

מפרט טכני מיוחד לעבודות חשמל

שם הפרויקט:

מרכז אנרגיה גריאטריה

תאריך: אוגוסט 2020

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	מסמך ג'1
	תיאור העבודות ומפרטים מיוחדים	מסמך ג'2
	אופני מדידה ותשלום מיוחדים	מסמך ג'3
נספחים		
	כתב כמויות	נספח א'
	רשימת תוכניות	נספח ב'

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:
 - 4.1 חוק החשמל תשי"ד ותקנות שפורסמו מכוח החוק עד ליום הביצוע.
 - 4.2 המפרט הכללי לעבודות חשמל 08 **בהוצאת ועדה בין משרדית**.
 - 4.3 תקן ישראלי לייצור לוחות חשמל 61439.
 - 4.4 תקנות משרד העבודה בדבר התקנת תחנות דיזל גנרטורים.
 - 4.5 תקן ישראלי 1220, תקני UL ותקני V.D.E עבור מערכת גילוי אש.
 - 4.6 תקן ישראלי 1337, תקן UL 1076, או שו"ע עבור מערכות גילוי פריצה.
 - 4.7 מפרט כללי למערכות גילוי אש 034 בהוצאת ועדה בין משרדית.
 - 4.8 מפרט כללי לבקרת מערכות במתקן 035 בהוצאת ועדה בין משרדית.
 - 4.9 בהעדר תקן ישראלי יקבע תקן VDE
 - 4.10 נוהל E01 למתקני חשמל באתרים רפואיים בהוצאת משרד הבריאות.
5. **סדרי עדיפויות מסמכים**

סדרי עדיפויות וחשיבות מסמכים לגבי אופן ביצוע וקביעת מחיר, באם לא הוחלט אחרת על-ידי המפקח, יהיו כדלקמן:

 - 5.1 סדר עדיפות לגבי אופן הביצוע:
 - 5.1.1 תוכניות
 - 5.1.2 המפרט הטכני המיוחד
 - 5.1.3 כתב הכמויות
 - 5.1.4 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:
כל הציוד וכל העבודות יאושרו ע"י המפקח, כולל במידת הצורך הנחיות לפני ביצוע ובדיקה ו/או אישור
לאחר ביצוע

- 6.1. 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.
- 6.2. על הקבלן לתאם עם המפקח מועדי חמני העבודות באתרים.
- 6.3. 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.
- 6.4. רק לאחר ביצוע עבודות מוקדמות אלה, יקבל הקבלן אישור לתחילת ביצוע העבודות באתר בהתאם להנחיות.
- 6.5. 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.
- 6.7. עבור מע' פקוד אלחוטית על הקבלן לטפל ולתאם את נושא השגת הרישיונות להפעלת התדר האלחוטית למערכת הבקרה לרבות, במידה ויידרש, הקמה ותפעול תחנות ממסר. כך שיענה על הדרישות הטכניות והפונקציונליות של המפרט.

7. אספקת ציוד

- 7.1. אספקת הציוד במסגרת מכרז זה תחשב רק עם אספקת הציוד (כולל הובלתו) לאתרים, אלא אם אושר אחרת ע"י המפקח.
- 7.2. הציוד והחומרים יהיו חדשים לחלוטין מדגם ייצור אחרון.
- 7.3. 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 המפרט לביצועים בפועל, הקבלן מתחייב לתקן מיידית ועל חשבונו את הטעון תיקון או להחליף הציוד/החומר באחר, מאותו סוג או מסוג אחר, שצבר הניסיון הנדרש לעיל, זאת מיידית על פי דרישתו, אישורו ושיקול דעתו הבלעדי של המפקח. כל סוגי הציוד יוגשו לאישורו של המפקח.

- 7.4. 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 זאת על חשבונו.
- 7.5. 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.
- 7.6. הקבלן מצהיר בחתימתו על מסמכי מכרז זה שעליו לקיים בקרה פנימית על טיב ורמת המוצרים והחומרים הן במפעלי הייצור והן בשטח.

8. שינויים

- 8.1. 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.
- 8.2. לקבלן לא תהיה רשות לבצע שינוי כל שהוא על דעת עצמו, ואם שינוי כזה כבר 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.
- 8.3. סבר הקבלן שהוראה לשינוי או תוספת או כל הוראה אחרת של המפקח מצדיקה תשלום נוסף ו/או הארכת מועדי הביצוע, יודיע על כך ויצוין 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.
- 8.4. 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.
- 8.5. המפקח יקבע אם דרישות הקבלן לתשלום נוסף ולארכה של מועדי הביצוע מוצדקות וכן יקבע את שיעור התשלום שהקבלן זכאי לו (אם בכלל זכאי).
- 8.6. כאמור, כל עבודה נוספת תוערך במחירי היחידות הקבועים בחוזה, אם לדעת המפקח אלו ניתנים להחלה.

9. מנהל העבודה - נציג הקבלן

- 9.1. 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.
- 9.2. 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:
- 10.1. אספקת רשימה מפורטת של הציוד כולל היכן שנדרש קטלוגים טכניים ו/או כל פרט אחר שיידרש עבור לוחות וציוד פקוד ומכשור.
- 10.2. לאחר בדיקה, עדכון במידת הצורך ואישור רשימת הציוד יכין ויגיש הקבלן תוכניות מפורטות לביצוע שיכללו כל פרטי הציוד שאושרו.
- 10.3. 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.
- 10.4. תוכניות הקבלן לביצוע יוגשו, אלא אם יקבע אחרת ע"י המתכנן על בסיס תוכניות המכרז ו/או תוכניות לביצוע של המתכנן.
- 10.5. לצורך זה יקבל הקבלן דיסקטים עם תוכניות המתכנן ויחזיר למתכנן סט תוכניות + דיסקטים בהתאם עם הדגשת עדכונים/תוספות פרטים לביצוע.
- 10.6. תוכניות שיוכנו במלואן ע"י הקבלן, כפי שיקבע, יבוצעו באמצעות תוכנת "AUTOCAD".
- 10.7. הציוד המאושר והתוכניות לביצוע המאושרות במהדורתן האחרונה יהוו הבסיס הטכני לביצוע העבודה.
- 10.8. עם גמר העבודה יגיש הקבלן לאישור המתכנן סט תוכניות עדות לפי ביצוע (AS-MADE) עם הדגשת העדכונים לפי ביצוע + דיסקט(ים) בהתאם.
- 10.9. לאחר אישור תוכניות עדות יכין הקבלן על חשבוננו, 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

- 11.1. פיקוח על ביצוע העבודה, מסירת המתקן לרשות המזמין וקבלת המתקן מידי הקבלן תעשה לפי נוהל שייקבע על-ידי המפקח.
- 11.2. על הקבלן להדריך את עובדי המזמין בהפעלת ובאחזקת המתקן בצורה נכונה כולל הדרכה ע"י יצרן הלוחות לגבי תפעול הלוחות ואיתור תקלות.

11.3. על הקבלן לספק למזמין חמישה העתקים שיכללו:

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

11.3.2. תוכניות AS MADE

11.3.3. הוראות הפעלה כוללות.

11.3.4. הוראות אחזקה כוללות.

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

12. אחריות

12.1. 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.

12.2. במשך תקופת האחריות יספק הקבלן שירות ללא תשלום. שירות זה יכלול חלקים ועבודה ויינתן

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.

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

מסמך ג'2 - תיאור העבודות ומפרטים מיוחדים

רשימת פרקים:

1. תיאור העבודה
2. לוח חשמל מתח נמוך
3. כבלים ומוליכים
4. סולמות ותעלות כבלים
5. אטימת מעברי כבלים
6. פסי צבירה
7. שנאי שמן
8. לוחות חשמל מתח גבוה
9. מערכת SCADA

1. תיאור העבודה

העבודה המתוארת להלן תבוצע בבי"ח תל השומר. מדובר בהקמת מרכז אנרגיה בבניין בית ביר גריאטריה. על הקבלן לקחת בחשבון, כי פירוק מתקני החשמל, הקיימים יתבצע באופן מבוקר, ייעשה תוך פירוק באופן זהיר של כל לוחות החשמל וכלל האביזרים בגבול הביצוע, כולל העברתם לצוות האחזקה בתחום בית החולים.

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. אספקה והתקנת אינסטלציה חשמלית בהתאם למסומן בתוכניות.

1.1.2. אספקה והתקנת לוחות חשמל מתח גבוה ומתח נמוך.

1.1.3. אספקה והתקנה פסי צבירה A4000 ו A1600

1.1.4. אספקה והתקנת קווי הזנה.

1.1.5. מערכת SCADA

1.1.6. אטימת מעברי כבלים וצנרת בחומר חסין אש.

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. לוחות חשמל מתח נמוך

2.1. דרישות יסוד מיצרן הלוחות

2.1.1. על היצרן להיות תחת ביקורת שוטפת של המחלקה לבקרת איכות של מכון התקנים הישראלי. על היצרן להציג דו"ח בדיקה אחרון של המחלקה הנ"ל שלא מוקדם יותר משישה חודשים לפני מועד פתיחת המכרז. בניית הלוחות תבוצע בהתאם לתקן ישראלי 61439-2.

2.1.2. היצרן יהיה בעל הסמכה לתקן ISO 9002.

2.1.3. היצרן יהיה בעל הסמכה ממכון התקנים.

2.1.4. הלוחות יהיו בעלי תו תקן.

2.2. התאמה לתנאים

הלוחות יתאימו לתנאים כדלקמן:

2.2.1. מתח 400 וולט.

2.2.2. פסי הצבירה יתאימו לזרם קצר אפקטיבי סימטרי כמפורט בתוכניות.

2.2.3. מערכת פסי הצבירה תתאים לזרם המצוין בתוכניות.

2.2.4. טמפרטורת הסביבה $50^{\circ} + 5^{\circ}$.

2.2.5. לחות יחסית: עד 60%.

2.2.6. אביזרי הלוח יהיו מיועדים לעבוד בטמפרטורה של $65^{\circ} C$. (הטמפרטורה החזויה בחלל הפנימי של הלוח).

2.3. מבנים ללוחות חשמל

2.3.1. מבנים ללוחות החשמל יהיו מפח מגולוון צבוע בצבע אפוקסי קלוי בתנור.

2.3.2. כל הלוחות יצוידו בפנלים פנימיים ודלתות אטומות.

2.3.3. אטימות הלוחות תהיה IP54 אלא אם נדרש מפורשות אחרת.

2.3.4. נעילת הדלתות תהיה עם ידית מרכזית ומוטות נעילה המצוידים בקצוות בגלגלים.

