

מ ש ט ר ת י ש ר א ל
מטא"ר / אגף תמיכה לוגיסטית
מחלקת הרכישות והמכירות
רח' בעלי המלאכה 41, א.ת. רמלה
טל' 08-9124450
פקס' 08-9124392



משטרת ישראל

את"ל - מחלקת הבינוי והנכסים / מדור תכנון
והנדסה

מפרט 42/2017

מסמך ג'1

תנאים כלליים נוספים

פרק 00 - מוקדמות הגדרות

- "המזמין" – משטרת ישראל או נציגיה.
- "מהנדס" או "מפקח" – מהנדס ואו מפקח עבודה מטעם המזמין שתפקידו לפקח על ביצוע עבודות הקבלן.
- "קבלן" או "חברה" – הזוכה במכרז זה.

00.01 תאור כללי

א. כללי

מפרט זה מתייחס לביצוע עבודות שיפוץ מתוכננות במתקני חשמל הנמצאים ביחידות המשטרה בכל הארץ ומהווה חלק בלתי נפרד ממסמכי המכרז העבודה תבוצע מול: מדור פיקוח יחידת חשמל במב"ן בשיתוף יחידות הבינוי המחוזיות של המשטרה.

עבודות השיפוצים תבוצענה בהתאם לנדרש במפרט הכללי לעבודות בנין שבהוצאת הועדה הבין-משרדית של משרד הביטחון, המפורטים ברשימת המסמכים, בהתאם לכל החקיקה והתקנים הרלוונטיים ובהתאם לחוק החשמל המעודכן ובהתאם למפורט במפרט מיוחד זה.

ב. אין להיכנס למתקן משטרה ללא תיאום עם פיקוד התחנה או נציג המשטרה למכרז.

ג. לא יעבדו פועלים מטעם הקבלן ללא אישור מפקד המתקן.

ג. עבודות שיפוצים מתוכננות

עבודות שיפוצים המתוכננות תבוצענה על ידי הקבלן עפ"י צרכי המשטרה בכל יחידותיה בכל הארץ.

00.02 אופי החוזה

א. המפרט יחול על כל מתקן או עבודה אשר ביחס אליו תימסר לקבלן הודעה על ידי מפקח החשמל / מהנדס חשמל של מ"י או גורם אחר מטעם מ"י.

ב. עבודות במקביל

1) באפשרות המזמין להזמין ביצוע עבודה מהקבלן ב- 15 אתרים שונים בעת ובעונה אחת בכל ששת המחוזות של המשטרה/מג"ב/יחידות מטא"ר.

השירותים נדרשים בכל הארץ, עפ"י החלוקה המפורטת להלן וכמתואר בנספח יג':

2.2.1 "אזור א" – האזור המסומן כאזור א' בנספח יג' – האזור הצפוני לקו אופקי

ממזרח למערב המשיק לגבולה הדרומי של נתניה.

2.2.2 "אזור ב" – האזור המסומן כאזור ב' בנספח יג' – אזור המרכז שגבולו הצפוני

הוא קו אופקי ממזרח למערב המשיק לגבולה הדרומי של נתניה. גבולו הדרומי הוא

קו המשיק לגבולות הצפוניים של הערים ירושלים ואשדוד.

2.2.3 "אזור ג" – האזור המסומן כאזור ג' בנספח יג' – אזור הדרום הכולל את כל

השטח שמדרום לקו המשיק לגבולות הצפוניים של הערים ירושלים ואשדוד.

2) הקבלן בכל אזור חייב להיות מסוגל להפעיל מינימום 5 צוותים במקביל לצורך ביצוע עבודות שיפוצים המתוכננות וזאת ללא קשר לזכייתו במכרזים אחרים.

3) הקבלן מתחייב כי העובדים יהיו מצוידים בכל כלי העבודה הנדרשים לצורך ביצוע העבודות.

4) תאום ראשוני של העבודה יבוצע על ידי מפקח יחידת הבינוי ומפקח מדור פיקוח.

ג. תקופת הביצוע

על הקבלן להתחיל לבצע כל עבודת שיפוצים מתוכננת במועד שייקבע על ידי המפקח. העבודה תמשך ברציפות עד לסיומה בפרק הזמן שיוקצה לה על ידי המפקח.

תקופת הביצוע תקבע לכל הזמנת עבודה בנפרד, בהתאם למפורט להלן:

תקופת הביצוע הנדרשת תחושב על ידי חלוקת ההיקף הכספי הכולל של העבודה, בהיקף הכספי המוערך עבור יום ביצוע אחד, לדוג': 8,000 ₪ (לא כולל מע"מ). לדוגמא: לעבודה בהיקף כספי של 40,000 ₪ (לא כולל מע"מ) תידרש תקופת ביצוע של 5 ימי עבודה.

ד. על אף האמור בסעיף ג' לעיל רשאי המזמין לקבוע תקופת ביצוע ארוכה יותר במידה ובאתר יעבדו קבלנים נוספים ו/או מכל סיבה שעלולה לגרום לעיכוב בעבודה רציפה של הקבלן.

ה. נוהלי עבודה

1) הקבלן יוזמן טלפונית על ידי המפקח לקבל לידיו את הזמנת העבודה, או שההזמנה תועבר לקבלן בפקס' בהתאם למסוכס עם המפקח.

בהזמנה יפורטו הפרטים הבאים:

א) שם היחידה בה נדרש לבצע את העבודה.

ב) מפרט טכני מיוחד במידה ויידרש, והוראות ביצוע מפורטות בלוויית תכניות מתאימות במידה ואלו תידרשנה.

ג) מועד תחילת העבודה.

ד) משך תקופת הביצוע.

ה) פרוט שמות בעלי התפקידים ביחידה איתם מתואמת העבודה.

ו) פרטי מנהל העבודה.

ז) פרטי ממונה הבטיחות

- (2) עבור כל עבודה יקבל הקבלן הוראת ביצוע מהמפקח וגודל התקציב שהוקצב לעבודה זו.
- (3) הקבלן ומפקח יחידת הבינוי יקיימו סיור באתר המפורט בהוראת הביצוע, במידה וידרש, במועד שיקבע על ידי מפקח יחידת הבינוי. במידה וידרש לעדכן את גודל תקציב העבודה בסיום הסיור ובאישור נציג יחידת הבינוי, יפנה הקבלן למפקח וימסור לו את נתוני הבדיקה ורק הוא בלבד רשאי לשנות את גודל התקציב בהוראה ובכתב. הקבלן מחויב כחלק מתכולת עבודתו וללא תשלום נוסף בקיום סיור מקדים עם המפקח לפני הוצאת הזמנה כלשהי בה יסוכמו תכולות העבודה ויאושרו בכתב ע"י הקבלן לפני הוצאת ההזמנה הסופית בפועל לביצוע.
- (4) פעילות הקבלן לאחר קבלת הזמנת העבודה
- על הקבלן ללמוד את תוכן ההזמנה על בוריה ולהתארגן בהתאם לביצוע העבודה, קרי - עובדים, תיאומים, ציוד, חומרים וכד'.
- לפני תחילת העבודה יגיש הקבלן כתב כמויות מפורט על סמך מחירי החוזה וזאת בהסתמך על תכניות או סיור מקדים או הנחיות שניתנו לו.
- תקופת ההתארגנות לביצוע העבודה מסיום הסיור באתר או רגע העברת ההזמנה לקבלן במידה ולא התקיים סיור באתר, תהיה 48 שעות ובמקרים דחופים 24 שעות לכל המאוחר. תקופת ההתארגנות תהיה בהתאם למפורט לעיל, אלא אם החליט המפקח אחרת בנסיבות ההזמנה.
- (5) הקבלן ייגש לביצוע העבודה רק לאחר אישור המפקח את כתב הכמויות ואת כל פרטי ההזמנה הסופיים (מועד סיום ותקציב).
- (6) עבודת הקבלן תבוצע בפיקוח מקצועי צמוד של המפקח.
- (7) אישור התוצר הסופי של העבודה יעשה על ידי המפקח, שיוודא ביצוע העבודה עפ"י התכנית וההנחיות שנמסרו לקבלן ויבדוק את החומרים שהושקעו בה.
- (8) בדיקה סופית של מתקן החשמל תבוצע על ידי "חשמלאי בודק" מוסמך שיאושר ע"י המזמין ואשר יוזמן על ידי הקבלן, בכל עבודה שביצע הקבלן בתחנת משטרה שאומדנה מעל 10,000 ₪ כולל מע"מ. עלות הבודק תהיה על חשבון הקבלן. דו"ח הבדיקה יימסר למפקח.
- במידה ותהיינה הערות לבודק או הסתייגויות על ביצוע העבודה, יהיה על הקבלן לתקן על חשבונו לשביעות רצונו של המפקח, וזאת מבלי לחרוג מהזמן שהוקצה לעבודה, קרי - תקופת הביצוע.
- (9) בדיקות מערכות גילוי וכיבוי אש: הקבלן יזמין על חשבונו בדיקות המערכות על ידי מכון התקנים הישראלי. המערכות תתקבלנה כחלק מהאישור

הסופי לפרוייקט לאחר הצגת תעודה המאשרת את תקינות המערכת מבחינת מכון התקנים ומאשרת את הנדרש בפרק 34.

10) במהלך העבודה על הקבלן לנהל מעקב ולהתריע בפני המפקח במידה ועלולה להיווצר חריגה מהתקציב. ידוע לקבלן שבמידה ולא אושרה חריגה מהתקציב לא יתקבל תשלום מעבר לתקציב המקורי.

00.03 מים וחשמל

- א. בניגוד לאמור בסעיפים 0041 ו - 0042 של פרק "00" במפרט הכללי לעבודות בנין, המים והחשמל הדרושים לביצוע העבודה יסופקו לקבלן ללא תשלום, אולם ההתחברות אל מקורות המים והחשמל והבאתם למקום העבודה, יעשו על ידי הקבלן ועל חשבונו, באופן בטיחותי העומד בדרישות החוק, ותוך תיאום מוקדם עם המפקח ויחידת הבינוי במקום. המים שיסופקו לקבלן יהיו לצורכי העבודה בלבד.
- ב. לאחר מסירת העבודה יפרק הקבלן את כל המערכות שהתקין ויאלקס מהמקום תוך השבת המצב לקדמותו. לא תוכר כל תביעה מצד הקבלן במקרה של תקלה בהפסקת המים ו/או החשמל על ידי גורם כלשהו.
- ג. המשטרה לא תהיה אחראית על אספקת המים והחשמל במהלך ביצוע העבודות, ועל הקבלן מוטלת האחריות לבצע מראש סידורים מתאימים, על חשבונו, לאספקה עצמית (אגירה, גנרטור וכו') במקרה של תקלות או הפסקה באספקת המים או החשמל.

00.04 ביקורת העבודה

1. הקבלן חייב להעמיד על חשבונו לרשות המפקח את כל הפועלים, הכלים והמכשירים הדרושים לבחינת העבודות. המפקח יוכל להיכנס תמיד לכל אתר ולכל מקום אחר אשר בו מתבצעת עבודה עבור הפרוייקט. הקבלן מחויב לאשר כל חומרים, אביזרים, ציודים וכדומה לפני אספקה ו/או התקנה.
2. המפקח רשאי לפסול כל חומר או כלי עבודה הנראים לו כבלתי מתאימים לעבודה בפרוייקט. המפקח יהיה רשאי לדרוש בדיקה ובחינה של כל חומר – נוסף לבדיקות הקבועות בתקנים הישראליים וכל זה על חשבון הקבלן. הקבלן לא ישתמש בחומר או כלי עבודה שנמסר לבדיקה בלי אישור המפקח.
3. המפקח רשאי לדרוש מהקבלן תיקון, שינוי או פירוק של עבודה אשר לא בוצעה בהתאם לתכניות או בהתאם להוראותיו. הקבלן יהיה חייב לבצע את הוראות המפקח תוך תקופה שתקבע על ידי המפקח.
4. המפקח יהיה רשאי להפסיק את העבודה בכללותה, או חלק ממנה, או עבודה במקצוע מסוים, אם לפי דעתו אין העבודה נעשית בהתאם לתכניות, למפרט הטכני או להוראות המפקח. דרישה של המפקח להפסקת עבודה לפי סעיף זה לא תשמש לקבלן עילה לבקשת הארכה של משך הביצוע ולא תשולם לקבלן תוספת כלשהי

5. המפקח יהיה רשאי להיעזר בגורם מקצועי אך הוא יהיה הקובע היחיד לכל שאלה שתתעורר ביחס לטיב החומרים, לטיב העבודה ולאופן ביצועה.
6. הקבלן ייתן הודעה בכתב למפקח לפני שהוא עומד לכסות איזו עבודה שהיא בכדי לאפשר לו לבקרה ולקבוע לפני כיסויה את אופן הביצוע הנכון של העבודה הנידונה. במקרה שלא תתקבל הודעה כזו, רשאי המפקח להורות להסיר את הכיסוי מעל העבודה או להרוס חלק מהעבודה לצורך בדיקה, ולאחריה הקבלן יכסה/ יתקן החלק שנהרס וכל זאת על חשבון הקבלן.

00.05 בדיקת חומרים ומוצרים

1. הקבלן יהיה חייב לקבל את אישור המפקח, הן ביחס למקורות החומרים בהם יש בדעתו להשתמש והן ביחס לטיב אותם חומרים.
- אולם מוסכם בזאת במפורש, כי בשום מקרה אישור מקור החומרים לא ישמש אישור לטיב החומרים המובאים מאותו מקור.
2. המפקח יהיה רשאי לפסול משלוחי חומרים ממקור מאושר, אם אינם חומרים מתאימים לצרכי העבודה.
3. עם תחילת העבודה ולא יאוחר מאשר שבוע לפני השימוש בחומר מסוים, על הקבלן לקבל מאת המפקח אישור על מקור/טיבם החומרים אשר בדעתו להשתמש בהם. כמו כן, הקבלן יקבל אישור מן המפקח על כל אביזר או חומר מוגמר שבכוונתו להשתמש טרם שימוש. (כגון אביזרי חשמל, ציוד, לוחות, גופי תאורה וכו'), עפ"י דרישה יצרן הקבלן תעודות טיב ו/או בדיקה (COT, COA)

00.06 בדיקת מערכות

- א. בדיקת מתקני חשמל
- בדיקת מתקני חשמל תבוצע ותשולם בהתאם למפורט במפרט הכללי לעבודות חשמל, המתקנים יתקבלו אך ורק לאחר שהבודק יאשר את תקינותם ויתיר את חיבורם למתח.
- ב. בדיקת מערכת גילוי וכיבוי אש, גילוי גזים מסוכנים ומיגון בפני פריצות
- בדיקת המערכת והתאמתן לתקן הישראלי תבוצענה ע"י מעבדה מוסמכת ומאושרת כדוגמת מכון התקנים הישראלי. המערכות תתקבלנה לאחר הצגת תעודת המאשרת את תקינות המערכת ע"י המעבדה, כמו כן למערכת מיגון פריצות חייב להיות אישור של גורם מוסמך בצה"ל שאליו יופנה הקבלן ע"י הזמין.

00.07 מניעת הפרעות ותיאום עם גורמי המשטרה

הקבלן מתחייב לבצע את עבודתו תוך התחשבות מקסימאלית בפעילות השגרתית והשוטפת המתנהלת בתחנה או במתקן המשטרה ויעשה כמיטב יכולתו על מנת למנוע תקלות ו/או הפרעות מכל סוג שהוא, תוך תיאום ושיתוף פעולה מלא עם המפקח ומפקדת התחנה. קיום הוראה זו לא תשמש כעילה לתביעה כלשהי מצד הקבלן.

00.08 בטיחות

תשומת לב הקבלן מופנית לתקנות החשמל (עבודה במתקנים חשמליים חיים), תשכ"ז 1967 המעודכנים ביותר, המחייבות אותו לגבי בטיחות עובדיו. בנוסף על הקבלן לנקוט באמצעי בטיחות מרביים בכדי להבטיח את אוכלוסיית המתקנות חנה בה הוא מבצע את עבודותיו. למפרט זה צורף נספח בטיחות – **נספח 3**.

00.09 תאום עם גורמים אחרים

א. בנוסף לאמור בפרק "00", הקבלן מתחייב לבצע את העבודה תוך תיאום ושיתוף מלא עם כל הגורמים הנוגעים בדבר, לרבות מפקדת המתקנות חנה אשר בו תבוצע העבודה.

יש להקפיד על תיאום מועדי הפסקת מים וחשמל.

הקבלן אינו רשאי לבצע הפסקות חשמל מסוג כלשהו בכל שעות היממה ללא אישור בכתב של מפקח יחידת הבינוי ו/או מפקד המתקנות חנה.

אין להתחיל בעבודות ללא תיאום מוקדם עם המפקח והגורמים הנ"ל.

בכל מהלך העבודה לא תותר השארת כלים ו/או מתקנים מנותקים בשעות הלילה, ועל הקבלן לוודא תקינות המתקן בסיום כל יום עבודה.

הקבלן יהיה אחראי לכל נזק שייגרם בגלל הפסקת מערכת אשר נעשתה ללא אישור מוקדם של המפקח או בגלל איחור בחידוש פעולת המערכת במועד שנקבע לכך. במידה הצורך יידרש הקבלן לספק חיבור זמני למשך זמן הניתוק.

ב. תאום ראשוני של העבודה יבוצע על ידי מפקח יחידת הבינוי ומפקח מדור פיקוח.

00.10 עבודה בסמוך למבנה ו/או ציר תנועה

א. כל עבודה בסמוך למבנה ו/או ציר תנועה תתבצע תוך הימנעות מהפרעה לתנועה ולפעילות השגרתיות, ותוך תיאום מוקדם עם המפקח.

ב. לקבלן לא תשולם תוספת עבור קשיי ביצוע שיגרמו עקב עבודות הכנה וארגון מיוחדים.

00.11 עבודות בשעות חריגות

על הקבלן לקחת בחשבון כי בכדי להשלים את העבודה במסגרת לוחות הזמנים שנקבעו על ידי מפקח יחידת הבינוי, ולפי שיקול דעתו, יידרש לעבוד בשעות הלילה, בימי שישי, שבתות וכל זמן אחר שידרש. לא תשולם לקבלן כל תוספת.

00.12 סדר העבודה

למפקח מדור פיקוח תהיה הסמכות הבלעדית לקביעת עדיפות בסדר העבודות. המפקח יהיה רשאי לבטל חלק מהעבודות, מבלי לתת תוספת או פיצוי לקבלן על ביטול זה, כל עוד לא היו לקבלן הוצאות בפועל הקשורות בעבודות.

00.13 אחריות למבנים ומתקנים קיימים

הקבלן יהיה אחראי לשלמות מבנים ומתקנים קיימים, ויתקן על חשבונו כל נזק העלול להיגרם להם כתוצאה מביצוע העבודה.
עם גילוי מתקן המפריע למהלך החופשי של עבודות הקבלן, על הקבלן להודיע למפקח ולקבל הוראות בכתב על אופן הטיפול בו ולוודא כי אין כבלים או צנרת אחרת כגון כבלי טלפון, כבלי חשמל, צינורות מים וכד'.
הקבלן מצהיר בזה כי הוא משחרר את המזמין מכל אחריות לנזק שייגרם לאותם מבנים ומתקנים קיימים, ומתחייב לתקנם על חשבונו, לשביעות רצון המפקח, ולשאת בכל ההוצאות הן הישירות והן העקיפות שנגרמו כתוצאה מהנזק הנ"ל.

00.14 מניעת הפרעות

הקבלן מתחייב לבצע את עבודתו תוך התחשבות מירבית בצורכי התנועה הסדירה ובפעילות השוטפת במתקן ותחנה במשך כל זמן העבודה, ולעשות כמיטב יכולתו למנוע תקלות והפרעות מכל סוג שהוא. כמו כן מתחייב הקבלן שלא להניח על פני השטח חומרים ו/או ציוד שיש בהם כדי להפריע לתנועתם החופשית של כלי הרכב מכל הסוגים.
כל ההוצאות הנוספות הכרוכות במילוי תנאי זה לא תשולמנה בנפרד ותכללנה במחירי היחידה של חוזה זה. כמו כן לא תוכרנה כל תביעות של הקבלן בגין נזקים ו/או עיכובים שנגרמו עקב כל הנ"ל בסעיף זה.

00.15 תנועה על פני כבישים קיימים

במידת הצורך ובהתאם לאופי המטען, כל תנועה - הן לצורכי העברת ציוד והן לצורכי כל מטרה אחרת, תבוצע אך ורק באמצעות כלי רכב המצוידים בגלגלים פנאומטיים.
יש לוודא שגלגלי הרכב נקיים והחומר המועמס על כלי הרכב אינו מתפזר בשעת הנסיעה.

00.16 ניקוי השטח בתום העבודה

הקבלן ינקה את שטח העבודה בסיום העבודה, ויסלק את הפסולת לאתר שפך מאושר. סילוק הפסולת תבוצע באחריות הקבלן ועל חשבונו. הקבלן יציג למפקח מסמכים ותעודות מאתר השפך המאושר.

00.17 נוהל פירוקים (מסירת הפירוקים ליח' הבינוי)

1. הקבלן ימסור למפקח או ליחידת הבינוי המחוזית את רשימת האלמנטים שיפורקו בצורת טבלת פירוקים שתכלול: מס' סידורי, שם הפריט, יחידת מידה, כמות, תקינות החומר לשימוש חוזר.
2. כל הכמויות אשר תפורטנה בטבלת הפירוקים לגבי כל עבודה, תיבדקנה ותאושרנה במקום על ידי מפקח יחידת הבינוי.

3. החומרים לגביהם הוחלט ע"י המפקח כי אינם תקינים לשימוש חוזר, יפוננו על חשבון הקבלן לאתר פסולת מאושר ע"י הרשויות.

00.18 אבטחה ושמירה

השמירה הן על העובדים והן על הציוד של הקבלן בשטח, והאבטחה האישית של הקבלן ועובדיו בהסעות ובהעברות השונות, היא על אחריותו הבלעדית של הקבלן ועל חשבונו וכולולה במחירי השירות המוזמן. לא תוכרנה שום תביעות על נזקים שיגרמו לקבלן, לחומרים או לציוד עקב גניבות או פריצות. סידורי האבטחה באזור העבודה עשויים להשתנות וכל מידע בנושא זה יימסר לקבלן על ידי מפקח יחידת הבינוי.

00.19 מסירת עבודה לקבלן אחר

הקבלן שזכה במכרז אינו רשאי להעביר עבודות לקבלן משנה או קבלן אחר ללא קבלת אישור לכך, **מראש ובכתב, מנציגי המשטרה לפי מכרז זה.** במידה ואישרה המשטרה העברת העבודות לקבלני משנה. הקבלן יהיה אחראי לכל העבודות של קבלני המשנה אותם העסיק לרבות התאום ביניהם ויחול כל האמור בסעיף 21.8 למכרז בעניין זה.

00.20 התארגנות

על הקבלן לבצע את כל ההתארגנות כמפורט להלן לפני מועד תחילת העבודה, כמצוין ב"צו התחלת העבודה", על חשבונו:

א. על הקבלן לדאוג לעובדיו במסגרת מכרז/חווזה זה לאישורי כניסה ליחידות המשטרה.

ב. פסילת חלק מעובדי הקבלן עקב אי מתן אישור כניסה על ידי הגורמים המוסמכים מסיבה כלשהי, לא תהווה עילה מצד הקבלן לבקש דחיית מועד תחילת ביצוע העבודה, כמצוין ב"צו התחלת העבודה", או בקשה מצידו לדחות את מועדי סיום העבודות במסגרת ההזמנות השונות שתועברנה לו.

ג. על הקבלן לקבל לפני תחילת העבודה מנציג יחידת הבינוי בכל אזור, אישור מראש ובכתב למיקום החומרים, הציוד ואופן התארגנותו בשטח.

00.21 פיקוח והנחיות

פיקוח צמוד על עבודת הקבלן יבוצע על ידי יחידת הבינוי. פיקוח עליון וחתומה סופית על חשבון הקבלן יבוצעו על ידי המפקחים ממדור פיקוח. עם תחילת עבודתו, יקבל הקבלן מיחידת הבינוי הנחיות ונהלים מעודכנים ויפעל על פיהם.

00.22 לוח זמנים

1. הקבלן מתחייב להגיש לוח זמנים מפורט ממוחשב בשיטת GANT או בשיטה דומה, בהתאם לדרישות המפקח, תוך שבוע מיום קבלת צו התחלת העבודה.
2. לוח הזמנים יוגש לאישור המפקח ויקיף את כל תהליכי ושלבי הביצוע.
3. על הקבלן לנהל מעקב שוטף אחר לוח הזמנים, לעדכנו אחת לחודש, או במועדים אחרים בהתאם להוראות המפקח.
4. כל ההוצאות להכנת לוח הזמנים, עדכונו ומעקב אחריו, יחולו על הקבלן.
5. אם בכל זמן שהוא, יהיה המפקח בדעה שקצב הביצוע של העבודה איטי מדי בכדי להבטיח את השלמת המבנה על פי לוח הזמנים שנקבע, או השלמת כל חלק מהעבודות בזמן הקבוע, יודיע על כך המפקח לקבלן והקבלן ינקוט באמצעים הדרושים, כולל תוספת של שעות עבודה, כוח אדם, חומרים, כלים וציוד, בכדי להבטיח את השלמת העבודות, או כל חלק מהן וידווח על כך למפקח בכתב. הכל על חשבון הקבלן.

00.23 הובלת ציוד ע"י הקבלן

הובלה של חומרים וציוד שנועדו להתקנה ע"י הקבלן יהיה על חשבון הקבלן. כנ"ל לגבי חומרים ומוצרים המפורקים על ידי הקבלן ויש להובילם ליחידת הבינוי האזורית.

00.24 בטיחות וגהות וחובת העסקת מנהל עבודה מוסמך לבניין/חשמל

בנוסף לנאמר בסעיפים 00.01.03 ו- 00.01.05 בפרק "00" במפרט הכללי, הקבלן ימנה מנהל עבודה מוסמך לעבודות בניין/חשמל ובטיחות בכל אתר בו נדרש מנהל עבודה ע"פ החוק והתקנות לבטיחות בעבודה המעודכנים ביותר ובמיוחד באתר בו נערכות חפירות ותשתיות תת קרקעיות ו/או עבודות בניה ו/או בניה הנדסית. מנהל העבודה ירשם כחוק במשרד הכלכלה והתעשייה כמנהל העבודה של אתר העבודה. מנהל העבודה יהיה רשום באתר אחד בלבד. באחריות הקבלן לעדכן מפקח בטיחות ארצי בדבר מינוי מנהל העבודה. מנהל העבודה יעשה ככל הנדרש לשמירת הבטיחות באתר ובסביבתו. מנהל העבודה יהיה אחראי באופן בלעדי לעמידה בכל דרישות החוק והתקנות המעודכנים ביותר לרבות כל דרישות הבטיחות. בנוסף, יתדרך מנהל העבודה את העובדים, יבדוק כשירותם והתאמתם לביצוע העבודה ויודא תקינות שטח העבודה, חוזקו ותקינותו. מבלי לפגוע באחריות הבלעדית של הקבלן על בטיחות באתר המפקח רשאי להפסיק את עבודתו של הקבלן כאשר זו מתבצעת בתנאים בטיחותיים לא נאותים או לא מתאימים לפי דעת המפקח וזאת מבלי לקבל על עצמו אחריות על בטיחות. במקרה זה לא יהיו לקבלן כל דרישות או תביעות כלפי המזמין, לרבות בקשה לעיכוב

תשלומים עקב עיכובים בביצוע העבודות. אין בפסקה זו לגרוע מהאחריות הבלעדית של הקבלן לבטיחות ולגהות בביצוע עבודותיו במסגרת חוזה זה.

00.25 ראש צוות

(1) הקבלן יעסיק בכל אתר ראש צוות בעל רישיון מתאים לעבודות החשמל המבוצעות באתר לאורך כל תקופת הביצוע. ראש צוות ינהל העבודה ויקבל הוראות המפקח.

(2) המפקח רשאי לדרוש החלפת ראש הצוות במידה וימצא שהנ"ל אינו מתנהג כראוי, או שאינו מתאים לתפקידו. הקבלן ימנה במקומו ראש צוות אחר באישור המפקח.

00.26 יומן עבודה

יומן העבודה ינוהל ע"י הקבלן ובו יירשם כל יום:

- א. מספר הפועלים המועסקים, מקצועם ותפקידם באתר נכון לאותו יום.
 - ב. כל החומרים והסחורות שנתקבלו.
 - ג. רשימה מפורטת של העבודות שנעשו ומיקומן במבנה.
 - ד. כל אינפורמציה רלוונטית אחרת.
 - ה. הערות, בקשות ותביעות הקבלן עבור המפקח יכתבו בפרק מיוחד ובאופן בולט.
 - ו. פרטי העבודה היומית שאושרו מראש ובכתב ע"י המפקח או ב"כ. חשבונות בעד עבודות יומיות ייעשו רק על פי הרשום ביומן.
- יומן העבודה ייחתם בכל יום ע"י הקבלן או מנהל העבודה מטעמו וכן חתימת המפקח תהיה לפחות אחת לשבוע. יומן העבודה ינוהל ב- 2 עותקים. המקור והעתק נוסף הינם עבור המפקח. היומן יועמד לרשות המפקח או ב"כ במשך כל תקופת העבודה.

00.27 יומן מדידה

יומן מדידה ינוהל כל זמן העבודה, ובו תרשמנה כל העבודות למדידה. היומן ייכתב בשלושה עותקים. המדידה תתבצע רק בנוכחות המפקח. כל דף ביומן ייחתם על ידי מנהל העבודה והמפקח. בסוף כל שבוע יימסר למפקח עותק אחד.

00.28 השלמת עבודה

בסיום עבודת הקבלן בפרוייקט עבודה מסויים, על הקבלן להודיע על כך למפקח לצורך קביעת יום מסירת העבודה. ביום קבלת העבודה, יערך פרוטוקול ובו יפורטו כל הליקויים והערות המפקח. המפקח רשאי שלא לקבל את העבודה אם לדעתו ישנם לקויים.

במידה והקבלן יידרש לבצע תיקונים או השלמות, עליו להשלים את העבודה על חשבונו תוך פרק זמן שיקבע בפרוטוקול בהתאם לדרישת המפקח.
אם הקבלן לא יבצע את התיקון במועד שנקבע, יוכל המזמין לבצע את העבודה באמצעות עובדים אחרים ויחייב את הקבלן בהוצאות.

00.29 בדק, תיקונים ואחריות לטיב

תקופת הבדק והאחריות תחל לאחר סיום תיקון כל הליקויים שפורטו בפרוטוקול קבלת העבודה. תקופת האחריות לבדק ותיקונים תהיה חמש שנים מתאריך גמר העבודה במקרה ויתגלה בתקופת האחריות פגם כלשהו המחייב את המזמין להפעיל סעיף אחריות זה, יהיה על הקבלן לבצע את עבודות התיקון לשביעות רצון המזמין ולספק לו תעודת אחריות נוספת מיום גמר התיקון לתקופה נוספת עפ"י דרישת המזמין.
לוחות חשמל: מודגש במיוחד שהקבלן יהיה אחראי על הציוד שיותקן בלוחות החשמל למשך חמש שנים. כל ציוד שייכשל בתקופה זו יוחלף מיידית ע"י הקבלן בציוד חדש.

00.30 תכניות עדות

1. על הקבלן להכין, על חשבונו, תכניות המראות את הביצוע בפועל כולל את העבודות הנסתרות כגון: מערכת קווי חשמל וטלפון ומתקנים אחרים, כפי שבוצעו בפועל, וכן יראה את כל התשתית שמחוץ למבנה וסמוך לו אשר הוא מתקין או מעביר.
2. בכדי להבחין בסמיכות או הצטלבויות של מערכות שונות, על הקבלן להעלות את כל המערכות הנ"ל על אותן התכניות ולספק לאותם האזורים שבהם הצפיפות לא מאפשרת קריאה ברורה של התכנית, תכניות חלקיות בקנה מידה גדול יותר המפרטות את כל הדרוש.
3. כל התכניות הנ"ל יסופקו למפקח על גבי נייר 90 גרם (אוריגנל) ו-1 העתקות של המקור הנ"ל ובנוסף על גבי תקליטור בגרסת "אוטוקאד" עפ"י דרישת המזמין.
4. ביצוע האמור בסעיף זה כלול במחירי היחידה.

00.31 תנאים לתשלום חשבון סופי

ללא הגשת 5 העתקים של ספר מתקן בהתאם למפורט בפרק 00 מוקדמות בסעיף 00.12.02 ותוכניות עדות בהתאם למפורט בפרק 08 מתקני חשמל סעיף 08.01.08 – לא ישולם לקבלן חשבון סופי.

00.32 מוצר "שווה ערך"

במידה וניזכר במפרט ו/או בכתב הכמויות כאלטרנטיבה למוצר מסוים הנקוב בשמו המסחרי ו/או בשם היצרן ו/או בשם המפעל המייצר אותו, פירושו שהמוצר חייב

להיות שווה ערך מבחינת טיבו למוצר הנקוב. טיבו, איכותו, סוגו ומחירו של המוצר "שווה ערך" טעונים אישורו המוקדם של המפקח והמתכנן.

00.33 ציות להוראות בטחון שדה

הקבלן ועובדיו יהיו כפופים לתנאי בטחון שוטף של מ"י באתר. הקבלן ידווח למפקח על כל תקלה ביטחונית, אובדן מסמכים וכניסה בלתי מורשית לאתר העבודה.

