

נספח ח' מפרט טכני

פרק 08 – עבודות חשמל

1. היקף העבודה

מפרט זה מתייחס לביצוע עבודות חשמל במתח נמוך במסגרת שדרוג מערכת חשמל בסניף ביטוח לאומי בטבריה.

1.1 בפרויקט תבוצענה כל או חלק מהעבודות המפורטות מטה :

- 1.1.1.1 חפירות והנחת תשתית כיבול תת קרקעית עבור כבלי חברת החשמל חשמל לישראל ובין המבנים.
- 1.1.1.2 אספקת והתקנת לוח ראשי ולוחות חלוקה – על ידי הקבלן, בהתאם לשרטוטים חד קווים רלוונטיים ומפרט ביצוע לוחות מ.ג. המצורף למפרט זה.
- 1.1.1.3 אספקה והתקנת כיבול חדש לחלק מהלוחות שיוקנו לרבות אספקה והתקנת מובילי כבלים, חפירות וחציבות – על ידי הקבלן בהתאם לשרטוטים חד קווים המצורפים למפרט זה.
- 1.1.1.4 שינויים במבנה ככל שידרשו בשל החלפת לוחות לרבות הארכת ו/או החלפת כבלים קיימים, נקודות כוח ותאורה.
- 1.1.1.5 הקבלן יבצע שיפור מערכת הארקה למבנים.
- 1.1.1.6 תיאום פעילות מול חח"י- על ידי הקבלן המבצע
- 1.1.1.7 על הקבלן לבצע את כל העבודה, להעביר בדיקת בודק מוסמך וחח"י להפעילם ולמסרם למזמין.
- 1.1.1.8 הפעלת ומסירת המתקן, כולל אחריות מלאה לפעילותו התקינה למשך 24 חודש, הגשת תיק מתקן הכולל תוכניות AS MADE
- 1.1.1.9

2. הנחיות והוראות מיוחדות

- 2.1 הוראות כלליות והגדרות:
כל העבודות תבוצענה בהתאם למפרט הכללי לעבודות בנין, בהוצאת הועדה הבין משרדית, למפרט זה, לתוכניות, לתקנים הישראליים ולתקנים מקצועיים.
העדיפות בין המסמכים לצורכי ביצוע העבודה תהיה כאמור במהדורה המעודכנת ביותר של מפרט הכללי לעבודות בנין שבהוצאת הועדה הבין משרדית סעיף 0071 אלא אם יצוין אחרת במפרט מיוחד. מודגש בזאת כי לא הכרחי שכל העבודות המתוארות באחד המסמכים האלה יופיעו גם ביתר המסמכים. כל המתואר בתוכניות במפרט הכללי במפרט מיוחד בתקנים ובתקנות אלה, משלים את הסעיפים בכתב הכמויות.
- 2.2 אישור החומרים ותוכניות עבודה:
לפני תחילת העבודה יגיש הקבלן לאישור המפקח, מהנדס ומתכנן רשימות חומרים לרכישה ותוכניות ביצוע הכוללות פרטי תעלות, אביזרים, התקנתן, פרטי לוחות קופסאות מעבר, וכל תוכנית אחרת הנדרשת לצורך ביצוע העבודה.
- 2.3 טיב החומרים:
החומרים והמוצרים המסופקים על ידי הקבלן יהיו חדשים ומשובחים ויטאימו לדרישות המפרט והתקנים הישראליים העדכניים.
בהעדר תקן ישראלי יטאימו החומרים והמוצרים לדרישות התקנים הבריטיים המתאימים או לתקני ארץ הייצור.
כלל הוא שעל הקבלן לספק החומרים והמוצרים מהסוג המעולה מתוך המבחר שמתיר התקן, אלא אם כן נקבע סוג אחר במסמכי החוזה.
הקבלן יזמין מראש את כל החומרים האפשריים כדי לא לפגוע בלוח הזמנים המאושר שהתחייב עליו. על הקבלן לקבל אישור המפקח בכתב לחומרים לפני הספקתם.
- 2.4 טיב ביצוע העבודה:
כל העבודות תבוצענה בהתאם לתוכניות ובאופן מקצועי נכון, בכפיפות לדרישות התקנים הישראליים המתאימים ושביעות רצונו של המתכנן אשר יהיה הקובע היחיד בקשר לכל שאלה שתתעורר ביחס לטיב החומרים טיב העבודה ואופן ביצועה.
העבודה תבחן מידי פעם בפעם על ידו ואולם אותה בחינה לא תפתור בשום פנים את הקבלן מלתקן כל חסרון או פגם שיתגלו תוך התקדמות העבודה או לאחר סיומה.

- 2.5 איתור חלקי המתקן
 באחריות הקבלן לוודא, לפני תחילת העבודות, את המקומות המדויקים (מידות וגבהים) של אביזרים כגון: חבורי קיר, נקודות מאור, לוחות חשמל, וצורת התקנתם של אביזרים הסמוכים ו/או צמודים זה לזה, במידה וצורפו תוכניות, אין להסתמך על מדידות בתוכנית (לפי קנה מידה) אלא אם צוין במפורש בתוכניות.
- 2.6 התאמת התוכניות למציאות
 על הקבלן לבדוק התאמת תוכניות לנדרש לפני ביצוע העבודה בפועל. בכל מקום שיגלה סתירה או אי התאמה חייב בדיווח על כך מיד למזמין. באם לא עשה כך ישא בכל ההוצאות שידרשו לתיקון. בכל מקרה ביצוע העבודה רק לפי תוכניות מאושרות לביצוע מהדורה אחרונה ו/או הנחיות מקצועיות ברורות ו/או כתב כמויות מפורט.
- 2.7 דרישות כלליות:
 כל עבודות החשמל תבוצענה בהתאם לדרישות המפורטות להלן אלא אם נדרש אחרת על ידי המהנדס או המפקח באתר.
- 2.7.1 המתקן יבוצע כך שתאפשר החלפת החלקים בקלות יחסית במיוחד בפרטי הציוד הדורש טיפול וחלקי חילוף.
- 2.7.2 שלטי הזיהוי יתארו את פרטי הציוד כפי שנדרש במפרט או לפי הוראות המפקח.
- 2.7.3 כל החומרים המסופקים להקמת המתקן יהיו חדשים ויותקנו במיומנות המרבית על ידי הקבלן.
- 2.7.4 לא יסופקו ויותקנו חומרים הכוללים אלומיניום אלא אם ניתן אישור בכתב ומראש מהמפקח.
- 2.7.5 על הקבלן לדווח מיד למפקח על כל נזק כגון שבר, סדק וכו' שנגרם לציוד תוך כדי אחסונו או התקנתו כל ידי הקבלן.
- 2.7.6 הקבלן יעסיק חשמלאים בעלי תעודות מתאימות לסוג העבודה שעליהם לבצע.
- 2.8 תאום וארגון העבודה:
- 2.8.1 על הקבלן לקחת בחשבון כי העבודות תבוצענה בצורה לא רצופה ויתכנו הפסקות עבודה לפרקי זמן שיקבעו על ידי המפקח. התראה על הפסקה ו/או התחלת עבודה תינתן 72 שעות מראש לא תשולם תמורה כלשהי בגין הפסקות בעבודה.
- 2.8.2 על הקבלן לקחת בחשבון כי העבודות תבוצענה במתקן פעיל ותיתכן עבודה בשעות לא שגרתיות. לא תשולם תמורה בגין עבודה בשעות לא שגרתיות.
- 2.8.3 באתר העבודה אפשרי שיעבדו מספר קבלנים ומספר קבוצות עבודה התאום ביניהם יבוצע לפי הוראות והנחיות המפקח.
- 2.9 גנט ביצוע העבודה
 תוך 7 ימים מיום קבלת צו התחלת עבודה יגיש הקבלן גנט מפורט שיכלול אבני דרך מרכזיות:
- מועד גמר אישור ציוד.
 - מועד סיום בדיקת קוויות צנרת תת קרקעית.
 - מועד סיום טיפול בצנרת תת קרקעית או גמר ביצוע הנחת צנרת חדשה.
 - מועד גמר אישור לוחות.
 - מועד גמר יצור לוחות ובדיקתם במפעל הקבלן.
 - מועדי התקנות באתר ומשמעותיהם
 - תיאום חברת החשמל
 - מסירה סופית
- 2.10 תוכניות בצוע:
 לפי בצוע העבודה יגיש הקבלן שרטוטי בצוע מפורטים לאישור המפקח ומהנדס. בשרטוטים הנ"ל יתאר הקבלן פרטי בצוע, חתכים, פרטי ציוד חווט וכל שאר המידע הדרוש. בגמר העבודה יגיש לא יבצע הקבלן שום עבודה ולא יספק ציוד ללא אישור מוקדם של תוכניות אלה. בגמר העבודה יגיש הקבלן תוכניות מעודכנות בהתאם לשינויים שבוצעו במשך העבודה במידה ובוצעו בהתאם לרשימת מסמכים שבנספח ב'.
- 2.11 עדיפות בין מסמכים
 בכל מקרה של סתירה או אי התאמה או דו משמעות או פירוש שונה בין הדרישות אשר במפרט לשאר מסמכי החוזה, תהיה העדיפות לאמור במפרט בכפוף לדעת המנהל. החלטתו של המנהל בעניין זה תהיה סופית. סדר הקדימויות של המסמכים המתייחסים לבצוע העבודה הוא:
- התכניות המיוחדות לעבודה.
 - תכניות טיפוסיות וכלליות.
 - כתב הכמויות.
 - המפרט הטכני המיוחד.
 - המפרטים הכלליים בהוצאת הועדה הבין-משרדית.

- 2.12 **בדיקות:**
 תוך כדי בצוע עבודה ובסיומה תבוצענה הבדיקות המתוארות במפרטים מיוחדים בנוכחות המפקח. במידה ויתגלו ליקויים תוך כדי ביצוע הבדיקות, הם יתוקנו על ידי הקבלן ועל חשבונו ולשביעות רצון המפקח.
 הקבלן יזמין את המפקח לבדיקה נוספת תוך שבוע ימים. אם יתברר שלא בוצע התיקון הדרוש או שנוצר פגם חדש כתוצאה מעבודתו של הקבלן, הוא יחויב ב- 10% מערך הסעיף העיקרי שאליו שייכות העבודות באופן ישיר או עקיף וכן יידרש לתקן את כל הליקויים ולהזמין את המפקח לבדיקה נוספת. בסיום העבודה ובתיאום עם המפקח יזמן הקבלן בודק חשמל מטעמו שיאושר למפרע ע"י המפקח ו/או המתכנן. דו"ח בדיקת הבודק יכלול בדיקת בידוד הלוחות והכבלים שהונחו, ערכי הארקות, כיולים מגנטיים וטרמיים למפסקי החשמל, ערכי בדיקה ממסרי פחת, רציפות הארקה וכו'. בדיקת חברת החשמל אינה תחליף לבדיקת בודק חשמל מטעם הקבלן אלא היא בנוסף אליה.
- 2.13 **זמני ביצוע**
 מודגש כי המדובר באתר פעיל בו להפסקות חשמל יש השלכות על הפעילות. כל עבודה המצריכה ניתוקי חשמל ותואם שבועיים מראש לפחות ותתבצע בעיקר בימי ו', או בערבי חגים או בתקופת חופשה מרוכזת או לאחר שעות הפעילות הרגילות (שעות לילה) או בימי מנוחה. לא תשולם תוספת בגין זה.
- 2.14 **תיאום מול חח"י**
 במסגרת העבודה נדרשת פעילות מול חברת החשמל. כל פעילות כזו תבוצע ע"י הקבלן לרבות הגשת תוכניות ואישורם, תיאום סיור, תיאום בדיקת צנרת תת קרקעית המיועדת לכבלי חברת החשמל, תיאום עבודה בחדר חשמל ראשי, בדקת סופיות וכו'. לא תשולם תוספת בגין זה.
- 2.15 **תיאום החלפת לוח חשמל ראשי**
 החלפת לוח חשמל ראשי תתואם מול חברת החשמל באחריות הקבלן. חיבור חדש של חברת החשמל יבוצע ביום בו יוחלף לוח ראשי. לא תשולם תוספת בגין זה.
- 2.16 **מידות סופיות**
 עם סיום עבודה יגיש הקבלן למזמין את כתב הכמויות שבוצע בפועל לעבודות החשמל והתקשורת. כתב הכמויות יהיה בצורה מסודרת מבוסס על השיטה הבאה:
 א. כבלים – בהתאם לרשימת הכבלים, הקבלן ירשום אורך בפועל של כל כבל וכבל.
 ב. לוחות וחבורי לוחות – הפרדה לכל לוח ולוח בנפרד.
 ג. גופי תאורה, שקעים, קופסאות מיוחדות – עבור כל שטח ושטח בנפרד.
 ד. אביזרים ומכלולים – בהתאם לרשימה ו/או תוכניות.
 ה. צינורות וכד' - אורכים לגבי כל מעגל ומעגל. (הנ"ל במידה ולא נכלל במחיר הנקודה).
 ו. ברזל – עבור כל דגם של חיזוק או פרופיל תינתן כמות מאותו דגם סוג הפרופיל ואורכו, ובהתאם לכך יחושב משקל הכללי שהוא סה"כ המשקלים של כל הכמויות שיפורטו בנפרד.
 ז. נקודות לסוגם לפי התיאור בכתב הכמויות.
 ח. חומר/ציוד/עבודה אחרים לפי סוגיהם השונים.
 ט. חפירות- בהתאם לרשימה ו/או תוכניות
- 2.17 **ניקיון:**
 בתום יום העבודה ינקה הקבלן את שטח העבודה משאריות פסולת אבק וכו' הקבלן אחראי לסגור את המתקנים, לוחות חשמל, חדרים וכו' שבהם עבד.
- 2.18 **חומרי עזר שבהספקת הקבלן:**
 להלן רשימה חלקית ועיקרית של חומרי העזר:
 - סרט בידוד TIT TAPE או שווה ערך.
 - ברגים אומים ודסקיות מצופות ניקל קדמיום מכל הסוגים.
 - RTV SILASTIC לאטימת קופסאות חיבורים.
 - גריז גרפיט לגריז הברגות לכניסות הכבלים.
 - נעלי כבלים מכל הגדלים, תקן DIN מותאמים לכבלי נחושת ואלומיניום לפי הצורך.
 - חישוקים אל חלד עבור הארקות שריון הכבלים.
 - מהדקים לכבלים עד 6 מ"מ.
 - חוט קשירה 2.5 מ"מ פי.וי.סי שחור ו/או חברים פלסטיים.
 - שרוולים לכבלים מכל הגדלים.
 - חבקים עבור צינור מרירון.
 - מסתמים פלסטיים לפתחים של כניסות כבל.
 - שרוולי סימון "וודמילר".
 - תוויות סימון "פנדויט".

- חומרי אטימת מעברי כבלים דרך קירות ותקרות במבנה.
- סרט סימון זהירות כבל חשמל תת קרקעי להתקנה בתעלות כבלים באדמה.
- ציוד עזר למתח גבוה.

הערות:

- מובהר בזאת לקבלן כי החומרים הנ"ל הם חלק מהחומרים שהקבלן צריך לספק. בנוסף על הקבלן לספק את כל חומרי העזר האחרים וחומרים נוספים שלא רשומים בחלק ג' – רשימת חומרים שישופקו על ידי החברה כגון חול וחמר ואדי לריפוד וכיסוי תעלות או לבנים לכיסוי הכבלים בתעלות כבלים.
- הקבלן יגיד רשימת ציוד שעליו לספק ורק לאחר אישור המפקח ירכוש את הפריטים.