2.3.5. יאושרו מבנים מתוצרת מפעל ייצור מבנים ייעודיים ללוחות חשמל בעל יכולת הצגת חישובי כוחות דינמיים, מפרטי צבע וכו.

2.4. מקום שמור בלוחות

בכל לוח ישמר מרחב של כ- 25% להתקנת ציוד מיתוג נוסף בעתיד. כמו כן, יש לדאוג למרחב שמור לכניסה וחיבור כבלים נוספים בהתאם.

2.5. כללים לתכנון המבנים ללוחות

- 2.5.1. מיקום הציוד בתוך חלל הלוח יאפשר גישה נוחה לתחזוקה (חיזוק ברגים) לכל בורג הן בציוד והן בפסי הצבירה של הלוח.
- 2.5.2. בלוח תותקן מחיצת מתכת להפרדה בין אביזרי וחוטי פיקוד לבין פסי צבירה ואביזרי כח להגנה בפני קשתות, שריפה וכו'. בין סוגי האביזרים של סוגי מתחים שונים תותקן מחיצה מלאה.
- 2.5.3. בתא הכניסה ללוח, על גבי הצד הפנימי של הלוח, יורכב נרתיק קשיח שבו יוכנסו התוכניות השייכות ללוח. על גבי דלת תא זה יהיה שלט "תיק תוכניות נמצא מאחורי דלת זו".
- 2.5.4. בניית הלוחות תאפשר תמיד בדיקה תרמו גרפית פשוטה בכל נקודות החיבור של הציוד, פ"צ, מהדקים וכו'.
- 2.5.5. כל לוחות החשמל יבנו משני שדות: שדה חיוני תמיד בצד הימני של הלוח ושדה בלתי חיוני תמיד בצד השמאלי של הלוח. אם קיים גם שדה UPS הוא תמיד יהיה מצד ימין של השדה החיוני.
- 2.6. הכנות לגילוי וכיבוי אש בלוחות
בכל לוח יש לבצע הכנות למערכת לגילוי וכיבוי אש אוטומטית. ההכנה תכלול הכנת פתח של כ- 12x12 ס"מ עבור גלאי אש ועשן ופתח של כ- 3x3 ס"מ עבור צינור גז כבוי. הפתחים יסגרו ע"י פלטות פח אשר יהיו ניתנות לפירוק מלמעלה. הפלטות תהיינה עם צירים. ביצוע ההכנות הנ"ל יש לתאם עם המבצע של מערכת גלוי אש ועשן בבניין.
- 2.7. כניסת כבלים ללוח
2.7.1. כניסת כבלי המעגלים וכבלי הפיקוד ללוחות תבוצע דרך פלטות עם אטמים כדוגמת דגם CABSTOP של LEGRAND או RITTAL. כמות האטמים תהיה לפי כמות הכבלים ועוד 25% אטמים שמורים.
2.7.2. הכבלים בחתכים גדולים יותר, שלא ניתן להעביר דרך אטמי CABSTOP, יוכנסו ללוח דרך אטמי אנטיגרון בחתך תואם, או פלטקות מיוחדות של RITTAL עם כניסות עבור כבלים בחתכים גדולים.
- 2.8. מהדקים
2.8.1. ככלל כל חיבורי הכבלים והגידים אל הציוד יבוצעו דרך מהדקים עד לחתך של 50 ממ"ר.
2.8.2. כבלים וגידים בחתך מ-70 ממ"ר ומעלה יחוברו ישירות למפסיקים/ציוד בלוח ללא מהדקים.

- 2.8.3. מהדקים יהיו קפיציים על מסילה, ניתנים לפירוק כל אחד בנפרד (ללא צורך בפירוק מהדקים סמוכים). החיבור למהדק יתבצע על ידי פחית מצופה ניקל, כסף או אבץ (ולא על ידי בורג) כדי לשמור על שלמות הגיד.
- 2.8.4. המהדקים יהיו עם סימניויות אורייגנליות לסימון מספר הסרגל ומספר המהדק.
- 2.8.5. המהדקים יתאימו לחיווט גידים 4 מ"מ לפחות.
- 2.8.6. מהדקי הזרם יהיו עם אלמנט אינטגרלי שיאפשר קיצור סלילי הזרם או פתיחתם.
- 2.8.7. המהדקים ירוכזו בקבוצות לפי הכבלים המיועדים להתחבר אליהם.
- 2.8.8. מהדקים המותרים לשימוש יהיו מתוצרת אחת החברות הבאות: "פניקס", "ווילנד", "ווידמולר", "וואגו" או ש"ע מאושר מראש.
- 2.9. הכנות למערכת בקרה מרכזית
בכל לוח יתוכנן פס מהדקים מחוברים למגעים "יבשים" N.O. לצורך חווי תקלות, מצב מפסקים וכד' (לפי הנחיות ספציפיות לכל פרויקט).
- 2.10. גידים
2.10.1. כל הגידים של מעגלי הפיקוד יהיו גמישים וצבעוניים אשר יקלו על זיהויים (בנוסף לסימונים בקצותיהם).
- 2.10.2. הגידים יהיו בעלי בידוד עמיד בטמפרטורת העבודה של C 90°.
- 2.10.3. שטח החתך המינימלי יהיה 1.5 מ"מ².
- 2.10.4. במעגלי המתח יקפיד הקבלן להשתמש בגידים בצבעים על פי תקן.
- 2.10.5. החיבורים של הגידים למהדקים או לציוד יהיה באמצעות סופיות מיוחדות המתאימות לציוד (שרוולי לחיצה, נעלי כבל), אשר יורכבו על ידי מכשירי לחיצה מיוחדים מתאימים.
- 2.11. שילוט וסימון
2.11.1. שלטי סימון יהיו כתובים בעברית, שלטי סימון יהיו מסנדוויץ' בקליט ובצבעים לפי הנחיות המפקח.
- 2.11.2. שלטי סימון יחזקו ללוח על ידי ברגים, או ניטים פלסטיים.
- 2.11.3. כל אביזר בלוח יזוהה על ידי שלט סימון נפרד מסנדוויץ', כולל תפקוד האביזר בקיצור. שילוט יהיה גם לאביזרים פנימיים בתוך הלוח וגם לאביזרים חיצוניים בצד הפנימי והחיצוני.
- 2.11.4. לכל שדה בלוח בחלקו העליון יותקן שלט סנדוויץ' 10x10 ס"מ ובו ייחרט שם ומס' הלוח, שם ומס' הלוח המזין, מס' המעגל המזין, סוג וחתך כבל ההזנה. בשדה חיוני השלט יהיה אדום, בשדה בלתי חיוני השלט יהיה שחור, בשדה UPS השלט יהיה כחול.

2.11.5. נוסח ומיקום שלטי הסימון יאושרו על ידי המפקח אשר יהיה רשאי לדרוש שלטים נוספים בכל כמות הדרושה לדעתו לקיום דרישות מפרט זה להבטחת פעולתו ואחזקתו התקינה של הלוח.

2.11.6. צבעי השילוט יהיו תואמים לסטנדרט של המזמין.

2.11.7. קצות מוליכי הפיקוד והכח יסומנו בשתי קצוות הכבל בטבעת פלסטית המולבשת ומהודקת על המוליך עם מספר חרוט עליה שיהיה זהה לזה המסומן בתוכניות החיבורים. כל מוליך פיקוד יסומן במספר/סימן ייחודי בשני קצותיו, כך שכל המוליכים, השייכים לאותו המעגל, מסומנים בסימן זהה מחד, מאידך לא יהיה סימן כזה למוליכים במעגלים אחרים.

2.11.8. סרגלי המהדקים יסומנו גם הם על ידי שלט עם מספר חרוט שגם הוא יתאים למסומן בתוכניות החיבורים.

2.11.9. יש למספר קצוות המוליכים המתחברים לממסרים או ליחידות.

2.11.10. מצב המפסקים הראשיים (חברת החשמל, גנרטורים, עוקף) יסומן על ידי מנורת סימון מולטילד.

2.12. ברגים

כל הברגים, אומים ודיסקיות, שיותקנו בלוחות יהיו מצופים קדמיום. באזורים קורוזיביים יש להשתמש בציד מפלדת אל חלד.

2.13. ציד

2.13.1. כללי

כל הציד שיתוכנן ויותקן בלוחות יהיה ככל האפשר מתוצרת אחידה ויהיה בעל תו תקן של אחד או יותר מהתקנים הבאים: UL, I.E.C., VDE זאת בנוסף לתקן ישראלי אם קיים לגבי הציד הספציפי. הציד התלת פאזי יתאים לעבודה במתח 500 וולט לפחות וציד חד פאזי יתאים לעבודה במתח 250 וולט לפחות.

2.13.2. מא"זים

כושר הניתוק המינימלי של המא"זים יהיה 10 ק"א עפ"י תקן IEC60898. כל מקרה יותאמו המא"זים לזרמי הקצר הצפויים בלוח. המא"זים יהיו מתוצרת אחת החברות הבאות: "Schneider Electric", "EATON", "ABB", "Siemens".

2.13.3. מאמ"תים

כל המאמ"תים יהיו בעלי כושר ניתוק לפי זרם קצר הצפוי בלוח ויעמדו בקריטריון $I_{cu} = I_{cs}$. מאמ"תים מזרם 800 א' ומעלה יהיו מסוג נשלפים עם עגלה ותריסי בטיחות

"Siemens" "Schneider Electric".

2.13.4. ממסרי זליגה (פחת)

ממסרי הזליגה יהיו מטיפוס "A" ויהיו מתוצרת אחת החברות הבאות:

"Siemens", "ABB", "EATON", "Schneider Electric".

2.13.5. מגענים

המגענים יתאימו למשטר העבודה הנדרש ויהיו מתוצרת אחת החברות הבאות: "ABB",

"Siemens", "EATON", "Schneider Electric".

2.13.6. ממסרי פיקוד

כל ממסרי הפיקוד יהיו נשלפים בעלי מגעים מחליפים לזרם 10A.

כמות המגעים תכלול מגע שמור אחד לפחות.

הממסרים יכללו לחצן אילוץ ונורית "LED" לסימון מתח לסליל.

הממסרים יהיו מתוצרת אחת החברות הבאות:

"FINDER", "OMRON", "IDEC".

2.13.7. מנורות סימון

כל מנורות הסימון יהיו בקוטר 22.5 מ"מ עם עדשות צבעוניות ועם נורות מסוג "מולטילד"

למתחים שונים (24 וולט, 48 וולט, 110 וולט, 230 וולט לפי הצורך). מיקום מנורות

הסימון יהיה תמיד בתא העליון של הלוח.

מנורות הסימון יהיו מתוצרת אחת החברות הבאות:

"Siemens", "ABB", "EATON", "Schneider Electric", "IDEC".

