

תאריך: 16.09.20

מספרנו: 580/73

בית החולים ברזילי

מח' חדרי לידה – החלפת לוחות חשמל

מפרט טכני לביצוע עבודות חשמל

תוכן העניינים

1.	כללי
2.	היקף העבודה
3.	תיאור המתקן
4.	לוחות חשמל
5.	אחריות

1. כללי:

- 1.1. המפרט להלן מתייחס לביצוע עבודות חשמל במסגרת החלפת לוחות חשמל קיימים בלוחות חשמל חדשים - מח' חדרי לידה . במבנה קיים ופעיל בבית חולים ברזילי .
- 1.2. במכרז רשאים להשתתף קבלני חשמל בעלי רישיון ממשלתי מתאים עם נסיון מוכח לעבודות שיפוץ בבתי חולים במחלקות פעילות .
- 1.3. העבודות יבוצעו בהתאם למסמכים הבאים :

1. חוק החשמל תשי"ד 1954 ותקנותיו העדכניות.
2. התקנים הישראליים העדכניים המתייחסים לעבודות חשמל, יצור

לוחות

1. חשמל והארקות.
 3. תקנות והוראות חברת החשמל ובזק.
 5. התוכניות, המפרט הטכני ורשימת הכמויות המצ"ב.
- עדיפות בין המסמכים לפי סדר הופעתם.

2. הקף העבודה:

- א. רשימת העבודות הכלולות במכרז זה :
1. ייצור לוחות חשמל על פי דרישות התקן IEC-64139-1 ולחוק החשמל הישראלי .
 - ב. אין זה מן ההכרח שהעבודה כולה תמצא את ביטוייה ברשימת הכמויות ו/או בתוכניות. על הקבלן לייצר את הלוח על כל חלקיו גם אם לא פורט ברשימת הכמויות ו/או התוכניות.
 - ג. **המזמין שומר לעצמו את הזכות:**
 - (1) למסור לקבלן רק חלק מהעבודות.
 - (2) לבצע עבודות כלשהן או פרקים שלמים, באמצעות קבלן אחר ללא פיצוי לקבלן.
 - (3) לספק חלק מהחומרים.
 - (4) להקטין או להגדיל את הכמויות מכל סוג וסוג.
 - (5) לשנות את סוג הציוד המבוקש תוך בחינה מחודשת של מחירו.
 - (6) לבצע את העבודות בשלבים.
 - (7) לקבוע לוח זמנים לבצוע העבודות.
- שימוש של המזמין בזכויות כמפורט לעיל לא ישנה את מחירי היחידה המפורטים בהצעת הקבלן.
- ד. תכניות עדות (AS MADE)

1. במהלך הבצוע יסמן הקבלן על התכניות שברשותו את כל השנויים שבוצעו לעומת התכנון המקורי.
2. עם השלמת העבודה יכין הקבלן תוכניות עדכניות המפרטות את המתקן כפי שבוצע (תוכניות עדות).
3. תוכניות העדות ישורטטו ע"י הקבלן בשרטוט ממוחשב - AUTOCAD. הקבלן ימסור למזמין 4 סטים ודיסקט מתוכניות העדות שהכין.
4. הקבלן יציין בשדה הכותרת של התוכניות: "תכנית עדות. הוכנה ע"י (.....) בתאריך"
5. תוכניות העדות כלולות במחיר העבודה ולא ישולמו בנפרד.

3. תיאור המתקן:

המתקן הינו מחלקת חדרי לידה אשר מתבצע בה שיפוץ בלחלל הפנימי של המחלקה והחלפת חלק מלוחות החשמל במחלקה . העבודה תבצע ש2 חלקים :

- א. שלב א : ייצור לוח עבור חדרי הלידה ולוח עבור UPS ומסירתו לביה"ח לביצוע התקנת הלוח במחלקה בעת שיפוץ החלל הפנימי של חדרי הלידה במחלקה , עבודת השיפוץ לא כלולה במסגרת מכרז זה.
- ב. שלב ב: ייצור לוח ראשי מחלקה ולוח אזור מנהלי ומסירתו לביה"ח לביצוע התקנת הלוח בעת שפוץ אזור המנהלי של המחלקה .

