

**החברה לפיתוח פ"ת בע"מ**  
**מכרז מס' 39/2021**

**להקמת 6 גני ילדים, מועדון קהילתי ומתנ"ס ברחוב**  
**השחם 50 פ"ת**

**מסמך ג'-2 – מפרט טכני מיוחד**

**(המהווה חלק בלתי נפרד ממכרז/חווזה זה)**

## פרק 01 - עבודות עפר

**01.01 כללי**  
כל העבודות תבוצענה לפי מפרט טכני כללי - פרק 01 לעבודות עפר של הועדה הבין-משרדית המיוחדת של משרד השיכון - מע"צ, משרד הביטחון (ההוצאה לאור) אם לא סומן אחרת במפרט וכתב כמויות זה.

**01.02 חפירה - כללי**  
הקבלן יחפור בכל סוגי האדמה בהתאם לקרקע שבמקום החפירה. אם יש צורך בתמיכת החפירה, יבצע הקבלן את כל התמיכות הדרושות לפי הוראות המפקח ומחירי היחידה ייחשבו ככוללים את כל ההוצאות הקשורות לתמיכות הנ"ל.  
את החומר החפור יסלק הקבלן אל מחוץ לשטח הבניין. החומר יסולק מהאתר למקום שפך מאושר ע"י הרשויות לכל מרחק שיידרש.  
בכל מקום שמופיע המושג "חפירה" הכוונה היא לחפירה בכל סוג קרקע.  
עבודות העפר כוללות סילוק הפסולת בכל סוגיה הנמצאת בשטח, (לרבות משטחי בטון, אספלט וכד') ופסולת בתחום עומק החפירה וכמו כן הריסה וסילוק של כל דבר שעלול הקבלן להיתקל בזמן החפירה.  
לפני ביצוע החפירה, על הקבלן לוודא כי אין כבלים או צינורות בתוואי החפירה, כל נזק שיגרם יהיה ע"ח הקבלן, ויתוקן על חשבון הקבלן.

**01.03 חפירה מיותרת**  
בכל מקרה שהקבלן יעמיק לחפור מתחת למפלס הנקוב ו/או יחרוג מגבולות התוכנית, ימלא הקבלן את עודף החפירה בחול מילוי, מאושר ע"י המפקח, בשכבות של 15 ס"מ עם הרטבה והידוק במכבש ויברציוני או בפלטה ויברציונית עד לצפיפות של לפחות 96% לפי שיטת מודיפייד א.א.ש.  
עבודה זאת תעשה כולה על חשבונו של הקבלן.  
בכל מקרה שהקבלן חצב מרחב גדול מהמסומן בתוכנית, לא ייחשב שטח זה כחפור והקבלן לא יקבל תמורה כלשהיא עבור חפירה זו.

**01.04 חפירה כללית בשטח המבנה**  
**א. שלבי החפירה**  
עבודות החפירה נשוא מכרז זה הינם חפירות מקומיות לראשי כלונסאות / קורות והשלמות חפירה במקומות שיידרשו  
**ב. מפלסים ושיפועים**  
החפירה תבוצע בהתאם לתוכנית, תוך הקפדה על דיוק ביצוע גבולות החפירה, המפלסים והשיפועים הנדרשים. קביעה סופית של מפלסי תחתית החפירה בתחום הבניין תקבע ע"י המפקח תוך כדי העבודה.  
**ג. ציוד וכלי עבודה**  
הציוד לחפירה ייבחר ע"י הקבלן לפי האפשרויות של פיתוח העבודה באתר.  
הקבלן יפרט למפקח באיזה ציוד חפירה הוא מתכוון להשתמש בכל שלב ויקבל את אישורו של המפקח לכך.  
הקבלן יתאם עם המפקח ועם הרשויות את מקום העמדת הציוד והמשאיות הדרושות להוצאת העפר כאשר מקום זה נמצא על שפת האתר או מחוצה לו.  
פסילה של השיטות והציוד על ידי המפקח, או אי אישור מקום נקודת העמסת העפר על ידי הרשויות, לא תשמש כעילה לתביעה מצד הקבלן.

**01.05 דיוק עבודה**  
דיוק העבודה בגמר הסופי של עבודות קבלן יהיה  $\pm 2$  ס"מ לגבי הגובה המתוכנן של פני החפירה.

**01.06 חפירת גישוש**

יתכן שבעת החפירה הכללית בשטח, יבצע הקבלן באזורים מסוימים שיוגדרו ע"י המפקח חפירות גישוש זהירות לשם איתור וגילוי צנרת ו/או מתקנים תת-קרקעיים אחרים. העבודה תבוצע בגבולות ובממדים בהתאם להוראות המפקח באמצעות כלים מתאימים ובמידת הצורך גם בעבודת ידיים. אין בעבודה זו משום הטלת אחריות כלשהיא על המזמין או המפקח בגין פגיעה במתקנים תת-קרקעיים. על הקבלן מוטלת האחריות המלאה לגבי בדיקה מראש של תוכניות ברשויות השונות במגמה לוודא המצאות של צינורות תת-קרקעיים לסוגיהם. על עבודת חפירת הגישוש לא ישולם בנפרד ותהיה כלולה במחירי החפירה הכללית שבכתב הכמויות.

**01.08 אופני מדידה מיוחדים ותכולת המחירים**

1. החפירה תימדד לפי נפח נטו לפי גבולות החפירה שבתוכניות בהתאם להפרשים בין תוכנית מצב קיים שתסופק ע"י המזמין ותאושר ע"י הקבלן לאחר בדיקה ותכנית AS-MADE שתעשה ע"י הקבלן, לבדיקת המפקח, והיא כוללת במחירה את כל מה שבתוך החפירה לרבות גושי בטון, שוחות, מערכות שונות וכד'. לצורך חישוב הנפחים, תחשבנה דפנות החפירה כזקופות, חפירות גישוש לא ימדדו.
2. מחיר החפירה כולל את כל עבודות הלוואי הדרושות כגון: העמקות מקומיות וסידור שיפועים.
3. סוג הציוד בו ישתמש הקבלן לצורך החפירה לא ישנה את מחירי היחידה הנקובים בכתב הכמויות, לרבות עבודת ידיים.
4. במחיר החפירה כלול ניקוי קירות הדיפון בתחומי החפירה עד קבלת פני בטון נקיים.
5. מחיר החפירה כולל את החישוף, הריסת אלמנטים הקיימים על הקרקע ובתוך הקרקע ופינוי כל הפסולת מהאתר.
6. כל העבודה אשר המפרט ו/או התוכניות מחייבים את ביצועה איננה נמדדת בנפרד בסעיפי כתב הכמויות, כגון: סילוק מי גשמים, אמצעי זהירות, בטיחות וכיו"ב.
7. כל האמור במפרט המיוחד כלול במסגרת הסעיפים השונים בכתב הכמויות.

**01.09 תכולת העבודה ולא תשולם בנפרד**

העבודה כוללת:

- א. חפירה מקומית וסילוק עודפי החפירה למקום שפך מאושר.
- ב. מילוי חוזר מחומר מקומי או מיובא הכל לפי דרשית יועץ הקרקע.
- ג. הידוקי שתית.
- ד. התאמת מפלסי החפירה.
- ה. מצעים לפי הנחיות דוח הקרקע המצורף למסמכי המכרז. כולל בד גאוטכני ככל שידרש בדיקות צפיצות ואיכות המילוי לפי דרישת המתכנן.
- ו. תמיכות החפירה במקומות הנדרשים בשל בטיחות ומגבלות פיזיות.
- ז. ניקוי וסילוק מים בתחתית החפירה במהלך העבודה.

**פרק 02 – עבודות בטון יצוק באתר**

**02.01 כללי**

1. בנוסף למפורט להלן, כפוף ביצוע עבודות הבטון היצוק באתר לדרישות המפרט הכללי - פרק 02 ו/או כל פרק רלוונטי אחר ותקן הג"א העדכני. בכל הקשור לעבודות הביסוס דוח הקרקע הוא חלק בלתי נפרד ממפרט זה ועל הקבלן להצטייד בדוח לפני מתן הצעתו ובמהלך הביצוע.
2. הקבלן יוודא עם המפקח לפני התחלת ביצוע של כל אלמנט כי התכניות שבידיו הן מהדורתו האחרונה של המתכנן.  
על התכניות תוטבע חותמת "מאושר לביצוע".  
באחריות הקבלן לבדוק התאמה עם תוכניות אלו לבצוע את כל המעברים הנדרשים למערכות השונות
3. לפני יציקת הבטון, כל האלמנטים המבוטנים השייכים למערכות שונות או לקשר עם פריטים אחרים, יחוזקו לתבניות ויקבלו את אישור היועצים למערכות אלה. אישור היועצים בנדון לא פוטר את הקבלן מאחריותו לביצוע העבודה וכל תיקון או שינוי או החלפה עקב מחדל, טעות או קלקול בגלל פעולת היציקה או שימוש בחומרים לא מתאימים יהיה על חשבונו של הקבלן.  
הבטון שנוצק באתר יהיה מסוג "בטון נקי", היינו בטון יצוק בתבניות מתכת חדשים חופשי מפגמים. אין באמור לעיל להתיר הפסקות יציקה בלתי מבוקרות ו/או נקבוביות יתר ו/או סגרגציה ו/או תקוני סגרגציה ו/או זליגה בין תבניות ו/או כל פגם אחר בפני הבטון החלק. ביצוע הצבע יכול שידחה למועד אחר עפ"י בחירה בלעדית של החברה ולפיכך יהיו פני הבטון בעל חזות שתאפשר זאת.  
משקופים בבטונים נקיים: משקופי פריטי המסגרות הממוקמים בבטונים נקיים ימוקמו בתוך התבנית ויוצקו יחד עם הקירות המשקופים יהיו עם אלמנט ניתוק (המקובל שקע 15/15 מ"מ).
4. משקופים הממוקמים בקירות שרק בצד אחד שלהם ידרש בטון נקי יוצקו כנ"ל. לגמר הצד השני יבוצע פרט השלמה שיותקן אחרי פרוק תבניות הקיר.  
כל פני הבטון ברצפות ובתקרות של יציקות שונות בקומות המרתף הקיימות ובגגות יהיו מוחלקים בעזרת הליקופטר.
5. על הקבלן לשים דגש מיוחד על ביצוע המשכיות של קירות הבטון כך שלא יראה בשום מקרה קפיצות בקירות בכל קומה /הפסקת יציקה קשירות הטפסים יהיו מסוג נשלף או נתיק. יש לקבל אישורו המוקדם של המפקח לסוג אביזרי הקשירה לפני השימוש. אם משתמשים באביזרים נתיקים, הניתוק חייב להיות בעומק הבטון עם גומיה נשלפת. אין להשתמש בחוטי קשירה שזורים, ברזל עגול או מוטות שטוחים הניתקים סמוך לפני הבטון.
6. כל הבטונים יוצקו בתבניות פח חדשות ללא עיוותים.
7. פרוגרמת היציקות השונות תוגש לפני ביצוע לאישור מהנדס הקונסטרוקציה של החברה.

**02.02 סוגי הבטון**

סוג הבטון בהתאם למפורט בתוכניות. למרות האמור לעיל על הקבלן לקחת בחשבון כי יתכנו שימושי בבטון ב-40 ו ב-50 בחלק מהעמודים וקורות הבטון סוג הבטון בחגורות ב-30.  
תנאי הבקרה הנדרשים לגבי כל סוגי הבטונים בכל חלקי המבנה יהיו תנאי בקרה טובים.

**02.03 דיוק בביצוע**

על מנת להבטיח דיוק מקסימלי בעבודות השונות, יש להשתמש בשירותיו של מודד מוסמך בכל עבודות הסימון השונות כולל העמדת קירות, עמודים ותקרות.

- 02.04 סיבולות - TOLERANCES**
1. דרגת הסיבולת הנדרשת, אם לא יצויין אחרת, באחד ממסמכי החוזה, תהיה 6 לפי טבלת הדרגות בת"י 789 (חלק 1).
  2. דרגת הסיבולת לטפסות פלדה תהיה 5 לפי טבלת הדרגות בת"י 789 (חלק 1).
  3. הסטיה המותרת, אם לא נדרש להלן אחרת, תהיה מחצית ערך הסיבולת, כמפורט לעיל (לפלוס או מינוס).

לא תורשה צבירת סטיות!  
 בכל מקום שיתגלו סטיות גדולות מאלה שהוגדרו לעיל, יהיה על הקבלן לשאת בכל ההוצאות הכרוכות בתיקון, כולל הריסת המבנים שנוצקו ויציקתם מחדש.  
 על הקבלן לנהל יומן מדידות אשר ימצא באתר, היומן ימולא ויחתם ע"י מודד מוסמך אשר נימצא באתר והוא יאשר את אנכיות האלמנטים השונים, מיקומם והמפלסים בכל קומה וקומה ויחסם לסטיות כמתואר לעיל.  
 כמו-כן, על הקבלן באמצעות מודד מוסמך לבדוק את קצוות התקרות והסטיות בין מפלס למפלס בקו האופקי והאנכי בקירות מחופים ולתקן את הסטיות בכל מפלס בטרם תחל העבודה של המפלס הבא. התיקון לפי הנחיות המפקח ע"ח הקבלן.

**על הקבלן למסור למפקח בגמר יציקת מפלס תקרה, מפת מצב קיים חתומה ע"י מודד מוסמך.**

- 02.05 הכנות ליציקה**
- על הקבלן להודיע למפקח בכתב על מועדי היציקה המוצעים על ידו, לפחות 48 שעות לפני מועד היציקה המתוכנן ולקבל אישור מהנדס הביצוע מטעם הקבלן בכתב לאותו מועד.  
 נוהל ביצוע ואישור יציקות יוכן על טופס מיוחד שימסר לקבלן ע"י החברה.  
 בכל מקרה, רק לאחר אישור בכתב של המהנדס האחראי לביצוע מטעם הקבלן יודיע הקבלן למפקח כי היציקה מוכנה.

- 02.06 הפסקות יציקה**
- אין הקבלן רשאי להפסיק יציקות אלא באותם מקומות לפי אישור מיוחד בכתב של המפקח. השיטה, הצורה ואמצעי הביצוע של הפסקות היציקה חייבים באישור המפקח. הקבלן יגיש למפקח 3 שבועות מראש ובכתב את בקשתו להפסקות יציקה, כולל תכנון מפורט של שיטת הביצוע. המפקח יקבע אם הוא מוכן לקבל את תכנון הפסקות היציקה כמוצע ע"י הקבלן, ואם לא יהיה מוכן, יבצע הקבלן את הפסקות היציקה והפרטים הנלווים להפסקות אלו על פי קביעת המפקח.  
 בהפסקות יציקה נראות לעין יותקנו סרגלים טרפזיים במידות 20/20-30 מ"מ מעץ או מ-EPDAM. בתבניות פלדה יחוזקו הסרגלים באמצעות סיליקון.  
 לא תוכרנה כל תביעות של הקבלן בגין חיובו לבצע את הפסקת היציקה בהתאם להנחיות המפקח, גם אם הן נוגדות את סדר ושיטת עבודתו של הקבלן. הקבלן יבצע הפסקות יציקה כתוצאה מאילוצים שונים במקומות שידרשו ע"י המפקח גם אם הן חורגות מההפסקות המתוכננות מראש, וזאת ללא כל תוספת תשלום. בכל הפסקת יציקה יוצאו קוצים לחיבור המשך היציקה. מומלץ לקבלן (אלא אם נדרש הקבלן לכך באחד ממסמכי החוזה או בתוכניות העבודה) להשתמש באביזרים מוכנים המורכבים בתבנית והמכילים בתוכם גם את השקע וגם את הברזל להמשך העבודה. בנוסף לאמור במפרט הכללי ינוקה הזיון באיזור ההתחברות עד לקבלת מוטות פלדה נקיים מכל שיירי בטון ומי צמנט.  
 בהפסקות יציקה אופקיות או אנכיות יש לבצע בנוסף לאמור במפרט, מריחת פריימר לשיפור הדבקות בין בטון חדש לבטון ישר.

