



מכרז 3/22

שדרוג תשתיות חשמל –

המרכז הגריאטרי שיקומי – שמואל הרופא

חוברת 2

מסמך ג' - מפרט טכני - עבודות חשמל
מסמך ה' – רשימת תכניות

המועד האחרון להגשת הצעות:

תאריך: 21.9.22 עד השעה 12:00

בתיבת המכרזים הנמצאת בקומת הכניסה

משרדי מנהל תכנון, פיתוח ובינוי מוסדות רפואה

רח' ד"ר ארליך 20 ת"א יפו

רשימת מסמכים

1. מפרט טכני זה
2. המפרט הכללי לעבודות בניה
3. רשימת תכניות
4. תכניות חשמל
5. כתב כמויות
6. מסמכי החוזה של מזמין העבודה

כל המסמכים דלעיל מהווים יחד את "מסמכי ההצעה" בין שהם מצורפים ובין שאינם מצורפים בזה.

הצהרת הקבלן

נמצא ברשותנו המפרט הכללי לעבודות הבנייה בהוצאת משרד הביטחון ("האוגדן הכחול") ואנו רואים אותו כחלק בלתי נפרד ממסמכי הצעה זו, ומתחייבים לבצע את העבודה בהתאם לדרישות המפורטות בו.

העבודות יבוצעו בהתאם לחוק ותקנות החשמל במהדורתם העדכנית ביותר.

במקרה של סתירה בין המפרט הטכני לחוק ותקנות החשמל, העבודה תבוצע בהתאם לחוק ותקנות החשמל.

לפני הגשת הצעתנו זו ביקרנו במקום המיועד לביצוע העבודה, למדנו להכיר את התנאים השוררים בו, מעליו, מתחתיו ובסביבתו, בדקנו את דרכי הגישה אליו, המבנים הקיימים והפעילות המתנהלת בהם, וכל יתר התנאים והגורמים העשויים להשפיע על ביצוע העבודה ועל עלותה.

לקחנו בחשבון את כל האמור לעיל במתן הצעתנו זו.

הקבלן מצהיר בזה כי ברשותו נמצאים כל המסמכים הנזכרים לעיל, וכי הוא קראם והבין את תוכנם, קיבל את כל ההסברים אשר ביקש והוא מתחייב לבצע את עבודתו בכפיפות לדרישות המוגדרות בהם.

הצהרה זו מהווה נספח למסמכי ההצעה והינה חלק בלתי נפרד מהם.

תאריך

חתימה וחותמת הקבלן

פרויקט תשתיות חשמל ראשיות - בית חולים שמואל הרופא

מודגש כי על קבלן החשמל הזוכה במכרז 3/22 להעסיק מנהל עבודה בעל רישיון חשמלאי מהנדס (לא קבלן משנה) שיהיה נוכח בשטח בכל זמן ביצוע העבודה.

מטרות הפרויקט:

- א - ביצוע הזנת חשמל נוספת חדשה ללוחות חשמל ברחבי בית החולים.
- ב – החלפת לוח חשמל ראשי T4 בתחנה 123.

אופן הביצוע:

הזנות תת קרקעיות כולל צנרת תת קרקעית ושוחות חדשות לביצוע.

הערות נוספות:

- ביצוע שינויים בלוחות קיימים יבוצעו אך ורק ע"י יצרן לוחות בעל אישור ממכון התקנים לתקן 61439.
- **כל המפסקים ללא יוצא מהכלל יכללו הגנות אלקטרוניות LSI, סליל ניתוק, מגעי עזר, ממשק ניתוק ISO מגילוי אש והגנות כנדרש.**
- הציוד יהיה תוצרת חברת Schneider Electric או ABB בלבד (כדוגמת הציוד הקיים בלוח).
- יש לשמור על אחידות הציוד והדגמים בלוחות החשמל.
- כל עבודות העפר, שוחות, הנחת צנרת וכו' יבוצעו בתחילת הפרויקט ובמקטעים לפי איזורי חלוקה אותם יאשר המזמין/מנהל פו"מהנדס.
- יש להיערך לעבודות תשתיות במקטעים קצרים בשל תשתיות קיימות ולא מקטעי חפירה ארוכים. הכל בהתאם לתשתיות הקיימות.
- ביצוע עבודות במקטע מסויים תכלול גידור וסימון של השטח באופן שיבטיח את בטיחות אנשי המקום הסובבים במתקן דרך קבע.
- כל הכבלים יושלחו בצינורות באמצעות כננת משיכה תקנית למשיכת כבלים הכוללת: גרבי לחיצה/משיכה, סביבון גרבי משיכה, חוט/חבל משיכה, גלגלות פינה וכנדרש.
- חובה ניסיון קודם בהשחלות כבלים למרחקים גדולים עם כננות משיכה כמפורט לעיל.
- חלק מזמן העבודה יבוצע בשעות לא שגרתיות (בכל שעות היממה) לצורך עבודות בלוחות חשמל, מחלקות ובהתאם לצורך זמינות בית החולים למניעת השבתות והפסקות של שעות העבודה ייקבעו ע"י המזמין בלבד.
- **לא תשולם כל תוספת בגין עבודה בשעות חריגות.**
- כל העבודות המבוצעות ע"י קבלן החשמל יבדקו ע"י חשמלאי בודק מטעם בית החולים. אישור תקינות ביצוע ינתן ע"י החשמלאי הראשי במתקן והחשמלאי הבודק בלבד.
- במחיר העבודה כלול ליווי המתכנן בעת פיקוח עליון ולאו ליווי הבודק הפרטי מטעם בית החולים ללא תוספת תשלום!
- חלק ניכר מהעבודה יהיה תכנון תוך כדי ביצוע.
- מהנדס החשמל יספק תכנית שטח עם סימון תוואי עקרוני מוצע.
- תוך כדי העבודה בשטח יהיה צורך לבחון את התוואי הסופי והמדויק בהתאם לתשתיות ותנאי השטח הקיימים.
- לצורך עבודה תקינה ביצע בית החולים סקר תשתיות לאיתור התשתיות הקיימות.

- על-מנת שהקבלן יוכל לבצע חפירה בטוחה, הקבלן נדרש לבצע את העבודה עם מחשב ותכנת Autocad.
- הקבלן מתחייב לעבוד בצמוד לפיקוח צמוד מטעם בית החולים. כל העבודות יאושרו לפני ביצוע ע"י המפקח.
- לפני כל ביצוע מקטע חפירה תבוצע פגישת עבודה בשטח ביחד עם גורמי הנדסה של בית החולים לטובת החלטה על תוואי סופי ומדוייק.
- חלק ניכר מעבודות החפירה יבוצע בגישוש וחפירה ידנית עקב תשתיות תת קרקעיות קיימות.
- במידה ותבוצע פגיעה כלשהי בתשתית קיימת יפעל הקבלן לתיקון המפגע שגרם ללא דיחוי וללא כל תשלום.
- נוכחות של מנהל עבודה מטעם הקבלן בעל רישיון חשמלאי הנדסאי חובה בכל משך העבודות ללא יוצא מהכלל. כולל עבודות חפירה והנחת צנרת.
- אין לבצע עבודות כלשהם באתר ללא נוכחות מנהל העבודה.
- הגשת חומר טכני לאישור:
יש להעביר למתכנן תוך פרק זמן שלא יעלה על שבועיים את כל החומר הטכני הנדרש לאישור:
 - צנרת
 - שוחות
 - כבלים
 - יצרן לוחות לביצוע שינויים בלוחות החשמל – חובה להגיש 3 יצרני לוחות לבחירת המזמין.
 - יצרני הלוחות יהיו בעל ניסיון באתרים רפואיים ובתי חולים.
 - כל חומר אחר כאמור בכתב הכמויות ו/או בתכניות.
- **תמחור סעיפים שלא הופיעו בכתב הכמויות יאושרו מראש בלבד אצל המפקח ומנהל הפרויקט.**
- **המחיר יבוצע לפי מחירון דקל בנייה ותשתיות פחות 20%.**
- **הקבלן יספק אחריות מלאה על כל המתקן מיום המסירה לאחר אישור בודק חשמל – למשך שנתיים לפחות.**

מסמך ה' - רשימת תוכניות חשמל

שם פרויקט: בית חולים שמואל הרופא, תשתיות חשמל

SS

תאריך	מהדורה	סטטוס	שם תוכנית	גיליון
		למכרז	הזנות חשמל – תחנה 126 (מזרח) כולל תשתיות תת קרקעיות	EAST-2300
		למכרז	הזנות חשמל – תחנה 126 (מזרח) ללא תשתיות תת קרקעיות	EAST1-2300
		למכרז	הזנות חשמל – תחנה 123 (מערב) כולל תשתיות תת קרקעיות	WEST-2300
		למכרז	הזנות חשמל – תחנה 123 (מערב) ללא תשתיות תת קרקעיות	WEST1-2300
		למכרז	הזנות חשמל – תכנית בקני"מ 1: 500 כולל תשתיות תת קרקעיות	500-2300
		למכרז	הזנות חשמל – תכנית בקני"מ 1: 500 ללא תשתיות תת קרקעיות	5001-2300
		למכרז	תכנית פרטים חשמל	פרטים-2300
		למכרז	תכנית חד קוויית הזנות ראשיות תחנה 123	2300-SW-123
		למכרז	תכנית חד קוויית הזנות ראשיות תחנה 126	2300-SW-126
		למכרז	לוח חשמל ראשי T4בלתי חיוני	2300-T4
		למכרז	לוח חשמל ראשי T4חיוני	חיוני T4-2300
		למכרז	לוח החלפה אוטומטי טיפוסי (8 לוחות)	2300 – לוח החלפה אוטומטי

טבלת הזנות, תחנה 126 – שנאי T1 וגנרטור G1

שם הלוח	שם הלוח המזין	מפסק מזין	כבל
מחלקה אשפוז 1	הזנה קיימת	-	קיים
	הזנה חדשה א'	Q56 250A	נחושת N2XY4x95 +Cu1x50PVC
	הזנה חדשה ב'	Q16 250A	נחושת N2XY4x95 +Cu1x50PVC
מחלקה אשפוז 2	הזנה קיימת	-	קיים
	הזנה חדשה א'	Q57 100A	נחושת N2XY4x95 +Cu1x50PVC <u>3x160A</u>
	הזנה חדשה ב'	Q17 100A	נחושת N2XY4x95 +Cu1x50PVC <u>3x160A</u>
פילר A	הזנה קיימת	Q52 400/250A	קיים N2XY4x150
	הזנה חדשה	Q12 400A	נחושת 2x(N2XY4x150 +Cu1x70PVC) <u>חיבור 3x400A</u>
פילר E	הזנה קיימת	Q54 250/200A	קיים N2XY4x150
	הזנה חדשה	Q14 250A	נחושת N2XY4x150 +Cu1x70PVC <u>חיבור 3x250A</u>

טבלת הזנות, תחנה 126 – שנאי T2 וגנרטור G2

שם הלוח	שם הלוח המזין	מפסק מזין	כבל
פילר J	הזנה קיימת	Q4 250A	קיים N2XY4x150
	הזנה חדשה	Q53 400A	נחושת N2XY4x150 +Cu1x70PVC <u>חיבור 3x250A</u>
מטבח מבנה 34	הזנה קיימת	Q6 630A	קיים
	הזנה חדשה	Q51 *400A נדרשת החלפת המפסק	אלומניום 4x(N2XY4x240 +Cu1x95PVC) <u>חיבור 3x630A</u>
מבנה 107	הזנה קיימת	Q7 250A	קיים N2XY3x120+70
	הזנה חדשה	Q55 250A	נחושת N2XY4x150 +Cu1x70PVC <u>חיבור 3x250A</u>
מבנה 108 הגדלה ל- 400A	הזנה קיימת	-	קיים
	הזנה חדשה א'	Q5 400A	קיים נחושת N2XY4x150 +Cu1x70PVC <u>תוספת קו זהה במקביל</u> <u>חיבור 3x400A</u>
	הזנה חדשה ב'	Q54 *250A נדרשת החלפת המפסק	נחושת 2x(N2XY4x150 +Cu1x70PVC) <u>חיבור 3x400A</u>

קיים $2x(N2XY3x185+95)+150Cu$	Q2 400A	חיוני T2-G2	הזנה קיימת	מבנה 109
נחושת $2x(N2XY4x185$ $+Cu1x95PVC)$ <u>חיבור 3x450A</u>	Q52 400A	בלתי חיוני T2-G2	הזנה חדשה	

טבלת הזנות, תחנה 123 – שניאי T3 וגנרטור G3

שם הלוח	שם הלוח המזין	מפסק מזין	כבל
פילר GA	הזנה קיימת	חיוני T3-G3	Q51 630/500A
	הזנה חדשה	בלתי חיוני T3-G3	קיים 2x(N2XY4x150) צריך להעביר הארקה
פילר B	הזנה קיימת	חיוני T3-G3	Q52 400A
	הזנה חדשה	בלתי חיוני T3-G3	קיים 2x(N2XY3x150+70)
אשפוז 105	הזנה קיימת	פילר B	-
	הזנה חדשה א'	חיוני T3-G3	Q54 250A
	הזנה חדשה ב'	בלתי חיוני T3-G3	קיים N2XY3x120+70 +Cu1x70
			נחושת N2XY4x150 +Cu1x70PVC <u>חיבור 3x250A</u>

טבלת הזנות, תחנה 123 – שנאי T4 וגנרטור G4

שם הלוח	שם הלוח המזין	מפסק מזין	כבל
מחלקה 102	הזנה קיימת	חיוני T4-G4	קיים N2XY4x150 צריך הארקה חדשה
	הזנה חדשה	בלתי חיוני T4-G4	נחשת N2XY4x150 +2x(Cu1x70PVC) חיבור 3x160A
מחלקה 103	הזנה קיימת	חיוני T4-G4	קיים 2x(N2XY3x150+70)
	הזנה חדשה	בלתי חיוני T4-G4	נחשת 2x(N2XY4x150 +Cu1x70PVC) חיבור 3x400A
פילר GB	הזנה קיימת	חיוני T4-G4	קיים 2x(N2XY4x150)
	הזנה חדשה	בלתי חיוני T4-G4	נחשת 2x(N2XY4x150 +Cu1x70PVC) חיבור 3x400A
מכבסה מבנה 37	הזנה קיימת	חיוני T4-G4	קיים N2XY4x185
	הזנה חדשה	בלתי חיוני T4-G4	אלומיניום 2x(NA2XY4x240 +Cu1x70PVC) חיבור 3x400A
חדר קיטור (חום) מבנה 38	הזנה קיימת	חיוני T4-G4	קיים 2x(N2XY3x150+70)
	הזנה חדשה	בלתי חיוני T4-G4	אלומיניום עתידי

2x(NA2XY4x240 +Cu1x70PVC) <u>חיבור 3x400A</u>	הלוח מוחלף בפרויקט בטיחות 4			(אותו קומפלקס עם מבנה מכבסה)
--	-----------------------------------	--	--	------------------------------------

תיאור תמציתי של העבודות

1. מחלקת אשפוז 1

כיום מוזן דרך פילר A.

ביטול ההזנה מהפילר כולל שליפת הכבל וביצוע 2 הזנות חדשות ישירות מתחנה 126.

עבודות לביצוע:

1.1. ביטול הכבל הקיים.

1.2. ביצוע קו הזנה חדש כמפורט בטבלאות.

1.3. ביצוע לוח החלפה אוטומטי כולל קו הזנה חדש מלוח ההחלפה עד ללוח הקיים.

1.4. שינויים בלוח הקיים לקליטת הזנה 1 במקום 2 הזנות.

1.5. התאמות במפסקים הקיימים לקליטת הכבלים החדשים.

תמונות של הלוח הקיים במחלקה



2. מחלקת אשפוז 2

כיום מוזן דרך פילר A.

ביטול ההזנה מהפילר כולל שליפת הכבל וביצוע 2 הזנות חדשות ישירות מתחנה 126.

עבודות לביצוע:

2.1. ביטול הכבל הקיים.

2.2. ביצוע קו הזנה חדש כמפורט בטבלאות.

2.3. ביצוע לוח החלפה אוטומטי כולל קו הזנה חדש מלוח ההחלפה עד לללוח הקיים.

2.4. שינויים בלוח הקיים לקליטת הזנה 1 במקום 2 הזנות.

2.5. התאמות במפסקים הקיימים לקליטת הכבלים החדשים.

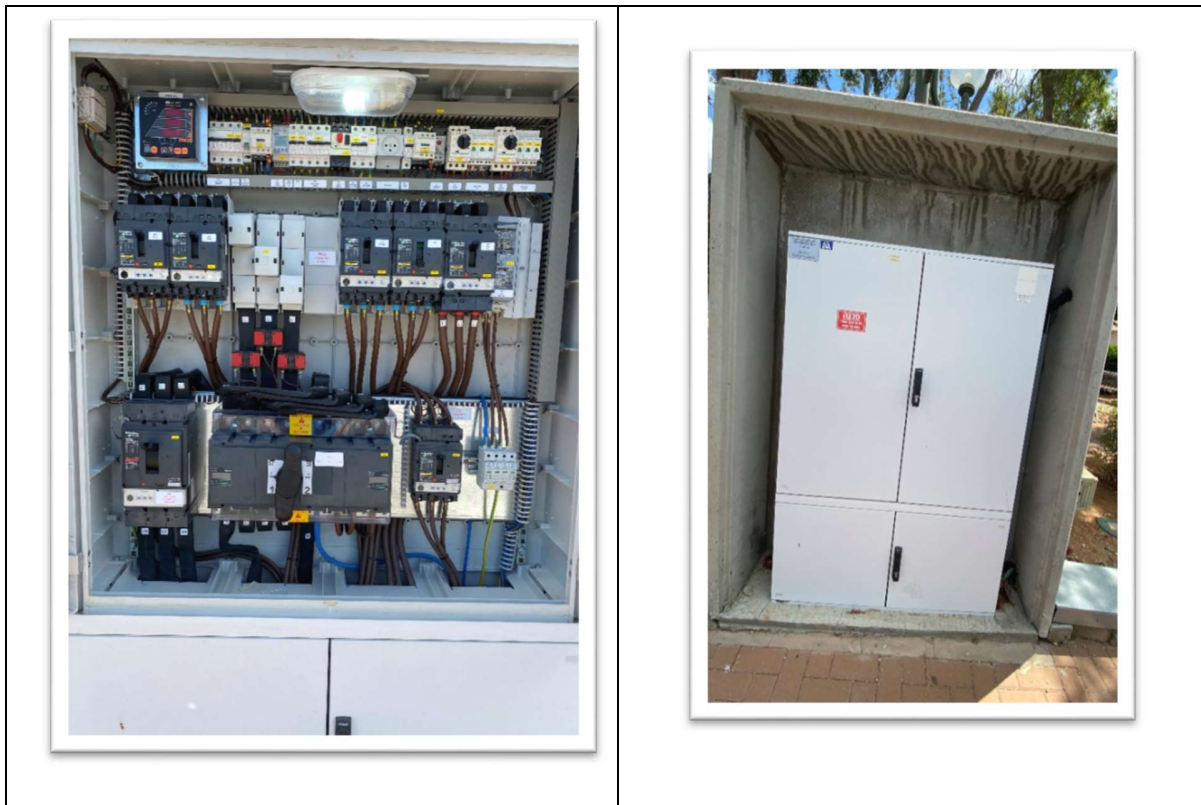
תמונות של הלוח הקיים במחלקה



3. פילר A

- 3.1. ביצוע קו הזנה חדש כמפורט בטבלאות.
- 3.2. ביטול מפסק קיים משקע גנרטור – QG.
- 3.3. ביצוע מפסק ראשי חדש 630 אמפר להזנה הנוספת החדשה כולל החלפת הגידים לנחושת גמישה בין המפסק החדש אל בורר ההזנות.
- 3.4. ביטול שקע גנרטור קיים וכל ההתאמות הנדרשות לקליטת הכבל החדש.

תמונות של פילר A



4. פילר E

- 4.1. ביצוע קו הזנה חדש כמפורט בטבלאות.
- 4.2. החלפת המפסק מצד גנרטור למפסק 250 אמפר 4 קטבים.
- 4.3. ביטול שקע גנרטור קיים וכל ההתאמות הנדרשות לקליטת הכבל החדש.

