

# מפרט טכני מיוחד לעבודות חשמל

שם הפרויקט:

החלפת מערכת UPS חדרי ניתוח  
המרכז הרפואי ע"ש חיים שיבא – תל השומר

נובמבר 2022

מס' פרויקט 22-SHB-09

**רשימת מסמכי המכרז**

מסמך שאינו מצורף	מסמך מצורף	מסמך
דוגמת חוזה/הסכם עם המזמין		מסמך א'
תנאי חוזה לביצוע עבודה ע"י הקבלן		מסמך ב'
המפרט הכללי לעבודות בנין מהדורות עדכניות בהתאם לפרסום באתר משהב"ט		מסמך ג'
שם	מס'	
מוקדמות	00	
מתקני חשמל	08	
תשתיות תקשורת	18	
מערכות גילוי וכיבוי אש	34	
בקרת מערכות במתקן	35	
אופני המדידה ותחולת המחירים המצורפים למפרטים הכלליים		
	תנאים כלליים מיוחדים	
	תיאור העבודות ומפרטים מיוחדים	מסמך ג'2
	אופני מדידה ותשלום מיוחדים	מסמך ג'3
<b>נספחים</b>		
	כתב כמויות	נספח א'

י.א.פ. תכנון והנדסה בע"מ  
טל – 054-5300971  
[Yep.misrad@gmail.com](mailto:Yep.misrad@gmail.com)  
ת.ד. 11023  
ראש העין 4805702



## מסמך ג'1 - תנאים כלליים מיוחדים

1. על המכרז חלים תנאי המפרט הכללי שבהוצאת הועדה הבין משרדית, אשר לא צורפו למכרז. על הקבלן להחזיק ברשותו במקום ביצוע העבודות בכל עת את כל הפרקים שלעיל.
2. בכל מקרה של תוספות ו/או שינויים, ישמש המפרט הטכני המיוחד כבסיס לדרישות לגבי עבודות אלה.
3. המפרט המיוחד מהותו תוספת והשלמה למפרט הכללי בהוצאת ועדה בין משרדית והוא מפרט את כל הדרישות הנוספות הנדרשות נוסף על האמור במפרט הכללי. עבודות שאין לגביהן דרישות נוספות, לא יפורטו במפרט המיוחד.
4. מפרטי העבודה המהווים חלק בלתי נפרד ממפרט זה הינם:
  - 1.4 חוק החשמל תשי"ד ותקנות שפורסמו מכוח החוק עד ליום הביצוע.
  - 2.4 המפרט הכללי לעבודות חשמל 08 בהוצאת ועדה בין משרדית.
  - 3.4 תקן ישראלי לייצור לוחות חשמל 61439.
  - 4.4 תקנות משרד העבודה בדבר התקנת תחנות דיזל גנרטורים.
  - 5.4 תקן ישראלי 1220, תקני UL ותקני V.D.E עבור מערכת גילוי אש.
  - 6.4 תקן ישראלי 1337, תקן UL 1076, או שו"ע עבור מערכות גילוי פריצה.
  - 7.4 מפרט כללי למערכות גילוי אש 034 בהוצאת ועדה בין משרדית.
  - 8.4 מפרט כללי לבקרת מערכות במתקן 035 בהוצאת ועדה בין משרדית.
  - 9.4 בהעדר תקן ישראלי יקבע תקן VDE
  - 10.4 נוהל E01 למתקני חשמל באתרים רפואיים בהוצאת משרד הבריאות.
5. **סדרי עדיפויות מסמכים**
  - 1.5 סדר עדיפות לגבי אופן הביצוע:
    - 1.1.5 תוכניות
    - 2.1.5 המפרט הטכני המיוחד
    - 3.1.5 כתב הכמויות
    - 4.1.5 המפרט הכללי
    - 5.1.5 התקנים

בכל מקרה של חילוקי דעות בין המפקח והקבלן בפירוש סתירה בין המסמכים השונים, תהיה למפקח הסמכות המכריעה הבלעדית.

## 6. תאום עם רשויות, יועצים, קבלנים וספקים

על הקבלן לתאם את עבודתו עם כל הגורמים הרלוונטיים, לרבות:

1.6 כל הציוד וכל העבודות יאושרו ע"י המפקח, כולל במידת הצורך הנחיות לפני ביצוע ובדיקה ו/או אישור לאחר ביצוע עבודה ליד מתקנים קיימים כגון: עמודי חשמל, קווי טלפון, כבלים וכו' יבוצעו, בהתאם לנושא, בתיאום, באישור ובהשגחת אנשי משרד התקשורת, חברת החשמל והרשויות והחברות הנוגעות בדבר. במקרה של חפירה חלה על הקבלן חובת השגת רישיון החפירה.

2.6 על הקבלן לתאם עם המפקח מועדי זמני העבודות באתרים.

3.6 לפני תחילת עבודה כל שהיא, על הקבלן לסמן באתר תוך תיאום עם כל הרשויות ונציגי המזמין את מיקומם של כל המתקנים הקיימים והחדשים שיוקמו באתר העבודה, לרבות זיהוי וסימון ציוד, לוחות, חווט ומכשור.

4.6 רק לאחר ביצוע עבודות מוקדמות אלה, יקבל הקבלן אישור לתחילת ביצוע העבודות באתר בהתאם להנחיות.

5.6 על הקבלן לקבל את כל ההיתרים, הרישיונות והאישורים הנדרשים מהרשויות המוסמכות לצורך ביצוע עבודתו, כולל התשלום תמורתם.

6.6 על הקבלן לתאם פעולותיו עם נציגי המזמין והחברה המתחזקת ומתפעלת את המתקנים.

7.6 עבור מע' פקוד אלוטית על הקבלן לטפל ולתאם את נושא השגת הרישיונות להפעלת התדר האלוטית למערכת הבקרה לרבות, במידה ויידרש, הקמה ותפעול תחנות ממסר. כך שיענה על הדרישות הטכניות והפונקציונליות של המפרט.

## 7. אספקת ציוד

1.7 אספקת הציוד במסגרת מכרז זה תחשב רק עם אספקת הציוד (כולל הובלתו) לאתר(ים), אלא אם אושר אחרת ע"י המפקח.

2.7 הציוד והחומרים יהיו חדשים לחלוטין מדגם ייצור אחרון.

3.7 סוגי הציוד והחומרים יהיו מוכרים בשוק וצברו ניסיון במתקנים פעילים דומים במשך שנה לפחות לפני מועד הגשת ההצעה ועומדים בכל התקנים והדרישות כמפורט במסמכי המכרז השונים.

