקודת חיבור ישיר למזגן / FC תלת פאזית 16A : ע"י כבל 5X2.5 N2XY בצינור 25 מ"מ. סיום במפסק פקט 3X16A בצמוד ליחידת מ"א.

26.19. נקודת חיבור ישיר חד פאזי 16A : ע"י כבל 3X2.5 N2XY בצינור 20 מ"מ. סיום במפסק דו קוטבי מואר (או מפסק פאקט 2X16A) סמוך לציוד. כולל חיבור מהמפסק לציוד.

26.20. נקודת מפסק זרם פקט 4X25A: אספקת והתקנת מפסק פקט 4X25A , 55 IPע"י כבל 5X4 N2XY בצינור 32 מ"מ, מהלוח ועד למפסק הפקט.

26.21. נקודת מפסק זרם פקט 4X16A: אספקת והתקנת מפסק פקט 4X16A , 55 IPע"י כבל 5X2.5 N2XY בצינור 32 מ"מ, מהלוח ועד למפסק הפקט.

26.22. נקודת מפסק זרם פקט 2X25A: אספקת והתקנת מפסק פקט 2X25A , 55 IPע"י כבל 3X4 N2XY בצינור 25 מ"מ, מהלוח ועד למפסק הפקט.

26.23. נקודת הכנה לתרמוסטט מיזוג אויר : ע"י צינור מריכף 25 מ"מ עם חוט משיכה מיחידת מ.א. ועד לנקודה. סיום בקופסא 3 מודול תחה"ט מיקום מדויק וסוג הקופסא בתיאום עם קבלן מיזוג אויר.

26.24. נקודת הכנה למנ"מ : כגון תקשורת, מצלמות ביטחון, רמקול אודיו, מולטימדיה וכיו"ב, ע"י צינור 25 מ"מ עם חוט משיכה מניילון 4 מ"מ, מתעלה ו/או מריכוז בטחון לנקודה, סיום בקופסה תחה"ט או עה"ט בתאום עם קבלן המערכת.

26.25. נקודת רמקול/ שופר כריזה: ע"י כבל דו גידי שזור, עם מוליכי נחושת בקוטר של 0.8 מ"מ לפחות מסוכך בצבע צהוב –מותקן בצינור מריכף 20 מ"מ צהוב/אדום מהרכזת (או תיבת ריכוז קומתית) ועד לנקודת הקצה, כולל תשתית ואביזר קצה.

26.26. נקודת מקבץ שרות בקופסת שקעים מתועשת NPL : ע"י כבל 5X6 N2XY בצינור 32 מ"מ, כולל מהדקים וקופסאות הסתעפות. סיום בקופסת שקעים NPL הכוללת שקע תלת פאזי 3X16A CEE + 2 שקעים חד פאזיים כולל מא"זים 3X25A, 3X16A, פחת 4X40A 30mA, ומא"ז 1X16A.

26.27. נקודת מאור לתאורת חרום: חד או דו תכליתי, עה"ט או תחה"ט ע"י כבל 4X1.5 NHXHX-E90-FE180 בצינור מריכף 25 מ"מ מלוח החרום ועד לנקודה ובנוסף כבל 2X1.5 N2XY לשרשור בין גו"ת חרום לפיקוד כולל חיווט מושלם קומפלט .

26.28. נקודת הארקה במוליך נחושת 10/16/25 ממ"ר: ע"י מוליך CU בחתך המצוין בתוכניות מפה"פ/ פס הארקות ועד לאלמנט/ שרות מתכתי כגון תעלות וצנרת חשמל, מ"א, צנרת מים וכו'

26.29. נקודה שמורה כמו נקודת הכנה אך גמר בקופסה בקוטר 55 מ"מ תה"ט עם מכסה מחוזק בעזרת ברגים.

26.30. נק' טלוויזיה / טלוויזיה בכבלים כמו נק' מחשב.

27. לוח חשמל זמני

27.1. עם תחילת העבודה יכין קבלן החשמל לוח חשמל זמני שישרת גם קבלנים אחרים במקום.

27.2. הלוח יהיה לפי אשור של מנהל פרויקט/מתכנן החשמל ועל חשבונו של הקבלן. בנוסף ידאג

27.3. הקבלן להכנת וסידור חיבור חשמל זמני שידרש לצורך ביצוע עבודותיו לפי מפרט זה.

28. תוכניות עדות "AS MADE"

יוכנו כמתואר במפרט על חשבון הקבלן, וללא תשלום נוסף.

29. הארקת יסודות

תבוצע כמכלול אחד שלם, תכלול במחירה את כל המוגדר בתוכניות ובמפרט ובדרישות תקנות החשמל (הארקת יסוד) התשמ"א - 1981 (הן אם הועלו בתכניות ומפרט והן אם לאו).

30. ספר המתקן לעבודות חשמל

בנוסף לאמור במסמכי ההסכם, בגמר העבודה ולפני הקבלה הסופית, יספק הקבלן למזמין טיוטה של "ספר המתקן" שתכלול:

30.1. הוראות הפעלה ותפעול בעברית.

30.2. הוראות לטיפול ואחזקה לכל מערכות החשמל והתקשורת במבנה, כולל הוראות לכיוון זמני השהייה והגנות על מאמ"תים הראשיים ובהוראות לוויסות יחידות הבקרה למיניהן.

30.3. צילום תעודת הבדיקה הסדרתית של הלוח אצל היצרן.

30.4. אוסף התכניות לכל מרכיבי המתקן AS MADE ע"ג עותק מודפס וקבצים ע"ג CD באוטוקד 2010.

30.5. תוכניות חיבורים של הלוחות יכללו:

30.5.1. מספור מהדקים ומוליכים.

30.5.2. חתך מוליכים.

30.5.3. גודל נתיכים ומפסקים וטבלת ויסות יתרות זרם.

30.5.4. סימון רכיבי הלוח והמערכות.

30.5.5. מספר מגעים של הרכיבים.

30.5.6. כיול ההגנות של המפסקים הראשיים.

30.5.7. סכימה חד קווים של הלוח.

30.5.8. שרטוטי פיקוד מקוריים של יצרן הלוח

30.5.9. רשימת פריטים המותקנים בלוח.

30.5.10. תיאום ההגנות החשמליות של האספקות השונות.

30.6. רשימת חלקי חילוף בציון כל נתוני החלפים ומספרים קטלוגיים, בתחתית התוכניות יופיעו סימון כל המגעים (כולל הרזרביים) של כל הממסרים והיחידות לפי חלוקה (רגיל, סגור, רגיל פתוח, מחליף) וכל מגע יסומן באיזה עמודה הוא מופיע.

30.7. ליד כל מגע של ממסר או יחידה, יסומן לאיזה ממסר' יחידה הוא שייך, ובאיזה עמוד ועמודה ניתן למצוא את הממסר/יחידה.

30.8. תוכניות מבנה הלוחות עם מיקום רכיבי הציוד.

30.9. קטלוגים של כל פריטי הציוד במתקן.

30.10. הסברים מפורטים לפעולת כל המערכות, כולל גם אלה המסופקות ע"י המזמין וכן הוראות בטיחות.

30.11. הוראות לכיוון/וויסות כל היחידות לבקרה, ממסריה שהיה (טבלת זמנים).

30.12. תוכניות מלאות של כל מערכות הבקרה והפיקוד.

30.13. תחומי עבודה (תחומי מתח, כולל לזמן קצר) עבור כל רכיבי ויחידות הלוח).

30.14. מפרט טכני של כל מערכות החשמל והתקשורת שהותקנו.

30.15. הוראות לאיתור תקלות ותיקונן לאחזקה שוטפת.

30.16. לאחר מבחני הקבלן הסופיים, יתקן ויעדכן היצרן את "ספר המתקן".

30.17. ספר המתקן יהיה ערוך בכריכה קשיחה אסטטית. הספר יהיה מודפס על נייר לבן נטול עץ 70 גרם בגודל קווארטו, בהדפסת מולטיליט, ויכלול את התוכניות – הכול מוגדר לעיל.

30.18. מהדורה מעודכנת ומתוקנת של "ספר המתקן" תוגש לאישורו של מנהל הפרויקט, ולאחר שתאושר על ידו, ימסור הקבלן למזמין 5 עותקים מ"ספר המתקן" לא יאוחר מחודש ימים לאחר השלמת מבחני הקבלה הסופיים.

פרק 09 – עבודות טיח (מתאר)

09.01 כללי

כל העבודות תבוצענה ותמדדנה לפי פרק 09 של המפרט הכללי לעבודות בנייה (הידוע גם בכינויו "הספר הכחול") בהוצאת הוועדה הבין משרדית במהדורתו האחרונה, אלא אם צוין אחרת במפורש.

במקרה של סתירה בין המפרט הכללי לעבודה בנייה והמפרט המיוחד, המחמיר מביניהם הוא הקובע.

09.02 הכנת שטחים

1. הכנת הרקע לטיח תוך הקפדה מיוחדת על הרחקת שאריות חומרים ואביזרים מיותרים, חיתוך חוטי קשירה, סתימות ויישור, איטום חורים וחריצים, חספוס שטחים חלקים מדי, וניקוי פני הקירות מאבק ושטיפתם.
2. יש לסתום את כל הפוגות בקיר, ולחתוך ברזלים בולטים וחוטי קשירה לעומק 10 מ"מ לפחות ולסתום את החורים במלט עם ערב לשיפור האיטום.
3. יש להגן היטב על פתחים, אדנים, סיפים, כרכובים וכיוצ"ב מפני לכלוך בטיח.

09.03 טיח פנים

1. טיח הפנים יהיה תלת-שכבתי הכולל: שכבת הרבצה, שכבה מיישרת, ושכבת גמר לטיח, ויבוצע עפ"י המפורט בסעיף 0904 במפרט הכללי לעבודות הבניה לרבות עובי של שכבה. הטיח יישר בסרגל בשני כיוונים, בעיבוד לבד.
2. כל הקנטים והגליפים ללא יוצא מהכלל יהיו חדים וישרים לחלוטין ומישוריותם תיבדק בסרגל מכל צד של הפינה יחסית למישור הקיר. כל הקנטים והגליפים יכללו פינות חיזוק X.P.M, לכל הגובה או האורך, בכל היקף הפתח לרבות עיבוד מקצועות (פינות) וזוויתנים.
3. קירות ממ"ד יבצעו ע"פ הוראות הפקע"ר או "טיח רב תכליתי PL130" או "770" או ש"ע מאושר לקירות ממ"ד בעובי 3-7 מ"מ (ללא רשת) ושליכט באגר או ש"ע בעובי עד 5 מ"מ.

09.04 פינות וחריצי הפרדה

1. הפינות בין קיר לקיר וכן פינות בין קיר לתקרה יהיו חדות. כל הקנטים והגליפים יהיו חדים וישרים לחלוטין לפי סרגל בשני הכוונים.

2. כל עבודות הטיח בתיקונים של עבודות הגמר אחרי בעלי המקצוע השונים (כגון: נגרים, מסגרים, רצפים, חשמלאים, שרברבים, מיזוג אוויר), יבוצעו ע"י הקבלן במסגרת עבודות הטיח - ללא תשלום נוסף. כל תיקון כזה ייעשה בצורה שלא יהיו שום שינוי מישור, התנפחויות וכד', כך שלא יובחן מקום התיקון.
3. יש לקבוע זויתני מגן עשויים רשת XPM מגולוונת בפינות קירות ומפגש חיצוני בין קירות ועמודים ובהתאם להוראות המפקח.

09.05 <u>טיח חוץ</u>

1. טיח חוץ רגיל בשתי שכבות יבוצע כמפורט בסעיף 090244 במפרט הכללי, לרבות שכבת הרבצה של טיח מלט כולל ערבים נגד רטיבות כגון "בי.ג'י.בונד" או שווה ערך באשור המפקח. מחירי הטיח יכללו גם עבודות בשטחים קטנים בכל מקום לפי דרישת המפקח.
2. הטיח יבוצע עם סרגל בשני הכוונים.

09.06 <u>אופני מדידה ותכולת מחיר</u>

בהמשך ובהשלמה למפרט הכללי לעבודות בניה מחירי עבודות הטיח כוללים בין השאר גם את המלאכות הבאות:

1. טיח על חשפי פתחים בכל רוחב שיידרש.
2. תיקונים והשלמות טיח כולל תיקונים לאחר צביעת שכבה ראשונה על השטחים המטויחים.
3. דבקים ומוספים.

פרק 10 – עבודות ריצוף וחיפוי (מתאר)

10.01 כללי

1. **כל העבודות תבוצענה לפי פרק 10 של המפרט הכללי לעבודות בנייה (הידוע גם בכינויו "הספר הכחול") בהוצאת הוועדה הבין משרדית במהדורתו האחרונה, אלא אם צוין אחרת במפורש.**
   במקרה של סתירה בין המפרט הכללי לעבודה בנייה והמפרט המיוחד, המחמיר מביניהם הוא הקובע.
2. להלן דרישות נוספות, שינויים והתאמות, ביחס להוראות הנכללות במפרט הכללי לעבודות בניה, פרק 10 – עבודות ריצוף וחיפוי (במהדורתו המעודכנת).
3. בנוסף, יחולו כל ההוראות המפורטות בחוקים, בתקנות, בתקנים הישראליים החלים, במפרטי מכון התקנים הישראלי, ועפ"י כל דין.
4. בהעדר הנחייה אחרת, יבוצעו כל השטחים המרוצפים והמחופים באופן ישר ומפולס, לפי סרגל ופלס, בכל הכיוונים. יש לשמור על המשכיות בין מישקי רצפה וקירות, אלא אם אושר אחרת.
5. בגגות מרוצפים, בחללי שירותים תברואיים ובחדרים ייעודיים כפי שמפורט, יבוצעו הריצופים במישורים משופעים ישרים המנוקזים אל תעלות ניקוז ו/או אל מחסומי רצפה, כמפורט בתכניות.
6. לאורך קו מפגש של סוגי ריצופים שונים יש לבצע, בהעדר הגדרה אחרת, הפרדה באמצעות פרופיל פליז/אלומיניום, על פי פרט באישור האדריכל והמפקח.
7. בכל סוג ריצוף ו/או חיפוי, על הקבלן להכין באתר דיגום של הריצוף/חיפוי, בשטח של לפחות 5 מ"ר, לאישור המפקח והאדריכל, קודם לביצוע עבודת הריצוף/חיפוי עצמה.
8. בכל מקרה של רכיב חיפוי/ריצוף המשולב בפתח (כגון: אדן, סף), או המהווה רכיב סיום, על הקבלן למדוד את המקום באתר ולהתאים את הייצור לנתונים הנמדדים.
9. העבודה כוללת פריסת נייר הגנה פלסטי על גבי הריצופים (הנייר משווק ע"י "כדורי" או ש"ע), וכיסוי הריצוף בפלטות גבס והדבקתם אחד לשני ע"י סרטי הדבקה, עד למסירתם הסופית.

10.02 חומרים - כללי

1. כל החומרים טעונים אישור מראש של המפקח והאדריכל, לרבות הסוג, המימדים, הגוון, המרקם, הקליבר, חומרי המליטה וההדבקה, חומרי מילוי, סיפים וכד'. את כל הדוגמאות יש להציג במסגרת תערוכת המוצרים, כמפורט.

2. אין לייצר ו/או לספק לאתר אריחים, לוחות חיפוי, יריעות וכל חומר אחר המשמש לריצוף קודם לקבלת אישור לדוגמאות הנ"ל.
3. החומרים יסופקו לאתר באריזות מקוריות וסגורות של יצרן החומר, כאשר על האריזה מצויינים שם היצרן, שם הפרויקט, כינוי המבנה, ופרוט טכני לגבי המוצרים הארוזים.
4. הקבלן ידאג לאספקת כמות מספקת של מרצפות/אריחים מאותה סידרת ייצור (זהות מוחלטת של רצפט, ממדים, קליבר, גוון, טון וכיוצ"ב), שתספיק לביצוע כל חלקי המבנה הרלבנטיים באותה סידרת ייצור (לרבות פחת).
5. בנוסף, יהיה על הקבלן לאחסן במחסניו, במועד מסירת המבנה הגמור, מרצפות / אריחים נוספים לאלה שרוצפו, מאותן סדרות ייצור, בשיעור מספיק.
6. מרצפות/אריחים אלה ישמשו לתיקונים/השלמות בתקופת הבדק, ככל שיידרש.
7. על חומרי הריצוף והחיפוי לעמוד היטב בכל תנאי השימוש וההטרחות בחללים, ולרבות:
   - 7.1 בנגיפות, בכוחות רוח ובפגיעות סבירות מכוונות ("ונדליזם").
   - 7.2 התפשטות/בהתכווצות תרמית.
   - 7.3 באי ספיגת נוזלים.
   - 7.4 בגרפיטי.
   - 7.5 בפני חומצות, בסיסים, מלחי ים ושומנים.
   - 7.6 בשריטות ובשחיקות.
   - 7.7 במניעת החלקה.
   - 7.8 ביציבות גוון (לרבות בקרינה ישירה), לאורך זמן.
   - 7.9 באפשרויות ניקוי ותחזוקה, לרבות במכונות ניקוי, לאורך זמן.

10.03 <u>שיטות עבודה - כללי</u>

1. בכל מקום שבו יהיה צורך להשתמש בחלקי מרצפות או בחלקי אריחים, או שיהיה צורך לבצע חלקים עגולים, יש לבצע החיתוך במשור מכני מסתובב מתאים, וללטש את הקצוות החתוכים.
2. מפגש בין אריחים ב- 90 מעלות יחתך מראש ב"גרונג". יבוצע ע"י סרגל פינה.
3. חיתוך יריעות יהיה אך ורק בקו ישר בסכין, לאורך סרגל פלדה.
4. מרווחים יישמרו אך ורק באמצעות ספיסרים מתאימים.
5. יש להקפיד על פיזור אחיד ומלא של חומרי הדבקה או מליטה על גבי האריחים, ובמיוחד בפינות. אריח שיימצא מונח על גבי כיס אוויר, יפורק וירוצף מחדש כיאות, על חשבון הקבלן.

6. במשך כל שלבי העבודה יש לנקות במטלית לחה את פני השטח של אריחים משאריות חומר הדבקה/מליטה, וכן לנקות היטב את המישקים, על מנת לאפשר החדרת הרובה.

10.04 **<u>מצע תחת ריצוף</u>**

1. ב"חלל רטוב" באופן אינטנסיבי, כגון: מטבחון, גגות, שירותים תברואיים, גגות מרוצפים, וכד' יבוצע הריצוף בהדבקה על גבי מצע בטון שיפועים ו/או מדה, ולא על מצע חול.
2. ביתר סוגי החללים יונח הריצוף על גבי מילוי חול מיוצב/ שומשום. גובה חלל הריצוף בכללותו, כולל אריחי הריצוף, הטיט ומילוי החול, יהיה 15 ס"מ.
3. באזורים בהם עפ"י פרטי האדריכל נדרשת תשתית לריצוף, הריצוף יבוצע בהדבקה על גבי מדה מתפלסת או ריצוף סוג ב', להחלטת המזמין.
4. תשתית מדה תהיה בעובי שלא יקטן מ – 4 ס"מ. המדה תהיה שלמה, ללא סדקים או בקעים, ונקייה מכל שכבות שומניות, אבק או לכלוך אחר.
5. המדה תהיה מיושרת ומפולסת/משופעת לפי תכניות הריצוף, ומאושפרת היטב באישור המפקח.
6. מילוי חול מיוצב יורכב מחול טבעי (חול ים או זיפזיף נקי) מעורב בצמנט בשיעור של 150 ק"ג למ"ק מילוי. אין להשתמש בחול מחצבה כחול לריצוף. יש לפזר המילוי על גבי שטחים קטנים יחסית בהתאם להתקדמות הנחת הריצוף.
7. התערבת תוכן באמצעות מערבל מכני (טפלה). כמות המים שתתווסף למילוי זה הינה קטנה, כך שתתקבל תערובת יבשה יחסית (לחה).
8. מיד לאחר פיזור המילוי והידוקו יש להניח עליו את המרצפות באמצעות טיט.

10.05 **<u>תכולת העבודה והמחירים</u>**

1. העבודה כוללת בין השאר גם:

1.1 העבודה תכלול בין השאר סידורי שיפועים, את ההשלמות ואת העיבוד סביב מחסומי הרצפה וכד', מותאמים לחומר מסביבם, לרבות ניסור המרצפות למידות מדוייקות במיוחד במקומות שאין שיפולים וכן קידוחים במקומות הדרושים עבור אביזרי אינסטלציה וכיו"ב.

1.2 תפרי הפרדה (חלוקה) מפסי אלומיניום/פליז.

1.3 הריצוף והחיפוי יהיה בקווים עוברים, לרבות ניקוי ודינוג, מריחת "סילר", בכל מקום שיידרש.

1.4 הליטוש של השטחים היצוקים באתר אופקיים ואנכיים, כולל שימוש במכונה ו/או עבודה ידנית באן ליטוש מתאימה, כדי להבטיח ליטוש מושלם גם

במקומות שאין גישה אליהם במכונה. הליטוש כלול במחיר היציקה, או האריחים.

1.5 דוגמאות עבור ריצוף, חיפוי או הנחת שיש.

1.6 במקרה של שילוב גוונים או פסים תבוצע דוגמא משולבת לכל קטע אופייני ורלוונטי עד לאישור האדריכל. יצויין שאף כי תוכניות המכרז לא מכילות את כל שילוב הגוונים והדוגמאות אלה יועברו במהלך התקדמות הפרוייקט כהוראות ביצוע לקבלן. מחירי היחידה כוללים את ביצוע הדוגמאות, כולל פרוקם, אשר לא ישולמו בנפרד.

1.7 העבודה כוללת אריחים בחתכים שונים ללא אבחנה במידותיהם.

1.8 ניסור תפרי התכווצות כלולים במחיר יציקת הבטונים העמידים לשחיקה.

1.9 מרצפות על תשתית של חול מיוצב/שומשום, וביצוע "רובה" אקרילית.

1.10 מחירי היחידה כוללים הנחת קרטון גלי + פוליאטילן, או לוחות גבס / דיקטים / יוטה עם גבס וכיו"ב, על רצפות רגישות, כדוגמת אפוקסי, יריעות גומי וכיו"ב, כולל תחזוקה שוטפת עד למסירה הסופית.

1.11 בסיום העבודה יספק הקבלן, וכתנאי לאישור חשבון סופי, רזרבה של 5% מהאריחים השונים, כמפורט במסמכי הפניה/ הסכם זה.

1.12 העבודה כוללת בין היתר מפתני דלתות, מזויתנים מפליז במידות 4/60 מ"מ בין מפלסים ובין שטחי ריצוף שונים, פרופילי אלומיניום להגנת פינות קרמיקה.

1.13 העבודה כוללת פרופיל אלומיניום רבע עיגול, או אחר להגנת פינות מחופות קרמיקה מסוג ובגוון לבחירת האדריכל.

1.14 ביצוע העבודות בשטחים קטנים או גדולים ברצועות צרות או רחבות ובתוואי מעוגל, בשיפועים וללא כל הבדל במיקום, בגודל ובצורת השטח. כמו כן ביצוע ריצוף וחיפוי בזוויות בהתאם לפרוט שבפריסות השונות.

1.15 עיבוד פינות ומפגשים בעבודות החיפוי והריצוף.

1.16 חיתוך אריחי חיפוי/ריצוף, בצורות שונות בזויות שונות, לרבות חיתוך עיגולים בקשתות על ידי מסור תעשייתי גדול, לרבות ליטוש החיתוכים, כולל בשילובי הגוונים.

1.17 עיבוד סביב פתחים של צינורות, מעקות, שרוולים וכל פתח אחר ע"י חיתוך מדויק של האריח, הכל לפי אישור המפקח , וסתימת הפתח בחומר מסוג החיפוי לאחר הרכבת האלמנטים השונים.

1.18 פרופילי/ספי ופסי פליז ואלומיניום במקומות שונים לרבות בין שטחי ריצוף שונים ובגמר שטחי ריצוף.

1.19 שימוש בלוחות במידות שונות בשילוב עם המידות הראשיות שבריצוף ובחיפוי,לרבות חיתוכים כנדרש /נימדד וכלול במחיר סעיפי הריצוף והחיפוי השונים.

1.20 הגנה על שכבות הריצוף לאחר הביצוע באמצעות העבודה כוללת בין היתר פריסת נייר הגנה פלסטי ע"ג הריצופים (הנייר משווק ע"י "כדוריי"), או ש"ע מאושר וכיסוי הריצוף בפלטות גבס והדבקתם אחד לשני ע"י סרטי הדבקה, עד למסירה הסופית.

1.21 שימוש במודד לסימון בורדרים ופסים.

1.22 ריצוף בשיפועים ,לרבות לכיוון הנקזים.

1.23 שילוב גוונים שונים של אריחים כולל פסים בהתאם לתוכניות הריצוף.

1.24 מריחת סילר על גבי ריצוף אבן. הליטוש יימדד בכתב הכמויות בסעיף נפרד כתוספת למחיר הריצוף.

1.25 כל ההכנות הדרושות לריצוף ולחיפויים (אם אין סעיפים במפורש בכתב הכמויות), לרבות ,ביצוע שפכטל מלא כהכנה לריצופים וחיפויים בשטיחים ובפי.וי.סי.

1.26 ריצוף בהדבקה, עם טיט הדבקה ולרבות ע"ג משטחי בטון חלק, פלדה וכד.'

1.27 הובלה, אספקה, אחסון ושינוע.

1.28 חיבורים בגרונג בכל הפינות הפנימיות והחיצוניות של מגיני פי.וי.סי.

1.29 שפכטל בין לוחות הגבס ועל הברגים ושכבת בונדרול מתחת לחיפויים ביריעות פי.וי.סי.

1.30 מחיר דבק מוליך ורשת נחושת עבור אריחי פי.וי.סי מוליכים ואנטי בקטריאליים.

1.31 שיפולים/פנלים קשיחים (אבן,או גרניט פורצלן) רק מאריחים שלמים חתוכים.

1.32 שיפולים/פנלים מ PVC – מסוג החומר של הריצוף,כולל ביצוע רולקות מתאימות לפי הוראות הספק וכולל הדבקה ע"ג הקירות.

1.33 כל האביזרים השונים הדרושים לביצוע מגיני קיר וספים למיניהם) כדוגמת: זויות, חיבורי, אביזרי סיום, פינה וכד', מתוצרת החומר העיקרי או לפי הנחיית הספק.

2. <u>אופני מדידה</u>

2.1 ריצוף יימדד במטרים רבועים, בציון סוג, עובי, חומר ומידות האריחים. ריצוף שטחי ריצוף קטנים או צרים ייכללו בשטח הכללי של הריצוף.

2.2 מישקים מבניים יימדדו במטר. המחיר כולל את כל הדרוש להכנת המישק.

2.3 השיפולים יימדדו במטרים, בציון חומר השיפולים וגובהם.

2.4 הגבהות (לארונות, לפירים וכו') יימדדו במטרים בציון הגובה – המחיר יכלול גם את בניית הסף.

2.5 פסי הפרדה לטראצו יצוק באתר יימדדו במטר אורך בציון חומר הפס והחתך.

2.6 חיפוי קירות יימדד נטו במטרים רבועים בציון חומר החיפוי ומידותיו. חיפוי פנים וחיפוי חוץ יימדדו בנפרד. שטחי חיפוי קטנים או צרים, כגון חשפי חלונות או גומחות, ייכללו בשטח הכללי של החיפוי.

2.7 חיפוי קירות עקומים (שהשלכתם על מישור אופקי עקומה) יימדדו במטרים רבועים בציון חומר החיפוי ומידותיו והפרדה בין חיפוי פנים לחיפוי חוץ.

2.8 אבזרים על או בקירות מחופים כגון סבוניות, מחזיקי נייר, מאחזי יד, מתקנים לייבוש ידיים, מתקנים לסבון נוזלי, ווים, מראות וכו' – יימדדו לפי יחידות. אין מנכים את שטחם משטח החיפוי.

2.9 ריצוף ביריעות או באריחים מחומר כפיף לרבות שטיחים, יימדד במטרים רבועים. בציון חומר הריצוף ומידותיו. המחיר כולל גם מרק, דבק ומריחת משחת מגן על פי- וי-סי.

2.10 "מדה"י תימדד במ"ר בציון הסוג והפרטים בתוכניות.

2.11 אם נדרש מצע רך לחומרים כפיפים במפרט המיוחד, הוא יימדד בנפרד, במ"ר, בציון הסוג והעובי.

2.12 שיפולים מחומר כפיף ושיפולי עץ יימדדו במטרים.

2.13 פרופילים לקיבוע ולגימור שטיחים יימדדו במטרים, בציון החומר והחתך. המחיר כולל גם את כל אבזרי הקיבוע (ברגים, מייתדים וכד').

2.14 שטחי טראצו יצוקים באתר יימדדו במטרים רבועים. המחיר כולל גם פסי חלוקה, מכל חומר שהוא, כמפורט או כמצויין בתוכניות.

2.15 מדרגות בודדות יימדדו ביחידות (בציון מידות החתך והאורך), או במ"א ובציון הפרט שבתוכנית. יובחן בין מדרגות רתומות בקיר לבין מדרגות מונחות חופשית;

פרק 11 – עבודות צביעה (מתאר)

11.01 כללי

1. **כל העבודות תבוצענה לפי פרק 11 של המפרט הכללי לעבודות בנייה (הידוע גם בכינויו "הספר הכחול") בהוצאת הוועדה הבין משרדית במהדורתו האחרונה, אלא אם צוין אחרת במפורש.**
   במקרה של סתירה בין המפרט הכללי לעבודה בנייה והמפרט המיוחד, המחמיר מביניהם הוא הקובע.
2. כל העבודות תבוצענה לפי פרק 11 של המפרט הכללי לעבודות בנייה (הידוע גם בכינויו "הספר הכחול") בהוצאת הוועדה הבין משרדית במהדורתו האחרונה, אלא אם צוין אחרת במפורש.
   במקרה של סתירה בין המפרט הכללי לעבודה בנייה והמפרט המיוחד, המחמיר מביניהם הוא הקובע.
3. להלן דרישות נוספות, שינויים והתאמות, ביחס להוראות הנכללות במפרט הכללי לעבודות בניה, פרק 11 – עבודות צביעה (במהדורתו המעודכנת).
4. החומרים יתאימו לתקנים הישראלים הרלבנטיים ולרבות: ת"י 691 – תקן ישראלי לצביעת יסוד למוצרי מתכת, ות"י 359, במידה ואין התאמה לת"י החומרים יעמדו בדרישת התקן הגרמני DIN 55900 או תקן אחר אירופאי מוכר המתאים למטרות אלה.
5. כל הצבעים יהיו מסופקים באריזות מקוריות סגורות וחתומות.
6. הצביעה במספר גוונים כולל תערובת גוונים, אם תידרש, כלולה במחיר הצביעה. היות וקיימת בעיתיות בהשגת גוונים שונים במלאי, על הקבלן לקחת בחשבון (זמן ומחיר) הזמנה מיוחדת של הגוון הרצוי.
7. גמר חוץ מסוג "סופרקריל מ.ד" - לפי הוראות היצרן כולל גוונים לפי בחירת האדריכל.
8. גמר פנים "סופרקריל 2000" או ש"ע, לרבות שכבת צבע יסוד "טמבורפיל" או "בונדרול", או שו"ע ושתי שכבות "סופרקריל 2000" או ש"ע בגוון לבחירת האדריכל על טיח פנים או גבס במריחה או בהתזה.
9. יש להכין, לאישור המפקח, דוגמת צביעה מכל סוג צבע לפרטי מסגרות לפי הנחיות המפקח.
10. כל הצביעה בשלש שכבות לפחות ועד קבלת כיסוי מלא וגוון אחיד, הגוונים לפי בחירת האדריכל לפי קטלוג "טמבורמיקס", כולל בסיס P. כולל שכבה נוספת לאחר ביצוע קבלני המזמין.

11.02 **<u>הנחיות כלליות לגבי היישום</u>**

1. סוג וכמות השכבות, אופן יישומן, עובי כל שיכבה ביבש, וזמן הייבוש בין שכבה לשכבה יהיו על פי הנחיות היצרן. כל מערכת צבע תכלול את כל מרכיבי המערכת על פי הנחיות היצרן.
2. יש לקחת בחשבון יישום גוונים שונים וצורות, ביצוע דגשים וכד', לרבות באותם חללים והכול לפי תכנית לביצוע של האדריכל לכשתאושר, ו/או הוראות המפקח באתר.
3. בכל מקרה תהיה הצביעה עד לקבלת גוון אחיד על פני כל השטח. שטחים שגוון הצבע שלהם בלתי אחיד, ייצבעו ע"י הקבלן בשכבות נוספות עד לקבלת גוון אחיד, וללא כל תמורה נוספת.

11.03 **<u>דיגום צביעה</u>**

1. יש להציג למפקח ולאדריכל חלופות יישום, מראש.
2. יש לבצע קטע דיגום של כל סוג צביעה ושל כל סוג גוון ומירקם הנכללים בעבודה בגוון הנבחר, בשטח כיסוי של לפחות כ – 2.0 מ"ר, בתנאי יישום ותאורה אמיתיים ככל הניתן, לאישור המפקח והאדריכל.

11.04 **<u>יישום</u>**

הקפדה על בצוע קפדני של עבודות צביעה. נדרשת מן הקבלן עבודה קפדנית מעולה שתתבטא:

1. בהכנת הרקע.
2. במילוי קפדני של תהליך השכבות והייבוש הנדרש, בין כל שכבה ושכבה.
3. העבודות תמסרנה כשהן גמורות ובמצב נקיון למופת.
4. הקבלן חייב לנקות את הזכוכיות, האריחים והקירות ניקוי מושלם, לשביעות רצונו של המפקח.

11.05 **<u>אופני מדידה ותכולת מחיר</u>**

1. הביצוע בגוונים שונים של צבע והכנת דוגמאות שונות יעשו על ידי הקבלן ללא כל תשלום נוסף ומחיר של הנ"ל כלול במחירי היחידה המתאימים.
2. שכבת יסוד מכל סוג כלולה במחיר היחידה.
3. הכנת קטע נסיוני אם נדרש במפרט המיוחד.
4. הגנה של שטחים צבועים ובלתי צבועים על-ידי כיסוי ביריעות פלסטיק, או בכל אמצעי מתאים אחר.
5. ניקוי תוך כדי עבודות הצביעה ובסיומן.
6. תיקוני צביעה בתקופת הבדק.

פרק 12 – מסגרות אומן - אלומיניום, קירויים וחיפויים

12.1 מפרט כללי

12.1.1 תנאים כלליים, ת"י

עבודות אלומיניום ייעשו בהתאם לדרישות המפרט הכללי פרק 12 והאמור להלן.

הקבלן יכלול במחיר:

- ביצוע עבודות האלומיניום וזכוכית בפרויקט כולל הוצאות להעסקת קונסטרוקטור ויועץ אלומיניום על חשבון הקבלן לשם ליווי הנדסי ביצור וביצוע.
- מדידות הנדרשות לייצור פריטי אלומיניום,
- קורות, עמודים, חיזוקים ועוגנים מפלדה מגולוונת אשר נדרשים להתקנת מוצרי האלומיניום עפ"י תכניות לביצוע.
- ייצור, הובלות, הרכבות באתר,
- הכנה מושלמת של פני הבטון (השחזה) להדבקת יריעות איטום בהיקף פתחי פריטי האלומיניום,
- ביצוע איטום מושלם בהיקף פריטי האלומיניום,
- התקנת פרזול דלתות, כגון מנעולים חשמליים, מנועים ומשאבות ע"י מתקין מורשה של ספק הפרזול בלבד.
- פיגומים,
- פירוקים נדרשים,
- בדיקות המטרה,
- בדיקות תפעול ותפקוד ,
- ציפוי מגן להגנת משטחי אלומיניום וזכוכית,
- כל המסים וההיטלים, חוץ ממס ערך מוסף.

מחירי הפריטים כוללים את כל החיזוקים הנדרשים לעיגון קירות המסך למבנה.

עבודות אלומיניום יבוצעו לפי לוח הזמנים התואם עם מנהל הפרויקט.

המזמין רשאי לשנות או לבטל כמויות פריטי אלומיניום והשנוי הנ"ל לא יגרום לשינויים במחירם של פריטים שלא השתנו.

הקבלן רשאי להשתמש במערכות מוצרים של חברות אחרות מאשר מוגדר בתכניות וכה"כ, אך ברמת איכות ומראה מעוצב תואם למוגדר במפרט זה.

הקבלן יגיש למנה"פ את המסמכים הבאים לפני הביצוע:

- תכניות ביצוע מפורטות בקמה מידה גדול. תכניות ביצוע יכללו פרטי הרכבה, פרטי איטום, פרטי עוגנים, רשימות פרזול לכל פריט אלומיניום בנפרד.
- חזיתות פריטי אלומיניום, חתכים אנכיים ואופקיים בקנה מידה 50 :1 כולל סימון פרטי הרכבה.
- תכנית קיטוע פרופילי האלומיניום.
- תכנית עיגון פרופילי האלומיניום.
- תעודות בדיקות המערכת המוצעת לעמידות בעומסים, חדירות אוויר ומים, תפקוד ותפעול דלתות.

הקבלן לא יתחיל בעבודות יצור לפני שיקבל אישור המפקח.

פריטי האלומיניום ימדדו כיחידות מושלמות הכוללות את כל המפורט במפרטים, ברשימת האלומיניום ובתכניות המתאימות. מחירי הפריטים יכללו גם את כל הפרזול לרבות מנעולים מכל הסוגים, כל ההלבשות, פסי הגנה, מגיפים וכו'.

הקבלן ירכיב בשטח פריטים לדוגמה שעלותם כלולה בעלות העבודה:

- פריט אל-1– חלון הזזה דו כנפי עם רשת נגד יתושים.
- פריט אל-2– חלון הזזה דו כנפי עם רשת נגד יתושים.
- פריט אל-14 – דלת דו כנפית מבוקרת.
- פריט אל-15 – דלת מילוט חד כנפית מבוקרת.
- פריט אל-17– 2 חלונות הזזה דו כנפיים עם רשת נגד יתושים.

הפריטים לדוגמה יכללו ייצור המוצר המוגמר קומפלט, כגון משקופים עיוורים, איטום, סריג של פרופילי אלומיניום, חלונות נפתחים, זיגוג קבוע, זיגוג באגפים נפתחים, סרגלי גמר ליד קירות הבניין, סרגלי גבס, סגירת פחי אלומיניום, פרזול הנדרש וכו'.

לאחר הרכבת פריטים לדוגמה הם יפורקו ויבוצעו בהם שינויים עפ"י הנחיות מנהל הפרויקט בהתאם לדרישות האדריכל, יועץ האלומיניום והמזמין.

הקבלן לא יתחיל בעבודות יצור לפני שיקבל את אישור המפקח.

בכל מקרה של אי התאמה, סתירות או ניגודים בין המסמכים תחשב הדרישה הטכנית החמורה יותר המופיעה באיזה שהוא מן המסמכים כקובעת.

לאחר הרכבה של כל פריטי אלומיניום חיצוניים, הקבלן יבדוק אותם בבדיקת התזת מים על פי ת"י 1476 חלק 2, שתעשה ע"י נציג של מעבדה מוסמכת.

כל הוצאות הבדיקות יהיו כלולות בהצעת מחיר של הקבלן.

עם סיום העבודה הקבלן ינקה את השמשות, פרופילי ופחי אלומיניום וימסור אותם למזמין לשביעות רצונו המלאה.

כל המידות הנקובות בשרטוטים מקורבות ; הקבלן ימדוד את כל הפתחים לפני יצור.

12.1.2 דרישות טכניות

כל המוצרים יהיו בעלי תו תקן אירופאי או ישראלי.

ציפוי אנודייס על אלומיניום (אילגון)	ת"י 325
עמידות מבנים ברעידות אדמה	ת"י 413
עומסים מאפיינים במבנים : עומס רוח.	ת"י 414
ברזל ציפויי אבץ בטבילה חמה על מוצרי פלדה ועל מוצרי יצקת	ת"י 918
תגובות בשריפה של חומרי בנייה.	ת"י 921
חלונות : דרישות כלליות ושיטות בדיקה	ת"י 1068.01
חלונות : חלונות אלומיניום.	ת"י 1068.02
השמשה זיגוג בבניינים	ת"י 1099
זכוכית בטיחות לוחות זכוכית שטוחה לשימוש בבניינים	ת"י 938.01,02,03
בדיקות התזת במים במעטפת מבנים : קירות ופתחים חיצוניים בקירות חיצוניים.	ת"י 1476.02
אטמים גמישים לחלונות ודלתות :אטמים מקשיים משוחלים	ת"י 1542.01
קירות מסך : תכן ותפקוד	ת"י 1568
כללים למדידת עבודות בניין : עבודות נגרות, מסגרות ואלומיניום	ת"י 1861.05
הרכבת פריטי אלומיניום.	ת"י 4068
דלתות אלומיניום	ת"י 4001
דלתות אלומיניום : דלתות מזוגגות שאינן דלתות כניסה ראשית	ת"י 4001.01
נגישות הסביבה הבנויה	ת"י 1918

יש להרכיב מסגרות אלומיניום רק לאחר גמר עבודות גבס, טיח, סיוד, אבן, ריצוף וצביעה, אלא אם כן תיתן הוראה אחרת ע"י מפקח.

לא יאושרו ברגים, מסמרים, חלקי חיבור ועיגון גלויים על פני פרופילי אלומיניום.

החיבור של פרופילי אלומיניום ושל כל יתר חלקי המוצר יעשה באמצעות ברגים מנירוסטה לא מגנטית סגסוגת 316 לפחות. כל חיבורי הפינות יהיו חיבורים פנימיים עם פינות קשר מאלומיניום מתאימות לפרזול הספציפי.

יש למנוע מגע בין אלומיניום לפלדה באמצעות שימוש בשכבת סרט בוטילי.

כל חלקי הפרזול טעונים אישור יועץ אלומיניום, המזמין והמפקח על פי דוגמאות שיסופקו ע"י הקבלן.

הקבלן ישתמש בפרזול ואביזרים אך ורק מקוריים אשר מומלצים ע"י יצרן המערכת. לפני התחלת היצור יגיש הקבלן אישור של יצרן המערכת לשימוש בפרזול ואביזרים על פי רשימה מוצעת ע"י הקבלן.

הרכבת פרזול החלונות והדלתות תבוצע עם שימוש בדבק Cyberbond TM 66 לנירוסטה מרוח על כל בורג לפחות על שני כרכים.
דלתות בפרויקט יפתחו באמצעות רב מפתח "מאסטר" על פי הגדרת המזמין. עלפי קביעת המזמין לחלק מהדלתות יותקנו אמצעים אלקטרוניים לפתיחה.
כל האטמים בחלונות יהיו מגופרים.
משאבות בדלתות יותקנו ע"י מתקין מורשה של ספק המשאבות. הקבלן יעביר אישור של הספק כי כל המשאבות בפרויקט הותקנו עפ"י הנחיותיו וע"י מתקין מורשה מטעמו.
משאבות חיצוניות, מגנולוקים חיצוניים, מנועים חשמליים יותקנו עם שימוש בניטים הברגה בלבד. לא יבוצע חיבור ישירות לדופן האלומיניום.
המוצרים יהיו בעלי תו תקן אירופאי או ישראלי.
פרופילי אלומיניום יהיו מנתך 6060 או 6063 T. 5-פרופילים יתאימו לדרישות ת"י 4402 ח.2 ומפמ"כ 211 ח.1.
כל הפרופילי אלומיניום מסגסוגות: 6063 אקסטודת ("משוך"), חייבים לקבל טיפול שטח לעמידות בסביבה קורוזיבית (סביבה ימית).
פחי אלומיניום יהיו מנתך 5005.
בסיום העבודה ולפני מסירה למזמין הקבלן יעביר לפיקוח תיק מתקן מלא וספר תחזוקה ב-3 העתקים + דיסק מדיה מגנטית.

12.1.3 הרכבת מוצרי אלומיניום

מוצרי האלומיניום יותקנו בקווים ישרים, אנכיים ואופקיים בפתח משקוף עיוור או פתח ויטרינה מפרופילי קיר מסך.
לאחר גמר ההתקנה לא יישארו חלקים של משקוף העיוור הגלויים לעין.
הקבלן יבצע עיגון פריטי האלומיניום למשקופים עיוורים או פרופילי קיר מסך ע"י ברגי נירוסטה לא מחלידה ולא מגנטית סגסוגת 316. הקוטר הנומינלי של הברגים לא יפחת מ- 8 מ"מ. מרחק בין ברגי העיגון יהיה עד 25 ס"מ. אורך הבורג יהיה מתאים להבטיח בליטת הבורג ממישור משקוף העיוור/פרופיל קיר מסך לפחות 15 מ"מ.

12.1.4 איטום הפתחים

פריטי אלומיניום יהיו אטומים מפני חדירת מים ורוח בהתאם לדרישות ת"י 1068,4068,1568.
איטום הפתחים יבוצע לאחר הרכבת משקופים העיוורים ולפני התחלת עבודות טיח ואבן.
איטום הפתחים מפני חדירת מים ורוח בעיסה יהיה מסוג הנדבק לפרופילי אלומיניום, בטון ופח פלדה. עיסת איטום תהיה מסוג שלא פוגע באלומיניום או צבע, לא אוגר רטיבות או מפריש שמנים.

לאיטום רווחים בין משקוף עיוור מפלדה לבטון מהצד החיצוני תבוצע רולקה עם חומר SOUDASEAL 24OFC FC תוצרת חב' SOUDAL בבלגיה או שו"ע. הרולקה תבוצע לפני ביצוע איטום עם יריעת איטום.

חומר איטום משחתי יהיה בעל מאפיינים כדלקמן :

Base	MS Polymer®
Consistency	Stable Paste
Curing System	Moisture Cure
Skin Formation (*)	Ca. 10 min. (20°C/65% R.V.)
Curing Rate (*)	2-3mm/24h (20°C/65% R.V.)
Hardness	40±5 Shore A
Change in volume	<2%
Specific Gravity	1,67g/mL
Maximum Deformation	±20%
Temperature Resistance (fully cured)	-40°C until +90°C
Elasticity Modulus 100 %	0,75N/mm² (DIN 53504)
Tear Strength	1,80N/mm² (DIN 53504)
Elongation at break	750% (DIN 53504)
Shear Strength Substrate Tickness Shear velocity	>1,4N/mm² AlMgSi1 2mm 10mm/min

לפני יישום חומר משחתי על מתכת המשקוף העיוור יימרח בפריימר SURFACE ACTIVATOR בעל מאפיינים כדלקמן:

Surface Activator

Revision: 13/09/2017 **Page 1 from 2**

Technical data

Basis	Solvent mixture with additives
Consistancy	Liquid
Curing system	Physical drying
Density	0,79 g/ml
Application temperature	5 °C → 25 °C

(*) these values may vary depending on environmental factors such as temperature, moisture, and type of substrates.

Product description
Surface Activator is a degreaser and adhesion promoter.

Properties
- Improves adhesion on non porous subfloors and raises final strength of MS and SMX based sealants.

Applications
- Improves adhesion.
- Degreasing surfaces in sealant- or bonding applications.

Packaging
Colour: colorless
Packaging: 500 ml alu tin

Shelf life
12 months in unopened packaging in a cool and dry storage place at temperatures between +5°C and +25°C.

Substrates
Substrates: non-porous substrates
It is recommended to perform a preliminary compatibility test on any surface.

Application method
Re-seal immediately after use of Surface Activator. Long-term air contact reduces the working of Surface Activator. Close the packaging well after use (contact with air could reduce the effectiveness of the product). Never pour back used remains of Surface Activator into the packaging. After opening the package Surface Activator must be applied within a few days. Long term exposure to air reduces the action of Surface Activator The adhesive needs to be applied within 8 hours after application of Surface Activator.
Application method: Apply Surface Activator with a cloth soaked in product. Always work with a clean cloth to avoid contamination of the surface. Replace if necessary. Always wipe in one direction. After cleaning the surface let dry sufficiently before applying the kit.

Health- and Safety Recommendations
Take the usual labour hygiene into account. Consult label for more information.

לפני יישום חומר משחתי על בטון תבוצע מריחת משטח הבטון בפריימר PRIMER 150 של חב' SOUDAL או ש"ע מאושר. הפריימר יהיה בעל מאפיינים הבאים:

Technical data

Basis	Synthetic resins
Consistancy	Fluid
Curing system	Physical drying and reaction with moisture
Density	Ca. 0,93 g/ml
Flashpoint	8 °C
Drying time (20°C and 60% R.H.)	Approx. 60 min (20°C/ 65% R.H.)
Consumption (*)	Ca. 5 m²/L
Application temperature	5 °C → 25 °C

(*) these values may vary depending on environmental factors such as temperature, moisture, and type of substrates.

Product description
Primer 150 is a universal primer for porous subfloors.

Properties
- Liquid, easy application
- Suited for silicones and Hybrid (MS) sealants.

Applications
- All porous surfaces.
- Joint sides of expansion joints.
- Joint sides of porous materials with raised water pressure.

Packaging
Colour: transparent
Packaging: 500 ml alu tin

Shelf life
12 months in unopened packaging in a cool and dry storage place at temperatures between +5°C and +25°C.

Substrates
Substrates: all usual porous building substrates
Nature: clean, dry, free of dust and grease.

Application method
Recommendation : after application minimum 1 and maximum 4 hours of waiting time before applying any joint sealant.
Application method: Apply with brush or roller in one full covering layer.
Cleaning: With White spirit immediately after use (not cured).

Health- and Safety Recommendations
Take the usual labour hygiene into account. Always wear gloves and goggles.

Remarks
- If the maximum waiting time has passed before application, apply a new layer of Primer 150.
- If the product is stored at higher temperatures (> 25°C), it is possible that the product becomes unusable before the due date.

Liability
The content of this technical data sheet is the result of tests, monitoring and experience. It is general in nature and does not constitute any liability. It is the responsibility of the user to determine by his own tests whether the product is suitable for the application.

לאחר ביצוע רולקת איטום עם חומר משחתי, ייעשה איטום גליף הפתח ע"י יריעת איטום סרט בוטילי A316עמיד אש בעובי 1.5 מ"מ אורך 15 עד 30 ס"מ של חב SCAPA-TAPES 'באנגליה או שו"ע .

סרט בוטילי עמיד אש יהיה בעל המאפיינים כדלקמן :

Characteristics

Thickness	• butyl • aluminium foil		0,6mm / 1,2mm 50µm
Slump resistance	• 5°C • 70°C	ISO 7390 ISO 7390	0 mm ≤ 3 mm
Temperature	• of application • of service		+ 5°C ≤ T ≤ + 40°C - 30°C ≤ T≤ + 80°C
Peeling force at 90°		MEL052	≈ 4 N/cm
UV resistance			Very good resistance
Flamespread Index		ASTM E84-05	0
Smoke developed Index		ASTM E84-05	0
Permeability to vapour	• (Water Vapour transmission Rate)	ASTM E96	3,14 E - 10 g / (Pa.S.m²)
Fire classification			M1

הדבקת סרט הבוטילי תבוצע לאחר מריחת משטח הדבקה עם פריימר SC-P בעל כושר כיסוי 150 גרם למ"ר של חב' סודל או ש"ע מאושר. הפריימר יימרח על כל משטח - בטון, משקוף פלדה, אלומיניום וכ'.

להלן מפרט הפריימר לשימוש מתחת לסרט בוטילי :

Appearance / Colour	Black
Viscosity 20°C	Very Low < 25 mPa.s
Dry solid	± 6.5 %
Flash point (closed cup)	< 0 °C
Density 20°C (Method SL 006A)	880 ± 10 kg/m³
Dry film	Elastic
Shelf life	12 months, if stored cool in unopened original packing

להבטחת איטום ע"י יריעת איטום תבוצע מריחת חומר SOUDASEAL 24O FC תוצרת חב' SOUDAL בבלגיה או ש"ע בקצה היריעה.

איטום ובידוד מרווחים בין מסגרות אלומיניום למשקוף העיוור או קיר בטון (בלוקים) ייעשה ע"י סרט מתנפח ILLMOD TRIO של חב' TREMCO או שו"ע בעל מאפיינים כדלקמן:

	DIN	Classification
Flammability class	4 102	B2, (normal flammability)
Thermal conductivity	52612	λ= 0,048 W/m . K
Overall heat transfer coefficient U window frame thickness 60 mm window frame thickness 70 mm		 0,8 W/(m² . K) 0,7 W/(m² . K)
Coefficient of diffusional resistance EN 150	12 572	μ ≤ 100
Water vapour permeability		Tighter inside due to impregnated surface
Joint air permeability EN	1026	a ≤ 0.1 cu.m/[h.m./daPa)ⁿ]
Driving rain resistance EN	1027	600 Pa
Compatibility with common building materials	18 542	Guaranteed according to BG1, for products with solvents or softeners. Compatibility test is required
Thermal resistance		-30°C to +80°C
Application temperature		No restriction
Storage time		12 months
Storage temperature		+1°C to + 20°C

לאיטום בין אלומיניום לאלומיניום ייעשה שימוש בחומר SOUDASEAL 24OFC FC לפי מתואר לעיל.

לאיטום בין זכוכית לאלומיניום צבוע או אנודייז ייעשה שימוש בחומר SILIRUB WS תוצרת חב' SOUDAL בבלגיה או ש"ע. כנ"ל לאיטום תפרים בין זכוכית רבודה ותפרים בין לוחות הזכוכית בקירות מסך SG.

סיליקון אקלים יהיה בעל מאפיינים כדלקמן.

Base	Polysiloxane
Consistency	Thixotropic paste
Curing System	Moisture Cure
Skin formation	10 min (20°C/65% R.H.)
Curing Rate	2 mm/24h (20°C/65% R.H.)
Hardness	25 ± 5 Shore A
Specific Gravity	1,14 g/ml
Temperature Resistance	-60°C to +180°C
Elastic Recovery	> 80%
Maximum allowed Distortion	50% (+/- 25%)
Elasticity Modulus 100%	0,34 N/mm² (DIN 53504)
Maximum Tension	1,36 N/mm² (DIN 53504)
Elongation at Break	> 900 % (DIN 53504)

לאיטום בין אלומיניום /בטון / פלדה צבועה ייעשה שימוש בחומר Soudaseal 215LM על בסיס MS POLYMER תוצרת חברת SOUDAL או ש"ע מאושר.

לפני יישום חומר הדבקה או איטום יש לנקות תחילה את פני האלומיניום והפלדה באמצעות ALUPREP תוצרת חברת SOUDAL או ש"ע מאושר. חומר הניקוי יהיה בעל מאפיינים כדלקמן:

Technical data

Basis	Dearomatized hydrocarbons
Consistancy	Fluid
Density	Ca. 0,79 g/ml
Flashpoint	64 °C
Boiling point	160°C
Kinematic viscosity (25°C)	1,68 mm²/s
Vapour pressure (20°C)	0,05 kPa
Application temperature	5 °C → 25 °C

לאיטום בין אלומיניום /בטון / פלדה צבועה ייעשה שימוש בחומר עמיד בתנאים חיצוניים על בסיס MS POLYMER בעל מאפיינים כדלקמן:

Technical data

Basis	MS Polymer
Consistancy	Stable paste
Curing system	Moisture curing
Skin formation* (20°C / 65% R.H.)	Ca. 10 min
Curing speed * (20°C / 65% R.H.)	Ca. 2 mm/24h
Hardness	25 ± 5 Shore A
Density	1,45 g/ml
Elastic recovery (ISO 7389)	> 70 %
Maximum allowed distortion	± 25 %
Temperature resistance	-40 °C → 90 °C
Max. tension (DIN 53504)	1,30 N/mm²
Elasticity modulus 100% (DIN 53504)	0,36 N/mm²
Elongation at break (DIN 53504)	> 900 %
Application temperature	5 °C → 35 °C

הדבקה ואיטום פח אלומיניום למסגרת אלומיניום תבוצע עם חומר 270 HS תוצרת חברת SOUDAL או ש"ע מאושר. עובי ההדבקה יהיה 3-4 מ"מ. חומר ההדבקה ואיטום יהיה בעל מאפיינים כדלקמן:

Technical data

Basis	MS Polymer
Consistancy	Stable paste
Curing system	Moisture curing
Skin formation* (20°C / 65% R.H.)	Ca. 5 min
Curing speed * (20°C / 65% R.H.)	3 mm/24h → 4 mm/24h
Hardness	68 ± 5 Shore A
Density	1,52 g/ml
Maximum allowed distortion	± 20 %
Temperature resistance	-40 °C → 90 °C
Short term temperature resistance after complete curing	At least 20 minutes in paint trains at 180°C
Max. tension (DIN 53504)	2,80 N/mm²
Elasticity modulus 100% (DIN 53504)	2,00 N/mm²
Elongation at break (DIN 53504)	> 250 %
Application temperature	5 °C → 35 °C

חומר איטום לפרופילי פלדה צבועים צבע מעכב בעירה יהיה כדוגמת חומר 1000 METACAULK על מאפיינים כדלקמן:

Material Properties

Asbestos Fillers	None
Solvents	None
Hazardous Ingredients	None
Application	Caulking Gun or Trowel
Application Temperature between	40˚F - 120˚F 4˚C - 49˚C

Activation of Intumescence:	
Expansion Begins	375˚F (190˚C)
Expansion Greatest	575˚F - 1100˚F 302˚C - 593˚C

Color	Red
Cure Time	3 to 4 weeks (at 77˚F/25˚C)
Density	~11 lbs/gal ~1.32 kg/L
Elastomeric	Yes
Freeze/Thaw	Excellent
Skin Over Time	30 min. (at 77˚F/25˚C)
pH Value	6.5 to 7

Volume Coverage:	
for 10.3 oz. tube	18 cu. in. (304 ml)
for 20.2 oz. foil packs	36 cu. in (597 ml)
for 30 oz. tube	54 cu. in. (887 ml)
for 5 gallon	1155 cu. in. (18.9 liter)

VOC	< 10 g/L

ASTM E 84, UL 723 Tunnel Test	
Flame Spread	0
Smoke Index	0

הקבלן יספק אחריות של 20 שנים לטיב האיטום.

12.1.5 לא יתחיל הקבלן בייצור אלא לאחר:

אישור תכניות ייצור ע"י מנהל הפרויקט והאדריכל ואישור דוגמא במפעל של כל פריט מדידת הפתחים והתאמת הייצור למדידותיו באתר.

קבלת אישור היועץ והאדריכל על פרטי ההרכבה ועוגנים, על אבזרים והפרזול, הזיגוג וחומרי האיטום.

קבלת אישור מנה"פ לתכניות ביצוע (SD).

קבלת אישור קונסטרוקטור הפרויקט לביצוע עוגני קירות המסך כולל כל המרכיבים.

12.1.6 אבטחת איכות

קבלן יעדכן את מנהל הפרויקט בהתקדמות הייצור של היחידות השונות ויאפשר לו לבקר במפעל ולהתרשם מתהליך הייצור.

הקבלן יעדכן את מנהל הפרויקט ויקבל את אישורו להתקדמות עבודת ההתקנה באתר. בייחוד בתחילת העבודה של כל שלב ההתקנה:

- התקנת משקופים עיוורים/משקופי עזר.
- הרכבת מסגרות האלומיניום, עיגון ואיטום.
- זיגוג, התקנת ויטרינות ודלתות האלומיניום.
- גמר קווי השקה בין יחידות האלומיניום לגמר פנימי וחיצוני.

על מנת למנוע נזק ליחידות השונות הן ייארזו במפעל באופן שיגן עליהן בעת ההעמסה, ההובלה, הפריקה, ההרמה אל המבנה וההתקנה. במידה שהיחידות יאוחסנו באתר, יתאם הקבלן עם מנהל הפרויקט מקום אחסון נאות בו יישמרו היחידות מפני פגיעה ונזק. הקבלן ינהל את עבודתו באופן שממזער ככל האפשר את טלטול היחידות באתר.

חלה על הקבלן חובה להגן על עבודות האלומיניום בזמן העבודה, לאחר סיומה ועד למסירתה למזמין. עלות ציפוי ההגנה יהיה כלול במחיר קיר המסך.

עם סיום עבודות ההתקנה יבוצעו בדיקות המטרה בכל פריטי האלומיניום. הבדיקות יבוצעו על ידי נציג מעבדה מוסמכת ומאושרת על ידי מנה"פ. הצלחת בדיקות אלה היא תנאי הכרחי לתשלום סופי לקבלן. הקבלן ישא בעלות בדיקות אלה.

במידה שיתגלה כשל בבדיקת המעבדה, יחליט מנה"פ על מהות התיקון הנדרש במנה ממנה נלקח המדגם. הקבלן ידאג לבצע תיקון זה בהקדם, מבלי לעכב את לוח הזמנים לביצוע הפרוייקט. לאחר ביצוע התיקון ייטול מנהל הפרויקט מדגם נוסף וישלחו לבדיקה במכון התקנים. הקבלן ישא בעלות בדיקה זו.

12.1.7 זכוכית בפרויקט

בפרויקט תזוגג זכוכית שכבות בהתאם למפורט בתכניות המצ"ב .

ייצור הזכוכית יתאים למוגדר בסעיפים להלן.

כל הזכוכיות בפרויקט יהיו מחוסמות כל השכבות.

בזכוכית אשר מותקנת באזור בו בני אדם עלולים להתנגש תוך כדי הליכה יבוצע הדפס קראמי של סמל עפ"י עיצוב האדריכל ובהתאם לת"י 1099 חלק 1.1 סעיף 3.1.4.

12.1.8 ייצור זכוכית בשכבות

יש להשתמש בשכבת ההדבקה שלא מתכווצת ולא נפגעת מסביבה קורוזיבית.

עובי שכבת ההדבקה ראה הגדרות בתכניות המצורפות.

12.1.9 זכוכית – חיסום ובקרת איכות

הקבלן יעביר אישור בתוקף של מכון התקנים הישראלי הניתן למפעל מחסם את הזכוכית לעובי וסוג זכוכיות שמרכיבות את הזכוכית הבידודית.

מיקום החותמת על הלוח של הזכוכית המחוסמת יהיה תמיד בצד ימין למטה.

כל הזכוכיות בפרויקט תהינה מחוסמות חיסום מלא – Fully Tempered Glass, כל הזכוכיות תעבורנה בדיקה – HEAT SOAK TEST.

החיסום יבוצע בתנורים בשיטה של הזרמת אויר חם ולא הקרנה ישירה. גליות מקסימלית מותרת 0.1 מ"מ לכל 300 מ"מ.

- 6 mm clear glass - max roller wave is 0.08 mm for every 300 mm span, Edge Lift 0.2 mm
- 6 mm Low E 0.06, max roller wave 0.1 mm for every 300 mm span, Edge Lift 0.25 mm

הקבלן יספק אחריות של 10 שנים לטיב יצור הזכוכית.

12.1.10 גימור פרופילי ופחי אלומיניום

גימור פרופילי ופחי האלומיניום של עבודות האלומיניום בפרויקט יבוצע בצבע אבקתי INTERPON D2000 או ש"ע .גוון לפי בחירת האדריכל.

בכל מקרה אישור סופי לצביעת הפרופילים יינתן ע"י האדריכלים לאחר הצגת דוגמא של פרופיל צבוע לאישור.

עובי שכבת הצבע יהיה 80 מיקרון.

פחי האלומיניום יעברו לציפוי אך ורק לאחר הברשה וכיפוף.

הקבלן יספק אחריות של 20 שנים לטיב גמר הפרופילים.

12.1.11 טיפול מכין לצביעה אלקטרוסטטית/רטובה

ניקוי הפרופילים ע"י סבון אלקאלי או חומצי.

צריבה של השטח ע"י חומצה או בסיס.

צריבה כפולה - במקרה של הכנה לקרבה ימית.

טבילה בנוזל פסיבציה לשם שיפור האדהזיה.

ניקוי הצריבה ע"י חומצה.

לאחר תהליך האילגון תתבצע אטימה של שכבת האילגון ע"י מים רותחים (מיטבי) או כימיקלים.

12.1.12 אופן מדידה והתשלום

מחיר הפריטים יכלול כל המרכיבים כגון פרופילי אלומיניום, עוגנים, זיגוג, ספנדרלים, קופינגים, אמצעי איטום ובידוד, התאמות לתפרי התפשטות וכל הנדרש בתוכניות המצ"ב האלומיניום והמפרט הזה.

שטח הפריטים יימדד בפריסה מקיר בנוי לקיר בנוי.

לא ימדדו כל החלקים הפנימיים שאינם גלויים לעין בחזית הפריט.

שינוי בשטח עד 10% יותר או פחות ממופיע בתכניות המצ"ב לא ישנה את עלות הפריט. לא תידרש תוספת כספית או הפחתה בגין השינוי הזה.

12.1.13 דרישות לבחירת קבלן לעבודות אלומיניום

קבלן לעבודות האלומיניום ייבחר על פי התנאים להלן:

קבלן לעבודות אלומיניום יהיה בעל ותק ידוע ומוכח בביצוע פרויקטים ציבוריים (לא מגורים) מסוג נשוא המכרז.

קבלן לעבודות אלומיניום אינו רשאי למסור את העבודה במילואה או בחלקה לצוות קבלן משנה שלו באתר זה.

הקבלן יוכיח מעל לכל סופק את יכולתו הטכנית לתכנון ולביצוע של פרויקט מסוג זה.

דגש מיוחד יינתן לקיום ציוד ואנשי מקצוע לביצוע ריתוך ארגון בפרופילי האלומיניום במפעל הקבלן.

הקבלן יגיש רשימה של פרויקטים שבמצטבר בשנתיים האחרונות בוצעו במישרין על ידיו לא פחות מ-1000 מ"ר של קירות מסך ו-500 מ"ר מסוג המוגדר במפרט.

ברשימה הנ"ל יש לציין שמות האדריכלים, מנהלי הפרויקטים וטלפונים רלוונטיים לקבלת חוות דעתם.

12.1.14 תיק מתקן

רשימת כל הספקים בפרויקט ופרטי התקשרות הכולל: ספק זכוכית, ספק פרופילים, אטמים ופרזול, ספק דלתות, ספק גמר פרופילים.

תוכנית חתומות ע"י הקבלן.

הוראות תפעול מערכות אלומיניום.

מפרט זכוכיות ובדיקות שבוצע לזכוכיות בהתאם לדרישות המפרט.

מפרטים ותעודת אחריות מטעם הקבלן והספקים עבור:

- כי ספק סיפק והקבלן יצר והרכיב בפרויקט מערכות מקוריות הכוללות: פרופילים, אטמים, פרזול, אביזרים .
- זכוכית כולל מפרט כל השכבות, חומרים ושיטת הדבקה בידודית;

מפרט עוגנים, אישור קונסטרוקטור תוצאות ובדיקות העוגנים בהתאם לדרישות הקונסטרוקטור

תעודות בדיקות המטרה:

- קירות מסך, חלונות ודלתות.

12.2 <u>המפרט המיוחד</u>

<u>הערה: מחירי כל הפריטים בכתב כמויות כוללים את כל מה שנאמר במפרט המיוחד.</u>

12.2.1 חלון הזזה (פריטים אל- 2,4,5,7,10,11,12 הכל לפי המופיע בתכניות)

מידות וחלוקות הפריט ראה תכניות המצ"ב.

<u>מבנה החלון</u>

חלון הזזה יהיה בעל 2 כנפיים מזוגגות נגררות ונתיב הכנה לכנף רשת יתושים קלה.

החלון יהיה עשוי ממערכת פרופילים 7000 של חב' קליל או שו"ע מאושר.

יצור החלון יותאם לדרישות ת"י והוראות יצרן הפרופילים.

הפרופיל האנכי של האגף הנגרר יהיה בעל עובי דופן של הפרופילים יהיה לא פחות מ-1.5 מ"מ.

סף החלון יבוצע מפרופיל חלול דרכו ינוקזו המים כלפי חוץ.

חורי ניקוז בסף היחידה יהיו בעלי פינות מעוגלות ומידותם תאפשר ניקוז מים מושלם.

החורים יבוצעו במרחקים בהתאם להנחיות יצרן המערכת.

בהיקף פתח החלונות מהצד הפנימי תהיה הלבשה עם תעלות פנימיות. חיבור פינות ההלבשה יהיה ב-45° ויעשה באמצעות פינות קשר מתאימות. קווי ההשקה בין חלקי ההלבשה המקיפה יהיו דקים וחלקים וללא בליטות ורווחים. בדלת יבוצע תריס גלילה חשמלי עם מנואלה בהתאם למוגדר בתכניות המצורפות. מפרט של התריס ראה סעיף להלן.

בחלון יבוצע תריס גלילה ידנית בהתאם למוגדר בתכניות המצורפות. מפרט של התריס ראה סעיף להלן.

<u>הרכבת החלון</u>

החלון יורכב בפתח של משקוף עיוור מפח פלדה מגולוון בעובי 2 מ"מ.

החלון ירותק אל המשקוף באופן יציב.

אין להחדיר ברגים דרך אזורי הסף המשמשים לניקוז מים.

יש לייצב את סף החלון באמצעות פרופיל U או זוויתן מאלומיניום.

<u>אבזרים לחלון הזזה</u>

בין המזוזות לבין הסף ובין המזוזות לבין המשקוף תוכנס רפידה של EPDM מוקצף אשר תפקידה לאטום את המשיק שבין הפרופילים. אל תוך קצות פרופיל הסף יוחדרו פיסות של EPDM מוקצף אשר יאטמו בעזרת עיסת סיליקון אל הדפנות הפנימיות של הפרופיל כך שייווצרו שני פקקים האוטמים את חלל הפרופיל.

מברשות אטימה מיוחדות לבידוד אקוסטי כולל סנפיר משולש כדוגמת מק"ט קליל 251 או ש"ע מאושר.

אטמי הזיגוג יהיו עשויים EPDM ועוביים לא יפחת מ - 2.5 מ"מ.

גלגלים בכנפיים יותאמו למשקל ומידות הכנפיים כך שתאפשר הזזה קלה ללא מאמץ יתר.

הגלגלים יהיו בעלי מסבים כדוריים סגורים וממולאים במשחת סיכה (גריז). הגלגילון יהיה ניתן לפירוק ולהחלפה ללא צורך בפירוק מסגרת האגף. בכל גלגל יהיו צמד גלגילונים מותקנים על גבי גשר המחובר בציר אל בין הגלגל באופן שיבטיח מגע רצוף של כל ארבעת הגלגילונים עם המסילה בכל עת.

