

# עבודות בינוי במשטרת ישראל

## מפרט מס' 35/2018

### מסמך ג'-2.4

#### מערכות:

תברואה, חשמל, מיזוג אויר, מעליות

מרץ 2018

## פרק 07 - תברואה

### 1. תאור העבודה

העבודה המפורטת מטה מתייחסת אל:

- א. מערכת הספקת מים חמים וקרים.
- ב. מערכת סילוק שופכין ודלוחין.
- ג. מערכת כיבוי אש.
- ד. מערכת ביוב.
- ה. מערכת סילוק מי גשם.
- ו. מערכת תיעול-בתחום המגרש.
- ז. ניקוז מזגנים מפוצלים ומיני מרכזיים.
- ח. מערכת ספרינקלרים כפי שמתואר בנספח מצורף.
- ט. מערכת הסקה וחימום מים.
- י. מערכת אוויר דחוס.

### 7.1 כללי

- 7.1.1 יש לראות את המפרט, המפרטים העדכניים, כתב הכמויות ותכניות הנספח הסניטרי כמשלימים זה את זה. אין זה מן ההכרח שהעבודה המתוארת באחד מהם תמצא את ביטוייה גם בנותרים, אולם בכל מקרה הקובעים הם התכניות וההוראות של הרשויות המוסמכות.
- הקבלן מצהיר כי בדק היטב, תוך עיון והסתכלות, את תנאי השטח באתר (דרכי גישה, מיקום של מבנים, יסודות, מתקנים, צנרת, כבלים, מקומות אחסון וכו') לצורך תיאום מועדי עבודתו ושלבי הביצוע הנדרשים במסגרת הצעה/חוזה זה, כי ידוע לו כי בעת ובעונה אחת עם ביצוע העבודה שלו עשויות להתבצע עבודות אחרות ע"י קבלנים אחרים.
- 7.1.2 העבודה תבוצע בהתאם למפרט ולמפרטים העדכניים כדלהלן:
- א. המפרט הכללי של הועדה הבינמשרדית-פרק 07-מתקני תברואה.
  - ב. הל"ת-הוראות למתקני תברואה.
  - ג. תקן מת"י-1205-מערכות שרברבות ובדיקתן.
  - ד. כן כל התקנים הישראלים העדכניים החלים על הציוד והחומרים הנדרשים.
- 7.1.3 העבודה כוללת מתקן סניטרי מושלם ופועל וכוללת: הספקת, הובלת והרכבת כל החומרים לרבות כלים סניטריים, מכשירים, אביזרים, מתלים וחומרי עזר וכו' הדרושים לבצוע מושלם של המתקן המתואר לעיל; הפעלת המתקן, ווסותו ומסירתו לנותן העבודה במצב פעולה תקין.
- 7.1.4 לפני תחילת העבודה על הקבלן לברר ולקבל את נקודות ההתחברות לרשתות העירוניות ו/או למערכות קיימות במתקני המשטרה הקיימים (מים וביוב תעול) לברר את הדרישות המיוחדות של אותה רשות מקומית לגבי צורת ההתחברות לרשת הביוב וההכנה למדי מים ראשיים ומשניים ולפעול בהתאם לכך.
- 7.1.5 עבודות אשר לגביהן קיימים חוקים, דרישות, תקנות, וכו' של רשויות מוסמכות, עירוניות וממשלתיות, לרבות הג"א ורשות כבוי אש, תבוצענה בהתאם לדרישות.

- 7.1.6 אין לחצוב חורים או חריצים בבטונים. על הקבלן לבדוק בבנין בזמן יציקת תקרות, קירות ועמודי בטון ולדאוג לפתחים הדרושים למעברי הצנורות, בהתאם לתכניות. הקבלן יהיה אחראי על סימון חריצים ופתחים הדרושים לביצוע עבודות אינסטלציה. חציבת פתחים בבטונים תבוצע אך ורק באישור הקונסטרוקטור והמפקח וע"י מקדח יהלום.
- 7.1.7 בכל מעבר צנרת דרך קירות, קורות, תקרות, מחיצות, רצפות וכו', יש לסדר שרוולים (פרט לצנורות שופכין ודלוחין). השרוולים יהיו מצנורות PVC ומעוגנים במבנה בקוטר גדול בשני קטרים על מנת לאפשר העברת הצנורות ובידודם באופן חופשי. (שרוולים להעברת צנורות דרך הרצפות יובלטו מפני הרצפה הסופיים ב-0.5 ס"מ ע"מ למנוע חדירת מים. שרוולים להעברת צנרת שופכין ודלוחין דרך תקרה ו/או גג יבלטו 10 ס"מ מפני השטח הסופיים ויקבלו חפוי עופרת במידות 40/40 ס"מ).
- 7.1.8 כל האביזרים, המגופים, השסתומים והציוד לסוגיו יהיו בעלי תו תקן יצויידו בסימון או שילוט מתאים על גבי שלטי פלסטיק לפי קביעת המפקח. סימון זה יופיע בתכניות העדות כאמור לעיל.
- 7.1.9 במקומות בהם עוברת צנרת בחלל תקרות כפולות, העבודה תבוצע תוך תאום מלא עם תכניות מיזוג אויר וחשמל, ובצורה שתבטיח גישה נוחה לטיפול בצנרת הנ"ל.
- 7.1.10 הקבלן אחראי לטיב העבודה והחומרים וכמו כן לפעולה התקינה של המתקן המושלם במשך כל תקופת האחריות החלה על הבנין בכללותו לפי החוק והמפרטים בחוזה. העובדה שנותן העבודה או בא כוחו אישר את חלקי המתקן או החומרים שסופקו, אינה משחררת את הקבלן מאחריות זו.
- 7.1.11 כל החומרים והמוצרים אשר יסופקו ע"י הקבלן יהיו חדשים, בלתי משומשים ויתאימו מכל הבחינות לדרישות בתקן הישראלי העדכני, ובהיעדרו-לתקן האמריקאי לגבי מערכת הספרינקלרים. כל החומרים יאושרו ע"י המהנדס לפני הרכבתם. כל חומר אשר יפסל יורחק מיד מהשטח. הקבלן יזמין לביקורת את נציגי העיריה, מכון התקנים, מכבי אש וכו' לאישור העבודות המבוצעות.
- 7.1.12 הקבלן יבצע את עבודותיו בהתאם להנחיות האקוסטיות המצורפות למכרז.
- 7.1.13 העמדת ציוד ובסיסים לציוד וצנרת  
כל הציוד בחדרי המכונות יועמדו על בסיסים. צנרת המותקנת על גגות המבנה תותקן על גבי בסיסים מותאמים לאיטום. הקבלן יגיש תכניות בסיסים לאישור לפני ביצועם. עם הגשת תכנית "shop drawing"
- 7.1.14 עדכון תכניות  
עם סיום העבודה ולפני מסירתה הסופית למזמין, על הקבלן למסור למזמין 3 מערכות תכניות ושרטוטים מושלמות ומעודכנות של העבודה כפי שבוצעה למעשה.
- 7.1.15 שילוט וסימון  
הקבלן יספק ויתקין שלטים ברורים עבור כל אביזרי הציוד הראשיים, כגון שסתומים צנרת וכו'. השלטים יהיו ע"ג שלט עשוי חומר פלסטי בעל 3 שכבות "סנדביץ", בעל צבע רקע בהיר אשר יבחר לפי דוגמאות שתוגשנה ע"י הקבלן לאישור היועץ. אותיות השלט תודפסנה בשחור ע"י שבלונות ותהיינה בגודל הניתן לקריאה ממרחק 5 מטר לפחות. כל שלט ישא את שם היחידה ואת מספרה כפי שהיא מופיעה בסכמות ושאר הפרטים העיקריים. כל האביזרים כגון שסתומים, ברזים ומנועים וכו'-יסומנו ע"י תגי מתכת חתומים. כל הצנרת תסומן באופן ברור כך שניתן יהיה לדעת את יעודה, סוג הנוזל הזורם בה ואת כיוון הזרימה.

**עבודות עפר**

7.2

- א. באזור המתקן ובאזור הנחת הקווים עוברים מערכת צנרת, מים, ביוב, ניקוז, קווי חשמל וטלפון תת-קרקעיים.  
 על הקבלן לבדוק לפני תחילת העבודה את תוואי וסוג הקווים התת-קרקעיים, לסמן אותם ולהימנע מגרימת נזק לקויים אשר כבר הונחו או קיימים בשטח. עבודות מיפוי של קווים תת קרקעיים תתבצע ללא חפירה. אישור חפירה ע"י כלים מכניים אינו פוטר את הקבלן מאחריות מלאה לאי גרימת נזק לקווים אלה.
- ב. לאחר גמר עבודות העפר עודפי החפירה יסולקו לאתר מאושר ומסוכם עם הפיקוח מחוץ לשטח המבנה. (כלול במחיר החפירה)
- ג. בכל זמן החפירות על הקבלן לדאוג שהדרכים והשבילים יהיו פנויים ובטוחים לתנועה. במידה שהתעלה חוצה דרכי גישה על הקבלן לדאוג למעברים זמניים עבור הולכי הרגל הכל בתאום עם רשויות המוסמכות ו/או המפקח.
- ד. מעבר של כבישים, רחובות ומדרכות ציבוריים יבוצע אך ורק באישור ובהתאם עם המפקח ו/או הרשות הממונה על הכביש או על הרחבה. הפתיחה תבוצע על ידי ניסור ברוחב מינימלי הנדרש בתאום עם הרשויות המוסמכות.
- ה. תיקון כבישי אספלט ומדרכות יעשו בהתאם לשכבות האספלט הקיימות על גבי מילוי מהודק.  
 המילוי יעשה בשכבות שעוביין 20 ס"מ לאחר ההידוק תוך הרטבה וישור הנדרש. ההידוק יבוצע ע"י מעבר כלים מכניים, לכל רוחב התעלה עד ל-98% לפי "MOD.AASHTO".
- ו. מילוי חוזר בתעלות יבוצע בשלושה שלבים:
1. עד 20 ס"מ מעל גב הצנור המילוי יהיה ע"י חול דיונות ללא אבנים רגבי עפר קשים או חומרים אורגניים.
  2. עד לתשתית הכביש חומר המילוי יהיה אדמה מקומית נקיה מחומרים אורגניים ופסולת. המילוי יבוצע בשתי שכבות. כל שכבה תורטב ותהודק במהדקי יד מכניים.
  3. יתרת החפירה תמולא בחומר החפור.
- ז. בגמר העבודה יכין הקבלן תכניות לאחר ביצוע עם סימון תוואי הצנרת ועומק הקיים והשוחות.

**צנרת כללי**

7.3

- א. סוג הצנורות, הספחים ואופן ההתקנה יהיו בהתאם לרשימות להלן.
- ב. חדירות דרך חלקי מבנה תבוצענה באמצעות שרוולים או פתחים מוכנים מראש. השרוולים יהיו מפלדה, הפתחים יצוידו במסגרת עץ בעובי 2 ס"מ ובאורך זהה לשרוולים (כולל ההבלטה של 2 ס"מ). חדירות דרך קירות חוץ של מבנים יצוידו באטימה משוכללת נגד חדירת מים ורטיבות, בהתאם לפרטים בתכניות, או בהעדר פרט ספציפי, ע"י אוטמים דוגמת LINK-SEAL.
- ג. במקומות שידרשו לכך לפי הגדרת המפרט ו/או סימון בתכניות תבוצע סביב הצנורות עטיפת בטון מזוין ב-20 בתבניות, בעובי מינימלי של 15 ס"מ, בעלת חתך רבועי.
- ד. כל הצנרת תעמוד בבדיקות לחץ במצב מותקן. צנרת אספקות תעמוד בבדיקה בלחץ של 12 אטמוספירות, למשך 24 שעות. צנרת שפכים ונקזים תעמוד בבדיקה בלחץ של 2 מטר עמוד מים למשך 12 שעות.
- ה. על הקבלן להגיש לאשור תכניות ביצוע לצנרת HDPE ולצנרת חדרי המכונות. בתכניות יפרט הקבלן את מהלכי הקיום מיקומם לרבות האביזרים פרטי החבור ופרטי התמיכות.
- ו. יש להקפיד על ניקיון צנרת ולשם כך חייב הקבלן לבדוק את הצנרת לפני הרכבתה ולסתום הקצוות הפתוחים כל יום לאחר גמר יום העבודה.

- 7.3.1 **סוגי צנרת**
- א. מים קרים וחמים גלויים בפרוזדורים ופירים-צינור מגולבן ללא תפר סקדיואל 40, עם ציפוי חימוני APC-E. צינורות מים קרים חמים בקוטרים קטנים "3/4-1/2" צינורות רב שסתומיים כדוגמת צנרת SP עם אביזרי לחיצה.
- ב. מים מחוץ לבנין: צינורות פלסטיים כדוגמת PE100.
- ג. שפכין ודלוחין-HDPE "גבריט".
- ד. צנור ביוב חוץ-צנור P.V.C עבה דרג 8.
- ה. צנרת ספרינקלרים-צינור מגולבן עם תפר סקדיואל 10 עם ציפוי חימוני APC-E – באדמה צינורות מגובלנים סקדיואל 40 עם עטיפה חימונית.
- ו. צנרת מים רכים – מצינורות PVC בהדבקה כדוגמת "מרידור".
- ז. צנרת מים קרים וחמים בכל הקטרים גלויים בפרוזדורים ופירים – צורת PPR (תוצרת חוליות) כמחליף לצנרת מגולבנת או ש"ע מאושר.

- 7.3.2 **אביזרי צנרת**
- א. אביזרי צנרת, שסתומים וכדומה יותקנו בצורה שתאפשר פרוק חלקי או מלא של האביזר לצורך טיפול או החלפה למטרה זו ישמשו בהתאם למקרה רקורדים קוניים, חצאי רקורדים, אוגנים ואוגנים נגדיים וכו'.

- 7.3.3 **התקנת צנרת תת קרקעית**
- א. החפירה לצנרת תת-קרקעית מכל סוג, תבוצע בעומק של 15 ס"מ נוספים למטה מתחתית הצנור המיועדת. החפירה תבוצע ברוחב הנדרש במרחב עבודה, ובהתחשב בכללי הבטיחות (יחס רוחב לעומק). **במהלך החפירה תבוצענה הרחבות והעמקות כנדרש, עבור תאים למגופים, תאי בקרה וכד' (ללא תשלום נוסף למידת האורך של החפירה).**
- ב. כל הצנורות יונחו במדויק לפי התואי המסומן בתכניות. צנורות שפכים וביוב יונחו בשפוע אחיד ורצוף בקטעים שבין תא בקרה אחד למשנהו, ובהתאם לגבהים המסומנים בתכניות.
- ג. הנחת צנורות תבוצע על גבי מצע חול בעובי 15 ס"מ. צנורות שפכים וביוב יצוידו בתמיכות יציבות, הנשענות על קרקע מוצקה, לפני הנחת מצע חול. לאחר הנחת הצנורות ובצוע בדיקות הלחץ הנדרשות, יונח סביב הצנורות ומעליהם דיפון וכסוי חול, בעובי 20 ס"מ.

- 7.4 **רשת הספקת מים**
- 7.4.1 צנורות הספקת מים ראשיים למים חמים וקרים וצנרת כבוי אש הידרנטים בקוטר עד 4" בתוך הבנין יהיו צנורות פלדה מגולבנים מחוברים בהברגה, צנורות בלי תפר סקדיואל 40. צנורות בקוטר 3" ו-4" לכבוי אש ניתן לרתך בעזרת אלקטרודה מיוחדת "זיקה 6". אזור הרתוך יצבע בצבע עשיר אבץ.
- צנורות מגולבנים בקוטר 3" ומעלה בתוך הבנין ניתן לחבר על ידי מחברים מהירים **מגולבנים "קוויק-אפ" תוצרת מודגל עם גומיה איטום EPDM מתאימה למי שתיה.** אין להשתמש ברקורדים שלא לצורך. בכל אופן-רקורדים יותקנו גלויים בלבד. לא יורשה כיפוף צנורות.
- בגמר הרכבת הצנרת יש לסתום מיד את כל הקצוות החופשיים בפקקים מתאימים אשר יושארו במקומם עד להרכבת הארמטורות. בגמר ההרכבה ולפני הרכבת הארמטורות יש לשטוף היטב את כל הקווים. יש להרכיב אביזר חיוץ בין הצנרת הביתית והעירונית, אחרי המונה מעבר לפס המגשר.
- כל הצנרת הגלויה תהיה עם ציפוי מגן חימוני מותך אפוקסי APC-GAL או APC-E בהתאם ליעוד הצנור. תקוני צבע באתר רק באישור המפקח.
- הצנורות הגלויים יקבעו במרחק של 2 ס"מ לפחות מפני הקיר המוגמר ויחוזקו באמצעות ווי קולר עשויים ברזל מגולבן ומורכבים משני חלקים עם אפשרות פתיחה לפרוק.

- 7.4.2 **צינורות שחורים (כבוי אש הידרנטים) בקוטר 3" ומעלה מחוץ לבנין**
- א. צנורות פלדה לפי ת"י 530 עם ציפוי מלט פנימי והגנה חימונית.

- ב. צנורות בקרקע עם עטיפת פוליאטילן בשיחול APC-3 כדוגמת "אברות", עובי עטיפת המגן 15 מ"מ בעלי אישור מכון התקנים לציפוי ולעטיפה.
- ג. הצנורות אשר מחוץ לבנין, יונחו בעומק מינימלי של 80 ס"מ מפני הקרקע הסופיים ויעטפו מסביב ב-20 ס"מ חול נקי.
- ד. כל הצנרת הגלויה תהיה עם ציפוי מגן חיצוני מותך אפוקסי APC-GAL, תיקוני צבע וציפוי יעשו באתר רק באישור הפיקוח.
- ה. אביזרי הצנרת יהיו מיצור חרושתי עם ציפוי מלט.
- ו. חיבורי הצנרת בריתוכים תוך שימוש במשחת "אקספנדו" (בהתאם להנחיות היצרן) או באמצעות אביזרים מיוחדים כמפורט (דרסר, וכו').
- ז. הרתכים נושאי אישור הסמכה של מפעל הצנורות, או מכון התקנים הישראלי.
- ח. תיקוני ציפוי מלט פנימי באמצעות מלפלסט.
- ט. בדיקת לחץ 12 אטמ' במשך 3 שעות.
- 7.4.3 צינורות מים העוברים בקרקע מחוץ למבנה יהיו צינורות פלסטיים כדוגמת PE100 הצנרת תונח בתעלה מוגבלת בתנועה, רוחב התעלה תהיה במידה מינימאלית של 30 ס"מ יותר גדולה מקוטר חיצוני של הצינור, תחתית התעלה תהיה נקייה מאבנים ועצים חדים. יש לרפד עם שכבת מצע של 20 ס"מ לפחות סביב לצנרת למניעת מגע בין הצינורות לעצמים חדים. חיבור הצנרת יהיו בריתוך בלבד על כל זוויות וכל תפנית י להתקין גוש בטון 40/40/40 לעוגון. התקנת הצנרת יש לבצע לפי הוראות היצרן ותחת פיקוחו.
- 7.5 מערכת שופכין ודלוחין**
- 7.5.1 מערכת השופכין והדלוחין בבניין בכל הקטרים (160-32 מ"מ) תבוצע מצינורות וספחים HDPE בהתאם להוראות הלי"ת 2007 החלים על שיטה זו.
- 7.5.2 צינורות העוברים בתחום משרדים ומעל לובי כניסה יקבלו טיפול אקוסטי לפי הנחיות היועץ והפרטים בתכניות. הבידוד יהיה כדוגמת GEBERIT-ISOL עובי 14 מ"מ ויבוצע לכל אורך הצינור.
- 7.5.3 צינורות גלויים בקומת הקרקע יהיו צינורות כנ"ל מוגנים נגד פגיעה מכנית.
- 7.5.4 כל הצינורות העוברים מתחת לחלקי בנין, רצפות וכו' יהיו צינורות HDPE ויעטפו עטיפת בטון מזויין 20 ס"מ סביב. הצינורות ועטיפתם יחוברו לרצפה שמעליהם. המצע יהיה על ארגזי פוליביד.
- 7.5.5 כל הצינורות יצוידו בביקורות במקומות המצויינים בתכניות והמתבקשים מכללי המקצוע ולדרישות התקן. כובעי אויר יהיו מ-PVC. לכל סוגי וקוטרי הצנורות.
- 7.5.6 כל הצינורות העוברים על הקירות יקבעו במקום ע"י חיזוקים מתאימים ו/או באמצעות ווי קולר העשויים ברזל מגולבן ומורכבים משני חלקים עם אפשרות של פתיחה לשם הוצאת הצינור בעת הצורך. החיזוקים יקבעו במרחקים שלא יעלו על 10 פעם קוטר הצנור.
- צינורות אופקיים העוברים מתחת לתקרות יחוזקו ע"י מתלים מתאימים הניתנים להתאמה וויסות לשם קבלת שיפוע אחיד. המתלים נתוננו כמפורט לעיל במרחקים של לא יותר מ' 1.80 מ' ונוסף על כך בהתאם למקום הראשים, האביזרים וההסתעפויות. הצנורות יקבעו במרחק של 2 ס"מ לפחות מפני הקיר המוגמר. במעבר צנרת פלסטית דרך רצפות, קירות, קורות ותקרות, יש להתקין שרוולים, אטומים בחומר פולימרי גמיש. במעבר דרך הגג יש לדאוג לאיטום מושלם, ע"י קבלן האיטום בתאום עם קבלן האינסטלציה.
- 7.5.7 כל מחסומי רצפה "4"/2", מחסומי תופי, מאספים וכו', יהיו תקינים. מחומר פלסטי תוצרת "ליפסקיי" או שווה ערך עם מכסה פליז מוברג במסגרת מרובעת צבוע אפוקסי בגוון לפי הרצף.

- 7.6 בידוד וצבע**
- 7.6.1 **כללי**  
כל קווי הצנורות לסוגיהם יבודדו ו/או יצבעו כמפורט להלן.
- 7.6.2 **צנרת מים קרים ראשיים (מצנורות מגולבנים)**  
כל הצנרת הגלויה והסמויה תהיה עם ציפוי מגן חיצוני מותך אפוקסי APC-E או GAL-APC. כדוגמת "אברות", צנרת בקרקע עם עטיפת פוליאטילן בשיחול APC-2 כדוגמת אברות. עובי עטיפת מגן 2 מ"מ. תיקוני צבע וציפוי יעשו באתר רק באישור הפיקוח הצנורות בקרקע עם עטיפת חול נקי 10 ס"מ מסביב. קווי צנרת בתוך מילוי אשר מתחת לרצוף יכוסו בבטון יצוק בין סרגלים.
- 7.6.3 כל הצינורות העוברים גלויים בחוץ יבודדו בבידוד טרמי ויעטפו בעטיפת פח מגולבן.
- 7.7 בדיקות לחץ**
- 7.7.1 מערכת הספקת המים תעבור בדיקת לחץ הידראולי של 12 אטמ'. הבדיקה תערך לאחר שחרור כל כיסי האויר מהרשת וסגירת כל קצוות הצנורות בפקקים טרם הרכבת הארמטורות. הבדיקה תערך 8 שעות רצופות ללא כל נפילת לחץ.
- 7.7.2 כל הבדיקות תבוצענה לפני כסוי הצנורות. במקרה שתתגלנה נזילות יתקן הקבלן את המקומות הפגומים והקיים יבדקו שנית. על הקבלן לספק על חשבונו את כל החומרים, המכשירים והכלים הדרושים לבצוע הבדיקות.
- 7.8 מערכת ביוב ותעול**
- 7.8.1 צינורות הביוב מסביב לבניין בין תאי הביקורת יהיו מצינורות PVC כתום עבה סוג 6 ויונחו על מצע חול ועטיפה של מינימום 20 ס"מ. במעבר צינורות באדמת מילוי, יש לדאוג להידוקה האופטימלי ולסלק כל פסולת וגושי אבן מתחתיו הצינורות. הצינורות יונחו בעומקים לפי התכנית ובכל מקרה לא פחות מאשר בעומק של 60 סמ"מ מפני הקרקע הסופיים. בשטחי חניה בהם עוברים הצינורות בעומק הקטן מ-80 סמ"מ יעטפו הצינורות בבטון מזוין 10 סמ"מ סביב. (עטיפת הבטון – כלולה במחיר היחידה).
- 7.8.2 **תא ביקורת**
- תאי ביקורת לביוב יהיו מחוליות בטון טרומיות בהתאם לת.י. 658. תחתית השוחה (רצפה ודופן) תהיה טרומית יצוקה במפעל כיחידה אחת. פתחי הכניסה והיציאה מהתא יבוצעו במפעל. כניסות הצנורות אל התא וחיבורים בין חוליה לחוליה יאטמו ע"י אטמי גומי ומחברי שוחה מסוג "פושדה" (כדוגמת "אקרשטיין").
  - תאי הביקורת יצוידו בתקרות ומכסים טיפוס ב-ב לפי ת.י. 489 ובהתאם לעומס התנועה.
    - א. במקומות ללא תנועת רכב (גנון שבילים וכו') B125.
    - ב. במקומות עם תנועת רכב קל (חניה, חניון תת קרקעי וכו') B125.
    - ג. בכבישים ובדרכי גישה לרכב אשפה וכיבוי D400.
  - מכסה תא הביקורת יוגבה 10 ס"מ מעל רום הקרקע הסופי בשטח גינון.
  - בכבישים במדרכות ובמקומות חניה תקרת השוחה תסתיים 20 ס"מ מתחת האספלט והמכסה יוצק בתוך שרוול בטון כך שרק המסגרת והפקק יהיו בגובה פני האספלט.
  - בשטחים מרוצפים הפקקים יהיו מברזל יציקה תוצרת וולקן דגם "מורן" או "שמשון" בתוך מסגרת מרובעת.
  - קוטר התאים כפונקציה של עומק התא יהיה בהתאם ל-ת.י. 1205:
    - א. קוטר 60 ס"מ עד עומק 80 ס"מ פקק 50 ס"מ.
    - ב. קוטר 80 ס"מ עד עומק 120 ס"מ פקק 50 ס"מ.
    - ג. קוטר 100 ס"מ עד עומק 250 ס"מ פקק 60 ס"מ.
    - ד. קוטר 125 ס"מ מעל עומק 250 ס"מ פקק 60 ס"מ.

- במידה והפרש הגבהים בין צנור כניסה ליציאה בתא ביקורת עולה על חצי קוטר השוחה יש להתקין מפל חיצוני.
  - בכל השוחות התושבות (רפידה) עשויה חומר פלסטי משוריין וחרוט למניעת רעש ורעידות.
- 7.8.3 פקקים בשטחים מרוצפים ללא תנועת רכב יהיו פקקים מברזל יציקה עם מסגרת מרובעת כדוגמת תוצרת "וולקן" דגם "מורן". בשטחים עם תנועת רכב יהיו מכסים כניל מדגם "שמשון".
- פקקים בשטחים עם תכסית יצוקה כגון גרנוליט או בטון צבעוני יהיו פקקים עם בטון מונמד לצורך השלמת יציקה באתר.
- 7.8.4 פקקים לשוחות ביוב/תיעול יהיו בקוטר 50 ס"מ לשוחות בקוטר עד 80 ס"מ ובקוטר 60 ס"מ לשוחות בקוטר 100 ס"מ.

### **7.9 צנרת ניקוז מי גשם**

צנורות ניקוז מי גשם יהיו צנורות HDPE מחוברים באמצעות מופות חשמליות. הצנורות העוברים בעמודים או בחלקים קונסטרוקטיביים שבהם התקנת צנרת HDPE לא מאושרת יהיו מפלדה מגולבן דרג ב' או צנור שחור עם צפוי מלט עובי דופן 32/5 מחוברים בריתוך ויותקנו במקום לפני יציקת הבטון ויוחזקו באופן יציב לקונסטרוקציה, על מנת למנוע תזוזות בעת היציקה.

מוצאי הצנורות מהעמודים הבולטים חופשית בקומת הקרקע יהיו צנורות פלדה מגולבנים צבועים. וישפכו 15 ס"מ מעל פני הקרקע הסופיים. (אם הניקוז הינו נגר עילי) או מתחת לפני הקרקע הסופיים במקרה של מערכת תעול. על הקבלן לתאם את יציאות צנורות מי הגשם עם תכניות הפיתוח.

אביזרי הקליטה על הגגות, במרפסות ובפתוח יהיו חרשתיים לפי פרט בתכנית האדריכל ו/או בתכנית האינסטלציה כדוגמת תוצרת DALLMER מותאמים לסוג בידוד הגג עם מכסאות נירוסטה, שרוול מאריך עם ניקוז כפול.

### **7.10 תמיכות ומתלים**

- 7.10.1 תמיכות ומתלים יהיו על פי המפורט בסעיף 07012 במפרט הכללי הבינמשרדי.
- 7.10.2 תמיכות צנרת אספקתו תהיינה חרושתיות כדוגמת "רוקו" או "מופרו" וכל סדרת האביזרים הנלווה. התמיכות יבוצעו עבור צנורות בודדים ועבור קבוצות של צנורות, בהתאם לתוואי הצנרת.
- התמיכות יחוזקו לאלמנט קונסטרוקטיבי במבנה ויהיו מותאמות לעומס הצנרת. במקומות בהם נדרשים קונזולים לתמיכת מספר צנורות יגיש הקבלן לאישור את פרטי הקונזול.
- מרחקים בין התמיכות עפ"י המלצות יצרן התמיכות בהתאם למשקל הצנרת.
- 7.10.3 **מרחקים בין תליות לצנרות אופקיים יהיו כדלקמן:**
- א. לצנורות מגולבנים עד קוטר 1" לא יותר מ-2.00 מטר.
  - ב. לצנורות מגולבנים בקוטר 2" ומעלה-לא יותר מ-3.00 מטר.
  - ג. לצנורות HDPE או חומר פלסטי אחר, בקוטר עד 2" לא יותר מ-0.5 מטר.
  - ד. לצנורות HDPE או חומר פלסטי אחר, בקוטר 2" עד 3" לא יותר מ-1.0 מטר קוטר תליה 1/2".
  - ה. לצנורות HDPE או חומר פלסטי אחר, בקוטר מעל 3" לא יותר מ-1.0 מטר קוטר תליה 1/2".
- 7.10.4 כל אמצעי התליה יבודדו מהחובקים, למניעת רעש, על ידי גומי בעובי 3 מ"מ.
- 7.10.5 כל התמיכות והמתלים כלולים במחירי היחידה השונים.

## 7.11

**שטיפת קווים**

לאחר סיום העבודה ולפני הפעלת המתקנים יבצע הקבלן שטיפת קווים. השטיפה תעשה על מנת להוציא שיירי לכלוך מהמערכת. השטיפה תעשה בתוך הצנורות.

השטיפה תעשה בשלושה שלבים :

- א. שטיפה ראשונה במי רשת רגילים. השטיפה תעשה באמצעות משאבת סחרור למשך 8 שעות.
- ב. שטיפה שניה תהיה שטיפה עם תוספת של 50 גרם סודיום פוספט לכל 1 מ"ק מי מלוי. לצורך מילוי המים עבור השטיפות עם תוספות הכימיקלים יספק הקבלן ויתקין ללא תשלום נוסף מיכל פתוח אשר יותקן בנקודה הגבוהה ביותר במערכת. המילוי יעשה דרך מיכל זה בלבד תוך שמירה קפדנית על מנון הכימיקלים. לפני משאבת הסחרור יותקן מסנן מים זמני עם רשת סינון של 3 מ"מ ובקוטר כקוטר הקו הראשי. הפעלת משאבת הסחרור תהיה למשך כ-6 שעות. במשך זמן יפורק המסנן וישתף מכל פסולת ולכלוך עד לקבלת מערכת נקיה לחלוטין. לאחר גמר השטיפות יפורק המסנן.
- ג. שטיפה שלישית-שטיפה נוספת במי רשת רגילים תוך הפעלת משאבות הסחרור למשך 4 שעות.
- ד. לאחר סיום פעולות שטיפת הקווים יבצע הקבלן חטוי מערכות אספקת מי השתיה. המערכת תמולא בתמיסה המכילה **PPM 50** כלורי למשך 6 שעות, לאחר מכן יוצאו המים ותבוצע שטיפה חוזרת של המערכת. את מיכלי האגירה למי שתיה יש למרוח מפנים בתמיסה המכילה **PPM 200** כלורי ולהשאירה במשך שעתיים לפני הדחתה ושטיפתה מחדש. כל עבודות השטיפה והחטוי המתוארות לעיל, לרבות תוספות הכימיקלים, מיכל מילוי, מעברים עוקפים, מסנן זמני, משאבה זמנית, ניקוי המסננים וכל הנדרש כלולים במחירי הצנרת ולא תשלום נוסף.

## 7.12

**מגופים ואביזרי צנרת**

- א. אביזרי הצנרת במערכות השונות יהיו מתאימים ללחץ העבודה של 10 אט"מ מינימום וטמפרטורה של 90 מעלות צלזיוס.
- ב. חיבורי האביזרים יהיו עד קוטר 2" כולל הברגה מקוטר 3" ומעלה מאוגן. כל אביזרי הצנרת המוברגים יצוידו עם רקורד אחרי האביזר בכיוון הזרימה.
- ג. **ברזים**
  - ברזים כדוריים יהיו מפלזי עם אטם טפלון. הכדור מצופה כרום עם מעבר מלא. ידית ההפעלה עשויה מתכת, ארוכה.
  - ברזי פרפר עשויים ברזל יציקה להתקנה בין אוגנים עם גלגל הפעלה ותמסורת חלזונית. ציר עשוי נירוסטה גוף מצופה פנים ניטרלי, מדף ברזל יציקה מצופה כרום.
  - ברזי סגירה ברשתות חוץ יהיו מגופי טריז גוף יציקת ברזל עם ציפוי אמאייל כדוגמת רפאל T 4001.
  - מגופים משניים בקטרים קטנים מותקנים בקירות – יהיו מגופים תחת טיח קוש בלתי מתרומם.
- ד. **אל חוזרים**
  - עד 2" טיפוס מוחזר קפיץ, גוף פליז. קפיץ נירוסטה, חיבורי הברגה.
  - 3" ומעלה טיפוס מדף או דו כנפי כפי שמצויין בכתב הכמויות. אל חוזר עשוי ברזל יציקה לחץ עבודה 10 אט"מ חיבורי אוגן.
- ה. **מסננים**
  - עד 2" מסנני רשת עשויים פליז רשת נירוסטה, חיבורי הברגה. מסננים בקוטר 3" ומעלה עשויים ברזל יציקה, מבנה אלכסוני (Y) עם רשת סינון מנירוסטה 20 מ" (חור 0.75 מ"מ) חיבורי אוגן. המסננים מצויידים עם ברז ניקוז.
- ו. **שסתומי בטחון**
  - שסתומי בטחון עשויים פליז עם הברגה עד קוטר 2". שסתומי הבטחון יהיו דגם קפיצי (קפיץ נירוסטה). כיול השסתום יעשה במפעל היצרן.
  - ז. **מגופי פיקוד תעשיתיים (מקטיני לחץ, שסתומי בטחון)**

מגופים מפוקדים ע"י מפעיל בעל מבנה דו-נפחי. גוף הברז עשוי ברזל יציקה בצורת אלכסון, או זויתי מצופה פוליאסטר. אטימות המגוף ע"י אטם N-BUNA על סגר קשיח ותושבת נירוסטה. המגופים מצויידים באטם שינוק, אנדיקטור לינארי המראה מצב המגוף ומפסק גבול חשמלי. כל מגוף מצויד במסנן פיקוד מוגדל. כל מגופי הפיקוד יהיו מתאימים ללחץ עבודה של 16 בר כדוגמת דורות סריה 300 או ברמד סריה 700.

ח. אביזרי מדידה  
טיפוס בורדון גוף נירוסטה או דלרין סקלה "4 מדי הלחץ מצויידים בברז מנומטר.

ט. מדידה  
האביזרים הנמדדים כיחידות כשהם מורכבים במקום, ומחירם כולל אוגנים נגדיים, רקורדים וסידורי חיזוק והתקנה מתאימים. מחיר אביזרי הפיקוד כולל חיווט ללוח הבקרה בחדר המכונות.

### 7.13 כלים סניטריים וארמטורות

כל הכלים הסניטריים יהיו לבנים או צבעוניים לפי בחירת האדריכל, מסוג מעולה, מדגם כמפורט במפרט ו/או התכנית ו/או כתב כמויות. מיקום הקבועות והברזים וציר התקנתם אך ורק לפי תכנית האדריכל. כל הכלים יאושרו ע"י המהנדס לפני הרכבתם, כל הסוללות והארמטורות יהיו מסוג מעולה, טפוס כבד מצופה כרום מתוצרת אשר תבחר ע"י נותן העבודה ומדגם כמפורט.

#### 7.13.1 קבועות תברואיות:

כללי

העבודה כוללת הרכבת והספקת קבועות סניטריות. ההרכבה כוללת את כל חומרי העזר וכל האביזרים הדרושים כגון: ברזי T, ברזי "ניל", סיפונים, אמצעי תליה לכל סוגי הכלים וקירות, כולל כל הנדרש להתקנה מושלמת בהתאם לתקנים ודרישות יצרני הקבועות.

#### א. כיורי רחצה

כיורי רחצה יהיו מחרס לבן תוצרת "חרסה" דגם פלמה – 51-117 או שו"ע מאושר להתקנה נפרדת.

בשרותי נכים יהיו כיורים מדגם "אלפא 45-106" תוצרת חרסה או שו"ע מאושר. כיורי רחצה משולבים עם משטחים – יש להתקין בהתאם לדרישות ופירוט של האדריכל דגם מיני נופר 160.

חיזוק הכיורים לקירות יבוצע בהתאם להנחיות יצרן הכלים מפריטים חרושתיים ובהתאם לדרישות האדריכל.

לכל כיור רחצה יותקן מחסום בקבוק מפוליפרופילן בקוטר "11/4" תקני.

ברזים למים קרים יהיו מתוצרת "חמת" דגם "גיא" 302810 או שו"ע מאושר. סוללות למים קרים וחמים יהיו מתוצרת "חמת" דוגמת "אוורסט" עם פיה קצרה או בינונית בהתאם לדרישת המפקח, בעמידה, מצופים כרום-ניקל, או שו"ע מאושר.

#### ב. כיורים במטבחונים:

משטפי המטבחונים יהיו יצוקים יחד עם המשטח בהתאם למידות והנחיות התקנה של האדריכל.

לכל כיור יותקן סיפון מפוליפרופילן בקוטר "2" תקני.

סוללות למים קרים וחמים יהיו מתוצרת "חמת" דוגמת "אוורסט" 302853 בעמידה עם פיה ארוכה, מצופה כרום-ניקל, או שו"ע מאושר.

#### ג. אסלות ישיבה:

אסלות ישיבה יהיו מחרס לבן תוצרת "חרסה" דגם לוטוס (בשרותי נכים: אסלת מונובלוק תוצרת אידיאל סטנדרט דגם ULYSESS או שווה ערך עם מושב ומכסה כבד מפלסטיק כולל מיכל הדחה גלוי דו כמותי תוצרת "פלסאון" או שו"ע מאושר. התקנת האסלה תבוצע בהתאם לדרישות היצרן.

חיבור האסלה אל הנקז יעשה באמצעות ברך לאסלה מפוליאתילן (H.D.P.E).

- ד. מקלחות:**  
 המקלחות כוללות מחסום רצפה מפוליפרופילן או HDPE בהתאם לדרישת המפקח, עם רשת מוברגת במסגרת מרובעת מפליז.  
 סוללות למקלחות יהיו מתוצרת "חמת" סדרת "אוורסט" דגם 202877 או שו"ע מאושר, עם ראש המקלחת מתנקה כדוגמת 801616 מתוצרת "חמת" או שו"ע מאושר.
- ה. אישור סוג הקבועות:**  
 הקבלן יהיה אחראי בלעדי לקבלת אישור סוג הקבועות מהמתכנן ומהאדריכל לפני תחילת העבודה. דוגמאות של הקבועות יובאו לאתר ויותקנו על פי הנחיות המפקח עם כל האביזרים הנלווים לשם הדגמת התקנה מושלמת – הכל באחריותו ועל חשבונו של הקבלן.

- 7.13.2 כלים סניטריים בית מעצר**
1. אסלה בית כסא מנירוסטה מונחת על הרצפה כדוגמת תוצרת ACORN דגם 1679 אנטי ונדלי עם מוצא ביוב אחורי וחיבור מים אחורי סמוי – מותאם לתקן הישראלי.
  2. מזרם שטיפה אוטומטי בקוטר 1" כדוגמת תוצרת פרסלו או דלבי כולל ברז ויסות מותקן בהתקנה סמויה בתוך פנל נירוסטה כולל צינור שטיפה מתכונן ומנג'ט, כדוגמת תוצרת פרסטו דגם ECLAIR, או תוצרת דלבי מס' קט' 760/220
  3. מקלחת למים חמים וקרים כולל 2 ברזי קיר תוצרת יועם ידית צהלית מותקנים בגדה 40 ס"מ מהריצוף וראש מקלחת אנטי ונדלי תוצרת שטרן דגם SH 4000.
  4. כיור רחצה מנירוסטה 316 בעובי 1.5 מ"מ במידות 470/400 עם סף מסביב מקובע לקיר באמצעות תמיכות מנירוסטה כנ"ל לפי פרט בתכניות.
  5. סוללה למים חמים וקרים לקערת רחצה מותקנת בקיר עם פיה יציקה קצרה כדוגמת תוצרת יועם עם ידית מתכת מס' קט' 5110.
  6. סיפון לקערת רחצה סיפון מפליז מצופה כרום – סיפון בקבוק 1 1/4.
  7. משתנה אנטי ונדלי מפלבם תוצרת "שטרן" או ש"ע – מאושר.
  8. קולר מי שתיה באישור שב"ס.

**7.13.3 נקודת כבוי אש כולל ברז שריפה 2" עם חצי מצמד טפוס "שטורץ" גלילון רב כיווני על ציר מסתובב עם צנור גומי 3/4" באורך 25.0 מ' ומזלף ריסוס סילון תוצרת "להבות" או שווה ערך וברז פתיחה מהירה בקוטר 1" הכל קומפלט.**

**7.13.4 ארגז לנקודת כבוי אש מפח מצופה אמאייל שרוף תוצרת להבות או שווה ערך.**

**7.13.5 ציוד בארגז כבוי אש יכלול מטף אבקה יבשה 6 ק"ג, מזנק רסוס סילון רב שימושי, 2 צנורות בד באורך 15 מ"א כ"א.**

**7.13.6 שוקת אשפה 60/60 עומק 30 ס"מ מבטון מצופה מוזאיקה כולל מחסום ברזל יציקה 4" עם רשת ברזל יציקה וברז גן 3/4".**

**7.13.7 הכנה לניקוז מזגנים מפוצלים**  
 ניקוז המזגנים יהיה למחסום המקלחת או לפני סיפון הכיור.

**7.13.8 קבועות במטבח**  
 כללי: כיורים, תעלות ושאר הציוד של המטבח יותקנו בהתאם לפרטים והנחיות של מתכנן מטבח. פרק זה של המפרט דן אך ורק בחיבור הכיורים ותעלות למערכות מים ודלוחין.  
 ניקוזי רצפת המטבח יבוצעו ע"י תעלות מנירוסטה אשר יכללו חיבורים ע"י שרוולי נירוסטה למחסומי ריצפה, בהתאם לפרט, הנחיות וכ"כ של יועץ המטבח. על הקבלן לקבל הנחיות מפורטות לאיטום מעברי צנרת דרך קונסטרוקציות המבנה.  
 מחסומי רצפה עבור המטבח יהיו מ-H.D.P.E. ויכללו סל סינון מנירוסטה והתחברות עם איטום מתאים אל המוצא של התעלות ואיטום במעבר הרצפה – הכל לפי פרט של יועץ המטבח.

**7.14 משאבות הספקת מים לכבוי אש (הידרנטים)**  
 משאבות הספקת מים תהינה משאבות צנטריפוגליות אנכיות רב דרגתיות מנירוסטה כדוגמת תוצרת LOWARA "גרונפוס" או DP, לספיקה ועומד כמפורט בתכניות, ב-2900 סב"ד עם מנועים מתאימים תלת פאזיים-מתוצרת יצרן המשאבות.  
 המשאבות תותקנה על יסודות בטון מופרד מהבנין ובולמי זעזועים על בסיס מקשר בין המשאבות ותתחברנה לרשת הספקת המים בעזרת מחברים גמישים משוריינים מתאימים. כן תצויידנה בכל המגופים והשסתומים כמפורט בתכניות. בסיסי הבטון למשאבות כלולות במחיר היחידה.

**7.14.1 לוח פיקוד להפעלת המערכות השונות בחדרי המכונות**

**7.14.1.1 כללי (עבור כל לוחות הפיקוד)**  
 א. לוח הפיקוד יבנה בהתאם לתקן הישראלי ללוחות חשמל, ובהתאם למפרט הכללי פרק 08.  
 ב. הלוח עשוי מפח בעובי 2 מ"מ או מקופסאות סי.אי, מצויד בדלת עם כיס לתכניות. דרגת עמידותו היא IP 65.  
 ג. מידות הלוח יקבעו ע"י הקבלן לאחר קביעת המקום בחדר, והוא יבנה כך שיכיל 25% ציוד נוסף.  
 ד. הלוח כולל בקר מתוכנת, משנה תדר ואת כל המיכשור והחיווט הדרושים להפעלת המערכות השונות בהתאם לאיפיון הפונקציונלי שיובא בהמשך, על הקבלן להגיש לאישור תכנית מפורטת של הלוח.  
 ה. ציוד הלוח יהיה זהה לציוד שבשימוש המזמין ויקבל את אישורו לפי תחילת יצור לוח החשמל.  
 ו. כל החיווט יעשה בכבלים מונחים בתעלות פי.וי.סי. או פח מגולבן עם ירידות בצנרת מרירון לציוד, או בתוך צנורות מונחים במילוי הרצפה. כל הכניסות לציוד חשמלי יעשו דרך מעברי אנטיגרון עבור כבלים. חיבורים לציוד יעשו בצינור שרשורי גמיש משורייין פלסטי.  
 ז. מדידה  
 לוח הפיקוד נמדד כיחידה כשהוא מותקן במקום ומחירו כולל את כל הציוד הנדרש לקבלת פעולה מושלמת של האלמנטים השונים בחדר. מחיר הלוח כולל חיווט בין הלוח ובין האלמנטים השונים בחדר (משאבות, מנועים, אביזרי פיקוד וכו').

**7.14.1.2 מרכיבי לוח החשמל למשאבות כיבוי אש עם פיקוד ON-OFF**

א. מפסק ראשי.  
 ב. מפסק לכל שדה.  
 ג. פרסוסטט אלקטרוני.  
 ד. מנורות סימון פזות.  
 ה. הגנות טרמיות ומגנטיות למשאבות.  
 ו. מנורות סימון פעולה/תקלה לכל משאבה.  
 ז. מונה שעות עבודה.  
 ח. לחצן ניסוי מנורות.  
 ט. בורר-ידני-אפס-אוטומט.  
 י. בורר עוקף בקר.  
 יא. מנורות סימון/התראה למצבים שונים (מפלסי מים).  
 יב. מגעים יבשים עבור כל תקלה והתראה ויציאה.  
 יג. התראות מרוכזות למערכת בקרת מבנה. (אינסטלציה חשמלית/תקשורת עד למיקום יחידת המחשוב כלולה במחיר היחידה)  
 יד. יציאה מלוח הפיקוד לפתיחה/סגירה מגופים חשמליים לפי דרישה.

**7.15 מערכת הפיקוד של משאבות המים להספקה ישירה תתבסס על בקר מתוכנת ותכלול:**

הפעלה ידנית, הפעלה אוטומטית ע"י בקר ומשדרי לחץ אלקטרוניים.  
 יותקן flow switch להגנת המשאבות כנגד חוסר זרימה. כן יותקן קבלים ובקר אוטומטי להסדרת קוסינוס פי, שיכנס לפעולה בזמן פעולת המשאבות ויקבע את רמת הקוסינוס פי מעל 0.92 ומתחת ל-1.  
 הבקר יאפשר:

1. הפעלת משאבה עם ירידת לחץ.
2. הדממת המשאבות עם עלית הלחץ.
3. התראה על גלישה ו/או חוסר מים במאגר המים.  
פעם בשבוע תופעל אוטומטי המשאבת מים לכבוי אש (הידרנטים).  
תכנית לוח החשמל תוכן ע"י הקבלן ותוגש לאישור ע"י המהנדס.  
מערכת הגברת הלחץ הנ"ל תצוייד בשני מיכלי התפשטות מפיברגלס עם דיאפרגמה  
בנפח 100 ליטר כ"א.  
המערכת הפיקוד תהיה חרשתית ותסופק ע"י ספק המשאבות.  
המערכת תחובר למערכת הבקרה ותמסר שהיא מתפקדת. מערכת המשאבות יותקנו  
לפי ההנחיות האקוסטיות המצורפות ומחיר הטיפול הנדרש כלול במחיר המערכת.

#### נתוני המשאבות

כיבוי אש	1 יחידה-ספיקה :	60 מק"ש.
	עומד מים :	60 מ'.
משאבת ג'וקי ספיקה		5 מק"ש
עומד מים		70 מ'.

### מאגר מים 7.16

- 07.16.01 מיכלי אגירת מים יהיו יצוקים מבטון בהתאם לתכניות האדריכלות והקונסטרוקציה.  
הצפוי הפנימי יהיה בהתאם להוראות הקונסטרוקטור ובתיאום יועץ האיטום, אולם  
צפוי בטיח צמנט נקי מוחלק בכף פלדה וצביעה בשתי שכבות SIKATOP-107 או שווה  
ערך.  
המכסאות לפתחי הכניסה יהיו מפח פלדה 2 מ"מ, יצוידו בסגר ידית ואטם גומי סינטטי  
ויגולבנו לאחר ייצורם.  
חיבורי הצנורות למיכל יבוצעו באמצעות קטעי צנורות אוגן מפח פלדה 4 מ"מ בקוטר  
25 ס"מ המרותך במרכזם, אשר יוכנסו בזמן יציקת המיכל. קטעים אלה יובלטו משני  
צידי הקיר 10 ס"מ ויסתיימו בהברגות. הצנורות יצבעו צבע יסודי ופעמיים צבע  
"איתן".  
כל השסתומים הצפים יהיו בקוטר בהתאם לתכנית תוצרת "דורות" מסוג חרשתית  
ומפוקדים הידראולית.

### 07.16.02 מערכת הכלרה רציפה – משלימה

#### אופן פעולת המערכת

- א. מי רשת ממלאים את מאגר מי שתיה לפי דרישה .
- ב. משאבת סחרור תסחרר את מי המאגר 24 שעות מחלקו התחתון של המאגר  
לחלקו העליון.
- ג. בקו הסחרור יותקן בקר כלור רציף שידגם באופן רציף את רמת הכלור במאגר.
- ד. משאבת מינון תותקן ותקבל פקודת הפעלה וכיבוי מבקר הכלור לפי רמת הכלור  
הנדרשת. משאבת המינון תעבוד במינון נמוך עד להתייצבות רמת הכלור במאגר  
המים.

#### המערכת כוללת :

- א. בקר כלור דוגמת EMEC-LDCL מבוסס על מיקרופרוססור עם תצוגה דיגיטלית  
עם טווח מדידה 0.00-10.00 , עם יציאה ממסר הפעלה , יציאה התראה כללית  
ויציאה 4-20 MA כללית, אלקטרודת פלטינום נחושת עם ניקוי עצמי רצף, תא  
דיגום אקרילי עם ברז ויסות, מפסק זרימה ומקטין לחץ לוח PP אפור בהיר.
- ב. משאבת מינון תוצרת EMEC-KCLPLUS בספיקה של 2 ל/שעה כנגד לחץ של 18  
בר, מבוסס על מיקרופרוססור עם תצוגה דיגיטלית כניסת מצוף גובה מיכל מצוף  
גובה מיכל 20 ליטר ומאצרה תקנית לכלור, שסתום אנטי סיפון כמחויב לפי  
משרד הבריאות.
- ג. משאבת סחרור MATRIX-EBRARA בספיקה של 3 מק"ש נגד לחץ של 3 בר ,  
עם חלקים המורטבים מנירוסטה SS304 מעמד נירוסטה SS304, פיקוד  
אלקטרוני, ברזי ניתוק, אל חוזר ומנומטר. הכול לפי מפרט "בורלא" תעשיות  
השבחת מים בע"מ או ש"ע מאושר.

**07.17 מתקני אויר דחוס****7.17.01 תיאור העבודה**

העבודה המפורטת במפרט זה מתייחסת ל: הספקת ציוד חדש לאוויר דחוס והתקנתו.

**7.17.02 כללי**

- א. לפני תחילת העבודה הקבלן יברר את נקודות ההתחברות לחשמל ולאוויר דחוס. על הקבלן לתאם עם הרשויות את מועד ביצוע ההתחברות.
- ב. על הקבלן לכלול במחיריו את כל עבודות העזר הנדרשות.
- ג. בגמר העבודה יגיש הקבלן 3 העתקים של ספר מתקן הכולל קטלוגים לכל הציוד חוברת הדרכה ותכניות אחר ביצוע של כל המערכות בקנ"מ מתאים ובמספר עותקים לפי דרישת המהנדס. התכניות יכללו סימון כל האביזרים והשסתומים הזהה עם מספור ושילוט האביזרים עצמם אשר על הקבלן לבצע תוך כדי עבודה. כולל תכניות AS MADE.
- ד. כל האביזרים, המגופים, השסתומים והציוד לסוגיו יהיו בעלי תו תקן יצוידו בסימון או שילוט מתאים על גבי שלטי פלסטיק לפי קביעת המפקח. סימון זה יופיע בתכניות העדות כאמור לעיל.
- ה. כל מתקני התליה, התמיכות, השלות, הקונסלות, נק' הקבע וכו' יהיו מגולבנים ויקבלו אישור מוקדם של המהנדס.
- ו. הקבלן מתחייב לבצע את עבודתו תוך שיתוף פעולה ותאום מלא עם הגורמים הנוגעים בדבר ובכללם קבלני המשנה האחרים, על מנת למנוע תקלות והפרעות מכל סוג שהוא.

**7.17.03 מערכת יצור אויר דחוס**

מערכת יצור האוויר הדחוס מותקנת בתוך חדר המדחסים וכוללת מספר פרטים היוצרים יחד את המתקן. להלן מרכיביה:

**1. מדחס**

- א. **מדחס בוכנתי כדוגמת OH 35\*2/470** בנוי לעבודה רצופה עם סידורי פריקה וויסות עצמי לפי צריכת האוויר ושינויים בלחץ העבודה. מדחס מקורר אויר עם הזרקה שמן.
  - ספיקה - 300 CFM.
  - לחץ עבודה - 150 PSI.
  - מנוע תלת פאזי 5.5X2 כ"ס דרגה IP-55 המנוע מתאים לעבודה רצופה של המדחס בעומס מלא.
- ב. **מבנה ואביזרים**
  - מצנן שמן מקורר אויר מתאים לטמפרטורה סביבתית של 45 מעלות צלזיוס.
  - מצנן אויר (משולב עם מצנן שמן) מקורר אויר. מצנן שמן/אויר מצויד במנוע סגור ומפוח צירי המופעל ע"י לוח הפיקוד הפנימי של המדחס.
  - מסנן אויר 10 מיקרון ביניקה.
  - מסנן שמן 10 מיקרון.
  - מיכלי שמן בעלי קיבולת מתאימה להפרדה ראשונית של השמן מהאוויר.
  - מפריד שמן עדין בעל אלמנט הפרדת השמן לדרגה של 3 PPM באוויר הדחוס.
  - שסתום בטחון.
  - ברז ניקוי ופקק מילוי שמן.
  - ממסר להבטחת לחץ מינימום בקולט אויר/שמן.
  - ברז שחרור לחץ אוטומטי ושסתום תקלה בהתנעה.
  - ויסות משולב בין 0 ל-100% המאפשר הפעלה מודולרית בין 100%-60% וחסכון באנרגיה.
  - שסתום יניקה מופעל ע"י בוכנת דיאפרגמה.
- ג. **מערכות מדידה, בקרה והתראה**

- מד סתימה למסנן אוויר.
  - מד לחץ.
  - מד טמפרטורה אוויר ושמן.
  - שעון שבת שבועי עם רזרבה מכאנית להחלפה בין המדחסים.
  - מד גובה שמן.
  - מפסק התראה חום גבוה.
  - מפסק מפלס שמן נמוך.
  - הגנה ומנורת התראה לזרם יתר במנוע ובמפוח.
  - מפסק ביטול התראות (טסט + ריסט)
  - מונה שעות עבודה.
  - לוח פיקוד דיגיטלי להפעלת המדחס.
  - יציאת פיקוד לבקרת מבנה.
- יחידות הדחיסה, המנוע, לוח החשמל וכל האביזרים המפורטים לעיל מורכבים על בסיס מתכת משותף.
- מדחסים מתוצרת אירמק-אהליאב או שווה ערך מאושר.
- ד. לוח פיקוד דיגיטלי להפעלת המדחס**
- לוח פיקוד של המדחס מסופק יחד עם היחידה כחלק אינטגרלי ממנה וכולל את האלמנטים הבאים:
- תכניות הלוח ישלחו לאישור המתכנן והיזום.
  - אישור של בודק חשמל ללוח הנ"ל.
  - קו ההזנה הראשי יסופק ע"י המזמין.
  - מתנע התנעה רכה עם הגנה ליתרת זרם.
  - הגנה לזרם הפיקוד.
  - מתנע למאוורר עם הגנה נגד עומס יתר.
  - מפסק התנעה/הפסקה.
- הלוח בנוי בתוך קופסת מתכת סגורה דרגת עמידות IP-65 מערכת הפיקוד להפעלת המדחס היא מסוג פיקודי משולב (מודולרי וחסכון באנרגיה). מערכת הפיקוד עובדת מודולרית ע"י ויסות של אספקת האוויר כפונקציה של דרישת המערכת, תוך שמירת לחץ קבוע בתחום קצר של כ- 0.5 אטמ'. המערכת מופעלת פנאומטית ומערכת הפיקוד מתפקדת בתחום ספיקות שבין 50%-100% מהספיקה המקסימלית.
- במקרה של ירידת הספיקה מתחת ל-50% המערכת עוברת אוטומטית לפיקוד עם חסכון באנרגיה, כולל התנעה והשבתה אוטומטית במקרה של פעולת סרק ממושכת.

.2

מיבש אוויר

מיבש האוויר המותקן ביציאת האוויר מהקולט הוא על בסיס קירור (REFRIGERATOR AIR DRYER), המייבש מצויד בברזי ניקוז אוטומטיים. נתוני עבודה:

- ספיקת אוויר : CFM 500
  - לחץ : 175 PSI
  - נקי טל : 3 מעלות צלזיוס
- תוצרת מומלצת : WILKERSON DENCO, SABROE

.3

קולט אוויר

- קולט אוויר יהיה במבנה גלילי אופקי עם כיפות ורגלי תמיכה. הקולט בנוי בהתאם למפרט מכון התקנים מפמ"כ 19 למכלי לחץ. נפח הקולט כ-470 ליטר.
- מבנה:** הקולט בנוי פח פלדה ובהתאם לתקן דין 7100 ולפי המפרט פרק 3602.
- לחץ עבודה : 12 אטמ'.
  - לחץ בדיקה : 18 אטמ'.
- אביזרים : הקולט מצויד בכל הפתחים והאביזרים הדרושים לתפעול פונקציונלי מלא של המתקן.
- המרכיבים העיקריים הם :
- מנומטר

- שסתום בטחון
- פתח ביקורת-אליפטי
- פתחי כניסה ויציאה

4. מערכת סינון והפרדת שמן הכוללת:
- מסנן ראשוני בעל כושר סינון של 10 מיקרון.
  - מסנן עדין בעל כושר סינון של 0.5 מיקרון וסילוק שמן עד PPM ½.
  - מסנן עדין בעל כושר סינון של 0.01 מיקרון וסילוק שמן עד PPM 0.1.

## 7.19 אופני מדידה מיוחדים

7.19.1

כללי

- א.** אופני מדידה בפרויקט זה יהיו בהתאם למפורט בסעיפים הרלוונטיים של אופני מדידה המפרט הכללי, פרקים 00, 01, 02, 07, 08, 57 ובכתב הכמויות. הכמויות בכתב הכמויות הן מקורבות בלבד. כל תשלום יבוצע לפי המדידות הסופיות של העבודות שנעשו למעשה ובהתאם לחישובי הכמויות שיוגשו על ידי הקבלן בכתב ויאושרו על ידי המפקח. לא תהיה לקבלן זכות לדרוש שינויים במחירי היחידות ו/או קביעת מחירים חדשים על סמך השינויים בכמויות הנ"ל הן באם יוחלט עליהם במהלך ביצוע העבודה והן אם יתבררו בחשבון הכמויות הסופיות בגמר העבודה. בנוסף לעיל, הקבלן ייקח בחשבון כי חלק מעבודותיו אמורות להתבצע בהפסקות ולא ברצף (גם מסיבות שלבי ביצוע שיקבעו ע"י המזמין וגם מסיבות אחרות). מבלי לפגוע באמור במסמכים אחרים של המכרז / חוזה זה ייראו מחירי היחידה המוצבים בסעיפי כתב הכמויות ככוללים את ערך:
- כל המפורט והאמור בתוכניות ובתיאור במפרט הטכני המיוחד, לגבי הסעיפים השונים;
  - השימוש בכלי עבודה חשמליים ומכניים, מכשירים, מכונות, כלי הרמה, רתכות, וכל ציוד אחר שיהיה דרוש לביצוע העבודות- הספקה והובלת הציוד, החומרים והכלים דלעיל אל מקום העבודה וממנו, ובכלל זה העמסתם ופריקתם.
  - העברת דגימות לאישור המפקח;
  - הספקה, הובלה והרכבת פיגומים, סולמות וארעיים אחרים, הדרושים לביצוע עבודות, פריקתם וסילוק מאתר לאחר סיום העבודה;
  - הובלת העובדים למקום העבודה וממנה;
  - הובלת כל פסולת של פירוקים ובכלל, העמסתם ופריקתם לכל מרחק למקום לפי אישור המפקח;
  - הוצאות ניקוי שטחי העבודה בכל פעם שיידרש על ידי המפקח;
  - הוצאות הנהלת העבודה, מדידה, סימון, ביצוע כל הבדיקות הנדרשות, הוצאות משרדיות והוצאות עריכת מסמכים למסירת העבודה, לרבות ביצוע והעתקת תכניות AS MADE ו"תיק מתקן";
  - ביצוע מדידות ובדיקות מכל סוג, שטיפה וחיטוי קווים, הזמנת שרותי שדה של היצרנים ונציגי חברות מקצועיות וכו'.
  - ביצוע חיבורים, קווים ו/או מערכות זמניים – בהתאם לצורך;
  - גישוש ו/ או גילוי מערכות קיימות לצורך ביצוע עבודה (כולל שימוש במכשירים מיוחדים וביצוע חפירה ידנית זהירה);
  - הוצאות אחסנת החומרים, הכלים והמכונות, לרבות הוצאות שמירה;
  - הוצאות שימוש במים, חשמל וכד' לצורכי העבודה;
  - הוצאות התארגנות באתר, לרבות שימוש במבנים זמניים;
  - הוצאות הגנה על העבודות, החומרים והעובדים בפני נזקים מעבודות קבלנים אחרים;
  - הוצאות לתיקון נזקים מן הסוג הנ"ל;
  - הוצאות הביטוחים הדרושים של העבודות, העובדים וכל צד אחר;
  - שאיבת מי תהום או נוזלים מכל סוג במהלך כל תקופת הביצוע.
  - הוצאותיו הכלליות של הקבלן;
  - רווח הקבלן.

- כל העבודות בגין התחברויות למערכת מים וביוב עירוניות נכללות במחיר המתקן.
- כל ההוצאות בגין עבודות בהתאם לדרישות הראשונות נכללות במחיר המתקן המושלם.
- כל ההוצאות בהכנת תכנית "shop drawing" נכללות במחיר המתקן המושלם.
- ג. שינוי באמצעים, בשיטות או בשלבי העבודה ו/או ריבוי כמויות של מרכיבי החומרים עקב שינויים ביוזמת הקבלן ו/או המפקח - לא ישמשו עילה לשינוי מחירי היחידה לעבודה הנתונה.
- אם לא צוין אחרת בכתב הכמויות, באחריותו ועל חשבונו של הקבלן יבוצעו העבודות והפעולות הבאות:
  - ביצוע עבודה בשלבים ותאום עם מזמין, מפקח ו/או קבלנים אחרים במסגרת מכרז/חוזה זה.
  - ביצוע תאומים מכל סוג שהוא בין אם התאומים נדרשים להיעשות עם הרשויות המוסמכות של העירייה, רשות הכבאות, חברת החשמל, מקורות, בזק, קבלנים שונים, מערכות אחרות ו/או עם גורם מתכנן כלשהו ו/או עם נציגי מזמין העבודה.
  - ביצוע עבודה במקום צר, צפוף או חשוך, עבודות בגובה, בעומק, עבור שיטת ביצוע עבודה או שינוי אופני הריסה ופירוק בשלבי ביצוע.
  - הרצה וליווי מערכות אלקטרו-מכאניות וציוד תחנות השאיבה (מערכת חשמל, לוחות פיקוד, משאבות וכו') במשך חודש ימים. במסגרת ההרצה וליווי יבקר הקבלן בתחנת השאיבה בהתאם לצורך, אך לא פחות מפעם בשבוע לבדיקה מקיפה כולל הוצאת דו"ח והעברתו למזמין העבודה והמפקח.
  - אחריות ותיקון תקלות במערכות תברואה, מערכות אלקטרו-מכאניות וכל הציוד של תחנות השאיבה במשך שנתיים מתאריך מסירה סופית של מכלול התחנה – בהתאם למפרט אחזקה.

#### צנרת, ספחים ואביזרים

7.19.2

צנרת במסגרת חוזה זה תימדד במטרים לאורך צירם כולל אורך ספחים ומחירה תכלול ספחים, אלא אם נאמר אחרת בסעיפי כתב הכמויות.

מבחינת המחיר יהיה סוג הצינור הגורם הקובע ולא היעוד, אותו רשאי המזמין לשנות. במחירי הנחת צינורות מכל סוג ובכל קוטר בפרויקט זה כלולות עלויות אספקה והתקנת הספחים והאביזרים (מכל סוג, קוטר ובכל כמות שיידרש לצורך העבודה), שרוולים למעבר צנרת, מחסומי אש במקומות בהם יש למנוע התפשטות אש, חבקים, תמיכות ותליות (חרושתיים ותקנייים) לרבות תליה ועיגון בכל גובה שיידרש, צביעה ועטיפת צנרת, ביצוע בדיקת לחץ, שטיפה ושילוט קווים.

חציבות עבור הנחת צנרת מכל סוג וגודל - תבוצע באחריותו ועל חשבונו של הקבלן.

#### מגופים ושסתומים

7.19.3

המגופים והשסתומים ימדדו ביחידות ומחירם כולל אוגנים נגדיים, ידיות / גלגלי פתיחה, תמכים וכל העבודות וחומרי העזר הדרושים להתקנה מושלמת.

מחיר יחידה כולל את כל עבודות הוויסות, כיול ושילוט הנדרשים – בהתאם להנחיות המפקח.

במידה ויידרש, במהלך ביצוע העבודה הקבלן יבצע ללא תשלום נוסף פירוק ידיות / גלגלי פתיחה-סגירה של ברזים, שסתומים או מגופים, והחזרתם למקום או מסירתם למזמין טרם מסירת העבודה.

מבחינת המחיר יהיה סוג הפריט הגורם הקובע ולא היעוד, אותו רשאי המזמין לשנות.

#### בדיקת לחץ, שטיפה קווים

7.19.4

בדיקת לחץ ושטיפת הקווים יבוצעו באחריותו של הקבלן וללא תשלום נוסף כלשהו.

#### שילוט, תכניות "עדות" (AS MADE) ותיק המתקן

7.19.5

לא תשולם תוספת מחיר עבור אספקה והתקנת השילוט הנדרש והכנת תכניות "עדות" ותיקי המתקן, לרבות מדידה ע"י מודד מוסמך, ועל הקבלן לכלול את ההוצאות להכנתו במחירי היחידה השונים של מכרז / חוזה זה.

**אחזקה**  
בנושאי אחזקה, אחריות, ובדק כל הנאמר במפרט זה, בא להרחיב ולא לגרוע מהוראות  
נספח אחזקה (נספח 7 לחוזה זה).

**פרק 08 - עבודות חשמל**  
**כולל פרק 34 – בטיחות אש ו-פרק 35 מערכות מנ"מ**

**08.01 כללי**

- 08.01.01 העבודה מתייחסת לביצוע מערכות חשמל ותשתית תקשורת בפרויקט הקמה או פרויקט שיפוצים והתאמות במבנים קיימים במתקני משטרת ישראל.
- 08.01.02 היקף המלאכה יכלול את ביצוע המלאכות הבאות:
- א. מתקני חשמל:
- מתקני כח ומאור הכוללים צנורות, חוטים, כבלים, תעלות, אביזרים וכד'.
  - מערכת הארקה מושלמת (כולל הארקה יסוד והגנה בפני ברקים).
  - הכנת תשתית עבור טלפונים ותקשורת, בטיחות, בטחון וכו'.
  - אספקה והתקנה (כולל החלפה) של לוחות חשמל ואביזרים.
  - אספקה של גופי תאורה - פנים.
  - התקנה של גופי תאורה פנים וחוף (כולל ג"ת המסופקים ע"י אחרים).
  - תחנות טרנספורמציה, ומתקן מתח גבוה.
  - דיזל גנרטורים לשעת חירום.
  - מערכות אל פסק.
- ב. מערכות מתח נמוך מאוד
- מערכות הכוללות גילוי אש ועשן, בקרת מבנה, כריזה וכו' כמפורט בפרקים 34, 35.
- ג. לכל מערכות המתח הנמוך ימונה קבלן אחד.
- ד. למערכת החשמל והבקרה על מזוג האוויר ימונה קבלן אחד שיאושר ע"י יועצי חשמל וזוג האוויר ומנהל הפרויקט (המפקח).
- 08.01.03 העבודות דלקמן יבוצעו ע"י אחרים ועל הקבלן לבצע את כל התאום והעזרה הדרושים:
- א. עבודות הזנה של חברת החשמל, חברת הטל"כ או הבזק.
- ב. מערכת חשמל למיזוג האויר והמשאבות (אשר יבוצעו ע"י קבלני המשנה של מערכות אלו).
- ג. מערכות אל פסק אשר יבוצעו ע"י קבלנים אחרים.
- ד. מערכות, מרכזיית טלפון, מחשבים, בקרה, גילוי אש ועשן, ביטחון וכו', אשר יבוצעו ע"י קבלנים אחרים.
- 08.01.04 תאור האזורים השונים במתקני המשטרה (קיימים או חדשים):
- בכל מתקן משטרה יהיו:
  - משרדים, אזורים מקבלי קהל ומרכזי שרות לאזרח
  - יומן תחנה
  - ביתן שומר (מאבטח)
  - חדרי תקשורת וחדרי בקרה, חדרי בטחון ואבטחה-
  - תאי מעצר וחדרי שהייה
  - חדרי נשק ותחמושת
  - חדרי הלנה ומנוחה
  - מטבחים וחדרי אוכל
  - חדר כושר שרותים ומקלחות
  - מוקדים ומרכזי שליטה
  - מחסנים וארכיונים
  - חדרי טכניים.
  - מבנה מרכז אנרגיה ובו חדר חשמל מתח גבוה
  - חדר חשמל ראשי
  - חדר גנרטור
  - חדר UPS מרכזי.
  - אולמות למיניהם.
  - ייתכנו מתקנים נוספים כמו: חוות שרתים, תחנת דלק, מתקן שטיפת מכוניות וכו'.

08.01.05 **תאור המתקנים :****א. חברת חשמל**

המזמין התקשר עם ח"ח לבצוע חיבור במתח גבוה אל חדר חשמל מתח גבוה (חדר משותף לח"ח וחדר טרנספורמציה פרטית). קבלן חשמל אחראי בטיפול מול אנשי ח"ח כולל קבלת כל האישורים הנדרשים להשלמת העבודה שתבנה בפרויקט ע"י קבלן ראשי.

**ב. מתקני החשמל:**

- מחדר זה יונח כבל מתח גבוה, לת"ט פרטית, אשר תכלול שני שנאים ומקום לשנאי שלישי.
- בצמוד לתחנות טרנספורמציה ימצאו חדרי חשמל אשר בהם לוחות חשמל ראשיים של הפרויקט.
- לוחות אלו יוזנו אף מאספקת חרום (דיזל גנרטורים).
- מלוחות ראשיים יוזנו מתקני החשמל במבני המשטרה, לוחות לתאורת פיתוח וממנו יצאו קווים ורטיקליים עבור לוחות חשמל ראשיים קומתיים, לוחות חשמל משניים, לוחות מערכות כמו מ"א, משאבות וכו'.
- מתקני החשמל יבוצעו כדלקמן:
  - \* חדרי מדרגות, ממ"ק וכו' - ע"י צנורות ביציקה.
  - \* לובים וכו' - צנורות + תעלות בחלל תקרה כפולה.
  - \* חדרי מכוונות וכו' - ע"י תעלות, צנורות מרירון גלויים וכו'.
  - \* משרדים - צינורות + תעלות בחלל תקרה כפולה, צנרת במחיצות וכו'.

**ג. בזק:**

- כניסת בזק אל חדר מרכזיה החדר הזה יחובר לחדר תקשורת/מחשב ראשי.
- מחדר זה יונחו תעלות אופקיות עד לפיר ורטיקלי.
- חיבור לנקודות באופן ישיר כגון מעליות, רכזת גילוי ועוד.

**ד. תחנת טרנספורמציה:**

- מתקני מתח גבוה כוללים כבלי הזנה בין ארון של ח"ח ללוח מתח גבוה ראשי בחדר חשמל מתח גבוה.
- בחדר זה תהיה תחנת טרנספורמציה.
- לוחות מ"ג יהיו SF6.

**ה. דיזל גנרטורים:**

- יבוצע דיזל גנרטור אשר ישרת שתי מטרות:
  1. מערכת אשר תשרת את המתקנים כמו תאורה בשטחים הציבוריים, תאורת חדריים, מפוחי הוצאת עשן, משאבות כיבוי, מעליות, מ"א (על פי העדפות של בקרת מבנה) אל פסק ושקעים.
  2. מערכת אשר תשרת את הציוד הייעודי.

גנרטור ימצא בד"כ חדר גנרטור במרכז אנרגיה בצמוד לחדר חשמל ראשי. מערכות החלפה ימצאו בלוח חשמל ראשיים.

תבוצענה מערכות החלפה נוספות במערכות חרום כנדרש ע"י התקנות.

**ו. מערכות אל פסק**

- מערכת "אל פסק" אשר תותקן בד"כ בחדר במרכז אנרגיה או במקום אחר. המערכת תשרת את עמדות העבודה ברחבי הבניין, חדרי תקשורת ותקשוב וחדרי קשר.
- המערכות תבוצענה עם אפשרות לקישור ביניהן.
- במקביל למערכת תהיינה מערכת החלפה חמה לצורך תפעול ותחזוקה.

- ז. הארקות**
- יבוצעו בפרויקט מערכות הארקות, הן הארקות הגנה ושיטה והן הארקות ציוד ומתקנים כדלקמן:
- הארקות יסוד עם התחברות לעמודים העולים עד לגגות.
  - פס השוואת פוטנציאלים בריכוזי החשמל השונים.
  - פסי השוואת פוטנציאלים משניים.
  - הארקות לוחות החשמל הראשיים ולוחות המשנה.
  - הארקות ציוד כמו UPS, גנרטור, שנאי
  - הארקות כלליות של אלמנטי מבנה, ציוד, רצפות חדרי תקשורת וכל הנדרש מהמפרטים.

- ח. גופי תאורה:**
1. ג"ת אשר יוגדרו ויסופקו ע"י הקבלן ג"ת בחדרי מדרגות, אזורים טכניים, שטחים ציבוריים סטנדרטיים משרדים וכו'.
- את כל הגופים הנ"ל הקבלן יתקין, כולל מסירתם לביקורת חברת החשמל או בודק פרטי כפי שיידרש, כמופיע במפרט הטכני וכתב הכמויות.
  - תבוצע גם מערכת תאורת חוץ הכוללת עמודים ופנסים, הצפה וכו'.

- ט. תאורת חרום:**
- בפתחי היציאה והמילוט בכל קומה יותקנו גופי תאורה דו-תכליתיים, עם שילוט וסימון הכוללים מטען, מצברים וממסר העברה (בד"כ נורות LED).
  - בשטחים הפתוחים והפרוזדורים, חדרי מדרגות, חדרי חשמל ומכונות וכו' יותקנו ג"ת חד תכליתיים לשימוש בנורת LED.
  - בחללים גבוהים יהיו ג"ת חרום חד תכליתיים מבוססים על שימוש בנורות LED.
  - כל הציוד יתאים לתקן הישראלי.

- י. מתקני החשמל יבוצעו בד"כ כדלקמן:**
- באזורים יצוקים ובנויים - ע"י צנרת פלסטית ביציקה ובתוך הקירות.
  - בממ"קים, חדרי מדרגות וכו' ע"י צנרת פלסטית ביציקה ובתוך הקירות.
  - במשרדים ע"י תעלות בחלל תקרות ביניים, צנרת כבה מאליה בחלל תקרות הביניים, תעלות כבלים בריהוט וצנרת כנ"ל במחיצות גבס ובניה.
  - חדרים טכניים, ע"י תעלות גלויות, צנרת קשיחה גלויה וכו'.

- יא. מערכות מתח נמוך:**
- הקבלן יכין תשתית למערכת גילוי אש ועשן החל מהמרכזייה אשר תמוקם בחדר בקרה בקומת קרקע ו/או מקום אחר שיקבע, כולל צנרת ורטיקלית, ארגזים, צינורות וסולמות, כולל חוטי משיכה.
  - הקבלן יכין תשתיות למערכות כריזה החל ממרכז ההגברה אשר בחדר בקרה (אבטחה) לפי היעודים השונים, כולל צנרת ורטיקלית, ארגזים, צינורות וסולמות, כולל חוטי משיכה. (מערכת עצמה – ראה פרק 34).
  - הקבלן יכין תשתית למערכת כבלי פיקוד למעליות, החל מחדר בקרה (אבטחה), ועד הלוחות, כולל צנרת ורטיקלית, סולמות, כולל חוטי משיכה כולל מערכת כבלים הראשית.
  - הקבלן יכין תשתית למערכות בקרה החל מחדר בקרה במבנה המשטרה אחר כולל צנרת ורטיקלית, ארגזים, צינורות, חוטי משיכה וכו'.
  - הקבלן יכין תשתית למערכת הטלפונים החל מכניסה לבנין, צנרת ורטיקלית, ארגזים, צינורות וסולמות כולל חוטי משיכה (המערכת עצמה ע"י אחרים). נקודות טלפון ייעודיות למערכות כגון רכזת גילוי, מעליות ועוד יוכנו ע"י הקבלן באופן מלא.
  - הקבלן יכין תשתית למערכת טלוויזיה, כולל צנרת ורטיקלית, ארגזים, צינורות מוצאים כולל חוט משיכה (מערכת עצמה ע"י אחרים).

- הקבלן יכין תשתיות למערכות בטחון, פריצה, כולל צנרת ורטיקלית, ארגזים, צינורות, תעלות, חוטי משיכה וכו'. (מערכת עצמה ע"י אחרים).
- הקבלן יכין תשתיות לתקשורת מחשבים, כולל צנרת ורטיקלית, ארגזים, צינורות, תעלות, חוטי משיכה וכו' (מערכת עצמה ע"י אחרים).

### יב. המפרט וניהול הפרוייקט:

#### היקף המפרט

- דרישות במסמך ב1 גוברות במידה ויש סתירה בין המסמכים.
- העבודות יבוצעו גם בכפיפות לפרקים 08 של "המפרט הכללי לעבודות בנין", בהוצאת הועדה הממשלתית הבין-משרדית/מהדורה אחרונה.
- העבודה תעשה בכפוף לתקנים הישראליים, חוק חשמל 1954, כל חוקי ותקנות החשמל ונוהלי חברת "הבזק", רשות כיבוי אש, משטרה, מכון התקנים וכל רשות אחרת.
- מאחר ומתקניו ומערכותיו של הקבלן בהתאם לפרק זה כפופים לאישור הרשויות (כגון: חברת החשמל, חברת "בזק", מכון התקנים, חברת הכבלים וכד'), עליו לקחת בחשבון במחיריו כי עליו יהא לטפל בקבלת אישור מהרשויות הנ"ל לגבי כל מערכותיו וכי כל שינוי ותיקון אשר יידרש על ידו, יהא על חשבון הקבלן.
- יש לראות את האישור הנ"ל כתנאי לסיום עבודת הקבלן, וזאת מבלי לפגוע בכלליות האמור לעיל, ופרק המוקדמות למפרט זה וביתר מסמכי החוזה.

#### הכרת השטח

- רואים את הקבלן כאילו לקח במחיריו את תנאי השטח כאמור במוקדמות של מפרט זה.
- כמו כן רואים את הקבלן כאילו קיבל ובדק את המתקנים הקיימים בשטח, ולא יהיה בהתחברות אליהם והשלמתם כל עילה להפרת אחריותו מאיזה חלק שהוא ממתקניו לפעולתם הסדירה, לרבות חברת החשמל וחברת "הבזק", כולל צנרת שהוכנה ע"י אחרים.

#### חומרים ותקנים

- כל החומרים, האביזרים והציוד שיספק הקבלן, יהיו מהטיב המעולה ויתאימו לתקני מכון התקנים הישראלי (כל החומרים והאביזרים והציוד יאושרו ע"י המפקח לפני הרכבתם), ובהעדרו של תקן כזה בהתאם לתקן המקורי של האביזרים ו/או החומרים בארץ מוצאם. המפקח יהיה הקובע היחידי ביחס לכל שאלה שתתעורר ביחס לטיב המוצרים, והרשות בידו לדרוש בדיקה של כל אביזר ואביזר (דגם מכל משלוח) במעבדה מוסמכת. בכל מקרה יש להשתמש ולהתחשב בתקן העדכני ביותר בנושא האמור, אף אם הוצא במשך העבודה של הקבלן בבנין.
- העבודה תעשה בכפוף לתקן הישראלי חוק חשמל 1954, חוק חשמל, כל תקנות החשמל המעודכנות ונוהלי חברת "הבזק".

#### ביצוע המלאכה

1. ההוצאה לפועל של המלאכה תעשה בהתאם לשרטוטים ולמפרטים של כתב-הכמויות, לחוקים כלליים אחרים של המקצוע וכן בהתאם לתקנות למתקני חשמל (חוק החשמל תשי"ד), לדרישות המקובלות של חברת החשמל, חברת "הבזק", ולהוראות המפקח ולשביעות רצונו.
- אם ברצון הקבלן להציע אי-אלו תיקונים הקשורים בתכנון המתקנים, יהא עליו להמציא את הערותיו למפקח לפני הוצאתה לפועל של המערכת. ביצוע העבודה ייעשה ברמה מקצועית מעולה. הקבלן יהיה בעל רשיון עבודה ממשלתי לביצוע עבודות חשמל לרבות עובדיו האחראים במקום ויפעיל מנהל עבודה מוסמך.
2. למרות כל האמור לעיל, לדרישות המפקח, יפרק, יתקן, יחליף הקבלן - על חשבונו הוא - כל אביזר או חלק אחר במערכת

שלדעת המפקח אינו מתאים לדרישות הנ"ל. הקבלן לא יכסה שום חלק של המלאכה לפני שנבדקה ע"י המפקח וכן יהא הקבלן אחראי להגנת מלאכתו ולתיקון כל נזק שנגרם - על-חשבונו.

3. במקרה של אי-התאמה בין תאור המלאכה או בין תכניות הבנין והריהוט לבין תכניות המערכות הנ"ל, על הקבלן להעיר על כך את תשומת ליבו של המהנדס לפני ההוצאה לפועל של כל מלאכה או חלק ממנו. הזכות לתיקון הסתירות והטעויות תהיה בידי המפקח והקבלן מתחייב לנהוג בהתאם לתיקונים.

#### **תכניות עבודה**

קבלן יכין תכניות עבודה ממוחשבות לפני ביצוע אישור מתכנן ומנהל הפרויקט כמו: לוחות חשמל, תכניות עמדה ציוד בחדרי חשמל, גנרטור, ת"ט, גילוי אש, כריזת חרום, רישומים למערכת בקרה, כריזה, גילוי אש ויגיש חומר לאישור בשני העתקים מודפסים ובאופן דיגיטלי לפי דרישת מנהל הפרויקט / מתכנן.

#### **עדיפות תכניות**

בכל מקרה של סתירה בין תכניות המערכות הכלולות בפרק זה ו/או הקונסטרוקציה ו/או האדריכלות ו/או אינסטלציה מכנית, על הקבלן להסב תשומת ליבו של המפקח ולקבל את החלטתו לפי איזו תכנית לפעול. אולם בכל מקרה עדיפות התכניות האדריכליות על יתר התכניות, ובכל פעולה של הקבלן בהתאם לאיזו שהיא מהתכניות ובניגוד לתכניות פרטי אדריכלות - יחולו כל הוצאות התיקון והנזק על חשבון הקבלן.

#### **אישור הרשויות**

מאחר ומתקניו ומערכותיו של הקבלן בהתאם לפרק זה כפופים לאישור הרשויות הבאות: חברת החשמל וחברת "הבזק" ומכון התקנים, עליו לקחת בחשבון במחיריו כי עליו יהא לטפל בקבלת אישור מהרשויות הנ"ל לגבי כל מערכותיו וכי כל שינוי ותיקון אשר יידרש על ידו, יהא על חשבון הקבלן. יש לראות את האישור הנ"ל כתנאי לסיום עבודת הקבלן, וזאת מבלי לפגוע בכלליות האמור לעיל, ופרק המוקדמות למפרט זה וביתר מסמכי החוזה.

#### **התוויה וסימון**

על הקבלן לספק את כל האנשים, מכשירי המדידה וכלי העזר הדרושים לסימון. יש לסמן את כל חלקי המתקן בדיוק רב על מנת להבטיח הוצאה לפועל נבונה ומדויקת. אסור להתחיל בעבודה לפני שהמפקח אישר את כל הסימון, אולם הקבלן אחראי יחיד לכל אי-דיוק או אי-התאמה לתכניות. עליו לפרק ולהתקין מחדש, או לתקן על חשבונו כל חלק שיבצע לפי סימון בלתי נכון. הסימון לעיל כולל גם סימון לעבודות הקשורות למערכות אלו ומבוצעות ע"י קבלנים אחרים של הבניין הזה, והכלולות במחירי היחידה של פרק זה ולא תשולמנה בנפרד.

#### **פועלים והנהלת עבודה**

איכות העבודה תהיה מטיב מעולה ולשם כך יעסיק הקבלן עובדים מסוגים מתאימים הקבלן מתחייב להעסיק על חשבונו מנהל עבודה מיוחד לעבודות הכלולות במפרט זה, מומחה לעבודות חשמל ובעל רשיון הנזכר לעיל (באישור המפקח), שימצא קבוע במקום העבודה, יפקח על העבודות ויקבל הוראות מאת המפקח.

ההוראות שתנתנה ע"י המפקח למנהלי העבודה של המערכות האלו, יחשבו כאילו ניתנו לקבלן.

הקבלן לא יחליף את מנהלי העבודה בלי אישור המפקח. במקרה ואחר מינויו, ימצא המפקח שמנהל העבודה אינו מתנהג כראוי, או שאינו מתאים לתפקידו, הקבלן ירחיק אותו ממקום העבודה וימנה אחר במקומו באישור המפקח. מנהל העבודה יהיה מצויד בכל עת בטופס של התיאור הטכני, כתב כמויות וסט מלא של תכניות הבניין, בכל המלאכות ושל כל המתכננים.

הקבלן מתחייב להעסיק עובדים מקצועיים מעולים ומנוסים במספר הדרוש, לשם קידום העבודה בקצב הדרוש.

על הקבלן לפטר, לפי דרישות המהנדס המפקח, כל אדם אשר לדעתו של המפקח אינו מומחה או שאינו מתנהג כראוי.

#### **דוגמאות, דגימות ובדיקות**

הקבלן יכין לאישורו של המפקח דגימות ודוגמאות של חומרים, פרטי ציוד מערכות ומלאכות במספר ובצורה שייקבע ע"י המפקח.

הדוגמא המאושרת תשמר ברשותו של המפקח וכל החומרים, הציוד, המערכות, והמלאכות שייעשו ויסופקו ע"י הקבלן יתאימו מכל הבחינות בהתאמה מלאה לדוגמא שאושרה, תספקה, תיקון ושינוי כל הדוגמאות תעשה ע"י הקבלן ללא כל תשלום.

המפקח רשאי לצוות על בדיקת החומר ומלאכה שתיראנה כנחוצה כדי להבטיח את איכותם הטובה של החומרים ופרטי הציוד בהתאם לנדרש, והקבלן יגיש למפקח ללא כל תשלום את כל העזרה הדרושה לכך בחומרים ובעבודה. הוצאות הבדיקות חלות על הקבלן.

#### **חציבה וסיתות**

על הקבלן לכלול במחירו את כל עבודות הסיתות והחציבה על כל סוגיהן שיצטרך להן בביצוע עבודתו. כמו כן יכללו העבודות את סתימתם של כל החורים והחריצים בבטון ו/או במלט צמנט בהרכב לפי הוראות המפקח. מעל כל חריץ בו עוברים 2 צנורות 16 מ"מ או יותר יתקין הקבלן כיסוי רשת מתוחה 900 גרם אשר תחוזק לקיר ו/או לתקרה וכו', ב-12 ס"מ מכל צד.

בחריצים שרוחבם קטן מ-8 ס"מ נטו (רוחב החריץ), יותר השימוש ברשת לולים "3/4 במידת כיסוי כני"ל.

#### **עודפי והספקת חומרים**

אין המזמין מתחייב לספק לקבלן כל חומרים, אביזרים, כלי עבודה, וחמרי עזר. אין המזמין מתחייב לקנות או לרכוש מהקבלן כל עודפי ציוד, חומרים וכן מתקנים שיישארו בידי הקבלן בסיום העבודה.

#### **תליות וחיזוקים**

העבודות הקשורות בביצוע האביזרים של תליות וחיזוקים, הן לצנרת משותפת והן בשיתוף עם צנרת אחרת ע"י קבלנים אחרים והן גופים, אביזרים וצינורות בודדים, כלולות כולן במחירי היחידה של כתב הכמויות להלן, לרבות עבודות מסגרות, חיזוק, ביטון, צבע יסוד וצבע סופי וכל חומרי ועבודות העזר.

#### **אישור ציוד, אביזרים ומערכות**

1. עבור כל הפריטים, הציוד והמערכות שהינם מסוג סטנדרטי למערכות חשמל ותקשורת יגיש הקבלן דוגמאות לני"ל ו/או את פרטי הציוד, כולל שם היצרן הטיפוס, כל הנתונים המכניים

והחשמליים, עבודות גמר, אופן ההרכבה, מפרט טכני מלא - הכל לפי דרישת המפקח 42- העתקים.  
 כל החומר הנ"ל יוגש למפקח בליווי מכתב הסבר שיפרט את רשימת הציוד הנ"ל המוצע, מיקומו בבנין, סעיפי החוזה המתייחסים אליו וכל זאת יוגש לאישור המפקח לפחות 3 שבועות לפני מועד האישור הנדרש.  
 פסל המפקח את הציוד או חלקו, יגיש הקבלן את האמור לעיל לגבי ציוד אלטרנטיבי, הכל כאמור לעיל, עד לקבלת אישור המפקח.  
 לגבי ציוד כנ"ל, כפוף לאישור חברת החשמל ו/או חברת "הבזק" יגיש הקבלן העתק תעודה המאשרת כי הציוד הנ"ל מותאם לדרישות הרשויות הנ"ל.

2. לגבי קונזולים, שלות, תליות, תמיכות, קופסאות משותפות, ארגזים וכו' יגיש הקבלן את דוגמאותיהם והצורה המוצעת לחיבורם למבנה ולאביזרים במועד כאמור לעיל בפסקה א' לאישור המפקח ויבצע את כל השינויים הנדרשים על ידו עד לאישורם הסופי ע"י המפקח.  
 בכל השאלות של הרכבה, חיבור, חיזוק, תליות לציוד וכו'- למבנה, יהיה המפקח הפוסק היחידי לגבי צורת חיבור והרכבה ואופן ביצועם לרבות סיתות, קידוח, ריתוך, הרכבה ביציקה, חבר ברגי "פיליפס", "וקו", סמכים קבועים וכו'.

#### **בדיקות והרצה**

על הקבלן לבדוק את כל המתקנים והמערכות בפרקי המשנה הבאים בהתאם להוראות המפקח, לתיאור המפרט להלן, ולתכניות הלוטות. הבדיקות תהיינה חלקיות ובהתאם להתקדמות העבודה ועד לבדיקה הסופית עם השלמת המתקן והכנתו למסירה.  
 עם סיום כל עבודה ובגמר כל העבודה יש לווסת את כל הציוד האוטומטי והאחר לפעולה תקינה- פעולות הוויסות, הכיוון והשרות תמשכנה במשך כל תקופת האחריות שהינה לגבי המתקן הזה, שנה מיום השלמת הבניין ומסירתו הסופית ע"י הקבלן (בשלמותו).

#### **תכניות עדות וסימון**

הכול יבוצע לפי נספח אחזקה במסמך ב1.

#### **הוראות אחזקה**

ראה ההוראות בנספח אחזקה במסמך ב1.

### **08.02 אינסטלציה חשמלית:**

#### **08.02.01 צינורות (כללי):**

- א. הצינורות על כל סוגיהם יהיו חדשים, מתאימים לדרישה, חופשיים מכל פגם וללא סדקים, חורים, כיפופים ופגיעות מכל סוג שהוא.
- ב. במהלך העבודה יש לקבוע פקקים בקצוות הצינור למניעת חדירת לכלוך או פסולת או כל חומר לתוכם במהלך הביצוע.
- ג. כל הצינורות הגלויים בין הפלסטיים ובין המתכת, יהיו בצבעים שונים בהתאם לתפקידם במערכות.
- ד. כל הצינורות יורכבו שבתוכם חוטי השחלה מניילון בחתך מתאים עד  $(\emptyset 23 - 3$  מ"מ, מעל  $\emptyset 23 - 8$  מ"מ).

#### **08.02.02 הצנרת בבטונים:**

- א. גם אם לא צוין במפורש בתכנית המתקן החשמלי, אחראי הקבלן שכל חלקי המבנה העשויים בטון כגון: קירות, תקרות, קורות, עמודים, חגורות וכו'

תבוצענה עבודות ההכנה לפני יציקת הבטון ע"י הנחת צינורות פלסטיים או צינורות פלדה, כולל קופסאות וכל ההכנות הנדרשות למערכות.

**08.02.03 צינורות פלסטיים גמישים כבדים:**

- א. בהנחת הצינורות במחיצות, יש להקפיד על הנחתם בקווים ישרים.
- ב. צינורות המונחים ברצפות, יש לחזק בכל 2 מטר בחיזוק טיט צמנט 3:1.
- ג. אין להתקין צינורות במרחק הקטן מ-10 ס"מ מצינורות מים חמים. כמו כן יש להתקין שרוול לצינור בכל מקום בו עובר תפר התפשטות.
- ד. גמר כל הצינורות יהיה בתיבות לרבות תיבות מעבר ההסתעפויות המשותפות המתוארות להלן. כל התיבות בהתאם לתיאורן הנכללות במחיר הצינורות.
- ה. הצינורות יהיו בצבעים שונים (חשמל - ירוק, תקשורת שחורה - כחול, תקשורת אדומה - אדום, גילוי אש ועשן - אדום, מתח נמוך - צהוב, חוּזי - לבן).
- ו. כל הצינורות יהיו מטיפוס בלתי דליק כבה מעצמו (פ"נ).

**08.02.04 צינורות משוריינים:**

- א. קצוות הצינורות יצוידו בתרמילי פליז מתברגים. התברגות יצופו במינימום לפי הברגות הצינורות.
- ב. כל הצינורות יהיו צבועים בצבע מגן וכן בצבע שמן סופי 2- שכבות בגוון אשר יקבע ע"י המפקח.
- ג. הצינורות במילוי הריצוף יצבעו ב-"אספלט" להגנה.
- ד. הצינורות הגלויים יהיו מחוזקים לקירות בשלות מאושרות ע"י המהנדס.
- ה. מחיר הצינורות יכללו גם את הארקתם בכל המקומות הדרושים.
- ו. כל אביזרי הצינורות כגון קשתות, מעברים וכו', יכללו במחיר הצינור ולא ימדדו בנפרד.

08.02.05 צינורות מים לחשמל יהיו כולם צינורות מגולוונים לפי תקן 103 דרגה ג' ויחוברו בהברגה אטומה לרבות כל הספחים המתאימים ו/או בריתוך בחשמל בשימוש אלקטרודה מיוחדת תוצרת "זיקה" או שווה ערך.

**08.02.06 תיבות:**

- א. כל התיבות תחזקנה במקומותיהן בפני עצמן ולא תהיינה תלויות על הצינורות המחוברים אליהם.
- ב. קופסאות גדולות תקבלנה דלת (עם צירים ומנעול) מפח כפוף, בעובי 2 מ"מ.
- ג. המכסים יהיו מפח כנ"ל, גדול ב-1 ס"מ מכל צד משטח הקופסאות, ולכל תיבה יחובר מכסה נפרד.
- ד. לא יותר מכסה אחד לכמה תיבות.
- ה. המפקח יקבע אם והיכן יש להשתמש בקופסאות מעבר משותפות, והוא יקבע את מידותיהם ופרטי הוצאתם לפועל.

**08.02.07 תעלות וסולמות**

**1. סולמות כבלים מתכתיים**

- א. סולמות הכבלים יהיו מגולוונים בטבילה באבץ חס בעובי 90 מיקרון לפחות, מבוצעים לפי סטנדרט כדוגמת "נאור" או ש"ע מפרופילי דופן 45/30 מ"מ מנוקב פעמיים ושלבים כל 40 ס"מ מפרופילים 40/15 מ"מ נקוב גם כן.
- ב. כל חלקי הסולמות יחזקו על ידי ברגים בלבד, מגולוונים עם מחברים פנימיים לחלקי הסולם. רוחב הסולם לכבלים לא יעלה על 60 ס"מ. במקום שנדרש רוחב גדול יותר יותקן/יורכב הסולם מסולמות זה ליד זה עד לרוחב הכולל.
- ג. לסולמות יהיו תמיכות מלמטה מקונסטרוקציה מרוחקת, כשהם מותקנים לאורך קירות בניה (לא קירות גבס), ותלויות מהתקרה על ידי פרופילים מקצועיים מגולוונים כשהם מותקנים רחוק מהקירות. אורך פרופילי החיזוק כ- 100 ס"מ.
- ד. הסולמות יהיו בנויים לעומס כבלים של 100 ק"ג למטר אורך. פניות ושינויי מפלס בסולמות יבוצע בדירוג בלבד.

ד. במידה וסולמות הכבלים יותקנו בצורה אנכית מן הרצפה אל התקרה הם יכוסו ע"י פח מגן מגולוון ומכופף בעובי 1.5 מ"מ לפחות להגנה על הכבלים כמפורט בתכניות.

#### תעלות רשת פלדה

2. תעלות רשת תהיינה עשויות ממוטות פלדה מגולוונות בעובי 90 מיקרון לפחות, כאשר כל מוט הינו בקוטר 5 מ"מ. המרחקים בין המוטות לא יעלו על 50 מ"מ זה מזה. חיזוק התעלות אל קירות ותקרות ייעשה כמפורט לגבי סולמות כבלים.

כל תעלות רשת יהיו עמוקות 8.5 ס"מ לפחות ויהיו בנויות לשאת עומס מירבי עד 100 ק"ג למטר אורך עם תמיכת זרועות מתכת.

#### תעלות פח סגורות

3. א. התעלות תהיינה עשויות מפח בעובי 1.5 מ"מ עם מכסים הנסגרים באמצעות טפסים מתכתיים סיבוביים משני צידי המכסים, במרחקים מקסימליים של 20 ס"מ ביניהם.

ב. כל חלקי התעלות מצופים באבץ חס בעובי 90 מיקרון לפחות. התעלות יכללו את הכיפופים והזוויות הדרושות, מגיני גומי בפינות החדות הפנימיות וביציאת הכבלים.

ג. התעלה תהיה מפח מלא או מחורץ כפי שיצוין בכתב הכמויות. אם התעלה תהיה מדגם מחורץ שטח החירור יהיה לפי התקן (15% ÷ 30%).

ד. הכבלים בתוך התעלה יחוזקו לפרופילים המתכתיים שהוכנו לכך מראש על ידי יצרן התעלות. חיזוקים אלו עשויים פרופילים מגולוונים יהיו במרחקים קצובים שאינם עולים על 1 מטר.

ה. תעלות חשמל בכלל ותעלות עבור כבלי חברת חשמל בפרט יבוצעו לפי תקן בינלאומי IEC 6537, 2001, ותקן ישראלי בהכנה. עבור תעלות ח"ח הקבלן יגיש הצהרה בכתב המאשרת את הנ"ל.

#### תעלות פח סגורות לכבלי חשמל מתח גבוה

4. א. התעלות תהיינה עשויות מפח בעובי 1.5 מ"מ עם מכסים הנסגרים באמצעות טפסים מתכתיים סיבוביים משני צידי המכסים, במרחקים מקסימליים של 20 ס"מ ביניהם.

ב. כל חלקי התעלות מצופים באבץ חס בעובי 90 מיקרון לפחות. התעלות יכללו את הכיפופים והזוויות הדרושות, מגיני גומי בפינות החדות הפנימיות וביציאת הכבלים.

ג. תעלות שמכילות כבלים מתח גבוה יסומנו עם סימון מזהה בצבע אדום במרחקים קצובים שלא יעלו על 1.5 מטר בכתובת המזהה כבל מתח גבוה.

ד. הכבלים בתוך התעלה יחוזקו לפרופילים המתכתיים שהוכנו לכך מראש על ידי יצרן התעלות. חיזוקים אלו עשויים פרופילים מגולוונים יהיו במרחקים קצובים שאינם עולים על 1 מטר.

#### תעלות וסולמות עבור כבלים חסיני אש

5. א. התעלות יהיו בעלות תקן DIN4102/12 כנדרש על פי חוק החשמל.

ב. כל קשירות הכבלים אליהם יעשה ע"י מחזיקי כבלים בעלי תקן DIN4102/12 כנדרש על פי חוק החשמל.

#### אמצעי חיבור הארקה בתעלות וסולמות כבלים

6. בכל התעלות וסולמות הכבלים ימצא בכל קטע בורג הארקה תקני 3/8 אינץ'

מצופה בקדמיום, כולל אום, דיסקית מפליז ודיסקית קפיצית לצורך חיבור נעל כבל מאריק.

