

MA-205-C

ביה"ח איכילוב- מרת"א

עבודות חשמל בתחנת מכון קרינה

עבודות חשמל
מפרט טכני

מתכנן

סמו - הנדסת חשמל בע"מ
רח' הבונים 1
ר"ג, 5246205
טל: 03-6134177
פקס: 03-6134185

אוקטובר 2021

תוכן העניינים**דף מס'**

1. רשימת תכניות
2. מפרט מיוחד: (0.8)
 - 08.1 כללי
 - 08.2 תיאור כללי של מתקני החשמל ותקשורת
 - 08.3 תיאור הביצוע
 - 08.4 תיאור טכני
 - 08.5 שיטת המדידות
3. מפרט לשנאי חלוקה
4. סדר פעולות לביצוע החלפת שנאים

פרק 08 - מתקני חשמל ותקשורת**08.1 כללי****08.1.1 מבוא**

א. מפרט זה מתייחס לביצוע עבודות חשמל והכנות לתקשורת בתחנת שנאים 5, 6 (מכון קרינה) במפלס (-3) בניין סוראסקי.

העבודה תבוצע בשלבים בהתאם להתקדמות הפרויקט והנחיות המפקח.

ב. העבודה תבוצע במקביל לעבודות בניה, אינסטלציה סניטרית ומיזוג אוויר. מתקן החשמל יהיה חלק בלתי נפרד ממערך החשמל של ביה"ח ויתאים לכך מכל הבחינות.

08.1.2 תכולת העבודה

- א. אספקה והתקנה של אינסטלציה, כח, מאור כולל כל הציוד וגופי התאורה כמפורט בתוכניות ובכתב הכמויות.
- ב. אספקה והתקנה של לוחות חשמל וכו' כמפורט בתוכניות ובכתב הכמויות.
- ג. אספקה והתקנה של כל ההכנות הדרושות למתקן תקשורת, ג.א, מערכת מחשב, כריזה וכו' כמפורט בתוכניות ובכתב הכמויות.
- ד. התחברות למתקני חשמל ותקשורת קיימים.
- ה. החלפת 2 ממסרי הגנה מתח גבוה בלוח מ"ג ראשי קיים.
- ו. החלפת 2 שנאים יבשים יצוקים בשרף בהספק 1000 קו"א כ"א לשנאים יבשים יצוקים בשרף 1250 קו"א בתחנת מכון קרינה.
- ז. החלפת לוחות הגנה והתראות לשנאים.
- ח. החלפת 2 מערכות החלפה ממונעות 4 מפסקים 4x1250A כ"א למפסקי אוויר ממונעים 4x1600A כ"א בלוח חשמל ראשי קיים בתחנה מכון קרינה.
- ט. החלפת 2 מפסקים ראשיים 4x1600A כ"א למפסקי אוויר 4x2500A.
- י. החלפת מפסק אוויר מקשר 4x1600A למפסק אוויר 4x2500A.
- יא. אספקה והתקנה של לוח הזנות למערכות אל פסק ולוח חלוקה אל פסק כמפורט בתוכנית ובכתב הכמויות.
- יב. הרחבת לוח חשמל ראשי שדה בלתי חיוני "N" ושדה חיוני "E" בתחנה מכון קרינה.
- יג. העברת המתקן לבדיקות הגורמים המוסמכים, לרבות בדיקת מתקן חשמל ע"י מהנדס בודק סוג 3 שיאושר ע"י המזמין.

08.1.3 מפרטים ודרישות מחייבות

המפרטים והדרישות המחייבים בהוצאתם האחרונה בעבודה זו בנוסף לדרישות המפורטות בתוכניות ובכתב הכמויות הם:

- א. חוק ותקנות החשמל מהדורה מעודכנת.
 - ב. מפרט כללי למתקני חשמל 08 בהוצאת משרד הבטחון מהדורה מעודכנת.
 - ג. תקן ישראלי.
 - ד. דרישות משרד התקשורת ("בזק") לפי קובץ התקנות מס' 3867;4342.
 - ה. דרישות חברת החשמל הישראלית לגבי התקנת ובדיקת מתקנים.
 - ו. דרישות חברת "בזק" לגבי התקנת ובדיקת מתקנים.
 - ז. קובץ התקנות מס' 5740 למתקני חשמל באתרים רפואיים ובהיעדר התייחסות בהתאם לתקן VDE-107.
 - ח. תקן ישראל למערכות גילוי וכיבוי אש מס' 1220.
 - ט. הוראות יצרן/ספק המערכת.
- רשימה זו חלקית בלבד ואינה משחררת את הקבלן מלמלא אחר דרישות מפורטות של התקנות האחרות אשר נוגעות לכל פרט ופרט במתקנים ואשר אינן מופיעות ברשימה לעיל.

08.1.4 לוח זמנים

- לוח הזמנים לעבודה יהיה בהתאם להתקדמות עבודות הבניה ובהתאמה לעבודות יתר המקצועות ועל פי תנאיה הכלליים של ההזמנה.
- למפקח זכות לשנות ולהתאים את שלבי לוח הזמנים בהתאם לשיקולים הכלליים כגון: קשר נדרש להמשך הפעולות של יתר המקצועות.

08.1.5 סיוור קבלנים בשטח

יקבע מועד לסיוור קבלנים בשטח העבודה. לפני הגשת הצעתו על הקבלן לבקר במקום על מנת להכיר את כל מערכות החשמל הקיימות, ולבדוק את התנאים העלולים להשפיע על ביצוע העבודה ואת האפשרות לביצוע בהתאם לתכניות והמפרט הטכני. אין הכרת המצב הקיים לא תשמש עילה לתביעות מכל סוג שהוא.

08.1.6 העסקת עובדים מקצועיים

מצוין בזה שמהנדס הביצוע ומנהל העבודה שיעסיק הקבלן, חייבים להיות בעלי רשיונות חשמל ברי תוקף. עובדי הקבלן חייבים להיות בעלי רשיונות חשמל ברי תוקף ומתאימים לסוג העבודה המבוצעת.

- מנהל העבודה מטעם הקבלן יהיה עובד אורגני של הקבלן ולא קבלן משנה.
- מנהל העבודה ישהה באתר בכל זמן שעובדי הקבלן יעבדו.
- מנהל העבודה יהיה בעל רישיון חשמלאי הנדסאי (בר תוקף) לפחות ובעל ניסיון מוכח באתרים דומים.

עובדי עבודות התקשורת צריכים להיות מוסמכים ובעלי ידע לסוג עבודה זו. לפני תחילת העבודה יציג הקבלן את רשימת העובדים כלל הסמכתם לאישור המפקח מטעם המזמין. עבוד שיפסל על ידי המפקח לא יעבוד באתר.

08.1.7 אחריות הקבלן

- א. הקבלן יהיה אחראי על המתקן על כל חלקיו במשך כל תקופת העבודה עד לקבלה הסופית והוא ישא בכל נזק, קלקול, אבידה או גניבה.
- ב. הקבלן יהיה אחראי במשך תקופת הבדק- מיום מתן תעודת השלמה על-ידי המפקח. לטיב החומרים והציוד, לטיב העבודה, ולפעולה תקינה של המתקנים המושלמים שיסופקו על ידו.
- ג. הקבלן יהיה אחראי לכל נזק שיגרם עקב עבודתו לציוד בשטח הבניין ומתחייב לתקנו על חשבונו.