ציוד וחומר שאינם עומדים בקריטריונים אלו ושתאושר אספקתם ע"י המנהל ו/או המפקח, יתקבלו בהסתייגות לצורך בדיקה והרצה למשך תקופה של 6 חודשים לפחות ממועד הקבלה. היה ונמצאה תקלה/תקלות ו/או פער בין דרישות

ת.ד. 11023

ראש העין 4805702

המפרט לביצועים בפועל, הקבלן מתחייב לתקן מיידית ועל חשבוננו את הטעון תיקון או להחליף הציוד/החומר באחר, מאותו סוג או מסוג אחר, שצבר הניסיון הנדרש לעיל, וזאת מיידית על פי דרישתו, אישורו ושיקול דעתו הבלעדי של המפקח. כל סוגי הציוד יוגשו לאישורו של המפקח.

4.7. במקרה ובבדיקות הדגימה, בבדיקות באתר או בכל בדיקה אחרת של המפקח יפסלו חומרים או מוצרים עקב אי עמידתם בדרישות, יסלק הקבלן את החומר ו/או המוצר הפגום תוך 24 שעות מהאתר ויביא במקומו אחר וזאת על חשבוננו.

5.7. במפרט הטכני המיוחד להלן מופיעות דרישות מינימום לציוד. מודגש שבמידה ולצורך הפעלת המערכת ו/או עמידה בדרישות הפונקציונליות והטכניות יש צורך בציוד נוסף ו/או בציוד בעל נתונים, תכונות וביצועים משופרים לעומת דרישת המינימום, על הקבלן לספק את הציוד המשופר ללא שינוי במחיר יחידה ו/או תוספת תשלום כלשהי.

6.7. הקבלן מצהיר בחתימתו על מסמכי מכרז זה שעליו לקיים בקרה פנימית על טיב ורמת המוצרים והחומרים הן במפעלי הייצור והן בשטח.

## 8. שינויים

1.8. המפקח, באישור המנהל, יהיה רשאי לעשות כל שינוי בעבודות, בצורה, באיכות, בהיקף ו/או בכמות של העבודות או של חלק מהן, כפי שנקבע במסמכי המכרז השונים, והקבלן מתחייב לבצע כל שינוי, תוספות, הגדלה או הקטנה כאמור לעיל, ללא שינוי במחירי היחידה שבהצעתו, כולל הוספה ו/או הורדה של פרקים שלמים ובלבד שההיקף הכללי של העבודות לא ישתנה ביותר מ- 50%. כל הוראת שינוי תעשה בכתב בלבד.

2.8. לקבלן לא תהיה רשות לבצע שינוי כל שהוא על דעת עצמו, ואם שינוי כזה הוצא לפועל, על הקבלן יהא לבטל את עבודת השינוי וכל הקשור בה ולבצע את העבודות מחדש בהתאם להוראות המפקח ללא כל תשלום נוסף וללא פגיעה בל"ז לביצוע העבודות.

3.8. סבר הקבלן שהוראה לשינוי או תוספת או כל הוראה אחרת של המפקח מצדיקה תשלום נוסף ו/או הארכת מועדי הביצוע, יודיע על כך ויציין את סכום התשלום הנדרש, למפקח ולמזמין בכתב תוך 5 ימים ממועד קבלת ההוראה על ידו, ואין בפנייתו זו משום סיבה שלא לבצע את העבודה עד לברור דרישתו.

4.8. הקבלן יבסס את דרישתו לתשלום נוסף, כאמור, על המחירים שבכתב הכמויות ובאין מחירים כאלה הוא יבסס את הדרישה תוך השוואה, ככל האפשר, לפריטים אחרים דומים שלגביהם נקבע מחיר בהצעת הקבלן בכתב הכמויות, ובהעדר סעיפים דומים יבסס הצעתו על חשבונות ספקים ועלות שעות עבודה.

ת.ד. 11023

ראש העין 4805702

5.8. המפקח יקבע אם דרישות הקבלן לתשלום נוסף ולארכה של מועדי הביצוע מוצדקות וכן יקבע את שיעור התשלום שהקבלן זכאי לו (אם בכלל זכאי).

6.8. כאמור, כל עבודה נוספת תוערך במחירי היחידות הקבועים בחוזה, אם לדעת המפקח אלו ניתנים להחלה.

## 9. מנהל העבודה - נציג הקבלן

1.9. הקבלן יעסיק לצורך ביצוע העבודות, מהנדס/הנדסאי חשמל, בעל רישיון "חשמלאי ראשי" לפחות - בתור מנהל עבודה, באתר, בכל תקופת הביצוע ועד קבלת המתקן ע"י המזמין.

2.9. מנהל העבודה מטעם הקבלן יאושר ע"י המפקח ו/או יוחלף עפ"י דרישת המפקח.

## 10. אישור תוכניות, ציוד ועבודות

קבלה ומסירת תוכניות ואישורם יהיו כפופים להליכים המפורטים בנספח "נהלי בדיקה ואישור מתקנים" ובסדר המפורט להלן:

1.10. אספקת רשימה מפורטת של הציוד כולל היכן שנדרש קטלוגים טכניים ו/או כל פרט אחר שיידרש עבור לחות וציוד פקוד ומכשור.

2.10. לאחר בדיקה, עדכון במידת הצורך ואישור רשימת הציוד יכין ויגיש הקבלן תוכניות מפורטות לביצוע שיכללו כל פרטי הציוד שאושרו.

3.10. על הקבלן לבדוק התאמת התוכניות למציאות לפני ביצוע העבודה בפועל. בכל מקום שיגלה הקבלן סתירה או אי התאמה חייב הוא להודיע על כך מיד למפקח. באם לא עשה כך יישא הקבלן בכל ההוצאות שידרשו לתיקון.

4.10. תוכניות הקבלן לביצוע יוגשו, אלא אם יקבע אחרת ע"י המתכנן על בסיס תוכניות המכרז ו/או תוכניות לביצוע של המתכנן.

5.10. לצורך זה יקבל הקבלן דיסקטים עם תוכניות המתכנן ויחזיר למתכנן סט תוכניות + דיסקטים בהתאם עם הדגשת עדכונים/תוספות פרטים לביצוע.

6.10. תוכניות שיוכנו במלואן ע"י הקבלן, כפי שיקבע, יבוצעו באמצעות תוכנת "AUTOCAD".

7.10. הציוד המאושר והתוכניות לביצוע המאושרות במהדורתן האחרונה יהוו הבסיס הטכני לביצוע העבודה.

8.10. עם גמר העבודה יגיש הקבלן לאישור המתכנן סט תוכניות עדות לפי ביצוע (AS-MADE) עם הדגשת העדכונים לפי ביצוע + דיסקט(ים) בהתאם.

