

יוני 2022

## שדרוג הזנה למטבח מרכזי

## בית חולים ברזילי

מפרט טכני לביצוע עבודות חשמל

ג. איטקין ע. בלום הנדסת חשמל בע"מ

מהנדס מתכנן אחראי- יוסי תפארת

## פרק 08 - מתקני חשמל

### 08.00 מוקדמות

#### 1. תנאים מוקדמים

- א. כל העבודות תבוצענה בהתאם למוקדמות, למפרט הכללי הבין משרדי, ראשי פרקים, מפרטים טכניים מיוחדים, תקנים ישראליים, תקנים מקצועיים אחרים ותנאים כלליים. על הקבלן לרכוש לעצמו ועל חשבונו את המוקדמות והמפרט הטכני הכללי הבין משרדי.
- ב. יש לראות המוקדמות התנאים הכלליים, המפרט הטכני הבין משרדי, המפרטים המיוחדים ראשי פרקים נוספים, תקנים ישראליים, כתב כמויות והתכניות כמשלימים זה את זה.
- ג. הקבלן לא רשאי לדרוש תוספת עבור עבודות שיש צורך לבצע בהתאם למתואר תכניות, במקודמות, המפרטים הטכניים, בתקנים ובתקנות ואשר אינן רשומות בסעיפי רשימת הכמויות. כל המתואר במסמכים האלה משלים את סעיפי רשימת הכמויות.
- ד. על הקבלן לבדוק את כל התכניות ואת המידות הנתונות בהן. בכל מקרה שתמצא טעות או סתירה בתכניות, בפרטים, בשטח ובספירת הכמויות, עליו להודיע על כך מייד למתכנן ו/או למפקח אשר יחליט לפי איזה מהן תבוצע העבודה. החלטתו של המפקח ו/או המהנדס בנדון תהיה סופית. לא תתקבל שום תביעה מצד הקבלן על סמך טענה שלא ידע מהסטיות הנדונות.
- ה. אם הקבלן לא יפנה מיד למהנדס ולא ימלא את החלטותיו יישא הקבלן בכל האחריות עבור כל ההוצאות האפשריות בין אם נראו מראש ובין אם לאו.
- ו. הקבלן ילמד את המתקן מסיור באתר יחד עם המפרט הטכני וכל הפרטים שיש להם חשיבות בביצוע העבודה הנדונה. הקבלן לא יוכל לדרוש תוספת או שינוי מחיר איזה שהוא, תוך טענה שלא ידע למפרע את כל הפרטים והתנאים בקשר לעבודה המבוצעת.
- ז. המונח "שווה ערך" אם נזכר במפרטים ו/או כתבי הכמויות ו/או התכניות כאלטרנטיבה למוצר מסוים הנקוב בשמו המסחרי ו/או היצרן, פירושו שהמוצר חייב להיות ש"ע מבחינת הטיב ודרישות אחרות למוצר הנקוב. טיבו, איכותו, סוגו צורתו ואפיו של המוצר "שווה ערך" טעונים אישורו המוקדם והבלעדי של המהנדס.
- ח. מחירי הסעיפים ברשימת הכמויות הם מחירים שלמים הכוללים את כל תנאי המוקדמות המפרטים והתכניות, חומרים ועבודה, הרכבה, עיגונים, חיבורים, ריתוכים, צבע, חציבה שימוש בצידוד, חומרי עזר הדרושים לביצוע העבודה ואשר אינם רשומים במפרט, אספקה, והובלה, כל סוגי מסים, ביטוח ובטיחות, בלאי, הוצאות, רווח וכו' שתדרושנה למילוי תנאי החוזה והשלמת העבודות לשביעות רצונו המלאה של המפקח.
- ט. חתימת הקבלן בסוף רשימת הכמויות מאשר שהוא למד את כל המסמכים וכל התנאים שיש בהם חשיבות בעבודה, מסכים לתנאים הרשומים ויפעל בהתאם לתנאים המוכתבים ולפי המחירים שרשם בכתב הכמויות וכי הוא מתחייב להוציא לפועל לגמור ולמסור את העבודות לשביעות רצונו המלאה של הרשויות, נציגי המזמין והמתכנן.

**08.01 כללי****08.01.01 פתיח**

א. תנאי סף - קבלן חשמל

קבלן חשמל יהיה בעל רישיון ממשלתי מתאים ובעל ניסיון מוכח בביצוע עבודות באתרים רפואיים, בסדר גודל דומה אשר הסתיימו במהלך 5 שנים האחרונות **א** קבלן החשמל יהיה בעל ניסיון מוכח בעבודות בבית חולים פעיל. הקבלן יידרש להוכיח ביצוע שהושלם במהלך 5 שנים אחרונות.

לצורך אישור קבלן חשמל יש להגיש: צילום רישיון מהנדס חשמל, רזומה של הקבלן + מנהל פרויקט באתרים רפואיים פעילים, שהסתיימו במהלך 5 שנים אחרונות, המלצות ממהנדסי חשמל של בתי החולים בהם עבד הקבלן.

ב. העבודה תבוצע בהתאם לחוקים, התקנות, ההוראות והמפרטים כמפורט להלן, בכל מקרה של סתירה או אי התאמה בדרישות בין המסמכים יפסק ע"פ שיקול דעת הנהלת הפרויקט ובהתאם לנוהל המחמיר.

1. חוק החשמל ותקנותיו העדכניות והתקנות לאתרים רפואיים.
2. התקנים הישראליים העדכניים המתאימים לציוד חשמלי, מוליכים, כבלים, צינורות למתקני חשמל ותקשורת.
3. ת"י 1220 מערכות גלוי אש משולבות כריזת חרום
4. תקנות הג"א למקלטים ומרחבים מוגנים.
5. תקנות והוראות חברת החשמל.
6. תקנות והוראות בזק לקוי טלפון וחברות הכבלים והלווין (YES/HOT)
7. המפרט הכללי הבין משרדי כולל את כל הפרקים הרלוונטים בנושאי חפירות, צנרת, סימון, תאי בקרה וכו' במפרט הכללי הבין משרדי ובמיוחד פרקים 08 לחשמל ו 18 לתקשורת, בהוצאת משרד הביטחון.
8. התכניות המצורפות כחלק בלתי נפרד למפרט זה.
9. המפרט הטכני המיוחד ורשימת הכמויות
10. תקנות למניעת מפגעים (מניעת רעש) תשכ"ו 1966.

