

נספח ד'

תחנה 6 – החלפת מסדר 22KV

מפרט טכני לעבודות חשמל וציוד

חלק א' - מפרט כללי לעבודות חשמל

08.1	היקף העבודה ושלבי ביצוע
08.2	<u>כ ל ל י</u>
08.2.1	דרישות כלליות
08.2.2	תנאי מתקן
08.2.3	תקנים
08.2.4	עדיפות בין מסמכים
08.2.5	תנאי ביצוע העבודה
08.2.6	תנאי סף לקבלן
08.3	<u>התקנות הציוד והחומרים</u>
08.3.1	כללי
08.3.2	לוחות חשמל מ.ג. ומ.ג.
08.3.3	קונסטרוקציות ברזל שונות ותעלות פח
08.3.4	כבלים
08.3.5	הארקות
08.3.6	צבע
08.4	<u>מתקן מ.ג.</u>
08.5	<u>בדיקות והפעלות</u>
	<u>חלק ב' – מפרט מיוחד לביצוע העבודה, אספקת החומרים, הציוד, כתב הכמויות ולוח מחירים</u>
08.6	מבוא
08.7	אספקת חומרים
08.8	אספקה, התקנה וחיבור כבלים
08.9	מובילים (צינורות ותעלות)
08.10	קונסטרוקצית פלדה
08.11	תעלות כבלים מפח
08.12	איטום מעבר בקיר
08.13	מחירי יחידה
08.14	מדידה
08.15	תוספת עבור ציוד אשר אינו מופיע בכתב הכמויות
08.16	מפרט טכני לוח מ.ג. 22KV
08.17	מערכת אספקת מתח ישר (DC)
08.18	מערכת בקרת מבנה
08.19	רשימת ציוד

חלק א' - מפרט כללי לעבודות חשמל

08.1 היקף העבודה ושלבי ביצוע

מפרט זה מכסה ביצוע עבודות חשמל להחלפת מסדר 22KV בתחנת מיתוג מס' 6 במתחם ביה"ח.

העבודה כוללת בין היתר (אך לא מוגבלת ל-):

08.1.1 תאור העבודות:

- ייצור, אספקה והובלה לאתר ביה"ח מסדר מ.ג. 22KV קומפקטי.
- ביצוע עבודות להעתקת 3 לוחות פיקוד והגנת שנאים בחדר.
- ביצוע עבודות הכנה לניתוק ופירוק מסדר מ.ג. קיים תוצרת VEI מסדרת UNIFLURE, כמו פירוק והעתקת שקעים, לחצנים ותעלות PVC.
- ביצוע עבודות לניתוק, פירוק ופינוי מחדר מ.ג. של מסדר מ.ג. VEI.
- הכנסת מסדר מ.ג. חדש אל תוך חדר מ.ג. (במקומו של מסדר ישן VEI).
- התקנת המסדר כולל חיבורו באופן מלא (כבלי כח ופיקוד).
- ביצוע בדיקות לפני הישג.
- שילוב המסדר בטבעת מ.ג. של ביה"ח באמצעות ביצוע פעולות מיתוג חוזר.
- החזרת התחנה לעבודה במתח רשת.
- מסירה למזמין.

08.1.2 שלבי הביצוע

שלב א' : לוח מ.ג. 22KV:

- ייצור לוח מ.ג. 22KV בהתאם לתכניות מצורפות.
- בדיקת FAT בנוכחות נציג המזמין ומתכנן החשמל.
- אספקת הלוח אל אתר ביה"ח בהתאם להנחיית המזמין.

שלב ב' : העתקת לוחות פיקוד והגנת שנאי הספק.

- התקנת תשתית כבילה בין לוח מ.ג. אל לוחות הגנה.
- ניתוק ופירוק כבילת פיקוד בין לוח פיקוד מ.ג. לבין שלושת לוחות הגנת השנאים.
- פירוק והתקנה מחדש על קיר ניצב (בחדר מ.ג.) של שלושת לוחות הגנת שנאי הספק.
- חיבור תשתית כבילה חדשה בין לוח מ.ג. לבין שלושת הלוחות.
- בדיקה לתקינות עבודה.

שלב ג' : עבודות החלפת מסדר מ.ג.

1. סימון כבילת פיקוד בין לוח מ.ג. קיים, לבין לוח מ.ג. קיים.
2. הפעלה יזומה של מערך ד"ג בתחנה תוך ווידוא החלפת אספקות בלוחות חיוניים.
3. ניתוק ופירוק הכבילה (על פי תכנית 1955-D-020).

4. פתיחת מפסקי מ.ג זרם ראשיים, בלתי חיוניים בשדות 61, 62, 63.
5. פתיחת מנתקים לשנאים.
6. ביצוע פעולות לפתיחת טבעת מ.ג (מתחנות 2 ו-5) כולל קיצור הקווים בהתאם לפקודת עבודה חתומה ע"י מהנדס בעל רישיון מתאים לכך.
7. סימון שלישיית גידים של כל תא כולל סימון סדר פאזות. קשירת שלושה גידים יחד לצורך זיהויים לחיבור חוזר.
8. ניתוק שלישיית גידים מכל תא מתח גבוה והנחתה במרתף הכבלים באופן מוגן (סה"כ 5 סטים).
9. פירוק והוצאתו מהחדר של מסדר מ.ג VEI קיים (הפינוי יהיה בהתאם להנחיית המזמין).
10. הובלת הלוח ממחסן ביה"ח והכנסת מסדר מ.ג חדש אל תוך התחנה במקום המיועד, הצבתו באופן מושלם.
11. חיבור על פי סימון סט שלושת גידים המונחת במרתף הכבלים אל תא מ.ג בהתאם לתכנית (סה"כ 5 סטים).
12. חיבור כבילת פיקוד מ.ג בין לוח שרות מתקן מ.ג לבין תאי פיקוד של מסדר מ.ג בהתאם לתכניות חיווט.
13. ביצוע השלמה וחיבור אל מערכת הארקה בתחנה עבור:
 - מסדר מ.ג.
 - סיכוך כבילת מ.ג.
 - תעלות פח/סולמות (במידת הצורך)
14. - ביצוע מערך בדיקות מושלם ע"י מהנדס/בודק סוג 3 (מאושר ע"י מהנדס ביה"ח).
 - ביצוע בדיקות מגר 5KV לכל כבילת מ.ג בתחנה .
 - בדיקת הלוח וכל חיבוריו
 - בדיקת מערך הארקה בתחנה מ.ג
 - בדיקת ואימות כל חיבורי הפיקוד בין לוח שירות מתקן מ.ג לבין מסדר מ.ג ולוחות פיקוד והתראות שנאי הספק.
 - בדיקת הגנות כוללת הזרמת זרם קצר לבדיקות ניתוק אוטומטי.
 - תיאום מול נציגות חח"י לבדיקת המתקן.
15. ביצוע פעולות למיתוג חוזר של טבעת מ.ג. (מחנתות מיתוג 2 ו-5) בהתאם לפקודת עבודה חתומה ע"י מהנדס בעל רישיון מתאים לכך.
16. סגירת מנתקי הזנה לשנאי הספק, תוך ווידוא אספקת מתח אל לוחות ראשיים בלתי חיוניים
61, 62, 63
17. סגירת מפסקים ראשיים בשדות בלתי חיוניים 61,62,63
18. החזרת כל העומסים של התחנה לעבודה רגילה (לאחר זמן קירור של מערך ד"ג).
19. מסירת תיק AS MADE (ע"ג מדיה מגנטית) למזמין.
20. מסירת המתקן למזמין.

הערות:

1. על הקבלן לקחת בחשבון שהעבודות להחלפת הלוח תבוצענה בימי שישי וסוף שבוע בלבד או בשעות עבודה חריגות כולל עבודת לילה במידת הצורך ולא תתקבלנה תוספות בגין סעיף זה.
2. הקבלן חייב להיערך בכוחות מתוגברים לצורך ביצוע העבודות בפרק זמן הקצר ביותר.