ת.ד. 11023

ראש העין 4805702

9.10. לאחר אישור תוכניות עדות יכין הקבלן על חשבונו, 5 סטים של תוכניות "עדות" (AS-MADE) של מתקנים

וימסור אותן בצרוף דיסקטים, למפקח, לפני הקבלה הסופית של העבודה. כל ערכת תוכניות תוכן בקלסר קשיח כולל רשימת תוכניות מלאה. התוכניות יוכנו בקנה מידה זהה לתוכניות המתכנן ובשפה העברית. הגשת התוכניות תהיה תנאי לקבלת העבודה.

#### 11. קבלת המתקן

1.11. פיקוח על ביצוע העבודה, מסירת המתקן לרשות המזמין וקבלת המתקן מידי הקבלן תעשה לפי נוהל שייקבע על-ידי המפקח.

2.11. על הקבלן להדריך את עובדי המזמין בהפעלת ובאחזקת המתקן בצורה נכונה כולל הדרכה ע"י יצרן הלוחות לגבי תפעול הלוחות ואיתור תקלות.

3.11. על הקבלן לספק למזמין חמישה העתקים שיכללו:

1.3.11. מפרטי הציוד, החומרים והאביזרים, כולל קטלוגים של היצרן.

2.3.11. תוכניות AS MADE

3.3.11. הוראות הפעלה כוללות.

4.3.11. הוראות אחזקה כוללות.

4.11. רק לאחר ביצוע כל האמור לעיל יקבל המזמין את המתקן.

#### 12. אחריות

1.12. אחריות לטיב החומרים, הנורות, איכות הביצוע והפעולה התקינה תהיה למשך שנה מיום מסירה סופית של העבודה כולה וגמר תיקון לשביעות רצונו של המזמין של כל התיקונים שנדרשו.

2.12. במשך תקופת האחריות יספק הקבלן שירות ללא תשלום. שירות זה יכול חלקים ועבודה וינתן בכל מקרה של תקלה בפעולת המתקן או באחד מאביזריו, או במקרה של גילוי פגמים בעבודה. מודגש בזה כי ביצוע עבודות התיקון ייעשה במשך כל תקופת האחריות ואינו נוגע לתאריך סיום התקופה בלבד. לצורך הבטחת אחריות זו, ימסור הקבלן למזמין עם השלמת העבודה, ערבות כמוגדר בחוזה זה.

3.12. הקבלן יספק את השירות לפי הודעה טלפונית באופן מידי.

## מסמך ג'2 - תיאור העבודות ומפרטים מיוחדים

### רשימת פרקים:

1. תיאור העבודה
2. כבלים ומוליכים
3. סולמות ותעלות כבלים
4. מפרט למערכות אל פסק 300KVA מודולריות

### 1. תיאור העבודה

העבודה המתוארת להלן תבוצע בבי"ח תל השומר.

מדובר בהחלפת מערכת UPS חדרי ניתוח

הקבלן ינקוט בכל הפעולות הדרושות ע"מ להבטיח תפקוד תקין של כל המערכות הפועלות בביה"ח. הפסקות החשמל הדרושות לצורך חיבור התשתיות תתואמנה מראש עם הנהלת ביה"ח.

#### 1.1 העבודה כוללת:

- 1.1.1 פירוק UPS ומצברים קיימים
- 2.1.1 אספקה וחיבור מערכות UPS 300KVA ומצברים
- 3.1.1 החלפת לוח ראשי UPS
- 4.1.1 אספקה והתקנת קווי הזנה מלוח ראשי שנאי ללוח ראשי UPS
- 5.1.1 אספקה והתקנה קו הזנה UPS לחדר שיקוף 9

הערה: תשומת ליבו של הקבלן מופנית לכך, שהעבודה תבוצע בבי"ח קיים ומתפקד, ועל הקבלן להתאים את עצמו לאפשרויות העבודה במקום. הפסקות החשמל תצומצמנה למינימום הדרוש. בכל מקרה, אין לבצע הפסקות חשמל ללא תיאום מראש עם הנהלת ביה"ח.

### 2. כבלים ומוליכים

- 1.2 פרט אם נדרש אחרת במפורש, יהיו כל מוליכי הכבלים בחתך עגול מנחושת, חסיני אש מסוג F.R לפי תקן

IEEE383 עם הטבעה כל 1 מ' מאורכם.

ת.ד. 11023

ראש העין 4805702

- 2.2. כבלים מותקנים על סולמות ובקטעים אנכיים של תעלות, יחזקו באמצעות חיזוקים כדוגמת "אטקה" ("פוש-פויש"). כבלים בקוטר 35 מ"מ ומעלה יחזקו בחיזוק נפרד לכל כבל ויחזקו במרחק של 10 ס"מ בניהם (ציר לציר).
- 3.2. המוליכים בכבלים בחתך מעל 6 מ"מ יהיו מסוג שזור ולא מגיד אחיד.
- 4.2. על כל נעלי כבל יולבשו שרוולים מתכווצים בצבעים שונים. לא יותר בידוד נעלי כבל ע"י סרט בידוד.
- 5.2. במקום פתיחת המעיל החיצוני, בכל קצה, של כבלים בחתך מ-1 מ"מ ומעלה יותקן שרוול מתפצל (כפפה).
- 6.2. כל הכבלים שיוקנו בתעלות, סולמות וכו' (ללא יוצא מהכלל) יסומנו כל 3 מ' מאורכם, בכל פינה, בכל מעבר קיר, ו/או תקרה, ו/או רצפה, משני הצדדים. הסימון יהיה באמצעות שלט סנדוויץ' בקליט קשיה, כתב לבן על רקע שחור ובו ייחרט מתח, מספר המעגל, מקור ההזנה וייעוד הכבל. השלט יחזקו לכבל עם חבק פלסטי מתאים לקוטר הכבל.
- 7.2. כבלים למתח גבוה יהיו כבלים חד גידיים XLPE – NA2XS(F)2Y עם מוליכי אלומיניום או N2XS(F)2Y עם מוליכי נחושת – בהתאם לתוכניות ומקום ההתקנה. דרגת בידוד של הכבל תהיה 18/30KV
- 8.2. מחברי כבלים (מופות) יותקנו בשיטת הזרקה או כיציקת אפוקסי או בריקם (בהתאם לדרישת המהנדס), רק בחומרים ו/או אביזרים אשר קיבלו את אישור המהנדס ובידי צוות מאומן לכך במיוחד. מספר המחברים יוקטן ככל האפשר. לא יוחל בכל התקנת מחבר כבלים בלי אישורו של המהנדס. לפני כסוי המחבר בחומר יצוק, עטיפה או בכל שיטה אחרת, יבדוק המהנדס את המחבר ורק אחרי אישורו מותר יהיה לכסות את המחבר.
3. **סולמות ותעלות הכבלים**
- 1.3. סולמות ותעלות הכבלים יהיו כולם מגולוונים בגליון חם לאחר כל הריתוכים כדוגמת תוצרת "THORSMAN", "NIEDAX", "BETERMAN", או ש"ע. חיבור כל האלמנטים של סולם או תעלה יבוצע על ידי ברגים.
- 2.3. סולמות כבלים מותר להתקין באולמות סגורים או במקומות מוגנים מפני זיהום כבד או מקרני השמש הם צריכים להיות בנויים מפרופילים מתכתיים מרותכים זה לזה, ובעלי מרחקים בין השלבים לא גדולים מ- 40 ס"מ.
- 3.3. מגשי כבלים יהיו בנויים כתעלות פח מגולוונות שיגלונו לאחר כל עבודות הריתוך החיתוך וכו'. עובי הפחים לא יקטן מ- 1.5 מ"מ לפני ציפוי באבץ, וגובה הקירות האנכיים לא קטן מ- 6 ס"מ. כל המגשים יותקנו ויחזקו לקונסטרוקציה מתכתית מגולוונת באמצעות חיזוקים מגולוונים.