**08.01.02 הקף העבודה:**

א. העבודות הכלולות במכרז זה:

1. א. שדרוג אספקת חשמל למטבח מרכזי

2. א. קווי הזנה חדשים מתחנה 2

- 3.א. בניית לוח חשמל ראשי חדש למטבח
- 4.א. שינויים בכניסות מתחנה 3 ללוח מטבח
- 5.א. בניית לוח חשמל חדש לציוד מטבח
- 6.א. פירוקים והסתות של מערכות מ"א ומים קיימות לטובת התקנת לוח חשמל
- 7.א. בניית גומחה חדשה ללוח חשמל ראשי מטבח
- ב. המזמין שומר לעצמו את הזכות:
- 1.ב. למסור לקבלן רק חלק מהעבודות ו/או לפצל את העבודה בין מספר קבלנים.
- 2.ב. להקטין או להגדיל את הכמויות מכל סוג וסוג.
- 3.ב. לשנות את סוג הציוד המבוקש תוך בחינה מחודשת של מחירו.
- 4.ב. לבצע את העבודה בשלבים ולקבוע לוח זמנים לבצוע העבודות.
- שימוש של המזמין בזכויות כמפורט לעיל לא ישנה את מחירי היחידה המפורטים בהצעת הקבלן. העבודה תבוצע בשלבים ובכפוף להתקדמות יתר העבודות באתר. חלק מהעבודה תבוצע בשעות לילה או בשעות בלתי שגרתיות אחרות ומפוצלות. עבור עבודות בשלבים, בקטעים ובשעות לא שגרתיות לא תשולם תוספת למחירי היחידה או כל פיצוי אחר.

### **08.01.03 הצעת ציוד שווה ערך (ש"ע)**

- א. הצעת ציוד ש"ע תתאפשר בכפוף להגשת רשימת הציוד המוצע כש"ע יחד עם הצעתו של הקבלן. לא יתקבל ציוד ש"ע אם לא פורט יחד עם הצעת הקבלן במכרז. הצעת הקבלן תיבחן יחד עם רשימת הציוד ש"ע ביחס להצעות המתחרים. במידה ולא הוגשה רשימת ש"ע יחד עם ההצעה, יסופק הציוד המאופייין במכרז.

### **08.01.04 תכניות עדות (AS MADE):**

- א. במהלך הבצוע יסמן הקבלן על התכניות שברשותו את כל השנויים שבוצעו לעומת התכנון המקורי. עם השלמת העבודה יכין הקבלן תכניות עדכניות המפרטות את מתקן כפי שבוצע (תכניות עדות). תכניות העדות ישורטטו ע"י הקבלן בשרטוט ממוחשב – AUTOCAD. הקבלן ימסור למזמין 3 סטים מודפסים + קבצים DWG+PDF ע"ג זיכרון נייד. הקבלן יציין בשדה הכותרת של התכניות: "תכנית עדות. הוכנה ע"י (.....) בתאריך .....". מסירת תכניות העדות כפי שתואר לעיל היא תנאי לקבלת המתקן ואישורו.

**08.01.05 תיאור המתקן**

א. עבודות במתקנים של מבנים פעילים אתרים רפואיים מאוכלסים :  
 העבודה תבוצע בשלבים ובכפוף לאפשרויות הביצוע בבניין פעיל ומאוכלס בכל שעות היממה. עבודות במתקנים קיימים יבוצעו ע"י צוותים מנוסים בניהול צמוד של מהנדס חשמל מנוסה בביצוע עבודות בבתי חולים פעילים ועם ניסיון מוכח לביצוע עבודות דומות במהלך 5 שנים אחרונות .  
 העבודה תבוצע בשעות לילה או בשעות בלתי שגרתיות אחרות ומפוצלות. העבודות המתוארות להלן ידרשו הפסקות חשמל מקומיות או כלליות לפרקי זמן שונים. שלבי הביצוע של כל אחת מהעבודות יתוכננו באופן שמועד ביצוע הפסקת החשמל יהיה מתואם מראש כך שיגרום להפרעה מזערית ומשך ההפסקה יהיה קצר ככל האפשר.

**לא תשולם תוספת תשלום עבור עבודות לילה ו/או עבור עבודות בשלבים, בקטעים ו/או עבור עבודות בשעות לא שגרתיות.**

המזיע חייב לקחת בחשבון את נתוני השטח מצב קיים, מיקום כניסות ויציאות של כבלים, אופן סגירת הגומחה וכד'. בעצם הגשת ההצעה מתחייב הקבלן שלא יהיו לו טענות לגבי גודל הגומחות, מיקומן ואופן חיבור התשתיות.  
 העבודה תבוצע באתר פעיל ומאוכלס. הקבלן מחויב לשמור על המתקנים וחלקי המבנה הקיימים בכל אזורי העבודה ולהחזיר את המצב לקדמותו לשביעות רצון הלקוח. הקבלן אחראי לשמור על כל חלק אחר של הבניין שעלול להיפגע כתוצאה מעבודתו. כל פגיעה בחלקי המבנה הקיים כתוצאה מעבודתו תתוקן מייד ע"י הקבלן (קירות ומחיצות ארצות צפות \ ריהוט וכד').

**ב. עבודות שדרוג אספקת חשמל למטבח :**

במסגרת העבודות יחובר המטבח להזנת חשמל חדשה מתחנה 2 . העבודה כוללת התקנת תשתיות ומגשי כבלים + כבילה חדשה מתחנה 2 אל קומת המחסנים של המטבח. התשתית תותקן ע"י גשר תשתיות קיים

ג. באחריות הקבלן לסייר במבנה הקיים טרם הגשת הצעתו ע"מ להתרשם מהעבודה הנדרשת להסדרת תשתיות קיימות ואופן חיבור נקודות חדשות לתשתית קיימת .

ד. מערכות גילוי אש וכיבוי אש בלוחות חשמל חדשים יחוברו לרכוזת קיימות והעבודה תבוצע ע"י ספק השרות של המערכת הקיימת תחת אחריותו של קבלן החשמל . ביצוע עבודות ע"י קבלן החשמל ללא השגחה של קבלן נותן השרות עלולה לגרום נזקים למערכות הקיימות, היה ויתגלו נזקים כתוצאה מאי הפעלת קבלן השרות או בא כוחו, קבלן החשמל יישא בכל ההוצאות עד החזרת המערכת לתקינותה.

**ה. עבודה בתוך קמפוס בית חולים פעיל :**

מודגש בזאת, שהעבודה מבוצעת בבית חולים פעיל, במבנה קיים, סמוך למחלקות פעילות אשר נמשכת בהם הפעילות השגרתית והשוטפת. על הקבלן לתאם מראש עם המפקח על כל עבודה הקשורה לניתוק מערכות קיימות ו/או להתחברות אל מערכות קיימות ו/או בעבודות צמודות לתשתיות קיימות בחלל הגג. התיאום יבוצע לפני כל כניסה לעבודות הנ"ל והקבלן יקבל את הנחיות המפקח באשר לצורת העבודה ומועדיה, על מנת שלא לגרום להפרעות בפעילות ביה"ח .

כן נדרש הקבלן להקפיד הקפדה יתרה על נקיטת כל אמצעי הבטיחות הנדרשים, על מנת למנוע נזקי נפש ורכוש למבנים הקיימים, תכולתם והמשתמשים בהם הקבלן יישא באחריות מלאה לכל פגיעה כזו.