- 02.07 בטונים חלקים - מוכנים לגמר צבע**
1. כל הבטונים שאינם מקבלים תקרה דקורטיבית, טיח, חיפוי גבס, או חיפוי אחר, יהיו בגמר מוכן לצבע כמפורט להלן.

2. הטפסים יבוצעו בהתאם לדרישות התקן הישראלי מס' 904. התבניות לבטון מוכן לצבע תהיינה מטפסות פלדה מטיב מעולה כשהן חלקות ומושלמות או מטפסות עץ כפולות עשויות שתי שכבות דיקטים, הכל מושלם כמפורט במפרט הכללי ובהתאם להוראות האדריכל והמפקח. התבניות עשויות כך שתבטחנה קבלת משטחי בטון נקיים וחלקים לגמרי, ללא פגמים כלשהם. בליטות בטון לאורך תפרי השקה של הדיקטים (לבידים), ילוטשו באבן קרבוונדום עד לקבלת פני בטון חלקים למשעי ללא שנותרו סימנים ומוכנים לצבע. פני בטון המיועדים לאיטום יבוצעו בכפוף לאמור לעיל באופן שיתקבלו פני בטון מישוריים, יציבים, נעדרי חלקים רופפים וללא מדרגות, חספוס גס, בליטות, שקעים, סדקים, חורים וכדומה.
4. במידה ופני הבטון, הטקסטורה וגוון הבטון לא יהיו לשביעות רצונם של המפקח/האדריכל ו/או החברה, ידרש הקבלן לבצע על חשבונו את כל התיקונים, הכל לפי דרישתם וללא כל תשלום נוסף, לרבות בצוע שפכטלים עד קבלת גמר חלק וישר לשביעות רצונו של המפקח/האדריכל ו/או החברה.
5. מנת המים בבטון צריכה להיות נמוכה במיוחד על מנת להגן על הזיון בפני קורוזיה.
6. הקבלן יקפיד במיוחד על נקיון האגרטים ועל התאמתם לעמידות בפני סולפטים ומים קורוזיביים.
7. במאגרי מים ובבריכות יש להשתמש בשומרי מרחק מיוחדים המצויידים בטבעת אטימה ובפקקי גומי קוניים בקצוות. שומרי מרחק אלו יחתכו על ידי הקבלן לאחר פירוק התבניות, בנקודה הפנימית של החללים הנוצרים ע"י פקקי הגומי ויסתמו בטיח לא מתכווץ כדוגמת "טורייט" (יבואן "כמאדיר") לפי אישור המפקח.
8. תשומת לב מיוחדת מופנית לסדרי היציקה של הבטונים החלקים. טפסים אופקיים לבטון חלק הנצמדים לקיר בטון יצוק, יתחברו לקיר היצוק בצורה שתימנע כל נזילת בטון עליו. דין זה כוחו יפה לגבי יציקת קירות בשלבים. אטימות בין הטפסים לשטחי הבטונים היצוקים היא בעלת חשיבות ראשונה במעלה ויש לאחוז בכל האמצעים הדרושים למניעת נזילות כולל איטום בגומי ספוגי טבול בחומר ביטומני. כמו כן פני הבטונים ינוקו אחרי פירוק הטפסים כולל השחזת הפוגות והבליטות, באם יוצרו בחזית הקירות לשביעות רצונו של המפקח, על הקבלן להגן על שטחי הבטונים החלקים במשך כל זמן ביצוע עבודות הבנין.
9. אין לרטט את הבטון היצוק לאחר הפסקת היציקה, על מנת למנוע התרחבות בתבניות. יש לראות בכל אלמנט מבטון חלק שטח מוגמר אשר יש להגן עליו מכל פגיעה, באמצעים מאושרים ע"י המפקח. בכל מקרה, במקומות בהם לא מוגדר במפורש בתוכנית אדריכלית כי מתוכנן ציפוי כגון: טיח, תקרה אקוסטית, חיפוי אבן או כל חיפוי אחר, יחשב הבטון כבטון בגמר מוכן לצבע, הנ"ל מתייחס לפני קירות, קורות, תחתית תקרות וכדומה.

**02.08 חורים, חריצים, שרוולים, אלמנטים מבוטנים וכו'**

1. לפני יציקת הבטונים יהיה על הקבלן לברר ולוודא את מיקומם המדוייק של כל החורים, החריצים, השרוולים כדי שיוכל לבצעם מראש. לא תורשה חציבה בבטון ללא תאום פרטני עם המפקח וקבלת אישורו בכתב. במידה ויתוכנן ע"י הקונסטרוקטור חירוץ או הנמכה בבטונים למעבר תשתיות הן לא תהינה בעומק של פחות מ-7 סמ'. לצורך הברורים יהיה על הקבלן לבדוק את תוכניות המערכות ולברר עם המפקח וכל המתכננים וקבלני המשנה למערכות הנמצאים באתר - את כל ההכנות

הנדרשות להם ובין היתר גם לבדוק את התאמת תוכניות הבנין לתוכניות מערכות התברואה, החשמל וכו'.

מודגש בזאת שאין זה מן ההכרח שכל הסידורים וההכנות יופיעו בתוכניות הקונסטרוקציה או האדריכלות ויש לבדוק גם את תוכניות המערכות של המתכננים והקבלנים. הקבלן אחראי לתאם ולבצע את כל ההכנות הנדרשות בשלד הבניין לפי הצרכים של המערכות ללא קשר למפורט בתוכניות קונסטרוקציה ואדריכלות. אחריות זאת היא מוחלטת. בדיקה, תאום וביצוע. לפני יציקת הבטונים יכין הקבלן תוכנית של כל החורים, שרוולים, חריצים, שקעים וכו' כדי שיוכל להכניס מראש, ויברר עם קבלני המערכות האלקטרו מכניות וכל שאר הנוגעים בדבר את כל הפרטים הקשורים בעבודתם כדי להכין עבורם כל הנדרש.

3. הקבלן יעסיק באתר, מהנדס (שיאושר ע"י החברה) לצורך תאום המערכות, החורים, השרוולים וכל ההכנות הנדרשות. האינפורמציה הנ"ל תמצא בתוכניות השונות של האדריכל, הקונסטרוקטור והיועצים האחרים. הנ"ל יוודא התקנת השרוולים, החריצים, אפי מים וכל הקשור ביציקת הבטונים. מכל מקום כל האחריות לתאום וריכוז האינפורמציה הנ"ל היא על הקבלן. כל חור, מעבר ופתח המופיע באחת מתוכניות המערכות ולא בוצע ע"י הקבלן מכל סיבה שהוא, יבוצע על ידו לאחר היציקה ע"י קידוח או ניסור בתאום עם המפקח. כל ההוצאות הכרוכות בכך תהיינה ע"ח הקבלן.

#### 02.09 פירוק תבניות

בנוסף לאמור במפרט הכללי סעיף 02067 ו-02068 אין לפרק תמיכות תקרה עד להתקשות הסופית של התקרה מעליה. דהיינו, קיימת אפשרות שקצב הביצוע יכתוב דרישה לתמוך ברציפות שתי תקרות או יותר: זאת, מותנה בזמני הפירוק, משקל התקרות וסכמות ההשענה. הקבלן רשאי להוסיף ערבים להתקשות מהירה של הבטון ובתנאי שהבטון לא יאבד מחוזקו ולא יפגע מחום הידרציה גבוה וכדומה. הקבלן רשאי גם לבצע אפשרה מתאימה כדי לזרז את התקשות הבטון. ככלל פרוק תמיכות של תקרות ייעשה אך ורק במועדים שיורה המפקח.

#### 02.10 אשפרה

בנוסף לאמור במפרט הכללי פרק 02, תת-פרק 0205 על הקבלן לבצע אשפרה מתאימה לתנאים כמפורט להלן:-  
לגבי משטחים שתבניותיהם פורקו טרם מלאו 7 ימים ליציקה:-  
על כל השטחים הנמצאים עדיין במצב לח יותר חומר חוסם התאדות המים מתוך הבטון הנקרא CURING-COMPOUND צבעוני, הכל לפי מפרט והוראות היצרן. (מלבד על רצפות בטון ומלבד תקרות דרוכות, שלגביהן יש פירוט עם המלצות לאשפרה, בתוכניות הקונסטרוקציה).  
הוראה זו אינה מתייחסת לשטחי התחברות האלמנטים בעתיד (שטחי הפסקות יציקה) עליהם יש לפרוס יריעות יוטה בשתי שכבות ספוגות במים ולהחזיק את משטח הבטון במצב רטוב באופן רצוף למשך 7 ימים.  
על משטחי הפסקות יציקה אין להתיי CURING-COMPOUND.  
אשפרת העמודים תעשה על ידי עטיפתם ביוטה סמיכה עד לראש העמוד אשר תישמר רטובה באופן רצוף במשך 5 ימים.  
הקבלן יעסיק פועל מיוחד שיהיה אחראי לבקרה ולביצוע עבודות האשפרה. אין לבצע הרטבה לא רציפה הגורמת ליבוש והרטבה לסרוגין הפוגעים בבטון וגורמים לסדיקה.

#### 02.11 צפיפות הבטון וערב כנגד רטיבות

ביציקת כל האלמנטים הבאים במגע עם מים יש להקפיד על צפיפות הבטון ואטימותו כנגד חדירת רטיבות. אטימות הבטון תבדק באמצעות התזה על קירות, או יצירת בריכה על גגות למשך 72 שעות, ומעקב אחרי נזילות לפני ביצוע עבודות הבידוד והאיטום.

בכל מקרה של חדירת מים, יהיה על הקבלן להבטיח את אטימות האלמנט ולתקן על חשבוננו את המקום הטעון תיקון ו/או לטיח את המקום ב"ZYPEX" או ב-"VANDEX".

**02.12 עיבוד פני הבטון**

פני התקררות, הרצפות והמעקות יעובדו בשיפועים בהתאם לתכניות. הבטונים בשטחים המוחלקים יהיו עם ערב נגד סדיקה בעל חום הידרציה נמוך, הכל עפ"י יעוץ של טכנולוג בטון מוסמך. יש לציין כי סוג הבטון ואופני היציקה ופרטי היציקה הם מרכיב עיקרי במניעת סדקי שטח של הרצפות השונות. הקבלן יתעץ על חשבוננו עם טכנולוג בטון על מנת לבצע את העבודה בצורה שתמנע סדיקת שטח ברצפות החשופות. אחריות הקבלן למניעת סדיקת שטח היא מוחלטת. במידת הצורך יצק הרצפות בקטעים. הבטונים בשטחים המוחלקים, במידת הצורך, יהיו עם עפר פחם להורדת החום, הכל עפ"י יעוץ של טכנולוג בטון מוסמך.

**02.13 החלקת וטיפול בפני הבטון בתקררות וברצפות השונות**

**א. כללי**

בכל השטחים המוחלקים, פני הבטון יעובדו בדיוק עד 5, או 3 מ"מ (בהתאם ליעוד הרצפה כאמור לעיל) לאורך סרגל של 3 מ' (לא מצטבר). לצורך הפילוס ישתמש הקבלן במערכת דיוקית בתקררות /רצפות בטון הנדרשות לגמר מוחלק. כל רצפות החניון יהיו בגמר מוחלק.

**ב. פילוס, הידוק והחלקה ראשונית**

עם גמר הריטוט יעשה פילוס והידוק פני הבטון בעזרת סרגל ויברציוני מתאים ממתכת. לצורך קבלת משטח מפולס לפי שיפועים וגבהים בתוכניות, יכין הקבלן מבעוד מועד מערכת סרגלים המרוחקים אחד מהשני כ-3 מטר ומפולסים במדויק. או מערכת דיוקית. הסרגלים יהיו מצנורות פלדה רבועים חלולים 30/30 מ"מ שייוצבו לתבנית עם רגליות ממתכת. סרגל היישור הויברציוני ינוע על הסרגלים האלה. לאחר גמר הפילוס יבדק גובה פני הבטון. כל גומה תמולא בבטון נוסף ותרוטט וכל עודף בטון יוסר.

יש להכין תכנית AS MADE של פני הסרגלים לפני היציקה כל 3X3 מ' לבדיקת הדיוק.

**ג. החלקה סופית**

על הקבלן לקחת בחשבון כי פעולת ההחלקה מצריכה זמן ונסיון וכי עליה להעשות על ידי צוות מאומן היטב, מספר שעות לאחר סיום היציקה. לאחר ההחלקה, כמתואר לעיל, יש לדחות כל פעולה נוספת עד למועד בו יעלה הברק של המים המופרשים, מפני הבטון, אך בטרם הקשיחו במידה שלא ניתן לבצע את ההחלקה הסופית. ההחלקה הסופית תעשה בעזרת מכונת ישור והחלקה מסתובבת ("הליקופטר") ע"י בעלי מקצוע שאומנותם בכך. אין להתזיז מים על פני הבטון לשיפור העבידות בזמן ההחלקה. מותר לפזר במקרה הצורך תערובת יבשה של צמנט וחול 1:1 (אין להשתמש בצמנט נקי למטרה זו).

**ד. אשפיה**

לאחר גמר ההחלקה, כשהבטון עדיין לח יש לאשפר את פני הבטון על ידי הרטבה במים בלבד.

**ה. הגנה על השכבה המוחלקת**

הקבלן יגן על רצפות מוחלקות מפני פגיעה כלשהיא באמצעות פריסת יריעת פוליאתילן בעובי 0.3 מ"מ על פני כל שטח.

**ו. תפרים**

העבודה כוללת ביצוע תפרי הרפיה ( דמה) ברצפות המונחות וביציקה המשלימה מעל פלטות הטרומיות. התפרים יבוצעו על ידי ניסור של חריץ בעמוק לפחות 20



ממ וברוחב 8 מ.מ. הביצוע לא יאוחר מ 24 שעות לאחר גמר יציקת הבטון. התפרים יבוצעו במשבצות של 3.5 על 3.5 מטר. החריץ ימולא במסטיק דו קומפוננטי מאושר על הספק במתאים ויאושר על ידי המפקח בהתאם. יש לציין כי עבודה זאת כלולה במחיר ההצעה גם אם היא לא מפורטת בשלב המכרז בתוכניות. הביצוע הוא חלק מהטכנולוגיה של הביצוע ויבוצע גם אם הוא לא נדרש בתוכניות.

**02.14 תיקונים שונים**

במידה והרצפה/התקרה המוחלקת לא תתקבל חלקה וישרה כמתואר, יתקנה הקבלן על חשבונו על ידי קירצוף לעומק 5 ס"מ או מפלס הזיון העליון, הקטן מביניהם במקטעים גיאומטריים מרובעים ויציקת מדה והחלקה ב"הליקופטר". במידה ואין אפשרות לשינויי גובה, יתקן הקבלן את המשטח על חשבונו על-פי פתרונות שיאושרו על ידי האדריכל, המפקח לרבות פרוקה ויציקתה מחדש.

