



# מרכז רפואי רמב"ם

## ביצוע עבודות חשמל-

### התקשרות מסגרת.

מספר: 39109

הוצאה	תאריך	תיאור	כתב	אישר
1	2/2018	למכרז	עמית סגל	אילן בורשטיין



### תוכן עניינים 3

4.....	מפרט עבודות חשמל
6.....	הגדרות למדידה ותשלום
33.....	מפרט תאורה



## פרק 08 – עבודות חשמל

### מסמך ג2 – מפרט מיוחד

#### **08.1.01 תחום המפרט המיוחד**

המפרט והתיאורים המתייחסים למכרז/חוזה, הוא המפרט הכללי לעבודות בניה לרבות פרק "00" – תנאים כללים – "מוקדמות" ופרק "08" – עבודות חשמל מהדורה חמישית 2001 המפורטים לעיל.

בנוסף למפרט הכללי הנ"ל משמשים הסעיפים המובאים בהמשך, כחלק בלתי נפרד ממכרז/חוזה זה. בכל מקום בו צויין במפרט/כתב הכמויות והתיאור איננו נכלל בפרק "08" הביצוע, יעשה בתאם לפרק הקובע דהיינו: במקרה של עבודות עפר לפי פרק "01" במקרה של עבודות צביעה לפי פרק "11".

#### **08.1.02 ביצוע מתקן החשמל**

העבודות תבוצענה בהתאם להוראות ולתוכניות של היועצים של ביה"ח למתקני החשמל ולסטנדרטים של אגף הבינוי של ביה"ח, בכל עניין יש לפנות למהנדס החשמל של ביה"ח, או לנציג מטעמו.

#### **08.1.03 שינויים בתוכניות החשמל**

שינויים בתוכניות, באם יש צורך בכך, יוכלו להיעשות אך ורק בהסכמתו של המזמין או בא כוחו. כמו כן רשאי המזמין להוסיף תוכניות נוספות להשלמת התוכניות הקיימות. במקרה זה ישארו בתוקף אותם המחירים כמו בכתב הכמויות.

#### **08.1.04 איכות העבודה**

העבודה תבוצע ברמה מקצועית גבוהה ביותר. עבודות מקצועיות תבוצענה ע"י בלי מקצוע מומחים העוסקים בקביעות במקצועם.



על הקבלן להיעזר בקבלני משנה ובבתי מלאכה מתאימים בכל העבודות המיוחדות אשר לדעת המפקח. אינם בתחום הרגיל של עבודתו.  
במקרים מסוג זה רשאי המפקח לפסול כל עובד, יצרן שאינם מתאימים לדעתו לביצוע העבודה.

המהנדס המפקח יהיה הפוסק האחרון המכריע בכל שאלות איכות הביצוע ואיכות החומרים. הקבלן מתחייב לקבל את הכרעתו של המהנדס המפקח ולשנות, לפרק, לתקן, ולהתקין מחדש כל חלק עבודה שיפסל, עד קבלתן הסופית של העבודות.

#### **08.1.05 השגחה ומועסקים מטעם הקבלן**

בנוסף לתנאי החוזה יעסיק הקבלן בקביעות במשך כל זמן ביצוע העבודות בא כח שלו במקום בתור מנהל לעבודות החשמל. למנהל העבודה במקום יהיה רישיון לעסוק בביצוע עבודות החשמל המתאים לגודל המתקן. מנהל העבודה ידאג לתאום עבודות החשמל עם יתר קבלני המשנה וקבלנים אחרים.  
המציע מעסיק לפחות חשמלאי אחד בעל רישיון "חשמלאי מהנדס" מטעמו לאורך כל תקופת התקשרות.  
במהלך כל תקופת ההתקשרות לפחות 3 נותני השרות מטעם הקבלן יהיו בעלי תעודת "חשמלאי מוסמך".  
בכדי לספק את השרות הדרוש, בתחומי התחייבויותיו על פי המפרט, יציב הקבלן צוות של לפחות 4 עובדים אחד מהם לפחות, יהיה חשמלאי מוסמך, שיהיה נוכח בבית החולים מידי יום במשך כל שעות העבודה החל מ- 7.00 ועד 16:30 בימים א' עד ה' והחל מ-7.00 עד 13.00 בימי ו' וערבי חגים.

#### **08.1.06 איתור חלקי המתקן**

הקבלן ידאג לקבל מהמהנדס לפני ביצוע העבודה אישור על המקומות המדויקים (מידות וגבהים) של אביזרים כגון: חבורי קיר, נקודות מאור, לוחות חשמל, וצורת התקנתם של אביזרים הסמוכים ו/או צמודים זה לזה אין להסתמך על מדידות בתוכנית (לפי קנה מידה) אלא אם צוין במפורש בתכניות.

#### **08.1.07 התאמת התוכניות למציאות**

על הקבלן לבדוק התאמת תכניות הבניין לפני ביצוע העבודה בפועל. בכל מקום שיגלה סתירה או אי התאמה חייב בדיווח על כך מיד למפקח. באם לא עשה כך ישא בכל

ההוצאות שידרשו לתיקון. בכל מקרה ביצוע העבודה רק לפי תוכניות מאושרות לביצוע מהדורה אחרונה.



#### **08.1.08 בקורת עבודות חשמל**

הקבלן חייב להעמיד על חשבונו לרשות המפקח את הפועלים, הכלים והמכשירים הנחוצים לצורך בחינת העבודות. המפקח רשאי לדרוש מהקבלן תיקון, שינוי והריסה של העבודה אשר לא בוצעה בהתאם לתכניות ו/או להוראותיו, ביצוע עבודת התיקון לפי הוראת המפקח תבצע תוך תקופה שתקבע.

#### **08.1.09 מדידות סופיות**

עם סיום עבודה יגיש הקבלן למפקח את כתב הכמויות שבוצע בפועל לעבודות החשמל והתקשורת. כתב הכמויות יהיה בצורה מסודרת מבוסס על השיטה הבאה :

- א. כבלים – בהתאם לרשימת הכבלים, הקבלן ירשום אורך בפועל של כל כבל וכבל.
- ב. לוחות וחבורי לוחות – הפרדה לכל לוח ולוח בנפרד.
- ג. גופי תאורה, שקעים, קופסאות מיוחדות – עבור כל שטח ושטח בנפרד.
- ד. אביזרים ומכלולים – בהתאם לרשימה ו/או תוכניות.
- ה. צינורות וכד' - אורכים לגבי כל מעגל ומעגל. (הנ"ל במידה ולא נכלל במחיר הנקודה).
- ו. ברזל – עבור כל דגם של חיזוק או פרופיל תינתן כמות מאותו דגם סוג הפרופיל ואורכו, ובהתאם לכך יחושב משקל הכללי שהוא סה"כ המשקלים של כל הכמויות שיפורטו בנפרד.
- ז. נקודות לסוגם לפי התיאור בכתב הכמויות.
- ח. חומר/ציוד/עבודה אחרים לפי סוגיהם השונים.

#### **08.1.10 ספר המתקן**

- א. על הקבלן לספק ספר מתקן לכל המערכות שהתקין, וכן תוכניות עדות האחרונות AS-MADE ממוחשבות.
- ב. רשימת הציוד תכלול שמות הספקים/יצרנים, כתובותיהם כולל טלפונים.
- ג. ספר המתקן יאושר ע"י הנציגים הרלוונטים של ביה"ח. לאחר אישורן יוכנו 3 עותקים אשר ימסרו לידי נציגי ביה"ח.
- ד. תנאי לאישור חשבון סופי ע"י המזמין הינו הגשת ספק מתקן מלא.



## 8.2 הגדרות למדידה ולתשלום

### 08.2.01 כללי

א. ככלל ימדדו העבודות לפי אחת מהשיטות (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 בפרק 00.80.00 במפרט הכללי ולתיאור בסעיף המתאים.

ב. מדידה לפי מרכיבים. כל אחד ממרכיבי העבודה/הציוד נמדד בנפרד (לפי ההגדרות מטה). 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 בכל סעיף וסעיף בכתב הכמויות כולל את ההספקה התקנה וחיבור פרט אם צויין אחרת במפורש.

### 08.2.02 צינורות, כבלים, חוטים, מוליכים, פסי צבירה צנרת וכו' לפי הסעיפים

08.00.04-08.00.06 במפרט הכללי הנ"ל ימדדו נטו לפי אורך מותקן בלבד. שאריות ופחת לא ימדדו. הנ"ל כוללים חומר עיקרי, חיזוקים, קשירות שלות, שלטי זיהוי, סופיות, סגירות, מחברים, מופות, זויות, כיפופים, חיבורים גמישים וכו'

### 08.2.03 סולמות ותעלות פח לנשיאת כבלים סעיף 0800.10/11 במפרט הכללי מחיר

הסולמות/תעלות פח כולל גם את התליה והחיזוקים לקיר או תקרה באמצעות זרועות או מוטות הברגה, זויות, כיפופים אופקיים ואנכיים. החיבורים, הריתוכים בין חלקי הסולם, ההסתעפויות ההצטלבויות הגיליון וצביעת הריתוכים. סידורי התליה טעון אישור מראש כאשר צד אחד של הסולם/תעלה פנוי להנחת כבלים.

### 08.2.04 קונסטרוקציות מתכת

קונסטרוקציות מברזל מגולוון יכללו במחירם את כל הדרוש להתקנתם: החיזוקים, הריתוך, הריתוך, הברגים, הגיליון וצביעת הריתוכים, ימדדו לפי משקל המתכת בק"ג או לפי מטר אורך בציון המידות, לפי המוגדר בכתב הכמויות.

יהיו מוליכי נחושת עם בידוד פי.וי.סי. בצבעים שונים כנדרש עפ"י החוק עבור הפזות "אפס" ו"הארקה" ויתאימו למתח של עד 1000 וולט. המוליכים השזורים המתחברים לבורג יצוידו בנעלי כבל וקצותיהם יולחמו. מוליכים בתחנת גז 6 מ"מ יהיו שזורים.



- (1) כל הכבלים המצוינים בכתב הכמויות ואשר יצוינו בתכניות הנלוות לכל הזמנת עבודה במסגרת מכרז/חווזה זה, יהיו עם מוליכים בעלי חתך עגול בלבד. כבלים עם מוליכים בעלי חתך גזרתי (סקטוראלי) ו/או כבלים מסוג כלשהו אשר אינם מצוינים בכתב הכמויות של מכרז/חווזה זה אינם מאושרים.
- (2) כל הכבלים יהיו בעלי בידוד כבה מאליו.

- (3) בכבל עילי בו יידרש לבצע "שושנה" (אצבעות הסתעפות), יבודדו המוליכים במקום החיתוך בסרט SCOTCH מס' 23. הסרט ילופף עד 5 ס"מ מקצה הכבל ו- 5 ס"מ סביב הגידים. המהדקים יבודדו בסרט SCOTCH מס' 33 ומחיר השושנה עם סרטי הבידוד הנ"ל יכללו במחיר הכבל

#### **08.2.06 חפירות ותעלות בנויות:**

חפירות ותעלות נמדדות כולל חפירה, וחפירה ידנית אם נדרש, חציבה, ריפוד, חול סרטי סימון לבנים, מילוי, הידוק והחזרת פני השטח לקדמותו. באם נקבע סעיף מיוחד בכתב הכמויות תיקון באספלט של הכביש/ מדרכה ימדדו כתוספת.

#### **08.2.07 אביזרים**

אביזרים שונים כגון מפסקים, לחצנים, בתי תקע וכו' נמדדים כשהם מחוברים מותקנים, בדוקים ופועלים, כולל כל חומרי העזר כגון: קופסאות הסתעפות, מהדקים, סימון, שילוט גלדנים וכו'.

הנ"ל במידה שהאביזרים אינם כלולים בהגדרת "נקודה".

#### **08.2.08 חיבור מכונות, מנועים, מכלולים וכו':**

החיבור כולל את כל חומרי העזר, נעלי כבל, מהדקים, גלנדים, שילוט וסימון. צינור משוריין שרשורי עם ציפוי פלסטיק, בדיקות בידוד, בדיקת כיוון סיבוב, כיווני הוויסות והכיוול של יחידת הזרם.

#### **08.2.09 אביזרי פיקוד**

כולל את אביזר הפיקוד, ההגנה המכנית, כוונים, הוויסותים לפי הוראות המזמין/היצרן.

#### **08.2.10 חיבור אביזר פיקוד**

יכלול את כל האמור לעיל, למעט מחיר האביזר שיסופק ויותקן ע"י אחרים.



#### **08.2.11 חיבורים אחרים**

חיבורם שאינם כלולים בסעיפים אחרים ימדדו בנפרד כאשר הם כוללים במחיר היחידה את כל האביזרים, נעלי כבל, שרוולים וכו'.

#### **08.2.12 אלקטרודות הארקה**

נמדדות כולל האלקטרודה, שוחה עם מכסה כבד, בקוטר 60 ס"מ חיבורים מקוריים בין חלקי האלקטרודה, לפי אורך כמוגדר בכתב הכמויות. כולל שלט הארקה בר קיימא על מכסה השוחה יהיו עשויים ממוטות פלדה מצופים נחושת בקוטר 19 מ"מ לפחות, ובאורך 3 מ' מורכבים מ-2 חלקים 1.5 מ"א כל אחד, עם מופת חיבור מקורית בין החלקים ראשי קידוח והטמנה מקוריים, עם מהדקים מקוריים לחיבור מוליכי הארקה (כמות וגודל המהדקים לפי דרישה), עם שוחת ביקורת מבוטנת עם מכסה 8 טון חוזק, מוקף טבעות פלדה עם שילוט בתוך השוחה ועל גבי המכסה, לרבות צביעת המכסה בצבע ירוק-צהוב לסירוגין. מוליכי הארקה ימדדו בנפרד ויהיו עם צבע בידוד מתאים לסוג הארקה ("שיטה" או "הגנה"). הערה: האלקטרודות תתאמנה לת"י 1742.