תמונות של פילר E



5. פילרן

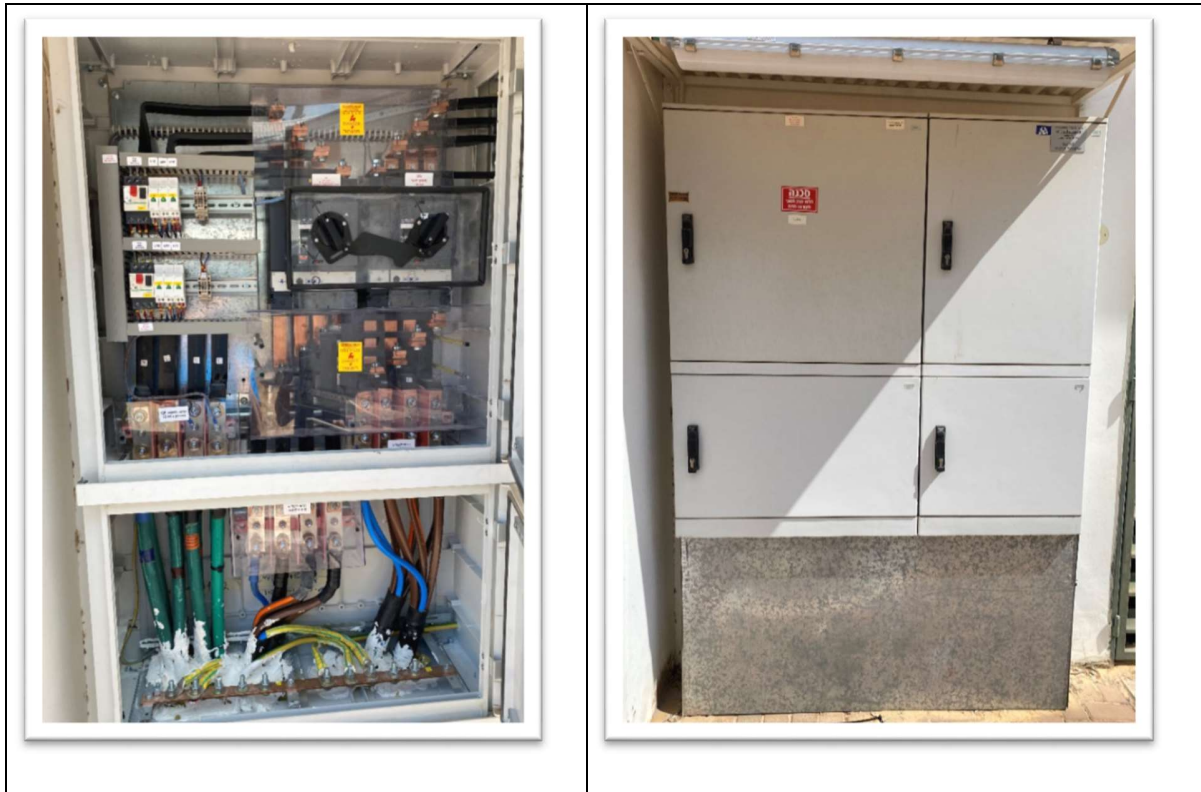
תמונות של פילרן

--	--

6. פילר L + לוח מטבח

- פילר L משמש להזנה של מבנה 34 מטבח.
הפילר כולל הזנה 1 מהתחנה והזנה נוספת לחיבור גנרטור נייד.
עבודות לביצוע בפילר/תחנה 126:
- 6.1. ההזנה הקיימת מהתחנה תישאר ללא שינוי דרך הפילר.
 - 6.2. בהזנה הקיימת בוצע שימוש במוליך האפס כמוליך הארקה.
יש לבצע שינוי בפילר שהאפס ישמש כאפס ולא כהארקה.
 - 6.3. קו הזנה חדש מהתחנה ועד ללוח מטבח כמפורט בטבלאות.
קו ההזנה החדש יכלול מוליך הארקה להזנה החדשה וגם להזנה הקיימת.
 - 6.4. החלפת מפסק Q51 בלוח T2 למפסק 630 אמפר ולאשות לקליטת 4 כבלים בחתך 240 מ"ר.

תמונות של פילר L



עבודות לביצוע במטבח:

- 6.5. ביטול מפסק ראשי בתא הימני.
- 6.6. מופת הארכה לכבלים הקיימים עד למפסקים החדשים שיבוצעו בתא מספר 2.
- 6.7. ביצוע הזנה חדשה נוספת כמפורט בטבלאות.
- 6.8. ביטול כל הציוד בתא מספר 2 וביצוע מערכת החלפה חדשה הכוללת:
 - 6.8.1. מפסקים ממונעים, 4 קטבים לזרם 630 אמפר.
 - 6.8.2. החלפת בקר ההחלפה לבקר תוצרת חברת AMDAR דגם 530D.
 - 6.8.3. גישור יציאה מהמפסקים החדשים אל פסי הצבירה בלוח.

תמונות של לוח מטבח



7. מבנה 107

- 7.1. ביצוע קו הזנה חדש כמפורט בטבלאות.
- 7.2. ביצוע לוח החלפה אוטומטי כולל קו הזנה חדש מלוח ההחלפה עד ללוח הקיים.
- 7.3. שינויים בלוח הקיים לקליטת הזנה 1 במקום 2 הזנות.
- 7.4. מופה ולאו העתקת קו ההזנה הקיים עד ללוח החלפה אוטומטי חדש.
- 7.5. החלפת המפסק מצד גרנטור למפסק 250 אמפר כולל כך ההתאמות הנדרשות.

תמונות של הלוח הקיים



8. מבנה 108

כיום מוזן דרך פילר P 250 אמפר.

נדרשת הגדלה ל-400 אמפר.

עבודות לביצוע בתחנה:

8.1. ביטול פילר P.

8.2. שליפת הכבל הקיים וביצוע מופת הארכה עד למפסק המזין בתחנה כולל התאמות לקליטת 2 כבלים במקום כבל 1.

8.3. ביצוע קו הזנה חדש כמפורט בטבלאות.

8.4. החלפת המפסק הקיים בלוח המזין Q54 למפסק 400 אמפר.

8.5. התאמות במפסק המזין לקליטת 2 כבלים.

עבודות לביצוע במבנה 108

8.6. ביטול לוח החלפה קיים כולל כל הנלווה אליו.

8.7. ביצוע לוח החלפה אוטומטי כולל קו הזנה חדש מלוח ההחלפה עד ללוח הקיים.

8.8. שינויים בלוח הקיים לקליטת הזנה 1 במקום 2 הזנות.

8.9. שליפה הכבל הקיים מהמפסק הראשי בלוח וחיבורו מחדש בלוח ההחלפה החדש לרבות מופת ההארכה ככל שיידרש.

8.10. ביצוע קו חדש זהה כמפורט בטבלאות מלוח ההחלפה ועד ללוח הראשי במתקן.

תמונות של פילר P - לביטול



תמונות לוחות מבנה 108



9. מבנה 109

- 9.1. ביצוע קו הזנה חדש כמפורט בטבלאות.
- 9.2. ביצוע לוח החלפה אוטומטי כולל קו הזנה חדש מלוח ההחלפה עד ללוח הקיים.
- 9.3. שינויים בלוח הקיים לקליטת הזנה 1 במקום 2 הזנות.
- 9.4. מופה ולא העתקת קו ההזנה הקיים עד ללוח החלפה אוטומטי חדש.

תמונות של הלוח הקיים



10. פילר GA

- 10.1. ביצוע קו הזנה חדש כמפורט בטבלאות.
- 10.2. תוספת מפסק חדש לזרם 630 אמפר עבור ההזנה החדש כולל חיגור מכני ל-2 מפסקים.
- 10.3. ביצוע התאמות בפילר לטובת קליטת הכבל, גישורים, הזנות וכנדרש.

תמונות של הלוח הקיים



הערה: מאושר לבצע מפסקים 400 אמפר במקום 630 אמפר

11. פילר B

- 11.1. ביצוע קו הזנה חדש כמפורט בטבלאות.
- 11.2. החלפת המפסק הקיים מצד גנרטור למפסק חדש לזרם 630 אמפר עבור ההזנה החדשה.
- 11.3. ביצוע התאמות בפילר לטובת קליטת הכבל, גישורים, הזנות וכנדרש.

תמונות של הלוח הקיים



12. אשפוז 105

- 12.1. ביצוע קו הזנה חדש כמפורט בטבלאות.
- 12.2. ביצוע לוח החלפה אוטומטי כולל קו הזנה חדש מלוח ההחלפה עד ללוח הקיים.
- 12.3. שינויים בלוח הקיים לקליטת הזנה 1 במקום 2 הזנות.
- 12.4. מופה ולא העתקת קו ההזנה הקיים עד ללוח החלפה אוטומטי חדש.

תמונות של הלוח הקיים



13. מחלקה 102

- 13.1. ביצוע קו הזנה חדש כמפורט בטבלאות כולל קו הארקה חדש לכבל הקיים.
- 13.2. החלפת לוח ההחלפה הידני משמאל ללוח בלוח החלפה אוטומטי חדש.
- 13.3. ביצוע התאמות לקליטת הכבל, גישורים, הזנות וכנדרש.

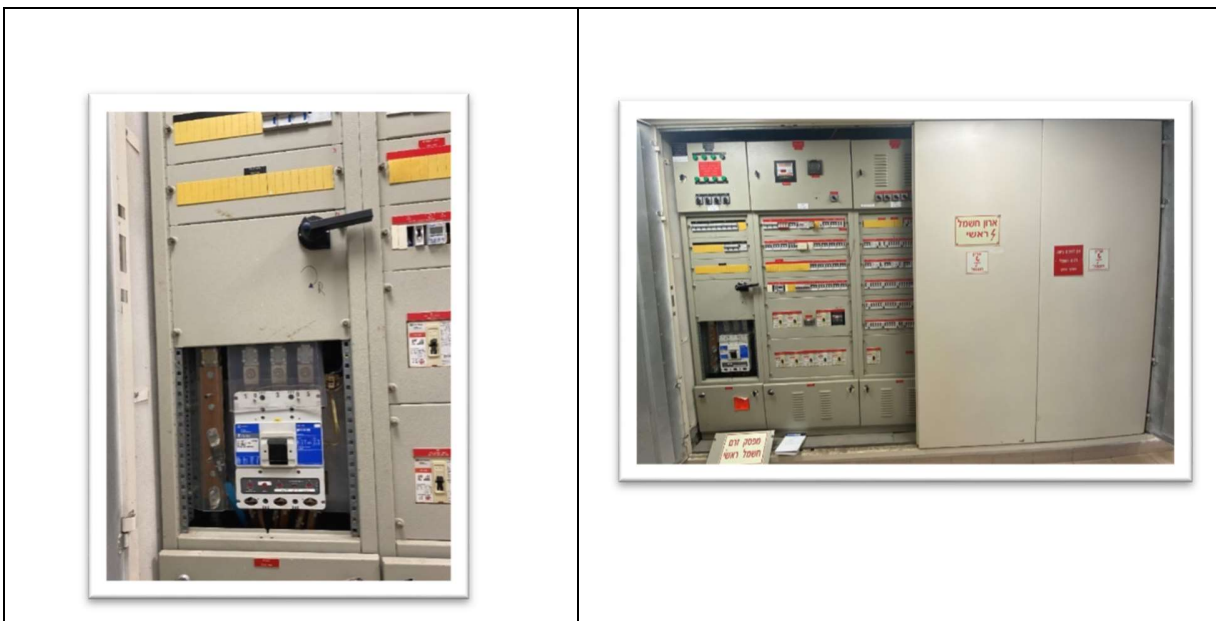
תמונות של הלוח הקיים



14. מחלקה 105

- 14.1. ביצוע קו הזנה חדש כמפורט בטבלאות.
- 14.2. ביצוע לוח החלפה אוטומטי כולל קו הזנה חדש מלוח ההחלפה עד ללוח הקיים.
- 14.3. שינויים בלוח הקיים לקליטת הזנה 1 במקום 2 הזנות.
- 14.4. מופה ולא העתקת קו ההזנה הקיים עד ללוח החלפה אוטומטי חדש.
- 14.5. התחברות לבורר 4 קטבים 630 אמפר כולל כל ההתאמות שיידרשו לקליטת הכבלים החדשי, ניתוק וביטול ההזנה משקע גנרטור, שילוסים, פירוקים וכנדרש.
- 14.6. ביצוע התאמות לקליטת הכבל, גישורים, הזנות וכנדרש.

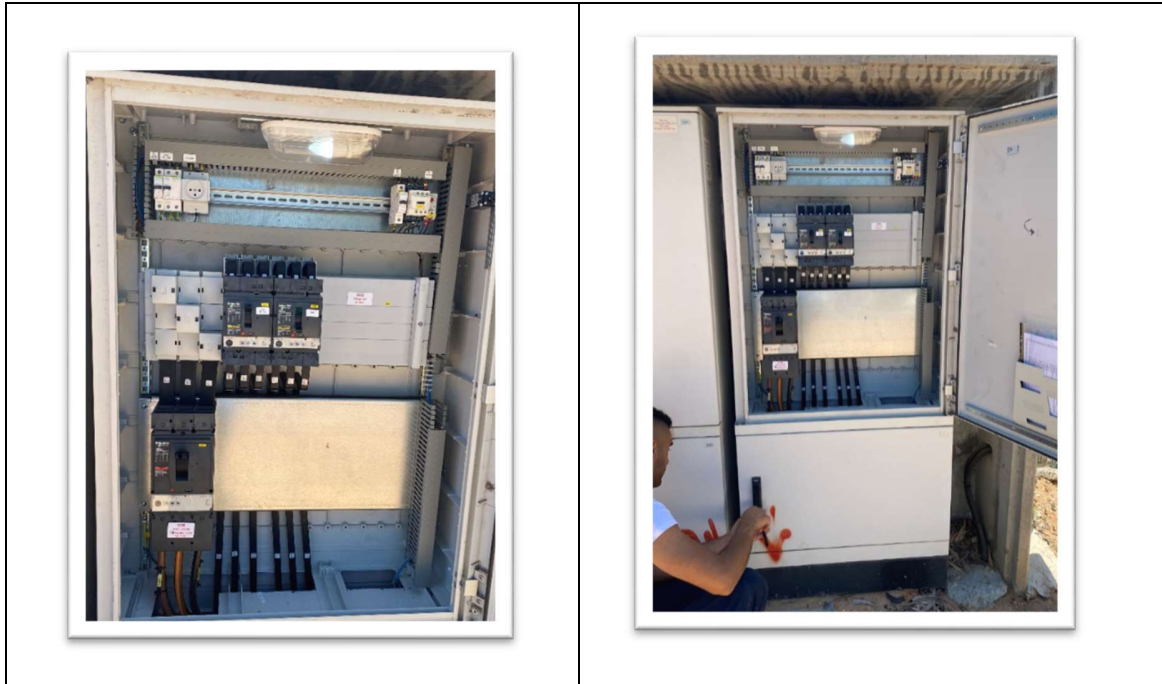
תמונות של הלוח הקיים



15. פילר GB

- 15.1. ביצוע קו הזנה חדש כמפורט בטבלאות.
- 15.2. תוספת מפסק חדש לזרם 630 אמפר עבור ההזנה החדש כולל חיגור מכני ל-2 מפסקים.
- 15.3. ביצוע התאמות בפילר לטובת קליטת הכבל, גישורים, הזנות וכנדרש.

תמונות של הלוח הקיים



הערה: מאושר לבצע מפסקים 400 אמפר

16. מכבסה, מבנה 34

- 16.1. ביצוע קו הזנה חדש כמפורט בטבלאות.
- 16.2. ביטול פילר חיצוני לחיבור גנרטור נייד.
- 16.3. חיבור הקו החדש ישירות למפסק הקיים בלוח דרך מהדקים ללאשות לרבות כל ההתממות שיידרשו.
- 16.4. ביצוע התאמות בפילר לטובת קליטת הכבל, גישורים, הזנות וכנדרש.

תמונות של הלוח הקיים



17. חדר קיטור, מבנה 38

- 17.1. ביצוע קו הזנה חדש כמפורט בטבלאות.
17.2. התחברות עם הקו החדש לקופסת חיבורים לגנרטור בצד הלוח לרבות כל ההתאמות שיידרשו לקיטת הכבלים החדשים.
17.3. אופציה נוספת, החברות ישירות למפסק הראשי בלוח לרבות כל ההתאמות שיידרשו.

תמונות של הלוח הקיים



פרק 8.01 תנאים כלליים

8.1.01 תחום המפרט המיוחד

העבודות תבוצענה בהתאם למהדורות האחרונות של חוק ותקנות בנושא חשמל, התקנים הישראליים,

והתקנים האירופיים IEC, VDE, TIA/EIA ו/או ISO.UL.

יש לראות מפרט מיוחד זה כהשלמה למפרט הכללי, לתכניות ולכתב הכמויות ועל כן כל עבודה המתוארת בתכניות ובכתב הכמויות אין זה מן ההכרח שתמצא את ביטוייה הנוסף במפרט זה.

על הקבלן לבצע את המתקן בהתאם למפרט, לכתב הכמויות, לתכניות, לתקן הישראלי, הוראות חברת החשמל, ואו כל הרשויות המוסמכות הנוגעות בעבודה. אם תוך כדי עבודתו יציע הקבלן להכניס שינויים במתקן עליו לקבל לכך אישור המהנדס אישור הרשות מהתאומה ואישור מראש. עם גמר הביצוע, על הקבלן להכין תכנית "כפי שבוצע" ולמוסרה למהנדס בשלושה העתקים, תוך סימון מפורט של מיקום הנחת הצנרת וזה בחתימת מודד מוסמך.

8.1.02 ביצוע העבודה והספקת חומרים

העבודות תבוצענה בהתאם לתוכניות, תחת פיקוח ולשביעות רצונו של המתכנן. הקבלן יספק את כל הציוד והחומר הדרוש (אם לא סומן אחרת).

מתקן החשמל, תאורה, מערכות תקשורת וטלפונים ומתקנים נלווים כולל כל חומרי העזר להשלמת האינסטלציה ואשר יידרשו. הרשות בידי המהנדס לספק בעצמו החומרים והציוד. במקרה זה ייחשבו המחירים להורדה בהתאם ליחידות המחירים הכתובות בכתב הכמויות של הקבלן על הקבלן לעיין היטב בתוכניות ולקבל את כל הפרטים על החומרים הדרושים וכן עליו לעיין בכל הגורמים המעניינים לקביעת המחירים.

8.1.03 שינויים בתוכניות

שינויים בתוכניות, באם יש צורך בכך, יוכלו להיעשות אך ורק בהסכמתו של המהנדס. כמו כן רשאי המהנדס להוסיף תוכניות נוספות להשלמת התוכניות הקיימות. במקרה זה יישארו בתוקף אותם המחירים כמו בכתב הכמויות והמחירים המקורי המצורף.

8.1.04 טיב החומרים

כל החומרים והציוד יהיו מהמין המשובח ביותר ויאשרו ע"י המהנדס לפני בצוע העבודה. בכל מקרה של שימוש בחומרים אשר קיים לגביהם תקן ישראלי, ישתמש הקבלן אך ורק באלה המאושרים ע"י מכון התקנים הישראלי. המהנדס רשאי לדרוש אישור של מכון התקנים הישראלי על כל פריט או יחידה של החומר והציוד ולא להסתפק באישור כללי של הטיפוס.

כל ההוצאות על בדיקת מכון התקנים, במידה ויהיו, תחולנה על הקבלן. על הקבלן להגיש למהנדס דוגמאות של כל החומרים. האביזרים ויתר חלקי המתקן לשם אישורם לפני בצוע העבודה. בכל מקרה חייב החומר או המוצר לעמוד בדרישות המפרט ו/או המפרט המיוחד אם אלה גבוהות מדרישות תו-תקן. עבודות מקצועיות תבוצענה ע"י בעלי מקצוע מומחים העוסקים בקביעות במקצועם. על הקבלן להיעזר בקבלני משנה ובבתי חרושת מתאימים בכל העבודות המיוחדות, אשר לדעת המהנדס אינם בתחום הרגיל של עבודתו. במקרים מסוג זה רשאי המהנדס לפסול כל עובד, יצרן וכד', שאינם מתאימים לדעתו לביצוע העבודה. הקבלן לא יתחיל בייצור וביצוע האביזרים והחלקים הנלווים עד לקבלת אישור המהנדס לדוגמאות אשר הגיש. במידה והקבלן יידרש להגיש דוגמא נוספת לאישור של אביזר, יגיש זאת ללא תוספת במחיר. הערה: - כל המפורט לעיל – כלול במחירי היחידה הרלוונטיים. יש לקבל את אישור המהנדס לגבי צבע, סוג, ודוגמת כל האביזרים הסופיים. המהנדס יהיה הפוסק האחרון המכריע בכל שאלות איכות הביצוע ואיכות החומרים. הקבלן מתחייב לקבל את הכרעתו של המהנדס ללא טענות ומענות ולשנות, לפרק, לתקן ולהתקין מחדש כל חלק עבודה שיפסל על ידי המהנדס בכל זמן שהוא עד קבלתן הסופית של העבודות להנחת דעתו המחלטת של המהנדס וזאת ללא תמורה נוספת.