ת.ד. 11023

ראש העין 4805702

4.3. מגשי כבלים המותקנים האחד מעל לשני צריכים להיות מופרדים זה מזה במרחקים יחסיים לרוחבם ביחס של 1:2 ובמרחק מזערי של 30 ס"מ.

יש לספק מכסים מתאימים למגשים העליונים ולמגשים גלויים לקרני השמש.

מגשי הכבלים צריכים להיות חלק ממערכת מודולרית הכוללת את כל האבזרים הדרושים למעבר ממגש למגש. מערכות הנשיאה של המגשים יחברו לתקרה ולקירות רק בצדד האחד של המגשים על מנת לאפשר את הנחת הכבלים על המגשים ללא צורך בהשחלה.

כל האבזרים הנלווים למגשים כגון מחברים, זוויות וכדומה יבוצעו מאותם החומרים מהם בנויים המגשים ויהיו בעלי גמר זהה ויגלוונו לאחר ביצוע כל עבודות הריתוך והחיצוך בהם.

התמיכות שיישאו את המגשים יותקנו במרחקים שאינם עולים על 1 מטר זה מזה.

לשם חישוב כושר ההעמסה המותר על המגש, בקטע מסוים, יש לחשב לפי משקלם הכולל של הכבלים לאורך 1 מטר ועוד 100 ק"ג באותו קטע.

כל סולמות הכבלים, המגשים, מערכות הנשיאה והחיבור של הסולמות והמגשים, וכל מרכיבי המתקן האחרים חייבים להיות מצופים באבץ חם. כל הברגים, האומים והטבעות לאומים אלו חייבים להיות מצופים בקדמיום או באבץ בתהליך אלקטרוליטי. כל מערכות הנשיאה ו-Wאו תמיכה לכבלים שיותקנו באזורים בהם קיימים תנאי סביבה קורוזיביים ו-Wאו לחות גבוהה חייבים להיות מוגנים בהגנה נוספת, מיוחדת לסביבה הקורוזיבית. בסביבה קורוזיבית במיוחד, או על פי דרישת המזמין, יש להתקין סולמות ומגשי כבלים מפלדת אל-חלד. על-גבי הסולמות ובתעלות הכבלים יותקנו שלטי סנדוויץ' חרוטים במידות 40/80 מ"מ, כל 2 מטר, ובהם תירשם מהות שימוש התעלה ורשימת הכבלים המותקנים בה.

5.3. כל מערכת המגשים צריכה להיות מוארקת. יש להתקין מוליך הארקה לאורך כל המגשים בנפרד מן הכבלים המונחים על גבי המגשים ולחבר כל מגש אל המוליך. ביצוע החיבור למגש יהיה באמצעות מהדק "קנדי" תוך הקפדה על אי ניתוק המוליך.

הארקת מערכת המגשים תהיה מסומנת בשילוט צהוב/ירוק תקני "זהירות הארקה, לא לפרק".

6.3. עבודות ברזל, צביעה והגנה בפני שיתוך (קורוזיה)

כל חלקי הרזל: מגשים ותעלות כבלים, סולמות, קונסטרוקציות, תמיכות וכדומה, יעברו ניקוי וגלוון. כל הברגים, האומים, השלות, אבזרי ההידוק והחיבור יגורזו בגריז גרפיט לפני ההידוק, על מנת לאפשר את פתיחתם כעבור זמן. כל החורים שאינם בשימוש יסתמו במסתמים מתאימים. כל חלקי הברזל, ללא יוצא מן הכלל, יהיו מגולוונים. הציפוי יתבצע ע"י טבילה בתוך אמבט אבץ מותך שטיהורו לפחות 97%. כל הריתוכים, העיבודים

ת.ד. 11023

ראש העין 4805702

וההשחזות אשר יבוצעו באתר בעת ביצוע העבודות יתקנו ע"י צבע לגליון קר מסוג "צינקוט". הצבע יסופק ע"י הקבלן. במקרה של צורך בביצוע ריתוכים בפריטי ציוד מגולוונים יש להבטיח שאחוז הריתוכים בציוד לא יעלה על 5% מסך כל הריתוכים. לאחר ביצוע הריתוך יש לנקות את המקום היטב ולכסותו בגליון קר בהתאם להנחיות המפקח. אם יתברר שאחוז הריתוכים גבוה מ- 5% יהיה על הקבלן לבצע גליון חוזר באמבט חם, על חשבוננו.