08.2.1 דרישות כלליות

כל עבודות החשמל יבוצעו בהתאם לדרישות המפורטות להלן:

- 08.2.1.1 המתקן יבוצע כך שתתאפשר החלפת החלקים בקלות יחסית, במיוחד בציודים הדורשים טיפול וחלקי חילוף.
- 08.2.1.2 שלטי זיהוי שיסופקו על ידי הקבלן, יתארו את פרטי הציוד המותקן על ידו כפי שיידרש במפרט.
- 08.2.1.3 כל חלקי המתקן יותקנו כך שיוכלו לעבוד בתנאי מתקן נומינליים, כפי שיפורט להלן.
- 08.2.1.4 כל החומרים המסופקים להקמת המתקן יהיו חדשים ויותקנו במיומנות המירבית על ידי הקבלן.
- 08.2.1.5 על הקבלן לדווח מיד למפקח על כל נזק כגון שבר, סדק וכו' שנגרם לציוד שסיפק הקבלן או שקיבל מהמזמין תוך כדי עבודתו.
- 08.2.1.6 הקבלן המציע מתחייב למלאי של כל חלקי החילוף הנדרשים, כולל תאים שלמים, לתקופה של 15 שנים מרגע אספקת הציוד.

08.2.2 תנאי מתקן

- הטמפרטורה המקסימלית - 40°C בצל
- הטמפרטורה המינימלית - 0°C
- לחות יחסית - 90%
- סווג המתקן - אבק
- אוויר המתקן - רגיל

08.2.3 תקנים

- כל העבודות המבוצעות במתקן יהיו בהתאם לסטנדרטים, תקנים, תקנות ודרישות המעודכנות ביותר הבאות:
- חוק החשמל 1954.
 - תקנים ישראליים- IEC-62271
 - המפרט הכללי – פרק 0.8 בהוצאת משרד הביטחון.
 - תקן ISO9000
 - דרישות חברת החשמל – מחוז הצפון.

08.2.4 עדיפות בין מסמכים

במקרה ותתגלנה אי התאמות בדרישות הטכניות לביצוע העבודה בין מסמכים שונים, יהיה סדר העדיפויות כדלהלן:

- מפרט זה.
 - חוק החשמל 1954.
 - המפרטים הכלליים בהוצאת משרד הביטחון פרק 0.8 – מתקני חשמל.
 - התקנים הישראליים.
- עצם חתימת החוזה על ידי הקבלן מהווה אישור מצידו כי נמצאים אצלו המסמכים הנ"ל וכי קראם והבין את תוכנם.

08.2.5 תנאי ביצוע העבודה

- 08.2.5.1 העבודות תבוצענה בהתאם לחוק החשמל, התקנים הישראליים ולדרישות חברת החשמל ולשביעות רצונו של המזמין או בא כוחו ובהתאם למפרט הכללי למתקן חשמל של הוועדה הבין משרדית וההוראות של המפקח.
- 08.2.5.2 העבודות תבוצענה לפי התוכניות וההוראות של המפקח.
- 08.2.5.3 העבודות תבוצענה בהתאם לתוכניות, תחת פיקוח ולשביעות רצונו של המפקח. הקבלן יספק את הציוד והחומר הדרוש (אם לא צוין אחרת) לאינסטלציה החשמלית, כולל כל חומרי העזר להשלמת האינסטלציה, ואשר יידרשו לשביעות רצונו של המפקח.
- 08.2.5.4 כל החומרים שיספק הקבלן יהיו מטיב מעולה ויתאימו לתקני מכון התקנים הישראלי. כל החומרים יאושרו על ידי המזמין או בא כוחו לפני הרכבתם.
- 08.2.5.5 איכות העבודה תהיה מטיב עליון ולשם כך יעסיק הקבלן עובדים מסוגים מתאימים.
- 08.2.5.6 זמן התחלת העבודה ייקבע על ידי המזמין וקצב ביצוע העבודה יהיה בהתאם להתקדמות הבניה והרכבת הציוד. כל התיקונים הנובעים מעיכוב בעבודות הנגרם על ידי הקבלן יהיו על חשבון הקבלן.
- 08.2.5.7 הקבלן יעסיק בקביעות במשך כל זמן ביצוע העבודות בא כוחו של הקבלן במקום, בתור מנהל עבודה. מנהל העבודה במקום יהיה בעל רשיון "חשמלאי הנדסאי" לפחות
- 08.2.5.8 לשם עריכת החשבון ימדדו המתקנים בהתאם ליחידות המידה הנתונות בכתב הכמויות. המדידה תעשה לפי המציאות ללא תוספות עבור פסולת או פחת. לא ייעשה כל חישוב נפרד עבור קופסאות הסתעפות, קשתות וזוויות, אם לא צוין אחרת.
- 08.2.5.9 הקבלן יכין תוכניות של המתקן המבוצע לשם הגשתן יחד עם בקשתו לבדיקת המתקן על ידי בודק מוסמך. המזמין או בא כוחו יקבל את המתקן רק אחרי הבדיקה על ידי הבודק. כמו כן, ימסור הקבלן ללא תשלום תוכניות AS MADE של המתקן המבוצע למזמין.

- 08.2.5.10 הקבלן יכלול במחיריו את כל עבודות הברזל הדרושות אם הן לא מוזכרות בכתב הכמויות בתוך יחידת המדידה.
- לא תינתן כל תוספת עבור עבודות חיצוב או קונסטרוקציה אם הן לא מוזכרות בכתב הכמויות. בתוך יחידות מדידה המחירים כוללים מעברים דרך קורות או עמודים, ובמידת הצורך צינורות מיוחדים שיונחו לצורך העברת קווים אם הם לא מוזכרים בכתב הכמויות בתוך יחידות המדידה ואם הם דרושים לשם ביצוע העבודה.
- 08.2.5.11 המקומות המדויקים של כל חלקי המתקן, כגון: לוחות, מפסיקי פיקוד, סולמות, במידה שלא מסומנים במדויק, קופסאות גדולות וכו', טעונים אישור נוסף לפני הביצוע על ידי המפקח.
- 08.2.5.12 הקבלן מתחייב לבדוק אם ישנה התאמה בין התוכניות לבין הנתונים המעשיים במקום העבודה. בכל מקום שיגלה הקבלן סתירה או אי התאמה חייב הוא להודיע על כך מיד למהנדס. על הקבלן לשאת בכל ההוצאות שיידרשו לתיקון המעוות אם הוא לא עשה כך, וכתוצאה מכך בוצעה עבודה כלשהי על פי טעות.
- 08.2.5.13 הקבלן מתחייב לנקות את האתר מפסולת עבודתו בסיום כל יום עבודה וכן ניקוי ופינוי האתר (מפסולת, חומרי גלם, כלים וכו') בסיום העבודה באתר. עלות הניקיון כלולה במחירי היחידה.

08.3 התקנות הציוד והחומרים

08.3.1 כ ל ל י

- 08.3.1.1 כל הציודים יהיו מותקנים באופן מושלם, כולל הרכבה וחיבור חשמלי ומכני.
- 08.3.1.2 כל הציודים יהיו מפולסים, כניסות החשמל אטומות למים ואבק, מכילים ומוכנים להפעלה. הקבלן יספק את כל החומרים והמכשירים הדרושים להתקנה. פילוס, אטימה, חיבור וכיול הציודים. הציודים והארוגות יעמדו בדרגת אטימות מינימלית IP54.
- 08.3.1.3 הקבלן יוודא לפני תחילת העבודה כי הציודים המורכבים נמצאים במקום הנכון, כפי שמתואר בשרטוטים.
- 08.3.1.4 כל החיתוכים, ריתוכים, עבודות צבע וכד' ייעשו באופן מקצועי ונקי, לשביעות רצונו של מפקח החשמל של המתקן.
- 08.3.1.5 כל הברגים ואומי החיזוקים יהיו מגולוונים ויגורזו לפני הסגירה וייסגרו עם דיסקיות אבטחה קפיציות.

08.3.2 לוחות חשמל מ.ג.ו.מ.

- 08.3.2.1 הקבלן יבדוק את הלוחות בדיקה ויזואלית ויוודא שהלוח הגיע לאתר במצב תקין והותקן בצורה נכונה ומתאימה לתפעול. כמו כן יבצע הקבלן בדיקה חשמלית והפעלת הלוח.
- 08.3.2.2 לפני הפעלת הלוח יהיה על הקבלן לחזק את כל הברגים והמהדקים בלוח. לאחר החיזוק של הבורג יסומן הבורג.
- 08.3.2.3 התקנת הלוח תכלול:
- התקנת הלוח.
 - חיבור כל הכבלים ללוח.
 - בדיקת הלוח לאחר חיבור הכבלים.
 - חיזוק וסימון כל הברגים בלוח, כולל מהדקים.
 - הפעלת הלוח ומסירה למזמין.