אין להתקין בשום אופן מנורות סימון מודולריות.

2.13.8. מ"ז מחליפים בעומס

לכל שדה חיוני בלוח יתוכנן מ"ז מחליף ידני בעומס (עם מצב אפס) שיאפשר העברת

ההזנה לשדה החיוני משדה לא חיוני המקומי, במקרה של כשל בהזנה החיונית. במצב

רגיל כאשר מ"ז המחליף נמצא במצב חיוני תדלק מנורת סימון מולטילד ירוקה בחזית

הלוח, במצב שמ"ז הנ"ל יימצא במצב הבלתי חיוני (כלומר שהשדה החיוני יחן משדה

בלתי חיוני) תתקבל התראה חזותית מהבהבת (מנורת סימון מולטילד בצבע אדום) בלוח

עם שילוט ברור, וכן התראה קולית (בעוצמה נמוכה) במקום נוסף. במקרה שקיים בלוח

גם שדה UPS, יותקן מ"ז מחליף נוסף (3 או 4 קטבים) שיאפשר הזנת שדה ה-UPS

מהשדה החיוני, עם מנורות

סימון והתראות מתאימות כמתואר לעיל לגבי הזנות חיוני/בלתי חיוני. מפסיקי הזרם הנ"ל יהיו מתוצרת אחת מהחברות הבאות:

"ABB", "SOCOME", "Technoelectric", "Schneider Electric".

2.13.9. מכשירי מדידה

רבי מודדים דיגיטליים יהיו בעלי 3 תצוגות לפחות, עם קריאות בכל פאזה של: זרם, מתח, הספק (אקטיבי וריאקטיבי), אנרגיה, תדר, כופל הספק, שיא ביקוש לזרם. אם ידרש, רבי מודדים יהיו בעלי תכונות נוספות כמו: ניתוחי הרמוניה, יציאות וכניסות דיגיטליות ואנלוגיות ועוד. מכשירי המדידה הדיגיטליים יהיו מתוצרת "ABB", "SATEC", או "Schneider Electric". מכשירי המדידה האנלוגיים יהיו מתוצרת אחת החברות הבאות: "GANZ", "IME", "SACI", "ארדו".

כל מכשירי המדידה יהיו מצוידים ביציאות תקשורת מחשבים להתחברות למערכת בקרת מבנה.

2.13.10. מערכת החלפה אוטומטית "חיוני – בלתי חיוני"

מערכות החלפה אוטומטית בין הזנה חיונית לבלתי חיונית תבוצענה באופן הבא:

2.13.10.1. באמצעות מגענים (4 קוטביים או 3 קוטביים) עם חיגורים חשמליים ומכאניים.

2.13.10.2. באמצעות מ"ז ממונעים (4 קוטביים או 3 קוטביים) מסוג Plug In או נשלפים

לפי הצורך, המפסקים הממונעים יכללו מנגנון הפעלה ידני פשוט בחזית

המפסקים למקרה של תקלה במערכות האוטומטיות.

בקרי הפיקוד להחלפה אוטומטית יהיו מתוצרת אחת החברות הבאות:

"AMDAR", "ABB", "Schneider Electric".

2.13.11. שנאים מבדלים

שנאים מבדלים לשימושים שונים יישאו תו תקן ישראלי ו/או בינלאומי מוכר (UL, VDE, I.E.C.).

(I.E.C.).

2.14. מערכות קבלים לשיפור כופל הספק

2.14.1. הקבלים יהיו עם מערכת פריקה עצמית למתח 460 וולט תלת פאזי לפחות, עמידים

בתופעות הרמוניות, עם מעטפה מתכתית. הקבלים יותאמו לזרמי הקצר הצפויים בלוח.

2.14.2. בקרי כופל הספק יהיו אוטומטיים לכמות דרגות המוגדרת, עם ניטור הרמוניות, ללא צורך

בכיוונים כלשהם (זיהוי אוטומטי של הקבלים)

2.14.3. כל המגענים שיעשה בהם שימוש לקבלים יהיו מסוג המיוצרים במיוחד לקבלים ועם

נגדים או סלילים, ויתאימו לזרמי התנעת קבלים של 1.6 In X לפחות.

2.15. תוכניות וביצוע הלוחות

על היצרן להכין ולמסור למזמין לאישור את המסמכים המפורטים להלן:

- 2.15.1. תכנית סכמתית של תזרים האנרגיה עם כל מכשירי המיתוג והמדדה.
 - 2.15.2. תכנית חד קווית מפורטת שתגדיר חד משמעית את ביצוע הלוחות בכל מצב אפשרי של הזנות ומצב מפסקים לכח ומפסקים ובוררים לפיקוד.
 - 2.15.3. שרטוט עקרוני של מסגרות הלוחות כולל מקום רכיבים עיקריים ומבט על חזית הלוח עם דלתות וללא דלתות וחתך הלוח וגג הלוח.
 - 2.15.4. תוכניות פיקוד מפורטות לכל מערכת האוטומציה וכו', כולל דגמי ציוד.
 - 2.15.5. הסבר טכני מפורט והוראות שימוש של פעולת כל המערכות לפיקוד ובקרה.
 - 2.15.6. לוח זמנים לביצוע בהתייחס למועדי הזמנה ומועדי אישורים שחובת המצאתם חלה על המזמין.
 - 2.15.7. מפרטי ייצור מלאים של הלוח.
 - 2.16. בדיקת הלוחות במפעל
 - 2.16.1. בגמר ייצור הלוחות, על היצרן להזמין את המתכנן, נציג המזמין והמפקח לבדיקת הלוחות במפעל היצרן. לפני הבדיקה הנ"ל הלוחות ייבדקו במפעל היצרן גם ע"י מהנדס בודק בעל רישיון מתאים והמאושר מראש ע"י המפקח. אחרי קבלת דוח הבדיקה ע"י מהנדס בודק יחזמו נציגי המזמין, המפקח והמתכנן לבדיקת הלוח. לא יסופק לאתר לוח שלא נבדק במפעל היצרן כאמור לעיל.
 - 2.16.2. בדיקת לוחות פיקוד תכלול ביצוע סימולציה של המערכות המפוקדות שתוכנן מראש ע"י היצרן.
- 3. כבלים ומוליכים**
- 3.1. 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.
 - 3.2. כבלים מותקנים על סולמות ובקטעים אנכיים של תעלות, יחזקו באמצעות חיזוקים כדוגמת "אטקה" ("פוש-פושים"). כבלים בקוטר 35 מ"מ ומעלה יחזקו בחיזוק נפרד לכל כבל ויחזקו במרחק של 10 ס"מ בניהם (ציר לציר).
 - 3.3. המוליכים בכבלים בחתך מעל 6 מ"מ יהיו מסוג שזור ולא מגיד אחיד.
 - 3.4. על כל נעלי כבל יולבשו שרוולים מתכווצים בצבעים שונים. לא יותר בידוד נעלי כבל ע"י סרט בידוד.
 - 3.5. במקום פתיחת המעיל החיצוני, בכל קצה, של כבלים בחתך מ-1 מ"מ ומעלה יותקן שרוול מתפצל (כפפה).

- 3.6. כל הכבלים שיותקנו 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 קשיח, כתב לבן על רקע שחור ובו ייחרט מתח, מספר המעגל, מקור ההזנה וייעוד הכבל. השלט יחזק לכבל עם חבק פלסטי מתאים לקוטר הכבל.
- 3.7. 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
- 3.8. מחברי כבלים (מופות) יותקנו בשיטת הזרקה או כיציקת אפוקסי או בריקים (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.
- 4. סולמות ותעלות הכבלים**
- 4.1. סולמות ותעלות הכבלים יהיו כולם מגולוונים בגליון חם לאחר כל הריתוכים כדוגמת תוצרת "NIEDAX", "BETERMAN", "THORSMAN", או ש"ע. חיבור כל האלמנטים של סולם או תעלה יבוצע על ידי ברגים.
- 4.2. 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.
- 4.3. מגשי כבלים יהיו בנויים כתעלות פח מגולוונות שיגלוונו 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.
- 4.4. 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 יחוברו לתקרה ולקירות רק בצדם 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.

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\או תמיכה לכבלים שיותקנו באזורים בהם קיימים תנאי סביבה קורחיביים ו\או לחות גבוהה חייבים להיות מוגנים בהגנה נוספת, מיוחדת לסביבה הקורחיבית. בסביבה קורחיבית 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.

4.5 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".

4.6 עבודות ברזל, צביעה והגנה בפני שיתוך (קורוזיה)

כל חלקי הרזל: מגשים ותעלות כבלים, סולמות, קונסטרוקציות, תמיכות וכדומה, יעברו ניקוי וגליון. 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 מותר שטיהורו לפחות 97%. כל הריתוכים, העיבודים וההשחזות אשר יבוצעו באתר בעת ביצוע העבודות יתוקנו ע"י צבע לגליון קר מסוג "צינקוט". הצבע יסופק ע"י הקבלן. במקרה של צורך בביצוע ריתוכים בפריטי ציוד מגולוונים יש להבטיח שאחז 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 שאחז הריתוכים גבוה מ- 5% יהיה על הקבלן לבצע גליון חוזר באמבט חם, על חשבונו.

4.7 תעלות רשת יהיו מסוג מתועש, עשויות מחוט פלדה בקוטר 4 מ"מ ומגולוונות בגליון חם. חיבור קטעי תעלות הרשת יבטיח רציפות חשמלית של התעלה.

- 4.8. אביזרי תליה של התעלות, הסולמות ותעלות רשת יהיו מסוג קונזולות ויהיו מקוריים של היצרן.
(לא תותר תליה באמצעות מוטות הברגה).
- 4.9. כל הברגים, אומים, דיסקיות קפיץ, מוטות הברגה ושאר האלמנטים המתכתיים יהיו מגולוונים בגליון חם או מצופים קדמיום.
- 4.10. 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.
- 4.11. 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 ירוק/צהוב תקני "זהירות הארקה, לא לפרק".

5. אטימת מעברי כבלים

חסימת מעברי כבלים לשם מניעת התפשטות אש ועשן בין חלל אחד לחלל אחר תבצע בשיטת KBS, באמצעות לוחות KBS העשויים צמר סלעים בצפיפות 150 ק"ג/קוב ובעובי של 5 ס"מ, מצופים בפלמסטיק (flamastik) משני צדדיהם. שיטת חסימת המעברים תאפשר הוספה וגריעה קלה של כבלים במעבר חסום, תהיה מבודדת תרמית וחשמלית ולא תשנה את תכונות התווך במגע עם מים וכימיקלים אופייניים.