- 8.1.05 **ציוד מוצע**
 על הקבלן הזוכה למלא את טבלת הציוד המוצע כולל שם היצרן + דגם/סדרה.
 אין להזמין ציוד כלשהו ללא אישור בכתב מהמנדס ומנהל הפרויקט.
 לא יבוצע תשלום בגין ציוד אשר סופק לאתר ללא קבלת אישור בכתב מראש.
- 8.1.06 **ספר המיתקן, תוכניות עדות ועדכון תוכניות לאחר ביצוע AS MADE**
 למרות האמור במפרק המוקדמות של המפרט הכללי, הכנת תוכניות העדות וספר המתקן כלולות במחיר ביצוע המתקן ולא ישולם בגינם בנפרד. לתשומת לב הקבלן התוכניות יבוצעו בתוכנת REVIT או אוטוקד.
- 8.1.06.1 "ספר המתקן" יוגש ב- 4 עותקים ויכלול:
 8.1.06.2 הוראות הפעלה ותפעול.
- 8.1.06.2.1 הוראות לטיפול ואחזקה לכל האבזרים בלוחות כולל הוראות לכיוון זמני השהייה והגנות של המאמ"תים והוראות לוויסות יחידות הבקרה למיניהן.
- 8.1.06.3 תוכניות AS MADE לרבות:
 8.1.06.4 תרשימים חד קוויים של הלוחות
- 8.1.06.5 תקליטור (CD) עם התוכניות המעודכנות לאחר ביצוע (AS MADE) בתוכנת REVIT. בפורמט DWG+PDF+RVT הכולל רשימת תוכניות.
- 8.1.06.6 פרטי גופי התאורה ואביזריהם כולל נורות.
- 8.1.06.7 ספר מיתקן של מערכות נוספות שהותקנו על ידי הקבלן ;
- 8.1.06.8 דפים קטלוגים של כל סוגי הציוד שהותקן ;
- 8.1.06.9 דו"חות בדיקה של המיתקן ; מתח גבוה, מתח נמוך, מערכת הארקה ומתקן הגנת ברקים.
- 8.1.06.10 טופס מסירת מיתקן חשמל.
- 8.1.07 **זמני ביצוע והתקדמות העבודה**
 זמן התחלת העבודה יימסר בנפרד. קצב בצוע העבודות יהיה בהתאם להתקדמות הקבלנים ואחרים של הפרויקט ולפי הוראות המהנדס. כל הנזקים מעיכוב בעבודות הנגרמות על ידי הקבלן יהיו על חשבון הקבלן.

8.1.08

ניהול העבודה ע"י קבלן

מוטל בזאת על הקבלן לקבל אישור מחדש לתכניות מן הרשות המוסמכת המתאימה ומן מהנדס, לפני תחילת הביצוע. במידה ובשטח העבודה קיימים צינורות ומתקנים תת קרקעיים ועיליים שונים. הקבלן יבדוק ויוודא את מיקומם המדויק כדי שלא יפגע בהם במהלך ביצוע עבודתו. על הקבלן לשמור על מתקנים אלה עד לגמר הביצוע, כשהכול כלול במחירי היחידה. על הקבלן לתאם את עבודתו עם הקבלנים האחרים העובדים בשטח. על הקבלן לתאם עם חברת החשמל את ביצוע העבודות על ידי חברת החשמל כגון חפירה, התקנת צינורות, הנחת כבלים. התשלום עבור התאום עם חברת החשמל, כנ"ל, כלול במחירי היחידה השונים. הקבלן

יהיה אחראי לכל נזק שייגרם על ידו לקווים ולמערכות קיימים. תשומת ליבו של הקבלן מופנית לכך שעליו להפור בעומקים שונים כדי להגיע לגובה האבסולוטי הסופי הנדרש בהתאם לדרישת הרשויות ולמערכות הקיימות. על הקבלן לקבל היתרי חפירה מכל הרשויות הרלוונטיות. לביצוע המערכת בכל השלבים. כל הנ"ל כלול במחירי היחידה התואמים.

הקבלן יעסיק בקביעות במשך כל זמן בצו העבודות בא כוח שלו במקום בתור מנהל עבודה. קבלן החשמל יהיה בעל רישיון "חשמלאי בכיר" לפחות ומנהל העבודה במקום בעל רישיון "חשמלאי מוסמך" לפחות. מנהל העבודה יהיה מוסמך לייצג את הקבלן בהחלטות מנהלתיות וכספיות.

8.1.09

תכולת המחירים

הקבלן יספק את כל החומר וחומרי העזר הדרושים ואת העבודות הדרושות בכדי להשלים את המתקן שיהיה מוכן לפעולה, כולל תפעולו הניסיוני.

כן יכללו המחירים את עבודות ההכנה הדרושות, דמי הובלה של כלי העבודה, מכשירים וחומרים. שימוש בכלי עבודה ומכשירים, הוצאות הנסיעה של הקבלן ואנשיו (עובדיו). המחירים יכללו גם את כל התשלומים הסוציאליים לעובדים, דמי בטוח לקבלן ו/או לעובדים לפי פקודת הפיצויים לעובדים נגד כל מקרה של אסון או תאונה בעבודה, ורווח הקבלן.

כל האישורים המקודמים לחפירות מחברת החשמל בזק וכד' כל עבודות בטון, הכנת עבודות קונסטרוקציה וכד', לא תינתן כל תוספת עבור עבודות חצוב, קונסטרוקציה, כיסויי פח, ברזל, צינורות מגן וכדומה. העבודות תכלולנה את כל הפרטים המופיעים ומוזכרים בתכניות או במפרטים או המשתמעים בהם, אף אם הם לא פורטו וצוינו במפורש.

במקרה של חלוקי דעות איזה שהם, הפוסק האחרון יהיה המהנדס בהתאם לתנאי החוזה הכללי.

8.1.10

מדידת כמויות

מדידת הכמויות תיעשה לאחר הביצוע בפועל ללא כל תוספת עבור פסולות חומרים או פחת מכל סוג שהוא. בחישוב מחיר עבודות החשמל יש לכלול את כל עבודות העזר ללא תשלום נפרד כל זאת על פי המצוין בתוכניות או המשתמע מהן, כולל דרישות ע"י המהנדס שידרשו: חצוב חריצים, חפירות, מעברים, התקנת שרולים, סתימת חריצים והחורים שנחצבו במפרט 3:1 (הסתימה על פני הטיח) בכל מקום שאלה לא הוכנו מראש. העבודות יבוצעו בתקרות, קירות, קורות, עמודים ורצפות, הכול לשביעות רצונו המלאה של המהנדס.

הקבלן אחראי להזמין את בדיקת בודק חשמל ו "בזק" ולשאת בכל ההוצאות הכרוכות ביצוע הבדיקה כולל תשלום עבור הבדיקה עצמה עד לקבלת המתקן בשלמותו.

חריגות בכמויות יאושרו מראש אצל מנהל הפרויקט ו/או המפקח

ללא קבלת אישור בכתב לפני ביצוע לא יאושרו חריגות בכמויות ו/או בתקציב.

8.1.11 תוכניות לביצוע
על הקבלן לדאוג שתמצא בידו מערכת שלמה של שרטוטים אשר רשימתה מצורפת למפרט זה. כמו כן עליו לדאוג לכך שהשרטוטים הנמצאים ברשותו הנם ההוצאה האחרונה (עקב שינויים העלולים לחול תוך מהלך בצוע העבודה). חריגה מהוראה זו, תחייב את הקבלן לשאת בהוצאות השינויים שיידרשו. הקבלן יכין תוכניות של המתקן כפי שבוצע במציאות לשם הגשתם יחד עם בקשתו לבדיקת המתקן. **כן ימסור הקבלן ללא תשלום תוכניות של המתקן המבוצע למהנדס (3 סטים). ללא מסירת תוכניות אלה יעוכב תשלום של 10% מערך העבודה.**

8.1.12 אחריות הקבלן לחומרים וציוד
הקבלן יקבל עליו אחריות לתקופה שנה אחת מיום קבלת המתקן על העבודה והחומרים שהוא מספק. כל הליקויים והקלקולים העלולים להתגלות במתקן במשך התקופה הנ"ל יהיה הקבלן חייב לתקנם על חשבונו תוך זמן מתאים שיקבע ע"י המהנדס. הפיקוח על בצוע העבודה, בדיקתה ואישורה אינם משחררים את הקבלן מהאחריות הנ"ל. האחריות הנ"ל חלה גם על מערכות זרם חלש.

8.1.13 סילוק פסולת ועודפי עפר
עודפי עפר מחפירה ו/או חציבה וכל הפסולת יסולקו אל מחוץ לשטח האתר, אל מקום שפיקה מאושר. השגת האישור, הובלה וסילוק העודפים הנם באחריותו המלאה של הקבלן ועל חשבונו.

8.1.14 מסירת עבודה לגורם אחר
אסור לקבלן למסור את העבודה או חלק ממנה לקבלן משנה או לאדם אחר מבלי לקבל הסכמה מוקדמת לכך בכתב מהמהנדס או בא כוחו. האיסור מתייחס גם לגבי היצור ואספקה של לוחות חשמל, גופי התאורה ומערכת זרם חלש. על הקבלן להגיש רשימה של יצרנים מוכרים של לוחות חשמל, גופי התאורה וכדומה ועליו לקבל אישור על כל אחד מהם מאת המהנדס לפי הזמנת הציוד עצמו.

8.1.15 אחריות לנזקים אנשים וציוד הגנה על העבודה
על הקבלן לנקוט בכל האמצעים הדרושים כדי להגן על העבודות שביצע, במשך כל תקופת הביצוע ועד למסירה הסופית של העבודה, בפני כל נזק העלול להיגרם על ידי מפולת אדמה, שיטפון, רוח, שמש, מי תהום וכד'. במיוחד ינקוט הקבלן אמצעים הדרושים להגנה מפני גשמים או מפני כל מקור מים אחר לרבות מי תהום. על הקבלן לבצע, בהתאם לצורך, שאיבת מים, הפירת תעלות זמניות לניקוז המים, החזקת החפירה במצב תקין במשך עונת הגשמים וסתימת החפירות לפני מסירת המתקן. כל עבודות העזר הנ"ל כלולות במחירי היחידה. כל נזק שייגרם כתוצאה מהגורמים הנ"ל, הן אם הקבלן נקט אמצעי הגנה נאותים והן אם לא עשה כן, יתוקן על ידי הקבלן ללא דיחוי, על חשבונו ולשביעות רצונו המלאה של המהנדס. הקבלן אחראי עבור כל נזק או נזקים שייגרמו ע"י עבודתו או פעולותיו לאנשים. או רכוש. כ"כ אחראי הקבלן על נזק שייגרם לעבודתו הוא ע"י קבלנים אחרים בשטח. אם יינזק חלק כל שהוא מעבודתו יהיה עליו להחליף את החלק על חשבונו.

8.1.16 ביטוחים שבאחריות הקבלן לעובדים / רכוש
על הקבלן לבטח את עובדיו, רכושו וכלי עבודתו בפני כל סיכוני העובדה וכן פגיעה בצד שלישי, בהיקף אשר יידרש על ידי המהנדס. על הקבלן לקבל אישור המפקח על היקף וסוג הבטוחים אשר ידרשו, לא יגיע לקבלן כל תשלום נוסף כתמורה לבטוחים הנ"ל.

8.1.17 הגדלה / הפחתה בהיקף הכמויות
למהנדס תהיה הזכות להגדיל או להפחית את הכמויות המתוארות בכתב הכמויות ללא כל שינוי של יחידות המחירים המוצעות, או פסילת פרקים שלמים של העבודה. הכמויות המסומנות בכתב הכמויות הן מקורבות ואל לקבלן להסתמך בהזמנת החומרים על הכמויות הנתונות בכתב הכמויות, כי אם עליו לעשות מדידות במקום.
כמו כן שומר לעצמו המהנדס את הזכות לשינויים המתקבלים על הדעת, של מיקום מכשירים, ציוד וכנ"ל עד לזמן של ההתקנה סופית של הציוד הנ"ל, בלי תוספת מחיר.

באם יסופק ציוד ע"י המהנדס או ע"י אחרים ימצא הציוד במחסן של המהנדס. הציוד הנ"ל יופיע ברשימה נפרדת במפרט או יצוין בכתב הכמויות "התקנה בלבד" או "ללא הספקה".

8.1.18 איתור חלקי המתקן
המקומות המדויקים של כל חלקי המתקן טעונים אשר נוסף לפני הבצוע על ידי המהנדס אלא אם נקבעו חד משמעית בתכניות לביצוע. (אין בשום מקרה להסתמך על מדידה בתכנית – לפי קנה מידה).

8.1.19 התאמה לתכניות
הקבלן מתחייב לבדוק אם ישנה התאמה בין התוכניות לבין הנתונים בפועל במקום העבודה ובכל מקום שיגלה הקבלן סתירה או אי התאמה חייב הוא להודיע על כך מיד למהנדס.
במקרה של סתירה בין המפרט טכני ובין התכניות יש לעבוד לפי המחמיר יתר ביניהם, באישור של מהנדס.

8.1.20 שיתוף פעולה עם עבודות קבלנים אחרים
הקבלן יבצע את עבודתו תוך שיתוף פעולה עם הקבלן הראשי לעבודות בניה ו/או כל קבלן אחר שיעבוד במקום. (אינסטלציה, ביוב וכדומה). לפני התחלת הביצוע יתואם לוח התקדמות העבודה של הקבלן עם אלה של הקבלן הראשי הקבלנים האחרים בשטח. המהנדס יהיה רשאי לקבוע דרגות העדיפות לגבי חלקי העבודה השווים והקבלן חייב לבצע את העבודה בהתאם לדרגות הנ"ל כפי שנקבעו, ללא תוספת מחיר. קצב ביצוע העבודות יהיה בהתאם להתקדמות הבניה ו/או הרכבת הציוד.

8.1.21 בדיקת המתקן
בגמר העבודה, תערכנה בדיקות סופיות של המתקן, צורת עבודתו, החומרים, בדיקת פעולת המכשירים, הפעלה ניסיונית וכן, ע"י הקבלן ולפי הוראות המהנדס. על הקבלן יהיה לשתף פעולה בפרוק מכסים, חבורים וכן' והחזרתם – ללא כל תוספת במחיר. במידה ויתגלו ליקויים יתוקנו אלה על ידי הקבלן ועל חשבונו לשביעות רצונו המלאה של המהנדס.
במידה והתיקון לא יבוצע ע"י הקבלן תוך פרק הזמן שקבע המהנדס, הרי רשאי המהנדס לעשות את התיקון על חשבון הקבלן.

בנוסף הקבלן ידאג לבדיקת חשמל שתבוצע ע"י חשמלאי בודק סוג 3 בלבד (לא מאושר סוג 2 או סוג 1).
הקבלן יגיש למהנדס טבלה עם 3 בודקים שונים לבחירת המהנדס.

8.1.22 חשמל זמני

על הקבלן לספק חשמל זמני לכלל קבלני הפרויקט בכל שטח הפרויקט ובכל שלבי הביצוע.
בחשמל זמני כלול תשלום ותיאום עם חברת חשמל, לוחות חשמל זמניים, תאורת עבודה, גנרטור, אישורי בודק חשמל וכל הנדרש לטובת ביצוע הפרויקט עד מסירתו.

- 8.2.01 המושג חפירה כולל בנוסף חציבה בכל תואי קרקע וכן עבודות חפירה בכלים ובידיים, כולל הוצאת היתרי חפירה מכל רשות נדרשת לחברת חשמל, בזק, HOT, וחברות הסלולר וכולל הזמנה ותשלום לנציגי חברות המספקות שרותים למתקן לצורך אישור טיב ביצוע העבודה.
- 8.2.02 תאי הבקרה מדגמים 1A, 2A או תא P יהיו תקינים ומאושרים ע"י חברת בזק. התאים כוללים מכסה פלדה 3 חלקים לעומס כבד כולל הטבעה של השרות.
- 8.2.03 תקרות לכל התאים המוגדרים יהיו מסוג עומס כבד לפי ת"י 489.
- 8.2.04 תאי בקרה בכל מידה אחרת יהיו מבטון טרומי מזוין, כוללים תקרה לעומס כבד לפי ת"י 489 עם פתח למיכסה קוטר 80/100/60 ס"מ, כולל מכסה יציקת פלדה לעומס כבד כולל מסגרת מרובעת 400D בקוטר תואם לפתח כולל הטבעה עם שם ייעוד תא הבקרה.
- 8.2.05 עבודות העפר בתחום הפרויקט כוללים תאומים מול כל בעלי המקצוע האחרים המבצעים תשתיות תת"ק הזות תשתית או פגיעה בתשתיות של אחרים תהיה באחריות הקבלן המבצע לרבות תיקון הפגיעה על חשבונו.
- 8.2.06 צנרת בהתקנה תת"ק לחברות המספקות שרותים יאשרו מראש ע"י החברות ח"ח, בזק, HOT, וחברות הסלולר.
- 8.2.07 יסוד בטון לעמוד תאורה מכל סוג יתוכנן ע"י הקבלן באמצעות מהנדס מומחה מטעמו יסוד כולל שרולי מעבר כלוב ברגי יסוד, היסוד יתוכנן בהתחשבות בכל תנאי הסביבה טיב הקרקע, מהירות רוח, גובה עמוד, משקל פנסים וכל אלמנט אחר, הקבלן יגיש תכניות עבודה בפורמט DWG (וכן העתק נייר) לאישור מהנדס הקונסטרוקציה של הפרויקט ורק לאחר אישורו יחל בביצוע היסוד.
- 8.2.08 תשומת לב הקבלן מופנית למפרט הכללי. על הקבלן לברר ברשויות ואצל הגורמים השונים אשר עשויים להיות להם מתקנים תת קרקעיים כגון חברת "בזק", חברת חשמל, מקורות, מחלקת הביוב והמים של הרשות המקומית, מחלקת התאורה של הרשות המקומית, החברה לשירותי נפט וכיו"ב, אם ואכן קיימים בשטח מתקנים כאלה, חובת הקבלן לקבל אישור חפירה מהרשויות לפני תחילת ביצוע העבודה, גילוי המתקנים התת-קרקעיים ו/או העבודה בקרבם יעשו בכפיפות מלאה לדרישות הסעיפים הנ"ל במפרט הכללי ולהוראות המפקח והרשויות הנוגעות בדבר, מודגש שבשטח האתר, קיימים קווי ביוב, מים, חשמל ותקשורת וכיו"ב, כל נזק שיגרם למתקנים אלה, יחול על אחריותו ועל חשבונו של הקבלן.

8.2.09 חפירות ותעלות

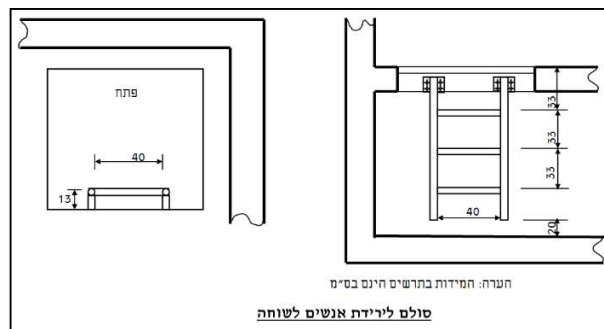
כל עבודות העפר יבוצעו לפי המפורט במפרטים הבין משרדיים בסעיף 0802 "עבודות עפר" של המפרט הכללי לתאורת חוץ, בסעיף 0803 במפרט הכללי לעבודות חשמל (08). המחירים כוללים ביצוע חפירות חציבות בכל שטח שהוא כולל פתיחת אספלט אבנים משלכות וכו', כולל החזרת השטח לקדמותו, עפ"י מפרט מתכנן הכבישים. החפירות להנחת כבלים וצינורות תת-קרקעיים תבוצע בהתאם למידות שבתכנית ובהתאם למרחבי העבודה הדרושים:

- א. עומק התעלה לא פחות ממטר מפני הכביש, בכל מקרה של מעבר מעל או מתחת למכשול המחייב עומק קטן ממטר מכל סיבה שהיא חייב הקבלן לקבל אישור בכתב של מהנדס האתר והמפקח.
- ב. כל שינוי בעומק יעשה באופן הדרגתי כך שהשיפוע בתחתית התעלה לא יעלה על 20 ס"מ למטר בכבלים ועל 10 ס"מ למטר בצינורות.
- ג. רוחב התעלה בתחתיתה יהיה 40 ס"מ אם לא צוין אחרת. קווי הפתיחה חייבים להיות ישרים ויש לסלק מיד ממקום העבודה את הפסולת המתהווה כתוצאה מפתיחת כבישים.
- ד. בחפירה תהיינה שתי שכבות של ריפוד חול לרוחב כל התעלה שכבה ראשונה בעובי 10 ס"מ מתחתית התעלה, שכבה שנייה לאחר הנחת הצנרת והכבלים (הנמדדים בנפרד) בעובי של 10 ס"מ.
- ה. במקרה של מעבר כביש יותקן הכבל בתוך צנור PVC קשיח 110 ס"מ עובי דופן 3.2 מ"מ במספר וכמות כמצוין בתוכניות.
- ו. ביצוע החפירה
כל תעלה תיחפר בבת אחת לכל אורכה ולכל עומקה בין תא לתא, או בין יסוד ליסוד וזאת לפני שיונחו בתוכה הצנורות ו/או הכבלים. המילוי המוחזר וההידוק יבוצעו רק בגמר כל העבודות המתכסות בעפר, ולאחר שכל העבודות הללו נבדקו ואושרו ע"י המפקח. המילוי המוחזר יעשה בשכבות שעוביים לאחר ההידוק אינו עולה על 20 ס"מ. השכבות יהודקו במהדקי יד כבדים תוך הרבצה במים בשיעור הדרוש. יוקפד באופן מיוחד על הידוק יסודי של מצע או עפר מוחזר שמתחת לצנור ועד למחצית גובהו.
- ז. אישור חפירה ומילוי
עומק קרקעיות החפירה ופני המילוי והמצעים למיניהם כמפורט להלן טעונים אישורו של המפקח. לא יוחל בשום עבודות המכסות אותו לפני קבלת אישור המפקח בכתב.
- ח. מילוי
בהעדר אדמה מקומית מתאימה להשלמת העפר החסר לצרכי מילוי יובא מבחוץ עפר נקי חופשי מאבנים, מטין, מחומרים אורגניים, וכל חומר מזיק אחר העפר המובא והמקור ממנו טעונים אישור המפקח.
- ט. יש לסלק את כל שאריות העבודה מהאתר ולהסדיר את פני השטח לשביעות רצונו של המפקח.