00.34 הנחיות להוראות בטחון

לפני תחילת העבודה, על הקבלן להעביר רשימה שמית כולל מספרי זהות של כל עובדיו שיעבדו בפרויקט זה. בכל מקרה של אובדן אישור יש להודיע מיידיית למפקח. בכל מקרה של הפרה כלשהי מהנחיות הביטחון הנ"ל, תופסק עבודת הקבלן באתר, ולקבלן לא תהיה כל טענה או תביעה כנגד המשטרה.

00.35 שינויים בהיקף העבודה

1. המזמין שומר לעצמו את הזכות לשנות את הכמויות, להגדילן או להקטין, לבטל עבודות או לשנותן בכל היקף שהוא עפ"י סעיף 7.4 למסמכי המכרז.
2. קבלן לא יעשה שינויים בעבודות, אלא אם קיבל תחילה הוראה על כך מאת המפקח בכתב. אם מסיבות כלשהן נתן המפקח הוראה בעל פה לקבלן לעשות שינויים בעבודות וההוראה אושרה לאחר מכן בכתב על ידי המפקח, בין אם לפני ביצוע השינויים ובין אם לאחר ביצועם, תיחשב ההוראה שניתנה בעל פה על ידי המפקח כאילו ניתנה מלכתחילה בכתב. כל הוראה שניתנה על ידי המפקח, כאמור לעיל, תאושר על ידי המפקח בכתב תוך 10 ימים מיום הינתנה.

00.36 הערכת עבודות חריגות שאינן כלולות בספריית המחירים

1. ערכה של עבודה חריגה שבוצעה ייקבע על ידי המפקח בכפיפות לתנאים הבאים:
 - 1.1. אם לדעתו של המפקח כלולים בחוזה פרטים **זהים או דומים** לאלה שבעבודה החריגה יקבע ערכה לפי מחירי היחידה שבחוזה.
 - 1.2. אם לדעתו של המפקח פריטים **זהים או דומים** לאלה שבעבודה החריגה אינם נמצאים בחוזה, יקבע המפקח את ערך השינויים על פי ניתוח מחיר או בהתאם לבסיס – מחירון "דקל" לעבודות גדולות בהנחה של 10%.

2. מוסכם כי המפקח הוא הפוסק הבלעדי לגבי ערך העבודות החריגות.

00.37 הכנסת סעיפים חדשים לספריית המחירים:

00.37.1 מידי פעם יוצאים מוצרים חדשים שלא קיימים בספריית הסעיפים של מכרז זה.

00.37.2 במידה והמזמין ירצה להוסיף מוצר מסוים לספריית המחירים התהליך יהיה כדלקמן: המזמין יקבל הצעת מחיר עבור המוצר מאת הספק. לחלופין הקבלן יציג חשבונית קבלה על המוצר. בהתאם להצעת המחיר החשבונית קבלה יבוצע ניתוח מחיר כאשר יתווסף לעלות המוצר רווח קבלן בשיעור 12% מעלות המוצר וכן תתווסף עלות התקנת המוצר אשר תתומחר לפי שעות עבודה הקיימות בספריית הסעיפים: לדוגמא: נניח שנוסף גוף תאורה חדש בשם A והספק נתן הצעת מחיר של 200 ₪ ליח' עבור המזמין. אזי למחיר הנ"ל יתווספו 12% רווח קבלני וכן חצי שעת עבודה חשמלאי עבור התקנה. וכך יקבע המחיר של הפריט החדש. לאחר שנקבע המחיר, הפריט הנ"ל יתווסף לספריית המחירים ומחירו יהיה קבוע ככל יתר המחירים עד לתום המכרז.

00.38 העסקת קבלני משנה ותשלומי אגרות או תשלומים לחברת

חשמל.

במידה והקבלן יעסיק קבלן משנה או נותן שירות אשר עבודתם או הטובין שסופק אינו כלול בסעיפי החוזה או ישלם אגרה או תשלום כלשהם שהיו אמורים להיות משולמים ע"י המשטרה אזי הקבלן יקבל התשלום בתוספת דמי טיפול ורווח של 6%.

00.39 שירותים לגורמים אחרים

במידה ויהיה צורך לתת שירותים כמפורט להלן לגורמים אחרים- גופים ציבוריים כגון משרד התקשורת, על כל שלוחותיו וחברת החשמל, על כל שלוחותיה, השירותים יינתנו על ידי הקבלן ועל חשבונו.

השירותים יהיו כדלקמן:

1. מתן אינפורמציה לגבי מערכות קיימות במבנה וסביבתו.
2. הכוונת מועדי חיבור הפעלה והרצה של המערכות עם הגורמים האחרים.
3. הגנה סבירה של ציוד ו/או עבודות של הגורמים האחרים, כך שלא ייפגעו ע"י פועלי הקבלן.
4. ניקיון כללי וסילוק פסולת.
5. מתן הסברים על המתקן.

00.40 קשר טלפוני

הקבלן יעביר ליחידת הבינוי רשימת טלפונים של משרדו והטלפון הסלולרי שברשותו וברשות מנהלי העבודה מטעמו כך שניתן יהיה לאתרם בכל עת. כל צוות עובדים המועסק על ידי הקבלן לצורך ביצוע עבודות במסגרת מכרז/חוזה זה באתר עבודה יהיה מצויד במכשיר טלפון סלולרי שיאפשר יצירת קשר בין צוות העובדים ונציגי יחידת הבינוי בכל עת. הדבר יתבצע ללא תמורה נוספת מטעם המזמין.

נספח בטיחות

1. נספח זה מהווה חלק בלתי נפרד ממכרז/חוזה מס' 54/2017 בין ממשלת ישראל/משטרת ישראל להלן "המשרד" לבין הקבלן להלן "הקבלן".
2. במסגרת החוזה יבצע הקבלן עבודות שיפוצים מתוכננת במתקני חשמל בתחנות המשטרה, במחוזות ת"א, מרכז, דרום, צפון, ירושלים, ש', במחנות מג"ב וביחידות מטא"ריות.
3. העבודה שלעיל תבוצע במבנים שיש בהם ציוד העלול להיפגע משריפה.
4. על הקבלן לעמוד בדרישות תקנות החשמל וכל העידכונים הנילווים.
5. במידה ובמסגרת עבודתו ישתמש הקבלן באש גלויה לצורך עבודות שונות, מצהיר הקבלן שיקיים את כל ההוראות שלהלן:
 - א. הקבלן יבצע הגנה על הציוד, האביזרים, המתקנים וכל הנמצא באתר העבודה ברדיוס של 20 מטר ממקום העבודה באש גלויה.
 - ב. בנוסף לעובדים העוסקים בעבודה באש גלויה, יחזיק הקבלן במקום העבודה לפחות שני עובדים נוספים המיומנים בעבודות כיבוי אש ובנושאי בטיחות ויודא כי בזמן העבודה, ימצא ברשות עובדים אלו ציוד הדרוש לכיבוי בהיקף, בסוג ובכמות המתאימה.
 - ג. הקבלן יודיע למפקח יחידת הבינוי לפחות 48 שעות לפני תחילת ביצוע העבודות באש גלויה, ומתחייב למלא אחר הוראות המפקח במידה ויינתנו, לגבי מועד ומשך הביצוע של פריצת שריפה ויפעל במהירות לכיבוי האש.
5. הקבלן מתחייב לנקוט בכל אמצעי הבטיחות בעבודה בהתאם לדרישות משרד העבודה, ומחויבותו עפ"י דין, למפקח יחידת הבינוי ולנציג התחנה הזכות להפסיק את עבודת הקבלן בכל מקרה של אי התאמה מהוראות נספח זה ו/או מהוראות המפקח ו/או מהוראות נציג התחנה. לקבלן לא תהיה כל טענה ו/או תביעה נגד המשטרה בגין הפסקת עבודה כאמור.
6. הקבלן מתחייב לעבוד בכל הדרישות שבנספח הבטיחות ללא תוספת במחיר.
7. על הקבלן לבצע תדריך בטיחות לעובדים מטעמו בשטחי משטרת ישראל, לפני תחילת העבודה. במידת הצורך על הקבלן להזמין יועץ בטיחות מטעמו ועל חשבונו על מנת לבצע סקר ולהנחות עובדיו.
8. השמירה על העובדים ועל הציוד של המציע הזוכה תהיה באחריותו הבלעדית של הקבלן ועל חשבונו וכלולה במחיר השרות.

נספח לעבודה באש גלוייה

1. כללי:

1.1 שימוש בתהליכים, ציוד או כלים בהם טמונה אנרגיית חום שעלולה לגרום להצתה של חומרים דליקים או בעירים, מחייב נקיטת אמצעי זהירות מיוחדים והקפדה מחמירה על שיטות העבודה.

2. הגדרות:

2.1 "אש גלוייה":

אש גלוייה היא תופעה פיסיקלית, של חום, גיצים או ניצוץ ממקור כלשהו, העלול לגרום להתלקחות של גזים, נוזלים או מוצקים. דוגמאות לאש גלוייה: קשתות חשמל בעת ריתוך, מבערים לריתוך וחיתוך, פעולות חיתוך ע"י דיסק, גפרור.

2.2 "אזורי אכסון":

אזורי אכסון הינם מקומות אכסון של חומרים בעירים בעלי סיכון התלקחות ומקומות אכסון של חומצות.

2.3 "בתי מלאכה":

בתי מלאכה לסוגיהם, מחסנים למיניהם (מלבד מחסנים לחומרים דליקים), מעבדות, משרדים, ומלתחות שמיקומם מחוץ לאזורים מסוכנים.

2.4 "שמיכת כיבוי":

שמיכה בולמת אש ולהבות, פעולת הכיבוי היא תהליך כימי מזורז לספיגת החמצן באש עד לכיבוי מוחלט.

2.5 היתר ביצוע: ראה מסמך היתר ביצוע לעבודה באש גלוייה

אסמכתא בכתב המאשרת ביצוע עבודה לתקופה מוגדרת (תאריך ושעה), במקום מוגדר ובתנאים כפי שנקבעו ע"י הממונים לכך. (היתר ביצוע ניתן למעט עבודת חיתוך/שיוף בדיסק היוצר גיצים).

3. תוכן הנוהל:

היתר ביצוע

3.1 אישור והתרת השימוש ב"אש גלוייה" - לא ישתמש עובד באש גלוייה בתוך המתקן אלא אם יש בידו היתר ביצוע ובו מצויין במפורש מתן רשות להשתמש ב"אש גלוייה" בחתימת ידו של הממונה על הבטיחות.
ההיתר הינו אישי ולא ניתן להעברה!!! לאישור בעל פה אין תוקף!!!

3.2 יש להצטייד בהיתר ביצוע בעוד מועד, ניתן לקבל היתר עד השעה 14:00 לאותו יום עבודה.

3.3 במקרה של עבודה דחופה ובעדרו של הממונה על הבטיחות היתר ביצוע יונפק ע"י מהנדס ראשי רלוונטי.

3.4 היתר ביצוע ימולא בשני העתקים, אחד ימסר למבקש ההיתר והשני ישמר בידי

הממונה על הבטיחות.

3.5 עבודה ב"אש גלויה" תבוצע ע"י בעל מקצוע מוסמך כחוק ולאחר שקיבל הדרכת בטיחות ומניעת דליקות ממנהל העבודה.

3.6 יש לוודא שמישות ותקינות האביזרים והמכשירים הדרושים לביצוע עבודה באש גלויה.

3.7 יש לוודא שבקרבת מקום בו מתוכננת להתבצע עבודה באש גלויה לא ימצאו חומרים דליקים מכל סוג שהוא. במידה וקיימים במקום חומרים שלא ניתן להזיזם יש לכסותם בשמיכת כיבוי אש.

3.8 לפני תחילת ביצוע העבודה יש להכין ציוד כיבוי אש מתאים (מטפה, גלגלון מים פרוס, שמיכת כיבוי) בקרבת מקום ביצוע העבודה.

3.9 לצורך מניעת פגיעה בעובדים אחרים בסביבת העבודה באש גלויה ופגיעה/נזק ברכוש יש לבדוד את אזור העבודה ע"י מחיצה ניידת (פרגוד).

3.10 בעת ביצוע עבודה באש גלויה בגובה יוצב עובד נוסף - "צופה אש" במפלס התחתון אשר מתפקידו לזהות ולכבות כל התלקחות של אש.

3.11 במידה ועבודה באש גלויה מבוצעת בקרבת מטענים, מכשור או צנרת העלולה להינזק מהחום/האש יש לבצע הגנה בעזרת יריעות הגנה - שמיכה בולמת אש ולהבות.

3.12 במהלך ביצוע העבודה חובה להשתמש בציוד מגן אישי מתאים שיספק הגנה על העיניים, העור, כפות הרגלים, האוזניים ובמידת הצורך גם על הראש.

3.13 אין לגעת בעצמים בהם בוצע תהליך עם אש גלויה מבלי לוודא תחילה שהתקררו ואין בהם סכנת כווייה

3.14 לפני עזיבת האזור בו בוצעה עבודה באש גלויה יש לוודא שמכשיר/ציוד העבודה כבוי ומנותק מרשת החשמל (בהתאם לאופי העבודה) והאזור החם התקרר לחלוטין.

הערה: יש להימנע ככל האפשר בביצוע עבודות ריתוך או חיתוך באש גלויה במתקני המשטרה

4. בטיחות:

4.1 המצאות ציוד כיבוי אש מתאים (מטפה, גלגלון מים פרוס) לפני תחילת העבודה.

4.2 הצבת "צופה אש".

4.3 הנפקת היתר ביצוע וקבלת תדריך בטיחות אש ומניעת דליקות.

4.4 לפני ביצוע העבודה ובסיומה יש להודיע לק. את"ל במתקן שידעו כי קיימת סבירות של אזעקת גלאי אש ממקום העבודה.

4.5 נהלי המשטרה אינם תחליף לחוקים, פקודות, תקנות והוראות משרד התמ"ת

4.6 אי ידיעת תקנות הבטיחות והוראות החוק לא תפטור את מי שאינו פועל על פיהן.

4.7 קבלן יחשב לצורך נוהל זה כבעל תפקיד, שמחובתו לוודא שהוא עצמו וכל עובדיו ינהגו בקפדנות בהתאם להוראות הבטיחות.

4.8 כל עבודה שמבוצעת בתחום מתקני המשטרה ובבניינה מחייבת קבלת אישור מאגף בינוי אחזקה ובנוכחות נציג האגף בתחילת העבודה.

6. אמצעים:

6.1 ציוד מגן אישי.

6.2 מחיצה ניידת (פרגוד).

6.3 שמיכת כיבוי.

6.4 מטפה כיבוי אש.

6.5 טופס היתר ביצוע.

היתר ביצוע לעבודה באש גלויה

**הערה! ההיתר תקף לכל העבודות באש גלויה למעט עבודת חיתוך/שיוף
בדיסק היוצר גיצים**

1. נתונים למילוי ע"י המפקח:

היתר ביצוע זה תקף מתאריך: _____ עד תאריך: _____ משעה _____ עד _____ שעה

מקום מפורט של אתר העבודה: _____

תאור העבודה: _____

מבקש ההיתר המפקח: _____

קבלן מבצע העבודה: _____ שם מבצע העבודה: _____

2. הסיכונים במקום העבודה:

3. הוראות מיוחדות של ממונה הבטיחות:

נדרש שיקוף רנטגן לעבודה - כן/לא

עבודה עפ"י נוהל 11 עבודה באש גלויה

היתר זה הינו אישי למבצע העבודה ולא ניתן להעברה

אישורים לביצוע העבודה:

| תפקיד | סיבת חתימה | שם מלא | חתימה |
|------------------|--------------------------------------|--------|-------|
| מנהל עבודה | הוראות הבטיחות מובנות ואפעל על פי הן | | |
| מפקח | אישור קבלת ההנחיות | | |
| ממונה על הבטיחות | מאשר לבצע את העבודה | | |

1. כללי:

- 1.1 עבודת חדירה לקיר, תיקרה ורצפה עלולה לפגוע בקווי מים, ביוב, תקשורת, גזים, אוויר, בכבלים של חשמל, בהגנה קטודית, בקווי פיקוד, בקרה וכו'.
- 1.2 הסיכונים בשעת ביצוע בלתי מבוקר של העבודות הנ"ל הינם רבים.

2. הגדרות:

2.1 "בטיחות":

מצב או פעולה ללא תאונה המתוכננים במחשבה תחילה תוך לקיחת מינימום סיכונים והמתבסס על הגיון שמטרתו מניעת תאונות.

2.2 "סיכון":

תחום או מצב לא בטוח, המובנה במערכת ואינו ניתן לסילוק בתחום העבודה או הפעולה.

2.3 "מזמין העבודה":

גורמי אגף מוסמכים האחראים על תשתיות כגון: מהנדסים ראשיים, מנהלי מחלקות, מפקחים שבמסגרת תפקידם או מינויים אחראים לפיקוח על העבודה.

3. תוכן הנהל:

- 3.1 עבודת חדירה לקיר/תיקרה/רצפה בכל אמצעי שהוא יבוצעו בפיקוח מלא של "מזמין העבודה", במקרה ומזמין העבודה אינו איש מהאגף התשתיות יש לקבוע מפקח מקצועי מטעם האגף, אשר יהיה נוכח בביצוע העבודה ויאשרה.
- 3.2 בכל עבודה בה קיים חשש של פגיעה במבנה בטון ובמיוחד בזיון שלו נדרש לקבל את אישור מהנדס הבניה/קונסטרוקטור.
- 3.3 במידה ונדרש לבצע חדירה בקיר, תיקרה או ריצפה ע"י קידוח, חציבה או שבירה, יש לבצע קודם תחילת העבודה את הבדיקות הבאות:

3.3.1 בדיקה חזותית (ויזואלי) -

יש לבדוק אם יש תשתיות שעוברות באזור העבודה משני צידי הקיר, התקרה והרצפה.

3.3.2 בדיקה בעזרת מכשיר -

יש לבדוק קיום תשתיות באזור העבודה באמצעות גלאים מתאימים ותקינים.

3.3 באים מכשיר המגלה מתריע על קיום תשתית אחרת באזור העבודה על מבצע העבודה להודיע על כך קודם תחילת העבודה למזמין העבודה.

מסמכים ישימים

- תקנות החשמל (התקנת כבלי חשמל במתח גבוה), התשס"ב – 2001
3,8,10,16,21,22,24,29,32
- תקנות החשמל (עבודה במתקני חי ובקרבתו), התשס"ט-2008
4,6
- תקנות חשמל (הארקות ואמצעי הגנה בפני חשמול עד 1000 וולט), התשנ"א-1991
5,6,9,11,16,19,23,29,34,37,42,47,50,52,53,55,56,57,62,72,77,78,80
- תקנות החשמל (הארקות יסוד), התשמ"א – 1981
2,3,4,5,6,7,8,9,10,12
- תקנות החשמל (מעגלים סופיים הניזונים במתח עד 1000 וולט), התשמ"ה – 1984
2,10,11,15,18,19,23,31,36,39,41,42
- תקנות החשמל (התקנת לוחות במתח עד 1000 וולט), התשנ"א – 1991
4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,16,18,20,24,25,26,27,29,30
- תקנות החשמל (התקנת מובלים והתיול שבהם במתח שאינו עולה על מתח נמוך), התשס"ג – 2002
3,7,8,9,16,17,19,26,30,41,42,44,47,52
- תקנות החשמל (התקנת מוליכים), התש"ל – 1970
11,13,19,20,21,24,25,26,27,28,29,30,31,32,34,35,36,43,46,50,57,58,59
- תקנות החשמל (התקנת כבלים במתח שאינו עולה על מתח נמוך), התש"ס – 2000
4,5,7,9,10,11,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,42,43,51
- תקנות החשמל (התקנת גנרטורים למתח נמוך), התשמ"ז – 1987
3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26
- תקנות החשמל (מתקן חשמל ארעי באתר בניה במתח שאינו עולה על מתח נמוך), התשס"ג – 2002
3,5,6,7,11
- תקנות החשמל (התקנת רשתות חשמל עיליות במתח עד 1000 וולט), התשנ"ה – 1995
6,9,10,12,16,30,32,57
- תקנות החשמל (התקנת מערכות אל-פסק סטטיות במתח נמוך), התשנ"ג – 1993
5,7,10,11,12,13
- תקנות החשמל (העמסה והגנה של מוליכים מבודדים וכבלים במתח עד 1000 וולט), התשנ"ג – 1992
3,8,11,12,21
- תקנות החשמל (מתקני חשמל בחצרים חקלאיים במתח עד 1000 וולט), התשנ"א – 1991
3,4,9,10,12,15,16,17,19
- תקנות החשמל (מתקני חשמל באתרים רפואיים המתח עד 1000 וולט), התשנ"ה – 1994
4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,19,20,21,25,27
- תקנות החשמל (מתקני חשמל בבריכה במתח שאינו עולה על מתח נמוך), התשס"ג – 2003
2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14
- תקנות החשמל (מתקן חשמל ציבורי בבנין רב קומות), התשס"ג – 2003
6,7,8,9,10,13,16,17,18,19

משטרת ישראל

**את"ל - מחלקת הבינוי והנכסים / מדור תכנון
והנדסה**

מפרט 42/2017

מסמך ג' 2

מפרט מיוחד ואופני מדידה מיוחדים

פרק 08 - עבודות חשמל

כללי

במסגרת חוזה זה הקבלן יתבקש לבצע עבודות שיפוצים מתוכננת בכל הציוד החשמלי, זרם ישר או חילופין, נייד או נייח הנמצא בכל התחנות בששת מחוזות המשטרה ומג"ב ויחידות מטא"ר.

העבודה תבוצע בהתאם לחוק תכנון ובניה, בהתאם לחוק החשמל 1954 על תקנותיו המעודכנים ביותר, בהתאם למפורט במפרט מיוחד זה, ובהתאם למפרט הכללי לעבודות בניה (על כל פרקיו) שבהוצאת ועדה בין משרדית מיוחדת בהשתתפות משרד הביטחון, משרד העבודה ומשרד השיכון שהוצא לאור ע"י משהב"ט ההוצאה לאור במהדורתו המעודכנת ביותר. בכל מקרה של חוסר התאמה בין מסמך זה לבין המפרט הכללי – כוחו של מפרט זה תהיה על העליונה.

08.01 ציוד, חלפים, אביזרים וחומרים

פרט אם נדרש הדבר ע"י המפקח בכתב, יהיו כל האלמנטים בהתאם למפרטים וכתבי הכמויות. במידה וקיימת סתירה בין הדרישה של המפקח לעיל לבין הכתוב בכתב הכמויות במכרז/חוזה זה, תינתן עדיפות לדרישה בכתב על ידי המפקח.

08.02 בטיחות

תשומת לב הקבלן מופנית לתקנות החשמל המעודכנים ביותר, בדבר עבודה במתקני חשמל חיים, המחייבים אותו לגבי בטיחות עובדיו. בנוסף, על הקבלן לנקוט באמצעי בטיחות מרביים בכדי להבטיח את אוכלוסיית האתרים בהם הוא מבצע את עבודותיו.

08.03 מיקום סופי של הציוד במתקן

על הקבלן לקבל מהמפקח לפני התחלת ביצוע העבודה אישור סופי בכתב על מיקומם המדויק של האביזרים המצויינים בתכניות, כגון: בתי תקע, מפסיקי מאור, ג"ת, לוחות חשמל, תוואי כבלים וכו'. אין להסתמך על מדידות בקנה מידה מהתכניות אלה באישור המפקח.

08.04 לוחות חשמל

הסעיפים שבנספח להלן, באים בנוסף לאמור במפרט הכללי לעיל.

כללי: מחיר כל מבנה לוחות חשמל כוללים ההתקנה, פסי הצבירה, מבדדים, מהדקים, חיווט, שילוט, דלתות, פנלים צביעה, מסגרת מסד, סידורי כניסה לכבלים וכל חומרי העזר הנדרשים.

א. דרישות מוקדמות

1. **לוח החשמל ייוצר על ידי יצרן לוחות חשמל העומד בתקן ישראלי 61439 ושיש לו הסמכה** ממכון התקנים הישראלי לפי ת"ת 22 וכל שאר התקנים הרלוונטיים. מחובתו של היצרן להציג מסמכים המאשרים זאת בהתאם לדרישות המזמין.
2. ההצעה תתייחס לאמור במפרט זה ותביא בחשבון אספקת הלוח, הובלתו, התקנתו והפעלתו התקינה באתר.
3. ייצור כל הלוח יהיה במפעל אחד, לרבות ייצור הקונסטרוקציה של הלוח, מבנה הלוח, צביעת לוחות עשויים פח בשיטת צביעה אלקטרוסטטית באבקת אפוקסי יבשה, התקנת כל האביזרים והציוד בלוח, וכל הנדרש במפרט מיוחד שבחוזה/מכרז זה.
4. יצרן הלוח מסוגל לתת שירותים הנדסיים בייעוץ ובאחזקה.
5. לציוד בלוח חייב להיות מלאי מתאים וסוכן בארץ, כך שיובטחו חלפים בכל עת.
6. ההצעה תתייחס לאמור במפרט זה ותביא בחשבון אספקת הלוח, התקנתו והפעלתו התקינה.
7. על הקבלן להכין תכניות מפורטות לייצור הלוח שיוגשו לאישור המזמין.
8. הקבלן ישא באחריות מלאה ובלעדית לטיב התכנון, אישור התכניות על ידי המזמין לא יפטור את היצרן מאחריות.
9. במסירת הלוח הקבלן יספק למזמין את תוכניות הלוח "כפי שבוצעו" ע"ג דיסקט DWG או DXF.
10. כל האביזרים החשמליים המותקנים בלוח החשמל כגון: מפסקים אוטומטיים זעירים (מא"זים), מפסקים אוטומטיים הניתנים לכוונון, מפסקי זרם, מגענים, ממסרים וכו' יהיו מתוצרת יצרן אחד באיכות מעולה כדוגמת "שניידר אלקטריק", "מולר", "סימנס", "ABB" או ש"ע שיאושר על ידי המזמין.

11. כל המאמתיים המצויינים בכתב הכמויות במכרז/חוזה זה יהיו עם ידית בלתי פריקה.
12. הקבלן אחראי על התאמת גודל ומבנה הלוח למקום המיועד להתקנתו והפעלתו באתר, לרבות במקרים בהם צוינו מידות הלוח בתכניות ו/או במפרט מיוחד זה.
13. מדידת הלוחות תתבצע במ"ר חזית לוח אלא אם ציין המפקח אחרת בכתב.

ב. הגדרות

1. לוח שיטה (סיסטם) – Assembly System
סדרה שלמה של אביזרים מכאניים וחשמליים, כפי שהוגדרו על ידי היצרן המקורי (מבנה, פסים, יחידות תפקוד וכיו"ב), אשר ניתנים להרכבה בהתאם להוראות יצרן מקורי על מנת לקבל לוחות חשמל בהרכבים שונים.
2. יצרן מקורי - Original Manufacturer
3. ארגון אשר תכנן את הסיסטם, בדק אותו בהתאם לתקנים, ותיעד את הנתונים בקטלוגים.
4. יצרן-מרכיב Assembly Manufacturer
ארגון האחראי לביצוע הלוח.
5. כללי
 - 5.1. הלוחות יהיו בעלי תו תקן ה61439.
 - 5.2. היצרן המרכיב יהיה מוסמך למערכת איכות לפי ISO 9001 ויצוג אישור על תקיפות ההסמכה
 - 5.3. 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.
 - 5.4. יש להציג אישור יצרן מקור על כל לוח.
 - 5.5. הרכבת הלוחות תתבצע על פי סטנדרטים מקצועיים גבוהים. העבודה המקצועית
 - 5.6. תתבצע על ידי עובדים מיומנים אשר הוכשרו והוסמכו לייצר לוחות חשמל והם מועסקים בקביעות בשטח התמחותם.
 - 5.7. הלוחות יוזמנו במפעל שעומד בדרישות איכות כפי שנקבעו במפרט זה. היצרן יספק שירותים הנדסיים ושירותי תחזוקה.

ג. דרישות מיצור מרכיב

1. 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.

1.1. הגשת תכניות לאישור

המזמין יעביר לקבלן תכניות עקרוניות ברמת תכנית חד קווית – חתומה ע"י חשמלאי בעל רישיון מתאים ומסומנת כתוכנית לביצוע, על יצרן הלוח להכין תכניות ייצור מפורטות ולהעביר לאישור המזמין מידע טכני כלהלן:

- 1.1.1. סוג הלוח ושיטת בנייתו - כמפורט במפרט זה.
- 1.1.2. התכניות יכללו את מבנה הלוח, מראה הלוח, מידות, סוגי ציוד ואביזרים (לרבות צילום מדפי קטלוג מתאימים), חיווט למהדקים וכל שאר הפרטים המתחייבים ממבנה הלוח.
- 1.1.3. התוכניות יוגשו בגיליונות בגודל A3, רק לאחר אישור המזמין בכתב לתוכניות הנ"ל, רשאי היצרן להתחיל לייצר את הלוחות.
- 1.1.4. מידות הלוחות והתאמתם לשטח שבו יותקנו נמצאות באחריות הקבלן בכל מקרה העמידה בתקן תקבע את גודל הלוחות.

1.2. מסמכים שאותם יש להגיש בגמר ייצור הלוח ואספקתו למזמין

היצרן-מרכיב יגיש את המסמכים הבאים עם אספקת הלוח:

- 1.2.1. דו"ח על ביצוע בדיקות שיגרה עפ"י התקן
- 1.2.2. הוראות אחסנה והובלה
- 1.2.3. טבלאות מומנטים לסגירת ברגים
- 1.2.4. ספר הוראות הפעלה והתקנה של הלוחות. בהוראות ההתקנה יימצא מידע מדויק למרכיב על מנת לשמור על דרגת ההגנה IP גם לאחר ההרכבה.
- 1.2.5. תוכניות סופיות כמבוצע (As Made).
- 1.2.6. נתוני חשמל.

בניית הלוח

1.3

מסד (מבנה) הלוח

1.3.1

- 1.3.1.1. 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.
- 1.3.1.2. כל המבנים, כולל אמצעי נעילה, צירים, דלתות, יהיו בעלי חוזק מכני מספיק שיאפשר לעמוד בפני המאמצים הנוצרים בזמן זרם קצר.
- 1.3.1.3. הלוח יהיה מוגן מפני קורוזיה, בלוחות להרכבה פנימית תהייה דרגת חומרה A ובלוחות להרכבה חיצונית דרגת חומרה B.
- 1.3.1.4. דרגת ההגנה IK (הלם מכני) לוחות להרכבה פנימית יעמדו ב- $IK=08$, לוחות להרכבה חיצונית ב- $IK=10$.
- 1.3.1.5. דלת הלוח תהייה בדרגת הגנה $IK=10$ בכל מקרה (גם בלוחות להרכבה פנימית).
- 1.3.1.6. הלוחות יהיו עם פנלים נשלפים.
- 1.3.1.7. הלוח יכלול טבעות הרמה

תנאי סביבה סטנדרטים

1.3.2

- הלוח יתוכנן לתנאי סביבה רגילים, כדלהלן, אלא אם צוין אחרת:
- 1.3.2.1. טמפרטורה ממוצעת מקסימאלית ל-24 שעת - 35°C ; טמפרטורה מקסימאלית רגעית 40°C .
- 1.3.2.2. עבור לוחות להרכבה פנימית. לא תעבור הלחות היחסית את ה- 50% ב- 40°C . עבור לחות יחסית גבוהה יותר, נדרשת טמפרטורה נמוכה יותר.
- 1.3.2.3. עבור לוחות להרכבה חיצונית. יכולה הלחות היחסית להגיע
- 1.3.2.4. ללחות רגעית ל- 100% ב- 25°C .
- 1.3.2.5. דרגת הזיהום הסטנדרטית תהייה 3.
- 1.3.2.6. גובה ההתקנה מתחת ל-2000 מטר.

דרגת ההגנה 1.3.3

1.3.3.1 דרגת ההגנה המינימאלית תהיה IP31 .

1.3.3.2 בלוחות המיועדים להרכבה חיצונית או במטבחים, תהייה דרגת

ההגנה המינימאלית IP55.

1.3.3.3 היצרן יספק, למרכיב הלוח בשטח, הוראות הרכבה על מנת לשמור

על דרגת האטימות המוצהרת. לוחות להרכבה חיצונית יציידו באמצעים

למניעת הצטברות מי עיבוי.

מרחקי זחילה ומרחקי בידוד (מרווחי אוויר) 1.3.4

1.3.4.1 מרחקי זחילה ומרחקי בידוד (מרחקי אוויר):

1.3.4.1.1 סיווג מתח יתר בלוח ראשי – IV

1.3.4.1.2 סיווג מתח יתר בלוח משני – III

הגנה בפני התחשמלות 1.3.5

הציוד והאביזרים יסודרו כך שתהיה גישה נוחה להפעלה ולתחזוקה ובו זמנית יקנו בטיחות מרבית.

הגנה בסיסית 1.3.6

הגנה בסיסית מינימאליות תהיה IP31B. ההגנה תעשה בעזרת בידוד מלא על החלקים או על ידי מחיצות ומחסום (כיסוי, פנלים ודלת). פתיחת מחיצות, דלתות ופנלים המעניקים הגנה לחלקים חיים, תעשה בעזרת כלי או מפתח או באמצעות אינטרלוק או על ידי הפסקת מקור המתח. בכל לוח יותקנו פנלים.