08.3.3 קונסטרוקציות ברזל שונות ותעלות פח

- 08.3.3.1 כל הקצוות של תמיכות הקונסטרוקציה יהיו חלקים ומגולוונים ללא פינות חדות היכולות לפגוע בכבלים.
- 08.3.3.2 כל התמיכות, צינורות, חיזוקים וברזל קונסטרוקציה אחר יסופקו על ידי הקבלן ויהיו מגולוונים באבץ חם.
- 08.3.3.3 בכל המקומות בהם ידרשו צינורות הגנה או פח הגנה יהיו אלה מגולוונים ללא תפר.
- 08.3.3.4 האינסטלציה תבוצע על גבי תעלות רשת מגולוונות וצבועות לפי סעיף 08.3.6.
- 08.3.3.5 הקבלן ידאג לקשירת כבלים בתעלות הרשת בעזרת חבקים שחורים.

08.3.4 כבלים

08.3.4.1 סוגי כבלים:

כבלים 400V להזנות במתח נמוך

מתח: 400 וולט

רמת בידוד: 0.6/1

תדירות: 50 הרץ

התקנה:

חיצונית ופנימית על גבי

סלמות/תעלות פח/צינורות

תקן:

VDE 0271

סוג:

כבלי נחושת N2XY

- 08.3.4.2 אורך הכבלים הנתון ברשימת הכבלים או כתב הכמויות הוא לאינדיקציה בלבד ועל הקבלן לבדוק בעצמו את האורכים הדרושים על ידי מדידה במתקן.

- 08.3.4.3 הקבלן ישתמש ב"רוליקים" להתקנת הכבלים, על מנת למנוע מאמצי יתר מכניים על הכבלים.
- 08.3.4.4 על הקבלן לוודא שתוואי הנחת הכבלים נכונים ולאשרם לפני תחילת העבודה ע"י מנהל הפרויקט ומהנדס המתכנן.
- 08.3.4.5 קוטר כיפוף הכבל לא יהיה קטן מ- 15 פעמים קוטר הכבל.
- 08.3.4.6 קצוות הכבלים יאטמו מיד לאחר חיתוך.
- 08.3.4.7 כאשר צינור מים משמש כמוביל כבלים, יעוגלו קצותיו והכבלים יוגנו על ידי התקנת גומיות בקצוות הצינורות.
- 08.3.4.8 הקבלן יספק הגנה מכנית בצורת תעלות (כאשר כמה כבלים עוברים ברצפה) או צינור מים מגולוון (לכבלים בודדים) בכל המקומות בהם קיימת סכנת פגיעה מכנית בכבלים, או בהם עוברים הכבלים בגובה נמוך משני מטרים.
- 08.3.4.10 **לא יעשו מופות בכבלים**, אלא באישור בכתב מפורט של המפקח. האישור יינתן אך ורק במקרים בהם הצורך במופה לא נובע מאשמת הקבלן (נזק הנגרם על ידי אחרים).
- 08.3.4.11 הקבלן ישאיר אורך כבל נוסף ליד כל חיבור הכבל.
- 08.3.4.12 לא יתקין הקבלן שום כבל מעל פינות חדות של קונסטרוקציות שונות, ללא הגנה מיוחדת.
- 08.3.4.13 כבלים על סולמות אופקיים או תעלות יחזקו לסולם או תעלה על ידי מוליך 2.5 מ"מ, מבודד P.V.C שחור כל 60 ס"מ.
- 08.3.4.14 כבלים על סולמות או תעלות אנכיים יחזקו כמו בסעיף 3.4.13, אולם כל 30 ס"מ.
- 08.3.4.15 כל קצה כבל יסומן על ידי סימוניות CRITCHLEY, נושאת מספר הכבל כפי שמופיע ברשימת הכבלים. הקבלן יוכל להציע למפקח שיטות סימון חליפיות לפני תחילת העבודה.
- 08.3.4.16 סימון גידים בתוך הציודים השונים יבוצע באמצעות שרולים פלסטיים ממוספרים. (הן לכבלי כח והן לכבלי פיקוד).
- 08.3.4.17 **חיבורי הכבלים**
החומרים הדרושים לביצוע חיבורים, סופיות לכבלים יסופקו על ידי הקבלן.
- 08.3.4.18 החיבורים של הכבלים ייעשו לפי רשימות כבלים ותוכניות חיווט שיסופקו לקבלן. כל גיד וגיד יסומן על ידי טבעת(ות) פלסטית(יות) נושאת(ות) מספר, בהתאם לרשימת הכבלים או בהתאם למצוין בתוכניות.
- 08.3.4.19 לפני תחילת החיבור יודא הקבלן שהכבל "מת" ולא פגום דיאלקטרית.
- 08.3.4.20 הקבלן ישאיר מספיק אורך של גידים. על מנת לאפשר החלפת חיבור בין הפאזות, ללא צורך בגילוי נוסף של הכבל.

08.3.4.21	גידיים שמורים של הכבל יסומנו, יבודדו, יוסללו ויקשרו לכבל.
08.3.4.22	אין לפגוע במוליך בעת גילוי הכבל.
08.3.4.23	הקבלן יודא שהכלים והציודים המסופקים על ידו לחיבורי הכבלים, יהיו מתאימים לשימוש.
08.3.4.24	הקבלן ידאג לשמור כל הזמן על סדר פאזות זהה בכל חיבורי הכת. החלפת הפאזות בכבלי כח תבוצע בציוד ולא בלוח.
08.3.4.25	<u>סגירת פתחים</u>
	סגירת פתחים במתקן לאחר הנחת הכבלים, תבוצע באמצעות מלט חסין אש.
08.3.4.26	<u>גלנדים (כניסת כבלים)</u>
	הקבלן יספק את כל הגלנדים הדרושים לצורך ביצוע העבודה. הגלנדים יהיו עשויים PVC או מתכתיים, דרגת אטימות IP65
08.3.5	<u>הארקות</u>
	<u>כ ל ל י</u>
08.3.5.1	חוטי הארקה יחוברו ללוחות או נקודות הארקה רק על ידי נעלי כבל מתאימות, שיחזקו בעזרת ברגים ודסקיות, הדסקיות תהיינה מגולוונות.
08.3.5.2	<u>חוטי הארקה ראשיים יהיו שלמים לכל אורכם.</u>
08.3.5.3	<u>תיאור המתקן</u>
	מערך הארקות הקיים של המתקן מורכב מ: פס השוואת פוטנציאלים ראשי, טבעת הארקה בחדר מ.ג., הארקה כל המרכיבים המתכתיים בחדר מ.ג.
08.3.5.4	<u>הארקה לוחות חשמל</u>
	לוחות חשמל יארקו לפס השוואת פוטנציאלים על ידי חוטי נחושת מבודדים PVC בחתך על פי המוגדר בתוכניות.
08.3.5.5	<u>הארקה תעלות חשמל</u>
	כל תעלות החשמל ומובילי הכבלים המתכתיים יוארקו לכל אורכם באמצעות חוט נחושת גלוי בחתך 16 מ"ר.
08.3.5.6	<u>שילוט</u>
	כל חוטי הנחושת המחברים לפס השוואת הפוטנציאלים יסומנו על ידי שלטי סנדוויץ כתב שחור על רקע לבן, בשני הקצוות.
08.3.6	<u>צבע</u>

כל ברזל הקונסטרוקציה והצינורות המסופקים יהיו מגולוונים גלון אשר יפגע כתוצאה מחיתוך או קדיחה, יתוקן באמצעות:

- 08.3.6.1 שתי שכבות יסוד (מגינול).
- 08.3.6.2 שכבה שלישית (צבע תעשייתי ביניים 309).
- 08.3.6.3 שכבה רביעית (צבע תעשייתי עליון 309).

08.4 מתקן מתח גבוה

א. כללי

מפרט זה מתייחס לעבודות מתח גבוה וחיבור לרשת החשמל של מסדר 22KV.

(1) הדרישות הכלליות לעבודה הן כלהלן:

- מתח נומינלי 22 ק"ו
- מתח פריצה 125 ק"ו
- הספק קצר 500 מו"א

(2) התקנים הרלוונטיים לעבודות הינם:

- תקן ישראלי 1516
- IEC PUBLICATION 56,265,420
- IEC PUBLICATION 99,62271-200,60502
- הדרישות העדכניות של חברת החשמל לישראל לגבי חיבור לרשת של גבוה במתח 22 ק"ו.
- כל התקנים והדרישות שלמעלה מהווים חלק בלתי נפרד מהמפרט והדרישות לביצוע העבודות.