#### **08.2.13 פרוקים**

הקבלן מבין את היקף עבודות הפרוקים הנדרש אין להסתמך על התיאור בכתב הכמויות בלבד. ימדד לפי שטח המוגדר בכתב הכמויות. כל סעיפי הפרוק שבכתב הכמויות כוללים במחירם:

1. איתור וזיהוי כל הכבלים המיועדים לפרוק
2. פירוק גופי תאורה
3. פירוק נקודות תאורה, חשמל, תקשורת, מחשוב, טלפוניה טלוויזיה וכו' כולל כבלים, תעלות, צינורות ואביזרים.
4. פירוק לוחות חשמל
5. פירוק כל ציוד וחומרי העזר ששימשו לחומרים ולפריטים המפורטים כגון: תיבות, קופסאות חיבורים, קשתות, מחזיקים, שלות, מהדקים, מסמרים, ברגים, קונזולות, כל סוגי הקונסטרוקציה וכד'.

כמו-כן הפירוק כולל את כל עבודות הלוואי לצורך הפירוק כגון: הזזת ריהוט קיים, כל סוגי החיתוכים, חציבת חורים, ביצוע חריצים וסתימתם בגמר העבודה תוך תיקון כל הנזקים במידה שיגרמו לשביעות רצון המזמין.

מחיר פרוק אביזרים תה"ט יכלול גם את החומרים כל החורים בקירות שבהם היו מותקנים האביזרים במלט וגימור בצבע סיד. מחיר פרוק כל החומרים והפריטים כמפורט לעיל, כולל הוצאת הציוד והאביזרים מהחדרים ומחבנה, מיון הציוד לפי סוגי החומרים ומסירתם למחסני יחידת הבינוי ולריכוז האשפה לפי הנחיות המזמין.



לפני תחילת ביצוע הפירוקים תיערך רשימת הציוד והאביזרים הקיימים שיפורקו בהשתתפות המזמין ורק לאחר אישור הרשימה יהיה הקבלן רשאי להתחיל בפירוק. במידה והחליט מפקח החשמל על פרוק קומפלט יכלול הפרוק את כל הסעיפים הנ"ל וימדד במ"ר לפי שטח ריצפת המיתקן המיועד לפרוק ועפ"י שיקול דעתו של מפקח החשמל.

**08.2.14** כל השילוט לסוגיו השונים כלול במחירי היחידה האחרים ולא ימדד בנפרד. לרבות שילוט אביזרים סופיים כגון מפסקים, שקעים, ג"ת לוחות חשמל, וציוד תקשורת. בלוחות חשמל ישולטו הגידים כולל אפס והארקה על המוליכים ומס' המעגל בסרגלי המהדקים.

**08.2.15** מחיר התקנה בלבד יכלול :

את כל הכלול במחיר גוף תאורה סעיף 08.2.16 למעט מחיר הגוף עצמו.

**08.2.16** הארקות – סעיף 080036 08.00.40 במפרט הכללי

פס השוואת פוטנציאל ימדד ביחידות מטר אורך ויכלול את חיבור כל המוליכים אליו, מהמערכות כגון: צינורות מים לסוגם, הארקה יסוד, לוחות וקונסטרוקציות מתכת לפי דרישות התקן.

**08.2.17** צביעה –

הוצאות הצביעה יכללו במחירי היחידה השונים של המוצרים ולא ימדדו בסעיף נפרד (צביעה תבוצע לפי פרק 11 במפרט הכללי) באם אין דרישה מפורטת.

**08.2.18** חריגים –

עבודות/ציוד חריג שאינו מופיע בכתב הכמויות זה יבוצע/יסופק רק באישור בכתב של המזמין או נציגו וזאת לאחר הגשת "ניתוח מחירים" ע"י הקבלן וקביעת מחיר מסוכם לעבודה/ ציוד מראש. במידה ולא עשה כך, המהנדס יקבע מחירו לפי שיקול דעתו ו/או ע"י אינטרפולציה לסעיפים שבמפרט, או על סמך מחירון דקל במידה ולא נמצא סעיף דומה מתאים. בכל מקרה תנאי המפרט והחוזה חלים גם על סעיפים חריגים.

**08.2.19** עבודות רג"י-

אין אשור לבצע עבודות רגיי.

יחד עם זאת עבודת רגיי תבוצע אך ורק במקרה של קבלת מראש אישור בכתב לגבי עבודה מסוימת. במקרה זה יעריך הקבלן מראש את מותב השעות. ורק במידה והנ"ל יתקבל על דעת המפקח והוא יאשר זאת בכתב, אזי יבצע הקבלן את עבודות האגף. **אגף הבינוי**



**08.2.20 שילוט –**

הקבלן יספק ויתקין שילוט עבור כבלים, צינורות, אביזרים, לוחות, גופי תאורה, מפסקים, בתי תקע, וקופסאות חיבורים. השילוט יהיה שלט סנדוויץ' למתקנים, ושלט נירוסטה עם חבקים על הכבלים הן במוצא והן יעד, על השילוט יכתב מספר המעגל. פרוט יתר של השלטים כמתואר במפרט יימסר מאוחר יותר. מחיר השילוט כלול במחיר היחידות בכתב הכמויות. ולא ישולם בנפרד. כן יהיה שלוט סנדוויץ' בארונות חשמל, דלתות לגומחות עם לוחות חשמל, על דלתות חדרי חשמל, דלתות חדרי טרנספורמטורים, פסי צבירה לחיבורי טרנספורמטורים וכו'.

**08.2.21 בדיקה – סעיף 0800.02 תת סעיף ד' במפרט הכללי**

בדיקת המתקן מתייחסת לכל מבנה או מערכת בנפרד בהתאם, לפי הוראות המהנדס. על הקבלן לקחת בחשבון בעת קביעת המחירים את כל הבדיקות שידרשו במסגרת העבודות הנכללות בחוזה זה, ולחלק את הוצאותיו בין הסעיפים השונים. מחיר הבדיקה כולל גם פיצול הבדיקות לשלבים ולחלקי מתקן, בדיקות חוזרות ובדיקה כוללת של הפרויקט כולו. הכל בהתאם לדרישות. הנ"ל גם אם יועד סעיף מיוחד בכתב הכמויות. בהתאם לסעיף ג/1.

**08.2.22 מדידה לפי נקודות – סעיף 080040, עד 08.00.64 במפרט הכללי**

בניגוד לשיטת המדידה לפי נקודות בפרק אופני המדידה במפרט הכללי, תבוצע המדידה לפי השיטה כדלקמן:  
הבהרות: במחיר הנקודה לסוגה יכול גם קופסאות משיכה ומעבר, ההתקנה, ההסתעפויות, הכנות ביציקה, החיצובים להתקנת המובילים, הסתימות ותיקוני טיח, הקשתות הפחות, חיזוקים בשלות בחללי התקרה, ביטונים מתחת לריצוף, ושימוש בתיבות מיוחדות להתקנה בקירות גבס או בריהוט.  
- ככלל, נמדדת הנקודה לסוגה מארון החשמל או התקשורת ועד ליציאה לאבזור הסופי. לא תהיה מדידה של קווי הזנה בנפרד.

- קופסאות חיבורים והסתעפות בחלל התקרה תהינה קשיחות כדוגמת "לגרנד" PLEXO BOX.

- בנקודה לסוגה לא תהיה הבחנה באופן ההתקנה ולוה או סמויה, בתקרות הביניים, ברצפה,

בריהוט, במחיצת גבס, בתעלות או שילובם של אלה גם יחד.



- נקודה לסוגה עה"ט המורכבת מכבל בצינור או כבל בתעלה זעירה המחיר יחשב ככולל את הצינור

/התעלה זעירה.

- נקודה לסוגה המותקנת בתעלת אביזרים מ-PVC או תעלת מתכת תכלול את כל הדרוש להתקנתה למעט

התעלה הנמדד בנפרד.

- שלוט אביזרים ג"ת, בתי תקע וכו' כלול במחירי הנקודה כנדרש.

- נקודת חשמל לסוגה תבוצע בצנרת מסוג "פנ" וכבלים X.L.P.E/FR או כבלים בצינורות קשיחים או

בתעלה זעירה.

- חיבור בין ג"ת למשנהו יעשה באמצעות קופסת הסתעפות בלבד. אין להסתעף מג"ת לג"ת ללא קופסת

כני"ל.

#### א. נקודת מאור

כל נקודת מאור שבכתב הכמויות יכולה להיות חלק ממעגל מאור חד פאזי או תלת פאזי עם נקודות נוספות.

נקודות המאור תכללנה במחירן את ביצוע כל הכבלים והמובילים, החל מהלוח המזין ועד לנקודה עצמה

ולמפסקי הזרם של הנקודה, ללא הבדל בסוג גוף התאורה.

הנקודה תבוצע עם צינורות פ.נ. מסוג כבה מאליו בקוטר כמפורט, תה"ט, ו/או עם צינורות "מרירון" עה"ט

בקוטר כמפורט ו/או עם תעלות פלסטיות עם מכסים במידות

15x15 מ"מ ו/או 15x30 ו/או 42x30 מ"מ, עם כבלים מסוג N2XY המותקנים בתוך התעלות. חתך הכבל

יהיו בהתאם לנדרש אך, בכל מקרה, לא פחות מ- N2XY 3x1.5 ועד N2XY 5x1.5 (או N2XY 2.5x2 עד

N2XY 2x4 במתח נמוך מאוד). התעלות תותקנה עה"ט אך האביזרים וההסתעפויות מהתעלות לאביזרים

ולג"ת יותקנו עה"ט ו/או תה"ט בהתאם לנדרש.

#### מחיר הנקודה כולל:

אספקה והתקנת צינור מריכף פ.נ. כבה מאליו ו/או צינור "מרירון" בקוטר בהתאם לנדרש, אך בכל

מקרה לא פחות מקוטר של 20 מ"מ, או אספקה והתקנת תעלות פלסטיות במידות 15x15 מ"מ, 15x30

מ"מ ו 42x30 מ"מ כדוגמת תוצרת "פל-גל" עם מכסים, לרבות אביזרי מעבר אורגינלים לחיבור בין סוגי התעלות הנ"ל לאביזרי חשמל כגון מ"מ, ספקת חיבורים וכן זוויות ומחברים אורגינלים לחיבור בין קטעי תעלות, בפניות ובהסתעפויות של התעלות.



2. אספקת והתקנת כבל N2XY בחתך ומספר מוליכים בהתאם לנדרש ללא הבדל במחיר. בכל מקרה, חתך הכבל ומספר המוליכים לא יהיה קטן מ-  $3 \times 1.5 N2XY$  (או  $2 \times 2.5 N2XY$  במתח נמוך מאוד).

3. אספקת והתקנת מפסקי זרם למאור עה"ט ו/או תה"ט מסוג יחיד, ו/או כפול ו/או שני מ"ז מחליפים. המ"ז למאור יהיו מסוג רגיל ו/או מוגן ו/או משוריין ללא הבדל במחיר, הכל בהתאם לנדרש בתוכניות ו/או לנדרש ע"י המפקח. מ"ז למאור תה"ט יהיה כדוגמת תוצרת "אלקטרו-הספקה" מוצרי "דה-לוקס". מ"ז מוגני מים תה"ט יהיו עם מכסים מלבניים קפיציים כהים.

מ"ז עה"ט יהיו בקופסה מלבנית כדוגמת תוצרת "גוויס" עם מכסה שקוף.

4. אספקת והתקנת כל קופסאות המעבר הדרושות, קופסאות חיבורים, מהדקים, וכל אביזרי העזר והחיווט הדרושים. אין לבצע הסתעפויות בתוך האביזרים. כל החומרים יהיו תיקניים מתאימים לסוג ההתקנה, הכל קומפלט מחובר ומושלם. קופסאות חיבורים עה"ט תהיינה מלבניות, עם דפנות חלקות ללא בליטות, בצבע לבן כדוגמת תוצרת "ניסקו".

5. נקודת מאור עם לחצן/ים, ללא הבדל במספר הלחצנים שבנקודה, גם תבוצע ותימדד לפי סעיף זה לרבות אספקת והתקנת תעלות פלסטיות וכבלי N2XY לחיווט מושלם בין הלוח המזין, הלחצן/ים ונקודת המאור, אך מחיר הלחצנים עצמם יימדד בנפרד.

ב. נקודת מאור נוספת לנקודת מאור קיימת:

הנקודה תבוצע בצינורות עם מוליכי נחושת מבודדים ב-PVC בחתך 1.5 ממ"ר לפחות מושחלים בתוכם, ו/או בתעלות פלסטיות עם כבלים מסוג N2XY בחתך  $3 \times 1.5$  ממ"ר לפחות מותקנים בתוכם. הנקודה תבוצע ותכלול בהתאם את כל המפורט בסעיף הקודם לגבי נקודת מאור ותכלול את כל החומרים, האביזרים והעבודות המפורטים בהם בהתאם לנדרש לביצוע מושלם של הנקודה לפי סעיף זה. כמו-כן, מחיר סעיף זה כולל איתור וזיהוי של המעגל הקיים, חיבור לאביזרים קיימים ואת כל העבודות הדרושות לצורך ביצוע נקודה נוספת במעגל הקיים.

ג. נקודת מאור כבלים 2.5 ממ"ר

כולל כמו נקודת מאור בסעיף קודם, אך בכלים 2.5 ממ"ר.



ד. נקודת מאור 24/12 (שנאי בג"ת)

כמו סעיף נק' מאור אך, יציאה לגוף תאורה הכולל שנאי המותקן כחלק מג"ת או בסמוך לו ימדד כמו נקודת מאור רגילה.

