



מכרז פומבי מס' 3/23

**תחנות שאיבה, חדרי חשמל ועבודות
נלוות באגן הדרומי של ים המלח**

נספח ג' להסכם - מפרט טכני מיוחד

**נספח ג'(4) (כרך 4) -
עבודות ציוד וזיוד חדרי חשמל בחמי זוהר**

דצמבר 2023

תוכן עניינים

4	פרק 00 - כללי ומוקדמות
6	פרק 08 – עבודות חשמל, תקשורת ובקרה
55	פרק 34 - מערכות גילוי וכיבוי אש
66	נספח א' בקרת איכות והבטחת איכות
82	נספח ב' בטיחות
94	נספח ג' ספרי מתקן ותכניות עדות
104	נספח ד' רשימת תוכניות

רשימת המסמכים המוזכרים במפרט הטכני המיוחד המצורפים ושאינם מצורפים:

מסמך שאינו מצורף
המפרט הכללי לעבודות בניה של הוועדה הבין-משרדית (האוגדן הכחול) בפרקים השונים, במהדורה המעודכנת ביותר לתאריך פרסום מכרז זה, כולל אופני המדידה ותכולת המחירים המצורפים לפרקים אלו.
מסמכים נוספים: (כל המסמכים במהדורתם העדכנית)
חוק חשמל
תקנות בטיחות בעבודה - עבודות בניה (פרק ט')
תקנים ישראלים

מסמך מצורף
נספח א – בקרת איכות והבטחת איכות
נספח ב – בטיחות
נספח ג- ספרי מתקן ותוכניות עדות
נספח ד – רשימת תוכניות בהתאם לחלוקת המבנים

יובהר, כי כלל המסמכים המצוינים במפרט הטכני המיוחד ונספחיו, המצורפים ושאינם מצורפים, מחייבים את הקבלן.

פרק 00 - כללי ומוקדמות**00.01 תנאים מיוחדים לגבי הביצוע**

- האתר מצוי במתחם תיירות שבשטחו מתנהלת פעילות קייט ונופש. הקבלן יפעל באופן סדיר וקפדני יום יומי להימנע מגרימת פגיעה בפעילות מתחמי התיירות.
- אתר העבודה וסביבתו חייבים להיות נקיים ועל הקבלן לסלק בתום העבודה בכל יום את הפסולת שנוצרה על ידו באותו היום כגון: קטעי צנרת, שיירי אריזות, קטעי מוטות ברזל וכיו"ב. פסולת זו תסולק למכלי איסוף פסולת מתאימים וממוינים שהקבלן יספק ותסולק על ידי הקבלן אחת לשבוע, לאתר מורשה לסילוק פסולת מוצקה.
- בסיום העבודה יש לוודא כי האתר נקי ומשוקם למצבו הטבעי כפי שהתקבל.
- כל העבודות המפורטות להלן כלולות במחירי היחידה ולא תשולם בעבורן כל תוספת תשלום.

00.02 מטרת העבודות

מטרת העבודות נשוא מכרז זה הינה ציוד וזיווד חדרי חשמל של מערכות השפלה בסמוך למלונות הרודס ולאונרדו קלאב לרבות חיבורים למשאבות קיימות.

00.03 תכולת העבודות

- במסגרת הפרויקט יבוצעו בין היתר העבודות הבאות במע' חשמל תקשורת ובקרה בסמוך למלון לאונרדו קלאב:
- א. יוקם מסדר מ.ג שיחובר מחדר מיתוג חח"י.
 - ב. יותקן שנאי 630KVA שיוזן ללוח מ.ג.
 - ג. השנאי יזין לוח חלוקה ראשי אשר יגובה מגנרטור קיים עם חופה מושתקת שיועתק ממקומו הנוכחי בשטח מלון לאונרדו קלאב למשטח גנרטור מוארק בסמוך לחדר החדש עבור הנ"ל.
 - ד. לוח החלוקה יזין 2 לוחות משניים ל-2 לופים של כ-25 משאבות קיימות. ללופ (צד מזרח וצד מערב של מלון לאונרדו קלאב).
 - ה. חיבור למשאבות הקיימות יבוצע דרך תא קיים והתקנת מופות עמידות למים, בהדרגה לכל משאבה בתא להזנת כח ובנפרד להזנת פיקוד שיתחבר לגששי לחץ קיימים.
 - ו. לפני ביצוע המופות כל הציוד יהיה מוכן לרבות השחלת הכבילה מהחדר החדש עד לתא והפסק מסודר בהדרגה של הלוח הקיים תוך זיהוי כל כבל כח לכל משאבה וכבל פיקוד.
 - ז. יבוצעו דגלוניים וסימונים לכבלים לפי משאבות.

- ח. יוקם מערך בקרה חדש עם בקר חדש, יציאות וכניסות אנלוגיות ודיגיטליות לפי הקיים שיכלול מחשב HMI וכן מסך HMI ללוח הבקרה.
- ט. התחברות תהיה לפי הרשאות וכן לפי אבטחת סייבר המתקדמת ביותר עם חיבור לנתב עם FORTINET CLIENT.
- י. חיבור ע"י אנטנת לינק תקשורת מול חדר הרודס.
- במסגרת הפרויקט יבוצעו בין היתר, העבודות הבאות במע' חשמל תקשורת ובקרה בסמוך למלון הרודס:
- א. חיבור מ.ג לחדר מיתוג חדש עבור מערכת ההשפלה וכן החזרת חיבור מחדר מיתוג דרך כבל קיים למלון הרודס.
- ב. התחברות בלינק בין חדר השפלה לאונרדו קלאב והרודס.
- ג. יבוצע חיבור באמצעות יח' REMOTE I/O שתתחבר לבקר SIMENS הקיים והתחברות לבקר החדש בהרודס תהיה לפי הרשאות וכן לפי אבטחת סייבר המתקדמת ביותר עם חיבור לנתב עם FORTINET CLIENT.
- ד. חיבור ע"י אנטנת לינק תקשורת מול חדר הרודס.

פרק 08 – עבודות חשמל, תקשורת ובקרה**8.1 איזון פאזות**

תוך חודש מהשלמת המתקן, יבדוק הקבלן את העומס על הפאזות ויאזן במידה ואינן מאוזנות ע"י שינוי החיבורים בלוחות. עבור בדיקה ואיזון לא תשולם כל תוספת כספית.

שילוט מוליכים וכבלים

- כל קבוצת מהדקים תסומן באמצעות שלט סנדוויץ' חרוט.
- כל מהדק יסומן בהתאם למספור המופיע בתוכנית – סימון ע"י מספרי פלסטיק עליהם חרוטים המספרים.
- כל גיד יסומן באמצעות מספור פלסטי סטנדרטי.
- כל כבל המותקן בתעלות, או על סולמות, או בצינורות ישולט כל 10 מטר לפחות בכל חדר וביציאה מלוח החשמל. השילוט יהיה עשוי סנדוויץ' בצבע שחור ועליו חרוט מספר המעגל ושם הלוח החשמל המזין כבל זה.
- כבלים המותקנים בחפירות ישולטו ביציאה מלוח החשמל, בתעלות בטון ובכל שוחה. בתוך השוחות ישולטו הכבלים ע"י דסקיות אלומיניום בהן יוטבע מספר המעגל, שם הלוח המזין, חתך וסוג הכבל.
- השילוט כלול במחיר הכבל או הלוח או אביזר כלשהוא, ולא תשולם כל תוספת כספית עבור תוספת שלטים בהתאם לדרישות המתכנן לפי העניין.
- שילוט לוחות חשמל ייעשה משלטי סנדוויץ' פלסטיים חרוטים ויכללו מספר מעגל שם החדר או האזור. סוג המעגל בהתאם לתוכנית. השלטים יחוזקו ע"י דבק וניטים.

8.2 אופן ביצוע התקנות חשמל

ההתקנות יבוצעו לפי חוק החשמל, המפרט הטכני, מפרט כללי 08, מפרטים שאינם מצורפים, תקנות ותוכניות לביצוע.

8.3 לוחות חשמל

תוכן עניינים

פרק 1 – כללי
פרק 2 – תקנים
פרק 3 – קטלוג יצרן מקורי
פרק 4 – הגשת תכניות לאישור
פרק 5 – גמר הלוח
פרק 6 – בניית הלוח
פרק 7 – ציוד ואביזרים
פרק 8 – בדיקות דגם
פרק 9 – נספחים:
נספח א' – קטלוג יצרן
נספח ב' – הגשת תכניות לאישור
נספח ג' – הצהרת יצרן
נספח ד' – שילוט וסימון
נספח ה' – תנאי סף ונתונים שיש לקבל מהיצרן

פרק 1 – כללי**הגדרות****לוח שיטה – Assembly System**

סידרה שלמה של אביזרים מכניים, חשמליים, כפי שהוגדרו על ידי היצרן המקורי (מבנה, פסים, יחידות תפקוד וכ"ו) אשר ניתנים להרכבה בהתאם להוראות היצרן המקורי על מנת לקבל לוחות חשמל שונים. הלוחות יבנו לפי רמת מידור 2B.

יצרן מקורי - Original Manufacturer

ארגון אשר תכנן את השיטה ובדק בהתאם לתקנים.

יצרן מרכיב - Assembly Manufacturer

ארגון האחראי על ביצוע הלוח. יצרן מרכיב יהיה בעל הסכם ידע עם יצרן מקורי או שהוסמך מטעמו להעביר את הידע הנ"ל..

הנחיות כלליות

- הלוחות ייוצרו לפי תקן ת"י 61439-2, על ידי יצרן לוחות מאושר ע"י מכון התקנים.
- יצרן מרכיב יעסיק חשמלאי בעל רישיון מתאים לגודל הזרם שר נדרש בלוחות אשר הוא מייצר, חשמלאים בעלי רישיון לגודל רם הנמוך מהנדרש יהיו בפיקוח יצרן בעל רישיון מתאים, נותן הידע (כמוגדר בחוק החשמל).
- העבודה תתבצע לפי סטנדרטים מקצועיים גבוהים. העבודה המקצועית תתבצע על ידי עובדים מיומנים אשר מועסקים בקביעות בשטח מומחיותם.
- רק מהנדס היועץ/נציג הלקוח באמצעות המפקח, רשאי לאשר יצרן לוחות מסוים, זאת לאחר בדיקה של היצרן המוצע, התאמתו לתנאי המפרט ובדיקות ההמלצות לגביו.
- אין המזמין מחויב לאשר יצרן כלשהו המוצע על ידי קבלן החשמל. המזמין שומר לרשותו את הזכות לחייב ייצור הלוח במקום מסוים, שעונה על דרישות טיב ואיכות כפי שנקבעו במפרט זה.
- היצרן יהיה בעל יכולת למתן שירותים הנדסיים ושירותי תחזוקה.
- היצרן יהיה "יצרן מקוריי" או "יצרן מרכיב" בעל הסמכה בתוקף של יצרן מקורי. יצרן מרכיב יעבוד לפי "שיטה" של היצרן המקורי. שינויים מה"שיטה" מותרים רק באישור היצרן המקורי.

פרק 2 - תקנים

הלוחות יבנו לפי חוק החשמל ויעמדו בכל התקנים אשר רשומים בתקן ת"י 61439.

IEC 61921 – קבלי הספק ולוחות תיקון כופל ההספק.

IEC 60216 – חומרי בידוד – עמידות טרמית.

IEC 60332 – בדיקות כבלי חשמל בתנאי שריפה.

IEC 61140 – הגנה מפני התחשמלות.

IEC 61201 – מתח נמוך מאוד.

IEC 62262 – דרגת הגנה I_k .

פרק 3 - קטלוג יצרן מקורי

ברשות היצרן המרכיב יהיה קטלוג מפורט של המוצר שהוא מתכוון לספק. הקטלוג יכלול אינפורמציה טכנית על סוג החומרים, שיטת ההרכבה, הוראות הרכבה, חיווט, התאמה לתקנים, הוראות טיפול לאחר המכירה. כמו כן רשימת בדיקות ואישורים. ראה נספח א' – קטלוג יצרן.

פרק 4 - הגשת תוכניות לאישור

- התכניות שקיבל הקבלן שזכה בעבודה הן תוכניות ברמת "תוכנית ביצוע". על היצרן המרכיב שיאשר על ידי היועץ יהיה להכין תוכניות ייצור מפורטות. כמו כן יגיש היצרן כל אינפורמציה טכנית בהתאם לנספח ב'.
- חובה שתהיה בידי היצרן מערכת שרטוט ממוחשבת לשימוש בתוכנת ההרכבה של הציוד בו הוא משתמש.
- התוכניות יוגשו בגיליונות A4 בקנה מידה סטנדרטי. רק לאחר אישור היועץ או המפקח בכתב לתוכניות הנ"ל רשאי היצרן להתחיל בביצוע הלוחות.
- מידות הלוחות והתאמתם לשטח על אחריות קבלן החשמל. בכל מקרה, העמידה בתקן תקבע את גודל הלוחות.

פרק 5 - גמר הלוח והגשת מסמכים עם אספקת הלוח

יצרן המרכיב יגיש את המסמכים הבאים עם אספקת הלוח:

- מסמך על ביצוע בדיקות שיגרה לפי התקן.
 - דרישות אחסנה, הובלה.
 - הוראות התקנה, טבלאות מומנטים לסגירת ברגים. בהוראות ההתקנה יהיה מידע מדויק למרכיב על מנת לשמור על דרגת ההגנה IP גם לאחר ההרכבה.
 - ספר הוראות הפעלה והתקנה של הלוחות.
 - תוכניות סופיות (As Made).
 - מכתב התחייבות להתאמה לתקן – הצהרת יצרן. ראה נספח ג'.
 - רשימת חלקים מומלצת לתחזוקה.
 - נתונים טרמיים לאפשרות להגדלה עתידית.
 - נתונים חשמליים.
- עם גמר העבודה במפעל יזמין היצרן המרכיב את המפקח /יועץ לבדיקת הלוח. במעמד זה יעביר היצרן מסמך ביצוע בדיקות שיגרה לפי תקן ת"י 1419-1 ומכתב התחייבות להתאמה לתקן. ראה נספח ג'.

לאחר אישור היועץ/מפקח רשאי היצרן להוציא את הלוח מהמפעל.
היצרן יגיש את המסמכים המוזכרים לעיל עם אספקת הלוח.

פרק 6 - בניית הלוח

6.1 מבנה, חומרים, הרכבה

הלוח יהיה בנוי מחומרים אשר יכולים לעמוד בפני מאמצים מכניים, טרמיים, חשמליים וסביבתיים. מבנה הלוח יהיה עמיד בפני קורוזיה, כולל חלקים חיצוניים ופנימיים.
כל המבנים כוללים אמצעי נעילה, צירים, דלתות ויהיו בעלי חוזק מכני מספיק על מנת לעמוד בפני מאמצים אשר נוצרים בזמן זרם קצר.
לוח "שיטה" יהיה מודולרי. כל יחידות התפקוד בעלות אותה מודולריות יהיו ניתנות להחלפה. הגישה לכל יחידות הציוד תהיה מלפנים אלא אם יש גישה מאחור. הציוד יחובר למגשי ההתקנה בעזרת ברגים אך ללא אומים בכדי למנוע נפילה מקרית של האומים לתוך הציוד.
מבנה הלוח יעמוד בתקן ת"י 61419-1.

6.2 הגנה מפני קורוזיה

מבנה הלוח יעמוד בפני קורוזיה בתנאי עבודה ותחזוקה רגילים.

6.3 בדיקת דגם

- בדיקת חום, לחות לפי IEC 60068-2-30 בדיקה מחזורית, 6 מחזורים של 24 שעות בטמפרטורה של 50°C ולחות יחסית 95%.
- בדיקת ערפולי מלח לפי IEC 60068-2-11 מחזורים של 24 שעות ב-35°C.
- בלוחות להרכבה חיצונית ייבדק המבנה החיצוני וחלקים חיצוניים של הלוח לפי דרגת חומרה B. בדיקה של פעמיים ביום במשך 12 יום:
- 5 מחזורים של 24 שעות - חום, לחות בהתאם לתקן IEC 60068-2-30 בטמפרטורה של 50°C ולחות יחסית 95%.
- 7 מחזורים של 24 שעות ערפולי מלח בהתאם לתקן IEC 60068-2-11.
- חומרים מבודדים בלוח יעמדו בבדיקות הבאות:
 - יציבות טרמית בהתאם ל-IEC 60028-2-2 בטמפרטורה של 70°C, משך הזמן 168 שעות.
 - עמידה בטמפרטורות רגילות בהתאם ל-IEC 60695-2-10 חלקים נושאי זרם 125°C חלקים אחרים 70°C.
- עמידה בחום חריג בדיקת תיל להט לפי תקן IEC 60695-2-10:
 - חלקים נושאים זרם יבדקו ב-960°C
 - לוחות לנישות בקיר יבדקו ב-850°C
 - חלקים אחרים 650°C.
- לוחות חיצוניים מחומר סינטטי או מתכת מצופה חומר סינטטי יבדקו לעמידה ב-UV.

- בדיקת הנפה. כושר ההנפה של חלק של לוח המיועד להובלה יהיה 1.25 משקל הלוח.
- דרגת ההגנה I_K (הלם מכני) יעשה לפי IEC 62262 אם לא צוין אחרת. לוחות להרכבה פנימית יעמדו ב- $I_K=5$, לוחות להרכבה חיצונית ב- $I_K=7$.
- דרגת ההגנה IP יהיה לפי IEC 60529.

6.4 תנאי סביבה

- הלוח יתוכנן לתנאי סביבה רגילים אלא אם צוין אחרת. טמפרטורה ממוצעת ל-24 שעות 40°C מקסימלית 50°C רגעית.
- לחות יחסית לא תעבור את 50% ב- 40°C עבור לוחות להרכבה פנימית. עבור לחות יחסית גבוהה יותר נדרשת טמפרטורה נמוכה יותר.
- לחות יחסית יכולה להגיע רגעית ל-100% ב- 25°C עבור לוחות להרכבה חיצונית.
- דרגת הזיהום 3.
- גובה ההתקנה מתחת ל-2000 מטר.
- בכל מקרה הלוח יעמוד בתנאי הסביבה הנדרשים על ידי מפרט היועץ.

6.5 דרגת ההגנה

- דרגת ההגנה בפני הלם (Impact) מכני יעשה לפי IEC 62262, יעמוד ב- $I_K=5$ אלא אם צוין אחרת. בלוחות לעמידה חיצונית $I_K=7$.
- דרגת ההגנה בפני מגע עם חלקים חיים, חדירה של חלקים זרים, נוזלים – תסומן בדרגת IP בהתאם לתקן IEC 60529. דרגת ההגנה המינימלית תהיה IP2X, דרגת ההגנה המינימלית בחזית הלוח תהיה IPXXB.
- לוחות המיועדים להרכבה חיצונית, דרגת הגנה מינימלית תהיה IPX3B.
- היצרן ייתן הוראות הרכבה למרכיב הלוח בשטח על מנת לשמור על דרגת האטימות המוצהרת.
- לוחות להרכבה חיצונית יצוידו באמצעים למניעת היווצרות מי קונדנס.

6.6 מרחקי זחילה ומרחקי בידוד (מרווחי אוויר)

- מרחקי זחילה ומרחקי בידוד יהיו בהתאם ל-IEC 60664-1 ונועד לתת קואורדינציה של הבידוד Insulation Coordination. הבדיקה תעשה לפי המתח המקסימלי בלוח.
- סיווג מתח יתר בלוח ראשי IV.
- סיווג מתח יתר בלוח משני III.

6.7 הגנה בפני התחשמלות

- הציוד והאביזרים יסודרו כך שתהיה גישה נוחה להפעלה ותחזוקה ובו זמנית יתנו בטיחות מרבית.

6.8 הגנה בסיסית (מגע ישיר)

- הגנה בסיסית מינימלית תהיה IPXXB ותהיה בעזרת בידוד מלא על החלקים או על ידי מחיצות או מחסום (כיסוי, דלת). דרגת ההגנה המינימלית הנדרשת תהיה IP32.
- פתיחת מחיצות, דלתות במקרה שנותנים הגנה לחלקים חיים תעשה בעזרת כלי או מפתח או באמצעות אינטרלוק או על ידי הפסקת מקור המתח.

6.9 הגנה בזמן תקלה (מגע עקיף)

- דלת עם ציר אשר נושאת ציוד תהיה מוארקת בעזרת מוליך מותאם לזרם הפאזות אבל לא פחות מ- 6 מ"מ.
- המבנה יכלול אמצעי הגנה מתוכננים בהתאם ל-IEC 60364-4-41. המבנה יכלול מעגל הגנה (הארקה). כל חלקי המתכת הנגישים יחוברו ביניהם ולמקור הארקה של הלוח. תהיה רציפות הארקה אשר ייבדק בבדיקת דגם ובבדיקות שיגרה. במידה ופורק חלק של הלוח, רציפות ההארקה לא תיפגע.
- מוליך הארקה יעמוד במאמצים תרמיים ומכניים בזמן קצר, לפי התקן בהתאמה לזרם קצר של הלוח.

6.10 הגנה על ידי הארקה

- פירוק חיבור בין שני מוליכי הארקה יהיה אפשרי רק בעזרת כלי.
- מוליך הארקה יהיה מותאם למוליכי הפאזות לפי טבלה בתקן.
- הגנה על ידי בידוד כפול יסומן בסימן תקני.
- בלוחות אשר כוללים אביזרים אשר יוצרים מתח סטטי לאחר הניתוק יהיה שילוט אזהרה מתאימים.

6.11 תנאי הפעלה ושירות

- בלוחות בהם אביזרים מופעלים או מוחלפים על ידי אנשים רגילים (לא מיומנים) תהיה הגנה בפני כל מגע עם חלקים חיים. דרגת ההגנה המינימלית IPXXC. פתח גדול יותר מותר כאשר מחליפים מנורות סימון או נתיכים.
- בלוחות בהם אביזרים מופעלים או מוחלפים על ידי אנשים מורשים: דרישות לגבי גישה לבדיקה והחלפה:
 - * הלוח יתוכנן כך שיהיה ניתן לעשות בדיקה ויזואלית של מפסקים, כוונן ממסרים והגנות, חיבור וסימון חוטים, כוונן ואתחול של ממסרים, הגנות ומכשור אלקטרוני.
 - * החלפת נתיכים.
 - * החלפת נורות.
 - * מהדקים מיוחדים לבדיקת זרם מתח. דרישות לגבי גישה לתחזוקה:
 - * הלוח יהיה בנוי כך שתהיה גישה נוחה בין יחידות הפונקציונליות, החלקים יהיו מורכבים בעזרת אום שבו.
 - * יהיו מחיצות שיסודרו כך שתהיה אפשרות לעבוד בחלק של הלוח.

- * יהיה שימוש בכיסויים למהדקי אביזרים.
- * במידת הצורך יתוכננו מחיצות.
- * יהיה שימוש בדרגות מידור (בהתאם לדרישות היועץ).
- * תהיה אפשרות לבצע בדיקה תרמוגרפית. במקרים שאין אפשרות לבצע בדיקה תרמוגרפית יסוכם הדבר עם הלקוח.

6.12 הגדלה עתידית של הלוח

הלוח יהיה בנוי כך שתהיה רזרבה של 25% מקום שמור בלבד. מקום שמור מוגדר:

1. מקום לאביזרים עתידיים ללא הכנה של פסי צבירה 10% מינימום.
2. מקום לאביזרים כולל הכנה של פסי צבירה וחיבור קל ומהיר בעתיד 15% מינימום 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. היצרן יספק נתונים תרמיים לאפשרות של תוספת ציוד בעתיד.

6.13 דרגת המידור

דרגת המידור המינימלית תהיה 2B.

6.14 התקנת פסי צבירה, חיבורים וחיווט הלוח

- פסי צבירה, חוטים וחיבורים יותקנו בהתאם להנחיות היצרן המקורי. פסי צבירה יסודרו כך שזרם קצר פנימי לא ייווצר. הפסים יעמדו בכושר ניתוק המוצהר על ידי היצרן (זרם קצר לשנייה).
- מוליכים וחיבורים לא יינזקו מעליית טמפרטורה רגילה, מהתיישנות הבידוד, וויברציות שבעבודה רגילה.
- היצרן ישתמש במערכות פסי צבירה, מוליכים וחיבורים שהדגמים שלהם עברו בדיקות זרם קצר ובדיקות עליית טמפרטורה במבנה היצרן. במקרים חריגים בהם יש צורך להשתמש בדגם שלא עבר בדיקות עליית טמפרטורה חתך המוליכים יהיה בהתאם לטבלה המופיעה ב-IEC 60890. היצרן יחשב את עליית הטמפרטורה בלוח בהתאם ל-IEC 60890. בכל מקרה הדגמים מעל 1600 אמפר יהיו אך ורק עם בדיקות דגם במעבדה.
- מוליכים אשר מחוברים לפני מ"ז ראשי יוכנסו לתוך צינור או תעלה נפרדת ויסומנו בשלט אזהרה. המוליכים יהיו בעלי בידוד כפול.

6.15 מוליכים מבודדים

- רמת הבידוד תהיה לפחות בערך של מתח הבידוד המוצהר.

- המוליכים יהיו שלמים ולא עם חיבור ביניים.
- מוליכים בעלי בידוד בסיסי לא יבוא במגע עם חלקים חשופים.
- הלחמת מוליכים אסורה אלא במקרים שיש דרישה מפורשת.
- לכל מהדק יחובר מוליך אחד אלא אם המהדק בנוי במיוחד לכניסת יותר מוליכים.

6.16 מעגלים לא מוגנים

הגדרה:

- מעגל לא מוגן מוגדר כמוליך המחובר בין פסי הצבירה ראשיים או חלוקה ולמפסק זרם.
- שימוש במוליכים עם הגנה בסיסית.
- המוליכים והפסים יורכבו על התקנים מבודדים אשר ירחיקו את המוליכים אחד מהשני ומגוף הלוח.
- שימוש במוליכים עם בידוד מחוזק כדוגמת:
 - חוט 3KV
 - בידוד כפול
 - חוט בתוך צינור מבודד נוסף
- ההצמדה של המוליכים האלה מותרת.
- שימוש במוליכים בעלי בידוד עמידים ל-90°C:
- המוליכים האלה לא יוצמדו אלא באישור היועץ ואז יש להוריד את ההעמסה של המוליך ל-80%.
- בכל מקרה כל המוליכים הלא מוגנים יעברו בדיקות דגם.
- סימון החוטים לפי IEC 60445 ו-IEC 60446 אלא אם צוין אחרת.
- כל מוליך יסומן.
- מוליך הארקה יסומן בצבע צהוב ירוק.
- מוליך האפס יסומן בסימן או בצבע כחול.

6.17 מקדם בו זמניות

מקדם הבו זמניות של הלוח או חלק של הלוח יינתן על ידי היועץ.
במידה והיועץ לא נתן את הנתון הזה, היצרן יקבע את מקדם בו זמניות לפי הטבלה בתקן.

<u>RDF מקדם הבו זמניות</u>	<u>מספר מעגלים</u>
0.9	3-2
0.8	5-4
0.7	9-6
0.6	מעל 10

6.18 זיהוי קומפוננטים

בתוך המבנה יהיה ניתן לזהות מעגלים בודדים ואת ההגנות שלהם.
הזיהוי של תוכנית החיווט לפי IEC 61082-1.

6.19 מהדקים וכניסות כבלים

היצרן יציין ע"ג המהדק אם הוא מיועד לחיבור נחושת או אלומיניום או שניהם. המהדקים יהיו מותאמים לגודל כבלי הכניסה ולפי הטבלה המופיעה בתקן. שטח החיבור צריך להיות כך שהחיבור יהיה נוח וישמר רדיוס כיפוף אשר לא יפגע בכבל. חתך מהדק האפס יהיה כחתך הפאזות עד 16 מ"מ² וחתך מוליך והאפס מעל 16 מ"מ² יהיה 50% לפחות מחתך הפאזות. מהדק האפס יהיה צמוד למהדקי הפאזות על מנת להקטין את השדה המגנטי. כניסת הכבלים תהיה כזאת שדרגת ההגנה תשמר גם לאחר הרכבת הלוח. סימון המוליכים יעשה לפי IEC 60445.

חתך הארקה - מ"מ ²	חתך פאזות - מ"מ ²
S	$S \geq 16$
16	$S < 16 \geq 35$
S/2	$S < 35 \geq 400$
200	$S < 400 \geq 800$
S/4	$S < 800$

פרק 7 – ציוד ואביזרים**7.1 ציוד מיתוג**

- ציוד מיתוג יהיה בהתאם לתקני IEC הרלוונטיים ויבחר בהתאם לדרישות מפרט היועץ, אשר יגדיר מתח נומינלי, זרם נומינלי, תדירות מחזור שירות, כושר ניתוק, מספר פעולות.
- תהיה קואורדינציה כדוגמת מגען וההגנה שלו ויתאים לתקן IEC הרלוונטי.
- ציוד מיתוג יבחר בהתאם לתרשים החד קווי, יכולת המיתוג הנדרשת בצד העומס.
- היצרן ישתמש בציוד מקורי ואשר מופיע בקטלוג היצרן המקורי.
- הציוד יורכב על מגשים.
- הגישה לציוד תהיה מלפנים.
- הציוד יחובר למגשים בעזרת ברגים ללא אומים כדוגמת אום צפה.
- עמודת היציאה של ציוד המיתוג תאפשר ורסטיליות (אפשרות לתוספת מפסקים בגדלים שונים) של הרכבת ציוד עתידי.

7.2 מעגל ראשי

מעגל ראשי אשר מחובר לפס ראשי או חלוקה יהיה מסוג שעבר בדיקת דגם עם המבנה. אין להשתמש בציוד אחר מאשר ציוד שעבר בדיקת דגם בלוח. שימוש של מפסק אחר מותר רק אם מיוצר על ידי אותו היצרן וביכולתו להוכיח שהמפסק החדש אינו נופל בביצועים מהמפסק שנבדק.

7.3 גישה לציוד

- תהיה גישה נוחה להפעלה חוזרת של המכשירים ולהחלפה מהירה.

- מהדקים יורכבו במרחק מינימלי של 0.2 מ' מהבסיס.
- ידיות מפסקים יהיו מורכבים בהתאם לחוק החשמל 0.5 מ' מהרצפה ולא יותר מ-2 מ'.
- מכשירי מדידה יורכבו בין 0.2 מ' ל-2.2 מהבסיס.
- לחצני חירום יורכבו בין 0.8 מ' ל-1.6 מ' מהבסיס.

7.4 כיוון והפעלה

כיוון והפעלה יהיו בהתאם לחוק החשמל ותקן IEC 60447 – כיוון הפעלה וסימן ברור.

7.5 צבע מנורות סימון

אם לא צוין אחרת יהיה לפי IEC 60073.

פרק 8 – בדיקות דגם

את הבדיקות יבצע יצרן מקורי. יצרן מרכיב לא צריך לחזור על הבדיקות. בלוח מוכן יעשו בדיקות שיגרה.