08.1.8 אישור ציוד, בדיקת המתקן וקבלתו

- אישור ציוד
 הקבלן יגיש לאישור המפקח בתחילת הפרויקט את רשימת הציוד אותו הוא מבקש לספק. הרשימה תכלול את הנושאים הבאים:
- גופי תאורה: דגמים ויצרנים
 - כבלים, אביזרי קצה: דגמים ויצרנים
 - לוחות חשמל: יצרן הלוחות, דגמים ויצרן ציוד המיתוג ציוד לזינות צפות.
 - שנאים יבשים יצוקים בשרף – יצרן, דגם.
- הקבלן ימסור לידי המפקח דוגמאות של הציוד אותו הוא מבקש לאישור בדגש לגופי תאורה.
 בדיקת הציוד תעשה בשיתוף עם נציגי ביה"ח.
 כל ציוד המיתוג שיותקן בלוחות חשמל קיימים יהיה מתוצרת בהתאם לקיים בלוחות.
- אישורי לוחות חשמל
- הקבלן ימסור לידי המתכנן תוכניות ייצור הכוללות סכמות חד-קוויות ותוכניות הרכבה. תוכניות פיקוד מפורטות.
 - תוכניות הייצור עם הערות המתכנן תוחזרנה לקבלן לצורך עדכון וייצור.
 - לוחות חשמל יבדקו במפעל היצרן בעת הרכבתם ע"י מפקח החשמל המתכנן ונציג מביה"ח.
- שלבי בדיקת המתקן
- בדיקת המתקן תבוצע בשלבים כמפורט להלן:
- שלב א': תעלות וסולמות לכבלים, הארקות
 - שלב ב': צינורות וקופסאות חיבורים, תיבות התקנה לאביזרים
 - שלב ג': השחלת כבלים וחוטים
 - שלב ד': הרכבת אביזרי חשמל, תקשורת, גופי תאורה, התקנת לוחות חשמל
 - שלב ה': בדיקה סופית
- בדיקת הפעלה
- בגמר הביצוע תעשה הפעלה ניסיונית לשם בדיקת תקינות המתקן.
 בדיקת ההפעלה תבוצע לאחר השלמת המתקן לרבות סימון מקורות ההזנה.
 בדיקת ההפעלה תכלול:

חשמל

- בדיקת סימון מקורות הזנה (בדגש על שדות הניזונים משני מקורות)
- בדיקה תפעולית של התאורה
- בדיקת לוחות החשמל ע"י צוות אחזקה
- סילוק ליקויים מדוחות בדיקה קודמים

תוכניות עדות

- בתום בדיקת ההפעלה, המפקח והמתכנן יחתמו עם תוכניות הביצוע אשר ישמשו לבדיקה והכוללות תיקונים ועדכונים.
- באחריות הקבלן לבצע עדכון של תוכניות קיימות לרבות שינויים שבוצעו בלוחות חשמל קיימים לאור השינויים והתוספות במסגרת הפרויקט.
- סט התוכניות החתום ישמש להכנת תיק תוכניות העדות.

בדיקת תוכניות עדות

הקבלן ימסור למפקח 3 עותקים של תוכניות עדות הכוללות:

- דו"ח "חשמלאי בודק" עם הצהרה חתומה של הקבלן לסילוק ליקויים בדו"ח.
- תוכניות שטח: כח, תאורה (כולל מקרא מעודכן של גופי התאורה), תקשורת.
- תוכניות ייצור של לוחות החשמל.
- דו"ח בדיקת ההפעלה עם הצהרת הקבלן על סילוק ההערות.

בדיקת המתקן ע"י בודק

- במסגרת בדיקת מתקן החשמל יזמין הקבלן בדיקה שתבוצע ע"י בודק שיאושר על-ידי המזמין.

הקבלן מחויב להשתתף במהלך בדיקת המתקן ע"י הבודק.

הוצאות הבדיקה הינם על חשבון הקבלן. העבודה תחשב כגמורה רק לאחר קבלתה ע"י המזמין, המתכנן ומסירה של דו"ח הבודק המאשר שהמתקן תקין.

08.2 תיאור כללי של מתקני החשמל והתקשורת**08.02.01 מתקן החשמל**

במסגרת הפרויקט קבלן החשמל יבצע עבודות במרתף קומה (3-) בבניין סוראסקי.
במסגרת עבודות במרתף קומה (3-) בבניין סוראסקי כלולות העבודות המפורטות:

1. פירוק והתקנת שני שנאים.
2. פירוק והתקנת לוחות התראה והגנה לשנאים.
3. החלפת מפסקים ראשיים בלוחות חשמל מתח נמוך קיימים בתחנת מכון קרינה T5 ו-T6 ומפסק מקשר בין הלוחות.
4. אספקה והתקנה של 4 מפסקי אוויר ממונעים (2 מערכות החלפה) בלוחות חשמל ראשיים קיימים T5 ו-T6.
5. אספקה והתקנה של תא חלוקה נוסף בשדה בלתי חיוני וחיוני בלוח חשמל T6 לרבות חיבור לפס צבירה בלוח קיים.
6. אספקה והתקנה של לוח הזנות למערכת אל פסק.
7. הזנת לוח חלוקה אל פסק באמצעות 2 קווים חיוניים מלוחות חלוקה בתחנת מכון קרינה לרבות חיבור הכבלים בשני הקצוות.
8. הזנות מלוח חלוקה אל פסק למערכות אל פסק.
9. אספקה והתקנה של לוח חלוקה אל פסק.
10. הזנות ללוח חלוקה אל פסק משתי מערכות אל פסק ומלוח הזנות למערכות אל פסק.

08.02.02 מתקן התקשורת

במסגרת הפרויקט קבלן החשמל יבצע עבודות תקשורת במרתף קומה (3-) בבניין סוראסקי כמפורט.

1. נקודות תקשורת מחשבים עבור מכשירי מדידה ויחידות הגנה חכמות שיותקנו בלוחות חדשים המבוצעים במסגרת הפרויקט.
2. נקודות בקרה ובטחון בכניסות לחדרי חשמל וליחידות אל פסק המסופקות ע"י ביה"ח.
3. נקודות ג"א בחדרי חשמל ובלוחות חשמל המבוצעים במסגרת הפרויקט.

08.3 תיאור הביצוע

08.03.01 ה ת א מ ה

- א. כל המתקן יבוצע בהתאמה גמורה לתוכניות ולשאר מסמכי החוזה. כל שינוי בתוכניות חייב לקבל אישור בכתב של המפקח, וזאת בין שהשינוי הוצע על - ידי הקבלן ובין שנדרש על-ידי המפקח.
- ב. לפני הזמנה, ייצור והתקנה של מתקני החשמל בקרה וויסות. לוחות חשמל, מגשים, מסילות, מעברים, גופי תאורה, ציוד, אביזרים וכיו"ב, יגיש הקבלן למפקח לשם אישור מפרטים מדויקים, תוכניות עבודה, תוכניות אינסטלציה, פרטי מבנה ופעולה של הציוד המסופק על ידו ואשר יהיו בהתאמה לאופי ולדרישות המצוינות במפרט זה והתוכניות המצורפות.
- ג. העבודה כפי שהיא מצוינת בתוכניות המצורפות למכרז והפרטים השונים כגון: מיקום הציוד, הצינורות, הכבלים וכו', יש לראותם כמתוארים בצורה דיאגרמטית בלבד ויהיו ניתנים לתיקון בהתאם לשינויים שיידרשו או שיהיו רצויים בזמן ביצוע העבודה.
- ד. הקבלן יבדוק את התוכניות ואת המידות המצוינות בהן לפני תחילת העבודה ועליו יהיה להתאים את המיקום, התואר, המפלסים, מידות המתקנים וכיו"ב, לתוכניות הבניין תוך התחשבות עם התנאים המציאותיים שנוצרו עקב שינויים או סטיות מהתוכניות האלה. אם יהיה צורך, יהיה על הקבלן להכין בעצמו תוכניות נוספות שיידרשו להשלמת העבודה.
- ה. כל התאמה ושינוי שיעשה הקבלן, וכן כל התוכניות שיכין כנ"ל, יקבלו אישור המפקח מראש בכתב. ה"מפקח" - פירושו הממונה מטעם בית החולים.
- ו. הקבלן ישא באחריות המלאה והבלעדית עבור דיוק הביצוע ביחס למפלסים הגמורים, מיקום הציוד, הלוחות, הצינורות וכו' ודיוק העבודה בכללותה בתיאום עם שרטוטי הבניין (אדריכלות וקונסטרוקציה) ופרטי ציוד פנים, מיזוג אויר, בוב, מים וכו'.
- ז. הקבלן לא יהיה זכאי לקבל תוספת מחיר עבור התאמת התוכניות לתנאים המציאותיים או עבור הכנת תוכניות או ביצוע שינויים כמתואר בסעיף זה, וכל ההוצאות הכרוכות בכך יכללו במחירי היחידות השונות בכתב הכמויות.
- ח. הקבלן מצהיר שקיבל את כל התכניות והאינפורמציה הדרושות לו להתקנת המערכות הנדונות, שהבין את כל התכניות והמפרטים ושביכולתי לבצע על פיהם מערכות מושלמות ופועלות כהלכה.
- ט. לפני שתוזמן הבדיקה הסופית והכוללת של המתקן והלוחות על-ידי המפקח והרשות המוסמכת יכין הקבלן תכניות של המתקנים כפי שבוצעו למעשה, ויסמן בהן את כל השינויים והסטיות שנעשו בביצוע ביחס לתכניות המקוריות. תכניות אל יכללו את החיווט ואת כל הסימנים שעל גבי המהדקים, החוטים וכד'. התכניות הסופיות של הלוחות תהיינה נתונות בתוך נרתיק מתאים וקבוע בלוח. למפקח תימסרנה 3 מערכות של תכניות, לשם בדיקת המתקן.