2.19 צוות הקבלן:

הקבלן יעסיק באתר מנה"פ מטעמו מהנדס חשמל בעל רישיון בצוע ופיקוח על עבודות. בנוסף לכך יעסיק הקבלן חשמלאים מקצועיים בעלי הסמכה מתאימה לסוג עבודה אותם יבצעו באתר. יחד עם הצעת מחיר יגיש הקבלן רשימת עובדים המיועדים לעבודה באתר, כולל שמותיהם ניסיונם והסמכתם המקצועית. הצעה ללא הרשימה המפורטת לעיל תפסל לאלתר.

2.20 קבלני משנה:

לא יעסיק הקבלן קבלני משנה ללא אישור המזמין והמהנדס.

3. תשתיות תת קרקעות

- 3.1 קיים תוואי משוער של צנרת תת קרקעית לרבות שוחות עבור חברת החשמל ובין המבנים.
- 3.2 תשתית חברת החשמל הקיימת (משוער) – 5 קנים של 6" כאשר ב- 2 מהם מושחלים כבלים.
- 3.3 על הקבלן לאתר את התוואי של תשתית חברת החשמל והתשתית בין המבנים.
- 3.4 הקבלן ינקה את השוחות ואת הצנרת לרבות תיקוני בטון, חישוקי מתכת, השלמת מכסי שוחות וכול הנדרש לשביעות רצון המפקח ויניח חוטי חשמל לתשתית חברת החשמל.
- 3.5 במידה ולא ניתן להשמיש את התשתית הקיימת יניח הקבלן תשתית חדשה לכבלי חברת חשמל ולכל הכבלים הנדרשים בין המבנים ע"פ התוכנית.

4. חפירות ותעלות

- (סעיף 08.02 במפרט הכללי)
 כל עבודות העפר יבוצעו לפי המפורט במפרט הבינמשרדי בסעיף 08.02 "עבודות עפר" של המפרט הכללי למתקני חשמל (08).
 החפירות להנחת כבלים וצינורות תת-קרקעיים תבוצע בהתאם למידות שבתכנית ובהתאם למרחבי העבודה הדרושים:
- 4.1 לפני ביצוע החפירה יש לוודא שאין כל אלמנט אשר יפגע ע"י החפירה. הדבר יבוצע ע"י הקבלן באמצעות כלים ומכשירים מתאימים.
 - 4.2 עומק התעלה לא פחות ממטר מפני הכביש, בכל מקרה של מעבר מעל או מתח למכשול המחייב עומק קטן ממטר מכל סיבה שהוא חייב הקבלן לקבל אישור בכתב של מהנדס האתר והמפקח. לפני ביצוע החפירה על הקבלן לנסר את האספלט הקיים בתוואי החפירה. החפירה כוללת חיתוך שורשים במידת הצורך.
 - 4.3 כל שינוי בעומק יעשה באופן הדרגתי כך שהשיפוע בתחתית התעלה לא יעלה על 20 ס"מ למטר בכבלים ועל 10 ס"מ למטר בצינורות.
 - 4.4 רוחב התעלה בתחתיתה יהיה 40 ס"מ אם לא צוין אחרת. קווי הפתיחה חייבים להיות ישרים ויש לסלק מיד ממקום העבודה את הפסולת המתהווה כתוצאה מפתיחת כבישים.
 - 4.5 בחפירה תהינה שתי שכבות של ריפוד חול לרוחב כל התעלה שכבה ראשונה בעובי של 10 ס"מ בתחתית התעלה, שכבה שנייה לאחר הנחת הצנרת והכבלים (הנמדדים בנפרד) בעובי של 10 ס"מ.
 - 4.6 ביצוע החפירה: כל תעלה תיחפר בבת אחת לכל אורכה ולכל עומקה בין תא לתא, או בין יסוד ליסוד וזאת לפני שיונחו בתוכה הצינורות ו/או הכבלים. המילוי המוחזר וההידוק יבוצעו רק בגמר כל העבודות המתכסות בעפר, ולאחר שכל העבודות הללו נבדקו ואושרו ע"י המפקח. המילוי המוחזר ייעשה בשכבות שעוביים לאחר ההידוק אינו עולה על 20 ס"מ. השכבות יהודקו במהדקי יד כבדים תוך הרבצה במים בשיעור הדרוש. יוקפד באופן מיוחד על הידוק יסודי של מצע או עפר מוחזר שמתחת לצינור ועד למחצית גובהו.
 - 4.7 אישור חפירה ומילוי: עומק קרקעיות החפירה ופני המילוי והמצעים למיניהם כמפורט להלן טעונים אישורו של מפקח. לא יוחל בשום עבודות המכסות אותו לפני קבלת אישור המפקח בכתב.
 - 4.8 מילוי: בהעדר אדמה מקומית מתאימה להשלמת העפר החסר לצורכי מילוי יובא מבחוץ עפר נקי חפשי מאבנים, מטין, מחומרים אורגאניים, וכל חומר מזיק אחר העפר המובא והמקור ממנו טעונים אישור המפקח.
 - 4.9 יש לסלק את כל שאריות העבודה מהאתר ולהסדיר את פני השטח לשביעות רצונו של המפקח.

5. אינסטלציה חשמלית

5.1 הארקות

- 5.1.1 העבודה תבוצע בהתאם לתקנות החשמל (הארקת יסוד) תשמ"א 1981 קובץ התקנות 4271 ודרישות ת"י 108.
- 5.1.2 יש לתאם היציאה של פס הארקה עד למקום שבו יותקן פס השוואת הפוטנציאלים ובתוספת של 1/2 מ' גובה ההתקנה במקרה של פס פוטנציאלים גלוי 1.8/2.4 מ' מהריצוף.
- 5.1.3 פס השוואת פוטנציאלים יהיה מנחושת בחתך של 10*50 מ"מ לפחות או כל מידה אחרת כמצוין בתכנית. בפס יוכן בורג לכל מוליך המתחבר אליו בתוספת 4 ברגים לשימוש בעתיד.
- 5.1.4 בכל מקרה מספר הברגים לחיבור מוליכים אל הפס לא יקטן מ- 7 ברגים. כאשר הפס מוגן מפני פגיעה מכאנית מותר להתקינו נמוך יותר אך לא פחות מ-0.5 מ' מהרצפה.
- 5.1.5 אומים של ברגי הארקה בפסי הארקה יותקנו כלפי חוץ.
- 5.1.6 יש לשלט את כל גידי הארקה סמוך לפס הארקה באמצעות שלט סנדוויץ' עם כיתוב בחריטה.

5.2 תאימות מגנטית והגנות של לוחות/חדרי חשמל:

- 5.2.1 הקבלן יבצע חישוב, תכנון וביצוע של מתקן הגנה מפני קרינה אלקטרומגנטית סביב לוחות/חדרי חשמל במבנה.
- 5.2.2 הציודים העיקריים העשויים לגרום לקרינה האלקטרומגנטית הם:
 - 5.2.2.1 תוואי כבלים ראשיים ומשניים מרוכזים, במתח גבוה ובמתח נמוך.
 - 5.2.2.2 לוחות חשמל מ.נ.
- 5.2.3 התקן של איכות הסביבה למקומות מאוכלסים רוב הזמן הוא 10mG ובמקומות בהם מותקנים מחשבים או ציוד אלקטרוני אחר הרמה המרבית לאדם היא 2mG.
- 5.2.4 הקבלן יבדוק, יחשב ויתכנן, בעזרת יועץ מומחה המאושר ע"י המשרד לאיכות הסביבה לנושא את העבודות להשגת הגבולות הללו ויגדיר פתרון נדרש באם מזוהה בעיה.
- 5.2.5 לשם כך, הקבלן יפעיל את אחת מהחברות או היועצים העוסקות ביעוץ למיגון אלקטרומגנטי והמאושרים ע"י המשרד לאיכות הסביבה.
- 5.2.6 הקבלן ייערך לנושא בעוד מועד
- 5.2.7 התכנון והפתרונות יוצגו בעוד מועד בפני המזמין והמתכנן, באמצעות המפקח, לאישור לפני ביצוע.
- 5.2.8 בתום העבודה וכתנאי למסירה, יערוך הקבלן בדיקות מקיפות וממוחשבות של המתקן שביצע, בעומס מלא, יגיש דוחות ניסוי ותעודות בדיקה יחד עם חו"ד היועץ המומחה.

5.3 התקנת מוליכים

- 5.3.1 השחלת המוליכים או הכבלים לתוך הצינורות תיעשה אך ורק לאחר גמר ההתקנה של כל הצינורות.
- 5.3.2 המוליכים, בתעלות או בצינורות יהיו מבודדים ושלמים, לא מכופפים ולא מפותלים האחד במשנהו. צבע המוליכים יהיה חום לפאזה, כחול לאפס, צהוב ירוק לארקה, כחול לפאזה חוזרת. הכול בהתאם לתקן הישראלי העדכני. צבעי הפאזות במעגל תלת פאזי: חום עם פס צבעוני בגוון שונה.
- 5.3.3 חיבור בין מוליכים ייעשה רק בתוך תיבות ההסתעפות, ובעזרת מהדקים תקינים. מוליכי הארקה יחוברו באמצעות 2 בורגי המהדקים.
- 5.3.4 צינורות פלסטיים - כפיפים מטיפוס "פנ" יהיו מוטבעים לכל אורכם בתו תקן מת"י, שם היצרן וקוטר הצינור. אין להשתמש בצינור בלתי מסומן. הקוטר המזערי של הצינורות יהיה 16 מ"מ. כל 12 מ' תותקן קופסת בקורת והשחלה. במקומות בהם יש תקרה אקוסטית - תקרת ביניים, כמו כן במקומות עם חומרים דליקים יותקנו צינורות מטיפוס "פנ" - כבה מאליו", בצבע כחול, או ירוק בלבד. כל הצנרת באותם מקומות תותקן בחלל התקרה ובשלב ההתקנה של התקרה. מיקום גופי תאורה עשוי להשתנות עד לשלב ביצוע התקרה. ביציקות יש להקפיד על פיזור הצנרת ע"מ לא להחליש את היציקה ולקבל את אישור המפקח לני"ל.

5.4 מהדקים

כל המהדקים יהיו עם הדוק משטח (ולא הדוק נקודתי עם בורג). מהדקים למוליכים בחתך עד 2.5 מ"מ יהיו מתוצרת WAGO או Krone. מהדקים למוליכים בחתך 4 מ"מ ויותר יהיו מודולאריים להתקנה על מסילה מתוצרת "פניקס", "וילנר" או "Krone".

5.5 שילוט

לוחות חשמל – מקורות הזנה, מספרי מעגלים וחתכי כבלים.

נוסח השלטים יאושר מראש ע"י מהנדס החשמל.

5.6 תעלות

- 5.6.1 תעלות פלסטיות יהיו כדוגמת LINEADIN תוצרת "CANAL PLAST" או שו"ע כאמור, PLANET WATTHOM או IBOCO, אם יאושר ע"י המפקח. על אביזרי התעלות כגון זוויות, סגירת קצוות, מחיצות וכו' יהיו גם הם מאותה תוצרת.
- 5.6.2 תעלות המסופקות יהיו מתוצרת "לירד-MFK" או "אמבל" או נאור בהתאם לתקנים.
- 5.6.3 תעלות פח סגורות מגולוונות 2 מ"מ עובי, מגולוון וצבוע בצבע יסוד + אפוקסי במידות כמוגדר בכמויות, כולל מכסה ציר מעל וברגים מנירוסטה, בקטעים עד 2 מ' ומחיצה פנימית למערכות, מחזיקי כבלים, להתקנה מקיר או מתקרה להגנה על צנרת וכבלי הזנה במבנה. כולל חיזוקים ואביזרי תלייה או הגבהה מקוריים כאמור. כולל קשתות עלייה, ירידה, צמתים ופיתולים. לא יאושרו תמיכות ואבזרים מאולתרים.
- 5.6.4 תעלות רשת לכבלים יהיו מברזל קוטר 6 מ"מ, מגולוון וצבוע בצבע יסוד + אפוקסי במידות על פי כמויות. כולל מחזיקים במרחקים של כל 50 ס"מ - ואביזרי תלייה וחיזוק לקיר ולתקרה. כולל קשתות עלייה, ירידה, צמתים ופיתולים. לא יאושרו תמיכות ואבזרים מאולתרים.
- 5.6.5 תעלות פח מחורץ סגורות כולל מכסה פח סגור, לגגות, עשויות מפח מגולוון 1.5 מ"מ במידות על פי כמויות, להתקנה חיצונית כולל כיסוי מוברג עם בורגי נירוסטה. לחיזוק על ריצפה, קונסטרוקציה או קיר. כולל הגבהה 10 ס"מ בהתקנה על ריצפה. כולל חיזוקים ואביזרי תלייה או הגבהה מקוריים כאמור, כולל קשתות עלייה, ירידה, צמתים ופיתולים. לא יאושרו תמיכות ואבזרים מאולתרים.
- 5.6.6 תעלות פח מחורץ סגורות על פי קביעת המפקח יספק הקבלן תעלות מנירוסטה על פי המפרטים והכמויות.
- 5.6.7 כל מרכיבי התעלה כולל התמיכות לקונסטרוקציות הקיר, מתלים לקונסטרוקציות התקרה, מחברים, זוויות וכו' יהיו מגולוונים בטבילה באבץ חם מתוצרת יצרן התעלות. הזרועות יהיו אורגניליות של היצרן עם תמיכות מטיפוס כבד. לא יאושרו תמיכות ואבזרים מאולתרים. התעלות יכללו בורגי הארקה בכל קטע (כל 2 מטר לפחות). המרחק המכסימלי בין 2 רגליות חיזוק - 1.5 מטר.

5.7 סולמות:

- 5.7.1 הסולמות המסופקים יהיו מטיפוס "כבד", עובי דופן המסילה 2 מ"מ, מרווחים בין החיזוקים של הסולם יהיו 30 ס"מ לכל היותר.
- 5.7.2 התעלה תהיה מגולוונת בחום. המחיר למטר תעלה יגלם את כל האביזרים לחיבור, לתלייה, להתקנה, זרועות, זוויות עוגן, קשתות, הסתעפויות וכל הנדרש לביצוע מושלם.
- 5.7.3 התעלות המסופקות יהיו תוצרת "אמבל" "לירד 200Z MFK" או "נאור" בהתאמה לתקנים.

5.8 כבלים

- 5.8.1 הכבלים יהיו מטיפוס N2XY נחושת אלומיניום, עם בדוד XLPE מעכבי אש, כולל שילוט מוטבע: FR3. אין להשתמש בכבלי ט.נ.ט. (NYM), ולא בכבלי NYY שחורים.
- 5.8.2 כל הכבלים, ללא הבדל ביישום, אשר ייחשפו מעבר ל-2 סנטימטרים במעטה XLPE, יבודדו בשרוול מתכווץ בחום, כולל כפפה מפצלת. השרוול מגולם במחיר היחידה.
- 5.8.3 על הקבלן להגיש אישורים עדכניים על עמידת נעלי הכבלים או מהדקים הנ"ל בתקן של קורוזיה גלוונית באווירה מליחה כולל דחות בדיקת המעבדה המוסמכת.
- 5.8.4 החתכים בכמויות מאפיינים את הכבל. הקבלן אינו רשאי להציע חתך שו"ע לאישור באמצעות המפקח.