בדיקות דגם מבנה

- חוזק חומרים וחלקים.
- דרגת ההגנה של המבנה.
- מרחקי זחילה ומרחקי בידוד.
- הגנה מפני התחשמלות ושלמות אביזרי ההגנה.
- שילוב ציוד המיתוג.
- מעגלים וחיבורים.
- מהדקים לחיבור כבלי כניסה.

בדיקות דגם להוכחת ביצועים

- דיאלקטרי.
- עליית טמפרטורה.
- כושר עמידה בזרם קצר.
- תאימות אלקטרומגנטית.
- פעולות מכניות.

מספר הבדיקות יהיה כזה שיכסה את מגוון האפשרויות לבניית לוחות שונים, כפי שמופיעים בקטלוג היצרן המקורי. היצרן יציג תעודות בדיקה לפי בקשת היועץ.

בדיקות שיגרה

לפי התקן.

פרק 9- נספחים

נספח א' - עבודות יצרן

- מבנה
- תוכנית מבנה, מידות ומשקל.
- סידור לתפיסת כבלים.
- סידור לכניסת כבלים ופלנגים.
- שיטת המידור Forms.
- אוורור.
- דלתות ואביזרי סגירת דלתות.
- חיבור מכני בין התאים.
- צורת ההרכבה על הרצפה או על הקיר.
- דרגת ההגנה האפשרית.
- עומס מירבי על הדלתות.
- צבע – שיטת הניקוי, שיטת הצביעה.
- הגנה בפני קורוזיה – בדיקות.
-

תנאי שירות

- דרגת הזיהום.
- תנאי שרות חריגים.

פסי צבירה וחוטים

- טבלת חתך פסים ראשיים וחלוקה כפונקציה של הזרם בטמפרטורת סביבה 35°C . כמו כן הטבלה תהיה בהתאם לדרגת ההגנה IP של הלוח (לוח סגור או מאוורר). טבלת תיקון (KT) בהתאם לטמפרטורת סביבה שונה מ- 35°C . הטבלה תכלול חתכים שונים ומיקומם בלוח.
- צורת התחברות הפסים והאביזרים השונים.
- צורת התחברות הפסים למפסקים.
- טבלת מרחקי מבודדים בהתאם לזרם קצר לשנייה.
- חתכי מוליכים בהתאם לזרם.
- צורת ההתחברות בין חלקי הלוח שהופרדו לצורך הובלה.
- סוגי מבודדים.
- טבלאות זרמי קצר.
- שיטת חיבור של כל המוליכים.
- טבלת מומנטים לסגירת ברגים של פסי הצבירה.

מערכת ההגנה

- שיטות הרכבה של הארקה.

- חתכים של הארקה.
- מוליכים לדלתות.
- עמידה בזרם קצר.
- רציפות ההארקה.
- שיטות ההגנה הבסיסיות (מגע ישיר).
- שיטות ההגנה בפני תקלה (מגע עקיף).

יחידות תפקוד Functional Units
דוגמא ליחידת תפקוד : מ"ז כולל חיבורים לפסים ומהדקים.

- שיטת ההרכבה.
- סוגי ציוד שעברו בדיקות דגם.
- התחברות מוליכים.

- עליית טמפרטורה
- טבלאות מבוססות על בדיקות דגם, או תוכנה של היצרן.
 - גבולות עליית הטמפרטורה.
 - טבלאות לתוספת או שדרוג עתידי של הלוח.

- הובלה, אחסנה, הפעלה, הרכבה ותחזוקה
- הוראות הובלה, הרמה.
 - הוראות אחסנה.
 - הוראות הרכבה.
 - הוראות תחזוקה.

נספח ב' – הגשת תוכניות לאישור

היצרן המרכיב יגיש לאישור היועץ את הנתונים הבאים :

- דיאגרמה חד קווית.
- תוכניות מעגלי משנה, פיקוד וכו'.
- מבט מחזית הלוח עם דלתות.
- מבט מחזית הלוח ללא דלתות.
- תוכנית העמדה על הרצפה.
- מבט מלמעלה.
- תוכנית מהדקים.
- שילוט.
- רשימת ציוד כולל מספר קטלוגי ודגם יצרן, נתונים טכניים.
- סימון חוטים.
- כניסת כבלים.

מידע שיש לצרף עם התוכניות :

- כושר עמידה בזרם קצר I_{cc} או I_{cu} .
- מתח עבודה ותדירות.
- מתח אימפולס Uimp (מתח הלם).
- מתח בידוד U_i .
- זרם נומינלי של כל אביזר.
- דרגת ההגנה.
- מידות.
- משקל.
- דרגת המידור.
- עבודה בסביבת EMC.
- חתכי כבלים המתחברים ללוח.

- במידה ויש חריגה מהקטלוג, חישובי אקסטרפולציה: טרמי וזרם קצר, במידה והוכנס ציוד חריג אשר אינו מופיע בקטלוג המבנה. החישוב ילווה בהסבר.
- חישוב עליית טמפרטורה במקרה של אוורור מאולץ.
- קטלוג הציוד או דפי אינפורמציה.
- RDF – מקדם בו זמניות
- דרגת הזיהום.
- האם הלוח מיועד להרכבה פנימית או חיצונית.
- דרגת האטימות.
- האם הלוח מיועד לשימוש אנשים מיומנים או לא מיומנים.
- תנאי שירות מיוחדים, במידה ויש צורך.

נתונים נוספים שיש להגיש לאישור :

- חיבורי פסי צבירה ללוח ותעודות בדיקה.
- תיאור מפורט של החיבורים בין הלוחות אם מסופקים בחלקים.
- תוכנית העמדה על הרצפה של החלקים השונים.
- תעודת הסמכה בתוקף של היצרן המקורי.

נספח ג' – הצהרת יצרן**הצהרת יצרן**

אנו החתומים מטה

שם היצרן _____

מצהירים, על אחריותנו לכך שלוחות חשמל

שם ודגם המוצר: _____

אשר סופקו בפרויקט _____ מספר העבודה _____

יוצרו לפי תקן ת"י 61439 ו- IEC 62208.

המסמך נכתב ב (מקום) _____ תאריך _____

תפקיד החותם: _____

שם החותם: _____

מורשה חתימה מטעם החברה

חתימה: _____

נספח ד' - שילוט וסימון

שילוט על הלוח

שם היצרן: _____

דגם הלוח: _____

תקן: ת"י 2-61439

לוח מספר: _____

מוזן מ: _____

סוג הזרם: _____

מעגלים ראשיים מתח עבודה: _____

דרגת ההגנה: IP

זרם נומינלי: _____

זרם קצר: I_{cw} **יצרן לוחות מורשה**

1. היצרן מאושר ע"י מכון התקנים הישראלי ליצור לוחות לפי תקן 61439.
 2. היצרן בעל ניסיון של 7 שנים לפחות ביצור לוחות חשמל מורכבים לתעשייה- הכוללים מתנעים.
 3. הקבלן בעל ניסיון ביצור לוחות חשמל עם מערכות בקרה מורכבות של לפחות 7 שנים.
- יצרן תא הבקרה יהיה יצרן מומחה לתחום זה ומוכר במשק הלוחות כיצרן לוחות בקרה- כגון:

ROCKWELL -

ליטווק -

ארדן -

אפקון -

אלקו- אלקטרה.

לומר.

אל- מור.

נ.ש.ר.

אוטומט ירושלים.

נספח ה' - דרישות סף ונתונים שיש לקבל מהיצרן.

דרישות סף

- לוח החשמל יבוצע ויותקן על ידי יצרן מרכיב העומד בתקן ISO 9002 להבטחת איכות ושיש לו הסמכה ממכון התקנים לעמידה בת"י 61439.
- חובת היצרן המרכיב להציג מסמכים המאשרים זאת בהתאם לדרישות המתכנן או המזמין.
- לפי ת"י 61439, הלוח (Assembly System) יהיה בנוי ממערך ציוד/בקרה/תקשורת/אביזרים חשמליים ומכאניים מושלם, כגון: מסד ומבנה הלוח, פסי צבירה, ציוד הגנה ומיתוג, ציוד בקרה ותקשורת חיוטים וכו'. כלל מערך הציוד יהיה ניתן להרכבה בתצורות שונות בהתאם לדרישות המתכנן ובהתאמה מלאה לקטלוג היצרן המקור.
- מבנה הלוח, התקני המיתוג, התקני ההגנה, ציוד בקרה ותקשורת, פסי הצבירה, אביזרים וכלל מערך הציוד יסופק על ידי יצרן מקורי.
- יצרן המקור והיצרן מרכיב יהיו מסוגלים לתת שירותים הנדסיים ביעוץ ותחזוקה.
- לציוד הלוח חייב להיות סוכן/מפיץ או מספר אינטגרטורים (מינימום 5) בארץ ומלאי מתאים, כך שיובטחו חלפים בכל עת ושירות ללוח החכם על כל אביזריו
- ההצעה תתייחס לאמור במפרט זה ותביא בחשבון אספקת הלוח, הובלתו, התקנתו, אינטגרציה מושלמת בין רכיבי הבקרה והתקשורת והפעלתו התקינה, כולל הסמכת יצרן מקור עם תעודת יצרן המאשרת שהלוח נבדק ותקין בכל התקשורות הפנימיות של רכיבי התקשורת השונים בלוח.
- על היצרן מרכיב להכין תכניות מפורטות אשר יוגשו לאישור המזמין לייצור הלוח, כולל סכימת תקשורת (בלוקים), חיווט התקשורת יהיה בתוצרת כוכב בלבד.
- איכות התכנון הינה באחריות הקבלן. אישור התוכניות על ידי המתכנן והמזמין אינו פוטר את היצרן המרכיב מאחריותם המקצועית. בנוסף יצרן המקור יהיה מעורב בכל אחד משלבי התקנת הלוח במתקן, כגון בדיקת טיב: תכנון הלוח, הרכבת הלוח, נציגות בבדיקת הלוח, הובלת הלוח והעמדתו בשטח.
- הלוחות יהיו מודולאריים.

תקנים

- מבנה הלוח והאביזרים המותקנים בו יהיו בדוקים ומאושרים ע"י תעודה - IEC certificate לפי התקנים הבאים:
- ת"י 61439 חלק 1 – דרישות כלליות ללוחות מיתוג ובקרה למתח נמוך עד V1000.
 - ת"י 61439 חלק 2 – דרישות ייעודיות ללוחות מיתוג ובקרה למתח נמוך עד V1000.
 - ת"י 61439 חלק 3 – דרישות ייעודיות ללוחות מיתוג ובקרה למתח נמוך המותקנים והמיועדים לפעלה ושימוש לאנשים לא מיומנים.
 - ת"י 61439 חלק 4 – דרישות ייעודיות ללוחות מיתוג ובקרה למתח נמוך להתקנה באתרי בניה.

- ת"י 61439 חלק 6 – דרישות ייעודיות למערכת סינוף תעלות פסי צבירה Busway .
- IEC 62208 – תיבות ריקות עבור ארונות ממתכת, נירוסטה או פוליאסטר להתקנה פנימית וחיצונית.
- IEC60947 – ציוד מיתוג לרבות מפסקים, מנתקים ומגענים (חלקים 2/3/4).
- IEC 62262 – דרגת הגנה בפני הלם מכאני - IK.
- IEC 61921 – עבור קבלי הספק ולוחות לתיקון כופל ההספק.
- IEC61000-6-2 -electromagnetic compatibility (EMC) .

תוכניות ביצוע הלוח

- הקבלן יגיש תוכניות מפורטות של הלוח בהתאם לתוכניות ודרישות המתכנן. התקני המיתוג וההגנה המותקנים בלוח ייבחרו בהתאם לחישובים (זרמי קצר, מפלי מתח וכו') ובחירת ההתקנים ע"י תוכנה כדוגמת Ecodial Advance Calculation בגרסתה המעודכנת ביותר.
- התוכניות יציגו את מבנה הלוח, מראה הלוח, מידות הלוח, רשימת סוגי ציוד: מיתוג, בקרה, תקשורת, התקנים, אביזרים חיווט לסרגלי מהדקים וכיו"ב בהתאם לקטלוג היצרן המקורי.
- הקבלן יגיש התוכניות למפקח מטעם המזמין, המפקח יעבירן לאישור המתכנן. תחילת ביצוע הלוח רק לאחר אישור התוכניות על ידי המתכנן, המפקח. במידה והמתכנן אינו מאשר את התוכניות, על הקבלן לתקן בכפוף להערות והשינויים הנדרשים ולהגישן מחדש לאישור.

אספקה, הובלה והתקנת הלוח

על מרכיבי הלוח לספק את מערך הציוד, ההתקנים, האביזרים ומבנה הלוח. הובלת הלוח אל האתר והעמדתו במיקומו הסופי בהתאם לתנאי ההובלה וההעמדה, ההתקנה תבוצע ע"י הקבלן בשטח (כניסה ויציאה של הכבילה מהלוח). אופן וצורת ההובלה וההתקנה יבוצע בהתאם לקטלוג יצרן המקור. בנוסף לקטלוג היצרן, הרמת/הנפת הלוח תבוצע ע"י אוזניים תלייה ייעודיות עבור מבנה הלוח. יותקן בסיס (סוקל) אחד עבור לא יותר מ-3 תאים בלוח, כל הבסיסים (סוקלים) יהיו תואמים ומותאמים במידותיהם. הבסיסים (סוקלים) יגיעו עם הכנה להרמה עם מלגזה או הרמה/הנפה. הרמה/הנפה של הלוח תוגבל ל-3 תאים לכל היותר כאשר אם מותקנים יותר משני מפסקי אויר ב-3 התאים יש לפנות ליצרן המקור לצורך הנחיות. דרישות מיוחדות נוספות בנושא הרמת/הנפת יתקבלו ע"י המזמין/המפקח. על הקבלן להעביר נתונים בנושא תנאי סביבת עבודה עבור הלוח בהתאם להוראות יצרן המקור.

בדיקת הלוח

- באחריות הקבלן תיאום מידות הלוח למיקומו הסופי במתקן, בדיקת הלוח במתקן וליווי כל תהליך ההפעלה. המזמין רשאי לסמן בתוכניות שהוגשו לאישור, שינויים במראה הלוח ומידותיו ללא השפעה על מחירי הלוח המפורטים בכתב הכמויות ובמידה וכל השינויים תואמים לקטלוג היצרן המקורי.

- חובת הקבלן בדיקת הלוח כשהוא מורכב בשלמותו ומוכן למשלוח במפעל היצרן המרכיב; מבחינת מערך הציוד המושלם, איכות העבודה, פיקודים, חיווט, שילוט ואפשרויות חיבור נוספות בהתאם לתנאי מקום התקנתו.
- יומצא דו"ח בדיקה ע"י תוכנה ייעודית, Ecoreach, עבור לוחות חכמים בהתאם להנחיות יצרן המקור, לרכיבי הבקרה והתקשורת בלוח.
- זימון המפקח ונציג המזמין לבדיקת הלוח ישלח מיד לאחר הודעת הקבלן למפקח כי בדק את הלוח אצל היצרן המרכיב ודאג כי תוקנו הליקויים על ידיו.

מידות הלוח והתאמתם לנישות וחדרים בשטח

- לפני הגשת תוכניות יצור של לוחות החשמל באחריות בלעדית לבדוק בשטח את מידות הנישות וחדרים ללוחות המוצעים על ידו- לרבות אורך, גובה, עומק וכן גובה דלתות לצורך הכנסת הלוחות.
- האחריות להתאמת הלוחות לשטח הינה אחריותו הבלעדית של הקבלן ולא תוכר כל תביעה מצד הקבלן- וזאת למרות שהלוחות אושרו ע"י המתכנן.

מבנה הלוח - לוחות מתכת עשויים פח פלדה

- לוח החשמל יהיה בנוי מפח פלדה, לרבות הפנלים (סגירת החזית - חובה). כל חלקיו המתכתיים, החיצוניים והפנימיים יהיו בעלי ציפוי אנטי-קורוזיבי על ידי טיפול אלקטרופורזה וציפוי אבקת אפוקסי ברמת גימור גבוהה.
- הלוח יהיה בעל דרגת אטימות מינימלית IP31 וכנדרש בתוכניות בהתאם לדרישת המתכנן.
- הלוח יהיה בעל דרגת הגנה בפני הלם מכני IK10 בהתאם לדרישת המתכנן.
- הלוח יהיה בעל דרגת הגנה בפני התחשמלות IPXXB, מוגן מפני נגיעה מקרית בחלקים תחת מתח (חלקים "חיים") המותקנים בלוח.
- יצרן הלוחות יגיש דוח זרם המותר המרבי (INC) לכל מפסק בהתאם לטמפרטורה סביבתית של 35 מעלות.
- כל החלקים ה"חיים" בלוח המותקנים מאחורי הפנלים יהיו מוגנים מפני נגיעה מקרית ע"י כיסויים מתאימים כך שלא תהיה אפשרות נגיעה מקרית גם במקרה של פירוק הפנל או פתיחת דלת הפנלים.
- נגישות לפסי צבירה יהיה מחזית הלוח בצורה פשוטה לכל חלקי לוח החשמל לצורכי תחזוקה ובדיקה טרמוגרפית (פס צבירה אחורי לא יאושר מאחר ובגב הלוח ואין גישה).
- פסי צבירה בלוחות יהיו מנחושת.
- הלוח יהיה מותקן על בסיס מתכת (סוקל) מקורי כדי לבטיח שינוע הלוח ללא פגע
- מבנה הלוח וצורתו יהיה מודולארי ובעל אפשרות להרחבה/תוספת/שדרוג הלוח.
- מבנה הלוח יכלול בנוסף למקום המיועד לציוד המתוכנן, מקום שמור שיאפשר בעתיד תוספות התקנת ציוד של 30 אחוז לפחות מהציוד המתוכנן.
- על הקבלן תיאום גודל הלוח המתוכנן לביצוע למידות החדר/נישה בו יותקן הלוח.

- בלוח יותקן תא קשיח עבור תוכניות הלוח. התא יותקן באחורי דלת הלוח עם שילוט יאה.
- תא התוכניות יכיל סט תוכניות "AS MADE" מושלם של הלוח.
- הכבילה היוצאת והנכנסת מלוח החשמל תבוצע בהתאם לדרישת המתכנן ובהתאם למיקום הלוח במתקן. אביזרי הכניסה והיציאה של הכבלים מהלוח יסופקו ויוקנו בהתאם לקטלוג יצרן המקור.
- אין לבצע עבודות קידוח/מלאכה במעטפת הלוח למעט התקנים מיוחדים המאושרים ע"י יצרן המקור.
- חיזוקים בלוח, כגון: חיזוקי קונסטרוקציה, סידור וחיזוק מוליכים ע"י חבקים, פסי DIN, פלטות התקנה וכיו"ב, יבוצעו בהתאם לקטלוג יצרן המקור.

רציפות הארקה, פס הארקה, הארקה מסד הלוח, גישורי הארקה ואביזרים

- רציפות הארקה תהיה בהתאם להנחיות יצרן המקור כפי שנבדקו ואושרו במעבדה חיצונית.
- חתך פס ההארקה יתאים מבחינה אלקטרו-דינמית ותרמית לעוצמת זרם הקצר הצפוי המפורט בתוכניות ובכפוף להנחיות יצרן המקור.
- הארקה מסד הלוח - מוליכי ההארקה והאביזרים הנלווים בלוח יבוצעו בהתאם לקטלוג היצרן.
- חתכים ואורכים של מוליכי ואביזרי הארקה יתאימו מבחינה אלקטרו-דינמית לעוצמת זרם הקצר המרבי הצפוי לעבור דרכם ובכפוף להוראות יצרן המקור.
- כל אביזרי החיבור, החיזוק והגישור יותקנו כך שתובטח הרציפות החשמלית של ההארקה ובכפוף להוראות יצרן המקור.

פסי צבירה לחלוקה בלוח

- יותקנו פסי צבירה L1, L2, L3, "אפס" (N) והארקה (PE).
- חתך פסי הצבירה יתאים לזרם הנומינלי הצפוי של הלוח מבחינה תרמית ומבחינה מכאנית.
- פסי הצבירה יתאימו מבחינה אלקטרו-דינמית ותרמית לעוצמת זרם הקצר המרבי הצפוי, כפי שמפורט בתוכניות המתכנן.
- אופן וצורת התקנת פסי הצבירה (ראשי וחלוקה) בלוח יבוצע בהתאם להנחיות יצרן המקור.
- חתך פס האפס יהיה שווה לחתך פס הפאזה ויוקנו במקביל לפסי צבירה ראשיים.
- יותקן שילוט נאות לצורך זיהוי כל אחד מפסי הצבירה.
- הגישורים מפסי הצבירה הראשיים/צדדיים אל ציוד המיתוג/ ההגנה יבוצע בעזרת מחברים / בלוק חלוקה בהתאם לקטלוג יצרן המקור. ציוד הגישור ייבחר לפי ערך הזרם הנקוב של ציוד המיתוג/ההגנה.
- במאמ"טים עם ממסרי הגנה בעלי תחום כיוול, ציוד הגישור ייבחר לפי ערך הזרם המקסימאלי המתכוון.

- כל אביזרי החיבור, החיזוק והגישור יותקנו בהתאם לקטלוג יצרן המקור.
- בהתקנה של פס צבירה ראשי בחלקו העליון של הלוח יש להתקין את רכיבי התקשורת והבקרה בחלקו התחתון של הלוח ולהיפך.

התקני הגנה, מיתוג, מדידה, בקרה, תקשורת, צגים ואביזרים נלווים בלוח

- כלל התקני ההגנה, המיתוג והאביזרים הנלווים יעמוד בתקן IEC60947.
- הלוח יסופק כמערכת אחת עובדת ומושלמת לאתר הפרויקט ויכלול מערכת משולבת סיסטמטית על פי הוראות יצרן ציוד
- כלל התקני ההגנה, המיתוג, הבקרה, התקשורת והאביזרים הנלווים יהיו מתוצרת Schneider Electric או ABB, או איתון/סימנס.
- במידה ויש מספר בקרים ראשיים או יש צורך לחברם למתג תקשורת אינטרנטי ל-8 כניסות RJ45 לרבות חיווט תקשורת אינטרנט עם הבקרים והמסך מפסקי אויר (ACB) חכמים יסופקו עם יח' הגנה חכמה (כדוגמת Micrologic 5.0H תוצרת שניידר אלקטריק או של איתון או של ABB הכולל צג LCD, רב מודד אנרגיה והרמוניות אנלייזר עם משנ"ז מובנה לרבות תצוגת ערכי כיוול של עקומת ניתוק, כולל מדידות I,U,P,F,PF,E,THD , זיכרון פנימי להיסטורית האירועים, הצגת התקלות והתראות על גבי המסך, ניתוח הרמוניות עד 31) כרטיס תקשורת במפסק, כבל תקשורת, כרטיס תקשורת לעגלה (I/O).

סימון וצבעי בידוד המוליכים

- צבעי הבידוד וסימון המוליכים בלוח יהיו בהתאם לתקנות החשמל (התקנת לוחות במתח עד 1000 וולט), התשנ"א-1991*, או העדכני ביותר.
- מודגש בזאת שמוליכים עם צבעי בידוד שלא כמפורט לעיל, לא יאושרו; אלא אם נדרש אחרת על ידי המתכנן או המזמין.

שילוט הלוח והציוד המותקן בלוח

- שילוט/ סימון הלוח בתו תקן ישראלי 61439 באופן גלוי ומפורש, בסימון בר-קיימא הכולל את שם היצרן המרכיב, הסימן המסחרי הרשום לו ופרטי התקשורת.
- שילוט הפנלים ותאי הלוח יבוצע בהתאם לתכנון ביצוע של היצרן המרכיב ובכפוף לאישור המתכנן והמזמין.
- ההתקנים בלוח, כגון: מפסקים, מפסקים אוטו, מא"זים, ממסרים, מגענים, יח' בקרה, מתנעים, נתיכים, נורות חיווי, בוררים, לחצנים, ורבי-מודדים יסומנו/ישולטו בחזית הלוח ובמקום התקנתם.
- צבע, גודל וסוג השלטים יתואם בין היצרן המרכיב לבין המתכנן והמזמין.

חישובי סלקטיביות ותאום עם חברת חשמל

- הקבלן יבצע חישובי סלקטיביות לכל מתקן החשמל, מתח גבוה ומתח נמוך. לצורך ביצוע חישובי סלקטיביות יעסיק הקבלן מהנדס חשמל בעל ניסיון מוכח של 5 שנים לפחות בתחום חישוב סלקטיביות.
- המהנדס יפנה לחברת חשמל לאישור מערכות מתח גבוה ומתח נמוך, לקבלת אישור בכתב. אין להזמין כל ציוד חשמל עד לקבלת אישור זה.
- על המהנדס לקבוע את ערכי הסלקטיביות, זרם, זמנים, השהיות וכל הדרישות לכיול מפסקים תוך עמידה בסלקטיביות מול חברת חשמל ושל מתקן החשמל בכללותו.
- ביצוע חישובי סלקטיביות בין מערך מתח גבוה ומתח נמוך, וכן בים מפסקים של כל לוחות החשמל תוך כיולים של המפסקים ועמידה בדרישה לסלקטיביות מלאה.
- שימוש בתוכנות ECODIAL ו- DOC.
- החישוב יבוצע באמצעות תוכנה מוכרת. הקבלן יגיש את החישובים הגרפיים למזמין.
- השתתפות בדיונים עם חברת חשמל וכן השתתפות בהפעלות של חברת חשמל בשטח לבדיקת סלקטיביות בפועל.
- מחיר חישובי הסלקטיביות וכל המפורט לעיל כלול במחיר הכולל של לוחות ומפסקים.

8.4 כבלים**8.4.1 כבלים למתח נמוך**

- הכבלים בין מקור ההזנה עד לצרכנים יהיו מחתיכה אחת רצופה וללא מופות לכל אורך הכבל.
- מעל חתך 6 ממ"ר יהיו הכבלים עם מוליכים שזורים ובעלי חתך עגול (לא יתקבל כבל בחתך סקטוראלי). הכבלים יהיו בעלי בידוד FR - N2XBY (משוריין).
- הכבל יעמוד בדרישות התקן הישראלי או בהעדו, לתקנים הגרמניים ו/או בריטיים. בגמר ההתקנות יבצע הקבלן בדיקת בידוד הכבלים ע"י מכשיר מגר 1000 וולט. באם יידרש – יבצע גם בדיקה במתח 3.4 ק"ו חילופין למשך 10 דקות – הכל בהתאם לתקן ישראלי 547 הוצאה עדכנית.
- על הכבל יסומן לכל אורכו שם היצרן ותאריך הייצור. לא יתקבל כבל מתאריך יצור ישן.
- נעלי כבל לכבלי אלומיניום יהיו מסוג "נעלי כבל אלומיניום מובדל" (מצופה בדיל) ולא יותר שימוש בנעל כבל עם דסקיות דו מתכתיות
- כבלים המותקנים בחפירה משותפת יותקנו במרחקים (אחד מהשני) כמפורט להלן:
 - o מרחק בין כבלי מתח נמוך – 10 ס"מ
 - o מרחק בין כבל מתח נמוך לבין כבל פיקוד למתח נמוך מאוד – 30 ס"מ.
- לפני כיסוי הכבלים על הקבלן לבקש אישור המפקח בכתב להתקנת הכבלים כמפורט לעיל.
- מוליכי הארקה יהיו גמישים (לא תשולם כל תוספת כספית).
- כל הכבלים N2XY יהיו מסוג F.R.
- כבלים להזנת משאבות עם משני תדר יהיו - TOPFLEX-EMV-UV - 2YSLCYK-J

8.5 מערכת בקרה ושידור**8.5.1 כללי**

- במסגרת מכרז/ חוזה זה יבצע הקבלן מערכת בקרה מושלמת להפעלת מערך המשאבות.
- לצורך כך יעסיק הקבלן הראשי קבלן משני לבקרה (בנוסף לקבלן החשמל).
- קבלן הבקרה יהיה בעל ניסיון של 7 שנים לפחות בתחום הבקרה, וכן בעל ניסיון בהפעלת משאבות באופן מבוקר עפ"י השיטה הנדרשת במכרז זה.
- מהנדס מטעם קבלן הבקרה יגיש תוכניות ביצוע מפורטות- המבוססות על דרישות מפרט זה, דרישות (באנגלית) של יועץ הידרולוגיה והנחיות מפורטות שימסרו ע"י היועץ במהלך העבודה ובדיונים שיתקיימו בנושא. התכנון המפורט כלול במחיר הכולל של המערכת.

תיאור מערכות

אזור חופים דרומי מצפון למלונות לאורנרדו קלאב והרודס חמי זוהר

העבודה כוללת

- תכנון מפורט של מערכת בקרה.
- אספקת 2 ארונות בקרה ראשיים (אחד לכל חדר) – שבתוכם ירוכזו שני הבקרים הראשיים, ממסרים, מהדקים לקליטת כל הפונקציות של המרכז. יש להשאיר זרבה של 30 אחוז למהדקים וכן לכרטיסי I/O.
- הובלת כל נקודות הבקרה אל ארון הבקרה.
- אספקת תכנות.
- תכנות מלא של המערכת.
- הפעלה, הרצה והפעלה סופית של המתקן.
- הקבלן מתחייב לבצע התאמות של התכנות לפי הצורך במהלך העבודה וההפעלות.

מרכיבי מערכת הבקרה

- ארון בקרה ראשי במידות (1.6x0.6x2) מ', הכולל מהדקים וכל ציוד הבקרה.
- 2 בקרים ראשיים המותקנים בארון בקרה ראשי.
- מחשב עם מדפסת-בחדר בקרה במרכז החשמל.
- צגי מגע בגודל 15" לכל לוח משאבות השפלה.
- חיווט גששים ומשני התדר ללוח בקרה.
- חיווט בין לוח בקרה ללוח כח.

8.5.2 פעולת מערכת הבקרה

- מרכיבי מערכת הסקאדה העיקריים הינם :
 - בקר ראשי בגיבוי חם (חומרתי) – Hot Redundant System כדוגמת MODICON UNITY QUANTUM או S7-417 Siemens או ש"ע.
 - שרתי סקאדה בגיבוי חם Hot-Redundant Scada Servers
 - מערכת סנכרון זמן GPS לחיבור השרתים / בקרים
 - מערכת התראות מרכזית
 - כל מערכות העזר כגון משאבות, UPS, לוח חשמל כח בחדר.
- מערכת הסקאדה תשלוט ותבקר על כל הפונקציות הנדרשות. הסקאדה תהווה ממשק גראפי המאפשר השגחה, ניטור ופיקודים.
- הבקר הראשי בגיבוי חם חומרתי יהיה כדוגמת המפורט לעיל הכולל REMOTE I/O בתקשורת דו-ערוצית ויהווה רכז המידע המכיל את כל בסיס הנתונים הנדרש בתקשורת וב-O/I מול המערכות השונות.

מערכת בשליטת הבקרים - לוח כח

- סטטוס מפסקים.
- נתוני זרם/ הספק.
- תקינות מע' חשמל מחחי"י.
- תקלה בהזנת חשמל.