**08.02.08 תעלות מתכת RFI סגורות עם מכסים עבור כבלים**

- א. מבנה התעלה והחיבורים בין חלקיה והמכסים ייעשו כדלהלן על מנת לענות על הרציפות החשמלית הנדרשת מתעלה סגורה בעלת "אטימות" אלקטרומגנטית מסוימת, המגינה מפני RFI.
1. התעלה תהיה סגורה, עשויה מפח מגולוון בעובי 0.8 מ"מ לפחות.
  2. בין חלקי התעלה, בינה למכסים ובין המכסים, תהיה חפיפה של לפחות 3 ס"מ והסגירה תהיה בין שני משטחים ישרים היוצרים מוליכות חשמלית מקסימלית ורציפה בין החלקים.
  3. הרציפות החשמלית בין מרכיבי התעלה תהיה בהתנגדות מקסימלית של 2 מילי אום לכל נקודת חיבור, כאשר המדידה בנקודות החיבור כמדידת ז"י, ע"י שני בחונים שהמרחק המינימלי ביניהם הוא 2 ס"מ. יוקפד במיוחד כי צביעה עליונה לתעלה (במידה ותבוצע) תעשה באופן שלא תפגע ברציפות חשמלית זו.
  4. בכל מקרה יובטח כי יהיה ציפוי מוליך מתאים לדרישות הנ"ל בנקודות המגע שבין המכסים לגוף ובין חלקי התעלה.
  5. גוף התעלה יחובר להארקה אלקטרונית במבנה. יש לחברת התעלה להארקה אלקטרונית במבנה. יש לחבר התעלה להארקה אלקטרונית ייעודית וכן לנתק את הרציפות החשמלית של התעלה (חתך התעלה במרווח של 2 ס"מ) ולחבר את המשך התעלה להארקה אלקטרונית ייעודית ככל הניתן קרוב לנקודת השוואת הפוטנציאלים. במקרים מסוימים (התקנת התעלות ע"י קירות בטון מזוין את על מצע מוליך) תבודדנה התעלות מהקירות. הבידוד יכול להיעשות ע"י בידוד התעלה מהתומכים, או בידוד התומך מהקיר ואי-הצמדת התעלה לקירות.
- ב. סגירת מכסים לגוף התעלה ע"י ברגים משני צידי המכסה, במרווחים מקסימליים של 20 ס"מ בין הברגים.
1. בצירים ראשיים של תעלות שיפורטו במסגרת העבודה יותקנו ברגי "ביונט" או סוגרים אחרים, המאפשרים פתיחה וסגירה בתכיפות גבוהה.
  2. בנוסף, במרווחים קבועים של 1 מ' יותקנו סרטי מתכת גמישים בין המכסה לגוף התעלה (גם מעין ציר).
  3. אורך מקסימלי ליחידה מכסה לא יעלה על 2 מ'.
- ג. סגירה בין חלקי התעלה תהיה ע"י חפירה כנ"ל ו"תפרי" של ברגים/ניטים במרווחים מקסימליים של 5 ס"מ.
- ד. בתעלות יותקנו מינימום פתחים בהתאם למתחייב מתוכנית התקשורת, לכניסה ויציאת כבלים בלבד. הפתחים ייעשו ע"י צינור "0.5/1/1.5 או תעלה או פתח כהכנה להתחברות ע"י שרוול לסיכוך ובורג חיבור בצידו.
- ה. חיבור התעלה להארקה ייעשה ע"י כבל הארקה מתאים כך שהתנגדות בין התעלה לפס הארקה בנקודת החיבור לא תעלה על 2 מילי-אום.
1. החיבור יהיה להארקה אלקטרונית של המתקן כמוגדר בפרק 08.
  2. יש לנתק רציפות החשמלית בין קטע התעלה שבתוך חדר והמשך שמחוצה לו ע"י מרווח של כ- 5 ס"מ בין הקטעים בכניסה לחדר. קטע התעלה שבתוך החדר יחובר לפס הארקה של החדר וקטע החיצוני להארקה האלקטרונית שמחוץ לחדר.
  3. לצורך חיבור יותקנו בכל תעלה בורגי הארקה "3/8" מצופה קדמיום.
- ו. דגשים
1. פתיחת החורים בתעלות כמו חיבורן וחיתוכן הסופי נעשית באתר בעת ההרכבה.

- יש לוודא כיסוי כל פגיעה בגלבוץ ע"י ציפוי שיבטיח מניעת קורוזיה במקום הפגיעה והמשך הרציפות החשמלית הנדרשת.
2. ע"מ להבטיח ציפוי מוליך טוב בקצוות שבין החלקים כמפורט לעיל, ומינימום עיוותים בפח, מומלץ לבצע הגלבוץ ע"י ציפוי אבץ אלקטרוליטי לאחר הכנה וכיפוף הפחים.
3. יש לשמור על עיקרון רציפות והארקת התעלות כנדרש בקירות בהם קיימת סבירות כלשהי כי ברגים או יתדות של החיזוקים / תמיכות הקובעים את התעלות לקירות המבנה עלולים ליצור מגע חשמלי עם חלקי ברזל וזיון שבקירות, ולהוות בכך נקודות הארקה נוספות לתעלה - נדרש לבדוד את התעלה מהקירות. הבידוד יכול להיעשות ע"י בידוד התעלה מהתומכים, או בידוד התומך מהקיר ואי-הצמדת התעלה לקירות.
- ז. התעלות תמלאנה אחר התפקודים הרגילים הנדרשים ממובילי כבלים, קרי :
1. תכנון התעלות והחיבורים לאפשר הנחת כבלים.
  2. רוחב התעלות ופניות אופקיות או אנכיות יהיו בהתאם לסוג וכמות הכבלים המתוכנן ויאפשרו כיפוף נאות לכל הכבלים בתעלה.
  3. התעלות יהיו בד"כ במידות קרובות לסטנדרטים המקובלים (4X6, 6X15, 7X30, 12X60 וכו'), בד"כ בתנוחה אופקית לרצפה (ע"ג מתלים).
  4. במקרה בו מונחת התעלה והמכסה נפתח הצידה יש להתקין בתוך התעלה ווים לתמיכת הכבלים במרווחים מקסימליים של 25 ס"מ. כמות הווים בהתאמה לרוחב התעלה אחד לכל 10 ס"מ. גובה הוו 6 ס"מ. עומסי התעלות יתוכננו בהתאם לכמות הכבלים המתוכננת בד"כ עד כ- 4, 8, 30, 60 ק"ג למטר (בהתאמה לני"ל).
  5. בתעלות הגדולות יידרש, בד"כ, אפשרות נשיאת אדם ממוצע, ללא עיוות מעל 5%.

#### 08.02.09 חוטים :

- א. יהיו חוטי נחושת מבודד פי.וי.סי. בצבעים תקינים.
- ב. השחלת החוטים תעשה לאחר גמר הנחת הצינורות ולאחר התייבשות הטיח.
- ג. כל החיבורים של החוטים יבוצעו בתיבות הסתעפות או יציאה בלבד והם יעשו אך ורק בעזרת מהדק תותב בקליט או חרסינה.
- ד. חוטים העוברים דרך תיבות הסתעפות משותפות, כמו כן קצוות החוטים בכניסתם ללוחות, יכוסו בכל אורכם בצינורות פלסטיים מתאימים.
- ה. לחוטים מעל 16 ממ"ר יש להלחים נעלי כבל מתאימות ולחברן ע"י בורגי פליז עם דיסקיות קפיציות ובידוד.

#### 08.02.10 כבלים :

- א. סוג הכבלים
1. כל הכבלים יהיו עשויים מוליכים שזורים עגולים מנחושת. לא יורשה להשתמש בכבלים סקטוריאליים. הכבלים יהיו טרמופלסטיים מנחושת מטיפוס N2XY או אלומיניום מטיפוס NA2XY (XLPE) מסוג FR דוחה להבה וכבה מאליו לפי תקן ישראל 728 או לפי תקן IEC 332/1 : 79. כל הכבלים יהיו עם חתך גידים זהה. הבידוד של כל הכבלים יהיה למתח עד 1000 וולט שלפי התקן VDE0772.
  2. תוצרת ויצרן הכבלים יהיה בעל תו תקן ישראלי או בין לאומי המקובל ע"י חברת החשמל ויש לו אישור מתאים ממכון התקנים.

#### ב. כבלים חסיני אש FIER RESISTANT

- כבלים המיועדים למערכות הפועלות בחרום בעת כיבוי אש יהיו מסוג חסין אש כמצוין בתכניות ויעמוד בתקן הבין-לאומי. וכנדרש על פי התקנות ורשות כבוי אש.
- IEC 331 במשך 3 שעות - בטמפרטורה של 750° צלסיוס כמו כן הכבלים יעמדו בתקנים האחרים כגון :
- |           |   |          |
|-----------|---|----------|
| תקן צרפתי | - | NFC32070 |
| תקן גרמני | - | VDE0266  |

תקן אמריקאי - IEEE383.  
 כבלים חסיני אש יותקנו בתוך תעלות נפרדות בעלות תקן DIN4102/12 ולא משותפות לכבלים רגילים.  
 כבלים חסיני אש יחוזקו ע"י חבקי מתכת תקינים ולא פלסטיים כמוגדר בתקן  
 DIN4102/12  
 הכבלים יהיו משני סוגים  
 עמידים 90 דקות E90 / NHXHFE180  
 עמידים 30 דקות E30 / NHXHFE180  
 ויעמדו בתקן DIN4102/12

#### 08.02.11 הנחת כבלים

- א. הכבלים יפרסו ויונחו על גבי תעלות וסולמות. כבלים כבדים יונחו על גבי מתקן של גלגלות לצורך גרירה. בשום מקרה אין לגרור כבלים בתוך המבנה או מחוץ למבנה בכדי למנוע פגיה אפשרית במעטה הכבל.
- ב. יש לסמן הכבלים ע"י תגי זיהוי פלסטיים עם כתובת בדיו טכנית בלתי מחיקה ו/או ע"י שלטי סנדוויץ' חרוט. הסימון יבוצע בקצוות הכבלים, בתאי הביקורת, תפניות וכו', כמפורט בסעיף 08.02 של המפרט הסטנדרטי לעבודות חשמל.
- ג. מודגש בזאת כי יש להנחות את הקבלן להקפיד לבצע מרווחים בין כבלי הכוח בחדן 10X5 ממ"ר ומעלה של לפחות קוטר אחד בין כבלי הכוח, וזאת על-מנת לאפשר אוורור מתאים לכבלים בכפוף לחוק החשמל.
- ד. כל הכבלים מכל הסוגים יהיו רציפים במידת האפשר מקצה ועד קצה ללא קטעי ביניים באמצעות מופות או מחברים אחרים.  
 באף מקרה לא יתקבלו הנחות או התקנות כבלים בלתי רציפות שבאמצעות מופות או מחברים אחרים.  
 הקבלן מתחייב להחליף כל קטע של כבל פגום כנ"ל.
- ה. חיזוק הכבלים לתעלות רשת ולפרופילים המחורצים של הסולמות יבוצע באמצעות חבקי קשירה מתכתיים מצופים בניילון שלפי סטנדרט של חב' "אטקה" מתוצרת חב' CRITCHLEY.  
 החיזוקים של הכבלים בתעלות ובסולמות יבוצעו במרחקים קצובים שאינם עולים על 1.0 מטר.
- ו. השחלת הכבלים בתוך מוביל מצינור  
 הכבלים יפרסו, ימדדו ויונחו על גבי מתקן של גלגלות לצורך גרירה.  
 בשום מקרה אין לגרור את הכבלים על גבי הכביש או על גבי האדמה בכדי למנוע פגיעה אפשרית במעטה של הכבל.  
 על קצוות הכבלים תותקן גרב עשויה רשת מתכתית מתכווצת ובאמצעות לולאה בקצה הגרב, ימשכו הכבלים פנימה לתוך המוביל.  
 על קצוות הכבלים תותקן גרב עשויה רשת מתכתית מתכווצת ובאמצעות לולאה בקצה הגרב, ימשכו הכבלים פנימה לתוך המוביל.  
 כל הכבלים ימרחו עם שמן סמיך או גריוז על מנת לאפשר השחלה קלה ולמנוע פגיעה במעטה החיצון של הכבלים.
- ז. פיקוח ואישור ביצוע התקנות כבלים  
 כל עבודות הנחת כבלים ע"י תעלות, סולמות והשחלת הכבלים בתוך מובילים מצינורות, מחייבת את נוכחות המפקח למתן אישור לביצוע בעת פריסה וביצוע עבודות ההתקנה, ע"י הקבלן.  
 פגיעה בכבל עקב ביצוע לא תקין או רשלני של היש להבהיר ולהגדיר שבמקרה זה יחויב הקבלן בהחלפת הכבל הפגוע בכבל חדש מקצה ועד קצה ועל חשבונו.  
 לא יתקבלו כבלים מתוקנים בכל צורה שהיא.

#### 08.02.12 סימון ושילוט :

- א. כל המתקנים והאביזרים יצוידו בלוחות אזהרה מפני חשמל בגודל ובצורה שיקבע ע"י המפקח.
- ב. השילוט כלול במחירי היחידה ולא ישולם בגינו בנפרד.

**08.02.13 מפסיקי זרם וחיבורי קיר לכח ולתקשורת:**

- א. האביזרים יותקנו בקופסאות פלסטיות מס' 55 תה"ט או בקופסאות מרובעות מתאימות לאביזרים כדוגמת גוויס, אשר תיושרנה לקו הטיח. ובמחיצות גבס בקופסאות מתאימות עם חיזוקים מתאימים.
- ב. חיבורי הקיר יורכבו לקיר ע"י שני ברגים (למנוע תלישה בעת הוצאת המזלג).
- ג. בקירות הצבועים בצבעי שמן או מצופי חרסינה או כל חומר אחר הניתן לרחיצה במים, יותקנו המפסיקים ו/או חיבורי הקיר בגובה מתאים ויהיו מוגנים בפני המים.
- ד. חיבורי קיר ברצפה כפולה יהיו מדגם CEE.
- ה. חבור קיר בחדרי תקשורת על תעלה יהיו מדגם CEE.
- ו. כל אביזר יכלול שילוט חרוט סנדוויץ'.
- ז. עמדות עבודה תבוצע בקופסאות מלבניות משולבות לחשמל ותקשורת הקופסאות יהיו מדגם חברת ע.ד.א. פלסט, או בנויים בקופסאות CIMA או ביטציינו או אחרות כפי שיפורט בכתב הכמויות.
- הקופסאות יושקעו בקירות הגבס ויחוזקו באמצעות ברגים לקונסטרוקציה המתכתית של הקירות בצורה יציבה.
- יש להגדיר לקבלן החשמל לבצע ולהתקין הכנות מתאימות באמצעות פרופילים מתכתיים בקונסטרוקציה של הקירות בעת בנייתה.
- יש להגדיר לקבלן החשמל אחריות לכל נזק שייווצר בקירות בעת התקנת קופסאות בתי התקע וכל הנזקים יתוקנו על חשבונו. מחיר כל הנ"ל כלול במחיר הקופסאות.
- קופסאות אשר תותקנה על קיר משני צדדיו יהיו בהזזת כך שלא תהינה חופפות ולא תהווה מפגע אקוסטי.
- ח. במוסך מחסנים וכו' יהיו נקודות התחברות הכוללות מפ"ז, מבטיחים בתי תקע מסוגים שונים.
- היחידות תהיינה קופסא סטנדרטית כדוגמת תוצרת ניסקו ויהיו בעלת מבנה ורמת מיגון כמפורט בכתב הכמויות.

**08.02.14 הארקה****08.02.14.1 כללי:**

- א. קבלן החשמל יבצע מערכת הארקה מבוססת על תקנות כדלקמן:
- תקנות בדבר הארקות או הגנות אחרות, מהדורה אחרונה.
  - תקנות בדבר הארקות יסוד מהדורה אחרונה.
  - תקן ישראלי לקולטי ברקים 1173 הוראות מחלקת תכנון חח"י.
  - וכן על כל חוק אשר תוקן לאחר מכן או תקנה אחרת שתתוקן תוך כדי ביצוע.
- ב. כמו כן יש להאריק כל חלקי המתכת שבמתקן כגון: מסגרות, ארגזים, קופסאות מכשירים, כל גופי התאורה הפלורסצנטיים וגופי מתכת אחרים.
- כל האלמנטים של מתקן משוריין וכד', צינורות משוריינים (או מים), תעלות, כבלים וכו', יחוברו להארקה בצד יציאתם מהלוח ותובטח רציפות הארקה בכל אורך מהלכם, כבלים משוריינים יחוברו כנ"ל.
- ג. חיבורי הארקה נעשו בברגים מיוחדים המיועדים לצורך זה בכל אביזר. כל לוח משנה יחובר בנוסף לפס השוואת פוטנציאלים מקומי, מלבד התחברות לפס הארקה בלוח ראשי של הבנין. התנגדות הארקה לא תהיה גדולה מ-1 אוהם.
- ד. את הארקה יש להכניס לתיבות משוריינות מתאימות ולסמנן.
- ה. יש להאריק גם את מתקני מתח גבוה, דיזל גנרטור לשעת חרום, UPS, ציוד תקשורת וכו'.
- ו. תבוצע גם מערכת הארקה מיוחדת לתרנים ועמודים כולל מערכת קליטת ברקים.
- ז. הקבלן יקבל את אישור מכון התקנים לביצוע המתקן, כולל ביקורות שותפות במהלך הביצוע" כול התשלומים עבור הבדיקות כלולים במחיר יחידות.

**08.02.14.2 הארקת יסוד - כללי****1. כללי**

כל מתקני הארקה יחוברו לטבעת ההארקה היסודית, שתבוצע בהתאם לתקנות שפורסמו בקובץ תקנות מס' 3854 ולתיאור הטכני הבא ולתכנויות.

המערכת כוללת טבעת מתחת ליסודות הבניין בהיקף המבנה וברשת שתי יערב בשטח המבנה.

גשרים מחברים טבעת זו עם ברזלי הזיון של העמודים ועם כל חלקי המתכת שבבניין, כגון: צינורות עולים בפיר, מסגרות המעליות, לוחות חשמל ראשיים, טרנספורמטורים, גנרטורים, מיכל דלק, פסי אפס והארקה וכו'. כל מערכת הארקה זו מותקנת ברובה בתוך יציקות הבטון של המבנה. העמודים וכד' או בתעלה מתחת ליציקת רצפה, והקבלנים העוסקים בעבודות היציקה צריכים להיות מודעים מראש לכל תכניות ההארקה וסיר העבודה המערכת בוצעה ומבוצעת ע"י אחרים.

### **ביצוע העבודות**

.2

העבודות מבוצעות בדרגת טיב מעולה ע"י בעלי מקצוע המאומנים לכך.

העבודה מבוצעת תוך הקפדה על רציפות של כל המערכת. החיבורים מהווים מעבר חשמלי טוב ביותר ועשויים תוך ניקוי קפדני שטח המגע.

הברגים והאומים מובטחים בפני פתיחה ע"י דיסקית קפיצית או שווה ערך. חיבורים בון פס אחד למשנהו הנמצאים ביציקת הבטון עשויים ע"י ריתוך ואלו הנמצאים באויר עשויים ע"י ברגים.

הריתוך עשוי בכל היקף החפיפה של הפס.

טבעת הארקה יסוד תבוצע מתחת היסודות והרשת (שתי וערב) בתוך שכבת בטון היצוק מתחת לקורות או הקירות, כך שהיא תמצא בשכבת הבטון התחתונה במבנה.

באותם מקומות שבהם קיימים עמודים או כלונסאות - מותקן בהם למפרע פס אופקי במפלס המתאים אשר ישתלב אחר כך עם הפסים אשר מתחת ליסודות.

לטבעת מתחת היסודות מחוברים מראש הפסים העולים בעמודים אי ביציקת הקיר והמשמשים מוליכים אל הגג או למתקנים השונים בקומת המרתף וכו'.

הפסים ביציקת העמודים או הקירות מותקנים במקימם בצורה דומה לברזלי הזיון, ואף קשורים לברזלי הזיון בצורה דומה.

החיבורים לברזלי זיון עשויים על ברזל אנכי העבה ביותר בעמוד, ע"י ריתוך הפס לברזל.

הריתוך ייעשה באלקטרודות מיוחדות אשר יאושרו ע"י המפקח ואשר אינן פוגעות בטיב ובתפקוד ברזל הזיון הראשי במבנה.

החיבורים לצנורות עשויים ע"י מהדקי הארקה אי ע"י ריתוך לצינור. בפיר הצינורות עשויים חיבורים לכל הצינורות. באותם מקומות שבהם מותקנים הצינורות על מסגרת אחת ואין חציצה של בידוד בין הצינור למסגרת, מספיק להתקשר אל המסגרת. קשר זה מהווה חיבור לכל הצינורות הבלתי מבודדים.

החיבורים למסגרות עשויים ע"י ברגים. כל הטבעות, מוליכי הארקה, גישורים לברזלי הזיון וחיבורים שונים עשויים פסי פלדה 4X50 מ"מ, מגולוון - אלא אם צוין אחרת בתכניות.

### **תאום עם ביצוע עבודות אחרות**

.3

העבודות של מתקני מערכת הארקה מבוצעות בזמן מתאים, תוך תאום עם עבודות החפירה, החציבה, יציקת הבטון וכד', כך שהתקנת הפסים אינה מקדימה וניזוקה ואינה מפגרת ומפריעה להמשך העבודה הסדירה של הבניין של עבודות אחרות בבנין ושל בעלי מקצוע אחרים.

בעלי מקצוע אחרים ובמיוחד אלו העוסקים ביציקה, מכירים את תכניות המערכת ומודעים להתקדמותה.

4. **פיקוח על ביצוע העבודה**  
ביצוע העבודה עשוי תוך פיקוח מלא של נציג המזמין במקום. הפיקוח אינו מסיר במאומה מאחריותו של הקבלן לביצועה התקין של העבודה.

5. **אחריות**  
הקבלן אחראי לביצועה התקין של העבודה, לאספקת כל החומרים והפריטים לרבות אלו שאינם מוזכרים בכתב הכמויות, לאספקת כל הכלים והמכשירים, מכונות עזר וסולמות וכד', לביצועה התקין של העבודה.

הקבלן ייתן את העזרה לביקורת, בדיקות ומדידות הנדרשות, ימציא תעודות המאשרות את טיב החומרים, לפי דרישה.  
הקבלן אחראי לנזקים שעלולים לנבוע מהעבודה וינקוט אמצעים מתאימים למניעתם.

הקבלן יקפיד על אמצעי הבטיחות הדרושים למניעת נזק, כגון: פגיעה מפסים בולטים, קבלת חבטת חשמל מפסים המורמים על הגג ואינם מאורקים וכד'.

6. **בדיקות**  
עם סיום ביצוע הארקה יסוד תבוצע בדיקה של מהנדס בודק מוסמך אשר ימדוד את טיב הארקה. במידה ורמת הארקה לא תעמוד בדרישות יבוצעו שיפורים עוד בשלב השלד בתאום עם המתכנן.

### **08.02.14.3 הארקה יסוד - ביצוע**

- א. **אלקטרודת הארקה ביסוד:**
1. תבוצע באמצעות ברזל עגול בקוטר 16 מ"מ רצוף, מונח בתוך יציקת הרצפה ויציקת הקורות וכמפורט בתכניות.
  2. הברזל יותקן בתחתית יציקת הרצפה או בקורה מעל יציקת הבטון הרזה, כך שתמיד ימצא שקוע ביציקה בגובה שאינו פחות מ- 5 עד 7 ס"מ מעל פני הקרקע או הכורכר המהודק.
  3. חיבור של הברזלים ביניהם עבור יצירת רציפות יבוצע באמצעות ריתוך כמפורט בהמשך. אפשרויות נוספות לחיבור הפסים ביניהם, ראה פרט בתכניות הארקה יסוד.
  4. החיבורים בין ברזל הגישורים לפלדת זיון שברצפה וביסודות יעשו במרחקים שלא יעלו על 3 מטרים בין חיבור לחיבור, כמפורט בתכניות.

### **ב. יציאות מטבעת הגישורים**

1. כל היציאות מטבעת הגישורים אל פסי השוואת הפוטנציאלים של לוחות החשמל בבנין, פירים אנכיים של כבלי חשמל בבנין, יבוצעו באמצעות שני פסי פלדה מגולוונים ורציפים בחתך 50X4 מ"מ (90 מיקרון לפחות) מסוג גלוון חם.
2. יציאות אל בורות של המעליות יבוצע כנ"ל אך באמצעות פס פלדה מגולוון אחד 50X4 מ"מ.

ג. **ביצוע וחומרים**  
מערכת הארקה תהיה מורכבת כולה מאלמנטים עשויים פס פלדה שחור ופס פלדה מגולוון כמפורט עבור היציאות מטבעת הגישורים.

- ד. גלוון  
אלמנטים העשויים פלדה מגולוונת עבור היציאות מטבעת הגישור יהיו מצופים אבץ חס בעובי של 90 מיקרון (מיקרו-מטה) לפחות (גלוון עמוק).
- ה. מוליכים
1. מידות: כל המוליכים במערכת הארקה, מגשרים או כל מוליך אחר המחבר בין תת-מערכות, יהיה עשוי פס פלדה במידות 50X4 מ"מ לפחות. כל המוליכים והמגשרים הגלויים שלא בתוך היציקה יהיו מגולוונים.
  2. התקנת פסי הולכה: הפס יותקן כך שצידו הרחב יקביל לקיר עליו נתמך או ניצב, ונתמך בצידו הצר ביציקת הרצפה או הקורה.
  3. יש להימנע ככל האפשר מכיפופים חדים של הפסים ב-90 מעלות. כל כיפוף שיעשה בפס יהיה בעל רדיוס כיפוף מינימלי ביותר בכדי למנוע מאמצים מיותרים בחומר הפלדה.
  4. רציפות: האלקטרודות תהיינה עשויות פס פלדה שחור ורציף לכל אורך ההתקנה. פסי הגישור יהיו עשויים פלס פלדה שחור ורציף כנ"ל לכל אורך ההתקנה.
- ו. ריתוך
1. ריתוך מוליכים יבוצע כמתואר בפרטי התקנה שבתכנית. קודם הריתוך יש לנקות את שטח המגע מחלודה, צבע או שומן. הריתוך של הפסים יבוצע כך ששטח החיפוי של שני המוליכים המרותכים יהיה 10 ס"מ לפחות. מוליך עגול ירוחק לאורך 100 מ"מ לפחות, בין אם הוא מרותך למוליך עגול אחר או לפס. בתום הריתוך יש להסיר את סיגי הריתוך, לנקודת גלוון שרוף במברשת פלדה, ולצבוע את מיקום הריתוך והפגיעה בגלוון בצבע עשיר באבץ. נקודות הריתוך יצבעו בחלק המרותך בצורה שיהיה כיסוי מתאים של צבע משני צידי הריתוך ובצורה שתכסה את החלקים המגולוונים במרחק של 50 מ"מ לפחות מכל צידי הקצוות של הריתוך.
  2. נקודות ביקורת של מתקן הארקה הכללי
1. בקיר החיצון של הבניין, כמסומן בתכנית, בגובה של 80 ס"מ ממפלס הסופי של האדמה, יושקעו קופסאות מתכת מגולוונות ואטומות IP67, בגודל 100X200X200 מ"מ, שיכללו בתוכם שני פסי פלדה מגולוונים 40X4 מ"מ היוצאים מטבעת הגישור של הארקה היסוד. הפסים יהיו מגושרים כמפורט בתכנית.
  2. נקודות אלו ישמשו לצורך מדידות של מוליכות והתנגדות מתקן הארקה.
- ח. יציאות לפסי השוואת פוטנציאלים של מערכות חשמל בבנין  
יציאות של הארקה יסוד תהיה כמסומן בתכנית באמצעות 2 פסי פלדה מגולוונים 40X4 מ"מ, המתחברים לפסי השוואת הפוטנציאלים. יציאות כנ"ל תהיינה במקומות כמסומן בתכנית עבור פסי הארקה בפיר של הבניין וכמו כן יהיו יציאות לגג הבניין לצורך הארקה ומגן נגד ברקים (הכנה בלבד). כל יציאה מהארקה היסוד תסומן על ידי שלט מפס מגולוון וצבוע בנוסח "הארקה יסוד", השלט ייכלל במחיר הארקה היסוד.
- הערה: כל יציאה שבאמצעות 2 פסי פלדה מגולוונים כנ"ל תהיה משני מקומות נפרדים של טבעת הגישורים.

**08.02.14.4 מתקני הארקה בתוך המבנים**

- א. הארקת משטחים מתכתיים**  
 כל המשטחים המתכתיים שבמבנים יאורקו בהתאם למפורט בתכניות ואם לא צוין אחרת יחוברו באמצעות מוליכים מנחושת בחתך שאינו פחות מ- 6 ממ"ר למוליך הארקה הראשי הקרוב או אל פס השוואת הפוטנציאלים. חתך מוליך הארקה המחבר יהיה בהתאם למפורט בתכניות ואם לא צוין אחרת חתך המוליך יהיה בהתאם לחוק החשמל 1954 בהוצאה האחרונה. בכל מקרה חתך מוליך הארקה המחבר יענה על הדרישות המינימליות שבחוק החשמל הנ"ל.
- ב. הארקת תעלות וסולמות כבלים**  
 הארקת תעלות וסולמות כבלים מכל הסוגים אם לא צוין אחרת, תבוצע באמצעות בורגי הארקה מצופים בקדמיום אשר ימצאו בשני הקצוות של כל קטע בכל קצה של תעלה ויתאימו לחיבור מעל כבל בחתך 16 ממ"ר. כל התעלות והסולמות יאורקו ביניהם בחלקים ובקטעי חיבור נפרדים ובמיוחד בשתי הקצוות הסופיים עם כבלי הארקה בחתך 16 ממ"ר מחוברים למקורות הארקה בבנין.  
 יש להבהיר לקבלן החשמל שיבדוק בנוכחות המפקח בכדי לוודא רציפות חשמלית בין קצוות של המוביל מתעלה.
- ג. הארקה לצנרת מים מתכתית**  
 יש להנחות על ביצוע חיבור בין פס השוואת פוטנציאלים ראשי שבחדרי חשמל ראשיים מ"י לבין צינור מים מתכתי בקוטר מינימלי של 3" ע"י מוליך נחושת בחתך 95 ממ"ר, כולל שלט הארקה מטיפוס כבד ושלט אזהרה "זהירות הארקה - לא לפרק".
- ד. הארקת השיטה**  
 יציאות נפרדות באמצעות מוליכי נחושת מבודדים ב-PVC או XLPE כמסומן בתכניות, יאורקו בנקודה אחת בפס השוואת הפוטנציאלים כ"א מהאלמנטים הבאים:  
 1. נקודת האפס של הטרנספורמטורים.  
 2. נקודת האפס של הגנרטורים.  
 3. נקודות אפס של מערכות אל-פסק.  
 אל רשת ההארקה יאורקו באמצעות מוליכי נחושת מבודדים ב-PVC. גם מסדרי מ"ג, גוף השנאים, לוחות מ"ג, תעלות כבלים וכל שאר החלקים המתכתיים של המתקן.
- ה. פסי השוואת פוטנציאלים**  
 1. פסי השוואת הפוטנציאלים יבוצעו ליד כל לוח חשמל ראשי במבנים כמפורט וכמצוין בתכנית. אל הפס חוברו שני פסי פלדה מגולוונים 4X40 ממ"מ מגולוונים הבאים מהארקת היסוד, וכן כל המערכות המתכתיות כגון:  
 צנרת מים, ביוב, גז, מיזוג אויר, תעלות וסולמות כבלים וכו' באמצעות מוליכי נחושת בחתך 16 ממ"מ מבודדים, מושחלים בצניורות הגנה בקוטר מתאים וכד'.  
 2. פס השוואת הפוטנציאלים יהיה מנחושת טהורה, ובמידות כמפורט בתכנית ובכתב הכמויות. כל פס יכיל בתוכו חורים, קידוחים עם ברגים ואומים מקדמיום, דיסקיות ודיסקיות קפיציות, הכל מפלז. הפס יחזק לקיר או ללוח באופן יציב וקבוע, באופן מבודד, עם מרווח של 4 ס"מ לפחות בינו ובין המשטח עליו הוא מותקן. פס השוואת פוטנציאלים ראשי לכל מבנה יבוצע בחדר לוח הראשי של המבנה. פס זה יחובר לכל יתר פסי השוואת הפוטנציאלים שבבנין באמצעות מוליכי נחושת מבודדים בחתך מינימלי של 120 ממ"ר.

**08.02.14.5 שיפור מערכת הארקות**

1. תבוצע ע"י הקבלן רק לאחר שיידרש ע"י המפקח ו/או המהנדס המתכנן, שיפור מערכות ההארקה השונות באמצעות אלקטרודות הארקה מלאכותיות והתחברות לפס השוואת פוטנציאלים ראשי של המבנה.
  2. יש למדוד את התנגדות ההארקה הקיימת בהתאם לסוגי ההארקות השונות וכן למדוד את ההתנגדות לאחר השיפור, עד להשגת ההתנגדות הדרושה, יש להגדיר לקבלן למסור את הנתונים הנ"ל למפקח. לא תינתן כל תוספת על כל האמור בסעיף זה.
  3. בראש האלקטרודה יבוצע מהדק הארקה אורגינלי מטיפוס כבד. עבור כבל נחושת עד 150 ממ"ר.
- גישורים בין האלקטרודות יבוצעו באמצעות מוליך נחושת מבודדות לרציף בחתך שאינו פחות מ- 95 ממ"ר.
4. **אלקטרודות הארקה**  
 במידת הצורך, לאחר מדידות הארקה, יותקנו גם אלקטרודות הארקה על-מנת להוריד את התנגדות המערכת. באופן כללי תבוצע ההארקה באופן הבא:
    - מספר מוטות פלדה עם ציפוי נחושת בשטח חתך של 150 ממ"ר כ"א, 2.5 מטר אורך, מתוצרת קופרוולד או שו"ע, יושקעו באדמה באופן שהקצה התחתית יהיה בעומק של 3 מטר לפחות, המרחק בין המוטות - 2 מטר לפחית.
    - חוט נחושת שזור בחתך של 150 ממ"ר יחבר את האלקטרודות ביניהן ובין הלוה. החיבור ייעשה ע"י בורגי נחושת ונעלי כבל מתאימות 3 דסקיות ודסקיות קפיץ, או ע"י ריתוך נחושת מתאים. נקודות החיבור אי הריתוך יהיו בחלק העליון של המוט בתוך תא ביקורת מצמנט אסבסט בקוטר של 40 ס"מ ומכסה בטון, המוט המקשר בין האלקטרודות יהיה גלוי עם כיסוי אבנים מעליו, ויוטמן בעומק של 90 ס"מ לפחות.

**08.02.14.6 קולטי ברקים :**

- א. המערכת תבוסס על הנדרש בתקן 1173.
- ב. המערכת תכלול עליית ברזל עגול ורטיקלי בקוטר 12 מ"מ לפחות מבוצע בתוך היציקה ומחובר להארקת יסוד. ברזל היחידה יסומן בצבע צהוב כל 1.0 מ'. טבעות אופקיות ע"י ברזל עגול בכל קומה. חיבור של טבעות אופקיות לקיר מסך.
- ג. בכל הקומות עד קומת קרקע (כולל) תבוצע רשת של ברזל עגול כנ"ל אשר תחובר לזיון הבניין ותחובר למוליכי הירידה.
- ד. מערכת קליטה על הגג הכוללת:
  - פס פלדה מגולבן 40/4 מקיף לבנין בגובה 1.0 מ' מתחת לקצה הגג מבוצע מתחת לציפוי.
  - פס פלדה כנ"ל גלוי מונח על המעקה.
  - רשת פסים כנ"ל מונחת על הגגות במשבצות 5.0X5.0 מ' אשר אליהם מחוברים כל חלקי המתכת בגג.
  - על הגגות העליונים תבוצע מערכת כמתואר בסעיפים כנ"ל.
  - תורן אנטנה יאורק לפסי הקליטה על הגגות העליונים.
  - במקרה של חדירות חלקי הקולט דרך אלמנטי גמר, ידאג הקבלן לאטום החדירות בפני חדירת מים.

הקבלן יקבל את אישור מכון התקנים לביצוע המתקן, כולל ביקורות שוטפות במהלך הביצוע.

**08.02.15 חסימות KBS במעברי צנרת וכבלים למניעת התפשטות אש ועשן**

- א. המפרט דלהלן מתייחס לאספקה והתקנה של חסימות אש KBS במעברי צנרת וכבלים (אופקיים ואנכיים) החוצים תקרות וקירות, למניעת התפשטות אש ועשן.
- ב. דרישות:
1. חוסם האש יהיה בעל עמידות אש הזזה לעמידות האש של התקרות והקירות בהם הוא יותקן.
  2. החומרים מהם מורכב חוסם האש חייבים להיבדק ע"פ תקן ישראל 755 (סיווג חומרי בניה לפי תגובותיהם בשריפה) ויסווג לפחות בדרגות הבאות:
    - התלקחות - V (חמש).
    - צפיפות עשן - 4 (ארבע).
    - עוות צורה וטפטוף - 4 (ארבע).
  3. חוסם האש חייב להיבדק ולעמוד בדרישות של לפחות אחד מהתקנים הבאים:
    - DIN 4102
    - UL 1479
    - BS 476
  4. חוסם אש המבוסס על תשתית של לוח צמר סלעים, חייב להיות מלווה באישור בדיקה של מכון התקנים הישראלי לפי תקן 751 סעיף 301 - בדיקת מידות, 3021 - בדיקת צפיפות.
  5. לחוסם האש יהיה אישור בדיקה ממעבדה מוסמכת (ראה ס"ק ג' לעיל) ובו יצוינו הפרטים הבאים:
    - מידות הפתח כפי שנבדק בחסימה אופקית ובחסימה אנכית.
    - מספר הכבלים ומגשי הכבלים שעברו דרך הפתח החסום.
    - קוטר הכבלים שנבדקו.
  6. לחוסם האש יהיה אישור בדיקת מעבדה מוסמכת (ראה ס"ק ג' לעיל) ובו תאושר התאמתו לשימוש עם: כבלי כוח, כבלי בקרה, טלפון, סיבים אופטיים, ולמגשי כבלים העשויים מפלדה, אלומיניום, פלסטיק ופיברגלס פסי צבירה מנחושת כמו גם לסוגים השונים של מעטפת כבלים כמו: PP, PE, PVC ועוד.
  7. כל מרכיבי חוסם האש חייבים להיות עמידים למים, (מחומר ABLATION ולא מחומר תופח ITUMECENT) לשינויים במזג האוויר, למזיקים, לקרינה אולטרה-סגול, לחות גבוהה ומתמשכת ולמי-ים.
  8. חוסם האש חייב להיות בעל אישורים לעמידות לאורך זמן בכימיקלים תעשייתיים אופייניים.
  9. תוחלת החיים (AGEING) של חוסם האש וציפוי הכבלים תהיה לפחות 10 שנים בישום חיצוני (OUTDOOR) ופנימי (INDOOR).
  10. חוסם האש יהיה עשוי מחומרים המאפשרים שינויים עתידיים כלומר תוספת וגריעה של כבלים בכל זמן לאחר ההתקנה הראשונית של חוסם האש.
  11. חוסם האש חייב לעבור בהצלחה את מבחן זרנוק המים (HOSE STREAM TEST).
  12. חוסם האש חייב להיות בעל אישורי בדיקה להתקנה בקירות ותקרות העשויים בטון, בלוקים וגבס.
  13. אסור שחוסם האש יפגע כתוצאה מויברציות או רעידות אדמה בעוצמות הבאות:
    - בכיוון מאונך: 0.22KN
    - בכיוון מאוזן: 5.00KN
  14. אסור שאף מרכיב ממרכיבי חוסם האש יכיל אסבסט או כל חומר רעיל אחר לבני אדם בזמן ההתקנה כמו גם בזמן שריפה.
  15. אסור שציפוי הכבלים יפגע במוליכות החשמלית של הכבלים (CURRENT - CARRING CAPACITY - AMPACITY).
  16. ציפוי הכבלים יהיה בעל אישור המוכיח את יעילותו בציפוי כבלים בודדים צמות כבלים ומגשי כבלים.

17. כבל בקוטר 12 מ"מ מצופה ניתן יהיה לכיפוף עד לקוטר של 3 ס"מ ללא היווצרות סדקים.
18. ציפוי הכבלים יתבצע, ללא צורך בניקוי ראשוני של הכבלים, באמצעות ריסוס או הברשה עד לקבלת שכבה אחידה של ציפוי לפי הוראות היצרן.
19. אינדקס החמצן של חומר הציפוי לכבלים יהיה 95 לפחות (LOI 95).

ג. ביצוע:

1. ביצוע חסימת האש יעשה ע"י חברה שהוסמכה ע"י יצרן החומר ובעלת ידע וניסיון בביצוע עבודות מסוג זה.
2. החומרים הנדרשים לביצוע העבודה יסופקו לשטח כשהם סגורים באריזתם המקורית הכוללת את שם היצרן, סוג החומר ותאריך הייצור או מספר אצווה.
3. בסיום העבודה יספק המבצע, לפי דרישה, כתב אחריות לטיב החומרים ולביצוע העבודה.

ד. מסמכים ואישורים:

1. בטרם ביצוע העבודה, על הקבלן להציג למפקח ולקבל את אישור המוקדם למסמכים ולאישורים דלהלן:
- הוראות היצרן ליישום שיטת חוסם האש.
  - מפרט טכני.
  - אישורי מכוני התקנים הבאים:
  - \* מכון התקנים הישראלי תקן 751, 755.
  - \* לפחות אחד מהתקנים הזרים הבאים UL-1479, DIN-BS-476, 4102.
  - אחריות היצרן לתוחלת החיים של החומר למשך 10 שנים לפחות.
  - אישור להולכת הזרם החשמלי בכבלים מצופים.
  - אישור להתאמת חוסם האש לסוג מעטפת וכמות הכבלים ומגשי הכבלים החוצים את המעבר.
  - אישור לשטח הפתחים המכסימלי הניתן לחסימה.
  - אישור לגמישות כבלי חשמל מצופים.
  - אישור לעמידות הציפוי במים, רטיבות וכימיקלים תעשייתיים אופייניים.
2. הצגת המסמכים והאישורים הנ"ל ואישורם ע"י המפקח אין בהם כדי להפחית מאחריותו הבלעדית של הקבלן לכל האמור לעיל.

**08.02.16 מסגרת מעבר לכבלים MCT**

א. כללי

מסגרת מיועדת למעבר אטום של כבלים וצינורות דרך קירות בכלל וקירות בטון עבור מקלטים וממ"קים בפרט.

ב. בניה

מסגרת עשויה פלדה בנויה לכמות הכבלים או הצינורות כמפורט. בתוך המסגרת משולבים מעברים אחד לכל כבל או צינור. מעברים עשויים TECRON העמיד בפני אש, גז, לחץ פיצוץ, מים וכו'. את המסגרת עצמה יוצקים לתוך קיר הבטון. למעברים אשר אינם נמצאים בשימוש יהיו סגירות מחומר TECRON. המערכת בסיום העבודה תהיה אטומה וכפופה לדרישות תקנות פיקוד העורף.

ג. תקנים בינלאומיים ודרישות טכניות

המערכת תעמוד בתקנים ובאישורים של BS476 (120 דקות אש) UL (120 דקות אש) תעמוד בלחץ 5 אטמוספרות.

**08.03 מפרט מנחה ללוחות חשמל****08.03.01 מבנה :**

- א. לוח חשמל יהיה בנוי לגישה מלפנים, אלא אם צוין אחרת. הלוח יהיה עם דלתות עומד על הארץ, ע"ג הגבהה או ריצוף או רצפת בטון וכו'.
- ב. במקרה של הזנה משנית או יותר קווי הזנה ללוח אחד, יחולק הלוח מבפנים חלוקה פיזית חשמלית לשדות השונים, בהתאם לנדרש (ושילוט בגוון שונה לשדות השונים)
- ג. כל לוח יכיל שדה מיוחד לכניסת הצינורות או הכבלים אשר יכיל פס מהדקים, פס הארקה, פס אפס ופס מחורץ לחיזוק הכבלים, התא יורכב בחלקו העליון או התחתון של הלוח בהתאם לכיוון יציאת רוב הכבלים.
- ד. לוחות ראשיים (כלליים או אזוריים) יבנו כך שפסי צבירה ימצאו בחלק העליון של הלוח וכניסות הכבלים אל מהדקים בחלק התחתון של הלוח.
- ה. לוחות עם דלתות יכללו מנעול מטיפוס יל.
- ו. לוחות המוגדרים כלוחות חרום יהיו עשויים פח פלדה או חומר בידוד קשיח, בעל דרגת התלקחות BHI (לפי DIN/VDE 0304TELL3) לפחות

**08.03.02 ביצוע לוחות - כללי :**

- א. כל הלוחות יבוצעו לפי מפרט זה, התכניות המצורפות לתקן הישראלי, חוק חשמל, כללים להתקנת לוחות / מהדורה אחרונה, דרישות חברת החשמל הישראלית ולשביעות רצונו של המפקח. כל לוח יקבל אישור המתכנן - ורק לאחר מכן יאושר לביצוע. כל מכשיר, חלק של ציוד וכו' יענה לדרישות התקן הישראלי המתאים ובהעדרו - לתקן הבריטי או הגרמני VDE או IEC - המתאימים, ויעמוד בבדיקה.
- כמו כן יתאימו לדגימות אותם החומרים ו/או לדוגמאות אותם מכשירים או אביזרים, אשר נבדקו ונמצאו כשרים לתפקידם ע"י המפקח. המפקח רשאי לדרוש שהקבלן ימציא לידו אישור בכתב על התאמת העבודה ודרישות התקנות הנ"ל, והקבלן מתחייב להמציא אישור זה באם יידרש.
- ב. הלוחות יבוצעו לפי תקן ישראלי 61439-2.
- ג. כל הציוד אשר בדעת הקבלן להשתמש בו לביצוע העבודה, טעון אישורו של המפקח לפני התחלת הביצוע, אלא אם כן ויתר המפקח בכתב על בדיקתו ואישורו של אותו ציוד, כולו או חלקו.
- ד. הלוחות על כל חלקיהם ימסרו לידי המזמינים כשהם מורכבים ומותאמים לפעולה תקינה ומושלמת בצורה אשר תשביע את רצונו של המפקח מכל הבחינות.
- ה. הלוחות יעברו ביקורת מכון התקנים.
- ו. לאחר ביצוע הלוח יזמן הקבלן את המתכנן והמפקח לבדיקת הלוח אצל יצרן הלוח (במפעל) וכולל בדיקה תחת מתח.

**08.03.03 בניית הלוחות :**

- א. הלוח יהיה מטיפוס ארונות פח.
- ב. מגענים, מבטיחים וכו', יהיו מורכבים בתוך ארונות על פסים מיוחדים הניתנים לשינוי מצבם בנקל.
- ג. ציוד הפיקוד, מנורות הסימון, מכשירי מדידה וכו' - יהיו מורכבים על גבי הדלת.
- ד. הקשר בין הדלת לארון ייעשה ע"י חוטים גמישים. מהדקים יהיו מטיפוס על מסילה (מהדקי תותב), עם שילוט ברור של מהדקי הפזה.
- ה. הציוד בלוחות יותקן ע"ג פלטות ותעלות נוחות לגישה.
- ו. לוחות עם דלתות יכללו מנעול מטיפוס יל.

ז. לוחות יותאמו למקום התקנתם.

**08.03.04 תכניות עבודה :**

- א. תרשימי החיבורים באים לציין את סידור הלוחות בצורה עקרונית בלבד".
- ב. תכניות מפורטות תעודכנה ע"י הקבלן ותוגשנה לאישור של המפקח לפני התחלת ביצוע העבודה. רק לאחר שאושרו התכניות ע"י המפקח, תוך הכנסת השינויים והתיקונים, במידה וידרשו, רשאי הקבלן לגשת לעבודה למעשה.
- ג. כל הלוחות, ארגזי החלוקה למתח רגיל ונמוך יצוידו בסכמות מלאות, לרבות ציון מספר המהדקים אליהם מתחבר כל אביזר.
- ד. הסכמות יוכנסו למעטפות פלסטיק שקוף, המורכב על הנ"ל.
- ה. כל המהדקים לרבות מתח נמוך, יהיו מסומנים בהתאם לסימון בתכניות.
- ו. הסימון יהיה מעל המהדק באופן שניתן יהיה לקוראו בנקל.

**08.03.05 שילוט הלוחות :**

- א. על הקבלן לדאוג לשילוט נכון של כל המעגלים ולהתאים את כל השלטים למצב המתקן המושלם.
- ב. השלטים יעשו מסנדוויץ' פלסטיק חרוט בפנטוגרף ויכללו במספר המעגל גם את שם המתקן וסוג המעגל וכן לפי דרישה ירכיב הקבלן סכמה מעודכנת של הלוח, תחת פלטת זכוכית על הלוח.
- ג. שלטים רגילים יהיו חרוטים לבן על רקע שחור.  
שלטי אזהרה ושלטי אזור חיוני יהיו על רקע אדום. שלטי מתח זר יהיו על רקע ירוק.
- ד. צורת השלט, גודלו וניסוחו יהיו בהתאם להנחיות האדריכל ואישור המפקח. השילוט יוצמד ללוח ע"י ברגים (כאשר בתוך הלוח, ליד כל אביזר, תוצמד פתקית פלסטית עם מספר האביזר לפי תכנית היצרן).
- ה. הכבלים ו/או החוטים הנכנסים והיוצאים מהלוחות ישולטו גיד, גיד, ע"י שילוט בר-קיימא (סרטים פלסטיים מודפסים), אשר יציין את מספרי המעגלים.

**08.03.06 פל חלקי המתכת של הלוחות יצבעו כדלקמן :**

- א. ניקוי הפחים מחלודה ע"י סלון חול או פעולה דומה.
- ב. שטיפת הפחים לצורך הסרת שומנים ע"י פוספט ברזל ולאחר מכן שטיפה במים ושטיפה בסולר.
- ג. ייבוש בעזרת אויר חם בטמפרטורה של  $100^{\circ}\text{C}$ .
- ד. איבוק הכולל התזת הצבע באקדחים אוטומטיים היורים אבקה טעונה שלילית אל עבר הפחים המאובקים כאשר הצבע הינו אפוקסי פוליאסטר וכאשר עובי הציפוי 70-90 מיקרון לפחות.
- ה. קלייה תעשה בתנור במשך 12 דקות, טמפרטורת התנור  $180^{\circ}\text{C}$ .
- ו. צבע הלוחות יהיה בגוון לפי בחירת המהנדס.  
כל הברגים יעשו בבורגי הברגה מלאה עם אומי כתר מצופי כרום. אין להשתמש בפנלים בבורגי פח.

**08.03.07 הארקה ללוחות :**

- א. הארקה תבוצע באמצעות פס הארקה מנחושת (או מהדק הארקה) מורכב על הדופן האחורי של הלוח.  
אל פס זה יחוברו כל האלמנטים שאינם טעונים זרם חשמלי.
- ב. דלתות מחוברות בצירים ללוח, יאורקו ע"י פס מנחושת שזורה וברגים מיוחדים.

**08.03.08 האביזרים בלוחות :**

- א. האביזרים השונים המתוארים בסעיפים השונים, לאביזר הלוחות, בכתב הכמויות להלן, יכללו אספקה והרכבה ללוחות של מפסקי זרם, מבטיחים, אביזרים שונים וכו' - מורכב ומחובר ללוחות, מוכנים לשימוש, כולל את כל העבודות ועבודות העזר (פסים, חוטים, מהדקים, פסי צבירה, הברגות, שלטים וכו'), לפי דוגמא המאושרת ע"י המהנדס, ובהתאם לאמור בסעיפי המפרט הזה לעיל ובכתב הכמויות להלן.

**08.03.09 מכשירי מדידה**

מכשירי המדידה המפורטים להלן בכתב הכמויות יהיו מדגם רבי מודדים SATEC. כאשר בכל הלוחות 3X160 אמפר ומעלה יותקנו רבי מודדים תוצרת SATEC מסוגים שונים, כמופיע בכתב הכמויות. כל רבי המודדים יכללו במחירם את כרטיס התקשורת להתחברות לבקרה. במקומות שונים יותקנו רבי מודדים כנ"ל גם אם הלוח יהיה קטן מ- 3X160 א'. חתך מוליכי החיבורים עבור משני הזרם לא יהיה קטן מ-4 ממ"ר. כל מוליכי החיבורים ייקשרו בצמוד ויחוזקו ע"י סרט חיזוק תבוצע הכנה למקצרי משנה זרם.

**08.03.10 מבטיחים :**

- א. המבטיחים יהיו מטיפוס H.R.C. רגיל או זעיר, אלא אם צויין אחרת
- ב. מחירם כולל את הבית לנתוך, מכסה המהווה שליפה לכל נתוך ואת הנתוך (פטרון) עצמו, ידית שליפה לכל סט של שלושה נתיכים.
- ג. המבטיחים יהיו בעלי כושר ניתוק של 50 ק"א.

**08.03.11 מבטיחים חצי אוטומטיים זעירים :**

- א. כל המבטיחים החצי אוטומטיים יהיו מתוצרת ABB, שניידר, EATON.
- ב. כל המבטיחים יתאימו להגנת המתקן בפני עומס יתר וקצר בהספק הדרוש, כמסומן בתכניות ויתאימו למעגלי תאורה רגילה, תאורה פלורסצנטית או מנועים בהתאם לסוגי המעגלים השונים, אפילו אם לא יודגש ההבדל במיוחד בכתב הכמויות להלן. דגמי B (L) או C (G).
- ג. המבטיחים יהיו עם הגבלת זרם קצר ויהיו בעלי כושר ניתוק של 10 ק"א לפחות, במתח 230 וולט לפי תקן IEC-947-2 + ת"י 745.

**08.03.12 מפסקי זרם חצי אוטומטיים תלת-פאזיים מ- 40 עד 400 אמפר**

- א. מפסקי הזרם החצי אוטומטיים 40 אמפר עד 400 אמפר יהיו מסוג: MOLDE CASE פרט אם צוין אחרת ויענו לתקנים הבינלאומיים IEC, VDE ויהיו מאושרים ע"י מכון התקנים הישראלי. מפסקי הזרם יהיו בעל כושר ניתוק שבהתאם לתקן IEC 947-2 משלושה סוגים כמתחייב מזרם הקצר הצפוי בלוח כמסומן בתכנית וכמפורט בכתב הכמויות ובמפרט להלן:
  1. מפסקים סוג סטנדרטי בעלי כושר ניתוק בזרם קצר:
    - 18,000=Icu אמפר, 35,000-25,000=Icu אמפר.
  2. המפסקים בעלי כושר ניתוק גבוה:
    - 18,000=Icu אמפר, 65,000=Icu אמפר.
  3. מפסקים מגבילי זרם קצר (LIMITOR) המתאימים גם לתקן הגנה קבוצתית עבור מפסקי זרם משניים וזעירים בעלי כושר ניתוק שפורט. המפסקים יהיו בעלי כושר ניתוק:
    - 100,000=Icu אמפר, 65,000=Icu אמפר.
- ב. כל מפסקי זרם יהיו בעלי אפשרות להתקנה פנימית של סליל הפסקה 220 וולט ומגעי עזר 230 וולט 6 אמפר לפיקוד כנדרש וכמפורט בתכניות החשמל והפיקוד.
- ג. כל מפסקי הזרם, אם לא צוין אחרת, יהיו עם הגנות טרמיות הניתנות לכיוון שבין 60 עד 100% והגנות מגנטיות הניתנות לכיוון שלפי הסטנדרט של היצרן.
- ד. מפסקי זרם מסוימים כמצוין בתכנית יהיו עם הגנה אלקטרוניות סלקטיביות אשר יכללו הגנה מגנטית נוספת מושהית הניתנת לכוונון.
- ה. מפ"ז 3X250 אמפר ומעלה יהיו ניתנים לשליפה.
- ו. מפ"ז יהיו מתוצרת ABB, שניידר או EATON.

**08.03.13 מפסקי זרם חצי אוטומטיים תלת פאזיים מ- 630 אמפר ומעלה**

- א. מפסקי הזרם החצי אוטומטיים 800 אמפר ומעלה יהיו מסוג AIR CIRCUIT BREAKER.

- ב. המפסקים יהיו בעלי הגנות סלקטיביות אלקטרוניות הניתנות לכוונון והחלפה בתחום שבין 50 עד 100 אחוז, כדלקמן:
- הגנה טרמית (ניתנת לכוונון).
  - הגנה מגנטית מושהית (ניתנת לכוונון), רק כאשר נדרש בתכנית.
  - הגנה מגנטית מיידיית (ניתנת לכוונון).
- ג. המפסקים יענו לתקנים הבין-לאומיים IEC, VDE ויהיו מאושרים על ידי מכון התקנים הישראלי.
- ד. המפסקים יהיו בעלי כושר ניתוק של לפחות 65,000 אמפר או 100,000 אמפר Ics/Icu שלפי תקן IEC-947-2, כמצוין בכתב הכמויות ובתכניות של לוחות החשמל.
- ה. מפסקי הזרם יכללו את האביזרים כדלקמן:
- מנוע לדריכת קפיצי הפעלה 230 וולט ז"ח, או 24 וולט ז"י או ז"י כנדרש.
  - סליל הפסקה 230 וולט ז"ח, או 24 וולט ז"ח או ז"י כנדרש.
  - סליל חיבור 230 וולט ז"ח, או 24 וולט ז"ח או ז"י כנדרש.
  - מגעי עזר 230 וולט, 6 אמפר לפיקוד כנדרש וכמפורט בתכניות. באף מקרה אין לבצע מגעי עזר נוספים באמצעות ממסר.
  - לחצני הפעלה מכניים ON/OFF.
  - ידית לדריכת קפיצי הפעלה באופן ידני בעת הצורך.
  - סממן מכני למצב המפסק, פתיחה / סגירה.
  - סממן מכני למצב דריכת קפיץ הפעלה.
  - מנועל פנימי באמצעות מפתח לנעילה במצב מופסק.
  - מגעי עזר המציין כי המפסק במצב שליפה.
- מפסק זרם ראשי כאשר צוין בכתב הכמויות, יכלול ויהיה מותקן ע"ג מתקן שליפה סטנדרטי של יצרן מפסק הזרם.
- ו. רשימת הגנות:
- L Protection against overload with inverse long time-delay trip.
  - S Selective protection against short-circuit inverse or definite time-delay trip.
  - I Protection against instantaneous short-circuit eith adjustable trip current threshold.
  - G Protection against earth fault.
  - RC Residual current

08.03.14 מתנעים, מגענים, ממסרים:

- א. המתנעים למנועים השונים, המגענים והממסרים, יהיו מתוצרת אחידה, מותאמים למתח פיקוד של 230 או 24 וולט, אלא אם כן נדרש אחרת.
- ב. מגענים יתאימו לתנאי עבודה AC3 ול- 3,000,000 פעולות לפחות.
- ג. כל המתנעים יכילו מגן ליתרת עומס עם אפשרות כיוון ומגע נוסף לאפשרות להעברת אזעקה.
- ד. כל המתנעים או המגענים יתאימו לעומס העבודה ויכילו את כל מגעי העזר הדרושים לפיקוד.
- ה. כל ממסרי הפיקוד יהיו מטיפוס לשליפה אלא אם נדרש אחרת.
- ו. כל מגעי הממסרים יהיו מכסף ויבטיחו 10 מיליון פעולות לפי VDE.

08.03.15 מנורות סימון:

- א. יהיו עם עדשת הגדלה ונורת LED.
- ב. הנורות יהיו במתח שיידרש.
- ג. קוטר הנורות יהיה 22.5 מ"ר, אלא אם יידרש אחרת.
- ד. צבע המכסה יהיה כנדרש ע"י המהנדס.
- ה. מנורות סימון אשר דולקות כל הזמן תהיינה מסוג "MULTI-LED" עם שנאי

פנימי להורדת המתח.

**08.03.16 לחצנים**

- א. לחצנים יהיו בקוטר 22.5 מ"מ.  
 ב. לחצנים יכללו מגעי עזר לפחות 2NO ו-2NC.  
 ג. לחצן חרום יהיה מסוג פיטריה עם כיסוי שקוף נגד הפעלה מקרית.

**08.03.17 מפסיקי זרם :**

- א. מפסיקי הזרם יהיו מטיפוס "פקט שלטר" או סכינים אם לא מסומן אחרת, ויתאימו להפסקת המתח תחת עומס.  
 ב. המפסיקים יורכבו עם גישה מלפנים, מאחור או עם ידית ומצמד בהתאם לאופן בניית הלוחות.  
 ג. מפסיקים מעל 100 אמפר, יהיו מפסיקי עומס (מפ"ז חצי אוטומטיים אולם ללא הגנות).

**08.03.18 הגנה בפני ברקים ומתחי יתר**

המתקנים יעמדו בתקן IEC61643 סעיפים 1, 2 (12).  
 יותקנו שני דגמי הגנה.

- א. לוח ראשי - הגנה בפני ברקים ע"י מערכת מגיני ברק המתאימים למעבר מאזזור LPZO ל-LPZ1. עומדים בזרם 100 ק"א  $350/1\mu S$ , מתח על הפסים 4 קו"ו, אביזר GAP או שילוב של GAP + טריסטור.  
 ב. לוח ראשי אזורי - הגנה בפני ברקים ע"י מערכת מגיני ברק, מותאמת למעבר מאזור ו-LPZ ל-LPZ2. עומדת בזרם 25  $80/20\mu S$ , מתח על הפסים 2.5 קו"ו.  
 ג. לוח משנה - הגנה בפני ברקים ע"י מערכת מגיני ברק, מותאמת למעבר מאזור LPZ2 ל-LPZ3, עומדת בזרם 15-25 ק"א  $80/20\mu S$  מתח על הפסים 1.5 קו"ו.  
 ד. המגינים יכללו גם מגע חשמלי (יבש) על פי דרישה לסימון מצב תקינות המגינים (העברה לבקרה).  
 ה. על חיבור הארקה המחובר למגיני ברק יותקן משנה זרם עם ממסר זרם (על פי דרישה), לצורך העברת אינפורמציה לבקרת מבנה.  
 ו. הציוד יהיה מאחת מהחברות DEHN, PHOENIX, OBO BETTERMAN.  
 ז. לפני הביצוע תוגש לאישורנו תכנית עם מערך כולל של הגנה בפני הברקים, כולל דגמי הציוד וכו'.

**08.03.19 מכשיר שיפור כופל ההספק**

יכיל 8 דרגות נפרדות וכן מד כופל הספק. המכשיר יהיה אלקטרוני כדוגמת תוצרת סולקון, חב' CIRCUTOR, ROEDERSTEIN, דגם ESTAMAT-RFR או שו"ע עם צג דיגיטלי המראה את כופל ההספק.  
 וכולל הפעלה גמישה של קבוצות הקבלים לפי כופל ההספק הקיים.

**08.03.20 קבלים תלת פאזיים**

- א. הקבלים יהיו מיועדים לעבודה ברשת חשמלית בכלת תכולה הרמונית גבוהה הנובעת מציוד של מישרים ומתמכים.  
 הקבלים יהיו בנויים עם הגנות מתאימות לעבודה קבועה בעומס יתר של זרם ומתח הרמוני שלפי הסטנדרטים כדלקמן:  
 - בין לאומי IEC-60871  
 - גרמני VDE0560  
 - צרפתי NF C54  
 ב. הקבלים יהיו מיועדים לעבודה קבועה בטמפרטורה של  $50^{\circ} C$  וטמפרטורה

מקסימלית של  $60^{\circ}\text{C}$ .

- ג. הקבלים יהיו מצוידים עם נגדי פריקה והגנות מתאימות נגד לחץ יתר וטמפרטורת יתר.
- ד. להשגת קבל גדול יותר ניתן יהיה לחבר מספר קבלים במקביל כך שייחשבו לקבל אחד.

**תכונות נדרשות מהקבלים :**

- \* בעלי הפסקים נמוכים פחות מ- 0.5 וואט ל- 1 קילוואט.
- \* בעל רפוי עצמי לאחר תקלת פריצה.
- \* בכל קבל יהיה סליל להקטנת זרם ההינע של הקבל והקטנת השפעת הרמוניות.
- \* נגדי פריקה למתח הקבל לאחר ניתוקו כמתחייב מתקן, עבור פריקה מהירה.
- \* מהדקי חיבור לקבלים יהיו מכוסים על ידי מכסה מקורי של היצרן.
- \* החומר ממנו עשוי הקבל יהיה מחומר לא רעיל ולא דליק.
- \* הקבל עם "ריפוי עצמי" במקרה של פריצה.
- \* הספק הקבל נתון במתח נומינלי של 440 וולט.
- \* הקבל לא יושפע מהרמוניות גבוהות במתקן.
- \* הקבל כדוגמת AGE HEAVY DUTY או שו"ע.
- \* פעולה נומינלית בטמפרטורת סביבה של 55 מעלות צלסיוס.
- \* הקבל יתאים למתח 440 וולט.
- \* הקבל יהיה מובטח בפני זרם יתר של הרמוניות גבוהות ויתאים לת"י 60831 לת"י 60931 ולתקן IEC-60871

**08.03.21 ממסר צעד**

יהיה לעבודה במתח 230 וולט, פרט למצוין אחרת ויהיה בעל מגעים ל- 16 אמפר AC3.

**08.03.22 ממסר לזרם פחת**

יהיה בעל רגישות של 30 מילי אמפר, אם לא צוין אחרת, וזרם הדרוש. הממסר יהיה בעל כושר ניתוק של 3000 אמפר דגם TYPE A כולל לחצן ניסוי.

**08.03.23 סוג הציוד :**

- א. בחירתו מהציוד של החברות כדלקמן : ABB, "קטלר המר", "סימנס", "מולר", "שניידר אלקטריק".
- ב. במקרה של אי פרוט, אזי יקבע המפרט הטכני של הועדה הבין-משרדית פרק 08 מהדורה אחרונה.

**08.03.24 יצרן לוחות**

- יצרן הלוחות יהיה בעל אישור ISO9002.
- היצרן בנה לפחות 5 לוחות 3X2,500 אמפר ב- 3 השנים האחרונות.
- המפעל יכול מהנדס חשמל בעל רישיון חשמלאי-מהנדס.
- היצרן יהיה בהתאם לרמה הנדרשת במשטרה.
- הלוחות יהיו Partial Type Test - (PTT).
- בלוחות יבנו לפי תקן 61439-2.

**08.04 גופי תאורה :**

**08.04.01 כללי :**

- א. העבודה כוללת יצור, אספקה, הרכבה וחיבור של ג"ת.
- ב. בכל מקרה תבוצע העבודה בצורה מושלמת, כוללת כל חומרי העזר ועבודות העזר.

**08.04.02 תכניות מוקדמות ודוגמאות :**

- א. על הקבלן להכין תכניות מוקדמות בקשר לביצוע גופי התאורה וסידורים אחרים בתקרה, בהתאם לתכניות, לתיאור הטכני ודרישות המהנדס.

- ב. לאחר קבלת אישור המהנדס על התכניות המוקדמות, על הקבלן להכין דוגמאות.  
ג. רק לאחר אישור הדוגמא ע"י המהנדס יהיה הקבלן רשאי להתחיל ביצור שוטף של גופי התאורה וסידורים אחרים.

#### 08.04.03 ביצוע העבודות:

- א. הצבע יהיה מהסוג אשר צוין במפרט או בתכניות ובהעדרו לפי דרישות המהנדס. הגוון או הגוונים של גוף התאורה, במידה ולא צוינו במפורש יקבעו בהתאם לדרישות המהנדס והאדריכל.
- ב. על הקבלן לתאם את יצור גופי התאורה נוסף לני"ל גם עם קבלן התקרות.
- ג. על הקבלן לשים לב היטב בזמן לקיחת המידות במקום בתעלות מיזוג אויר המורכבות והעומדות להרכבה, וכן צנרת עבור מים, גז וכו'.
- ד. התיאורים הלוטים של גופי התאורה הינם עקרוניים בלבד. על הקבלן לקחת בחשבון כל החומרים ועבודות העזר אשר דרושות להכנת גוף תאורה מושלם, גם אם הם לא מתוארים בתיאור גופי התאורה או הסקיצות.
- ה. על הקבלן לתאם מראש עם יצרן תקרות הביניים את כל ההכנות הדרושות לשם התחברות. כמו כן יוודא קבלן גופי התאורה כי הפרופילים וציוד העזר תואמים את כל הדרישות עבור חיבור הגופים אליהם (התאמת מידות, יציבות וכו').
- ו. הקבלן אחראי לכל פגם הנגרם עקב עבודתו בהרכבת הגופים. במידה ועבודה זו (ז"א ההרכבה והחיבור) לא תימסר לו ע"י המזמין, הוא חייב גם להיות אחראי במידה ובבדיקות של חברת החשמל ימצאו פגמים בגופי התאורה ולתקנם ללא תשלום.

#### 08.04.04 תאור טכני:

##### א. צבע:

- הגוף יעבור את כל תהליכי הצביעה המקובלים, לרבות טיפול נגד חלודה (בונדרזיציה). סילוק כל הפסולת והשומנים, צבע יסוד אנטי-קורוזיבי וצבע סופי סינטטי (צביעה כפולה) אפוי בתנור ב-180.
- מבפנים ובצדדים שאינם נראים לעין יצבע הגוף פעמיים בצבע יסוד בנוסף לטיפול נגד חלודה.
- גוון הצבע וצבע היסוד ייקבעו ע"י האדריכל.

#### 08.04.05 משנק אלקטרוני:

- א. המשנק יהיה מטיפוס משנק אלקטרוני.
- ב. המשנק יהיה מאושר ע"י מת"י לשימוש בארץ.
- ג. למשנק יהיו הפסדים עצמיים נמוכים עד 5 וואט והוא יגרום לחסכון בצריכת החשמל.
- ד. המשנק יעמוד בדרישות התקנים CEI 929 ו/או EDV 0712 ו/או SB 5046 בנושא הרמוניות (overltages mains transient, harmonions).
- ה. המשנק יעמוד בדרישות התקנים CEI 928 ו/או CEI 1046 ו/או EDV 0712 לנושא בטיחות בשימוש (SAFETY REGVIREMENTETS).
- ו. המשנק יעמוד בדרישות התקנים EDV 0875 ו/או 5394 לנושא הפרעות רדיו (radio interference).
- ז. המשנק יעבוד בתחום מתחים של 250V : 200 בתדר של 50HZ + 4%.
- ח. למשנק תהיה הגנה פנימית בפני מתח יתר.
- ט. החיווט למשנק יהיה ע"י חיבורים ללא מברג.
- י. המשנק יאפשר כיבוי עצמי של הנורה ע"י מפסק בטחון אוטומטי במקרה והנורה פגומה.
- יא. למשנק תהיה הצתה מיידית של הנורה ללא תופעות ההבהוב (flickering).
- יב. המשנק יפעל עם נורות סטנדרטיות בקוטר 26 מ"מ. המשנק יגרום לתפוקת אור יעילה יותר בנורה. על המציע לפרט את הגדלת תפוקת האור בשימוש עם משנק אלקטרוני זה לעומת משנק רגיל.
- פרוט זה חייב להיות מלווה באסמכתות של היצרן.

- יג. המשנק מיועד לעבודה בתחום טמפי' מ-20°C מעלות עד +50°C.
- יד. למשנק יהיה סימון זיהוי F לפחות ו/או FF המאשר שהוא בנוי בצורה שלא מתפתחת בו טמפי' מעל המותר בהתאם לתקן IEC 518-1 והוא מיועד להתקנה בחדרי מחשבים.
- טו. המשנק יהיה בנוי לעבוד עם יחידות חרום דו-תכליתי ניקל קדמיום.
- 08.04.06 **הנורות** - הנורות הפלורסצנטיות תהיינה בצבע כדוגמת OSRAM 840 (cool white), תוצרת אוסרם, "פיליפס", עם הוצאת אור של 75 לומן לווט או שו"ע. נורות מטל-הלייד תהיינה תוצרת "אוסרם", "פיליפס", GE או ונטציר או שו"ע. נורות הפלורסצנט הזעירות תהיינה מתוצרת "אוסרם" או "פיליפס" או GE או שו"ע. נורות הלוגן תהיינה מתוצרת "אוסרם" או "פיליפס".
- 08.04.07 כל הברגים האחרים (שלות, פחיות, ברגים מולחמים, אומים, דיסקיות וכו'), יהיו מגולבנים או מצופים קדמיום או מפליז - הכל לפי בחירת המהנדס.
- 08.04.08 **חוט:**
- א. כל החוטים עבור ג"ת פלורסצנטיים יהיו בחתך של 1 מ"מ טיפוס פי.וי.סי. עם צבעי מעטפה שונים, בהתאם לתקן.
- ב. כל החיווט ילך לתוך הגוף בעזרת חוטים מחוזקים חיזוקים קפיציים.
- ג. הקו יכנס לתוך הגוף בעזרת כבל נ.וי.וי. דרך סגירה אנטי-פלסטית.
- ד. כל החוטים מסתיימים סביב קצה אחד של הגוף במהדקים.
- ה. עבור ג"ת ליבון החיווט יהיה בחוטים מבודדי אסבסט או טפלון עמידים בפני חום.
- 08.04.09 **הארקה:**
- א. כל גוף יקבל בורג הארקה המורכב פליז "3/16 עם ראש עגול עם דסקיות פליז משני צדי הגוף.
- ב. אחת הדסקיות חייבת לבוא במגע הדוק עם הפח של הגוף ללא הצבע באמצע עם שני אומים ודסקית קפיצית נוספת להידוק.
- 08.04.10 בתי נורה לפלורסנט יהיו מטיפוס קפיצי מסתובב.
- 08.04.11 בתי נורה לליבון ופריקה - יהיו רק מחרסינה עם הברגת נחושת טיפוס אדיסון 27.
- 08.04.12 ג"ת פריקה: נתון לחץ גבוה או מטל הליד יכללו נטל מתוצרת מעולה וקבל לשיפור כופל הספק ומצת (אם דרוש).
- 08.04.13 הגופים יבוצעו מפחי דקופירט, בעובי של לא פחות מ-0.8 ס"מ לגופי הליבון ובעובי של לא פחות מ-1 מ"מ לגופי הפלורסצנט.
- 08.04.14 **גופי תאורה עם רפלקטור ולובר פרבולי:**
- א. גופי תאורה עם רפלקטור ולובר פרבולי יהיו מתוצרת "געש" דגם "פמטלייט" או שו"ע מאושר עם נצילות מעל 70%.
- ב. גופי תאורה:
- מבנה גוף התאורה, עשוי מפח מגולבן בעובי 0.7 מ"מ שעבר תהליך גלון מיוחד (Electrogalvanized).
  - צביעת גוף התאורה, מבוצעת בצבעיה אלקטרוסטטית (Electrostatic).
  - עובי סה"כ שכבות הצבע לפחות 50 מיקרון.
  - חוזק הצבע 91-95 נקודות בהתאם לתקן 53153.
  - טרם הצביעה, הפח עובר תהליך הורדת שומנים ופוספטיזציה (Degraesign and Phosphatisation)
- ג. רפלקטור:
- הרפלקטור הוא מטיפוס פרבולי כמגודר, "high polish anodized dark light specular reflector".
  - הרפלקטור לכל אורכו מורכב מלמלות, עשויות בצורה פרבולית לצורך קבלת הפיזור הנדרש.
  - הרפלקטור והלמלות עשויים מאלומיניום מלוטש בעובי 0.5 מ"מ לפחות.

- האלומיניום המלוטש הוא בעל דרגת ניקיון (AL 99.85 (PURITY)).
- הרפלקטור הלמלות יעברו תהליך POLISHING ליצירת שכבת מגן לקבלת תכונות לדחיית אבק.
- הרפלקטור עם נצילות 70% לפחות.
- הרפלקטור הוא בעל עקום dark light, כאשר בהיקות "B" בזווית של 60 מעלות ומעלה תהיה פחותה מ-L200 DC/M.
- מבנה הרפלקטור קובע את עוצמת האור המרבית בזווית של 30 מעלות.
- תפיסת הרפלקטור לגוף התאורה היא ע"י התקנים קבועים המאפשרים טיפול בצידוד והחלפת הנורות ללא צורך בהורדה מלאה של הרפלקטור.
- ד. יצרן גופי התאורה יהיה יצרן אשר במפעלו מערכת בקרת טיב מאושרת ע"י מכון התקנים ועומד בתקן בינלאומי ISO9002.
- ה. **קריטריונים לשווה ערך:**
  - אפיון צורני יאושר ע"י האדריכל ויועץ לגבי צבע, גימור חיצוני, מידות וכו'.
  - בחינה מכנית:
    - \* איכות הרפלקטור ואופן חיבורו והתקנתו בגוף התאורה.
    - \* מבנה גוף התאורה (חוזק מכני, עמידה בפני פיתוח, חומרים וכו').
    - \* קבלת דפי נתונים עם פרוט התכונות המכניות כדי לאפשר בדיקת השוואה לגוף המפורט במפרט.
  - בחינה פוטומטרית:
    - \* יש לקבל דפי נתונים פוטומטרים לגבי עקומת הארה, פיזור שטף אור, ניצולת, מניעת סנוור - הכל לפי הנדרש בתקנים 5035, 5032, DIN-5040 או תקנים מותאמים אחרים.

#### 08.04.15 נורות T5 וציוד העזר שלהם

- א. **כללי:**
  - המדובר בנורות פלורסצנטיות בקוטר קטן 16 מ"מ בהספקים ואורכים שונים.
  - הנורות הינן נורות חדשות ויעילות.
  - הן פועלות רק בעזרת משנקים אלקטרוניים, המותאמים לנורות שתסופקנה.
- ב. **סוגי הנורות (הספק ויעילות)**
  - קיימים שני סוגים של נורות (פרוט יופיע בכתב הכמויות);
    - נורות בנצילות גבוהה:
      - בהספקים 14, 21, 28, 35 ווט
      - ובתפוקה:  $87 \div 98$  לומן / ווט (תלוי בהספק הנורה).
    - נורות בנצילות רגילה:
      - בהספקים: 24, 39, 49, 54 ווט
      - ובתפוקה:  $87 \div 98$  לומן / ווט.
- ג. **צבע נורות**
  - נורות תהיינה מאחד מהגוונים:
    - DAY-LIGHT
    - WARM WHITE
    - COOL-WHITE
- ד. **אורך חיים**
  - אורך חיים ממוצע של הנורות יהיה 20,000 שעות עבודה. מתוכם יהיו 16,000 שעות שרות (תקופה בהם נצילות הנורה לא תרד תפוקתה מ- 80% ביחס לנצילות בתחילת הפעלתה).
- ה. **משנקים**
  - נורות T5 פועלות רק עם משנקים אלקטרוניים. המשנקים האלקטרוניים חייבים להתאים לנורות המסופקות (דגם ותוצרת).

- מתח : 230 ÷ 240 וולט.
- תדירות : 0, 50, 60 הרץ.
- משך הצעת נורה : 0.5 ÷ 1 שניה (תלוי בדגם).
- כופל הספק : 0.96.
- תפוקת אור זהה בפעולות זרם ישר וזרם חילופין (מתח המצבר יכול לרדת לגובה של 176 וולט ועדיין המנורה תפעול, אולם במתח הצתה לא ירד מ- 198 וולט).
- עמידה בתקני :
- RFI Supression: acc to EN55015
- MAINS HARMONICS: Acc to EN61000-3-2
- IMMUNITY: acc to EN61547

## 1. תוצרת

הנורות והמשנקים יהיו מתוצרת OSRAM או PHILIPS.

## 08.04.16 תאורת לדים

- 08.04.16.1 כללי
- מערכת תסופק בצורה מושלמת כולל הגופים עצמם, הנורות הספקים, הדרייברים, החיווט וכו'.
  - כל הלדים שיסופקו יהיו מאותו יצרן ומאותה סדרת יצור (לא תאושר תערובת של יצרנים שונים).
  - ספק הלדים יהיה בעל ניסיון מוכח של 5 שנים.
  - ספק הלדים יהיה בעל תעודת הסמכה מספק הלדים.
  - כל הלדים יהיו כדוגמת דגמים תוצרת PHILIPS או סוג אחר מאושר.
- 08.04.16.2 תקנים והנחות ובדיקות
- כל גופי התאורה, הלדים, ספקים ודרייברים יהיו תקני ת"י, IEC, UL, הרלוונטיים והמערכת בכללותה תענה על דרישות ה- energystar
  - כל הלדים יעמדו בדרישות ת"י 60825 ו- IEC 62471
  - כל הלדים נבדקו והופעלו למשך זמן של 8 שעות ברציפות לפחות בתהליך הייצור. יש לספק תעודת COT.
  - כל המתקנים יקבלו את אישורי ספק הלדים לגבי פתרונות טכניים וכו'.
- 08.04.16.3 נתונים טכניים
- כל לד יהיה גוף קרור יעודי עצמאי ומבודד חשמלית משאר הלדים.
  - רמת המיגון תהיה לפי הצורך כולל עמידה ברמה של IP65 ללא תוספת אביזרים חיצוניים או מעטפת.
  - כל הלדים יהיו בעלי בהיקות עוצמה וגוון זהים (התחייבות היצרן ל- binning)
  - ספק כוח יהיה בעל דרגת הגנה בפני הלם חשמלי מסוג 2, בידוד כפול.
  - כל ספקי הכוח יכללו התקן הגנה אקטיבי בפני מתחי יתר במעגלי המבוא והמוצא.
  - וכן, מעגל המוצא יוגן מפני זרם יתר.
  - המתקן נשלט ע"י דרייבר העובד בשיטת high speed PWM.
  - הלדים יוזנו בזרם מבוקר וקבוע בהתאם לערכים הנומינליים אשר יסופקו ע"י יצרן הלדים.
  - קצב העברת האינפורמציה יהיה קבוע ובלתי תלוי במרחק מיקום ספק כוח.
  - כל חיווט הלדים יהיה חיווט טפלון, ללא הלחמות. המחברים (חיבור אטום) יהיו כדוגמת scotch lock תוצרת חברת 3M.
  - כל המחברים הקבועים למתקן יהיו מוגנים מפני קוטביות הפוכה ויוגנו מפני מתח גבוה או קצר חשמלי, גם בעת ההתקנה.
  - כל ספקי הכוח יכללו מערכת לתיקון כופל הספק במעגל המבוא ל 0.92 לפחות.
  - במידה ויידרש מערכת הלדים תהיה ניתנת לעמעום.

- 08.04.16.4 הגשת החומר לאישור ואחריות
- לכל הלדים יסופקו נתונים פוטומטריים, אופטיים הכוללים דיאגרמות פולריות לעוצמת אור, נתוני בהיקות ועוצמת הארה ממעבדה מאושרת (כדוגמת המצורף).
  - כמו כן, הנתונים הפוטומטריים יועברו בפורמט IES או LDT
  - לכל הלדים יסופקו כל הנתונים החשמליים, המכניים והתרמיים.
  - לכל הלדים, ספקי כוח והדרייברים יסופקו הנחיות התקנה ותחזוקה.
  - לכל הלדים יסופקו שרטוטים חשמליים ושרטוטי חיווט שלהם. כנ"ל לכל המערכת בשלמותה.
  - היצרן יספק אחראיות ל 5 שנים לפחות ליציבות צבע האור והעוצמה- בהתאם לנתוני היצרן (כדוגמת טבלת lumen depreciation).
  - כל הלדים יהיו כדוגמת הדגמים תוצרת PHILIPS או כל סוג אחר מאושר- כל הרכיבים יענו על דרישות על פי המפרטים המצורפים (לדים, גופי תאורה והציוד).

08.04.17 תאורת חרום

- א. ככלל ייעשה שימוש ביח' חרום דו-תכליתיות (ג"ת תקניים) משולבות בתוך גופי התאורה, או בגופי תאורה עצמאים עם נורות LED.
- ב. בדלתות היציאה יותקנו שלטי יציאה מוארים דו-תכליתיים, עם מנגנוני הפעלה זהים ליח' חרום שתוארו לעיל ועם נורת "לד" במקום פלואריניות. הגופים יהיו מתוצרת COOPER (FAIL SAFE) או שו"ע באישור המשרד.
- ג. כל יח' החרום הדו-תכליתיות יתאימו לנורות אותן הן מפעילות לפי הקריטריון הבא:
1. זמן תאורה - מינימום 90 דקות ÷ 180 דקות כפי שיפורט.
  2. אחוזי תאורה - 30% - 17%.
  3. הגוף כולו יכלול אישור תקן
- ד. כל היחידות ישאו תו תקן ישראלי ת"י 20 ובינלאומי, IEC924 - 1990, 925, 22-2-598, ויכללו הגנות לפריקת יתר, לחוסר נורה ולטעינת יתר. ויבוצעו בכפיפות לתקנות.
- ה. כל המצברים יהיו "טריים" מסוג ניקל קדמיום, בקיבול מתאים לזמן ואחוזי התאורה הנדרשים.
- ו. לנורות T5 תהיינה יחידות חירום מותאמות במיוחד עבור סוג זה של נורות.
- ז. להלן רשימת היצרנים והדגמים של יחידות החרום המאושרים להתקנה:
1. MAGNETEK
  2. BEGHELLI
  3. PHILIPS
  4. MACWELL אנגליה.
  5. אלקטרוליט.
  6. COOPER
  7. THORN
- ח. תאורת חירום – טכנולוגיית LED
1. מנורות מבוססות LED עם סוללה נטענת אינטגראלית.
  2. הנורות עומדות בדרישות תקן ישראלי 20 חלק 2.22.
  3. גוף תאורת החירום כולל:
- ממיר ייעודי להפעלה תקנית של נורת ה LED
  - מפזר חום להבטחת אורך חיים מרבי.
  - מארז לסוללות נטענות כולל הסוללות.

- מטען ייעודי לסוללות הניקל מיטל.
- מבדק אוטומטי לתקינות מערכת החירום בהתאם לתקן IEC62034.
- נורית חיווי אדום/ירוק לחיווי טעינה, תקלה ומצבי בדיקה אוטומטיים.
- זמזום להתראת תקלה. (אופציה).
- לחצן TEST.
- סט עדשות להתאמת פיזור האור בנתיב המילוט, בהתאם לדרישות התקן.
- חיבור לתקשורת DALI (אופציה).

#### 08.04.18 קריטריונים לשווה ערך :

- אפיון צורני יאושר ע"י האדריכל ויועץ לגבי צבע, גימור חיצוני, מידות וכו'.
- בחינה מכנית :
- \* איכות הרפלקטור ואופן חיבורו והתקנתו בגוף התאורה.
- \* מבנה גוף התאורה (חוזק מכני, עמידה בפני פיתוח, חומרים וכו').
- \* קבלת דפי נתונים עם פרוט התכונות המכניות כדי לאפשר בדיקת השוואה לגוף המפורט במפרט.
- בחינה פוטומטרית :
- \* יש לקבל דפי נתונים פוטומטרים לגבי עקומת הארה, פיזור שטף אור, ניצולת, מניעת סינוור - הכל לפי הנדרש בתקנים 5032, 5035, DIN-5040 או תקנים מותאמים אחרים.
- \* רמת Cut-off נדרשת.
- \* גוון האור במעלות קלווין (°K) ומקדם מסיכת הצבע Ra/CRI INDEX.
- \* ניצולת LB.
- \* התאמה לתקנים אירופיים ובין-לאומיים ת"י, CIE, UTE, DIN, CIBS.
- \* באם יידרש, על הקבלן יהיה לאמת את הנתונים הפוטומטריים בבדיקה בשטח.
- כללי :
- \* כל דפי הנתונים יהיו חתומים ע"י יצרן גופי התאורה המקוריים.
- \* בתוך גוף התאורה יהיה רשום שם היצרן, דגם הגוף ואישור התקן.
- \* גופי התאורה יסופקו באריזה אורגינלית של היצרן.
- \* אם הקבלן יציע שו"ע, עליו להציג את הגוף המפורט (האורגינלי) והחלופות המוצעות.
- \* האשור הסופי למדת היותו של ג"ת שו"ע יהיה ע"י המפקח.

#### 08.05 תאורת חוץ

##### 08.05.1 התקנת כבלים וחפירה - תיאור טכני

כל העבודה תבוצע בתיאום עם המפקח ובתואי שיסומן בתכנית.

- חפירת תעלות או בורות לעמודים -
- רואים את הקבלן כאילו בדק באופן יסודי את טיב הקרקע במקום העבודה וביסס את הצעתו בהתאם לסוגי הקרקע הקיימים. לא תוכר כל תביעה הנובעת מתנאי חפירה מיוחדים וכד'. יש לחפור תעלות או בורות בכלי חפירה מכניים או בעבודת ידיים במידת הצורך.
- החפירה תהיה בתוקף ובעומק הדרושים לשם הנחת הכבלים ויציקת יסודות העמודים. העבודה כוללת את שירותי הלוואי הבאים :
- א. סילוק הצמחייה העליונה על שורשיה במידה שהיא מופיעה בשטח החפירה.
- ב. הוצאת העפר החפור או הסלע החצוב ואחסנתו באופן זמני בקרבת מקום.
- ג. פילוס, יישור והידוק של קרקעית הבורות והתעלות.

- ד. סילוק מי גשמים העלולים להצטבר בחפירה.
- ה. תמיכות וחיזוקים לצידי החפירה במידה ויידרשו (האחריות הבלעדית של יציבות דפנות החפירה תחול על הקבלן בלבד ובמקרה של מפולת עליו לחפור מחדש ללא כל תשלום נוסף וכן לתקן כל נזק העלול להיגרם כתוצאה מן המפולת הנ"ל).
- ו. החזרת חלק מן העפר החפור למקומו והידוק בשכבות של 25 ס"מ, בהתאם להוראות הבאות ;
- ז. סילוק עודף מן העפר או החציבה ופיזורו על פני השטח או סילוקו מן המקום בהתאם להוראות המפקח.
- ח. עומק הנחת הכבלים בד"כ 90 ס"מ תחת המדרכה או 90 ס"מ מתחת מדשאה קיימת או עתידה. עומק התעלה - 100 ס"מ בהתאמה או לפחות 50 ס"מ מתחת לפני הקרקע הנוכחי, באם מעבר מעל או מתחת למכשול אינו מחייב עומק אחר. על כל פנים הנחת כבל בעומק קטן מ- 90 ס"מ מחייב אישור של המפקח בכתב.
- ט. עומק התעלה להנחת צינורות, דרכם יעברו הכבלים בחציית כבישים הוא 1.10 מ' מתחת לפני הכביש הקיים או העתידי.
- י. כל שינוי בעומק ייעשה באופן הדרגתי כך שהמדרון בתחתית ההפעלה לא יעלה על 20 ס"מ למטר בכבלים ו- 10 ס"מ למטר בצינורות.
- יא. רוחב התעלה בעומקה 30 ס"מ. במקרה ששניים או יותר כבלים או צינורות יונחו באותה תעלה, תורחב התעלה ב- 20 ס"מ נוספים לכל כבל או צינור.

#### - הנחת כבלים וחיבורם

- א. העבודה תעשה בהתאם לדרישות של חוק החשמל והתקן הישראלי ובהתאם להנחיות הבאות :
- ב. הכבלים יהיו מטיפוס כבל טרמופלסטי בלתי משוריין N2XY בהתאם לדרישה אלא אם כן יידרש אחרת.
- ג. הכבלים והצינורות יונחו על שכבת 10 ס"מ חול נקי ללא מלח, חול ים כלשהו אסור. הם יכוסו בשכבת חול 10 ס"מ כך שיעטפו מסביב בשכבת חול של 10 ס"מ עובי לפחות. מעל לשכבת החול העילית יונח סרט פלסטי עם סימון אזהרה מתאים.
- ד. במקרה הצטלבות שני כבלים (הן בכבל זר או בצינור איזה שהוא או בהצטלבות צינורות וכו'), או כבל מסתעף בהצטלבות - תורחב ותועמק התעלה כך שהכבל (או הצינור) המצטלב או מסתעף יעבור מלמטה ויונח בהתאם לפירוט הנ"ל ומעל לפני הכיסוי של הכבל התחתון שוב תמצא שכבה של 10 ס"מ חול. העמקה לכשתידרש תעשה לפי סעיף 2.9 דלעיל. באזור החצייה של שני שירותים תהיה הפרדה על ידי פלטת ביטון.
- ה. במקרה של הנחת יותר מכבל אחד או צינור אחד, המרחק המינימלי בין ציר לציר - 20 ס"מ.
- ו. כל חציית כבישים או מעברים בין האיים ייעשה בצינורות, לשם כך ישתמשו בצינורות פי.וי.סי. "4". הצינורות יונחו כל שהמרחק בין הנקודה הגבוהה של הצינור לבין הנמוכה של הכביש או המעבר יתקבלו 1 מטר - לאחר סלילת הכביש או המעבר.

- ז. הצינורות יונחו "פלט מיס" לכל אורכם, ללא בטון וללא גבנונית, הצינורות יבלטו לתוך האי או לתוך המדרכה הקיימת, או השדרה 0.3 מטר לפחות מקו אבן השפה - כביש.
- ח. במעבר של מכשולים שאין באפשרות לסלקם, כמו בריכת טלפון, קווי טלפון, מבנים כלשהם - יונחו צינורות לפי הכללים הנ"ל.
- ט. ע"י כל כניסה לעמוד תאורה וכן ע"י מקום של הספקת זרם לוח חשמל - להשאיר רזרבה לכל קצה של כבל.  
כל רזרבה היא סיבוב אחד של כבל - בקוטר של 1 מטר, בעומק של תעלת הכבל או עומק הצינור, מה שיותר עמוק.
- י. כל כיפוף בכבל נעשה ברדיוס מקסימלי אפשרי, אך לא פחות ממה שנקבע בתקן 108, באם הכבל באדמה או בתוך הצינור.
- יא. בקבלן יזמין בדיקה של הכבלים לפני הנחתם - על כושר בידוד ועל עובי בידוד מינימלי בבידוד החוטים והמעיל הפנימי והחיצוני, בדיקה זו תעשה ע"י מכון התקנים.  
הקבלן ימציא למנהל הפרויקט, אישור מאת מכון התקנים כי הכבלים בהם הוא משתמש מתאימים להגדרה לדרישות שלפי 1.50 / V.D.E 0271 (או מתאריך מאוחר יותר), לגבי כבלים N2XY. בדיקת טיפוס ובדיקות הספקה לגבי כל משלוח או לגבי כל חלק של המשלוח (מה שמתאים).
- יב. הכבלים שהונחו אין לכסותם בטרם אושרה הנחתם ע"י המפקח.
- יג. הקבלן יגמור את קצוות הכבלים ע"י סגרים מיוחדים ניאופרן (שרוולים) או ע"י בידוד עם סרט פלסטי בתוך העמודים, באם קיבל רשות מוקדמת לכך מהמהנדס.  
במקרה שאין אפשרות בזמן הנחת הכבלים להכניסם לתוך העמודים או למרכז הדלקה, יאטום הקבלן את הקצוות ע"י סרט בידוד כך שלא תחדור רטיבות, יניחם כמו רזרבה ויסמן את המקום לאחר כיסויו על ידי סימן בר קיימא. עם הצבת העמודים יכניס הקבלן לתוכם את הכבלים ויגמור אותם כנ"ל, ללא תשלום נוסף.
- יד. הקבלן ימציא למזמין תוכניות סופיות של הנחת כבלים בקנה מידה 1:200 או יותר קטן, בסימון מדויק של המרחקים מאבן השפה וכו' והעומקים ב-3 אקסמפלורים.

#### חפירה בשטח כביש סלול -

- א. בעפר החפור אפשר להשתמש במילוי התעלה רק במקרה :  
שגבול הנזילות שלו למטה מ- 50%.  
אינדקס הפלסטיות לא יעלה על 20%.  
פירושו שאין להשתמש למטרה זו בעפר תופח, חרסית כבידה, במקרה והעפר החפור אינו עולה על הדרישות הנ"ל, יש להרחיקו מן המקום ולהחליפו בעפר מתאים אחר.  
המילוי ייעשה שכבות, שכבות בעובי שלא יעלה על 20-25 ס"מ לפני ההידוק.  
השכבות תהודקנה היטב תוך תוספת אחידה של מים עד לתכולת הרטיבות האופטימלית ועד לקבלת הצפיפות המקסימלית. תכולה זו תלויה גם באמצעי ההידוק. הכוונה היא לקבל צפיפות של 95% לפחות לפי בדיקת פרוייקט סטנדרט. המילוי הנ"ל ייעשה עד ל- 70 - 65 ס"מ מפני הכביש.

- ב. מעל למילוי יפוזר כורכר בשכבות שלא תעלה על 20-5 ס"מ עובי לאחר ההידוק.
- השכבות הנ"ל תהודקנה תוך תוספת מים עד לתכולת רטיבות של 12%-15% ועד לקבלת צפיפות של 95% לפחות לפי בדיקת פרוקטור סטנדרט. המטרה להגיע ל- 35% מת"ק C.B.R. בשדה.
- הכורכר יענה על הדרישות הבאות :
- לא יכיל אדמה או כל חומר אורגני.
  - לא יכיל אבנים שגודלן עולה על 7 ס"מ.
  - אינדקס הפלסטיות לא יעלה על 5%.
  - גבול הנזילות לא יעלה על 5%.
  - לא יכיל יותר מ- 6% חומר העובר את הנפח מס' 200.
- את 15-20 הס"מ העליונים עבור התחתית והשכבה הנושאת יש במקרה הצורך למלא בכורכר באופן זמני. אמצעי ההידוק צריכים להיות מותאמים להיקף העבודה - יש להשתמש במהדקים מכניים קופצים או מהדקים וויברטורים. ההידוק צריך להיעשות בשיטתיות.
- ג. במקרה והידוק העפר ע"י המהדקים או כלים אחרים עלול להזיק לצינורות או לכבלים ייעשה המילוי בחול נקי עד לגובה בו כבר לא תהיה נשקפת סכנה לשלמותם של הצינורות או הכבלים. את החול יש לפזר בשכבות של 15-20 ס"מ ולהדקם קל במחזיקי יד תוך תוספת מים עד לתכולת הרטיבות של 20% בערך. מעל לשכבת החול יש להשתמש במילוי כמפורט למעלה. את עודפי החפירה יש להרחיק בהקדם ממקום החפירה ואין לפזרם בכבישים בלתי סלולים.

#### חפירה בשטח מדרכה

- א. המילוי יהיה כמפורט כנ"ל אולם המילוי יגמר 40 ס"מ מתחת לפני המדרכה.
- ב. במקרה של מדרכה מצופה במרצפות, יש לפזר מעל המילוי המהודק כורכר בשתי שכבות של 15 ס"מ כ"א לאחר ההידוק.
- ג. במקרה של מדרכה עם ציפוי אספלט, יש למלא מעל למילוי המהודק כורכר בשתי שכבות של 15 ס"מ כ"א לאחר ההידוק. השכבות הנ"ל תהודקנה תוך תוספת מים כמפורט המורה להגיע ל- 30% מתק בשדה.
- ד. במקרה והחפירה מבוצעת בשולי הכביש או מדרכה, ייעשה מילוי התעלה תוך הידוק העפר החפור בשכבות ובתוספת מים בכמות המתקבלת על הדעת. יש לדאוג לכך שבסביבת התעלה לא יתהווה שקע או מקום ריכוז למים העלולים לחלחל מתחת לכביש או מדרכה. יש למנוע חדירת מי הגשמים לשטח הכביש או המדרכה ויש לכוונים ולהזרימם הרחק מהכביש.
- את 20 הס"מ העליונים של התעלה יש למלא בעפר קל, רצוי כורכר, למניעת התהוות בוץ, את עודפי העפר מחפירת התעלה יש להרחיק בהקדם מהמקום ואין לפזרם בכבישים בלתי סלולים.
- ה. ריצוף מדרכות או תיקון הריצוף ייעשה ע"י מרצפות או אספלט ע"י הקבלן ועל חשבונו ובתיאום מלא עם מחלקת הדרכים של העיריה והמפקח.

#### 08.05.2 יציקת יסודות לעמודים / תיאור טכני

- חפירה כולל הוצאת היתרי חפירה מכול רשות נדרשת וכולל הזמנה ותשלום לנציגי חברות המספקות שרותים למתקן לצורך אישור טיב בצוע העבודה ח"ח, בזק, HOT, חברת הסולולר.
- בלי קבלת כול האישורים אסור להתחיל עבודות חפירה.

- עבודות יציקת הבטון לפי התיאור הטכני הכללי למבנים פרק 02 מבטון ב- 200.
- גודל היסוד - מותאם לעמוד שמאופיין במפרט יועץ התאורה.  
המרחקים בין הברגים לא יסו בוותר מ- 1 מ"מ כל עוד הם מאונכים בהחלט.  
מרחקים מציק היסוד לא יסו בוותר מ- 3 מ"מ.
- מקום צינורות האספקה ביציאה (בשטח המאוזן של היסוד) לא יסו בוותר  
מ+ / - 5 מ"מ לגבי ציר היסוד, ובכניסה לא יותר מ+ / - 5 מ"מ לגבי  
המקום בתרשים.
- הצינורות יכופפו בצורה כזו (במצב קר או חם) שלא יתהוו קמטים ולא תשתנה  
צורתם העגולה.
- הברגים, פרט לחלק המצופה והצינורות ינוקו באמצעות מברשת פלדה או  
אמצעי דומה מעודף חלודה ולפני הכנסתם לתוך הבטון ינוקו מכל שומן  
באמצעות טטרה - כלור - פחמן או חומר שווה, אך לא בנפט או בנזין או חומר  
דומה.
- אם הברגים או הצינור נקיים (ללא חלודה או ציפוי) הם יוכנסו, מלבד התברג  
אשר ישומן לתהליך זה. לחומצה מלחית של 10% עד שתיראה שכבת חלודה  
רצופה. לאחר מכן ישטפו היטב בסילון מים. יש להגן בצינור מתאים על חלקו  
העליון של הבורג עד התקנת העמוד.
- הברגים יבלטו מעל ליסוד בגובה 12 ס"מ (עבור שלושה אומים).
- במקרה שהאדמה אחרת מחול או כורכר, ייחפר בו היסוד 10 ס"מ עמוק יותר  
ותוכנס לתוכה שכבת חול של 10 ס"מ.
- קו הקרקע המסומן הוא משטח המרצפות של המדרכה או במקרה ואין ריצוף קו  
אבן השפה הקיים או העתידי.
- אחרי גמירת היסוד ימלא החלל בינו ובין חיבור בחול עד 5 ס"מ מתחת למשטח  
הריצוף.
- יסוד באזור גינן יבלוט משטח הקרקע הסופי בגובה 10 ס"מ. פני היסוד באזור  
מרוצף יהיו 20 ס"מ מתחת לפני הריצוף.
- הכניסה של כל צינור תיסתם באמצעות בול עץ שיבלוט מתוך הצינור החוצה, כך  
שקל להוציאו.

### 08.05.3 הצבת עמודים, הרכבת זרועות, גופי תאורה, חיבורים וגמירה סופית

#### הצבת עמודים

- א. העמודים יוצבו אך ורק באמצעות מכשירים מכניים כמו מנוף או מכונה להצבת  
עמודים וכו' על יסודות מוכנים מראש.
- ב. העמודים יוצבו בצורה אנכית מוחלטת, אם הקבלן יסדר לשם כך מכשיר עליו  
להיוועץ תחילה במפקח. לשם אינוך העמודים ישים הקבלן פסי פח בגול של  
10X5 ס"מ בעובי הדרוש מתחת לפלטת היסוד של העמוד.
- על הקבלן למתח את בורגי היסוד בצורה מספקת ולמלא את החלל הנשאר  
מסביב לפלטה זו בתערובת בטון : 1 חלק צמנט, 3 חלקי זיף-זיף דק. (ב - 200)  
לאחר התחזק הבטון יימתחו הברגים עוד פעם.
- ג. באם יהיה צורך להגדיל את החורים בתוך פלטת היסוד, יעשה זו הקבלן ללא  
תשלום.

- ד. בורגי היסוד של האומים והדיסקיות ימרחו היטב לפני ואחרי הצבת העמוד במשחה מונעת החלדה. לאחר פתיחה סופית (ולאחר שאישר המפקח אינו העמודים לשביעות רצונו) ייעטפו הברגים והאומים ביוטה רוויה זפת, לאחר כמון תשפך זפת חמה על ברגים ועל כל פלטת היסוד, ולאחר מכן יתוקן הריצוף.

- הרכבת זרועות וגופי תאורה בעמודי תאורה

- א. העמודים בהם מורכבים גופי התאורה על זרוע יורכבו הזרועות במקום באמצעות מכשירים מכניים כמו מנוף, מגדל מתרומם וכו'. במקרה שגוף התאורה יורכב לעמוד ישירות או עם זרוע קצרה יורכבו הגופים גם כן באופן שיהיו מקבילים זה לזה וניצבים בכיוון הכביש, ומוחזקים בהתאם לפרט בתכנית.
- ב. הקבלן ירכיב את גופי התאורה אל העמוד או הזרוע כמפורט בתכנית, במידה ויידרש יפרק את בית הנורה, בכדי לא לקלקל את הכבל ויחבר קצוות הכבל לבית הנורה לפי הכללים שבתקן, ולא ילחיס את הקצוות, אלא אם ברגי בית הנורה אינם מאפשרים חיבור כנייל ילחיס נעלי כבל מתאימים לקצוות הכבל תוך השארת עודף קצוות באורך 15 ס"מ עליהם יולבש צינור זכוכית.
- ג. הקבלן ישחיל כבל N2XY גמיש 3X1.5 לכל פנס שהוא יספק לתוך העמוד והזרוע עד לפנס, הקבלן יספק פלטות בקליט 60 X 40 X 5 עם 2 חורים מתאימים לכבל בכדי לשחרר את בית הנורה מסחיבה.
- ד. הקבלן יכניס את הנורה, יסגור את גוף התאורה ויכוונו לפי דרישות המפקח.