ג. כל התיאור הנ"ל לעבודה במתקן קיין ובשליבים, בשעות מפוצלות ובשעות לא שגרתיות כלול במחיר העבודה ולא ישולם בנפרד

### **08.01.06 תאומים אישורים ובדיקות:**

1. כללי:

- 1.1. על הקבלן לבדוק לפני הגשת הצעתו את כל התנאים הקשורים לבצוע העבודה אפשרויות הביצוע במקום.
- 1.2. הצעתו של הקבלן תשמש אישור לכך שהקבלן מכיר את כל התנאים בנוגע למכשולים קשיים בהתקנה וכד' ופוסט בזה את נותן העבודה מכל תביעה העלולה להתעורר בקשר לכך.
- 1.3. על הקבלן לדאוג במשך כל תקופת העבודה לשמירה נגד תאונות במקום העבודה ולמנוע בכל האמצעים העומדים לרשותו כל תקלה או פגיעה באדם או ברכוש כתוצאה מעבודתו.
- 1.4. הקבלן ישא בכל האחריות ובכל ההוצאות במקרה שתוגש תביעה לפיצויים כתוצאה מפעולותיו, מחדליו, עבודותיו, וציודו בין אם יבוצע על ידו על ידי פועליו, שליחיו, באי כוחו או קבלני משנה או באי כוחם אשר להם ימסר חלק כל שהוא מהעבודה.
- 1.5. על הקבלן לתאם את עבודתו עם יתר הקבלנים העובדים באתר ולוודא מועדי בצוע העבודות כגון הרכבות, יציקות, מחיצות, תקרות, טיח, צבע, רצוף, וכו' לא תוכר כל תביעה לתשלום נוסף הנובעת מחוסר תאום ו/או אי ידיעת מועד ביצוע של קבלן אחר.
- 1.6. הקבלן יהיה אחראי לבצוע כל הפתחים, שרוולים, מעברים וכו' עבור קווי החשמל ו/או תקשורת ו/או צנרת דלק ו/או כל מתקן אחר שבתחום טיפולו .

2. בדיקות:

הבדיקות בפרויקט ייעשו ע"י בודק מורשה לעבודה בבית החולים בלבד וע"פ הרשימה להלן:

- מהנדס בודק בן אביר.
- מהנדס בודק שפסיס אריה.
- מהנדס בודק אריאל סגל.
- מהנדס בודק יוסף בלבל.

- 2.1. לוחות החשמל ייבדקו פעמיים, פעם ראשונה במפעל בגמר ייצור ופעם שנייה באתר לאחר התקנה וחיבור. הבדיקה במפעל תכלול בדיקת התאמה לתקנות החשמל ובמיוחד בכל הנוגע לתקנות לאתרים רפואיים ובנוסף תכלול חו"ד כללית של הבודק לגבי הלוח.
- 2.2. מחיר בדיקת לוחות במפעל היצרן כלול במחיר מבנה הלוח ולא ישולם בנפרד.
- 2.3. בדיקת לוחות חשמל תכלול גם התאמה לתקן ישראלי ת"י 61439, יצרן הלוח והקבלן יחתמו על טופס הצהרה " התאמת לוח מתח נמוך לתקן ישראלי ת"י 61439 " .
- 2.4. עם השלמת העבודה או לפני חשמול מתקנים חלקיים בכל שלב ושלב יזמין הקבלן בדיקת מהנדס בודק למתקן שהקים ויתקן מיד כל לקוי שהתגלה בבדיקה עד לקבלתו הסופית של המתקן ע"י

הבודק. הבדיקות יעשו בשלבים לכל חלק שיושלם ויהיה מוכן לחשמול, וע"פ דרישת המזמין או המפקח מטעמו.

הבדיקות יעשו בשלבים בהתאם לקצב התקדמות הביצוע. קבלן החשמל יהיה אחראי למתקני החשמל במהלך ההרצה של המתקן, כל חיבור חשמל לחלק מהמתקן יחויב בבדיקה ואישור בודק בעל רישיון מתאים לגודל המתקן.

דו"ח הבודק יתאים לדרישות התקנות לאתרים רפואיים ויכלול את הפרוט להלן:

- א. פרטי המתקן - שם, כתובת, גודל חיבור, מתכנן, מבצע, בודק.
  - ב. הצהרת חשמלאי שהמתקן בוצע עפ"י חוק.
  - ג. תוצאות בדיקת מערכת הארקות התנגדות לולאת התקלה ורציפות הארקה והתאמתן לצורת ההגנה בפני חשמול.
  - ד. תוצאות בדיקת לוחות חשמל, התאמתם לחוק החשמל וכיול מפסק ראשי.
  - ה. תוצאות מדידות של בידוד מוליכים והכבלים.
  - ו. תוצאות בדיקה של מקורות אספקה חלופיים (אל פסק, גנרטור).
  - ז. תוצאות בדיקה של המתקן עפ"י תקנות החשמל לאתרים רפואיים.
  - ח. תוצאות בדיקה של כל הרצפות האנטיסטטיות בפרויקט -בדיקה לפי חוק החשמל.
  - ט. בדיקת שילוט: כבלים, צנרת, קופסאות, בתי תקע ומפסקים.
  - י. אישור לחיבור חשמל וחתימת הבודק.
- 2.5. בהשלמת מערכת גילוי וכיבוי אש יזמין הקבלן בדיקת מכון התקנים למערכת שהכין ויקבל אישורם למתקן גלוי אש שביצע.
- 2.6. בדיקת בודק מוסמך אינה באה במקום בדיקה ע"י המתכנן ו/או המפקח ו/או נציג המזמין ואינה פוטר את הקבלן מבצוע כל התיקונים, שידרשו על ידם. העבודה תחשב כגמורה רק לאחר שאושרה הן ע"י הבודק והן ע"י המתכנן והמזמין.

### **08.01.07 אחריות:**

תחילת תקופת האחריות תקבע מתאריך קבלת כל העבודות הן ע"י הרשויות ונציגי המזמין והן ע"י המתכנן והמפקח. בכל מהלך הביצוע ועד למסירה הקבלן אחראי על המערכות שהקים.

הקבלן יהיה אחראי לפעולה תקינה של המתקן שהקים לרבות ציוד אביזרים וכבלים שסיפק.

כל חלק מהמתקן שימצא לקוי במשך תקופת האחריות יוחלף ע"י הקבלן מיד ועל חשבונו. תקופת האחריות לגבי חלקים שהוחלפו תתחיל מחדש ותארך 24 חודשים מיום ההחלפה.

הקבלן יישא בכל ההוצאות והתיקונים שיגרמו עקב לקויים במתקן במשך תקופת האחריות עבור כל מתקני החשמל ומנ"מ שבתחום מפרט זה.