התראות וסטטוסים מגנרטורים לגיבוי קיימים :

- גנרטור פועל.
- גנרטור בתקלה.
- חוסר דלק.
- חוסר שמן.
- נתוני הספקים של גנרטור.
- UPS פועל ותקין.
- UPS בתקלה.
- מצברים פנימיים לא תקינים.
- שליטה וסטטוס במשאבות עפ"י פרוגרמה הנחיות יועץ המים.
- מיזוג אויר לא תקין- חדרי חשמל.
- בקרת פיזומטרים קיימים.
- שליחת אירועים מסוימים ב- SMS לצוות אחזקה ומנהל מערכת השפלה מטעם חל"י.

UPS

- מעקב אחר מצב פעולה ומצב מפסקים.
- מעקב אחר זרמים, מתחים, תדירות, טמפרטורת חדר.
- הצגת מצב מפסקים ופרמטרים נמדדים.
- מעקב מצברים.

8.5.3 בקר בתדרי חשמל:בקר ראשי

חומרת הבקר הראשי בגיבוי חס חומרתי תבוסס על בקר תעשייתי PLC דגם ControlLogix 5570 AB של ROCKWELL AB המיועד להתקנה בסביבת עבודה רועשת ומתאימה לתקינה הבינלאומית של EMC ו- RF בתחנות משנה, תחנות השנאה ומערכות אנרגיה.

הבקר הראשי יסופק במארז מתכתי, המסופק עם מכלול הגנה חשמלית כנגד הפרעות אלקטרוסטטטיות והשפעות RF מגנטיות. לוח הבקרה יהיה מדרגת אטימות והגנה רמת IP54, NEMA4X.

חומרת הבקרים תכלול כרטיסי I/O המתאימים לסוגי המתחים בתחנות השנאה :

- כרטיסי כניסה מסוג 32 125-24VDC ערוצים SER (כרטיס IED הכולל חותמת זמן מובנית במחסנית בכרטיס) (מחסנית של 4096 התראות בכרטיס ONBOARD, עם חיבור IRIG-B ל-GPS למתן חותמת הזמן)
 - כרטיסי יציאה ממסר 16 ערוצים
 - כרטיס כניסות אנלוגיות מבודדות 8 ערוצים 4-20 mA
 - כרטיס יציאות אנלוגיות מבודדות 4 ערוצים 4-20 mA.
 - הבקר יסופק עם ערוץ תקשורת מיוחד המתאים לעבודה עם בקר תקשורת נפרד- המשמש לשידור.
- חומרת הבקרים תכלול 50% I/O רזרבה מותקן ומחווט בלוח הבקרה, לרבות 30% רזרבה בזיכרון הבקר.

I/O תושבת ה-

כל כרטיסי הבקר לרבות: ספקים, כרטיסי תקשורת, כרטיסי O/I, כרטיסי הרחבה יהיו מסוג SLOT MOUNTED בלבד. לא יאושרו I/O DISTREBUTED אלא REMOTE I/O בלבד, על מנת לשמור על דטרמיניסטיות ותחזוקה נוחה לתפעול תחת עבודת המתקן.

I/O כרטיסי

כל סוגי הכרטיסים יתמכו בפונקציית HOT-SWAP, החלפה חמה תחת מתח עבודה וללא כל הפרעה לפעילותו ועבודתו התקינה של הבקר. כל הכרטיסים יכללו סרגל מהדקים הניתן לשליפה בזמן עבודה וללא הפרעה למערכת. לכל נקודה בכרטיס ישנה נורית LED המציינת את מספר הנקודה. בכל כרטיס 32 נקודות.

ספק כוח בקר ראשי

- הבקר הראשי בגיבוי חם יסופק עם זוג ספקים בגיבוי חם (– HOT REDUNDANT PS). מתחי אספקה לבקר יהיו מסוג : 220VDC±20% (preferable) / 230 VAC
- כשל באחד מהספקי כוח יגרום להתראה בבקר להפעלת הספק המשני, ולא יגרום לשום השפעה על פעילותו התקינה של הבקר.
- זיכרון הבקר הראשי יהיה מספק על מנת להכיל את כל הפעילות הנדרשת המתוארת במסמך זה. זיכרון הבקר יכלול 50% רזרבה לפחות.

8.5.4 HMI – Human Machine Interface (ממשק אדם מכונה)

- מערכת ה-HMI ממשק אדם מכונה תכלול :
 1. HMI ראשי בחדר חשמל.
 2. תחנת עבודה - HMI במרכז בקרה.
- תוכנת ה-HMI תתמוך בעברית באופן מלא, ותהיה כדוגמת (CIM (Pulse Ver 8.00 -WINCC, Rockwell RSVIEW או ש"ע.
- לממשק ה-HMI יהיו התכונות הבאות :

- מערכת התראות SER (מנגנון מונחה אירועים)
- על המערכת להכיל תמיכה ביתירות (Redundancy) כתכונה מובנית וללא צורך בשימוש בתוכנות "צד שלישי" לקבלת גיבוי חם של המערכת ובכל הרמות החל מרמת ממשקי התקשורת וכלה ברמת השרתים עם סנכרון כל סוגי המידע המטופל (מיקור האפליקציה, נתוני תקלות, היסטוריה ודוחות).
- תמיכה ב-PROFIBUS, התחברות עם כבלי ETHERNET ותמיכה באפליקציית WEB מלאה dot.net המאפשרת תיכנות, ריצה והפעלה על כל סוג של חומרה (מחשבים שולחנים, ניידים, טלפונים חכמים וכו') המופעלת תחת סביבת הפעלה של Microsoft.NET Framework 3.0 ומעלה.
- תוכנת ה-SCADA/HMI חייבת לתמוך בריבוי שפות ברמת סביבת הפיתוח ובכלל זה בחזות האפליקציה עצמה עם האפשרות לסיגול סביבת העבודה והתאמה אישית ויכולת מעבר בין סביבה אחת לאחרת ע"פ בחירה או ע"פ הזדהות אוטומטית של המשתמש.
- על התוכנה להכיל יכולות ותמיכה בטכנולוגיית שכבות (Layers) לבניית מערכת המסווגת ע"פ סוגי המערכות ואפשרות להצגה או הסתרה של רבדים שונים של מערכת הבקרה על פני מפת נתונים אחת.
- על המערכת לתמוך ביכולת לשייך לכל תמונה גרפית, משאבי מידע (וללא הגבלה) ככתובות תקשורת לאלמנטים בבקרים או כל מידע סטטי אשר יוצג על גבי התמונה הגרפית בהתאם לשם המשאב – Resource הנבחר בזמן ריצה בזמן אמת.
- התוכנה חייבת לתמוך בארכיטקטורת שרת/לקוח מלאה כאשר השרת חייב לרוץ ולפעול כ-Windows Service בו המערכת ממשיכה לפעול אפילו וכאשר השרת נכנס למשטר של עמדה נעולה (Locked Workstation) או ב- (OFF (Logged Off יכולת המאפשרת עבודה בטוחה וסדירה של השרת בכל שלב.
- ממשק הפיתוח חייב להכיל כלי חיפוש רוחבי Cross Reference (של מרכיבי האפליקציה) לחיפוש מופעים ושימוש בתגים, בציוד קצה, בפונקציות מתמטיות ו/או כל פקודה ומשימה אחרת.

- ממשק הפיתוח חייב להכיל יכולות סימולציה לביצוע בדיקת האפליקציה לפני התקנתה בפועל.
- על המערכת לתמוך ביכולות הרחבה והגדלת היקף המערכת ע"י שדרוג בנק הרישיונות מבחינת כמות נקי תקשורת פיזיות לפי הצורך וכמות גמישה של מספר המשתמשים וסוגיהם (משתמשי פיתוח, ריצה והפעלה, מנהלים לצפייה בלבד) ותאימות באפליקציה קיימת במעבר בגרסאות שונות.
- ההנדסה או אנשי פיתוח האפליקציה, כדוגמת Faceplate עם יכולות להצגת מידע לכל אלמנט המכיל נתוני מערכת, גרף מגמה ותקלות רלוונטיות לאלמנט. כמו כן יכולת להפעלות (מותנה ע"פ הרשאה) ושינוי ערכי סף מתוך כלי הדיאגנוסטיקה.
- על תוכנת ה-SCADA/HMI לתמוך ולאפשר יכולות ריצה, הפעלה ובעיקר פיתוח ותחזוקה של האפליקציה מכל תחנה בארגון ע"י שימוש בבנק רישיונות מסוג רישיון צף כלומר ללא מפתח רישוי מקומי ואפשרות ניצול הרישיון מכל מקום בארגון (או מחוצה לו דרך האינטרנט) וללא חריגה מכמות הרישיונות המוגדר בשרת. על המערכת לתמוך ביכולות גישה ו/או גלישה לשרת מתוך הארגון או מחוצה לו ללא כל התקנה מוקדמת בעמדת המחשב ממנה מבוצעת הגישה לרבות יכולת גישה מעמדת מחשב מוקדמת ע"פ דרישות מוגדרת של היחידה לאבטחת המידע. כמו כן, המערכת תאפשר גישה לשרת ע"י אמצעי זיכרון Flash נייד כגון Disk-On-Key או כל זיכרון סטנדרטי אחר וללא כל התקנה מוקדמת, העתקת קבצים והשארת עקבות מהאפליקציה בעמדת הגלישה המארחת.
- המערכת מחייבת יכולות פיתוח, צפייה או הפעלה של מספר מערכות-פרויקטים (בקרת תעשייה, בטחון, מבנה וכו') בו זמנית ומאותה עמדת הפעלה. על המערכת להכיל מחולל דוחות מובנה בדומה ל-Dream Report המהווה חלק מהמוצר (לא מוצר נלווה), משולב ומבוסס על בסיס נתונים אחד כגון MS-SQL Express 2005. התוכנה חייבת לאפשר ולתמוך התרחבות והעשרה פונקציונאלית עצמאית (הוספת DLL או אובייקטיבי ActiveX) של המשתמש או חברת ההנדסה כך שכל פונקציה חדשה שהתווספה תוצג באופן שקוף בכלי הפיתוח. כלי הפיתוח של תוכנת הממשק חייב להכיל ספריית אובייקטים גרפיים סטטיים או חכמים (Cells) המכילים הגדרות האנימציה וקישור לציוד הקצה עם תמיכה בעדכון אוטומטי ורוחבי של כל המערכת במקרה של עדכון תכולת האובייקטים בספריית האובייקטים וללא צורך בעדכון ידני ופרטני של כל המופעים והמקומות בהם היה שימוש באובייקט – Cell.
- ממשק הפיתוח חייב לאפשר את היכולת לבצע טיפול ועדכון רוחבי של עריכת תכונות האובייקטים במפות המידע ע"י סימון קולקטיבי של האובייקטים ועריכתם בשימוש טופס נתונים אחוד.
- ממשק ה-SCADA/HMI חייב להכיל אובייקט תקלות ואירועים עם יכולת הצגת המידע על גבי עץ גרפי בעל היררכיה מוגדרת ומסווגת ע"פ או מיקום גיאוגרפי או/ו פונקציונאלי ועם זאת יכולת שיוך ביצוע הפעלות/שגרות אוטומטית בכל סטטוס של האירוע או התקלה עצמה (High High, High, Low, Low Low, Acknowledged, Return to Normal וכו'). על המערכת לאפשר הגדרת כמות לא מוגבלת של סוגי תקלות (עם חוקים שונים) לכל תג המוגדר בבסיס הנתונים.

- פתיחות תוכנה לרבות ממשק OPC שרת / לקוח, בסיס נתונים מבוסס Microsoft SQLServer
- מערכת המאפשרת הקשחת תחנת עבודה, ניהול מנגנון זיהוי משתמש ביומטרי, מערכת הקלטה ורישום אלקטרוני של כל המתרחש בכל רמות התוכנה.

מערכת התראות (SER (Sequence Event Recorder

מערכת ההתראות ב- HMI תתמוך בהתראות מסוג SER (Sequence of Event Recorder), מחסנית התראות עם רישום כרונולוגי וסדר הופעתן עם חותמת זמן ברזולוציה של 1msec. בחירה בין ניקוי / אישור התראות ידנית או אוטומטי ייתמך ע"י תוכנת ה- HMI.

מערכת סנכרון זמן GPS (שעון לויני)

מערכת סנכרון הזמן תהיה מסוג מערכת שעון זמן לויני GPS, NTP SERVER, הכוללת חיבור IRIG-B, DCMF. מערכת זו תתמוך בעד 10 תחנות (בקרים, שרתים, תחנות עבודה). מערכת ה- GPS תהיה כדוגמת Master Clock, מותאם להתקנה בארונות "19", בעל תצוגה נומרית של שעון הזמן, אנטנה מסוג IP67 להתקנה חיצונית.

רשת התקשורת

רשת התקשורת במרכז החשמל ובקמפוס תתבסס על מתגים תעשייתיים מתוצרת CONNEXIUM MODICON או SIEMENS או ש"ע תעשייתי, המותאם לתנאי סביבה קשים ועמידה בהפרעות אלקטרומגנטיות ורדיו (EMC ו- RF).
רשת התקשורת באתר תתבסס על תקשורת סיבים אופטיים בקצב 100 Mbit/s בסטנדרט. פירוטקולי התקשורת בין הבקרים יהיו כדוגמת: MODBUS TCP / Ethernet IP, PROFINET.
ממסרי ההגנה יחוברו פירוטקול IEC-61850 על גבי פירוטקול TCP/IP.
רשת התקשורת תהיה דו-ערוצית בכל הרמות, מתגים, ממירים וכו'.

תוכנת תכנות הבקרים

תוכנת תכנות הבקרים תתמוך בתקן IEC61131-3 קרי תמיכה בשפות תכנות מסוג:

- LD : LADDER DIAGRAM
- FBD : FUNCTION BLOCK DIAGRAM
- ST : STRUCTURE TEXT
- IL : INSTRUCTION LIST
- SFC : SEQUENTIAL FUNCTION CHART

שפות התכנות והבקרים יתמכו לפחות בפונקציות הבסיסיות הבאות :

- אפשרות לייצר בלוקים מסוג DFB

- אפשרות לשמור מס' גרסת תוכנה ומס' גרסה לשינוי בבלוק
- תמיכה – AUDIT TRAIL בבקר (רישום אלקטרוני של כל השינויים שנעשים בבקרים)
- תמיכה בסיסמת גישה לבקר וסיממת גישה לתוכנת הבקר / בלוק ספציפי
- כתיבת נוסחאות מתמטיות עם תמיכה בנקודה צפה (FLOATING POINT VARIABLES) בכל הרמות

אופן פעולת משאבה- משטרי עבודה

- משאבות פועלות כפונקציה של אינדוקציה מגששי לחץ המותקנים בכל באר, כאשר בכל באר מותקנים שני גששי לחץ:
 - גשש לחץ תחתון- להפעלה/הפסקת משאבה בהתאם למפלס.
 - גשש לחץ עליון- מדידת צפיפות מים ביחס לגשש תחתון.
- הגששים שולחים את האינדיקציות לבקרים אשר בחדר החשמל והבקרה.
- הבקרים מפעילים את המשאבות לפי לחצי המים ושולטים על שינוי בתדר לצורך שמירה על מפלס מים ובהתאם להנחיות יועץ מערכת המים המפורטים במסמך היועץ וכן לפי הנחיות שימסרו לקבלן במהלך העבודה ע"י היועץ.
- לא תשולם לקבלן כל תוספת כספית בגין שינויים והתאמות שיבוצעו וידרשו ע"י היועץ במהלך ולאחר ההפעלה. במסגרת התשלום יילקחו בחשבון כל עבודות התכנות עד לסיום העבודה ואישורה ע"י היועץ.

בחזית הלוח יותקן עבור כל מפוח

- בורר פיקוד- יד- אפס- אוטו.
- מצב יד- ניתן לבצע הפעלה ידנית ע"י לחצני ON-OFF.
- מצב אוטו- הפעלה מבקר.
- מצב אפס- לא ניתן להפעיל.
- יותקנו נורות סימון המורות על:
 - משאבה בעבודה.
 - תקלה.
- פנל בקרה של ה- VFD.

אינפורמציה לבקר ולמרכז בקרה מכל משאבה בנפרד

- משאבה פועלת.
- משאבה בתקלה.
- משאבה במצב הפעלה אוטו.
- משאבה במצב הפעלה ידני.
- משאבה במצב הפעלה אפס.
- תקלה בממיר תדר.
- פקודת הפעלה/ ניתוק.

○ סטטוס מפסק מזמין.

- גששי לחץ

○ גובה מים תחתון (גשש תחתון).

○ ריכוז מים עליון ביחס לתחתון (גשש עליון).

8.6 מערכת שידור

1. מטרת המערכת להעביר אינפורמציה על מערכות המים אל מרכז בקרה של ממונה מערכות מטעם חל"י.
2. המערכת כוללת את האלמנטים הבאים :
 - בקר תקשורת המחובר לבקרים ראשיים- ומעביר את האינפורמציה למרכז בקרה.
 - מערכת שידור.
 - תוכנת ממשק להעברת נתונים.
3. תיאור מערכת טלמטריה סולארית :

מערכת טלמטריה סולארית המותקנת במועצה אזורית תמר באזור ים המלח, חיבור מדידים אנלוגיים, תוכנה מרכזית להעברת נתונים ומתן אפשרות לשליטה במידת הצורך לפי הרשאות, צפייה וקבלת התראות באמצעות מרשתת האינטרנט בהתאם לדרישות המזמין.

יעדים ומטרות

- איסוף נתונים ממדידים אנלוגיים באזור ים המלח.
- בקרה ופיקוח מקוון (ON LINE) על נתוני המפלס באתרי המדידה.
- קבלת אתראות בזמן אמת : הצפה, גאות או אירוע חריג.
- איתור תקלות מהיר בצידוד המדידה.
- יצירת מנגנון לניהול יומן אירועים למדידות חריגות.
- יצירת מנגנון גרפי לתצוגה אופטימאלית של המדידות.
- יצירת מנגנון לניהול היסטורי של המדידות.
- תפעול יעיל וממוקד ע"י גורמי פיקוח בעת אירוע חריג.

דרישות כלליות

המערכת תשמש לניטור, בקרה ושליטה על כלל המערכות : לוחות משאבות, לוחות חשמל, ומכשירי מדידה ותאפשר :

- קליטת ואגירת נתונים דיגיטליים ואנלוגיים ממכשירי מדידה ובקרים מתוכנתים.
- ניהול תקשורת בין השרת ליחידת הקצה.
- העברת נתונים בין יחידת הקצה למרכז הבקרה.
- ניהול בסיס נתונים מרכזי.
- הפקת דוחות וגרפים.

גישה מרחוק

- המערכת תאפשר גישה מרחוק ללא תלות במקום ובזמן.
- המערכת תאפשר גישה לנתונים דרך רשת האינטרנט תוך שימוש בהרשאות ומנגנוני בקרת גישה.
- למערכת תותקנה תוכנות חומת אש ואנטי-וירוס המתקדמות ביותר בשוק למניעת תקיפות סייבר.

המערכת כוללת:

- יח' קצה מבוססת תקשורת GPRS עם ממשקי תוכנה וחומרה לאינטגרציה מלאה עם הציוד המבוקר כולל דיווח סטטוס, איסוף נתונים, התראות, אגירת נתונים ועוד.
- יח' הקצה תטפלנה בעיבוד נתוני המדידה וניהול התקשורת מול השרת המרכזי כולל:
 - קליטת נתונים נמדדים, סינון ובדיקה.
 - עיבוד נתונים וביצוע חישובים.
 - בדיקת נתוני מדידה ביחס לערכי סף.
 - תקשורת מול מרכז הבקרה.
 - בדיקת תקינות הציוד.
 - טיפול ההתראות ואירועים חריגים.
 - יח' הקצה הסלולאריות יהיו בעלי תכונות של אוגרי נתונים לגיבוי ושמירת נתונים למקרים של נפילת תקשורת.
 - המערכת תכלול תקשורת בין חדרי חשמל באמצעות ארונות תקשורת, נתבים, אנטנות לינק או דרך תשתית בזק קיימת בנק' WEB, המחברת בין החדרים להלן:
 - חדר חשמל מצפון ללאונרדו קלאב.
 - חדר חשמל מצפון להרודס.

8.7 יחידת UPS**8.7.1 כללי**

- מפרט זה מתייחס לאספקה, התקנה והפעלה של יח' UPS בהספק 6KVA לעבודה במקביל בסנכרון מלא – כל הזמן. לכל UPS יסופק בנק מצברים פנימיים ל-15 דקות גיבוי. המערכת תהיה מסוג LINE - ON.
- המערכת תבטיח רציפות אספקה לצרכן ללא הפסקה כתוצאה מתקלה במקור ההזנה. המערכת תהיה מבוססת על רכיבי IGBT, מפוקדת מיקרופרוססור ובעלת מהפך מסוג IGBT PWM.

8.7.2 דרישות מספק המערכת

- המערכת תהיה תוצרת אחת החברות הבאות המפורטות להלן או ש"ע:
א. תוצרת TENSOR, WARE POWER EXIDE, ספק TENSOR
ב. LIEBERT או WAVE NEW, ספק אביאם.
ג. PW GALAXY, ספק סומת.
ד. גמטרוניקס.
- לספק יש מעבדה עם מכשור מתאים וצוות טכנאים מומחים בתחום מערכות UPS עם ניסיון של 5 שנים לפחות.
- הספק מתחייב להחזיק במחסניו בארץ מלאי חלפים למערכת ה-UPS במשך 10 שנים לפחות.
- הספק מתחייב לתקן כל תקלה בתוך פרק זמן של 10 שעות.
- חוזה שירות אחרי תום תקופת אחריות - מחיר השירות לא ישתנה לאורך השנים.

8.7.3 משטרי עבודה

מערכת אל פסק תעבוד במשטרים הבאים:

מצב עבודה רגיל (מתח הזנה קיים)

הספק/ מטען יספק מתח DC למהפך תוך כדי טעינת ציפה של המצברים. המהפך יזין את הצרכן במתח AC מיוצב ונקי מהרמוניות.

עבודה על מצברים (מתח הרשת נעלם או מחוץ לגבולות)

במקרה של תקלה או חריגת מתח, ימשיך המהפך להזין את הצרכנים ללא הפסקה או הפרעה למשך זמן הגיבוי המוגדר.

טעינת מצברים (החזרת מקור ההזנה)

עם החזרת מקור ההזנה – יזין הממיר את הצרכן וכן יבצע טעינת מצברים. הממיר יהיה בהספק המאפשר ביצוע שתי הפעולות בו זמנית.

מעבר לעוקף סטטי

במקרה של עומס יתר העובר את יכולות המערכת (קצר, זרמי התנעה גבוהים) או במקרה של כיבוי הממיר בין אם יזום על ידי המשתמש או כתוצאה מתקלה, יעביר העוקף הסטטי את העומס למקור הזנה ללא כל הפסקה שהיא. העומס יוחזר להיות מוזן מהמהפך כאשר המהפך יסונכרן למקור הזנה בצורה אוטומטית או ידנית ללא הפסקה או הפרעה.

- פיקוד פנימי להעברה לעוקף ידני בלי הפסקה.

8.7.4 עוקף תחזוקה ידני

מערכות אל פסק יכללו עוקף ידני לצורכי תחזוקה, לבטיחות אישית בזמן שירות או בדיקה, העוקף יתוכנן לבדוד את הספק/מטען מהפך ומפסק סטטי תוך הזנת הצרכן דרך הזנת העוקף.

מעבר לעוקף התחזוקה ובחזרה יהיה אפשר ללא כל הפרעה לצרכן.

מערכת האל פסק גם תכלול אמצעי לניתוק הספק/מטען ממקור ההזנה שלו ויכולת פעולה ללא מצברים.

עוקף תחזוקה ידני ימוקם במסד עוקף סטטי.

המערכת תאפשר את פעילות הצרכנים גם אחרי ניתוק ה-UPS לצרכי תיקון ואחזקה.

8.7.5 עבודה ללא מצברים

המערכת תכלול מפסק זרם לניתוק המצברים מהספק/ מטען ומהמהפך לצורכי תחזוקת המצברים. כאשר המצברים מנותקים מהמערכת, ימשיך האל פסק להזין את העומס ללא הפסקה או הפרעה, למעט במקרה של תקלה במקור הזינה.

8.7.6 נתוני המערכת

המערכת תתוכנן לספק הספק 6KVA במקדם הספק של 0.9.

הנצילות המינימלית תהיה 96% בעומס מלא ו 93.3% בחצי עומס.

8.7.7 מתחי כניסה

הזנת ספק/מטען:

מתח: $V 400 (\pm 10\%)$

חיבור: 1 פאזות + אפס

תדר: $HZ 50 (- + 2.0\%)$

הזנת העוקף

מתח: $V 230 + 10\%$

חיבור: 1 פאזות + אפס

תדר: $HZ 50$

8.7.8 הרמוניות בכניסה

בכניסה ל-UPS יהיה פילטר אקטיבי בנוי עם RGBT שמקטין את הרמוניות הזרם בחזרה אל הרשת ל-3% FHD.

באחריות הקבלן לבצע מדידה. במקרה של אי התאמה יוסיף הקבלן פילטרים לתיקון הרמוניות.

הרמוניות המתח המוחזרות לרשת עקב ה-UPS לא יעלו על 1% (תוספת הרמוניות).

8.7.9 נתונים חשמליים**הגבלת זרם**

להגדלת אורך החיים של המצברים תהיה אפשרות להגביל את זרם הטעינה לערך מקסימלי. כמו כן יהיה ניתן להגביל את הזרם הכולל של הספק/מטען על מנת למנוע עומס יתר על מקורות חלשים כגון גנרטורים.

מתח DC

על מנת להאריך את אורך חיי המצברים ללא הפחתה בביצועיהם יאפשר הספק/מטען ארבעה משטרי עבודה.

טעינת ציפה

במשטר זה מתח טעינת המצברים יכול כך שהמתח לתא יהיה VDC 2.2 במצב טעינה אוטומטית של ציפה.

טעינה אוטומטית

במקרה של הפסקת זינה ליותר מ - 30 שניות יוחל במשטר טעינה בצורה אוטומטית, מיד עם חזרת מקור הזינה.

לצורך טעינה מהירה ללא הפחתה בביצוע המצברים יורכב משטר זה חוסר פרקי טעינה, טעינה בזרם קבוע ואחר כך טעינה במתח קבוע. המתח לטעינה במצב טעינה אוטומטי יהיה VPC 2.25 וולט לתא. הטעינה האוטומטית תמשך 24 שעות. עם סיום הטעינה המתח ישתנה אוטומטית לטעינת ציפה.

טעינה ידנית

משטר זה יאפשר טעינה בפקודה ידנית במחזור של 24 שעות. עם סיום הטעינה יחזור מתח ה - DC אוטומטית למשטר טעינת ציפה.

טעינת השוואה

לצורך טעינה ראשונית של מצברים אוטומים, תאפשר מערכת אל- פסק טעינת השוואה במתח של 2.25 וולט לתא. טעינת השוואה תתבצע כאשר המהפך מנותק.

ויסות מתח

הספק מטען יאפשר מתח DC קבוע עם גליות הקטנה מ - 1% ללא תלות בעומס או בשינוי מתח כניסה.

ממיר

הממיר יהיה מסוגל לספק את העומס הנומינלי במקדם הספק של 0.92 ויעמוד בנתונים הבאים: מתח מוצא: V230, חיבור: פזה + אפס+ הארקה.

ויסות מתח מצב יציב

1% +/- - לעומס סימטרי בין 0 ל - 100% עומס ללא תלות במתח מקור ההזנה או מתח ה - DC בגבולות שהוגדרו לעיל.

ויסות מתח מוצא בזמני מעבר

שינוי במתח המוצא מהממיר לא יעלה על 2% +/- במקרים הבאים :

- מדרגת עומס מ- 0 ל - 100%

- מדרגת עומס מ - 100% ל - 0%

בכל מקרה המתח יתייצב תוך חצי מחזור.

יצוב מתח בעומס לא סימטרי

מתח לא יעלה על 3% +/- למקרה של עומס לא מאוזן ב - 100%.

עיוות הרמוני

א. ממיר יצויד במערכת להגבלת עיוות המתח לפי הפירוט הבא :

עיוות כולל $PH / PH THDU < 2\%$

עיוות מתח להרמוניה בודדת קטן מ - 1.5%.

ב. הרמוניות זרם ביציאה לא יעלו על 5%.

תדר מוצא

תדר נומינלי : HZ 50.

יתאפשרו שני מצבי עבודה :

- במצב רגיל תדר המוצא של המהפך יסונכרן לתדר הזנת העוקף בתחום HZ 0.5 +

אם מקור הזנת העוקף הוא גנרטור, יהיה ניתן לסנכרן את תחום חלון התדר ל - HZ 2 (+, -).

- אם תדר מקור ההזנה ירד פי 2 מהגבולות לעיל המהפך יעבור למצב של תדר

פנימי בדיוק של 1% + המעבר לסנכרון תדר פנימי וחזרה לסנכרון תדר לעוקף יהיה בשינוי של 1 S/ HZ.

עוקף סטטי

עוקף סטטי יאפשר העברת עומס מיידית מהמהפך למקור הזנת העוקף ובחזרה ללא כל

הפסקה או הפרעה שהם, וזאת בתנאי שמקור הזנת העוקף נמצא בתחום חלונות

המתח והתדר שהוגדרו. המעבר יתרחש אוטומטית במקרה של עומסי יתר החורגים

מיכולת המהפך או במקרה של תקלה במהפך.

ניתן יהיה לאתחל פקודת העברה לעוקף בצורה ידנית.

עוקף סטטי יהיה מסוגל לעמוד בזרמי יתר כמפורט להלן :

125% - למשך 10 דקות.

150% - למשך 1 דקה.

700% - למשך S.M 600.

8.7.10 מבנה

מבנה מכני

מערכת האל פסק תבוסס על שלדת פלדה המסוגלת לעמוד בפני כל טלטולי ההובלה וההתקנה.
 הגישה למכלולי המערכת תהיה חזיתית. פנלים אחוריים יהיו ניתנים להסרה.
 לוחות המתכת יוגנו בפני שיתוך ע"י תהליך מתאים כגון גלון או צביעה באפוקסי.
 גישה לציווד תהיה לאחר פתיחת דלתות. הגישה תהיה בטיחותית ויהיה שילוט המתריע על מתח גבוה.

מידות

מערכת ה- UPS והמצברים יתאימו להתקנה בחדר המתוכנן.