8.2.10 צנרת ובריכות

- א. צינורות פלסטיים לתאורה ורמזורים
- צינורות פלסטיים – יהיו צינורות PVC קשיח בעובי דופן של 2 מ"מ, תקן בזק ולפי ת"י 858, או צינורות שרשוריים מסוג קוברה לפי סוג וקוטר דרוש כמסומן בתכנית וברשימת הכמויות. צינורות עבור חברת החשמל יהיו בקוטר 6" ו/או 8", בעלי דופן בעובי 7.7 מ"מ ו-11 מ"מ ב התאמה וסוג המאושר ע"י חברת החשמל.
- ב. הנחת צינורות
- הנחת צינורות תעשה בתוך חפיר שהוכן מראש. הקבלן אחראי לסילוק המיותר 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 כנ"ל ולאחר הנחתם יכוסו בחול בעובי הנ"ל ובסרט סימון.
- ג. חיבורי צינורות
- קטעי צינורות פלסטיים (PVC) תת-קרקעיים יחוברו בשיטת תקע ושקע האטימות תושג בעזרת טבעת גומי אשר תורכב בתוך החריץ של השקע ואשר תלחץ על קצה הצינור. יש למרוח את קצה התקע בדבק מגע בכדי להבטיח אטימות.
- ד. 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.
- ה. חוטי משיכה
- בכל צינור יושחל חוט משיכה מיוחד מניילון בקוטר 8 מ"מ. קצותיו של החוט יסתיימו בתוך התאים או התעלות עם זררבה של חוט שתלופף על יתד למנוע החזרתו לתוך הצינור.
- ו. 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 הדירה של רטיבות פסולת וגופים זרים לתוך קווי הצינורות.
- ז. סימון ומיפוי
- לפני כיסוי הצינורות יש למדוד את הקואורדינטות והגבהים של פנים הצינורות במספר נקודות כדי להבין מיפוי מדויק של קווי הצינורות לצורך הכנת תכניות הביצוע (AS MADE).
- ח. בריכות, תאי-מעבר, תאי בקרת, שוחות
1. תאי מעבר לכבלים יותקנו במקומות של הסתעפות וחיבורים בין הכבלים.
 2. הבריכות יבנו לפי פרט בתכנית או לפי פרט שיעביר הקבלן לאישור.
 3. מכסה התא יהיה דגם כביש כבד אלא אם צוין אחרת יעמוד בעומס בדיקה של 25 טון לפי ת"י 489 (מיון לפי תקן 103-1).
 4. החיבור בין הצינורות לתאי הבקרה יעשה באמצעות מצמדים או בשיטת תקע שקע.
 5. שוחות הכבלים יהיו טרומיים או יבנו מבטון מזוין מסוג B-30 לפחות. בכל מיקרה אחר נידרש אישור של קונסטרוקטור מטעם הקבלן.
 6. קצות הצינורות יסתיימו עם השטח הישר של קיר השוחה ויש לוודא שאין בליטות העלולות לפגוע בכבלים. במקרה זה יש לעשות שימוש בפקק לחץ לביצוע האטימה.
 7. מידות ומבנה השוחה יתוכננו כך שרדיוס הכיפוף המינימלי המותר של הכבל יישמר, שתתאפשר השחלה נוחה ובטיחותית של הכבלים ושלא יגרם נזק כלשהו לכבלים ולציוד העובר דרכה.
 8. השוחה תהיה בעלת חוזק מכני בהתאם לתנאי מקום ההתקנה.
 9. יש לאטום את כניסות המובלים אל השוחה.
 10. במקרים בהם תותקן תיבת חיבור בתוך השוחה, יש לוודא שמידות השוחה יאפשרו את התקנת התיבה באופן ברור, יבטיחו גישה נוחה ובטיחותית אל תיבת החיבור ויאפשרו כניסת עובד לתוכה.
 11. השוחה תכלול בור חלחול לניקוז מים כאשר השוחה מותקנת תחת כיפת השמיים. במקרים שהשוחה מותקנת תחת מבנה או מקומות בהם יש מי תהום לא יהיה בור חלחול.

12. יש להדק את תחתית החפירה. למלא במצע מהודק סוג א' שכבה אחת בעובי של 20 ס"מ. לאחר מכן, יש להשאיר בור ניקוז במידות 30x30 ס"מ במרכז החפירה (את בור הניקוז יש למלא בחצץ גס). בשכבה השנייה יש לצקת בטון רזה בעובי של 10 ס"מ, ללא סתימת פתח בור הניקוז.
13. את השוחה יש להציב במיקומה המדויק שפתח הניקוז מעל בור הניקוז שהוכן לצורך יצירת ניקוז טבעי, ולחבר אליה את צינורות הכניסה והיציאה. יש לאטום היטב את הפתחים סביב הצינורות בעזרת פקק אטימה תיקני.
14. יש להימנע מחיבור הניקוז למערכת הניקוז של המבנה. במקרים חריגים שנדרש, יש להתקין שסתום אל חזור בצנרת. במקרה זה יש לקבל אישור מראש תחום תכנון.
15. יש לבצע מילוי חוזר בצדי השוחה עד דופן החפירה, המילוי יהיה במצע סוג א' מהודק בשכבות בעובי של 20-30 ס"מ כל אחת עד הגובה הסופי.
16. כל השוחות יכללו מכסה כם כיתוב מוטבע של ייעוד השוחה ("חשמל" \ "תקשורת" \ "חשמל מתח גבוה" וכו').
17. יש לבצע חפירה לעומק המתאים להתאמת גובה המכסה לפני השטח הסופי.
18. באחריות קבלן הביצוע לבצע מדידות מקדימות למיקום השוחה ולסמן את מיקומה בהתאם, תוך התייחסות לגובה פני השטח הסופי ואופן השחזור של פני השטח הנדרש.
19. סולם לירידת אנשים לשוחה (כפי שניתן לראות באיור).



- i. בכל שוחה בעלת עומק גדול מ- 1.30 מטר יותקן סולם קבוע אשר יאפשר כניסת עובדים לשוחה. מיקום הסולם יהיה בצמוד לאחד מקירות השוחה ויאפשר כניסה בטוחה לשוחה.
- ii. בשוחות בעלות גובה נמוך מהנ"ל, יתבצע שימוש בסולם שחיל תיקני.
- iii. דרישות טכניות לסולם לירידת אנשים לשוחה:
 - החומר ייוצר מפלדה RST 37.2 מגולוונת באבץ חם.
 - המרחק בין השלבים יהיה 33 ס"מ.
 - הרוחב הנקי של הסולם יהיה 40 ס"מ.
 - המרחק בין מרכז הסולם והקיר יהיה 13 ס"מ.
 - חלקו התחתון של הסולם יהיה בגובה של 20 ס"מ מעל פני הרצפה.
 - חיבור הסולם לדופן פתח השוחה יתבצע באמצעות 8 ברגי עיגון 5/8" מתאימים מפלדה מגולוונת.

8.2.11 השחלת כבלים תת קרקעיים

השלבים להתקנת מערכת חשמל תת קרקעית יבוצעו בהתאם לתהליך הבא:

- א. סימון תוואי החפירה.
- ב. אישור המפקח בכתב לתוואי החפירה.
- ג. חפירה בהתאם לאמור במפרט הטכני ובכתב הכמויות.
- ד. הנחת הצנרת והשחלת חוטי משיכה.
- ה. אישור המפקח בכתב לביצוע עד שלב זה.
- ו. כיסוי בשכבות כאמור במפרט הטכני.
- ז. השחלת כבלים.
- ח. אישור המפקח לביצוע.

8.3.01 צינרת וכבלי הזנה, התכנת מוליכים, נקודות בית תקע וכנ"ל.

כל צינורות וכבלי הזנה יבוצעו ללא מופות בקירות, תקרות או קרקע הם יהי צינורות וכבלים שלמים מנקודת ההזנה ועד לצרכן. המוליכים, יהיו מבודדים ושלמים, לא מכופפים ולא מפותלים החד במשנהו. צבע המוליכים יהיה חום לפאזה, שחור לאפס, צהוב ירוק להארקה, כחול לפאזה חוזרת. הכול בהתאם לתקן הישראלי העדכני. צבעי הפאזות במעגל תלת פאזי: חום, חום, חום וכחול לאפוס. חיבורים בין המוליכים ייעשו רק בתוך תיבות ההסתעפות, ובעזרת מהדקים תקינים. מוליכים נפרדים יותקנו עבור פוסקי זרם או בתי תקע המוקנים אחד ליד השני, ויסתעפו מתיבת ההסתעפות קרובה, ולא מאביזר אחד לשני.

צינור באדמה: במחיר הצינורות כלול (חוט משיכה), ולאחר הנחת הצינורות ריפודם והגנתם יהיה על קבלן החשמל לקבל אישור המהנדס. כל צינור ייאטם, בשני קצותיו, באמצעות פקק עם אטימת פוליסטירן מוקצף. צינורות פלסטיים – כפיפים מטיפוס "פני" יהי מוטבעים לכל אורכם בתו תקן מת"י, שם היצרן וקוטר הצינור. אין להשתמש בצינור בלתי מסומן. הקוטר המזערי של הצינורות יהיה 16 מ"מ. כול 12 מ' תותקן קופסת בקורת והשחלה. במקומות בהם יש תקרת ביניים, או כל מיני חומרים דליקים יותקנו צינורות מטיפוס "פנ-כבה מאליו" בצבע כחול, או ירוק בלבד. כל הצנרת באותם מקומות תותקן בחלל התקרה ובשלב ההתקנה של תקרה. מיקום גופי תאורה עשוי להשתנות עפ"י דרישת המהנדס כול הקווים יבוצעו בתוואי הקצר ביותר האפשרי לביצוע לדעת המהנדס. צינורות וכבלים שיותקנו יהיו מקטעים שלמים ולא מחתיכות, החיבורים בין הקטעים ייעשו בקופסאות תקינות ולא מאולתרים.

8.3.02 צינרת וכבלי סולמות כבלים

הסולמות יורכבו משני זוויתני ברזל מקבילים במידות 50X50 מ"מ המחברים ביניהם, לרוחבם, בברזל תעלה 40X15 מ"מ עם חריצים 150X6 מ"מ. המרחק בין השלבים לא יהיה גדול מ- 40 מ"מ. החיבורים יעשו באמצעות ברגים מגולבנים.

רוחב הסולם יהיה בהתאם למספר הכבלים המונחים עליו. כל חלקי הסולם יהיו מגולבנים, לרבות קונסטרוקציית התליה והחיזוק – בגיליון חם באמבטיה.

הסולמות יחזקו למבנה (קירות, תקרות, קונסטרוקציות) באמצעות מתלים ו/או תומכים מתאימים. ברגיי החיבור לקירות ותקרות בטון יהיו עם דיבל פליז בקוטר 8/3" לפחות. הכבלים יותקנו באופן מסודר על הסולם ויחזקו במחזיקים מתאימים, כבלים בודדים או בקבוצות. במחיר הסולמות יכללו כל חלקי המתכת, ברגים, כיפופים, חיזוקים למבנה ולקונסטרוקציה, ברגים בבטון, ריתוכים וכל חומרי העזר ועבודות העזר הדרושים.

ציוד מאוישר NIEDAX, BAKS, OBO

8.3.03 תעלות כבלים מפח מגולבן

במקומות המצוינים בתוכניות יותקנו תעלות כבלים סגורות, עם מכסה. עובי הפח לתעלות - 1.5 מ"מ לפחות. מידות התעלה יכללו מקום שמור ל- 50% כבלים נוספים בעתיד. בתוך התעלות יותקנו מחזיקי כבלים כל 40 ס"מ עשויים פח מגולבן בעובי 2 מ"מ לפחות.

מחיר התעלות יכללו את כל חלקי המתכת או הפלסטיק הדרושים, ברגים, כיפופים, זוויות, משפכים, חיזוקים למבנה ולקונסטרוקציה, ברגים בבטון, ריתוכים וכל חומרי העזר והעבודות הדרושות.

כל מרכיבי התעלות והחיזוקים יגולבנו בגיליון חם באמבטיה.

8.3.04 תעלות כבלים מרשת מגולבנת

תעלות רשת תהיינה עשויות מתילי פלדה מגולבנים. עובי התיליים - 5 מ"מ לפחות. גובה התעלות 85 מ"מ ורוחבן כמוגדר. חיזוק התעלות כמוגדר עבור תעלות פח לעיל.

8.3.05 הארכת תעלות ברזל
בכל תעלת פח, סולם כבלים ותעלת רשת יותקן מוליך הארקה גלוי שזור החתך 16 מ"ר לפחות אשר יחזוק אל קטע התעלה כל 3 מטר ע"י מהדק קנדי ללא חיתוך המוליך.

8.3.06 מעברת מובילית חסינת אש למתקני חירום לפי תקן DIN 4102/12
עבור מתקנים הנדרשים באספקת חשמל בחירום לפי יועץ הבטיחות ו/או דרישות רשות הכבאות יבוצעו מובילים העומדים בתקן DIN 4102 חלק 12 לפרק זמן של 90 דקות.

לא תאושר תוספת תשלום בגין מערכת מובילים זו. התמחור יהיה לפי המחיר המפורט בכתב הכמויות.
עבור מובילים של מתקן החירום יידרש הקבלן להמציא מכתב אישור שהתעלות הותקנו בהתאם לתקן DIN-4102-12 כמוגדר E90.

8.3.07 תעלות פלסטיות
תעלות פלסטיות יהיו מתוצרת פלרם או שווה ערך מאושר בצבע שייקבע על ידי המהנדס. חיזוקי התעלות הפלסטיות יהיו במספר ובגודל מתאים שישאו את עומס התעלות עם הכבלים. עובי דופן התעלות יהיה 4 מ"מ לפחות.

המכסים לתעלות יהיו מלמעלה, מלמטה או מן הצד לפי בחירת המהנדס בכל מקרה הם יחזקו כך שלא יפלו. הכבלים בתעלות יחזקו כך שלא יפלו כאשר פותחים מכסה תעלה - חיזוק הכבלים בתעלות יבוצע ע"י קושרי פלסטיק תקינים. כל החיזוקים והחיבורים יהיו עמידים ברטיבות ומליחות. הקבלן יקבל אישור על החומר ממנו עשויים חיזוקים אלה.

8.3.08 צינורות פלדה גלויים
בכל מקום שבו קיימת סכנה לפגיעה מכאנית בכבלים ובמקומות חמים (חדר דוודים וכד') יושחלו הכבלים בקטעי צינורות חשמל משוריינים.

צינורות אלה יהיו צינורות מגן מפלדה ללא בידוד, מתאימים לדרישות התקן הישראלי ויהיו מצופים בפנים ובחוץ בשכבה רצופה של לכה שחורה. הצינורות יחזקו למבנה באמצעות מחזיקי מרחק מתאימים. החיבור בין שני קטעי צינור יעשה באמצעות מחבר מתוברג מתאים. תיבות הסתעפות ומעבר יהיו תיבות משוריינות מתאימות לצינור ויכללו במחיר הצינור. את קצות הצינורות יש לעבד כך שבידוד הכבל לא יפגע ואם יש צורך בכך תותקן סופית מתאימה: קשתות וזוויות ביקורת יהיו סטנדרטיים.

8.3.09 צינורות פלסטיים קשיחים
בכל מקום בו קיימת סכנה של פגיעה מכאנית בכבלים, אך לא קיימת סכנה של פגיעה עקב חום הסביבה, יותקנו הכבלים בקטעי צינור פלסטי קשיח כבד (מרירון). התקנת צינורות אלה תהיה בדומה לצינורות הפלדה, עם תיבות מעבר והסתעפות, מחברים, מחזיקים וכל אביזרי העזר הסטנדרטיים המתאימים. הכל בהתאם לדרישות התקן הישראלי. חיזוקים לצנרת זו - ע"י חבקים מנירוסטה. מרחק מקסימאלי בין חבקים - 1 מטר.

8.3.10 צינורות פלסטיים כפיפים
בכל מקום בו נדרשת התקנה סמויה של צינורות, במשרדים, מבני שירותים וכד', יותקנו ביציקות בטון או בחריצים בקירות, צינורות פלסטיים כפיפים כבדים (מריכף) בקוטר מינימאלי של 16 מ"מ. ביציקות בטון יותקנו הצינורות הנ"ל כשהם קשורים לרשת הזיון והם במרחק של 5 ס"מ לפחות מתחת לפני הטיח או הבטון. יש להבטיח שהצינורות לא ילחצו על ידי כל גורם אחר.

עבור התקנה בקירות בלוקים, יש לחצוב חריץ מתאים כך שהצינור יהיה במרחק של 5 ס"מ לפחות מפני הטיח. הצינור יחזקו על ידי מלט ואילו תיקון הטיח יעשה על ידי המזמין, במקרה שהקבלן קיבל הוראה לבצע את החציבה רק לאחר שהטיח נוצק. כל אבזרי הצינור כגון תיבות הסתעפות ומעבר, מחברים ותיבות התקנה של מפסקים ושקעים, יהיו סטנדרטיים ומתאימים לדרישות התקן הישראלי ויכללו במחיר הצינור.

יראו את הקבלן כאלו בדק את תוואי הקווים ותקינותם והוא ישא באחריות מלאה בלעדית לכל התקלות והנזקים בקשר להשחלת החוטים ותקינות הצינורות.

צינורות בחללי תקרה אקוסטית יהיו מטיפוס כבה מאליו "פן". הצינורות יחזקו לתקרת הבטון ע"י פרופילים מגולבנים עם קושרי פלסטית תקניים או שלות מתכתיות. צבעי היכר לצנרת יותאמו לסוגי המערכות השונות כדלהלן: חשמל - ירוק, בקרת מבנה - שחור, טלפון - כחול, גילוי אש - אדום, מע' כריזה - לבן, אינטרקום - צהוב, מחשבים - חום.

8.3.11 צינורות גמישים

בצינורות גמישים פלסטיים, יש להשתמש אך ורק בחיבור מנועים, מכונות, אבזרי פיקוד וכד', הנמצאים תחת השפעת רעידות ותנועות וזאת על מנת להעביר את התנודות אל הצינורות הקשיחים. במקרה זה יבוצע שימוש בצינורות שרשורים פלסטיים (צינור ואקום) עם ספיראלה פנימית פלסטית (לא מתכתית) וכניסות לתיבות האביזרים ע"י מתאם PG.

8.3.12 צינורות באדמה

עבור כבלי ההזנה הראשיים ו/או כל כבל אחר המונח באדמה, בקטעי מעבר תחת כבישים, שבילים, מסילות, מבנים וכד' ובכניסה למבנים, יותקנו בחפירות באדמה צינורות מגן בעלי קוטר מתאים. הצינורות יהיו מבטון או פי.וי.סי קשיח בהתאם לדרישות חברת החשמל, חברת הבזק ובהתאם לתנאי השטח.