ה. נקודת מאור במתח 24/12 (שנאי בנפרד מג"ת)

כמו סעיף נק' מאור אך, יציאה לג"ת הניזון משנאי המותקן בנפרד המרוחק מג"ת תימדד בנפרד, תכלול את כל הכלול במחיר נקודת מאור רגילה לרבות כבלים בחתך גדול לפי הצורך למניעת מפל מתח וקו ההזנה לשנאי.

ו. נקודת הפעלה תאורה מלחצן

הפעלת מעגל תאורה מלחצן במתח 220 וולט או 24 וולט יימדד בנפרד למעט אביזר הלחצן, בתנאי שהוא קו נפרד בלבדי להדלקה.

ז. נקודת כוח ללא אביזר סופי

כל נקודת כוח יכולה להיות חלק ממעגל כוח חד פאזי או תלת פאזי עם נקודות נוספות. נקודות הכוח כוללות בתוכן את הכבל המופיע בכ"כ והמובילים, החל מהלוח המזין ועד לנקודה עצמה ללא הבדל בסוג אביזר הקצה ו/או סוג הצרכן שבנקודת הקצה. הנקודה תבוצע עם צינורות פ.נ. כבה מאליו תה"ט ו/או עם צינורות "מרירון" עה"ט בקוטר כמפורט או עם תעלות פלסטיות עם מכסים במידות כמפורט בהמשך עם כבלים מסוג N2XY המותקנים בתוך הצינורות/תעלות. חתך הכבל ומספר המוליכים יהיו בהתאם לנדרש בהתאמה. התעלות תותקנה עה"ט אך האביזרים וההסתעפויות מהתעלות לאביזרים יותקנו עה"ט ו/או תה"ט בהתאם לנדרש. מחיר הנקודה כולל:

1. אספקה והתקנת צינור מכופף פ.נ. כבה מאליו ו/או צינור "מרירון", (קוטר הצינורות יהיה בהתאם לנדרש) או אספקה והתקנת תעלות פלסטיות במידות כמפורט בהמשך (כדוגמת תוצרת "פל-גל") עם מכסים לרבות אביזרי מעבר אורגינליים לחיבור בין סוגי התעלות הנ"ל לאביזרי חשמל וכן זוויות ומחברים אורגינליים לחיבור בין קטעי תעלות, בפניות ובהסתעפויות של התעלות.
2. אספקת והתקנת כבל N2XY בחתך ומספר מוליכים בכמות הנדרשת לחיווט ולביצוע מושלם של הנקודה לרבות חיווט מושלם לאביזר שבנקודת הקצה ו/או לצרכן שבנקודת הקצה, ללא הבדל בסוג נקודת הקצה ו/או סוג הצרכן. לכל נקודה יכלול הכבל גם מוליך הארקה. אביזר הקצה ימדד בנפרד.



3. אספקת והתקנת כל קופסאות המעבר הדרושות, קופסאות חיבורים, מהדקים, וכל אביזרי העזר והחיווט הדרושים. אין לבצע הסתעפויות בתוך האביזרים. כל החומרים יהיו תיקניים מתאימים לסוג ההתקנה, הכל קומפלט מחובר ומושלם. קופסאות חיבורים עה"ט תהיינה מלבניות, עם דפנות חלקות ללא בליטות, בצבע לבן כדוגמת תוצרת "ניסקו". בנקודות בהם לא יהיה אביזרי קצה יש לסיים את הנקודה עם המהדקים בתוך קופסת חיבורים מלבנית כדוגמת "ניסקו". מחיר אספקת והתקנת המהדקים וקופסת החיבורים לנקודת הקצה כלול במחיר סעיף זה.
4. להלן פירוט קוטר מינימלי של צינורות בהן יושחלו הכבלים ומידות מינימליות של תעלות בהן יונחו הכבלים בהתאם לחתך הכבלים:
- עבור כבל 5x1.5 N2XY או 3x2.5 N2XY : קוטר צינור 16 מ"מ לפחות, מידות תעלות 30x15 מ"מ ו/או 30x42 מ"מ לפחות.
  - עבור כבל 5x2.5 N2XY : קוטר צינור 23 מ"מ לפחות, מידות תעלות 30x15 מ"מ ו/או 30x42 מ"מ לפחות.
  - עבור כבל 3x4 N2XY או 3x6N2XY : קוטר צינור 23 מ"מ לפחות, מידות תעלות 30x42 מ"מ לפחות.
  - עבור כבל 5x4 N2XY או 5x6 N2XY : קוטר צינור 29 מ"מ לפחות, מידות תעלות 30x42 מ"מ לפחות.
5. המעגלים השונים הנמדדים בנקודות יותקנו בנתיבם המרכזי (מהלוח הראשי לכיוון הנקודות) בתעלה משותפת שבאה במקום תעלות נפרדות. התעלות תימדדנה כחלק בלתי נפרד מעלות הנקודות.
- להלן פירוט גודל התעלות המשותפות:
- 4x6 ס"מ : עד 6 מעגלים חד פאזיים.
  - 6x6 ס"מ : עד 6 מעגלים תלת פאזיים.
  - 6x12 ס"מ : בין 7 ל- 10 מעגלים.
  - 10x20 ס"מ : בין 11 ל- 15 מעגלים.
- ח. נקודת כח פאזה אחת בודדת (בוילר, מזגן, או אביזר אחר)

כבל 2.5 ממ"ר או 4 ממ"ר. לפי המצוין בכתב הכמויות מלוח החשמל עד לנקודת היציאה לאביזר נקודה למזגן תבוצע בכבל נחושת X.L.P.E מחוץ הנקודה הנ"ל אינו כולל את האביזר הסופי.



#### **ט. נקודת טלפון פנים וחוצ**

תכלול במחירה את הצנרת על כל ספיחיה מארון הטלפון עד ליציאה לאביזר, צנרת משותפת בקוטר גדול למספר נקודות, וקופסת המעבר, כלול במחיר הנקודה כבל טלפון, במידה ויידרש ע"י הקבלן יימדד בנפרד.

#### **י. נקודת גלוי אש/עשן**

תכלול במחירה את הצנרת על כל ספיחיה, החל מלוח המרכזיה עד ליציאה בתקרה או בקיר, לגלאי, לחצן, מנורת סימון וכו'. כל יציאה לאביזר הנ"ל תחשב כנקודה. הנקודה לא כוללת את האביזרים הסופיים הנמדדים בנפרד. **אך כולל את התאום עם החברה המתקינה את המערכת.** כבל מצולב חסין אש, 2X0.8 ממ"ר, במידה ויידרש ע"י הקבלן יימדד בנפרד.

#### **יא. נקודת בקרת דלת**

תכלול במחירה צנרת "פנ" 16 מ"מ וחווט מרכזת הבטחון ועד ליציאה לאביזר הסופי כולל תאום עם החברה המתקינה את המערכת. לגבי מיקום, גבהים-נקודות מוצא וכו'.

#### **יב. נקודת תקשורת/מחשבים**

תכלול במחיר צנרת "פנ" בצבע כחול בקוטר עד 23 מ"מ וחוט משיכה מארון הקומתי ועד ליציאה לאביזר הסופי. כל יציאה תימדד כנקודה ותסתיים בקופסה. הנ"ל אינו כולל את הכבל לתקשורת, ובית התקע שעבורם ישולם בנפרד.

#### **יג. נקודת רמקול**

כוללת מוליכים בצנרת 16 מ"מ. כבל מפותל 2X0.5 ממ"ר (אשר יימדד בנפרד), תאום החיווט עם הקבלן/ספק למערכות הקול.

#### **יד. נקודת אינטרקום**

תכלול במחירה את הצנרת על כל ספיחיה בקוטר 23 מ"מ וכבל רב גידי (אשר יימדד בנפרד), בתאום עם הקבלן/ספק מנקודה לנקודה ועד לנקודת הריכוז. כל יציאה לנקודת אינטרקום תימדד כנקודה. הכנה למנעול חשמלי והמנעול יימדד בנפרד.

#### **טו. נקודת טלוויזיה**

כולל צינור "פנ" 16 מ"מ ממקום הריכוז ועד לכל נקודה סופית. שימוש בצנרת בקוטר גדול עבור עד מספר כבלים לא יימדד בנפרד. ויכלול במחיר הנקודה. כל יציאה לאביזר תימדד כנקודה ותסתיים בקופסה. הנ"ל אינו כולל את הכבל ובית התקצ' שעבורם ישולם בנפרד.



#### **טז. נקודה לפנל הפעלה/טרמוסטט ליחידה מ"א**

כולל צינור בקוטר 23 מ"מ עם חוט משיכה מהיחידה בחלל התקרה ועד למפסק ההפעלה, או הטרמוסטט המסופק ע"י קבלן מ"א. סיום בקופסה מתאימה.

#### **יז. תוספת ו/או העתקת נקודה**

תוספת נקודה או העתקתה באותו החדר בלבד, מכל סוג שההוראה לביצועה תהיה לאחר גמר הבניה הטיח והחיפוי תימדד לפי מחיר הנקודה המתאימה והעבודות הנכללות בה לרבות חציבות בבטון, קופסאות מעבר והסתעפות, לפי 50% ממחיר יחידה של נקודה רגילה.

#### **יח. ביטול נקודה**

נקודה מכל סוג שתבוטל במהלך ביצועה תחושב בהתאם לעבודה שבוצעה למעשה ותימדד לפי מרכיבים, או כחלק מנקוב ב- % כפוף למקרה, לפי החלטת המפקח.

#### **יט. הכנות לנקודה או לאביזר פיקוד אחר**

התקנת צנרת שתשמש הכנה לנקודה מכל סוג שהיא, (אם לא נקבע סעיף בכתב כמויות) תימדד לפי מובילים לרבות הקופסה לאביזר הסופי וחוט המשיכה.

### **8.2.23 לוחות חשמל**

#### **1. לוחות מתכתיים**

א. דרישות מוקדמות

- 1) לוח החשמל ייוצר על ידי יצרן לוחות חשמל העומד בדרישות מפורטות במפרט הכללי לעבודות חשמל. מחובתו של היצרן להציג מסמכים המאשרים תו תקן ישראלי 61439 - עם הסמכה לדרגת ייצור
- 2) ייצור כל הלוח יהיה במפעל אחד, לרבות ייצור הקונסטרוקציה של הלוח, מבנה הלוח, צביעת לוחות עשויים פח בשיטת צביעה אלקטרוסטטית באבקת אפוקסי יבשה, התקנת כל האביזרים והציוד בלוח, וכל הנדרש במפרט מיוחד שבחוזה/מכרז זה.
- 3) יצרן הלוח מסוגל לתת שירותים הנדסיים ביעוץ ובאחזקה.
- 4) לציוד בלוח חייב להיות מלאי מתאים וסוכן בארץ, כך שתובטח אספקת חלפים בכל עת.
- 5) ההצעה תתייחס לאמור במפרט זה ותביא בחשבון אספקת הלוח, התקנתו והפעלתו התקינה.
- 6) על הקבלן להכין תכניות מפורטות לייצור הלוח שתוגשנה לאישור המזמין.
- 7) הקבלן יישא באחריות מלאה ובלעדית לטיב התכנון. אישור התכניות על ידי המזמין לא



8) כל המא"זים והמאמ"תים שיוצעו על ידי הקבלן, בהתאם לנדרש בחוזה זה, יהיו מתוצרת של יצרן אחד. לא יאושרו מא"זים ומאמ"תים שאינם מתוצרת של יצרן אחד. המא"זים

והמאמ"תים יהיו תוצרת אחד היצרנים הבאים: EATON, שניידר אלקטריק, SACE - ABB.

9) כל המאמ"תים המצוינים בכתב הכמויות במכרז/חוזה זה יהיו עם ידית בלתי פריקה.

#### ב. תוכניות ייצור הלוח

תרשימי תוכניות לוח החשמל הנמסרים לקבלן הם עקרוניים בלבד. הקבלן יכין תוכניות מפורטות של הלוח בהתאם לתרשימים. סוג הלוח ושיטת בנייתו - יהיו כמפורט במפרט זה. התכניות תכללנה את מבנה הלוח, מראה הלוח, מידות, סוגי ציוד ואביזרים (לרבות צילום מדפי קטלוג מתאימים), חיווט למהדקים וכל שאר הפרטים המתחייבים במבנה הלוח. תכניות אלה תוגשנה על ידי הקבלן למפקח. המפקח יעבירם למתכנן לבדיקה ולאישור. רק לאחר אישור התוכניות בכתב על ידי המפקח והמתכנן, תוך הכנסת שינויים ותיקונים במידה ונדרשו, רשאי הקבלן להתחיל בביצוע הלוח הלכה למעשה.