8.7.11 הגנות

מערכת אל פסק

- מערכת האל פסק תכלול הגנה בפני מתח יתר (לפי תקן IEC 146) וטמפרטורת יתר
- המטען יצויד במעגל שיאפשר התרעה חיצונית לכיבוי אוטומטי ופתיחת מפסק המצברים במקרה של כיבוי חירום.
- הספק גם יתנתק במקרה שמתח ה- DC מגיע למקסימום המותר עפ"י הוראות יצרן המצברים.
- העומס יוגן נגד מתחי יתר הנובעים בתקלות בויסות המתח במוצא המהפך.
- המהפך יתנתק אוטומטית אם מתח ה- DC יגיע למינימום המוגדר על ידי יצרן המצברים.
- המהפך יצויד במערכת לכיבוי אוטומטי, כדי להגן על מעגלי הכוח במקרה של עומס יתר העוברים את יכולתו.
- כאשר מקור העוקף לא קיים ספציפית קצר במוצא המהפך יגרום לכיבוי ללא שרפת נתיכים.
- המערכת כוללת גם הגנה נגד קצר ע"י מפסק עם הגנות מגנטיות ותרמיות.

הגנות מצברים

- אמצעי הגנה יגביל את זמן פריקת המצברים לפי 3 מזמן הגיבוי הנקוב בעומס נומינלי וזאת על מנת למנוע פריקת יתר בעומס נמוך.
- אמצעי נוסף ימנע פריקה אוטומטית של מצברים דרך מעגלי הפיקוד, במקרה של הפסקה ארוכה בפעולת המערכת (יותר משעתיים).

- האל פסק יכלול מערכת לניטור זמן הגיבוי האמיתי לפי העומס האמיתי, טמפרטורת המצברים, גיל המצברים וסכימת התמורה שלהם.

8.7.12 פיקוד

- האל פסק יצויד בכפתור הפעלה וניתוק שיאפשרו גם את הפעולות הבאות.
- מעבר מאולץ לעוקף (או כיבוי המהפך אם מקור ההזנה חורג מהגבולות).
- בדיקה עצמאית של המערכת והפעלת מחזור טעינת מצברים.

8.7.13 חיוויים

הנתונים להלן יינטרו ויוצגו על חזית פנל המערכת :

- ספק / מטען פועל.
- עומס מהמטען ומהמהפך.
- התראה כללית - ההתראה תשולב בזמזם כולל השתקה.
- זמן גיבוי שנשאר.
- תקלת מאוורר פנימי.
- התרעת מצברים חלשה.
- הזנת עוקף מחוץ לגבולות.

8.7.14 מדידות

על פנל בחזית המערכת יוצגו המדידות הבאות :

- מתחים שלובים במוצא המהפך.
- זרמים במוצא המהפך.
- תדר במוצא המהפך
- מתח מצברים.
- מתחים שלובים של מקור ההזנה.
- זרמי כניסה למיישר FACTOR CREST במוצא המהפך.
- הספק אקטיבי וראקטיבי.
- מקדם הספק של העומס.

8.7.15 לוח התראות מרחוק (RMP)

ביחד עם ה – UPS יסופק גם לוח התראות מרחוק – עם פנל תצוגה דיגיטלי – אשר יציג את החיוויים המפורטים להלן :

- UPS תקין ומספק חשמל.
- תקלה כללית.
- זמן גיבוי שנשאר.
- התרעת מצברים חלשה.

- הזנה דרך עוקף סטטי.

-

8.7.16 תקשורת

- המערכת תכיל כרטיס תקשורת בפירוטוקול IP / TCP אינטגרלי.
- המתאם יאפשר חיבור המערכת כנקודה עצמאית ברשת עם כתובת משלה ללא תלות במחשב חיצוני.
- מע' התקשורת תאפשר העברת החוטים המפורטים לעיל למחשב במשרדי אחזקה, כולל מסך במחשב בחדר בקרה והתראה מקומית בחדר מפעילים לרבות צד דיגיטלי והתראה אלחוטי בביפר.
- מע' התקשורת תאפשר התראות על תקלות ומצב העבודה של ה-UPS. מגע יבש ב-UPS יוכן מגע O.N. המודיע על כך מוזן מעוקף סטטי וניתן לבצע העברה לרשת בשיטת BAEAK BEFORE MAKE

8.7.17 מצברים

- יסופקו מצברים יבשים אטומים מסוג VRLA כדוגמת תוצרת YUASA. אורך חיי המצברים יהיה 10 שנים לפחות והם יעמדו ב-300 פריקות מלאות לפחות.
- על יח' ה-UPS יותקן מאמ"ת DC בכיול מתאים עם הגנות טרמיות ומגנטיות. בחזית הארון יותקן כיסוי פלסטי הניתן לפירוק עם ברגי פרפר.
- זמן הגיבוי הנדרש הינו 15 דקות עד לסף פריקה של 1.67 וולט לתא.
- המציע יצרף להצעתו חישוב מפורט של מערכת המצברים, כולל ציון נצילות הממיר ומספר תאים מינימלי.
- ספק ה-UPS יספק ויתקין גם את המצברים האורגינליים בין תאי מצברים ובין שורות מצברים.
- הספק יבצע גירוז קטבים של מצברים ויבצע הגנה בפני מגע מקרי.
- הספק יבצע שילוט מצברים ויתקין שלטי אזהרה.
- הספק יספק ויתקין מאמ"ת תלת קוטבי עם הגנות – בחדר UPS במפסק ראשי למצברים.

8.7.18 הפעלת המערכת

- הקבלן יבצע את החיבור של כבלי הכוח והפיקוד אל ה-UPS.
- הקבלן ינחה את קבלן החשמל לגבי סוג הכבלים והעבודות הדרושות.
- הפעלת המערכת באתר – במשטרי העבודה השונים.

8.7.19 אחריות למערכת

- הקבלן ייתן אחריות של 24 חודשים לתקינות המערכת, תחילת האחריות רק לאחר קבלת המערכת ללא הסתייגויות ע"י כל הגורמים.

- במהלך תקופת האחריות יבצע הקבלן את כל הטיפולים הנדרשים ב-UPS ובמצברים לפי המלצות היצרנים.
- במהלך תקופת האחריות יתקן הקבלן כל תקלה או נזק ויחליף כל חלק פגום.
- כל המפורט לעיל כלול במחיר המערכת ולא ישולם לקבלן כל תשלום נוסף.

8.7.20 ספרות טכנית

הספק ימסור למזמין ספרות טכנית של ה-UPS והמצברים. הספרות תהיה בעברית ותכלול:

- תיאור המערכת והסבר המערכות.
- הוראות אחזקה.
- הנחיות לתיקון תקלות.
- תוכנית חשמלית של מע' ה-UPS.
- ימסרו 3 סטים שלמים.

8.7.21 המערכת כוללת:

- "מערכת אל פסק ומצברים" המופיע בכתב הכמויות כולל:
- אספקה, הובלה והתקנה באתר של שתי יח' UPS ומצברים כנדרש במפרט.
 - מדפים למצברים, מספור, שילוט.
 - חיבור בין מצברים, אספקת מאמ"ת ראשי, חיבור בין מצברים למפסק ובין מפסק ל-UPS.
 - הפעלת המערכות.
 - חיבור פיזי בין המערכות והפעלתן בסנכרון.
 - הפעלה מושלמת של כל המערכות ותת המערכות – לשביעות רצון המזמין.
 - אספקת כל המערכות, תת-מערכות וכל החומרים וציוד העזר המוזכרים במפרט הטכני, והמשתמעים ממנו.

8.8 בדיקת המתקן ומסירתו

- לפני מסירת המתקן למפקח, ימסור הקבלן את המתקן לבדיקת בודק חשמל.
- כל הטיפול בהזמנת בודק החשמל לבדיקת המתקן, וכן כל התיקונים שביצועם יידרש על ידם יבוצעו ע"י הקבלן ועל חשבונו.
- רק לאחר שהמתקן עבר את בדיקת בודק החשמל ונתקבל על ידם ללא הערות /או הסתייגויות יימסר המתקן למפקח ו/או למתכנן לבדיקתם הסופית.
- המתקן ייחשב כמשולם באופן סופי רק לאחר קבלתו ללא הסתייגויות ע"י המפקח והמתכנן ומסירת תוכנית עדות לנציג המזמין.

- נציג המזמין רשאי לדרוש מהקבלן לבצע בדיקות נוספות בשלבים שונים של העבודה.

8.9 תכניות עדות ותיק מתקן

בסיום העבודות הקבלן יבצע תוכנית עדות בהתאם לאמור בנספח ג' – ספרי מתקן ותוכנית עדות.

8.10 אופני מדידה

8.10.1 התחשבות עם תנאי החוזה:

רואים את הקבלן כאילו התחשב עם הצגת המחירים בכל התנאים והדרישות המפורטים (כתובים ומשורטטים) במפרט טכני, כתב הכמויות ובתוכניות. המחירים המוצגים להלן ייחשבו ככוללים את ערך כל ההוצאות הכרוכות במילוי התנאים הנזכרים באותם המסמכים על כל פרטיהם, וכן בכל התנאים המעשיים באתר, לרבות תנאי חברת חשמל וחברת בזק. אי הבנת תנאי כל שהוא או אי התחשבות בו לא תוכר על ידי המזמין כסיבה לשינוי המחיר הנקוב בכתב הכמויות ו/או כעילה לתשלום נוסף מכל סוג שהוא.

8.10.2 מחירי היחידה

מחירי היחידה המוצגים בסעיפי כתב הכמויות ייחשבו ככוללים בנוסף למפורט באופני מדידה מפרט כללי למתקני חשמל 08 את ערך:

1. כל החומרים ובכלל זה מוצרים לסוגיהם וחומרי עזר הנכללים בעבודה והפחת שלהם.
2. כל העבודה הדרושה לשם ביצוע בהתאם לתנאי ותיאורי המפרט הטכני, כתב כמויות והתוכניות.
3. השימוש בכלי עבודה, מכשירים, מכוונות, פיגומים וכד'.
4. הובלת חומרים, כלי עבודה וכו' המפורטים בסעיפים דלעיל, אל מקום העבודה ובכלל זה העמסתם ופריקתם וכן הובלת עובדים למקום העבודה וממנו.
5. אחסנת החומרים, הכלים, המכוונות וכו' ושמירתם וכן שמירת העבודות שבוצעו עד לקבלת המתקן ואישורו הסופי ע"י המזמין.
6. המיסים הסוציאליים, הוצאות הביטוח וכו'.
7. הוצאותיו הכלליות של הקבלן (הן הישירות והן העקיפות) ובכלל זה הוצאותיו המוקדמות והמקריות.
8. ההוצאות האחרות, מאיזה סוג שהוא, אשר התנאים וההוראות של המפרט, התוכניות וההזמנה מחייבים אותן.
9. ביצוע חורים, חריצים, מעברים בכל גודל נדרש בקירות ותקרות בכל העוביים להעברת צינורות וכבלים בניסור בלבד.

8.10.3 בסעיפים בהם התיאור מצוין "קומפלט", יכלול הסעיף את אספקת הציוד ואת כל עבודות הלוואי והחומרים וציוד העזר הדרושים לביצוע העבודה, לרבות הבדיקות השונות, חיבור חשמלי, הפעלה והרצה. במידה ויחול שינוי בהיקף הפרויקט, עקב דרישת המזמין, יחושב ערך השינוי באופן יחסי לערכו, על סמך ניתוח מחירים.

8.10.4 עבודות בשיטת רג'י יובאו בחשבון רק אם ניתנה לכך הנחיה בכתב ע"י המזמין או בא-כוחו.

8.10.5 כמויות - כל הכמויות ניתנו באומדנא. הכמויות המעשיות תהיינה לפי המדידה בשטח והקבלן יהיה אחראי לגבי כמויות החומרים והציוד שיזמין לצורך ביצוע העבודה.

8.10.6 מדידה - כל עבודה תימדד מדידת נטו (אלא אם כן צוין אחרת להלן) בהתאם לפרטי התוכנית, כשהיא גמורה, מושלמת ו/או קבועה במקומה, ללא כל תוספת עבור פחת וכד' ומחירה כולל את כל ערך כל חומרי העזר ועבודות הלוואי הנזכרות במפרט והמשתמעות ממנו, במידה ואותם חומרים ו/או עבודות אינם נמדדים בסעיפים נפרדים.

8.10.7 רואים את הקבלן כמי שהביא בחשבון במחירי היחידה שהציג את הנושאים הבאים :

1. תוכניות לאישור ותוכניות עדות.
2. כל הבדיקות לרבות : מכשירי בדיקה ומדידה, יומן הבדיקות, הפעלת המתקנים, בדיקת המתקן.
3. התקנות עזר ואמצעים למיניהם, הדרושים לאבטחת העבודה השוטפת.
4. סימון זיהוי כבלים, שילוט לוחות, גופי תאורה, תעלות, סולמות, מפסיקי זרם, בתי תקע, לוחות שירות וכו'.
5. חיזוק חוזר של כל הברגים והחיבורים החשמליים בלוחות החשמל כעבור ששה חודשים לאחר הפעלת המתקן.

8.10.8 תכולת המחירים
פרט אם צוין אחרת במפורש, כוללים המחירים אספקה לאתר, התקנה וחיבור וכן בדיקת והפעלת כל חלקי המתקן השונים גם אם סופקו ע"י אחרים (ובתנאי שהותקנו ע"י הקבלן). תיאור העבודה בכתב הכמויות הוא תמציתי בלבד- המחיר המוצע יתייחס לגבי כל המצוין במסמכי החוזה והתוכניות.

8.10.9 תיאומים
מחירי העבודות בחוזה זה כוללים גם את התשלום עבור כל התיאומים השונים הנחוצים לשם ביצוע המתקן ולא תשולם כל תוספת כספית בגין פעולות תיאום אילו ללא הבדל באם התיאום הוא עם קבלנים אחרים או עם גורם מתכנן או רשות כשלהי.

8.10.10 תוכניות ופרטים

אותן תוכניות שתתווספנה במשך העבודה לשם הבהרות ופרטי ביצוע תיחשבנה כאילו הופיעו במכרז והינן כלולות במחירי היחידה שעליהם התחייב הקבלן.

8.10.11 אביזרי עזר

מחירי היחידה המפורטים בכתב הכמויות כוללים גם את: כל חיזוקי הברזל הדרושים לקביעת והתקנת האביזרים הנזכרים בסעיפים השונים של כתב הכמויות, כולל מתקן התליה לסולמות כבלים, לתעלות כבלים, לגופי התאורה, לתעלות פסי צבירה וכד', כולל פרופילי ברזל מגולוונים להתקנה משותפת של צינורות או כבלים במתקן.

המחיר כולל גם את כל החבקים, חיזוקים, מהדקים, סגירות, חומרי בידוד, וכן את כל שאר חומרי העזר ועבודות הלוואי אשר לא פורטו במפורש ואשר נחוצים להשלמת המתקן, הפעלתו ועבודתו התקינה של המתקן. כמו כן כלולות תיבות הסתעפות מסוג כבה מאליו, עם מכסה נסגר ע"י ברגים ועם מהדקים, בולצים, פ"צ, וכד' עבור כבלים בחתך עד 16 מ"מ.

8.10.12 דוגמאות

הכנת דוגמאות למיניהן כלולה במחירי היחידה של אותם אביזרים. עבור דוגמאות ישולם רק אם הן אושרו להתקנה כפי שהן כמוצר מוגמר ראוי להתקנה ושימוש. על הקבלן לספק דוגמאות ולהתקינן באתר- ללא תוספת כספית.

8.10.13 צינורות

1. צינורות פלסטיים כפיפים שימדדו בנפרד (שלא במסגרת נקודות) כוללים גם: קופסאות הסתעפות ומעבר וכן חוטי השחלה מניילון בקוטר 4 מ"מ באותם מקומות שלא מושחלים בהם מוליכים. בצינורות בקוטר 36 מ"מ ומעלה המחיר כולל חבל השחלה בקוטר 8 מ"מ.
2. צינורות פלסטיים קשיחים מסוג "כ" (קשיח כבד) כוללים במחיריהם גם: קופסאות הסתעפות ומעבר משוריינות מגולוונות, חוטי השחלה, קשתות סטנדרטיות ומיוחדות לפי הצורך.
3. צינורות מגולוונים כוללים גם: תיקוני צבע עשיר אבץ, קופסאות כנ"ל, תרמילים סופיים, חוטי השחלה, קשתות, מופות, ניפלים וכו'.
4. צינורות פלסטיים גדולים מעל 3" ופלדה כוללים גם: חבלי ניילון 8 מ"מ קוטר בכל צינור עם רזרבה בקצוות, וכן איטום קצוות ע"י יריעות גומי בעובי 2 מ"מ מתוחות ומתוחזקות ע"י חבקים לקצות הצנרת.
5. מחיר המעברים, חורים, חריצים כולל במחירי הצנרת והסולמות לרבות סגירות מגן אטומות ותרמילים סופיים וכן פתחי מעבר בקירות.

6. מחירי מעברים ובריכות לכבלים וכן אביזרים בקרקע כוללים גם את כל עבודות החפירה, הכיסוי ושאר עבודות הלוואי הנחוצות לשם כך.
7. עטיפת בטון לצנרת כוללת גם : בטון B200, רשת זיון קלה בקוטר 6 מ"מ כל 15 ס"מ, העמקת החפירה מתחת לצנרת ובצדדים.
8. הצנרת כוללת גם קופסאות הסתעפות מסוג כבה מאליו – עם מכסה הנסגר ע"י 4 ברגים.
9. הצינורות המופיעים בכתב הכמויות הינם עבור מקומות שלא כלולים במחיר הנקודות.
10. צינורות בהתקנה סמויה כוללים גם פתיחת חריצים בקירות ובטון ותיקון בבטון לאחר הנחת הצנרת.

8.10.14 הארקות

ביצוע גשרי הארקה בחיבורים השונים כלול במחירי היחידה של אותו אביזר.

8.10.15 כבלים ומוליכים

כבלים ומוליכים כוללים במחיריהם גם : חיבורם בקצותיהם, נעלי כבל רגילות ומיוחדות (למוליכי אלומיניום), תגיית סימון, חבקים, חיזוקים סגירות מגן, קופסאות הסתעפות משוריינות אטומות, מהדקי הסתעפות עד חתך 16 מ"מ, השחלה, הנחה, חיזוק וכד'. אורך הכבלים והמוליכים יקבע עפ"י אורך התעלות והמוליכים בהם אם מונחים או מושחלים.

8.10.16 תעלות וסולמות כבלים

תעלות כבלים כוללות במחיריהן גם : מכסים מכופפים, מתלים ותמיכות מגולוונים כל 1.5 מטר, הארקות, ביצוע בצורת שקע - תקע בקטעים, צביעה/ גלון לפי הדרישה בפנים ובחוץ, פניות בגירונג, זוויות, שינוי רוחב מדורגים, מחזיקי כבלים, פתחי חיבור לתעלות המסתעפות, פלנשים סופיים פרופילי Z נקובים מגולוונים בתעלות אנכיות. המתלים לתעלות/סולמות הכבלים יבוצעו מזוויתנים או פרופילים בעלי צלע של 5 ס"מ לפחות. תעלות PVC כוללות מכסים קפיציים ועוביין 3 מ"מ. התומכים יהיו אורגינליים של חברות המתמחות בתחום זה. התעלות כוללות במחירן גם פתיחת חורים בקירות וחגורות בטון לצורך מעבר התעלות ותיקוני הפתח בבטון.

8.10.17 לוחות חשמל

- אספקה המבנה הובלה והתקנה באתר.
- לקיחת מידות בשטח והגשת תוכניות יצור לאישור המזמין. (מידות באחריות הקבלן – גם אם אושרו ע"י המזמין).
- פסי צבירה, מבודדים, קונסטרוקציות ברזל, מחיצות, פתחים, חיזוקים.
- שילוט סנדויץ לכל אביזרי הלוח.
- שילוט פלסטי לכל המוליכים לרבות פאזות, אפס, הארקה פיקוד.

- הכנסת הלוח בחלקים למבנה באם תנאי השטח דורשים זאת.
- ביצוע מחיצות בין השדות השונים של הלוח. מחיצות שלמות.
- כל הדרישות המפורטות במפרט הטכני.

8.10.18 צביעה

צביעה ותיקוני צבע לאחר ההתקנה כלולים במחירי האביזרים.

8.10.19 חומרי עזר

חומרי עזר בגין קטעי כבלים, מוליכים, צינורות, הדרושים לחיבור האביזרים כלולים במחיריהם, לרבות ברגים, אומים, דסקיות וכו'.

8.10.20 סימון אביזרים

מחירי האביזרים כולל גם: סימון כל מ"ז, לחצן, בית תקע, וכן ע"י סרט סימון "דיימו" בגוון שיבחר המזמין בו טבוע מס' המעגל בלוח. הסרטים יודבקו ע"י דבק מגע. לאביזרים גדולים כגון ארגזי שקעים יותקנו שלטים מסנדויץ' פלסטי חרוט.

8.10.21 פירוק מתקנים קיימים

פירוק של מתקנים קיימים כוללים את ביצועם בשלבים עפ"י החלטות המזמין וקביעתו.

8.10.22 נקודות

כללי

כל הנקודות לחשמל ותקשורת כוללות אספקת והתקנת הצנרת, המוליכים והכבלים בין מקור הזינה לבין הנקודה, השקע לחיבור חשמלי או תקשורת, חיווט וחיבור בקצוות.

8.10.23 נקודת מאור להתקנה גלוייה

הנקודה כוללת את העבודות ואספקת הציוד כמפורט להלן:

- כבלים מסוג N2XY עם מוליכים מנחושת 1.5 ממ"ר מושחלים בצנרת ומחוברים בלוח חשמל, בג.ת. ובמ"ז.
- צינור פלסטי כפיף כבד כבה מאליו בקוטר 1.5 מ"מ, מותקן בהתקנה סמויה, לרבות חציבות בקירות, אטימה וקופסאות מעבר פלסטיות עם מכסה הנסגר ע"י 4 ברגים.
- מפסק זרם 1X 10 אמפר מהדגם המפורט בתוכנית מותקן בהתקנה סמויה.
- כל ציוד עזר ושילוט.
- כבל יהיה (1.5x3) או (2.5x3) או (1.5x4) או (2.5x4), ללא הבדל במחיר הנקודה.

הערה: - עבור מ"ז מחליף שני - ישולם לקבלן מחיר מחצית נקודת מאור. במקומות בהם קיים ג.ת. דו תכליתי לחירום - לא תשולם לקבלן כל תוספת כספית בגין תוספת מוליד.

8.10.24 נקודת כוח פאזית לזרם 1X16 אמפר להתקנה גלויה

הנקודה כוללת את העבודות ואספקת הציוד כמפורט להלן:

- כבל מסוג N2XY עם מוליכים בחתך 2.5 ממ"ר מושחלים בצינורות או בתעלות ומחוברים בלוח חשמל ובשקע.
- צינור פלסטי קשיח כבד בהתקנה גלויה, או צינורות פלסטיים כפיף כבד כבה מאליו מעל תקרות ביניים, מחזיק כבלים וקופסאות הסתעפות עם מכסה הנסגר ע"י 4 ברגים.
- אם נדרש בתוכנית – כוללת הנקודה גם תעלות P.V.C במידות 1.5X1.5 ס"מ או 1.5X3 ס"מ במעבר הכבלים במקומות גלויים.
- שקע חד פאזי לזרם 1X16 אמפר, מהדגם הנדרש בתוכנית, מותקן עה"ט.

8.10.25 אטימת פיר כבלים ב-KBS – כולל:

- אספקה והתקנת טיט KBS לרבות הכנת משטחים ומסגרות וכל העבודות וציוד העזר.
- העובי והחומר יתאימו לחסימת מעבר אש במשך 3 שעות. יש למסור קטלוג וחישובים.
- מחיר המשטחים כולל בתוכו ציפוי הכבלים בשני צידי הפיר- בחומר מעכב אש לאורך של 50 ס"מ.
- החומר יתאים לדרישות תקן BS 476 וכן DIN 4102 ותקן ישראלי.
- המדידה לפי מ"ר – גודל הפתח.

8.10.26 גופי תאורה כוללים

- אספקת והתקנת גוף תאורה מדגם נדרש, לרבות ברגים וציוד העזר.
- הגשת דוגמאות לאישור המזמין.

8.10.27 ציוד וחומרי עזר

מחיר האביזרים המערכות שבכתב הכמויות כוללות את כל ציוד העזר, החומרים, והעבודות הדרושים להתקנתם והפעלתם המושלמת.

8.10.28 שילוט

מחיר השילוט כלול במחיר הציוד המופיע בכתב הכמויות. הציוד יהיה סנדויץ' מחוזק עם ניטים כנדרש במפרט הטכני והתוכניות.

8.10.29 בקר מרכזי לשליטה על מע' סנכרון

- בקר לשליטה על פעולת מע' סינכרון, ואופן הפעלת הגנרטורים.
- הבקר יהיה מסוג מתוכנת.
- הבקר יהיה תוצרת סימנס דגם S7-417 או ControlLogix 5570 AB של ROCKWELL AB או ש"ע.
- כל כרטיסי I/Q אנלוגי ודיגיטלי בכל כמות דרושה.
- תיכנות הבקר לפי דרישות המפרט הטכני ולפי הנחיות המתכנן בזמן הביצוע.
- ארון בקרה לרבות מהדקים, ממסרים, תכנון מפורט וכל המערכות וציוד העזר.
- המדידה הינה קומפלט להפעלה מושלמת.

8.10.30 תכנות מערכת בקרה להשלת עומסים

- תכנות מערכת בקרת עומסים לפי הדרישות במפרט הטכני, לרבות דיונים.
- כל התוכנות הדרושות, גרפים, טבלאות, תפוקות וכד'.

8.10.31 בקר PLC מתוכנת ראשי בגיבוי חם

- בקר מתוכנת PLC בגיבוי חם חומרתי מתאים ל-I/O 65,000.
- פירוטקול תקשורת ICP/IP וכן חומרה.
- חיווט בין מהדקי השטח לבין הבקר.
- כל ספקי הכח ומתאמי התקשורת הדרושים במסגרת העבודה.

8.10.32 כרטיס ל-I/O דיסקרטי/אנלוגי

- כרטיס ל-I/O דיסקרטי או אנלוגי לבקר PLC המוגדר לעיל. (ללא הבדל מחיר לכניסה או יציאה).
- תיכנות מלא של הכרטיסים עפ"י פרוגרמת המפרט הטכני וכפי שיימסר בזמן העבודה.
- תושבת ומתאם לבקר האם.
- חיווט.
- הכרטיסים למתחים שונים לפי הצורך וללא הבדל כספי.
- ספק כח לתושבת/מתאם.
- כל הציוד הדרוש לתוספת ערוץ נוסף.
-

8.10.33 ארון בקרה

- ארון בנוי פח עם דלתות – במידות 50X80X160 ס"מ.
- מהדקים כדוגמת אויידמילר או פניקס או ש"ע.

- 2 ספקי כח כנדרש 10 אמפר.
- 100 ממסרים תוצרת אומרון, איזומי או ש"ע.
- כל העבודות וציוד העזר.
- מהדקי "פיוז" לפי הצורך.
- חיווט.
- מנורות חיווי חיצוניות.
- חלון שקוף בחזית הלוח.
- 2 יח' מאוררים.
- תאורת פנים.
- תיק תוכניות.
- אוזני הרמה.

34.1 דרישות כלליותתיאור העבודה

- אספקת ציוד גילוי וכיבוי אש. הציוד יהיה תוצרת טלפייר או צרבוס או סימפלקס או נוטיפייר או ש"ע.
- הקבלן יבצע תכנון מפורט של מערכת גילוי אש. לצורך ביצוע התכנון יקבל הקבלן דיסקט הכולל את שטח המבנה בתוכנת 2009 – AUTOCAD ומעלה. התוכניות יבוצעו ע"י הקבלן בתוכנה הנ"ל. התכנון יהיה מפורט ויכלול מיקום מדויק של כל אביזרי הגילוי וכיבוי אש, לרבות מיקום מדויק, מספר מוליכים חיווט, חיבורים בקצוות ותזרים חד קווי מפורט ברמה של מספור מהדקים בגלאים ויתר ציוד הגילוי. הקבלן מתחייב שהתכנון מתאים לדרישות מכון התקנים הישראלי. התוכניות יוגשו לאישור המזמין.
- הקבלן יפעיל את ספק המערכת למתן הסברים לקבלן החשמל לגבי אופן ביצוע ההתקנות, אופן ביצוע החיווט, הנחיות התקנת צנרת וכבלים, סוג כבלים, שילוט ומספור, דרישות לעמידה בתקנות.
- ביצוע חיווט הכבלים השונים במרכזיית הגילוי אש יבוצע ע"י ספק מערכת גילוי אש.
- הפעלת המערכת תבוצע ע"י הספק לאחר שבדק את אופן התקנתה ע"י קבלן החשמל ונתן הנחיות לתיקונים.
- השתתפות בבדיקות של מכון התקנים וכן בבדיקות המתכנן.

עמידה בתקנים

- כל הציוד אשר יסופק ע"י הקבלן יתאים לדרישות מכון התקנים הישראלי.
- אופן ההתקנה יתאים לדרישות מכון התקנים הישראלי.
- בסיום העבודה – יזמין ספק מערכת גילוי אש את מכון התקנים לבדיקת המתקן. הספק מתחייב להעביר את המתקן בדיקת מכון התקנים הישראלי.
- התשלום למכון התקנים כלול במחיר הגלאים והקבלן לא יקבל תשלום נוסף.
- הציוד והעבודה יעמדו בכל התקנים והדרישות המפורטים במפרט הטכני המיוחד.
- הקבלן מתחייב למסור את פירוטוקול התקשורת שיותקן על ידו לצורך מתן אפשרות לחיבור מערכות גילוי מתוצרת שונה.

אחריות הקבלן

הקבלן ייתן אחריות לטיב הציוד המסופק על ידו לתקופה של שנתיים מתום העבודה וקבלתה ע"י המזמין ואישורה ע"י מכון התקנים. במסגרת האחריות יתקן או יחליף הספק כל ציוד אשר אינו תקין – לרבות ביצוע הבדיקות באתר. כל המפורט לעיל ללא תשלום נוסף.

ספרות טכנית

הקבלן ימסור למזמין תיק מתקן הכולל:

- תוכנית AS – MADE – הכוללות מיקום מדויק של האביזרים בשטח, חיווט, מספור מעגלים, תוואי צנרת וסולמות, תזרים חד קווי מפורט.
 - הנחיות אחזקה.
 - הנחיות לתיקון תקלות.
 - פרטי ציוד ומספרים קטלוגים.
 - קטלוגים של היצרן.
 - נתונים טכניים והסבר על אופן פעולת המערכת.
- החומר יימסר בהתאם להנחיות נספח ג' – ספרי מתקן ותוכניות עדות עלות הספרות הטכנית והמתואר לעיל כלולים במחיר האביזרים השונים וללא תשלום נוסף.

מלאי ציוד במחסני הקבלן

- הקבלן מתחייב להחזיק במחסניו ציוד וחלקי חילוף לכל אביזרים המסופקים על ידו במסגרת מכרז/חוזה זה – לפחות 10% מהכמות המסופקת על ידו בשלבים שונים.
- הקבלן מתחייב להחזיק מלאי ולספק ציוד וחלקי חילוף לפחות 5 שנים לאחר סיום פרויקט זה.

תיאור כללי של מערכת גילוי וכיבוי אשמרכזיית גילוי וכיבוי אש

יש לספק מרכזיית גילוי אש.

