

נספח ב' 2

מכבי שירותי בריאות

ביצוע עבודות חשמל לשיפוץ מעבדה בקומה 3
במעבדה המרכזית ברחובות

מפרט טכני מיוחד

נובמבר 2024

שיפוץ מעבדת וירולוגיה במבנה 1 קומה 3

מפרט טכני מיוחד, לעבודות חשמל ותשתיות תקשורת

פרק 08.1 - כללי

1.1 תאור העבודה

במסגרת בקשה להצעת המחיר זה על הקבלן לספק, להתקין ולבצע מתקני חשמל, תשתית למערכות תקשורת ופקוח, מתקני הזנה וחלוקה במתח נמוך ומנ"מ, לרבות לוחות, מוליכים ומובילים, מערכות תאורה לרבות אספקה והתקנת גופי התאורה, מכלול תשתיות למערכות תקשורת והתראה, לרבות: תשתית למתקני תקשורת מסוגים שונים אזהקות שונות, מתקני גילוי אש, כריזה ובקורות, הכל בהתאם למפורט במסמכים השונים, כפי שיעודכנו מעת לעת, ובהתאם להנחיות והחלטות המזמין.

1.2 הקף המפרט

יש לראות מפרט מיוחד זה כמסגרת השלמה למסמכים כדלקמן:

- 1.2.1 ההנחיות הטכניות במפרטי אספקה של "מכבי שרותי בריאות".
- 1.2.2 ההנחיות הטכניות במפרט הכללי לעבודות בנין שבהוצאת הועדה הבינמשרדית (מהדורה עדכנית), למעט אופני המדידה (לא מצורף).
- 1.2.3 הוראות, הנחיות והמלצות רשות כבוי אש והצלה המקומית.
- 1.2.4 הוראות, הנחיות והמלצות התקן הישראלי העדכני.
- 1.2.5 הנחיות משרד הבריאות E01
- 1.2.6 הוראות והנחיות מנהל האתר מטעם המזמין.
- 1.2.7 הנחיות וצרכי הספקים ומתקניי המערכות האלקטרו מכאניות השונות במבנה, לרבות ספק קוי הבדיקות, ספקי מערכות מים, ביוב, ניקוז, אוורור, מזוג אויר, בקרת בטחון, גילוי וכבוי אש, כריזה חרום ותאורה.
- 1.2.8 המפרטים הטכניים המיוחדים.
- 1.2.9 הנחיות יועץ הבטיחות מטעם המזמין.
- 1.2.10 הנחיות מנהל האחזקה של המתקן מטעם המזמין.

אין עדיפות בין המסמכים ו/או ההנחיות המפורטים לעיל. כולם מחייבים במידה שווה. במקרה סתירה בין מי מהמסמכים ו/או הנחיות, יחייב הנדרש במסמך או בחלקו המחמיר יותר, לפי קביעת המתכנן מטעם המזמין. אין הכרח שכל הפרטים, ההנחיות והוראות הביצוע הכלולים בפרסומי הגופים הנ"ל ימצאו ביטויים המפורש גם במפרט מיוחד זה.

1.3 אחריות

הקבלן אחראי לטיב העבודות, החומרים והציוד שסיפק והתקין למשך שנתיים מיום אישורם וקבלתם הסופית. בתקופה זו עליו לתקן כל עבודה לקויה ולהחליף כל חלק פגום על חשבונו.

תיקונים בתקופת האחריות חלים גם על החומרים והציוד, ללא התחשבות בפרק הזמן שעבר מיום התחלת השמוש בציוד ובלאי הציוד. הקבלן יגש לבצוע התקונים בתוך 12 שעות מקבלת ההודעה במשרדיו ויסימה בפרק הזמן הקצר ביותר והסביר לבצוע העבודה בהתאם לנסיבות הענין.

1.4 תכניות עדות (AS MADE)

עם סיום העבודה ולפני מסירתה, על הקבלן להגיש למפקח תכניות המתקן על כל מערכותיו כפי שבוצעו למעשה, בשלושה עותקים. ההוצאות עריכת התכניות והשרטוט, לרבות העתקות אור - על חשבון הקבלן. התוכניות יכללו את כל הפרטים הטכניים לרבות סכמות, קטרי צנרת, מוליכים, כבלים, מובילים, תעלות וסולמות, נקודות הצטלבות עם שרותים אחרים וכל פרט נוסף שידרש. התוכניות יכללו את כל מרכיבי המתקן, באופן שיהיו מכלול שלם. הקבלן יגיש את התכניות ע"ג דיסקטים (מקור יתקבל מאדריכל המבנה) בתכנת AUTOCAD כולל שלש העתקות. כל התכניות תוגשנה בק.מ. 1:50. פרטים בק.מ. 1:10 או 1:25.

לכל מתקן תערך ותוגש מערכת תכניות נפרדת: לא תחשב העבודה כגמורה ולא תערך בדיקת קבלה בטרם יגיש הקבלן מערכות תכניות העדות, מאושרות וחתומות ע"י המפקח והמתכנן.

1.5 בדיקות

בגמר העבודה ולפני מסירתה, על הקבלן להעמיד את כל המתקנים שביצע וסיפק בביקורת נציג מוסמך של מוסד בודק כדלקמן:-

1.5.1 מתקני חשמל – בבקורת מהנדס בודק פרטי סוג 3 מטעמו, שיאושר קודם לכן ע"י נציג המזמין, ולפי מפרט

הבדיקה המצורף. הבדיקות תקפנה את כל מערכות החשמל והמערכות האלקטרו-מכאניות שבתחום

העבודה, בין אם סופקו על ידי הקבלן ובין אם סופקו ו/או בוצעו ע"י אחרים, לרבות מתקני חשמל מתח נמוך, מערכות חשמל לאורור ומזוג אויר וכל ציוד קוי הבדיקה וציוד הבדיקות הנלווה אליו או מוצב לידו.

1.5.2 מתקן גילוי אש וכבוי בגז - בביקורת נציג מכון התקנים. על הקבלן לדאוג להזמנת הבדיקות בעוד מועד ולשאת בכל ההוצאות הכרוכות בהן, לרבות תעוד לאשור על כל מרכיביו, **והן תשלום כל האגרות** ושכר טרחה והושטת סיוע לבודקים בציוד וכח אדם ככל שיידרש. **לא תחשב העבודה כמושלמת וע"כ לא תחל מנית תקופת האחריות, בטרם המציא הקבלן אישורים בכתב מהגורמים הנ"ל לתקינות המערכות שנבדקו.**

1.6 שינויים

בנוסף לאמור במסמכים אחרים המזמין שומר לעצמו את הזכות לצמצם, להגדיל או לבטל עבודות ללא עילה לתוספת כספית ללא שינוי מחיר היחידה המוצע, ללא הגבלה, וללא כפיפות למסמכים אחרים בחוזה - ובלבד שלא השתנתה הגדרת העבודה המתוארת במסמכי החוזה.

1.7 אופן הגשת ההצעה

בנוסף לאמור במסמכים אחרים :

1.7.1 לפני הגשת ההצעה על הקבלן לבקר באתר, ללמוד ולברר את תנאי ביצוע העבודה, לרבות מניעת הפרעה

למשתמשים במבנה, עבודות בשעות לא סטנדרטיות לרבות עבודות לילה, הצורך בפיגומים, אפשרויות שינוע, מקומות אכסון, הכנת מעברים, מיקום שרותים אחרים (מים, ביוב, ניקוז, חשמל ותקשורת) ולבסס הצעתו על כל הנתונים הדרושים.

לא תוכר כל תביעה בגין אי הכרת תנאי הביצוע או מכשולים בלתי צפויים.

1.7.2 לפני הגשת ההצעה על הקבלן ללמוד את מסמכי המכרז על בוריים ולברר עם המתכנן כל ספק שיתעורר

בקשר לכוונה מאחרי כל פרט ופרט ברשימת העבודות לבצוע.

1.7.3 לפני הגשת ההצעה על הקבלן לברר את כל הפרטים הקשורים בתשתיות אספקת החשמל ותשתיות מנ"מ

לסוגיו לתחום העבודה המוגדר ולבסס הצעתו על כל הצרכים הדרושים.

1.7.4 לפני הגשת ההצעה על הקבלן לברר עם נציגי המזמין את כל המשמעויות הקשורות בבצוע העבודה בסמוך לחללים מאוכלסים בהם נדרשים תנאי עבודה שקטים במיוחד. כמו כן עליו לברר את כל הפרטים קשורים בבצוע הפסקות חשמל למתקנים קיימים ומתפקדים. מודגש שנקודה זו רגישה במיוחד ותדרש נקיטת אמצעים מיוחדים למניעת כל הפרעה למהלך העבודה השוטף והתקין שבסמיכות לאתר בצוע העבודה.

1.8 מוצר שווה ערך

בכל מקום שמצויינת תוצרת של חומר, אביזר, או ציוד - הכוונה לתוצרת ודגם זה בלבד. במהלך העבודה, במידה וימצא לנכון, רשאי הקבלן להציע ציוד חליפי שיבדק ע"י המתכנן באמצעות המפקח, מבחינת מערך האחזקה הכולל של המזמין, הטיב, הצורה, נוחות התפעול, שיקולים אסטטיים, ושיקולי מחיר. אישור להתקנת ציוד חליפי נתון בידי המזמין ו/או המתכנן בלבד ולא יהיה צורך בהסברים כלשהם במידה ותידחה הצעת הקבלן. אם ובמידה ויאושר מוצר חליפי, לא תהיה לקבלן כל עילה לעיכוב כלשהוא בלוח הזמנים הכללי בגין עיכובים ו/או משך הליך אשור המוצר החליפי.