הגנה בשעת תקלה 1.3.7

1.3.7.1 דלת עם ציר, הנושאת ציוד, תהיה מוארקת בעזרת מוליך המותאם לזרם הפאזות אבל לא פחות מ- 6 ממ"ר.

1.3.7.2 המבנה יכלול מעגל הגנה (הארקה). כל חלקי המתכת הנגישים יחוברו ביניהם ולמקור הארקה של הלוח. רציפות הארקה תיבדק בבדיקת דגם ובבדיקות שיגרה. רציפות ההארקה לא תיפגע כאשר פורקים חלק מהלוח.

1.3.7.3 מוליך הארקה יעמוד במאמצים תרמיים ומכאניים בזמן קצר לפי התקן, בהתאמה לזרם הקצר של הלוח.

1.3.7.4 פירוק חיבור בין שני מוליכי הארקה יתאפשר רק בעזרת כלי מתאים.

1.3.8. הגנה על ידי בידוד כפול
הגנה על ידי בידוד כפול יסומן בסימן תקני.

1.3.9. מתח סטאטי
לוחות הכוללים אביזרים היוצרים מתח סטטי לאחר הניתוק. יסומנו בשלטי
אזהרה מתאימים.

- 1.4. תנאי הפעלה ושירות
- 1.4.1. להלן מפורטות דרישות לגבי גישה לבדיקה ולהחלפה של ציוד בלוחות
המתופעלים ע"י אנשים מורשים:
- 1.4.1.1. הלוח יתוכנן כך שיהיה ניתן לבצע בדיקה ויזואלית של מפסקים,
כוונון ממסרים והגנות, חיבור וסימון חוטים, כונון ואתחול ממסרים,
הגנות ומכשור אלקטרוני, החלפת נתיכים, החלפת נורות, מהדקים
מיוחדים לבדיקת זרם מתח
- 1.4.1.2. הלוח יהיה בנוי כך שתהיה גישה להחלפה נוחה בין היחידות
הפונקציונאליות.
- 1.4.1.3. יהיה שימוש בכיסויים למהדקי אביזרים.
- 1.4.1.4. בהתאם לצורך יתוכננו מחיצות.
- 1.4.1.5. ייעשה שימוש בדרגות מידור (בהתאם לדרישות המזמין).
- 1.4.1.6. תהיה אפשרות לבצע בדיקה תרמוגרפית בכניסת הכבלים מהשטח.
במקרים שאינם מאפשרים לבצע בדיקה תרמוגרפית יסוכם הדבר עם
הלקוח.

- 1.5. הגדלה עתידית של הלוח
- 1.5.1. הלוח יהיה בנוי כך שישמר בו מקום להתקנה עתידית של ציוד על פי
דרישת המזמין.
- 1.6.2. גודל המקום השמור לאבזרים עתידיים:
- 1.5.1.1. מקום לאבזרים עתידיים כולל הכנה של פסי צבירה וחיבור קל
ומהיר יהיה במינימום 30% מכלל ציוד המיתוג.

1.5.1.2. היצרן יתעד את שיטת ההרכבה של הציוד בשטח ויספק מספרים קטלוגיים של מפסקים, חיבורים וחלקי הרכבה. תוספת עתידית של תאים תעשה על ידי אביזרים סטנדרטים מקוטלגים. חיבורי פסי צבירה יהיו מסוג אשר עברו בדיקות דגם.

1.5.1.3. היצרן יספק נתונים תרמיים לאפשרות של תוספת ציוד בעתיד.

1.6. דרגת המידור

דרגת המידור המינימאלית תהיה 2B כלומר, פסי הצבירה יהיו מופרדים מאביזרי המיתוג. בכל מקרה, יבנה היצרן את הלוח לפי דרגת המידור הנדרשת על ידי המזמין.

1.7. תאימות אלקטרומגנטית (EMC)

הציוד המותקן בלוח יהיה בעל יכולת עמידה אלקטרו מגנטית בהתאם לתקן הבינ"ל IEC 61000, כלהלן.

A בעבור תעשייה ועומסים אינדוקטיביים, מבני מגורים ומשרדים

B בעבור שטחי אחסון, מחסנים, מטבחים, סככות טיפולים.

1.8. התקנת פסי צבירה, חיבורים וחיווט הלוח

1.8.1. פסי צבירה, חוטים וחיבורים יותקנו בהתאם להנחיות היצרן המקורי.

פסי הצבירה יסודרו באופן שלא ייווצר זרם קצר.

1.8.2. פסי הצבירה יתאימו לשתי דרגות מעל דרגת עוצמת הזרם של המפסק

הראשי של הלוח. (לדוגמא בלוח שהמפסק הראשי בו מתאים ל $3 \times 200A$ פסי

הצבירה יתאימו ל $3 \times 400A$).

1.8.3. פס צבירה ראשי יעמוד בזרמי קצר המוגדרים ע"י יצרן מקורי כשהם

מבוטאים בקילו אמפר במשך שנייה אחת.

1.8.4. היצרן-מרכיב ישתמש במערכות פסי צבירה, במוליכים ובחיבורים,

שהדגמים שלהם נבדקו בזרם קצר ובבדיקת עליית טמפרטורה במבנה לוח

היצרן המקורי.

1.8.5. מערכות פסי הצבירה הראשיים ופסי חלוקה יהיו 4 קוטביים, פרט

ללוחות למנועים (MCC) (כדי להקטין את השדות האלקטרומגנטיים).

1.8.6. חיבור למאזניים (MCB) יבוצע באמצעות בלוק חלוקה בלבד (ולא

באמצעות "מסרק").

- 1.8.7. חיבור למאמ"תים (MCCB) יבוצע באמצעות מערכת פסי צבירה לחלוקה המיועדת להתקנת מפסק ישירות ללא חיווט נוסף.
- 1.8.8. החיבורים לפסי הצבירה בלוחות החשמל יבוצעו ע"י ברגים ואומים בלבד, בחיבור כבל לפס צבירה יש להשתמש בנעלי כבל בלבד.

1.9. מוליכים מבודדים

- 1.9.1. 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.
- 1.9.2. לכל מהדק יחובר מוליך אחד אלא אם המהדק בנוי במיוחד לכניסת מספר מוליכים.
- 1.9.3. מוליכים המחוברים לפני מ"ז ראשי יוכנסו לתוך צינור או תעלה נפרדת ויסומנו בשלט אזהרה. המוליכים יהיו בעלי בידוד כפול.

1.10. סימון החוטים בתוך הלוח

- 1.10.1. מוליך הארקה יסומן בצבע צהוב ירוק.
- 1.10.2. מוליך האפס יסומן בצבע כחול.

1.11. מקדם העמסה

מקדם העמסה של הלוח או חלק של הלוח יוגדר על ידי המזמין (אם נתון זה חסר, יקבע לפי התקן הישראלי).

1.12. זיהוי ציוד

בתוך המבנה יהיה ניתן לזהות מעגלים בודדים ואת ההגנות שלהם. הזיהוי של תוכנית החיווט ייעשה לפי התקן הבינ"ל IEC 61082-

1.13. מהדקים וכניסות כבלים

- 1.13.1. היצרן יציין על גבי התוכנית אם המהדק מיועד לחיבור נחושת או אלומיניום או שניהם.
- 1.13.2. מהדק האפס יהיה בקרבת מהדק הפאזות הן במעגל הכניסה והן במעגלי היציאה (על מנת להקטין את השדות האלקטרומגנטיים).
- 1.13.3. חתך מהדק האפס ומוליך האפס זהה לחתך הפאזות

1.14. ציוד ואביזרים

1.14.1. ציוד מיתוג

1.15.1.1. ציוד המיתוג יהיה בעל תקן הבינ"ל IEC 60947-1, תהיה תאימות מלאה

בין האביזרים (קורדינציה), כל המאמ"תים (MCCB) מ-160 אמפר (לרבות 160) ומעלה יהיו עם הגנות אלקטרוניות בלבד המאפשר כיוול זרם הקצר וכן כיוול זרם יתר, ההגנה תאפשר סלקטיביות לוגית לפסקים אחרים.

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

1.15.2. גישה לציוד וגובה התקנה

1.15.2.1. תהיה גישה נוחה להפעלה חוזרת של המכשירים ולהחלפתם המהירה.

מהדקים יותקנו בגובה מינימאלי של 0.2 מ' מרצפת המבנה.

1.15.2.2. ידיות המפסקים יותקנו בהתאם לחוק החשמל בגובה שבין 0.5 מ' ל- 2.0

מ' מרצפת הלוח. מכשירי מדידה יותקנו בגובה שבין 0.2 מ' ל- 2.2 מרצפת

המבנה. לחצני חירום יותקנו בגובה שבין 0.8 מ' ל- 1.6 מ' מרצפת המבנה.

1.15.3. צבע מנורות סימון

אם לא צוין אחרת יהיה צבע מנורות הסימון לפי התקן הבינ"ל IEC 60073.

1.16. הגשת תוכניות לאישור

1.16.1. יצרן הלוח (המרכיב) יגיש לאישור המהנדס היועץ את הנתונים

הבאים:

1.16.1.1. דיאגרמה חד קווית.

1.16.1.2. תכניות מעגלי משנה, פיקוד וכיו"ב.

1.16.1.3. מבט חזית הלוח עם דלתות.

1.16.1.4. תכנית העמדה על הרצפה.

1.16.1.5. מבט מלמעלה.

1.16.1.6. תכנית מהדקים.

1.16.1.7. שילוט.

1.16.1.8. רשימת ציוד כולל מספר קטלוגי ודגם יצרן, נתונים טכניים.

1.16.1.9. סימון חוטים.

1.16.1.10. כניסת כבלים.

1.16.2. מידע שיש לצרף עם התוכניות:

- 1.16.2.1. כושר עמידה בזרם קצר ICW או ICC.
- 1.16.2.2. מתח עבודה ותדירות.
- 1.16.2.3. מתח אימפולס Uimp (מתח הלם).
- 1.16.2.4. מתח בידוד Ui.
- 1.16.2.5. זרם נומינלי של כל אביזר.
- 1.16.2.6. דרגות ההגנה IP\IK.
- 1.16.2.7. מידות.
- 1.16.2.8. משקל.
- 1.16.2.9. דרגת המידור.
- 1.16.2.10. חתכי כבלים המתחברים ללוח.
- 1.16.2.11. RDF – מקדם העמסה
- 1.16.2.12. דרגת הזיהום.
- 1.16.2.13. ציון אם הלוח מיועד להרכבה פנימית או חיצונית.
- 1.16.2.14. תנאי שירות מיוחדים, אם יש צורך.

1.16.3. נתונים נוספים שיש להגיש לאישור

- 1.16.3.1. חיבורי מערכות סינוף של פסי צבירה ללוח
- 1.16.3.2. אופן החיבור בין התאים אם הם מסופקים בחלקים לצורך שינוע.
- 1.16.3.3. תעודת הסמכה בתוקף שנתן היצרן המקורי ליצרן-המרכיב.

אנו החתומים מטה

שם היצרן _____

מצהירים בזאת, על אחריותנו, לכך שלוחות החשמל

שם ודגם הסיסטם: _____

אשר סופקו בפרויקט: _____

מספר העבודה: _____

יוצרו לפי התקנים הישראליים ת"י 61439

המסמך נכתב ב-(מקום): _____

תאריך: _____

תפקיד החותם: _____

שם החותם: _____

מורשה חתימה מטעם החברה

חתימה: _____

שילוט וסימון

1.18.

על כל לוח יותקן שלט שיכלול פרטים אלה:

שם היצרן-מרכיב: _____

דגם הסיסטם: _____

לוח מספר: _____

מוזן מ: _____

מתח עבודה _____

דרגת הגנה IP

זרם נומינלי _____

זרם מכסימאלי _____

זרם קצר I_{CW} _____

הערה : טבלה זו תמולא בכל הזמנה

| דרישת המזמין | |
|---|--------------------------|
| מידות מגבילות | באחריות הקבלן התאמה לשטח |
| חיבור מ"ז ראשיים | פסי צבירה/ישיר |
| כניסת כבלים | מלמעלה ומלמטה |
| מוליכים חיצוניים, חתכים ומהדקים, פאזות, אפס והארקה | לפי התקן |
| מקום שמור כולל פסי צבירה וחיבורים למפסקים לרבות בלוק חלוקה למ"ז ופסי צבירה לחיבור מאמ"ת | 30% |
| שיטת הרכבה מפסקים ראשיים | קבוע/נשלף |
| שיטת ההרכבה של מפסקי יציאה | קבוע/נשלף |
| יכולת להוביל זרם | |
| זרם נומינלי In (AMP) של הלוח | לפי תוכנית |
| זרם נומינלי של המעגלים Inc | לפי תוכנית |
| מקדם הבו זמניות RDF | 60%-90% בהתאם לטבלה |
| חתך פס אפס | 100% |
| דרגת המידור | |
| דרגת המידור המינימלית | FORM 2B |

| דרישת המזמין | |
|---|------------------------------|
| תכונות חשמליות | |
| מתח נומינלי Un | 500V |
| זרם נומינלי In | בהתאם לתוכנית |
| זרם הקצר הצפוי Icp | בהתאם לתוכנית |
| זרם הקצר הצפוי של האפס | 60% מערך הפאזות |
| זרם הקצר הצפוי של הארקה | 60% מערך הפאזות |
| תדירות Fn (הרץ) | 50 |
| סביבת הרכבה | |
| סוג המקום | פנימי/חיצוני |
| דרגת ההגנה IP | פנימי IP31B |
| | חיצוני IP55B |
| דרגת ההגנה Ik (הגנה מכנית) (דרגת ההגנה של דלת הלוח תהיה בכל מקרה IK=10) | פנימי Ik=08 |
| טמפרטורה מקסימלית | חיצוני Ik=10 |
| טמפרטורה ממוצעת ל-24 שעות | °45C |
| לחות יחסית | °40C |
| דרגת הזיהום | 95% |
| גובה התקנה (לחץ אוויר) | 3 |
| אווירת ה-EMC | מתחת ל-2000 מטר B/A |
| שיטת ההתקנה | |
| סוג | עומד על הרצפה / מותקן על קיר |

1.20 דרישות נוספות ללוח מוגן מים IP-55 עשויים מפח בהתקנה חיצונית

1.20.1 בנוסף לנאמר בסעיף ג' לוחות חשמל מוגני מים יעמדו גם בדרישות אלו:

1.20.1.1 כניסות ויציאות כבלים, יהיו מצד חלקו התחתון של הלוח, אלא אם יידרש אחרת.

1.20.1.2 אין להתקין אביזרים על גבי הדלתות

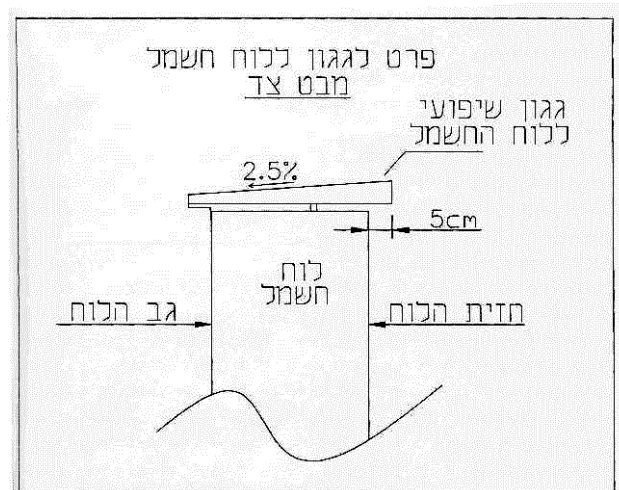
1.20.1.3 מבנה הלוח כולל מרזב אורגינלי סביב משקוף הדלת.

1.20.1.4 במידה ויידרש על ידי המזמין הלוח יכלול גגון בהתאם לפרט המצורף:

1.20.1.5 הלוח ייבנה מפח בעובי 2 מ"מ עם גישה מהחזית בלבד עם דלתות ופנלים פנימיים.

1.20.1.6 הלוח ייבנה אטום בפני חדירת מים, עם גגון דו שיפועי לצדדים, עם צירים פנימיים מצופים קדמיום וגומי אטימה מסביב לדלת הלוח. מבנה הלוח יהיה בנוי מחלק אחד רציף.

1.20.1.7 לוח הבנוי מחלקים המחוברים בעזרת ברגים או ניטים לא יתקבל.



1.21 תוספות ייעודיות ללוח מפוליקרבונט

- 1.21.1. הלוחות יבוצעו בהתאם לאותם העקרונות של סידור הציוד והחיווט אשר פורטו לעיל כדלהלן,
- 1.21.2. לוח מפוליקרבונט יעמוד בדרישות הבאות:
- 1.21.2.1. HALOGEN FREE, יש להציג אישור של יצרן הלוח על עמידה בדרישה זו.
- 1.21.2.2. פס מהדקי אפס והארקה יהיה מבודד.
- 1.21.2.3. יכולת חיבור מוליכים מ-1.5-25 ממ"ר.
- 1.21.2.4. לוח מפוליקרבונט בהתקנה חיצונית יהיה בנוסף עמיד ב-UV.
- 1.21.2.5. הלוח יהיה כדוגמת HENSEL או WALTHER או HAGER-VECTOR או ש"ע ואיכות מחיר הלוח כולל פס אפס והארקה אורגניליים לרבות מהדקים לכבל בחתך 25 ממ"ר.
- 1.21.2.6. הלוח ייבנה מתיבות CI כך שתהיה הפרדה מוחלטת בין סוגי זרם שונים (ישר וחילופי) ובין מתחים שונים (נמוך ונמוך מאוד).
- 1.21.2.7. עקרון להתקנת הציוד יהיה כזה שבזמן הסרת מכסים של תיבות CI לא יהיה צורך בפרוק של החיווט ושל האביזרים.
- 1.21.2.8. המאמת"ים יותקנו בתוך הלוח עם קלפות קפיציות.
- 1.21.2.9. אופן התקנת המאמת"ים והקלפות יהיה כך שהפעלתם תהיה בכוון "מטה-מעלה".
- 1.21.2.10. מ"ז מחליף יותקן עם מצמד באופן שידית מ"ז תותקן בחזית הלוח וגוף מ"ז בתוך הלוח כך שעם הסרת מכסה תיבת ה-CI ידית המ"ז תישאר על גבי המכסה וגוף המ"ז בתוך הלוח.
- 1.21.2.11. נוריות ביקורת יותקנו על תושבות בתוך התיבות קרוב ככל האפשר אל המכסה השקוף של תיבת ה-CI. ע"ג המכסים יותקנו חלקים לחיצים של הלחצנים (לנוריות ביקורת, השתקת צופר וכו') כאשר המגעים יהיו על תושבות בתוך התיבה.
- 1.21.2.12. כל שאר האביזרים, שנאי, ממסרים, מגענים וכו' יותקנו בתוך תיבות ה-CI. בתיבת ה-CI בה מותקן שנאי יש להתקין 4 (ארבע) נשמים..
- 1.21.2.13. מבנה הלוח וגודלו יכלול נוסף למקום המיועד לציוד המתוכנן, גם מקום שמור שיאפשר תוספת התקנת ציוד של 25% לפחות מהציוד המתוכנן בכל שדה.
- 1.21.2.14. הארקה המגשים בתיבות ה-CI אל פס הארקה הלוח תהיה עפ"י דרישת המתכנן.

1.21.2.15. כל האביזרים החשמליים המותקנים בלוח, כגון: מאמת"ים, מפסקים, מגענים, ממסרים, נוריות סימון, מהדקים וכו' ישולטו בשלטי סימון בצד הפעלתם בחזית הלוח וגם במקום התקנתם בתוך הלוח ליד האביזר, כל קצוות המוליכים יזוהו בשרוולי סימון עם מספורים בהתאם לתכנית ייצור הלוח.

1.21.2.16. בדופן הלוח יותקן נרתיק פלסטיק קשיח לתוכניות הלוח. לתוך הנרתיק יכניס הקבלן סט תכניות מעודכנות של ייצור הלוח.

1.21.2.17. הלוח יכלול במידת הצורך מסד מקורי המיועד לעמידה על הרצפה או תעלה או להתקנה על הקיר.

1.21.2.18. במידה והלוח מותקן חיצונית נוסף על האמור לעיל, יכלול הלוח גגון שיפועי או דו-שיפועי וזאת עפ"י דרישת המתכנן.

1.22. תוספות ללוחות חשמל בנויים מארגזי פוליאסטר משוריין

1.22.1. הלוחות יבוצעו בהתאם לאותם העקרונות של סידור הציוד והחיווט אשר פורטו לעיל, כולל דרישות נוספות כדלהלן:

1.22.1.1. בלוח יבוצעו פנלים

1.22.1.2. אם ידרש ע"י המזמין, הציוד החשמלי יותקן בלוח פוליאסטר בתוך קופסאות CI ללא תוספת מחיר.

1.22.1.3. יש להאריק בלוח את המסגרת ואת פלטות ההרכבה מברזל ע"י חיבור אל פס הארקה בלוח בעזרת מוליך נחושת מבודד פי.וי.סי. בחתך 6 ממ"ר לפחות.

1.22.1.4. יציאות וכניסות כבלים אל הלוח יעשו בעזרת כניסות מסוג "אנטיגרון" כדוגמת CABSTOP של לגרנד או ש"ע מאושר.

1.22.1.5. כל התוספות הנ"ל לרבות פנלים או קופסאות CI יכללו במחיר לוח הפוליאסטר.

1.22.1.6. במקרה שהלוח מותקן על הקרקע או משטח בטון, מחיר התושבת המתכתית הדרושה להתקנתו בבטון תיכלל במחיר הלוח

1.22.1.7. באם נדרשת הגבהה של הלוח ע"י תוספת סוקל, הסוקל יכלל במחיר הלוח.

1.22.1.8. בהתקנה חיצונית יש להוסיף ללוח מעצורים למניעת סגירת דלתות לוח החשמל ע"י הרוח בזמן טיפול/בדיקת הלוח.

- 1.22.1.9. הלוח יבוצע על בסיס ארגז מוכן מפוליאסטר משוריין כבה מאליו, עמיד בפני קרינת UV וקורוזיה וברמת אטימה וחוזק מכני לא פחות מ-IP-599 עם אישור מכון התקנים.
- 1.22.1.10. הארגז יהיה יצוק בגוף אחד ולא מורכב מכמה אלמנטים.
- 1.22.1.11. לארגז יחובר גגון מקורי נגד גשם במקרים בהם הלוח נועד להתקנה בחוץ.
- 1.22.1.12. לדלת הלוח יהיו 2 ידיות סגירה קבועות.
- 1.22.1.13. בלוח יבוצעו פנלים מפח דקופירט 2 מ"מ עובי צבוע בצבע אפוקסי בשיטה אלקטרוסטטית. הפנלים יחוזקו למסגרת בתוך הלוח אשר מבוצע מברזל מגולוון וצבוע כמו הפנלים בצבע אפוקסי כולל שכבה מקשרת בין גלוון הברזל לבין הצבע האפוקסי.
- 1.22.1.14. הפנלים יחוזקו למסגרת בתוך הלוח בעזרת ברגים מתכתיים בלתי פריקים.
- 1.22.1.15. בתוך הפנל יבוצעו פתחים לגישה אל המפסק.
- 1.22.1.16. לכל פנל יהיו 2 ידיות אחיזה מניקל או מפלדה עם ציפוי נגד חלודה.
- 1.22.1.17. אם יידרש ע"י המזמין, הציוד החשמלי יותקן בלוח פוליאסטר בתוך קופסאות CI. ללא תוספת מחיר.
- 1.22.1.18. על צידה הפנימי של הדלת יהיה נרתיק פלסטיק קשיח מקורי לשמירת תכנית הלוח. הנרתיק יחוזק בעזרת ברגים אל פרופילים מקוריים ע"ג הדלת עם 4 חיזוקים לפחות.
- 1.22.1.19. ללוח יסופק סט של 4 אוזניות מקוריות עם ברגים להרכבת הלוח על הקיר.
- 1.22.1.20. כל האביזרים המתכתיים לחיזוקים השונים יהיו עם ציפוי נגד חלודה.
- 1.22.1.21. יציאות וכניסות כבלים אל הלוח יעשו אך ורק בעזרת אטימות "אנטיגרוך".
- 1.22.1.22. כל התוספות הנ"ל לרבות פנלים או קופסאות CI יכללו במחיר לוח הפוליאסטר.

1.23. צבעי בידוד מוליכים

1.23.1. צבעי בידוד המוליכים בלוחות:

1.2.3.1.1. לזרם חילופין: מוליך פאזה - חום.

מוליך אפס – כחול.

מוליך הארקה - צהוב-ירוק לסירוגין.

1.2.3.1.2. לזרם ישר: קוטב חיובי - חום, אדום.

קוטב שלילי - שחור.

1.23.2. - צבעי הבידוד של המוליכים הנדרשים, יהיו מקוריים.

1.23.3. המוליכים בתוך הלוח יקבעו בצורה מסודרת ללא צפיפות או הצטלבויות ביניהם כך שתתאפשר הבחנה נוחה לגבי תפקיד כל מוליך. חיבור מוליך לנעל כבל מכל סוג וגודל, יבוצע עם בידוד מסוג שרוול מתכווץ. שימוש בסרט בידוד מסוג איזולירבנד או סרט בידוד מסוג אחר לא מאושר. חתך קטעי המוליכים (או פסי צבירה מקשרים) בין פסי הצבירה הראשיים לאביזרים השונים בתוך הלוח (מאמת"ים, מא"זים, מגענים וכו') ובין האביזרים השונים, יהיה בהתאם לזרם הנומינלי הנקוב של האביזר ויקבע בהתאם לתקנות חשמל בדבר העמסה והגנה של מוליכים מבודדים במתח עד 1000 וולט מ-1992.

1.24. אביזרים בלוח

- 1.24.1. כל הציוד בלוח יהיו מתוצרת יצרן אחד באיכות מעולה כדוגמת "שניידר אלקטריק", "מולר", "סימנס", "ABB" או ש"ע שיאושר על ידי המזמין.
- 1.24.2. מאמת"ים ומפסקים אוטומטיים עם הגנה תרמית ומגנטית מתכוונת לזרם נומינלי מ-100*3 אמפר ומעלה יהיו עם ידית בלתי פריקה מתוצרת מפעל (לא יבואן) בעל ניסיון 10 שנים בשוק לפחות.
- 1.24.3. כיוול ההגנות יהיה בעזרת מנגנון אחיד לכל הפזות ונפרד לכל סוג של הגנה אשר ימצא בחזית המפסק והגישה אליו לא תהיה כרוכה בהסרת חלקים מן המפסק.
- 1.24.4. מפסקים אוטומטיים זעירים (מא"זים) יהיו עם אפיון פעולה אשר יצוין בתכנית של לוח החשמל בכל עבודה.
- 1.24.5. מחיר המא"ז לא יהיה תלוי באופן הפעולה שלו.
- 1.24.6. מא"זים לזרמים נומינליים עד 25 אמפר ימדדו רק לפי מספר הקטבים הכולל במא"ז, לפי מספר הקטבים המוגנים בו ולפי זרם נומינלי אחיד עד 25 אמפר.

- 1.24.7. מא"זים תלת פאזים אשר יהיו עם מנגנון הגנה עם קפיצה פנימית יהיו מצוידים בתצוגה חזותית אינטגרלית, אשר יסמן את הפזה שנותקה. כל זאת ללא תוספת מחיר.
- 1.24.8. כושר ניתוק של מפסקים אוטומטיים יהיה בהתאם לתקן VDE 0641 ובהתאם לערך הנקוב בכתבי הכמויות. הערך הנקוב בכתב הכמויות מתייחס ל"ICS" כלומר כושר ניתוק בשירות (ללא פגיעה בתקינות המאמ"ת).
- 1.24.9. מא"זים, ממסרי פחת, מאמת"ים מסוג הגנת מנוע וציוד מודולרי אחר שתהיה אליו גישה לתפעול מהחזית, יהיו בעומק אחיד.
- 1.24.10. לשם כך ניתן להשתמש, במידת הצורך, בהגבהות תקניות התפוסות על גבי המסילה.
- 1.24.11. משני צידי שורת אביזרים מודולריים יותקנו מעצורים (סטופרים) תקינים אשר יחוזקו למסילה.
- 1.24.12. חיבור מוליך לכל אביזר מודולרי יעשה בעזרת ברגים השקועים בגוף האביזר כך שיהיו מוגנים נגד מגע מקרי (FINGER PROOF) גם אחרי הסרת הפנל.
- 1.24.13. מא"זים ממסרי פחת ומאמת"ים מסוג הגנת מנוע יותקנו עם קלפות קפיציות. אופן התקנת המאמת"ים הזעירים יהיה כך שהפעלתם תהיה בכיוון "מעלה-מטה" ולא לצדדים "ימינה-שמאלה" וזאת גם כשהם מותקנים על קלפות.
- 1.24.14. בכל המקומות בתכנית הלוח בהם מצוין "מקום שמור בלבד" (למא"זים) המקומות שמורים יהיו עם קלפות קפיציות.
- 1.24.15. ציון "מקום שמור" בתכנית הלוח מחייב שמירת מקום גם על גבי סרגל מהדקים.
- 1.24.16. כל האביזרים הנוספים בלוח, כגון: מגענים, ממסרים, יהיו בעלי תו תקן ישראלי או תו תקן VDE או תקן IEC שווה ערך.
- 1.24.17. מכשירי מדידה ואמצעי הפעלה שלהם יותקנו על גבי פנלים עם צירים (או על גבי הדלתות, כאשר מאחורי המכשירים יותקן כיסוי מבודד). הפנל יחוזק למסד הלוח בעזרת ברגים ויצויד בידית אחיזה.
- 1.24.18. התקנת קבלים, שנאים: בכל לוח בו מותקנים קבלים ו/או שנאים יותקנו חריצי אוורור מתאימים. מספר חריצי האוורור ומיקומם יקבעו על ידי המתכנן בזמן הגשת תכנית הלוח לאישור. חריצי האוורור יהיו בזווית כלפי מטה, ויכללו תריס ורשת הגנה נגד יתושים (פס מחורץ במקום רשת לא יתקבל). הרשת תחוזק לדופן מהצד הפנימי של הלוח בעזרת מסגרת מלבנית עשויה פח מגולוון 1.5 מ"מ לפחות ו- 4 בורגי כתר.

- 1.24.19. כמו כן, יש להתקין שלט אזהרה על הצורך להמתנה במשך 5 דקות לפחות לפריקת הקבל.
- 1.24.20. מאמ"ת ראשי מ"ז מחליף "חברת החשמל-גנרטור": ומ"ז ראשי גנרטור
- 1.24.21. יותקנו בתוך הלוח אך הידיות יותקנו ויבלטו בחזית הדלת באמצעות חיבור מצמד ("קלטש"). כל יתר מפסקי הזרם והמאמת"ים יותקנו בתוך הלוח והידיות של מפסקי הזרם והמאמת"ים יבלטו בצד חזית הפנלים הפנימיים.
- 1.24.22. בלוח שיותקן מפסק זרם מחליף "חברת חשמל - גנרטור" יותקן בנוסף לשולב חשמלי גם שולב מכני מקורי של היצרן. השולב יותקן מעל מפסקי הזרם מאחורי הפנלים, כך שהסרת הפנלים לא תצריך פירוק השולב המכני והסרת הפנל תאפשר בדיקה חזותית של תקינות השולב המכני.
- 1.24.23. בכל סוג אחר של שולב מכני יש צורך באישור המתכנן.
- 1.24.24. בכל מקרה לא יתקבל שולב מכני שאופן התקנתו אינה מקורית של היצרן או שאופן התקנתו תצריך בכל מקרה של החלפת: אחד המפסקים, את החלפת המפסק השני, החלפת השולב המכני והגב המתכתי שעליהם הם מורכבים כיחידה אחת.
- 1.24.25. מא"זים, ממסרי פחת, מאמת"ים מסוג PKZ0 (PKZ0=מתנע ידני בכתב בכמויות) וציוד מודולרי אחר שתהיה אליו גישה לתפעול מהחזית, יהיו בעומק אחיד.
- 1.24.26. אופן התקנת מא"זים ממסרי פחת ומפסקים מודולריים אחרים יהיה כך שהפעלתם תהיה בכיוון "מעלה-מטה". אלא אם צוין אחרת בתכניות.
- 1.24.27. לתשומת לב הקבלן: מאז"ים יעמדו בתקן IEC 947-2 ובתקן IEC 898 והיו לזרם קצר 10 קילואמפר לפחות לפי תקן IEC 898.
- 1.24.28. לוחות המיועדים להתקנה על הרצפה יסופקו עם טבעות הרמה מתוברגות ועם תחתית מתאימה לשינוע.

1.25 מפסקי אוטומטי במבנה פתוח (A. C.B.)