מערכות גילוי אש

- מע' גילוי אש כוללת גלאים ממוענים, לחצני הפעלה, נורות, וכו'.
- הפעלת מערכת כיבוי אש בלוחות חשמל מחלקתיים ע"י ממסר.
- הפעלת דלתות מגנטיות – באמצעות ממסר המקבל גם הזנת VDC 24 ממרכזיית גילוי אש.
- הפעלת חלונות עשן – ע"י ביצוע פקודות ללוחות בקרת חלונות עשן.
- אספקת יחידת תצוגה דיגיטלית המורה על מיקום גלאי שהופעל וניזונה ממרכזיית גילוי אש ראשית.
- מייד עם קבלת צו התחלת עבודה יגיש הספק הזוכה תוכניות חיווט לקבלן החשמל בשטח לאחר שאושרו ע"י המתכנן.
- מוליכי מתח VDC 24 יהיו בחתך של 2.5 ממ"ר PVC לפחות.
- מוליכי גלאים ויתר אביזרים יהיו בחתך 0.8 ממ"ר או 1 ממ"ר לפחות
- המוליכים יהיו מסוג גמיש ותקניים למע' גילוי אש.

34.2 מערכת כתובתית לגילוי וכיבוי אש**34.2.1 כללי**

- כל ציוד הבסיסי יהיה מאושר על ידי לפחות 4 מכוני בדיקה מוכרים מתוך הרשימה המפורטת להלן, וזאת בנוסף לאישור מכון התקני הישראלי (מתני) (תקן UL, ו FM- מחייבים).

A.	UL	UNDERWRITERS LABORATORIES	USA
B.	FM	FACTORY MUTUAL	USA
C.	VSD	VERBAND DER SACHVERSICHERER W. GERMANY	
D.	AFNOR	ASSOCIATION FRANCAISE FRANCE DE NORMALISATI	
E.	B.S.	BRITISH STANDARDS	GREAT BRITAIN
F.	F.O.C.	FIRE OFFICES COMMITTEE	GREAT BRITAIN
G.	C.S.A.	CANADIAN STANDARDS ASSOCIATION	CANADA
H.	ULC	UNDERWRITERS LABORATORIES	CANADA
I.	CNPP	CENTRE NATIONAL DE PREVENTION ET DE PROTECTION	FRANCE

- הציוד וההתקנה יבוצעו על פי הסטנדרטים הרלבנטיים המפורטים ב – NFPA, ובתקן הישראלי מס' 1220 על כל חלקיו.
- המחירים יכללו בדיקה ואישור מכון התקנים וכן קבלת אישור מוקדם ו /או בגמר העבודה משרותי הכבאות.
- לחברה המציעה יהיה ת"י 2002.
- מערכת גלאים תהיה מבוססת על גלאים ירוקים – (ללא שימוש בחומר רדיואקטיבי).

34.2.2 מסמכים ישימים

- על החברה המספקת את הציוד ומתקינה אותו, לצרף :
- מפרט טכני של רכיבי הציוד המוצע וקטלוגים.
 - ספר הוראות הפעלה, בדיקה, ניסוי ואחזקה.
- תעודות בדיקה המעידות כי הציוד עונה לדרישות ה – UL והתקן הישראלי.

34.2.3 מערכות גילוי אש - כללי

הקבלן נדרש לספק מרכזיית גילוי אש ראשית הניתנת להרחבה.

34.2.4 רכזת ממוענת אנלוגית

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

ממשק תקשורת של יצרן המערכת אשר יאפשר העברת מידע ברשת תקשורת אל מערכת תצוגה גרפית לשליטה ובקרה (C.C.G) (המוזמן לא מתחייב לרכוש מערכת C.C.G).

34.2.5 לוח פיקוד והבקרה

- המרכזייה תהיה מסוג ADDRESSABLE אנלוגית (אלגורקס). החיווט בכל חוג יהיה בעזרת זוג מוליכים מסוכך בלבד. בנוסף, ניתן יהיה לחבר אל אותה מרכזיית גילוי אש לאזורי גילוי קולקטיביים, כאשר החיווט לכל אזור הוא בעזרת שני מוליכים. המערכת ניתנת להרחבה באופן מודולרי עד 2000 יחידות קצה לפחות.
- לוח בקרה יהיה מותקן בארון פלדה וניתן להתקנה על הקיר בהתאם למיקום שיקבע ע"י המתכנן.
- יחידות בקרה יהיו מודולריות, בעלות רכיבים מסוג מוליכים למחצה המורכבים על הכרטיסים 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. קיום תקלה כזו יתבטא בצורה קולית – חזותית ברורה על הלוח, שתבדיל בין תקלות ברכיביה מערכת 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 לפחות 4 רמות גישה עם קוד כניסה לכל אחת מהרמות. הגישה אל הלוח לצורך ניתוקו או נטרול חלקים ממנו יוכל להתבצע רק ע"י טכנאי מוסמך בעזרת קוד כניסה מתאים וגם אז, הניתוק יצביע בהתראה קולית על ניתוק הקיים.

34.2.6 לוח בקרה יכלול את המרכיבים הבאים :

- 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 מערכת שונים.
- 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 שינוי חומרה או תוכנה כלשהם. המרכזייה תכלול כרטיסי INPUT / OUTPUT בכמות הדרושה בהתאם ליחידות הקצה.
- מערכת תוכנה VERIFICATION ALARM למניעת התראות שווא.
- מערכת לבדיקה עצמית, לבדיקה תקינותה של המערכת ומרכיביה השונים. ניתן יהיה להעביר כל אזור בנפרד למצב TEST בלי שהדבר יפריע לקליטת אזעקות מאזורים אחרים.

- ניתן יהיה לחבר למרכזיה 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 יכול תצוגת ICD אלפא נומרית בעברית בלבד של 2 שורות ו - 80 תווים.
- יחידת בקרה להפעלת פונקציות שונות כמו: הפעלת מערכת כיבוי, הפעלת חייגן אוטומטי, הפעלת צופרים, הפעלת מכבי אש, הפעלת מגנטים לסגירת דלתות והפעלת חלונות עשן וכו'.
- בנוסף לתצוגת ICD בעברית, תכלול המרכזייה: נורות בקרה למתח הפעולה, אזעקה במקרה של שריפה, סימון תקלה וכו'. כמו כן יכלול הלוח מפסקים להדממת צופר, למצב בדיקה RESET וכו'.
- הלוח יפעל במקרה של הפסקת חשמל, באמצעות יחידת מצברי חירום אשר יאפשר המשך פעילותה של המערכת.
- מרכזית הגילוי תכלול ספק כח ומטען טרנזיסטורי מיוצב, עם אפשרות לטעינת זליגה בהספק הנדרש לאספקת כל הדרוש לכל מערכת. טעינת המצברים תהיה רצופה, אוטומטית ועוקבת אחר מצב הטעינה של המצברים בכל עת.
- המרכזיה תכלול סידור להעברה אוטומטית ממתח הרשת למצברים ולהיפך, ללא הפרעה בפעולת המערכת.
- מערכת מצברי חירום תכלול מצברים יבשים תוצרת UASA בהספק אשר יאפשר 90 שעות פעולה במצב "היכון" (הפעלת גלאים, לוח בקרה וכו') ו - 36 שעות פעולה במקרה של תקרית (הפעלת צופר, חייגן, וכד') וזאת ללא כל נזק למצברים. המצברים יסופקו על ידי ספק המרכזיה וכלולים במחיר הכולל של המרכזייה לרבות ארון נפרד למצברים.
- מרכזית גילוי אש תכלול 2 יציאות RS - 232 אשר יאפשרו לחבר את המערכת אל מחשב מסוג PC, מדפסת אירועים וצג גרפי. המערכת תסופק עם כל הציוד האלקטרוני לרבות חומרה ותוכנה לצורך העברת נתונים למחשב ו/או ישירות למדפסת. ציוד זה כלול במחיר מרכזית גילוי.
- המרכזייה תכלול מתאם/ ממשק לרשת אשר יאפשר העברת המידע ברשת תקשורת אל מערכת התצוגה והשליטה הגרפית המרכזית (C.C.G). סוג המתאם יהיה מותאם לתקשורת בארכיטקטורת RING - TOKEN ע"ג סיב אופטי או בקווי - RS - 485.

34.2.7 לוח פיקוד 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 אזעקה הקולית ותפעל באופן אוטומטי. נוסף על כך, עם חלוף מקור התקרית 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 להשתלבות במערכת חירום: 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. תינתן 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 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 בקרה 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.

34.2.8 צופר אזעקה

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, תידלק נורית סימון ויופעל זמזם תקלה

34.2.9 הפעלת חירום בעת אזעקה

- יתאפשר ביטול כל אחת מפעולות החירום. ביטול כזה ידליק נורית משולטת בהתאם ויפעיל זמזם תקלה. חלק מההפעלות יישארו עד לחיסול התקרית וחלקן יפסק כעבור מספר שניות ויחזור שוב בהגיע אזעקה נוספת.
- אל לוח פיקוד והבקרה יותקן חייגן אוטומטי. חייגן זה יחייג בשיטה אוטומטית למינויים אשר יקבעו וימסור הודעה מוקלטת על שריפה במבנה. ההודעה תימסר ללא הפסקה עד לקבלת מענה טלפוני. החייגן יתוכנת כך שיחייג ביום רק לאחר התראת 2 גלאים ויותר. לאחר שעות היום, בשבתות וחגים לאחר התראת גלאי אחד ויותר.

- המערכת תאגור בזיכרון פנימי את 600 האירועים האחרונים כאשר ניתן יהיה לקבל הדפסה של האירועים השונים בחתך של גלאים שהופעלו בציון מועד וזמן, אירועים שטופלו בציון מועד וזמן, מערכות חירום שהופעלו בציון מועד וזמן, אירועים שטופלו בציון מועד וזמן, מערכות חירום.

34.2.10 להלן סדר פעולות המערכת:

- כאשר 2 גלאים מתריעים בקומה ישוחררו אלקטרו מגנטים לדלתות בקומה ותריסי העשן ישוחררו לפי אזור הגילוי.
- כאשר גלאי אחד מתריע, יופעלו צופרי פינוי קומה, לאחר וידוא אזעקה (VERIFICATION).
- הפסקת מיזוג אוויר תתבצע לפי אזורי שליטת לוחות מיזוג האוויר, כאשר 2 גלאים או יותר מתריעים בביצוע RESET, מיזוג האוויר יחזור לעבוד כרגיל.

34.2.11 לוח נוריות עזר במערכת

- במערכת יהיה פנל נוריות אינטגרלי שייתן 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.
 - נורית כללית – כאשר צופרים מנוטרלים.
 - נורית כללית - כאשר כיבויים מנוטרלים.
 - נורית כללית - כאשר יחידות הפעלת מז"א / מגנטים וכו' מנוטרלים.
- נורית תקלה אינה משמשת כתחליף לנוריות הנ"ל.
- המערכת תציג נתונים בזמן אמת של גלאים (האנלוגים) המחוברים לה, ע"ג ה- ICO שבלוח הבקרה, דווח ניקיון הגלאי בשלוש רמות, תוך התייחסות לשלוש קבוצות הבאות:
 - א. כמעט מלוכלך, ב. מלוכלך, ג. מלוכלך מאוד.
 - חיווי ושליטה ברגישויות הגלאי ב- 4 רמות.
 - בקרת גלאים והגדרת התניה בשתי רמות.
- במערכת יהיה פנל נוריות אינטגרלי שייתן אינדיקציה על רמות גישה למערכת: 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.
- המערכת תאפשר העברת נתונים בזמן אמת וכן יוצגו מסכים שונים (מפות גרפיות) ביחידת תצוגה ושליטה גרפית (C.C.G).
- יתאפשר שילוב מערכת כריזת חירום, כך שהרמקולים המחוברים יפעלו אוטומטית בזמן אש וישמעו הודעות מוקלטות לאזורים השונים.

34.2.12 גלאי אופטי אנלוגי (ALARM - TRUE)

- הגלאי יהיה גלאי אנלוגי תקן UL – 268 אשר יאפשר למערכת ביצוע בדיקת רגישות, תיקון אוטומטי של הרגשות בהתאם לתנאי הסביבה המשתנים ועבודה במשטרי עבודה מתוכנתים כמו : יום/לילה וכדומה.
- הגלאי עובד על עיקרון 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 ממשדרים אשר עשויים להימצא במקום.
- בסיס הגלאי יהיה מסוג ADDRESSABLE עם מנגנון לקביעת הכתובת לצורך זיהוי בלוח.
- הגלאי מצויד במנגנון בדיקה עצמית. בכל דקה באופן מחזורי מתבצעת סימולציה לגלאי לוודא תקינותו בהתאם לדרישות ה – NFPA.
- לגלאי שבע רמות רגישות בתחום שבין 0.2% - 3.7% OBSCURATION SMOKE OF FOOT PER

34.2.13 גלאי חום וקצב עלית טמפרטורה אנלוגי (ALARM TRUE)

- הגלאי יגיב לטמפרטורת שיא של 57.2 מעלות צלזיוס. בנוסף לכך, יגיב הגלאי לעליית טמפרטורה של 6.7 מעלות מעל הטמפרטורה הסביבתית במשך זמן שאינו עולה על דקה אחת. הגלאי נושא תו תקן M.F. ו-L.U 521. בסיס הגלאי יהיה זהה לבסיס הגלאי מסוג ADDRESSABLE ויניזציה ויהיה מסוג ADDRESSABLE.

34.2.14 לחצן גילוי אש ממוען

- הלחצן מסוג משיכה יהיה בצבע אדום עם ידית משיכה בצבע לבן. עם משיכת הידית כלפי המושך, תנעל הידית באופן שלא יאפשר החזרתה למקומה אלא בביצוע אתחול ליחידה - RESET.
- ביצוע האתחול ליחידה יבוצע באמצעות מפתח מיוחד המתאים למנעול המותקן בלחצן והינו חלק בלתי נפרד ממנו. הלחצן כולל יחידת כתובת.

34.2.15 צופר התראה

- הצופר יהיה צבוע בצבע אדום ומיועד למערכות גילוי אש. הצופר יהיה בעל עוצמה של 90 DB במרחק 3 מטר ממנו. הצופר ישולב עם יחידת נצנץ בעוצמה של 76 הבהובים לדקה.

34.2.16 נורית סימון

- הנורית תפעל במקביל לנורית הסימון בבסיס הגלאי או על גביו במקרה שהגלאי מותקן בתוך חדר סגור, ארון, חלל תקרה כפולה, לוח חשמל וכו', מותקנת במעבר על מנת לאפשר זיהוי מהיר של גלאי המזעיק.
- הנורית תהבהב/תידלק כאשר הגלאי אליו היא מחוברת מופעל.
- הנורית תופעל בזרם נמוך, ללא מקור חיצוני ותכלול עדשה מגדילה אשר מאפשרת לחזות בהארט בזווית רחבה וממרחק.
- הנורית תהיה מסוג סטנדרטי וניתנת להחלפה במקרה הצורך.
- הנורית תאפשר חיבור במקביל של גלאי אחד, שניים או יותר.
- הנורית תהיה בצורה ובצבע מיוחדים ותכלול סימון אשר יאפשר זיהוי והבהרת היעוד.
- הנורית תהיה מתוצרת יתר אביזרי המערכת ותישא תו תקן UL.

34.3 מע' כיבוי אש בלוחות חשמל

34.3.1 כללי

- מערכת גילוי אש מיועדת להתריע במקרה של אש ועשן באזורים מוגדרים במקרה של תקלה המערכת תתריע על תקלה מיד בצורה קולית וחזותית בלוח פיקוד הבקרה – אותה מערכת מתריעה גם על תקלות בלוחות חשמל.
- בלוחות חשמל שמעל 63 אמפר יותקנו גלאי אש.
 - בלוחות חשמל שמעל 100 אמפר, תותקן מערכת כיבוי אש אוטומטי בכל מצב אלא אם הלוחות באזור המכוסה ע"י מתזים מים.

34.3.2 מערכת כיבוי אוטומטי בלוחות חשמל

מערכת הכיבוי תכלול מערכת גילוי ומיכלי כיבוי אש בלוחות חשמל שתפעל בשילוב עם מערכת גילוי האש בבניין.

תיאור המערכת

המערכת כוללת גלאים שיחוברו בשיטת חיבור מצולב, מיכל לגז כיבוי, צנרת לזרימת הגז ונחירי פיזור ותהיה מתוכננת לפי תקן: A12 A.P.F.N. או B12 A.P.F.N.

אופן פעולת המערכת

המערכת תפעל באחת או יותר מהאפשרויות הבאות:

- על ידי פיקוד בלוח הבקרה עקב פעולת הגלאים בשיטת מוצלב – עם השהיית זמן.
- על ידי הפעלה חשמלית באמצעות לחיץ ידני בהשהיית זמן (עפ"י דרישת המזמין).
- על ידי הפעלה מכנית ידנית ישירה של מיכל הכיבוי באמצעות מנוף המותקן על המיכל.

- התרוקנות מיכל מגז תגרום להתראה חזותית וקולית בלוח הבקרה של מערכת גילוי האש וכן בשעון הלחץ על המיכל עצמו.

34.3.3 מפרט טכני חומרים וביצוע

- המערכת מיועדת לכיבוי אש אוטומטי בגז "ירוק" (FM – 200) מאושר על ידי הרשויות שיפוזר לתוך הלוח על ידי נחירים שיותקנו בדופן עליונה של הלוח.
- המערכת צריכה להיות מתוצרת חברה בעלת מוניטין וניסיון בשטח הגילוי והכיבוי האוטומטי בגז.
- כל הציוד, החומרים והחלקים מרכיבים את המערכת הכיבוי האוטומטי יישאו תו תקן.
- מיכל הגז יהיה מחומרים לפי תקן A.12 A.P.F.N. עם שעון לחץ קבוע ו"סולונואיד" חשמלי שיפעל במתח ישר של 24 וולט.
- מנגנון ההפעלה החשמלי והחיווט המוליך אליו יהיה מבוקר ומוגן (שמירת קו) כנגד קצר לאדמה או נתק. כל תקלה מסוג זה תיתן מיד סימן חזותי וקולי בלוח הבקרה.
- על ציוד הגילוי יחולו הדרישות הטכניות המופיעות במפרט טכני זה.
- לפני הפעלת הכיבוי, על המערכת לנתק את החשמל במקומות ובזמן כפי שיקבעו על ידי המזמין.
- צנרת הגז עבור מכלים בגודל של למעלה מ – 10 ק"ג תהיה מסוג סקדויל 40 מגולוונת הצנרת תהיה צבועה בצבע יסוד וצבע היכר אדום כולל חיבורים על פי תקן 110, N.T.S.A. או A/ 572 בקטרים הנדרשים לפי תוכנית מחשב.
- משקל הגז יקבע לפי נפח הלוח והחלל שמתחתיו. הקבלן יציין בהצעתו את משקל הגז המוצע על ידו.
- קדיחת פתחים עבור הגלאים והנחירים בתקרת לוח חשמל תבוצע על ידי קבלן מערכת גילוי האש בתיאום עם יצרן הלוח.

34.3.4 תכנון המערכת

- הקבלן יגיש כחלק מהצעתו תכניות עבודה וחישובים הכוללים חישובי זרימה בהתאם לתקן או פתרון אחר כפי שמפורט על ידי יצרן הציוד.
- על הקבלן לציין בהצעתו את סוג הגז המוצע ולצרף אישורים של מוסדות מוכרים.
- הקבלן יצרף להצעה קטלוגים עם פירוט הציוד המוצע על ידו. לפני ביצוע העבודה – באחריות הקבלן לבצע תכנון באמצעות מחשב (תוכנה לכיבוי אש החברה ספקית הציוד). בין יתר הנתונים שיחושבו ע"י התוכנה יהיו קוטר הצינורות, כמות גז נדרשת, כמות נחירים, תרשים עם מיקום מיכל ותוואי צנרת והתאמה לזמן הכיבוי כנדרש עפ"י תקן.
- יש להשתמש בגז 200FM.
- חישובי כמויות הגז הדרושים לכל מ"ק הם : 0.6 ק"ג גז לכל מ"ק.

34.3.5 אחזקה ושירות

- על המציע להוכיח כי הינו בעל האמצעים הדרושים למילוי חוזר של מיכלי הגז אותם הוא מציע, תוך 48 שעות מהרגע הודעת המזמין.
- במקומות בהם קיימות תעלות ומעברים מתחת ללוח יש לדאוג לסגירתם באמצעות יריעות לחסימת אש אחרת יש לחשב את נפח התעלות בעת בחירת גודל בלון הגז.
- הקבלן מתחייב לשנת אחריות אחת.
- עם גמר העבודה ימציא הקבלן אישור ממכון התקנים.

34.4 אופני מדידה מיוחדים**34.4.1 גילוי אש**

גלאי עשן – מכל סוג שהוא

- גלאי מהדגם הנדרש במפרט ובכתב הכמויות, מותקן ומחווט.
- הגשת תוכניות ספק מופרטות, לרבות חישובי מכלי גז, קוטר צנרת וכדומה עפ"י תקן.
- בדיקות.

34.4.2 נקודת גילוי אש

הנקודה מתייחסת לנקודת הזנה לגלאי עשן, לחצנים, צופרים, מנורות סימון וכל אביזרי הגילוי אש לרבות:

- צנרת אדומה תקנית וקופסאות הסתעפות תקניות.
- כבל תקני לגילוי אש – בין רכזת לבין אביזר גילוי. (חתך מינימלי 0.8 מ"מ²).
- הגשת תוכניות ביצוע לאישור המזמין.
- הפעלה ובדיקות.

34.4.3 מפסק מגנטי לדלת

- מפסק מגנטי (% M.S-מיקרו סוויץ') המשמש לזיהוי פתיחת דלת.
- נקודת חיבור בין רכזת פריצה לבין מפסק מגנטי-כבל וצינור.

נספח א'

בקרת איכות והבטחת איכות

- 1. כללי**
- 1.1.1 מפרט זה מפרט את הדרישות וההנחיות להקמה ותפעול של מערכת בקרת האיכות ע"י הקבלן ויחסי העבודה מול מערכת הבטחת איכות (Quality Assurance) מטעם המזמין.
- 1.1.2 הקבלן יפעיל מטעמו מערך בקרת איכות עצמית (Quality Control) בכל העבודות נשוא מכרז/חוזה זה. מערך הבקרה יפעל לבקר, לבדוק, לאשר ולתעד את כל פעילויות הקבלן, הספקים וקבלני המשנה ויבטיח עמידה בדרישות החוזה והמפרטים.
- 1.1.3 צוות הבקרה יפעיל מערכת מחשוב בה ירוכזו כל נתוני תוצאות הבדיקות וניתוחם. מערכת המחשוב תכלול כמינימום מסד נתונים ממוחשב בסביבת Excel כולל ניתוח סטטיסטי וטיפול בבקרה לגבי אי התאמות בתחום האיכות וסטטוס הטיפול בהם.
- 1.1.4 דרישות האיכות מהקבלן, המוגדרות במסמכי חוזה הביצוע, יהיו תקפות גם לקבלן וגם לכל קבלני המשנה או הספקים שיועסקו ע"י הקבלן. לצורך כך, הקבלן יפעיל מערכת בקרת איכות שתכלול גם את קבלני המשנה וכל ספקים.
- 1.1.5 אף אחד מאנשי צוות בקרת האיכות לא יהיה עובד של הקבלן או של קבלני המשנה שלו.
- 1.1.6 המזמין יעמיד מטעמו מערכת הבטחת איכות כמערך פיקוח על עבודת מערכת בקרת האיכות מטעם הקבלן, ובחינת תפקודה השוטף בכל זמן העבודה בפרויקט.
- 1.1.7 מעבדת הפרויקט תתופעל ע"י מנהל בקרת האיכות באתר. ההתקשרות עם צוות המעבדה יבוצע ע"י הקבלן ועל חשבונו.

2. מערך בקרת האיכות – תנאים וכוח אדם

- 2.1.1 הקבלן יגיש יחד עם מסמכי המכרז/חוזה את שם החברה, צוות אנשי הבקרה, המבנה הארגוני של מערך בקרת האיכות וקורות חיים של המועמדים לאיוש התפקידים השונים לביצוע עבודות בקרת האיכות בפרויקט. אי הגשת אחד או יותר מהמסמכים הנ"ל יאפשר פסילת המציע על ידי המזמין.
- 2.1.2 אישור צוות בקרת האיכות ע"י המזמין מהווה תנאי לתחילת ביצוע העבודות. מערך הבטחת האיכות מטעם המזמין או מי מטעמו יהיה רשאי לאשר או לפסול מועמדים לתפקידים השונים המוזכרים לעיל בכל עת.

- 2.3 מערכת בקרת האיכות תופעל ע"י חברה חיצונית שאינה קשורה למערך הביצוע של הקבלן ושלה ניסיון מוכח של 7 שנים לפחות בתחום בקרת האיכות.
- 2.4 מערך בקרת האיכות יכלול מהנדסי בקרה בעלי ניסיון בתחומי החשמל והבקרה, ותחומים אחרים על פי תחומי הביצוע העיקריים בפרויקט. בראש מערך בקרת האיכות יעמוד מנהל בקרת איכות אשר יהיה אחראי על הטיפול בכל הנושאים הקשורים לאיכות בפרויקט. מנהל בקרת האיכות יהיה מהנדס חשמל בעל ניסיון של 5 שנים לפחות בתחום בקרת האיכות ובעל ניסיון בתחום החשמל והתקשורת של לפחות 7 שנים.
- 2.5 כמות אנשי בקרת האיכות מטעם הקבלן תתאים להיקף העבודות המבוצעות בפרויקט בכל שלבי הביצוע. כמות והיקף כוח האדם תאושר בלעדית ע"י המזמין או מי מטעמו.
- 2.6 מובהר בזאת כי מהנדסי בקרת האיכות לא ימלאו כל תפקיד נוסף במערך העבודה של הקבלן בפרויקט ויעסקו בנושא בקרת האיכות של הפרויקט בלבד.
- 2.7 בהמשך לאמור בסעיף 2.5 מערך בקרת האיכות של הקבלן יכלול לפחות את מהנדסי בקרת איכות בתחומי העבודה הבאים (כל אחד במשרה מלאה):
- מהנדס אחראי לתחום החשמל והתקשורת
 - מהנדס אחראי לתחום הבקרה.
- 2.8 מהנדסי בקרת האיכות יהיה מהנדסי חשמל בעלי ניסיון של שנתיים לפחות בתחום בקרת האיכות ובעלי ניסיון בתחום החשמל והתקשורת של לפחות 5 שנים
- 2.9 בתחומי הפעילות הנ"ל יפעיל הקבלן באמצעות ובשיתוף צוות בקרת האיכות צוותי מדידה בראשות מודד מוסמך.
- 2.10 כל העלויות הכרוכות בהכנת נוהלי האיכות, בניהול וביצוע בקרת האיכות בפרויקט כלולות במחירי היחידה שבכתב הכמויות והקבלן לא יקבל כל תוספת תשלום בגין ביצוע עבודה זו.
- 2.11 דין מערך בקרת האיכות הינו כדין קבלן משנה.
- 3. לימוד הפרויקט**
- 3.1 באחריות מנהל בקרת האיכות של הפרויקט לדאוג לקבלת כל המסמכים הנדרשים מהמנהל לפני תחילת הביצוע.
- 3.2 על מנהל ומהנדסי בקרת האיכות ללמוד את הפרויקט על בוריו באמצעות המסמכים הבאים:
- תיאור הכללי של הפרויקט
 - התוכניות
 - המפרטים
 - כתבי הכמויות

- האומדנים
- לוחות הזמנים
- הגורמים המעורבים
- מבנה הארגוני של הפרויקט
- חוזה עם המזמין
- מפרט בקרת איכות של המזמין
- תוכנית הבטחת איכות (ככל שישנה)

- 4. תוכנית בקרת איכות**
- 4.1 תוך שבועיים ימים מיום קבלת צו התחלת עבודה ובכל מקרה לפני תחילת ביצוע העבודות בפרויקט, יגיש הקבלן לאישור המזמין או מי מטעמו תוכנית בקרת איכות שתציג את שיטת יישום בקרת האיכות בפרויקט.
- 4.2 תוכנית ונהלי בקרת האיכות לפרויקט יוכנו בהתאם להנחיות הבטחת האיכות ועל סמך המסמכים הבאים :
- חוזה הביצוע.
 - דרישות ומפרטי האיכות של המזמין.
 - מסמכי התכנון של הפרויקט, כולל תוכניות, מפרטים מיוחדים וכתבי כמויות.
 - תקנים ומפרטים כלליים רלוונטיים.
 - תוכנית הבטחת האיכות.
- 4.3 תוכנית בקרת האיכות תכלול לפחות את הנושאים הבאים :
- א. תיאור כללי של הפרויקט.
 - ב. פירוט המערך הארגוני של צוות הקבלן בפרויקט כולל פירוט הכפיפות ויחסי הגומלין בין מערכת הביצוע למערכת בקרת האיכות בפרויקט.
 - ג. צוות בקרת האיכות.
 - ד. קבלני משנה כולל אנשי איכות.
 - ה. מעבדות ומודדי הבקרה, כולל נהלי ביצוע ונהלי בקרה לפעילויות ולציוד.
 - ו. לוחות זמנים, כולל אבני דרך בנושא האיכות.
 - ז. נקודות בדיקה ועצירה.
 - ח. נוהל מעקב וטיפול באי התאמות, כולל :
 1. ייזום פתיחת אי-התאמה.
 2. פירוט דרגות חומרה.
 3. טפסי אי-התאמה וריכוזים.
 4. התייחסות לאי-התאמות חוזרות.
 5. הצעה ויישום פעולות מתקנות ומונעות.
 6. אופן הדיווח כולל התייחסות ללו"ז.
 - ט. תיעוד אי-התאמות
 - י. נוהל בקרת מסמכים, נוהל לזיהוי מוצר ועקיבות ועוד.

- יא. תוכנית בדיקות לפרויקט - סוג וכמות נדרשת לכל סוג עבודה שכבה/ אלמנט/ מוצר (פרוגראמת בדיקות).
- יב. תוכנית מדידות.
- יג. ישיבות איכות.
- יד. ניהול המידע, תיאור התוכנות והמערכות הממוחשבות.
- טו. נהלי ותהליכי העברת מידע.
- טז. נהלי בקרת מסמכים ומידע.
- יז. ניתוח ועיבוד מידע.
- יח. נוהל לטיפול בשינויים במסמכי האיכות.
- יט. דיווחים ודו"חות.
- כ. מבדקי איכות פנימיים.
- כא. הכשרה והדרכה.
- כב. תיעוד וניהול ריכוזי נתונים.
- כג. בדיקות קבלה ומסירה.
- כד. תיקי איכות לשלב המסירה.
- כה. תוכנית ותהליכי פיקוח עליון.
- כו. נהלי איכות כולל פירוט הפעילויות בשלבי הבקרה (מוקדמת, שוטפת, קבלה ומסירה) וטפסי תיוג לכל סוג עבודה/ שכבה/ אלמנט/ מוצר.