4. לוחות חשמל:

4.1. הגדרות:

- 4.1.1. 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.
- 4.1.2. 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.
- 4.1.3. יצרן מקורי- מי שעסק בתכנן המקורי של ASSEMBLY, תיעד אותו בשרטוטים, חישובים, קטלוגים ובמסמכים דומים וביצע את האימותים הדרושים בהתאם לתקן.
- 4.1.4. יצרן מרכיב- מי שמרכיב לוחות חשמל ממערכות שפותחו ע"י יצרן מקורי אחד.

4.2. כללי :

- 4.2.1. הלוחות יתאימו לדרישות התקן IEC-64139-1 ולחוק החשמל הישראלי. הלוחות ייוצרו ע"י יצרן- מרכיב, שמערכת האיכות שלו מתאימה לדרישות של התקן הנ"ל. לחילופין, יהיה היצרן- מרכיב בעל היתר לסמן את לוחות החשמל בתו תקן.
- 4.2.2. 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.
- 4.2.3. ציוד שיאושר לשימוש יהיה מהסדרות הבאות בלבד :

Masterpact , Compact NS ,C60 – Schneider Electric

לא יאושר שימוש של ציוד שאינו מתוצרת הנ"ל

4.3. 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.

4.4. הגשת תוכניות לאישור

- 4.4.1. תוכניות החשמל שאותן מספק הלקוח יהיו תוכניות ברמת "תוכנית ביצוע". על יצרן- מרכיב להכין תוכניות ייצור מפורטות ולהעביר לאישור המהנדס היועץ מידע טכני. התוכניות יוגשו בגיליונות בגודל A3.
- 4.4.2. 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.
- 4.4.3. 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.
- 4.4.4. יצרן הלוח (המרכיב) יגיש לאישור את הנתונים הבאים :
- 4.4.4.1. דיאגרמה חד קווית .
- 4.4.4.2. תוכניות מעגלי משנה, פיקוד וכיו"ב.

- 4.4.4.3 תוכניות פיקוד לכל המפסקים הממונעים בלוח.
- 4.4.4.4 מבט חזית הלוח עם דלתות.
- 4.4.4.5 דיאגרמת "מימיק"- תרשים זרימה על חזית הלוח.
- 4.4.4.6 תוכנית העמדה על הרצפה.
- 4.4.4.7 מבט מלמעלה.
- 4.4.4.8 תוכנית מהדקים. כולל סימון גוון מהדקים שונה לכל פונקציה.
- 4.4.4.9 שילוט
- 4.4.4.10 רשימת ציוד כולל מספר קטלוגי ודגם יצרן, נתונים טכניים.
- 4.4.4.11 סימון חוטים.
- 4.4.4.12 כניסת כבלים
- 4.4.4.13 מידע שיש לצרף עם התוכניות :
- 4.4.4.14 כושר עמידה בורם קצר Icc או Icw .
- 4.4.4.15 מתח עבודה ותדירות.
- 4.4.4.16 מתח אימפולס Uimp (מתח הלם).
- 4.4.4.17 מתח בידוד Ui.
- 4.4.4.18 זרם נומינלי של כל אביזר.
- 4.4.4.19 דרגות ההגנה IPAK.
- 4.4.4.20 מידות.
- 4.4.4.21 משקל.
- 4.4.4.22 דרגת המידור.
- 4.4.4.23 חתכי כבלים המתחברים ללוח.
- 4.4.4.24 -RDF מקדם העמסה.
- 4.4.4.25 דרגת הזיהום.
- 4.4.4.26 ציון אם הלוח מיועד להרכבה פנימית או חיצונית.
- 4.4.4.27 תנאי שרות מיוחדים, אם יש צורך.
- 4.4.4.28 חיבורי מערכות סינוף של פסי צבירה ללוח.
- 4.4.4.29 אופן החיבור בין התאים אם הם מסופקים בחלקים לצורך שינוע.
- 4.4.4.30 תעודת הסמכה בתוקף שנתן היצרן המקורי ליצרן- המרכיב.
- 4.4.4.31 מסמכים שאותם יש להגיש בגמר ייצור הלוח ואספקתו למזמין
- 4.4.4.32 היצרן- מרכיב יגיש את המסמכים הבאים עם אספקת הלוח :
- 4.4.4.33 דו"ח על ביצוע בדיקות שיגרה ע"פ התקן.
- 4.4.4.34 ניתוח שדה מגנטי ללוח שיוצר ומחושמל.