1.9 חיוב ברשיון וניהול האתר

עבודת החשמל באתר תנוהל ותבוצע בפיקוח צמוד, מלא ומתמיד של חשמלאי בעל רשיון מסוג "חשמלאי ראשי", מטעם הקבלן, בעל 5 שנות נסיון מוכר בניהול פרויקטים מסוג זה. מפקח החשמל מטעם הקבלן ימנה, כל משך בצוע הפרויקט, על צוות עובדיו הקבועים של הקבלן, ויכלל ברשימת המשכורות. לא יאושר שמוש בשרותי גורם חיצוני שאינו נמנה על צוות עובדיו של הקבלן. מפקח החשמל מטעם הקבלן יהיה נוכח באתר במשך כל תקופת הבצוע, לפחות ארבעה ימים בשבוע, לפחות שלש שעות רצופות בכל יום. מפקח החשמל מטעם הקבלן יהיה נציגו הבלעדי לצורך רישומים ביומן העבודה ויחתום ביומן העבודה, בנוכחות מנהל האתר מטעם הפקוח הכללי, מידי יום. עם הגשת ההצעה על הקבלן לציין את שם המפקח מטעמו, סוג ומספר הרשיון שבתוקף. ביצוע העבודה תחת פיקוח מפקח חשמל מתאים מטעם הקבלן הינה תנאי להגשת ההצעה ולבחירת הקבלן. על הקבלן לאשר את מפקח החשמל המוצע מטעמו אצל נציג מנהלת הפרויקט. נציג המזמין רשאי לדחות כל מפקח חשמל מוצע מטעם הקבלן ו/או להורות לקבלן להחליפו.

החלפת מפקח החשמל מטעם הקבלן, ביוזמת הקבלן, טעונה אשור מנהלת הפרויקט ומהווה תנאי יסודי של החוזה בין הקבלן למנהלת הפרויקט.

1.10 סווג הקבלן.

הקבלן המציע יהיה, בשעת הגשת ההצעה ובמשך כל בצוע העבודה, רשום בפנקס הקבלנים, במדור "עבודות חשמל" בסווג א'-2 לפחות (ללא תלות בהקף העבודה הריאלי). הקבלן המציע יהיה חברה אחת. לא תאושר התאגדות מספר חברות לצורך התקשרות עם מנהלת הפרויקט.

1.11 הקף העבודה

מכלול העבודה כולל את כל המוזכר והמתואר במסמכי החוזה, במסמכים הנלווים ובאינפורמציה האמורים להמצא ברשות הקבלן ו/או שלקבלן אמורה להיות גישה אליהם, תכניות, לרבות כל המתואר והמוזכר במפרטים הטכניים המיוחדים, הדרישות המחמירות יותר, ללא עדיפות בין המסמכים השונים.

המזמין שומר לעצמו הזכות לבצע חלק או חלקים מהעבודות, ללא הגבלה - באמצעות אחרים. במקרה זה לא יזכה הקבלן לכל תמורה בגין עבודות ו/או מתקנים שיסופקו ו/או יבוצעו ע"י אחרים. התאומים עם הספקים ו/או קבלנים אחרים כלולים בעבודות הקבלן ולא תשולם עבורם כל תמורה.

המזמין שומר לעצמו הזכות להגדיל, להקטין או אף לבטל סעיפים ואף פרקים ברשימת הכמויות, ללא הגבלה. במקרים אלה לא ישתנה מחיר היחידה המוסכם, בתנאי שלא תשתנה הגדרת הסעיף ברשימת הכמויות.

1.12 אשור דוגמאות ציוד

לפני תחילת העבודה ובהתאם לדרישת המזמין, על הקבלן להציג לאשור המזמין דוגמאות של פרט אביזר ו/או ציוד שבדעתו להתקין (גם אם הוגדר מספרו הקטלוגי במסמכי החוזה).

המזמין ראשי לדרוש מהקבלן להמציא תעודות משלוח ומסמכי רכישה של כל פריט ואביזר המותקן לרבות תאריכי הזמנה ותאריכי אספקה. הקבלן יספק המסמכים בתוך 48 שעות ממועד הצגת הדרישה.

1.13 התאמה לתקנים

כל הציוד, האביזרים והעבודות יסופקו ויבוצעו בהתאם לתקנים הישראליים הרלוונטיים והנחיות רשות כבוי והצלה, העדכניים ליום בצוע העבודה.

כל מרכיבי הציוד המסופק ישאו "תו תקן ישראלי" עדכני ובהעדרו - אשור מטעם מת"י לעמידה ו/או התאמה לתקן הישראלי. בהעדר תקן ישראלי, ישא הציוד אשור תקן VDS (גרמניה) ובהעדרו, אשור מכון התקנים הצרפתי.

כללית- לא יותקן ציוד או אביזר שאינו נושא אחד התקנים המוזכרים לעיל.	
מודגש שכל הציוד ישא אשורי תקן מוטבעים ע"ג הציוד. לא יתקבל אשור נלווה מודפס או בכל דרך אחרת, פרט להטבעה ע"ג האביזר או הכבל.	
גופי תאורה	ת"י 20 על כל חלקיו
בתי תקע	ת"י 32 ות"י 1154 על כל חלקיהם
תיבות חבורים	ת"י 145 על כל חלקיו
כבלים ומוליכים	ת"י 473 ות"י 1516 על כל חלקיהם
לוחות חשמל	ת"י 1419 על כל חלקיו בהתאם ללוח
צנרת ומובילים	ת"י 61386
מיגון קרינה ב"מ	קובץ התקנות 6744 מינואר 2009
איטום מעברי אש	תקן DIN 4101 או UL263 או NFPA 251

פרק 08.2 - הנחיות לבדיקת מתקני החשמל

2.1 עם סיום העבודה יעמיד הקבלן את מתקני החשמל בביקורת בודק פרטי מטעמו שיאושר קודם לכן

ע"י המזמין. **בדיקה נוספת תערך לקראת סיום תקופת הבדק. גם בדיקה זו**

כלולה במחיר העבודה.

2.2 הבודק יהיה "מהנדס בודק" סוג 3

2.3 דו"ח הביקורת, כמפורט להלן, יוגש למפקח בשלושה עותקים, הן לגבי הביקורת הראשונה והן לגבי

ביקורות חוזרות (במידה ותהיינה) עד לקבלת המתקן ללא כל הסתייגויות.

2.4 הביקורת תערך תוך שמוש בחבור החשמל הקיים, ותקיף את כל מכלולי החשמל בנכס, לרבות חלקי

המתקן שבוצעו ע"י אחרים, כמפורט לעיל ולהלן.

2.5 דו"ח הבדיקה יכלול את כל הפרטים הטכניים והנוהליים הדרושים, כמקובל בביקורת מסודרת ובהתאם

להנחיות שיתקבלו מהמתכנן במהלך הבדיקות.

2.6 הפרטים הנוהליים יכללו גם :

2.6.1 פרטי החשמלאי המבצע, לרבות מספר הרשיון.

2.6.2 תאור כללי של המתקן, ברמת קוי החלוקה והלוחות.

2.6.3 רשימת ציוד הבדיקות לרבות : מד התנגדות הלולאה, מד מתח, מד זרם צבת ומד רציפות ובידוד,

תוצרת, דגם, ומספר סידורי.

2.7 הפרטים הטכניים יכללו גם :

2.7.1 התנגדות השוואת הפוטנציאלים.

- 2.7.2 התנגדות לולאות ההארקה בכל לוחות המשנה ולוחות ראשיים בקומה.
- 2.7.3 התנגדות בידוד קוי ההזנה בכל לוחות המשנה ובלוח הראשי שבקומה כולל בין מוליכי הפאזה לאדמה ולאפס ובין הפאזות, לכל מעגל בנפרד.
- 2.7.4 מצב קוטביות החיבורים בכל הלוחות, אשור לגבי כל לוח בנפרד.
- 2.7.5 בדיקת כל ממסרי הפחת באמצעות ציוד מדידה יעודי (התיחסות מפורטת לכל הממסרים שנבדקו).
- 2.7.6 בדיקת כל המנועים המחוברים כולל בידוד בין הליפופים ולאדמה, לרבות מערכות מיזוג אוויר, מערכות מיזוג ואוויר, ציוד ומכונות מותקנות וכל המתקנים האלקטרו-מכאניים.
- 2.8 אשור בחתימת ידו של הבודק לסכמות ההארקה של כל המתקנים, לרבות הארקות מגן והארקות שיטה, עם ציון ערכי התנגדות הלולאות וכבלי החבור בין נקודות הקצה ובין פסי ההארקות.
- 2.9 בדיקה ואשור כל מתקני ההארקה במכלול, לרבות הארקות כל האלמנטים החשמליים והמתכתיים, כולל ציוד, וכן הקפדה על שילוט עדכני ובמקום בולט. הבודק יאשר חתימת ידו שכל נקודות החבור להארקה שצוינו בתכנית העדות הדנה בהארקות, אמנם בוצעו כנדרש.
- 2.10 באחריות הבודק לבדוק, לוודא ולאשר באופן מפורש שכל הצנרת ותיבות המעבר וההסתעפות שהותקנו בחללים, עומדים בהנחיות התקנים המתאימים בכל הנוגע לעמידה בתנאי אש, לרבות בדיקה בחוט להט ל 800 מעלות צלסיוס.
- 2.11 דו"ח הבקורת הסופי יכלול הצהרת החשמלאי ופסקה מפורשת בדבר "אשור לחבור מתח".
- 2.12 באחריות הבודק לבדוק ולוודא נאותות סגירת ברגי החבור בהתאם לרשימת מומנטים תקנית. יבוצעו בדיקות פתיחה ובדיקות סגירה של הברגים בהתאם למומנט הנקוב.
- 2.13 הבדיקה כוללת גם **בדיקת טרמית** באמצעות צילומי אינפרא אדום של כל הלוחות על כל מרכיביהם, לרבות לוחות יעודיים של הציוד (שיסופקו ע"י אחרים). תוצאות הבדיקה יעברו למפקח. עלות הבדיקות והפקת הדוחות כלולה במחיר ולא תשולם עבורה כל תוספת, לרבות הבדיקה הנוספת בתום תקופת הבדק.
- 2.14 דוחות בדיקה נקיים מליקויים ימסר במסגרת תיק המתקן (יחד עם תכניות העדות) ויהיו תנאי יסודי

לקבלת המתקן ולתחילת מניית תקופת האחריות, על כל המשתמע מכך.