**02.15 פלדת הזיון**

1. מוטות הזיון יהיו מוטות פלדה עגולים רגילים או פלדה מצולעת, כמצויין בתוכניות. הפלדה תתאים לדרישות התקנים הישראליים העדכניים ללא כל סטיות שהן. מוטות הפלדה שיופקו מכל סוג שהוא יסופקו ישרים בהחלט.
2. על הקבלן להקפיד במיוחד על מיקום מוטות הזיון המשמשים "קוצים" העולים מעל מפלס התקרות.
3. על הקבלן לקחת בחשבון כי החברה/המתכנן לא יספק רשימות ברזל בנפרד וכל הנושא של הכנת הרשימות הוא באחריותו ועל חשבונו.
4. במידה ויהיה צורך בחיבור עם חפיפה של מוטות פלדה לזיון במקומות שונים מאלה המצויינים בתוכניות, יהיה המרחק בין שני חיבורים טעון אישור המפקח ובאופן כללי ייעשו תמיד החיבורים לסירוגין.
- לפי הוראות המפקח - חל איסור מוחלט לריתוך ברזל, הן לצורך חפיה והן לצורך הארכה - לא יבוצעו ריתוכים באתר.
5. על הקבלן לקחת בחשבון כי במקומות מסויימים אורכי המוטות יהיו גדולים מ-12 מ'. במידה ולא ניתן יהיה להשיג ברזל זיון באורך המפורט לעיל, יאושר השימוש בחיבורי מוטות הפלדה על ידי מחברים קונסטרוקטיביים מתאימים שיאושרו מראש על ידי המפקח.
6. לפני כל יציקה יש להקפיד שכל "הקוצים" של מוטות הזיון השייכים ליציקה הקודמת יהיו נקיים ממיץ בטון ומלכלוך אחר.
7. שומרי המרחק יהיו סטנדרטים מייצור חרושתי כגון אביזרים מפלסטיק וכמותם תהיה במרחק שיבטיח את כיסוי הבטון בכל השטח.
8. על הקבלן להתארגן להזמין את הברזל לפי תוכניות הקונסטרוקציה שיוגדרו לביצוע, על הקבלן לקחת בחשבון כי הברזל אינו מפורט בתוכניות. יש לצפות להשלמות של פרטי הזיון בתכניות הביצוע בסמוך למועד הביצוע, החברה יוצא מתוך הנחה כי הקבלן מנוסה מספיק כדי להעריך את כמויות הפלדה למבנה הנדון. לא תוכר כל תביעה לגבי כמויות הפלדה הסופיות ו/או לוחות הזמנים לאספקת תוכניות הביצוע של הזיון. בטרם הגשת הצעתו יעשה הקבלן את כל הבדיקות הדרושות כולל התייעצויות עם מומחים שונים ו/או המתכנן. מכל מקום החברה תשלם את התמורה עבור ביצוע השלד לפי הפרוגרמה המפורטת בתוכניות ההיתר תוכניות החוזה וחוקי מדינת ישראל / תקנים והוראות סטאטוטוריות.
9. ברזל הזיון בקירות ותקרות הגרעין יהיה מהסוג המותר לשימוש לפי ת"י 413. לא יותר שימוש בברזל משוך בקור באלמנטים הנושאים לקבלת כח אופקי.

**02.16 זיון ברשתות פלדה**

המוטות והרשת יתאימו לדרישות התקן הישראלי לרשתות פלדה מרותכות. המוטות יהיו משוכים מברזל מצולע או מברזל משוך במתיחה קרה שלגביהם יחולו הדרישות דלהלן: חוזק למשיכה 5900 ק"ג/סמ"ר - מינימום. גבול נזילות 5000 ק"ג/סמ"ר - מינימום.

מאחר וסידור הרשתות מותנה בשיטת ופרטי התבניות של הקבלן, מטילה החברה על הקבלן את הכנת תכניות הרכבת ופרטי הרשתות ברצפות ובקירות, לפי ההוראות ונתונים שיתקבלו מאת המפקח. התכניות יוגשו לאישור המתכנן לפני ביצוע. המתכנן שומר לעצמו את הזכות לאשר התכניות עד 3 שבועות ממועד ההגשה הסופית. תשומת לב הקבלן להוראות חפיפה של תקן ישראלי 466 חלק 1 שיצא לאחרונה בו חלה החמרה באורך החפיפה הנדרש. על הקבלן לקחת זטת בחשבון בהצעתו. לא תשולם כל תוספת על כך.

**02.17 בדיקת בטונים טריים**

1. תערובות הבטון לפריטיהן תאושרנה במבדקת הבטונים אשר תבצע בדיקות טיב של הבטונים.
2. ביצוע הבטונים יעשה בתנאי בקרה טובים לפי ת"י מס' 118. אחריותו של הקבלן לתאם עם מכון התקנים לקיחת מדגמים מהבטון הטרי בהודעה מראש של 24 שעות לפני מועד היציקה בפועל.

**02.18 חיבור בטון חדש לבטון ישן**

התחברות אלמנטי בטון חדשים לקיימים תעשה ע"י סיתותים של בטונים קיימים, סיתות השענות באלמנטים הקיימים וקידוח והחדרת קוצים בשימוש עם דבק אפוקסי או ברגים.

**02.19 תמיכות ופיגומים**

1. על הקבלן לקחת בחשבון כי אפשר וידרש לתמוך תקרות, קורות וקירות מסוימים באמצעות מערכת תמיכות העוברת במספר קומות אחת מתחת לשניה וזאת על מנת לאפשר פיזור משקל היציקה למספר תקרות.
2. התימוך של התקרות יעשה לכל זמן שידרש בהתאם להוראות המפקח.
3. כל העבודות והחומרים הדרושים לביצוע התמיכות והפיגומים יבוצעו ויסופקו על ידי הקבלן, לרבות הגשת תכניות ופרטי ביצוע לתמיכות וחישובים סטטיים לאישור משרד העבודה והמהנדס על הבטיחות, הכל עפ"י התקן, שלבי העמסה והסכמה הסטטית של המבנה, במצב הסופי והזמני, זאת ע"י המהנדס האחראי לביצוע השלד, יצויין כי כל האחריות ליציבות בטפסות בכל השלבים חלות על הקבלן ודרישה זו היא חלק יסודי ממפרט זה.

**02.20 כיסוי בטונים**

- ברזל הזיון צריך להיות מרוחק מהטפסים באמצעות פקקים עגולים מבטון טרום או באמצעים מאושרים אחרים ע"י המפקח.
- עובי הבטון המינימלי עד הברזל הקרוב ביותר לפני הבטון יהיה כדלקמן:
- 4 ס"מ באלמנטי קירות חוץ ומרתפים.
  - 3 ס"מ באלמנטים בפנים המבנה החשופים באופן חלקי.
  - 2.0 ס"מ באלמנטים בפנים המבנה, כאשר מעל האלמנטים כיסוי נוסף כגון: ריצוף וחיפוי.
  - 3.5 ס"מ לברזל הדריכה בתקרות.
  - 4 ס"מ באלמנטים טרומיים בפנים המבנה, בחלקים שאינם חשופים.
- במידה וכיסוי זה לא מובטח בתוכניות, יפנה הקבלן למפקח לקבלת הוראות.

**02.21 שימוש בבטונים מיוחדים**

יש להשתמש בבטונים מיוחדים בשל צפיפות זיון או מניעת סדיקה טרמית כגון: בטון - מיקה (ללא פוליה), עם שקיעה "5", "6" במקומות בהם יש צפיפות זיון או בטון מיוחד למניעת סדיקה עשיר באפר פחם ועם מנת מים צמנט נמוכה תוך שימוש בסופרפלסטיסייזר /או אמצעים אחרים עפ"י שיקול דעתו של תוך כדי התקדמות היציקה, כדי לאפשר שימה וציפוף מבוקרים.

**02.22 תיקונים במידה וידרשו – טיפול בסגרגציה ( קיני חצץ)**

חל אסור מוחלט למרוח חומר כיסוי מסתיר מעל תחום הסגרגציה מוציאים מהרכיב בסיתות זהיר את קיני החצץ ( מבלי לפגוע בברזל הזיון )עד שמקבלים בטון הומוגני בריא ויציב והברזל נקי וממלאים ביציקות גראוט בלתי מתכווץ כגון סיקה גראוט 214 או ש"ע מאושר על ידי המהנדס והמפקח אם מדובר במילוי שכבה דקה (כ- 5 ס"מ) אפשר למלא ביישום ידני של חומר מסוג סיקה טופ 122 או ש"ע מאושר על ידי המהנדס והמפקח בכל במקרים לפני יישום חומר המילוי החדש יש לרסס ( על הבטון והברזל ) שמנת הדבקה סיקה טופ 110 רט ש"ע מאושר על ידי המהנדס והמפקח ולאחר שעה ( בתוך פרק זמן של 1-3 שעות ) ליישם את חומר המילוי אם נדרש להוציא הרבה חומר עד כדי שמסכן את יציבות האלמנט יש לשקול צורך בהתקנת תמיכות בטיחות זמניות כל עבודות הטיפול בקיני החצץ ( סגרגציה ) כלולים במחירי היחידה ולא ישולמו בנפרד

**02.23 כלונסאות ביבש או בשיטת CFA**

**1. קדיחה**

- א. על הקבלן לבצע הקידוח בעזרת ציוד המסוגל לחדור לעומקים ובקטרים הרשומים בתכנית הדיפון
- ב. הקידוח יבוצע בעזרת מקדחים שיהיו מותאמים לסוגי הקרקעות הקיימים בשטח.(מקדחים סגורים לקדיחה דרך חול, מקדחי ווידיה וכד').
- ג. יש לוודא את מרכזיות מכונת הקידוח ואת אנכיותה לפני התחלת הקדיחה וכן תוך כדי מהלכה.
- ד. לא יאושר קידוח כלונס שסטיית צירו עולה על 1% וסטיית מרכזו עולה על 5% מקוטר הכלונס המתוכנן.
- ה. מידות הכלונסאות יהיו בהתאם למתוכנן וכל שינוי טעון אישור של המתכנן.
- ו. מיד עם התחלת הביצוע יש להכניס צינור מגן להגנה על דפנות הקידוח.
- ז. אורך הצינור יהיה בהתאם לדרישות המפקח ולא פחות מ- 1.5 מ'. קוטר הצינור יהיה ב- 5 ס"מ גדול מקוטר הקידוח המתוכנן.
- ח. לפני הכנסת הזיון לקידוח יש לנקות את תחתית הקידוח מקרקע מופרת.
- ט. יש לתכנן את העבודה כך שהיציקה תעשה מיד עם גמר הקדיחה. במידה ועלול להיות עיכוב ביציקה יש לקדוח 2.0 מ' אחרונים סמוך למועד היציקה.
- י. את היציקה יש לבצע בצורה רצופה ללא הפסקות. כדי להבטיח יציקה כני"ל, אין להתחיל בקידוח לפני שמובטחת רציפות היציקה.
- יא. על הקבלן לבצע בשלב הראשון את הקידוחים שבפינות הנגדיות של המבנה בהתאם להוראות המפקח, על מנת לאפשר קביעה סופית של אורך הכלונסאות.
- יב. במידה והקבלן יתקל בפסולת ו-או אבנים שיפריעו למהלך הקידוח יבוצעו חפירות מקומיות ומילוי חוזר כדי לאפשר את הקידוח עבודה זאת כלולה במחיר ולא תשולם בנפרד.

**2. הזיון**

- א. על הקבלן לחזק את כלוב הזיון על מנת למנוע התכופפותו בעת הרמתו והכנסתו לקידוח.
- ב. במידת הצורך יש לחבר לכלוב חישוקים מרותכים או חיזוקים נוספים, בהתאם לדרישות המפקח.
- ג. המרחק המקסימאלי בין מוטות הזיון יהיה 20 ס"מ.

- כסוי הזיון ע"י בטון יהיה לפחות בעובי 5 ס"מ ויובטח ע"י גלגלי פלסטיק מורכבים על חישוקים, שיאושרו ע"י המפקח.
- ג. כלוב הזיון ייתלה במרכז הקידוח וקצהו יהיה לפחות 20 ס"מ מעל תחתית הקידוח.
- ד. הכנסת הזיון תעשה בעזרת מנוף, מבלי לפגוע בדפנות הקידוח. במערכת זיון כבדה רצוי להשתמש ב- 2 מנופים, האחר להרמת הזיון והשני להכוונתו לבור הקידוח.
3. הבטון
- א. אם אין דרישות מיוחדות לסוג הבטון יש להבטיח את איכותו ע"י תערובת מתאימה ל- ב- 30 עם תכולת צמנט של 400 ק"ג למ"ק בטון טרי.
- מנת המים בבטון תהיה 0,6 וגודל האגרנט המקסימאלי יהיה 20 מ"מ.
- ב. כדי לאפשר יציאת הכלונסאות דרך צינור טרמי יש להבטיח לבטון שקיעת קונוס של 7-8 וכן עבידות גבוהה (יש להוסיף לבטון ערבים כגון כולאי אויר ומעכבים לפי הצורך).
- תכנון תערובת הבטון יעשה ע"י מעבדה מוסמכת.
- ג. יציאת הכלונס תעשה מיד עם גמר הקידוח.
- ד. יציאת הכלונס תעשה דרך צינור טרמי אשר יורד לתחתית הקידוח.
- קוטר הצינור יהיה 8" עבור כלונס עד 1.0 מ' ו-10"-12" עבור כלונס בקוטר גדול יותר.
- ה. לפני היציקה יש להכניס לצינור הטרמי פתיתי קלקר או פקק ורמיקולית, כדי למנוע נפילה חופשית של הבטון עם התחלת היציקה יורם הצינור מעל קרקעית הקידוח, במידת קוטר הצינור הטרמי.
- במשך היציקה יש להשאיר את הצינור לפחות 4,0 מ' בתוך הבטון.
- ו. היציקה תעשה באופן רצוף (ללא הפסקות) ותמשך עד להופעת בטון נקי קרקע או כל פסולת אחרת.
- ז. כלונסאות שהראש שלהם מתוכנן מתחת לפני הקרקע, יש לצקת עד לפני הקרקע כנ"ל ולסתת את הבטון עד למפלס המתוכנן.
4. פיקוח ובקרה
- א. על הקבלן לאפשר למפקח גישה חופשית לאתר, למקורות החומרים ולציוד העבודה.
- ב. יש לנהל יומן קידוחים ע"י מהנדס ביצוע של הקבלן שיכלול את הסעיפים הבאים:
- שעת התחלת הקידוח.
  - עומק הקידוח.
  - שעת גמר הקידוח.
  - שעת התחלת היציקה.
  - כמות הזיון.
  - אירועים מיוחדים בזמן קידוח הכלונסאות
5. בקרה
- הבדיקה לטיב הביצוע תעשה ע"י בדיקה סונית על כמות הכלונסאות שתיקבע על ידי יועץ הקרקע והמתכנן בדיקה זאת כלולה במחיר הכלונסאות ולא תשולם בנפרד לצורך ביצוע הבדיקות יש לנקות את פני הכלונסאות, הניקוי יעשה ע"י סיתות הבטון עד לקבלת בטון באיכות גבוהה.

תיקונים .6

- א. במידה והביקורת תעורר ספקות ביחס לרציפות בבטון או ניקוי הקרקעית יידרשו קידוחי גלעין.
- ב. במקרה של תוצאות בלתי מספקות יחויב הקבלן בביצוע כל התיקונים הדרושים כפי שייקבעו ע"י המפקח ובעמיסת ניסיון בעומס העולה ב- 50% על העומס המתוכנן ולפי הוראות המפקח.

תכולת העבודה 02.24

כל העבודה הינה כוללת בתכולת העבודה ולא תשולם

הערה: הדרישה לבקרה איננה רק מתייחסת לחתימת הטפסים אלו. המזמין רואה במהנדס האחראי לביצוע השלד אחראי לבקרה בפועל של הביצוע כנדרש בחוק.

**טופס בקרה ופיקוח**

אתר: \_\_\_\_\_  
הקבלן: \_\_\_\_\_  
המפקח: \_\_\_\_\_  
שם: \_\_\_\_\_ לפי תכנית \_\_\_\_\_  
תאריך יציקה: \_\_\_\_\_ סוג הבטון: \_\_\_\_\_ כמות היציקה \_\_\_\_\_

**בקרה**

המהנדס האחראי על ביצוע השלד: \_\_\_\_\_  
אני מאשר כי בדקתי ואישרתי את המפורט:  
התבניות ומידות האלמנטים בוצעו לפי תכנית קונסטרוקציה: \_\_\_\_\_  
מתאריך: \_\_\_\_\_ הנ"ל תואם תכנית אדריכלות: \_\_\_\_\_  
מתאריך: \_\_\_\_\_  
יציבות התבניות נבדקה ואושרה על ידי.  
הוכנו כל המעברים למערכות.  
בדקתי את המעברים הנדרשים בתכניות המערכות, אדריכלות וקונסטרוקציה ומצאתי התאמה מלאה בין הדרישות.