בנוסף למפורט במפרט הכללי פרק 08 סעיף 08.07.10.02 א', מפסק אוטומטי במבנה פתוח יעמוד בדרישות הבאות:

מפסקים מ-800A עד 1600A

| Rated current (A) [40°C] | | 800A | | 1000A | | 1250A | | 1600A | |
|---|---------------------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
| Ultimate breaking capacity (kA rms)- Icu [415V] | | 42 | 65 | 42 | 65 | 42 | 65 | 42 | 65 |
| Rated service breaking capacity (kA rms)-Ics [415V] | | 42 | 65 | 42 | 65 | 42 | 65 | 42 | 65 |
| Rated short-time withstand current (kA rms)- Icw- | 1 second | 42 | 65 | 42 | 65 | 42 | 65 | 42 | 65 |
| | 3 second | 22 | 36 | 22 | 36 | 22 | 36 | 22 | 36 |
| Rated making capacity (kA peak) – Icm [415V] | | 88 | 143 | 88 | 143 | 88 | 143 | 88 | 143 |
| Mechanical Service life C/O cycles | with maintenance | 25000 | | | | | | | |
| | without maintenance | 12500 | | | | | | | |

מפסקים מ-2000A עד 3200A

| Rated current (A) [40°C] | | 2000A | | 2500A | | 3200A | |
|--|---------------------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
| Ultimate breaking capacity (kA rms)- Icu [415V] | | 65 | 100 | 65 | 100 | 65 | 100 |
| Rated service breaking capacity (kA rms)- Ics [415V] | | 65 | 100 | 65 | 100 | 65 | 100 |
| Rated short-time withstand current (kA rms)- Icw- | 1 second | 65 | 85 | 65 | 85 | 65 | 85 |
| | 3 second | 36 | 75 | 65 | 75 | 65 | 75 |
| Rated making capacity (kA peak) –Icm [415V] | | 143 | 220 | 143 | 220 | 143 | 220 |
| Mechanical Service life C/O cycles | with maintenance | 20000 | | | | | |
| | without maintenance | 10000 | | | | | |

1.26. מפסקי אוטומטי מגנטי תרמי (מאמ"ת - M.C.C.B)

1.26.1. בנוסף למפורט במפרט הכללי פרק 08 סעיף 08.07.10.02 ב', מפסק אוטומטי

מגנטי תרמי (MCCB) יעמוד בדרישות הבאות:

1.26.1.1. מאמת"ים (MCCB) יהיו בעלי מנגנון "ניתוק כפול"

1.26.1.2. כל המאמת"ים (MCCB) ומפסקי ההספק יהיו עם ידית שטוחה בלתי פריקה, אלא אם צוין אחרת.

1.26.1.3. מאמת"ים (MCCB) לזרם נומינלי עד 160 אמפר (לא כולל מאמ"ת לזרם 160 אמפר) יהיו עם הגנה תרמית ומגנטית מתכוונת (גם ההגנה המגנטית ניתנת לכיול!), מאמת"ים (MCCB) לזרם נומינלי מעל 160 אמפר (כולל מאמ"ת לזרם נומינלי 160 אמפר) יהיו עם הגנות אלקטרונית המאפשרות כיול אלקטרוני של זרם הקצר, כיול ההשהיה, כיול זרם היתר.

מפסקים עד 160A

| Rated current (A) [40°C] | | 100 | | | 160 | | |
|---|----------------------|-------|----|----|-------|----|----|
| breaking capacity (kA rms)- Icu [380/415V] | | 36 | 50 | 70 | 36 | 50 | 70 |
| service breaking capacity (kA rms)- Ics [380/415V] | | 36 | 50 | 70 | 36 | 50 | 70 |
| Durability (C-O cycles) | Mechanical | 50000 | | | 40000 | | |
| | Electrical In [440V] | 30000 | | | 10000 | | |

מפסקים מ-250A עד 400A

| Rated current (A) [40°C] | | 250 | | | 400 | | |
|---|----------------------|-------|----|----|-------|----|----|
| breaking capacity (kA rms)- Icu [380/415V] | | 36 | 50 | 70 | 36 | 50 | 70 |
| service breaking capacity (kA rms)- Ics [380/415V] | | 36 | 50 | 70 | 36 | 50 | 70 |
| Durability (C-O cycles) | Mechanical | 20000 | | | 15000 | | |
| | Electrical In [440V] | 10000 | | | 6000 | | |

מפסקים 630A

| | | | | |
|---|----------------------|-------|----|----|
| Rated current (A)[40°C] | | 630 | | |
| breaking capacity (kA rms)- Icu [380/415V] | | 36 | 50 | 70 |
| service breaking capacity (kA rms)- Ics [380/415V] | | 36 | 50 | 70 |
| Durability (C-O cycles) | Mechanical | 15000 | | |
| | Electrical In [440V] | 6000 | | |

מפסקים 800A-1000A

| | | | | | |
|---|----------------------|-------|----|------|----|
| Rated current (A) [40°C] | | 800 | | 1000 | |
| breaking capacity (kA rms)- Icu [380/415V] | | 50 | 70 | 50 | 70 |
| service breaking capacity (kA rms)- Ics [380/415V] | | 50 | 52 | 50 | 52 |
| Durability (C-O cycles) | Mechanical | 10000 | | 1000 | |
| | Electrical In [440V] | 5000 | | 5000 | |

מפסקים 1250A-1600A

| | | | | | |
|---|----------------------|-------|----|------|----|
| Rated current (A) [40°C] | | 1250 | | 1600 | |
| breaking capacity (kA rms)- Icu [380/415V] | | 50 | 70 | 50 | 70 |
| service breaking capacity (kA rms)- Ics [380/415V] | | 50 | 52 | 37 | 37 |
| Durability (C-O cycles) | Mechanical | 10000 | | 1000 | |
| | Electrical In [440V] | 4000 | | 2000 | |

1.27. בדיקת הלוח

- 1.27.1. הקבלן חייב לבדוק את הלוח כשהוא מושלם ומוכן למשלוח, בבית המלאכה של יצרן הלוחות, מבחינת הרכב הציוד, טיב העבודה, החיווט, השילוט והפיקוד ואפשרות חיבור האינסטלציה במקום התקנתו ולדאוג לתקן את כל הליקויים שימצאו בבדיקה זאת. רק לאחר שהקבלן הודיע למפקח כי בדק את הלוח אצל יצרן הלוחות ותוקנו הליקויים על ידו, יזמנו המפקח ונציג המזמין לבדיקת הלוח. הבדיקה הראשונה תיערך אך ורק לאחר שהושלם ייצור לוח החשמל, לרבות כל השילוטים.
- 1.27.2. המזמין רשאי לסמן בתכניות שהוגשו לאישור, שינויים במראה הלוח ומידותיו ללא השפעה על מחירי הלוח המפורטים בכתב הכמויות שבהזמנת העבודה.
- 1.27.3. הקבלן אחראי על התאמת גודל ומבנה הלוח למקום המיועד להתקנתו והפעלתו באתר, לרבות במקרים בהם צוינו מידות הלוח בתכניות ו/או במפרט מיוחד זה.

1.28. מבנה לוחות עשויים פח

- 1.28.1. לוח החשמל יהיה בנוי מפח ברזל דקופירט בעובי 1.5 מ"מ לפחות, לרבות פנלים והדלתות. כל חלקיו המתכתיים, החיצוניים והפנימיים יצבעו בצורה אחידה בתהליך אשר יכלול: ניקיון מאבק ולכלוך, חלודה, שומן, ייבוש משטחים (לפני הצביעה) ולאחר מכן צביעת הלוח. שיטת הצביעה תהיה אלקטרוסטטית באבקת אפוקסי יבשה בשכבת צבע אחת בגוון קרם. עובי שכבת הצבע לא תהיה קטנה מאשר 80 מיקרון. אם לוח החשמל עשוי פח מגולוון (גלוון חם בלבד, אחר לא מקובל), יש להוסיף שכבה מקשרת בין הגלוון לבין הצבע. בכל מקרה כל מקומות הריתוך יעברו טיפול נגד חלודה לפני צביעת הלוח בצבע אפוקסי.
- 1.28.2. הלוח ייבנה באופן שכל חלקיו הנמצאים תחת מתח, יהיו מוגנים בפני מגע מקרי, לרבות מצב בו הדלתות פתוחות והלוח במצב מחובר. על פני החלקים החשופים יש להתקין מגינים מחומר מבודד, לגבי ציוד המותקן בתוך הלוח.
- 1.28.3. בכל פנל בלוח יותקנו שתי ידיות ניקל עגולות.
- 1.28.4. ברגיי הפנלים בלוח יהיו מברגים בלתי פריקים (כלואים) העשויים מחלקים מתכתיים מצופים קדמיום. מרחק מקסימלי בין שני ברגים סמוכים לא יהיה יותר מ-40 ס"מ.
- 1.28.5. דלתות הלוח יחזקו לגוף הלוח באמצעות צירים מתכתיים מצופים קדמיום.

- 1.28.6. מבנה הלוח וגודלו יכלול נוסף למקום המיועד לציוד המתוכנן, מקום שמור שיאפשר בעתיד תוספות התקנת ציוד של 25 אחוז לפחות מהציוד המתוכנן.
- 1.28.7. עומק הלוח הנמדד במ"ר בכתב הכמויות יהיה בעומק עד 700 מ"מ ללא שום תוספת מחיר.
- 1.28.8. תא תוכניות בלוח יותקן תא/נרתיק קשיח לתוכניות הלוח, שיותקן מאחורי הדלת עם שילוט מתאים בחזית "תוכנית מאחורי הדלת".
- 1.28.9. לתוך תא התכניות יכניס הקבלן סט תוכניות מעודכנות של ייצור הלוח. בלוח הבנוי מפח, הנרתיק יבוצע מפח וירותך על צירה הפנימי של דלת הלוח.
- 1.28.10. כל כניסות ויציאות הכבלים מלוח החשמל, יבוצעו בשיטה שמאפשרת איטום לאחר התקנה.

1.29. חיזוקים בלוח

- 1.29.1. בצד הפנימי של הלוח תותקן קונסטרוקציה מברזל "U" מגולוון שתשמש בסיס לייצוב הלוח.
- 1.29.2. הציוד החשמלי בלוח יחזק לקונסטרוקציה פנימית מברזל מגולוון מנוקב בתחתית הלוח.
- 1.29.3. קשירות מוליכים בתוך הלוח יבוצעו באמצעות חבקים ("בנדים") אורגינליים מפלסטיק (קשירות אחרות אסורות בהחלט).
- 1.29.4. לקשירת כבלי כניסה ויציאה יותקנו בתוך הלוח פסי ברזל מגולוונים מחורצים. חיבור כבלי הזנה וכבלי יציאה לפסי צבירה ללוח, יבוצע עם נעלי כבל שיחוברו לפסי צבירה ו/או "לשות" (פסי נחושת שיחוברו להדקי מאמ"ת ו/או מ"ז).
- 1.29.5. קשירת כבלים בחתך 25 מ"ר ומעלה, תבוצע עם חבקים מתכתיים מחורצים ("פושפושים").
- 1.29.6. המהדקים יהיו מסוג המותקן על גבי מסילה עם סגירת המוליך במהדק באמצעות בורג.
- 1.29.7. מהדקי כניסות הכבלים, יותקנו בחלק התחתון של הלוח בגובה של 50 ס"מ לפחות מפני הרצפה.
- 1.29.8. הברגים לסגירת המוליכים במהדקים וגם בפסי הצבירה יבואו עם משטחי לחיצה למניעת הידוק מוליך על ידי לחיצה ישירה של בורג.
- 1.29.9. כל הברגים, האומים, הדיסקיות וכל צירי הלוחות והידיות המותקנים בלוח ובאביזריו, יהיו מגולוונים.

1.30. הארקת מסד הלוח

הארקת מסד הלוח תבוצע באמצעות ריתוך בורג בקוטר "3/8 מגולוון הפוך בצד הפנימי של הלוח, אשר אליו יחובר מוליך הארקה מפס הארקה בלוח, באמצעות נעל כבל. כמו כן, יבוצעו גישורי הארקה בין מסד הלוח לדלתות באמצעות מוליך הארקה גמיש ונעלי כבל.

1.31. שילטים

1.31.1. כל האביזרים החשמליים המותקנים בלוח החשמל, כגון:

- 1.31.1.1. מאמת"ים, מפסקים, מגענים, ממסרים, נורות סימון, מכשירי מדידה, מהדקים וכו', ישולטו בשלטי סימון בצד הפעלתם בחזית הלוח וגם במקום התקנתם בתוך הלוח ליד האביזר. כל קצוות המוליכים יזוהו בשרוולי סימון עם מספור המעגל והפזה אליו הוא משתייך, לרבות מוליכי ה"אפס" ומוליכי הארקה בהתאם לתכניות ייצור הלוח. על מוליכי הפיקוד יהיה מספור שונה ממספור המעגלים בלוח.
- 1.31.1.2. המהדקים המשמשים ל"אפסים" יהיו בצבע כחול.
- 1.31.1.3. שלטי הסימון יהיו עשויים מסנדוויץ פלסטי עם אותיות בגובה של 1 ס"מ.
- 1.31.1.4. השלטים יחוזקו באמצעות דבק ובמקרה צורך ניטים.
- 1.31.1.5. צבעי השילוט בלוח יהיו כדלקמן: בניגוד לתקן
- 1.31.1.6. 50 הרץ - כניסות ראשיות או שלטי אזהרה וכן מעגלים חיוניים - לבן על רקע אדום.
- 1.31.1.7. 50 הרץ - יציאות ואביזרים ומעגלים בלתי חיוניים - לבן על רקע שחור.
- 1.31.1.8. מעגלי אל פסק (U.P.S) - לבן על רקע כחול.
- 1.31.1.9. בחלק העליון של הלוח יותקנו שלטים ובהם יצוינו הפרטים הבאים:
 - 1.31.1.9.1. שם הלוח, המתח והתדר.
 - 1.31.1.9.2. שם יצרן הלוח, כתובתו ומספר הטלפון שלו + תאריך הייצור.
 - 1.31.1.9.3. סוג כבל ההזנה ומקור ההזנה (מספר עמוד או מבנה, מספר לוח ומספר מעגל המזין את הלוח המותקן).

1.32. לוח חשמל הכולל מערכת גילוי וכיבוי אש

1.32.1. ראה בנדון גם פרק 34.

- 1.32.1.1. בלוחות חשמל מ-100 אמפר שנועדו להתקנה בתוך מבנה, תותקן מערכת גילוי וכיבוי בלוחות. (בלוחות כנ"ל אך שנועדו להתקנה חיצונית, תותקן מערכת גילוי וכיבוי על פי דרישת המתכנן).

1.32.1.2. בלוחות אלו ישמר בכל מקרה מרחק של 20 ס"מ בין פסי הצבירה לקצה הקרוב ביותר של הגלאים בלוח או נחירי פיזור הגז.

1.32.1.3. הקבלן מחויב להציג את סוג ואופן התקנת הגלאים ונחיר פיזור הגז יחד עם אישור תוכניות לוח החשמל. כל ההכנות לקליטת המערכת בלוח החשמל יעשה במפעל יצרן הלוחות ובעת אישור לוחות החשמל לפני הוצאתם מהמפעל, הגלאים יהיו כבר מותקנים בתוך לוח החשמל. כל התיאומים הללו הן על חשבון הקבלן וכוללים במחיר מערכת גילוי אש.

1.33. ארגז חיבורים לגנרטור נייד מ-160A עד 400A

1.33.1. ארגז החיבורים לגנרטור נייד ייבנה מפח בעובי 2 מ"מ עם סוג פח וצבע כמפורט ללוחות חשמל לעיל. הלוח ייבנה עם דלת וגגון ויהיה אטום מפני חדירת מים ואבק בדרגה של IP-55 לפחות. הדלת תהיה עם כוון פתיחה כלפי מעלה, עם זרוע להחזקת הדלת במצב פתוח. לשם פתיחת הדלת יהיו בשני צידי הדלת בחזית ידיות פתיחה/הרמה.

1.33.2. ארגז החיבורים יהיה במידות פנימיות נטו כדלקמן:

1.33.3. רוחב עד 800 מ"מ, גובה עד 900 מ"מ, עומק עד 400 מ"מ.

1.33.4. בתוך ארגז החיבורים יותקנו חמישה פסי צבירה מנחושת. כל פס צבירה (לרבות ה"אפס" ו"הארקה") יהיה במידות 600X30X5 מ"מ שיותקן ויחוזק על גבי 3 מבודדים לפחות.

1.33.5. על פסי צבירה יותקנו מהדקים לחיבור מהיר של כבלים מגנרטור או אמצעים לחיבור בעזרת נעלי כבל, כל זאת בהתאם לדרישת המתכנן, בכמות הנדרשת, וללא שום שינוי במחיר הארגז.

1.33.6. בתוך הארגז יותקנו/נו פנלים/מפרספקס שקוף בעובי 6 מ"מ לפחות ולכל רוחב וגובה הלוח. בפסי הצבירה יותקנו שילוטים "R", "S", "T", "אפס" ו"הארקה", וכן שילוט צד "חברת החשמל" וצד "גנרטור" על גבי דלת הלוח ובתוך הלוח על גבי הדופן הפנימית ועל גבי הפנל הפנימי.

1.33.7. בחזית הלוח יותקן שילוט: "ארגז חיבורים לגנרטור נייד 160A או 250A או 400A (בהתאם לגודל הלוח) 400V/230V 50HZ".

1.33.8. בתוך הלוח ירותך בורג 3/8" מגולוון הפוך לחיבור הארקה למסד הלוח. כמו כן, יבוצע גישור הארקה בין מסד הלוח לדלת באמצעות מוליך הארקה גמיש ונעלי כבל.

1.33.9. כניסות ויציאות הכבלים יהיו מצד תחתית הלוח בלבד. ארגז החיבורים יותקן ויחוזק לקיר חיצוני חדר חשמל במיקום ובגובה אשר יקבעו ע"י המתכנן.

1.33.10. במקרה ויותקן הארגז ע"ג לוח חשמל (בדרך כלל - לוח חשמל ראשי אזורי ליד עמוד לוח עם שנאי), יבוצע בו פתח למעבר חיבורים אל תוך הלוח עם אמצעים לאטימת המעבר.

1.34. קבלים

1.34.1. הקבלים לשיפור מקדם ההספק יענו לדרישות הבאות:

1.34.1.1. כל הקבלים יהיו תלת פזיים, מתח עבודה 50HZ, 400V.

1.34.1.2. הפסדים טרמיים פנימיים לא יהיו גדולים מ-0.5 ווט לכל קוא"ר (לא ידרש איורור מאולץ).

1.34.1.3. החומר הדיאלקטרי יהיה POLYPROPYLENE PLASTIC.

1.34.1.4. התקלות בחומר הדיאלקטרי (פריצות) יסולקו על ידי תהליך של ריפוי עצמי - קבל עם יכולת לתיקון עצמי של הקצרים הפנימיים ללא הקטנה משמעותית של קיבולת הקבל.

1.34.1.5. גוף הקבל יהיה בנוי מחומר ובצורה שתמנע התפוצצות ויהיה עמיד נגד אש.

1.34.1.6. כל הקבלים יהיו מצויידים עם נגדי פריקה פנימיים המורידים את המתח מתחת ל-50 וולט תוך דקה לאחר ניתוק ההזנה.

1.34.1.7. אמינות ואורך חיים גבוה.

1.35. בקר כופל הספק

1.35.1. מיועד להכניס ולהוציא באופן אוטומטי קבוצות קבלים בהתאם להספק הראקטיבי ברשת. תחילת תגובת הבקר תהיה כאשר קיימת צריכה של בין 25%-5% מהעומס.

1.35.2. הבקר יכלול:

1.35.2.1. נורית סימון LED לסימון דרגות הקבלים המחוברות.

1.35.2.2. כיוון סף פעולה תחתונה מונע מיתוג מיותר של דרגות קבלים.

1.35.2.3. ממסר חוסר מתח המנתק כל הדרגות במקרה של חוסר מתח מעל 40 שניות.

1.35.2.4. הבקר יהיה בעל 6 דרגות.

1.35.2.5. לחצן בדיקה.

1.36. לחצנים להפסקת חרום

- 1.36.1. הלחצנים להפסקת חירום יהיו מן הדגם אשר יאפשרו הפעלת אזעקה רק בלחיצה על הכפתור, אחרי שבירת לוח זכוכית.
- 1.36.2. הלחצנים יהיו בתיבה מתכתית מוגנת מים IP-54 צבועה באדום.
- 1.36.3. כל לחצן יצוייד בפטיש לשבירת לוח הזכוכית. הפטיש יהיה קשור את התיבה בשרשרת. על התיבה יהיה וו לתליית הפטיש.
- 1.36.4. מכסה התיבה יצוייד במנעול, לכל לחצן יש לספק לוח זכוכית רזרבי ומפתח. הלחצנים יהיו כדוגמת XAS-E25 של טלמכניק או שווה ערך.

1.37. תוספת להתקנת לוח חשמל חדש במתקן חשמל קיים

תכלול מיון של כל המעגלים הקיימים במתקן החשמל, לפי יעודם, גודלם, מס' מעגל וכו', חיבורם ללוח החדש ושילוטם בהתאם.

1.38. תוספת להתקנת אביזר בלוח חשמל קיים

תוספת להתקנת אביזר כלשהו בלוח חשמל קיים תכלול את כל החומרים והעבודות הדרושות לשם כך, כגון: הכנת פנלים, חיווט, מהדקים, שילוט, הגבהות וכד'. (חיווט הכוונה לכל העבודות ותוספות נדרשות לחיבור האביזר בלוח. למשל, מוליכים או פסי צבירה גמישים מבודדים וכיוצא בזה).

האביזר עצמו ימדד בנפרד. בתוך סעיף זה האביזרים מתחלקים כדלהלן:

אביזר כח-מבטחים, מנתקים, מ"ז מחליפים, מגענים, שקעים וכד'.

אביזר פיקוד - ממסרים, לחצנים, בוררי פיקוד וכד'.

08.05 גופי תאורה

בללי:

1.

1.1. אישור גופי תאורה: על הקבלן לקבל אישור המפקח בכתב לכל הציוד החשמלי (דגם ג"ת, נורה, סטרטרים, גוון התאורה, משנקים, דרייברים, וכדו') בטרם התקנתו. במידה וגוף תאורה או אביזר כלשהו יותקן ללא אישור בכתב אזי יתכן שהקבלן יאלץ לפרק הגופים והאביזר ולהתקין הנדרש ע"י המזמין והנ"ל על חשבון הקבלן.

1.2. עוצמת תאורה מינימאלית נדרשת: למעברים – LUX 500. למשרדי עבודה – בין 700 ל LUX 900.

1.3. הרכבת הציוד בתוך הגופים תעשה באופן שימנע מהם כל רעידות (בולמי רעידות) או זמזום וכן יובטחו החיבורים בפני השתחררות עקב רעידות וזמזום. כל הגופים יינתנו לפירוק קל לצורך החלפת ציוד ע"י אדם יחיד וזאת ללא שימוש במברגים וכלים אחרים. הברגים הקפיציים ("פרפרים") לתפיסת המכסה של גוף התאורה יהיו מתכתיים ולא פלסטיים.

1.4. בתי הנורה יהיו מדגם של הרכבה קפיצית לגוף וסיבובי לנורה.

1.5. גופי תאורה יהיו עם כופל הספק מעל 0.95.

1.6. כל גופי התאורה יסופקו עם נורות בהספק לפי דרישה.

1.7. במידה והגופים מותקנים בצמוד לתקרה אקוסטית הם יחוזקו לתקרה באמצעות מוטות הברגה לפס מחורץ Z ("זד") או U ("יו") אשר יותקן לצורך זה מעל לתקרה אקוסטית ע"י הקבלן.

1.8. מחיר מוטות הברגה בכמות הנדרשת ופסים מחורצים בכמות ובאורך הנדרשים, כלולים במחיר הגופים עצמם.

1.9. במידה והגופים מותקנים בצמוד לתקרה דליקה, יש להרכיב פלטה מחומר שהוא לא דליק ומבודד חום כחוצץ בין התקרה לגוף התאורה כגון: פלטות בידוד עשויות פוליאסטר עם סיבי זכוכית בעובי 5 מ"מ לפחות המתאים לרמת בידוד של 1000 וולט לפחות. מחיר פלטת מבודד החום כלול במחיר הגופים עצמם.

1.10. במידה והגופים מותקנים בצמוד לתעלות (פטות), התעלות ימדדו בנפרד, אך כל האמצעים הנדרשים לחיזוק גופי התאורה לתעלות וחיזוק התעלות לקונסטרוקציית המבנה באופן יציב ובר קיימא יכללו במחיר הגופים.

1.11. במקרים בהם הגופים מותקנים על הקיר בעזרת זוג זרועות עשויות מברזל מגולוון המאפשרות את הטיית הגוף כלפי "מעלה מטה" בזווית 0-90 מעלות, הזרועות הנ"ל יכללו במחיר הגופים עצמם.

1.12. במידה והגופים מותקנים על תקרה מנדפת, הגופים יהיו מוגני מים ויותקנו בצמוד לתעלה מנירוסטה שתמדד בנפרד ותותקן מתחת לתקרה המנדפת. כל האמצעים הנדרשים לחיזוק גופי התאורה לתעלות וחיזוק התעלות לקונסטרוקציה המבנה באופן יציב ובר קיימא יהיו עשויים נירוסטה ויכללו במחיר הגופים. קופסאות החיבורים לגופי התאורה יותקנו על גבי התעלה מתחת לתקרה, והיציאות מקופסאות החיבורים וגופי התאורה יהיו דרך אנטיגרונים אטומים IP55.

2. ג"ת פלואורנים נגד סינוור

2.1. יהיו מסוג להתקנה צמודה לתקרה עם זווית הגנה לסינוור מקסימלי של 60 מעלות עם מחזיר אור פרבולי עשוי אלומיניום מלוטש בעל לובר עלעלים פרבוליים העשויים מאותו חומר, ועמיד בפני השפעה סביבתית ודחיית אבק. מבנה הגוף עשוי פח מגלוון בעובי 0.5 מ"מ לפחות.

2.2. הגוף מצופה באבקה אלקטרוסטטית אפוקסי פוליאסטר בעובי 50 מיקרון לפחות.

2.3. הגופים הסטנדרטים יהיו מצוידים בהתקן שיאפשר את התקנתם גם בתקרה מילימטרית וגם בתקרה אינציית.

2.4. הרפלקטור :

2.5. עשוי אלומיניום בטוהר 99.99% (CLADDING) המבטיח מקדם החזרה לא קטן מ-95%.

2.6. נצילות אופטית ובהיקות :

2.7. הנצילות לא תקטן מ-70% ובהיקותם בזווית של 65 מעלות מהאנך, לא תעלה על 21000 cd/m^2 גם במקרה של רפלקטור מאט.

2.8. תקנים

2.9. גוף התאורה ישא תו תקן ישראלי ת"י 20 ו/או יתאים לתקן הבין לאומי EN60598-2 EN60598. ההתאמה תיבדק ע"י מכון התקנים הישראלי.

2.10. ג"ת שקועים בתקרה אקוסטית עם לובר למניעת סינוור לנורות פלוארניות עם נורות T5 של 14W כ"א יהיו מהסוגים הבאים :

2.10.1. דגם "פנטאלייט" עם לובר ורפלקטור PMR תוצרת געש.

2.10.2. דגם FRR600 תוצרת "גלמוקס" או שווה ערך שיאושר ע"י המזמין.

2.10.3. ג"ת שקועים בתקרה אקוסטית עם לובר למניעת סינוור לנורות פלוארניות עם 4 נורות של 18W כ"א יהיו מהסוגים הבאים :

2.10.4. דגם "פזאור" עם לובר ורפלקטור PMR תוצרת געש.

2.10.5. דגם 5LG8242-4A תוצרת סימנס.

2.10.6. דגם DLT RT600 418 FBW תוצרת "גלאמקס" או שווה ערך שיאושר ע"י המזמין.

2.10.7. ג"ת שקועים בתקרה אקוסטית עם לובר למניעת סינוור עם 2 נורות של 36 ווט כ"א יהיו מהסוגים הבאים :

2.10.8. דגם "פזאור" עם לובר למניעת סינוור ועם רפלקטור PMR תוצרת "געש".

2.10.9. דגם 52G6042 תוצרת "סימנס".

2.10.10. דגם DLT RT300236BW תוצרת "גלאמקס" או שווה ערך.

2.11. ג"ת למניעת סינוור לנורות פלוארניות עם 2 נורות של 36 ווט כ"א יהיו מהסוגים הבאים :

2.11.1. דגם "SLJ827-2C" של "סימנס".

2.11.2. דגם "SL4002-2B" של "ישראלוקס".

2.11.3. ג"ת "פסון" עם לובר מק"ס "0416/PSR" של "געש".

2.12. מכלול יחידת חרום לג"ת תאורה דו-תכליתי

מכלול יחידת חרום לג"ת דו-תכליתי לנורה אחת בג"ת פלוארני תכלול: מטען, ממיר, מתג אוטומטי, נורית בקרה, לחצן בדיקה ומצבר ניקל קדמיום לכל סוגי נורות הנדרשות לפי חוזה בזמן חירום למשך 90 דקות לפחות עם תפוקת שטף אור של לפחות 960 לומן. יחידת החירום תתאים להספק הנורה. בצד נורת החרום הפונה לכיוון הכניסה יותקן שלט סנדוויץ בצבע אדום: "נורת חרום דו-תכליתי".

2.13. ג"ת פלואורני לתאורה מקומית
יהיה גוף תאורה מוגן מים IP-55 עשוי מחומר פלסטי קשיח עם מפזר אור פריזמטי שקוף עם נורה פלואורנית 11 ווט או 9 ווט 230 וולט או 24 וולט על פי דרישת המתכנן, לרבות כל ציוד ההדלקה הנדרש ושנאי במקרה הצורך.

2.14. ג"ת חוץ לתאורת רחובות
ג"ת חוץ יהיו דגם "אור-און 15" תוצרת "געש", או דגם 5NA5851 של סימנס, או דגם PILOTEI של טורן, עם מפזר אור מפוליקרבונט, עם נורה אחת סוג נל"ג של 70 ווט, לרבות קבל לשיפור כופל הספק ל-0.92 מא"ז 2 אמפר, קונוזולה וכבל חיבור מהמגש עד לפנס.
האביזרים מותקנים בגוף הפנס.

2.15. ג"ת חוץ לתאורת הצפה
2.15.1. יהיו עם רפלקטור אסימטרי ועם נורת נל"ג מ-150 עד 400 וואט, לרבות כל האביזרים הדרושים, קבל לשיפור כופל ההספק ל-0.95 ומא"ז 2 עד 3 אמפר לפי הספק הנורה.

2.15.2. הפנסים לתאורת חוץ להצפה יהיו מהסוגים הבאים או ש"ע:

2.15.2.1. דגם "זוהר" של "געש".

2.15.2.2. דגם "שט-131" של "שטייניץ" עם אלומה צרה או רחבה עפ"י בקשת המזמין.

2.15.3. בנוסף לזרוע המקורית יכלול הגוף התקן מיוחד אשר יאפשר כיוון הפנס ימינה-שמאלה, מעלה-מטה.

2.16. ג"ת תעשייתיים
2.16.1. ג"ת תעשייתיים יהיו להתקנה גבוהה עם רפלקטור "17 מאלומיניום מלוטש, עם מכסה ואפשרות להתקנת רשת הגנה לרבות יחידת ציוד אינטגרלי מיציקת אלומיניום הכולל בתוכה את ציוד ההדלקה.

2.16.2. ג"ת יכלול נורת נל"ג מ-150 עד 400 ווט או נורת מטל הליד אוטורגולטר בהספקים 230 ווט עד 400 ווט, קבל לשיפור כופל ההספק ל-0.95 ומא"ז 2 או 3 אמפר לפי הספק הנורה.

2.16.3. כמו כן, גוף התאורה יכלול פילטר פחם למניעת חדירה של אבק ולכלוך והתקן לכיוון מיקום סוקל הנורה שיהיה חלק אינטגרלי מגוף התאורה. הנורה תמוקם בסוקל מספר 2 של הנורה.

- 2.16.4 ג"ת התעשייתיים יהיו מהסוגים הבאים או ש"ע:
- 2.16.5 "פילטר גלוי" של "גינרל אלקטריק".
- 2.16.6 "HB INDUSTAR 3 ENCLOSED/400" של "DAY " BRITE".
- 2.16.7 "קרן געש אטום" (מק"ט 9710) של "געש".

2.17 ג"ת בטחון לתאורת גדר

יהיה ג"ת מוגן מים IP-54 עם עדשת זכוכית מסוג פרנל עם זווית פיזור אור 180 מעלות לרבות מפרק זוויתי, נורת נל"ג 150 ווט וכל האביזרים הדרושים, כולל גם קבל לשיפור כופל ההספק ל-0.95 ומא"ז 2 אמפר.

3 גופי תאורת לד:

3.1 כללי:

- 3.1.1 כל גופי התאורה יסופקו עם נורות בהספק לפי דרישה. הנורות תהיינה מסוג מעולה כדוגמת "PHILIPS" "OSRAM" או ש"ע בגוון "אור יום" או "לבן קר דלוקס" עם אורך חיים של 50,000 שעות לפחות (לפי קטלוג היצרן) ותפוקת אור שאינה קטנה מ-90% לומן לוואט ובעלי מסירת צבע של CRI 80% לפחות.
- 3.1.2 כל גופי תאורת לד יהיו בעלי תקן פוטוביולוגי ללא סיכון למשתמש.
- 3.1.3 כל הגופים יהיו בעלי תקן ZHAGA
- 3.1.4 כל גופי התאורה יכילו רכיבים תוצרת מערב אירופה או ארה"ב (כדוגמת פיליפס, אוסרם, גלמוקס, וכו') העומדים בכל התקנים הרלוונטיים.