כיסויי הפלסטיק המכסים את החריצים ואת ראשי הברגים באגפים יהיו מחוזקים למקומם באופן יציב.

בחלון נגרר יהיו כולאים מעל שני אגפים הנגררים, שמונעים את אפשרות עקירתם מנתיביהם.

<u>נעילה</u>

בכל כנף יותקן סגר קופץ שטוח במצב סגור הכולל 2 נקודות נעילה וצילינדר לנעילה כדוגמת לאונרדו מיני מק"ט 7091 של חב' פלמט.

הסגר יהיה עשוי מאלומיניום וצבוע בצבע פרופילי אלומיניום.

נעילת הסגרים תהיה ניתנת לויסות גם לאחר התקנת החלון בפתח. החלק הנגדי לסגר והלשונית יהיו ניתנים להחלפה מבלי שיהיה צורך להסיר את מלבן החלון מהפתח ומבלי שיגרם נזק לחלון.

<u>ניקוז</u>

יש להשתמש בחלון בשני סוגים של פקקי ניקוז:

- פקק ניקוז פנימי, בצורת צינורית אשר תפקידו לנקז את המים מהמשטח העליון של הסף אל תוך חלקו החלול. מרחק מתחתית הפקק עד לדופן פרופיל הסף יהיה כ-1 מ"מ.
- פקק ניקוז בצורת שסתום חד כיווני, אשר יאפשר ניקוז מים מהסף כלפי חוץ אולם לא יאפשר חדירת אוויר דוגמת פקק עם גגון ודלתית של חב' SAVIO 1875.1. התקנת פקק ניקוז זה על גבי פרופיל האלומיניום תהיה הדוקה כך שהמשיק בינו לבין הפרופיל יהיה אטום.

<u>רשת נגררת נגד יתושים - רשת קלה</u>

מהצד החיצוני של חלון הזזה תהיה כנף רשת נגררת.

הרשת חוטי פיבר תורכב בתוך סריג פרופילי האלומיניום 04252+04253 של חב' קליל או ש"ע מאושר.

כנף הרשת תבטיח הגנה מושלמת מפני חדירת יתושים או חרקים אחרים אל תוך החדר במצב כאשר החלון פתוח.

פרופילי כנף הרשת יהיו צבועים בצבע של פרופילי אלומיניום של החלון בו תותקן כנף הרשת.

פרופילי הרשת יכללו מברשות אטימה, בעלות סנפיר פלסטי הבולט 1.5 עד 2 מ"מ מעל הזיפים.

מסילות החלון יהיו פקוקות עם פקק פלסטיק בקצה כל מסילה עליונה ותחתונה.

<u>חלון הזזה לשחרור עשן/איוורור (פריטים אל-17,18)</u>

החלון יהיה כפי שמתואר לפריט א-11 לעיל. בחלונות לשחרור עשן לא יותקנו סגרים בכנפיים.

בחלון יותקן מנוע חשמלי לפי מתואר להלן.

<u>מנוע חשמלי</u>

מנוע בוכנה לינארי דגם 1S או ש"ע מאושר.

המנוע כולל פס שיניים בעל חתך של 12*12 מ"מ שנע בתוך מוביל אלומיניום בעל חתך מרובע.

המנוע והתמסורת מותקנים בתוך מארז יציקת אלומיניום בצבע לבן .

המנוע כולל מחברים מתאימים לחלון הזזה.

מתח ההזנה –24V DC.

כח המשיכה והדחיפה : 800 N .

מהלך מקסימלי : 100 ס"מ .

עצירת המנוע בגמר מהלך – ע"י מפסק גבול.

דרגת הגנה : IP55 .

רמת בידוד : H .

<u>רכזת הזנה</u>

רכזת פיקוד דגם AC8 תוצרת חברת TOPP או ש"ע המאפשרת הפעלת מנועים לפתיחת חלונות במקרה שריפה (שחרור עשן) או לאוורור יומיומי.

הרכזת ניזונה ממתח רשת (220 V) וכוללת שנאי למתח נמוך – 24 V .

הרכזת מאפשרת פתיחה של החלון לאוורור בכל מהלך הפתיחה הרצוי ולא מנוגדת לפיקוד מגלאי אש.

הרכזת כוללת מצברי גיבוי נטענים המאפשרים הפעלה במקרה של הפסקת חשמל בטווח של לפחות 72 שעות לאחר הפסקת החשמל.

הרכזת נתונה בתוך מארז פלסטיק קשיח.

דרגת הגנה : IP55 .

רכזת הפיקוד כוללת פנל תצוגה להתראה על תקלות (חוסר טעינה, התרעה בקו גלאים, תקלה בקו מנועים, תקלה במצברים או במטען), לחצני הפעלה לאוורור(פתיחה, סגירה, עצירה) , נורות לאינדיקציה על פעולה אחרונה שנעשתה ומפתח נטרול/דריכה.

הרכזת מחוברת לרכזת גילוי אש במגע יבש N.O . במקרה של התרעה על שריפה יועבר האות לרכזת הפיקוד והחלונות ייפתחו. במקרה כזה תהיה עדיפות לפקודת הפתיחה לגבי כל פקודה אחרת שניתנה דרך לחצני ההפעלה לאוורור.

תכולת העבודה

- קבלן האלומיניום יספק את המנועים, הרכזת, השנאים, מגעונים, מחברים וכל הנדרש לתפקוד המנועים.
- קבלן האלומיניום יתקין את המנועים עם כבל חשמל חסין אש באורך של 1.5 מ'.

12.2.2 חלון הזזה (פריטים אל-1, פריט אל 13 { חלום המשכי כלפי החזית } הכל לפי המופיע בתכניות)

מידות וחלוקות הפריט ראה תכניות המצ"ב.

<u>מבנה החלון</u>

חלון הזזה יהיה בעל 2 כנפיים מזוגגות נגררות ונתיב הכנה לכנף רשת יתושים קלה.

החלון יהיה עשוי ממערכת פרופילים 1700 של חב' קליל או שו"ע מאושר.

יצור החלון יותאם לדרישות ת"י והוראות יצרן הפרופילים.

הפרופיל האנכי של האגף הנגרר יהיה בעל עובי דופן של הפרופילים יהיה לא פחות מ-1.5 מ"מ.

סף החלון יבוצע מפרופיל חלול דרכו ינוקזו המים כלפי חוץ.

חורי ניקוז בסף היחידה יהיו בעלי פינות מעוגלות ומידותם תאפשר ניקוז מים מושלם.

החורים יבוצעו במרחקים בהתאם להנחיות יצרן המערכת.

בהיקף פתח החלונות מהצד הפנימי תהיה הלבשה עם תעלות פנימיות. חיבור פינות ההלבשה יהיה ב-45° ויעשה באמצעות פינות קשר מתאימות. קווי ההשקה בין חלקי ההלבשה המקיפה יהיו דקים וחלקים וללא בליטות ורווחים. בדלת יבוצע תריס גלילה חשמלי עם מנואלה בהתאם למוגדר בתכניות המצורפות. מפרט של התריס ראה סעיף להלן.

בחלון יבוצע תריס גלילה ידנית בהתאם למוגדר בתכניות המצורפות. מפרט של התריס ראה סעיף להלן.

<u>הרכבת החלון</u>

החלון יורכב בפתח של משקוף עיוור מפח פלדה מגולוון בעובי 2 מ"מ.

החלון ירותק אל המשקוף באופן יציב.

אין להחדיר ברגים דרך אזורי הסף המשמשים לניקוז מים.

יש לייצב את סף החלון באמצעות פרופיל U או זוויתן מאלומיניום.

<u>אבזרים לחלון הזזה</u>

בין המזוזות לבין הסף ובין המזוזות לבין המשקוף תוכנס רפידה של EPDM מוקצף אשר תפקידה לאטום את המשיק שבין הפרופילים. אל תוך קצות פרופיל הסף יוחדרו פיסות של EPDM מוקצף אשר יאטמו בעזרת עיסת סיליקון אל הדפנות הפנימיות של הפרופיל כך שייווצרו שני פקקים האוטמים את חלל הפרופיל.

מברשות אטימה מיוחדות לבידוד אקוסטי כולל סנפיר משולש כדוגמת מק"ט קליל 251 או ש"ע מאושר.

אטמי הזיגוג יהיו עשויים EPDM ועוביים לא יפחת מ - 2.5 מ"מ.

גלגלים בכנפיים יותאמו למשקל ומידות הכנפיים כך שתאפשר הזזה קלה ללא מאמץ יתר.

הגלגלים יהיו בעלי מסבים כדוריים סגורים וממולאים במשחת סיכה (גריז). הגלגילון יהיה ניתן לפירוק ולהחלפה ללא צורך בפירוק מסגרת האגף. בכל גלגל יהיו צמד גלגילונים מותקנים

על גבי גשר המחובר בציר אל בין הגלגל באופן שיבטיח מגע רצוף של כל ארבעת הגלגילונים עם המסילה בכל עת.

כיסויי הפלסטיק המכסים את החריצים ואת ראשי הברגים באגפים יהיו מחוזקים למקומם באופן יציב.

בחלון נגרר יהיו כולאים מעל שני אגפים הנגררים, שמונעים את אפשרות עקירתם מנתיביהם.

<u>נעילה</u>

בכל כנף יותקן סגר קופץ שטוח במצב סגור הכולל 2 נקודות נעילה וצילינדר לנעילה כדוגמת לאונרדו מיני מק"ט 7091 של חב' פלמט.

הסגר יהיה עשוי מאלומיניום וצבוע בצבע פרופילי אלומיניום.

נעילת הסגרים תהיה ניתנת לויסות גם לאחר התקנת החלון בפתח. החלק הנגדי לסגר והלשונית יהיו ניתנים להחלפה מבלי שיהיה צורך להסיר את מלבן החלון מהפתח ומבלי שיגרם נזק לחלון.

<u>ניקוז</u>

יש להשתמש בחלון בשני סוגים של פקקי ניקוז:

- פקק ניקוז פנימי, בצורת צינורית אשר תפקידו לנקז את המים מהמשטח העליון של הסף אל תוך חלקו החלול. מרחק מתחתית הפקק עד לדופן פרופיל הסף יהיה כ-1 מ"מ.
- פקק ניקוז בצורת שסתום חד כיווני, אשר יאפשר ניקוז מים מהסף כלפי חוץ אולם לא יאפשר חדירת אוויר דוגמת פקק עם גגון ודלתית של חב' SAVIO 1875.1. התקנת פקק ניקוז זה על גבי פרופיל האלומיניום תהיה הדוקה כך שהמשיק בינו לבין הפרופיל יהיה אטום.

<u>רשת נגררת נגד יתושים - רשת קלה</u>

מהצד החיצוני של חלון הזזה תהיה כנף רשת נגררת.

הרשת חוטי פיבר תורכב בתוך סריג פרופילי האלומיניום 04253+04252 של חב' קליל או ש"ע מאושר.

כנף הרשת תבטיח הגנה מושלמת מפני חדירת יתושים או חרקים אחרים אל תוך החדר במצב כאשר החלון פתוח.

פרופילי כנף הרשת יהיו צבועים בצבע של פרופילי אלומיניום של החלון בו תותקן כנף הרשת.

פרופילי הרשת יכללו מברשות אטימה, בעלות סנפיר פלסטי הבולט 1.5 עד 2 מ"מ מעל הזיפים.

מסילות החלון יהיו פקוקות עם פקק פלסטיק בקצה כל מסילה עליונה ותחתונה.

12.2.3 חלון רפפות קבועות (פריטים: אל-6,9) הכל כמופיע בתכניות

פרטי הרכבה של הרפפות הקבועות יבוצעו בהתאם לתכניות המצורפות למפרט הזה.

חלון רפפות יורכב בפתח בטון בנוי.

רפפות הקבועות יהיו ממערכת 16X של חב' אקסטל או ש"ע.
צפיפות פרופילי הרפפות תהיה 5 ס"מ. לא יהיו קיטועים בפרופילי הרפפות לכל רוחב הפתח.
הרפפות יורכבו במסגרת אלומיניום מפרופיל הלבשה-זווית. חיבור פינות המשקוף יהיה ב-45° ויעשה באמצעות פינות קשר מתאימות. קווי ההשקה בין חלקי המשקוף יהיו ללא בליטות ורווחים.
לצורך חיזוק פרופילי הרפפות יבוצע חיזוק פנימי ע"י פרופיל אנכי כפי שמופיע בפרטים.

12.2.4 דלת פתיחה סביב צירים (מפרט כללי)

מידות ומבנה הדלת ראה תכניות המצורפות למפרט זה.
מערכת פרופילים - כדוגמת TITAN של חב' אלוג בהתאם למוגדר בכה"כ ובתכניות המצ"ב או ש"ע מאושר.
מבנה הדלת:

- הדלת בנויה ממערכת פרופילים בעלי 2 קאמרות מאלומיניום עם הפרדה תרמית בניהם.
- עובי נומינלי של דופן הפרופיל בכל נקודה שהיא במשקוף או בכנף לרבות בסיס, אחז המברשת או האטם יהיה 2 מ"מ .
- ניתן להשתמש בפרופיל סף גבוהה שחלק מהדפנות בעלות עובי דופן 1.75 מ"מ.
- מומנט האינרציה של פרופילי מסגרת כנף הדלת יהיו בעלי מומנט האינרציה לא פחות מ- 140 ס"מ4 סביב ציר מישור הזכוכית.
- הדלת תהיה בעלת פרופיל סף גבוה המכיל פתרון הולם לאטימות ולניקוז מים.
- הדלת תתפקד בלי להשמיע רעש או זמזום בזמן פתיחה-סגירה או בהשפעת עומסי רוח.

יצור הדלת:

- פרופילים אופקיים ואנכיים של הכנף והמשקוף ירותכו בפינות מפגש עם גז ארגון מצד הנסתר לעין. הריתוך יבוצע כך שלא יפגע בצבע הפרופילים.
- יצור הכנף יכלול בורג וויסות עליון על מנת לאפשר כוונון לאחר הרכבת הכנף.

אבזרים של הדלת:

- האטמים של הדלת יהיו עשויים מסגרת EPDM ריצפה בעלת פינות מגופרות.
- לא יורשה שימוש באטם ובפינות נפרדות.
- פינות החיבור של משקוף וכנף יהיו עשויות אלומיניום. במידה ויש בפינה ברגים, אומים, קפיצים, פינים וכדומה - הם יהיו עשויים נירוסטה לא מחלידה ולא מגנטית סגסוגת 316.
- פרופילי המערכת צריכים להיות בעלי חלל פנימי אשר מאפשר שימוש במגיף עליון סמוי.

מגיף עליון:

- דרגת מומנט ניתנת לויסות בין 6 ל - 2.
- ויסות מהירות הסגירה.
- ויסות מהירות הטריקה.BACK CHECK –
- החזקה ב"מצב פתוח" בזווית ניתנת לכיוון -.HOLD OPEN
- מהירות סגירה מבוקרת בכל קשת הפתיחה של הדלת .

צירי צד בכנפיים:

- בכל כנף יותקנו שלושה צירי צד מכאניקה Heavy Duty לדלתות אלומיניום. הצירים המותאמים לדלת ומותקנים על המשקוף והכנף בעזרת ברגים אם כיוונן עצמי. לכל ציר 3 כיוונים נפרדים ובלתי תלויים. כל ציר יחובר לפרופיל כנף ומשקוף ע"י ברגים חודרים לפחות 2 דפנות של פרופיל האלומיניום, קוטר הברים לפחות 8 מ"מ. כל כיווני הצירים בדלת יבוצעו ללא פירוקה, אלא עם פירוק כיסוי הברגים כאשר הדלת רק במצב פתוח. לציר יהיה אישור תקן RAL גרמני ל- 200,000 פעולות. אורך בורג חיבור של הצירים יהיה בעל רוטק 12 מ"מ אורך 76 מ"מ ויעבור 3 דפנות של הפרופיל. הציר יהיה סמוי לפתיחה 180 מעלות ובעל יכולת לשאת משקל עד 180 ק"ג כדוגמת ציר של ד"ר האן גרמניה.

  המנעול ונגדי הנעילה שלו יהיו עשויים נירוסטה לא מחלידה ולא מגנטית או אלומיניום. בסף הדלת יותקן פרופיל אלומיניום עם אטם סיליקון בדרגה גבוהה או סיליקון כיבוי עצמי בדרגה גבוהה למניעת חדירות מים ורוח דרך הסף כמופיע בתכניות.

  כל החיבורים לפרופילי האלומיניום יבוצעו עם ניטים-הברגה מפליז או נירוסטה.

אמצעים נגד פריצה:

- סרגלי זיגוג יהיו מפרופיל חלול בעל דופן פנימית, אשר מאפשרת קיבוע הסרגל עם בורג בהתאם למופיע בתכניות המצורפות .
- יש לבצע קיבוע של הסרגלים בצדדים אנכיים של לוחות הזכוכית, למעט מקומות חיבור צירים או מנעול. יש לבצע קיבוע של הסרגלים בפרופיל עליון של הכנף, למעט אזור של המשאבה הנסתרת.
- קיבוע סרגלי הזיגוג יבוצע דרך פרופיל כנף מהצד, בצורה נסתרת. ברגיי הקיבוע יהיו מצופים נגד קורוזיה והיוצרות תא גלווני בין האלומיניום ומתכת הבורג. מרחק בין הברגים יהיה עד 25 ס"מ ולפחות 2 ברגים לכל סרגל המקובע.
- פרטי קיבוע סרגלי הזיגוג יבוצעו בהתאם לפרטים המצורפים למפרט הזה.

- בצידי הדלת בין הצירים יותקנו 2 אביזרים נגד פריצה. "ANTI-BURGLAR DEVICE" האביזר יהיה עשוי 2 חלקים זכר-נקבה ובעל לפחות 2 פינים למניעת פריצת כנף במצב סגור. בדלתות דו-כנפית אביזרים נגד פריצה יותקנו משני צדי הדלת.

הרכבת פרזול הדלתות:

- חריצים לאביזרים נגד פריצה, מנעולים ולצילינדר יכורסמו בעזרת ציוד מתאים וצורתם תתאים לצורת המנעול והצילינדר. החלק הנגדי ללשון ולבריח המנוע המותקן במזוזה יתאים לפרופיל בו הוא מותקן.
- הידוק ברגים של פרזול הדלת יבוצע עם שימוש בדבק למניעת פתיחה עצמית של הברגים גדם Cyberbond TM 66 לנירוסטה מרוח על כל בורג לפחות על שני כרכים.
- כל החיבורים לפרופילי האלומיניום יבוצעו עם ניטים-הברגה מפליז או נירוסטה.
- העברת מתח למנעולים חשמליים.
- העברת מתח ממשקוף לכנף תבוצע ע"י מעביר מתח בתוך צינורית גמישה עשויה מתכת לא מחלידה ועמידה לאורך לפחות 10 שנים בתנאי עבודה קשים.
- פתיחה ע"י מפתח מייסטר לפי מוגדר ע"י אנשי תחזוקה של המקום.
- כל הצילינדרים של כל המנעולים יהיו מצוידים ברב מפתח מייסטר לפי מוגדר ע"י הנהלת המקום. נציג המזמין ימסור לזכיין כמות המפתחות הנדרשים להספקה.

12.2.5 דלת מילוט חד-כנפית מבוקרת (פריט אל-15)

מידות ומבנה הדלת ראה רשימות האלומיניום.

דלת מילוט חד-כנפית תכלול ידית בהלה עם נקודת נעילה אחת כולל מנעול חבוי כולל נגדי חשמלי עם אפשרות חיבור לאינטרקום.

פרזול של הדלת:

- מחזיר עליון לדלת חד-כנפית TS-61עם מסילה מקבלית (החלקה) של חב' ECO או ש"ע מאושר. התקנת המחזיר תבוצע ע"י מתקין מורשה של הספק . הקבלן ימסור אישור של ספק בכתב כי המחזיר הותקן על ידו ובהתאם להנחיות יצרן.
- מהצד החיצוני בכנף הפעילה ידית צינור קבועה אנכית מאלומיניום בגמר אנודייז 25 מיקרון או נירוסטה לא מחלידה (סגסוגת לפחות 316) בגמר מט. קוטר צינור הידית 40 מ"מ אורך הידית לכל גובה הדלת.
- מנעול עם פונקציה בהלה כולל אפשרות נטרול ע"י צילינדר דגם GBS-96 של חברת ECO .

פרזול נעילה :

מוצר	יצרן/ ספק	מק"ט	גימור	כמות
מחזיר עליון עם מסילה מקבילה (החלקה) TS-61 דגם	ECO	864695	טבעי	1
סט אביזרים לידית מודולרית חד צדדית עבור צינור 40 מ"מ	OTECH	700200	S/S	1
סט ברגים להרכבה ידית מודולרית חד צדדית	OTECH	700110	S/S	1
צינור 40 מ"מ קוטר , עובי 2 מ"מ , אורך 2500 מ"מ , נירוסטה 316	OTECH	740150	S/S	1
. צילינדר 80 מ"מ סימטיר עם פרפר, מערכת מאסטר	OTECH	54040K-MK	ניקל	1
מנעול בהלה לדלתות כנף אחת כולל ניטרול במצב פתוח , פונקציה E , מרכז צילינדר 35 מ"מ , חזית נירוסטה	ECO GBS-96	854738	S/S	1
נגדי חשמלי אפשרות נטרול וחיבור לאינטרקום	FUHR	9326987		1
ידית בהלה מסוג PUSH BAR דגם EPN 2000 II לדלתות 1300 מ"מ רוחב כנף , נירוסטה	ECO	809373	נירוסטה	1
פין מרובע 9 מ"מ	ECO	9111576		1

12.2.6 דלת דו-כנפית עם כנף פעילה וכנף מקובעת (פריטים אל-4-1)

מפרט הדלת להלן בנוסף למתואר לעיל ל"דלת פתיחה סביב צירים".

הדלת תכלול 2 כנפיים – כנף פעילה וכנף מקובעת עם בריחים.

הדלת תורכב בפתח קיר מסך.

פרזול של הכנף הפעילה :

- 4 צירי צד Heavy Duty CYLINDRIKA לדלתות אלומיניום מתוצרת חברת MASTER או ש"ע מאושר. הצירים המותאמים לדלת ומותקנים על המשקוף והכנף בעזרת ברגים אם כיוונן עצמי. לכל ציר 3 כיוונים נפרדים ובלתי תלויים. הראשון לכיוון אופקי התבצע בעזרת מערכת העשויה מחומרים מתכתיים. כיוון הגובה יבוצע בצורה רציפה וכיוונן נפרד ללחץ על האטם. לציר פין נירוסטה חצי כדורי למיסוב הציר ותותב עם שימון

עצמי. כל כיווני הצירים בדלת יבוצעו ללא פירוקה, אלא עם פירוק כיסוי הברגים כאשר הדלת רק במצב פתוח. לציר יהיה אישור תקן של מעבדה מורשת לבדיקה מוצרים מסוג הזה גרמני ל- 200,000 פעולות לפחות .

- מחזיר עליון לדלת דו-כנפית עם זרוע מחוזקת ומתאם סגירה אינטגרלי דגם -ECO TS 61 GSR-BG או ש"ע מאושר כולל כל הפונקציות המתוארות לעיל בסעיף "דלת פתיחה סיב צירים".
- מגיף עליון נסתר דוגמת דגם BOXER 3-6 או ש"ע מאושר כולל כל הפונקציות המתוארות לעיל בסעיף "דלת פתיחה סיב צירים".
- התקנה המחזיר תבוצע ע"י מתקין מורשה של ספק הפרזול. הקבלן ימסור אישור של ספק בכתב כי המחזיר הותקן על ידו ובהתאם להנחיות יצרן.
- ידיות צינור אנכי קבועות חיצונית ופנימית מאלומיניום בגמר אנודייז 15 מיקרון או נירוסטה מוברשת לא מחלידה (סגסוגת לפחות 316) . חיבור הידיות באמצעות מוט הברגה ייעשה עם דבק Cyberbond TM 66 לנירוסטה מרוח על כל בורג לפחות על שני כרכים.
- מנעול עם 2 צילינדרים, 3 נקודות נעילה רב נקודתית עם לשוניות נופלות + רול כדוגמת מנעול MULTISAFE 855 של חברת FUHR גרמניה.
- מנעול עם צילינדר, 3 נקודות נעילה רב נקודתית עם לשוניות נופלות + רול כדוגמת מנעול MULTISAFE 855 של חברת FUHR גרמניה.
- פלטות נעילה מתכוננות עשויות מנירוסטה ובהתאמה מלאה למערכת אלומיניום
- הצילינדר יהיה מצויד ברב מפתח מייסטר לפי מוגדר ע"י הנהלת המקום.

פרזול של הכנף המקובעת:

- סט נעילה סמויה של חב' טכניקה או ש"ע מאושר.
- סט כולל:
- בריח מרכזי דו כיווני מק"ט KL.812704
- מוטות נעילה נסתרים בתוך חלל הפרופיל מק"ט L.812704
- נגדי לבריח עליון מק"ט A.4204
- נגדי מתכוונן תחתון מק"ט 9126570.

12.2.7 דלת דו-כנפית עם רפפות (פריטים אל-3,8) (במידה שיוחלט שדלתות אלה יהיו אלומיניום)

מפרט הדלת להלן בנוסף למתואר לעיל ל"דלת פתיחה סביב צירים".

הדלת תכלול 2 כנפיים – כנף פעילה וכנף מקובעת עם בריחים.

בדלת יורכבו רפפות קבועות בהתאם למופיע בתכניות המצורפות..

פרופילי רפפות יהיו ממערכת 16X של חב' אקסטל או ש"ע.

צפיפות פרופילי הרפפות תהיה 5 ס"מ. לא יהיו קיטועים בפרופילי הרפפות לכל רוחב הפתח.

הרפפות יחוברו לפרופילי אלומיניום אנכיים עם ברגיי נירוסטה חודרים לתוך עינית של הרפפה.

פרזול של הכנף הפעילה :

- 4 צירי צד Heavy Duty CYLINDRIKA לדלתות אלומיניום מתוצרת חברת MASTER או ש"ע מאושר. הצירים המותאמים לדלת ומותקנים על המשקוף והכנף בעזרת ברגים אם כיוונן עצמי. לכל ציר 3 כיוונים נפרדים ובלתי תלויים. הראשון לכיוון אופקי התבצע בעזרת מערכת העשויה מחומרים מתכתיים. כיוון הגובה יבוצע בצורה רציפה וכיוונן נפרד ללחץ על האטם. לציר פין נירוסטה חצי כדורי למיסוב הציר ותותב עם שימון עצמי. כל כיווני הצירים בדלת יבוצעו ללא פירוקה, אלא עם פירוק כיסוי הברגים כאשר הדלת רק במצב פתוח. לציר יהיה אישור תקן של מעבדה מורשת לבדיקה מוצרים מסוג הזה גרמני ל- 200,000 פעולות לפחות .
- מחזיר עליון לדלת דו-כנפית עם זרוע מחוזקת ומתאם סגירה אינטגרלי דגם ECO TS-61 GSR-BG או ש"ע מאושר כולל כל הפונקציות המתוארות לעיל בסעיף "דלת פתיחה סיב צירים".
- התקנה המחזיר תבוצע ע"י מתקין מורשה של ספק הפרזול. הקבלן ימסור אישור של ספק בכתב כי המחזיר הותקן על ידו ובהתאם להנחיות יצרן.
- ידיות צינור אנכי קבועות חיצונית ופנימית מאלומיניום בגמר אנודייז 15 מיקרון או נירוסטה מוברשת לא מחלידה (סגסוגת לפחות 316) . חיבור הידיות באמצעות מוט הברגה ייעשה עם דבק Cyberbond TM 66 לנירוסטה מרוח על כל בורג לפחות על שני כרכים.
- מנעול עם 2 צילינדרים, 3 נקודות נעילה רב נקודתית עם לשוניות נופלות + רול כדוגמת מנעול MULTISAFE 855 של חברת FUHR גרמניה.
- פלטות נעילה מתכוננות עשויות מנירוסטה ובהתאמה מלאה למערכת אלומיניום
- הצילינדר יהיה מצויד ברב מפתח מייסטר לפי מוגדר ע"י הנהלת המקום.

פרזול של הכנף המקובעת :

- סט נעילה סמויה של חב' טכניקה או ש"ע מאושר.
- סט כולל:
- בריח מרכזי דו כיווני מק"ט KL.812704
- מוטות נעילה נסתרים בתוך חלל הפרופיל מק"ט L.812704
- נגדי לבריח עליון מק"ט A.4204

- נגדי מתכוונן תחתון מק"ט 9126570.
- 12.2.8 חלונות פינתיים (פריט 6)
- הערה לשתומת לב: בחדר הנהגים ובבניין התחזוקה מצויינים חלונות פינתיים עם פינה חופשית בהם החלונות לשני הצדדים נפגשים בנסיגה מהחזיתות.

12.2.9 קירוי פס הצבירה

על ביצוע פסי הצבירה ייחולו ההוראות הנוספות כדלקמן:

לא יתחיל הקבלן בייצור אלא לאחר:

מדידת הפתחים בחדרי החשמל והתאמת הייצור למדידותיו באתר.

הכנת דוגמא לאישור במפעל של מודול שלם (לפחות 4 מ' אורך)

בדיקת אטימות ע"י המטרה

קבלת אישור היועץ והאדריכל על פרטי ההרכבה ועוגנים, על אבזרים והפרזול וחומרי האיטום.

כולל של דפנות הקירויי בצדדים בקצוות ובדירוגים (שינויי גובה וכיוון), כיפופים, אפי מיים, פלאשונגים, אטמים הכל כמופיע בתכניות.

קבלת אישור מנה"פ לתכניות ביצוע (SD).

קבלת אישורמנהל הפרוייקט קונסטרוקטור הפרויקט לביצוע כל המרכיבים ועל התאמת פסי הצבירה לשיפועי האתר.

יתכן שתידרש הנחת פסי הצבירה על המגשים לפני סגירת הדופן של הקירוי

12.2.10 חיפוי קירות חוץ בהתקנה יבשה (פריט אל-2)

החיפוי החיצוני יהיה מורכב מלוחות פייבר-צמנט כדוגמת לוחות FIBCO או ש"ע מאור.

הלוחות יותקנו בשיטת שקע-תקע עם אטם מובנה (בהיקף כל לוח) ובטקסטורת מט או מחוספס.

מידות הלוחות יהיו: רוחב כ-1,820 מ"מ, גובה כ-455 מ"מ, עובי - 16 מ"מ.

לוחות החיפוי יאושרו ע"י אדריכל הפרויקט לפני הזמנת חומר לפרויקט עפ"י דוגמאות שיסופקו ע"י הקבלן.

החיפוי יהיה אטום לחדירות מים וכן יתפקד כמערכת מסך סגורה ואטומה לחדירות מי גשם.

גמר הלוחות יהיה חלק בלתי נפרד מלוחות החיפוי. הלוחות יהיו עמידים לקרינת UV ועמידים לתנאי אקלים חיצוני עם אחריות יצרן או ספק על דהיית צבע הלוחות .

לוחות הפייבר צמנט יכילו שכבת ציפוי חיצונית דוחה מים, לכלוך ומזהמים כחלק בלתי נפרד מהלוח.

החיפוי יבוצע לפי קו אופקי מפולס היטב, ללא סטיות מישור של לוחות החיפוי מאנך בכל הכיוונים וללא פוגות אנכיות ואופקיות פתוחות, הכל עפ"י תכנית המצ"ב ובהתאם לדרישת האדריכל.

החיפוי יבוצע על בסיס מדידה שתבוצע ע"י מודד מוסמך בעל ציוד אופטי מתאים כדי לוודא את דיוק המידות ולהבטיח חיפוי אסטטי ללא סטיות מישור, פוגות וכו' בהתאם לתכניות ביצוע מאושרות ע"י האדריכל ומנהל הפרויקט.

לא יותקנו ולא יראו לעין בחזית החיפוי אביזרי עיגון/חיבור גלויים או ברגים גלויים או ניטים גלויים (גם אם הם באותו הצבע של הלוח), כל החיבורים יבוצעו במערכת חיבורים סמויה.

פינות החיפוי יבוצעו מלוח פינה יצוקה מקורית של ספק החיפוי.

<u>קונסטרוקציה תשתית וחיבור לוחות החיפוי</u>

הלוחות יחוברו ל קונסטרוקציה תשתית (להלן "התשתית") באופן נסתר ע"י מהדקים ייעודיים לעיגון הלוחות. עובי המהדקים: 10 מ"מ. המהדקים יהיו מקוריים של ספק לוחות החיפוי.

המהדקים יהיו מעוגנים אל התשתית ע"י ברגי עיגון מסוג מונע פתיחה עצמית. ייעשה שימוש בברגים יעודים של ספק הלוחות בלבד. חישוב הברגים יעשה ע"י קונסטרוקטור רשום. קוטר מינימאלי של הברגים יהיה 8 מ"מ. כל הברגים יהיו מנירוסטה לא מחלידה ולא מגנטית או בעלי ציפוי עמיד C5, אשר מאושר ע"י קונסטרוקטור הפרויקט.

התשתית תהיה עשויה פלדה מגולוונת בהתאם להנחיות קונסטרוקטור הפרויקט. התשתית תהיה אופקית במרחקים 45.5 ס"מ או אנכית במרחקים 60 ס"מ. התשתית תהיה מעוגנת לבניין בהתאם להנחיות קונסטרוקטור הפרויקט ע"י עוגנים מאפשרים 3 דרגות חופש על מנת להבטיח תשתית מפולסת היטב. עיגון של התשתית יבוצע לקיר מבנה (בנוי/קורות בטון/קונסט' פלדה ראשית) עפ"י הנחיות קונסטרוקטור הפרויקט.

תשתית מפלדה - תבוצע מפרופילי אומגה או U\C\L פלדה מגולוונת באמבט חם מסוג ZN-275 לפחות. עובי הקונסטרוקציה יהיה לפחות 2 מ"מ. עיגון תשתית פלדה למבנה יבוצע לכל אורכה ע"י זוג זוויתנים במרחקים כל 50 ס"מ או פחות. הזוויתנים יהיו מפלדה מגולוונת באמבט חם גילוון 80 מיקרון לפחות, הזוויתנים יהיו בעלי עובי 3 מ"מ לפחות.

ברגי עיגון לבטון יהיו מייתדים מנירוסטה קוטר 10 מ"מ ויותאמו למבנה הקיר (בטון, בלוקים וכו'). בין העוגנים למבנה ייעשה עם "ספייסרים יעודיים" בעובי של 2 מ"מ כך שלא ייווצר מגע ישיר בין התשתית למבנה, במטרה למנוע גשרי קור.

פינות 90 מעלות בחיפוי יבוצעו מלוחות יצוקות במידות 80/80 מ"מ. הפינות יהיו בעלי מפגש שקע/תקע זהה למפגש לוחות החיפוי לפי מתואר לעיל.

<u>הרכב לוחות החיפוי</u>

כל המרכיבים של לוחות החיפוי יהיו טבעיים.

הרכב לוחות החיפוי:

- צמנט 75%
- סיבי עץ 15%
- תוספים פונקציונאליים לרבות נציץ, 10%

<u>גמר לוחות החיפוי</u>

הלוחות יהיו בעלי ציפוי מתנקה בעצמו בשטיפה, עמיד UV ותנאי סביבת הפרויקט, בשילוב שכבת הגנה ייעודית.

גמר הפינות ולוחות החיפוי יהיה אחיד.

הציפוי של לוחות החיפוי יהיה בעל תוספת אנטי בקטריאלית למניעת תופעת עובש.

לוחות החיפוי יהו מסדרת מט בגוון ע"י בחירת האדריכל. גוון וטקסטורה של החיפוי יאשרו סופית ע"י אדריכל הפרויקט עפ"י דוגמאות שיסופקו ע"י הקבלן לפני הזמנת מרכיבי החיפוי לפרויקט.

<u>עמידות בשריפה</u>

החיפוי יותאם לדרישות תקנות התכנון והבניה 2020 ותקן NFPA 285 כחלק של דרישות התקנות.

החיפוי יורכב מחומרים לא דליקים ולא פולטים גזים רעילים בשריפה ונבדק במעבדה מוסמכת אירופאית או אמריקאית להתאמה לדרישות NFPA 285.

על הקבלן להציג מפרט החיפוי, תעודת מתקין מורשה מטעם הספק ותעודות בדיקה לפני התחלת יצור הדוגמה.

<u>בידוד</u>

הבידוד יורכב בין הבטון ולוחות פייבר-צמנט בהתאם להנחיות יועץ בידוד של הפרויקט.

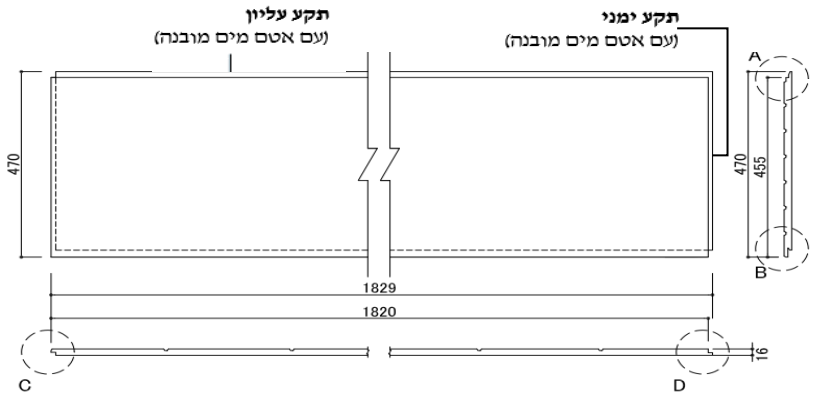
בידוד יבוצע מפאנלים עטופים חומר עמיד בסביבת הפרויקט ולא סופג מים.

עובי פאנלי הבידוד יהיה בהתאם להנחיות יועץ תרמי של הפרויקט.

הפאנלים יורכבו בין תשתית של החיפוי לקיר בנוי בהתאם לתכניות המצ"ב.

<u>תיאור לוח החיפוי</u>

הלוחות יהיו בעלי מפגש שקע/תקע בהיקף כל הלוח באופן הבא (תקע בצדו העליון והמיני של הלוח ושקע בצדו השמאלי והתחתון של הלוח):



המפגש בין לוחות החיפוי יכלול אטם יצוק בלוח למניעת חדירות מים פנימה. האטם יהיה עמיד לתנאי סביבת הפרויקט למשך לפחות 20 שנה.

לוחות פינה יהיו בעלי מפגש שקע-תקע עם אטם מובנה זהה למפגש לוחות החיפוי.

הלוחות יהיו מהודקים לתשתית באמצעות מהדקים יעודים מקוריים של ספק הלוחות בהתאם למתואר לעיל.

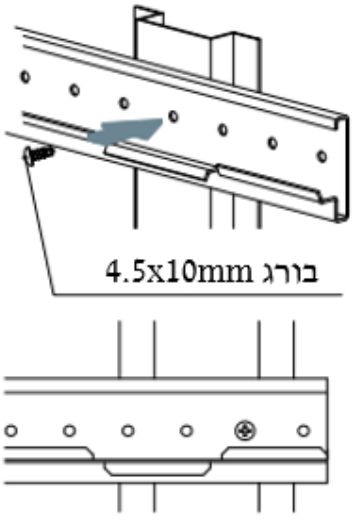
במקרה של מפגש לוחות חתוכים, יבוצעו פוגות אנכיות בין הלוחות בעלי רוחב עד 10 מ"מ בהתאם להנחיות הקונסטרוקטור, בהתאם לתפרי התפשטות של הבניין והתאמה לתקן רעידות אדמה. הפוגות יהיו רשות ויישומם, אם בכלל, יאושר ע"י אדריכל הפרויקט. הפוגות יהיו אטומות ע"י אטם/חומר איטום עמיד בסביבת הפרויקט ומאושר ע"י ספק הלוחות. בגב של הפוגה בין הלוחות יורכב פרופיל אלומיניום בעל תעלה לקליטת האטם או גב לחומר איטום.

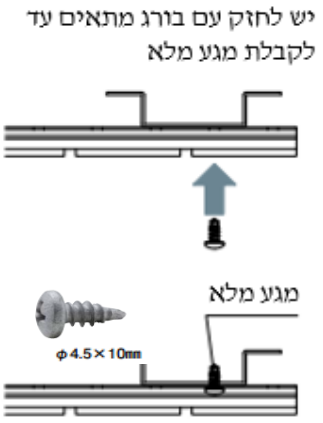
שיעור הכפף המרבי של הלוח, בלחץ רוח של עומס שיא, לא יעלה על 1/300 מאורכה של הצלע הגדולה.

מערכת החיפוי כולה וכל לוח בפרט יהיו בעלי יכולת של התפשטות והתכווצות תרמית.

<u>תאור המהדקים</u>

המהדקים יהיו עשוים מפלדה מגולוונת ויסופקו ע"י ספק הלוחות. עובי המהדקים חייב להיות 10 מ"מ בדיוק ואורכם כ-660 מ"מ. (ניתן יהיה לחתוך את המהדק לאורך קצר יותר במקומות בהם הלוח איננו מתחבר עם לוח אחר).





בסף התחתון של החיפוי יבוצע סטרטר יעודי לאורך כל החיפוי.

<u>הובלה, אחסנה וטיפול</u>

על הלוחות להיות מאוכסנים במאוזן ולהישמר בסביבה יבשה טרם ההתקנה. יריעה אטומה חייבת להיות מונחת על הלוחות ואביזריהם בכל העת, טרם התקנתם. אין להניח יותר מ-2 ערמות לוחות אחת על השניה. התייחס למידע המצוין בכל ערמה.

במידה והלוחות נחשפו למים או לאדי מים, יש לאפשר ללוחות להתייבש באופן מלא בטרם ההתקנה. כשל בייבוש הלוחות עלול ליצור התכווציות או התרחבויות בלוח והדבר מבטל את האחריות.

הלוחות חייבים להיות מורמים בקצוות בלבד, אסור להרים את הלוחות מהמרכז. טיפול לקוי עלול להוביל לסדקים או שברים בלוח.

יש להימנע מהנחת הלוחות ישירות על גבי הקרקע בכל זמן. יש להניח על משטח מישורי.

הכרחי להשאיר את הלוחות נקיים בכל זמן ובייחוד בזמן תהליך ההתקנה.

<u>אישורים נדרשים</u>

אישור קונסטרוקטור רשום לביצוע תשתית לחיפוי כולל כל המרכיבים בהתחשב בסביבת הבניין ואורך חיי המתקן לפחות 30 שנה.

תעודת מתקין מורשה מטעם ספק הלוחות.

הוראות התקנה ותחזוקה בעברית מטעם ספק הלוחות.

<u>קופינג</u>

פרטי הרכבה של הפריט יבוצעו על פי תכניות המצורפות.

קופינג אלומיניום יכלול פח אלומיניום תחתון בעובי 1 מ"מ, סרט בוטילי בתפרים בין הפחים השכנים, סרט בוטילי רצוף ופח אלומיניום עליון בעובי 2 מ"מ. כל הנ"ל יבוצע בהתאם לפרטים מאושרים לביצוע.

גובה הקופינג על פי תכניות המצורפות.

12.2.11 סככת טיפולים

הסככה תבוצע מלוחות פייבר-צמנט כדוגמת לוחות FIBCO וקונסטרוקצית אלומיניום בהתאם לתכנון המצ"ב.

הסככה תורכב על בסיס קונסטרוקצית פלדה בהתאם להנחיות קונסטרוקטור הפרויקט.

הלוחות יותקנו בשיטת שקע-תקע עם אטם מובנה (בהיקף כל לוח) ובטקסטורת מט או מחוספס.

תיאור חיפוי לוחות גלוס זהה למתואר בסעיפים דלעיל 22.2.1 פרט לגמר הלוחות.

פרק 15 – מתקני מיזוג אויר ואוורור

15.00 הנחיות כלליות

15.00.01 תנאים ודרישות לעבודות מיזוג אוויר

1. כללי

1.1. העבודה המתוארת במפרט זה מתייחסת לאספקה, התקנה, הרכבה, ויסות והפעלה של מתקן מיזוג אוויר מושלם בהתאם למפורט במפרט זה ובתוכניות המצורפות.

1.2. מפרט זה מהווה השלמה למפרט הכללי למתקני מיזוג אוויר פרק 15 של הוועדה הבין משרדי, בהוצאת משרד הביטחון, בהוצאתו האחרונה ולכל הפרקים הרלבנטיים במפרט הכללי.

1.3. הפרטים הטכניים והדרישות במפרט הכללי מחייבים את קבלן מיזוג אוויר המבצע את העבודה, אלא אם צוין אחרת במפורש במפרט טכני זה ו/או בתוכניות המצורפות אליו.

1.4. קבלן המיזוג יהיה קבלן רשום בסיווג ב -170 סיווג 3 לפחות , וימנה מהנדס מיזוג אויר בעל נסיון של 3 שנים לפחות בהקמת מע' דומות, אחראי על הפרויקט מתחילתו ועד מסירת המערכות .

2. הגדרות

2.1. "קבלן" - בכל מקום המוזכר להלן "קבלן" הכוונה לקבלן העוסק בכל עבודה הקשורה במערכת המתוארת במפרט זה ובתוכניות המצורפות.

2.2. "יועץ" - בכל מקום בו מוזכר להלן "יועץ" הכוונה לבא כוח המשרד המתכנן של העבודה המתוארת במפרט זה ובתוכניות המצורפות.

2.3. "מפקח" - בכל מקום המוזכר להלן "מפקח" הכוונה לבא כוח כל המזמינים והמפקח על העבודה המתוארת במפרט זה ובתוכניות המצורפות.

3. לתשומת לב הקבלן

3.1. לפני הגשת הצעתו יבדוק כל קבלן את התוכניות המצורפות למפרט זה, את התוכניות הארכיטקטוניות הקונסטרוקציה, החשמל, אקוסטיקה והמפרט וכן את כל התוכניות הנוספות ו/או כל נתון אחר והוראות הקשורים בביצוע העבודה המתוארת להלן.

3.2. לפני הגשת הצעתו יבדוק הקבלן את השטח וחלקי הבניין הקיימים ויעשה את כל הבדיקות הדרושות ויכיר את כל המתקנים והמערכות להבאת הציוד,

אחסנתו, הכנסה וטפול בציוד וחומרים שיידרשו לעבודתו ויכיר את כל הקשיים העלולים לנבוע בביצוע עבודתו בהתאם לכוונת המפרט והתוכניות המצורפות לו.

3.3. לפני הגשת הצעתו יוודא הקבלן כי הוא מכיר והוא מעודכן בקשר להיקף ואופי העבודה הנדרשת ממנו ויחסה לכל שאר עבודות הבניין.

3.4. לא תבוא בחשבון כל אי הבנה בקשר לחומרים וציוד שיש לספקם, ועבודה שיש לבצעה ו/או קשיים בביצוע במהלך העבודה עקב אי ידיעת התנאים.

3.5. לקבלן הזוכה בעבודה לא תינתן כל תוספת עבור כל סיבה של החסרה, או אי הבנה, ואשר יכול היה לברר לפני מסירת הצעתו.

3.6. ידוע לקבלן כי הגשת הצעתו מהווה הסכמה לכל הסעיפים והתנאים הנזכרים במפרט זה והמצוינים בתוכניות המצורפות.

4. <u>תוכניות המכרז</u>

4.1. תוכניות הצעת המחיר כפי שהוצאו הן דיאוגרמטיות בחלקן ומראות את היקף והמערך כללי של המתקן, ואינן מראות בהכרח את כל פרטי העבודה.

4.2. במידת הצורך יוצאו תוכניות נוספות על ידי היועץ עם התקדמות העבודה בצורת "תכניות משלימות" למטרות הסברה בלבד.

4.3. כוונת התכניות הן לתאר את המתקן באופן כללי בלבד.

5. <u>כוונת המפרט והתכניות</u>

5.1. כוונת המפרט והשרטוטים לתאר את המתקן באופן כללי. תוכניות הצעת המחיר הן כלליות ודיאגרמטיות ואינן בהכרח מציינות כל פרט ופרט הדרושים להפעלה תקינה ומושלמת של המערכת.

5.2. על הקבלן לספק את העבודה, החומרים, הציוד והשירותים הדרושים לשם התקנת מערכת מיזוג אוויר בשלמותה, או חלקים ממנה, בהתאם למה שיוזמן אצלו על מנת שאלה יהיו מושלמים, מוכנים לפעולה תקינה וראויים למסירה למזמינים לשביעות רצונם.

5.3. מערכת מיזוג אוויר או חלקים ממנה כנ"ל אשר יספק הקבלן תהיה מושלמת בכל המובנים לשם הפעלה וכל תוספת של חומר ועבודה הדרושים להפעלתו התקינה של המתקן יסופקו על ידי הקבלן גם אם לא הוזכרו במפרט או בשרטוטים במפורש, אך הדרושים לפעולתו התקינה של מתקן.

5.4. הקבלן יתכנן את כל הפרטים הדרושים עבור הציוד המסופק על ידו וכן את פרטי החיבורים השונים הקשורים בין ציודו למערכות אחרות, גם אם אלה לא יבוצעו כגון: חשמל וכו'.

5.5. על הקבלן להעביר את תוכניות העבודה לפני התחלת הביצוע למפקח וליועץ לאישור.

5.6. המפרט והשרטוטים הנם לצורכי הוצאת הצעת מחיר בלבד. לפני תחילת ביצוע העבודה על הקבלן להתאימו לתנאים הקיימים בבניין.

5.7. על הקבלן לבדוק את מיקום הציוד, מערכות האינסטלציה השונות וכל פרט אחר הקשור במתקן בשלמותו.

5.8. במידה ותתגלינה אי התאמות יודיע הקבלן על כך למפקח ולא ימשיך בעבודתו עד אשר יקבל הוראה על כך בכתב מאת המפקח.

5.9. תשומת לב הקבלן מופנית במפורש לכך כי את הציוד יש להעביר כאשר הוא מפורק לחלקיו.

6. <u>הסברה ונספחים</u>

6.1. במידה והקבלן התכוון להגיש הצעה וקיים ספק בקשר לפירוש האמיתי של כל חלק שהוא בשרטוטים, במפרט ו/או בכל חלק אחר של מסמך רלוונטי עליו להגיש ליועץ בקשה לשם פירוש אם הפירוש כרוך בשינוי מהותי שעל כל הקבלנים המשתתפים במכרז לדעת.

6.2. בקשה כזאת תוגש בכתב ליועץ ארבעה עשר יום לפני מועד הגשת המכרז. כל פירוש שיעשה לתוכניות, למפרט ו/או לכל חלק אחר של מסמך רלוונטי יהיה בצורת נספח המופץ על ידי היועץ, כאשר העתק של הנספח ישלח לכל קבלן המשתתף בהצעת המחיר.

7. <u>תחליפים לחומר ולציוד</u>

7.1. במידה והקבלן יהיה מעוניין להגיש הצעת מחיר לציוד אלטרנטיבי הוא רשאי לעשות זאת ובתנאי והציוד יעמוד בדרישות היועץ.

7.2. כל הקבלנים חייבים להגיש קודם כל את הצעותיהם לגבי חומרים וציוד בדיוק כפי שנדרש בתוכניות ובמפרט בהתאם לשמות היצרנים המוזכרים במפרט או בתוכניות אשר משמשים מכרז בסיסי.

7.3. הצעת מחיר שתוגש רק לציוד אלטרנטיבי, מבלי לענות על הדרישות המפורטות הנ"ל, תהיה זכותו של המוסד לדחותה.

7.4. כל התחליפים חייבים להיות מוגשים בנפרד וכתוספת למכרז הבסיסי. בשום פנים ואופן לא יוגשו תחליפים אלא אם הוגשה הצעה תחילה בדיוק כפי שנדרש במכרז הבסיסי.

7.5. קבלן המגיש בהצעתו תחליפים חייב לציין את התחליף, שם היצרן, טיפוס החומר והציוד והסבר למהות השוני וכן את ההפחתה או העלייה מהמחיר הבסיסי של הצעתו.

7.6. חומרים או ציוד תחליפים, המוצעים על ידי הקבלן, חייבים לעמוד בכל הדרישות כגון: טיפוס, טיב, הספק פעולה כפי שנדרש במכרז הבסיסי.

7.7. קבלת כל תחליף שהוא, או חלק ממנו חייבת באישור המזמין. החלטתו בנדון תהיה סופית.

7.8. הקבלן יגיש את כל הנתונים ההנדסיים לגבי חומרים וציוד התחליף שהוא מציע ואשר יציינו את שוויון האיכות, תכנון ועלות התחליף.

7.9. בכל מקרה אשר בו יתברר כי הציוד המוצע על ידי הקבלן הזוכה בעבודה אינו תואם את הדרישות המוזכרות במפרט זה, יחויב הקבלן לשאת בכל ההוצאות בהחלפת ציודו לציוד מתאים כפי הנדרש.

7.10. לאחר אישור ההזמנה ו/או החוזה עם הקבלן הזוכה בהצעת המחיר ולא יורשו כל תחליפים, אלא אם כן יקבלו אישור מראש של המזמין.

8. <u>קבלני משנה</u>

8.1. הקבלן אינו רשאי להעסיק קבלן משנה או למסור לו עבודה מבלי שקבלן המשנה יאושר מראש, ובכתב, על ידי המפקח.

8.2. המזמינים רשאים לפי ראות עינם, להתנגד או לאשר לקבלן משנה זה או אחר, או אפילו לפסול את כולם ללא נתינת נימוקים גם לאחר שהלה התחיל בעבודתו, ואין הקבלן רשאי להתנגד לכך.

8.3. הסכמה לקבלן משנה זה או אחר אינה פוטרת את הקבלן מאחריות לגבי חלקו בעבודה אשר בוצעה ע"י קבלן משנה ו/או החומרים אשר השתמש בהם.

8.4. כמו כן אחראי הקבלן עבור ביטוח קבלן משנה ועובדיו ומלוי כל הדרישות והתנאים הסוציאליים החלים עליהם.

9. <u>רישיונות ואישורים</u>

9.1. הקבלן יספק את כל הרישיונות הדרושים לעבודות מיזוג האוויר שבמפרט זה, וכן יסדיר את כל הביקורות הדרושות על ידי הרשויות המוסמכות השונות, ויספק למזמין את כל התעודות הדרושות כהוכחה שעבודתו בוצעה בהתאם לכל התקנות החלות על עבודתו.

9.2. כמו כן ידאג הקבלן לכל רישיונות היבוא בכדי להבטיח שכל הציוד והאביזרים הטעונים יבוא יגיעו בזמן.

9.3. הקבלן ימסור למפקח פרטים על מועד אספקת הציוד ו/או כל הפרטים האחרים העלולים להשפיע על מהלך התקדמות העבודה.

10. <u>בדיקה ועבודות תאום</u>

10.1. לפני ביצוע העבודה יבדוק הקבלן בהתאם לתכניות את מקום העבודה ויבטיח התקנת ציודו בתאום מלא עם התוכניות הארכיטקטוניות, החשמל והסניטציה לפי תנאי המקום ועם כל יתר העבודות הנעשות בבניין.

10.2. על הקבלן לתאם את לוח הזמנים עם כל בעלי המקצועות האחרים בבניין כדי להבטיח את סיום העבודה בזמן.

10.3. על הקבלן לספק את כל הפרטים הדרושים לקבלנים האחרים בבניין ולשתף עמם פעולה על מנת למנוע הפרעות או דיחוי בסיום העבודה.

10.4. כל נספח שיוצא בעת הוצאת המסמכים להצעת המחיר יהיה כלול בביצועה ובעת מסירת העבודה לקבלן הזוכה יהיה חלק מהמסמכים הרשמיים של ההזמנה ו/או החוזה.

11. <u>אי התאמות</u>

11.1. לפני ביצוע העבודה יודיע הקבלן בכתב למפקח וליועץ על כל המכשולים בדרך הביצוע. בכל מקרה של אי התאמה בין התוכניות והמפרט תהא החלטת היועץ פוסקת באשר למובן והתוכן הנדון.

11.2. במקרה של חילוקי דעות בין הקבלן לבין המפקח ביחס לטיב העבודה, איכות החומרים ו/או הציוד, או ביחס לכל פרט טכני אחר, תקבע החלטתו של המפקח בלבד.

12. <u>תוכניות עבודה - שינויים ואישורים</u>

12.1. על הקבלן לקבל אישור מאת המפקח בטרם יזמין חומרים או ציוד. על הקבלן להגיש למפקח תוך שבועיים מיום מתן ההוראה לביצוע העבודה את רשימת החומרים והציוד אשר היינו מתכוון להזמין. רק לאחר אישור הרשימה רשאי הקבלן להזמין את הציוד והחומרים.

12.2. לפני הכנת והגשת תוכנית העבודה לאישור המפקח יבקר הקבלן במקום העבודה ויהיה מעודכן ומשוכנע שמידות הציוד אשר פרט בתוכניותיו יתאימו לגודל הפתחים הגמורים בהתאם לתוכניות הארכיטקטוניות ואשר עלולים להיות קיימים עם העברת ציודו למקום העבודה.

12.3. ציוד או חלק ממנו אשר יועבר למקום העבודה ואשר ידרוש שינוי הפתח הקיים, יבוצע שינוי זה על חשבון הקבלן בלבד.

12.4. אישור המפקח על תוכנית העבודה של הקבלן אינו מהווה בשום פנים הוכחה להסכמת המפקח לשינוי פתחים מתוכננים ו/או קיימים, אלא אם צוין במפורש על גבי תוכניות העבודה המאושרות על ידו.

12.5. הקבלן ייקח בחשבון מראש שמידות הפתחים המפורטות בתוכניות הארכיטקטוניות לא כוללות המשקופים השונים, אשר מקטינים את הפתחים בהתאם.

12.6. על הקבלן להגיש לאישור המפקח תוכניות עבודה של מתקן מיזוג אוויר, צנרת תעלות, פיקוד, חיווט חשמלי, חיבור חשמל, תוכניות בסיסים, דפי קטלוגים המתארים את הציוד, לוחות זמנים וכל פרטים אחרים כפי שיידרשו על ידי המפקח.

12.7. כל התוכניות, דפי קטלוג וכו' המוגשים לאישור יהיו מסומנים בהתאם לייעודם ושימושם. אינפורמציה שהיא כללית ולא מותאמת במיוחד לפרויקט זה לא תתקבל.

12.8. הקבלן יהיה אחראי לכמויות הנכונות, המידות ופרטי הביצוע אפילו אם לא סומנו במיוחד על ידי המפקח באשרו את תוכניות העבודה, אך דרושים לפעולה תקינה וסדירה של מערכות מיזוג האוויר.

12.9. במקרה והקבלן מציע בתוכניות העבודה שינויים, עליו לסמן שינויים על התוכניות יחד עם הסיבות להצעת השינוי.

12.10. אין להתקין חומרים וציוד טרם שנבדקו ואושרו על ידי המפקח. במקרה והקבלן התקין חומרים וציוד לפני שקיבל את אישורו של המפקח יהיה עליו להחליפו לפי הוראות המפקח במקרה שיידרש, ללא תוספת תשלום.

12.11. על קבלן מיזוג האוויר להכין תוכניות עבודה מפורטות של ציוד, תעלות אוויר, חדרי מכונות ושל כל מערכת צנרת מים ניקוז, וכן תוכניות החשמל והפיקוד בין אם עבודות אלו יבוצעו על ידו או על ידי אחרים.

12.12. תוכניות העבודה, רשימות הציוד, דפי הקטלוגים וכו' יוגשו למפקח ב 4- העתקים לפחות.

13. <u>הגדלה/הקטנה ושינויים בהיקף העבודה</u>

13.1. במידה והקבלן הזוכה במכרז יתבקש להגדיל/להקטין ו/או לבצע שינויים בהיקף העבודה אין הוא רשאי לדחות מילוי הדרישה.

13.2. אם יתבקש הקבלן הנ"ל, להגדיל את היקף העבודה המוגדרת בסעיף הנ"ל ובינתיים חלו שינויים במחירי החומרים יחושבו המחירים הרשמיים בלבד

עבור אותם החומרים אשר ישתמש בהם ואשר יהיו בתוקף ביום מסירת ההודעה ההזמנה הנוספת.

13.3. במידה ויחול שינוי גם בשכר העבודה, יחשב שכר העבודה הנוסף בהתאם למדד שכר העבודה של שרברבים, חשמלאים ופחחים המופיע בירחון הסטטיסטי של הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה בלוח שכר עבודה של עבודות הבניה, ביום ההודעה הנ"ל.

13.4. מדידת העבודה הנוספת תעשה בהתאם למפורט בכתב הכמויות, בפרקים השונים הבאים.

13.5. אם יתבקש הקבלן הנ"ל להגדיל את היקף הציוד תוכר התוספת הנדרשת על ידו רק על יסוד הצגת המסמכים על מחירן כולל הצגת הציוד במקום המיועד לו ובתוספת 10% הכוללים את הוצאותיו הישירות והעקיפות ורווחו.

13.6. בכל מקרה חייב הקבלן להגיש הצעת מחיר לפני שתאושר לו ההגדלה על ידי המזמין.

14. <u>טיב החומרים והעבודה</u>

14.1. כל החומרים והאביזרים יהיו חדשים ומהאיכות הטובה ביותר ויצוידו בתעודת בדיקה של "מכון התקנים הישראלי", או מוסד אחר שיאושר ע"י היועץ ו/או מפקח המאשרות את תקינותם והתאמתם לתקן הנדרש.

14.2. כל הבדיקות יעשו על חשבון הקבלן.

14.3. העבודה המבוצעות תהיה ברמה גבוהה ולשביעות רצונו של המפקח. העבודה תבוצע בהשגחה מספקת למניעת הזנחות ושגיאות תוך מהלך העבודה. כל חומר פגום ו/או לא ראוי לשמו יסולק מיד עם הוראות היועץ ו/או המפקח ויושלם על ידי חומר ובצוע בהתאמה לכוונה ולתכנון התכניות והמפרט, ללא כל תשלום נוסף.

14.4. הקבלן ייקח בחשבון שנדרש לספק את החומרים והציוד הטובים ביותר במינם. לא תאושר שום תוספת מחיר עבור דרישת היועץ ו/או המפקח לאספקת חומרים ו/או ציוד מיצרן מסוים אחר מזה שהוצע על ידי הקבלן.

15. <u>דוגמאות של חומרים וציוד</u>

לאחר מסירת ההזמנה של העבודה שבמפרט זה, יגיש הקבלן ליועץ, לארכיטקט ולמפקח לשם אישור, דוגמאות של חומרים וציוד כפי שיידרש, הדוגמאות שאושרו יוחזרו לקבלן לאחר קבלת המתקן.

16. <u>אחסנת חומרים וציוד</u>

16.1. הקבלן יקבל ויאחסן באופן נאות, יוביל ויציב למקום המיועד את כל החומרים והציוד הדרושים לעבודתו.

16.2. כמו כן, ישגיח שלא להעמיס חומרים וציוד במקומות שלא נועדו להעמסה ולא יפריע ליתר הקבלנים העובדים במקום. הקבלן יחויב בכל נזק אשר יגרם עקב העמסת יתר.

17. <u>העברת חומרים וציוד</u>

17.1. על הקבלן לבדוק את דרכי הגישה שבהם יהיה עליו להעביר את הציוד. במידה ותנאי המקום ידרשו זאת, יהיה עליו להביא את הציוד המפורק לאתר, ארוז כיאות בצורה שתאפשר הכנסת הציוד למקום המיועד.

17.2. כל הציוד שיובא יוגן בעטיפת ברזנט או פלסטיק להגנה בפני לכלוך כתוצאה מבניה.

17.3. הקבלן יהיה אחראי לניקיונו המוחלט של הציוד במשך כל תקופת ההתקנה ועד לקבלת המתקן על ידי המפקח.

17.4. לא יועבר ציוד למקום ההתקנה טרם שנבדק במקום הייצור ונתקבל אישור להעברתו על ידי היועץ ו/או המפקח.

17.5. לא יועבר ציוד מאושר למקום ההתקנה אשר איננו מכוסה וכל פתחיו סגורים ואטומים בפני חדירת אבק, לכלוך וכדומה.

17.6. לא יועבר ציוד מאושר למקום ההרכבה טרם שנתקבל אישור להעברתו על ידי המפקח.

17.7. הקבלן יוודא את התאמת מידות הפתחים והמעברים להעברת ציודו טרם שיועבר הציוד למקומו המיועד. במידת הצורך יועבר הציוד כשהוא מפורק לחלקים וירכב במקום הצבתו.

18. <u>הגנה על הציוד</u>

18.1. במשך כל תקופת הביצוע על הקבלן להגן על המתקן ו/או כל חלק ממנו כנגד פגיעות אפשריות העלולות להיגרם תוך כדי תהליכי העבודה המבוצעות על ידי גורמים אחרים.

18.2. במידה וייגרם נזק כלשהו למרות אמצעי ההגנה, הנזק יתוקן על ידי הקבלן ללא כל תשלום מצד המזמין. צנרת גז ואינסטלציה חשמלית על הגג תוגן ע"י תעלות פח מגולוון.

19. <u>פתחים, מעברים, יסודות, תליה וחציבה</u>

19.1. היסודות, הפתחים והמעברים הדרושים להצבת והתקנת ציוד מיזוג אוויר. הצנרת של המתקן למיזוג אוויר, ע"י קבלן הבניין, אלא אם צוין אחרת במפרט ו/או בתכניות.

19.2. תוך שבוע מיום קבלת ההזמנה על העבודה, או במתן הוראה על התחלת העבודה חייב הקבלן לבקר במקום העבודה, לבדוק ולהורות למפקח הבניה במקום על השארת הפתחים והמעברים המתאימים להכנסת הציוד.

19.3. במידה ולא תימסרנה הוראות מתאימות בזמן הנקוב ויהיה צורך בפריצות, יחויב הקבלן בכל ההוצאות הכרוכות בעבודות הפריצה והתיקון.

19.4. כמו כן יתאם הקבלן מהאדריכל והמפקח על הבניה את כל הפתחים והמעברים הנוספים והיסודות הדרושים. לפני הצבת חלקי הבניין הנדרשים, יספק ויקבע במקום את כל השרוולים, המתלים, התמיכות, העוגנים והחיזוקים הנדרשים לעבודתו, ללא הפרעה למוטות הזיון בעמודים, קירות ותקרות.

19.5. לשם כך יגיש הקבלן בהקדם לאישור היועץ, הארכיטקט והמפקח תוכניות מפורטות של כל הפתחים, המעברים, היסודות וכו' לציודו ויספק את חומרי הבידוד האקוסטיים כפי שנדרש בהמשך המפרט והתוכניות.

19.6. במידה ופרטים אלו לא ימסרו בזמן הנקוב או שיהיו בלתי מדויקים יחצבו הפתחים הדרושים על ידי הקבלן הבניין או על חשבון הקבלן.

19.7. קבלן הבניין יבצע פתחים וקידוחים. קבלן מיזוג האוויר יתקין שרוולים בכל מעבר צינור דרך קיר פנימי או חיצוני, כולל איטום המעבר.

19.8. על הקבלן לגמור את התקנת התעלות בתיאום עם כל יתר העבודות האחרות בבניין ולאפשר לטייחים להתקדם בעבודתם. במידה וכתוצאה מפיגור בהרכבת התעלות תתעכב עבודת הטיב, תבוצע עבודות האטימה והטיח בנפרד על חשבון הקבלן.

20. <u>עבודות ניקוז</u>

הקבלן יבצע ניקוז ליחידות המיזוג , ויתחבר אל נקודות ניקוז קיימות .

21. <u>גישה</u>

21.1. על הקבלן להרכיב את המתקן כך שיבטיח גישה נוחה אל כל חלקי הציוד המותקנים על ידו כגון: מסננים, מנועים, שסתומים, לוחות בקרה וכו' לשם טיפול אחזקה ותיקונים.

21.2. בכל מקרה אשר מבנה הבניין וגמר הפנימי מונעים גישה חופשית לחלקי הציוד יודיע הקבלן על כך ליועץ ולמפקח בטרם יתקין את הציוד. לא יעשה הקבלן שינויים מהותיים ללא אישור מוקדם מהמפקח.

21.3. מחובת הקבלן לאפשר ליועץ ולמפקח גישה חופשית באתר ובבתי המלאכה לצורכי ביקורת, בכל עת ועת ולכל העבודות המבוצעות על ידו.

22. <u>השגחה והתקנה</u>

22.1. על הקבלן להעסיק מנהל עבודה מסוג מעולה עם ידע וניסיון אשר יפקח בקביעות על התקנת המתקן, וכן צוות עובדים מנוסה הנדרש לפריקה, הובלה, סבלות, הרכבה, התאמה, הפעלה, בדיקות ויסות וכו' במתקן.

22.2. מנהל העבודה ימצא במקום העבודה בכל תקופת ביצוע המתקן, ישגיח בקביעות על אופן הביצוע הנכון וישמש בא כוחו של הקבלן. כל הוראה שתימסר למנהל העבודה מהמפקח תחייב את הקבלן במסגרת עבודתו אשר קיבל על עצמו לבצע.

23. <u>רעש ורעידות</u>

23.1. הציוד על כל אביזריו יפעל ללא יצירת רעש ורעידות.

23.2. על הקבלן לנקוט בכל האמצעים למניעת רעש ורעידות הנובעים מהפעלת המתקן. במקרה והפעלת הציוד תגרום לרעש ולרעידות אשר לדעת היועץ יחשבו לבלתי רצויות, יהיה על הקבלן לבצע תיקונים ושינויים אשר ידרשו ממנו על ידי היועץ מפקח, על חשבונו ללא הוצאות נוספות למזמין.

24. <u>מגינים</u>

על הקבלן לספק מחסום והגנה מלאה לכל הנעת רצועות, מצמד ולכל החלקים נעים. המגינים יורכבו באופן שיאפשרו גישה למנועים ללא פירוקם, ויסופקו עם חור לטכומטר למדידת מהירות הסיבוב.

25. <u>הגנה בפני חלודה</u>

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 חלקי הברזל והפלדה הבאים במגע עם רטיבות יהיו מגולוונים.

26. <u>ניקוי, כיוון ובדיקה</u>

26.1. על הקבלן לנקות באופן יסודי את כל עבודתו, לשביעות רצונם של היועץ והמפקח לפני מסירת המתקן.