### **08.01.08 אופני מדידה מיוחדים ותכולת המחירים:**

1. ההתחשבות עם תנאי הצעה:
  - רואים את הקבלן כאילו התחשב עם הצגת המחירים המוצגים בכל התנאים המפורטים במפרט ובתכניות. המחירים המוצגים להלן ייחשבו ככוללים גם את ערך כל ההוצאות הכרוכות במילוי התנאים הנזכרים באותם המסמכים, על כל פרטיהם. אי הבנת תנאי כלשהו או אי התחשבות בו לא תוכר ע"י המזמין כסיבה מספקת לשינוי מחיר הנקוב בכתב הכמויות ו/או כעילה לתשלום נוסף מכל סוג שהוא.
  - כמו כן רואים את הקבלן כאילו ביסס את הצעתו על סמך הנתונים של אזור העבודה הכלולה במסגרת חוזה זה. כל התנאים הכלליים המצויינים במסמך זה, באים להשלים האמור בפרקים המתאימים במפרטים הכלליים בהוצאת הועדה הבין משרדית, המתייחסים לאופני המדידה והמחירים.
2. בכל סעיף "קומפלט" נכללים במחיר היחידה כל עבודות הלוואי והחומרים הדרושים לביצוע העבודה, פרט לציוד או חומרים שצוינו במפורש באותו סעיף שהם באספקת המזמין.
3. מחירי העבודות כוללים את ערך כל הייצור, האספקה, הובלה, התקנה, חיבור וכו' וגם את ההוצאות לצביעה, בדיקות תיקונים, מבחני אטימות, שילוט, סימון, הכנת חישובים כמפורט ותכניות על סוגיהן, כולל תכניות בית מלאכה, תכניות התקנה ותיאום וכן תכניות עדות.
4. מחירי היחידה בכתב הכמויות להלן ייראו כמתייחסים לפרטים המתאימים בכל המקרים ובכל התנאים. בין אם עבודות נעשות ברציפות ו/או בשלבים, באורכים ניכרים ו/או בקטעים קצרים, בכמויות גדולות ו/או בחתיכות בודדות.
5. לא ישולם לקבלן שום תשלום מיוחד או פיצוי בגין: פיצול העבודה, הפסקות או הפרעות לביצוע, בצוע בכל שעות היממה ובכל ימות השנה, שנויים בכמויות.
6. רואים את הקבלן כמי שהביא בחשבון במחירי היחידה שהציג את הנושאים הבאים:
  - 6.1. כל הבדיקות לרבות: מכשירי בדיקה ומדידה, יומן הבדיקות, הפעלת המתקנים, כולל גם בדיקות ע"י נציגי מכון התקנים או הטכניון.
  - 6.2. התקנות עזר ואמצעים למיניהם הדרושים לאבטחת העבודה השוטפת.
  - 6.3. סימון זיהוי ושלטים לכל האביזרים, הלוחות, תיבות המעבר והסתעפות, סימון לכבלים.
  - 6.4. פיזור ציוד ואיסוף עודפים, סגירת מכסי תעלות תיבות מעבר ותיבות הסתעפות.
  - 6.5. הרכבת החלקים וכיוון של המפסקים המרכזיות המגברים וכו'.
  - 6.6. כל החיבורים החשמליים והמכאניים של הציוד המותקן.
  - 6.7. תיקוני צבע, אטימות וחיזוקים.
7. הכמויות שבכתב הכמויות ניתנות באומדנה. הקבלן אחראי לקביעת הכמויות המדויקות של ציוד, אביזרים וחומרים שידרשו לבצוע העבודה.
8. העבודה תימדד עם השלמתה, נטו ללא כל תוספת עבור פחת, שאריות או חומרים שנפסלו. מחירי העבודה המפורטים ברשימת הכמויות כוללים גם את כל חומרי העזר כגון: ברגים, שלות, מהדקים, כניסות כבל וכו' ולא ישולם עבורם בנפרד.

9. מחירי עבודות חריגות יחושבו על בסיס מחיר חוזה ע"ב פרורטה, כלומר היחס בין מחיר המחירון של הציוד המתוכנן לבין מחיר החוזה כפול מחיר המחירון של הציוד החריג לחילופין יחושבו עבודות חריגות ע"ב מחירון "דקל" בהנחה של 10% .
- ההחלטה אם לחשב את החריג ע"ב פרורטה או "דקל" נתונה לשיקול דעתו של המפקח \ מזמין. על הקבלן להגיש ניתוח מחירים מפורט לכל דרישת תשלום חריגה.
10. על הקבלן לקחת בחשבון את כל הדרישות שכלולות במפרט טכני זה . בכל מקום בו קיים ספק בנוגע לסיבת תיאור העבודות ומערכות -יש לקחת בחשבון שהתיאור נועד לפרט את תכולת העבודה ולא רק הסבר רקע . לא יתקבלו טענות בנוגע לאי הבנת תכולת העבודה .

## **08.02 אינסטלציה חשמלית:**

### **08.02.01 הוראות טכניות כלליות .**

- א. מובילים מתכתיים: כל המובילים המתכתיים לכבלי חשמל ותקשורת בבניין ותמיכותיהם יהיו מגולוונים (תעלות, סולמות, צינורות, תעלות רשת) . כל עבודות ההכנה כגון ריתוך, השחזה וכד' יבוצעו לפני הגליון. אין לבצע אחרי הגליון כל עבודה שעלולה לפגוע בשכבת הצפוי.
- מגשי הרשת יהיו מגולוונים מחוטים בעובי 4.8 מ"מ לפחות.

התמיכות, לסולמות, לתעלות ולמגשים יהיו ציוד מתועש מפרופילים מכופפים או זוויתנים מרותכים (ללא ניטים) ויתאימו לעומס המירבי של הסולם/תעלה עם הכבלים. גליון התמיכות יעשה לאחר כל עבודות הריתוך והקידוחים. התמיכה תסופק לאתר כשהיא מגולוונת כיחידה אחת (וצבועה במידת הצורך). לא יתקבלו חיזוקים לתעלות ע"י מוטות הברגה או מתלים שאינם קשיחים). מרחק ההתקנה בין התמיכות 1.5 מטר לכל היותר. באחריות הקבלן להגיש חישוב למרחקי התמיכות על בסיס נתוני היצרן לציוד שיבחר לספק. הקבלן יספק דוגמאות לכל התמיכות שבכוונתו לספק ויקבל את אישור המפקח לפני הבצוע. סטייה כל שהיא מעובי הנקוב/נדרש במפרט/כמויות מחייב אישור מוקדם של המתכנן.

### **08.02.02 שילוט אביזרים:**

- כל האביזרים, שיבוצע ישולטו בשלטים חרוטים עם ציון מספר המעגל.
- כבלי הזנה וכבלי יציאה מלוחות קיימים ישולטו לאחר הרכבת הלוח החדש באמצעות סרטים דביקים מבודדים עם סימון פאזה ואפס והארקה במרחקים קבועים של עד 2 מטר . שילוט הכבלים בקצוות (כניסה/יציאה מלוחות) ייעשה באמצעות שלט חרוט מחוזק לכבל עם אזיקון, כבלי הזנה בפיר אנכי ישולטו בנוסף בכל קומה
- כל המוליכים (מופע, אפס, הארקה ופיקוד המחברים אל הלוח והפנימיים בתוך הלוח), ישולטו בכל קצה של המוליך, באמצעות שרוולים פלסטיים מסומנים. סימונים למוליכי מעגלים ישאו את מספרי המעגלים וסימול המופע.