2.15 בסיום העבודה תערך **בדיקת אינטגרציה** של כל מערכות החשמל, הבקרה

והבטיחות בקומה. הבדיקה

תערך בנוכחות מנה"פ, המתכננים ונציגי כל קבלני המשנה המעורבים. בבדיקה יערך

דימוי מצבי תקלה

ואירועי בטיחות שונים ותבדק פעולת המערכות. עלות ההשקעה בבדיקות, כל כל

המשתמע מהן, כלולה

במחירי העבודה ולא תשולם עבורה כל תוספת.

2.16 מודגש שמדובר בבקורת מתקן החשמל בשלמותו (אין הכוונה לבדיקת הלוחות

בלבד), תקיף את כל

מרכיבי המתקן ותוודא התאמתם לחוק החשמל ולתקנות החשמל

העדכניות.

הבקורת תכלול גם (אולם לא רק)

א. **לוחות חשמל**

- * בדיקת התאמת שילוט
- * בדיקת סגירת ברגים לפי טבלת מומנטים
- * בדיקת כיוול מגנטי של הגנות היציאה, בהתאם לתוצאות LT
- * בדיקת הגנה בפני מגע מקרי לציוד (Finger Proof)

ב. **הארקות**

- * הארקות כל קונסטרוקציות תקרות הביניים וקירות הגבס, סולמות ותעלות וקיום מדבקות נקודות חבור
- ההארקה
- * הארקות כל השרותים המתכתיים
- * גישור פסי הארקה לפסי ההשוואה
- * הארקות מכלול השרותים המתכתיים על הגג הטכני

ג. **מתקני חשמל**

- * טבלת נתונים ללוח הראשי ולכל לוחות החלוקה, לרבות ערך מבטיח ראשי, תאור קו ההזנה והתנגדות
- הלולאה (LT) שתשמש לקביעת הכיוול המגנטי של הגנת ראש הקו
- * בדיקת רציפות הארקה ורמת בדוד לכל קו במערכת החלוקה ודווח בטבלה
- * בדיקת התאמת חתך כבלי החלוקה לערך ההגנה בראש הקו (מגנטית ו/או טרמית ומגנטית, בהתאם למקרה)
- * בדיקת כיוול כל ממסרי הפחת. (כל ממסר בנפרד)
- * בדיקה חזותית של אופן התקנת התשתיות, לרבות בדיקה מדגמית של תיבות החבורים וחיזוקי הצנרת
- * בדיקת קשירת גופי התאורה לתקרה המסיבית
- * בדיקת נכונות שילוט הלוחות
- * המצאות תכניות עדות בלוחות
- * בדיקת קוטביות החבורים בכל בתי התקע
- * בדיקת הגנה מכאנית על כבילה, לרבות במרתפים, בפירים ועל הגג
- * בדיקה שלא בוצעו הסתעפויות על ברגי אביזרים סופיים, שלא באמצעות מהדקים בתיבות עומק תקניות
- * בדיקת שמירה על צבעים תקינים, בעיקר בהזנות למפסקי מאור ושלא נעשה שימוש במוליך אפס ו/או

הארקה עבור פאזות חוזרות.
* בדיקת רציפות הארקה ורמת בדוד לכל קו במערכת החלוקה ודווח בטבלה

ד. **מתקנים אלקטרו מכאניים**
* על פי התחיבות הקבלן, הבדיקה תקיף גם את כל מתקני החשמל של המערכות האלקטרו מכאניות, לרבות מזוג אויר, אוורור, אינסטלציה ומשאבות. יש לכלול בדו"ח הבדיקה התיחסות לכל המתקנים האלה
* מודגש שלא מדובר רק בלוחות המערכות אלא במתקנים בכללותם

לא תחשב העבודה כמושלמת וע"כ לא תחל מנית תקופת האחריות, בטרם המציא הקבלן אישורים בכתב מהגורמים הנ"ל לתקינות המערכות שנבדקו.

פרק 08.3 - דרישות טכניות לעבודות חשמל במתח נמוך (עד 1000 V).

3.1 **הזנות חשמל, תקשורת, בקרה ומנ"מ**
לפני ביצוע העבודה, על הקבלן לברר את פרטי ההתקנה ואופן ביצוע ההכנות והתשתיות למתקני החשמל, התקשורת לסוגיה, בקרה ומערכות מנ"מ (כולל גם כריזה וגילוי אש ובטחון). כמו-כן יש לברר את מיקום היציאות לצידוד, לוחות ואביזרים לכל הדיסציפלינות האחרות ולבצע את כל ההכנות הדרושות למערך ההזנות, לרבות הכנת כל המעברים הדרושים.

3.2 **צנרת ברצפה ומעברים בקונסטרוקציה.**
לפני תחילת העבודה על הקבלן לסמן, לתאם ולבצע את כל ההכנות ומעברי תשתית החשמל, התקשורת והמערכות, באלמנטים הקונסטרוקטיביים של המבנה. תשומת לב הקבלן מופנית לבצוע מעברים להזנות ראשיות. במסגרת עבודותו מוטלת על הקבלן החובה והאחריות לבצוע כל המעברים הדרושים לרבות הקדחים ושרוולי המעבר דרך הרצפה).
מודגש שלא תשולם כל תמורה עבור בצוע חציבות ומעברים הנדרשים לתשתיות ההזנה והחלוקה. עבודות אלה כלולות במחירי היחידה השונים.

3.2 מוליכים וכבלים

כללית יבוצע כל המתקן באמצעות כבלים. אין להשתמש במוליכים פרט למתקני הארקה.

כל מוליכי ההארקה יהיו מנחושת עם בידוד P.V.C אלא אם צויין אחרת.
כל הכבלים יהיו מטיפוס N2XY-FR, בעלי מוליכים עגולים. אין להשתמש בכבלים בעלי חתך סקטוריאלי
לא יאושר שמוש בכבלים בעלי בדוד שאינו מותאם ל 1000 V.
כל הכבלים יותקנו בהתאם לת"י 332 (שים לב לתקנה 3-332) ולתקנות החשמל מספר 13 ומספר 15.
יש לשמור על סדר צבעים אחיד בכל המתקן לגבי פאזות, פאזה חוזרת, אפס, הארקה ומוליכי פיקוד בהתאם לתקנים העדכניים. אין להשתמש במוליכים וכבלים בעלי צבעי בדוד לא מותאמים לתקן החדש.
השחלת המוליכים בצנרת - לאחר השלמתה. בקירות גבס, לאחר סגירת שני הצדדים.
בצנרת סמויה - לאחר שלב הטיח הראשון.

3.3 צנרת

כל הצנרת והתשתיות יותקנו בהתאם להנחות תקן ישראלי 932 ותקן ישראלי 1907. כל הצנרת תהיה במידות מילימטריות ותישא את תו התקן בחריטה. גם בהתקנה סמויה (תה"ט או מתחת לריצוף) ישמשו צנורות מטיפוס "פנ". מתחת לריצוף תכוסה הצנרת בשכבת בטון רצופה כשגובה הבטון 1 ס"מ מעל הצנור.
התקנת הכסוי תבוצע מיד עם התקנת הצנרת, גם אם יהיה צורך לפרק את ההתקנה בגין הצורך לתוספת צנרת ו/או שינויים. אספקת הבטון והתקנתו- ע"י, על חשבון ובאחריות קבלן החשמל. בחללי קירות גבס ותקרות ביניים תשמש צנרת מטיפוס "פנ" בצבע ירוק, מחוזקת לפרופילים מחורצים ומגולבנים באמצעות סרטי קשירה שחורים או סרטים מנוקבים מקוריים. לכל צנור קשירה משלו. אין להתקין קשירה משותפת למספר צנורות.
הצנרת תחוזק לתקרה המסיבית במרחקים שלא יעלו על 60 ס"מ. חיזוק צנור בודד יבוצע באמצעות שלות

מגולבנות. חיזוק מספר צנורות בתואי משותף יבוצע באמצעות פס מחורץ ומגולבן המחוזק לתקרה,

במרווחים שלא יעלו על 60 ס"מ וקשירת הצנרת באמצעות חבקים שחורים.

בסמוך לאביזר סופי (תיבה או בית תקע או מפסק) תחוזק הצנרת בשלה מגולבנת, במרחק שלא יעלה על 5

ס"מ מנקודת חדירת הצנרת לאביזר.

בשטח חדרי מכוונות, ובכל מקום פגיע, בגובה העולה על 1 מטר, ישמשו צנורות מטיפוס "כ" (מרירון)

מחוזקים בשלות. במקומות פגיעים ובגובה נמוך מ-1 מטר יותקנו צנורות פלדה שרשוריים מצופים המיועדים

למתקני חשמל עם שילוט "חשמל" במרווחים שאינם עולים על 2 מטר.

לא יותר שימוש בצנרת שרשורית פלסטית, אלא באישור המפקח מטעם המזמין.

אין להשתמש בצנרת בעלת קוטר קטן מ-25 מ"מ, לרבות בירידות לאביזרים תה"ט.

צנרת "מרירון" תכלול קשתות תקניות, סטנדרטיות. אין להתקין כבלים חשופים בזוויות.