#### ג. בדיקת הלוח

- 1) הקבלן חייב לבדוק את הלוח כשהוא מושלם ומוכן למשלוח, בבית המלאכה של יצרן הלוחות, מבחינת הרכב הציוד, טיב העבודה, החיווט, השילוט והפיקוד ואפשרות חיבור האינסטלציה במקום התקנתו ולדאוג לתקן את כל הליקויים שימצאו בבדיקה זאת. רק לאחר שהקבלן הודיע למפקח כי בדק את הלוח אצל יצרן הלוחות ותוקנו הליקויים על ידו, יוזמנו המפקח ונציג המזמין לבדיקת הלוח. הבדיקה הראשונה תיערך אך ורק לאחר שהושלם ייצור לוח החשמל, לרבות כל השילוטים.
- 2) המזמין רשאי לסמן בתכניות שהוגשו לאישור, שינויים במראה הלוח ומידותיו ללא השפעה על מחירי הלוח המפורטים בכתב הכמויות.
- 3) הקבלן אחראי על התאמת גודל ומבנה הלוח למקום המיועד להתקנתו והפעלתו באתר,



#### ד. מבנה לוחות עשויים פח

- לרבות הפנלים והדלתות. כל חלקיו המתכתיים, החיצוניים והפנימיים יצבעו בצורה אחידה בתהליך אשר יכלול: ניקיון מאבק ולכלוך, חלודה, שומן, ייבוש משטחים (לפני הצביעה) ולאחר מכן צביעת הלוח. שיטת הצביעה תהיה אלקטרוסטטית באבקת אפוקסי יבשה בשכבת צבע אחת בגוון קרם. עובי שכבת הצבע לא תהיה קטנה מאשר 80 מיקרון. אם לוח החשמל עשוי פח מגולוון, יש להוסיף שכבה מקשרת בין הגילוון לבין הצבע. בכל מקרה כל מקומות הריתוך יעברו טיפול נגד חלודה לפני צביעת הלוח בצבע אפוקסי.
- הלוח ייבנה באופן שכל חלקיו הנמצאים תחת מתח, יהיו מוגנים בפני מגע מקרי, לרבות מצב בו הדלתות פתוחות והלוח במצב מחובר. על פני החלקים החשופים יש להתקין מגינים מחומר מבודד, לגבי ציוד המותקן בתוך הלוח.
- בכל פנל בלוח תותקנה שתי ידיות ניקל עגולות.
- ברגי הפנלים בלוח יהיו מברגים בלתי פריקים העשויים מחלקים מתכתיים מצופים קדמיום. מרחק מקסימלי בין שני ברגים סמוכים לא יהיה יותר מ-40 ס"מ.
- דלתות הלוח יחוזקו לגוף הלוח באמצעות צירים מתכתיים מצופים קדמיום.
- מבנה הלוח וגודלו יכלול נוסף למקום המיועד לציוד המתוכנן, מקום שמור שיאפשר בעתיד תוספות התקנת ציוד של 25 אחוז לפחות מהציוד המתוכנן.
- עומק הלוח הנמדד במ"ר בכתב הכמויות יהיה בעומק עד 700 מ"מ ללא שום תוספת מחיר.
- תא תוכניות בלוח יתקן תא/נרתיק קשיח לתוכניות הלוח, שיותקן מאחורי הדלת עם שילוט מתאים בחזית "תוכנית מאחורי הדלת".
- לתוך תא התכניות יכניס הקבלן סט תוכניות מעודכנות של ייצור הלוח. בלוח הבנוי מפח הנרתיק ייוצר מפח וירותך על צידה הפנימי של דלת הלוח.
- כל כניסות ויציאות הכבלים מלוח החשמל, תבוצענה במעברים מסוג "אנטיגרון" מתכתיים.

#### ה. חיזוקים בלוח

- בצד הפנימי של הלוח תותקן קונסטרוקציה מברזל "U" מקצועי מגולוון שתשמש בסיס לייצוב הלוח.
- הציוד החשמלי בלוח יחוזק לקונסטרוקציה הפנימית מברזל מגולוון מנקוב בתחתית הלוח.
- קשירות מוליכים בתוך הלוח תבוצענה באמצעות חבקים ("בנדים") אורגינליים מפלסטיק (קשירות באמצעות חוטים אסורה בהחלט).
- לקשירת כבלי כניסה ויציאה יותקנו בלוח פסי ברזל מגולוונים מחורצים. חיבור כבלי הזנה וכבלי יציאה לפסי צבירה ללוח, יבוצעו עם נעלי כבל שיחוברו לפסי צבירה ו/או "לשות" (פסי



נחושת שיחוברו להדקי מאמ"ת רוצו מ"ז)  
קשירת כבלים בחתך 25 ממ"ר ומעלה תבוצע עם חבקים מתכתיים מחורצים ("פושפושים")  
דוגמת "אטקה".

- המהדקים יהיו מסוג המותקן על גבי מסילה עם סגירת המוליך במהדק באמצעות בורג. מהדקי כניסת הכבלים, יותקנו בחלק התחתון של הלוח בגובה של 50 ס"מ לפחות מפני הרצפה.
- הברגים לסגירת המוליכים במהדקים וגם בפסי הצבירה יבואו עם משטחי לחיצה למניעת הידוק מוליך על ידי לחיצה ישירה של בורג.
- כל הברגים, האומים, הדיסקיות וכל צירי הלוחות והידיות המותקנים בלוח ובאביזריו, יהיו מצופים קדמיום.

#### 1. הארקת מסד הלוח

הארקת מסד הלוח תבוצע באמצעות ריתוך בורג בקוטר "3/8 מגולוון הפוך בצד הפנימי של הלוח, אשר אליו יחובר מוליך הארקה מפס הארקה בלוח, באמצעות נעל כבל. כמו כן, יבוצעו גישורי הארקה בין מסד הלוח לדלתות באמצעות מוליך הארקה גמיש ונעלי כבל.

#### 2. פסי צבירה

- יותקנו פסי צבירה לפאזות R.S.T "אפס" והארקה.  
פסי הצבירה יהיו עשויים אך ורק מנחושת בחתך מתאים מבחינה טרמית ומכנית לזרמים הנומינליים ולזרמי הקצר המפורטים בתכניות. תבוצע הפרדה טרמית אשר תמנע מעבר חום ישיר בין פסי הצבירה לחלקים אחרים בלוח. חתכי פסי ה"אפס" והארקה יהיו שווים לחתכים פסי הפאזות. בכל פס צבירה יותקן שילוט מסוג סנדוויץ לזיהוי הפס.  
חישוב חתך פסי הצבירה מבחינה טרמית תהיה כזו שבטמפרטורה האופפת של 35 מעלות צלזיוס, עליית הטמפרטורה במעבר זרם נומינלי רצוף תהיה 30 מעלות צלזיוס.
- הגישורים מפסי הצבירה הראשיים אל מ"ז חצי אוטומטיים מ-160 אמפר ומעלה יבוצעו רק עם פסי צבירה גמישים, מבודדים אשר יתאימו לזרם העבודה כנדרש בתכניות.
- למאמ"תים עם תחום כיוול להגנה טרמית, חתך המוליך או פס הגישור יתאים בכל מקרה לזרם המקסימלי הנקוב של תחום הכיוול הטרמי.



ח.

### צבעי בידוד מוליכים

צבעי בידוד המוליכים בלוחות :

לזרם חילופין :

מוליך פאזה - חום.

מוליך אפס - כחול (מהדקי ה"אפסים" יהיו גם כן

כחולים).

מוליך הארקה - צהוב-ירוק לסירוגין.

לזרם ישר :

קוטב חיובי - אדום.

קוטב שלילי - שחור.

- מודגש בזאת שמוליכים עם צבעי בידוד שלא כמפורט לעיל, לא יאושרו. כמו כן לא יאושרו מוליכים בצבעי בידוד אחרים שהיו עטופים עם סרטי בידוד בצבעים הנדרשים.
- צבעי הבידוד של המוליכים הנדרשים, יהיו מקוריים. המוליכים בתוך הלוח יקבעו בצורה מסודרת ללא צפיפות או הצטלבויות ביניהם כך שתתאפשר הבחנה נוחה לגבי תפקיד כל מוליך. חיבור המוליך לנעל כבל מכל סוג וגודל, יבוצע עם בידוד מסוג שרוול מתכווץ. שימוש בסרט בידוד מסוג איזולירבנד או סרט בידוד מסוג אחר לא מאושר. חתך קטעי המוליכים (או פסי צבירה מקשרים) בין פסי הצבירה הראשיים לאבזורים השונים, יהיה בהתאם לזרם הנומינלי הנקוב של האבזור ויקבע בהתאם לתקנות חשמל בדבר העמסה והגנה של מוליכים מבודדים במתח עד 1000 וולט מ- 1992 .

ט.

### שילוטים

- כל האבזורים החשמליים המותקנים בלוח החשמל, כגון : מאמ"תים, מפסקים, מגענים, ממסרים, נורות סימון, מכשירי מדידה, מהדקים וכו', ישולטו בשלטי סימון בצד הפעלתם בחזית הלוח וגם במקום התקנתם בתוך הלוח ליד האבזור. כל קצוות המוליכים יזוהו בשרוולי סימון עם מספור המעגל והפזה אליו הוא משתייך, לרבות מוליכי ה"אפס" ומוליכי הארקה בהתאם לתכניות ייצור הלוח. על מוליכי הפיקוד יהיה מספור שונה ממספור המעגלים בלוח.
  - המהדקים המשמשים ל"אפסים" יהיו בצבע כחול.
  - שלטי הסימון יהיו עשויים מסנדוויץ פלסטי עם אותיות בגובה של 1 ס"מ. השלטים יחוזקו באמצעות דבק וברגי פח מצופים ניקל.
- צבעי השילוט בלוח יהיו כדלקמן :
- כניסות ראשיות או שלטי אזהרה - לבן על רקע אדום.

יציאות ואביזרים - לבן על רקע שחור  
מתחים ישר או חילופין בתחום עד 40V - לבן על רקע כחול.



בחלק העליון של הלוח יותקנו שלטים ובהם יצוינו הפרטים הבאים :

- (1) שם הלוח, המתח והתדר.
- (2) שם יצרן הלוח, כתובתו ומספר הטלפון שלו + תאריך הייצור.
- (3) סוג כבל ההזנה ומקור ההזנה (מספר עמוד או מבנה, מספר לוח ומספר מעגל המזין את הלוח המותקן).

#### אביזרים בלוח

- מאמ"תים ומפסקים אוטומטיים עם הגנה תרמית ומגנטית מתכוונת לזרם נומינלי מ-100X3 אמפר ומעלה יהיו עם ידית בלתי פריקה כדוגמת מרלן ג'רן או שווה ערך. כיוול ההגנות יהיה בעזרת מנגנון אחיד לכל הפזות ונפרד לכל סוג של הגנה אשר ימצא בחזית המפסק והגישה אליו לא תהיה כרוכה בהסרת חלקים מן המפסק.
- מפסקים אוטומטיים זעירים (מא"זים) יהיו עם אפיון פעולה אשר יצוין בתכנית של לוח החשמל בכל עבודה. מחיר המא"ז לא יהיה תלוי באופן הפעולה שלו.
- מא"זים לזרמים נומינליים עד 25 אמפר ימדדו רק לפי מספר הקוטבים הכולל במא"ז, לפי מספר הקוטבים המוגנים בו ולפי זרם נומינלי אחיד עד 25 אמפר.
- מא"זים תלת פא"זים אשר יהיו עם מנגנון הגנה עם קפיצה פנימית יהיו מצוידים בתצוגה חזותית אינטגרלית, אשר תסמן את הפזה שנותקה. כל זאת ללא תוספת מחיר.
- כושר ניתוק של מפסק אוטומטי יהיה בהתאם לתקן VDE 0641 ובהתאם לערך הנקוב בכתבי הכמויות.
- ממסרי פחת יהיו כדוגמת מרלן ג'רן, אי.בי.בי., סימנס או שווה ערך מהדגמים המוכרים והמאושרים בצה"ל.
- מא"זים, ממסרי פחת, מאמ"תים מסוג P.K.Z.M. וציוד מודולרי אחר שתהיה אליו גישה לתפעול מהחזית, יהיו בעומק אחיד. לשם כך ניתן להשתמש, במידת הצורך, בהגבהות תקניות התפוסות על גבי המסילה.
- משני צידי שורת אביזרים מודולריים יותקנו מעצורים (סטופרים) תקינים אשר יחזקו למסילה.
- חיבור מוליך לכל אביזר מודולרי יעשה בעזרת ברגים השקועים בגוף האביזר כך שיהיו מוגנים נגד מגע מקרי (FINGER PROOF) גם אחרי הסרת הפנל.
- מא"זים ממסרי פחת ומאמ"תים מסוג P.K.Z.M. יותקנו עם קלפות קפיציות דוגמת "ניסקו". אופן התקנת המאמ"תים הזעירים יהיה כך שהפעלתם תהיה בכיוון "מעלה-מטה"

- ולא לצדדים "ימינה-שמאלה" וזאת גם כשהם מותקנים על קלפות.
- בכל המקומות בתכנית הלוח בהם מצוי "מקום שמור בלבד" (למא"זים) המקומות השמורים יהיו עם קלפות קפיציות.
  - ציון "מקום שמור" בתכנית הלוח מרמזת שמירת מקום גם על גבי סרגל המהדקים.



- כל האביזרים הנוספים בלוח, כגון: מגענים, ממסרים, יהיו בעלי תו תקן ישראלי או תו תקן VDE או תקן IEC שווה ערך.
- מכשירי מדידה ואמצעי ההפעלה שלהם יותקנו על גבי פנלים עם צירים (או על גבי הדלתות, כאשר מאחורי המכשירים יותקן כיסוי מבודד). הפנל יחוזק למסד הלוח בעזרת ברגים ויצויד בידית אחיזה.
- התקנת קבלים, שנאים: בכל לוח בו מותקנים קבלים ו/או שנאים יותקנו חריצי אוורור מתאימים. מספר חריצי האוורור ומיקומם יקבעו על ידי המתכנן בזמן הגשת תכנית הלוח לאישור. חריצי האוורור יכללו תריס ורשת הגנה נגד יתושים כמו כן יש להתקין שלט אזהרה על הצורך להמתנה במשך 5 דקות לפחות לפריקת הקבל.
- מאמ"ת ראשי ומ"ז מחליף "חברת החשמל-גנרטור": יותקנו בתוך הלוח אך הידיות תותקנה ותבלוטנה בחזית הדלת באמצעות חיבור מצמד ("קלטשי"). כל יתר מפסקי הזרם והמאמ"תים יותקנו בתוך הלוח והידיות של מפסקי הזרם והמאמ"תים תבלטנה בצד חזית הפנלים הפנימיים.
- בלוח שיותקן סט מפסק זרם מחליף "חברת חשמל - גנרטור" יותקן בנוסף לשולב חשמלי גם שולב מכני מקורי של היצרן. השולב יותקן מעל מפסקי הזרם מאחורי הפנלים, כך שהסרת הפנלים לא תצריך פירוק השולב המכני והסרת הפנל תאפשר בדיקה חזותית של תקינות השולב המכני.
- בכל סוג אחר של שולב מכני יש צורך באישור המתכנן.
- בכל מקרה לא יתקבל שולב מכני שאופן התקנתו אינה מקורית של היצרן או שאופן התקנתו תצריך בכל מקרה של החלפת אחד המפסקים, את החלפת המפסק השני, החלפת השולב המכני והגב המתכתי שעליהם הם מורכבים כיחידה אחת.