5.9 התקנה של לוחות חשמל

- הערה: עבור חיבור הגידים ללוח לא ישולם בנפרד, התיאור להלן כולל את מחיר כל העבודות המתאימות, כולל חיבור הגידים.
- 5.9.1 חיבור הלוח ייעשה ע"י בעלי מקצוע - חשמלאים מוסמכים בעלי רישיון לעסוק במקצועם.
- 5.9.2 כל חיבור הכבלים או החוטים המושחלים בצניורות ייעשו בהתאם לתכניות החשמל, והקבלן יוודא שמצויות בידו תכניות עדכניות.
- 5.9.3 כל החיבורים של כבלים או חוטים מעל 10 מ"מ יבוצעו ע"י נעלי כבל לחוצים.
- 5.9.4 הקבלן ישמור על כל כללי הבטיחות לעבודות חשמל, כולל שלטי אזהרה, גדרות בטחון וכו'.
- 5.9.5 הקבלן ידאג לסידור הכבלים בצורה אסתטית ורישומם בתוך תעלות הכבלים, במגמה לאפשר זיהויים בקלות.
- 5.9.6 הקבלן יתקן ויודא שכל בורגי החיבורים סגורים היטב.
- 5.9.7 סדר חיבור הגידים להארקות ולאפסים יהיה כסדר הופעת הכבלים.
- 5.9.8 כל העליות של הכבלים בתוך הלוח יהיו ישירות לכל אורכן. יש לדאוג לחיזוק הכבלים בעליה ע"י חבקים פלסטיים או שלות מגולוונות. מרחקי החיזוק לא יותר מאשר 30 ס"מ.
- 5.9.9 כל הסימנים לזיהוי הכבלים ירוכזו בתחתית הלוח או בחלק העליון בהתאם למקום היציאה באופן מסודר וברור.
- 5.9.10 התקנת הלוח כוללת את ביצוע העבודות הבאות:

- הצבת הלוח במקום מיועד לו (כולל הובלתו למקום ההתקנה). כולל הכנת משטח בטון.
- פילוסו וחיזוקו לרצפה, בניית סוקל, או תלייתו על קיר בגובה מתאים.
- זיהוי ושילוט הכבלים, חיבורם, כולל חומרי עזר שיידרשו.
- חיבור וחיזוק כבלי הכניסה והיציאה, כמפורט לעיל.
- אספקת כל חומרי העזר הדרושים: ברגים, דסקיות (הכול מגולוון או מצופה קדמיום), פלטות מעבר אלומיניום - נחושת מהדקים, שלות, חיבורי פלסטיק, חיבורים וכו'.

6. לוחות חשמל

6.1.1 כללי

ההצעה תוגש על בסיס התקן המעודכן ביותר שיהיה בתוקף בעת הגשת ההצעה. הלוחות יבנו לפי תקן ת"י 1-1419 (IEC 60439-1) או לפי התקן המעודכן ביותר שיהיה בתוקף בעת בניית הלוחות.

כל הלוחות שיוספקו במסגרת העבודות המוזמנות במסגרת המכרז לוחות TTA בלבד.

העבודה תבוצע בהתאם לשרטוטים, מפרט זה, הנחיות המהנדס והתקנים הבאים:

- IEC 60185 - משני זרם
 - IEC 60439 - לוחות חלוקה למתח נמוך מסוג TTA
 - IEC 60408 – מנתקים למתח נמוך
 - IEC 60157 – מפסקים למתח נמוך
 - IEC 60158 – מגעניים למתח נמוך
 - IEC 60051 – מכשירי מדידה
 - IEC 60142 – ממסרי הגנה
 - IEC 60070 – קבלי הספק
 - IEC 60269 – נתיכים
 - IEC 60337 – מפסקי פיקוד
 - IEC 60144 – רמות הגנה ואטימות של מבני הלוחות
 - IEC 60186 – משני מתח
 - IEC 60521 – מכשירי מדידה ומוניים
 - IEC 60515 – מכשירי אינדיקציה
 - IEC 61000 – תאימות אלקטרומגנטית
 - IEC 60529 – דרגות אטימות (IP)
 - IEC 61439-1 – הרכבת לוחות מתח נמוך – חוקים כלליים
- בנוסף להנ"ל יצהיר הקבלן ש: היצרן עובד בהתאם לת"י 1-1419 – לוחות מ"נ מאושר על ידי מכון התקנים (ת"י 22) וביכולתו לייצר לוחות מ"נ מסוג TTA – FORM 3B.

הלוח יהיה מסוג מתועש ומקוטלג. היצרן יגיש קטלוג של המבנה. בדיקות עליית הטמפרטורה וזרם קצר יעשו על ידי מעבדה מוסמכת. היצרן יגיש את תוצאות הבדיקה יחד עם תוכניות לאישור. היצרן יבצע את הלוחות בהתאם לדגם שנבדק. הלוחות יבוצעו עם ריצפה. הלוחות יבוצעו עם הפרדה פיזית בין תא לתא ובין שדה לשדה. מפסקים מחליפים בין הזנות יחוגרו על ידי שני חיגורים (חשמלי - מגע מקדים + מכני, שילוב קדמי בלבד).

6.1.2 נתונים חשמליים

מתח עבודה	400VAC
מתח בידוד U_i	1000V
מתח הלם U_{imp}	12KV
תדירות	50Hz

6.1.3 דרישות מוקדמות

- הספק הינו יצרן הלוחות וחייב להיות מוכר ובעל ניסיון בייצור לוחות דומים בהספקים דומים.
- מפעל הספק יהיה בעל הסמכה ממכון התקנים לייצור לוחות חשמל בהתאם לדרישות תקן ישראלי 1419, לזרם שווה או מעל לזרם הנומינלי של מפסק הזרם הראשי של הלוח. בעת הגשת הצעתו למכרז/חוזה זה נדרש הספק להציג תעודות הסמכה ממכון התקנים כנדרש לעיל. הספק שלא תהיה ברשותו הסמכה כנדרש, ייפסל ולא יוכל להשתתף במסגרת מכרז/חוזה זה
- ייצור כל הלוח יהיה במפעל אחד, לרבות התקנת כל האביזרים והציוד בלוח, וכל הנדרש במפרט מיוחד זה שבחוזה/מכרז זה.
- לאביזרים בלוח חייב להיות מלאי מתאים וסוכן בארץ, כך שיובטח מלאי וחלפים בכל עת.
- על הספק להכין תוכניות ביצוע מפורטות לייצור הלוח שיוגשו לאישור הלקוח.
- הספק ישא באחריות מלאה ובלעדית לטיב תכניות הביצוע. אישור התכניות על ידי הלקוח לא יפטור את היצרן מאחריות.
- כל המא"זים והמאמ"טים שיוצעו על ידי הספק, בהתאם לנדרש בחוזה זה, יהיו מתוצרת של יצרן אחד ויעמדו בזרמי קצר כנדרש לפי IEC 947-2.
- כל ציוד המיתוג בלוח יהיה מתוצרת יצרן אחיד. מאמ"טים יהיו עם הגנות תרמיות ומגנטיות מתכוונות.
- לוחות החשמל על כל חלקיהם יעמדו בדרישות המפורטות במפרט הכללי פרק 0806 ובנוסף בדרישות המפורטות לעיל.

6.1.4 תכניות ייצור הלוח

- 6.1.4.1.1 תרשימי לוח החשמל הנמסרים לספק הינם עקרוניים בלבד. הספק יכין תכניות ייצור מפורטות כמפורט בסעיף 080601 במפרט הכללי. תכניות המבנה יהיו בקנ"מ 10:1. התכניות יוגשו ע"י הספק ב-3 העתקים למפקח אשר יעבירם לאישור המתכנן.
- 6.1.4.1.2 מידות הלוח- באחריות הספק לברר עם נציגי הלקוח את פרטי מקום ההתקנה של הלוח ולקחת את מידות המקום בפועל בשטח. האחריות הבלעדית לגבי התאמת הלוח למקום ההתקנה חלה על הספק.
- 6.1.4.1.3 ביחד עם התכניות יוגשו לאישור הלקוח את הנתונים כפי שמפורט:
 - א. שרטוט מערך המתאר את חזית הלוחות.
 - ב. שרטוט מערך חשמלי המתאר את המבנה החשמלי של הלוחות.
 - ג. רשימות ציוד.
 - ד. שרטוט פיקוד וחווט לכל עמודה ועמודה.
 - ה. שרטוט חד קווי כללי כולל מכשירי מדידה והגנה.
 - ו. שרטוטים סרגלי מהדקים, נפרדים לכל יציאה ויציאה. התכניות והמפרטים יוגשו לאישור המהנדס לפני תחילת הביצוע. כל התכניות והמפרטים שיוכנו ע"י הקבלן יהיו רכוש של המזמין וימסרו לידי העבודה.
- 6.1.4.1.4 בלוחות לזרם מ – 400A ומעלה יוגשו לאישור גם החישובים הבאים:
 - חישוב תרמי של הטמפרטורות המתפתחות בלוח בעומס מלא לפי תקן IEC890 ובתנאים כמפורט בסעיף 08062 במפרט הכללי. אמצעי האוורור בלוח יתוכננו כך שהטמפרטורה המחושבת בתוך הלוח לא תעלה על 55°C.
 - חישוב עמידות מכנית של מבנה הלוח, פסי הצבירה והחיזוקים הכוחות המתפתחים בלוח בעת זרימת זרמי הקצר הנקובים. במידה וזרמי הקצר לא הוגדרו בתכניות יחושבו הכוחות המתפתחים בזרם קצר 15kA.

6.1.5

- תכניות ייצור הלוח** ייצור הלוחות בפועל יחל רק לאחר קבלת תכניות מאושרות מהלקוח. הלקוח רשאי לסמן בתכניות שיוגשו לאישור שינויים במראה הלוח ומידותיו ללא השפעה על מחירי הלוח המפורטים בכתב הכמויות (בתנאי שלא יחרוג ממידות כמפורט בכתב הכמויות).

6.1.6 מבנה הלוח

- 6.1.6.1.1 המבנה יבנה על פי המפורט בפרק 0806 ולפי תקן IEC62208 ויעבור את הבדיקות הבאות:
- בדיקת עמידות בקורוזיה, בדיקת מלח.
 - בדיקת עמידות בחום של החלקים הפלסטיים.
 - יציבות טרמית ללוחות פלסטיים.
 - בדיקת אימפקט.
 - בדיקת הרמה.
 - דרגת הגנה ללוחות תהיה של IP32 לפחות.
 - הלוח יהיה צבוע באבקת אפוקסי-פוליאסטר. הפח יעבור טיפול בהתאם ל- IEC 60068-2-11. הגוון יהיה סטנדרט של היצרן.

- 6.1.6.1.2 המבנה יהיה בנוי כך שתהיה רציפות הארקה בהתאם לתקן. כל הדלתות יהיו מאורקות. המערכות יעברו בדיקת דגם על מנת להבטיח יכולת העברה של זרמי קצר. הגנה נגד התחשמלות למגע מקרי או ישיר תהיה לפי תקן IEC 60364-4-41 חלק 4. לאחר פתיחת דלת שלא בעזרת כלי דרגת אטימות פנימית תהיה 2X.

- 6.1.6.1.3 חיווט פנימי:
צבעי בידוד המוליכים בלוחות:
- לזרם חילופין: מוליך פאזה- חום.
 - מוליך אפס- כחול.
 - מוליך הארקה- צהוב-ירוק לסירוגין
 - לזרם ישר: קוטב חיובי - חום, אדום.
 - קוטב שלילי - שחור.
- מודגש בזאת שמוליכים עם צבעי בידוד שלא כמפורט לעיל, לא יאושרו. כמו כן לא יאושרו מוליכים בצבעי בידוד אחרים שיהיו עטופים עם סרטי בידוד בצבעים הנדרשים. 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). אפשרות קשירות מוליכים בתוך הלוח יבוצעו באמצעות חבקים ("בנדים") אורגינליים מפלסטיק (קשירות באמצעות מוליכים אסורה בהחלט). כל החיווט הפנימי יסומן בשלטי מספור טבעתיים בשני הקצוות. חיווט לאביזרים על דלתות יוגן לכל אורכו בפני פגיעה ע"י ספירלה פלסטית.

6.1.7 פסי צבירה

- 6.1.7.1.1 פסי הצבירה יהיו עשויים מנחושת בעלת מוליכות גבוהה, עם קצוות מעוגלים. פסי הצבירה יהיו מבודדים לכל אורכם על ידי שרוול ריקם או שווה ערך מאושר לא כולל קטעי החבור בין פסי הצבירה. הפסים יתאימו לזרם נומינלי ולזרם הקצר הנקוב בשרטוטים.
- 6.1.7.1.2 פסי הצבירה הראשיים (פאזות ואפס) יותקנו יחד בחלק העליון של הלוח ולכל אורכו. הם יהיו בעלי חתך אחיד, מחוזקים ומרוחקים זה מזה בחוזק ובמרחק המתאים להספק הקצר הנתון.
- 6.1.7.1.3 פסי צבירה יותקנו בחלל (מדור) המיועד לכך עם אפשרות גישה נוחה לצרכי נקיון, חיזוק ברגים, בדיקות וכו'. מדור פסי צבירה יהיה מופרד ממדורים אחרים של הלוח על ידי מחיצה מתפרקת, בנוסף לכך חיזוקי פסי צבירה יחלקו את המדור לתת מדורים לפי עמודות הלוח.
- 6.1.7.1.4 כל עמודה תצויד בפסי צבירה אנכיים – שלוש פאזות ואפס (במקום שנדרש) לזרם נומינלי מתאים.
- 6.1.7.1.5 פסי הצבירה יהיו מסומנים לכל אורכם בהתאם לסדר הפאזות.
- 6.1.7.1.6 כל החיבורים בין פסי הצבירה יהיו מהודקים בברגים.
- 6.1.7.1.7 פסי צבירה בלוח יהיו לזרם בדרגה אחת יותר מאשר זרם המפסק הראשי.

6.1.8 הארקה

- 6.1.8.1.1 פס הארקה ראשי יהיה עשוי מנחושת בחתך בהתאם למסומן בתכניות. הפס יותקן בצורה אפקית לאורך כל הלוח בתחתיתו.
- 6.1.8.1.2 כל חלקי המתכת אשר לא נושאים זרם בלוח יהיו מגושרים להארקה ע"י פס נחושת גמיש בעל חתך מתאים. כמו כן מבנה הלוחות יהיה מחובר בצורה קשיחה לפס הארקה. צירי הדלתות יהיו מגושרים, ע"מ ליצור גוף הארקה רציף, באמצעות מוליך הארקה מתאים.
- 6.1.8.1.3 כל הציוד החשמלי בלוח החשמל יהיה מוארק לפסי הארקה.
- 6.1.8.1.4 כבלי הארקה יחוברו לפסים באמצעות חבורים מיוחדים (קלמרות). לא יורשה קדיחת חורים בפסים אלה.

6.1.9 סידור כניסה ויציאה :

כל הכניסות והיציאות מהלוח תתבצענה דרך מהדקים פרט לכבלי כוח בחתך מוליך מעל 50 מ"מ שיחוברו ישירות למפסקי היציאה. עבור חיבור של יותר משני כבלים בחתך מוליך מעל 50 מ"מ יש להכין פסים ביציאה מהמפסק. המהדקים יהיו מסוג המותקן על גבי מסילה, עם סגירת המוליך במהדק באמצעות בורג. מהדקי כניסות הכבלים, יותקנו בחלק התחתון של הלוח, בגובה של 50 ס"מ לפחות מפני הרצפה. אין להשתמש במהדקים כפולים (קומתיים). היצרן יספק טבלת מומנטים לסגירת ברגי כבלים אשר מתחברים ללוח. יתוכננו חיזוקים מתאימים למהדקים בהתאם לכוחות הצפויים להיות מופעלים ע"י כבלי ומוליכי הכניסה.