(3) האחריות להתאמת ראשי כבל לציוד מיתוג המסופקים על ידי הקבלן חלה על הקבלן.

כל שינוי חייב באישור המפקח. ניתן אישור המפקח, יבוצע המתקן בהתאם לאישור ובמסגרת מחירי היחידה לנושאים אלו.

(4) לא תותר התקנת מופות בכבלי מתח גבוה.

ב. כבלים וראשי כבלים 22 KV

כבלי מתח גבוה ייבנו לפי תקן ישראלי 1516-2 (IEC 60840) משנת 1998. ראשי כבל הקיימים הינם מסוג רייקם ומחוברים למסדר VET הקיים. במידה ותדרש החלפת ראש כבל מסיבה כלשהי ובאישור המפקח בלבד,

ראשי הכבל ייבנו לפי סטנדרט מתקן חוץ, יהיו תוצרת "רייקם" דוגמת EPKT-24-1-X-0 או שווה ערך בעלי אורך זחילה בהתאם לדרישות חה"ח להתקנה חיצונית. ראש הכבל יכלול קונוס הרפיה בהתאם לנדרש ושלוש צלחות לקבלת מרחק זחילה בהתאם לנדרש, בהתקנה חיצונית.

ביצוע ראשי הכבל יהיה מקצועי ובהתאם להנחיות היצרנים.
ההתקנה תבוצע מקיט מושלם. הכבל ומבדדי החיבור ינוקו היטב ב "טטרה כלוריד" לפני הביצוע ולאחריו. בגמר ההתקנה יתקין הקבלן שכבת מגן מסיליקון גריז גרפיט על ראשי הכבל.

הכבלים יותקנו בתשתיות קיימת במרתף כבלים במבנה במתחם תחנת ההשנאה. התקנת הכבלים תהיה מקצועית, המשיכה בעזרת ערסל חביקה תיקני, מאמץ המשיכה יוגבל על ידי כננת מכויילת למאמץ משיכה מכסימאלי בהתאם לסוג הכבל והגדרות התקן והיצרן. במידת הצורך יש לצפות הכבלים בשומן בכדי להבטיח השחלה תקינה בצנרת.

08.5 בדיקות והפעלות

על הקבלן לבצע את כל הבדיקות הדרושות וניסויי הפעלה הדרושים על מנת להביא את המתקן למצב עבודה תקין. הבדיקות יהיו בהתאם למפורט ו/או בהתאם לנדרש בתקנים ובתקנות. על הקבלן להגיש דו"ח מפורט לגבי כל פריט ופריט עם פרוט מספר ושם הפריט, תאריך הבדיקה, שם הבודק, מכשירי הבדיקה ותוצאות כל בדיקה תהיה על ידי הבודק והמפקח.

מחירי הבדיקות כלולים במחירי העבודה ולא ישולם עבורם תשלום נפרד כלשהו.

08.5.1 כבלי מתח יעברו בדיקת התנגדות הבידוד לפני התקנתם וכן לאחריה (לפני החיבור לצידוד) על ידי מודד בידוד למתח 1000 וולט זרם ישר. התנגדות בידוד הנמוכה מ- 100 מגה אוהם תראה כחשודה ותיבדק למקורה.

08.5.2 כבלי מ.ג. 18/30KV יעברו בדיקת התנגדות הבידוד לפני התקנתם במסדר החדש ע"י מודד בידוד למתח 5,000 וולט זרם ישר.

התנגדות בידוד בין פאזות או בין פאזות להארקה נמוכה מ- 100 מגה אוהם תראה כחשודה ותיבדק למקורה.

08.5.3 בדיקת הפעלה

לאחר גמר חיבור הכבלים, יבדקו מעגלי הפיקוד בלוחות חשמל לפעולה תקינה של תחנות הלחצנים, חגורים, מפסקי בטחון, מכשור שטח, אזעקות, התרעות וכו'.

כל מערך הבדיקות יכלול את המפורט בסעיף 8.1.2, שלב ג' תת סעיף 14.

**חלק ב' - מפרט מיוחד לביצוע העבודה, אספקת חומרים
הצידוד, כתב הכמויות ולוח מחירים**

08.6 מ ב א

עבודת החשמל הכלולה בהסכם זה כוללת ביצוע עבודות החשמל עבור מרכז רפואי לגליל מערבי הכל בהתאם לשרטוטים המאושרים לביצוע המפרט הטכני, תיאור העבודה, כתב הכמויות ולוח מחירים להלן.

כמו כן כוללת העבודה אספקת כל החומרים ועבודות העזר הדרושות להשלמת המתקן.

המפרט הכללי 08 למתקני חשמל הבין משרדי הינו חלק בלתי נפרד ממסמכי החוזה בין המזמין לבין הקבלן. מפרט מיוחד זה מהווה השלמה (תוספת או שינוי) למפרט הכללי. ככלל תבוצע העבודה לפי דרישות המפרט הכללי בהוצאתו האחרונה אולם הדרישות המופיעות להלן עדיפות בכל מקרה על דרישות המפרט הטכני.

אספקת חומרים

08.7

על הקבלן לספק על חשבונו את כל החומרים הדרושים לביצוע העבודה.

הקבלן יספק את החומרים רק לאחר אישור דוגמא על ידי המפקח

על הקבלן לפרט דגמים ותוצרת של החומרים והציוד העיקריים שבדעתו להשתמש בהם לעבודתו. הפירוט ייעשה בטבלה המצורפת למפרט זה הנמצאת בסעיף 08.18 של המסמך. ההצעה ללא הנתון הנ"ל תיפסל ולא תיבדק.

אספקה, התקנה וחיבור כבלים

08.8

08.8.1 האספקה וההתקנה תימדד במטרים לפי אורך הכבל מכל סוג וגודל שהונח בהתאם לתוכניות המאושרות. אורך האספקה וההתקנה לצורך תשלום יימדד ממהדק למהדק לאורך ההנחה.

08.8.2 מחיר היחידה יהיה אחיד עבור כל צורות התקנת הכבלים או השחלת הכבלים בצינורות או התקנתם על גבי כבל פלדה או התקנתם על גבי סולמות.

08.8.3 מחיר חיבור קצוות הכבל עד 1KV יכלול אספקה והתקנה סופית של הכבל, חיזוק הכבל, סימון, ביצוע כניסה (גלנד) וכל שאר העבודות ואספקת כל החומרים הדרושים להשלמת החיבור.

מחיר חיבור קצוות הכבלים יהיה כלול במחיר הציוד אותו מתקינים ומחברים (מחיר התקנה וחיבור ציוד יכלול את חיבור כל הכבלים אל הציוד).

08.8.4 במידה והכבל עובר דרך צינור, מחיר היחידה יכלול גם אטימת קצוות הצינור בחומר מתאים.

הערה: מחירי היחידה השונים עבור כבלים או נקודות כוללים את חיבור הכבל בשני קצותיו בלוח החשמל ובצרכן.

מובילים (צינורות ותעלות)

08.9

מחיר היחידה יכלול אספקה והתקנת המוביל המותקן נטו ללא כל תוספת עבור פחת, כאשר זה מותקן בהתאם לתוכניות הפרטים. המוביל יהיה מחוזק ללא פינות חדות, חתוך ומכופף לפי הצורך. המחיר יכלול גם אספקה והתקנת כל חומרי ועבודות העזר הדרושים להתקנת המובילים.

08.10 קונסטרוקצית פלדה

מחיר היחידה יהיה בהתאם למשקל הקונסטרוקציה נטו ללא פחת, כאשר זאת מותקנת ומגולוונת בהתאם לנדרש. סעיף זה רלוונטי לגבי כל הקונסטרוקציה בשימוש מלבד האמור בסעיף 08.11.3

08.11 תעלות כבלים מפח

- 08.11.1 מחיר היחידה יהיה למטר אורך, כאשר התעלה מסופקת ומותקנת בהתאם לנדרש, כולל כל החיזוקים וחומרי העזר הדרושים לחיבור בין הקטעים השונים.
- 08.11.2 התמיכות לתעלות תהיינה מגולוונות ותבוצענה במרחק מקסימלי של 1.5 מטר אחת מהשניה.
- 08.11.3 מחיר התמיכות לתעלות/סולמות כלול במחיר התקנת התעלה/הסולם.
- 08.11.4 תעלות הפח/סולמות תהיינה מגולוונות כפי שמתואר במפרט הטכני סעיף 08.3.3 לעיל.
- 08.11.5 מחיר מוליך הארקה נחושת חשוף 16 מ"ר המותקן לכל אורך התעלה כלול במחיר התעלה.