- חיבורים בעמוד תאורה

- א. הקבלן יכניס את קצוות כבל האדמה, לתוך העמוד, בשים לב שהכבלים לא יקבלו כיפוף קטן מדי (ר' תקן), ירכיב את מגש המבטחים ויחבר אליו את קצוות כבלי האדמה לגוף התאורה בצורה נאותה.
- ב. הקבלן יספר על חשבונו כל החומרים הקטנים (באם זה יידרש) כדי לחבר קצוות כבלי האדמה אל מגש המבטחים. כמו מהדקי חוטים מחרס, חתיכות חוטים וכד'.
- ג. הקבלן ישאיר בצורה נאותה עודפים בקצוות כל הכבלים והחוטים, כך שבמקרה של החלפת ציוד לא ייגרמו קשיים וגם תהייה אפשרות לקצר קצוות שיתרופפו במשך הזמן.
- ד. הקבלן יסגור את פתח הגישה למגש המבטחים וימרח לפני כן את המנעול במשחה המונעת קורוזיה.

08.05.04 מגש אביזרים

תיאור טכני

פללי

- כל אביזרי החיבור יורכבו על בסיס מפח ברזל מעובד בפני קורוזיה ומגולוון בעובי 2 מ"מ.
- הבסיס יתאים להרכבה בבסיס העמוד באופן שניתן יהיה להרכיבו ולפרקו בנקל דרך הפתח הקיים בעמוד. (ראה פרט 7 של מגש אביזרים בעמוד בתכנית).
- כל בסיס יכיל את הציוד כמפורט להלן :
- א. מפ"ז חצי אוטומטי דו-קוטבי 6-16 אמפר, לכל נורה, תוצרת "סימנס" עם כיסוי הגנה או שו"ע.

- ב. מהדק קנדי לכבל הנכנס והיוצא בחתך הכבל הדרוש ומהדקי חרסינה עבור הכבל העולה בעמוד לנורות. (אין לחתוך את כבלי ההזנה).
- ג. כל החומרים ואביזרי העזר כגון : חוטים , ברגים וכו'.
- ד. חיבורי הארקה מתאימים.
- ה. משנק , קבל , מצת וכל ציוד העזר עבור הפנס יותקנו בתוך הפנס אלא אם יודגש אחרת בכתב הכמויות.
- ו. כל ברגי החיבור והאומים עבורם יהיו מגולוונים.

- התאמה לתקנים ובדיקות -  
 נתיכים , מהדקים , ברגים - יהיו לפי התקנים הישראליים המתאימים ויהיו מתוצרת מאושרת ע"י מכון התקנים.

- חומרים

- א. פחי החיזוק של הציוד יהיו מגולוונים לאחר העיבוד.
- ב. מתחת למבטיחים ומהדקים תושם פלטה בידוד - פרטינקס 1 מ"מ למבטיחים ומהדקים ב- 5 מ"מ (אין זה מסומן בתכנית).
- ג. חוטי החיבור יהיו חוטים טרמו פלסטיים גמישים 1.5 ממ"ר מתוצרת מאושרת ע"י מכון התקנים הישראלי. הצבעים יהיו על פי התקנות.
- ד. כל בורגי החיבור במהדקים וכמו כן בורגי החיבור יאובטחו בהדבקת צבע.

#### - עבודות גמר

א. המשטח יעובד בצורה נאותה ללא קצוות חדים , הריתוכים יהיו נקיים. מחזיק וו המסומן במסמר על גבו של המשטח, יכול להיות גם מרותך ע"י ריתוך נקודה, לפחות שתי נקודות.

ב. הלחמות  
 בהתאם לתקן הספק ימנע , ככל האפשר , מהלחמת קצוות החוטים. לא יולחמו כל חוטים שזורים הנכנסים למהדקים, אלא רק בקצוות לקבלים , אם לא תהיה אפשרות חיבור אחרת.

ג. גמירה  
 הגמירה תהיה נאותה ונקייה. לא יהיו קצוות חדים. לא יבלטו ברגים, יתר על המידה.

כל אומי החיזוק יובטחו על ידי דיסקית, קפיץ או אום נגדי, כל בורגי החיזוק על אומיהם יהיו מפליז.

ד. מכסה  
 המכסה עבור מגש האביזרים יחובר לעמוד עם שרשרת מבודדת ויותקן כך שיהיה מנוגד לכיוון הנסיעה.

08.05.05 גופי תאורה

אישור הגופים  
 אישור לגופים יינתן לפני הביצוע בשיתוף עם מהנדס החשמל, המזמין, האדריכל, מנהל הפרוייקט.

פרטי הציווד

- א. גוף הפנסים יהיה עשוי אלומיניום מיוחד בכבישה ובאילגון מלא, וייצבע בצבע שרוף בתנור.
- ב. כיסוי הפנסים ייעשה ע"י מפזר עשוי פרספקס אקרילי שקוף בלתי מצהיב, אלא אם מסומן אחרת.
- ג. הגוף יהיה אטום לחדירת מים ואבק, כולל מניעת חדירת מי התעבות לתוך הפנס.
- ד. מעבר הכבל אל הגוף יהיה על ידי אטימה כך שלא תהיה חדירת לכלוך אל תוך הפנס.
- ה. הגוף יצויד בנושא פחם אורגינלי.
- ו. הרפלקטור יהיה עשוי אלומיניום אלקטרוליטי מלוטש.
- ז. בית המנורה יהיה מחרסינה עם קפיצים למניעת שחרור הנורה.
- ח. משנק לנורות יהיה מתוצרת "עין השופט" או שו"ע מותאם להספק הנורה. הנטלים יהיו לפי תקן VDE-712 פרקים 1, 2, 3, 5 מותאמים איפוא טמפרטורה 40 מעלות, לקבוצת טמפרטורה 70 מעלות ולהרכבה בתוך צינורות. חומר הליפוף יהיה עם ציפוי טרמופלסטי ממין משובח, פחי המשנק יהיו ממין משובח והפסדי הברזל לא יעלו על הערכים הנקובים ב- VDE-522 לפחות עם משקל סגולי 7.65.
- מלבד האחריות לטיב המוצרים ישא הספק באחריות לטיב הבידוד של המשנקים ל- 5 שנים לפחות, בין אם המשנק נמצא בזמן זה בשימוש או מנוח במחסני העיריה. לשם כך יסומן כל משנק עם חודש ושנת יצור.
- אם בשל אי מילוי התנאים הנ"ל או שיתברר כי הנטלים המסופקים אינם זהים עם אלו שנבדקו בדיקת טיפוס וע"י כך ייגרם נזק כלשהו למזמין, יהיה הספק חייב לא רק לשלם את הנזק או להחליף א החלק הפגום, אלא גם לכסות את כל ההוצאות שייגרמו למזמין עקב החלפת הנטל, קלקול הנורות, גופי התאורה, כבלים וכו'.
- כמו כן לכסות כל נזק העלול להיגרם לצד שלישי.
- ט. כופל הספק של הגופים יהיה 0.92.
- י. קבלים יהיו מתוצרת ק. מ. א. מאושרים על ידי מכון התקנים לשימוש במאור הרחובות.
- קבל 12 מיקרופרד לנורת כספית 125 ווט, 40 מיקרופרד לפחות לנורת נל"ג 250 ווט וקבל 24 מיקרופרד לפחות לנורת נל"ג עד 150 ווט. הקבל יהיה עם כיסוי מתכתי, תוצרת PYE או שו"ע. גודל הקיבולת של קבלים יש להתאים עם דרישה של יצרן ציוד ההצתה.
- יא. מצתים יהיו אלקטרוניים ללא סטרטר "בג-טורז" דגם NZM 400/2000 מאושרים ע"י מת"י. לכל הנורות יהיה מצת חיצוני.
- יב. ציוד העזר כמו משנקים, קבלים, מצתים וכו' יותקנו בתוך הפנסים ויהיו חלק אינטגרלי שלהם, אלא אם מצוין אחרת.

- נתוני ציוד

בזמן הגשת הצעתו, על הקבלן להודיע מהו הגוף המוצע על ידו ולספר את אינפורמציה הבאה:

- א. שם היצרן.
- ב. דגם וטיפוס הגוף המוצע.
- ג. תיאור טכני.
- ד. סט קטלוגים עם פרטי הגוף ואופן הרכבתו.

הרכבתו של הגוף לדוגמא  
 עם הגשת הצעתו מתחייב הקבלן, במידה ויידרש, להרכיב גוף תאורה ע"ג עמוד לדוגמא, כפי שייקבע על ידי המפקח.

08.05.06 עמוד תאורה וזרועות

תיאור כללי  
 העמודים יהיו כמתואר בכתב הכמויות ובתכניות חשמל על בסיס פלדה וחורים לאפשרות חיזוק ליסוד הבטון ע"י ברגים. העמודים יהיו טבולים באבץ חס.

התאמה לתקנים  
 החומרים יהיו מטיב מעולה ויתאימו לדרישות מכון התקנים הישראלי, מפרט הספק 68, מהדורה אחרונה שהוצאה ע"י מכון התקנים הישראלי. העמודים בהתאם לת"י 812.  
 המהנדס רשאי לדרוש בדיקת החומרים ע"י מכון התקנים. בדיקה זו תעשה ע"ח הקבלן. הקבלן ימציא למזמין, בהתאם לדרישותו תעודות בדיקה מטעם מכון התקנים הישראלי, בהתאם לפירוט הבא:

- א. בדיקת הפלדה לייצור הצינורות.
  - ב. בדיקת המלאי לפי תעודות הקניה מחול.
  - ג. בדיקה שוטפת של הייצור.
  - ד. בחירת אב טיפוס מתוך כך הכמות בהזמנה.
  - ה. בדיקה ואישור של כל העמודים שבהזמנה מתאימים לתנאי המפרט.
- כל העמודים יסומנו ע"י המכון התקנים בטרם אישור קבלתם. כל תהליך קבלת האישורים ע"ח היצרן.

עמוד לדוגמא  
 בטרם ייגש הקבלן לייצור שוטף של העמודים יספק הקבלן עמוד לדוגמא. רק לאחר קבלת אישור המפקח ייגש לייצור מלא של ההזמנה. מחיר התקנת עמוד לדוגמא כלול במחיר היחידה של העמודים.

הבסיס  
 בחלקו התחתון ירוחק לעמוד בסיס מפח פלדה בעובי 10.0 מ"מ לעמודים עד 4 מ'.

העמוד  
 כל החיבורים יהיו חיבורי ריתוך חשמלי חודר. בחלקו העליון יותקן מתאם להתקנת גופי תאורה. בחלקו התחתון יוכן פתח לאפשרות חיבור הכבלים, מבטיחים וכו'. עובי דופן של צינור העמוד יהיה 3.25 מ"מ לעמודי 4 מ', 6 מ' ו- 8 מ'. עובי דופן של צינור העמוד בגובה 10 מ' יהיה 4 מ"מ. במקום נוח לגישה יוכן בורג הארקה ניקל 3/8".

גמר - לעמוד פלדה  
 כל תפרי הריתוך יעובדו ויושחזו על פני השטח העגול של העמוד כך שאחרי הציפוי לא ייראה שום סימן על גוף העמוד, פרט למשטח הבסיס. עמודים יהיו מגולבנים ללא ציפוי פנימי עם זפת. עמוד צבוע בתנור בצבע מספר RAL6024, גוון הצבע ירוק, לפי דרישת אדריכל/מפקח. החלקים הפנימיים של העמוד יצופו בשתי שכבות של צבע מגן ביטומני חס, בעובי של 60 מיקרון, באופן שלא יישארו כל השטחים קרחים ללא ציפוי. כל ברגי החיזוק, במידה ויידרש, יצופו אבץ בשלמותם.

ברגי יסוד וחיזוק  
 כל עמוד יסופק עם ברגי יסוד בגודל הדרוש לפי הסטנדרט עם שלושה אומים ודיסקיות. הברגים מגולבנים באבץ לכל אורך ההברגה ועוד 2 ס"מ אחריה. גם האומים והדיסקיות יהיו מגולבנים.  
 לעמודים עד 4 מ' ברגי יסוד יהיו 3/4".

סימון ושילוט

כל העמודים ימוספרו בצבע בהתאם לספרור המופיע בתכנית חשמל ובהתאם להוראות המפקח עד 6 ספרות לעמוד. המספרים יהיו בגודל של 6 ס"מ, ישרים, נקיים ובצבע בר - קיימא על גבי הגליון כולל יסוד מתאים. גובה המספור 2.0 מ' מעל לקרקע בצד העמודים שנגד כיוון הנסיעה ומעל לתא האביזרים.

**08.05.07 הוראות כלליות להתקנת גופים שקועים באדמה**  
**אין הוראות אלא באות להחליף את הוראות היצרן אלא לשמש כעזר בלבד:**  
 הוראות התקנת הגוף:

- הכן בור באדמה בגודל המתאים לקופסת הביטון תוך כדי הקפדה על לפחות 30 ס"מ חצץ בתחתית הבור לניקוז עודפי המים (מומלץ 45 ס"מ).
- התקן את קופסת הביטון בגובה פני הריצוף.
- יש להקפיד להרכיב את האנטיגרוניים (אטמים) בצורה תקנית לגוף התאורה תוך שימוש בגומיות המסופקות, אין להשתמש בסיליקון!!!
- יש להזין את גוף התאורה בכבל תקני לשימוש חיצוני, מומלץ כבל גומי גמיש מסוג NEOPHRENE בעובי המתאים לאנטיגרון שבגוף.
- במקרה של גוף תאורה אשר מסופק עם כבל יצוק בגוף חיבורי החשמל יעשו תוך שימוש במופה תקנית בלבד.
- לאחר חיווט הגוף יש לחברו לקופסת הביטון ע"י הברגים המסופקים לגוף התאורה.
- לפני אטימת הזכוכית העליונה להדליק את הגוף לכ- 30 דקות (על מנת לייבש את הלחות אשר הצטברה בגוף) ולסגור את הזכוכית העליונה.
- אין להשתמש בנורה אחרת מאשר המלצת היצרן.
- חובה להשתמש בקופסאות ביטון מקוריות בלבד.
- זכוכית עליונה פגומה יש להחליף מייד.
- אין להשתמש בכבל משוריין.
- מרחק מינימלי בין גוף תאורה לעצם כלשהו חייב להיות מינימום 50 ס"מ.
- אין לדשן באזור הגופים.
- יש לגרז ברגים לפני אטימה וכן בטיפול שוטף.
- אין להתקין את גוף התאורה בתנאי גשם או לחות גבוהה.
- יש לבצע בדיקת ניקוז: יש למלא את בור ההכנה לקופסת הביטון במים, אם המים אינם מתנקזים תוך 30 דקות יש לדאוג לצורת ניקוז חלופית אשר תנקז את המים בזמן הנ"ל.
- יש לסגור את הברגים בצורה מוצלבת.

**08.06 תחנת טרנספורמציה ומתקן מתח גבוה**

**08.06.01 כללי:**

- א. מפרט זה דן באספקה והתקנה של תחנות טרנספורמציה וכבלי מתח גבוה.
- ב. **חדר מיתוג ח"ח משותף עם תחנת טרנספורמציה פרטית.**
- ג. השנאים מזינים את לוח מתח נמוך ראשי הנמצא בחדר חשמל ראשי בסמוך לתחנה.
- ד. בתחנה יהיו שני שנאים ומקום לשנאי שלישי (עתידי).
- ה. הקבלן יבדוק, לפני מתן הצעתו את צורת הכנסת והוצאת הציווד למבנה.
- ו. הקבלן יבדוק ויתאם עם חברת החשמל את כל ההכנות והציווד אשר יש לבצע בתחנה בגין דרישות חברת החשמל, התחברות לתחנה והכבלים ללוח מתח נמוך.
- ז. כול הציווד חייב בנוסף אישור חברת חשמל ארצי.
- ח. טרם בצוע יוגשו תכניות ביצוע לאישור. תכניות יאושרו בפורמט A3 ויספקו עם קבצים DWG.
- ט. גמר העבודה
- בגמר העבודה נידרש הקבלן להגיש תעודת בדיקה של ח"ח. התשלום עבור בדיקת על חשבון הקבלן.

במידה והמזמין בכול זאת ישלם דמי בדיקה יקוּזוּ תשלום הבדיקה מחשבון של קבלן.  
לתשומת לב הקבלן הבדיקה כוללת גם את בדיקה הגנות הכיווניות.

**08.06.02 תכולת העבודה :**

- א. אספקה והתקנה של לוח מתח גבוה בתחנות טרנספורמציה בנויים מציוד הכולל גז SF6.
- ב. אספקה והתקנה של טרנספורמטורים מוצבים בתחנות טרנספורמציה.
- ג. אספקה והתקנה של כבל מתח גבוה מלוח מתח גבוה ועד לשנאים, לפי המפורט בכתב הכמויות.
- ד. אספקת כל הציוד, החומרים וחומרי העזר הדרושים לבניית המתקנים.
- ה. התאמת כל חלקי ברזל, מחיצות, חיזוקים, מכסים, מסילות וכדי הדרושים להשלמת המתקנים.
- ו. התאמת מערכת הארקה מושלמת, הן הארקה שיטה והן הארקה טכנית, כולל אלקטרודות, תאי ביקורת וכו'.
- ז. עבודות חפירה וחציבה, שרוולים וכו', כנדרש בהתאם לתכניות.
- ח. ביצוע תכניות עבודה לכל הנ"ל: לוחות מ"ג, התקנת טרנס', הארקות, לוחות מ"נ וכו' וקבלת אישור חח"י והמהנדס, כולל תאומים מוקדמים, לכל המתקן.

**08.06.03 בחירת הציוד :**

- א. הציוד שיסופק ע"י הקבלן יהיה מסוג הציוד המאושר ע"י חברת החשמל כתנאי מוקדם.
- ב. בטרם תחילת עבודתו יגיש הקבלן דפי קטלוגים לסוגי הציוד המוצע, כולל אישור חח"י שהציוד מוכן ויתקבל על ידה.
- ג. אישור סופי לגבי הציוד יינתן ע"י המהנדס.

**08.06.04 דרישות טכניות לציוד מתח גבוה:**

א.	מתח המתקן	36	ק"ו
ב.	זרם	630	אמפר
ג.	תדירות	50	הרץ

**08.06.05 רמת בידוד:**

א.	Rate power frequency withstand Voltage	לאדמה ובין הפזות
	70KV (R.M.S.)	
ב.	Rate lightning impulse withstand Voltage 1.2/50 ms (Peak)	לאדמה ובין הפזות
	170KV	
ג.	הספק קצר סמטרי	750 MVA
	עמידה בזרם קצר (1 שניה)	20 KA
ה.	תנאים שונים:	
-	טמפרטורה מקסימלית	40°C
-	טמפרטורה ממוצעת לאורך 24 שעות	35°C
-	טמפרטורה מינימלית	-5°C
-	Internal arcing fault test - IEC - 62271	

**08.06.06 טרנספורמטור מתח-גבוה:**

- א. טרנספורמטור 1250 קו"א:
- טרנספורמטור תלת-פאזי שמן אטם עם קרור טבעי (ONAN), בהספק 1250 קו"א, מתח כניסה 36 ק"ו ומתח יציאה 0.4 ק"ו בין הפזות ו- 0.23 ק"ו בין הפזות והאפס - במצב ריקם.
- במחיר כלול הספקת והרכבת המסילה והרכבת 4 בלמים על המסילה (בלם ליד כל גלגל) וכן 4 גלגלים.
- יתר הפרטים של הטרנספורמטור הינם כדלקמן:

- קבוצה ויקטוריאליה של הליפוף - DY-11.
- נקודת האפס מהדק חיצוני ל-100% עומס.
- מחליף דרגות בצעד מתח גבוה (ללא עומס) עבור שינויים במתח ב-  
±2.5%
- ו-2%±.
- תדירות המתח - 50 הרץ.
- טמפרטורת עבודה - 35+ מעלות.
- טמפרטורה מכסימלית של הסביבה - 40+ מעלות.
- עלית טמפרטורה מותרת בליפוף 63°C.
- ההפסדים המקסימליים עומס לא יעברו על 11.5 קילוואט, בטמפרטורה של 75+ מעלות, וההפסדים המקסימליים בריקם לא יעברו על 1175 קילוואט.
- המבדדים מתח גבוה: מדגם פנימי, סוג הבידוד 36 ק"ו.
- המבדדים מתח נמוך: מדגם פנימי, סוג הבידוד 3 ק"ו.
- רמת בידוד במצב מ"יג (50HZ למשך 1 דקה) 50 ק"ו.
- עמידה במתח הלם: 170 ק"ו.
- עמידה במתח יתר 70 הרץ 50 ק"ו.
- עמידה בזרם קצר מלא במשך 7.8 שניות, מתח קצר 6%.
- רמת רעש מירבית 48DB (D) במרחק 1 מ' מקצה השנאי.
- שונות: אזני הרמה ע"י מנוף, פליטת אלומיניום עם נתוני השנאי.
- קרור: שנאי שמן יכול:
- מד גובה שמן, פתח הורקת שמן, פתח מילוי שמן, שסתום בטחון, נקודת חיבור למד טמפרטורה, נקודת חיבור למכשיר הגנה DGPT2.
- מכשיר DGPT2: כולל מגעים מחליפים C.O. לנתונים הבאים:
- מפלס שמן, לחץ טמפרטור, 1 אזעקה, טמפרטורה 2 הפסקה, צג טמפרטורה אלקטרו מכני.
- הכל בהתאם לתקנים הישראליים המתאימים ובהעדרם בהתאם לדרישות חברת החשמל - מהדורה אחרונה. דרישות IEC60076-1 ת"י 5484.
- יצרן שנאי יעמוד בדרישות אבטחת בטיחות על-פי ISO9002.
- השנאי יבנה לפי תקן ישראלי 5150464.

08.06.07 לוח מתח גבוה:

א. כללי:

- מכרז/חוזה זה מתייחס לאספקת לוחות חשמל מ"יג, הובלתם והתקנתם המכניים באתר. הלוחות יהיו בנויים ממזב"קים, מנתקי עומס וממנתקי נתיכים בעומס במיכל גז SF6 מבודדים בשיטת G.I.S כולל מנתקי הארקה, תאי כניסת כבל, ויסופקו כיחידה מושלמת ובדוקה ע"י יצרן הלוח.
- מפסקי זרם ראשיים ומקשר והוצאות יהיו בעמודות עצמאיות שיבנו בשיטת "Metal ENCLOSED" ויכללו את ההגנות והמדידות כנדרש.
- הלוחות יבנו להתקנה פנימית מתאים בודדים SF6 FULL INSULATED הניתנים להרחבה או לפרוק או להחלפת תאים בכל עת ע"י חיבור/ניתוק פסי צבירה מבודדים של יצרן הלוח. פסי צבירה מבודדים של יצרן הלוח.
- הקבלן רשאי להציע ציוד חלופי אולם במחירים ייכלל גם החלפת מפ"ז הקיים.
- הלוח יכול את כל החיבורים המכניים הדרושים להבטחת הבטיחות בהפעלת הציוד, ועל פי דרישות חברת החשמל הישראלית.
- כל הציוד, מכשירי הפיקוד וכו' חייבים להיות מאושרים ע"י חברת החשמל כציוד ומכשירים בודדים ולאחר ההרכבה כמתקן גמור.
- התאים הקומפקטיים ב-SF6 יהיו בנויים למתח עבודה של 36KV ויהיו בעלי תעודת בדיקה סדרתית, אותה יש לצרף עם אספקת הציוד.
- הלוח וחלקיו השונים יעמדו בתקנים הבאים:

Metal Enclosed switchgear: IEC 62271-200

General Purpose switches: IEC 60265-1  
 Disconnectors and Earthing switches: IEC 62271-102  
 Switch Fuse Combination: IEC 62271-105  
 Circuit Breakers: IEC 62271-100  
 Common clauses: IEC 60694

**ג. מבנה הלוח :**

- הלוח יהיה בבידוד SF6 למתח 36KV להתקנה פנימית, בעל מבנה מודולרי של תאים בהתאם לתכניות ולכתב הכמויות, כדוגמת ABB SafePlus.
- הלוח יהיה בנוי לעמידה חופשית מעל תעלת בטון, או פתח ברצפה כפולה, בחלקו התחתון יהיה בסיס שיאפשר העמדתו מעל התעלה, ללא תמיכות נוספות. כניסות הכבלים יהיו מלמטה בלבד.
- הלוח יהיה אטום ומוגן IP20 על פי תקן IEC529.
- הלוח יבנה לגישה מהחזית בלבד ויועמד סמוך לקיר בחלקו האחורי, למעט מרווח מינימלי לשחרור גזים במקרה חרום.

**ד. עמודות מזב"ג ראשיות ומקשר :**

- העמודה תהיה בנויה כיחידה עצמאית מסוג METAL ECLOSURE עם הפרדה מלאה במחיצות מתכת בין הפונקציות הבאות :
  - \* מזב"ג.
  - \* פסי צבירה.
  - \* כניסות כבלים, משני זרם ומשני מתח.
  - \* פיקוד, הגנות ומדידה.
  - \* תא מתח נמוך הכולל את מערכת הפיקוד והגנות.
- כמו כן תשמש העמודה מעבר לחיבור בין עמודות המזב"ג לתאים הקומפקטיים.
- העמודה תהיה מדגם סטנדרטי שכבר מותקן ופועל באתרים שונים בארץ, כולל עמידה בדרישות המבנה והתעלה לדגם זה (הארקות, חיווט, פיקוד וסימונים).
- העמודה תכלול מזב"ג עם הגנות ואביזרים כמפורט.
- העמודות כדוגמת : ABB SafePlus – V/SV

**ה. עמודות יציאה קומפקטיות :**

- ציוד המיתוג, מפסקים/מנתקים/מנתקי הארקה ופסי הצבירה יהיו נתונים בגז SF6, בתוך מיכל אטום. המיכל יהיה עשוי מפלדת אל-חלד נירוסטה בעובי 2 מ"מ לפחות, ויהיה ברמת אטימות של Sealed System לפי תקן IEC56. לחץ הגז במיכל לא יעלה על 0.2Bars (יחסי) ובכל מקרה יצויד הלוח במד לחץ גז אינטגרלי.
- לא יתקבלו לוחות עם פסי צבירה עם בידוד אוויר.
- כל החלקים שבתא המתח הגבוה יהיו נטולי אחזקה Maintenance Free למשך כל חיי הלוח.
- סופיות הכניסה והיציאה יהיו מדגם אטום כדוגמת "אלסטימולד". לא יתקבלו לוחות עם חיבורי כבלים ללא סופיות אטומות.
- הלוח יצוייד בשסתום בטחון ובמכוון זרימה לגזים, כך שבמקרה של עליית לחץ מסוכנת של גז במיכל יהיה שחרור לחץ לכיוון תחתון הלוח. בצורה זו לא תהיה פליטה קדימה של גזים שעלולה לסכן את המפעיל.
- ניתוק העומס יתבצע בתוך מיכל נירוסטה מלא בגז SF6 ו"אטום לכל החיים". בצורה זו תהיה יחידת הכיבוי נפרדת משאר חלקי המערכת. ישמר ניקיון האווירה הכוללת של גז ה-SF6 בלוח מחומרי לוואי.
- אין להשתמש באטמי גומי למעבר אל מחוץ למיכל הגז לצורך חיבור מנגנוני הפעלה, בושינגים לסופיות כבל ומדיד לחץ גז.
- מפסקי זרם היוצאים לקוי הרשת יצוידו במנתק טורי בעומס (Disconnecter), שאת מצב עבודתו ניתן לראות במסמני מצב המפסק בחזית התא, על פי דרישת תקן IEC 129. המנתק יהיה משולב במקשר

- הארקה ויהיה בעל מנגנון סגירה מהיר ויכולת סגירה על זרם קצר  
(Capacity Making).
- בכל תא תהיה הפרדה מלא בין הפונקציות השונות :
    - \* מפסק זרם/מנתק.
    - \* פס צבירה ומנתקי הארקה.
    - \* כניסות כבלים וחיבורים.
    - \* תאי מתח נמוך, הכוללים את מערכת הפיקוד וההגנות.
  - מבנה הלוח יאפשר, במידת הצורך, הרחבתו בעתיד (EXTENDABLE)  
ע"י חיבור תאים נוספים ישירות לפסי הצבירה הראשיים, מהצד, ללא צורך בהזזת התאים הקיימים לשם כך.
  - בלוח יותקן פס הארקה מנחושת אלקטרוליטית, רציף לכל אורך הלוח.
  - פסי הצבירה הראשים יהיו למתח 36KV ויתאימו לזרם נומינלי 630A, הפסים יותקנו בחלק העליון של הלוח / תא ויצופו בבידוד סיליקון.
  - הלוח יהיה צבוע בצבע אפוקסי קלוי בתנור בגוון סטנדרטי של היצרן, בעובי כולל של השכבות לפחות 80 מיקרון.
  - על חזית הלוח יהיה תרשים סינופטי בר-קיימא של המערך החד קווי, משולב במסמני מצב המפסקים.
  - על כל תא יותקנו שלטי סימון מסנדיביץ' פלסטי חרוט, עם שמות המעגלים ויעדיהם, בהתאם לרשימה שתמסר לקבלן. כמו כן יותקנו שלטי אזהרה על פי דרישות התקנים וחברת החשמל.
  - כל חיווט הפיקוד ייעשה ע"י חוטי נחושת גמישים מבודדים למתח 600 וולט ולטמפרטורת עבודה  $70^{\circ}\text{C}$ . כל חוט יהיה מסומן ע"י סימניות פלסטיק עם מספור בשני קצותיו. וחוטי הפיקוד יועברו כולם בתעלות פלסטיות מחורצות עם מכסה מתפרק ויהיו בחתך 1.5 ממ"ר.
  - מעל כל תאי הפיקוד או בצמוד אליהם בחלקם האחורי, תותקן תעלת פח מגולוון/צבוע בחתך של 15X6 ממ"ר אשר תשמש מעבר לכל כבלי הפיקוד. מתעלה זו יהיו מעברים עם מעטה גומי פנימי לתאי הפיקוד.
  - העמודות כדוגמת : ABB SafePlus

#### 08.06.08 ציוד ללוחות מתח גבוה :

- א. מנתק בעומס פתיחה מהירה תלת פאזי, מתח עבודה 36 קו"ו, 630 אמפר. המנתק כולל מנגנון להפסקה מכנית של שלושת הפזות, כולל ידית הפעלה מלפנים עם מראה מצב חשמלי, כולל חיבור מגעים מתח נמוך, כולל מנתק הארקה כפול, המנתק כדוגמת : ABB SafePlus - C.
- ב. **מנתק בעומס (עם נתיכים)** מבודד גז SF6, פתיחה מהירה תלת פאזי, מתח עבודה 24kV, 630 אמפר.
- המנתק כולל מנגנון להפסקה מכאנית של שלושת הפאזות בעת שריפת אחד הנתיכים, כולל ידית הפעלה מלפנים עם מראה מצב חשמלי, כולל חיבור מגעים מתח נמוך, כולל סליל הפסקה מרחוק, כולל מגעי עזר, כולל נקודות חיבור למנורות סימון, 3 בסיסים נתיכי 24kV HRC עם נתיכים - קומפלט מוכן לשימוש.
- החלפת הנתיכים תתבצע רק לאחר ניתוק המפסק ומהחזית בלבד.
- מנתק הנתיכים דוגמת : ABB - F MODULAR SafePlus.
- ג. **תא עבור משני מתח למדידה והגנה** אשר יכלול :  
משני מתח תלת ליפופים למדידה ולהגנה, בעלי הנתונים הבאים :  
מתח ראשוני (ע"פ כתב הכמויות)  $22\text{kV}/\sqrt{3}$  או  $12.6\text{kV}/\sqrt{3}$   
 $36\text{kV}/\sqrt{3}$   
מתח משני I :  $110\text{V}/\sqrt{3}$  למדידה  
מתח משני II :  $110\text{V}/3$  להגנה  
דיוק ועומס של שתי היציאות : CL 0.5, 15VA  
כבלים וסופיות למתח גבוה לחבור משני המתח.  
רב מודד ספרתי כדוגמת SATEC 172EH עם תקשורת טורית למרכז הבקרה כולל יציאה TCP/IP.

מערכת אספקה 24V ז"י לממסרי הגנה ולסליל הפיקוד כולל ספק מטען (בהספק 200%) ומצברים (8 שעות עבודה) (UPS).

**ד. מפ"ז אוטומטי והגנות:**

- מפסק זרם אוטומטי SF6 תלת קוטבי הפעלה ע"י מנוע 24VDC וולט אוטומטי הדורך קפיץ.  
המפסק כולל סליל הפסקה והפעלה מרחוק וכן מגעי עזר; 3 פתוחים ו-3 סגורים, שקע ותקע לפיקוד עם כבל גמיש.  
מתח עבודה: 36 ק"ו.  
רמת בידוד: 70 ק"ו.  
זרם נומינלי: 630 אמפר.  
הספק קצר: 750 מ"א.  
מפ"ז כולל מנתק הארקה עם חגור מכני למפ"ז, מנתק בטחון טורי עם חלון להראות ניתוק גלווני של הסכינים.
- משנה זרם (300/200/100/5/5) אמפר, מתח עבודה 36.0 קו"ו, דיוק 5P10 5, הספק 15 ו"א, המתאים לנתוני הלוח. סליל למדידה: N15, 3AV, CLASS 1, סליל להגנת N10, CLASS 5, 5VA.
- משנה זרם להגנת זליגה כוונית:  
1 יחידה תלת פזית טורואידלית מסכמת (פתח משותף) זרם נקוב A 80/1.
- מערכת ההגנות המשניות תהיה מערכת אלקטרונית תלת פזית הניזונה ממתח 24V DC ומכניסות זרם משנאי הזרם המותקנים במזב"ק על הפזות. למערכת תהיה עקומת זרם זמן המורכבת משלוש דרגות: תרמית, מגנטית מושהית ומגנטית מיידיית. בנוסף תהיה הגנת זליגה ווטמטרית כוונית. המערכת תכלול אינדיקציה לזהוי תקלה בחזית המערכת וכן מגעי עזר נפרדים לציון כל תקלה. המערכת תוציא פקודת הפסקה למזב"ק באמצעות מגע יבש ל-10A, על פי כיולי הפונקציות כדלהלן:  
המערכת במזב"ק ראשי תהיה כדוגמת ממסרי ABB דגמים: REX 521, כל היחידות יהיו מבוססות מקרופרוססור עם הכנה לתקשורת. המערכת תותקן על דלתות תאי מתח נמוך של הלוח.

**ה. תיאור הפונקציות של ממסרי הגנה מדגם (REX 521) מתוצרת ABB:**

ממסרי הגנות משניות (בהתאם לכתב הכמויות)

**:REF610**

מערכת ההגנות המשניות תהיה מערכת דיגיטלית מבוססת על מיקרו-פרוססור תלת פזית ומשלוש כניסות זרם משלושה שנאי הזרם המותקנים במזב"ק על כל אחת מהפאזות, בעלי זרם משני 5 אמפר או 1 אמפר.  
הממסר יתאים לעבודה בתנאי סביבה  $-40^{\circ}\text{C}$  עד  $+70^{\circ}\text{C}$  ובלחות סביבה של עד 93%.

למערכת תהיה עקומת זרם/זמן המורכבת משלוש דרגות: תרמית, מגנטית מושהית, מגנטית מיידיית והגנת פחת.  
המערכת תהיה נשלפת (תוך קיצור מ"ז בשליפה) כדוגמת REF610 מתוצרת ABB.  
המערכת תותקן על דלת תא מתח נמוך של עמודת המזב"ק.

**תאור פונקציות ההגנה**

הגנה תרמית 49 – ANSI (RMS)

צורת ההגנה תהיה כאמור תרמית עם קבוע זמן ניתן לכיוון.  
 תחום כיול זרם: 0.3-1.5 IN ובמדרגות כיול של 1% בין דרגה לדרגה.  
 במקרה וההגנה משמשת במזב"ג כניסה מחח"י השהייה תכויל לפי קבוע זמן  
 שווה 30 דקות בעומס 125% בהתאם לדרישות חברת החשמל ישראל.

#### הגנה מגנטית ANSI - 50-51

הגנה זו כוללת שלוש דרגות, כאשר בדרגה ראשונה ישנן שתי אפשרויות, הגנה  
 לפי זמן מוגדר או לפי עקומה בשתי הדרגות האחרות.  
 ישנן שתי אפשרויות לפי זמן מוגדר או מיידית.

תחום כיול דרגה ראשונה: (עם השהייה)

כיול זרם: 0.3 - 5 In

כיול זמן: מידי או בתחום 300s - 50ms או לפי עקומה.

תחום כיול דרגה שניה ושלישית:

כיול זרם: 0.5 - 35 In

כיול זמן: מידי או בתחום 300s - 40 ms

#### הגנת פחת ANSI - 50N51/N

הגנה זו כוללת שתי עקומות, כאשר בכל עקומה ישנה אפשרות לשני כוילים,  
 עקומה אחת עם השהיית זמן והשנייה מיידית

תחום כיול דרגה ראשונה: (עם השהייה)

כיול זרם: 1.0%-100% מ-In .

כיול זמן: מידי או בתחום 300s – 50ms

תחום כיול דרגה שנייה:

כיול זרם: 5.0%-800% מ-In .

כיול זמן: מידי או בתחום 300s - 50 ms

הממסר יכול פונקציה סלקטיביות לוגית (Blocking) פונקציה זו מאפשרת  
 סלקטיביות לוגית בפעולת Trip.  
 הפחתה משמעותית בזמני ההשהיה בפעולת Trip במפסקי זרם הקרובים למקור  
 המתח (ביטול החיסרון כאשר משתמשים בסלקטיביות זמן).

אופציה זו נוגעת ל- Definite -time (DT) ולעקומות IDMT- , Normal time (NIT)  
 , inverse

Long inverse time - Extremely inverse time (EIT), very inverse time (VIT)  
 (LIT)

בהגנות זרם יתר וזליגה לאדמה.

#### עקרון פעולה

כאשר ישנו אירוע תקלה ברשת מתח גבוה, זרם התקלה זורם דרך מפסקי הזרם  
 שבין מקור המתח ועד נקודת התקלה.  
 ההגנות העליונות (בסמוך למקור המתח) נדרכות.  
 ההגנות הממוקמות אחרי (מתחת) לנקודת התקלה אינן נדרכות.  
 אך ורק ההגנה שבדרגה הראשונה מעל לנקודת התקלה צריכה לנתק (trip).

כל ממסר הגנה מסוגל להוציא/לקבל פקודת חסימה (Block) כאשר הממסר נדרך  
 בעקבות תקלה:

מוציא פקודת חסימה (Blocking) דרך יציאה מיועדת.

מבצע פעולת ניתוק (Trip), אם מפסק הזרם הרצוי, במידה והוא לא קיבל פקודת חסימה (Blocking) בכניסה המיועדת.

הוצאת פקודת חסימה (Blocking) נמשך כל זמן הנדרש לשם ניקוי התקלה, הסינגל נפסק לאחר זמן מחושב מראש כאשר נלקח בחשבון זמן ההשהיה וכן זמן פתיחת המגעיים ע"י מפסק הזרם. במידה וממסר שנמצא במדרגה שנייה ומעלה מעל נקודת התקלה מפסיק לקבל את פקודת החסימה אך עדיין מרגיש בתקלה הוא מבצע פעולת ניתוק (Trip) ללא כל השהיה נוספת אותה היה לוקח במידה והתקלה לא הייתה מלווה בפקודת חסימה.

סלקטיביות זו מאפשרת למזער למינימום את זמן התקלה ומוסיף בטיחות במקרה של תקלה הנגרמת בעקבות חיווט לקוי או תקלה במפסק זרם.

שלושת היחידות המותקנות במסדר יחוברו בניהן באמצעות זוג גידים כך שבזמן תקלה היחידה הקרובה לתקלה תשלח פקודת Blocking ליחידות האחרות וכך תתאפשר סלקטיביות לוגית.

בנוסף להגנות יכלול הממסר הני"ל:

- יציאת תקשורת RS 485 עבור פרוטוקול MODBUS TCP/IP להעברת נתוני מדידה והגנה למחשב מרכזי או יציאת תקשורת עבור SPA או LON באמצעות סיבים אופטיים.
- תצוגת מדידות של:
- זרם עבודה "אמיתי" בשלושת הפאזות בו זמנית, (לא תקבל תצוגה המצריכה הכפלה בקבוע כלשהו לקבלת הערך האמיתי),
- זרם מקסימאלי בשלושת הפאזות,
- זרם התקלה בכל אחת משלושת הפאזות ופחת,
- אחוז צריכת זרם ביחס לכיוון בהגנה תרמית,
- רמת חוסר האיזון בפאזות,
- הצגת אינדיקציה על מהות התקלה תרמי/מגנטי/פחת וכו' בעזרת מנורה והודעת טקסט.
- 8 לדים קדמיים להתראות.
- 2 כניסות דיגטליות.
- רשם הפרעות מובנה כולל רישום איכות חשמל (THD).
- חיווי לתקלה פנימית בממסר (IRF).
- 3 מגעי כוח לצורך הפסקה והעברת Blocking (PO-Power Output's)
- אפשרות לתוספת כרטיס אחד המכיל 3 כניסות בינאריות 2 יציאות לצורך העברת סיגנלים.
- אפשרות לשינוי קבוצת "הכיוולים" מסט אחד לסט שני באמצעות כניסה לוגית.
- Trip Coil Supervision

### **REX521: (ממר הגנה הכולל הגנה וואטמטרית) פחת כיווני**

בתא מזב"ג תותקן יחידת הגנה ובקרה המבוססת על מיקרופרוססור דיגיטלי כדוגמת REX521 M01 מתוצרת ABB.

ליחידה תהיה אפשרות לבצע את הפעולות הבאות:

- כל ההגנות הדרושות ואשר ידרשו בהמשך.
- בממסר קיים אלגוריתם מיוחד (Intermittent E/F) המאפשר פעולה נכונה של הגנת פחת כיווני (מניעת השפעה הדדית בין קווי מ"ג).
- מדידות זרם RMS ב- 3 פאזות, וזרם זליגה RMS.

- רישום של פתיחות/סגירות של המפסק וכן אפשרות להוצאת התראה. (CB Wear) רשם אירועים מובנה.
- פיקוד על המפסק.
- 9 כניסות דיגיטליות ו-6 יציאות (מגע אחד מהיר) מתוכן 4 המשמשות לצורך פיקוד על המפסק וביצוע פעולות נוספות ע"י עזרים חיצוניים.
- תצוגה מקומית של המדידות במצב עבודה רגיל והודעות תקלה במקרה הצורך.
- תצוגת HMI בעלת 6 שורות ובעלת תאורת רקע.
- תקשורת מקבילית בו זמנית בעזרת חיבור גידים בין כניסות/יציאות של יחידות נוספות, לצורך שליטה מרכזית אוטומטית אם צורך סלקטיביות לוגית ואם לצורך הפעלה/הפסקה.
- תקשורת טורית (ראה גם סעיף 5) עבור שימוש בפרוטוקול SPA או בתצורת כוכב עבור פרוטוקול LON לצורך בקרה ושליטה מרחוק לצורך העברת מידע, כגון שליטה, מצבי מפסק, תקלות, אירועים, מדידות, מונים אשר הכרחיים עבור פעולות בקרה ושליטה מרחוק, ניהול צריכת אנרגיה ותכנון תחזוקה. הממסר יהיה עם יציאה אופטית מובנית להעברת אירועים עם חותמת זמן ברזולוציה של 1 מילי-שנייה.
- בקרה ובדיקה עצמית במהלך העבודה, לצורך זיהוי תקלה פנימית במכשיר וכן השגחה על סליל הפסקה של המפסק (Trip Coil Supervision).

פונקציות הגנה:

יחידת ההגנה תכיל מספר עקומות בעלות טווח כיולים רחב ומגוון השהיות זמן. היחידה תכיל את פונקציות ההגנה הבאות:

הגנה תרמית- (ANSI 49)  
 הגנה מגנטית מושהית ומידית- (ANSI 50/51)  
 הגנת זליגה כיוונית- (ANSI 67N)

תחום כיוולי זרם:

קצר בין פאזי  
 0.1 – 5 IN (1)(2)  
 0.1 – 40 IN (2)(3)

זליגה כיוונית  
 1.0% – 500% (1)(2)  
 1.0% – 500% (2)(3)

השהיית זמן בתקלת קצר וזליגה כיוונית

השהיית זמן בתקלת קצר:  
 0.05 – 300 שניות (Definite time)  
 0.05 – 1.00 (Time multiplier)  
 כ - 0.04 שניות (Instantaneous)

השהיית זמן בזליגה כיוונית:  
 0.1 – 300 שניות (Definite time)  
 0.05 – 1.00 (Time multiplier)

IN=זרם נקוב

עקומות IDMT (Inverse, Very inverse, Extremely inverse) (IEC Standard)

הגנה מושהית (Definite time)  
הגנה מיידית (Instantaneous)

כיוול זרם וזמן עבור כל הגנה יעשו בעזרת חיבור מקומי והגנת קוד (אופציונאלי).  
בעבור כל הגנה יתאפשר בחירה באמצעות התקשורת בין ארבעת הכיוונים  
הקבועים מראש בעבור צורות שונות של חיבורי רשת.

הממסר יכלול פונקצית סלקטיביות לוגית

פונקציה זו מאפשרת סלקטיביות לוגית בפעולת Trip.  
הפחתה משמעותית בזמני ההשהיה בפעולת trip במפסקי זרם הקרובים למקור  
המתח (ביטול החיסרון כאשר משתמשים בסלקטיביות זמן).

אופציה זו נוגעת ל- definite time (DT) ולעקומות IDMT, Nstandard time (NIT),  
, inverse  
Long inverse time ו- Extremely inverse time (EIT), Very inverse time (VIT)  
(LIT)  
בהגנות זרם יתר וזליגה לאדמה.

עקרון פעולה

כאשר ישנו אירוע של תקלה ברשת מתח גבוה, זרם התקלה זורם דרך מפסקי  
הזרם שבין מקור המתח ועד נקודת התקלה.  
ההגנות העליונות (בסמוך למקור המתח) נדרכות.  
ההגנות הממוקמות אחרי (מתחת) לנקודת התקלה אינן נדרכות.  
אך ורק ההגנה שבדרגה הראשונה מעל לנקודת התקלה צריכה לנתק (Trip).

כל ממסר הגנה מסוגל לשדר/לקבל פקודת חסימה (Blocking) כאשר הממסר  
נדרך בעקבות תקלה:  
משדר פקודת חסימה (Blocking) דרך יציאה מיועדת.  
מבצע פעולת ניתוק (Trip), אם מפסק הזרם הרצוי, במידה והוא לא קיבל פקודת  
חסימה (Blocking) בכניסה המיועדת.

שידור פקודת חסימה (Blocking) נמשך כל זמן הנדרש לשם ניקוי התקלה, שידור  
זה נפסק לאחר זמן הלוקח בחשבון את זמן ההשהיה וכן את זמן פתיחת המגעים  
ע"י מפסק הזרם.

במידה וממסר שנמצא במדרגה שנייה ומעלה מעל נקודת התקלה מפסיק לקבל  
את פקודת החסימה אך עדיין מרגיש בתקלה הוא מבצע פעולת ניתוק (trip) ללא  
כל השהיה נוספת אותה היה לוקח במידה והתקלה לא הייתה מלווה בפקודת  
חסימה.

סלקטיביות זו מאפשרת למזער למינימום את זמן התקלה ומוסיף בטיחות  
במקרה של תקלה הנגרמת בעקבות חיווט לקוי או תקלה במפסק זרם.

שלושת היחידות המותקנות במסדר יחוברו בניהן באמצעות זוג גידים כך שבזמן  
תקלה היחידה הקרובה לתקלה תשלח פקודת Blocking ליחידות האחרות וכך  
תתאפשר סלקטיביות לוגית.

בנוסף לני"ל יתוכנתו היחידות לביצוע פעולת Autoreclosing במקרה של קצר  
לאדמה (גרסת REX M02).

אפשרויות מדידה:

היחידה תבצע את המדידות הבאות, לפחות בדרגת דיוק וטווח כמצוין מטה.

פונקציה	טווח	דיוק
מד זרם (1)	0.1-40 In	± 1%
זרמי תקלה עד 10In	0.1-10 In	± 1%
זרמי תקלה מ - 10In	10-40 In	± 5%
זרם בתקלת זליגה (2)	0.01-5 In0	± 0.005%
מתח בתקלת זליגה (3)	0 - 1.0 Un	± 5%

In = זרם נקוב.

In0 = זרם תקלת זליגה לאדמה.

Un = מתח המופיע במשולש פתוח בעת תקלת זליגה לאדמה.

אפשרויות תכנות:

יחידת ההגנה והבקרה חייבת להכיל אפשרויות תכנות עבור שליטה, בכדי לאפשר שליטה אוטומטית נהוגה ברשתות מתח גבוה. תוך לקיחת בחשבון בתחזוקה ושינויים בעתיד, ליחידה תהיה תוכנה של תכנון הגנות ושליטה ידידותית ממוחשבת הנעזרת בתצורת סולם בחירה וסימני חשמל מקובלים.

תקשורת:

מערכת תקשורת תאפשר מעבר נתונים בצורה מסנכרנת בין המכשיר והבקרה המרכזית תוך כדי הגנה מקסימלית להפרעות חיצוניות (עם יכולת שימוש בסיבים אופטיים). ממסר ההגנה תומך בפרוטוקולי התקשורת הבאים: LON, SPA ו-MODBUS.

בנוסף להגנות יכלול הממסר הנ"ל:

- הצגת אינדיקציה על מהות התקלה טרמי/מגנטי/פחת כיווני וכו' באמצעות Led והודעת טקסט.
- 8 לדים קדמיים להתראות.
- 9 כניסות דיגיטליות.
- רשם הפרעות מובנה ומדידת איכות חשמל מבחינת הרמוניות (עד דרגה 13)
- חיווי לתקלה פנימית בממסר.
- 6 יציאות לוגיות.
- אפשרות לשינוי קבוצת "הכילים" מסט אחד לסט שני באמצעות כניסה לוגית.
- Trip Coil Supervision

08.06.09 **כבלים למתח גבוה 36 ק"ו**

הכבלים יתאימו לדרישות הבאות:

- הבידוד יהיה מסוג פוליאיתילן מוצלב בהתאם למתח מכסימלי 36 ק"ו - 50 הרץ.
- הבידוד נומינלי: 26/45 ק"ו בדיקות פי IEC - 502/83.
- הכבלים יהיו מתוצרת כבל מטל, F&G, PRELLI, COSSONAY, תוצרת ישראל וכד', מיועדים להתקנה תת-קרקעית.

- לתחנות הטרינספורמציה מנחושת בחתך XLPE 95 ממ"ר או XLPE 120 אלומיניום (עבור כניסה ויציאה מסדר מתח גבוה). או כפי שיפורט בכתב הכמויות.
- הכבלים בין לוח מ.ג. ת"ט לבין השנאים יהיו מטיפוס חד גידי זהה אך בחתך CU 50 ממ"ר.
- במשך העבודה יכוסו קצוות הכבלים בפקקים אורגינליים כדי למנוע חדירת לחות.
- סיכוך הכבלים יוארק בשני הקצוות.
- על הקבלן להגיש לאישור את כל הפרטים הטכניים של הכבלים, כולל דוחות בדיקה.

#### 08.06.10 סגירת סופיות למתח גבוה

- סגירת הכבלים יעמדו בדרישות חברת החשמל ובתנאים הנובעים מחיבור המתקן לרשת מתח-גבוה 36 ק"ו, המוארכת על ידי סליל "פטרסן".
- הסופיות הפנימית יהיו למתח 36 ק"ו כדוגמת תוצרת "אלסטיומולד" שקע - תקע להתקנה פנימית. הסופיות לשנאי תהיינה מתוצרת "ריקס" להתקנה פנימית ללא צלחות מהדגם החדש.

#### 08.06.11 מתקן הארקה בתחנות טרינספורמציה וחדרי מתח גבוה

- סעיף זה מתייחס לביצוע עבודות התקנה של מתקני הארקה הבאים :
  - הארקה מגן.
  - הארקה השיטה של השנאי (בשיטת האיפוס).
 מתקן הארקה יבוצע בהתאם לקובץ התקנות מס' 4643 ובהתאם למתואר במפרט הסטנדרטי ובתוכניות.
- א. הארקה מגן
  - בהיקף יתקין הקבלן פס הארקה מנחושת בחתך 25X3 ממ"מ בגובה 260 ס"מ. אל פס זה יחוברו מחיצות הרשת ומשקופי הדלתות וכד' וזאת באמצעות מוליך 25 ממ"ר. הפס יותקן על המבדדים כל 70 ס"מ.
  - הפס הנ"ל יחובר לפס השוואת הפוטנציאלים שבחדר מ.ג. באמצעות מוליך 50 ממ"ר. אל הפס הנ"ל יחובר גם פס ההשוואה של הארקה היסוד. כל מוליך שיחובר לפס השוואת הפוטנציאלים ופס הארקה הנ"ל ישא שלט אשר יציין את הפונקציה שהוא מחבר. בהארקה דלתות או חלקים נעים יש להשתמש בנחושת גמישה שטוחה (צמה) בחתך 25 ממ"ר עם נעלי כבל מולחמים).

#### ב. הארקה השיטה (איפוס)

- נקודת האפס של השנאי תחובר לפס האפס שבלוח מ.ג. בצד הכניסה למפסק ראשי. פס האפס בלוח מ.ג. יחובר לפס השוואת הפוטנציאלים באמצעות 4 מוליכים מבודדים מנחושת בחתך 185 ממ"ר, או כפי שיקבע בכתב הכמויות.

#### 08.06.12 עבודות הרכבה בתחנות

- א. מערכת מחיצות :
  - מערכת מחיצות ורשתות ברזל ממבנה ברזל צורת פח ורשתות מגולבנות.
  - מערכת המחיצות יכללו גם דלתות עם מנעולים, מחיצות בין תא הטרינספורמציה ללוח מ"ג, הכל על מנת לא לאפשר גישה או מגע מקרי ע"י גורם הנמצא מחוץ לתאים או בין תא אחד למשנהו.
  - הכל יהיה במבנה ברזל יציב צבוע פעמיים בצבע יסוד וצבע סופי בגוון אפור עם כל שלטי האזהרה כנדרש ע"י הרשויות וחברת חשמל.

ב. עבודות התקנה וחיבור של מערכות כבלים מ"ג בתחנת טרנספורמציה, כולל הרכבה וחיבור כבלים בין תאי לוח מ"ג וטרנסי' וכן חיבור כבל הספקה לתא כניסה.

ג. סולמות וקונסטרוקציה :  
- סולם כבלים מ"ג, ורטיקלי בין מבודדי שנאי לרצפה לאפשרות חיזוק 12 כבלים מ"ג בחתך של 185 ממ"ר כ"א.

08.06.13 **אחזקה ושרות :**

הכול לפי נספח אחזקה במסמך ב1.

א. **טיפול שנתי :**

- בנספח האחזקה נדרש טיפול שנתי למתקן מתח גבוה.
  - הטיפול יבוצע פעם בשנה בהפסקה מלאה של מתקן החשמל, שתבוצע בתאום עם המזמין.
  - הטיפול יכלול :
    - \* תאום הפסקה עם המזמין.
    - \* תאום הפסקה עם חברת החשמל.
    - \* ניקוי כללי של תחנת מתח גבוה.
    - \* ניקוי כללי של הציוד : לוחות מ"ג, שנאים, מערכת כבלים וסופיות.
    - \* בדיקה ויזואלית של תקינות הציוד.
    - \* בדיקה תפעולית של מזב"ג ראשי.
    - \* בדיקה תפעולית של מנתקים ומנתקי נתיכים.
    - \* בדיקת הגנות משניות של מזב"ג ראשי.
    - \* בדיקת תפקוד מנגנון הפסקת מנתק נתיכים בהשרף נתיך.
    - \* שימון מערכות מכניות של הציוד מ"ג.
    - \* כיוון מכני של כל האביזרים במנגנוני הפעלה.
    - \* בדיקת מערכת הפיקוד.
    - \* כיוול הגנות עם ציוד מתאים.
    - \* מדידת הארקה ובדיקת הארקה מתקני מ"ג.
    - \* בדיקת רמת בידוד של השנאים.
    - \* בדיקת רמת בידוד של לוח מ"ג.
    - \* בדיקת רמת בידוד של כבלי מ"ג.
    - \* חיזוק ברגים כללי של מערכות הארקה במתקן מ"ג.
    - \* חיזוק ברגים כללי בלוח מ"ג.
    - \* חיזוק ברגים כללי בשנאים.
    - \* בדיקת לחץ גז SF-6 בלוחות מתח גבוה.
    - \* הוצאת דו"ח טיפול שנתי והמלצות.
  - הטיפול יבוצע ע"י אנשים מוסמכים לכך שלהם ידע בטיפול בציוד המסופק.
  - במידה וידרשו חלקי חילוף או פריטים אחרים הם יסופקו תמורת תשלום נפרד על סמך אישור המזמין.
- בכל מקרה המחיר לחלפים יהיה בהתאם למחירים המקובלים בשוק (מחירי מחירון) בתוספת הוצאות ורווח קבלן - 12%.

08.07 **דיזל גנרטור לשעת חרום**

08.07.01 **כללי :**

- א. פרק זה דן באספקה והרכבה של מערכות דיזל גנרטור בהספק כמפורט בכתב הכמויות של כל פרויקט ודרישות יועץ החשמל .
- ב. המתקן מיועד להפעלה מלאה של כל המתקנים החיוניים, כמתואר בתכניות. המערכת תכנס לפעולה באופן אוטומטי בעת הפסקה או תקלה במערכת החשמל הרגילה מרשת חברת החשמל.

עם חידוש הזרם או תיקון התקלה, תופסק המערכת באופן אוטומטי אחרי  
השהיית זמן של 0-30 שני לפי דרישה.

- ג. להלן היקף עבודות הקבלן במידה ויידרש בהזמנת העבודה:
- אספקת הגנרטור והצבתו במקום וחיבורו.
  - הספקת והתקנת כל מערכת הדלק הדרושה, כולל מיכל דלק יומי, משאבות, צנרת דלק וכו', להפעלתם של הדיזל גנרטור.
  - אספקה והתקנת לוחות פיקוד להפעלת הגנרטור.
  - אספקה והרכבת מטענים אוטומטים ומצברים להפעלת המכונות.
  - מערכת הארקה שיטה, הארקה אפס, הארקה צנרת ומיכל דלק.
  - אספקה והתקנת כל מערכת קירור המים, האוורור, פליטת גזים וכו'.
  - בדיקת הגנרטור עם עומס דמי וללא עומס (כולל רישום גרפי של הנתונים הנמדדים) - למשך 8 שעות לפחות ובעומס מלא וכן המצאת אישור מהיצרן המקורי לגבי הבדיקה בעומס.
  - גמר כל המתקן בשלמותו, כולל מסירתו לביקורת משרד האנרגיה.
  - על קבלן למסור גנרטור עם טנק מלה על חשבונו (עלות עבור דלק כולל במחיר של יחידת דיזל גנרטור).
  - לפי חוק חייב להיות דיווח מ גנרטור לפנל כבאים: גנרטור בפעלה, גנרטור לא במצב אוטומטי, חוסר דלק, טמפרטורה, חוסר שמן, תקלת מצברים.
- ד. תקנים ותקנות ואישורים:
- ביצוע העבודה כפוף לחוק החשמל בכלל וכללים להתקנת גנרטורים למתח נמוך 1987, כולל תיקונים ועדכונים.
  - הקבלן צריך להיות בעל אישור לביצוע העבודה ע"י משרד הביטחון ובעל אישור לבקרת טיב ISO-9002.
  - הגנרטור שיסופק יהיה מיצרן בעל אישור לבקרת טיב ISO-9001.
  - הגנרטור שיסופק וצורת ההתקנה תותאם לתקנות NFPA, בכלל והתאמה למערכות מתזים בפרט.
  - המערכת תיבדק ע"י מהנדס בודק שיקבע ע"י המזמין ותשולם על ידי הקבלן.
  - הקבלן אחראי לביצוע מהלך האישורים וביצוע הרשומים במשרד האנרגיה, במשרד לאיכות הסביבה, בחברת חשמל וכן כל רשות אחרת אשר תידרש במהלך ההקמה.
  - על הקבלן לקבל את אישור משרד העבודה ומשרד איכות הסביבה למערכת הדלק החיצונית כולל מיכל ראשי.
  - מערכת ההשתקה תיבדק ע"י מהנדס אקוסטיקה מוסמך. רמת ההשתקה תהיה לפי התקנות.
  - המערכת תאושר ע"י אחראי על הגנרטורים במשטרת ישראל.
- ה. יצרנים:
- מרכיבי המערכת יהיו מתוצרת מערב אירופה או צפון אמריקה בלבד.
  - דיזלים יהיו תוצרת אחד מהיצרנים הבאים בלבד: MTU, קמינס, קטפילר, וולבו, פרקינס.
  - מחוללים יהיו תוצרת אחד מהיצרנים הבאים בלבד: סטמפורד, לורא סומר, קטפילר, ווילסון, קאטו, מרטון.
  - יחידה משולבת תבוצע ע"י מרכיב בעל הסמכה ISO9001 (או שו"ע) לתכנון הרכבה, ניהול מחסן חלפים ושרות לדיזל גנרטורים. יצרנים מרכיבים לדוגמא: קטפילר, SDMO, קוהלר, וילסון, קמינס.
  - כל מרכיב אחר יצרף להצעתו בחינת רעידות מאושרת ע"י מכון התקנים.
- ו. מפרט:
- מפרט זה מהווה ספח לפרק החשמל של המפרט שבהוצאת הועדה הבין-משרדית:
  - פרק 00 - מוקדמות
  - פרק 06 - נגרות אומן
  - פרק 08 - מתקני חשמל

## פרק 11 - עבודות צביעה

ומהווה חלק בלתי נפרד ממנו.

ז. תאור המערכת

גנרטור - ע"פ רוב ואם לא נקבע אחרת, יותקן בחדר גנרטור במבנה האנרגיה. לחדר יהיו כניסה ויציאת עבור אויר הכוללות משתיקים. מערכת דלק מלאה כוללת מיכל יומי ומיכל כללי להפעלה רצופה של 94 שעות בעומס מלא.

ח. דגם הגנרטור

היחידה תהיה מהדגם החדש ביותר של היצרן משנת הייצור האחרונה.

**08.07.02 תאור המתקן:**

א. מנוע:

- דיזל קירור מים טרופי, 4 פעימות, הזרקה ישירה טורבו, 1500 סיבובים לדקה, מתאים להתנעה במצב קר, חיבור ישיר לגנרטור, הנעה חשמלית אוטומטית, בסיס משותף עשוי פס פלדה למנוע ולגנרטור עם בולמי זעזועים, מטיפוס Heavy duty.
- המנוע יעמוד בלחץ סטטי חיצוני של 8 מ"מ מותאם בהספקו להפעלת היחידה בהספק המופק כ-PRIME POWER.
- הגנרטור ישמור על יציבות תדר  $50\text{HZ} \pm 0.25\%$  ללא שינוי למעט תופעות במעבר.
- הגנרטור ישמור על יציבות מתח בשינוי עומס מ-0% ל-50% עם ירידה מירבית של 10%.
- הגנרטור יכלול ווסת סיבובים אלקטרוני מותאם לשליטת מחלק עומסים ומסנכרן.
- על המנוע יהיו שעונים: לחץ שמן, חום מנוע, מתח מצברים, שעות עבודה.

ב. אלטרנטור:

- הספק מופק: בהתאם לכתב הכמויות (PRIME POWER).
- מתח:  $230/400 \pm 0.5\%$  וולט, חיבור כוכב עם נקודת אפס נפרדת.
- תדירות:  $50 \pm 0.25\%$  תנודות לשניה.
- מהירות:  $1500 \pm 0.5\%$  סבובים לדקה.
- כופל הספק: 0.8
- יתרת זרם: 10% משך שעת פעולה ראשונה. 30% במשך 10 שניות. כאשר נפילת המתח המקסימלי 20%.
- זרם קצר: 300% ל-10 שניות כולל הגנה פנימית בווסת לניתוק הערעור לאחר זמן זה.
- מעורר (ערור עצמי): ללא מברשות, טיפוס סטטי.
- תגובה דינמית: ללא מברשות עם סיכוך למניעת הפרעות רדיו.
- מתח: בעת העמסה או פריקה פתאומית ( $\pm 0\%$  50%) יהיה שינוי זמני של 10% מתחום הטולרנס. בעת עליית עומס פתאומית מ-50% ל-100% נחיתת מתח מחוץ לתחום הטולרנס של 12%.
- THD עוות גל: מקסימום 2% ללא עומס.
- ווסת המתח: אלקטרוני כולל גשוש תלת פאזי (וסת דיגיטלי לא יאושר)

- אספקת מתח : ע"י PMG מותאם לעבודה בעומסים לא ליניארים, מותאם לסינכרון, כולל כניסת DROOP KIT וכניסה ל- POWER FACTOR CONTROLER .CLASS H
- בידוד :
- שיטת לפוף : 2/3 לריסון הפרעות הרמוניות.
- גוף חימום :
- שנאי זרם :
- אינטגרלי מותאם להספק האלטרנטור לצורך מכשירי המדידה ו/או ציוד הסינכרון בלוח הפיקוד.
- הגנה : הגנה טרמית ומגנטית שתכלול את ליפופי האלטרנטור ונקודת הכוכב, ובתוך לוח הפיקוד או על הגנרטור, יסופק מפ"ז מותאם לזרם קצר המתאים לזרמי הקצר של האלטרנטור (2-4 In) עם כיוון חיצוני.
- ג. תנאי שטח :
- גובה פני הים, אם לא מצוין אחרת בכתב הכמויות.
- לחות יחסית 90%, (ללא טיפול מיוחד).
- טמפרטורת סביבה 52 מעלות צלסיוס.
- ד. מתנע – מערכת עובדת ב- 24 וולט ותכלול מתנע אחד או שניים לפי המלצת הייצרן והגדרה בכתב הכמויות.
- המערכת תכלול אלטרנטור לטעינה מטען אוטומטי ומצברים (ראה פירוט בהמשך).
- ה. מערכת קירור מים :
- רדיאטור טרופי מטיפוס HEAVY DUTY (ל- 52 מעלות צלסיוס).
- מערכת צינורות ואביזרים לאינסטלציית המים, משאבת צירקולציה, מערכת ניקוז וכו', באופן כללי כוללת הספקת כל האינסטלציה של המים והניקוז, הדרושה לחדר הגנרטור.
- תבוצע בקרה בעזרת טרמוסטטים על טמפרטורת מי הקירור, כולל יציאה לאזעקה, כולל מד חום מנוע.
- מדי-גובה מים עם התרעה במקרה של חוסר מים והפסקה אוטומטית במקרה של חוסר מים.
- במחיר יכלול גוף חימום חשמלי עם טרמוסטט לחימום מוקדם של המים.
- מסנן מים יותקן במערכת מסנן מים עם סידור למניעת חלודה.
- ו. מערכת פליטה :
- משתיק מאיכות גבוהה (כולל משתיק כפול 25dbA כ"א מותאם לאזור מגורים).
- לאחר 12 מ/ מחבר גמיש בין המכונות לבין מערכת הפליטה.
- כיסוי עליון בקצה הצינור למניעת חדירת מים.
- בידוד טרמי חסין אש לחלקי צינור פליטה העוברים בשטחים מאוישים.
- חומרים וציוד מאיכות גבוהה ביותר למניעת העברת רעש וויברציות לשאר חלקי הבניין.
- מבנה מערכת הפליטה יהיה בהתאם לחוק ויבטיח רעש ופליטת עשן לפי הנדרש בחוק.
- שעון חום מפלטים כולל דימום במקרה של חום יתר.
- ז. היחידה תסופק עם מסנני אויר יבשים בעלי קיבולת גדולה.
- ח. מערכת שימון וסיכה אשר יאפשרו הפעלת המערכת באופן אוטומטי ללא תקלות, ואשר תכלול גם מד-לחץ שמן.
- ט. מערכת אזעקה :
- מערכת אזעקה אוטומטית, קולית וחזותית לכל מקרה של עליית טמפרטורת המים, חום מפלטים, לחץ שמן נמוך, התנעה

- כושלת, עומס יתר על הגנרטור, חוסר טעינה למצברים, חוסר דלק, חוסר מים, גנרטור שאינו נמצא במצב אוטומטי וכו'.
- האות הקולי והחזותי ימשך כל עוד לא סולקה התקלה, נוסף לכך תפסיק מערכת האזעקה את המנוע באופן אוטומטי בהגיע התקלה למימדים של נזק ליחידה בכפוף להוראות היצרן.
- המכונה תצויד במכשירי מדידה כמו מדי חום, מד חוסר מים, מד לחץ שמן, בכדי לאפשר פיקוח נאות על המכונה.

י. מטען מצברים :

- מטען אלקטרוני אוטומטי מיוצב, שיבטיח טעינה רצופה ואורך חיים גדול של המצברים והמטען, עם טעינה מהירה במצב "פריקה" טעינת דלף במצב "טעון" ומעבר אוטומטי בין שני המצבים.
- המטען יצויד באמפרמטר זרם טעינה, הגנות וכן ממסר לאזעקה במקרה תקלה.

יא.

לוח חשמל פיקוד :

- לוח חשמל יהיה מטיפוס משוריין, מורכב על הגנרטור באמצעות בולמי זעזועים או על הקיר בחדר הגנרטור. הלוח יבוסס על בקר מתוכנת או בקר גנקון 2 או שו"ע. (הבקר יכלול יציאה ומתאם לתקשורת RS485) תצוגת מדידות תהיה בצורה אנלוגית או דיגיטלית ע"י LCD. תקלות ומצבי עבודה יוצגו ע"י כתוביות LCD בעברית בלבד.

הלוח יכלול את המתקנים כדלקמן :

- מערכת פיקוד אשר תכלול את חמשת המצבים הבאים :
  - \* מצב הפעולה '0' : לא ניתן להתניע את הגנרטור.
  - \* מצב פעולה אוטומטי : המערכת תחת שליטת בקרת התחנה. כאשר יגיע אות יותנע הגנרטור. במידה והמתקן הנו חלק ממערכת משולבת הרי במידה ותהיה תקלה בבקר הפקודה תעבור ישירות ללוח גנרטור.
  - \* מצב פעולת ניסוי : מאפשר התנעה מקומית של דיזל גנרטור. התנעה מבוצעת דרך הבקר.
  - \* מצב פעולת ניסוי עם עומס :
  - \* מצב פעולת עוקף : מאפשר התנעה ידנית ללא תלות בבקר הפעלה אוטומטי.
- מבטיחים.
- אזעקות.
- מפסק חצי אוטומטי להגנה טרמית ומגנטית נגד עומס יתר וקצר.
- מפסק חצי אוטומטי מותאם לזרמי הקצר של האלטרנטור (In 2-4) עם כיוון חיזוני אשר מחובר להגנת הטרמיות והמגנטיות של ליפופי האלטרנטור עצמם, המתאים לזרם יציאה של הגנרטור בתוספת של 20%.
- וסת מתח אוטומטי וידני.
- מפסק זרם ראשי עם הגנה אלקטרונית.
- מגען ראשי עם פיקוד בזרם ישר.
- מתנע עם הגנה טרמית ומגנטית.
- ממסר להשהייה.
- ממסר חוסר מתח וחוסר פזה.
- מערכת התנעה, הדממה ופיקוד אוטומטי וידני, עם עומס ובלי עומס, משאבת דלק חשמלית.
- מדידה בעזרת רב מודד ממוחשב (סטק 290D) אשר תכלול זרם בשלושת הפזות, מתח בין פזות ופזות ל-0, תדר, הספק אקטיבי, כופל הספק, קוטי"ש, הרמונית כולל שיא בקוש.
- מכשירי מדידה נוספים :
- סינוסקופ.
- מד שעות עבודה.

- מד זרם טעינת מצברים.
- מתח מצבר
- מד תדירות.
- מד התנעות - מהירות הסיבוב ב-RPM.
- מד לחץ שמן - בנוסף ליחידה שעל המנוע.
- מד חום מנוע - בנוסף ליחידה שעל המנוע.
- מנורות סימון, כולל מנורת סימון "חברת חשמל" ומנורת סימון "גנרטור".
- מערכות הגנות וסימון ע"י מנורות סימון LED או תצוגת LCD והתחברות לאזעקה חיצונית ע"י מגעים יבשים.
- \* מערכות אשר מדממות בנוסף את היחידה גם במצב ידני .
  - לחץ שמן נמוך.
  - טמפרטורת יתר.
  - חוסר דלק.
  - חוסר מים.
  - עצירת חירום.
  - מהירות יתר.
  - כשלון בהתנעה.
- \* מערכות אשר מדממות בנוסף את היחידה גם במצב ידני אולם ניתנות להשהיה.
  - הספק חוזר.
  - חוסר עירעור.
  - מתח יתר גנרטור.
  - מתח נמוך גנרטור.
  - תדר נמוך גנרטור.
  - עומס יתר גנרטור.
- \* מערכות אשר נותנות התרעה מוקדמת.
  - טמפרטורת יתר - שלב ראשוני.
  - חוסר מים - שלב ראשוני.
  - מתח מצבר נמוך.
  - גנרטור לא במצב אוטומטי.
- שילוט מתאים.
- צופר עם מנורה מהבהבת ועם לחצן ביטול.
- לחצני הפעלה והפסקה ידניים.
- הממסרים יהיו מטיפוס מתח ישר (יחוברו על המצברים).
- מערכת המאפשרת עד 5 נסיונות התנעה במידה ויש קשיים בהתנעת הגנרטור.
- סידור להפעלה והפסקה מרחוק במתח כנדרש.
- מערכת פיקוד אשר תפסיק את המערכת באופן אוטומטי כ-30 שניות לאחר חזרת הרשת הראשית.
- סידור להוצאה חיצונית של אינפורמציה על עבודה ותקלות ביחידה, בצורה מפורטת, כולל מהדקים יבשים לחיבור פיקוד חיצוני,
- RS585 אשר יסמנו עבודה, תקלה כללית חסר דלק בשתי רמות, הצפה יחידה לא במצב אוטומטי, מצברים חלקים, לחץ שמן, חוסר מים.
- כולל התאמה להתחברות לבקרה ממוחשבת על ידי קו תקשורת.
- יציאה של מתח פיקוד 24 וולט ז.י. להפעלת פיקוד "ממסר הפעלה חוסר מתח".
- המערכת תכלול הכנה לחיבור TCP/IP.
- יבוצעו הפעלות מרחוק ממערכת השליטה של המשטרה הכוללות: התנעת הגנרטור, הפעלת מגענים והפעלת השלת

העומסים (בלוח ראשי של הבנין) הפסקת חרום והפעלה ידנית של משאבת הדלק.

- יב. מערכת מצברים תהיה ללא טיפול", טיפוס מצברי עופרת 24 וולט 400 אמפר-שעות.
- יג. יותקן מיכל דלק יומי אשר יאפשר פעולה רצופה למשך 10 שעות עבודה בעומס מלא ללא מילוי של המיכל, ושני מיכלים חיצוניים שיאפשרו עבודה בעומס מלא של 72 שעות כל אחד.

### 08.07.03 הרכבת הגנרטור :

הרכבת הגנרטור בהתאם לתכניות, כפוף למפרט הטכני וכמפורט להלן :

- א. מערכת פליטה :**
- מערכת הפליטה של הדיזל גנרטור תכיל משתיק קול כפול להנחתה של 25dbA כ"א מותאם לאזור מגורים, חיבורים גמישים בין המכונה לצנורות ומערכת צנורות לפליטת גזים.
  - מערכת הפליטה של יחידת הדיזל גנרטור תורכב בהתאם לתכניות ולחוזק למבנה כדי לא לגרום ללחץ על החיבורים הגמישים.
  - חיבורים לצורך עיגון בין חלקי מתקן הפליטה לבין חלקי המבנה יבוצעו ע"י מבודדי זעזועים. כדוגמת תוצרת MASON דגם W30.
  - המערכות תצבענה בשתי שכבות של צבע אלומיניום, כולל צבע עמיד בפני חום.
  - ליציאה תותקן הגנה בפני חדירת מי גשם ובעלי חיים.
  - מערכת הפליטה תורכב מצינורות שחורים. המערכת תחובר באמצעות ריתוך אוגנים, עפ"י תכנית ודרישות היצרן.
  - כל החומרים והאביזרים ומערכת הפליטה יסופקו על ידי הקבלן.
- ב. צנרת דלק :**
- צנרת דלק לאספקה אל המיכל היומי תותקן כדלקמן :
  - המערכת תכלול צינור שחור וצבוע בהתאם לנדרש במפרט בין משרדי, בקוטר 1.5 אינץ' לאספקת הדלק.
  - הצנרת הנ"ל תחובר מצד אחד למיכל הדלק היומי ומצד שני לברז חיצוני או למיכל ראשי באמצעות מסנן סולר.
  - תוכן מערכת התראה ליד ברז המילוי לציון מצב הדלק במיכל, וסוף תדלוק.
  - הקבלן יתקין מערכת צנרת דלק, בין המיכל היומי לבין יחידת הדיזל גנרטור, מערכת זו תכלול שני צנורות שחורים צבועים, בקוטר "1 לאספקה ולהחזרה.
  - הזרמת הדלק תבוצע בעזרת משאבה ולא על ידי גרביטציה.
  - ליד המיכל היומי, על קו אספקת הדלק מהמיכל ליחידת הדיזל, יסופק ויותקן מסנן דלק מטיפוס מיקרונית עם ניקוי עצמי, פילטר מפריד מים כולל התראה חשמלית.
  - **יותקן ברז אוטומטי להפסקת זרימת הדלק למנוע בשעת שריפה.**
  - כל הקווים והמסנן יצוידו במגופים בהתאם לתכניות.
  - לכל הקווים יותקנו ברזים מתאימים לסולר בהתאם לדרישת המתכנן.
  - צנרת דלק בין מיכל יומי למיכל ראשי ראה בפרק מערכת דלק גיבוי.
  - סוגי ברזי דלק – שגיב, סאונדרס, ד.בלאס או שווי"ע מאושר.
- ג. משאבת יד :**
- על הקבלן לספק ולהתקין משאבת יד מטיפוס כנפיים בחר מכונות ולחברה בסמוך למיכל היומי.
  - החיבור למיכל הדלק ע"י צנרת מתאימה "1 צינור גמיש של 5 מטר באורך "1.

- ד. מערכת החשמל:**
- הקבלן יתקין ויחבר ליחידת הדיזל גנרטור לוח הפעלה אוטומטית. מובא בזאת לידיעת הקבלן כי מערכת המ"ז מחליפים אוטומטיים מותקנים בלוח החשמל הראשי.
  - הקבלן יתקין ויספק בתוך תעלות ו/או צנורות קיימים כבלים חשמליים מטיפוס N2XY בחתכים מתאימים.
  - מערכת הכבלים תכלול את כבלי ההזנה מיחידת הדיזל גנרטור אל לוח ההפעלה האוטומטי, את כל החיבורים הדרושים בתוך הלוח הנ"ל וכן את כבלי ההזנה הדרושים לכוח ולמאור בין הלוח האוטומטי לבין לוח החשמל הראשי של המבנה המותקן בקרבתו.
  - אורך כל כבל בין שני הלוחות לפי המתואר בתכניות.
  - כן יספק ויתקין הקבלן את כל הכבלים הדרושים למערכת הפיקוד של יחידת הדיזל גנרטור.
  - כבלים אלה יהיו אף הם מטיפוס NHXHX-FE-180 /E90 לפי תקן DIN4102/12.
- ה. מצברים:**
- על הקבלן לספק, להתקין ולחבר את זוג מערכות המצברים אשר יותקנו על מבנה עץ, צבוע בצבע אפוקסי מכל צדדיו, כולל כיסוי מתאים.
  - קטבי המצברים יהיו מגורזים.
  - כמו כן עליו לחבר את המצברים עם מכשירי המדידה הדרושים.
  - המצברים יאפשרו לפחות 10 התנעות אחת אחר השניה, אולם בכל מקרה קיבולם לא יקטן מ-400AH.
- ו. צינורות ומתאימות (כללי):**
- על הצינורות והמתאמים להיות חדשים, חסרי פגמים וליקויים מכל סוג שהוא.
  - המתאימות תהינה מסוג הצינורות שעליהן הן מורכבות.
  - הצינורות יהיו שחורים סקדואל 40.
- ז. חיבורי צינורות (כללי):**
- צינורות פלדה שחורים יחוברו באמצעות ריתוך.
  - טיב החיבורים בכל מקרה כמפורט במפרט הבין משרדי בהוצאת משרד הבטחון.
- ח. צביעה:**
- כל הצבעים יהיו צבעים מוכנים מתוצרת מאושרת, בקופסאות חתומות ומסומנות על ידי היצרן.
  - לפני הצביעה יש לנקות את השטחים היטב מכל פסולת, לכלוך, חלודה וכו'.
  - אין להתחיל בשכבה חדשה בטרם התייבשה השכבה הקודמת כהלכה ואושרה על ידי המפקח. שכבת הצבע הסופית תהיה חלקה בהחלט, ללא כל סימני מברשת והגוון שלה טעון אישורו המוקדם של המפקח.
  - כל האלמנטים העשויים ברזל שחור ימרחו פעמיים בצבע מינימום עם 8% שומן פשתן ופעמיים בצבע סינטטי בגוון אשר ייקבע ע"י המפקח.
  - שטחי מגע סמויים מן העין, אשר בין שני האלמנטים מברזל שחור המחברים ביניהם (כגון שטחי אלמנטים מחוברים באמצעות הברגה), ימרחו בצבע מיניום בלבד.
  - צביעת אלמנטים מגולבנים תהיה בארבע שכבות כמתואר בפרק 11 במפרט הטכני המיוחד.
  - כן יש לתקן, לשביעות רצון המפקח, את הצבע של המוצרים המוכנים, בין אלה שסופקו על ידי הקבלן והן אלה שסופקו על ידי המזמין, במידה וצבעם נפגם תוך כדי הובלה ו/או עבודה.

- ט. מיכל דלק יומי:**
- המיכל היומי יהיה בקיבול כמופיע בכתב הכמויות ויותקן על גבי פרופילים מתאימים אשר יעוגנו לרצפה. בקרבת יחידת הדיזל גנרטור או משולבת בתוכו.
  - המיכל יכלול מאצרה 110%, כוללת ברז לניקוז.
  - למיכל היומי יש להתקין מד גובה דלק ניתן לכיול ולכוונון למאות ליטרים וכן כולל צנורית שקופה עם ברזים בחלק העליון ובחלק התחתון לתצוגת גובה הדלק, כולל מצוף אולטרה סוני עם יציאה 4-20MA למדידה רצופה ופיקוד מילוי, וכן מצופים או פרסוסטטים, אשר יוכלו לסמן את מצב הדלק בארבעה גבהים, לצורך איתות (הצפה, חוסר דלק התרעה, חוסר דלק הדממה) הפעלת והפסקת משאבה חשמלית.
  - מיכל הדלק יכלול חיבור כניסת דלק כולל ברז ופילטר הכולל בנוסף מפריד מים עם מגע התראה, חיבור גלישה חזרה, ומצנן דלק פתח ליציאת דלק למנוע כולל ברז, פתח חזרה דלק מהמנוע, פתח לחיבור למיכל דלק נוסף כולל ברז לאפשרות גיבוי הדדי.
  - פתח לרקון מים מתחתית מיכל כולל ברז, צינור נשם, ברז מילוי לאספקה ממיכלית.
  - קטרי הצינורות יותאמו עם ספיקות הדלק של המנוע ומשאבות המילוי. קו תחתון של המיכל ימצא במצב שבו הזרמת הדלק ליחידה תהיה ע"י משאבה.
  - ביציאות הדלק לכוון הגנרטורים יבוצעו מלכודות מים עם מגע עזר לתקלה כדוגמת תוצרת WILLIBRORCL LOSING גרמניה.

- י. הרכבת צינורות:**
- הרכבת הצינורות וחיזוקם לקירות ולקונסטרוקציית פלדה, תעשה לפי המפורט במפרט, אם לא מצוין בפרוש אחרת, המרחק בין השלות והחיבורים לא יעלה על 3 מטר ובצינורות אנכיים על 2 מטר, אולם בנוסף לכך יחזוק כל צינור בשלות כנ"ל ליד כל הסתעפות, פינה ומקצוע. יש להביא דוגמאות למהנדס לאישור מכל פרט של תליה לפני התחלת הייצור. כל החיבורים אל הדיזל יסתיימו בחיבור גמיש.

- יא. חיזוקים לצינורות:**
- חיבור הצינורות לעמודים ולקורות בטון, יעשה על ידי שלות עשויות ברזל בחתך 25/3 מ"מ בצורת יחידה אחת העוטפת את הצינור ומוברת בשני קצוותיה באמצעות ברגים בקוטר 3/8" מצוידים באומים ודיסקיות.
  - השלות תחזקנה לאלמנטים של הבניין באמצעות ברגים, בורגי "פיליפס" וכד' - הכל בהתאם להוראות המפקח.
  - לא יורשו כל חיבורים באמצעות יריות מסמרים.
  - לא יורשו קידוחים ברצפות או באלמנטים קונסטרוקטיביים אחרים ללא אישור מפורש של המפקח.

- יב. מגופים:**
- מגופים לדלק יהיו עשויים מנחושת ויצוידו באטמים מטפלון.
  - ליד כל מגוף יותקן רקורד קוני על מנת לאפשר פרוק המגוף בשעת הצורך.
  - המגופים יהיו מתוצרת "סאונדרס" עם דיאפרגמה "פיי" או שווה ערך.

- יג. ברזי הלם:**
- מיועדים לסגירת הזרמת הדלק בחירום בקוטר עד 2".
  - בעת פגיעה בצינור דלק אשר הוא מחובר אליו או בעת ירידת לחץ בקו מסיבה אחרת, הברז יסגור את צינור הדלק באופן מכני, אוטומטי.
  - הברז יהיה מאושר U.L.

- יד. מדף אוויר:**
- אספקה והתקנה של מדף כניסת אוויר צח או יציאת אוויר חם, עשוי פלדה מגולבנת, עם מנגנון סגירה בעת שריפה ע"י סולנואיד (אשר יופעל ע"י מערכת

גילוי אש) ויכלול גם נתיך עם נקודת התכה 72 מעלות צלסיוס. (הפתיחה מחדש היה ידנית).

- טו. בידוד אקוסטי על קירות**
- בידוד אקוסטי להורדת רמת הרעש בחדר דיזל גנרטור.  
הבידוד ייעשה ע"י שכבה אשר תכסה את כל הקירות והתקרה בחדר.  
הבידוד ייעשה כדלקמן:
- שכבה ראשונה ע"י צמר סלעים או צמר זכוכית אקוסטי בעובי 1 אינץ' לפחות.
  - שכבת הגנה נגד התפוררות ע"י בד זכוכית ארוג.
  - שכבת כיסוי ע"י רשת פלדה מגולבנת אשר המרווחים יהיו 1 ס"מ או פח מחורר בעל חורים מינימום 45%.
  - הפרטים הסופיים יהיו כפופים לאישור מהנדס האקוסטיקה.

- טז. בידוד אקוסטי על תעלות**
- בידוד אקוסטי לבליעת הרעש בתעלות כניסה ופליטת אויר יהיה עשוי צמר זכוכית מסוג "DUCTLINER" בעובי 2 אינץ' ובמשקל מרכבי 1.5.P.L.F עם הגנת נאופרן כדוגמת תוצרת CERTAINEED דגם ULTROLITE או שו"ע.

- יז. משתיק קול**
- משתיק קול עבור יציאת אויר או כניסת אויר בעומק 1.50 מטר וברוחב וגובה לפי כתב הכמויות, עם מחיצות ברוחב 20 ס"מ עם מרווחים של 20 ס"מ, דוגמת תוצרת ח.נ.א. דגם L או M או שו"ע כפי שייקבע מהנדס האקוסטיקה.

#### **08.07.04 מערכת דלק גיבוי**

- א. כללי**
- מערכת דלק גיבוי תכלול מערכת אספקת דלק הכולל מיכל ראשי תת קרקעי. בצמוד למיכל יבוצעו משאבות חשמליות כל משאבה תשרת קו הזנה. במקרה של תקלה יבוצע גישור בין הצנרות.  
תבוצע מערכת צנרת דלק מרכזית אשר תכלול צנורות בתוואי שיקבע. סוג הצינורות יקבע לפי התוואי המתוכנן.
- ב. צנרת דלק**
- זוג צנרות (אספקה והחזרה) בין המיכל הראשי למיכל היומי.  
קוטר הצנרות כמופיע בכתב הכמויות.  
הצנרות יבוצעו כמתואר בסעיף 08.07.03.  
יהיו שני סוגים של צנרות.
- **צנרת באדמה**  
מסוג כפול תוצרת NUPI דגם SMARTFLEX או שו"ע ותכלול מחברים, מפצלים מגופים וכו' אורגנילים מהתוצרת הנ"ל וכפופים לדרישות ואישור המשרד לאיכות הסביבה.
- **צנרת בתוך הבנין**  
צינור פלדה סקד. 40 שחור.  
הכולל עטיפה כפולה בסרט בטון משוריין בעובי כ 11 מ"מ.  
כולל שכבת סרט עבור הגנה אנטי קורוזיבית.  
באזורי רתוך יבוצעו תקוני בטון ע"י סרטי בד מתאימים.  
הצנרת תהיה מאושרת ע"י רשות כבוי אש ומהנדס הבטיחות.
- ג. מערכת פיקוד - דלק**
- במיכל היומי יספק הקבלן ויתקין מערכת מדידה אולטראסוניית רצופה מיוחדת לסולר, לפיקוד חשמלי על הפעלה משאבת הדלק והפסקתה.  
- הפיקוד יחבור בצורה מתאימה ע"י כבלים מטיפוס N2XY. בחתך מתאים למערכת החשמל של משאבת הדלק.  
- תנתן אזעקה קולית וחזותית במידה ותהיה תקלה כלשהי למערכת.

- ד. משאבה חשמלית - דלק:**
- הקבלן יספק ויתקין זוג משאבות דלק חשמלית. המשאבה תותאם למקום התקנה (התקנה בחדר או תחת כיפת השמיים). במידה והמשאבה תחת כיפת השמים יש להתקן מעל המנוע החשמל כובע סיני.
  - משאבות כדוגמת "בלאקמר" דגם XS 1½-DM או ויקונג או שוי"ע.
  - המשאבה תהיה ביכולת ספיקה אשר תמלא את המיכל אותו היא משרתת תוך 30 דקות או בקצב מלא של הספיקה של הגנרטור בעומס מלא וכל זאת בהתחשב במרחק והפרש המפלסים בין המיכל השבועי (הראשי) למיכלים היומים.
  - המנוע החשמלי הינו 400 וולט, 3 פזות, בהספק כנדרש, 1400 סל"ד, והינו מותאם להתקנה, על פי התקנות, במערכת סולר (E.P.), מותאם לתקן בריטי ES 229 1957D GROUP A CLASS.
  - בצינור הסניקה של המשאבות יותקן מד לחץ.

- ה. מערכת חשמל למשאבת דלק**
- מערכת חשמל עבור משאבה חשמלית, המערכת כוללת לוח הפעלה הרמטי IP65 עם מגען וממסר יתרת עומס, מבטיחים, ממסרי הפעלה, הגנה ותקלה, מנורות סימון וכו', עבור הפעלה אוטומטית של המשאבה ע"י מצופים או פרסוסטטים בטנק היומי, כולל קוי פיקוד בין הלוח לטנק הדלק, כולל כבלי הזנה מהלוח אל המשאבה, ומלוח גנרטור אל המשאבה.

- ו. מערכת פיקוד דלק:**
- תבוצע מערכת פיקוד דלק מרכזית בעזרת מערכות אלקטרומכניות אשר תפעל על פי העקרונות כדלקמן:
- כאשר באחד מיחידות הגנרטור תהיה דרישה לאספקת דלק תפעל המערכת כדלקמן:
- יפתח ברז מלוי הצמוד למיכל.
  - יפתח ברז מילוי אשר יצמא בעמדת ניתוב הדלק.
  - משאבה תקבל פקודת עבודה.
  - בסיום המילוי יבוצע הפסקת פעולת המשאבה וסגירת הברזים.
  - עבור כל הנ"ל תבנה מערכת חשמל, כבילה וכו'.
  - סטטוס הברזים יחובר לבקרת המבנה.

- ז. מיכל דלק תת-קרקעי:**
1. כללי:
- המיכל יבוצע לפי התקנות והתקנים כדלקמן: DIN-6608, UL-58, ASTM-36819 ובהתאם להנחיות המשרד לאיכות הסביבה מכון התקנים, תקנות הבטיחות וכו'.
  - המיכל יהיה גלילי עשוי מפלדה 6 מ"מ ויכלול פתח אוגן ביקורת עם כניסות לכל הצנרת הנדרשת (הזנה 2", עודפים 2", נשם 3", מדידים 2", עיוור 3") ויכלול צנרת מתאימה עד תחתית המיכל כולל אביזרים אל חוזרים, שסתומים, מסננים וכל הדרוש לתפקודו התקין.
  - המיכל יכלול מערכת מיכול משנית, ומערכת ניטור.
  - שוחת הביקורת תהיה מסוג המותאם למיכול משני למניעת נזילות.
  - היצרן יקבע בשלט את נתוני המיכל ומספרו שיתאים לאישור מכון התקנים. רגש דליפת סולר (מערכת ניטור) תותקן בין המיכל לדופן המיכל ותחובר באמצעות מערכת הפיקוד להתראות שונות. (פיאזומטר).
  - מדידת כמות הסולר במיכל תהיה הן באמצעות מדיד מכני והן באמצעות מערכת אולטרא סונית שתוכל להעביר את הנתונים למרכז הבקרה (באמצעות יציאה 4-20MA).
  - בחלקו העליון של המיכל יהיה פתח אשר יצוייד במכסה עם ברגים. פתח זה ישמש לכניסה למיכל לשם ניקוי וצביעה.
  - הקוטר החופשי של פתח זה יהיה בכל מקרה 600 מ"מ לפחות.

- נוסף לאמור בתקן הנ"ל, יצוייד כל מיכל בפריטים הבאים :
  - \* כל החיבורים עבור מילוי, הורקה, מדידה, ניקוז, עודפי איזור וכד' - הכל לפי התכניות.
- כל היציאות מהמיכל תהיינה סגורות במופות ובפקקים זמניים מתאימים מעץ או מתכת אך בשום פנים ואופן לא עטופות בנייר וכו'.
- לרתך לדופן המיכל זוינתן L-50 באורך 5 ס"מ עם חור "½ עבור חיבור הארקה.
- הספק יבדוק את המיכלים בלחץ ויהיה אחראי עבור טיב הריתוכים ומניעת נזילות, הכל בהתאם לתקנים הנ"ל.
- כל החיבור ומעברי הצנרת יעשו בעזרת אביזרים מאושרים ע"י המשרד לאיכות הסביבה ובעלי אבטחה מתאימה לנזילות.
- המיכל יכלול אמצעים למניעת מילוי יתר ע"י אזעקת המפעיל עם מילוי 90% מהמיכל. והפסקה אוטומטית של הזרימה למיכל עם מילוי 95% מנפח המיכל.

## 2. ניקוי וצביעה :

- במקום הבידוד הנזכר בתקן, ינוקה המיכל מבפנים ומבחוץ ניקוי יסודי בחול ואחר כך יצבע לפי ההוראות כדלהלן :
- הצביעה תבוצע מיד אחרי הניקוי.
- כל הצבעים וצבעי היסוד יסופקו על ידי אותו יצרן ויצבעו לפי הוראותיו בכתב.
- הצביעה מחוץ למיכל תהיה בשלוש שכבות של אפרקה - אפוקסי בכמות מינימלית של ק"ג אחד לכל מטר מרובע - בכל השכבות והעובי הכללי יהיה 300 מיקרון. השכבה הראשונה תדולל ב-10% על ידי מדלל 225, הצבע יסופק בגוונים שחור וחום, לכן יש לצבוע שכבה ראשונה בשחור ושניה חום ושלישית בשחור.
- יש לערוך הפסקה של שמונה עד עשרים וארבע שעות בין צביעה של כל שכבה. הצביעה בפנים המיכל תעשה באחת השיטות הרשומות מטה :
- אופן היישום של הצבעים הנ"ל יהיה כדלקמן :
- "מטל פריימר 92" - התזה במכשיר ללא אויר (AIR LESS).
- "ייסוד אפוקסי לארוקות", הברשה, גליל, התזה רגילה או התזה ללא אויר (AIR LESS).
- ארוקות HB הברשה או התזה, ללא אויר (AIR LESS).
- ציפוי לפני ריתוך החלקים :
- \* התזת חול למתכת כמעט לבנה לפי תקן אמריקאי SS-63T-10 או לפי תקן שוודי SA1/2.
- \* צבע שכבה אחת של "מטל פריימר 92", עובי השכבה היבשה 25 עד 30 מיקרון. לאחר מכל מרתכים את החלקים ובגמר הריתוך מתקנים מקומות שנפגמו בעת הריתוך.

## 3. התקנת המיכל :

- המיכל יותקן בהתאם לתקנות והנחיות המעודכנות של המשרד לאיכות הסביבה. התקנה תכלול פזיומטר ויריעה (איטום שלישוני) למניעת חלחול סולר. המיכל יעוגן בעזרת חבקי נירוסטה, המתקן מיוחד למניעת פגיעה פסי הנירוסטה באיטום המיכל אל בסיס הבטון במשקל שימנע התרוממות המיכל כאשר הוא ריק. **הקבלן אחראי להעסקת יועץ זלק (כולל תשלומים נדרשים על חשבוננו) לתאום וקבלת היתרים מהרשויות המתאימות, כולל משרד איכות הסביבה.**

## הערות :

- א. מאחר והמיכל טמון בקרקע העלולה לפגוע במתקנים התת קרקעיים כתוצאה מתזוזת קרקע - ידאג הקבלן לשים חומר

- מילוי יציב (כדוגמת חול) סביב המיכלים ולאורך תוואי הצנרת הטמונה בקרקע – ללא תוספת כספית למחירי היחידה.
- ב. החיבורים בין השוחות ו/או מעבר צנרת דרך השוחות לרבות כבלי חשמל וניטור יעשו דרך אטמים ייעודיים (BULK HEAD) מאושרים – וללא תוספת כספית למחירי היחידה.
4. למיכלי הדלק ולכל חלקי המתכת תבוצע הגנה קטודית לפי תקן ישראלי 4571.  
כולל אישור מכון תקנים לאחר הביצוע
5. הקבלן במהלך התקנת המיכלים ובסיום העבודה יזמן את נציג מכון התקנים לצורך קבלת אישור מכון התקנים:
- א. אישורי המיכלים בוצעו לפי דרישות מכון התקנים ואיכות הסביבה.
- ב. אישור כי מערכת ההגנה הקטודית בוצעה בהתאם לתקן ישראלי 4571.
- ג. כל מיכל דלק יכלול מדידות ופיקודים בנפרד, אולם תבוצע צנרת מבוקרת אשר תקשר את שני המיכלים.

#### 08.07.05 בדיקה סופית ומסירת העבודה:

- א. המפקח יקבע את הניסיונות שעל הקבלן לעשות עם גמר עבודתו ועל הקבלן לתת כל עזרה בכוחות עבודה, בכלי עבודה, בציוד - כדי שהמפקח ייווכח כי כל המערכת של הדיזל גנרטור גמורה ומושלמת על כל ציודה ועבודתה תקינה. המפקח ידרוש לא פחות משלושה ניסיונות הפעלה תחת עומס מלא, כל אחת למשך ארבע שעות.
- ב. לפני הניסיונות הנ"ל ישתף הקבלן פעולה עם המפקח כדי להבטיח שכל מנגנוני הפיקוד, כלומר: של לוחות הגנרטור ושל הלוח הראשי של כל הבניין יעבדו ויפעלו ביחד ללא כל תקלה.
- במחיר עבודת ההרכבה כלולים שינויים אפשריים בחיבורים ללא מנגנון פיקוד (באם יהיה בהם צורך) והם כוללים כמו כן הספקה, חומר או חלקים.
- ג. הקבלן ימסור את מערכת הדיזל גנרטור לבדיקת בודק מוסמך ומשרד האנרגיה. באחריות הקבלן ללא תשלום נוסף, כל העבודות הקשורות בכך, מתן עזרה או ציוד לבודקים.
- כל הוצאות הבדיקה והשינויים שיידרשו על ידי הבודק יהיו על חשבון הקבלן. הקבלן גם יכין את כל מהלך הרישום והאישורים במשרד האנרגיה.
- ד. הקבלן יקפיד על חיבור הגנרטור, כך שסדר הפזות והיציאה שלו יהיה זהה לסדר הפזות של רשת החשמל. הוא ישא בכל הוצאות והנזקים שהוא עלול לגרום לציוד הבניין כתוצאה מסדר פזות בלתי נכון.
- ה. אין להתניע את המנועים בפעם הראשונה, אלא בנוכחותו והסכמתו המפורשת של המפקח.
- ו. המערכת תיבדק ותאושר ע"י האחראי על הגנרטורים במשטרת ישראל.
- ז. החברה תמסור למזמין תיק מתקן אשר יכלול תכנית ביצוע, קטלוגים, ספר הנחיות בעברית, ספרים של בקר הגנרטור כולל שרטוטים כולל תכנה של בקר הגנרטור וכן כל חומר דרוש כנדרש לפי הסטנדרטים של משטרת ישראל.

#### 08.07.06 אחריות:

הכל לפי נספח אחזקה במסמך ב1.

- א. הקבלן מתחייב להחזיק במחסנים חלקי חילוף לגנרטור לפחות ל 7- שנים מיום מסירתה.

ב. בתום העבודה ולפני מסירתה יספק הקבלן תכנית AS-MADE למתקן וכמו כן ספר הפעלה והוראות אחזקה למתקן.