3.2 ג"ת בתוך המבנים

3.2.1 בחדרים, באולמות וכו'

- 3.2.1.1 הגופים יהיו מסוג "לד" להתקנה צמודה לתקרה.
- 3.2.1.2 מבנה הגוף יהיה עשוי מפח מגולוון בעובי 0.5 מ"מ לפחות. הגוף יהיה מצופה באבקה אלקטרוסטטית אפוקסי פוליאסטר בעובי של 50 מיקרון לפחות.
- 3.2.1.3 הגופית הסטנדרטיים יהיו מצוידים בהתקן שיאפשר את התקנתם בתקרה אקוסטית בכל סוג שהוא.
- 3.2.1.4 ג"ת שקועים בתקרה אקוסטית עם לדים איכותיים תוצרת כגון פליפס, אוסרם, מהסוגים הבאים:
- 3.2.1.5 דגם "גאמאלד" K435355 תוצרת געש.

3.2.1.6. גוף תאורת לד תוצרת פיליפס מסוג RC120B 37S מתוצרת philps, בהספק 41 W תפוקה של 3700 LUMENS, (העומד בתקנים LM-79, LM-80,) בחתך 597 מ"מ*597 מ"מ*31 מ"מ, עמד בתקן CRI של 85%, בעל תו תקן ישראלי

3.2.1.7. ג"ת תוצרת "גלמוקס" שווה ערך

3.2.1.8. דגם שהוא שווה ערך לדגמים הללו שיאושר ע"י המזמין.

3.2.2. מסדרונות, מעברים גופי התאורה יהיו גופי תאורה עגולים שקועים בתקרה מסוג פיקסלד F554155 20W 1,400Lm תוצרת געש או ג"ת LED מסוג DN130B 10S מתוצרת philps, בהספק 11W תפוקה של 1100 LUMENS, (העומד בתקנים LM-79, LM-80,) בחתך 166 מ"מ*103 מ"מ, עמד בתקן CRI של 85%, בעל תו תקן ישראלי.

3.2.3. באזורים רטובים ובחדרי מצברים יותקנו ג"ת מוגני מים IP65. כדוגמת סי לד C000445 גוף תאורה אטום למים ואבק להתקנה חיצונית על קיר או תקרה. IP65 2200Lm 30W

3.2.4. או סי לד C100455 גוף תאורה אטום למים ואבק להתקנה חיצונית על קיר או תקרה. IP65 3550Lm 38W או ג"ת LED צמוד קיר/תקרה מסוג WT120 40S מתוצרת philps, בהספק W 40 תפוקה של 4000 LUMENS, (העומד בתקנים LM-79, LM-80,) בחתך 1223 מ"מ*87 מ"מ*96 מ"מ, עמד בתקן CRI של 85%, IP65, בעל תו תקן ישראלי.

3.2.5. בחדרי מדרגות יותקנו ג"ת עגולים בעלי מסגרת אלומיניום עם כיסוי פוליקרבונט מסוג דיסקוס לד G34Z045 16W Lm IP65 10,50

3.2.6. גוף תאורת חירום.

3.2.6.1. במידה ויידרש ג"ת חירום דו תכליתי אזי מכלול יחידת חרום לג"ת תאורה דו-תכליתי מכלול יחידת חרום לג"ת דו-תכליתי לנורה אחת בג"ת פלואורסנטי תכלול: מטען, ממיר, מתג אוטומטי, נורית בקרה, לחצן בדיקה ומצבר ניקל קדמיום בגודל 4 אמפר שעות לפחות להפעלת זוג נורות פלואורסנטיות 14W או נורה פלואורסנטית 28 ווט או 56 ווט בזמן חירום למשך 90 דקות לפחות עם תפוקת שטף אור של לפחות 960 לומן. יחידת החירום

תתאים להספק הנורה. בצד נורת החרום הפונה לכיוון הכניסה יותקן שלט סנדוויץ בצבע אדום: "נורת חרום דו-תכליתית".

3.2.6.2. גוף לתאורת חרום מקצועית, המיועד להארת נתיבי המילוט על פי

תקן 1838. 3W 160 Lm משך זמן עבודה בחרום 180 דקות

כדוגמת מילוט 5877163 תוצרת געש או תוצרת TM-

TECHNOLOGIE

3.2.7. תאורת חוץ

3.2.7.1. לתאורת ההצפה ע"ג חזית הבניין יותקנו ג"ת הצפה LED מסוג

BVP120 מתוצרת philps, בהספק 120W תפוקה של 12,000

LUMENS, (העומד בתקנים LM-79, LM-80,) בחתך 410

מ"מ*454 מ"מ*62 מ"מ, עמד בתקן CRI של 80%, ip66-IK08,

תאורת לדים או ג"ת אטלנטיס Z005015 גוף תאורת הצפה

מתכוונן רב תכליתי, לאחר ההתקנה ניתן לכוון את היחידות

האופטיות במדויק לכיוון ההארה הרצוי 100 W 11,700 Lm

.IP65

3.2.7.2. לשאר גופי תאורת החוץ יותקנו ג"ת הצפה LED מסוג BVP120

מתוצרת philps, בהספק 80W תפוקה של 8,000 LUMENS

, (העומד בתקנים LM-79, LM-80,) בחתך 410 מ"מ*454

מ"מ*62 מ"מ, עמד בתקן CRI של 80%, ip-66, IK08 או יופיטר

לד Z240572 זרקור אטום לתאורה היקפית ולתאורת שטחים

פתוחים. 71W 7,440Lm .IP65

3.3. יחידת הפעלה למזגן עד 3 כ"ס

3.3

3.3.1. היחידה תעמוד בתקן ישראלי מס' 32.

3.3.2. היחידה תהיה בקופסה מפלסטיק קשיח כבה מאליו ותכלול: לחצן

"הפעל-הפסק", שקע מסוג "בריטיש סטנדרט" לזרם נומינלי עד 25

אמפר לפחות עם "פרפר" הגנה בשקע (אשר תפקידו כיסוי מבודד על

פתחי השקע המבוטל אוטומטית עם הכנסת פין ההארקה), מגען חד

פאזי בעל סליל 230 וולט ומשטר עבודה "AC-3" ונועד לזרם רצוף של

עד 25 אמפר למליון פעולות לפחות. היחידה תכלול 2 יחידות השהייה.

אחת השהייה של 5 דקות לפני הדלקה חוזרת, ואחת הפסקת פעולת

המזגן כעבור שעתיים של פעולה רציפה.

3.3.3. תוספת הגנה נגד עליות וירידות מתח ימדד בנפרד.

3.3.4. אם ידרש ע"י המזמין, תסופק היחידה עם השהייה של 5 דקות לפני

הפעלה אוטומטית רצופה של היחידה מיד לאחר הפסקת חשמל.

ביחידה זו לא יותקן לחצן "הפעל-הפסק" ולא תותקן יחידת חסכון להפסקת פעולת המזגן.

3.3.5. מפסק בטחון למזגן מפוצל:

3.3.6. יש להתקין מפסק זרם בטחון 2X25A עם ידית ניתנת לנעילה בעזרת מנעול תליה על הקיר ליד המעבה המותקן בחוץ. המפסק יהיה מוגן מים ואבק IP55.

3.3.7. המפסק יחובר לפני יחידת הפעלת המזגן על כבל ההזנה הראשי למזגן וינתק ממתח את כל מערכת המיזוג לרבות הפיקוד.

3.3.8. המפסק ימדד בנפרד.

כבלים

4.

4.1. כל הכבלים המצויינים בכתב הכמויות ואשר יצויינו בתכניות הנלוות לכל הזמנת עבודה במסגרת מכרז/חווזה זה, יהיו עם מוליכים בעלי חתך עגול בלבד. כבלים עם מוליכים בעלי חתך גזרתי (סקטוריאלי) ו/או כבלים מסוג כלשהו אשר אינם מצויינים בכתב הכמויות של מכרז/חווזה זה אינם מאושרים.

4.2. כל הכבלים יהיו בעלי בידוד כבה מאליו.

4.3. בכבל עילי בו ידרש לבצע "שושנה" (אצבעות הסתעפות), יבודדו המוליכים במקום החיתוך בסרט SCOTCH מס' 23. הסרט ילופף עד 5 ס"מ מקצה הכבל ו- 5 ס"מ סביב הגידים. המהדקים יבודדו בסרט SCOTCH מס' 33 ומחיר השושנה עם סרטי הבידוד הנ"ל יכללו במחיר הכבל עם לא הוגדר אחר.

מוליכים

5.

יהיו מוליכי נחושת עם בידוד פי.וי.סי. בצבעים שונים כנדרש עפ"י החוק עבור הפזות "אפס" ו"הארקה" ויתאימו למתח של עד 1000 וולט. המוליכים השזורים המתחברים לבורג יצויידו בנעלי כבל וקצותיהם יולחמו. מוליכים בחתך גדול מ-6 ממ"ר יהיו שזורים.

תעלת בטון לכבלים מתחת ללוחות חשמל

6.

6.1. התעלה תהיה ברוחב של 50 ס"מ ובעומק נקי של 90 ס"מ. דפנות התעלה יהיו בעובי של 10 ס"מ לפחות. לכל היקף התעלה מצידה הפנימי בחלק העליון יהיה טמון זוויתן 60*60*60 מ"מ. כמות השרוולים לכניסת ו/או יציאת הכבלים מהתעלה תהיה 10 ובקוטר של עד 8" וזאת עפ"י הנדרש בתכניות הנלוות לכל עבודה.

6.2. השרוולים יהיו מחומר פלסטי קשיח ו/או שרשורי וזאת עפ"י דרישת המתכנן ובאורך 2 מ' לפחות.

6.3. כל החללים הנותרים לאחר הנחת הלוחות יכוסו ע"י כיסוי פח מרוג בעובי 5 מ"מ לפחות, עם ידיות נשיאה.

6.4. מחיר השרוולים והכיסויים כלולים במחיר התעלה.

6.5. בתעלה יהיו אמצעים לניקוז המים.

7. הגנה על כבלים
מהלך הכבלים על עמוד זזית, עמוד עץ או על סולם אנכי, יוגנו ע"י תעלת פח מגולוון בעובי 1.5 מ"מ לפחות עם מכסה מתפרק עד לגובה 2.3 מ' מהקרקע. לא תותר הגנה ע"י צנורות פלדה אלא אם נדרש הדבר במפורש.

8. עמודים מעץ
עמודי חשמל מעץ, לרבות עמודים תומכים יהיו "שחורים" או "ירוקים" בהתאם לדרישות חוק החשמל, פרק 08 של המפרט הכללי של משהב"ט ויתאימו גם לדרישות של מפרטי חברת החשמל לישראל בע"מ. כל אלה במהדורתם העדכנית.

9. אלקטרודות הארקה
יהיו ממוטות פלדה מצופים נחושת בקוטר 19 מ"מ לפחות, ובאורך 3 מ' מורכבת מ-2 חלקים 1.5 מ"א כל אחד, עם מופת חיבור מקורית בין החלקים ראשי קידוח והטמנה מקוריים, עם מהדקים מקוריים לחיבור מוליכי הארקה (כמות וגודל המהדקים לפי דרישה), עם שוחת ביקורת מבוטנת עם מכסה 8 טון חוזק מוקף טבעת פלדה עם שילוט בתוך השוחה ועל גבי המכסה, לרבות צביעת המכסה בצבע ירוק-צהוב לסרוגין. מוליכי הארקה ימדדו בנפרד ויהיו עם צבע בידוד מתאים לסוג הארקה ("שיטה" או "הגנה"). הערה: האלקטרודות יהיו לפי ת"י 1742.

10. עמודי מיגון למתקני חשמל
10.1. יהיו מצינורות פלדה מבוטנים בקוטר 4" ובאורך של 1.7 מ' (1 מטר מעל פני האדמה) עם יסוד בטון 70X50X50 ס"מ לפחות, העמוד יהיה צבוע אדום-לבן זוהר לסרוגין, ברוחב פס של כ-25 ס"מ. מיקום מדוייק של עמודי המיגון יקבע בזמן הביצוע.
10.2. על פי דרישה יותקן גישור פריק בין העמודונים בעזרת צינור פלדה בקוטר 2" עם צביעת אזהרה, צינור הגישור ימדד בנפרד.

11. מבדדים ברשת עילית
יהיו מטיפוס מבדדי שקל.

12. אביזרי חשמל להתקנה על גבי קיר עץ
12.1. אביזר חשמל וקופסאות חיבורים שנועדו להתקנה על גבי קיר עץ, ריהוט עשוי עץ ו/או עץ מצופה פורמאיקה, יותקנו ע"ג פלטות בידוד עשויות מפוליאסטר עם סיבי זכוכית בעובי 5 מ"מ לפחות בצבע לבן המתאימים לרמת בידוד של 1000 וולט לפחות.
12.2. מחיר פלטות הבידוד כמפורט לעיל כלולים במחיר האביזרים עצמם ולא תשולם עבורם תוספת כספית כלשהיא.

מיון מעגלים בתשתית חשמל קיימת

.13

תכלול מיון זיהוי וחיבור מעגלים מפורט בתשתית חשמל קיימת וזאת עד לרמת מס' המעגל, שם יעוד המעגל, חתך הכבל וכו', לרבות שילוטים בלוח, במוצא הכבל מהלוח, לאורך תוואי המעגל ועל האביזרים השייכים למעגל.

העברת ביקורת חברת החשמל

.14

14.1. תכלול תאום עם המשרד האזורי המתאים של חברת החשמל, לרבות כל הסידורים הדרושים, קליטת חיבור בפועל, תיקונים אחרי בדיקת חברת החשמל וכד'. כל עבודות ההכנה לקליטת החיבור (חפירות, תעלות בטון וכד') ימדדו בנפרד תוך שימוש בסעיפים קיימים בכתב הכמויות של מכרז/חוזה זה.

14.2. קליטת חיבור בפועל כוללת ביצוע הפסקות חשמל וכל התאומים הנדרשים כתוצאה מכך.

14.3. כמו כן, כלול בסעיף זה, הובלת לוח מונים ממחסני חברת החשמל למפעל הלוחות ו/או למקום ההתקנה וחיבורו בפועל ללוח הראשי, וכן ההוצאות הנוספות הנלוות כתוצאה מעבודה בזמן לא שגרת.

עמוד סימון לכבלים

.15

עמוד סימון לכבלים יהיה עשוי מצנור פלדה מגולוון 2" ובאורך 1.5 מ', 80 ס"מ מעל פני האדמה, ממולא בבטון, תקוע באדמה, לרבות יסוד בטון 30X30X30 ס"מ בתחתית העמוד. העמוד יהיה צבוע בצבע אדום-לבן לסרוגין כל 20 ס"מ. בראש העמוד יהיה שלט מפח מגולוון במידות 300X200 מ"מ ובעובי 1.5 מ"מ לפחות. על גבי השלט יהיה סימון "ברק" וכתובת "כבל תת-קרקעי", סימון הברק וכתובת יהיו בצבע אדום.

עוגנים לעמודי עץ ברשת עילית

.16

16.1. עוגנים מכל הסוגים יכללו במחיר התקנתם, מבדד הפרדה לרבות הארקת החלק העליון של העוגן, אלא אם צויין אחרת על ידי המזמין. העוגן יהיה עשוי מחוט שזור מפלדה מגולוונת בחתך כנדרש. זוית העוגן ביחס לעמוד יהיה לא פחות מ-30 מעלות. העוגן יכלול וו מגולוון באורך 2 מטר לפחות, 1.5 מטר מאורכו יהיה בתוך הקרקע מחובר לאדן מבטון. קוטר הוו יהיה 5/8" לפחות. מסביב לאדן יותקנו אבני דבש עם הידוק לאדמה. בתחתית העוגן, בחלקו החיצוני יותקן קרש סימון באורך 1.5 מטר, ברוחב 10 ס"מ צבוע אדום-לבן לסרוגין.

16.2. עוגן כפול יחובר לוו עגינה אחד. שני כבלי העוגן יחוברו למשולש השוואת מאמצים. המשולש יהיה עשוי מלוחות ברזל בעובי 6 מ"מ לפחות.

עמודי ברזל תעלה לקו מתח נמוך

- 17.1. עמודים אלה יבוצעו מברזל תעלה מגולוון 14 ס"מ, 22 ס"מ לפי סטנדרט של חברת החשמל.
- 17.2. באורך כללי של 10 מטר (8 מטר מעל פני הקרקע, 2 מטר בתוך הקרקע) עמודים אלו יועמדו על יסוד בטון מסוג ב-20 במידות הבאות על פי סוג העמוד:
- 17.2.1. עמוד תעלה C14 10 מ"א: 1.3*1.3*2.0 מטר.
- 17.2.2. עמוד תעלה C22 10 מ"א: 2.0*2.0*2.0 מטר.
- 17.3. היסוד יובלט מעל פני הקרקע בשיעור של 20 ס"מ עם גב משופע (וזאת מעבר למידת העומק של 2.0 מטר).
- 17.4. בתוך היסוד יש להתקין אלקטרודת הארקה אנכית מטיפוס ארדינג מנחושת בקוטר 19 מ"מ לפחות ובאורך 6 מ' לפחות, כאשר החלקה העליון יבלוט מהיסוד בגובה 50 ס"מ להתחברות לפס הארקה בתחתית העמוד. בהיקף היסוד בחלקו התת קרקעי העליון יש להתקין מוט פלדה עגול בקוטר 10 מ"מ לפחות ליצירת משטח אקוויפוטנציאלי.
- 17.5. את האלקטרודה יש לחבר ע"י מהדק מקורי לקונסטרוקציה העמוד בעזרת מוליך נחושת בחדק של 50 מ"מ (עם בידוד פי.וי.סי).
- 17.6. (צהוב-ירוק). את החיבור יש לשלט בשלט אזהרה בעזרת שלט סנדוויץ עם חריטה בלבן על רקע אדום "זהירות! הארקה. לא לפרק".
- 17.7. עמודי התעלה ימוספרו בעזרת הבלטת המספר על פלטה מתכתית עם ציפוי נגד חלודה. חיזוק השלטים אל העמודים יבוצע בעזרת ברגים עם ציפוי נגד חלודה.
- 17.8. עמודי התעלה יצבעו עד לגובה 2.5 מטר מעל פני האדמה, בהתאם לסעיף 11061 א' של "המפרט הכללי" והכנת השטחים תהיה לפי סעיף 11033 של אותו מפרט.
- 17.9. יסוד בטון לעמוד, אלקטרודת הארקה, שילוט, צביעה, מגיני טיפוס, זרועות ומבדדים מכל הסוגים יכללו במחיר העמוד ולא תשולם עבורם תוספת כספית כלשהיא.

רשת תייל אוירי מבודד (תא"מ) למתח נמוך**18.1. כללי**

- 18.1.1. הרשת בנויה מצרור תיילים אויריים מבודדים שזורים זה בזה עם אביזרים מתאימים כך שהרשת תהיה עם בידוד כפול.
- 18.1.2. התקנת הרשת וחיבורים אליו יעשו אך ורק ע"י אביזרים מקוריים של היצרן.

18.2. מבנה רשת התא"מ

- 18.2.1. צרור תיילים אויריים מכיל:
- 18.2.2. שלושה מוליכי פזה המורכבים מגידי אלומיניום.

18.2.3. מוליך אפס המורכב מגידי סגסוגת אלומיניום.

18.2.4. 2 מוליכי מאור המורכבים מגידי אלומיניום.

18.3. הגידים הנ"ל המרכיבים את התייל הם גידים שזורים בבידוד פוליאטילן מוצלב ומצופים (XLPE) בצבע שחור ומיועדים להתקנה אוירית. כל הגידים מבודדים למתח נמוך עד 1000 וולט.

18.4. הרשת תהיה בנויה בשיטה הצרפתית כך שתייל האפס המבודד מהווה גם תייל נושא לשאר התיילים שבצרוך.

18.5. סימון התא"מ

18.5.1. סימון התיילים בצרוך ייעשה ע"י הטבעה ע"ג הבידוד + כתוב בדיו.

18.5.2. תיילי הפזות יהיו מסומנים במספרים מוטבעים 1,2,3.

18.5.3. על תייל האפס יהיה מוטבע NFC 33 209.

18.5.4. על תיילי המאור יהיה מודפס EP2, EP1, במרחק ס"מ אחד מסימונים אלה יהיה מוטבע שטח חתך המוליך.

18.6. הקמת רשת מתח נמוך עם תייל אוירי מבודד

18.6.1. הקמת רשת התא"מ הכוללת את ההתארגנות, פריקת צרוך התיילים, הנחתם לאורך התוואי, ביצוע המתיחה והרכבת המהדקים תעשה על פי הוראות היצרן - בכל מקרה, אסורה פריסה על הרצפה למניעת פגיעה בבידוד התיילים.

18.6.2. כל הציוד וכלי העבודה שנועדו לעזור בהקמת הרשת חייבים להתאים לעבודה בתא"מ. הכוונה לשימוש הגלגלת, תוף עם בלימה, חבל סינטטי למשיכה שתופס את כל הצרוך, גרביים מפלדה, סביבון למנוע פיתולים וכדומה.

18.6.3. בזמן חיבור מהדק המתיחה בעמוד הראשון יש להשאיר רזרבת תא"מ מתאימה כדי לאפשר חיבור לקו אחר.

18.6.4. בעמוד המשא יש להרכיב את מהדקי המשא (מהדקי התליה) לאביזרי התליה כך שצידם הפתוח פונה כלפי העמוד. ולאחר מכן יש להכניס את תייל האפס לתוך מהדק המשא ולסגור ולהדק את הסגר ללא שימוש בכלים. את הפאזות יש לקשור לחלקו התחתון של מהדק המשא עם סרט הידוק לתא"מ במרחק של 0.5 מטר משני צידי מהדק המשא.

18.6.5. אביזרי חיבור למהדקי משא/מתיחה לרשת תא"מ יותקנו בסרטי נירוסטה "3/4 או ברגי "1/2 או "5/8 ארוך.

18.6.6. לפני ואחרי מהדק המתיחה בגיד האפס, יש להדק יחד את הגידים של התא"מ ע"י "בנדים" למניעת פיזורם.

18.6.7. בעמודים בהם פינת הקו היא מעל 150 יש להשתמש בשני מהדקי מתיחה במקום במהדק משא.

18.6.8. יש להתקין כיסויים ("כיפה") לקצוות התיילים בסוף הקו כדי לבדוד ולאטום את קצה התייל.

18.6.9. כאשר נדרש להתקין מספר רשתות תא"מ על סמך אחד, יש לשמור על מרחק של 0.5 מטר על גבי הסמך בין צרור לצרור, ולשלט בשלט סנדוויץ את תייל האפס בכל צרור. בשלט יצויין שם הרשת וכוונה. בכל מקרה אין לרכיב יותר מ-4 רשתות תא"מ על סמך אחד.

18.7. חיבור בין תא"מ ובין תייל חשוף או גיד מבודד - מהדקי זרם

- 18.7.1. חיבור זרם בין תייל אוירי מבודד ובין תייל אחר יבוצע במהדק זרם תא"מ מקבילי מתאים. (תא"מ - תא"מ, תא"מ - מוליך חשוף, תא"מ - כבל).
- 18.7.2. יש להתאים את סוג המהדק בהתאם לחומר התייל של הרשת (אלומיניום, נחושת), ובהתאם לחתכי התייל של הרשת הקיימת ושל התא"מ, ובהתאם למבנה הכבל סקטוריאלי או עגול.
- 18.7.3. במקרה של התחברות לגיד מבודד פי.וי.סי. יש להוסיף בידוד נוסף, כגון בידוד מתכווץ.
- 18.7.4. בכל מקרה אין להוריד את הבידוד מהתייל האוירי מתייל ההסתעפות.

18.8. חיבור רשת תא"מ לכבל - מהדקי/מחברי לחץ

- 18.8.1. החיבור בין תא"מ לכבל יעשה על עמוד חשמל בלבד בעזרת מהדקי/מחברי לחץ שבעזרתו יחוברו גידי הכבל אל גידי התא"מ מבחינה חשמלית ומכנית.
- 18.8.2. מחבר הלחץ מהווה מופת מעבר מכבל תת קרקעי לתא"מ.
- 18.8.3. צרור התייל האוירי המבודד המתחבר לכבל יהיה בחתך רשת התא"מ.
- 18.8.4. מהדקי הלחץ יכוסו מעל בכיסוי פלסטי אטום למים.
- 18.8.5. התייל המבודד יחוזק לעמוד עם מחבר תא"מ לעמוד.

18.9. סוג התקנה

התא"מ יותקן כרשת עילית בלבד.
לא יותקן תא"מ תת קרקעי בצינור או על גבי קירות.

19. תשתית חשמל במבנים

19.1. כללי

תשתית החשמל במבנים תהיה גלויה או חשופה ותבוצע באמצעות כבלים מסוג N2XY או NA2XY מותקנים בתעלות ומושחלים בצינורות "מרירון" (או צינורות פ"נ בהתקנה חשיפה), אלא אם מצוין אחרת.
(NYY או NAYY יאושר באופן חריג בלבד ע"י המתכנן)

19.2. תעלות

19.2.1. התעלות תהיינה עשויות מחומר פלסטי - P.V.C קשיח כבד כבה מאליו במידות ובעובי כמצוין בתכניות ובכתב הכמויות והן יכללו במחירן אביזרים מקוריים של יצרן התעלות כגון - סופיות, פינות וכו'.

- 19.2.2. התעלות תהיינה מחוליות באורך סטנדרטי של 2.0 מטר ותחוברנה ביניהן באמצעות חיזוקים פנימיים עשויים אלומיניום.
- 19.2.3. בתוך התעלה יותקנו חיזוקים אנכיים (פסים מחורצים) עשויים מברזל מגולוון לקשירת הכבלים (לא יאושרו חיזוקים אחרים). המרחק בין החיזוקים האנכיים יהיה לא יותר מאשר 40 ס"מ.
- 19.2.4. הכבלים יחזקו על החיזוקים האנכיים באמצעות מהדקים בודדים. מהדק לכל כבל.
- 19.2.5. כל הכבלים בתעלות יסומנו באמצעות תוויות זיהוי נושאות כתובת ברורה. התוויות יחזקו אל המעטה החיצוני של הכבל ויותקנו בשני קצוות הכבל ובשני צידי קופסת חיבורים.
- 19.2.6. התוויות תהיינה עשויות מחומר פלסטי קשיח עם כתובת בלתי מחיקה.
- 19.2.7. מעבר כבלים מתעלה לצינור "מרירון" יעשה דרך קופסת חיבורים אשר תותקן בצמוד לתחתית התעלה.
- 19.2.8. ע"ג כל קופסת חיבורים תהיה כתובת זיהוי.
- 19.2.9. כל קופסאות החיבורים יהיו מחומר פלסטי קשיח כבד כבה מאליו.
- 19.2.10. תעלות זעירות (תעלות "אצבע") שנועדו להובלת כבל בודד יהיה בגודל מתאים לחתך הכבל כך שהוא יותקן בו באופן חופשי.

19.3. צינורות

- 19.3.1. הצינורות יהיו פלסטיים כבדים מטיפוס "כ" ("מרירון").
- 19.3.2. חיזוק הצינורות אל דפנות ותקרת המבנה יהיה באמצעות חבקים אשר יבטיחו הידוק יציב ובר-קיימא ויתאימו לסוג המבנה וקוטר הצינור.
- 19.3.3. המרחק בין החבקים לאורך הצינור לא יעלה על 40 ס"מ ו-10 ס"מ מנקודת מוצא וכניסת הצינור לאביזר.
- 19.3.4. הצינורות יהיו רצופים לכל אורכם מנקודת המוצא ועד לאביזר עצמו.
- 19.3.5. מעבר כבל מהצינור לאביזר או מאביזר לצינור ייעשה דרך מעברי "אנטיגרין" המתאימים לסוג המתקן.
- 19.3.6. מעקפים מעל צינורות או מכשולים אחרים קיימים או פניות יעשו באמצעות אביזרי עזר אורגינליים.
- 19.3.7. כל הצינורות יישאו תוויות זיהוי עם כתובת ברורה, יותקנו ויחזקו אל הצינור בשתי קצותיו. התוויות יהיו עשויות מחומר פלסטי קשיח עם כתובת בלתי מחיקה.

19.4. קופסאות חיבורים

- 19.4.1. כל קופסאות החיבורים יהיו עשויות מחומר פלסטי קשיח כבד כבה מאליו.
- 19.4.2. הקופסאות יהיו במידות סטנדרטיות מקובלות בעל קוטר או אורך צלע מינימלי של 70 מ"מ לפחות עם מספר יציאות/כניסות אורגינליים כנדרש.

- 19.4.3. הקופסאות יחזקו אל דפנות ותקרת המבנה באמצעות ברגים.
- 19.4.4. מכסי הקופסאות יהיו מחומר פלסטי קשיח כבד כבה מאליו ומיוצרים במיוחד בשביל סגירת הקופסא שמשמשים בה והניתנים לסגירה באמצעות ברגים המוברגים לתוך הקופסא.
- 19.4.5. על גב הקופסאות תהיה כתובת עם מספר המעגל.
- 19.4.6. מחיר קופסאות החיבורים ו/או כל עבודה נוספת הקשורה בהם, כלול במחיר הצינורות או התעלות.

19.5 תעלות פח לתקשורת אלחוטית - RF

- 19.5.1. תעלות פח לתקשורת אלחוט יהיה תעלות סגורות בעלות "אטימות" אלקטרומגנטית מוגנות RFI.
- 19.5.2. עובי הפח והמכסה שלו יהיה 1.5 מ"מ.
- 19.5.3. צביעת התעלות - הפח יהיה מגולוון וחתוך במפעל ללא קנטים חדים וללא גרדים. הגילווין יבוצע לאחר כל עבודות ההכנה, כיפופים, חתוכים וכדומה (כך שלא יפגע הגילווין בשטח). התעלות והמכסים יצבעו בגמר היצור בצבע מקשר וצבע סופי (כפי שימסר לפני הביצוע). הצבע הסופי יהיה אפוקסי בשיטה אלקטרוסטטית ותיעשה מצידם החיצוני בלבד של התעלה והמכסה. עובי הצביעה יהיה 80 מיקרון. הצביעה תעשה כך שלא תפגע כלל ברציפות החשמלית של התעלה והמכסים. הצבע יקבע בתיאום עם המפקח והוא יהיה כלול במחיר התעלה.
- 19.5.4. התעלה תותקן כך שתהיה סגורה מכל צדדיה כלפי חוץ ותהיה עם מינימום פתחים בהתאם למתחייב מתכנית התקשורת לכניסה ויציאת כבלים בלבד. במעבר קיר חיצוני של המבנה, תבוצע גם אטימה נגד חדירת רטיבות.

19.6 סגירת המכסים

- 19.6.1. סגירת המכסים לגוף התעלה תהיה ע"י ברגים מ-2 צידי המכסה במרווחים מקסימליים של 20 ס"מ בין הברגים.
- 19.6.2. בין חלקי התעלה (בינה לבין המכסים ובין המכסים) תהיה חפיפה לפחות 3 ס"מ, וסגירת חלקי התעלה תהיה ע"י ברגים/ניטים במרווחים מקסימליים של 5 ס"מ (חיבור 2 חלקי תעלה או מכסה ייעשה ע"י חישוק מפח מכופף ברוחב 6 ס"מ עם חפיפה ל-2 הכיוונים של 3 ס"מ, מחוזק ע"י ברגים כל 5 ס"מ).
- 19.6.3. בצירים הראשיים יותקנו ברגי "ביונט" או סוגרים אחרים מפלדת אל חלד כל 40 ס"מ לפחות המאפשרים פתיחה וסגירה בתכיפות גבוהה.
- 19.6.4. במרווחים קבועים יותקנו סרטי מתכת גמישים בין המכסה לגוף התעלה וישמש כציר.
- 19.6.5. התעלות ייוצרו מקטעים באורכים אחידים ומידות מעוגלות (כמו 100 ס"מ, 150 ס"מ, 200 ס"מ) והמכסים ייוצרו מקטעים באורך אחיד של 100 ס"מ. בנוסף ייוצרו

קטעי תעלות ומכסים באורכים קצרים יותר המותאמים למקומות ההתקנה השונים.

19.6.6. לאורך כל שפת התעלות יולבשו גומיות מגן קשיחות למניעת פגיעה בכבלים.

19.7. הארכת התעלות

19.7.1. כל תעלה אחת רצופה תחובר בקצה אחד בלבד להארקה האלקטרונית האדומה במבנה. לצורך החיבור יותקן בכל קצה תעלה בורג הארקה "3/8" מצופה קדמיום.

19.7.2. החיבור בין התעלה להארקה הנ"ל תיעשה ע"י כבל הארקה מתאים כל שההתנגדות בין התעלה בנקודת החיבור לפס הארקה לא יעלה על 2 מיליאוהם.

19.7.3. בכל מקרה יש להבטיח את הרציפות החשמלית לכל אורך התעלה, כך שההתנגדות החשמלית בין מרכיבי התעלה לא תעבור 2 מיליאוהם לכל נקודת חיבור.

19.7.4. קטעי מעבר מתוך תעלה אחת למשנהו, זווית, פניות, הסתעפויות וכו' ייוצרו עם זוויות קיטום של 45 מעלות ואורך הצלע הקטומה שווה לרוחב התעלה, אך לא פחות מ-10 ס"מ.

19.7.5. התעלות יותקנו בצורה מבודדת מקירות המבנים ע"י בידוד התעלה מהתומכים או בידוד התומך מהקיר ואי הצמדת התעלות לקיר.

19.7.6. במקרה של התקנה על גבי הקיר יש להתקינם על גבי פלטות עץ נגרים בעובי 20 מ"מ לפחות.