הברזל הונח לפי תכנית קונסטרוקציה: \_\_\_\_\_ מתאריך: \_\_\_\_\_  
ביצוע סטיות מהנחיות הנ"ל לפי אישור: \_\_\_\_\_  
שם המהנדס האחראי על הביצוע: \_\_\_\_\_  
מס' רישוי: \_\_\_\_\_ חתימה \_\_\_\_\_ תאריך \_\_\_\_\_

**פיקוח**

המהנדס האחראי על הביקורת: \_\_\_\_\_  
אישור המהנדס האחראי על הביצוע: \_\_\_\_\_  
הריני לאשר כי בדקתי ואישרתי את המפורט:  
התבניות ומידות האלמנטים בוצעו לפי תכנית קונסטרוקציה: \_\_\_\_\_  
מתאריך: \_\_\_\_\_ הנ"ל תואם תכנית אדריכלות: \_\_\_\_\_ מתאריך: \_\_\_\_\_

הוכנו על המעברים למערכות.

בדקתי את המעברים הנדרשים בתכניות המערכות, אדריכלות וקונסטרוקציה ומצאתי התאמה מלאה בין הדרישות.

הברזל הונח לפי תכנית קונסטרוקציה: \_\_\_\_\_ מתאריך \_\_\_\_\_ אשר הפסקת יציקה – יבוצע פרט הפסקת יציקה לפי הנחיות הקונסטרוקטור.

בוצעו סטיות מההנחיות הנ"ל לפי אישור: \_\_\_\_\_

שם המהנדס האחראי על הבקורת: \_\_\_\_\_

מס' רישוי \_\_\_\_\_ חתימה \_\_\_\_\_ תאריך \_\_\_\_\_

העתק:  
אדריכל  
מתכנן שלד הבנין  
פיקוח  
קבלן

**פרק 04 - עבודות בניה**

- 04.01 כללי**
- העבודה תבוצע כולה לפי הוראות המפרט הכללי פרק 04 ולפי ת"י 1423 חלק 1 – קירות בניה, בהתחשב בהוראות הנוספות דלהלן:
- א. את כל חיבורי הקירות ביניהם לבין עצמם או לאלמנטים מבטון יש להבטיח ע"י הוצאה של קוצים וכן יציקת שטרבות בטון (שנני קשר).
  - ב. לא יותר השימוש בשברי בלוקים (בכל סוגי הבלוקים).
  - ג. לא יותר שימוש בבלוקי בטון מונחים על צידם.
  - ד. הטיט במישקים יהיה מלא (על כל שטח הבלוק).
  - ה. כל קטע קיר שאורכו מעל 5 מ' ללא עמוד בתווך תנתן בו חגורה אנכית בגודל 30/20 ס"מ עם 6 מוטות מצולעים בקוטר 12 מ"מ מעוגנים ברצפה ובתקרה.
  - ו. כל קיר, בין שהוא אטום ובין שיש בו פתחים תהיה בו חגורה אופקית אחת לפחות כאשר מוטות החגורה יהיו מעוגנים בעמודי בטון בקצוות.
  - ז. בכל שורת בנייה שניה יוצא קוץ מהעמוד או מהקיר הנגדי כנדרש במפרט הכללי. חגורות אופקיות יהיו כל 10 בלוקים ויחוברו לחגורות האנכיות ו/או לעמודים. הזיון לחגורות בעובי 20 ס"מ - 4 מוטות בקוטר 10 מ"מ עם חישוק בקוטר 8 מ"מ כל 20 ס"מ, כנ"ל מעל פתחים לאורך 50 ס"מ מכל צד של הפתח. בכל מקרה, לא יגדל המרחק האנכי בין החגורות האופקיות מ- 2.10 מ'. הזיון לחגורות בעובי 10 ס"מ - 2 מוטות בקוטר 8 מ"מ עם קלמרה כל 20 ס"מ. חגורות אנכיות כל כ- 4 מ', עם עיגון ברצפה ובתקרה, הזיון כמו חגורות אופקיות.
- 04.02 בידוד לקירות בניה (נדבך חוצץ רטיבות)**
- תחת כל קירות הבניה המונחים על מרצפי הבטון וכן בכל מקומות שמגע הקירות חוץ יש ליצור פס מריחה ביטומנית ברוחב 50 מ"מ ובתוספת שכבת חציצה של 3 שכבות נייר טול.
- 04.03 ביצוע חריצים וחורים בקירות**
- חציבת חריצים, תעלות וחורים בקירות בניה לצרכי התקנת צינורות ואביזרי חשמל אינסטלציה וכו', יבוצעו בקווים ישרים על-ידי מכשיר מכני מתאים כגון דיסק או מסור ו/או מקדחה חשמלית. לא תורשה חציבה וכו' או שבירה בפטיש.
- 04.04 הצבה וביטון משקופים**
1. משקוף פח מכופף יורכב בעת הבניה ויוצב על ידי הכנסת קצה הקיר לתוך שקע המשקוף ומילוי הרווח הנותר לכל הגובה בבטון. במקרה ומשקוף יורכב לאחר הבניה יבוצע החיבור כמו חיבור קיר לבטון אנכי לפי סעיף 04042 במפרט הכללי.
  2. הצבת משקופים מלבנים בתוך הבניה תעשה תוך כדי הקפדה על גובה, כשהם מיושרים בעזרת סרגל ואנך. תמוכים בפני סטיה. אם נדרש לישר את פני המשקוף עם הטיח יש להשאיר מרווח לפחות 15 מ"מ עבור הטיח. במקרים אחרים יש להרכיב את המשקוף כנדרש בתוכניות ובהתחשב בעובי הטיח.
  3. על הקבלן להקפיד על מילוי חלל המשקוף בבטון עם אגרגט עדש בתוספת ערב נגד רטיבות. בכל מקרה שמילוי המשקוף לא יהיה מלא, יהיה על הקבלן לפרקו ולהרכיבו מחדש.
  4. הצבת שני משקופים או יותר בקיר אחד תהיה מיושרת בקו אחיד ולא תורשה כל בליטה או סטיה מהתקן.
  5. בעת יציקת הדייס יש לתמוך את המשקוף מבפנים לכל אורכו כך שלא יגרם עיוות למשקוף במהלך התמיכה ו/או היציקה.
  6. אם קיים רווח גדול בין המשקוף לפתח יבוצע הביטון ע"י יציקת חגורה עם זיון לפי הוראת המפקח.
  7. **כללי:** תאום פרטי דלתות והתקנתם מול הספק/קבלן המשנה, יש לשמור על מידות דלתות בדירות, אין להקטין פתחים סופיים ללא תאום מול האדריכל, חיזוקים מיוחדים לדלתות מכל צד – בתאום עם חברת דלתות.



- 04.05 **ביטון משקופים ומשקופים סמויים (עזר) - מתכת**  
על הקבלן לבטן בכל מצב משקופי עזר של חלונות ודלתות אלומיניום בקירות ומחיצות בנויים לכל גובהם.
- 04.06 **תאום הבניה עם ביצוע מערכות אלקטרומכניות שונות**  
הבניה תבוצע בשלבים בתאום עם עבודות המערכות השונות.  
על הקבלן לסמן ולבנות שורה ראשונה של הקירות והמחיצות השונים לבדיקתו ולאישורו של המפקח. לא יוכל הקבלן לבנות את הקירות השונים בטרם קיבל אישור בכתב על הסימונים.  
כל הפסקות בבניה יחייבו תאום ואישור המפקח.  
במקרה שתעלות או צנורות יבוצעו לפני עבודות הבניה.  
תותאם הבניה למיקום הצנורות או התעלות בתנאי שמיקום הקירות יתאים לתוכניות. במקרה והצנורות ו/או התעלות יבוצעו אחרי עבודות הבניה, יש להכין פתחים מתאימים לפי הגדלים שידרשו קבלני המערכות או המפקח.  
בשום מקרה לא יבוצעו פתחים למעבר צנרת/תעלה ע"י שבירת בלוקים/בטון. ספי הפתחים יהיו ספים מעובדים.  
**הערה** : בגמר ביצוע עבודות צנרת ומערכות, הקבלן ידאג לסגירת הפתחים והחורים, לרבות סגירה נגד אש.

#### **בידוד תרמי ועמידה בתקן 1045**

הקבלן אחראי לביצוע המבנה בהתאם להוראות התקן לבידוד תרמי. לשם כך עליו לבדוק את כל הדרישות בחוק ולהתאים את פרטי הבניין לעמוד בדרישות אלו. אם סבור הקבלן שאיננו מומחה בתחום זה, עליו להעסיק יועץ מיוחד. בכל מקרה האחריות לביצוע המבנה על פי התקן וחוק המכר היא של הקבלן בלבד. הנחיות המתכננים היא פרוגמת מינימום מטעם היזם. בכל מקרה במידה והוראות חוק מחייבים פרטים אחרים או נוספים, על הקבלן להודיע על כך למפקח ולבצע זאת במסגרת הסכם זה ללא תמורה נוספת. תשומת לב מיוחדת לבידוד גשרי הקור, ארגזי תריס, קירות של דירות הפונות לחדר מדרגות או אזורים לא מחוממים, רצפות של דירות בקומה ראשונה, גגות וכ"ד. הכל לפי דרישות התקן.

## פרק 05 - עבודות איטום

### תכנון איטום ובידוד - פרויקט גני' ומועדון קהילתי ברח' השחם פ'ת

**מסמכים:** תקנים (ת"י) בנושא מערכות איטום כמפורט בת"י.

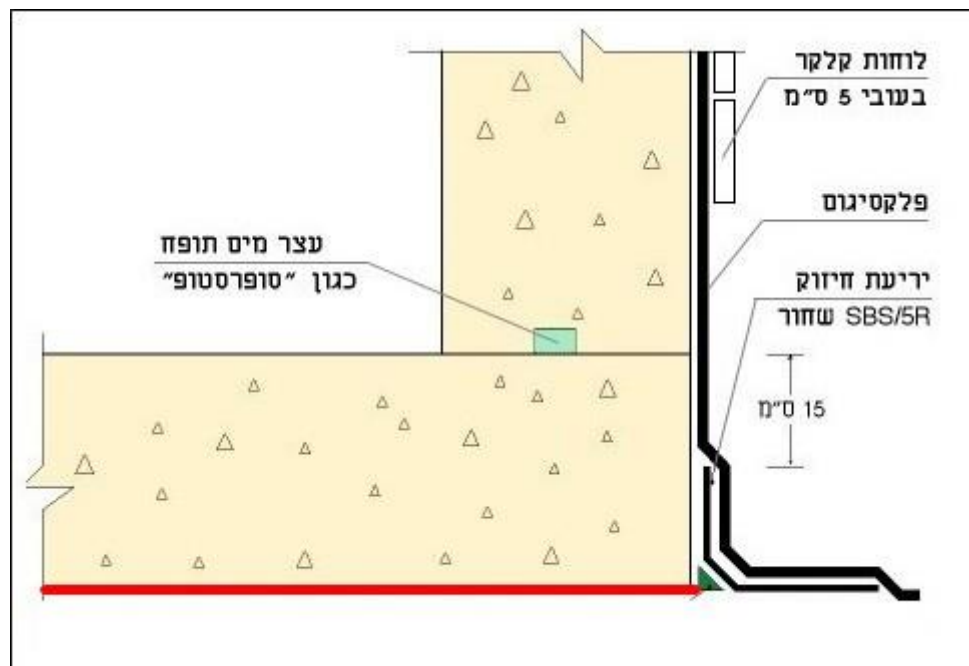
1. תקנות התכנון והבנייה תש"ל - , 1970 התוספת השנייה, שיכונה "תקנות".
2. תקנים (ת"י) בנושא בידוד תרמי ומערכות איטום כמפורט בת"י 1430/3 ו- 1752 חלק 2.
3. ת"י 1476/2 - בדיקת אטימות קירות חיצוניים ופתחים בקירות חיצוניים.
4. ת"י 1536 - חומרים לאיטום מישקים וסדקים במבנים.
5. ת"י 1547/13 - תוכניות לביצוע לבניינים – איטום.
6. ת"י 1045 - בידוד תרמי.

### פרק 1

#### **איטום תת-קרקעי.**

#### **מערכות איטום פיר מעלית.**

1. יציקת שכבת בטון רזה.
2. איטום יציקה/רצפת בטון באמצעות יריעה ביטומנית חד שכבתית SBS בעובי של 5 מ"מ.
3. התזת "פריימר פלקסיגום" (פלקסיגום ללא מקריש) על פני השטח המיועדים לאיטום, בכמות של 300 גר"/מ"ר. המתנה של 20-30 דקות עד להתייבשות ראשונית וקבלת שכבה דביקה על פני השטח.
4. התזת פלקסיגום במשקל של 7 ק"ג למ"ר, עובי מינימאלי של 4 מ"מ.
5. ייבוש מלא לפני יישום שכבת הגנה.

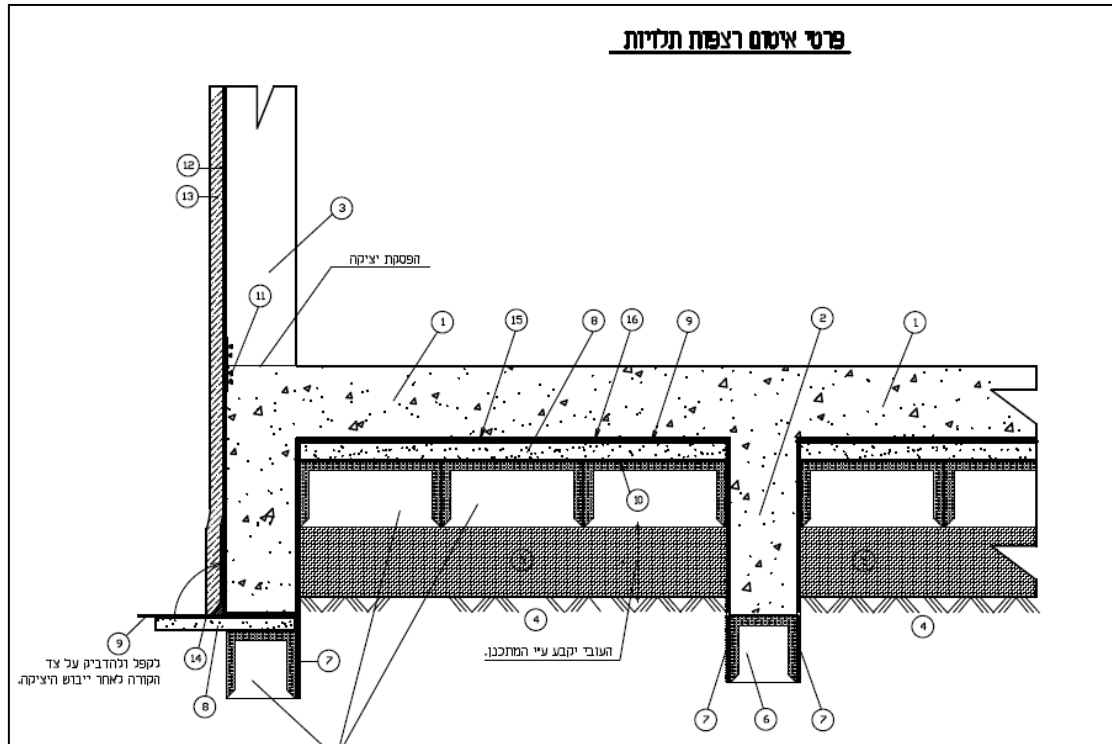


איטום רצפות תלויות.