4.3

סוג פעילות/אלמנט המבוצע במסגרת הפרויקט.

נהלי האיכות יפרטו כמינימום את הנושאים הבאים לכל סוג פעילות:

- א. מטרת הנוהל.
- ב. תפוצת הנוהל.
- ג. מסמכים ישימים.
- ד. הגדרות.
- ה. יישום השיטה.
- ו. בקרה מוקדמת.
- ז. ביצוע קטעי ניסוי.
- ח. בקרה בתהליך.
- ט. תוכנית ניטור ובדיקה.
- י. פירוט נקודות בדיקה ועצירה לשלבי העבודה והבקרה, כולל הגורמים המשתתפים.
- יא. הגדרת סטיות מותרות / מה מהווה אי-התאמה.
- יב. רשימת מסמכי האיכות הנדרשים (אישורים, בדיקות, מדידות וכד').
- יג. קטע למסירה ואישורים סופיים נדרשים לאלמנט.
- יד. תרשים זרימה של תהליך הבקרה עם פירוט נקודות עצירה בתהליך הבקרה.
- טו. רשימות תיוג.

תפקידי מערך בקרת האיכות של הקבלן

- מערך בקרת האיכות של הקבלן יכין מראש את נהלי האיכות של הפרויקט. הכנת הנהלים תסתמך על לוחות הזמנים, ספקים, חומרים, ציוד עבודה וכח אדם מיומן הנדרש לפעילויות השונות בפרויקט.
- מערך בקרת האיכות של הקבלן יבחן ויאשר את סוגי וכמות הבדיקות והמדידות הנדרשות עפ"י מפרטי מכרז/חוזה זה ועפ"י התקנים השונים המהווים חלק בלתי נפרד מהמכרז/החוזה, ויאשר או יידחה את קבלת השכבה/אלמנט בהתאם לתוצאות בדיקות המעבדה, איכות הביצוע והמדידות שיתקבלו.
- את כל עבודת בקרת האיכות יבצע הקבלן במסגרת לוח הזמנים של הפרויקט, ובאופן כזה שמועדי נטילת המדגמים, ביצוע הבדיקות, הרישום והדיווח, לא יעכבו את שלבי העבודה הבאים (שביצועם תלוי בתוצאות הבדיקות והמדידות) ולא יגרמו לפיגור כלשהו בלוח הזמנים של הפרויקט. מניעת העיכוב אין פירושו ויתור על אחת או יותר מהדרישות החוזיות, אלא פירושו כי גם אם נוצרו אי-התאמות בנושאי איכות, חובת הקבלן לתקן ולבדקן בשנית וכל זאת מבלי לפגוע בלוחות הזמנים של הפרויקט.
- כמות הבדיקות שיבוצעו תהיה בכפיפות לדרישות התקנים המחייבים מכרז/חוזה זה, אלא אם כן נקבע באחד ממסמכי המכרז/ החוזה או ע"י המנהל, כמות בדיקות שונה מהנ"ל.
- מנהל בקרת האיכות יהיה אחראי על בקרת החומרים, המוצרים, ציוד, איכות הביצוע ניהול תהליכי העבודה, מעקב לבקרת עדכון תוכניות, שליטה בבדיקות מעבדה, ניתוח תוצאותיהן, דיווח שוטף של סטאטוס האיכות בשלבי העבודה השונים, עריכת מסד הנתונים, טיפול באי התאמות, הכנת תיקי מסירה למזמין.
- מנהל בקרת האיכות יקיים רישום ודיווח של כל תהליך בקרת האיכות, לכל סוג פעילות בפרויקט, במתכונת של יומני דיווח מיוחדים (רשימת תיוג) לבקרת האיכות. סוגי הפעילות לדיווח בפרויקט הינם בהתאם לרשימה המצורפת וכל סוג פעילות נוסף שיידרש במהלך העבודה:
 - איתור תשתיות תת קרקעיות קיימות, פירוק מתקנים קיימים והרכבתם.
 - חישוף שטח עבודה כללי.
 - עבודות חפירה.
 - עבודות עפר
 - שתית למבנים וצינורות.
 - עבודות חשמל

תיאור מפורט של הבדיקות והמדידות הנדרשות בכל אחד מהנושאים הנ"ל כלול במפרטי החוזה.

בנוסף לאמור לעיל, יבצע מערך בקרת האיכות של הקבלן, תיעוד שוטף של שלבי העבודה השונים, ע"י צילום (כולל תאריכים מוטבעים על התמונות) שיתאר את מצב העבודות השונות וכן אירועים מיוחדים, אם יהיו, לאורך תקופת הביצוע.

דיווחים שוטפים וחודשיים

מעריך בקרת האיכות של הקבלן יעבוד בתיאום מלא ובצמידות למערכת הבטחת האיכות והפיקוח של המזמין.

נציג בקרת האיכות של הקבלן ידווח למערכת הבטחת האיכות על שטחים/ אלמנטים שעל פי דעתו ראויים לביצוע בדיקה ולכן יש להזמין את המעבדה לביצוע בדיקות התאמה לחוזה. כל תוצאות הבדיקות המעבדה ידווחו לנציג בקרת האיכות של הקבלן שיתעד את כל תוצאות הבדיקות המבוצעות באתר ומחוצה לו והקשורות לפרויקט. איש בקרת האיכות ישמור ויעדכן במידי את מסד הנתונים של כל תוצאות הבדיקות והמדידה על מדיה מגנטית שימשו להכנת דוחות בקרת איכות כפי שיפורט בהמשך.

הדיווח של מנהל בקרת האיכות לצוות הבטחת האיכות והמנהל לכל סוגי הפעילות בפרויקט יהיה באמצעות יומני הדיווח המיוחדים הנ"ל (רשימות תיוג) לכל מנת עיבוד/ כל אלמנט או שלב ביצוע.

לאחר כל פעילות בדיקה, בקרה ומדידות, תוכן רשימת התיוג הרלוונטית ע"י מנהל בקרת האיכות בתיק ייעודי לכל סוגי הפעילות ותהיה מוכנה לבקרה של הבטחת האיכות בפרויקט בכל עת שתידרש.

רק לאחר שמנהל בקרת האיכות אישר בחתימתו את הרשום ברשימת התיוג ואת התאמתו לדרישות התקנים והמפרטים הרלבנטיים, וכן שתוצאות הבדיקות ו/או המדידות, מאפשרות המשך ביצוע העבודות – יוכל הקבלן להמשיך בביצוע העבודות הבאות, עפ"י סדר העבודות שבלוח הזמנים שאושר לפרויקט.

הוכחת קיום כל מסמכי האיכות הנדרשים והשייכים לכל אלמנט שבוצע תהווה תנאי לתשלום עבור אותו אלמנט.

בנוסף לדיווח השוטף יספק הקבלן לנציג המזמין, המנהל ומנהל הבטחת האיכות דוחות חודשיים שיכללו את הנושאים הבאים :

- סוג והיקפי פעילות לחודש מדווח.
- שלבי העבודה לכל סוג פעילות בחודש המדווח.
- פירוט של מיקום, סוג וכמות בדיקות לכל סוג פעילות.
- הצגת תוצאות הבדיקות, ניתוח סטטיסטי שלהן כולל פירוט סוגי וכמות הכשלים והסיבות לכך.
- תוצאות בדיקות מוקדמות למוצר או סוג פעילות חדש.
- פירוט לפעילות בקרת האיכות במפעלים מחוץ לאתר העבודות.
- פירוט עדכני של רשימת אי התאמות ודרך הטיפול לסגירתן.
- תיעוד שלבי העבודה ע"י צילום - שלבי עבודה ואירועים מיוחדים.

שלבי ביצוע בקרת האיכות**בקרה מוקדמת**

- א. בקרה זו תבוצע לפני תחילת העבודה בכל סוג פעילות, כפי הנדרש במסמכי תוכנית הבקרה וכפי שתוצג בתרשים הזרימה המתאים שיופיע במדריך בקרת האיכות של הקבלן.
- ב. נושאי הבקרה המוקדמת.

הבקרה המוקדמת תכלול כמינימום את הנושאים הבאים:

- קריאה ולימוד של דרישות החוזה ונהלי העבודה המפורטים בתוכנית בקרת האיכות. כולל חזרה על דרישות היצור, הפיזור, האחסון, ההרכבה וההובלה של החומרים והמוצרים המסופקים לאתר.
 - אישור התאמת מעבדות ומודדי הבקרה
 - אישור התאמת המפעלים והמוצרים לייצור התערובות הנדרשות של אספלט ובטון, אלמנטים טרומיים, מוצרים גיאוסטטיים וכל מוצר תעשייתי המיועד להתקנה באתר.
 - אישור ספקים כולל בקרת המוצרים והחומרים המיועדים לאתר.
 - בדיקת כמות, איכות וזמינות חומרים והציוד כולל אישורם.
 - אישור ציוד ייעודי וצוותי העבודה.
 - בדיקת זמינות שטחי העבודה המיועדים לביצוע הפעילות והבטחת הסידורים המוקדמים לביצוע העבודה כנדרש במסמכי החוזה.
 - ביצוע קטעי ניסוי.
 - מתן אישור להתחיל בביצוע העבודה השוטפת.
 - ניהול טבלאות ריכוז לפעילויות הבקרה המוקדמת.
 - הכנת טבלאות ריכוז למעקב ביצוע מול תכנון.
- לפני ביצוע שוטף של כל סוג חדש של פעילות, יבוצע קטע ניסוי. קטע הניסוי ישמש לבדיקת התאמת כוח האדם, הציוד והחומרים הדרושים לתנאי החוזה. נציגי המזמין רשאים לוותר על ביצוע קטע ניסוי או לחייב ביצוע קטעי ניסוי ו/או חזרה על קטעי ניסוי, עד להשגת האיכות הנדרשת. מועדי הביצוע של קטעי המבחן יתואמו בכתב עם המנהל ונציג הבטחת האיכות לפחות, 48 שעות מראש. עם סיום ביצוע קטע הניסוי לשכבה/אלמנט יופק דו"ח סופי כאמור לעיל (סעיף תוכנית בקרת האיכות).

ג. משתתפים בהליך הבקרה המוקדמת

הקבלן יגדיר בתוכנית בקרת האיכות את רשימת המשתתפים בהליך הבקרה המוקדמת עבור כל אחד מהנושאים המבוקרים. בין המשתתפים יכללו: מנהל, מהנדס הבקרה בתחום הייעודי של תחום העבודה, מהנדס ביצוע של הקבלן/קבלן המשנה, מנהל עבודה של הקבלן/קבלן המשנה, נציג בקרת

איכות של קבלן המשנה ו/או של מפעל מספק (במקרה שהעבודה כרוכה בבקרת איכות במפעל היצרן).
 אישור הליך הבקרה המוקדמת ע"י הבטחת האיכות והפיקוח מטעם המזמין, יהיה תנאי מוקדם לתחילת ביצוע העבודה השוטפת ודינו כדין נקודת עצירה כמפורט להלן.

בקרה שוטפת

א. פעולות הבקרה השוטפת יערכו במהלך הביצוע והיצור באופן שוטף בהתאם לדרישות החוזה והמפרט המיוחד וכמפורט בתוכנית האיכות ובתרישי הזרימה המוצגים בתוכנית בקרת האיכות של הקבלן. הפעילויות כוללות מעקב אחר ביצוע העבודה, בדיקות מעבדה, מדידות ובדיקות אחרות, עד להשלמת כל שלב של העבודה. אבני הדרך שיקבעו במהלך הבקרה השוטפת כוללות "נקודות בדיקה" ו"נקודות עצירה" (שמועדן משתנה בהתאם להתקדמות הפרויקט) וישיבות שבועיות קבועות, על פי הפירוט המובא להלן:

ב. נקודות עצירה

נקודות עצירה, הינן אירועים המתרחשים כחלק מתהליך הסלילה והבנייה והמחייבים נוכחות ופעילות של נציגי הבטחת האיכות ו/או הפיקוח מטעם המזמין, לפני המשך העבודה. חלק מנקודות העצירה, מהוות שלב רגיל של העבודה המחייב נוכחות ובחינה של גורמי המזמין וחלקן הינן נקודות בלתי מתוכננות מראש הנובעות כתוצאה מתקלה באיכות העבודה ו/או מאיכות ציוד שסופק ו/או מתהליך של פעולות מתקנות.

חלק מנקודות העצירה מוגדרות כנקודות זימון לפיקוח עליון המחייבות גם נוכחות של המתכנן. זימון המתכנן ייעשה ע"י דיווח של נציג בקרת האיכות לנציג פיקוח באתר בהתרעה בכתב (לכתובת מייל מוסכמת) של 48 שעות לפחות לפני קיום הפעילות המדוברת. בין יתר נקודות העצירה המפורטות בתוכנית בקרת האיכות, חובת עצירה וזימון פיקוח עליון לפחות בשלבי העבודה הנזכרים לעיל: ביצוע כל אלמנט אופייני כגון: עיבוד קרקע טבעית, יישום ראשוני של יריעות בקרקעות רגישות, וכו' כל מקרה של אי התאמה מהותית וכל דרישה מפרטית לנוכחות פיקוח עליון ועוד.

בכל המקרים המתוארים לעיל, הקבלן לא יתקדם מעבר לנקודת עצירה לפני שקיבל אישור המנהל, לעשות כן. הקבלן ינקוט בכל האמצעים הנדרשים להודעה מוקדמת למזמין לגבי התקרבותה של כל נקודת עצירה, על מנת לבצע את הפעולות הנדרשות לאישור המשך העבודה ללא כל עיכוב.

ג. להלן פירוט פעילויות נדרשות במסגרת הבקרה השוטפת:

1. קיום וניהול מסמכי החוזה, כולל תוכניות (עפ"י רשימת תוכניות מעודכנת), מפרטים, נהלים, אישורים וכד'.
2. קיום וניהול תוכנית ונהלי בקרת האיכות.
3. קיום וניהול הפרוגרמות לבדיקות.

4. מעקב אחרי תכנון ביצוע העבודות והתקדמות הביצוע בפועל.
5. פיקוח צמוד, מקצועי, קבוע ומתמיד על ביצוע העבודה, בהתאם לנהלים ועפ"י רשימות התיג.
6. בקרת איכות גם על הפעילויות מחוץ לאתר, כולל במפעלים ואצל ספקים.
7. מילוי רשימות התיג וקיום כל מסמכי האיכות הנדרשים.
8. ניהול טבלאות ריכוז ומעקב אחרי קיום כל מסמכי האיכות הנדרשים (ביצוע מול תכנון).
9. מעקב ובקרה על קיום הנהלים.
10. פיקוח, מעקב אחרי ואימות טיב כל החומרים, המוצרים והציוד שנכנסים לאתר, כולל ניהול טבלאות ריכוז.
11. וידוא בדיקת החומרים והמוצרים המסופקים לאתר ואישור התאמתם לדרישות, כולל עריכת בדיקות מדגמיות.
12. התאמת תוכנית בקרת האיכות לשינויים בתכנון ובביצוע לפי הצורך.
13. תפעול שוטף של מעבדות בקרת האיכות בתחומי הביצוע השונים, כולל:
 - הזמנת בדיקות בהתאם לפרוגראמות ובהתאם לדרישות האיכות במסמכי חוזה הביצוע.
 - מעקב אחרי ביצוע הבדיקות וקבלת התוצאות, כולל ניהול טבלאות ריכוז.
 - בדיקת תוצאות הבדיקות ואישור או פסילה בהתאם לדרישות והמשך הטיפול לפי הצורך, כולל ניהול טבלאות ריכוז.
 - דיווח על בעיות בתפקוד המעבדות.
14. תפעול שוטף של מודדי בקרת האיכות, כולל:
 - הזמנת מדידות לכל אלמנטי הביצוע.
 - מעקב אחרי ביצוע המדידות וקבלת התוצאות, כולל ניהול טבלאות ריכוז.
 - בדיקת תוצאות המדידות ואישור או פסילה בהתאם לדרישות והמשך הטיפול לפי הצורך, כולל ניהול טבלאות ריכוז.
 - דיווח על בעיות בתפקוד המודדים.
15. ניהול, מעקב ותיעוד מקצועי ומסודר כולל תמונות של כל הפעילויות באתר המתבצעות ע"י מערכת בקרת האיכות, כולל ניהול טבלאות ריכוז.
16. דיווח וניהול מעקב אחרי מימוש נקודות בדיקה ועצירה.
17. ניהול מעקב אחרי ביצוע בדיקות בהתאם לפרוגראמת הבדיקות.
18. ניהול מעקב אחרי ביצוע מדידות לכל אלמנטי הביצוע.
19. דיווח, תיעוד ומעקב אחרי פסילות.
20. תיאום והשתתפות בישיבות איכות שבועיות עם המנהל ומנהל והבטחת האיכות.

21. השתתפות בסיוור פיקוח עליון ומעקב אחרי ביצוע סיוור פיקוח העליון הנדרשים בהתאם לתוכנית וקבלת הדו"חות.
22. מעקב אחרי והתייחסות לדו"חות פיקוח עליון וניהול טבלאות ריכוז.
23. ניהול טבלאות ריכוז של כל ההנחיות שניתנו לבקרת האיכות במסגרת ישיבות, סיוורים, מבדקים, התייחסויות לבדיקות ולמדידות, התכתבויות, דו"חות פיקוח, פיקוח עליון, דו"חות הבטחת איכות וכד' ומעקב אחרי ביצוען.
24. ניהול וטיפול שוטף באי-התאמות (ראה פירוט בהמשך):
25. ביצוע מבדקי איכות על תפקוד אנשי בקרת האיכות לפחות פעם בחודש, גם באתר וגם מחוץ לאתר (במפעלים, אצל ספקים וכד') והוצאת דו"חות מבדק למנהל ומנהל להבטחת האיכות. המבדקים יכללו בדיקת ואימות כלל פעילויות הבקרה, כולל התייחסות לכמות ולמקצועיות של אנשי בקרת האיכות.
26. זיהוי הצורך בהדרכות מקצועיות בנושאי האיכות עבור אנשי בקרת האיכות ועובדים אחרים, ספקים וכד' וביצוע הדרכות והכשרות בהתאם.
27. מתן הערכות לתפקוד / ביצועי ספקים, קבלני משנה וכד'.
28. מתן המלצות לשינויים / עדכונים / תוספות לנהלים ו/או לשיטות העבודה ו/או לספקים, כחלק מתהליך מתמשך של הפקת לקחים ושיפור מתמיד.
29. ניהול מרכז מידע כולל מערכת לניהול המידע בפרויקט, ניהול המסמכים ומרכז מידע אינטרנטי, שמטרתו לנהל, לתפעל ולבקר את מכלול פעילויות הבקרה המבוצעות בפרויקט. במסגרת זו תבוצע שמירה ותיעוד מסמכי האיכות במערכת המידע הקשורים לאיכות המוצר הסופי ומסירתם לצורך תחזוקה שוטפת בעתיד, כולל קליטה והזנת כל תוצאות הבדיקות שנסתיימו לרבות בדיקות שלא עמדו בדרישות המפרט למערכת הממוחשבת.
30. שמירת רישום מקצועי ומסודר של כל תהליכי העבודה ותוצאות פעולות הבקרה, הבדיקות המעבדתיות והמדידות, בדרך שתאפשר הצגה ברורה של רמות האיכות שהושגו.
31. הכנת תיקי איכות לכל אלמנטי הביצוע, עם כל מסמכי האיכות הנדרשים והשייכים לכל אלמנט ואלמנט.
32. דיווחים שוטפים למנהל ולמנהל הבטחת האיכות.
33. דיווחים מיידיים למנהל ולמנהל הבטחת האיכות במקרים חריגים.
34. הכנת דו"חות שבועיים וחודשיים מצטברים אשר יכללו התייחסות לשלל פעילויות הבקרה המוקדמות והשוטפות (ראה פירוט לעיל).

ד. קטע למסירה

לכל סוג עבודה תבוצע מסירה של מערך בקרת האיכות של הקבלן למזמין. סיום קטע עבודה/אלמנט יהיה רק לאחר מסירת תיק מסירה למזמין שיכלול את כל

תוצאות הבדיקות, מדידות, רשימות תיוג, רשימת אי התאמות והליך הטיפול השוטף בהן עד לסגירתן וכן כל פירוט של פעילות מערך הבקרה בקטע העבודה. על בקרת האיכות להכין תיקי איכות לשלב המסירה, המוכיחים קיום של כל מסמכי האיכות הנדרשים והשייכים לכל האלמנטים שבוצעו. פורמט התיקים יהיה לפי דרישות הבטחת האיכות.

ה. ישיבות שבועיות

מנהל בקרת האיכות מטעם הקבלן יערוך ישיבות בקרת איכות שבועיות לדיון בנושאי הבקרה השוטפים. עפ"י שיקול דעתו יזמן מנהל בקרת האיכות ממוני תחומים נוספים ויבקש זימון מתכננים או גורמים נוספים במערך הפיקוח והבטחת האיכות. קיום ישיבות שבועיות הינו חובה. מסמכי סיכום הישיבות יופצו ע"י מנהל בקרת האיכות למנהל מערך הבטחת האיכות.

אי התאמות

.8

אי התאמה של אלמנטים שונים בפרויקט לרמות האיכות הנדרשות על פי החוזה, עלולה להתגלות בכל אחד משלבי הבקרה של הפרויקט. לפיכך, הקבלן יבנה שיטה לזיהוי, לבקרה ולמעקב אחר כל מקרי אי ההתאמות. השיטה תכלול בין היתר, גם סווג ודירוג אי ההתאמות בהתאם לדרגת החומרה בהתאם לדירוג הבא:

- א. **אי התאמה מדרגה 1** - אי התאמה קלה, יכולה להיפתר באמצעים פשוטים כמו עיבוד חוזר או תיקון, ללא התערבות גורמי המזמין.
- ב. **אי התאמה מדרגה 2** - אי-התאמה אשר יכולה להיפתר ע"י עצירת העבודה בקטע וביצוע פעולה מתקנת מיידית לתיקון הבעיה או פירוק וביצוע מחדש. סגירת אי ההתאמה תתבצע לפחות ברמה של מנהל בקרת האיכות.
- ג. **אי התאמה מדרגה 3** - חריגה מדרישות המפרט והתקנים העלולה להשפיע על ההתאמה הסופית של העבודה, או סידרה מתמשכת של חריגות ברמה של אי התאמה מסוג 2. יש צורך בהתערבות המנהל, מנהל הבטחת האיכות ו/או המתכנן. אי התאמה מסוג זה, מוגדרת כנקודת עצירה.
- ד. **אי התאמה מדרגה 4** - חריגה משמעותית מדרישות המפרט והתקנים, נדרש פירוק האלמנט או השכבה והחלפה בחדש, יש צורך בהתערבות המתכנן. אי התאמה המוגדרת כנקודת עצירה.
- ה. כל אי ההתאמות, ללא הבדל ברמת החומרה יתועדו וידווחו למנהל ולמערך הבטחת האיכות ומנהל בשיטה שתוצג לאישור מנהל ותפורט בנהלי הקבלן. אי התאמות בדרגת חומרה 3 ו-4 ידווחו לנציג הבטחת האיכות במיידית. במהלך תקופה זו, הקבלן לא יכסה שטח או ימשיך בבניית אלמנט לפני שדרך הטיפול באי ההתאמה ותוצאותיה קיבלו את אישור המנהל.
- ו. הקבלן רשאי להשתמש בשיטת דירוג אי התאמות שונה מהמוצג לעיל, בתנאי שתאושר מבעוד מועד ע"י מערך הבטחת האיכות.
- ז. בנוסף לסווג אי התאמות עפ"י רמות חומרה, יבוצע סיווג גם על פי מקור הבעיה (ספק חומרים או מוצרים, קבלן משנה, צוות עבודה זה או אחר וכ"ו) ויפורטו האמצעים שננקטו למניעת הישנות הבעיות.

ח. תוצאות פעילויות פיקוח והבטחת איכות מטעם המנהל או מערכת הבטחת האיכות שיגלו אי התאמות מסוגים שונים, יועברו לקבלן במתכונת של "דרישת פעולה מתקנת" הנוגעת לליקויים שהתגלו. הקבלן יטפל באי ההתאמות בהתאם לקריטריונים שפורטו לעיל.

ט. הקבלן יתעד באופן שוטף את המצב המעודכן של אי ההתאמות, הפעולות המתקנות ודוחות הדרישה לפעולות מתקנות בפרויקט. בכל מקרה, לא יתקבל שטח או אלמנט באופן סופי לפני שנמסר דו"ח מפורט הכולל את כל אי ההתאמות שטופלו ומוודא שלא נותרו אי ההתאמות פתוחות שטרם נפתרו. תיעוד אי ההתאמה, טיפול ועד סגירתה ירשמו באופן רציף במסד הנתונים.

י. להלן פירוט פעילויות הניהול והטיפול השוטף באי-התאמות הנדרשות:

1. פתיחה.
 2. תיעוד.
 3. דיווח תוך 24 שעות.
 4. קביעת דרגת חומרה.
 5. קביעת תאריך משוער לטיפול.
 6. ניתוח.
 7. התייחסות לאי-התאמות חוזרות.
 8. קביעת פעולות מתקנות ומונעות נדרשות.
 9. תיעוד הפעולות שננקטו.
 10. התייחסות לעמידה בל"ז.
 11. סגירה.
 12. פתיחת כל אי-ההתאמות שבקרת האיכות נדרשו לפתוח ע"י גורמים אחרים במסגרת ישיבות, סיורים, מבדקים, התייחסויות לבדיקות ולמדידות, התכתבויות, דו"חות פיקוח, פיקוח עליון, דו"חות הבטחת איכות וכד' ומעקב אחרי הטיפול בהן.
 13. ניהול ומעקב אחרי כל אי-ההתאמות משלב הפתיחה עד לשלב הסגירה, כולל ניהול טבלאות ריכוז.
- יא. ניכויים עקב אי-סגירת אי-התאמות ועקב אי נוכחות יומיומית צמודה באתר של מנהל בקרת האיכות.

כללי:

- כל אי-התאמה תטופל על ידי הקבלן בזמן ובאיכות הנדרשת.
- בפתיחת אי-התאמה יציג הקבלן את מועד הסיום המתוכנן לסגירה.
- במידה וקיימת מחלוקת בקביעת המועד רשאי המנהל לקבוע.
- בישיבה השבועית באתר תוצגנה אי-ההתאמות הפתוחות וינתן דיווח על ידי הקבלן על תהליך תיקון הליקויים.
- במידה וחלף זמן סגירת אי-ההתאמה וטרם תוקן הליקוי, תינתן לקבלן אפשרות להציג את סיבת דחיית סגירת אי-ההתאמה.

חישוב הניכויים (לכל אי-התאמה בנפרד):

כמות ימי איחור = הסגירה בפועל - הסגירה המאושרת
 ניכוי חודשי = כמות ימי האיחור x הניכוי הכספי

ערכי ניכוי לפרויקט מתחת ל 25 מלש"ח:

חריגה ממועד הסיום המתוכנן לסגירת אי התאמה בדרגה 1 = 100 ש"ח ליום
 חריגה ממועד הסיום המתוכנן לסגירת אי התאמה בדרגה 2 = 200 ש"ח ליום
 חריגה ממועד הסיום המתוכנן לסגירת אי התאמה בדרגה 3 = 500 ש"ח ליום
 חריגה ממועד הסיום המתוכנן לסגירת אי התאמה בדרגה 4 = 1000 ש"ח ליום

ערכי ניכוי לפרויקט מעל ל 25 מלש"ח:

חריגה ממועד הסיום המתוכנן לסגירת אי התאמה בדרגה 1 = 200 ש"ח ליום
 חריגה ממועד הסיום המתוכנן לסגירת אי התאמה בדרגה 2 = 500 ש"ח ליום
 חריגה ממועד הסיום המתוכנן לסגירת אי התאמה בדרגה 3 = 1000 ש"ח ליום
 חריגה ממועד הסיום המתוכנן לסגירת אי התאמה בדרגה 4 = 3000 ש"ח ליום

ערכי ניכוי עקב אי נוכחות צמודה של מנהל בקרת איכות באתר

על כל יום בו לא תהא נוכחות צמודה באתר (משמרת יום ו/או משמרת לילה) ינוכה מהקבלן סכום של 1,500 ש"ח. למען הסר ספק, נוכחות מנהל בקרת איכות הינה צמודה לכל הפעילויות הקבלניות המתרחשות בשטח, בין אם העבודה נערכת ביום או בלילה. בהעדר מנהל בקרת איכות חובה על הקבלן באמצעות מערכת בקרת האיכות מטעמו להציב מנהל בקרת איכות רלוונטי לתחום הפעילות הקבלנית. הפעילות תתועד כאמור במדריך בקרת האיכות ביומן איכות יומי.

שינויים יזומים או נכפים במערך בקרת האיכות

.9

אם ימצאו פגמים בשיטת בקרת האיכות שמפעיל הקבלן – יהיה עליו לנקוט באמצעי תיקון כפי שיורה נציג הבטחת האיכות. במקרה של העדר היענות מהירה מצד הקבלן לתביעות הבטחת האיכות, יחויב הקבלן להפסיק את העבודה כולה. הפסקת עבודה כאמור בסעיף זה לא תהיה עילה להארכת משך ביצוע העבודה ואף לא לתביעות כספיות נוספות, מעבר למצויין בחוזה.

9.1

הקבלן יודיע בכתב למערך הבטחת האיכות על כל שינוי במערך בקרת האיכות של הפרויקט. שינוי כזה לא יבוצע ללא אישור בכתב של הבטחת האיכות. למען הסר ספק, כל שינוי מעין זה, גם אם יקבל אישור הבטחת האיכות, לא יזכה את הקבלן בכל תשלום נוסף.

9.2

הבטחת איכות (Quality Assurance)

.10

למזמין שמורה הזכות להעמיד מטעמו מערכת הבטחת איכות (Quality Assurance) כמערך פיקוח על עבודת בקרת האיכות ובחינת תפקודה השוטף בכל זמן העבודה בפרויקט.