08.03.02 סימון

הקבלן יסמן את מקומו הנכון של חלק מהמתקנים השונים שעליו לבצע במבנה. הקבלן לא יתחיל בעבודה ובהתקנה לפני קבלת אישורו של המפקח בדבר נכונות הסימון. הקבלן ישא באחריות בלעדית עבור דיוק הסימון ויתקן, יעתיק, יסלק או יקבע מחדש על חשבונו כל סימון בלתי נכון, וכן יתקן על חשבונו כל שגיאה בעבודה הנובעת מסימון בלתי נכון, לשיעור רצון המפקח. עבור עבודות הסימון וכן עבור החומרים הדרושים לסימון אותם יספק הקבלן, לא ישולם בנפרד ותמורתם כלולה במחירי יחידות של העבודות השונות הנקובים בכתבי הכמויות.

א. הקבלן יעבוד באתר שבו עובדים קבלנים אחרים – בנין, מיזוג, אינסטלציה, מכונות וכו' ולכן יודא הקבלן תאום נאות עם שאר העובדים באתר באשר לביצוע עבודותיו וכן ימנע הקבלן מלבצע עבודות שיפגעו ו/או ישבשו עבודתם של קבלנים אחרים. בכל מקרה של חילוקי דעות בין הקבלנים השונים באתר יובא העניין בפני המפקח וקביעתו תהיה הקובעת הסופית.

ב. הקבלן יעבוד בתאום מלא עם יצרן הלוחות לפרויקט זה וידאג לאשר את הלוחות במפעל היצרן.

ג. הקבלן יעבוד בתאום עם הקבלנים השונים עבורם הוא מבצע עבודות הכנה כגון קבלן מערכת מחשבים, ג"א וכו'.

ד. סדר העדיפויות לעבודות השונות יקבע על ידי המפקח באתר והוא גם יהיה המוסמך היחיד לשנות סדרי עדיפויות.

במידה ויהיה צורך להכין חורים ו/או חריצים בתוך יציקות בטון כל שהן, לשם העברת כבלים חשמליים, צינורות או התקנת לוחות, קופסאות, חיבורים, גופי תאורה וכו'. על הקבלן להודיע זאת למפקח בכתב ולקבל אישור.

במקרה ויהיה הכרח לחצוב עמודים, קירות או תקרות, יש לקבל על כך אישור מראש מאת המפקח. הקבלן ישא באחריות עבור כל נזק שיגרם לבנין כתוצאה מחציבות ללא אישור כנ"ל.

ה. הקבלן נדרש לתאם עם נציגי המזמין את כל העבודות בלוחות חשמל קיימים המצריכים התקנת ציוד מיתוג ו/או חיבור כבלים בהתאם למפורט בסעיף 08.02.01. יש לציין כי כל העבודות בלוחות חשמל קיימים יבוצעו בשלבים בהתאם ללוח זמנים שייקבע בתיאום עם נציג המזמין בתיאום ובאישור בית החולים. בכל משך העבודות המתבצעות על לוחות חשמל קיימים ימשיכו להיות מוזנים כל הצרכנים בהתאם להנחיות המזמין. לצורך כך תבוצענה עבודות משלימות. על הקבלן לקחת בחשבון כי חלק ניכר מהעבודות המבוצעות בלוחות חשמל קיימים יתבצע בשעות מיוחדות (לילות, אחה"צ וכד') וכן בשבתות.

ו. על הקבלן לבצע תיאום עם חברת שמרלינג – סינכרו למיקום חיבור כבלי פיקוד להנעת גנרטורים.

(בנוסף לפרק 08.02 המפרט הכללי - 08 לעבודות חשמל)

1.1 צנרת (לפי ההתקנה)

כל הצינורות יהיו בהתאם לתקן ישראלי 728.

כל הצנרת במתקן בלא יוצא מהכלל ומבלי להתחשב במקום הנחתה או התקנתה, תהיה מסוג "לא בוער" - "כבה מאליו" סימון "פנ". יש להשתמש בצינורות בצבעים שונים עבר כל אחת ממערכות התקשורת ובצבע שונה עבור מתקן חשמל כמפורט:

חום – מחשב
 כחול – טלפון
 ירוק – חשמל
 צהוב – פיקוד ובקרה
 אדום – ג"א
 לבן – קריאת אחות

האורכים המקסימליים בין תיבות מעבר כמפורט בחוק החשמל. מחיר הקופסאות יהיה חלק בלתי נפרד ממחיר הצנרת או הנקודה.

המובילים יכללו את כל חומרי העזר הדרושים כגון שלות, מופות, מחברים, אטמים וכד'.

1.2 חוטי משיכה

בכל צינור ריק יושחל חוט ניילון בקוטר של 3.0 מ"מ לצינור בקוטר עד 23 מ"מ ו- 6 מ"מ לצינור בקוטר מעל זה, או בהתאם לנדרש בכתב הכמויות.

1.3 מעברים לצנרת ו/או כבלים

עם השלמת העבודות, יסגרו כל הפתחים למעבר צנרת/תעלות/כבלים - למניעת התפשטות אש או עשן. הפתחים יסגרו באופן קבוע (על ידי חומר בידוד נגד אש) או באופן שניתן לפירוק (כיסוי פח) – הכל לפי החלטת המהנדס או המפקח.

1.4 מרחקים וחפר התפשטות

הצנרת תותקן במרחק של לא פחות מ-10 ס"מ מצנרת מים חמים. במקום מעבר צנרת בתפר התפשטות יותקן שרוול למעבר הצנרת.

1.5 תיבות הסתעפות ומעבר

ע"ג המכסה לקופסאות החשמל יסומן מס' המעגל בטוש בלתי מחיק בגודל סביר. במידה ומקום קופסה גלוי ובולט. התקנת השלט תעשה על גבי המכסה בצדו הפנימי, ואולם בכל מקרה בתאום עם המהנדס.

קופסאות מעבר בצנרת הפלסטית תהיינה תקניות לפי המפורט בכתב הכמויות ומותקנות במרחקים תקינים. סוג הקופסאות יתאים לסוג הצנרת. מחיר הקופסאות יהיה חלק בלתי נפרד ממחיר הצנרת או הנקודה.

קופסאות הסתעפות לחשמל יהיו במידות 10X10 ס"מ כולל מכסה מחוזק בברגים לבסיס הקופסה, כבה מאליו לטמפ' 850 מעלות צלסיוס.

לכל קופסה יחוברו 4 צינורות לכל היותר. לא תהיינה הסתעפויות מתוך אביזר או גוף תאורה. כל הסתעפות תבוצע מקופסת חיבור/ מעבר נפרדת באופן יציב על תקרה, קיר קונסטרוקטיבי או תעלת רשת. מחיר המהדקים והקופסה יהיה כלול בתוך מחיר הנקודה.