**08.07.07 שרות ואחזקה שנתית למערכת דיזל גנרטור:**  
הכל לפי נספח אחזקה במסמך ב1.

**נספח א'**

**רשימת מכונות ומערכות בהספקים דומים וציוד זהה למוצע שסופקו והותקנו על ידי הקבלן ב- 3 השנים האחרונות (לפחות 10)**

הלקוח	הספק	תאור כללי	האם נתן הקבלן שרות לנ"ל

**פרוט ציוד חשמלי בלוח ובמכלולי עזר  
לפי דגמים עיקריים**

\*\*\*\*\*

---



---



---



---



---



---



---

מפסק ח"א ושיטת הגנה  
ריליים אלקטרומכניים  
מכשירי מדידה עיקריים  
מכווני זרם  
מנורות, לחצנים, בוררים  
משני זרם  
מטען ומצברים

**נספח ב' - פרטי ציוד****מנוע דיזל**

הערות		
		תוצרת
		דגם
		ארץ מוצא
		הספק
		בורר מים טרופי
		4 פעימות
		1500 סל"ד
		עמידה בלחץ סטטי 8 מ"מ
		יציבות תדר $50\text{HZ} \pm 0.25\%$
		יציבות מתח בשנאי 0% - 50%
		ירידה 10%
		וסת סיבובים אלקטרוני
		שעוני מנוע שעות עבודה
		לחץ שמן
		לחץ חום מנוע
		לחץ מתח מצברים

\* יש לסמן (+) או (-) או למלא נתונים

**אלטרנטור**

הערות		
		תוצרת:
		דגם:
		ארץ מוצא:
		- הספק מופק: (PRIME POWER).
		- הספק מופק: STAND BY
		- מתח: $230/400 \pm 0.5\%$ וולט, חיבור כוכב עם נקודת אפס נפרדת.
		- תדירות: $50 \pm 0.25\%$ תנודות לשניה.
		- מהירות: $1500 \pm 0.5\%$ סבובים לדקה.
		- כופל הספק: 0.8
		- יתרת זרם: 10% משך שעת פעולה ראשונה. 30% במשך 10 שניות. כאשר נפילת המתח המקסימלי 20%.
		- זרם קצר: 300% ל- 10 שניות כולל הגנה פנימית בווסת לניתוק הערעור לאחר זמן זה.
		- מעורר (ערור עצמי): ללא מברשות, טיפוס סטטי. ללא מברשות עם סיכוך למניעת הפרעות רדיו.
		- תגובה דינמית: תדירות - בעת העמסה או פריקה פתאומית ( $50\% \pm 0\%$ ) יהיה שינוי זמני של 10% מתחום הטולרנס.
		- מתח: בעת עליית עומס פתאומית מ-50% ל-100% נחיתת מתח מחוץ לתחום הטולרנס של 12%.
		- THD עוות גל: מקסימום 2% ללא עומס.
		- ווסת המתח: אלקטרוני כולל גשוש תלת פאזי (וסת דיגיטלי לא יאושר)

		- אספקת מתח: ע"י PMG מותאם לעבודה בעומסים לא ליניארים, מותאם לסינכרון, כולל כניסת DROOP KIT וכניסה ל- POWER FACTOR CONTROLER.
		- בידוד: CLASS H.
		- שיטת לפוף: 2/3 לריסון הפרעות הרמוניות.
		- גוף חימום: אינטגרלי למניעת לחות.
		- שנאי זרם: אינטגרלי מותאם להספק האלטרנטור לצורך מכשירי המדידה ו/או ציוד הסינכרון בלוח הפיקוד.
		- הגנה: הגנה טרמית ומגנטית שתכלול את ליפופי האלטרנטור ונקודת הכוכב, ובתוך לוח הפיקוד או על הגנרטור, יסופק מפ"ז מותאם לזרם קצר המתאים לזרמי הקצר של האלטרנטור (2-4 In) עם כיוון חיצוני

\* יש לסמן (+) או (-) או למלא נתונים

#### יחידה משולבת

	תוצרת
	דגם
	ארץ מוצא
	הספק PRIME POWER
	הספק STAND BY

**הערה:** הספק STAND BY - היכולת לספק את הספק זה במשך כל הפסקת חשמל.

**08.08 – מערכת אל פסק****08.08.1 כללי**

- א. כוללת אספקה, התקנה וחיבור של מערכות "אל-פסק" עם מצברים סטציונרים ללא טיפול עבור מתקנים במשטרת ישראל
- ב. עבודות הכבלים, חיבור קווי ההזנה בלוחות, חיבור ה-U.P.S ללוחות החשמל ועבודות בלוחות החשמל, יבוצעו בחלקם ע"י קבלן החשמל ובחלקם ע"י ספק יחידת U.P.S.
- בכתב הכמויות מופיעות מספר אלטרנטיבות והמזמין רשאי לבחור חלקן או כולן.
- ג. שרות ואחזקה אחרי תקופת האחריות  
- הכל לפי נספח אחזקה ב1
- ג. אחריות  
- הכל לפי נספח אחזקה ב1
- ד. מיקום - היחידות תמצאנה בחדרי מערכות "אל פסק" במבנה האנרגיה. (מצברים יהיו בחדר נפרד)
- ה. תאור המתקן -  
המערכת כוללת 2 יחידות בהספק 120 KVA ו 300 KVA.  
היחידות יכללו מצברים לגבוי 20÷15 דקות על פי המפורט בכתב הכמויות.  
הקבלן ידאג לסינכרון בין שתי היחידות.
- ו. סוג המערכת  
המערכות אשר אותן יציע הקבלן יהיו עפ"י המאופיין כלהלן:  
מערכת אשר בה היישור בנוי על טכנולוגיה של IGBT כולל מסנן אינטגרלי מותאמת לעומס עם כופל הספק 0.9 וללא שנאי אינטגרלי במוצא.  
הצעת הקבלן תכלול את הציוד אשר באפשרותו לספק תוך ציון והדגשה באיזו טכנולוגיה מדובר.  
המזמין שומר לעצמו את הזכות להחליט איזו טכנולוגיה תבחר וללא תלות בהצעות הספקים.  
הקבלן יגיש לכל אחת מהאלטרנטיבות הצעה בניפרד.

**08.08.2 מערכת אל-פסק****08.08.2.1 כללי:**

- א. מפרט זה כולל אספקה, התקנה וחיבור של מערכות "אל-פסק" עם מצברים סטציונרים ללא טיפול.
- ב. דרישות מהקבלן:
- הקבלן חייב להיות חברה בעלת ניסיון באספקה והתקנה של מערכות כנ"ל, במשך 10 שנים לפחות ובעל ISO 9002.
  - הקבלן הינו נציג בארץ של הציוד המוצע על ידו.
  - הקבלן חייב להוכיח אספקה והתקנה מוצלחת של מערכות בהספק דומה. המערכת המוצעת תהיה מסדרה ודגמים שיש לגביהם ניסיון בישראל של 24 חודשים לפחות, לפי הפרוט דלקמן:

שם הבניין	הספק (קו"א)	תוצרת	שם ממליץ
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			

- למגיש ההצעה יש מערכת התקנה ושרות הכוללת מהנדס אחד לפחות, טכנאים מיומנים, מערכת קשר או זימון אחרת למסירה מיידית של הודעות על תקלות (365 יום בשנה 24 שעות ביממה). על הקבלן להוכיח כי השרות הנ"ל ניתן בהצלחה ל-20 לקוחות לפחות (למערכות דומות) וכי יש ביכולתו לענות על קריאת שרות תוך 4 שעות לכל היותר באמצעות איש שרות מיומן שעבר הדרכה במערכות כנ"ל אצל יצרן המערכת או נציג מטעמו.

- מגיש ההצעה מתחייב בזאת להחזיק מלאי של חלקי חילוף עיקריים, בהתאם להמלצת היצרן, למתן שרות יעיל ומיידית.  
חלקי החילוף יכללו את כל סוגי הנתיכים הדרושים במערכת, דיודות, תריסטורים, כרטיסים שלמים עיקריים לפי הנחיות היצרן וכו'.

### ג. בטיחות

המערכת תתאים לתקנות הבטיחות לפי IEC62040-1, IEC60950, EN50091-1 וכן דרישות UL.  
המערכת תתאים ל-RFI EMC הפרעות אלקטרו מגנטיות ב-CISPR22 Class A ENS0091.  
המערכת תעמוד בפני השפעות אלמ"ג וללא נזק כלשהו לנתוני היחידה בעומס ריגעי של 25KV עפ"י תקן IEC801-2.

### 08.08.2.2 המערכת :

- א. המערכת תכלול מכשיר אל פסק, כולל מיישר / מטען, אינורטר, עוקף סטטי, מצברים כולל מפסקים בכניסה וביציאה, פנל, אתראות וכו', כאשר ההספק המופק יהיה תלת פזי או יישור בטכנולוגיה של ISOLATED GATE IGBT (BIPOLAR TRANSISTOR).
- ב. היות ולכל סוגי מערכת קיימים האופייניים המסויימים שלה, לכן התאור הטכני הכללי המופיע בפרקים הבאים הינו תמציתי, עם דרישות כלליות. האפיונים המדוייקים של המערכת מצורפים בטבלה המצורפת, עם גיבוי של דפי קטלוג מתאימים. לשם אינדיקציה ינתנו מספר נתונים מבוקשים.  
תוצרות: היחידות תהיינה מאחת מהחברות כדלקמן:  
EATON, SOCOMEC, ABB, גמטרוניק, RIELLO, שניידר, ליברט.
- ג. יציאת תקשורת ותוכנת תקשורת:
- המערכת תכלול יציאת תקשורת RS-232 ו/או RS-485 מלאה הכוללת את האפשרויות הבאות:  
אמולציה של טרמינל אמולציה מדפסת, ASCII, binary computer mode, computer mode, כמו כן תהיה אפשרות שליטה על קצב העברה, מספר ביטים, זוגיות וכו'.
  - המערכת תכלול יציאת "אטרנט" המתאימה לחיבור ברשת תקשורת הארגונית וכן יציאת TCP/IP, המערכת תסופק עם מתאם ותוכנה לצורך חיבור למערכת בקרה SNMP כולל MIS המתאים וכולל מגברי דרך ככל שיידרש.
  - עם המערכת תסופק תוכנת בקרה שליטה ודיאגנוסטיקה כולל יכולת הורדה מסודרת של שרתי רשת ותחנות עבודה, התוכנה תהיה מסוגלת לשדר הודעות באמצעות הרשת האירגונית.  
עם הצעתו יגיש הספק מפרט טכני מלא של התוכנה והיכולת שלה.
  - המערכת תכלול פורט בקרה במהירות של 100 MBPS בפרוטוקול SNMP, כמו כן הספק מתחייב לבצע את כל העבודות הנדרשות לחיבור מערכת האל פסק למערכת הבקרה של המתקן ומערכת הבקרה של יחידת המחשב.
- ד. המערכת תכלול את האמצעים הדרושים (תכנה, חמרה, מגענים, ציוד, ציוד עזר, אביזרי עזר וכו') לניתוק פעולת טעינת המצברים בעת פעולת הגנרטור.

ה. המערכת תכלול אמצעים כנ"ל לניתוק מערכות קבלים במבנה היחידה בזמן פעולת הגנרטור.

08.08.2.3 תאור המערכת :

א. כללי :

- מערכת האל-פסק תבטיח אספקת מתח יציבה ורציפה לעומסים קריטיים שיחוברו למוצאה :
- \* בעת קיום רשת החשמל.
- \* במקרה של סטיות.
- \* בעת הפסקות קצרות.
- \* בעת הפסקות מתמשכות במתח ההזנה.

ב. המערכת תהיה אלקטרונית סטטית מהטיפוס החדיש ביותר, מסוג המרה כפולה.

ג. המערכת תהיה מורכבת מהמכלולים הבאים :

- מיישרים/מטענים מבוקרים.
- מערכות מצברים.
- ממירי זרם ישר לזרם חילופין.
- עוקפים סטטיים.
- עוקפים ידניים.
- מעגלי הגנה ואינדיקציות.

08.08.2.4 מפרט טכני :

א. מפרט מצבי עבודה אפשריים :

- עבודה במתח רשת : הממיר יזין את העומס המוצא עם אספקת זרם ישר ממכלול מיישר/מטען. מוצא הממיר יהיה מסונכרן למתח הקיים בעוקף הסטטי. במקביל יספק המיישר/מטען גם את הזרם הדרוש לטעינת המצברים.

- עבודה בתקלת מתח (פריקה) : אספקת הזרם הישר הנחוץ לפעולת הממיר, תהיה ממערכת המצברים. נתוני המוצא של הממיר יישמרו על אף הפריקה וירידה במתח סוללת המצברים.

ב. מצב עבודה בעוקף סטטי במקרים הבאים :

- עומס יתר.
- תקלה בממיר.

במצבים אלו יעביר העוקף הסטטי את הזנת העומסים לרשת, תוך פרק זמן שלא יעלה על המאופיין. במידה והמעבר לעוקף התרחש עקב עומס יתר רגעי תחזיר המערכת את ההזנה לממיר אוטומטית לאחר שהייה.

ג. עבודה במצב "עוקף לא זמין" במקרים הבאים :

- תקלה בעוקף הסטטי.
- סטיה בתדר הרשת מעבר לתחום.
- סטיה מתמשכת במתח הרשת מעבר לתחום.

במצב זה יזין הממיר את העומס ע"י צריכת זרם ישר מהמיישר/מטען, ואולם לא תתאפשר העברת ההזנה לעוקף הסטטי במקרה תקלה או עומס יתר.

ד. מצב טעינה מוגברת :

- מצב זה יתרחש לאחר פריקה עמוקה של מערכת המצברים.
- במצב זה יספק המיישר/מטען מתח גבוה יותר לשם הבטחת החזרה מהירה של הקיבול למצברים.
- המעבר חזרה לטעינת ציפה יתרחש כשרמת זרם הטעינה תרד לערך סף מוגדר.

- ה. מצב בעת פעולה גנרטור :  
 - בעת שהמערכת מוזנת מדיזל גנרטור לשעת חרום לא תתבצע פעולת טעינת המצברים (לשיקול מנהל האחזקה).  
 - רק לאחר חזרת אספקת החשמל הראשית תבוצע טעינת המצברים.
- ו. מערכת בדיקה אוטומטית למצברים :  
 - המערכת תסופק עם מערכת בדיקה אוטומטית למצברים, הבדיקה תעשה על ידי הורדת מתח המטען לרמה של פריקה ובדיקה אוטומטית של קצב פריקת המצברים. מועדי הפריקה, כמות, וכן עומק הפריקה יהיו נתונים לתכנות של המפעיל וכן אפשרות לקביעה אוטומטית או ידנית, לאחר כל בדיקה ניתן יהיה לקבל דוח על תקינות המצברים וכן נתוני השוואה לגבי הפריקות הקודמות כמו כן יתנהל רישום חריגים אוטומטי. הדוח יתקבל או על ידי חיבור מחשב נייד או מדפסות. מערכת דיאגנוסטיקה ותצוגה :  
 \* בחזית המערכת יותקן צג LCD המאפשר תצוגה נוחה וקריאה של כל הפרמטרים החשמליים של המערכת וכן תצוגה גרפית של פעולת המערכת בכל מצבי העבודה האפשריים.  
 \* על הצג ניתן יהיה לקבל הודעות כתובות לגבי תקלות, היסטוריה של לפחות 200 אירועים אחרונים, קריאה של נתוני זרם, מתח, הספק, כופל הספק, תדר בכל נקודות ההזנה והיציאה מהמערכת. כמו כן ניתן יהיה לקבל נתונים מהמצברים כולל תוצאות של מערכת הבדיקה האוטומטית. המערכת תאגור אינפורמציה לגבי הפסקות החשמל וכן סטטיסטיקה של משך ההפסקות.
- ז. פילטר כניסה :  
 - המערכת תסופק עם פילטר כניסה פסיבי לצורך שיפור כופל הספק וסינון הרמוניות זרם חוזרות.  
 - הפילטר יתקן את כופל ההספק בכניסה לרמה של 0.98 בכל תחום המתח הנדרש וכן בכל תחום העומס מ-30% עד 100% העמסה.  
 - כמו כן יבוצע סינון של הרמוניות הזרם לרמה של 5% לכל הרמוניות ומקסימום בתקלת קבלים 10% לכל הרמוניות (THD). אימות לנייל יעשה באמצעות נתח הרמוניות ע"י ביצוע מדידות על יחידת ה-U.P.S.  
 - קבלים במערכת יחוברו דרך מגען לצורך ניתוק מבוקר.
- ח. מוניטור  
 מוניטור יכלול סימון עבודה ותקלה, סימוני סטטוס (עבודה מרשת, גנרטור, עוקף סטטי וכו'), ולחצן הפסקת חרום.
- ט. על הספק להגיש בעת בקשתו לאישור הציוד, אישורים של מעבדות מוסמכות לגבי אמינות הנתונים שהוא מגיש, בנוגע לכל הפרמטרים המצויינים בכלל ובנושא הספקי מוצא ועיוותים הרמוניים בכניסה.  
 הצהרת הקבלן לעמידה בתנאי המפרט תבוצע בהתאם לדרישות IEC-62040-3.
- י. שינויים בתחומי עומס – נתוני עומס בתחום כופל הספק 0.7 השראי עד 0.8 קיבולי לא יגרמו לשינויים ו/או פגיעה בביצועי היחידה.
- יא. שנאי מבדל יותקן במוצא היחידה. לשיקול המתכנן התקנת השנאי במוצא מכלול המערכת.

## 08.08.03 מפרט טכני למרכיבי המערכת:

<u>נתוני הספק</u> 120KVA	<u>נתוני הספק</u> 300KVA	<u>נתוני</u> <u>אינדיקציה</u>	<u>פרוט</u>
			<b>1. הספק יציאה</b>
			<b>2. מיישר מטען</b>
		230V	מתח כניסה חד-פזי
		400V	מתח כניסה תלת-פזי
		(+)10% (-)15%	תחום מתח הכניסה בטעינה צפה
		93%	תחום מתח כניסה בטעינה מוגברת
		0.98	כופל הספק בכניסה בעומס לא לינארי בתחום העמסה של 35% עד 100%
		5% (±)	תחום תדר בכניסה 50HZ
		--	תחום מתח ישר
		--	מתח מצברים נקוב
			מתח מוצא בטעינת ציפה
			מתח מוצא בטעינה מוגברת
		1%	אדווה מרבית במוצא מתח ישר
		3%	הרמוניות חוזרות לרשת
		10%	החזר הרמוניות זרם למקור
		לא	פילטר כניסה אקטיבי
			משטר טעינה למצברים לפי DIN41773
			<b>3. עוקף סטטי</b>
		1.25In	עומס יתר למשך 30 דקות
		300%	עומס יתר למשך 0.1 שנייה
		4msec	זמן מעבר מירבי ממיר לרשת בעומס יתר או העברה ידנית בנפילת ממיר
		כן	זמן העברה מירבי רשת לממיר ידני ואוטומטי מסוג MAKE BEFOR BREAK
			<b>4. ממיר</b>
			מתח כניסה נקוב
			תחום מתחי כניסה
			הספק מוצא נקוב במקדם הספק
			120/275KVA(144KW) 0.9
			120/275KVA(128KW) 0.8
		110%	עומס יתר למשך - 10 דקות
		125%	- 30 שניות
		150%	- 10 שניות
		400/230 ±10%	מתח מוצא נקוב וכיוונון
			גל מוצא
			סך הכל הרמוניות במתח המוצא (THD)
		2%	- 100% עומס לינארי

<u>פרוט</u>	<u>נתוני הספק</u> 120KVA	<u>נתוני הספק</u> 300KVA	<u>נתוני</u> <u>אינדיקציה</u>
- 100% עומס לא לינארי			5%
יציבות סטטית במתח המוצא לכל תחום מתח הכניסה			1%
יציבות דינמית במתח המוצא לעומס מלא לינארי ולא לינארי			±3%
יציבות דינמית במתח המוצא בנפילת עומס			±3%
זמן התאוששות במתח חזרה לתחום הסטטי (ניתן לכיול)			60 ÷ 3 שניות
סימטריות במתח המוצא בעומס מאוזן			±1%
סימטריות במתח המוצא ב-50% אי-איזון			±3%
סטייה בזווית בין הפזות			±1%
תדר מוצא נקוב			50HZ
יציבות תדר המוצא בפעולה עם סינכרון לרשת			
C.F.			1 : 2.5

<u>5. תנאים כללים למערכת</u>	
נצילות המרה כוללת (100% - 50 עומס)	94%
נצילות המרה בחצי עומס (25%-50 עומס)	90%
אורור	יש
רמת רעש אקוסטי במרחק 1 מטר	65dba
לחות יחסית (ללא התעבות)	0-95%
תחום טמפרטורת סביבה הנצילות הנדרשת הינה נצילות מינמלית של המערכת. מודגש כי אחד הפרמטרים המרכזיים לבחירת המערכת הינה הנצילות הכוללת של המערכת בעומס 50% שהוא עומס העבודה של המערכת.	0-45°
<u>6. מערכת מצברים</u>	
סוג המצברים	אטומים
טכנולוגיה AGM	כן
אורך חיים	10 שנה
מתח נקוב לטעינת ציפה	
סף מתח תחתון	
זמן גיבוי במצברים טעונים, בעומס מלא במוצא אל-פסק	
- מערכת א	20 דקות
- מערכת ב'	5 דקות
טמפרטורת הסביבה	
הגנות	
גליות בטעינת מצברים בתחום עומס 35 - 100%	0.5%
משך זמן טעינת מצברים ל-90% מהקיבול, ובעומס מלא	10 פעמים זמן פריקה

**08.08.04 מפרט טכני להגנה ואינדיקציות (למלא ע"י הספק בחיוב או שלילה):**

<u>פרוט</u>	<u>300KVA</u>
<b>א. מעגלי הגנה ואינדיקציות</b>	
- הפעלות בחזית היחידה	
- "בדיקת מצברים"	
- "הפעלת ממיר"	
- "כיבוי ממיר"	
- העברה "ממיר - רשת"	
- העברה "רשת - ממיר"	
- ברירה ידני/אוטו' להחזר לממיר	
- השתקת זמזם	
- בחירת מתחי מוצא	
- בחירת תדר וזרם מוצא	
- זרם מצברים ומתח ישר (טעינה/פריקה)	
- אמפרמטר	
<u>פרוט</u>	<u>300KVA</u>
<b>ב. אינדיקציות (לציין גם לאיזה אינדיקציות קיים לוח משנה):</b>	
- מישר פועל	
- עליית טמפרטורה במישר	
- טעינת ציפה	
- טעינה מוגברת	
- פריקת מצברים	
- ממיר פועל	
- ממיר מסונכרן לרשת	
- עומס יתר על ממיר	
- תדר מוצא ממיר לא תקין	
- טמפרטורת יתר	
- עומס ניזון מממיר	
- עומס ניזון מעוקף	
- נתוני עוקף תקינים	
- נתוני עוקף לא תקינים	
- עוקף ידני מופעל	

**08.08.05 מפרט טכני למצברים ללא טיפול:**

א. תאור:

המצברים יהיו מטיפוס אטום יבש ללא תחזוקה (בנויים בטכנולוגיית AGM (Absorbed Glass MAT), ולא יכילו אלקטרוליט בצורה נוזלית. קוטבי המצברים יהיו שטוחים ומיועדים לחיבור מחברים גמישים ו/או קשיחים (מצברים בעלי קוטב עגול כדוגמת רכב לא יתקבלו).

ב. הספק:

המצברים יספקו אנרגיית DC לממיר למשך הזמן המאופיין בעומס מלא עד מתח סופי של 1.67 וולט לתא. מודגש בזאת שעל הספק לחשב את קיבול המצברים לעומס מלא ביציאה, תוך התחשבות בנצילות הממיר ובכך שנתוני מתח וחדר ביציאה לא ישתנו.

ג. מבנה המצבר:

המצבר יזווד במיכל פלסטי אטום ועמיד באש כאשר בחלק העליון יותקנו שסתומי בטיחות אשר יפרצו במקרה של לחץ פנימי ויאפשרו לגזים להיפלט מהמצבר. מבנה המצבר ואופן פעילותו יאפשרו את התקנתו בכל מצב (עמידה, שכיבה על הדופן וכו').

ד. מבנה חשמלי :  
 המצבר הנדרש יהיה מטיפוס אטום בקיבול מתאים ומיועד למשטר טעינת ציפה ופריקות עמוקות בקצב של לפחות 750 פריקות וטעינות מלאות לאורך החיים.  
 אורך החיים הנדרש הוא לפחות 10 שנים כאשר הספק יתן תעודת אחריות מקורית ל-10 שנים על בסיס אחריות "פרו-רטה".  
 המצבר יפעל בשיטת ה-RECOMBINATION, פלטה שטוחה מסוג עופרת קלציום, קוטבי המצבר יהיו מנחושת מצופה עופרת, כאשר התמיכה תעשה בתוך המצבר עצמו. חיבור בין המצברים יעשה על ידי גשרים מנחושת מצופים עופרת או כבל גמיש ונעלי כבל, כאשר הסגירה נעשית עם בורג מתאים. באחריות הספק לגשר בין המצברים בכבל בעובי המתאים על מנת למנוע מפלי מתח ו/או התחממות.  
 המצבר המוצע יהיה בעל התנגדות פנימית נמוכה ומיועד לפריקות קצרות בזרם גבוה SHORT DURATION PERFORMANCE.  
 יעילות מיחזור המימן לפחות 99%.

ה. מצברים יהיו בעלי תקן אירופאי (יורובט) או אמריקאי.  
 EUROBT CLASSIFICATION ויעמדו גם בדרישות IEC896-2.

ו. התקנה :  
 המצבר יותקן על גבי כונניות. המצברים יחוברו בטור במתח המתאים למערכת האל-פסק ובמידה ויש צורך בחיבור מקבילי יבוצעו גישורים להשוואת מתחים על פי הנחיות יצרן המצברים. במקרים של חיבור מקבילי יותקן בכל קצה שורה נתיך הגנה מתאים.  
 המצברים יסודרו לפחות בשלוש שורות.  
 בחזית הכונניות יהיה כיסוי שקוף למניעת גישה ישירה למצברים. הכיסוי יותקן כך שלא יפגע אורור המצברים.

ז. **פרטים שעל הספק למלא 120/300KVA :**  
**סוג ומבנה המצבר :**

\_\_\_\_\_ : דגם  
 \_\_\_\_\_ : היצרן  
 \_\_\_\_\_ : ארץ היצור  
 \_\_\_\_\_ : קיבול באמפר שעות  
 עבור UPS  
 קיבול ב-KW ל-20 דקות למתח סופי 1.67 : \_\_\_\_\_  
 מספר המצברים המוצעים : \_\_\_\_\_  
 המצברים יחוברו באופן הבא : \_\_\_\_\_ מצברים בטור ועוד.  
לפחות 3 שורות זהות במקביל.  
 סה"כ הספק לשורה KW ל-20 דקות \_\_\_\_\_  
 מס' שורות \_\_\_\_\_  
 משקל המצברים : \_\_\_\_\_

פריקות וטעינות מלאות לאורך חיים : 750  
 אחריות : \_\_\_\_\_ שנה אחריות מלאה ועוד  
 \_\_\_\_\_ שנים אחריות פרו-רטה  
 הספק יציין את סוג הקטבים : \_\_\_\_\_  
 הספק יציין את סוג ושטח חתך של המחברים בין המצברים

מידות הכונניות : אורך : \_\_\_\_\_ רוחב : \_\_\_\_\_ גובה : \_\_\_\_\_  
 מספר קומות : \_\_\_\_\_  
 מספר שורות : \_\_\_\_\_  
 הספק יצרף להצעתנו קטלוג מלא ויסמן את דגם המצבר כולל נתון הספק ליחידת זמן.

**08.08.06 בדיקת מערכת באתר (מסירה)**

- לאחר התקנה, חיבור והפעלה תיבדק המערכת (יחידת UPS ומצברים) לפי הסעיפים הבאים ובעומס, כלהלן:
- כופל הספק בכניסה
  - כופל הספק במוצא
  - תבנית גל במוצא היחידה.
  - עמידה בעומס יתר
  - עמידה בקצר על הדקי מוצא היחידה.
  - עוצמת רעש
  - נצילות מכלול המערכת.
  - זמן פעולת מצברים בעומס מלא - במערכת 15 דקות
  - בדיקת מצברים ע"י מתקן בדיקה באינפרא אדום – בדיקת חיבורי מגעים בעומס.
  - הפעלת המערכת בעומס מול גנרטור.
  - בדיקת סינכרון המערכת.
- והקבלן ידאג לספק את כל האמצעים הנדרשים לביצוע בדיקות אלו (ציוד מדידה, כבלים, לוחות זמניים, חומרה, תוכנה וכל הנדרש) קומפ' וללא תוספת תשלום.

**08.08.07 ספקי המצברים**

ספקי המצברים יהיו מישראל אחת החברות הבאות:  
 POWER .C&D, ENERSYS, EAST-PENN (DEKA), EXIDE EUROPE, FIAMM  
 קנדה  
 לא יאושרו מצברים מהמזרח ומתוצרת סין.

**08.08.8 שרות ואחזקה:**

הכל לפי נספח אחזקה ב1.

1. טיפול שוטף - אשר יתבצע אחת ל- 60 ÷ 90 יום כפוף להוראות היצרן, ואשר יכלול:
  - (א) ניקיון ובדיקה כללית של היחידה ולוח החשמל של היחידה.
  - (ב) בדיקת נתונים חשמליים:
    - צריכת זרם כללית.
    - תדירות רשת.
    - מתח DC לטעינה.
    - זרם טעינה.
    - מתח כניסה.
    - מתח יציאה.
  - (ג) בדיקה כללית בעיקר חזותית למצב מערכת המצברים ולוח המצברים.
  - (ד) החלפת חלקים באם נדרש (מחיר החלפים לא כלול).
2. טיפול שנתי - יתבצע אחת לשנה כפוף למערך ביקורת של היצרן ויכלול גם:
  - (א) בדיקת נתוני כניסה ליחידה, כולל כניסת עוקף סטטי.
  - (ב) בדיקת נתוני מוצא של היחידה כולל עיוותים הרמוניים.
  - (ג) בדיקת מערכות המדידה.
  - (ד) בדיקה חזותית של חדר U.P.S:
    - טמפ' בחדר.
    - פעולת מע' מ"א בחדר.
    - ניקיון החדר.
    - (ה) בדיקה חזותית של היחידה:
      - מצב כללי.
      - מצב לוחות.
      - מצב מפוחים.

- מצב חיבורים וחיזוק ברגים.
  - קבלים.
  - ניקיון של היחידה.
  - (ו) בדיקת מערכת מצברים :
    - מדידת מתח ובדיקה של כל מצבר במצבריה.
    - חיזוק ברגים בין קוטבי המצברים.
    - מערכת טעינה.
    - מתח טעינה.
    - חדר מצברים - מצב.
    - טמפרטורה.
    - ניקיון.
    - מערכת מ"א.
  - (ז) מערכת תקשורת :
    - בדיקת תקשורת לבקרת מבנה.
    - בדיקת פנל אתראות חיצוני.
    - בדיקת מערכת השלת שרתים במידה ובוצעה.
  - (ח) מסנן הרמוניות במידה והותקן - בדיקה.
  - (ט) שנאי בידוד במידה והותקן - בדיקה.
  - (י) החלפת חלפים באם נדרש (מחיר החלפים אינו כלול).
  - (יא) הפסקת פעולת המערכת וכולל :
    - הכנסת היחידה למצב BYPASS.
    - הפסקת פעולת כל המערכת ובדיקת תגובת המערכת הן בניתוק והן בחיבור.
  - הערות :
    - מועד הטיפול שוטף ושנתי יתואמו עם המזמין מראש.
    - העבודה תבוצע בשעות עבודה שגרתיות 8.00 - 17.00.
    - כל פעולות השרות יבוצעו בהתאם להוראות היצרן ועל פי הקריטריונים הנקבעים על ידו.
    - על כל שרות אחזקה ימסור הקבלן דווח מפורט למזמין.
- 3. תיקונים יתבצעו כלהלן :**
- במקרה של תקלה הקבלן מתחייב לענות לקריאת שרות בהתאם למפורט בנספח אחזקה במסמך ב1 להסכם.
  - תקלה משמעה - אירוע הגורם להפסקת פעולת הציוד או עלול לגרום נזק לציוד עצמו או לציוד הקשור אליו.
  - קבלת קריאה משמעה - אישור ע"י נציג טכני מוסמך של הקבלן על קבלת קריאה. הקריאה תתבצע בהתאם לנוהל קריאת שרות הרצ"ב.
  - במקרה של אירוע שאינו מחייב הפסקת פעולת המערכת או גרימת נזק לפעולת הציוד, יהיה הקבלן זכאי להתחיל בביצוע בתוך 48 שעות מעת קבלת הקריאה.
  - עלות חלפים אינה כלולה בשרות אולם עלות עבודת ביצוע החלפת חלפים כלול בשרות.
  - תיקון תקלות יבוצע ברציפות מרגע תחילת התיקון ועד להבאת המערכת לפעולה תקינה מחדש.
  - על כל שרות, בין אם זה תיקון, טיפול או תחזוקה - ימסור הקבלן דו"ח מפורט למזמין.
- 4. הספק מתחייב להחזיק במלאי חלפים מתאימים לציוד שהוא מספק לפחות למשך עשר שנים.**

### **08.09 אופני מדידה ומחירים :**

#### **08.09.01 כללי :**

- א. כל העבודה תימדד כשהיא מושלמת, גמורה ומורכבת במקומה כשכל האביזרים פועלים בשלמותם, לאחר חיבור הזרם, ביקורת חברת החשמל והמפקח.
- ב. העבודה תימדד נטו, ללא כל תוספת עבור פחת או פסולת מכל סוג שהוא.

- ג. הרכבת הדגמים ימדדו כפריטים רגילים או במערכות, בהתאם לפרוט בכתב הכמויות.
- ד. כל המחירים, הן מחירי יחידה של חומרים או מחירי יחידה של עבודות, יכללו הספקה והתקנה של כל החומרים וחומרי העזר ואת כל העבודות ועבודות העזר הנזכרות בתיאור הטכני ובתכניות ו/או המשתמעות מהן אלא אם כן עבודות אלה נמדדות בנפרד בסעיף מיוחד בכתב הכמויות.
- ה. האביזרים יותקנו בצורה מושלמת מחוברים ומוכנים לשימוש. מחיר היחידות שברשימת הכמויות כוללים את כל החומרים והעבודות הדרושים, קשתות, זוויות, ניפלים, קופסאות, הסתעפויות משוריניות ופלסטיות, סגירות אנטיגרון, חציבה וסיתות, פלפונים, חפירת אדמה, כיסוי הצינורות בטיט ובמלט, צביעת לוחות וארונות, גופי תאורה וכד', כמתואר.
- ו. כל החומרים הנזכרים ברשימת הכמויות להלן הינם כלליים ושרירים ללא התחשבות בכמויות. מחירי היחידה כוללים את כל החומרים הקטנים ואת כל חומרי העזר ועבודות העזר לפי חוקי המקצוע המקובלים, לפי הוראות המהנדס. **לא יהיה שינוי במחיר היחידה עקב שינוי בכמויות באופן כולל או בסעיף עצמו (הגדלת הכמויות או הפחתתם).**

08.09.02 **להלן פרוט אופני המדידה של החומרים השונים:**

- א. אינסטלציה - כללי:
- המדידה תעשה לפי מספר הנקודות כפי שיבוצעו למעשה. פרט למקרים מיוחדים אשר בהם נעשית המדידה לפי מטרים והאביזרים אשר יסופקו במציאות. כמו כן קוי ההזנה בין הלוחות ובין ארגזי הטלפון והסיגנליזציה יחושבו אף הם לפי מחירי היחידה, לפי הכמויות שיבוצעו למעשה.
- ב. צינורות:
- צינורות ימדדו לפי אורכם נטו, כפי שהונחו בבנין החל מלוח החשמל ועד לגמר הצינור ליד האביזר.
  - במחיר הצינור לא יכללו חלקי הצינור הנכנס לקופסאות מעבר או לוחות חשמל, אולם אין להוריד את אורך הקופסאות שבדרך.
  - במחיר יכללו כל אביזרי העזר כגון: מופות, חיבורים, קופסאות מעבר הסתעפות סטנדרטיות, קשתות, ניפלים, זוויות, תרמילים, מחזיקים מכל המינים, שרוולים.
  - במחיר הצינור יכללו גם הספקה והשחלת חוט משיכה כנדרש, במחיר יכללו כל עבודות התקנת הצינורות והקופסאות והאביזרים הנ"ל, כולל חציבות וסיתות בקיר בלוקים או בטון, בעמודים, או בתקרות, לרבות אטימה וכן חפירה, חציבה ומילוי, חיזוק הצינורות בטיט מלט כנדרש, לרבות תיקון הנ"ל והחזרת המצב לקדמותו לשביעות רצון המפקח. צביעת הצינורות והחיזוקים בצבע מגן וצבע גמר וכד'. כל זאת ובנוסף, כמפורט בתיאור הטכני ובתכניות.
- ג. תעלות:
- תעלות פלסטיות מכל הסוגים ימדדו לפי מטר אורך נטו, כפי שהורכבו בבנין.
  - סולם ברזל, תעלות ברזל ותעלות רשת ימדדו לפי משקל או אורך לפי קביעת המפקח.
  - המחיר יכלול את כל עבודות ההרכבה והחיזוק כמפורט וכל חומרי העזר הנדרשים.
- ד. חוטים וכבלים:
- ימדדו לפי אורך הצינורות או התעלות בהם הם מונחים כלומר ללא תוספת עבור החיבורים בתוך הקופסאות או לוחות החשמל, או גופי התאורה, המדידה נטו לפי מטר אורך ללא תוספת עבור פחת או פסולת כל שהיא.
  - במחיר החוטים או הכבלים כלול חיבורם ללוחות, או לאביזרים או לגופי התאורה וכן חיבור למהדקי מעבר כולל מחיר המהדקים. כן כולל המחיר את השרוולים הפלסטיים הנדרשים, נעלי כבל במידת הצורך וכו', עבודות השחלת החוטים, סימון קצוות וכד'.
  - כל זאת ובנוסף כמפורט בתיאור הטכני ובתכניות, כבלים באדמה ימדדו לפי אורכם נטו כולל רזרבות שיונחו באדמה ללא חלק הכבל הנכנס ללוח כמפורט למעלה.

- ה. אביזרים :
- האביזרים ימדדו ביחידות בהתאם למספרם נטו שהורכב בבנין.
  - מחירי האביזרים כגון: מפסיקי תאורה, חיבורי קיר, לחצנים, אביזרי תאורה וכד' יכללו את מחיר האביזר וכל חומרי העזר כולל שילוט לפי המתואר ועבודות הדרושות להתקנתו במקום המיועד לו.
- ו. חיזוקים מיוחדים - קופסאות מיוחדות :
- כל חיבורי הברזל המיוחדים, הקונסטרוקציות המיוחדות, קופסאות מעבר משותפות מיוחדות וכד', שאין מחירם נכלל במחיר הספקתם והרכבתם של האביזרים או היחידות הנ"ל יימדד לפי משקלם, כלומר לפי ק"ג.
  - לפני הרכבת הנ"ל, על הקבלן למסור למפקח את משקל החלק ויקבל אישור המפקח הנ"ל.
  - במחיר הברזל ייכלל הספקתו והכנתו של החלק הדרוש לחיבור והתקנתו במקום, כולל כל חומרי העזר ועבודות העזר הנדרשות. כל זה במידה ואין סעיף מיוחד המוגדר אחרת בכתב הכמויות.
- ז. לוחות חשמל :
- מחירי הלוחות יהיו קומפלט, כולל ארון הפח והציוד המורכב בו.
  - מחיר הלוח יכלול את כל עבודות המסגרות, פחחות, צבע וכן את הציוד ללוח כגון: פח, ברגים, פסי חיבור, פסי נחושת, מבדדים, שלטים וכו'.
  - הציוד הפנימי כגון: מפסיקי הזרם, מתנעים, ממסרים, מתגים, מנורות, מכשירי מדידה וכו', יהיו לפי מחירי היחידה כמפורט עבור תוספת או הורדה במחיר הלוח או לוחות נוספים - יקבע המחיר עבור האביזרים כמפורט ברשימות ואילו מחיר המבנה יקבע לפי שטח פני הלוח ושטח פני הדלתות.
  - לוחות עומדים יונחו על בסיס בטון, מוגבה מהריצוף.
  - עבודות הבטון כלולות במחיר הלוח. הבטון יהיה ב-200 עם הזיון הדרוש. מחירי היחידה למכשירים המורכבים בלוחות, כוללים את מחיר האביזר כגון: מפסיק זרם, מתנע, נתיך וכו' הרכבתו בלוח, חיבור החוטים, כוח ופיקוד הקשורים אליו, כולל מהדקים וכו' לצורך השלמת החיווט.
  - כל המידות והמחירים יהיו בהתאם לסעיפים לעיל ולכתב הכמויות להלן ושהרכבם יחד ייתן בהתאמה לוחות חשמל, תאורה, כוח, פיקוד וכו', מוכנים ומושלמים לפעולה, לרבות כל חומרי העזר, תאום עם עבודות הבניין, ההגנה, קבלת אישורים מהמפקח, הרשויות וכו' - הכל קומפלט מוכן לשימוש לרבות נתיכים ונורות.
  - בנוסף לאמור לעיל יכללו במחיר הלוח גם העבודות המפורטות להלן:
    - \* תאום בין מידות הלוחות והמקומות עבורם בבנין ו/או בריהוט.
    - \* תאום הכנה בכניסות ויציאות לכל המעגלים והכבלים והצינורות ללוח לפי הנדרש בבנין ובתכניות הריהוט.
    - \* ביקורת והתאמת סכמות הלוחות והמעגלים בבנין.
    - \* תאום זמני אספקת הלוחות עם דרישות בעל הבניין, קבלני הבניין והריהוט.
    - \* הובלתם, פריקתם והכנסתם של הלוחות, קבלתם בבנין, כולל הגנה בפני פגיעות.
    - \* הרכבת הלוחות, כולל לוח המונה והספקת כל חומרי העזר הדרושים.
    - \* ניקוי הלוחות בפנים ובחוץ לאחר השלמת העבודה של הטיח והסידוד סביבם.
    - \* תיקון הצבע בלוחות במקום שנפגעו.
    - \* חיבור הלוחות לכל המעגלים והאביזרים, וכן כל הצנרת והלוח כולל חיבור קוי הזנה.
    - \* טיפול עם היצרן בתיקון כל הליקויים בלוחות.
    - \* חריטת כל השלטים בלוחות שייעשו מסנדביץ' פלסטיק בהתאם להוראות המהנדס המפקח (כולל שילוט פנימי).
    - \* טיפול בכל הקשור עם חברת החשמל והמהנדס, בביקורת וקבלתם של הלוחות הנ"ל.
    - \* סכמות.

- \* במחירי האביזרים המופיעים בכתב הכמויות יכללו תמיד גם חמרי ועבודות העזר, פסים מהדקים, חווט פנימי, חיזוקים והרכבות, שלטי סנדוויץ' חרוטים כולל חיבורם והפעלתם.
- באופן כללי המחירים כוללים את כל ההוצאות עבור תכנון פרטים, הכנת והספקת תכניות, ביצוע של לוחות וכו', וכן תכניות מעודכנות אחרות שתימסרנה למזמין כמפורט ומתואר בתיאור הטכני. את כל החומרים והציוד הדרוש לעבודות הנ"ל, את כל המסים הסוציאליים, הוצאות בטוח, הוצאות כלליות של הקבלן (ישירות ועקיפות) בקשר להתחייבותו כמפורט בתנאי החוזה, במפרט הטכני ובכתב הכמויות.
- אחסנת החומרים, מוצרים וכלים, מכונות ושמידות, הובלת כל החומרים, המוצרים, ציוד וכלי עבודה עד מקום המבנה, הובלת עובדים למקום העבודה וממנו וכן רווח הקבלן.
- ח. גופי תאורה:
- מחירי גופי התאורה יכללו הספקה, התקנה, חיבור והפעלה.
- מחיר הגוף כולל תמיד גם את הבאות:
- אספקה
- \* ייצור הגוף בשלמות כולל אספקת כל הציוד המופיע במפרט הטכני, כך שהגוף יהיה קומפלט מוכן לשימוש.
- \* אספקת כל הנורות או השפופרות כפי הפרוט שינתן ע"י המפקח, השפופרות תהיינה מתוצרת GE ארה"ב, או "אוסרס" גרמניה, פיליפס הולנד.
- \* עזרה לקבלן המתקין בכל הדרוש.
- \* הובלת הגופים עד לאתר הבניין והכנסתו למחסן באתר.
- התקנה
- \* קבלת הגופים באתר הבניה.
- \* תאום הגופים עם המפקח, האדריכל, הספק, התכניות בבנין וכו'.
- \* הספקה והתקנת שבלונות להתקנה עבור הגופים שמספרם עולה על 25.
- \* אכסון הגופים במחסן באתר.
- \* בדיקת הגופים לפני התקנה, הובלת הגופים והנורות מהמחסן למקום התקנה ברחבי הבניין.
- \* הקבלן ירכיב את גופי התאורה הנ"ל ויחברם למערכת החשמל, כולל כל חומרי העזר (על כל צורותיהם), במקומות בהם יהיו גופים תלויים יורכב הגוף על וו שיותקן ע"י הקבלן או על פס תאורה תלוי ומותאם במיוחד למטרה זו.
- בתקרות כפולות ייכלל החוט הגמיש מהקופסא עד הגוף במחיר עבודות ההרכבה.
- \* הגופים השקועים בתקרה אקוסטית כוללים התקנה, חיזוקים למסגרת התקרה או לתקרה הקונסטרוקטיבית לפי המקרה.
- \* חיבור הגופים לרשת החשמל.
- \* הכנסת הנורות לג"ת.
- \* בדיקה והפעלת הגוף בשלמות.
- \* אחריות עבור שלמות הגופים במשך פריקה, אחסון והרכבה לחיבורם התקין לרשת החשמל ולפעולה תקינה ע"י מסירה בתקופת האחריות.
- \* העברת ג"ת ביקורת חברת חשמל.
- המדידה והמחירים לגופי תאורה יהיו כפופים לכל האמור לעיל ולמפורט בסעיפי כתב הכמויות להלן, לרבות השלמת כל עבודה ועבודה, כולל כל חומרי העזר והחיבורים הדרושים עד להפעלת הגופים כשהם מושלמים ומוכנים לשימוש.
- כל הגופים יכללו את הנורות וכן את עבודות הצבע לפי הוראות המפקח וכן את הקונסטרוקציה המחזיקה אותם על עבודות הגמר והצבע שלה. המדידה תהיה נטו, כמתואר בסעיפים כתב הכמויות להלן.
- ט. מדידה לפי נקודות:
- נקודות בתקרה או בקיר או במחיצת גבס או הריהוט מעל או מתחת לטיח מוכנות לשימוש כולל את כל העבודות ועבודות העזר, חומרי העזר,

- שלות, ברזל, חזוקים וכד' עם וו בתקרה או ברגים להידוק בתי הנורה (ללא פנדל וללא בית מנורה), כולל את :
- האינסטלציה עצמה בצינור פלסטי טיפוס "פד" או "פנ" בקוטר הדרוש עם חוטים או כבלים לפי הצורך, חוט הארקה, החל ממוצא הנקודה בתקרה או בקיר או ברצפה ועד ללוח, ואביזר מטיפוס גויס או דומה.
- עבור נקודות כאמור תחושב כל יציאה בתקרה או ברצפה כנקודה מלאה ללא התחשבות אם תהיה לכל נקודה כזאת מפסיק זרם אחד או יותר או מפסיק זרם אחד ישמש לשתיים או יותר נקודות.
- במידה ויעשה שילוב של התקנת מוליכי הנקודה בתעלת כבלים משותפת תשולם התעלה בנפרד.
- חיבור קיר (ח"ק) יוגדר כבית תקע חד פזי לזרם 16 אמפר, עם 3 פינים שטוחים, כאשר מסגרת עבור בית התקע מוברגת לקופסת החשמל ע"י שני ברגים לפחות.
- תאור הנקודות בהתאם למתואר בכתב הכמויות בפרק נקודות.
- נוסף על האמור - מחיר היחידה ברשימת הכמויות כולל כל עבודה הדרושה לשם ביצועה והתקורות הנדרשות בהתאם לתנאי החוזה.
- י. במחיר המערכות נכללים כל האישורים של הרשויות הנדרשים למסירה תקינה, לרבות תשלום האגרות ו/או שכר המשולם למכוני הבדיקה וכן העבודה הנלווית הכרוכה בכך :
- מתקן חשמל - חברת חשמל ו/או בודק פרטי לפי שיידרש.
  - מתקן טלפונים (מובילים) - אישור הבזק.
  - תאורת חרום - רשות כיבוי אש.
  - דיזל גנרטור - בודק פרטי ומשרד האנרגיה.
  - מערכת אל-פסק - בודק פרטי.
  - הגנה בפני ברקים - מכון התקנים.
  - מערכת שחרור עשן - מכון התקנים.
  - לוחות חשמל – מכון התקנים.
  - מנורת אזהרת מטוסים – מכון התקנים.

## 08.10 ספר מתקן חשמל

### ספרי מתקן וחומר טכני למכלול מערכת החשמל הכיל לפי נספח אחזקה במסמך ב1.

#### א. תכולת ספרי המתקן

הקבלן ימסור למזמין, עם סיום ההקמה וההרצה ועד שלושה חודשים לפני תחילת התפעול והתחלת תהליכי קבלת המתקנים, חמישה עותקים מושלמים של ספרי המתקן בפורמטים כמפורט להלן. ספרי המתקן יכללו את כל מרכיבי המערכות, המתקנים והאביזרים. **ספרי המתקן ימסרו לעיון המזמין, ככל הניתן, בחלקים, מייד עם השלמת כל קטע בניין כדוגמת קומה, חדר חשמל, גנרטור וכדומה.**

ספרי המתקן יכללו את כל המפורט להלן :

#### 1. פורמט ההגשה

- 1.1 הקבלן יגיש את כל החומר לרבות תוכניות, סכמות, קטלוגים, הוראות תפעול ואחזקה, בשני 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 בורסיה אחידה שתבחר עפ"י נהלי הפרוייקט, 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 אדום. הגוון המדויק יוגש ע"י הקבלן לאישור המזמין.
  - ב. על גב הקלסר יודפס סמל הפרוייקט, על פי העניין, והכתובית מ.ע.ה \_\_\_\_\_ מתקן \_\_\_\_\_.
  - ג. הכתוביות יודפסו באותיות גדולות ככל הניתן. על כריכת הקלסר בצידה הפנימי יודבק דף הוראות בטיחות למערכת המתוארת בקלסר. הדף יהיה תמיד בגוון **ורוד**.
  - ד. אחד הקלסרים יהווה מסטר לכלל המערכות ויכלול פרוט תוכן כל הקלסרים הכלולים במערכת החשמל כשהם מפורטים עפ"י הנושאים הראשיים השונים. קלסר זה יהיה בצבע זהה למערכת אך בגוון כהה יותר.
  - ה. בתחילת כל קלסר בודד ימצא דף ובו תוכן הקלסר. רמת פרוט תוכן העניינים תאפשר למשתמש למצוא תוכנית או קטלוג או הוראה או כל חומר אחר המתויק בקלסר ללא חיפוש נוסף.
  - ו. כל חומר הדפים שיתויק בקלסר יוכנס לתוך שקיות ניילון שקופות. בכל שקית פריט אחד, תוכנית, קטלוג, הוראת הפעלה, הוראת אחזקה, רשימת חלפים וכדומה. 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 למניעת קריעת השקיות.

- 1.3 כל החומר במדיה המגנטית יאוכסן במכלים קשיחים מתאימים.

## 2. פרוט התכולה בספר המתקן

- 2.1 בכל קלסר של ספר המתקן ישובצו מיד בתחילתו, רצוי על הכריכה הפנימית, דפים מקדימים הכוללים הנחיות בטיחות כנדרש לפעולה באותו מתקן. הנחיות הבטיחות יכללו אזרות והנחיות לשימוש בכלים וחומרים מתאימים לרבות אופן זיהוי החומרים המותרים, הגדרת בעלי המקצוע המורשים לפעול במתקן, כלי עבודה בטיחותיים נדרשים וכדומה. ההוראות ידגישו בין היתר את הרגישות להפעלת מתח גבוה, עבודה בדלק וכדומה.
- 2.2 תוכניות עדות מתאימות למצב בפועל לאחר סיום העבודות. התוכניות יכללו מידות מיקום לכל מרכיב במערכת. **התוכניות יכללו את מספרי הציוד המותאמים לדרישות המספור האחיד של המזמין.**
- 2.3 תרשימי זרימה מפורטים של כל מערך האספקה לאותה מערכת ותת מערכת כדוגמת תרשים סכמטי של חלוקת החשמל, תרשים מערכת ההזנה בחרום וכדומה. תרשימי הזרימה שישמשו להבנת תפקוד המערכת יהיו חד-קוויים, צבעוניים ויכללו את סימון המכלולים והאביזרים הנדרשים להבנה מלאה של פעולות ההפעלה, הכיול והאחזקה וסימון אזורים וגבולות המשורתיים ע"י כל תת מערכת בנפרד. תרשימי הזרימה יכללו מידע על הספקים בכל קטע, ערכים שנמדדו לאחר סיום הויות במתקנים בכל פאזה בנפרד וכדומה. המידע יכלול זרמים, מתחים, כופלי הספק וכדומה שנמדדו בעת הפעלת המערכת בתפוקות שונות. צבעים וסימונים מפורטים יפרידו בין אביזרים האמורים להיות מופעלים לעומת אביזרים האמורים להיות מופסקים או סגורים.

- 2.4 תאור מפורט של מערכות הפיקוד והבקרה ואופן כיוון לגבי כל מתקן בנפרד ולגבי המערכות ותת המערכות. התיאור יכול סכמות המבהירות את שילוב הפיקוד בציוד ובמערכות המתאימות, סינכרוניזציה בין המערכות וכדומה. על הסכמות יסומנו כל נקודות המדידה והערכים הרצויים המשמשים לכיוול וויסות המערכות.
- 2.5 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 שמסומנות 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. האמור להלן לגבי שנאים, לוחות חשמל, גנרטורים וכדומה ולגבי אביזרים ראשיים בתוכם כדוגמת מפסקים ראשיים, מפסקים מחלפים, משאבות דלק וכדומה.
- 2.6 קטלוגים מפורטים ברמה המקצועית המרבית הקיימת בידי היצרן לכל פריט ציוד ומרכיב הנכללים במערכות. 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.
- 2.7 רשימת אביזרים המותקנים בכל מערכת, מתקן או ציוד, אשר נבחרו והורכבו ע"י הקבלן ואשר אינם מהווים חלק אינטגרלי מהמערכת כדוגמת מחברים, אביזרי תמיכה, אביזרי חיוץ וכדומה.
- 2.8 רשימת חלקי חילוף מומלצים לרבות כמויות. הרשימות יכללו הפניה מפורטת לקטלוג המתאים, שמות ספקים ופריטים, זמני אספקה ותנאי אספקה. הרשימות יוכנו תוך התחשבות בכמויות הציוד מאותו סוג המותקנים בבניין.
- 2.9 תאור 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 יצינו את כל שלבי הביניים לרבות ערכים נמדדים במהלך ההפעלה או ההשבתה. הנחיות ההפעלה יפנו את המשתמש לתרשימי הזרימה המתאימים.
- 2.10 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 פרוט חומרים וחלקים הנדרשים לביצוע כל פעולה. ההוראות תנחנה גם לבדיקות כדוגמת בדיקות טרמוגרפיות מצולמות של לוחות חשמל וכדומה. ההוראות יסתמכו על הוראות יצרן לגבי יחידות הציוד

הבודדות ועל הוראות מפורטות של הקבלן לגבי המערכות כמכלולים.

2.11 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.

3. הקבלן יגיש את תיקי המתקן ותוכניות העדות (להלן - "החומר הטכני") לאישור המתכנן ולאישור המזמין כשהם מעודכנים ומתאימים למצב ולציוד הקיים בפועל במבנה. המזמין יהיה רשאי לדרוש מהקבלן להגיש לו תוכניות עדות ותיקי מתקן לגבי קומות שבהן הסתיימה הקמת המערכת ולגבי מתקנים שהופעלו.

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 המתכנן, ויתקן כל הנדרש. בתום ביצוע התיקונים יחזיר הקבלן את החומר למתכננים לבדיקה חוזרת.

היה ולמתכננים יהיו הערות חוזרות, על החומר שהוגש לבדיקה, תוטל עלות הבדיקות החוזרות על הקבלן לפי תעריף שעות עבודה של משהבי"ט ובתוספת 17% עבור תקורה.

**המזמין יהיה רשאי, במידה וייווכח כי למרות ההתראות אין הקבלן מגיש את החומר הטכני כנדרש, להטיל את הכנת החומר הטכני על גורם אחר וכל העלויות שידרשו לביצוע העבודה לרבות איסוף, בדיקה והתאמת החומר לקיים, יוטלו על הקבלן כאמור לעיל.**

#### 34 - מערכות בטיחות אש

34.01 מערכות מ"נ (גילוי אש ועשן, כיבוי בגז ובאבקה) - כללי

34.01.01 היקף:

- א. פרק זה דן באספקה והתקנה של ציוד תקשורת ומתח נמוך מאוד עבור משטרת ישראל בפרויקטים שונים:
- ב. בפרטים כולל המכרז את הבאות:
- אספקה והתקנה של מערכת גלוי אש ועשן.
  - אספקה והתקנה של מערכת כבוי בגז.
  - כבילה וחוטים.
  - חלונות שחרור עשן.
  - מערכת כיבוי באבקה יבשה.
  - מערכת כריזה.

34.01.02 אישור רשויות ותקנים:

א. על הקבלן לקבל את אישור הרשויות המוסמכות למערכות השונות (הוצאות הבדיקה על חשבון הקבלן), כמו אישורי מכון התקנים למערכת גילוי אש ועשן גלוי אש ועשן, אישורי כבוי אש וכד', וכן כל רשות אחרת שתידרש.

ב. תקנים:

על הקבלן להציג בעת הגשת הציוד לאישור תצלום של לפחות שלושה מתוך המוסדות הנזכרים בהמשך וכן של מכון התקנים הישראלי לעמידת הגלאים

בתקן 1220/1 ולוחות הבקרה בתקן 1220/2 ותקן 1220/3. האישורים הנ"ל מהווים תנאי לאישור הציוד המוצע:

- UL UNERWRITERS LABORATORIES USA
- FACTORY MUTUAL USA
- VDS VERBAND DER SACHVERSICHERER W. GERMANY
- F.O.C FIRE OFFICES COMMITTEE U.K.
- ULC UNDERWRITERS LABORATORIES, CANADA

ג. כל העבודה (כולל גילוי וכיבוי בגז וחלונות שחרור עשן) תקבל את אישור מכון התקנים:

- לפני הביצוע ע"ג התכניות.
- בתוך הביצוע באתר הבניה.

34.01.03 מרשמים ותכניות:

א. הקבלן יכין, לפני תחילת העבודה, תכניות יצור (shop drawings) אשר יוגשו ב-3 העתקים לאישור המתכנן והמפקח. רק לאחר אישורם ימשיך הקבלן כמתואר להלן.

ב. הקבלן יכין תכניות מרשם חיבורים מדויקת אשר לפיה יעבוד ואשר תהיה ברורה, באופן שכל בעל מקצוע יוכל, על סמך תכנית זו להבין את שיטת החיבורים ולהסיר מכשולים. כמו כן יכתוב על התכניות במילים את צבעי החוטים כפי שהם במציאות.

ג. תכניות אלו אשר יוכנו במחשב בתוכנת אוטוקאד. דיסקטים בצרוף העתקות אור ימסרו עם גמר העבודה לידי המהנדס, על חשבון הקבלן.

ד. מחיר העבודה כולל בכל סעיף וסעיף, רגולציה, כיוון, וויסות וכו', באופן שכל המכשירים יהיו מוכנים לשימוש.

### 34.02 מערכת גילוי אש

34.02.01 כללי:

- קבלן כל המערכות מתח נמוך מאוד מוגדרים במפרט, יהיה קבלן אחד.  
א. מתקן זה מיועד לגלות באופן מיידי את מקור העשן או האש על ידי אזהרה מוקדמת. האזהרה תינתן בכל מקרה בו יגיב אחד הגלאים על עשן באזור עליו הוא שולט או עליית טמפרטורה. בכל מקרה כזה תופיע אינדיקציה בלוח המרכזי מלווה באזעקה, וכן ניתוק או הפעלה של מערכות כנדרש.

ב. הקבלן יהי בעל ניסיון מוכח של 10 שנים התקנת מערכת בגודל כזה, ושלב של גלוי שריפות וכיבוי בגז ואבקה יבשה.

ג. הקבלן יהיה בעל ISO9002.

ה. עבודה והציוד יענו למפרט בין משרדי פרק 34 תקן ישראלי 1220 ותקן UL - כל העבודה תקבל אישור מכון תקנים הישראלי:

34.02.02 תאור המתקן:

כלל מתקני המשטרה ומג"ב, חדשים או קיימים הכוללים: משרדים, חדרי תקשורת, חדרי בקרה, תאי מעצר, חדרי מנוחה, משרדים, מחסנים וחדרים טכניים. חדרי הלנת חיילים, מבנה מרכז אנרגיה, חדר חשמל מתח גבוה, חדר חשמל ראשי, חדר גנרטור, חדר UPS מרכזי ועוד.

- יבוצע ארון כבאים אשר יכלול מיקרופון כריזה, פנל משנה, גילוי אש ועשן, מערכת שליטה על מפוחי הוצאת עשן כולל מפה סינופטית, פנל תצוגה גנרטור.

34.02.03 מרכזיה:

- א. מבנה - טיפוס קיר או בצורת מסד, קומפלט בתוך ארון פלדה עם דלת זכוכית שקופה עם מנעול. הציוד יהיה מותקן ע"י יחידות מודולריות ניתנות לשליפה מהירה בעת הצורך.
- ב. אספקה ומתח פעולה - המערכת תפעל במתח נמוך. היא תזון מרשת 230 וולט, (-15% עד +10%) באמצעות ספק מתח מיוחד (הנכלל במרכזיה) ואשר הספקו מתאים להפעלת כל המערכות כולל מערכת החרום הנדרשת, ותכלול מערכת מצברים יבשים ומטען אוטומטי (זמן טעינה מקסימלי 10 שעות), אשר יאפשרו פעולת המערכת במשך 72 שעות ללא מתח חיצוני מערכת החלפת ההספקה מרשת אל המצברים וחזרה - תעשה בצורה אוטומטית. בעת תקלה במתח החיצוני תפעל מנורת תקלה. כמו כן יפעלו מנורת תקלה וצופר בעת ירידת מתח המצברים. התנאים הסביבתיים 0°C-50°C ולחות יחסית עד 95%.
- ג. התכנה תשמר גם בעת הפסקות חשמל ארוכות.
- ד. כל קווי הכניסה והיציאה יהיו מוגנים בפני קצר ונתק ותופעל התרעה במקרה של אחת מהתקלות הנ"ל.
- ה. תיכלל בלוח מערכת לזיהוי תקלות המציינות הן את סוג התקלה והן את מקומה.
- ו. המערכת תכלול הגנה בפני עליית מתח עקב ברקים.
- ז. החיווט ייעשה בצורת טבעת סגורה למנוע השבתת אזורים שלמים בעת נתק, וכן להמשיך את פעולת הגלאים בעת קצר בקו (CLASS A). כמות הכתובות על קו לא תעבור את 85% מקיבולו המקסימלי.
- ח. ניתן יהיה להעביר את המרכזייה ממצב יום למצב לילה.
- ט. ניתן לנטרל מלוח בקרה גלאי או קבוצת גלאים וזאת ע"י קוד סודי. כמו כן ניתן לסווג את הפעולות השונות במערכת לפי תפקיד ודרוג העובדים.
- י. הלוח יכלול צופר עם לחצן השתקה.
- יא. בדיקה - ניתן יהיה לבדוק את תקינות נורות המרכזיה ו/הגלאים ללא הפעלת אזעקות או פעולות עזר נוספות, כאשר אפשר יהיה לבצע בדיקת גלאים בכל אחד מהאזורים ללא גרימת הפעלות מערכות החרום. במידה ובעת הבדיקה של אחד האזורים תתגלה שריפה באזור אחר, תפעל המרכזיה כאילו הינה במצב עבודה רגיל ותופיע אזעקת כנדרש.
- יב. פנלי משנה - יהיה ניתן לחבר במקביל למרכזיה פנל משנה עם מספר אזורים כרצוננו. בפנל המשנה תהיה כל האינפורמציה שבלוח הראשי וניתן יהיה לתפעל את המערכת כמו מהלוח הראשי.
- יג. חיבור ציוד - המרכזיה תכלול אפשרות לשלב הפעלה של מתקנים שונים כמו מנורות סימון, אזעקה, מיזוג אויר, דלתות, מעליות וכו'. כיבוי וכו' כך שאזור אחד ו/או כמה אזורים ו/או כל האזורים יפעילו המתקנים הנ"ל לפי בחירתנו,

מטריצת לחיבור אזורים וכו'. ניתן יהיה לבצע פעולות אלו גם מפעולה של גלאי בודד או לאחר פעולת שני גלאים או יותר לפי תכנות המערכת.

יד. בשלב המידי יש לבצע חיבורי הפעלה כדלקמן:

- מסירת איתות להפעלת מפוחים להוצאת עשן.
  - הדממה של מתקן מ"א בבנין בצורה סלקטיבית לאחר גילוי שריפה בשני גלאים לפחות (כל שהם), או סימון מלחצן ידני או סימון של מפ"ז זרימה מערכת ספרינקלרים לפי אזורים כפי שיפורט.
  - הפסקה של הזנה ללוחות חשמל
  - סגירת דלתות אש.
  - העברת המעלית למצב שריפה (הבאתה לקומת הכניסה והפסקת פעולתה), עם אפשרות ל-"OVER RIDE" בעת הצורך.
  - סגירה של מדפי האש בבנין בצורה סלקטיבית במקרה של גילוי שריפה בשני אזורים לפחות (כל שהם), או הפעלה לפי אזורים כפי שיפורט.
  - פתיחה של פתחי שחרור עשן.
  - צופרי הקומה יופעלו בצורה סלקטיבית בכל מקרה שאחד מאזורי הקומה בהם הם נמצאים יגלה שריפה, או הפעלה כללית כפי שיפורט.
  - נתונים אלו הנם עקרוניים. פרוגרמה מדויקת תינתן לפי הפעלה על פי הנחיות פרוגרמטיות של יועץ בטיחות.
- טו. חיבורי כיבוי אוטומטי - למרכזיה יחוברו מערכות ציוד כיבוי אוטומטי אשר יופעלו ע"י המרכזיה. פעולת הכיבוי תעשה בשתי צורות:  
 כיבוי בחדר - פעולת כיבוי תעשה רק לאחר ששני גלאים לפחות יפעלו. צורת פעולת הפעלת הכיבוי הינה כדלקמן:  
 פעולה ראשונה של גלאי באזור כיבוי תפעיל אזעקה ותבצע את הפעולות המוקדמות כמו הפסקת מערכת מיזוג אויר, סגירת דלתות, ניתוק מערכות חשמל, הפעלת צפצפות פינוי וכו'.  
 ברז הגז יפתח רק ע"י פעולת הגלאי השני באזור וגם ואת לאחר שהייה מכוונת, של 20-40 שניות, אשר תוצר ע"י ממסר השהייה הכלול במרכזיה. עבור כל אזור כיבוי תכלול מנורת סימון המסמנת פעולת הגז. כיבוי בארון חשמל או גנרטור - הפעלת הכיבוי תעשה כנ"ל אולם בצורה מיידית. הקווים בין לוח הבקרה ומכלי הכבוי יהיו מבוקרים.
- טז. חבור מערכת ספרינקלרים - בבנין קיימת מערכת כבוי ע"י ספרינקלרים. מערכת הפעולה תפעל עלפי משטר כמותואר בפרק חבור כבוי אוטומטי הנ"ל להפעלה בחדרים.
- יז. חיבור חייגן - אל המרכזיה יהיה ניתן לחבר יחידת חיוג אוטומטית של טלפון. בעת הפעלת אזעקה יחייג החייגן עד 5 מספרים באופן סדיר עד שאחד עונה לקריאה, החייגן יכלול גם הודעה מוקלטת.  
 החייגן יכלול שעון זמן אשר יבדיל בין החיוג בשעות הלילה (מידי) ושעות היום (השהייה מכוונת).
- יח. חיבור מחשב - המרכזיה תכלול מתאם (Interface), אשר יעביר את אותות המרכזיה לקוד של מחשב בשיטת RS232 ואשר יחובר ע"י זוג חוטים אל Micro-processor, כולל כל ההכנות הנדרשות ברכות, כולל תכנה, ממשקים לפי צורך, כרטיסי כניסה/יציאה וכל הנדרש להפעלה והצגת המערכת דרך מחשב.

- יט. המרכזיה תכלול:
- אזורי גילוי כמתואר בכתב הכמויות, עם אפשרות הרחבה, (כמתואר בתאור הבנין).
  - אזורי כיבוי כמתואר בכתב הכמויות, הכוללים את כל הממסרים, ממסרי מנורות סימון הנוספות וכו'.
  - אזורי גילוי נוספים כמתואר בכתב-הכמויות, מותאמים לקבלת סימון מ-Flow Switch, המותקן על צינור זרימה של מי הספרינקלרים, סימון אזעקה ותקלה).
  - ממסרי השהייה נוספים כמתואר בכתב הכמויות, עם משך פעולה ניתן לכיוון, עם מגעים חיצוניים ואשר יוכלו לנתק או להפעיל מערכות כרצוננו.
- 34.02.04 המרכזיה אשר תסופק תהיה ממוענת אנלוגית, Adressable אינטראקטיבית היא תכלול את התכונות כדלקמן:
- א. כל הדרישות והנתונים והתכולה המופיעה במרכזיה מטיפוס רגיל.
  - ב. לכל גלאי תהיה כתובת או לכל קבוצת גלאים תהיה כתובת במרכזיה אשר תבטא בכתוב בעברית.
  - ג. מכל גלאי אנלוגי יתקבל סימון על תקלה במצבו עקב לכלוך באבק או טמפרטורת יתר.
  - ד. התצוגה תהיה אלפא-נומרית.
  - ה. מלוח הבקרה ניתן יהיה לבדוק ולהתאים ולכוון את הפרמטרים של הגלאי וליישם אפיוני תגובה אופטימליים שלוקחים בחשבון את תנאי הסביבה בה פועל הגלאי.
  - ו. רמת התיפקוד של קוי הגלאים בזמן קצר תובטח ע"י הפעלת מבודד בפני קצר בחלק אינטגרלי של קו הגלאים.
  - ז. יחידת הבקרה והתצוגה תוכל לעבד ולהציג ארועים באופן ספונטני או עפ"י בקשת המפעיל.
  - יחידת ההפעלה תוכל לזהות אזעקה, תקלת, ומידע על תקלות בחווט ומיקומן.
  - ח. יחידת הבקרה תאפשר שמירת הנתונים של 1000 הארועים האחרונים של המערכת.
  - ט. ניתן יהיה מלוח הבקרה להפסיק ולחבר מחדש גלאים, לחצנים ואביזרים אחרים הקשורים למערכת.
  - י. המערכת תהיה כזו שניתן יהיה לאחר פעולת גלאי אחד לתת סימון אזהרה ואזעקה רק לאחר פעול שני גלאים או יותר.
- 34.02.05 פנל משנה:
- א. במקום שיקבעו ימצאו פנלי משנה אשר יציג את אותה תצוגה כקיים במרכזיה הראשית או תצוגה חלקית כפי שייקבע.
  - ב. מפנל זה ניתן יהיה לתפעל את המערכת כמו מיחידת הבקרה המרכזית.
  - ג. פנל משנה יהיה מטיפוס המחובר ברשת למרכזיות.
- 34.02.06 גלאים:
- א. הגדרה כללית:

- גלאים יותקנו על גבי התקרה. במקרה של תקרות כפולות יותקנו גלאים גם בחלל בין התקרה התלויה והתקרה המסיבית.
- השימוש יהיה בד"כ בגלאים מטיפוס אלקטרו אופטי. בחללי תקרה כפולה, לוחות חשמל וכו', יותקנו גלאי אנטי אופטי בשילוב עם גלאים אופטו טרמיים.
- בסיסי הגלאים יהיו זהים לכל סוגי הגלאים ויחוברו לתקרה בצורה יציבה.
- מערכת החיווט תהיה מותאמת להתקנה משולבת של כל סוגי הגלאים והלחצנים.
- גלאים יהיו מוגנים בפני אזהקות שווא כתוצאה מרעשים חשמליים.
- גלאים לא ינזקו כתוצאה מחיבור קוטביות הפוכה של הקווים.
- חיבורי החיווט לגלאי יהיו מכוסים ויתאימו למוליכים 0.5 - 1.5 מ"מ.
- בסיסים יכללו זוג מגעים אשר יאפשר קבלת תקלה כאשר הגלאי לא ימצא בבסיס.
- גלאי יהיה מוגן בפני חדירת אבק.
- מתח הפעולה הנומינלי 24 וולט זרם ישר, אלא אם יאושר אחרת.
- לגלאים תהיה יחידת בידוד קו בפני קצר שתאפשר במקרה של קצר או נתק בקו המשך פעולת הגלאים במסגרת תקשורת CLASS-A.
- הגלאי יבנה כך שיהיה לברינט או רשת למניעת חדירת חרקים לתוך הגלאי.
- מעגל מודפס חייב להיות אטום ומוגן בפני חדירת אבק ולחות.
- ניתן יהיה להוסיף השהייה בפעולת הגלאי.
- כל גלאי יכלול מנורת סימון מהבהבת.
- ניתן יהיה להחליף הגלאי בעזרת מוט מהקרקע.
- גלאים יהיו ניתנים לניקוי.
- לכל גלאי או קבוצת גלאים יהיה ניתן לחבר מנורות סימון אזוריות חיצוניות.
- הגלאים יפעלו במהירות רוח עד 15 מ"ש/שניה.
- הגלאים יהיו מתאימים לטמפרטורת סביבה של עד 60 מעלות צלסיוס.
- אפשרות לשנות הרגישות.
- עמידות בפני אבק, לכלוך וקורוזיה.
- לכל גלאי תהיה יחידת כתובת.
- מאושר ע"י תקן ישראל 1220/1.

**ב. גלאי עשן אלקטרו-אופטי - אנלוגי**  
**אפיונים פיסיים ואלקטרוניים של הגלאי**

תכנון מערכת גלוי העשן צריך להבטיח תגובה אחידה לכל המוצרים המתלקחים, גם אלו היוצרים אש ועשן וגם אלו הנשרפים באיטיות ( SMOULDENING FIRE). הגלאי לא יכיל בתוכו חומרים רדיו אקטיביים כלשהם. עקרון הגלוי צריך לעבוד על מעגל היוצר סדרת "פולסים" מסונכרת של אור ולא תלוי בטמפרטורות הסביבה הקרובה לגלאי. לגלאי תהיה יכולת מיחשוב מספקת על מנת להחליט על מידת החירום של מצב אזעקה ללא צורך להתקשר ליחידת הבקרה, ובהתבסס על הערכת האותות שקלט. הגלאי יענה לדרישות תקן - EN 54-7/9. מעבר לדרישות הסטנדרט האירופאי לגלאי עשן אופטיים, על הגלאי לעמוד גם במבחן האש (TF1 (OPEN WOOD FIRE). הגלאי צריך להיות בעל יכולת לשדר לפחות שתי דרגות של סכנה ליחידת הבקרה להערכה, וזאת על פי התכנות של לוח הבקרה לפי דרישות הלקוח. הגלאי צריך להיות מסוגל לבצע בדיקה עצמית ולשדר לפחות שני דיווחים על מצבו ללוח הבקרה. הגלאי יוכל לשגר מידע נוסף ליחידת הבקרה. אינפורמציה זו תכלול את כל הנתונים הרלבנטיים על מצב הגלאי ותאפשר מידע רצוף בלוח הבקרה על תנאי הסיבה של הגלאי. על הגלאי להיות מצויד בנורית סימון ובעל יכולת לדווח לנורית סימון רחוקה על מצב האזעקה ומידע שירות אחר. על הגלאי להיות בעל כתובת ייחודית. הגלאי יהיה מצויד במבודד שיבטיח את המשך פעולת קו הגלאים במקרה של קצר. קטביות הפוכה או חיווט שגוי לא יגרמו נזק לגלאי. ניתן לזהות את הגלאי ביחידת הבקרה ע"י כתובת ייחודית, סוג הגלאי ומיקומו הגיאוגרפי במערכת. לא יעשה שימוש בכל מתג על מנת לקבוע את מיקומו של הגלאי במערכת. המערכת תוכל להתעדכן אוטומטית בפרמטרים הדרושים לה כאשר אחד או מס' גלאים מסולקים לצמיתות ממנה, מותקנים מחדש או מוחלפים באחרים, גם כאשר הזרם למערכת נותק לחלוטין. כל המעגלים החשמליים נמצאים בגלאי עצמו, כך שאין צורך במעגלים אלקטרוניים פעילים בבסיס הגלאי.

לגלאי תהיה תקשורת דיגיטלית עם יחידת הבקרה, על בסיס של פרוטוקול לזיהוי טעויות, עם אפשרות להעברה של מידע רב. המערכת תעביר הודעה על מצב אזעקה עם עדיפות גבוהה, עד 4 שניות מזיהוי המצב ע"י הגלאים.

**ג. גלאי טרמי - אנלוגי**

**אפיונים פיזיים ואלקטרוניים**

מערכת הגילוי תופעל ע"י שילוב של קצב העלייה של הטמפרטורה וטמפרטורה קבועה מקסימלית. זה, באמצעות שני טרמיסטורים מסוג NTC. יעשה פיצוי לגלאי עקב שינוי טמפרטורה בסביבה בה הוא מותקן. הגלאי יתקשר עם לוח הבקרה וידווח על לפחות שתי דרגות של סכנה (רגיעה ואזעקה). המעגלים האלקטרוניים צריכים להיות אטומים לחלוטין למניעת השפעה של אבק, לחות או לכלוך. הגלאי יהיה בעל אופן פעולה המבטיח המשך פעילות גם בזמן תקלה - (FAIL-SAFE). אם יש תקלה ב-CPU של לוח הבקרה, הגלאי ימשיך לעבוד לפחות בתצורת קולקטיב עם הפרמטרים שהוזנו מלוח הבקרה. בסיס גלאי החום יהיה זהה לבסיסי כל הגלאים מאותה סדרה.

לשמירה על אסטטיות רצוי שהבסיס יוסתר לחלוטין ע"י גוף הגלאי לאחר התקנתו.

- קטביות הפוכה או חיווט לקוי באזורים לא יגרמו נזק לגלאי. בתוך הגלאי חייבת להיות נורית סימון. כמו כן צריכה להיות האפשרות לחבר נורה חיצונית שתופעל כפונקציה של אזעקה בגלאי או בגלאים או אזורים אחרים גם אם אינם מחוטים ישירות לגלאי המזעיק. לגלאי צריך להיות קו בידוד, כדי לבדוד את הקווים בין שתי נקודות במקרה של קצר. לגלאי תהיינה פונקציות של בדיקה עצמית אוטומטית.

#### גלאי עשן משולב אופטי - טרמי - אנלוגי

##### אפיונים פיסיים ואלקטרוניים של הגלאי

גלאי זה יכול מספר רב של קריטריונים, כאשר מינימום הקריטריונים שבו הם כדלקמן: סמיכות העשן, שינוי בסמיכות העשן במשך זמן, קצב עלית טמפרטורה, וטמפרטורה מקסימלית. הגלאי לא יכול בתוכו חומרים רדיואקטיביים כל שהם.

גלאי תהיה יכולת מחשוב מספקת על מנת להחליט על מידת החירום של מצב האזעקה בהתבסס על הערכת האותות שקלט ללא צורך להתקשר ליחידת הבקרה.

הגלאי יוכל לשנות את התלות ההדדית בין הקריטריונים בהתאם לשינויים באותות המתקבלים בפרק זמן מוגדר מכל ערוץ של חיישן והתגובות האופייניות המוגדרות מראש.

הגלאי יהיה בהתאם לתקן - EN7-7/9.

מעבר לדרישות התקן האירופאי לגלאי עשן אופטיים, על הגלאי לעמוד במבחן האש TF1 (OPEN WOD FIRE) וב-6 (ALCOHOL FIRE) TF.

הגלאי יוכל לתפקד כגלאי עשן עפ"י תקן EN57-7/9 גם כאשר יש ליקוי ברגש הטמפרטורה. במקרה כזה ישווגרו אותות תקלה ליחידת הבקרה. הגלאי צריך להיות בעל יכולת לשדר ללוח הבקרה לפחות שתי דרגות של סכנה להערכה, וזאת לפי התכנון של לוח הבקרה הספציפי. הגלאי יוכל לבצע בדיקה עצמית, ולשדר ללוח הבקרה לפחות שתי פונקציות של סטטוס.

הגלאי צריך להיות מסוגל לשלוח מידע נוסף ליחידת הבקרה. אינפורמציה זו תכלול את כל הנתונים הרלבנטיים של הגלאי, ותאפשר מידע רצוף על תנאי הסביבה של הגלאי ביחידת הבקרה.

קטביות הפוכה או חיווט שגוי לא יגרמו נזק לגלאי.

הגלאי יהיה מצויד בנורית סימון ובעל יכולת לדווח לנורית סימון רחוקה על מצבי האזעקה ומידע שירות אחר.

ניתן לזהות את הגלאי ביחידת הבקרה ע"י כתובת ייחודית, סוג הגלאי ומיקומו הגיאוגרפי במערכת.

המערכת תוכל להתעדכן אוטומטית בפרמטרים הדרושים כאשר אחד או מס' גלאים מסולקים לצמיתות ממנה, מותקנים מחדש או מוחלפים באחרים, גם כאשר באותו פרק זמן הזרם למערכת נותק לחלוטין.

כל המעגלים האלקטרוניים נמצאים בגלאי עצמו, כך שאין צורך במעגלים אלקטרוניים פעילים בבסיס הגלאי.

לגלאי תהיה תקשורת דיגיטלית עם יחידת הבקרה, על בסיס של פרוטוקול לזיהוי טעויות, עם אפשרות העברה של מידע רב.

המערכת תעביר הודעה על מצב אזעקה בעל עדיפות גבוהה, לא יותר מ- 2 שניות לאחר שהגלאי זיהה את המצב.

#### גלאי ריכוז מימן:

- בחדרי מצברים יותקנו גלאים הרגישים לריכוז המימן באויר.
- הגלאים יהיו בנויים כך שניתן יהיה לשלבם במערכת הכללית של גילוי אש ועשן ובנויים להתקנה באוירה בעלת קורוזיביות גבוהה. גלאים יהיו מטיפוס EXP.

#### גלאי להבה:

- גלאי להבה פועלים על עקרון קליטת קרינת אינפרא-אדום.
- הגלאים הנ"ל דומים מבחינת הצורה, המבנה, מתח הפעולה, התכונות הפונקציונליות לגלאי היוניזציה.
- כמו כן יהיה ניתן לשלבם עם גלאים אחרים באותם אזורים.

#### ז. גלאי גז :

- הגלאי פועל על עקרון של חמצון משטח מצופה בחומר חצי מוליך ומחומם בטמפרטורה קבועה. חימצון המשטח כתוצאה מהשפעת הגז יגרום לפעולת אזעקה.
- גלאים אלו יותקנו במטבחים וכו'.
- גלאים אלו יופעלו עצמאית ולא יהיו קשורים למערכת הכללית.
- הם יכללו חיבור ע"י מצברים, פעמון מקומי, מערכת השתקה וכו'.

#### ח. גלאים בתעלת מ"א :

- מערכת גלאים בתעלת מ"א, כולל גלאי אלקטרו אופטי מורכב בתוך קופסא מיוחדת הכוללת תא זרימה והמותקנת בצמוד לתעלת מ"א ואשר ממנה יוצאים צנורות מהוברים לתוך התעלה לצורך קבלת דגימות מהאוויר הזורם לתעלה.
- המערכת תהיה מותאמת לקבלת תגובות זרימת אויר במהירות 1-20 מ/שנייה.

#### ט. גלאי קרן :

- גלאי אקטיבי מטיפוס קרן אשר כולל משדר ומקלט ביחידה אחת (כלומר, תדרש נקודת חווט אחת בלבד המשותפת למשדר ולמקלט).
- המשדר משדר קרן בלתי נראית (אנפרא רד).
- הקרן תהיה רגישה לעשן אולם לא לאבק מצטבר או חומר אחר.
- במידה ותהיה הצטברות של אבק או לכלוך על המשדר או המקלט תשודר אזעקת תקלה.
- המערכת תפעל במתח  $30 \div 18$  ז.י.
- לכיוון המשדר/מקלט/קפלקטור תתאפשר סטייה של עד 20 מעלות ללא פגיעה בתיפקוד.
- הגלאי יחובר לקו אנלוגי או אינטראקטיבי כמו כל הגלאים האחרים ובמשולב עם שאר הגלאים בקו.
- זרם העבודה של הגלאי פחות מ-1.5 מיליאמפר. טוח הקרן 0-100 מ'.
- לגלאי תהיה אפשרות לווסת רגישות בשלושה דרגות טמפרטורת סביבה ( $-10^{\circ}\text{C} \div 40^{\circ}\text{C}$ ).
- הגלאי צריך לעמוד בתנאי לחות עד 95%.
- דרגת האטימות של הגלאי IP 52.
- המערכת תהיה בנויה להתחברות למרכזיה המוצעת.

#### י. גלאי לייזר :

- מיועד להתקנות באזורים בהם דרושה רגישות גבוהה. בנוי על עקרון של קרן לייזר בשילוב עדשות ומראות אופטיות.
- מיועד להשתלב במערכת אלגוריתמים לאבחון בין חלקי אבק לחלקיקי עשן.
- כולל רמות שונות (9) להתרעה מקדימה.
- כולל רמות שונות (9) לאזעקה.
- כולל 2 נוריות מהבהבות (התרעה מקדימה ואזעקה).

נתוני הגלאי הבסיסיים :

- רגישות 0.03% / רגל
- מהירות זרימת אוויר מקסימלית 20 מ/שנייה.
- מתח פעולה -  $24 \div 15$  וולט ז"י.
- זרם גיבוי מקסימלי  $230\mu\text{A} @ 24\text{VDC}$

- זרם גיבוי ממוצע (התקשרות אחת כל 5 שניות עם הבהוב LED).
- זרם אזעקה מקסימלי B224RB / B224BI (כולל גלאי) @ 24VDC  $\mu\text{A}$ .
- תחום לחות: 10%  $\div$  93% לחות יחסית ללא התעבות.
- תחום טמפרטורה: 49OC  $\div$  .00.
- התנגדות עניבה: מקסימום 40 אוהם.
- זרם גיבוי ממוצע @ 24VDC  $255\mu\text{A}$ .
- תחום לחות (LED בפעולה) @ 24VDC  $6.5\text{MA}$ .
- תחום טמפרטורה: 49OC  $\div$  .00.
- התנגדות עניבה: מקסימום 40 אוהם.

### מערכת יניקה אקטיבית לגילוי עשן

יא. היחידה מיועדת לגילוי מוקדם של עשן ב:

- חללים עם נגישות קשה או בעייתית.
- רצפות צפות וחלל בין תקרה קונסטרוקטיבית ותקרה מונמכת.
- ארונות ציוד, ממסר ובקרה.
- ארונות וציוד מחשבים ו-UPS.
- מכשור ומכונות בחלל סגור.
- מחסנים גבוהים ומחסנים אוטומטיים.
- מכונות וציוד לסליקת סף/צ'קים.
- משדרים, לוחות מתח-גבוה וציוד אחר הגורם להפרעות EMI.

המערכת מורכבת מגלאי המותקן בתוך מארז סגור, מפוח ליניקת אוויר ומערכת צינורות PVC. היחידה האקטיבית תינוק אויר מהחלל המוגן בעזרת מערכת צינורות וחרירי יניקה הממוקמים לאורך הצנרת, שקוטרם ייקבע לפי האיזומטריה ואורך הצנרת.

קידוח קוטר חריר היניקה יבוצע לפי השיטה הבאה: יבוצע קידוח בקוטר של 10 מ"מ בצנרת. ע"ג קידוח תודבק מדבקה מיוחדת עם חריר מדויק בקוטר המתאים. קוטר החריר יצוין ע"ג המדבקה. שיטה זו תבטיח שקוטר חרירי היניקה שיבוצעו בתנאי שטח יהיו בקוטר המדויק והמתאים ביותר לאיזומטריה של צנרת היניקה. התקנת הצנרת תבוצע בהדבקה כדי למנוע דליפות אוויר ועיבוד לחצים בצנרת.

האוויר יוזרם דרך גלאי. במידה וכמות חלקיקי העשן באוויר תחייב זאת, יתריע הגלאי וישלח הודעת אזעקה. כמו כן תוצג אינדיקציה של אזעקה ותקלה בעזרת נוריות סימון הממוקמות ע"ג היחידה. הגלאים שיותקנו במקום נגיש לתחזוקה, כיוול ותיקונים. התחזוקה תבוצע ביחידת המפוח בלבד ולא בצנרת היניקה.

ליחידת היניקה ניתן יהיה לחבק צנרת יניקה באורך של עד 100 מ' בצורת האות U או U, I כפול. בכל סנף של הצנרת ניתן יהיה להתקין קופסה נוספת המכילה גלאי (שדרכו יעבור האוויר המוזרם בסנף) לצורך קבלת אינדיקציה מדויקת לגבי מיקום העשן. בעזרת גלאי נוסף זה ניתן יהיה לבצע הצלבת אזורים (Cross Zoning).

ניתן יהיה לחבר ביציאת האוויר מהמערכת מתאם להחזרת האוויר לחלל המוגן לחללים עם תנאי תת-לחץ.

היחידה תבדוק באופן מתמיד את ספיקת האוויר בצנרת ותתריע על תקלות פתיחה ופגיעה בצנרת היניקה וסתימת חרירי היניקה. ניתן יהיה לכוון את סף קבלת האינדיקציה על תקלת לחץ בטווח של 16 עד 50 אחוזים מספיקת המערכת בתנאי עבודה רגילים.

צנרת היניקה תהיה צנרת פלסטיק קשיחה PVC בקוטר חיצוני של 25 מ"מ. ניתן יהיה לחבר מקטעים של צנרת גמישה בקוטר 16 מ"מ.

היחידה תזון במתח DC של 24 וולט וצריכת הזרם שלה לא תעלה על 160 מילי-אמפר. המערכת תקבל אספקת מתח ומתח חירום (מצברים) מרכזת גילוי האש הראשית של האתר. אורך החיים של המפוח יהיה לא פחות מ-65000 שעות (בטמפרטורה של מקסימום 4 מעלות צלזיוס).

טמפרטורת הפעולה של היחידה תהיה +75... -40 מעלות צלזיוס, בלחות יחסית מקסימלית של 95% לפי תקן DIN40040.

**יב. קשר גלאי רכזת :**

- בעת תשאול מהמערכת המרכזית מדווח כל גלאי על כתובתו, ובגלאים אנלוגיים ישלח הגלאי גם אינפורמציה המייצגת גם את הרמה האנלוגית של העשן או החום הקיימת בסביבתו.
- פרט לכתובתו שולח הגלאי גם קוד פנימי (שאינו ניתן לשינוי ע"י המתקין) המציין את סוג הגלאי, וידווח את הפרמטרים הבאים של הגלאי :
  - \* סוג הגלאי - יאוניזציה, חום, פוטאלקטרו וכד'.
  - \* כתובת הגלאי.
- בגלאי אנלוגי - את הרמה האנלוגית של המשתנה הנמדד בסביבת הגלאי (עשן, חום וכד').

**34.02.07 לחצני יד :**

- א. לחצנים יותקנו במקומות כמו דרכי מילוט, עמדות כיבוי אש וכו'.
- ב. הלחצן יהיה בנוי להשקעה בקיר או ע"י קופסא בולטת ויכלול זכוכית אשר בעת שבירתה תבוצע הפעלה (Breaking Glass).
- ג. כל לחצן יכלול שילוט מתאים, נורת סימון לביצוע הפעלה, צבע הלחצן יהיה בד"כ אדום.
- ד. תוכן אפשרות לפעולת תקינות הלחצן ללא שבירת הזכוכית בעזרת מברג.
- ה. לחות יחסית עד  $95^{\circ}\text{C}$ .
- ו. לחצן יחובר בצורה משולבת עם המעגלים של הגלאים.
- ז. הפעלת הלחצן תפעיל את כל אמצעי האזעקה בדומה לגלאים.
- ח. הלחצן יכלול יחידת כתובת.

**34.02.08 נוריות סימון :**

- א. נוריות סימון יופעלו במקביל לגלאי או לקבוצת גלאים. הנורית תסופק עם הקופסא השקועה בקיר, או בולטת על הקיר לפי הנדרש. ניתן יהיה לחבר מספר גלאים לנורת סימון משותפת וכן לחבר מספר נורות סימון לגלאי אחד (כאשר יש יותר לחדר מספר כניסות).
- ב. ניתן יהיה לקבוע מלוח הבקרה את טבלת ההפעלות של הנורית כך שנורית אחת תופעל על פי לוגיקה שתקבע ללא תלות בגלאי אליו היא מחוברת.
- ג. הנורית תהיה מטיפוס מהבהב.
- ד. במידה וייעשה שימוש בנורות LED יותקנו שתי נוריות במקביל.

**34.02.09 צופרים :**

- א. במספר מקומות יותקנו צופרי אזעקה מקומיים המחוברים במקביל לפעולת האזור או צפצפות פינוי באזורים בהם כיבוי.
- ב. הצופרים יפעלו במתח נמוך ובזרמים מינימליים ועוצמתו תהיה לפחות 90dbA, במרחק 1 מטר.

ג. בחלק מהמקומות הצופר יכלול מנורה מהבהבת עם שילוט של המילה "אש" או "FIRE", אשר ימשיכו לפעול גם אם תהיה השתקה של הצופרים.

34.02.10 **צפצפות פינוי :**

א. עבור חדרים בהם יהיה כיבוי אוטומטי בגז יותקנו צפצפות פינוי, צפצפות אלו יהיו בעצמה של 100dbA ומרחק 10 מטר וצלילם יהיה שונה מצופרי אזעקת אש רגילה.

ב. הצפצפות יופעלו במקביל לפעולת שפיכת הגז.

34.02.11 **שלטי סימון אזהרה - כיבוי בגז :**

א. מעל דלתות של חדרים בהם יהיה כיבוי אוטומטי בגז, יותקנו שלטי אזהרה אשר יופעלו במקביל לפעולת שפיכת הגז.

ב. השלטים יהיו מלבניים עם מסגרת אלומיניום ועם זכוכית בחזיתם. נוסח השילוט יקבע בתאום עם המזמין.

34.02.12 מדפי אש (דמפרים) המדפים יותקנו עם ציוד מיזוג האויר מטפוס ממונע ישחרר את המדפים באחד משני המקרים :

א. חימום ע"י אש בסביבה.

ב. פקודה מהמרכזת כאשר יש סימון בספרינקלרים, או לחצן או שני גלאים לפחות. המדפים יהיו במתח 230 וולט או 24 וולט, קו החיבור עבורם יסופק ע"י החשמלאי. קבלן המערכת יספק מערכת ממסרים מאימה כולל ספק מתאים, אשר תפעיל את המדפים.

34.02.13 **מחזיקי דלתות מגנטיים ושחרור דלתות :**

א. במספר מקומות יהיו מחזיקי דלתות מגנטיים אשר יחזיקו דלת פתוחה. במידה של אות ישחרר מנגנון האחזקה והדלת תסגר ע"י מחזרי שמן אשר יסופקו ע"י אחרים. המגנטים יכללו חלק קבוע על הקיר וחלק נייד שיורכב לדלת.

ב. כח המגנט יתאים לדלת ברוחב עד 1.2 מטר, המגנטים יהיו במתח 24 וולט ז.י. ויופעלו באמצעות ממסרי פיקוד בדומה להפעלת מדפי האש או יחידות בקרה אשר מתחברות על קו הגלאים. ההפעלה תעשה עם גילוי שריפה באזור בו נמצאו הדלתות.

ג. יותקנו ספקי כח אזוריים מיוחדים ע"י קבלן גילוי אש ועשן שיספקו את המתח הדרוש להפעלת המגנטים.

ד. דלתות מבוקרות יכללו התחברות למערכת גילוי אש בעזרת יחידת כתובת אשר תשחרר את נעילת הדלת בעת גילוי אש.

34.02.14 **חלונות שחרור עשן :**

א. יסופקו חלונות שחרור עשן עם מנועים מתאימים ויחידת פקוד.

ב. המערכת תכלול מערכת ממסרים מתאימה כולל ספק מתאים אשר תפעיל את החלונות.

ג. הפקודה מהמערכת תפעל כאשר :

- יופעל ספרינקלר.
- יופעל לחצן ידני.
- יפעלו 2 גלאים לפחות.

**34.02.15 מפוחי הוצאת עשן :**

- א. מפוחים יותקנו עם ציוד מיזוג אויר (איורור) מערכת הפיקוד תסופק ע"י קבלן החשמל או קבלן מ"א.
- ב. המפוחים יופעלו ע"י פקודה מהמרכזת כאשר לפחות שני גלאים או לחצן או FS באזורים מתאימים יקבלו אות על עשן או כיבוי.
- ג. קו הפיקוד ומתח הפעולה יסופק ע"י קבלן גילוי אש ועשן.
- ד. בחלק מהאזורים פעולת המפוחים תשולב עם סגירת מדפי האש.

**34.02.16 ברזי ספרינקלרים :**

- א. קיימת מערכת הספרינקלרים בבנין.
- ב. יחידות הכוללות FLOW SWITCH וברזים יסופקו על ידי קבלן האינסטלציה.
- ג. תוכן על ידי קבלן גלוי אש עשן יחידה בנויה בקופסה בצמוד לברז ול- FLOW SWITCH הכוללת יחידות כתובת ואביזרי עזר.
- ד. תוכן יחידה כנ"ל בצמוד ליחידת הפעלה של Preaction הכוללת יחידת כתובת להפעלת מערכת הכיבוי.
- ה. זרימה ב- FLOW SWITCH תגרום אזעקה, סגירת ברז תסמן במרכזיה התרעת תקלה.

**34.03 מערכת כיבוי אוטומטית בהצפה בגז FM200****34.03.1 כללי :**

- א. מטרת המערכות - כיבוי ע"י הצפה בגז למילוי חלל החדר המוגן או בארונות החשמל בריכוז המתאים ובכמות שתפורט.
- ב. הגשת ההצעה ע"י הקבלן תהיה בהתאם למפרט למפרטי התקן הישראלי ולדרישות ה-NFPA 2001.
- ג. מערכות הכיבוי תהיינה של גז FM200.
- ד. כל הציוד המוצע יהיה מאושר ע"י UL או FM או לפחות שני מוסדות אחרים המקובלים על המהנדס, כמפורט בפרק גילוי אש ועשן.
- ה. המערכת תבוצע במשולב עם מערכות גילוי אש ועשן אשר תוקם במקביל.
- 34.03.1 הקבלן יבצע את העבודה תוך שיתוף פעולה ותאום עם כל הגורמים הנוגעים בדבר, וכן ימנע הפרעות לעבודת קבלנים אחרים, ו/או מבצעים אחרים העלולים לבצע עבודות שונות בבנין.

**34.03.2 שלמות המערכות :**

- א. המערכות תותקנה בצורה מושלמת, מחוברות ומוכנות לשימוש. המערכות תכלולנה את כל החלקי, החומרים והעבודות הדרושות אף אם לא פורטו במפורש בסעיפי כתב-הכמויות.
- ב. הקבלן יכין על פי התכניות הבסיסיות תכנית מדוייקת בעזרת מחשב אשר לפיה יעבוד. התכנית חייבת להיות מאושרת ע"י UL או FM כעומדת בדרישות התקן.

- ג. על הקבלן לבקר את התכניות הבסיסיות ובכל מקרה שתמצא טעות או סטיה בתכניות אלה, יודיע למזמין או לבא כחו אשר יחליט כיצד תבוצע העבודה.
- ד. את תכניות הביצוע יש להגיש לאישור המזמין או בא כחו.
- ה. החוטים יעברו בצנרת עמידת אש (שיהיו או שיותקנו ע"י הקבלן).
- 34.03.4 המערכות תופעלנה אוטומטית עם גילוי עשן ע"י גלאים, למעט המערכות בארונות החשמל וכן יהיו להם סידורי הפעלה נוספים:
- א. לחצן הפעלה חשמלי.
- ב. הפעלת חרום ידנית.
- 34.03.5 **מפרט טכני :**
- א. המערכות תשולבנה במערכת גילוי העשן והן תפעלנה במשולב.
- ב. המערכות תכלולנה את החלקים והאביזרים המפורטים להלן שיהיו כולם כנדרש ב-NFPA 2001 ומאושרים בהתאם.
- מיכל גז FM 200 בכמות שתפורט.
  - שסתום פריקה מהירה.
  - מפעיל חשמלי.
  - יציאה לעיגון גמיש לחיבור בין המיכל לצנרת הפיזור.
  - חובק לעיגון המיכל.
  - צנרת פלדה מטיפוס סקדוול 40 מגולוון או נחושת, בקוטר 3/8" כפי שיפורט.
  - נחיר פיזור אשר יאפשר פריקת הגז תוך פרק זמן שלא יעלה על 10 שניות.
  - מתג חשמלי לביטול ההפעלה.
  - צופר אתרעה באזור (החדר) המוגן.
  - פרסוטט אשר ידווח למרכזיה בעת ירידת הלחץ במיכל.
  - התקנת כל הציוד המפורט לעיל, מוכן לפעולה לקבלת פיקוד חשמלי מהאזור המוגן באמצעות מערכת גילוי העשן ו/או פיקוד ידני.
- ג. הגז צריך להשאר באזור המוגן לפחות 10 דקות.
- 34.03.6 **סידור ההפעלה :**
- א. הפעלת המערכת תעשה:
- באופן אוטומטי באמצעות מערכת גילוי עשן.
  - תהיה ביקורת תקלה עצמית קבועה ונורית סימון תקלה. התראות סימון קבלה תהיה שונה מזו של אזעקת אש ותנתן במקרה של נתק או קצר במרכזת או במערכת החיווט.
  - באופן ידני ע"י לחצן חשמל שיפעיל את המערכת דרך לוח הבקרה של מערכת גילוי העשן.
  - באופן ידני טכני ע"י יחידת הפעלה מקומית.
- ב. המערכת תורכב באופן שגם במקרה של הפסקת חשמל תוכל להמשיך לפעול הן ע"י מערכת גילוי העשן והן באופן עצמאי.
- ג. יותקן סידור שיאפשר ביטול הפעלת הכיבוי מלוח הבקרה של מערכת גילוי העשן.
- ד. ההפעלה באזור המוגן תהיה לאחר ששני גלאי העשן משני אזורי גילוי יכנסו לפעולה ויפעילו את הסימון המתאים בלוח הפיקוד של מערכת גילוי העשן.

- ה. הקו יהיה מבוקר וכל האותות עליו יעברו תמיד ללוח הבקרה שיהיה במקום מאויש 24 שעות ביממה או שיהיה לו סידור להעברת אותות למקום המאויש 24 שעות ביממה (מוקד).
- ו. איכות הציוד והאביזרים תהיה כנדרש לפי ה- NFPA 2001.
- ז. המיכל יהיה כנדרש ע"י ב-U.S D.O.T.
- ח. מיקום המיכל יהיה כמפורט בתכנית.
- ט. לחץ המילוי יהיה לא פחות מ-25 אמפר בטמפ' של 30 מעלות צלסיוס.
- י. כל האביזרים (שסתום גשתה והגמיש המחבר אותן אל הצנרת) יהיו בעלי נתונים הידראוליים שיאפשרו שפיכת הגז תוך פרק זמן שלא יעלה על 10 שניות.
- 34.03.7 מסירה :**
- א. עם גמר התקנת המערכת יודיע הקבלן על גמר ביצוע.
- ב. עם גמר העבודה הוא יבצע בדיקת מכון התקנים.
- ג. הקבלה תעשה :
- חזותית - שהצנרת הותקנה וחוזקה כנדרש וכמתוכנן, וכן כל המערכת וסביבתה נוקו והמצב הוחזר לקדמותו.
- בדיקת הפעלה.
- 34.03.8 אחריות, ביטוח ושרות :**
- א. קבלן המערכת יהיה אחראי כלפי המזמין למערכת השלמה, ולהפעלתה התקינה כנדרש וכמפורט ב-NFPA 2001.
- הכל לפי נספח אחזקה ב1.
- 34.04 חוטים, כבלים ומחלקים :**
- א. כל החוטים והכבלים יהיו מותאמים למערכות השונות אותם הם משרתים, ויהיו בהתאם לנדרש בהצעת התקן 1220/3.
- ב. חוטים וכבלים :
- הכבלים יהיו בעלי מעטפות פלסטיות, מאושר ע"י מכון התקנים וע"י מהנדס. כל זוג כבל יהיה בעל צבע שונה מאחרים.
- על הקבלן להקפיד בזמן השימוש בכבל ובחוט שכל אביזרו או קוטב יקבל צבע שונה מאביזר או קוטב אחר, אולם אותו הצבע ישמש תמיד לאותה מטרה בכל רחבי הבנין. ההתנגדות בין חוט לחוט, אחרי חיבורם למחלקים לא תהיה קטנה מ100,000- אוהם.
- הכבלים והחוטים בכל רחבי הבנין יסודרו אך ורק בצנורות הקיימים לשם כך, אלא אם תבוא הוראה אחרת.
- בזמן השחלת הכבלים והחוטים יוודא הקבלן תמיד השארת רזרבה של לפחות 30% בקוי ההזנה הורטיקליים ולפחות 20% בקוי ההינה האורייזנטליים.
- הקצוות הרזרביים יחוברו לקצוות החפשיים של הלשונית אשר במחלקים.
- בחישוב תכנית הכבלים והחוטים יקח הקבלן בחשבון שלא תותר נפילת מתח גדולה מ-5%.
- הקבלן יקפיד על חיזוק קוי האפס ה"משותפים".

- החתכים המופיעים בתכניות חינם חתכים מינימליים.
- את מספרם וחתכם יש לקבוע סופית בהתחשב במציאות ושכתוב למעלה.
- אין להעמיס איזה שהם חתכים מעל המותר בתקנים הישראליים, ויש להבטיח כל חתך וחתך בהתאם לתקן שלו.