19.7.7. במקומות בהן מצטלבות התעלה עם צנרת אחרת יוגבל המרווח בין התעלה לקיר כך שתתאפשר התקנה ללא מגע פיזי בין המערכות המצטלבות.

19.7.8. בכל מקרה רמת הבידוד מהקיר לא תרד מ-5 מגה אוהם.

19.7.9. התעלות יונחו בדרך כלל בתנוחה אופקית לרצפה ע"י מתלים. תעלות שיונחו כך שהמכסה נפתח הצידה, יותקנו עם וויס לתמיכת הכבלים במרווחים של 25 ס"מ לכל היותר. הוויס יהיו ברוחב 2.5 ס"מ, 6 ס"מ גובה ועומק על פי עומק התעלה.

19.7.10. בחיבור מחזיקים לכבלים בתוך תעלת פח אין להשתמש בברגים עם אומים. כל הברגים יהיו עם ראש שטוח בהברגת מברג.

19.7.11. בכל חיבורי התעלות למתלים, הברגים יהיו עם ראש שטוח בתוך

19.7.12. התעלה ואום מתחת למתלה.

19.7.13. סימון המובילים לתקשורת אלחוט - הסימון על התעלות יהיה ע"י שלטי "סנדוויץ'" חרוטים לבן על רקע אדום בנוסח "תקשורת אלחוט" בגודל 8X2 ס"מ לפחות.

19.7.14. השלטים יוצמדו ע"י ניטים (לא בהברגה) בכל 2 מטר לאורך כל התוואי.

19.7.15. במעבר תעלות דרך קירות, תקרות וכדומה יותקנו מסגרות עץ שיבטיחו את הבידוד מהמבנה.

- 19.7.16. מרחקים - לתשומת לב הקבלן, בזמן התקנת התעלות במקביל לתעלות אחרות ישמר מרחק בין תעלות תקשורת אלחוט לתעלות אחרות (תקשורת מחשבים וטלפון, חשמל, פיקוד וכו'), כפי שיפורט בתוכנית.
- 19.7.17. הקבלן יחל בהתקנת התעלות לתקשורת יעודית רק לאחר קבלת הנחיות ואישורים מן הגורמים הרלוונטים (כנ"ל לגבי נקודות קצה).
- 19.7.18. נקודות קצה - בכל נקודת קצה תותקן פלטת עץ סנדביץ בעובי 15 מ"מ מצופה פורמיקה לבנה מבריקה. מידות הפלטה 30X30 ס"מ.
- 19.7.19. נקודות הקצה יחשבו במחיר כחלק מאורך התעלות.
- 19.7.20. צינורות מתכת שישתעפו מהתעלות הנ"ל יהיו בעלות דרישות דומות לתעלות ויש להבטיח את רציפות הארקה שלהם.

19.8. נקודת מאור

- 19.8.1. כל נקודת מאור שבכתב הכמויות יכול להיות חלק ממעגל מאור חד פאזי או תלת פאזי עם נקודות נוספות. נקודות המאור יכללו במחירם את ביצוע כל הכבלים והמובילים, החל מהלוח המזין ועד לנקודה עצמה ולמפסקי הזרם של הנקודה, ללא הבדל בסוג גוף התאורה.
- 19.8.2. הנקודה תבוצע עם צינורות פ.נ. מסוג כבה מאליו בקוטר כמפורט, תה"ט, ו/או עם צינורות "מרירון" עה"ט בקוטר כמפורט ו/או עם תעלות פלסטיות עם מכסים במידות 15*15 מ"מ או/ו 30*15 מ"מ או/ו 30*42 מ"מ, עם כבלים מסוג N2XY המותקנים בתוך התעלות. חתך הכבל יהיו בהתאם לנדרש אך, בכל מקרה, לא פחות מ-3*1.5N2XY ועד 5*1.5NAXY (או 2*2.5 N2XY עד 2*4N2XY במתח נמוך מאוד).
- 19.8.3. התעלות תותקנה עה"ט אך האביזרים וההסתעפויות מהתעלות לאביזרים ולג"ת יותקנו עה"ט או/ו תה"ט בהתאם לנדרש.

19.9. מחיר הנקודה כולל:

- 19.9.1. אספקה והתקנת צינור "מריכף" פ.נ. כבה מאליו ו/או צינור "מרירון" בקוטר בהתאם לנדרש, אך בכל מקרה לא פחות מקוטר של 16 מ"מ. או אספקה והתקנת תעלות פלסטיות במידות 15*15 מ"מ, 30*15 מ"מ ו- 30*42 מ"מ דוגמת תוצרת "פל-גל" עם מכסים, לרבות אביזרי מעבר אורגינלים לחיבור בין סוגי התעלות הנ"ל לאביזרי חשמל כגון מ"ז, קופסת חיבורים וכן זוויות ומחברים אורגינלים לחיבור בין קטעי תעלות, בפניות ובהסתעפויות של תעלות.
- 19.9.2. אספקת והתקנת כבל N2XY בחתך ומספר מוליכים בהתאם לנדרש ללא הבדל במחיר.
- 19.9.3. בכל מקרה, חתך הכבל ומספר המוליכים לא יהיה קטן מ-3*1.5 N2XY (או 2*2.5 N2XY במתח נמוך מאוד).

- 19.9.4. אספקת והתקנת מפסק/י זרם למאור עה"ט או/ו תה"ט מסוג יחיד, ו/או כפול ו/או שני מ"ז מחליפים. המ"ז למאור יהיו מסוג רגיל ו/או מוגן מים ו/או משורין ללא הבדל במחיר, הכל בהתאם לנדרש בתוכניות או/ו לנדרש ע"י המפקח.
- 19.9.5. מ"ז מוגני מים תה"ט יהיו עם מכסים מלבניים קפיציים כהים.
- 19.9.6. מ"ז עה"ט יהיו בקופסה מלבנית דוגמת תוצרת ידוע עם מכסה שקוף.
- 19.9.7. אספקת והתקנת כל קופסאות המעבר הדרושות, קופסאות חיבורים, מהדקים, וכל
- 19.9.8. אביזרי העזר והחיווט הדרושים. אין לבצע הסתעפויות בתוך האביזרים. כל החומרים יהיו תיקניים מתאימים לסוג ההתקנה, הכל קומפלט מחובר ומושלם.
- 19.9.9. קופסאות חיבורים עה"ט יהיו מלבניות, עם דפנות חלקות ללא בליטות, בצבע לבן.
- 19.9.10. נקודת מאור עם לחצן/ים, ללא הבדל במספר הלחצנים שבנקודה, גם תבוצע ותמדד לפי סעיף זה לרבות אספקת והתקנת תעלות פלסטיות וכבלי N2XY לחיווט מושלם בין הלוח המזין, הלחצן/ים ונקודת המאור, אך מחיר הלחצנים עצמם ימדד בנפרד.
- 19.9.11. הערה: בנקודות מאור יאושרו גם כבלים מסוג NYY.

19.10. נקודת מאור נוספת לנקודת מאור קיימת

- 19.10.1. הנקודה תבוצע בצינורות עם מוליכי נחושת מבודדים PVC בחתך 1.5 ממ"ר לפחות מושחלים בתוכם, או/ו בתעלות פלסטיות עם כבלים מסוג NYY/N2XY בחתך 1.5*3 ממ"ר לפחות מותקנים בתוכם.
- 19.10.2. הנקודה תבוצע ותכלול בהתאם לכל המפורט בסעיף הקודם לגבי נקודת מאור ותכלול את כל החומרים, האביזרים והעבודות המפורטים בהם בהתאם לנדרש לביצוע מושלם של הנקודה לפי סעיף זה.
- 19.10.3. כמו-כן, מחיר סעיף זה כולל איתור וזיהוי של המעגל הקיים, חיבור לאביזרים קיימים ואת כל העבודות הדרושות לצורך ביצוע נקודה נוספת במעגל הקיים.

19.11. נקודת כח ללא אביזר סופי

- 19.11.1. כל נקודת כח יכולה להיות חלק ממעגל כח חד פאזי או תלת פאזי עם נקודות נוספות. נקודות הכח כוללות בתוכם את הכבל המופיע בכ"כ והמובילים, החל מהלוח המזין ועד לנקודה עצמה ללא הבדל בסוג אביזר הקצה או/ו סוג הצרכן שבנקודת הקצה.
- 19.11.2. הנקודה תבוצע עם צינורות פ.נ. כבה מאליו ת"הט או/ו עם צינורות "מרירון" עה"ט בקוטר כמפורט או עם תעלות פלסטיות עם מכסים במידות כמפורט בהמשך עם כבלים מסוג N2XY המותקנים בתוך הצינורות/תעלות, חתך הכבל ומספר המוליכים יהיו בהתאם לנדרש בהתאמה.
- 19.11.3. התעלות תותקנה עה"ט אך האביזרים וההסתעפויות מהתעלות לאביזרים יותקנו עה"ט או/ו תה"ט בהתאם לנדרש.

19.12. כללי - מחיר הנקודה כולל:

19.12.1. אספקה והתקנת צינור מכופף פ.נ. כבה מאליו או/ו צינור "מרירון". (קוטר הצינורות יהיה בהתאם לנדרש) או אספקה והתקנת תעלות פלסטיות במידות כמפורט בהמשך עם מכסים לרבות אביזרי מעבר אורגינלים לחיבור בין סוגי התעלות הנ"ל לאביזרי חשמל וכן זוויות ומחברים אורגינליים לחיבור בין קטעי תעלות, בפניות ובהסתעפויות של תעלות.

19.12.2. אספקת והתקנת כבל N2XY בחתך ומספר מוליכים בכמות הנדרשת לחיווט ולביצוע מושלם של הנקודה לרבות חיווט מושלם לאביזר שבנקודת הקצה או/ו לצרכן שבנקודת הקצה, ללא הבדל בסוג נקודת הקצה או/ו סוג הצרכן. לכל נקודה יכול להכיל גם מוליך הארקה. אביזר הקצה ימדד בנפרד.

19.12.3. אספקת והתקנת כל קופסאות המעבר הדרושות, קופסאות חיבורים, מהדקים, וכל אביזרי העזר והחיווט הדרושים. אין לבצע הסתעפויות בתוך האביזרים. כל החומרים יהיו תיקניים מתאימים לסוג ההתקנה, הכל קומפלט מחובר ומושלם. קופסאות חיבורים עה"ט יהיו מלבניות, עם דפנות חלקות ללא בליטות, בצבע לבן.

19.12.4. בנקודות בהם לא יהיה אביזרי קצה יש לסיים את הנקודה עם המהדקים בתוך קופסאות חיבורים מלבנית. מחיר אספקת והתקנת המהדקים וקופסת החיבורים לנקודת הקצה כלול במחיר סעיף זה.

19.12.5. מחיר הנקי' יכול כל החציבות ותיקוני הטיח וצבע להשבת המצב לקדמותו.

19.12.6. להלן פירוט קוטר מינמלי של צינורות בהן יושחלו הכבלים ומידות מינמליות של תעלות בהן יונחו הכבלים ומידות מינמליות של תעלות בהן יונחו הכבלים בהתאם לחתך הכבלים:

19.12.6.1. עבור כבל N2XY 5*1.5 או N2XY 3*2.5 : קוטר צינור 20 מ"מ לפחות, מידות תעלות 30*15 מ"מ ו/או 30*42 מ"מ לפחות.

19.12.6.2. עבור כבל N2XY 5*2.5 : קוטר צינור 25 מ"מ לפחות, מידות תעלות 30*15 מ"מ ו/או 30*42 מ"מ לפחות.

19.12.6.3. עבור כבל N2XY 3*4 או N2XY 3*6 : קוטר צינור 32 מ"מ לפחות, מידות תעלות 30*42 מ"מ לפחות.

19.12.6.4. עבור כבל N2XY 5*4 או N2XY 5*6 : קוטר צינור 40 מ"מ לפחות, מידות תעלות 30*42 מ"מ לפחות.

19.12.7. המעגלים השונים הנמדדים בנקודות יותקנו בנתיבם המרכזי (מהלוח הראשי לכיוון הנקודות) בתעלה משותפת שבאה במקום תעלות נפרדות. התעלות ימדדו כחלק בלתי נפרד מעלות הנקודות.

19.12.8. להלן פירוט גודל התעלות המשותפות:

6*4 ס"מ : עד 6 מעגלים חד פאזיים.

- 6*6 ס"מ : עד 6 מעגלים תלת פאזיים.
12*6 ס"מ : בין 7 ל- 10 מעגלים.
20*10 ס"מ : בין 11 ל- 15 מעגלים.

19.13. פרוקים

- 19.13.1. כל סעיפי הפרוק שבכתב הכמויות כוללים במחירים :
- 19.13.2. איתור וזיהוי כל הכבלים המיועדים לפרוק בכל תוואיהם תוך שימוש בכל המכשירים ואמצעי העזר הדרושים שיסופקו ויהיו ע"ח הקבלן .
- 19.13.3. פרוק כל החומרים והפריטים המפורטים בסעיף הרלוונטי שבכתב הכמויות לרבות :
- 19.13.4. פתיחת או/ו פירוק גופי תאורה או/ו לוחות חשמל או/ו אביזרים שישארו במתקן לצורך פירוק הכבלים או/ו המוליכים או/ו המובילים המחבורים אליהם שאותם צריך לפרק, התקנתם מחדש בגמר הפירוק, פירוק כל ציוד וחומרי העזר ששימשו לחומרים ולפריטים המפורטים כגון: תיבות, קופסאות חיבורים, קשתות, מחזיקים, שלות, מהדקים, מסמרים, ברגים, קונזולות, כל סוגי הקונסטרוקציה וכד' .
- 19.13.5. כמו-כן הפירוק כולל את כל עבודות הלוואי לצורך הפירוק כגון : הזזת ריהוט קיים, כל סוגי החיתוכים, חציבת חורים, חריצים וסתימתם בגמר העבודה תוך תיקון כל הנזקים במידה שיגרמו לשביעות רצון המזמין.
- 19.13.6. פרוק אביזרים תה"ט יכלול גם סתימת כל החורים בקירות שבהם היו מותקנים האביזרים במלט וגימור בצבע סיד. מחיר פירוק כל החומרים והפריטים כמפורט לעיל, כולל הוצאת הציוד והאביזרים מהחדרים ומהמבנה, מיון הציוד לפי סוגי חומרים ומסירתם במחסני יחידת הבינוי שהזמינה את העבודה לפי הנחיות המזמין.
- 19.13.7. לפני תחילת ביצוע הפירוקים תערך רשימת הציוד והאביזרים הקיימים שיפורקו בהשתתפות המזמין ורק לאחר אישור הרשימה יהיה רשאי הקבלן להתחיל בפירוק.

19.14. זיז (קונזולה) מצינור מים

זיז (קונזולה) מצינור מים שבכתב הכמויות כולל במחירו אספקת והתקנת בורג "3/8 מגולוון מרותך הפוך לבסיס הקונזולה עם אום לצורך חיבור הארקה, כיפת גומי בראש הקונזולה וכל החיזוקים הדרושים.

19.15. איטום מעברים לכבלי חשמל ותקשורת נגד התפשטות אש

19.15.1. לאחר התקנת כל כבלי החשמל במבנה יש לבצע איטימה של מעברי הכבלים בין הקומות, בין מעבר מקומה לפיר ולכל שרוולי/צינורות יציאה ו/או כניסה למבנה. יש לאטום את כל צינורות הכניסה והיציאה לכל מבנה משני קצוותיהם, בצד שבתוך המבנה ובקצוותיהם שמחוץ למבנה (באדמה או/ו בשוחת בטון). בכל פיר

ונישה בו יותקן לוח חשמל או/ו כבלי חשמל יש לאטום את הפיר מצד חלקו העליון ומצד חלקו התחתון.

19.15.2. החומרים והשיטה לביצוע האיטום יענו לדרישות אחד התקנים הבאים לפחות:

.BS 476,NFPA 251,UL 1479,UL 263,DIN 4102

19.15.3. חומרי האיטום יהיו עמידים במים ובכל תנאי מזג אויר, החומרים יהיו בעלי גמישות שתבטיח אפשרות להחדרת כבלים נוספים דרך המעבר לאחר אטימתו.

19.15.4. בכל מקרה חומרי האיטום לא ישפיעו על תכונות המוליכות הטרמית והחשמלית של בידוד הכבלים.

19.15.5. האיטום נגד מעבר אש ועשן יבוצע כך שיהיה עמיד במשך 90 דקות לפחות.

19.15.6. במגע עם אש לא תורשה פליטת גזים רעילים, רמת הרעילות תהיה לפי ת"י 755 ותענה על דרגת הרעילות שאינה נחשבת לקטלנית לבני-אדם.

19.15.7. האיטום יבוצע בהתאם לאמור להלן:

19.15.7.1. הפתחים יאטמו ע"י הנחת לוחות צמר סלעים דחוס בעובי 60 מ"מ

ובצפיפות של 150 ק"ג לקוב מצופים משני צידיהם בשכבה אחידה בעובי 1.5 מ"מ. מידות הלוחות יתאימו למידות הפתחים בתוספת 3 מ"מ באורך וברוחב כדי ליצור לחץ בעת ההתקנה.

19.15.7.2. לפני התקנת הלוחות במקומם יש למרוח שכבת מסטיקה בכל שטח המגע בין הלוחות לקיר ובין הלוחות לכבלים.

19.15.7.3. לאחר התקנת הלוחות יש לאטום נקודות שלא נאטמו בתפוזרת צמר סלעים וציפוי נוסף של מסטיקה.

19.15.7.4. בנוסף יש לצפות פס ברוחב 30 מ"מ מסביב לפתח במסטיקה.

19.15.7.5. לאחר איטום מושלם של המעבר יש לבצע מריחה או התזה של מסטיקה ע"ג הכבלים משני צידי המעבר עד למרחק של 50 ס"מ ממנו. עובי שכבת הציפוי לאחר היבוש כ- 2.5 מ"מ לפחות, ציפוי הכבלים יתבצע בשתי שכבות שזמן הייבוש ביניהם 24 שעות ויבוש סופי 72 שעות.

19.15.7.6. כחומר מיגון לפתחים קטנים בפני מעבר אש עשן וגזים מאושר גם השימוש בחומרים מאושרים ע"י מת"י מתוצרת מפעל בעל נסייון 10 שנים לפחות. בפתחים בהם מותקנים אטימות מסוגים אלה, יש לבצע את המפורט בתת-סעיף הקודם ז.5.

19.16. אופני מדידה מיוחדים ותכולת מחירים

יש להתייחס לתנאים הכלליים המופיעים במפרט 08 של המפרט הבין משרדי וכמפורט להלן:

19.16.1. שילוטים

- 19.16.1.1. המחירים שיוצגו ע"י הקבלן לכל הסעיפים כוללים את כל השילוטים הדרושים. השילוטים יהיו מסוג "סנדויץ" לרבות שילוט סנדויץ סמוך לכל אביזר מ"ז, ח"ק, הוספת חיבורים, לחצן וכו' אשר בו יהיה כתוב: "מעגל מס".
- 19.16.1.2. השילוט יחוזק ע"י דבק ושני ברגים מגולוונים.

19.16.2. חיבורי הארקה

- 19.16.2.1. מחיר כל מוליך הארקה כולל חיבורים בקצוות לאלמנט המאורק באמצעות נעלי כבל, חבקים, מהדקים וכנדרש בתכניות. כל אביזרי החיבור כלולים במחיר מ"א של המוליך.
- 19.16.2.2. כמו כן, חיבורים וגישורי הארקה באביזרים השונים יהיו כלולים גם הם במחיר מ"א של מוליך הארקה. חבקים במידות 4" ו- 6" המשמשות לחיזוקי מוליכי הארקה לצינורות מתכתיים במתקנים קיימים בלבד ימדדו בנפרד.

19.16.3. ממסרים ומגענים

- 19.16.3.1. המזמין רשאי לדרוש להחליף למגענים או לממסרים סליל הפעלה במתח 24 VAC או 24 VDC ו/או 48 VDC במקום סליל הפעלה במתח 230V, ללא כל תוספת כספית.

19.17. לוחות חשמל

- 19.17.1. מחיר ייצור והתקנת קונסטרוקציה לצורך התקנת וחיזוק כל לוח חשמל ללא הבדל בסוג לוח החשמל, כמפורט בתכניות ו/או במסמך ג'-2 כלול במחיר מבנה הלוח שבכתב הכמויות.
- 19.17.2. מחיר מבנה כל סוגי הלוחות מוגני המים כוללים במחירם גיליון הפח וגגון מקורי של היצרן ו/או גגון ביצור במפעל הלוחות עפ"י דרישות המזמין.
- 19.17.3. מחיר מבנה כל סוגי הלוחות כוללים דלתות וכל המפורט במסמך ג'-2 בסעיף הדן בלוחות חשמל.

19.18. אינסטלצית החשמל

- 19.18.1. מחיר כל סוגי תעלות החשמל, סולמות החשמל, וכן כל סוגי הצנורות כוללים במחיר המטר רץ גם ביצוע הגבהות ו/או מעקפים מעל צנורות או מכשולים אחרים קיימים, כולל כל הקונסטרוקציה וחומרי העזר הדרושים. כמו כן, כוללים קונסטרוקציה במעבר סולמות ו/או תעלות חשמל, בפניות או פניות לצורך התאמת זוית כיפוף נכונה לכל סוגי הכבלים. מחיר הצינורות והתעלות כוללים במחירם חציבות מעבר בקירות בלוקים אשר נמצאים בתוואי שלהם.

19.18.2. מחיר כל סוגי המובילים (צינורות ותעלות מכל הסוגים) ימדדו לפי מטר רץ. המחיר יהיה קבוע לכל סוג התקנה - סמוי תחת הטיח, חשוף בין תקרות ו/או מחיצות, מושחל בצינורות גלוי או טמון בקרקע, תלוי על קיר או תקרה, מחוזק לעמוד עץ וכד'.

19.19. מיקום התקנת ציוד החשמל

19.19.1. המחירים שיוצגו ע"י הקבלן לכל הסעיפים יהיו קבועים לגבי כל מקומות ההתקנה במסגרת עבודה זו, ללא השפעה ותלות בגובה ההתקנה, בסוג ההתקנה, מקום ההתקנה, סוג הקיר עליו מבוצעת ההתקנה, הציוד והאמצעים הדרושים לצורך ההתקנה וכד'.

19.19.2. כמו כן, רשאי המזמין בכל שלבי ביצוע העבודה לשנות את מיקום הנקודות, לוחות החשמל, סוג ותוואי תעלות החשמל, סוג ותוואי סולמות והאביזרים השונים בתוך תחום המבנה ללא שינוי במחיר וללא כל תוספת כספית.

19.20. איתור כבלים ומעגלי חשמל בעבודות פירוק

כבלים ומעגלים המצויינים לפירוק במפרט המיוחד - מסמך ג-2 יאותרו ויזוהו ע"י הקבלן ועל חשבונו, תוך שימוש בכל המכשירים, באמצעי העזר והעבודות הדרושות ללא כל תוספת במחיר. במקרים שעבודת הפירוק כוללת פירוק דברים נוספים (כגון: פירוק תקרה אקוסטית וכו') תכלול העבודה גם החזרת המצב לקדמותו.

19.21. התקנות בתוך הקרקע

במתן מחירים להתקנות בתוך הקרקע (עמודים, תומכים לעמודים, עוגנים לעמודים, יסודות בטון, אלקטרודות הארקה, תאי ביקורת, חפירת תעלות), הקבלן יקח בחשבון אפשרות לקיום תנאי קרקע קשים באתרי העבודה.

19.22. "התקנה בלבד" של ציוד חשמלי

מחירי הסעיפים בהם רשום "התקנה בלבד" מתייחסים להתקנת פריטים מסופקים ע"י המזמין ו/או מפרוק. מחירים אלו כוללים קבלת הפריטים במחסן יח' הבינוי והובלתם לאתרי ההתקנה.

19.23. בתי תקע עשויים לפי תקן CEE-17

במסגרת סעיף זה נמדדים הן בתי התקע והן התקעים (הכל לפי הצורך) להתקנה קבועה (בהתאם לסוג ההתקנה המפורט בכל סעיף לגבי בתי תקע אלה), עם מספר מגעים עד 5 (חמישה), לכל מתח, ולכל תדירות הזרם.

19.24. חציבת מעבר תקרה/קיר

מחיר העבודה של חציבת קיר/תקרה מבטון מזויין אינו תלוי בעובי הקיר (עד 40 ס"מ).
מעברי קיר עשויים בלוקים ימדדו כחלק ממחיר המובילים החוצים את הקירות.

19.25. מוליכים לרשת עילית מתיל נחושת או מתיל אלומיניום

הסעיף מתייחס למוליך בודד ברשת עילית הבנויה ממספר מוליכים. מחיר המוליכים כולל מתיחת המוליך בין עמודי עץ, מבדדים, זרועות, חומרי קשירה וחיזוקים דרושים.

19.26. פרוק שדה של רשת עילית

מחיר העבודה אינו תלוי במספר ובחתיך מוליכי הרשת, ובאורך השדה.

19.27. מתיחת שדה רשת עילית

מחיר העבודה אינו תלוי במספר ובחתיך מוליכי הרשת, ובאורך השדה.

19.28. מבדדי שקל וזרועות למבדדי שקל

הסעיפים מיועדים להחלפת אביזרים פגומים ברשת עילית קיימת. לגבי רשת עילית חדשה - ראה סעיף יב' לעיל.

19.29. תוכניות עדות

תוכניות העדות ("AS MADE") לכל מתקני החשמל שיעשו במסגרת חוזה זה, יהיו כלולים במחיר העבודה. כל התוכניות יהיו מבוצעות בעזרת מחשב בפורמט DWG או DXF וימסרו בנוסף להעתקים שקופים גם על גבי דיסקים ב- 3 העתקים לפחות.

19.30. התקנה בלבד של כבל חשמל

מחיר העבודה לא יהיה תלוי באופן התקנת הכבל-עילי, מושחל בצינור, תת-קרקעי, מונח בתעלות וכד'.

19.31. תיל נושא לכבל עילי

מחירו של תיל נושא לכבל עילי אשר יסופק ע"י הקבלן יהיה כלול במחירו של הכבל. לכבל אשר יסופק ע"י המזמין או יבוא מפרוקים, תיל הנושא ימדד בנפרד.

19.32. רשת תא"מ

רשת התא"מ תימדד לפי מטר רץ ומחירו יכלול את כל העבודות הקשורות בהקמת הרשת ואת כל חומרי העזר הנדרשים כגון: מהדקי זרם מכל הסוגים, מהדקי משא, מהדקי מתיחה, מהדקי לחץ, נעלי כבל מבודדות, כיסויים, סרטי הידוק, עוגנים למבנים, צינור פי.וי.סי. קשיח המשמש כהגנה על קיר וכו'.

המחיר כולל את כל העבודות ואביזרי העזר הנדרשים ליצירת חיבורים והתפצלויות ברשת לרשתות וכבלים, לגופי תאורה וכדומה, ללא הגבלה בכמויות החיבורים.

19.32.1. סעיפים בכתב הכמויות (מסמך ד') העוסקים בהתקנה/פרוק בלבד של לוחות חשמל או שילוט לוחות חשמל קיימים כוללים זיהוי של המעגלים הקיימים וחיבורם ללוח.

19.33. בנוסף לאמור בסעיפים א - כא לעיל יכללו מחירי היחידה בכתב הכמויות, את כל

המפורט להלן:

- 19.33.1. אספקה והתקנה מלאה למעט סעיפים בהם מצוין בפירוש התקנה בלבד.
- 19.33.2. כל הנסיעות וכל כלי הרכב הדרושים לשם ביצוע העבודה.
- 19.33.3. כל כלי העבודה, מתקני הרמה ופיגומים כפי שיידרשו לביצוע העבודה.
- 19.33.4. כל העבודה וכל כח האדם הדרוש לביצוע העבודה.
- 19.33.5. כל הוצאות הנהלת העבודה, השתתפות בפגישות וסיוורים.
- 19.33.6. כל הוצאות הביטוחים, ביול החוזה, היטלים ומיסים (למעט מע"מ).
- 19.33.7. אחריות למשך חמש שנים לטיב העבודה שבוצעה.
- 19.33.8. כל הוצאותיו הישירות והעקיפות של הקבלן מאיזה סוג שהוא.
- 19.33.9. רווח הקבלן.

עבודות מ.ג. – כללי

20.

- 20.1. עבודות מ.ג. כמפורט וכמתואר בתכניות יבוצעו ע"י קבלן מורשה לעבודות במ.ג. עם ניסיון מוכח בפרויקטים דומים של 5 שנים לפחות ועם צוות של 10 עובדים לפחות מיומנים ומקצועיים.
- 20.2. הקבלן או מנהל העבודה מטעמו יהיה בעל רישיון של מהנדס חשמל עם רישיון לעסוק במתח גבוה בתוקף ועם ניסיון של 5 שנים לפחות בביצוע עבודות מ.ג. המהנדס יהיה נוכח בשטח בכל תקופת העבודות במ.ג.
- 20.3. המחיר לכל המפורט לעיל כלול בסעיפים השונים שבכתב הכמויות.

גדר רשת בחדרי מתח גבוה

21.

- 21.1. גדר רשת נוירט מברזל מגולוון עם "עין" במידות 2x2 ס"מ, מותקנת ומחוזקת עם ברזלי זווית מגולוונים 50/5 מ"מ. הגדר תותקן בתחנת הטרנספורמציה, בחדרי מתח גבוה בהתאם לתוכנית. גובה הגדר יהיה 250 ס"מ מפני הרצפה ותכלול שלט אזהרה "זהירות

חשמל - מתח גבוה". בכל קטע גדר יותקנו גם שני ברזלי חיזוק אלכסוניים מברזלי זווית מגולוונים 50/5 מ"מ, בתחתית עמודי הגדר ירותכו פלטות ברזל בעובי 6 מ"מ ויחזקו לרצפה עם ברגיי "פיליפס". כמו כן, תותקנה דלתות בהתאם לתוכניות בנויות מגדר רשת כמתואר לעיל, ברוחב 80 ס"מ וגובה 250 ס"מ עם שלושה צירים מנירוסטה וכן סגר בריח וסידור למנעול תליה.

21.2. באחריות הקבלן לערוך בשטח את המדידות המדויקות לייצור והתקנת הגדר. כל הגדר הנ"ל תהיה בנויה עם עמודים מתכתיים מגולוונים באופן הניתן לפירוק. מחיר הגדר לפי היחידה של מ"ר המצוין בכתב הכמויות, כולל כל המפורט לעיל, לרבות כל העבודות, החומרים ואביזרי העזר הדרושים.

ארון עם ציוד מ"ג

22.

22.1. ארון לציוד בטיחות מ"ג בנוי מברזל צבוע בגוון חיצוני אפור, עם דלת ידית ומנעול. הארון יועמד על גבי הרצפה בחדר מ"ג. הארון יהיה במידות: גובה - 180 ס"מ, רוחב - 60 ס"מ, עומק - 40 ס"מ. הארון יכלול בתוכו: שני זוגות כפפות גומי בתוך מזוודות פת, מערכת מקצרים חוץ לשלוש פאזות והארקה עם מוטות ואביזרי חיזוק, מוט עם נורת ביקורת לבדיקת מ"ג, כובע מגן, משקפי מגן בודק כפפות פנאומטי, מוט הצלה לחילוץ אדם כולל מוט בארגז אחסון ומטף כיבוי אש 3kg. כל ציוד המ"ג יהיה מותאם ומתאים לסוג לוח המ"ג בחדר מ"ג עבורו הוא מיועד 12.6KV.

22.2. כמו-כן, כל ציוד המ"ג יהיה מתאים לרמת בידוד של 30,000 וולט.

שנאים 24/0.4/0.23 KV בהספק עד 1250KVA

23.

23.1. שנאי תלת-פאזי 24/0.4/0.231 KV עם קירור שמן מטיפוס אטום, הרמטי, ללא מיכל התפשטות שמן וללא נשם אויר. הליפופים יהיו מנחושת, מבודדים מחרסינה, מטיפוס המיועד להתקנה בחוף ואוורור טבעי. השנאי יהיה מתוצרת אלקו, ניסקו או ש"ע מאושר ע"י המפקח.