צנרת "מרירון" תהיה כולה בגוון לבן, לרבות הקשתות. אין להתקין צנרת "כ" בגוון "אפור". צנרת מרירון

("כ") תכלול קשתות תקניות, סטנדרטיות בצבע זהה לצבע הצנרת. אין להתקין כבלים חשופים בזוויות.

צנרת התקשורת והמערכות תהיה כולה מסוג "פנ" בצבעים שונים מירוק, כדי להקל על הזיהוי. על הקבלן

להשתמש בצבעים שונים כמתואר. מודגש שלכל תשתית תותקן צנרת בצבע אחיד בכל המתקן.

צנרת הטלפונים - בצבע כחול.

צנרת מתח נמוך מאוד - בצבע צהוב.

צנרת גילוי אש - בצבע אדום.

צנרת למתקני בקרה ואבטחה - בצבע ורוד.

קוטר הצנרת למתקני חשמל, טלפון ומסופים - 23 מ"מ לפחות.

קוטר הצנרת למתקני אבטחה - 23 מ"מ לפחות.

קוטר הצנרת לרמקולים וגילוי עשן - 16 מ"מ לפחות.

בחלל התקרה תחוזק הצנרת לפרופילים מחורצים ומגולבנים שיוצמדו לתקרת המבנה במרווחים שלא

יעלו על 60 ס"מ. קשירת הצנרת - באמצעות חבקים פלסטיים (PENVIT) שחורים.

מחיר החיזוקים נכלל

במחיר העבודה. צנרת גילוי אש וכריזת חרום תחוזק **בחבקים מתכתיים** (לא פלסטיים)

בהתקנה גלויה - ישמשו תעלות PVC זעירות בחתך 35X15 מ"מ לפחות, מחוזקות לקירות.

הצנרת למתקני גילוי עשן ובקרת אבטחה תחזוק לאלמנטי המבנה המסיביים באמצעות שלות מגולבנות,

במרווחים של יעלו על 50 ס"מ ובנפרד מחיזוק צנרת המתקנים האחרים.
יש לשים לב לחיזוק הצנרת במרחק שלא יעלה על 5 ס"מ מנקודת חבורה לצידוד או תיבות, כדי לשחררם
מכל מאמץ מכאני.

3.4 שילוט

כל האביזרים במתקן, לרבות כבלים, לוחות קופסאות הסתעפות, שקעים, הגנות למכונות וציוד ולוחות הפעלת תאורה ישולטו בשילוט בר-קיימא שיכלול את שם הלוח ומספר המעגל ממנו הם מוזנים. אין לסמן סימונים זמניים בלתי מחיקים ע"ג האביזרים. לפני התקנת הסימון הקבוע יש למחוק ולהסיר את כל הסימונים הזמניים.

השילוט בחדרים ובתחום הצבורי יעשה מלוחיות סנדביץ חרוט מחוזקות לצידוד בדבק ובנוסף בזוג ניטים זעירים.
צבעי השילוט כדלקמן:

מעגלי חשמל ב.ח - שילוט לבן על רקע שחור.
מעגלי חשמל חיוני - שילוט אדום על רקע לבן
מעגלי שקעים למזוג אויר ואוורור - שילוט כחול על רקע לבן.
מערכות טלפון - שילוט שחור על רקע לבן .
מערכות גילוי אש – שילוט לבן על רקע אדום .
מערכת אזעקת פריצה ואבטחה – שילוט לבן על רקע ירוק.
שילוט כבלים בתעלות או ע"ג סולמות יעשה באמצעות לוחיות פלסטיק סנדביץ חרוטות מחוזקות לכבל
בסרט פלסטי במרווחים שאינם עולים על 5 מטר ובכל כיפוף או פניה. באופן דומה ישולטו כל הכבלים
ביציאה ובכניסה ללוחות, בצמוד לסרגלי החיזוק, באופן שיאפשר מעקב נוח אחר מהלכם. בכל כניסה
ללוח יצוידו הגידים בשילוט באמצעות חרוזים, מותאם למספר המהדק אליו הם מיועדים. השילוט נכלל במחירי היחידה השונים.

3.5 קופסאות מעבר והסתעפות

כל הקופסאות יותקנו בחלל תקרת הביניים, בגובה שאינו עולה על 30 ס"מ ממישור תקרת הביניים.

קופסאות למעגלי מאור שבחלל התקרה - על תקרת הבטון, סמוך לגוף. קופסאות שתותקנה בגובה נמוך

מ-2 מטר תהינה משוריינות דגם "פטיש" או "עדא פלסט". קופסאות שתותקנה בגובה נמוך מ-1 מטר תהינה בנוסף אטומות עם מכסה אלומיניום "פטיש".

כל קופסא עה"ט תחזק לקיר בברגים. אין להסתמך על חיזוק הצנרת בלבד. כל תיבת הסתעפות בעלות צלעות באורך 70 עד 100 מ"מ תשרת עד 4 צנורות ולא יותר.

מודגש שאורך כל צלע תיבת הסתעפות לחשמל לא תקטן מ 70 מ"מ, על כן לא יותר שמוש בתיבות הסתעפות המכונות "3/4".

כל תיבות המעבר/הסתעפות שבחלל תקרת הביניים או על גבי תקרת הבטון או משולבות בריהוט, תהינה מרובעות, כל צלע באורך 10 ס"מ לפחות, עם פטמות, מדגם כבה מעצמו מותאם לבדיקה בחוט להט בטמפרטורה 800 מעלות צלסיוס, מתוצרת "עדא פלסט" או מיבוא "קשטן סוכנויות". התיבה תכלול סדור כסוי לברגי החבור המותקנים בתוכה ותצויד בגומיות בדוד מקוריות או לחילופין – התקני חבור לברגים מחוץ לתיבה.

מודגש שלא יאושר בשום מקרה שמוש בתיבות "ירוקות" ו/או בתיבות "מרירון" ו/או בתיבות 8 יציאות.

כל תיבה תחזק לאלמנט הבנין באמצעות שני ברגים לפחות. מודגש שהברגים יותקנו באופן שלא ימצא חלק מתכתי חשוף בתוך חלל התיבה.

תיבות הסתעפות למתקן המאור בחלל תקרת הביניים, תותקנה מעל האריח הצמוד לזה שבו מותקן הגוף.

התיבות תותקנה בסמוך למישור אריחי התקרה. אין להתקין את התיבות במרחק העולה על 30 ס"מ ממישור תקרת הביניים. הקבלן רשאי להתקין את התיבות על דופן הצד של אמבטית גוף התאורה אולם בשום אופן לא בחלל הגוף. כמו כן אין לבצע הסתעפויות בחלל גופי התאורה מכל סוג שהוא. כל נקודת מאור תוזן מתיבת הסתעפות (מקסימום שתי נקודות לתיבה).

התקנת תיבות ע"ג סולמות רשת – על דופן הצד של הסולם באמצעות פחית התקנה מקורית. מודגש שלא יאושר חיזוק התיבה באמצעות קשירה פרוביזורית.

3.6 מיקום אביזרים

לפני ההתקנה יש לאשר אצל המפקח את המיקום ואופן ההתקנה של כל היציאות לאביזרים וציוד ובפרט חיבורים למכונות והכנות באלמנטי המבנה. לפני הבצוע יש לסמן בגיר אדום את מיקום היציאות ולאשרן אצל המפקח. אין להתחיל בבצוע לפני אשור המיקום ע"י המפקח באתר. על הקבלן להקפיד על תאום של גובה ההתקנה של הציוד ומקום החיבור לציוד. מודגש שלא תשולם כל תוספת בגין העתקת מיקום נקודות ויציאות שמיקומן לא אושר קודם לכן ע"י המפקח. בין אם צויין מקומם בתכניות ובין אם לאו.

3.7 חיזוק בתי תקע וציוד הגנה

כל בתי התקע, מכל הסוגים ולכל המטרות, לרבות לחשמל ולמערכות וציוד ההגנה יחוזקו לתיבות בברגים. אין להסתמך על רגליות החיזוק האורגניות של האביזרים, פרט לשמוש בשקעי "בטצינו" או יחידות שקעים משולבות.

3.8 תעלות כבלים פלסטיות

תעלות הכבלים הסטנדרטיות יהיו מפלסטיק במידות הנקובות, מתוצרת "קונדוקטה" או "פלגל", עם שוליים מכופפים ומכסה כנ"ל. תעלות בשטח המעבדות תהינה מאלומיניום עם מכסה אלומיניום. התעלות יותקנו בצורה אנכית עם חיזוקים לקיר או לריהוט. הסתעפות כבלים מהתעלה באמצעות קופסת "עדא פלסט" מחוזקת לדופן עם ברגים ואומים. קידוחי מעבר הכבלים בתעלות (כניסות ויציאות) יהיו אליפטיים באופן שתמנע כל פגיעה בכבלים. כיפופים וזוויות בתעלה יעשו באמצעות חיתוך בשיטת "גרונג", מכסה התעלה יעשה מסגמנטים באורך מירבי - 2 מטר. כל האביזרים שיותקן בתעלות - באמצעות אביזרי עזר מקוריים כמפורט בקטלוג היצרן לרבות מחיצות, אביזרי סיום וזוית.

התעלה תשולט בסימן חשמל, או יעוד אחר, בשילוט סנדביץ' אדום, במרווחים שלא יעלו על 5 מטר.
בגב התעלה יותקנו חיזוקים מפח מגולבן 1 מ"מ עובי מכופף ומחוזק לקיר (יחד עם גב התעלה), בנוסף
לחיזוקים המקוריים של היצרן.