## 2. לוח פנלים מתכתיים עם דלתות מוגן מים IP - 55

2.

בנוסף לכל האמור בסעיף 08.03 לעיל:

- א. הלוח ייבנה מפח בעובי 2 מ"מ עם גישה מהחזית בלבד עם דלתות ופנלים פנימיים.
- הלוח ייבנה אטום בפני חדירת מים, עם גגון שיפועי לצדדים, עם צירים פנימיים מצופים קדמיום וגומי אטימה מסביב לדלת הלוח. מבנה הלוח יהיה בנוי מחלק אחד רציף.
- לוח הבנוי מחלקים המחוברים בעזרת ברגים או ניטים לא יתקבל.
- ב. שעוני המדידה, ידיות, מפסקי זרם ומאמ"תים, יותקנו בולטים על גבי הפנלים הפנימיים. כל שאר

- האביזרים, מגענים ממסרים, נתיכים מהדקים וכו' יותקנו בתוך הלוח מאחורי הפנלים הפנימיים.  
 ג. על גבי הדלתות לא יותקנו אביזרי חשמל.  
 ד. כניסות ויציאות כבלים, יהיו מצד חלקן התחתון של הלוח בהתאם לדרישות המתכנן, אלא אם יידרש אחרת.



### לוח חשמל הכולל מערכת גילוי וכיבוי אש

3.

ראה בנדון גם פרק גילוי וכיבוי אש.  
 בלוחות חשמל מ-100 אמפר שנועדו להתקנה בתוך מבנה, תותקן מערכת גילוי וכיבוי בלוחות. (בלוחות כנ"ל אך שנועדו להתקנה חיצונית, תותקן מערכת גילוי וכיבוי על פי דרישת המתכנן).  
 בלוחות אלו ישמר בכל מקרה מרחק של 20 ס"מ בין פסי הצבירה לקצה הקרובה ביותר של הגלאים בלוח או נחירי פיזור הגז.  
 הקבלן מחויב להציג את סוג ואופן התקנת הגלאים ונחירי פיזור הגז יחד עם אישור תוכניות לוח החשמל. כל ההכנות לקליטת המערכת בלוח החשמל תבוצענה במפעל יצרן הלוחות ובעת אישור לוחות החשמל לפני הוצאתם מהמפעל, הגלאים יהיו כבר מותקנים בתוך לוח החשמל. כל התיאומים הללו יהיו על חשבון הקבלן וכלולים במחיר מערכת הגילוי.  
 לוחות אשר בהתאם יידרש הקבלן לבצע הכנות בלוח עבור קליטת לוח גילוי וכיבוי אש יכללו בנוסף לכל האמור את הפירוט הבא:

א. הלוח יהיה אטום למים ואבק ברמה IP-55 לפחות (גם אם הלוח מותקן מחוץ למבנה וגם אם הוא מותקן בתוך המבנה).

ב. במקרה ויש להתקין לוח בקרה של מערכת גילוי וכיבוי אש ותידרש הכנה להתקנה עתידית של מיכל גז כיבוי בתוך הלוח, אזי יהיה בלוח תא נפרד לכל עומק וגובה הלוח ברוחב של 60 ס"מ. התא יהיה חצוי לשניים כאשר בחלק התחתון תותקן ותקובע בעתיד מערכת הכיבוי + מיכל גז הכיבוי, ובחלק העליון תותקן רכזת הגילוי. לחלק העליון והתחתון של התא יהיו דלתות נפרדות, כאשר על כל דלת יהיה שילוט מתאים לגבי תוכן התא.

כמו כן, התא יכלול את כל הקונסטרוקציה והאביזרים הדרושים להתקנת והרכבת המיכל.

ג. בתוך הלוח יותקן תא במידות 50X50 ס"מ לקבלים שנאים (במידה ויהיו כאלה) אשר האווירה בו תהיה מבודדת לחלוטין מאוירת הלוח עצמו וזאת באמצעות מחיצות מרותכות לכל עומק, רוחב וגובה התא.

סגירת התא תהיה באמצעות פנל פנימי (דוגמת שאר הפנלים בלוח) עם אמצעים אוטמים.  
 התא יהיה מותקן בצמוד לאחת מדפנות הלוח אשר בו יהיו חריצי אוורור - מתחתית התא ועד

לגובה של 5 ס"מ מתקרת התא. על אותה הדופן מצידה הפנימי תותקן רשת (בתוך מסגרת) להגנה בפני כניסת חרקים לתא.

ההזנה לקבלים ו/או שנאים תהיה דרך מעבר "אנטיגרון" מתכתי.



ד. מעל כל מכלול הלוח יהיה תא בגובה 50 ס"מ לפחות להתקנת הגלאים והתקנים של נחיר פיזור הגז. בתא זה לא יותקנו אביזרים אחרים כלשהם וזאת על מנת לאפשר גישה נאותה לטיפול בגלאים ובנחיר פיזור הגז. בין תא זה לבין מכלול הלוח יותקנו אמצעי חיוץ נאותים להבטחת בטיחות במערכת גילוי וכיבוי אש, כגון: רשת הגנה צפופה מפלדה מגולוונת וכד'. אמצעי החיוץ יבטיחו הגעת העשן במקרה של שריפה בלוח אל הגלאים והגעה של גז כיבוי האש אל תוך הלוח.

ה. כל הכניסות והיציאות מהלוח יהיו דרך מעברי "אנטיגרון" מתכתיים בלבד.

#### 4. לוחות חשמל בנויים מתיבות CI

הלוחות יבוצעו בהתאם לאותם העקרונות של סידור הציוד והחיווט אשר פורטו בסעיף 08.03 לעיל, כולל יחודים כדלהלן:

(א) הלוח ייבנה מתיבות CI כך שתהיה הפרדה מוחלטת בין סוגי זרם מתח/תדר שונים (ישר וחילופין) ובין מתחים שונים (נמוך ונמוך מאוד).

(ב) העיקרון להתקנת הציוד יהיה כזה שבזמן הסרת מכסים של תיבות CI לא יהיה צורך בפרוק של החיווט ושל האביזרים.

(ג) המאמ"תים יותקנו בתווך הלוח עם קלפות קפיציות.

אופן התקנת המאמ"תים והקלפות יהיה כך שהפעלתם תהיה בכיוון "מטה-מעלה".

(ד) מ"ז מחליף יותקן עם מצמד באופן שידית מ"ז תותקן בחזית הלוח וגוף מ"ז בתוך הלוח כך שעם הסרת מכסה תיבת ה-CI ידית המ"ז תישאר על גבי המכסה וגוף המ"ז בתוך הלוח.

(ה) נוריות ביקורת תותקנה על תושבות בתוך התיבות קרוב ככל האפשר אל המכסה השקוף של תיבת ה-CI.

ע"ג המכסים יותקנו חלקים לחיצים של הלחצנים (לנוריות ביקורת, השתקת צופר וכו') כאשר המגעים יהיו על תושבות בתוך התיבה.

(ו) כל שאר האביזרים, שנאי, ממסרים, מגענים וכו' יותקנו בתוך תיבות ה-CI. בתיבת ה-CI בה מותקן שנאי יש להתקין 4 (ארבע) נשמים דוגמת "SAREL" דגם 04684 או ש"ע מאושר לצורך אזור.

(ז) מבנה הלוח וגודלו יכלול נוסף למקום המיועד לציוד המתוכנן, גם מקום שמור שיאפשר תוספת

התקנת ציוד של 25% לפחות מהציוד המתוכנן בכל שדה.  
(ח) הארקת המגשים בתיבות ה-CI אל פס הארקה הלוח תהיה עפ"י דרשות המתכנן.



- (ט) כל האביזרים החשמליים המותקנים בלוח, כגון: מאמ"תים, מפסקים, מגענים, ממסרים, נוריות סימון, מהדקים וכו' ישולטו בשלטי סימון בצד הפעלתם בחזית הלוח וגם במקום התקנתם בתוך הלוח ליד האביזר, כל קצוות המוליכים יזוהו בשרוולי סימון עם מספורים בהתאם לתכנית ייצור הלוח.
- (י) בדופן הלוח יותקן נרתיק פלסטיק קשיח לתוכניות הלוח. לתוך הנרתיק יכניס הקבלן סט תכניות מעודכנות של ייצור הלוח.
- (יא) הלוח יבוצע על בסיס ארגז מוכן מפוליאסטר משוריין כבה מאליו, עמיד בפני קרינת UV וקורוזיה וברמת אטימה וחוזק מכני לא פחות מ-IP-999 עם אישור מכון התקנים מתוצרת סרל, ריטל, גיוויס, או שווה ערך. הארגז יהיה יצוק בגוף אחד ולא מורכב מכמה אלמנטים.
- (יב) לארגז יחובר גגון אורגינלי נגד גשם במקרים בהם הלוח נועד להתקנה בחוץ.
- (יג) לדלת הלוח תהיינה 2 ידיות סגירה קבועות.
- (יד) בלוח יותקנו פנלים מפח דקופירט בעובי 2 מ"מ, צבוע בצבע אפוקסי בשיטה אלקטרוסטטית. הפנלים יחוזקו למסגרת בתוך הלוח אשר מבוצעת מברזל מגולוון וצבוע כמו הפנלים בצבע אפוקסי כולל שכבה מקשרת בין גילון הברזל לבין צבע האפוקסי. הפנלים יחוזקו למסגרת בתוך הלוח בעזרת ברגים מתכתיים בלתי פריקים. בתוך הפנל יהיו פתחים לגישה אל המפסק. לכל פנל תהיינה 2 ידיות אחיזה מניקל או מפלדה עם ציפוי נגד חלודה.
- (טו) אם יידרש ע"י המזמין, הציוד החשמלי יותקן בלוח פוליאסטר בתוך קופסאות CI. ללא תוספת מחיר.
- (טז) יש להאריק בלוח את המסגרת ואת פלטות ההרכבה מברזל ע"י חיבור אל פס הארקה שבלוח, בעזרת מוליך נחושת מבודד מפי.וי.סי. בחתך 6 מ"מ לפחות.
- (יז) על צידה הפנימי של הדלת יהיה נרתיק פלסטיק קשיח מקורי לשמירת תכנית הלוח. הנרתיק יחוזק בעזרת ברגים אל פרופילים מקוריים ע"ג הדלת עם 4 חיזוקים לפחות.
- (יח) ללוח יסופק סט של 4 אוזניות מקוריות עם ברגים להרכבת הלוח על הקיר.
- (יט) כל האביזרים המתכתיים לחיזוקים השונים יהיו עם ציפוי נגד חלודה.

- (כ) יציאות וכניסות כבלים אל הלוח תבוצענה אך ורק בעזרת אטימות "אנטיגרון".
- (כא) כל התוספות הנ"ל לרבות פנלים או קופסאות CI תכללנה במחיר לוח הפוליאסטר.



#### 5. איטום מעברים לכבלי חשמל ותקשורת נגד התפשטות אש

- א. לאחר התקנת כל כבלי החשמל במבנה יש לבצע אטימה של מעברי הכבלים בין הקומות, בין מעבר מקומה לפיר ולכל שרוולי/צינורות יציאה ו/או כניסה למבנה.  
יש לאטום את כל צינורות הכניסה והיציאה לכל מבנה משני קצוותיהם, בצד שבתוך המבנה ובקצוותיהם שמחוץ למבנה (באדמה ו/או בשוחת בטון).  
בכל פיר ונישה בו יותקן לוח חשמל ו/או כבלי חשמל יש לאטום את הפיר מצד חלקו העליון ומצד חלקו התחתון.
- ב. החומרים והשיטה לביצוע האיטום יהיו כדוגמת KBS תוצרת GRUNAV ויענו לדרישות אחד התקנים הבאים לפחות: BS 476, NFPA 251, UL 1479, UL 263, DIN 4102.
- ג. חומרי האיטום יהיו עמידים במים ובכל תנאי מזג אויר. החומרים יהיו בעלי גמישות שתבטיח אפשרות להחדרת כבלים נוספים דרך המעבר לאחר אטימתו.
- ד. בכל מקרה חומרי האיטום לא ישפיעו על תכונות המוליכות הטרמית והחשמלית של בידוד הכבלים.
- ה. האיטום נגד מעבר אש ועשן יבוצע כך שיהיה עמיד במשך 90 דקות לפחות.
- ו. במגע עם אש לא תורשה פליטת גזים רעילים. רמת הרעילות בהתאם לתקן ישראלי 755 תענה על דרגת הרעילות שאינה נחשבת לקטלנית לבני-אדם.
- ז. האיטום יבוצע בהתאם לאמור להלן:
1. הפתחים יאטמו ע"י הנחת לוחות צמר סלעים דחוס בעובי 60 מ"מ ובצפיפות של 150 ק"ג לקוב מצופים משני צידיהם בשכבה אחידה של FLAMMASTIK בעובי 1.5 מ"מ. מידות הלוחות יתאימו למידות הפתחים בתוספת 3 מ"מ באורך וברוחב כדי ליצור לחץ בעת ההתקנה.
  2. לפני התקנת הלוחות במקומם יש למרוח שכבת KBS SEALANT בכל שטח המגע בין הלוחות לקיר ובין הלוחות לכבלים.
  3. לאחר התקנת הלוחות יש לאטום נקודות שלא נאטמו בתפזורת צמר סלעים וציפוי נוסף של KBS SEALANT.
  4. בנוסף יש לצפות פס ברוחב 30 מ"מ מסביב לפתח ב- FLAMMASTIK.