08.12 איטום מעבר בקיר

במידה ותידרש חדירה אל חדר מ.ג מחוץ לחדר, דבר שיצריך מעבר בין קירות, על הקבלן לאטום את פתחי המעבר עבור כבלי החשמל על ידי חומר עמיד באש לפרק זמן של שעתיים לפחות 1 מטר משני צידי המעבר, כדוגמת KBS. מחיר היחידה למ"ר יהיה לפי גודל הפתח אשר אותו יש לאטום.

08.13 מחירי יחידה

מחירי היחידה בכתב הכמויות ולוח מחירים כוללים:

- 08.13.1 על עבודת חשמל לכלול (אם לא צוין אחרת) אספקה, פריקה, העמסה, הובלה, הצבה, התקנה, חיבור, בדיקה והפעלה של כל פריט של ציוד החשמל. לצורך זה פירושה של עבודת התקנה: כל העבודה ואספקת כל החומרים הנדרשים להשלמת המערכת והבאתה למצב פעולה תקין ותכלול בין היתר:
- הרכבה מכנית של כל פריט במקומו, סיום, חיזוק ואטימה מכנית של כל הכבלים והמוליכים המגיעים לפריט המותקן, ביצוע כל החיבורים החשמליים כולל את כל חיבורי הארקה, בדיקה והפעלה.
- 08.13.2 קבלת ציוד וחומרים המסופקים על ידי החברה (במידה שיהיו) במחסני החברה, העמסתו, הובלתו ופריקתו באתר העבודה והחזרת כל החומרים העודפים למחסן.
- 08.13.3 ביצוע כל הבדיקות הנדרשות ומילוי טופסי הבדיקה. לא תתקבל כל דרישה לתשלום נוסף עבור בדיקות ושימוש במכשירי בדיקה.
- 08.13.4 עריכת לוח זמנים ותאום עבודות.
- 08.13.5 ביצוע העבודה באופן מקצועי והשלמתה כמתואר במסמכי החוזה.

08.13.6 אספקת כל חומרי העזר הדרושים כגון: שלות, ברגים, ניפלים, וויס, פרופילי ברזל מחורץ מגולוונים, מהדקים כניסות כבל אנטיגרון וכמו כן הכלים, הציוד, מתקני עזר וכלי עבודה מכל סוג.

08.13.7 כל עבודות הלוואי לרבות מדידה וסימון הכנת תוכניות לאחר ביצוע וכו'.

הקבלן יספק שני העתקים של תוכניות מעודכנות לאחר הביצוע כולל 2 DISK ON KEY
בתוכנת אוטוקאד גרסה 14 ומעלה.

08.13.8 נקיטת כל אמצעי הבטיחות והזהירות.

08.13.9 הוצאות אחסון באתר ומחוצה לו.

08.13.10 שמירה ואבטחה.

08.13.11 תיקונים, סילוק חומרים ועבודות שנפסלו ואספקתם או עשייתם מחדש.

08.13.12 כל יתר ההוצאות הדרושות להשלמת העבודה ומסירתה לחברה בין אם פורט הדבר במלואו או בחלקו ובין אם לא פורט במסמכי ההסכם.

08.13.13 כל ההובלות של הציוד, חומרים וכו' וכן כל ההסעות של עובדי הקבלן לאתר העבודה.

08.13.14 התארגנות ולאחר סיום העבודה פינוי האתר.

08.13.15 ניקוי האתר מפסולת עבודתו בסיום כל יום עבודה. ניקוי ופינוי האתר (מפסולת, חומרי גלם, כלים וכו') בסיום העבודה.

08.14 מ ד י ד ה

העדר הוראות אחרות, תימדד כל העבודה נטו לפי תוכניות כאשר היא מושלמת, גמורה ומורכבת במקומה, מוכנה לשימוש ללא כל תוספת עבור פסולת או פחת מאיזה סוג שהוא.

08.15 תוספת עבור ציוד אשר אינו מופיע בכתב הכמויות

במידה ויידרש הקבלן לספק ציוד אשר אינו מופיע בכתב הכמויות, המחיר שישולם לקבלן יהיה בהתאם למחירון הציוד, תוך התאמת מחירים לציוד דומה, אשר קיים במפרט הטכני (התאמה למחיר אשר הגיש הקבלן בכתב הכמויות). במידה ואין פריט דומה, יקבל הקבלן את התמורה לפי מחירון דקל פחות 15%.

08.16 מפרט טכני לוח מ.ג. 22KV

08.16.1 היקף העבודה

מפרט זה מכסה ייצור ואספקת לוח חשמל 22KV ראשי עבור מרכז רפואי לגליל מערבי נהריה. העבודה כוללת בין היתר (אך לא מוגבלת ל-):

08.16.1.1 ייצור לוח מ.ג.

08.16.1.2 בדיקות FAT.

08.16.1.3 הובלה לאתר המזמין, כולל פריקת הציוד והתקנה.

08.16.1.4 השתתפות בבדיקות לאחר התקנה.

08.16.1.5 גנרטור שכור 800KVA לגיבוי שדה חיוני

08.16.2 כ ל ל י

08.16.2.1 דרישות כלליות

כל עבודות החשמל יבוצעו בהתאם לדרישות המפורטות להלן:

- 08.16.2.1.1 המתקן יבוצע כך שתתאפשר החלפת החלקים בקלות יחסית, במיוחד בצידודים הדורשים טיפול וחלקי חילוף.
- 08.16.2.1.2 שלטי זיהוי שיסופקו על ידי הקבלן, יתארו את פרטי הציוד המותקן על ידו כפי שיידרש במפרט.
- 08.16.2.1.3 כל חלקי המתקן יותקנו כך שיוכלו לעבוד בתנאי מתקן נומינליים, כפי שיפורט להלן.
- 08.16.2.1.4 כל החומרים המסופקים להקמת המתקן יהיו חדשים ויותקנו במיומנות המרבית על ידי הקבלן.
- 08.16.2.1.5 על הקבלן לדווח מיד למפקח על כל נזק כגון שבר, סדק וכו' שנגרם לציוד, תוך כדי אחסונו או התקנתו על ידי הקבלן.
- 08.16.2.1.6 על הקבלן לטפל בהשגת כל האישורים הנדרשים מחברת החשמל (אישור לוח, בסיס לתא מדידה וכו').

08.16.2.2 תנאי מתקן

- הטמפרטורה המקסימלית - 40°C בצל.
- הטמפרטורה המינימלית - 5°C
- לחות יחסית - 90%
- סווג המתקן - רגיל

08.16.2.3 תקנים

כל העבודות המבוצעות במתקן יהיו בהתאם לסטנדרטים, תקנים, תקנות ודרישות המעודכנות ביותר הבאות:

- חוק החשמל 1954.
- תקנים ישראליים-
- IEC 62271
- המפרט הכללי – פרק 0.8 בהוצאת משרד הביטחון.
- דרישות חברת החשמל.

08.16.2.4 עדיפות בין מסמכים

- במקרה ותתגלנה אי התאמות בדרישות הטכניות לבצוע העבודה בין מסמכים שונים, יהיה סדר העדיפויות כדלהלן:
- מפרט זה.
- ההנחיות הטכניות שבתכניות.
- חוק החשמל 1954.

- המפרטים הכלליים בהוצאת משרד הביטחון פרק 0.8 - מתקני חשמל.

- התקנים הישראליים: 61439 – לייצור לוחות חשמל.

עצם חתימת החוזה ע"י הקבלן מהווה אישור מצידו כי נמצאים אצלו המסמכים הנ"ל וכי קראם והבין את תוכנם .