שלטי הסימון, אם לא נדרש אחרת, יהיו עשויים מחומר פלסטי בעל 3 שכבות (סנדוויץ) ועליהם חרוט נוסח הכתובות המופיע בתוכניות לגבי כל מעגל ומכשיר, או הנוסח אשר יפורט ברשימה שתסופק על-ידי המפקח.

השילוט כלול במחיר העבודה ולא ישולם בנפרד.

### **08.02.03 חומרים וציוד :**

כל החומרים והאביזרים שיסופקו ע"י הקבלן יהיו חדשים ומאושרים ע"י מכון התקנים הישראלי. חומרים ואביזרים מתוצרת הארץ ישאו תו תקן ישראלי. אביזרים מתוצרת חוץ ישאו תו של אחד או יותר מהתקנים הבאים: EC, NEC, UL, VDE, BS.

על הקבלן להגיש דוגמאות מכל החומרים והאביזרים שיש בדעתו להשתמש בהם לאישור המפקח והמתכנן. אישור הדוגמה הוא תנאי להתקנת האביזר בבניין אך אינו מהווה אישור לכל הציוד מאותה התוצרת. כל אביזר או חומר שימצאו לקויים ו/או פסולים ו/או לא מתאימים יוחלפו ע"י הקבלן מיד ועל חשבוננו. המפקח רשאי לדרוש החלפת אביזר שלא אושר מראש גם מבלי שיידרש לנמק את החלטתו ועל הקבלן יהיה לבצע את ההחלפה מיד ועל חשבוננו.

### **08.03 מערכת הארקות**

#### **08.03.01 התחברות למערכת הארקה קיימת**

באחריות הקבלן לחבר את הלוחות החדשים למערכת הארקה קיימת באמצעות מוליכי הארקה מנחושת מצופה PVC בחתך מתאים לגודל החיבור של הלוח. החיבור ייעשה לפס הארקות קיים במתחם בו מוחלף הלוח. החיבור ישולט בשני הקצוות. בנוסף למפורט לעיל יאריק הקבלן את כל הציוד המתכתי, מובילי כבלים, קונסטרוקציות מתכת, לוחות חשמל, צנרת וכו' הכל בהתאם לדרישות התקנות ובהתאם להוראות הביצוע בתוכניות. הקבלן אחראי להשלמת מערכת ההארקות כנדרש אפילו אם חלקים ממנה לא פורטו במסמכי המכרז. חיבור הארקה לתעלות כבלים יבוצע ע"י מוליך נחושת שיונח לכל אורך התעלה ויחובר לתעלה באמצעות מהקד קנדי. החיבור יבוצע עבור כל קטע תעלה בנפרד. חיבור נקודות הארקה לאלמנטים מתכתיים יבוצע בהסתעפות מהמוליך בתעלות באמצעות מהדקים קנדיים בגודל מתאים להסתעפות. כל נקודות החיבור של מוליכי הארקה לפסי הארקות ישולטו באמצעות שלטים חרוטים קשורים עם זוג חבקי פלסטיק (אזיקונים) למוליך הארקה. כל מוליכי הארקה ביציאה מהלוח ישולטו באמצעות טבעת סימון עם מספר מעגל. השילוט כלול במחיר העבודה ולא ישולם בנפרד.

**08.04 לוחות חשמל מתח נמוך****08.04.01 לוחות חדשים - כללי:**

א. הגדרות:

ASSEMBLY - צרופים של אביזרי מיתוג לזרם נמוך, אחד או יותר, יחד עם ציוד תואם לבקרה, מדידה, איתות, הגנה, וויסות, עם כל החיבורים (interconnections) הפנימיים- חשמליים ומכאניים- וחלקים מבניים.

ASSEMBLY SYSTEM להלן (SYSTEM) – מכלול שלם של אביזרים מכאניים וחשמליים (מעטפות, פסי חלוקה, יחידות פונקציונאליות וכיו"ב), כפי שהוגדרו על ידי יצרן מקורי, הניתנים להרכבה בהתאם להוראות יצרן מקורי, לשם ייצור ASSEMBLIES שונים.

יצרן מקורי- מי שעסק בתכנון המקורי של ASSEMBLY, תיעד אותו בשרטוטים, חישובים, קטלוגים ובמסמכים דומים וביצע את האימותים הדרושים בהתאם לתקן.

יצרן מרכיב- מי שמרכיב לוחות חשמל ממערכות שפותחו ע"י יצרן מקורי אחד.

ב. הלוחות יתאימו לדרישות התקן הישראלי- ת"י 61439 ולחוק החשמל.

ג. הלוחות ייוצרו ע"י יצרן- מרכיב בעל היתר לסמן את לוחות החשמל בתו תקן.

היצרן- מרכיב יהיה בעל הסכם ידע תקף עם יצרן מקורי או שהוסמך על ידי היצרן המקורי להעביר את הידע הנ"ל ליצרן- מרכיב. היצרן- מרכיב יעמוד בקשר מתמיד עם יצרן מקורי, יעבוד אך ורק בהתאם להנחיותיו, לא יערוך שינויים ללא הסכמתו ויהיה מעודכן לגבי כל השינויים שנערכו בסיסטם של היצרן המקורי.

ציוד שיאושר לשימוש יהיה ע"פ הקיים בבית החולים בלבד:

(1 מבנה לוחות: תמח"ש אריטל עם פסי צבירה מדורגים או maintenance free

(2 מפסקים MCCB יהיו מתוצרת LSI Ekip Touch Measuring S\N Ekip XT(xx)S\N תוצרת ABB

(3 מאזי"ם סדרת S200M תוצרת ABB

במידה ויידרש לספק את הלוח לאתר בחלקים, ההתקנה בשטח תעשה ע"י יצרן הלוחות בלבד ותחת פיקוח נציג יצרן מקורי של מבנה הלוח והציוד בתוכו. לאחר הרכבת הלוח באתר יסופק מכתב מאת היצרן המקורי המאשר את הרכבת חלקי הלוח באתר כנדרש בתקן 61439.

**08.04.02 קטלוג יצרן מקורי**

ברשות היצרן- מרכיב יימצא קטלוג מפורט שהכין היצרן המקורי, הכולל נתונים של הלוח שאותו בכוונת היצרן- מרכיב לייצר ולספק. הקטלוג יכלול מידע טכני על סוג החומרים ודגמי ציוד המאושרים להתקנה במבנה הלוח. כמו כן יכלול הקטלוג מידע על שיטת ההרכבה, הוראות הרכבה, חיווט, פסי צבירה, התאמה לתקנים, שיטות מידור, הוראות הובלה, אחסנה וטיפול לאחר האספקה, טבלאות עליית טמפרטורה, תוספת ציוד עתידית, נתונים מכאניים וצבע וכן רשימת בדיקות ואישורים.