5. לאחר איטום מושלם של המעבר יש לבצע מריחה או התזה של FLAMMASTIK ע"ג הכבלים משני צידי המעבר עד למרחק של 50 ס"מ ממנו. עובי שכבת הציפוי לאחר הייבוש יהיה כ- 5.2 מ"מ לפחות. ציפוי הכבלים יתבצע בשתי שכבות כאשר זמן הייבוש ביניהם 2 שעות והייבוש הסופי 72 שעות.

ח. בפתחים בהם מותקנים אטימות מסוג MCT, יש לבצע אך ורק את המפורט בתת-סעיף הקודם (ז-5).

5. התקנת לוח חשמל חדש במתקן חשמל קיים

תכלול מיון של כל המעגלים הקיימים במתקן החשמל, לפי יעודם, גודלם, מס' מעגל וכו', חיבורם ללוח החדש ושילוטם בהתאם.

א. תוספת מחיר להתקנת אביזר בלוח חשמל קיים

תוספת מחיר להתקנת אביזר כלשהו בלוח חשמל קיים תכלול את כל החומרים והעבודות הדרושות לשם כך, כגון: הכנת פנלים, חיווט, מהדקים, שילוט, הגבהות וכד'. (חיווט הכוונה לכל העבודות ותוספות נדרשות לחיבור האביזר בלוח. למשל, מוליכים או פסי צבירה גמישים מבודדים וכיוצא בזה). האביזר עצמו יימדד בנפרד. בתוך סעיף זה האביזרים מתחלקים כדלהלן: אביזר כח-מבטחים, מנתקים מ"ז מחליפים, מגענים, שקעים וכד'. אביזר פיקוד - ממסרים, לחצנים, בוררי פיקוד וכד'.

ב. מיון מעגלים בתשתית חשמל קיימת

יכלול מיון מעגלים מפורט בתשתית החשמל הקיימת וזאת עד לרמת מס' המעגל, שם יעוד המעגל, חתך הכבל וכו', לרבות שילוטם בלוח, במוצא הכבל מהלוח, לאורך תוואי המעגל ועל האביזרים השייכים למעגל.

#### **08.2.24 לחצנים להפסקת חירום**

הלחצנים להפסקת חירום יהיה מן הדגם אשר יאפשרו הפעלת אזעקה רק בלחיצה על הכפתור, אחרי שבירת לוח זכוכית.

הלחצנים יהיו בתיבה מתכתית מוגנת מים IP-54 צבועה באדום.

כל לחצן יצויד בפטיש לשבירת לוח הזכוכית. הפטיש יהיה קשור אל התיבה בשרשרת. על התיבה יהיה

וו לתליית הפטיש.

מכסה התיבה יצויד במנעול, לכל לחצן יש ציוד זכוכית רזרבי ומפתח. הלחצנים יהיו כדוגמת XAS-E25 של טלמכניק או שווה ערך מאושר.



**08.2.25 מוצר שווה ערך** בנוסף לאמור פרק 00 במפרט הכללי קיים הפרש בין מחיר המוצר שננקב באחד המסמכים לבין מחירו של זה שנכרז כ"שווה ערך", לא יותאם שכר החוזה בכפיפות להוראות הכלולות בסעיף הקודם לגבי מחירי יסוד. למרות האמור לעיל, נתונה הרשות בידי המזמין/המפקח להסכים להחלפת מוצר שמופיע באחד ממסמכי החוזה, אך מחירו זול יותר, ולהתנות זאת בזיכוי המזמין בהפרש מחירים.

#### **גובה הזיכוי יקבע ע"י המזמין/המפקח**

מודגש ומוצהר בזה שהחלטה הבלעדית והסופית להסכמה להחלפה מוצר המופיע באחד ממסמכי החוזה במוצר אחר נתונה בידי המזמין/המפקח בלבד, ולקבלן לא תהיה כל זכות ערעור על הקביעה. אין הקבלן רשאי על דעת עצמו, ללא אישור בכתב, לספר ו/או להרכיב מוצר אחר מהנדרש במסמכים השונים.

#### **08.2.26 חלופה לציוד המוצע**

יש לדעת הקבלן יתרון מסחרי לטובת המזמין בחלופה לציוד המוצע, הצעת החלופה תהיה מלווה במסמכים טכניים והשוואה כספית ותידון בהתאם לכך.

#### **08.2.27 מחיר יסוד**

תשומת לב הקבלן מופנת להגדרת המונח "מחיר יסוד" במפרט הכללי. להדגשה והבהרה יצוין שמחיר יסוד של מוצר כל שהוא הוא מחיר ששולם בפועל עבור אותו מוצר. הכוונה אינה למחיר המופיע במחירון החברה המספקת אלא למחיר ששולם לאחר כל ההורדות ו/או הנחות למיניהן. המזמין שומר לעצמו את הזכות לקבוע עם ספק או יצרן כל שהוא את מחיר המוצר, ולחייב את הקבלן לרכוש את המוצר במחיר הנ"ל.

#### **08.2.28 בדיקת מצב קיים והתאמה לסטנדרט**

לפני קבלת ההצעה, על הקבלן לבקר באתר, לבדוק את המתקנים הקיימים, תוואי מעבר כבלי הזנה וחיבורים ללוחות, ההזנה והמעברים למתקני התקשורת, אופן ואפשרויות העברת הכבלים והצנרת במבנה, ולקבל הסבר על אפשרויות הביצוע, הזמנים להפסקות חשמל, עבודות מרעישות, וכן סטנדרט הציוד שבשימוש המזמין.



## 08.2.29 לוח זמנים ודוח

- א. לפני תחילת העבודה, הקבלן בתאום עם המפקח – יתכננו את מהלך ביצוע העבודות וכח-האדם הדרוש עפ"י לוח זמנים המפורט בדרישה.
- ב. הדיווח היומי על ביצוע העבודה, ייעשה ביומן עבודה של הקבלן, והוא יכלול נושאים אשר משמעותם חיובים כספיים. הדוח יהיה ברור, מסודר ומפורט, כגון: סוג הציוד אשר הותקן, חיזוקים מכאניים או משקל שלברזל חיזוק, סוג אורך צינורות הגנה אשר הותקנו, לוחות וציוד עיקרי אשר הותקנו פרטי ציוד כבלים לפי חתך ואורכים מדודים, גופי תאורה, וכו'. שום סיבה לא תתקבל לעיכוב מסירת הדו"ח. המפקח רשאי להפסיק את עבודתו של הקבלן במידה ולא מילא דו"ח כזה.
- ג. בסיס התחשבות עבור שינויים ותוספות תהיה הוראת ביצוע חתומה על ידי המפקח. הערות ביומן העבודה לא ישמשו בסיס לתביעות כספיות או אסמכתא לתשלום כלשהו.
- ד. אם מסיבה כלשהי חל עיכוב בלוח זמנים, הקבלן ישלים את עבודתו במסגרת של שעות נוספות, עבודות שבת וחגים, ללא תשלום נוסף.
- ה. בכל חשבון חלקי יופיעו גם כמויות מצטברות וכן טור, המתאר מה הכמות שכתובה בכתב הכמויות ללא פירוט זה לא ישולם החשבון.

## 08.2.30 אופני מדידה מיוחדים ותכולת מחירים

יש להתייחס לתנאים הכלליים המופיעים בפרק 08 של המפרט הבין משרדי וכמפורט להלן:

### א. שילוטים

המחירים שיוצגו ע"י הקבלן לכל הסעיפים כוללים את כל השילוטים הדרושים. השילוטים יהיו מסוג "סנדויץ" לרבות שילוט סנדויץ סמוך לכל אביזר מ"ז, ח"ק, הוספת חיבורים, לחצן וכו' אשר בו יהיה כתובת: "מעגל מס'...."

השילוט יחוזק ע"י דבק ושני ברגים מגולוונים.

### ב. חיבורי הארקה

מחיר כל מוליך הארקה כולל חיבורים בקצוות לאלמנט המאורק באמצעות נעלי כבל, חבקים ומהדקים כנדרש בתכניות. כל אביזרי החיבור כלולים במחיר מ"א של המוליך. כמו כן, חיבורים וגישורי הארקה באביזרים השונים יהיו כלולים גם הם במחיר מ"א של מוליך הארקה.

### ג. ממסרים ומגענים

המזמין רשאי לדרוש עבור כל מגען ו/או ממסר סליל הפעלה במתח 24 VAC או 24 VDC ו/או 48 VDC במקום סליל הפעלה במתח 230 V ללא כל תוספת כספית.



ד.

#### לוחות חשמל

- (1) מחיר ייצור והתקנת קונסטרוקציה לצורך התקנת וחיזוק כל לוח חשמל ללא הבדל בסוג לוח החשמל, כמפורט בתכניות ו/או במסמך ג' 2- כלול במחיר מבנה הלוח שבכתב הכמויות.
- (2) מחיר מבנה כל סוגי הלוחות מוגני המים כוללים במחירם גיליון הפח וגגון מקורי של היצרן ו/או גגון ביצור במפעל הלוחות עפ"י דרישות המזמין.
- (3) מחיר מבנה כל סוגי הלוחות כוללים דלתות ואת כל המפורט במסמך ג' 2 בסעיף הדן בלוחות חשמל.

ה.

#### אינסטלצית החשמל

- (1) מחיר כל סוגי תעלות החשמל, סולמות החשמל, וכן כל סוגי הצינורות כוללים במחיר המטר רץ גם את ביצוע ההגבהות ו/או מעקפים מעל צנורות או מכשולים אחרים קיימים, כולל כל הקונסטרוקציה וחומרי העזר הדרושים. כמו כן, כוללים קונסטרוקציה במעבר סולמות ו/או תעלות חשמל, בפינות או פניות לצורך התאמת זווית כיפוף נכונה לכל סוגי הכבלים.
- (2) מחיר כל סוגי המובילים (צינורות ותעלות מכל הסוגים) ימדדו לפי מטר רץ. המחיר יהיה קבוע לכל סוג התקנה - סמוי תחת הטיח, חשוף בין תקרות ו/או מחיצות, מושחל בצינורות גלוי או טמון בקרקע, תלוי על קיר או תקרה, מחוזק לעמוד עץ וכד'.

ו.

#### מיקום התקנת ציוד החשמל

המחירים שיוצגו ע"י הקבלן לכל הסעיפים יהיו קבועים לגבי כל מקומות ההתקנה במסגרת עבודה זו, ללא השפעה ותלות בגובה ההתקנה, בסוג ההתקנה, מקום ההתקנה, סוג הקיר עליו מבוצעת ההתקנה, הציוד והאמצעים הדרושים לצורך ההתקנה וכד'.

כמו כן, רשאי המזמין בכל שלבי ביצוע העבודה לשנות את מיקום הנקודות, לוחות החשמל, סוג ותוואי תעלות החשמל, סוג ותוואי הסולמות והאביזרים השונים בתוך תחום המבנה ללא שינוי במחיר וללא כל תוספת כספית.

ז.

#### איתור כבלים ומעגלי חשמל בעבודות פירוק

כבלים ומעגלים המצוינים לפירוק במפרט המיוחד - מסמך ג' 2- יאותרו ויזוהו ע"י הקבלן ועל חשבונו, תוך שימוש בכל המכשירים, באמצעי העזר והעבודות הדרושות ללא כל תוספת במחיר. במקרים שעבודת הפירוק כוללת פירוק דברים נוספים (כגון: פירוק תקרה אקוסטית וכ"ו) תכלול העבודה גם החזרת המצב לקדמותו.



- ח. התקנות בתוך הקרקע  
במתן מחירים להתקנות בתוך הקרקע (עמודים, תומכים לעמודים, עוגנים לעמודים, יסודות בטון, אלקטרודות הארקה, תאי ביקורת, חפירת תעלות), הקבלן יקח בחשבון אפשרות לקיום תנאי קרקע קשים באתרי העבודה.
- ט. "התקנה בלבד" של ציוד חשמלי  
מחירי הסעיפים בהם רשום "התקנה בלבד" מתייחסים להתקנת פריטים המסופקים ע"י המזמין ו/או מפרוק. מחירים אלו כוללים קבלת הפריטים במחסן יח' הבינוי והובלתם לאתרי ההתקנה.
- י. בתי תקע עשויים לפי תקן CEE-17  
במסגרת סעיף זה נמדדים הן בתי התקע והן התקעים (הכל לפי הצורך) להתקנה קבועה (בהתאם לסוג ההתקנה המפורט בכל סעיף לגבי בתי תקע אלה), עם מספר מגעים עד 5 (חמישה), לכל מתח, ולכל תדירות הזרם.
- יא. חציבת מעבר קיר תומך מבטון מזויין  
מחיר העבודה אינו תלוי בעובי הקיר.  
במשימה שבמסגרתה יש לבצע מספר מעברי קיר בקיר תומך אחד או יותר, המחיר יינתן על פי האורך הכולל של המעברים שיהיו בקוטר עד "6.
- יב. פירוק כבל - צרור כבלים  
פירוק כבל מושחל בצניורות יכלול במחירו את פירוק הצניורות וקופסאות החיבורים. פרוק כבל או צרור כבלים או רשת מא"מ יימדד לפי מטר אורך ויחושב על פי כבל אחד בעל החתך הגדול ביותר. מוליך הארקה הצמוד לכבל יפורק גם כן וייכלל במחיר פירוק הכבל.
- יג. ניתוק כבל הזנה של מבנה מרשת עילית וחיבורו חזרה  
מחיר העבודה אינו תלוי בסוג ובחתך של הכבל, או בסוג הרשת אליו מתחברים. (חיבור כבל ההזנה יכלול במידת הצורך גם את כל הדרוש להתחברות לרשת תא"מ בצורה תיקנית).