8.4. כבלים ומוליכים

8.4.1. התקנת כבלים

- א. כל הכבלים מעל חתך של 6 מ"ר יצוידו בנעלי כבל מסוג המתאים לאביזר אליו יחוברו.
- ב. כל הכבלים ללא יוצא מהכלל יוגנו ע"י צינור מגן מתכתי משוריין עד לגובה 180 ס"מ.
- ג. חיזוק כבלים בתעלות/סולמות יבוצע ע"י חבקי פלסטיק תקינים.
- ד. הכבלים יונחו בתעלות בקוים ישרים ולא תותר הנחה מפותלת של כבלים.
- ה. רדיוס כפוף כבלים: כבל נחושת - גודל מ- 8 פעמים קוטר הכבל, כבל אלומיניום - גודל מ- 12 פעמים קוטר הכבל.
- ו. עם סיום עבודות התקנת הכבלים על סולם/תעלת כבלים ינקה הקבלן את התעלות משיירי פסולת כבלים או כל פסולת בנין שהיא.
- ז. כבלים על סולמות יותקנו באמצעות מחזיקים מיוחדים לחיזוק כבל בודד או קבוצת כבלים, אל שלבי הסולם. כבל בודד על קיר או קונסטרוקציה, במקום שאין בו סכנה של פגיעה מכנית, יחוזק באמצעות מחזיקי מרחק או רצועות הידוק מתאימות.
- ח. בקטעי צנורות יושחלו הכבלים על ידי משיכה באמצעות תיל שהושחל מראש.
- ה. אך ורק באדמה, קיימת אפשרות להשחיל מספר כבלים בתוך אותו צנור בעל קוטר מתאים.

8.4.2. סוגי הכבלים ומוליכים

סוג הכבל יהיה בהתאם למוגדר בתכנון ובכתב הכמויות כגון: כבל טרמופלסטי עם מוליכי נחושת (ג.וי.וי.) כבל טרמופלסטי משוריין עם מוליכי נחושת (ג.וי.בי.וי.) כבל טרמופלסטי עם מוליכי אלומיניום (ג.אי.וי.וי.) כבל מסוכך , כבל גמיש וכד' - כבל עם בדוד פוליאיתילן מוצלב - XLPE. חתכי הכבלים יהיו כמוגדר בתכנון וכתב הכמויות בהתאם לסטנדרטיים המקובלים לייצור כבלים.

8.4.3. מוליכים

מוליכים בודדים יותקנו בצנורות סמויים אשר במבני משרדים, שירותים וכו'. כמו כן יותקנו מוליכים בודדים על סולמות כבלים ובקטעי צנורות, המשמשים כמוליך הארקה נפרד עבור כבלים גדולים בעלי ארבעה גידים.

המוליך הנפרד יהיה בעל צבע היכר תקני ויהיה קשור לכבל הראשי במקומות חיזוק הכבל. המוליכים יהיו בעלי בידוד פי.וי.סי עשויים מנחושת, קשיחים, שזורים או גמישים, כמוגדר בסעיף הקודם, מוליכי נחושת להארקה המותקנים במקביל לכבלים, יהיו גלויים ללא בידוד, לפי הוראות התכנון וכתב הכמויות.

8.4.4. חיבורי כבלים ומוליכים

כבלי הזנה מלוחות לאביזרים יחידים (מנועים, מכשירי פיקוד וכד') יהיו מחתיכה אחת ללא כל חיבורים מכל סוג שהוא בין שתי הקצוות. כבלים או מוליכים המזינים מספר אביזרים יסתעפו בתוך תיבות סטנדרטיות מתאימות ויחוברו אך ורק למהדקים תקינים מתאימים.

לא יורשה כל חיבור באמצעות חיבור ישיר בין המוליכים וסרט בידוד, מוליכים קשיחים (גם של כבלים) יחוברו ישירות למהדקי האביזר או באמצעות נעל כבל מתאימה בקצה המוליך. מוליכים שזורים וגמישים יחוברו אך ורק באמצעות נעלי כבל תקינים מתאימים. בשום מקרה לא יולחם מוליך למהדקי האביזר.

8.4.5. סימון כבלים ומוליכים

כל כבל יסומן בשני קצותיו ובאמצע מסלולו, באמצעות שלט אלומיניום מרוקע הקשור לקצה הכבל. השלט יכלול את מספר המעגל ושם הלוח ממנו הוא מוזן. בכבלי הזנה לכה יסמנו בצבעי המוליכים את תפקידם ואילו כבלי פיקוד יש לסמן את המוליכים לפי סימוני המהדקים.

(כאשר אין סימון על הגידים יש לסמן על כל גיד את מספר המהדק באמצעות סימון סטנדרטי של יצרן הכבל).

8.4.6 חיבורים לאביזרים ותיבות חיבור מיוחדות

כל החיבורים לאביזרים במתקן, כגון: מנועים, מכשירי פיקוד (מפסיקי גבול, סולנוידים, מדי גובה וכד'), גופי תאורה, מפסיקים, לחצנים וכו', יהיו כולם אטומים בפני רטיבות ו/או אבק. בכל מקרה במידה והחיבור יעשה בתוך תיבה האבזור שאיננה אטומה לרטיבות, יש לבצע סידור מתאים לכך (כגון: סופית אנטיגרון). עבור חיבור למנועים בכבל בעל מוליכי אלומיניום, דרוש במקרים מסוימים, להחליף את תיבת החיבורים בתיבה גדולה יותר.

עבור אביזרים או מנועים הניתנים לתנועה או רעידות חזקות, יש לסיים את הקו בתיבת חיבורים (סטנדרטית לגבי כבלים גדולים), המותקנת על מבנה קבוע ולהמשיך את הקו בכבל גמיש, כבלי פיקוד רב גידיים המזינים מספר אביזרים, יסתימו בתיבת מהדקים מיוחדת, ממנה ימשיכו הקווים בכבלים בעלי מספר קטן של גידים.

כבל נפרד לכל אביזר. בתוך התיבה יותקנו מהדקים מסומנים בהתאם לתכניות. התיבה תותקן במקום נוח לגישה ותהיה בעלת מכסה קדמי סגור עם ברגים. כל התיבות השונות וכניסות הכבלים אליהם תהיינה אטומות בפני כניסת אבק ו/או רטיבות. תיבות מעבר והסתעפות סטנדרטיות תכללנה במחירי הכבלים, אך ורק תיבות מהדקים מיוחדות ותיבות מיוחדות לחיבור כבלי אלומיניום למנועים תימדדנה בנפרד.

- 8.5 הארקות והגנות אחרות**
- 8.5.1 העבודה תבוצע בהתאם לתקנות החשמל (הארקת יסוד) תשמ"א 1981.
- 8.5.2 הקבלן ישלים אלקטרודות עד לקבלת התנגדות מתאימה.
- 8.5.3 כל החיבורים אל הפה"פ ישולטו בשלט פלסטי חרוט הכולל את ייעוד החיבור וחתך המוליך.
- 8.5.4 מוליכי הארקה ומוליכי החיבורים כוללים בנוסף את כל נעלי הכבל הדרושים (תקן דין).
- 8.5.5 בנקודת הארקה יוסיף הקבלן שילוט סנדוויץ' חרוט "הארקה – לא לפרק" בכיתוב אדום על רקע צהוב במידות 1/5 ס"מ.
- 8.5.6 חבק הארקה - חבק הארקה לחיבור צנרת יהיה מסוג כבד בהתאם לקוטר הצינור.
- 8.5.7 שילוט - כל נק' הארקה ישולטו כדלקמן:
בצד פס השוואה/הארקה: סוג המוליך, חתך וייעודו.
- 8.5.8 בצד השירות: שלט סנדוויץ' במידות 510/5 ס"מ עם כיתוב "הארקה – לא לפרק" אדום על רקע צהוב.
הארקת שרות מתכתי במבנה כולל: אספקה התקנה וביצוע לקופסה מדגם DIP במידות: 10X10X5 ס"מ כולל מכסה. מהדק קנדי מנחושת מותקן בקופסה חיבור המהדק למוליך הארקה 25 מ"מ ר המונח והכלול במחיר התעלות אספקה התקנה וחיבור מוליך נחושת שזור בחתך 16 מ"מ ר כולל נעלי כבל להארקת שרות מתכתי המוליך מחובר בשני קצותיו תקרות תעלות מ"א צנרת מים וכל אלמנט מתכתי אחר, המוליך מובל בתוך צינור מריכף קוטר חוץ 25 מ"מ פ"נ כולל שילוט נקודת הארקה בשלט חרוט "הארקה לא לפרק", המחיר מתייחס לנקודת הארקה השואה בודדת במבנה.
- 8.5.9 הארקת שרות מתכתי בחדר תקשורת כולל: מוליך נחושת שזור מבודד בחתך 16 מ"מ ר, מוליך באורך עד 3 מטר, כולל נעל כבל בכל צד של המוליך מונח ע"ג תעלות, כולל חיבור המוליך באמצעות בורג אום כפול ושני דיסקיות קפיציות צד אחד לארונות תקשורת וצד שני לפס הארקות בחדר, בדיקת רציפות הארקה לכל מערך הארקות של חדר התקשורת כולל, התאור מתייחס לנקודת הארקה השואה בודדת לכל ארון תיקשורת.
- 8.5.10 פס השואת פוטנציאליים ראשי ומשני במתקן, יהיה עשוי נחושת אלקטרוליטית מותקן ע"ג מבודדים מאוקולון כולל חורים, ברגים ואומים מצופים ניקל קדמיום, הפס כולל מבנה ארון פח כולל דלת שקופה בחזית, כולל פס, כולל חיבור כל מוליכי הארקה במתקן ושילוטם.
- 8.5.11 גישור מערכות גלוניות במבנה כגון צנרת תרנים, סולמות, מקררי מים, קונסטרוקציות למינהן יחוברו למערכת הארקה ע"י פס ברזל מגולבן בחתך 4/40 מ"מ ר כולל חיבור הפס לשרות המתכתי וחיבור לפס הארקות חיבורים יבוצעו ע"י חבקים ייעודיים מסוג כבד.
- 8.5.12 מתקני הארקות באתרים הרפואיים יבוצעו בכפוף לנדרש בקובץ התקנות 7132 מתקני חשמל באתרים רפואיים במתח שאינו עולה על מתח נמוך.

8.6 עמודים לתאורת חוץ

8.6.1 על הקבלן לסמן את מיקום עמודי התאורה שיש להציב לפי מכרז/חווה זה הקבלן יסמן בשטח את תוואי החפירה ומיקום העמודים, לפי התכניות או לפי הוראות המפקח באמצעות סימון מוט בצבע אדום עם מספר העמוד בשטח העבודה. הקבלן יתקן ויחדש בכל עת את סימונו של תוואי החפירה אשר שובשו מסיבה כלשהי. אין לסמן עמוד במרחק קטן מאשר 6 מ' מציר קו מ"ג ו-1.5 מ' מציר קו מ"נ.

8.6.2 מגש אביזרים:

המגש יהיה מפה ברזל דקופירט 2 מ"מ עובי מצופה באבץ חם. אומי הברגים יולחמו למגש, כל חזית המגש תצופה בניר פרשפן המגש יכיל את כל האמור במפרט הכללי המגש יהיה דוגמת לב אופיר או שווה ערך ובנוסף יכלול:

- א. מא"ז לאבטחה יהיה 6 אמפר 10KA.
- ב. מהדקים קנדיים לחיבור כבלי כניסה ויציאה כולל "כובע" כיסוי.
- ג. בורג הארקה "8/3 מפליז שיחובר לפס הארקה ראשי שבעמוד ע"י מבודד ממ"ר, לבורג הארקה שעל המגש יתחברו מוליכי הארקה של הכבל לפנס.
- ד. מהדקי יציאה מס' 2 מחרסינה עבור מוליכי הכבלים היוצאים לכל אחד מהפנסים עם סימון זיהוי לפנס ותפקיד המוליך, המהדקים יהיו על תשתית הפרשפן.
- ה. כבל ט.ב.ט 1.5X3 ממ"ר לכל פנס (מוליך יציאה, מוליך "0" ומוליך הארקה).
- ו. חיווט מושלם בין כל חלקי הצידוד עם שילוט מושלם.
- ז. שלות לחיזוק הכבלים הנכנסים והיוצאים.

8.6.3 עמודים וזרועות

- א. העמודים והזרועות יתוכננו, ייוצרו ויבדקו על פי התקנים הישראליים ת"י 812, ת"י 918 ובהתאם למפרטי האספקה של מכון התקנים מס' 63.
- ב. העמודים לאספקה והתקנה יהיו בגבהים כמפורט בתוכניות ובכתב הכמויות.
- ג. העמודים מברזל וחלקיהם שגולונו, יהיו עשויים מפלדה המתאימה לגליון באבץ חם כאשר עובי הגליון 80 מיקרון, אין לבצע ריתוכים לאחר הגליון.
- ד. עם הגשת ההצעה למכרז יספק הקבלן תוכניות מפורטות של העמוד הזרוע והיסוד עם חישובים סטטיים מפורטים אשר יערכו ע"י מהנדס רשום כחוק במדינת ישראל בענף הנדסה אזרחית ומתמחה בתכנון קונסטרוקציות. כל החישובים הסטטיים והתוכניות שיוגשו יהיו חתומים ע"י המהנדס ויקחו בחשבון מהירות רוח של 44 מטר לשנייה ואת שטחי עמוד הזרוע, והפנס.
- ה. העמוד יסופק עם בורגי היסוד, האומים, הדסקיות, שרוולי הבידוד ודסקיות הבידוד.
- ו. בעמוד יהיו אמצעים כדי לקלוט ולחזק את הזרוע אשר תישא את הפנסים. עם הגשת הצעתו למכרז, הקבלן יגיש תוכניות מפורטות וחישובים סטטיים של הזרועות כולל פרטי החיבור שלהם לעמוד לצורך אישור.
- ז. כל עמוד יישא שלט ובו מספר העמוד כמפורט בתוכניות סוג והספק הנורה שבפנס.
- ח. הזרועות תותאמנה לסוג העמוד ולסוג הפנס ויהיו להם מתאמים אשר יבטיחו אטימה מוחלטת בפני כניסת מי גשם, חרקים ולכלוך בחיבורים שבין הזרוע לעמוד ובין הזרוע לפנס.
- ט. הזרוע בזווית המעבר בין מישור אנכי למישור אופקי תחזוק ע"י לוחית מרותכת לזרוע. עובי הלוחית לפחות 4 מ"מ.
- י. תבוצע אטימה בין פלטת הבסיס של העמוד לבין בסיס הבטון.
- יא. על היצרן להביא על חשבונו תעודה של מכון התקנים המאשרת את התאמת מנת העמודים והזרועות המסופקת לדרישות התקן הישראלי ולנספחים המצורפים לו.
- יב. במידה ויידרשו שינויים בתכנית הביצוע (כולל הגדלת עוביים, שינוי בפרטים וכד'), הם יבוצעו ע"י היצרן ללא תשלום נוסף וזאת כדי לעמוד בתנאי המפרט, החוזה וכד'. בהעדר תקן ישראלי לעמודי אלומיניום, כל העמודים והזרועות יעמדו בדרישות המפורטות בת"י 812 בהוצאתו האחרונה פרט לעמידה בעומס רוח אשר יחושב לפי ת"י 812 או במקרים שת"י 812 אינו עונה לדרישות על פי ת"י 414.

8.7. לוחות מיתוג ובקרה למתח נמוך

דרישות סף:

- יצור הלוח ייעשה ע"י יצרן מוכר ומאושר, בעלי מקצוע – חשמלאים מוסמכים בעל רישיון לעסוק במקצועם. לוחות חשמל ייוצרו ע"י יצרן לוחות חשמל בעל הסמכה ל - ISO-9002:2008 להבטחת איכות הסמכה לתקן ישראלי 61439.
- לסיסטם (Assembly System) המוצע יהיו לפחות 10 יצרנים מרכיבים מוסמכים עם ניסיון של מעל 5 שנים כ"א.

הערה: חובה לסמן את הלוח בתו תקן כדוגמת התמונה המצורפת (מת"י).



הלוח ייוצר לפי עפ"י דרישות תקן 61439

הלוח ייוצר עפי אחד מהמערכות הבאות: SYSTEM

ציוד	SYSTEM	יצרן מקור	
שניידר אלקטריק	PRISMA	שניידר אלקטריק	1
ABB או שניידר אלקטריק	T4P	תמח"ש	2
ABB או שניידר אלקטריק	Ri4POWER	ריטל מערכות מארזים	3

1. כללי

- 1.1 הלוחות יתאימו לדרישות התקנים הישראליים ת"י 61439 ולחוק החשמל. הלוחות ייוצרו על ידי יצרן-מרכיב, שמערכת האיכות שלו מתאימה למסמך ת"ת 22 של מכון התקנים. לחילופין, יהיה היצרן-מרכיב בעל היתר לסמן את לוחות החשמל בתו תקן.
- 1.2 היצרן-מרכיב יהיה בעל הסכם ידע תקף עם יצרן מקורי או שהוסמך על ידי היצרן המקורי להעביר את הידע הנ"ל ליצרן-מרכיב. היצרן-מרכיב יעמוד בקשר מתמיד עם יצרן מקורי, יעבוד אך ורק בהתאם להנחיותיו, לא יערוך שינויים ללא הסכמתו ויהיה מעודכן לגבי כל השינויים שנערכו בסיסטם של היצרן המקורי.
- 1.3 הרכבת הלוחות תבצע על פי סטנדרטים מקצועיים גבוהים. העבודה המקצועית תבצע על ידי עובדים מיומנים אשר הוכשרו והוסמכו לייצר לוחות חשמל והם מועסקים בקביעות בשטח התמחותם.
- 1.4 הלוחות יוזמנו במפעל שעומד בדרישות איכות כפי שנקבעו במפרט זה. היצרן יספק שירותים הנדסיים ושירותי תחזוקה.
- 1.5 מחיר העבודה כולל הכנה והגשת תכנית העמדה של הלוחות המוצעים וקבלת אישור המתכנן לפני ביצוע. התכנית תכלול את כל הציוד בחדר לצורך בקרה שהציוד מתאים מבחינת גודלו הפיזי והמכני.

2. דרישות מיצרן מרכיב

2.1 קטלוג יצרן מקורי

ברשות היצרן-מרכיב יימצא קטלוג מפורט שהכין היצרן המקורי, הכולל נתונים של הלוח שאותו בכוונת היצרן-מרכיב לייצר ולספק. הקטלוג יכלול מידע טכני על סוג החומרים ודגמי ציוד המאושרים להתקנה במבנה הלוח. כמו כן יכלול הקטלוג מידע על שיטת ההרכבה, הוראות הרכבה, חיווט, פסי צבירה, התאמה לתקנים, שיטות מידור, הוראות הובלה, אחסנה וטיפול לאחר האספקה, טבלאות עליית טמפרטורה, תוספת ציוד עתידית, נתונים מכאניים וצבע, וכן רשימת בדיקות ואישורים.

2.2 הגשת תוכניות לאישור

תוכניות החשמל שאותן מספק הלקוח יהיו תוכניות ברמת "תוכנית ביצוע". על יצרן-מרכיב להכין תוכניות ייצור מפורטות ולהעביר לאישור המהנדס היועץ מידע טכני בהתאם לנספח א'. התוכניות יוגשו בגיליונות בגודל A3. חובה שתהיה בידי היצרן מערכת שרטוט ממוחשבת לשימוש בהוראות ההרכבה של הציוד בו הוא משתמש, רק לאחר אישור היועץ או המזמין בכתב לתוכניות הנ"ל, רשאי היצרן להתחיל לייצר את הלוחות.

2.3 מסמכים שאותם יש להגיש בגמר ייצור הלוח ואספקתו למזמין

היצרן-מרכיב יגיש את המסמכים הבאים עם אספקת הלוח:

- דו"ח על ביצוע בדיקות שיגרה עפ"י התקן
- הוראות אחסנה והובלה
- טבלאות מומנטים לסגירת ברגים
- ספר הוראות הפעלה והתקנה של הלוחות. בהוראות ההתקנה יימצא מידע מדויק למרכיב על מנת לשמור על דרגת ההגנה IP גם לאחר ההרכבה.

- תוכניות סופיות כמבוצע (As Made).
- מכתב התחייבות להתאמה לתקן – הצהרת יצרן (ראה נספח ב')
- נתונים חשמליים

3. בניית הלוח

3.1. מסד (מבנה) הלוח

מסד הלוח יתאים לתקן ת"י- 62208 או לתקן הבינ"ל IEC 61439-1

הסיסטם יהיה מודולארי. כל יחידות התפקוד בעלות אותה מודולאריות יהיו ניתנות להחלפה. הגישה לכל יחידות הציוד תהיה מלפנים, אלא אם קיימת גישה מאחור. הציוד יחובר למגשי ההתקנה בעזרת ברגים לפי סיסטם היצרן המקורי. הלוח יהיה בנוי מחומרים היכולים לעמוד בפני מאמצים מכאניים, תרמיים, חשמליים וסביבתיים.