2. תעלות וסולמות כבלים

- 2.1 חלק גדול של כבלים חשמל, פיקוד ומערכות תקשורת, כבלי וצנרת תקשורת של המתקן הזה יונחו בתוך סולמות, תעלות פח מחורץ, תעלות רשת ברוחבים שונים כמפורט בתוכניות.
- תעלות הפח יהיו בנויים מפח מגולוון 1.5 מ"מ עובי ותעלות רשת מתילי פלדה מגולוונים בעובי 4.5 מ"מ, דוגמאות מכל סוג יוגשו לאישור לפני תחילת העבודה.
- במקומות ההסתעפות של תעלות וסולמות מתוך תעלה או סולם יבוצע הקשר בהדרגה, ללא פינות חדות ובצורה המבטיחה את רדיוס הכיפוף המותר של הכבלים.
- תעלות יורכבו לפי המקרה והצורך לקירות ולתקרות והחיזוקים לקירות יהיו בצורה המאפשרת גישה ותוספת כבלים מהצד המרוחק לקיר (כלומר, חיזוק מצד אחד בלבד). בכל מקרה עם אפשרות תוספת כבלים בעתיד ללא צורך בהשחלה.
- חישוב חוזק החיזוקים מפורט עבור כל סוג של תעלה בהמשך. מחירי התעלות והסולמות יכללו גם את החיזוקים וימדדו לפי מטר אורך.
- להלן פירוט משלים:

2.2 סולמות כבלים

הסולמות יורכבו מחלקים מודולריים בנויים בצורה תעשייתית מברזל מגולבן בחם. המרחקים בין שלבי הסולם יהיו לא יותר מ-300 מ"מ, אך אם יידרש לפי החישובים, יהיה גם פחות מזה.

החיזוקים והסולמות יחושבו לעומס סטטי של 150 ק"ג למטר בתוספת עומס דינמי של 100 ק"ג לכל 3 מטר. חיזוקים לקיר או לתקרה יותקנו בהתאם לצורך של החיזוק, אך לא פחות מכל 1.5 מטר לאורך הסולם.

מחיר החיזוקים יהיה חלק בלתי נפרד ממחיר סולמות

הפרופילים המחזיקים את הכבלים יהיו מחוררים לצורך התקנת חיזוקים והגמר שלהם יהיה חלק ותעשייתי. דפנות הסולם לאורכו יהיו משני הצדדים בנויים מפרופיל תעשייתי בגובה של כ-6-8 ס"מ. רוחב הסולם כפי שמפורט בכתב הכמויות ובתכניות.

2.3 תעלות פח מחורץ/ תעלת רשת

התעלות הנ"ל יהיו מפח מצופה באבץ חם בעובי 1.5 מ"מ ומתילי פלדה מגולוונים בעובי 4.5 מ"מ לפחות כדוגמת מולק לפידות. רוחב לפי המצוין בכתב הכמויות. התעלות הנ"ל ישמשו להעברת צנרת וכבלי תקשורת וחשמל. לתעלות הנ"ל יש להסדיר את סידורי הארקה כמפורט בפרק הארקות.

תעלה תגולבן פעם נוספת לאחר הייצור החיזוקים לתעלות הנ"ל יחושבו לעומס סטטי לפי 100 ק"ג למטר אורך עבור תעלות שרוחבן פחות מ-30 ס"מ ו-150 ק"ג למטר לתעלות שרוחבן עולה על 30 ס"מ.

בשני המקרים יחושב עומס דינמי נוסף ל-100 ק"ג לכל 3 מטר.

רוחב וגובה התעלות כפי שמפורט בכתב הכמויות.

מחיר החיזוקים יהיה חלק בלתי נפרד ממחיר סולמות

מוליכים 08.04.02

כבלים 1.1

כל הכבלים יהיו תקנים ובעלי בידוד לטמפ' 90 מעלות צלסיוס IKV כבלים במעגלים סופיים בחתך עד 3X4 ממ"ר יהיו מסוג N2XH נטולי הלוגן. בנוסף למעגלים הסופיים שיוזנו בכבלים עד לקופסאות המעבר כל החיווט מקופסאות המעבר ועד לאביזר יבוצע באמצעות כבלים.

כבלים במערכות חירום יהיו חסיני אש NHXH FE180/E90.

כל הכבלים יסומנו וישולטו עם שם או מספר הלוח שממנו הם יוצאים, במרחקים קצובים של 10 מטר ו/או ליד כל הסתעפות וחיבור.

- כל החיבורים יבוצעו על-ידי נעלי כבל המתאימים לסוג הכבל ולחתך הגידים.
- על קצות הכבלים ונעלי הכבל יותקנו שרוולים מתכווצים בהתאם לצבעי הפזות, כולל אפס והארקה, ומפלגים מתכווצים דוגמת "רייקס" - לכל קצה כבל.
- הכבלים יחוזקו אל הלוחות לפני חיבור הגידים. יש למנוע מצב בו משקל הכבל נופל על מהדקי החיבור. מחיר הכבלים יכלול את החיבור משני הצדדים, את אביזרי החיבור, הסימון והחיזוק, פרט לתעלות הפח הנמדדות בנפרד, במקום נוח לגישה ושמירת הסימון.

מוליך הארקה גלוי 1.2

המוליך יהיה שזור מתילי נחושת אלקטרוליטית, לא יהיה מוליך הארקה גלוי קטן יותר בחתך מ-16 ממ"ר במתקן.

מוליך אלקטרוני או מוליך השוואת פוטנציאל (PA) 1.3

המוליך יהיה מבודד פי.וי.סי ו/או יהיה מפסי נחושת מורכבים על מבודדים, בעלי בידוד מתאים לרשת 400 וולט.

לוחות חשמל 08.04.03

(בנוסף לפרק 08.06 במפרט הכללי - 08 לעבודות חשמל)

מבנה הלוחות 1.1

לוחות החשמל ייבנו בהתאם לת"י 61439 ויסומנו בתו תקן ישראלי באמצעות מדבקה מקורית של מכון התקנים.

לוחות חשמל מסוג סיסטם יהיו מתוצרת אחת החברות המפורטות בלבד: שניידר

אלקטריק דגם פריזמה, תמחש דגם T4P ו-ABB דגם AR-TU.

מידות הלוחות יתאימו למידות הנישיות שהוכנו עבורם ויכללו מקום שמור לתוספות עד 30% מפסקים ומהדקים.

הלוחות יהיו בעלי דרגת אטימות IP30, דרגת מידור 2b ועמידות מכנית של הלוח IK08 מינימום.

ע"ג כל אחד מהתאים יהיה סימון ומספור של הפנלים בהתאמה למספור ע"ג מסגרת הלוח כל המוליכים שבלוח יהיו מסוג וחתך תקניים ויצופו בבידוד פי.וי.סי. ובצבעי היכר תקניים. בכדי לאפשר זיהוי ואבחנה ביניהם יסומנו כל המהדקים בהתאם למעגל אליו הם מתייחסים. כל החיווט בלוח יסתיים בסופית מבודדת (בכניסה למהדקים / ציוד). בחזית כל לוח, וכן מעל כל מפסיק או נוריות יש להתקין שילוט מתאים מבקליט סנדוויץ.

מאחורי הדלת של נישה של כל לוח יותקן נרתיק שיכלול 2 סטים של תכניות. הקבלן יביא לאישור לפני ביצוע תכניות מפורטות של הלוחות אשר תכלולנה:

חלוקה, מידות חיצוניות מחייבות, מבנה, פרטי חזית מהדקים, תכניות חד קוויות וכדומה.

תכניות אלה יוגשו כאמור לעיל לאישור המזמין לפני ביצוע העבודה.

צביעת הלוחות תבוצע בהתאם לכללי הצביעה המפורטים במפרט הכללי 08.

חלק מלוחות החשמל כמתואר בתכניות יכללו הכנות לגילוי אש. ההכנות יכללו מקום לגלאי אש, פחית מתפרקת באמצעות ברגים לחיזוק הגלאי, פתחים להכנסת כבל גלוי אש, ונורית בחזית הלוח.
לוח המוזן ממספר מקורות (גנרטור, "UPS") או מספר מתחים/תדירויות, יכלול הפרדה מכנית בין שדות הלוח השונים.