בשעת שריפה יפלטו גזים בדרגת רעילות 4 בלבד, בהתאם לאישור התקן הישראלי מס' 755. חסימות האש דורגו בהתאם לאחד ממבדקי התקן שלהלן, למשך 90 דקות ויותר:

5.1. התקן האמריקאי UL 1479

5.2. התקן הגרמני DIN 4102

5.3. התקן הבריטי BS 476

החסימות יתבצעו על-ידי חברה מוסמכת, בעלת ניסיון מוכח בתחום זה. תמורת חומרי האטימה ישולם לקבלן בהתאם לפירוט בכתב הכמויות.

6. פסי צבירה

6.1. דרישות סף

מערכת פסי הצבירה חייבת להיבנות ולהיות מורכבת בהתאם לדרישות הגרסה האחרונה של תקן IEC 61439-1&2&6. מערכת פסי הצבירה חייבת לשמור בתנאי אש על שלמות המעגל החשמלי ועל המוליכים וצריכה להיות בעלת יכולת לחסימת האש בהתאם לגרסה האחרונה של התקן ISO 1182 ושל ISO 834.

מערכת פסי צבירה תהיה מאושרת לפחות ע"י 2 יצרני מקור של לוחות מתח נמוך

ונבדקה על ידם במעבדה חיצונית, לרבות פרטי חיבור בקטלוג של יצרן מקור.

מערכת פסי צבירה תהיה בדוקה ומאושרת לחיבור ללוח מ"נ. דוחות בדיקה יכללו מערך של פסי הצבירה ביחד עם לוח סיסטם שנבדק. כולל פרט חיבור ללוח, אופן התקנתו תחזוקתו.

6.1.1. התנגדות להתפשטות או להעברת האש מותאמת לתקן IEC 60332 חלק 3.

6.1.2. התנגדות של החומרים להתחממות חריגה מותאמת לתקן IEC 60695 חלק 2.

6.1.3. על קבלן להמציא תעודת בדיקה TYPE TESTED של מכון בדיקה בינלאומי מוכר.

6.1.4. ספק מערכת פסי הצבירה יהיה יצרן וקבלן מאושר ומוכר בעל ניסיון של לפחות שבע

שנים בהתקנות של מערכות פסי צבירה מהדגמים המוצעים וכן יספק רשימת של

לפחות 8 פרויקטים אשר בוצעו בארץ במהלך 5 השנים האחרונות.

6.1.5. אספקת מערכת פסי הצבירה ע"י של היצרן תהיה מושלמת על כלל אביזריה המקוריים,

המקוטלגים, כגון: מקטעים, קופסאות הסתעפות, פסי צבירה גמישים, מחברים, זוויות,

מתלים, אביזרי תמיכה וכו'.

6.1.6. על הקבלן להכין תוכניות מפורטות איזומטריות להעמדת מערכת פסי הצבירה אשר יוגשו

לאישור המזמין.

6.1.7. מבנה הלוח ופסי הצבירה יסופק כמערכת בדוקה על ידי יצרן מקור יחיד – יש להציג

לפחות 2 יצרני מקור של לוחות חשמל שנבדקו עם פסי צבירה הנ"ל.

6.1.8. על יצרן פסי הצבירה להציג גרף קרינה כתלות במרחק עבור כל רמות הזרמים. דרישת סף

לרמת הקרינה הינה: $1\mu T$ במרחק של 1 מטר מהפס 4000A.

6.2. כללי

6.2.1. יותקנו פסי צבירה L1, L2, L3, "אפס" (N) והארקה (PE).

6.2.2. הפסים המוליכים יהיו עשויים אלומיניום בדרגת איכות 98% אלומיניום טהור.

6.2.3. בחירת מערכת פסי הצבירה תיקח בחשבון את הנתונים הבאים:

6.2.4. התאמה לכוחות האלקטרו-דינמיים לפי עוצמת זרם הקצר הצפוי.

6.2.5. תנאי הסביבה במתקן (טמפרטורה, קורסיביות, לחות וכו').

- 6.2.6. זרמי הרמוניות צפויים.
- 6.2.7. המחבר עבור לוח החשמל/השנאי/הגנרטור.
- 6.2.8. מערכת פסי הצבירה תהייה בעלת אימפדנס נמוך ובנויה בטכנולוגית של מוליכים שטוחים מבודדים וצמודים אחד לשני בשיטת ה"סנדביץ". המערכת תהיה עטופה במעטה סגור עשוי ממתכת מגלוונת ובתוכו מוליכים מאלומיניום . מותאמת עבור 3 פזות 4 מוליכים 415 וולט עם מוליך אפס בחתך מלא השווה למוליך הפאזה ומוליך נחושת להארקה בחתך השווה למחצית מוליך הפאזה.
- 6.2.9. המערכת תהייה מושלמת ומסופקת עם כל האביזרים המתאמים ההכרחיים כגון: קופסאות יציאה , מתלים וכו' ונקודות חיבור עבור קופסאות יציאה, כל האביזרים של מערכת פסי הצבירה (זויות 90 מעלות , זויות T, קופסאות הזנה לחיבור הכבל וכו')
- 6.2.10. חייבים להיות בדרגת אטימות של IP55 בהתאם ל – IEC 60529 ומאותו היצרן של מערכת פסי הצבירה.
- 6.2.11. מערכת פסי הצבירה חייבת להיות מותאמת להתקנה בכל מצב וללא צורך בהפחתת דרגת ההולכה. תקעי הכניסה והקטעים של ההזנה חייבים להיות ניתנים להחלפה ללא שימוש במתאם חיבור מיוחד ו/או כיסוי מיוחד . ההתקנה המלאה חייבת להיות מותאמת כולה והיכן שאפשר תעשה באמצעות קטעים סטנדרטים של 2 ואו 4 מטר ואביזרים אשר יתאימו להתקנה וכל זה לקבלת מערכת מושלמת . קטעים אופקיים של מערכת פסי הצבירה חייבים להיתמך ע"י מתלים במרווחים של 3 מטר וקטעים אנכיים ע"י מתלים במרווחים של 4 מטר.
- 6.2.12. מערכת פסי צבירה חייבת להסתיים בעזרת מכסה לסוף קו.
- 6.3. המוליכים
- המוליכים יהיו מאלומיניום בדרגת איכות של 99.9% מסוג EA1MgSi ובהתאם לתקנים N 573-3 ו – ENAW-6101 . מוליכי הזרם חייבים להיות מבודדים בעזרת 4 שכבות של MAYLER . המוליכים יהיו מחוברים עם תוספת הלמינציה (האיחוי) של הדו מתכת - אלומיניום \ נחושת . החיבור החשמלי בנקודות החיבור שבין 2 פסים והחיבור החשמלי שבין המוליכים החיים נושאי הזרם ולבין קופסאות היציאה יהיה מסוג נחושת מצופה כסף .
- עבור כל הערכים של פסי הצבירה שטח החתך של מוליך האפס יהיה שווה לשטח החתך של מוליכי הפזות .

מערכת פסי הצבירה צריכה להיות עם המאפיינים הבאים:

RAL 9001

צבע סופי

1000 Volts

מתח בידוד נומינלי (A/C)

1000 Volts

מתח עבודה נומינלי (A/C)

50/60 Hz

תדיר

6.3.1. מוליך הגנה (הארקה)

עבור כל הערכים של מערכת פסי הצבירה שטח החתך של מוליך הארקה האינטגרלי שיסופק יהיה בעל שטח חתך השווה למחצית מוליך הפאזה בהתאמה .

6.3.2. עמידות בזרם קצר

מערכת פסי הצבירה כולה תהייה מסוגלת לעמוד בזרם קצר של המערכת אשר בה הותקנה ללא פגיעה חשמלית, מכאנית ועומס תרמי במהלך תקלה ברשת של 415V 50Hz.

6.3.3. עלית טמפרטורה

במהלך העמסה קבועה בעומס מלא של מערכת פסי הצבירה בטמפרטורת סביבה מכסימלית מותרת של 35 מעלות לא תעלה הטמפרטורה בכל נקודה לאורך המעטפת של פס הצבירה מעל ל – 55 מעלות צלזיוס בכל מצב .

6.3.4. מחבר התפשטות

במהלך העמסה קבועה בעומס מלא של מערכת פסי הצבירה בטמפרטורת סביבה מכסימלית מותרת של 35 מעלות לא תעלה הטמפרטורה בכל נקודה לאורך המעטפת של פס הצבירה מעל ל – 55 מעלות צלזיוס בכל מצב .

6.3.5. מחברים

כל מגעי פס הצבירה (נקודות חיבור בין הפסים ונקודות החיבור עבור קופסאות היציאה) , יהיו בשיטה הטכנולוגית של נחושת מצופה כסף . המחברים יהיו מחוזקים באמצעות בורג אחד או שניים למען חלוקת לחץ במגעים שווה בעת הסגירה וכיסויים ניתנים להסרה בשני צידי החיבור לצורך בחינת טיב החיבור והמאפשרים גישה לפתיחה המחבר. תהיה אפשרות לבצע את החיבור בגישה רק מצד אחד למקרים בהם הפס מותקן בצמוד לקיר או תיקרה . המחבר יאפשר הסרתו של כל קטע ללא כל הפרעה לחלקים הסמוכים .

קפיץ מיוחד אשר יותקן במחבר יעניק נקודת לחץ בנקודת החיבור להבטחת המגע . עוצמת חיזוק הבורג תהייה 6 Nm , בורג ההידוק יכיל שני ראשים אשר החיצוני שמבניהם ישבר בעת ההגעה לעוצמת ההידוק הנדרשת . הראש השני ישמש למקרים בהם יש צורך בפתיחה מחדש או בבדיקות הידוק תקופתיות.

6.3.6. המעטפת

מעטפת פסי הצבירה תהיה בנויה מפח בעובי של 1.5mm מגלון בחום להבטחת רמת הגנה גבוהה ועמידה מכנית של מוליכי הפאזות בתוך המעטה לאורך הקו השלם.

עמידות בפני קורחיה תתאים לבדיקות הבאות :

עמידות בבדיקה טרופית : 1000 שעות

ערפל עם מליחות : 360 שעות

מערכות פסי הצבירה האופקיות והאנכיות יהיו בדרגת הגנה IP55 . המעטפת תהיה מורכבת מ- 4 קטעים מתכתיים שיורכבו ביניהם .

בכדי לצמצם את עוצמת השדה המגנטי מסביב למערכת פסי הצבירה לא תתקבל בשום אופן מעטפת העשויה מאלומיניום.