כל המבנים, כולל אמצעי נעילה, צירים, דלתות, יהיו בעלי חוזק מכני מספיק שיאפשר לעמוד בפני המאמצים הנוצרים בזמן זרם קצר.

הלוח יהיה מוגן מפני קורוזיה בהתאם לתקן הישראלי ת"י-62208 או על פי התקן הבינלאומי IEC 61439-1 בלוחות להרכבה פנימי תהייה דרגת חומרה A ובלוחות להרכבה חיצונית דרגת חומרה B.

דרגת ההגנה IK (הלם מכני) תעשה לפי התקן הבינ"ל IEC 62262. כל הלוחות יהיה בעלי דרגה IK=10/

1.2 תנאי סביבה סטנדרטים

הלוח יתוכנן לתנאי סביבה רגילים, כדלהלן, אלא אם צוין אחרת:

- טמפרטורה ממוצעת מקסימאלית ל-24 שעת - 35°C; טמפרטורה מקסימאלית רגעית 40°C .
- עבור לוחות להרכבה פנימית. לא תעבור הלחות היחסית את ה- 50% ב- 40°C. עבור לוחות יחסית גבוהה יותר, נדרשת טמפרטורה נמוכה יותר.
- עבור לוחות להרכבה חיצונית. יכולה הלחות היחסית להגיע ללחות רגעית ל- 100% ב- 25°C.
- דרגת הזיהום הסטנדרטית תהיה 3.
- גובה ההתקנה מתחת ל-2000 מטר.

3.3 דרגת ההגנה

דרגת ההגנה בפני מגע עם חלקים חיים, חדירה של חלקים זרים ונוזלים תסומן בדרגת IP בהתאם לתקן הבינ"ל IEC 60529. דרגת ההגנה המינימאלית תהיה IP2X, דרגת ההגנה המינימאלית בחזית הלוח תהיה IPXXB. בלוחות המיועדים להרכבה חיצונית, תהייה דרגת ההגנה המינימאלית IPX3B.

היצרן יספק, למרכיב הלוח בשטח, הוראות הרכבה על מנת לשמור על דרגת האטימות המוצהרת. לוחות להרכבה חיצונית יציידו באמצעים למניעת הצטברות מי עיבוי.

3.4 מרחקי זחילה ומרחקי בידוד (מרווחי אוויר)

מרחקי זחילה ומרחקי בידוד (מרחקי אוויר) יהיו בהתאם לדרישות תקן הבינ"ל IEC 61439-1 .

סיווג מתח יתר בלוח ראשי – IV.

סיווג מתח יתר בלוח משני – III.

הגנה בפני התחשמלות

3.5

הציוד והאביזרים יסודרו כך שתהיה גישה נוחה להפעלה ולתחזוקה ובו זמנית יקנו בטיחות מרבית.

3.5.1 הגנה בסיסית

הגנה בסיסית מינימאלית תהיה IPXXB. ההגנה תעשה בעזרת בידוד מלא על החלקים או על ידי מחיצות ומחסום (כיסוי, פנלים, דלת). פתיחת מחיצות, דלתות ופנלים המעניקים הגנה לחלקים חיים, תעשה בעזרת כלי או מפתח או באמצעות אינטרלוק או על ידי הפסקת מקור המתח.

3.5.2 הגנה בשעת תקלה

דלת עם ציר, הנושאת ציוד, תהיה מוארקת בעזרת מוליך המותאם לזרם הפאזות אבל לא פחות מ- 6 מ"ר. המבנה יכול אמצעי הגנה מתוכננים בהתאם לתקן הבינ"ל

IEC 60364-4-41. המבנה יכול מעגל הגנה (הארקה). כל חלקי המתכת הנגישים יחוברו ביניהם ולמקור הארקה של הלוח. רציפות הארקה תיבדק בבדיקת דגם ובבדיקות שיגרה. רציפות ההארקה לא תיפגע כאשר פורקים חלק מהלוח.

מוליך הארקה יעמוד במאמצים תרמיים ומכאניים בזמן קצר לפי התקן, בהתאמה לזרם הקצר של הלוח.

פירוק חיבור בין שני מוליכי הארקה יתאפשר רק בעזרת כלי.

מוליך הארקה יהיה מותאם למוליכי הפאזות לפי טבלה בתקן.

3.5.3 הגנה על ידי בידוד כפול

הגנה על ידי בידוד כפול יסומן בסימן תקני.

3.5.4 מתח סטאטי

לוחות הכוללים אביזרים היוצרים מתח סטטי לאחר הניתוק, יסומנו בשלטי אזהרה מתאימים.

3.6 תנאי הפעלה ושירות
3.6.1 בלוחות שבהם קיימים אביזרים הנועדים להפעלה על ידי אנשים לא מיומנים, תהיה הגנה בפני כל מגע עם חלקים חיים. דרגת ההגנה המינימאלית IPXXC.

3.6.2 להלן מפורטות דרישות לגבי גישה לבדיקה ולהחלפה של ציוד בלוחות המתופעלים ע"י אנשים מורשים:

- הלוח יתוכנן כך שיהיה ניתן לבצע בדיקה ויזואלית של מפסקים, כוונון ממסרים והגנות, חיבור וסימון חוטים, כוונון ואתחול ממסרים, הגנות ומכשור אלקטרוני, החלפת נתיכים, החלפת נורות, מהדקים מיוחדים לבדיקת זרם מתח
- הלוח יהיה בנוי כך שתהיה גישה להחלפה נוחה בין היחידות הפונקציונאליות.
- בהתאם לצורך יתוכננו מחיצות.
- ייעשה שימוש בדרגות מידור (בהתאם לדרישות היועץ).
- תהיה אפשרות לבצע בדיקה תרמוגרפית בכניסת הכבלים מהשטח. במקרים שאינם מאפשרים לבצע בדיקה תרמוגרפית יסוכם הדבר עם הלקוח.

3.7 הגדלה עתידית של הלוח
הלוח יהיה בנוי כך שישמר בו מקום להתקנה עתידית של ציוד על פי דרישת המהנדס יועץ.
גודל המקום השמור לאבזרים עתידיים:

- מקום לאבזרים עתידיים ללא הכנה של פס צבירה ראשי וחלוקה יהיה במינימום 10% נפח הלוח.
- מקום לאבזרים עתידיים כולל הכנה של פסי צבירה וחיבור קל ומהיר יהיה במינימום 15% מכלל ציוד המיתוג.
היצרן יתעד את שיטת ההרכבה של הציוד בשטח ויספק מספרים קטלוגיים של מפסקים, חיבורים וחלקי הרכבה. תוספת עתידית של תאים תעשה על ידי אביזרים סטנדרטים מקוטלגים. חיבורי פסי צבירה יהיו מסוג אשר עברו בדיקות דגם. היצרן יספק נתונים תרמיים לאפשרות של תוספת ציוד בעתיד.

3.8 דרגת המידור
דרגת המידור המינימאלית תהיה 2B כלומר, פסי הצבירה יהיו מופרדים מאבזרי המיתוג. בכל מקרה, יבנה היצרן את הלוח לפי דרגת המידור הנדרשת על ידי המזמין.

3.9 תאימות אלקטרומגנטית (EMC)
הציוד המותקן בלוח יהיה בעל יכולת עמידה אלקטרו מגנטית בהתאם לתקן הבינ"ל IEC 61000, כלהלן.

A בעבור תעשייה ועומסים אינדוקטיביים

B בעבור מבנים מסחריים ותעשייה קלה

3.10 התקנת פסי צבירה, חיבורים וחיווט הלוח
פסי צבירה, חוטים וחיבורים יותקנו בהתאם להנחיות היצרן המקורי. פסי הצבירה יסודרו באופן שלא ייווצר זרם קצר. פס צבירה ראשי יעמוד בזרמי קצר המוגדרים ע"י יצרן מקורי כשהם מבוטאים בקילו אמפר במשך שנייה אחת.
היצרן-מרכיב ישתמש במערכות פסי צבירה, במוליכים ובחיבורים, שהדגמים שלהם נבדקו בזרם קצר ובבדיקת עליית טמפרטורה במבנה לוח היצרן המקורי.

מערכות פסי הצבירה הראשיים ופסי חלוקה יהיו 4 קוטביים, פרט ללוחות למנועים (MCC) (כדי להקטין את השדות האלקטרומגנטיים).

3.11 מוליכים מבודדים

רמת הבידוד של מוליכים מבודדים תהיה לפחות כערך מתח הבידוד המוצהר. המוליכים יהיו שלמים וללא חיבורי ביניים. מוליכים בעלי בידוד בסיסי לא יבואו במגע עם חלקים חשופים. הלחמת מוליכים אסורה אלא במקרים שקיימת לכך דרישה מפורשת. לכל מהדק יחובר מוליך אחד אלא אם המהדק בנוי במיוחד לכניסת מספר מוליכים.

מוליכים המחוברים לפני מ"ז ראשי יוכנסו לתוך צינור או תעלה נפרדת ויסומנו בשלט אזהרה. המוליכים יהיו בעלי בידוד כפול.

3.12 דרישות מיצורן מקורי לגבי מעגלים לא מוגנים

בסעיף זה, מעגל לא מוגן הוא מוליך המחובר בין פסי צבירה ראשיים, או פסי חלוקה, לבין מפסק זרם או אביזר מיתוג אחר. מוליכים אלה יוגדרו על ידי יצרן מקורי ויתועדו בקטלוג היצרן.

3.12.1 המוליכים במעגל לא מוגן יעברו בדיקה בתוך הלוח לפי זרם הקצר המוצהר של הלוח במשך 1 שנייה.

3.12.2 בתנאים הבאים תבוצע הבדיקה לאחר אביזר מיתוג (מפסק, נתיך) ובמקרה זה יצהיר היצרן על זרם קצר מותנה של המעגל:

3.12.3 המוליכים מופרדים אחד מהשני ומגוף הלוח. בעזרת מבדד מרווח.

3.12.4 המוליכים יוכנסו בתוך שרוול או צינור.

3.12.5 המוליכים יהיו בעלי בידוד מוגבר, בעלי חוזק מכאני גבוה מאד, או בידוד כפול.

3.12.6 -מוליכים מעל-90 מעלות צלזיוס מותרים להצמדה בתנאי שיועמסו בזרם שגורם לעליית הטמפרטורה שאינה עולה על 80% של הטמפרטורה הנקובה של המוליך.

3.13 סימון החוטים בתוך הלוח

כל החוטים יסומנו לפי התקנים IEC 60445 ו- IEC 60446

מוליך הארקה יסומן בצבע צהוב ירוק.

מוליך האפס יסומן בצבע כחול או במקרים אחרים בסימון אפס.

3.14 מקדם העמסה

מקדם העמסה של הלוח או חלק של הלוח יוגדר על ידי היועץ. אם נתון זה הוזר חסר, יקבע היצרן את מקדם העמסה לפי הטבלה בתקן.

מספר מעגלים	מקדם העמסה RDF
3-2	0.9
5-4	0.8
9-6	0.7
מעל 10	0.6

3.15 זיהוי ציוד

בתוך המבנה יהיה ניתן לזהות מעגלים בודדים ואת ההגנות שלהם.

הזיהוי של תוכנית החיווט ייעשה לפי התקן הבינ"ל IEC 61082

3.16 מהדקים וכניסות כבלים

היצרן יציין על גבי התוכנית אם המהדק מיועד לחיבור נחושת או אלומיניום או שניהם. המהדקים יהיו מותאמים לגודל כבלי הכניסה ולפי הטבלה המופיעה בתקן. שטח החיבור צריך להיות כך שהחיבור יהיה נוח וישמור רדיוס כיפוף אשר לא יפגע בכבל.

מהדק האפס יהיה בקרבת מהדק הפאזות הן במעגל הכניסה והן במעגלי היציאה (על מנת להקטין את השדות האלקטרומגנטיים).

חתך מהדק האפס יהיה כחתך הפאזות עד 16 מ"ר וחתך מוליך והאפס מעל 16 מ"ר יהיה 50% לפחות מחתך הפאזות. סימון המוליכים ייעשה לפי IEC 60445.

2. ציוד ואביזרים

4.1 ציוד מיתוג

4.1.1 ציוד המיתוג יתאים לתקן הבינ"ל IEC 60947-1 ויבחר בהתאם לדרישות מפרט היועץ. מפרט היועץ יגדיר מתח נומינלי, זרם נומינלי, תדירות, מחזור שרות, כושר ניתוק, מספר פעולות. תהיה תאימות בין האביזרים (קורדינציה) כדוגמת מגען וההגנה שלו ויתאים לתקן IEC הרלוונטי.

4.1.2 ציוד המיתוג יבחר בהתאם לתרשים החד-קווי ויכולת המיתוג הנדרשת בצד העומס. הציוד יורכב

בהתאם להנחיות הסיסטם. הגישה לציוד תהיה מלפנים.

4.1.3 עמודת היציאה של ציוד המיתוג תאפשר ורסטיליות (אפשרות לתוספת מפסקים בגדלים שונים) של הרכבת ציוד עתידי.

3.2 מעגל ראשי

מעגל ראשי מוגדר כמעגל המחובר לפס הראשי או לפס החלוקה. ציוד מיתוג אשר מחובר לפס ראשי או

חלוקה יהיה מהסוג שעבר בדיקת דגם עם המבנה. אין להשתמש בציוד מיתוג אחר מאשר ציוד שעבר

בדיקת דגם בלוח.

- 4.3 **גישה לציוד וגובה התקנה**
- 4.3.1 תהיה גישה נוחה להפעלה חוזרת של המכשירים ולהחלפתם המהירה. מהדקים יותקנו בגובה מינימאלי של 0.2 מ' מרצפת המבנה .
- 4.3.2 ידיות המפסקים יותקנו בהתאם לחוק החשמל בגובה שבין 0.5 מ' ל- 2.0 מ' מרצפת הלוח. מכשירי מדידה יותקנו בגובה שבין 0.2 מ' ל-2.2 מרצפת המבנה. לחצני חירום יותקנו בגובה שבין 0.8 מ' ל-1.6 מ' מרצפת המבנה .
- 4.4 **צבע מנורות סימון**
- אם לא צוין אחרת יהיה צבע מנורות הסימון לפי התקן הבינ"ל IEC 60073.

5. בדיקות

- 5.1 בדיקות על ידי יצרן מקורי יצרן מקורי יערוך את הבדיקות על פי דרישות התקן. מספר הבדיקות יאפשרו לכסות את מגוון האפשרויות לבניית לוחות שונים, כפי שהם מופיעים בקטלוג היצרן המקורי. היצרן המקורי יציג תעודות בדיקה לפי בקשת היועץ.
- 5.2 בדיקות שיגרה בדיקות שיגרה יבוצעו לפי התקן, על ידי יצרן-מרכיב. להלן בדיקות שיגרה שיש לבצע:
- דרגת ההגנה - בדיקה ויזואלית
 - מרחקי בידוד וזחילה - בדיקה ויזואלית ואימות טבלה
 - הגנה מפני התחשמלות - בדיקה ויזואלית ובדיקת רציפות הארקה
 - הרכבת אביזרים בלוח - בדיקת התאמה להוראות היצרן המקורי או ספק הציוד
 - חיבורים בלוח - בדיקה מדגמית (אקראית) של סגירת ברגים, בעזרת מד מומנט
 - מהדקים - בדיקת סימון ובחירת הגודל
 - הפעלה מכאנית - בדיקת יעילות של חלקים דוגמת חיגור מכאני, נעילות וחלקים פעילים
 - בדיקה דיאלקטרית - הבדיקה תעשה במתח הנדרש בתקן ובהתאם למתח הבידוד המוצהר או הנדרש על יד הלקוח. הבדיקה תעשה במשך שנייה אחת.
 - בדיקה פונקציונאלית - בדיקה על ידי חיבור מתח.

נספח א' – הגשת תוכניות לאישור

- 1-א יצרן הלוח (המרכיב) יגיש לאישור המהנדס היועץ את הנתונים הבאים:
- דיאגרמה חד קווית.
 - תוכניות מעגלי משנה, פיקוד וכיו"ב.
 - מבט חזית הלוח עם דלתות.
 - תוכנית העמדה על הרצפה.
 - מבט מלמעלה.
 - תוכנית מהדקים.
 - שילוט.
 - רשימת ציוד כולל מספר קטלוגי ודגם יצרן, נתונים טכניים.
 - סימון חוטים.
 - כניסת כבלים.
- 2-א מידע שיש לצרף עם התוכניות:
- כושר עמידה בזרם קצר I_{cw} או I_{cc} .
 - מתח עבודה ותדירות.
 - מתח אימפולס Uimp (מתח הלם).
 - מתח בידוד Ui.
 - זרם נומינלי של כל אביזר.
 - דרגות ההגנה IP\IK.
 - מידות.
 - משקל.
 - דרגת המידור.
 - חתכי כבלים המתחברים ללוח.
 - RDF – מקדם העמסה
 - דרגת הזיהום.
 - ציון אם הלוח מיועד להרכבה פנימית או חיצונית.
 - תנאי שירות מיוחדים, אם יש צורך.
- 3-א נתונים נוספים שיש להגיש לאישור
- חיבורי מערכות סינוף של פסי צבירה ללוח
 - אופן החיבור בין התאים אם הם מסופקים בחלקים לצורך שינוע .
 - תעודת הסמכה בתוקף שנתן היצרן המקורי ליצרן-המרכיב .

נספח ב' – 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 ולפי התקן הבינ"ל IEC 62208.

המסמך נכתב ב (מקום): _____

תאריך: _____

תפקיד החותם: _____

שם החותם: _____

מורשה חתימה מטעם החברה

חתימה: _____

8.8. אביזרים והתקנות

סוגי האביזרים המאושרים להתקנה בפרוייקט מיועדים לשימוש במתקן ביתי עד 16 אמפר, כל האביזרים ב"ת כוללים תריסי הגנה פנימיים.

א. גוויס (GEWISS)

בהתקנה פנימית תחת הטיח – סדרת SYSTEM.

בהתקנה על הטיח – IP-40 COMBI-27 (היכן שלא נדרשת הגנה בפני רטיבות).

בהתקנה על הטיח חיצונית – IP-55 COMBI-27 או בהתקנה פנימית על הטיח היכן שידרש הגנה בפני רטיבות.

ב. בטיצ'ינו (BTICINO)

בהתקנה פנימית תחת הטיח – סדרת LIGHT או LUNA.

בהתקנה על הטיח או חיצוני – סדרת IP-40 IDROBOX בהתקנה פנימית או IP-55 בהתקנה במקומות בהם נדרשת הגנה בפני רטיבות.

ג. גוון האביזרים – לבן.

אביזרים לשימוש מ-16 אמפר

08.08.02

האביזרים המאושרים לשימוש מ-16 אמפר ומעלה הנם –

א. בתי תקע לשימוש תעשייתי לפי ת"י 1109 ו-IEC-309 דרגת הגנה IP-54. לפי דרישה באחד ממסמכי החוזה יותקנו אביזרים בעלי דרגת הגנה IP-67. תוצרת האביזרים תהיה – פלזולי או MENNEKES, WALTER.

ב. מנתקי ביטחון

מנתקי ביטחון יותקנו בקופסת פולי קרבונט בעל דרגת הגנה של IP-65 אמפר מוגנת UV.

תנאי המיתוג של המנתקים יתאים לנדרש בתקן כמפורט AC-23.

המפסקים יהיו 10 קוטביים עבור צרכנים חד פאזיים ותלת קוטביים או 4 קוטביים עבור צרכנים תלת פאזיים. **כל המנתקים יכללו מגע עזר מחליף.**

על קופסת המנתק יסומנו בברור המצבים של המפסק 0 – מנותק / 1 – מחובר.

הפעלה תהיה סיבובית 90 מעלות.

המפסק יהיה ניתן לנעילה במצב מופסק.

החיבור למנתק דרך קופסת מהדקים פנימית בתוך הקופסא.

תוצרת המפסקים מאושרת – מולר, פלזולי, ברטר.

קופסאות שקעים לשרות

08.08.03

ארגזי שקעים יהיו פלסטיים דוגמת תוצרת "פלזולי", "גוויס", "Walther, ABL, Mennekes", Elspere, עם מא"זים תלת וחד פאזיים וממסרי פחת. למא"זים יותקנו קלפות שקופות קפיציות עם סגירה המבטיחה אטימות של IP55. בתי התקע יהיו לפי סטנדרט IEC-309. יש לספק תקע לכל שקע. סדר הפזות יהיה אחיד בכל השקעים התלת פאזיים. אם לא צויין אחרת רמת המיגון IP-65 לקופסאות ו- IP-54 לבתי תקע.