26.2. כל חלקי הציוד, האביזרים, הצנרת וכו' ינוקו מלכלוך, שמן וכל חומר אחר, הן מבפנים והן מבחוץ.

26.3. כיוון כל אביזרי הפיקוד והבקרה כגון: תרמוסטטים, שסתומים, סיבובי מנועים ומפוחים מגענים במתנעים וכו' ויסותם והפעלתם יעשו על ידי הקבלן ולפני הפעלת המתקן ולשביעות רצון היועץ והמפקח.

26.4. כיוון ויסות מערכת פיזור האוויר כגון: דמפרים, מפזרי אוויר, תריסי אוויר חוזר וכו' יבוצעו אף הם על ידי הקבלן גם אם עבודת תעלות האוויר ואביזריהן תבוצע על ידי אחרים.

26.5. על הקבלן לבצע את כל הבדיקות והמדידות של כל חלקי המתקן הדרושים לשם קבלת התפוקה והתפעול הנכונים בהתאם למפרט ולתכניות, וכן יבצע את כל הבדיקות הדרושות בהתאם לחוקים, הוראות ותקנות של הרשויות המוסמכות.

26.6. על הקבלן להמציא את תוצאות הבדיקות והמדידות שנעשו על ידו, על גבי טפסים מתאימים לאישור היועץ והמפקח.

27. <u>סילוק שיירים ולכלוך</u>

27.1. הקבלן ידאג לסילוק שיירים ונפל ממקום העבודה תוך מהלך עבודתו.

27.2. עם סיום העבודה ישאיר את המקום נקי לחלוטין.

28. <u>שימוש זמני בציוד</u>

28.1. ציוד אשר יהווה חלק קבוע במתקן לא יופעל בזמן בדיקתו הראשונית ללא אישור המפקח.

28.2. על הקבלן לדאוג שכל המסננים הן במערכת האוויר והן במערכת הקרר יהיו חופשיים מלכלוך בעת מסירת המתקן.

28.3. על הקבלן להשתמש בתקופת הניסויים של המתקן במערכות סינון זמניות שתוחלפנה עם סיום הבדיקות, למערכות נקיות וסופיות.

29. <u>צביעה</u>

כל המשטחים למינם, כולל ברזל, אלומיניום, אלמנתי קונסטרוקציה, תמיכות, מתלים, פחי פלדה וכו', ינוקו ויבוצעו ע"י קבלן מיזוג האוויר כמתואר להלן:

29.1. <u>הכנת השטח</u>

29.1.1. <u>ברזל פלדה בלתי מגולוונת</u>

חלקי ציוד כגון מדחסים, משאבות, מחליפי חום, בתי לוליין למפוחים צנטריפוגליים המיוצרים בבתי חרושת או מפעל, ינוקו היטב ע"י ריסוס חול (Sand Blasting).

29.1.2. <u>אלומיניום, ברזל מגולוון, נחושת</u>

שתי שכבות צבע יסוד שכבה אחת צבע עליון ושכבה נוספת של צבע גמר קלוי בגוון מאושר, סה"כ 120 מיקרון.

29.2. <u>צביעת חלקים אשר יעברו קלייה</u>

שתי שכבות צבע יסוד, שכבה אחת של צבע עליון ושכבה נוספת של צבע גמר קלוי בגוון מאושר, סה"כ 120 מיקרון.

29.3. <u>צביעת צינורות מים</u>

שתי שכבות צבע יסוד, ושכבה אחת של צבע גמר קלוי בגוון מאושר, וכמפורט בסעיף 15.03.03.

29.4. <u>צביעת הברשה או התזה עם יבוש לא מאולץ</u>

29.4.1. שכבה אחת של Wash Primer, שתי שכבות של צבע מגן מיניום או כרומט אבץ,

29.4.2. שכבה אחת של צבע סנטתי עליון ושכבה נוספת של גמר צבע בגוון מאושר.

29.4.3. הצבעים יהיו תוצרת "טמבור ", סה"כ 120 מיקרון.

29.4.4. עם גמר העבודה יתוקנו כל הפגמים אשר נגרמו כתוצאה בהובלה ובמשך מהלך העבודה בצבע מתאים ויצבעו מחדש כל חלקי המתכת הנ"ל בשכבה מתאימה של צבע גמר מאושר.

29.4.5. בכל מקום בתעלות אוויר בו מותקן מפזר אוויר או תריס אוויר חוזר תיצבע דופן התעלה ממול בצבע שחור מאושר אם יידרש הדבר ע"י המפקח.

30. <u>עדכון תכניות</u>

30.1. עם סיום העבודה ולפני מסירתה למזמין, על הקבלן למסור למזמין מערכות תכניות ושרטוטים מושלמות ומעודכנות של העבודה כפי שבוצעה למעשה.

30.2. לצורך זה ישמור לעצמו הקבלן באתר מערכת תכניות אחת אשר יסמן עליה כל שינוי שיבוצע תוך כדי עבודה.

31. <u>סימונים ותכניות</u>

31.1. על הקבלן לספק דסקיות סימון ממתכת או מסוג סנדוויץ' חרוט ממוספרות לכל מאייד/מעבה ברזים ולכל אביזרי הצנרת והפיקוד, וכן יבצע את סימון הצינורות עצמם וכן כיוון הזרימה בתוכם.

31.2. עבודה זו תבוצע ע"י קבלן גם כאשר עבודת הצנרת תמסור ע"י המזמין לביצוע אחרים.

31.3. הקבלן יספק תוכניות צנרת גז וניקוז וכן את תכנית החשמל והפיקוד על לוח נתון במסגרת עץ וכיסוי זכוכית לתליה בחדר המכונות.

31.4. הנ"ל יסופק בנוסף לחומר ההסברה לתפעול ואחזקה המפורט להלן.

32. <u>תכניות חשמל</u>

32.1. הקבלן יכין ויספק בהקדם ולשם מניעת עיכובים, תוכניות חשמל דיאגראמות מפורטות לאינסטלציה חשמלית, לחיבור מנועים, אביזרי ויסות, נורות ביקורת, חיבורי פנים וכו' וימסרם בצירוף רשימה המכילה את היצרן והטיפוס של אותם מוצרים שעליו לספק.

32.2. תוכניות אלה יוגשו לאישור מוקדם לפני הביצוע. רשאי הקבלן להתחיל בעבודתו רק לאחר אישור על התוכניות הנ"ל מאת היועץ, המפקח ומהנדס החשמל.

33. <u>זרם חשמל</u>

זרם החשמל יהיה בדרך כלל 400 וולט, תלת פאזי, 50 הרץ, אלא אם כן מצוין אחרת במפורש בפרקים הבאים להלן.

34. <u>מנועים ומתנעים</u>

34.1. המנועים יהיו בהתאם לתקן הישראלי, שקטים בפעולתם ללא רעש מגנטי. בדרך כלל יהיו המנועים מיוצרים לפעולה בזרם חילופין 400 וולט, תלת פאזי, 50 הרץ, 1,450 סיבובים לדקה, אלא אם צוין אחרת במפורש בפרקים הבאים להלן ו/או בתכניות המצורפות.

34.2. כל המנועים יהיו מיצרן אחד.

34.3. על הקבלן לקבל את אישור המפקח לגבי היצרן, וסוג המנועים שיוזמנו, במקרה והמזמין יבחר ביצרן מקומי אחר מאשר המוצע על ידי הקבלן.

34.4. לכל מנוע מעל 4 כ"ס יספק הקבלן את המתנע המתאים עבורו כחלק אינטגראלי שלו.

35. <u>בטיחות אש</u>

35.1. מערכת מיזוג האוויר והאוורור תופסקנה אוטומטית עם קבלת התרעה על גילוי אש ממערכת הגילוי.

35.2. חומרי הבידוד החיצוניים והפנימיים בתעלות מיזוג האוויר יהיו מסוג V.3.3 לפחות (כמוגדר בת.י 755).

35.3. התעלות תהיינה אטומות לכל אורכן במידה מספקת ולא יקבעו בהן פתחים, פרט לצורך פעולת המערכת.

35.4. חדירת שרוולים, צנרת וכבלים דרך רצפות ותקרות במעברי פירים או קידוחים יאטמו בחומרים בלתי בעירים בעלי עמידות אש שווה לאלמנט אותו הם חודרים.

35.5. הפרדה לאגפי אש תבוצע על ידי קירות עמידי אש למשך שעתיים עפ"י ת.י 931.

36. <u>שילוט</u>

36.1. על הקבלן לספק ולהתקין שלטים ליד כל המפסקים, לחצנים, מנורות ביקורת, ממסרים, מבטיחים וכו' השלטים יהיו מבקליט כתובים לבן.

36.2. במידה ולוחות חשמל יבוצעו על ידי אחרים על הקבלן לספק רשימה מדויקת עם ציון תוכן השלטים.

37. <u>הדרכה</u>

37.1. לפני מסירת המתקן ידריך ויורה הקבלן למפעיל המתקן מטעם המזמין את כל הנדרש להפעלה ואחזקה תקינה של המתקן.

37.2. תקופת הדרכה תהיה לפחות שבועיים לאחר גמר העבודה והפעלת המתקן בכל אחת משתי תקופות השנה.

37.3. תקופת ההדרכה לא תהיה רק לאחר ההפעלה הראשונית אלא תחולק בין תקופות להפעלה לעונת הקיץ ולהפעלה לעונת החורף.

37.4. תקופת הדרכה לא תהיה בזמן הפעלת ויסות המתקן אלא לאחריו. תקופת ההדרכה באותה העונה תהיה רצופה ועל ידי בעל מקצוע מסוג מעולה.

38. <u>תיקי הסבר לתפעול ואחזקה</u>

לפני מסירת המתקן יכין וימסור הקבלן למזמין ארבעה תיקים כל אחד יכלול חומר הסבר מלא לתפעול ואחזקה של המתקן על כל חלקיו. כל תיק יכיל את החומר הבא שהוא מודפס וכרוך.

38.1. תאור המתקן, הסבר לתפעול ואחזקה.

38.2. קטלוגים של הציוד.

38.3. מערכת תוכניות מעודכנות של התקנת הציוד ותוואי צנרת.

38.4. מערכת תוכניות עבודה מאושרות של המתקן.

38.5. מערכת דיאגראמות של המערכת.

38.6. טבלת סימון של המנועים השונים במתקן, עם ציון עבור כל מנוע הספק המנוע, זרם נומינלי וזרם בעומס, וכיוון בטחונות ליתר זרם המתנע.

38.7. טבלת סימון של אביזרי הפקוד והביטחון עם ציון כיוון הערך של אחד מהאביזרים הנ"ל.

38.8. טבלת סימון של אביזרי המדידה עם ציון ההוראה של כל אחד מהאביזרים.

38.9. העתק מכתב מטעם נציג המזמין המאשר כי נתנה לו הדרכה מלאה בקשר לתפעול ואחזקת המתקן, וכל אינפורמציה המופיעה בתיק וזו אשר נמסרה בע"פ, ברורה ונהירה לו.

39. <u>אחריות על נזקים</u>

הקבלן יפעל כקבלן עצמאי העובד על חשבונו אחריותו וסיכונו העצמאי והוא בלבד יהיה אחראי וישא בכל ההוצאות של כל הנזקים, חבלות, תאונות אשר יגרמו, אם יגרמו כתוצאה או בקשר עם העבודות לפי מפרט זה, הנעשות על ידו ו/או על ידי עובדיו ו/או קבלני המשנה מטעמו לכל אדם ו/או רכוש.

40. <u>נזקים לעובדים</u>

הקבלן מתחייב לשלם את כל דמי נזק או פיצוי המגיעים על פי דין לעובד או לכל אדם אחר הנמצא ברשותו של הקבלן, כתוצאה מתאונה או נזק כלשהו תוך כדי ביצוע העבודות.

41. <u>ביטוח</u>

41.1. הקבלן יבטח על חשבונו הוא, לטובתו והמזמין יחדיו:

41.1.1. את עבודתו לרבות: החומרים, הציוד והמתקנים וכל דבר אחר שהובא לאתר העבודות לצורך העבודה, במלוא ערכם נגד כל נזק או אובדן הנובע מסיבה כלשהי למשך זמן ביצוע העבודות עד לסיום וקבלת תעודה על השלמת העבודות מאת היועץ והמפקח.

41.1.2. מפני נזק או אובדן העלולים להיגרם, במישרין או בעקיפין תוך כדי ביצוע העבודות, לגופו או לרכושו של כל אדם, לרבות עובדיו ועובדי המזמין, וכל אדם הנמצא בשירות המזמין.

41.2. הקבלן מתחייב לקבל לפני עשיית כל חוזה ביטוח כנ"ל, את הסכמת המזמין בכתב לחברת הביטוח, לתנאי החוזה ולסכום הביטוח.

41.3. הקבלן מתחייב להמציא למזמין, עם חתימת החוזה, את חוזה הביטוח.

42. <u>קבלת המתקן</u>

עם גמר העבודות הכרוכות בהתקנת מיזוג האוויר וקבלת אישור לתקינות מתקן החשמל יחל הקבלן ההפעלה ניסיונית של המתקן.

על מועד פעולת הבדיקה וההפעלה הניסיונית יודיע הקבלן בכתב ליועץ, למפקח ולמזמין.

קבלת המתקן תעשה:

42.1. רק לאחר מסירת תיקי הסבר לתפעול ואחזקה.

42.2. רק לאחר הפעלת המתקן בשלמותו, וזאת למרות שהופעלו בינתיים חלקים בודדים לשרות המזמין אין הקבלן רשאי לסרב להפעלת חלקים של המתקן לפני הפעלה סופית, במידה וידרוש לכך, ולפני תקופת האחריות.

42.3. רק לאחר הפעלתו התקינה ע"י קבלן מיזוג האוויר למשך תקופה של 30 יום בתקופת קיץ ו 30 יום בתקופת חורף.

15.00.02 <u>שרות ואחריות</u>

הקבלן יספק שרות ואחריות מלאים למשך 3 שנים מקבלת העבודה – לכל חלקי מערכת ה VRF ומחיר בגין כך יהיה כלול במחירי הקבלן במתן הצעתו .

קריאות שרות ייענו תוך 24 שעות .

<u>אחריות :</u>

1. הקבלן ייתן אחריות מלאה כי המתקן שהותקן על ידו משוחרר מכל פגמים הן בטיב הביצוע והן באיכות החומרים, וכי אופי הפעולה וההספק של הציוד הנם בהתאם לנדרש במפרט זה ובתכניות המצורפות.
2. הקבלן יהא אחראי במשך תקופה של שלוש שנים לציוד נפח קרר משתנה ולמשך שנה ליתר הציוד החל מיום קבלת המתקן ע"י המזמין, לפעולה תקינה של המתקן ובמקרה של קלקול או פגם, לקוי ו/או פעולה בלתי תקינה של המתקן מתחייב הקבלן לבצע את חשבונו את כל התיקונים הדרושים לרבות החלפת מכונות, חומרים וציוד, וכל חלק מהם. הקבלן מתחייב לבצע את כל העבודות הנ"ל לפי דרישתו הראשונה של היועץ ו/או המפקח.
3. במקרה של קלקול, פגמים, לקוי ו/או הפעלה בלתי תקינה של המתקן כולו או חלק ממנו, רשאי היועץ, לפי שיקולו או להאריך את תקופת האחריות עבור המתקן כולו או חלק ממנו למשך תקופה של שנה מיום קבלתו מחדש של המתקן או חלק ממנו לאחר התיקון של המתקן או חלק ממנו על ידי הקבלן.
4. האחריות כוללת מתן טפול מונע לכל אלמנתי המתקן ללא יוצא מהכלל. השרות יתבטא, בין היתר בשימון מסבים והחלפת שמנים, הפעלות תקופתיות, בקורת וכיול אביזרי פקוד, החלפת רצועות, החלפת מסבים וכו' למעט החלפת מסנני אוויר בלבד.
5. הקבלן מתחייב בזה להחזיק ברשותו חלקי חילוף, חלקי מכונות, חומרים וציוד העלולים להיות דרושים לתקון המתקן לפי דרישת היועץ והמפקח.
6. מועד קבלת המתקן יחשב כתאריך בו יודיע היועץ בכתב כי בוצעו כל התיקונים והפעולות הנדרשות וכי המתקן נתקבל ללא הסתייגויות מסיבה כשהיא.

7. ברור לקבלן כי אך ורק לאחר קבלת מכתב הקבלה הנ"ל יכנס המתקן לתקופת האחריות הנדרשת, אפילו אם הקבלן יידרש להפעיל חלקים מסוימים של המתקן בשלמותו לפני השלמתו באופן סופי.
8. המזמין שומר לעצמו את הזכות להפסיק את האחריות והשרות בתום כל שנה של שנות האחריות והשרות הנוספות.

15.00.03 <u>התאמה לת"י 1001</u>

1. עם קבלת הזמנת העבודה – הקבלן יפנה למכון התקנים הישראלי ויפתח הזמנה לבדיקת המערכת להתאמה לת"י 1001 על כל חלקיו הרלונטיים .
2. הקבלן יאשר את התכנון במכון התקנים לפני הביצוע .
3. עדכוני תוכניות ביצוע בהתאם לדרישות מכון התקנים יבוצעו ע"י הקבלן .
4. קבלת אישור מכון התקנים – מהווה תנאי ראשון לקבלת המערכת .

15.01 <u>תיאור העבודה</u>

15.01.01 <u>כללי</u>

המפרט הטכני מתייחס לביצוע עבודות מיזוג אוויר, אוורור ופינוי עשן בחניון לילה בראשון לציון בחדרי חשמל, חדרי שנאים, מבנה נהגים לפי הפירוט העיקרי הבא:

1. מבנה נהגים מיזוג אוויר יהיה בשיטת VRF, משאבת חום, הכוללות יחידות עיבוי, יחידות מאיידים נסתרים אופקיים או קסטות, צנרת ופיקוד .
בחדרי חשמל, תקשורת ואל-פסק מתוכננות יחידות מיזוג אוויר מסוג מזגן עילי או מיני מרכזי אינוורטר. הפעלת יח' גיבוי תהיה באמצעות בקר דוגמת תוצרת מיטב-טק.
במצב תקלה עדיין יהיה ניתן למזג את החדר. במקרה של עומס חום חריג מתנאי תכנון מזגן גיבוי ייכנס לעבודה.
יחידות העיבוי יורכבו בגג .
2. בחדרי שנאים יותקנו מפוחים צירים לאוורור מאולץ במידת עליית טמפ' מעל 35 מעלות בחדר.
3. עבודות חשמל לכל מערכת המיזוג.
4. הפעלות הרצות וויסותים , אחרויות ושרות ל 3 שנים .

15.01.02 <u>שיטת מיזוג האוויר</u>

מערכת מיזוג אוויר תהיה בשיטה של נפח קרר משתנה VRF כולל יחידות עיבוי אינורטר, יחידות איוד נסתרות וגלויות עיליות , צנרת נחושת לגז, חשמל ופיקוד .

15.01.03 <u>תנאי תכנון</u>

1. תנאי פנים קיץ DBT 23^{o} C ± 1^{o} C
2. תנאי חוץ קיץ DBT 36^{o} C , 55% RH ללא בקרת לחות
3. תנאי פנים חורף DBT 22^{o} C ± 1^{o} C
4. תנאי חוץ חורף DBT 4^{o} C

15.01.04 <u>היקף העבודה</u>

על הקבלן לספק לשם ביצוע העבודה בשלמותה את החומרים, הציוד, עבודות אספקה והתקנה, הובלה ימית, הוצאות נמל, מכס, מע"מ, היטלים אחרים, הובלה פנים ארצית, מתקני הובלה, מתקני הרמה, עבודה קבלנית, חומרי עזר, כלי עבודה, פיגומים, ביטוח והגנה של העובדים, העבודה, הציוד, המבנה ותכולתו, הפעלת המתקן, שרות ואחריות .

<u>העבודה כוללת אך לא תוגבל בזה לאספקת והתקנת :</u>

1. יחידות עיבוי, יחידות איוד ומערכת צנרת נחושת נפח קרר משתנה .
2. עבודות ניקוז למאיידים.
3. מפוחי פינוי עשן ואוורור, מדפי אש.
4. לוחות חשמל ופיקוד .
5. טרמוסטטים חוטיים.
6. תעלות , בידוד , תריסים , עטיפות נגד אש.
7. עבודות חשמל ופיקוד, אינסטלציה חשמלית.
8. איטום רפפות אוורור ודלתות רפפה.
9. רגשי טמפרטורה.
10. תוכניות עבודה, תיקי הוראות הפעלה, הפעלת מערכת וויסות, אחריות ושירות.

15.01.05 <u>רשימת תקנים</u>

להלן רשימת תקנים מחייבים :

1. התאמת העבודות למפרט הכללי ולת"י :

כל מתקני המיזוג ואוורור – יתוכננו בכפיפות לדרישות המפרט הכללי של משהב"ט בכלל ופרק 15 בפרט .

כל עבודות וציוד המיזוג ואוורור , להובלת אויר – יתאימו לכל דרישות ת"י 1001 על כל חלקיו .

2. התאמת העבודות לתקנים בינלאומיים נוספים :

a. Fire protection :

1) National Fire Protection Association 90A, "Installation of Air Conditioning and Ventilation Systems".
2) National Fire Protection Association 90B, "Installation or Warm Air Heating and Air Conditioning Systems".
3) National Fire Protection Association 92A, "Smoke Control Systems".

b. Additional General Standards, Codes and Instructions

1) American National Standards Institute (ANSI).
2) American Society for Testing and Materials (ASTM).
3) Air Moving and Conditioning Association (AMCA).
4) Manufacturers Standardization Society of the Valve and Fittings Industry (MSS).
5) Tubular Exchanger Manufacturers Association (TEMA).
6) Underwriters' Laboratories (UL).

c. Additional Specific Standards, Codes and Instructions

1) Piping, Valves and Pipe Supports:

a) ANSI/ASME B 31.1, "Power Piping"
b) American Society for Testing and Materials (ASTM).

2) Motors and Drives

a) AFBMA9 - Load Ratings and Fatigue Life for Ball Bearings.
b) AFBMA 11 - Load Ratings and Fatigue Life for Roller Bearings.
c) ANSI/IEEE l 12 - Test Procedure for Polyphase Induction Motors and Generators.
d) ANSI/NEMA MG 1 - Motors and Generators.
e) ANSI/NFPA 70 - National Electrical Code.
f) IEC - International Electric Code.

3) Mechanical Identification

a) ANSI A l3-1

4) Sound and Vibration Control.

a)	ADC 1062R-4	Air Diffusion Council: Certification Rating and Test Manual.
b)	ANSI SI.13	American National Standards Institute: Measurement of Sound Pressure Levels
c)	ARI 575	American Refrigeration Institute: Measurement of Sound in Equipment Rooms.

d)	ARI 443	American Refrigeration Institute: Standard of Sound Rating of Fan Coil Air Conditioners.
e)	ASHRAE 36-72	American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers: Determination of Ventilating Equipment Sound Power.
f)	AMCA 300	Air Moving and Control Association: Determination of Fan Sound Power Levels.
g)	ASTM E477	American Society for Testing and Materials: Test of Duct lining and Silencer Performance.
h)	ASTM C423	American Society for Testing and Materials: Method for Measuring sound Absorption.
i)	ASTM E90	American Society for Testing and Materials: Method for Measuring Sound Transmission Loss.
j)	ASTM E413	American Society for Testing and Materials: Determination of Sound Transmission Class.
k)	SMACNA	Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association.

5) Mechanical Insulation

a) NFPA 90A, Air Conditioning and Ventilating Systems.

b) NFPA 90B, Warm Air Heating and Air Conditioning Systems.

c) ASTM E-84, Standard Test Method for Surface Burning Characteristics of Building Materials.

d) SMACNA Duct Liner Application Standard and Mechanical Fastener Standard HF-1.

6) Centrifugal and Axial Fans

a) Performance Ratings: Conform to AMCA 21C and exceed the AMCA Certified Rating Seal.

b) Sound Ratings: AMCA 301, tested to AMCA 300 and bear AMCA Certified Sound Rating Seal.

c) Fabrication: Conform to AMCA 99.

7) Ductwork

a) National Fire Protection Association (NFPA): NFPA No. 90-A. "Air Conditioning and Ventilating Systems".

b) Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association, Inc. (SMACNA).

(1) Balancing and Adjustment Manual: In this Specification shall mean the first edition of the "Manual for the Balancing and Adjustment of Air Distribution System".

(2) "HVAC Duct Construction Standards-Metal and Flexible", 1985.

(3) "Round Industrial Duct Construction Standards", 1977.

(4) "Rectangular Industrial Duct Construction Standards", 1980.

c) American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). "Industrial Ventilation - A Manual of Recommended Practice", 20th edition.

d) NFPA 91.

10) Ductwork Accessories

a) NFPA 90A - Installation of Air Conditioning and Ventilating Systems.

b) SMACNA - Low Pressure Duct Construction Standards.

c) UL 33 - Heat Responsive Links for Fire-Protection Service**.**

d) UL *555* and UL *555S*- Fire Dampers and Smoke Dampers.

e) ADC 1062 - Certi6cation, Rating and Test Manual.

f) AMCA 500 - Test Method for Louvers, Dampers and Shutters.

g) ARI 650 - Air Outlets and Inlets.

ASHRAE 70 - Method of Testing for Rating the Air Flow Performance of Outlets and Inlets.

15.02 ציוד מיזוג אוויר נפח קרר משתנה

15.02.01 כללי

1. שיטת מיזוג אוויר של הפרויקט היא נפח קרר משתנה הכוללת יחידות עיבוי , יחידות איוד מסוג ודגמים שונים , צנרת נחושת ואביזרי צנרת לחיבור בין יחידת העיבוי ויחידות האיוד, חיבור תקשורת בין היחידות.
2. בקר מרכזי וחיבור לבקרת מבנה.

15.02.02 תנאי עבודה

תפוקות הקרור מתאימות לתנאי חדר 24 מעלות צלסיוס ותנאי חוץ 35 מעלות צלסיוס .

15.02.03 שיטת מיזוג אוויר

מערכת מיזוג אוויר תכלול ציוד בשיטת נפח קרר משתנה VRF :

1. סוג קרר 410A.
2. היחידות יופעלו במצב קירור ו/או במצב חימום.
3. יחידת העיבוי תכלול יחידות מדולריות עם מדחסי אינורטר
4. יחידות איוד אופקיות נסתרות , יחידות עיליות .
5. מערכת גז מושלמת כולל אביזרים של ספק הציוד.

15.02.04 <u>ציוד מיזוג אוויר</u>

1. על הקבלן להתבסס בהצעת המחיר על ציוד נפח קרר משתנה כדוגמת תוצרת "מיצובישי", או "דייקין" או "סמסונג" או LG בלבד ובתנאי שהמימדים הפיזיים מאפשרים ההרכבה כמתוכנן .
2. יורכב בקר מרכזי להפעלה מתוזמנת . למאיידים יהיו תרמוסטטים חוטיים לכל יחידה, ולחללים מרכזיים יהיה תרמוסטט אזורי לקבוצת יחידות .

15.02.05 <u>אחריות</u>

מחיר מערכת מיזוג אוויר נפח קרר משתנה כולל אחריות ושירות למשך שלוש שנים כולל ציוד, אביזרים, צנרת נחושת, קרר, בקרה, עבודות התקנה.

15.03 <u>צנרת נחושת ואביזרים ל VRF</u>

15.03.01 <u>כללי</u>

1. צנרת הנחושות תבוצע על ידי עובדי הקבלן או על ידי קבלן משנה, שאושר והוסמך על ידי יצרן הציוד ו/או נציגו בארץ וכן ע"י המזמין.
2. כל העבודות, יבוצעו באחריות הקבלן עם פיקוח של נציג ספק הציוד.
3. הקבלן יכין סכימת צנרת גז לאישור של יצרן הציוד ו/או נציגו בארץ.

15.03.02 <u>צנרת נחושת</u>

1. כל הצינורות יהיו ישרים, ללא פגמים ונקיים לחלוטין.
2. צנרת הנחושת תהיה מסוג קשיח דגם L. על הקבלן להקפיד על שמירת נקיון הצינורות עד להתחלת עבודות ההתקנה.
3. בכל מקרה שלמפקח מטעם המזמין יהיו הערות לטיב, ניקיון, אחסון, חיתוך, הלחמת צינורות, על הקבלן להחליף את הצינורות מיד ועל חשבונו.

15.03.03 <u>אביזרי צנרת נחושת</u>

1. הקבלן חייב להשתמש באביזרי צנרת נחושת שיסופקו על ידי יצרן הציוד בלבד.
2. שימוש באביזרי צנרת שאינם מקוריים יגרום לפסילת עבודות הצנרת ולדרישה להחלפת הצנרת.
3. על הקבלן לבקש אישור ספק הציוד להתקנת ונטילים במספר מקומות בצנרת הנחושת.

15.03.04 <u>ברזי ניתוק</u>

1. הקבלן יתקין ברזי ניתוק בענפים של צנרת הנחושת. הברזים צריכים לאפשר הפרדת מערכת הגז למספר חלקים לביצוע בדיקת נזילות כאשר יש חשד לנזילות.
2. הברזים יותקנו במקומות נגישים. על הקבלן לקבל את אישור ספק הציוד לסוג הברזים ומיקומם ואת אישור המפקח לאופן התקנתם ומיקומם.
3. מחיר ברזי הניתוק כלול במחיק מערכת הגז.

15.03.05 <u>ביצוע הלחמות ובדיקת נזילות</u>

1. <u>על הקבלן להקפיד על ביצוע הלחמות ברמה גבוה כולל:</u>
   1.1. שמירת צינורות ואביזרים סגורים עד לתחילת ביצוע עבודות ההלחמה.
   1.2. ניקוי צינורות ואביזרים.
   1.3. הזרמת גז חנקן יבש בצינורות תוך כדי ביצוע הלחמות.
   1.4. בדיקת אטימות צנרת על ידי גז חנקן בלחץ 600PSI. יש לקבל אישור מפקח המזמין על שמירת הלחץ ללא שינוי במשך 24 שעות בתנאי טמפרטורה זהים.
   1.5. במידה ומתגלה נזילה יש להחזיר לבדיקת אטימות למשך 24 שעות לאחר תיקון הנזילה.
   1.6. ואקום 25 מ"מ כספית.
   1.7. יש לקבל אישור המפקח לשמירת ואקום ללא שינוי במשך 24 שעות.
   1.8. על הקבלן להודיע למפקח על ביצוע עבודות הלחמה, בדיקת נזילות, ואקום, מילוי קרר למפקח כדי שהמפקח יוכל לבדוק את עבודת הקבלן באופן שוטף.
2. במידה והקבלן דילג על אחד השלבים בביצוע העבודה או לא תיאום ביצוע העבודה עם המפקח, המזמין רשאי לדרוש ביצוע חוזר של פעולות הנ"ל.
3. על הקבלן להציג אישור ספק הציוד שעבודות ההלחמה ובדיקת נזילות בוצעו לשביעות רצונו.

15.03.06 <u>בידוד צנרת</u>

1. צנרת הנחושת תבודד עם בידוד שיסופק על ידי ספק הציוד (בידוד צנרת והאביזרים).
2. לחילופין הקבלן יבודד צנרת הנחושת עם שרוולי גומי סינטטי שלמים מותאמים לקוטר צינורות הנחושת ללא חיתוך והדבקה, בעובי של לפחות 12 מ"מ בתוך הבניין ובעובי 19 מ"מ מחוץ לבניין הקבלן יציג אישור ספק הציוד לסוג ועובי הבידוד.
3. אביזרי הצנרת יבודדו עם אביזרי בידוד שיסופקו על ידי ספק הציוד.
4. בידוד הצינורות יעמוד בדרישות ת.י. 1001.
5. אין להשתמש בעטיפת סרט פי.וי.סי. לבידוד הצינורות. כיסוי הבידוד יבוצע על ידי תחבושת וסילפסט.
6. <u>דרישות מהצנרת ועובי בידוד</u>

6.1. חומר : צנרת ללא תפר עשויה מנחושת זרחתית דלת חמצן תואמת לתקן C1220T-OL.

6.2. מידות הצנרת המוגדרות בשרטוטים ובהוראות הטכניות מתייחסים למידת הקוטר החיצוני של הצינור

6.3. קשתות יהיו אך ורק מטיפוס long radius .

6.4. הבידוד יהיה מסוג ארמפלקס/ווידופלקס בעוביים המוגדרים בטבלה.

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

7. עבור קרר R410 , עובי צנרת נחושת רכה יהיה כדלהלן : עד קוטר של 1/2" כולל, עובי דופן 0.8 מ"מ, מ קוטר של 5/8" , עובי דופן של 1 מ"מ, מקוטר 3/4" , עובי דופן של 1.2 מ"מ.

במערכת קרר R410A צנרת 7/8" ומעלה תהיה קשיחה.

חומרי הלחמה : חומרי הלחמה להלחמת נחושת המכילים 5% סילפס לכל הפחות !!!

8. <u>בידוד הצנרת יהיה כמפורט בטבלה :</u>

מיקום הצנרת	חומר בידוד תרמי	הגנה נוספת
פנים המבנה	ארמופלקס/וידאופלקס לפלף (ליפוף בחפיפה של 50% באמצעות סרט פוליאתילן)	לא נדרש
על רצפה בתוך המבנה	ארמופלקס/וידופלקס +סילפס+בד גאזה	תעלת פח מגלוון
מחוץ למבנה	ארמופלקס/וידופלקס + סילפס+גאזה	פח צבוע לבן

15.03.07 <u>סימון צנרת</u>

על הקבלן לבצע סימון ברור של צנרת הנחושת או על ידי מדבקות בצורת חץ (אורך מינימאלי 20 ס"מ) או על ידי צביעת כיסוי הבידוד.

15.03.08 <u>תכנית צנרת</u>

1. על הקבלן להגיש לאישור המפקח והמתכנן תוכניות ביצוע של הצנרת שהוכנה או אושרה על ידי ספק הציוד כולל שם ומספר קטלוגי של היחידות, האביזרים, אורך וקוטר צנרת, סוגי ועובי בידוד.
2. מהלך המדויק של הצנרת יקבע במקום בהשתתפות המפקח, מתכנן מיזוג אוויר, הקבלן, קבלן משנה לעבודות צנרת וספק הציוד.

15.04 <u>יחידות מיזוג "מיני מרכזי" או עילי אינוורטר</u>

15.04.01 <u>כללי</u>

1. היחידה תהיה מתוצרת אלקטרה , תדיראן , אלקו.
2. יש להציב את היחידות עיבוי על גבי בולמי ניאופרן כדוגמת Mason.
3. הקבלן מחוייב לרמות רעש אלה ובמידת הצורך , יוסיף ללא תוספת תשלום נוסף – משתיקי רעש , חומרי אטימה , בולמי רעידות וכד' עד לקבלת רמת הרעש הרצויה .
4. היחידה הפנימית תיבנה מפח מגולוון, במבנה קשיח, חופשי מרעידות. כל פנלי היחידה יבודדו בבידוד אקוסטי פנימי "1 לפחות.
5. מבנה היחידה החיצונית, יהיה צבוע בצביעה אלקרוסטטית ובתנור.
6. הסוללות יהיו מצינורות נחושת, עם צלעות אלומיניום, מתאימות לתפוקות.
7. המפוח יהיה צנטריפוגלי, שעבר איזון סטטי ודינמי, שקט לחלוטין.
8. המנוע יתאים לשלוש מהירויות בהספק מתאים.
9. צנרת הגז בין יחידה חיצונית לפנימית תהיה מנחושת דרג "L מחוברת בהלחמות כסף בקוטרים לפי הנחיות יצרן. הצנרת תבודד בארמפלקס בעובי 12 מ"מ לפחות, ועם ליפוף סרט PVC דביק בחפיפה של 50%. קטעי צנרת גלויים לעין יכוסו בתעלות פח לבן.
10. היחידה תכלול מפשיר(DE ICER) לפעולות חימום גם בטמ' נמוכות מ- 7C.
11. היחידה הפנימית תותקן ע"ג מוטות תלייה לתקרה וקפיצים בעלי שקיעה סטטית של "1.
12. היחידה החיצונית תועמד ע"ג מתלה פלדה מגולוון מתאים לתקן ישראלי, וע"ג בולמי רעידות מגומי. היחידות יהיו תלת פאזיות , והזנת החשמל תהיה למעבה .

15.04.02 צנרת למזגנים מיני מרכזיים ומפוצלים

1. צנרת הגז של יחידות מיני מרכזיות בין יחידה חיצונית לפנימית תהיה מנחושת דרג "L" מחוברת בהלחמות כסף בקוטרים לפי הנחיות יצרן. הצנרת תבודד בארמפלקס בעובי 12 מ"מ לפחות, ועם ליפוף סרט PVC דביק בחפיפה של 50%. כבלי חשמל ופיקוד בין יח' עיבוי למאייד תושחל בצינור PVC (מריכף).
2. קטעי צנרת גלויים לעין יכוסו בתעלות פח לבן. צנרת חיצונית תלופף בסרט סילפסט מלופף כפול .
3. צנרת ליחידות מזגן מפוצל מחברת תיעשה מנחושת רכה מחוברת בהלחמות כסף.
4. קוטרי הצנרת בהתאם להנחיות ייצרן היחידות, לפי גודל היחידה.
5. הצנרת תבודד בארמפלקס בעובי 12 מ"מ, עם ליפוף סרט PVC דביק. קטעי צנרת גלויים לעין יכוסו בנוסף בתעלת פח לבן.
6. קטעי הצינורות, סוג כבל חשמל וכבל הפיקוד- יתאימו להוראות ייצרן המזגנים. עובי הדופן יתאים ליחידות עם גז קרור R410 A. האלקטרודות להלחמה יכילו לפחות 20% כסף.
7. כיפופי צנרת יעשו אך ורק במכונה. צינור שיכופף ידנית ויקבל הצרה יפורק ויוחלף. הצנרת תוגן ע"י יציקת בטון מפני פגיעות במהלך הבניה. צנרת שתינזק או תמעך תוחלף מיד וכולל ההוצאות הנלוות כולל פירוק והתקנה מחדש של הצנרת, הטיח, הריצוף, האיטום וכו' יהיו על חשבון הקבלן.
8. כבל חשמל ופיקוד יתאים להוראות ייצרן.
9. צינור הניקוז יחובר לסיפון חי למניעת חדירת ריחות ונקודת הניקוז תהיה לפחות בקוטר " 3/4 . המזגנים יופעלו מפנל הפעלה חוטי מורכב על הקיר או שלט רחוק לפי בחירת המזמין.
10. המזגנים יחזרו למצבם הקודם לאחר הפסקת חשמל או הפעלה ע"י שעון שבת .

15.05 מערכת פיזור אוויר

15.05.01 כללי

1. עבודות פחחות

כוללת ופירושה על מערכת התעלות והחיבורים למפוחים, ליחידות מיזוג האוויר, לסלילי החימום המורכים בתעלות האוויר ושאר האביזרים המסופקים, שיש לקבעם במערכת התעלות.

2. <u>מערכת תעלות</u>

2.1. כוללת ופירושה כל תעלות האוויר, מדפי אוויר, פתחי גישה, חיבורים, חיזוקים, מתלים, מיישרי זרימה, מפזרי ותריסי אוויר ובידוד.

2.2. כל חלקי מערכת התעלות, במידה ואינם מוגדרים בתוכניות המצורפות, יהיו באופן כללי בהתאם להמלצות מדריך האגודה האמריקאית למהנדסי חימום, אוורור, קירור ומיזוג אוויר האחרון. חיזוקים ותמיכות נוספים יסופקו יורכבו לפי הצורך במקום.

2.3. בזמן הבניה על הקבלן המבצע את מערכת התעלות לסגור את קצוות הפתוחות, על מנת למנוע כניסת לכלוך, ולשם שמירה על התעלות.

2.4. כל המידות המסומנות בשרטוטים פירושן: "מידה פנימית של התעלה".

2.5. הרכבת מערכת התעלות תהיה בהתאם לתכניות. בכל מקרה שנדרש לשינוי בגלל אי התאמה בבניין, או כתוצאה משינוי בבניין, על הקבלן המבצע את מערכת התעלות לקבל אישור על שינוי זה מאת המפקח, לפני ביצוע השינוי.

2.6. לא יוכנו שום תעלות לפני שהקבלן המבצע את מערכת התעלות ביקר במקום ועשה את כל המדידות הדרושות לו, והוא יוודא כי השטחים העומדים לרשותו במציאות הינם מתאימים לתכניות המצורפות.

2.7. כל מדפי האוויר ומדפי אש, למקרה ויידרשו בתכניות, יסופקו בכל מקרה על ידי הקבלן, אך הרכבתם תבוצע על ידי הקבלן המבצע את מערכת התעלות.

15.05.02 <u>תעלות אוויר ואביזריהן</u>

1. תעלות האוויר יהיו עשויות מפח מגולוון מתוצרת חוץ בעל גלוון בר קיימא, ובהתאם למידות המצוינות בתכניות.

2. עובי הפח, החיבורים והחיזוקים יהיו בהתאם למצוין בתוכניות ובמדריך האגודה האמריקאית למהנדסי חימום, אוורור, קירור ומיזוג אוויר בהוצאתו האחרונה. מערכת התעלות תיבנה כך, שלא תעביר רעש וריעידות מהיחידות והמפוחים וכן מחדר אחד למשנהו.

3. בכל מקרה שהיחס בין רוחב התעלה לגובה עולה על 3:1, יסופקו ויורכב בתוך התעלה חיזוק תומך מפח מגולוון בדופן הגדול. למניעת שקיעה ותנודות בדפנות התעלה.

4. קשתות הטיה תהיינה בעלות רדיוס מרכזי בגודל של פעם וחצי ממידת רוחב התעלה, אלא אם צוין אחרת או הדבר לא ניתן לביצוע. במקרה זה יותקנו בקשת כפות מכוונות, מדפי ויסות ומדפים מפלגים המופעלים ביד יהיו מצוידים בידית הניתנת לכיוון,

והננעלת בעזרת סידור המאפשר קביעת המדף בכל מצב רצוי. התקנת המדפים תהיה במקומות כפי שמסומן בתכניות.

5. פתחי גישה יסופקו בתעלות עבור כל מדף ויסות וחלוקה ומשני צידי כל גוף חימום ובכל מקום בהתאם לנדרש בתכניות. פתחי הגישה יהיו מצוידים בחומר אוטם למניעת דליפות אוויר ובאומי פרפר. פתחי הגישה יהיו בהתאם לבידוד של התעלה אותה הוא משרת.
6. מדפים מפלגים יותקנו בכל מקום בו התעלה מפוצלת וגם במקרים בהם הדבר אינו מסומן במפורש בתכנית.
7. בכל מקום של מעבר תעלה דרך קונסטרוקציה, קיר, תקרה וכו' יתקין הקבלן איטום אקוסטי מאושר על ידי המפקח בהיקף התעלה.
8. במקום חדירת התעלה דרך גג ובקירות חיצוניים יתקין הקבלן פעמון הגנה נגד חדירת מים.
9. מיישרי זרימה יסופקו ויותקנו בכל צווארון של תעלה לפני מפזר אוויר קירי או תקרתי.
10. פתחי מדידה לכמות אוויר יותקנו בכל תעלה ראשית לאספקת אוויר ואוויר חוזר. הצורה הכללית ומיקום המדויק של מפזרי האוויר ותריסי האוויר ייקבעו סופית רק לאחר אישור האדריכל. בכל מקרה אין להשתמש בקנה מידה לשם קביעת מיקום לפי התוכניות המצורפות.
11. תעלת אספקת אוויר צח נקי תהיה מבודדת תרמי, נקייה ותותקן עם חיבור אוגנים הכלולים במחיר התעלה.
12. במידה ונדרש – יורכב חיפוי עמיד אש על תעלות פינוי עשן . החיפוי יבוצע משמיכות קרמיות בעלות אישור מכון התקנים המאשר עמידות אש לשעתיים .
13. כל המידות המצוינות בתוכניות הינן מידות נטו פח , עליהן יש להוסיף את עובי הבידוד הנדרש.

15.05.03 <u>תליות</u>

1. כל התעלות תתלינה ותחוזקנה על מתלים עשויים מברזל זווית, או תליות שוות ערך. כל חלקי הברזל של התליות יצבעו בצבע יסוד ויותקנו במקומות שהצבע נפגם לאחר ההרכבה.
2. קביעת המתלים בקירות ובתקרות תעשינה בעזרת ברגי "פיליפס", אלא אם אושר אחרת על ידי המפקח.

15.05.04 <u>חיבורים גמישים</u>

1. חיבורים גמישים יותקנו בכל יציאת וכניסת אוויר של יחידת מיזוג אוויר ומפוחים, וכן בכל תעלה החוצה קו התפשטות של הבניין.
2. החיבורים הגמישים יעשו מבד ברזנט משובח ויחוזקו באמצעי פסי מתכת וברגים או התעלות והיחידה להבטחת אטימות מלאה.
3. אורך כל חיבור גמיש יהיה לא פחות מ-20 ס"מ.
4. החיבור הגמיש יהיה מחומר בלתי דליק בעל תו תקן לבטיחות אש.
5. דוגמת חומר לחיבור גמיש תובא לבדיקה ואישורו של המפקח.

15.05.05 <u>מפזרי אוויר ותריסי אוויר חוזר ואוויר צח</u>

1. על הקבלן לוודא לפני ייצור והספקת מפזרי האוויר השונים, כי טיפוס המפזר, גודלו, מרחק הזרימה ועוצמת הרעש המתאימים לכמויות אוויר שעליו לספק.
2. כמו כן על הקבלן לקבל את אישור האדריכל והמפקח על כל סוג של המפזרים, מקום המפזרים חייב להיות מאושר על ידי האדריכל והמפקח לפני ההרכבה.
3. מפזרי האוויר ותריסי האוויר החוזר והצח להרכבה בקירות ובתקרות יהיו מתוצרת וטיפוס כמצוין בתכניות ו/או במפרט זה. עשויים מאלומיניום טרוד עם גמר אנודיזציה או צבע אפוי בגוון לפי דרישת האדריכל.
4. מפזרי האוויר להרכבה בקיר יהיו בעלי להבים אנכיים בחזית ואופקים מאחור וניתנים להטיה.
5. כל המפזרים יהיו מצוידים בווסת כמות אוויר ומיישר זרימה.
6. תריסי אוויר חוזר ואוויר צח יהיו בעלי להבים קדמיים אופקיים קבועים ויצוידו בווסת כמות אוויר.
7. הספקת כל מפזר אוויר ותריס אוויר יכלול את הספקת מסגרת העץ המתאימה למפזר. מסגרות העץ יהיו בעובי של 3/4" ולכל עובי הקירות בהן הן מותקנות, פתח האוויר של המסגרת יתאים לגודל המפזר לו הוא שייך. שולי מפזר הקיר ומסגרת העץ. אטימת המרווחים בין מסגרת הקיר תעשנה על ידי הקבלן.
8. כל מפזרי האוויר ותריסי האוויר החוזר יהיו חייבים לקבל את אישור האדריכל (סוג וצבע).
9. תריסי אוויר חוזר מותקנים בתקרות אקוסטיות יסופקו עם מסנן אוויר לניקוי ופירוק מהיר.

15.05.06 <u>בדוד תרמי</u>

1. הקבלן יספק וירכיב את כל חומרי הבידוד הנדרשים עבור מערכת תעלות האוויר. כל מערכת תעלות אספקת האוויר תבודד, אלא אם צוין במפורש, במפרט זה ובתכניות המצורפות.
2. תעלות לפליטת אוויר ותעלות לאוויר צח לא יבודדו, אלא אם צוין אחרת במפרט ו/או בתכניות.
3. העבודה תבוצע לפי מיטב הידע במקצוע ובהתאם להמלצות יצרני חומרי הבידוד. לפני ההזמנה ו/או התקנה של הבידוד חייב הקבלן להגיש דוגמאות של הבודד הנדרש למשרד מכבי האש האזורי, ולקבל אישור בכתב לשימוש בסוג הבידוד המוצע.
4. העתקי האישורים יש להעביר ליועץ ולמפקח.
5. חומר הבידוד יהיה מצופה עם מחסום אדים העשוי יריעת אלומיניום ונייר קרפ בלתי דליק, ורשת חוטי ניילון שתי וערב שזור ביניהם.
6. צפוי זה יהיה בעובי של 50 מיקרון לפחות מודבק לחומר הבידוד בדבק בלתי דליק.
7. הצפוי יהיה מקיף ויאטום את חומר הבידוד בכל שטחיו.
8. הבידוד יודבק לדפנות החיצוניות של התעלות בכל השטחים באמצעות דבק בלתי דליק.
9. אטימת החיבורים תיעשה בעזרת סרט דביק מאושר.
10. הבידוד התרמי יהיה בעל צפיפות מזערית של 24 ק"ג למ"ק.
11. בדוד תרמי ובידוד האקוסטי יעמדו בדרישות ת.י. 1001.

15.05.07 <u>בדוד אקוסטי</u>

1. הקבלן יבודד בדוד אקוסטי את הדפנות הפנימיות של כל קטעי תעלות האספקה בחדרי המכונות וכל קטע תעלה אחר או כפי שמצוין בתוכניות המצורפות.
2. הבידוד יהיה צמר זכוכית בעובי של 1" ובצפיפות מזערית של 32 ק"ג למ"ק עם צפוי ניאופרן בלתי דליק. מקדם בלימת הקול יהיה 0.85 - 0.75.
3. הבידוד יודבק אל דפנות התעלה בדבק בלתי מתלקח כנ"ל, כאשר צפוי הניאופרן נמצא בצד זרימת האוויר, בפינות התעלה הפנימיות יחוזק חומר הבידוד נוסף להדבקה בזויתנים מפח מגולוון לכל אורך התעלה באופן שתפרי חומר הבידוד יהיו מכוסים לחלוטין על ידי הזוויתנים.
4. הזוויתנים יהיו ברוחב צלע של 1" לפחות ויוחזקו בברגי פח אל התעלה.
5. תפרי חומר הבידוד לרוחב התעלה יכוסו ע"י פסים מפח מגולוון ברוחב של 1" לפחות שיחוזקו אל התעלה בברגי פח כנ"ל.
6. ברגי הפח לחיזוק הבידוד יהיו עם ציפוי עמיד בפני חלודה.

7. מידות התעלות המבודדות כנ"ל המופיעות בתכניות הן מידות פנים התעלות לאחר הבידוד.
להכנת התעלות יש להוסיף עליהן את עובי הבידוד.
8. תעלות אספקת אוויר מחוץ לבניין יבודדו עם בידוד אקוסטי פנימי בעובי "2, כולל איטום התעלות נגד גשם.

15.05.08 <u>מדידת העבודה</u>

1. מערכות תעלות האוויר תימדדנה כשהן גמורות ומושלמות במקומן ללא שום תוספת עבור פחת או עבודות לוואי אחרות.
2. התעלות תימדדנה בהתאם לכללים בפרק 15 עבודות מיזוג אוויר, מפרט הכללי של הועדה הבין משרדית.

15.05.09 <u>תעלות שרשוריות</u>

1. התעלות השרשוריות יסופקו עם אישור ת.י. 1001. על הקבלן למסור למפקח ולמתכנן אישור מתאים לפני התקנת התעלות השרשוריות.
2. במידה והתעלות השרשוריות שהותקנו אינן עומדות בדרישות המפרט הטכני על הקבלן לפרק תעלות שהותקנו ולהתקין תעלות שרשוריות חדשות העומדות בדרישות המפרט הטכני. כל ההוצאות של החלפת התעלות יהיו על חשבון הקבלן. תעלות שרשוריות לאוויר אספקה ואוויר חוזר יהיו מבודדות עם בידוד תרמי בעובי "1.
3. תעלות שרשוריות לאוויר צח יהיו לא מבודדות. בידוד תרמי של תעלות שרשוריות יהיה מכוסה אלומיניום פויל באופן מושלם.
4. חיבור תעלות שרשוריות לתעלת פח מגולוון ולמפזרים יבוצע תוך איטום החיבורים וכיסוי מלא של הבידוד.
5. התליות של התעלות השרשוריות יכללו תמיכה היקפית רחבה למניעת פגיעה בתעלות. כל התליות יחוברו לתקרת בטון ולא לתעלות פח, צינורות מים, סולמות חשמל וכו'.

15.05.10 <u>מתאמים לתעלות שרשוריות</u>

1. המתאמים להתחברות בין תעלות פח לתעלות שרשוריות ובין תעלות שרשוריות למפזרי האוויר יהיו עשויים קופסאות פח וצווארון עגול מבודדים בבידוד טרמי בעובי "1 בעל אישור תקן ת. י. 1001.
2. חיתוך פתח הפח בתעלות הראשיות יהיה מרובע ויכלול כיסוי קצוות הבידוד החתוך על ידי זוויתן פח למניעת מגע זרימת אוויר עם שבבי הבידוד החתוך.

15.06 **<u>צביעה וגמר שטח</u>**

1. כל חלקי קונסטרוקציה, תמיכות, וכד' יהיו מפרופילי פלדה סטנדרטיים מגולוונים.
2. בנוסף, הפרופילים יהיו צבועים בשכבת ווש פריימר ושתי שכבות צבע עליון לקונסטרוקציות.
3. בשתי שכבות צבע כרומט אבץ בעובי 50 מיקרון, ושתי שכבות צבע עליון בעובי 50 מיקרון.
4. תעלות גלויות מפח מגולוון, כיסוי צנרת מפח מגולוון וכד' ייצבעו לאחר ניקוי בממיס שומנים, בשמיכת ווש פריימר, שיכבה אחת צבע יסוד צינכרומט HB-13 או שווה ערך בעובי 40 מיקרון, ושכבת צבע עליון לקונסטרוקציות בעובי 25 מיקרון. הגוון יאושר ע"י האדריכל.
5. כל הברגים, מוטות מתובראגים,דסקיות וכד' יהיו מצופים קדמיום בעובי של 12.5 מיקרון.

15.07 **<u>עבודות חשמל ופיקוד</u>**

1. כל העבודות יבוצעו בהתאם לדרישות המפרט הכללי של משהב"ט פרק 08 וכן לפי התקנים הישראליים, ולכל דרישות חברת חשמל.
2. בגמר המתקן, יבצע הקבלן בדיקה של בודק חשמל מוסמך, על חשבונו ועליו לתקן את כל הערותיו אם תהיינה. לא ישולם בנפרד עבור בדיקה זו, ועל הקבלן לקחת זאת בחשבון במחיריו האחרים.
3. קוי פיקוד, לטרמוסטטים ולפנלי הפעלה יבוצעו בתוך צינורות PVC .
4. לוחות החשמל יתאימו לתקן אירופאי הן מבחינת מתח ותדר, והן יכללו מאמתי"ם (לא נתיכים) וכל שאר דרישות התקן.
5. בדיקת המיתקן תיעשה ע"י בודק חשמל מוסמך, אשר יבדוק כל המיתקן מבחינה בטיחותית ומתאימה לדרישות חב' החשמל ויאשר את החיבור למתח. שכר בודק חשמל, ישולם ע"י הקבלן ויכלל בהצעתו. בכל מפסקי הביטחון- יכוונו הגנות.

<u>מפרט ללוח חשמל :</u>

1. לוח החשמל יתאים לתקן אירופאי הן מבחינת מתח ותדר, ויכלול מאמתי"ם (לא נתיכים), וכל שאר דרישות התקן.
2. כל ציוד החשמל יתאים לטמ' סביבה עד 45 מעלות .
3. כל הציוד מיועד למתח 400 + 10% וולט , 3 פאזות ואפס , 50 הרץ .
4. כל לוח יהיה מושלם ומוכן להפעלה כולל כל הסימון ומורכב ומחובר במקומו . יש לקחת בחשבון כי בתוך מחירי הלוחות השלמה כזו אפילו אם כל הציוד הפנימי לא פורט .

5. תוכניות מפורטות של לוחות החשמל עם ציון התוצרת של כל אלמנט המורכב בו , יוכנו ע"י הקבלן ויוגשו לאישור לפני תחילת הביצוע . הלוחות יתאימו לת"י 61349 .
6. תכניות ייצור של הלוחות יהיה בקנ"מ 1:20.
7. מבנה הלוחות יהיה מפח צבוע 2 מ"מ קלוי בתנור , מתוצרת ייצרן מוכר ומנוסה לפחות 10 שנים בייצור לוחות חשמל ופיקוד של מתקני מיזוג אויר . שם הייצרן יוגש לאישור מוקדם.
8. הלוח יכלול דלת פנימית בנוסף לפנל החזיתי החלק . בדלת הפנימית יורכבו כל המתגים, נורות , אמפרמטר , וולטמטר וכו' .
9. הלוח יכלול חריצי אוורור נמוכים .
10. בכיס מיוחד בדופן הלוח יהיו תוכניות חשמל כמבוצע .
11. כל המעגלים יהיו משולטים , עם שלטים מלוחות סנדויץ מוברגים . כל הגידים ומהדקים יהיו ממוספרים .
12. על הקבלן לבדוק את מקום הרכבת הלוח ע"מ להבטיח התאמת הלוחות שהוא מייצר לבנין ולמקום ההרכבה מבחינת המידות , השינוע , וכיווני ההזנות אל ומהלוח . מפסק ראשי יהיה בצד הנוח לגישה .
13. מפסיק ראשי יהיו מסוג הרכבה מאחורי לוח פח עם ידית בחזית , יכלול סליל הפסקה , ומתאים לזרם הנומינלי .
14. המפסקים יהיו מתוצרת AEG או ש"ע .
15. מאמ"תים יהיו מתוצרת קלוקנר מילר או AEG או ש"ע .
16. לכל יחידה יהיו הגנות תרמו מגנטיות .
17. המבטיחים יהיו עם יכולת ניתוק גבוהה .
18. נורות סימון יהיו מסוג מולטי לד בקוטר 22 מ"מ . צבע ירוק לנורות פעולה ונורות וצבע אדום לנורות תקלה .
19. לחצנים בלוח יהיה דוגמת קלוקנר מילר או ש"ע .
20. מתגים בוררים יהיו מטיפוס פקט בזוית 60 מעלות בין מצב למצב .
21. קונטקטורים וממסרים יהיו מתוצרת קלוקנר מילר או ש"ע .
22. קונטקטורים לקבלים ייבחרו לזרם נומינלי של הקבל מוכפל ב 1.35.
23. קבלים יהיו מתוצרת אלקו או ש"ע ויתאימו לשיפור כופל הספק ל 0.92 .
24. תכניות מערכת פיקוד מושלמת על כל אביזריה, והחווט החשמלי עם סימון כל המגעים כנדרש במפרט, תסופק בתוך לוחות החשמל עבור כל לוח לבד מתוכניות שיצורפו לספר מתקן.

25. תוכניות של לוחות חשמל ופיקוד תוואי כבלי חשמל ופיקוד יוגשו לאישור מוקדם של היועץ .
26. כל ציוד המתקן יאורק לפס השוואת פוטנציאלים בבניין.
27. הארקת תעלות מיזוג אויר – יבוצע באמצעות מוליך בחתך של לפחות 10 ממ"ר

15.08 <u>מפוחי יניקה</u>

1. מפוחי יניקה לשירותים יהיו בתוך קופסאות אקוסטיות עם להבי הטייה קדימה צנטריפוגליים לספיקה ולחץ הנדרשים .
2. המפוח יכלול בולמי רעידות קפיציים .

ביניקה ויורחק מהקיר ע"מ לאפשר חלוקה ומעבר טוב יותר של אוויר.

15.09 <u>יחידות סינון אב"ך למרחבים מוגנים</u>

1. היחידות יהיו דוגמת סמויה תוצרת בית אל או ש"ע .
2. היחידות יותאמו לשרוולים אשר יוכנו בקירות , ומחיר היחידה יכלול כל המתאמים , הארכת צינורות גמישים וכד'
3. היחידה תכלול : שסתום הדף 3 בר בקוטר "8 , מסנן מוקדם , מסנן סופי ומסנן אב"ך מפחם פעיל , וכן מפוח אב"ך מתאים .
4. היחידה תכלול שעוני הפרש לחץ למסננים , חיבורים גמישים , וכל אביזרי חיבור נדרשים , לוח חשמל . היחידה תכלול ידיות להפעלה ידנית .
5. בנוסף לצורך שחרור לחץ יורכבו שסתומי שחרור אויר ובולמי הדף , מתאימים לספיקה.
6. שעון מדידת הפרש לחץ יהיה מתוצרת DWYIER מתאים לסקאלה של 0-30 מ"מ מים.
7. השעון יורכב על מתלה מפלב"ם.
8. הצינוריות למדידת הלחץ יעברו בתוך קדחים בקירות.
9. הקבלן יבצע בדיקת אטימות ובדיקת לחץ למקלט ויגיש על כך דו"ח הפעלה .

15.10 מערכת בקרה ושליטה ממוחשבת על מתקני מיזוג אויר

15.10.01 תפקידי המערכת

1. מערכת הבקרה ושליטה על מתקני מיזוג אויר ואוורור תהיה ממוחשבת מסוג DDC SCADA .
2. קבלן המיזוג בפרויקט זה יפעל בשיתוף פעולה מלא עם קבלן בקרה ויסייע במסירת מידע מלא על מערכות המיזוג , אוורור ובבניית מסכים גרפיים.
3. כמו כן , קבלן המיזוג יכין כל ההכנות במערכות שלו לאפשר חיבור כל אלמנטי המיזוג אוורור ופ"ע אל מערכת בקרת המבנה, לרבות: בקרים חכמים ומתאמי תקשורת הנדרשים לחיבור מערכות VRF בתקשורת , מגעים יבשים בלוח מדפי אש לאינדיקציות על מצב דמפרים , מגעים יבשים להפעלה ולאינדיקציית פעולה למפוחי פינוי עשן ואוורור חדר מצברים, מגעים יבשים וכרטיסי מגע יבש למאיידים להפעלה וכיבוי , וכן רגשי טמ' לאינדיקציה על טמ' בחדרי החשמל ורגש מימן בחדר מצברים.
4. ההחלטה על סוג הבקרה תהיה של היועץ והפיקוח בלבד ללא שינוי במחירים. המערכת תנוהל בפרוטוקול פתוח ותתחבר למרכז שליטה במקום שיוכתב ע"י המזמין .
5. המערכת תשלוט בכל מרכיבי מערכת המיזוג והאוורור .
6. תהיה שליטה ובקרה על כל מרכיבי מערכות VRF באמצעות בקר חכם של ייצרן הציוד. המערכת תכלול מתאמי תקשורת וכרטיסי הרחבה כנדרש לשליטה מלאה על כל מרכיבי הציוד . העבודה תכלול את כל עבודות התכנות והכנת מסכים גרפיים של כל מרכיבי המערכת: מאיידים , יחידות עיבוי . ויהיה ניתן לקבל כל המידע על טמ' כניסה ויציאה, זרמים , לחצי עבודה , הסטוריית תקלות וכדו ולשלוט בהפעלה וכיבוי יחידות מאייד.
7. המערכת תהיה דוגמת מיצובישי עם כתובת IP לשליטה עד 150 יחידות , עם מסך מגע , ספק כח ומתאם תקשורת לרבות כל חיווטי בקרה הנדרשים ליחידות העיבוי ולמחשב PC (המחשב יסופק ע"י המזמין) וכן תכנות מסכים , והדרכה .
8. מדפי האש יהיו עם מפעילים דוגמת בלימו דגם BLF-24 ויעבירו חיווי לבקרת המבנה על שני מצבי הקיצון שלהם .
9. מערכת בקרה תכלול בקר מתוכנת כדוגמת VeroPoint וכרטיסי הרחבה הנדרשים לכמות כניסות / יציאות המתוכננת.
10. מערכת בקרת מבנה תכלול חיוויים מפורטים של מצב רכיבי המערכת לרבות:
    - 10.1. חיבור בתקשורת למערכות VRF כמפורט למעלה .
    - 10.2. חיווי פעולה ותקלה של כל אלמנט VRF .
    - 10.3. חיווי טמ' אויר בכניסה ויציאה מכל יחידה .

10.4. חיווי מצב מדפי האש (פתוח / סגור) בנפרד לכל מדף .

10.5. חיווי טמ' בחדר חשמל ומתן התראה על תקלה ע"י מגע יבש ל-SCADA.

10.6. חיווי טמ' בחדר אל-פסק ומתן התראה על תקלה ע"י מגע יבש לSCADA.

10.7. חיווי מהירות מפוח חדר מצברים ואל-פסק

10.8. חיווי תקלת מפוח חדר מצברים ע"י מגע יבש

10.9. חיווי התראת רמת מימן גבוהה ע"י מגע יבש

10.10. חיווי תקלת רגש מימן ע"י מגע יבש

11. הצגה גרפית במרכז הבקרה של המערכות המבוקרות כולל תיאור מיקום המערכות במבנה ונתוני מדידה בזמן אמת.

12. הצגת נתוני המבנה על גבי תמונות גרפיות בפורמט אוטומטי בזמן אמת, כולל אפשרות ביצוע ZOOM גרפי במעברים ממבט כללי.

13. הפעלה הדרגתית של המערכות לאחר הפסקת חשמל.

14. הבקרים יורכבו בתוך לוח מ"א בתא נפרד ולא בלוח נפרד .

15. <u>מרכז הבקרה</u> :

15.1. המערכת תהיה מסוג DDC מתוצרת חברה מוכרת שיש לה לפחות 50 פרויקטים בארץ ובעלת נציגות מקומית עם יכולת ביצוע התקנות ומתן שירות לטווח ארוך .

15.2. חיבור ותקשורת בין כל הבקרים במבנה בפרוטוקול פתוח.

15.3. חיבור בתקשורת לבקרים נוספים שיותקנו במבנה כגון מערכת גילוי אש, מערכות בטחון, מעליות, אינסטלציה סניטרית, מערכות חשמל, תאורה, גנרטור חרום וכד'.

15.4. מחשב ומדפסת במרכז הבקרה – לא כלול במסגרת העבודה אלא יסופק ע"י הלקוח .

15.5. דרישות מינימליות הנדרשות ממערכת ה – DDC

16. <u>ביזור ועצמאות בקרים</u>

16.1. לכל בקר נדרשת יכולת עבודה עצמאית ללא תלות במרכז בקרה ו/או בבקר מרכזי ו/או בספק מתח מרכזי. בכל בקר יהיה שעון פנימי עצמאי ושאינו תלוי.

16.2. התוכנה המתייחסת למתקן (תוכנה אפליקטיבית) תישמר על גבי רכיב EEPROM בבקר ה – DDC אשר ימנע מחיקת התוכנה בזמן הפסקת חשמל.

16.3. לא יאושר בקר DDC אשר גיבוי הזכרון שלו מבוסס על סוללת גיבוי, מסיבות של אמינות הסוללה לאחר תקופת שימוש מסוימת.

17. <u>האימות לציוד פיקוד סטנדרטי :</u>

בקר ה- DDC המוצע חייב להיות תואם לחיבור אביזרי מיזוג אויר ומבנה סטנדרטיים.

18. <u>נקודת רזרבה :</u>

18.1. בקר ה – DDC יסופקו עם 30% נקודות רזרבה לפחות (50% אנלוגי 50% יציאות) אשר יחוטו אל פס מהדקים בתחתית לוח הבקר ויסומנו בתוכניות כנקודות שמורות.

18.2. במידה ויסופק בקר גמיש אשר בתוכנה ניתן להפוך את יציאות הבקר לכניסות, יסופק הבקר עם רזרבה של 10% לפחות.

19. <u>כמות תמונות טבלאות מסכי תצוגה :</u>

מספר מסכי התצוגה וההפעלה יקבעו במהלך הפעלת המערכות בבנין. על הקבלן לכלול בהצעתו כמות מספקת של מסכי תצוגה (כולל רזרבה של 30% לפחות) למטרת הצגת כל המערכות המחוברות למערכת בצורה ברורה וקלה לתפעול.

20. <u>רשימת אפיון מערכת בקרה :</u>

20.1. הצגת מצב פעולה של המערכות במבנה.

20.2. הצגת התראות במרכז הבקרה ותיאור מפורט של מהות ומיקום התקלה.

20.3. רישום מיון והפקת דו"ח אזעקות היסטורי.

20.4. הפעלה מרחוק של המערכות המבוקרות.

20.5. הפעלת מערכות על בסיס תוכנית זמן יומית, שבועית, שנתית.

20.6. הצגה גרפית במרכז הבקרה של המערכות המבוקרות כולל תיאור מיקום המערכות במבנה ונתוני מדידה בזמן אמת.

20.7. איסוף ורישום נתוני מדידה, בקרה ומצבי פעולה שונים של המערכות המבוקרות כולל אפשרות הצגת הנתונים בצורה גרפית ביחס לזמן.

20.8. בקרה אופטימלית על מערכות מיזוג האויר במבנה.

21. תוכנת המחשב במרכז הבקרה תסופק ע"י המזמין.

15.11 <u>ניקוז</u>

1. על הקבלן לחבר את ניקוז המזגנים השונים ויחידות האיוד של ציוד נפח קרר משתנה לנקודות ניקוז קיימות או לסיפוני כיורים קיימים או אל מחסומי ריצפה פעילים .

2. על הקבלן לבדוק זרימת מי ניקוז על ידי הוספת מים בכל בריכות הניקוז של ציוד מיזוג אוויר.

15.12 <u>מפרט לבדיקת המערכת</u>

להלן פירוט בדיקות אשר ייערכו ע"י הקבלן בנוכחות המפקח. תקינות כל הבדיקות הינה התנאי לעריכת קבלת המיתקן, ולהתחלת שנת האחריות למיתקן כולו.

1. <u>כללי:</u>

1.1 בדיקת ספיקות אויר בכל היחידות ביצוע ויסות תוך השוואה לנדרש בתוכנית.

1.2 מדידת טמ' והשוואה לנדרש .

1.3 בדיקת תקינות ניקוזים ע"י שפיכת מים מבקבוקים אל נקודות ניקוז של היחידות.

1.4 בדיקת ספר מיתקן שכולל: קטלוגים, הוראות הפעלה ואחזקה.

1.5 בדיקת דו"ח בודק חשמל מוסמך מטעם הקבלן.

1.6 בדיקת עבודות התאמות תקרה .

1.7 בדיקת אינסטלציה חשמלית .

2. <u>בדיקת יחידת עיבוי :</u>

2.1 בדיקת שלמות חלקים.