6.3.7. שקעים עבור קופסאות יציאה

שקעי היציאה בפסי הצבירה האנכיים והאופקיים לחלוקה יאפשרו פתיחה וסגירה אוטומטית של תריס ההגנה המורכב על כל שקע כאשר תחובר או תנותק קופסת יציאה . כאשר קופסת היציאה אינה מחוברת לא תהיה נגישות למרכיבי הולכה כל שהם כלומר - למוליכים החיים נושאי הזרם ודרגת ההגנה תהייה לפחות IP55 , ללא שימוש באביזרים נוספים.

6.3.8. קופסאות יציאה

קופסאות היציאה יהיו מתוצרת אותו היצרן של מערכת פסי הצבירה ותספק מנתק לא בעומס המתאים להתקנת נתיכים או מפסק זרם בהתאם לערכים המצוינים בתוכנית החשמלית .

כל מפסקי הזרם יאפשרו פעולה רגילה בכל צורת התקנה , עמידה, שכיבה, הפוך או בכל זווית שהיא . הקופסא תאפשר התקנת המפסק ביחד עם ממסר הדליפה המשולב. הקופסאות יהיו מוגנות מפני אבק ולחות בדרגת הגנה IP 55 ועם מגעים מצופים כסף ומתאימים עבור כל הזרמים ויחוברו להארקה באופן אוטומטי עם חיבורם לפס.

מגעי הארקה בקופסת ההזנה והיציאה לעולם יחוברו ראשונים לפני מגעי ההולכה בעת חיבורה ואחרונים בעת ניתוקה .

מפסקי הזרם אשר ישמשו להתקנה בקופסאות ההזנה יעמדו בתקן IEC 947-2 . כל מפסקי הזרם יתאימו לעמידה בזרם קצר Ics , בערך RMS במתח 415VAC השווה או גבוה יותר מערכו של זרם הקצר הצפוי עקב צורת התקנה . המפסק יהיה בעל תכונות להגבלת זרם הקצר בכדי להגן על מערכת פסי הצבירה . על היצרן לספק טבלה המציינת את נתוני הקואורדינציה בין המפסקים המורכבים בקופסאות היציאה מערכת פסי הצבירה והמפסקים המורכבים בלוח החשמל .

בין קופסאות היציאה ומערכת פסי הצבירה תהיה מערכת חיגור אשר תבטיח כי המפסק יהיה לעולם במצב "מופסק" לפני חיבורו ו/או ניתוקו מהפס. הקופסא תכיל חיגור אשר ימנע את פתיחת כיסוי הקופסא כאשר המפסק נימצא במצב "מחובר" וכן תימנע את האפשרות של העברת המפסק למצב "מחובר" כאשר המכסה עדיין פתוח.

שטח חתך מינימלי הנדרש של המוליך: לא יאושר פס צבירה שלא עומד בדרישה זו

<u>שטח חתך נדרש עבור פס אלומיניום</u>	<u>שטח חתך נדרש עבור פס נחושת</u>	<u>זרם נומינלי In</u>
600 mm ²	400 mm ²	1000A
700 mm ²	580 mm ²	1250A
940 mm ²	700 mm ²	1600A
1200 mm ²	940 mm ²	2000A
1400 mm ²	1200 mm ²	2500A
1900 mm ²	1400 mm ²	3200A
2400 mm ²	1900 mm ²	4000A

נפילת מתח לאורכו של פס הצבירה
 נפילת המתח בין פאזות במערכת תלת פאזית במתח 415V ותדר 50HZ, תחת העמסה מאוזנת ובמקדם הספק 0.8, לא תהיה מעבר לערכים הבאים:

<u>נפילת המתח (mV/mA)</u>	<u>דרגת הפס</u>
0.0076	800A
0.0056	1000A
0.0047	1250A
0.0036	1600A
0.0029	2000A
0.0024	2500A
0.0018	3200A
0.0015	4000A

משקל הפס
 משקל הפסים לא יעלה על הערכים הבאים:

<u>משקל</u>	<u>דרגת הפס</u>
13kg/m	800A
16kg/m	1000A
18kg/m	1250A
22kg/m	1600A
26kg/m	2000A

30kg/m	2500A
37kg/m	3200A
45kg/m	4000A

דוחות בדיקה/תעודות

בכדי להבטיח עמידה בנתוני המפרט הטכני המצורף יש לספק דוחות בדיקה ו/או תעודות לכך מתאם מעבדת בדיקה מוכרת ובלתי תלויה כגון: (ASEFA , ASTA , KEMA) עבור מערכת פסי צבירה זהה.

7. שנאי שמן

7.1. כללי

השנאי יהיה אטום, תלת פאזי למתח 22KV/0.4/0.23 הספק השנאי 1600KVA.
השנאי ייוצר ויבדק בהתאם לת"י 60076 חלק 1 ותקנים IEC60076-4 ו- IEC60076-1.
השנאי יהיה שנאי הספק עם קירור שמן מסוג FR3.
השנאי יהיה מאושר ע"י חברת החשמל לשימוש ברשת הארצית.

7.2. דרישות נתונים טכניים לשנאי

7.2.1. הספק נומינלי 1600KVA

7.2.2. מספר פאזות 3

7.2.3. מתח נומינלי 22KV

7.2.4. תדר 50HZ

7.2.5. מתח נומינלי משני 0.4KV/0.23

7.2.6. לשנאי יהיו 5 דרגות לויסות מתח ללא עומס (OFF LOAD TAPPING) לתחומים של -5%, -2.5%, 0-/+ , 2.5%+ , 5%+ של המתח הנומינלי.

7.2.7. קבוצת החיבור DYN 11

7.2.8. הפסדים – דל הפסדים Ao,Ak בהתאם לת"י 50464 חלק 1

7.2.9. הנתונים החשמליים והמידות יתאימו לסוגים הנמצאים בשימוש חח"י

7.3. מבנה השנאי

7.3.1. חיבור מתח גבוה באמצעות מחברים שקע-תקע ל- 24 KV מתוצרת "אלסטימולד", אשר יורכבו על מכסה השנאי.

7.3.2. ליפוף מ.ג. ו- מ.נ. - יעשו מנחושת.

- 7.3.3. השנאי יהיה בנוי להתקנה חיצונית או פנימית, מוגן בפני גשם ואבק. השנאי יהיה בנוי לעמידה בתנאים של אורה קורחיבית.
- 7.3.4. השנאי יסופק עם שמן בתוכו ומוכן להפעלה (סוג השמן יהיה FR3).
- 7.3.5. במחיר השנאי כולל את כל האביזרים הנלווים כמצויים במפרט הבינמשרדי לרבות יחידות הגנה, בסיס, אחזני הרמה, שילוט וכו'.
- 7.3.6. בסיס השנאי יהיה מה דגם מאושר ע"י ח"ח"י – בעל 2 מסילות U, 4 פרופילי L מרותכים למסילות וגלגלים.
- 7.3.7. בארבע פינות של השנאי יהיו מרותכים 4 אחזני קשירה והרמה מפלדה, שדרכם יושחלו כבלי קשירה לצורך הובלה. שתי אזני הרמה יהיו מרותכות למכסה של השנאי. הקוטר הפנימי שלהן יהיה 5 ס"מ לפחות
- 7.3.8. שנאי יסופק עם מערכת הגנות מסוג DGPT או שווה ערך
- 7.4. בדיקות
- הספק יספק עם השנאי :
- 7.4.1. דו"ח בדיקה מלא של השנאי לפי IEC50464-1 כולל מס סידורי של השנאי
- 7.4.2. תעודת בדיקה של מתח שמן (Break-Down Voltage)
- 7.4.3. תעודות בדיקות לפי IEC50464-1 בדיקת אב טיפוס לרבות מיוחדות הבדיקות יתייחסו לשנאי זהה לזה המסופק; נתוני בדיקות אלה יכללו: בדיקת מתח הלים, בדיקת עליית טמפרטורה, בדיקות בקצר ובדיקת רעש
- 7.5. נתונים שעל הספק לספק עם ההצעה
- 7.5.1. תוכנית מידות מפורטת.
- 7.5.2. דו"ח בדיקה TYPE TEST.
- 7.5.3. נתונים טכניים :
- 7.5.3.1. מתח
- 7.5.3.2. הספק
- 7.5.3.3. קבוצת חיבור
- 7.5.3.4. הפסדים
- 7.5.3.5. מתח קצר
- 7.5.3.6. סוג השמן
- 7.5.3.7. רמת הרעש
- 7.5.4. אישור ח"ח"י לסוג השנאי המוצע
- 7.5.5. מפרט צבע.

7.5.6. מועד אספקה

אחריות היצרן תהיה למשך 18 חודש מיום אספקת השנאי או לשנה ממועד הפעלתו וחיבורו למתח בפועל, המוקדם בין השניים.

8. לוחות חשמל מתח גבוה

8.1. כללי

מפרט זה מיועד לאספקה, התקנה והפעלה של לוחות מתח גבוה, המיועדים לפרויקט בי"ח תל השומר – מרכז אנרגיה גריאטריה, הלוחות יותקנו בחדרי החשמל הממוקמים ע"פ תוכנית מצורפת.

8.1.1. נתונים טכניים כלליים

מתח נומינלי (KV) 24

רמת בידוד (50 HZ -1MIN KV RMS) 50

(125 (1.2/50 μ S KV PEAK)

הספק קצר סימטרי (MVA) 500

עמידות תרמית (KA RMS/ 1S) 20

זרם נומינלי (A) 630

טמפרטורת הסביבה ($^{\circ}$ c) 40

עמידה בקשת פנימית בכל 5 הקריטריונים (Internal Arc (KA RMS/ 1S) AFLR 20

8.1.2. תקנים ובדיקות

כל חלקי הלוח ופרטיו השונים מנתקים/מפסקים וכו' ייבדקו ויתאימו לתקני IEC הבאים:

- 62271-200: A.C. metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltage above 1 kV and up to and including 52 kV.
- 62271-1: Common specifications for high-voltage switchgear and controlgear Standards
- 60265-1: High voltage switches for rated voltages above 1 kV and less than 52 kV.
- 62271-105: High voltage alternating current switch-fuse combinations.
- 62271-100: High-voltage alternating current circuit breakers.
- 62271-102: High-voltage alternating current disconnectors and earthing switches.
- 60282-1 : High Voltage Fuses.
- 60255 : Protection relays (Sepam).
- 60044-1 : Current transformers.
- 60044-2 : Voltage transformers.

- 60044-8 : Electronic Current transformers (LPCT).
- 60801 : Electromagnetic compatibility
- 60529 : Degrees of protection provided by enclosures (IP code)

8.1.2.1. כל דגם של תא מ"ג המוצע על ידי הקבלן, יהיה בעל תעודת בדיקה - TYPE "TESTED" של מכון בדיקה בינלאומי מוכר.