אולטרה סיל 507 – מערכות איטום היקפיות קירות צמודי קרקע.

1. ביצוע ניקיון יסודי.

2. מריחת 2 שכבות במשקל של 4 ק"ג למ"ר במרווח של 24 שעי.



**אולטרה סיל 507 – מערכות איטום היקפיות קירות צמודי קרקע/מעטפת קירות.**

**אולטרה סיל 507**

תערובת צמנטית דו-רכיבית גמישה המיועדת לאיטום קירות ורצפות. מתאים לאיטום חיובי ושילי. משמש לאיטום מאגרי מים, חדרים רטובים, בריכות שחיה וקירות חוץ בשיטת ברנביץ.

**תכונות והתאמה עיקרית:**

- משמש לאיטום קירות בטון, מרתפים, בריכות שחיה, מאגרי מים, חדרים רטובים, מרפסות, איטום קירות לפי שיטת ברנביץ.
- מתאים לאיטום חיובי ושילי, בעל כושר הידבקות גבוה, נוח לשימוש.
- בעל עמידות בפני מלחים, פיח וקרבוניצה.
- מתאים לאיטום קירות לפני חיפוי אבן (בשיטה היבשה).

**נתונים טכניים:**

- חוזק בכפיפה לאחר 28 יום – 7.9 מגפ"ס.
- חוזק בלחיצה לאחר 28 יום – 20 מגפ"ס.
- כושר הידבקות – 2.5 מגפ"ס.
- חדירות למים – ע"פ בדיקות מכון התקנים: ב-1, 3 ו-7 אטמוספירות אין חדירת מים.
- ספיגות קפילרית (נימית) – 0.112 ק"ג למ"ר לשעה.
- מעבר אדי מים – 0.32 מטר SD =

**הוראות שימוש:**

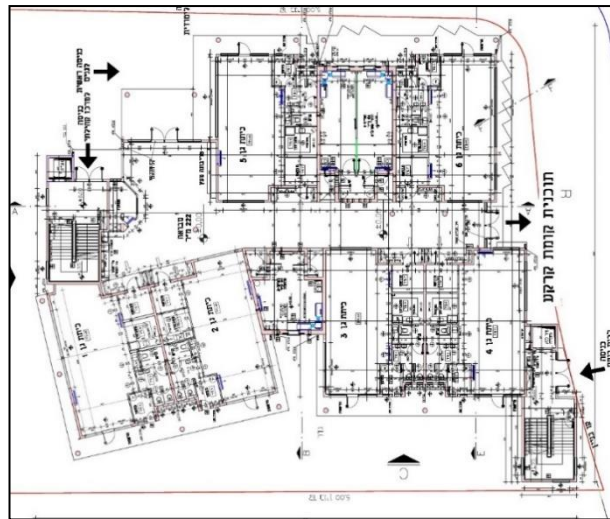
- נקה היטב השטח מאבק, לכלוך, שומנים וחלקים רופפים.
- שטוף התשתית עד לרוויה וסלק עודפי מים.
- פגמים חיצוניים, קיני חצץ בטון, אזורים מסביב לחוסים וכן אזורי זיון שנחשף יש לחצוב ולתקן לפני ביצוע האיטום ולהגיע לתשתית חלקה וישרה בעזרת שיקום בטון 650 / 651 או באמצעות Rep-Mur F 46A של חברת ארדקס.
- בצע רולקות במפגש בין קירות לרצפה בחומרי מליטה מתאימים 24 שעות לפני יישום אולטרה סיל 507.
- בהיקף השטח המוגדר ריצפה רטובה, בקו המפריד עם השטחים היבשים יש לצקת חגורת בטון באמצעות בטון פיקס 185, עליהן יבנו הקירות והמחיצות.
- שפוך לדלי ערבוב תכולת המיכל אולטרה סיל 507 חלק ב', הוסף באיטיות ותוך כדי ערבוב במערבל תכולת שק חלק א', ערבב היטב עד לקבלת תערובת אחידה ונוחה למריחה. שטוף את שאריות הפולמר הנזלי מהמיכל עם כ-1 ליטר מים והוסף לתערובת.
- מרח את התערובת המוכנה על התשתית (איטום חיובי ושילי) בעזרת מברשת או מאלג'.
- מומלץ לעבוד עם אולטרה סיל 507 בשני צבעים על מנת לוודא כיסוי מלא של השטח ע"י חומר האיטום.
- יש למרוח 2 שכבות איטום בהפרש של 4-10 שעות "שתי וערב" כאשר השכבה הראשונה במצב דביק.

**אזהרות:**

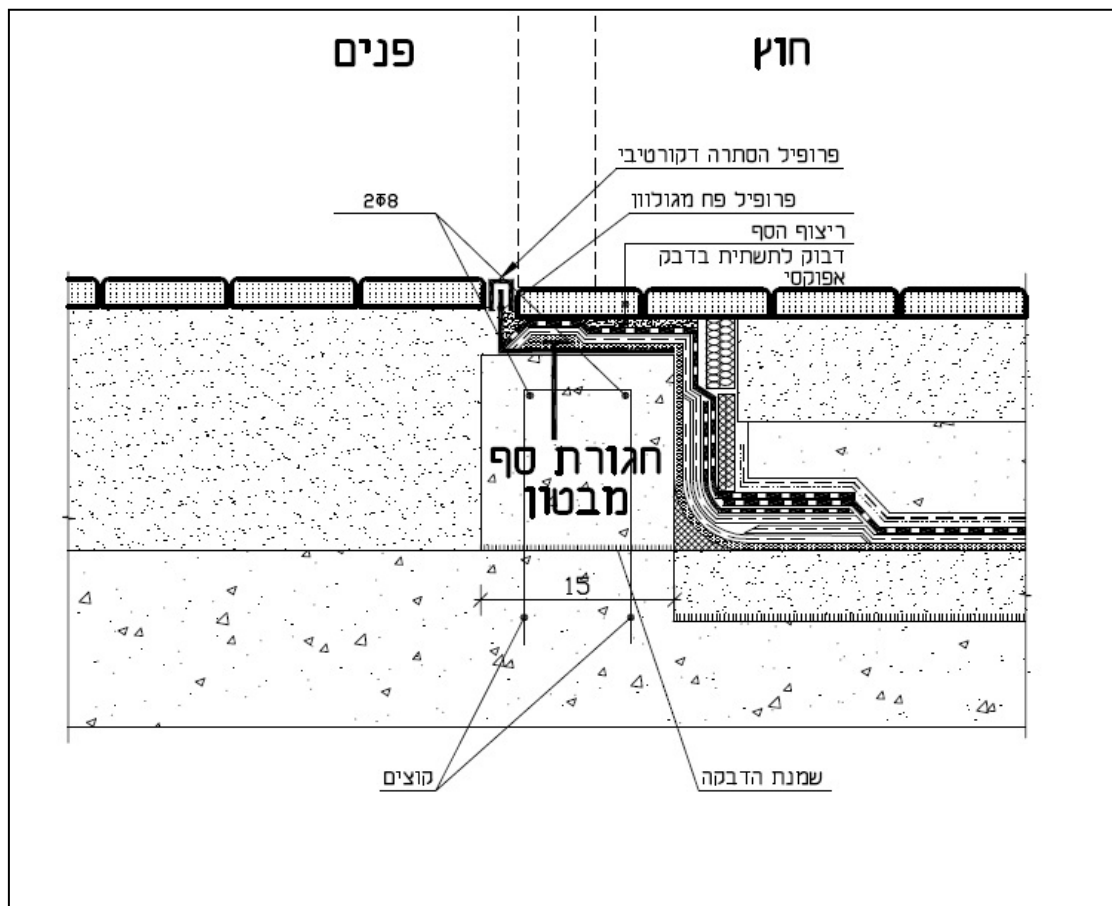
- אין ליישם אולטרה סיל 507 בטמפרטורת תשתית נמוכה מ-5°C ומעל 35°C.
- אין להוסיף מים לתערובת שהחלה להתייבש.
- באזורים סגורים ללא אוורור מתאים חובה לוודא ייבוש השכבה הראשונה ולאחר מכן למרוח שכבה שניה (לזירוז הייבוש ניתן להשתמש במאוורר).

פרט עקרוני מערכות איטום וספי הפרדה פנים וחץ.

קומת קרקע.



פרט עקרוני.



**פרק 2**

**איטום חדרים רטובים**

**הכנת השטח ואיטום הקירות:**

1. ניקוי יסודי של השטח לאחר קיבוע צנרת המים והניקוז. (חובה לבצע בדיקות מקדימות למערכת האינסטלציה והסניטציה לפני קיבוע עם רולקות בטון).
2. יצירת רולקות בכל מפגש קיר- רצפה עם טיט צמנטי, בחתך של 5X5 ס"מ.
3. מריחת שכבת מערכת איטום איטומט 507 או שווה ערך על הרצפה עם עלייה של 20 ס"מ לערך על גבי הקירות.

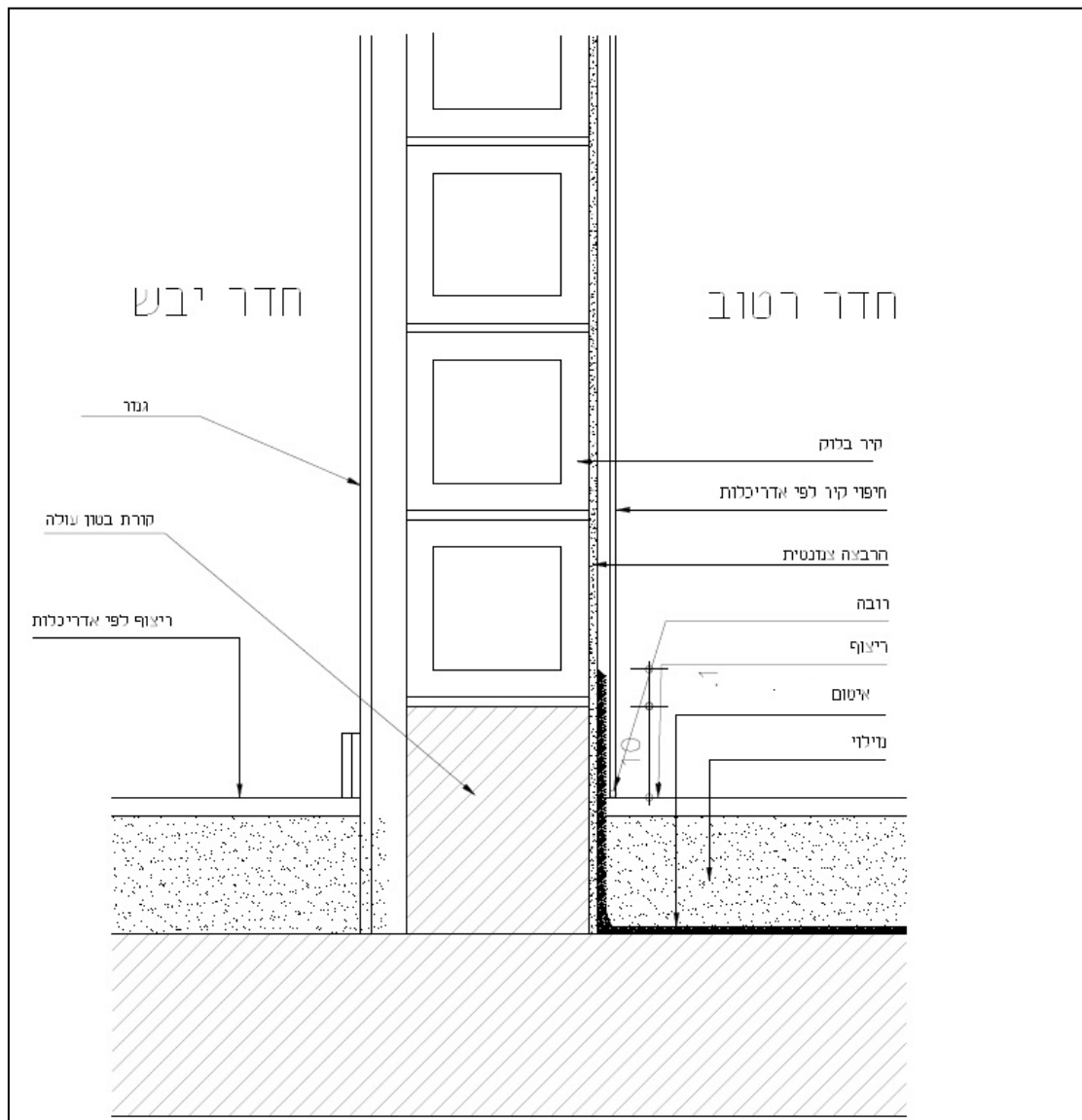
**איטום הרצפה והרולקות:**

<p>היפרדסמו P.B LV הינו חומר חד רכיבי. יש לנער את הפחים לפני הפתיחה. ולערבב באמצעות מערבל חשמלי במשך כשתי דקות במהירות נמוכה. החומר מוכן למריחה, כך שאין צורך להוסיף לו מדלל. במידה ונדרש לדלל, יש להוסיף כ- 1 ליטר מדלל קסילן יש להמתין כ-2 דקות לפני היישום.</p>	<p><b>הכנת החומר</b></p>
<p><u>למוצר כושר הדבקות טובה ללא פריימר.</u> במידת הצורך ניתן להשתמש בפריימר אקוואדור או מיקרוסילר 50 יש להתחיל למרוח ראשית את הרולקות ולעלות עד לגובה של 20-30 ס"מ. למרוח את המשטח בשכבה אחידה של 1.5-2.0 ק"ג למ"ר <u>ניתן למריחה בשכבה אחת בלבד!</u> להמתין 6 שעות עד להצפה, או המשך העבודה.</p>	<p><b>יישום</b></p>
<p>ניתן ליישם את החומר באמצעות מברשת, באמצעות רולר או בהתזה באירלס.</p>	<p><b>כלים</b></p>

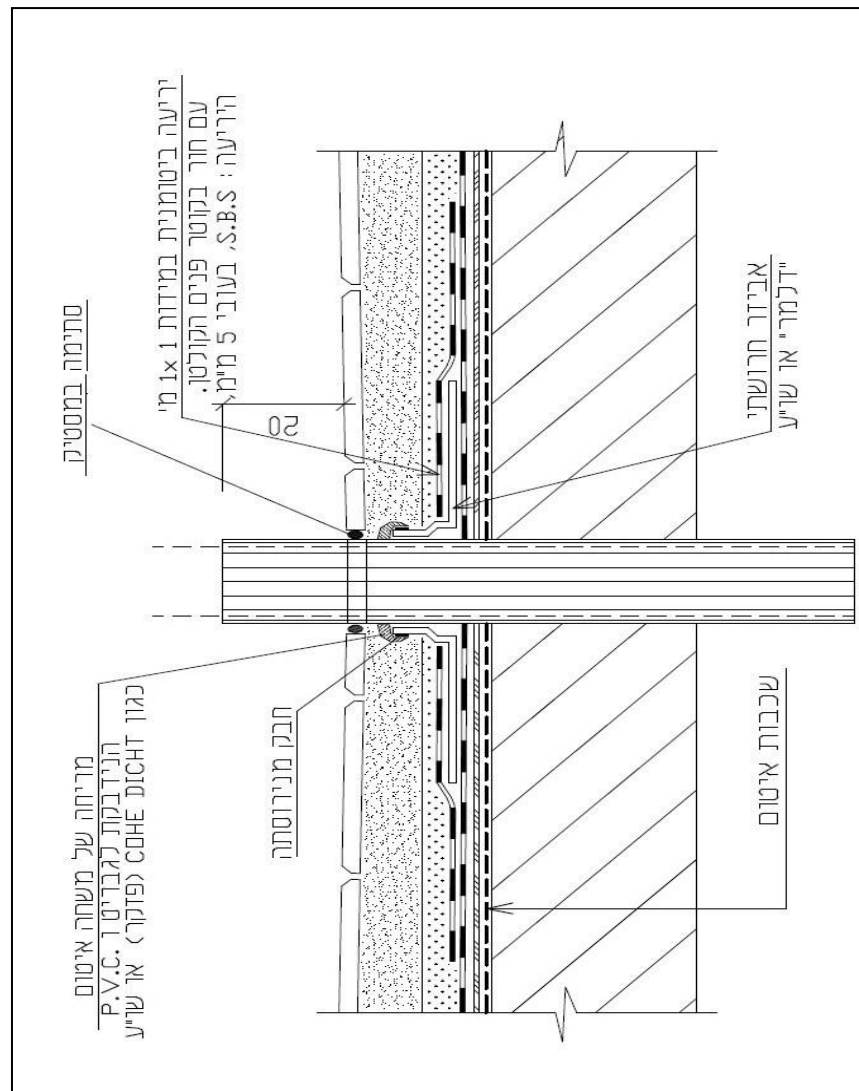
1. ביצוע ספי הפרדה עם בטונים במפתן היציאה/כניסה למניעת זחילת רטיבות לפני שטחים יבשים.
1. חובת ביצוע חיפוי הקירות והרצפה עם ספסרים ברוחב מינימאלי של 3 מ"מ, בהתאמה לת"י 1555.
2. ביצוע טסט', מילוי עם מים ל 48 שעות לבדיקת תקינות מערכות האיטום.
3. עבודות ההמשך יבוצעו לאחר ריקון המים והתייבשות לחלוטין, מומלץ על המתנה של 48 שעות.
4. מצעי מילוי – חול + מלט בלבד בייחס של 3/1.
5. בגמר ביצוע יש ליישם רובה על בסיס אקרילי.