2.2 בדיקת רעשים חריגים ביחידה.

2.3 בדיקת רמת רעש של היחידה חשופה בהתאם לנדרש במפרט .

2.4 בדיקת לחצי עבודה: לחץ גז נמוך, לחץ גז גבוה, לחץ גז כנדרש- 410 PSI ,

2.5 לחץ גז נמוך צפוי- 110PSI.

2.6 בדיקת זרם עבודה והשוואה לזרם נומינלי.

2.7 בדיקת טמ' אספקה, טמ' חזרה.

2.8 בדיקת תוואי צנרת: קווים ישרים, ללא כיפופים מיוחדים, קשתות שכופפו

2.9 במכונה ללא הצרויות, מלכודות שמן, שלמות בידוד.

2.10 בדיקת תפקוד נכון של התרמוסטט, במצב קירור ובמצב חימום.

3. <u>בדיקת מתקני חשמל:</u>

3.1 בדיקת המתקן תיעשה ע"י בודק חשמל מוסמך, אשר יבדוק כל המיתקן מבחינה בטיחותית ומתאימה לדרישות חב' החשמל ויאשר את החיבור למתח.

3.2 שכר בודק החשמל, ישולם ע"י הקבלן ולא יימדד בנפרד אלא יהיה כלול במחיריו של הקבלן בהצעתו. כל מפסק הביטחון- יכוונו הגנות.

15.13 <u>אופני מדידה מיוחדים</u>

1. כל המחירים בכתב הכמויות מתייחסים לאספקת והתקנת פרטי ציוד מושלמים, לרבות הובלות, הרמות ע"י מנוף במידת הצורך וכל האביזרים הדרושים להפעלת המערכת בצורה תקינה ומושלמת, אלא אם צוין אחרת במפורש. שיטות המדידה יתאימו לשיטות המדידה של המפרט הכללי של משהב"ט.
2. מחיר מזגנים מפוצלים יכלול בתוכו כרטיס מגעים יבשים לאפשר הפעלה ואינדיקציית פעולה ממערכת בקרת המבנה .
3. לא יתקבל בחשבון שינויים והתייקרויות של דגמי יחי' מיזוג אוויר מכל סוג ודגם והקבלן לא יבוא בדרישות מול המפקח להתייקרויות שונות.
4. המחירים בכתב כמויות יכללו בתוכם מחיר עבור הפעלות והרצות, שילוטים ויסותים, שרות ואחריות לשלוש שנים , ועבודות אלה לא יימדדו בנפרד.
5. מחיר לוחות של מדפי אש ומפוחי פינוי עשן יכללו בתוכם הכנות של מגעים יבשים לאפשר הפעלה מרחוק וקבלת אינדיקצית פעולה ואינדיקציית תקלה ואינדיקציית מצב מדף – לחיבור אל מערכת בקרת המבנה .
6. הקבלן יכלול תכנון לוחות חשמל במחירי העבודה.

פרק 18 – תשתיות תקשורת חיצוניות (מדיה קומפאס)

18.01 התקנת בסיסים לארונות תקשורת חיצוניים דוגמת T29

1. בסיס מיציקת יסוד בטון :

1.1. גובה הבסיס 90 ס"מ רוחב ואורך בהתאם למידות הארון.

1.2. חפירת בור בעומק 60 ס"מ לפחות באורך וברוחב עפ"י מידות הארון.

1.3. יישור תחתית הבור ויציקת שכבת בטון רזה בעובי 6 ס"מ לפחות.

1.4. הכנסת תבנית מתאימה למידות הבסיס של הבור, גובה התבנית מפני הבור (לאחר יציקת שכבת הבטון הרזה) תבלוט בין 10 ל 30 ס"מ מעל פני הקרקע.

1.5. הכנסת ברזלי זיון לתוך התבנית בהתאם לתבנית הבטון , 5 ק"ג ברזל עבור תא סעף של 1000 זוג ו- 7.5 ק"ג עבור תא סעף 2000 זוג.

1.6. הכנסת הצנרת (צינורPVCיבלוט 5 ס"מ, צינור יק"ע יבלוט 15 ס"מ מעל הגובה היציקה).

1.7. החדרת מוט הארקה (לפי ת"י 1742) באורך של 1.5 מ' לפחות , המוט יבלוט כ-15 ס"מ מעל גובה היציקה כאשר חור המוט כלפי מעלה, המוט יסופק ויותקן ע"ח הספק.

1.8. הכנת מסגרת בסיס הארון ליציקה ויציקת בטון מסוג ב-200 לתוך התבנית.

1.9. יש ליישר ולפלס את מסגרת בסיס הארון לאחר התייבשות הבטון.

1.10. מילוי המרווח בין המסגרת המפולסת לבסיס הארון בבטון.

1.11. פירוק התבנית לאחר התקשות הבטון ומילוי הרווח מסביב ליציקה באדמה ולהדק.

1.12. הארון יותקן ישר ומפולס בצמוד למבנה (הארון יחוזק לקיר במידת הצורך).

1.13. תבוצע חדירה עם צינורות בגב הארון ובקיר לצורך השחלת כבליסכמות וגודל הצינורות בהתאם לצנרת המגיעה לארון.

1.14. לאחר התקנת הכבילה יש לאטוסאת הצינורות המקשרים בין הארון למבנה.

1.15. יש להתקין מוליך הארקה מבודד בחתך 25 ממ"ר מהאלקטרודה לפס הארקה בארון כמפורט בפרק "הארקות".

1.16. יש לאטום את המובלים בפקקי גומי מיד לאחר הצבת הארון.

1.17. יש לנקות את פנים הארון ומסביבו מכל שיירי חומר ופסולת.

2. <u>עמוד סימון לתוואי תת"ק</u>

2.1. העמוד יהיה מצינור פלדה מגולוון באורך 100 ס"מ ובקוטר "3.

2.2. הצינור ימולא בבטון עד הקצה ובקצה תיווצר כיפת בטון.

2.3. חפירת בור בעומק 30 ס"מ לפחות ובקוטר 20 ס"מ.

2.4. הכנסת העמוד וביטונו בבטון ב-200 עד גובה 5 ס"מ מפני הקרקע הסופיים.

2.5. לאחר התקשות הבטון השלמת חול ולהדק מסביב לעמוד.

2.6. העמוד ייצבע בצבע יסוד שכבה ראשונה ומעל בצבע שמן ירוק/לבן .

2.7. העמוד ישולט באמצעות דיסקית אלומניום הכולל כיתוב "זהירות קו תקשורת תת"ק", הכיתוב יהיה חרוט ובצבע שחור.

2.8. השלט יוצמד לעמוד באמצעות חבקי אלומיניום.

18.02 <u>מפרט טכני לתשתית חיצונית</u>

1. <u>כללי</u>

1.1. פרק זה מפרט את ההנחיות והוראות העבודה לביצוע תשתיות בינוי לתקשורת תת- קרקעית, עילית, הנחת כבלים בתעלות פתוחות התקנת יסודות לארונות סעף, גיזום עצים, ניקוי צנרת ותאים, פתיחת תאים, תקלות בצנרת ושקיעת צנרת.
על הספק לבצע את ההתקנות על פי ההנחיות הכתובות במסמך זה.

1.2. כל הפריטים שיסופקו יעמדו לפחות בתקן ישראלי 1907 יענו לסטנדרטים של בזק ויהיו מקווי ייצור מאושרים לאספקה לחב' "בזק". הספק יצרף לכל פריט שמוצע על ידו אישור בכתב המאשר זאת.

1.3. הנחיות כלליות לביצוע העבודות:

1.3.1. בהתאם למפרטי בזק לתשתיות.

1.3.2. בהתאם למפרטים כללים לעבודות בנייה – עפ"י הנחיות והגדרות משהב"ט או משרד השיכון והבינוי עפ"י אופי הפרויקט.

1.3.3. הנחיות שאינן כלולות במסמך זה יבוצעו על פי תקנים ישראליים ומפרטי בזק, תקנים, תקנות ופרטים מחייבים.

1.3.4. בכל מקרה שתיווצר חוסר בהירות בין הנחיות הביצוע ובין דרישות התכנון, על הספק לבקש אישור בכתב לפתרון שיוחלט.

1.3.5. בכל מקרה שנדרש אישור או פיקוח של מהנדס או כל גורם חיצוני כגון חברת חשמל/בזק/מקורות/רשות העתיקות/קק"ל או אחר תחול חובת התיאום עם המפקח והפיקוח על הקבלן הזוכה.

1.3.6. בכל מקרה שנדרש תיאום עם ספקי תשתיות תקשורת כגון בזק/פרטנר/סלקום/הוט או אחר תחול חובת התיאום עם ספקי התשתיות על הקבלן הזוכה.

2. <u>הגדרות</u>

2.1. תשתית חיצונית-תשתית הנפרסת מחוץ למבנים ובין המבנים.

2.2. חפירה - חפירה לפי הגדרת מפרט זה משמעה, חפירה בכל עומק שהוא, בידיים, במכונות ובמדחסים, בכל סוגי קרקע, בשטחים ציבוריים ופרטיים, במסלולים, בכבישים, במדרכות, בגינות, במטעים, בפרדסיסוכו' , הכל לפי הוראות המשרד.

2.3. חציבה– בכל מקום שנדרשת חציבה, באחריות הספק להמציא אישור של מהנדס קרקע על חשבונו המציין את אורך המקטע ועומקו, כולל סימון ע"ג המפה (בשלב הגשת תיק SOW/התכנון הראשוני), וקבלת אישור מהמשרד טרם ביצוע העבודה .ללא אישור מהנדס קרקע לא יאושר תשלום – ישולם בנפרד בהתאם לכתב הכמויות והצעה שהוגשה ע"י החברה הזוכה במכרז.

2.4. מילוי מובא –עפר אשר הספק מביא ממקומות המצויים מחוץ לאתר בו מתבצעת העבודה, לצורכי מילוי.

2.5. עודפי עפר – עפר הנותר מחפירות שאין לו שימוש.

2.6. עובי שכבה – העובי (20 ס"מ) לאחר הכבישה וההידוק שבוצעו עפ"י הדרישה לגבי אותה שכבה.

2.7. בתום ביצוע עבודות השחלת כבילה דרך הצינורות, ידאג הספק להשלים את חוטי המשיכה לשימוש עתידי - ללא תוספת מחיר.

2.8. היה ונדרשת התקנת כבילה חדשה בצינור קיים, ואין חוט משיכה בצינור, ידאג הספק להשחיל חוט משיכה על חשבונו וללא תוספת תשלום לשם התקנת הכבילה. בסיום ההשחלה, במידה ויידרש ע"י נציג המשרד לשימוש עתידי, ידאג הספק להשלים חוט משיכה– ישולם בנפרד בהתאם לכתב הכמויות והצעה שהוגשה ע"י הזוכה במכרז.

3. <u>מטרה והיקף</u>

3.1. <u>מטרה</u>

מטרת פרק - זה להנחות את קבלן ההתקנות והמתקינים בנושא התקנת תשתיות בינוי לתקשורת ורשת חוץ.

3.2. <u>היקף</u>

מכלול פריסות רשת חוץ כוללים את המרכיבים העיקריים בפרויקט.

4. <u>הנחיות כלליות</u>

4.1. הלקוח יקבע את המקום בו יחל הספק בבצוע העבודה והוא רשאי להורות לספק להפסיק את העבודות בקטע מסוים ולהמשיכן בקטע אחר מבלי לחייב את הלקוח עבור העברת הכלים ממקום למקום.

4.2. הספק יורשה להשתמש בפיצוצים רק לאחר קבלת היתרים מהרשויות המוסמכות ומאותם גורמים שמתקניהם או רכושם עלולים להיפגע עקב הפיצוצים.

4.3. בביצוע חפירות בשטח בו קיימים מבנים ו/או ציוד, על הספק לפעול למניעת נזק לרכוש הנמצא בשטח החפירה ולידה, והוא יורשה לעבוד בכלים מכאניים רק לאחר קבלת הסכמה בכתב מהלקוח.

4.4. החפירה בכבישים ובמדרכות והרחקת הפסולת ועודפי החפירה יתבצעו על ידי הספק. לפני התחלת החפירה יש לחתוך את האספלט/ הבטון בסכין או במסור לחיתוך בטונים. הספק יהא אחראי לתיקון על חשבונו שלנזקים מיותרים שייגרמו לאספלט/ בטון בצירי החפירה כתוצאה מרשלנות בעבודה.

4.5. אבני שטח, אבני תעלה והמרצפות יישמרו בקרבת התעלה לשימוש בעת התיקון הסופי של הכבישים והמדרכות.

4.6. במקרה של חדירת מים מכל סיבה שהיא לשטח החפור של התעלות או הבורות לתאים, או גילוי מים בעת החפירה, לרבות מי-תהום, על הספק לייבש את השטח לפני המשך העבודה ולשומרו במצב יבש כל זמן העבודה.

4.7. ביצוע תשתיות הבינוי יהיה אך ורק עפ"י תוכניות העבודה בתיק התקנה לאתר אשר אושר ע"י הפיקוח ובהתאם למסמך זה. במקרה של אי התאמה בין מסמך זה לבין תיקי התכנון. באחריות הספק לדווח לנציג הפיקוח בכתב במיידי על אי התאימות. יש לבצע ההתקנה לאחר קבלת אישור בכתב של נציג הפיקוח.

4.8. על הספק המבצע לפנות את הפסולת שיצר באתר.

4.9. נתיבי תנועה בשטח האתר (כבישים, שבילים וכו') יתואמו מראש עם המפקח או מי שהוסמך על ידו.

4.10. אין להעלות כלי רכב או כלי עבודה על שטח בנוי או מגונן אלא לצורכי העבודה וזאת בכפוף לאישור המפקח באתר או מי שהוסמך על ידו.

4.11. חל איסור לחסום דרכי נסיעה או הליכה באתר דרך קבע בכל מהלך העבודה אלא אם כן יתקבל אישור על כך מהמפקח באתר.

4.12. לפני ביצוע העבודה יתואם מקום לאחסון כלים וציוד הדרושים לביצוע העבודה.

4.13. עם סיום העבודה יפרק הספק את כל מתקניו שהוקמו כעזר לצורך ביצוע העבודה ויפנה אותם בסוף התקנה.

4.14. באחריות הספק ללמוד את מפת התוכנית כולל תוכניות בינוי ("ועדת מיקום") ותשתית תת קרקעית ועילית ולהימנע מפגיעות. לפני תחילת העבודות על הקבלן לסייר רגלית לאורך התוואי, לאתר בעזרת גלאים מתאימים את כל המתקנים התת קרקעיים לפי התוכניות והמפות המתאימות ולסמן אותם כדי לא לפגוע בהם בעת ביצוע העבודות. הגילוי עצמו יבוצע תוך חפירה זהירה בעבודה ידנית בלבד. רק לאחר גילוי המתקן בשטח רשאי הספק לבצע את עבודות החפירה באזור המתקן התת קרקעי. על הספק מוטלת האחריות המלאה והבלעדית לכל מקרה של נזק שייגרם למתקנים תת קרקעיים תוך כדי ביצוע החפירה. התיקון יבוצע בהתאם להנחיות המפקח / נציג הלקוח וכו'.

5. <u>חפירה וחציבה</u>

5.1. על הספק לדאוג לקבלת הרישיונות וההיתרים מהרשויות המוסמכות לביצוע העבודה בתאום עם בא-כוח הלקוח ולהעביר לכל הגורמים הנוגעים בדבר הודעה מוקדמת של לפחות 48 שעות לפני תחילת העבודה.

5.2. הספק יהיה אחראי לסימון נכון ומדויק של התוואי. באחריות הספק לסמן מיקום תשתיות תת"ק קיימות (חשמל, תקשורת, מים וכו') באמצעות גלאי תשתיות תת"ק. איתור התשתיות אינו פוטר את הספק מהחובה לתאם את ביצוע העבודה עם הגורמים הרלוונטים, כל המדידות והסימונים יבוצעו ע"י הספק ועל חשבונו.

5.3. החפירה תיעשה בהתאם לתוכניות או כפי שיידרש. במקרה של עודפי עפר, מיטב העפר החפור אשר לדעתו של המפקח עומד בדרישות ומתאים לצורכי מילוי יועבר לאזורי המילוי המתוכננים ויפוזר שם. התעלה תחפר בעומק וברוחב הנדרש בהנחיות ו/או בתוכניות ובהתאם למפות והאישורים. רוחב החפירה הנדרש הינו הרוחב בקרקעית . התעלה תהיה מיושרת בתחתיתה.

5.4. לפני תחילת העבודה, יכין הספק במקום את החומרים הדרושים לעבודה, וכן חומרי דיפון, גידור, תאורה, סולמות, גשרים למעבר להולכי-רגל, שילוט, משאבות ניקוז, מרטט קרקע או מהדק מסוג "צפרדע", וכן חומרי עזר וציוד הבטיחות הדרוש.

5.5. על הספק לכשיר את השטח, לפני ביצוע החפירה, לרבות, אך לא רק, ניקוי צמחייה, הריסה והוצאה של מכשולים, פירוק מרצפות והכשרת דרכי עפר לצורך ביצוע החפירה.

5.6. כל החפירות שתבוצענה ע"י הספק מעבר לעומק הדרוש בתוכנית, או מעבר לעומק שהורה המפקח, בין עקב פיצוץ ובין עקב טעות, תמולאנה על-ידו בחול או בחומר מודרג מתאים, לשביעות רצון המפקח. החפירה המיותרת והמילוי הדרוש בסעיף זה יהיו על-חשבון הספק.

5.7. כל עבודות החפירה תבוצענה בדיפון מלא או בשיפועים מתאימים כפי שמוגדר בתקנות הבטיחות של משרד העבודה ולפי כל דין. הדיפון או השיפועים ייעשו באופן שיבטיח מעל לכל ספק את החפירה או הבור מפני התמוטטות, נפילת אבנים, גושי עפר, חלקי מבנה או כבישים ומדרכות סמוכים.

6. <u>בטיחות</u>

6.1. על הספק לפנות לק.בטיחות ו/או כל גורם אחר הממונה על הבטיחות באתר לפני התחלת העבודה כדי לקבל ממנו תדריך בטיחות ואישור שהצטייד באמצעי בטיחות מתאימים.

6.2. <u>הערה:</u>

האמור בסעיפים לעיל אינו פוטר את הספק מכל חובה שהיא הנזכרת בסעיפי החוזה או בסעיף אחר של המפרט, או מחובה כל שהיא המוטלת עליו לפי כל דין. מטרת הסעיפים להזכיר את עיקרי הדברים בתחום הדיפון והבטיחות הנוגעים לעבודות חפירה,ואין בהם כדי לגרוע משום חובה אחרת המוטלת על הספק.

7. <u>מילוי וכיסוי</u>

7.1. במידת הנדרש, על פי קביעת המפקח באתר, במידה ומצא לנכון כי יש להחליף את החומר החפור, חייב הספק לבצע את ההחלפה במילוי מובא אחר כגון חול חומר גרנולי אחר המאושר ע"י מכון התקנים או חברת בזק, בהתאם לדרישה ללא תוספת תשלום.

7.2. הספק יבצע תיקון סופי של כבישי-אספלט במידת הנדרש, על פי קביעת המפקח באתר. התיקון יבוצע בהתאם למפרטי משהב"ט או משרד השיכון והבינוי על פי הנדרש בפרויקט.

8. <u>קידוח אופקי תת-קרקעי</u>

8.1. יבוצע ע"פ התוכניות ו/או דרישת המפקח באתר.

8.2. קידוח אופקי לצינורות קטני קוטר בחדירה למבנים או חציית כבישים ומכשולים אחרים לרבות קידוח, אספקה והשחלת הצינורות וחוטי משיכה והחזרת המצב לקדמותו.

8.3. הקידוח יעשה בחציית מסלולים/מדרכות/כבישים או מבנים מסויימים על מנת לוודא שלא תהיה פגיעה בפני השטח.

8.4. קידוח לפי הגדרת מפרט זה משמעו קידוח אופקי בקוטר כללי להעברת 10 צינורות פלסטיים בקוטר "4 ובכל עומק שהוא לצורך החדרת צינורות פלסטיים לכבלי תקשורת, בכלים המיועדים לכל סוג קרקע.

8.5. הקידוח יבוצע ללא הפרעה לפני השטח או לכלוכו ומבלי לפגוע במתקנים תת-קרקעיים אחרים.

8.6. הקידוח יהיה באורך של עד 250 מטר ובקוטר כללי להעברת 10 צינורות בקוטר "4.

8.7. מחיר הקידוח לא יכלול את מחיר התאים בקצוות ואת התקנתם.

8.8. כמות הצינורות בהתאם לתוכנית.

8.9. הקידוח יכלול את הצינורות וחבל המשיכה בתוכו לרבות התחברות הצינורות לגוב התקשורת.

9. <u>מפרט גובי תקשורת</u>

9.1. הגובים שיסופקו יעמדו בדרישות חברת בזק, יהיו מאושרים חב' בזק, ויעמדו בדרישות ת"י 466 חלק 4.

9.2. שילוט הגוב כמוגדר בפרק "סימון ושילוט"

9.3. כל גוב שיסופק יהיה תואם במידותיו ובתכולתו את תכניות הפרט. כמויות ומיקום של הפריטים המפורטים יהיו תואמים את מפרטי היצרן עבור דגמי הגובים המופיעים בתוכניות הפרט או שוו"ע מאושר מראש.

9.4. <u>כל גוב יכיל</u>

9.4.1. הכנות לפתחים לחיבור צינורות בקוטר 4" בכמות המופיעה בתוכניות.

9.4.2. בפתחים המיועדים לחיבור צינורות יבוצעו במפעל חורים בקוטר ובכמות התואמים את פריסת הצינורות בגוב בתכנית הפרט. כולל מופות פעמון עבור הכנסת צנרת 4". כל צינור יסתיים בגוב במופת פעמון ישר עם הדופן הפנימית של הגוב.

9.4.3. 4 פסי מתלה באורך 120 ס"מ +2 זרועות על כל פס.

9.4.4. מוט הארקה קוטר 19 מ"מ באורך 1.5 מ' וכבל הארקה. הארקת הגוב תבוצע בהתאם לנדרש בפרק "הארקות".

9.4.5. מופה מנחושת.

9.4.6. מהדק.

9.4.7. סולם מגולוון מחוזק (למטרת ירידה לגוב), המורחק מהדופן בהתאם למיקום הפתח בתקרת הגוב.

9.4.8. בור ניקוז כולל : דלי בנפח של 25 ליטר לפחות, ממולא במחציתו בחצץ ומעליו סורג בגובה תחתית הבור. בתחתית הדלי נדרש חור בקוטר 2". כל גוב יבוסס על מצע חול ובהתאם להנחיות היצרן. כל גוב ידופן חיצונית בהתאם להנחיות היצרן.

9.4.9. עוגנים לקירות ולרצפה.

9.5. במקרה של החלפת גוב קיים באתר בגוב חדש ו/או הנחת גוב בתוואי של צנרת קיימת, על הספק להזמין מהמפעל גוב בחלקים מודולאריים, ולבצע השלמות יציקה בשטח לפי תוכניות באישור מהנדס קונסטרוקציה מטעם הספק.

10. <u>מפרט מסגרות ומכסים לתאי תקשורת</u>

10.1. המסגרת והמכסה יסופקו כחלק בלתי נפרד מאספקת גובי התקשורת.

10.2. המכסה שיסופק יעמוד בעומס 25 טון לפחות, או בעומס המוגדר בתוכניות הפרט, לפי הגבוה ביניהם.

10.3. עבור אספקת מכסים לעומסים גדולים יותר –ישולם בנפרד בהתאם לכתב הכמויות והצעה שהוגשה ע"י החברה הזוכה במכרז.

10.4. המכסים של התאים יהיו בגובה פני המדרכה או הכביש הקיים , או המתוכנן לעתיד הקרוב. בשטח פתוח על מכסה הגוב לבלוט 10 ס"מ מעל גובה פני הקרקע. כל המכסים יעמדו בת"י 489 בגרסתו האחרונה, המתבסס על התקן האירופאי EN-124.

10.5. המכסים יסופקו מורכבים מחלקים בצורת מרובעים או בחלקים בצורת משולשים, וזאת לפי הגדרת המזמין.

10.6. הספק יספק גובים עם מסגרת תואמת לסוג המכסה הנדרש.

10.7. בסיום העבודה יש לאטום במרק את המרווחים בין מכסה הגוב למסגרת.

10.8. שילוט כמוגדר בפרק "סימון ושילוט"

11. <u>מפרט להנחת צינורות</u>

11.1. <u>צינורות</u>:

11.1.1. צינורות פלדה - לפי תקן ישראלי 530

11.1.2. צינורות פלדה יירכשו ויסופקו על ידי הספק, לרבות הובלתם ופריקתם במקום העבודה .

11.1.3. צינורות פלסטיים פי.וי.סי. ואביזרים ,יסופקו אך ורק ממפעלים תקניים.כאשר הצינורות וכל האביזרים הם תחת פיקוח מכון התקנים.

11.1.4. על הספק לרכוש רק צינורות פי.וי.סי. הנושאים תו-תקן ישראלי 858 ועליהם תוטבע "פי.וי.סי. לכבל טלפון". (צינורות פוליאתילן) יהיו לפי תקן ישראלי 1531 : מובלים ואביזרים לכבלים ומוליכים מבודדים בהתקנות תת-קרקעיות.

11.1.5. על הספק להעביר העתק מתעודת המשלוח אל הלקוח.

11.1.6. האמור לגבי בדיקות שגרתיות, יחול גם על בדיקת צינורות פי.וי.סי. ואביזריהם, בשינויים המחויבים.

11.2. <u>הובלת צינורות</u>

11.2.1. יש לשמור בזמן ההעמסה , ההובלה והפריקה שלא יגרמו לצינורות פגמים כתוצאה מחבטות ומכות. פריקתם תעשה תמיד על ידי שני אנשים שיחזיקו את הצינור בקצוות. אין לגרור את הצינורות על הארץ. הצינורות יונחו במקום מוצל, על משטח ישר ובצורה מסודרת, דהיינו, כולם מקבילים אחד למשנהו. אם אין מקום מוצל בשטח, על הספק לדאוג לכיסוי הצינורות כדי להגן עליהם בפני השמש.

11.3. <u>הכנות</u>

11.3.1. יש ליישר ולפלס את תחתית התעלה לגובה הנדרש בתוכנית, ולפזר עליה שכבת חול לפי מפמ"כ 444 או לחילופין ניתן לספק חול המאושר ע"י מכון התקנים או המאושר ע"י בזק ,חובה לצרף תעודה בגין עמידה באמור לעיל מהגוף הרלוונטי המוסמך לכך– מילוי מובא, בעובי של 5 ס"מ באדמות רגילות, כגון חמרה וכורכר, ובעובי של 10 ס"מ בקרקע סלעית. הספק ידאג למנוע הידרדרות של אבנים או גושי עפר או השתפכות של אדמה אל תוך התעלה.

11.3.2. קצה התקוע ינוקה בנייר זכוכית מספר 2. על פעולה זו יש לחזור מספר פעמים, עד שיתקבל קונוס קטן שרוחבו 2 ס"מ כשקצהו הצר של הקונוס פונה אל קצה הצינור. פעולה זו תעשה רק אם הצינור לא סופק מראש עם קונוס כזה.

11.3.3. אל תוך החריץ ההיקפי שבקצה השקוע יש להכניס את הגומייה, באופן המוכתב על ידי היצרן, לאחר מריחת הגומייה כולה בסבון צמחי . יש לוודא שהשקוע, החריץ והגומייה נקיים מלכלוך וגושים זרים. לאחר שהגומייה "התיישבה" בחריץ, יש לדחוף את התקוע בזהירות

פנימה, עד לקצה השקוע תוך כדי סיבוב קל, ולהקשיב בזמן הפעולה אם הגומייה לא נקרעה או יצאה ממקומה.

11.3.4. קטעי צינורות (עודפים) יש לחבר ביניהם בעזרת שקוע כפול המסופק ע"י היצרן. יש לשייף בעזרת שופין רגיל שיפוע של כ- 15 מעלות בקצה הצינור בזהירות ומבלי לפצוע את הצינור. החיבור עצמו נעשה בהתאם ליתר ההוראות בסעיף זה.

11.3.5. אין להשתמש בצינורות פגומים.

11.4. <u>הנחת הצינורות</u>

11.4.1. <u>צנרת מסוג פי.וי.סי</u>

הצינורות יונחו בשכבות, כאשר המרחק הנקי בין צינור לצינור באותה השכבה, בציר אנכי הניצב לצינורות הוא 5 ס"מ לפחות. שכבת הצינורות הראשונה תונח על גבי ריפוד חול בעובי של עד 5 או 10 ס"מ, כאמור בסעיף לעיל. שכבות נוספות תונחנה על גבי השכבה הראשונה בעזרת שלוש (לגו-מרוחונים) תמוכות לכל צינור, אשר יסופקו על ידי הספק כאשר ראשי הצינורות (נקודת החיבור בין התקוע לשקוע) מונחים במדורג, באופן שלא יהיו קרובים זה לזה. בין שכבת צינורות אחת לזו שמעליה, יפריד ריפוד חול בעובי של 5 ס"מ לפחות. החול צריך למלא את כל החללים שבין הצינורות, בין שכבת צינורות לזו שמעליה, ובין הצינורות לדופן התעלה. את הצינורות יש לכסות בשכבת חול לפי מפמ"כ 444 (לא יאושר חומר ריפוד אחר)– מילוי מובא , בעובי של 30 ס"מ מעל כל שכבת צינורות (אדומה ושחורה). במקרה הצורך יספק הספק גם צינור פי.וי.סי. קשתי - לפי הוראות המשרד.

11.4.2. <u>צנרת מסוג פוליאתילן (יק"ע)</u>

לפני הנחת הצינורות יש לבדוק שהצינורות שלמים לכל אורכם ללא חורים,סדקים, פגיעות מכניות . הצינורות יונחו זה ליד זה ולא יצטלבו. הצינורות יהיו שלמים לכל אורכם ללא חיבורי ביניים. בין שכבת צינורות אחת לזו שמעליה, יפריד ריפוד חול בעובי של 5 ס"מ לפחות. החול צריך למלא את כל החללים שבין הצינורות, בין שכבת צינורות לזו שמעליה, ובין הצינורות לדופן התעלה. את הצינורות יש לכסות בשכבת חול לפי מפמ"כ 444 (לא יאושר חומר ריפוד אחר) – מילוי מובא , בעובי של 30 ס"מ מעל כל שכבת צינורות (אדומה ושחורה).

11.4.3. יצוין שבהנחת צנרת PVC 4" תמיד יהיה חיבור בין הצינורות באמצעות לגו – מרווחונים .

11.4.4. מילוי התעלה יבוצע כמוגדר בסעיף מילוי והידוק בשכבות של 20 ס"מ.

11.4.5. מעל שכבת החול העליונה יונח סרט אזהרה פלסטי לפי מפרט בזק לכל אורך החפירה.

11.5. <u>כניסת הצינורות לתוך התאים:</u>

11.5.1. הצינור יוכנס לתוך שקוע שייקבע במקומו בזמן היציקה. יש להקפיד שהשקועים יהיו קבועים בבטון בגובה הנכון, כשהם מחולקים בשורות במרחקים שווים זה מזה וקבועים היטב בבטון. עטיפת הבטון סביב השקועים צריכה להיות מלאה, ללא רווחים ועליה להבטיח אטימות מלאה. המרחק בין שקוע לשקוע צריך להיות מספיק כדי שיאפשר לבטון להיכנס בזמן היציקה. השקוע חייב להיות מחוזק היטב אל התבניות כדי שלא יזוז בזמן היציקה. לאחר פרוק התבניות ולפני הכנסת הצינורות יש לנקות היטב את פנים השקוע משאריות בטון.

11.5.2. את קצה השקוע מצדו הפנימי, כלומר הפונה אל פנים התא, יש לסתום בעזרת אוטם מתברג שיסופק על ידי הספק (ללא תוספת תשלום) לאחר הכנסת הצינורות, ניקויים ובדיקתם לאטימות והשחלת חוטי המשיכה.

11.5.3. צינור פוליאתילן להטמנה בקרקע יהיה לפי תקן ישראלי 1531 ומתוך רשימת ספקים המאושרת ע"י חברת בזק, קצה הצינור בתוך התא יבלוט 20 ס"מ מהדופן הפנימי של התא ואטימתו יהיה בפקק חרושתי של יצרן הצינורות(ללא תוספת תשלום) ואושר ע"י המפקח.

11.5.4. בהנחת תשתית תקשורת לשתי מערכות אדום ושחור יש לשמור על מרחקי הפרדה של 60 ס"מ לפחות בין קצות הצינורות בתאים ובתוואי.

11.6. <u>ניקוי, בדיקת צינורות, השחלת חבלים:</u>

11.6.1. לאחר גמר ההנחה והחיבור לתאים, יש לנקות ולבדוק את תקינותם כמוגדר בפרק "בדיקת צינורות" לוודא שהצינור שלם ונקי.

11.6.2. לאחר הבדיקה והניקוי, יש להשחיל בצינורות חוטי משיכה מניילון לפי תקן ישראלי 753 (חבלים 8 מ"מ עשויים פוליפרומלן). את קצוות החבלים המושחלים יש לקשור אל הלולאה של האוטם המתברג.

11.6.3. <u>ניקוי ובדיקת צינורות פי.וי.סי</u>

לצורך הניקוי בכל צינור וצינור יש להשחיל מברשת ברזל מתכתית בצורת גליל ובקוטר המתאים ולמשוך בעזרת חבל משיכה מקצה לקצה, יש לחזור על פעולה זאת עד עד שלא יצא מפי הצינור שום חול, עפר או לכלוך. לצורך בדיקת הצינורות להעביר "מנדרול" בכל הצינורות.

11.6.4. <u>בדיקת צינורות פוליאתילן</u>

11.6.4.1. תקינות חתך הצינור: יש להעביר בדיקה בצינור, מקצה לקצה, בעזרת אוויר דחוס ולוודא כי הגליל הגיע לקצה השני. הקוטר החיצוני של הגליל יהיה 90% מהקוטר הפנימי של הצינור וצורת הגליל תהיה בהתאם לאישור המפקח. צורך בדיקה זו, יש להלביש גרב על קצה הצינור אשר ממנו יצא הגליל עשוי לצאת ולכוון ולקשור את הקצה כלפי הקרקע, לפני הפעלת לחץ אוויר, יש לוודא בטיחותית כי איש אינו נמצא בתא אשר הגליל עשוי לצאת.

11.6.4.2. בדיקת אטימות: קטע של צינור באורך של עד 2 ק"מ ימולא באוויר בלחץ 8 בר, הקצוות יאטמו בעזרת פקק עם שסתום אוויר שיסופק ע"י הספק, אחרי 30 דקות לחץ האוויר ייבדק באמצעות מד-לחץ שיחובר לשסתום – התוצאה לא תובחן ירידה בלחץ.

11.7. <u>הוראות כלליות לגבי כל סוגי הצנרת</u>

11.7.1. אם מתברר כי קיימים ליקויים בטיב העבודה, היינו, חוסר איזון של הצינורות, סתימות, שברונות וכו', על הספק יהיה לפתוח את החפירה על חשבונו וללא תוספת תשלום, ולתקן את הטעון תיקון ולכסות את התעלה בהתאם למפרטים ולבצע בדיקה חוזרת.

12. <u>מפרט טכני לפתיחת תוואי קיים, ניקוי צנרת וניקוי תאים</u>

12.1. פתיחת המכסה של התא מסוג כלשהו.

12.2. הספק אחראי לנקיטת כל אמצעי בטיחות בהתאם לנהלים במקרה של פתיחת תאים, כפי שימסרו לו על ידי המזמין.

12.3. ניקוי צנרת נורדיקס או פי.וי.סי. "4 במכשיר ג'יט עם לחץ מים עד 100 אטמוספרות.

12.4. העברת "מנדריל" בקוטר 85 מ"מ לאורך הצינור.

12.5. העברת מברשת לאורך הצינור.

12.6. אספקת והשחלת חוטי משיכה עשויים פתילי פרופילן8 מ"מ לפי ת.י.753– כלול במחיר.

12.7. ניקוי כללי של התאים ממים ובוץ וכל לכלוך אחר שנגרם כתוצאה מניקוי הצנרת וסילוקם מהשטח.

12.8. סגירת המכסים והחזרת פני השטח לקדמותם.

12.9. השלמת כל האביזרים הדרושים לביצוע סימון ושילוט הקנים והכבילה כנדרש בפרק "סימון ושילוט", בשני קצות הצינורות.

13. <u>גילוי גובים</u>

13.1. זיהוי מיקום התא בשטח באמצעות מכשור ייעודי (דטקטור).

13.2. הגילוי כולל סילוק פסולת, אספלט וכל חומר אחר המכסה את מכסה התא, כולל ביצוע חפירה ידנית/מכאנית ו/או גיזום עצים/שיחים, והחזרת המצב לקדמותו פרט לאזור מכסה הגוב אשר יישאר גלוי.

13.3. השלמת כל האביזרים הדרושים לביצוע סימון ושילוט הגוב, הצינורות והכבילה כנדרש בפרק "סימון ושילוט" (בצד הגוב מגולה בלבד).

14. <u>גילוי תוואי</u>

14.1. זיהוי תוואי על ידי מכשור ייעודי (דטקטור) ומודד מוסמך בעל ניסיון לרבות סימון התוואי באמצעות יתדות צבעוניים.

14.2. הגילוי כולל סימון על גבי מפה והגשת תדפיס התוצאות.

15. <u>מפרט טכני לתיקון תקלות עקב דליפות/תקלות בכבל</u>

15.1. מידות החפירה יבוצעו בהתאם להנחיית הפיקוח בהעדר הנחיה מידות החפירה יהיו : אורדעד 5 מטר, עומק עד 3 מטר וברוחב עד 1.5 מטר.

15.2. פירוק כביש מאספלט ו/או מבטון ו/או אבני שפה ומדרכות מכל הסוגים.

15.3. שבירת צינורות נורדקס ו/או מבטון ו/או פי.וי.סי. לפי הצורך.

15.4. תיקון הכבל ע"י הכבלרים של הספק או קבלן אחר במקום.

15.5. תיקון ו/או החלפת צינורות שפקעו ו/או נשברו לפי הצורך ובהתאם לדרישת הפיקוח והנחת צינורות חדשים, אורך הצינורות החדשים בהתאם לדרישת הפיקוח..

15.6. השחלת ספירלה וחוטי משיכה לפי הוראות הפיקוח.

15.7. כיסוי תעלה ותיקון כביש מאספלט או/ו כביש מבטון, מדרכות מכל הסוגים ואבני שפה ובכלל כל עבודות הלוואי הכרוכות בתיקון התקלה כולל הנחת מרצפות חדשות ואבני שפה מכל הסוגים במידת הצורך .

15.8. סילוק הפסולת וניקוי השטח והחזרת המצב לקדמותו.

16. <u>מפרט טכני לתיקון תקלות עקב שקיעות</u>

16.1. מידות החפירה יבוצעו בהתאם לדרישת נציג הפיקוח בהעדר הנחיה מידות החפירה יהיו :אורך עד 5 מטר, עומק עד 3 מטר וברוחב עד 2 מטר.

16.2. פירוק כביש מאספלט ו/או מבטון ו/או אבני שפה ומדרכות מכל הסוגים.

16.3. שבירת צינורות נורדיקס ו/או מבטון ו/או פי.וי.סי. לפי הצורך.

16.4. תיקון ו/א החלפת צינורות ששקעו ו/או נשברו לפי הצורך ובהתאם לדרישת המשרד והנחת צינורות חדשים, אורך הצנרת החדשה בהתאם לדרישת הפיקוח.

16.5. השחלת ספירלה וחוטי משיכה לפי הוראות הפיקוח.

16.6. כיסוי תעלה ותיקון כביש מאספלט או/ו כביש מבטון, מדרכות מכל הסוגים ואבני שפה ובכלל כל עבודות הלוואי הכרוכות בתיקון התקלה כולל הנחת מרצפות חדשות ואבני שפה מכל הסוגים במידת הצורך .

16.7. סילוק הפסולת וניקוי השטח והחזרת המצב לקדמותו.

17. <u>חפירת בורות וכיסויים</u>

17.1. חפירת בורות עבור מחברים, מגברים וסלילי טעינה, החפירה תבוצע עפ"י מפרטי החפירה והחציבה כולל ניקוי הבורות לפני המילוי, כמו כן כיסוי בחול דיונות לפי מפמ"כ 444(לא יאושר חומר כיסוי אחר) עד גובה 50 ס"מ מתחת לפני הקרקע, יתרת הכיסוי תבוצע באדמה נקייה מאבנים ותכלול הידוק.

18. <u>ביצוע צנרת קלה</u>

18.1. חפירה להנחת צנרת קלה (באמצעות טרנצ'ר במידה ויידרש) בעומקים של70 ס"מ ומעל 70 ס"מ, ריפוד הצינורות בהתאם למפרט הנחת צינורות בחול לפי מפמ"כ 444 10-5 ס"מ מתחת לצינורות ושלושים ס"מ מעל הצינורות, הידוק ומילוי החפירה, אספקת והנחת הצינורות,סרט סימון תיקון משטחים: באספלט או בבטון או במרצפות מכל סוג ו/או תיקון שוליים באגו"מ.

19. <u>צנרת רב קני</u>

19.1. אספקה והשחלת צנרת רב קני בצנרת קיימת, כוללת פתיחת וסגירת התאים. אספקה והשחלת הצינורות בסוגים ובגדלים השונים,הכול עפ"י המפרט הטכני וכתב הכמויות. היחידה: מטר אורך.

20. <u>אטימת קנים</u>

20.1. על הספק לאטום את כל קני צינורות מובילי הכבלים באופן הבא :

20.1.1. קני צנרת חדשה ו/או ישנה אשר הושחלו בהם כבלים ייאטמו בחומר מוקצף תקני ללא תוספת מחיר.

20.1.2. קני צנרת אשר לא הושחלו בהם כבלים ייאטמו באוטם ייעודי לכל סוג צנרת PVC/י.ק.ע כדלקמן :

20.1.2.1. בצנרת קיימת ישולם בנפרד עבור האטמים.

20.1.2.2. בצנרת חדשה כלול במחיר הצנרת .

20.1.3. כנ"ל לגבי קני צנרת החודרים לתוך הארונות "אורלייט" / מבנים/ גובים.

20.2. <u>עקרונות לביצוע חדירה למבנה</u>

20.2.1. מיקום חדירה למבנה יבוצע ע"פ הקריטריונים הבאים :

20.2.1.1. סמוך ככל האפשר לצומת/ארון התקשורת במבנה.

20.2.1.2. התאמה לסוג המבנה.

20.2.1.3. מרחק ממכשולים פנימיים (חשמל וכד') ושילוב תשתיות קיימות במבנים (ארונות תקשורת קיימים וכד').

20.2.1.4. קירבה לחדירה כתת"ק ו/או לקונזולה/עמוד עץ הקרוב.

20.2.1.5. גובה אופטימאלי מעל פני הקרקע.

20.2.1.6. אי פגיעה אסתטית במבנה מבחוץ או מבפנים והחזרת המצב לקדמותו.

20.3. <u>עמודי עץ :</u>

20.3.1. כל עמוד יסומן בדסקית אלומיניום, כמפורט בפרק "סימון ושילוט".

20.3.2. מבנה העמוד :

20.3.2.1. העמוד יעמוד בבחינה מדגמית לפי תכנות איכות - תקן ישראלי 936.

20.3.2.2. EN 335 S 1990 PART 1 (PART 2 +PART 1). EN 599-1

20.3.2.3. עמודי הרשת יהיו מטיפוס אורן פיני או שו"ע ישר וללא "בטן", ללא פגמים. ראש העמוד יעובד בשני

שיפועים בזוית 45 מעלות ביניהם ויכוסה בפח מכופף דו-שיפועי, כולל צוורון פח בגובה 25 ס"מ לכל הפחות מלופף ומהודק סביב העמוד (מיועד לתפיסת תייל נושא).

20.3.2.4. העמודים יהיו בגובהים שונים (7 מ', 8.5 מטר, 10 מ'12 מ') ראש העמוד יהיה בקוטר 15-18 ס"מ, תחתון 19-21 ס"מ.

20.3.2.5. לעמוד יוחדר חומר מגן מטיפוס קראוזוט לפי תקן BS114 בצפיפות של 115 ק"ג למטר מעוקב של עץ לפחות.

20.3.2.6. פגמים ו"עיניים" בעמוד לא יעלו ברוחבם על 1/6 ההיקף לגבי פגם בודד ו- 1/3 ההיקף לגבי סדרת פגמים בחתך אחד של עמוד.

20.3.2.7. גודל הסדק המקסימאלי המותר בעמוד (כל תנאי בנפרד יהווה תנאי לפסילה):

20.3.2.7.1. רוחב 10 מ"מ.

20.3.2.7.2. עומק 1/4 מקוטר העמוד בנקודת הסדק.

20.3.2.7.3. אורך 8 פעמים קוטר העמוד באמצע הסדק.

20.3.2.7.4. סה"כ מספר סדקים מותרים בחתך אחד הוא 3 כשרוחבם המסתכם לא יעלה על 25 מ"מ.

20.4. <u>הכנות להתקנת עמודי עץ:</u>

20.4.1. לפני תחילת החפירה להצבת העמוד יש לוודא כי אין כל מכשולים תת-קרקעיים העלולים להינזק כתוצאה מהחפירה, כגון צנרת תת"ק, כבלים תת"ק וכו'. באם קיימים מכשולים כנ"ל יש לסמנם כך שלא יפגעו בעת החפירה. החפירה בקטע זה תבוצע ידנית.

20.4.2. מיקום כל אחת מנקודות חפירת הבורות יסומן ע"י הספק תוך התאמה מלאה לתכניות העבודה המאושרות.

20.4.3. פינוי מכשולים מעל פני השטח - יש לסלק את הצמחייה על שורשיה מאזור החפירה. יש לפרק ולפנות מרצפות ואבני שדה.

20.4.4. אופן החפירה - הבור יוכן בחפירה, חציבה או קידוח בהתאם לסוג ומבנה הקרקע באתר. פיצוצים בשטח המחנה יבוצעו באישור מיוחד בלבד. ביצוע העבודה היה ידני ו/או בעזרת כלים מכנים מתאימים.

20.5. <u>ביצוע חפירת הבורות:</u>

20.5.1. הבור ייחפר ע"פ סוג הקרקע לעומקים הבאים:

20.5.1.1. קרקע חולית/כורכר/חמרה כבדה - 170 ס"מ.

20.5.1.2. קרקע סלעית - 120 ס"מ.

20.5.1.3. קוטר הבור יהיה 60-40 ס"מ.

20.5.1.4. החפירה תבוצע בקוטר אחיד לכל האורך, תוך נקיטת אמצעים כנגד התמוטטות דפנות בור חוליות.

20.6. <u>הצבת עמוד עץ וביסוסו:</u>

20.6.1. יש להתקין בראש כל עמוד, בטרם הצבתו, מלחצות לכבלים בעלות 3 ברגים, או ווים בקוטר "5/8. המלחצות/ווים יותקנו בגובה של 10-20 ס"מ מתחת לקצהו העליון של העמוד. המיקום המדויק של הקדח בעמוד עבור המלחצות/ווים יהיה כזה שיאפשר תליית כבלים בגובה אחיד מעל פני-הקרקע. כיוון הקדח יהיה בניצב למהלך הכבל.

20.6.2. בעמודים עליהם נדרש למתוח מספר תיילים-נושאים, למספר כבלים, יותקנו מלחצות/ווים מסוג ובכמות המתוכננים לנדרש. סוג וכמות המלחצות/ווים יובאו לאישור המשרד בשלב התכנון המפורט.

20.6.3. לפני הצבת העמוד יש לצבוע את תחתיתו בביטומן עד לגובה של כ- 20 ס"מ מעל גובה פני הקרקע.

20.6.4. העמוד יותקן בצורה אנכית מפולסת.

20.6.5. לאחר הצבת העמוד וכוונו באופן אנכי ימולא הבור ל- 1/3 מעומקו באבני דבש שיבטיחו את יציבות העמוד. האבנים יהודקו בשכבה שווה ומעליהם תהודק שכבת חול באמצעות מכבש והרטבה.

20.6.6. עודפי חומר חפור יש להערים מסביב לעמוד.

20.7. <u>עגינת עמוד עץ לקרקע:</u>

20.7.1. חפירת בורות לעוגנים תבוצע לאחר הצבת העמוד ולאחר קביעת מיקומם המדויק של העוגנים וכמויות אלומות הכבלים בציר העילי. מיקום הבור יהיה במרחק כ- 4.5 מטרים מעמוד העץ ובעומק המפורט בהמשך.

20.7.2. בתום החפירה יש להטמין את לוח העגינה (פלטה) כולל הדסקית ומוט העוגן בתוך הבור החפור.

עוגני העמודים יהיו מפלטת ברזל מגולוון בעובי 5 מ"מ במידות 60X60 ס"מ שאליה ירותך מוט ברזל בקוטר "0.75 באורך 2.8 מ' או מאדן בטון או פלדה באורך של 1 מ' לפחות.

20.7.3. כל החלקים המתכתיים של המוט ופלטת הברזל יצבעו בצבע אספלטי לפני הטמנתם בבור.

20.7.4. לאחר הטמנת לוח העגינה יש להציב את מוט העוגן בזווית המשוערת כלפי הנקודה הנמצאת כ- 20 ס"מ מהקצה העליון של העמוד.

20.7.5. העוגן יקובע ויהודק בבור בשיטה זהה לזו המתוארת לגבי הצבת העמוד עצמו וביסוסו.

20.8. <u>שלבי הרכבת העוגן:</u>

20.8.1. יש להצמיד בעזרת מסמרים את מעטפת המתכת המגולוונת שבראש העוגן מסביב לקצהו העליון של עמוד העץ כאשר מרכז המעטפת נמצא במרחק מקורב של 20 ס"מ מתחת לקצהו העליון של העמוד לבין קצה מוט העוגן בתוספת רזרבה עבור הליפופים בשני קצות תיל הפלדה.

20.8.2. בהתקנת עוגן בודד - יש ללפף את תיל הפלדה באורך של 1 מטר פעמיים מסביב למעטפת המתכת שבראש העמוד.

20.8.3. בהתקנת עוגן נוסף - יש ללפף את העוגן הנוסף פעם אחת בלבד מסביב למעטפת הנ"ל.

20.8.4. יש למסמר ולקבע את תיל הפלדה למעטפת המתכת שבראש העמוד בעזרת מסמרי "ח" בכדי להבטיח את יציבותם של התיל נושא.

20.8.5. עם גמר חיבור התיל למוט העוגן יש למתוח את העוגן בעזרת מפתח מתאים ולמרוח את ההברגה בשמן סיכה צמיגי (גריז).

20.8.6. במקומות שבהם יש צורך להרכיב מגני עוגן יש לחבר את מגני העוגן אל מוט העוגן בעזרת חוט ברזל מגולוון רך.

20.9. <u>עמוד משען:</u>

20.9.1. נדרש שעמוד המשען המשמש כתמיכה לעמוד הראשי יהיה באורך הזהה לעמוד הראשי ובטיב זהה כמפורט לגבי עמודי עץ לעיל. (עץ אורן פיני וכו').

20.9.2. עמוד משען יותקן בד"כ במקרה שלא ניתן להתקין עוגן.

20.9.3. לעמוד משען יקדח בור אלכסוני בקוטר 60-40 ס"מ ובעומק 1 מ' אנכית מתחת לפני הקרקע, שפתחו במרחק 3 וחצי מטר מעמוד ראשי.

20.9.4. שיטת המילוי וההידוק של עמוד המשען זהה לשיטה המתוארת לגבי העמוד הראשי.

20.9.5. עמוד המשען יחובר לעמוד הראשי באמצעות בורג "5/8 בגובה 80 ס"מ מתחת לקצהו העליון של העמוד הראשי.

20.10. <u>קונזולות</u>

20.10.1. <u>כללי</u>:

20.10.1.1. הקונזולות תורכבנה על הקירות החיצוניים של המבנים אליהם יש צורך לחדור עם כבלי תקשורת עיליים, או על מבנים עליהם צריך לעבור, באותם מקרים בהם אין אפשרות הצבת עמודים בסמוך למבנים.

20.10.1.2. הקונזולה תהיה מצינור פלדה מגולוון בקוטר "3 ובאורך 6 מטר - כל זאת על פי סוג המבנה אליו היא מחוברת, ומספר הכבלים העוברים עליה.

20.10.1.3. הקונזולה תתוכנן לקבלת כוח אופקי של 500 ק"ג ותעוגן נגד כיוון המתיחה של הכבל.

20.10.1.4. כל המקומות בהם יבוצע ריתוך ייצבעו בצבע עשיר באבץ.

20.10.1.5. אם רדיוס כיפוף הכבלים הנכנסים אל המבנה דרך הקונזולה יאפשר זאת, יועברו הכבלים בתוך צינור הקונזולה. אם הכנסת הכבלים אינה מתאפשרת, יחוזקו הכבלים לחלקה החיצוני של הקונזולה בעזרת חבקי ברזל מגולוון.

20.10.1.6. לפני כניסת כבל לשרוול הכניסה הזוויתי מסוג P.V.C בכניסה למבנה יש לבצע לולאת עודף ולהדק את הכבל למבנה באמצעות חבקי ברזל מגולוון.

20.10.2. שלבי התקנת קונזולה ע"ג מבנה:

20.10.2.1. יש להתקין את 4 עוגני המתכת המגולוונת עבור חבקי החיזוק ו/או מתקן ההרחקה על גבי קיר המבנה בהתאם ועיגונו לקרקע.

20.10.2.2. יש להצמיד את הקונזולה בעזרת חבקי החיזוק (שלות).

20.10.2.3. יש להפנות את טבעת הקונזולה במאונך או בניצב למהלך התוואי.

20.10.2.4. יש למקם את טבעת הקונזולה בגובה הדרוש.

20.10.2.5. יש לחזק היטב את ברגי חבקי החיזוק (השלות).

20.10.2.6. יש לקדוח (דרך החור הקיים בחבק התחתון) את צינור הקונזולה בעזרת מקדח 10 מ"מ.

20.10.2.7. יש לחזק את צינור הקונזולה אל 05D4חבק התחתון בעזרת בורג "3/8 .

20.10.2.8. במקרה הצורך יש לעגן את הקונזולה בהתאם לסעיף "עגינת קונזולה לקיר או לגג מבנה" שבהמשך.

20.10.3.עגינת קונזולה לקיר או גג מבנה:

20.10.3.1. יש לוודא שהקיר/גג המבנה המיועד לשמש כבסיס העוגן אכן מסוגל לשאת את עומס העוגן.

20.10.3.2. יש לוודא כי המיקום המדויק של בסיס העוגן אינו מהווה מכשול או מפגע לציבור.

20.10.3.3. בכל מקום בו עגינת הקונזולה מהווה מכשול לציבור יש להקפיד על הרכבת קרש מגן לעוגן.

20.10.3.4. תיל הפלדה של העוגן יהיה בקוטר 10 מ"מ. יש לחתוך קטע מתיל הפלדה בהתאם למידות המתאימות. לכל עוגן אורך התיל יקבע עפ"י הקו האלכסוני שבין הטבעת שעל גבי הקונזולה לבין קצהו החופשי של מותחן הכבל ובתוספת של 1.5 מטר עבור החיבורים בשני קצוות תיל הפלדה.

20.10.3.5. הרכב המהדקים ושיטת ההידוק זהה למתואר לגבי עוגני עמודי העץ שתוארה לעיל.

20.10.3.6. עם תום חיבור תיל הפלדה יש למתוח את העוגן ע"י סגירת מותחן הכבלים עד למתיחה הרצויה. יש למרוח את ההברגה בשמן סיכה (גריז).

20.10.3.7. במקרה שקיים צורך בהרכבת קרש מגן לעוגן - יש להצמיד את קרש המגן לעוגן בעזרת חוט ברזל מגולוון רך.

20.10.4. חדירה למבנה עבור רשת עילית/תת"ק:

20.10.4.1. חדירה למבנה תתבצע באמצעות שרוול ברך מוגן מים מ- PVC

20.10.4.2. קוטר השרוול לכבל בודד יהיה "2. אם ישנם מספר כבלים הקוטר יגדל ל- "4 -"3 כמות החדירות בהתאמה.

20.10.4.3. זווית ה- PVC תופנה כלפי מטה למניעת חדירת מים. מסביב לחדירה יש לבצע איטום באמצעות R.T.V.

20.10.5. עליית צנרת למבנה או לעמוד:

20.10.5.1. עליית צנרת לעמוד תתבצע לפי דרישת נציג המשרד עד לגובה 3 מטר מעל פני הקרקע. הקנים יחוזקו באמצעות שלות או חבקי מתכת ובורגי פיליפס לעמוד.

20.10.5.2. עליית צנרת על דופן מבנה תתבצע לפי דרישת המשרד עד לגובה כ- 2 מטר אל קופסת מעבר ממתכת או מפי.וי.סי משוריין שתותקן על הדופן החיצונית של המבנה(הקופסא כלולה במחיר הצנרת). הקופסה תהיה אטומה לחדירת מי גשמים ובעלת דלת נפתחת על צירים, כולל שילוט הקופסא . מגב הקופסה תתבצע החדירה למבנה במרחק המרבי מסיומת הצנרת כתת"ק בקופסת המעבר. הקנים יחוזקו באמצעות שלות מתכתיות ובורגי פיליפס למבנה

20.10.5.3. בנוסף יש לאטום בקצף תקני מתאים הן עליה למבנה והן עליה לעמוד והן החדירה למבנה (למניעת כניסת אבק/לחות/חרקים וכד') ללא תוספת מחיר כלול במחיר הצנרת.

20.11. <u>כבלי פלדה</u>:

20.11.1. <u>כללי</u>

20.11.1.1. כבלים להתקנה חיצונית העוברים בתוואי עילי יתמכו ע"י כבל פלדה.

20.11.1.2. כבל הפלדה יעוגן בכל קצה אל עמוד, קונזולה או בורג עין "5/8.

20.11.1.3. בקצה אחד יתחבר כבל הפלדה אל התקן מתיחה שיחובר לעוגן. בקצה השני יחובר הכבל ישירות לעוגן.

20.11.1.4. תבוצע קשירת אבטחה למניעת ניתוק של כבל הפלדה מהעוגן או מהתקן האבטחה.

20.11.2. <u>שיטת חיבור התיל הנושא וכבל התקשורת אל עמוד העץ</u>

20.11.2.1. כל עמוד ראשון ואחרון - במקרה והכבל הנושא הוא חלק אינטגראלי מכבל התקשורת - יש להפריד את התיל הנושא מהכבל ולהשחילו בתוך מלחצות הכבל הקבועות על העמוד/לתלותו על הווים (על הספק להכינם במסגרת בינוי העמודים).

20.11.2.2. אורך קטע תיל-הנושא המופרד לא יעלה על 30 ס"מ לכל כיוון משני צדדי העמוד. משני הצדדים קצות קטע התיל המופרד, יחוזק תיל הנושא לכבל ב- 2 חבקי פלסטיק שחורים במרחקים של 40ס"מ ו- 50 ס"מ בכל כיוון משני צדדי העמוד (במטרה למנוע פתיחה נוספת של תיל הנושא).

20.11.2.3. במקרה של מלחצת יש לחזק תחילה את הברגים החיצוניים ולאחר מכן את הבורג המרכזי.

20.11.2.4. כל עמוד פינתי - יש להקפיד על הפרדת תיל הנושא ועל השארת רזרבת כבל תקשורת רפויה ליד העמוד כך שהתיל הנושא יהיה מתוח יותר מכבל התקשורת.

20.11.2.5. התיל הנושא ימתח באמצעות מותחן העומד בכוח מתיחה של עד 500 ק"ג/כ. שיטת ההפרדה של התיל הנושא כמתואר בסעיף הקודם.

20.11.2.6. מתיחת התיל הנושא תהיה באמצעות שני מותחנים משני צדדי העמוד, אשר עומדים בכוח מתיחה של עד 500 ק"ג/כ כל אחד. שיטת ההפרדה של תיל הנושא כמתואר בתת סעיף לעיל.

20.11.2.7. יש למרוח את הברגות המותחנים בשמן סיכה צמיגי (גריז).

20.11.3. <u>פריסה והתקנה של כבלים</u>:

20.11.3.1. על כל עמוד שישי או 250 מטר תוואי - יש להשאיר רזרבת כבל תקשורת באורך של 5 מטר. הרזרבה תהיה בצורת אומגה -במקרה של כבל מתכתי, ובצורת לולאה - במקרה של כבל אופטי. רזרבה זו תהודק לעמוד באמצעות שלות מתאימות

20.11.3.2. נדרשת התייחסות עניינית לרדיוס הכיפוף של הכבל הנמדד ע"פ סוג הכבל, קוטרו וייעודו (סיב אופטי ונחושת). הקפדה יתרה נדרשת במקרים הבאים:

20.11.3.2.1. רזרבה מושארת על כל עמוד שישי או 250 מ' תוואי.

20.11.3.2.2. כניסה למבנה (לפני החדירה לזווית ה- P.V.C).

20.11.3.2.3. פניה חדה.

20.11.3.2.4. שחרור במעבר פינות של מבנים.

20.11.3.3. עבור כבל שאינו מכיל תיל פלדה אינטגראלייש לקשור את כבל התקשורת אל תיל הנושא באמצעות חוטי חשמל קשיחים 2.5 ממ"ר בעלי מעטה P.V.C . לחילופין ניתן "לתפור" את כבל התקשורת אל תיל הנושא בעזרת מכונת תפירת כבלים תקנית. יש להקפיד כי כבל התקשורת יהיה תמיד מתחת לתיל הנושא.

20.11.3.4. המרחק המרבי בין קשירה לקשירה יהיה40 ס"מ.

20.11.3.5. הקשירה תתבצע באופן הבא:

20.11.3.5.1. ליפוף 3 כריכות סביב כבל התקשורת.

20.11.3.5.2. שלוש כריכות כמרווח בין כבל התקשורת לכבל הנושא.

20.11.3.5.3. כריכת כל אחד מהקצוות, בעלי מעטה ה- P.V.C ב- 3 כריכות מעל התיל הנושא והשארת זנבות לפתיחה מחדש.

20.11.3.5.4. יש לוודא שהקשירה תוכל להחליק ע"פ תיל הנושא.

20.11.3.5.5. ניתן לתלות על כבל נושא בודד מספר כבלי תקשורת. קוטר תיל הנושא מותנה במשקל הכבלים ובמרחק בין העמודים. שיטת הקשירה זהה לזו של כבל בודד (רואים את כל הכבלים ככבל אחד).

18.03 פרק בינוי תומך קשר

1. כללי

1.1. פרק זה מתייחס לביצוע מובילים ותשתיות תקשורת בתוך המבנים ומחוץ למבנים.

2. ריצפת P.V.C- אנטיסטטית

2.1. כללי:

2.1.1. היריעות לרצפת ה PVC יתאימו לתקן ישראלי 540 במהדורתו המעודכנת ליום ההתקנה.

2.1.2. היריעות יעמדו באש עד דרגה V לפי תקן ישראלי 755 במהדורתו המעודכנת ליום ההתקנה.

2.1.3. היריעות יהיו עשויות PVC אנטיסטטי, מיועדות ומאושרות לחדרי תקשורת ומחשבים. על החברה להציג את האישורים עפ"י דרישת המשרד.

2.1.4. משטח היריעות יהיה אחיד ועשוי פסים ולא מרצפות.

2.1.5. היריעות וצבען יקבלו את אישור המשרד.

2.1.6. בנוסף יסופקו ויותקנו פסי אלומיניום למעברי מפתן.

2.2. היריעות יעמדו בדרישות להלן:

	תיאור	דרישות	יחידות
1	עובי	2 ± 0.15	מ"מ
2	רוחב	1200 ± 2	מ"מ
3	אורך גליל	20	מ'
4	משקל	2750	גר'/מ"ר
5	עובי מזערי של שכבת דריכה	1	מ"מ
6	התנגדות חשמלית	3 X 107	□

3. <u>מפרט התקנה</u>

3.1. יישור - במידה ופני הבטון או הרצפה, הקיימים אינם ישרים וחלקים לחלוטין, על החברה לסתת בליטות ולבצע מילוי במרק "פוליסטיק 117" או שו"ע מוחלק בשפכטל, עד לקבלת תשתית חלקה, מפולסת ומישורית ברמת דיוק של 0.5 מ"מ לסרגל באורך של 3.0 מ'.

3.2. ניקוי - לפני תחילת השטיפה על החברה לנקות את שטחי הרצפה הבטון המיועדים לחיפוי, מכל לכלוך, לרבות כתמי שמן וכל פסולת אחרת.

3.3. שטיפה - לאחר מכן לשטוף ולייבש את הרצפה.

3.4. פריימר - יש למרוח פריימר מוליך חשמל ע"ג כל משטח הרצפה מקיר לקיר.

3.5. רשת מוליכה - ע"ג הפריימר היבש תודבק רשת של רצועות מתכתיות מוליכות חשמל. הרשת תכסה את כל המשטח מקיר לקיר. הרשת תהיה עשויה מרצועות כנ"ל, שתי וערב כשהמרחק המרבי בניהן הוא 60 ס"מ. כל הרצועות יהיו מולחמות זו לזו בכל הצטלבות. כל משטח עד 30 מ"ר יוארק בשתי נקודות. משטח מעל 30 מ"ר יוארק ב-4 נקודות.

3.6. הדבקת הרשת - הרשת תודבק לרצפה באמצעות דבק מוליך חשמל. יש לפעול במדויק, לפי הוראות יצרן הדבק. יש לשים לב שלא יהיו בועות אויר בין רצועות הרשת לרצפה.

3.7. הדבקת היריעות - יריעות ה- PVC יודבקובאמצעות דבק מוליך חשמל (המומלץ ע"י יצרן היריעות) ויוצמדו במלוא שטחן,אל המשטח באמצעות רולר. יש לשים לב שלא יהיו בועות אויר בין היריעות לרצפה ובין היריעות לרצועות הרשת.

3.8. הלחמה - יריעות ה PVC יולחמו בינן לבין עצמן באמצעות מלחם מיוחד (המומלץ ע"י יצרן היריעות) וחוט מחומר היריעות. לאחר ההלחמה ובעוד החומר חם, יוסרו העודפים בסכין חד.

3.9. הגנה – עד גמר הבדיקות תוגן הרצפה ע"י קרטון גלי או אמצעי אחר שיקבל את אישור המשרד.

3.10. בדיקה - לקבלת התנגדות הארקה של 7-10 (10 בחזקת מינוס 7) אוהם.

4. <u>מפרט תיקונים</u>

4.1. נציג הלקוח יסמן את הקטע המיועד לתיקון ויקבע את גבולותיו.

4.2. החברה תחתוך את הקטע הפגום בקווים מקבילים לפאות הבניין, תסיר את הקטע, תנקה את השטח מעקבות לכלוך, דבק וכו' ותתקין את הקטע החדש. הקטע החדש יתאים בסוגו, בעוביו, בגוונו וכוון הפסים (אם קיימים

כאלה)לקיים ויותקן בהתאם לכל האמור לעיל וכך שפני המישור החדש יתלכדו עם פני המישור הקיים.

5. <u>עבודות חשמל</u>

5.1 <u>כללי</u>

5.1.1 עבודות החשמל יהיו עבודות תוספת חשמל לצרכי הקשר ולהזנתו, על גבי תשתית חשמל קיימת במבנה ולפי כל הוראות חוק החשמל התשי"ד 1954– כולל חקיקת משנה.

5.1.2 עבודות החשמל יבוצעו בהתאם לתוכנית שתוכן באישור מהנדס חשמל מורשה כחוק של הספק ויבוצעו ע"י חשמלאי מורשה כחוק במדינת ישראל לסוג העבודה הנדרש, ובאישור מרכז בינוי או יחידת הבינוי האזורית ובאישור ממונה אחזקת החשמל באתר מכולם מחויבת חתימה על תכנית הביצוע כתנאי לתחילת ביצוע.
בתום העבודה וכחלק מתכולתה תאושר ההתקנה על ידי בודק חשמל מוסמך כחוק. ביום הביצוע חובה לסייר עם אחראי אחזקה באתר, לתאם את הפסקת החשמל באתר, ולסמן באופן ברור את מיקום החיבור ללוח חשמל קיים.

5.2 <u>תכנון מעגלי החשמל לציוד התקשורת יעשה תחת הנחיות הבאות:</u>

5.2.1 ההזנה תיעשה ממקור מתח V230 בתקן רשת חשמל ישראלית וממקור מגובה מתח בהתאמה. ותיבנה כדלהלן: הזנת החשמל תילקח מלוח ראשי של המבנה או מלוח קומתי ולא משום לוח ביניים המשרת תפקוד אחר וההזנה תחובר למעגלי הלוח החיוניים המוזנים ממקור מתח עם גיבוי.

5.2.2 הזנת ארון התקשורת תיעשה ממעגל חד פזי ייעודי, המעגל יוזן משדה כח בלבד (לא שדה מאור ולא שדה מ"א).

5.2.3 ההזנה תיעשה מרשת חשמל המוגן בהארקת שיטה מאופסת לפי החוק, בהיעדר איפוס חשמל במיבנה יש לקבל הנחיות תכנון מק. החשמל של הלקוח.

5.2.4 כל מעגל יוגן ע"י ממסר פחת תקני יעודי שיותקן בלוח עבור שקעי ארונות התקשורת בלבד.

5.2.5 הציוד (מאמ"ת וממסר פחת) יהיה כדוגמת הציוד הקיים בלוח החשמל , המאמ"ת יהיה בעל עמידה לז"ק של 10 ק"א. וממסר פחת יהיה לזרם זליגה של 30 מיליאמפר.

5.2.6. ההזנה לארון ציוד תיעשה באמצעות שקעי חשמל16Aאו 32A (גודל השקע בהתאם לדרישת המשרד) חד פזי טיפוס CYCON -CEE אירופי (כחול) עם כיוון לתקן הישראלי (17) בגובה 220 ס"מ אלא אם נאמר אחרת ע"י המשרד.

5.2.7. חיבור שקעי החשמל ללוח החשמל יהיו בכבלי נחושת מסוג N2XYבלבד, הכבל יהיה רציף לכל אורכו (ללא חיבורי ביניים).