6.1.10 דרישות נוספות :

מאמ"ת ומ"ז ראשיים מחליף חברת החשמל, גנרטור, יותקנו בתוך הלוח אך הידיות יותקנו ויבלטו בחזית הדלת. בכל לוח בו מותקן קבלים ו/או שנאים יותקנו חריצים אוורור מתאימים. מספר חריצי האוורור ומיקומם יקבעו על ידי המתכנן בזמן הגשת תכנית הלוח לאישור. בלוחות בעלות שדות שונים מבחינת מתח או תדר תהיה הפרדה מלאה בין השדות. ציוד מורכב על פס DIN יהיה בהתאם לתקן DIN 43880. מפסקי זרם חצי אוטומטיים ומעגלי יציאה יהיו מחוברים לפס החלוקה בעזרת נחושת קשיחה או בהתאם לטבלה 5 בתקן. החיבור לפס החלוקה יהיה סטנדרטי כך שתהיה אפשרות קלה לחיבור מפסקים נוספים בעתיד. ישמר מקום שמור של 30% עבור ציוד עתידי.

מוליכים מבודדים

רמת הבידוד של מוליכים מבודדים תהיה לפחות כערך מתח הבידוד המוצהר. המוליכים יהיו שלמים וללא חיבורי ביניים. מוליכים בעלי בידוד בסיסי לא יבואו במגע עם חלקים חשופים. הלחמת מוליכים אסורה אלא במקרים שקיימת לכך דרישה מפורשת. לכל מהדק יחובר מוליך אחד אלא אם המהדק בנוי במיוחד לכניסת מספר מוליכים. מוליכים המחוברים לפני מ"ז ראשי יוכנסו לתוך צינור או תעלה נפרדת ויסומנו בשלט אזהרה. המוליכים יהיו בעלי בידוד כפול.

6.1.11 מהדקים וכניסות כבלים

היצרן יציין על גבי התוכנית אם המהדק מיועד לחיבור נחושת או אלומיניום או שניהם. המהדקים יהיו מותאמים לגודל כבלי הכניסה ולפי הטבלה המופיעה בתקן. שטח החיבור צריך להיות כך שהחיבור יהיה נוח וישמור רדיוס כיפוף אשר לא יפגע בכבל. מהדק האפס יהיה בקרבת מהדק הפאזות הן במעגל הכניסה והן במעגלי היציאה (על מנת להקטין את השדות האלקטרומגנטיים). חתך מהדק האפס יהיה כחתך הפאזות עד 16 מ"מ וחתך מוליך והאפס מעל 16 מ"מ יהיה 50% לפחות מחתך הפאזות. סימון המוליכים ייעשה לפי IEC 60445

6.1.12 מבנה החשמלי של הלוח

- 1) בחירת גודל הציוד – כל הציוד המסופק בלוח חשמל יהיה בהתאם למסומן בשרטוטים או שווה ערך מאושר על ידי המהנדס. הציוד יורכב במידת האפשר על פס DIN. הרכבת ציוד על פלטות הרכבה רק באשור המזמין.
- 2) זרם הקצר – זרם הקצר המתוכנן (המחושב) יהיו כפי שמסומן בשרטוטים לפחות ויהיה מתאים לקצר סימטרי של זרם (R.M.S.) שהיה זורם בתקלה ממפסק ראשי דרך פסי צבירה וחיבוריהם, דרך מפסק חלוקה וכבלים עד לציוד הנפגע.
- 3) חווט הלוחות

מעגלי כח - חתך וחוזק מכני של חווט מעגלי הכח יהיה מספיק על מנת לעמוד בזרם הנומינלי והספקי הקצר העלולים להופיע במעגל עד לניתוקם. כל הגידים המשמשים לחבור מעגלי כח בלוח יהיו שזורים בחתך מינימלי של 4 מ"מ. הגידים יהיו עם בידוד למתח על 1000 וולט. כל החבורים למפסקים יסודרו כך שהזנת המפסק תהיה מלמטה ויציאה מהמפסק מלמטה. החווט יעשה בחוטים שלמים ללא מהדקי מעבר ושרוולי לחיצה.

1.1.3.1

מעגלי פיקוד – מפסקים חצי אוטומטים יגנו על כל מעגל פקוד. כל החווט יעשה בחוטים שזורים. מבודדים בבידוד סיליקון, עמיד באש בחתך מינימלי 1.5 מ"מ ועמידים במתח עד 750 וולט. החוטים יסופקו בצבעים שונים. החווט יעשה בתעלות חווט מיוחדות או ב"צמות" במעבר לדלתות. החווט בין קטעי הלוח השונים המבודדים על ידי מחיצות יעשה אך ורק בתוך צנרת או בתעלות סגורות.

1.1.3.2

- חוות פקוד "0" ישירות לפס צבירה "0".
- לא יותקנו 2 חוטים לסופית אחת, כל הגידים יסתיימו בסופית מתאימה.
- כל החוטים יסומנו בקצוותיהם.

6.1.13 סימון

- 6.1.13.1.1 **סימון של פסי צבירה** – כל פס צבירה יסומן בבירור לכל אורכו באות זהוי הפאזה.
- 6.1.13.1.2 **סימון חבורי כוח** – כל סט מהדקי כח, חיבורי כח בין הציודים השונים בלוח ופסים גמישים יסומנו לפחות ליד כל קצהם בצורה דומה לזו המתוארת בסעיף 4.2.10.1.
- 6.1.13.1.3 **סימון מעגלי הפיקוד** – בכל קצה של חוט חוות הפקוד תותקן טבעת סימון מתאימה עם מספרים שחורים על רקע לבן. הטבעת ניתנת לפרוק רק אחרי פרוק חבור החוט. המספור יהיה בהתאם למספר המהדק אליו מחובר החוט, אלא אם ידרש אחרת על ידי המפקח.
- 6.1.13.1.4 כל האביזרים החשמליים המותקנים בלוח החשמל כגון: מאמ"טים, 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 כשרוולי סימון עם מספורים לרבות מוליכי "האפס", מוליכי הארקה ומוליכי הפיקוד בהתאם לתכניות ייצור הלוח. שלטי הסימון יהיו עשויים מסנדוויץ' פלסטי עם אותיות חרוטות בגובה של 4 מ"מ לפחות. גודל הטקסט יהיה יחסי לגודל האביזר. השלטים יחזקו באמצעות ברגים או מסמרות. שלטים לציד שמור יהיו ניתנים לפירוק בנפרד. נוסח ומיקום שלטי הסימון יאושר על ידי הלקוח, אשר יהיה רשאי לדרוש שלטים נוספים בכל כמות הדרושה לדעתו לקיום דרישות מכרז זה ולהבטחת פעולתו ואחזקתו התקינה של הלוח.

6.1.14 שילוט

- צבעי השילוט בלוח יהיו כמפורט בסעיף 080682 של המפרט הכללי.
 - (1) מתח רשת רגיל - לבן על רקע שחור ;
 - (2) מתח גנרטור, כאשר בשדה נפרד בלוח - לבן על רקע צהוב ;
 - (3) מידע - שחור על רקע לבן ;
 - (4) אזהרה - לבן על רקע אדום.
- נוסח ומיקום שלטי הסימון יאושרו על ידי הלקוח אשר יהיה רשאי לדרוש שלטים נוספים בכל כמות הדרושה לדעתו לקיום דרישות מפרט זה ולהבטחת פעולתו ואחזקתו התקינה של הלוח. סרגלי המהדקים יסומנו גם הם על ידי שלט עם מספר חרוט שגם הוא יתאים למסומן בתכניות החיבורים. ליד כל נתיך ייקבע שלט עליו תצוין עוצמת הזרם הנקובה של הנתיך.

6.1.15 מסמכים שאותם יש להגיש בגמר ייצור הלוח ואספקתו למזמין

- דו"ח על ביצוע בדיקות שיגרה עפ"י התקן
- הוראות אחסנה והובלה
- טבלאות מומנטים לסגירת ברגים
- ספר הוראות הפעלה והתקנה של הלוחות. בהוראות ההתקנה יימצא מידע מדויק למרכיב על מנת לשמור על דרגת ההגנה IP גם לאחר ההרכבה.
- תוכניות סופיות כמבוצע (As Made).
- מכתב התחייבות להתאמה לתקן – הצהרת יצרן

6.1.16 הציוד והרכיבים :

ציוד מיתוג בלוחות החשמל יהיה מתוצרת סימנס, ABB, MG, מולר .

6.1.17 מפקס זרם חצי אוטומטי מסוג MOULDED CASE

כל מפקסי הזרם של מעל 63A, כולל 63A, ועד 800A, יהיו מפקסי הזרם מסוג MOULDED CASE.

6.1.17.1.1 נתונים טכניים :

- זרם נומינלי ; כמצוין בתוכניות ;
- מתח נומינלי ; 400V
- תדר ; 50Hz
- כושר ניתוק זרם קצר סימטרי 50KA בלוחות ראשיים של מבנים (Ics=Icu) 35KA בלוחות מישנה

6.1.17.1.2 המפקס יהיה עם הגנות מגנטית וטרמית מתכוונות כדלקמן :

- הגנה טרמית ; 0.6 k In
 - הגנה מגנטית ; 5 – 10 In
- יחידת ההגנה במפקס של 63A ומעלה תהיה אלקטרונית .

- 6.1.17.1.3 צורת החיבור תהיה מלפנים בלבד (FRONT CONNECTION).
- 6.1.17.1.4 המפסק יצוייד בהגנות מקוריות של יצרן המפסק למהדקי כניסה ויציאה.
- 6.1.17.1.5 כל מאמ"ת יצוק המגן על קו הזנה ללוח יכלול מגע עזר N.O ל- 5A שיחווט לתא הבקר.
- 6.1.17.1.6 המפסק בדרגת הגנה של IP20 לפחות.

6.1.18 מא"ז

כל מפסקי הזרם לזרם של עד 63A, לא כולל 63A יהיו מסוג מא"ז.
המא"ז מיועד לניתוק בזרם קצר סימטרי של 10KA לפי IEC60898.

6.1.19 מפסק מגן (ממסר זרם פחת)

מפסק המגן יהיה מטיפוס A.
ממסרי פחת יהיו בעלי כושר ניתוק של 10 קילואמפר לפחות.

6.1.20 מגענים

6.1.20.1.1 מגען להפעלת קבל:

המגען תלת מופעי ומיועד למיתוג הספק קיבולי כמצוין, לשלושה מיליון פעולות המגען עם סליל ל- 24V, D.C או 230VAC
לכל מגען יהיו 2 מגעי עזר N.O, כל אחד ל- 10A, וכן מגעי עזר מקדימים להפעלת נגדי הנחתה; המגען יהיה לעבודה עם נגדי פריקה מהירה;
דרגת הגנה של IP20 לפחות;
המגען יבחר על פי טבלאות התאמה של היצרן לפי תקן IEC וגודל הקבל הממותג. המגען יכלול נגדי הנחתה המגבילים את הזרם בעת סגירה כך שלא ידרש שימוש במשנק קו.

6.1.20.1.2 מגען לתאורה:

המגען תלת מופעי, למיתוג זרם כמצוין, לשלושה מיליון פעולות במשטר עבודה AC3;
המגען עם סליל ל- 24V, D.C או 230VAC
לכל מגען יהיו 2 מגעי עזר 1N.O + 1N.C (לא מגע מחליף) לפחות, כל אחד ל- 5A;
דרגת הגנה של IP20.

6.1.21 ממסרים-

1. ממסרי פיקוד- הממסרים יהיו מתוצרת IDEC-IZUMI או ש"ע 11/8 פינים לפי הצורך + ל"ד
2. ממסרי זמן - ממסרי זמן יהיו מתוצרת IDEC-IZUMI או ש"ע 11/8 פינים לפי הצורך.

6.1.22 שנאי זרם

שנאי הזרם בהספק של 15VA לפחות.
הזרם הראשוני בהתאם למצוין.
הזרם המישני 5A ק 0.
דרגת דיוק CLASS 1.
רמת בידוד 1000V.
שנאי זרם לרב מודד יהיו עם מקצרים באמצעות מפסקים מודולריים דמויי מא"ז.
לכל שנאי זרם יהיו הדקי חיבור כפולים.

6.1.23 שעון פיקוד

השעון דיגיטלי עם פרוגרמה ל- 7 ימים.
השעון עם זררבה ל- 100 שעות לפחות.
השעון עם מגע מחליף (N.O + N.C) ל- 5A.
כניסת המתח לשעון תהיה 24V, D.C.
השעון מודולרי להתקנה על מסילה.
דרגת הגנה של IP20 לפחות.
השעון מתוצרת GRASSLIN או "תבן" או "מרלן ז'רן".

6.1.24 מנורת סימון

מנורת סימון תהיה מטיפוס MULTILED ל- 230V, 50HZ בקוטר 22.5 מ"מ ל- 100,000 שעות עבודה. הדקי החיבור למנורה יהיו משוקעים, כפי דרישת התקן האירופי. המנורה מתוצרת IZUMI או "סימנס" או "טלמכניק" או "מולר". בכל לוח ראשי של מבנה או של שנאי, תותקן מערכת של 3 נורות סימון בצד הכניסה של המפסק הראשי (לפני המפסק). המערכת תוגן באמצעות מתנע ידני חצי אוטומטי.

6.1.25 מגן מתח יתר

מגן מתח יתר יהיה מסוג B+C, 4 קוטבי, ל- 100KA או 65KA, דגם DEHNVENTIL DVT255+DSIVD מתוצרת DEHN או PHOENIX או "בטרמן". לכל מגן מתח יתר יהיה מגע עזר המעיד על שריפת הרכיב. מגע העזר יחווט למערכת בקרת המבנה. במידת הצורך יש להתקין מנתק מבטיחים למגן. מנתק המבטיחים מתוצרת "לינדר" או "זיאן מולר".

6.1.26 לחצן

הלחצן בקוטר 22.5 מ"מ עם מגע ל- 10A והדקי חיבור משוקעים (לפי התקן האירופאי). הלחצן מתוצרת "מולר" או "ברטר" או "טלמכניק".

6.1.27 קבלים לשיפור כופל הספק

הקבלים יהיו בדרגת טמפ' 45 מעלות צלסיוס כשהחומר הדיאלקטרי הינו ניר ועליו שכבות מתכת מאודה, בעלי הפסדים נמוכים של 0.5 וולט לקווא"ר ולא יכללו כל חומרים כימיים רעילים. כל קבל יהיה נתון במיכל מתכת מרותך אטום וצבוע בדרגת הגנה IP44 עם מבדדי חיבור המהווים חלק אינטגרלי של המיכל.

הקבלים יהיו בעלי תכונות "ריפוי עצמי" במקרה של מתחי יתר וכן יכללו הגנה תרמית ונגד התפוצצות המיכל שתפעל במקרים קיצוניים ותנתק את הקבל. על הקבל יהיו נגדי פריקה להורדת המתח ל-50 וולט תוך דקה אחת מנייתוק הקבל מהמתח. בטור לכל קבל יחובר סליל בערך של 7% מערך הקבל הקבל בעל הפסדים נמוכים – פחות מ- 0.5W/kVAr. חומר הבידוד של הקבל יהיה בלתי דליק ובלתי רעיל. הקבל יהיה מצויד בכיסוי מגעים בפני מגע מקרי. הקבל למתח של 440V. הקבל מתוצרת סימנס או "דוקטי" או מסדרת CV-46 מתוצרת CIRUTOR או מתוצרת Roderstein.