8.1.2.2. בכדי להבטיח עמידה בנתוני המפרט הטכני יש לספק דוחות בדיקה ו/או תעודות לכך מטעם מעבדת בדיקה מוכרת ובלתי תלויה כגון: KEMA , ASEFA , ASTA .
עבור דגם זהה .

8.1.2.3. יצרן ציוד המתח גבוה יהיה בעל וותק של לפחות 15 שנה בייצור והתקנה של לוחות מ"ג מהדגם המוצע.

8.1.2.4. כל תא מ"ג המוצע ע"י הקבלן יהיה מאותו יצרן של אביזרי המיתוג.

8.1.2.5. ספק הציוד מ"ג יהיה יצרן וקבלן מאושר ומוכר בעל ניסיון של לפחות שבע שנים בהתקנות של לוחות מ"ג מהדגמים המוצעים וכן יספק רשימת פרויקטים אשר בוצעו בארץ במהלך שבע השנים האחרונות , לא יתקבלו ספקים אשר אינם עומדים בדרישות הנ"ל.

8.1.3. לוחות מתח גבוה

הפרויקט כולל לוח מתח גבוה ומערכת סקאדה למתח הגבוה כמתואר במפרט ובתוכנית המצורפת.

הציוד יהיה מסוג "Metal Enclosed" להתקנה פנימית, בדוק על פי התקן IEC 62271-200 ועונה להגדרות הבאות:

סיווג ציוד מיתוג – PI – הפרדות מבודדות,

סיווג יתירות – LSC2A (לוח AIS)

סיווג עמידה בקשת פנימית – A-FL

הציוד יהיה מודולרי, כך שניתן יהיה להוסיף או לגרוע יחידות פונקציונליות שונות מבלי לבצע שינויים בלוח, אלא אך ורק ע"י הצמדת התאים וחיבור פסי צבירה ביניהם. פסי הצבירה יהיו באוויר ומבודדים , לא יתקבלו לוחות עם פסי צבירה המבודדים בגז.

לא יתקבלו לוחות לא מודולארים (מיכל אחד עבור כמה פונקציות)

סיווג יתירות הלוח הינו LSC2A כך שבזמן טיפול בכל חלקי הלוח / החלפה או תיקון של אביזר המיתוג בלוח לא יופסק שום חלק מפס הצבירה של הלוח , הלוח יישאר מחושמל במלואו (פס הצבירה) וימשיך לספק את כל הצרכנים מלבד התא בו מתבצע הטיפול.

גז מסוג SF6 ישמש כתווך מיתוג עבור אביזרי המיתוג. ציוד המיתוג, מפסקים/מנתקים יעבדו בשיטות הפסקה המתאימות לעבודה בעזרת SF6.

מכלי הגז המורכבים בציוד ומכילים את המגעים יענו לדרישות " Sealed pressure system" ויעמדו בבדיקות המוגדרות ב- IEC60694/ – אורך חיים צפוי 30 שנה. לחץ הגז בציוד לא יעלה על 0.4 באר (יחסי) במנתקים ו-0.5 באר במפסקים. המכלים עצמם יהיו בנויים מיציקת אפוקסי.

כל החלקים המרכיבים את תא המתח הגבוה יהיו נטולי תחזוקה "MAINTENANCE FREE".

בכל מקרה של עליית לחץ בתא הגז, יהיה שחרור לחץ בכיוון אחורי וכלפי מטה, כך שלא תהיה פליטה קדימה אשר עלולה לסכן את המפעיל.

כל התאים יהיו מוגנים IP20 עפ"י תקן IEC60529.

מתח הפיקוד עבור ממסרי ההגנה, מנועים והאביזרים הנלווים ללוח המתח גבוה.

לוח המתח הגבוה יהיה מיועד להעמדה חופשית על רצפת בטון. בחלקו התחתון של הלוח יהיה בסיס עשוי פרופיל U 100 כך שהלוח יוכל לעמוד ללא תמיכות נוספות. הלוח יהיה צמוד בחלקו האחורי לקיר והוא יבנה לגישה מלפנים בלבד. כניסות הכבלים יהיו מלמטה בלבד. הלוח יהיה אטום ומוגן IP 20 עפ"י תקן IEC 60529.

הלוח יהיה מסוג Metal Enclosed כמוגדר לעיל, כדוגמת SM6 24KV מתוצרת "Schneider Electric"

בכל תא תהיה הפרדה בין הפונקציות השונות:

1. מזב"ג/מנתק
2. פסי צבירה
3. תא מתח נמוך הכולל את מערכת הפיקוד וההגנות.

התאים יהיו עשויים פח מגולוון צבועים באבקת אפוקסי/פוליאסטר קלויה בתנור, בעובי 1 מיקרון לפחות.

בלוח יותקן פס הארקה לכל אורכו. הפס יהיה עשוי נחושת ויורכב למעשה כחיבור רציף של פסי הארקה הקיימים בתאים עצמם.

כל חיווט הפיקוד ייעשה ע"י חוטי נחושת גמישים מבודדים למתח 600V ולטמפרטורת עבודה 70°C . כל חוט יהיה מסומן ע"י סימוניות פלסטיק עם מספור בשני קצותיו. חוטי הפיקוד יועברו כולם בתעלות פלסטיות מחורצות עם מכסה מתפרק ויהיו בחתך 1.5 מ"מ.

פסי הצבירה יהיו באוויר, מבודדים למתח 24 KV ומתאימים לזרם נומינלי של 630 אמפר, ללוח המוצע תהיה אפשרות להתאים לזרם נומינלי של 1250 אמפר.

לוחות עבור מתח נומינלי 22 kV יהיו בעלי בידוד של 24 kV, לוחות עבור מתח נומינלי 3.3 kV יהיו גם בעלי בידוד של 24 kV.

בכל תא יהיה מחמם דגם אמבטיה בהספק המותאם ע"י היצרן לגודל התא.

בכל תא תהייה הגנה לפקוד, הגנה וסימון לגוף החימום, ע"י מא"ז דו קוטבי נפרד לפונקציה.

על הספק לציין בהצעתו מידות מדויקות של התאים ועליו לקחת בחשבון את המידות המקסימליות שנלקחו בחשבון ע"י המתכנן ולבצע את התאים בהתאם. בכל תא יהיה השילוט הבא:
מספר סידורי.
יעוד התא.

שילוט לאביזרי פקוד או מא"זים
השלטים כולם יהיו מסוג סנדוויץ.

הזנות מתח פיקוד כמסומן בתוכניות.

8.1.4. מפסק זרם בגז נשלף - מזב"ג

כללי:

המזב"ג יהיה מסוג קומפקטי **נשלף**, מדגם **SM6 DM1-W** מתוצרת -Schneider Electric. המפסק עצמו יהיה בנוי משלושה מכלי אפוקסי נפרדים המכילים את שלושת מגעי המפסק וממולאים בגז SF6 .
אטימות המפסק תיבדק במפעל היצרן באמצעות גשש דליפות והלוגן, כך שהציוד יתאים לדרישות "אטימות לכל החיים" עפ"י תקן IEC – 62271-200 וכמוגדר במפרט הכללי.
תא המזב"ג יהיה מודולרי כך שתתאפשר הרחבה לשני צדדיו בעזרת פסי צבירה באוויר, ללא צורך בהתערבות במכלים הכוללים גז SF6.
המפסק יעמוד בבדיקות אב טיפוס המפורטות בתקן IEC 62271-100

נתונים טכניים:

מתח נומינלי 24 (KV)
רמת בידוד 50 (50 HZ -1MIN KV RMS)
125 (1.2/50 μ S KV PEAK)
הספק קצר סימטרי 500 (MVA)
יכולת עמידה בזרם קצר (KA RMS/ 1S) 16
עמידה בקשת פנימית בכל 5 הקריטריונים Internal Arc (KA RMS/ 1S) 16
עמידות אלקטרו דינמית (KV PEAK) 36.5
זרם נומינלי 630 (A)
טמפרטורת הסביבה (5-) (°c) ועד 40
מספר פעולות מכניות class M2 - 10,000
פעולות חשמליות at Ir, pf=0.7-class E2 - 10,000
מספר פעולות חשמליות בקצר 40 בזרם 12.5 KA
רוחב תא מ"מ 750

המזב"ג יהיה מיועד להפעלה חשמלית. מתיחת הקפיץ תתבצע ע"י מנוע חשמלי (אנרגיה צבורה) והפעלה תעשה ע"י סליל סגירה, ניתוק המזב"ג יעשה ע"י סליל הפסקה. כמו כן תהיה אפשרות מתיחה ידנית של הקפיץ וכן הפעלה והפסקה של המזב"ג ע"י ידית/לחצן הנמצא בחזית המפסק.

המזב"ג יכיל מנתק הפרדה בגז SF6 . המנתק ימוקם בכניסה למפסק וינתק אותו מפסי הצבירה, למנתק יהיה מצב נוסף מוארק.

חיגור מנעולים בין מנגנון הפעלת המנתק לבין מנגנון הפעלת המפסק יבטיח מפני אפשרות ניתוק בזמן שהמפסק במצב מחובר. כמו כן חיגור לדלת התא לא יאפשר פתיחת אלא בזמן שהמפסק במצב פתוח והמנתק במצב מוארק.
ידית הפעלה אחת תשמש את מנגנון הפעלת המנתק ומנגנון מנתק הארקה.
המנתק יהיה בנוי עם מנגנון סגירה/פתיחה מהיר ללא קשר לפעולת הידית
"QUICK MAKE AND QUICK BREAK MECHANISM".

המזב"ג יהיה מדגם נשלף מלא, (WITHDRAWABLE), השליפה תבוצע בעזרת ידית שליפה בלבד ללא צורך בכלי עבודה או פתיחה של ברגים, פלאג חיבורים יאפשר ניתוק/חיבור כל חיווט הפיקוד. המפסק ישלף על גלגלים.
לא יתקבל ציוד אשר אינו נשלף באופן מלא ללא צורך בפתיחת ברגים.