**08.04.04 הגשת תוכניות לאישור**

א. תוכניות החשמל שאותן מספק המזמין יהיו תוכניות ברמת "תוכנית ביצוע". על יצרן - מרכיב להכין תוכניות ייצור מפורטות ולהעביר לאישור המהנדס היועץ מידע טכני. התוכניות יוגשו בגיליונות בגודל A3.

חובה שתהיה בידי היצרן מערכת שרטוט ממוחשבת לשימוש בהוראות ההרכבה של הציוד בו הוא משתמש. רק לאחר אישור היועץ או המזמין בכתב לתוכניות הנ"ל, רשאי היצרן להתחיל לייצר את הלוחות.

באחריות הקבלן לבדוק את תנאי השטח/תכנון ולקבוע את מידות הלוחות והתאמתם לשטח שבו יותקנו. עם גמר ביצוע ימסרו למזמין 3 עותקים מתוכנית העדות בגודל A3 משורטטים במחשב בתכנת PDF+AUTOCAD כולל CD.

יצרן הלוח (המרכיב) יגיש לאישור את הנתונים הבאים:

- (4) דיאגרמה חד קווית .
- (5) תוכניות מעגלי משנה, פיקוד וכיו"ב.
- (6) תוכניות פיקוד לכל המפסקים הממונעים בלוח.
- (7) מבט חזית הלוח עם דלתות.
- (8) דיאגרמת "מימיק" - תרשים זרימה על חזית הלוח.
- (9) תוכנית העמדה על הרצפה.
- (10) מבט מלמעלה.
- (11) תוכנית מהדקים. כולל סימון גוון מהדקים שונה לכל פונקציה.
- (12) שילוט
- (13) רשימת ציוד כולל מספר קטלוגי ודגם יצרן, נתונים טכניים.
- (14) סימון חוטים.
- (15) כניסת כבלים
- (16) מידע שיש לצרף עם התוכניות:
- (17) כושר עמידה בזרם קצר Icc או Icw .
- (18) מתח עבודה ותדירות.
- (19) מתח אימפולס Uimp (מתח הלם).
- (20) מתח בידוד Ui.

- (21) זרם נומינלי של כל אביזר.
- (22) דרגות ההגנה IPAK.
- (23) מידות.
- (24) משקל.
- (25) דרגת המידור.
- (26) חתכי כבלים המתחברים ללוח.
- (27) RDF- מקדם העמסה.
- (28) דרגת הזיהום.
- (29) ציון אם הלוח מיועד להרכבה פנימית או חיצונית.
- (30) תנאי שרות מיוחדים, אם יש צורך.
- (31) חיבורי מערכות סינוף של פסי צבירה ללוח.
- (32) אופן החיבור בין התאים אם הם מסופקים בחלקים לצורך שינוע.
- (33) תעודת הסמכה בתוקף שנתן היצרן המקורי ליצרן- המרכיב.
- מסמכים שאותם יש להגיש בגמר ייצור הלוח ואספקתו למזמין
- היצרן- מרכיב יגיש את המסמכים הבאים עם אספקת הלוח:
- (34) דו"ח על ביצוע בדיקות שיגרה ע"פ התקן.
- (35) ניתוח שדה מגנטי ללוח שיוצר ומחושמל.
- (36) הוראות אחסנה והובלה.
- (37) טבלאות מומנטים לסגירת ברגים.
- (38) ספר הוראות הפעלה והתקנה של הלוחות. בהוראות ההתקנה יימצא מידע מדויק למרכיב על מנת לשמור על דרגת ההגנה IP גם לאחר ההרכבה.
- (39) תוכניות סופיות כמבוצע (As Made).
- (40) מכתב התחייבות להתאמה לתקן- הצהרת יצרן

### **08.04.05 בניית הלוח**

הלוחות יבנו מלוחות מודולאריים עם הפרדות פנימיות בין כל תא ותא -פח מחורר . הלוחות יכללו פנלים או דלתות, נעילת חזית ודיאגראמת מימיק (תרשים זרימה) בחזית (ע"פ פרוט בכ"כ ובתוכניות).

כל פסי הצבירה יהיו מוגנים עם כיסוי פלסטי/פרפסק מחורר בחזית הפס"צ ומאחורי פנל. לא יתקבל לוח עם פסים חשופים מאחורי פנל.

מסד הלוח יתאים לתקן ת"י- 61439 הסיסטם יהיה מודולארי. כל יחידות התפקוד בעלות אותה מודולאריות יהיו ניתנות להחלפה. הגישה לכל יחידות הציוד תהיה מלפנים, אלא אם קיימת גישה מאחור. הציוד יחובר למגשי ההתקנה בעזרת ברגים לפי סיסטם היצרן המקורי. הלוח יהיה בנוי מחומרים היכולים לעמוד בפני מאמצים מכאניים, תרמיים, חשמליים וסביבתיים.

בין הדלת לציוד בלוח יותקנו אמצעי הגנה ע"י לוחות פלסטיים שקופים מבודדים למניעת מגע מקרי. ההגנות הנ"ל יבוצעו מאלמנטים מחולקים לשלושה חלקים לפחות ביחס לגובה הלוח.

כל המבנים, כולל אמצעי נעילה, צירים, דלתות, יהיו בעלי חוזק מכני מספיק שיאפשר לעמוד בפני המאמצים הנוצרים בזמן זרם קצר.

דרגת ההגנה IK (הלם מכני) עבור לוחות להרכבה פנימית: IK=7 לפחות, ועבור לוחות להרכבה חיצונית או בחלל הגג: IK =10.

דרגת הגנה IP (אבק/רטיבות) ללוחות בהתקנה פנימית IP31 ללוחות באזורים רטובים/ לוחות או בחלל הגג IP55. ללוחות חיצוניים IP66 כולל גם גגון אורגינאלי בולט 20 ס"מ מחזית הלוח כלול במחיר הלוח.

לוחות להרכבה חיצונית או בחלל הגג יציידו באמצעים למניעת הצטברות מי עיבוי (גוף חימום, תרמוסטט ופיקוד הכלולים במחיר המבנה).

לוחות החיבורים יבנו בהתאם לתרשימים העקרוניים ותרשימי החיבורים שבתכניות מידות הלוח תהינה מתאימות לצרכי האביזרים הדרושים כמפורט בכתב הכמויות ועוד מקום שמור 30%.

הציוד והאביזרים יסודרו כך שתהיה גישה נוחה להפעלה ולתחזוקה ובו זמנית יקנו בטיחות מרבית. לצורך הגנה מפני התחשמלות.

ההגנה תעשה בעזרת בידוד מלא על החלקים או ע"י מחיצות ומחסום (כיסוי, פנלים, דלת). פתיחת מחיצות, דלתות ופנלים המעניקים הגנה לחלקים חיים, תעשה בעזרת כלי או מפתח או באמצעות אינטרלוק או ע"י הפסקת מקור המתח.