23.2. השנאי יכלול גם את האביזרים והמתקנים הבאים:

23.2.1. מראה גובה מפלס שמן

23.2.2. פתח מילוי שמן

23.2.3. פתח ניקוז שמן

23.2.4. ברז להוצאת דגימת שמן

23.2.5. שסתום בטחון

23.2.6. בית מדחום

23.2.7. בורר דרגות המתח

- 23.2.8. יחידת הגנה התרעה מדגם DGPT (לפי הפירוט בתת-סעיף
בבהמשך)
- 23.2.9. מהדק הארקה
- 23.2.10. גלגלים - השנאי יצויד ב-4 גלגלים הניתנים לסיבוב ב-90 מעלות
לצורך שינוע. לאחר מיקום השנאי הגלגלים יפורקו ויימסרו ליח'
בינוי.
- 23.2.11. ווי גרירה - ווי הרצה על ידי מנוף.
- 23.2.12. הדק הארקה.
- 23.2.13. שלט הכולל תרשים החיבורים ופירוט נתוני השנאי.
- 23.3. יחידת הגנה והתרעה מדגם DGPT השנאי יסופק עם מכשיר להתרעה ולהגנה על
השנאי שיכלול את האביזרים והפונקציות הבאות:
- 23.3.1. התרעה על שחרור גז בתקלה פנימית של השנאי (לחץ יתר).
- 23.3.2. התרעה על ירידה ברמת הבידוד הדיאלקטרי (טמפרטורת יתר).
- 23.3.3. התרעה על לחץ יתר בתוך מיכל השנאי (לחץ מסוכן).
- 23.3.4. התרעה על עליית הטמפרטורה של חומר הבידוד הדיאלקטרי
(טמפרטורה מסוכנת).
- 23.3.5. הצגה רצופה של טמפרטורת השנאי ע"י טרמומטר אנלוגי, עם
מחוג נגרר. היחידה תצויד במגעים בכמות מספקת לצורך העברת
כל ההתרעות הנ"ל. יחידת ה-DGPT תהיה כלולה במחיר
אספקת והתקנת השנאי ולא תשולם עבורה כל תוספת מחיר.
ההתראות ביחידה יחווטו כמפורט בתוכניות.
- 23.4. השנאי ייבנה לפי תקני -IEC76 ;DIN ;V.D.E0532 בהתאם לסטנדרט חברת החשמל
באישורה של חברת החשמל. השנאי יסופק עם תעודת בדיקה מפורטת ועם הוראות
תפעול ואחזקה בשלושה סטים. על היצרן להגיש פרטים טכניים של השנאי כגון: מידות
פיזיות, פרטי התקנה, משקל,משקל השמן, סוג הברזל של מעגל המגנט, תעודת בדיקה
ונתוני בדיקה יימסרו לכל שנאי בנפרד על ידי היצרן.
- 23.5. מחיר השנאי כולל גם העמסה, הובלה והכנסת השנאי למקומו המיועד בתחנת
הטרנספורמציה וחיזוקו לרצפה עם פיליפסים "1/2.

לוחות מתח גבוה

.24

- 24.1 להלן מפרט לציוד מיתוג מבודד בגז SF6 בתא מתכתי כמפורט.
- 24.2 הציוד יהיה מסוג הציוד המאושר ע"י חברת החשמל כתנאי לקביעת המציע כזוכה במכרז, אישור זה יכלול תיאור ייצור, סוג ודגם, (סידרת הייצור), המתאימה באופן מלא לציוד המוצע במכרז.
- 24.3 בטרם תחילת עבודתו יגיש הקבלן קטלוגים, תוכניות מערך הלוחות ואישורי חח"י שהציוד ואופן התקנתו תואם את דרישותיה.
- 24.4 מתן אישור סופי יינתן ע"י המתכנן והמפקח.
- 24.5 ציוד המיתוג יהיה בנוי כך שכל מפסק זרם או מנתק יותקן בתא נפרד.
- 24.6 כל מנתק יהיה בעל 3 מצבים: מחובר/מנותק/מאורק. כל תא מפסק זרם יכלול גם מנתק הארקה טורי בעל 3 מצבים: מחובר/מנותק/מאורק.
- 24.7 לוח מתח גבוה יכלול ציוד מיתוג בהרכב כלשהו של תאים (מנתקים בעומס/מפסקי זרם/תאי מדידה/מנתקים בעומס משולבי נתיכים וכו'). במידת הצורך יש לתכנן ולייצר את הלוחות במספר חלקים אשר יאפשרו את הובלתם והכנסתם לחדר מתח גבוה באתר. האספקה תבוצע במספר חלקים והרכבת לכדי לוח מתח גבוה מושלם תבוצע בשטח.
- 24.8 הובלת הלוח לתחנה, התקנתו בתחנת הטרנספורמציה, חיבורו, הכול קומפלט מושלם.
- 24.9 מבנה התא ו/או הלוח יאפשר חיבורו משני צידיו לתאים אחרים, החיבור יעשה ישירות בין פסי צבירה ללא צורך בכבלים.
- 24.10 הלוח יהיה בבידוד SF6 למתח של עד 24KV ומיועד להתקנה פנימית, הלוח יהיה בעל מבנה מודולארי של תאים. הלוח יכיל את כול המרכיבים בהתאם לתוכניות ולכתב הכמויות המצ"ב.
- 24.11 הלוח יהיה בנוי לעמידה חופשית מעל תעלת בטון, חלקו התחתון יכלול בסיס שיאפשר העמדתו מעל התעלה ללא צורך בשימוש בתמיכות נוספות כניסות הכבלים יהיו מלמטה בלבד.
- 24.12 הלוח יבנה לגישה מהחזית בלבד ויותקן סמוך לקיר בחלקו האחורי, למעט מרווח מינימאלי לשחרור גזים במקרה חרום עפ"י המלצות היצרן.
- 24.13 תוכניות הלוחות (עם הרכב התאים) ימסרו בנפרד.

מסמכים ישימים

.25

ציוד המיתוג ומרכיביו השונים, יהיה מתוכנן, מיוצר ובדוק עפ"י התקנים המפורטים מטה. (במהדורתם האחרונה וכולל השינויים והתוספות רלוונטיות).

IEC 62271-200

26.1 מבנה הלוח

IEC 62271-100, 62271-102, 62271-105

26.2 מרכיבי הלוח

26. בדיקות

- 26.1. אב טיפוס – הספק יעביר דוח בדיקה של מכון בינלאומי מוכר של בדיקות אב טיפוס לפי התקנים שצוינו לעיל.
- 26.2. בדיקות קבלה – בדיקות הקבלה יבוצעו לכל לוח אצל היצרן. דוח הבדיקה יכלול הצהרה על הסטנדרט שלפיו בוצעה הבדיקה, מספר סידורי של הציוד, תוצאות הבדיקה- ערכים נדרשים וערכים שהתקבלו. בנוסף כל ציוד המיתוג ייבדק להתפרקויות חלקיות ולאטימות הגז SF6.
- 26.3. בדיקות סדרתיות – לכל לוח יצורף דו"ח בדיקות סדרתיות, אשר עבר בהצלחה, לפני יציאתו לשטח.

27. תנאי עבודה

- 27.1. ציוד המיתוג יתאים להתקנה פנימית עם אוורור טבעי בתנאי סביבה "רגילים" כמצוין בתקן IEC694.
- 27.2. בנוסף לאמור לעיל הציוד יעמוד בדרישות הבאות:
- 27.2.1. לחות יחסית מקסימאלית – 95%.
- 27.2.2. לחות יחסית ממוצעת – 70%.
- 27.2.3. טמפ' סביבה מקסימאלית - 40°C.
- 27.2.4. טמפ' יומית ממוצעת – 35°C.

28. דרישות חשמליות

- 28.1. מתח נקוב 24kV
- 28.2. זרם נקוב 630A
- 28.3. תדירות נומינלית 50HZ
- 28.4. עמידות מפ"ז/ מנתק בזרם קצר 16kA (1S)
- 28.5. שיא PEAK 40kA
- 28.6. רמת בידוד מינימאלי לדקה אחת ב- 50HZ
- 28.7. לאדמה ובין הפאזות 50kV
- 28.8. מתח הלם ברק (IEC LIST2) 1.2/50µs
- 28.9. לאדמה ובין הפאזות 125kV RMS-PEAK
- 28.10. כושר חיבור בקצר מפ"ז / מנתק 16kA
- 28.11. מספר פעולות חיבור בקצר - מנתק/ מנתק הארקה לפחות 5
- 28.12. מנתק מספר פעולות מכאניות לפחות 1000
- 28.13. מפ"ז מספר פעולות מכאניות לפחות 4000
- 28.14. מפ"ז מספר פעולות חשמליות לפחות 10000
- 28.15. מפ"ז – מס' פעולות ניתוק בזרם קצר 16kA לפחות 30

29. דרישות טכניות

- 29.1. כל מפ"ז / מנתק ומנתק הארקה יהיה בסביבת SF6 ובמעטפת מסוג "Sealed pressure system" לפי תקן IEC60694, המציע יצרן מסמך המוכיח שציוד המיתוג המוצע מתוכנן להיות אטום מסוג "Sealed For Life" לתקופה של 20 או 30 שנה.
- 29.2. כל החלקים החשמליים במ"ג כולל מגעים ראשים של מפ"ז, מנתקים, מנתקי הארקה יורכבו במיכל מתכת אטום וממולא בגז SF6 מסוג "Sealed For Life".
- 29.3. הלוח יצויד בשסתום בטחון ובמכוון זרימה לגזים, כך שבמקרה של עליית לחץ מסוכנת של גז במיכל יתבצע שחרור הלחץ לכוון האחורי של הלוח, בצורה זו לא תהיה פליטה קדימה של גזים שעלולה לסכן את המפעיל.
- 29.4. כל החלקים שבתא המתח גבוה יהיו נטולי אחזקה MAINTANANCE FREE.
- 29.5. כל החלקים החיצוניים של ציוד המיתוג יהיו מוגנים בפני קורוזיה.
- 29.6. מבנה הלוח יאפשר הוספת ו/או הוצאת תאים ללא כל צורך בהזזת תאים קיימים, הלוח יהיה מודולרי לחלוטין כך שכל עמודה תהיה בנויה כיחידה עצמאית מסוג Metal Clad עם הפרדה מלאה במחיצות מתכת מוארקות בין הפונקציות הבאות:
- 29.6.1. מנתק בעומס / מפסק זרם
 - 29.6.2. פסי צבירה
 - 29.6.3. כניסות כבלים, משני זרם ומשני מתח
 - 29.6.4. פיקוד, הגנות ומדידה
- 29.7. העמודה תהיה מדגם סטנדרטי שכבר מותקן ופועל באתרים שונים בארץ, כולל עמידה בדרישות המבנה והתכולה לדגם זה (הארקות, חווט, פיקוד וסימונים).
- 29.8. מפ"ז / מנתק יהיה מדרגה E3 לפי תקן IEC60265, בהתייחס לחיבור בזרם קצר נומינלי יתקבל גם מפ"ז / מנתק בעל יכולת ביצוע של 5 פעולות חיבור בזרם קצר נומינאלי.
- 29.9. מנתק הארקה יהיה בדרגה B לפי תקן IEC60129
- 29.10. פס הארקה יהיה בחתך מתאים ויותקן לכל אורך ציוד המיתוג, בכל קצה של פס הארקה תהיה אפשרות לחיבור של מוליכי הארקה, בפס ההארקה יוכנו 5 חורים לתא אחד בקוטר 9 מ"מ לחיבור הארקה הסיכוך של מחברי כבלי הכניסה ושל בסיס מגן הברק.

30. חיגורים

- 30.1. החיגורים יהיו לפי תקן IEC62271-200 .
- 30.2. בנוסף לאמור לעיל יש צורך בחיגורים הבאים :
- 30.2.1. פתיחת מכסה כבלים מ"ג רק אם מנתק הארקה מוארק.
- 30.2.2. אפשרות לנטרול מנגנון החיגור לצורך ביצוע בדיקות וטיפולים
- 30.2.3. ידיות הפעלה של מפ"ז/ מנתק יצוידו באמצעי נעילה עם מנעול.
- 30.3. מצבו של מפ"ז/ מנתק ומנתק הארקה יצוין לפי תקן IEC60129 סעיף 5.104
- ו- IEC62271-200 ו- IEC60694 כחלק מדיאגראמת מימיק.

31. תותבים לחיבור כבלים

- 31.1. תותבים לחיבור כבלי כניסה ויציאה יאפשרו חיבור כבלים חד/ תלת גידים מסוג אלומיניום או נחושת בחתך של עד 150 מ"מ².
- 31.2. המציע יגיש את המלצתו לסופיות כבלים המתאימות לחיבור לתותבים. לכל דגם סופית מוצע יצורף אישור יצרן הסופית להתאמה לחיבור לתא.
- 31.3. לכל יציאה תהיה אפשרות לחיבור מגיני מתח יתר לרבות תמיכות. במידת הצורך המציע יגיש שרטוטים מפורטים של צורת התקנתם.
- 31.4. ציוד המיתוג יצויד עם שסתום בטחון לפליטה אחורית של הגזים.
- 31.5. כל תא יכול מד לחץ גז כולל מגע עזר, המגע יחווט לסרגל מהדקי פיקוד מד הלחץ יראה בבירור את מצב לחץ הגז (ירוק – תקין , אדום- לחץ נמוך).
- 31.6. כל מפ"ז / מנתק יצויד במסמני, (נוריות), קיום מתח קיבוליים.
- 31.7. המיכל המכיל בתוכו את הגז יהיה מנירוסטה בעובי מינימאלי של 2.5 מ"מ.
- 31.8. תא חיבור הכבלים יהיה סגור ועמיד בפני קצר פנימי, (Arc proof).
- 31.9. כל הכניסות והיציאות יתאימו להתקנת סופיות אטומות "Sealed connectors" .
- 31.10. כל חיבור יהיה בתא נפרד עם מכסה בעל חיגור למנתק הארקה כך שלא ניתן יהיה לפתוח את המכסה ללא קיצור להארקה של אותה יציאה.
- 31.11. תהיה אפשרות להתקין כולאי ברק לפי הצורך.
- 31.12. לוח המיתוג היה צבוע בצבע אפוקסי קלוי בתנור בעובי שכבות כולל של לפחות 70 מיקרון.
- 31.13. כל מפ"ז/ מנתק היה בעל 3 מצבים מחובר/ מנותק/ מאורק או עם מנתק הארקה טורי בעל 3 מצבים מחובר/ מנותק/ מאורק.

31.14. מידות מקסימליות לכל תא

- 31.14.1 רוחב - 400 עבור כל מפ"ז/מנתק
- 31.14.2 עומק - 800 מ"מ
- 31.14.3 גובה - 1800 מ"מ

32. תפעול

- 32.1 ציוד המיתוג יתופעל ידנית עם אופציה להפעלה חשמלית (מקומית או בפיקוד מרחוק).
- 32.2 תפעול ידני - מפ"ז / מנתק ומנתק הארקה יופעלו ע"י ידידות שונות.
- 32.3 במקרה של ידית הפעלה אחת, מעבר למצב מוארק ידרוש אמצעים נוספים.
- 32.4 הכנות לתפעול חשמלי
- 32.5 לכל מפ"ז/ מנתק תהיה אפשרות לחיבור מנוע הפעלה בעל הנתונים הבאים :
- 32.6 המנוע יהיה בעל הנתונים הבאים :
 - 32.6.1 זרם עבודה של 8A וזרם התנעה מקסימאלי של 15A ל 2 שניות.
 - 32.6.2 מתח הפעלת המנועים יהיה 24VDC או 220VAC
 - 32.6.3 מתח פיקוד ההפעלה יהיה 24VDC או 220VAC
- 32.7 כל מפ"ז / מנתק יצויד בלחצני חיבור וניתוק מוגנים בפני מגע מקרי ובמפסק בורר בין מצב הפעלה מקומי /מרחוק.
- 32.8 מגעי עזר (4 N.C +4.N.O) לחיווי מצב הפעולה, מגעי העזר יחווטו אל תא מהדקי הפיקוד.
- 32.9 תא פיקוד יהיה חלק אינטגרציה ממבנה התא כל אביזרי הפיקוד יחווטו למהדקים בתוך התא. החווט יעשה ע"י כבלי נחושת בעלי בידוד "HALOGEN FREE".
- 32.10 הלוח יהיה בעל חוזק מכני כך שיעמוד במכה של 2g לפחות בנקודה החלשה ביותר של המעטפת.
- 32.11 כל מנתק יציאה לקו יהיה עם מסמני זרם קצר לשלוש הפאזות עם מגעי עזר שיחווטו אל תא מהדקי הפיקוד (בהתאם לכתב הכמויות)
- 32.12 **תא המפסק יכלול:**
 - 32.12.1 מזב"ג לזרם 630A .
 - 32.12.2 פסי צבירה לזרם 630A.
 - 32.12.3 מנתק הארקה עם חגור מכני למפסק.
 - 32.12.4 מנתק בטחון טורי (Disconnecter) משולב במקצר הארקה .

- 32.12.5. מחברים לכבלי כניסה מסוג אטום, לסופיות כדוגמת "אלסטימולד", לזרם עד 630A.
- 32.12.6. מנוע הפעלה 220 VAC (עפ"י כתב הכמויות)
- 32.12.7. סליל הפעלה 24 VDC (עפ"י כתב הכמויות)
- 32.12.8. סליל הפסקה 24 VDC
- 32.12.9. מגעי עזר 2NO+2NC.
- 32.12.10. מגע עזר מקצר הארקה 2NO+2NC (עפ"י כתב הכמויות).
- 32.12.11. ממסרי הגנה ומשני זרם (עפ"י כתב הכמויות).
- 32.12.12. כולאי ברק 10KA/24KV המתאימים ללוח קומפקטי בהתאם לדרישות חברת חשמל. (עפ"י כתב הכמויות)
- 32.12.13. התקנים למנועולי תליה בהתאם לדרישות חברת חשמל ובכלל זה התקן למנועול נפרד על מקצר הארקה של תא כניסה ראשית מחברת חשמל.
- 32.12.14. חיגור כפול בין מקצר הארקה לתא כניסת הכבלים, כך שלא ניתן יהיה לפתוח את מכסה התא ללא קיצור להארקה ולא ניתן יהיה לפתוח את מקצר ההארקה כל עוד לא הוחזר המכסה.
- 32.12.15. נקודות מדידת מתח קיבוליות לנורות סימון.
- 32.12.16. מראה מצב מכאנית למפסק.
- 32.12.17. משני זרם עבור הגנות ומדידות במתח הגבוה כמפורט להלן ועפ"י כתב הכמויות.
- 32.12.18. 3 משני זרם להגנה ומדידה בעלי הנתונים הבאים:
- 32.12.18.1. מתח נומינלי: 24KV זרם נומינלי: 5A / עפ"י כתב הכמויות דיוק ועומס: 5VA, 5P10 - להגנות, 5VA, CL.3 – למדידה 1sec, 14.5KA THERMAL
- 32.12.18.2. משנה זרם להגנת זליגה כיוונית (במידת הצורך עפ"י המצוין בכתב הכמויות):
- 1 יחידה טורואידלית לשלושת כבלי המתח גבוה מסכמת (חלון משותף) זרם נקוב: 80/1A

32.13. תא מנתק

- 32.13.1. מנתק בעומס בתוך מיכל אפוקסי "אטום לכל החיים"
- 32.13.2. מנתק הארקה.
- 32.13.3. סליל הפסקה VAC 220 . (עפ"י כתב הכמויות)
- 32.13.4. מגעי עזר $2NO + 2NC$.
- 32.13.5. מגע עזר מקצר הארקה $2NO+2NC$. (עפ"י כתב הכמויות)
- 32.13.6. התקנים למנעולי תליה .
- 32.13.7. נקודת חיבור לכבל יציאה , מחברים אטומים, לסופיות כדוגמת "אלסטימולד", לזרם 630A .
- 32.13.8. נקודות מדידה קיבוליות לנורות סימון.
- 32.13.9. מראי מצב מכאניים למנתקים.

32.14. תא מנתק בעומס עם נתיכים

- 32.14.1. מנתק בעומס בתוך מיכל אפוקסי "אטום לכל החיים"
- 32.14.2. מנתק הארקה כפול.
- 32.14.3. בית נתיכים כולל נתיכים 63A .
- 32.14.4. מנגנון הפסקה תלת פאזי של המנתק במקרה של שריפת אחד הנתיכים.
- 32.14.5. סליל הפסקה VAC 220 . (עפ"י כתב הכמויות)
- 32.14.6. מגעי עזר $2NO + 2NC$.
- 32.14.7. מגע עזר נתיך שרף $2NO+2NC$.
- 32.14.8. מגע עזר מקצר הארקה $2NO+2NC$. (עפ"י כתב הכמויות)
- 32.14.9. התקנים למנעולי תליה .
- 32.14.10. נקודת חיבור לכבל יציאה , מחברים אטומים, לסופיות כדוגמת "אלסטימולד", לזרם 200A .
- 32.14.11. נקודות מדידה קיבוליות לנורות סימון.
- 32.14.12. מראי מצב מכאניים למנתקים.

32.15. תא מדידה

32.15.1. יכלול משני מתח תלת ליפופים למדידה ולהגנה, בעלי הנתונים הבאים:

מתח ראשוני (עפ"י כתב הכמויות) $22kV/\sqrt{3}$ או $12.6kV/\sqrt{3}$
מתח משני I : $110V/\sqrt{3}$ - למדידה
מתח משני II : $110V/3$ - להגנה
דיוק ועומס של שתי היציאות : CL 0.5,15VA

32.15.2. כבלים וסופיות למתח גבוה לחבור משני המתח.

32.15.3. רב מודד ספרתי עם תקשורת טורית למרכז הבקרה.

32.15.4. ממסרי הגנה משנית של המערכת, כמפורט בכתב הכמויות ובמפרט.

32.16. ממסרי הגנות משניות (בהתאם לכתב הכמויות)

32.16.1. מערכת ההגנות המשניות תהיה מערכת דיגיטלית מבוססת על מיקרו-פרוססור תלת פאזית ומשלוש כניסות זרם משלושה שנאי הזרם המותקנים במזב"ג על כל אחת מהפאזות, בעלי זרם משני 5 אמפר או 1 אמפר.

הממסר יתאים לעבודה בתנאי סביבה $-40^{\circ}C$ עד $+70^{\circ}C$ ובלחות סביבה של עד 93%.

32.16.2. למערכת תהיה עקומת זרם/זמן המורכבת משלוש דרגות: תרמית, מגנטית מושהית, מגנטית מיידית והגנת פחת.

32.16.3. המערכת תהיה נשלפת (תוך קיצור מ"ז בשליפה)

32.16.4. המערכת תותקן על דלת תא מתח נמוך של עמודת המזב"ג.

32.16.5. הממסר יכלול פונקציית סלקטיביות לוגית (Blocking)

32.16.6. פונקציה זו מאפשרת סלקטיביות לוגית בפעולת Trip.

32.16.7. הפחתה משמעותית בזמני ההשהיה בפעולת Trip במפסקי זרם הקרובים למקור המתח (ביטול החיסרון כאשר משתמשים בסלקטיביות זמן). אופציה זו נוגעת ל- Definite -time (DT) ולעקומות IDMT-time, Normal inverse (NIT), Extremely, very inverse time (VIT), Normal inverse (NIT) inverse time (EIT) ו- Long inverse time (LIT) בהגנות זרם יתר וזליגה לאדמה.

32.17. לוחות מתח גבוה

32.17.1. הציוד יהיה מסוג הציוד המאושר ע"י חברת החשמל כתנאי מוקדם, אישור זה יכלול תיאור ייצרן, סוג ודגם, (סידרת הייצור), המתאימה באופן מלא לציוד המוצע במכרז.

32.17.2. בטרם תחילת עבודתו יגיש הקבלן קטלוגים, תוכניות מערך הלוחות ואישורי חח"י שהציוד ואופן התקנתו תואם את דרישותיה.

32.17.3. מתן אישור סופי יינתן ע"י המתכנן והמפקח.

32.17.4. ציוד המיתוג:

32.17.4.1. כל מנתק יהיה בעל 3 מצבים: מחובר/מנותק/מאורק. כל תא מפסק זרם יכלול גם מנתק הארקה טורי בעל 3 מצבים: מחובר/מנותק/מאורק.

32.17.4.2. לוח מתח גבוה יכלול במיכל אטום ציוד מיתוג בהרכב כלשהו של תאים (מנתקים בעומס/מפסקי זרם/מנתקים בעומס משולבי נתיכים וכו') בהתאם לכתב כמויות שיצורפו.

32.17.4.3. הלוח יהיה בבידוד SF6 למתח של עד 24KV ומיועד להתקנה פנימית, הלוח יכיל את כל המרכיבים בהתאם לתוכניות ולכתב הכמויות המצ"ב.

32.17.4.4. הלוח יהיה בנוי לעמידה חופשית מעל תעלת בטון, חלקו התחתון יכלול בסיס שיאפשר העמדתו מעל התעלה ללא צורך בשימוש בתמיכות נוספות כניסות הכבלים יהיו מלמטה בלבד.

32.17.4.5. הלוח יבנה לגישה מהחזית בלבד ויותקן סמוך לקיר בחלקו האחורי, למעט מרווח מינימאלי לשחרור גזים במקרה חרום עפ"י המלצות היצרן.

32.17.5. תוכניות הלוחות (עם הרכב התאים) ימסרו בנפרד.

32.17.6. ציוד המיתוג ומרכיביו השונים, יהיה מתוכנן, מיוצר ובדוק עפ"י התקנים המפורטים מטה. (במהדורתם האחרונה והשינויים והתוספות רלוונטיות).

IEC 62271-200

IEC 62271-100, 62271-102, 62271-105, 62271-1

32.18. בדיקות

32.18.1. אב טיפוס – הספק יעביר דוח בדיקה של מכון בינלאומי מוכר של בדיקות אב טיפוס לפי התקנים שצוינו לעיל.

32.18.2. בדיקות קבלה – בדיקות הקבלה יבוצעו לכל לוח אצל היצרן. דוח הבדיקה יכלול הצהרה על הסטנדרט שלפיו בוצעה הבדיקה, מספר סידורי של הציוד, תוצאות הבדיקה- ערכים נדרשים וערכים שהתקבלו. בנוסף כל ציוד המיתוג ייבדק להתפרקויות חלקיות ולאטימות הגז SF6.

32.18.3. בדיקות סדרתיות – לכל לוח יצורף דו"ח בדיקות סדרתיות, אשר עבר בהצלחה, לפני יציאתו לשטח.

32.18.4. ציוד המיתוג יתאים להתקנה פנימית עם אוורור טבעי בתנאי סביבה "רגילים" כמצוין בתקן IEC694.

32.18.5. בנוסף לאמור לעיל הציוד יעמוד בדרישות הבאות:

32.18.5.1. לחות יחסית מקסימאלית – 95%.

32.18.5.2. לחות יחסית ממוצעת – 70%.

32.18.5.3. טמפי סביבה מקסימאלית - 40°C.

32.18.5.4. טמפי יומית ממוצעת – 35°C.

32.19. דרישות חשמליות

| | |
|----------------|--------------------------------------|
| 24kV | מתח נקוב |
| 630A | זרם נקוב |
| 50HZ | תדירות נומינלית |
| 16kA (1S) | עמידות מפ"ז/ מנתק בזרם קצר |
| 40kA | שיא PEAK |
| | רמת בידוד מינימאלי לדקה אחת ב- 50HZ |
| 50kV | לאדמה ובין הפאזות |
| 1.2/50µs | מתח הלם ברק (IEC LIST2) |
| 125kV RMS-PEAK | לאדמה ובין הפאזות כושר חיבור בקצר |
| 16kA | מפ"ז / מנתק |

32.20 דרישות טכניות

- 32.20.1 כל החלקים החשמליים במ"ג כולל מגעים ראשים של מפ"ז, מנתקים, מנתקי הארקה יורכבו במיכל מתכת אטום וממולא בגז SF6 מסוג "Sealed pressure system" לפי תקן IEC60694, המציע יצרן מסמך המוכיח שציוד המיתוג המוצע מתוכנן להיות אטום לתקופה של 20 שנה לפחות.
- 32.20.2 הלוח יצויד בשסתום בטחון ובמכוון זרימה לגזים, כך שבמקרה של עליית לחץ מסוכנת של גז במיכל יתבצע שחרור הלחץ לכוון האחורי של הלוח, בצורה זו לא תהיה פליטה קדימה של גזים שעלולה לסכן את המפעיל.
- 32.20.3 כל החלקים שבתא המתח גבוה יהיו נטולי אחזקה MAINTANANCE FREE.
- 32.20.4 כל החלקים החיצוניים של ציוד המיתוג יהיו מוגנים בפני קורוזיה.
- 32.20.5 הלוח יהיה מדגם סטנדרטי שכבר מותקן ופועל באתרים שונים בארץ, כולל עמידה בדרישות המבנה והתכולה לדגם זה (הארקות, חוט, פיקוד וסימונים).
- 32.20.6 מפ"ז / מנתק יהיה מדרגה E3 לפי תקן IEC60265, בהתייחס לחיבור בזרם קצר נומינלי יתקבל גם מפ"ז / מנתק בעל יכולת ביצוע של 5 פעולות חיבור בזרם קצר נומינלי.
- 32.20.7 מנתק הארקה יהיה בדרגה B לפי תקן IEC60129 סעיפים 3.102.5 – 6.101
- 32.20.8 פס הארקה יהיה בחתך מתאים ויותקן לכל אורך ציוד המיתוג, בכל קצה של פס הארקה תהיה אפשרות לחיבור של מוליכי הארקה, בפס הארקה יוכנו 5 חורים לתא אחד בקוטר 9 מ"מ לחיבור הארקות הסיכוך של מחברי כבלי הכניסה ושל בסיס מגן הברק.

32.21 חיגורים

- 32.21.1 החיגורים יהיו לפי תקן IEC62271-200.
- 32.21.2 בנוסף לאמור לעיל יש צורך בחיגורים הבאים:
- 32.21.2.1 פתיחת מכסה כבלים מ"ג רק אם מנתק הארקה מוארק.
- 32.21.2.2 אפשרות לנטרול מנגנון החיגור לצורך ביצוע בדיקות וטיפולים
- 32.21.3 ידיות הפעלה של מפ"ז/ מנתק יצוידו באמצעי נעילה עם מנעול.

- 32.21.4. מצבו של מפ"ז/ מנתק ומנתק הארקה יצוין לפי תקן IEC60129 - סעיף 5.104 ו- IEC62271-200 ו IEC60694 כחלק מדיאגראמת מימיק.

32.22. תותבים לחיבור כבלים

- 32.22.1. תותבים לחיבור כבלי כניסה ויציאה יאפשרו חיבור כבלים חד/ תלת גידים מסוג אלומיניום או נחושת בחתך של עד 150 ממ"ר.
- 32.22.2. המציע יגיש את המלצתו לסופיות כבלים המתאימות לחיבור לתותבים. לכל דגם סופית מוצע יצורף אישור יצרן הסופית להתאמה לחיבור לתא.
- 32.22.3. לכל יציאה תהיה אפשרות לחיבור מגיני מתח יתר לרבות תמיכות. במידת הצורך המציע יגיש שרטוטים מפורטים של צורת התקנתם.
- 32.22.4. ציוד המיתוג יצויד עם שסתום בטחון לפליטה אחורית של הגזים.
- 32.22.5. כל לוח יכלול מד לחץ גז מד הלחץ יראה בבירור את מצב לחץ הגז (ירוק – תקין , אדום- לחץ נמוך).
- 32.22.6. כל מפ"ז / מנתק יצויד במסמני, (נוריות), קיום מתח קיבוליים.
- 32.22.7. המיכל המכיל בתוכו את הגז יהיה מנירוסטה בעובי מינימאלי של 2.5 מ"מ.
- 32.22.8. תא חיבור הכבלים יהיה סגור ועמיד בפני קצר פנימי, (Arc proof).
- 32.22.9. כל הכניסות והיציאות יתאימו להתקנת סופיות אטומות. כל חיבור יהיה בתא נפרד עם מכסה בעל חיגור למנתק הארקה כך שלא ניתן יהיה לפתוח את המכסה ללא קיצור להארקה של אותה יציאה.
- 32.22.10. תהיה אפשרות להתקין כולאי ברק כדוגמה עפ"י הצורך.
- 32.22.11. לוח המיתוג היה צבוע בצבע אפוקסי קלוי בתנור בעובי שכבות כולל של לפחות 70 מיקרון.
- 32.22.12. כל מפ"ז/ מנתק היה בעל 3 מצבים מחובר/ מנותק/ מאורק או עם מנתק הארקה טורי בעל 3 מצבים מחובר/ מנותק/ מאורק.

32.22.13. תפעול

- 32.22.13.1. ציוד המיתוג יתופעל ידנית עם אופציה להפעלה חשמלית (מקומית או בפקוד מרחוק).
- 32.22.13.2. תפעול ידני - מפ"ז /מנתק ומנתק הארקה יופעלו ע"י ידיות שונות.

32.22.13.3. במקרה של ידית הפעלה אחת, מעבר למצב מוארק ידרוש אמצעים נוספים.

32.22.14. הכנות לתפעול חשמלי לכל מפ"ז/ מנתק תהיה אפשרות לחיבור מנוע הפעלה בעל הנתונים הבאים:

- 32.22.14.1. המנוע יהיה בעל הנתונים הבאים:
- 32.22.14.2. זרם עבודה של 8A וזרם התנעה מקסימאלי של 15A ל 2 שניות.
- 32.22.14.3. מתח הפעלת המנועים יהיה 24VDC או 220VAC
- 32.22.14.4. מתח פיקוד ההפעלה יהיה 24VDC או 220VAC
- 32.22.14.5. כל מפ"ז / מנתק יצויד בלחצני חיבור וניתוק מוגנים בפני מגע מקרי ובמפסק בורר בין מצב הפעלה מקומי / מרחוק.
- 32.22.14.6. מגעי עזר (4 N.C +4.N.O) לחיווי מצב הפעולה, מגעי העזר יחווטו אל תא מהדקי הפיקוד.
- 32.22.14.7. תא פיקוד יהיה חלק אינטגרצלי ממבנה התא כל אביזרי הפיקוד יחווטו למהדקים בתוך התא. החווט יעשה ע"י כבלי נחושת בעלי בידוד "HALOGEN FREE".
- 32.22.14.8. הלוח יהיה בעל חוזק מכני כך שיעמוד במכה של 2Kg לפחות בנקודה החלשה ביותר של המעטפת.
- 32.22.14.9. כל מנתק יציאה לקו יהיה עם מסמני זרם קצר לשלוש הפאזות עם מגעי עזר שיחווטו אל תא מהדקי הפיקוד (בהתאם לכתב הכמויות).