08.16.3 ציוד 22KV

08.16.3.1 נתונים טכניים כלליים

מתח נומינלי:	24 ק"ו
רמת בידוד לפי IEC-298 LIST2	50 ק"ו
פאזות:	3
תדירות:	50 הרץ
הספק קצר:	500 מ"א
זרם נומינלי לפסי צבירה:	630 אמפר
מתח פיקוד:	24 וולט ז"ז/230 וולט ז"ח

08.16.3.2 מבנה הלוח

- הלוח וממסרי ההגנה יהיו מאושרים ע"י חח"י ומתכנן החשמל.
- הלוח יהיה קומפקטי עם ציוד המיתוג בגז SF6 ו/או ואקום.
- הלוח יהיה מודולארי, כל תא יהיה עצמאי ותהיה אפשרות לפירוק והרכבה ללא הפרעה לתאים הצמודים ותהיה אפשרות לתוספת תאים בכל צד של הלוח.
- הלוח יהיה בעל דירוג LSC2 A – IAC(A) (METAL-ENCLOSED) או IAC(A) – LSC2 B בהתאם להזמנה.
- הלוח יהיה FACTORY-ASSEMBLED ,TYPE-TESTED
- כל מנתקי העומס ומנתקי הארקה יצוידו במנגנון המאפשר נעילת המנתק במצב מחובר או מנותק על ידי מנעול תלייה (קוטר המנעול 9 מ"מ).
- חיגורים מכניים בין הציודים השונים יהיו בהתאם לדרישות/נוהלי חח"י.
- הלוח יהיה עם גישה מקדימה בלבד, הרכבת הלוח תהיה עם הגב נגד הקיר, שחרור הגזים במקרה של תקלה יהיה מאחור ו/או לתעלה מיועדת לסילוק הגזים.
- התאים של הלוח יהיה מורכב על בסיס משותף.
- כניסת הכבלים תהיה מלמטה.
- חיבור הכבלים למסדר החדש יהיה באמצעות ראשי כבלים קיימים.
- פסי הצבירה בין התאים יהיו מחוץ לחלק המבודד בגז SF6 או ואקום. החיבור של פסי הצבירה בין התאים יהיה עם ברגים בלבד, לא מקובל חיבור תקע-שקע דוגמת (plug in) ELASTIMOLD.
- התאים יכללו גופי חימום לפי המלצת היצרן.
- אם בפיקוד הלוח נדרשת מערכת DC עם ספק-מטען ומצברים אז הספק-

- מטען יהיה עם מגע תקלה סגור במצב תקין והמצברים יהיו עם אורך החיים 10 שנים לפחות לפי הצהרת היצרן.
- על החלק הקדמי של הלוח יהיה תרשים סינופטי, אשר יראה את חלוקת הציוד בלוח.
 - מבנה הלוח יאפשר, במידת הצורך, הרחבתו בעתיד על ידי חיבור תאים נוספים בצידו הימני.
 - לכל עמודה יהיה תא מ.ג. לפיקוד, הגנות ושירותים. חוות הפיקוד וההגנות בתא ייעשה ע"י חוטי נחושת גמישים מבודדים למתח 1000 וולט ולטמפרטורה של 110°C . כל החוטים יהיו מסומנים בשני הקצוות ע"י שרולי סימון מפלסטיק עם מספור אורגינאלי. חוטי הפיקוד יהיו בחתך 1.5 מ"מ ומוליכי ההגנה ממשני הזרם יהיו בחתך 4 מ"מ ויותקנו בתעלות פלסטיות.
 - הלוח יהיה חלק מסדרה שנבדקה בבדיקות סדרה "TYPE TEST" ובנוסף ייבדק הלוח בבדיקות שגרה (ROUTINE TEST) כנדרש בתקנים. הקבלן יספק עם הצעתו תעודות בדיקת סדרה. לפני אספקת הלוח לאתר יגיש הקבלן תעודת בדיקה עם תוצאות של בדיקות השגרה.

08.16.3.3 תיאור הציוד לאספקה

- לוח 22KV הכולל שני תאי כניסה, תא מדידה, 3 תאי יציאה לשנאים ושני תאי יציאה לתחנות משנה (סה"כ 8 תאים).
- על הקבלן לתכנן את הלוח החדש באופן כזה שאורכו לא יעלה על 400 ס"מ (מידת קיר ופתח ברצפת החדר).
- בנוסף, עליו להתחשב בשימוש הכבילה הקיימת כך שסידור התאים חייב להתאים לכך, מבלי הצורך בהחלפתם/הארכתם.

08.16.3.3.1 מפסק למתח 22 ק"ו

המפסק יהיה מסוג ניתוק בגז SF6 (מזב"ג), תלת פאזי, להתקנה בתוך תא מבודד בצורה מוחלטת. מיכל הגז המורכב בציוד יהיה אטום לכל החיים SEALED FOR LIFE לפי תקן IEC-60056.

א. נתונים טכניים של המפסק:

מתח נומינלי	: 24 ק"ו
רמת בידוד	: 50KV r.m.s. ב-50Hz למשך 1 שניה.
	: KV PEAK - 1.2/50 μ s 125KV
זרם נומינלי	: 630 אמפר
הספק קצר	: 500 מו"א
מתח פיקוד	: 24 \pm 10% וולט ז"י לסליל הפסקה/הפעלה ולמנוע

מספר פעולות חשמליות : מינימום CLASS E2 10000 בזרם נקוב

מספר פעולות בקצר : מינימום 40 (12.5KA)

עמידות בקצר מושהה : $I_s = 12.5KA \text{ r.m.s.}$

טמפ' סביבה : $5^\circ C \div 40^\circ C$

ב. המפסק יהיה מצויד באביזרים הבאים:

- מנוע לדריכת הקפיץ למתח 24 וולט ז"י.
- סליל הפעלה למתח 24 וולט ז"י.
- סליל הפסקה למתח 24 וולט ז"י.
- מגעי עזר פנויים 3N.O. + 3N.C. מתאימים למתח 230 וולט ז"ח / 24 וולט ז"י.
- לחצנים מכניים להפעלה / הפסקה של המפסק.
- חיבור הארקה.
- מראה מצב מכני של המפסק.
- מונה פעולות.
- ידית למתיחה ידנית של הקפיץ.
- אפשרות לנעילה של המפסק במצב מנותק.
- יציאה להפסקת חירום מרחוק.

08.16.3.3.1 תכולת הציוד בתא מפסק כניסה (תאים, 3, 7 בתכנית 1955-P-010/1)

- (1) מפסק זרם לזרם 630 אמפר לפי סעיפים א-ב.
- (3) משני זרם לפי סעיף 3.3.5 + משנה זרם מסכם.
- (3) ממסרי פיקוד לפי סעיף 3.3.7.
- (3) מחלק מתח קיבולי מותאם ל-22KV לנורות סימון כולל מנורות לפי סעיף 3.3.11.
- (1) ממסר הגנה לפי סעיף 3.3.9.
- (3) מפסקים חצי אוטומטיים.
- (1) לחצן הפסקת חירום.
- (1) לחצן הפעלה ירוק קוטר 22 מ"מ (הפעלה חשמלית).
- (1) בורר פיקוד חד קוטבי שלושה מצבים.
- (1) מערכת כולא ברק לפי סעיף 3.3.8.
- (1) מערכת פקוד קומפלט.
- (1) גוף חימום 50W, 230VAC כולל אמפרמטר לכל תא.

08.16.3.3.2 תכולת הציוד בתא מפסק יציאה לתחנת משנה (תאים 2,1 בתכנית 1955-P-010)

- (1) מפסק זרם 630 אמפר לפי סעיפים א-ב.

- (3) משני זרם לפי סעיף 3.3.5
- (3) ממסרי פיקוד לפי סעיף 3.3.7
- מחלק מתח קיבולי מותאם ל-22KV לנורות סימון כולל מנורות לפי סעיף 3.3.11
- (1) ממסר הגנה לפי סעיף 3.3.9
- (3) מפסקי חצי אוטומטיים.
- (1) לחצן הפסקת חירום
- (1) לחצן הפעלה ירוק קוטר 22 מ"מ (הפעלה חשמלית).
- (1) בורר פיקוד חד קוטבי שלושה מצבים.
- (1) ג.ח. 50W, 230VAC, כולל אמפרמטר לכל תא.