- 4.4.4.35. הוראות אחסנה והובלה.
- 4.4.4.36. טבלאות מומנטים לסגירת ברגים.
- 4.4.4.37. ספר הוראות הפעלה והתקנה של הלוחות. בהוראות ההתקנה יימצא מידע מדויק למרכיב על מנת לשמור על דרגת ההגנה IP גם לאחר ההרכבה.
- 4.4.4.38. תוכניות סופיות כמבוצע (As Made).
- 4.4.4.39. מכתב התחייבות להתאמה לתקן- הצהרת יצרן
- 4.4.5. בניית הלוח:
- 4.4.5.1. הלוחות יבנו מלוחות מודולאריים כדוגמת תמחש, פריזמה החדשה או ש"ע מאושר. הלוחות יכללו דלתות, נעילת חזית ודיאגראמת מימיק (תרשים זרימה) בחזית (ע"פ פרוט בכ"כ ובתוכניות).
- 4.4.5.2. מסד הלוח יתאים לתקן ת"י- 62208 או לתקן הבינ"ל IEC 61439-1. 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.
- 4.4.5.3. בלוחות עם גישה מאחור יבוצעו דלתות ציר בלבד לא יאושרו פנלים.
- 4.4.5.4. 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.
- 4.4.5.5. כל המבנים, כולל אמצעי נעילה, צירים, דלתות, יהיו בעלי חוזק מכני מספיק שיאפשר לעמוד בפני המאמצים הנוצרים בזמן זרם קצר. הלוח יהיה מוגן מפני קורוזיה בהתאם לתקן הבינלאומי IEC 61439-1.
- 4.4.5.6. דרגת ההגנה IK (הלם מכני) עבור לוחות להרכבה פנימית: IK=7 לפחות, ועבור לוחות להרכבה חיצונית: IK =10.
- 4.4.5.7. דרגת הגנה IP (אבק/רטיבית) ללוחות בהתקנה פנימית IP33 ללוחות באזורים רטובים/ לחות IP55. ללוחות חיצוניים IP66 כולל גם גון בולט 10 ס"מ מחזית הלוח.
- 4.4.5.8. טמפרטורה ממוצעת מקסימאלית ל- 24 שעות 38 °C, טמפרטורה מקסימאלית רגעית 45 °C.
- 4.4.5.9. לוחות החיבורים יבנו בהתאם לתרשימים העקרוניים ותרשימי החיבורים שבתכניות מידות הלוח תהינה מתאימות לצרכי האביזרים הדרושים כמפורט בכתב הכמויות ועוד מקום שמור 30%.

- 4.4.5.10. הציוד והאביזרים יסודרו כך שתהיה גישה נוחה להפעלה ולתחזוקה ובו זמנית יקנו בטיחות מרבית. לצורך הגנה מפני התחשמלות.
- 4.4.5.11. 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.
- 4.4.5.12. בלוחות שבהם קיימים אביזרים הנועדים להפעלה ע"י אנשים לא מיומנים, תהיה הגנה בפני כל מגע עם חלקים חיים.
- 4.4.5.13. 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.
- 4.4.5.14. הלוח יהיה בנוי כך שתהיה גישה להחלפה נוחה בין היחידות הפונקציונאליות.
- 4.4.5.15. יהיה שימוש בכיסויים למהדקי אביזרים, מחיצות ודרגות מידור.
- 4.4.5.16. תהיה אפשרות לבצע בדיקה תרמוגרפית בכניסת הכבלים מהשטח.
- 4.4.5.17. כל האביזרים בלוח ימוגנו כולל פסי צבירה, אפס, הארקה, מהדקי מפסקים, לשות, מהדקים וכד'.
- 4.4.5.18. הגנה בשעת תקלה
- 4.4.5.19. דלת עם ציר, תהיה מוארקת בעזרת מוליך המותאם לזרם הפאזות אבל לא פחות מ-6 ממ"ר.
- 4.4.5.20. המבנה יכלול אמצעי הגנה מתוכננים בהתאם לתקן הבינ"ל 41-4-60364 IEC. המבנה יכלול מעגל הגנה (הארקה). כל חלקי המתכת הנגישים יחוברו ביניהם ולמקור הארקה של הלוח. רציפות הארקה לא תפגע כאשר פורקים חלק מהלוח.
- 4.4.5.21. דרגת המידור המינימאלית תהיה 2B, כלומר פסי הצבירה ואפס יהיו מופרדים מאביזרי המיתוג. עבור לוחות מחולקים לשדות (חיוני וב. חיוני UPS) (UPS) תקבע דרגת מידור 3B לפחות, הפרדות אופקיות (בתוך תא אנכי אחד) יבוצעו ממחיצות פח מחורר לאפשר מעבר עשן מכל תא אל הגלאי שבתקרת הלוח.
- 4.4.6. התקנת פסי צבירה, פס אפס, חיבורים וחיווט הלוח
- 4.4.6.1. פסי צבירה, חוטים וחיבורים יותקנו בהתאם להנחיות היצרן המקורי. פסי הצבירה יסודרו באופן שלא ייווצר זרם קצר.