3.10 סולמות רשת

הסולמות יותקנו מרשת מגולבנת בעובי 5 מ"מ, ברוחב הנדרש ובגובה 85 מ"מ לפחות. מודגש שהגליון יבוצע
אחרי הריתוך. לא יאושר שמוש בסולמות בעלי אלמנטים מרותכים לאחר הגליון (ללא תלות באשורי התקן).
הסולמות יותקנו אופקית, באמצעות חיזוקים מקוריים בחתך משולש, עם תומכים אנכיים או תומכים לקיר,
בהתאם למקרה, המתאימים לאופן ההתקנה ומיועדים לשאת מעמס בן 65 ק"ג למ"א ברוטו (אלא אם צוין
אחרת). מרווח ההתקנה בין החיזוקים לא יעלה על 1.2 מטר.
כפופים והסתעפויות יותקנו בחיתוך 45 מעלות תוך חיתוך הרשת לקבלת משטח מעוגל ברדיוס פנימי העולה על
80 ס"מ. אין צורך בקשת בפאה החיצונית.
חבור קטעי הסולם זה לזה וחבור קטעי הסולם לחיזוקים - יבוצע באמצעות חבקי חבור מקוריים.
בשום מקרה אין לבצע חבורים בריתוך או בקשירה.
יש להאריק כל סולם ולגשר בין חלקיו לקבלת רציפות הארקה מושלמת. הארקת הסולם וסדורי שמירת
הרציפות, נכללים במחיר הסולם.
חיזוק הכבלים/הצנרת לסולם, באמצעות סרטי קשירה PENVIT שחורים מתוצרת 3M
כבלי ההזנות יותקנו על גבי הסולם במרווחים השווים לקוטר הכבל. כל כבל יחוזק בנפרד. אין להתקין
חוזק משותף לכבלים.
התקנת תיבות החבורים על הסולם – על דופן הצד, באמצעות פחיות התקנה מקוריות.

3.11 התקנת גופי תאורה בתקרות ביניים

גופי התאורה יותקנו בד"כ כשהם משולבים בתקרת הביניים. גופים המותקנים משולבים בחלל תקרת הביניים
יחזקו גם לתקרה המסיבית, בשתי תליות נפרדות, כל אחת לבורג נפרד, באופן שמשקלם לא יעיק על התקרה
ויגרום לקריסה או לדפורמציה. התליות בשרשראות בלבד. **לא תאושר תליה בסרטי פח.**

3.12 מפסקי בטחון לציווד

כל החיבורים למנועים או אלמנטים חשמליים יכללו מפסקי בטחון, כנדרש בתקנות. מפסק הבטחון יותקן
ליד האלמנט או שקוע בקיר (המסומן) ולא עליו, ובאופן שניתן לראות את המפסק בשעת הטיפול במנוע או באלמנט.
החיבור בין המפסק ליחידה יהיה באמצעות כבל בצנור פלדה גמיש מצופה PVC, מדגם RTA (יבוא
ישראלוקס) עם חיבורים אורגינליים. כל מפסק בטחון בחדרי מכונות או על הגג באזור פתוח יהיה הרמטי
משוריין בדרגת IP-65 ויותקן ע"ג פלטקה מגולבנת הכוללת גגון הגנה.
כל מפסק בטחון בתוך חלל המטבח/חדר אוכל יהיה מדגם פקט, שקוע בקיר עד המכסה ואטום בדרגת
IP-55 לפחות. בתיבת המפסק יוקנו גם מהדקי חבור למוליכי האפס וההארקה.

3.13 השחלת מוליכים וחיבורם בתיבות

השחלת המוליכים בצנרת תבוצע אחרי השלמת הצנרת והתיבות ולאחר השלמת שלב הטיח הראשון או סגירת קירות הגבס משני הצדדים.
מוליכים יחוברו בתיבות הסתעפות בלבד, ובאמצעות מהדקים תקינים בעלי ברגי חבור. אין להשתמש
במהדקים מהירים. השחלת המוליכים במהדקים - מצד אחד בלבד וסגירת המוליכים בשני הברגים גם
יחד. יש להקפיד שלא ישארו חלקים חשופים בין המהדק לבידוד המוליך.
עד שלושה מוליכים בחתך 1.5 מ"מ"ר - ישמשו מהדקים מס' 2. עבור 4 מוליכים או יותר או עבור מוליכים
בחתך 2.5 מ"מ"ר, ישמשו מהדקים מס' 4.

הסתעפות ממוליך הארקה משותף - באמצעות גילוי מקומי של הבדוד ושימוש במהדק הסתעפות קנדי מתוצרת לגרנד, ללא קטיעת המוליך.

מודגש שאין להסתעף בתיבות אביזרי קצה, אלא באמצעות "תיבות עומק" תקניות ומהדקי "שורה"

3.14 התקנת נקודות משולבות בריהוט

במתחם יותקנו חלק מהנקודות בשילוב בריהוט. על המבצע להכין קדחים ופינויים מתאימים בחלקי הריהוט (קיים או חדש). הכנת הקדחים והפינויים כלולה במחיר הנקודה ולא תשולם עבורה תוספת כלשהיא. הסתעפות תבוצע בתיבות מתאימות בסמוך לתיבות האביזרים. אין לבצע הסתעפות על גבי ברגי החבור המקוריים של האביזר (גם אם המרחק בין האביזרים קטן מ 30 ס"מ). בכל מקום בו יותקנו אביזרים על גבי מכסי תעלות, המבצע אחראי לחתוך המכסה באופן שלא יבלוט יותר מ 10 ס"מ מקצה מקבץ השקעים.

3.15 איטום מעברי אש

בכל מקום בו תעבר צנרת או כבלים דרך קיר אש, על הקבלן להתקין מעבר אש תקני לפי תקן DIN 4102 או תקן UL 263 או תקן NFPA 251. האיטום יאפשר החדרת מוליכים נוספים דרך המעבר לאחר השלמתו או במועד מאוחר יותר. ציוד וחומרי האיטום יבטיחו שבשעת אירוע אש לא יפלטו גזים רעילים לפי ת"י 755 מחיר איטום מעברי האש כלול במחירי העבודה ולא תשולם עבורם כל תוספת

פרק 08.4 - מתקני הארקה.

4.1 כללי

מערכת ההארקות מבוססת על הנחיות הארקות יסוד כמפורט בתקנות, במפרט ובתכניות. מכלול ההארקות יכלול את כל האלמנטים המפורטים בתקנות בדבר הארקות יסוד, מהדורה עדכנית, תוך הקפדה על כל

הפרטים (פרט לטבעת הגישור ולאלקטורודות הארקת היסוד). אין הכרח שכל האלמנטים ימצאו ביטויים המפורש גם בתכניות. ניתן להתשמש בתשתיות הארקה ראשיות קיימות תוך התאמתן לצרכים העדכניים

4.2 חבורי פסי הארקות.

- כל מוליכי ההארקה יהיו מנחושת, מבודדים, וישולטו בסימון ברור ובר-קימא שיכלול תאור מילוי של יעודם.
- לפסי ההארקות יחוברו גם מוליכי הארקת כל האלמנטים החשמליים וכל האלמנטים המתכתיים שבתחום
- האיזור אותו הם משרתים לרבות חדרים טכניים, מתקנים ותשתיות, לרבות (אולם לא רק):
- חבור לפס ההארקות הקומתי (בלובי הקומתי) עם מוליך מבודד 50 ממ"ר.
 - פס הארקות בחדר התקשורת לפס הארקות ראשי עם מוליך מבודד 25 ממ"ר.
 - מכלול קירות הגבס עם מוליכים מבודדים 16 ממ"ר, בשתי לולאות סגורות.
 - כל מכלול מחיצות OS ושולחנות מעבדה עם מוליכים מבודדים 16 ממ"ר, בקו נפרד לכל מכלול מחיצות.
 - כל מכלול תקרות ביניים, בכל קטע בנפרד, עם מוליכים מבודדים 10 ממ"ר, בלולאה סגורה.
 - מכלול מזגנים ותעלות מזוג/אוורור בקומה עם מוליכים מבודדים 10 ממ"ר, קו נפרד לכל אלמנט או מעגל משותף בלולאה סגורה בחתך 25 ממ"ר. המחיר כולל גם גשרים על החלקים הבלתי מוליכים.
 - מכלול תעלות וסולמות חשמל ותקשורת ומנ"מ עם מוליכים מבודדים 16 ממ"ר, בלולאה סגורה.
 - מכלול ההארקות כל האלמנטים המתכתיים הנזכרים בסעיף זה – ימדדו קומפלט, על בסיס פסי ההארקה אליהם הם מחוברים, כמתואר ברשימת הכמויות.

פרק 08.5 - הוראות טכניות ללוחות חשמל חדשים

5.1 כללי

5.1.1 מבנה הלוח יהיה בהתאם לתאור הטכני בתוכניות ובמפרטים ויכלול את כל האביזרים הנדרשים לרבות

אלה המצוינים ברשימת הכמויות.

5.1.2 לפני ביצוע הלוחות, על הקבלן להגיש לאישור המתכנן תוכניות מפורטות של הלוחות שבכוונתו לייצר,

שתכלולנה את כל הפרטים הטכניים ואופן הביצוע שבכוונת הקבלן להציע, לרבות: מבנה טכני, מידות,

מיקום הצידוד והאביזרים, רשימת ציוד, רשימת מהדקים, רשימת שילוט, מיקום פסים ובורג הארקה וכו'

כמו-כן קטלוגים לכל הצידוד הכלול בלוחות, לרבות הגנות, מגענים, ממסרים, מהדקים וקבלים. לא יגש

הקבלן לביצוע בטרם קיבל אישור בכתב לתוכניות המוצעות.

התכניות לאשור תוגשנה משורטטות בשרטוט ממוחשב, בגליונות A3

בשתי העתקות. (מודגש שלא יתקבלו

תכניות בפקס).

5.1.3 כללית מודגש שכל הצידוד יהיה מהתוצרת ומהדגם הנקובים ברשימת הכמויות ובמפרט.