פרטי איטום – חדרים רטובים

**הבהרה:** פני שטח הריצוף חיפוי בחדרים רטובים יהיה נמוך ב 0.5 ס"מ לערך מפני שטחי הריצוף של יתר שטח הדירה.



פרט חדירת צנרת דרך תקרת בטון.





## פרק 4

### איטום גגות

#### **מערכות איטום ואפיון סוגי יריעות שונים.**

מערכת חד שכבתית מיריעות ביטומניות מסוג APP, בעובי 5 מ"מ כגון: "ביטומפלט R5" של חברת ביטום, עם ציפוי אגרגט בהיר. תכונות היריעות יתאימו לדרישות ת"י 1430/3 ליריעות מסוג R, או פולפלט של חברת פזקר עם תכונות זהות (ת"י).

### הנחיות כלליות

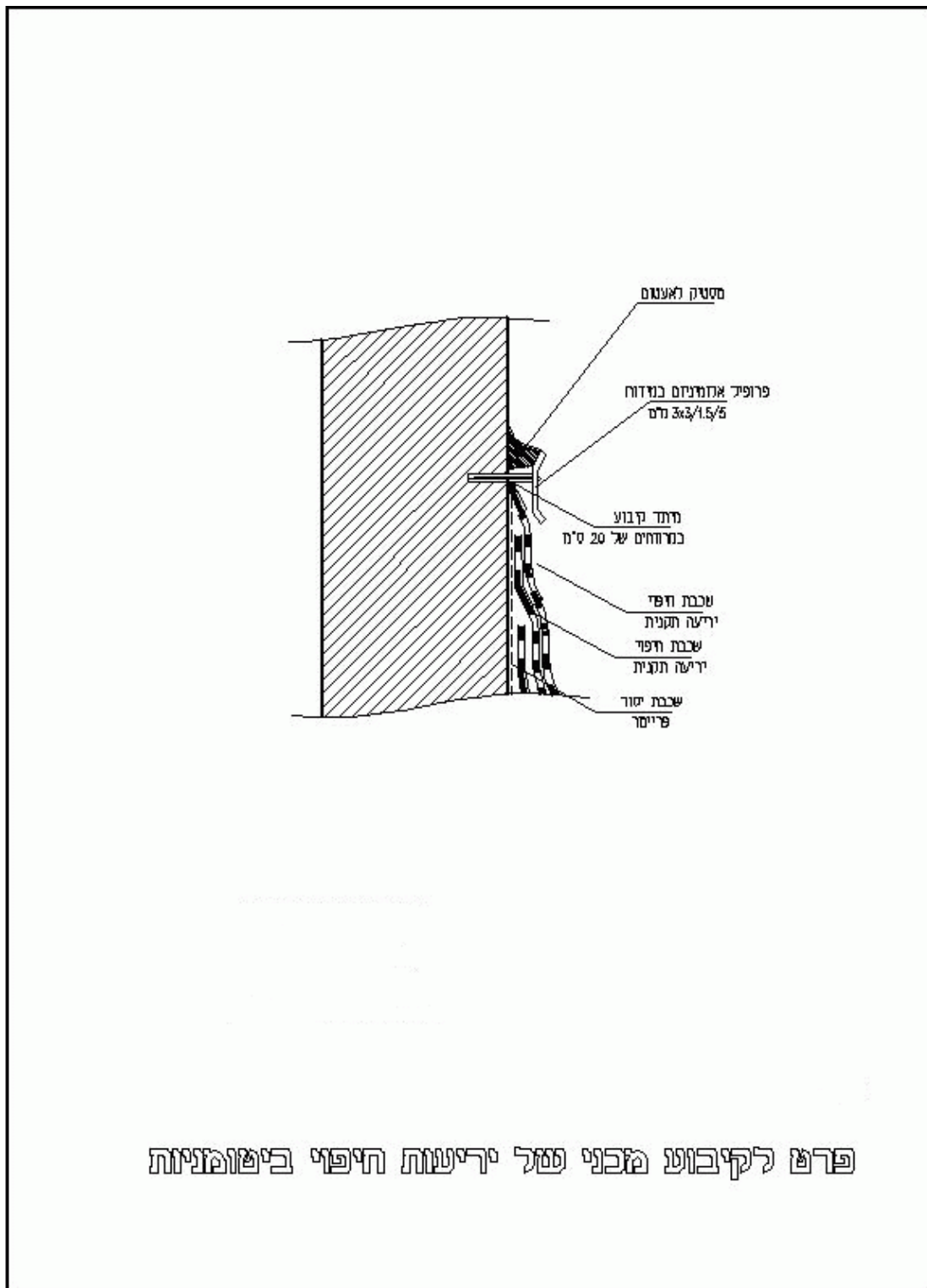
1. היריעות יובלו ויאוחסנו אך ורק במצב אנכי ובשטח מוצל על מנת למנוע נטית גלילי היריעות בהובלה או באחסנה ועל מנת שלא לגרום להם לנזק, מומלץ לקשור כל 10 גלילים בחבל קשירה בהיקף קבוצת גלילים, כמו כן, אסור להניח גלילי יריעות אחד על השני, הן בהובלה והן באחסנה.
2. הלחמת כל יריעה ויריעה תבוצע מאמצע הגליל כלפי הקצוות, לאחר פריסת היריעות לכל אורכן, גלגול היריעות משני הקצוות למרכז וביצוע הלחמת היריעות.
3. כיוון הנחת היריעות יהיה כדוגמת גג רעפים בהתחשב בכיוון השיפועים, כאשר, כיוון הלחמת היריעות מעל מישור אנכי או במישור הנטוי בשיפוע הנו כזה, שהצלע הארוכה של היריעות ניצבת לכיוון האנכי או השיפוע, כאשר היריעה הגבוהה יותר מחפה על זו הנמוכה יותר. במידה והמערכת מורכבת מלמעלה משכבה אחת, יוזזו החפיות בשכבה העליונה כלפי אלה של השכבה שמתחתיה במחצית רוחב היריעה. בכל מקרה הלחמת היריעות תבוצע מכיוון מרזבי הניקוז (בצמוד למרזבי הניקוז).
4. חובה להקפיד על יציאת ביטומן מותך באזור החפייה, בין שתי יריעות סמוכות, להבטחת הלחמה מלאה ביניהן. במקרה של פגמים יש צורך להלחים טלאי שיעבור את הפגם ב-20 ס"מ לפחות מכל צד. בחיבורים בין שתי יריעות עוקבות בכיוון האורכי חיבור, שרוחבו כ-1 מטר, חובה לחמם רצועה ביטומנית ברוחב 15 ס"מ לפחות בקצה היריעה, עד שקיעת האגרגטים ורק אז להלחים את היריעה העליונה שהחפייה בקטעים אלו תהיה ברוחב 15 ס"מ.

### **בידוד תרמי ושיפועים:**

1. ביצוע ניקיון יסודי.
2. מריחת שכבת יסוד - פריימר 101 ואו שווה ערך במשקל של 250 גר' למ"ר.
3. מריחת שכבת ביטומן חם מנופח, (זפת) במשקל של כ-1.5 ק"ג למ"ר.
4. הדבקת לוחות פוליסטירן, (קל-קר) בעובי של 50 מ"מ.
5. יציקת **בט-קל** לשיפועים במשקל 1200/400 ק"ג/מ"ק בעובי ממוצע עד 10 ס"מ, (בנקודת הצמ"ג, עובי שכבת הבט-קל, לא יפחת מ-50 מ"מ), חובה ביצוע אשפורה לשבוע ימים והמתנה של 21 יום נוספים להתייבשות שכבת הבט-קל.
6. חובה – אחוז השיפועים לא יפחת מ-1.5% לכיוון הצמגים.
7. יציקת רולקות בהיקף המשטחים באמצעות צמנט + חול ומערב אקרילי בחתך מינימאלי של 4X4 ס"מ.

**מפרט למערכת איטום חד שכבתית של יריעות ביטומניות :**

1. מריחת פריימר ביטומני מסוג פריימקוט 101 או שווה ערך, GS 474 בכמות של כ-300 גר' למ"ר, וייבוש למשך כ-3-5 שעות.
2. מריחת ביטומן 25/75 במשקל של 1.5 ק"ג למ"ר.
3. הלחמת יריעות חיזוק ברוחב של 30 ס"מ מסוג זהה לסוג היריעה הראשית ללא אגרגט. טיפול דומה יינתן בפרטי המרזבים ובהגבהות בגג. א.בפרטי המרזבים מומלץ על יישום פרטי ניקוז מסוג דלמר.
4. יישום שכבת האיטום העיקרית מיריעה ביטומנית בעובי 5 מ"מ היריעה תהיה עם ציפוי אגרגט בהיר.
5. יריעת חיפוי תבוצע עם סוג היריעה העיקרית ותולחם החל מאף המים או פני המעקה במקומות בהם לא קיים אף מים או סרגל אלומיניום ותרד עד כ 20 ס"מ על פני האיטום האופקיים.
6. במקרים בהם גובה המעקות אינו עולה על 20 ס"מ, יש לבצע את מערכת האיטום גם על בחלק האופקי של המעקות.
7. במידה וקיים אף מים, יש למרוח בקצה היריעה שמתחתיו אלסטיק 244 או שווה ערך.
8. במידה ואין אף מים יש לקבע פרופיל אלומיניום בקצה היריעה ברולקה עם דיבל דפיקה כל 40 ס"מ לערך ולמרוח מעליו אלסטיק 244 או שווה ערך.
9. יש לצבוע את פסי החפייה בין היריעות ואת המקומות בהם נשאר הביטומן האלסטומרי גלוי וללא אגרגט, מסביב למערכות מיזוג מערכות סולריות, עיבודים שונים וכו', בצבע אלומיניום על בסיס ביטומני כגון ביטום סילבר, או סילבר פז.

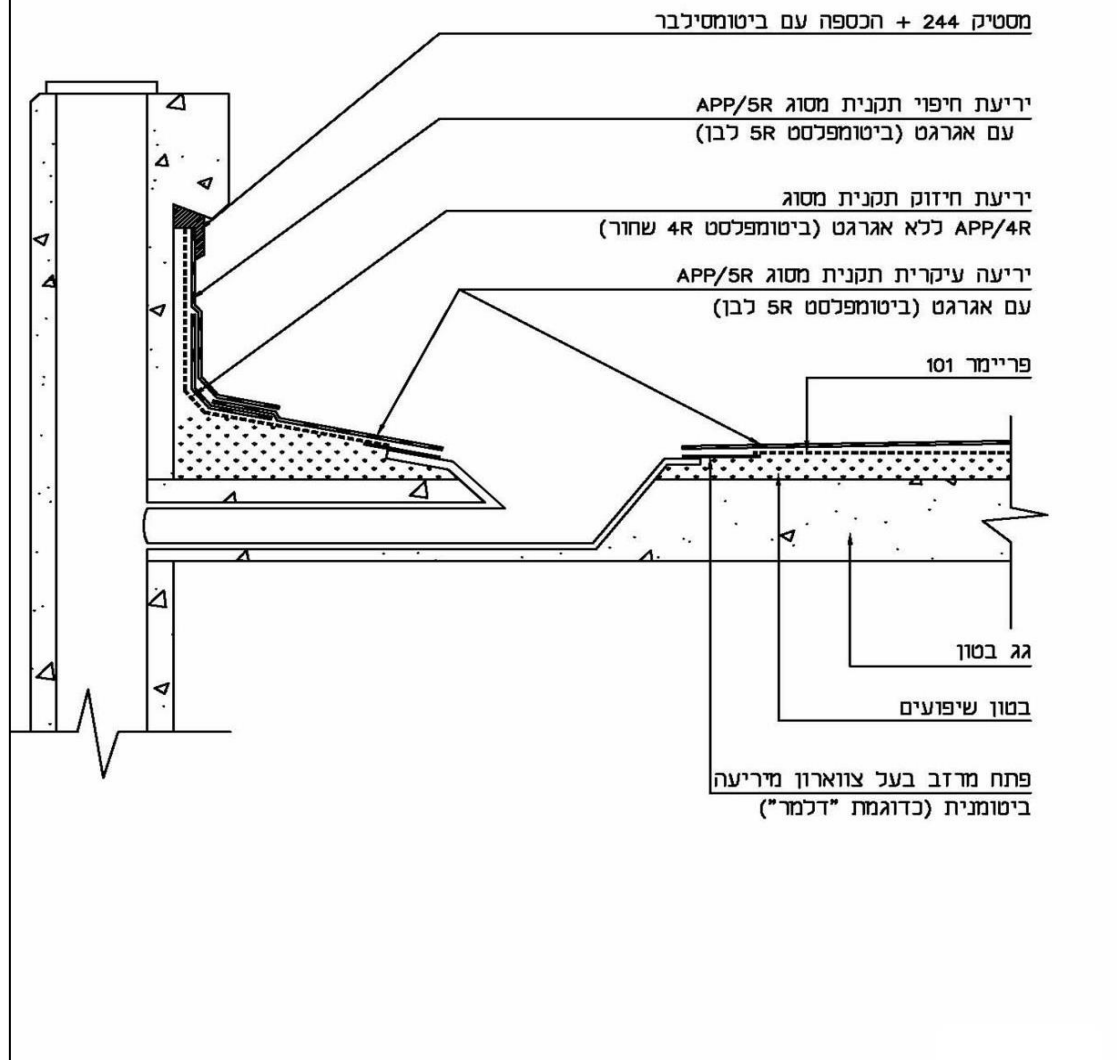


### פרט לקיבוע מכני טפל יריעות חפץ ביטומניות

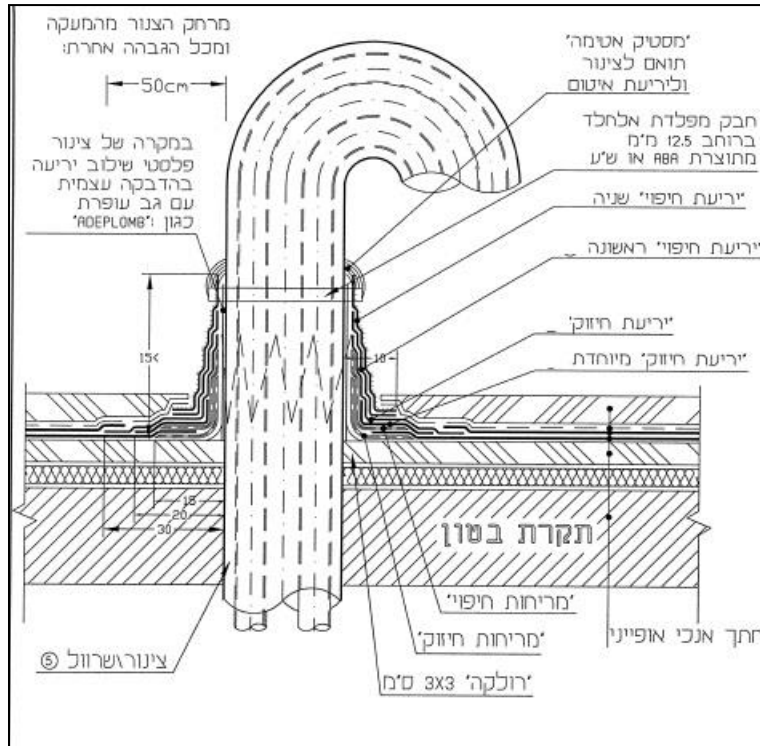
**פרטי איטום גגות**

הערה: לוחות פוליסטירן בעובי 50 מ"מ.