הקופסאות יהיו מוגנות בפני קרינת UV.

- א. קופסת שירות בסיסית סוג 1 תכלול שני בתי תקע חד פאזיים ובית תקע אחד תלת פזי אמפר.
- ב. קופסאות שירות נוספות יגדרו בנפרד בתיאור מספר בתי התקע וסוגיהם.
- ג. דגם הציוודים המותקנים בקופסא יהיה מאותה תוצרת של הציווד המותקן בלוחות. עמידה בקור 6 ק"א לפי IEC-398.

לחצני חירום

08.080.04

לחצני חירום יהיו משני סוגים. הראשון לחצן ניפוץ ולחיצה על לחצן פנימי עם 2 מגעים פנימיים (NO, NC) כדוגמת טלמכניק.

הקופסא תסופק עם פטיש שבירה מחוברת בשרשרת לקופסא.

לחצן שני מסוג פיטריה הנתפס בעת הלחיצה ולצורך שיחרור דרוש לסובבו בחצי סיבוב מתחת לכל לחצן יהיה שלט "הפסקת חירום לניתוק".

מקבצים לבתי תקע לחשמל ו/או תקשורת שבעמדות העבודה יעמדו בתנאי כדלקמן:

- א. יהיו בעלי תו תקן ישראלי 145 במלואו ויכללו מחיצות פנימיות. עומק הקופסא 6 ס"מ וגובה 15 ס"מ.
- ב. הקופסא עשויה פולי קרבונט נטול הלוגן PC-ABS-HF.
- ג. ניתן להתקין בקופסא בתי תקע בזווית 45 מעלות אופקי ותקשורת אנכי.
- ד. הקופסא מתאימה למגוון אביזרי חשמל ותקשורת לפי החלטת היועץ.
- ה. גוון האביזרים יהי: לבן, אדום, שחור, כחול, ירוק – בהתאם ליעוד האביזרים.
- ו. בתי התקע שיוותקנו בקופסא יהיו בעלי מהדקים כפולים.
- ז. לדגם המוצע יהיו גם דגמים המיועדים להתקנה על הקיר וגם דגמים המיועדים להתקנה שקועה.
- ח. הקופסא תכלול מתאמי התקנה לאביזרי RJ-45 בתיאום עם יועץ התקשורת מכל סוג אשר יידרש. יחיד, כפול דגם: ריט, גויס לגרנד אוניברסאלי עם הטיה או בלי.
- ט. בקופסא עם מקומות שמורים יותקנו מסתמים.
- י. כניסת הצנרת עבור החשמל או התקשורת תהיה מלמטה או למעלה בלבד.
- יא. הצנרת תותקן לתוך הקופסא באמצעות מתאם לצינור מיוחד הכולל במחיר הקופסא. חיבור הצנרת לקופסא יבוצע באמצעות מחבר מיוחד FITTING.
- יב. הגדרת המקבצים בכתב הכמויות תהיה לפי כמות המודולים בקופסא כדלקמן:
 - מקבץ 2 מודולים: רוחב עד 95 מ"מ.
 - מקבץ 4 מודולים: רוחב עד 140 מ"מ.
 - מקבץ 6 מודולים: רוחב עד 190 מ"מ.
 - מקבץ 8 מודולים: רוחב עד 250 מ"מ.
 - מקבץ עד 12 מודולים: ברוחב עד 370 מ"מ.
- יג. בכל מודול יש מקום לבית תקע לחשמל או 2 אביזרי תקשורת.
- יד. הקופסאות יהיו כדוגמת: עדא פלסט, סימה בוקס או ניסקו אופיס.

08.08.06 התקנת המקבצים

המקבצים יותקנו שקועים בקירות גבס או בקירות בלוקים/בטון או על הטיח או משולב בתוך ריהוט, מחיצות מודולריות או בתוך ארונות ייעודיים או תחת הטיח.

על הקבלן לקחת בחשבון את מורכבות ושלביות העבודה בנדרשת לצורך התקנת המקבץ.

08.08.07 גלאי נוכחות

יותקנו גלאי נוכחות לצורך חיסכון באנרגיה. הגלאים יהיו מתוצרת THEBEN או שניידר אלקטריק מסוג תקרתי 360 מעלות עם ממסר לשליטה בתאורה כולל חיווט, אלומה ריבועית.

קופסאות התקנה לקיר או לתקרה שקוע או גלוי.

08.08.08 קופסאות ריצפה

מכלול קופסת ריצפה מותאמת לניקוי רטוב לריצוף ופתח ל-1 אביזר 2 מודול כולל פתח כניסת כבל ומכסה שטוח מנירוסטה לסגירת הקופסא כולל בית תקע חד פאזי 16A עם תריסי הגנה פנימיים כולל מפתח לפתיחה/סגירה של המכסה, ידית הרמה כולל תושבת 2 מודול לקופסא פתח לריצפה שחור.

דגם: קופסא UDL-80/1, מכסה: BABF-80, פתח: SHF-80, מפתח: WZ1058, כולל כבל 3X2.5N2XY בצינור 25 מ"מ מלוח החשמל עד לקופסא הכל תוצרת "אקרמן", או שווה ערך מאושר.

08.08.08.01

מכלול לקופסת ריצפה מותאמת לניקוי רטוב לריצוף ופתח ל-9-12 אביזרים דגם UGD-350R9 כולל פתח לריצפה כולל אמבטיות ומכסים, כולל אביזר תלת פאזי 16A כולל 4 חיבורי קיר 16A כולל הכנה ל-2 נקודות תקשורת, כולל מכסים וכל אביזרי העזר הנדרשים, כולל ביסוס וחיצוב לקופסא, כולל כבל הזנה קוטר 25 - 5X2.5N2XY מלוח החלוקה ועד לקופסא וכן 2 צינורות 25 מ"מ מריכוז תקשורת, הכל תוצרת "אקרמן" או שווה ערך מאושר.

8.9. גופי תאורה

גופים לתאורת פנים וחוץ, לרבות נורות, ציוד, אבזרי גמר אמצעי התקנה וכו', יסופקו ויותקנו בהתאם לדרישות במסמכי החוזה. הקבלן יספק מבעוד מועד דוגמה מחוטטת ופועלת מכל אחד מסוגי גופי התאורה שהוא מציע, וזאת לצורך אימות הדגמים וסוגי האבזרים וציוד העזר.

הקבלן יזמין את גופי התאורה, הנורות ואבזרי העזר רק לאחר שקיבל אישור המפקח לדוגמה שהגיש, לרבות עמידה בדרישות לשינויים והתאמות.

אישור המפקח יינתן לאחר בדיקת גופי התאורה המוצעים בשני שלבים, כמפורט בהמשך. גוף תאורה יעמוד בדרישות ת"י 20 חלק 1 ובדרישות של ת"י 20 חלק 2 הרלוונטי.

בדיקות העמידה בדרישות יבוצעו תחת מתח.

לכל סוג גוף תאורה תצורף תעודת בדיקה מלאה של מעבדה מוסמכת על פי ISO-17025 או מעבדה מאושרת, **שנערכה במהלך 4 השנים שקדמו להגשת גוף התאורה לאישור.**

א. לכל גוף תאורה יצורף קטלוג של יצרן הגוף, הכולל את הנתונים הבאים:

a. שם היצרן, מק"ט היצרן, שם דגם, תיאור, נתונים טכניים, חומרי בנייה, דרגות הגנה IPXX (לפי ת"י 60529), מבנה מפורט של גוף התאורה.

b. דו"ח פוטומטרי (יעילות אורית, עקומת פילוג, עוצמת אור) ממעבדה מוסמכת על פי ISO 17025 או מעבדה שאושרה על ידי המפקח. בנוסף יוגשו הנתונים הפוטומטרים על גבי מדיה דיגיטלית בפורמט IES או LDT ;

c. שם יצרני הרכיבים החשמליים (נטל, מדלק, מצת, קבל) המאושרים על ידי יצרן-גוף התאורה ויצרן הנורות, מק"ט יצרנים, אישורי בדיקה על עמידה בתקנים החלים עליהם ונתונים טכניים טמפרטורות הפעלה, מקדם כופל הספק-, נצילות וכו'.

ב. הצהרת יצרן כי גוף התאורה יהיה בעל מקדם הספק של 0.92 לפחות, בהעמסה מלאה ובכל מצבי העמסום האפשריים;

ג. לכל נורה יצורף מסמך הכולל את הפרטים הבאים: שם יצרן, מק"ט יצרן, סוג הנורה, הספק הנורה, אורך חיים נומינלי, שטף אורי תחילי, יעילות אורית, גוון, מקדם מסירת צבע, בסיס הנורה;

ד. נטל, מצת, מדלק וקבל יתאימו לסוג הנורה ול הספקה ויאושרו על ידי ספק מכלול-גוף התאורה (הגוף עם הציוד);

ה. לגוף תאורת חוץ הבנוי מחומרים פלסטיים יצורפו, בנוסף למפורט לעיל, אישורי היצרן לעמידת הגוף בתנאי אקלים (רוח וטמפרטורה) וקרינה על סגולה ואינפרא-דומה בתנאי הארץ;

ו. גוף תאורה הבנוי מחומרים פלסטיים יצורף, בנוסף למפורט לעיל, אישור היצרן לעמידות באש/כבה מאליו;

ז. צבע ביודוד החיווט בגוף התאורה יתאים לצבעים הנדרשים בתקנות החשמל. ניתן להשתמש בגוף מיובא, שצבעי המוליכים אינם מתאימים לנדרש בתקנות, בתנאי שכל קצות המוליכים שלו יסומנו בצבעים הנדרשים בתקנות החשמל, באמצעות שרולים מתכווצים;

ח. דרישות נוספות עבור גופי תאורה עם נורות לד (דיודה פולטת אור):

1. גופי התאורה יהיו ייעודיים למערכות תאורת Light Emitting Diode – LED

2. לכל גוף תאורה יהיה אלמנט מתאים לפיזור החום של הנורה.

3. גוף התאורה יתאים לדרישות ת"י, 20 ייבדק ויתאים לטמפרטורות סביבה של $10^{\circ}C$ עד; $35^{\circ}C$ -

4. גוף התאורה יתאים לדרישות ת"י, 62471 קבוצת הסיכון Risk Group תהיה בהתאם לאמור להלן:

a. בתאורת פנים: קבוצת סיכון; 0

b. בתאורת חוץ: קבוצת סיכון 0 או 1, בהתאם לאמור במסמכי החוזה. אם לא נאמר אחרת

c. קבוצת הסיכון תהיה. 0

5. טמפרטורת הצבע של הנורות תהיה $3,000 \pm 10\% K^{\circ}$ או $4,000 \pm 10\% K^{\circ}$ בהתאם לאמור במסמכי החוזה.

בהעדר דרישה במסמכי החוזה, טמפרטורת הצבע של הנורות תהיה כאמור להלן:

a. בתאורת פנים; $4,000 \pm 10\% K^{\circ}$:

b. בתאורת חוץ. $3,000 \pm 10\% K^{\circ}$:

6. הערך המירבי (פיק) של הקרינה בתחום הכחול של הספקטרום, 420-500 nm יהווה עד 45% מהעוצמה המרבית (פיק) הנפלטת;
7. מקדם מסירת הצבע CRI יהיה כאמור להלן:
- לתאורת פנים יהיה 80 לפחות.
 - לתאורת חוץ יהיה 70 לפחות.
8. אורך חיי גוף תאורה עם נורות לד, יהיה 50,000 שעות לפחות, בטמפרטורה אופפת של 35°C לפי קטלוג היצרן. מותרת ירידת שטף האור עד 80% וכשל של עד 20% מסך הנורות, (L80/F20 בהתאם לתקנים הרלוונטים ובזרם העבודה המתוכנן).
9. ההתקנה תבצע כאמור בהוראות ההתקנה של היצרן;
10. מערכת ההפעלה האלקטרונית Driver תהיה מסוג Class II בידוד כפול עם- בידוד חשמלי בין מעגל הכניסה לבין מעגל המוצא ותאפשר תאורה קבועה ויציבה, ללא תלות בשינויים במתח הרשת הנומינלי $\pm 10\%$ מקדם ההספק של המערכת יהיה 0.92 לפחות בעומס מלא או בכל מצבי העמסום האפשריים.
11. משך חיי מערכת ההפעלה יהיה 50,000 שעות לפחות, בהתקנה בתוך גוף התאורה בהעמסה מלאה
12. כל נורות הלד יהיו בעלות בהיקות, עוצמה וגוון זהים.
13. הרכיבים שבגופי התאורה המסופקים (נורות לד, ספקי כוח, בקרים ומערכות הוועדה הבין משרדית לסטנדרטיזציה של מסמכי החוזה לבנייה ולמיחשובם הפעלה) (דרייברים) יהיו זהים לרכיבים שנבדקו בגוף התאורה, אשר אושר על ידי המעבדה ותועד בתעודת הבדיקה, כמתאים לת"י 20
14. **בנוסף לאמור לעיל, לגבי הדרישות עבור גופי תאורה, גופי תאורה עם נורות לד לתאורת חוץ, יעמדו גם בדרישות להלן:**
15. גוף התאורה יתאים לכל דרישות תקן ישראלי 20 חלק 2.3 או 2.5 הרלוונטי;
16. דרגת הגנה מפני הלם חשמלי תהיה לפי אחת מהחלופות הבאות כאמור בתקנות החשמל:
- ציוד סוג Class II
 - ציוד עם בידוד מוגבר;
 - ציוד סוג Class I - ובלבד שימולאו הוראות יצרן גוף התאורה, ביחס לאמצעי ההגנה החשמלית, התנגדות הארקה לעמידה ב- EMC ותנאי האחריות של יצרן גוף התאורה.
- בהעדר דרישה במסמכי החוזה, יהיה גוף התאורה לפי חלופה מס a.
17. דרגת הגנה IP65 לפחות לתאי ציוד ההפעלה והציוד האופטי. כאשר ציוד ההפעלה האלקטרוני Driver הוא בדרגת הגנה, IP65 יכול תא ציוד ההפעלה להיות בדרגת הגנה; IP44
18. דרגת הגנה מפני הולם מכני IK08 לפחות.
19. גוף התאורה יעמוד בפני מתחי יתר של 10kV וזרם של 10kA לפחות.
20. גופי התאורה עם נורות לד יתאימו לדרישות התקנים החלים עליהם ובנוסף, גופי התאורה יתאימו לדרישות להלן ויסופקו עם תעודות בדיקה של מעבדה מאושרת:
- התאמה לת"י, 20 החלק הרלוונטי
 - התאמת ציוד בקרה אלקטרוני driver לדרישות ת"י 61347 חלק 2.13
 - תאמה לת"י 961 חלק 2.1 תאימות אלקטרומגנטית ל EN-55015 -
 - התאמה לת"י 961 חלק 12.3 הפרעות מוליכות, זרמי הרמוניות לתקן IEC-61000-3-2
 - התאמה לת"י 961 חלק 12.5 הפרעות מוליכות, שינויים רגועים לתקן IEC-61000-3-3
 - התאמה לת"י 62471 בטיחות פוטו ביולוגית-
 - התאמה לתקן IEC-61547 תאימות וחסינות אלקטרו מגנטית לציוד תאורה
 - הצהרה של יצרן ל COT Certificate Of Testing בדיקות בטיחות חשמליות-
 - הצהרת יצרן להתאמה לדרישה" מקדם מסירת צבע CRI "כאמור לעיל
 - הצהרת יצרן להתאמה לדרישות תקן IEC-62707 לתהליך ה Binning – כאמור לעיל.
21. אורך חיים ושמידות של נורות הלד בגוף התאורה, בזרם העבודה המתוכנן, יהיו בהתאם לאחת משתי קבוצות התקנים כדלקמן:

- a. IESTM-21, IESLM-79, IESLM-82 ;
 b. IEC 62717, IEC 62722 .
22. אישור התאמת מערכת ההפעלה האלקטרונית Driver לדרישות יציבות ומקדם ההספק כאמור לעיל.
 23. לגופי תאורת חוץ, יש לספק בנוסף לאמור לעיל את התעודות, כמפורט להלן:
 a. התקן הגנה בפני מתחי יתר
 b. התאמה לדרגת הגנה מפני הולם מכני IK08 בהתאם לדרישות תקן IEC 62262

מתקן תאורת חרום מפרט מיוחד

1. דרישות לתאורת חרום

הקבלן באמצעות הספק יגיש תוכניות ממוחשבות הכוללות מיקום של גופי תאורת החרום וחישובי מחשב לרמות התאורה הנדרשות כמפורט (הנ"ל כלול במחירי היחידה).

1. נתיב מילוט יואר בעוצמה של 1 לוקס לפחות למשך 180 דקות לפחות.
2. אחידות אורית לאורך נתיב המילוט לא יעלה על 1:40.
3. גופי התאורה לחרום לפי תקן ישראלי 20 חלק 2.22.
4. מיכשולים ואביזרי עזר להצלה יוארו בעוצמה של 5 לוקס.
5. יישום תאורת החירום בנתיבי המילוט יתבצע בהתאם לת"י 1838.
6. רמת הסינוור של תאורת החירום יתאים לדרישות ת"י 1838.
7. בדיקת תקינות תאורת החירום תתבצע אוטומטית או ידנית בהתאם לדרישות ת"י 1838.

2. תאורת חרום מבוסס LED הכוללת מבדק תקינות עצמית

מגורת החירום הנדרשת במסגרת מפרט טכני תהייה שווה איכות וערך העונה לדרישות המפרט כמפורט להלן:

- 2.1 מגורת החירום תתאים להתקנה שקועה בתקרה/או בקופסא ייעודית.
- 2.2 מגורת החירום תהיה חד-תכליתית ותספק תאורה בנתיב המילוט בעת כשל באספקת החשמל.
- 2.3 מגורת החירום תכלול נורה מסוג LED ומארז סוללות אינטגרלי לצורך ההארה עצמאית בחירום.
- 2.4 מגורת החירום תתאים לכל דרישות תקן ישראלי 20 חלק 2.22 – יש להציג תעודת בדיקה מלאה ממכון התקנים הישראלי.
- 2.5 מגורת החירום תכלול את הפרמטרים הבאים:
 - 2.5.1 מבנה פלסטיק בעל דרגת הגנה מסוג 2 "בידוד כפול".
 - 2.5.2 ביצוע טעינה מבוקרת זרם לסוללות הנטענות.
 - 2.5.3 יבצע הפסקת פריקת הסוללות בתת מתח.
 - 2.5.4 זמן הארה בחירום: 180 דקות לפחות.
 - 2.5.5 תפוקת האור בחירום של כל גוף תהיה 240 לומן לפחות (למשך 180 דק').**
 - 2.5.6 נורה מסוג LED בהספק 3 וואט.
 - 2.5.7 מתח זינה: 50 Hz \pm 10% 230V.
 - 2.5.8 נורית לחייווי טעינה.
 - 2.5.9 חייווי תקלה קולי וויזואלי.
 - 2.5.10 עקום פיזור האור, בפורמט IES או LUMDAT, לחישוב רמת ההארה בנתיב המילוט.
 - 2.5.11 מבדק תקינות אינטגרלי, לבדיקת מערכת החירום, בהתאם לדרישות תקן ישראלי 1838 ותקן 62034 – IEC.
 - 2.5.12 סוללה: NIMH 3.6V 2200m A/H (לטמפרטורה גבוהה בהתאם לת"י 20 חלק 2.22).

כל גופי תאורת חירום כולל שלטי היציאה יסומנו במדבקות תו תקן של מכון התקנים הישראלי
לא יאושרו גופי תאורה ללא סימון מדבקות תו תקן

8.10. אופני המדידה ותכולת המחירים

אופני המדידה ותכולת המחירים

- א. ככלל ימדדו העבודות לפי אחת המשיטות (בהתאם לכתב הכמויות) מדידה לפי מכלולים: כל העבודה בסעיף מסוים נמדדת ביחידה אחת מושלמת ועובדת כולל כל העבודות, החומרים העיקריים וחומרי העזר. כל זאת מבלי לגרוע מהאמור במפרט הכללי למתקני חשמל 08 בסעיף המתאים.
- ב. מדידה לפי מרכיבים. כל אחד ממרכיבי העבודה חומרי/הציוד נמדד בנפרד (לפי ההגדרות מטה). עבודות, חומרי העזר כלולים בכל מקרה.
- ג. תאור הסעיפים בכתב הכמויות הינו תמציתי, על הקבלן להתחשב בתיאורים המלאים במפרט הכללי, המפרט המיוחד, והתיאורים בתוכניות. בכל מקרה.
- ד. כל המדידות הדרושות לביצוע העבודה בין לפני תחילת העבודה, בין במהלכה ובין בסיומה ו/או על פי דרישת המפקח יבוצעו על-ידי הקבלן ועל חשבונם באמצעות מודד מוסמך בלבד.
- ה.