למערך הבטחת האיכות תהיינה הסמכויות הבאות מול מערך בקרת האיכות של הקבלן המבצע:

- א. לדרוש החלפה או שינוי של אנשי צוות בקרת האיכות. הפחתה או הגדלה בהיקף כוח האדם של מערך בקרת האיכות כולל צוותי המדידה בהתאם לצורכי הפרויקט.
- ב. לאשר, לפסול או לדרוש תיקונים בתוכנית בקרת האיכות.
- ג. הסמכות לדרוש הגדלה או לדרוש תגבור בכמות הבדיקות מעבר לנדרש במסמכי החוזה (כגון עקב שינויים בגודל מנות עיבוד ביחס למקובל במפרט, הצורך בבדיקות חוזרות במקרים של ספק וכו').
- ד. מערכת הבטחת האיכות תוודא במידת הצורך את בדיקתם של כל המוצרים המסופקים לאתר, כולל בדיקות מדגמיות של מוצרים בעלי תו תקן או תו השגחה.
- ה. הסמכות לקבוע אבני דרך בכל שלב של תהליך מבוקר (בשלב אישור תוכנית בקרת האיכות ו/או במהלך ביצוע התהליך והמסירה) כולל "נקודת עצירה" בנהלי העבודה של הקבלן.
- ו. אנשי הבטחת האיכות יערכו ביקורים, מבדקים ויבדקו את יומני הבקרה, טפסי הבדיקות וכל מסמך אחר הקשור לעבודת בקרת האיכות בכל עת.
- ז. הסמכות לבצע מבדקים של מערכת האיכות של הקבלן וכל בדיקה אחרת של מערכת בקרת האיכות. במידה והפעילות השוטפת של מערכת הבטחת האיכות מגלה אי התאמה משמעותית, רשאי מנהל הפרויקט מטעם המזמין להורות על קיום מבדק איכות בהתראה של 24 שעות בלבד.
- ח. הסמכות לדרוש ביצוע סוגי בדיקות מיוחדות שאינן נזכרות במסמכי החוזה.
- ט. הסמכות להורות על עצירת העבודה או הפסקתה במקרים בהם, להערכת מערכת הבטחת האיכות, מתגלות תקלות חמורות בתפקוד מערכת בקרת האיכות, או אי התאמות חמורות שאינן מטופלות כנדרש.
- י. הסמכות לפסול כל אצווה או שטח משנה שיראו חזותית לא מתאימים או לא הומוגניים.
- יא. הסמכות לפתוח אי התאמות מטעם מערכת ה"א או להורות למערכת ב"א לפתוח אי התאמות.

כל הפעילות הנזכרת בסעיפים שלעיל יבוצעו על חשבון הקבלן.
 כל פעילות מערכת הבטחת האיכות בפרויקט שחלק מהן פורטו לעיל הינן חלק ממערך הפיקוח על העבודה ולקבלן לא תהיה שום עילה לתביעה ולפיצוי בגין עבודה זו.

נספח ב'

בטיחות

1. כללי:

עבודות הפרויקט לציוד וזיווד חדרי חשמל מתייחס לביצוע כל העבודות הדרושות להקמת המבנים מושא המכרז.

ביצוע העבודה שלעיל, כרוך בסיכונים מרובים.

לפיכך, על הקבלן מבצע העבודה במקום, להקפיד לקרוא, להבין ולבצע בצורה נאותה את העבודה, בהתאמה לנאמר בנושא הבטיחות באופיין זה.

על הקבלן מבצע העבודה לדעת ולפעול כך, שכל אי הבנה, אי הסכמה, שינוי מיועד וכדומה מהכתוב להלן, יהיה עליו להביא לידיעת ממונה הבטיחות של המזמין, **עוד בטרם ביצוע, על**

מנת לקבל את אישורו בכתב.

לפני תחילת העבודה על הקבלן להודיע למשרד העבודה על תחילת פעולות בניה ומינוי מנהל עבודה מוסמך.

לוח ניכויים כספיים עקב פערי בטיחות באתר העבודה, מצורף כנספח א'.

2. דרישות בטיחות לביצוע העבודה:

2.1 על הקבלן להיות מוסמך כקבלן לביצוע עבודות מסוג זה בהתאמה לתקנות רישום

קבלנים לעבודות הנדסה בנאיות (סיווג קבלנים רשומים), התשמ"ח 1988.

2.2 לטובת ביצוע העבודה המתוכננת, בוצע סקר סיכונים ראשוני במקום העבודה,

המעלה את הסיכונים הבאים:

- סיכוני עבודות בניה כלליים בעבודות תשתית וסלילה וביסוס קרקע
 - סיכוני עבודות בניה בעבודה בסביבה ימית (ובהם התהפכות כלים, הדרדרות, טביעה וכיו"ב)
 - סיכונים בעבודה עם ציוד ומתקני הרמה
 - סיכוני עבודה בגובה
 - סיכוני חשמל; עבודה בקרבת מתקן ארעי
 - סיכוני אש
 - סיכונים סביבתיים כלליים, סיכון למזג אויר קיצוני: שיטפונות, עומס חום
 - סיכוני עבודה כלליים (כולל תנועה ותעבורה באתר)
 - עבודה בחוף עם תיירים ואוכלוסייה כללית
- לעובדים חל איסור להיות במגע עם אנשי המלון, או להיכנס לשטח המלון או לדבר ולהטריד את צוות המלון והנופשים בו.

מס'	סוג הסיכון	חומרת הסיכון	אמצעי מניעה בטיחותיים ייחודיים, הנדרשים מהקבלן המבצע לצורך הפחתת הסיכונים
1.2.1	סיכוני עבודות בניה כלליים בעבודות תשתית וסלילה וביסוס קרקע	בינונית	1. כל עבודות הקבלן מתחילת העבודה ועד סופה מוגדרות כעבודות בניה ובניה הנדסית ולפיכך יבוצעו בנוכחות מנהל עבודה מוסמך לביצוע עבודות אלו. 2. העבודות ילוו ע"י ממונה בטיחות במינוי משרד התמ"ת, מטעם הקבלן.

מס'	סוג הסיכון	חומרת הסיכון	אמצעי מניעה בטיחותיים ייחודיים, הנדרשים מהקבלן המבצע לצורך הפחתת הסיכונים
			<p>3. ממונה הבטיחות מטעם הקבלן יכין לפני תחילת העבודה סקר סיכונים מטעמו עם פירוט העבודות המיועדות לביצוע ויעבירם למנהל/ממונה הבטיחות המזמין לאישורו, לפני תחילת העבודות באתר (ראה בהקשר לכך נהלי הבטיחות במזמין המצורפים והמהווים חלק בלתי נפרד מדרישות אופיון זה).</p> <p>4. העבודות יבוצעו בהתאמה לנהלי ודרישות המזמין – וכן בהתאמה לנהלים והוראות מי"ה, ראה הערה למטה.</p> <p>5. לעניין הבטיחות בעבודות סלילה ראה סעיף 1.2.7 להלן</p>
1.2.2	עבודות בניה בסביבה ימית	גבוהה	<p>1. הקבלן יביא בחשבון כי בשטח העבודה קיימת מגבלת רוחב בגלל קרבה למים ומגבלת גובה של קו חשמל עילי, המחייבים פעולה בצורה מתאימה ושימוש בכלים מתאימים. יש להביא לידיעת הנוהגים בכלים כבדים ובמשאיות את הסיכונים הכרוכים בירידה לצדי שטחי העבודה והחשש להידרדרות/התהפכות למים/טביעה.</p> <p>2. בזמן ביצוע הידוק דינמי יש להרחיק עובדים מיותרים מהאזור ולהקפיד על סביבת עבודה סטרילית.</p>
1.2.3	סיכונים בעבודה עם ציוד ומתקני הרמה	גבוהה	<p>בעבודה עם ציוד ומתקני הרמה יש להקפיד על:</p> <p>1. מינויים של מפעיל מכונות הרמה אחרות (תקנות הבטיחות בעבודה (עגורנאים), מפעילי מכונות הרמה אחרות ואתתים)</p> <p>2. רישיונות ותסקירי בודק מוסמך לציוד ולמתקנים הרלבנטיים.</p> <p>3. רישיונות ותעודות הסמכה למפעילי הציוד ולאיתתים.</p> <p>4. תכנון ותאום גזרות עבודה ופעולה בין עגורנים/מנופים, במקרה של למעלה מעגורן/מנוף אחד באתר.</p> <p>5. שימוש בקסדות מגן.</p>
1.2.4	עבודה בגובה	גבוהה	<p>1. כל עבודה בגובה תבצע על-פי כללי הבטיחות על-פי הוראת כל חוק או תקנים מחייבים.</p> <p>2. בעבודה בגובה המחייבת היתר עבודה, עם מתן ההיתר ולפני תחילת העבודה יבדוק אחראי הבטיחות של הקבלן את מערך העבודה, תקינות ציוד הבטיחות ושיטת התקנתו ויאשר את תחילת העבודה.</p> <p>3. על כל העובדים בגובה להיות בעלי הסמכה בתוקף ל"עבודה בגובה".</p>

מס'	סוג הסיכון	חומרת הסיכון	אמצעי מניעה בטיחותיים ייחודיים, הנדרשים מהקבלן המבצע לצורך הפחתת הסיכונים
			4. על כל העובדים הללו מוטלת החובה להשתמש בציוד מגן אישי מתאים ל"עבודה בגובה".
1.2.5	חשמל	גבוהה	<p>1. ביצוע עבודות החשמל יבוצעו אך ורק ע"י עובדים בעלי רישיון חשמל מתאים.</p> <p>2. על עובדים אלו מוטלת החובה להשתמש בציוד מגן אישי מתאים לעבודתם.</p> <p>3. הקבלן יעבוד במתקן חשמל ארעי- הקמת מתקן בהתאם לתקנות החשמל (מיתקן חשמלי ארעי באתר בניה במתח שאינו עולה על מתח נמוך)</p> <p>4. יעשה שימוש אך ורק בציוד חשמלי תקין ובטוח לשימוש והמסומן כראוי, וזאת בהתאם לדרישות התקינה הרלבנטית.</p> <p>5. השימוש בציוד חשמלי מטלטל יעשה בהתאם לחוק ולתקנים הרלבנטיים יש להקפיד על:</p> <p>6. שימוש בכבלים מאריכים בעלי בידוד כפול (גידים ומעטפת), מותאמים לעבודה המתבצעות באתר ובתנאי שטח.</p> <p>7. כבלים מאריכים ייפרשו בנתיבים מוגנים או מוגבהים, (בגובה מעל 2.50 מטר), למניעת סיכוני פגיעה והיתקלות.</p> <p>8. תיקון כבלים מאריכים יבוצע בצורה מקצועית תוך שיחזור מלא של הבידוד ואטימותו.</p> <p>9. אסור לבצע פיצולים והסתעפויות בכבל מאריך.</p> <p>10. הזנת כלי עבודה חשמליים ושימוש בכבלים חשמליים באתר מחייב הגנת כשל הארקה למקור ההזנה.</p> <p>11. המפסקים בקו ההזנה יהיו ברגישות 0.03 אמפר כנגד זרמי קצר.</p> <p>12. כלי עבודה ידניים יהיו מסוג ובאיכות טובים, מתאימים לכל הוראת חוק ותקן קיים. הכלים יהיו מותאמים לעובד ומתאימים לסוג ואופי העבודה המיועדת.</p> <p>13. השימוש בכלי עבודה ידניים יהיה על-פי ובכפוף להוראות וכללי הזהירות של יצרן הכלי.</p> <p>14. חובה להקפיד על תחזוקת הכלים באופן יעיל ובצורה שוטפת, לשמור על מצבם התקין, ניקיונם.</p> <p>15. כלים ידניים חשמליים יש לבדוק באופן תקופתי על-ידי בעל חשמלאי מוסמך לא פחות מאשר אחת ל- 6 חודשים.</p>

מס' סוג הסיכון חומרת הסיכון	אמצעי מניעה בטיחותיים ייחודיים, הנדרשים מהקבלן המבצע לצורך הפחתת הסיכונים		
<p>16. יש להימנע משימוש בציוד חשמלי פגום מחשש התחשמלות. יש להקפיד ולעבוד לפי תקנות החשמל בכל הנוגע לציוד, לכלים ולמתקני החשמל שבעבודה.</p> <p>17. בתופי גלילה לכבלי חשמל יש לוודא המצאות ממסר פחת על התוף.</p> <p>18. יש לוודא שכל אביזרי החשמל הינם בעלי תו תקן.</p> <p>19. אין להשתמש במפצלים או רבי שקע.</p> <p>20. כל כבלי החשמל המאריכים יהיו מסוג בידוד מוגבר (הכבלים הכתומים).</p> <p>21. עבודה בסמוך לתילי חשמל במתח גבוה תהיה בכפוף להיתר עבודה ובכל מקרה לא תבוצע כל עבודה במרחק קטן מ-3.25 מטרים מתילים של קווי חשמל במתח עד 33,000 וולט, או במרחק קטן מ-5 מטרים מתילים של קווי חשמל במתח העולה על 33,000 וולט.</p> <p>22. אין לשנות פני הקרקע בקרבת עמודי החשמל, יסודותיהם, עוגניהם או מתחת לתילי החשמל, אלא אם כן אושר הדבר בכתב בידי חברת החשמל לישראל בע"מ; אישור כאמור ימצא באתר בצמוד לפנקס הכללי.</p> <p>23. על הקבלן לקבל אישור חב' החשמל לתנאי העבודה מתחת לקווים ובעיקר למרווחי הבטיחות בין הציוד שהוא מפעיל לביצוע עבודות מתחת ובאזור קווי המתח הגבוה/העליון.</p> <p>24. העבודה תבוצע עפ"י החוק ותקנות וכן עפ"י התנאים שיוכתבו ע"י חב' החשמל, כולל תמיכת עמודי חשמל והגנה וחפירה עמוקה, כולל התקנות הבאות:</p> <p>תקנות הבטיחות בעבודה (חשמל), תש"ן-1990</p> <p>תקנות החשמל (הארקות ואמצעי הגנה מפני חישמול במתח עד 1000 וולט), תשנ"א-1991</p> <p>תקנות החשמל (התקנת מוליכים), תש"ל-1970</p> <p>תקנות החשמל (התקנת לוחות במתח עד 1,000 וולט), התשנ"א-1991</p> <p>תקנות החשמל (התקנת כבלים במתח שאינו עולה על מתח נמוך), תש"ס-2000</p> <p>תקנות החשמל (מיתקן חשמלי ארעי באתר בניה במתח שאינו עולה על מתח נמוך), תשס"ג-2002</p>			

מס'	סוג הסיכון	חומרת הסיכון	אמצעי מניעה בטיחותיים ייחודיים, הנדרשים מהקבלן המבצע לצורך הפחתת הסיכונים
1.2.6	סיכונים סביבתיים כלליים	בינונית	<p>1. עבודה עפ"י "מגדיר מע"צ" ביחס לבטיחות הסדרי תנועה באזור.</p> <p>2. ניקוי האתר ממפגעי סביבה מדי יום במהלך ובסיום העבודה – פסולת רעילה תועבר להטמנה באתר פסולת רעילה עפ"י החוק.</p>
1.2.7	סיכוני עבודה כלליים (כולל תנועה ותעבורה באתר)	בינונית	<p>1. עקב סיכוני תנועת כלי רכב באזור, נדרש הקבלן לבודד את אתר העבודות, ע"י הקמת צמתים זמניים, סגירת מסלולי כבישים וגידור מתאים.</p> <p>2. בכל מקום שבוא יתקיימו נקודות מפגש אפשריות בין הנופשים במקום לכל סוג עבודה של הקבלן (שינוע, הובלת חומרים, העבודות בחופים וכיוצא בזה) יהיה על הקבלן לכלול בתוכנית הבטיחות שלו נקודות אלו וכמו כן לתת מענה להפחתת הסיכונים בנקודות אלו.</p> <p>3. כל העובדים באתרים שלצידם ו/או בהם מתקיימת תנועת כלי רכב, ישתמשו באפודים זוהרים (ווסט).</p> <p>4. כל העבודות הכרוכות בהסדרי תנועה יעשו ע"י הקבלן בעזרת אנשים "מוסמכים מטעם מע"צ לביצוע הסדרי תנועה באתרי סלילה בכבישים בינעירוניים".</p> <p>5. הגידור ופתחי הכניסה לאתר יהיו מלווים בשלטי אזהרה מתאימים. פתחי הכניסה לאתר והגדר ישולטו בשלטי אזהרה מתאימים.</p> <p>6. על כל העובדים להשתמש בציוד מגן אישי מתאים למניעת נפילה, מעידה, החלקה, חיתוך מכלי עבודה חדים (וקרינה כתוצאה מעבודות ריתוך במידה ויהיו) וקסדות מגן.</p> <p>7. בכל מקרה של עבודה באש גלויה, היא "עבודה חמה" (חיתוכים, ריתוכים):</p> <ul style="list-style-type: none"> - אסור לבצע כל סוג של עבודה חמה ללא קבלת הרשאה בכתב ממונה הבטיחות מטעם הקבלן. - העובדים המבצעים את הריתוכים יהיו מוסמכים לביצוע עבודות אלו. <p>8. ביצוע עבודה חמה:</p> <ul style="list-style-type: none"> - מחייבת "צופה אש" שידעה להגיב במקרה של התלקחות דליקה - עובד זה ימוקם בקרבת מקום ביצוע העבודה - ציוד הכיבוי בידי צופה האש יהיה מהסוג ובגודל

מס'	סוג הסיכון	חומרת הסיכון	אמצעי מניעה בטיחותיים ייחודיים, הנדרשים מהקבלן המבצע לצורך הפחתת הסיכונים
			<p>המתאים ומיועד לכיבוי חומרי הבערה הפוטנציאליים הנמצאים בקרבת מקום העבודה.</p> <p>- יש להרחיק כל חומר דליק מאזור העבודה החמה, זאת עוד לפני תחילת כל עבודה.</p> <p>- במערכות ריתוך (חיתוך) בגז חובה להתקין בולמי להבה על צנרת הגזים לריתוך בסמוך לנקודות ההספקה בקרבת ווסתי הלחץ ובקרבת נקודת החיבור למבער.</p> <p>- יש לתחום ולהקיף אזורי ריתוך ו/או חיתוך בקשת חשמלית באמצעות סרט אדום.</p> <p>- ידית הריתוך החשמלי (מחזיק האלקטרודה) תהיה מבודדת כראוי להגנה על העובד, תתאים לעצמת הזרם המרבי לריתוך ותבטיח מניעה של יצירת קצר כאשר הידית תונח על-גבי חומרים מוליכים המוארקים לאדמה.</p> <p>- בריתוך מעל הראש ובריתוך בגובה, חובה לנקוט אמצעי הגנה כנגד פיזור גיצים וניצוצות ופגיעותם בעובדים אחרים.</p> <p>- כל העובדים ישתמשו בציוד מגן אישי לעבודות חיתוך וריתוך וכן באזניות מגן/פקקי אוזניים למניעת היפגעות מרעש.</p> <p>9. יש להיזהר מפגיעות שריר – שלד ולא להרים משאות כבדים.</p> <p>10. עבודות שינוע והרמת מבנים מובלים במשקל רב יבוצעו על גבי מובילים מתאימים ובוהירות הנדרשת.</p> <p>11. יש להקפיד על שתייה מרובה והפסקות מתאימות עקב עומס החום שבתר העבודות.</p> <p>12. על הקבלן להחזיק בשטח העבודה אמצעי וציוד עזרה ראשונה לטיפול באירוע תאונתי במידה ויקרה.</p> <p>13. מיד עם סיום יום עבודה בכל חלק של האתר חייב הקבלן למלא את כל הבורות והחפירות ולהשלים את הגדרות, באם נפגעו.</p>
1.2.8	סיכוני עבודה בקרבת כבישים וצירי תנועה	גבוהה	תבוצע סלילת מעקפים וקביעת הסדרי תנועה זמניים, סימון ותיחום מעברים, התקנת שילוט מתאים, נראה לעין.
1.2.9	סיכוני עבודה עם משאבות בטון	גבוהה	הפעלה בהתאם לספר היצרן והוראות מינהל הבטיחות בנושא תחזוקה מונעת וניקוי המשאבה משאריות, תוך

מס'	סוג הסיכון	חומרת הסיכון	אמצעי מניעה בטיחותיים ייחודיים, הנדרשים מהקבלן המבצע לצורך הפחתת הסיכונים
			כדי שימוש בציוד מגן אישי הכשרת מפעילי המשאבה.
1.2.10	סיכוני מזג אוויר קיצוני, חום/ שיטפונות	גבוהה	בשיטפון: חל איסור מוחלט להיכנס לכל המסלולים באפיקי נחלים ובאגני הניקוז בהם היו שטיפונות בעבר ייסגר האתר בהתאם להוראות גורמים מורשים. להישמע באופן מלא להנחיות התנועה והבטיחות של הצוותים בשטח בחום אין לעבודה בעומס חום כבד או קיצוני.

הערות כלליות:

- כל הנאמר לעיל הינו בנוסף לעובדה שהקבלן יעבוד בהתאמה לדרישות המזמין ולנהליו, ביחס לעבודות קבלנים.
- כל הנאמר לעיל, הינו בנוסף לדרישות המצויות בהנחיות ומגדיר משימות מע"צ.
- כל הנאמר לעיל, הינו בנוסף לדרישה מאת הקבלן, שכל מתקניו, ציודו וכלי עבודתו, יהיו תקינים, כשירים, בדוקים ומתאימים לביצוע כל מטלות עבודותיו, במשך כל תקופת עבודתו באתר זה.

אזהרה:

אין להתחיל בעבודות לפני העברת כל הטפסים הנדרשים המופיעים בנהלי הבטיחות של המזמין לממונה הבטיחות של המזמין וקבלת אישור על תחילת עבודה ממנו

3. הקבלן ראשי בהתאם לתקנות הבטיחות בעבודה

הקבלן יהיה "קבלן ראשי" ו- "מבצע העבודה" בהתאם לתקנות הבטיחות בעבודה (עבודות בניה) תשמ"ח - 1988, ועל כן יישא באחריות הבלעדית לבטיחות האתר, העובדים והשוהים באתר. הקבלן ינקוט בכל האמצעים הדרושים על מנת לוודא כי כל העבודות מבוצעות בהתאם לכל חוק ותקנת בטיחות ישימים ודרישות המזמין. הקבלן מתחייב כי הוא ועובדיו וכל קבלני המשנה מטעמו ועובדיהם יבצעו את העבודות בכפיפות למנהל העבודה באתר מטעם הקבלן הראשי וימלאו אחר כל דרישות והנחיות מנהל העבודה מטעם הקבלן הראשי בנושא בטיחות; הקבלן ינקוט באמצעים להגנה על האוכלוסייה הכללית והתיירים מפני סיכונים בריאותיים ובטיחותיים הנובעים מעבודה באתר שלו. ככל שניתן, יפריד את שטח העבודה משטחים ציבוריים באמצעות גדר או בשיטה אחרת.

4. ממונה בטיחות ועזרה ראשונה

הקבלן יעסיק מנהל עבודה רשום, ממונה בטיחות וממונה עזרה ראשונה שיהיו נוכחים באתר בכל עת ביצוע העבודות. לא תורשה ביצוע עבודה ללא נוכחותם של אלה. העבודה תבוצע תוך שמירה קפדנית על כללי בטיחות וגהות. הקבלן יספק לעובדיו ציוד מגן מתאים (ראה להלן) וציוד עזרה ראשונה בכמות מספקת על פי התקנות. הקבלן, על כל עובדיו, מבקריו וכו', ינהגו בהתאם לנוהלי הבטיחות והגהות, במשך כל מהלך העבודה ושהותם באתר. כמו כן יטופלו בהתאם לנוהלים אלו כל ציוד העזר, כלי רכב, מכשירים, ציוד חשמלי והידראולי וכו'. המזמין יתייחס בחומרה רבה, לכל תקלה או תקרית בטיחותית, עד כדי הפסקת עבודת הקבלן, על כל המשתמע מכך.

5. אמצעי כיבוי אש

מבלי לגרוע מכלליות האמור לעיל, יספק הקבלן ויתקין **אמצעי** כיבוי אש, וכל הדרוש למילוי הוראות הבטיחות והזהירות **בעבודה על פי דרישות** הרשויות המוסמכות, כגון: מכבי אש, משטרת ישראל, משרד העבודה, חברת החשמל וכו"ב **ודרישות ממונה הבטיחות של המזמין**.

6. ביגוד מגן ואמצעי זהירות

הקבלן ימציא לעובדיו כל ציוד מגן ובגד מגן נדרש, כגון קסדות מגן, משקפי מגן, כפפות, חליפה זוהרת ומגנים על כלי עבודה ידניים, ויוודא כי עובדיו משתמשים בהם ולובשים/מרכיבים אותם בכל עת כנדרש ובהתאם להוראות היצרן ליעודי הציוד והבגד. כל סולם יהיה **עפ"י תקן ישראלי רשמי** ומתוחזק כחדש. כל דיסק חיתוך או השחזה יצויד במגן, והקבלן יוודא כי המגן לא יוסר מכל סיבה שהיא במהלך העבודות. כל כלי ידני יתוחזק במצב תקין, כלי החיתוך יהיו חדים והכלים החשמליים ייבדקו לעתים תכופות ויתוחזקו על ידי בעלי מקצוע המוכשרים לכך. בין כל שקע חשמל לכלי עבודה חשמלי יחבר כבל מאריך אחד רצוף, בגודל המתאים לזרם, **מאובטח על ידי מנתק מעגל** ומוגן נגד ניתוק מקרי. בורות ותעלות פתוחים ייסגרו או יכוסו **או יגודרו לבטח** ויסומנו מיד. צביעה ושימוש אחר בנוזלים מסוכנים יבוצעו בשטחים פתוחים ומאווררים כנדרש.

7. סילוק עובד או ציוד לא בטיחותי
 המנהל רשאי להורות על סילוק מידי מהאתר, באופן זמני או לצמיתות, של כל עובד או ציוד, אשר, עבר על חוקי או תקנות הבטיחות או על התנהגות בלתי בטיחותית. הקבלן יחליף מיידית את העובד או הציוד, כך שלא תגרם הפרעה למהלך העבודה.

8. הפסקת עבודת הקבלן בגין תנאי בטיחות וגהות גרועים
 המזמין רשאי להפסיק את עבודתו של הקבלן במידה וזו נעשית בתנאי בטיחות וגהות גרועים או שלא מתאימים לדרישות הרשויות ו/או המנהל. הקבלן משחרר את המזמין מכל אחריות עבור נזקים שיגרמו למבנה ו/או עובדים ו/או אדם כלשהו במקרה שהקבלן לא שמר על תנאי בטיחות וגהות נאותים כנדרש עפ"י כל דין ו/או החוזה.

9. תוכנית בטיחות
 על מנת להבטיח מילוי חובות בטיחות, יציג הקבלן למנהל, לפני תחילת העבודה באתר, סקר סיכונים ותוכנית כתובה להבטחת ביצוע בטוח של העבודה, וכן את השמות וקורות החיים של עובדיו באתר אשר ימלאו את חובות השמירה, הבטיחות והעזרה הראשונה, כולל הממונה על בטיחות. לפני תחילת העבודה ימסור מנהל העבודה לכל העובדים מטעם הקבלן (לרבות עובדיו של כל קבלן משנה), הוראות נוהלי בטיחות ועזרה ראשונה. **לצורך כך מצורף לקבלן לפני תחילת עבודתו מפרט בטיחות מטעם המזמין, אותו ידרש למלא טרם תחילת עבודתו באתר (ראה נספח ג').**

10. עבודה בביובים תאי בקרה ובמקומות וחללים מוקפים
 במקרה של עבודה, תיקון ו/או התחברות לביבים או תאי בקרה קיימים, או מקומות וחללים מוקפים אחרים, יבדוק הקבלן תחילה את הביבים או התאים או החללים המוקפים, להמצאות גזים רעילים וינקוט בכל אמצעי הזהירות וההגנה, בצמידות להוראות הכלליות והספציפיות למקרה מטעם הממונה על הבטיחות. במקרים של הימצאות גזים רעילים תתבצע העבודה רק באישורו מראש ותחת פיקוחו הצמוד של ממונה הבטיחות מטעם הקבלן.

11. עבודה בסמוך לאתרי עבודות המבוצעים ע"י אחרים, לרבות גישה לאתר עבודה דרך מרחבי עבודה המבוצעים עבור המזמין או עבור יזמים אחרים וקבלנים מטעמים
 א. אחראי לבצע פיקוח ישיר על כל העובדים מטעמו באתר במשך כל זמן העבודות.
 ב. אחראי לוודא כי דרישות מנהל העבודה באתר ימולאו על ידי כל עובד מטעם הקבלן;
 ג. אחראי לקיום קפדני של כל דרישות נספח זה והוראות בטיחות ספציפיות לאתר ולעבודות שיקבל, בעצמו ועל ידי כל אחד מן העובדים מטעמו באתר;
 ד. אחראי לעצור עבודתו של כל קבלן או עובד מטעמו שהפר דרישות והוראות בטיחות עד כדי הרחקתו מהאתר.

- ה. אחראי לאספקת כל ציוד מגן אישי כנדרש בתקנות הבטיחות בעבודה (ציוד מגן אישי) ובתקנות בטיחות אחרות וכן כל וציוד מגן אחר הנדרש לצורך העבודות המבוצעות על ידו ;
- ו. אחראי לוודא הדרכת ומסירת מידע לכל העובדים מטעמו בפרויקט על הסיכונים ודגשי הבטיחות כנדרש בתקנות ארגון הפיקוח על העבודה (מסירת מידע והדרכת עובדים);
- ז. אחראי לוודא כי כל עובד מטעמו וכל קבלן משנה הפועל מטעמו באתר ועובדיו קיבלו הדרכת בטיחות כללית, הדרכת בטיחות לעבודה בגובה והדרכה ספציפית לעיסוקו באתר ולמקצועו לפני כניסתם לעבודה באתר; ההדרכה תתבצע בשפה מובנת לעובד.
- ח. אחראי להעביר לעובדיו תמצית מידע על סיכונים בכתב.
- ט. אחראי לנהל פנקסי הדרכה לעובדיו.
- י. אחראי כי כל עובדיו מוכשרים מקצועית לביצוע עבודתם והם מצוידים בציוד מתאים.
- יא. אחראי להעביר למנהל העבודה של האתר אישורי הדרכה לעובדים ותסקירים ורישיונות לציוד טרם הכנסתם לאתר מודגש לקבלן כי לאורך תוואי העבודות של מכרז זה או בצמידות לו, יתכן מצב של ביצוע עבודות על ידי יזמים אחרים וקבלנים מטעמם.
- יב. הפרדת חצרים
- 1) בכפוף להנחיית מנהל הפרויקט מטעם המזמין הקבלן מתחייב לבצע "הפרדת חצרים" מלאה בין אתרי העבודה של יזמים אחרים וקבלנים מטעמם, באמצעות חציצה פיסית ע"י גדר קשיחה וכניסה נפרדת בין תאי השטח, ולקבל על עצמו, בהתאם לסעיף 6'ד לתקנות הבטיחות בעבודה (בניה) התשל"ח 1988, את האחריות לכל נושא הבטיחות והגהות באתר "כמבצע הבניה" בתא השטח שבאחריותו. הקבלן מתחייב לאשר זאת בכתב, למנות "מנהל עבודה מוסמך לבניה ובניה הנדסית" מטעמו על כל האתר, ולשלוח הודעה על המינוי, כאמור בתקנה 2, למפקח העבודה האזורי אזור ת"א והמרכז.
- 2) במקומות בהם לא ניתן הלכה למעשה, לבצע "הפרדת חצרים" בין תאי שטח של יזמים אחרים וקבלנים מטעמם, וע"פ הנחיית מנהל הפרויקט מטעם המזמין, הקבלן ישתף ויתאם את ביצוע העבודה מול קבלנים וכל גוף אחר, בין היתר, בכל עניין הנוגע לסידורי הבטיחות הדרושים, ע"פ כל דין, לביצוע פעילות סמוכה לשטח העבודות. הקבלן יעדכן, ע"י בעל מקצוע מוסמך, את תוכנית הבטיחות וסקר סיכונים של הפרויקט לעבודות אילו, יוודא ויבטיח כי כל עובד או אדם אחר מטעמו, אשר ישהה בשטח העבודות לכל תכלית שהיא, יעבור תדריך בטיחות הולם לגבי הסיכונים בעבודה והצעדים הנדרשים לבקרה ולצמצום הסיכון. תדריך כאמור ייעשה כתנאי לכניסת כאמור לשטח העבודות.
- ג. על ממונה הבטיחות להכין נוהל הערכות לשטפונות בשטח העבודה

לוח ניכויים כספיים עקב פערי בטיחות באתר עבודה

מס"ד	נושא הבדיקה	הפער	גודל הקנס
1	אי מילוי פנקס כללי כנדרש		1000 ₪
2	אי הכנת תוכנית בטיחות לניהול סיכונים בזמן נדרש		500 ₪
3	עבירת בטיחות בעניין מתקני לחץ		300 ₪
4	עבירת בטיחות בעניין מתקני הרמה		300 ₪
5	ליקוי נושאי תעבורה/ תחבורה (חוסר רישיונות למפעילי ציוד, חוסר בדיקות רישוי לכלים וכד')		300 ₪
6	הצבת הסדרי תנועה לקויים ו/או אי שימוש נאות בהסדרי תנועה		1000 ₪
7	שימוש בציוד וכלים לקויים		300 ₪
8	פיגומים, סולמות, טפסות לקויים		500 ₪
9	ליקוי חוזר		1000 ₪
10	השארת מפגעים בשטח לאחר גמר עבודה		1000 ₪
11	עובד קבלן שלא קיבל הדרכה טרום תחילת עבודתו ע"י מנהל העבודה		500 ₪
12	אי הופעת ממונה בטיחות של הקבלן לפגישות עפ"י דרישה		500 ₪
13	אי הקפדה על שימוש בציוד מגן אישי (כובעי מגן, נעלי בטיחות, אפודה זוהרת בעבודה בכביש ו/או בסמוך לו)		500 ₪
14	כל ליקוי בטיחות אחר אשר אינו מפורט בטבלה זו		עד 500 ₪

נספח ג'

ספרי מתקן ותכניות עדות

פרק 1 - ספרי מתקן ותוכניות עדות

האמור להלן יהיה בעדיפות על כל דרישה אחרת לספרי מתקן ולתוכניות עדות הנכללים בכל מקום אחר במפרט זה. במקרה של סתירה, הוראת המהנדס גוברת.