1.2 פסי צבירה

פסי צבירה בלוחות יותקנו עם גישה מחזית הלוח לצורכי תחזוקה ובדיקות תקופתיות. לא תותר התקנת פסי צבירה מאחורי מפסקים וציוד אחר.
דרגת המידור של פסי הצבירה מכל הצדדים תהיה 2b.
כל החיבורים בין פסי הצבירה ובין הציוד יהיו על - ידי כבלים מבודדים. פסי הצבירה יוגנו לכל עומק הלוח ומהצדדים. חתך פסי הצבירה יהיה 1.5 X In.
פסי צבירה יותקנו עם פס אפס על מבודד אחד לצורך הקטנת שדות אלקטרומגנטיים.

1.3 שלטי סימון

לכל מפסיק ראשי ומפסק זרם חצי אוטומטי יותקן שלט סימון. לכל שדה מאור/מכשירים יותקנו שלטי סימון כנ"ל.
בלוחות הניזונים ממקורות אספקה שונים יותקנו שלטים בגוונים שונים לפי הכלל הבא:
מתח חיוני – גוון אדום (E) עם כיתוב לבן
מתח סופר חיוני – גוון שחור (N) עם כיתוב לבן
התקנת השלטים לפי פירוט לעיל לא תשנה מחירי היחידה.
השילוט יכלול את יעוד המעגל ומספר החדר.

1.4 התקנת הציוד בלוחות

- הציוד בלוח יותקן בצורה אנכית או אופקית לפי בחירת המזמין בהתאם לתכנון סופי של הלוח ובהתאמה למקום פיזי בפועל בחדר החשמל.
- כל המפסקים הראשיים יהיו מסוג נשלף וניתנות להחלפה מחזית הלוח בלבד.
- חיזוק ציוד המיתוג לפלטות עבודה יבוצע באמצעות הברגות או אומים מסומרים וללא שימוש באומים אחוריים.
- כניסת כבלים/מפסקים מ- 800 אמפר תיעשה באמצעות פסי צבירה לקליטת הכבלים.
- כניסת כבלים למפסקים 630-400 אמפר תיעשה באמצעות לשות בתא החיבורים או ישירות למפסק ע"י מחבר כפול מקורי.
- כניסת כבלים למפסקים עד 250 אמפר תיעשה ישירות למפסקים ע"י מחבר מהיר או נעלי כבל תקינים.
- כניסת מוליכים למא"זים תיעשה באמצעות מהדקים המותקנים על פס דין ולא ישירות למא"זים.

1.5 תיאור הציוד בלוחות

- על הקבלן לפרט בהצעתו רשימה של כל סוגי הציוד המוצעים על ידו, שלא פורטו במפורש בכתב הכמויות או במפרט, כולל מספרי קטלוגים, תוצרת, תכונות חשמליות וכו'. על הציוד להיות מטיב מעולה וידוע עם אספקת חלפים מובטחת.
כל הציוד יהיה מסוג מאושר על ידי מכון התקנים הישראלי ו/או מכון תקנים של ארץ מערב אירופית או ארה"ב, והמיוצג בארץ על ידי מפעל המספק חלקי חילוף ותחזוקה שוטפת.
- כל המפסקים האוטומטיים אם לא סומן במפורש אחרת יהיו מפסקים יצוקים קומפקטיים בעלי חיבור קדמי עם יחידת הגנה אלקטרונית חכמה בעלת פונקציית LSI וצג LCD עם יתרת זרם וקצר ניתן לכיוון וכושר ניתוק לזרם 50 קילואמפר מינימום אם לא צוין במפורש אחרת.
 - בלוחות ראשיים המפסקים הקומפקטיים יהיו מסוג נשלף PLUG-IN.
גודל המפסקים יהיה זהה למפסקים מ- 100A ועד 250A ומ- 400A ועד 630A.
המפסקים יהיו מתוצרת שניידר אלקטריק, ABB, סימנס.

- כל מפסקי הזרם האוטומטיים הזעירים (מא"זים) יהיו בעלי כושר ניתוק מינימלי של 10KA לפי IEC 898 אם לא צוין במפורש אחרת. בכל מקרה כושר הניתוק יהיה מתאים לז"ק צפוי בלוח. המפסקים יהיו מתוצרת שניידר אלקטריק, ABB, סימנס.
- מגענים יהיו בעלי אופיין פעולה "AC/3" סליל 230 וולט מתוצרת שניידר אלקטריק, ABB, סימנס או EATON.
- מנורות סימון יצויידו בנוריות "לד" ויהיו מתוצרת שניידר אלקטריק, ABB או סימנס.
- ממסרי פחת יהיו בעלי רגישות 30mA אופיין A תוצרת שניידר אלקטריק, ABB או סימנס.
- מהדקים יהיו מתוצרת "פינקס" או "וידמילר" מסוג "פחית לוחצת".
- ציוד מדידה יהיה מתוצרת SATEC דגם PM130EH כולל מודול 4D/2DO וממיר תקשורת דגם ETC ONE PLUS.
- ממסרים יהיו מודולרים מתוצרת שניידר אלקטריק, ABB.
- כל הציוד בכל הלוחות יהיה זהה לא יורשה עירוב של מספר סוגים.
- מפסקי אויר יהיו בעלי חיבור קדמי ויכללו יחידת הגנה אלקטרונית חכמה בעלת פונקציית LSI עם צג LCD.
- מפסקי אויר יהיו נשלפים ויכללו תריסי מגן להגנת המגעיים בשליפה. כמו כן, מפסקי אויר יכללו סליל הפעלה/הפסקה, הפסקה בחירום ובלוק מגעי עזר מחליפים והתקן של 2 מגעי עזר מחליפים לעגלת שליפה.

1.6 יצרן הלוחות

הקבלן רשאי להזמין את הלוחות אצל יצרן לוחות מנוסה ובעל הסמכה לת"י 61439 ורק לאחר קבלת אישור מראש ובכתב מהמזמין על בחירת היצרן. המפעל יקים מערכת איכות המתאימה לדרישת תקן ישראלי ת"י ISO 9001.

לכל לוח או לכל סדרת לוחות (המיוצרים מאותן סדרות של חומרי גלם ובאותם תהליכי יצור שוטפים) יפתח יצרן הלוחות תיק מסודר וממוספר לפי מספרו הסידורי של הלוח, התיק יכיל את כל התיעוד המתייחס לנושאים אלו:

- א. כל השרטוטים המתייחסים ללוח, לרבות הגדרת חומרים, רכיבי וחישובי התוכן, כמו כן יהיה כלול אישור התוכן ע"י מנהל המפעל.
- ב. חישובי עליית טמפרטורה בלוחות.
- ג. תיעוד המעיד על איכות חומרי הגלם, שמהם נבנה הלוח.
- ד. ממצאי בדיקות של לוח החשמל לפי תקנת החשמל ותקן ישראלי 61439.
- ה. זיהוי מבקרי האיכות האחראיים לקיום הבקרה והבחינה בשלבים השונים של ייצור הלוח ולרישום ממצאי הבקרה והבחינה.
- ו. תאריך קבלת האישור (וההחתמה) של לוח מוגמר ע"י מנהל המפעל.
- ז. בדיקת לוח החשמל במפעל היצרן יבוצע בשלבים כמפורט:
 - בדיקת ציוד לפני חיווט
 - בדיקה סופית לאחר חיווט
- ח. תאריך קבלת אישור והחתמה של לוח מוגמר ע"י המזמין.