8.10.1 ציפוי כבל בפני אש

ציפוי הכבלים במעברי האש יכלל במחיר הכבלים ללא תלות בקוטר הכבלים.
חומרי הציפוי יהיו בהתאם למפרט יועץ הבטיחות. הכבלים יצפו גם ביציאות מלוחות החשמל למרחק של 100 ס"מ מיציאה בלוח.

8.10.2 סולמות

הסולמות אנכיים או אופקיים ימדדו לפי אורך הסולם לאורך ציר הסולם, המחיר כולל קשתות, זוויות, הסתעפויות, תמיכות מתלים, חיזוקים מחברים, מהדקי הארקה, מחיר הסולמות כולל במחיר גיד הארקה 16 מ"מ רציף לשמירת רציפות גלונית של התעלה. וביצוע הארקה התעלה אל פס הארקה.

8.10.3 חפירת תעלות

חפירה כוללת בנוסף עבודת חפירה בידיים כלול במחיר.
הוצאת היתר חפירה מכל רשות מוסמכת כלולה במחיר היחידה.
תאום מול בעלי מקצוע אחרים המבצעים תשתיות ת"ק כלול במחיר היחידה.

8.10.4 יסוד לעמוד תאורה

כולל תיכנון ע"י מהנדס מומחה מטעם הקבלן, הגשת תוכניות ממוחשבות לאישור כולל תשלום עבור יעוץ המהנדס.

8.10.5 הארקת יסוד

הארקת יסוד תימדד כיחידה ובשלמות. הסעיף כולל את כל הנדרש כמתואר במסמכי החוזה ובחוק החשמל לרבות פס פלדה 4/40 מ"מ המוטמן בקורות היסוד במיוחד למטרה זו, אלקטרודות, חפירות, יציאות חוץ, פסים מגולוונים וכדומה.

8.10.6 גופי תאורה

גופי התאורה שאינם מסופקים על ידי הקבלן, יידרש הקבלן להתקנה.

עבור התקנה זו יהיה סעיף נפרד בכתב הכמויות. הסעיף כולל את כל הנדרש

להרכבת גופי התאורה כמתואר בסעיף ובנוסף קבלת הגוף מספק הגופים בשערי האתר, אחסנת הגופים והובלתם למקום ההתקנה כולל תשלום ביטוח על איחסון גופי התאורה. ההתקנה מתייחסת לכל סוג גוף ולכל סוג התקנה.

8.10.7 אטימת פתחים בחומר חסין אש תקני

כאשר העבודה מצויינת ביח' קומפלט המחיר יהיה עבור פתח במידות עד 1 מ"ר. אחרת המדידה תבוצע לפי מ"ר.

8.10.8 נקודות – כללי -

בסעיפים הבאים מפורטים אופני המדידה לנקודות מסוגים שונים. הנקודה תכלול את כל הדרוש לתפעול התקין של הנקודה (מוצרים, חומרי עזר, התקנות וכו'), גם אם לא פורט בסעיף המסוים. האביזרים, לרבות מפסקי זרם למאור ובתי תקע, רוזטות לחבור טלפון ומחשב, נכללים במדידת הנקודות. האביזרים בפרויקט זה מבחינת התוצרת והדגם יהיו כמפורט במפרט הטכני.

לא תשולם כל תוספת עבור מוצאים המותקנים ב"הרכבים" עבור מסגרות תיבות ורוזטות מיוחדות. לתשומת לב הקבלן-

8.10.8.1 חלק מהנקודות מותקן במרחק גדול מלוח הזינה או בתקרית גבוהות. על הקבלן לקחת בחשבון בהצעתו עובדה זו. לא תשולם תוספת מחיר כל שהיא לנקודות חשמל ו/או תקשורת המרוחקות מלוח הזינה, או מותקנת בתקרה גבוהה.

8.10.8.2 במקרה שתכולת הנקודה כוללת תוספת של אביזר אחר (מפרק אביזרים, לדוגמא) יקוזז מחיר האביזר הכלול במחיר הנק' כפי שתומחר ע"י בפרק האביזרים.

כמו כן, במקרה שתכולת נקודה כוללת תוספת כלשהיא, תשולם התוספת כפי שמופיע במחירי הקבלן בסעיפים אחרים.

8.10.8.3 לא יהיה הבדל במחיר הנקודות המוזנות באמצעות מוליכים או כבלים בהתקנה פנימית או חיצונית גלויה או סמויה.

8.10.8.4 לא יהיה הבדל במחיר הנקודות המשולבות בריהוט, מחיצות מודולריות וכד' המותקנות על הקירות.

8.10.8.5 התקנה גלויה לא יהיה הבדל במחיר הנקודה בין אם תבוצע בצינורות ובין אם תבוצע בתעלת PVC עם מכסה 15\15 מ"מ.

8.10.9 נקודת מאור

נקודת מאור היא יציאה לגוף תאורה. מחיר הנקודה כולל צינורות מסוג כפיף "כבה מאליו" בקוטר עד 25 מ"מ ומוליכים ו/או כבלים לרבות מוליך חירום מהלוח ועד היציאה מהתקרה או הקיר, עד המפסק ואת המפסק, הכל לפי התכנית. לא תשולם תוספת מחיר בגין מפסקים מסוגים שונים כגון: יחיד, כפול, חילוף, צלב או לחצן, לחצן מואר, מוגן מים או משוריין.

באינסטלציה חיצונית יכלול מחיר הנקודה צינורות מסוג קשיח "כבה מאליו" או תעלות PVC וכולל את כל החיזוקים לצנרת כפי שנדרש לתקרות פח, תקרות בטון, תקרות רשת במחסן, חיזוקים שונים לריהוט, מכונות פרופיל וכדומה.

נקודה המופעלת באמצעות יותר ממפסק אחד תימדד כנקודת מאור רגילה. כל המפסקים (או הלחצנים, גם הלחצנים מוארים) המפעילים הנקודה וכל הקווים המוליכים אליה ולמפסקים והלחצנים נכללים במחיר הנקודה, גם מוגני מים תה"ט או עה"ט.

נקודות המאור הבאות תימדדנה בנפרד:

8.10.9.1 נקודת מאור במעגל חד-פזי עד 4X1.5 מ"מ"ר.

8.10.9.2 נקודת מאור במעגל חד-פזי עד 4X2.5 מ"מ"ר.

8.10.9.3 נקודת מאור חד-פאזית במעגל תלת-פזי עד 7X1.5 מ"מ"ר.

8.10.9.4 נקודת מאור חד-פאזית במעגל תלת-פזי עד 7X2.5 מ"מ"ר.

8.10.9.5 נקודת מאור במערכת שליטה חכמה כוללת בנוסף לנקודה רגילה כמפורט לעיל גם את כל הצנרת המקשרת בין אלמנטי הפיקוד השונים של המערכת.

8.10.9.6 נק' מאור במערכת שליטה DALI כוללת גם 2 גידים נוספים עבור תקשורת DALI.

8.10.10. נקודת בית תקע

כל בית תקע יימדד כנקודת בית-תקע. מחיר הנקודה כולל צינורות מסוג כפיף "כבה מאליו" בקוטר עד 25 מ"מ מוליכים או כבלים מהלוח עד בית התקע ואת בית התקע.
באינסטלציה חיצונית יכול מחיר הנקודה צינורות מסוג קשיח "כבה מאליו" או תעלות PVC.
נקודות בתי תקע תסווגנה לפי חתך המוליכים וטיפוס בית התקע.
קווי הזנה לרכוז (אזעקה, גילוי אש, אינטרקום וכד') יימדדו, כל אחד כנקודת בית תקע רגילה. נק' לרכוז גילוי אש תסתיים במנתק ביטחון 2X16 אמפר עם נורות סימון בצמוד למערכת.
אם לא צויין אחרת יכול מחיר הנקודה גם מוליכים בחתך 2.5 מ"מ ר ובית תקע שקוע בקיר רגיל או מוגן מים, בקיר גבס או בתעלת שקעים או משולב בריהוט.
אם נקודות בית תקע מבוצעות עם כבל בתעלה – מחיר הנקודה כולל גם את קופסאות ההסתעפות שבתעלה. לא תשולם כל תוספת עבור נקודת בית תקע על מעגל נפרד או נקודת בית תקע מרוחקת מהלוח.
נקודות בית תקע צמודות על אותו מעגל יימדדו כנקודה אחת ותוספת עבור אביזר כפול, משולש וכו'. (נק' צמודה נחשבת כאשר המרחק בין האביזרים עד 30 ס"מ).
נקודת בית תקע משוריינת תימדד כנקודת בית תקע, בתוספת אביזר משוריינ.

נקודות בתי התקע הבאות תימדדנה בנפרד:

8.10.10.1 נקודת בית תקע חד פזי במעגל חד פזי 3X2.5 מ"מ ר.

8.10.10.2 נקודת בית תקע חד פזי במעגל תלת פזי 5X2.5 מ"מ ר.

8.10.11. נקודת תריס או מסך חשמלי

נקודת תריס חשמלי כוללת צינור ומוליכים עד 3x2.5 מ"מ ר מהמעגל ללחצן, לחצן דו-כיווני (למעלה, למטה) דו-קוטבי עם מצב "אפס", צינור ומוליכים 4x2.5 מ"מ ר מהלחצן למנוע התריס כולל אספקת הלחצן.

8.10.12. נקודת טלפון

כל יציאה לטלפון תימדד כנקודה. מחיר הנקודה כולל צינורות פ"נ 25 מ"מ וכבלים כמפורט בהמשך מתיבת הסתעפות ראשית או משנית (התיבה שבה מבוצעת ההסתעפות לכבל הטלפון המזין את הנקודה), קופסאות מעבר, ואבזר טלפון לפי דרישות חברת בזק.
המחיר כולל בנוסף את כל הכבלים הדרושים מהתיבה הראשית של הבניין ועד היציאה (לרבות הכבלים בין התיבות), כאשר אביזר הקצה מחוץ ע"י כבל 3 זוגות תקני ומאושר ע"י בזק, בלוקי חיבור "קורונה" עם בסיסים, חיבור הכבלים וכל שאר הדרוש על פי מפרט ודרישות חברת בזק.
קוטר הצינור יהיה בהתאם לתוכניות ולא פחות מ- 25 מ"מ או 32 מ"מ וכולל קופסת סיום. לא תשולם תוספת לנקודות עם צינורות בקטרים שונים. נקודות במ"מ/מ"מ"ק יימדדו בסעיף זה – ללא תוספת מחיר – והן כוללות גם את הצינור עם קופסת הסיום מהנקודה ועד מחוץ למ"מ/מ"מ"ק.

8.10.13. נקודת הכנה לטלפון

תימדד כמו נקודת טלפון כנ"ל אולם ללא כבילה, אולם כולל את אביזר הקצה.

8.10.14. נקודת טלוויזיה

כל יציאה לטלוויזיה תימדד כנקודה. המחיר כולל צינורות פ"נ, חוט משיכה מארון מגברי הטלוויזיה, קופסאות מעבר, חלקה של הנקודה בצינור המעבר מארון מגברי הטלוויזיה ועד האנטנה על הגג ו/או של YES. קוטר הצינורות יהיה לפחות 20 מ"מ או לפי התוכנית.
נקודות במקלט יימדדו בסעיף זה ללא תוספת מחיר והן כוללות גם את הצינור עם קופסת הסיום מהנקודה ועד מחוץ למ"מ/מ"מ"ק.
נק' טלוויזיה כולל השחלת כבל קואקסאלי מסוג RG-6 כנק' ההזנה. גמר באביזר על הטיח או תה"ט מסוג המאושר על ידי חיבור הלוויין או הכבלים.

8.10.15. נקודת הכנה לתקשורת

כל יציאה למערכות המפורטות להלן יימדדו כנקודה. המערכות הן: כריזה, טלוויזיה במעגל סגור, רמקול, גלאי אזעקה, אינטרקום, מנעול חשמל, בקרת כניסה וכד'. מחיר היחידה כולל צינורות פ"נ, חוט משיכה מארון ריכוז תקשורת,

קופסאות מעבר עד האבזר הסופי המתאים למערכת. קוטר הצינורות יהיה לפחות 25 מ"מ או לפי התוכניות. בהתקנות עה"ט הצינור יהיה מרירון 25 מ"מ ויכלול מחברים, קופסאות חיבורים וזוויות מקוריות.

8.10.16. נקודת הכנה לגלאי אש ועשן

כל יציאה לגלאי, לחצן, מנורת סימון, צופר, אביזר מחובר במערכת ומגנט דלת תימדד כנקודה. מחיר הנקודה כולל צינורות פ"נ בצבע אדום וחוט משיכה ככל שיידרש בתוואי ממרכזיית גילוי האש, קופסאות לאביזרים, קופסאות מעבר וחיבור ועד ליציאה. קוטר הצינורות יהיה לפחות 20 מ"מ או לפי התוכניות. האינסטלציה למערכת גילוי וכיבוי אש תבוצע לפי דרישות מכון התקנים הישראלי ותקן ישראלי מס' 1220. ובהתאם להגדרות השימוש בסוגי תשתיות כמתואר בפרק גילוי אש 34. בהתקנות עה"ט הצינור יהיה מרירון 20 מ"מ, משולט לכל אורכו ויכלול מחברים, קופסאות חיבורים וזוויות מקוריות.

8.10.17. נקודת בית תקע תלת-פזית

כל בית תקע תלת פזי יימדד כנקודת בית תקע תלת פזי. מחיר הנקודה כולל צינורות מסוג כפיף "כבה מאליו" או קשיח "כבה מאליו" ומוליכים ו\או כבלים מהלוח ועד בית התקע ואת בית התקע.

נקודות בתי התקע תסווגנה לפי חתך המוליכים, טיפוס בית התקע וסוג המוביל:

8.10.17.1. נקודת בית תקע תלת פאזית ע"י כבל או מוליכים 5x2.5 ממ"ר בצינור 25 מ"מ ובית תקע 5X16 אמפר.

8.10.17.2. נקודת בית תקע תלת פאזית ע"י כבל או מוליכים 5x4 ממ"ר בצינור 32 מ"מ ובית תקע 5X32 אמפר לפי תקן ישראלי 1109.

8.10.17.3. נקודת בית תקע תלת פאזית ע"י כבל 5x6 N2XY-FR3 ממ"ר בצינור 32 מ"מ ובית תקע 5X32 אמפר, משולב עם מנתק אינטרלוק.

8.10.17.4. נקודת בית תקע תלת פאזית ע"י כבל או מוליכים 5X10 ממ"ר בצינור 40 מ"מ ובית תקע 5X63 אמפר, משולב עם מנתק אינטרלוק.

8.10.17.5. נקודת בית תקע תלת פאזית ע"י כבל או מוליכים 5x16 ממ"ר בצינור 50 מ"מ ובית תקע 5X63 אמפר משולב עם מנתק אינטרלוק.

אם לא צויין אחרת, האביזרים יהיו ברמת מיגון IP-44.

8.10.18. נקודת מוצא ליחידת מז"א (מפוח נחשון) חד פאזית

כמפורט בנקודת בית תקע אולם כולל תיאום מלא עם קבלן מיזוג אוויר בטשח לטובת סימון מיקום סופי של הנקודה.

8.10.19. נקודת הכנה למחשב

כל יציאה למחשב תימדד כנקודה. מחיר הנקודה כולל צינורות וחוט משיכה מתיבת הסתעפות ראשית או משנית, קופסאות מעבר, קופסת הכנה עם רוטטה ומסגרת וכל המתאמים הדרושים לקליטת שני אביזרי מחשב RJ-45. קוטר הצינור יהיה בהתאם לתוכניות ולא פחות מ- 25 מ"מ. לא תשולם תוספת לנקודות עם צינורות בקטרים שונים, או בגין מתאם 45 מעלות. בהתקנה חיצונית עה"ט הנ' תכלול צינור מרירון 25 מ"מ וזוויות מחברים מקוריים.

8.10.20. נקודות מנתק הספק

אספקה והתקנה של המנתק המותקן על הטיח או מתחת לטיח. כולל מחברים מתאימים לדרגת האיטמות המפורטת בכתב הכמויות וכן את חיבורי הכבלים בכניסה וביציאה מהמנתק. הזרם ודרגת ההגנה כמפורט בכתב הכמויות.

8.10.21. נקודת מוצא ליחידת מז"א תלת פאזית

כמו סעיף 08.10.16.01 צינור בקוטר 20 מ"מ ריק עם חוט משיכה, מהנקודה ועד לקופסה המתאימה לתרמוסטט בכניסה לחדר.

8.10.22. נקודת מוצא ליחידת מז"א תלת פאזית

כמו סעיף 08.10.16.04 אולם עם מנתק 3x40 אמפר (במקום בית תקע) וצינור בקוטר 20 מ"מ ריק עם חוט משיכה, מהנקודה ועד לקופסה המתאימה לתרמוסטט בכניסה לחדר.

8.10.23. מקבץ אבזורים

מקבץ האבזורים בעמדות העבודה ימדד בנפרד, כיחידה אחת מושלמת ובנוסף ישולם בהתאם למספר המעגלים. כלומר: במקבץ הכולל מעגל ב. חיוני, ומעגל אלפסק ימדד כשתי נק' בתי תקע. נקודות התיקשורת שבמקבץ האבזורים כוללות גם את המתאמים הדרושים לאבזורים 45-RJ, המתאם יהיה ישר או נטוי בהתאם לדרישת היועץ. המקומות שמורים יותקנו מסתמים.

8.10.24. נקודה לבקרת כניסה/דלת מבוקרת

נקודה זו כוללת צנרת כפיפה בתקנה תחת הטיח או צנרת מרירון בהתקנה חיצונית קוטר הצנרת מינימום 20 מ"מ. ההכנה כוללת את התשתיות הבאות: הכנה לקורא, הכנה לאינטרקום, הכנה ללחצן פתיחה, לחצן ניפוץ\חירום, מגנט דלת במשקוף, מנעול חשמלי או מגנטי, הכנה למעביר מתח, הכנה לפתיחה על ידי מוט ידית המילוט. מיקום הצנרת יתואם עם קבלן התיקשורת ומתקין הדלתות הצנרת תסתיים בקופסת חיבורים כדוגמת D-5P של עדאפלסט עם צירים. הקופסא תותקן מעל תיקרת הביניים. מהקופסה יכין הקבלן צינור בקוטר 32 מ"מ עד לתעלת התיקשורת. סיום הצנרת בנקודה יהיה באמצעות קופסה 55 מ"מ או קופסא מלבנית.

8.10.25. בדיקת מתקן החשמל

- הבדיקה תבוצע ע"י חשמלאי בודק סוג 3 בלבד מטעם הקבלן (לא מאושר סוג 2 או סוג 1).
- הקבלן יגיש למהנדס טבלה עם 3 בודקים שונים לבחירת המהנדס.
- בגמר הבדיקה יוגש למהנדס ולמזמין דוח סופי שכולל את הבדיקות הבאות:
- לוחות חשמל כולל לולאת תקלה וערכי כוונון של ההגנות
 - התאמות של חתכי הכבלים לגודל הזרם של המפסק ושיטות ההתקנה
 - הארקות, הארקות יסוד, הגנה בפני ברקים
 - סריקה תרמוגרפית לאחר הפעלה בעומס מלא לכל לוחות החשמל.
 - תאורת חירום ולחצני ניתוק חשמל בחירום
 - מערכות נוספות: UPS, גנרטור וכו'.
 - מתקן המתח הגבוה
 - בדיקות בידוד
 - בדיקה מלאה למפסקי מגן (מפסקי פחת)
 - דרישות רשות הכבאות: גילוי וכיבוי לוחות חשמל, שילוטם, פנל כבאים וכנדרש.
 - הפעלה נסיונית של מערכות החלפה והחלפות שקטות.

8.10.26. חריגים

עבודות/ציוד חריג שאינו מופיע בכתב הכמויות זה יבוצע/יסופק רק באישור מוקדם בכתב של המהנדס, וזאת לאחר הגשת "ניתוח מחירים" ע"י הקבלן וקביעת מחיר מוסכם לעבודה/ציוד.

בכל מקרה תנאי המפרט והחוזה חלים גם על סעיפים חריגים. קביעת מחירו של סעיף חריג תבוצע כלהלן (סדר החלופות כסדר העדיפויות):

בהשוואה לסעיפי חוזה "דומים" קיימים תוך הגדלת/הקטנת המחיר בהתאם ליחס בין המוצר החריג והמוצר המוגדר בחוזה. (יחס קוטר, משקל, עובי, גובה, שטח חתך, מכלול או כל שיטת יחוס סבירה שתתקבל ותוסכם בין שני הצדדים וכו').

במידה ולא קיים סעיף זהה בחוזה יעשה החישוב לפי מחירון דקל פחות 20%.