6.1.28 וסת אוטומטי אלקטרוני למיתוג קבלים לשיפור כופל הספק

הווסת האוטומטי יהיה מסוגל להפעיל מתוג של 4, 6, 8 קבוצות בהתאם. הווסת יכול: בקר לכיוון מקדם ההספק הרצוי בין 0.8 השראתי ל- 0.95 קיבולי ו-2 ווסטים נפרדים לכיוון הרגישות מ- 0.05 ל-2 עבור החלק הקיבולי והחלק ההשראותי של העומס. במערכת יותקנו לחצנים להכנסת או הוצאת דרגות קבלים בצורה ידנית ונוריות לסימון הדרגות המחבורות. יציאות הווסת יהיו עד 7.5 אמפר זרם קבוע ב-250 וולט. הבקר יבטיח שהקבלים לא יוכנסו לפעולה במקרה של עומס נמוך כך שלא ייוצר בשום מצב מקדם הספק קיבולי במערכת. יחד עם תכניות הביצוע יוגשו נתיני הכיול של הבקר.

6.1.29 בקר החלפת מתח בלוח: רשת-גנרטור

הבקר יקבל אינדיקציות מ-2 מקורות הזינה של הלוח. זיהוי חוסר מופע ופחת מתח במקורות הזינה יעשה בבקר. הבקר מדגם AM530 של "אמדר".

6.1.30 מהדקים

6.1.30.1.1 מהדקי כח – מהדקי כח (של המפסקים והמתנעים) ימוקמו במקומות נוחים לגישת הכבלים ללא צורך בכפופים או בגלוי יתר של הגידים. על היצרן לספק מהדקים בהתאם לנדרש בשרטוטים הרלוונטיים – בהתאם לחתך וסוגים הכבלים. באם יידרש יספק היצרן עם מהדקי כח גדולים "דגלים" לחבור של מספר כבלים במקביל. ה"דגלים" יעשו מנחושת עם חורים מתאימים לגודל הכבלים המתחברים ועם ברגים לחבור הכבלים. יישמר מרחק בטוח בין ה"דגלים" של פאזות שונות. לחיבור כבלים על ידי ברגים יסופקו ברגים, דסקיות ואומים עשויים מנחושת מתאימים לגודל הכבל.

- 6.1.30.1.2 מהדקי פקוד ומכשור – המהדקים יעשו מחומר פלסטי גמיש ויהיו כדוגמת PHOENIX או שווה ערך מאושר. יהיה לפחות 20% מקום למהדקים רזרביים בכל סרגל מהדקים. מועדפים מהדקים עם לשונית לחץ בין הבורג לבין המוליך. המהדקים יהיו מתאימים לחוטים של 2.5 מ"מ לפחות או כפי שסומן בשרטוטים.
- 6.1.30.1.3 מהדקים למעגלי מדידה – כל משנה זרם יסופק עם מהדקים עם גישור מתפרק ביניהם על מנת לאפשר קצור נוח של מעגל משנה הזרם לצורכי אחזקה חיבור מד זרם ללא הפסקת המעגל.
- 6.1.30.1.4 מספור המהדקים – המספור יהיה בהתאם לשרטוטים.
- 6.1.30.1.5 כיסוי חיבור חבלים – חבור כבלי הזנה ויציאה יהיה מוגן בפני נגיעה ישירה.

6.1.31 בדיקות וקבלת הציווד

- (1) מעקב ובדיקות בבית המלאכה של הקבלן - המפקח והמהנדס יהיו רשאים לבקר בבית המלאכה של הקבלן בכל עת במשך שעות העבודה לשם עריכת בדיקות תקופתיות של הלוחות. בגמר כל שלב ולפני התחלת השלב הבא ביצור יתאם הקבלן עם המפקח ויזמין אותו לביקורת. עם גמר עבודות ההרכבה בבית המלאכה יבצע הקבלן בנכחות המהנדס ולאחר הודעה מראש של 3 ימים, בדיקות של הלוחות בהתאם לתקנים IEC 439.
- (2) הבדיקות יכללו בין היתר:
- בדיקה שהלוח מתאים למפרט ולשרטוטים.
 - בדיקה דיאלקטרית – לדקה אחת במתח 2.5KV.
 - בדיקה תפעולית.
 - בדיקות הגנות ע"י הכנסת זרם בצד ראשוני/משני.
 - הפעלה מכנית.
 - הפעלה חשמלית.
 - סימולציה והפעלת מעגלי פקוד של המתנעים.
- (3) הקבלן יספק את כל מקורות ההזנה ומכשירי המדידה הדרושים לבצוע הבדיקות הנ"ל. בסוף הבדיקות יכין הקבלן וימסור למהנדס דוחות בדיקה חתומים על ידו.
- בדיקות לאחר התקנה - לאחר התקנה מכנית וחשמלית של הלוחות וחבור כבלי הזנה והארקה בשני קצותיהם כולל פס השוואה הפוטנציאליים, יבצע הקבלן את הבדיקות הבאות:
- בדיקה חזותית – הקבלן יוודא שהלוחות הגיעו לאתר במצב תקין והותקנו בצורה נכונה ומתאימה לתפעול.
 - בדיקה חשמלית – הקבלן יבצע בדיקת בדוד בין הפאזות לאדמה. תוצאות בדיקה מתחת ל-5 אוהם יבדקו שנית כדרושות תיקון.
 - הבדיקות יכללו בין היתר:
- (4) קבלת העבודה - בגמר ההתקנה של הלוחות יזמין הקבלן את המהנדס ל"קבלה מכנית" של המתקן. לאחר השלמת "הקבלה המכנית" תערך "קבלה חשמלית", בה יבדקו כל פרטי המתקן מבחינה חשמלית. במידה וחלקים של המערכת לא יתקבלו ב"בדיקה המכנית" או "בבדיקה החשמלית" ע"י המזמין, ימולא דוח לקויים המציין רשימת פרטים שלא נתקבלו ושדרושים עדן תיקון. כל עבודות התיקונים יעשו על ידי הקבלן ועל חשבונו, ללא דחוי.

6.1.32 הובלה והתקנה

- הלוחות יסופקו לאתר ויותקנו במתקן על ידי הקבלן.
- ההובלה תכלול:
- הובלת הלוח ותאומים הדרושים.
 - ביטוח.
 - טעינה ופריקת הלוח.
 - הכנסת הלוח לחדר חשמל.
- התקנת הלוח תכלול:
- מקום הלוח, איזונו וחיזוקו לרצפה, כולל חיזוק ברגים.
 - חיבורים מכניים וחשמליים בין חלקי הלוחות (באם ידרשו).
 - בדיקות ונקוי הלוחות.
 - חיבור הזנת הלוח.

- 6.1.33 אחריות**
- 6.1.33.1.1 היצרן יתן אחריות מלאה לכל חומרי בניית הלוחות, לציוד המסופק על ידו ולטיב היצור, למשך 14 חודש מיום ההפעלה.
- 6.1.33.1.2 כל פגם הנובע מתכנון של היצרן, חומרים, מבנה ויצור לקויים, שיתגלה במשך תקופת האחריות, יתוקן או יוחלף בהתאם לצורך, תוך 12 שעות מקבלת הודעה על כך על מנת להבטיח עמידה בדרישות מפרט זה, ללא כל תשלום מצד המזמין.
- 6.1.33.1.3 האחריות תכסה את כל מבנה הלוחות בהתאם לשרטוטי היצרן המעודכנים המאושרים ע"י המזמין, ותכלול גם ציוד מסופק על ידי המזמין אשר עבר בדיקות ו/או שיפוץ על ידי היצרן.
- 6.1.33.1.4 לאחר הפעלת המתקן וכן בסיום שנת האחריות, במועד שיתואם עם הלקוח, תבוצע סריקה תרמוגרפית של מתקן החשמל. עלות הסריקה התרמוגרפית כלולה במחירי סעיפי החוזה ולא תשולם שום תוספת עבור העבודה הזו.
- 6.1.33.1.5 כעבור ששה חודשים לאחר הפעלת המתקן יבוצע חיזוק חוזר של כל הברגים והחיבורים החשמליים בלוחות החשמל. עלות החיזוק החוזר של כל הברגים כלול במחירי סעיפי החוזה ולא תשולם שום תוספת עבור העבודה הזו.
- 6.1.34 חלקי חילוף** הקבלן יציע רשימת חלקי חילוף מלאה לתקופה של שנתיים לאחר תום תקופת האחריות. הרשימה תלווה במחירי יחידה.

- 7. ספר המתקן למערכת חשמל מושלמת שהותקנה**
- א. על הקבלן לספק ספר מתקן לכל המערכות שהתקין לרבות לוח חשמל, וכן תוכניות עדות האחרונות AS-MADE ממוחשבות.
- ב. רשימת הציוד תכלול שמות הספקים/יצרנים, כתובותיהם כולל טלפונים.
- ג. ספר המתקן יאושר ע"י המתכנן. לאחר אישורן יוכנו 3 עותקים אשר ימסרו לידי נציגי הביטוח הלאומי.

- 8. הגדרות למדידה ולתשלום**
- א. ככלל ימדדו העבודות לפי אחת מהשיטות (בהתאם לכתב הכמויות) מדידה לפי מכלולים : כל העבודה בסעיף מסוים נמדדת ביחידה אחת מושלמת ועובדת, כולל כל העבודות, החומרים העיקריים וחומרי העזר. כל זאת מבלי לגרוע מהאמור בפרק 00.80.00 במפרט הכללי ולתיאור בסעיף המתאים.
- ב. מדידה לפי מרכיבים. כל אחד ממרכיבי העבודה/הציוד נמדד בנפרד (לפי ההגדרות מטה). חומרי העזר כלולים בכל מקרה.
- ג. תאור הסעיפים בכתב הכמויות הינו תמציתי, על הקבלן להתחשב בתיאורים המלאים במפרט הכללי, המפרט המיוחד, והתיאורים בתוכניות. בכל מקרה בכל סעיף וסעיף בכתב הכמויות כולל את ההספקה התקנה וחיבור פרט אם צויין אחרת במפורש.
- ד. צינורות, כבלים, חוטים, מוליכים, פסי צבירה צנרת וכו' - לפי הסעיף המתאים במפרט הכללי הני"ל ימדדו נטו לפי אורך מותקן בלבד. שאריות ופחת לא ימדדו. הני"ל כוללים חומר עיקרי, חיזוקים, קשירות שלות, שלטי זיהוי, סופיות, סגירות, מחברים, מופות, זוויות, כיפופים, חיבורים גמישים וכו'.
- ה. מיקום התקנת ציוד החשמל - 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'. כמו כן, רשאי המזמין בכל שלבי ביצוע העבודה לשנות את מיקום הנקודות, לוחות החשמל, סוג ותוואי תעלות החשמל, סוג ותוואי הסולמות והאביזרים השונים בתוך תחום המבנה ללא שינוי במחיר וללא כל תוספת כספית.

ו. **סולמות ותעלות פח לנשיאת כבלים** - ע"פ המפרט הכללי מחיר הסולמות/תעלות פח כולל גם את התליה והחיזוקים לקיר או תקרה, זוויות, כיפופים, החיבורים, הריתוכים בין חלקי הסולם, ההסתעפויות הגיליון וצביעת הריתוכים. סידורי התליה טעון אישור מראש כאשר צד אחד של הסולם/תעלה פנוי להנחת כבלים.

ז. **קונסטרוקציות מתכת** - קונסטרוקציות מברזל מגולוון יכללו במחירם את כל הדרוש להתקנתם: החיזוקים, הריתוך, הברגים, הגיליון וצביעת הריתוכים, ימדדו לפי משקל המתכת בק"ג או לפי מטר אורך בציון המידות, לפי המוגדר בכתב הכמויות.

ח. **קופסאות חיבורים** כל קופסאות החיבורים תהיינה עשויות מחומר פלסטי קשיח כבד כבה מאליו. הקופסאות תהיינה במידות סטנדרטיות מקובלות עם מספר יציאות/כניסות אורגנילי כנדרש. הקופסאות תחזקנה אל דפנות ותקרת המבנה באמצעות ברגים. מכסי הקופסאות יהיו מחומר פלסטי קשיח כבד כבה מאליו ומיוצרים במיוחד בשביל סגירת הקופסא שמשמשים בה והניתנים לסגירה באמצעות ברגים המוברגים לתוך הקופסא. על גב הקופסאות תהיה כתובת עם מספר המעגל. מחיר קופסאות החיבורים ו/או כל עבודה נוספת הקשורה בהם, כלול במחיר הצינורות או התעלות.

ט. **כבלים**

- 1) כל הכבלים המצוינים בכתב הכמויות ואשר יצוינו בתכניות הנלוות לכל הזמנת עבודה במסגרת מכרז/חוזה זה, יהיו עם מוליכים בעלי חתך עגול בלבד. כבלים עם מוליכים בעלי חתך גזרתי (סקטוראלי) ו/או כבלים מסוג כלשהו אשר אינם מצוינים בכתב הכמויות של מכרז/חוזה זה אינם מאושרים.
- 2) כל הכבלים יהיו בעלי בידוד כבה מאליו.

י. **תעלות וצינורות**

התעלות תהיינה עשויות מחומר פלסטי P.V.C קשיח כבד כבה מאליו במידות ובעובי כמצוין בתכניות/מפרטים/הנחיות מקצועיות ובכתב הכמויות והן יכללו במחירן אביזרים מקוריים של יצרן התעלות כגון - סופיות, פינות וכו'. התעלות תהיינה מחוליות באורך סטנדרטי של 2.0 מטר ותחברנה ביניהן באמצעות חיטוקים פנימיים עשויים אלומיניום. כל הכבלים בתעלות יסומנו באמצעות תוויות זיהוי נושאות כתובת ברורה. תעלות זעירות (תעלות "אצבע") שנועדו להובלת כבל בודד יהיה בגודל מתאים לחתך הכבל כך שהוא יותקן בו באופן חופשי. הצינורות יהיו פלסטיים כבדים מטיפוס "כ" ("מרירון"). חיזוק הצינורות אל דפנות ותקרת המבנה יהיה באמצעות חבקים אשר יבטיחו הידוק יציב ובר-קיימא ויתאימו לסוג המבנה וקוטר הצינור. מעבר כבל מהצינור לאביזר או מאביזר לצינור ייעשה דרך מעברי "אנטיגרון" המתאימים לסוג המתקן. מעקפים מעל צנורות או מכשולים אחרים קיימים או פניות יבוצעו באמצעות אביזרי עזר אורגניליים. כל הצינורות ישאו תוויות זיהוי עם כתובת ברורה, יותקנו ויחזקו אל הצינור בשני קצותיו. התוויות תהיינה עשויות מחומר פלסטי קשיח עם כתובת בלתי מחיקה.

יא. **חפירות ותעלות בנויות**: חפירות ותעלות נמדדות כולל חפירה, וחפירה ידנית אם נדרש, חציבה, ריפוד, חול סרטי סימון לבנים, מילוי, הידוק והחזרת פני השטח לקדמותו. באם נקבע סעיף מיוחד בכתב הכמויות תיקון באספלט של הכביש/ מדרכה ימדדו כתוספת.

יב. **אביזרים**-אביזרים שונים כגון מפסקים, לחצנים, בתי תקע וכו' נמדדים כשהם מחוברים מותקנים, בדוקים ופועלים, כולל כל חומרי העזר כגון: קופסאות הסתעפות, מהדקים, סימון, שילוטף גלדנים וכו'. הני"ל במידה שהאביזרים אינם כלולים בהגדרת "נקודה".

יג. אלקטרודות הארקה- יהיו עשויים ממוטות פלדה מצופים נחושת בקוטר 19 מ"מ לפחות, ובאורך 3 מ' מורכבים 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 טבעות פלדה עם שילוט בתוך השוחה ועל גבי המכסה, לרבות צביעת המכסה בצבע ירוק-צהוב לסירוגין. מוליכי הארקה ימדדו בנפרד ויהיו עם צבע בידוד מתאים לסוג הארקה ("שיטה" או "הגנה"). הערה: האלקטרודות תתאמנה לת"י 1742.