ג. מחלקים :

בתוך ארגזי החלוקה יהיו סרטי המחלקים בהתאם לצורך, כולל רזרבה של 50% לפחות ומבטיחי זכוכית בתוך סרטי מבטיחי זכוכית, מחיר המחלקים המבטיחים, חיבורם וחיווטם כלול במחירי היחידה של הרכבת וחיווט. בתוך כל ארגז חלוקה תוכנס תכנית החיבורים של אותם המחלקים בלבד, עם סימון כל חוט וחוט לפי צבעו. עם גמר העבודה יקבלו האדריכל והמהנדס, כל אחד, חוברת מקובצת של כל התכניות והחיבורים מכל חלק. קצוות החוטים המתחברים ללשונות סרטי המחלקים יהיו מולחצים אליהם.

### 34.05 חלונות שחרור עשן

- 34.05.01 כללי
- א. המערכות הכלולות בפרק זה הינם מערכות מנגנונים מכניות וחשמליות לשחרור עשן.
- ב. מערכות יבוצע ע"י ספקים וקבלנים בעלי ניסיון מוכח של עבודות אלו אשר ביצעו לפחות 30 פרויקטים, אשר יש להם מערכת שרות ואספקת חלפים.
- ג. המערכות יבוצעו ויותאמו לתקנים כדלקמן :
- CEE 89/336 , 92/31 , 93/68 .
- EN-5081-1 , 50082-1 , 55104 , 55014 .
- DIN 18232 .
- המערכות תהינה מאושרות ע"י מכון התקנים הישראלי.
- ד. המפרט מבוסס על מערכת מתוצרת D&H גרמניה אולם הקבלן רשאי להציע מערכות שוות ערך.

### 34.05.02 תאור המערכת

#### תכולת המערכת

- מנוע עם זרועות לפתיחה וסגירה של החלונות.
- ארון בקרה.
- לחצן הפעלת חרום.
- לחצן הפעלת אוורור (אופציה).
- כבלים וחוטים לחבור המערכת.

#### פעולת המערכת

כאשר מערכת גלוי אש ועשן מגלה שריפה היא מעבירה פקודת עבודה ללוח הפקוד. לוח הפקוד מעביר הפקודה למנוע הפותח את החלון. לאחר בטול מצב השריפה ניתן לסגור את החלון בעזרת המערכת. במקביל לקבלת פקודת הפעולה ממערכת גלוי אש ועשן ניתן לתת פקודת עבודה מלחצן חרום הנמצא באזור החלונות אשר יגרום לפתיחת החלון. ניתן גם להשתמש במנגנוני פתיחת החלונות למטרת אוורור. פקודת ההפעלה יכולה להגיע מלחצן הפעלה מקומי, מפקוד מרכזי אלקטרומכני או ממערכת בקרה. בכל מקרה של גלוי של שריפה תבוצע עקיפה של מצב פקודה ממערכת הנ"ל והחלון יפתח.

**א. כללי****יחידת פיקוד ובקרה**

1. המערכת על כל חלקיה פועלת במתח של 24 V.
2. במערכת קיימת בדיקה רציפה של תקינות החווט והמצברים ובמקרה של תקלה, מתקבלת התראה אופטית ואקוסטית (ניתן לבטל את ההתראה האקוסטית ע"י מפסק אולם ההתראה האופטית נשארת עד לבטול התקלה).
3. כל המנועים ומנגנוני הפתיחה באזור גלוי העשן נפתחים בו זמנית.
4. יחידת פיקוד ובקרה אחת מסוגלת לפקח על מספר אזורי גלוי בלתי מוגבל. (מספר האזורים יגודר בכתב הכמויות).
5. כל יחידת פיקוד ובקרה כוללת מצברים ומטען לגבוי בעת הפסקת חשמל למשך 72 שעות, שלוש פעולות פתיחה וסגירה של כל המנועים.
6. הפעלה נוספת של המערכת מתבצעת באופן אוטומטי כאשר הטמפ' סביב קופסת הפיקוד עולה על 70 מעלות צלסיוס.

**ב. מרכיזה**

1. הרכז תכלול מבנה פח כמתואר בפרק לוחות החשמל.
2. הרכזת תכלול ספק ומטען אוטומטי ובנק מצברים למשך 72 שעות עבודה.
3. הרכזת תכלול אזורי הפעלה כמתואר בכתב הכמויות.
4. הרכזת תכלול את הפונקציות הבאות:
  - א. הודעת תקלה במקרה של ניתוק ממערכת החשמל.
  - ב. הודעת תקלה במקרה של ניתוק מצברים.
  - ג. הודעת תקלה במקרה של נתק או קצר בקווי החשמל למנועים.
  - ד. הודעת תקלה במקרה של נתק בקווים למפסקי חרום.
5. הרכזת תכלול התרעה אופטית וקולית וכן לחצן השתקה וכן מגע יבש לסמוך תקלה ומערכת בקרה.
6. הרכזת תותאם לקבלת פקודת הפעולה ממערכת גלוי אש ועשן בעת שריפה וממערכת בקרה עבור אוורור.
7. המערכת תכלול מגעים יבשים אשר יציינו מצב כל קו הפעלה.
8. הרכזת תאושר עפ"י תקן 3/9.84, TELL, DIN 18232 או שוה-ערך.

**ג. מנוע ומנגנון**

- א. המנוע והמנגנון יכלול מנוע מותאם להתקנה לאורך המשקוף מדות חתך 5X4 ס"מ וזרוע מתקפלת ושרשרת המושחלת בתוך מבני המנוע ואשר יוצאת החוצה בעת פתיחת החלון כולל תפס להתחברות לחלון.
- ב. מתח עבודה: 24V DC.
- ג. כוח דחיפה/משיכה: 300N לפחות (מותאם לחלון בשטח 1.5 מ"ר לפחות).
- ד. אורך מהלך פתיחה: אורך מהלך הפתיחה יאפשר שטח מעבר אויר כגודל שטח החלון.
- ה. המנוע יהיה מאושר עפ"י התקנים -
  1. תקן DIN 18232/3 לעמידות בטמפ' של 300°C למשך 30 דקות או תקן שווה ערך.
  2. תקן DIN 18232/3 לעמידות ב-10000 פעולות סגירה/פתיחה תחת עומס מרבי או תקן שווה-ערך
- ו. במידה וחלון יופעל ע"י זוג מנועים, יבוצע סנכרון מלא ביניהם הן מבחינה חשמלית והן מבחינה מכנית.

**ד. לחצן חרום**

1. הלחצן יכלול את הפרטים הבאים:
  - כסוי זכוכית נפיצה.
  - אפשרות פתיחת הלחצן במפתח.

- נורית מצב מערכת - תקין.
- נורית מצב מערכת - תקלה.
- נורית מצב מערכת - מופעלת.
- זמזם התראה למצב תקלה כולל אפשרות נטרול הזמזם.
- לחיץ הפעלה בחירום.
- לחיץ אתחול המערכת וסגירת החלונות.

#### ה. כבלים וחוטים

- כבלים בין מנועים ללוח פקוד יהיו מטיפוס כבלי מגן עמידים בפני טמפרטורה 800°C במשך 180 דקות ללא הלוגנים בחתך מינימלי 5X2.5 מ"מ.
- כבלים בין לחצן חרום ללוח יהיו כבלי פקוד עמידים בפני טמפרטורה 800°C במשך 20 דקות בחתך מינימלי 6X1 מ"מ.

#### ו. אופציות

- אפשרות פתיחה וסגירה של החלונות או הכיפות לצרכי אוורור או לפי שעות פתיחה וסגירה של האתר.
- אפשרות סגירה אוטומטית של החלונות או הכיפות לפי תנאי מזג-אוויר: רוח, גשם וטמפ' מחוץ לבניין (עדיפות פתיחה ניתנת למצב חירום).
- במידה ובבנין מותקנת מערכת כבוי אוטומטית במים (ספריקלרים) קיימת אפשרות של סגירה אוטומטית של החלונות או הכיפות בפרוץ השריפה בכדי להעלות את הטמפרטורה להפעלת מערכת הכבוי ופתיחה לאחר הפעלת הספרינקלרים לשחרור עשן.

### 34.06 מערכות כיבוי אוטומטיות למטבחים

#### 34.06.01 כללי

- במנדפים מעל מטגנות, משטחי צלייה וטיגון באש פתוחה יותקנו מערכות כיבוי אוטומטיות ב"אבקה רטובה". המערכות תופעלנה אוטומטית ע"י גלאי חום עצמאיים המותקנים במנדף. כמו כן תתאפשר הפעלה ידנית לחירום אשר תקבע בסמוך למנדף במקום בולט.
- ספק המערכת יהיה סוכן מורשה של יצרן הציוד ויהיה בעל ידע וכוח אדם מיומן לביצוע עבודות התכנון המפורט, התקנת המערכת ותחזוקה שוטפת.
- המערכת תותקן בהתאם לדרישות ה- NFPA 17A ותהיה מאושרת ע"י מעבדת בדיקה מוסכמת כגון ה- UL-300 או ה- FM ככזאת.

#### 34.06.02 תיאור המערכת

- א. המערכת תהיה מסוג PRE-ENGINEERED ותתואם ע"י הקבלן המספק לגודל המנדף המוגן עפ"י הנחיות היצרן בכפוף להנחיות ה- NFPA 17A.
- ב. המערכת תכלול את המרכיבים העיקריים הבאים:
  - מיכל פלדה בתכולה מתאימה של "אבקה רטובה".
  - שסתום פריקה מהירה ייעודי.
  - מנגנון הפעלה פניאומטי שיאפשר הפעלה של המערכת באופן אוטומטי מנתיכים של המערכת וכן באופן מכאני מרחוק.
  - צנרת פיזור מסוג סקדיוול 40 מגולוון.
  - נחירי פיזור המתאימים לסוג המנדף המוגן ואופן הפיזור הנדרש בהתאם לסוג המתקן המצוי תחתיו (מטגנות, גריל וכדומה).
  - מגע יבש לפיקוד ניתוק אספקת מקורות אנרגיה (חשמל או גז) למנדף.
  - מגע יבש לסימון פעולה במערכת גילוי אש ועשן.

#### 34.06.03 רכיבי המערכת

- א. מיכלי אחסון האבקה:
  - המיכלים יהיו גלילים עשויים פח פלדה מרוותך וייצבעו בצבע אדום בגימור תעשייתי. המיכלים יישאו אישור התאמה ליעודם של ה- DOT והיו מאושרים

ע"י מעבדה מוכרת כחלק מן המערכת הכוללת. המיכלים ימולאו ב"אבקה רטובה" וגז סניקה עפ"י הוראות היצרן.  
לכל מיכל יהיה התקן תלייה תיקני המתאים לגודלו ולעומסים הנוצרים בעת פריקתו.

ב. שסתומי פריקה :  
שסתום הפריקה יהיה מסוג פתיחה מהירה ויפתח למלא קוטרו בעת קבלת פיקוד מתאים. השסתום יצויד במד לחץ ובו ציון ברור של מצב תקין ומצב דורש מילוי.  
שסתום בטחון ישולב כחלק אינטגרלי של שסתום פריקה.

ג. מנגנון הפעלה :  
מנגנון ההפעלה של המערכת יהיה משולב ויאפשר פריקת האבקה עם קבלת פיקוד מאחד משני המקורות :  
- גילוי אש מעל האובייקט המוגן ע"י שורת נתיכים.  
- הפעלה ידית חירום שתיקבע מחוץ לחלל המוגן.

ד. צנרת פיזור :  
צנרת הפיזור תהיה מסוג סקדיוול 40 מגולוונות. הצנרת תחוזק לדפנות המנדף ותקרתו באופן מקצועי כך שתימנע כל תזוזה של הצנרת בעת פריקת האבקה.

ה. נחירי פיזור :  
הנחירים יותאמו ע"י ספק המערכת לייעודם – פיזור נפחי, פיזור ממוקד ופיזור כיווני לפי המקרה. הנחירים יהיו מוצר חרושתי מוגמר מתוצרת יצרן המערכת ויהיו מאושרים ע"י מעבדה מוכרת כחלק מן המערכת.

ו. "אבקה רטובה"  
חומר הכיבוי המשמש במערכת יהיה מסוג WET CHEMICAL ויישא אישור התאמה לתקן UL 300. החומר יכבה את האש ובמגעו עם המשטחים החמים ייצור שכבת קצף סמיכה שתמנע הצתה חוזרת ותסייע בקירור המשטחים.

- 34.06.04 אספקת המערכת, התקנה ומתן שירות
- א. על הקבלן לבצע תכנון התאמה של המערכת המוצעת על ידו לאתר המוגן, התכנון יוגש לאישורו של המהנדס ורק לאחר אישורו תותר ההתקנה.
- ב. התקנת המערכת תבוצע על פי כללי המקצוע תוך הקפדה על הדרישות המפורטות בתקן NFPA מס' 17 A.
- ג. בתום ההתקנה תבוצע מסירה מסודרת של המערכת כולל בדיקת ההתקנה ע"י המהנדס. בעת הקבלה יימסרו ללקוח או לנציגו ספרי המערכת, כמתואר בפרק 34.07.
- ד. בתום ההתקנה תוענק תקופת אחריות על כל מרכיבי המערכת, כמופיע בחוזה הכללי.

#### 34.07 - מערכות כריזת חירום

- כללי
- א) המערכת דיגיטלית ומיועדת לספק שידורים במעגל סגור, באיכות גבוהה. סה"כ יהיו 80 אזורים ולחצן כריזה כללי.
- ב) הציוד המרכזי ימוקם בחדר מכשירים.
- ג) מערכת ההודעות תשודר מחדר בקרה ומדלפק, מנהל הבית, ארון כבאים.
- ד) המערכת תכלול גונג ו-TON GENERATOR אשר יופעל לפני מסירת הודעה.
- ה) המערכת תהיה משולבת ומובקרת ע"י רכזת גילוי עשן ותהווה חלק אינטגרלי מהרכזת.

34.08.01 הספקה למערכת  
ההספקה תהיה מרשת 230 וולט - 50 הרץ ותכלול טרנספורמטור הורדה

ומיישרים, באופן שניתן יהיה להפעיל את המערכת מרשת מצברים לשעת חירום בכל המצברים ל 72 שעות עבודה. מערכת המטען והמצברים כלולים במחיר הציוד המרכזי. כמו כן תכלול המערכת מפסיק ומבטיחים ראשיים ומשניים, וכן מבטיחים למעגלים היוצאים עם מנתקים אשר יאפשרו ניתוק כל אזור משני נפרד למטרות בדיקה או תיקונים.

### 34.08.02 תאור הציוד הראשי

#### מסד (א)

קונסטרוקציה ברזל עם כיסוי פח 3 מ"מ פנלים חזיתיים, דלתות אחוריות, עיבוד, ניקוי, שכבת יסוד אנטי-קורוזיבית וצבע לקה סופי כפול, ביחידות של 19 אינץ' רוחב עם סידורים עבור הציוד, במידות אחידות ומורכבות בצורת מגירה, כולל תאים לחיווט ותעלה פלסטית או מתכתית מחורצת עבור החיווט הורטיקלי.  
כולל מפוח עם מתג לאיורור היחידה, ברגי כרום עם דיסקיות קפיציות, בורג הארקה מפליז 3/8 עם אומים ודיסקיות קפיציות.

#### מגברי הספק (ב)

רוחב סרט העברה	:	12000 - 200 הרץ +/- 1 דב' בהספק נומינלי בכל תחום.
רגישות	:	1 וולט עבור הספק נומינלי.
עוותים הרמוניים	:	1% בכל תחום וכהספק מלא.
יציאה	:	100 או 70 או 25 וולט, קו מדגם "מתח קבוע" (VRMS).
אביזרי פיקוד	:	מתגי הפעלה, נתיכים, נורית ציון, ווסתי עצמה מסומנים מגע עזר לתקלה.
יציבות	:	עבודה יציבה ללא תקלות בעומס המחובר אליו, הגנה בפני קצר מלא ויציאה פתוחה.
מבנה	:	טרנזיסטורי מלא.
הספקה	:	220 וולט - 50 הרץ.

הספק מגברים 100 ווט כ"א עפ"י הנחיות המפקח גיבוי – כל 5 מגברים יגובו במגבר גיבוי נוסף אשר יופעלו באופן אוטומטי במקרה של תקלה באחד המגברים.

#### לוח חיבורים (ג)

מיועד לחיבור רמי-קול, ויכלול את כל קווי הכניסה וקווי היציאה. לוחות לחצנים מוארים על פנל מאלומיניום אנודי, מחוברים (CONNECTION CROSS), ומאפשרים חיבור של כל מגבר הספק אל כל יחידה אזורית או קבוצת חדרים.  
מערכת MONITORING שלמה, עם ווסת עצמה, רמקול ובורר אזוריים.

#### קונסולת בקרה (ד)

כולל מגברי הספק לפי הנ"ל, 5 כניסות למיקרופונים, [חדר בקרה, ארון כבאים, דלפק כניסה, מנהל הבית, דלפק כניסה משני (אופציה)].  
הכנה שמורה ל-5 עמדות נוספות.  
כניסות ויציאות עבור כל הנ"ל.  
ווסת עצמה לכל ערוץ, כניסה ויציאה.  
ווסתים נפרדים עבור צלילים נמוכים וגבוהים (נקודת מפנה 1000 הרץ). מדי עצמה סטנדרטיים המקובלים בציוד מקצועי, תאורה פנימית, כיול ביח' ובאחוזים.  
לחצן הפעלה כללית של הודעות חירום.  
המערכת תהיה עם קווים מוגנים ע"י סריקת תדר (אתראת קצר ואתראת נתק).

#### מערכת הודעות אוטומטיות (ה)

המערכת תהיה מסוג דיגיטאלי ותאפשר מאגר של 1000 הודעות לפחות.  
1. כל אזור או אביזר כתובתי יתממשק עם מערכת כריזת החירום להפעלת הודעה אוטומטית מוקלטת מראש לכל הרמקולים במבנה.

2. הפעלה של כל אזעקה במערכת גילוי עשן תגרום להודעה מוקלטת מראש להישמע באמצעות הרמקולים – עפ"י תיכנות מערכת התניות אשר תקבע בזמן הביצוע.
3. תתאפשר הפעלה נבחרת של הודעות מוקלטות ע"י לחצני הפעלה בקונזולת הכריזה.
4. מערכת הכריזה תאפשר שליטה על אזורי הרמקולים ופתיחה יזומה למטרת כריזה יזומה.
5. שליטת מעגלי הרמקולים תאפשר הפעלה או הפסקה של כל מעגל רמקול במערכת.
6. תתאפשר כריזה אזורית באמצעות שימוש בטלפון כבאים.

#### רמי קול – (ו)

1. רמקולים להתקנה על תקרות או שקוע בתקרות או על הקיר.  
יהיו בקוטר של "4 או "6 לפי דרישה.  
הרמקול יחוזק לתקרת הבטון ע"י בנדים ממתכת.  
- הספק הרמקול לבחירה בתחום  $0.25 \div 8$  ווט.  
- עוצמת שמע נומינלית לרמקול תהיה 84-DB במרחק של 3 מ'.  
- תגובת תדר מינימלית בתחום  $4000\text{HZ} \div 400\text{HZ}$  להפקת צליל מירבי ברור במינימום הספק.  
- הרמקול יהיה מאושר UL ומהווה חלק אינטגרלי של המערכת.  
- מעגלי רמקולים יחווט ב-CLASS-A.  
- הרמקולים יהיו מאושרים U.L. עמידים בטמפ' גבוהות ואינם דליקים.  
- ארגז לרמקול -  
מבנה פח מגולבן, וכולל בתוכו צמר סלעים למניעת תהודה, כניסות ויציאות עבור צנורות.  
- גריל תחתון -  
מאלומיניום צבוע, בעיבוד דקורטיבי ובצורה כפי שייקבע ע"י האדריכל.  
גוון הגריל וצורתו ייקבעו ע"י האדריכל לפי האפיון של המקום בו מותקן הגריל.  
- מחיר היחידה -  
מחיר היחידה כולל אותה במלואה על כל חלקיה וחלקי העזר, עם התאמה לסוג תקרת הביניים, כולל תאום עם קבלן התקרה וכו', ברגים, חיזוקים, מהדקים וכו' - מוכן לשימוש.
2. רמקול שופר  
- רמקול יהיה חלק בלתי נפרד מהמערכת (תוצרת, אישורים וכו)  
- רמקול יהיה מוגן מים מאושר UL כולל חזוקים מתאימים לחיבור אל קיר או תקרה מאושרי UL.  
- כולל שנאי ניתן לוסות (מפ"ז + מצבים) 25/70/100 וולט.  
- כולל קבל עבור וסות קל.  
- גוון הרמקול לפי שנדרש ע"י רשות הבטיחות (אדום או אפור).  
- הספק 15 ווט.  
- כולל High efficiency compression driver.  
- תחום הענות לתדר 14000  $\div$  400 הרץ.  
- רגישות 102db במרחק כ- 3 מטר בהספק 15 וולט.  
- שופר בקוטר 9 אינץ'.  
- מידות 200 X 227 X 237 מ"מ.

3. רמקול לכריזה באזורים הגבוהים  
 במקביל יהיה כדוגמת תוצרת COOPER SERIES STH-155R מותאם לשילוב במערכת גילוי אש
- רמקול יהיה חלק בלתי נפרד מהמערכת (תוצרת, אישורים וכו)
  - רמקול יהיה מוגן מים מאושר UL כולל חזוקים מתאימים לחיבור אל קיר או תקרה מאושרי UL ניתן לכיוון.
  - כולל שנאי ניתן לוטות (מפ"ז + מצבים) 25/70/100 וולט.
  - כולל קבל עבור וסות קל.
  - גוון הרמקול לפי שנדרש ע"י רשות הבטיחות (אדום או אפור).
  - הספק עד 15 ווט.
  - כולל High efficiency compression driver.
  - תחום הענות לתדר 14000 ÷ 400 הרץ.
  - רגישות 102db במרחק כ- 3 מטר בהספק 15 וולט.
  - שופר בקוטר 9 אינץ'.
  - מידות 200 X 227 X 237 מ"מ.

### 34.08.03 קונזולה לכריזה

כללי -

היחידה תוזן מהמסד המרכזי. יותקנו עמדות קריאה עפ"י המתואר. תהיה אפשרות להוסיף מיקרופונים חירום נוספים עפ"י המתואר.

מבנה היחידה -

היחידה תבנה ממתכת, לעמידה גלויה על שולחן (או להתקנה סמויה בדלפק) עם עיבוד חיצוני מעולה תוך הקפדה על צבע, ברגים חיצוניים, גמר וכו'. כל אחת בנויה לקריאה ל- 70 אזורים עם הכנה ל- 10 אזורים נוספים. כל הלחצנים יהיו מהטיפוס המואר או סימון זוהר, כולל לחצן קריאה כללי, לחצן "דיבור", נורת ביקורת ולחצן "תפוס" בעת שמשודרת הודעה ע"י המיקרופון השני. המערכת תכלול גם ממסרים וציוד עבור החיגור ההדדי בין שתי המערכות, עם עקיפה של מיקרופון החירום באולם. לחצני האזורים יהיו ננעלים ובו זמנית מוארים או זוהרים. בלחיצה על לחצן הדיבור, תועבר הידיעה רק לאזורים שלחצניהם נלחצו. בלחיצה על לחצן הקריאה הכללית - תשודר הודעה לכל האזורים ללא הבדל איזה מהם נלחץ או לא, גם הוא ננעל ומואר בו זמנית.

המיקרופונים יותקנו על התיבות באמצעות צינור גמיש באורך של כחצי מטר.

המיקרופונים עצמם יהיו טיפוס דימי, חד-כיווניים, עקומת פיזור צרה, תדירות 1000-50 הרץ.

כבל הספקה באורך 10 מטר, כולל כבל מיקרופון המסופק, וכבלים שזורים עבור הפעלת האזורים השונים, כולל תקע מיקרופון מסוג "קנון XLR".

גונג אלקטרוני, טיפוס נקישה רכה (או ציפוף נבחר ממאגר המערכת), אשר יופעל אוטומטית עם הפעלת לחצן המיקרופון.

### 34.08.04 חיווט וחיבורים

(א) כל החיווט ייעשה ע"י כבלים "דרופ" אשר יעברו אך ורק בצנורות ו/או תעלות שהוכנו לשם כך. עם קבלת העבודה יבדוק הקבלן את הצנורות שהוכנו או שעתידים להיעשות ע"י קבלן החשמל ויודיע למפקח באם הם מותאמים לצרכי המערכות או שיש להוסיף או לשנות את הצנרת. הקבלן יהיה אחראי לכל נזק אשר ייגרם למבנה, באם הוא לא ימלא אחר סעיף זה.

(ב) הכבלים יהיו בזוגות מבודדים. כל זוג גמיש שזור סביב עצמו בכדי למנוע השראה. כל זוג בצבע אחר בכדי לשמור על רציפות החיבורים.

- ג) הקבלן יקפיד על שמירת הקוטביות של חיבור רמי-הקול.
- ד) החיבורים לרמי-הקול בשטחים הציבוריים יהיו בעזרת מהדקים אולם לא בעזרת הלחמה לרמי-הקול עצמם.
- ה) במקומות בהם ההזנה בצנרת בחלל תקרה - תוצמד הצנרת לארגז הרמקול.
- ו) כל החיווט האנכי היה חסין אש 180 דקות C8000.

#### **34.08.05 ציוד המערכת**

הציוד יהיה מתוצרת CERBERUS מקבוצת SIMENS או NOTIFIRE או SIMPLEX.

הציוד יעמוד בדרישות משטרה - תקנה 160 ו-160.1 לכריזת חרום.

**הקבלן יספק אישור משטרה לאפיון הנדרש.**

הציוד המרכזי, רמקולים, וסתים וכד' יהיה מאושר U.L.

הרמקולים יהיו מאושרים U.L. עמידים בטמפ' גבוהות ואינם דליקים.

**המערכת חייבת בבדיקה ע"י מעבדה מאושרת עפ"י תקן NFPA-72.**

**35 - מערכות מתח נמוך ובקרה****35.01 כללי****35.01.01 תכולה:**

- א. פרק זה דן באספקה והתקנה של ציוד תקשורת ומתח נמוך בפרויקטי בינוי במשטרת ישראל:
- ב. בפרק זה של המפרט כלולות המערכות דלהלן:
- אספקה והתקנה של בקרת מבנה לבניין.
  - אספקה והתקנה של כבלים.
- ג. מערכות נוספות תבוצענה ע"י אחרים:
- מערכת הגנה בפני פריצה.
  - מערכות קול מקומיות.
  - מערכות מולטימדיה.
  - מערכות טלפון.
  - מערכות מחשבים.
  - מערכות בטחון.

**35.01.02 אישורי רשויות ותקנים:**

- א. על הקבלן לקבל את אישור הרשויות המוסמכות למערכות השונות (הוצאות הבדיקה על חשבון הקבלן), כמו אישורי מכון התקנים למערכת פריצה, אישורי המשטרה למערכות קול וכד', וכן כל רשות אחרת שתידרש.

**35.01.03 מרשמים ותכניות:**

- א. הקבלן יכין, לפני תחילת העבודה, תכניות יצור shop drawings אשר יוגשו ב-3 העתקים לאישור המתכנן והמפקח. רק לאחר אישורם ימשיך הקבלן כמתואר להלן.
- ב. הקבלן יכין תכניות מרשם חיבורים מדויקת אשר לפיה יעבוד ואשר תהיה ברורה, באופן שכל בעל מקצוע יוכל, על סמך תכנית זו להבין את שיטת החיבורים ולהסיר מכשולים. כמו כן יכתוב על התכניות במילים את צבעי החוטים כפי שהם במציאות.
- ג. תכניות אלו אשר ייעשו באופן שאפשר יהיה לעשות מהן העתקות שמש, ימסרו עם גמר העבודה לידי המהנדס, על חשבון הקבלן.
- ד. מחיר העבודה כולל בכל סעיף וסעיף, רגולציה, כיוון, וויסות וכו', באופן שכל המכשירים יהיו מוכנים לשימוש.
- ה. קבלן בקרה יהיה אחד למערכת מ"א ומערכת חשמל ויאושר ע"י המתכנן ומנהל הפרויקט.

**35.02 מערכת בקרת מבנה****35.02.01 תאור כללי:**

- א. מערכת בקרת המבנה המבוקשת תתבסס על ציוד בקרה מסוג DDC. המערכת מיועדת לשליטה מרכזית מלאה על כל מערכות האנרגיה, מערכות גילו אש ועשן, מערכות כיבוי אש, מערכות אתראה אלקטרו-מכניות, הדגש יהיה על אינטגרציה מלאה בין המערכות השונות במחשב המרכזי. המתקנים המתוארים בפרק זה מבוססים על נתוני הציוד בעת הכנת המפרט. הציוד שייספק הקבלן יהיה הציוד

העדכני החדש ביותר בזמן הביצוע כמו מחשבים, אבזרי קצה רגשים, נקודות קצה וכו'.

- ג. השליטה על מערכות האנרגיה כוללת :
- חיוויים מלוחות החשמל, מתח נמוך על מצב מפסקים ראשיים.
  - חיוויים מלוחות מתח גבוה מצב מפסקים.
  - מערכות גנרטור (אינדקציות וחיוויים).
  - מערכות אל פסק (אינדקציות לחיוויים).
  - תאורה כללית (הפעלות וחיוויים).
  - תאורת חוץ (הפעלות וחיוויים).
  - תאורת חניון (הפעלות וחיוויים).
  - תחנת טרנספורמציה (חווים ומדידות).
  - מיזוג אויר (אינדקציות והפעלות) - ע"י קבלן מ"א.
  - יחידות מפוח נחשון (הפעלות).
  - חדרי מכוונות משאבות, מדחסים וכו' (אינדקציות והפעלות חרום).
  - מעליות (אינדקציות).
  - גלאי הצפה.
  - חדרי קירור והקפאה.
  - כל ציוד אחר שהינו צרכן אנרגיה ו/או מבוקר מרחוק.
  - שילוב רכזות גילוי עשן, מערכת בקרה מ"א ע"י תקשורת.
  - בקרת שיא בקוש לחסכון באנרגיה ושליטה על עומסים.
  - מנית מתקנים ראשיים.
  - מצב דלתות של ארונות כיבוי אש, לוחות וכו'.
- ד. מטרת בקרת אנרגיה היא תפעול יעיל של כל המערכות המחוברות למרכז תוך התבססות על ריכוז ועיבוד הנתונים הדיגיטליים והאנלוגיים.
- ה. השליטה על העומסים וניהול צריכת האנרגיה תעשה ע"י רשת בקרים מסוג DDC שיפוזרו במבנה ויקבלו חיוויים מהשטח.
- הבקרים ישלטו בצורה חכמה על העומסים לפי תכנית קבועה מראש לתיזמון מחושב ועל בסיס מדידות בזמן אמיתי מהשטח.
- ו. ריכוז תצוגה וניהול האינפורמציה מרכזת גילוי אש. רישום בזכרון ובמדפסת של דוחות תקינות, אחזקה שוטפת ואזעקות פעילות.
- כל תוכנת המערכת הן ברשת הבקרים והן במחשב יעבדו בזמן אמת, תוך עדכון כל היחידות בפרקי זמן שייקבעו לכל אלמנט מבוקר.
- כל יחידות הקצה יהיו יחידות חכמות שיעבדו באופן עצמאי גם בזמן נתק תקשורת עם המחשב המרכזי.
- ז. מחשב בקרה מרכזי יותקן בריכוז אחזקה של הבניין ויתחבר אל מערכת הבקרה במבנה, יציג מסכים ודוחות הקשורים לבניין מחשב דומה יותקן אצל מנהל הבית.
- המחשב המשני יציג אך ורק פרמטרים חלקיים ואפשרות שליטה חלקית (בעמדת השומר) במידה ויידרש הקבלן יתקין מערכות מידע ומסכי נתונים בכל אחד מן המחשבים אשר יציג פרמטרים חשובים ממערכת המחשב השנייה. נתונים ופרמטרים אלו יוגדרו רק בסוף התקנת עבודת הבקרה ולא תשולם בעבורם תוספת של מחיר.
- ח. עדיפות למערכת בקרה מודולרית אשר תוכל להתחבר בקלות ולשלוט על מתקנים נוספים בעתיד. על הקבלן יהיה להציג בהצעתו את אופציית התקשורת העתידית לעשרה מבנים עתידיים בתקשורת קווי נל"ן, חיוג ע"פ הדרישות בעתיד, ידאג להציג את תצורת הבקרה במקרה זה כולל דגמי ציוד הבקרה אשר יידרש ליישום מסוג זה.
- ינתן יתרון לקבלן אשר ביצע בעבר פרויקטים מהסוג הנ"ל, יש לצרף שמות פרויקטים, שמות ממליצים, טלפון להתקשרות, מספר נקודות בקרה.

- ט. הקבלן יצרף סכמה כללית של כל מערכת הבקרה אשר מוצעת עבור הבניין תוך ציון הבקר והדגם, עם הצגת יכולת בשרטוט נפרד להרחבתה בעתיד.
- י. הקבלן אחראי לבצע תיאור כולל וקישור בין מערכות הבקרה שבמקצועות השונים למערכת בקרת המבנה ופעולה זו כלולה במחירי היחידה.

### 35.02.02 חומרה:

- א. הבקרים יהיו מסוג DDC דוגמת SAUTER (או TRENDS או דלתא) המיועד לבקרת אנרגיה מבנים ומיזוג אוויר שתפקידם יהיה לקבל את החיוויים מהשטח כולל אותות דיגיטליים ON/OFF, פולסים, ואנלוגיים של טמפ', לחץ, לחות וכו'.
- ב. נתונים טכניים:
- הבקרים יהיו בעלי ממשק תקשורת למחשב RS485 (או אחר מאושר). ובעלי תקשורת ברשת לבקרים נוספים ע"י זוג גידים (או יותר מאושר). התקשורת בין הבקרים תהיה מלאה להעברת נתונים דיגיטליים ואנלוגיים כאחד, מסוג RS485, TCP/IP, TOKEN PASSING.
  - כל בקר יהיה בעל יכולת שליטה על מכלול I/O הנדרש ממנו בתוספת מקום של 30%.
  - הבקרים יהיו בעלי גיבוי סוללה ל-30 יום לשמירת הזכרון למקרה של נפילת המתח.
  - הבקרים יהיו בעלי זכרון פנימי השומר את התכנה ע"י צריבה דבר המונע איבוד תכנה (EEPROM).
  - כל הבקרים יעבדו גם בצורה עצמאית ללא תלות במחשב המרכזי במקרה של נפילת התקשורת ו/או נפילת המחשב המרכזי עצמו. הבקרים יעבדו לפי הנתונים האחרונים הטעונים בהם. במצב הנ"ל תועברנה הודעות מערכת התקשורת למחשב הבקרה המרכזי אשר תאפיין את הבקרים ואשר אינם בתקשורת.
  - תהיה אפשרות ע"י פרוטוקול מתאים לחבר ישירות מסכים שונים, מדפסת, ברקוד וכו'.
- ג. הבקרים יכילו את סוג הנקודות הבאות, ובכמות מתאימה, לכל בקר לביצוע האפליקציה:
- DI - כניסות דיסקרטיות (מצב פעולה, מצב בורר וכו').
  - DO - פיקוד דיסקרטי (הפעל/הפסק, פתוח/סגור וכו').
  - AI - מדידה אנלוגית (טמפרטורה, לחץ, לחות, זרם, מתח וכו').  
הכניסות הינן מסוג מתח צף וכן מתח מקומי  
המתחים הינם 0 עד 10 Vdc  
זרמים 0 עד 20 mA
  - AO - ווסת אנלוגי (שינוי טמפרטורה מרחוק, ווסת ברז, תריס וכו').  
יציאות הינן מסוג מתח צף וכן מתח מקומי  
המתחים הינם 0 עד 10 Vdc  
זרמים 0 עד 20 mA
  - PI - כניסת פולסים מגע יבש (ספירת פולסים ממונה חשמל, מונה מים וכו').
  - PWM - יציאת פולס מגע יבש ברוחב משתנה (ווסת כמו AO באמצעות מתמר).
  - DA - כניסה דיסקרטית להתראה (רגיל, אתראה).

DC - פיקוד דיסקרטי עם צפיה להיזון חוזה (הפעלת עומס).  
 DM - כניסה דיסקרטית לנקודה DC (מגע יבש, FLOW SWITCH וכו').  
 DO מתח 24 Vac יציאת מתח המסופק ישירות מהבקר להפעלת ממסר 24 Vac  
 כניסות במהירות 30KHZ לשימוש במונים מהירים, יציאות מהירות 20KHZ  
 להפעלת מנוע צעד או DL בשיטת PWM.

ד. מכשירים רב מודדים :  
 - במבנה יותקנו מכשירים רב מודדים (מולטימטרים) חכמים למדידות  
 שונות מתוצרת ELENT או SATEK או CTIRCUTOR או שווייץ  
 מאושר, ומערכת הבקרה תדאג לבצע תקשורת עם יחידות קצה אלו  
 ולהציג את כל המדידות במסכים הדינמיים של יחידות המפעיל.

- רב המודד יכלול את הנתונים כדלקמן :  
 \* מתח ממוצע בין פזות (V).  
 \* זרם ממוצע כולל (A).  
 \* הספק אקטיבי (KW).  
 \* זווית מופע COS P.  
 \* מתח לכל אחת מהפאזות R, S, T (V).  
 \* זרם לכל אחת מהפאזות R, S, T (A).  
 \* הספק לכל אחת מהפאזות R, S, T (KW).  
 \* הספק (KVA).  
 \* הספק ראקטיבי (KVAR).  
 \* תדר (HZ).  
 \* הספק שיא ביקוש (KW) (KVA).  
 \* אנרגיה (KWH).  
 \* הרמוניות עליונות.  
 \* מניה לפי תעו"ז.

ה. רגשים :  
 - מתמר מתח/זרם  
 \* מתמר מתח/זרם כניסה 0-5A220/ Vac  
 \* יציאה : 4-20 mA  
 \* דיוק : 0.2  
 - מתמר הספק  
 \* מתמר הספק תלת פאזי לרשת לא מאוזנת.  
 \* כניסות : 0-5A, 380VAC  
 \* יציאת הספק : 4-20MA  
 - רגש טמפי למים (בצנרת) : של חברת SAUTER או שווה ערך כיס  
 נירוסטה AT225.  
 - רגש טמפי לתעלה - של חברת SAUTER או שווה ערך - יציאת  
 טרמוסטור PTL.  
 - רגש טמפי (חוץ) H/OT של חברת SAUTER או שווה ערך - יציאת  
 טרמוסטור PTL.  
 - רגש לחות (חוץ) H/OT של חברת SAUTER או שווה ערך דיוק 5%.  
 אות יציאה : 4-20 mA

#### ג. מערכת לחסכון בתאורה

- בקר  
 הבקר מיועד לחיבור ליחידות גלאי IR פאסיבי כמפורט בהמשך.  
 לכל בקר 4 כניסות דיגיטאליות לחיבור מגע יבש וכן 4 הזנות מתח DC

מיוצב בהתאם לדגם ה גלאי שיסופק.  
 הזנות המתח יוגנו כנגד קצר ונתק.  
 כל הזנה תנוטר בניפרד והבקר יאפשר העברת מידע על רמת הזרם  
 הנדרשת ע"י יחידת הניטור ( IR פאסיבי ).

ההזנות יספקו בניפרד כל אחת MA250 להזנת הגלאים  
 הבקר יחובר לרשת הבקרים הכללית ברשת התקשורת.

#### **PASSIVE INFRA RED יחידת רגש נוכחות**

– יחידה זאת חשה את שינוי הטמפרטורה על פני תחום הצפייה המוגדר  
 באמצעות העדשות המותקנות בחזית המתקן.

#### **נתוני הרגש**

– רוחב אלומה מרכזית  
 מספר אלומות ורטיקליות  
 זווית צפייה ורטיקלית מנימלית (במעלות)  
 - סף תחתון לצפייה  
 טמפרטורת עבודה ( צלזיוס )  
 מתח עבודה  
 יציאה OUTPUT מגע יבש ( NO סגור בעת רגיעה )  
 צריכה מקסימלית בגילוי  
 מפתח זווית צפייה ורטיקלית ( במעלות )  
 הרגש יכול לזהו גילוי וכן מפסק לניתוק פעולת ה- LED צבע ה-  
 LED אדום.  
 הרגש יותאם במיוחד לגילוי נוכחות ברגישות גבוהה ביותר.  
 הגלאי יכול מנגנון ספירת פולסים מבוקר באמצעות בורר פנימי ( 1 עד 5  
 פולסים )  
 אלמנט הרגש יהיה מסוג DUAL ELEMENT PIRO לצורך פיצוי שינוי  
 טמפרטורת רקע ושיפור אמינות הגילוי. היחידה תזווד במעטה פלסטיק  
 לבן.  
 הרגש יכול מנגנון כיוון זווית ורטיקלית  
 המנגנון יכול שנתות לזיהוי זווית המינימום של מפתח הקרניים ( קרן  
 תחתונה )

### **35.02.03 מרכז הבקרה:**

#### **35.02.01 פירוט המחשב המרכזי**

- מחשב COREI7 זכרון 50G, 50H2 העדכני ביותר תוצרת אינטל - שיאושר ע"י המהנדס היועץ.
- מארז מידי טאוור יעודי P4 כולל 2 מאווררים.
- תוכנת הפעלה 8- WINDOWS במהדורה אחרונה כולל רשיון וספרות.
- זכרון דיסק קשיח 500GB UDMA תוצרת WESTER DIGITAL או שווה ערך.
- זכרון דינמי 1024MB DDRAM.
- כונן RW – כולל צורב 50X CD תוצרת H.P.
- 8 יציאות USB.
- כרטיס מסך GB בזיכרון כדוגמת תוצרת RIVA-TNT2 כולל TV – OUT.
- צג צבעוני SVGA L.R.N.I רזולוציה 0.21 בגודל "22, דיגיטלי שטוח דוגמת LG או שו"ע.
- מקלדת 108 מקשים חרוטה עברית/אנגלית תוצרת מיקרוסופט.
- כרטיס קול 128BIT ורמקולים דוגמת ALTEC.
- כרטיס תקשורת MULTYSERIAL.
- כרטיס תקשורת רשת ETHERNET, 1G-.
- עכבר 3 לחצים תוצרת מיקרוסופט (עם התאמה לעבודה באינטרנט).
- מדפסת מקבילית או USB לייזר דוגמת תוצרת HP כולל מחסניות ו – 2 מחסנית כנ"ל רזרביות.

- המדפסת תאפשר הדפסת דוחות וגרפיקה.
- המדפסת תכלול אינדיקציות לתקלה (אין נייר, OFF LINE).
- המדפסת תכלול מגש נייר 44 כולל 200 דפי נייר.

## 35.02.2

**תוכנת המחשב:****תוכנה ישומית למערכת הבקרה****א. כללי**

1. תוכנת המערכת תהיה התוכנה הגרפית לכל מערכות הבקרה: בקרת מיזוג אויר, חשמל, תאורה, חיווי גילוי וכיבוי אש,, אינסטלציה, בקרת אנרגיה.
2. תוכנת המערכת תכיל פרוטוקול תקשורת מוכחים לקישוריות מלאה עם מערכת גילוי אש
3. תוכנת המערכת תבצע מספר רב של משימות במקביל (MULTI-TASKING) ותתמוך ברשת תקשורת.
- תוכנת ה SCADA תהיה מסוג WIZCON גרסה 9.4 או TREND963.
  - לתוכנה יהיה מודול פנימי של לוחות זמנים (ללא הגבלה)
  - לתוכנה יהיה מודול שליחת התראות כדוגמת U.C.ME התוכנה תאפשר שליחת הודעות S.M.S, פקס ודואר אלקטרוני כפי הנדרש.
  - תוכנת ה-HMI תהיה בעלת לוגית בקרה בשפות בקרה סטנדרטיות.
4. המערכת המסופקת כוללת תוכנה וחומרה ומסכים גרפיים ככל הנדרש לביצוע הפעלה מלאה של כל פרוטוקול פתוח אחר ש"ע על פי לוחות זמניים כולל כל הפעולות האפשריות (בהתאם לציוד אשר יותקן) לרבות כיבוי והדלקת מ"א, כיבוי והדלקות מאור, שינוי SETPOINT, מעבר בין מצב יום למצב לילה וכד'. באחריות הקבלן לספק את החומרה האוגרת את לוחות הזמנים ומייצרת את הפקודות המתוזמנות
5. הצעת המחיר המוגשת כוללת את ביצוע כל האמור בסעיפים לעיל לרבות החומרה והתוכנה גם אם הם או חלקים מהם לא מופעים במפורש בכתב הכמויות
6. בבניין תהיה עמדת בקרה נוספת אשר תרכז את כל מערך הבקרה של מ"א בבניין. יבוצע חיבור ע"י קבלן הבקרה בין מרכז הבקרה הראשי לבין מרכז הבקרה החדש.

**ב. תכונות ודרישות מהתוכנה הישומית**

במסגרת אספקת תוכנת ה- WIZCON HMI או TREND963 HMI יכלול המציע את התכונות הבאות:

1. מיפוי כל המבנה עפ"י תוכניות אוטוקאד והצגת נתוני מערכת החשמל תאורה אינסטלציה גנרטורים ומיזוג האוויר על גבי היסטוגרמות גרפיות. כל קומה תחולק ל- 4 מפות לפחות.
2. כני"ל לגבי מערכת איסוף נתוני גילוי אש וכיבוי אש – ספרינקלרים
3. כתיבת התראות למערכת החשמל והצגתן בפורמט גרפי כולל אפשרות הצגת מיקומן
4. כתיבת טבלאות ונתוני בקרה לפי הדרוש
5. התוכנה תהיה ידידותית ותדריך את המפעיל בשפה העברית לבצע את כל המשימות הדרושות
6. התוכנה תאפשר הצגת נתוני המתקן בזמן אמת. בזמן מסירת המערכת ייבדק זמן תגובת המערכת, זמן עדכון מצב אמת על המסך יהיה עד שנייה אחת לכל נתון ו/או מפה.
7. רישום התראות כולל תאור – תאריך ושעת האירוע.
8. מיון והדפסת דו"ח התראות היסטורי
9. אפשרות לביצוע ZOOM גרפי
10. אפשרות לשינוי פרמטרים ממרכז הבקרה
11. אפשרות לשינוי שעות הפעלה בצורה קלה ופשוטה תוך שימוש בטבלת שעות שבועיות הכוללת לפחות 10 הפעלות הפסקות ביום

12. תוכנית להזנת נתוני חגים וערבי חגים לרבות שבתות וערבי שבת לעשר שנים לפחות
13. איסוף נתונים של לפחות 300 נקודות. זמן דגימה מינימלי של דקה אחת, הצגת והדפסת הנתונים בטבלה ׀/או בהיסטוגרמה
14. תכנות הבקר באמצעות עכבר באופן ידידותי מהמחשב
15. בזמן אזעקה תוצג במרכז הבקרה תמונה המתיחסת לאזעקה, תאור מילולי של האזעקה ויופעל זמזם מקומי + השמעה קולית מוקלטת של סיבת האזעקה לכל אזעקה בנפרד
16. התוכנה תאפשר בניית היסטוגרמות גרפיות והצגתן על המסך ברזולוציה מינימלית של דקה אחת. ניתן יהיה להציג על המסך 10 גרפים בו זמנית כגון עקומת צריכת החשמל ביחס לאחוזי עומס של צרכנים שונים כגון מדחסי הקירור מפוחים וכדומה.
17. התוכנה תאפשר ביצועי סימולציה של ערכי מדידה שונים לכל מערכות הבקרה ותציג את התנהגות המערכת בתנאי מדידה שונים

### 35.02.3 הצגת נתונים :

- הנתונים יוצגו במערכת ב - 5 צורות עיקריות :
- שרטוט גרפי של אזורים נשלטים .
  - הצגת נתונים בטבלאות ואפשרות להפעלות .
  - דוחות נתונים בחתכים שונים .
  - דו"ח התראות.
  - אפשרות הצגתם בו זמנית של עד 5 מסכים (אזעקות , זמן ותאריך , דו - שיח עם המחשב , כולל הפעלת מקשים, הוראות והודעות מהמחשב, תצוגה ע"י גרפיקה טקסטית/טבלאות).
  - כללי - צבעי מסך כולל "שורות המלל" יהיו עפ"י הנחיות המפקח.

### 35.02.4 מרכז הבקרה ועמדות (משנה) בקרה לצפייה

מרכז הבקרה (HMI) מסוג WIZCON 9.4 או TREN963 הנו מרכז הבקרה הראשי (המותקן בחדר אב הבית) אשר מאחד בתוכו את כל התקשורות והבקרים אשר יותקנו בפרויקט זה .

מרכז הבקרה הראשי הנה מערכת המציגה את כל המערכות מנ"מ וכל המערכות האלקטרומיכניות אשר יותקנו בבניין זה :

- מערכת בקרת מבנה
- מערכת בקרת מיזוג אויר וקירור.
- מערכת גילוי וכיבוי אש
- מערכת כריזה

מרכז הבקרה הראשי מכיל את כל בסיס הנתונים כולל מסכים גרפיים , טבלאות , ודו"חות דגימה של כל המערכות הנ"ל.

מרכז הבקרה הראשי יחלוק את האינפורמציה עם מספר משתמשים שיוגדרו ע"י המזמין על פי רמת הרשאה שתינתן לאותו משתמש.

דהיינו משתמש מסוים יכול דרך רשת המחשבים (TCP/IP) המקומית בבניין ודרכה להיכנס למרכז הבקרה על פי הרשאה ולהציג במחשב האישי שלו את המערכות בהם ניתנה לו הרשאה.

מרכז הבקרה (HMI) מסוג WIZCON 9.2 או TREN963 תומך בנוסף על כל הנ"ל גם בהתחברות מרחוק כלומר תקשורת דרך האינטרנט כלומר תקשורת מסוג

ניתן יהיה להיכנס למרכז הבקרה הראשי מכל מחשב מחוץ לבניין כמובן עם הרשאה וקודים ללא צורך בתוכנה מסוימת אלא דרך גלישה רגילה באינטרנט , ולצפות במה שהוגדר ואושר לאותו המשתמש, על מנת שזה יוכל במידת הצורך לתת מענה מיידית מכל מקום שהוא לבעיות דחופות או מעקב מתוכנן

מרכז הבקרה יכול מתאם אלחוטי עבור קשר אל מערכת איתור עובדים (ביפרים או טלפונים ניידים – סלולרים מכל רשת).

#### **איתור ההתראות ע"י מערכת חיוג – U.C.M.E**

הקבלן יספק ויתקין מערכת חיוג/דיבור להתראות. בזמן קבלת התראה במרכז הבקרה הראשי, תבצע המערכת חיוג אוטומטי אל מספר טלפון (אחד או יותר) ותודיע במסר קולי או הודעת SMS את ההתראה שהתרחשה לאחרונה.

כל הודעת אזעקה במערכת הבקרה הממוחשבת תתאפשר להיות משודרת במסר קולי.

במידה ותפרוץ הודעה במרכז הבקרה, מערכת הבקרה תדאג באופן אוטומטי באמצעות דיבור קולי להשמיע לאנשי הקשר (שהוגדרו מראש) את מהות ההודעה/התקלה בצורה ידידותית הקיימת במערכת כלומר במרכז בקרה ובעזרת מקשי הטלפון הנייד ניתן יהיה לאשר את ההתראה או למחוק אותה ממאגר ההודעות, ולפעול בהתאם למצב הקיים.

כמו כן המערכת תדאג להעביר ע"י דרישה הודעות כתובות (SMS) למכשירי הטלפון הניידים ע"פ תכנות מראש ללא בקשה לאישור על מנת ליידע את הקשורים לאותה תקלה שקרתה בבניין.

מרכזיות ביפרים הכוללות מספר מסוים של מגעי תקלה - לא יאושר.

35.02.5

#### **שילוב בתקשורת של מערכות נוספות אל מרכז הבקרה**

על מנת לשמור על מערכת בתקשורת אחידה על הקבלן הבקרה לספק את כל מערכות (מני"מ) מתח נמוך מאד וכל המשתמע מכך לתקשורת אחידה של TCP/IP וכן על מנת ליצור סטנדרטיזציה של תקשורת בכל הבניין ללא "ערבוב" של תקשורות מסוג אחר, דהיינו RS-485 או LON או LAN וכו'.

במבנה משולבים מספר עמדות צפייה, לשם הפעלה מושכלת של כל המערך נדרשת מערכת הפועלת בתקשורת פתוחה סטנדרטית דוגמת TCP/IP או יעודית לציוד המאפשרות הגדרות תכנה סטנדרטיות, הרחבות ושינויים בעתיד מבלי להיות תלוי בספק אחד.

הקבלן יפתח יספק וישלב בצורה מושלמת חיבור בתקשורת אל המערכות הבאות הר"מ:

#### **מערכת גילוי אש - ממשקי ופרוטוקולי תקשורת**

המטרה להפעיל ולהציג את כל נתוני מרכזית גילוי וכיבוי האש שתתוקן במרכז בקרת גילוי אש וזאת על גבי המסכים הגרפיים של מרכזי הבקרה, הקבלן יתקין ויפעיל תכנה שתבצע זאת.

קבלן הבקרה יתחבר בתקשורת אל מרכזית גילוי האש. קבלן הבקרה יכין/יפתח דרייבר לפי הפרוטוקול שיוספק עם מערכת גילוי האש, ע"י ספק רכזת גילוי האש. במסך הבקרה יוצגו מצב הגלאים כולל כתובתם ב-זמן אמת ומיקומם הפיזי במבנה הן באמצעות שם המיקום והן באמצעות מיקום ע"ג מיפוי של הבניין.

קבלן הבקרה יקבל רשימה עדכנית מקבלן מערכת גילוי האש של כל הגלאים במבנה כולל מספר קוים ושיוך של כל גלאי לקו בו הוא שייך. תבוצע בדיקה וסימולציה לאחר פיתוח הפרוטוקול והטמעת המערכת במרכז הבקרה בין אנשי הבקרה לבין קבלני גילוי האש במטרה לאמת את התקשורת בין כל גלאי ולחצן לבין בסיס הנתונים שעובד במרכז הבקרה.

### **מערכות מדידה ELNET, SATEC או CICUTOR**

מערכת הבקרה תבצע ניטור עבור רבי מודד כדוגמת ELNET, SATEC או CICUTOR בעזרת קו תקשורת כבל טלדור 2 6005 זוג כז"מ אשר יחובר בין מכשירי המדידה השונים המותקנים בלוחות החשמל .  
פרוט U קול התקשורת אשר יועבר יהיה בעל תקשורת MODEBUS למרכז הבקרה WIZCON בעזרת ניטור האינפורמציה יהי ניתן לבצע דו"חות ע"פ הנדרש כולל קישוריות למסכי לוחות החשמל למעבר קל ונוח בין המסכים.  
כל הנתונים ימדדו ויאוחסנו על גבי דו"חות עם אפשרות ליצוא לתוכנת EXCEL.

### **מערכת גילוי אש - ממשקי ופרוטוקולי תקשורת**

הקבלן יחבר מרכזית גילוי האש אל מרכז הבקרה בעזרת פרוטוקול תקשורת יעודי .  
במסך הבקרה יוצגו מצב הגלאים כולל כתובתם ב-זמן אמת ומיקומם הפיזי במבנה הן באמצעות שם המיקום והן באמצעות מיקום ע"ג מיפוי של הבניין .  
תבוצע בדיקה וסימולציה לאחר הטמעת פרוטוקול התקשורת במרכז הבקרה במטרה לאמת את התקשורת בין כל גלאי ולחצן לבין בסיס הנתונים שעובד במרכז הבקרה.

### **לוחות הגנת שנאים**

במערך החשמל מותקנים שנאים ודרך לוחות הגנת שנאים ניתן יהיה לקבל את חיוויים על מצב של כל שנאי בנפרד .  
הנתונים אשר ימדדו הם :  
מפוח עובד  
טמפרטורה  $140^{\circ} C$   
טמפרטורה  $150^{\circ} C$   
טמפ' חדר שנאים או בקרבת שנאים  
מצב רגש הצפה  
בקר אשר יותקן בקרבת מקום בתוך לוח מזווד יבצע ניטור של הפרמטרים הנ"ל לצורך התראה במידת הצורך.

### **מערכות חיבור לגנרטור**

מערכת הבקרה תבצע ניטור עבור גנרטור הנטור מתבצע בשני אופנים :  
בעזרת מגעים יבשים  
בעזרת פרוטוקול תקשורת

חברת הבקרה תבצע חיבור פרוטוקול תקשורת לגנרטורים במידה והגנרטור יגיע עם אופציה לחיבור תקשורת חיצונית.

כל המתאמים מצד הגנרטור יסופקו ע"י המזמין או חברת הגנרטורים כחלק אינטגרלי מהגנרטור .

יותקן קו תקשורת שיחובר ע"י חברת הבקרה בין מרכז הבקרה WIZCON לבין הגנרטור

פרוטוקול התקשורת יעביר את מירב האינפורמציה כולל פרמטרים אנלוגיים מה שלא ניתן יהיה להציע בעזרת מגעים יבשים ( אופציה א').

### **מערכות אינסטלציה מים**

מערכת הבקרה תבצע ניטור עבור הנושאים הנ"ל

הנטור מתבצע בעזרת מגעים יבשים.

בקר אשר יותקן בלוח הבקרה יכלול את כל המגעים המתאפשרים ע"פ תכנון הלוחות ע"י המתכננים השונים (חשמל , אינסטלציה) באתר.

**מערכות נטור טמפ', הצפה**

מערכת הבקרה תבצע ניטור עבור הנושאים הנ"ל

הנטור מתבצע בעזרת רגשים אשר ימוקמו ע"פ הצורך, מיקומם יוצע ע"י חברת הבקרה ויאושר ע"י המזמין ומתכנן החשמל

רגש טמפ' אשר ימוקמו בחדרי חשמל או מעליות או כל מקום רגיש יוגדרו ע"פ רמת סף עליונה אם יכולת שינוי של המשתמש בעזרת קוד מוגדר.

רגשי הצפה ימוקמו בחניון התחתון או במקומות רגישים.  
רגשי הצפה הנם מתוצרת YM או ש"ע כל נזילת מים תזוהה ותועבר למרכז הבקרה.

כל התראה אשר תפרוץ למסך ואשר תוגדר ע"י המשתמש קריטית תועבר באמצעות תוכנת UC..M.E בהודעות SMS אל האנשים הרלוונטים.

כנ"ל גם כל מערכת אשר תדרש לחיבור למרכז הבקרה ראה פירוט מערכות בכתב הכמויות.

**35.02.6 התראות:**

- בעת אירוע תקלה ו/או התראה כל שהיא יהיה נוהל הצגת האירוע כלהלן:
- על המסך תופיע שורה המציינת את סוג התקלה. (אין משמעות באיזה מסך נמצאים).
- תתבצע הדפסה של התראה. התראות כולל ציון השעה והתאריכים המדויקים.
- התראה תכנס לדו"ח התראות עם ציון השעה והתאריך המדויק המצויין בצבע של תקלה פעילה.
- על המפעיל יהיה לאשר את התקלה.
- תצוגה ורישום של התקלה על הדיסק בקובץ ההיסטורי.
- ניתן יהיה לאשר או לבטל את התקלה.
- התוכנה תתמוך במספר בלתי מוגבל של יומני ארועים.

**35.02.7 הפעלות:**

- המערכת תספק חבילות תוכנה מוכנות עבור:
- בקרה שיא ביקוש והשלת עומסים.
- תכנת תזמון אוטומטי לפי שעות, ימים, חגים מיוחדים (ATS).
- אופטימיזציה של זמן ההפעלה/הפסקה (SSTO).
- בקרת טמפרטורה על פי רמות איכלוס (ATC).
- תכנת בקרת ארועים (EIP).
- ביצוע לוגיקה וחשובים.
- התניית התראות.
- בקרת DDC ע"י בלוקים מוכנים של בקרה או או תוכנת LADDER
- DIAGRAM או תוכנת STL.

**35.02.8 התראות:**

- אפשרות התראה במערכת הינם:
- כל התראה תגרום להתראה ולהודעות מתאימות, כולל דו"ח זמן קבלת ההתראה, מצייני מערכת, נקודה ותנאי ההתראה. למפעיל תהיה האפשרות לקבוע בכל זמן שהוא איזה מצב/ערך יחשבו בהתראות ואיזה התראות תגרומנה חיוג חיצוני אוטומטי.
- הודעה של כל התראה קריטית או שינוי מצב, תוצג, ניתן להתראות מחדש את כל 100 ההודעות האחרונות על המסך ומודפסות במדפסת שנקבעה על ידי המפעיל בכל עת.
- יוגדר זמן השהייה אוטומטית על ידי המשתמש בזמן הפעלת או הפסקת הציוד, בכדי למנוע מטרד או התראות שווא.

- עיכוב התראות מיוחדות על נקודות כניסה אנלוגיות על מנת למנוע התראות "מרחפות".
- למפעיל תהיה היכולת להציב הכוונת התראות מיוחדות לתחנות עבודה מיוחדות , או על ה-LAN הראשי, או על LAN הבקרה ו/או לתמונות מיוחדות.
- התראות שלא יאושרו ימשיכו להבהב אפילו אם יחזרו למצב הרגיל . רק אישור המפעיל יכול למחוק את הוראות הבהוב ההתראה.

35.02.9 רשת תקשורת בקרים :  
 התקשורת צריכה להיות מהירה במיוחד וזאת על מנת לאפשר החלפת אינפורמציה בזמן אמיתי בין הבקרים.  
 התקשורת בין הבקרים תאפשר גלובליזציה כך שכל בקר יוכל לעשות שימוש בכל נתון מכל בקר אחר ברשת.  
 כמו כן דרך כל אחד ממשקי התקשורת שעל אחד הבקרים ניתן יהיה לשלוט על כל הרשת.  
 תקלה כל שהיא בבקר אחד או יותר, המחוברים לרשת, גורמת לניתוקם (הזמני) מהרשת כדי לאפשר לכל שאר הבקרים להמשיך פעולתם והחלפת אינפורמציה ללא הפרעה .

35.02.10 שולחן בקרה וחדר בקרה :

- א. שולחן הבקרה יסופק ע"י קבלן הנגרות.
  - ב. הקבלן ישתתף בתכנון השולחן תוך מתן נתונים לגבי הציוד שהוא מספק, עמדותיו, צורת התקנתו, מעברי הכבלים והחוטאים וכו'.
- 35.02.11 רשימת עקרונות של הנקודות המופיעות בבקרה ואשר מהוות בסיס לתכנון ביצועי הקבלן ומהוות השלמה לכל הכתוב במפרט.

#### א. מונה חשמל ראשי

- מעקב גרפי אחר הצריכה.
- רישום צריכות חשמל בתעריפי פסגה, גבע ושפל.
- מעקב אחר שיא הביקוש ושעת השיא.
- הפקת התראות על חריגים ועל מקדם הספק נמוך.
- הפקת דוחות אנרגיה לצורך מעקב.
- תצוגה גרפית צבעונית של מצבי תעו"ז, צריכות חשמל וחריגים.

#### ב. לוחות חשמל ראשיים

- מצב מפ"ז ראשיים ב"ח.
- מצב מפ"ז ראשי חיוני.
- מצב מפ"ז ראשי גנרטור.
- מצב מפ"ז הזנה ללוחות משנה.
- תקלה ומניה של כופל הספק.
- סימון עבודת מחליפים (ח"ח גנרטור).
- זרם במפ"ז ראשיים בעזרת רבי מודדים.
- מתח במפ"ז ראשיים בעזרת רבי מודדים.
- הספק במפ"ז ראשיים בעזרת רבי מודדים.
- הרמוניות במפ"ז ראשיים בעזרת רבי מודדים.
- מדידת הספקי אנרגיה (קווט"ש) במפ"ז הראשי בעזרת רבי מודדים.
- מדידת הספקי אנרגיה (קווט"ש) בקו חזנה למתקן מיזוג אויר בעזרת רבי מודדים.

#### ג. לוחות אזורים

מצב מפ"ז ראשיים פקוד תאורה + מ"א – ראה פרקים רלבנטים.

#### ד. גנרטורים :

- תקלה כללית
- תקלה - חוסר דלק מיכלים יומיים (שלוש רמות)

- פעולה
- מדידת שעות פעולה
- מדידת זרם בעזרת רב מודד.
- מדידת מתח בעזרת רב מודד.
- מדידת תדירות בעזרת רב מודד.
- מדידת הספק כולל שיא ביקוש בעזרת רב מודד.
- מדידת צריכת אנרגיה בעזרת רב מודד.
- מדידת גובה דלק טנק יומי.
- מדידת גובה דלק טנק שבועי.
- תקלה – חוסר מים ברדיאטור.
- תקלה – משאבת סחרור מי קרור.
- תקלה ועבודה משאבות דלק.
- מצב אוטומטי-.
- מדידות לפי דרישות משרד איכות הסביבה.

#### **ה. תחנות טרנספורמציה (תחנה ראשית 2טרנספורמטורים**

- תקלות כלליות
- סימון עבודה ותקלה בכל מפ"ז
- סימון התרעה לתקלה בשנאי
- סימון אזעקה לתקלה בשנאי
- מדידת זרם מפ"ז ראשיים בעזרת רב מודד.
- מדידת מתח מפ"ז ראשיים בעזרת רב מודד.
- מדידת תדירות בעזרת רב מודד.
- מדידה הספק ואנרגיה (קוויט"ש) במפ"ז ראשי בעזרת רב מודד.
- סימון תקלה ועבודה באיורור שנאי מאולץ
- סימון עבודה תקלה במפ"ז ראשי בלוח מפ"ז ראשי

#### **ו. אינסטלציה:**

- סימון שעות עבודה בכל משאבה ומשאבה.
- סימון תקלה ועבודה במשאבות מים, הגברת לחץ וכו'.
- סימון תקלה ועבודה במשאבות ביוב וניקוז.
- סימון הצפות במשאבות ביוב וניקוז.
- סימון גובה מים במיכל מים.

#### **ז. מיזוג אויר וקירור:**

- הפעלות הזנות חשמל ליחידות מפוח נחשון לצורך חסכון באנרגיה.
- שאר המתקן כולל מ"א, אוורור וכו' יבוקר ע"י מערכת בקרה של מ"א שתשולב עם מערכת הבקרה הכללית ע"י קווי תקשורת.
- סימונים מערכות מפוחי הוצאת עשן.
- סימונים של מערכות הקירור וההקפאה במטבח.

#### **ח. תאורה:**

- הפעלה וכיבוי תאורה בשטחי חוץ.
- הפעלה וכיבוי תאורת הצפה לבניין.
- הפעלה וכיבוי תאורה בחדרי מדרגות.
- הפעלה וכיבוי תאורה בשטחים הציבוריים לפי האזורים והיעודים.
- הפעלת תאורה בשירותים הציבוריים ושטחים ציבוריים בקומות הדיירים ע"י גלאי נפח כפי שנקבע.
- הפעלה וכיבוי תאורה בשטחי החניון.
- שליטה על שלטי פרסום.
- סימון תקלה מנורות אזהרת מטוסים.
- שליטה על הפעלת מנורות אזהרת מטוסים.

#### **ט. מערכות אל פסק**

- תקלה כללית.
- תקלה
- פעולה.

- מדידת זרם בעזרת רב מודד.
- מדידת מתח בעזרת רב מודד.
- מדידת תדירות בעזרת רב מודד.
- מדידת הספק כולל שיא ביקוש בעזרת רב מודד.
- מדידת צריכת אנרגיה בעזרת רב מודד.
- תקלה – מצברים
- התחברות ע"י תקשורת למערכת אל פסק.

#### י. תקשורת ושונות:

- התחברות למערכת גילוי אש ועשן (התחברות מלאה)
- סימון תקלות למעליות
- סימון תקלות ועבודה, בציוד כמו מערכות בטחון, בטיחות וכו'.
- רגשי הצפה בחדרי חשמל, משאבות, טלפונים, ציוד בקרה פירי מעליות וכו'.
- רגשי טמפרטורה בחדרי חשמל, גנרטור, שנאים וכו'.
- התחברות מלאה למערכת בקרת מ"א שתסופק ע"י קבלן מ"א.
- התחברות לציוד מוסך.

### 35.03 חוטים, כבלים ומחלקים

- 35.03.01 כל החוטים והכבלים יהיו מותאמים למערכות השונות אותם הם משרתים, ויהיו בהתאם לנדרש בהצעת התקן 1220/3.
- 35.03.02 החווט הנ"ל מתייחס למערכות המתוארות בפרקים הקיימים וכן לכבלי אנטרקום ובקרה עבור קשר בין המעליות לדלפקי הכניסה.
- 35.03.03 חוטים וכבלים:
- א. הכבלים יהיו מטיפוס כבל טלפון, בעלי מעטפות פלסטיות, מאושר ע"י משרד התקשורת וע"י מהנדס. כל זוג כבל יהיה בעל צבע שונה מאחרים.
  - ב. על הקבלן להקפיד בימן השימוש בכבל ובחוט שכל אביזרו או קוטב יקבל צבע שונה מאביזר או קוטב אחר, אולם אותו הצבע ישמש תמיד לאותה מטרה בכל רחבי הבנין. ההתנגדות בין חוט לחוט, אחרי חיבורם למחלקים לא תהיה קטנה מ-100,000 אוהם.
  - ג. הכבלים והחוטים בכל רחבי הבנין יסודרו אך ורק בצנורות הקיימים לשם כך, אלא אם תבוא הוראה אחרת.
  - ד. בזמן השחלת הכבלים והחוטים יוודא הקבלן תמיד השארת רזרבה של לפחות 30% בקוי ההזנה הורטיקליים ולפחות 20% בקוי ההינה האורזנטליים.
  - ה. הקצוות הרזרביים יחוברו לקצוות החפשיים של הלשונית אשר במחלקים.
  - ו. בחישוב תכנית הכבלים והחוטים יקח הקבלן בחשבון שלא תותר נפילת מתח גדולה מ- 5%.
  - ז. הקבלן יקפיד על חיזוק קוי האפס וה"משותפים".
  - ח. החתכים המופיעים בתכניות חינם חתכים מינימליים. את מספרים וחתכים יש לקבוע סופית בהתחשב במציאות ושכתוב למעלה. אין להעמיס איזה שחם חתכים מעל המותר בתקנים הישראליים, ויש להבטיח כל חתך וחתך בהתאם לתקן שלו.
- 35.03.04 מחלקים: בתוך ארגזי החלוקה יהיו סרטי המחלקים בהתאם לצורך, כולל רזרבה של 50% לפחות ומבטיחי זכוכית בתוך סרטי מבטיחי זכוכית, מחיר המחלקים המבטיחים, חיבורם וחיווטם כלול במחירי היחידה של הרכבת וחיווט.

בתוך כל ארגון חלוקה תוכנס תכנית החיבורים של אותם המחלקים בלבד, עם סימון כל חוט וחוט לפי צבעו. עם גמר העבודה יקבלו האדריכל והמהנדס, כל אחד, חוברת מקובצת של כל התכניות והחיבורים מכל חלק. קצוות החוטים המתחברים ללשונות סרטי המחלקים יחיו מולחצים אליהם.

### 36. הפעלות, תיקי מתקן, שרות ומדידות .36

#### 36.01 בדיקות קבלה והרצה

36.01.01 בדיקת קדם - במפעל הקבלן :

- א. הקבלן יבצע בדיקת קדם לפני ההתקנה בשטח.
- ב. בבדיקת קדם זו תחובר המערכת באופן מדגמי ובצורה שתאפשר לבדוק את האינטגרציה בין המערכות השונות במפעל.
- ג. המזמין והמפקח יאשרו את תוכנית בדיקת הקדם לפני הביצוע.

36.01.02 ביקורת לפני קבלת המערכת מהקבלן :

- א. שבועיים לפני מועד המסירה החזוי או המאושר לפי לוח זמנים מעודכן של המערכת, יחל הקבלן בשיתוף עם המפקח, בבדיקות מוקדמות לקראת מסירה בשטח. הקבלן הראשי, המתכנן, המפקח, והקבלן, בשיתוף בא כוח המזמין, יבדקו את כל המערכות מבחינת איכות ושלמות הביצוע, בהשוואה למפורט בתוכניות ובמפרטים. הבדיקה תכלול הפעלת כל יחידת קצה ורישום טבלה בה יצוינו כל הפרמטרים שנקודת הקצה צריכה להפעיל בתוכנה ובשטח.
- ב. עם השלמת תיקון כל הליקויים והתיקונים כמפורט בסעיף א' דלעיל, והכנת המסמכים ותוכניות התייעוד כמפורט, ייערך סיור קבלה סופית בנוכחות הקבלן הראשי, המפקח, המתכנן, הקבלן ונציג המזמין.
- ג. מודגש כאן שוב כי תאריך סיום החוזה ע"י הקבלן ייחשב היום בו נערך הפרוטוקול של המסירה הסופית, כולל מסירת המסמכים ותוכניות עדות וערבות לתיקונים השנתיים.

36.01.03 קבלה והרצה :

- א. הקבלן יבצע בדיקות קבלה בהשתתפות המתכנן. ציוד בדיקה, אביזרים וכלי עבודה הנדרשים לביצוע הבדיקות יסופקו ע"י הקבלן ועל חשבונו.
  - באתר ההתקנה עד תום עבודות ההתקנה.
  - המזמין רשאי לבקר ולפקח במעבדות הקבלן לאורך כל שלבי הייצור בכל עת וזאת לאחר תיאום עם הקבלן.

- ב. בדיקות הקבלה תהיינה ויזואליות, חשמליות ומכניות ותבוצענה בהתאם לדרישות במפרט זה ובהתאם למערך בדיקה שיוכנו ע"י הקבלן. כל הבדיקות לכל אחת מן המערכות כולל מערכים אשר יוגשו לאישור.

המתכנן רשאי לשנות את מערכי הבדיקות שיוגשו לאישורו ע"י הקבלן וכן להוסיף עליהם בדיקות נוספות על המוצע, במטרה להבטיח בדיקה מלאה, עמידות ברמת פריט בודד והמערכת כולה בדרישות.

36.01.04 הרצת המערכת :

- א. עם קבלה ראשונית של המערכת ע"י המפקח והמתכנן, תחל תקופת הרצה. תקופה זו תימשך לפחות 60 יום. בזמן זה מפעילי המערכת (נציגי המזמין) יתפעלו את המערכת, ילמדו את תכונותיה ויסיקו מסקנות.
- ב. ליקויים ודרישות לשיפורים שיתגלו במשך תקופת ההרצה ע"י המזמין/המתכנן יועברו לידיעת הקבלן. באחריותו לתקנם באותו תהליך ובמועדים שהוגדרו במפרט זה. בתום התיקונים תבוצע קבלה נוספת של המערכת.

ג. בתום קבלה זו תיחשב המערכת כגמורה ותחל תקופת האחריות (שנתיים).

36.01.05 הגדרת סיום העבודה :

א. במידה וישארו יחידות קצה לא מחוברות, מסיבות אשר לא תלויות בקבלן, המפקח והמזמין והם בלבד, יחליטו/יודיעו על מועד סיום העבודה.

ב. במקרה זה סיום העבודה יהיה רק לאחר שהקבלן יבצע בעזרת סימולציה התחברות ליחידות החסרות וכיך את המערכת שלו לקליטה עתידית של היחידות שטרם חוברו. לנושא זה תהיה קבלה נפרדת.

ג. במידה ובמשך תקופת ההרצה שנת האחריות ניתן יהיה לחבר את המערכות החסרות, הקבלן יחברן ללא כל תוספת מחיר, במסגר חובותיו בשנת האחריות.

ד. סיום העבודה בנוסף לכך יהיה לאחר קבלתה, הרצה והדרכה כפי שמפורט במפרט זה.

**36.02 תיעוד והדרכה**

**האמור בסעיף זה אינו בא לגרוע אלא להוסיף על האמור בנספח האחזקה שבמסמך 11 להסכם.**

36.02.01 עם מסירת המערכת לידי המזמין, יגיש הקבלן 4 עותקים של תיעוד המערכת (עותק אחד למתכנן ו-3 למזמין).

36.02.02 תיעוד זה יכלול :

א. תיאור המערכת ועקרון פעולתה (כולל ספציפיקציות טכניות).

ב. הוראות הפעלה ותחזוקה בדרג א' - מפעיל. הוראות מפורטות, תרשימי זרימה (בליווי הסבר בשרטוטים על פקדים וכו') כולל צילום צבעוני של מרכיבי הציוד במיקומם הסופי, הצילום יבוצע בתיאום עם המתכנן/מזמין, הנגטיב רכוש המזמין.

ג. תוכניות AS-MADE :

עם גמר העבודות, יכין הקבלן לפי תוכניות הביצוע, מערכת התוכניות של כל העבודות של המתקנים והמערכות, עליהן יסמן וישרטט בפרוטרוט את העבודות יבוצעו למעשה ואת חלקי המתקנים כפי שהוצבו סופית. כל הפרטים שיסמן הקבלן בתוכניות בהנ"ל יהיו טעונים בדיקה ואישור המתכנן. התוכניות יבוצעו בתכנת שרטוט אוטוקד מהדורה אחרונה. הקבלן ישמור על כל תוכנית שינוי ותיקון שייעשה תוך ביצוע העבודה. התוכניות כפי שבוצעו בצירוף תוכניות שינוי ותיקון יימסרו ב-4 עותקים בתיק פלסטי קשיח למתכנן לפני ביצוע התשלום הסופי. עבור הכנת התוכניות הנ"ל לא ישולם בנפרד ותמורתן כלולה במחירי היחידה.

ד. תוכניות מכניות ואלקטרוניות.

ה. תוכניות חיווט.

ו. פרוספקטים טכניים של ציוד שהותקן במערכת ממוספרים בהתאם לסדר הופעתם בספרות התפעולית והטכנית.

ז. נוהלי בדיקה ברמת המפעיל וברמת הדרג הטכני, כולל התייחסות מיוחדת לתקופת ההרצה. ונהלים אלו ייכתבו כתרשימי זרימה.

36.02.03 כתיבת הספרות תיעשה בתיאום מלא עם המתכנן. לאחר גמר הכנת הספרות יעביר הקבלן למתכנן לפני מסירת המערכת, טיוטה לאישור. לאחר קבלת הערות המתכנן, יסיים הקבלן את הכנת ספרות המערכת.

ספרות המערכת תימסר ביום מסירת המערכת לידי המזמין. קבלת המערכת מהקבלן מותנית, בין היתר, בביצוע של פרק זה.

36.02.04 ספרי מתקן וחומר טכני למערכות :

- א. תכולת ספרי המתקן :
- הקבלן ימסור למזמין, עם סיום ההקמה וההרצה ועד חודשיים לפני תחילת התפעול והתחלת תהליכי קבלת המתקנים, חמישה עותקים מושלמים של ספר המתקן. ספר המתקן יכלול את כל מערכת הבקרה על כל מרכיביה.
- ספר המתקן יהיה מותאם למתקנים הספציפיים ויכללו הפניות מכל חומר טכני לנתונים אחרים בתיק המתקן עליהם הוא נסמך.
- ההנחיות שלהלן הינן בעדיפות על כל הנחיה אחרת הרשומה במכרז, במסמכיו, בפרקיו ובנספחיו השונים.
- ב. הקבלן יגיש את כל החומר לרבות תכניות, סכמות, קטלוגים, הוראות תפעול ואחזקה משני פורמטים :
- פורמט מודפס ואורגינלים של היצרנים כשהם ערוכים בתיקים מתאימים בעלי כריכה קשה, כמפורט להלן.
  - פורמט במדיה מגנטית כאשר השרטוטים הינם בתוכנת שרטוט בורסיה אחידה שתבחר עפ"י נוהלי המזמין, צרובים על סי.די.רום והקטלוגים וכל החומר המודפס במדיה סרוקה, אף הם ע"י סי.די.רום.
- ג. החומר המודפס, הקטלוגים ותכניות מודפסות, יוגשו כשהם מתוייקים בקלסרים בעלי כריכה פלסטית קשה. הקלסרים יערכו באופן הבא :
- הקלסרים, קשיחים, יהיו בגוון צהוב. הגוון המדוייק יקבע ע"י המזמין.
  - על גב הקלסר יודפס סמל המזמין והכתובית "בנין מדיקל קר - מערכת בקרה".
  - הכתוביות יודפסו באותיות גדולות כל הניתן.
  - על כריכת הקלסר בצידה הפנימי יודבק דף הוראות בטיחות הדף יהיה תמיד בגוון ורוד.
  - אחד הקלסרים יהווה מסטר לכלל תת-מערכות ומתקני הבקרה ויכלול פרוט תוכן כל הקלסרים הכלולים בספר המתקן, כשהם מפורטים עפ"י הנושאים הראשיים השונים. הגוון של קלסר זה יהיה כהה יותר מגוון יתרת הקלסרים.
  - בתחילת כל קלסר בודד ימצא דף ובו תוכן הקלסר. רמת פרוט תוכן העניינים תאפשר למשתמש למצוא תכנית או קטלוג או הוראה או כל חומר אחר המתוייק בקלסר ללא חפוש נוסף.
  - כל חומר הדפים שיתוייק בקלסר יוכנס לתוך שקיות ניילון שקופות. בכל שקית פריט אחד, תכנית, קטלוג, הוראת הפעלה, הוראת אחזקה, הוראת בדיקה, רשימת חלפים וכד'. על כל שקית תודבק מדבקה ועליה מודפס מס' הפריט המצוי בתוכה ותאור הנושא. המדבקות יתאמו את תוכן העניינים.
  - כל הקלסרים יהיו בעלי שלוש או ארבע שיניים למניעת קריעת השקיות.
- ד. כל החומר במדיה המגנטית יאוכסן במיכלים קשיחים מתאימים. עותק נוסף של מדיה מגנטית, הכולל את הנכלל בקלסר, יצורף לכל קלסר בכיס מתאים.
- ה. פירוט התכולה בספר המתקן :
- בכל קלסר של ספר המתקן ישובצו מיד בתחילתו, רצוי על הכריכה הפנימית, דפים מקדימים הכוללים הנחיות בטיחות והדגשה של פעולות שאין לבצען או שיש לבצען תוך נקיטת אמצעי בטיחות מיוחדים.
  - תוכניות עדות להתקנה המתאימות למצב בפועל לאחר סיום העבודות. התכניות יכללו הגדרת מיקום לכל מרכיב במערכת. הגדרת המיקום, עפ"י הנחיות וסטנדרטים שיקבעו ע"י המזמין.
  - תאור מילולי מפורט של פעלת המערכת על כל מכלוליה. התאור יכלול בין היתר את פרוט צרכני המערכת לרבות הנתונים הנמדדים והפעולות המתבצעות בהם, אפשרויות לניטרול המערכת ומעבר להפעלה ידנית, חסכון באנרגיה אותו ניתן להשיג בצרכנים השונים, כיוון וויסות פעולת הצרכנים אותו ניתן להשיג באמצעות המערכת וכד'.
  - הוראות הפעלה לכל מתקן ולכל רכיב במערכת.
  - תאור מפורט של המערכת על כל רכיביה, לרבות דיאגרמות סולם, סכמות מעגלים ופיקוד, דיאגרמת בלוקים עם פרוט נקודות I/O בכל בקר ופונקציה של כל נקודת קצה המחוברת עליהם ונתוניה כפי שכוללה בפועל. תאור מפורט של מערכות פנימיות כולל תחשיבים וערכים אגורים.

- פרוט גודל הזיכרון של כל בקר ויכולתו העצמית לאגור נתוני תקלות ומדידות, שיטת זיהוי תקלות ברשת ובבקרים יכולת ההרחבה של הבקרים בכל סוג של נקודות I/O, ממשקי המערכת למערכות נוספות ואופן הפעלתם. על סכמות המערכת יסומנו כל נקודות המדידה והערכים הרצויים המשמשים לבדיקה, לכיול וויסות הרכיב הבודד והמערכת המשולבת.
- כרטסת ציוד ופריטים מרוכזת שתכלול דף מתאים לכל רכיב במתקן ובמערכת, לרבות יחידות הקצה המשמשות למדידות עם נתוני יצרן וספקים, לרבות כתובות וטלפונים, נתונים טכניים, פיזיים ותפעוליים המתאימים לו.
- דף הנתונים הטכניים יהיה בפורמט של טבלה ויכלול הן את הנתונים הנומינליים המצויינים ע"י היצרן והן את נתוני העבודה אליהם כוייל הציוד וכפי שנמדדו בפועל במהלך הרצת הציוד, לכל יחידת ציוד בנפרד, גם כאשר המערכות זהות לחלוטין יצורף איפיון ודיאגרמת עבודה עם ציון של כמה נקודות עבודה כפי שנמדדו בפועל. הנתונים יהיו תואמים לנקודות העבודה כפי שמסומנות על גבי המדידים המותקנים על הציוד.
- קטלוגים מפורטים ברמה המקצועית המירבית הקיימת בידי היצרן לכל פריט ציוד ומרכיב הנכללים במתקנים. הקטלוגים יכללו סימון מודגש של פריט בתוך הקטלוג, הוראות התקנה, הוראות תפעול ואחזקה, איתור תקלות, הנחיות לשיפוץ המכלולים השונים, תכניות הרכבה ופרוק, כולל איורים המתארים כל שלב בתהליך הביצוע, רשימת חלפים וחומרים מומלצים ורשימת כלי עבודה וציוד בדיקה, מדידה וכיול מיוחדים.
- רשימת אביזרים המותקנים בכל מערכת, מתקן או ציוד, אשר נבחרו והורכבו ע"י הקבלן ואשר אינם מהווים חלק אינטגרלי מהמערכת כדוגמת מחברים קשיחים וגמישים, אביזרי תמיכה, אביזרי חיוץ וכד'.  
- רשימת חלקי חילוף מומלצים לרבות כמויות. הרשימות יכללו הפניה מפורטת לקטלוג המתאים, שמות ספקים ופרטיהם, זמני אספקה ותנאי אספקה.
- אישורים ונתוני בדיקה של היצרנים ושל בודקים מוסמכים כחוק על בדיקת המוצרים לפני אספקתם ולאחר התקנתם והפעלתם. האישורים על פי התקנים האירופאים או האמריקאים המתאימים, מותנה בארץ היצור של המתקן.
- כל המערכות, המתקנים והאביזרים החשובים לתפעול ואחזקה, יהיו ממוספרים בשיטה אחידה ומסומנים, כנדרש במפרטים הטכניים, הן בתכ" ובתרשימים והן ע"ג האביזרים באתר בפועל.
- הנחיות 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.
- הוראות אחזקה מונעת והוראות כיול ויסות וסינכרוניזציה של מדידים ומתקנים המהווים חלק או מופעלים ע"י המערכת. כל הוראה תכלול הנחיות למדידות הנדרשות לקיום ההוראה, לרבות ציון בסוגריים, של הנתון או הטווח הרצוי. ההוראה תכלול פרוט חומרים וחלקים הנדרשים לביצוע כל פעולה. בהוראות יודגשו השיטות לכיול מוני חשמל ומים המשמשים לחיוב צרכנים.
- הוראות והנחיות לאיתור תקלות ופתרון. ההנחיות יהיו מפורטות ברמת המערכת והרכיבים. הנחיות לגבי המערכת כולה יוכנו ע"י הקבלן. הנחיות לגבי מתקן בודד יכללו לפחות את הנחיות היצרן כשהן מתורגמות לעברית.
- הקבלן יגיש את תיקי המערכות והמתקנים ותכניות העדות (להלן "החומר הטכני") לאישור המתכנן ולאישור המזמין כשהם מעודכנים ומתאימים למצב הקיים בפועל 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 המתכנן, ויתקן כל הנדרש. בתום ביצוע התיקונים יחזיר הקבלן את החומר למתכננים לבדיקה חוזרת.

היה ולמתכננים יהיו הערות חוזרות, על החומר שהוגש לבדיקה, תוטל עלות הבדיקות החוזרות על הקבלן לפי תעריף שעות עבודה של החשב הכללי.

36.02.05 הדרכה :

- א. הקבלן יקיים על חשבונו הדרכה, 30 יום לפני מסירת המערכת למזמין. ההדרכה תהיה עיונית ומעשית מסודרת למפעילים של המזמין, כדי להכשירם לביצוע פעילויות תפעול ותחזוקה של המערכת.
- ב. הקבלן יבצע את כל פעילות העזר הדרושה לצורך העברת השתלמויות, כולל הכנת ספרות הדרכה שתאושר ע"י המתכנן/המזמין.

### 36.03 שרות

36.03.01 עבודת השירות כוללת :

- א. לתקן כל פגם ו/או קלקול במערכת ולהסיר כל תקלה בהפלתה הסדירה והרצופה באופן שבגמר התיקון תהיה המערכת בהתאם למפרט וכפי שפעלה במועד "קבלת המערכת" כאמור בהסכם הביצוע כולל אספקת חלקי חילוף הדרושים לתיקון וטיפול מונע.
- ב. לעדכן ו/או למסור למזמין גרסאות תוכנה חדשות אשר יהיו קיימות או אשר יידרשו לצורך הפעלת המערכת או שיפורה, במשך כל תקופת השירות.
- ג. ליתן שירותי יעוץ וסיוע לעובדי המזמין כל הקשור לתפעול מהערכת וניצולה היעיל והמירבי. במסגרת ביצוע האמור לעיל, יעמיד הקבלן לרשות המזמין שירותי ייעוץ טלפוני וזאת בשעות העבודה הרגילות.
- ד. לבצע טיפול מונע ובדיקה כללית למערכות פעמיים בשנה.
- ה. לנהל יומן כמפורט ב- 2 עותקים. האחד יישאר בידי הקבלן והשני אצל נציג המזמין.
- ו. לפיכך מתחייב הקבלן לבצע את העבודות ולתחזק את המערכת וליתן שירותי תחזוקה במשך תקופת השירות באופן אשר לא יפריע לפעילות השוטפת של החברה במשך תקופת השירות ולהישמע להוראות בעלי התפקידים בתחומי פעילותם, וכן לעמוד בהתחייבויותיו למתן שירות ולתקן כל תקלה בהתאם למועדים המפורטים להלן :
- ז. על הקבלן להתחייב בתיקון התקלה תוך 24 שעות מרגע הקריאה ולבצע את כל הפעולות הדרושות לתיקון, באופן רצוף ולהשתמש בציוד ואנשים באופן אשר יאפשר ביצוע במהירות, ביעילות ובטיב המרביים. תקלות אשר התגלו בשבתות וחגים יטופלו לא יאוחר מ-18 שעות מצאת השבת/החג.
- ח. באם התקלה לא תוקנה בתוך 12 שעות, על הקבלן להמציא מערכת חלופית תקינה ועובדת, להרכיבה ולטעון עליה את כל רכיבי התכנה לרבות קבצי מערכת כך שהמערכת תהיה מבצעית וכשירה לפעולה. המערכת החלופית תהיה כשירה לפעולה בתוך 24 שעות מקריאת השירות.

36.03.02 קריאות למתן שירות וטיפול מונע יעשו בהתאם לנוהל הבא :

- א. עם גילוי תקלה תועבר הודעה טלפונית למשרדי הקבלן. לאחר שעות העבודה תועבר ההודעה לתורן באמצעות מכשיר זימון.
- ב. ההודעה תירשם ביומן התקלות באתר על ידי נציג המזמין.
- ג. הודעה תירשם במחשב הקבלן למעקב אחר תיקון התקלה.

- ד. במקביל יוזעק טכנאי האחזקה על ידי משרד הקבלן - תיקוני התקלות יבוצעו על ידי הקבלן בעדיפות ראשונה.
- ה. גמר ביצוע התיקון ידווח על ידי הטכנאי לנציג המזמין במקום ולמשרדי הקבלן. במשרד הקבלן יעודכן מחשב האחזקה על גמר ביצוע תיקון.
- ו. הטכנאי לא יעזוב את האתר בטרם הסביר להציג המזמין במקום את מהות התקלה וסייע לו לרשום את פרטי התיקון ביומן התקלות.
- ז. הקבלן ישלח למזמין דו"ח חודשי מרוכז על ביצוע קריאות שירות. הדו"ח יכלול פירוט כדלקמן: שם החברה, תאריך, שעת קבלת ההודעה של התקלה, שעת הגעה לתיקון שעת סיום התיקון, פירוט התקלה ואופן התיקון.
- ח. הקבלן יבצע אחזקה מונעת פעמיים בשנה.
- ט. אחזקה מונעת זו תתבצע אחת לחצי שנה. מרווח הזמן בין ביצוע אחזקה מונעת אחת לשניה תהיה 4-7 חודשים, הווה אומר לא פחות מ-4 חודשים ולא יותר מ-7 חודשים בין ביצוע אחזקה ומעת אחת לשניה.
- י. הקבלן יודיע להנהלת הבית על ביצוע אחזקה מונעת לפחות 10 ימים לפני הביצוע.
- יא. טכנאי הקבלן אשר יבצע את הטיפול המונע ירשום את פירוט הטיפול ביומן האתר. דו"ח על ביצוע הטיפול המונע יישלח בדואר לחברה. הדו"ח יכלול את פירוט הפעולות שבוצעו על טופס שיאושר על ידי נציג החברה האחראי לנושא.
- 36.03.03 הקבלן מתחייב להתחיל בביצוע עבודות האחזקה או תיקון התקלה כאמור לעיל, ולהמשיך בביצוע עבודות האחזקה או התיקון באופן סדיר ורצוף עד להתגברות על התקלה או גמר ביצוע עבודות האחזקה, על פי המקרה, וזאת מבלי לפגוע באמור בסעיף ג' -ד' הנ"ל.
- 36.03.04 הקבלן ינהל יומן עבודה אשר בו יפרטו את הנושאים הבאים:
- א. תיאור התקלה.
- ב. יום ושעת הודעת המזמין על התקלה.
- ג. מועד תחילת ביצוע השירותים, שמות נציגי הקבלן המועסקים בביצוע השירותים.
- ד. תיאור אופן תיקון התקלה.
- ה. מועד (יום ושעה) גמר תיקון התקלה/השירות.
- ו. מבלי לגרוע מן האמור לעיל, ימסור הקבלן לידי המזמין דו"ח על תיקון התקלה.
- 36.03.05 הקבלן מתחייב להחזיק חלפים לצידוד אותו הוא מספק לפחות למשך עשר שנים.

### **36.04 אופני מדידה ותכולה**

- 36.04.01 שלמות המתקנים:
- א. המתקנים יתוקנו בצורה מושלמת, מחוברים ומוכנים לשימוש.
- ב. המתקנים יכללו את כל החומרים והעבודות הדרושים, אף אם לא פורשו במפורש בסעיפי כתב הכמויות, כגון: סרטים, מהדקים, מבטיחי זכוכית, מהדקי תותב, בידוד, תושבת ארגזים, קופסאות, שלטים וכו'.
- 36.04.02 אופן המדידה למערכות מתח נמוך מאוד:
- א. במערכות מתח נמוך ימדד כל פריט כשהוא מושלם וקבוע במקומו. הכמויות הינם באומדנא, המחיר הסופי של המערכת יקבע ע"י מדידת פרטי הצידוד שהותקנו בפועל עפ"י סעיפי כתב הכמויות הרלוונטיים.
- ב. המתקנים יכללו את כל החומרים והעבודות הדרושים, אף אם לא פורשו במפורש בסעיפי כתב הכמויות, כגון: סרטים, מהדקים, מבטיחים, מהדקי

- קרונה, בידוד, תושבת אגזים, קופסאות, שלטים, ממסרים, ממסרי צעד, ספקים, שנאים, הפעלה ואינטגרציה, אלא אם נדרש אחרת.
- ג. תאורי הסעיפים השונים בכתב הכמויות הם תמציתיים בלבד ומחירי היחידה ייחשבו ככוללים את כל הדרוש להשלמת העבודה בהתאם למתואר במפרט הטכני. מחירי היחידה של הסעיפים השונים ברשימת הכמויות ייחשבו ככוללים:
- כל החומרים (ובכלל זה מוצרים לסוגיהם וחומרי העזר הנכללים בעבודות ושאינם נכללים בה), הפחת שלהם וכן את הוצאות הבדיקה של המוצרים וכו'.
  - כל העבודות הדרושות לשם ביצוע בהתאם לתנאי החוזה.
  - אחסנת של החומרים, המוצרים, הכלים, המכונות ושמירתם וכו'.
  - הובלת כל החומרים, המוצרים, ציוד, כלי עבודה וכו' עד מקום המבנה (ובכלל זה העמסתם ופרוקם ופזורים ברחבי הבנין למקום התקנתם).
  - על הקבלן לספק את כל הדרוש לשם השלמת העבודה כיאות, לפי המובן והכוונה האמיתית של התכניות, השרטוטים, המפרט הטכני, כתב הכמויות והחוזה, בין אם הדבר מסומן או נזכר בפרוש או לא, בתנאי שאפשר להוציא בדרך ההגיון מסקנה מהמסמכים הנ"ל שדבר כזה נחוץ לשם ביצוע העבודה.

36.04.04 אופני מדידה של מערכת בקרת מבנה :

- א. נקודת יציאה / כניסה :
- הבקרים ויחידות הקצה השונים ימדדו לפי נקודת I/O - יציאה/כניסה.
  - כל נקודה תכלול את החלק היחסי בבקר ה-D.D.C, תושבת לכרטיסי I/O, זכרון, הגדרת הנקודה במחשב, ספק כה, מאמ"תים, יציאות - RS232, בסיסים מתאמים ויחידות תקשורת בין הבקרים / יחידות קצה, כולל זיווד מכלול הבקר - כל נקודת קצה (כניסה/יציאה) תמדד בנפרד.
- ב. מכלול יחידת קצה - כולל בשלמות את יחידת ה-C.P.U, תושבת לכרטיסי I/O, כולל מקום שמור 30% לכרטיסים נוספים.
- זכרון מינימלי 16K למשתמש, הגדרת הנקודה במחשב, ספק כח, 2 יציאות RS485, בסיסים, מתאמים, מאמ"תים ויחידות תקשורת בין הבקרים, כולל ציוד נילוה - חיווט הבקר/יחידות קצה אל המהדקים, הכל כחלק ממערכת אינטגרטיבית מושלמת.
- מכלול יחידת קצה/בקר ימדד לפי כמות נקודות הקצה הכלולה בו.
- ג. מחשב המערכת - כולל לפי המתואר לעיל.
- מחשב המערכת ימדד כקומפלט אחד.
- ד. מדפסת - לפי המתואר לעיל.
- מדפסת תמדד ביחידות.
- ה. תוכנה - תוכנת המערכת במחשב, המערכת כוללת מחולל ישומים הפועל בסביבת חלונות WIZCON 716 FOR INTERNET NT עפ"י המתואר במפרט הטכני, כולל ביצוע התאמה לתוכנת המחשב (אפליקציה) לצירכי הבנין, דהיינו: בניית תמונות גרפיות ודינמיות המציגות את המתקנים בזמן וכן דו"חות, קבלת אתראות, בניית גרפים דינמיים וכד' - ימדדו לפי "מסך" ללא תלות בכמות הנתונים הנדרשת אל המסך.
- עדיפות תינתן לתוכנה אשר תהיה מסוגלת לקבל בצורה פשוטה וישירה קבצים של "אוטוקאד" כבסיס להכנת המסכים הגרפיים במחשבי מרכז הבקרה.
- ו. תוכנת הבקרים - כוללת בדיקה והפעלה של הבקרים בהתאם לדרישות המפקח כולל הכנסת בסיסי נתונים (קשר בין המסכים לבקרים), מדוד כחלק מנקודת I/O, AI, ולפי המתואר בתאור נקודת כניסה/יציאה.
- ז. אביזרים שונים המשולבים במערכת כמו גשש טמפי, גששי הצפה וכד' ימדדו בנפרד בציון שם האביזר.

- ח. השלת עומסים לצורכי שיא ביקוש - כוללת את הנדרש בתוכנת המערכת וכן אספקה, התקנה וחיבור של ממסר פיקוד במערכת הפיקוד של הציוד המבוקר. כל פעולה להשלת עומס תמדד כמכלול קומפלט.
- 36.05. בנוסף לאמור לעיל כוללים המחירים המוצגים בכתב הכמויות גם את הדברים הבאים:
- א. שילוט, תוויות ושלטי אזהרה כמפורט.
  - ב. תכנון מפורט שנדרש הקבלן להגיש, והכולל חישובים (לרבות שימוש במחשב), שרטוטים ודיאגרמות והכנת תכניות ביצוע.
  - ג. תכניות עדות ורשימת חלקי חילוף ודוקומנטציה מלאה של הציוד המסופק.
  - ד. הוראות הפעלה בעברית והדרכת מפעילים, ככל שנדרש.
  - ה. בדיקות, ויסותים, ניסיונות, לרבות אספקת החומרים, הציוד, המכשירים והעבודה הנדרשים לביצוע הבדיקות והניסיונות.
  - ו. הפעלה והרצת המערכת במשך זמן שיקבע המפקח.
    - ביצוע בשלבים ובשלבי משנה עפ"י הוראות המפקח.
    - אספקה, התקנה וחיבור של כבלי תקשורת בין הבקרים, הציוד והמחשבים.
    - תכנות הבקרים והמחשב לפי דרישות המפרט וההבהרות אשר ימסרו בשלב הביצוע וכולל אינטגרציה בשטח בדיקות והרצה לקבלת מערכת אינטגרטיבית מלאה.
  - ז. הדרכת צוות האחזקה במבנה בתפעול של המערכת ואופן אחזקת המערכות בהתאם לכמות האנשים ובהתאם לימי ההדרכה אשר ייקבעו במועד מאוחר על ידי המזמין.

### 37. נספחים

#### 37.01 נספח א' עבור מערכת גילוי אש ועשן

##### 1. תקנים ו/או אישורים

על המציע לצרף בהצעתו תצלום של לפחות שלושה מתוך המוסדות הנזכרים בהמשך וכן של מכון התקנים הישראלי לעמידת הגלאים בתקן 1230/1 ולוחות הבקרה בתקן 1220/2 ותקן 1220/3. וכן בסטנדרטיים הרלבנטיים המפורטים ב-NFPA.

- |   |     |
|---|-----|
| UL UNDERWRITERS LABORATORIES USA                      | (א) |
| FACTORY MUTUL USA                                     | (ב) |
| VDS VERBAND DER SACHVERSICHERER, W. GERMANY           | (ג) |
| B.S-BRITISH STANDARDS U.K.                            | (ד) |
| F.O.C-FIRE OFFICES COMMITTEE U.K.                     | (ה) |
| AFNOR ASSOCIATION FRANCAISE, DE NORMALISTAION, FRANCE | (ו) |
| ULC-UNDERWRITERS LABORATORIES, CANADA                 | (ז) |
| C.S.A-CANADIAN STANDARDS ASSOCIATION, CANADA          | (ח) |

##### 2. הקבלן

- א. לחברה המציעה יהיה צוות של לפחות 10 טכנאי שרות בפריסה ארצית.
- ב. לחברה המציעה תהיה מעבדה לניקוי גלאים בפיקוח הוועדה לאנרגיה אטומית והמשרד לאיכות הסביבה (כולל אישורים מתאימים).
- ג. לחברה המציעה תהיה תחנה למילוי גז כיבוי מסוג FM-200 לצורך מתן שרות שוטף למערכות הכיבוי שיותקנו.

**עבור מערכת גילוי אש ועשן תפעול מערכת גילוי / כיבוי**

נספח זה הינו עקרוני ויהיה ניתן לשינוי לפי הצרכים, לפי דרישות רשות הכבאות ולפי הנחיות יועץ הבטיחות.

**א. כללי**

1. פעולה של גלאי אחד תפעיל בד"כ אזעקה בלבד.
2. פעולה של גלאי בלוח חשמל תפסיק את הזנת החשמל אליו.
3. הפעלה של 2 גלאים או מתג או ספרינקלר באמצעות FLOW SWITCH הנגרם :
  - 3.1 סגירה של מערכות מיזוג אויר באותו אזור.
  - 3.2 הפעלת שחרור עשן כדלקמן :
    - הפעלת מפוח המתאים באמצעות המערכת ולוח החשמל.
    - פתיחת מדף אש ממונע (כתנאי לפתיחת מדף המתאים).
    - פתיחת חלונות לשחרור עשן.
  - 3.3 סגירת דלתות אש.
4. למדפי אש יהיה מגע עזר אשר יסמן את מצבם באמצעות מערכת הבקרה.
5. הפעלת המפוחים, הפסקת מ"א, סגירת והפעלה מדפים באמצעות קבלן מ"א וקבלן חשמל.