גופי התאורה שיסופקו יהיו בהתאם לרשימת גופי תאורה המצורפת לתוכנית. בחלק מגופי התאורה הרשומים בטבלה מוצעים 3 חלופות (דגם/תוצרת) לאותו סוג לגוף תאורה. בפועל יבחר המזמין סוג אחד של גופים בכל אחת מהחלופות. לא יאושר לקבלן להציע ש"ע בנוסף לחלופות המוצעות. כל גופי התאורה שיסופקו בפרויקט יהיו מבוססי LED. גופי התאורה יהיו בעלי נתונים טכניים בכפוף לתיאור הטכני המפורט:

דרייברים ומודולות לד

- הדרייברים ומודולות הלדים יהיו מתוצרת אחד היצרנים הבאים:
BAG, TCI, TRIDONIC, PHILIPS, OSRAM
- מודולות הלד יכולות להיות מתוצרת מקורית של יצרן גופי התאורה במידה שהלדים הינם מתוצרת החברות CREE, SAMSUNG, PHILIPS, OSRAM.
- אורך חיי מודולות ה-LED בהתאם להצהרת היצרן בגופי התאורה יהיה גבוה מ- 50,000 ש"ע.
- הדרייברים יהיו לזרם קבוע עם אפשרות לכיוון הזרם המוצע באמצעות נגד מגשר או מתגים זעירים.
- בחלק מגופי התאורה הדרייברים יהיו עם ממשק תקשורת DALI בעל אישור תקן IEC 62386.
- מודולות הלדים יהיו בגוון אור 4000°K או 3000°K ע"פ דרישה בכתב הכמויות ובתוכניות עם מקדם מסירת צבע $CRI > 80$, נצילות אורית מינימלית של 140 lm/w ואחידות צבע $SDCM < 3$ MacAdam.
- מודולות הלד ישאו תקן פוטוביולוגי IEC 62471 והיו מקבוצת סיכון RG0.
- חיבור הדרייברים בצד המתח הגבוה יהיו בעלי כיסוי להגנת המגע.
- דירוג הסינוור של הגופים לא יעלה על UGR 19.

גוף תאורה מוגן מים

- גוף תאורה כדוגמת Linda תוצרת Filippi או ש"ע העונה למפרט הטכני.
- מבנה הגוף: פוליקרבונט כבה מאליו, כיסוי שקוף צרוב או פריזמטי המונע סינוור, קליפסים מנירוסטה.
- אטימות בדרגה IP65 ועמידות להולם מכני IK10.
- הדרייבר ומודולות הלדים יותקנו ע"י מגש מתפרק.
- הגרסה ה"קצרה" של גוף התאורה תהיה באורך 600 מ"מ ובעלת תפוקת אור מינימלית של 1800 lm ובהספק מקסימלי של 15W.
- הגרסה ה"ארוכה" של גוף התאורה תהיה באורך של 1200 מ"מ ובעלת תפוקת אור מינימלית של 3600 lm ובהספק מקסימלי של 30W.
- הנצילות האורית של גוף התאורה לרבות הדרייבר לא תפחת מ- 120 lm/W וזאת עפ"י ד"ח LM-79 של גוף התאורה.

דוגמאות וצורה

על הקבלן להביא לאישור דוגמה של כל גופי התאורה ללא יוצא מן הכלל.
כל הגופים הנ"ל יאושרו על-ידי המהנדס, האדריכל והמפקח, וישמשו כדוגמה מחייבת.

תשומת לבו של הקבלן מופנית לכך: שתהליך אישור סוגי הציוד על-ידי המהנדס, יתחיל באישור סוגי גופי התאורה. לא יאושר כל פריט לפני הצגת כל גופי התאורה לאישור.

הרכבה וחיבור גופי תאורה

כל גופי התאורה המותקנים בתקרה מונמכת יחזקו לתקרה הקונסטרוקטיבית באמצעות שני סרטי מתכת נפרדים זה מזה ברוחב של 1 ס"מ ועובי 1 מ"מ אשר יחזקו לתקרה קונסטרוקטיבית באמצעות מיתדי פלדה. במרחבים מוגנים, גופי התאורה יחזקו לתקרה קונסטרוקטיבית בהתאם לתקן ישראלי 5103 חלק 4 והנחיות פיקוד העורף. גופים שלא ניתן לחזק לתקרה קונסטרוקטיבית בהתאם לתקן 5103 בשל אילוצי תאום מערכות יחזקו באמצעות 4 סרטי מתכת כמפורט לעיל או 4 כבלי פלדה מגלוונים ושזורים בקוטר 3 מ"מ.

תאורת חירום

08.04.05

תאורת חירום שתשולב תהיה חלק ממערכת מבוקרת מרכזית לתאורת חירום LED.

מפרט ג"ת לד עה"ט SN 9124.1-41 LED 24V

ג"ת 4x1Watt Power LEDs - Downlighter שקוע מבוקר המותאם לחיבור למערכת חרום מרכזית עפ"י תקנים EN50171, DIN VDE 0108, EN 1838 וכן עומד בתקנים IEC / EN 60598-2-22, EN 55015 EMC בתקן EN 1838.

ג"ת מקבל מתח רציף של 24VDC וכולל בתוכו כרטיס תקשורת בעל כתובת ייחודית במערכת. ג"ת מתוכנת לעבודה במצב של חד-תכליתי, דו-תכליתי, דו-תכליתי ממותג, דו-תכליתי מעומעם עפ"י מה שיקבע במערכת ללא חשיבות לאיזה מעגל מוצא הוא מחובר. במצב פעולה רגיל תחת מתח הזנה תקין ניתן יהיה לקבוע לכל ג"ת חרום LED עוצמת הארה מעומעמת ברמה של 100%-10% בקפיצות של 10%. בזמן כשל במתח ההזנה ג"ת חירום יעבדו במצב של 100%.

נתונים טכניים נוספים:

מתח עבודה:	24V DC
אטימות:	IP20
הדקי חיבור:	3X2.5 mm ²
מידות:	קוטר 85 mm
תיאור:	SN 9124.1-41 LED 24V
צורה:	עגול
צבע:	לבן, RAL 9016
צריכת זרם:	200 mA
יצרן:	INOTEC, גרמניה

מפרט ג"ת שלט יציאה לד עה"ט SNP 7188 LED 24V

ג"ת שלט יציאה 3x1Watt Power LEDs עה"ט מבוקר המותאם לחיבור למערכת חרום מרכזית עפ"י תקנים DIN VDE 0108, EN50171 וכן עומד בתקנים-IEC / EN 60598 EN 1838, EN 2-22 וכן עומד בבדיקת EMC בתקן EN 55015.

ג"ת שלט יציאה המקבל מתח רציף של 24VDC וכולל בתוכו כרטיס תקשורת בעל כתובת ייחודית במערכת. ג"ת מתוכנת לעבודה במצב של חד-תכליתי, דו-תכליתי, דו-תכליתי ממותג, דו-תכליתי מעומעם עפ"י מה שיקבע במערכת ללא חשיבות לאיזה מעגל מוצא הוא מחובר. במצב פעולה רגיל תחת מתח הזנה תקין ניתן יהיה לקבוע לכל ג"ת חרום LED עוצמת הארה מעומעמת ברמה של 10%-100% בקפיצות של 10%. בזמן כשל במתח ההזנה ג"ת חרום יעבדו במצב של 100%.

נתונים טכניים נוספים:

24V DC	מתח עבודה:
IP40	אטימות:
אלומיניום	סוג הגוף:
3X2.5 mm ²	הדקי חיבור:
192X342X80 mm	מידות:
SNP 7188 LED 24V	תיאור:
150 mA	צריכת זרם:
INOTEC, גרמניה	יצרן:

08.04.08 הארקות

1.1 הארקת מגן והשוואת פוטנציאלים
יש להאריק את כל חלקי המתכת של המתקן, גופי תאורה, מבני הלוחות וכו' בהתאם לחוקי החשמל אל פס השוואת פוטנציאלים. הארקת תעלות וסולמות הכבלים תבוצע ע"י הנחת תייל נחושת גלוי בחתך 16 ממ"ר לכל אורך התעלה (לפני הנחת הכבלים) הכבל יחוזק לתעלה ע"י מהדק קנדי במרחקים קצובים כל 10 מ' או ע"י בורג דסקית ואום בסולמות.
בכל מקום בו קיימת סכנה לפגיעה מכאנית יש להגן על מוליך הארקה בצורה נאותה.