יד. חיבורי הארקה - מחיר כל מוליך הארקה כולל חיבורים בקצוות לאלמנט המאורק באמצעות נעלי כבל, חבקים ומהדקים כנדרש בתכניות. כל אביזרי החיבור כלולים במחיר מ"א של המוליך. כמו כן, חיבורים וגישורי הארקה באביזרים השונים יהיו כלולים גם הם במחיר מ"א של מוליך הארקה.

טו. פרוקים כל סעיפי הפרוק שבכתב הכמויות כוללים במחירים: איתור וזיהוי כל הכבלים המיועדים לפרוק בכל תווייהם תוך שימוש בכל המכשירים ואמצעי העזר הדרושים שיסופקו ויהיו ע"ח הקבלן. פרוק כל החומרים והפריטים המפורטים בסעיף הרלוונטי שבכתב הכמויות לרבות: פתיחת ו/או פירוק גופי תאורה ו/או לוחות חשמל ו/או אביזרים שישארו במתקן לצורך פירוק הכבלים ו/או המוליכים ו/או המובילים המחוברים 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'. כמו-כן הפירוק כולל את כל עבודות הלוואי לצורך הפירוק כגון: הזזת ריהוט קיים, כל סוגי החיתוכים, חציבת חורים, ביצוע חריצים וסתימתם בגמר העבודה תוך תיקון כל הנזקים במידה שיגרמו לשביעות רצון המזמין. מחיר פרוק אביזרים תה"ט יכלול גם את סתימת כל החורים בקירות שבהם היו מותקנים האביזרים במלט וגומור בצבע סיד. מחיר פירוק כל החומרים והפריטים כמפורט לעיל, כולל הוצאת הציוד והאביזרים מהחדרים ומהמבנה, מיון הציוד לפי סוגי החומרים ומסירתם למחסני הביטוח הלאומי במידה וידרש כן. לפני תחילת ביצוע הפירוקים תיערך רשימת הציוד והאביזרים הקיימים שיפורקו בהשתתפות המזמין ורק לאחר אישור הרשימה יהיה הקבלן רשאי להתחיל בפירוק

טז. נקודת מאור כל נקודת מאור שבכתב הכמויות יכולה להיות חלק ממעגל מאור חד פאזי או תלת פאזי עם נקודות נוספות. נקודות המאור תכללנה במחירן את ביצוע כל הכבלים והמובילים, החל מהלוח המזין ועד לנקודה עצמה ולמפסק/ הזרם של הנקודה, ללא הבדל בסוג גוף התאורה. 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 כנדרש ועם כבלים מסוג N2XY המותקנים בתוך התעלות. חתך הכבל יהיו בהתאם לנדרש אך, בכל מקרה, לא פחות מ- 3x1.5 N2XY

יז. נקודת מאור נוספת לנקודת מאור קיימת הנקודה תבוצע בצינורות עם מוליכי נחושת מבודדים ב-PVC בחתך 1.5 ממ"ר לפחות מושחלים בתוכם, ו/או בתעלות פלסטיות עם כבלים מסוג N2XY בחתך 1.5x3 ממ"ר לפחות מותקנים בתוכם. הנקודה תבוצע ותכלול בהתאם את כל המפורט בסעיף הקודם לגבי נקודת מאור ותכלול את כל החומרים, האביזרים והעבודות המפורטים בהם בהתאם לנדרש לביצוע מושלם של הנקודה לפי סעיף זה. כמו-כן, מחיר סעיף זה כולל איתור וזיהוי של המעגל הקיים, חיבור לאביזרים קיימים ואת כל העבודות הדרושות לצורך ביצוע נקודה נוספת במעגל הקיים.

יח. נקודת כוח ללא אביזר סופי - כל נקודת כוח יכולה להיות חלק ממעגל כוח חד פאזי או תלת פאזי עם נקודות נוספות. נקודות הכוח כוללות בתוכן את הכבל המופיע בכ"כ והמובילים, החל מהלוח המזין ועד לנקודה עצמה ללא הבדל בסוג אביזר הקצה ו/או סוג הצרכן שבנקודת הקצה. הנקודה תבוצע עם צינורות פ.נ. כבה מאליו תה"ט ו/או 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. התעלות תותקנה עה"ט אך האביזרים וההסתעפויות מהתעלות לאביזרים יותקנו עה"ט ו/או תה"ט בהתאם לנדרש.

- יט. **נקודת גלוי אש/עשן** כולל במחירה את הצנרת על כל ספיחיה, החל מלוח המרכזיה עד ליציאה בתקרה או בקיר, לגלאי, לחצן, מנורת סימון וכו'. כל יציאה לאביזר הנ"ל תחשב כנקודה. הנקודה לא כוללת את האביזרים הסופיים הנמדדים בנפרד. אך כולל את התאום עם החברה המתקינה את המערכת. כבל מצולב חסין אש, 2X0.8 ממ"ר, במידה וידרש ע"י הקבלן יימדד בנפרד את המערכת. לגבי מיקום, גבהים-נקודות מוצא וכו'.
- כ. **תוספת ו/או העתקת נקודה** תוספת נקודה או העתקתה באותו החדר בלבד, מכל סוג שההוראה לביצועה תהיה לאחר גמר הבנייה הטיח והחילופי תימדד לפי מחיר הנקודה המתאימה והעבודות הנכללות בה לרבות חציבות בבטון, קופסאות מעבר והסתעפות.
- כא. **ביטול נקודה-נקודה** מכל סוג שתבוטל במהלך ביצועה תחושב בהתאם לעבודה שבוצעה למעשה ותימדד לפי מרכיבים, או כחלק מנקוב ב- % כפוף למקרה, לפי החלטת היועץ.
- כב. **החלפת והתקנת 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.**
- כג. **לחצנים להפסקת חירום** -הלחצנים להפסקת חירום יהיה מן הדגם אשר יאפשרו הפעלת אזעקה רק בלחיצה על הכפתור, אחרי שבירת לוח זכוכית. הלחצנים יהיו בתיבה מתכתית מוגנת מים IP-54 צבועה באדום. כל לחצן יצויד בפטיש לשבירת לוח הזכוכית. הפטיש יהיה קשור אל התיבה בשרשרת. על התיבה יהיה וו לתליית הפטיש. מכסה התיבה יצויד במנעול, לכל לחצן יש לספק לוח זכוכית רזרבי ומפתח. הלחצנים יהיו כדוגמת XAS-E25 של טלמכניק או שווה ערך.
- כד. **מכלול יחידת חירום לג"ת תאורה דו-תכליתית** מכלול יחידת חירום לג"ת דו-תכליתית לנורה אחת בג"ת פלואורני יכול: מטען, ממיר, מתג אוטומטי, נורית בקרה, לחצן בדיקה ומצבר ניקל קדמיום בגודל 4 אמפר שעות לפחות להפעלת נורה פלואורנית 36 ווט או 58 ווט בזמן חירום למשך 90 דקות לפחות עם תפוקת שטף אור של לפחות 960 לומן. יחידת החירום תתאים להספק הנורה. בצד נורת החירום הפונה לכיוון הכניסה יותקן שלט סנדוויץ בצבע אדום: "נורת חירום דו-תכליתית".
- כה. חפירת תעלות:**

המחיר כולל חפירה ו/או חציבת תעלות לכבלים ו/או למובילים בכל סוג קרקע באמצעות כלים מכאניים ופנאומטיים במידת הצורך כולל ריפוד וכיסוי חול, מילוי החפירה סתימה והידוק בשכבות של 20 ס"מ עד לקבלת צפיפות מכסימלית לשיעור הדוק של 95% לפי MOD AASHTO. החזרת השטח לקדמותו וסילוק עודפי אדמה, העבודה כוללת אספקה והנחת סרט פלסטי לאזהרה. הכול לפי המפורט במפרט הטכני ובתכניות סטנדרטיות של המזמין.

המדידה לפי מטר אורך צינורות מגן מובילים לכבלים: המחיר כולל אספקת הצינור והנחתו בתעלה חפורה כולל כל האביזרים, חיבורים, אטמים, פקקים ומופות כולל אספקה והשחלת חוט ניילון שזור למשיכה 8 מ"מ לפי המפרט הטכני ולפי תכנית פרט סטנדרטית. המדידה לפי מטר אורך. צינור פי.וי.סי: אספקה והנחת צינור בתעלה חפורה כולל כל האביזרים, חיבורים, אטמים, פקקים ומופות, כולל אספקה והשחלת חוט ניילון כמפורט בפריט תשלום 0800.04 עשוי חומר פי.וי.סי. בקוטר 4 ועובי דופן 3.2 מ"מ לפי ת"י 858. צינורות: אספקה והנחת צינור כמפורט בפריט תשלום 0800.04 סוג החומר והמידות כמפורט בכתב הכמויות. תאי מעבר: המחיר כולל הובלה, אספקה, חפירה והצבת תא ביקורת למעבר כביש כולל:

1. מכסה מבטון (מסגרת פלדה) לפי ת"י 489.
 2. חוליות לתא המעבר עשוי צינור בטון טרומי לפי ת"י 658.
 3. תקרה לתא מעבר.
 4. הכנת צנרת כניסה לתאים.
- העבודה כוללת חפירה, התקנת התא סתימות מילוי אדמה והידוק שכבת חצץ בתחתית התא.

35.1 מערכת גילוי אש ועשן ממוענת (ADDRESSABLE) אנלוגית

35.1.1 כללי

- 35.1.1.1 כל הציוד הינו מתוצרת יצרן אחד ומאושר בתקן UL ובאישור מכון התקנים הישראלי וזאת על מנת למנוע אי התאמה טכנית או בעיות באספקת ציוד וחלפים.
- 35.1.1.2 המערכת לגילוי אש ועשן מיועדת לאתרעה במקרה של אש או עשן. המערכת תתוכנן, תותקן, תיבדק ותחוזק בהתאם ל-NFPA 72 A, B, C, D, E, F.
- 35.1.1.3 על החברה המספקת את הציוד ומתקינה אותו, להיות סוכן מורשה של יצרן הציוד.
- 35.1.1.4 המערכת תהיה בעלת מוניטין בינלאומי בשטח גילוי אש/ועשן.
- 35.1.1.5 רכיבי המערכת יישאו אישור UL ומכון התקנים הישראלי, תקן 1220 על ארבעת חלקיו. הספק מתחייב שכל חלקי המערכת שתסופק, הן מהצד האלקטרוני והן כל המרכיבים האחרים, יהיו תואמים לתקנים הנ"ל ומופיעים בפרסומים האחרונים של מכוני תקינה אלו.
- 35.1.1.6 המציעה יהיה תקן ת"י 9002.

35.1.2 מסמכים ישימים

- 35.1.2.1 על החברה המספקת את הציוד ומתקינה אותו, לצרף: מפרט טכני של רכיבי הציוד המוצע וקטלוגים, לרבות הוראות הפעלה, בדיקה, ניסוי ואחזקה.
- 35.1.2.2 תעודות בדיקה המעידות כי הציוד עונה לדרישות UL ומכון התקנים הישראלי.

35.1.3 תיאור המערכת

35.1.3.1 כללי

מערכת גילוי האש תהיה מערכת ממוענת (ADDRESSABLE) אנלוגית. לא תקבל כל מערכת אחרת שאינה מערכת אנלוגית. כל סוגי הגלאים (אופטיים, חום), יהיו מסוג אנלוגי, עם תושבת אחידה שתאפשר התקנת כל סוג גלאי שהוא באותה התושבת. כל מרכיבי המערכת יהיו מאותה תוצרת.

35.1.4 לוח פיקוד ובקרה אנלוגי לגילוי אש

- מרכזית גילוי האש תהיה בעלת אישור מכון התקנים הישראלי וכן בעלת תו תקן UL.
- המרכזייה תהיה מסוג ADDRESSABLE אנלוגית. יחידת הבקרה תהיה מבוססת על עקרון המודולריות ובכך יהיה ניתן להרחיב את המערכת עד ל- 1024 יח' קצה ממוענות (גלאים, לחצנים וכו'). ותכלול חוגי בקרה, כאשר בכל חוג (LOP) יחוברו 127 אביזרי כתובת (גלאים, לחצנים, צופרים וכדומה). החיווט בכל חוג יהיה בעזרת זוג מוליכים מסוכך בלבד. בנוסף, ניתן יהיה לחבר אל אותה מרכזית גילוי אש, אזורי גילוי קולקטיביים, כאשר החיווט לכל איזור יבוצע בעזרת שני מוליכים.
- לוח הבקרה יאפשר חיבור של גלאי גז עצמאיים ללא כל צורך ברכוזת גילוי גז ויכלול את האפשרות לקבל קריאה מגלאי גז המספקים קריאה של 4 עד 20 מילי אמפר { 4-20 mA }
- לוח הבקרה יהיה מותקן בארון פלדה או חמרון וניתן להתקנה על הקיר בהתאם למיקום שיקבע ע"י המתכנן או המפקח.
- יחידות הבקרה יהיו מודולריות, בעלות רכיבים מסוג מוליכים למחצה המורכבים על כרטיסים נשלפים המאפשרים הרחבת המערכת בהתאם לדרישות המתכנן.
- כל קווי הקלט והפלט אל לוח הבקרה וממנו, ורכיבי הבקרה יהיו מבוקרים בשיטה של "בקרה עצמית" מתמדת למקרה של נתק, קצר או תקלה אחרת.
- קיום תקלה כזו יתבטא בצורה קולית-חזותית ברורה על הלוח, שתבדיל בין תקלות ברכיבי המערכת השונים: גלאים, קוים, טעינה וכו'.
- הלוח לא מכיל מתגים כלשהם העלולים לאפשר על-ידי מי שלא הוסמך לכך, את הפסקת פעולתו של הלוח כולו או אזורים בו, וכן מטען, צופר וכו'.
- למערכת יהיו 4 רמות גישה עם קוד כניסה לכל אחת מהרמות. הגישה אל הלוח לצורך ניתוק או נטרול חלקים ממנו, יוכל להתבצע רק ע"י טכנאי מוסמך בעזרת קוד כניסה מתאים, וגם אז, הניתוק יצביע בהתראה קולית על הניתוק הקיים.