## פרק 15 – מיזוג אוויר

- 4. מפרט טכני מיוחד לעבודות מיזוג אוויר**
- 4.1 תוכנית וסידור כללי:**
- 4.1.1 התוכניות המצורפות למפרט זה מראות את הסדור הכללי ואת העבודה שיש לבצע. המקום המדויק וסידור הציוד צריך להיקבע לפי התקדמות העבודה ובצורה שתאים למבנה. הגורמים הקובעים הם התוכניות המעשיות של הבניין והמציאות בבניין.
- 4.1.2 התחברויות ליחידות וכדומה מיועדות בעיקרן לתיאור כללי של המחבר. החיבור המציאותי יצטרך להיעשות בצורה מתאימה לכל מקרה, על מנת לאפשר התפשטות, מעבר אנשים והפחתת המקום הנדרש למינימום.
- 4.1.3 תוכניות המכרז אינן תוכניות לבצוע. הקבלן יבצע את העבודה רק עפ"י תוכניות מעודכנות לבצוע, או עפ"י תוכניות יצור שהקבלן יכין, ואשר יאושרו ע"י המתכנן. לתשומת לב הקבלן שצנרות ראשיות יכולות לזוז בהתאם לתוכנית לביצוע ועל הקבלן לקחת זאת בחשבון.
- 4.2 בחירת הציוד:**
- 4.2.1 ציון שמות יצרנים או מספר קטלוגי של ציוד, בא לציין דרגת טיב.
- 4.2.2 הקבלן רשאי להגיש לאשור חומרים או ציוד של יצרנים אחרים בעלי אותה איכות והתאמה תפקיד, בתנאי שהם תואמים את דרישות המפרט והתוכניות.
- 4.2.3 המתכנן אינו מתחייב לאשר אותם. לשם קבלת אשור על הציוד בין אם הוגדר במפרט או אחר על הקבלן להגיש אינפורמציה מספקת על הציוד, כגון: דף קטלוגי, מידות כלליות, נתוני פעולה, פרטי חומרים וכל אינפורמציה אחרת דרושה. לא יירכש ולא יתוקן, לפני אישור המתכנן. המזמין שומר לעצמו את הזכות לספק את כל הציוד לקבלן.
- 4.3 טיב העבודה:**
- 4.3.1 כל העבודה תבוצע בצורה הטובה ביותר, בצורה יציבה, נקייה ומקצועית, ע"י בעלי מקצוע מנוסים בעבודתם. בדיקה סופית של טיב העבודה והחומרים תעשה בסיום העבודה, ע"י המתכנן. כל הבדיקות והביקורות האחרות הן זמניות, הבדיקות והאישורים אינם משחררים את הקבלן מאחריותו, כנדרש במסמכים.
- 4.4 הגנה על הציוד:**
- 4.4.1 כל עבודה, ציוד וחומרים של הקבלן או אשר הקבלן מספק, חייבים להיות מוגנים בפני פגיעה במשך העבודה וההרכבה, עד למסירה הסופית. על הקבלן לתקן כל נזק לציודו אשר יגרם כתוצאה מאי מילוי התנאי הזה. בין אם הוא נגרם ישירות או בלתי ישירות על ידי עובדי הקבלן. צנרת צריכה להיות סגורה ע"י פקקים או מגירות אחרות במשך ההתקנה. הקבלן חייב לכסות את הציוד על חשבונו על מנת להבטיחו נגד לכלוך של צבע, טיח וחומרי בניין.
- 4.5 ניקיון:**
- 4.5.1 על הקבלן לנקות בסוף כל שבוע את מקום עבודתו ולהרחיק את הפסולת והלכלוך שנוצרו בגין עבודתו. במידה והקבלן לא ביצע את הניקיון הנ"ל, יהיו המתכנן או

המפקח רשאים להורות על בצוע הניקיון ע"י עובדים אחרים ולחייב את הקבלן בהוצאות הניקיון.

#### **4.6 פיגומים ומעברים בבניין:**

- 4.6.1 על הקבלן לספק את כל הציוד הנדרש לבצוע העבודה, כגון: הסולמות, הפיגומים, הקרשים, המסלולים וציוד ההרמה הדרוש לביצוע העבודה על חשבוננו. כל הציוד צריך להיות בהתאם לדרישות הרשויות והמוסדות לבטיחות.
- 4.6.2 על הקבלן לבדוק אפשרות העברת ציוד והרכבתו בבניין. במידת הצורך יתאם הקבלן עם קבלן הבניין ובאשור המתכנן, השארת פתחים או אי בניית קירות עד להרכבת הציוד.
- 4.6.3 על הקבלן להביא בחשבון שהעברת ציוד צנרת ממפלס למפלס, תעשה באמצעות ציוד הרמה מתאים על חשבוננו, ובתאום עם קבלן הבניין והמתכנן.

#### **4.7 תמיכות:**

- 4.7.1 הקבלן יספק וירכיב את כל התמיכות, החיזוקים והתליות הדרושים לשם תמיכת הציוד, הצנרת, וכד' בצורה שהמערכת תהיה חופשית מרעידות.
- 4.7.2 תמיכות הצנרת תבוצענה כך שתאפשר התפשטות כתוצאה משנויי טמפ'.
- 4.7.3 הצינורות העולים יתמכו ע"י תמיכות רגל, אשר יוכלו לשאת את כל משקל הצינור.
- 4.7.4 חיבורי צנרת על הציוד יהיו גמישים, כך שלא יועברו כוחות ורעידות לציוד.

#### **4.8 חישוב, מעברי צנרת, בסיסי ציוד:**

- 4.8.1 הקבלן יעקוב אחר התקדמות העבודה בבניין, יוודא שכל הפתחים, המעברים וההכנות האחרות בבניין אמנם מתוכננות ובוצעו לפי דרישות עבודתו העדכניות. במידה והפתחים והשרוולים לא בוצעו כיאות כתוצאה מאי השגחת הקבלן, ייזקף הדבר לחובת הקבלן והתיקונים יעשו על חשבוננו.
- 4.8.2 שרוולים עבור מעברי צנרת יסופקו על ידי הקבלן במועדים שיקבעו על ידי המתכנן עם קוצי עיגון לביטון ועם פקקים מתאימים למניעת סתימות ויורכבו על ידו.

#### **4.9 היקף העבודה:**

- 4.9.1 העבודה הכלולה במפרט זה כוללת את כל החומרים, חומרי העזר והעבודה למסירת מתקן מושלם.
- 4.9.2 המערכת תותקן בצורה מקצועית טובה, כפי שבא לידי ביטוי במדריך לקירור, אוורור ומיזוג אוויר ASHRAE, הוצאה אחרונה.
- 4.9.3 הציוד יעבוד בצורה שקטה, ללא רעידות או רעש יתר, בכפיפות לאמור לעיל בסעיפי המפרט.
- 4.9.4 העבודה כוללת את הסעיפים הבאים אך אינה מוגבלת רק להם:
- א. יחידות קרור מים בעיבוי אוויר.
  - ב. יחידות VRF
  - ג. יח' מזגנים מפוצלים או מרכזיים

- ד. משאבות.
- ה. יחידות פיזור אוויר ומפוחי נחשון.
- ו. יחידות מיזוג DX
- ז. צנרת מים ואביזרים.
- ח. מפוחים לאוורור שירותים.
- ט. מפוחים ליניקת עשן.
- י. מערכת קרור למטבח.
- יא. בניית חדרי קרור.
- יב. תעלות פח מגולוון למיזוג אוויר ולפינוי עשן.
- יג. מפזרי אוויר.
- יד. בידוד.
- טו. מנדפים ומתקני סינון לאוורור המטבח.
- טז. תעלות נירוסטה
- יז. פיקוד ובקרה מרכזיים.
- יח. עבודות חשמל.
- יט. הפעלה ראשונה.
- כ. הוראות אחזקה והפעלה.
- כא. שירות ואחריות לשנתיים.
- כב. בדיקת מכון התקנים לתקן ישראלי 1001.

#### 4.10 תיאור העבודה:

- 4.10.1 מערכת מיזוג האוויר כוללת:
- יח' קרור מים בעיבוי אוויר מותקנים גג. כולל heat recovery מותקנות על הגג או בכל מקום אחר שייקבע.
  - יח' קרור VRF. מותקנות על הגג או בכל מקום אחר שייקבע
  - משאבות ראשוניות לסחרור מים בין יחידת הקרור ומשאבות המשניות כולל משאבות רזרביות.
  - צנרת ואביזרי צנרת.
  - יחידות אוויר צח על הגג.
  - תעלות אספקת אוויר צח.
  - תעלות פינוי עשן מהקומות 1.25 מ"מ ויציאה לקומה כולל דמפרי עשן.
  - יניקה מהשירותים, מטבחונים כולל תעלות ומפזרים.
  - צנרת ראשית לכל המבנה
  - מערכת אבי"כ בכל הממדי"ם כמופיע בתוכנית.
  - הכנות למיזוג הממדי"ם, שרוולים.
  - מערכות חשמל ובקרה לכל הציוד והכנה בבקרה לציוד שבפרק למדידה.
  - חדרי קרור, תקרות מנדפות, מנדפים ותעלות.
  - מזגנים עצמאיים ( מפוצלים ) היכן שנדרש. חדרי תקשורת, אבטחה וכו'
  - מיזוג קומות משרדים. כולל תעלות, ופינוי עשן
  - מיזוג חדר אוכל ומטבח.
  - מערכת קרור למטבח.
  - מערכת אוורור וסינון למטבח.
  - אספקה והתקנת מנדפים ומערכות סנון ותקרה מנדפת במטבח.
  - הכנות למנדפי מז"פ ( פינוי וסינון חומרים כימיים ) .
- מערכת בקרה מרכזית לתפעול כל האלמנטים.
- 4.10.2 תנאי הטמפרטורה החיצונית לתכנון הם:
- טמפי' קיץ - 54°C יבש
  - 26.5°C לח
  - טמפי' חורף - 8°C יבש

לח 3.5°C

- 4.10.3 תנאי פנים לתכנון מיזוג אוויר הם :  
**א. במשרדים : וחדרי עזר**  
 טמפי קיץ 23±1 מעלות צלסיוס.  
 טמפי חורף 21±1 מעלות צלזיוס.  
 לחות יחסית לא יותר מ - 50% ללא פקוד לחות.
- 4.10.4 מפרט זה כולל אספקת והתקנת כל חלקי המערכת והפעלתם, ויסותם, חיבורים ואיזונים, על מנת למסרם כשהם פועלים באופן סדיר ותקין, כפי שנדרש במפרט ובתכניות הנלוות אליו.
- 4.11 שרטוטי יצור :**
- 4.11.1 שרטוטי היצור יהיו מבוססים על הציוד שאושר ע"י המתכנן, וכן על התוכניות האחרונות של הבניין והמציאות בבניין.
- 4.11.2 לפני התחלת העבודה, על הקבלן להגיש לאישור שרטוטי יצור בשלושה עותקים, כדלקמן :
- שרטוטי הרכבה כללית, העמדת ציוד וצנרת במבנה ובגג, המבוססות על ציוד שאושר ויסופק הלכה למעשה.
  - שרטוטי הרכבה של יחידות מפוח נחשון ויחידות טיפול באוויר.
  - שרטוטי הרכבה של צנרת ומשאבות, יחידת קרור מים, משאבות וכו'.
  - פרטים וקטלוגים מלאים של כל הציוד, יחידת קרור מים, מגדלים, משאבות וכו', שסתומים אל חוזרים, מסננים, מגופים, ויתר הציוד שיידרש.
  - לוחות חשמל, מבטים על הלוחות בקנה מידה 1:10, סכמות חווט וחיבורי פנים. הסכמות יכללו את כל סוגי הציוד. את שרטוטי החשמל יש להעביר ב-4 עותקים, פרטי תמיכה, תליה ומהלך צנרת במקומות הנדרשים - ע"י המתכנן.
- 4.12.3 הקבלן יכין לאישור המתכנן סכמות פקוד עבור כל היחידות, בהתאם לציוד הפקוד שיסוכם עליו. הסכמות יהיו לפי הדרישות בסעיף פקוד ובהתאם לתוכניות.
- 4.12.4 **אישור המהנדס לשרטוטי עבודה ו/או פרטי ציוד, אינם משחררים את הקבלן מאחריותו לטיב הציוד ו/או התאמתו לתפקידו כמפורט בסעיפי המפרט והתוכניות.**
- 4.12 צביעה :**
- 4.12.1 כל חלקי הציוד מפח שחור או פלדה רכה, ייצבעו ב-2 שכבות צבע יסוד נגד חלודה ו-2 שכבות צבע סינטטי עליון. הגוון העליון יהיה אפור פלדה, במידה ולא נאמר אחרת. לפני צביעת השכבה הראשונה, יעשה ניקוי יסודי. פחים נקיים יעברו ניקוי הסרת שומנים ע"י טינר או ממיס מתאים אחר. חלקים עם חלודה ינוקו ע"י מנקה כימי מתאים, שאותו יש לשטוף בסוף התהליך, או ע"י מברשת מסתובבת עד שתעלם ממנה החלודה לחלוטין. לפני בצוע תיקוני הצבע, אחרי ריתוך למשל, יש לנקות את המקום מלכלוך סייגים ושרידי צבע שרוף, ע"י מברשת פלדה מסתובבת.
- 4.12.2 צינורות שחורים ינוקו כנ"ל ב-2 שכבות צבע יסוד בלבד. לאחר בצוע החתוכים והריתוכים, יש לחזור ולנקות היטב את המקום ואחר כך לצבוע. צינורות לא מבודדים ייצבעו גם ב-2 שכבות לפחות צבע עליון בגוון תקני. מחיר צביעת כל הצנרת כלול במחיר הצינור בכתב הכמויות או בפאושל.
- 4.12.3 כל המפוחים וחלקיהם מפח שחור, כולל המפוחים ביחידות, יעברו ניקוי בחול לדרגה של כמעט לבן, מיד לאחר הניקוי ולא יותר משעה אחריו יעברו צביעה בצבע אפוקסי יסוד. לאחר זמן ייבוש מתאים, לפי הוראות היצרן, ייצבע הציוד בשכבת צבע יסוד נוספת כנ"ל ועליו צבע עליון. הצביעה לפי סעיף 4.13.1.

- 4.12.4 כל האומים והדסקיות יהיו מגולוונים או מצופי קדמיום, על הקבלן לספק את כל הציוד הקנוי עם ברגים, אומים ודסקיות מגולוונים.
- 4.12.5 הצבע העליון של הפנלים של המזגנים ושל לוחות החשמל יהיה אפוי בתנור. צבע היסוד יהיה צבע נגד חלודה. פנלים מגולוונים יצבעו בתחילה בצבע מקשר ווש פריימר ועליו צבע יסוד ועליו צבע גמר. יחידות העומדות באוויר החיצון ייצבעו בצבע אפוקסי כדלקמן: 2 שכבות צבע יסוד, 2 שכבות צבע ביניים ו-2 שכבות צבע גמר, סה"כ עובי הצבע 240 מיקרון.

#### 4.13 שטיפה, בדיקות, ניסויים והכנה לפעולה:

- 4.13.1 שטיפת הצנרת, הבדיקות, הניסויים והכנסת המערכת לפעולה ייעשו ע"י הקבלן. על הקבלן להודיע לפחות שבעה ימים מראש על כוונתו לבצע פעולות אלו, בכדי שהמפקח יוכל להיות נוכח במידה והוא ימצא זאת לנכון.
- 4.13.2 הקבלן ישטוף את צנרת המים לפני הכנסת המתקן לפעולה. השטיפה תעשה כך שהמים והלכלוך לא יעברו דרך הציוד. הקבלן יתקין מסננים זמניים בצינורות ויסירם בתום השטיפה. עם סיום השטיפות, יהיו המים היוצאים מהצינורות נקיים ללא חול סייגים וכד'. הקבלן יכין על חשבונו את כל המחברים והצינורות הדרושים לאספקת המים ולניקוז המים בזמן השטיפה. על הקבלן לקבל אישור המפקח שמערכת הצינורות אמנם נקייה ואפשר להפסיק פעולת השטיפה. סעיף זה יעשה בנוכחות מהנדס הבצוע של הקבלן ויוגש דו"ח למתכנן בתום השטיפה. כל השטיפה תעשה על ידי חברה לטיפול במים עם כימיקלים לניקיון וכימיקלים לשקיעה. מחיר השטיפה כלול בפאושל ובסעיף הכנסת המערכת לפעולה.
- 4.13.3 הקבלן יבצע בדיקות לחץ לצנרת. הבדיקה תעשה ב-14 אטמ'. על הקבלן לבודד לפני הבדיקה אביזרים שאינם עומדים בלחץ זה. זמן הבדיקה יהיה כ-24 שעות ואסור שבמשך זמן זה תהיה ירידה מורגשת בלחץ. יש להקפיד שבזמן בדיקת הלחץ לא יהיה אוויר בצנרת. יש לסיים בדיקה זו לפני בידוד הצנרת. בדיקה זו תעשה בנוכחות מהנדס הקבלן, אשר יאשר בכתב מהנדס הקבלן, אשר יאשר בכתב בצוע הבדיקה. לא תאושר בדיקה פחות מ- 14 אטמ'.
- 4.13.4 על הקבלן להפעיל את הציוד באופן ניסיוני במשך שבוע רצוף. במשך תקופה זו על הקבלן לעבור ולנקות את כל המסננים. אחרי גמר פעולות הניקוי, יוציא הקבלן את הרשתות למסנני מים זמניים במערכת, לפי הוראת המפקח.
- 4.13.5 הקבלן יבדוק ויווסת ספיקות מים במערכת כרשום בסכימת המים. הויסות יעשה ע"י בדיקת טמפרטורות בכיסנים שיוטנו לצורך כך. הקבלן יווסת כמויות אוויר כנדרש בתוכניות בעזרת אנמומטר.

#### 4.14 שילוט, סימון, סכמות והוראות אחזקה והפעלה:

- 4.14.1 סימון
- א. הקבלן יספק ויחבר על חשבונו לכל ברז, מצערת ואביזר פונקציונלי. דסקית פלסטיק סנדוויץ בקוטר 50 מ"מ ובה מוטבע מספר האביזר ותפקידו, כפי שמופיע בסכימה. הדסקית תהיה צבועה לפי צבעי הקוד של המזמין.
- ב. כל אלמנט פונקציונלי של המערכת, יחידות מפוח נחשון, מקרר מים, ציודים, יסומנו ע"י שלט סנדוויץ בגדלים של 10 X 20 ס"מ ועליהם מוטבע מספר החלק ותפקידו.
- ג. על הצינורות יסמן הקבלן חיצים המראים את כיוון הזרימה. גודל החיצים 20X100 מ"מ לפחות, המרחק ביניהם 2 מ' מכסימום. הצנרת תצבע בהתאם לצבעי הקוד. בידוד ארמפלקס ילופף בסרט צבעוני לסימון לכל אורך הצנרת.

#### 4.14.2 סכמות

- א. עם גמר העבודה, יתקין הקבלן את הסכמות הבאות: סכמות הבקרה, מים קרים, גז קירור.
- ב. הסכמות תהיינה בגודל 60X100 מ"מ עם כיסוי פלסטיק ומסגרת עץ.
- ג. הסכמות יראו את כל הפרטים המשתייכים על מספריהם.

#### 4.14.3 קבלה סופית של המתקן

- א. לקבלה הסופית של המתקן יכין הקבלן דו"ח מדידת ספיקות אוויר, זרם במנועים, מפל ביחידות, טמפי' מים וויסות כמויות המים.
- ב. הקבלן יגיש 7 ימים לפני קבלת המתקן לאישור המתכנן, את הוראות ההפעלה והאחזקה וכן סכמות סופיות של המתקן.
- ג. מהנדס הקבלן יבדוק באופן אישי את כל כיווני הגנות המנועים והמדחסים ויעביר אישור בכתב לכך לידי המתכנן.

#### 4.15 אורור ומיזוג אוויר

##### 4.15.1 תעלות אורור ומיזוג אוויר

- א. הקבלן יספק וירכיב את כל התעלות המצוינות בשרטוטים ובהתאמה לתוכניות הבניין העדכניות ולמציאות בבניין. העבודה כוללת את התעלות, התמיכות, התליות, החיזוקים והאטימות כנדרש.
- ב. התעלות תבוצענה מפח מגולוון באיכות כפוף גבוהה. הקבלן יגיש רצועות פח מגולוון לאישור לפני התחלת הייצור. הפח יכופף ב- 180 ואחר כך יכופף חזרה ולא תורשה כל הפרדה בין הגליון לפח.
- ג. העובי והמבנה כפי שמצוין בשרטוטים בכפיפות להוראות מדריך SMACNA, התעלות תהיינה קשיחות ואטומות ותהיינה תעלות בחיבורי אוגנים.
- ד. הצרויות והתחברויות בתעלות יעשו, במידה ולא צוין אחרת בשיפוע ביחס של 1:5 ובמקרה שהמקום לא מאפשר זאת ביחס של 1:3.
- ה. קשתות יעשו במידה ולא צוין אחרת ברדיוס מרכזי השווה למידת התעלה שבמישור הרדיוס. לא יהיו זוויות חדות בתעלות. במידה ואין מקום לרדיוס רגיל ובהתאם למצוין בתוכניות, תעשה קשת מינימלית ברדיוס אחיד של 10 ס"מ עם כנפי כוון פנימיות כמצוין בתוכניות.
- ו. מכנסים יוצרו משתי קשתות מודבקות גב על גב ע"י מסמור מתאים.
- ז. על הקבלן להכין בתחילת עבודתו 3 קטעי תעלה בגדלים שונים שאחד מהם הוא קטע מכנסים ואחד מהם קטע עם מעבר. לאחר קבלת אישור מהנדס על קטעים אלה, יבצע הקבלן בידוד פנימי וחיצוני בהם.
- ח. רק לאחר אישור המהנדס גם על הבידוד, יוכל הקבלן להתחיל בביצוע העבודה. במידה ויוחלף קבלן משנה לפחחות באתר, יש צורך לחזור ולהגיש דוגמאות לאישור.
- ט. תעלות פינוי עשן תהיינה מפח מגולוון בעובי 1.25 מ"מ בחיבורי אוגנים.
- י. תעלות אורור מטבח פח 2 מ"מ בחיבורי ריתוך לפי תקן 1001 פרק 6 כולל כל החיבורים למנדפים ופתחי גישה. כאשר מחיר הפתחים לפי התקן כלול במחיר התעלות.
- יא. תעלות נירוסטה יבוצעו בריתוך ארגון.

##### 4.15.2 בידוד תעלות

- א. בידוד מסומן בתוכניות ע"י קו נקודות לאורך דפנות התעלות. כל הבידוד יהיה פנימי או חיצוני, לפי המסומן בתכנית.
- ב. הבידוד הפנימי יהיה ממזרונני סיבי זכוכית עם קרום אקוסטי כדוגמת אירופלקס דקט ליינר תוצרת "אואנס קורנינג" ארה"ב בעובי "1. המזרונני יהיו מסיבי זכוכית ארוכים ולא מתפוררים והקרום אחיד ללא פיצוצים ופגמים אחרים. בידוד חיצוני צמר זכוכית עם עטיפת אלומיניום.

- ג. אחרי חתוך פתח בתעלה מבודדת בידוד חיצוני, יש להדביק את הפינות החתוכות של מזרונני הבידוד ע"י פסי נייר אלומיניום מודבק בצורה יציבה או ע"י פח מגולוון - לפי בחירת המהנדס.
- ד. כנזכר בסעיף 1 על הקבלן להכין 3 קטעי תעלות מבודדות ולקבל את אישור המהנדס על ביצוע העבודה.

#### משאבות

4.15.3

- א. הקבלן יספק משאבות מים ויתקין כנדרש בתוכניות.
- ב. על הקבלן לוודא שהמשאבה נותנת את הספיקה הדרושה, כאשר היא מורכבת במערכת לכל משאבה תעשה בדיקת לחץ ובדיקת תפוקה במפעל היצרן או בשטח שתכלול לפחות 4 נקודות אפיון.
- ג. נצילות המשאבות בנקודות העבודה לא תהיה פחותה מהמצוין בטבלאות הציוד.
- ד. האטמים במשאבות יהיו במכניים ויתאימו ללחץ עבודה של 12 אטמ' בטמפ' עד 100 מעלות צלסיוס.
- ה. גוף המשאבה והמאיץ יהיו עשויים מברזל יציקה. הגל יהיה עשוי מפלדה בלתי מחלידה.
- ו. מנועי המשאבות יהיו מטיפוס סגור לחלוטין תלת-פאזי שקט במיוחד תוצרת יצרן אירופאי מוכר IP 54.
- ז. משאבות ומנועיהן יהיו צבועים שתי שכבות צבע יסוד ושתי שכבות צבע עליון. גוון הצבע העליון יתאים לסוג הנוזל הזורם בהתאם לקוד הצבעים. יש להזמין את המשאבות צבועות מראש אצל היצרן בגוון המתאים.
- ח. כל המשאבות יורכבו על בסיס בטון. על הקבלן להגיש לאשור תכנית בסיסי הבטון שתבוצע על ידו.
- ט. אוגני המשאבות יהיו קדוחים לפי ASA 150 PSI.
- י. מחברי הצנרת בכניסות וביציאות של המשאבות לא יעבירו כוחות לגוף המשאבה. כל משאבה תורכב כך שניתן יהיה לפרקה ע"י סגירת השסתומים המתאימים, ללא פגיעה בצנרת המקשרת ובבידוד.
- יא. לכל משאבה תותקן תמיכת רגל.
- יב. כל משאבה תכלול חיבור גמיש. מחיר החיבור הגמיש יהווה חלק ממחיר המשאבה.
- יג. המשאבות יונחו על בסיס אינרטי – על קפיצים.

#### מכונה ליצור מים קרים

4.15.4

- א. הקבלן יספק ויתקין מכונה לקירור מים. כדוגמת יחידה של "Carrier" עם עיבוי אויר. המכונה מטיפוס יעילות גבוהה.
- ב. המכונה תהיה מסוגלת לספק מים בטמפ' של 4-42 מעלות פרנהייט.
- ג. המכונה תיבנה ב 2 מעגלי קרור
- ד. מכונה אחת תהיה מטיפוס heat recovery.
- ה. היחידה תכלול את כל ההגנות הדרושות. לחץ נמוך, לחץ גבוה, טמפ' נמוכה, טמפ' גבוהה, טמפ' ליפופי מנוע וכו', ותכלול גז קירור, שמן וכד' ותהיה מוכנה להפעלה עם השלמת החיבורים. הפעלתה הראשונה של המכונה תעשה ע"י טכנאים מורשים של היצרן.
- ו. המאייד יהיה מצויד בחבורי צנרת, כמסומן בתוכניות. מבנה המקרר יתאים ללחץ עבודה של 24 אטמ' כשמפל הלחץ דרך המקרר לא יעלה על 5 מ' מים. המאייד יהיה מטיפוס Shell & Tube.
- ז. בית היחידה יהיה עשוי מפחים מגולוונים בעובי 1.5 מ"מ לפחות.
- ח. הפרופילים מפח 2.0 מ"מ עובי לפחות.
- ט. המעבה יהיה מצנורות וצלעות אלומיניום עם ציפוי נגד קורוזיה.
- י. הרעש מפעולת היחידה לא יעלה על 75 db בסקלה A במרחק 1 מטר.
- יא. היחידה תוצב על מבודדי רעידות עם שקיעה סטטית של 1" שיכללו במחיר היחידה.
- יב. היחידה תכלול מערכת בקרה כחלק אינטגרלי מהיחידה (ראה סעיף פיקוד).

- יג. ליחידה יהיה מתאם תקשורת שיחובר למערכת בקרת מבנה.
- יד. היחידה תכלול מפסק מקומי. לוח החשמל ייבנה בסטנדרט IP-20.
- טו. כרטיס תקשורת.

#### 4.15.5 חיבורים גמישים ומבודדי רעידות

- א. החיבורים הגמישים שבחיבורי יחידת מיזוג אוויר יהיו עשויים מגמיש מאושר תקן ישראלי 1001. החיבור הגמיש לא ישא או יעביר שום משקל וצריך להיות מורכב בלתי מתוח, כאשר על החיבור הגמיש יותקן פח להגנה.
- ב. מבדדי הרעידות מתחת ליחידות מיזוג האוויר יהיו מטיפוס קפיצי כדוגמת M-V טיפוס C לנצילות של 98% בתדירות CPM100. על הקבלן להתאים כל קפיץ בהתאם למשקל במקום בו הוא מותקן. סימול הקפיץ המתאים יופיע גם על מבדד הרעידות וגם על רגל היחידה. מחיר הקפיצים כלול במחיר היחידה.

#### 4.15.6 מפזרי ומחזירי אוויר

- א. מפזרי אוויר תקרתיים יהיו מלבניים או קיריים כדוגמת תוצרת מטלפרס, לפי הדגם הרשום בתוכניות. המפזרים יהיו עשויים אלומיניום משוך, כל מפזר יצויד במצערת לויסות כמויות אוויר וייבנה בגודל פלטה, כפי שיספק הקבלן הראשי.
- ב. מחזירי האוויר- תריסי אוויר חוזר יהיו עשויים מאלומיניום משוך מתוצרת הארץ עם להבים קבועים ב-45°. מחזירי האוויר יצוידו במצערת ויסות רק כשהדבר מסומן על גבי התוכניות.
- ג. מפזרי יניקת עשן יהיו מאלומיניום משוך כדוגמת מטרפרס או יעד.
- ד. מפזרי יניקת שירותים יהיו מאלומיניום משוך כדוגמת מטלפרס או יעד.
- ה. על הקבלן לספק ולהרכיב את מסגרות העץ שלתוכן יורכבו מפזרי ומחזירי האוויר ללא תוספת מחיר.
- ו. מפזרים ומחזירי אוויר בתקרה כפולה יורכבו בתאום בין הקבלן וקבלן התקרה. פרט ההרכבה יקבע בהתאם לסוג התקרה. מיקום מדויק של מפזרי האוויר יעשה בתיאום עם הגורם האחראי בבניין ויהיה עם מחליף פלטה כפי שיספק הקבלן הראשי.
- ז. יותקנו מפזרי סטריפ ומפזרי Jet לפי הדגמים הרשומים במקומות המסומנים.
- ח. המפזרים מתייחסים גם למפזר קירי וגם למפזר תקרתי. שטח המפזר ייקבע לפי המידות הפיזיות ברוטו של המפזר.
- ט. כל המפזרים ייצבעו בגוונים שייקבעו לפי דרישת האדריכל.

#### 4.16 יחידות מיזוג אוויר:

- 4.16.1 יחידת טיפול האוויר תהייה אנכית, חד אזוריות כדוגמת "CARRIER" אך מיוצרת בארץ עם מידות ונתונים כמצוין בתוכניות. היחידה תיבדק בבית המלאכה של היצרן. הבדיקה תכלול בין היתר התאמה לתוכניות ולמפרט, בדיקה של ספיקות אוויר ורעש.
- 4.16.2 היחידה תכלול בין היתר בית ושלד, נחשון קרור, גופי חימום חשמליים, מפוחים, מנוע ותמסורת, מסננים, תריס, אוויר צח ל - 100% מהספיקה, קופסת בקרה והפעלה מרחוק וכל שאר ציוד העזר והפקוד הדרוש לפעולה תקינה.
- 4.16.3 בית היחידה יהיה עשוי מפחים מגולוונים בעובי 1.5 מ"מ לפחות, הפרופילים מאלומיניום מבודד. בית היחידה יהיה מחוזק וקשיח במידה מספקת ובצורה שתבטיח מפני רעידות בעת הפעולה.
- 4.16.4 לכל החלקים הפנימיים תהיה גישה ע"י פרוק פנלים שמידותיהם לא יעלו על 60X100 ס"מ. כל מבנה היחידה יהיה מבודד בידוד אקוסטי פנימי מסיבי זכוכית בעובי 2", מאותה דרגת טיב של בידוד התעלות עם כיסוי פח מחורר Double Skin. צביעת היחידה יהיה לפי סעיף 4.13.5.

- 4.16.5 המפוחים יהיו מטיפוס כנף נטויה קדימה עשויה מפח מגולוון. המפוחים יעברו איזון סטטי ודינמי ובדיקת תפוקה. המיסבים מתייצבים מאליהם כדוריים או חביתיים מתוצרת SKF או שווה ערך בעלי אורך חיים מחושב של 50,000 שעות. המיסבים יורכבו כך שתתאפשר התפשטות צרית. הממסרת ע"י רצועות טריזיות וגלגלי רצועה. גלגל הרצועה יהיה בעל קוטר מתכוונן. הגלגלים יהיו מאוזנים. יש להמציא אישור בכתב של המאזן.
- 4.16.6 הנחשונים יהיו מטיפוס נחושת טיפוס M והצלעות אלומיניום ימי. לא יאושרו צינורות עם דופן דקה מזו. הצלעות יחזקו לצינורות ע"י הרחבה מכנית, כך שהמגע בין הצינור לצלע יהיה הדוק ביותר. הצלעות אחידות לכל גובה הנחשון ולא מחלקים. הקשתות יהיו לפחות באותו עובי דופן כמו הצינור ועיוות הקוטר לא יעלה על 10%. הקבלן יקפיד על הלחמת הצינורות אל תוך המחלק ולקשתות. ההלחמה תהיה הלחמת כסף והחדירה של החומר מסביב תהיה אחידה בעומק של לפחות חצי קוטר צינור הנחושת. מסגרות הנחשונים תהיינה עשויות מפח מגולוון בעובי של לפחות 1.5 מ"מ. יש לשמור על קשיחות המבנה. הנחשון ייבדק בלחץ חנקן של 30 אטמ". שרטוט היצור של היחידה יכלול גם שרטוט הנחשונים וחלוקתם למעגלים.
- 4.16.7 מסננים יהיו בשטח כולל כמצוין בתוכניות. הם יהיו מטיפוס מסגרות מגולוונות עם אלמנט סינון לשטיפה. מסגרות המסננים תתאמנה למבנה כך שלא יהיה BY PASS סביב המסנן. המסגרות במידות שאינן עולות על 60X60 ס"מ וניתנות לפתיחה.
- 4.16.8 מפלס הרעש כתוצאה מפעולת היחידה לא יעלה על 55 דציבל בסקלה A, מדוד במרחק 1 מ' מדופן היחידה בצד המנוע.
- 4.16.9 המנועים החשמליים תלת פאזיים שקטים במיוחד 1450 סב"ד ללא שריקה מגנטית, תוצרת אירופאית מוכרת.
- 4.17 יחידות מאוורר נחשון:**
- 4.17.1 הקבלן יספק וירכיב יחידות מאוורר עם נחשון קירור כמיוצר ע"י "אלקטרה", דגם מאושר בגודל ובמקום המופיע בתוכניות. חלק מהיחידות super quiet וחלק רגילות.
- 4.17.2 היחידות יובאו לאתר כמוצר מוגמר של בית החרושת כולל גופי החימום החשמליים, כל שסתומי הניתוק כאשר צורת ההתקנה של השסתומים ושסתומי הפיקוד מעל לאגן הניקוז של היחידה. מחיר היחידה כולל את האביזרים, הרקורד ים למיניהם ושסתומי הניתוק והויסות, גוף חימום חשמלי, לוחית הפעלה מרחוק ובידוד כל אביזרי הצנרת, כמתואר בסעיף הפיקוד.
- 4.17.3 חיבור הצנרת והחשמל ליחידה יהיו כאלה שיאפשרו פרוק נוח. החלפת היחידה תעשה ע"י פרוק התקרה ופתיחת האקורדים בחיבורי הצנרת, הוצאת התקעים החשמליים ושליפת היחידה החוצה.
- 4.17.4 מסנן האוויר יהיה מטיפוס לשטיפה כדוגמת "דורלסט - מטל פרס" או שווה ערך מאושר בעובי 15 מ"מ לפחות. המסנן יותקן מתחת ליחידה ויהיה לשליפה לפניים במקומות שיידרש פירוק תקרה יותקן המסנן במחזיר אוויר. כחלק ממחיר המחזיר אוויר.
- 4.17.5 היחידות שיצוינו בתוכניות ויצוידו בתרמוסטט חדר בעל מפסק עם 3 מהירויות ליחידות מסוג AW שיפקד על ברזי הפיקוד פרופרוציונליים ועל גופי החימום החשמליים. מפלס הרעש לא יעלה על 35 דציבל בסקלה A. התרמוסטט יכלול מגע עזר ללחצן הפעל-הפסק. בתקשורת כל היחידות ישורשרו לבקרת המבנה.
- 4.17.6 התרמוסטט יהיה מטיפוס חדר ויותקן במקום המסומן בתוכנית. התרמוסטטים יהיו דוגמת "מיטב", מושקעים בקיר בקופסת גיביס, לא יתקבלו תרמוסטטים אחרים.

מחירי היחידות מאוורר נחשון כוללים את היחידה עם כל האביזרים, שסתומים, מנוע, בית נחשונים, כבל חשמל, גופי חימום, חיבור פיקוד, פיקוד, לוחית הפעלה, הדרושים למסירת יחידה עובדת אפילו אם חלק מהאביזרים לא נזכרו במפרט. כאמור, בכל סוגי היח' עבודות החשמל והבקרה כלולות במחיר היחידה. המפזרים והתריסים יתומחרו בנפרד, כל שאר האביזרים כלולים במחיר היחידה, למעט היחידות לספיקה מעל ל- 450 cfm כולל שיתומחרו בנפרד. ברזי הניתוק של היחידות יהיו כדוריים (לא התקבלו ברזי הארקה).

- 4.17.7 יח' לחדרי תקשורת יהיו ללא גופי חימום.
- 4.17.8 כל הנחשונים ייוצרו מצינור בקוטר "1/2 ו- 10 צלעות לאינץ'.
- 4.17.9 יחידה אחת מכל סוג תיבדק אצל היצרן לספיקת אויר, מפלס רעש וכן להתאמה כללית למפרט. הקבלן לא ייצר את שאר היחידות לפני קבלת אשור המהנדס על היחידות הנ"ל.
- 4.17.10 הקבלן יגיש לאישור תוכניות מפורטות של מבנה היחידות ובין היתר גם סכמת חיווט.
- 4.17.11 גודל היחידות לא יעלה על מסומן בתוכניות.
- 4.17.12 לפירוט הפיקוד ראה סעיף בקרה ופיקוד.

#### **4.18 צינורות מים קרים, אביזרים, תליות ובידוד:**

- 4.18.1 צנרת מים קרים  
 כל צנרת המים המקוררים, פרט לניקוז, תהיה עשויה מצינורות פלדה סקדיוול 40. כל החיבורים יעשו בריתוך. הקשתות וההסתעפויות יבוצעו באמצעות קשתות מוכנות ברדיוס של לפחות 1 1/2 הקוטר. צינורות עד "3/4 אפשר יהיה לכופף בתנאי שדרך הביצוע והדגם יאושרו ע"י המהנדס ושלאחר הכיפוף ההבדלים בקטרים לא יעלו על 5%. הרקורדים בצינורות מתוברגים יהיו בעלי שטח מגע כדורי וטבעות מגע מפליז מסביב. יש להגיש דוגמה לאישור המפקח.  
 אוגנים ורקורדים יותקנו במספר מספיק על מנת לאפשר פרוק והרכבה של שסתומים. ביצוע העבודה ריתוכים, חדירות והסתעפויות שנוצרים וכו', יבוצעו בהתאם לנדרש בתוכניות פרטים המצורפות למפרט זה.
- 4.18.2 צנרת תצבע בהתאם לסעיף צביעה.
- 4.18.3 האוגנים והצנרת יהיו לפי הטבלה הבאה:

#### **טבלת אוגנים וצינורות מים מקוררים (צינורות שחורים)**

אוגנים	דופן מינימלי מתאים לסקדיוול	עובי מ"מ	קוטר אינץ'
(40)		2.23	1/4"
(40)		2.77	1/2"
-	(40)	3.87	3/4"
(40)		3.37	1"
-	(40)	3.55	1 1/4"
-	(40)	3.68	1 1/2"
-	(40)	3.91	2"
16.5 - 1957	(40)	5.16	2 1/2"
ללחץ 125 PSI	(40)	5.48	3"
האטם ניאופרן	(40)	6.00	4"
בעובי 3 מ"מ			
-	(40)	7.11	6"

- |  |   |      |      |     |
|--|---|------|------|-----|
|  | - | (40) | 8.18 | 8"  |
|  |   | (40) |      | 10" |
|  |   | (30) |      | 12" |
|  |   | (30) |      | 20" |
|  |   | (30) |      | 24" |
- 4.18.4** מגופים ושסתומים  
למים מקוררים יהיו עבור לחץ עבודה ל-16 אטמ' ומותאמים לטמפ' עד 100 מעלות צלסיוס.  
קוטר 2" - 1/4" - כדוגמת הבונים דגם 42.  
יש להרכיב את השסתום כך שהקו אחריו ניתן לפרוק ללא צורך בפרוק שסתום וזאת ע"י תוספת רקורדים כנדרש.  
מעל 3" (כולל) - שסתום פרפר בעל תו תקן עם תמסורת חלזונית וחיבורים בין אוגנים תוצרת רפאל דגם 7 - B.
- 4.18.5** שסתומים חד כיווניים  
למים מקוררים/חמים יהיו השסתומים ללחץ עבודה של 16 אטמ' ומותאמים לטמפ' של עד 100 מעלות צלסיוס.  
קוטר 2" - 1/4" - "קיס" דגם 2411S עם תושבת דיסקה וקפיץ מפלב"מ, גוף ברונזה עם חיבורי הברגה.  
קוטר 3" - "קיס" דגם 2421S עם תושבת דיסקה וקפיץ מפלב"מ עם חיבורי אוגנים.  
מעל 4" (כולל) - "רפאל" דגם 51 - V עם חיבורי אוגנים ושסתום עמוס בקפיץ מתאים לטמפ' העבודה.
- 4.18.6** מסננים לקווי צנרת  
למים מקוררים/חמים ללחץ עבודה של 16 אטמ' ומותאמים לטמפ' עבודה של 120 מעלות צלסיוס.  
2" - 1/4" - "קיס" דגם 4114 גוף מיציקת פלדה עם הברגות, סל סינון מפלב"מ. במקום הפקק שסתום 3/8" למסנן בגודל עד 3/4" ושסתום 1/2" למסננים בגודל עד 2".  
מעל 3" (כולל) - "קיס" דגם 4123 עם אוגנים. בתוך הפקק שסתום 1/2" למסנן עד 4" ושסתום 1" למסנן מעל 6".
- 4.18.7** שסתומי בטחון  
שסתומי הבטחון יהיו מותאמים ללחץ עבודה של 10 אטמ'. הקפיציים יהיו מפלדת קפיץ בלתי מחלידה. אופן החיבור בהתאם לקטרי הצנרת. בחיבור נחושת לברז יש להתקין מפריד דיאלקטרי.
- 4.19** מיכל התפשטות:
- 4.19.1** במערכת המים המקוררים יותקן מיכל התפשטות סגור בצורה ובגודל כמצוין בתוכניות.
- 4.19.2** בכניסה למיכל ההתפשטות יותקן שסתום בטחון.
- 4.19.3** היציאה משסתום הבטחון תחובר למשפך ניקוז פתוח שאפשר יהיה לראות בו את יציאת המים.
- 4.20** בידוד הצנרת:
- 4.20.1** צינורות מים קרים וחמים בקטרים 3"-1" כולל, יבודדו ע"י ארמפלקס כמתואר במפרט הכללי. הבידוד יהיה כדוגמת תוצרת ארמסטרונג בעובי נומינלי של 1" עם תחבושת סיליפס. יש להתקין את הבידוד בהשחלה בלבד, במקומות שאין אפשרות להשחיל את הבידוד ויש לחתוך אותו לאורכו, הוא יודבק ע"י דבק מגע לא דליק לכל אורכו וילופף

- בסרט פלסטי דביק, בהתאם לצבעי הקוד. שאר הבידוד ילופף ע"י סרט פלסטי רגיל לסימון, כנדרש בסעיף סימון.
- 4.20.2 צנרת מים גלויה מחוץ לבניין ובמקום שיידרש, תבודד ע"י פוליאוריטן יצוק בעובי 3" עם כיסוי פח מגולוון צבוע בעובי 0.6 מ"מ. הפח יצבע בהתאם לסעיף צבע 13.5. הגוון העליון לפי בחירת האדריכל או צבע קוד הנדרש.
- 4.20.3 צנרת בתוך המבנה בקטרים מעל 3" כולל תבודד עם Dual Temp כמתואר בסעיף 4.22.2 וכיסוי פח מגולוון צבוע.
- 4.20.4 שסתומים ואביזרי צנרת יבודדו תחילה ע"י מילוי השקעים והחריצים בחומר בידוד בתפזורת ואח"כ ע"י קטעי בידוד גזורים, בהתאם לצורך מחוזקים ומודבקים כנ"ל. לאחר מכן יש לצפות את הבידוד הגמור בעטיפת פח. בין בידוד הצינור לבידוד האביזר, יותקנו דסקיות פח שיאפשר פרוק. בכל מקרה, יש להשאיר גישה לידיית ולבורגי הגוף של השסתומים והאביזרים.
- 4.20.5 מסננים לקווי הצנרת יבודדו כנ"ל אך מעל לתושבת הפקק האוטם את סל הסינון יעוצב פקק מבודד עשוי שני חלקים תואמים הניתנים להוצאה לשם פרוק שסתום העזר ופקק המסנן. פקקי הבידוד יודבקו באמצעות סרט מדביק פלסטי בצבע הקוד.
- 4.21 יחידת מיזוג אוויר - התפשטות ישירה**
- 4.21.1 יחידת מיזוג האוויר תהייה, כדוגמת חברת "יוניק" או "אלקטרה" או תדיראן שווה ערך.
- 4.21.2 מעבה חיצוני ויחידה איוד פנימי .
- 4.21.3 היחידה תכלול בין היתר בית ושלד, נחשונים, מפוחים, לוח חשמל, מסנני אוויר לזריקה, קופסת בקרה והפעלה וכל שאר ציוד העזר והפקוד הדרוש לפעולה תקינה.
- 4.21.4 בית היחידה יהיה עשוי מפחים מגולוונים בעובי 1.5 מ"מ לפחות, הפרופילים מפח 2.0 מ"מ עובי לפחות. בית היחידה יהיה מחוזק וקשיח במידה מספקת ובצורה שתבטיח מפני רעידות בעת הפעולה. לכל החלקים הפנימיים תהיה גישה ע"י פרוק פנלים שמידותיהם לא יעלו על X60100 ס"מ. כל מבנה היחידה יהיה מבודד בדוד אקוסטי פנימי מסיבי זכוכית בעובי 1", מאותה דרגת טיב של בידוד התעלות. צביעת היחידה יהיה לפי סעיף 17.4.
- 4.21.5 המפוחים יהיו מטיפוס כנף נטויה קדימה עשויה מפח מגולוון או צבע אפוקסי.
- 4.21.6 המפוחים יעברו איזון סטטי ודינמי ובדיקת תפוקה. המיסבים מתייצבים מאליהם כדוריים או חביתיים מתוצרת SKF או שווה ערך בעלי אורך חיים מחושב של 50,000 שעות. המיסבים יורכבו כך שתתאפשר התפשטות צירית. הממסרת ע"י רצועות טריזיות וגלגלי רצועה. גלגל הרצועה יהיה בעל קוטר מתכוונן. הגלגלים יהיו מאוזנים יש להמציא אשור בכתב של המאזן.
- 4.21.7 הנחשונים יהיו מצינור נחושת טיפוס M והצלעות אלומיניום. לא יאושרו צינורות עם דופן דקה מזו. הצלעות יחוזקו לצינורות ע"י הרחבה מכנית, כך שהמגע בין הצינור לצלע יהיה הדוק ביותר. הצלעות אחידות לכל גובה הנחשון ולא מחלקים. הקשתות יהיו לפחות באותו עובי דופן כמו הצינור ועיוות הקוטר לא יעלה על 10%. הקבלן יקפיד על הלחמת הצינורות אל תוך המחלק ולקשתות. ההלחמה תהיה הלחמת כסף והחדירה של החומר מסביב תהיה אחידה בעומק של לפחות חצי קוטר צינור הנחושת. מסגרות הנחשונים תהיינה עשויות מפח מגולוון בעובי של לפחות 1.5 מ"מ. יש לשמור על קשיחות המבנה. הנחשון ייבדק בלחץ חנקן של 30 אטמ". שרטוט היצור של היחידה יכלול גם שרטוט הנחשונים וחלוקתם למעגלים.

- 4.21.8 מסננים יהיו בשטח כולל כמצוין בתוכניות. הם יהיו מטיפוס מסגרות מגולוונות עם אלמנט סינון לזריקה. מסגרות המסננים תתאמנה למבנה כך שלא יהיה PASS BY סביב המסנן. המסגרות במידות שאינן עולות על 60x60 ס"מ וניתנות לפתיחה.
- 4.21.9 המנועים החשמליים תלת פאזיים שקטים במיוחד 1450 סבל"ד.
- 4.21.10 היחידה תצויד בשני תריסים לויסות. תריסי אוויר צח, ותריסי אוויר חוזר הויסות יהיו עשויים במסגרות וכנפיים מפח שחור או מגולוון 2 מ"מ עובי לפחות. רוחב הכנף לא יעלה על 20 ס"מ. הצירים יהיו עשויים מפלב"מ ויוחזקו באופן הדוק לכנף. מיסוב הכנף יהיה פלסטי אוקולון או טפלון. בתריסי הויסות האזוריים יהיה הכנף בסימון הקר והחם ב-90 מעלות זה כלפי זה. הציר המרכזי יבלוט כדי שיחובר אליו מנוע חשמלי, או ידית הפעלה.
- 4.21.11 כל מדחס יצויד בהגנות חשמליות מחוברות בטור בין היתר הגנת לחץ גז נמוך, לחץ גז גבוה, לחץ שמן נמוך, טמפי' ליפופי מנוע גבוהה. כל מדחס יצויד בשלושה מדי לחץ שימוקמו על הלוח בצורה נוחה לקריאה.
- 4.21.12 מדחסים יורכבו על גבי מבודדי רעידות קפיציות אורגינליות של יצרן המדחס, בולמי הזעזועים הקפיציים יהיו בעלי שקיעה סטטית של 1" דוגמת חברת MASON מסדרת C או שווה ערך מתוצרת VM.
- 4.21.13 חיבורי צנרת הגז יהיו מצינור נחושת קשוח מטוס L סוג קירור. חיבורי הצנרת והאביזרים יהיו על ידי הלחמת כסף. חומר ההלחמה יוזרם זרם קל של חנקן או ארגון דרך הצינור למניעת התחמצנות. החיבורים מהמדחס אל הצנרת הקשורה אליהם יהיו חיבורים גמישים. החיבורים יחוברו קרוב במידת האפשר אל המדחסים. לכל צינור יחוברו שני חיבורים גמישים כשהם ניצבים זה לזה. החיבורים הגמישים יהיו ממתכת דוגמת MASON מטיפוס BSS או שווה ערך.
- 4.21.14 בכל קו נוזל לנחשונים יותקן מסנן מיבש ותורכב עין מראה רטיבות, שסתום סולנואיד ושסתום התפשטות תרמי כדוגמת ספורלן או שווה ערך.
- 4.21.15 היחידה תהיה מצוידת בקולטי נוזל עם חיבורי נוזל יוצא נכנס, שסתום הורקה ומילוי. נפח הקולטים בגודל המתאים למערכת הגז. על הקבלן להגיש לאשור את סכימת הגז ומבנה קולטי הנוזל.
- 4.21.16 צנרת הגז תיבדק בלחץ של 20 אטמ' לבדיקת נזילות.
- 4.21.17 מעבי האוויר יכללו בין השאר סוללות עיבוי, בית, מפוחים ציריים עם מנועים נפרדים.
- 4.21.18 הרעש מפעולת היחידה לא יעלה על DB60 בסקלה A במרחק 3 מ'.
- 4.21.19 יחידות חדר תקשורת לקירור בלבד. שאר היחידות עם משאבת חום.
- 4.22 צנרת גז ואביזרים, תליות ובידוד:**
- 4.22.1 הקבלן יספק וירכיב צנרת מנחושת, כולל כל האביזרים בין המדחסים, המעבים ויחידת מיזוג האוויר. על הקבלן להגיש סכימת צנרת ואביזרים מדויקת ומושלמת שתתאים לציוד המסופק על ידו עם ציון קוטרי הצנרת וכד'. הברזים האלקטרו מגנטיים ושאר אביזרי צנרת הנחושת יהיו כדוגמת חברת "ספורלן" או שווה ערך אחר מאושר. שסתום ההתפשטות יהיה אלקטרוני כדוגמת תוצרת "דנפוס".
- 4.22.2 צנרת נחושת, מעברים, חיבורים, קשתות מטיפוס ארוך בלבד (LONG) מ (RADIUS) יהיו חדשים ונקיים, מייצור מוכר ומוסמך ובקוטר מתאים כמסומן בתוכניות וכמפורט לא

- יהיו כיפופים במכונה בקווי צנרת. חיבורי הצנרת יהיו בהלחמת כסף ובזמן ההלחמות יוזרק גז חנקן או ארגון למניעת התחמצנות והצטברות פח.
- 4.22.3 חיבורי צנרת בהברגות יהיו רק עד לקוטר "2/1" בחדר מכונות או במקרים חריגים בלבד. חיבורי ההברגות יהיו לפי תקן SAE (ארה"ב) וישמשו רק לחיבורי מכשירים ואביזרים.
- 4.22.4 חיבורי צנרת גמישים בולמי זעזועים יותקנו בחיבורים למדחסים בקוטר של מעל "8/3". בקטרים קטנים יותר תותקן "לולאה" למניעת רעידות.
- 4.22.5 במקום של עליית צנרת גז יותקן זקף כפול כדי להבטיח זרימת גז מהיחידה והחזרת שמן במקרים של תפוקה חלקית, בצנרת יניקה עולה יותקנו לולאות שמן בכל 3 מ' בצורה אופקית.
- 4.22.6 בכל מקרה תחזוק הצנרת במרחקים כאלו שצינור כלשהו לא יתכופף וישקע בגלל משקלו העצמי. המרחקים בין החיזוקים לא יעלו על 1.5 מ'. החיזוקים שווים ועם הפרדת רעידות מהמבנה באמצעות תושבות גומי.
- 4.22.7 חיזוקי הצנרת יעשו באמצעות מהדקים בקוטר מתאים למניעת כיווץ הבידוד או מעיכת הצינור.
- 4.22.8 מעברי הצנרת דרך קירות, רצפות ותקרות יבצע הקבלן איטום בין צנרת הגז והשרוולים באמצעות מרק גמיש שאינו מתקשה.
- 4.22.9 צנרת הגז תיבדק לאחר התקנה בלחץ של 20 אטמ' והצינורות יושארו בלחץ עד לאחר השלמת עבודות הריצוף ובניה במקומות שבהם לא תהיה גישה לבדיקה לאחר השלמת עבודות הריצוף ובניה במקומות שבהם לא תהיה גישה מילוי גז.
- 4.22.10 בידוד צנרת בקווי היניקה יהיה באמצעות "ארמפלקס" עם הדבקות ואיטום במקומות החיבור. עובי מינימלי לבידוד "ארמפלקס" "4/3" אלא אם צוין אחרת, כל הצנרת תלופף בסרט פלסטי דביק.
- 4.22.11 קווי גז חם ללא בידוד (למעבים) יותקנו במרווחים של קוטר צינור לפחות מהצינורות הסמוכים ובכך תמנע העברת חום.

## 4.23 מנדפים:

- 4.23.1 יניקה מאזורי בישול - כללי:
- יניקה מתנורי בישול, תתבצע על ידי מפוח צנטריפוגלי דרך תעלות אוויר מפח שתתחברנה למנדף שיותקן מעל איזורי הבישול.
  - כמויות האוויר ומידות המנדפים יהיו בהתאם למופיע בתוכניות.
  - תעלות היניקה יחוברו ליחידת סינון, שתותקן על הגג.
  - כל העבודות תעשנה בהתאם למאושר ע"י מכון התקנים הישראלי לפי תקן 1001 (וחלק 6 בפרט).
  - המנדף יגיע לאתר מכוסה בניילון להגנה, הניילון יוסר לקראת פתיחת חדר האוכל.
  - חיבורי התעלות למנדפים יהיו מפח שחור בעובי מינימאלי 2 מ"מ בחיבורי ריתוך. התעלה תיצבע ב-2 שכבות צבע יסוד ו-2 שכבות צבע גמר לפי קביעת האדריכל.
  - במידה ותינתן הנחיה ע"י יועץ הבטיחות וכיבוי אש – תכוסינה התעלות בגבס ורוד חסין אש.
  - תותקן מערכת כיבוי אש – לפי פרק גילוי וכיבוי אש במפרט. לכל מנדף תותקן מערכת כיבוי באבקה מחיר הכבוי כלול במחיר המנדפים.

- 4.23.2 יניקה מעמדות בישול במטבח:
- המנדף יהיה עשוי מנירוסטה מלוטשת 304, כדוגמת תוצרת הארץ מיועד ליניקה ולכידה של אדי חום.
  - כל החיבורים בחלקו התחתון של המנדף, יהיו מרותכים ואטומים מפני נזילות שמן.
  - קצה המנדף יהיה בעל דופן כפולה.
  - המנדף יסופק עם גופי תאורה פלורסנטיים לאספקה של כ-500 לוקס, על פני משטח העבודה. הנורה תהיה מוגנת ע"י בית עשוי מפלבי"מ ומוקפת במפזר אור לעמידה בטמפי של 300°C-40°.

- 4.23.3 יחידת סינון למנדפים:
1. מסנן מש אלומיניום לעצירת תרסיסי שומנים וחלקיקים גדולים - מתוצרת חברת FLECO או ש"ע.
  2. מסננים משניים 40% תוצרת KOCH USA או ש"ע
  3. תאי שיקוע אלקטרוסטטי תעשייתי כולל יחידת יינון אינטגרלית כולל ספקי מתח מדגם תוצרת חברת TRION / GEP הכוללים מגעי נחושת/פלדה ;
  4. מסנני פחם פעיל לנטרול ריחות המנדף, במגירות פח מגולוון, דופן מחוררת דגם HBC4.
  5. מפוח ליניקת האוויר מהמנדף – המפוח יהיה על הגג בנפרד מיחידת הסינון, עם כפות אחורה, כניסה אחת, הנעת רצועות, או ישיר מדגם DBI, מתוצרת חברת "שבח" או ש"ע, לחץ סטאטי "4, מנוע חיצוני ליחידה. מותאם ל 250 מעלות לפי תקן 1001 פרק 6 וחיווט חסין אש.

#### 4.24 מערכת קרור – החלקים הנ"ל משלימים את עצמם וכל האמור בהם מחייב את הקבלן.

- 4.24.1 עבודות אשר אינן כלולות במפרט
- (א) הכנת נקי' ניקוז ומחסומי רצפה בהתאם לנראה בתוכניות.
  - (ב) יציקת בסיסי בטון עבור ציוד.
  - (ג) הנמכות רצפה – אך באחריות הקבלן לוודא ולתאם.
- 4.24.2 שרטוטי יצור
- (א) לפני התחלת העבודה, תוך שבועיים מחתימת החוזה, על הקבלן להגיש לאשור המתכנן שרטוטי יצור ב-3 עותקים כדלקמן:
    1. מעבי אוויר.
    2. תוכנית העמדת ציוד בחדר מכונות.
    3. קונסטרוקציית המדחסים.
    4. מפזרי קור.
    5. דפי קטלוגים של כל הציוד הסטנדרטי מתוצרת הארץ או חו"ל.
    6. שרטוט חדר מכונות ומהלך צנרת חשמל וגז.
    7. תוכנית לוחות חשמל ומערכת פיקוד.
    8. לוח חשמל ראשי – חדר מכונות.
    9. לוחות חדרי קרור.
  - (ב) אישור המהנדס לשרטוטי עבודה ו/או פרטי ציוד אינם משחררים את הקבלן מאחריותו לטיב הציוד ו/או התאמתו לתפקידו כמפורט בסעיפי המפרט והתוכניות.

4.24.3 צביעה

- (א) כל חלקי הציוד מפח שחור ופלדה רכה הכולל את כל ציוד הקרור, יצבעו בשתי שכבות צבע יסוד נגד חלודה ושתי שכבות צבע סינתטי עליון. הגוון העליון יהיה אפור פלדה, במידה ולא נאמר אחרת לפני צביעת השכבה הראשונה, יעשה ניקוי יסודי. פחים נקיים יעברו ניקוי על ידי טינר או ממיס שומנים מתאים אחר. חלקים עם חלודה ינוקו על ידי מנקה כימי מתאים, שאותו יש לשטוף בסוף התהליך, או על ידי מברשת פלדה מסתובבת עד שיעלמו סימני החלודה לחלוטין, לפני ביצוע תיקוני הצבע, אחרי ריתוך יש לנקות את המקום מלכלוך סיבים ושרידי צבע שרוף על ידי מברשת פלדה מסתובבת.
- (ב) מפוחים וחלקיהם מפח שחור, כולל המפוחים ביחידות, יעברו ניקוי בחול לדרגה של כמעט לבן, מיד לאחר הניקוי אך לא יותר משעה אחרי יעברו צביעה בצבע אפוקסי יסוד. לאחר זמן ייבוש מתאים, לפי הוראות היצרן, יבצע הציוד בעוד שכבת צבע יסוד כנ"ל ועליו צבע עליון.
- (ג) כל האומים והדסקיות יהיו מגולוונים או מצופי קדמיום, על הקבלן לספק את כל הציוד הקנוי עם ברגים, אומים ודסקיות מגולוונים.
- (ד) הצבע העליון של הפנלים של המעבים ושל לוחות החשמל יהיה אפוי בתנור. צבע היסוד יהיה צבע נגד חלודה. הפנלים יצבעו בתחילה בצבע מקשר ווש פריימר ועליו צבע יסוד.

4.24.4 מניעת רעשים

- (א) על הקבלן לתאם את עבודתו עם תוכניות האקוסטיקה.
- (ב) על הקבלן לוודא כי הציוד שיוקם על ידו, לרבות מפוחים, מנועי חשמל, מדחסים ומאווררים, יהיו באיכות של דרגת רעש נמוכה.
- (ג) בכל מקום שצוין, יותקנו אביזרי השקטת רעש ומניעת רעידות, כמפורט במפרט וכתב הכמויות.

4.24.5 מערכת ניקוז למאיידים

- (א) הקבלן יספק ויבצע צנרת לניקוז מי עיבוי והפשרת המאיידים במקררים ובחדרי הקרור, על הקבלן לבצע מעברים דרך קירות הטרומיים של חדרי הקרור עבור צנרת הגז וצנרת הניקוז ע"י קידוח. חומר הצנרת: ברזל מגולוון מחובר בהברגות. קוטר הצנרת כמסומן בתוכניות ולא פחות מ- 3/4". הצנרת תהייה בשפוע מהמאייד אל צנרת הביוב המותקנת בבנין או לסיפונים שסופקו למטרה זו ע"י קבלן האינסטלציה כמסומן בתוכניות.
- (ב) חיבור צנרת הניקוז אל המאיידים או המקררים תהיה באמצעות קטע צינור פלסטי מהודק בשני הקצוות ע"י מהדקים מתכוונים באמצעות ברזים. בכל מערכת ניקוז יותקן בצינור חיבור "סיפון" לאטימת ריחות. במקררים ובחדרי קרור בטמפי' שמתחת לנקודת קפאון, יהיו הספונים מחוץ למקרר או מחוץ לחדר.

4.24.6 בסיסים למכונות

- (א) בסיסים ומסגרות עבור מדחסים, מעבים, מפוחים, מפזרי קור וכדומה, יהיו מפרופיל פלדה מרותך מחושב לשאת את העומסים המרביים ללא רעידות. מבני ברזל כנ"ל יהיו מרותכים ויעברו טיפול כדלקמן:
- ריתוך חשמלי וקידוח חורים כנדרש.
  - ניקוי מפסולת, ריתוך וחלודה.
  - צביעה בשתי שכבות צבע מגן/יסוד (צינכרומט).

- צביעה בשתי שכבות צבע אמאייל סינטטי (אפור).
- תיקוני צבע לאחר גמר ההתקנה בבנין.
- (ב) מסגרות ברזל תורכבנה על גבי משטחי גומי בולמי רעידות תוצרת V.M, כלול במחיר.

#### 4.24.7 ניקוי, בדיקות ויסות והכנסה לפעולה

- (א) ניקוי הצנרת יעשה ע"י הקבלן. צנרת הגז תשטף בחנקן יבש לפני מילוי הגז. על הקבלן להודיע 10 ימים מראש על כוונתו לבצע פעולות אלה כדי שהמהנדס יהיה נוכח במידה וימצא לנכון. הצנרת תיבדק לאחר ההתקנה בלחץ 20 אט"מ והצנורות יאושרו בלחץ עד לאחר גמר עבודות הריצוף והבניה במקומות שקשים לבדיקה.
- (ב) בזמן מילוי גז יש לקרוא לנציג של המזמין כדי שיבדוק כמות הגז במערכת ויספק לנציג המזמין אישור מהיבואן לסוג הגז. יש לכוון יתרות זרם בכל המנועים לפי האמפרז' בפועל.
- (ג) על הקבלן לווסת את כל שסתומי התפשטות בעזרת טרמומטר אלקטרוני בעל 3 נקודות מדידה כדלקמן: נקודה אחת אויר אספקה נקודה שניה באויר חוזר נקודה שלישית במקום הרגש של שסתום ההתפשטות. דו"ח המדידות ישלח למהנדס לבדיקה.
- (ד) על הקבלן להפעיל לנסיון במשך שבוע רצוף, במשך 24 שעות את הציוד. במשך תקופה זו על הקבלן לעבור ולהחליף מסננים מיבשים, למלא בגז, לבדוק ויסות פרסוסטטים ושסתומי התפשטות. במשך תקופה זו הקבלן ימלא דוחות של מצבי פרסוסטטים כניסה ויציאה לכל מדחס.
- (ה) במפוחים ובמעבה באויר יבדקו בדיקת רעש וספיקות כנדרש במפרט. הערה: בכל מקרה וגמר העבודות יהיה בתקופת החורף, תערך בדיקה מחודשת לתיקון הליקויים בקיץ.

#### 4.24.8 היקף העבודה

- (א) העבודה הכלולה במפרט זה כוללת את כל החומרים, חומרי העזר והעבודה למסירת מתקן מושלם.
- (ב) המערכת תותקן בצורה מקצועית טובה, כפי שבא לידי ביטוי במדריך לקרור, אוורור ומיזוג אויר ASHRE הוצאה אחרונה ולפי מפרט כללי למתקני מיזוג אויר ואופני המדידה והתשלום פרק 15.
- (ג) הציוד יעבוד בצורה שקטה, ללא רעידות או רעש יתר, בכפיפות לאמור להלן בסעיפי המפרט.
- (ד) העבודה כוללת את הסעיפים הבאים ואינה מוגבלת בהם:
- מדחסי קרור.
  - מעבי אויר שקטים.
  - מפוחים ציריים למפזרי הקור.
  - חיבור צנרת הקרור למקררים ולחדרי קור.
  - קונסטרוקציה למדחסים.
  - צנרת ואביזרי צנרת.
  - בידוד צנרת.
  - מפזרי קור.
  - עבודות בקרה.
  - הוראות אחזקה והפעלה.
  - שירות ואחריות.

- 4.24.9 רשימת ציוד  
 הציוד שיוזמן יהיה כדוגמת התוצרת שלהלן :  
 (א) מנועים חשמליים - "אושפיז" או "קרומפטון".  
 לקבוצת קפואים :
- א. מדחסי קירור בוכנתיים - "Bitzer" או "Copeland" המותאמים לעבוד  
 ב-R-507. המדחס יכול את כל האביזרים הנדרשים כגון : זכוכית  
 מראה, שסתום התפשטות, ברז ויסות, ווסת לחץ יניקה כדוגמת  
 "ספורלן" דגם ORIT וברז ידני.
- לקבוצת טריים :
- א. מדחסי קירור בוכנתיים כדוגמת "COPELAND" או "BITZER",  
 המתאימים לעבוד ב-R - 507. לכל מדחס יותקנו : זכוכית מראה,  
 ברזים, שסתום התפשטות ווסת לחץ יניקה.
- ב. מפוחים ציריים למעבים כדוגמת תוצרת "ZIEHL ABEGG", שקטים  
 במיוחד.
- ג. למפזרי קור - "ZIEHL-ABEGG" / "פתן".
- ד. צנרת גז - צנרת מנחושת עד 5/8" טיפוס M מגולגלים בחבילות.  
 1/8" - 4 3/4" - טיפוס L מסופקים במוטות ישרים.
- ה. בידוד תוצרת "ארמפלקס" בעובי 3/4" (צנרת יניקה ברצפה).  
 לקו יניקה באזורים אחרים : 1".  
 לקו נוזל טמפי נמוכה בעובי 1/4" (למפזרי הקור בלבד).
- ו. מנומטרים - מנומטרים טבולים בגליצרין כדוגמת תוצרת "מגו-אפק"  
 תחום מדידה :  
 לחץ יניקה - 30-120 PSI (ואקום)  
 לחץ ראש - 0-500 PSI  
 לחץ שמן - 0-100 PSI
- ז. פרסוסטטים - כדוגמת תוצרת "RANCO", פרסוסטט לחץ גבוה.  
 פרסוסטט לחץ נמוך 2 - P70 AB.  
 פרסוסטט לחץ שמן "סנטרוניק".
- ח. שסתומים אל חוזרים - קטרים עד 5/8" 12 ÷ 15 "DANFOSS".  
 קטרים מ- 3/4" 22S ÷ 35S "DANFOSS".
- ט. הברזים סולונואידים - תוצרת "SPORLAN" בהתאם לגודל הקו.
- י. מראה גובה נוזל ומצוף תוצרת "DANFOSS".
- יא. מסנן יבש, זכוכית מראה, מפלג ווסת לחץ יניקה - תוצרת  
 "SPORLAN" בדגמים כמפורט בטבלאות הפריטים.
- יב. מסנן שמן וסת לשמירת לחץ שמן ומצוף לשמירת גובה שמן - תוצרת  
 "AC&R" בדגמים המפורטים בטבלאות הפריטים.
- יג. מצוף שמן חשמלי - "SPORLAN".
- יד. מפריד שמן - תוצרת "TEMPRITE".

- טו. ברזי יניקה נוזל וגז חם - תוצרת "HENRI" כדוריים בדגמים כמפורט בטבלת הפרטים.
- טז. מיכל שמן - כדוגמת תוצרת "AC&R" בהתאם לקוטר הקו.
- יז. שסתום בטחון - כדוגמת תוצרת "HENRI", R 507-350 PSI
- יח. מצוף לשמירת גובה שמן כדוגמת AC&R דגם מותאם לתפוקה.
- יט. ווסת לשמירת לחץ במיכל שמן - כדוגמת תוצרת AC&R דגם מותאם לתפוקה.
- כ. קולט נוזל - כדוגמת תוצרת הארץ, מותאם לתפוקה. לרבות שדר גובה נוזל אלקטרוני כדוגמת "DANFOSS".
- כא. מפריד נוזל - תוצרת "דיין".
- כב. פילטר - "HENRI", כמפורט טבלת הפריטים.
- כג. מפלג נוזל בחדרי קרוור כדוגמת תוצרת "AC&R" בהתאם לתפוקה.
- כד. בקר למקררים - תוצרת "DANFOSS" דגם AKCC - 550 עם 4 רגשים טמפי' דגם AKS - 11.
- כה. בקר לחדרים תוצרת "DANFOSS" דגם EKA 175 + AKCC - 550.
- כו. רגשי לחץ מתוצרת "דנפוס" מדגם AKS - 32R.
- כז. צג דיגיטלי למקררים - תוצרת "DANFOSS" דגם AKA - 14.
- כח. מתכנת - תוצרת "DANFOSS" דגם AKA - 21.
- כט. בקר למערכת מדחסים - תוצרת "DANFOSS" דגם AKPC - 840.
- ל. מודל הרחבה מתוצרת "DANFOSS" דגם AKXM 102 B.
- לא. משנה מהירות למעבים - תוצרת "DANFOSS" דגמי סדרה FC-102 כולל פילטרים.
- לב. מגבר קו למערכת פיקוד - תוצרת "DANFOSS" דגם AKA - 22.
- לג. בקר תקשורת מסוג מודם GATEWAY - תוצרת "DANFOSS" דגם 24 AKA -
- לד. מודם חיוג - תואם "HAZE".
- לה. מערכת אל פסק (UPS) לגיבוי בעת הפסקת חשמל - תוצרת "DANFOSS".

## 4.24.10 תיאור העבודה

- (א) העבודה הכלולה במפרט היא לספק ולהרכיב את כל ציוד מערכת הקרור.
- (ב) מערכת הקרור תבוצע עם גז R-507 .
- (ג) המערכת כוללת ארגזי קרור וחדרי קרור המסופקים ע"י אחרים, מערכת הקרור כוללת: מעבי אויר, מפוחים, מדחסי קרור ומערכת צנרת גז על כל אביזריה, לחיבור המדחסים לארגזי הקרור ומפזרי הקור.
- (ד) מדחסים ימוקמו בחדר מכונות בגלריה. מעבים - בחוץ, במפלס 1- .
- (ה) מפרט זה כולל את אספקת כל חלקי המערכת, הפעלתם ואיזוןם, על מנת למסרם כשהם פועלים באופן סדיר לשביעות רצון המהנדס והמפקח.
- (ו) על הקבלן לתאם את עבודתו עם הקבלנים האחרים באתר.

## 4.24.11 סוללת עיבוי

- (א) המעבים יהיו עם סוללה אופקית - מיועדים לעבוד בחוץ.
- (ב) המעבה יכלול בין היתר בית ושלד, סוללות עיבוי, מפוחים ציריים עם מנועים נפרדים.
- (ג) הנחשונים יהיו מצנור נחושת טפוס M והצלעות אלומיניום. לא יאושרו צנורות עם דופן דקה מזו. הצלעות יחוזקו לצנורות ע"י הרחבה מכנית, כך שהמגע בין הצנור לצלע יהיה הדוק ביותר. הצלעות אחידות לכל גובה הנחשון ולא מחלקים. הקשתות יהיו לפחות באותו עובי דופן כמו הצנור ועיוות הקוטר לא יעלה על 10%. הקבלן יקפיד על הלחמת הצנורות אל תוך המחלק ולקשתות. ההלחמה תהיה הלחמת כסף והחדירה של החומר מסביב תהיה אחידה בעומק של לפחות חצי קוטר צנור הנחושת. מסגרות הנחשונים תהיינה עשויות מפח מגולוון בעובי של לפחות 1.5 מ"מ. יש לשמור על קשיחות המבנה. הנחשון יבדק בלחץ חנקן של 30 אטמ". שרטוט היצור של היחידה יכלול גם שרטוט הנחשונים וחלוקתם למעגלים. צלעות אלומיניום בעובי 0.015. הסוללות יהיו מאלומיניום ימי.
- (ד) חיבורי צנרת הגז יהיו מצנור נחושת קשוח מטפוס L סוג קרור. חיבורי הצנרת והאביזרים יהיו על ידי הלחמת כסף. חומר ההלחמה יוזרם זרם קל של חנקן או ארגון דרך הצנור למניעת התחמצנות. החיבורים מהמדחס אל הצנרת הקשורה אליהם יהיו חיבורים גמישים. החיבורים יחוברו קרוב במידת האפשר אל המדחסים. לכל צינור יחוברו שני חיבורים גמישים כשהם ניצבים זה לזה. החיבורים הגמישים יהיו ממתכת דוגמת MASON מטפוס BSS או שווה ערך.
- (ה) צנרת הגז תיבדק בלחץ של 20 אטמ" לבדיקת נזילות.
- (ו) בכל קו נוזל לנחשונים יותקן מסנן מיבש ותורכב עין מראה רטיבות, שסתום סולנואיד ושסתום התפשטות תרמי כדוגמת "ספורלן" או שווה ערך.
- (ז) כל מעבה יהיה מצוייד בקולט נוזל עם חיבורי נוזל יוצא נכנס, שסתום הורקה ומילוי. נפח הקולטים בגודל המתאים למערכת הגז. על הקבלן להגיש לאשור את סכימת הגז ומבנה קולטי הנוזל.
- (ח) המפוחים יהיו ציריים כדוגמת "שבח", פתן, S&P, שקטים, במהירות 700 סב"ד, ויכללו רשת הגנה. כל המפוחים יהיו מאוזנים סטטית ודינמית.

- (ט) יועץ האקוסטיקה שומר לעצמו את הזכות לדרוש מהקבלן לשפר או להחליף את המפוחים עד לשביעות רצונו המלאה.
- (י) המנועים החשמליים תלת פאזיים שקטים 700 סבל"ד, ללא שריקה מגנטית, ומתאימים לחיבור למשנה מהירות. בלילה, תשתנה מהירות הסיבוב ל 500 סבל"ד ע"י שעון.
- (יא) הרעש מפעולת מפוחי המעבה לא יעלה על 45DB בסקלה A במרחק 10 מ' לכל מפוח. הקבלן יכין את המפוחים לבדיקה על פי דרישות יועץ האקוסטיקה.
- (יב) מסגרות הנחשונים תהיינה עשויות מפח מגולוון בעובי של לפחות 1.5 מ"מ. יש לשמור על קשיחות המבנה. הנחשון יבדק בלחץ חנקן של 30 אטמ". שרטוט היצור של היחידה יכלול גם שרטוט הנחשונים וחלוקתם למעגלים.
- (יג) חיבורי צנרת הגז יהיו מצנור נחושת קשוח מטיפוס L סוג קרור. חיבורי הצנרת והאביזרים יהיו על ידי הלחמת כסף. חומר ההלחמה יוזרם זרם קל של חנקן או ארגון דרך הצנור למניעת התחמצנות. החיבורים מהמדחס אל הצנרת הקשורה אליהם יהיו חיבורים גמישים. החיבורים יחוברו קרוב במידת האפשר אל המדחסים. לכל צינור יחוברו שני חיבורים גמישים כשהם ניצבים זה לזה. החיבורים הגמישים יהיו ממתכת דוגמת MASON מטפוס BSS או שווה ערך.
- (יד) צנרת הגז תיבדק בלחץ של 20 אטמ" לבדיקת נזילות.
- (טו) בכל קו נוזל יותקן מסנן מיבש ותורכב עין מראה רטיבות, שסתום סולנואיד ושסתום התפשטות תרמי כדוגמת ספורלן או שווה ערך.
- (טז) המעבה יהיה מצויד בקולט נוזל עם חיבורי נוזל יוצא נכנס, שסתום הורקה ומילוי. נפח הקולטים בגודל המתאים למערכת הגז. על הקבלן להגיש לאשור את סכימת הגז ומבנה קולטי הנוזל.

#### 4.24.12 ניקוי, בדיקות, ניסויים והכנה לפעולה

- (א) ניקוי הצנרת, הבדיקות, הניסיונות והכנסת המתקן לפעולה, יעשו ע"י הקבלן. על הקבלן להודיע 10 ימים מראש על כוונתו לבצע את הפעולות האלה, בכדי שהמהנדס יוכל להיות נוכח במידה וימצא לנכון.
- (ב) על הקבלן להפעיל לנסיון במשך שבוע את הציוד, מתוכן 48 שעות ברציפות.

#### 4.24.13 מדחסי קירור לחדרי קרור

- (א) המדחסים יחולקו למספר קבוצות של מדחסים, כאשר בכל קבוצה המדחסים מחוברים במקביל למספר מקררים ומפזרי קור.
- (ב) הקבלן ירכיב מדחסים בעלי תפוקה ונתונים כמצוין בתוכניות. כל מדחס יכלול חמום אגן, שמן מאוורר לקרור ראש. בהתאם לדרישת היצרן, יכלול המדחס אקונומיזר פלטות.
- (ג) כל מדחס יצויד בהגנות חשמליות המחוברות בטור. מגן לחץ גבוה עם ריסט אוטומטי מגן לחץ שמן (במידה וקיימת במדחס משאבת שמן) מגן לחץ נמוך עם ריסט אוטומטי. כל הווסתים יהיו כדוגמת "פן" או שווה ערך מאושר ע"י המהנדס. כל מדחס יצויד במדי לחץ שמן ופרסוסטטים וכל קבוצה תצויד במד לחץ נמוך וגבוה, אשר ימוקמו על לוחית בצורה הנוחה לקריאה כולל ברזי שרות לניתוק במקרה של תקלה.

- ד) המדחסים יורכבו על גבי מבדדי רעידות קפיציים אורגינליים של יצרן המדחס ויורכבו לפי הוראות היצרן בהתאם למשקל. היחידה תסופק עם כל האביזרים בהתאם לסעיף אביזרי צנרת גז.
- ה) המדחסים יורכבו עם קונסטרוקציית ברזל בהתאם לנראה בתוכניות. צבע הקונסטרוקציה לפי סעיף צבע במפרט. כל האביזרים ימוקמו עם פנלים התלויים בחזית הקונסטרוקציה. כל הקונסטרוקציה תמוקם בקומה אחת, המבנה יהיה קשיח ומשוחרר מרעידות. על הקבלן להגיש שרטוט לאישור כל מבנה.
- 4.24.14 מכשיר שחרור ואקום**
- א) הקבלן יתקין בחדרים הקפואים 2 מכשירי שחרור ואקום עם גוף חימום חשמלי לכל חדר. על הקבלן להגיש לאישור המהנדס את המכשיר.
- 4.24.15 מפזרי קור**
- א) יש לספק ולהרכיב בצורה מושלמת את מפזרי הקור, כמצוין בתוכניות וטבלאות הציוד. כל יחידה תכלול סוללה מצנרת נחושת ללא תפר, עם עלי אלומיניום ומפוח צירי (אחד או יותר), מורכב ישירות על ציר המנוע לסחרור האויר. המנוע תלת פאזי סגור ללא שריקה מגנטית תוצרת "אושפיז" או "קרומפטון" ומיועד לעבודה רצופה לתקופה ממושכת, בתנאי טמפי' ולחות כנדרש. המפוח שקט בעל להבים אירודינמיים, גודל המפוח והספקו יתאימו לתפוקת הקור כנדרש מפוחי האויר ינקו מהסוללה היחידה תצויד במגש ניקוז אינטגרלי עשוי מנחושת. באזורים מתחת ל-0 מעלות צלסיוס יועבר צינור הניקוז לנקודה מחוץ לחדר, ע"י העברת מערכת ההפשרה בצמוד לצינור הניקוז להפשרת הנוזל. כל המפוחים יכללו הגנה מכנית על הכנף.
- ב) היחידה תחובר לתקרה ע"י ברגים שקועים בבטון שיונחו לפני הכנת החדר והרכבת הבידוד. אורך הברגים יחושב לפי עובי הבדוד אשר יותקן.
- ג) בתי מפזר הקור יהיו עשויים מפח נירוסטה 304L. מפזר קור בחדר חלב יבנה מנירוסטה 316 הפח יעטוף את המאייד מכל הצדדים ויצור חלל דחיסה מתאים לפיזור האויר דרך כל הצלעות בצורה שווה.
- ד) צנרת הנחושת במפזר הקור תהיה מטיפוס L כמפורט בסעיף צנרת.
- ה) מפזרי הקור יתלו בחדר בהתאם למקום שנקבע ע"י המהנדס בתוכניות. על הקבלן להגיש לאישור שרטוט של מבנה מפזר הקור.
- ו) סוללת המפזר תיבנה במבלט "2X2" צנורות "5/8" וצלעות אלומיניום בעובי 0.015.
- ז) צנרת גז חם להפשרת אגן הניקוז תמוקם מתחת לאגן הניקוז ותכוסה בפח שיעטוף את הצנרת ואת אגן הניקוז, בצד הפנימי של פח זה יהיה בידוד תרמי בעובי 1" מפוליאוריטן מוקצף עם כיסוי פח נירוסטה.

**4.24.16 צנרת גז קרור תליות ובידוד**

- א) צנרת הגז תהיה מנחושת, ייצור מיוחד למערכות קרור לפי תקן ASHR (ארה"ב) ומהסוגים הבאים:
- עד "1/2 (כולל) - טיפוס M מגולגלים בחבילות.
  - עד "5/8 ומעלה - טיפוס L מסופקים במוטות ישרים.
- חיבורי הצנרת יהיו בהלחמת כסף ובזמן ההלחמות יוזרם חנקן או ארגון למניעת התחמצנות והצטברות פח.

- (ב) צנרת נחושת, מעברים, חיבורים, קשתות מטיפוס ארוכות בלבד (LONG RADIUS) יהיו חדשים ונקיים, מייצור מוכר ומוסמך ובקוטר מתאים כמסומן בתוכניות וכמפורט לא יהיו כיפופים במכונה בקווי צנרת מתחת לריצוף ומעל לתקרות.
- (ג) חיבורי צנרת בהברגות יהיו רק עד קוטר "1/2 בחדר מכונות או במקרים חריגים בלבד, חיבורי ההברגות יהיו לפי תקן SAE (ארה"ב) וישמשו רק לחיבורי מכשירים ואביזרים.
- (ד) חיבורי צנרת גמישים בולמי זעזועים יותקנו בחיבורים למדחסים בקוטר של מעל "3/8. בקטרים קטנים יותר תותקן "לולאה" למניעת רעידות.
- (ה) הצנרת ברציף תעבור בקווים ישרים בלבד אין לכופף קשתות בזוית השונה מ- °C 90.
- (ו) במקום של עליית צנרת קרור יוקטן קוטר הצנרת כמופיע בתוכניות כדי להבטיח זרימת גז מהיחידה והחזרת שמן במקרים של תפוקה חלקית, בצנרת יניקה העולה על אורך של 20 מ' יותקנו LOOP שמן בכל 15 מ' בצורה אופקית.
- (ז) בכל מקרה תחזוק הצנרת במרחקים כאלו שצינור כלשהו לא יתכופף וישקע בגלל משקלו העצמי, המרחקים בין החיזוקים לא יעלו על 1.5 מ' החיזוקים שווים ועם הפרדת רעידות מהמבנה באמצעות תושבות גומי.
- (ח) חיזוקי הצנרת יעשו באמצעות מהדקים בקוטר מתאים למניעת כיווץ הבידוד או מעיכת הצינור. כל התליות יהיו מפרופילים מקצועיים מגולוונים.
- (ט) במעברי הצנרת דרך קירות רצפות ותקרות יבצע הקבלן איטום בין צנרת הגז והשרוולים באמצעות מרק גמיש שאינו מתקשה.
- (י) צנרת הגז תיבדק לאחר התקנה בלחץ של 20 אטמ' והצנורות יושארו בלחץ עד לאחר השלמת עבודות הריצוף ובניה במקומות שבהן לא תהיה גישה לבדיקה לאחר גמר ההתקנות. לפני ההפעלה יעשה ואקום ל-28" לפני מילוי גז.
- (יא) כל צנרת הגז בחדר מכונות תותקן על גבי קפיצים.
- (יב) צנרת גלויה, במידה ותהיה, תותקן בתוך תעלות פח צבועות בהתאם לבחירת האדריכל.

#### 4.24.17 בידוד צנרת

- (א) בידוד צנרת בקווי היניקה וגז החם להפשרה יהיה באמצעות "ארמפלקס" עם הדבקות ואיטום במקומות החיבור עובי מינימלי לבידוד "ארמפלקס" "3/4 אלא אם צוין אחרת, כל הצנרת עם תחבושת סיליפס.
- (ב) צנרת הנוזל עבור מפזרי הקור בקבוצת הקפואים תבודד בשרוולי גומי סינטטי מתוצרת "ארמפלקס" בעובי "1/4 או שווה ערך מאושר, מלופף בסרט פלסטי לכל האורך.
- (ג) צנרת גז ללא בידוד תותקן בתוך צינור פלסטי "מריכף" במקומות שמתחת לריצוף.
- (ד) קווי גז חם ללא בידוד (למעבים) יותקנו במרווחים של קוטר צינור לפחות מהצנורות הסמוכים ובכך תמנע העברת חום.

4.24.18 קולט נוזל

(א) נפח קולט נוזל יהיה ב- 20% גבוה מנפח הכללי של הנוזל במערכת. הקולט יהיה מצויד בשסתומי בטחון מראה גובה פני הנוזל כיסן לווסת שמתחת לחץ דיפרנציאלי (במערכת לטמפ' נמוכה) מצוף שמירת גובה נוזל וברז. יש להגיש לאישור המתכנן את מבנה הקולט ונפחו ולהביא אישור בודק מוסמך של הקולט.

4.24.19 מערכת פיקוד

- (א) כל אביזרי הפיקוד והתרמוסטטים יסופקו ויותקנו ע"י קבלן הקרור, החווט ע"י קבלן החשמל, ויסות והפעלה באחריות קבלן הקרור.
- (ב) מערכת פיקוד מעבים - לשמירת לחץ ראש יותקן משנה מהירות לכל קבוצה. בלילה תשתנה מהירות סיבוב המפוחים ע"י שעון.
- (ג) חדרי הפשרה הפיקוד יהיה כדלקמן: בזמן הפשרה טמפ החדר תהיה 10 מעלות רגש נעץ בבשר ידאג ע ידי הפעלה של קרור וחימום לסרוגין לשמירה של 4 מעלות במרכז הבשר.

4.24.20 עבודות בידוד לחדרי קרור1. היקף העבודה:

(א) העבודה הכלולה במפרט זה כוללת את כל החומרים, חומרי העזר והעבודה למסירת מתקן מושלם.

(ב) העבודה כוללת את הסעיפים הבאים אך אינה מוגבלת רק להם:

- א. עבודות איטום.
- ב. התזת בידוד פוליאוריטן.
- ג. בידוד רצפות.
- ד. פנלים מפוליאוריטן מוקצף.
- ה. כיסוי פחים.
- ו. דלתות חדרי קירור.
- ז. וילונות לחדרי קירור.
- ח. אחריות לשנה.
- ט. בדיקת אטימות.

2. תיאור העבודה:

- 2.1 מטרת המערכת לבודד חדרי קירור קפואים חדרי קירור טריים וחדרי ירקות במבני משטרה.
- 2.2 בידוד החדרים יתבצע כדלקמן: פלטות פנלים מפוליאוריטן מוקצף ישמשו כקירות ותקרות.
- 2.3 מפרט זה כולל את אספקת והתקנת כל עבודות הבידוד והאיטום לחדרי הקירור.
- 2.4 תעשה בדיקת אטימה לחדרים כנדרש.

3. שרטוטי ייצור:

הקבלן יגיש שרטוט ייצור של הדלתות המוצעות על ידו.

5. עבודות בידוד:בידוד רצפה:

קבלן הבניין יבנה רצפת בטון רזה בעובי כ- 5 ס"מ. על הרצפה יאטום הקבלן בנין נגד מים, בנוסף, ימרח ביטומן בעובי 1 ס"מ נייר פויל אלומיניום, בעובי 200

מיקרון, 3 שכבות ניר טול ועליו פלטות בידוד פוליסטירן P30 מוקצף בצפיפות 50 ק"ג/מ"ק בעובי 75 מ"מ. הבידוד ייעשה בשתי שכבות בשתי וערב. התפרים ימולאו ע"י פוליאוריטן מוקצף. על הבידוד יצק קבלן הבניין רצפה בעובי הנדרש.

#### בידוד תקרה וקירות

- א. בידוד התקרה יעשה ע"י פנלים מפוליאוריטן מוקצף בצפיפות 30 ק"ג/מ"ק מונח בין שני פחים, פח פנימי נירוסטה 304, פח חיצוני מגולוון צבוע בתנור. עובי הפחים 0.55 מ"מ.
- ב. חיפוי הקירות יהיה ע"י פח נירוסטה, פנים החדר ובחוץ במקומות מוסתרים פח מגולוון צבוע.
- ג. חיבור הפנלים לתקרה יעשה ע"י בורגי אוקולון ופטה לרוחב הפנל.
- ד. בין הפנלים תעשה אטימה כדלקמן: גומי אטימה בין הפנלים ומלוי בRTV נטרלי.
- ה. בחיבור בין כל שני פנלים יתקין הקבלן הלבשה. לא יאושרו חבורים בפנלים לגובה או לרוחב.
- ו. על הקבלן להשתמש בפנל אחד לכל אורך או רוחב חדר הקירור.
- ז. כל חיבורי הפנלים במנעולים כולל פינות אינטגרליות.
- ח. עובי הבידוד: קירות חוץ 10 ס"מ בחדר הקפוא, בחדר הטרי 7.5 ס"מ.
- ט. בין שני החדרים: 10 ס"מ משני הצדדים.
- י. כל החיבורים ע"י מנעולים, כולל פינות מוכנות.

#### דלתות חדר הקירור:

- 6.1. הקבלן יספק ויתקין דלתות לחדרי קירור עם משקופים, הכל מורכב כיחידה שלימה הכוללת פרזול גומיות ניאופרן וגופי חימום חשמליים. הדלתות יהיו בפתח אור כרשום בתוכניות.
  - 6.2. הדלת תהיה מטיפוס מבנה חיצוני בעובי כולל של "6. לדלת תהיה אטימת גומי בשפשוף על הרצפה.
  - 6.3. כל הדלתות יהיו כדוגמת תוצרת "קריוי". כל יצרן אחר של דלתות יאושר לפני ביצוע ע"י המהנדס.
  - 6.4. כל דלת תורכב מעץ אורן משובח, מבודדת פוליאוריטן מוקצף בעובי של כ- "4 לפחות. הדלת תצופה משני הצדדים בפח נירוסטה בעובי 1 מ"מ לפחות. הדלת תצויד בפרזול כבד, מסילה כבדה וידית כבדה במיוחד. הפעלה ע"י בוכנה בלחץ אויר. כל מערכת ההפעלה מתוצרת "בקררה".
  - 6.5. הקבלן יספק מערכת אטימה מגומי ניאופרן לאטימה מוחלטת. מסביב לגומי האטימה יותקן גוף חימום בהספק של 100W ומתח 24V וכן טרנספורמטור לאספקת זרם לגוף החשמל. קבלן הקירור יספק הזנה לטרנספורמטור. צורת התקנת גוף החימום תהיה כך שניתן להחליפו.
  - 6.6. על הקבלן להגיש לאישור המהנדס את מבנה הדלת ושרטוט הרכבה.
7. וילונות חדרי קירור:  
בכל חדרי הקירור יותקנו סרטי וילונות שקופים כדוגמת "דנפל". הוילונות יותקנו בחפיפה של 60% לכל רוחב הדלת. חיבור הוילונות ע"י משקוף עליון. מחיר הוילון כלול במחיר הדלת.
8. מכשירי שחרור ואקום:  
הקבלן יתקין מכשירי שחרור ואקום עם גוף חימום חשמלי לכל חדרי הקירור. על הקבלן להגיש לאישור המהנדס את המכשיר.

- (א) הפשרה מערכת טריים - במקררים ובחדרי הקרור טמפ' גבוהה תהיה ההפשרה ע"י הפסקה חשמלית. ההפשרה תעשה ע"י הבקרים הנמצאים בכל מקרר ובמפזרי הקור ע"י סגירת הברז החשמלי בשסתום התפשטות האלקטרוני והפסקת פעולת המפוחים. עם גמר ההפשרה יופעלו מחדש המפוחים ויפתח הברז בשסתום ההתפשטות. ההפשרה תעשה ע"פ טמפרטורה וזמן (ניתן לשינוי).
- (ב) הפשרה מערכת קפואים - בחדרי הקרור לטמפ' הנמוכה תהיה ההפשרה ע"י גז חם. ההפשרה תעשה ע"י הבקרים הנמצאים בכל מפזר קור (תוצרת "DANFOSS" דגם AKCC-550). מקו הגז החם ישלח גז חם לכיוון מחלק גז חם, סליל שידרוש הפשרה ע"י בקר חדרי הקרור יסגור מעבר היניקה, ויעביר גז חם ע"י פתיחת ברז סולנואידי. הגז החם יוזרם לתוך צינור היניקה ויחזור דרך צינור הנוזל. במקררים לטמפ' נמוכה תבוצע ההפשרה ע"י גופי חימום חשמליים. ההפשרה תעשה ע"י הבקרים הנמצאים בכל מקרר.
- (ג) בבקר בכל מקרר ומפזרי הקור תהיה אינדיקציה לחריגת טמפרטורה, במצב זה תופעל אזעקה בלוח חשמל ותדלק נורת חריגת טמפרטורה.
- (ד) לכל מקרר וחדר קירור יותקן צג דיגיטלי כדוגמת תוצרת "DANFOSS". בצג ניתן יהיה לראות את טמפרטורת המקרר או חדר הקרור, בזמן ההפשרה יתן הצג אינפורמציה שהמקרר נמצא בהפשרה.
- (ה) כל חדר קרור יצויד בכפתור "אדם נלכד בחדר", אשר יפעיל אזעקה בלוח החשמל הראשי וידלק מנורת אדם נלכד בחדר", כמו כן תדלק נורה מעל לדלת ותדלק נורה "אדם נלכד בחדר", עבור זו תבוצע ע"י קבלן חשמל. יש לחבר מערכת זו – למערכת אל פסק.
- (ו) מעל דלת הכניסה לכל חדר קור, או בכל מקום שיקבע לכך, יותקן: טרמומטר בקוטר "3.5 לפחות, לתחום המתאים עם רגש בתוך החדר, בנוסף תותקן נורת הפשרה.
- (ז) לכל קבוצת מדחסים יותקן קולט אשר יצויד בשדר גובה נוזל אלקטרוני. מערכת הבקרה תיתן אינדיקציה למצב עבודה של המערכת כגון: מצב דרגות מדחסים, תקלות מדחסים, מצב פעולת מקררים וחדרי קרור לרבות טמפ' אויר וגז וכד'.
- (ח) המערכת תותאם לחסכון באנרגיה ותכלול את כל הנדרש הן להפעלת המערכות השונות והן להוספת פונקציות נוספות בהדרגה בלא להפריע את פעולת המערכת.
- (ט) מערכת תכלול מודם חיוג תואם HAZE ובקר תקשורת מסוג מודם WAY - GATE מתוצרת "DANFOSS" דגם AKA - 24 לצורך חיבור למערכת בקרה מרחוק.
- (י) מערכת הקירור, תחובר לבקרת מבנה, עם דרייבר מתאים. בנוסף תותקן מערכת בקרה עם מדידת טמפרטורה בחדר מנהל המטבח

#### 4.25 עבודות חשמל:

- 4.25.1 הקבלן יספק וירכיב את כל מערכות החשמל הקשורות לאוורור ומיזוג אוויר, מהמקום בו נגמרת עבודת קבלן החשמל. קבלן החשמל יביא זרם עד ללוחות החשמל שבאספקת הקבלן. החיבור הסופי אל הלוחות, כולל נעלי כבלים, יהיה ע"י הקבלן. עבודת הקבלן תכלול בין השאר אספקה והרכבת הלוחות וההתחברות אליהם, חווט בין הלוחות כנדרש, קווי זרם אל המנועים והציוד וההתחברות אליהם (אלא אם נאמר במפורש שהדבר לא ע"י אחרים), קווי הפקוד והבקרה וההתחברויות ובדיקות חברת החשמל, והמתקנים של הקבלן. הזנת המעבים מלוח יחידת ה"ליברט".

- 4.25.2 קווי הכוח מהלוחות למנועים יהיו בכבלי N.Y.Y שיעברו בתעלות בטון או בצינורות מגולוונים. צינורות אלו יונחו במילוי הרצפה ויצאו בזקף מתאים ליד הציוד. החיבור למנוע יהיה מוגן ע"י צינור השקאה פלסטי. במקרה שהמנוע נמצא בגובה, יהיה החיבור עליון ואז יונח כבל במגש מתאים על התקרה או על הקירות. יש לקבל אישור המפקח אל תואי צנרת זו.
- 4.25.3 קווי הפקוד יעשו במוליכי P.V.C המושחלים בצינורות מריכף.
- 4.25.4 הכבלים יהיו תרמופלסטיים N.Y.Y לפי תקן גרמני 1000 וולט עם בידוד על כל גיד. מילוי ביטומני ומעטפת P.V.C.
- 4.25.5 התקנת צינורות מריכף תחת הטיח תעשה בקווים ישרים, אופקיים או אנכיים בלבד. קווים אלכסוניים יהיו אסורים בהחלט, אלא במקרים שיאושרו ע"י המפקח. גובה הצינורות יהיה בשום אופן קטן מ-1.80 מ' מעל הרצפה.
- 4.25.6 תיבות הסתעפות במתקני צינורות משוריינים, צינורות מריכף ביציקות וכבלים על קירות ותקרות תהיינה משוריינות. כל תיבה תצויד בבורג פליז אשר ישמש לחיבור מוליכי הארקה למתקן. הצינורות יוכנסו לתיבה רק דרך פתחים המיועדים לכך. המרחק בין התיבות לא יעלה על 12 מ' כשהקווים ישרים, ו-9 מ' כשהקווים כוללים תפניות, אלא אם יאושר אחרת ע"י המפקח.
- 4.25.7 בידוד המוליכים יהיה בצבעים שונים, בהתאם לתפקידם ובכפופות לדרישות התקן הישראלי העדכני, על מנת לאפשר הבחנה נוחה ביניהם. מוליכים בעלי שטח חתך קטן מ-2.5 ממ"ר יחוברו באמצעות מהדק תותב מבקליט או חרסינה בגודל תקני. אל קצוות המוליכים שחתכן שווה או גדול מ-2.5 ממ"ר, יש להלחים נעלי כבל מתאימות ולחברן ע"י בורגי פליז אל פסי צבירה שישבו על מבודדי חרסינה. שום חיבורים בין מוליכים לא יבוצעו מחוץ לתיבות ואביזרים.

#### **4.26 לוחות חשמל:**

- 4.26.1 לוח מיזוג אוויר יבנה בהתאם למתואר בהמשך. במקרה של סתירה בין הכתוב בפרק 08 זה לבין הכתוב בפרק 15 (מיזוג אוויר) יכריע המפקח בלבד.

#### **4.27 הסמכות**

- 4.27.1 לוח ייבנה במפעל בעל הסמכה לתו תקן 22 לייצור לוחות חשמל של מכון התקנים הישראלי ויבנה לפי תקן לכיבוי אש.
- 4.27.2 יצרן הלוח יהיה רשום ומורשה לעבודות בהיקף זהה או גדול יותר מנשוא עבודתו.
- 4.27.3 במידה וקבלן החשמל יבצע הלוחות אצל קבלן משנה, יגיש קבלן החשמל את המועמד לייצור הלוחות לאישורו של המזמין, באמצעות המפקח. אין לבצע לוחות אצל קבלן משנה שלא עומד בדרישות דלעיל ו/או שלא אושר על ידי המפקח. כל לוחות המתח הנמוך יבוצעו אצל אותו מפעל מאושר כאמור.
- 4.27.4 על כל לוח תוטבע מדבקה בזו הלשון: "הלוח יוצר על ידי מפעל.....(יצוין שם המפעל) בעל הסמכה לת"ת 22 מספר.....".

#### **4.28 עמידה בזרמי קצר**

4.28.1 לוח על ציודו יהיה לעמידה בזרם קצר התואם את מקום ההתקנה אך לא פחות מ- 25 ק.א. עמידה בדרישה זו תהיה ללא תשלום מיוחד או נוסף מעבר לנקוב במחירי היחידה של הצעת הקבלן.

#### **4.29 בדיקת הלוח**

4.29.1 בנוסף לאמור בסעיף 08052 של המפרט הבין משרדי, יודיע הקבלן למפקח על מועד תחילת ייצור הלוח, על מנת לקבל את אישורו של המפקח לשיטות הבניה המיועדות של מבנה הלוח. המפקח רשאי לבקר במפעל לצורך זה.

#### **4.30 מבנה לוח פח וצורתו**

4.30.1 מבנה לוח יהיה כמתואר בתקן ישראלי 1419. אישור ISO למפעל יצרן הלוח אינו עונה על דרישה זו (וכמובן אינו סותר אותה). יצרן הלוח יגיש למפקח לאישור, לדרישתו הראשונה, חישובי עמידות הלוח ופסי הצבירה בזרמי הקצר הצפויים.

4.30.2 לוח יהיה מפח דקופירט בעובי 2 מ"מ לפחות אם לא יצוין אחרת, ויבנה כמתואר, עם דלתות וגישה בהתאם למוראה בתוכניות. הידוק/נעילת הדלת למבנה לוח ייעשה בשני מקומות לפחות, בדלתות בגובה עד 80 ס"מ, ובשלושה מקומות בדלתות גדולות יותר. במקרים בהם תהיה הנעילה באמצעות מפתח נשלף, יסופק מפתח מתאים לכל לוח, כשהוא מחובר באמצעות תיל פלדה גמיש מצופה ניילון למבנה הלוח. נקודת העיגון ואורך התיל יאפשרו שירות לנעילה המרוחקת ביותר מנקודת העיגון.