08.16.3.3.3 תכולת ציוד בתא משנה מתח

- (3) משנה מתח בהתאם לסעיף 3.3.6
- (1) מנתק נתיכים.
- (1) ג.ח. 50W, 230VAC כולל אמפרמטר

08.16.3.3.4 תכולת ציוד בתא יציאה לשנאי:

- (1) מנתק בעומס משולב נתיכים.
- (1) סט מגעי עזר 3N.C. + 3N.O.
- (2) התקנים למנועולי תליה.
- (1) מחלק מתח קיבולי מותאם ל-22KV לנורת סימון כולל מנורות אינידקציה לפי סעיף 3.3.11

- (1) מראה מצב מכני למנתק.
- (1) ידית הפעלה.
- (1) גוף חימום 50W 230VAC כולל אמפרמטר.

08.16.3.3.5 משני זרם:

א. בתא מפסק הכניסה יותקנו 3 משני זרם אשר יהיו בהתאם לדרישות הבאות:

ליפוף מדידה:

- רמת בידוד : 24 ק"ו
- סוג : יצוק באפוקסי
- זרם ראשוני : בהתאם לתכנית
- זרם משני : 1-5A אמפר
- הספק קצר של המערכת : 500 מו"א
- דיוק : CL0.2 – 5VA

ליפוף הגנה: - בהתאם לנדרש עבור ליפוף המדידה, אולם 5VA ודיוק 5p10.

ב. בתאי הכניסה בלבד יותקן משנה זרם מסכם על פי הדרישות הבאות:

רמת בידוד: 24 ק"ו

סוג: ייצוק אפוקסי

זרם ראשוני: בהתאם לתכנית

זרם משני: 1 אמפר

הספק: 3 ק"א

דיוק: 10P10

משני מתח 08.16.3.3.6

משני מתח 22KV

בתא המדידה יותקנו שלושה משני מתח ומערכת הגנה בליפוף הראשוני עם מנתק נתיכים

ומאמ"ת הגנה במשני, אשר יהיו בהתאם לדרישות הבאות:

ליפוף 1:

- מתח נומינלי	: 22 ק"ו
- רמת בידוד	: 24 ק"ו
- סוג	: יצוק באפוקסי
- מתח ראשוני	: $22/\sqrt{3}$ ק"ו
- מתח משני	: $0.11/\sqrt{3}$ ק"ו
- רמת דיוק	: CL0.2
- הספק	: 30 ו"א

ליפוף 2:

- מתח נומינלי	: 22 ק"ו
- רמת בידוד	: 24 ק"ו
- סוג	: יצוק באפוקסי
- מתח ראשוני	: $22/\sqrt{3}$ ק"ו
- מתח משני	: $0.11/\sqrt{3}$ ק"ו
- רמת דיוק	: CL0.2
- הספק	: 30 ו"א

ממסר הפיקוד 08.16.3.3.7

ממסרי הפיקוד יהיו למתח 24 וולט ז"י. הממסרים יצויידו ב-3 מגעים N.O. וב-3 מגעים N.C.

כולל נורית LED ומנגנון אילוך.

08.16.3.3.8 מערכת כולא ברק:

בתאי הכניסה יותקנו 3 כולאי ברק, מערכת כולא הברק תהיה תלת-פאזית בהתאם לדרישות הבאות:

- מתח נומינלי : 22KV

- זרם : 5 ק"א

כולאי הברק יהיו פולימריים מתוצרת RACHEM דגם SPA.

08.16.3.3.9 ממסר ההגנה ללוח 22KV

ממסר ההגנה יהיה אלקטרוני ויוזן ממתח 24V DC .
הממסר יהיה מיועד להתקנה על הדלת ויותקן על דלת תא הפיקוד של המפסק.

א. לממסר תהיה עקומת זרם זמן אשר מורכבת מאלמנטים המרכזיים (אך לא רק) הבאים:

- תרמית (49) – תחום כיוון זרם 0.50-1.50 זרם נומינלי.

- מגנטית מושהית (51) – תחום כיוון זרם 1-10 זרם נומינלי, ותחום כיוון זמן 0.1-1 שניות.

- מגנטית מיידית (50) – תחום כיוון זרם 2-20 זרם נומינלי.

- הממסר יצוייד בשני מגעי יציאה.

- הממסר יהיה מאושר ע"י חברת החשמל.

ב. הממסר יכלול מודול של תצוגת זרם/מתח והספק ויהיה מאושר ע"י ח"ח.

08.16.3.3.10 מערכת הפיקוד:

הקבלן יגיש למהנדס לאישור את תכנית הפיקוד של הלוח שתכלול את מערכות ההגנה, המדידה ללא תוספת מחיר. כתכנון בסיסי יש להתייחס לסט תכניות 1955-P-010.

08.16.3.3.11 מנורות לאינדיקצית מתח גבוה:

המנורות תהיינה תוצרת חברת "אמדר" דגם AM33-HO בעלות אישור KEMA לתקן .DIN/VDE 0681 PAR7, HO

08.16.3.4 תקנים

התכנון, הייצור והבדיקה של לוח מ.ג. יתאימו להוצאה האחרונה של התקנים הבאים:

VOLTAGE A.C. CIRCUIT BREAKERS HIGH IEC-60056

VOLTAGE TEST TECHNIQUES HIGH IEC-60

CURRENT TRANSFORMERS IEC-44-1

VOLTAGE TRNSFORMERS IEC-186

HIGH VOLTAGE METAL ENCLOSED SWITCHGEAR AND IEC-298

CONTROL GEAR

נוהל חברת החשמל/הרשת הארצית "ציוד למיתוג במתח גבוה – דרישות טכניות
מס' 08-07-06.

08.16.4 בדיקות:

הבדיקות תבוצענה על ידי יצרן הלוח לפי תקן IEC 62271.
יצרן הלוח ימסור תעודת בדיקה של הלוח.
מפעל הלוחות יבצע בדיקות פנימיות בלוח אשר תכלולנה:
- בדיקות תפעוליות (ללא מתח), בדיקות מתח יתר וכו'.
- מפעל הלוחות ינפיק תעודת בדיקות פנימיות ותעודת כיול ממסרי הגנה.
- בדיקות קבלה יתבצעו במפעל בנוכחות מתכנן החשמל.
לאחר התקנת הלוח תבוצע בדיקת התנגדות הבידוד ע"י מודד בידוד למתח 5000 וולט.

08.16.5 קבלת המתקן

08.16.5.1 בגמר הייצור של לוח החשמל יזמין הקבלן את המפקח לקבלה "מכנית" של המתקן או חלקים ממנו. במידה וחלקים של המתקן לא יתקבלו על ידי המפקח, ימולא דוח ליקויים המציין רשימת פרטים שלא נתקבלו ודורשים עדיין תיקון. כל עבודות התיקונים ייעשו ללא דיחוי על ידי הקבלן ועל חשבוננו.

08.16.5.2 לאחר השלמת "קבלה מכנית" תערך קבלה חשמלית, בה יבדקו כל פרטי המתקן מבחינת הפעלה חשמלית. גם בבדיקה הזו ישתתף המפקח שימלא דוח ליקויים עם רשימת פרטים לתיקון. לאחר השלמת כל הבדיקות ותיקון דוחות הליקויים יימסר המתקן לידי המפקח (המפעל).

08.16.5.3 אחריות הקבלן

מאחר והקבלה המכנית והחשמלית מבוססת ברובה על בדיקות ויזואליות וחשמליות בתנאי הפעלה ראשונית של הלוח, יישאר הקבלן אחראי לעבודתו 24 חודש לאחר אספקת הלוחות לאתר המזמין.

08.16.5.4 בדיקת המתקן ע"י מהנדס בודק

עם השלמת העבודה, על הקבלן למסור את המתקן שבוצע לבדיקה ואשור של מוסמך סוג 3 וזאת לאחר שמילא טופס הצהרת חשמלאי.
על הקבלן להזמין את בדיקת הבודק במועד ולשאת בכל ההוצאות הקשורות בה, כולל השתתפות בבדיקה.
על הקבלן לתקן את כל ההסתייגויות של הבודק וזאת ללא כל דרישות לתוספות כספיות.

ההוצאה הכספית לצורך ביצוע בדיקה תהיה על חשבון הקבלן וכמו כן כל בדיקה חוזרת שתידרש תהיה על חשבון הקבלן ולא ישולם לקבלן כל תשלום נוסף עבור הנ"ל.
דו"ח הבדוק יימסר למזמין ב-3 העתקים.
הבדיקה תכלול את כל מתקני המתח הגבוה והמתח הנמוך אשר מבוצעים על ידו. **לא יופעל חלק של המתקן אשר לא נבדק ע"י בודקי חברת החשמל או מהנדס בודק.**
בנוסף מחיר היחידה יכלול את ביצוע כל התאומים, ההזמנה ואישור התכניות ע"י מהנדס בודק.