- 7.3. תעלות רשת יהיו מסוג מתועש, עשויות מחוט פלדה בקוטר 4 מ"מ ומגולוונות בגליון חם. חיבור קטעי תעלות הרשת יבטיח רציפות חשמלית של התעלה.
- 8.3. אביזרי תליה של התעלות, הסולמות ותעלות רשת יהיו מסוג קונזולות ויהיו מקוריים של היצרן. (לא תותר תליה באמצעות מוטות הברגה).
- 9.3. כל הברגים, אומים, דיסקיות קפיץ, מוטות הברגה ושאר האלמנטים המתכתיים יהיו מגולוונים בגליון חם או מצופים קדמיום.
- 10.3. לפני התקנת התעלות והסולמות, באחריות הקבלן לבצע חישוב העמסה של התעלות/סולמות בהתאם לכמות הכבלים המתוכננת ולאפשר מקסימום העמסה של 50% מכושר הקיבולת של כל תעלה. אין לאפשר בשום אופן העמסת תעלות כבלים מעבר לקריטריון זה.
- 11.3. כל מערכת המגשים צריכה להיות מוארקה. יש להתקין מוליך הארקה לאורך כל המגשים בנפרד מן הכבלים המונחים על גבי המגשים ולחבר כל מגש אל המוליך. ביצוע החיבור למגש יהיה באמצעות מהדק "קנדי" תוך הקפדה על אי ניתוק המוליך.
- הארקה מערכת המגשים תהיה מסומנת בשילוט ירוק/צהוב תקני "זהירות הארקה, לא לפרק".

#### 4. מפרט למערכות אל פסק 300KVA מודולריות

מפרט זה מתאר את הדרישות להתקנת מערכת אל פסק מודולרית **בהספק של 300KVA/300KW** **Online** תצורת המערכת:

- המערכת תהיה בתצורת מודולרית עם סוללות VRLA טכנולוגית המערכת תהיה ללא שנאי במוצא המערכת Transformer less ומודולרית כשכל מודול לא גדול יותר מ- 100 קילו וואט ותכלול מינימום 3 מודולים לשליפה מהירה במינימום הספק כולל של 300 קווא

**יצרנים, סדרות והספקים מאושרים:**

APC EASY 3L ספק מוסמך שניידר אלקטריק ישראל.

93PM-G2 ספק מוסמך יונירום.

ABB DPA UPScale ST ספק מוסמך אביאם/טנסור.

להלן יפורטו הדרישות מכל יחידת UPS.

המערכת תבטיח רציפות אספקה לצרכן ללא הפסקה כתוצאה מהתדרדרות מקור ההזנה למשך זמן של **30**

**דקות**. המערכת תהיה מבוססת רכיבי IGBT.

טופולוגית המערכת:

הפרויקט כולל מערכת אל פסק הכוללת יחידות כוח מודולריות להספק של 300 קווא, עוקף סטטי ובנוסף

המערכת תכלול לוח DC יעודי ובנק מצברים יעודי לזמן גיבוי של 30 דקות בעומס של 300 קילו וואט.

למען הסר ספק זמן הגיבוי הינו במוצא המערכת נטו וכולל את בזבזי האנרגיה על הממיר בשעת פריקה.

כל מערכת תוזן מ- 2 הזנות ו-ומוצא אחד.

**משטרי עבודה**

**מערכת אל פסק תעבוד במשטרים הבאים**

**מצב עבודה רגיל (מתח הזנה קיים)**

הספק מטען יספק מתח DC למהפך תוך כדי טעינת ציפה של המצברים.

המהפך יזין את הצרכן במתח AC מיצב ונקי מהרמוניות.

**עבודה על מצברים (מתח עבודה נעלם או מחוץ לגבולות)**

במקרה של תקלה או חריגת מתח, ימשיך המהפך להזין את הצרכנים ללא הפסקה או הפרעה למשך זמן הגיבוי

שהוגדר.

**טעינת מצברים (חזרת מקור ההזנה)**

עם חזרת מקור הספק / מטען לפעולה יזין את המהפך תוך טעינת המצברים.

**מעבר לעוקף סטטי**

במקרה של עומס יתר העובר את יכולות המערכות יחד (קצר, זרמי התנעה גבוהים) או במקרה של כיבוי הממיר

בין אם יזום על ידי המשתמש או כתוצאה מתקלה, יעבירו את העוקפים הסטטים את העומס למקור הזינה ללא

כל הפסקה שהיא. העומס יוחזר להיות מוזן מהמהפך כאשר המהפך סונכרן למקור הזינה, בצורה אוטומטית או

ידנית ללא הפסקה או הפרעה.

**עבודה ללא מצברים**

לצרכי תחזוקת המצברים המערכת תכלול מפסק זרם לניתוק המצברים מהספק / מטען ומהמהפך.

כאשר המצברים מנותקים מהמערכת, ימשיך האל פסק להזין את העומס ללא הפסקה או הפרעה, למעט

במקרה של תקלה במקור הזינה.

**נתוני המערכת**

ת.ד. 11023  
ראש העין 4805702  
במקרה שהעומס אינו ליניארי המערכת תוכל לספק זרם עם  $\text{Crest factor} = 1:3$  ללא הפחתה בביצועים.  
**הנצילות המינימאלית 95.5% במצב המרה כפולה בעומס של 50%.**

### מתחי כניסה

הזנת ספק / מטען:

מתח:  $400V \pm 10\%$

חיבור: 3 פאזות + PE+N

תדר:  $50\text{Hz} \pm 5\%$

מהזנת העוקף:

מתח:  $400V \pm 10\%$

חיבור: 3 פאזות + PE+N

תדר: 50Hz

### הרמוניות בכניסה

מערכת האל פסק/מיישר מטען תכיל **טכנולוגיית PFC** אשר ישפר את כופל ההספק של רשת ההזנה לכל הפחות ל-  $\text{PF}=0.99$ ,

ובנוסף יגרום לרמת זיהום שלא תעלה על:

**$\text{THDI} \leq 3\%$  הרמוניות בזרם בעומס מלא.**

על הקבלן להוכיח את טיב הפתרון, על ידי ביצוע מדידות על ה UPS עם נתח הרמוניות.

### נתונים חשמליים

מטען:

"Ups with separate battery charger"

שיבצע טעינה מחזורית חכמה. באמצעות בקרה תמידית על מתח המצברים בהתחשב בטמפרטורת החדר.

לא תתקבל מערכת שאין לה מטען נפרד מ- RECTIFIER.

### מקדם הספק בכניסה

מקדם ההספק בכניסה יהיה 0.99 עבור מתח כניסה רגיל ועומס מלא.

תדר

חלון תדר: 45-66Hz. תדר נומינאלי 50Hz

עומסי יתר

מערכת ה- UPS תעמוד בעומסי היתר הבאים ללא מעבר ל- BYPASS.

**150% ל- 1 דקות לפחות.**

### עוקף סטטי

עוקף סטטי יאפשר העברת עומס מיידית מהמהפך למקור הזנת העוקף ובחזרה ללא כל הפסקה או הפרעה שהם, וזאת בתנאי שמקור הזנת העוקף נמצא בתחום חלונות המתח והתדר שהוגדרו. המעבר יתרחש אוטומטית במקרה של עומסי יתר החורגים מיכולת המהפך או במקרה של תקלה במהפך. ניתן יהיה לאתחל פקודת העברה לעוקף בצורה ידנית. העוקף יהיה מבוזר או מרכזי כל עוד הוא יושב באותו המבנה המקורי של מערכת האל פסק.