המזב"ג יכיל את האביזרים הבאים:

- א. מנוע לדריכת הקפיץ
- ב. סליל הפעלה
- ג. סליל הפסקה
- ד. מגעי עזר 4NO- 4NC
- ה. מגעי עזר למנתק בעומס.
- ו. מגעי עזר למקצר הארקה.
- ז. תא מתח נמוך.
- ח. גופי חימום.
- ט. לחצן ניתוק מכני.
- י. לחצן חיבור מכני.
- יא. ידית מתיחת קפיץ.
- יב. מראה מצב מגעים מכני.
- יג. שלוש נוריות סימון ניאון המחוברות ישירות ליציאה דרך מחלק מתח קיבולי.
- יד. חיבור לכבלים מותאם לשלושה גידים XPLE בחתך של עד 240 מ"מ"ר.
- טו. כולאי ברק, (בהתאם לתוכניות).
- טז. מערכת הגנה ומדידה בהתאם למפרט הטכני הרלוונטי.
- זי. שלושה משני זרם ע"פ תוכנית
- יח. שלושה משני מתח בהתאם לתוכניות.
- יט. משנה זרם מסכם (בהתאם לתוכניות)

8.1.5. תא משנה מתח עם מנתק בעומס ונתיכים:

כללי:

תא מנתק עם נתיכים ומשני מתח יהיה מסוג קומפקטי כדוגמת CM - SM6 מתוצרת Schneider Electric או ש"ע מאושר. המנתק עצמו יהיה בנוי ממיכל אפוקסי המכיל את המגעים ומלא בגז SF6. המכל יהיה אטום ובדוק ע"י היצרן ויתאים לדרישת "אטימות לכל החיים" עפ"י תקן IEC 60694. משני המתח יהיו מסוג אפוקסי יצוק והם יותקנו אחרי נתיכי הגנה.

התא יכלול את החלקים הבאים:

- א. פסי צבירה מבודדים באוויר לזרם 630 אמפר.
 - ב. מנתק ב-SF6 עם ידית הפעלה חיצונית זהה לידיית מנתק הארקה.
 - ג. מנתק הארקה עם ידית הפעלה חיצונית.
 - ד. 3 נוריות ניאון לסימון קיום מתח ביציאת הכבלים.
 - ה. תא מתח נמוך משולב לפיקוד.
 - ו. 3 נתיכים 6.3 אמפר (מ"ג) בעלי כושר ניתוק גבוה להגנת משנה מתח.
 - ז. גופי חימום לפי הנחיות היצרן.
- שלושה משני מתח למדידה והגנה $30VA \ 24 / \sqrt{3} / 0.11 / \sqrt{3} / 0.11 / 3 \text{ KV}$ עבור לוחות 22 קו"ט
שלושה משני מתח למדידה $30VA \ 3.3 / \sqrt{3} / 0.11 / \sqrt{3} / 0.11 / 3 \text{ KV}$ עבור לוחות 3.3 קו"ט
מנתק נתיכים בצד מתח נמוך מחוגר למנתק מתח גבוה.
רוחב התא 375 מ"מ.

מנתק ההארקה יהיה אף הוא נתון בתוך מיכל האפוקסי המכיל את המגעים הראשיים ומלא בגז SF6 כך שגם הוא יעמוד בכל הדרישות החשמליות המוגדרות עבור המנתק, ידית ההפעלה למנתק ההארקה ולמנתק עצמו תהיה זהה.

מנתק ההארקה יהיה מחוגר למנתק מתח גבוה, כך שלא ניתן יהיה לחבר את שניהם בו זמנית. כמו כן יהיה חיגור לדלת התא, כך שלא ניתן יהיה לפתוח את הדלת כאשר מנתק ההארקה פתוח. המנתק יהיה בנוי עם מנגנון סגירה/פתיחה מהיר ללא קשר לפעולת הידית
"QUICK MAKE AND QUICK BREAK MECHANISM"

המנתק בצד מתח גבוה יהיה מחוגר למנתק הנתיכים בצד מתח נמוך כך שעם פתיחתו הוא יפתח ולא יאפשר מעבר מתח חוזר.

8.1.6. תא מנתק בעומס

המנתק בעומס יהיה מסוג Metal Enclosed דוגמת IM - SM6 מתוצרת Schneider-
.Electric

המנתק עצמו יהיה בנוי ממכל אפוקסי המכיל את המגעים ומלא בגז SF6. המכל יהיה
אטום ובדוק ע"י היצרן ויתאים לדרישת " Sealed Pressure system " עפ"י תקן 60694
IEC וכמוגדר במפרט הכללי.

המפסק יעמוד בבדיקות אב טיפוס המפורטות בתקן

High voltage switches for rated voltages above 1 kV and less or equal to 52 kV

תא המנתק יכלול את החלקים הבאים:

- א. פסי צבירה מבודדים לזרם 630 אמפר
 - ב. מנתק בעומס SF6 עם ידית הפעלה חיצונית זהה לידית מנתק הארקה.
 - ג. מנתק הארקה עם ידית הפעלה חיצונית.
 - ד. 3 נוריות ניאון לסימון קיום מתח ביציאת הכבלים.
 - ה. חיבור לכבלים מותאם לשלושה גידים XPLE בחתך של עד 240 מ"מ².
 - ו. תא מתח נמוך משולב.
 - ז. מגעי עזר למנתק 4NO + 4NC.
 - ח. גופי חימום בהספק עפ"י המלצת היצרן.
 - ט. כולאי ברק בהתאם לכתב הכמויות והתוכניות.
- מנתק ההארקה יהיה אף הוא נתון בתוך מכל האפוקסי המכיל את המגעים ומלא בגז SF6
כך שגם הוא יעמוד בכל הדרישות החשמליות המוגדרות עבור המנתק בעומס, ידית
ההפעלה למנתק ההארקה ולמנתק עצמו תהיה זהה.

מנתק ההארקה יהיה מחוגר למנתק בעומס, כך שלא ניתן יהיה לחבר את שניהם בו זמנית.
מאחר ומגעי מקצר הארקה בצד פסי הצבירה זהים למגעי המנתק החיגור יהיה מובנה. דלת תא
כבלים תהיה מחוגרת למנתק, כך שלא ניתן יהיה לפתוח את הדלת אלא במצב בו המנתק
מקצר את נקודות חיבור הכבלים לאדמה.
המנתק יהיה בנוי עם מנגנון סגירה/פתיחה מהיר ללא קשר לפעולת הידית
"QUICK MAKE AND QUICK BREAK MECHANISM".

התא יהיה ברוחב 375 מ"מ ויאפשר חיבור תאים נוספים משני צדדיו בעזרת פסי צבירה
מבודדים באוויר.

8.1.7. מערכת הגנות – SEPAM 60

פעולות כלליות:

תא מזב"ג יכיל יחידת הגנה ובקרה אלקטרונית המבוססת על מיקרופרוססור דיגיטלי מסדרת **SEPAM 60** של חברת שניידר אלקטריק היחידה תבצע את הפעולות הבאות:

- א. כל ההגנות הדרושות ואשר יפורטו בהמשך.
- ב. מדידת זרם RMS ב - 3 פאזות, שיא ביקוש בשלושת הפאזות, זרם זליגה RMS, זרמי תקלות.
- ג. מדידת מתח RMS בשלוש פאזות, הספק אמיתי ומדומה, שיא צריכה, מקדם הספק, תדר, אנרגיה מצטברת מדומה, אקטיבית והוצאת פולס דרך תקשורת.
- ד. ספירת אירועי תקלה ופעולת המפסק, מספר הקצרים בין פאזות אשר גרמו לתקלה, מספר תקלות הזליגה אשר גרמו לתקלה חזמן מצטבר.
- ה. תוכניות בקרה ושליטה אוטומטיות המשלבות יציאות/כניסות דיגיטליות.
- ו. תצוגה מקומית בדיאגרמת מימיק.
- ז. לסדרת מכשירי ההגנה תהיה אפשרות להתקנת המסך בנפרד על מנת לקבל נתונים בלוח נפרד מתא מ"ג.
- ח. תקשורת בו זמנית בעזרת חיבור גידים בין כניסות/יציאות של יחידות נוספות, לצורך שליטה מרכזית אוטומטית וחיבור סלקטיביות לוגית.
- ט. תקשורת טורית המאפשרת העברת מידע, כגון הפעלה/הפסקה, מצבי מפסק, תקלות, אירועים, מדידות, מונים אשר הכרחיים עבור פעולות בקרה ושליטה מרחוק, ניהול צריכת אנרגיה ותכנון תחזוקה.
- י. תקשורת מסוג IEC61850 כולל הודעות GOOSE (אינטרלוק)
- יא. בקרה ובדיקה עצמית במהלך העבודה, לצורך זיהוי תקלה פנימית במכשיר.
- יב. אפשרות להזנת מכשיר ההגנה בתחום מתחים:
24 - 250 Vdc
- יג. ליחידה תהיה אפשרות לזהות קריאה לא תקינה של מעגלי זרם ומתח ולהוציא התראה כמו כן אופציה לזהות אי תקינות מעגל סליל הפסקה.

פונקציות הגנה:

יחידת ההגנה תכיל מספר רב של עקומות בהתאם לתקני IEC בעלות טווח כיולים רחב ומגוון השהיות זמן.

היחידה תכיל את פונקציות ההגנה הבאות:

Phase overcurrent	ANSI CODE 50/51
Earth fault	ANSI CODE 50N/51N
Breaker failure	ANSI CODE 50BF
Negative sequence / unbalance	ANSI CODE 46
Thermal overload	ANSI CODE 49
Restricted earth fault	ANSI CODE 64
Directional earth fault/ directional phase overcurrent	ANSI CODE 67
Directional active overpower	ANSI CODE 32P
Undervoltage	ANSI CODE 27
Positive sequence undervoltage	ANSI CODE 27D
Remanent undervoltage	ANSI CODE 27R
Overvoltage	ANSI CODE 59
Neutral voltage displacement	ANSI CODE 59N
Negative sequence overvoltage	ANSI CODE 47
Overfrequency	ANSI CODE 81H
Underfrequency	ANSI CODE 81L
Synchro-Check (as needed)	ANSI CODE 25

כיוול זרם זמן עבור כל הגנה יעשו בעזרת חיבור מקומי והגנת קוד.
בעבור כל הגנה יתאפשר בחירה באמצעות התקשורת או מקומי בין ארבעת הכיוונים הקבועים מראש.
למכשיר תהיה אפשרות להגדיר שתי קבוצות של הגדרות לכל הגנה בעבור צורות שונות של מצב הרשת.
היחידה תאפשר סלקטיביות לוגית הלוקחת בחשבון אפשרות של קבלה ושליחה של פקודות Block ליחידות שכנות בכניסות/יציאות דיגיטליות.

אפשרויות מדידה:

היחידה תבצע את המדידות הבאות, לפחות בדרגת דיוק וטווח כמצוין מטה.