- תצוגת LCD אלפא נומרית בעברית בלבד של 2 שורות ו-80 תווים לציון ההתראות והאזעקות ממרכיבי המערכת השונים. השורה העליונה תציין את המיקום המדויק והשורה התחתונה תציין סטטוס ואירועים ממרכיבי המערכת השונים.
- מרכזית הגילוי תכלול לוח מקשים מקומי ומערכת תוכנה BUILT-IN שבעזרתם ניתן יהיה להגדיר בשטח או לבצע שינויים בעת הצורך, של האזורים ופונקציות ההפעלה השונות הנדרשות מהמערכת, ללא צורך בביצוע שינויי חומרה או תוכנה כלשהם. המרכזייה תאפשר שליטה של 1,000 כתובות כולל: INPUT או OUTPUT.
- מרכזית הגילוי תכלול מערכת תוכנה VERIFICATION ALARM למניעת התראות שווא.
- מרכזית הגילוי תכלול מערכת לבדיקה עצמית, לבדיקת תקינותה של המערכת ומרכיביה השונים.
- ניתן יהיה להעביר כל אזור בנפרד למצב TEST בלי שהדבר יפריע לקליטת אזעקות מאזורים אחרים. ניתן יהיה לחבר למרכזייה 2 לוחות התראה משניים בעזרת קו תקשורת של שני מוליכים בלבד אשר יספק את כל האינדיקציות הנדרשות מכל האזורים המחוברים אל לוח הבקרה הראשי. כל לוח משנה יכלול תצוגת LCD אלפא נומרית בעברית בלבד של 2 שורות ו-80 תווים.
- מרכזית הגילוי תכלול יחידת בקרה להפעלת פונקציות שונות כמו: הפעלת מערכות כיבוי, הפעלת חייגן אוטומטי, הפעלת צופרים, הפעלת מדפי אש, הפעלת מגנטים לסגירת דלתות וכו'.
- בנוסף לתצוגת LCD בעברית, תכלול המרכזייה: נורות בקרה למתח הפעולה, אזעקה במקרה של שריפה, סימון תקלה וכו'. כמו-כן, כולל הלוח מפסקים להדממת צופר, למצב בדיקה, RESET וכו'.
- יחידת ספק הכוח הלוח יפעל במקרה של הפסקת חשמל, באמצעות יחידת מצברי חרום אשר יאפשר המשך פעילותה של המערכת למשך 72 שעות.
- ספק הכוח יהיה חלק אינטגרלי של יחידת הבקרה, ובנוי על עקרון הבא: יחידת המרה-230VAC (15%) ל-24 VDC המסוגלת לספק זרמים נדרשים בהתאם לתוצרת המערכת. יחידת טעינה למצברים. מצברי גיל אטומים.
- מרכזית הגילוי תכלול ספק כוח ומטען טרנזיסטור מיוצב, עם אפשרות לטעינת זליגה בהספק הנדרש לאספקת כל הדרוש לכל המערכת. טעינת המצברים תהיה רצופה, אוטומטית ועוקבת אחר מצב הטעינה של המצברים בכל עת. כדי להתריע על מצב חירום, כשהמערכת פועלת על המצברים, תופיע בלוח התצוגה אזעקה אור-קולית. יחידת ספק הכוח תכיל הגנה מפני מתחי יתר למנוע תפקוד לקוי או נזק שעלול להיגרם דרך כניסת המתח. יחידת הבקרה תצויד במצבר ובמטען להפעלת המערכת במקרה של הפסקה ברשת החשמל, 72 שעות מרגע התקלה. בתום זמן זה, על המערכת להפעיל אזעקה לפחות 30 דקות נוספות. כאשר תהיה הפסקה באספקת החשמל, יחידת ספק הכוח תחבר את המצברים, והמערכת תפעל כרגיל. כשאספקת זרם החשמל תתחדש, יחידת הבקרה תמשיך לפעול כרגיל. אפיוני הטעינת המצברים יתוכננו בהתאם לנתוני יצרן המצברים. ניתן יהיה לקבוע את סוג הסוללות (גיל, עופרת, ניקל קדמיום). זמן הטעינה יבוקר אוטומטית בהתאם לטמפרטורת הסביבה של המצברים, לאחר פריקה מלאה של מצברים תהיה למערכת היכולת להטעין 80% מקיבול המצברים תוך 24 שעות. מערכת הטעינה תברר את מצב טעינת המצברים לוידי קיבולת טעינה תקין (אם במשך 96 שעות) זרם הטעינה עדיין מעל 400MA המערכת תתריע על תקלת קיבולת מצברים).

35.1.5.1. לוח הפיקוד והבקרה יאפשר ביצוע הפעולות וזיהוי המצבים הבאים:

- הפעלת המערכת וסימון המערכת בפעולה.
- אפשרות השתקת צופר במקרה של אזעקה. במקרה זה, תידלק נורית אזהרה לאות שמערכת הצפירה מנותקת. בכל מקרה של פעולת השתקת צופר בעת אזעקה או שלא בעת אזעקה, הרי במידה ותיכנס אזעקה נוספת, תחזור האזעקה הקולית ותפעל באופן אוטומטי. נוסף על כך, עם חלוף מקור התקירת ולחיצה על RESET, תחזור כל המערכת לקדמותה, כולל נכונות לפעולה של מערכת הגילוי וההתראה הקולית חזותית.
- אפשרות החזרת המערכת למצב פעולה לאחר אזעקה - RESET.
- אפשרות להתממשקות במערכת חרום: יתאפשר חיבור שני גלאים מאזורים נפרדים בהצלבה, כך שהגלאי הראשון שיפעל, יפעיל את מערכת האזעקה, אך הפיקוד להפעלת מערכת החירום לא יפעל אלא רק לאחר שיפעל גלאי נוסף בכל אחד משני האזורים. יתנתן השהיה בין האזעקה לבין פעולת מערכת החירום בפועל. את ההשהיה ניתן יהיה לכוון לכל ערך זמן רצוי.
- בדיקה אוטומטית ורציפה של כל הגלאים במערכת, תיקוני רגישות של כל גלאי וגלאי בהתאם לתנאים המשתנים, קבלת אינפורמציה לגבי רגישות כל גלאי וגלאי והצגתה על פני מדפסת.
- אפשרות תכנות המערכת לעבודה במשטרי עבודה שונים כמו יום/לילה או לפי משטר שעות, חגים וכדומה.
- אפשרות תכנות המערכת לעבודה בדרגות רגישות שונות בהתאם למשטרי עבודה משתנים.
- "בדיקה עצמית" בהתאם למפורט לעיל לרבות תקלה אשר תסומן בלוח הבקרה בצורה קולית/חזותית.
- הפעלה לצורך ניסוי. במצב זה יפעל צופר האזעקה עם הפעלת כל גלאי, אולם יעשה RESET אוטומטי תוך מספר שניות לאחר הפעלת הגלאי. הסימון בלוח הבקרה יעלם רק עם העברת הלוח למצב פעולה רגיל.
- ניתן יהיה להפסיק אזור מסוים ללא תלות באזורים אחרים. הפסקה כזו תתריע על הפסקת האזור בלוח הפיקוד והבקרה.

- צופר האזעקה שבלוח הפיקוד והבקרה יתריע מפני שריפה. במקביל יופעלו צופרים אחרים במבנה. יתאפשר ביטול פעולה זו באמצעות מתג, כך שבמקרה של ביטול פעולה זו באמצעות מתג, כך שבמקרה של ביטול פעולת הצופר תידלק נורית סימון ויופעל זמזם תקלה.

הפעלת חירום בעת אזעקה:

- לוח הפיקוד והבקרה יאפשר הפעלות בעת אזעקה. יתאפשר ביטול כל אחת מפעולות החירום. ביטול כזה ידליק נורית משולטת בהתאם ויפעיל זמזם תקלה. חלק מההפעלות יישארו עד לחיסול התקרית וחלקן יפסקו כעבור מספר שניות ויחזור שוב בהגיע אזעקה נוספת.
- אל לוח הפיקוד והבקרה יותקן חייגן אוטומטי אשר יחובר בהתאם לדרישות המפקח. חייגן זה יחייג בשיטה אוטומטית למינויים אשר יקבעו, וימסור הודעה מוקלטת של שריפה בבניין הנדון. ההודעה תימסר ללא הפסקה עד לקבלת מענה טלפוני. החייגן יתוכנת, כך שיחייג ביום רק לאחר התראת 2 גלאים ויותר. ולאחר שעות היום, בשבתות וחגים, יחייג לאחר התראת גלאי אחד ויותר.
- המערכת תאגור בזיכרון פנימי את 600 האירועים האחרונים אשר ניתן יהיה לקבל הדפסה של האירועים השונים בחתך של גלאים שהופעלו בציון מועד זמן, אירועים שטופלו בציון מועד זמן, מערכות חרום שהופעלו בציון מועד זמן, תקלות במערכת ואירועים שלא טופלו בציון מועד זמן.

לוח נוריות עזר במערכת: 35.1.6

במערכת ימוקם פאנל נוריות אינטגרלי המספק אינדיקציה על המצבים הבאים:

- נורית כללית - כאשר כיבוי אחד בגז פועל.
- נורית כללית - כאשר 2 כיבויים בגז פועלים.
- נורית כללית - כאשר 3 כיבויים בגז פועלים.
- או לחליפין נורית כללית מהבהבת לאט מסמנת כיבוי אחד הופעל
- מהבהבת מהר מסמנת שני כיבויים הופעלו
- דולקת באופן קבוע מסמנת שהופעלו שלוש כיבויים ומעלה.
- נורית כללית - כאשר צופרים מנוטרלים.
- נורית כללית - כאשר כיבויים מנוטרלים.
- נורית כללית - כאשר יחידות הפעלת מזו"א/מגנטים וכו' מנוטרלים.
- נורית תקלה אינה משמשת כתחליף לנוריות הנ"ל.

רמות גישה למערכת: 35.1.7

- למערכת יינתנו 8 רמות גישה שונות, לפי קודים שונים. הקודים יסודרו כך שלכל משתמש יהיה קוד אחר כדי לשנות אפיונים. כך שאיש אחזקה, מנהל אחזקה, טכנאי שרות או כל משתמש אחר, יוכלו לשנות אפיונים ע"י קוד משלהם.
- למערכת תהיה אפשרות להעביר נתונים למסך מחשב לפי מפות גרפיות.
- ישנה אפשרות להפוך את המערכת לחלק ממערכת כוללת עד 50,000 כתובות, ללא כל שינוי במערכת הקיימת.
- ישנה אפשרות לשלב מערכת כריזת חרום, כך שהרמקולים המחוברים יפעלו אוטומטית בזמן אש וישמיעו הודעות מוקלטות לאזורים השונים.

גלאים 35.1.8

גלאי אופטי אנלוגי 35.1.8.1

- הגלאי יהיה גלאי אנלוגי נושא תקן UL-268
- הגלאי יהיה בעל אישור מכון התקנים הישראלי.
- הגלאי יאפשר למערכת ביצוע בדיקת רגישות, תיקון אוטומטי של הרגישות בהתאם לתנאי הסביבה המשתנים ועבודה במשטרי עבודה מתוכנתים כמו: יום/לילה וכדומה.
- הגלאי עובד על עקרון של תא פוטו חשמלי, עם מקור קבוע של אלומת אור המופק מפוטו דיודה.
- הגלאי רגיש הן לעשן שחור והן לעשן אפור.
- הגלאי מצויד במנגנון עצמי המונע אזעקות סרק.
- המעגל החשמלי של הגלאי מסוכך, על מנת למנוע הפרעות חשמליות כאשר מותקן בלוחות מ"ג או בקרבת מוליכים חשמליים.
- הגלאי מוגן מפני הפרעות RFI העשויים להיגרם ממשרדים אשר עשויים להימצא במקום.
- הגלאי מצויד ביחידה תרמית אשר מפעילה אותו בטמפרטורה של 57 מעלות צלזיוס ללא כל קשר לעשן.
- בסיס הגלאי יהיה זהה לבסיס גלאי היוניזציה או החום ויהיה מסוג ADDRESSABLE עם מנגנון לקביעת הכתובת לצורך זיהויו בלוח.

גלאי חום וקצב עלית טמפרטורה 35.1.8.2

- הגלאי יגיב לטמפרטורת שיא של 57 מעלות צלזיוס. בנוסף לכך, יגיב הגלאי לעלית טמפרטורה של 6.7 מעלות מעל הטמפרטורה הסביבתית במשך זמן שאינו עולה על דקה אחת.
- בסיס הגלאי יהיה זהה לבסיס הגלאי מסוג יוניזציה ויהיה מסוג ADDRESSABLE.
- הגלאי יהיה נושא תו תקן F.M. ו-U.L. 521 וכן אישור מכון התקנים הישראלי {מת"י}.

- 35.1.8.3 גלאי משולב אופטי/חום
- גלאי יכיל 2 אלמנטים בלתי תלויים ויהווה 2 כתובות ברכות.
 - רגישויות לעשן בגלאי אופטי ינועו בין 0.2%/FT עד 3.7%/FT (חלון UL).
 - רגישות גלאי חום יגיב לטמפ' סבירה של 58 0C קבוע, בנוסף לכך ייתן התראה לעליית טמפ' של 10 0 C מעל הטמפ' הסביבתית במשך זמן שאינו עולה על דקה אחת.
 - דרגת הגנה IP 65 ללא בסיס.
 - הגלאי יהיה נושא תו תקן F.M. ו- U.L. 521 וכן אישור מכון התקנים הישראלי {מת"י}.
- 35.1.8.4 גלאי להבה
- הגלאי יהיה נושא תו תקן F.M. ו- U.L. 521 וכן אישור מכון התקנים הישראלי {מת"י}.
 - הגלאי יהיה גלאי משולב מסוג UV\IR ומיועד לאתר להבה באותם המקומות אשר בהם אפשרית שריפה ללא יצירת עשן אלא להבה. בטכנולוגיה של אינפרא אדום.
 - מתח עבודה 20-30 וולט ז"י.
- 35.1.8.5 גלאי חום לתנאי סביבה קשים
- הגלאי יהיה נושא תו תקן F.M. ו- U.L. 521 וכן אישור מכון התקנים הישראלי {מת"י}.
 - גלאי חום להתקנה חיצונית עם דרגת הגנה IP65 עם טמפרטורה קבועה של 1900F כולל יחידת כתובת. ליד כל גלאי תותקן יח' כתובת.
- 35.1.8.6 בסיסי הגלאים:
- הבסיס יהיה זהה לכל הגלאים ויאפשר החלפת גלאי מסוג אחד בגלאי מסוג שני. הבסיס יהיה מתאים לגלאים אנלוגיים ממוענים עם התראת אמת). (ANALOG ADDRESSABLE TRUE ALARM DETECTORS) גלאי יהיה עם כתובת. הגלאים ימוספרו בכתובות מתאימות בהתאם לשיטה בלוח הבקרה. הגלאי יכול לנורית אינדיקציה מהבהבת בזמן פעולת הגלאי. תהיה אפשרות חיבור נורית אינדיקציה מקבילה.
- 35.1.9 מסמכים ישימים
- על החברה המספקת את הציוד ומתקינה אותו, לצרף:
- 35.1.9.1 מפרט טכני של רכיבי הציוד המוצע וקטלוגים.
 - 35.1.9.2 ספר הוראות הפעלה, בדיקה, ניסוי ואחזקה.
 - 35.1.9.3 תעודות בדיקה המעידות כי הציוד עונה לדרישות ה- UL והתקן הישראלי.
- 35.1.10 פנל חיווי ובקרה
- הקבלן יספק פנל חיווי ובקרה משניים). כל יחידה תכלול תצוגת LCD אלפא נומרית בעברית בלבד של 2 שורות ו- 40 תווים לציון ההתראות והאזהקות ממרכיבי המערכת השונים. השורה העליונה תציין את המיקום המדויק והשורה התחתונה תציין סטטוס ואירועים ממרכיבי המערכת השונים. בנוסף לתצוגת LCD בעברית, תכלול כל יחידה נורות בקרה למתח הפעולה, אזהקה במקרה של שריפה, סימון תקלה וכו'. כמו-כן, כולל הלוח מפסקים להדממת צופר, למצב בדיקה, RESET וכו'.
- היחידה תפעל במקרה של הפסקת חשמל, באמצעות יחידת מצברי חרום אשר יאפשר המשך פעילותה של המערכת למשך 72 שעות. כאופציה יתאפשר שילוב מודולי חיווי קוליים ביחידה, לשימוש כיחידת בקרת כריזה בטיחותית. המערכת תאפשר חיבור מספר יחידות חיווי ע"ג הרשת וע"פ דרישה או, לשם יצירת מעגל הגנת מערכת נוסף, מכשל חיווי.
- 35.1.11 לוח סינופטי
- 35.1.11.1 הלוח הסינופטי יענה לדרישות תקן ANSI/UL 864 מהדורה אחרונה ותקן ישראלי ת"י 1220 וישאו תו תקן בהתאם.
 - 35.1.11.2 הלוח יותקן (ימוגן) בתוך קופסת פח מתאימה, בעלת דלת עם חלון שקוף ומנעול בחזית.
 - 35.1.11.3 הלוח יהיה מסוג דיגיטאלי. בכל מקרה של גלאי מזעיק יציג הלוח את כתובת הגלאי. במקרה של הפעלת מערכת כיבוי תוצג גם הודעה בעברית על הפעלת המערכת.
- 35.1.12 לחצני אזהקה וכיבוי
- הלחצנים יהיו מאושרים ANSI/UL 38 מהדורה אחרונה ות"י 1220 חלק 6, הלחצנים יהיו בעלי יחידת כתובת. במקומות בהם מותקנת מערכת כיבוי בגז, יותקנו לחצנים להפעלה ידנית של מערכת הכיבוי. לחצנים יותקנו במקומות כמפורט על גבי התוכנית בגובה של 160 ס"מ. הלחצנים יהיו מדגם משיכה, מוגנים למניעת הפעלתם בשוגג, ויותקנו עם שילוט מתאים (בעברית) להפעלת הלחצן.