הלוח יתוכנן כך שיהיה ניתן לבצע בדיקה ויזואלית של מפסקים, כוונון ממסרים והגנות, חיבור וסימון חוטים, כוונון ואתחול ממסרים, הגנות ומכשור אלקטרוני, החלפת נתיכים, החלפת נורות, מהדקים מיוחדים לבדיקת זרם מתח.

הלוח יהיה בנוי כך שתהיה גישה להחלפה נוחה בין היחידות הפונקציונאליות.

יהיה שימוש בכיסויים למהדקי אביזרים, מחיצות ודרגות מידור.

תהיה אפשרות לבצע בדיקה תרמוגרפית בכניסת הכבלים מהשטח.

כל האביזרים בלוח ימוגנו כולל פסי צבירה, אפס, הארקה, מהדקי מפסקים, לשות, מהדקים וכד'.

הגנה בשעת תקלה

כל דלת תהיה מוארקת בעזרת מוליך המותאם לזרם הפאזות אבל לא פחות מ-6 ממ"ר.

**דרגת המידור**

- 41) דרגת המידור המינימאלית ללוחות תהיה 2B – הפרדה מלאה בין פסי צבירה, ציוד ומהדקים .
- 42) דרגת המידור ללוח ראשי וללוחות קבוצה 2 תהיה 3B כלומר – הפרדה מלאה בין שדות עם מחיצות מחוררות לכל גובה הלוח .
- 43) הפרדות אופקיות (בתוך תא אנכי אחד) יבוצעו ממחיצות פח מחורר לאפשר מעבר עשן מכל תא אל הגלאי שבתקרת הלוח.

**08.04.06 התקנת פסי צבירה, פס אפס, חיבורים וחיווט הלוח**

פסי צבירה יהיו מדורגים או maintenance free

פסי צבירה, חוטים וחיבורים יותקנו בהתאם להנחיות היצרן המקורי. פסי הצבירה יסודרו באופן שלא ייווצר זרם קצר. פס צבירה ראשי יעמוד בזרמי קצר המוגדרים ע"י יצרן מקורי כשהם מבוטאים בקילו אמפר במשך שנייה אחת. היצרן- מרכיב ישתמש במערכות פסי צבירה, במוליכים ובחיבורים, שהדגמים שלהם נבדקו בזרם קצר ובבדיקת עליית טמפרטורה במבנה לוח היצרן המקורי. היצרן יספק אמצעי חיבור שמורים על פסי הצבירה לחיבור מוליכים נוספים בהיקף של 10% מהמוליכים המתוכננים.

מערכות פסי הצבירה הראשיים ופסי חלוקה יהיו 4 קוטביים, פס אפסים יחד עם פסי פאזות ובחתך זהה. כדי להקטין את השדות האלקטרומגנטיים. מיקום פסי הצבירה והאפס בלוח יקבע ע"י המתכנן במהלך הביצוע (בחלק העליון או התחתון של המבנה).

הקבלן מחויב להגיש ניתוח שדה מגנטי לכל אחד מהלוחות שייצר, הנ"ל כלול במחיר העבודה ולא ישולם בנפרד. מהדקים, פסי הארקה יהיו בתאים נפרדים מאחורי פנל נפרד לרוחב כל חזית הלוח, גודל התאים יאפשר מרחב נח לטיפול במוליכים שיחוברו לפסים אלה.

היכן שמתוכנן סוקל הגבהה מפרופיל מתכת של כ- 30 ס"מ בכדי לאפשר כניסת כבלים מלמטה - הפרופיל מתכת כלול במחיר מבנה הלוח ולא ישולם עבורו בנפרד.

**08.04.07 מוליכים מבודדים**

א. המוליכים יהיו בעלי בידוד כפול.

רמת הבידוד של מוליכים מבודדים תהיה לפחות כערך מתח הבידוד המוצהר. המוליכים יהיו שלמים וללא חיבורי ביניים. מוליכים בעלי בידוד בסיסי לא יבואו במגע עם חלקים חשופים. הלחמת מוליכים אסורה אלא במקרים שקיימת לכך דרישה מפורשת. לכל מהדק יחובר מוליך אחד אלא אם המהדק בנוי במיוחד לכניסת מספר מוליכים.

מוליכים המחוברים לפני מ"ז ראשי יוכנסו לתוך צינור או תעלה נפרדת ויסומנו בשלט אזהרה.

מוליך הארקה של מגן מתח יתר יהיה מבודד מיתר מוליכי הלוח ויוותקן בתוואי נפרד, צמוד לדופן הלוח . פתחים לכניסת כבלים יבוצעו במפעל ויכללו אטם גומי אותו יחתוך הקבלן בשטח בהתאם לכבלים מחוברים בלוח.

מוליכים שחתכם 10 ממ"ר ומעלה יחוברו לפסי הצבירה באמצעות נעלי כבל ודסקיות פליז, מפסקים של 250 אמפר ומעלה יחוברו לפסי הצבירה באמצעות פסים מבודדים גמישים ומהדקים מתאימים. כבלי אלומיניום יחוברו ללוח באמצעות מהדקי אלומיניום / נחושת או לשות מתאימות לפי גודל הקו. אין להשתמש בדסקיות. כניסות כבלים בחתך 50 ממ"ר ומעלה יחוברו למפסקים בעזרת לשות מודולריות דוגמת KA3 של MOLLER.

יציאות של יותר מכבל אחד יחוברו באמצעות לשות או באמצעות פסי צבירה מדורגים עם הגנה פלסטית שקופה בחזית

כל המוליכים (כח, פיקוד, בקרה, חיבור לפס"צ וכד') ישולטו בשני הקצוות ע"י סרט סימון ודסקית פלסטית ודגלון.

### **08.04.08 מעגלים לא מוגנים**

א. בסעיף זה, מעגל לא מוגן הוא מוליך המחובר בין פסי צבירה ראשיים, או פסי חלוקה, לבין מפסק זרם או אביזר מיתוג אחר. מוליכים אלא יוגדרו על ידי יצרן מקורי ויתועדו בקטלוג היצרן.

המוליכים במעגל לא מוגן יעברו בדיקה בתוך הלוח לפי זרם הקצר המוצהר של הלוח במשך 1 שנייה. בתנאים הבאים תבוצע הבדיקה לאחר אביזר מיתוג (מפסק, נתיך) ובמקרה זה יצהיר היצרן על זרם קצר מותנה של המעגל. המוליכים מופרדים אחד מהשני ומגוף הלוח. בעזרת מבדד מרווח. המוליכים יוכנסו בתוך שרוול או צינור. המוליכים יהיו בעלי בידוד מוגבר, בעלי חוזק מכאני גבוה מאוד, או בידוד כפול.

### **08.04.09 מהדקים כניסות כבלים ושילוט**

א. היצרן יציין על גבי התוכנית אם המהדק מיועד לחיבור נחושת או אלומיניום או שניהם. המהדקים יהיו מותאמים לגודל כבלי הכניסה ולפי הטבלה המופיעה בתקן. שטח החיבור צריך להיות כך שהחיבור יהיה נוח וישמר רדיוס כיפוף אשר לא יפגע בכבל.