08.5 שיטות מדידה

בנוסף לאמור בפרק 08 של המפרט הכללי

08.05.01 הכמויות ימדדו נטו בגמר העבודה, ללא כל תוספת עבור פסולת, נפולת ו/או שאריות חומר פגום וכו'. המדידה תבוצע בנוכחות המפקח ו/או בא כוחו המוסמך. המחירים בהם ינקוב הקבלן בכתב הכמויות יהיו כיסוי לכל פריט בשלמותו, כולל כל אביזרי העזר, החיזוקים וחומרי הלוואי (כגון: ברגים, דיסקיות, נעלי כבל וכו') אשר אינם נמדדים בנפרד.

08.05.02 כל הסעיפים המפורטים בכתב הכמויות כוללים הספקה, הרכבה, התקנה וחיבור פרט אם ציון במפורש אחרת (מחיר בסיס אם מצוין בכתב הכמויות מאפשר בחירה של הציוד. לאחר מסירת המכרז על הקבלן להוסיף למחיר הבסיס בסעיף האספקה את הוצאות המימון ורווחיו. מחיר ההתקנה יהיה בלתי תלוי ממחיר הציוד שיבחר ולא ישתנה בהתאם).

08.05.03 עבודות חשמל תימדדנה לפי נקודות, לפי מרכיבי מתקן ולפי קטעי עבודות קומפלט וכמפורט להלן:

- א. אינסטלציה בין לוח ראשי ללוחות משנה תימדד לפי האורך.
- ב. אינסטלציה בין לוח חשמל לבין מעגלים סופיים כגון גופי תאורה, בתי תקע וכד' תימדד לפי שיטת הנקודות ותכלול צנרת מכל צבע שהוא, קופסאות חיבורים מסוג קשיח במידות 10X10 ס"מ עם מכסה מחוזק עם ברגים לבסיס הקופסא. מחיר הנקודה מתייחס לנקודה בכל אורך שהוא הכבלים בנקודות יהיו מסוג נטול הלוגן.

08.05.04 נקודות מאור כח ופיקוד:

כללי

- 4.1 כל המעגלים הסופיים ימדדו לפי נקודות. מחיר נקודה בכתב הכמויות יהיה מחיר ממוצע משוקלל של כל הנקודות במעגל, ויכלול את כל הצינורות, המוליכים, הכבלים, קופסאות המעבר, מהדקים וכד'. החל מהלוח ועד לנקודה, או מארגז החיבורים לנקודת או בין שתי נקודות. מחיר הנקודה יכלול את הכבל או המוליכים בתוך התעלה או על סולם, או בתוך צינור כולל הצינו למעט סולמות ותעלות (הנמדדים בנפרד), קופסאות מעבר מכל הסוגים, מהדקים מדגם "לגרנד", חוטים צנרת ואת החיבור משני הצדדים ולאביזרי הפסקת התאורה, אביזרים סופיים מחיר הנקודה אינו כולל את אספקת והתקנת גופי התאורה על קופסאותיהם אשר ימדדו בנפרד כמתואר בסעיפי אביזרים וגופי תאורה. אין מדידה נפרדת עבור נקודה עם צנרת גלויה או סמויה. מחיר נקודה כולל צנרת מכל סוג שהוא, כולל חציבות בקירות במקרה של צנרת סמויה.

מודגש בזאת כי במקרה של מעגל סופי המבוצע בחלקו או בשלמותו באמצעות כבל בתוך צינור, מחיר הנקודה יכלול את הכבל הצינור והאביזר הסופי. הנקודה תימדד בצורה זהה בלא תלות אם המעגל הוא חד פאזי או תלת פאזי.

נקודת מאור 4.2

אין מדידה נפרדת אם נקודת מאור היא עם מפסק יחיד, כפול, מחליף דימר וכד'. נקודת מאור לגוף תאורה לשעת חרום תימדד בצורה זהה לנקודת מאור רגילה. נקודות המאור בכל המתקן תכלולנה את כל המוליכים והצנרת מלוח קומתי ועד לגוף תאורה ו/או עד לאביזר הפעלה (למעט התעלה או הסולם הנמדדים בנפרד).

4.3 נקודות כחא. נקודת כח לבית תקע

נקודת כח לבית תקע יחיד או כפול תחשב כנקודת כח אחת. הנקודה תכלול את כל המוליכים והצנרת מלוח קומתי ועד לקופסת בית התקע, כולל בית התקע.

ב. נקודת כח ל-FCU/יחידת מ"א

נקודת כח ל FCU תכלול את כל האמור לעיל בסעיף קודם עבור נקודת כח לבית תקע, צנרת ריקה בנפרד בין אביזר ההפעלה לנקודת הכח נמדדת בנפרד.

ג. נקודת כח לפתיחת דלת עם מנעול חשמלי

תכלול את כל המוליכים והצנרת מלוח משנה ועד לנקודת החיבור בדלת כולל חיבור לחצן הפתיחה.

4.4 נקודות תקשורת למיניהןא. נקודת תקשורת אחודה

תכלול צנרת 25 מ"מ וחוט משיכה סיומת בקופסה תקנית תוצרת GEWISS ל-4 מודולים כולל מכסה מתאים ופלטות "דמה" בהתקנה נפרדת או בקופסאות אביזרים הכל לפי התכנית. הנקודות יהיו בקירות המבנה או בריהוט או בתעלות אביזרים.

ב. נקודה למערכת גילוי אש

כוללת צנרת בקוטר 16 מ"מ עם חוט משיכה בצבע אדום, קופסאות מעבר בקופסא תקנית ליד האביזר.

ג. נקודת מיקרופון או רמקול

תכלול צנרת בקוטר 23 מ"מ, כבל דרופ 2X0.8 ומסתיימת בקופסא תקנית במקום האביזר המסומן.

אביזרים 08.05.05

האביזרים נמדדים כחלק ממדידת הנקודות אם לא צוין אחרת.
אביזר המוגדר בנפרד מחירו יכלול אספקה, התקנה וחיבור כולל כל חומרי העזר, קופסאות, מסגרות מתאמים וכל הדרוש להתקנה מושלמת ותקינה.

גופי תאורה 08.05.06

מחיר גוף תאורה מכל סוג שהוא יכלול אספקה והתקנה של הגוף, הנורות, ציוד ההדלקה, משנקים, חומרי עזר, מתלים, ברגים, חומרי חיזוק - הכל לקבלת גוף תאורה מחובר ומוכן לתפעול קומפלט גופי התאורה ימדדו לפי יחידות.

תעלות פח או רשת בפרוזדורים, סולמות, תעלות מפי.וי.סי 08.05.07

התעלות לסוגיהן והסולמות ימדדו לפי מטר אורך כמפורט בכתב הכמויות. מחיר הסולמות והתעלות מפח ו/או רשת יכלול את כל חומרי העזר החיזוקים וקונסטרוקציות סידורי ההארקה מחזיקי כבלים.
הכל כמתואר במפרט. אורך התעלות לפי ציר אמצעי ללא הבדל אם יש סיבוב או שינוי מפלס ושיפועים. המחיר יכלול את כל הסידורים להבטחת רציפות התעלות במקרה של התחברות בין תעלות שונות.

כבלים 08.05.08

הכבלים בין לוח ראשי ולוחות משנה ובין לוחות משנה לבין עצמם ימדדו לפי מטר אורך, ויכללו את כל החומרים, נעלי כבל וכו' כולל שילוט כמתואר במפרט וכל חומרי העזר לחיזוקם לסולמות.

לוח חשמל 08.05.09

- מחיר מבנה הלוח כולל פסי צבירה לפאזות אפס והארקה בחתך InX1.5 כולל חיווט סופיות, שילוט וכל חומר העזר ועבודות הלוואי הדרושות לביצוע הלוח.

- ציוד בלוח החשמל ימדד לפי יחידות וכמפורט בכתב הכמויות.

3. שנאי חלוקהכללי

אספקה, התקנה והפעלת 2 שנאי חלוקה "יבשים" בעלי סלילים באפוקסי יצוק בהספק של 1250 קו"א.
 השנאים יובלו עד לתחנת מכון קרינה במרתף (3-) באגף A בבניין סוראסקי במרכז הרפואי ת"א.
 השנאים שיסופקו יהיו כמפורט:

3.1 שנאי מ"ג 1250KVA 12.6/0.4kV קו"א יבש יצוק בשרף עם אוורור מאולץ

א. השנאי למתח גבוה יעמוד בתקן ישראלי חדש 50541 ובכל הנתונים המפורטים להלן ומחירו יכלול את כל הציוד הנלווה. כל סטיה מהדרישות יפורטו במפורש ע"י המציע בהצעתו.