5.1.4 עם סיום העבודה יתקין הקבלן על-חשבונו, בכל לוח, תיק תוכניות מפח ובו העתקה אחת מתוכנית הלוח,

כפי שאושרה ובוצעה למעשה. העתקה נוספת תימסר למזמין (בנוסף למערכת תכניות העדות).

5.1.5 הוצאות עריכת התוכניות וההעתקות, כלולה במחירי היחידה.

5.1.6 הלוח ייוצר במפעל יצור מאושר על ידי המפקח. למפעל היצור יהיה אשור תקף מטעם מכון התקנים

הישראלי (יצרן מרכיב), נכון ליום בצוע העבודה ת"י 22 וכתב הסמכה מתמח"ש ליצור לוחות על פי ת"י 61439

מסוג מתאים ללוח המיוצר. המזמין שומר לעצמו הזכות לא לאשר יצרן/יצרנים שיוצעו ע"י הקבלן, ללא צורך

בהסברים. לקבלן לא תהיה זכות ערעור.

5.1.7 הלוחות יתוכננו לטמפרטורת סביבה 35 מ"צ

5.2 מבנה טכני ללוחות

הלוח יבנה בפורמט Form-2b תמח"ש בארגזים מפח בעובי 2 מ"מ, בגובה הדרוש

ובעומק 30 ס"מ. כל חזית

הלוח, פרט לתא היציאות, תצוייד בפנלים לפרוק עשויים מפח 1.5 מ"מ. הלוח יצויד

בדלתות. לתא היציאות

(העליון) ולתא הפסים (התחתון) תותקנה דלתות נפרדות מדלתות עיקר הלוח

כל הכניסות ללוח, מהדקים, פסי אפס והארקה - מלמעלה. פסי צבירה ראשיים ומשניים – למטה.. צבע הלוח –

אלקטרוסטטי באבקת אפוקסי יבשה. עובי הצבע 120 מיקרון.

בחלק העליון של הלוח יותקנו תאי יציאה עם דלתות נפרדות ובהם פסי אפס והארקה (שניהם מנחושת) וכן

סרגלי חיזוק מנוקבים מגולבנים לקשירת הכבלים. גובה תא היציאות יהיה 50 ס"מ. לתא היציאה יותקנו

דלתות. בחלק התחתון של הלוח יותקנו תאי פסי צבירה ראשיים ומשניים. תא זה יצויד בפנלים

הפנלים יסודרו באופן שכל מרכיב בצויד יותקן מאחרי פנל אחד, דהינו לא יהיה צורך בהסרת יותר מפנל אחד

כדי לגשת לאלמנט צויד. הפנלים ייוצרו מפח בעובי 1.5 מ"מ, צבוע באופן זהה לצבע הלוח. כל פנל יכלול זוג

כפתורי אחיזה מחומר פלסטי ויחזוק למסגרת עם פרפרים.

התקנת כל הצויד בלוח יהיה באופן ששום אלמנט לא יוסתר מאחרי אלמנט אחר ותתאפשר גישה חופשית

לכל מרכיב בצויד ללא צורך בפרוק והסרת חלקי צויד.

כל הצויד בלוח יותקן בשיטה "אנכית" דהינו הפעלת הידית בכוון מעלה/מטה. לא תאושר התקנה "אופקית".

לוח להעמדה רצפתית יצויד בפרופיל הגבהה U-60 מגולבן וצבוע

כניסת ההזנה ללוח – מלמעלה. יציאות מהלוח כולן מלמעלה. מהדקים, פסי אפס והארקה - למעלה.

תא פסי צבירה – למטה לרבות פס אפס. (פס אפס נוסף יותקן גם בחלק העליון).

פסי האפס יחוברו ביניהם בפס

בחתך זהה.

מכשירי המדידה והבקרה, לרבות מנורות הסימון, יותקנו על הדלתות, באמצעות חיווט גמיש.

בחלק העליון של הלוח תאי יציאה ובהם פסי אפס והארקה (שניהם מנחושת) וכן

סרגלי חיזוק מנוקבים

מגולבנים לקשירת הכבלים. גובה תא היציאות יהיה 60 ס"מ לפחות. לתא היציאה יותקנו דלתות לפתיחה

הצידה, נפרדות מדלתות עיקר הלוח.

כל היציאות באמצעות גומיות מעבר דרך תקרת התא עם מחברי אטימה.

בחלק התחתון של הלוח יותקן תא פסי צבירה עם דלתות לשליפה. גובה התא 60 ס"מ נטו. בתא זה יותקנו פסי הצבירה הראשיים לרבות פס אפס. כל פסי הצבירה – מדורגים.

הפנלים יסודרו באופן שכל מרכיב בצידו יותקן מאחרי פנל אחד, דהינו לא יהיה צורך בהסרת יותר מפנל אחד

כדי לגשת לאלמנט ציוד. הפנלים ייוצרו מפח בעובי 1.5 מ"מ, צבוע באופן זהה לצבע הלוח.

כל פנל יכלול זוג כפתורי אחיזה מחומר פלסטי ויחזיק למסגרת עם ברגים בלתי נשלפים. כל הפנלים יושקעו

כ 5 מ"מ יחסית למישור מסגרת הלוח.

התקנת כל הציוד בלוח יהיה באופן ששום אלמנט לא יוסתר מאחרי אלמנט אחר ותתאפשר גישה חופשית

לכל מרכיב בצידו ללא צורך בפרוק והסרת חלקי ציוד.

הלוח יותאם לכבוי בגז ויהיה אטום כראוי ועמיד בלחץ הגז. בתקרת הלוח יותקנו קדחים לגלאים בקוטר

שלא יעלה על 3 מ"מ מעל קוטר הגלאי, כמו כן יותקנו קדחים 1/2" עבור צנרת הגז.

הלוח יכלול הכנות מלאות עבור 30% אביזרים נוספים בכל שדה ובכל תת שדה

בנפרד. ההכנות כוללות גם

מקום, פסי התקנה DIN, פלטות הרכבה, מהדקים שמורים בפועל ושילוט "שמור".

כל פסי הצבירה יכוסו בכסוי שקוף הכולל גם חלק אופקי (להגנה בפני נפילת חפצים). כסוי יותקן גם על פס

האפסים הראשי.

מכלול ציוד בקרת המבנה ישולב בלוח, בתאים נפרדים ויעודיים, משולטים באופן ברור

5.3 מבנה חשמלי ללוחות

כל הציוד בלוחות האחרים יעמוד בזרם קצר סימטרי בן 10 ק"א RMS 1s לפחות, לפי תקן - IEC 157-P2 ולפי ICU=ICS (זרם קצר סימטרי בן 15 ק"א בסנטנדט תעשיתי).

פסי הצבירה בלוחות יהיו מנחושת, מסומנים במספרי הפאזות בהתאם לסדר הפאזות במתקן. פסי האפס

וההארקה יהיו גם הם מנחושת.

חתך פ"צ האפס וחתך מוליכי האפס בכל הלוחות יהיה זהה לחתך פ"צ ומוליכי הפאזה.

**פ"צ לאפס יותקנו הן בתא הפסים התחתון והן בתא המהדקים העליון. פסים
אלה יגושרו ביניהם**

באמצעות פס צבירה בחתך זהה

לכל מערכת פסי צבירה (ראשית או משנית) יותקן כסוי שקוף לפרוק, לרבות לפסי
האפס. הכסוי יכלול גם
חלק אופקי כדי להגן בפני נפילת חפצים.

המוליכים בלוחות יהיו כולם גמישים, מנחושת עם בידוד P.V.C, בחתך המתאים
לזרם המירבי שתפקידם
להוליך. לא תורשה ירידה בחתך מכל סיבה שהיא. חתך מזערי למעגלי מאור 2.5 ממ"ר
ולמעגלי בתי תקע
4 ממ"ר.

המוליכים בכל הלוחות יובלו באגדים מסודרים, באופן שיאפשר מעקב קל אחר
מהלכם.

הארקת הלוחות תבוצע באמצעות פס הארקה מנחושת שיותקן לכל רוחב הלוח
ואליו יחוברו כל מוליכי
ההארקה.

המהדקים לקויי היציאה יהיו מטיפוס "מהדקי לחיצה" מותקנים על פס, מדגם
"פניקס" שחור או "וילנד".

מידת המהדק בדרגה אחת מעל חתך הגיד המחובר אליו.

לכל מוליך יותקן בתא המדקים, אביזר חבור/מהדק נפרד. אין לחבר יותר מגיד
אחד למהדק או אביזר יציאה

אחד, גם אם ההתקן מתוכנן לחבור פנים/אחור ע"י היצרן.

כל חברי הכניסות והיציאות יבוצעו באמצעות מהדקים או לשות נחושת, לפי קביעת
המתכנן. בשום מקרה
לא יחוברו מוליכי הכניסה/יציאה ישירות לציוד ההגנה או המפסק.

כל שדה ממסר פחת הכולל הגנת השדה, הממסר והמא"זים המוזנים ממנו, יותקנו
בפנל נפרד או בארגז נפרד.

לכל שדה ממסר פחת יותקן פס אפסים נפרד, משולט כיאות. אין להתקין מהדקי
"אפס" עבור שדה ממסר

הפחת, ללא תלות במספר המא"זים הנכללים בו.

כל מ"ז/מא"ז/מאמ"ת ראשי בלוח או ראשי לשדה, יכלול זוג מגעי עזר "צפים"
נפרדים עבור בקרת מבנה. כל
מגען יכלול מגע "צף" נוסף לכל המגעים הדרושים, עבור בקרת מבנה.