### מבנה מכני

מערכת האל פסק תבוסס על שלדת פלדה המסוגלת לעמוד בפני כל טלטולי ההובלה וההתקנה. הגישה למכלולי המערכת תהיה חזיתית. פנלים אחוריים יהיו ניתנים להסרה. לוחות המתכת יוגנו בפני שיכוך ע"י תהליך מתאים כגון גלון או צביעה באפוקסי. כל אחת מהמערכות תכלול יחידות כוח מודולאריות הניתנות לשליפה מחזית המערכת ומבוקרים כולם על ידי מערכת האל פסק.

המערכת חייבת לכלול לכל הפחות 3 יחידות מודולריות פנמיות ומינימום הספק אקטיבי של 300 קילו וואט. הכרטיסים האלקטרוניים של המערכת יצופו בשכבת הגנה לצורך הקשחה מפני אבק. המערכת תכלול פילטר אוויר לסינון. המערכת תכלול הגנה מפני כניסת מכרסמים למערכת.

### מידות

המערכת תהיה קטנה ככל האפשר. לשם קלות בהתקנה גובה המערכת לא יעלה על 2000mm ויהיה ניתן להעבירה דרך פתחים ברוחב 860mm. רוחב המערכת יהיה לא יותר מאשר 1200mm.

### חיבורים ופסי צבירה

כניסות ויציאות הכבלים מלמטה. מהדקים יהיו מסומנים בבירור לקלות ההתקנה. פסי הצבירה יהיו מנחשת אלקטרוליטית.

### אורור

המערכת תהיה בעלת אורור מאולץ. על מנת למנוע הפסקה כתוצאה מתקלה במאווררים, תהיה יתירות במאווררים ותקלה במאוורר תפעיל אתראה ולא תגרום לנפילת המערכת.

### בטיחות

כל המערכת תהיה בעלת דרגת הגנה IP20 להגנה בפני מגע מקרי. המערכת תצויד במפסק עוקף תחזוקה ידני לשם בידוד הספק/מטען, המהפך והמפסק הסטטי תוך המשך הזנת הצרכן ללא הפסקה מהמקור החליפי. מעגלי הפיקוד יבודדו גלונית ממעגלי הכוח. חלקים חיים יוגנו בעזרת כיסויים מבודדים.

## תנאי סביבה

### תנאי עבודה

10 - 30°C	טמפרטורת סביבה:
95 - 25°C	לחות מקסימלית:
1000m	גובה מקסימלי:

### מצברים

תנאי עבודה:

18 - 25°C	טמפרטורת סביבה:
95% e 25°C	לחות יחסית:
1000m	גובה:

### חיוויים

הנתונים להלן ינוטרו ויוצגו על חזית פנל המערכת:

- ספק/מטען פועל
- עומס מוזן ממהפך
- עומס מוזן מעוקף
- התראה כללית - ההתראה תשולב בזמזם כולל השתקה
- זמן גיבוי שנשאר
- תקלת מאוורר פנימי
- התרעת מצברים חלשה
- הזנת עוקף מחוץ לגבולות

### מדידות

על פנל בחזית המערכת יוצגו המדידות הבאות:

- מתחים שלובים במוצא המהפך
- זרמים במוצא המהפך
- תדר במוצא המהפך
- מתח מצברים
- מתחים שלובים של מקור ההזנה
- זרמי כניסה למיישר Crest factor במוצא המהפך
- הספק אקטיבי וריאקטיבי
- מקדם הספק של העומס

### תקשורת

כרטיס מגעים וכרטיס רשת כולל תוכנת ניהול.

### מצברים VRLA

האל פסק יכול לכולל מערכת לניטור זמן הגיבוי האמיתי בהתחשב בעומס הקיים, טמפרטורת המצברים, גיל המצברים וגרף פריקת המצברים.

אורך חיי המצברים יהיה 12 שנים לפחות.

המצברים יהיו מסוג המיועד ל-UPS.

זמן הגיבוי הנדרש הנו 30 דקות עד לסף פריקה של 1.6 וולט לתא.

המציע יצרף להצעתו חישוב מפורט של מערכת המצברים, כולל ציון נצילות הממיר ומספר תאים מינימאלי ואת מינימום סף מתח שממיר מערכת האל פסק תומך בו ושעולה בקו אחד עם תחשיב זמן הגיבוי.

יצרני מצברים ודגמים מאושרים:

DEKA UNIGY

EXIDE SPRINTER

ENERSYS DATA SAFE

FIAMM FLB

YUASA SWL

### אישורי עמידה בתקן שיש לצרף.

IEC 62040-3

IEC 62040-2

IEC 62040-1

### ISO ספק בארץ

### טבלת ריכוז נתונים

הערות	נתון
<b>מערכת UPS</b>	
	תוצרת
	דגם (עקף בעיגול את הסדרה המוצעת)
	APC EASY 3L ספק מוסמך שניידר אלקטריק ישראל.

	<b>Eaton 93PM</b> <b>G2 ספק מוסמך</b> <b>יונירום.</b>  <b>ABB DPA</b> <b>UPScale ST ספק</b> <b>מוסמך</b> <b>אביאם/טנסור.</b>	
		משקל
H	D	W
	300	הספק KVA
	300	הספק kW
	400v±10%	מתח כניסה + גבולות
		נצילות מטען
	0.99	מקדם הספק כניסה
	400 V	מתח מוצא
	3%	<b>הרמוניות בזרם בעומס</b> <b>THDI מלא</b>
	95.5	נצילות מינימאלית של המערכת בעומס של 50%
	מינימום 99%	נצילות במצב ECO MODE
	70 DB	רמת רעש
	1 Min	עומס יתר 150%

	Separate battery charger חובה	תקן Performance IEC 62040-3
<b><u>מפסק עוקף סטטי</u></b>		
	<b>300</b>	הספק KVA
	כן	כולל מפסק סטטי?
	כן	מערכת סטטית עומדת בזרם נומינלי ללא הגבלת זמן?
	חובה עד 4 יחידות. כלול במחיר לא ינתן תשלום נוסף על חומר ועובדה בעבור פונקציה ז.	כמות UPS הניתנים לחיבור במקביל ללא תוספת של עוקף סטטי מרכזי אלא שימוש בעוקפים האינטגרלים
	SNMP	כולל מודול תקשורת?
	<b>300 קילו וואט נטו במוצא הממיר</b>	הספק המצברים לכל הפחות לזמן של 30 דקות
	מינימום 2	כמות שורות מצברים
	מפסק עם הגנה טרמית מגנטית מתוצרת S/ABB/EATON E	לוח DC הכולל מפסק DC (לא יתקבל פיזז)