נתוני יצרן	דרישה	הגדרה טכנית
	1250 קו"א	הספק נקוב
	12,600 וולט - $\pm 10\%$	מתח ראשוני
	400/230 וולט	מתח משני
	DYN11	קבוצת חיבורים
	50HZ	תדירות
	שלוש	מספר פאזות
	6%	אימפדנס מתח קצר
	$\pm 5\%$, $\pm 2.5\%$	שינוי דרגות מתח יציאה
	השנאי יהיה מתאים להתקנה פנימית	סוג ההתקנה
	השנאי יהיה מסוג דל הפסדים AOAK, החיבורים בצד המ"ג יהיו בכבלים עם מחברים מהירים אטומים כדוגמת יורומולד.	טיפוס
	38kV	רמת בידוד בצד מ"ג: 50HZ PWF למשך דקה אחת
	90kV	BIL מתח הולם
	1.8kW	הפסדי רייקם מרביים
	10.6kW	הפסדים בעומס מרביים בטמפ' $75^{\circ}C$
	לא יותר מ-50 DB(A) במרחק 1 מ'.	רמת רעש
	השנאי יעמוד בבדיקות כנדרש בתקן IEC 60076 ובתקן ישראלי 50464. השנאי יתאים לעבודה ממושכת בתנאי הסביבה כדלהלן: טמפרטורה - $0 \div 40^{\circ}C$ לחות יחסית - עד 70%	בדיקות ותעודות תנאי סביבה

- השנאי יתאים לכל הדרישות הטכניות המקובלות של חברת החשמל ויהיה מאושר על ידה לשימוש במתקני חלוקה.
- עם הגשת ההצעה יצרף הקבלן תוכנית כללית של השנאי שבה יצוינו מידות השנאי, משקלו ואביזריו. הקבלן יספק ויצרף להצעתו מפרט טכני מפורט. תעודות בדיקה ותוצאות של זרמי קצר, תעודות אחריות בהתאם לנדרש ובאופני המדידה להלן.

ב. דרישות ואביזרים נלווים

השנאי יצויד באביזרים נלווים המפורטים להלן ואשר יהיו כלולים במחיר השנאי.

- גלגלים לשינוע עם מעצורים
 - בורג להארקת גוף השנאי
 - ווי הרמה
 - לוח פיקוד למערכת הגנות
 - אוורור מאולץ בחלקו התחתון של השנאי
 - רגש טמפרטורה מסוג PT100 בכל סליל
 - שלט הכולל תרשים החיבורים ופירוט נתוני השנאי
- השנאי יהיה כדוגמת "ארדן", TMC.

ג. התקנת השנאי

גלגלי השנאי יפורקו, השנאי יותקן על משככי זעזועים להקטנת הרעש ולמניעת מעבר רעידות למבנה.
 תושבת השנאי תחובר ותעוגן למבנה ע"י 4 מיתדים כימיים אשר יקדחו לרצפת המבנה.
 התקנת השנאי כוללת בנוסף לחיבורים בצד מתח נמוך ומתח גבוה חיבורי הארקה, רגשי טמפ', הפעלת מפוחי אוורור וכל הנדרש לפעולה תקינה של השנאי.

ד. לוח הגנות שנאי

השנאי יסופק עם בקר הגנת טמפרטורה בעל תצוגה דיגיטלית בעל 3 כניסות אנלוגיות לרגשי טמפ' מסוג PT100 ושלוש דרגות הגנה הניתנות לכיול כאשר לכל דרגה תהיה יציאה דיסקרטית של מגעים יבשים.
 הבקר יותקן בלוח הגנות שנאי שיכלול כמפורט:
 - מבנה מתכת צבוע עם דלת במידות כ- 400x60x250 מ"מ
 - מא"ז להזנת הבקר ומא"ז להזנת מפוחי אוורור
 - בורר הפעלה ידני ומגען להפעלת מפוחי אוורור
 - 3 נוריות סימון LED, 3 ממסרי עזר, זמזם התראה, לחצן פטריה מוגן מנגיעה מקרית

4. סדר פעולות לביצוע עבודות החלפת שנאים

לצורך החלפת שנאים 5 ו-6 בתחנת מכון קרינה באגף A קומת מרתף (3-) בבניין סוראסקי, הקבלן יידרש לבצע את הפעולות המפורטות בהתאם לפקודת עבודה שתועבר ע"י מהנדס חשמל ראשי של ביה"ח.

א. ניתוק שנאי 6/5 (כל שנאי בנפרד) ממתח בשני קצותיו.

1. צד מתח נמוך

- 1.1 ביצוע מדידת סדר פאזות ולרשום את הכיוון בדו"ח.
- 1.2 סגירת מפסק מגשר בין שנאי 5 לשנאי 6.
- 1.3 זיהוי מפסק צד מתח נמוך של השנאי שנמצא בהליך החלפה (6/5).
- 1.4 הפסקת מפסק ראשי שנאי מצד מתח נמוך ולוודא הפסקה באמצעות מכשיר מדידה וחיוויים ע"ג המפסק.
- 1.5 שליפת מפסק ראשי עד לשליפה מלאה ונעילה במצב שלוף.
- 1.6 הפסקת מתחי פיקוד למפסק.
- 1.7 תליית שלט על המפסק כי אין לחברו נמצא בעבודה.
- 1.8 הפסקת מפסק ראשי גנרטור בלוח המטופל ולוודא הפסקה באמצעות מכשיר מדידה וחיוויים ע"ג המפסק.
- 1.9 שליפת מפסק ראשי שדה גנרטור עד לשליפה מלאה ונעילה במצב שלוף.
- 1.10 תליית שלט על המפסק כי אין לחברו נמצא בעבודה.

2. צד מתח גבוה

- 2.1 לבישת ציוד מגן מתח גבוה מלא.
- 2.2 זיהוי וניתוק תא מתח גבוה המזין את השנאי המוחלף.
- 2.3 וודא את מצב המפסק.
- 2.4 פתיחת מנתק השנאי וזיהוי שהמנתק במצב פתוח.
- 2.5 סגירת מנתק הארקה וזיהוי קיצור שנאי.
- 2.6 תליית שלט על חזית התא "שנאי מקוצר".
- 2.7 וודא בצד מתח גבוה היעדר מתח על השנאי.
- 2.8 ביצוע החלפת שנאי.

סדר פעולות להחזרת מתח לשנאי מצד מתח גבוה ומתח נמוך

1. ביצוע בדיקת בודק חשמל סוג 3

- 1.1 בדיקת תקינות השנאי והתאמתו לנתונים הקטלוגיים
- 1.2 בדיקת בידוד כבלים
- 1.3 בדיקת תקינות התקנה
- 1.4 בדיקה ויזואלית
- 1.5 כוונון הגנות
- 1.6 בדיקת LT
- 1.7 בדיקת רציפות הארקה ורציפות לאלמנטים מתכתיים

החזרת מתחצד מתח גבוה

1. סגירת חדר/תא שנאי.
2. לבישת ציוד מגן מתח גבוה מלא.
3. זיהוי תא מתח גבוה המזין את השנאי.
4. פתיחת מנתק הארקה.
5. סגירת מפסק שנאי.
6. בדיקת מתח בצד מ"ג של השנאי.
7. בדיקת תקינות מתחים פאזיים ושלובים.
8. בדיקת סדר פאזות שתואם את תחילת העבודה.

צד מתח נמוך

1. בדיקת מקבילות בין כבלי הכניסה משנאי לבין פסי הצבירה המחושמלים משנאי 6.
2. החזרת מפסקים ראשיים שנאי וגנרטור ממצבי שלוף למצב דרוך.
3. חיבור מפסק ראשי שנאי מצד מתח נמוך ולוודא החזרה באמצעות חיוויים על המפסק.
4. פתיחת מגשר.