התקנה וחווט ציוד בקרת המבנה, לרבות חלקו בתכנון הלוח ותאום עם ספק
הציוד, כלולים במחיר הלוח

5.4 שילוט לוחות

כל הלוחות והאביזרים ישולטו באמצעות שלטי פלסטיק סנדויץ' חרוט. ע"ג הלוח יותקן שלט הכולל את שם הלוח, שם הלוח המזין, חתך כבל ההזנה ומספר המעגל בלוח המזין. כל מפסק ראשי ישולט בשני שלטים בעברית "מופעל" ו"מופסק", בהתאם למצבי הידית, באופן שיאפשר מעקב קל אחר המצב. כל המהדקים יסומנו במספר המעגלים ומספרי הפאזות בהתאם לתוכנית הלוח ורשימת המהדקים המאושרת. כל שדה ותת שדה בלוח יצויד בשלט המתאר מילולית את יעודו. כל הכבלים בכניסה וביציאה ללוח תסומן בסימון בר-קיימא (בנוסף לסימון המהדק) שיכלול את מספר המעגל באמצעות שלטי פלסטיק חרוט. כל המוליכים יסומנו באמצעות חרוזים (מספר המהדק). כל ההגנות למכשירים וקווים יסומנו בשלטי פלסטיק חרוטים בצבע התואם את צבעי השילוט הנקובים לעיל. חיזוק השלטים - בדבק וברגי פח מצופים ניקל. לכל אביזר בלוח יותקן שלט חרוט נפרד. אין להשתמש בשורות שלטים. מודגש שיש להתקין שלטים הן על גבי הפנלים והן ע"ג האביזרים שבתוך חלל הלוח, המוסתרים מאחרי הפנלים. צבעי השילוט - בהתאם לצבעי השילוט המוגדרים בסעיף הדן בשילוט הכללי של האביזרים במתקן. שילוט כל מעגל סופי יכלול תאור מילולי של יעודו וכן את מספר המעגל. כל ידית דלת תצויד בשלט אלומיניום מודבק הכולל מצבי הידית "פתוח" ו "סגור" כל תא בלוח ימוספר במספר סדורי חד ספרתי. כל פנל בלוח ישולט במספר דו ספרתי (מספר התא ומספר הפנל) שילוט הפנלים יותקן גם על דופן צד של מסגרת הלוח (כדי לשייך את הפנל למקומו). בכל לוח יותקן תיק תכניות מפת, שילוט יותקן ע"ג הדלת. בכל מקום בו יותקנו פ"צ או מגענים או ממסרי פקוד מאחרי הפנל, יותקן ע"ג הפנל שילוט מתאים. חזית דלתות הלוחות הראשיים ולוחות החלוקה תצויד **בסכמה סינופטית** מלאה הכוללת תרשים סכמת הלוח ברמת קוי הזנה וקוי יציאה ללוחות המשנה. בתא התכניות תותקן גם רשימת מומנטים רלוונטית לכל ברגי החבור שבלוח.

פרק 08.6 – תכולת מרכיבי עבודות.

6.1 כללי

- 6.1.1 בפרק זה נכללות הגדרות לתכולת חלק מהאלמנטים הנכללים בעבודה. התאור הנו טכני ולא בא לתחום
או להגביל את מסגרת העבודה לאלמנטים אלה בלבד.
- 6.1.2 לא תשולם כל תוספת עבור פסולת או פחת.
- 6.1.3 למען הסר ספק, העבודה כוללת את כל המרכיבים הרלוונטיים למתקני החשמל ותשתיות מנ"מ המוזכרים
במפרט הטכני המיוחד ו/או במפרטי הלואי המוזכרים לעיל ו/או בתאור הסעיפים שברשימת הכמיות /או
בכל המוזכר ומצוין בתכניות הכוללות לרבות אדריכלות, אדריכלות פנים, חשמל, תקשורת ומנ"מ מכל
הסוגים, אינסטלציה ומזוג אויר. מודגש שאין עדיפות בין המסמכים ואזכור קטע המתקן או פרט המתקן
באחד או יותר מהמסמכים הנ"ל – כדי לחייב את הקבלן.
- 6.1.4 מסגרת העבודה תכלול את כל הציוד, החומרים, העבודות ואת כל מרכיבי המתקן המתוארים במסמכי החוזה, וכפי שידרשו מעת לעת, לרבות כל מרכיבי העבודה והציוד הדרושים להשלמת המתקן והפעלתו
הסדירה, בין אם צוינו במפורש במסמכים אלה ובין אם לאו.
למען הסר ספק, אין כל קדימות ו/או העדפה בין המסמכים השונים המוזכרים לעיל. כל המצוין בכל המסמכים הנ"ל – מחייב את הקבלן המבצע.
במקרה של סתירה כל שהיא בין המסמכים הנ"ל, תקבע הדרישה המחמירה יותר, לפי קביעת המתכנן
מטעם המזמין. הקבלן מוותר מראש על כל זכות ערעור בנושא זה.
- 6.1.5 בחישוב מחירי העבודה, על הקבלן לכלול את כל העבודות, החומרים, הציוד וציוד העזר הדרושים להשלמת המתקן המתואר באופן כללי בכל אחד ממסמכי החוזה ובכל אחד מהמסמכים ו/או ההנחיות הנלוות
(כמתואר לעיל, לרבות אלה שהוזכרו ולא צורפו) ולהפעלתו הסדירה, בהתאם לסטנדרטים ולהנחיות המפקח מטעם היזם.

6.1.6 לא תשולם כל תוספת עבור חומרים, ציוד, אביזרים, וחומרי עזר הדרושים להשלמת כל אחד מהמתקנים

הנ"ל ולפעולתם בהתאם לתנאי המפרט והתוכניות.

6.1.7 מכלול העבודה כולל גם (אולם לא רק): אספקה, התקנה, חיבור, שילוט, עבודות בשלד המבנה, חציבות,

ריתוכים, מעברים, מילוי סתימה ואיטום, רווח קבלני, הוצאות נלוות, ישירות ועקיפות, וביטוחים מסוגים שונים, בדיקות ואשורים.

6.1.8 רואים את הקבלן כאילו למד והבין את מסמכי המכרז על-בוריים בטרם הגיש הצעתו. לא תוכר כל תביעה

בגין אי הכרת תנאי הביצוע או מכשולים בלתי צפויים.

6.1.9 על הקבלן למלא מחירים בכל סעיפי רשימת הכמויות. סעיף בו לא נכלל מחיר יחשב ככלול במחירי היחידה

האחרים ולא תשולם עבורו כל תמורה, ללא תלות בכמות שתבוצע בפועל

6.2 מוליכים ומובילים

הצנרת כוללת גם את כל חיזוקים הדרושים לשלד המבנה, לרבות ריתוכי פלטקות, שלות, פרופילי Z מחורצים ומגולבנים, הכנת מעברים ואיטומם, ביטון הצנרת מתחת לריצוף וכן את כל תיבות המעבר וההסתעפות הדרושות (אטומות ומשורינות בכלל זה), ניפלים, קשתות ושילוט.

6.3 תעלות כבלים או סולמות

התעלות כוללות גם מכסים, הכנת מעברים ואיטומם, שילוט שבלונה או פלסטיק חרוט, סופיות מקוריות של היצור, חיזוקים לכבלים, מחיצות אופקיות, זוויות, פניות, חיתוכי "גרונג", הכנת מעברים אליפטיים לכבלים, אטמי "אנטיגרונ" בנקודות החיבור, וחיבורים לאלמנטי המבנה ובין חלקי התעלה.

התעלות המותקנות על הקירות בצורה אופקית כוללות גם החיזוקים המקוריים מתוצרת "לירד" עליהן יונחו התעלות/הסולמות.

התעלות המותקנות בתליה מהתקרה, כוללות גם אביזרי התליה האנכיים והתקני החיזוק האופקיים, מקוריים מתוצרת "לירד", עליהן יונחו התעלות/הסולמות.

כל התעלות והסולמות לסוגיהן כוללים גם הארקתם לפס ההשוואה או לפס הארקה מקומי (בהתאם למקרה)
וכן התקנת רציפות ההארקה, בין אם באמצעות פחיות מחוברות לשני חלקי הסולם/תעלה במסמרות ובין אם באמצעות מוליך הארקה.

6.4 נקודת מאור

הנקודה כוללת את כל החומרים, הציוד והעבודות הדרושים - עד ללוח ממנו היא מוזנת לרבות צנרת, וכבלים, חיזוקים וקשירות, הכנת מעברים ואיטומם ושילוט, מפסקים ואמצעי הפעלה. לא תשולם תוספת עבור בצוע גם בשלב מאוחר יותר (לרבות אחרי סגירת קירות הגבס).

6.5 נקודת בית תקע

הנקודה כוללת אביזר, צנרת מסוגים שונים, חיזוקים לצנרת, וכבלים, חיזוק האביזר בברגים לתיבה הפנימית או לקיר (לאביזרים עה"ט), תיבות מעבר והסתעפות ושילוט סנדויץ' חרוט, קשירות, חציבות, מעברים ואיטומם ושילוט. לא יהיה הבדל בגין מספר בתי התקע המוזנים ממעגל משותף.

6.6 נקודת הכנה לציוד גילוי אש

כל יציאה לציוד גילוי אש ועשן תחשב נקודה. המחיר כולל את כל האביזרים והעבודות הדרושים לתשתית ההכנה, לרבות צנרת עם חוטי משיכה, סיום הנקודה בקופסה 55 שקועה בקיר או בתיבת "עדא" ע"ג תקרת הבטון, שילוט ע"ג התיבה (בשלטי P-TUCH ובסנדויץ' חרוט) וקטע צנור עד לאביזר.

6.7 נקודת הכנה לטרמוסטט מזגן

כוללת צנרת "פנ" 16 מ"מ עם חוט משיכה מהנקודה ועד לתיבת החבורים של המפוח, מהצד המנוגד לצנרת המים, סיום בקיר בתיבה 3 מודולים משולטת.

6.8 נקודת הדלקת מאור (שלא במסגרת נקודת מאור הכולל מפסק/לחצן).