## פרט איטום גג ביריעות ביטומניות באיזור פתח המרזב




**פרט מקל סבא להעברת צנרת.**



מס' קטלוגי 3-622068 "דלביט + ברדס" 6"X4"

62 W DALLBIT DN 100



**קולטן מי גשם**, מיועד לגג עם גמר איטום ע"י ריעה ביטומנית (יתן להסב קולטן זה גם לגמר ריצוף).

**קוטר הקולטן:** כניסה 6" (150 מ"מ) ויציאה אנכית 4" (100 מ"מ). (מתאים לחיבור לצינור עם ראש שקוע או לצנור יציקה / מלדה עם **קונפיקס**- מחבר גמיש 4").

**גוף הקולטן:** פוליפרופילן, בעל דופן כפולה לעמידות ביציקת בטון. **כושר קליטה וניקוז:** 7.67 ליטר בשנייה, לשטח של עד 250 מ"ר (קולטן יחיד).

מתאים לתקן גרמני **DIN 19599** ותקן האיכות **ISO 9001**.

**דלביט:** תוספת צווארון ביטומני מסוג BR-2 בעובי 4.7 מ"מ ובקוטר 500 מ"מ המולחם במפעל לגוף הנקד בהלחמת **לייזר אינפרא אדום** ובחזיון ע"י טבעת נירוסטה רחבה בפתח הקולטן בעובי 1.6 מ"מ (המשמש גם לצורך נעילת הברדס העליון).

**כולל ברדס עליון** מסוג U.P.P (עמיד בקרינת U.V) לחסימת עלים ומסולת לפתח הקולטן.

כולל מכסה / פקק זמני לפתח הקולטן למניעת כניסת פסולת בין בזמן ההתקנה.

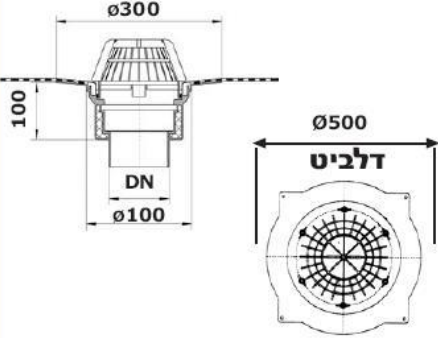
**DALLMER** roof drain 62 W conforming to DIN 19599, ISO 9001  
Thermally insulated body complete with stainless steel clamping Ring for polymer membranes. VERTICAL outlet.  
Domed grating, 180 mm dia and protective cover  
Material: polypropylene, high impact resistance

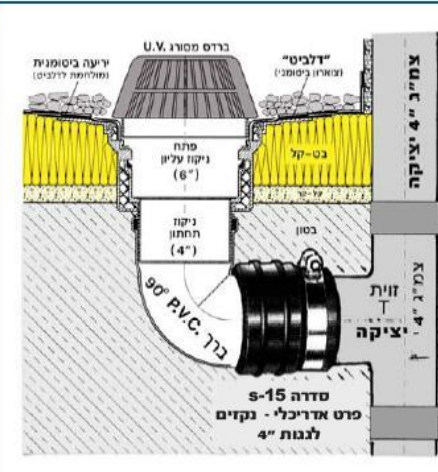
חשוב! המלצות בצוע למתכנן/מהנדס/קבלן

קולטן מסוג זה יתן להתקין במבנה בשתי דרכים:

**1. התקנה לפני יציקות הבטון.**  
יש לחבר את הנקד לצנרת המרזב (4") כשהחיבור נעשה בשיטת שקע תקע סטנדרטית, כלומר **לראש צינור 110** מ"מ בתוספת טבעת גומי לאיטום החיבור, או עם חבור גמיש מסוג **קונפיקס** במידה והצנור ממלדה או יציקה. יש לקחת בחשבון שגובה החיבור לצנרת יותיר את צווארון ה"דלביט" של הנקד בגובה מפלס הבט-קל (גובה האפס) או מעט נמוך יותר (**אולם בשום אופן לא גבוה יותר ממפלס הבט-קל!!!**) יש לדאוג לפני יציקת הבטון לסגור את פתח הנקד במכסה המיוחד המצורף לנקד ובנוסף לקשור את צווארון ה"דלביט" תוך הרמה של שולי הצווארון. פעולה זו חשובה על מנת למנוע מיציקת הבטון לכסות ולכלוך את צווארון ה"דלביט" כדי שישאר נקי לשלב האיטום ע"י הריעות הביטומניות.

**2. התקנה לאחר יציקות הבטון.**  
יש להתקין את צינור המרזב (4") עם ראש שקוע בקצהו שיסתיים בגובה של כ- 10-12 ס"מ מתחת לגובה מפלס הבט-קל המתוכנן. על מנת למנוע כניסת בטון לתוך צינור המרזב בזמן היציקה יש לקבע קטע צינור P.V.C 4" (100 מ"מ) לתוך ראש צינור המרזב ובגובה שיעלה מעל מפלס יציקת הבטון והבט-קל. (צינור זה הוא זמני וישלף בזמן התקנת הקולטן). מסביב לראש צינור המרזב יש לשמור חלל לפני היציקה ע"י הנחת גוש קל-קר או קטע נוסף של צינור בקוטר 8" שימוקם כך שיקיף את צינור המרזב 4" בצורה ממוקצת ובגובה שיעבור מעט את מפלס הבט-קל. לאחר היציקות של הבטון והבט-קל יש לשלוף את הצינורות או הקל-קר ולקבע במקומם את הקולטן בחלל שנשמר לתוך ראש צינור המרזב. את החלל שנותר בין גוף הקולטן לבין הבטון יש למלא במלט. הנחיות התקנה אלו תקפות לגבי כל הקולטנים בהמשך שקוטרם עולה על קוטר צינור המרזב, או שמבנה הקולטן הוא עם יציאה אופקית (זדיתית).





**שרול לאיטום מעברי צנרת / לצינורות אוויר ומעקות**






   	<p><b>תאור המוצר</b></p> <p>שרול לאיטום מעבר צנרת המותאם לקטרים שונים, מתאים לוונטות, נקזים וצינורות אוויר (גם במעקות). עשוי מבוטיל להדבקה עצמית בחלקו התחתון ויריעת לבד עליונה, המיועדת למריחות חומרי איטום עם חבק EPDM - גומי המותאם לקוטר הדרוש.</p> <p><b>יישום</b></p> <p>הדבקה ע"ג תשתית יציבה של היישולה" הבוטילית ע"ג משטחים מסוגים שונים כגון מתכת, עץ, אבן, פלסטיק ובטון.          במקרים מסוימים רצוי להשתמש בפריימר בוטילי.  <b>אין להדביק ע"ג תשתית לא יציבה</b>; שמנים, אבק וכו'.          ניתן ליישם ע"ג יריעה ביסומנית ובתמי שהיריעה תחומם קלות, מיד לפני ההתקנה. * יש להימנע מחימום החבק מטמני!!!          בעת יישום אטימה לצינור אוויר, יש לחתוך את הצינור בגובה אפס וליישם אייטום AIR בטדל המתאים לצינור.</p> <p><b>יתרונות</b></p> <p>עמידות בכוהה בשינויי טמפ", עמיד במאמצים ובתלישה הקטנת אובדן אנרגיה וחום. מניעת חדירת רטיבות ועובש, עמידות למים (עומד עד 0.5 BAR)</p> <p>עמידות בטמפי 20 C<sup>o</sup> - 100 C<sup>o</sup>          חוזק למתיחה 4.5 KN/M</p> <p>מותאם ל DIN 4108 נרמני פרק 7          יש לאכסן במקום מוצל ויבש</p> <p>תהליך פשוט ומהיר</p> <p><b>בדלים</b></p> <p>לקטרים: 70 - 50 מ"מ, 90 - 75 מ"מ, 110 - 100 מ"מ,          135 - 125 מ"מ, 165 - 150 מ"מ, 195 - 180 מ"מ.</p>
--	---

**פרק 4**

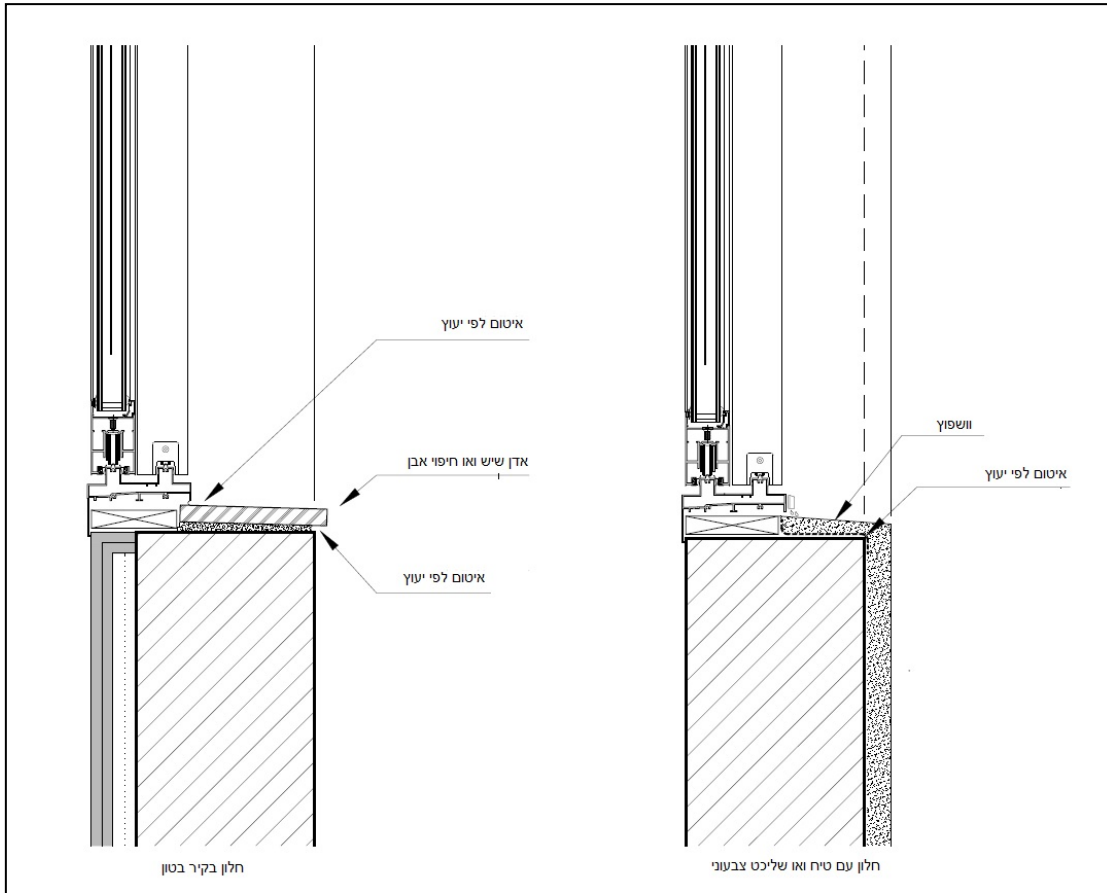
**הבהרות:**

1. **איטום גליפים ומשקופים עיוררים:** איטום משקופים עיוררים באמצעות סרט בוטילי עם גב לבד ומריחת 2 שכבות טיח צמנטי אוטם, דוגמת: טורוסיל ואו איטומט.

איטום חלונות יבוצע עם מערכות איטום ע"ב פוליאוריטני חד רכיבי, דוגמת: סיקה פלקס.

**חובה:** אדני חלונות יש לקבע לפחות כ 2.5 ס"מ בצידי הגליפים, כולל בליטה כ 2.5 ס"מ מקו הקיר, שיפוע כ 1.5% ואף מים תחתון.

2. **איטום משקופים עיוררים נגרות:** מריחת חומר איטום משחתי ביטומני, דוגמת: מסטיגום עד לגובה פני ריצוף כללי.





**עבודות איטום**

**05.01 - כללי :**

- א. עבודות האיטום יבוצעו בהתאם למפרט, כתב הכמויות, התכניות המצורפות, תקנים ישראלים ותקנים אחרים כמצוין במפרט. כמו כן יבוצעו העבודות בכפיפות להוראות הכלולות בחוקים, צווים או תקנות בני תוקף מטעם כל רשות מוסמכת אשר הפיקוח עליהן או על כל חלק מהן הוא בתחומי סמכותה הרשמית.
- ב. כל עבודות האיטום יבוצעו ברמה מקצועית גבוהה ע"י בעלי מקצוע מעולים החייבים באישור המוקדם של היועץ.
- ג. יבוצעו בדיקות מעבדה מוסמכת על פי כל תקן ו/או דרישת היועץ.
- ד. הקבלן ידאג לשמירה על רציפות שכבות האיטום ובכל מקרה שהדבר לא בא לידי ביטוי בתכניות ו/או במפרט ו/או בכתב הכמויות, יובא הדבר בעוד מועד לידיעת המפקח.

**05.02 הצעות שינוי ואישור דוגמאות :**

- א. אם תוך כדי עבודה, ימצא הקבלן לנכון להציע שינויים כלשהם בעבודות האיטום, יראו הצעותיו כמאושרות רק לאחר העברתן לעיון מוקדם של המפקח ואישורן על ידו בכתב.
- ב. לפני תחילת הביצוע, יהיה על הקבלן להגיש לאישור המפקח דוגמאות של חומרי איטום, שברצונו להשתמש בהם לרבות אישורי איכות ותקן.

**05.03 – אחריות הקבלן :**

- הקבלן אחראי לטיב העבודה, החומרים והאיטום של חלקי מבנה אשר צופו בשכבות אוטמות בפני חדירת רטיבות לתקופה של לפחות 8 שנים מיום שהובטחה אטימותו המוחלטת לאחר החורף הראשון.
- במידה והחברה המספקת את חומרי האיטום נותנת אחריות לתקופה ארוכה יותר, יאריך הקבלן את תקופת האחריות האמורה בסעיף זה לתקופה הזוהי לפחות לתקופת האחריות שנותן היצרן.
- במשך תקופה זו יתקן הקבלן כל נזק העלול להיגרם לעבודות האיטום, פרט לנזקים שנגרמו מסיבות שאינן קשורות בטיב עבודות האיטום וזאת לפי קביעתו הבלעדית של המזמין או בא כוחו ובתאום עמו, לא יאוחר משבוע ימים לאחר קבלת הודעה על כך.