- 4.4.6.2 פס צבירה ראשי יעמוד בזרמי קצר המוגדרים ע"י יצרן מקורי כשהם מבוטאים בקילו אמפר במשך שנייה אחת.
- 4.4.6.3 היצרן- מרכיב ישתמש במערכות פסי צבירה, במוליכים ובחיבורים, שהדגמים שלהם נבדקו בזרם קצר ובבדיקת עליית טמפרטורה במבנה לוח היצרן המקורי.
- 4.4.6.4 היצרן יספק אמצעי חיבור שמורים על פסי הצבירה לחיבור מוליכים נוספים בהיקף של 10% מהמוליכים המתוכננים.
- 4.4.6.5 מערכות פסי הצבירה הראשיים ופסי חלוקה יהיו 4 קוטביים, פס אפסים יחד עם פסי פאזות ובחנתך זהה. כדי להקטין את השדות האלקטרומגנטיים.
- 4.4.6.6 מיקום פסי הצבירה והאפס בלוח יקבע ע"י המתכנן במהלך הביצוע (בחלק העליון או התחתון של המבנה).
- 4.4.6.7 הקבלן מחויב להגיש ניתוח שדה מגנטי לכל אחד מהלוחות שייצר, הנ"ל כלול במחיר העבודה ולא ישולם בנפרד.
- 4.4.6.8 מהדקים, פסי הארקה יהיו בתאים נפרדים מאחורי פנל נפרד לרוחב כל חזית הלוח, גודל התאים יאפשר מרחב נח לטיפול במוליכים שיחוברו לפסים אלה.
- 4.4.6.9 כל המעגלים כולל קו ההזנה וכולל כבלים ללוחות משנה יותקנו על סולם/תעלה מעל הלוח או בצידי הלוח ויכנסו אל הלוח מלמטה או מלמעלה, הכל בהתאם למיקום התקנת הלוח. אי לכך כל לוח המצריך סוקל, יותקן על סוקל הגבהה מפרופיל מתכת של כ- 30 ס"מ בכדי לאפשר מעבר נוח לכל הקווים. הפרופיל מתכת כלול במחיר מבנה הלוח ולא ישולם עבורו בנפרד.
- 4.4.7. מוליכים מבודדים
- 4.4.7.1 המוליכים יהיו בעלי בידוד כפול
- 4.4.7.2 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.
- 4.4.7.3 מוליכים המחוברים לפני מ"ז ראשי יוכנסו לתוך צינור או תעלה נפרדת ויסומנו בשלט אזהרה.
- 4.4.7.4 מוליך הארקה של מגן מתח יתר יהיה מבודד מיתר מוליכי הלוח ויותקן בתוואי נפרד, צמוד לדופן הלוח.
- 4.4.7.5 פתחים לכניסת כבלים יבוצעו במפעל ויכללו אטם גומי אותו יחתוך הקבלן בשטח בהתאם לכבלים מחוברים בלוח.

4.4.7.6. מוליכים שחתכם 10 ממ"ר ומעלה יחוברו לפסי הצבירה באמצעות נעלי כבל ודיסקיות 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 בדיסקיות. כניסות כבלים בחתך 50 ממ"ר ומעלה יחוברו למפסקים בעזרת לשות מודולריות דוגמת KA3 של EATON.

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

4.4.8. מעגלים לא מוגנים

4.4.8.1. 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.

4.4.8.2. המוליכים במעגל לא מוגן יעברו בדיקה בתוך הלוח לפי זרם הקצר המוצהר של הלוח במשך 1 שניה.

4.4.8.3. בתנאים הבאים תבוצע הבדיקה לאחר אביזר מיתוג (מפסק, נתיך) ובמקרה זה יצהיר היצרן על זרם קצר מותר 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.

4.4.9. מהדקים כניסות כבלים ושילוט :

4.4.9.1. 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.

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

4.4.9.3. 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- שדה בלתי חיוני, אדום- שדה חיוני, כחול-שדה UPS.