כוללת אביזר כמפורט בתיבה פלסטית, מותקנת תה"ט או גלויה (ללא הבדל מחיר), ושילוט פלסטיק חרוט וכן
הזנה בכבל 1.5 מ"מ"ר עד ללוח, צנרת מגן תה"ט או בחלל התקרה (כולל חיזוקים) וכל
יתר העבודות והחומרים.

6.9 נקודת הפסקת חירום

כוללת אביזר תעשייתי שקוע או גלוי מתוצרת "טלמכניק" (בהתאם למקום
ההתקנה) בעל שתי קומות מגעים
וקו בצנרת עם מוליכים וכבלים NHXH-E90 (כולל הארקת התיבה) - עד ללוח המזין,
ושילוט כמתואר.

6.10 נקודת הכנה לתקשורת

כוללת קו בצנרת 25 מ"מ קוטר "פנ" עם חוט משיכה עד לארון הריכוז הקומתי או
עד לתעלת התקשורת,
בהתאם למקרה ולמקום ההתקנה, וסיום בתיבה עם שילוט או בתיבת מקבץ השקעים,
בהתאם למקרה.

6.11 נקודת הכנה לרמקול או ווסת עוצמה

כוללת קו בצנרת 20 מ"מ קוטר עם חוט משיכה, מנקודה לנקודה ועד לארון
הריכוז האזורי, תיבת הסתעפות
"עדא" לכל רמקול. כל תיבת הסתעפות תשולט בשלט חרוט עם מספר האזור ומספר
היחידה.

6.12 נקודת הכנה לגלאי או אביזר גילוי

כל יציאה לגלאי אש (מסוגים שונים), או לחצן או לנורית סימון או יחידת ממסרי
פקוד IN/OUT תחשב
נקודה, פרט לאביזרים במערכת הכבוי בלוחות (הנכללים במסגרת הקומפלט). המחיר
כולל קו בצנרת 20 מ"מ
קוטר מנקודה לנקודה ועד לריכוז האזורי, חוט משיכה, תיבת הכנה לאביזר שבקיר או
בתקרה ושילוט סנדוויץ'
חרוט ליד האביזר עם תאור מספר האלמנט במערכת (מספר כתובת) ותאור מילולי
(ללחצנים ונוריות סימון).

6.13 השלמת מכלול הארקות

כולל מוליכי הארקה מבודדים ושזורים, צנרת מגן, שלות הארקה כבדות ומגולוונות, מהדקי הארקה, ניקוי הצנרת ונקודות החיבור, שילוט סטנדרטי: "זהירות הארקה - לא לפרק", שילוט כל המוליכים בפסי ההארקות, מוליכי החיבור לאורך תעלות הכבלים והסולמות, בדיקת רציפות ההארקה וכל יתר העבודות, חומרים וציוד הדרושים.

מכלולי הארקה כל האלמנטים המתכתיים ימדדו קומפלט על בסיס פסי ההארקות האיזוריים אליהם הם מחוברים, כמתואר ברשימת הכמויות.

הארקה מסדי התקשורת והארקה רגלי הרצפה הצפה – ימדדו ביחידות, כמתואר ברשימת הכמויות.

6.14 מפסק בטחון למנוע או ציוד

המפסק יהיה מהדגם המצויין ברשימת הכמויות. המחיר כולל כניסה ויציאת "אנטיגרוץ", פחיות הרכבה וגוון הגנה, וכל החיזוקים המכאניים הדרושים, בהתאם למקום ההתקנה.

6.15 מבנה לוח חשמל

המבנה כולל גם חלקי מסגרות, ארגזים, פלטות הרכבה, פסי הרכבה, תעלות חיווט פנימיות וחיצוניות, פסים (צבירה, אפסים והארקות), מהדקים, חיווט, שילוט, מכלול אביזרים וחומרי עזר – הכל פרט לציוד ההגנה והבקרה שימדדו בנפרד. במחיר הלוח נכללות הכנות ל-30 אחוז אביזרים נוספים (אלא אם צויין אחרת) לרבות מהדקים וברגים בפסים.

בנוסף כולל הוצאות עריכת התוכניות לאישור, עדכון התוכניות לאחר הביצוע, הובלת הלוח לאתר (כולל ביטוח הובלה) ופריקתו במקום המיועד, והתקנתו במבנה וחבורו.

6.16 ציוד בלוחות החשמל

כולל את כל האלמנטים, העבודות, החומרים והציוד הדרושים לפעולת הציוד. מודגש שלא תשולם תוספת עבור התקנת אביזרים וציוד לוחות באתר, במסגרת שינויים ו/או תוספות בלוחות, ללא תלות בסיבת השינוי ו/או התוספת.

6.17 גופי תאורה

כל גופי התאורה יכללו את כל ציוד ההדלקה, אביזרי ההתקנה והנורות כמפורט בתוכניות וברשימת הכמויות.

מודגש שגופי התאורה כוללים גם צנרת, תליה בשרשראות מגולבנות וחיזוקים, כבלים N2XY/FR מתיבת

ההסתעפות ועד לארגז האביזרים (מושחל בצנור).

מחיר הגופים כולל גם בצוע הכנות לגופים שקועים ומכלול הפתחים בתקרת הביניים (גבס או תקרת אלמנטים

לפרוק) לרבות עבוד הפתח ותאום עם ספק התקרה.

כל הגופים יסופקו עם נורות וכל הציוד הדרוש לפעולה תקינה. הנורות בצבע K 4,000 או 3000 K (לפי החלטת המתכנן).

פרק 08.7 - רשימת ציוד וספקים

לאור האמור בפרק 1, מוכתבת רשימת ציוד וספקים לאביזרים שונים ומכלולים. הרשימה מחייבת בתנאי שלא צויין אחרת בתוכניות ו/או ברשימת הכמויות.

במידה וניתנת אפשרות בחירה לגבי סוג מסויים של ציוד, ישמש בכל המתקן המתואר סוג זה של ציוד בלבד.

אין לערב סוגי ציוד שונים בכל המתקן.

7.1 אביזרי התקנה לחשמל

- אביזרי בקליט "בטיצינו לונה" או "גביס סיסטם" או "ניסקו סויץ" בהרכבים.
- מקבצי שקעים במשרדים מדגם "ניסקו אופיס" או "עדא פלסט" עם בתי תקע עגולים אלכסוניים ומסתמים למקומות הריקים.
- אביזרים הרמטיים - "גביס סיסטם". עם מכסה קפיצי אטום (לא שקוף).
- תיבות מעבר והסתעפות בחללי תקרות ביניים - פלסטיות במידות 10X10 ס"מ לפחות, מתוצרת "עדא פלסט"
- או יבוא "קשטן", כולן עם פטמות. אין להשתמש בתיבות עגולות או בתיבות ירוקות או בתיבות 8 יציאות.
- תיבות מעבר/חבורים למערכות גילוי אש, כריזה ולחצני חרום, פלסטיות במידות 10X10 ס"מ לפחות,

- מתוצרת "עדא פלסט" או יבוא "קשטן", כולן עם פטמות.
- לחצני חירום - "טלמכניק" דגם תעשייתי, שני מגעים נפרדים.

7.2 ציוד לוחות חשמל

- ציוד מיתוג והגנה, מעל 50 אמפר יהיה מדגם MOLDED CASE עם כוון מגנטי וטרמי, מתוצרת
- "שניידר" או "ABB" או "מילר" מגיע עזר במפסקים ראשיים נכללים במחיר האבזור.
- מא"זים מתוצרת "שניידר" או "ABB" או "מילר"
- מפסקים ראשיים - מדגם פקט, בעומס, עם תאי כיבוי קשת (עד 100 אמפר) מתוצרת "ברטר" או "ABB" או "מילר" או "שניידר".
- מפסקים ראשיים מעל 100A מדגם MOLDED CASE (מאמ"ת ללא הגנות) מתוצרת "שניידר" או "SACE" או "מילר" או "ABB". ידיות מצמד נכללות במחיר היחידה.
- ממסרי פחת - מתוצרת "סימנס" או "מרלין גירן". כולם מדגם A. ממסרי פחת למערכות מחשב – מדגם S
- מתנעי מנועים - מתוצרת "סימנס" או "מרלין גירן" או "מילר" עם הגנה בשלש הפאזות וסדור התקנה למנעול תליה.
- מתנעי מנועים - מתוצרת "סימנס" או "מרלין גירן" או "מילר" עם הגנה בשלש הפאזות וסדור התקנה מנעול תליה.
- ממסרי פקוד מתוצרת OMRON או איזומי או טלמכניק או פינדר
- מגענים - מתוצרת "שפרכר" או "טלמכניק" או "ABB" או "מילר".
- מגען קבלים – עם סלילים להקטנת זרם המיתוג ומגעים לקיצור הסלילים, מתוצרת "שפרכר" או "טלמכניק" או "ABB" או "מילר".
- ארגזי CI - "ארקה" או "עדא פלסט".
- מהדקים בלוחות - "פניקס" או "וילנד".
- שנאים - כולם מדגם מבדל מתוצרת "ברק כח" נושאי אשור מ.ת.י.
- שעוני מדידה, משני זרם וממסרים - "IME".
- מנורות סימון - "ברטר" עם נוריות נאון או נוריות LED.

- בקרי תצוגה מדגם P 130E מתוצרת SATE C או ELNET LT "יישומי בקרה" ללא תקשורת .

7.3 גופי תאורה וציוד

- הגוף - כמפורט במפרט ובתכניות, מיוצר בישראל או במערב אירופה.
- ציוד הדלקה – מתוצרת SCWABE או TRIDONIC או HELVAR או SIEMENS או PHILIPS בעלי

ריצוד נמוך (המוגדרים Flicker Free). כל הגופים יהיו בעלי רמת סנוור נמוכה

(UGR<19)