5.2.8. הזנה לשקע 16A תבוצע באמצעות כבל בחתך 2.5*3 ממ"ר, מאמ"ת בלוח החשמל16A/10KAוממסר פחת 2*40A 30 מיליאמפר.

5.2.9. הזנה לשקע 32A תבוצע באמצעות כבל בחתך 4*3 ממ"ר, מאמ"ת בלוח החשמל 25A/10KA וממסר פחת 2*40A 30 מיליאמפר.

5.2.10. לשקע המוזן ממעגל הזנה רגיל, יותקן הכבל בצינור מרירון לבן או תעלת פלסטית חשמל תקנית או בתוואים המוסתרים מעל תיקרה בצינור מריכף ירוק.

5.2.11. במקומות בהם ידרוש הלקוח במיוחד גיבוי, יש להתקין הזנה נוספת ממעגל ניפרד בלוח החשמל או מלוח חשמל אחר עליו יצביע הלקוח ולשלט שילוט לפי החוק על הזנה משני מעגלים שונים.

5.2.12. כל שקע ישולט באמצעות שילוט פלסטי חרוט קבוע עם פירוט מספר הלוח ומס' המעגל המזין אותו.

5.2.13. כל מאמ"ת ישולט באמצעות שילוט פלסטי חרוט בלוח החשמל "ארון תקשורת".

18.04 <u>ביצוע תשתיות פנים מבנים</u>

1. <u>מובילי כבילה - כללי</u>

1.1. כל התעלות תעשינה מפרטים מודולאריים(למעט עליה לנקודת קצה) , עשויים בייצור מפעל תעשייתי והמובאות לשטח להרכבה ותהיינה סגורות במכסים מודולריים אחידים במידתם ובמרווחי סגירתם בברגים.

1.2. חלקי תעלות ומכסים מודולריים כולל כניסות ויציאות לא זהות:

1.2.1. הסתעפויות " T".

1.2.2. הסתעפות "צלב"

1.2.3. זויות פינתיות / Z .

1.2.4. זויות " ר ".

1.2.5. זויות עולות / יורדות .

1.3. כל החתוכים ייעשו באמצעות מכשירי חיתוך חשמליים בלבד, יש לשייף את קצוות החיתוך למניעת גרדים ולצבוע בצבע עשיר אבץ, במקרה ויש צורך לנקות את הצבע הניקוי יבוצע באמצעות חומר מסיר צבע בלבד.

1.4. ביצוע חדירות למבנה , קידוחי בטון ומעברי קירות ב:גבס, עץ, אסבט , בלוקים ואחר לאורך תוואי התעלות פח/רשת/סולמות /תעלות פלסטיק /צינורותמתכת /צינורות שרשורים/ארונות פוליאסטר וכו' יהווה חלק מהתקנת הפריט (למעט מעבר בטון מיוחד לפי הסעיף שמופיע בכתב הכמויות).

1.5. כל צינור שרשורי המתחבר לתעלה יעשה באמצעות מחבר תיקני בלבד "פיטינג".

1.6. יובהר כי כל האלמנטים המשמשים לחיבור בין מובילי הכבילה (תעלות, צינורות שרשוריים, סולמות כבלים וכו') וכן כל האביזרים הדרושים להתקנת המובילים (כולל אלמנטי בידוד, הרחקה, מתלים, מכסי תעלות, ברגים, הארקות וכו') יסופקו ויותקנו בתשומות מובילי הכבלים.

1.7. פתיחה וסגירת תעלות קיימות ו/או חדשות ייעשו במסגרת התקנת הכבילה החדשה ויוכללו בתשומות העבודה.

1.8. גם במקרים בהם חלק מהתוואי הינו קיים, ונדרשת התחברות של מובילי כבילה חדשים שמותקנים למובילים קיימים, יסופקו כל אלמנטי החיבור בתשומות מובילי הכבילה החדשים (כולל פרוק התעלות הקיימות באיזור ההתחברות, חיתוך התעלה והמכסה, שיוף וצביעה בצבע עשיר אבץ, הסרת צבע לקבלת רציפות חשמלית , פינוי התעלות והמכסים שפורקו מהאתר, תיקוני טיח וצבע, וכו').

1.9. יש להקפיד על רציפות חשמלית וגלוונית מלאה במעברי קירות.

1.10. תכנון פריסת התעלות יבוצע ע"י הספק. התקנת התעלות תבוצע רק לאחר קבלת אישור מהמשרד. עם זאת יצוין שנציג הלקוח רשאי להכתיב לספק את סוגי/ממדי המובילים (תעלות, צינורות וכו') שעל הספק להתקין.

2. <u>תעלות PVC</u>

2.1. כבלים המותקנים במבנים יעברו בתוך תעלות PVC ייעודיות בצבע לבן או בצבע לפי דרישת הלקוח, כמפורט בכתב הכמויות.

2.2. התעלות תהיינה עשויות מחומר כבה מאליו, ויעמדו בתקן ישראלי 1381 ובתקן הבינלאומי IEC 1048-1.

2.3. לתעלות יהיה היתר סימון בתו תקן של מכון התקנים הישראלי.

2.4. התעלות תהיינה עשויות PVC קשיח המיוצב על ידי מייצבים נטולי עופרת (Lead Free).

2.5. התעלות תהיינה עמידות בתנאי התקנה בטווח טמפרטורות מ-10- עד 65 מעלות צלסיוס.

2.6. התעלות תהיינה עמידות בפני רטיבות .

2.7. התעלות תהיינה עמידות לחשיפה לחומצות ובסיסים בריכוז נמוך, וכן עמידות לשמנים ודלק.

2.8. כל התעלות יסופקו עם כל האביזרים הנלווים כגון: זוויות , אלמנט סוף, מחזיקי כבלים , מתאמים וכו' הכל מודולרי.

2.9. באחריות הספק תכנון כל מערך התעלות באתר , בהעדר דרישה מיוחדת מנציג הלקוח כאמור לעיל גודל התעלות יכלול השארת נפח פנוי להתקנות עתידיות בהיקף שלא יפחת מ 50% מכלל התעלה.

2.10. התעלות יחוברו לקירות המבנה בעזרת ברגים, כאשר המרחק בין בורג לבורג לא יעלה על 60 ס"מ.

2.11. בתוך התעלות יותקנו מחזיקי כבלים מקוריים, במרחק שלא יעלה על מטר זה מזה.

2.12. על כל התעלות להיות סגורות/אטומות בכל הקצוות כדי למנוע נזק של מזיקים (עכברים).

2.13. במעבר של תעלה דרך קיר יש לשחזר (כולל טיח וצבע) את הפתח שבוצע בקיר כך שלא יהיה מרווח בין הקיר לבין הדפנות החיצוניות של התעלה, כלומר, התעלה תעבור בתוך המעבר, והפתח יהיה במידות התעלה בדיוק. יש לחתוך את המכסה כך שתתאפשר פתיחתו בקטעים גלויים. השחזור בתכולת התעלה.

2.14. התעלות על הקירות הצדדיים של החדרים ישרתו את שני צידי הקיר ע"י קדיחת מעברים בקיר. לא תעבורנה תעלות מקבילות על שני צידיו של קיר.

2.15. בהעברת כבל דרך קיר להתקנת שקע קצה יש לשחזר את הקיר (כולל טיח וצבע) כך שלא יישאר מרווח בין הקיר לדפנות שקע הקצה. השחזור בתכולת התקנת השקע.

2.16. סיום תעלה לא יתבצע במרכז קיר. כל תעלה על קיר תסתיים במגע בקיר הניצב אליו, גם אם תוספת האורך של התעלה אינה נדרשת להעברת כבלים.

2.17. שילוט וסימון כמפורט בפרק שילוט וסימון.

2.18. כללי:

2.18.1. פסולת בנין מהריסות או פירוק תפונה מיד באותו יום משטח הבניין לנקודת האיסוף שתיקבע עם המפקח/ מנהל . בגמר ההריסות תפונה כל הפסולת מחוץ לשטח הפרויקט לאתר מורשה.

2.18.2. אין להשאיר חומרי בניין, פסולת וכדומה במעברים, בפרוזדורים וכדומה, מיקום חומרי הספק יתואם מראש עם המפקח.

2.18.3. פריצת פתח בהתאם למוביל הכבלים בשלמותו העובר דרך הקיר, הרצפה או התקרה, סתימתו ואטימתו במעברי תקרות ורצפות לאחר העברת תעלות, תיקוני טיח וצבע והחזרת המצב לקדמותו.

2.18.4. לרבות תיקוני ריצוף ברצפות ותיקוני טיח וצבע בתקרות ובקירות באזורים בהם נפרצו פתחים ברצפות ובקירות.

2.18.5. העבודה בשלמות הנה לרבות אספקת אריחים כדוגמת הקיים ,תוספת חול וניסור המרצפות לפי הצורך.

18.05 הארקות

1. כללי

1.1. חובת הספק לוודא ולהאריק כל מרכיב מתכתי המהווה חלק ממרכיבי תשתית התקשורת המוקמת על ידיו, בין שבוצע על ידיו או שנימסר לו לשילוב ברשת מידי הפיקוח באתר, בהתאם להוראות חוק החשמל התשי"ד 1954 – כולל חקיקת משנה - תקנות הארקה. אולם חיבור מרכיבי תשתית התקשורת ייעשה בכבלים גדולים יותר(בהתנגדות נמוכה) מהנדרש בתקנות ,כנדרש להארקת אותות בהתאם להנחיות מפרט זה.

בין מרכיבי המיתקן החייבים הארקה: מובילים מתכתיים, ארונות מעבר, מארזים, מתקני תקשורת, מובילי כבילה, כבילה, מרכיבים משוריינים של המיתקן וכיו"ב.

חובת הארקה תחול גם בכל מתקן תקשורת חיצוני למבנים לרבות: גובים וארונות תקשורת, רשת עילית וכבלים משוריינים , שיחוברו להארקות מקומיות והארקה חיצונית למבנה.

1.2. מוליך הארקה יהיה רצוף לכל אורכו ועשוי כולו מחומר אחד. חיבורים של מוליך הארקה יעשו אך ורק בברגים מתאימים, מצויידים בטבעות קפיציות. שטחי מגע ינוקו כך שיובטח מגע חשמלי מושלם. מקומות החיבור יקבלו צביעת מגן נגד חדירת רטיבות וקורוזיה.

1.3. מערכת ההארקה מורכבת מארבעה מרכיבים עיקריים כמתואר להלן:

1.3.1. מערכת הולכה לאדמה- תסופק ככלל עם המבנים. באחריות הספק יהיה לשפר התנגדות לאדמה לפי הצורך כמפורט בהמשך .

1.3.2. "פס השוואת פוטנציאלים ראשי " של המבנה -כמוגדר בתקנות החשמל(הארקות יסוד),התשמ"א-1981.

1.3.3. <u>רשת הארקת פנים</u>

1.3.3.1. חיבור ההארקה לרכיב תשתית התקשורת יעשה ככלל לנקודת ההולכה המרכזית של הרכיב המוארק בנקודה אחת בלבד, תוך שמירה על תנאי הרציפות החשמלית המוגדרים למרכיבי המתקן, הרציפות החשמלית הנדרשת במתקן תהיה לפחות ברמת ההולכה הנדרשת מרשת ההארקה. להלן הרכיבים הסופיים שחובה להאריק ולמדוד תקינות רציפות הארקה כמוגדר עד להתקן:

1.3.3.1.1. מובילי תקשורת ממתכת לרבות מובילי הכבלים וארונות מעבר וסעף.

1.3.3.1.2. ארונות/מארזים/מסדים למתקון ציוד וכבלים

1.3.3.1.3. תאי בקרה לתקשורת (גובים)

1.3.3.1.4. מילואות גישור

1.3.3.1.5. לוחות חיבור/מס"ר

1.3.3.1.6. סכוך כבלים

1.3.3.1.7. גיד הארקה בכבל טלפון שהוגדר

1.3.3.1.8. כל ציוד תקשורת המוזן חשמל.

1.4. <u>הכשרת ארונות ומסדים להארקת התקני תקשורת</u>

1.4.1. בהתקני תקשורת המהווים מארז למתקון התקני תקשורת סופיים כגון: מילואות גישור, לוחות חיבור וציוד תקשורת אקטיבי, תותקן מערכת ההארקה פנימית שתבטיח חיבור וצבירת הארקות כל ההתקנים הסופיים במארז לנקודת החיבור למערכת הארקת המבנה. נקודת החיבור לכבל חיבור הארקת המבנה להתקן, תהיה בנקודת מרכז ההולכה של ההארקות המארז.

1.4.2. ההנחיות תקפות גם לשולחן שרתים, אורך פס ההארקה יהיה לפחות מחצית אורך השולחן.

1.4.3. בתוך המארז תהיה מערכת הארקה מוקטנת שתורכב מפס הארקה באורך מחצית גובה פריסת ההתקנים לפחות וכבלי חיבור להתקנים הסופיים.

1.4.4. פס ההארקה יעשה נחושת במידות40/4 מ"מ ובאורך הדרוש עם ברגי חיבור "1/8 בכל 50 מ"מ עם אום נגדי ודסקיות.

1.4.5. פתילי החיבור יעשו מכבלי נחושת שזורה מבודד תקני בחתך 6 ממ"ר עם נעלי כבל תואמים.

1.4.6. רשת ההארקה במארז/מסד/ארון, הכוללת כבל החיבור לרשת הארקת המבנה ופס ההארקה כולל פתילי החיבור להתקנים הסופיים יהיו חלק בלתי נפרד מאספקה והתקנת המארז/מסד/ארון.
פתיל החיבור להתקן הסופי יהיה חלק בלתי נפרד מתמחור ההתקן-מילואה/לוח וכו'.

2. <u>הארקת מעטפת כבלים מתכתית</u>

2.1. מעטפת מתכתית של כבלים – לרבות כבל אופטי או כבלי זוגות לא תוכנס ברציפות לתוך מבנה.

2.2. הכבל יגולה לאורך 50 ס"מ לפחות לפני הכניסה למבנה והמעטה המתכתי החיצוני יוארק למערכת הארקת ברקים חיצונית של המבנה ובהיעדרה לזיז הארקת יסוד הקרוב (בהעדר שניהם לאלקטרודת הארקה ייעודית – ישולם בנפרד). הקטע המגולה מחוץ למבנה יאטם בהתקן מוגן מפני קרינה ע"י שרוול מתכווץ או אמצעי אחר שיובא לאישור המפקח.

2.3. מעטפת המתכתית של הכבל תחובר להארקה , בעזרת מהדק הארקה כבד הנילפת על המעטפת המתכתית הכולל כבל הארקה מבודד כנ"ל בשטח חתך של 16 ממ"ר , כלול במחיר אספקה והתקנת הכבל.

2.4. יודגש כי הארקת המעטפת החיצונית של הכבילה נדרשת רק בקצה אחד. במידת האפשר, ההארקה תבוצע בקצה הקרוב יותר לריכוז הראשי.

2.5. במקרים בהם הכבל מוכנס למבנה בתוואי תת"ק ישיר (לא דרך ארון סעף) – הארקת המעטפת נדרשת בגוב התקשורת או בסמוך לעמוד הקרוב ביותר למבנה (ולא במיקום החדירה למבנה).

2.6. אין לחבר את המעטפת של כבל חיצוני אל מרכיבי הארקה בתוך המבנה.

2.7. כולל שילוט באמצעות אזיקון "הארקת שריון כבל - לא לנתק"

3. <u>רציפות הארקה במיכל איטום (קלוז'ר/ג'וינט)</u>

3.1. במיכלי האיטום מתבצע חיבור בין תכולת כבלים נפרדים: כבלים סימטריים או כבילה אופטית.

3.2. מעטפת הכבילה תגולה בתוך הקופסה. (מחוץ לקופסה – הכבילה תהיה עטופה במעטה האינטגרלי המוגן מפני תנאי הסביבה)

3.3. נדרש לדאוג לרציפות הארקה של מעטפת הכבילה בתוך מיכל האיטום, כלול במחיר אספקה והתקנת מיכל האיטום.

3.4. במקרה של מספר כבלים מזינים לקופסה (כבל מזין הוא כבל המגיע לקופסה מכיוון הריכוז הראשי), לא יבוצע חיבור חשמלי בין רשת הארקה של כבל מזין אחד לרשת הארקה של כבל מזין אחר. זאת ע"מ להימנע מביצוע חיבור חשמלי בין הארקות יסוד של מבנים שונים.

3.5. רציפות ההארקה תבוצע באמצעות התקני הארקה תקניים שהינם חלק ממיכל האיטום, או בדרך אחרת שתובא לאישור המשרד.

4. <u>הארקת תעלות רשת/ סולמות כבלים</u>

4.1. בסולמות כבלים חיבור מוליך הארקה יבוצע לברגים מיוחדים המיועדים לצורך זה הברגים יחוברו לסולם כל 50 ס"מ במידה והם חסרים - יבצעם היוזם. יותקן מוליך הארקה חשוף בחתך 16 ממ"ר רציף לכל אורך הסולם (ללא ניתוק המוליך) , כלול במחיר אספקה והתקנת הסולם.

4.2. בתעלות רשת יונח מוליך נחושת חשוף לאורך כל התעלה, המוליך יחובר לתעלת הרשת באמצעות מהדק "קנדי" בכל מקטע של תעלה (ע"מ לשמור על רציפות הארקה) יותקן מוליך בחתך 10 ממ"ר, כלול במחיר אספקה והתקנת תעלת הרשת ויהיה תואם לתקנות חוק החשמל התשי"ד 1954 – כולל חקיקת משנה.

4.3. המוליך יחובר לפה"פ ראשי/מקומי וישולט באמצעות אזיקון כולל שילוט "הארקת תעלות רשת – לא לנתק"

5. <u>הארקת מתקני חוץ למבנים</u>

5.1. גובי תקשורת תקניים תעשייתיים יסופקו עם הארקת יסוד בהתאם לאמור בת"י 1907 חלק 1 ויוארקו לאדמה באמצעות אלקטרודת נחושת תקנית שתסופק עם הגוב כולל כבלי הארקה לחיבור משענות הכבלים והתקנים מתכתיים אחרים הגוב, כחלק בלתי נפרד מאספקה/התקנת הגוב.

5.2. ארונות חיצוניים יותקנו על יסוד בטון / סוקל או על קיר חיצוני של המבנה. ביסוד הבטון / בבסיס הסוקל תותקן אלקטרודת הארקה כמוגדר בתקנות

הארקות למתח נמוך והארקה תחובר לפס הארקות בארון. ארון חיצוני המותקן על קיר המבנה יחובר להארקה חיצונית של המבנה בכבל מוליך נחושת 16 ממ"ר ובצינור מסוג "מרירון".

כל הדרוש לביצוע הארקה תקנית של הארונות החיצוניים ותכולתם יסופק כחלק בלתי נפרד מאספקה/התקנת ארונות תקשורת החיצוניים.

פרק 19 – מסגרות חרש (אמי מתום)

19.01 רשימת מסמכים טכניים מחייבים

1. העבודה תבוצע בהתאם למפרט הכללי - פרק 19.
2. בנוסף לתקנים המפורטים במפרט הכללי, התקנים הנוספים המחייבים במסגרת מכרז זה:
   - 2.1 התקן הבינלאומי ISO-630-1980 לקביעת הפלדות.
   - 2.2 התקן הבינלאומי 1-1878/150-898 לקביעת הברגים.
   - 2.3 התקן הבינלאומי 2-1980/150-898 לקביעת האומים.
   - 2.4 התקן הבינלאומי ISO לנושא גלוון פלדות.

19.02 הכנת תוכניות עבודה מפורטת (WORKSHOP DWG.) ע"י הקבלן

1. על הקבלן לבדוק תחילה את כל המידות בתכניות ולהתאימן למציאות, ורק לאחר אימות כל המידות ובאישור המפקח, יוכל להתחיל בביצוע העבודה.
2. הקבלן יכין תכניות עבודה (SHOP DRAWINGS) בהתאם לסעיף 19003 במפרט הכללי.
3. בנוסף לאמור במפרט הכללי תוכניות הייצור יכללו גם:
   - 3.1 תכנית ייצור אלמנטים ראשיים ומשניים בקנ"מ 1:20.
   - 3.2 פרטי חיבור לנ"ל בקנ"מ 1:5.
   - 3.3 פרטי חיבור הקונסטרוקציה למבנה בקנ"מ 1:5.
   - 3.4 פרטי ייצור, הובלה והרכבה.
   - 3.5 תכניות הרכבה בקנ"מ 1:50 או 1:100.
4. בנוסף לתוכניות הנ"ל, יספק הקבלן תכניות בית מלאכה לחיפוי הגג וסיכוך הקירות הכוללות:
   - 4.1 תכנית הרכבה בקנ"מ 1:50.
   - 4.2 חתכים לרוחב ולאורך בקנ"מ 1:50.
   - 4.3 תכנית יצור אלמנטים ראשיים ומשניים בקנ"מ 1:20.
   - 4.4 פרטי חיבור לנ"ל בקנ"מ 1:5.
   - 4.5 פרטי חיבור הקונסטרוקציה למבנה בקנ"מ 1:5.
   - 4.6 מפרט ייצור, הובלה והרכבה.
   - 4.7 חישובים סטטיים מפורטים לפרטי החיבור ולמצבי העמסה הזמנים הנובעים מההרכבה.

5. התכנון המפורט שיבוצע ע"י הקבלן יעמוד בכל התקנים הרלוונטיים - ת"י 1225 למבני פלדה, ת"י 412 לעומסים וכו'.
רכיבים מסוימים יתוכננו ע"י המתכנן הראשי ועל כך יימסר לקבלן, אולם גם לרכיבים אלה יכין הקבלן את כל תכניות הייצור, ההרכבה ופרטי החיבור כנדרש.
6. לא יוחל בביצוע הקונסטרוקציה ועבודות הסיכוך והחיפוי לפני שהושלמו תכניות העבודה ואושרו ע"י המהנדס. יותר לקבלן שימוש בביצוע, רק בתוכניות עבודה שהוכנו על ידו ויאושרו על ידי המהנדס כנדרש לעיל.
7. הזכות בידי הקבלן להציע פרטים אלטרנטיביים, במידה וימצא זאת לנכון בעת הכנת תוכניותיו המפורטות. המהנדס יהיה הקובע היחיד - באם ניתן להשתמש בפרטים אלטרנטיביים אלו ובאם לאו.
8. עלות הכנת תוכניות עבודה אלו, כלולות במחירי היחידה והקבלן לא יהיה זכאי לתשלום נוסף בנפרד בגין זאת.
9. הקבלן יכין דוגמא (Mock-up) לאלמנט חזרתי על פי דרישת מנה"פ.

19.03 <u>ייצור והרכבה - כללי</u>

1. כל מהלך העבודה יתבצע בלווי מודד מטעם הקבלן ועל חשבונו אשר יוודא את המיקום המצוין ואת אנכיות ההרכבה.
2. כל הפלדות, חומרי הרתך, הברגים והאומים יובאו ממקור מוכר ויישאו תעודות ספק מסודרות המעוגנות במערכת תקינה מקומית, מוכרת בינלאומית.
מיד עם קבלת תעודות ביקורת המוצר של ספק הפלדה ישלח הקבלן את התעודות לביקורת המהנדס.
3. לפני קניית חומרים יספק הקבלן את כל המידע, המסמכים והתעודות הנדרשות, בדבר המקור ממנו הפלדה והעזרים אמורים להיקנות, ולקבל את אישור המנהל לכך.
4. כל האלמנטים יוכנו בבית המלאכה ורק אביזרים כגון, חיבור אלמנטים שפורקו לצורכי הובלה ייעשו באתר. הן בבית המלאכה והן באתר יעסיק הקבלן מסגרים ורתכים מקצועיים בעלי תעודות מתאימות לתחומי עיסוקם.
לדרישות המפקח, יציג הקבלן תעודות אלו במידה ויידרש.
5. כל מהלך עבודתו של הקבלן תלווה בתהליכי ביקורת טיב, עפ"י תהליכים שיאושרו ע"י המהנדס, תעודות ביקורות אלו יסופקו למפקח במהלך ביצוע העבודה.
6. במהלך ייצור האלמנטים יתבצעו ביקורים במפעל המייצר ע"י המזמין, המהנדס והמפקח.

7. בביקורים אלו ייבדקו מקורות הפלדה, תהליכי ביקורת הטיב שלה, צורת הטיפול במפעל, בקרת טיב המפעל, אחסנה ארגון להובלה וכיו"ב.
8. על הקבלן להכין לקראת ביקורים אלו את כל המסמכים הרלוונטיים לנ"ל, לאפשר למזמין או לבאי כוחו לבצע את בדיקותיהם ולסייע להם בכך ולמסור את כל המידע וההסברים בקשר לייצור הפלדה ומקורותיו.
9. כל אלמנט לקוי, לפי שיקול דעת המפקח יתוקן או יוחלף עפ"י החלטתו הבלעדית.
10. במידה ובבדיקה חזותית יתעורר חשש סביר ע"י המפקח בנוגע לטיב המוצר, קרי ריתוך, ברגים, גוף האלמנט וכד' יישא הקבלן בכל הוצאה הנדרשת לבדיקה מעמיקה של התופעה שנתגלתה, קרי - בדיקות על קולית וכד'.
11. הקבלן מתחייב לעבוד לפי כל כללי בטיחות הנדרשים ע"י משרד העבודה ולנקוט בכל האמצעים הנדרשים להגן על עובדיו או צד שלישי כתוצאה מעבודתו, וכי אמצעי הבטחון הנ"ל מוכלים במחירי היחידה ולא ישולם עליהם בנפרד.
12. לצורכי בטיחות עבודתו, יתקין הקבלן על חשבונו פיגומי עזר, רשתות, סולמות וכל הנדרש למניעת פגיעה בעובדים או אחרים.

19.04 <u>מפרט טכני</u>

1. כל החיבורים במבנה בין האלמנטים יהיו בברגים בלבד. לא יותרו ריתוכים ע"ג שלד המבנה אלא באישור המהנדס.
2. חיתוך הפלדה תיעשה באמצעים נאותים כגון: גליוטינה, משור, מבער חמצן אצטילן או מבער פלסמה. משטחי החיתוך יהיו ישרים חלקים ונקיים בלא פגמים ולקויים כל שהם.
3. אסור לחתוך במבער חמצן אצטילן ליד מחברים המיועדים להתחבר בברגים דרוכים עתירי חוזק.
4. אסור לבצע חורים בפלדה במבער חמצן אצטילן וכן אסור להרחיב חורים באמצעי זה.
5. בכל הברגים יש להשאיר מחוץ לאום החיצוני לפחות 3 כריכות של בורג.
   הריתוכים יבוצעו באחת מהשיטות הבאות:
   5.1. ריתוך יד בקשת באלקטרודה מצופה.
   5.2. ריתוך אוטומטי בקשת בתיל מילוי ואבקת מגן.
   5.3. ריתוך אוטומטי בקשת בתיל מילוי ממולא.
   5.4. ריתוך אוטומטי או אוטומטי למחצה בקשת מוגנת בגז.
   5.5. ריתוך בלהבה לפחים דקים.
6. כל ריתוכי האלמנטים יהיו אחידים ויעובדו בתוך פאזות מתאימות אשר יובאו לידי ביטוי בתכניות בית מלאכה של הקבלן.

7. חומר הרתך צריך למלא את מלוא הנפח של החריץ עד לפני האלמנט ללא עובי חסר, גומות, או נקבוביות.
8. לא יתבצע שום ריתוך הן בבית המלאכה והן באתר כאשר הטמפרטורה מתחת ל- 5- מעלות צלסיוס, וכן לא ירתכו על מתכת חשופה לגשם ורוח.
9. פלדה שעוביה מעל 20 מ"מ יש לחמם לפני ריתוכה.
10. כל אלמנטי הפלדה יובאו לאתר כאשר הם מסומנים לגבי סוג הפלדה מס' היציקה של יצרן הפרופילים, כפי שיתאים לתעודות בדיקת היציקות ומס' האלמנט לצורכי הרכבה.
11. כל הפלדות יהיו מסוג Fe360 כפי שמוגדר בת"י 1225, אלא עם יצוין אחרת.
12. סוג הברגים יהיו מסוג 8.8 כפי שמוגדר בת"י 1225. אסור השימוש בסוג ברגים אחרים.

19.05 <u>הגנת אש</u>

1. רשימת מסמכים

מפרט זה מהווה חלק בלתי נפרד מהמסמכים הבאים:

1.1. מפרטים כלליים של הוועדה הבינמשרדית לסטנדרטיזציה של מסמכי החוזה לבניה ולמיכונים בהוצאת משרד הבטחון:

1.1.1. תקנים ישראלי

1.1.2. ת"י 1733.

1.1.3. תקנים אמריקאיים/ארופאיים

1.1.4. NFPA - 251.

1.1.5. A.S.T.M. -E 119

1.1.6. EN 13381-81

1.1.7. BS 476 חלקים 20/21.

1.1.8. אישור מכונים

1.1.9. ת"י – מכון התקנים.

1.1.10. U.L. – ארה"ב.

1.1.11. BS – בריטי.

1.1.12. DIN גרמני

1.1.13. נוהל מת"י לצבעים תופחים: מסמך 12.572.

1.2. חומר טכני שעל הקבלן להגיש לפני ביצוע העבודה

1.3. על הקבלן למסור למפקח כל חומר טכני רלוונטי לשיטת הביצוע המוצעת על ידו לסוג החומר, עובי השכבה ואישור מכון תקינה או מעבדה מוסמכת בצירוף דו"ח הבדיקה על פי רשימת המעבדות המפורטות לעייל.

1.4. <u>חומרים</u>

כל החומרים שבהם ישתמש הקבלן יהיו בעלי תו תקן מהסוג המאושר ע"י אחד ממכוני התקינה כמפורט לעיל.

1.5. <u>רישיונות ואישורים</u>

הקבלן יספק וישלם עבור כל האישורים הדרושים, כנדרש בנספחים הטכניים, ויספק למזמין את התעודות הדרושות שעבודתו בוצעה בהתאם לכל התקנות החלות על עבודתו.

1.6. <u>ביצוע העבודה</u>

כל העבודות תבוצענה בהתאם למפרטים ולתקנים הרלוונטיים לחומר הציפוי המוצע.

1.7. <u>מסירת המערכת</u>

1.7.1. הקבלן ימסור למפקח תיק עם אישורי בדיקה ואימות מטעם מכון התקנים הישראלי.

1.7.2. כל שינוי וחריגה מהמפורט ע"ג התכניות והמפרטים הנ"ל חייבים אישור בכתב ממתכנן המערכת.

2. <u>מפרט טכני מיוחד</u>

חומרי הציפוי ושיטת הציפוי שיהיו בשימוש יתאימו לדרישות המפורטות ASTM-E-11ויישאו אישור עמידה ממכוני בדיקה מתאימים כגון: U.L. ארה"ב, B.S. אנגליה, ו-DIN גרמניה.

3. <u>עובי שכבת המילוי</u>

3.1. עובי שכבת ציפוי המיגון הינו פונקציה של נתוני הפלדה הקיימת במבנה, דרישה לזמן עמידות וטבלאות מדווח מעבדה התקינה/מעבדה מוסמכת המהוות חלק בלתי נפרד מאישור חומר הציפוי אותו מציע הקבלן.

3.2. לפני ביצוע העבודה יאשר המפקח בכתב את עובי שכבת הציפוי בכל אלמנט בהתאם על נתוני היצרן ודרישות מפרט זה.

4. <u>מיגון אש לפלדה בעזרת צבע</u>

4.1. <u>הכנת השטח לצביעה</u>

4.1.1. את הצבע יש ליישם ע"ג משטח נקי מאבק ושומנים ולאחר ניקוי אברזיבי לדרגת Sa-2.5 אשר נצבע בפריימר מקשר ייעודי יסוד פנולי

503 או יסוד אפוקסי HB-55 בעובי יבש של 50-80 מיקרון בהתאם להגנה הנדרשת.

4.1.2. אין להשתמש בפריימר על בסיס ביטומני או גומי. על פלדה מגלוונת, לפני יישום הפריימר, יש לבצע חספוס עם חומר אברזיבי (שטיפה).פלדה שחורה אשר נצבעה בצבע עשיר אבץ תישטף בלחץ לצורך הסרת הצטברות מלחים על פני השטח.

4.1.3. בכל מקרה, אישור על צבע יסוד מתאים ינתן על ידי יצרן הצבע.

4.2. <u>יישום הצבע</u>

4.2.1. את הצבע יש ליישם בהתזה, הברשה או גלילה. עובי הצבע הסופי יקבע בהתאם לדרגת הסיכון של הפרופיל (Hp/A) וזמן עמידות האש הנדרשת.

4.2.2. קביעת העובי תעשה תוך שימוש בטבלאות הצבע המסופקות ע"י היצרן.

4.2.3. יש להמתין לייבוש מלא של כל שכבה לפני יישום השכבה הבאה, זמני הייבוש הנדרשים יקבעו לפי עובי השכבות, טמפ' ולחות הסביבה, הכל לפי הוראות היצרן.

4.2.4. טמפ' הסביבה בעת היישום תהיה בין 10-35 מעלות צלזיוס.

4.2.5. יש להקפיד כי לא יהיה עיבוי נוזלים ע"ג פני הפלדה במידה והלחות היחסית עולה על 80%.

4.2.6. אין לחשוף את הצבע לגשם או מים.

4.3. <u>זמן ייבוש הצבע</u>

זמן ייבוש הצבע מותנה בנתונים הבאים:

4.3.1. טמפ' הסביבה

4.3.2. תנועת האוויר

4.3.3. עובי הצבע המיושם

4.3.4. לחות

4.3.5. שיטת היישום

זמן הייבוש של הצבע יתארך במידה והלחות בסביבה האלמנט הינה גבוהה, טמפ' הסביבה נמוכה ואין תנועת אויר באזור שנצבע. עובי צבע גבוה ידרוש זמן ייבוש ארוך יותר. יש להמתין 5-15 ימים לייבוש מלא של הצבע לפני יישום שכבת הגמר.

4.4. <u>בדיקת עובי הצבע</u>

בדיקת עובי הצבע ביבש (DFT) תבוצע ברגע בו הצבע יבש למגע והמדידה לא תפגום במרקם שלו. יש להפחית את עובי הפריימר מהעובי הכולל. אין ליישם את צבע הגמר עד שלא התקבל עובי הצבע היבש הנדרש למיגון הפלדה למשך הזמן הנדרש.

4.5. <u>יישום צבע הגמר</u>

4.5.1. את צבע הגמר יש ליישם רק בעת ייבושו המלא של הצבע והגעה לעובי המיגון הנדרש. סוג צבע הגמר יהיה אלקיד מסוג: DTM או DTC מתוצרת נירלט, או צבע פוליאוריתן, אוניספיד או אוניקריל. עובי הצבע יקבע על פי התנאים הנדרשים בהתאם להנחיות החברה המשווקת את הצבע.

4.5.2. בהתאם להנחיות החברה המשווקת את הצבע.

5. <u>מיגון אש לפלדה בעזרת צמנט מותז</u>

5.1. <u>חומר היישום:</u>

CAFCO 300 הוא חומר צמנטי על בסיס ורמיקולייט מותפח וחלקיקי גבס, להגנה על קונסטרוקציות פלדה. החומר נקי מסיבים מינרלים ואסבסטים ומאושר לשימוש גם בהיבטי מיגון האש, וגם בהיבטי איכות הסביבה. יצרן: חברת PROMAT, אנגליה.

5.2. <u>תקנים ותכונות:</u>

מבנים המוגנים עם CAFCO 300 עברו מבחני עמידות באש של עד 240 דקות

5.2.1. ישראל (ת"י) 1733

5.2.2. בריטניה: BS476 חלקים 6,7,21

5.2.3. ארה"ב ASTM E119

5.2.4. גרמניה DIN 4102:1977-09 ו DIN EN 1363-1:1999-10

5.2.5. תקן אירופאי מאוחד: EN 13381 חלק 4

5.2.6. צפיפות: כ-350-280 ק"ג לקוב.

5.2.7. אריזה: שק, משקל כל שק 20 ק"ג.

5.2.8. יישום: בהתזה עם מכונת טיח ישירות על הפלדה. אין צורך בצביעה מוקדמת בצבעי יסוד, באקלים ממוזג פנימי במבנה.

5.2.9. כיסוי: 217 מ"ר/טון בעובי של 15 מ"מ.

5.3. יישום החומר:

המצע יהיה נקי, יבש וללא אבק, ללא קשקשת ערגול רופפת או חלודה רופפת, או שמן ותנאים אחרים המונעים הידבקות נאותה. מותר ליישם את המוצר על פלדה ללא שכבת יסוד. באם יש כוונה להשתמש בצבע יסוד יש להיוועץ ביצרן הצבע.

6. בקרת איכות באתר

6.1. מזמין העבודה רשאי להעסיק מעבדת בדיקות עצמאית, על חשבון הקבלן, על מנת לדגום ולבדוק את ההגנה מפני אש שבוצעה באתר, כדלקמן:

6.1.1. עובי.

6.1.2. צפיפות.

6.1.3. הדבקות.

6.1.4. משך זמן ההגנה נגד אש.

6.2. העובי והצפיפות ייקבעו בהתאם לתנאי ASTM E605 "שיטה סטנדרטית לבדיקת עובי/צפיפות של חומר העומד בפני אש המרוסס על חלקי בניין סטרוקטורליים", "תהליך הבדיקה בגין חומרים מרוססים להגנה בפני אש" כפי שפורסם ע"י AWCI, וכן תקן הבניה האחיד מס' 43-9 המכונה "קביעת העובי והצפיפות של חומרים מרוססים להגנה בפני אש".

6.3. הקבלן יספק את כל החומר העיוני הנדרש לצורך ביצוע הבדיקות ע"י מעבדה מוכרת בארץ כדוגמת מת"י ו/או הטכניון.

7. אחריות, בדק ותחזוקה שוטפת

7.1. תקופת האחריות לעבודות מערכות "מיגון אש" תהיה 10 (עשר) שנים לפחות (תקופת הבדק תהיה למשך שנה אחת עם ערבות בנקאית).

7.2. במשך כל תקופת האחריות והבדק לעבודות המערכות המעכבות, אש, יהיה חייב הקבלן בהפעלת מערכת תחזוקה ובאחזקת מלאי מתאים של חומרים לצורך ביצוע עבודות ציפוי נוספות (שאינן בחזקת עבודות בדק) על קונסטרוקציות או מתקנים העשויים להתווסף למערכות הקונסטרוקטיביות הקיימות תוך כדי הפעלת הבניין.

7.3. במקרה דנן, יהיה חייב לבצע את העבודות הנדרשות (כך גם לגבי עבודות הבדק) בצורה מושלמת ולשביעות רצונו של המפקח – תוך כדי 5 ימים מיום שיקבל הקבלן הודעה על כך.

19.06 מבוטל

19.07 יצור הרכיבים בסביבה נטולת קורוזיה

1. תנאי בסיסי ליצור רכיבי הפלדה היא ההנחיה לבצע את הריתוכים בבית מלאכה על גבי פרופילים נקיים מקורוזיה גסה, על כן הקבלן יעבוד על גבי פרופילים נקיים מקורוזיה גסה, על כן הקבלן יעבוד בפרופילים חדשים בלבד.
2. במידה והחלודה על הפרופילים תהיה מעבר לרמת פטינה דקה ועדינה יהיה על הקבלן לנקות את הפרופיל בניקוי אברזיבי לרמת 2.5 לפי התקן השוודי, לפני עיבוד הפרופיל, גם כשבהמשך הנ"ל יגולוון.

19.08 גלוון

1. כל קונסטרוקציות הפלדה יהיו מגולוונים. הגלוון יבוצע בטבילה באבץ חם בהתאם לסעיף 1904 במפרט הכללי.
2. <u>תיקוני גילוון</u>
   - 2.1 תיקוני גילוון מותרים רק לפי המפורט בתקן ISO 1461
   - 2.2 תיקונים יעשו לאחר ניקוי הפגם למתכת לבנה וצביעה בצבע עשיר אבץ המכיל 80 % אבץ בשכבה יבשה. עובי השכבה יהיה 80 מיקרומטר לפחות.
3. <u>ברגים אומים ודסקיות</u>
   - 3.1 ברגים, אומים ודסקיות לקונסטרוקציה מגולוונת יהיו מגולוונים באבץ חם לפי תקן ISO 1046.
   - 3.2 ברגים ואומים יסופקו כאשר האומים מורכבים על הברגים.
   - 3.3 מופנית תשומת לב הקבלן לזמן הספקה הארוך של ברגים מגולוונים בחם.
   - 3.4 ברגים, אומים ודסקיות לקונסטרוקציה צבועה יהיו בציפוי אבץ אלקטרוליטי בעובי 12 מיקרומטר.
4. <u>בדיקות</u>
   - 4.1 ביקורת איכות ובדיקות יעשו, ככל האפשר, במפעל המצפה.
   - 4.2 הבדיקות תעשינה בהתאם לתקנים המתאימים.
   - 4.3 המפעל המצפה יקיים מערכת בקרת איכות עם תעוד בהתאם לדרישות 9000 ISO.
5. <u>שינוע</u>

הקבלן ידאג להעמסה, הובלה, פריקה ואחסנה של הפריטים הצבועים באופן שימנע פגיעה בגלוון.

6. <u>אחריות</u>

6.1. הקבלן יהיה אחראי על כל עבודות הציפוי, ההובלה והאחסון של קבלני המשנה, כולל תיקונים.

6.2. לא תתקבלנה טענות של פגיעה על ידי גורמים אחרים.

19.09 <u>בטיחות ובטיחות אש</u>

1. על הקבלן לנקוט בכל אמצעי הבטיחות הנדרשים על פי כל דין ובאמצעים נוספים בזמן עבודתו - למניעת נזקי גוף, נפש ורכוש הן לגבי המבנה והן לגבי מבנים סמוכים ותכולתם.

2. הקבלן ישא באחריות מלאה ובלעדית לכל נזק כזה שייגרם כתוצאה מעבודתו.

3. בעבודות הריתוך ההכרחיות במבנה, שאושר ע"י המפקח לבצען באתר, ינקטו לפחות האמצעים הבאים:

3.1. עבודות ריתוך ייעשו לאחר אישור המפקח במקום.

3.2. אזור הריתוך יבודד, שטחים סמוכים יוגנו היטב למניעת נזק וסכנת התלקחות.

3.3. הקבלן יעמיד, על חשבונו, אדם שיעמוד עם מטף כיבוי וזרנוק מים מחובר לברז פעיל וישגיח על הרתך, הריתוך והסביבה. (צופה אש)

3.4. עם גמר הריתוך יבדוק הקבלן את אזור הריתוך והסביבה לגבי שאריות גצים, נפולת חמה, התחממות או אש ויבטיח שאין אש או סכנת התלקחות כלשהי.

4. חל איסור על שימוש בלהבה לחימום, לחיתוך או לריתוך - בשטח המבנה וסביבתו.

19.10 <u>אופני מדידה ותכולת המחירים</u>

בנוסף לנאמר בפרק 19 של המפרט הכללי יכללו המחירים גם את הנאמר להלן:

1. <u>קונסטרוקציית הפלדה</u>

1.1. את הקונסטרוקציה, בשלמותה, מורכבת באתר לרבות פלטקות החיבור ופלטקות הקצה, הברגים, הריתוך, אלקטרודות הריתוך, הפסדי פחת וכו'.

1.2. הברגים, הווים, ניקוב ו/או קידוח החורים לברגים, חיתוך , ריתוך וכו'. הברגים יהיו ברגים מגולוונים ומחירם כלול בהצעת הקבלן, לרבות ברגים דרוכים בחוזק גבוה. ברגים כימיים בלבד נמדדים בנפרד.

1.3. גלוון הקונסטרוקציה כמפורט לעיל.

2. ביצוע חורים בקורות שבהן נדרש לבצע כולל חיזוק סביב החורים.
מחירי היחידה כוללים בתוכם, שרותי מודד וכמו כן השלמת פרטי תכנון, והכנת תכניות בית מלאכה SHOP DRAWING כפי שמבואר במפרט המיוחד ולא תשולם בגין שרותים אלו כל תוספת.

3. <u>אופני מדידה</u>
כמופיע במפרט הכללי.

פרק 22 – אלמנטים מתועשים בבניה (מתאר)

22.01 כללי

כל העבודות תבוצענה לפי פרק 22 של המפרט הכללי לעבודות בנייה (הידוע גם בכינויו "הספר הכחול") בהוצאת הוועדה הבין משרדית במהדורתו האחרונה, אלא אם צוין אחרת במפורש.

במקרה של סתירה בין המפרט הכללי לעבודה בנייה והמפרט המיוחד, המחמיר מביניהם הוא הקובע.

22.02 תקרות אקוסטיות ו/או תקרות גבס

1. התקנת התקרות תעשה ע"י בעל מקצוע מאושר ובעל נסיון בהרכבה תקרות וציפויים אקוסטיים. על הקבלן לספק את כל החומרים והעבודה הדרושים להתקנה של התקרה האקוסטית. לא יורשו חיבורים בעזרת יריות מסמרים - כל החיזוקים והתליות יבוצעו בברגים בלבד, בקוטר שלא יפחת מ-7 מ"מ.
2. התליות יעשו בסרטי פח מגולוון מרווחים שלא עולים על 60 ס"מ בין תליה לתליה. קוטר הקדח לתליה צריך להיות קטן בדרגה אחת מקוטר מיתד הבורג.
3. על הקבלן להשתמש בחומרים מעולים וללא פגם.
4. על הקבלן לספק למתכנן דוגמאות לאישור של החומרים בהם הוא עומד להשתמש לפני התחלת העבודה.
5. התקרות כשהן מושלמות תהיינה ישרות ומפולסות ללא עוותים, גלים וכד'. התקרות יכללו לפי הצורך סינר גבס בהיקף החדרים כדי לרבע את התקרות ולהימנע מחיתוכים מיותרים בתקרות האקוסטיות. התיקרות יכללו את האביזרים הטכניים הדרושים לתאורה, מ.א. כריזה וכו'
6. על הקבלן לתאם את הרכבת התקרה עם תכניות החשמל.
7. <u>תיאור תקרות</u>

התקרות במבנה יהיו מסוגים שונים כמפורט בכתבי הכמויות ובתכניות. באופן עקרוני יש שטחים המכוסים בתקרות מגשי פח מחורר, תקרות גבס ותקרות מינרליות. בחדרים רטובים מגשי הפח יהיו ללא חירור.

8. <u>אמצעי הגנה על העבודות</u>

מודגש בזאת שעל הקבלן למסור את כל העבודות, כשהן נקיות מכל לכלוך וללא כל פגם ונזקים. הקבלן ינקוט בכל האמצעים בכדי להגן ולשמור על העבודות עד למסירתן הסופית.

9. <u>קונסטרוקציה נושאת</u>

9.1. התקרות האקוסטיות תותקנה ע"ג מסגרת נושאת שתתחבר (או תתלה) לתקרת הבנין. פרטי המסגרת ואופן תלייתה חייב, כאמור, באישור ע"י הפיקוח, אולם מאידך, אין באישור כזה משום הסרת האחריות הבלעדית של הקבלן לטיב התקרה ויציבותה.

9.2. חיבור קונסטרוקצית התקרה לתקרת הבטון או לקירות יהיה באמצעות דיבלים וברגים או מיתדים בקוטר שלא יפחת מ-7 מ"מ. בשום מקרה לא יורשה חיבורם ב"יריות".

10. <u>הרכבת התקרות האקוסטיות</u>

10.1. האלמנטים בתקרות יקבעו בנפרד ובצורה שתאפשר פירוק של התקרה האקוסטית מבלי שייגרם נזק לאלמנט עצמו או לסמוכים אליו. כיוון ומקום האלמנטים יקבע לפי התכניות ולפי הוראות המפקח, האלמנטים השונים של התקרות יהיו בעלי דפנות צד מורמות לצורך הקשחתם.

10.2. החיבורים בין האלמנטים יהיו בצורה שלא תגלה כל פרופילי חיבור או אמצעים אחרים, כשהפנלים צמודים אחד לשני.

10.3. אורך פסי האלומיניום יהיה כאורך היחידה בה הם קבועים, דהיינו, אין להשתמש בפסים שהם קצרים מהמידה שבין המחיצות, ואין לבצע חיבורים והשלמות לפסים קצרתרים. ליד קירות מעוגלים וקירות אלכסוניים יש לחתוך את הפסים בצורה מדויקת בהתאם לקונטור הקיר. התקרות כשהן מושלמות, תהיינה ישרות ומפוסלות ללא עיוותים, גלים, עקומות וכו'. ביצוע התקרות יתואם עם מבצע עבודות החשמל ומיזוג האויר.

11. <u>גמר ליד קירות ומחיצות</u>

11.1. עבודות התקרות האקוסטיות תכלולנה גם הספקת והתקנת סרגל גמר מאלומיניום לאורך קירות ומחיצות וכו'. הסרגלים חייבים באישור המוקדם של האדריכל ויהיו בצבע ו/או באילגון, התואם את התקרה עצמה.

11.2. יש להקפיד על חיבורים נאותים של הסרגלים (אחד למשנהו) וכן על חיתוכי זוית (גרונג) מדויקים בהחלט.

11.3. במיוחד, יש להקפיד על הוראות סעיף זה לאורך קירות מעוגלים ואלכסוניים.

12. <u>תעלות תאורה, מפזרים</u>

12.1. עבודות התקרה כוללות אספקת והתקנת תעלות תאורה. וגופי תאורה שונים באישור יועץ החשמל והאדריכל בנוסף על מ.א. וכו'. התעלות תהיינה מפח

פלדה מגולוון בעובי 1.0 מ"מ, מכופף וצבוע בצבע שרוף בתנור. תכניות הייצור של המיבנים יכללו תכניות של התיקרות לאישור האדריכל והיועצים.

12.2. הקבלן יכין חורים ופתחים בתעלות התאורה, כהכנה להתקנת המערכת החשמלית והרכבת גופי התאורה עצמם וכן חורים להתקנת מפזרי האויר. את המקום של כל הפתחים והחורים יקבל הקבלן מיצרן גופי התאורה או מקבלן מיזוג האויר (באמצעות המפקח). האחריות הבלעדית לאמור בסעיף זה כולל כל עבודה בתאום עם יצרן גופי התאורה ויצרן המפזרים הינה של הקבלן. הקבלן אחראי להנחת התעלות בקוים ישרים נמשכים ללא עיוותים. תליית התעלות תעשה בנפרד מתליות התקרה ותחושב כך שתוכל לשאת את גופי התאורה. (ראה סעיף 08.706 במפרט הכללי)

12.3. <u>אמצעי חיבור, ברגים, חומרי עזר וכו'</u>

12.3.1. כל אמצעי החיבור, חומרי העזר וכו' יהיו בלתי חלידים ובצבע תואם לצבע התקרה. בכל מקרה שאמצעי החיבור נראים לעין, מאידך, מודגש בזאת שהקבלן חייב לקבל אישור מהמפקח, לגבי כל פרט חיבור (כולל אמצעי החיבור) אותו מתכוון הקבלן לבצע כולל צורת שימוש בברגים, פיליפסים וכדומה.

12.3.2. פרט אשר לא יקבל את אישור המפקח לא יבוצע ע"י הקבלן.

12.4. <u>תעלות בתקרות אקוסטיות</u>

12.4.1. פסי האורך והרוחב וכן תעלות התקרות האקוסטיות תהיינה מפח מגולוון צבועות בצבע שרוף בתנור בגוון לפי בחירת האדריכל.

12.4.2. כל אלמנטי תעלה, כגון לתאורה, יהיו סגורים בקצוות ע"י פח צבוע שיהיה חלק אינטגרלי מהתעלה עצמה.

12.5. <u>דוגמאות</u>

12.5.1. על הקבלן להכין דוגמא אחת של תקרה ולקבוע אותה במקום עליו יורה המפקח. הדוגמא תהיה במידות ובצורה לפי דרישת המפקח. הדוגמא תהיה מושלמת מכל הבחינות ותשקף במדויק את דרישות המפקח, הוראות המפרט הטכני הזה ותכניות העבודה. הביצוע הכולל של העבודות יעשה רק לאחר אישור סופי של הדוגמא ע"י האדריכל והכללת כל השינויים כפי שיידרשו. גווני הצבע יקבעו ע"י האדריכל.

12.5.2. בנוסף לכל האמור לעיל - על הקבלן לקבל אישור לכל האביזרים האחרים שיש בדעתו להשתמש בביצוע התקרות, כגון סרגלי גמר, ברגים, פחים וכו'.

12.6. <u>תיקונים והחלפות</u>

על הקבלן לתקן ללא דחייה כל פגם או נזק, אשר יתגלה תוך ביצוע העבודה ו/או לאחריה וזאת עד למסירה הפורמלית של העבודות למזמין, פגמים ו/או נזקים שלדעת הקבלן אינם ניתנים לתיקון לא יתקבלו, ועל הקבלן להחליף ללא דיחוי את האלמנטים הפגומים באלמנטים חדשים לשביעות רצונו המלאה של המפקח.

22.03 <u>בדיקת תקינות</u>

קשירת מערכת התקרות באחריות הקבלן הראשי ומהנדס האתר. על הקבלן להמציא אישור בדיקת תקינות ממכון התקנים הישראלי.

22.04 <u>אופני מדידה תכולת מחיר</u>

1. <u>תכולת העבודה</u>

העבודה תכלול בין השאר את התכולות הבאות:

1.1. התאמות וסיוע התקנות למרכיבים, אשר יסופקו ע"י אחרים וישולבו בתקרות התותבות.

1.2. ביצוע בשטחים קטנים.

1.3. על הקבלן להגיש לאישור תכנית קונסטרוקציה לתליית התקרה/ החיפוי. הקונסטרוקציה, אספקתה, התקנתה, הכנת תכניות לאישור וכל הקשור בכך – כלול בתכולת העבודה.

1.4. המחיר כולל גם את הגימור כנדרש במסמכי החוזה. לא תשולם תוספת בעד שטחים קטנים, משופעים או בעלי זוויות בלתי ישרות.

1.5. מחיר היחידה כולל בדיקה ואישור של מכון מוסמך לגבי עמידות התקרה בתנאי החוזק והעיגון הנדרשים במפרט הבין משרדי.

2. <u>אופני מדידה</u>

2.1. לתקרות תותב המדידה היא לפי שטח במ"ר הגלוי לעין של תקרה מושלמת וקבועה במקומה. המחיר של התקרות כולל הקונסטרוקציה, המרישים וכל אבזרי התליה והחיזוק, הפסים לאורך מישקים והשפות של התקרה במגעה עם קירות ומחיצות, פתיחה ועיבוד פתחים סביב גופי תאורה, ופתחים לכל מטרה שהיא.

2.2. חיפוי פייבר צמנט נמדד לפי שטח במ"ר (ללא הפתחים).

2.3. סינורים לא ימדדו בנפרד ומדידתם תהיה במ"ר לפי שטח הגלוי לעין.

פרק 23 – כלונסאות ביסוס (יוגר)

ותימוך קידוח במכונה סיבובית חזקה מצויידת במקדחי וידיה תוך שימוש בתמיסת בנטונייט

23.01 תאור כללי

1. עבודות כלונסאות קדוחים ויצוקים באתר יבוצעו בהתאם לדרישות המפרט הכללי פרק 23 ובתוספת הדרישות המשלימות בסעיפים של מפרט מיוחד זה שלהלן.
2. סוגי הבטון של הכלונסאות יהיו כמפורט בתכניות.
3. עובי שכבת הכיסוי מבטון יהיה כמפורט בתכניות.
4. קוטר ועומק קידוח הכלונסאות למבנים יהיה כמפורט בתכניות ובהתאם לתכניות ולהנחיות הכתובות במפרט ובתכניות, המחמיר ביניהם.
5. הקרקע כוללת פסולת בעובי רב ומאופיינת בשוני, דבר המשפיע על שיטת הביסוס ועל אופי הביצוע.
6. על הקבלן להיערך לקידוח בכל אמצעי קידוח ובלבד שהקידוח יצליח. ייתכן כי בעת הקידוחים הקבלן ייצטרך שימוש במכונות קידוח שונות, קידוח ביבש, קידוח במכונות חזקות בעלות מקדחי ווידה או שילוב מכונות מיקרופייל.
7. בכל מקרה יש להיערך לשימוש בתמיסת בנטנייט.
8. <u>הערה חשובה</u>:
   - 8.1 ייתכן כי במהלך הקידוחים יווצרו הרחבות חריגות או חשש להתמוטטות הקדח וקבירת המקדח. במצבים כאלו נדרש, טרם היווצרות הבעיה, יש להוציא את קדח המכונה מהבור, לבצע יציקת סרק של CLSM (חוזק לחיצה מינ' של 3 מגפ"ס), ולחזור לקדוח רק לאחר התקשות ה-CLSM.
   - 8.2 שיטה זו לא תהווה עילה לתשלום נוסף או תביעה והקבלן מצהיר עם חתימתו על המפרט המיוחד כי הוא מודע למצב בשטח וערוך עליו.
9. יתכן כי יידרש לחזור על פעולה זו מספר פעמים- עד השלמת הכלונס למידות והדרישות.
10. ביצוע קידוחי הביסוס יכלול פיקוח גיאולוגי צמוד המוודא את חתך הקרקע וחדירה נדרשת לקרקע טבעית תחת הפסולת. הגיאולוג ירכז את הממצאים בדוח מסודר וימצא בקשר ישיר עם היועצים והמתכננים הרלוונטיים.
11. הקבלן יביא את כל הקשיים האלה בחשבון ולא יבוא בשום תביעה או טענה כי לא ידע. הקבלן רשאי להציע שיטות ביצוע

12. המפקח באתר יוודא שמרכזי הכלונסאות המבוצעים לא יסטה ממרכז המתוכנן יותר מ-5% מקוטר הכלונס. סטייה גדולה מהנ"ל תחייב תוספת זיון ויש לדווח עליה למהנדס הביסוס.
13. בדיקות סוניות אולטרה סוניות יבוצעו לכלונסאות, בהתאם להנחיית המפרט הכללי פרק 23.
14. פלדת הזיון תהיה פלדה מצולעת רתיכה בהתאם למפורט בתכניות.

23.02 <u>דרישות מקבלן הקידוחים</u>

1. קבלן קידוחי הביסוס יהיה בעל ניסיון מוכח בפרויקטים בעלי מורכבות גיאוטכנית הכוללים קידוח בפסולת, שפך עמוק, שימוש בתמיסת בנטונייט, יציקות סרק של בטון קילוף C.L.S.M, החדרת כלובים עמוקים ויציקה באמצעות צינור טרמי.
2. קבלן הקידוחים יהיה בעל סיווג מתאים ורזומה עולים המתאים למתואר בסעיף 1, וכן רישום כמות פרויקטים רלוונטים ב-3 השנים האחרונות. יש להעביר את הנתונים לאישור בקרת האיכות טרם תחילת העבודה.
3. הקבלן מודע לכך שעובי והרכב הפסולת משתנה. כדי להבטיח חדירה נדרשת לקרקע טבעית וקבלת תסבולת נאותה, כלל הקידוחים יעשו תוך פיקוח גיאולוגי צמוד הבוחן את חתך הקרקע ומוודא חדירה נדרשת לקרקע טבעית תחת הפסולת.
4. הקבלן יתחייב להשלים את ביצוע הכלונסאות בידיעה כי חתך הקרקע מאתגר וכולל שכבה של פסולת הטרוגנית.

ככל שמבחינת הקבלן חסר מידע בנוגע לחתך הקרקע ושיטת ביצוע הכלונסאות, עליו לשלם חקירת שדה כראות עיניו. לא יתקבלו טענות בנושא.

23.03 <u>אופני מדידה ותכולת מחיר</u>

עבודות כלונסאות קדוחים ויצוקים באתר ימדדו לתשלום לפי האמור במפרט הכללי פרק 23 בהתאם לתכולת המחירים של עבודות שונות ובתוספת הדרישות המשלימות כלהלן:

1. עבודות קידוח ויציקת כלונסאות באתר ימדדו לתשלום לפי אורך (מ"א) של הכלונסאות ללא אבחנה בשיטת הביצוע בה נקט הקבלן או באיזה מכונה הוא עשה את המלאכה. לא ייחשב קידוח חוזר בכלונס בו נדרש לכך.
2. פלדת הזיון תימדד לתשלום לפי משקל (טון).
3. במידה ויהיה שימוש ב CLSM ישולם עבורו בנפרד לפי מ"ק.

23.04 כלונסאות בנטונייט

23.04.01 תאור כללי

1. עבודות כלונסאות קדוחים ויצוקים באתר יבוצעו בהתאם לדרישות **המפרט הכללי פרק 23** ובתוספת הדרישות המשלימות בסעיפים של מפרט מיוחד זה שלהלן.
2. סוגי הבטון בכלונסאות יהיו כמפורט בתכניות.
3. עובי שכבת הכיסוי מבטון יהיה כמפורט בתכניות.
4. קוטר ועומק קידוח הכלונסאות למבנים יהיה כמפורט בתכניות ובהתאם לתכניות ולהנחיות הכתובות במפרט ובתכניות, החומר בינהם.

23.04.02 **קידוח דרך שכבות פסולת:**

1. הקרקע באתר כוללת פסולת הטרוגנית, דבר המשפיע על שיטת הביסוס ועל אופי הביצוע.
2. על הקבלן להיערך לקידוח בכל אמצעי קידוח ובלבד שהקידוח יצליח. ייתכן כי בעת הקידוחים יידרש שימוש במכונות קידוח שונות, קידוח ביבש, קידוח במכונות חזקות בעלות מקדחי ווידה או שילוב מכונות מיקרופייל למעבר שכבות בטון.
3. הקבלן יביא את כל הקשיים האלה בחשבון ולא יבוא בשום תביעה או טענה כי לא ידע. הקבלן רשאי להציע שיטות ביצוע קידוח לפי ראות עיניו וכל הצעה תיבחן ע"י הגורמים המקצועיים בצורה מסודרת.
4. ייתכן שקידוח דרך שכבת הפסולת ידרוש יציקת CLSM, בעל חוזק לחיצה מינ' של 3 מגפ"ס, לייצוב הקדח, והמשך הקידוח לאחר התקשותו. במקומות בעייתיים ייתכן כי יידרש לחזור על פעולה זו כמה פעמים, עד השלמת קידוח ויציקת כלונס, כמתוכנן.
5. עבור יציקת ה-CLSM ישולם בנפרד (מותנה באישור נפח היציקה ע"י מנה"פ) הקידוח החוזר כלול במחיר היחידה.
6. שיטה זו לא תהווה עילה לתשלום נוסף או תביעה והקבלן מצהיר עם חתימתו על המפרט המיוחד כי הוא מודע למצב בשטח וערוך עליו.

פרק 34 – מערכת גילוי אש ועשן ממוענת (ADDRESSABE) (ברהום)
אנלוגית משולבת עם כריזת חרום (BUILT-IN)

34.01 כללי

1. המערכת לגילוי אש ועשן מסוג FCI מיועדת להתרעה במקרה של אש או עשן. המערכת תתוכנן, תותקן, תבדק ותחוזק בהתאם ל- NFPA 72A, B ,C, D ,E ,F ותקן ישראלי 1220 על כל חלקיו.
2. על החברה המספקת את הציוד ומתקינה אותו להיות סוכן מורשה של יצרן הציוד.
3. המערכת תהיה מתוצרת חברת בעלת מוניטין בינלאומי בשטח גילוי אש /עשן.
4. רכיבי המערכת ישאו אישורי UL, FM ומכון התקנים הישראלי. הספק מתחייב שכל חלקי המערכת שתסופק, הן מן הצד האלקטרוני והן כל המרכיבים האחרים, יהיו תואמים לתקנים הנ"ל, ומופיעים בפרסומים האחרונים של מכוני תקינה אלו. כמו כן תאושר המערכת לפעולה איטגרטיבית עם מערכות כיבוי אש אוטומטיות לסוגיהן (RELEASING DEVICES).

34.02 מסמכים ישימים

על החברה המספקת את הציוד ומתקינה אותו לצרף:

1. מפרט טכני של רכיבי הציוד המוצע וקטלוגים, לרבות הוראות הפעלה, בדיקה, ניסוי ואחזקה.
2. אשור על כשירות הגלאים הרדיואקטיביים לשימוש במבנה. מטעם ועדה בינלאומית.
3. תעודות בדיקה המעידות כי הציוד עונה לדרישות UL,FM ומכון התקנים הישראלי.

34.03 תאור המערכת

34.03.01 כללי

1. מערכת גילוי האש תהיה מערכת ממוענת (ADDRESSABLE) אנלוגית.
2. לא תתקבל כל מערכת אחרת שאינה מערכת אנלוגית.
3. כל סוגי הגלאים (יוניזציה, אופטיים, חום) יהיו מסוג אנלוגי עם ושבת אחידה שתאפשר התקנת כל סוג גלאי שהוא באותה התושבת.

34.03.02 לוח הפיקוד והבקרה FCI-E3

1. מרכזית גילוי האש תהיה מסוג ADDRESSABLE אנלוגית עם חוגי בקרה מודולרים כאשר בכל חוג (LOOP) יחוברו 197 אביזרי כתובת (גלאים, לחצנים, צופרים וכדומה). סה"כ המרכזיה תהיה מיועדת עבור 62 מעגלים של 197 כתובות . החיווט בכל חוג יהיה בעזרת זוג מוליכים מוצלב בלבד בנוסף, ניתן יהיה לחבר אל אותה מרכזית גילוי אש אזורי גילוי קולקטיבים כאשר החיווט לכל אזור הוא בעזרת שני מוליכים.
2. לוח הבקרה יהיה מותקן בארון פלדה או חמרן וניתן להתקנה על הקיר או שקועה בקיר בהתאם למיקום שיקבע ע"י המתכנן והאדריכל.
3. יחידות הבקרה יהיו מודולריות בעלות רכיבים מסוג מוליכים למחצה המורכבים על כרטיסים נשלפים המאפשרים הרחבת המערכת בהתאם לדרישות המתכנן.
4. כל קוי הקלט והפלט אל לוח הבקרה וממנו, ורכיבי הבקרה יהיו מבוקרים בשיטה של " בקרה עצמית " מתמדת למקרה של נתק, קצר, או תקלה אחרת. קיום תקלה כזו יתבטא בצורה קולית חזותית ברורה על הלוח שתבדיל בין תקלות ברכיבי המערכת השונים : גלאים, קוים, טעינה וכו'.
5. הלוח לא מכיל מתגים כלשהם העלולים לאפשר על ידי מי שלא הוסמך לכך, את הפסקת פעולתו של הלוח כולו או אזורים בו, וכן מטען, צופר, וכו'. מבלי שתתקבל על כך התראה במערכת.
6. למערכת יהיו 4 רמות גישה עם קוד כניסה לכל אחת מהרמות. הגישה אל הלוח לצורך ניתוקו או נטרול חלקים ממנו יוכל להתבצע רק ע"י טכנאי מוסמך בעזרת קוד כניסה מתאים וגם אז הניתוק יצביע בהתראה קולית חזותית על הניתוק הקיים.
7. <u>לוח הבקרה יכלול</u>
   - 7.1 תצוגת LCD אלפא נומרית בעברית של 2 שורות ו - 80 תווים לציון ההתראות והאזעקות ממרכיבי המערכת השונים. השורה העליונה תציין את המיקום המדויק והשורה התחתונה תציין סטטוס ואירועים ממרכיבי המערכת השונים.
   - 7.2 לוח מקשים מקומי ומערכת תכנה BUILT IN שבעזרתם ניתן יהיה להגדיר בשטח, או לבצע שינויים בעת הצורך, של האזורים ופונקציות ההפעלה השונות הנדרשות מהמערכת ללא צורך בביצוע שינויי חומרה או תכנה כלשהם.
8. המרכזיה תאפשר שליטה ב - X כתובות כולל : INPUT או OUTPUT. (ע"פ החלטת המתכנן).
9. מרכזית הגילוי תכלול מערכת VERIFICATION ALARM למניעת התראות שווא.

10. מרכזית הגילוי תכלול מערכת לבדיקה עצמית לבדיקת תקינותה של המערכת ומרכיביה השונים. ללוח הבקרה תהיה אפשרות לבצע WALK TEST בלי שיפריע הדבר לקליטת אזעקות מאזורים אחרים. כאשר גם אפשרות זו תהיה עם צופרים או בלעדיהם.

11. ללוח הבקרה יחוברו עד - 15 לוחות התראה משניים בעזרת קו תקשורת אשר יספק את כל האינדיקציות הנדרשות מכל האזורים המחוברים אל לוח הבקרה הראשי. כל לוח משנה יכלול תצוגת LCD אלפא נומרית של 2 שורות ו - 80 תוים.

11.1. לוח בקרת הגילוי יכלול יחידת בקרה להפעלת פונקציות שונות כמו: הפעלת מערכות כיבוי, הפעלת חייגן אוטומטי, הפעלת צופרים, הפעלת מדפי אש, הפעלת מגנטים לסגירת דלתות וכו'.

11.2. בנוסף לתצוגת LCD יכלול הלוח:

11.2.1. נורות בקרה למתח הפעלה, אזעקה במקרה של שריפה, סימון תקלה וכו'. כמו כן כולל הלוח מפסיקים להדממת צופר למצב בדיקה RESET. נפילת תוכנה ומעבר לקונבנציונלי וסימון לד מקביל לכל קריאה אלפא נומרית, הלוח יפעל במקרה של הפסקת חשמל באמצעות יחידת מצברי חרום אשר יאפשר המשך פעילותה של המערכת למשך 72 שעות. או כפי שיקבע ע"י הרשות הקובעת.

11.2.2. מרכזית הגילוי תכלול ספק כח ומטען טרנזיסטורי מיוצב עם אפשרות לטעינת זליגה בהספק הנדרש לאספקת כל הדרוש לכל המערכת. טעינת המצברים תהיה רצופה, אוטומטית ועוקבת אחר מצב טעינה של המצברים בכל עת. תהיה אינדיקציה בלוח הבקרה לגבי מצב הטעינה רגיל וגבוה.

11.3. לוח הבקרה יכלול סידור להעברה אוטומטית ממתח הרשת למצברים ולהפך, ללא הפרעה בפעולת המערכת.