- י.ד. תוכניות עדות
- תוכניות העדות ("AS MADE") לכל מתקני החשמל שיותקנו במסגרת חוזה זה, יהיו כלולים במחיר העבודה.
- טו. התקנה בלבד של כבל חשמל
- מחיר העבודה לא יהיה תלוי באופן התקנת כבל-עילי, מושחל בצינור, תת-קרקעי, מונח בתעלות וכד'.
- טז. מחירי ההתקנה והפרוק כוללים הובלה של הציוד מ/אל מחסני רמב"ם.

#### הערה

רואים את הקבלן כמי שהביא בחשבון בכל המחירים את כל התנאים והדרישות המפורטות במפרט המיוחד ובכתב הכמויות.

מחירי הקבלן ייחשבו ככוללים את ערך כל ההוצאות הכרוכות במילוי התנאים הנזכרים באותם מסמכים על כל פרטיהם, וכן בכל התנאים המעשיים באתרי העבודה.

חוסר הבנה או חוסר התחשבות בתנאי המכרז לא יוכרו ע"י המזמין כסיבה לשינוי המחירים הנקובים בכתב הכמויות ו/או כעילה לתשלום נוסף מכל סוג שהוא.



## מפרט גופי תאורה

פרק 1 כללי	35
פרק 2 מפרט הרכיבים והגופים	37
2.2 מקורות האור (נורות)	37
2.3 הציוד הנלווה	37
2.4 גופי התאורה	40
2.5 הצעות לגופים שווה איכות וערך	40
2.6 דוגמאות	41
פרק 3 מפרט ההתקנה	42



## פרק 1 כללי

- א. מפרט זה בא כהשלמה למפרט הכללי. מפרט זה אינו חוזר על הדרישות הכלליות אלא אם הן שונות מהמפרט הכללי.
- ב. מפרט זה מתאר את הגופים השונים המתוכננים במבנה ואת מקומם והוא איננו סופי. לאחר המכרז ולאחר האישור הסופי לרכישת הגופים, יהפכו התוכניות והמסמכים הרלוונטיים ל"מפרט סופי".
- ג. כל העבודות והרכיבים יהיו בהתאם לדרישות התקן הישראלי וחוק החשמל.
- ד. המחירים יכללו את כל העלויות של האביזרים הנלווים לגופים לצורכי התקנתם במקומות בהם הם מתוכננים (תקרות מסוגים שונים, קירות, מדרכים וכו'). יש לוודא צורת התקנה לפני נתינת המחירים. המחירים כוללים את מחירי הנורות.
- ה. המזמין שומר לעצמו זכות לספק ציוד ו/או גופי תאורה מספקים שונים ולבטל סעיפים מתאימים (או לשנות כמות) בכתב הכמויות מבלי שיידרש לשנות את המחירים של יתר הסעיפים או של הסעיפים עצמם.
- ו. התכנון מתבסס על תוכניות אדריכלות אשר אינן נבדקו ע"י המתכננים. על המבצע לבקר את המידות ולהודיע למתכנן על כל טעות, סטייה או אי התאמה בטרם המשיך בעבודתו.
- ז. הזמנת הציוד לא תתבצע בלעדית על סמך המספרים הקטלוגיים המופיעים במפרט זה אלא רק לאחר הצגה ואישור הדוגמאות, בכתב. תאור הציוד, פרטיו, הנתונים הקטלוגיים והפוטומטריים יהיו את הבסיס להזמנה.
- הספקים המשתתפים במכרז רשאים להציע ציוד חלופי שווה ערך למתוכנן. חלופות אלו יתקבלו רק באישור מתכנני התאורה ובתאום עם האדריכלים והמזמינים. החלטה סופית לגבי התאמתו או אי-התאמתו של גוף תאורה חלופי/שווה ערך/שווה איכות תינתן ע"י מתכנן התאורה והמזמין בלבד! על המשתתף במכרז להעביר למתכנני התאורה את הנתונים המלאים (הפרמטרים מפורטים בסעיפים הרלוונטיים של מכרז זה) של כל חלופה מוצעת. לא ייבדקו ולא יאושרו חלופות שלא יוגשו יחד עם חומר המכרז כל הנתונים הדרושים. לתהליך בחינת הגוף המוצע כשווה איכות וערך על הקבלן לספק יחד עם הגוף החלופי המוצע גם את הגוף המתוכנן במקור. שני הגופים יסופקו מזוודים כולל נורות, כבל זינה ותקע חשמלי, במצב תקני ומוכנים להפעלה. אין בעצם אספקת הגוף המוצע ערובה לאישורה!
- ח. לפני הזמנה סופית של הגופים יבוצע ניסוי תאורה בשטח.**
- ט. על הספק לדווח למתכננים על מועד אספקת הציוד לאתר ולתאם מועד לביקורת, עוד בטרם הוצאת הציוד מאריזתו המקורית.
- י. הגופים יסופקו באריזתם המקוריים מהיצרנים, עם תעודת משלוח ואישור החברה המייצרת על ההספקה.
- יא. הספק יתחייב לאספקת המוצר המוצע לרבות חלקי חילוף לתקופה של 8 שנים לפחות ממועד סיום עבודות ההתקנה ומסירת המתקן.



יב. לצורך הבדיקה, השוואה לדרישות התכנון ולקביעת פיזור וגוון האור המתאים הקבלן יבצע ניסוי תאורה עם הגופים המתוכננים במקור ועם הגופים המוצעים כשווה איכות וערך, בהספקים שונים, עפ"י החלטת המתכן והמזמין. ניסוי זה יתבצע בהתאם להנחיות המתכנן ועל פי שיקול דעתו בלבד.

יג. הבחירה הסופית של הגופים תתבצע לאחר לאחר בדיקת התאמה לתקן הישראלי, חוק החשמל, איכות החומרים ותוצאות איכות התאורה.



## **פרק 2 מפרט הרכיבים והגופים**

יש לספק את כל הציוד המתוכנן ולהרכיבו עפ"י הוראות ההתקנה הכלולים בתוכניות, ובהעדרם - עפ"י הוראות היצרן.

האספקה וההרכבה כוללים את הגופים, הנורות, מפזרים, לוברים, עדשות, שנאים וכל הציוד הנלווה הנדרש להתקנת הגופים.

### **2.2 מקורות האור (נורות)**

א. מקורות האור יהיו בהתאם לת"י 246, 247, 520, 60064, 60188, 60192, 60357, 60432, 60630, 60662, 60968, 60825 ו- IEC 62471 לפחות.

ב. היצרנים המאושרים - PHILIPS, OSRAM - בתנאי שגוון האור המדויק יתאים לדרישות התכנון.

ג. גוון אור הנורה ייקבע ע"י המזמין והמתכננים. על הקבלן יהיה להחליף כל נורה שגוון הצבע אינו עונה על דרישות התכנון.

ד. יש להחליף כל נורה אשר פסקה לפעול במהלך 12 החודשים הראשונים מעת הפעלת המתקן. עלות ההחלפה והעבודה לא תחול על המזמין.

### **2.3 הציוד הנלווה**

א. הגופים יזוודו ויסופקו עם ציוד מקורי או עם ציוד תקני המאושר ע"י יצרן הגופים – לצורך אחריות כוללת של גו"ת והציוד.

ב. נורות זהות- תצוידנה עם ציוד זהה.

ג. גופי התאורה כמכלול וכל הציוד הנלווה (כל רכיב בפני עצמו) יתאימו לדרישות ת"י 20.

ד. נורות זהות- תצוידנה עם ציוד זהה.

ה. לכל המשנקים תהיה אחריות של שנתיים. לעדשות ורפלקטורים תהיה אחריות של שנתיים לפחות מפני שנויים בצבע. האחריות תכסה גם עלות החלפה.

### **ציוד לנורות מיטלהליד :**

- גו"ת יסופק עם הציוד הייעודי מותקן בתוכו. הציוד כולל משנק אלקטרו-מגנטי קבל ומצת. הציוד יתאים לדרישות כמפורט להלן:
- משנק - יתאים להתקנה בגו"ת האמור ולהספק הנורה הנדרש. יתאים ל- TW-130 מעלות צלסיוס. בעל כניסה ויציאה אחת בלבד. יכלול מערכת הגנת "סוף חיי נורה" רב מחזורית, כדוגמת מפסק הגנה טרמי
- אינטגרציה או כל התקן הגנה אחר המאושר ע"י מכון התקנים הישראלי. יתאים לדרישות תקן ישראלי 61347-2-9 דרישות בטיחות ולתקן ישראלי 60923 דרישות פעולה.

- מצת - יתאים להתקנה בגו"ת האמור ולהספק **ורם הנורה**. יהיה מסוג טורי עצמאי SUPERIMPOSE ויתאים לטמפרטורת סביבה של 85 מעלות צלסיוס ולטמפרטורת מעטפת של 105 מעלות צלסיוס. המצת יספק 3 דופקי הצתה בכל חצי מחזור של רשת החשמל בעוצמה של 4-54 קילו-וולט. יתאים לדרישות תקן ישראלי 61347-2.1 דרישות בטיחות ולתקן ישראלי 60927.



- קבל - יתאים להתקנה בגו"ת האמור, להספק הנורה ולהבטחת מקדם הספק של 0.92 לפחות. יתאים לטמפרטורת סביבה של 85 מעלות צלסיוס ויכלול מערכת הגנה טרמית. יתאים לדרישות תקן ישראלי 61048 דרישות בטיחות ולתקן ישראלי 61049 דרישות פעולה.
- חיווט - הציוד בגו"ת יתאים לדרישות תקן ישראלי 20 חלק 1 ולת"י 20 חלק 2 הרלוונטי לגו"ת הנדרש.
- במידה ויידרש ציוד אלקטרוני- כל המשנקים יעמדו בדרישות התקנים הרלוונטיים באישור המתכנן לרבות ת"י 20. יש להציג תעודות בדיקה מלאות.
- כני"ל לציוד לנורות נל"ג.

**משנקים אלקטרוניים לנורות פלואורסנטיות** יתאימו לדרישות ת"י 61347 ו- IEC 60929 ו- IEC 61000-3-2 ו- ת"י 5485 ובעלי דירוג אנרגטי A2. ויענו על הדרישות הבאות:

- התקן הגנה אקטיבית מפני תופעת "סוף חיים" של הנורה, אשר יפסיק את פעולת הנורה באופן אוטומטי ויחזיר את המשנק לפעולה תקינה לאחר החלפת הנורה הפגומה בחדשה ובכך יתאפשר "מחזור חיים" חדש עם הנורה החדשה, בהתאם לתקן ישראלי 61347-2.3 (יש להציג תעודת בדיקה להתאמה לסעיף 16 של התקן).
- דלקת הנורה תתבצע בתהליך מסוג "חימום מוקדם" (Preheating) בהתאם לדרישות תקן ישראלי 1532 חלק 2 (יש להציג תעודת בדיקה להתאמה לסעיף 7 של התקן).
- מקדם ההספק לא יפחת מ- 92.0 ולא תיגרם עלייה ברמת ההרמוניות המולכות לרשת החשמל בהתאם לתקן ישראלי 1532 חלק 2 (יש להציג תעודת בדיקה להתאמה לסעיפים 9 ו- 12.1 של התקן)

#### **מערכות משולבות לדים יענו על הדרישות הבאות:**

- המתקן יסופק בשלמותו בהתאם למפורט בתוכניות האדריכל ומתכנן החשמל
- ספק הלדים יהיה בעל נסיון של 5 שנים לפחות עם מערכות לדים דומות להרכבה, אספקה ותחזוקה ויספק רשימת 100 פרויקטים לפחות שבוצעו בארץ ב 5 שנים האחרונות מבוססי מערכת לדים דומה.
- ספק הלדים בארץ יהיה בעל תעודת הסמכה מיצרן הלדים אשר מסמך אותו למתן שירות, אחראיות, חלפים ותמיכה טכנית בארץ. יש לספק מסמך מקור.
- כל גופי התאורה, הלדים, ספקים ודרייברים יהיו תקיני ת"י, UL, IEC ו- CE (לרבות, IEC 61347-2-13
- ת"י 60825 ו- IEC 62471) והמערכת בכללותה תענה על דרישות ת"י 20 ו- energystar 2007
- כל הלדים נבדקו והופעלו למשך זמן של 8 שעות ברציפות לפחות בתהליך הייצור. יש לספק תעודת COT.
- במידת הצורך כל לד יהיה בעל דרגת ההגנה IP65 לפחות, ללא תוספת מעטפות ו/או אביזרים חיצוניים



- לכל לד יהיה גוף קירור יעודי עצמאי ומבודד חשמלית משאר הלדים המאושר ע"י יצרן הלד.
- לכל הלדים יסופקו נתונים פוטומטריים ואופטיים הכוללים דיאגרמות פולריות לעוצמת האור, נתוני בהיקות ועוצמת הארה ממעבדה מאושרת ו/או מקובלת (כדוגמת המצורף). כמו כן, הנתונים הפוטומטריים יועברו בפורמט IES או LDT
- לכל הלדים יסופקו כל הנתונים החשמליים, המכניים והתרמיים.
- כל הלדים יהיו בעלי בהיקות, עוצמה וגוון זהים (התחייבות היצרן ל binning).
- היצרן יספק אחראיות ל 5 שנים לפחות ליציבות צבע האור והעוצמה- בהתאם לנתוני היצרן (כדוגמת טבלת lumen depreciation).
- כל הלדים יהיו מדגם LUXEON K2 MD1001H תוצרת PHILIPS או ש"ע- כל הרכיבים יענו על דרישות על פי המפרטים המצורפים (לדים, גופי תאורה והציוד)
- כל הלדים אשר יסופקו במסגרת מפרט זה יהיו מאותו היצרן ומאותה סדרת ייצור, לא יתקבלו לדים מיצרנים שונים. כנ"ל כל ספקי הכוח, בקרים והדרייברים.
- לכל הלדים, ספקי כוח והדרייברים יסופקו הנחיות התקנה ותחזוקה.
- לכל הלדים יסופקו שרטוטים חשמליים ושרטוטי חיווט שלהם. כנ"ל לכל המערכת בשלמותה.
- ספק כוח יהיה בעל דרגת הגנה בפני הלם חשמלי מסוג 2, בידוד כפול.
- לכל ספקי הכוח יכללו התקן הגנה אקטיבי בפני מתחי יתר במעגלי המבוא והמוצא. וכן, מעגל המוצא יוגן מפני זרם יתר.
- המתקן נשלט ע"י דרייבר העובד בשיטת high speed PWM.
- הלדים יוזנו בזרם מבוקר וקבוע בהתאם לערכים הנומינליים אשר יסופקו ע"י יצרן הלדים.
- קצב העברת האינפורמציה יהיה קבוע ובלתי תלוי במרחק מיקום ספק כוח.
- כל ציוד הפעלה יותקן בקופסה יעודית בעלת דרגת הגנה IP66 לפחות. הקופסה תאושר ע"י יצרן ספק הכוח או נציגו בישראל.
- כל חיווט הלדים יהיה חיווט טפלון, ללא הלחמות. המחברים (חיבור אטום) יהיו כדוגמת scotch lock תוצרת חברת 3M.
- כל המחברים הקבועים למתקן יהיו מוגנים מפני קוטביות הפוכה ויוגנו מפני מתח גבוה או קצר חשמלי, גם בעת ההתקנה.
- כל ספקי הכוח יכללו מערכת לתיקון כופל הספק במעגל המבוא ל 0.92 לפחות.