4.30.3 פתיחת דלת תיעשה ללא פירוק ידית מפסק או פירוק כל אביזר אחר של הלוח.

4.30.4 ככלל תהיה בנית לוח מחלקים מודולריים בשיטת הרכבה תעשייתית הכוללת פרופילים מחוררים למסגרות ולוחות פח סטנדרטיים כפנלים.

4.30.5 מיקום כניסות ויציאות בלוח ייקבע בהתאם לתנאי ההתקנה והכבלים הקיימים באתר.

4.30.6 מכסה עליון של תא לוח (גג לוח) יכיל שניים או שלושה מכסים פנימיים, ניתנים לפירוק באמצעות ברגים, בגודל של 10\*10 ס"מ כל אחד, לשם התקנת גלאי עשן ו/או נחירי מערכת כיבוי אוטומטי.

4.30.7 טיפול במערכת גילוי וכיבוי אש בלוח חשמל יתאפשר ללא ניתוקו של הלוח מהמתח. החלל הפנימי של הלוח יהיה בנוי כך שתישמר בטיחות חשמל מוחלטת לגבי אנשי תחזוקת מערכת גילוי וכיבוי אש העובדים בלוח הנמצא תחת מתח. מתחת לכל נחירי כיבוי או גלאי אש יותקן סל רשת מגולוונת שתמנע אפשרות נפילת חפצים או כלים מתקרת הלוח לתוכו, בעת טיפול בציוד הגילוי והכיבוי.

4.30.8 מבנה לוח המיועד לכיבוי יהיה כזה שימנע אפשרות של בריחת גז הכיבוי בעת פעולת הכיבוי. לאחר התקנת הכבלים אל הלוח וממנו יש לאטום כל המעברים כנגד יציאת גז הכיבוי, כאמור.

4.30.9 לאחר סיום עבודות התקנת המוליכים והמובילים ללוח, יאטום הקבלן את פתחי הכניסה של הני"ל באופן שיבטיח את עמידות האיטום לאש לתקופה של 3 שעות. האיטום יהיה בחומר או אמצעי ייעודי למטרה זו, ובאופן שיאפשר גריעה או תוספת של מעגלים נוספים ללוח בעתיד מבלי להסב נזק ניכר לאיטום זה אלא במינימום ההכרחי להולכת התוספת החדשה ללוח.

4.30.10 לוח יהיה להעמדה על הרצפה, על גבי בסיס מפרופיל פלדה מגולוון U-100.

- 4.30.11 כל חלקי לוח יהיו מוגנים מפני נגיעה מקרית (ראה 080532 של המפרט הבין משרדי). ההגנה תהיה גם באמצעות לוחות מחומר פלסטי דחוס, עמיד באש ובחום ("פרטינקס" או דומה).
- 4.30.12 כל האביזרים (מא"זים, מאמ"תים ודומה) יצוידו בנקודות חיבור מוגנות מנגיעה מקרית גם לאחר הסרת לוח המגן הנ"ל.
- 4.30.13 תהיה הפרדה ברורה בין השדות השונים. ההפרדה תהיה באמצעות פנלים נפרדים ופסי הפרדה צבעוניים שיסמנו את הגבולות. גווני הפסים יהיו:  
שחור - רגיל.  
אדום - חיוני.  
כחול - אל-פסק.  
ירוק - מתח נמוך מאד.
- 4.30.14 מתחים שונים או מקורות הזנה נפרדים יופרדו ע"י מחיצות.
- 4.30.15 שורות מא"זים תהיינה זהות, כאשר פתחים שאינם בשימוש יסתמו.
- 4.30.16 הסתעפויות למא"זים תהיינה באמצעות מוליכים מבודדים ומהדקים מגושרים, או באמצעות גישורים המאפשרים פירוק מא"ז בודד ללא ניתוק או הפסקה בשאר המא"זים.
- 4.30.17 פסי צבירה בלוח יהיו מנחשת אלקטרוליטית, ממוקמים בגובה העולה על 70 ס"מ מהרצפה, וישולטו בשלטים חרוטים R,S,T,N.
- 4.30.18 פסי צבירה ראשיים יהיו מבודדים באמצעות שרולי בידוד מתכווצים בחום. השרולים יותקנו גם בהסתעפויות מפסי הצבירה הנ"ל ועד החיבורים לציווד המיתוג.
- 4.30.19 הזנות למפסקים לזרם של 63 אמפר ומעלה יחוברו ישירות למפסקים, ולא באמצעות מהדקים.
- 4.30.20 למפסקים לזרם נומינלי של 250 אמפר ויותר תותקנה לשוניות חיבור או מחברים מסוג "IlSCO".
- 4.30.21 לא יחובר יותר ממוליך אחד בכל מהדק כניסה לאביזר, אלא אם המהדק תוכנן לכך. במידת הצורך יש להשתמש במהדקים מגושרים.
- 4.30.22 תשומת לב הקבלן מופנית באופן מיוחד לחווט לוח, שייעשה בהתאם לחוק החשמל. הדגש הוא על כושר ההולכה של המוליכים בלוח, בהתאם לכמות המוליכים המאוגדים ביחד, לזרם המותר בהם במצב זה ולחומר הבידוד מהם עשויים הכבלים או המוליכים.
- 4.30.23 על הקבלן לקחת בחשבון מידות הגומחה באתר המיועדת ללוח עוד לפני תחילת התכנון המפורט של בניית הלוח.
- 4.30.24 על הקבלן להגיש לאישור המפקח תוכניות כמתואר בסעיף 08051, ובצרוף קטלוגים מתאימים במידה ויידרש.
- 4.30.25 רק אחרי קבלת אישור בכתב רשאי הקבלן לגשת לביצוע לוח.

- 4.31 ציוד בלוח**
- 4.31.1 אביזרי הלוח יהיו מיועדים לעבודה בטמפרטורה של 65°C, תוך שמירה על תכונותיהם ותחום הפעולה הנדרש בתוכניות.
- 4.31.2 לראשי התיבות שבכתב הכמויות תהיה המשמעות הבאה :-  
**מזב"א - (ACB)** מנתק הספק חצי אוטומטי באויר, עם הגנות תרמיות ומגנטיות אלקטרוניות ניתנות לוויסות. המזב"א כולל גם סלילי הפסקה מרחוק, סלילי חוסר מתח, מגעי עזר, פלג למגעי העזר והפיקוד, כרטיס תקשורת נתונים למערכת בקרת מבנה, מערכת בקרה אלקטרונית עצמאית לכל הערכים האנלוגיים של מתח, זרם, הספק, כופל הספק, דווח כל סוגי התקלות, שליטה על אופייני העבודה של ההגנות וכיו"ב. זרם הקצר יהיה 100 ק.א. אם לא מצוין אחרת בכתב הכמויות.  
**מאמ"ת - (CCB)** מנתק הספק חצי אוטומטי קומפקטי, עם הגנות תרמיות ומגנטיות ניתנות לוויסות. זרם קצר לא יקטן מ - 25 ק.א. אם לא מצוין אחרת בכתב הכמויות.  
**מא"ז - (MCB)** מפסק זרם חצי אוטומטי זעיר, טיפוס B או C או K, זרם קצר 10 ק.א. אם לא מצוין אחרת בכתב הכמויות. מבנה המא"ז יהיה כך שימנע נגיעת אצבע בחלקים חיים שלו.
- 4.31.3 כל המאמ"תים והמא"זים יהיו עם הטבעה של התקן בו הם עומדים, בחזיתם. התקן המחייב הוא האירופאי IEC 898 או הגרמני VDE 0641 או הישראלי 745 אם לא צוין אחרת.
- 4.31.4 זרמי הקצר הנדרשים יושגו ללא שימוש בהגנות עורפיות, אלא אם נדרשה הגנה כזו בתוכניות המהנדס.
- 4.31.5 מהדקים יהיו מטיפוס מהדקי תותב עם שילוט על גבי כל מהדקי הפאזה.
- 4.31.6 נורות סימון תכלולנה נגדים (רק במקרה שאין לחצן בדיקה)
- 4.31.7 סוג ציוד מסוים יישאר אחיד בכל הלוחות באותו פרויקט.
- 4.31.8 כיוון הפעלת ידיות הציוד יהיה תמיד כלפי מעלה/מטה, או סיבובי. (אין להרשות הפעלה אופקית !)
- 4.31.9 ציוד מורכב בלוח יהיה לבחירת הקבלן מבין היצרנים הבאים :  
מא"זים - סימנס, מולר (בלוח חשמל ראשי מעבדות), מרלאן ג'ראן.  
מפסקי פקט - סימנס, מולר, ברטר.  
מאמ"תים - מרלן ג'ראן, סימנס, מולר (בלוח ראשי מעבדות).  
ממסרי זרם פחת - סימנס, מולר, מרלן ג'ראן. ממסר פחת יהיה בעל רגישות גם לזרמים שאינם סינוסואידליים, דהיינו עם סימון "A" בתויתו (להבדיל מסימון "AC").  
מגענים - טלמכניק, מיועדים ל- 3 ממיליון פעולות מיתוג חשמליות בזרם הנקוב שבכתב הכמויות, במישטר AC3.
- 4.31.10 ממסרי פיקוד - עם ארבעה מגעים מחליפים, נורית סימון LED לסימון מתח הסליל, מפסק פיקוד ידני בחזית הממסר ובסיס "שליפה" סטנדרטי עם ברגים לנעילה, מתוצרת "ABB", "איזומי" או "טלמכניק" או "סימנס" או "אומרון". מפסק הפיקוד הידני יהיה בעל שלושה מצבים :  
אוטומטי (הממסר נשלט על ידי הסליל שלו).  
מנותק.  
מחובר (ללא תלות בקיום מתח פיקוד לסליל).
- 4.31.11 מנורות סימון - מטיפוס MultiLED בקוטר 22.5 מ"מ עם עדשות צבעוניות, מתוצרת "טלמכניק", "איזומי", "אלן ברדלי".

- 4.31.12 ציוד מדידה - מרובעים, במידות של 96\*96 מ"מ, עם סקלה מורחבת, מתוצרת "ארדוו" או "Saci" או IME או "Ganz".
- 4.31.13 כל מדי הזרם בלוח מיזוג אוויר יהיו עם מחוג נוסף לשיא ביקוש.
- 4.31.14 מדי זרם לתצוגת "שיא בקוש" יכילו שני מנגנוני הנעה עם סקאלות מתואמות: האחד מגנטי, לתצוגת הזרם הרגעי. השני תרמי, לתצוגת שיא הביקוש, שיהיה גם עם מחוג נגרר, שיהווה "זיכרון" לשיא הביקוש.
- 4.31.15 משנה זרם של מד זרם (שאינו מחובר למונה אנרגיה או בקר כופל הספק) יהיה מדרגה 5 (Class 5), דהיינו עם אחוז שגיאה בזרם שנעה בין 3 אחוז (בחמישה אחוז של הזרם הנקוב) לבין 5% שגיאת קריאת זרם בזרם מדידה של 120% מהזרם הנומינלי. משנה הזרם ישא לוחית עם ציון כל הערכים הנומינליים לרבות הספק, דרגה Class ומקדם הביטחון שלו.
- 4.31.16 מפסקים מחליפים (הספק) - סטרומברג ABB, מולר, סוקומק.
- 4.31.17 מגיני מתח יתר (פורקי ברקים) יהיו מתוצרת "דהאן" או "פניקס", חד קוטביים. פורקי ברק ל- 100 ק.א. יהיו כדוגמת "PowerTrab" מתוצרת "דהאן".
- 4.31.18 קבלים לשיפור כופל הספק יהיו בעלי הפסדים נמוכים (0.25 ואת לק.ו.א.ר.) מטיפוס MKP ולמתח נומינלי של 440 וולט בסטיה של 10% לכל היותר. הקבלים יהיו מוגנים מפני עלית מתח וטמפרטורה בהתאם למפורט בתקן DIN VDE 0650 חלק 4.
- 4.31.19 מהדקים יהיו להרכבה על מסילה, מתוצרת "פניקס" או "ווידמילר" או "לגרנד". חיזוק המוליכים יהיה באמצעות לחץ שטח (ולא לחץ של ראש בורג). האמור לעיל מתייחס למוליכים בחתך עד 35 מ"מ. גווי המהדקים יהיה שונה בהתאם לסוגי המתחים. אין להשתמש במהדקים בעלי שתי קומות או יותר. גישורים בין מהדקים יהיה באמצעות מוליכים גמישים ולא פסי צבירה.
- 4.31.20 הלוחות יכללו קבלים ל-  $\cos \Phi = 0.92$  כלול במחיר הלוח.
- 4.31.21 רוחב המוליכים לא יהיה קטן מ 2.5 מ"מ.
- 4.31.22 כל תוכניות החשמל יימסרו למפקח לאישור לפני ביצוע.
- 4.32 חישובי הגנות בציוד אוטומטי**
- 4.32.1 בצמוד להגשת תוכניות יצור ללוחות חלוקה, יגיש יצרן הלוח (באמצעות הקבלן) חישובים המאמתים את יכולתו של הציוד להגן על הקווים להם הוא מיועד. החישובים ייעשו באמצעות תוכנת מחשב ייעודית, של יצרן הציוד המוצע. בחישובים יוצג שימוש בציוד אותו מתכוון הקבלן להתקין בלוח המוצג לאישור.
- 4.32.2 החישובים יתייחסו לשימוש במאמ"תים (לרבות עם בידוד אוויר ו/או קומפקטיים) ובמא"זים.
- 4.32.3 החישובים יתייחסו לצורת ההתקנה המיועדת של כבלי החלוקה עליהם מגן הציוד.
- 4.32.4 החישובים יתבססו על תקנים אירופאים התואמים את הציוד המוצע.
- 4.32.5 החישובים יאמתו: התאמת ההגנות התרמיות והמגנטיות לכבלים עליהם מגן הציוד.

יכולת עמידה בזרמי קצר הצפויים במקומות ההתקנה.  
 סלקטיביות בין הענפים של רשת החלוקה כולה.

- 4.32.6 החישובים יהיו חתומים על ידי מהנדס חשמל של הקבלן ו/או יצרן הלוח.
- 4.32.7 ביצוע החישובים והצגתם מהווים חלק בלתי נפרד מעבודת הקבלן בכל הנוגע ללוחות חלוקה ולא ישולם עבור המתואר לעיל בנפרד או במיוחד.
- 4.33 שילוט לוח**
- 4.33.1 שילוט לוח יעשה משלטי סנדוויץ' פלסטי חרוט ויכללו בנוסף למספר המעגל גם תיאור קצר של הייעוד וסוג המעגל. שילוט זה יעודכן בהתאם לעדכון הסופי של נשוא השילוט באתר.
- 4.33.2 אביזרי לוח ישולטו גם בחלקו הפנימי של מבנה הלוח, כאשר השילוט ישא את מספר האביזר כפי שמופיע בתוכנית היצרן של הלוח.
- 4.33.3 שילוט מפסקים ראשיים יכיל את המידע הבא :  
 שם המפסק (הפונקציה).  
 מוזן מלוח.....  
 גודל נומינלי.....  
 גודל יתרת זרם....אמפר.  
 כוון מירבי מותר....אמפר.  
 חתך הכבל המחובר.....ממ"ר, מטיפוס.....
- 4.33.4 שילוט מבטיחי נתיכים יכיל גם את הזרם הנומינלי של הנתיך הספציפי, להקלה על תחזוקה עתידית של הנתיך.
- 4.33.5 שילוט יוצמד למבנה או דלת הלוח באמצעות ברגים או מסמרות.
- 4.33.6 גווני השילוט יהיו :  
 שחור - מעגלים רגילים.  
 אדום - מעגלים חיוניים.  
 כחול - מעגלים הניזונים מאל-פסק.
- 4.33.7 כל אחד מהמוליכים המתחברים למהדקים יסומן ע"י צינורית סימון עם מספר המעגל המתאים. הדברים אמורים לגבי מוליכי הפאזות של היציאות, הכניסות ומוליכי פיקוד.
- 4.33.8 כיס תוכניות לוח יהיה מחומר פלסטי קשיח (או פח מעוצב בחלקה הפנימי של הדלת) ויחובר למבנה הלוח באמצעות ברגים, ניטים או דומה. אין להשתמש בדבק למטרה זו. שילוט מתאים יצביע על מיקומו של כיס התוכניות.

#### **4.34 בקרת מבנה**

- 4.34.1 כל ציוד המיתוג של הלוחות הראשיים, וכן כל המפסקים הראשיים של כל השדות בכל לוחות החלוקה, יצוידו במגעי עזר לבקרה, וזאת בנוסף לכל שימוש אחר. מגעי עזר אלה יחווטו למהדקים מיוחדים, מיועדים להתחברות מערכת בקרת מבנה. המהדקים יותקנו בתא נפרד בלוח, וישולטו בהתאם.
- 4.34.2 מגעי עזר אלה וכל המתואר לא יהיו למדידה ומחירם יהיה כלול במחיר הציוד המתאים.

**מערכת בקרה ותצוגה מתקדמת להספק**

המערכת תכיל פנל תצוגה ומערכת בקרה. מערכת הבקרה תחובר לשלושת הפאזות, האפס והארקה של הרשת הנמדדת, וכן לשלושה משני זרם מתאימים.

המערכת תאפשר תצוגה של שלושה פרמטרים בו זמנית, באופן דיגיטלי, תצוגה פרופורציונלית לאחוז העמסה, תצוגת LED להתראה ותצוגת תקשורת.

המערכת תצויד בפורט תקשורת תעשייתי (RS485) בפרוטוקול ASCII+MODBUS.

כניסות המתח והזרם של המערכת תהיינה מוגנות מפני ערכים חריגים.

המערכת תבצע מדידת ערכים רגועים, מקסימליים ומינימליים למתח, זרם, תדר, מקדם הספק והספק.

המדידות הנדרשות:

מתח בכל אחת משלוש הפאזות.

זרם בכל אחת משלוש הפאזות.

תדר.

מקדם הספק כללי.

מקדם הספק לכל פאזה.

הספק אקטיבי KW.

הספק ריאקטיבי KVAR

הספק מדומה KVA

זרם (מחושב) בקו האפס.

בדיקת סדר פאזות.

עוות הרמוני כללי (Total harmonic distortion, %) במתחים ובורמים.

תצוגת סדר פאזות.

ממסר חוסר פאזות.

מדידות אנרגיה כללית ולכל פאזה של קווי"טש, קווי"טש ריאקטיבי, קווי"טש מדומה.

8 יציאות ממסר לתיכנות.

כניסה דיגיטלית לסינכרון חיצוני.

**המערכת תהיה מתוצרת SATEC דגם PM190EH.**

משנה הזרם של המערכת יהיה מדרגה 0.2 (Class 0,2), דהיינו עם אחוז שגיאה בזרם שנעה בין 0.75 אחוז (בחמישה אחוז של הזרם הנקוב) לבין 0.2% שגיאת קריאת זרם בזרם מדידה של 120% מהזרם הנומינלי. הסחת הפאזה בין הזרם למתח לא תעלה על 30 דקות. משנה הזרם ישא לוחית עם ציון כל הערכים הנומינליים לרבות הספק, דרגה (Class) ומקדם הביטחון שלו. משנה הזרם יבטיח העברת התדרים הגבוהים הצפויים (של ההרמוניות העליונות) למכשיר המדידה. משנה הזרם יהיה מטיפוס מאושר על ידי יצרן מערכת המדידה.

**מערכת כיבוי אוטומטי בלוח כלול במחיר הלוחות**

כללי

המערכת המתוארת לעיל כוללת אספקה, הובלה, התקנה, חיבור והפעלה של מערכת לכיבוי אוטומטי בגז ללוח חלוקה.

מרכיבי הציוד הנוגעים למערכת הכיבוי כגון: מיכלי האיחסון, גז הכיבוי, צורת ההפצה ונחירי הפיזור יענו לדרישות המפורטות ב-N.F.P.A מס' A12 וכן E72 המהדורות האחרונות והעדכניות.

מערכת כיבוי אוטומטי ללוח תכיל את המרכיבים הראשיים הבאים :

- רכזת גילוי והפעלה אוטומטית, המהווה את רכזת גילוי העשן הראשית של הפרויקט. ותסופק על ידי קבלן החשמל.

- גלאים מורכבים מעל חלקו העליון של לוח. בלוח בעל מספר תאים יורכבו גלאים בכמות המתאימה, באופן שיובטח גילוי עשן מוקדם מכל חלק של הלוח.

- נחירי גז הכיבוי, מותקנים בחלקו העליון של לוח, מעל פתחים המיועדים למטרה זו.

- צנרת הפצת גז הכיבוי, מותקנת בתוואי ממיכל האיחסון ועד נחירי הפיזור.

- מיכל איחסון וגז כיבוי, עם ברז חשמלי המופעל על ידי הרכזת הנ"ל. חיזוק המיכל ייעשה לקיר נישה או חדר חשמל, באמצעות חבקי מתכת. שיחרור המיכל מהחבקים ייעשה באמצעות ברגי פרפר בחבקים עצמם, ללא צורך לפירוק חיבור החבקים לקיר.

המערכת תותקן בתיאום מלא עם הלוח (ויצרן הלוח) אליו היא מיועדת. כל הפתחים והכיסויים המיועדים לגלאים ולנחירי הכיבוי יבוצעו במקום יצורו של הלוח, ולא באתר.

#### תיאור מרכיבי המערכת :

##### **הרכזת :**

הרכזת תחובר לנקודות הקצה הבאות :

- גלאים בלוח.
- ברז חשמלי בבלון הגז.
- סליל הפסקה של מפסק ראשי בלוח חלוקה נשוא הכיבוי.
- צופרי אזעקה/נצנצים.
- לחצן/נים ידניים להפעלת הכיבוי.

##### **פעולת המערכת :**

- עם גילוי אש/עשן באחד משני אזורי גילוי או בשני אזורים של כל אחד מלוחות החלוקה, תפעיל המערכת את אמצעי האזעקה שלה :

- צופר פנימי ונורית/ות סימון ברכזת (כמתואר במיפרט ובתקנות).
- צופרי האזעקה/נצנצים חיצוניים לרכזת.

עם גילוי אש/עשן בשני אזורי הגילוי של המערכת גם יחד, תבצע הרכזת :

- ניתוק מפסקים ראשיים של לוח נשוא הכיבוי, על ידי מתן פקודה לסלילי ההפסקה שלו.
- הזרמת גז הכיבוי, על ידי מתן פקודה לברז החשמלי של מיכל איחסון גז הכיבוי.

לאחר העלמות ההתראות מהגלאים ולחיצה על לחצן "ריסט" תיפסק פעולת הצופרים והמערכת תחזור למצב הקודם שלה, מוכנה לפעולה.

##### **לחצן כיבוי :**

לחצני כיבוי יחוברו בקווים נפרדים לרכזת. לחיצה על הלחצן תפעיל את מערכת הכיבוי ותיתן חווי ברכזת על מיקום הפעלת הכיבוי.

הלחצן יהיה מאושר ANSI/UL 38 מהדורה אחרונה או תקן ישראלי 1220 חלק 6 וישא תו תקן תואם.

גז הכיבוי :

גז הכיבוי יהיה מסוג FM-200 מתוצרת KIDDE או FIKE אשר יכלול את הגז עצמו וכן אספקה ומילוי המיכלים כולל דיחוס בחנקן, שייעשה באתר. הקבלן יספק תעודות בדיקות משקל ולחץ עבור הגז בתוך כל מיכל.

איכות גז הכיבוי תהיה בהתאם לדרישות ה- N.F.P.A. 12A סעיף 9, 2, A-1.

#### **מיכל איחסון:**

מיכל איחסון לגז הכיבוי יהיה בהתאם לדרישות המפורטות ב- N.F.P.A. 12A וישא אישור UL ו- FM.

שסתום שחרור הגז מהמיכל יופעל בהפעלה חשמלית מהרכזת, או בהפעלה ידנית במקרה הצורך.

ההפעלה החשמלית תיעשה על ידי ברז חשמלי, מופעל במתח הנמוך והישר של הרכזת.

מיכל יהיה בעל נפח מתאים לאיחסון כמות גז הכיבוי תחת לחץ הגז ההודף. תחום האיחסון לא ירד מ- 40 ליברות לרגל מעוקב ולא יעלה על 70 ליברות לרגל מעוקב.

הגז הדוחף יהיה חנקן יבש.

מיכל יהיה מסוג המאפשר מילוי וחידוש במידת הצורך במקומו הקבוע.

בחזית כל שסתום יהיה מד לחץ המראה את הלחץ במיכל, וכן שלט מוטבע עם משקל המיכל והגז.

המיכל יותקן ויחזק לקיר בהתאם להוראות היצרן, ובהעדרן - כמתואר לעיל.

#### **צנרת ומחברים:**

- צנרת ההפצה על כל מרכיביה תהיה מנחושת.

- כל האביזרים והמחברים במערכת יחוברו בעזרת אביזרים המיועדים ללחץ של 2000 ליברות.

- במקרה של אביזרים בתברג קוני יהיו האביזרים מתאימים לצנרת ויחוברו בעזרת אומים מתאימים ובקוטר מתאים לקטרי הצנרת.

- כל האביזרים לחיבור נחירי הפיזור יהיו לפי תברג חיצוני מסוג N.P.T בקוטר מתאים בהתאם לחישוב ממוחשב.

- עיגון צנרת לתקרה, קירות ולוח חשמל יעשה בצורה יציבה ויביא בחשבון את העומסים הדינאמיים שיופעלו על הצנרת בעת שחרור הגז.

- בכל מקרה, לא יעלה המרחק המירבי בין העוגנים המחזקים על 180 ס"מ.

- בכל מקרה, מערכת הכיבוי תהיה זהה לשאר המערכות המותקנות בבנין בפרק החשמל. מחיר מערכת הכיבוי כלול במחיר הלוח בשתי מסגרות העבודה

#### **תכולת מחירי לוח וציוד**

4.37

1. מחיר לוח כולל הובלה, פריקה העברה התקנה חיבור והפעלה במקום המיועד באתר.

2. מחיר ציוד שבהצעת הקבלן יינתן עבור ציוד מורכב מחווט ומחובר בלוח, תואם את זרם הקצר הדרוש.

3. מחירי כל המתואר בסעיפי פרק "לוח חשמל" דלעיל כלול במחיר לוח או אביזריו ולא ישולם עבורם בנפרד או במיוחד.

#### **4.38 פעולת המערכת הפעלתה ובקרה אוטומטית**

- 4.38.1 על הגג יותקנו 4 יחידות קרור מים בעיבוי אויר 3 לקרור בלבד ו אחת לקרור וחימום בו זמני. שתספק מים חמים לצריכה דרך מחליף חום שיסופק במסגרת פרק 07.
- 4.38.2 מערכת הבקרה הממוחשבת שתסופק ע"י הקבלן תפקד על כל מערכת מיזוג האויר והחשמל, עם מתאם תקשורת ליחידות קירור המים ומתאם התקשורת ליחידות ה"ליברט".
- 4.38.3 כל הוראות היצרן של ציוד הפיקוד והבקרה יתורגמו לעברית וימסרו בחוברת מתורגמת בעברית בנוסף להוראות באנגלית.
- 4.38.4 משנה המהירות יהיה תוצרת "דנפוס" או ABB, מותאם לעבודת משאבות או מפוחים, כולל משנקים להורדת רעשים מהקו. הקבלן ימדוד הרמוניות ובמידת הצורך יוסיף משנקים נוספים.
- 4.38.5 ריכוז כניסות (חויים) ויציאות (הפעלות) במערכות השונות. מתקני מיזוג אויר : יחידות טיפול אויר, מעי חשמל וכד'.
- 4.38.6 המערכת תותאם לחסכון באנרגיה בהפעלת יח' קירור המים ותכלול את כל הנדרש, הן להפעיל את המערכות השונות והן להוסיף בהדרגה פונקציות נוספות בלא להפריע את פעולת המערכת.
- 4.38.7 המערכת המוצעת מוכחת ומותאמת לבקרת מבנה עם חבילות תוכנה קיימות ייעודיות למיזוג אויר, חשמל ותברואה.
- 4.38.8 תצוגה ושליטה ויכולת חישוב כפי שיפורט בהמשך.
- 4.38.9 הספק ידאג לתאום מלא של כל המערכות שיסופקו על ידו עם קבלן מיזוג האויר. באחריותו להפעיל בצוותא עם קבלן מיזוג האויר את כל המערכות בכל תקופת הרצת המערכת.

- 4.38.10 הוראות הפעלה ואחזקה וספרות עזר : הקבלן יספק הוראות הפעלה ואחזקה וכן ספרות עזר לתפעול המערכת (לרבות כל המפורט במרכיבי החומרה העיקריים, כמפורט בסעיף 2) ב- 6 עותקים. ההוראות צריכות להימסר בצורת חוברת ציוד, ויכללו את כל האינפורמציה הדרושה לאחזקה מונעת וכן בדיקות תקופתיות. הקבלן ידריך במשך יומיים את מפעיל המתקן(אשר ימונה ע"י המזמין), וזאת בתום שלב ההכנסה לפעולה.
- 4.38.11 כל הנ"ל על חשבון הקבלן ועל הקבלן להכליל העלות הנ"ל במסגרת מחירי היחידה.
- 4.38.12 חיווט מצויד מיזוג אויר ואוורור לבקר המרכזי : קבלן מיזוג האויר יבצע את חווי הפיקוד הדרושים למערכות המסופקות על ידו, עד ללוחות המקומיים ביחידות המסופקות על ידו. כולל חיווט ל-HMI. כל התקשורת tcp\ip.

#### **4.39 תיאור החומרה**

- 4.39.1 מרכז הבקרה :
- מחשב בקרה בקונפיגורציה הבאה, אשר יעודכן עפ"י הדגמים הקיימים, במועד האספקה : מחשב HP IBM הכולל מעבד Intel, I7, זיכרון DDR 8GB, דיסק

- 1000GB, כרטיס רשת 1GB, כונן DVD/ARW, מסך 23LCD, מערכת הפעלה Windows 7.
- מדפסת להתראות Online Printer כדוגמת Fujitsu DL3700 או שווה ערך לנייר רציף
- מדפסת לייזר צבעונית מתוצרת "HP". סדרה 8000 .
- תוכנת מערכת הבקרה SCADA.
- בקרי DDC עצמאיים מתוצרת Siemens, אלטרון, ישומי בקרה בלבד.
- מתאמי תקשורת לחיבור כל הבקרים ברשת תקשורת מאובטחת המבוססת על תקשורת Ethaernet TCP/IP כרטיסי I/O מודולאריים ונשלפים עבור נקי הבקרה.
- בקר DDC : בקר עצמאי המבוסס על מעבד דיגיטלי (CPU) בעל שיעור זמן אמיתי ומבנה מודולרי, כאשר כל הרכיבים הינם רכיבים נשלפים וניתנים להחלפה ושינוי. כל בקר יפעל באופן עצמאי ע"י ביצוע משימות הבקרה שלו, ניהול התראות, איסוף מידע מהשטח והפעלת נקי כניסה/יציאה (I/O). כשלוש של רכיב יחיד במערכת או בתקשורת בין הבקרים לא יפסיק את ביצוע הבקרה או פעולות אחרות של שאר המערכת. כל כרטיסי ה-I/O של הבקר יהיו מודולריים בלבד וניתנים להחלפה בצורה קלה ופשוטה. הבקר יסופק עם תצוגת LCD להצגת ושינוי הנתונים באמצעות כרטיסיות עבודה בשפה העברית. מערכת ה-HMI תכלול רישיון בלתי מוגבל. במסגרת חוזה הפאוורל יותקנו 3 מחשבי מערכות בקרה כמסומן בתוכנית.

#### 4.39.2 תחנות קצה:

- בחדרי המכונות יותקנו יחידות הקצה.
- ליחידות הקצה יתחברו כרטיסי I/O כמתואר בהמשך. יחידת הקצה תכלול את הבסיסים הנדרשים כדי לבצע את החווט הן ליחידת הקצה והן ל-I/O ללא צורך בכרטיסים האלקטרוניים עצמם שיוכנסו בשלב של הפעלת המערכת. הוצאת כרטיס I/O לא תדרוש ניתוק חוטים.
- ההזנה ליחידת הקצה תהיה 230 VAC (47..... 63 HZ) או 24 VDC כאופציה להזנה ממקור ז"י). תנאי הסביבה לעבודה תקינה : טמפי C 45°, לחות יחסית עד 95%.
- היחידה תכלול סוללה לשמירה על זיכרון RAM לפחות ל- 20 יום. יחידת הקצה תהיה בעלת יכולת לתכנות שלא באמצעות מרכז הבקרה וכן בעלת אפשרות של ביצוע תוכניות מוגדרות גם כאשר אין תקשורת למרכז הבקרה עקב תקלה או הפסקה רצונית (יחידה עצמאית מתוכנתת). יחידת קצה תהיה בעלת כושר חישוב, ביצוע לוגיקה באופן עצמאי.
- היחידה תתקשר למרכז ו/או ליחידות האחרות באמצעות כבל בעל 2 זוגות חוטים. היחידה תהיה בעלת יכולת להתחברות טלפון פנים (במקרה הזה צורך בעוד זוג חוטים). במידה ואורכי הקווים ידרשו, יוסיף המציע מודמים.

#### 4.39.3 תוכנה ברמת בקר ה-DDC:

יישום אופני בקרה (אלגוריתמים):

- בקרת PID.
- בקרת ON/OFF.
- כיול חוג בקרה.
- הגבלה של מסי הפעמים שציוד מסוים יופעל בכל מחזור של שעה אחת.
- השהייה בין הפעלות לציוד נבחר.
- תוכנית הפעלה מדורגת לאחר חזרת המתח ללוח הבקרה.
- תוכניות לניהול אנרגיה ובקרת מ"א.
- תוכנית יומית או המבוססת על תאריך קלנדארי.
- תוכנית חגים.
- לוח זמנים להפעלות יזומות או OVERRIDE.
- אופטימיזציה לזמן הפעלה-הפסקה.

- תוכנית לשימוש באור יום לחסכון.
- בקרת NIGHT SETBACK – הורדת טמפ' (בחורף) או העלאת טמפ' (בקיץ) בזמן שהמבנה אינו מאויש.
- בקרת אנטלפיה לחסכון - הכנסת אויר צח, בעל תכולת חום נמוכה, במקום הפעלת הקרור.
- הגבלת דרישת שיא (PEAK DEMAND) - השלת עומסים.
- בקרת מהירות למפוחים.
- הפעלה מדורגת של צ'ילרים - אופטימלית לצורך חסכון באנרגיה.
- הפעלת גנראטורים לחירום.
- הפעלה אופטימלית של דוודים.
- "שטיפת" אויר צח לפני שעות עבודה במבנה (NIGHT PURGE) לצורך אוורור מבנה סגור.
- אגירת שעות עבודה של מנועים לצורכי אחזקה מונעת.
- סווג משלוח התראות למחשב לפי חשיבות המאורע.
- אגירה בבקר של נתונים אנלוגיים או כניסות פולסים לפי בסיס יומי, שבועי, חודשי וכו'.

#### מערכת הבקרה המרכזית:

4.39.4

- מערכת הבקרה המרכזית שתסופק במסגרת הפרויקט, תהייה מערכת SCADA של יצרן מערכת הבקרה בלבד, תוכנה פתוחה המאפשרת קבלת בסיס נתונים ממערכות אחרות וכן העברת בסיס הנתונים למערכות אחרות וזאת באמצעות מודל OPC SERVER / CLIENT.
- בסיס הנתונים של מע' הבקרה יהיה מבוסס על MSDE: Microsoft -SQL Server Database Engine.
- תוכנת מערכת הבקרה תאפשר דיאלוג ישיר בזמן אמת עם כל אחד מהבקרים המותקנים בשטח, דבר שיאפשר איתור תקלות, בדיקת תקינות תוכנה ושינויי תוכנה.
- מערכת הבקרה שתסופק תאפשר שמירת תוכנת הבקרים במחשב מרכז הבקרה, ובמקרה של כשל (מחיקת זיכרון) התוכנה תטען באופן מושלם לבקר הספציפי.
- מערכת הבקרה תהייה ש"ע מבחינת המודלים של תוכנת הבקרה Citect ותפעל תחת מערכת ההפעלה Windows 7.
- ה HMI יהיה של יצרן הבקרה או סימפליסיטי.
- תוכנת מערכת הבקרה תהייה מודולארית ותאפשר תמיכה מעשרות נקודות בקרה ועד עשרות אלפים של נקודות בקרה.
- תוכנת ה SCADA תכלול ספרייה עשירה ביותר של תצורות ותמונות בתחום של מערכות בקרת מבנה ומיזוג האוויר, התוכנה תאפשר יבוא קבצים מתוכנת AutoCAD וכן תאפשר שלוב תמונות ממצלמה דיגיטלית.
- המערכת המסופקת תכלול ערכת קול שתתריע על תקלה מסוימת במערכת בליווי התראה קולית (על המשתמש להקליט את נוסח ההתראה).
- באמצעות תוכנת הבקרה ניתן יהיה לבקר ולפקח על המתרחש במבנה באזורים השונים – מערכות ייצור המים הקרים ומערכות מיזוג האוויר, מערכות התאורה, מערכות החשמל וכו'.

#### מערכת הבקרה שתסופק תכלול לפחות את המודולים הבאים:

4.39.5

- תצוגה דינמית של תמונות גרפיות דינאמיות כולל ערכים משתנים.
- קבלת גרפים היסטוריים במערכת בכל חתך רצוי.
- קבלת התראות בזמן אמת – חלון מתפרץ הכולל תיאור התקלה ומיקומה, באמצעות מודל זה ניתן לבקר את כל ההתראות במערכת עפ"י כל חתך רצוי, כמו כן ניתן לבצע קישוריות מלאה בין ההתראה במחולל ההתראות ובין המסך המתאים שבו מוצגת ההתראה.

- ניהול טבלאות לוחות זמנים של המערכות השונות, ניתן יהיה להגדיר טבלאות לוחות זמניים יומיים, שבועיים, ימי חג וימים מיוחדים.
- בקרת אירועים במערכת - באמצעות מודל זה ניתן לבקר את כל האירועים שקרו במערכת כגון: כניסת מפעיל (שם המפעיל ורמת הגישה, תאריך ושעה), שינוי ערכים במערכת שבוצעו על ידי המפעיל.

- 4.39.6 סוגי כניסות/יציאות: (השלמה לסעיף 4)  
 המערכת תכיל כרטיסים עם כניסות/יציאות מהסוגים כדלקמן:
- כניסות אנלוגיות לרגשי טמפרטורה התנגדותיים עצמאיים
  - כניסות אנלוגיות למתח 0.....10V או לזרם 0.....20 מ"א.
  - כניסות ממגעים יבשים.
  - כניסות למתח 24.....250 VAC/DC.
  - כניסות לפולסים, קצב של עד 20 הרץ.
  - כרטיסי פקודות הפעל, הפסק, 24.....250V AC/DC 2A.
  - כרטיסי פקודות הפעל, הפסק עם חווי חוזר.
  - כרטיסי יציאה V10.....0.
  - כרטיסי יציאה למפעילים 3 מצבים.
- כל הכרטיסים יהיו ניתנים לזיהוי מיידי בין הסוגים השונים בהתאם לצבע, וכן תהיה הגנה כנגד החלפה מקרית של כרטיסי כניסה/יציאה בהתאם למיקומם.

- 4.39.7 כרטיסי יציאה דיגיטאליים:  
 כרטיסי יציאה ליציאות דיגיטליות תהיינה מתחלפות S.P.D.T, עומס מיתוג: זרם במגעים 3A ב- AC-220V מותאם לכל מתח מ- 12V.....50 VDC 24 250VAC כאופציה יוצע כרטיס כני"ל, אך עם אינדיקציה על מצב היציאה ואפשרות הפעלה והפסקה ידנית על הכרטיס.

- 4.39.8 כרטיסי מדידה אנלוגיים:  
 הכרטיס יתאים למספר כניסות עצמאיות המבודדות אחת מהשנייה לכניסות אנלוגיות פסיביות או אקטיביות. הכרטיס יאפשר על ידי בורר לבחור סוג הכניסה עבור כל אחת מהכניסות כדלקמן:
- 0.....2500HM
  - 0.....2.5KOHM
  - 0.....V1
  - 0.....V10
  - 0.....1MA
  - 0.....10MA
  - 0.....MA20

- 4.39.9 כרטיסי יציאה אנלוגיים:  
 הכרטיס יתאים למספר יציאות אנלוגיות (בהתאם לדרוש) 0.....10V וכ"א מהם יכול לעבוד באופן עצמאי באחד מ- 3 פונקציות הגיבוי כדלקמן:
- אוטומטי: היציאה היא על פי תוכנית הבקר בנפילת או הפסקת הבקר היציאה נשארת בערכה האחרון.
  - ידני: היציאה ניתנת לכוון ידני באמצעות כפתור ל- 100%...0 ובמצב זה תוכנית הבקר אין לה משמעות על הפעולה.
  - גיבוי: במצב זה כשיש תקלה או הפסקת הבקר העברה הינה אוטומטית לבקרה חליפית.
  - פרוטוקול BACNET יהיה פרוטוקול מוכר על ידי התוכנה ללא צורך במתאמים.

- 4.39.10 כרטיסי כניסה דיגיטאליים:  
 כל כרטיס יהיה בעל מספר כניסות דיסקרטיות (חופשיות מפוטנציאל) בהתאם לנדרש, או כחליפין מותאמות למתח נדרש.  
 כאופציה ניתן להציע כניסות עם תצוגת LED למצבן הדיגיטלי (עם אפשרות בחירה להדלקה ב- 1 או ב- 0).

4.39.11 **כרטיס כניסה לפולסים:**  
 נועד לבקרת אנרגיה כשהכרטיס מקבל את אותות הסופרים את האנרגיה ב-KW ואת סנכרון הזמן המגיע ממונה חברת החשמל.  
 כל הבקרים יהיו ב-Mode bus.

#### 4.40 **כללי**

4.40.1 הקבלן יגיש לאישור את רשימת ציוד הבקרה לרכישה מחו"ל לפני הזמנה וסכימת הפעלה הכוללת נתונים מושלמים על סוג המכשירים. גודל ואופן ההתקנה רשימת ציוד זו תוגש בהקדם האפשרי ולא יאוחר משה שבועות מיום צו התחלת העבודה.

4.40.2 הקבלן יגיש עותקים של טפסי ההזמנה השונים הכוללים התחייבות למועדי אספקה.

4.40.3 חיבור המערכת הקיימת לאותו מרכז בקרה החדש ייעשה ע"י קבלן החשמל.

#### 4.41 **תיאור כניסות / יציאות בקרים**

##### 4.41.1 **יחידות קרור מים 1-4**

<u>A/O</u>	<u>A/I</u>	<u>D/O</u>	<u>D/I</u>	
		2	2	הפעלה
		2		תקלה
	8			טמפ' מים אספקה חזרה
	4			מפל לחץ הפרשי
				ממשק לבקר יחידת קרור וחיבור למע' MMI

##### 4.41.2 **משאבת מים קרים וחמים 1-5**

<u>A/O</u>	<u>A/I</u>	<u>D/O</u>	<u>D/I</u>	
		5		הפעלה
			5	חיווי
			5	תקלה
		10		נורית פעולה/תקלה
5	5			משנה מהירות
5	5			מד ספיקה ראשי
		5	5	מגן זרימה
	5			רגש לחץ הפרשי

##### 4.41.3 **משאבה משנית**

<u>A/O</u>	<u>A/I</u>	<u>D/O</u>	<u>D/I</u>	
		1		הפעלה
			1	חיווי
		1	1	תקלה
	1			רגש לחץ הפרשי
1	1			משנה מהירות
1	1			מד ספיקה ראשי

X5

##### 4.41.4 **יחידת מיזוג אוויר**

<u>A/O</u>	<u>A/I</u>	<u>D/O</u>	<u>D/I</u>	
	1			מדידת טמפ' בחדר (או באספקה)
1	1			ברז מים קרים
		3	3	גופי חימום
		1		מצב פעולה מפוח יחידה
		1		מצב תקלה מפוח יחידה

X8

				1	Δ P מסנן
				1	הפעלה מרחוק של היחידה
	1				מדידת טמפי חוץ
	1				טמפי מים חזור
	1				טמפי אוויר אספקה
	1				משנה מהירות (*)
	1	1	1	1	דמפרי אש (**)

(\*) רק ביחידות אוויר צח.

(\*\*) הפעלת דמפרים ופתיחתם לפי כמות הדמפרים למזגן.

4.41.5 מפוח אוורור שירותים

x9	}	<u>A/O</u>	<u>A/I</u>	<u>D/O</u>	<u>D/I</u>	הפעלה תקלה רגש לחץ באספקה משנה מהירות
		1	1	1	1	

4.41.6 מפוח פינוי עשן

x8	}	<u>A/O</u>	<u>A/I</u>	<u>D/O</u>	<u>D/I</u>	מפוח פינוי עשן אות גילוי אש
				1	1	

4.41.7 יח' מאורר נחשון מטיפוס AW :

לפי	}	<u>A/O</u>	<u>A/I</u>	<u>D/O</u>	<u>D/I</u>	הפעלה רגש טמפי ברז פרופורציונאלי גופי חימום רגש נוכחות חדר
		1	1	1	1	

4.41.8 מפוח אוורור מטבח

הכמות בפועל	}	<u>A/O</u>	<u>A/I</u>	<u>D/O</u>	<u>D/I</u>	הפעלה חיווי תקלה רגש לחץ הפרשי משנה מהירות מגע גילוי אש מסנן סתום
		1	1	1	1	

4.41.9 מערכת קרוור

<u>A/O</u>	<u>A/I</u>	<u>D/O</u>	<u>D/I</u>	רגש טמפרטורה בחדרים פעולה תקלה כללית ממשק חיבור למערכת בקרה דנפוס והעברת כל הנתונים ל-HMI
	15	1	1	

4.41.10 תותקן יחידת קצה של "קרייר ו-4 היחידות יחוברו לבקר זה. הבקר יהיה חלק ממערכת הבקרה ויחובר ל - MMI כולל דרייבר מתאים ב - Bacnet.

- 4.41.11 **מערכת בקרה יחידות קירור מים:**  
 יחידות קירור מים תעבודנה תחת הבקרה העצמית שלנו. כאשר יותקן בקר מרכזי שינהל את פעולת יחידות הקירור מים לאופטימיזציה. רגשי AP על יחידות הקירור ישמרו על לחץ קבוע במאייד ע"י שינוי מהירות המשאבה דרך משנה מהירות.
- 4.41.12 **מערכת בקרה משאבות משניות:**  
 כל משאבה משנית תופעל לפי לוח זמנים נפרד. רגש לחץ הפרשי ישמור על לחץ קבוע (ניתן לשינוי) על ידי שינוי מהירות המשאבה דרך משנה מהירות.
- 4.41.13 **מערכת בקרה יח' קרור מים:**  
 יח' קרור מים יכנסו לפעולה בשתי אופציות: רגש לחץ רגשי בקו המים המסופקים לבנין ישמור על טמפ' יציאה של  $60^{\circ}\text{C}$  (ניתן לשינוי) ויכניס משאבות מים מקוררים בהתאם בתחום של  $6-9^{\circ}\text{C}$ . יסוכמו כמויות המים במעגלים המשניים דרך מדי הספיקה ויושוו לכמות המים במעגל הראשוני – כמות מים מעגל ראשוני גבוהה ב-5% מעל למשני. במידה ולא, משאבות ראשוניות הספיקה תעלה הדרגתית למקסימום ובמידת הצורך תוכנס משאבה ויחידה נוספת.
- הפעלת יחידת קרור מים תיעשה כדלקמן:  
 הפעלת משאבת מי קרור ואישור.  
 הפעלת יחידה.
- 4.41.14 **הבקרה של יחידת פיזור אוויר צח ויח' מאוורר נחשון (AW) תהיה כדלקמן:** רגש טמפרטורה בחדר או אוויר חזרה יפקד על ברז ו דו דרכי, בדרישת קירור יפתח ולהיפך. כל הברזים פרופורציונאליים תוצרת "סימנס" או אירי. בדרישת חימום יופעלו גופי חימום בדרגות. רגש טמפ' נוסף יותקן בקו מי חזרה. תהיה אפשרות לתוספת רגש נפח לחסכון באנרגיה.
- 4.41.15 **מערכות עזר:**  
 כל מפוחי אוורור השירותים יחוברו לבקר.
- 4.42 בקרים:**
- 4.42.1 **הבקרים יורכבו בלוחות הפיקוד של מ"א בתאים נפרדים, יהיו עצמאיים להפעלה מושלמת ועצמאית של ציוד מיזוג האוויר.**
- 4.42.2 **הבקרים יהיו בעלי תצוגה מקומית של כל הערכים הנמדדים וכל יתר הפרמטרים.**
- 4.42.3 **הבקרים יכללו מסך LCD לתצוגה מוכתבת של כל המידע I/O, אתראות, לויז וכו'.**
- 4.42.4 **הבקרים יחוברו בתקשורת אל יתרת הבקרים ואל מוקד הבקרה המקומי (מחשב) ע"י קבלן החשמל.**
- 4.43 ציוד קצה:**
- 4.43.1 **הציוד יהיה מסוג המתאים לדרישות המתקן (טמפ', לחות, הפרשי לחצים וכו') וכן מתאים לעבודה מול הבקר ללא צורך בתוספת מתמרי ביניים.**
- 4.43.2 **רגשי הטמפ' לצנרת יסופקו עם כיסי מגן.**

**4.44 מכשירי מדידה:**

- 4.44.1 הקבלן יספק וירכיב את מכשירי המדידה המצויינים להלן במקומות המצויינים בסכמות ובתוכניות.
- 4.44.2 מדי חום יהיו כדוגמת תוצרת "מגו-אפק" או שווה ערך מאושר ע"י המהנדס. לוח השנתות יהיה גם בצלסיוס וגם בפרנהייט. כל תרמומטר יותקן בתוך כיסן מתאים מפלב"מ. במקומות בהם לא מסומן תרמומטר אלא מקום עבורו יותקן כיסן מפלדה. בתוך הכיסן יש להכניס שמן בעת הכנסת גולת המדידה של התרמומטר. התקנת התרמומטר תהיה בהתאם לפרט. התחומים וחלוקת השנתות יהיו כדלקמן: בצנרת מים מקוררים 0-50°C.
- 4.44.3 מדי הלחץ יהיו כדוגמת "מגו-אפק", לוח השנתות בקוטר "3½", בין המנומטר לצינור יורכב שסתום תלת-מצבי כמתואר בפרט. למערכת מים מקוררים 0-10 אטמ". מדי לחץ במערכת מיזוג האוויר יהיו עם גליצרין ויתאימו ללחצים של המערכת. מד זרימה מגנטיים - תוצרת דנפוס. משנה מהירות - מתוצרת דנפוס. רגשים - 100 - 20 PT MA - 4. רגש לחץ - "דנפוס".

**אופני מדידה עבור החלק למדידה**

- 1. כללי:**
- כתב הכמויות מחולק לפרקים בהתאם למערכות השונות .
- 1.1 המזמין שומר לעצמו את הזכות לחלק את העבודה למספר קבלנים בכל צורה שימצא לנכון.
- 1.2 המזמין שומר לעצמו את הזכות לספק את כל הציוד או חלקו, אז הקבלן ירכיב אותו בהתאם להנחיות היצרן לתכניות ולמפרט.
- 2. תנאים כלליים:**
- 2.1 יראו את התיאורים המלאים על כל פרטיהם, כפי שהם מובאים במפרט וביתר מסמכי החוזה, כמשלימים את התיאורים התמציתיים הכלולים בכתבי הכמויות להלן, כל עוד אין הם עומדים בסתירה אתם. הדגשת פרט מסוים, הכלול בתיאורים מלאים אלה, בסעיף כלשהו מסעיפי כתב הכמויות, אין בכוחו לגרוע במאומה מתוקפו של אותו פרט לגבי יתר הסעיפים בהם הדגשה זו חסרה.
- 2.2 נתגלתה סתירה בין סעיף בכתב הכמויות לבין סעיף באחד משאר מסמכי החוזה יחשב מחיר המתייחס לכתוב בכתב הכמויות.
- 3. מחיר מוצר "שווה ערך":**
- 3.1 המונח "שווה ערך" אם נזכר במפרט ו/או בכתב הכמויות כאלטרנטיבה למוצר מסוים הנקוב שמו המסחרי ו/או בשם היצרן ו/או בשם המפעל המייצר אותו, פירושו שהמוצר חייב להיות שווה ערך מבחינת הטיב למוצר הנקוב וגדליו הפיסיים לא יהיו כאלה שיחייבו שינוי בתכנון.
- 3.2 טיבו, איכותו, סוגו ומחירו של מוצר "שווה ערך" טעונים אישורו המוקדם של המתכנן.
- 3.3 קיים הפרש בין מחיר המוצר שנוקב באחד המסמכים כאמור לעיל לבין מחירו של זה שנרכש כ"שווה ערך" לו - יותאם שכר החוזה בכפיפות להוראות הכלולות בסעיף הקודם לגבי מחירי היסוד.
- 3.4 לא התקבל מוצר שווה ערך אלא אם הקבלן הגיש במפרט בזמן הגשת ההצעה.
- 4. מחיר יסוד:**
- 4.1 מחיר יסוד - פירושו המחיר הנקוב בכתבי הכמויות ו/או כשאר מסמכי החוזה לגבי חומר או מוצר, והוא מתייחס למחירו של אותו חומר או מוצר במקום רכישתו. מחיר היסוד מתייחס למחיר נטו. מבלי להביא בחשבון העמסה ופריקה, הובלה, גזורת, פחת והוצאות מכל סוג שהוא.
- 4.2 התאמת שכר החוזה, יעשה תוך החלפת מחיר היסוד במחיר שבו נרכש החומר או המוצר למעשה.
- 4.3 ניתנת ע"י הקבלן הנחה או נדרשה תוספת לשכר החוזה, לא יוכלו ההנחה או התוספת על מחירי היסוד.

**5. עבודות שלא ימדדו:**

- 5.1 תשומת לב הקבלן מופנית לעובדה שמספר עבודות הנושאות בדרך כלל אופי ארעי, ובין יתר מבני עזר זמניים, ניקוז זמני של האתר, סילוק עודפי חומרים ופסולת, עבודות אחזקה וניקוי תוך תקופת הבצוע, תאום עם כל הגורמים הפעילים בשטח, וכן עבודות אחרות ושירותים למיניהם אשר מחייבים תנאי החוזה - לא נמדדים בסעיפים מיוחדים של כתב הכמויות. על הקבלן לכלול אפוא את הוצאותיהם במחירי היחידה המוצגים על ידו.

**6. מחירי היחידה:**

- 6.1 אם לא צוין במפורש אחרת במפרט ו/או בסעיפים של כתב הכמויות, יראו את המחיר המוצע בעד סעיף כלשהו מסעיפים אלה, ככולל את ערך:
- א. כל החומרים הכרוכים בו והפחת שלהם, ובכלל זה מוצרים מוכנים, חומרי עזר וכיו"ב, בין אם נכללו בעבודה או לא נכללו בה.
  - ב. על העבודה הדרושה, לרבות הנהלת העבודה לשם בצוע מושלם של סעיף בהתאם לתנאי החוזה, ובכלל זה עבודות לוואי ועזר הנזכרות במפרט ו/או המשתמעות ממנו, אם עבודות אלו אינן נמדדות בסעיף נפרד.
  - ג. השימוש בכלי עבודה, מכשירים, מכונות, כלי רכב פגומים, דרכים זמניות, מבנים ארעיים, וכל ציוד אחר, לרבות הוצאות הרכבתם, אחזקתם במקום המבנה ופירוקם בגמר העבודה.
  - ד. הובלת החומרים והציוד כאמור למקום העבודה, לרבות החזרת הציוד, ובכלל זה העמסתם ופריקתם, וכן הסעת עובדים למקום העבודה וממנו.
  - ה. אחסנת החומרים והציוד.
  - ו. דמי הביטוח למיניהם, ערבויות, מיסים לקרנות והטבות סוציאליות.
  - ז. כל יתר ההוצאות שתנאי החוזה מחייבים אותן ו/או הקשורות אתם ו/או הנובעות מהן, הן הישירות והן העקיפות, המוקדמות והמקריות, ובכלל זה הוצאותיו הכלליות של הקבלן, הוצאות מימון ורווחיו.
  - ח. השמירה, וכן שמירת העבודות שבוצעו.
  - ט. דמי הבדיקות כולל בדיקת חברת החשמל, ישולמו ע"י הקבלן.
  - י. רווח הקבלן.

**7. יחידות מידה:**

- 7.1 המקרא של היחידות וקיצוריהן כפי שהן מופיעות במסמכי החוזה, הינו בהתאם לרשום ליד קיצורים אלה, להלן: -
- מטר.....מטר  
 יח'.....יחידה  
 קומפלט.....קומפלט  
 מ"ר.....מטר מרובע

**8. כמויות: (רק לחלק שאינו פאושל)**

- 8.1 הכמויות של צנרת, אביזרים ובידוד, ניתנות בכתב הכמויות כאומדן ותקבענה סופית על פי מדידה בגמר העבודה. המתכנן רשאי להורות על בצוע העבודה בכמויות שונות מאלו המצוינות ברשימת הכמויות, הן ע"י תוספת והן ע"י הפחתת הכמות או ביטול סעיף, ואין ולא יהיו לקבלן טענות מכל סוג שהוא עקב כך.

## 9. מדידה ומחירים:

### 9.1. צנרת

קווי הצינורות ימדדו נטו לאורך צירם בהורדת מכוונות ואביזרים הנמדדים בנפרד. לא תשולם תוספת עבור הפסדי חתוך, פחת וכד', אוגנים, רקורדים, הסתעפויות, T, חדירות, וכל האביזרים הנוספים פרט לאלה המשולמים בנפרד לפי כתב הכמויות כלולים במחיר הצנרת. עבור מגופים, שסתומים, שסתומי בטחון, מסננים, שסתומי איזון - ישולם בנפרד, בהתאם לרשימת הכמויות בתנאי שמופיע ברשימה זו. כל התמיכות החיזוקים והתליות כולל קונסטרוקציה על הגגות כלולה במחיר הצנרת. מחיר קשתות וזוויות כלול בצנרת עד 2" כולל. עבור זוויות וקשתות הסתעפויות לצנרת מקוטר 2½" ומעלה ישולם עפ"י מדידה עבור כל אחד מהאביזרים 1 מ' אורך צינור בקוטר המתאים.

### 9.2. בידוד צנרת

מדידת בידוד הצנרת היא לפי מדידת הצנרת יכלול את הבידוד, העטיפה והצביעה כנדרש במפרט, עבור בידוד מגופים, שסתומים ומסננים, תחושב תוספת של 2 מ' צינור באותו הקוטר. **לא תשולם תוספת עבור קשתות והסתעפויות בכל הקטרים. בכל סוגי הבידוד**

### 9.3. תעלות

- א. מדידת תעלות אוויר מפח, תעשה נטו לאורך ציר התעלה הגמורה.
- ב. המדידה היא נטו בהתאם לאורך לאחר ההרכבה בהפחתת אורכן של המכוונות והאביזרים הנמדדים בנפרד. חישוב השטח נעשה ע"י הכפלת ההיקף הפנימי באורך.
- ג. מעברים מחתך גדול לחתך קטן, ימדדו לפי התעלה בעלת ההיקף היותר גדול ללא תוספת נוספת. עבור כל קשת מעל 45°, תהיה תוספת של 1 מ' אורך לפי מימדי הקשת. במידה והקשת היא קשת מעבר, היא תימדד לפי ההיקף הגדול יותר וגם התוספת תהיה לפי ההיקף הגדול יותר. צווארונים מפזרים ימדדו נטו לאורך צירם וההיקף לפי היקף הצווארון. ההתפלגויות בצורת הקשת תימדדנה כמו קשתות לפי המידה של ההתפלגות.
- ד. מכנסים בצורת קשתות ימדדו לפי 2 הקשתות, כ"א לפי המידה שלה, עבור הסתעפויות בצורת חצי קשת תהיה תוספת של חצי מטר לפי מימדי התעלה המסתעפת. תריסים אל חוזרים, דמפר ויסות, תריסי אש ימדדו לפי מטר מרובע של חתך התעלה בו הם מותקנים.
- ה. מחיר התעלה כולל את כל החבורים, התליות, החיזוקים, התמיכות, מעברים בקירות ואטימתם, פתחי בקורת, מכסים, חורי מדידה ופקקים, חבורים גמישים, מפלגי זרימה, מצעות פרפר אקס טרקטורים.

### 9.4. בידוד תעלות

מדידת בידוד התעלות היא לפי מדידת התעלות דלעיל. מחירי הבידוד כוללים את כל החומרים, אמצעי ההדבקה וכן את האלמנטים הדרושים לביצוען בצורה גמורה ומושלמת, בהתאם למפרט.

### 9.5. מערכת חשמל

- א. עבור לוח החשמל ישולם סכום כולל שיכלול את המבנה וכל הציוד החשמלי של הלוח וההתחברויות אליו. כולל מערכת כיבוי בגז.
- ב. עבור הבקרה ישולם סכום כולל למערכת, אלא אם צוין אחרת. הסכום עבור המערכת יכלול את הציוד, רגשים, וסתים, מנועים, שסתומים וציוד העזר כמו מפסיקי גבול, מפסיקי לחץ ריליים וכו'.
- ג. עבור לוח הבקרה הקשור למערכת הבקרה והציוד ללוח החשמל, ישולם סכום כולל שיכלול את מבנה הלוח ואת כל הציוד של הלוח, אם לא נכלל במחיר מערכת הבקרה.

- 9.6 מדידה ומחירים לעבודות קרור
- בידוד רצפה יחושב לפי מ"ר נטו.
  - בידוד תקרה יחושב לפי מ"ר נטו.
  - בידוד קירות יחושב כמ"ר נטו בהפחתת פתחים.
  - כיסוי פח ימדדו כמ"ר נטו לא תשולם תוספת על זוויות סגירות וכו'.
  - דלתות, וילונות, מכשיר שחרור ואקום ימדדו כקומפ' וכולל את כל הסגירות הדרושות והלבשות.
  - פנלים, ימדדו לפי מ"ר נטו. לא תשולם תוספת עבור פתחים, הפסדים וכו' ועבור סגירות זזיתנים וכו'.
- 9.7 מחירי הציוד כוללים
- את החיבורים הגמישים, לצנרת ולתעלות, מבודדי הרעידות, כל ההתחברויות לצנרת וכדי המתחברים אל אותו הציוד. כאמור, לא תשולם תוספת לחיבורים גמישים מכל סוג.

**פרק 16 – מתקני הסקה**

- 16.01 הקדמה**  
מפרט זה מתייחס למתקן לייצור מים חמים לצריכה עבור מתקני משטרת ישראל ובעיקר במתקני מג"ב בפרויקטים שונים :
- 16.02 תנאים להכנת העבודה**
- א. הקבלן מתחייב למסור תוך 14 יום מקבלת ההזמנה נתונים על גודל, טיב, תצרוכת חשמל, גודל היסודות ותכונות אחרות, תכניות, פרטים טכניים וחומר דומה עבור הציוד שהינו מספק לפי דרישת המתכנן. הקבלן חייב לספק תכניות עבודה מפורטות לציוד, למערך ומהלך צינורות, יסודות וכו' (SHOP) DROWING.
- ב. התכניות יכללו בנוסף לאמור במפרט הבינמשרדי :
1. תכנית הרכבה של מערכות הסקה, בקני"מ 1:25
  2. סכמות חשמל ופיקוד למערכות הסקה.
  3. תוואי צנרת.
  4. שרטוטי פרטים.
- ג. הקבלן אחראי להשגת כל האישורים הקשורים בנושאי הבטיחות והגנה נגד אש (כבוי-אש). עליו להסב את תשומת לב המתכנן על כל פריט שאינו עומד בדרישות הנ"ל.
- ד. האחריות בנושא הבטיחות ובכללם שריפות, על הקבלן. הקבלן חייב לבדוק התאמת חומרי הציוד המסופק לתנאי הקורוזיה של הסביבה, לרבות טיב מים וכו'. במקרה של ספק עליו להעיר את תשומת לב המתכנן לנושא, לפני הגשת הצעתו. לא העיר - חלה עליו חובת האחריות בנידון.
- 16.03 תנאי בצוע**
- א. העבודה תבוצע בהתאם לתכניות והמפרט, מושלמת מכל הבחינות. אין לבצע כל שינוי בלי אישור מוקדם מאת המתכנן והמפקח ובמידה ויבוצע כלשהו מהשנויים, בלי אישור, יהיה על הקבלן לשנותו על חשבונו הוא.
- ב. במידה וברצון הקבלן למסור חלק מבצוע העבודה לקבלן משנה, יהיה עליו לקבל על כך הסכמה מוקדמת מצד המזמין. למרות הסכמה זו אם תינתן, לא תפגע אחריות הקבלן כלפי המזמין לגבי הציוד אשר יסופק ע"י קבלן המשנה.
- ג. העבודה תבוצע בהתאם לתקנות משרד העבודה, מכבי האש, חברת החשמל וכל יתר הרשויות המוסמכות וכמו כן בהתאם לתקן הישראלי למפרט הסטנדרטי של הועדה הבינמשרדית העדכנית ביותר ובהעדרו לפי תקן ASHRAE □ לתקן האמריקאי.
- ד. על הקבלן לבצע את עבודתו במהירות האפשרית ובהתאם לדרישות בא כח המזמין, להחזיק באופן קבוע צוות פועלים מנוסים עם מנהל עבודה מעולה שיפקח בקביעות על התקנת המתקן.
- ה. הקבלן יכין וירכיב את כל השרוולים או ידאג לפתחים עבור מעבר הצינורות דרך קירות, רצפות ותקרות. הקבלן יתאם עבודה זו עם הקבלן הראשי, על מנת לבצע זאת במועד המתאים. במידה ואין הקבלן דואג לני"ל יבצע הקבלן את עבודת הסיתות הדרושה בתיאום עם הקבלן הראשי ומהנדסי הבניה וכל ההוצאות הכרוכות בכך יחולו על הקבלן. כל ברגי ההרכבה למבנה יבוצעו ע"י ברגים עוברים או ברגי פיליפס.
- ו. כל חלקי המתכת הברזליים שאינם מגולבנים, מחוץ למשאבות ומנועים, ינוקו ע"י מברשת פלדה ויצבעו בשכבות. אחת - של פרוזין, שתיים של אפוקסי יסוד ושתיים בצבע אפוקסי עליון, אלא אם צוין אחרת.
- ז. לא יבוצעו כל חלקי מכונה או ציוד אחר, לרבות מערכות חשמל ובקרה, ללא אישור המתכנן. האישור ינתן לאחר הגשת תכניות עבודה, ספציפיקציות, קטלוגים, עקומות פעולה וכו'.
- ח. במערכות הקשורות בכלים שונים או חלקים ארכיטקטוניים יקבע מיקום הציוד או גורמים אחרים עפ"י התכניות ארכיטקטוניות (או תכניות מערך) שהקבלן יעבוד לפיהן.

- 16.04** **בדיקה ויסות הרצה הדגמה והדרכה**  
**א. הרצה**  
 הקבלן יפעיל את המתקנים בסיום כל עבודות ההתקנה ובתאום עם המפקח והמתכנן. הרצה משביעת רצון תיחשב לפעולה תקינה של כל המערכות במשך 14 ימי עבודה, 10 שעות פעולה ביום, הן בקיץ והן בחורף.
- ב. הדגמה והדרכה**  
 הדגמה והדרכה של כל סוגי המתקנים תעשה על ידי צוות מקצועי של הקבלן.
- 16.05** **קבלת המתקנים**  
**א. קבלת המתקנים תבוצע לאחר השלמת הפעולות הבאות:**  
 סיום כל עבודות ההתקנה והתיקונים שידרשו.  
 סיום כל עבודות הבדיקה והוויסות הנדרשות, ודווח על ביצועו בכתב.  
 הרצת המתקנים.  
 סיום ההדגמה וההדרכה לנציג המזמין.  
 הגשת ספרי מתקן ותוכניות עדות כמפורט בנספח .... "ספרי מתקן ותוכניות עדות"  
**ב. תחילת מועד אחריות**  
 תהיה מיום הקבלה הרשמי והסופי של המתקן, אולם בכל מקרה לא לפני פתיחה רשמית של המתקן לפעילות. הקבלן לא יהיה רשאי להפסיק את פעולת המתקן או חלקים ממנו גם אם המתקן לא התקבל מסיבה כל שהיא.
- 16.06** **תנאים אחרים ושונות**  
 א. על הקבלן לנקות את השטח מהפסולת והשיירים הנגרמים על ידי עבודתו.  
 ב. על הקבלן לבצע את כל סידורי הבטיחות ויהיה אחראי בפני המזמין עבור כל התביעות לנזק כספי או גופני אשר ייגרם תוך או בתחום עבודתו ע"י אנשיו או ציודו.  
 ג. הקבלן יתקין ללא תוספת מחיר, שילוט עמיד ומאיר עיניים על כל מגוף, מכונה, או מכשיר אחר. כמו-כן יסמן חצים, צבעים וכדומה על גבי צנרת.  
 ד. הקבלן יבצע צביעת כל הצינורות והמתקנים האחרים בגוונים, כפוף לתקן הישראלי או להוראות שיינתנו ע"י המפקח ללא תוספת מחיר. הנ"ל כולל סימון כוון הזרימה בחצים על-פי המפרט המתאים.  
 במשך תקופת האחריות הקבלן מתחייב בזאת לתת שרות תוך 24 שעות.
- 16.07** **תכניות למכרז**  
 בחותמו על המכרז/חוזה זה, מצהיר הקבלן כי ידוע לו שהתכניות המצורפות למכרז/חוזה זה הן תכניות למכרז בלבד ואינן מהוות תכניות מעודכנות לביצוע. מיקום הציוד, פתחי היציאה, הצינורות וכו' כמצוין בתוכניות, אינו מדויק ויהיה ניתן לשנות בהתאם לדגמי הציוד ואביזרים שיאושרו לביצוע.  
 את התכניות המפורטות לביצוע (SHOP DRAWING) יהיה על הקבלן לערוך ולהגיש לאישור מתכנני אינסטלציה וחשמל לאחר קבלת אישור המתכננים לציוד, שסתומים ואביזרים, לוחות חשמל ושאר הרכיבים שבכוונתו להתקין בחדר אנרגיה/הסקה. עריכה ואישור התכניות הנ"ל לביצוע - באחריותו ועל חשבונו של הקבלן ולא ישולם עבורם בנפרד.
- 16.08** **תיאור העבודה**  
 העבודה המפורטת במפרט זה מתייחסת להתקנת מערכות חימום מי צריכה. במסגרת העבודה יהיו המערכות כדלקמן:  
 1. דודי הסקה בנפח בתפוקה של 250,000 קק"ש כ"א לרבות ארובת נירוסטה כולל ביסוסה.  
 2. מערכת יצור ואספקת מים חמים סניטרים.  
 3. מערכת מחליפי חום ומשאבות סחרור חימום המים.  
 4. מערכת חשמל ובקרה.
- 16.09** **מפרטים ורשימת מסמכים למכרז**  
 1. העבודה תבוצע בהתאם למפרטים העדכניים כדלהלן:  
 א) המפרט הכללי של הועדה הבינמשרדית-פרק 07-מתקני תברואה.

- (ב) המפרט הכללי של הועדה הבינמשרדית-פרק 16-מתקני הסקה.  
 (ג) הל"ת-הוראות למתקני תברואה.  
 (ד) ת"י 1205 התקנת מתקני תברואה ובדיקתם.  
 (ה) כן כל התקנים הישראליים העדכניים החלים על הציוד והחמרים הנדרשים.

**צביעה**

16.10

כל הצנרת הגלויה תהיה צבועה כמפורט לגבי צנרת מים.

**שילוט וסימון**

16.11

הקבלן יספק ויתקין שלטים ברורים עבור כל אביזרי הציוד הראשיים, כגון שסתומים, צנרת וכו'. השלטים יהיו ע"ג שלט עשוי חומר פלסטי בעל 3 שכבות "סנדביץ", בעל צבע רקע בהיר אשר יבחר לפי דוגמאות שתוגשנה ע"י הקבלן לאישור היועץ. אותיות השלט תודפסנה בשחור ע"י שבלונות ותהיינה בגודל הניתן לקריאה ממרחק 5 מטר לפחות. כל שלט יישא את שם היחידה ואת מספרה כפי שהיא מופיעה בסכמות ושאר הפרטים העיקריים. כל האביזרים כגון שסתומים, ברזים ומנועים וכו'-יסומנו ע"י תגי מתכת חתומים. כל הצנרת תסומן באופן ברור כך שניתן יהיה לדעת את יעודה, סוג הנוזל הזורם בה ואת כיוון הזרימה.

**סוגי צנרת**

16.12

- א. מים קרים וחמים גלויים בפרוזדורים ופירים-צנור מגולבן ללא תפר סקדיואל 40 עם ציפוי ובידוד לפי מפרט. או לחילופין צנרת מדגם PPR (תוצרת חוליות) או ש"ע מאושר.  
 ב. מים קרים וחמים סמויים-צנור כנ"ל עם בדוד ועטיפה לפי מפרט.  
 ג. צנור מי הסקה-צנור שחור ללא תפר סקדיואל 40, עם צבע חיצוני מותאם לטמפרטורה.

**תלית צנרת אופקית**

16.13

- א. כל מתלי הצנרת יהיו כמפורט בסעיפי המוקדמות של המפרט.  
 ב. התליות יסופקו עם אטם גומי מחורץ למניעת החלקה והעברת רעש.  
 ג. מתלים ונקודות קבע לצנרת גבריט יהיו מקוריים של יצרן הצנרת-כלולים במחיר הצנרת.  
 ד. מרחקי תלית צנרת אופקית:  
 • לצנורות פלדה עד קוטר "1½-ומעלה לא יותר מ-2.00 מ".  
 • לצנורות פלדה בקוטר "1½-ומעלה לא יותר מ-3.00 מ".

**אביזרי צנרת**

16.14

אביזרי צנרת, שסתומים וכדומה יותקנו בצורה שתאפשר פרוק חלקי או מלא של האביזר לצורך טיפול או החלפה למטרה זו ישמשו בהתאם למקרה רקורדים קוניים, חצאי רקורדים, אוגנים ואוגנים נגדיים וכו'.

**בדוד טרמי**

16.15

- צנרת המים החמים והסקה, תבודד לכל אורכה בהתאם לפרק 1605.  
 א. התקנת הבידוד תבוצע רק לאחר בדיקת המערכת המיועדת ואשור תקינותה. לא תבוצע התקנה בדוד בתנאי רטיבות מכל סוג שהוא.  
 ב. הבדוד יהיה בעל עמידות נגד אש וחם.  
 ג. בדוד צנרת מים חמים ומי הסקה יעמוד בטמ' של קטור רווי בלחץ ATM 12  
 ד. **סוגי בדוד**  
 1. צנרת מים קרים וחמים בקירות חדרי שירותים יעטפו בקליפות בעובי דופן 4 מ"מ.  
 2. צנרת מים חמים בפירים ותקרות אקוסטיות תבודד בקליפות ענבד 19 מ"מ עובי דופן עם עטיפת סרט פלסטי ברוחב 100 מ"מ וחפיפה של 50% בין לפוף ללפוף והדוק ברצועות אלומיניום כל 1 מ".

3. צנרת מים חמים גלויה בחדר מכונות ופרוזדורים ובגגות וכן צנרת מים העוברת על הגגות תבודד בקליפות ארמפלקס 19 מ"מ עובי דופן עם עטיפת פח חיצונית. הפח יהיה מגולבן 0.6 מ"מ מחוזק בניטים עם חפיפה של 1 ס"מ בהיקף.

### 16.16 צנורות שחורים (למי הסקה)

- א. צנרת תהא מפלדה שחורה ללא תפר, סקדיואל 40.
- ב. צנרת בקטרים מ- "1½"-1" (כולל) מחוברת בהברגות, צנרת בקוטר מעל 1" מחוברת ברתוך.
- ג. ספחים (קשתות, הסתעפויות וכו') יהיו חרושתיים, עשויים מפלדה, ללא תפר, ובסקדיואל המתאים לסוג הצינור. כפוף הצנרת יבוצע רק באישור המפקח ועבור צנרת עד קוטר 1½" בלבד. הכפופים יבוצעו רק בעזרת מכונות כפוף הידראוליות וללא חימום מוקדם של הצינור. אין לכופף צנרת בקוטר 2" ומעלה.
- ד. אביזרי צנרת (ברזים וכו') עד קוטר 2" (כולל) מחוברים בהרגות, אלא אם צוין אחרת בכתב הכמויות.
- ה. צביעת הצנרת בהתאם למפרט הכללי פרק 16073. עובי הצבע לצנרת מבודדת-60 מיקרון.
- ו. עובי הצבע לצנרת גלויה -120 מיקרון.
- ז. יש להקפיד על התקנת הצנרת להסקה בשיפועים אחידים כלפי נקודות אורור ונקודות ניקוז. בכל נקודה גבוהה יש להתקין ברז שחרור אויר אוטומטי עם ברז ניתוק ובכל נקודה נמוכה ברז ניקוז.
- ח. בדיקת לחץ 16 אטמ' במשך 4 שעות.

### 16.17 אביזרי צנרת למים חמים וקרים

- א. אביזרי הצנרת במערכות השונות יהיו מתאימים ללחץ העבודה של 10 אט' מינימום וטמפרטורה של 90 מעלות צלזיוס.
- ב. חיבורי האביזרים יהיו עד קוטר 2" כולל הברגה מקוטר 3" ומעלה מאוגן. כל אביזרי הצנרת המוברגים יצוידו עם רקורד אחרי האביזר בכיוון הזרימה.
- ג. ברזים
- a. ברזים כדוריים יהיו מפלזי עם אטם טפלון. הכדור מצופה כרום עם מעבר מלא. ידית ההפעלה עשויה מתכת, הברזים יהיו מתוצרת שגיב הבונים או ש"ע מאושר.
- b. ברזי פרפר עשויים ברזל יציקה להתקנה בין אוגנים עם גלגל הפעלה ותמסורת. ציר עשוי נירוסטה גוף מצופה פנים ניטרלי, מדף ברזל יציקה מצופה כרום.
- ד. אל חוזרים
- עד 2" טיפוס מוחזר קפיץ, גוף פליז. קפיץ נירוסטה, חיבורי הברגה.
  - 3" ומעלה טיפוס מדף או דו כנפי כפי שמצוין בכתב הכמויות. אל חוזר עשוי ברזל יציקה לחץ עבודה 10 אט' חיבורי אוגן.
- ה. מסננים
- עד 2" מסנני רשת עשויים פליז רשת נירוסטה, חיבורי הברגה. מסננים בקוטר 3" ומעלה עשויים ברזל יציקה, מבנה אלכסוני (Y) עם רשת סינון מנירוסטה 20 מ' (חור 0.75 מ"מ) חיבורי אוגן. המסננים מצויידים עם ברז ניקוז.
- ו. שסתומי בטחון
- שסתומי בטחון עשויים פליז עם הברגה עד קוטר 2". שסתומי הבטחון יהיו דגם קפיצי (קפיץ נירוסטה). כיוול השסתום יעשה במפעל היצרן.
- ז. אביזרי מדידה
- טיפוס בורדון גוף נירוסטה או דלרין סקלה 4" מדי הלחץ מצויידים בברז מנומטר.
- ח. מדידה

האביזרים הנמדדים כיחידות כשהם מורכבים במקום, ומחירם כולל אוגנים נגדיים, רקורדים וסידורי חיזוק והתקנה מתאימים. מחיר אביזרי הפיקוד כולל חיווט ללוח הבקרה בחדר המכונות.

## 16.18 דוד הסקה

### א. כללי

דוד הסקה עשוי צלעות ברזל יציקה לפי תקן DIN 4702 עובי דופן 8 מ"מ ובעל שלושה מעברי גזים. האטימה בין הצלעות באמצעות חבל אסבסט ומבנה לחיצה מיוחד.

### ב. נתוני יסוד

1. תפוקה 250,000 קקל"ש.
2. טמפרטורת עבודה 80 מעלות צלסיוס
3. טמפרטורת עבודה מקסימלית  $110^{\circ}\text{C}$ .
4. לחץ עבודה 4 אטמ'.
5. לחץ הפעלה מקסימאלי 8 אטמ'.
6. סוג בעירה : גז.
7. נצילות טרמית-93%.
8. טמפרטורת גזים ביציאה לארובה-180-220 מעלות צלסיוס.
9. עכירות העשן לא תעלה על מס' 3 בסולם בכרך. הדוד יוצר ויותקן בהתאם למפרט הכללי פרק 1601 וכל התקנים הרלוונטים ויצייד באביזרים הדרושים להפעלתו התקנית. הדוד יופעל בהתאם להנחיות היצרן. הדוד כדוגמת תוצרת "דה דיטריך" או שווה ערך מאושר.

### ג. אביזרי הדוד

#### 1. מבער

- מבער אוטומטי מיועד לשריפת גז גפ"מ או סולר ומותקן על הדוד כולל: ברזים חשמליים, פרסוסטט, גז, מקטין לחץ.
- המבער בעל מנוע תלת פאזי שתי דרגות וסגור לחלוטין. תפוקת המבער 20% מעבר לתפוקת הדוד.
- פיקוד ההצתה והבעירה כולל עין פוטו אלקטרי, פרסוסטט, ברזים חשמליים ולוח פיקוד מחובר ללוח הפיקוד הראשי. כל המרכיבים והאביזרים בהתאם לדרישת היצרן וחברת הגז.
- המבער תוצרת "וויסהופט" או שווה ערך ומותאם לנתונים הטכניים של הדוד (נפח, התנגדויות וכו')
- המבער נושא שלט המציין :
  - \* יצרן המבער.
  - \* ספק המבער וכתובתו.
  - \* דגם המבער.
  - \* נתוני הבעירה.
- 2. טרמוסטט עבודה אלקטרוני לכל דרגה.
- 3. נורית עבודה לכל דרגה.
- 4. טרמוסטט בטחון עם ריסט ידני.
- 5. מד חום לגזים בארובה.
- 6. מד חום מי הסקה.
- 7. מד לחץ סקלה "4".
- 8. מפסק מפלס להגנה מפני שפל מים מותקן בצנור ההלוך L.S.
- 9. נורית תקלה למבער.
- 10. מפסק זרימה מותקן בצנור ההלוך F.S להגנה בפני חוסר זרימת מים בדוד.

- ד. חיבור לארובה**
- הדוד יחובר לארובה ע"י קטע צנור עשוי פלדה בעובי 6 מ"מ צבוע בצבע עמיד בחום ומבודד באמצעות חבל אסגסט.
  - החיבור מצויד באביזר התפשטות מתאים ואטום לדליפת גזים מהארובה.
  - הארובה כדוגמת הארובות הקיימות עם פתחי דיגום ובידוד כדוגמת הקיים.
  - בסוס הארובה לרצפה הקיימת כולל חיזוקה.
- ה. לוח פיקוד דוד הסקה**
1. דוד ההסקה מצויד בלוח פיקוד המהווה חלק אינטגרלי מהדוד, והוא יהיה מחובר ללוח הראשי בחדר.
  2. לוח הפיקוד מפעיל את מבער דוד ההסקה על פי פיקוד טרמוסטט עבודה המהווה חלק אינטגרלי של הדוד. במקרה של עלית טמפרטורת המים בדוד מעל 110 מעלות צלסיוס טרמוסטט הביטחון מפסיק פעולת המבער ונדלקת נורית אדומה. חזרה לעבודה לאחר פעולת טרמוסטט הביטחון רק ע"י ריסט ידני.
  3. כל חיבורי החשמל יהיו בצינורות מתכת גמישים.
- ו. התקנה**
- הדוד מותקן על גבי בסיס בטון בגובה 10 ס"מ מעל הרצפה ומותאם לגודל הדוד. הבסיס עשוי בטון ב-30 עם פינות כתומות.
- ז. מדידה**
- דוד ההסקה נמדד כיחידה כשהוא מותקן במקום ומחירו כולל: לוח פיקוד, חיבור לארובה, בסיס בטון, התחברות לצנרת גז, הזנה מלוח הראשי בחדר, בדיקת תפוקה ונצילות ע"י מדידת כמות גז, אחוז CO<sub>2</sub> וטמפרטורת העשן, וכל האביזרים בהתאם למפרט הטכני. הדוד והמבער מסופקים כיחידה אחת עם אחריות מספק אחד - ספק הדוד.

## 16.19

**מיכל אגירת מים חמים**

- א. מיכל אגירת מים חמים יבנה בהתאם למפרט הכללי פרק 16023.
- ב. המיכל בנוי מפח פלדה ST37-2 ללחץ עבודה 6 אטמ' ובהתאם לנתונים הבאים:
  - נפח 3,000 ליטר או כל נפח אחר שייקבע ע"י המתכנן.
  - עובי דופן: גוף 7 מ"מ, כיפה 8 מ"מ.
- ג. המיכל צבוע חיצוני בהתאם למפרט הכללי פרק 160221 פנים המיכל צבוע צבע אפוקסי.
- ד. המיכל מבודד באמצעות צמר זכוכית או סלעים בעובי 50 מ"מ ועטוף פח.
- ה. פתחים ואביזרים:
  - צנור כניסה 3" עם פלטה נגדית.
  - צנור יציאה 3".
  - פתח ניקוז 2".
  - מופות 1/2" עבור ציוד מדידה ובקרה ובהתאם לסכמה בתכניות.
  - פתחים להתקנת מערכת הגנה אלקטרוליזה.
  - פתח אדם 20".
- ו. אמצעי חימום-מחליף חום חיצוני טיפוס פלטות.
- ז. מדידה: המיכל נמדד כיחידה מושלמת, מותקן במקום ומחירו כולל בידוד, צביעת הפח, אמצעי חימום ובסיס להתקנה.
- ח. **מחליף חום פלטות:**
  - מחליף חום טיפוסי יבנה מפלטות נירוסטה 316 בעובי 0.5 מ"מ כבושות בקור בתוך מסגרת פלדה. המסגרת מתוכננת לתוספת 20% פלטות.
  - האטמים בין הפלטות יהיו עשויים מ EPDM בעל חתך מלבני. בפתחי מעבר הנוזל תבוצע אטימה כפולה.
  - מחליף החום בנוי בצורה המאפשרת פירוק וניקוי הפלטות ללא פירוק המכסה.

• נתוני עבודה

מחליף חום :	חימום מים	
HEX 1		HEX 2
תפוקה : 150,000	קקל"ש	100,000 קקל"ש
<u>מעגל ראשוני :</u>	מי הסקה	
טמפרטורת כניסה	50°C	90°C
טמפרטורת יציאה	40°C	70°C
ספיקה 7.0	מק"ש	
<u>מעגל משני :</u>	מי צריכה	
טמפרטורת כניסה	40°C	40°C
טמפרטורת יציאה	50°C	60°C
ספיקה 7.0	מק"ש	

חיבורי כניסה ויציאה "2".  
מחליף חום כדוגמת "אורן" או שווה ערך.

משאבות סחרור

16.20

- א. משאבות סחרור להסקה ומים חמים יהיו בהתאם למפרט הכללי, פרק 16048.
- ב. משאבות עד קוטר חבור "2 מותקנות ישירות על הקו (ON-LINE). משאבות בקוטר גדול יותר מותקנות על בסיס.
- ג. מנועי המשאבות 2900 או 1450 סבל"ד, כפי שמופיע בכתב הכמויות, המשאבה מיועדת לעבודה בחוץ.
- ד. משאבות הסחרור למים חמים סניטריים תהיינה מותאמת לעבודה במערכות מים פתוחות של מים חמים.
- ה. המשאבה מתאימה ללחץ עבודה 8 אטמ' וטמפ' של 95 מעלות צלזיוס.
- ו. תוצרת מומלצת- "גרונדפוס" D. P LOWAEA.
- ז. אופני מדידה : משאבות נמדדות כיחידות כשהן פועלות במקום. מחירן כולל סידורי התקנה וחיזוק, מפסק מקומי במידת הצורך, בסיס בטון במידת הצורך, פלוס איזון והרצה.

לוח פיקוד להפעלת המערכות השונות לחימום מים

16.21

- א. כללי
1. לוח הפיקוד יתוכנן ע"י מהנדס מוסמך מטעם הקבלן ויבנה בהתאם למפרט הכללי פרק 08.
2. הלוח עשוי מפח בעובי 2 מ"מ או מקופסאות סי.אי, מצויד בדלת עם כיס לתכניות. דרגת עמידותו היא IP65.
3. מידות הלוח יקבעו ע"י הקבלן לאחר קביעת המקום בחדר, והוא יבנה כך שיכיל 25% ציוד נוסף.
4. הלוח כולל את כל המכשור והחיווט הדרושים להפעלת המערכות השונות בהתאם לאפיון הפונקציונלי שיובא בהמשך, על הקבלן להביא לאישור תכניות מפורטות על הלוח.
5. ציוד הלוח יהיה זהה לציוד שבשימוש המזמין ויקבל את אישורו לפני תחילת יצור לוח החשמל.
6. כל החיווט יעשה בכבלים מונחים בתעלות PVC או פח מגולוון עם ירידות בצנרת מרירון לציוד, או בתוך צנורות מונחים במילוי הרצפה. כל הכניסות לציוד החשמלי יעשו דרך מעברי אנטיגרון עבור כבלים. חיבורים לציוד יעשו בצנור שרשורי גמיש משוריין פלסטי.
7. מדידה : לוח הפיקוד נמדד כיחידה כשהוא מותקן במקום ומחירו כולל את הציוד הנדרש לקבלת פעולה מושלמת של האלמנטים השונים בחדר. מחיר הלוח כולל חיווט בין הלוח ובין האלמנטים השונים בחדר (משאבות, מנועים, אביזרי פיקוד, וכו').

8. אינסטלציה חשמלית לשליחת תקלות למחשב בקרת המבנה כלולה במחיר היחידה.
- ב. מרכיבי הלוח:
- מפסק ראשי.
  - מנורות סימון פאזות.
  - הגנות טרמיות ומגנטיות למשאבות.
  - מנורות סימון פעולה/תקלה לכל משאבה.
  - לחצן ניסוי מנורות.
  - בורר ידני-אפס-אוטומט לכל משאבה.
  - מונה שעות פעולה לכל מנוע.
  - טרמוסטט אלקטרוני עם בקר לטמפרטורת מים לימי חול וטמפרטורת מים בשבת כולל שעון אסטרונומי.
- ג. פונקציית הלוח
- לוח הפיקוד מיועד להפעיל משאבות הסחרור של המים החמים, סחרור מי הסקה לתת הזנה למתקן אלקטרוליזה ולדוד ההסקה.
1. שדה הפעלת משאבות סחרור מים למחליפי חום.  
שדה זה מפעיל משאבות סחרור מים חמים למחליפי חום לפי פיקוד טרמוסטט אלקטרוני.  
בורר יד-אפס-אוטומט לכל משאבה.
2. שדה הפעלת משאבות סחרור מי הסקה למחליפי חום.  
שדה זה מפעיל משאבות סחרור מי הסקה למחליפי חום לפי פיקוד טרמוסטט אלקטרוני.  
בורר יד-אפס-אוטומט לכל משאבה.
3. הזנה  
חצי אוטומט למתקן אלקטרוליזה.
- ד. פרוט הנחיות ואישורים נוספים כמפורט בפרק 07.02 עבודות חשמל.

## 16.22 ארובת פח פלדה

- א. כללי
- ארובה עשויה פח פלדה, על כל חיזוקיה, תהיה בעלת עובי דופן 8 מ"מ ותצויד בכובע פלדה מתאים. חיזוקי הארובה למבנה יהיה במרווח שלא יעלו על 3.0 מ' לרבות בחלקה האופקי.
- חיזוקי הארובה חייבים לאפשר התפשטות חופשית של הארובה כלפי מעלה. הארובה תבוסס על בסיס בטון יצוק במקום במידות 80/80/80 ס"מ ותצויד בפתחי דיגום כדוגמת הארובות הקיימות.
- ב. צביעת ארובת פלדה
- הארובה תוכן לצביעה על ידי התזה בשטחים חיזוניים, בחול, כדי להגיע לטיב שטח A Sa 2 ½ בסקלה השוודית לפי תקן ASTM D -2200. שטח שהוכן יצבע לפחות באותו היום וככל האפשר תוך 4 שעות מגמר ההכנה בשכבת צבע יסוד. אם חלודה מופיעה על השטח הנקי לפני הצביעה, היא תוסר על ידי שלב התזה נוסף.
- מערכת הצבע שישתמשו בה לצביעת הארובה תהיה כדלקמן:
- שכבה ראשונה – צבע יסוד אבץ סיליקט אורגני בעובי יבש כ-75 מיקרומטר.
  - שכבה שנייה- צבע סיליקון-אלומיניום בעובי יבש כ-20 מיקרומטר.
  - העובי של הציפוי כולו לא יהיה באף מקום פחות מ-90 מיקרומטר.
- ג. בידוד הארובה
- בידוד בחלקה האופקי יבוצע באמצעות עטיפתה במזרני צמר סלעים שעוביים כשהם מהודקים- 50 מ"מ. המזרנים יהיו תפורים על רשת לולים מחוטים מגולוונים. המזרנים יהודקו היטב לארובה, כל 0.30 מ' לפחות, ברצועות פח מגולוונים ברוחב 30 מ"מ ובעובי 1 מ"מ, כאשר בקטע האנכי של הארובה ייתמך הבידוד, בנוסף לאמור לעיל, בטבעת פח מחוברת לארובה כל 3.0 מ'.

ד. הגנת הבידוד וצביעתו  
 הגנת הבידוד שעל הארובה תהיה במעטה פח מגולוון- עובי 0.6 מ"מ- יוקפד על גמר נאות של מעטה הפח סביב פתחי בקרה בקצוות החופשיים וכד'.  
 יצבעו את הפח המגולוון במערכת צבע הכוללת צבע פנולי לפי המפרט האמריקני הפדרלי TT-E-522. שיטת ההכנה של שטח הפח, לרבות צבע היסוד, תבטיח הידבקות מושלמת של הצבע לפני המתכת והתאמתה תיבדק על קטע של המשטח בשיטה שבת"י 785 חלק 14 ותאושר על ידי המפקח. בהמשך יצבעו בשתי שכבות של צבע עליון פנולי, או בשכבה אחת של צבע ביניים ושכבה אחת של צבע עליון מסוג זה, והעובי של הציפוי כולו לא יהיה באף מקום פחות מ-100 מיקרומטרים.

#### 16.23 מרכז מים

המערכת כוללת שתי עמודות ריכוך, מיכל תמלחת ובקר. המערכת פועלת במשטח חלופי: עמודה אחת מספקת מים רכים בעוד העמודה השנייה נמצאת במצב רענון או בהמתנה וחוזר חלילה.  
 ביצוע רענון נעשה על פי כמות מים העוברת דרך בקר המערכת או על פי זמן.  
 המערכת יהיו מפוברגלס משוריין מצופה PE פנימי. העמודות יהיו ללחץ עבודה מקסימלית של 10 בר.  
 כמות המים בין רענונים יהיה 23 קוב' המערכת תעבודנה לספיקה של עד 4.5 מק"ש.

#### 16.24 מסירת המערכת הסקה

- במסגרת ביקורת הקבלה יבדקו פעולות כל מרכיבי המערכת, והתאמת כל האביזרים שיהיו בשימוש לסטנדרט הנדרש.
- בגמר התקנות יודיע הקבלן למהנדס המתכנן על סיום העבודה ויתאם איתו קבלת מערכת, וזאת לאחר שביצע את כל הבדיקות הנדרשות והליקויים שאותרו תוקנו והמערכת עברה הרצה.
- עם סיום העבודה יכין הקבלן תכניות עדות (AS MADE) וסכמות מעודכנות אשר בהם יצוינו מספר הציוד, מספר הברזים, כיווני זרימה וכו'. תכניות עדות תהיינה ממוחשבות ותימסרנה למזמין על גבי דיסקטים בתוכנת AUTO-CAD.
- הקבלן יכין ויתקין שילוט מפורט לכל משאבה, אוגר, לוח חשמל, ברזים וכו'. השילוט יהיה עשוי בקליט שחור עם חריטה בצבע לבן ויחובר לציוד ע"י שרשרת מגולבנת וברגי נירוסטה. גודל שילוט X5 15 ס"מ. (ראה פרק שילוט בהמשך)
- עם סיום העבודות, הקבלן יבצע בדיקת תקינות ופעולות על מרכיבי המערכת, ויגיש בכתב מסמך המאשר ביצוע ההתקנות בנוסח הבא: כל מרכיבי המערכת הותקנו עפ"י דרישות המפרט, התכניות והוראות היצרן, נבדקו לאחר התקנה ונמצאו פועלים כשורה בהתאם.
- המפקח, בהשתתפות הקבלן יבצע בדיקות קבלה של המערכת. בבדיקות אלה ייבדק התאמת המערכת לדרישות המזמין כמפורט במפרט.
- לקראת המסירה וכתנאי לקבלת המערכת יכין הקבלן 3 סטים הכוללים תיקי הסבר לתפעול ואחזקה כפי שמפורט בהמשך.
- הקבלן ידריך את אנשי האחזקה בתפעול המתקן, כך שיוכלו לבצע את הפעולות הדרושות. בסיום בדיקות הקבלה ולאחר תיעוד מתאים יקבל המבצע אישור בכתב על "גמר העבודה".

#### 16.25 תיקי הסבר לתפעול ואחזקה מערכת הסקה

- לפני מסירת המתקן יכין וימסור הקבלן למזמין שלושה תיקים המכילים כל אחד חומר להסבר מלא לתפעול ואחזקה של המתקן על כל חלקיו. כל תיק יכיל את החומר הבא כשהוא מודפס ומוכרך:
- א. תיאור המתקן, כולל הוראות הפעלה ואחזקה. הוראות טיפול מונע כפי שנדרש ע"י יצרן הציוד. טיפולים תקופתיים וכו'.
  - ב. קטלוגים של הציוד ורשימת חלקי חילוף וספקים.
  - ג. מערכת תוכניות מעודכנות של המתקן. (AS MADE)
  - ד. מערכת תוכניות עבודה מאושרת של המתקן.
  - ה. טבלת סימון של המנועים השונים במתקן, עם ציון עבור כל מנוע של הספק מנוע, אמפרז' נומינלי ואמפרז' בעומס, וכוון בטחונות ליתרת זרם של המתנע.

- ו. טבלת סימון של אביזרי הפיקוד והבטחון עם ציון הכיוון של כל אחד מהאביזרים הנ"ל.
- ז. טבלת סימון של אביזרי המדידה עם ציון הוראה של כל אחד מהאביזרים.

### **מערכת ובקרת ייצור מים חמים - עקרונות**

16.26

הפעלת מערכת ייצור מים חמים בכללותה תבוצע ע"י שעוני זמן שבועי/יומי. רגשי טמפרטורה יפעילו את המשאבות הרלבנטיות, ברז תלת דרכי ומבערי התנורים בהתאם. לכל המשאבות תהיה אפשרות החלפת תורנות אוטומטית. הבקרה תהיה על ידי בקר כמתואר בפרק הבא.

### **מערכת בקרה האלקטרונית**

16.27

המערכת תפוקד על ידי בקר חכם כדוגמת בקר "DIAMATIC" של חברת "דה דיטריך" או שו"ע. הבקר ישלוט על טמפ' המים ביציאה ממחליף החום ויפעיל את משאבת הסחרור הקשורה למחליף החום בהתאם לטמפרטורת המים הרצויה. אופן הפעלת המשאבות וברז תלת דרכי – ראה תכנית עם סכמה עקרונית של המערכת. מערכת פיקוד ובקרה של חדר הסקה תכלול השתלבות עם מערכת הבקרה הממוחשבת של המבנה כולל כל הבקרים המתאימים להעברת התראות וחיוויים בקרת המבנה.

### **מערכת החשמל**

16.28

#### **א) לוח חשמל**

לוח חשמל ראשי בחדר ההסקה שיכלול בתוכו את כל הבקרים, את כל הממסרים ההגנות והמתנעים של כל המשאבות נורות תקלה ופעולה (סוג מכלולי הלוח ומבנה הלוח יהיה זהה לנדרש בפרק 08). לכל מנוע יותקנו הגנות נגד נפילת ועלית מתח, וחוסר או הפיכת פאזות, הגנות OVER LOAD אזהרה קולית עם ניתוק, טיימרי השהיה, טיימרים יומי-שבועי וכל יתר אביזרי הפיקוד הדרושים להשלמת מערכת ההפעלה והבקרה של הציוד הנמצא בחדר אנרגיה. הלוח והבקרה יתוכננו ע"י הקבלן ויאושרו ע"י מתכנן החשמל וההסקה בהתבסס על פרוגרמה פעולות, בקרה והתראות המפורטים בתכניות ובמפרטים 07 ו-08.

בלוח יהיה שעון זמן ראשי (יומי-שבועי) ושעוני זמן משניים למשאבות סחרור למי צריכה לצרכנים.

לוח זה ישלים את האמור לגבי לוח הדוד, שני הסעיפים אמורים להשלים אחד את השני.

התראות על תקלות של התנורים, משאבות או טמפרטורות מים היוצאים לצרכנים (נמוכה או גבוהה) – יופיעו על לוח החשמל בחדר אנרגיה עם מגעים יבשים לצורך העברת נתונים לבקרת המבנה.

כל הנ"ל כלול במחיר בסעיף לוח חשמל ובקרה ואינסטלציית חשמל של חדר אנרגיה.

#### **ב) אינסטלציה חשמלית**

תכלול את כל האינסטלציות כוח, בקרה, פקוד וכיו"ב בחדר הדוד ותבוצע בהתאם לדרישות פרק 08 של המפרט הכללי והמפרט הזה.

מערכת החשמל תיבדק ותאושר ע"י בודק מוסמך מאושר על ידי המזמין, באחריותו ועל חשבונו של הקבלן.

#### **ג) בדיקות מעבדה ואחרות על חשבון הקבלן**

על הקבלן לבצע את תוצאות בדיקת מעבדה לבאים:

1. בדיקת לחץ (15 אטמ') ל-24 שעות לצנרת מים.
2. מדידת אמפרזיים, חשמל של כל המנועים.
3. אישור בודק מוסמך לכל מערכות החשמל.
4. בדיקת תליות צנרת לפי המפרט בין משרדי.
5. בדיקת צביעת צנרת המים.
6. הצגת אישורי תעודות הרתכים שעבדו אצל הקבלן, לרבות הצהרת הקבלן על נכונותם.
7. **משאבות** - יש לוודא הפעלתן, לרבות בדיקת מערכות החשמל והפיקוד. בדיקת הפעלה משותפת עם קבלני משנה של חשמל ואינסטלציה.

8. חיטוי מערכת מים חמים לצריכה - באחריותו ועל חשבונו של הקבלן להציג בעת קבלת המתקן אישור מעבדה מוסמכת לבצוע חיטוי תקני של מערכת המים ע"י חברה מוסמכת בהתאם לדרישות ומטעם משרד הבריאות.