	המזווד בלוח מקורי של יצרן האל פסק ותואם את הסדרה המוצעת במידה ואין כזה על הספק להגיש לוח העונה לתקן IEC 61439-2.	
	<b>מסך מגע צבעוני בגודל מינימאלי של 7 אינץ'.</b> אם אין כזה על הספק להוסיף מסך צבעוני או מחשב נייד שיחובר בתקשורת למערכת ויציג את כל הנתונים בצורה ברורה וחדה.	ממשק משתמש
	חובה לצרף 12 שנים	אישור אורך חיי <b>12 Years – Long Life</b> רלוונטי למצברי VRLA בלבד

י.א.פ. תכנון והנדסה בע"מ  
טל – 054-5300971  
[Yep.misrad@gmail.com](mailto:Yep.misrad@gmail.com)  
ת.ד. 11023  
ראש העין 4805702



## מסמך ג – 3' אופני מדידה ותשלום מיוחדים

1. אופני מדידה מיוחדים

1.1. כללי

רואים את הקבלן כאילו התחשב עם הצגת המחירים בכל התנאים המפורטים בחוזה לביצוע העבודה. המחירים המוצגים להלן ייחשבו ככוללים את ערך כל ההוצאות הכרוכות במילוי התנאים הנזכרים באותם מסמכים, על כל

ת.ד. 11023

ראש העין 4805702

פרטיהם. אי הבנת תנאי כלשהו, ואי התחשבות בו לא תוכר על-ידי המזמין כסיבה לשינוי המחיר הנקוב בכתב הכמויות ו/או עילה לתשלום נוסף מכל סוג שהוא.

## 2.1. מחירי היחידה

מחירי היחידה המוצגים בסעיפי כתב הכמויות ייחשבו ככוללים את :

1.2.1. ערך כל החומרים ובכלל זה מוצרים לסוגיהם וחומרי עזר הנכללים בעבודה ושאינם נכללים בה והפחת שלהם

2.2.1. כל העבודה הדרושה לשם ביצוע בהתאם לתנאי החוזה, ובכלל זה עבודות לוואי ועזר הנזכרות במפרט ו/או המשתמעות ממנו, אם עבודות אלו אינן נמדדות בסעיף נפרד.

3.2.1. השימוש בכלי עבודה, מכשירים, מכונות, פיגומים, דרכים זמניות וכו', לרבות הוצאות הרכבתם, אחזקתם במקום המבנה ופירוקם בגמר העבודה.

4.2.1. הובלת כל החומרים, כלי עבודה וכד' המפורטים בסעיפים 1, 3, אל מקום העבודה ובכלל זה העמסתם ופריקתם וכן הובלת עובדים למקום העבודה וממנו.

5.2.1. אחסנת החומרים, הכלים והמכונות וזאת בהתחשב בתנאים המיוחדים של המקום וכד', ושמירתם וכן שמירת העבודות שבוצעו.

6.2.1. המיסים הסוציאליים, הוצאות הביטוח, היטלים ומיסים לסוגיהם וכד'.

7.2.1. הוצאותיו הכלליות של הקבלן (הן ישירות והן עקיפות) ובכלל זה הוצאותיו המוקדמות והמאוחרות.

8.2.1. כל ההוצאות האחרות מאיזה סוג שהוא, הכרוכות בביצוע עבודה זו אשר תנאי החוזה מחייבים אותן.

9.2.1. רווחי הקבלן.

## 3.1. מדידה

כל עבודה תימדד נטו, אלא אם כן צוין אחרת להלן בהתאם לפרטי התוכניות, כשהיא גמורה, מושלמת ו/או

קבועה במקומה, ללא כל תוספת עבור פחת וכד', ומחירה כולל את ערך כל חומרי העזר ועבודות הלוואי

הנזכרים במפרט והמשתמעים ממנו, במידה ואותם חומרים ו/או עבודות אינם נמדדים בסעיפים נפרדים. הדגשת

ת.ד. 11023

ראש העין 4805702

פרט מסוים באחד מסעיפי רשימת הכמויות איננה גורעת מסעיף דומה שבו לא הודגש הפרט הנ"ל ומחיר היחידה כולל את כל העבודות והחומרים כמשתמע מתיאור כללי.

#### 4.1. עבודות שלא יימדדו

תשומת לב הקבלן מופנית לעובדה שמספר עבודות הנושאות בדרך כלל אופי ארעי, כגון סימון, ביצוע ניתוקים, הזנות חילופיות זמניות, כל העבודות הדרושות להבטחת פעולה תקינה של מחסן לבנים בקומת מרתף, כמתואר בפרק "תיאור העבודה" לעיל, סילוק עודפי חומרים ופסולת, עבודות אחזקה וניקוי תוך תקופת הביצוע, תאום עם כל הגורמים הפעילים בשטח וכן עבודות אחרות ושירותים אשר מתחייבים מתנאי החוזה - לא נמדדות בסעיפים מיוחדים של כתב הכמויות והן כלולות במחירי היחידה של עבודות אחרות.

#### 5.1. תחולת תיאורים של הסעיפים

יראו את התיאורים המלאים על כל פרטיהם, כפי שהם מובאים בפרט, בתוכניות וביתר מסמכי החוזה, כמשלימים את התיאורים התמציתיים המופיעים בכתב הכמויות להלן, כל עוד אין הם עומדים בסתירה איתם. הדגשת פרט מסוים הכלול בתיאורים מלאים אלה, בסעיף כלשהו מסעיפי כתב הכמויות, אין בכוחו לגרוע במאומה מתוקפו של אותו פרט לגבי יתר הסעיפים בהם הדגשה זו חסרה. נתגלתה סתירה בין סעיף כתב הכמויות לבין סעיף אחר באחד משאר מסמכי החוזה, ייחשב המחיר כמתייחס לכתוב בכתב הכמויות.