4.4.9.4. 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'.

- 4.4.9.5. השילוט בחזית הלוחות יכלול דיאגרמת מימיק לתיאור תרשים הזרימה של הלוח.
- 4.4.9.6. ידיות הנעילה של הדלתות יכללו שילוט "פתוח/סגור".
- 4.4.9.7. 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.
- 4.4.10. ציוד מיתוג
- 4.4.10.1. ציוד המיתוג יתאים לתקן הבינ"ל IEC 60947-1 כל האביזרים בלוח יהיו מאותה תוצרת/ יצרן ככל האפשר. תהיה תאימות בין האביזרים (קורדינציה) כדוגמת מגען וההגנה שלו ע"פ המלצת היצרן והתאמה לתקן IEC הרלוונטי
- 4.4.10.2. ציוד המיתוג יבחר בהתאם לתרשים החד-קווי ויכולת המיתוג הנדרשת בצד העומס. הציוד יורכב בהתאם להנחיות הסיסטם. הגישה לציוד תהיה מלפנים.
- 4.4.10.3. עמודת היציאה של ציוד המיתוג תאפשר ורסטיליות (אפשרות לתוספת מפסקים בגדלים שונים) של הרכבת ציוד עתידי.
- 4.4.10.4. 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.
- 4.4.10.5. מהדקים יותקנו בגובה מינימאלי של 0.2 מ' מרצפת המבנה.
- 4.4.10.6. 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.
- 4.4.10.7. המפסקים מעל 1000A יהיו מטיפוס מפסקי אויר נשלפים, ממונעים עם הגנות אלקטרוניות עם אופיין LSI, יחידות ההגנה האלקטרוניות יכללו בנוסף להגנות בפני זרם יתר וזרם קצר גם את הפונקציות הבאות:
- 4.4.10.7.1. השהיית זמן לזרם קצר עד 800 מילישניות.
- 4.4.10.7.2. ממסר להפסקה מיידית מרחוק (TRIP).
- 4.4.10.7.3. ממסר חוסר מתח (N.V).
- 4.4.10.7.4. מגע להתראת תקלת זרם יתר עם יציאת מגע יבש.
- 4.4.10.7.5. מגע להתראת תקלה זרם קצר עם יציאת מגע יבש.
- 4.4.10.7.6. מגע עזר סגור ומגע עזר פתוח לחיווי מצב המפסק.
- 4.4.10.7.7. לכל מפסק תוכן תוכנית פיקוד מפורטות.
- 4.4.10.7.8. מגעי עזר נוספים לחיגור חשמלי ע"פ הפרוט בתכניות.

- 4.4.10.7.9. מגע עזר לקבלת חיווי "מפסק דרוך".
- 4.4.10.8. יתר המפסקים האוטומטיים יהיו מטיפוס MCB מאותה תוצרת כמו המפסקים הראשיים ויצוידו גם הם בהגנות אלקטרוניות LSI ומגעים כדלקמן:
- 4.4.10.8.1. מגע תקלת עומס יתר.
- 4.4.10.8.2. מגע תקלת זרם קצר.
- 4.4.10.8.3. 2 מגעים מפסק פתוח.
- 4.4.10.8.4. 2 מגעים מפסק סגור.
- 4.4.10.8.5. חיווי "מפסק דרוך" למפסקים ממונעים.
- 4.4.10.9. 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.
- 4.4.10.10. מנורות סימון : צבע מנורות הסימון יהיה לפי התקן הבינ"ל IEC 60073 אם לא צויין אחרת. כל מנורות הסימון יהיו מטיפוס LED להתקנה בחזית ע"ג דלת/פנל.
- 4.4.11. סלקטיביות והגנה עורפית:
- 4.4.11.1. בין ההגנות בלוחות החשמל השונים תקוים סלקטיביות בזרם קצר.
- 4.4.11.2. כל האביזרים בלוחות יהיו מוגנים בהגנה עורפית מפני זרם קצר.
- 4.4.11.3. 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.
- 4.4.12. 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.
- 4.4.13. בדיקות
- 4.4.13.1. בדיקות על ידי יצרן מקורי
- יצרן מקורי יערוך את הבדיקות על פי דרישות התקן. מספר הבדיקות יאפשרו לכסות את מגוון האפשרויות לבניית לוחות שונים, כפי שהם מופיעים בקטלוג היצרן המקורי.
- 4.4.13.2. היצרן המקורי יציג תעודות בדיקה.
- 4.4.13.3. בדיקות שיגרה יבוצעו לפי התקן, על ידי יצרן- מרכיב. להלן בדיקות שיגרה שיש לבצע:

- 4.4.13.4 דרגת ההגנה- בדיקה ויזואלית
- 4.4.13.4.1 מרחקי בידוד וזחילה- בדיקה ויזואלית ואימות טבלה.
- 4.4.13.4.2 הגנה מפני התחשמלות- בדיקה ויזואלית ובדיקת רציפות הארקה.
- 4.4.13.4.3 הרכבת אביזרים בלוח- בדיקת התאמה להוראות היצרן המקורי או ספק הציוד.
- 4.4.13.4.4 חיבורים בלוח- בדיקה מדגמית (אקראית) של סגירת ברגים, בעזרת מד מומנט.
- 4.4.13.4.5 מהדקים- בדיקת סימון ובחירת הגודל.
- 4.4.13.4.6 הפעלה מכאנית- בדיקת יעילות של חלקים דוגמאת חיגור מכאני, נעילות וחלקים פעילים.
- 4.4.13.4.7 בדיקה דיאלקטרית- הבדיקה תעשה במתח הנדרש בתקן ובהתאם למתח הבידוד המוצהר או הנדרש על ידי הלקוח. הבדיקה תעשה במשך שנייה אחת.
- 4.4.13.4.8 בדיקה פונקציונאלית- בדיקה על ידי חיבור מתח.
- 4.4.14 הכנות לגילוי וכיבוי אש
- הלוחות יכללו הכנה להתקנת גלאי עשן ומתזים לכיבוי אש בהתאם להנחיות בתכנית. ההכנות יבוצעו לכל תא בנפרד וביחס למידור הלוח. הלוחות יכללו סגירה/אטימה למניעת בריחת גז כיבוי אש מהלוח.
- 4.4.15 כניסות כבלים יבוצעו דרך אטמי גומי חתוכים במידה הדרושה למעבר הכבלים.
- 4.5 עבודות בלוח חשמל קיים :
- העבודה תעשה ע"י צוות חוטי לוחות ממפעל שיאושר ע"י נציג הלקוח והמתכנן .
- 4.5.1 הוספת אביזרים וציוד בלוח קיים כגון הגנות מעגלים , ממסרי פחת וחיבורם לפס"צ.
- 4.5.2 התקנת מהדקים וחיווט חדש ככל הנדרש .
- 4.5.3 פתיחת פתחים בפנל ככל שידרש.
- 4.5.4 הציוד בלוח החשמל יהיה מתוצרת זהה לציוד הקיים .
- 4.5.5 המאזוי"ם יהיו בעלי כושר ניתוק של KA10 בקצר עפ"י תקן בינלאומי IEC - 898.
- 4.5.6 העבודה כוללת את כל הדרוש להתקנת אביזרים חדשים בלוח קיים כולל: פירוק פנלים, פתיחת פתחים בפנלים (חיתוך במפעל לוחות בלבד), התקנת ציוד חדש על פס דין קיים או הוספת פס דין לפי הצורך, חיווט פנימי מהאביזר אל פס"צ קיים ואל שדה מהדקים כולל מהדקים חדשים, שילוט פנימי וחיצוני של הציוד וסימון חוטים חדשים עם דסקיות מספר מעגל, תיעוד ושילוט מחדש בחזית הלוח .
- 4.5.7 עבודות הקבלן כוללת הכנת תיעוד מושלם ללוח לאחר השינויים.

5. אחריות:

- א. תחילת תקופת האחריות תקבע מתאריך קבלת כל העבודות הן ע"י הרשויות והן ע"י המתכנן והמפקח.
- ב. תקופת האחריות היא 24 חודש מתאריך הנ"ל.
- ג. הקבלן יהיה אחראי לפעולה תקינה של הלוחות החשמל שייצר לרבות ציוד אביזרים שסיפק.
- ד. כל חלק מהלוח החשמל שימצא בו לקוי במשך תקופת האחריות יוחלף ע"י הקבלן
- מייד ועל חשבונו. תקופת האחריות לגבי חלקים שהוחלפו תתחיל מחדש ותארך 24 חודשים מיום ההחלפה.
- ה. הקבלן יישא בכל ההוצאות והתיקונים שיגרמו עקב לקויים במתקן במשך תקופת האחריות.

תאריך: _____ חתימת הקבלן _____