11.4. יחידת מצברי החרום תכלול מצברי ניקל קדמיום בהספק אשר יאפשר 72 שעות פעולה במצב "היכון" (הפעלת גלאים, לוח בקרה וכו') ו-עוד 10 דקות פעולה במקרה של תקריות (הפעלת צופר אזעקה, חייגן וכו') וזאת ללא כל נזק למצברים).

11.5. מרכזית גילוי האש תכלול יציאות RS - 232 אשר יאפשרו לחבר את המערכת אל מחשב מסוג IBM - PC , מדפסת ארועים וצג גראפי ללא כל תוספת מיוחדת, פרוטוקול התקשורת יותאם לכל מערכת בקרה אחרת.

12. <u>לוח הפיקוד והבקרה יאפשר ביצוע הפעולות וזיהוי המצבים הבאים:</u>

12.1. הפעלת המערכת וסימון המערכת בפעולה.

12.2. אפשרות השתקת צופר במקרה של אזעקה.
במקרה זה תידלק נורית אזהרה לאות שמערכת הצפירה מנותקת. בכל מקרה של פעולת השתקת צופר בעת אזעקה או שלא בעת אזעקה, במידה ותיכנס אזעקה נוספת תחזור האזעקה הקולית ותפעל באופן אוטומטי. נוסף על כך, עם חלוף מקור התקרית ולחיצה על RESET, תחזור כל המערכת לקדמותה, כולל נכונות לפעולה של מערכת הגילוי וההתראה הקולית - חזותית.

12.3. אפשרות החזרת המערכת למצב פעולה לאחר אזעקה RESET .

12.4. אפשרות להשתלבות במערכת חרום:
יתאפשר חיבור שני גלאים או יותר מאזורים נפרדים בהצלבה כך שהגלאי הראשון שיפעל יפעיל את מערכת האזעקה אך הפיקוד להפעלת מערכת החירום לא יפעל אלא רק לאחר שיפעל גלאי נוסף בכל אחד משני האזורים. תינתן השהיה בין האזעקה לבין פעולת מערכת החרום בפועל. את ההשהיה ניתן יהיה לכוון לכל ערך זמן רצוי.

12.5. בדיקה אוטומטית ורציפה של כל הגלאים במערכת, תיקוני רגישות של כל גלאי וגלאי בהתאם לתנאים המשתנים, קבלת אינפורמציה לגבי רגישות כל גלאי וגלאי והצגתה על פני מדפסת.

12.6. אפשרות תכנות המערכת לעבודה במשטרי עבודה שונים כמו יום/לילה או לפי משטר שעות, חגים וכדומה.

12.7. אפשרות תכנות המערכת לעבודה בדרגות רגישות שונות בהתאם למשטרי עבודה משתנים ובתחומים שנקבע בתקן.

12.8. "בדיקה עצמית" בהתאם למפורט לעיל לרבות תקלה אשר תסומן בלוח הבקרה בצורה קולית/ חזותית.

12.9. הפעלה לצורך ניסוי במצב זה יפעל צופר האזעקה עם הפעלת כל גלאי (תהיה אופציה לבדיקה שקטה) אולם יעשה RESET אוטומטי תוך מספר שניות לאחר הפעלת הגלאי. הסימון בלוח הבקרה יעלם רק עם העברת הלוח למצב פעולה רגיל.

12.10. ניתן יהיה להפסיק אזור מסוים ללא תלות באזורים אחרים. הפסקה כזו תתריע על הפסקת האזור בלוח הפיקוד והבקרה.

12.11. <u>צופר אזעקה</u>

צופר האזעקה שבלוח הפיקוד והבקרה יתריע מפני שריפה. במקביל יופעלו צופרים אחרים במבנה. יתאפשר ביטול פעולה זו באמצעות מתג, כך שבמקרה של ביטול פעולת הצופר, תידלק נורית סימון ויופעל זמזם תקלה.

12.12. <u>הפעלת חרום בעת אזעקה</u>

לוח הפיקוד והבקרה יאפשר הפעלות בעת אזעקה. יתאפשר ביטול כל אחת מפעולות החירום. ביטול כזה ידליק נורית משולטת בהתאם ויפעיל זמזם תקלה. חלק מההפעלות ישארו עד לחיסול התקרית וחלקן יפסק כעבור מספר שניות ויחזור שוב בהגיע אזעקה נוספת.

12.13. אל לוח הפיקוד והבקרה יותקן חייגן אוטומטי אשר יחובר בהתאם לדרישות המפקח חייגן זה יחייג בשיטה אוטומטית למינויים אשר יקבעו, וימסור הודעה מוקלטת של שריפה בבנין הנדון (5 מנויים לפחות).
ההודעה תמסר ללא הפסקה עד לקבלת מענה טלפוני.
החייגן יתוכנת, כך שיחייג ביום רק לאחר התראת 2 גלאים ויותר. ולאחר שעות היום בשבתות וחגים, יחייג לאחר התראת גלאי אחד ויותר.

12.14. המערכת תאגור בזכרון פנימי את 600 האירועים האחרונים אשר ניתן יהיה לקבל בהדפסה של האירועים השונים בחתך של גלאים שהופעלו בציון מועד וזמן , ארועים שטופלו בציון מועד וזמן, מערכות חרום שהופעלו בציון מועד וזמן, תקלות במערכת וארועים שלא טופלו בציון מועד וזמן.

12.15. <u>להלן סדר פעולות המערכת:</u>

12.15.1. כאשר (X) גלאים מתריעים בקומה, תתבצע הפסקת חשמל לאחר (X) דקות, בקומת ההתראה בקומה מעל ומתחת. (אחת האופציות).

12.15.2. כאשר גלאי אחד מתריע, יופעלו צופרי פינוי קומה, לאחר וידוי אזעקה (VEREFICATION).

12.15.3. הפסקת מיזוג אויר תתבצע לפי אזורי שליטת לוחות מזוג האויר, כאשר (X) גלאים או יותר מתריעים. בביצוע RESET, מיזוג האויר יחזור לעבוד כרגיל.

12.15.4. כאשר (X) גלאים מתריעים בקומה לפרק זמן של למעלה מ - (X) דקות תנתן פקודה להפסקת אספקת החשמל האזורית.

12.15.5. יקבע לפי המתכנן בשטח = X

12.16. <u>לוח נוריות עזר במערכת</u>

במערכת יהיה פנל אינטגרלי שיתן אינדיקציה על המצבים הבאים:

12.16.1.נורית כללית - מעגל צופרים 1

12.16.2.נורית כללית - מעגל צופרים 2

12.16.3.נורית כללית - כאשר תוכנה נפלה

12.16.4.נורית כללית - כאשר צופרים מנוטרלים

12.16.5.נורית כללית - כאשר כיבויים מנוטרלים

12.16.6.נורית כללית - כאשר יחידות הפעלת מגנטים וכו' מנוטרלים.

12.16.7.נורית כללית - כאשר אזור מנוטרל

12.16.8.נורית תקלה אינה משמשת כתחליף לנוריות הנ"ל

12.17. <u>רמות גישה למערכת</u>

למערכת ינתנו 4 רמות גישה שונות, לפי קודים שונים. הקודים יסודרו כך שלכל משתמש יהיה קוד אחר כדי לשנות אפיונים. כך שאיש אחזקה, מנהל אחזקה טכנאי שרות או כל משתמש אחר, יוכלו לשנות אפיונים ע"י קוד משלהם.

12.18. למערכת תהיה אפשרות להעביר נתונים למסד מחשב לפי מפות גרפיות, של כל חלקי הבנין.

12.19. ישנה אפשרות להפוך את המערכת לחלק ממערכת כוללת עד 6,500 כתובות, ללא כל שינוי במערכת הקיימת.

12.20. ישנה אפשרות לשלב מערכת כריזת חרום, כך שהרמקולים המחוברים יפעלו אוטומטית בזמן אש וישמיעו הודעות מוקלטות לאזורים השונים.

12.21. תהיה אפשרות לחבר גלאים הכוללים צופר בבסיסים.

12.22. המערכת תכלול תוכנת תקשורת המאפשרת בעזרת קוד להיכנס למערכת לצורכי תכנות ועדכון נתונים.

34.03.03 <u>גלאים</u>

1. <u>גלאי אופטי אנלוגי-ASD-PL</u>

1.1. הגלאי יהיה גלאי אנלוגי נושא תקן FM,UL - 268 ותקן ישראלי אשר יאפשר למערכת ביצוע בדיקת רגישות, תיקון אוטומטי של הרגישות בהתאם לתנאי הסביבה המשתנים ועבודה במשטרי עבודה מתוכנתים כמו : יום/לילה וכדומה.

1.2. הגלאי עובד על עקרון של תא פוטו חשמלי עם מקור קבוע של אלומות אור המופק מפוטו דיודה.

1.3. הגלאי רגיש הן לעשן שחור והן לעשן אפור.

1.4. הגלאי מצויד במנגנון עצמי המונע אזעקות סרק.

1.5. המעגל החשמלי של הגלאי מסוכך על מנת למנוע הפרעות חשמליות כאשר מותקן בלוחות מ"ג או בקרבת מוליכים חשמליים.

1.6. הגלאי מוגן מפני הפרעות RFI העשויים להגרם ממשדרים אשר עשויים להמציא במקום.

1.7. הגלאי מצויד ביחידה טרמית אשר מפעילה אותו בטמפרטורה של 57 מעלות צלסיוס ללא קשר לעשן.

1.8. בסיס הגלאי יהיה בסיס גלאי היוניזציה או החום.

2. <u>גלאי חום וקצב עלית טמפרטורה אנלוגיATD-RL</u>

2.1. הגלאי יגיב לטמפרטורת שיא של 57 מעלות צלסיוס בנוסף לכך הגלאי יגיב לעליית טמפ' של 6.7 מעלות מעל הטמפרטורה הסביבתית במשך זמן שאינו עולה על דקה אחת.

2.2. הגלאי נושא תו תקן F .M ו - 521 - UL ותקן ישראלי.

2.3. בסיס הגלאי יהיה זהה לבסיס הגלאי מסוג יוניזציה.

3. <u>לחצנים</u>

3.1. לחצני אזעקת אש יהיו מסוג משיכה (ללא לוח זכוכית נשברת).

3.2. לחצני אזעקת אש יהיו שונים מלחצני הפעלת כיבוי.

3.3. לחצני גלוי אש יותקנו באזורים שונים כמצוין בתוכניות (אין להתקינם ליד לחצני חשמל למיניהם).

3.4. גובה התקנה של הלחצנים יהיה 1.8 מטר, צמוד ללחצן יותקן שילוט "לחצן גילוי אש"

3.5. לחצני הגילוי והכיבוי יבוקרו בצורה רצופה ע"י מרכזית הגילוי למקרה של נתק קצר או אדמה.

3.6. הפעלת או גלוי/כיבוי דרך לחצן להפעלת אינדיקציה ויזואלית בלוח הגילוי/ כבוי שתציץ את אזור ההפעלה / גילוי.

4. <u>צופרים מנורות ושילוט</u>

4.1. הצופרים יענו לדרישות תקן 464 - UL , FM ותקן ישראלי 1220 עוצמת הקול תהיה 90 דציבל לפחות במרחק 3 מטר.

4.2. זרם ההפעלה 1.5 מיליאמפר ב - 24VDC .

5. מודול כניסה-AMM-2

מודול כניסה יאפשר חיבור אלמנטים שונים מהספקים ביציאתם מגע יבש לעניבה. מודול הכניסה יקבל את המגע היבש, יוסיף לו כתובת ויעביר האינפורמציה לרכזת.

6. מודול יציאה / הפעלה-AOM-2

6.1 מודול היציאה יתחבר לעניבה ויאפשר ביצוע פקודות מרחוק.

6.2 מודול היציאה יבלול מגע יבש מטיפוס N.O (מחליף) שישנה מצב עם קבלת הפקודה מרחוק. פקודה זו יכולה להיות ידנית שתתקבל מלוח המקשים ברכזת, או אוטומטית כתוצאה של התניה שתוכננה מראש.

7. מודול בידוד קצרים

7.1 כדי למנוע מצב שבו קצר על עניבה מסוימת משבית את כל הגלאים בעניבה זו, יותקנו בכל עניבה מודולי בידוד.

7.2 מודול זה יבודד את הקצר ויאפשר לכל הגלאים המחוברים לעניבה עד נקודת הקצר להמשיך בפעולתם כרגיל.

34.03.04 מודול שילוב גלאים קונבנציונלים AMM-4S(SLAVE)

מודול זה יותקן במקומות בהם ניתן לשלב על כתובת אחת מספר גלאים קונבנציונלים.

1. כללי

1.1 מערכת הכיבוי הנה חלק אינטגרלי ממערכת גילוי האש והעשן.

1.2 המערכת תתוכנן, תותקן, תיבדק ותוחזק בהתאם ל - NFPA 2001 .

1.3 מפרט טכני זה משלים את המפרט הטכני למערכת גילוי וכיבוי אש, ומהווה חלק בלתי נפרד ממנו.

2. הפעלת המערכת

הפעלת המערכת תתבצע בכל אחת מהצורות הבאות:

2.1 אוטומטית - באמצעות שני גלאים דרך לוח הפיקוד.

2.2 ידנית - באמצעות לחצן חשמלי.

2.3 ידנית - באמצעות פעולה מכנית.

2.4 המערכת תתוכנן ותורכב באופן שגם במקרה של הפסקת חשמל תוכל להמשיך ולפעול. בלוח הבקרה תהיה אינדיקציה לתקינות המערכת - בקרה עצמית, לתקלה ולהפעלה.

3. <u>גז הכיבוי</u>

3.1. גז הכיבוי יהיה מסוג FM - 200 CLEAN AGENT מאושר NFPA - 2001 ו UL, FM.

3.2. כמו גם ריצת המחשב עבורו. המערכת תהיה ENGINERD .

3.3. דוגמאת תוצרת "FENWAL" ארה"ב.

4. <u>הצנרת</u>

4.1. הצנרת תהיה מפלדה מגולוונת 40 סקדיול עבור מערכת הכיבוי לחלל חדר המחשב והארכיונים.

4.2. הצנרת תחושב ותתואם לתקן הרלונטי באמצעות תוכנת מחשב מאושרת UL ו - FM ובהתאם נחירי הפיזור.

4.3. עיגון הצנרת לתקרות ולקירות יתוכנן ויבוצע, תוך התחשבות בעומסים הסטטיים והדינמיים שיופעלו בנקודות העיגון בעד הפעלת המערכת.

4.4. הצנרת תצבע בצבע יסוד ובצבע עליון אדום.

4.5. מכלי הכיבוי מאושרים UL ו - FM ו - D. O. T

4.6. צנרת הכיבוי ללוחות החשמל תהיה מפלדה בקוטר המתאים לנפח של הלוח.

5. <u>הרכב המערכת</u>

המערכת תכלול את האביזרים כמפורט להלן :

5.1. מיכל/מכלי גז FM - 200 בכמות המפורטת בכתב הכמויות.

5.2. מערכת הפעלה חשמלית.

5.3. שסתום לפריקה מהירה.

5.4. צינור יציאה גמיש בין המכל לצנרת הפיזור.

5.5. חובק לעיגון המכל.

5.6. נחירי פיזור אשר יחושבו לפריקה בזמן שלא יעלה על 10 שניות ובריכוז של 7% לכיבוי והצפת חלל החדר ולוח החשמל.

5.7. מד לחץ.

5.8. צנרת פלדה או נחושת מחושבת ומותאם לנחירי הפיזור.

5.9. לחצן כיבוי.

5.10. צפצפת פינוי. (לאזורים מאוכלסים).

5.11. שלט על דלת הכניסה או בסמוך ללוח החשמל אשר יואר ע"י הפעלת צפצפת הפינוי ובו יהיה כתוב "אין כניסה -חדר הוצף בגז כיבוי", או "זהירות- חדר החשמל הוצף בגז כיבוי".

5.12. כל הציוד יהיה משל אותו היצרן ונושא אישורי FM, UL בהתאם.

34.03.05 <u>אחזקה ושרות</u>

1. על החברה מציעה להראות כי ביכולתה לבצע את עבודות האחזקה והשרות למערכת המוצע בהתאם להוראות היצרן ואושרה על ידו בכתב.
2. על החברה להוכיח כי ברשותה הציוד והמתקנים הדרושים לבדיקת ואחזקת הציוד.
3. על החברה להתחייב לתת שרות ואחזקה למערכת אספקת חלפים ל - 10 שנים לפחות מיום מסירת המערכת.
4. מתן שירות יהיה כפוף להנחיות שב - NFPA שיהיה בתוקף והמתייחס לסוג המערכת האמורה.
5. עם סיום ההתקנה ימציא הקבלן 3 סטים של תוכניות המערכת שבוצעו על ידיו ויצרף את כל החומר הטכני לצורך תעוד לאנשי האחזקה.

34.03.06 <u>תקופת האחריות</u>

הקבלן אחראי לפעולה התקינה של המערכת על כל רכיביה במשך שנה מיום קבלתה ע"י המזמין.

34.03.07 <u>הדרכה</u>

1. הקבלן מתחייב להדריך את מי שיקבע ע"י המזמין להפעלה, אחזקה וטיפול במערכת.
2. ההדרכה תבוצע ע"י הקבלן במעבדתו ועל ציודו וההשלמה תבוצע בסיום ההדרכה בבנין.

34.03.08 <u>מערכת כיבוי באבקה יבשה לחדר שנאים/גנרטורים לפי NFPA17</u>

1. מערכת כיבוי באבקה לחדר שנאים/גנרטורים תהיה מסוג אבקה יבשה (DRY CHIMICAL) מאושרת FM, UL ומותקנת עפ"י דרישות NFPA17 כדוגמת KIDDE IND המערכת תכלול : מיכלי כיבוי בגודל המתאים לחדר עבור כיסוי בשיטת " הצפה מלאה" (TOTAL FLODING) נחירי כיבוי, גלאי נתיך, צנרת מלאה, מערכת הפעלה אוטומטית, תחנת הפעלה ידנית, דיווח לרכזת גילוי אש של המבנה, חיבור פיקוד לניתוק מתחים בזמן הפעלת המערכת. המערכת תבדק ותאושר ע"י מת"י להתאמה לתקן ישראלי 5356 חלק 1 .

2. סעיף כתב כמויות:

מערכת כיבוי לחדר גנרטור מסוג אבקה יבשה בהתאם לתקן NFPA17 מאושר FM,UL כמות חומר הכיבוי עפ"י מידות חדר כ- 120 מ"ק, כולל תכנון, התקנה וקבלת אישור מת"י להתאמה לתקן מת"י 5356 חלק 1 ללא הערות כולל תשלום אגרת בדיקה. דוגמת KIDDE IND כולל חיבור והתממשקות מלאה למערכת גילוי אש וניתוק חשמל אוטמטי.

34.03.09 <u>מערכת כריזת חרום דיגיטאלית וטלפון כבאים משולבת במערכת גילוי אש/עשן</u>

1. מערכת כריזת החרום הדיגיטאלית תהיה חלק אינטגראלי ממערכת גילוי האש ותכלול בתוכה את טלפון הכבאים, כל הציוד יהיה מתוצרת חברה אחת ויהיה מאושר תקן UL ומכון התקנים הישראלי לפחות ובהתאם לתקנות NFPA.
2. המערכת תהיה מיועדת להתקנה במקומות הבאים:
   - 2.1. מבנה נהגים
   - 2.2. בחדרי חשמל
   - 2.3. מחסן
   - 2.4. במתקן שטיפה
   - 2.5. בחניון אוטובוסים
3. הציוד שיותקן בתוך המנהרה יהיה מותאם לתנאי עבודה קשים, מותאם להתקנה חיצונית (outdoor) ובהתאם לדרישות NFPA 502.
4. מערכת הכריזה תחולק למספר אזורי כריזה בהתאם לחלוקת המבנים ובתוך המנהרה למרחקים שלא יעלו על 200 מטר לאזור.
5. המערכת תאפשר שליטה וכריזה לכל אזור ואזור בצורה פרטנית (לכל אזור בנפרד) או למספר אזורים יחד כולל כריזה כוללת All Call משני מוקדי שליטה שונים לפחות (מוקד אחד במרכז הבקרה ומוקד שני באזור התחנה או המנהרה עפ"י שיקולי הבטיחות הנדרשים).
6. כריזת All-Call מעמדות השליטה המרכזיות ומהמיקרופונים תלווה בצליל גונג.
7. כל קווי המערכת יהיו מבוקרים נתק וקצר כולל בקרה על קווי המגברים, המיקרופונים, ספקי הכוח והרמקולים.
8. כל הרמקולים יהיו משולבים נצנץ כאשר הפעלת הרמקול והנצנץ יהיו בנפרד. כל הנצנצים יהיו מסונכרנים בעת הפעלתם (יעשה שימוש בספקים מסונכרנים או ביחידות סנכרון אחרות).

9. המערכת תאפשר שימוש בטלפון כבאים (כעמדת מיקרופון) להעברת הודעות במערכת הכריזה או לחלופה במיקרופונים שיהוי פזורים בנקודות שונות באתר.
10. על הקבלן המבצע לדאוג שההודעה במערכת הכריזה תישמע בצורה ברורה, נקייה ובעוצמה של 15db לפחות מעל הרעש הסביבתי הכל בהתאם ובהתחשב ברעש הסביבתי בכל אזור ואזור – ובהתאם לכל התקנים המקובלים במערכות מסוג זה.
11. העבודה כוללת תכנון מפורט כולל חישוב הספק, זרם, כמות סוללות גיבוי וכו', הכל עפ"י המפרט והתקנים הרלוונטיים – מעבר לתכנון הבסיסי של המתכנן.
12. בתום העבודה הקבלן ימציא אישור תקינות מערכת ממכון התקנים הישראלי כולל אישור בכתב מהמתכנן ויועץ הבטיחות.
13. מחולל הודעות וטונים: מחולל ההודעות דיגיטאלי שימוקם במרכז האנרגיה יאפשר העברה אוטומטית של מספר הודעות (10 הודעות לפחות) שונות בו זמנית בהתאם למשטר ההפעלות שיידרש ע"י יועץ הבטיחות.
14. היחידה תכלול מיקרופון אינטגראלי להעברת הודעות All-Call או פרטני לכל אזור ע"י שימוש במערכת מיתוג האזורים.
15. מגברי הספק: מגברי ההספק יותאמו להספק הכולל של הרמקולים בתוספת גיבוי של 100% מן ההספק הנדרש בפועל – המגברים יהיו בעלי הספק מקסימאלי של עד 50W כ"א ויותקנו במרכז הבקרה ובריכוזי תקשורת אחרים עפ"י שיקולי המתכנן או אילוצי השטח.
16. החיבור בין מגברי ההספק והיחידות יעשה ע"י כבלי נחושת בהתאם להוראות היצרן ודרישות השטח ובמידה והמרחקים יהיו גדולים יעשה שימוש בסיבים אופטיים להעברת האותות הדיגיטאליים בין היחידות השונות.
    16.1. הספקים עפ"י המפורט בכתב הכמויות
    16.2. עיוותים הרמוניים – פחות מ- 0.05% מההספק הנקוב
    16.3. רוחב סרט 50Hz ÷ 10KHz
    16.4. יחס אות לרעש מעל 90DB
    16.5. מתח מוצא: 70Vrms
    16.6. מתח הפעלה 220VAC ו- 24VDC לגיבוי במקרה של נפילת מתח רשת.
17. <u>רמקולים:</u>
    17.1. הרמקול יהיה בנוי ממארז מסיבי המתאים להתקנה חיצונית (אלה אם נאמר אחרת) מאושר UL בצבע אדום, הרמקול יותקן על הטיח בדרך כלל (רק בתוך מבנה משרדים ניתן יהיה להתקין רמקול "8 תקרתי) .

17.2. רמקול בעל הספק עד 8W rms

17.2.1. רוחב סרט 400-400Hz

17.2.2. טמפרטורת הפעלה סטנדרטית -30°C ÷66°C

17.2.3. מתח קו לרמקולים 25VRMS או 70VRMS

17.2.4. בעל כוון הספק של 1/4W – 8W

17.2.5. נצילות : לפחות 90db בהספק 1W במרחק 1 מטר

17.2.6. חיבור הרמקולים יעשה ב- Class-A

18. <u>משטר הפעלות :</u>

18.1. בעת ארוע אש יופעלו גם הרמקולים וגם הנצנצים ביחד באזורים הנדרשים עפ"י משטר הפעלות שיקבע. אישור ארוע והשתקה יגרמו לביטול הפעלת הרמקולים אך הנצנצים באזור הארוע ימשיכו לפעול עד לביצוע Reset במערכת.

18.2. אירועי האש מהמנהרה יתקבל ממערכת הגילוי הליניארית המותקנת ברציפי התחנה או במנהרה.

18.3. בעת הפעלת הרמקולים ישמע צליל אזהרה עולה ויורד (ניתן יהיה לבחור לפחות 5 צלילי אזהרה שונים) ולאחר מכן תושמע ההודעה האוטומטית, הפעולה תחזור על עצמה כל עוד לא בוצע אישור ארוע והשתקה במרכזי השליטה.

18.4. בכל נקודת זמן ניתן להשתלט ידנית (למי שהוסמך לכך) על מערכת הכריזה – ולהעביר הודעות חרום ממרכזי השליטה או המיקרופונים הפזורים באתר.

19. <u>כריזה וטלפון כבאים :</u>

מרכזית הגילוי תכלול מערכת משולבת (כריזה , גילוי אש ועשן) תכלול מערכת כריזת חרום משולבת וטלפון כבאים (BUILT-IN) מאושרת UL לפחות אשר תכלול את המרכיבים העיקריים הבאים :

19.1. יחידת בקרה מרכזית אשר תכלול יחידת זיכרון לאחסון הודעות מוקלטות, מערכת מיתוג אוטומטית להעברת ההודעות אל אזורי הכריזה השונים, כניסות שמע ממקורות שמע מקוריים (מיקרופון מקומי, מיקרופון מרוחק, טלפון כבאים וכו').

19.2. מחולל הודעות אוטומטי דיגיטאלי יאפשר העברת 10 הודעות שונות לפחות. (Digital Audio Voice Command)

19.3. מערכת מיתוג ידנית אשר תאפשר העברת ההודעות לאזורים שונים (ל-24 אזורים לפחות) על פי בחירת המפעיל או לכל האזורים בו זמנית. עם אפשרות לשליטה משתי (2) עמדות שונות לפחות (מקומי ומרחוק)

19.4. מיקרופון מקומי אשר יאפשר כריזת חרום או הודעות ממרכז הבקרה.

19.5. שילוב של מערכת טלפון כבאים עם מערכת הכריזה – דבר שיאפשר כריזה מטלפון כבאים.

19.6. יחידת טלפון כבאים אינטגראלית המשולבת ברכזת גילוי אש כולל יחידת שליטה על שקעי הטלפון הפזורים באתר.

19.7. שקעי טלפון עם אפשרות מיתוג (מפתח).

19.8. מגברי הספק בהספק מתאים לכמות הרמקולים שמפורטת בכתב הכמויות עם רזרבה של 100%.

פרק 35 – מערכות מ.נ.מ. - מערכת בקרת מבנה (ברהום)

35.01 כללי

1. חברת נתיבי איילון מבקשת לקבל הצעות מחיר לביצוע מערכות בקרה בקרת מבנה BMS במתחם חניון לילה טעינה לאוטובוסים ראשל"צ מערב. העבודה תכלול, תוכנת שו"ב (לשליטה ובקרה) HMI, בקרים (PLC ,DDC) מסוגים שונים ואינטגרציה עם מערכות נוספות.
2. מטרת מסמך זה המכונה "אפיון דרישות הנדסיות" הנו להגדיר את התנאים הכללים ואת המפרטים הטכניים המיוחדים המבטאים את מדיניות המזמין ביחס לסוגי העבודות שידרשו מהקבלן הזוכה וביחס לרמות הגימור הנדרשות והמחייבות אותו.
3. חובה על המציע לצרף להצעתו: מפרטים טכניים (של היצרנים), תרשים חד-קווי ותרשימי זרימה של כלל המערכות בפרויקט, תיאור מפורט של מערכת התקשורת הקווית, חישובי צריכת זרם של הציוד והצגת תחשיבים לגודל סוללות ומטענים בתלות זמני אספקת מתח 230 וולט, תיאור מפורט של מרכז הבקרה, חומרה ותוכנה כולל: תיאור תוכנת השו"ב (HMI) על כל מרכיביה, חישובי עומסים וקצבי העברת הווידיאו והאודיו, דחיסה תוך ציון שיטת הדחיסה וחישוב נפח הזיכרון הנדרש להקלטה, תיאור במלל של המערכת המוצעת וכל הדרוש לשם הצגת המענה המוצע למזמין.

35.02 תנאי סף לספק המערכת

1. המציע יפרט בהצעתו את כוח האדם המקצועי בחברה: מהנדסים, הנדסאים, טכנאים וחשמלאים עם רישיון לעסוק בעבודות חשמל, כמו כן יציין המציע ניסיון מוכח של לפחות שני מנהלי פרויקטים בתחומי מערכות בקרה בפרויקטים דומים לפרויקט זה: בקרת מבנה ובקרה BMS ו/או תעשייתית ע"י בקרים – DDC ו - PLC, תקשורת על מרכיביה, רגשים לבקרת אקלים איכות אוויר, גלאים מסוגים שונים, תוכנת שו"ב מרכזית ומערכות טמ"ס.
2. המציע יציין ניסיון מוכח של מהנדס מומחה בתחום בקרת מבנה ובקרה תעשייתית כולל מספר שנות עבודתו בתחום ושמות של 3 פרויקטים לפחות בהם ביצע עבודתו.

35.03 הנחיות לכתיבת המענה:

1. פירוט ההצעה יהיה ברמת פירוט הנדרש למסמך PDR .
2. כתב כמויות.

.3 ההצעה תכלול טבלת הענות לכל הסעיפים ולתתי הסעיפים ובהתייחס למפרטים הטכניים במפרט זה ותכלול עמודה עם קישוריות ל – PDF של המוצרים כדלקמן:

מס' סעיף ראשי	מס' תת - סעיף	עונה	לא עונה	עונה חלקית	הערות	קישור ל - PDF

.3.1 עונה – יש לסמן X במקרה וההצעה עונה במלואה לנדרש בסעיף זה במסמך.

.3.2 לא עונה - יש לסמן X במקרה וההצעה לא עונה במלואה לנדרש בסעיף זה במסמך.

.3.3 עונה חלקית - יש לסמן X במקרה וההצעה עונה באופן חלקי לנדרש בסעיף זה במסמך ולהסביר בעמודה של הערות מדוע עונה חלקית.

35.04 <u>תכולת העבודה – בהתאם למסמך זה:</u>

.1 תכנון מפורט של המערכת המוצעת כולל: PDR , CDR , שרטוט סכמתי של כל מבנה המערכת ותתי מערכות, פירוט ותיאור של מערכות ואופן השילוב ביניהן, מיקום המרכיבים ותוכניות חיווט:

.1.1 קונפיגורציה של מערכת בקרת המבנה המוצעת.

.1.2 קונפיגורציה של מערכות נוספות שהוצעו.

.1.3 תוכנית לוחות בקרים.

.1.4 רשימת I/O, עם פירוט: תיאור מהות הכניסה ו/או היציאה, מיקום וכו'.

.1.5 פרטי רשת התקשורת ורכיביה.

.2 ביצוע מיני "פיילוט" של המערכת במשרדי הקבלן וביצוע מיני "פיילוט" של המערכת באתר הבניה, שיבחר ע"י המזמין ו/או מי מטעמו.

.3 אספקה והתקנת כל הציודים והחומרים כולל: ארונות עם ציוד נדרש מחווטים, ציוד קצה מכל סוג, מערכות מחשוב, חדר בקרה מרכזי וכדומה.

.4 אספקה והתקנת תשתיות לתקשורת וחשמל כולל: צנרת מסוגים שונים, חפירות וכדומה.

.5 אספקה והתקנת כבלים מסוגים שונים.

.6 ביצוע כל העבודות הדרושות לצורך פעולה תקינה של כל מרכיבי המערכת.

7. ההתקנה תכלול: ציוד קצה, חציבות, קידוחים, חפירות, הסרה והחזרת תשתיות בינוי לקדמותם.
8. הפעלה, הדרכה, הרצה, ליווי והטמעת המערכת באתר הלקוח.
9. תיעוד אשר כולל תכוניות AS MADE , הוראות הפעלה, הוראות לשרות ותחזוקה והכל בשפה העברית.
   9.1. הקבלן יכין תוכנית מפורטת לניהול הפרויקט, בשלב תכנון המערכת. התכנית תכלול שני מרכיבים עיקריים: מסגרת ניהולית ותכנית עבודה מפורטת.
   9.2. תוכנית העבודה תכלול תאריכי ביצוע לשלבים השונים, אבני דרך, תפוקות ואחריות לכל המטלות, כולל פירוט פעילויות כלל הגופים המעורבים בפרויקט (פיתוח, תפעול, אבטחת איכות וכו'). התוכנית תכלול אמצעי תצוגה מגוונים כגון תרשימי Gantt, Pert, WBS, נתיבים קריטיים וניצול BUFFERS. פירוט הפעילויות יהיה ברזולוציה של שבועות בודדים לפחות למשך שנה (לכל שנה). מעבר לטווח הזמן של השנה - יספק פירוט ברזולוציה של 3 חודשים.
   9.3. תוכנית הניהול תוכן עפ"י דרישות המפרט הטכני והגדרת עבודה זו, ותכלול את המבנה הארגוני המפורט של מנהלת הפרויקט, קבלני משנה, גופי ותוכנית בחינה ואבטחת איכות לחומרה ותוכנה.
10. מפגשי ניהול ודיווחים תקופתיים:
   10.1. פגישות ניהול תקופתיות תקוימנה במתקני הקבלן, אלא אם יידרש אחרת ע"י המזמין. הפגישות תתואמנה מראש עם המזמין, ע"י הקבלן.
   10.2. לאחר כל פגישה יפיץ הקבלן סיכום עפ"י רשימות תפוצה שיוגשו ע"י המזמין.
   10.3. המזמין יהיה רשאי לזמן דיון דחוף בחצר המזמין או בחצרן הקבלן בהשתתפות מנהל הפרויקט ונציגים נוספים תוך שני ימי עבודה מהודעת המזמין.
   10.4. הקבלן יפיץ בתוך 2 ימי עבודה מסיום כל חודש דו"ח על התקדמות הפרויקט במהלך החודש החולף.
   10.5. הדו"חות יופצו למכותבים עפ"י רשימה שיגיש המזמין לקבלן מבעוד מועד.
   10.6. בדו"ח החודשי יפורטו הנושאים שטופלו בחודש המדווח, בעיות ונושאים פתוחים והתכנון לחודש הבא.

35.05 <u>פרק טכני ניהולי - הפרק יכלול לפחות את הנושאים הבאים:</u>

1. ריכוז נקודות הנמצאות בטיפול מהדו"חות הקודמים.
2. תיאור הפעילות שבוצעה.
3. בעיות טכניות שנפתרו ויעדים טכניים שהושגו.

4. בעיות וקשיים טכניים שהתגלו ו/או צפויים בהמשך.
5. סטאטוס רכש חומרים.
6. שינויי כוח אדם ובעיות צפויות בתחום זה.
7. תחזית פעילות לתקופה הקרובה.
8. מגמות שינוי ו/או תחזית למאמץ עיקרי בהמשך.
9. הצגת תוכנית לניהול ולהורדת סיכונים בפרויקט.
10. ריכוז נקודות לטיפול בשלושה חודשים הבאים בפרט ובהמשך הפרויקט בכלל.
11. סטאטוס אבני הדרך:
    11.1. גנט לו"ז מעודכן עד לסוף הפרויקט.
    11.2. התייחסות לכל פעילות עיקרית בפרויקט, כולל דיווח סטאטוס תכנון מול ביצוע, בהשוואה לתכנון המקורי (כמוגדר ביום חתימת ההסכם עם הקבלן).
    11.3. הדיווח יוגש על בסיס כלי הניהול הממוחשב של הפרויקט, בעותק נייר ועיג מדיה מגנטית כאמור בסעיף התיעוד. הדו"ח יפורט למשימות עפ"י WBS, ויכלול מעקב אחר התקדמות הפרויקט ועמידה באבני הדרך בפורמט של Gantt.
    11.4. כל דחייה שתצוין בדו"ח תהיה מלווה בהסבר, בניתוח משמעויות לעתיד ובצעדים שננקטו/ינקטו ע"מ להתגבר על הפיגור.
12. כוח אדם:
    12.1. הקבלן ימנה מנהל פרויקט ומחליף בהעדרו מול המזמין. במהלך שבוע העבודה המוגדר של הקבלן יהיה לפחות אחד מהם זמין. מנהל הפרויקט מטעם הקבלן ישמש כנקודת הקשר העיקרית שבין המזמין לבין הקבלן וקבלני המשנה בפרויקט.
    12.2. הקבלן יבקש מראש את אישור המזמין להעסקתו של אדם כלשהו בפרויקט ולהתקשרות עם כל קבלן משנה שהוא.
    12.3. מנהל הפרויקט או מחליפו, הם ורק הם יהיו חתומים על המסמכים המועברים מהקבלן למזמין.
    12.4. המזמין יראה במנהל הפרויקט כאחראי הישיר לביצוע המטלות העיקריות והשוטפות בפרויקט.
    12.5. סמכות נציג המזמין לדרוש החלפתו של כל אחד מנושאי התפקידים העיקריים במנהלת הפרויקט של הקבלן ולדרוש הוספת בעלי תפקידים נוספים.

12.6. במידה והחלפת כל אחד מנושאי התפקידים במנהלת הפרויקט תהא יזומה עיי הקבלן, יחויב תהליך ההחלפה באישור המזמין טרם ההחלפה.

12.7. על עובדי הקבלן להישמע להוראות המזמין- נציג המזמין, ולפעול לפיהם.

13. נציג המזמין:

13.1. לצורך ליווי הפרויקט יעמיד המזמין נציג מטעמו.

13.2. אחראי הפרויקט וכל נציג אחר של המזמין יהיו רשאים בכל שעות הפעילות, וללא צורך באישור נפרד מהקבלן, להיכנס לכל מקום בו מנוהלת פעילות כלשהי בכל הקשור ו/או הכרוך בביצוע הפעילות המתוארת במסמך זה, ו/או להיות נוכחים בכל הבדיקות והניסויים הכרוכים בביצוע הפיתוח והייצור.

13.3. האמור לעיל יחול גם לגבי קבלני משנה ו/או ספקים שיעסיק הקבלן, והקבלן מחויב לכלול דרישה זו בכל התקשרות קיימת ו/או עתידית עם קבלני משנה ו/או ספקים. האמור לעיל יחול גם לגבי כל מתקן של הקבלן ו/או קבלני המשנה ו/או ספקים בחו"ל.

14. קבלני משנה (קב"מ):

כל דרישות המסמך ישימות גם לגבי קב"מ. הקבלן מחויב לדרוש מהקב"מ לעמוד בדרישות אלה.

35.06 <u>דרישות פונקציונאליות וטכניות</u>

1. <u>דרישות כלליות של המערכות:</u>

1.1. המערכת תפעל כמכלול אחד, כאשר כל מרכיב יבצע את כל הדרישות המפורטות להלן, וכלל המערכת תבצע את יעודה. החברה יציג בתיעוד ב PDR ו CDR את יכולת המערכת לענות על כל הדרישות.

1.2. כל אחד ממרכיבי המערכת יעמוד בדרישות המפורטות במסמך זה. תקלה או ליקוי במרכיב אחד או בקבוצת מרכיבים לא תפגע ולא תגרום נזק למרכיבים האחרים במערכת.

1.3. כל אחד ממרכיבי המערכת ניתן יהיה לתיקון או להחלפה בארץ, בתוך זמן סביר.

1.4. כל מרכיבי המערכת יהיו מוצרים חדשים מיועדים לעבודה בסביבה תעשייתית ומאושרים לעמידה בדרישות של תקן ישראלי ו/או בתקנים בין לאומיים מוכרים כמו UL או שווה ערך.

1.4.1. רזרבה- המערכת תתוכנן ותסופק בהתאם לדרישות עם תוספת רזרבה כמפורט להלן:

1.4.1.1. אספקת כוח , DC ו UPS :+50%.

1.4.1.2. כבלים +30% במספר הגידים.

1.4.2. כבל רזרבי של מטר לפחות בכל נקודת חיבור ו/או הסתעפות ו/או קצה.

1.4.3. תוכנה וזיכרון +200%.

1.4.4. יכולת עיבוד מידע + 200%.

1.4.5. מרחב וציוד התקנה במסדים, ארונות, ושולחנות בקרה +50%.

1.4.6. כמות I/O בבקרים 25%.

1.5. מערכת הבקרה מיועדת לבקרה ושליטה על משק האנרגיה והמערכות האלקטרו מכאניות. מערכת הבקרה תהא מסוג DDC ו PLC אשר תפעל בתקשורת באמצעות פרוטוקולים סטנדרטים דוגמת BACNET-TCP/IP ו MODBUS-TCP/IP עם אינטגרציה מלאה ביניהם.

1.6. מטרות המערכת (אך לא רק):

1.6.1. ניהול ארועים פתוחים.

1.6.2. ריכוז התראות ודווח.

1.6.3. חיסכון באנרגיה.

1.6.4. תפעול המערכות.

1.6.5. איסוף נתונים על פעולת הציוד.

1.6.6. עיבוד אינפורמציה.

1.6.7. דוחות וגרפים דינמיים והיסטוריים.

1.6.8. מערכת הפצת הודעות בסלולר.

1.7. מערך התקשורת יפעל בתווך הולכה המאפשר חסינות רעשים המתאימה לסביבות רועשות של חדרי מכונות, לוחות חשמל.

1.8. המערכת תשלוט ו/או תפקח במערכות האלקטרו מכאניות, גנרטורים, ציוד חשמלי בכל המבנה, לוחות חשמל ושטחים ציבוריים/משותפים , מערכות מ"א ומערכות תברואה של המבנה, מערכת שמנים ומים ועוד.

1.9. המערכת תכלול מוקד לשליטה ודיווח על תקלות של המערכות – אשר יותקן בחדר הבקרה.

1.10. מערכת תכלול מודולים מובנים של בקרה וחיסכון באנרגיה ותשלוט על תאורות באזורים רלוונטיים, כללים ומסדרונות, פנים וחוץ, אוורור ומיזוג, בקרה וחסכון באנרגיה במשרדים וכו'.

1.11. מערכות מ"א יתוכננו ע"י יועץ מ"א יבוצעו ע"י קבלן מ"א. מערכות אלה יכללו אינדיקציות של מגעים יבשים ממערכות אלקטרו מכניות, רגשים שונים לעשן, טמפרטורה ועוד ויעבירו התראות ותקלות למערכת בקרת המבנה הכללית.

1.12. מערכות חשמל תוכננו ע"י יועץ מערכות חשמל כוח ומאור ויבוצעו ע"י קבלן החשמל. מערכות אלה יכללו אינדיקציות של מגעים יבשים ממערכות אלקטרו מכניות, ויעבירו התראות ותקלות במגעים יבשים ו/או בפרוטוקול תקשורת שמובנה ביחידה למערכת בקרת המבנה הכללית.

1.13. המערכת תבנה כך שניתן יהיה לשלב בתוכה גם את כל מערכות הבקרה והשליטה של מערכות השונות כגון: אל-פסק, גנרטורים, משאבות וכל יתר ציוד הקצה בתחומים השונים במבנה.

1.14. השליטה והבקרה יבוצעו באמצעות יחידות קצה חכמות אשר כוללות גם שעון זמן אמת, ויקבלו חיווי נתונים מהשטח, נתוני צריכת אנרגיה עדכניים, נתונים קבועים מראש, אילוצי מפעיל ועוד.

1.15. המערכת כוללת מרכז בקרה, בקרים ויחידות קצה מבוזרים המחוברים ביניהם ברשת ETHERNET TCP/IP (10 BESET) או RS-485 למרכז הבקרה.

1.16. המערכת תתממשק למערכות שונות במבנה:

1.16.1. מיזוג-אויר ואוורור.

1.16.2. חשמל כוח ותאורה.

1.16.3. אינסטלציה ותברואה.

1.16.4. כריזת תפעולית וחרום.

1.16.5. גלוי אש וספרינקלרים.

1.16.6. בקרת כניסה ונוכחות.

1.16.7. טמ"ס.

1.16.8. מעליות.

1.16.9. הצפה.

1.16.10. מערכת הרחקת מכרסמים.

1.16.11. גזים CO , טמפרטורה.

1.16.12. גנרטור.

1.16.13. אל-פסק.

1.16.14. דלק, מים, שמנים וכדומה.

1.16.15. מתגי תקשורת של רשת התקשורת.

1.16.16.פרוטוקול התקשורת של מערכת גלוי עשן ואש.

1.16.17.פרוטוקול תקשורת לבקר גנרטור.

1.16.18.פרוטוקול תקשורת SNMP למערכת אל-פסק.

1.16.19.פרוטוקול תקשורת MODBUS ו/או פרופיבס.

1.16.20.פרוטוקול תקשורת למערכות טמ"ס ומצלמות.

1.16.21.פרוטוקול תקשורת למתגי תקשורת בחדר מחשב.

1.16.22.פרוטוקול תקשורת למערכת גובה מפלס נוזלים.

1.17. כל המערכות הללו יוצגו במערכת הבקרה באמצעות מגעים יבשים ו/או פרוטוקולי תקשורת מתאימים, אשר הנן חלק אינטגרלי ממערכת ה-B.M.S. (Building Management System).

1.18. המערכת תכלול פרוטוקול תקשורת ו/או מתמרים לשם קבלת מידע ממערכות רבי מודדים SATEC – (בתקשורת TCP/IP) לשם הצגת הערכים בזמן אמת.

1.19. המערכת תתממשק למערכות הבקרה של חברת נתיבי איילון (כלול במחירי היחידה של המציע)

35.07 <u>מרכז הבקרה</u>

<u>חומרה ותוכנה מרכזית לשליטה ובקרה על מערכות אלקטרו- מכניות, רגשים לבקרת אקלים ואיכות אוויר ומערכת בקרה חדרים:</u>

1. מרכז הבקרה יאפשר דו שיח ידידותי בין מערכת הבקרה לבין המפעיל.
2. בחדר הבקרה יותקנו שולחן הבקרה ואמצעים לשליטה ובקרה בטמ"ס ובקרת המבנה וכולל: קיר מסכים לצפייה פנורמית על מערכי טעינת אוטובוסים בחניון, מקלדת, מיקרופון כריזה, טלפונים ומדפסת. לא יותקן ציוד אחר בחדר הבקרה עצמו אלא בחדר תקשורת מרכזי, לרבות מחשבים, שרתים, מערכות אל-פסק, מערכי אכסון וכו'. אמצעי השליטה והבקרה יועברו אל חדר הבקרה באמצעות מערכי הרחקה ייעודיים כמפורט בהמשך.
3. בשרת בקרת המבנה תותקן תוכנה יישומית HMI המבצעת את התקשורת בין המחשבים לבקרים בשטח, לשם העברת המידע הרלוונטי בניהם.
4. המערכת תציג בצורה גרפית על המסך את המידע שייאסף ע"י יחידות הקצה בשטח, מידע זה ניתן להדפסה באמצעות מדפסת ייעודית בחדר הבקרה.
5. ההדפסה תבוצע אוטומטית בעת אירוע חריג (תקלה) או דיווח יזום ע"י המפעיל – או לפי לו"ז שנקבע מראש.

6. במצב תקלה, כאשר המחשב לא מחובר מסיבה כל שהיא, תפעיל מערכת הבקרה צופר בחדר הבקרה.
7. המפעיל יוכל לשנות פרמטרים מסוימים במערכת בצורה קלה וברורה בהתאם להרשאות שקיבל מהמערכת.
8. התרעה אשר תוצג במסך תחייב תגובה של המפעיל, באם לא הגיב יופעל כאופציה זמזם מקומי בחדר הבקרה. באם על התרעה זו לא תגיע תגובה, יופעלו הצופרים או החייגן, בהתאם לסוג ההתרעה.
9. ההתרעות אשר מחייבות תגובה מידית של המפעיל יהיו מסוג התראה מתפרצת. כלומר, תופיע התרעה ללא תלות בסוג המסך בו נמצא המפעיל. התרעות ידורגו בהתאם לחשיבותן ובהתאם לכך תגיב המערכת.
10. תצוגת ההתרעות תהיה צבעונית כאשר צבע ההתרעה יהיה פונקציה של חשיבותה. כמו כן תהיה אנימציה מלאה של תנועה, סיבוב וכדומה אשר תהיה תלויה במצב העבודה. תהא אפשרות בתכנה לנתב את ההתרעות של השטחים והפונקציות השונות בחתך של זמנים שונים ליעדים שונים. באם עמדת האחזקה לא מאוישת יעברו ההתרעות באמצעות חייגן לטלפון סלולרי או קווי בזק.
11. הפעלת תוכנת מרכז הבקרה תהיה ברורה ופשוטה, ותציג את המידע בשפה העברית.
12. התוכנה תאפשר למפעיל לראות ולטפל בפעילות המתרחשת במבנה באמצעות תמונות צבעוניות אשר המידע מוצג בזמן אמיתי. בו בזמן התכנה תאפשר להמשיך לקבל מידע נוסף.
13. במצב התרעה, המחשב יציג את הפעולות אותן יש לבצע כדי לפתור את הבעיה. המידע יוצג בטבלאות ברורות ונוחות להבנה למפעיל.
14. שינוי פרמטרים של התוכנה יתבצע באמצעות עובדים מורשים ע"י סיסמה אישית אשר תקבע בתוכנה.
15. באם המחשב אינו מחובר תופיע התראה על כך במסך התצוגה.
16. המחשב המרכזי יאגור את האירועים אשר אירעו במבנה.
17. אינפורמציה זו תיאגר ביחידת הדיסק הקשיח - עד 365 יום.
18. המערכת תאפשר שליפת המידע הצגתו והדפסתו בחתכים כפי שיקבעו ע"י היועץ.
19. המערכת תהייה בעלת יכולת להפיק דוחות בחתכים שונים בנושא שמישות וצריכת-אנרגיה.
20. מערכת הבקרה תפיק ותשלח הודעות SMS על תקלות במערכת, בזמן אמת.

35.08 **<u>מרכז הבקרה – דרישות טכניות חומרה ותוכנה:</u>**

1. מרכז הבקרה כולל חדר תקשורת מרכזי ובו יותקן הציוד: מחשבים, שרתים, ארונות תקשורת עם מתגים וכל יתר הציוד הדרוש.
2. חדר בקרה מכרזי ובו יותקן הציוד: קיר מסכים (מותקנים מהתקרה) לרבות פרוססור, מסכי מפעיל בעמדת העבודה, מקלדת ייעודית לתצוגה ולתפעול, מערכת הרחקה לניטור ושליטה, מדפסת, מיקרופון לכריזה (יסופק ע"י אחרים) ריהוט מלא (שולחן בקרה ייעודי וכיסאות) וכל יתר הציוד הדרוש.
3. מפרטים אלה הינם מינימליים ובכל מקרה כל הציוד שיוצע יתאים לנדרש במפרטים ובכתב הכמויות. בהגשת ההצעה יאשר הקבלן שכל ציוד המחשוב והתקשורת מתאים ועונים באופן מלא לדרישות.
4. בכל תקופת זמן (קצר יחסית) יוצאות לשווק טכנולוגיה חדשות בתחום ציוד המחשוב והתקשורת, לכן הקבלן יתמחר ויספק את ציוד המחשוב והתקשורת בטכנולוגיה החדשה והמתקדמת ביותר הקיימים באותה עת.

35.09 **<u>דרישות מינימום מציוד המחשוב למערכת הבקרה:</u>**

1. ציוד המחשוב המסופק יהיה תוצרת HP, DELL, IBM בלבד.
2. המחשב המוצע יהיה אחד מהתצורות הבאות: IBM , HP , DELL ,ACER ,SONY.

35.10 **<u>מפרט טכני עבור שרתי APPLICATION ושרתי גיבוי:</u>**

CPU	Single Intel Xeon 5400 series – E5405 (Quad Core) CPU
OS	Preferably Windows Server OS 2008 R2 64 bit or 2003 R2 32 bit
DB	SQL server 2008 or SQL express 2008
RAM	4GB 4GB if other services or applications are using the same machine
Hard Drive	4 Disks of 2TB SAS configured at full Raid 5 Redundancy = 19TB Net
NIC	1 Giga bit
Display adaptor	Standard

1. מארז ATX 480 W (DUAL-FAN)
2. DVD BURNER X16 DOUBLELAYER
3. 6 יציאות טוריות RS232 , 1 יציאה מקבילית LPT , יציאהVGA
4. מאיץ גרפי: תוצרת ATI או NVIDIA – זיכרון 128 MB.

5. כרטיס אודיו ON BOARD – 3 יציאות אודיו (LINE , MIC , OUT
6. 6 יציאות USB , (2 מקדימה)
7. צג צבעוני שטוח LCD בגודל "22 רזולוציה גבוהה (1280/1024). (תגובת מסך 4 msec מינימום) (תוצרת SONY, LG, MAG או SAMSUNG).
8. מקלדת עם מקשים חרוטה עברית/אנגלית - QUANTUM 104 KEYS
9. כרטיס תקשורת MULTYSERIAL X 8 או USB MICROSOFT INTERNET PRO שני כרטיסי כרטיס תקשורתETHERNET, NE-2000 10/100/1000Mbps.
10. עכבר תוצרת מיקרוסופט - INTELLIMOUSE OPTICAL USB
11. מודם תקשורת CREATIVE - BPS56000 או CONEXANT PINE V.92
12. מדפסת לייזר – HP צבעונית דגם HP-960 (מדפסת רשת)
13. קצב הדפסה 15 דפים לדקה. המדפסת תאפשר הדפסת דוחות וגרפיקה.
14. המדפסת תכלול אינדיקציות לתקלה (אין נייר, OFF LINE). המדפסת תכלול מגש נייר A4 כולל 200 דפי נייר.

35.11 <u>תאור מערכת בקרת המבנה בפרויקט</u>

1. מערכת בקרת המבנה מיועדת לשליטה ובקרה על המערכות האלקטרומכניות, מערכות המנ"מ ומשק האנרגיה במבנה. מערכת הבקרה תהא מסוג PLC עם יכולת של שילוב בקרי DDC. כל הפרוטוקולים אשר יסופקו לפרויקט זה יהיו ממשקים סטנדרטיים פתוחים כגון MODBUS-IP ו BACNET-IP עם יכולת אינטגרציה בינייהם.
2. המערכת תשלוט בציוד חשמלי, מערכות תאורה, לוחות חשמל בשטחים ציבוריים, גנרטורים, גילוי אש, מעליות, דרגנועים, התממשקות מלאה למערכות מ"א, כולל מרכז שליטה ובקרה מלא העומד בסטנדרטים של אבטחת מידע לפרויקטי בקרה.
3. המערכת תפעיל תאורות חוץ ופנים, אוורור, משאבות מים, בקרה וחסכון אנרגיה. מערכות מ"א ואינסטלציה ישולבו במערכת זו שבאחריות חברת ליד בקרה.
4. השליטה והבקרה יבוצעו באמצעות בקרים יעודיים המחוברים בינייהם ובין מרכז הבקרה ברשת TCP/IP.
5. כל המערכת תחובר ותשולב בצורה מלאה במערכת הבקרה של כלל המתחם.
6. המערכת תכלול בקרת שיא ביקוש לפי תעריפי תעו"ז, כולל תוכנה ומונים להוצאת חשובי צריכת חשמל ואנרגיה.
7. המערכת תתמשק למערכות מתח נמוך כגון : גילוי אש, כריזת חרום, רבי מודדים, אל-פסק, נטור דלק, מנייה, גנרטורים, דרגנועים.

8. כמו כן תתבצע בקרה מלאה על רגשים במתחם : רגשי טמפ', רגשי הצפה, רגשי מימן בחדר מצברים, רגשי נוכחות.

35.12 <u>מרכז שליטה</u>

מרכז השליטה והבקרה יהייה מורכב משני שרתים עם מערכת הפעלה WIN-SERVER-2012 ביתירות מלאה. כל שרת יהייה בעל שני ספקי כוח.

35.13 <u>אפליקציית הבקרה תהייה מבוססת על תוכנת SCADA</u>

1. כולל יכולת ממשק ואיטגרציה מלאה לאפליקציית מתחם של שלב א',
2. כולל קריאה ישירה של הבקרים הראשיים בקומה 1- , אשר מחוברים ונקראים במקביל ע"י השרתים הראשיים של כלל המבנה.
3. מרכז הבקרה יצויד בתוספות תוכנה של תוכנה יעודית ומקצועית להפקת דוחות
4. מרכז הבקרה יהייה בעל יכולת לשלוח התרעות SMS לאנשי אחזקה על פי תפקיד ולפי משמרות.
5. המערכת תתמוך בממשק WEB עם 5 משתמשים בו זמנית.
6. המערכת תתמוך בלפחות 10 רמות הרשאה והפעלה של האפליקציה.
7. המערכת תסופק עם מודול לוחות זמנים SCHEDULER.
8. המערכת תתמוך ב AUDIT TRAIL עם רישום שינויים ונסיונות חדירה לא חוקיים למערכת.

35.14 <u>בקרת מבנה של חניון טעינה לאוטובוסים:</u>

1. ניטור לוחות מתח גבוה בכל מבני החשמל,
2. ניטור ושליטה על לוחות החשמל מתח נמוךבכל מבני החשמל ומבנים בפרויקט.
3. ניטור ושליטה על לוחות חירום ושרותי בית.
4. ניטור כל השנאים.
5. ניטור לוחות הגנת שנאים.
6. ניטור יחידות אל פסק UPS
7. ניטור מערכות גנרציה.
8. בקרי דלק : תקשורת, הצגת נתונים והתראות
9. ניטור ושליטה על מתקן תאורה בחניון ותאורת חירום במבנים.
10. רבי מודדים : תקשורת + הצגה גרפית + דוחות

11. גלוי אש + כריזת חרום + מערכת יניקת עשן. תקשורת ותצוגה גרפית מלאה.
12. רגשי הצפה בחדרים טכניים, ניטור + התראות.
13. בקרי טמפ' , תקשורת.
14. בקרת כניסות + דלתות מבוקרות.
15. אינטגרציה עם מערכת טמ"ס.
16. ממשק מלא ואינטגרציה עם מערכת בקרת מיזוג אויר.
17. ממשק מלא ואינטגרציה עם מערכת אינסטלציה.
18. מערכת מניית אנרגיה .

35.15 <u>הגדרת תוכנת השו"ב של מרכז הבקרה:</u>

1. במחשב השליטה והבקרה המרכזי תותקן תוכנה לשליטה, בקרה ותפעול מערך האנרגיה והמבנה של המוסך, כולל תוכנה לתחזוקה מונעת שתאפשר הקלדת פריטי הציוד לתוכה, הוראות האחזקה כולל קשר ביניהם.
2. התוכנה שתסופק תהיה מתוצרת ספק הבקרים המבצעת את התקשורת בין המחשב לבקרים בשטח, לשם העברת המידע הרלוונטי בניהם.
3. תכנת מחשב בקרת המבנה תתמוך בפרוטוקול של דפדפנים HTML, HTTP ו FTP כך שבאמצעות סיסמה יהיה ניתן לצפות בפרמטרים של המערכת בכל מחשב.
4. המערכת תתמוך בפרוטוקולים של קבלה ושליחת דוא"ל POP.3 , IMAP ו- SMTP.
5. תכנת השו"ב HMI, יישומית למערכת הבקרה, תאפשר למפעיל לראות ולטפל בפעילות המתרחשת במבנה/אתר, במשרדים ובשטחים חיצוניים ופנימיים באמצעות הכלים כמתואר להלן.
6. תמונות צבעוניות באנימציה מלאה כולל תנועה מלווה בזמן אמיתי. המידע על המתרחש יסודר בתמונות המורכבות מחלק סטאטי העוזר למפעיל בהתמצאות במידע המצויר על המסך ומחלק דינמי בו המידע המוצג עוקב אחר משתנים ותהליכים במערכות השונות ברחבי המבנה. המערכת תתמוך תמיכה מלאה בתכניות על בסיס אוטוקאד .
7. תכניות של כל המערכות האלקטרו מכאניות שבבניין יאוחסנו בזיכרון המחשב באופן שיטתי ומסודר עם קישוריות לתוכנת ה SCADA.
8. המידע יוצג בטבלאות ברורות ונוחות להבנה, כאשר למפעיל תהיה אפשר שליטה על חלק מהמשתנים.
9. בחירת המשתנה המופיע על המסך תעשה ע"י "הצבעה" על המשתנה, ע"י הזזת הסמן הגרפי והקשת הפעל/הפסק (או כתיבת ערך).

10. המעבר בין התמונות השונות יתבצע באותה דרך, כלומר "הצבעה" על בחירת תמונה חדשה על המסך והקשת "אישור".
11. בעת אירוע חריג כגון תקלה תופיע הודעה מתפרצת במסך ללא תלות בתמונה, שהמפעיל מתבונן בה באותה שעה. חלק מהודעות התקלה ישוגר באופן אוטומטי גם אל המדפסת.
12. באם המחשב אינו מחובר אל רשת הבקרים בעת אירוע חריג, יפעיל אחד הבקרים צופר התרעה במרכז הבקרה או בכל מקום אחר בהתאם להחלטת מנהל האחזקה.
13. מרכז הבקרה יצויד בתוספת של תכנה שתאפשר העברת מידע של התקלות לפי מינוח (טקסט) שיוחלט עליו – ע"י שדור ע"פ פילוח ל 10- חלוקות לפחות. הודעות תשלחנה במודם סלולארי של אחת מחברות הטלפונים סלקום ו/או אורנג' ו/או פלאפון ע"י SMS אל אנשי האחזקה. פרוטוקול תקשורת להתראות במסר קולי יסופק ע"י הקבלן במקביל תשלח הודעות בדוא"ל.
14. התוכנה תאפשר לצייר גרף של צריכת האנרגיה בפרויקט ביחס לזמן במערכות החשמל ובמיזוג האוויר.
15. המערכת תאפשר גישה של 10 משתמשים בו זמנית.
16. ממשק משתמש יהיה ממשק חלונאי, קל לתפעול ידידותי למשתמש ובעברית בלבד.
17. בסיס הנתונים יהיה מסוג SQL או שווה ערך שיאושר ע"י המזמין.
18. התמונות הגראפיות והדוחות יהיו בעברית/ אנגלית ע"פ רצון המשתמש.
19. פעולתו של יישום בקרת המבנה תתבצע במקביל לפעולתם של יישומים אחרים
20. המופעלים במחשב. כמו: תוכנות ייעודיות שנכתבו במיוחד לפרויקט .
21. פונקציות חיוניות וכאלו הדורשות התערבות מידית של המפעיל יכללו ממשק התפרצות, שיאפשר חיווי חזותי וקולי להפניית תשומת לב המפעיל גם במקרה המחשב מועסק ביישומים אחרים.
22. במקרה כזה יוכל המפעיל להיכנס מידית ליישום מערכת הבקרה ולטפל במקרה בהתאם לצורך. הפונקציות החיוניות הם: הפקת התראות למדפסת, אגירת מידע היסטורי, אגירת דיווחים, הפקת דו"חות תקופתיים, דפדוף במסך למקרה תקלה וכד'.
23. יישום הבקרה יכלול חבילות תוכנה אינטגראלית של חברת הבקרים ו/או תוכנות ספציפיות שיכתבו לבקרים עבור יישום אפליקציות ייעודיות שידרשו במסך "עמדת שו"ב HMI" של מפעיל המערכת:
    23.1. תוכנת תזמון אוטומטי (ATS) לפי שעות, ימים, חגים וימים מיוחדים.
    23.2. אופטימיזציה של זמן הפעלה/ הפסקה (SSTO).
    23.3. בקרת טמפרטורה, לחות, הצפה, עשן ועוד.

23.4. תוכנת בקרת אירועים (EIP).

23.5. ביצוע לוגיקה וחישובים.

23.6. הפעלות מותנות.

23.7. ביצוע תרחישים מובנים בהתאם לדרישות המבצעיות והפונקציונאלית על פי מפרט זה ודרישות המתכנן לצורך הפעלתם באופן נוח וקל.

23.8. התנית התראות.

23.9. איסוף מידע.

23.10. בקרת DDC על ידי בלוקים מוכנים (מודולאריים) של בקרה, הן אנלוגיים והן דיגיטליים מסוגים שונים.

23.11. בקרת PLC עבור יישומיים ייעודיים שיכתבו לפרויקט לדוגמה: חיבור לגלאים אינדוקטיביים לזיהוי מרחק עצירה של המערכים ועוד.

23.12. הפקת דו"חות.

23.13. התראות והודעות.

23.14. התוכנה היישומית במחשב מרכז הבקרה תתמוך בתוכנת אוטוקאד או כל תוכנת שרטוט / עיצוב / מערכות רלוונטית ותוכל לקלוט קבצי אוטוקאד שיכללו תרשימים של המבנה לצורך הצגתם ושילובם בתמונות המחשב. ובנוסף תוכל לקלוט גם תמונות כמו JPRG.

23.15. המערכת תהיה בעלת פרוטוקולים פתוחים ויכולת התממשקות למערכו אחרות.

23.16. התוכנה תכלול אייקונים סמויים , לפחות 10 מכל סוג, באופן שניתן יהיה להוסיף אייקונים בשרטוטים קיימים או בשרטוטים חדשים, ע"י גרירה. הוספת אייקון תיפתח טבלת הגדרות תצוגה ופעולה כך שמפעיל בעל הרשאה מתאימה יוכל לשלב אייקון חדש במערכת ללא צורך בתכנות או בתמיכה של החברה.

23.17. המערכת תעשה שימוש בטבלאות ובתפריטי גלילה (pull down lists) לצו שיוך ובחירת קבוצות ,פרמטרים , והגדרות כמתואר לגבי כל מערכת.

23.18. כל פעולות הבחירה וההפעלה יעשו ע"י העכבר. הקלדת הנתונים באמצעות המקלדת.

23.19. הגדרת הזמנים תהינה שבועיות ותאפשרנה הגדרה של עד 10 אזורי זמן בכל יום. כל סכמת זמנים תוכל להיות מסוג יום עבודה רגיל, יום חופשה או חג. ניתן יהיה להגדיר ימי חגים לחמש שנים מראש.

23.20. המחשב יציג כל הזמן את התאריך והשעה. נתונים אלה ירשמו גם בכל הדוחות והקלטות הנתונים.

23.21. התוכנה תשלח תעדכן נתונים על המסך ב- REAL TIME .

23.22. מודול ההיסטוריה והדוחות של התוכנה יאפשר ביצוע חתכים וחיפוש על כל הנתונים במערכת וזאת תוך כדי הפעלת מסננים שיאפשרו חיתוך המידע לפי סוג אירוע / תאריך וזמן.

23.23. הפקת דו"חות- כל האירועים במערכת יאוחסנו בכונן הקשיח של המחשב המרכזי לצורך הפקת דוחות. ניתן יהיה לבחור דוחות בחתכים שונים שיינתנו לבחירה ע"י המשתמש ,ללא כל הפרעה לתקשורת מול הבקרים. הדוחות יופקו במסך המחשב וניתן יהיה להדפיסם או להעביר קבצים לעיבוד במחשב אחר דרך הצורב או מחברי USB. הדוחות יהיו בחתכים שונים לפי מערכת, חדר , קבוצת חדרים, זמן וכ'. הדוחות מבחינת סוג ותצורה יסוכמו בשלב PDR ו CDR

23.24. התוכנה תכיל מנגנון התאוששות אוטומטי מתקלות תקשורת או תקלות מתחים.

23.25. כל התוכנות הרצות במקביל יעבדו מול המשתמש בצורה של שאלות ותשובות כאשר תמיד יוצגו למפעיל האפשרויות הפתוחות בפניו.

23.26. העלאת המערכת (BOOT UP) ראשונית או לאחר נפילה לא תדרוש מהבקר ביצוע פעולות למעט הפעלת ON/OFF. הנפילה, היציאה ממערכת, והכיבוי יתועדו.

23.27. התוכנה תלווה במסכי עזרה מובנים ובעברית. ניתן יהיה לבצע בכל עת בעזרת HELP קבלת הנחיות להמשך ביצוע.

23.28. בעת קבלת התרעה יוצגו אוטומטית מסכי עזרה ומסכי הנחיות למפעיל. על המפעיל לאשר ביצוע כל פעולה בנפרד בטבלת ההנחיות. לכל סוג התרעה יהיה דף הנחיות תואם שיקבע בתיאום עם המזמין.

23.29. התוכנה תהיה חסינה בפני איפוס, מחיקה, או שיבוש הנתונים , כולל במצב BOOT, ע"י מפעיל ללא הרשאה מתאימה. פעולות בבסיס הנתונים יתאפשרו רק לבעלי הרשאה נפרדת.

23.30. כל אירוע חריג ילווה באות קולי במחשב הבקרה.

23.31. תותקן הגנה ע"י FIREWALL ואנטי וירוס של חברה מובילה בנושא.

23.32. לכל התוכנות שיסופקו יינתן גם רישיון הפעלה בר תוקף.

23.33. הגדרת הפעולות של כל רמה תקבע ע"י רמה ג' ותהיה ניתנת לשינוי בכל עת.

23.34. לפני ביצוע פעולה כמו העברה למצב אוטומטי/ידני, הפסקת פעולת מפוחים וכו', המחשב יבקש אימות נוסף לפני ביצוע הפעולה.

23.35. תותקן תוכנת דיאגנוסטיקה מלאה על מרכיבי המערכת והתקשורת. פונקציה מובנית שאינה צורכת כל התערבות של המפעיל. כל בעיה מדווחת אוטומטית לחלון הודעות המערכת. בדיאגנוסטיקה תכלול גם הצגת מצב עבודה בשרת הגיבוי כאשר השרת הראשי תקול.

23.36. כל שינוי יזום של מפעיל המערכת ממצב הפעלה אוטומטי למצב הפעלה ידני, עוקף בקרה, יחייב הקפצת הודעה למפעיל "הנך עומד להפוך פעולה אוטומטית לפעולה ידנית, לחץ כן/לא". הודעה זו תירשם בלוגו היסטורי בציון תאריך, שעה, שם וקוד כניסה למערכת של מפעיל תורן. לוג היסטוריה זה יוגן ממחיקה ע"י גורם שלא הורשה לכך.