08.17 מערכת אספקת מתח ישר (DC)

08.17.1 יעוד ותאור המערכת

המערכת מיועדת לאספקה אמינה של מתח פיקוד 24 וולט / 350 ווט לציווד פיקוד ואוטומציה, של מתקנים מתח גבוה, ודומה להם.
העומסים (ציווד פיקוד) האפשריים :
מנוע דריכת קפיץ של מפסק BREAKER סלילי הפעלה, סלילי הפסקה, ממסרים, נורות איתות וסימון, ציווד אוטומציה שונה, וכו'.

המערכת תהיה מורכבת משני ענפי מערכות אספקה DC זהים ומקבילים; לכל מערכת אספקה יהיה טור מצברים 24 וולט שלה ותוכל לשאת בעומס של לפחות 350 ווט.
אי לכך העומס יוזן במתח 24 וולט / 350 ווט ז"י ביתירות מלאה.
המערכת תבנה מודולארית. כל המודלים יהיו מסוג HOT SWAP

08.17.2 זינה ותפוקה של המערכת כח הכפולה

מתח כניסה נומינאלי- 230VAC 50Hz

תפוקת מוצא נומינאלית של המערכת הכפולה ושל כל אחת מענפיה היא 350W/24VDC. זמן גיבוי של כל אחת מענפי המערכת הכפולה- שעתיים בעומס מלא 350W.

08.17.3 האלמנטים העיקריים של המערכת הכפולה:

- ארבעה מודולים מיוצבים של ספקי כח / מטענים 24VDC ומוגנים במוצא מעומס יתר או קצר, בעלי מתחי מוצא לטעינה ציפה או מוגברת – לפי פקודת הבקר.
- יהיה אפשר להוציא או להכניס מודול תחת מתח עבודה ללא פגיעה באספקה DC של הענף או של המערכת הכפולה כולה.
- שני מודולים של בקרים עם צגים למדידות מתחים וזרמים ונתונים אחרים, נוריות אינדיקציה לאזעקות, מגעים יבשים לשליחת אזעקות למרכז הבקרה,
- ניהול סוגי הטעינות למצברים בהתאם למצב של טעינה הנדרש וכו'; לכל ענף יהיה בקר משלו.
- הוצאת מודול של הבקר לא תשבש התפוקה התקינה (ציפה) של הענף או של המערכת הכפולה.
- שני התקנים LVD לניתוק המצברים בפריקתם העמוקה; יהיה לכל ענף LVD שלו.
- שני מא"זים להגנה וניתוק המצברים לכל ענף מא"ז שלו.
- שני טורים של מצברים 24V (הבנויים משני בלוקים 12V אטומים VRLA מהסוג המחושב לאורך חיים מעל 10 שנים (בטמפ' +25 מעלות צלסיוס); האחוריות לבלוקים 12V – שנתיים.

הבלוקים של המצברים 12 וולט יהיו מתאימים לדרישות של תקנים EUROBAT,

IEC או תקן ידוע אחר למצברים תעשייתיים VRLA.

קיבול של כל טור המצברים צריך להבטיח גיבוי העומס המלא 24 וולט/ 350 ווט ; לכל ענף טור מצברים שלו .
-שני מא"זים מוצא DC בקו זינה 24VDC של העומס ; לכל ענף מא"ז שלו
- שתי דיודות בידוד התפוקות DC של הענפים ; לכל ענף הדיודה שלה .

08.17.4 תפקוד המערכת הכפולה וענפיה

במערכת ובכל הענף שלה המודולים של ספקי כח / מטענים יוכלו לספק את זרם העומס המרבי ובנוסף בו זמנית לספק את זרם הטעינה של המצברים .
תהליך הטעינה לאחר הפריקה של המצברים יהיה כדלקמן :
יהיה מצב של טעינה מהירה/מוגברת עם הגבלת זרם הניתן לכיוון (לפי הנחיות יצרן של בלוקים המצברים 12V בטעינה מוגברת) . לאחר שהמצברים יגיעו ל 80% מקיבולם תשונה הטעינה לציפה עד שקיבול המצברים יגיע למלא . מתח ציפה הוא המתח התמידי של הזנה התקינה של העומס (במצב STAND BY) .

08.17.5 כל המערכת וענפיה יעבדו באופן תקין בתחום שינויי מתח כניסה AC בגבולות

+10% , -15% וולט ושינויי תדר בגבולות 47-53 הרץ .

יציבות מתח במוצא של המודולים ספקים / מטענים תהיה לפחות מ 1% בשינויים קיצוניים של מתח כניסה AC וזרם מוצא DC . הגליות במתח מוצא לא תעלה מעל 2% מהמתח מוצא .
נצילות המערכת גבוהה מ 94% .

08.17.6 התראות לבקרת מבנה

מתבקשות התראות בהתאם לפירוט הבא - תקינות מתח זינה AC , תקינות מתח מוצא DC (מעל 25 וולט) - תקינות המודולים של ספקי כח / מטענים , התקן LCD מחבר המצברים במקביל לקו מוצא DC (קיים גיבוי העומס במצברים) . איתות של האזעקות הללו ילווה בהדלקת נוריות LED בחזית הציוד של כל ענף של המערכת הכפולה .

08.17.7 אבזור המערכת הכפולה

המערכת הכפולה על כל חלקיה (כולל המצברים) תהיה בנויה בארונות סגורה שטח רצפה 60 X 60 ס"מ .
לכל היותר וזאת עקב שטח מצומצם בתחנה .
דרגת האטימות של המערכת IP21 . המערכת תיבנה ותזווד בהתחשבות לדרכי אוורור של מרכיביה לשם פעולתה התקינה לאורך זמן ונוחות תחזוקה .

08.18 מערכת בקרת מבנה

א. במתחם התחנה קיימת מערכת בקרת מבנה בשרות תחזוקה של חברת הוטלו .
לצורך חיבור התרעות וחיוויים ממתקן מג וציוד העזר שלו , נדרשת הרחבתה של מערכת הבקרה הקיימת .
ב. עבודות ההרחבה כוללות:

- אספקת והתקנת חומרה (עד 60 I/O) בתוספת 4 פרוטוקולי MODBUS .

- אספקה והתקנה (כולל סימולציה) של תכנה בבקר.

- עדכון מסכי HMI.

- תשתיות, התקנות וחווטים בין לוחות (מ.ג, לוחות התרעה וספק כח DC).

ג. עבודות הקשורות להרחבת מערכת הבקרה (תכנה, חומרה ועדכון מסכי HMI) יבוצעו אך ורק ע"י נציגות חברת הוטלו ולא אחר מלבדו.

ד. באחריות הקבלן הנבחר לתאם מול הנציגות חב' הוטלו את ביצוע העבודות לחיבור מתקן מ.ג לבקרת המבנה.

ה. על הקבלן לזמן את מהנדס ביה"ח או מי מטעמו בכדי למסור את מערכת בקרת המבנה לאחר הרחבתה והטמעת כל החיבורים המתבקשים בהיקף פרויקט זה.

08.19 רשימת הציוד - המאושרת

לאחר הזכיה יידרש הזוכה להציג בפני המזמין את הציוד המוצע.

לא יאושרו סטיות מרשימת הציוד הבאה:

מס'	תאור הציוד	ציוד לפי מפרט	
		יצרן	דגם
1.	כבלים 0.6/1KV 18/30kv	סינרגי' כבלים, או שווה ערך	XY2N N2XS(F)Y
2.	מפסקים חצי אוטומטים יצוקים (זרם קצר 35KA)	ABB, EATON SCHNEIDER ELECTRIC	
3.	מאמת"ים	ABB, EATON SCHNEIDER ELECTRIC	
4.	מהדקי פקוד	פניקס או שווה ערך	
5.	תעלות רשת/פח/סולמות	יקיר NIDAX	
6.	תעלות PVC	פלגל אמבר	
7.	לוח מ.ג	SIEMENS- ABB- SCHNEIDER- ELECTRIC SEL- TOZZI GREEN-	

ציוד לפי מפרט		תאור הציוד	מס'
דגם	יצרן		
	גמאטרוניק או שווה ערך	ספק מטען DC	.8

ת א ר י ך

חותמת וחתימת הקבלן