## גופי תאורה בטכנולוגיית LED

### 1. גופי תאורה יעמדו בדרישות תקן נוספות:

- תקן ישראלי 61347 חלק 2.13 (דרישות מיוחדות לציוד בקרה (LED).
- תקן IEC62031 (דרישות בטיחות מנורות LED).
- תקן IEC62471
- (בטיחות פוטוביולוגית של נורות ושל מערכות תאורה) - רמת RL1.
- תפוקת אור יציבה ברמת שינוי מתח רשת של  $\pm 10\%$

### 2. דרישות טכניות נוספות

- א. יעילות אנרגטית של כל גופי התאורה מבחינת תפוקת האור מהאביזר  $100 \text{ lm/w}$  לפחות
- ב. אורך חיים מינימאלי של כל גופי התאורה 50,000 שעות L80/B20.
- ג. בטיחות קרינה בהתאם לתקנים: IEC EN ,62471 ,62778 ,photo biological safety, וכן ברמה של קבוצת סיכון עד RG-0.
- ד. רמת מסירת הצבע CRI תהיה גדולה מ 80 אלא אם נדרש במפורש ע"י הלקוח גדולה מ 90.
- ה. דרוג גבולי של הסינוור המטריד UGR קטן מ 19.
- ו. הדרייברים יהיו מתוצרת TCI, MEN WELL, PHILIPS, OSRAM, TRIDONIC, בעלי התקן, ואורך חיים מוצהר של חמש שנים לפחות וכן יהיו non flickering.
- ז. אחריות על הגוף כולל הדרייבר תהיה 5 שנים לפחות.
- ח. יש להציג אישור בדיקה של מכון התקנים הישראלי.
- ט. גוף התאורה יהיה כבה מאיליו.
- י. גופי התאורה יהיו בעלי IES או LDT ממעבדה פוטומטרית מוסמכת, עפ"י תקן IES LM-79. הקבלן יבצע חישובי תאורה להוכחת עמידה בדרישות.
- יא. מקורות האור מסוג LED יהיו מתוצרת אחד מאלה: NICHIA, KUMIED, OSRAM, TOSHIBA, PHILIPS LUMILEDS, CREE. כל הנורות בעלות גוון זהה.

יב. טמפרטורת גוון הצבע תהיה בין  $3000^{\circ}\text{K}$  לבין  $4000^{\circ}\text{K}$  ע"י דרישת הלקוח.

יג. בגופי התאורה תהיה הכנה לביצוע קיבוע לתקרה ע"י תקן רעידות אדמה ו/או דרישת פיקוד העורף.



יד. גוף התאורה יהיה BACK LIGHT או פנל לד עפ"י דרישת הלקוח.

טו. דרגת האטימות תהיה עפ"י דרישת הלקוח.

טז. הקבלן יציג דוגמאות למפקח לשם אישור גוף התאורה

#### 2.4 גופי התאורה

גופי התאורה יהיו מהתוצרת ומהדגמים המפורטים להלן. על גופי התאורה יהיו רשומים שם היצרן ומספרו הקטלוגי. לכל גוף תאורה יסופקו כל האישורים הנדרשים- בדיקה מלאה לפי ת"י 20 של מכון התקנים הישראלי, אישורים על הספקת הגופים מהיצרן והצהרת הספק על התאמה מלאה של הגופים המוצעים לאלה שנבדקו במכון התקנים הישראלי.

במידת הצורך ועל פי שיקול דעת המתכנן והמזמין, יידרש הספק לבצע בדיקת התאמה במכון התקנים הישראלי של הגופים המסופקים על ידו לאתר, לבדיקת תאימותם לסוג הגופים הרשומים בתעודות של מכון התקנים כאמור.

גופי התאורה יסופקו באריזות מקוריות של היצרנים. ל"גופים מקוריים" המורכבים בארץ באישור החברה המייצרת יהיו מצורפים תוצאות בדיקה מלאה של מכון התקנים לפי תקן 20. כמו כן, יצורפו אישור החברה להרכבה בארץ ולשימוש בצידוד.

#### 2.5 הצעות לגופים שווה איכות וערך

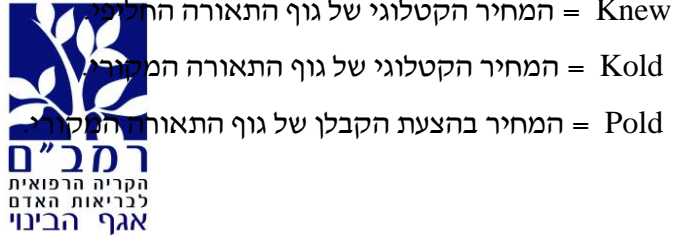
א. במידה ובכוונת הקבלן לספק גופים שווי ערך לאלה הרשומים, עליו להוכיח למתכנן התאורה ולאדריכל, כי תכונות הגוף שוות איכות וערך למפרט ולקטלוגים של הגוף הנדרש מבחינה פוטומטרית/אופטית, חשמלית, מכנית וארכיטקטונית. גם אם הגוף יימצא מתאים מבחינה פוטומטרית, יש לקבל אישור לגבי מבנה הגופים ואופן התקנתם מהאדריכל, מהנדס החשמל והמזמין. כל דפי הנתונים יהיו חתומים ע"י יצרן גוף התאורה. אישור או אי אישור דגם השווה ערך/איכות יהיה על ידי המתכננים בלבד, ולקבלן לא תהיה זכות עוררין כלשהי בנדון.

ב. מחיר גוף תאורה חלופי לזה שבהצעת הקבלן בכתב הכמויות והצעת המחירים ייקבע באופן הבא:

$$P = \frac{K_{\text{new}}}{K_{\text{old}}} P_{\text{old}}$$

כאשר:

$P$  = המחיר המבוקש של הגוף החליפי.



Knew = המחיר הקטלוגי של גוף התאורה החלופי

Kold = המחיר הקטלוגי של גוף התאורה המקורי

Pold = המחיר בהצעת הקבלן של גוף התאורה המקורי

רמב"ם  
הקריה הרפואית  
לבריאות האדם  
אגף הבינוי

ג. יש לספק את כל הנתונים הקטלוגיים הנדרשים במקור (לא צילומים ו/או פקסים) עם כל הפרטים הטכניים והפוטומטריים. יש לבצע ולספק את כל החישובים והסימולציות הנדרשות לאיזורים הרלוונטיים, בהם מוצעות החלופות.

**הנתונים הנדרשים לבחינת "חלופה שוות איכות וערך":**

- א. שווה איכות וערך מבחינה פוטומטרית/אופטית: יש לספק את הנתונים הפוטומטריים, הכוללים עקום התפלגות האור ועקום הסנור, נצילות הגוף utilization factor ומפרטי מקורות האור. הכל בהתאם לנדרש בתקנים ת"י 5040 5288, 5032, 5035 DIN והמלצות CIE. יש לספק תכנית מיקומם של גופי התאורה עם מידות מדויקות של מערך גופי התאורה המוצע עם תוצאות החישוב הממוחשב של רמות ההארה המתקבלות. החישוב יתבצע בעזרת תוכנת היצרן בלבד ויכלול פילוג עוצמות ההארה הנקודתיות בכל החללים, בהם מוצע הגוף האלטרנטיבי. המידע יסופק הן ע"י טבלת ערכים, הן ע"י גרף איזולוקסי. יסופקו עוצמות ההארה הממוצעות, המינימליות והמקסימליות. יסופק גם חישוב הבהיקויות בצורה דומה.
- ב. שווה איכות וערך מבחינה חשמלית: יש לספק את כל הנתונים לגבי מערכות החיווט, בתי הנורה ועל שיטות החיבור לרשת החשמל.
- ג. שווה איכות וערך מבחינה מכנית: יש לספק נתונים על מבנה גוף התאורה: חוזק מכני, עמידות בפני פיתול, טיב החומרים, רמת IP וכו'. כמו כן, יש להגדיר את סוג החומרים מהם עשויים הגוף, הרפלקטור, הדיפיוזר ואופן חיבורם בגוף התאורה. יש לספק מידע לגבי שיטת חיבור הגופים ביניהם ו/או לתקרה. השיטה תהיה מאושרת ע"י יצרן גופי התאורה ותעמוד בכל הדרישות והנוהלים של המזמין.

## 2.6 דוגמאות

על הספק להמציא דוגמאות תיקניות ופועלות של גופי התאורה לאישור מתכנן התאורה, האדריכלים, מהנדס החשמל ומנהל הפרויקט לפני רכישתם. יש להגיש דוגמה מושלמת לאישור המתכננים של כל גוף תאורה. במידת הצורך ועפ"י דרישת המתכנן יש לספק ציוד לבדיקה באתר- לניסוי. המזמין שומר לעצמו את הזכות לבחור את הספק הנורות המתאים- לאחר הניסוי.



### **פרק 3 מפרט ההתקנה**

- א. כל מקורות האור יהיו חדשים ולא משומשים. אם נעשה שימוש במערכת תאורה קבועה (או חלק ממנה) לצורכי עבודת הבניה או להדגמה, מקורות האור יוחלפו בעת מסירת המתקן.
- ב. כל החיבורים של הגופים לתאורת חוץ יבוצעו במבנים אטומים. כל החיבורים יצופו בגיל סיליקון וכל המגעים יצופו בספריי סיליקון. יש לדאוג לניקוז נוזלים מגומחות הגופים השקועים.
- ג. כל התמיכות יהיו בהתאם להנחיות היצרן ובאישור מתכנן הקונסטרוקציה.
- ד. המיקום המדויק של התקנת הגופים ושיטת התקנתם יש לבדוק בתוכניות האדריכל.
- ה. יש לוודא התקנה נכיה (הגופים יהיו נטולי סימני אצבעות, שריטות ופגמים).
- ו. כיוון התאורה יתבצע בהתאם להנחיית המתכנן והספקים.
- ז. הרפלקטורים ופרטי גימור של הגופים לא יותקנו עד לגמר העבודות והניקיון הסופיים של המתקן. יש להגן על הרפלקטורים מפני ליכלוך ואבק ולכסותם בכיסוי הולם כדוגמת ניילונים וכדוי (בצורה אטומה). על הקבלן לברר את כל האינפורמציה הנדרשת לצורך הניקיון והתחזוקה השוטפת של הגופים.

#### **כתב כמויות הקדמה – מסמך "ד"**

- א. היקף הסעיפים הכתובים בכתב הכמויות הוא תמציתי על הקבלן להסתייע בתיאורים המלאים שבמפרט המיוחד ו/או במפרט הכלל בפרט המתאים.
- ב. בכל מקרה ובכל סעיף (אלא אם מצוין בפרוש אחרת), הכוונה היא להספקה, התקנה, חיבור, הפעלה ובדיקה כולל כל חומרי ואביזרי העזר.
- ג. כל הסעיפים ימדדו נטו ללא התחשבות בפחת, חומרי עזר, חומרים מתכלים וכו'.
- ד. הקבלן יגיש את מחירי היחידה וסה"כ כולל המע"מ.
- ה. החשבון יפרע תוך תקופה מוסכמת חוזית לאחר בדיקה ואישור.
- ו. החשבונות יוגשו בצרוף דפי כמויות ממוחשבים בלבד מפורטים לכל האביזרים והחומרים לפי סמון ומספור מסודר, על פי החלוקה הבאה:



סעיף חוזה	תאור (מלא)	כמות חוזה	מצטבר קודם	כמות נוכחית	כמות מצטברת	מחיר יחידה	סה"כ מצטבר

#### ז. שים לב

- קרא בעיון את מפרטי הצידוד, מפרט העבודה וסעיף ההגדרות, זאת למניעת טעויות ואי הבנות.
- ח. שינויים בכמויות: המזמין שומר לעצמו את הזכות להגדיל ולהקטין את כמויות בכל היקף שימצא לנכון. כמו"כ שומר המזמין לעצמו את הזכות לבטל פרקים שלמים בהיקף העבודה. כל זאת יהיה ללא כל שינוי במחירי היחידה שבמחירון זה.
- ט. עבודות "חריגות" שאינן מופיעות בכתב הכמויות זה תבוצענה רק באישור בכתב של המזמין או נציגו וזאת לאחר הגשת דו"ח ש"ע שידרשו, מאושרות ע"י המפקח לעבודה.
- י. מוצר/עבודה שבוצעה ואין לו סעיף מתאים בכתב הכמויות רשאי המהנדס/המפקח לקבוע את מחירו לפי שיקול דעתו ע"י שקלול לסעיפים שבכתב הכמויות.