35.16 <u>שילוב מערכת מיזוג אויר במערכת בקרת המבנה:</u>

1. מערכות מיזוג האוויר במבנה יבוקרו ויפקדו על ידי בקרים עצמאיים בהתאם לדרישות המזמין.
2. המזמין קובע כי הבקרים למערכת מ"א יהיו מאותו סוג ודגם לאלו שבמערכת בקרת מבנה ע"מ שישתלבו בתקשורת ויהוו מערכת אחת ופלטפורמה אחידה להעברת נתונים וחיוויים בצורה יעילה.
3. כל נתוני מיזוג האוויר חייבים להשתלב במסכי ההפעלה של מחשב הבקרה המרכזי של מערכת מ"א ולהשתלב במסכי ההפעלה בעמדת המחשב הנוספת שיקבעו במבנה.
4. נתונים וחיוויים אלה יועברו למערכת בקרת מבנה באמצעות שדרת התקשורת הראשית של מערכת הבקרה בלבד.
5. באחריות קבלן מערכת בקרת המיזוג אויר לממש את יישום המסכים על גבי אותו סוג מערכת HMI שו"ב המסופקת במסגרת פרויקט בקרת המבנה.
6. בנוסף כל קבצי הסיסמאות צריכים להיות מוצפנים. ותוכנת השו"ב תכלול פונקצית WINDOWS AUTHENTICATION.
7. בהתאם לדרישות הרשות לאבטחת מידע מטעם משרד ראש הממשלה המנחה גופי תשתית לאומית.

35.17 <u>פירוט המערכות השונות במערכת בקרת המבנה וההכנות שידרשו:</u>

1. <u>מערכות חשמל</u>:
   - 1.1 מתקן מתח גבוה הפעלות
   - 1.2 מפסיקי מתח גבוה:
   - 1.3 אינדיקציות
   - 1.4 תקלה
   - 1.5 מדידות צריכת חשמל (kWh)
   - 1.6 מדידות צריכת זרם
   - 1.7 תקשורת עם יחידות רב מודד
2. <u>לוח חשמל ראשי מתח נמוך</u>:
   - 2.1 אינדיקציות (מפסיקי מתח נמוך)
   - 2.2 תקלה
3. לוחות חשמל תאורה:
4. <u>תאורת חדרים</u>
   - 4.1 הפעלות
   - 4.2 מופעל – מופסק
   - 4.3 אינדיקציות
   - 4.4 תקלה.
5. <u>תאורת שטחים ציבוריים</u>:
   - 5.1 הפעלות
   - 5.2 הפעלת מעגלי תאורה לפי אזורים, לפי שעות עבודה, כולל סימון מצב פעולה, כנ"ל לחניונים.
   - 5.3 כנ"ל לתאורת שילוט, תאורת חוץ, תאורת שמירה וכו'.
6. <u>מערכות אל פסק</u>:
   - 6.1 תקלה.
7. <u>מערכות דלק/מים</u>:
   - 7.1 חוסר דלק
   - 7.2 תקלה כללית
   - 7.3 גלישת דלק
8. מערכות מיזוג אויר מפוחי שחרור עשן עפ"י מפרט יועץ מ.א.

9. <u>גנרטורים הפעלות:</u>

9.1. מופעל/ מופסק

9.2. אינדיקציות

9.3. דלק (כמות דלק במיכל).

9.4. אספקת מתח גנרטור/ חברת חשמל.

35.18 <u>התנהגות בהפסקות חשמל:</u>

1. הבקר יאגור את כל הנתונים האחרונים לפני הפסקת החשמל בזיכרון מגובה במצבר אשר יאפשר פעילות ל-12 שעות מלאות. בזמן הפסקת חשמל יופעלו הגנראטורים במבנה. ותתבצע השלת עומסים יזומה ע"י מערכת הבקרה, ולאחר חזרת המתח חוזרות כל היחידות לעבוד בהתאם לתוכניות הבקרה ובאופן מדורג. (ע"פ תאור פעולת מערכת שיאופיין בפירוט בשלב התכנון המפורט).
2. רשת התקשורת שתסופק עם הבקר/ים תאפשר מימושן של כל דרישות מערכת הבקרה ברמת הבקר/ים עצמם וכן תקשורת תקנית עם מחשב חדר הבקרה התקשורת תתבסס על פרוטוקול MODBUS - התקשורת תאפשר העברתם של ערכים נמדדים מאביזרי הממשק אל מערכת וכן מימושן כנדרש של פונקציות הבקרה הידניות שיתבצעו מחדר הבקרה. התקשורת תתבסס על תקשורת אחודה מסוג ETHERNET TCP.
3. הבקר/ים יהיו מתאימים לבצע תפקידם באופן עצמאי בלי קשר לפעולות הבקרה שיתממשו מחדר הבקרה של המרכז. התוכנה היישומית שתותקן בבקר/ים תאוחסן בתוך זיכרון סוללות שיבטיח שימור התוכנה ופרמטרים חיוניים למשך פרק זמן של לפחות שלושים (30) יום גם בהעדר אספקה חיצונית.
4. הבקרים יזוודו וישתלבו בלוחות בקרה המתאימים להפעלה רצופה ובטוחה במקומות התקנתם ע"פ המלצת יצרן הציוד באופן שיאפשר גישה נוחה לצורך ביצוע הפעלה מקומית.כל החווט הנדרש יבוצע באמצעות מהדקי חיבורים מסומנים וממוספרים בהתאם לתוכניות החווט.
5. באחריות קבלן בקרת המבנה תכנון , ייצור ואספקה של לוחות הבקרה לאתר.

35.19 <u>דרישות בסיסיות לחווט פקוד:</u>

1. החווט של המערכת (למעט בתוך לוחות החשמל) יבוצע באמצעות כבלים. כל כבל ילך מנקודה מוגדרת אחת לשנייה – לא יהיו קופסאות חיבור והסתעפות באמצע הקו. החווט בין לוח הבקרה ללוחות ההשתלבות ואביזרי המדידה והפקוד יהיה במתח 24 וולט בלבד.

2. כבלי התקשורת יותקנו בתעלות כבלים מתכתיות נפרדות.
3. כל חווט לכניסות וליציאות דיסקרטיות וכן ליציאות אנלוגיות ייעשה באמצעות כבלים רב גידים ממוספרים, מוליכים שזורים מנחושת בחתך של 1 ממ"ר לגיד.
4. כבל בודד העובר על קירות מבנים יוגן בצינור מטיפוס מרירון.
5. בתוואי שבו עוברים שני כבלים ומעלה תותקן תעלה מתאימה.
6. כבל היוצא מתעלה יותקן בתוך צינור מרירון. הקטע הסופי של החיבור לאביזר יהיה מצינור מתכת שרשורי (מצופה פלסטיק) כולל סופיות אנטיגרון. סוג הכבל יהיה תואם לדרישות יצרן הציוד.

35.20 **<u>סימון ושילוט:</u>**

1. כבלים, צנרת – ע"י דסקיות אלומיניום כל 20 מטר ובסמוך לנקודות החיבור.
2. גידים – ע"י טבעות סימון מתאימות בכל נקודת חיבור. עד 6 סימוניות לגיד.
3. שילוט – ע"י שלטי סנדוויץ מותקנים ע"ג ברגים או ניטים.
4. ממסרים, צרכנים ומפסקי פיקוד.
5. רגשים ומכשור.
6. אופן הסימון יקבע ע"י המפקח. שיטות ודוגמת חומרי הסימון – השילוט יועבר למפקח לאישור לפני תחילת הביצוע.

35.21 **<u>חיבור, חיווט והתקנה של נקודת בקרה:</u>**

1. חיווט, חיבור והתקנה של נקודות יכללו את כל החומרים והעבודה כולל:

1.1. חיווט מושלם כולל מובילים וכבלים ומהדקים ייעודים בין נקודת הבקרה (כגון: שסתום ממונע, מגע, משדר ספיקה) מצד אחר וללוח הבקרה מצד שני.

1.2. חיבור נקודת הבקרה, סימון ושילוט, בדיקות בכיולים בהתאם למפרט.

35.22 **<u>חיווט והתקנת כבלי תקשורת:</u>**

1. מחיר החיווט יכלול אספקה והתקנה – חומר ועבודה כולל כל המתאמים הדרושים לרבות אלו אשר לא נכללו בסעיפים אחרים.
2. כבלי התקשורת יותקנו המובילים מסוג תעלות רשת 65 מ"מ שיסופקו ויותקנו ע"י הקבלן.
3. כבל התקשורת יהיה מתוצרת בלדן או תואם בלדן 1-984.
4. לא יהיה שימוש בתוואים הקיימים אלא באישור המפקח.

5. על הקבלן לנקוט בכל הצעדים הדרושים למניעת הפרעות בגין רעשים, מתחי יתר וכו', עד להבאת המערכת למצב של "אפס תקלות".

35.23 <u>לוח בקרה:</u>

1. לוח בקרה יהיה ארון סגור ממתכת כולל חיווט, זיווד וכל ציוד העזר הדרוש לתפקוד מושלם של הבקרה וכרטיסי ה- I/O כמפורט להלן:
   1.1. מבנה הלוח
   1.2. לוח הבקרה יורכב מתא מתכת סטנדרטי.
   1.3. דלת שקופה או אטומה ע"פ אישור המפקח.
   1.4. כניסת כבלים מלמטה למטה.
   1.5. התא יתוכנן כך שניתן יהיה להתקין בתוכו את מספר הבקרים האזור כנדרש ע"פ התכנון.
2. ציוד עזר - התא יכלול את כל ציוד העזר הדרוש, לרבות: ספקי כוח ושנאים להזנת ציוד הבקרה, שני שקעי שרות, נורות סימון, מהדקים, מאמתים ונתיכים.
3. הקבלן ידאג שטמפרטורת הלוח תהיה נמוכה מהטמפרטורה המרבית המותרת לפי הוראות יצרן הציוד ויגיש תוכניות חשמל של התא לאישור המפקח לפני ביצוע.
4. סימון ושילוט - כל חוט יסומן ע"י שרוולים ב- 2 קצותיו עד 6 תוויות בכל צד ובהתאם למופיע בתוכניות.
5. התקנת לוח בקרה - התקנת לוח הבקרה במסגרת התקנת לוח החשמל ותכלול את כל העבודות הנדרשות לצורך התקנה והפעלה מושלמים.

35.24 <u>שירותים הנדסיים:</u>

הקבלן יספק את השירותים כמפורט להלן:

1. תוכניות ומסמכי תכנון.
2. הקבלן יגיש תוכניות לביצוע ובגמר העבודה תוכניות עדות (AS MADE) כמפורט:
   2.1. תוכניות ללוח הבקרה.
   2.2. תוכניות (LAY OUT) לפקוד ולתקשורת.
   2.3. תאור מילולי מעודכן ומפורט של התוכנה היישומית.
   2.4. תרשים בלוקים של תוכנה.
   2.5. טבלת נקודות הבקרה מעודכנת כולל כל סימני ומספרי הזיהוי לנקודות ולאביזרים כמפורט להלן:

2.6. התוכניות יוגשו לאישור המפקח לפני הביצוע.

2.7. התוכניות יעודכנו לאחר הביצוע ויועברו לאישור המפקח.

3. השתלבות, הרצה והפעלה - הקבלן ייקח בחשבון את תחשיבי ההשתלבות, ההרצה וההפעלה כמפורט להלן:

3.1. בדיקת התאמת סימון וזיהוי נקודת בקרה.

3.2. השתלבות והפעלה של התוכנה היישומית לפי סוגי פונקציות, עבור כל יחידה מבוקרת בנפרד ועבור המערכת בכללותה.

3.3. שלב ההרצה יכלול הסקת מסקנות, ניתוח ותיקון הלקויים בהתאם לדוחות ומעקב של נק' וחוגי בקרה, עד למצב פעולה תקין של כל המערכת בכללותה.

4. בדיקות מסירה וקבלה- קבלת המערכת תתבצע בהשתתפות נציג המזמין והמפקח ולאחר בדיקה יסודית של כל המערכת, תיקון כל הליקויים שנתגלו במהלך הבדיקות וכמפורט להלן:

4.1. בדיקת פונקציות הבקרה של המערכות.

4.2. בדיקת ביצועי התוכנה.

4.3. בדיקת חיווט, התקנת מכשור, כיוון ואיפוס המכשור, סימון ושילוט.

4.4. בדיקת מסכים וטבלאות במרכז הבקרה.

5. תיעוד - הקבלן יספק את כל התיעוד כמפורט בנספח 4 "ספרי ממתקן ותוכניות עדות".

6. הדרכה:

6.1. הקבלן ידריך צוות שיקבע ע"י המזמין בתפעול מלא של המערכת בהתאם לתוכנית ההדרכה שתאושר ע"י המפקח.

6.2. מועדי ההדרכה יתואמו ע"י הקבלן בהתאם לנוחות המזמין.

35.25 <u>תקופת הבדק (אחריות ושרות):</u>

הקבלן ייתן אחריות לתקופה של שנתיים (24 חודשים) למערכות ולכל הפריטים, האביזרים והחומרים שסיפק, כולל על עבודתו. כמפורט בנספח 5 "אחריות ושרות".

פרק 35 – מערכות ביטחון (אוקטגון)

35.01 כללי

1. כחלק מדרישות התכנון לחניון לילה ראשון לציון ובהתאם לפריט רישוי 8.4 ב', נדרשת חברת נתיבי איילון לתכנן מערך אבטחה פיזי וטכנולוגי למסוף.
2. מסמך זה מתאר את הדרישות הטכניות של המערך האבטחה.
3. בנוסף, המסמך מגדיר את מאפייני הציוד והסטנדרט שנקבע על-ידי נתיבי איילון, במטרה לאפשר חיבור קל, מהיר ומושלם של המערכות למוקד ארצי. באחריות הקבלן לוודא טרם אספקת הציוד כי הפריטים והציוד המסופקים על-ידו מאפשרים ממשק אל המערכות הקיימות בנתיבי איילון.
4. יש לקרוא מסמך עם זה יחד עם תוכניות תשתיות תקשורת ותוכניות ביטחון.
5. כתב הכמויות המצורף למסמך זה משקף את כמות האביזרים והעבודות הנדרשים להשלמת המערך הפיזי והטכנולוגי במסוף.
6. המערך הטכנולוגי בחניון כולל את המערכות הבאות:
   - 6.1 מערכת מצלמות אבטחה והקלטה דיגיטאלית מבוססת מערכת של חברת Hikvision עם מערכת ניהול וידאו VMS מדגם Hikcentral
   - 6.2 מערכת גילוי פריצה
   - 6.3 מערכת קודנים לבקרת כניסה
   - 6.4 מערכת זיהוי לוחיות רישוי (ANPR)
   - 6.5 מערכת כריזה
   - 6.6 ציוד תקשורת
   - 6.7 מחסומי זרוע מהירים לרכבים ומחסום דוקרנים
7. במסגרת עבודתו הקבלן המבצע אחראי על כל ההיבטים הקשורים בביצוע התקנת המערכת הפעלתה התקינה וחיבורה למוקד ארצי, לרבות:
   - 7.1 פריסת כבילה (אופטית ו/או נחושת) לחיבור האביזרים
   - 7.2 אספקה והתקנת אביזרי קצה
   - 7.3 אספקה והתקנת ארונות ריכוזי תקשורת משניים וארון ריכוז תקשורת ראשי
   - 7.4 אספקה והתקנת ארונות בקרים וספקי כוח
   - 7.5 הגדרות והפעלה מקומית של מערכות הביטחון והחיבורים הנדרשים ביניהם
   - 7.6 הגדרות, חיבורים והפעלות נדרשים לחיבור המסוף על כלל מערכות הטכנולוגיות למוקד ארצי של חברת נתיבי איילון

7.7. אספקת ספרות טכנית עדכנית למערכות וציוד שהותקנו על-ידו

7.8. כל עבודה נדרשת נוספת עד להפעלה מלאה של המערכת

35.02 <u>פירוט הדרישות הכלליות מהמערך הפיזי והטכנולוגי</u>

1. <u>מערך צילום והקלטה דיגיטאלי</u>

1.1. צילום מכלול הכניסה ועמדת השומר

1.2. צילום שטחים ציבוריים (חיצוניים ופנימיים)

1.3. צילום אזורי הורדה / העלאת נוסעים

1.4. צילום גדר היקפית

1.5. צילום עמדות טעינה

1.6. צילום פנימי במבנה נהגים

1.7. צילום חדרי תקשורת

1.8. צילום מבני אנרגיה שבאחריות נתיבי איילון

1.9. גיבוי מתח למשך 3 שעות

1.10. הקלטה וצפייה מקומית

1.11. חיבור וממשק צפייה במוקד ביטחון ארצי

1.12. הקלטה ב- Data Center ארצי

2. <u>מערכת גילוי פריצה</u>

2.1. גילוי פריצה בחדרי תקשורת ואזורים רגישים

2.2. גילוי פריצה בחדר מאבטחים

2.3. דיווח למוקד ביטחון ארצי

3. <u>מערכת בקרת כניסה</u>

3.1. בקרת כניסה לדלת חדר מאבטחים

3.2. בקרת כניסה לחדרי תקשורת

3.3. בקרת כניסה לחדרי אנרגיה באחריות נתיבי איילון

3.4. שליטה וניתוח יומן אירועים במוקד ביטחון ארצי

4. <u>מערכת זיהוי לוחיות רישוי (ANPR)</u>

4.1. זיהוי לוחיות רישוי של כלי רכב במחסום הכניסה הראשית

4.2. אפשרות לפתיחת המחסום בזיהוי לוחית רישוי מורשית

5. <u>מערכת כריזה</u>

5.1. תקשורת אודיו חד כיוונית בין עמדת המאבטח לשטחים ציבוריים חיצוניים ופנימיים

5.2. תקשורת אודיו חד כיוונית בין חדר המאבטחים לשטחים ציבוריים חיצוניים ופנימיים

5.3. תקשורת אודיו חד כיוונית בין מוקד השליטה הארצי לשטחים ציבוריים חיצוניים ופנימיים במסוף

5.4. גיבוי מתח למשך 3 שעות

6. <u>ציוד תקשורת</u>

6.1. ריכוזי תקשורת משניים בהתאם לגודל ומבנה המסוף

6.2. ריכוז תקשורת ראשי

6.3. תקשורת פיסית בין ריכוזי התקשורת

6.4. בדיקה והפעלה של התקשורת

6.5. ניהול מערך התקשורת בהתאם להנחיות הגנת מידע בנתיבי איילון

7. <u>ביתן מאבטח (ראה פרט ביתן שומר בתוכנית נפרדת)</u>

7.1. ביתן המאבטח יוצב בכניסה הראשית למסוף לטובת תפעול ובקרה

7.2. בתוך הביתן יותקנו אמצעים טכנולוגיים המשמשים את המאבטח לרבות מחשב צפייה במצלמות, לחצן מצוקה, מצלמות אבטחה, שופר כריזה, קודן על דלת כניסה ורכיבים נוספים, ככול שמופיעים בתוכניות הביטחון.

8. <u>מחסומי זרוע מהירים לרכבים, מחסומי דוקרנים ועמודי נגיפה (בולארד)</u>

8.1. בנתיב כניסה למסוף יוצב מחסום זרוע מהיר לסידור תנועה בכניסה למסוף ומניעת כניסת רכבים בלתי מורשים לשטח המסוף.

8.2. בנתיב היציאה מהמסוף יוצב מחסום זרוע מהיר עם לולאת השראה לפתיחת המחסום באופן אוטומטי.

8.3. פתיחת המחסומים תתאפשר באמצעות שלט / לחצן פתיחה קבוע בעמדת השומר. מנגנון הפתיחה יאפשר פתיחת כל מחסום בנפרד.

8.4. בחזית ביתן המאבטח יוצבו עמודי נגיפה (בולארד) למניעת התנגשות כלי רכב בביתן.

9. <u>גדר היקפית ושערים לסגירת לילה (שערים עבור הולכי רגל וכלי רכב)</u>

9.1. במסוף קיימת גדר היקפית (מסוגים שונים) ושערים לסגירת לילה עבור הולכי רגל ועבור כלי רכב.

9.2. תכולת העבודה הנוכחית אינה כוללת את הגדר והשערים.

35.03 <u>מערכת מצלמות אבטחה והקלטה דיגיטאלית</u>

1. מצלמת צריח חיצונית עדשה קבועה תוצב בתוך ביתן שומר, מבנה ציבור, מבנה נהגים, מבנה אנרגיה ובכל מבנה נוסף בתוך המבנה. מיקום ואופן החיבור של האביזרים לקירות החוץ של המיבנים יתואם עם האדריכל ועם יועץ האלומיניום ויופיע ב SHOP DRAWINGS של ספק חיפוייי האלומיניום.
2. <u>מפרט המצלמה</u>:

רזולוציה	לא פחות מ- 4Mp
FPS	25/30fps at 50/60Hz
חיישן	1/2.7" 1/2.8" CMOS
עדשה	קבועה רחבה – לא פחות מ- 2.8mm
תאורה מינימלית	לא פחות מ- Color: 0.19 lux at F2.1 לא פחות מ- B/W: 0.04 lux at F2.1 0 lux with IR illumination on
WDR	לפחות 120Db
טווח IR	לפחות 20 מטר
דחיסה	לפחות H.264 MPEG
אנאליטיקה	זיהוי תנועה, חציית קו, Intrusion detection
עמידות	לא פחות מ- IP-66
מתח עבודה	PoE או 12v/24v AC/DC
טמפרטורת עבודה	טווח טמפ' שלא יפחת מ- -30 to 50 C°
תאימות	תואם מכשירים ותוכנות ניהול צד ג'
תאימות סייבר	NADD Compliance
דוגמא למוצרים מאושרים	Hikvision DS-2CD1347G2-LUF

3. מצלמת צינור חיצונית תוצב בנתיבי כניסה ויציאת רכב, שטחים ציבוריים, סככות קליטה והורדת נוסעים, שבילי גישה למסוף ושטחים חיצוניים נוספים הדורשים כיסוי ויזואלי.

רזולוציה	4Mp
FPS	לא פחות מ- 25/30fps at 50/60Hz
חיישן	1/1.8" CMOS
עדשה	עדשה משתנה (Vari-Focal) 2.8-12mm
תאורה מינימלית	לא פחות מ- Color: 0.0005 lux at F1.0 0 lux with IR illumination on
WDR	לא פחות מ- 130Db
טווח IR	לא פחות מ- 60 מ'
דחיסה	H.264 MPEG לפחות
אנאליטיקה	זיהוי תנועה, חציית קו, חדירה לאזור, יציאה מאזור, הבחנה בין אדם / כלי רכב, שינוי אזור צילום.
עמידות	לא פחות מ- IP-66 / K-10
מתח עבודה	PoE או 12vDC
טמפרטורת עבודה	טווח טמפ' שלא יפחת מ- -30 to 60 C°
תאימות	תואם מכשירים ותוכנות ניהול צד ג' Open Network Video Interface (Profile S, Profile G, Profile T), ISAPI, SDK
אחסון מקומי	חריץ כרטיס זיכרון מובנה עד 256GB מסוג - microSD/microSDHC/microSDXC card
תמיכה ב-ANR	חובה
קופסת חיבורים	ייעודית למצלמה
מתאם התקנה	ייעודי לעמודי תאורה
אבטחת מידע	Password protection, complicated password, HTTPS encryption, 802.1X authentication (EAP-TLS, EAP-LEAP, EAP-MD5), watermark, IP address filter, basic and digest authentication for HTTP/HTTPS, WSSE and digest authentication for Open Network Video Interface, RTP/RTSP over HTTPS, control timeout settings, security audit log, TLS 1.1/1.2/1.3, host authentication (MAC address)
דגם מאושר	DS-2CD2647G2T-LZS

4. מצלמת PTZ חיצונית תוצב בנקודות שליטה מרכזיות במסוף, ותאפשר תחקור בזמן אמת וכן ביצוע תוכנית סריקה קבועה מראש, בהתאם לדרישות המזמין.

רזולוציה	לא פחות מ- 2Mp
FPS	לא פחות מ- 25FPS
חיישן	לא פחות מ- 1/2.9"
זום אופטי	לא פחות מ- X30
תאורה מינימלית	Color: 0.11 lux 0 lux with IR illumination on
WDR	לא פחות מ- 120db
טווח IR	לא פחות מ- 200 מ'
דחיסה	לא פחות מ- H.264 MPEG
אנליטיקה	זיהוי תנועה, חציית קו, Intrusion detection
עמידות	מים, אבק, שמש, תנאי חוץ – לא פחות מ- IP-66
מתח עבודה	PoE (802.3at) / 24vAC
מגעים יבשים	לא פחות ממגע יבש Output אחד
טמפרטורת עבודה	טווח שלא יפחת מ- -30 to 50 C°
תאימות	תואם מכשירים ותוכנות ניהול צד ג'
דוגמא למוצר מאושר	Hikvision DS-2DE7232IW-AE(55)

5. <u>מערכת הקלטה דיגיטלית 32 ערוצים</u>

תיאור	מערכת הקלטה מקומית לצפייה והקלטה באתר בית חשמונאי
רזולוציה לערוץ	12MP
הקלטה	VMD, הקלטה רציפה, הקלטה באירוע.
כרטיס רשת	10/100/1000Mbps
קידוד	MPEG, H.264, H.265
יציאת תצוגה	HDMI
כניסת רוחב פס	200-320Mbps
יציאת רוחב פס	200-400Mbps
נפח אחסון	הקלטה במדיניות VMD לא פחות מ-30 יום, לכל הערוצים ב25fps
תומך אנליטיקה	חציית קו, חבלה במצלמה, זיהוי תנועה, intrusion detection
תאימות	תואם תוכנות ניהול צד ג'. תואם ארון תקשורת 1-2U. תומך RAID 5.
טמפרטורת עבודה	+0°C to +40°C
מתח עבודה	100-240 VAC; 50-60 Hz; 1.9 A
דגם מאושר	Hikvision DS-9664NI-M8

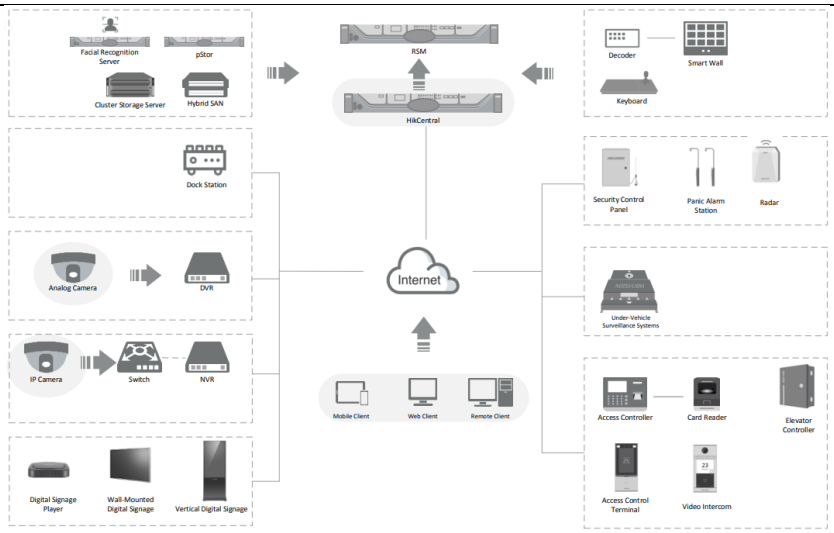
6. <u>כונן קשיח למערכת הקלטה</u>

תיאור	כונן קשיח למערכת הקלטה ייעודי למערכות CCTV – סדרה סגולה
גודל	3.5 Inch
מחבר	SATA
קיבולת	בהתאם לתכנון זמן ההקלטה – 21 ימים – חישוב יוגש על-ידי המציע לאישור המזמין
הגדרות עבודה	Raid-5
דגם מאושר	Western Digital 8002PURP (קיבולת לדוגמא)

7. חומרת Client מערכת VMS

תיאור	שרת חומרה למערכת VMS
מעבד	Intel® Core™ i7-14700F, 20C (8P + 12E) / 28T, Max Turbo up to 5.4GHz, P-core 2.1 / 5.3GHz, E-core 1.5 / 4.2GHz, 33MB
Memory	16GB
NIC	GbE Network Interface Card
Graphics Card	NVIDIA® GeForce RTX™ 4060 Ti 8GB GDDR6
OS for Client	Microsoft® Windows 10 (64-bit)
HDD	TB SSD1
דגם מאושר	Lenovo LOQ17IRR9

8. מערכת VMS

תיאור	מערכת VMS לניהול וידאו, התראות, מפות, אנאליטיקה וכלל היישומים הנדרשים.
מערכת	HikCentral Professional
רישיונות	באחריות הקבלן לכלול את כל הרישיונות הנדרשים לכלל ערוצי הוידאו ולכלל היישומים הנדרשים
תיאור עקרוני	

35.04 <u>מערכת גילוי פריצה</u>

1. <u>רכזת 144 אזורים</u>

אזורים	8-144
מדורים	עד 16
משתמשים	עד 32
ממסרים	32
אנשי קשר	עד 32
זכרון אירועים	1000
לוחות מקשים	עד 8
סירנות	עד 2
תקשורת	קווי, רשת, סלולרי
תאימות	תואם תוכנות ניהול צד ג'
טמפרטורת עבודה	-10 to 55 C°
מתח עבודה	Hz50AC V240
דוגמא למוצר מאושר	רכזת Force 144 של חברת PIMA

2. קופסת רכזת

חומר	מתכת / פוליקרבונט
צבע	לבן
הגנת טמפר	כן
מידות	x90.7mm379.9x419.7
דוגמא למוצר מאושר	קופסת רכזת חברת פימא

3. מרחיב 8 אזורים למערכת גילוי פריצה

מתח עבודה	4VDC12-1
צריכת זרם	mA20-100
טמפרטורת עבודה	0 to 55 C°
מידות	10.5x6.6x1.8cm
דוגמא למוצר מאושר	מרחיב 8 אזורים קווי חברת פימא

4. לוח מקשים למערכת גילוי פריצה

מתח עבודה	4VDC12-1
צריכת זרם	100 mAמקסימום
טמפרטורת עבודה	-10-50C°
מידות	x129x24mm177
דוגמא למוצר מאושר	לוח מקשים KLR500 חברת פימא

5. מודול 4G GSM

מתח עבודה	4VDC12-1
צריכת זרם	mA30-130
טמפרטורת עבודה	-10-50C°
מידות	x50mm60
דוגמא למוצר מאושר	מודול 4G GSM חברת פימא

6. צופר תקן עם סוללה פנימית

מתח עבודה	12/24Vdc
עוצמת רמקול	לא פחות מ- 105Db במרחק של 1 מ'
טמפרטורת עבודה	-25-60C°
סוללת מובנית	12V 2.2Ah
דירוג איטום	IP-44
רכיבים מובנים	צופר משובל פנס מהבהב מפוליקרבונט
דוגמא למוצר מאושר	Risco RWS20

7. גלאי מגנט חצי כבד

מידות	49x20x10mm
דוגמא למוצר מאושר	גלאי מגנט חצי כבד חברת VANDAL VETO

8. לחצן מצוקה

8.1 לחצן מצוקה יותקן בעמדת שומר ויחובר כחלק ממערכת גילוי פריצה. הלחצן יותקן מתחת לשולחן העבודה בעמדת השומר בהתאם לתוכנית פריסת הציוד בעמדה.

8.2 לחצן המצוקה יהיה לחצן קווי.

8.3 מבנה הלחצן יהיה כזה המונע לחיצות שווא. התראה תתקבל על-ידי לחיצה ממושכת על הלחצן (2-3 שניות) לטובת צמצום התראות שווא.

8.4 מפרט הלחצן

מנגנון גילוי	מגנטי
סוג לחצן	קפיצי – שקוע למניעת לחיצות סרק
גוף הלחצן	פלסטיק / מתכת
מוביל חיווט	ללא
סוג ממסר	N.C.
סוג הגנה	התקנת נגד סוף קו כפול DEOL לאיתור חבלה בכבילה
דוגמא למוצר מאושר	Schneider Harmony XB5 / Polar G-017

9. <u>גלאי נפח תקרתי דואלי</u>

מתח עבודה	12-24VDC
גובה התקנה	עד 4.5 מטר
כיסוי	עד 6 מטר 360°
טכנולוגיות גילוי	MICROWAVE X-Band, PIR
טמפרטורת עבודה	0-55C°
מנגנוני הגנה	הגנת טמפר ואנטימאסק
מידות	x27mm Ø135
דוגמא למוצר מאושר	Risco LuNAR DT

10. <u>גלאי נפח פנימי דואלי אנטימאסק</u>

מתח עבודה	4VDC12-1
גובה התקנה	עד 6 מטר
טווח גילוי	14 מטר 90°
טכנולוגיות גילוי	MICROWAVE,PIR
טמפרטורת עבודה	C°-10-55
מנגנוני הגנה	הגנת טמפר, חבלה ואנטימאסק
מידות	127.6x64.2x46.6mm
דוגמא למוצר מאושר	גלאי נפח פנימי RK515DTG3A חברת ריסקו

35.05 **<u>מערכת קודנים לבקרת כניסה</u>**

1. ברחבי החניון יותקנו מספר קודנים מקומיים לפתיחת דלתות.
2. קודן מקומי יותקן בדלת עמדת שומר.
3. הקודן יהיה פעיל ומחובר באופן מקומי כולל מנגנון נעילה אלקטרומגנטי, לחצן פתיחה, לחצן ניפוץ וספק כוח מקומי (ללא סוללת גיבוי).
4. המנעול האלקטרומגנטי יתנתק באופן אוטומטי עם הפסקת חשמל מקומית.
5. לחיצה על לחצן ניפוץ בחירום תגרום לניתוק מיידי וישיר של מתח ההזנה של המנעול האלקטרומגנטי.
6. <u>מפרט הקודן</u>

מתח עבודה	VDC12
גובה התקנה	עד 1.40 מ'
כמות ממסרים	2
מספר קודים	10 קודי משתמש לממסר
לחצן עקיפה	אפשרות להוספת לחצן עקיפה חיצוני לכל ממסר
פעמון דלת	אפשרות להפעלת פעמון דלת לממסר
דירוג איטום	מוגן מים ואנטי ואנדאלי IP-65
דוגמא למוצר מאושר	Pal-Wintec PK-11

7. <u>מפרט לחצן פתיחה</u>

מתח עבודה	VDC12
גובה התקנה	עד 1.40 מ'
כמות מגעים	1
אופן התקנה	עה"ט / תה"ט
סוג מגע	NC/NO
דוגמא למוצר מאושר	Pal-Wintec PB-804A

8. <u>מפרט לחצן פתיחה בחירום</u>

מתח עבודה	VDC12
גובה התקנה	עד 1.00-1.20 מ'
כמות ממסרים	2
תצורת עבודה	רב פעמי
דוגמא למוצר מאושר	Pal-Wintec PB-912

9. <u>מנעול אלקטרומגנטי</u>

מתח עבודה	VDC24&12
זרם עבודה	500mA / 250Ma
עוצמת החזקה	600lbs
תצורת עבודה	Fail-Safe
נורית חיווי	ירוק / אדום
ממסר אינדיקציה	1
דוגמא למוצר מאושר	E-lock EM-600

10. <u>ספק כוח להזנת מנגנון נעילה מקומי</u>

מתח עבודה	VDC / 24VDC12
זרם עבודה	עד 6A
מארז	מתכת / פלסטיק משוריין
בקר טעינה	אוטומטי
אפשרות לחיבור סוללה	קיים – עד 7Ah
הגנה	הגנה במפני מתח יתר, זרם יתר וקצר הגנה בפני נחשול מתח וזרם
דוגמא למוצר מאושר	AV-GAD AV40

35.06 <u>מערכת זיהוי לוחיות רישוי (ANPR)</u>

1. מערכת LPR תוצב בנתיב כניסת כלי רכב בלבד ומטרתה לאסוף מספרי לוחיות רישוי של כלי הרכב הנכנסים לחניון. המערכת תאפשר בעתיד פתיחה אוטומטית של מחסום הכניסה בעת זיהוי לוחית רישוי מוגדרת מראש.
2. המצלמה תותקן ע"ג עמודון ייעודי למצלמת LPR בגובה 1.00m במיקום המפורט בתוכנית.
3. המערכת תאפשר חיבור עתידי למוקד ארצי כולל ניהול מרכזי של מספרי רכב באמצעות ממשק עבודה קל ונוח לשימוש.
4. המערכת תאפשר חיפוש מספרי רכב בחניון ותאפשר צפייה של כלל התמונות / סרטונים בהם מופיע כלי הרכב בהתאם למספר שהוגדר.
5. המערכת תאפשר לבצע חיפוש גם בהתאם לפרמטרים אחרים כגון צבע רכב, כיוון תנועה, סוג רכב ועוד.
6. <u>מפרט המצלמה</u>:

רזולוציה	לא פחות מ- 2Mp
FPS	לא פחות מ- 30FPS
חיישן	לא פחות מ- 1/2.8"
עדשה	עדשה משתנה שלא תפחת מ- 2.8-12mm (זום אופטי שלא יפחת מ- X2)
תאורה מינימלית	לא פחות מ- 0.06Lux 0 lux with IR illumination on
WDR	לא פחות מ- 120db
טווח IR	לא פחות מ- 50 מטר
דחיסה	H.264 MPEG
אנליטיקה	זיהוי לוחית רישוי בעמידה, זיהוי לוחית רישוי בתנועה במהירות שלא תפחת מ- 10 קמ"ש, זיהוי סוג כלי רכב, זיהוי צבע רכב, זיהוי כיוון תנועת כלי רכב. המצלמה תאפשר חיפוש מספר רכב מתוך רשומות בזיכרון המצלמה, ניהול White / Black List בהתאם לדרישות המזמין.
עמידות	מים, אבק, שמש, תנאי חוץ – לפחות IP-66
מתח עבודה	PoE (802.3at) / 12v DC
טמפרטורת עבודה	טווח שלא יפחת מ- -30 to 50 C°
תאימות	תואם מכשירים ותוכנות ניהול צד ג'
דוגמא למוצר מאושר	Hikvision Ids-2CD7A46G0/P-IZHS(2.8-12)

35.07 **<u>מערכת כריזה</u>**

1. שופר הכריזה בחניון יהיה שופר כריזה מסוג IP ויותאם למערכת ההקלטה בחניון.
2. השופר יותקן ע"ג העמודים במתואר בתוכנית הביטחון ובגובה המוגדר בתוכנית.
3. הפעלת השופר תהיה באמצעות מיקרופון ייעודי שיותקן בעמדת השומר.
4. יחידת המיקרופון תחובר אל Client מצלמות האבטחה בעמדת השומר.
5. <u>מפרט השופר</u>

חיבור רמקול	Network Interface 10/100Base-TX RJ-45
הספק	120dB
תדרי עבודה	300Hz-12.5KHz
שטח כיסוי	70-100˚
מגבר	Built-in 15W Class D
תמיכה בפרוטוקול	TCP, UDP, RTP, ARP, ICMP, DHCP, DNS, IGMP, HTTP
פרוטוקול שמע	MP3, G.711a/u, G.722
כניסת שמע	לא יותר מ- 0.2Vrms
יציאת שמע	לא פחות מ- 8Vrms
מתח הזנה	PoE (IEEE 802.3af)
טמפ' עבודה	טווח שלא יפחת מ- -40 to 60 C°
דרוג איטום	לא יפחת מ- IP67
דוגמא למוצר מאושר	Hikvision DS-PA0103-A

35.08 <u>ציוד תקשורת</u>

1. <u>כבל רשת CAT-7</u>

מספר גידים	8
מבנה	4 זוגות שזורים חתך AWG23
סיכוך	S/FTP
מהירות	10Gbps
עומד בתקנים	IEC 60332-1, UL 1581 VW-1 .IEC 61156-5, ISO/IEC 11801-1
דוגמא למוצר מאושר	כבל 9928001103 חברת טלדור

2. <u>כבל רשת CAT-7 NYY</u>

מספר גידים	8
מבנה	4 זוגות שזורים חתך AWG23
סיכוך	S/FTP
מהירות	10Gbps
מוגן	מים,אבק,שמש-NYY
עומד בתקנים	IEC 60332-1 .IEC 61156, ISO/IEC 11801-1, RoHS 3 2015/863/EU
דוגמא למוצר מאושר	כבל 9929705101 חברת טלדור

3. כבל רשת CAT-6

מספר גידים	8
מבנה	4 זוגות שזורים חתך AWG22
סיכוך	FTP
מהירות	1Gbps
עומד בתקנים	IEC 60332-1 .IEC 61156, ISO/IEC 11801-1, RoHS 3 2015/863/EU
דוגמא למוצר מאושר	כבל G020413983 חברת טלדור

4. כבל אופטי חיצוני משוריין

מספר גידים	6/12 סיבים OM1 משוריין
מבנה	MTD 6X62.5/125 OM1
מעטה	כפול - פנימי HFFR, חיצוני – UV RESISTANT
שריון	פלדה גלית
עומד בתקנים	ANSI/TIA-568-C.3 ISO/IEC-11801, EU Directive 2011/65/EU (RoHS-2)
דוגמא למוצר מאושר	HCS

5. <u>כבל פיקוד 8 גידים</u>

מספר גידים	8
מבנה	8 גידים שזורים חתך AWG22
עובי	0.7 מ"מ לגיד
עומד בתקנים	IEC 60332-1, UL 1581 VW-1 .RoHS 3 2015/863/EU
דוגמא למוצר מאושר	כבל 7005008109 חברת טלדור

6. <u>כבל פיקוד 6 גידים</u>

מספר גידים	6
מבנה	6 גידים שזורים חתך AWG22
עובי	0.7 מ"מ לגיד
עומד בתקנים	IEC 60332-1, UL 1581 VW-1 .RoHS 3 2015/863/EU
דוגמא למוצר מאושר	כבל 7005006109 חברת טלדור

7. כבל פיקוד 4 גידים

מספר גידים	4
מבנה	4 גידים שזורים חתך AWG22
עובי	0.7 מ"מ לגיד
עומד בתקנים	IEC 60332-1, UL 1581 VW-1 .RoHS 3 2015/863/EU
דוגמא למוצר מאושר	כבל 7005004109 חברת טלדור

8. ארון תקשורת 20U

דלתות	3/4 דלתות פריקות
גובה לזיווד	20U
רוחב לזיווד	ציוד או פסים ברוחב 19"
עומק	40/50/60/80/100 ס"מ
כושר העמסה	60ק"ג
דוגמא למוצר מאושר	TN-007-6520 WESTERN WIRE

9. ארון תקשורת 10U

דלתות	3/4 דלתות פריקות
גובה לזיווד	10U
רוחב לזיווד	ציוד או פסים ברוחב "19
עומק	40/50/60/80/100 ס"מ
כושר העמסה	30ק"ג
דוגמא למוצר מאושר	ארון תקשורת TN-007-6610 חברת WESTERN WIRE

10. ארון תקשורת חיצוני על בסיס בטון

תיאור	ארון מתכת להתקנה חיצונית לאביזרי חשמל ותקשורת
גובה	60-80ס"מ – בהתאם לתכנון מפורט
רוחב	40-60ס"מ – בהתאם לתכנון מפורט
עומק	25-32מ"מ – בהתאם לתכנון מפורט
עמידות	עמידות בפני קורוזיה, חלודה ופגעי מז"א – IP66 / עמידות הולם IK10
מבנה	פס אטם מסיליקון, מנגנון מתכת לסגירת הדלת, מנעול ייעודי, פלטת מתכת בעובי 1.5mm, פתחי אוורר ומאורר כולל בקרת טמפרטורה מקומית.
תושבת	חבקים לעמודי תאורה כולל בידוד גומי
מוצר מאושר	ארון מתכת חיצוני Nisko

11. <u>פאנל ייצוג לארונות תקשורת על פס דין</u>

תיאור	פאנל ייצוג לארון תקשורת
התקנה	על-גבי פס דין
חומר	פוליקרבונט
תאימות	Norme International Standard CEI IEC 60715; DIN EN 60715; DIN EN 50022; DIN 46277-3; BS 5584:1978; IEC 60068 Environmental Testing; cULus Listed to UL1863, RoHS compliance
דגם מאושר	PANDUIT 8-Port DIN Rail Mount

12. <u>אל-פסק 3000VA – ריכוז תקשורת ראשי</u>

המרה	כפולה
כניסת מתח	AC V200-240
הספק	W 2700VA3000
פאזה	חד-פאזי
טמפרטורת עבודה	°C0-40
עומד בתקנים	CE, EN62040-1, EN62040-2
דוגמא למוצר מאושר	אל-פסק ADVICE AON3000-2 ADVICE AON3000RM-2

13. אל פסק 1000VA – מחשב Client VMS בעמדת שומר

המרה	כפולה
כניסת מתח	AC V200-240
הספק	W 900VA1000
פאזה	חד-פאזי
טמפרטורת עבודה	°C0-40
עומד בתקנים	CE, EN62040-1, EN62040-2
דוגמא למוצר מאושר	אל-פסק ADVICE AON1000-2

14. אל פסק לארון תקשורת חיצוני

תיאור	אל פסק מקומי ייעודי לארון תקשורת חיצוני
גודל	281x116x124mm – התקנה ע"ג פס דין
הספק	510W
מתח / זרם עבודה	230vAC
זמן החלפה	4-6ms
טמפרטורת עבודה	-0 to 50 C°
עמידות	CE, EN62040-1,EN62040-2
מוצר מאושר	Advice DINU850-01

15. <u>מתג 24 פורטים</u>

תיאור	מתג Layer 2 למכלול הקלטה
MAC table	Up to 8,192 Media Access Control (MAC) addresses
VLAN	Support for up to 256 Virtual Local Area Networks (VLANs) simultaneously Port-based and 802.1Q tag-based VLANs Management VLAN Guest VLAN
ACLs	Drop or rate limit based on source and destination MAC, VLAN ID or IP address, protocol, port, Differentiated Services Code Point (DSCP)/IP precedence, Transmission Control Protocol (TCP)/ User Datagram Protocol (UDP) source and destination ports, 802.1p priority, Ethernet type, Internet Control Message Protocol (ICMP) packets, Internet Group Management Protocol (IGMP) packets, TCP flag Support up to 512 rules
Port security	Creates the ability to lock source MAC addresses to ports; limits the number of learned MAC addresses
IEEE 802.1X (authenticator role)	802.1X: Remote Authentication Dial-in User Service (RADIUS) authentication; guest VLAN; Single-host, multiple-host, and multisession mode
DoS protection	DOS attack prevention
Secure Shell (SSH) Protocol	SSH is a secure replacement for Telnet traffic. SCP also uses SSH. SSH v1 and v2 are supported.
Secure Sockets Layer (SSL)	SSL support: Encrypts all HTTPS traffic, allowing highly secure access to the browser-based management GUI in the switch.
Operating temperature	0-50° C
Power over Ethernet	Switches support 802.3af, 802.3at, and Cisco pre-standard (legacy) PoE with maximum power of 30 W per port. 195 W
דגם מאושר	מתג CISCO חברת CBS220-24T-4G-EU

16. <u>מתג תעשייתי 8 פורטים</u>

תיאור	מתג תעשייתי מנוהל 8Port PoE Layer 2
פורטים פיזיים	Eight 10/100/1000BASE-T Gigabit Ethernet RJ45 ports with IEEE 802.3at/af PoE+ Injector (Port-1 to Port-8) Two 10/100/1000BASE-T Gigabit Ethernet RJ45 ports (Port-9 and Port-10) Two 100/1000BASE-X mini-GBIC/SFP slots for SFP type auto detection (Port-11 and Port-12) One RJ45 console interface for basic management and setup
PoE / הספק	Complies with IEEE 802.3at Power over Ethernet Plus, end-span PSE Backward compatible with IEEE 802.3af Power over Ethernet Up to 8 ports of IEEE 802.3af/802.3at devices powered 240-watt PoE budget Supports PoE power up to 36 watts for each PoE port Auto detects powered device (PD) Circuit protection prevents power interference between ports PoE management
מארז	Industrial Case & InstallationIP30 aluminum case DIN-rail and wall-mount design48~56V DC, redundant power with polarity reverse protect function Supports 6000V DC Ethernet ESD protection-40 to 75 degrees C operating temperature Switching
מאפייני Layer 2	Supports VLAN IEEE 802.1Q tagged VLAN Provider bridging (VLAN Q-in-Q, IEEE 802.1ad) support Protocol VLAN Voice VLAN Private VLAN (Protected port) Management VLAN GVRP Supports Spanning Tree Protocol (Spanning Tree Protocol)

	RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol) MSTP (Multiple Spanning Tree Protocol) STP BPDU Guard, BPDU Filtering and BPDU Forwarding Supports Link Aggregation IEEE 802.3ad Link Aggregation Control Protocol (LACP) Cisco ether-channel (static trunk) Maximum 4 trunk groups, up to 4 ports per trunk group Provides port mirror (many-to-1) Loop protection to avoid broadcast loops
אבטחת מידע	Storm Control support Broadcast/unknown unicast/unknown multicast Authentication IEEE 802.1X port-based network access authentication Built-in RADIUS client to cooperate with the RADIUS servers DHCP Option 82 RADIUS/TACACS+ authentication Access Control List IPv4/IPv6 IP-based ACL IPv4/IPv6 IP-based ACE MAC-based ACL MAC-based ACE MAC Security Static MAC MAC filtering Port security for source MAC address entries filtering DHCP snooping to filter distrusted DHCP messages Dynamic ARP inspection discards ARP packets with invalid MAC address to IP address binding IP source guard prevents IP spoofing attacks DoS attack prevention
ניהול	IPv4 and IPv6 dual stack management Switch Management Interface

	- IPv4/IPv6 Web switch management - Console and telnet Command Line Interface SNMP v1, v2c, v3 SSH and SSL secure access User privilege levels control Built-in Trivial File Transfer Protocol (TFTP) client Static and DHCP for IP address assignment System Maintenance Firmware upload/download via HTTP/TFTP Configuration upload/download through HTTP/TFTP Hardware reset button for system reboot or reset to factory default Dual images SNTP Network Time Protocol Cable diagnostics Link Layer Discovery Protocol (LLDP) Protocol and LLDP-MED SNMP trap for interface Link Up and Link Down notification Event message logging to remote syslog server Four RMON groups (history, statistics, alarms and events) PLANET Smart Discovery Utility
טמפרטורת עבודה	-40 to 75 C°
דגם מאושר	Planet IGS-4215-8P2T2S

35.09 <u>מחסומי זרוע מהירים לרכבים ומחסומי דוקרנים</u>

1. <u>מחסום זרוע מהיר</u>

1.1 מחסום זרוע מהיר יוצב בכניסה למסוף במטרה לבקר את כניסת הרכבים ולאפשר מניעת כניסת רכבים לא מורשים לשטח המסוף או החניון.

זרוע מחסום	זרוע אלומיניום מחוזק באורך עד 6 מטרים עם סינר אלומיניום מתקפל מתחת לזרוע בגובה 40 ס"מ ובמרווח שלא יעלה על 20 ס"מ, למניעת מעבר מתחת לזרוע
עמידות	מתאים להתקנה חיצונית - עמיד בפני מים, חול, פגעי מזג אוויר
גוף המחסום	פלדה מחוסמת, מגולוונת וצבועה בתנור
מנגנון הינע	גלגלי שיניים וקפיצים, ללא צורך בטיפול תקופתי
מנגנוני הגנה	הגנה מפני נזק למנגנון ההינע במקרה של פתיחה בכוח או תאונה
אפשרויות הפעלה	תמיכה באפשרות הפעלה באמצעות לחצן פתיחה, מודם סלולארי, שלט רחוק, מצלמת LPR, הפעלה ידנית באמצעות מפתח (במקרה של נפילת מתח)
כיוון התקנה	ימין / שמאל
בטיחות	כולל מנגנון גלאי פוטו, אפשרות לחיבור רמזור, אפשרות לחיבור תאורת לד, אפשרות לחיבור גלאי כביש
זמן פתיחה / סגירה	עד 6 שניות
מתח הפעלה	230V AC
טמפרטורת עבודה	-20˚ - +60˚
דוגמא למוצר מאושר	מחסום L1000 של חברת ב.ג. אילנית

1.2 <u>שליטה והפעלת המחסום</u>

שליטה ידנית	הפעלה ידנית באמצעות מפתח במקרה של נפילת מתח רשת.
שליטה חשמלית	1. פתיחה באמצעות לחצן קווי * לחצן קפיצי NO/NC * עמידות מכאנית - 10M מחזורי לחיצה * מסגרת לחצן פלסטיק * קוטר לחיץ – 22 מ"מ – לחיץ עגול * דירוג איטום – IP66 * דירוג הולם – IK03 * דוגמה למוצר מאושר – Harmony XB5 של חברת Schneider כולל קופסת חיבורים ייעודית 2. פתיחה באמצעות שלט אלחוטי * סט שני שלטים אלחוטיים וארבעה ממסרים * טווח עבודה – עד 200 מ' בשטח פתוח * טווח תדרים – 433MHz * עמידות בפני הפרעות RF * מתח עבודה 12-24Vdc * מנגנון קידוד למניעת העתקה * דוגמה למוצר מאושר – AVS20_R4 של חברת AV-GAD 3.פתיחה באמצעות מתאם סלולארי

	* פתיחה על-ידי חיוג למספר סלולארי קבוע * אפשרות לשימוש בכרטיס Prepaid SIM ללא עלות חודשית * הגדרת משתמשים באמצעות הודעת SMS המחייבת קוד משתמש * פתיחת השער לאחר זיהוי מספר מתקשר והשוואה למאגר הנתונים שהוזן * שליטה בזמן פתיחת הממסר * אפשרות לקביעת שעון פתיחה / סגירה קבוע לשער * אפשרות להתראה על שער מוטרד * יכולת צפייה ביומן אירועים באמצעות ממשק WEB * דוגמה למוצר מאושר – SG302G של חברת PAL

2. <u>מחסום דוקרנים</u>

2.1 בנתיב היציאה מהמסוף ובכפוף לאישור יועץ תנועה, יותק מחסום דוקרנים למניעת כניסת כלי רכב מנתיב היציאה.

2.2 מחסום הדוקרנים יהיה מפלדה ויותאם לעומסים של כלי רכב כבדים.

2.3 ניתן לספק מחסום דוקרנים ללא קפיצים ובפרט שיעמוד בדרישות לעיל.

2.4 רוחב המחסום יותאם לרוחב מסלול היציאה.

2.5 כל חלקי הדוקרן יהיו עשויים ממתכת עמידה בפני קורוזיה, מעיכה או שבר בעקבות מעבר רכבים עם הכיוון התנועה או נגדה.

2.6 כל שורת דוקרנים תקובע לרצפה באמצעות ברגים תואמים וביסוס בטון או כל אביזר תומך במידה ויידרש.

2.7 בכל מכלול דוקרנים – יהיו לכל היותר 4 שיניים יחד על קפיץ בודד (קרי קבוצות עצמאיות של שיניים, או קפיץ נפרד לכל שן).

2.8 גדר היקפית ושערים לסגירת לילה (שערים עבור הולכי רגל וכלי רכב)

2.9 מחסום שער אקורדיון

מפרט טכני	שער אקורדיון מדגם מסילה תחתונה פתוחה (קרונית) עם שתי מערכות גלגלים ללא מגע עם הקרקע בהתאם לתקן השער מותקן בהתאם לתקן ישראלי ת"י 900 חלק 21.
קונסטרוקציה	מסגרת תחתונה עשויה מפרופיל מגולוון U עמיד בפני קורוזיה במידות 165/150, 115/95, 200/162, מעליה מרותך פרופיל במידות המתאימות לגודל השער, מילוי השער יהיה בתצורת סורג 30/30 או רשת 50/50 צפופה למניעת הכנסת ידיים.
תנועה	שתי מערכות גלגלי פלדה ממוסבים קדמיות ואחוריות מורכבים על גבי גלגלות, המאפשרות ריחוף מעל לקרקע ומעל פני משטחים משופעים, וללא כל צורך במסילות.
הנעה	הנעה חשמלית ע"י מנוע המתאים למשקל השער. המנוע ניתן לנטרול בעת הפסקת חשמל, גלגל שיניים ופס שיניים לתנועה רציפה של הקורה.
חשמל ופיקוד	מערכת פיקוד חשמלית במתח 24V לתיאום פעולות השער. המערכת ניתנת לתכנות עפ"י דרישת הלקוח כגון: הפעלת השער ע"י שלט רחוק או באמצעות כפתורי לחיצה, מודם סלולארי ועוד. הגנת לוח הפיקוד ע"י פיוז חצי אוטומט המגן מפני נחשול חשמלי. הכרטיס האלקטרוני יהיה אוניברסלי וניתן להחלפה מהירה ופשוטה.
בטיחות	השער יכלול לכל הפחות את מנגנוני הבטיחות הבאים: שני זוגות עיניים פוטואלקטריות לבטיחות למניעת סגירה על אדם או רכב - מישור פנים + חוץ פנס מהבהב סף הגנה על כנף השער לעצירת השער במצב סגירה גדר באזור גרירת השער לבטיחות
גימור	אזורי הריתוך מושחזים, נקיים, מלאים ואחידים. השער יצבע בשכבת צבע יסוד, צבע גמר בתנור עם השלמות פסטולט באתר – גוון RAL לפי בחירת המזמין

דוגמה למוצר מאושר	

פרק 40 – פיתוח נופי (כהן טולקובסקי)

40.01 כללי

.1 המפרט הטכני המיוחד להלן מבוסס על המפרט הכללי לעבודות גינון והשקיה, פרק 41 שבהוצאת הועדה הבין-משרדית.

.2 מפרט זה בא להוסיף או לשנות את פרקים 41, 51 במפרט הכללי.

.3 על הקבלן לקחת בחשבון שאין קשר בין מספור הסעיפים במפרט זה, לבין המספור במפרט הבין משרדי.

40.02 אדמת גן

.1 כללי

1.1 הסעיף "אדמת גן" בכתב הכמויות כולל (אף אם לא צוין בסעיף במפורש) גם את האספקה, ההובלה והפיזור במקומות ולפי הרומים הנדרשים.

1.2 אדמת גן תפוזר אך ורק לאחר שאישר זאת המפקח בכתב. בשום מקרה לא תפוזר אדמת גן על פסולת מסוג כלשהו.

1.3 פיזור אדמת הגן יבוצע בכלים מכניים וידניים, כפי שיידרש על פי תנאי המקום והוראות המפקח.

1.4 חל איסור לביצוע פעולות פיזור ויישום אדמת גן בתקופה של 5 ימים מעת ירידת גשם או כשהקרקע רטובה מהשקיה.

1.5 עובי שכבת אדמת הגן יהיה 120 ס"מ בערוגות/בתי גידול לעצים ו 60 ס"מ בערוגות המיועדות לשיחים בלבד.

העובי לא יפחת בשום נקודה ביותר מ-5% מהעובי הנדרש לשכבת אדמת הגן.

.2 בדיקת קרקע לאדמת גן

2.1 כל אספקה לאתר ופיזור אדמת גן טעונה אישור מוקדם ובכתב של המפקח.

2.2 האישור לאספקת אדמת גן ופיזורה יינתן על סמך תוצאות בדיקות קרקע לאדמת הגן.

2.3 הבדיקות תבוצענה במקור האדמה וכן באתר, מעירמות שהובאו. על הדגימות המובאות למעבדה יצוין מיקום לקיחת המדגם במדויק.

2.4 הבדיקות יבוצעו במעבדת שרות שדה של משרד החקלאות או במעבדה מורשת אחרת.

2.5 תעודות מקור של בדיקות הקרקע יימסרו למפקח, כשכל הכיתוב בתעודות ברור וקריא לחלוטין.

2.6 פסילת מקור/מקורות לאדמת הגן ו/או פסילת ערמות באתר, אם תהיה, לא תזכה את הקבלן בכל פיצוי שהוא.

הקבלן חייב לפנות מהאתר כל חומר שנפסל, על חשבונו.

3. <u>דרישות נוספות לגבי אדמת גן</u>

3.1 בנוסף לכל האמור לעיל, תעמוד אדמת הגן בדרישות הבאות:

3.1.1 האדמה לא תכיל חלקי עשבי בר רב שנתיים ממין כלשהו, לרבות פקעות/שורשים/קני שורש וכו', ולא תכיל כל שאריות עשבי בר.

3.1.2 האדמה לא תכיל פסולת כלשהי.

3.1.3 האדמה תראה אחידה במראה ובמימוש.

3.1.4 האדמה תהיה מופרדת היטב.

3.2 אישור לתקינות אדמת הגן שהובאה לאתר, יינתן על ידי המפקח בכתב לפני הפיזור.

3.3 שימור החומר העודף המיועד לשימוש בערמות מגודרות ומסומנות תוך שמירה על הדברה רצופה של עשבי בר.

4. <u>אופני מדידה ותכולת מחיר של אדמת גן</u>

המדידה לפי מ"ק נטו בחישוב לפי ההפרש בין רומי התשתית לרומיים סופיים, ו/או לפני מכפלת מ"ר שטח נטו שהוספה לו שכבת אדמת גן בעובי שכבת האדמה, לפי החלטת המפקח.

40.03 <u>בתי גידול לעצים</u>

1. בתי גידול לעצים בערוגות בודדות יבוצעו בשילוב שוחת בטון טרומית מחוררת לפי גיליון פרטי בתי גידול לעצים כולל כל האלמנטים המופיעים בפרט(איוורור, ניקוז, השקיה וכו').
2. יש לבצע קטע ניסוי שיכלול 3 עצים לפחות, לאישור המתכנן והמפקח.
3. אופן היישום ושלבי הביצוע – בהתאם להנחיות יועץ הקרקע.

40.04 <u>עבודות נטיעה ושתילה</u>

1. <u>מועדי ביצוע</u>

חל איסור לביצוע עבודות כולן או מקצתן בימי גשם ועד 5 ימים לאחר הגשם, לפי החלטת המפקח. לא תהיה כל תוספת למחירי היחידות בגין הפסקת גשמים ו/או הפרעות אקלמיות כלשהן.

2. <u>עונת שתילה ואחריות אחר קליטה</u>

מועדי השתילה יותאמו לעונת השתילה המתאימה לסוגי הצמחים. שנת האחריות תחל ממועד קליטתם שיאושר ע"י המפקח.

3. <u>הזמנת שתילים</u>

3.1 עם קבלת תכניות לביצוע יזמין הקבלן את השתילים המיוחדים או המבוגרים וכן את שטחי הדשא, להבטחת אספקה סדירה של צמחיה. הקבלן יראה למפקח אישור על המקדמה ששולמה למשתלה בעת ההזמנה.

3.2 צמחים נוספים הדרושים, יוזמנו במועד שיבטיח את אספקתם במועד הנדרש לפי גודל הצמחים הנדרש בתוכניות.

4. <u>טיב השתילים ואחסונם</u>

4.1 כל השתילים שיסופקו ע"י הקבלן יהיו גדולים ומפותחים בהתאם לגודל המכל הנדרש, יהיו נקיים מכל מחלה ומזיקים ויעמדו בדרישות התקן של איגוד המשתלות, ובתקן הישראלי לצמח נוי, השתילים יובאו בתוך מיכל השומר על שלמות גוש השורשים. השורשים החורגים מהמכל יגזמו. הוורדים למינהם, יהיו חשופי שורש או במכלים כנדרש.

4.2 כל השתילים חייבים לעמוד בעת הנטיעה, בדרישות התקנים המתאימים (תקן איגוד המשתלות ובתקן הישראלי לצמחי נוי).

4.3 במידה ויידרש, יש לקבל במשתלה אישור מהמפקח על טיב השתילים. השתילים ישתלו תוך 24 שעות מצאתם מהמשתלה.

4.4 על הקבלן לציין מקור השתילים ולאפשר למפקח בדיקתם במשתלה. שתילים אשר יסופקו בשטח שאינם עונים לדרישות יוחלפו ע"י הקבלן.

4.5 סווג אקזמפלרים לשיחים מציין פרט מיוחד הן מבחינת סוג הצמח והן מבחינת גודלו, מראהו ורמת התפתחותו.

5. <u>שתילים באספקת המזמין</u>

5.1 המזמין שומר לעצמו הזכות לספק חלק מהשתילים ממקורות שלו.

5.2 הקבלן יקבל על כך הודעה מוקדמת תוך כדי התקדמות העבודה.

5.3 האספקה תעשה בתחום של 30 ק"מ מאתר העבודות והקבלן ידאג להכנת הצמחים, לחפירה, לניתוק, לקשירה, להובלה, לנטיעה ולאחזקה בתקופת האחריות ואחריות לקליטה.

5.4 שתילים שלא יקלטו יסופקו מחדש ע"י הקבלן ועל חשבונו.

5.5 המדידה: יחידת שתיל לפי גודל שסופק ע"י המזמין.

6. <u>מידות מכלי הצמחים וצמחים ללא מכלים</u>

6.1 כל הצמחים שצוינו כצמחים במכלים יהיו מפותחים בהתאמה לנפח המכל ומערכת השורשים תהיה מסועפת בכל נפח המכל.

6.2 אין לשתול צמחים שמערכת השורשים שלהם מפותלת סביב דפנות המכל.

6.3 מצע הגידול של הצמחים ימלא לפחות 85% מנפחו של מיכל הגידול.

6.4 גדלי המיכלים לצמחים המוגדרים בתוכנית הינן ע"פ טבלת סטנדרטים של משרד החקלאות.

6.5 גדלי העצים המוגדרים בתוכנית הינן ע"פ הגדרת סטנדרטים ("תקנים") לשתילי עצים לגננות ולנוי, 2016

7. <u>דוגמאות</u>

7.1 על הקבלן לספק דוגמאות לאישור המתכנן, על חשבון הקבלן, למיני וזני הצמחים אשר צוינו לנטיעה/שתילה במיכלים ו/או כעצים חצי בוגרים מהאדמה.

7.2 כל הצמחים במכלים עד 30 ליטר ועד בכלל אשר אושרו ע"י המתכנן ישארו למשמרת ליד משרד המפקח מגודרים ומטופלים ע"י הקבלן.

8. <u>סימון הנטיעה/שתילה: סימון</u>

8.1 עם גמר פיזור אדמת הגן והכנת הקרקע לפני שתילה ונטיעות: הקבלן יסמן את המקום המיועד לנטיעת עצים בשתי יתדות ולקבוצות צמחים, בהתאם לתכנית בעזרת רצועות סיד כבוי.

8.2 הקבלן לא יתחיל בחפירת הבורות לפני אישור המתכנן והמפקח. כל שינוי מסיבה כל שהיא, יחייב אישור המתכנן.

9. <u>בור נטיעה</u>

9.1 בשעת חפירת הבורות על הקבלן להסיר את אדמת הגן מהמקום ולהערימה בסמוך לבור הנטיעה.

9.2 את כל העפר מתחת לאדמת הגן יש לסלק מהאתר למקום מאושר ולספק אדמת גן טובה, ממקור בדוק, ללא שאריות של עשבים רעים או מחלות הדרושה למילוי בור הנטיעה.

9.3 לכל שתיל ממיכל ולכל שתיל עם שורשים חשופים פרט לשתילים קטנים הנשתלים בדקר, ייחפר בור שנפחו יכיל באדמה תחוחה את כל מערכת השורשים של השתיל. אם עומק השורשים מחייב העמקת יתר, יש לדאוג לניקוז הבור.

9.4 לא יוחל הנטיעה, אלא לאחר שהמפקח בדק ואישר את גודל הבור. במידה והאדמה סלעית, יש לחפור עם מחפרון המצויד בפטיש חציבה.

9.5 הפטיש סודק את הסלע שבתחתית הבור ומאפשר לשורשים להגיע לעומק.

9.6 מסלקים את שאריות הסלע ומניחים את אדמת המילוי.

9.7 גודל בור הנטיעה (מתייחס לנטיעה באדמת גן בלבד):

9.7.1 עצים בוגרים - 150/150/150 ס"מ.

9.7.2 עצים חצי בוגרים - 100/100/120 ס"מ.

9.7.3 צמח ממיכל מס' 6 - 60/60/60 ס"מ.

9.7.4 צמח ממיכל מס' 5 - 60/60/60 ס"מ.

9.7.5 צמח ממיכל מס' 4 - 50/50/50 ס"מ.

9.7.6 צמח ממיכל מס' 1 - 30/30/30 ס"מ.

9.7.7 פקעות ובצלים - עומק לפי הוראות המגדל.

10. <u>אדמת גן וזיבול לנטיעה</u>

10.1 בעת ביצוע נטיעה לעצים ושיחים על גזע ימולאו הבורות באדמה בהתאם למפורט בסעיף של אדמת גן.

10.2 אדמה זו תהיה מעורבת היטב בקומפוסט ודשנים.

10.3 חובה להחליף את כל חומר החפירה של נפח הבור באדמת גן.

11. <u>תערובת מילוי</u>

11.1 תערובת המילוי תוכן מאדמת-גן מאושרת, על פי כל הדרישות בצרוף זבל/קומפוסט בכמות שצוינה ודשן זרחני בכמות שצוינה.

11.2 תוספת דשן בשחרור איטי ל- 12 חודשים תוצרת חברת חיפה כימיקלים או חברת סקוט או ש"ע. יש למקם את הדשן בעומק 30-40 ס"מ בתחתית גוש השורשים.

11.3 זבל/קומפוסט יינתן בנפח של כ- 25% מנפח בור השתילה מעורבב היטב עם אדמת הגן.

11.4 <u>אופני מדידה ותכולת מחיר</u> - הכנת תערובת המילוי, לרבות אספקת כל החומרים ואדמת הגן כלולה במחירי יחידה שתילה ו/או נטיעה <u>ואינה</u> למדידה ותשלום נפרד.

12. <u>פעולת הנטיעה</u>

12.1 הנטיעה חייבת להתבצע במזג אויר מתאים ובאדמה לחה. אין לבצע עבודות הנטיעה בימים גשומים.

12.2 יש להמתין 5 ימים לאחר הגשם. אין לטעת ביום שרבי או ביום של רוחות עזות. סמוך למועד הנטיעה, יפוזרו השתילים במכלים, למקום שתילתם.

12.3 שתילים חשופי שורש יינטעו מייד לאחר הוצאתם ממקום האחסנה, מהאריזה או מיד לאחר הבאתם מהמשתלה כששורשיהם רעננים ושמורים בלחות מתאימה.