פונקציה	טווח	דיוק
מד זרם	40-0.02 IN	± 0.5 %
שיא ביקוש זרם	40-0.02 IN	± 0.5 %
זרמי תקלה	40-0.02 IN	± 5%
זרם זליגה	0.005 - 20Ino	± 1%
מד מתח	0.06 - 1.2 Unp	± 0.5%
מד הספק	0 - 999 MW	± 1.0%
מד הספק עיוור	999-0 MVAR	± 1.0%
הספק מקסימלי	999-0 MW	± 1.0%
הספק עיוור מקסימלי	999-0MVAR	± 1.0%
מקדם הספק	-1 - +1	0.01
מד תדר	25 - 65 HZ	± 0.02HZ
אנרגיה מצטברת	0 - 210*10 ⁶ MWH	± 1%
אנרגיה עיוור מצטברת	0 - 210*10 ⁶ MVARH	± 1%
זליגת מתח (3)	0.04 - 3 Vp	± 1%

אפשרויות תכנות:

יחידת ההגנה והבקרה חייבת להכיל אפשרויות תכנות עבור שליטה, בכדי לאפשר שליטה אוטומטית כנהוג ברשתות מתח גבוה.
 בכדי לאפשר גמישות מקסימלית בשליטה והגנה ליחידה תהיה אפשרות למספר של כניסות/יציאות דיגיטליות (16 יציאות ו 28 כניסות).
 ליחידה תהיה תוכנת תכנות הגנות המאפשרת תחזוקה ושינויים בעתיד.

בטיחות:

המכשיר יכלול את כל אמצעי הבטיחות הבאים:

- א. בדיקה עצמית לפעולה תקינה מתמדת.
- ב. מגע "watchdog" חיצוני וממסר.
- ג. מעבר אוטומטי למצב "בטוח" לאחר זיהוי תקלה פנימית.
- ד. גיבוי ומעבר נתונים אוטומטי עם מערכת השליטה המרכזית.
- ה. התנגדות להפרעות אלקטרו מגנטיות.
- ו. הגנה בפני שינוי כיולים ע"י סיסמא.
- ז. תואם עם תקני IEC ויעמוד בתנאי העבודה הבאים:

תנאי אקלים

-25°C - 70°C	IEC 60068-2	עבודה	■
-25°C - 70°C	IEC 60068-2	אכסון	■
40°C ב- 93%	IEC 60068-2	לחות/טמפ'	■

מכני

IP51 – פנל קדמי	IEC 60529	הגנה	■
דרגה 2	IEC 60255-21-1	רעידות	■
דרגה 2	IEC 60255-21-2	מכה	■
חיווט כבה מאיליו	NFC 20455	שרפה	■

אלקטרו מגנטי

דרגה III 10 V/m	IEC 60255-22-3	קרינה	■
דרגה III	IEC 61000-4-2	פריקה אלקטרוסטטית	■

חשמלי

2KV-1MIN	IEC 60255-4	בתדר תעשייתי	■
5KV	IEC 60255-4	1.2/50 μs impulse	■
דרגה II	IEC 60255-22-1	גל אוסילוגרפי 1MHZ	■
דרגה IV	IEC60255-22-4	גל מעבר 5ns	■
	IEC 801-5	גל אנרגיה	■

8.1.8. התקנה ותחזוקה

היחידה חייבת להיות קלה להתקנה או החלפה, בעזרת מסגרת ושני תפסנים לחיזוק. היחידה תהיה קומפקטית. חיבור החוטים יעשה בעזרת סרגל חיבורים מהודק עם בורג לבטיחות מוגברת.

חיבור התקשורת יאפשר ניתוק מהיר מבלי לפגוע במעבר התקשורת בין היחידות הנוספות ומערכת הבקרה המרכזית.

8.1.9. רישום אירועים

היחידה תוכל לאחסן בזיכרון הפנימי נתונים לגבי אירועים אחרונים (מתחים, זרמים, זוויות, זמנים ועוד) יוצגו באמצעות תוכנה בצורה גרפית לניתוח מלא של האירוע.

8.1.10. תקשורת

מערכת תקשורת תאפשר מעבר נתונים בצורה מסונכרנת בין המכשיר והבקרה המרכזית תוך כדי הגנה מקסימלית בפני הפרעות חיצוניות. ערוץ התקשורת יהיה מסוג

IEC 61850 and Modbus TCP/IP

9.1.1. תיאור תכולת העבודה

מפרט זה יתאר את תכולת העבודה עבור פרק מערכת הסקאדה במ"ג לפרויקט "מרכז אנרגיה גריאטריה" בבית חולים תל השומר.

בבית החולים מותקנת מערכת סקאדה, הממוקמת במרכז כוח. מערכת זו מנטרת את כלל ממסרי ההגנה במרכז כוח, בתחנת יולדות ובי"ח ישן ובמרכז ההדרכה. ממסרי ההגנה תומכים בפרוטוקול התקשורת הייעודי למתקני מתח גבוה **IEC-61850**.

תכולת העבודה עבור פרויקט "מרכז אנרגיה גריאטריה" כוללת את ממסרי ההגנה בלוחות מתח גבוה ע"פ המפורט בתכניות. ממסרי ההגנה יתמכו בפרוטוקול התקשורת הייעודי למתקני מתח גבוה **IEC-61850**.

כמו כן, תכולת העבודה כוללת **אינטגרציה והטמעה מלאה** של ממסרי ההגנה במתח גבוה במערכת הסקאדה הקיימת במתקן, EcoSUI (EcoStruxure Substation Operation) תוצרת שניידר אלקטריק.

בנוסף, התכולה כוללת **אינטגרציה והטמעה מלאה** של ממסרי ההגנה במערכת הניטור הקיימת בבית החולים **Power Monitoring Expert (PME)** תוצרת שניידר אלקטריק בתוך TCP/IP כמתואר במפרט זה.

9.1.2. תיאור המערכת

דרישות מערכת הסקאדה לפרויקט תל השומר – מרכז אנרגיה גריאטריה:

ממסרי הגנה: על ממסרי ההגנה בפרויקט לתמוך בפרוטוקול התקשורת הייעודי למתקני מתח גבוה IEC-61850, ולענות על כל הדרישות אשר מובאות בפרק לוחות מתח גבוה במפרט זה. ממסרי ההגנה יחוברו ביניהם **בטבעת ובתוך אופטי** להבטחת אמינות מיטבית.

חיבור ל-PME: בקמפוס בית החולים מותקנת מערכת **Power Monitoring Expert**

(PME) מבית שניידר אלקטריק. על המציע:

- לחבר בתקשורת TCP/IP את ממסרי ההגנה במ"ג למערכת PME הקיימת
- לתכנן ולייצר מסכים חדשים, בין היתר סכמות חד קוויות של כל תחנה, בתוכנת ה-PME הקיימת המציגים:

▪ מצבי המפסקים

- נוכחות זרמים ומתחים
- רגשים תרמיים
- התרעות

○ לספק כל תוכנה, חומרה, ציוד אופטי, ציוד תקשורת וכן כל עבודת תכנות רלוונטית על מנת לקיים את האמור בסעיפים לעיל.

חיבור למערכת סקאדה EcoSUI: בנוסף לחיבור ממסרי ההגנה למערכת ה-PME

- הקיימת, על הספק **להתחבר בצורה מלאה למערכת הסקאדה** אשר מותקנת בבית החולים – **EcoSUI (EcoStruxure Substation Operation)** תוצרת שניידר אלקטריק.
- חיבור זה כולל עדכון ה-DB של מערכת סקאדה זו, סנכרון ממסרי ההגנה לשעון ה-GPS באתר, התאמת והוספת מסכים וכן כל עבודת תכנון, תכנות והכנסה לניצול.
 - הממשק המלא למערכת הסקאדה כולל גם את עבודת התכנות למימוש שליחת התרעות רלוונטיות של מרכז אנרגיה גריאטריה באמצעות מודולי ה-SMS והדוא"ל, אשר מותקנים באתר.
 - בשלב זה, חיבור ממסרי ההגנה למערכת הסקאדה יהא באמצעות תווך ה-TCP הפנימי של ביה"ח. על הציוד המסופק להיות **מוכן להסבה עתידית** של חיבור זה לתווך של **סיבים אופטיים**, הן מבחינת חומרה והן מבחינת תוכנה.
 - החיבור למערכת הסקאדה בפרויקט זה הינו לטובת ניטור בלבד, אך על המציע לאפשר חיבור עתידי לטובת שליטה מרחוק על הממסרים.

9.1.3. ארכיטקטורה

- ארכיטקטורת המערכת הינה בדומה למתואר בתרשים המצורף.
- כל רכיבי המערכת יתמכו בפרוטוקול היתירות בתקשורת RSTP

9.1.4. בדיקות והכנסה לניצול

- בדיקות Factory Acceptance Tests FAT
- הכנסה לניצול. בזמן ההכנסה לניצול, הלקוח יודרך בכל הנוגע לתפעול ואחזקת המערכת.
- בדיקות באתר - SAT - Site Acceptance Tests

מסמך ג – '3אופני 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 פרטיהם. אי הבנת תנאי כלשהו, ואי התחשבות בו לא תוכר על-ידי המזמין כסיבה לשינוי המחיר הנקוב בכתב הכמויות ו/או עלה לתשלום נוסף מכל סוג שהוא.

2.1. מחירי היחידה

מחירי היחידה המוצגים בסעיפי כתב הכמויות ייחשבו ככוללים את :

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

2.1.2. 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.

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

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

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

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

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

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

2.1.9. רווחי הקבלן.

3.1. מידה

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

6.1.1. נקודות מאור

נקודת כל מוצא לגוף התאורה ולחיבור קיר של מעגל מאור יימדד כנקודת מאור אחת. כל מאור כוללת את אביזר ההפעלה 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 23ø מ"מ, או תעלה בחתך עד 25x20 מ"מ, מוליכים 1.5 מ"מ בכמות המצוינת בתוכניות (או כבלים N2XY עד 5 X1.5 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 כווותיהם. 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.

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.

6.1.2. 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.

6.1.3. 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.

6.1.4. נקודת תקשורת

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

6.1.5. נקודת טלוויזיה

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

6.1.6. 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 יחידות

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

8.1. לוחות חשמל

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

8.1.2. 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

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

9.1.2. 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. אינסטלציות חשמל

10.1.1. 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.

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

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

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

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



נספח ב' : רשימת תוכניות

מספר תוכנית	תיאור
20-SHB-16-40	תכנית תעלות מפלס -4.2
20-SHB-16-41	תכנית גג
20-SHB-16-50	לוח ראשי מתח נמוך
20-SHB-16-51	לוח מתח גבוה 22KV
20-SHB-16-52	לוח טיפוסי הזנה לצ'ילר על הגג
20-SHB-16-60	עמדת ציוד מצב קיים
20-SHB-16-61	עמדת ציוד מצב מוצע
20-SHB-16-62	ארכיטקטורה של מערכת SCADA