הגשת ספרי מתקן ותוכניות עדות מהקבלן למזמין

מסירה חלקית - הקבלן ימסור למזמין לבדיקה תוכניות עדות (AS MADE) ותוכניות תאום מערכות (סופר-פוזיציה) של המערכות המותקנות בקרקע, בתקרות או בפירים עד שבוע ימים לפני סגירת הקרקע, התקרות או הפירים, כל חלק בחצר, תקרה או פיר בנפרד. המזמין יבדוק מדגמית את התוכניות ובמידה וימצאו סטיות וחריגים בין התוכניות לבין ההתקנות בפועל, לא יאושר לקבלן לסגור את החפירות, התקרות או הפירים וכל האחריות לעיכובים תחול עליו. תוכניות עדות מתוקנות ימסרו בהתאמה גם לאחר ביצוע שינוי כלשהו המחייב חפירה בקרקע או פרוק והרכבת התקרה או כיסוי הפיר מחדש.

מסירה סופית - הקבלן ימסור למזמין, עם סיום ההקמה ועד 10 ימים לאחר גמר העבודות, חמישה עותקים מושלמים של ספרי המתקן בפורמטים כמפורט להלן. ספרי המתקן (לרבות תוכניות עדות), לאתר, למבנים ולכל מערכת בנפרד, יכללו את כל מרכיבי התשתיות, התכסית, חלקי המבנים, המערכות, המתקנים והאביזרים. ספרי המתקן ימסרו לעיון המזמין, ככל הניתן, בחלקים, מייד עם השלמת כל קטע, חדר חשמל, מע' לג. עשן וכיבוי אש, מערכת מיזוג אוויר וכדומה. במידה ונמסרו ספרי המתקן בחלקים, ימסרם הקבלן בשנית באופן מאוחד עד שבועיים לפני תחילת מסירת העבודות.

ההנחיות שלהלן מתחלקות להנחיות כלליות לכלל המערכות והמתקנים כמפורט בס"ק 1 ו-2 שלהלן ולהנחיות משלימות לגבי כל סוג מתקן בנפרד כמפורט בס"ק 4 שלהלן. במקרה של סתירה בין ההנחיות הכלליות להנחיות המשלימות, יגברו ההנחיות המשלימות.

תכולת ספרי המתקן ותוכניות העדות – עבור חצר התחזוקה, התשתיות, המבנים והמערכות יוגשו ספרי מתקן ותוכניות עדות שיכללו בהתאמה לצרכים בכל מקצוע בנפרד את הפרטים המפורטים להלן:

- א. החצר כולל גדרות היקפיות, רחבות כולל חניונים, שבילים וכבישים, גינון וצנרת השקיה, מתקני חצר, פרגולות, בריכות מים לנוי וכדומה.
- ב. תשתיות תת קרקעיות לרבות מים וביוב, חשמל, תקשורת למיניה וכדומה.
- ג. המבנה על רכיביו לרבות קונסטרוקציה, חיפויים חיצוניים, גגות, חדרי מדרגות, חיפויים פנימיים, חלונות ודלתות כולל אביזרים, ריהוט מקובע, תקרות ביניים וכדומה.
- ד. מתקני חשמל כולל מסדר, מערכת הארקה, מערכת קולטי ברקים וכדומה.
- ה. מערכות תאורה לרבות תאורת חצר, מערכות תאורה פנימית למיניהן לרבות תאורת חירום ושלטי מילוט ואזהרה מוארים.
- ו. מערכות גילוי אש ועשן.
- ז. מערכות כיבוי אש אוטומטיות בגז.
- ח. מערכת גלוי פריצה.
- ט. מערכת מיזוג אוויר ומערכת אוורור.
- י. מערכת אינסטלציה.

1. פורמט ההגשה

- 1.1 **הקבלן יגיש את כל החומר**, במועדים כאמור לעיל, לרבות תוכניות, סכמות, קטלוגים, הוראות תפעול ואחזקה, בשני סוגי פורמטים:
- א. פורמט מודפס ואורגינלים של היצרנים כשהם ערוכים בתיקים מתאימים בעלי כריכה קשה, כמפורט להלן.
- ב. פורמט במדיה מגנטית כאשר השרטוטים הינם בתוכנת שרטוט AUTOCAD בגרסה העדכנית ביותר (בזמן מסירת ספרי המבנה והמתקן) אך לא פחות מגרסה 2010, צרובים על סי.די.רום והקטלוגים וכל החומר המודפס במדיה סרוקה, אף הם ע"ג סי.די.רום.
- 1.2 **החומר המודפס**, הקטלוגים ותוכניות מודפסות יוגשו כשהם מתויקים בקלסרים בעלי כריכה פלסטית קשה. הקלסרים יערכו באופן הבא:
- א. הקלסרים, קשיחים, יהיו בגוון שונה לכל תת מערכת. הגוונים המדויקים יוגשו ע"י הקבלן לאישור המזמין.
- ב. על גב הקלסר יודפס סמל המזמין והכתובית עם שם התשתית. הכתוביות יודפסו באותיות גדולות ככל הניתן.
- ג. אחד הקלסרים יהווה מסטר לכלל התוכן שבכל ספרי המתקן במבנה. לכל מערכת בנפרד יהווה אחד הקלסרים מסטר לכלל ספרי המתקן באותה מערכת ויכלול פירוט תוכן כל הקלסרים הכלולים באותה המערכת. קלסרי המסטר בכל מערכת יהיו בצבע זהה לקלסרי המערכת אך בגוון כהה יותר.
- ד. בתחילת כל קלסר בודד ימצא דף ובו תוכן הקלסר. רמת פירוט תוכן העניינים תאפשר למשתמש למצוא תוכנית או קטלוג או הוראה או כל חומר אחר המתויק בקלסר ללא חיפוש נוסף.
- ה. על כריכת כל קלסר בצידה הפנימי יודבק דף הוראות בטיחות למערכת. הדף יהיה תמיד בגוון ורוד.
- ו. כל חומר הדפים שיתויק בקלסר יוכנס לתוך שקיות ניילון שקופות. בכל שקית פריט אחד בלבד, כדוגמת: תוכנית, קטלוג, הוראת הפעלה, הוראת אחזקה, רשימת חלפים. על כל שקית תודבק מדבקה ועליה מודפס מס' הפריט המצוי בתוכה ותאור הנושא. המדבקות יתאמו את תוכן העניינים.
- ז. כל הקלסרים יהיו בעלי ארבע שיניים והשקיות בעלות ארבעה חורים, למניעת קריעת השקיות.
- 1.3 כל החומר במדיה המגנטית יאוכסן במכלים קשיחים מתאימים.
- 1.4 הקבלן יקבע, בתוך מסגרות מכוסות פרספקס שקוף, במקום לפי דרישת המזמין, סכמות הפעלה וסכמות זרימה למערכות וליחידות ציוד מרכזיות כדוגמת לוחות חשמל, לוחות פיקוד, לוחות בקרה, מתקנים עיקריים באותה מערכת כדוגמת מערכת המתח הגבוה וסכמה ורטיקלית של ההזנות במערכות חשמל, מערכת אספקת מים קרים ונספחיהם לרבות משאבות, מערכת כיבוי אוטומטי במים, סכמת צנרת במערכת מיזוג אוויר וכו'.

- 1.5 כל המערכות, המתקנים והאביזרים החשובים לתפעול ואחזקה, יהיו ממוספרים בשיטה אחידה, כמפורט בפרק 102, הן בתוכניות ובסכמות והן ע"ג האביזרים במבנה בפועל.

פרק 2 - פירוט התכולה בספר המתקן - נכון לכלל המערכות והמתקנים

2.1 הוראות בטיחות

הנחיות הבטיחות יכללו אזהרות והנחיות לשימוש בכלים וחומרים מתאימים לרבות אופן זיהוי החומרים המותרים, הגדרת בעלי המקצוע המורשים לפעול במתקן וכדומה. ההוראות ידגישו בין היתר את הרגישות להפעלת מערכות משולבות חשמל ודלק.

2.2 תוכניות עדות

תוכניות עדות מתאימות למצב בפועל לאחר סיום העבודות. התוכניות יכללו מידות מיקום לכל מרכיב במערכת. המידות יתייחסו לרכיבים קשיחים קבועים בחצרות ובמבנים, כדוגמת שערים, פינות מבנים, עמודים במבנה וכדומה. התוכניות יכללו את מספרי הציוד המותאמים לדרישות המספור האחיד של המזמין וכפי שהציוד מסומן בפועל. התוכניות יהיו צבעוניות ויכללו מקרא מפורט לציון סוגי הפריטים והשימוש בקווים מסוגים, עוביים וצבעים שונים. התוכניות המודפסות יוגשו על גבי גיליונות שרטוט בגודל תקני (ת"י) שעליהן יוסיף הקבלן את פרטיו ובין היתר את שם מהנדס הפרויקט שגם יאשר את התוכניות. תוכניות הכוללות פרטי ציוד קצה יוגשו בקנה מידה של 1:50. בתוכניות יודגשו כל הסטיות מהתכנון בין שנבעו מאי דיוק בביצוע או שהיו מותרות לפי החוזה. לצורך ביצוע תוכניות אלה יוכל הקבלן לבקש ממנהל הפרויקט (על חשבון הקבלן) דיסקטים של תוכניות המתכנן שעליהן הקבלן יכניס השינויים הדרושים, יוסיף חותמת שלו ויעביר לאישור כנדרש. אין פיסקה זו מהווה התחייבות המנהל לספק תוכניות אלא כהקלה בלבד אם הדבר יתאפשר למנהל. היה והמנהל יחליט שאין ביכולתו להעמיד מדיה מגנטית כנ"ל לרשות הקבלן, אין הדבר משחרר את הקבלן מהתחייבותו להכין ולספק את כל תוכניות העבודה כנדרש.

2.3 תוכניות תאום מערכות

תוכניות תאום מערכות (סופר-פוזיציה) של כלל המערכות בפרויקט. התוכניות יכללו את כל המערכות שהותקנו. התוכניות יפרטו בחתכים את כל רכיבי המערכות תוך הדגשת הרכיבים הסמויים. בתוכניות יסומנו קווי החצר ואו הבניין בשחור וקווי המערכות בצבעים שונים. בכל תוכנית יופיע מקרא לציון צבעי המערכות השונות

2.4 תרשימי זרימה ממושטים

תרשימי זרימה ממושטים של כל מערך האספקה לאותה מערכת כדוגמת חלוקת החשמל תוך הפרדה בין אספקה רגילה לאספקה בזמן חירום, חלוקת המים המקוררים והמחוממים לרבות מערכות עזר, חלוקת מערך בקרת המבנה וכדומה. תרשימי הזרימה שישמשו להבנת תפקוד המערכת יהיו חד-קוויים, צבעוניים, לרבות הפרדת צבעים בין ציוד ראשי, לקווי הולכה ולציוד קצה, ויכללו את סימון המכלולים והאביזרים הנדרשים להבנה מלאה של פעולת ההפעלה, הכיול והאחזקה. תרשימי הזרימה יכללו סימון של אביזרים המיועדים לסגירה ופתיחה, הפסקה והפעלה של חלקי מערכות ומתקנים לרבות מספור האביזרים על פי המספור הקיים בפועל במבנה, חיצים לסימון כיווני הזרימה וסימון אזורים וגבולות המשורטטים ע"י כל תת מערכת.

תרשימי הזרימה יכללו מידע על הספקים וספיקות בכל קטע, ערכים שנמדדו לאחר סיום הוויסות בקוויים, באמצעי ויסות, בהגנות, בצנרות, לחצים והפרשי לחצים בין נקודות שונות במערכת וכדומה. המידע יכלול זרמים, לחצים, טמפרטורות וכדומה הנמדדים בעת הפעלת המערכת בתפוקות שונות. צבעים וסימונים מפורטים יפרידו בין אביזרים האמורים להיות מופעלים או פתוחים לעומת אביזרים האמורים להיות מופסקים או סגורים.

אביזרים שחשיבות היותם פתוחים או סגורים במהלך הפעילות השוטפת ואשר הפיכתם עלולה לגרום לנזקים בטיחותיים ו/או תפעוליים, יצוינו בהדגשה. אביזרים אלה ישולטו בהתאם עם אזהרה מתאימה. האמור הינו לכל מצב תפעולי של המערכת ולכל עונה בשנה בנפרד. ליד ציוד המוצב כרזרבה יצוין הדבר במפורש לרבות ציון לאיזה ציוד חליפי הוא משמש.

2.5 תיאור מפורט של מערכות הפיקוד והבקרה

תיאור מפורט של מערכות הפיקוד והבקרה ואופן כיוון לגבי כל מתקן בנפרד ולגבי המערכות ותת המערכות.

התיאור יכלול הן את מערכות הפיקוד והבקרה הפנימיות המהוות חלק אינטגרלי מהמתן והן את התוכניות של מערכת הבקרה הכללית למבנה, בה משולבת המערכת. התיאור יכלול סכמות המבהירות את שילוב הפיקוד בציוד ובמערכות המתאימות. על הסכמות יסומנו כל נקודות המדידה והערכים הרצויים המשמשים לכיול וויסות המערכות. פרטים מלאים על ציוד הבקרה, סכמות מפורטות של הפקוד האוטומטי ותכנון לביצוע מלא של מערכות ה- DDC (חומרה ותוכנה) עם התוכניות לכל בקר ומחשב MMI.

2.6 כרטסת ציוד ופריטים מרוכזת

כרטסת ציוד ופריטים מרוכזת שתכלול דף מתאים לכל סוג ציוד עם נתוני יצרן וספקים לרבות כתובות וטלפונים, נתונים טכניים, פיזיים ותפעוליים המתאימים לו. דף הנתונים יכלול בטבלה הן את הנתונים הנומינליים המצוינים ע"י היצרן והן את נתוני העבודה אליהם כויל הציוד וכפי שנמדדו בפועל במהלך הרצת הציוד. לכל יחידת ציוד יצורף אפיון ודיאגרמת עבודה עם ציון של כמה נקודת עבודה כפי שנמדדו בפועל, בעומסים ובתפוקות שונים. הנתונים יהיו תואמים לנקודות העבודה כפי שמשומנות על גבי המדידים המותקנים על הציוד. הקבלן יידרש להגיש לאישור המזמין את טבלאות הפורמטים השונים לכל ציוד, מתקן ומערכת בהם הוא מתכוון למלא את הנתונים. המזמין יאשר את הפורמטים ולחילופין יספק לקבלן דוגמאות פורמטים אחידים הקיימים בידיו לצורך מילויים.

2.7 קטלוגים מפורטים

קטלוגים מפורטים ברמה המקצועית המרבית הקיימת בידי היצרן לכל פריט ציוד ומרכיב הנכללים במערכות לרבות אביזרי צנרת וחשמל. הקטלוגים יכללו סימון מודגש של הפריט בתוך הקטלוג, הוראות התקנה, הוראות תפעול ואחזקה, איתור תקלות, הנחיות לשיפוץ המכלולים השונים, תוכניות הרכבה ופרוק כולל איורים המתארים כל שלב בתהליך הביצוע, רשימות חלפים וחומרים מומלצים, רשימת כלי עבודה מיוחדים וכלי עבודה בטיחותיים לרבות הוראות בדיקות תקינות הכלים הבטיחותיים.

2.8 רשימת אביזרים המותקנים במבנה ובכל מערכת

רשימת אביזרים המותקנים במבנה ובכל מערכת מתקן או ציוד, אשר נבחרו והורכבו ע"י הקבלן ואשר אינם מהווים חלק אינטגרלי מהמערכת כדוגמת מחברים, אביזרי תמיכה, אביזרי חיוץ, סוגי רכיבי גמר, פרזול וכדומה.

2.9 רשימת חלקי חילוף מומלצים לרבות כמויות

הרשימות יכללו הפניה מפורטת לקטלוג המתאים, שמות ספקים ופרטיהם, זמני אספקה ותנאי אספקה. הרשימות יוכנו תוך התחשבות בכמויות הציוד והרכיבים מאותו סוג המותקנים במבנה ובמערכות.

2.10 רשימת כלי עבודה ייחודיים

רשימת כלי עבודה ייחודיים לכל מערכת ומתקן בנפרד כולל שם הכלי, מספר יצרן ודגם. רשימת כלי העבודה תכלול הפנייה ליצרן ולספק כלי העבודה המומלץ.

2.11 אישורים של היצרנים

אישורים על היצרנים על בדיקת המוצרים לפני אספקתם לרבות אישורים על בדיקות בעומס, כיוול מפסקי זרם יתר ואישורים של בודקי המערכות הכוללות.

2.12 אישורים של הקבלן על בדיקת המערכות

אישורים של הקבלן על בדיקת המערכות לאחר התקנתן והפעלתן בהתאם לדרישות המפרטים המיוחדים לכל מערכת בנפרד.

2.13 תיאור מפורט של פעולת המערכת

תיאור מפורט של פעולת המערכת במצבים שונים והנחיות הפעלה מפורטות ומותאמות למצבים שונים של המערכת. ההנחיות יכללו הדרכה לתפעול במצבים שונים האפשריים באותה מערכת. ההנחיות יהיו מפורטות וינחו את המפעיל צעד אחר צעד לרבות ציון אביזרים ומספורם במערכת המשמשים לביצוע הפעולות. הנחיות ההפעלה יציינו את כל שלבי הביניים לרבות ערכים נמדדים במהלך ההפעלה או ההשבתה. הנחיות ההפעלה יפנו את המשתמש לתרשימי הזרימה המתאימים. ההנחיות יכללו בין היתר את ההפעלות:

- א. הפעלה ראשונה של המערכת וכל תת מערכת ויחידת ציוד בנפרד.
- ב. הפעלת מערכות חליפיות בעת כשל חלק מהמערכות.
- ג. ניתוק חלק מהמערכות ואו המבנים כנדרש במצבי חירום.
- ד. הפסקה מתוכננת של המערכת והפסקה במצב חירום.
- ה. הפעלת המערכת ותתי המערכות במצבי חירום, לרבות בעת ולאחר הפסקת חשמל ובעת ולאחר שריפה.
- ו. סינכרוניזציה של מערכות הכוללות מספר מתקנים משולבים.

2.14 הוראות האחזקה המונעת

הוראות האחזקה המונעת תהיינה מותאמות למערכת לרבות ציון מספרי ושמות האביזרים המטופלים. ההוראה תפורט לפעולות יומיות, שבועיות, חודשיות, תלת חודשיות, חצי שנתיות, שנתיות ורב שנתיות. כל הוראה תכלול הנחיות למדידות הנדרשות לקיום ההוראה, לרבות ציון, בסוגריים, של הנתון או הטווח הרצוי. ההוראה תכלול פירוט חומרים וחלקים הנדרשים לביצוע כל פעולה. ההוראות יסתמכו על הוראות יצרן לגבי יחידות הציוד הבודדות ועל הוראות מפורטות של הקבלן לגבי המערכות כמכלולים. בכל המערכות יטופלו מתקני החשמל, השייכים לאותה מערכת, לא פחות מאחת לשנה, כולל צילום טרמוגרפי וביצוע כל הנדרש על פי תוצאותיו. הצילום הטרמוגרפי יתבצע בעת שהלוחות והציוד בעומס של לפחות 70% מההספק המרבי.

2.15 הוראות והנחיות לאיתור תקלות ופתרון

ההנחיות יהיו מפורטות ברמת המערכת, המתקן והציוד. הנחיות לגבי המערכות הכוללות יוכנו ע"י הקבלן. הנחיות לגבי ציוד בודד יכללו לפחות את הנחיות היצרן כשהן מתורגמות לעברית. ההנחיות יתייחסו למצבים שונים בהפעלת המערכת כאמור לעיל.

2.16 אישורים של הרשויות המוסמכות

אישורים של הרשויות המוסמכות כנדרש ולרבות מכבי אש, משטרה, מכון התקנים, משרד העבודה, משרד הבריאות, חברת החשמל, הרשות המקומית וכדומה.

2.17 תעודות אחריות, ערבות וביטוח

בתחילתו של כל קלסר יתייק הקבלן את העתקי כל תעודות האחריות, הערבות והביטוח השייכות לאותו מתקן ו/או מערכת.

2.18 נתונים כלליים

פרטים מלאים של הקבלנים, הספקים, היצרנים ונותני השירות של כל מכלול, יחידה, מערכת, מתקן, אביזר ופרזול (שם איש הקשר, כתובת, ת"ד, כתובת אלקטרונית, טלפון, טל' נייד).

פרק 3 - בדיקת תיקי מתקן

הקבלן יגיש את תיקי המתקן ותוכניות העדות, בשלבים על פי קצב הביצוע וכמפורט לעיל, ואת תיק השטח (להלן - "החומר הטכני") לאישור המזמין כשהם מעודכנים ומתאימים למצב ולצידוד הקיים בפועל במבנה. הסימון על גבי החומר הטכני יתאם את השילוט על גבי הציוד כפי שקיים בפועל.

מועד הגשת ספרי המתקן לבדיקת המזמין יהיה לפחות שבועיים לפני תחילת מסירת העבודות. המזמין והמתכננים מטעמו יבצעו בדיקה ראשונית של החומר הטכני המוגש לאישורם ויעירו הערותיהם העקרוניות לגבי מידת התאמתו של החומר הטכני למצב בפועל. הקבלן יבדוק את כל החומר הטכני שהגיש, על בסיס ההערות העקרוניות של המזמין ויתקן כל הנדרש. בתום ביצוע התיקונים יחזיר הקבלן את החומר למזמין לבדיקה חוזרת. היה ולמזמין יהיו הערות חוזרות, על החומר שהוגש לבדיקה, תוטל עלות הבדיקות החוזרות על הקבלן.

פרק 4 - הנחיות והרחבות ספציפיות להכנת ספרי מתקן למע' ומתקנים**4.1 חשמל וגנרטורים**

(הכללים לגבי החשמל נכונים גם למערכות אחרות בהן נכללים מתקני חשמל)

4.1.1 בנוסף להנחיות הבטיחות, יודגשו פעולות שאין לבצען או שיש לבצען תוך נקיטת

אמצעי בטיחות מיוחדים ובמיוחד במתח גבוה ובגנרטורים.

4.1.2 תיאור מפורט של מערכות עזר כדוגמת מערכות כיבוי אש בלוחות.

4.1.3 תיאור מפורט של מערכות החשמל, הפיקוד, הבקרה ואמצעי מניה ואופן כיוולן. על

הסכמות של לוחות החשמל יצוינו כל פרטי פריסת הכבלים לרבות סימון מספור

הכניסות והיציאות כפי שמסומנות בפועל על הגידים, חתכי הכבלים ומספר

הגידים. על הסכמות יסומנו כל נקודות המדידה והערכים הרצויים המשמשים

לבדיקה, לכיוול וויסות.

4.1.4 תיאור מפורט של הפעולות הנדרשות לסנכרון גנרטורים.

4.1.5 להלן רשימה של תוכניות שעל הקבלן להכין :

- א. שרטוטי הרכבה כלליים של חדרי החשמל, מערכי ציוד, תעלות הולכת כבלים, תוכניות בסיסים והגבהות.
- ב. תוכניות החיווט החשמלי, כוח ופיקוד מהלוחות אל הציוד. סכמות מפורטות של לוחות חשמל, סימון המעגלים ותוכניות ביצוע של לוחות החשמל.
- ג. תוכניות עבודה וייצור של כל לוחות החשמל.
- ד. טבלאות עם רשימת פריסת השקעים והמפסקים המחוברים לכל מעגל ועל פי סימונם בפועל.

4.2 מיזוג אוויר

4.2.1 תיאור מפורט של מערכות עזר כדוגמת מערכות בקרה לפעולה ואו הפסקה בזמן אש.

4.2.2 להלן רשימה של תוכניות שעל הקבלן להכין :

- א. תוכניות עבודה מאושרות של כל הצנרת וכל התעלות. תוכניות אלה יכללו את סדור התעלות, את התליות וההידוקים ודרכי חיזוקם למבנה.
- ב. שרטוטי הרכבה כלליים של חדרי מכונות ומערכי ציוד.
- ג. טבלת סימון של כל המנועים במתקן, עם ציון, לכל מנוע, של זרם עבודה, זרם נומינלי, זרם בעומס, כיוון בטחונות ליתרת זרם של המנוע.
- ד. טבלת סימון של אביזרי הביטחון עם ציון הכיוון של כל אביזר.
- ה. טבלת סימון של אביזרי מדידה עם ציון הכיוון של כל אביזר.
- ו. העתק אישור חברת חשמל לקבלת המתקן ואישור בודק מוסמך.
- ז. העתק אישור מכבי אש לבידוד התעלות והצנרת.
- ח. העתקי תעודות בדיקה של מכון התקנים לעמידה בפני אש של הבידוד לתעלות והצנרת ושל אלמנטי חימום חשמליים ולכל רכיב או חומר אחר להם תידרש בדיקה.
- ט. תוכניות בסיסים והגבהות לציוד מיזוג אוויר בחדרי המכונות.
- י. תוכניות פתחים בקירות ובתקרות, אם יש שינוי לגבי תוכניות החוזה.
- יא. תוכניות ביצוע של יחידות הטיפול באוויר והתקנתן.
- יב. תוכניות ייצור של כל המפוחים שבאספקת הקבלן, כולל נתונים מפורטים על הרעש שהם יוצרים.
- יג. פרטים, קטלוגים ותוכניות ביצוע של התקנת מסננים ובתי מסננים.
- יד. ציוד המותקן בתעלות כמו תריסי ויסות, גופי חמום משני ובתיהם.
- טו. תוכניות ביצוע וסכמות מפורטות של לוחות החשמל כולל בין היתר את מראה הלוחות.
- טז. תוכניות החיווט החשמלי, כוח ופיקוד מהלוחות אל הציוד.
- יז. תוכניות ביצוע של הצנרת האנכית העוברת לכל גובה הבניין מהגג ועד לקומת הקרקע, שיכללו חישובי משקל, חוזק קונסטרוקציה, פרטי תמיכות וחישובי התפשטות.

4.3 מערכות מתח נמוך מאוד - טלפוניה, מחשב, בקרה, גילוי אש, פריצה, טמ"ס

- 4.3.1 תוכניות התקנה הכוללות את פריסת המערכות במתחם כולו. בתוכניות, לכל מערכת בנפרד, יסומנו בבירור מיקום ציוד מרכזי, לוחות ראשיים, לוחות אזוריים ונקודות הקצה לרבות פריסת הכבלים. בתוכניות יופרדו המערכות השונות ע"י צבעים שונים תוך הדגשה של אביזרים המוסתרים מעל תקרות ביניים ובפירים. התוכניות יכללו מספרי קצות החוטים כפי שנכנסים ויוצאים מכל אחד מהלוחות אל אביזרי הקצה המחוברים אליו.
- 4.3.2 רישום טבלאי של פריסת השקעים וואו נקודות הקצה שיכלול לגבי כל נקודת קצה את הפרטים הבאים, מותאם לסוג המערכת:
- א. מספר סידורי מערכתי (כללי)
 - ב. זיהוי נקודת הקצה (מבנה, קומה, חדר, נקודה)
 - ג. סימול הנקודה (זהה לסימון על אביזר הקצה)
 - ד. מיקום במסד (המסד, הפנל במסד, השקע בפנל)
- 4.3.3 תיאור מפורט של המערכות, המחשבים והתוכנות. התיאור יכלול סכמות המפרטות את פריסת המערכות במבנה כולו והמבהירות את הקישוריות בין המערכות. הסכמות יהיו ברמה של דיאגרמת סולם עד רמת המחשב. על הסכמות יסומנו כל נקודות הבדיקה, המדידה והערכים הרצויים המשמשים לבדיקה, לכיול וויסות של המערכת המשולבת.
- 4.3.4 תצלום תמונות מפורטות של כל המסכים במערכת. כל תמונה תלווה בהסבר מילולי לגבי תכולתה ואופן הפעלת המערכת על פי הממצאים המוצגים בה.
- 4.3.5 הנחיות מפורטות לגבי שינוי פרמטרים במערכת כנדרש לשינוי נתוני התפעול, לקבלת נתונים ולהפקת דוחות.
- 4.3.6 תיעוד מדידות ובדיקות הקבלה שהתבצעו לפני המסירה הסופית בנושאים השונים כנדרש לאותה מערכת לרבות בדיקות ביצועים, הנחתות מתח, התנגדות של מערכת ההארקה במתחם כולו.

נספח ד'

רשימת תוכניות