#### 6.1. חיבורי קיר ונקודות מאור

##### 1.6.1. נקודות מאור

נקודת כל מוצא לגוף התאורה ולחיבור קיר של מעגל מאור יימדד כנקודת מאור אחת. כל מאור כוללת את אביזר הפעלה שלה, כגון מפסיק זרם רגיל, כפול, חילוף או צלב. לא תשולם כל תוספת עבור אביזרי הפעלה של מעגלי תאורה. מפסיק זרם חילוף או צלב נוסף תשולם כל תוספת עבור אביזרי הפעלה של מעגלי תאורה. מפסיק זרם חילוף או צלב נוסף על הראשון (הנחשב במחיר הנקודה) יחושב כנקודת מאור אחת. האביזרים יהיו מתוצרת המוגדרת במפרט הטכני. במחיר נקודת המאור נכללים: צינור בקוטר עד  $23\emptyset$  מ"מ, או תעלה בחתך עד  $25 \times 20$  מ"מ, מוליכים  $1.5$  מ"מ בכמות המצוינת בתוכניות (או כבלים N2XY עד  $5 \times 1.5$  מ"מ), עד לוח החשמל, קופסאות מעבר סטנדרטיות, כל עבודות העזר, חומרי העזר כגון זוויות, קשתות, מהדקים, שרוולים וכו', חציבת חריצים בקירות או תקרות, קופסת הסתעפות ליד כל גוף תאורה וחיבור המוליכים בשני כצוותיהם. מדידת הנקודות תהיה ללא התחשבות בצורת התקנת הצינורות וסוגיהם, אם זה בתקרה אקוסטית או מתחת לטיח או גלוי על הקיר - הכל בהתאם למפורט בתוכניות ובהתאם לדרישות.

ת.ד. 11023

ראש העין 4805702

מדידת הנקודות תהיה החל מהלוח ועד למוצא הנקודה. לא ישולם בנפרד עבור קו הזנה עד לנקודה הראשונה במעגל. מחיר הנקודה כולל שילוט סנדוויץ' חרוט על כל אביזר, בצבעים שיקבעו ע"י המפקח.

#### 2.6.1. נקודת חיבור קיר 16 א'

כנ"ל, אולם המוליכים בחתך 2.5 מ"מ ר או כבלים N2XY 3x2.5 מ"מ ר ואביזר 16 א' מתוצרת המוגדרת במפרט הטכני.

#### 3.6.1. נקודת טלפון דואר

כמו נקודת מאור, אולם צינור בקוטר 23 מ"מ, כבל בעל 4 זוגות גידים ואביזר לטלפון מתוצרת המוגדרת במפרט הטכני והמאושר על-ידי "בזק". כל נקודה במעגל נפרד.

#### 4.6.1. נקודת תקשורת

כנ"ל, אך כולל צינור 16 מ"מ עם חוט משיכה מושחל. הנקודות במעגלים משותפים או נפרדים בהתאם לתוכנית.

#### 5.6.1. נקודת טלוויזיה

כנ"ל, אך נקודה עם צינור 16 מ"מ, כבל קואקסיאלי 75 אהם ואביזר לאנטנת טלוויזיה מתוצרת המוגדרת במפרט הטכני.

#### 6.6.1. נקודת מסוף או נקודת טלפון תקשורת אחודה

כנ"ל, אולם עם צינור בקוטר 23 מ"מ עם כבל תקשורת CAT 7 מושחל ומחובר, ואביזר RJ-45 מתוצרת המוגדרת במפרט הטכני. כל נקודה במעגל נפרד החל מארגז התקשורת או חדר תקשורת עד למוצא הנקודה. הקופסאות עבור האביזר הסופי תהיינה בעומק 60 מ"מ או קופסאות מלבניות נפרדות.

#### 7.1. מדידה לפי מטר אורך ויחידות

כל המתקנים שלא ימדדו לפי הנקודות ימדדו לפי יחידות או קומפליטים או לפי מטר אורך, כולל כל החומרים והעבודות הדרושים. המחירים כוללים צביעת כל חלקי המתכת, שילוט כל האביזרים, הן בלוח והן בכל מקום אחר בבניין. מחירי הצינורות ואביזרי מתכת כוללים את העבודה וחומרי הארקתם. במדידת החוטים או הכבלים לא יילקחו בחשבון הקטעים החודרים לתוך קופסאות המעבר, האביזרים או לוחות חשמל. סעיפי כתב הכמויות כוללים בתוכם את כל עבודות החיבור, אביזרי העזר, אביזרי קשירה, אביזרי החיבור וכל חומר נלווה אחר, כולל את חומרי הפחת וכולל את כל העבודות המשלימות שלא הוזכרו או פורטו בכתב הכמויות, בתוכניות ובמפרט הטכני.

#### 8.1. לוחות חשמל

1.8.1. לוחות חשמל ימדדו לפי מ"ר פני חזית הלוח. מחיר הארון יכלול את הציוד הפנימי הדרוש כגון פסי נחושת, מבודדים, פסי חיבור, ברגים, שלווים וכו'.

2.8.1. הציוד הפנימי כגון מפסקים, ממסרים, הגנות וכו', יימדד לפי יחידות כמפורט בהמשך. מחירי היחידות לאביזרים המורכבים בלוח יכללו את מחיר האביזר עצמו, הרכבתו בלוח, חיבור החוטים, חיווט פנימי, מהדקים, סימניות, שילוט פנימי וכו'.

## 9.1 גופי תאורה

1.9.1. במחיר גופי התאורה נכללים: אספקה, הרכבה, חיבור וכל חומרי העזר הדרושים, כולל נורות בהספק המצוין, משנקים, קבלים, מצתים, וכל ציוד העזר לגוף התאורה.

2.9.1. חיבור גופי התאורה המותקנים בתקרות אקוסטיות יבוצע ע"י חיזוקים עשויים מפרופיל מקצועי מחורץ, מגולוון כמפורט במפרט הטכני. לא ישולם בנפרד עבור החיזוקים.

## 10.1 אינסטלציית חשמל

1.10.1. מחיר המובילים כולל את כל אביזרי החיבור:

התיבות הסטנדרטיות, הזוויות, הקשתות, החבקים המגולוונים, הכיפופים, ביטונים וכו' נוסף לאמור לעיל, כולל המחיר גם סגירת פתחים וחריצים אחרי ביצוע חציבות בתקרות ובקירות.

2.10.1. מחיר המוליכים והכבלים כולל את השחלתם, את החיבורים בשני הקצוות המהדקים, שרוולים פלסטיים מתכווצים, שרוולים מתפצלים ("כפפות"), נעלי כבל, סימון וכו'.

3.10.1. מחיר תעלות כולל את כל אביזרי העזר הדרושים כגון זוויות מכל הסוגים, סופיות אוריגינליות, מחיצות הפרדה, מכסה, פתיחת פתחים לפי הצורך, שילוט, הכל מושלם.

4.10.1. מדידת התעלות, הכבלים והמובילים (הכבלים והמובילים שאינם כלולים במחירי הנקודות בלבד) תהיה לפי מ"א של תעלה/כבל/מוביל מותקנים.