### 16.29 אופני מדידה ומחירים לפרק 16

- א. כל סעיף בכתב הכמויות מתייחס למפרט הטכני, לסטנדרטים הקיימים ולתכניות.
- ב. אופני מדידה ותשלום יהיו בהתאם לפרק 16 של המפרט הכללי.
- ג. סעיפים בכתב הכמויות כוללים הספקה, התקנה, הרכבה, ויסות, שירות ואחריות.
- ד. עבור עריכת תכניות "לביצוע" (SHOP DRAWING) לא ישולם לקבלן בנפרד ורואים את ההוצאות הכרוכות בעריכת התכניות ואישורן ככלולות במחירי הציוד וצנרת של חדר הסקה.
- ה. צנרת בחדר הסקה תימדד לאורך צירם, לפי מטרים, לרבות ספחים.
- ו. מגופים, שסתומים נמדדים ומשולמים ביחידות.
- ז. מחיר מערכת הבקרה לייצור מים חמים תכלול את כל החיישנים, בקרים, תצוגות דיגיטליות, שעוני זמן, החלפה אוטומטית בין התנורים ומשאבות, חיווט בין הציוד, רגשים, לוח חשמל, לרבות בקר חכם DIAMATIC של חברי "דה-דיטריד" או שווה ערך מאושר, וכמו כן מגעים יבשים עבור התראות לשילוב בבקרת מבנה.
- ח. מחיר עבודות החשמל יכלול בתוכו תכנון מפורט שיוגש לאישור המתכנן ואישור בודק מוסמך שיקבע על ידי המזמין.
- ט. המתכנן רשאי לדרוש הגדלת ספיקות מים למשאבות ב- 20% ללא תוספת מחיר.
- י. מחיר דוודי ההסקה יכלול גם את כל מערכת הבקרה והחשמל הבטחה לשמירת גובה מים על ידי אלקטרודות, מפסיק זרימה, בידוד ועטיפת פח צבוע חרושתי, כל האביזרים הנלווים הדרושים.
- יא. מחיר מיכל וגליל איזון טמפרטורות מי הסקה ומי צריכה למים חמים יכלול גם את הצביעה, הבידוד, ציפוי פח מגולבן צבוע, חיבורי צנרת, אוגנים, מופות לאביזרי בקרה ומדידה, ניקוז, רגליות מתכת ובסיס בטון בעובי 10 ס"מ מעל ריצפת החדר.
- יב. מחיר מחליפי חום יכלול גם חיבורים, צנרת ניקוז ושטיפה, בסיס בטון בעובי 10 ס"מ מעל ריצפת החדר.
- יג. מחיר מיכלי התפשטות יכלול גם את כל האביזרים הנלווים, לרבות חיבורי צנרת למערכת הסקה ומי צריכה מים חמים, בדיקה וכיול לחץ גז במיכל, בסיס בטון או קונסטרוקציית מתכת לתליית המיכלים.
- יד. סעיפי מערכת החשמל והבקרה שבכתב הכמויות ישלימו אחד את השני למערכת חשמל ובקרה מושלמת ויכללו גם סידור התראה כללית שישולב במערכת הפיקוד של המבנה כולו כקומפלט.

### 16.30 מספור בשיטה אחידה של המזמין

- הקבלן ימספר את הציוד הראשי, המוזכר בהוראות התפעול והאחזקה, ע"פ שיטת מספור אחידה של המזמין וכמפורט בנספח "שיטת מספור".
- הקבלן יהיה חייב לעדכן את הרשום בתוכניות וליישם את השיטה גם בשילוט שיותקן ע"ג הציוד.

## פרק 17 – מעליות

### פרק 1 - מפרט הכללי

- 1.1 הקדמה**
- מפרט זה מתייחס לייצור, אספקה התקנה באתר והפעלה של מערכות מתקני מעליות כמפורט להלן. המפרט הינו כללי והמפרט הקובע יהיה זה שיסופק לקבלן לאחר תכנון מפורט לכל מערכת בפרויקט בנפרד.
- תאור המבנה**
- בפרויקט חדש או תוספת למבנה יותקנו מעליות חשמליות מסוג MRL כמפורט להלן אלא אם כן הוחלט אחרת:
- 1.2 הגדרות**
- המזמין** - משטרת ישראל.
- קבלן ראשי (קבלן)** - קבלן המבצע את הקמת המבנה והמתקנים נשוא מפרט זה.
- המפקח היועץ** - המהנדס או היועץ הפועל מטעם המזמין.
- המתקנים** - כפי שימונה לכל פרויקט בנפרד.
- כל המערכות שעל הקבלן לספק לפי מפרט זה.
- 1.3 תקנים וחוקים**
- הקבלן בעל תו תקן מאושר ע"י מכון התקנים לסוג זה של מתקנים. כל העבודה, החומרים והחלקים אשר יסופקו על ידי הקבלן יתאימו לכל האמור בתקן ישראלי 1-2481 (כולל עדכון A3).
- לכל תקן אחר יש לקבל את אישור המפקח בכתב. עבודות החשמל יתאימו לחוק חשמל במהדורתו האחרונה.
- התקנים הנוספים לפיהם תבוצע עבודתו הם:
- ת.י. 1004 - לגבי רעש ממעליות.
  - חוקי תכנון ובניה המתייחסים למעליות.
  - הנחיות יועץ בטיחות ויועץ אקוסטיקה (אם ישן).
  - תקנות שרותי כבאות ארציים ומקומיים.
  - פקודת הבטיחות בעבודה נוסח חדש (1970).
  - דרישות נגישות לנכים לפי ת.י. 2481 חלק 70, 1918, 2279.
- בכל מקרה של סתירה עדיפה כל דרישה הרשומה במפרט זה. על הקבלן להעביר למפקח כל שינוי בתקנים או תקנות רלוונטיות שיחול או עומד לחול במשך ביצוע הפרויקט.
- 1.4 המפרט הכללי**
- אם לא צויין במפורש אחרת, תבוצע עבודת נשוא מפרט זה בכפיפות לתנאי "המפרט הכללי" של הועדה הבינמשרדית והפרקים למתקנים המתוארים במפרט. בכל פרק הכוונה למהדורה אחרונה של אותו הפרק.
- 1.5 תקנות**
- הקבלן אחראי למילוי מדויק של כל תקנות העבודה ממשלתיות שנקבעו על-ידי השלטונות בקשר להקמת המתקנים. כל עבודות הייצור וההרכבה יבוצעו בהתאם לתוכניות מאושרות ובכפיפות לתקנות הנ"ל. כל העבודות אשר לגביהן קיימות דרישות או תקנות של רשות מוסמכת (כגון חברת חשמל עירייה או מכבי אש) תבוצענה לפי אותן הדרישות. כל המתקנים יעמדו בדרישות "פקודת בטיחות בעבודה" ו"תקנות תכנון ובניה" - במהדורותיהן האחרונות.
- 1.6 מסירה זמנית**
- שמורה בידי המזמין האפשרות להפעיל את המעליות בחשמל זמני וגם למסור "לקבלן ראשי" לצורך עבודותיו באתר. על הקבלן הראשי יהיה להגן על קירות רצפה ותקרת התא בעץ לבד 3 מ"מ עובי מעל שכבת קלקר מותאם במדויק למידות התא (ההגנה תאושר ע"י היועץ). בתום תקופת השימוש במעליות (ע"י "קבלן ראשי") יתבצע במעליות סקר בהשתתפות הקבלן, היועץ, נציג המזמין.

על הקבלן יהיה לתקן את כל הליקויים שנתגלו בסקר ורק לאחר מכן תתקבלנה המעליות ע"י המזמין ותתחיל תקופת האחריות. נזקים מכניים וחבלות שיגרמו ע"י "הקבלן הראשי" ישולמו על ידו יתר התיקונים שנובעים מפעולת המעלית לצורך עבודה שוטפת באתר הבניה יתבצעו במסגרת הסכם שירות. עלויות דמי השרות והחזקה עד למסירת המתקן יחולו על הקבלן.

### התאמה למפרטים ולתוכניות

1.7

כל המתקנים יבוצעו בהתאמה גמורה לתוכניות ולשאר מסמכי החוזה. כל שינוי בתוכנית חייב לקבל אישורו בכתב של המפקח וזאת בין שהשינוי הוצע על-ידי הקבלן ובין שנדרש על ידי המפקח. התוכניות אשר יקבל הקבלן לשם הגשת ההצעה הן כלליות, לאינפורמציה בלבד.

על הקבלן לבדוק היטב את תוכניות ומפרט המכרז ולהעיר הערותיו (אם ישנן) בשעת הגשת הצעתו. לאחר מכן כל דרישה לשינוי (אם אפשרי) תבוצע ע"י הקבלן.

### הכרת האתר לקבלן

1.8

לפני הגשת ההצעה על הקבלן ללמוד את האתר ותנאיו, לרבות כל העבודות אשר בוצעו או עומדות להתבצע בו בעתיד הקרוב. עליו להכיר את דרכי הגישה, האחסון וההרמה של ציודו. לא יינתן שום סיוע נוסף מעל המפורט במפרט זה.

### תוכניות הקבלן

1.9

תוך 4 שבועות מיום קבלת העבודה, על הקבלן להגיש לאישור המפקח מערכת תוכניות שתכלול:

- תוכניות בניה מפורטות.
  - תוכניות הרכבה מפורטות.
  - תוכניות פרטים ארכיטקטוניים (לפי דרישות האדריכל).
  - תוכניות אביזרי איתות ופיקוד.
  - תוכניות חשמל מפורטות.
  - פרטי בידוד הציוד – לאישור יועץ אקוסטי.
- וכן כל תוכנית נוספת שתידרש לצורך ביצוע העבודה. התוכניות תוגשנה ב-5 עותקים ותהיינה בקנה מידה ברור להבנת הפרטים. במידה והתוכניות לא אושרו, הן תוגשנה לאחר ביצוע התיקונים עד קבלת אישור סופי. אישור התוכניות אינו פוטר את הקבלן מאחריותו לטיב החלקים, התאמה לתקנים, חוקים ותקנות של הרשויות. הקבלן יבסס את תוכניותיו על תוכניות המכרז ולא יכניס בהם שינויים ללא אישור המפקח. במידה וחלק מהמבנה (הנוגע לעבודת הקבלן) כבר בוצע לפי תוכניות המכרז, כל שינוי שידרוש הקבלן יבוצע על חשבונו.
- לפני הכנת תוכניותיו יהיה על הקבלן לבדוק את נתוני הבניין והתוכניות הנמסרות לו, ולבדוק את הפרטים והמידות המתייחסים לעבודתו. על כל סטייה או טעות שימצא הקבלן בתוכניות אלה עליו להודיע למפקח בכתב. לא תתקבל כל תביעה מצד הקבלן על סמך טענתו שלא הרגיש בסטיות, סתירות או טעויות בתוכניות המבנה ותוכניות המתקן. על הקבלן לבדוק את המידות הדרושות במקום, בהתאם למדידות ולא להסתמך על תוכניות בבנין בלבד. על הקבלן להודיע למזמין ולידעו על סטיות באם תהיינה.
- לא הוגשו ע"י הקבלן תוכניות הדרושות לעבודות בניה הנ"ל בזמן, ובגין זאת יהיה צורך בהריסות, שינויים וחציבות - תעשה עבודה זו ע"י הקבלן ועל חשבונו.

### עבודות בניה וחשמל

1.10

- הקמת פיר לפי תוכניות קבלן המעליות (כולל חורים בראש הפיר).
- סיוד הפיר (טיח אם הפיר בנוי עם בלוקים).
- הרכבת פיגוס בפיר (אם נדרש)
- סימון גובה ריצוף בכניסות.
- השחלת כבל הארקה לפיר ישירות מפס השוואת פוטנציאלים.
- בניה סביב המשקופים והשלמת יציקת ספים.
- צנרת וחיווט לתקשורת מראש הפיר לאיזור פקוד שיקבע הלקוח.
- מחסן מתאים לתקופת עבודות של הקבלן.
- קו טלפון חוץ ללוח פיקוד המעלית – נפרד לכל קבוצת מעליות (עם גיבוי של 3 שעות).
- הכנת פתחים בראש הפיר (לפי תוכנית קבלן המעלית).

- פתח איורור בראש הפיר + רפפות.
- ווי הרמת ציוד בתקרת הפיר.
- הזנת חשמל לכל מעלית כולל לוח חלוקה או מפסק פאקט בקרבת לוח הפיקוד.
- תאורה במבואות מעליות כולל תאורת חרום מעל לוח הפיקוד.
- עוצמת תאורה הרגילה מעל לוח פיקוד – 200 לוקס. תאורת חרום – 50 לוקס.
- במידה ובלובאי מעליות תותקן מערכת ספרינקלרים, היא תהיה בעלת PREACTION (לפחות בתחנה שבה נמצא לוח פיקוד).

**1.11 הזנת חשמל למעליות**  
 הקבלן יספק קו חשמל תלת פאזי 400 וולט, 50 הרץ וכן הארקה אפס וקו חד פאזי 230 למפלס קומה בה מותקן לוח הפיקוד ודרך מפסקי ביניים יגיע לוח פיקוד המעלית, עם עודף כבל 3.0 מ' כמו כן כל החיבורים והמכשירים שאחרי המפסקים הנ"ל, בהתאם לתקן ולדרישות חברת חשמל.  
 באם ידרש יספק קבלן גנרטור חרום להזנת המעליות, בהעדר אספקת חשמל של חברת חשמל. קבלן יעביר זוג גידים מהגנרטור אל כל אחד מחדרי המכונות לחיווי פעולת גנרטור.

**1.12 אינסטלציה חשמלית**  
 כל האינסטלציה מלוח הראשי עד לוח פקוד של המעלית, כולל לוחות ביניים, תבוצע ע"י הקבלן.  
 כמו כן, אם נדרש חווט בין לוח פיקוד למודיעין עבור מערכת תקשורת - יבוצע על ידי הקבלן.

**1.12.1 חיבור זמני של חשמל**  
 בתקופת ההרכבה יסופק מקור זרם זמני. הקבלן יתקין את הלוח ואת כל קווי ההזנה והמכשירים הדרושים לו, ממקור הזרם הנ"ל וזאת לשם הספקת זרם זמני, הדרוש לו למשך תקופת ההרכבה.

**1.13 שילוט**  
 הקבלן יספק את כל השלטים הדרושים, בתאים, ובקומות, שלט עומס מותר, שלט הוראות שימוש, שלט הוראות חילוץ. כל השלטים - לפי הוראות החוק והתקן, דרישתו של המפקח וקביעתו של האדריכל.  
 במידה וידרש שילוט בשפה זרה הוא יסופק ללא תוספת במחיר.

**1.14 החומרים**  
 הקבלן יספק את כל החומרים, הציוד, האביזרים, חומרי עזר, כלי עבודה ומכשירי הרמה, הדרושים לביצוע מושלם של המתקן. כל החומרים והציוד יהיו חדשים, מטיב מעולה ויתאימו מכל הבחינות לדרישות כללי המקצוע והתקנים. כל החומרים והציוד יהיו עמידים בכל מזג אויר.

הקבלן מתחייב להתאים התכנון והציוד לתנאים האקלימיים של האזור בו יותקן הציוד.

הרשות בידי המזמין לדרוש מהקבלן בדיקות לטיב ואישורים מתאימים כי החומרים והציוד עונים לדרישות התקן. המפקח רשאי לפסול כל חומר או ציוד אשר אינו תואם את המפרט או דרישות התקן והמקצוע.

אישור או הסכמה אשר יינתנו ע"י המפקח אינו פוטר את הקבלן מאחריותו הבלעדית לטיב המתקן.

עם הגשת ההצעה מתחייב הקבלן ומצהיר, כי כל החומרים הציוד, המכשירים, כלי עבודה וחומרי עזר, הדרושים לשם ביצוע מושלם של המתקן נמצאים ברשותו או שהוא יכול להשיגם ולהביאם למקום ובמועד המתאים להשלמת עבודתו בזמן ובהתאם לחוזה.

- ביצוע** 1.15
- כל העבודות תבוצענה אך ורק ע"י עובדים מיומנים ומנוסים בעבודות מסוג זה, בהשגחתו המתמדת של מומחה ותוך שימוש בחומרים שאושרו ע"י המפקח. החומרים יהיו מהמין המשובח ביותר. אחסנת האלמנטים והמוצרים תבוצע במחסן מתאים. הקבלן ידאג לנעילתו ואבטחתו של מחסן זה. הציוד יונח במחסן ע"ג הגבהות ויכוסה בצורה נאותה.
  - הקבלן יעסיק בכל העבודות עובדים מקצועיים, בעלי דרגה מקצועית גבוהה, במספר מספק לשם התקדמות העבודה בקצב נאות ובהתאם ללוח"ש שבחווה. בזמן ההרכבה יהיה במקום מנהל עבודה מטעם הקבלן, האחראי על העבודה. כל הוראה שתימסר למנהל עבודה תחייב את הקבלן.
  - המפקח יהיה רשאי לצוות על הרחקתו של מנהל עבודה או כל עובד של הקבלן שלדעת המפקח הינו בלתי מוכשר להוציא לפועל את העבודה ברמה מקצועית ומתאימה או שהתנהגותו אינה כשרה בעיני המפקח.
  - הקבלן מתחייב בכל מקרה וללא יוצא מהכלל לדאוג להוראות וכללי הזהירות והבטיחות ולנהוג בהתאם להוראות חוקי המדינה ובכללם פקודת בטיחות בעבודה וכל חוק ותקנה אחרים העוסקים בהעסקת עובדים ובטיחותם.
  - הקבלן חייב לאחוז בשטח הבניין בכל אמצעי הזהירות והבטיחות הדרושים למניעת כל סכנות, נזק לרכוש או אדם ולהבטחת אופן ביצוע העבודות במתקן זה.
  - העובדה שהמפקח הביע את דעתו בזמן בחירת הציוד או החומר או חלק מהמתקן, או שאישר את העבודה שבוצעה, בזמן הביצוע או בזמן הבדיקה, לא משחררת את הקבלן מאחריותו. במקרה ויתגלו פגמים או ליקויים בחומר, בציוד, בפעולה תקינה של המתקן בכללו, או בטיב העבודה תוך תקופת אחריות, ראשי המפקח לדרוש מהקבלן לתקן את העבודה הלקויה ו/או להחליף את הציוד או את האביזרים הלקויים, על הקבלן לבצע את התיקונים ו/או להחליף ציוד. תיקון / החלפה זו תבוצע ע"י הקבלן ועל חשבונו תוך תקופה סבירה, שתיקבע על ידי המפקח. לאחר ביצוע עבודות התיקון הנ"ל ע"י הקבלן, תיערך קבלה נוספת. לכל חלק שהוחלף במתקן בתקופת האחריות (או אחריה) תינתן תקופת אחריות חדשה – זהה לתקופה המקורית.
  - על הקבלן לאחוז בכל האמצעים הדרושים כדי למנוע נזק למבנים ולמתקנים כלשהם הנמצאים בשטח העבודה. כל נזק שייגרם, יתוקן ע"י הקבלן ועל חשבונו הוא.
  - כל ריתוך שיבצע רתך של הקבלן בשטח יבוצע ע"י רתך מוסמך ויסומן בקוד מתאים של אותו רתך.

**מסירה** 1.16

- 1.16.1 לאחר סיום הרכבת המתקנים יזמין הקבלן את הבדיקות הבאות וימסור למפקח תעודות על בצוע הבדיקות כהוכחה לתקינות המתקנים.
- א. מטעם חברת החשמל.
- ב. מטעם מכון התקנים, או בודק מוסמך באישור מכון התקנים.
- הערה: במידה ומוזמן בודק מ"ע הוא יקבע ע"י היועץ.
- וכן כל בדיקה נוספת אשר תדרש ע"י הרשויות לצורך מתן אישור להפעלתם של המתקנים.
- במידה ובבדיקה כלשהיא תגלה ליקוי, פגם או דרישה לתקון או השלמה, על הקבלן למלא אחר הדרישות הנ"ל מיידית (עד כמה שהן בתחום בצוע עבודתו).

- 1.16.2 לאחר ביצוע הבדיקות, ימסור הקבלן את המסמכים הבאים ב- 3 עותקים למזמין.  
 א. תוצאות ואישורי הבדיקות בסעיף 1.17.1.  
 ב. תכניות עדות "AS MADE" הכוללות תוכניות מכניות, תוכניות חשמל, תוכניות פיקוד מפורטות והוראות אחזקה (+ CD אם נדרש).  
 - תעודות אחריות של יצרנים כאשר הם לתקופה שמעבר לתקופת האחריות.
- 1.16.3 לאחר הגשת המסמכים הנ"ל תיערך מסירת המתקנים בהשתתפות המפקח, היועץ, ונציג המזמין, שיבדקו התאמת המתקן למפרט הטכני.  
 הקבלן יעמיד לרשות המזמין את כל אמצעי העזר וכוח האדם הדרושים לביצוע הבדיקות.  
 יתגלו אי התאמות, או ליקויים - יתקנם הקבלן מידית.  
 לאחר התיקון תערך מסירה סופית של המתקן.
- 1.17 **הדרכה**  
 במסגרת המסירה ידריך הקבלן את משתמשי המעליות בשימוש בהן ובמתן "עזרה ראשונה" ופעולות חילוץ במקרה של הפסקת זרם או במקרה של קלקולים ואחרים. בתום ההדרכה ומיד לאחר ביצוע בדיקת בודק מוסמך, תמסרנה המעליות לשימוש.
- 1.18 **הזמנה בשלבים**  
 הזכות בידי המזמין להזמין את כל העבודה או רק את חלקה לפי כתב הכמויות. במידה ותוזמן רק חלק מהעבודה רשאי יהיה המזמין להזמין את יתרתה או חלק מיתרתה במהלך תקופה של שנתיים מהמסירה וקבלת המעליות. מחיר ההזמנה יהיה בהתאם לתנאי החוזה המקורי ובניכוי מחירי ההכנות שבוצעו.  
 במידה ויוזמנו תחנות נוספות בפיר עם מעלית פועלת או תוזמן מעלית נוספת בפיר שבו פועלת כבר מעלית, הקבלן ידאג לשימוש בטוח במעלית הפועלת והגנות מתאימות לעובדים ולמשתמשי המעלית במשך כל תקופת השינויים / התוספות.

## 2.1 - דוגמת נתונים כלליים למעליות

2.1	סוג המתקן	-	מעליות מס' _____
2.2	עומס נומינלי	-	_ נוסעים
2.3	מהירות נסיעה (מ/ש)	-	1.0
2.4	דיוק עצירה (סמ' ±)	-	0.5
2.5	מהלך הנסיעה (מ')	-	* 9.0
2.6	מספר חניות	-	* _____
2.7	מספר דלתות	-	* 3
2.8	מיקום חדר מכונות	-	ללא ח/מ MRL
2.9	מידות פנים הפיר (מ')	-	4.10 X 3.04 או אחר
2.10	מידות פנים התא (מ')	-	מס' 1 1.1 X 2.1 או אחר מס' 2 1.4 X 1.6 או אחר
2.11	מידות הדלתות נטו (מ')	-	0.90 X 2.10
2.12	סוג הדלתות	-	פתיחה מרכזית

2.13	הנע המתקן	-	GEARLESS, מבוקר תדר
2.14	התנעות לשעה	-	180
2.15	סוג הפיקוד	-	מאסך משותף מלא
2.16	חתך כוונות לתא	(מ"מ)	16 X 62 X 89 או לפי הגדרת היועץ
2.17	חתך כוונות למשקל נגדי (מ"מ)	-	16 X 50 X 62 או לפי הגדרת היועץ

הערה: במעליות יבוצעו כל ההכנות האפשריות לתוספת תחנות בעתיד.

### 3. מפרט טכני מיוחד

- 3.1 יחידת הנע**  
 יחידת הנע מורכבת ממנוע GEARLESS מבוקר תדר עם כבלים או רצועות בהתאם לתקן 2481.  
 היחידה שקטה ביותר נשענת על מסילות התא והמ.נ. או מחוברת למבנה הפיר באמצעות קורות הנשענות ומבודדות.  
 באחריות הקבלן לוודא שחילוץ מהמעלית ניתן לבצע ע"י הדיירים באישור מת"י ובמידה ולא על הקבלן להתחייב להגיע לביצוע חילוץ תוך 30 דקות בכל שעות היממה.  
 המעלית תצוייד במערכת UCM מקורית של יצרן המעלית למניעת תנועה לא מבוקרת של התא – הכל בהתאם לדרישות התקן.  
 מעצור אלקטרו-מכני מופעל אחרי עצירה חשמלית של המנוע.

- 3.1.1 חילוץ אוטומטי**  
 כל מעלית MRL תצוייד במערכת חילוץ אוטומטי כולל פתיחת דלתות בהגעה לתחנה. (UPS או מצבר נטען) שיפעל בשעת הפסקת חשמל.  
הערה: לפי דרישת מכון התקנים, במעלית שהגישה לתחנה עליונה היא מתוך דירה (והלוח נמצא קומה מתחתה), יש לדאוג ליחידת חילוץ שמסוגלת לבצע חילוץ (חשמלי ומכני) כלפי מטה.

- 3.2 גלגל הטיה**  
 קוטר גלגלי ההטיה יהיה לפחות פי 40 מקוטר כבלי התילוי. הגלגלים יצוידו במסבי כדורים עם סידורי סיכה נוחים. כל גלגל ייבדק לאיזון דינמי. גלגלי ההטיה שיותקנו בראש הפיר על גבי קונסטרוקציה פלדה יבודדו מהמבנה בגומיות מייסון למניעת העברת רעידות למבנה (או יותקן בידוד בין הגלגלים לקורות).

- 3.3 כבלי הרמה**  
 תא המעלית תלוי על כבלי הרמה במבנה "SEALE" או רצועות מיוחדות. מספר הכבלים וקוטרם בהתאם לעומס ומשקל התא ובעלי מקדם ביטחון בהתאם לתקן, כולל אביזרי תילוי שלהם. כבלים / רצועות יצוידו במתקן להשוואת מתיחות ומפסק חשמלי "כבל רפוי".

- 3.4 המשקל הנגדי**  
 המשקל הנגדי יבנה ממסגרת מסיבית של פרופילי פלדה וימולא בלוחות מתכת כנדרש.  
 המילוי יחוזק בצורה יציבה למסגרת. המשקל מובל על ידי 4 נעלי החלקה מחומר פלסטי הנתון בתוך מבנה מתכתי. המילוי הפלסטי ניתן להחלפה בקלות.  
 הנעלים כוללות קפיצים לכוונונים ומשמנות.

תחת המשקל הנגדי (או תחת פגוש) יותקנו קוביות שיוסרו עם התארכות כבלי הרמה.

**3.5** **כוונות**  
 כוונות התא והמשקל הנגדי יהיו בעלי חתך לפי האמור הנחיה שבפרק 2. המובילים מיוחדים למעליות, בעלי חתך T ומעובדים בשלושת הצדדים הפעילים. המובילים יחוברו ביניהם בעזרת אנך בשיטת "זכר נקבה". עיגון המובילים לקירות יעשה על ידי ברגי "פיליפס" (לכל קטע מוביל 2 חיזוקים לפחות), לאחר החיבור המובילים יהיו חלקים, ישרים וללא רווחים. המובילים יעוגנו לתחתית הבור ויצוידו במיכל לאיסוף שמן בתחתית הבור. מסוג את המובילים יש להאריק בהתאם לחוק הארקות יסוד. מידות הפסים בפרק 2 הן הנחיה בלבד, על הקבלן לחשב באופן מדויק את חתך הפסים הנדרש ולהגיש ליועץ את החישובים הנדרשים.

**3.6** **נעלי התא והמשקל הנגדי**  
 נעלי החלקה עם ציפוי מתאים, ניתנות לויסות ולפעולה שקטה. בית עם קפיצים וסיכה אוטומטית. (לסוג נעליים אחר דרוש אישור היעוץ מראש).

**3.7** **קונסטרוקציות והגנות**  
 הקבלן יספק, יציב וירכיב את כל קונסטרוקציות הפלדה הדרושות לו להרכבת המתקנים כגון קורות תמיכה, קורות הפרדה, חיזוקים, מסגרות, רשתות הפרדה, תאורה בפיר, סולמות ירידה לבורות (כנדרש בתקן), וכו'. כמו כן הוא יספק את כל הכיסויים הדרושים לסף התא, סף הדלתות או כיסוי החלק העליון של התא. כל העבודות הנ"ל יהיו מחומרים חדשים, ישרים וצבועים לפחות פעמיים בצבע יסוד. ממדי הקורות, הרשתות והכיסויים יתאימו לדרישות התקן ת.י. 2481 במהדורתו האחרונה.

**3.8** **תאורת פיר**  
 כנדרש בת.י. 2481 יתקין הקבלן תאורה בפיר כולל מפסקים בראש הפיר ובבור.

**3.9** **הנחיות לטיפולים אקוסטיים במעליות מטיפוס MRL**

א. השתקת רעש המעליות נדרש על פי ת"י 1004 חלק 3 (בידוד אקוסטי בבנינים מגורים, רעש ממעליות). תקן זה מחייב את קבלן הבנין וקבלן המעליות על פי חוק התכנון והבניה.

ב. המעליות אשר תותקנה בפרויקט כוללות שימוש במנועי GEARLESS שקטים המחוברים אל מערך הנע באמצעות רצועות / כבלים המספקות תנועה ועצירה חלקה ופרוגרסיבית.

ג. מפלס הרעש המירבי אשר יופק על ידי מנוע המעלית לא יעלה על 55 בתוך פיר המעלית.

ד. קירות פירי המעליות יבוצעו כקירות יצוקים בעובי של 20 ס"מ לפחות.

ה1. המנועים מותקנים על גבי מערך בולמים, המסופק ע"י היצרן, כאשר כל המנגנון מחובר אל חלקם העליון של פסי המשקל הנגדי ו/או פסי התא.

ה2. מנועים המותקנים על גבי קורות פלדה, בנוסף לבידוד של יצרן. יש לבדוד קירות הפיר ע"י 3 שכבות גומיות MASON.

**3.10** **התא**  
 התא יבנה בתוך מסגרת מקורות פלדה המתאימה לעומס ולגודל התא. על המסגרת וגג התא יורכבו מתקן לתילוי כבלי ההרמה, נעלי התא מיציקת ברזל עם מילוי פלסטי, משמנות לנעלי התא, התקן ביטחון, מנוע להפעלת הדלתות. תחת התא יותקן כיסוי תקני נגד פגיעות. רצפת התא מבודדת מהמסגרת. התא בשלמותו יהיה מוארק.

### קירות התא

הקירות יבנו מפח דקופירט בעובי 1.5 מ"מ ויצבעו ב-2 שכבות צבע יסוד ויצופו, נירוסטה מרוקעת בעובי 0.8 מ"מ/מ זכוכית לבנה או חומר ש"ע לפי בחירת ואישור המזמין או האדריכל. צידם החיצוני של קירות התא יצופה בשרף מיוחד למניעת רעש בעת נסיעה. החלק התחתון של הקירות יוגן עם סרגל נירוסטה נגד פגיעות. משקוף הכניסה וחזית התא יבנו מנירוסטה. על כל הקיר האחורי מראה מהמעקה עד לתקרה. על קירות התא מאחז יד מצינור נירוסטה עגול או פרופיל אחר לפי בחירת האדריכל. מאחז יד באחד מקירות הצד – חובה.

### רצפת התא

הרצפה על מסבך קונסטרוקטיבי, עשויה מפח מלא. יוכן שקע ברצפה להנחת שייש לפי בחירת האדריכל.

### תקרת התא

תקרת התא עשויה מפח פלדה צבוע בצבע לבן. בתוך התקרה תאורת L.E.D אוטומטית (לפי בחירת המזמין) בעוצמה נאותה, תאורת חירום עם מצבר ומטען שמאירה את לוח הלחצנים והכניסה בצורה ברורה. על הגג יותקן מפוח שקט לחלוטין ומבודד מהתקרה (בתאים מעל 8 נוסעים – 2 מפוחים).

כל אביזרי התאורה והאוורור יוסתרו על ידי ציפוי דקורטיבי מפח פלב"ם מחורר או ש"ע תקני ומסיבי המאפשר טיפול קל ונוח בתאורה ובמאוורר. גובה התא נטו לפי הרשום בתוכנית. כל חומרי העיצוב של התא יעמדו בדרישות התקן לעמידה בפני שריפה. רמת הרעש המרבית שתימדד בתא בפעולת המפוחים במהירות גבוהה לא תעלה על db 55 כאשר התא והדלתות במנוחה.

על הקבלן להגיש עם הצעתו קטלוג של היצרן וסימון התאים והכניסות המוצעים.

### כל עיצוב התא והחומרים והגוונים טעונים אישור האדריכל בכתב.

הערה: במעלית אשר תוגדר כמעלית משא/שרות יותקנו 2 מעקות הגנה בפני משאות – בכל הקירות.

### מנגנון פתיחת הדלתות ודלת התא

3.11

התא יצויד בדלת אוטומטית, נגררת על ידי מנוע מיוחד. כל כנף מוסעת על גבי מסילות מעובדות בעזרת גלגלי פלסטיק או מתכת ממוסבים.

מהירות הפתיחה והסגירה של הדלתות ניתנת לכוונון לאורך כל מהלכן. החלק התחתון של כל כנף מוסע בתוך מסילת אלומיניום מיוחדת ומצויד לפחות ב-2 מובילים. המובילים מחומר בעל שחיקה נמוכה ולא מושפע מרטיבות.

המנוע וכל מנגנון הדלת מתאים לפעולה מאומצת (HEAVY DUTY) ומספר רב של התנעות.

מנוע הדלת פועל בזרם חילופין עם בקרת תדר.

העקומה הנעה שעל הדלת מספיק ארוכה כדי לאפשר פתיחה מוקדמת (וחילוץ עצמי במקרה של מעלית הידראולית).

כנפי הדלת עשויות מפח דקופירט בעל דופן כפולה בעובי 1.5 מ"מ לכל צד. שני הצדדים יצבעו פעמיים בצבע יסוד והצד הגלוי יצופה נירוסטה מלוטשת או ריגייד לפי החלטת המזמין, בגוון טבעי ובעובי של 0.8 מ"מ.

במעליות משא סף הדלת מפלדת אל חלד מלאה.

הדלת צריכה להיפתח חזרה בהיתקלה בהתנגדות של 15 ק"ג או חיתוך דטקטור.

קצה מסלול הדלת מצויד בגומיות נגד דפיקות.  
 כל דלת תא תצויד בדטקטור אלקטרוני בעל טור תאים פוטואלקטריים מדגם מאושר.  
 חיתוך טור תאים מקצר את השהיית הדלתות. במקרה ונוסע עומד זמן ממושך ומפריע  
 לסגירת הדלת, היא תתחיל להסגר במהירות מוקטנת עם השמעת זמזום והדלקת שלט  
 "דלת מוטרת". רק לחיצה על לחצן "פתח דלת" או מגביל כח תבטל פעולה זו ותפתח  
 הדלת במהירות רגילה. עזיבת לחצן "פתח דלת" או ביטול מגביל כח מחדשים מיד  
 פעולת "דלת מוטרת".  
 בזמן הפסקת חשמל או קלקול המנגנון - ניתן לפתוח את הדלת ידנית מהתא ללא מאמץ  
 מיוחד. בדלת פתיחה מרכזית תעשה מגרעת בכל כנף להקלת הפתיחה.  
 במקרה שהרווח בין הדלת לפיר גדול מהמותר - תנעל דלת התא בנעילה אלקטרו -  
 מכנית או שחזית הפיר תצופה בפח ע"י הקבלן ועל חשבונו.  
 מנגנוני הדלתות והתילויים יוסתרו ע"י פח צבוע בצורה אסתטית, ובגוון שיבחר  
 האדריכל.  
 במידה והדלתות נסגרו 3 פעמים והמעלית לא נסעה (חוסר נעילה אלקטרו מכנית או כל  
 תקלה אחרת) - תושבת המעלית עם דלת פתוחה עד תיקונה.

### דלתות הפיר

3.12

דלתות הפיר יבנו מפח דקופירט בעובי 1.5 מ"מ, עם חיזוקים מתאימים.  
 הן תוסענה על ידי גלגלים עם מסבי כדורים על גבי מסילה מלוטשת מעוגנת לפיר. סף  
 הדלתות ישען על גבי פרופיל שיסופק ויחובר לבניין מנגנון הפתיחה של דלת התא גורם  
 לשחרור מנעול דלת הפיר לפתיחתה.  
 צידן הפנימי של כנפי הדלתות יצופה בחומר מבודד אקוסטי.  
 כל דלת תצויד במנעול אלקטרו-מכני, כפי שיתואר להלן. כל כנף תצויד משקולת או  
 אמצעי דומה לסגירה עצמית. כל דלת ניתנת לפתיחת חירום ידנית על ידי ידית מיוחדת.  
 כנפי הדלתות יעברו לאחר ייצורם ניקוי כימי ויצבעו ב-2 שכבות צבע יסוד ואח"כ יצופו  
 בפח פלבי"מ מרוקע בגוון טבעי לפי בחירת האדריכל. הצד הנסתר יצופה בחומר מבודד.  
 הדלתות תסופקנה לבניין מוגנות נגד פגיעה בנירוסטה. הקבלן יספק את כל  
 הפחים הדרושים לפי התקן עבור החלק העליון והתחתון של הדלתות.

### משקופי הכניסה

3.13

סביב כל דלת יורכב משקוף מרובע (BOX) במידות 100 X 100 מ"מ בערך (ומתאים  
 לעמידות אש) מנירוסטה מלוטשת הכניסה החופה בשיש או אבן לפי בחירת האדריכל.  
 אביזרי האיתות יותאמו להרכבה ע"י השיש או ע"י המשקוף – לפי בחירת האדריכל.

### חומרי פלבי"מ

3.14

בכל המקומות בהם מוזכר פלבי"מ מרוקע או RIGID, הכוונה לפלבי"מ עם טקסטורה  
בגוון טבעי מתוצרת RIGID או תוצרת POLIGRAT או FSC או ש"ע המבנה יהיה  
 כלהלן:  
דלתות - פח פלדה 1.5 מ"מ מצופה פח פלבי"מ דקורטיבי (או פלבי"מ  
 מלוטש) בעובי 0.8 מ"מ לפחות.  
תאים - פח פלדה 1.5 מ"מ מצופה פח פלבי"מ דקורטיבי בעובי 0.8 מ"מ  
 לפחות. במקרה של פלבי"מ מלא, קירות התא יהיו מפלבי"מ 2.0  
 מ"מ עובי.

### לוח פיקוד

3.15

לוח הפיקוד יותקן בחזית הפיר בתחנה עליונה (או תחנה מתחתיה אם נדרש), ויסגר עם  
 דלת נירוסטה כמו דלתות הפיר.

לוח הפיקוד יבנה כולו מנירוסטה – כולל הדלת – פרט למקרה שיוזמנו משקופי דלתות  
 פיר מפח צבוע.

לוח הפיקוד יכלול מיקרופרוססור (מעבד) אליו יחוברו כל הכניסות מהפיר ומהתא  
 (מגעי דלתות, מפסקים, גובלים, לחצני קריאה וכו').

על סמך האינפורמציה שמתקבלת מהם וע"פ תכנה המותאמת לפיקוד המעליות  
 (הניתנת לשנוי) יתן המיקרו פרוססור פקודות למגעני הדלת ולמגענים הראשיים  
 לסגירת דלת ונסיעת המעלית וכן אינדיקציות למראה הקומות חיצונית הכיוון וכו'.

לוח הפיקוד יכול מפקדים ראשיים, כולל ממסר פחת לתאורת תא ופיר.

כל הכניסות ללוח הפיקוד תהינה בעלות אימפדנס כניסה גבוה וקצר חימוני לא יפגע בפעולתו התקינה של הלוח.  
כניסות ממעגלי הבטיחות יבודדו גלונית מהפיקוד.

הלוח יכול מעגלים מודפסים סטנדרטיים הניתנים לשליפה ולהחלפה מיידית ללא שימוש בכלי עבודה.

מיקום מחברי הכרטיס ימנע אפשרות של התקנת כרטיס שאינו מתאים למחבר. כניסות מעגלי הבטיחות (מגעי דלתות, מגעי מנעולים, גובלים וכו'). יהיו מרוחקים אחד מהשני כך שלא יוכל להוצר קצר אקראי על מעגל הבטחונות. קו "האפס" של מעגל הבטחונות יהיה מוארק כך שקצר לגוף של אחד מרכיבי קו הבטחונות ימנע נסיעת מעלית ויגרום ל"שריפת" הנת"ך המתאים.

במקום בולט בלוח הפיקוד יותקנו דיודות מאירות (נוריות) מטיפוס LED. אשר תנחנה את המטפל בלוח על מצב המפסיקים בפיר ותאפשרנה איתור תקלות מידי. כ"כ, יותקן בלוח הפיקוד מראה קומות דיגיטלי.

לוח פיקוד יסופק עם מחבר חימוני אליו ניתן יהיה לחבר מערכת אנליזה שתנתח את המצבים הלוגיים של הפיקוד, מתן קריאות חוץ ותא וכו'.

השנאים יהיו מחושבים ובנויים לעבודה תמידית מאומצת עם אפשרויות כיון בצד ראשוני ומשני.

השנאים שבלוח יהיו בתחתית הלוח מוגנים בפני מגע יד, תוך התחשבות באיוורורו.

מכשיר עומס יתר יהיה מכוון לזרם נומינלי של המנוע עם השהיית בעת ההתנעה. בלוח יהיה מורכב מכשיר שאינו מאפשר הפעלת המעלית במקרה של פאזות הפוכות, או חוסר באחת הפאזות.

המהדקים מסומנים בלוחות זיהוי קבועים. מהדקים או ברגי מתח הזנה ראשי, כח ומאור יהיו נפרדים ורחוקים ממהדקי מעגלי פיקוד ואיתות. החיווט שבלוח יהיה מסודר, נאה ומקצועי.

הסלקטור יהיה אלקטרוני ויופעל ע"י פחיות ואינדוקטור על גג התא לחילופין סלקטור המופעל ע"י סרט, או מגע אינפרא אדום המונה פולסים.

כל המכשירים כולל המהדקים או ברגי חיבור יהיו מסומנים בלוחות זיהוי קבועים וסימונם יהיה זהה לזה שבתכנית

הפיקוד. תוכניות הרכבה מכנית של המכשירים בלוח, ותוכניות פיקוד חשמלית תהיינה מצורפות.

בלוח הפיקוד יותקנו לחצני קריאה לקומות קיצוניות מתג ביטול פתיחת דלתות וכן טבלת שרות הכוללת מתג מעבר בין פיקוד "שרות" לפיקוד "רגיל". לחצן השרות "מטה" יעקוף גובל עליון, ומגע פגוש לחצן פיקוד שרות "מעלה" יעקוף גובל תחתון, מגע פגוש ומגע התקן בטחון. הפעלת פיקוד שרות על גג התא תבטל פיקוד שרות בלוח הפיקוד.

לוח הפיקוד יצבור אינפורמציה כך שניתן יהיה (ע"י מערכות תצוגה) לשלוף את האינפורמציה לגבי תקלות היסטוריות (התקלות ישארו רשומות גם לאחר הפסקת מתח ללוח הפיקוד).

במעלית יותקן בלוח סידור להפעלת חרום לפי 2481. בלוח מגע יבש לחיווי תקלה וחיבור למערכת גילוי עשן / אש וגנרטור חרום.

לוח הפיקוד יכול מערכת פקוד כבאים לפי דרישות התקן / יועץ בטיחות. בנוסף לחילוץ אוטומטי תותקן בלוח מערכת חילוץ חשמלי ומכני ואינדיקציה להגעה לתחנה.

בלוח אפשרות צפיה ישירה במכונת הרמה או אמצעי תצוגה אלקטרוני או מצלמה + מסך לצפיה במכונת הרמה לפי ת.י. 1-2481 סעיף 6.6.2.

לוחות הפיקוד בכל המעליות יהיו עם הכנות לתוספת תחנות בעתיד.

**אינסטלציה חשמלית:-**

צנרת או תעלות האינסטלציה חייבות להיות מוגנות, ומוחזקות היטב כדי שלא תשתחררנה עקב זעזועים. קופסאות ההסתעפות או המעבר או חיבורים שבאינסטלציה חייבות להיות מחוזקות בנפרד באופן עצמאי, סגורות היטב ומותאמות לפתיחה מהירה בעת השרות או הבדיקה.

חיבורים בקופסאות הנ"ל, יהיו במהדקי חיבורים ומצויינים בתכנית הסימון. אין להעמיס בחלל הצנרת, או התעלות שבאינסטלציה יותר מ- 70% חוטים מהחלל הפנימי.

באינסטלציה בין מפסקי בטחונות לא יהיו חיבורים. חיבורי צנרת למפסקי בטחון, מנעולים או כל מכשיר אחר – יהיו יציבים בצנורות מתאימים מוגנים בפני פגיעה. המכשירים הטעונים כיוון לאחר בצוע האינסטלציה יהיו מחוברים בצנור גמיש כדי לאפשר כיווני ביניים וכיוון סופי.

כל מערכת האינסטלציה, לחצני קומות, מראה קומות, קופסאות ההסתעפות, מפסקי בטחונות בפיר, הבנויים ממתכת חייבים להיות מאורקים. אינסטלציה התא תהיה מוגנת, מעברי האינסטלציה ממסגרת התא, לגוף התא תהיה גמישה. כבל הפיקוד יהיה נפרד מכבל המאור או האיתות. יש לבנות מערכת האינסטלציה ללא אפשרות חדירה ואיסוף מים. החוטים בקופסאות או בזויות לא יהיו סבוכים. מפסקי הבטיחות כגון :-

מפסק עצור או מפסיק בור וכו'. יהיו על בסיס עם מגעים בטיחותיים חיוביים. החיווט למגעי הבטיחות יהיה כזה שיאפשר אבחנה בין מגעי הבטיחות השונים (גובל עליון, גובל תחתון, מגעי הפגוש, מגעי ווסת מהירות).

המאור שמעל התא יהיה יציב וניתן להפעלה ע"י מפסק שהגישה אליו נוחה. כל האינסטלציה בחשמל של מעלית פיר וכבל כפיף תהיה בקוטר של 0.75 לפחות. מפסיק הבור מוגן. התא, המשקופים, וכל חלקי המתכת יהיו מאורקים. מערכת האינסטלציה תבוצע בהתאם לתקן הישראלי ודרישות חברת חשמל.

**כבל כפיף**

הכבל הכפיף מוגן בעל גמישות גבוהה - מיוחד למעליות. הכבל יחוזק בצורה יציבה לתחתית התא ולאמצע הפיר. בשעת תילוי לא יועבר העומס לחוטי החשמל. הכבל יכול לפחות 20% חוטים מעל הנדרש לפי המפרט - אך לא פחות מ-10 חוטים. הכבל הכפיף יתאים לכל הפונקציות הנדרשות בתא (כגון תקשורת טורית, מוסיקה, מערכת כריזה וכו').

**אביזרי פיקוד****פיקוד ואיתות בתא****לוח לחצנים בתא כולל:**

- לחצני קריאה לקומות - מוארים.
- לחצן "אזעקה" - מואר בהפסקת חשמל - עם מגע יבש נוסף.
- לחצן "פתח דלת".
- לחצן "סגור דלת".
- מפסק מאוורר - מואר.
- מפתח כבאים - מואר.
- מפתח "העמסה".
- נורית עם זמזם "עומס יתר".
- מספר סידורי של מ.ע. - חרוט בלוח.
- מספור קומות בולט (לעיוורים) + ברייל.
- חייגן אוטומטי למרכז שרות מופעל באמצעות לחצן האזעקה (קו טלפון חוץ ע"י המזמין כולל גיבוי ל - 3 שעות).
- מראה קומות דיגיטלי (גודל אות 5.0 ס"מ) או LCD.
- חיצו כיוון נסיעה.
- כריזה קולית בהגעה לתחנה.

**הערות:**

- בכל המעליות יותקנו 2 לחצנים נוספים לקומות בעתיד.
- הכנות לקורא כרטיסים/תגים.

## 3.17.2

**פיקוד ואיתות בכניסות**

- לחצנים מוארים לקריאת המעלית - בכל הקומות.
  - מפתח כבאים בכניסה ראשית.
  - מראה קומות דיגיטלי (גודל אות 5.0 ס"מ) או LCD – בכל התחנות.
  - חיצו כיוון נסיעה (מהבהבים בנסיעה) בכל התחנות.
  - מפתח להשבתת כל המעליות.
  - הכנות לקוראי כרטיסים/תגים בכל התחנות.
- א. כל המכסים יהיו מנירוסטה מלוטשת בעובי 3 מ"מ לפחות.
- ב. כל לחצני תא וכניסות יהיו מדגם מיקרו-מהלך מטיפוס אנטי-ונדלי מתוצרת מאושרת. יש להפעיל את הלחצנים בזרם ומתח הנקובים ע"י היצרן.
- ג. כל עיצוב האביזרים, המכסים והגוונים טעון אישור האדריכל והמפקח בכתב.
- ד. אם יבחר המזמין, חלק מהלחצנים יוחלף עד הזמנה סופית במפתחות עם תאורה לרישום ללא תוספת במחיר.
- ה. המכסים בלי ברגים נראים או ברגי L.N שקועים.
- ו. חיווט לאינטרקום וקו טלפון ללוח הפיקוד.

## 3.18

**אפשרויות פיקוד במעלית****פיקוד אוניברסלי - רושם**

הפיקוד מכוון לשרת בו - זמנית רק קריאה אחת. בעת לחיצה על לחצן קריאה בקומה, ידלק אור מסביב ללחצן המסמן רישום קריאה. הפיקוד בעל השהיה מתאימה לכניסת ויציאת נוסעים וכולל פיקוד כבאים לפי התקן. אם קיים מפתח "העמסה" - עם הפעלתו, הדלת נשארת פתוחה והמעלית עונה לקריאות פנים בלבד עד הוצאת מפתח. אין אפשרות להוציא המפתח במצב "ON".

**פיקוד מאסף מלא בשני כיווני הנסיעה (סימפלקס)**

בכל מבואה 2 לחצנים (לחצן בודד בקומות קיצוניות) מוארים לקריאת המעלית בכיוון הרצוי. בתוך הלחצן חץ המצביע על כיוון הנסיעה. כל לחצן נדלק מיד עם הלחצו וכבה עם ביצוע הקריאה. מעל, או לידי כל דלת, חצים (עם או בלי גונג - לפי דרישת המזמין), המוארים בהתאם להמשך כיוון הנסיעה של התא. המעלית תענה לקריאות פנים וחוף - לפי סדר הקומות, ובהתאם לכיוון נסיעתה. בגמר השרות, תחנה המעלית בקומה בה סיימה את עבודתה. החניה עם דלתות סגורות.

הפיקוד בעל השהייה מתאימה ונצירה מוקדמת.

במקרה של כניסת נוסע ולחיצה על אחד מלחצני הקומות - תסגרנה הדלתות מיד.

הפיקוד כולל פיקוד כבאים לפי התקן, עם הפעלה מקומה ראשית ו/או ע"י מגע יבש מחדר מכונות לגילוי אש / עשן.

אם קיים מפתח "העמסה" - עם הפעלתו, הדלת נשארת פתוחה והמעלית עונה לקריאות פנים בלבד עד הוצאת מפתח. אין אפשרות להוציא המפתח במצב "ON". ע"מ לסגור את הדלתות לנסיעה יש צורך בלחיצה מתמדת על לחצן התחנה או לחצן "סגור". הרפית הלחיצה תפתח חזרה את הדלתות. לחיצה על לחצן קומה אחרת תבטל את הקריאה הקודמת.

בלוח הפיקוד תותקן הגנת מנועים ליתרת זרם (לכל מהירות בנפרד) והגנה תרמית. בהפעלת הגנה תרמית תמשיך המעלית לתחנה הקרובה ותפסיק את פעולתה לאחר פינוי הנוסעים.

המעלית תצויד במתקן "עומס יתר" עם זמזם ונורית תא, "עומס מלא" ופילוס מחדש (RELEVELING).

הפעלת דלתות התא והפיר תהיה הפעלה מוקדמת (PRE OPENING), כולל מערכת דלת מוטרת (NUGGING) עם זמזום.

### **מאסף מלא משותף**

כל קריאה נרשמת בזכרון המערכת. המעליות תעצרנה לפי סדר התחנות ולא עפ"י סדר קבלת הקריאות כשעצירת מעלית בקומה מבטלת את הקריאה (עפ"י כוונה). בכל אחד מלוחות הפיקוד מחשב המנתח את קריאות החוץ במבנה, קריאות בתאי המעליות, עומס במעליות, כוון נסיעתן ודואג למשלוח המעלית העונה על הקריטריון כך שזמן ההמתנה למעלית ותנועת המעליות יהיו אופטימליים. לכל אחד מלוחות הפיקוד מידע על המעליות אחרות כשהתקשרות בין לוחות הפיקוד טורית. לא יהיה למערכת מעבד מרכזי שתקלה בו עלולה להשבית את הפיקוד המשותף וכל אחד מלוחות הפיקוד יוכל לטפל בקריאות החוץ. הפרמטרים שעל פיהם תקבע המערכת משלוח המעליות לקריאות חוץ יהיו גמישים כך שהמעליות תוכלנה להתגבר גם על תנועות שיא מעלה (בעת הגעת עובדים) מטה (בעת יציאת עובדים מהעבודה) וכן תנועות שיא לקומות מסויימות (ארועים בקומות ספציפיות), רק מעלית אחת, אשר כוונה בהתאם לקריאה הנדרשת וקרובה תענה לקריאה חיצונית. באם מעלית מסוימת אליה מיועדת הקריאה אינה מבצעת את הקריאה תוך פרק זמן, המחושב ע"י המעבד המרכזי, תעבור הקריאה אוטומטית למעלית אחרת שתבצע הקריאה. כאשר מופעל מגע "עומס מלא" באחת המעליות לא תענה המעלית לקריאות חוץ והקריאות תעבורנה באופן אוטומטי לאחת מהמעליות האחרות (למעליות מערכת שקילה רצופה ואינפורמציה ממערכת השקילה נוספת כשיקול בבחירת המעלית שתענה לקריאה).

באם מצב "עומס מלא" קיים בכל המעליות תשארנה קריאות חוץ רשומות ותתבצענה לאחר ביטול מצב "עומס מלא". מעלית ראשונה שתתפנה תשלח אוטומטית לקומת הכניסה, המהווה קומה ראשית ותחנה בה בדלתות פתוחות. ביתר התחנות תחננה המעליות בדלתות סגורות. המעליות האחרות תחננה בקומה אשר עפ"י חישובי המערכת תתן זמן המתנה מינימלי לקריאות חוץ. כאשר התנועה בבנין דלילה (בעיקר בשעות הלילה) לא תחלפנה המעליות החונות בתחנה ללא קריאות עמדות, אלא תשארנה בתחנות ותעננה רק לקריאות (חוץ או תא) רלוונטיות. כאשר יותר ממעלית אחת חונה בתחנה ראשית תחנה אחת המעליות (מעלית תורנית) בדלתות פתוחות כאשר המעליות האחרות חונות בדלתות סגורות (בעיקר כאשר הפיקוד מגלה שיא עומס מעלה). אם במעלית, שאינה תורנית, נרשמות קריאות תא (עקב כניסת נוסעים בעת פתיחת הדלתות ליציאת נוסעים אחרים) ירשמו קריאות אלה אולם דלת התא תסגר רק לאחר השהיה. יציאת המעלית תורנית מהתחנה הראשית תהיה מושהית.

כאשר מגיעה המעלית לתחנה עם כוון מוגדר אולם עקב קריאות תא משנה כוון הנסיעה, לא תסגר הדלת ותפתח מחדש. כאשר אחת מהמעליות חונה בתחנה במצב "תקלה" ניתן יהיה לקרוא למעלית שניה לאותה תחנה.

מצב "תקלה" יהיה כאשר:

- א. הופסק המתח למעלית.
- ב. מעלית בפיקוד שרות.
- ג. במעלית הופעל מפסק "עצור" על גג התא.
- ד. פקודה רשומה אינה מתבצעת ע"י המעלית תוך פרק זמן המוגדר ע"י המחשב וניתן לכוונן.

כאשר מספר קריאות התא גדול באופן משמעותי למספר הנוסעים בתא יתבטלו באופן אוטומטי כל קריאות התא. בנוסף לנדרש לעיל יענה הפיקוד במעליות לדרישות אלה:

- הקריטריונים שעל פיהם תיועד מעלית לקריאה יקחו בחשבון את הפרמטרים הבאים:
  - (1) יש לחשב זמן עבור כל מעלית תוך סיכום של המאזן הצפוי עד להגעת המעלית לתחנה ממנה בוצעה הקריאה. יש לכלול את הזמן הנדרש להאצה, זמן נסיעה, זמן פתיחת / סגירת דלתות, זמן המתנה בו דלתות פתוחות וזמן לכניסה ויציאת הנוסעים.
  - (2) יש לפעול להפחתת הזמן הכולל של ההגעה ליעד וזמן נסיעה + זמן המתנה עד למינימום האפשרי עבור כל הנוסעים ולהגיע לזמנים ממוצעים מינימליים לקריאות שנרשמו בתחנות בגבולות המפורטים להלן.
  - (3) יש להעריך מחדש את הפרמטרים עבור כל מעלית לפחות 5 פעמים בשניה

- ולחמשיך בהערכה עד הרגע האחרון האפשרי. (זה יקבע בתלות במהירות המעלית ומיקומה בפיר).
- (4) פתיחת דלתות המעלית תתבצע רק כשהמעלית מגיבה לקריאה (חוץ או תא) ולא כאשר היא מגיעה לקומת חניה.
- (5) בכל מקרה תהיה עדיפות לקריאות תא או תחנות על פני פקודות הפיקוד למשלוח מעליות לאזורים.

בכל קומה בין כל שתי דלתות וליד המעלית הבודדת לוח עם שני לחצנים לקריאת המעליות בשני כווני הנסיעה. בקומות הקיצוניות - לחצן אחד. הלחצנים אנטי ונדליים עם תאורה פנימית.

מעל כל דלת חצים מוארים עם גונגים ע"מ להצביע איזה מעלית הגיעה ומה המשך כוון נסיעתה, הגונג יופעל רק מקריאות חוץ.

בכל לוח פקוד מד התנעות (ללא אפשרות איפוס) ומראה קומות גדול.

הפקוד בעל אפשרות לתקשר עם מערכות אחרות בבניין או מחוצה לו לצורך ביצוע פיקוח או פקודות. הפקוד כולל פקוד שמש, פקוד כבאים. והכנה לפקוד גנרטור כלהלן: פינוי כל המעליות בצורה מדורגת לקומה ראשית ולאחר מכן תמשיך לפעול מעלית אחת או יותר בפיקוד גנרטור. במקרה של תקלה באחת מהמעליות הנ"ל, יפעיל הגנרטור מעלית אחרת מאותה קבוצה.

פיקוד המעליות כולל מתקן "עומס יתר" עם זמזם ותאורה בתא, מתקן "עומס מלא", וכן מתקן פילוס מחדש (RELEVELING). שקילת העומס תבוצע באמצעות 4 תאי עומס "LOAD CELL" ב- 4 פינות התא הפועלים ע"ב "STRAIN GAUGE" במדידה רציפה (כדוגמת LARIT L.I.9 או ש"ע).

לחצן האזעקה בכל תא מקושר למערכת אינטרקום המופעלת מחדר מכונות ומהמודיעין.

הפעלת דלתות התא והפיר תהיה הפעלה עם פתיחה מוקדמת (PRE-OPENING) ותכלול מערכת "דלת מוטרדת" (NUGGING) עם זמזם.

בלוח הפקוד תותקן הגנת מנועים ליתרת זרם והגנה תרמית. בהפעלת הגנה תרמית תמשיך המעלית לתחנה הקרובה ותפסיק את פעולתה לאחר פינוי הנוסעים.

האינדקטורים בפיר ישמשו ללימוד תנאי הפיר בלבד ומידע זה ישמר במחשב לוח הפיקוד בכל עת (גם בהפסקת חשמל).

עם הפעלת מפתח "העמסה" - הדלת נשארת פתוחה והמעלית עונה לקריאות פנים בלבד עד הוצאת מפתח. אין אפשרות להוציא המפתח במצב "ON". ע"מ לסגור את הדלתות לנסיעה יש צורך בלחיצה מתמדת על לחצן התחנה או לחצן "סגור". הרפית הלחיצה תפתח חזרה את הדלתות. לחיצה על לחצן קומה אחרת תבטל את הקריאה הקודמת. יתר המעליות ממשיכות בתפקוד רגיל.

עם הפעלת מפתח "השתקה" - תסיים המעלית לבצע את כל קריאות התא, תגיע לתחנה הראשית תפתח דלתות ולאחר השהיה תשאר עם דלתות סגורות "פתח דלת" נשאר פעיל.

פיקוד שבת יותקן באחת המעליות בהתאם לאישור מכון "צומת" עם שילוט מתאים בקומות ויכלול שעות שבת עם 10 התחלות לפחות (ורזולוציה של לפחות 5 דקות).

המזמין רשאי לדרוש התקנה זמנית של מוניטור לוידוי עמידה בזמני המתנה כמצופה בתוך תקופת הבדק ועד חודש ימים - ללא תשלום נוסף.

**3.21 מתקני בטחון****ווסת מהירות**

הווסת יפעיל את מתקן התפיסה במקרה שמהירות הירידה של התא עולה מעל המהירות הרגילה בהתאם למהירות המעלית והתקן. הווסת ניתן לבדיקה תוך כדי פעולתו.  
הווסת יתאים לדרישות תקן 2481.  
קפיץ הוסת יכוון במפעל וינעל עם חותם.  
כבל וסת המהירות בעל קוטר 6 מ"מ לפחות. מתקן המתיחה של הוסת מצויד במפסק.

**התקן בטחון**

יותקן בהתאם לעומס ומהירות התא. מתקן התפיסה יפעל במקרה שמהירות הירידה תעלה מעל המותר לפי האמור בתקן. המתקן הנ"ל יפסיק גם את מעגל הפיקוד.  
התקן הבטחון יתאים לדרישות תקן 2481.  
מתקן התפיסה מדגם הדרגתי בהתאם למהירות המעלית והתקן.

**גובל סופי**

מפסק זה יופעל בזמן שהתא אינו נעצר בתחנה העליונה או התחתונה. הזרם ייפסק על ידי מפסיק זרם סופי מקו ההזנה, בכל 3 הפאזות, או שהזרם למנוע ולמעצור ינותק בשני מגעונים בטור, כמפורט ב - 2481.

**מערכת אזעקה**

במעלית יותקן פעמון אזעקה המופעל מתוך התא על ידי לחצן אזעקה. זרם להפעלת הפעמון יסופק מסוללה מיוחדת בעלת טעינה אוטומטית, כאמור בתקן 2481. הלחצן יפעיל גם את החייגן האוטומטי ויותקן גם על גג התא ובתחתיתו.

**פיקוד אחזקה**

מפסקים המבטלים את הפיקוד מהתא ומהכניסות יותקנו על גג התא של המעלית ובבור הפיר. בנוסף לכך יותקן על גג התא פיקוד אחזקה לאנשי שירות הכולל לחצן "עצור", לחצן "משותף", לחצן "מעלה", לחצן "מטה" ותאורה. הנסיעה תבוצע רק בשעת לחיצה מתמדת ובו זמנית על שני לחצנים בהתאמה.  
הנסיעה מעלה תופסק כאשר גג התא מרוחק מתקרת הפיר 1.8 מ'.  
מהירות הנסיעה בשרות לא תעלה על 0.63 מ/ש.

3.22

**הפגושות**

הקבלן ירכיב את הפגושות בבור הפיר על בסיסים מתאימים לעומק הבור.  
סוג הפגושות בהתאם למהירות הנסיעה והתקן. פגושות הידראוליים יציודו במד שמן ומפסק בטחון.  
מתחת למשקל הנגדי יותקנו הגבהות שניתן להוציאם בשעה התארכות כבלי הרמה.

3.23

**מנעולי דלתות הפיר**

המנעולים האלקטרו-מכניים בעלי נצירה מוקדמת בנויים קונסטרוקציה המבטיחה בטחון מקסימאלי. הלשוניות מפלדה. המגעים מוגנים היטב כנגד לכלוך ואבק, אך ניתנים לבדיקה ויזאולית.

3.24

רק דלת שמאחוריה חונה התא ניתנת לפתיחה.

המנעולים מופעלים על ידי מנוע דלת התא עם עקומה נעה. כל דלת ניתנת לפתיחה בשעת חירום על ידי מפתח מיוחד.

במקרה של דלתות בעלות פתיחה מרכזית יורכב מנעול לכל אגף.

**התקני בטחון**

3.25

כל מתקני הבטחון יהיו עם מגעים מכניים מאולצים פוזיטיביים (CLOSED)  
(NORMALY) מספר ומקום התקנת המגעים בהתאם לדרישות ת.י. 2481.

### **הבלם**

3.26

הבלם בנוי משתי לחיים המצופות בחומר עצירה בעל חיכוך גבוה ובלאי נמוך והוא פועל על גלגל המצמד. הבלם משוחרר על ידי אלקטרומגנט או מנוע מיוחד ועוצר אוטומטית עם הפסקת החשמל. פותחן ידני של המעצור יסופק כשהוא קשור קבוע למכונה. הפותחן צבוע בצבע בולט. הבלם בנוי כך, שגם לחי אחת מסוגלת לעצור את מכונת ההרמה. עם 125% מעומס הנומינלי. הבלם יצוייד במערכת ניטור המצביעה על סגירה או פתיחת בלם בנסיעה.

**5.1- דוגמת פירוט התוצרת**

**עומס - 10 נוסעים (או אחר) מהירות - 1.0 מ/ש MRL**

לצורך אישור ספק המעליות הקבלן מתבקש למלא את הטבלה להלן במלואה ולצרף פרוספקטים וטבלאות של היצרנים. על הקבלן לקבל את אישור המפקח לגבי התוצרת דלהלן לפני קבלת העבודה.

סעיף	טיפוס החלק ונתוניו	מקור היצור (המפעל)	ארץ היצור
מכונת הרמה			
מנוע המכונה והספקו			
מערכת בקרת תדר וסת מהירות			
התקן תפיסה			
כבלי הרמה (Ø, NO)			
לוח הפיקוד			
מפעיל הדלתות			
דטקטור			
תא ודלתות			
מראי קומות			
לוחות לחצנים			
מאוורר			
חתך מסילות תא			
חתך מסילות מ.ג.			
מנגנוני שקילה			
אינטרקום			

חתימת הקבלן

תאריך

## פרק 34 - מערכת כיבוי אוטומטי במים (ספרינקלרים)

- 1. כללי**
- 1.1 תאור תמציתי של העבודה**
- 1.1.1 ביצוע העבודה נשוא בקשת הצעת מחיר/חווזה זה כוללת:
- 1.1.1.1 אספקה והתקנה של מערכת ספרינקלרים "רטובה" אוטומטית לכבוי אש בהתאם לתקן אמריקאי NFPA-13 ת"י 1596 חלק 1. המערכת תותקן בכל חלקי הבניין אלא אם צויין אחרת
- אספקה והתקנת משאבות כבוי אש כדלקמן:
- משאבה אופקית חד דרגתית עם מנוע חשמלי.
  - משאבת מים לשמירת לחץ "JOCKEY PUMP".
  - משאבות ולוחות החשמל (פרט למשאבות בוסטר) יהיו לפי תקן אמריקאי NFPA-20 בעלי אישור UL/FM.
  - לוח החשמל של משאבת הכבוי יצוייד בהתנעה רכה ובמחלף זרם אוטומטי ח"ח/גנרטור חרום מאושר UL/FM.
- 1.1.2 אספקת והתקנת צנרת ומגופים בהתאם לסכמה ולתכניות.
- 1.1.3 כל עבודות החשמל והחיווט הדרושות לשם הפעלת המערכת בחדר המשאבות.
- 1.1.4 אספקת ספרות טכנית והוראות הפעלה (בעברית) עבור כל מרכיבי המערכת.
- 1.1.5 ביצוע כל העבודות הדרושות לאבטחת פעולה תקינה של כל מרכיבי המערכת.
- הנתונים, הכמויות וסוגי הציוד המפורטים להלן, הינם מסגרת, אך אינם סופיים, ואינם מחייבים את המזמין.
- את העבודה יש לבצע בהתאם למפרט זה, לתכניות המצורפות לכלל מסמכי החווזה וכן בהתאם להוראות יצרן המערכות.
- 1.2 תכניות להגשת הצעות**
- 1.2 תכניות להגשת הצעות, כפי שהוצאו, כוללות תרשימים תאור המערכת ופרטים אופייניים, ואינן מראות בהכרח את כל פרטי העבודה. במידת הצורך יוצאו תכניות נוספות ע"י המתכנן, עם התקדמות העבודה בצורת "תכניות משלימות" למטרות הסברה בלבד.
- 1.3 תקנים**
- 1.3.1 תקן ישראל- 1596 חלק 1 מערכות כבוי אש אוטומטיות.
- 1.3.2 מערכת המתזים תבוצע עפ"י תקן N.F.P.A 13 ות"י 1596 ות"י 193 לפי רמת הסיכון שנקבעה.
- 1.3.3 משאבת הכבוי עפ"י תקן N.F.P.A 20.
- 1.3.4 כל הציוד יהיה מאושר ע"י מעבדות הבדיקה U.L / F.M.
- 1.3.5 הצינורות יהיו בדוקים ע"י מעבדה המאשרת את התאמתם לתקנים.
- 1.3.6 השרות למערכות לפי N.F.P.A 25 ת"י 1928.
- 1.4 ניקיון**
- 1.4 על הקבלן להחזיק את מקום עבודתו נקי ומסודר לקראת מסירת המערכת עליו לנקות את המקום שבו עבד ואת המערכת וכל זה כתנאי לקבלת העבודה.
- 1.5 הזמנת פיקוח חיצוני**
- 1.5 על הקבלן לתאם ולהזמין ביקורת מכון התקנים עבור בדיקת ביצוע העבודה וקבלת אישור על תקינות החומרים והעבודה. מילוי תנאי זה מהווה חלק מתנאי קבלת תעודת גמר על המערכת וכלול במחיר ההצעה.

- 1.6 **תאום**  
 על הקבלן לקחת בחשבון שהעבודה מתבצעת במקביל עם קבלנים אחרים אי לכך הוא יקפיד על הנושאים הבאים:
- תאום העבודה עם המפקח באתר.
  - לא להניח חומרים וציוד במקומות המפריעים לתנועה.
  - למנוע פגיעה ברכוש ובנפש.
  - לשמור על הניקיון בסוף יום העבודה.
- 1.7 **תכניות שיכין הקבלן**  
 א. הקבלן יכין וימסור לאישור המפקח את התכניות הבאות:
- תכנית יצור ועקומות למשאבות שבכוונתו לספק.
  - תכניות ייצור של לוחות החשמל.
  - אמצעי תליה וחיזוקים.
  - תכנית מהלך צנרת בחדר המשאבות, חתכים ופרטים יסודות לציוד.
- כל הפעולות הרשומות לעיל כולל תכניות עדות כלולות במחירי היחידה השונים.

## מפרט

2. **ספרינקלרים**
- 2.1 הספרינקלרים אשר יותקנו באתר יהיו מסוג כמפורט ע"ג התוכניות וכתב הכמויות.
- 2.2 הספרינקלרים אשר יותקנו במבנה יהיו בעלי נתיך או בקבוקון עם תושבת נחושת ואטם טפלון לא יותקנו מתזים עם אטמי גומי מסוג O.RING
- 2.3 הספרינקלרים אשר יותקנו יהיו מאושרי U.L / F.M ומשנת יצור אחרונה.
- 2.4 התקנת ספרינקלרים בצנרת תעשה ע"י מפתח מתאים.
- 2.5 מתזים מסוג ניצב יותקנו בצמוד לתקרה המבנה ובמרחק 5 – 25 ס"מ מהתקרה.
- 2.6 מתזים מסוג תלוי המשולבים בתקרה דקורטיבית יותקנו בהתקנה נאה תוך שימוש באבזרים (רוזטות) מתאימים לשילובם בתקרה.
- 2.7 הברגת הספרינקלרים לתוך הצנרת/ספחים תבוצע תוך שימוש בסרט ומשחת טפלון. אין להשתמש בחבל פשתן. בכל קומות הבניין בדירות, בחלל תקרות אקוסטיות לאורך תעלות החשמל יותקנו ספרינקלרים "1/2". K=5.6
- 2.8 טמפרטורת הפעלה 68 מעלות צלזיוס תגובה מהירה QR.  
 - במרתפים הספרינקלרים יהיו מסוג תגובה מהירה.  
 בהתקנת ספרינקלרים יש להתייחס למכשולים כדוגמת קורות וכו' העלולים להפריע לפיזור המים.
- 2.9 הקבלן ישאיר בגמר ההתקנה ספרינקלרים רזרביים מכל סוג המותקן במבנה בכמות כפי שתפורט בכתב הכמויות ויאחסנם בארון ספרינקלרים מיוחד המיועד לכך.

## 3. תחנות הפעלה

- 3.1 תחנת הפעלה ראשית תכלול: אל חוזר אזעקה בקוטר 4".  
 תא בילום, שני שעוני לחץ המותקנים אחד לפני הברז ואחד אחריו, פעמון עם מנוע מים, ברז ניקוז 2", שסתום פורק לחץ ורגש זרימה חשמלי הסוגר מגע

חשמלי עם התחלת זרימת מים דרך המערכת, התחנה על כל חלקיה תהיה מאושרת U.L ו - F.M.

3.2 תחנת הפעלה קומתית תכלול: מגוף פרפר עם אינדיקטור ומגע חשמלי, שסתום על חוזר, מד לחץ ברז ניקוז ובדיקה בקוטר "1/4 ורגש זרימה חשמלי.

3.3 התקנת המערכת תהיה לפי השרטוטים המצורפים ולפי הוראות היצרן.

#### 4. צנרת כללי

- א. הצנרת תותקן בהתאם לתכניות והסכמות הפונקציונליות.
- ב. כל הקטרים הם באינץ ומתייחסים לקוטר הנומינלי של הצינור.
- ג. יש להקפיד על ניקיון הצנרת ולשם כך חייב הקבלן לבדוק את הצנורות לפני הרכבתם ולסתום הקצוות הפתוחים כל יום לאחר גמר העבודה.
- ד. כל מערכת הספרינקלרים תעבור בדיקת לחץ של 200 PSI למשך 4 שעות וכל הבדיקות המפורטות ב-NFPA-13, פרק מסירת המערכת. לאחר גמר התקנת הצנרת, יש לנקות אותה חיצונית ולבצע שטיפה יסודית של כל המערכת על פי הנדרש בתקן ת"י NFPA-13/1596. השטיפה תבוצע באמצעות המשאבות לאורך הקווים הראשיים בספיקה אשר תבטיח מהירות זרימה של 3 מטר לשנייה בכל קוטר צינור.
- ה. על הקבלן להתחשב בזמן ההתקנה בכל המתקנים הקיימים במבנה, ולמנוע כל הפרעה של מערכת המתזים (ספרינקלרים) למערכות אחרות במבנה, כגון: תעלות החשמל, תאורה וכד'. כל הצנרת תותקן במקום הניתן לגישה לצורך תיקונים.

4.1 צנרת בחדר המשאבות, צינורות פלדה מגולבנים ללא תפר SCH 40 בהתאם לתקן אמריקאי ASTM-A-53.

4.1.1 כל חיבורי הצנרת יעשו ע"י הברגה לצינורות בקוטר עד 2" צנרת בקוטר 3" ומעלה תחובר בריתוך תוך שימוש באביזרים וספחים מתאימים, הריתוך יבוצע ע"י אלקטרודה מיועדת לריתוך צינורות מגולבנים (כמו זיקה 6) או ע"י מחברים מסוג קוויק אפ כמפורט בכתב הכמויות.

4.1.2 כל הספחים להברגה או לריתוך (זוויות חיבורי "T" וכו') יהיו מסוג פלדה מאושרים ללחץ עבודה 12.5 בר.

4.1.3 כל הצנרת הגלויה תהיה עם צפוי מגן חיצוני מותך APC-P כדוגמת "אברות" צבע אדום. תיקוני צבע יעשו באתר בהתאם להמלצות היצרן ואישור המפקח. סימון בצבע אדום או באמצעות מדבקה מתאימה כל קטע צינור כאשר המרחק לא יעלה על 3 מטרים בין סימון לסימון (עבור צנרת ללא צבע).

#### 4.2 צנרת למערכת הספרינקלרים

4.2.1 צינורות בקוטר 1" עשויים פלדה מגולבנים ללא תפר לפי תקן אמריקאי ASTM-A-53 סקדיול 40 מחוברים בהברגה.

4.2.2 צינורות בקוטר 1.5" ומעלה יהיו מפלדה מגולבנים עם תפר לפי תקן אמריקאי ASTM-A-795 סקדיול 10 של מפעל צינורות המזרח התיכון. הצינור ילווה בתעודת בדיקה ממעבדה מוסמכת אשר תאשר את התאמתן לתקן האמריקאי. כל חיבורי הצנרת יעשו ע"י מחברים מהירים מסוג "קוויק – אפ" מאושרים FM/UL.

4.2.3 כל הצנרת הגלויה תהיה עם צפוי מגן חיצוני מותך APC-P כדוגמת "אברות" צבע אדום. תיקוני צבע יעשו באתר בהתאם להמלצות היצרן ואישור המפקח.

- סימון בצבע אדום או באמצעות מדבקה מתאימה כל קטע צנור כאשר המרחק לא יעלה על 3 מטרים בין סימון לסימון (עבור צנרת ללא צבע).
- 4.3 כפוף צנרת-לא יורשה כיפוף צינורות יש לעשות שימוש בספחים חרושתיים בלבד.
- 4.4 הסתעפויות ומחברים
- 4.4.1 הסתעפות צנרת בקטרים זהים או בקטרים שונים בהפרש של קוטר אחד (לדוגמא מ - " 3 ל - 2½") תבוצע באמצעות אביזרי T.
- 4.4.2 בהסתעפות מהצנרת הראשית לצנרת הקטנה ממנה בשני קטרים ומעלה (לדוגמא מ - " 3 ל - 1") החיבור יבוצע בריתוך או בהברגה או T מכני.
- 4.4.3 זוויות 90° ו - 45° בצנרת יבוצעו תוך שימוש באביזרים מתאימים.
- 4.4.4 מעברים בין קטרים יבוצע באמצעות יחידה אחת שלמה של מופה מעבר קונית מתאימה.
- 4.4.5 בכל מקרה אין להשתמש במופה מעבר מסוג בושינג.
- 4.5 הברגות הצינורות תהינה מסוג B.S.P. אטימתן בסיבי פשתן וצבע מיניום סינטטי.
- 4.6 כל האביזרים והמחברים במערכת כגון זוויות חיבורי T וכו' יהיו מסוג פלדה 150 ליברות לפחות ויעמדו בלחץ עבודה של 12.5 אטמ' ויתאימו לסטנדרט ANSI B 16.3.
- 4.7 אוגנים
- 4.7.1 כל האוגנים שיהיו בשימוש יהיו מפלדה ויעמדו בתקן הנדרש, האוגנים יהיו מסוג ASA 150.
- 4.7.2 אטמי האוגנים יהיו "מקלינגריט 200" בעובי 1½ מ"מ עשויים מחתיכה אחת. האטם יכסה את כל פני האוגן.
- 4.8 מתלים
- 4.8.1 כל המתלים לצנרת יהיו מגולבנים כמפורט בתקן NFPA-13 פרק 2-6 המרחק בין המתלים יהיה 3.5 מ' עבור צינורות בקוטר עד 1.5" ו - 4.5 מ' עבור צינורות בקוטר גדול מ - 1.5" ומעלה.
- 4.8.2 הקבלן יביא לאישור המתכנן את דגמי המתלים בהם הוא ישתמש בהתקנת המערכת.
- 4.8.3 המתלים יהיו מאושרים U.L או F.M.
5. מגופים והתקני צנרת
- 5.1 מגופי שער יהיו מסוג OS&Y מאושרים F.M / U.L עבור מערכות כיבוי אש ללוח עבודה של 175 PSI חיבורם לצנרת יבוצע באמצעות אוגנים.
- 5.2 שסתום אל חוזר יהיה מסוג פלדה מאושר F.M / U.L עבור מערכות כיבוי אש. יהיה ניתן לניקוי מגופים זרים על ידי פתיחת מכסה עליון. חיבורו לצנרת יבוצע באמצעות אוגנים.
- 5.3 מגופי פרפר לחץ עבודה 175 PSI מאושרים לכיבוי אש UL/FM ומיועדים לעבודה בחוץ.

- 5.3.1 המגופים יהיו בעלי ציפוי ניטרילי פנימי וציר נירוסטה.
- 5.3.2 הפרפר יהיה מצופה גומי.
- 5.3.3 חיבורו לצנרת בין אוגנים או מחברי קוויק אפ.
- 5.3.4 יכיל אינדקטורים לזיהוי מצב (פתוח/ סגור) ויכלול מפסקים חשמליים לזיהוי מצב פתוח.
- אל תוזרים** 5.4
- א. עד 2" טיפוס מוחזר קפיץ, גוף פליז. קפיץ נירוסטה, חיבורי הברגה.
- ב. 3" ומעלה טיפוס מדף או דו כנפי כפי שמצויין בכתב הכמויות. אל חוזר עשוי ברזל יציקה לחץ עבודה 175 PSI חיבורי אוגן. אל חוזרים יהיו מאושרים לכיבוי אש FM/UL.
- מסננים** 5.5
- עד 2" מסנני רשת עשויים פליז רשת נירוסטה, חיבורי הברגה.
- מסננים בקוטר 3" ומעלה עשויים ברזל יציקה, מבנה אלכסוני (Y) עם רשת סינון מנירוסטה 20 מ' (חור 0.75 מ"מ) חיבורי אוגן.
- המסננים מצויידים עם ברז ניקוז ומאושרים לכיבוי אש FM/UL.
- שסתומי בטחון** 5.6
- שסתומי בטחון עשויים ברזל יציקה עם חיבורי הברגה עד קוטר 2" וחיבורי אוגן מ-3" ומעלה. שסתומי הבטחון יהיו דגם קפיצי ומאושרים לכיבוי אש U.L.
- אביזרי מדידה** 5.7
- טיפוס בורדון גוף נירוסטה או דלרין סקלה 4" מדי הלחץ מצויידים בברז מנומטר וסיפון יהיו מאושרים לכיבוי אש FM/UL.
- התקנים לבדיקה** 5.8
- 5.8.1 בקצוות המרוחקים של ענפי המערכת לפי קביעת המתכנן יותקנו התקני בדיקה מיוחדים, לבדיקת תפקוד הפעלת המערכת וההתראות.
- 5.8.2 ההתקנים יצוידו בעינית לאפשר הבחנה בזרימת המים ויתאימו לספיקת מים של מתז אחד לפחות. ההתקנים יהיו מאושרי תקנים U.L / F.M.
- 5.8.3 התקן הבדיקה ינוקז אל קווי הביוב או אל מחוץ למבנה לפי קביעת המתכנן/ המפקח.
- מכלולי פיקוד ובקרה** 5.6
- 6.1 מכלולי הפיקוד והבקרה מיועדים לאפשר קבלת התראות חשמליות מהמערכת.
- 6.2 נמנים עליהם מפסקי לחץ, מפסקי זרימה, התקני התראה למגופי שער OS & Y ומפסקים הכלולים במגופי הפרפר.
- 6.3 כל מכלולי הפיקוד וההתראה יחוברו אל המערכת לגלוי והתראות אש שתותקן באתר.
- 6.4 ההתקנים מסוג רגשי לחץ ורגשי זרימה יפעילו במערכת ההתראות חיווי ברמת אזעקה.
- 6.5 ההתקנים מסוג התראה למגופי שער ומגופי פרפר יפעילו במערכת ההתראות חיווי ברמת תקלה.
- משאבת כבוי** 5.7
- 7.1 משאבת המים לכבוי אש תהיה אופקית חד דרגתית SPLIT CASE ותענה לתקן N.F.P.A ומאושרת ע"י U.L / F.M.
- 7.2 ליצרן המשאבה יהיה נציג מוכר בישראל לצורך אספקת חלקי חילוף ושרות.

- 7.3 עקומת המשאבה תענה לדרישת התקן כאשר בספיקה של 150% מהנומינאלית לא יפחת הלחץ מ – 65% מהלחץ בספיקה הנומינאלית.
- 7.4 בספיקה 0 ( ברז סגור ) לא יעלה לחץ המשאבה על 120% מהנומינאלי.
- 7.5 גוף המשאבה יהיה מיציקת פלדה והחלקים הנעים מברונזה ופלב"מ.
- 7.6 לגוף המשאבה תוצמד תווית המפרטת :
- 7.6.1 ספיקה נומינאלית.
- 7.6.2 לחץ נומינאלי.
- 7.6.3 לחץ ב- 150% ספיקה.
- 7.6.4 מספר סל"ד.
- 7.6.5 מספר דגם וסדרת יצור
- 7.7 במשאבה מסוג לא אחיד יוצבו המנוע והמשאבה על בסיס משותף (ע"י יצרן המשאבה) כיחידה אחת. החיבור בין ציר המשאבה לבין ציר המנוע יהיה בחיבור גמיש אשר יאפשר פרוק כל אחד מהם בנפרד.
- 7.8 מיסבי המשאבה יצויידו בפטמות סיכה ויש לוודא בגמר ההתקנה שבתי המיסב מלאים במשחת סיכה (גריז).
- 7.9 אטמי המשאבה מסוג חבל גרפית יהודקו כך שימנעו התזת מים בעת פעולת המשאבה, אולם יתאפשר קירורם למניעת נזק בהם.
- 7.10 מתחת לאטם תותקן קערית אשר תאסוף את מי קירור האטמים ותנקזם באמצעות צנרת מיוחדת אל הביוב למניעת קורוזיה בבסיס המשאבה.
- 7.11 בגוף המשאבה יותקן שסתום שחרור אויר למניעת כיסוי אויר בעת פעולתה ופורק לחץ "1 לקירור המשאבה. השסתום ינוקז אף הוא אל קעריות המשאבה.
- 7.12 במשאבה מסוג לא אחיד יבוצע בגמר הצבתה שיוור לציר המשאבה וציר המנוע עפ"י הוראות יצרן המשאבה.
- 7.13 המשאבה תוצב על גבי יסוד בטון מיוחד ותחובר אליו על ידי עוקצים בעלי תבריג המתאים לחורי הבסיס. הידוק בסיס המשאבה אל היסוד באמצעות אומים ודסקיות אבטחה.
- 7.14 ניתן לחבר את המשאבה אל יסוד הבטון באמצעות עוגנים כימיים בקוטר מתאים.
- 7.15 נתוני המשאבה :  
ספיקה : 1000 G.P.M  
לחץ : 75 p.s.i
- 7.16 מנוע חשמלי למשאבת מים
- א. המנוע החשמלי להפעלת המשאבה יהיה תלת פזי 50HZ 380 V מוגן מים ומותאם להפעלת משאבת המים לכבויי אש. המנוע יהיה בהתאם לתקן NEMA MG-1.
- ב. המנוע יהיה בעל הספק כוחות סוס בכדי להפעיל את משאבת המים במקסימום ספיקה לעבודה בתנאי סביבה של 100 מטר מעל פני הים ובטמפ' מקסימלית של 45 מעלות צלזיוס.
- ג. המנוע והמשאבה יסופקו כיחידה אחת, מותקנים על בסיס משותף עשוי מתכת. פילוס המשאבה והמנוע והתקנתם על הבסיס המשותף יבוצעו במפעל המספק את המשאבה ויהיו באחריותו.

7.17 אביזרים למשאבות  
משאבה עם מנוע חשמלי תצוייד באביזרים הבאים :  
מד לחץ ביניקה, מד לחץ בסניקה, שסתום שחרור אויר אוטומטי מותקן בגוף המשאבה,  
שסתום בטחון "1 מותקן בגוף המשאבה, פקקים לניקוז.

## 8. לוח חשמל

8.1 עם המנוע והמשאבה יסופק לוח ההתנעות מצויד עם מתנע רך. לוח זה יותאם למשאבה ולמנוע ע"י יצרן המשאבה. לוח ההתנעות אשר נועד להצבה בחוץ יתאים גם לדרגת אטימה המתאימה לכך. הלוח יצוייד במחלף זרם אוטומטי ח"ח-גנרטור חרום " TRANSFER SWITCH " מאושר UL/FM.

8.2 לוח פיקוד זה מפעיל את המשאבה עם מנוע חשמלי לפי פיקוד לחץ (פרסוסטט) או לפי פיקוד מרחוק ע"י מפסק זרימה.  
הפסקת פעולת המשאבה לאחר פיקוד הפרוסטט או מפסק זרימה תהיה בכל אחת מהדרכים המפורטות להלן :

משאבות כדוגמת PATTERSON (סוכן הידרוניקס) AURORA  
(סוכן ש.א.ל), FAIRBANK-MORSE (סוכן לסיקו).

א. ידנית ע"י לחצן הפסקה או מפסק ידני.  
ב. אוטומטית ע"י פרסוסטט גבול עליון וטיימר (שעון). ההפסקה האוטומטית של המשאבה תתאפשר אך ורק במקרה שלחץ רשת הספרינקלרים מגיע לגבול העליון (קבוע מראש) ולאחר זמן עבודה של 10 דקות.

8.3 הלוח יצוייד בלחצני ניסוי, התנעה, הדממה ונוריות ביקורת לסימון : מנוע במצב הכן, מנוע בפעולה ותקלות, חוסר מים במיכלי האגירה. אין אספקת מתח (נורית לכל פזה).

8.4 הלוח יצוייד במתג בורר. מתג זה ניתן להציב במצב אוטומטי או ידני או מנותק. מתג זה יוגן ע"י חלון זכוכית הניתן לשבירה.

8.5 כל תקלה במנוע או במערכת ההתנעה תצוין בלוח על ידי נורית מתאימה ותלווה בצלצול / סירנה ותשלח הוראה לרכוזת גילוי.

8.6 הלוח יצוייד בקוצב זמן אשר יאפשר לבצע הפעלה יזומה שבועית אוטומטית לרבות הדממת המנוע לאחר הפעלתו וכן אפשרות לבדיקה ידנית של מערך ההתנעה האוטומטי. קוצב הזמן יכול להדממה אוטומטית של המנוע לאחר 10 דקות לפחות של פעולת המשאבה בלחץ שמעל לגבול העליון של רגש הלחץ.

8.7 הלוח יוצב על בסיס משותף עם המנוע והמשאבה ע"י היצרן.  
או בנפרד מבסיס המשאבה. החיווט בין לוח ההתנעות לבין מנוע המשאבה יעשה בכבלים גמישים בחתך מתאים עפ"י הוראות היצרן, הכבלים יוגנו לכל אורכם באופן שתימנע כל פגיעה בהם.

8.8 לוח ההתנעות יצוייד ברגש לחץ תיקני מסוג מגעי כספית.

8.9 לוח ההתנעות יכלול מגעים יבשים, ונוריות סימון: מנוע בפעולה, תקלה כללית, חוסר מים במאגר ומתג בורר שאינו מוצב במצב אוטומטי אשר יחוברו למערכת ההתראות באתר. רמת החיווי אזעקה או תקלה תיקבע ע"י המפקח/ מתכנן.

משאבות כדוגמת PATTERSON (סוכן הידרוניקס) AURORA (סוכן ש.א.ל), FAIRBANK-MORSE (סוכן לסיקו).

8.10 ארונות ולוחות חשמל יכילו מקום רזרבי בשיעור של 25%.

## 9. משאבה שומרת לחץ

9.1 משאבת המים לשמירת לחץ תהיה אנכית, רב דרגתית בעלת עקומת ספיקה /לחץ שטוחה כדוגמת LOWARA.

- 9.2 גוף המשאבה הציר והמאיצים עשויים פלבי"מ.
- 9.3 המשאבה תצוייד במנוע חשמלי 2,900 50HZ 380V סל"ד בעל רמת אטימה מתאימה. הספק המנוע יהיה גדול ב – 20% מההספק הנדרש על ציר המשאבה.
- 9.4 לוח ההתנעות של המשאבה יסופק ע"י יצרן משאבת הכבוי ויוצר ע"י יצרן לוח ההתנעות של משאבת הכבוי.
- 9.5 הלוח יצוייד ברגש לחץ מסוג מגעי כספית. המפעיל את המשאבה בירידת לחץ ובטיימר לאספקת המשאבה אחרי 5 דקות פעולה.
- 9.6 הלוח יצוייד במפסק ראשי אשר ימנע אפשרות פתיחתו כל עוד הלוח נימצא תחת מתח חשמלי וכן במתג בורר להפעלת המשאבה בשלושה מצבים אוטומטי, ידני, מנותק.
- 9.7 החיווט של המשאבה יעשה בכבלים בעלי חתך מתאים עפ"י קובץ תקנות חשמל. חיבור המשאבה יעשה ע"י חשמלאי מוסמך.

## **10. ציוד בחדר המשאבות**

- 10.2 מד ספיקה ונטיורי בקוטר מתאים יותקן בין שסתום האל חוזר לבין מגוף הסניקה ויחובר בין שני מגופים אל צינור ההחזרה. יש להקפיד להתקינו על צינור ישר באורך של לפחות 5 קטרים לפניו ו – 2 קטרים אחריו.
- 10.3 כל הצינורות יעוגנו באופן שיבטיח עמידה איתנה בפני זעזועים ורעידות אשר עלולים להתפתח בעת הפעלת המערכת.
- 10.4 בסיסי המשאבות יקבעו אל יסוד בטון מיוחד המוגבה מעל לשטח באמצעות עוקצים מתוורגים בקוטר המתאים לחורי הבסיס אשר יעוגנו למקומם עם יציקת הבטון, ניתן להשתמש גם בעוגנים כימיים בקוטר המתאים לבסיס המשאבות לחיבור הבסיס ליסוד. בהידוק הבסיס ליסוד יש להשתמש באומים ודסקיות אבטחה. לאחר ההצבה והידוק הבסיס יש למלא את חלל הבסיס בבטון דליל עשיר במלט.
- 10.5 בבית המשאבות יותקן לוח חשמל תעשייתי להזנת המשאבות הלוח יכלול מפסק ראשי, מפסק פחת, מאמ"ת תלת קוטבי עבור המשאבה שומרת לחץ. כמו כן בחדר תיהנה הזנות חשמל עבור משאבת הכבוי-הזנת חברת החשמל והזנת מגנרטור חרום. תותקן במקום תאורה ושקעי קיר להפעלת ציוד עבודה חשמלי. (הלוח יסופק ויותקן עם קבלן החשמל)
- 10.6 כל הכבלים יוגנו לכל אורכם מפני פגיעות מכאניות ע"י מובילים מתאימים אשר יחוברו אל הארקה וזאת עפ"י קובץ תקנות חשמל.
- 10.7 לוחות ההפעלה של המשאבה החשמלית JOCKEY יותקנו בסמוך למשאבות וישמר קו ראיה ביניהם לבין המשאבות למניעת צורך בהתקנת מפסק בסמוך להתקן החשמלי כנדרש עפ"י קובץ תקנות חשמל.
- 10.8 הוראות הפעלה בעברית ע"ג שלט חרוט יקבעו על לוח ההתנעות. שילוט הברזים/מגופים יכלול את תפקידם והמצב בו אמורים הם להימצא (פתוח/ סגור).
- 10.9 הצינורות ישולטו עם ציון ייעודם וכיוון הזרימה בהם.

## **11. התקנה**

- 11.1 לפני תחילת העבודה הקבלן יבדוק את התכניות של המערכת לרבות מאגר המים, ביתן המשאבות ומערכת ההתראות ויתריע על אי התאמות למצב בשטח אצל המפקח.

- 11.2 בבצוע יביא הקבלן בחשבון את כל הפרטים במבנה כגון: תעלות מיזוג אויר, תעלות כבלים, גופי תאורה וכו' ועל כל אי התאמה יודיע למפקח בכתב ומראש וידרוש הוראות לביצוע.
- 11.3 הקבלן יפרט בכתב לוח זמנים לביצוע העבודה וימסור למפקח לאישורו.
- 11.4 הקבלן יעשה את עבודתו עפ"י כללי המקצוע ויתחשב בצרכים המיוחדים של האתר.
- 11.5 כל סטייה או שינוי מהמפורט בתכניות אשר אושרו ע"י המפקח יחייב קבלת אישור לכך בכתב ומראש מאת המתכנן והמפקח.
- 11.6 הקבלן יעשה שימוש אך ורק בחומרים מטיב גבוה אשר מתאימים לתקנים של מערכת ספרינקלרים ונושאים אישורים בהתאם.
- 11.7 כל ההובלות העמסות, השימוש בציוד לעבודה בגובה כלול במחיר המערכת ולא תוכר דרישה לתוספת מחיר בגין פעולות אלו.
- 11.8 הקבלן מצהיר כי ביקר באתר וראה את השטחים אשר מיועדים לעבודה ואת כל המכשולים אשר עלולים להפריע לו בביצועה. לא תוכר דרישה לתוספת מחיר ושינויים בלוח הזמנים הנובעים מסיבות אלו.
- 11.9 הקבלן יקפיד תוך עבודתו על כל כללי הבטיחות הנדרשים (עפ"י קובץ תקנות בטיחות של משרד העבודה).
- 11.10 הקבלן אינו רשאי להעסיק קבלן משנה, או למסור לו עבודה, מבלי שקבלן המשנה יאושר מראש בכתב ע"י המפקח ו/או המזמין.
- 11.11 שילוט-הקבלן יכין שלטים על כל רכיבי המערכת ובמקומות נוספים שידרוש ע"י הפיקוח. השלטים יהיו מבקליט שחור עם חריטה בלבד. השלטים יחוברו לציוד באמצעות שרשרת מגולבנת. גודל השלט X5 15 ס"מ. השלטים יוצגו לאישור לפני הזמנתם.
- 11.12 בקורת עבודה
- 11.12.1 המפקח רשאי לדרוש מהקבלן תיקון, שינוי ופירוק של עבודה אשר לא בוצעה בהתאם לתכניותיו או להוראותיו, והקבלן יהיה חייב לבצע את הוראות המפקח תוך תקופה שתקבע על ידו, וכל ההוצאות תהיינה על חשבונו.
- 11.12.2 המפקח יהיה רשאי לפסול כל חומר או כלי עבודה הנראים לו כבלתי מתאימים לעבודה במבנה, וכמו כן יהיה רשאי לדרוש בחינת כל חומר נוסף לבדיקות הקבועות בתקנים הישראליים.
- 11.12.3 הקבלן יזמין את נציגי מכון התקנים לביקורת על העבודה עם סיום כל שלב כאשר יורה לו המפקח. תיקון הליקויים יבוצע תוך התקופה שתיקבע ע"י המפקח, וכל ההוצאות תהיינה ע"ח הקבלן. תשלום למכון התקנים ע"ח הקבלן.
- 11.13 כל הצנרת תנוקה מגופים זרים, נסורת, שבבים וכד' טרם התקנתה. במקרים של קידוח חדירה יוקפד על ניקוי השבבים והוצאת הדיסקית שנוצרה בקידוח הניקוי יעשה בעזרת מברשת. בגמר ההתקנה המערכת תישטף בלחץ מים, במהירות זרימה שלא תיפחת מ- 3 מ' בשנייה.
- 11.14 בגמר ההתקנה תופעל המערכת באופן הבא:
- 12.15.1 בדיקה ראשונה למשך 24 שעות בלחץ אויר 2 בר לאיתור נזילות/ דליפות גדולות.
- 12.15.2 בדיקה במים בלחץ 14 בר למשך שלוש שעות לאיתור נזילות קטנות.

11.15 הקבלן יהיה אחראי לתיקון של כל נזק ופגיעה שנגרמו לאתר כתוצאה מעבודתו, לרבות אטימת מעברים וקירות, תיקוני טיח, צבע ותקרות.

11.16 בגמר ההתקנה ידאג הקבלן לפנות ולנקות כל לכלוך שנגרם עקב עבודתו וכל חומר וחפץ.

## **12. סיום עבודה ומסירת המערכת**

12.1 ביקורת קבלה תיערך לאחר הפעלת המערכת בנוכחות נציג המזמין, נציג המפקח, נציג המתכנן ונציג הקבלן. בעת הביקורת ירשם פרוטוקול. הערות אם תהיינה יבוצע תיקון על פיהן בתוך 7 ימים ותיערך ביקורת חוזרת.

12.2 בעת ביקורת הקבלה תופעל המערכת ותיבדק פעולת כל חלקיה.

12.3 בעת הביקורת ישאיר הקבלן בידי המזמין או נציג המזמין תיק מערכת אשר יכלול:

- 12.3.1 אישור מכון התקנים למערכת.
- 12.3.2 תכניות עדות של כל חלקי המערכת לרבות התקני התראה.
- 12.3.3 קטלוגים של כל חלקי המערכת.
- 12.3.4 חישובים הידראוליים של כל חלקי המערכת.
- 12.3.5 תעודת אחריות למערכת ולפעולתה בהתאם לנספח אחריות ושירות.
- 12.3.6 מפרטי שרות ואחזקה.
- 12.3.7 שלט הוראות הפעלת המערכת והמשאבות בגודל 80/60 ס"מ.
- 12.3.8 סכמת פונקציונאלית של חדר המשאבות עשויה על לוח פרספקט חרוט בגודל 70/100 ס"מ.

12.4 חשבון סופי יוגש רק לאחר מסירת המערכת כמפורט לעיל.

12.5 הקבלן מתחייב לבצע הדרכה לצוות של המזמין אשר מתפעל את המערכת. ההדרכה תהיה עם אביזרי הדרכה וברמה נאותה. בהדרכה ישותף איש הצוות ההנדסי אשר ביצע את התכנון המשלים של המערכת עבור הקבלן.

## **13. אופני מדידה ותשלום**

13.1 מחירי היחידה (קומפלט) כוללים

- 13.1.1 כל החומרים (בכלל זה מוצרים לסוגיהם וחומרי עזר הנכללים בעבודה ושאינם נכללים בה) והפחת שלהם, למעט חומרים וציוד שיסופקו ע"י הקבלן ומפורטים בנפרד עפ"י כתב הכמויות.
- 13.1.2 כל העבודה הדרושה לשם ביצוע בהתאם לתנאי ההסכם לרבות עבודות הלוואי והעזר הנזכרות במפרט והמשתמעות ממנו במידה ועבודות אלו אינן נמדדות בפריטים נפרדים.
- 13.1.3 השימוש בציוד מכני, כלי עבודה ומכשירים, מכונות, פיגומים, דרכים זמניות וכו', תחזוקתם, פירוקם וסילוקם בגמר העבודה.
- 13.1.4 אחסנת החומרים, כלים, מכונות וכו', שמירתם וכן שמירה על העבודות שבוצעו.
- 13.1.5 כל ההובלות, הפריקות והעמסות למיניהן הכרוכות בביצוע העבודה.
- 13.1.6 מחיר המערכות יכלול אחריות לפי נספח אחריות וקבלת אישור "גמר ביצוע".

13.2 צנרת

- 13.2.1 צנרת מים בקוטר 2" ומעלה - הנחת הצינורות בקטעים השונים תימדד קומפלט כולל מחברים, לרבות ספחים ואביזרים (כגון מעבר קוני, זוויות, אביזרי T וכו').
- 13.2.2 צנרת תת קרקעית - המחיר יכלול בנוסף את חפירת התעלה וכיסויה לפי המפרט.
- 13.2.3 מחירי הקומפלט כוללים צביעת כל הצנרת הגלויה והכל לפי התוכנית ופרטי הביצוע.
- 13.2.4 צנרת מים בקטרים של 2" ומטה - התקנת הצנרת בקטרים השונים כלולה במחיר הקומפלט, כולל כל הספחים (כגון: מופת מעבר, מעבר קוני, זוויות, אביזרי T וכו').

- 13.3 תחנת ההפעלה\_תימדד כשהיא מורכבת קומפלט, עם כל האביזרים כנדרש במפרט, פועלת ומתפקדת עפ"י הוראות היצרן ומחירה כלולה במחיר הקומפלט.
- 13.4 מתזים\_ימדדו, כשהם מחוברים במקומם, מחירי הקומפלט כוללים בין השאר את כל החיתוכים, ההתאמות הריתוכים והחיבורים כולל מופות ו / או חבקים מדגם ויקטאוליק כפי שנדרש ע"ג התוכניות.
- 13.5 מובילים ומוליכים חשמליים כלולים במחיר המתקן.
- 13.6 אביזרים שונים, כגון: מגופים, מפסק זרימה ומנעול חשמלי לברז OS&, כולל כל האביזרים הנדרשים להתקנתן והפעלתן כנדרש במפרט ומחירים כלול במחיר הקומפלט.
- 13.7 תשלום למכון התקנים כלול במחיר המתקן. התשלום יהיה על ביצוע חישובים הידראוליים ואישור התכנון במעבדה מוסמכת (מכון התקנים) כמו כן על בדיקת ביצוע המתקן. הקבלן יזמן את נציגי מכון התקנים כפי שיורה לו הפיקוח וידאג לקבלה ואישור סופי על ידם. התשלום למכון התקנים ע"ח הקבלן.
- 13.8 מחיר המשאבות כולל בסיס בטון, פורק לחץ לוחות חשמל ומחלף זרם וכל האמור במפרט הטכני.
- 14. הערות לכתב הכמויות**
- א. כל סעיף בכתב הכמויות מתייחס למפרט הטכני, לסטנדרטים הקיימים ולתכניות.
- ב. כתב הכמויות כולל: הספקה, התקנה, הרכבה, ויסות, שירות ואחריות.
- ג. המזמין שומר לעצמו את הזכות לפסול כל הצעה שלא הוגשה במלואה או שכללה הסתייגות כלשהי.
- 15. אחזקה**
- בנושאי אחזקה, אחריות, ובדק כל הנאמר במפרט זה, בא להרחיב ולא לגרוע מהוראות נספח אחזקה (נספח מס' 7 לחוזה זה).