35.1.13. נורית סימון

- 35.1.13.1. בכל מקרה בו יותקן גלאי בחדר סגור, ארון, לוח חשמל, בחלל תקרה תלויה, בחלל רצפה צפה וכו' תותקן נורית סימון חיצונית מבסיס הגלאי.
- 35.1.13.2. הנורית תפעל במקביל לנורית הסימון בבסיס הגלאי.
- 35.1.13.3. הנורית תהבהב/תדלוק כאשר הגלאי אליו היא מחוברת מופעל.
- 35.1.13.4. הנורית תהיה מופעלת בזרם נמוך ללא מקור מתח חיצוני ותכלול עדשה מגדילה שתאפשר לחזות בדליקתה בזוית רחבה וממרחק.
- 35.1.13.5. כל נורית סימון תותקן עם שילוט מתאים המתאר את מקום הגלאי.

35.1.14. צופרים

- 35.1.14.1. הצופרים יהיו מאושרים ANSI/UL 464 מהדורה אחרונה ות"י 1220 חלק 10.
- 35.1.14.2. הצופרים יתאימו לעבודה במערכת מכותבת (עם יחידת כתובת) ויהיו צופרים אלקטרוניים.
- 35.1.14.3. הצופרים יכללו יחידת "דחף" רמקול, שופר וכן אוסצילטור נפרד לכל צופר.
- 35.1.14.4. עוצמת הצופרים תהיה 90 דציבלים לפחות במרחק של 3 מטרים מהצופר.
- 35.1.14.5. הפסקת פעולת הצופרים תהיה על ידי העברת מתג בלוח הבקרה ל"השתקת צופרים".
- 35.1.14.6. מתח הפעלת הצופרים יהיה זהה לזה של לוח תפקוד ובעל צריכת זרם נמוכה.
- 35.1.14.7. כל הצופרים יותקנו עם נצנץ שיהיה מחובר ע"י היצרך כחלק אינטגרלי לצופר ויפעל במקביל להפעלת הצופר. קצב ההבהוב 60 פלשים בדקה בעוצמה שתאפשר זיהוי במקור ממרחק 30 מטרים לפחות. גם לאחר שתבוצע השתקת הצופר ימשיך הנצנץ להבהב ולא יפסיק עש שיעשה RESET למערכת.
- 35.1.14.8. בחדרים בהם מותקנת מערכת כיבוי בגז יותקן, בנוסף לצופר האזעקה, גם צופר פינאי (בטון שונה) ומתחתי שלט אדום עם חריטה בצבע לבן: "צופר פינאי, מערכת כיבוי אש הופעלה, יש לפנות את החדר מיידית", במקביל יהבהב שלט מחוץ לחדר: "בחדר הופעלה מערכת כיבוי בגז".
- 35.1.14.9. ליד ארונות חשמל בהם מותקנת מערכת כיבוי בגז יותקן צופר שיפעל לאחר שחרור הגז. תחת הצופר יותקן שלט אדום עם חריטה בצבע לבן: "צופר שחרור גז – מערכת כיבוי אש הופעלה בארון חשמל".

35.1.15. חייגן טלפון אוטומטי

- 35.1.15.1. יותקן חייגן טלפון אוטומטי בעל אפשרות חיוג ל-4 מנויי טלפון וסידור מתאים למסירת הודעה מוקלטת.
- 35.1.15.2. מספרי הטלפון בחייגן יהיו נתונים לשינוי בהתאם לדרישת המזמין.
- 35.1.15.3. חייגן הטלפון יחובר בכניסת קווי הדואר באופן שלא יהיה תלוי בפעולת מרכזית הטלפון או מהמכשירים עצמם.
- 35.1.15.4. חייגן הטלפון יחייג לגורמים הבאים:
 - שרות מכבי האש – קו מבצעי.
 - שלושה מספרי טלפון של ממלאי תפקידים במקום.
 - פעולת החייגן האוטומטי תעשה על פי משטר העבודה של המערכת המפורטת לעיל.
 - החייגן יהיה מסוג המאושר לחיבור לקווי הטלפון ע"י חברת "בזק".
 - החייגן יפסיק את פעולתו האוטומטית לאחר 5 סיבובים, בכל סיבוב הוא יחייג ל-6 מנויים קבועים מראש.
 - אורך ההודעה היוצאת למנויים יהיה 30 שניות לפחות.
 - זרם ההפעלה של החייגן יהיה זהה לזרם החרום של יח' החרום בלוח הפיקוד ובעל צריכת זרם נמוכה 24 VDC

35.1.16. חוות + צנרת חשמל

- 35.1.16.1. צנרת החשמל תהיה מסוג מרירון או מריכף כבה מאליו בקטרים של 16 מ"מ ו- 23 מ"מ, כל סבוב ו/או הסתעפות יעשו על ידי קשתות ו/או קופסאות הסתעפות מתאימות.
- 35.1.16.2. החיווט אל מרכיבי המערכת יהי מסוג כבל שזור מסוכך ומפותל בחתך של AWG 18.
- 35.1.16.3. התקנת החיווט והצנרת תכלול מעברים, תמיכות וחיבורים מכל הסוגים הנדרשים.
- 35.1.16.4. הקבלן יהיה אחראי לכל החיווט של המערכת ויאטום את כל הפתחים והמעברים אשר ידרשו להיעשות במהלך ההתקנה.
- 35.1.16.5. כל החיבורים בגלאים, בלחצנים, בצופרים ובלוח הבקרה יעשו בעזרת נעלי כבל תקינים. לא יהיו חיבורים בקופסאות המעבר אלא במרכיבי המערכת בלבד.
- 35.1.16.6. בכל מקרה של התקנת צנרת חיצונית יותקנו קופסאות מעבר מוגנות מים מסוג WEATERPROOF.
- 35.1.16.7. ממשק תקשורת RS-232
- 35.1.16.8. ניתן יהיה לשלב עד 5 פורטים ממשק RS-232 דו כיווני להתחברות מערכות בקרת מבנה ביפרים מדפסות.
- 35.1.16.9. רישות מערכות גילוי אש RS-485
 - ניתן יהיה לרשת מספר מערכות גילוי אש ועשן לצורך העברת אינפורמציה ברשת תקשורת אל מרכז שליטה ובקרה
 - ניתן יהיה להוסיף ולהרחיב את המערכת בכל שלב ולשלבה ברשת התקשורת הקיימת.
 - הרשת תאפשר שילוב של עד 396 מערכות ברשת הקשורת בארכיטקטורת TOKEN RING.
 - תווד התקשורת בין הרכזות יכול להתבצע בכבילות שונות כגון: RS-485, כבילה אופטית, כבל טלפון.

35.1.17. מפרט למערכת כיבוי אש FM-200

35.1.17.1. כללי

מערכת הכיבוי הינה חלק אינטגרלי ממערכת גילוי האש והעשן. המערכת תתוכנן, תותקן, תיבדק ותתוחזק בהתאם ל- NFPA-2001. מפרט טכני זה, משלים את המפרט הטכני למערכת גילוי וכיבוי אש, ומהווה חלק בלתי נפרד ממנו.

35.1.17.2. הפעלת המערכת

הפעלת המערכת תבצע בכל אחת מהצורות הבאות:

- אוטומטית - באמצעות שני גלאים דרך לוח הפיקוד.
- ידנית - באמצעות לחצן חשמלי.
- ידנית - באמצעות פעולה מכנית.

המערכת תתוכנן ותורכב באופן שגם במקרה של הפסקת חשמל, תוכל להמשיך לפעול. בלוח הבקרה תהייה אינדיקציה לתקינות המערכת - בקרה עצמית, לתקלה והפעלה.

35.1.17.3. גז הכיבוי

FM-200 כדוגמת גז NFPA-2001, מאושר CLEAN AGENT, גז הכיבוי יהיה מסוג

35.1.17.4. הצנרת

- הצנרת תהיה מפלדה מגולוונת SCHEDULE 40 בהתאם להצנת המחשב אשר תאושר ע"י המתכנן.
- הצנרת ונחירי הפיזור, יחושבו ויותאמו לתקן הרלוונטי באמצעות מחשב.
- עיגון הצנרת לתקרות ולקירות, יתוכנן ויבוצע תוך התחשבות בעומסים הסטטיים והדינמיים שיופעלו בנקודות העיגון, בעת הפעלת המערכת.
- הצנרת המגולוונת תיצבע בצבע יסוד ובצבע עליון אדום.
- מכלי הכיבוי יהיו מאושרים UL או B.S, או ULC.

35.1.17.5. הרכב המערכת

המערכת תכלול את האביזרים כמפורט להלן:

- מיכל/מיכלי גז FM-200 בכמות המפורטת בכתב הכמויות.
- מערכת הפעלה חשמלית.
- שסתום לפריקה מהירה.
- צינור יציאה גמיש בין המיכל לצנרת הכיבוי.
- חובק לעיגון המיכל.
- נחירי פיזור אשר יחושבו לפריקה בזמן שלא יעלה על 10 שניות ובריכוז של 8.6% לכיבוי והצפת חלל החדר או לוחות החשמל.
- מד לחץ.
- צנרת פלדה או נחושת, מחושבת ומותאמת לכיבוי חלל החדר או לוחות החשמל.

35.1.17.6. מערכת כיבוי אוטומטית באבקה

- מכלי האבקה יתוכננו ויבנו ע"פ תקן NFPA 17A ויהיו מאושרים UL, FM.
- המיכל יהיה בקיבולת של עד 46lb ויכיל אבקה כימית יבשה המיועדת לכיבוי של עד 12 מ"ר.
- המיכל יתחבר באמצעות צנרת ומתזים מאושרים UL לחלל המוגן.
- הפעלת המיכל תבצע באמצעות יח' תרמיות המותקנות על כבל הנמתח מראש המיכל לחלל המוגן.
- המכל יצויד במתג זרימה המתריע למערכת ג"א בזמן הפעלתו.

35.1.18. תכולת המחירים

המחירים שיצוינו בהצעה יכסו את המערכת על כל מרכיביה, אספקה, התקנה, תאומים, אישורי הרשויות, הפעלה, אינטגרציה, כיוולים, הדרכה, תיעוד מלא למערכת ולכל רכיב, אחריות ושרות לשנה ראשונה, ערך תכנה והתאמתה לצורכי המזמין באתר, ערך חומרים מכניים וחשמליים, עבודה, הובלה, שמירה, אחסנה, ביטוחים, הוצאות לתשלומים סוציאליים, שימוש בכלים ומכשירי עבודה, בלאי לציוד, פחת, מסים והיטלים, חלפים ומערכות כלי עבודה (שיישארו ברשות המזמין לאחר ההפעלה), הוצאות ישירות והוצאות עקיפות של הקבלן ומי שפועל בשמו, וכן כל הוצאה צפויה נוספת בחומרה ובתכנה ואת רווח הקבלן. הפרויקט הינו מבחינה זאת במתכונת של TURN-KEY PROJECT.

35.1.18.1. התקנה

"התקנה" פרושה התקנה וחיבור למערכת של כל פריט (לרבות ציוד מכל סוג, אביזרים, רשתות ותשתיות) בצורה בטוחה ומושלמת, בכל מקום באתר, בכל גובה, בכל זווית, בכל אופן, בכל שטח ובכל צורה כפי שיידרש לביצוע המערכת המלאה ותוך אספקה ושימוש שבידע, מכשור, כלי עבודה ועובדים בכל כמות שתידרש.

35.1.18.2. טעויות בהצעה
ההוצאות כולם תילקחנה על-ידי הקבלן בחשבון בעת עריכת הצעתו ויודגש כי לא תשולם כל תוספת או תשלום מיוחד בעבור דרישות המצוינות במסמך זה ואשר מכל סיבה שהיא לא נכללו בהצעת המחיר.

35.1.18.3. פרוט ההצעה
ההצעה תכלול התייחסות ומחירים נפרדים לגבי כל עניין, תכונה וכשירות כמפורט בנספחים. בדבר הזמנת האופציות במערכת תיפול החלטה סופית, על-ידי המזמין, לקראת הוצאת ההזמנה או לקראת הכנסת המערכת לשרות.

35.1.18.4. עבודות נוספות
אם יידרש הקבלן, לאחר קבלת ההזמנה הפורמלית, לבצע עבודות נוספות או לספק ציוד נוסף שאינו כלול או מצוין במסמך זה תוגש מטעמו הצעת מחיר לגבי כל עניין בנפרד תוך התייחסות והשוואת מחירים לציוד ולעבודות השייכות למערכת, אשר כן פורטו בהצעת המחיר והבסיסית (בתשובה למפרט זה).

35.1.18.5. הצעות חליפיות
במידה שהקבלן יכול להציע יותר מפתרון אחד למערכת (הנוכח במבוא), או אפשרויות שונות ליישום פתרון מסוים בעזרת סוגי ציוד ו/או רשתות שונות, על הקבלן להגיש מספר הצעות כמספר הפתרונות השונים כולל הצעות לפתרונות המשלבים מספר קונפיגורציות וסוגי ציוד.

35.1.18.6. שונות

■ אחריות שוטפת
הקבלן יהיה אחראי לפעילותה התקינה של המערכת על כל מרכיביה משך 12 (שנים עשר) חודש - או כפי שייקבע בסיכום עם המזמין, מיום הכנסה לשרות או קבלתה על-ידי המפקח - המועד המאוחר קובע. כל תקלה תתגלה, תתוקן על - ידי הקבלן ועל חשבונו, תוך 48 שעות לכל היותר. קבלתה הסופית של המערכת אינה משחררת את הקבלן מאחריות זו. על הקבלן לפרט בהצעתו את נוהל התחזוקה וזמני התגובה בתקופת האחריות ולאחר מכן בנושאי תקלות וחלוקת תכונות).

■ תכניות עבודה
התכניות המצורפות למכרז הן עקרוניות, המיועדות לצרכי תכנון בלבד ואינן מהוות תכניות עבודה הקבלן יכין תכניות עבודה מפורטות משלו שישמשו תכניות ביצוע עם אישורן על ידי מכון התקנים הישראלי, המתכנן והמזמין.

הקבלן יגיש למזמין, במועד שיקבע המפקח, שתי מערכות של תיקי תכניות מפורטים שיכילו פרטים מלאים לגבי כל חלקי המערכת ופרטי העבודה הכרוכה בביצוע המטלות עליו, כמצוין ומוסבר במסמך זה. אישור התכניות על-ידי המזמין אינו גורע מאחריותו המלאה והבלעדית של הקבלן לפעולת המערכת ולעמידתה בתקן.