מהדק האפס יהיה בקרבת מהדק הפאזות הן במעגל הכניסה והן במעגלי היציאה (על מנת להקטין את השדות האלקטרומגנטיים). חתך מהדק האפס יהיה כחתך הפאזות.

כל האביזרים והמפסקים ישולטו בשלטי סנדוויץ' חרוטים שיחוברו לפנלים ודלתות ע"י ברגים או מסמרות (לא דבק). בנוסף לשלוט יש לסמן את כל האביזרים במדבקה עם ציון מספר המופיע בתכנית. צבעי השלטים יהיו: שחור- רגיל, אדום- עתודה, כחול- UPS.

כל החיווט הפנימי בלוח (כח ופיקוד) ישולט באמצעות דסקיות עם ציון מספר מעגל. השילוט יותקן בכניסה וביציאה של כל האביזרים בלוח כולל פסי צבירה, פסי אפס והארקה, מפסקים, אמצעי פיקוד, מהדקים, וכד'.

השילוט בחזית הלוחות יכלול דיאגרמת מימיק לתיאור תרשים הזרימה של הלוח.

ידיות הנעילה של הדלתות יכללו שילוט "פתוח/סגור".

שילוט פנלים יבוצע משלטי סנדוויץ' חרוט שיותקנו ע"ג הפנל וע"ג פרופיל פנימי של הלוח, השילוט יהיה בשיטת "מספור רץ" לזיהוי מיקום הפנל בלוח.

**08.04.10 ציוד מיתוג**

ציוד המיתוג יבחר בהתאם לתרשים החד-קווי ויכולת המיתוג הנדרשת בצד העומס. הציוד יורכב בהתאם להנחיות הסיסטם. הגישה לציוד תהיה מלפנים.

עמודת היציאה של ציוד המיתוג תאפשר ורסטיליות (אפשרות לתוספת מפסקים בגדלים שונים) של הרכבת ציוד עתידי.

ציוד מיתוג אשר מחובר לפס ראשי או חלוקה יהיה מהסוג שעבר בדיקת דגם עם המבנה. אין להשתמש בציוד מיתוג אחר מאשר ציוד שעבר בדיקת דגם בלוח.

מהדקים יותקנו בגובה מינימאלי של 0.2 מ' מרצפת המבנה.

ידיות המפסקים יותקנו בהתאם לחוק החשמל בגובה של בין 0.5 מ' ל 2.0 מ' מרצפת הלוח. מכשירי מדידה יותקנו בגובה שבין 0.8 מ' ל-1.6 מ' מרצפת המבנה.

המפסק הראשי יהיה מטיפוס מפסק יצוק MCB עם התקן נשלף, ממונע עם הגנות אלקטרוניות, הכולל בנוסף להגנות בפני זרם יתר וזרם קצר גם את הפונקציות הבאות:

(44) מסך LCD לתצוגת נתוני מדידה.

(45) השהיית זמן לזרם קצר עד 800 מילישניות.

(46) ממסר להפסקה מיידית מרחוק (TRIP).

(47) ממסר חוסר מתח (N.V.) שימשש לאינדיקציה (לא לניתוק מתח בפיקוד)

(48) מגע להתראת תקלת זרם יתר עם יציאת מגע יבש.

(49) מגע להתראת תקלה זרם קצר עם יציאת מגע יבש.

(50) מגע עזר סגור ומגע עזר פתוח לחיווי מצב המפסק.

(51) לכל מפסק תוכן תוכנית פיקוד מפורטות.

(52) מגעי עזר נוספים לחיגור חשמלי ע"פ הפרוט בתכניות.

(53) מגע עזר לקבלת חיווי "מפסק דרוך".

יתר המפסקים האוטומטיים יהיו מטיפוס MCB מאותה תוצרת כמו המפסק הראשי ויצוידו גם הם בהגנות ומגעים כדלקמן:

(54) מגע תקלת עומס יתר.

(55) מגע תקלת זרם קצר.

(56) 2 מגעים מפסק פתוח.

(57) 2 מגעים מפסק סגור.

(58) חיווי "מפסק דרוך" למפסקים ממונעים.

המאמתיים יהיו בעלי כושר ניתוק של 10KA בקצר ע"פ תקן בינלאומי IEC-898. כל המאמתיים יצוידו בדגלון בחזית המאמ"ת לחיווי ויזואלי של מצב המאמ"ת.

מנורות סימון : צבע מנורות הסימון יהיה ע"פ סטנדרט ביה"ח . כל מנורות הסימון יהיו מטיפוס LED להתקנה בחזית ע"ג דלת/פנל.

#### **08.04.11 סלקטיביות והגנה עורפית**

בין ההגנות בלוחות החשמל השונים תקוים סלקטיביות בזרם קצר. כל האביזרים בלוחות יהיו מוגנים בהגנה עורפית מפני זרם קצר. אי לכך, לאחר אישור סוג המפסקים ועל פיו הקבלן יערוך חישוב (בעזרת תוכנת מחשב) של זרמי הקצר במערכת האספקה של הבניין, יגיש אותה לעיון היועץ ויוודא שימוש במפסקים בעלי אופייניים המבטיחים סלקטיביות מלאה והגנה עורפית.

הגשת החישוב כלולה במחיר העבודה, לא תשולם בנפרד והיא תנאי לתכנון הלוחות הראשיים.

#### **08.04.12 איזון פאזות**

עם סיום חיבור לוח חשמל למעגלי החשמל בקומה על הקבלן למדוד את הזרם בשלושת הפאזות. במידה והזרמים המדודים שונים אחד מהשני ביותר מ 5% על הקבלן לבצע איזון פאזות. איזון הפאזות כלול במחיר העבודה ולא ישולם עבורו בנפרד.

#### **08.04.13 בדיקות**

הלוחות ייבדקו במפעל בדיקות סיסטם ע"פ הוראות התקן ת"י 61439 ובנוסף ייבדקו ע"י בודק מוסמך כמפורט בפרק "תיאומים, אישורים ובדיקות "

#### **08.04.14 הכנות לגילוי וכיבוי אש**

הלוחות יכללו הכנה להתקנת גלאי עשן ומתזים לכיבוי אש בהתאם להנחיות בתכנית.

ההכנות יבוצעו ע"י תיבת פח מחוררת אורגינאלית של יצרן הלוח שתותקן מעל תקרת הלוח עבור כל תא בנפרד ותאפשר גישה לגלאי עשן מבלי לפתוח את הלוח.

ההכנות יבוצעו לכל תא בנפרד וביחס למידור הלוח. הלוחות יכללו סגירה/אטימה למניעת בריחת גז כיבוי אש מהלוח. כניסות כבלים יבוצעו דרך אטמי גומי חתוכים במידה הדרושה למעבר הכבלים.

תאריך : \_\_\_\_\_ חתימת הקבלן : \_\_\_\_\_