32.23. תא המפסק יכלול:

- 32.23.1. תא מזב"ג.
- 32.23.2. פסי צבירה לזרם 630A.
- 32.23.3. מנתק הארקה עם חגור מכני למפסק.
- 32.23.4. מנתק בטחון טורי (Disconnecter) משולב במקצר הארקה.
- 32.23.5. מחברים לכבלי כניסה מסוג אטום, לסופיות כדוגמת "אלסטימולד", לזרם עד 200A.
- 32.23.6. מנוע הפעלה 220 VAC (עפ"י כתב הכמויות)

- 32.23.7 סליל הפעלה 24 VDC (עפ"י כתב הכמויות)
- 32.23.8 סליל הפסקה 24 VDC
- 32.23.9 מגעי עזר 2NO+2NC
- 32.23.10 מגע עזר מקצר הארקה 2NO+2NC (עפ"י כתב הכמויות).
- 32.23.11 ממסרי הגנה ומשני זרם (עפ"י כתב הכמויות).
- 32.23.12 כולאי ברק 10KA/24KV המתאימים ללוח קומפקטי בהתאם לדרישות חברת חשמל. (עפ"י כתב הכמויות)
- 32.23.13 התקנים למנעולי תליה בהתאם לדרישות חברת חשמל ובכלל זה התקן למנעול נפרד על מקצר הארקה של תא כניסה ראשית מחברת חשמל.
- 32.23.14 חיגור כפול בין מקצר הארקה לתא כניסת הכבלים, כך שלא ניתן יהיה לפתוח את מכסה התא ללא קיצור להארקה ולא ניתן יהיה לפתוח את מקצר ההארקה כל עוד לא הוחזר המכסה.
- 32.23.15 נקודות מדידת מתח קיבוליות לנורות סימון.
- 32.23.16 מראה מצב מכאנית למפסק.
- 32.24 תא מנתק**
- 32.24.1 מנתק בעומס בתוך מיכל "אטום לכל החיים"
- 32.24.2 מנתק הארקה.
- 32.24.3 סליל הפסקה 220 VAC . (עפ"י כתב הכמויות)
- 32.24.4 מגעי עזר 2NO + 2NC .
- 32.24.5 מגע עזר מקצר הארקה 2NO+2NC . (עפ"י כתב הכמויות)
- 32.24.6 התקנים למנעולי תליה .
- 32.24.7 נקודת חיבור לכבל יציאה , מחברים אטומים, לסופיות כדוגמת "אלסטימולד", לזרם 630A.
- 32.24.8 נקודות מדידה קיבוליות לנורות סימון.
- 32.24.9 מראי מצב מכאניים למנתקים.

32.25 תא מנתק בעומס עם נתיכים

- 32.25.1 מנתק בעומס בתוך מיכל אפוקסי "אטום לכל החיים"
- 32.25.2 מנתק הארקה כפול.
- 32.25.3 בית נתיכים כולל נתיכים 63A.
- 32.25.4 מנגנון הפסקה תלת פאזי של המנתק במקרה של שריפת אחד הנתיכים.
- 32.25.5 סליל הפסקה 220 VAC . (עפ"י כתב הכמויות)
- 32.25.6 מגעי עזר $2NO + 2NC$.
- 32.25.7 מגע עזר נתיך שרף $2NO+2NC$.
- 32.25.8 מגע עזר מקצר הארקה $2NO+2NC$. (עפ"י כתב הכמויות)
- 32.25.9 התקנים למנעולי תליה .
- 32.25.10 נקודת חיבור לכבל יציאה , מחברים אטומים, לסופיות כדוגמת "אלסטימולד", לזרם 200A.
- 32.25.11 נקודות מדידה קיבוליות לנורות סימון.
- 32.25.12 מראי מצב מכאניים למנתקים.

32.26 תיעוד להגשה עם הלוח

- 32.26.1 תוכניות ביצוע (לפני הביצוע ולא יאחר משבועיים לאחר קבלת ההזמנה הקבלן יגיש לאישור תוכניות הלוח, כולל:
 - 32.26.1.1 תרשים חד-קווי.
 - 32.26.1.2 פרטי כל חלקי הציוד הנכללים בלוח, כולל ארץ ייצור
 - 32.26.1.3 שרטוטי מראה לוח ומידות.
 - 32.26.1.4 שרטוטי פיקוד וחיווט הגנות.
 - 32.26.1.5 התוכניות יימסרו למתכנן ב-3 עותקים.

32.27 "ספר המערכת"

- עם השלמת העבודה, ימסור הקבלן תיעוד מלא ומעודכן של הלוח, כולל
 - 32.27.1 הוראות תפעול של הלוח, בעברית.
 - 32.27.2 חוברת הפעלה מקורית של יצרן הלוח.
 - 32.27.3 צילום תעודת הבדיקה הסדרתית של הלוח אצל היצרן.
 - 32.27.4 שרטוטי פיקוד מקוריים של יצרן הלוח.

- 32.27.5. אוסף התוכניות המפורט בסעיף 1 לעיל, מעודכן AS-MADE.
- 32.27.6. חוברות המכשיר של מכשירי ההגנה והמדידה המקוריות של היצרן.

32.28. פרוק מתקן חשמל קיים בתחנת טרנספורמציה

על הקבלן לפרק את כל מתקני החשמל הקיימים בתחנת הטרנספורמציה לרבות כל המפורט להלן:

- 32.28.1. פרוק לוח חשמל ראשי מתח נמוך.
- 32.28.2. פרוק כל גופי התאורה ומפסקי הזרם, פרוק כל בתי-התקע, פרוק כל גדרות ההפרדה, פרוק כל כבלי החשמל מ"ג, מ"ינ ופקוד, פרוק כל המובילים כולל כל הצינורות, הסולמות והתעלות לכל סוגיהם, פרוק פסי השוואת פוטנציאלים ומוליכי הארקה, פרוק כל הציוד וכל אביזרי העזר ששימשו לכל מתקני החשמל לרבות דיבלים, ברגים, זיזים, זרועות עזר וכו'.
- 32.28.3. תיקון כל החורים, הסדקים שיווצרו כתוצאה מהפירוקים עם טיח וגימור בסיד וצבע בגוון הקיר.
- 32.28.4. נקיון יסודי של תעלות הבטון הקיימות ברצפה.
- 32.28.5. מיון כל הציוד המפורק לפי סוגי ציוד ואביזרים, ניקיון יסודי של כל הציוד המפורק לרבות הכבלים,
- 32.28.6. ליפוף וקשירת כל הכבלים המפורקים לפי סוגים וחתכים עם שילוט בכל חבילה בה ייכתב חתך הכבל ואורכו,
- 32.28.7. העמסת כל הציוד המפורק, הובלתו, פריקתו, הכנסתו ומסירתו למחסן המשטרה בתחום העיר ירושלים לרבות אספקה ושימוש בכל האמצעים הדרושים לצורך ההעמסה, ההובלה, הפריקה לביצוע כל המפורט לעיל.
- 32.28.8. לפני תחילת הפרוק, על הקבלן לערוך רשימה מפורטת של כל ציוד ואביזרי החשמל הקיימים בתחנת הכח, עם ציון כמות של כל סוג אביזר, לרבות אורכי כבלים לפי סוגים וחתכים רק לאחר שהרשימה תאושר ע"י המפקח יהיה רשאי הקבלן להתחיל בפרוק המתקן כמפורט לעיל.
- 32.28.9. פירוק המתקן בתחנת הטרנספורמציה יחל בעיתוי שיתואם עם חברת חשמל ויבוצע עימם במקביל.
- 32.28.10. באחריות הקבלן לתאם המועד עם חברת חשמל בהתאם למועדים שיאושרו לו ע"י המזמין.

32.29. עבודות בינוי בת"ט

יתכן ויידרש מהקבלן לבצע עבודות בינוי בת"ט כדלקמן :

- 32.29.1. ביצוע תעלות בטון ברצפה לכבלי חשמל.
- 32.29.2. הטמנת צינורות לכבלי חשמל ברצפה מתחת לתעלות הבטון ברצפה.
- 32.29.3. ביצוע פתחים בקירות.
- 32.29.4. התקנת דלתות רפרפה מאושרות ח"ח.
- 32.29.5. עבודות לאיטום ת"ט מפני חדירת מים.

32.30. ספר מתקן

חודש לפני מועד הקבלה הראשונה של המתקן, על הקבלן לספק למזמין ספר מתקן בשני עותקים שיכלול את כל המפורט להלן :

32.30.1. מבוא :

- 32.0.1.1. תאור כללי של המתקן.
- 32.0.1.2. פרוט המערכות בת"ט ותאור תמציתי של כל מערכת.
- 32.0.1.3. רשימת תוכניות AS-MADE של כל המערכות במתקן, לרבות כל לוחות החשמל החדשים.
- 32.0.1.4. רשימת ראשי תיבות וקיצורים.

32.30.2. מערכת חשמל מתח-גבוה 12.6/24KV :

תיאור כללי של מערך החשמל.

- 32.30.2.1. לוחות מתח גבוה 12.6/24KV – הסבר תכולת וייעוד כל לוח.
- 32.30.2.2. שנאים 24/12.6/0.4/0.231/KV – תאור פרוט ההגנות ביחידת ה-DGPT והמערכות/ציוד המופעל מההגנות.
- 32.30.2.3. הוראות בטיחות מתח גבוה.
- 32.30.2.4. הוראות תפעול, אחזקה והפעלה.

32.30.3. לוח חשמל ראשי מתח-נמוך תחנת טרנספורמציה ולוחות חשמל :

תאור כללי של הלוח.

- 32.30.3.1 פרוט כל התאים בלוח. פירוט לפי תאים. תאור ייעוד התא ותכולה מפורטת של כל הציוד והאביזרים הכלולים בכל תא עם פרוט תפקיד,
- 32.30.3.2 יעוד ואופן פעולת כל אביזר, כל פריט וכל מערכת.
- 32.30.3.3 הוראות בטיחות, הוראות להפרדת אדם מחשמול והוראות להנשמהמלאכותית (עם איורים).
- 32.30.3.4 טבלה מפורטת של כל הציוד, הפריטים, הרכיבים והאביזרים המותקנים בתחנת הטרנספורמציה ובלוחות החשמל עם עמודות לפרוט מדויק של כל אביזר/פריט כמפורט להלן: סימון הפריט בתוכנית, תאור וייעוד הפריט, נתונים של הפריט, שם היצרן ומספר דגם. סדר הפריטים בטבלה יהיו לפי סדר אותיות לועזיות של כל סימוני הפריטים בתוכניות.
- 32.30.3.5 קטלוגים של כל הפריטים והאביזרים בהם יהיו צילום הפריט ונתוני היצרן של הפריט.
- 32.30.3.6 תוכניות: תוכניות AS-MADE של כל המערכות והמתקנים בתחנת
- 32.30.3.7 הטרנספורמציה לרבות לוחות חשמל מ"ג ולוחות חשמל
- 32.30.3.8 מתח-נמוך של כל לוחות החשמל החדשים.
- 32.30.3.9 ספר המתקן יהיה כרוך בכריכת קרטון עבה עם ניילון שקוף. צבע
- 32.30.3.10 הכריכה תכלת.
- 32.30.3.11 המזמין יבדוק את ספר המתקן, יעיר הערותיו וימסור עותק אחד מספר המתקן עם ההערות לקבלן תוך שבועיים. עותק שני יישאר בידי המזמין. הקבלן יתקן את כל ההערות וימסור למזמין 3 ספרי מתקן מעודכנים AS-MADE שבוע לפני הקבלה הראשונה. כל 3 העותקים יהיו זהים, עם כריכות כמפורט.
- 32.30.3.12 מודגש בזאת, שקבלת ספר מתקן כמפורט לעיל הוא תנאי הכרחי לעריכת
- 32.30.3.13 הקבלה הראשונה. ללא קבלת ספר המתקן לא תיערך קבלה

32.31 כבלי מתח גבוה:

הכבלים למתח גבוה שיסופקו ויותקנו ע"י הקבלן יהיו מסוג N2XSY בהתאם לתקנים I.E.C 502-1 והמלצות בדיקה I.E.C 502-2. הכבלים יהיו חד-גידים בחתך עפ"י תוכנית למתח 18/30KV. הכבלים יהיו כפופים לאישור המתכנן ולכל דרישות חברת חשמל ויעמדו בכל הדרישות המפורטות. הבידוד יהיה מסוג: CROSS-LINKED POLYETHYLENE.

32.32. תחזוקת לוחות חשמל:

דרישות כוח אדם.

- 32.32.1. מנהל עבודה מוסמך – מהנדס חשמל בעל רישיון חשמלאי מהנדס בתוקף.
- 32.32.2. בודק תרמוגרפיה מוסמך-עבר קורס בהתאם ניסיון 4 שנים.
- 32.32.3. צוות עובדים – חשמלאים בעלי רישיון בתוקף בלבד.
- 32.32.4. עבודה בקרבת מתח חי. בהתאם להוראות חוק החשמל. (לא מתיר בשום אופן עבודה במתח חי בעת טיפול בלוח)

32.33. ניסיון

- 32.33.1. הצגת ניסיון ב טיפול בלוחות חשמל.
- 32.33.2. הצגת ניסיון בבדיקות תרמוגרפיות, ניתוח והצגת דוחות לתיקון.
- 32.33.3. עבודה בהיקפים של 400 לוחות בשנה – מגודל 63 ועד 4000 אמפר.

32.34. ציוד יעודי

- 32.34.1. הקבלן יגיע לסיור מקדים, ילמד את דרישות המקום, אילוצים ויכין את הפתרון המתאים עם כל הציוד והחומרים הנלווים.
- 32.34.2. חומרי ניקוי יהיו עם תו תקן.
- 32.34.3. כלי חיזוק לברגים ואומים יהיו עם יכולת כיוול למומנט מקסימאלי.
- 32.34.4. הצוות יצטייד בציוד שיגן עליו מפני פגיעה פיזית ובדרכי הנשימה.

32.35. אישורים

- 32.35.1. הלקוח יקבל דו"ח תרמוגרפי שיכלול צילום רגיל של המקום החשוד, צילום אינפרא כולל גיבוי מגנטי, מסקנות והמלצות לטיפול.
- 32.35.2. אישור של חשמלאי מהנדס כי הלוח טופל, וכשיר לעבודה כולל נתונים הבאים : L.T. התנגדות בידוד. עוצמת הזרם המדוד בלוח בזמן הבדיקה מתח.
- 32.35.3. צילומים של הלוח לפני טיפול ואחרי טיפול.

33. ביצוע פעולות תחזוקה בלוחות חשמל:

33.1. בדיקה טרמוגרפית:

- 33.1.1. העבודה תבוצע בתחום הזמנים הבאים חודשים יולי ואוגוסט בלבד. וכן בשעות פעילות משעה 10:00 עד לשעה 16:00. בכדי לקבל תמונה מיטבית.
- 33.1.2. יש להעמיס לוחות קצה בזה אחר זה כולל צרכנים הבאים: קווי כוח, קבלים, תאורה, תאורה היקפית, מערכות מיזוג אויר וכו'. עד לעומס לפחות 70%. יש לציין זרם עבודה בפועל וכן גודל מפסק ראשי של הלוח ותא.
- 33.1.3. בדיקה ויזואלית ראשונית.
- 33.1.4. לאחר כ- 10 דקות נדרש לפתוח את המדפים (חשמלאי מהנדס בלבד), ולבצע צילום.
- 33.1.5. דגשים: קשר עין עם האזור המצולם, פסי צבירה, פסי צבירה משניים, מפסקים ראשיים ומשניים, פסי האפס, שעוני זמן, מגענים, קבלים, מהדקי יציאה לכבלים, וכו'.
- 33.1.6. יש ל השאיר לוחות משנה פעילים ומועמסים עד לסיום בדיקת לוח ראשי.
- 33.1.7. כשמוזהים נקודה חשודה היא תצולם צילום רגיל וכן צילום תרמי וכמובן בהתייחס לטמפ' רקע. לבדוק האם מעומס יתר או התחממות ממגע רופף.
- 33.1.8. לסמן את האביזר הלקוי.
- 33.1.9. לדווח לחשמלאי על הממצא. שיתקנו במייד ללא קשר להפקת דו"ח יותר מאוחר.
- 33.1.10. ביצוע המטלות לפי טופס בדיקה מצורף:

| מס | תדיר | ס-מנותק פ-פעיל | תאור הפעולה | טופל | תקינות | הערות |
|----|------|-------------------|--|------|--------|-------|
| 1. | שנתי | ס | בדוק מגעי המפסק הראשי ומפסיקים נקיים ושלמים, וודא שאין פיח. | | | |
| 2. | | ס | הידוק ברגיי מגעים, חבורים ומהדקים (בפסי הצבירה והמהדקים כל החיבורים) | | | |
| 3. | | ס | ניתוק וחיבור מערכת גילוי וכיבוי אש כולל בלון כיבוי עד גמר העבודה. | | | |
| 3. | | ס | נקה כל הלוח והציוד באמצעות חנקן או | | | |

| | | | | | |
|--|--|--|--|---------------------------|-----|
| | | | התזת וקרח יבש CO2. | | |
| | | | נקה באופן סופי בשואב אבק תעשייתי. | ס | .4 |
| | | | בדיקת ממסרים, ממסרי זמן ויח' פיקוד. | ס | .5 |
| | | | המפסיקים הראשיים כולל: שטיפה, שימון, חיזוק ברגים, בדיקת הגנות כיוול ותפעול. | ס | .6 |
| | | | בדיקת הארקת הלוח, הגוף והדלתות. | ס | .7 |
| | | | ניקוי חיצוני, תיקוני צבע ושימון צירים. | ס | .8 |
| | | | ביצוע איטום לוח חשמל, מעברי כבלים ע"י חומרים חסיני אש בעלי תו תקן. | ס | .9 |
| | | | בדוק כיוול הגנות(לפי העומס על הכבל המחובר, וזרם קצר לפי ערך לולאת תקלה). | ס | .10 |
| | | | בדיקת מתקן ואישור תקינות ע"י בודק 3. | ס אחת ל-5 שנים בלבד | .11 |
| | | | בדוק איזון הפאזות ושפר לפי הצורך. | פ | .10 |
| | | | בדוק פעולת קבלים ואוטומט שמירת כופל הספק. (במתח נמוך מעל 0.92) | פ | .11 |
| | | | בדוק חום הלוח, כבלים, מחברים ומפסקים באמצעות ציוד מתאים(אינפרא אדום). - <u>לפרק הפנלים</u> . | פ | .12 |
| | | | בדוק פעולת מפסק מחלף לפעולת חרום . | פ | .13 |

פרק 34 - מערכות גילוי וכיבוי אש

כללי

34.01

מערכות גילוי וכיבוי אש לחלל החדר או ללוחות החשמל, יבוצעו בהתאם לפרק 34 של המפרט הכללי - מערכות גילוי וכיבוי אש, בהתאם לתקן ישראלי 1220 על כל חלקיו, בהתאם לתקנים האמריקאיים המחייבים של U.L., והתקן NFPA 2001, בהתאם לפרק 08 - מתקני חשמל ובהתאם למפורט במפרט זה. על הציוד להיות מאושר ע"י מכון התקנים הישראלי - התאמה מלאה לתקן, וע"י אחד הגורמים הזרים המופיעים ברשימה של פרק 34 במפרט הכללי.

תכולת המערכת

34.02

- (1) מרכזית הפעלה ריכוזית אוטומטית בעלת מספר אזורי גילוי ואזורי כיבוי כנדרש ע"י המתכנן, לרבות הפעלתם של כל הפונקציות והפיקודים הנדרשים בתכניות ובמפרט מיוחד זה.
- (2) מערכת גילוי וכיבוי האש תיבנה כך שכל חלל הלוח או החדר יהיה מוגן וזאת בעזרת גלאי עשן מסוג יוניזציה ואופטי (או סוג אחר כנדרש). הגלאים יהיו מוזנים ממעגלים (אזורים) נפרדים ויפעלו בשיטת הצלבת אזורים (CROSSZONING). הגלאים יהיו מן הדגמים אשר יאפשרו התקנת רגשים מסוגים שונים על אותו בסיס INTERCHANGABLE. במקרה של בניית מערכת גילוי וכיבוי אש להגנת חלל חדר/מבנה, מספר הגלאים יקבע על פי התכניות.
- (3) פעולת מערכת גילוי האש תהיה כדלקמן:
הפעלת גלאי ראשון תפעיל את נורות הסימון פנים וחוץ בחדר חשמל או בחדר אחר מוגן, תפעיל את הצופר הפנימי (זמזם) שבתוך המרכזיה, וכן את הצופר החיצוני המותקן מחוץ לחדר החשמל או על גבי לוח החשמל (או מחוץ לחדר מוגן אחר). הפעלת גלאי שני (המוזן ממעגל/אזור נפרד) תפעיל את מערכת הכיבוי האוטומטית ותנתק את המתח ללוח.
- (4) המרכזיה תהיה לפעולה במתח ישר 24 וולט ובהזנה ממקור מתח חילופין 230 וולט 50 הרץ. המרכזיה תהיה בנויה מארגז פח אורגינלי צבוע בעל נפח המיועד להכיל את כל היחידות והממסרים הדרושים לשם ביצוע כל הפעולות הנדרשות. בחזית הלוח תותקן דלת עם סגירה ע"י מנעול צלינדרי ויסופקו עימו 3 מפתחות. הלוח עצמו מיועד להתקנה על קיר פנימי בחדר חשמל או בתוך לוח חשמל. במרכזיה יהיה כיסוי מבודד מעל מהדקי כניסה ראשיים של 230 וולט (פזה ואפס). כמו כן יותקן במרכזיה פס הארקה וממנו יוארק ארגז מתכתי של המרכזיה, שנאי מבדל ושאר הציוד החייבים בהארקה על פי חוק החשמל. מוליכי הארקה יהיו בחתך 4 ממ"ר לפחות עם בידוד פי.וי.סי. צהוב-ירוק.

הזנות המרכזיה מרשת חשמל תבוצע ממא"ז דו-קוטבי אשר יותקן בלוח חשמל ראשי (קוטב אחד מוגן).

(5) המרכזיה תכלול במחירה את המערכות המשניות המפורטות להלן :

- (1) ספק כח אורגינלי 24 וולט זרם ישר.
- (2) מצברי ניקל קדמיום המאפשרים פעילות המערכת באופן תקין מיד עם הופעת תקלה באספקת החשמל. על המצברים לספק זרם במשך 72 שעות במצב עומס רגיל ובמשך 24 שעות בעומס אזעקה מקסימלי כולל מטען אוטומטי למצברים אשר יתאימו לטעינה רצופה וטעינת מצברים ריקים במשך 24 שעות כך שיוכלו המצברים לתפקד שעה אחת בזמן עומס מקסימלי.
- (3) אינדיקציות לתקינות, תקלה ואזעקה נפרדת של כל אזור ואישור מצב "בדיקה" ומצב "ביטול תקלה - ריסט".
- (4) צופר אזעקה פנימי זעיר עם לחצן השתקה.
- (5) בקרה רצופה של תקינות החיבורים של מוליכי המעגלים, גילוי כיבוי ומתן אזעקה בצופרים - פנימי וחיצוני על ניתוק או תקלה באחד מהם.
- (6) לחצני ניסוי ואיפוס (RESET) של כל אזור ובדיקת כל הנורות בלוח ביחד.
- (7) סידורים להשתקת צופרים (פנימי וחיצוני).
- (8) מגעים יבשים להעברת אותות התרעה
- (9) שילוט חרוט בעברית לכל האביזרים במערכת.
- (10) דף הוראות מודפסות בעברית להפעלת המערכת - גילוי וכיבוי ותאור אופן פעולתה במצבים שונים, מותקן במסגרת דקורטיבית לתליה על קיר פנימי בחדר חשמל או על דופן פנימית של דלת לוח החשמל, וכן 5 עותקים רזרביים של דף זה ללא המסגרת.
- (11) דפים קטלוגיים של יצרן הציוד - 5 סטים.
- (12) 5 סטים של תכניות חיווט פנימיות וחיבורים חיצוניים של הפיקוד של כל המערכת - מסודרים באוגדנים יחד עם דף הוראות לתפעול ואחזקה ודפים קטלוגיים, עם דף ראשי עם שם המתקן, מקום ומספר מכרז/חוזוה, הכל בכריכה מסודרת לכל סט בנפרד.
- (13) כמו כן, כלולים במחיר המרכזיה הגשת תכניות ייצור וחיווט לאישור המתכנן, תחשיבים של צנרת כיבוי אש וקיבוליות מצברים, הפעלתה, ניסויה, הדרכה מעשית בתפעול ואחזקת המערכת לנציגי היחידה בה מותקנת המערכת ומתן שרות לשנת אחריות - כל אלה מבוצעים ע"י נציגו של סוכן יצרן הציוד בארץ.

תבוצע בעזרת כבלים תרמופלסטיים רב-גידיים עם גידי נחושת בחתך לא פחות מ-1.0 ממ"ר לחיבור הגלאים ולחיבור אמצעי אזעקה. הכבלים יהיו עם בידוד ועטיפה למתח לא פחות מ-1000 וולט.

הגידיים בתוך עטיפת הכבל יהיו מסודרים בצורת צמה TWISTED. הכבלים יתאימו לדרישות יצרן הציוד. במידה ודרישות היצרן לגבי הכבלים יכללו תכונות נוספות מעבר לאלה אשר פורטו לעיל (סיכוך וכד') הן יסופקו ללא שום תוספת במחיר הכבל.

הכבלים יותקנו בתוך צנורות "מרירון" בקוטר מתאים אשר יחוזקו לקיר פנימי בחדר החשמל או לדופן פנימית של לוח החשמל ע"י חבקים מברזל מגולוון כל 40 ס"מ לפחות.

מחיר החבקים בכמות הנדרשת כלולה במחיר צנור "המרירון". לכל מעגל היוצא מהרכזת תהיה הגנה נפרדת, קרי - כל כבל יושחל בצנור "מרירון" נפרד. על הצנורות ביציאה יהיה שילוט "סנדוויץ" הכולל: מספר האזור והיעד (גלאי, נורות סימון, צופר וכד').

הגלאי כולל במחירו את התקנתו על פי התקן. לרבות חיווט וכל האביזרים הנדרשים להתקנתו כגון-זרועות, פרופילים וכו'.

צופרים לאזעקת אש

34.04

הצופרים יהיו אלקטרוניים, עם קול מתמשך בעוצמה של 100 דציבל במרחק של 1 מ' מן הצופר, עם צליל שונה באזעקת אש ובהפעלת מערכת כיבוי, משולבים עם מנורה אדומה מהבהבת.

הצופרים יהיו ברמת אטימה נגד חדירת מים ואבק IP-55 לפחות. פעולת המנורה המהבהבת שע"ג הצופר לא תפסק עם השתקת הצופר. הצופר והמנורה ימדדו כל אחד בנפרד.

לחצנים

34.05

הלחצנים להפעלה ידנית של אזעקה אש יהיו מן הדגם אשר יאפשרו הפעלת אזעקה רק בלחיצה על הכפתור, אחרי שבירת לוח זכוכית, הלחצנים משני סוגים: להתקנה פנימית ולהתקנה חיצונית יהיו בתיבה מוגנת מים IP-54 צבועה באדום, והם יהיו תוצרת אותו יצרן של מערכת הבקרה והגלאים, ויהיו מאושרים על ידי היצרן כמתאימים לפעולה עם המערכת המותקנת.

מנורות

34.06

המנורות יהיו מ-2 סוגים: עם אור מהבהב ועם אור קבוע. מנורות עם אור מהבהב ישמשו למקרה של אזעקה כללית. המנורות עם אור קבוע ישמשו להתרעה מקומית להתקנה מעל הדלת (מנורות סימון). המנורות עם אור מהבהב ישולבו לרוב עם צופרים לאזעקת אש. המנורות יהיו בתוך תיבה פלסטית סגורה.

מנורות אשר יותקנו מחוץ למבנה יהיו אטומות נגד חדירת מים ואבק ברמה IP-55 לפחות.

המנורות עם אור קבוע יהיו בגודל אשר יאפשר הבחנה ברורה של מצב אזעקת אש בכל רמת תאורה במקום התקנתן.

חייגן טלפון אוטומטי

34.07

החייגן יהיה מן הדגם האלקטרוני ל-4 מנויים ול-2 הודעות :
אזעקה אש ותקלה במערכת. החייגן יוזן מלוח בקרה של המערכת.
אספקת חשמל רזרבית תהיה מהמצברים של הלוח.
החייגן יהווה חלק אינטגרלי מלוח הבקרה או יסופק בתיבה סגורה עם מנעול זהה למנעול של לוח הבקרה.

מספרי הטלפונים של המנויים ותוכן ההודעות ימסרו לקבלן בזמן הביצוע.
את החייגן יש לחבר לקו טלפון בהתאם להוראות בשטח. החיבור ימדד בנפרד. במקרה ויחובר החייגן לקו טלפון קיים (במקביל), יותקן שלט ליד מכשיר הטלפון המורה על הצורך בשמירת המכשיר במצב סגור.

מערכת כיבוי אש אוטומטית בגז FM-200

34.08

תימדד כקומפלט ותכלול את הרכיבים הבאים :

א. מיכל אחסנת גז כיבוי FM-200

1. במערכת לכיבוי לוח חשמל עד נפח של 6.5 מ"ק המיכל יהיה בקיבולת של 10 ליברות עם מילוי של 4 ק"ג חומר כיבוי גז FM-200 בלחץ של PSI 360. במערכת לכיבוי חלל חדר, קיבולת המיכל וכמות הגז יהיה על פי דרישת התקן הבינלאומי NFPA2001 ובהתחשב בנפח המוגן.
המיכל יהיה מסוג אשר ניתן להתקינו בצורה אנכית או בכל זווית אחרת עד למצב אופקי.
2. המיכל יהיה מצוייד בברז חשמלי (סולונואיד) אשר יהיה סגור ויאפשר שחרור הגז עם קבלת מתח. החיבור החשמלי יתבצע בעזרת מוליך גמיש כדי לאפשר הסרה נוחה של השסתום החשמלי וחיבורו לשסתום המיכל בעת ביצוע טיפול במיכל או בעת מילוי.
הקו בין הסולונואיד ללוח הבקרה יהיה מבוקר כך שתתקבל התראה בלוח הבקרה במקרה של נתק או קצר בקו.
3. המיכל יצוייד במד לחץ אשר יראה את הלחץ במיכל.
כמו כן יהיה מתג, המפקח על הלחץ במיכל אשר תפקודן לספק אות תקלה אם הלחץ במיכל יורד מתחת ל-PSI 250.
4. המיכל יצוייד במנוף הפעלה עם פין אבטחה אשר יאפשר ע"י הזזת המנוף ב-90 מעלות שחרור הגז. בגמר התקנת המערכת יש לוודא שראש הפיקוד הידני המקומי נמצא במצב דרוך.

5. במקרה של כיבוי ללוח החשמל המיכל יהיה מותקן על קיר או רצפת חדר חשמל בסמוך ללוח או בתוך לוח החשמל בתא נפרד המיועד למטרה זו בלבד.

בכל מקרה, המיכל יחוזק ויקובע בעזרת תמיכות אורגניות. על אף האמור לעיל, באחריות הקבלן למקם ולסדר את המיכל כך שתתאפשר גישה נוחה לבדיקה, ביקורת, מילוי חוזר ותחזוקה אחרת.

6. על המיכל יהיה שילוט אשר יכלול את מספר המיכל, שם הגז, משקל הגז ורמת הלחץ במיכל, כמו כן, יצויין משקל ברוטו ומשקל נטו של המיכל.

ב. צנרת הגז

1. צנרת הגז תהיה מצינור "סקדיול 40" בקוטר "3/8" בלוחות קטנים צבועה בצבע אדום או צינור נחושת מטיפוס L בקוטר ובעובי דופן של 3 מ"מ. בלוחות גדולים או בכיבוי לחדר, צנרת הגז תהיה "סקדיול 40" בלבד וקוטר הצנרת יהיה בקוטר מתאים על פי תוכנית מחשב. בכל מקרה - תכנון המערכת יבוצע ע"י תוכנית מחשב מאושרת אשר תוצג בפני המזמין.

2. את הצנרת יש לקבוע בצורה בטוחה בעזרת חבקי צינור הן לקיר והן על הלוח ובמיוחד ליד נחיר פיזור הגז וזאת כדי למנוע את תנועת הצינור כתוצאה מכח הרתע בעת הסניקה.

3. יש להתקין מחבר בצנרת הסניקה במקום קרוב בצורה נוחה לשסתום המיכל כדי לאפשר ניתוק והסרת המיכל למילוי או לטיפול.

4. יש לשייף היטב את כל קצוות הצינור לאחר חיתוכו ויש להסיר מהם את כל השבבים וכתמי השמן.

5. בגמר התקנת הצנרת ולפני התקנת הנחיר, יש לנשוף דרך הצנרת אויר יבש או חנקן, כדי לסלק שבבים וזיהומים אחרים.

ג. נחיר הסניקה

המשמש לפיזור הגז, יהיה רדיאלי 360 מעלות בקוטר מתאים על פי קביעה ממוחשבת עם מכסה פריצה מפלסטיק נפרץ, כדי להגן על חרירי הנחיר מכניסת חומר זר.

במקרה של מערכת כיבוי ללוח חשמל, מיקום הנחיר יהיה בצמוד לתקרת לוח החשמל במרכזו, ויאפשר שטח כיסוי מקסימלי של חלל הלוח. כמות הנחירים תקבע על פי הצורך בכל מקרה.