12.4 יש להתקין מערכת השקיה מסודרת בטפטוף לפני הנטיעה.

12.5 בעת השתילה יוצאו השתילים מהמכלים מבלי לפורר את גוש האדמה סביב השורשים. שורשים החורגים מהגוש, יש לגזום במזמרה חדה, כדי שהחתך יהיה חלק. שתילים חשופי שורש ייגזמו בעת הנטיעה, בהתאם לצורכי הצמח. יש להקפיד על כך, שכל שתיל יינטע במקומו כמסומן בתכנית. עומק בנטיעה יתאים למצב השתיל במיכל או במשתלה, כך שצוואר השורש יהיה בגובה פני

הקרקע. בעבודות בהן אחד ממסמכי החוזה דורש זאת, יש לטעת בעזרת קרש נטיעה.

12.6 הנטיעה תבוצע לפי כללי המקצוע כשהשורשים או גוש האדמה שלהם במצב תקין, מהודקים היטב באדמת בור וכל האדמה מוחזרת לתוך הבור. עם גמר הנטיעה תיפתח גומה להשקיה שהיקפה יהיה כהיקף הבור וקרקעיתה ודופנותיה מאוזנות. לאחר הנטיעה יש להשקות מיידית את השתיל לרוויה אפילו אם מתבצעת ביום גשום.

12.7 הנטיעה תבוצע רק לאחר סימון מיקום השתילים באמצעות יתדות בצבעים שונים לכל סוג צמח.

12.8 רק לאחר אישור בכתב של מיקום השתילים ע"י מתכנן תוכניות הנטיעה יותר לקבלן להתחיל בנטיעה. כול נטיעה ושתילה שתבוצע ללא קבלת אישור כמפורט לעיל, תיפסל והקבלן יצבע מחדש על חשבונו ובלי כל פיצוי על העבודה הנוספת מהיזמים.

13. <u>בור נטיעה לעץ</u>

13.1 בור נטיעה לעץ מבוגר, יהיה בגודל נאות לקליטה באדמה תחוחה של גוש השורשים ויאפשר הידוק סביבו.

13.2 בעת הנטיעה יש להחזיק את העץ במנוף בגובה הדרוש, תוך מניעה מפגיעה בעץ או בגזעו, לבל יישברו או יימעכו השורשים מתחת לגוש.

13.3 תוך מהלך הנטיעה יושקה הבור לרוויה כדי למנוע היווצרות כיסי אוויר בגוש הנטיעה מתחתיו ובין השורשים.

14. <u>סמוכה</u>

14.1 תמיכת העצים תיעשה ע"י 2 סמוכות עץ מחוטאות ומקולפות בקוטר "2. יש לתקוע את הסמוכות לפני הנטיעה לתחתית בור הנטיעה, סמוך לגזע העץ, בצד המנוגד לכיוון הרוח.

14.2 קשירת העץ לסמוכה תבוצע אחרי שקיעת האדמה שבבור ולאחר שעברו שלושה שבועות לפחות ממועד הנטיעה.

14.3 גזע העץ ייקשר לסמוכה במרווחים של 40 ס"מ לפחות, החל מ 50- ס"מ מעל פני הקרקע, עד למקום הגבוה ביותר מתחת לגובה הצמרת, המתאים לקשירה.

14.4 צורת הקשירה: רצועות גומי שעובייין 0.5 ס"מ ורוחבן 4 ס"מ. באישור המפקח תותר קשירה בחוט או חבל ואז יש להגן על נקודות החיכוך של החוט בגזע העץ על ידי השחלת החוט בנקודות אלו, לתוך שרוולים של קטעי צינור פלסטי גמיש. הקשירה תהיה בצורת הסיפרה 8 - ההצטלבות במרכז המרחק בין הגזע לסמוכה.

15. <u>עצים בוגרים</u>

15.1 עצים בוגרים מהאדמה - הסתעפות הנוף מעל 2.5 מ', קוטר גזע "2, "3 או"4, ימדד בגובה 0.2 מ' מהקרקע. עץ בעל גזע ישר ומעוצב, נקי מפצעי גיזום פתוחים, בעל התחדדות גזע ברורה מן הבסיס לצמרת. נוף מפותח ואופקי.

15.2 מערכת שורשים מסועפת בלתי שבירה ובלתי פגומה, בעלת אורך של 1.2 מ'.

15.3 את הוצאת העץ מהאדמה יש לבצע ע"י מכשיר להעתקת עצים.

15.4 גוש השורשים עטוף ביוטה וקשור בחבלים.

15.5 העצים יהיו אחידים במראה ובנוף, ישתלו בעונה המתאימה, שתולים במשתלה במרחק מינימלי 2.5 מ' אחד מהשני. יש לקבל אישור לעצים לפני הוצאתם מהאדמה במשתלה.

15.6 מחיר העצים - כולל אספקתם לאתר והורדתם לבור שתילה, ע"י מנוף וקשירתם לסמוכות בעזרת צינורות גומי גמיש.

15.7 הקבלן אחרי לקליטה מלאה של העצים, עץ שלא יראה סימני קליטה או צימוח, יורחק מהשטח והקבלן יספק ויינטע עץ אחר במקומו. אישור לקליטה יינתן 12 חודשים מיום מסירת העבודה. העברת העצים תעשה ברכב סגור, תוך הקפדה על שלמות מערכת השורשים וגוש העפר על ידי קישור וארגוז. יש לספק את העצים מוקדם בבוקר או בשעות אחר הצהרים המאוחרות בכדי לצמצם את הסבל מהחום.

15.8 תהליך השתילה: העמדת עצים לנטיעה בהתאם לתנוחתם המקורית במקור האספקה ע"י סימון. עץ יונח במרכז הבור כך שגובה גוש השורשים יהיה כגובה פני הקרקע בסביבתו.

15.9 את הקרקע המשופרת מוסיפים בשלבים, ראשית שליש מהגובה ולאחר מכן יש להשקות על מנת למנוע כיסי אויר וצניחת אדמה בעתיד.

15.10 יש לחזור על כך בגובה שני שליש ואחר מכן למלא את יתרת הבור.

15.11 בסוף הנטיעה תיבדק הקרקע ותבוצע גומה סביב העץ בקוטר של 1.5 מ'.

16. <u>עץ חצי בוגר "בכיר"</u>

16.1 הכוונה לעץ בין 3-10 שנים מהאדמה, בגידול מתמחה. גובה הגזע 2.0 מטר לפחות וקוטרו "4 לפחות. במדידה של 15 ס"מ מפני הקרקע.

16.2 הגזע: צירי ושלם ללא גיזום או קיטום. בעל 3 ענפים עיקריים לפחות בצורה סימטרית. העצים יועתקו עם גוש אדמה בקוטר 70 ס"מ לפחות עטוף וקשור כנדרש.

16.3 העתקה וטיפול: לפי סעיף 41036 במפרט הבינמשרדי.

17. <u>זיהוי צמחים</u>

17.1 באם יתעורר ספק (ע"י המפקח, המתכנן, נציג הרשות המקומית) לגבי נכונות הצמחים שנשתלו ביחס לתוכנית הנטיעה/שתילה ורשימת הצמחים, יוזמן מומחה לזיהוי הצמחים.

17.2 המומחה ייקבע ע"י המפקח. קבע המומחה שהצמחים נכונים לפי התוכנית / הרשימה - תחול עלות שירותו על המזמין.

17.3 קבע המומחה שהצמחים אינם נכונים לפי התוכנית/הרשימה - תחול עלותו על הקבלן.

18. <u>השקית הצמחים לאחר הנטיעה</u>

18.1 בתקופת הקליטה של הצמח (חודש ימים לפחות) תבוצע השקיית רוויה לעומק 30 ס"מ לפחות (30 ליטר למ"ר). ההשקיה תתבצע בתדירות של 3 פעמים בשבוע, בכמות של 4-3 ליטר למ"ר ליום.

18.2 הכמות המומלצת תשתנה בהתאם לעונת השנה, סוג הקרקע ומיקום הצמחים, בהתאם לקביעת המפקח.

19. <u>דישון</u>

דישון בדשן כדוגמת אוסמוקוט או מולטיקוט בשיחרור איטי ל-12 חודשים, הצמוד לשורשים התחתונים של העץ בכמות של כ-200 גר' לעץ.

20. <u>טיפול בעשבייה</u>

עשביה חד שנתית תרוסס בגול בריכוז 0.15% על גבי הצמחים, עד לשלב כיסוי השטח ע"י צמחים.

21. <u>קיטום</u>

קיטומים ייערכו בתקופת האביב או הסתיו המוקדם, לקבלת צמחים מפוצלים בשיווי משקל.

22. <u>שתילת דשא מוכן (במרבדים)</u>

22.1 מין או זן הדשא ומקורו, יהיה כמצוין בתכנית. השתילה תעשה רק לאחר שהמפקח יאשר את טיב חומר השתילה. אישור זה אינו פוטר את הקבלן מאחריות לקליטת הדשא ולכיסוי השטח.

22.2 העבודות יבוצעו בהתאם לנדרש בסעיף 41046 במפרט הבין-משרדי. הדשא יהיה דשא שגודל על גבי קרקע חולית בלבד או על מצע מנותק, או שטוף לחלוטין ויהיה מחויב באישור במקורו ע"י המתכנן והמפקח. סוג הדשא כמפורט בכתב הכמויות.

22.3 מרבדי הדשא יהיו מזוהים בוודאות, בריאים, נקיים מעירוב בזני דשא אחרים (אלא אם צוין אחרת) ונקיים מעשבים ופגעים.

22.4 מרבדי הדשא יובאו לשטח תוך הקפדה על שמירת לחות המרבדים ואוורורם ושמירתם במקום מוצל ומוגן מרוח. ההובלה תבוצע מיד לאחר הוצאת המרבדים מהמשתלה. ההובלה תעשה בשעות קרירות של היום או בשעות הלילה.

22.5 עבודות השתילה יעשו בקרקע לחה מעט, אלא אם יאושר אחרת ע"י המפקח וזאת במקרה של אדמה קלה, או כאשר שותלים בעונת הגשמים. הנחת המרבדים תהיה תוך 48 שעות, מזמן ניתוק המרבדים במשתלה.

22.6 מרבדי הדשא יונחו בניצב לשיפוע הקרקע, תוך הידוק והתאמה לגבהים הנדרשים. יש להבטיח מגע טוב בין תחתית המרבד לקרקע. פני השטח העליונים של המרבדים יהיו אחידים. השלמת קצוות תעשה ברצועות ובחלקי מרבדים.

22.7 בגמר השתילה יש לכסות באדמה או חול את כל שולי הדשא ואת כל החריצים והתפרים בין המרבדים.

22.8 עם גמר השתילה יש להדק את השטח בעזרת מעגילה. לאחר ההידוק יושקה השטח השקיית רוויה להנחתה וליצירת מגע הדוק יותר בין הקרקע למרבד הדשא.

22.9 לאחר מכן במשך מספר ימים, יושקה הדשא מספר השקיות בשעות היום, עד לקליטתו ולבלובו. בשטחי דשא גדולים, אין לחכות עם ההשקיה לגמר כל שתילה, אלא יש להשקות חלקים מהשטח במהלך השתילה.

22.10 הטיפול בשטח לאחר השתילה יכלול השמדת עשבי בר, דישון ע"י גפרת אמון, בכמות של 15 ק"ג לדונם אחת לשבועיים, כיסוח אחת לשבוע החל מהשבוע השני וטיפול במחלות ומזיקים, הכל עד להתבססות מלאה.

40.05 <u>מערכת השקיה</u>

1. <u>כללי</u>

1.1 ההנחיות מתייחסות רק לביצוע מערכות השקיה לשטחי גננות נוי המבוצעות מצינורות פוליאתילן.

לצורך זה נחשבת המערכת החל מנקודות החיבור לרשת אספקת המים המיועדת לשטחי הנוי והיא כוללת את כל הצינורות והאביזרים השונים הדרושים להשקיה.

1.2 כל האביזרים והצינורות יהיו חדשים, תקינים ועומדים בת"י 449 המעודכן.

1.3 במקרה וחלפה שנה מגמר התכנון, יש לקבל מהמתכנן אישור מחודש לתכנון לפני ביצוע.

1.4 לפני תחילת העבודה בשטח על המבצע למדוד ולאמת שלחץ המים במקור המים זהה לנדרש בתוכניות. על כל סטייה מהלחץ המצוין בתוכניות, יש להודיע למפקח ולמתכנן.

1.5 התחלת הביצוע תהיה רק לאחר קבלת תוכניות מעודכנות ומאושרות ע"י המתכנן, אשר תשאנה את החותמת "לביצוע" ואשור מנה"פ.

1.6 יש לתאם ולקבל אשור לתחילת העבודה בשלושת השלבים הבאים:

1.6.1 לפני כיסוי מערכת ההשקיה והשרוולים לצורך בדיקה מדידה וסימון.

1.6.2 לבדיקת צנרת ההשקיה בלחץ מים ובספיקות מתאימות.

1.6.3 לבנית ראש מערכת יבש (מומלץ להביא לשטח ראש מערכת שלם ללא חיבורים סופיים).

2. <u>מדידה וסימון לצורכי פריסת מערכת השקיה</u>

2.1 המדידה והסימון ייעשו רק לאחר שהושלמו עבודות הכנת הקרקע, כולל יישור סופי.

2.2 הקבלן ימדוד ויסמן את תוואי ומיקום הצינורות: אי דיוק בין התכניות לתוואי השטח יובא לידיעת המפקח והמתכנן.

2.3 תוואי החפירה יסומן ע"י חול ים.

2.4 סימון מיקום הממטירים בשטח יבוצע ע"י מודד הקבלן.

2.5 יש למדוד ולסמן את מיקום הממטירים ותוואי רשת ההשקיה מנקודות קבע בשטח, המשמשות כמוצא למדידות. במידה ואין נקודות קבע הקורדינטות בתכנית ישמשו כקו בסיס להצבת הממטירים.

2.6 מקום הממטירים והצמתים יסומנו ע"י יתדות.

2.7 עבודה שבוצעה על סמך סימון לא מדויק תפורק ותבוצע מחדש.

2.8 אופני המדידה ותכולת מחיר:

2.8.1 צינורות לפי מ"א.

2.8.2 שלוחות טפטוף לפי מ"א.

2.8.3 שרוולים לפי מ"א.

2.8.4 ממטרות לפי יח'.

2.8.5 ראש מערכת לפי יח' קומפלט.

2.8.6 מחשב לפי יח' קומפלט.

2.8.7 ארונות הגנה לפי יח' קומפלט.

2.8.8 המחיר ליח' המדידה הנ"ל כולל את כל העבודות והדרישות בהתאם למפורט במפרט המיוחד והכללי וכן כל האביזרים הנלווים הנדרשים לקבלת מערכת גמורה ומושלמת להפעלה.

3. <u>חפירה</u>

3.1 לפני תחילת העבודה על מבצע העבודה לוודא מקום הימצאותם של קווי חשמל, טלפון, מים, ביוב וכו'. בחברת חשמל, בזק, חברות הכבלים, עירייה, מקורות וכו' ולקבל מהם אישור עבודה בכתב, או ממזמין העבודה. עליו להכין את הדרוש על מנת להתגבר על תקלות העלולות לקרות בזמן החפירה.

3.2 חפירת התעלות והשוחות תיעשה בכלים מכנים, או בעבודות ידיים. מומלץ להשתמש במתעל.
במקומות בהם אין אפשרות לחפור, או לחצוב לעומק הנ"ל, יש להגן על הצנרת הפלסטית ע"י שרוול. לאחר תיאום עם המתכנן.
במקומות בהם הקרקע מכילה אבנים, עצמים קשים או חדים התעלה תועמק ב- 15 ס"מ מהעומקים הנ"ל ותרופד באדמה נקייה מאבנים בעובי 15 ס"מ.

3.3 רוחב החפירה יאפשר הנחה נוחה של צנרת כולל ריפוד חול מכל צד.

3.4 צינורות המסומנים בתכנית כמונחים זה ליד זה, ניתן להעביר באותה תעלה ע"י הגדלת רוחב החפירה, או להעמיק את החפירה בדרגה אחת לפחות.

3.5 בכל מקום בו חוצה הצינור שביל, כביש או קיר, שאין בהם מעבר קיים, יש לפתוח בהם מעבר צר להנחת שרוול ולהחזיר את המצב לקדמותו. (ע"י מילוי מהודק של מצעים, ציפוי אספלט, החזרת מרצפות, אבני שפה ועוד) כלול במחיר השרוול.

3.6 השרוול יהיה בהתאם לתכנון ובקוטר מינימום כפול מקוטר הצינור המושחל דרכו, בתוכו מושחל חוט משיכה מניילון בעובי 8 מ"מ.
שרוולים הטמונים באדמה יבלטו 50 ס"מ משולי המעבר מתחתיו הם מונחים.
יש לסמן במפה את המקום המדויק של השרוולים וכן לסמן בשטח ע"י יתדות סימון.

3.7 שרוול החוצה כביש - יהיה מפי.וי.סי. לחץ מים דרג 12.5 מ"מ. עומק 80 ס"מ מתחת לפני כביש.

3.8 שרוול העובר במדרכה - עומקו יהיה 60 ס"מ מתחת לפני המדרכה.

3.9 קצוות הצינור והשרוול יסגרו במקרה ולא ממשיכים בביצוע המערכת.

4. <u>צנרת ומחברים</u>

4.1 צינורות מחומרים פלסטיים כנדרש בתקנים הישראליים. טיב החומרים - כל האביזרים, הצנורות והחומרים יהיו חדשים, תקינים ועומדים בתקן האחרון של מכון התקנים.

4.2 יש לאטום את פתחי הצינורות בעת העבודה, כדי למנוע חדירת לכלוך פנימה.

4.3 יש למנוע חשיפת טבעות גומי, המשמשות לאטימה, לקרינת שמש.

4.4 כל אביזרי החיבור יהיו מסוג פלסאון או ש"ע בלבד (לא יהיה שימוש ברוכבים ו/או אביזרי שן). אביזרי החיבור מפלסטיק יהיו בעלי טבעת אטימה (מצמד).

5. <u>פריסת צנרת וחיבורה</u>

5.1 הנחת הצנרת תיעשה ביום החפירה.

5.2 הצנרת תונח בצורה רפויה (ללא מתיחה).

5.3 אין ליצור זווית חדה בצנרת פוליאתילן, בכל מקרה של זווית יש להשתמש באביזר פלסטי מתאים.

5.4 לא תיעשה כל עבודה בצינור פוליאתילן אלא בתום 24 שעות מפריסתו.

5.5 צינורות זהים בקטרם, המונחים באותה תעלה, יש לסמן בנפרד ע"י סרטי סימון בכל צומת.

5.6 צינורות העוברים בתוך השרוולים יהיו שלמים, ללא כל מחבר בתוך השרוולים.

5.7 בהרכבת מחברים לצנרת פוליאתילן יש לדאוג לחתך חלק ואנכי בקצה הצינור. ניתן ליצור זווית (פאזה) בקצה ולמרוח במשחת סיכה צמחית שאיננה על בסיס נפט.

5.8 על הצינור לעבור במחבר דרך טבעת האטימה ולהגיע עד למחסום במחבר. סגירה והידוק המחבר יעשה באמצעות מפתחות מתאימים.

5.9 הרוכבים יותקנו על הצינור ויהודקו לסירוגין ובצורה מצולבת במידה שווה ע"י מפתחות מתאימים.

5.10 החור בצינור ייעשה בעזרת מקדח מתאים על מנת שלא תהיינה נזילות (מקדח כוס עם מוביל) קוטר הקידוח צריך להיות קטן בכ-2 מ"מ מקוטר הרוכב.

5.11 יש להקפיד להוציא את דסקית הצינור שנקדחה.

5.12 אביזרים ליציאות המסומנים על נקודת מעבר מקוטר לקוטר יורכבו תמיד על הקוטר הגדול יותר. מצמד מעבר מקוטר לקוטר יורכב במרחק 2.0 מטר מאביזר היציאה.

5.13 יש לצאת לכל ממטיר עם רוכב נפרד מהצינור המוביל לשלוחת הממטיר.

5.14 לכל ממטיר יש להניח שלוחיות באורך 1.0-0.5 מטר ובקוטר 25 מ"מ, הממטירים יורכבו על שלוחיות אלה ולא ישירות על קו המחלק.

5.15 אין לחבר קווי הארקה כלשהם לקווי המערכת.

5.16 ברזים, ווסתים, שסתומים וכו' בשטח, יוגנו ע"י בריכת הגנה מנוקזת.

6. <u>כיסוי ראשוני, שטיפה ובדיקה</u>

6.1 לאחר גמר הנחת הצינורות והרכבת החיבורים יש למדוד את אורכי הצינורות ולספור את האביזרים. על המבצע לסמן במפת התכנון את הסטיות בביצוע.

6.2 תבוצע שטיפת קווים ראשיים וסופי שלוחות לפי סדר ע"י פתיחה וסגירה של שלוחה אחר שלוחה. יש להקפיד שסילון המים היוצא משלוחה יהיה בזרם סביר וזהה בעצמתו לסילון המים בשלוחות האחרות.

6.3 לאחר השטיפה יבוצע כיסוי ראשוני באדמה נקייה מעצמים קשים וחדים. בכל מקום בו יש אביזר, יש להשאיר תעלה פתוחה באורך 1.0 מטר מכל צד. כמו כן יש לאטום את כל הפתחים כך שהאביזרים יעמדו בלחצי העבודה המתוכננים.

6.4 באדמה המכילה אבנים, עצמים קשים או חדים יש לכסות את הצינור בשכבת חול בעובי 15 ס"מ בהתאם להנחיות המתכנן.

6.5 לאחר הכיסוי הראשוני תיערך בדיקה בלחץ סטטי מתוכנן, משך העמידה בלחץ יהיה 24 שעות. במידה שתתגלינה נזילות יש לתקנן ולבדוק שנית, כיסוי סופי של התעלות רק לאחר קבלת אישור המפקח.

7. <u>הרכבת ממטירים</u>

7.1 ממטירים לסוגיהם יחוברו לקווים רק לאחר שטיפה ותוך שימוש בסרט טפלון בלבד.

7.2 אופן התקנת הממטירים עפ"י הוראות היצרן.

8. <u>טפטוף</u>

8.1 כל ההוראות המתייחסות להתקנת צנרת ואביזריה, כולל ראש בקרה, נכונות גם כאן. מטרתו של סעיף זה להוסיף להוראות אלה את האופייני לטפטוף.

8.2 שטיפת הצנרת - יש לשטוף צינורות מחלקים ואחר לחבר לקו המחלק את שלוחיות הטפטוף ולשטוף. יש לדאוג שמכל שלוחית יצא זרם מים זהה בעוצמתו לזרם שבשלוחיות האחרות. רק לאחר השטיפה יש לחבר לקו מנקז ולשטוף.

8.3 במערכות טפטוף יש להשתמש במחברים המתאימים לסוג צנרת טפטוף בהתאם להנחיות בתכנית.

8.4 הצינורות המחלקים והמנקזים יהיו באותו קוטר ויוטמנו כשהם צמודים לשולי הערוגה (לחגורת הבטון).

8.5 כל קצות שלוחות הטפטוף יתחברו לצינור מנקז. הצינור המנקז יסתיים בבריכת ניקוז (הגנה). צינור מנקז ללא בריכת הגנה יסתיים במצמד + פקק (ללא קיפול צינור).

8.6 בשיחים - תונחנה השלוחות לאורך השורות, טפטפת לשיח, אלא אם צוין אחרת. קווי הטפטוף יתחילו בצד אחד ויסתיימו בצד שני. הקווים יהיו ישרים ללא חזרות.

8.7 המרחק מצינור מחלק לטפטפת ראשונה לא יעלה על מחצית המרחק בין הטפטפות.

8.8 שלוחות טפטוף תונחנה ע"ג הקרקע בצורה רפויה ללא מתיחה, ותיוצבנה ביתדות ברזל מגולוון 3 מ"מ בצורת "ח" באורך 30 ס"מ, או ע"י מייצבים סטנדרטיים כל 2.0 מטר.

8.9 בשטח המיועד לשיחיה חדשה תונחנה שלוחות הטפטוף לפני ביצוע השתילה. בשיחיה קיימת - תונחנה שלוחות הטפטוף כך שכל צמח יקבל טפטפת.

8.10 בשטחים מדרוניים - יש להניח את שלוחות הטפטוף במקביל לקווי הגובה, בשיחים - מעל שורת השיחים.

8.11 ביצוע הטבעות לעצים יהיה רק לאחר סימון מיקום העצים ע"י מתכנן הצמחייה.

9. <u>כיסוי סופי</u>

9.1 לאחר הרכבת כל האביזרים וקבלת אישור המתכנן, יבוצע הכיסוי הסופי.

9.2 הכיסוי ייעשה באדמה נקייה ללא אבנים.

9.3 את התעלות יש למלא ולהדק תוך כדי הרטבה עד גובה פני השטח.

9.4 יש לדאוג למילוי כל שקיעה בעתיד, עד שיתקבלו פני השטח ישרים.

10. <u>ראש בקרה (ראש מערכת)</u>

10.1 מיקום מדויק של ראש הבקרה יקבע עפ"י התנאים במקום ובתיאום עם המזמין והמתכנן.

10.2 האביזרים בראש הבקרה וסדר הרכבתם יבוצעו עפ"י פרט בתכנית.

10.3 אביזרי הראש יורכבו בצורה קומפקטית. ההרכבה תיעשה בצורה שתאפשר גישה, הפעלה ופירוק של כל אביזר בצורה נוחה.

10.4 היציאות מהברזים המחלקים יופנו כלפי מטה בזוית של 90 מעלות ע"י שימוש בזוית + מתאם (רקורד). הזקיפים יהיו ממוטות פוליאתילן ויוכנסו לקרקע בקו מאונך עד לעומק הנדרש בהתאם לקוטר הצינור ויתחברו בזוית של 90 מעלות לצינור העשוי מחומרים פלסטיים ע"י זווית.

10.5 בראש בקרה יותקנו רקורדים.

10.6 ארון ראש הבקרה יינעל במנעול וחבק – דגם עיריית קרית אונו.

10.7 בסוף ראש הבקרה יורכב פקק.

10.8 ראש הבקרה והארון יונחו במקביל לאבן שפה, או לקיר ו/או לפי כל דרישה והנחית הפיקוח. על כל מקרה על הקבלן לקבל אישור למיקום הארגז.

10.9 תחתית הבור תכוסה בחול נקי בעובי של 30 ס"מ לפחות.

11. <u>מחשב השקיה</u>

התקנה בארון נפרד על ידי היצרן המחשבים כולל חיבור למקור אנרגיה.

12. כיסוי הצנרת

12.1 הקבלן ירכיב את כל המערכת כאשר התעלות פתוחות. רק לאחר שטיפת הקווים ובדיקת לחצי עבודה ונזילות יורשה הקבלן לכסות את התעלות.

12.2 הכיסוי ייעשה באדמה נקייה מעצמים קשים.

12.3 כיסוי התעלה ע"י הידוק ייעשה אך ורק לאחר בקורת ההפעלות ע"י המפקח.

12.4 צנרת מקוטר 40 מ"מ ומעלה תונח על ריפוד חול בעובי 5 ס"מ לפחות ותכוסה בשכבת חול שלא תפחת מ 8- ס"מ.

13. אופני מדידה ותכולת מחיר

13.1 צינורות עיליים ותת קרקעיים לפי מ"א, כולל כל האביזרים, המחברים, ההסתעפויות וכל הדרוש להתקנת המערכת.

13.2 התחברות למקור מים תימדד כיחידה קומפלט הכוללת כל האביזרים המפורטים בפרט.

13.3 ראש המערכת - יימדד כיחידה קומפלט הכוללת את כל הנדרש בפרט.

13.4 אביזרים המופעים בכתב הכמויות כיחידה קומפלט, כולל כל הנדרש להתקנת האביזרים. אביזרים שאינם מצוינים בכתב הכמויות והנדרשים לביצוע העבודה לא ימדדו בנפרד ויכללו בסעיפי הצנרת.

14. מסירה ראשונית, אחזקה ומסירה סופית

14.1 אישור שלבי העבודה (בפרויקט)

כל שלב ושלב בעבודה טעון אישור המפקח בכתב, לפני ביצוע השלב הבא ואחריו. אולם, מתן אישור חלקי בין השלבים , לא ישחרר את הקבלן מאחריות מלאה, בהתאם לחוזה.

14.2 מסירה ראשונה

בגמר העבודות כולן באתר וע"פ אישור המפקח, יימסר השטח מסירה ראשונה ותחל תקופת האחזקה. אישור מסירה ראשונה בכתב. בעת המסירה תהיינה כל העבודות גמורות. החל מתאריך זה במשך פרק זמן של 3 חודשים. יטפל הקבלן ויתחזק את הגן.

14.3 אחריות

14.3.1 אחריותו של הקבלן לשנה, החל ממסירה סופית של השטח.

14.3.2 הקבלן יהיה אחראי, בתקופה של 12 חודשים, לתקינותה המתמדת של מערכת ההשקיה. עליו לתקן תוך 12 שעות מגילוי התקלה, דליפות בצנרת ובאביזרים.

14.3.3 תקלות רציניות הכרוכות באבדן כמויות מים גדולות, יש לתקן מיד עם גילוי או להספיק את זרימת המים עד לתיקון התקלה.

14.3.4 חלקי מערכת פגומים יוחלפו בחדשים, כשאביזרים והצינורות שיספק הקבלן יהיו מסוג מאושר ע"י המפקח.

14.4 <u>תחזוקת הגן</u>

14.4.1 ב-3 חודשים ראשונים של האחזקה, הוצאות האחזקה והטיפול יהיו על הקבלן.

14.4.2 לא ישולם לקבלן בנפרד עבור האחזקה והטיפול ב 3- חודשים אלו. עליו לכלול את כל הוצאותיו הנובעות מכך במחירי היחידה של פרטי העבודה השונים.

14.4.3 האחזקה כוללת: השקיה בהתאם לתכנית הפעלה או עפ"י הוראות המפקח,

14.5 <u>תשלום עבור מים</u>

תשלום עבור צריכת המים להשקיה ישולם ע"י הקבלן ועל חשבונו ואחריותו של הקבלן עד לשלב המסירה הראשונה.

14.6 <u>סיום עבודה - מסירה סופית</u>

בגמר תקופת האחזקה יימסר השטח סופית ליזם. אם מצב הגן לא ישביע את רצון היזם, יתקן הקבלן את הדרוש.

14.6.1 לאחר תקופה של 3 חודשים מיום כיסוי תעלות רשת ההשקיה, על הקבלן לסתום את הבורות והתעלות שנוצרו עקב שקיעת הקרקע בעפר מאושר בהתאם להוראות המפקח.

14.6.2 יש לבדוק לחצי מים בראש המערכת, בכל קו המטרה בממטרה ראשונה ובממטרה אחרונה. בקו טפטוף בתחילת הקו ובסיומו.

14.6.3 על הקבלן להכין על חשבונו תכניות עדות שיוגשו ע"ג תכניות מדידה שימסרו לקבלן ע"ח המזמין, ובאין כאלה ע"ג תכניות מדידה שיכין הקבלן, על חשבונו, ויכלול גם את הצנרת התת קרקעית. התכניות תימסרנה למזמין 14 יום לאחר גמר העבודה, לפני הוצאת תעודת גמר. הקבלן לא יהיה רשאי להגיש חשבון סופי לפני שיגיש את התכניות הנ"ל.

15. <u>אופני מדידה ותכולת מחיר כללי</u>

מחירי היחידה כוללים:

15.1 כל החומרים והמוצרים ובכלל זה מוצרים וחומרי עזר (הנכללים בעבודה ושאינם נכללים בה) והפחת שלהן.

15.2 כל העבודה הדרושה לשם ביצוע בהתאם לתנאי החוזה.

15.3 הוצאות בדיקת החומרים והמוצרים ע"י מעבדות מוסמכות, בהתאם לדרישות המפרט הטכני.

15.4 ההוצאות הדרושות להכנת דוגמאות של עבודות שונות, כמפורט בסעיפים השונים של המפרט הטכני.

15.5 שימוש בציוד, מכונות, כלי עבודה, מכשירים, פיגומים, דרכים זמניות, מבנים זמניים וכו'.

15.6 הובלת כל החומרים, המוצרים, הציוד, המכונות וכלי העבודה למקום העבודה, העמסתם ופריקתם וכן הסעת העובדים למקום העבודה וממנו.

15.7 אחסון החומרים, המכונות, הכלים ושמירתם וכן שמירת העבודות והמבנה.

15.8 המסים הסוציאליים, הוצאות ביטוח לאומי, ביטוח העבודות, מסי קניה, בלו, מכס וכל יתר המסים מכל סוג שהוא.

15.9 עבודות המדידה והסימון.

15.10 ההוצאות הכלליות של הקבלן, הן הישירות והן העקיפות ובכלל זה הוצאותיו המוקדמות והמקוריות.

15.11 הוצאות אחרות, מכל סוג שהוא, אשר תנאי החוזה מחייבים אותו.

15.12 יחידת המידה היא זו המפורטת בכתב הכמויות.

15.13 אופני המדידה המיוחדים המצורפים למכרז זה, באם מצורפים - יהיו השלמה, או שינוי לגבי האמור במפרט הבין משרדי פרק 41 - גינון והשקיה.

15.14 סעיף או הערה המופיע בתכניות ובמפרט ואינו מופיע בנפרד בכתב הכמויות, רואים אותו ככלול בסעיף הביצוע המתאים. לאחר חתימת החוזה, לא יתקבלו כל טענות והערות בעניין זה.

פרק 51 – עבודות סלילה

51.01 הנחיות כלליות

כל העבודות יבוצעו וימדדו על פי האמור במפרט הבינמשרדי פרק 51.

51.02 הנחיות לחומרי מילוי

סוג חומר מילוי- ממפלס הידוק דינאמי ושכבת מצעים מיישרת שימסר ע"י קבלן שלב א' ועד תחתית מבנה- מצע סוג ג' מהודק בבקרה מלאה בשכבות של 20 ס"מ לצפיפות מינ' של 98% M.A. בהתאם להנחיות ודרישות המפרט הכללי פרק 51 ובהתאם לפרט מצורף למסמכי המכרז.

כל החומר שיותקן למילוי הנדסי חייב לענות על דרישות של "מצע סוג ג'", כמוגדר במפרט הכללי פרק 51. בין אם החומר הינו עודפים מקומיים ובין אם מובא מחוץ לאתר.

יריעות שריון במילוי ההנדסי- פריסה והתקנת יריעות שריון במילוי ההנדסי, בהתאם לנדרש בתוכניות+ דוח הביסוס ובהתאם לדרישות המפרט הכללי פרק 51+ פרק 43 (קירות קרקע משוריינת).

כל עבודות העפר ללא יוצא מהכלל יבוצעו בהידוק מבוקר, כולל באזורי מדרכות, שבילים וכבישים זמניים. במידה וקיים קושי לביצוע הנחייה זו, יש ליידע את היועצים לקבלת הנחיות ביצוע.

51.03 התחברות בין מבנים

התחברות בין שכבות מבנה חדשות לישנות או התחברות בין מבנים הנסללים בשלבי ביצוע שונים יבוצעו ע"י מדרגות. גובה כל מדרגה יהיה בעובי של שכבת האספלט/מצע/מילוי.

רוחב המדרגות יהיה מינימום 30 ס"מ.

51.04 מילוי חוזר מעל תשתיות

מילוי חוזר מעל תשתיות יבוצע בהתאם להנחיות המפרט הכללי ותוכניות מצורפות למסמכי המכרז.

מודגש כי שטחי סלילה המאופינים בריבוי תשתיות הינם אזורים בהם יש נקודות חולשה בבסיס המיסעה היות ובמקרים רבים יש קושי בביצוע הידוק נאות מסביב לצנרת/תשתית. מילוי לקוי מסביב לתשתית גורם לכך שיהיו אזורים לא מהודקים בבסיס המיסעה עובדה שתגרור התפתחות שקיעות עתידיות סדקים ונזקים מוקדמים במיסעה. אי לכך, יש חשיבות עליונה בזיהוי מוקדם של נקודות חולשה אלו במטרה לטפל בהם מוקדם ככל האפשר ולמנוע את הידרדרות המיסעה מוקדם מהמתוכנן.

51.05 **<u>מילוי חוזר מעל קוי תשתיות העטופים בצנרת</u>**

מילוי חוזר מעל קווי תשתית רדודים העטופים בצינורות (ראה דוגמת הנחת התשתית בציור מס' 1) יבוצע בהתאם לעקרונות הבאים:

<u>כללי</u>: הצנרת והמילוי החוזר מעליה יבוצעו מתחת לשכבות המצעים המתוכננים. אין אישור לחדור לשכבות המצע עם תשתיות.

(א) בשלב הראשון יבוצעו שכבות מילוי נברר (מצע סוג ג') עד לגובה TL צנרת בתוספת עובי כיסוי בשיעור מינימאלי של 20 ס"מ.

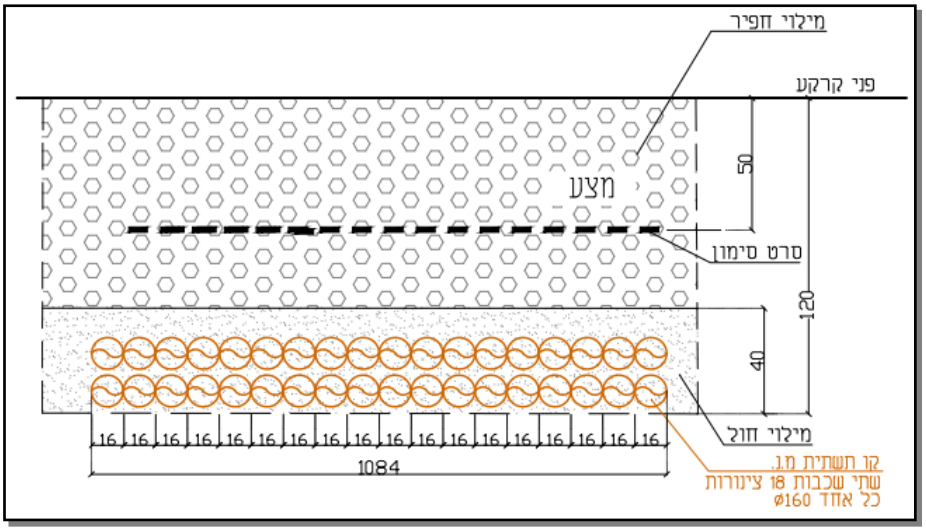
(ב) לאחר גמר הידוק המילוי ועמידת שכבות המילוי בכל קריטריוני בקרת האיכות, ייחפרו תעלות בשכבת המילוי העליונה למטרת הנחת הצנרת. רוחב חפירת התעלה יהיה בהתאם לכמות ותצורת הצינורות כולל שיפוע חפירה זמני, עומק התעלה יהיה בהתאם למפורט בסעיף א'.

(ג) הנחת קוי התשתית.

(ד) ביצוע מילוי חוזר בין צינורות התשתית יבוצע בחומר מסוג CLSM בחוזק בינוני (ראה תכונות בהמשך) המילוי החוזר יבוצע עד לכיסוי הצינורות ובתוספת גובה מינימאלי בשיעור של 20 ס"מ.

(ה) מעל שכבת כיסוי הצנרת (CLSM) תבוצע שכבת מילוי מיישרת מחומר מצע סוג ג' (מילוי נברר) בעובי של 12 ס"מ. שכבה זו תבוצע בהידוק מבוקר.

(ו) לאחר שעמדה השכבה בכל קריטריוני בקרת האיכות ניתן יהיה להמשיך את סלילת מבנה המיסעה בהתאם למתוכנן.



<u>ציור מס' 1: דוגמא לתצורת הנחת קווי תקשורת רדודות</u>

! על הקבלן לתאם ולאשר מול מנהל הפרויקט את אופן המילוי ושימוש ב- CLSM בטרם תחילת עבודות להנחת התשתיות

51.06 הנחיות לביצוע בדיקות בקרת איכות בחתכים רווי תשתיות

חתך המאופיין בתשתיות יחולק לשני אזורים. בהתאם לחלוקה יבוצעו בדיקות בקרת האיכות:

אזור חופשי מתשתיות:

יש לבצע פסי מדידה בהתאם להנחיות המפרט.

אזור רווי תשתיות:

(1) יש לסלול מעל התשתית שכבה בעובי 20 ס"מ. לאחר הידוק השכבה יש לבצע בדיקות בקרת האיכות כגון FWD וצפיפות.

(2) באזורים בהם לא ניתן לבצע מדידות FWD (לדוגמא באזורים צרים בהם לא ניתן להכניס את ציוד המדידה). יבוצעו מדידות LDW.

(3) ביצע מדידות אלו יבוצע באישור המתכננת בלבד. היות ואין קריטריוני בקרת איכות לשקיעות המתקבלות מהמדידה (כמו שיש בבדיקת FWD), על הקבלן לשלוח את תוצאות הבדיקה למתכננת לאישור.

(4) מדידות LDW אלו יבוצעו כדלהלן:

(i) מדידה ראשונה – לאחר סלילת מילוי חוזר בעובי של 20 ס"מ מעל התשתית.

(ii) אישור תוצאות שכבת המילוי הראשונה – ע"י המתכננת.

(iii) מדידות ע"י מכשיר מסוג LDW כל 3 שכבות כאשר כל בדיקה תאושר ע"י המתכננת. אין להמשיך במילוי החוזר ללא אישור.

(iv) לאחר ביצוע המילוי החוזר מעל התשתית מדידת FWD כאשר פס מדידה אחד לפחות יבוצע מעל אזור המילוי החוזר.

51.07 איכות חומרי המילוי

51.07.01 בחנ"מ (CLSM)

שימוש במילוי מחומר מסוג CLSM כתחליף לשכבות מצע ג' יבוצע לאחר קבלת אישור מנהל הפרויקט/מפקח ויועצת תכן המבנה. חומר ה CLSM-יענה לדרישות הבאות:

(1) החומר ייוצר במפעל מאושר לייצור בטון בלבד. לא יאושר שימוש בחומרים המעורבבים בשטח.

(2) לא יאושר שימוש בחומר CLSM יבש.

(3) החומר יהיה ברמת חוזק גבוה (תחליף למצע מהודק), חוזק בין 3.0-8.0 מגפ"ס או ברמת חוזק בינוני בין 0.7-3.0 מגפ"ס, בהתאם להנחיות היועצים.

(4) מקדם החדירות לא יעלה על 3-10 ס"מ/שניה.

(5) שאר התכונות ויישום החומר יהיה כמפורט במפרט הכללי.

51.07.02 שכבות מצע

כל עבודות המצעים יבוצעו בהתאם לפרק 51.03 במפרט הכללי לעבודות סלילה וגישור של נתיבי ישראל.

<u>מצע סוג ג'</u>

כל חומרי המילוי יעמדו בדרישות האיכות של מצע סוג ג' (מילוי נברר) המפורטות במפרט נתיבי ישראל (נת"י) במהדורתו האחרונה.

חומר מילוי ממוחזר, יאושר לשימוש כמצע סוג ג' רק לאחר שנבדק ועמד בדרישות האיכות לחומרים ממוחזרים כפי שמוגדר במפרט נתיבי ישראל פרק 51.02.

51.07.03 שכבות אספלטיות במיסעות

1. כל עבודות האספלט יבוצעו בהתאם לפרק 51.04 במפרט נתיבי ישראל לעבודות סלילה וגישור.
2. האזורים לביצוע מבנה שכבות כל אספלטי ייקבעו על ידי מנהל הפרויקט/מפקח ולאחר אישור יועצת תכן המבנה.
3. שכבות האספלט במבנה יבוצעו בהתאם לתוכנית פרטי מבנה.
4. **במידה ובבדיקות חומרי האספלט (מרשל) מתקבל כי תכולת הביטומן האופטימאלית נמוכה מזאת המאפיינת תערובות מסוג דומה, רשאי המתכנן לדרוש תכולת ביטומן גבוהה יותר המתאימה לתערובות בעלות תכונות איכות דומות.**
5. שכבות האספלט לאורך קטעי ההתחברות ולרוחבן יבוצעו ברצף וללא תפרים קרים.

51.07.04 מוצרים גיאוסינתטים

1. העבודות תבוצענה על פי הנחיות דו"ח הקרקע של הפרויקט במהדורתו העדכנית, ועל פי דו"ח תכן המבנה של יועצת הפרויקט במהדורתו העדכנית.
2. השימוש במוצרים גיאוסינתטיים ייעשה בהתאם להנחיות המפרט הכללי העדכניות של חברת "נתיבי ישראל" (51.07) ובהתאם להנחיות היצרן.

פרק 57 – קווי מים וביוב

57.01 כללי

57.01.01 במסגרת מכרז/ חוזה זה על הקבלן לבצע את העבודות המפורטות להלן:

1. אספקה והנחה של קווי מים מפוליאטילן.
2. אספקה והתקנה של מגופים והידרנטים (על זקף מפלדה).
3. אספקה והנחה של קווי ביוב תת קרקעיים.
4. אספקה והנחה של שוחות ביקורת בקווי ביוב.
5. ביצוע קידוח אופקי בשיטת MTM, כולל שוחות כניסה יציאה בקיסון
6. חיבור קווי המים לקווים קיימים (חיבור לקווי "מניב").

57.01.02 כל העבודות תבוצענה בהתאם לת"י 1205, להל"ת, למפרטים ולתוכניות.

57.02 עבודות עפר

57.02.01 סוג הקרקע

1. תשומת לב הקבלן מופנית לכך שעבודות העפר להנחת צינורות, עלולות לכלול גם עבודות חציבה.
למרות הכתוב לעיל והמפורט בסעיף 01021 של המפרט הכללי, לא יבוצע סווג הקרקעות בין אדמה רגילה לסלע.
2. העבודה כוללת ניקוי, יישור והסדרת פני הקרקע לתוואי צנרת, לרבות הסדרת הקרקע בגמר העבודה למצב ההתחלתי ולפי הוראות המפקח. העבודה כוללת חיתוך שורשים וענפים.
3. הקבלן, באמצעות מודד מוסמך שלו, יבצע מדידה וסימון של תוואי הצינורות ומיקום השוחות. כמו כן מודד מוסמך ילווה את ביצוע הקווים ובמיוחד את קווי הביוב הגרביטציוניים.

57.02.02 תושבות לצינורות תת קרקעיים

1. החפירה תהיה עמוקה ב- 20 ס"מ מתחת לתחתית הצינור.
2. תחתית החפירה תמולא ב- 20 ס"מ חול נקי מהודק, לכל רוחב התעלה.
3. עטיפת הצינור וכיסויו, מעל הקודקוד, יעשה ב- 20 ס"מ חול נקי מהודק לכל רוחב החפירה.
4. שימוש באדמה חולית מקומית (נקיה) – באישור המפקח.

5. מילוי חוזר של התעלות, מעל החול, יבוצע במיטב החומר החפור. על הקבלן לברר את החומר על מנת למנוע מילוי התעלה באבנים, רגבים, פסולת וכו'.
6. הידוק המילוי יהיה בשכבות של 30 ס"מ לאחר ההידוק ל- 93% מוד. אאשו.
7. סילוק עודף החומר יבוצע ע"י הקבלן לאתר מורשה מחוץ לגבולות המכון.

57.03 **<u>סוגי הצינורות</u>**

1. צינורות מים יהיו מ- HDPE דגם PE100,או MDPE דגם PE-X, דופן מוקשה כמפורט בפרק 57.05.
2. צינורות לכיבוי אש (זקף הידרנטים ולחיבורי המבנים יהיו מפלדה לפי ת"י 530 דרג א'.
3. צינורות "2 ומטה צינורות מגולוונים עם הברגות לפי ASTM-A-53, סק. 40 הצינורות יהיו "יבשים", ללא כל עקבות של שמן.
   לאחר חיתוך, הברזה וכו' יש לנקות את כל עקבות השמן.
4. צינורות ביוב יהיו מפי.וי.סי. קשיח, לפי ת"י 884, דגם עבה.

57.04 **<u>ספחים בקווי צינורות</u>**

1. בצנרת תת קרקעית, הספחים יהיו מתאימים לצנרת.
2. הקבלן יבצע גושי עיגון מבטון במקומות ובמידות לפי דרישת היצרן והמתכנן, על חשבונו. על הקבלן להגיש לאישור המתכנן את פרטי העיגונים.
3. בצנרת פלדה לפי ת"י 530 הספחים יהיו חרושתיים, עם ציפוי פנימי ועטיפה חיצונית זהים לאלה של הצינור, כמפורט להלן :
   3.1 קשתות דוגמאת קשתה .DIN 2605 NORM 3S.
   3.2 אוגנים לפי DIN PN 16 או לפי אוגן האביזרים, באישור המתכנן, כולל אטם נאופרן, ברגים ואומים מצופים, כולל דיסקיות ודיסקיות קפיציות.
   3.3 דרסר דוגמת קראוס, עם עוגנים ו- 4 מוטות עיגון מגולוונים.
   3.4 רוכב לריתוך דוגמת קראוס.
   3.5 לא יאושרו חיבורי חדירה.
4. צינורות פלדה מרותכים למים :
   4.1 ספחים לריתוך לפי DIN ,ND16, ציפוי פנימי זהה לזה של הצינור.
   4.2 אוגנים לפי DIN ,ND-16 אטם ניאופרן בעובי מתאים (3 מ"מ לפחות).
5. צינורות פלדה מתוברגים :
   ספחים להברגה מתאימים לסק.40. הספחים יהיו מגולוונים ויבשים, ללא שמן.

57.05 **<u>צינורות HDPE או PEX</u>**

1. הצינורות יהיו מ- HDPE דגם PE100,או MDPE דגם PE-X, דופן מוקשה.
2. תקנים.

הצינורות והספחים יהיו לפי כל תקני ISO הרלוונטיים (בעיקר 4437,4427,3607) \או תקני DIN הרלוונטיים (בעיקר 8074,8075,16963,19533).

ת"י 1519 לצינורות PE– X.

על כל צינור יסומן התקן וכן תאריך הייצור וסימון הצינור (מס' ייצור).

3. הצינורות והספחים יהיו מתאימים ל- PN – 16 :
   - 3.1 עבור צינור PE-X SDR 17, S -8 ISO.
   - 3.2 עבור צינור PE-100 SDR-17, S -8 ISO.

57.06 **<u>פקוח שדה</u>**

1. הקבלן יזמין על חשבונו את שרות השדה של יצרן הצינורות לקבלת דו"ח על טיב הביצוע. הדו"ח יימסר למפקח.
2. על הקבלן לתקן על חשבונו את כל הליקויים שהתגלו בדו"ח שרות השדה.

57.07 **<u>סימון וצביעת צנרת</u>**

1. הצנרת המונחת בקרקע תסומן בסרט/רשת סימון שיוטמן יחד עם הצינור (מעל שכבת הכיסוי הראשונה), בעומק 0.5 מ' לפחות מתחת לפני הקרקע, ובכל מקרה לא פחות מ-0.3 מ' מעל קודקוד הצינור. הצנרת והסרטים יסומנו בצבע ובכיתוב המתאימים לסוג הנוזל וע"פ השימוש בו(ע"פ הטבלה בסעיף ד'), רוחב הסרט יהיה 12 ס"מ לפחות. הסרטים יונחו בצורה סימטרית לאורך ומעל ציר הצינור.
2. סרטי הסימון יתאימו לדרישות התקן האירופאי EN 12613:

הסרטים יהיו מפוליאתילן, וגודל האותיות בכיתוב על גבי הסרט לא יקטן מ-5 ס"מ. בצנרת שאינה מתכתית נדרש כי סרט הסימון ילווה בשני פסים מוליכים מתכתיים מפלב"מ המאפשרים איתור הקו, ויותקן כל הציוד הנלווה לצורך איתור הקו בעתיד ולאורך זמן.

3. הצנרת ואביזריה הנמצאים מעל הקרקע יצבעו בצבע המתאים לסוג הנוזל הזורם בהם (ראה טבלה בסעיף ד'). הצביעה החיצונית תהיה בצבע סינטטי בעובי 150 מיקרון, על שכבת צבע יסוד מתאים. הכנת השטח ויישום הצבע לפי הוראות היצרן. יש לקבל את אישור מזמין העבודה לגוון הצבע.

4. <u>להלן טבלת סימון, צביעת הצנרת:</u>

סוג הנוזל	צבע קטעי צינור ואביזרים גלויים	סרט סימון
מי שתייה	תכלת/לבן	תכלת + כיתוב: "זהירות – קו מי שתייה"
ביוב	חום	סגול+ כיתוב:" זהירות קו ביוב אסור לשתייה"

57.08 **<u>צביעת צנרת פלדה גלויה</u>**

צנרת פלדה גלויה בתחום מפרטי המגופים תהיה עם צבע סינטטי חיצוני בעובי 150 מיקרון:

1. ניקוי הצינורות באמצעים מכאניים, עד ל-כמעט לבן SA 2.5.
2. צבע יסוד מיניום סינטטי ואוקסיד ברזל.
3. ושכבות צבע עליון סינטטי.
4. בגוון כחול 42 או לפי סטנדרט המזמין.
5. יישום הצבע, לפי הוראות היצרן.

57.09 **<u>חיבור צינורות פלסטיים (פוליאטילן או פקס.)</u>**

1. החיבור יבוצע ע"י צוותים מקצועיים אשר יומלצו ע"י ספק הצינורות ויאושרו ע"י המזמין.
2. חיבור צינורות במופות חשמליות (E.F) יעשה ע"י מכונה מיוחדת, מתאימה לסוג הצינור.
3. חיבור צינורות בריתוך קצה (B.W) , יעשה ע"י מכונה מיוחדת. העבודה כוללת חיתוך הבליטה הפנימית בסכין מיוחדת, מתאימה לקוטר וסוג הצינור.
4. בכל מקרה, צוותי העבודות לחיבור הצנרת, סוג החיבור וסוג הציוד שבעזרתו יבוצעו החיבורים חייבים באישור המתכנן והמזמין.

57.10 **<u>בדיקה הידראולית</u>**

1. אספקת הציוד, אספקת מים, ביצוע הבדיקה לפני כסוי הצנרת, תיקון נזילות, דליפות וכו' יבוצעו ע"י הקבלן ועל חשבונו, כנדרש במפרט הכללי.
2. תוצאות הבדיקה יועברו חתומות ע"י הקבלן והפיקוח למתכנן לאישורו. כולל חיבור מנומטר עם רשם הבדיקה תהיה:
   - 2.1 צנרת מים - בלחץ 12 בר משך שעתיים.
   - 2.2 קווי ביוב , כולל שוחות, לפי ת"י 1205.

3. לא תאושר שום ירידת לחץ במפלס המים ובשוחות.

57.11 <u>שטיפת צנרת וחיטוי</u>

1. צינורות מי שתיה יעברו שטיפה וחיטוי לפי הוראות ת"י 1205, הוראות ה.ל.ת. ולפי דרישות מעודכנות של בריאות הציבור.
2. ביצוע החיטוי יעשה ע"י קבלן מורשה ע"י משרד הבריאות. בגמר ביצוע החיטוי יש להגיש אישור בכתב למפקח על ביצוע החיטוי ותוצאות החיטוי.
3. כל הצינורות האחרים יעברו שטיפה מלאה להוצאת כל השמן והלכלוך מן הצנרת.

57.12 <u>שוחות ביקורת לביוב</u>

1. השוחות תהיינה מחוליות טרומיות גליליות מבטון ותקרה טרומית ותוצבנה על גבי מצע סוג א' מהודק.
2. חולית הבסיס תהיה מפוליאטילן עם ציפוי בטון, דוגמת " מגנפלסט" של וולפמן. במקרים מיוחדים, באישור המתכנן, יסופקו שוחות עם תחתית טרומית מבטון ויבוצע עיבוד לקרקעית.
3. החוליות תהיינה בהתאם לת"י 658, קוטר ועומק לפי התוכניות. החיבור בין החוליות יעשה בעזרת אטם איטופלסט.
4. התקרה תהיה מבטון, טרומית, לעומס כבד בכבישים ועומס בינוני במדרכות ושטחים פתוחים.

   בשוחות ∅100, ∅125, הקבלן רשאי להציע שימוש בקונוס.
5. המכסה יהיה עגול, עם מסגרת מיצקת ברזל, לפי ת"י 489. מין המכסה יהיה כבד בכבישים ובינוני במדרכות ובשטחים פתוחים. קוטר הפתח, לפי ת"י 1205.

   המכסה יותאם לפני הכביש ולפיתוח.
6. בכבישים דגם D– 400 ובמדרכות C– 250.
7. בשוחות שעומקן מעל 80 ס"מ, יותקן סולם ירידה משלבים מיצקת ברזל, לפי ת"י 631.
8. בשוחות בכבישים, על הקבלן לצקת חגורת בטון מזוין בעובי 20 ס"מ לפחות, כך שרק המכסה ימצא בכביש.

57.13 <u>צלום צנרת גרביטציונית</u>

57.13.01 <u>כללי</u>

1. לשם הבטחת ביצוע תקין של עבודות הנחת הצנרת בהתאם לנדרש במפרט הכללי ובמפרט המיוחד, על הקבלן לבצע בדיקה חזותית באמצעות פעולת צילום לאורך הקו

המונח, לאחר סיום העבודות. הצילום ייערך באמצעות מצלמת טלוויזיה במעגל סגור, שתוחדר לצנרת לכל אורכה.

2. מטרת הבדיקה היא "להביט לתוך הצנור" ולתעד את מצב הצנרת ואופן ביצוע הנחתה.
3. פעולת צילום הצנרת אינה באה למלא מקומה של כל בדיקה אחרת, שמטרתה לוודא ולאשר את תקינות הביצוע לפי התכניות, המפרט ולפי הוראות נוספות של המפקח שניתנו במהלך הביצוע.
4. הוצאות השטיפה של הצנרת יהיו כלולים בהצעת הקבלן כחלק ממחירי היחידה השונים שהציע לביצוע העבודה ולא ישולם עבור פעולה זאת בנפרד.
5. הקבלן רשאי להעסיק קבלן משנה מיומן, בעל ציוד ונסיון לבצוע העבודה, שיעמוד בכל הדרישות המפורטות לעיל ובדרישות המפרט. אישור העסקת קבלן משנה דומה לאישור קבלני משנה, המפורט בחוזה הביצוע (חלק כללי). הקבלן יספק לקבלן המשנה תכניות ביצוע.
6. ביצוע צילום הצנרת ומסירת תיעוד מלא של פעולה זו למזמין הוא תנאי לקבלת העבודה לאחר ביצוע, ומסמכי הצילום יהוו חלק מתוך "תכנית בדיעבד".

57.13.02 <u>ביצוע העבודה</u>

1. <u>שטיפה</u>

1.1 לפני ביצוע הצילום על הקבלן לדאוג לכך שהצנרת שהונחה תהיה נקיה מכל חמרי בניה וחומרים אחרים כנדרש במפרט והעלולים גם לפגוע במהלך פעולת הצילום. הנקוי יבוצע באמצעות שטיפת לחץ באמצעות מיכשור מתאים לכך, הכל בהתאם למפרט הכללי ולמפרט המיוחד המשלים אותו.

1.2 השטיפה תהיה בכל לחץ שנדרש על מנת לנקות את הקו. הקו יהיה נקי מכל חול, אבנים, שורשים וכיו"ב.

1.3 הניקוי יכלול חיתוך שורשים. השטיפה תעשה תוך שמירה על הצנרת הקיימת.

2. <u>עיתוי העבודה</u>

2.1 ביצוע הצילום יעשה לאחר הנחת הצנרת, והידוק שכבות העפר בהתאם לדרישות והשלמת כל העבודות הקשורות בביצוע השוחות.

2.2 הצילום ייערך בנוכחות נציג המזמין ויועציו והפיקוח באתר.

2.3 על הקבלן להודיע למפקח באתר על מועד ביצוע הצילום לא פחות מאשר שבעה ימים לפני ביצוע העבודה.

2.4 הקבלן לא יתחיל את ביצוע הצילום ללא נוכחות המפקח.

3. <u>מהלך הביצוע</u>

הצילום יבוצע באמצעות החדרת מצלמת טלוויזיה במעגל סגור בקטעי אורך מתאימים בהתאם למגבלות הציוד. מהלך העבודה יוקרן מעל גבי מסך טלויזיה במהלך ביצוע הצילום.

4. <u>תיעוד</u>

4.1 הצילום על כל שלביו יתועד על גבי דיסק לשם רישום תמידי, וכן בעזרת תיעוד קולי, בעזרת מיקרופון, על גוף הסרט בצורת הערות המבצע לגבי מיקום מפגעים וכו'.

4.2 על מבצע הצילום לדאוג לסימון מספר השוחה בפנים ובחוץ לשם זיהוי ועל סימון במהלך התיעוד שיאפשר זיהוי חוזר מעל גבי קובץ הוידאו.

57.13.03 <u>תיקון מפגעים</u>

1. במידה ובמהלך פעולת הצילום ו/או במהלך הבדיקה החוזרת של הדיסק המתועד, יתגלו מפגעים ולחוות-דעת המפקח יש לתקנם, הקבלן יהיה חייב לבצע התיקונים הדרושים לשביעות רצונו המלאה של המפקח.
2. הקבלן יתקן הנזקים הישירים והבלתי ישירים.
3. לאחר תיקון המפגעים יבוצע צילום חוזר של קטעי הקו המתוקנים. תהליך הצילום החוזר יהיה בהתאם לנאמר בסעיף לעיל "ביצוע העבודה".

57.13.04 <u>הצגת ממצאים</u>

1. קבלת העבודה ע"י המזמין תהיה בהתאם לתנאי המכרז ובנוסף רק לאחר מסירת תיעוד הצילום שיכלול דיסק ודו"ח מפורט לגבי ממצאים.
2. <u>מדיה דיגטלית (דיסק)</u>

מדיה דיגיטלית, שתישאר ברשות המזמין, תכלול תיעוד מצולם של הקו לכל אורכו, ותכלול סימון זיהוי שוחות. פס קול של הדיסק יכלול הערות מבצע העבודה תוך כדי ביצוע הצילום. מספור הנקודות יהיה עפ"י הנקודות בתכנית.

3. <u>דו"ח צילום</u>

במצורף לדיסק יוגש דו"ח מפורט, אשר יוכן ע"י מבצע עבודה זו. דו"ח צלום אינו מבטל את הדרישה להכנת תכניות "בדיעבד". הדו"ח יהיה כתוב בצורה ברורה ופשוטה ויכלול לפחות את הפרטים הבאים:

3.1 מרשם מצבי (סכמה) של הצנור, שוחות בקרה וקטעי הקו בהתאם לסימוניהם בתכניות הביצוע, וכל סימן ותאור אחר על פני השטח כדי לאפשר זיהוי הקו ומיקומו.

3.2 דו"ח שוטף של הצילום בצורת טבלה שתכלול: קטע הקו, נקודת וידאו, תאור המפגע הערות וציון מיקום המפגע ב"מרחק רץ" לאורך הקו משוחה סמוכה.

3.3 סיכום ממצאים וחוות-דעת מומחה הצילום לגבי מהות המפגעים.

3.4 מסקנות והמלצות.

3.5 הדו"ח ילווה בתמונות של התקלות האופייניות תמונות אלה יצולמו מעל גבי מסך הטלוויזיה בעזרת מצלמה מתאימה.

57.13.05 <u>אחריות הקבלן</u>

1. בנוסף לאמור בסעיף "תיקון מפגעים" שומר המזמין לעצמו זכות לערוך צילום חוזר לפני פקיעת תוקף האחריות של הקבלן.
2. במידה ויתגלו נזקים שנגרמו לצנור כתוצאה מעבודות עפר, הכנת תשתית הצנרת או כל עבודות אחרות הקשורות בביצוע הנחת הצינור אשר באחריות הקבלן, עלות הצילום הנוסף, במידה ויתגלו נזקים הדרושים תיקון, תחול על הקבלן, המפגעים יתוקנו על-ידי הקבלן לפי דרישת המזמין, ו/או ע"י המזמין על חשבונו של הקבלן.
3. בהמשך ייערך, על חשבון הקבלן, צילום חוזר של הקטע אשר תוקן. כל זאת כפוף לתנאים הכלליים של החוזה.

57.14 <u>אופני מדידה ותכולת מחיר</u>

1. צינורות מים, צנרת גרביטציונית וצנרת פלדה, ימדדו במ"א צינור מונח, מדוד בציר הצינור לפי צורת ההנחה כולל אספקה הובלה ופיזור הצינורות לאורך התוואי.
2. בצנרת תת קרקעית, עומק ההנחה יהיה העומק הממוצע מפני הקרקע ועד תחתית הצינור בין 2 <u>שוחות סמוכות</u> המסומנות בתוכנית. מחיר היחידה כולל עבודות העפר הדרושות, לרבות כלים מכאניים קטנים ועבודות ידיים, כולל <u>הסדרת תוואי</u>, יישור וניקוי השטח, חיתוך שורשים, גיזום ענפים, סילוק גזעים, תמיכת גדרות (או חידושם) ומבנים, תמיכת החפירה כולל דיפון מלא במידת הצורך, שאיבת מים כולל הנחת אבנים במידת הצורך, מצע ועטיפת חול, הנחת הצינורות, אספקת כל הספחים הדרושים המסומנים בתוכניות והנוספים הדרושים לביצוע העבודה, חיבור, בדיקת לחץ, שטיפת קוים, מילוי התעלה באדמה מקומית מובחרת ומהודקת בשכבות, כולל אספקת חול, חידוש מצעים, כולל הסדרת השטח בגמר העבודה כולל קבלת אישור בכתב מבעל הקרקע שאין לו כל תלונות לאחר החזרת הקרקע, כולל כל עבודות התאום הנדרשות לפי המפרט, כולל חידוש מדידה וסימון וביצוע מדידות נוספות אשר ידרשו, כולל כל התיאומים, רישיונות וכו'.

3. בצנרת גלויה, המחיר כולל גם הסדרת תוואי בידיים ו/או בכלים מכאניים (במידת הצורך) תושבות מבטון מזוין לפי התוכניות.
צינורות פלדה ופוליאטילן ימדדו במ"א צינור מונח גלוי או תת קרקעי כולל <u>אספקת הצינורות</u>, כל החיתוכים והריתוכים הדרושים, תמיכות, צביעה, חיבור לציוד ואביזרים.
4. שוחות ביקורת ימדדו ביחידות קומפלט לפי קוטר ועומק השוחה.
מחיר היחידה כולל גם עמוד סימון לשוחות ושלט חרוט, ביצוע העבודות כולל גם את אספקת החומרים כנדרש במפרט.
5. אביזרים בקווי צינורות ימדדו ביחידה קומפלט לפי סוג וקוטר האביזר. מחיר היחידה כולל אספקה, התקנה, תמיכות, הרצה והפעלה.
6. <u>צילום צנרת</u>
6.1 צילום בתוואי הצנרת יימדד במ"א מדוד בציר הצינור.
6.2 מחיר היחידה כולל אספקה של כל הציוד הנדרש לביצוע הצילום, הפקת דוח, מסירת סרט הצילום והערות לסרט הכל בהתאם למפורט בפרק 57.14 .
6.3 צילום חוזר לביצוע תיקונים יהיה על חשבון הקבלן עד לקבלת אישור הנחת הצנרת ע"י המפקח והמתכנן.
7. <u>חיבור לצנרת קיימת</u>
7.1 חיבור לצנרת קיימת ישולם ביחידות לפי קוטר הצנרת.
7.2 העבודה כוללת את כל החיתוכים והריתוכים הדרושים. את כל התאומים הדרושים, הכל לקבלת חיבור מושלם לצנרת הקיימת .

57.15 <u>מערכת איסוף ביוגז</u>

57.99.9000 <u>פרט ברז לצינור ביוגז, כולל צינור עיוור בקוטר 160 מ"מ, SDR 11, בין אביזר הזוית ופרט הברז, אביזר מעבר קוטר, ברז אלכסוני בקוטר "2, נקודת ניטור, פקקים וכל הנדרש לביצוע פרט מושלם כמופיע בתוכנית</u>

.1 <u>הסעיף כולל:</u>

1.1 אספקה והתקנה של כל קטעי הצנרת הנדרשים לביצוע מושלם של הפרט,

1.2 התקנה בשלבים של קטע הצינור העיוור, בהתאם להתקדמות ביצוע שכבות המילוי. בגמר ביצוע שכבות המילוי לגובה של 80 ס"מ יתווסף קטע צינור בקוטר 160 מ"מ באורך של מטר נוסף, וחוזר חלילה עד סיום ביצוע שכבות המילוי. יש לוודא כי נשמרת שלמות קטע הצינור האנכי וכי עבודת המילוי וההידוק סביבו מבוצעת בזהירות הנדרשת וכן כי קצה הצינור נסגר באופן זמני במהלך העבודות המתבצעות סביבו, עד לחיבור קטע הצינור הבא מעליו.

1.3 אספקה והתקנה של כל האביזרים הנדרשים לביצוע מושלם של הפרט,

1.4 ביצוע של כל החיבורים הנדרשים בין האביזרים השונים וקטעי הצנרת לביצוע מושלם של הפרט.

.2 <u>אופני מדידה ותכולת מחיר</u>

2.1 עבור פרט הברז לצינור הביוגז ישולם מחיר קומפלט ליחידה מותקנת.

2.2 פרט הברז מוגדר ככלל האביזרים וקטעי הצנרת הדרושים על פי התכניות.

2.3 המחיר כולל אספקה והתקנה של כל האביזרים, אביזרי החיבור, הברזים והצנרת שבפרטים ובתכניות, כולל הסתעפויות, פקקים, ברזים, מעברי קוטר, שסתומי בקרה, נקודות ניטור, חבקים, קטעי צנרת וכל הנדרש לביצוע מושלם של הפרט על פי התכנית.

2.4 כמו כן נכללות כל העבודות הדרושות לביצוע הפרט, כולל עבודות העפר, חפירה בפסולת ו/או בקרקע, הסדרת גבהים, מילוי מוחזר, חיבור לאביזר הזוית ולצנרת איסוף הביוגז שהותקנה, ביצוע בשלבים של הגבהת הצינור העיוור וכן שלטי סימון (בגודל ובמפרט שיקבע על ידי המזמין).