**05.04 - דרישות כלליות :**

1. לפני התחלת עבודות האיטום על הקבלן להתקשר עם היועץ לקבלת הסברים והדרכה.
2. בכל מקום בו מצוין במפרט זה שם מסחרי של איזה שהוא חומר אטום, יש לראות כאילו רשום לידו "או שווה ערך".
3. ביצוע האיטום והכנת השטח ייעשה בהתאם לדרישות מפרט זה, תקנים רלוונטיים והמפרט הבנימשרדי.

**05 עבודות איטום והגנה**

1. הקבלן לביצוע עבודות האיטום יהיה קבלן רשום בעל סווג מתאים לעבודה שעליו לבצע, בעל ניסיון מוכח שלא יפחת מ- 5 שנים בעבודות דומות במבני ציבור.
2. הקבלן יגיש לאישור את פרטי הביצוע, הדוגמאות, מפרטי החומרים ושיטות האיטום וכן פוליסת ביטוח עפ"י הנדרש ע"י המזמין ולא יתחיל בביצוע שום עבודה טרם קבלת כל האישורים.

3. אחריות הקבלן לכל עבודות האיטום לא תפחת מ - 8 שנים, לשם כך יעביר הקבלן למזמין פוליסה של חברת ביטוח לפני תחילת הביצוע.
4. עבודות האיטום יבוצעו בחודשי הקיץ, במידה ויהיה הכרח לבצע בחורף יש לבצע רק לאחר ייבוש מוחלט של המצעים, כשהתשתית להדבקה או הלחמה של שכבות האיטום חייבת להיות יבשה לחלוטין, מישורית, חלקה ללא בליטות, שקעים חורים וחלקים רופפים.
5. ביצוע שכבות האיטום ייעשה אך ורק על משטחים יבשים, נקיים, חלקים וישרים ללא שקעים ובליטות. בליטות יסותרו, שקעים ואזורי סגרגציה ינוקו ויסתמו בתערובת של 1 צמנט, 3 חול, מים ו"סיקה לטקס" (15% מכמות המים) או ש"ע. קוצים יקוצצו לעומק 15 מ"מ מתחת לפני הבטון והחורים יסתמו במלט צמנט כנ"ל.
6. אטימותם של חלקי המבנה תיבדק לפני ביצוע האיטום ואחריהן באמצעות לחץ מים ע"פ המפרט הכללי, או בדיקות אחרות שיקבעו ע"י היועץ.
7. במידה ויתגלו ליקויים כלשהם יתקנם הקבלן על חשבונו עד להשגת אטימות מוחלטת. הבדיקה תבוצע בהצפה, המטרה או התזה כפי שיקבע יועץ האיטום.
8. בזמן תקופת האחריות יבצע הקבלן כל תיקון שיידרש עקב חדירת רטיבות - תוך שבוע ימים.
9. פירוט עבודות האיטום בא להשלים את האמור במפרט הכללי ואת הפרטים בתכניות. כל מקרה של אי התאמה מסוג כלשהו תקבע תמיד הדרישה המחמירה ו/או הגבוהה יותר - ע"פ דעת האדריכל / היועץ.
10. על הקבלן להזמין את היועץ, בהתראה סבירה, בעת הכנת עבודות האיטום, בעת ביצוע עבודות האיטום ובעת ביצוע עבודות הגנת האיטום.

#### **אחריות הביצוע**

- הקבלן יהיה אחראי כאמור לטיב ביצוע עבודתו במהלך 8 שנים החל מסיום העבודה, קבלת אחריות זו תקבל ביטוי הולם במסמך מתאים בגמר העבודה. אחריות זו תכלול:
1. תיקון האיטום באזור הנפגע.
  2. תיקון האזור הנפגע כגון: טיח, צבע וכו'.
  3. כיסוי כל הנזקים הנגרמים עקב כשל האיטום.
  4. אם ידרשו תיקונים באזורים שבתחום אחריותו של הקבלן, והמזמין אינו יכול מסיבות שונות לספק את התנאים הדרושים לביצועם, יהיה הקבלן מחייב לתקן את הליקויים מיד לכשיתאפשר. אחריות הקבלן תכלול הן את החומרים והן את כוח האדם שבהם יעשה שימוש.

#### **לוח זמנים**

- הקבלן יערך מבחינת כמויות החומרים, כח האדם הנדרש כלים וכו' הנדרשים להשלמת עבודתו בהתאם ללוח הזמנים המוקצב.
- דגש מיוחד יושם לגבי חומרים מיובאים כדי למנוע מחסור כלשהו. הקבלן יוודא שעבודות ההגנה לאיטום המבוצע לא יפגעו באיטום. לצורך זה הוא יפקח על ביצוע עבודות אלו ויביא לפני המזמין / היועץ את כל הערותיו להבטחת דרישה זו.

#### **ביקורת הביצוע**

בגמר הביצוע תיבדק האטימות של האיטום המבוצע.

דרך ביצוע הבדיקות, האיטום הנבחר ומשך זמן הבדיקה, הינה בחירה בלעדית של המזמין. בכל המקרים האיטום ימנע חדירת מים ואו רטיבות, לפני ביצוע כל שלב עבודה יהיה הקבלן חייב להביא לשטח את כל החומרים הנדרשים לאיטום ולאחסנם במקום, ולקבל אישור מהמפקח על התחלת העבודה.

**הערות כלליות למפרט :**

- העבודות יבוצעו כאמור על ידי קבלן איטום מקצועי, יש לאשר את קבלן האיטום ע"י היועץ.
  - מרגע הכנסתו של קבלן עבודות האיטום לשטח ייסגר השטח ולא יותר מעבר או כניסה לאף גורם עד לגמר עבודות האיטום, בדיקת טיב וביצוע שכבת ההגנה.
- ביקורת האיטום ע"י הצפה - פרטי הבדיקה יהיו כנדרש בת"י 1476 חלק 1.**
1. ביקורת האיטום תחשב כמוצלחת כאשר בגמר זמן הבדיקה חלקה הפנימי של דירות מגורים יהיה יבש לגמרי.
  2. כאשר במהלך או בגמר הבדיקה נתגלו סימני רטיבות, חובה לתקן את הפגמים במקומות שנתגלו כשלים, לחזור על הבדיקה עד קבלת איטום מושלם.

**פרק 06 - עבודות נגרות אומן ומסגרות פלדה**

**06.01 פללי**

- 06.01.1 פרטי הנגרות והמסגרות יתאימו בכל לתכניות, למפרטים ולדרישות התקנים. על הקבלן להכין תוכניות ייצור לכל האלמנטים בהתאם לסעיף 06.02 במפרט הכללי ולקבל את אישור המפקח, לרבות פירטי איטום של אלמנטי הנגרות/מסגרות ובין אלמנטי הנגרות/מסגרות לבין חלקי הבניין בהם הם מותקנים.
- 06.01.2 לאחר אישור המפקח, לפני הייצור הכללי, ירכיב הקבלן באתר אב טיפוס מכל קבוצת מוצרים, לפי בחירת המפקח, גמור על כל חלקיו לאישור המפקח, בהתאם לסעיף 06.01.06 במפרט הכללי. הקבלן לא יתחיל בייצור הכמות הכללית לפני קבלת אישור הדוגמאות.
- 06.01.3 מוצרים שיאוחסנו או יורכבו בבנין יוגנו וישמרו באופן שתימנע כל פגיעה בהם. אין להשתמש במרכבי דלתות או חלונות לחיזוק פיגומים או לכל מטרה אחרת. מוצרים או חלקים שימצאו פגומים יתוקנו או יוחלפו ע"י הקבלן על חשבונו.
- 06.01.4 מוצרי פלדה על כל חיבוריהם יבוצעו מפלדה FE 37 בעובי מזערי של 2 מ"מ. ריתוכים יהיו חשמליים בלבד ויבוצעו ע"י רתכים מומחים. הריתוך יהיה אחיד במראה והוא יושחז עד לקבלת שטח אחיד וחלק.
- 06.01.5 כל הפרזול לעבודות נגרות ומסגרות חייב באישור מוקדם של המפקח לדוגמאות, אחת מכל סוג, שיסופקו ע"י הקבלן.
- 06.01.6 כל מוצרי הפלדה יהיו מגולוונים בהתאם לת"י 918 וכמפורט בפרק 19 במפרט הכללי. על הקבלן לקחת בחשבון כי האתר נמצא בסביבת ים ועל הגלוון לעמוד בתנאים אלו.
- 06.01.7 כל המוצרים יגיעו לאתר כשהם צבועים. באתר יבוצעו תיקוני צבע בלבד.

**06.02 רב מפתח**

מנעולי הדלתות (כולל כל הסוגים - נגרות, מסגרות, דלתות, דלתות אש, דלתות אקוסטיות וכו') יותאמו לרב מפתח (MASTER KEY) של קוד - קי מותאם לכל הדלתות במבנה. כמו כן, יקבעו אזורי משנה בהתאם להנחיות המפקח. מחיר הרב מפתח כלול במחירי הדלתות ואינו נמדד בנפרד.

**06.03 דלתות אש**

כל דלתות האש יהיו בעלי תו תקן ובאישור היצרן ומכון התקנים לאחר שהדלת הורכבה. עלות בדיקת הדלתות, לרבות התיקונים הדרושים, כלולה במחיר היחידה ואינה נמדדת בנפרד.

**06.04 אטימות**

יש להבטיח אטימות מלאה בפני חדירת מי גשמים, אבק ורוח, בין אגפי החלונות והדלתות החיצוניות, לבין מלבניהם, וכמו כן, בין המלבנים לבין חשפי הפתחים. החללים מאחורי המלבנים הלחוצים והעשויים מפח פלדה ימולאו בטון אטום. המרווחים, שבין חשפי הפתחים לבין המלבנים המורכבים מפרופילי פלדה, ייאטמו במסטיק פוליסולפידי ממין וגוון מאושר. יש לדחוס את המסטיק לתוך המרווח באמצעות אקדח מיוחד למטרה זו, וכן גם לכחל את המישק כיחול מושקע, או כפי שיידרש.

**06.05 אופני מדידה ומחירים**

- 06.05.1 בנוסף לאמור במפרט הכללי מחירי היחידה השונים יכללו גם את העבודות המפורטות להלן:  
א. ביטון המשקופים במחיצות וקירות בטון לרבות מילוי מלבני הפלדה (משקופים) בבטון ועיגונים.

- ב. כל החיזוקים הנדרשים לרבות זויתנים מעוגנים בבטון בתאם לפרטים ולרשימות.
- ג. הגנה על כל העבודות בפני פגיעה פיזית, כימית, כנגד מזיקים ופגיעות אחרות.
- ד. כל הטיפול הנדרש לעמידות בפני אש ע"פ ת"י 921 לרבות בדיקת דלתות אש כולל התיקונים הדרושים.
- ה. כל הכתובות הנדרשות על דלתות וארונות הידרנטים.
- ו. כל הנדרש לדלתות מבוקרות לרבות תיאום עם הקבלנים האחרים.
- ז. הכנת תוכניות ייצור והתקנה ודוגמאות לאישור המפקח.
- ח. כל עבודות הסיתות, החציבה, ההתאמה, השלמות בנייה/בטון, התאמת מידות הפתחים הקיימים למידות האלמנטים וכיו"ב, הקשורות בהרכבת חלקי הנגרות והמסגרות, אשר נובעים מאי התאמת מידות הפתחים וכן גם ביצוע כל התיקונים הנדרשים כגון תיקוני ריצוף, טיח, בנייה, בטון, צבע וכו'.
- ט. גיליון וצביעה.
- י. כל הפרזול כנדרש ברשימת הנגרות והמסגרות לרבות מחזירי שמן, ידיות בהלה, מתאמי סגירה, מעצורים, מגיני אצבעות וכו'.
- יא. מנעול רב מפתח (מאסטרקיי) וגינרל מסטרקיי.
- יב. כל המפורט בד"ח הבטיחות, בדו"ח אקוסטיקה, בדו"ח נגישות ובשאר דוחות היועצים.
- יג. כל האמור ברשימות ובמפרט המצורף לרשימות גם אם לא צוין במפורש בכתב הכמויות.
- יד. איטום מוחלט ומושלם של אלמנטי הנגרות/מסגרות.
- טו. איטום מוחלט ומושלם בין אלמנטי הנגרות/מסגרות לבין חלקי הבניין השונים מכל סוג בהם הם מותקנים.
- טז. בדיקות אטימות לרוח מיים ואבק של כל אלמנטי הנגרות/מסגרות.
- 06.05.2 שינויים במידות, בגבולות 10% (עשרה אחוזים) בכל כיוון לא יגרמו לשינויים במחירים.

## פרק 07 - מתקני תברואה

### 07.00.01 כללי

עבודות האינסטלציה יעשו בהתאם למפרט המיוחד, המפרט הכללי, הל"ת (הוראות למתקני תברואה) ות"י 1205 כל אחד במהדורתו האחרונה.

### 07.00.02 תאור העבודה

במסגרת ביצוע עבודות בניה במבני ציבור כגון גני ילדים/ בית כנסת/ מרכז קהילתי ברח' השחם פתח תקווה, יש לבצע עבודות להתקנת מערכות אינסטלציה סניטארית וכיבוי אש, וכן כל עבודה נוספות כמתואר בתוכניות, המפרט המיוחד וכתבי הכמויות.

### 07.00.03

המפרט המיוחד הינו תוספת למפרט הכללי לצורך תוספת הדגשה, השלמה, הבהרה ו/או שינויים לגבי האמור בו. אין הכרח שכל העבודות המתוארות בתכניות ובכתבי הכמויות תמצאנה את ביטויים במפרט המיוחד.

### 07.00.04 מפרטים:

העבודה תבוצע בהתאם למפרטים העדכניים כדלהלן:

- א. המפרט הכללי של הועדה הבינמשרדית – פרק 07 – מתקני תברואה.
- ב. המפרט הכללי של הועדה הבינמשרדית – פרק 57 – קווי מים, ביוב ותיעול.
- ג. הל"ת – הוראות למתקני תברואה.
- ד. ת"י – 1205 – מערכות שרברבות ובדיקות.
- ה. כל התקנים הישראליים העדכניים החלים על הציוד והחומרים הנדרשים.
- ו. המפרט המיוחד.

יש לראות את "המפרט המיוחד" כהשלמה ל"מפרט הכללי", לתכניות ולכתבי הכמויות ולכן אין זה מן ההכרח כי כל עבודה המתוארת בתכניות או בכתבי הכמויות תמצא את ביטוייה גם במפרט מיוחד זה.

### 07.00.05 היקף העבודה

העבודה הכלולה במפרט זה כוללת בין היתר את כל החומרים, חומרי העזר והעבודה למסירת מתקן מושלם ועבודות הבדק.

הציוד יעבוד בצורה שקטה, ללא רעידות או רעש יתר, בכפיפות לאמור להלן בסעיפי המפרט בחוזה וביתר התוכניות.

העבודה כוללת את הסעיפים הבאים אך אינה מוגבלת להם:

- א. מערכת מים, ביוב ותיעול מחוץ לבניין.
- ב. מערכת אספקת מים חמים / קרים בתוך הבניין.
- ג. מערכת דלוחין ושופכין ואוורור בבניין.
- ד. מערכת ניקוז מי גשם בתוך הבניין.
- ה. הכנה למערכות ניקוז מזגנים.
- ו. התקנת מערכת סולרית.
- ז. מערכת כיבוי אש ע"י עמדות כיבוי אש.
- ח. התקנת קבועות סניטריות
- ט. ניקוז יסודות לפי מפרט ותכניות קונסטרוקציות.

העבודה כוללת אספקה והתקנה של כל חלקי המערכת, הפעלתם ואיזוןם על מנת למסרם כשהם פועלים באופן סדיר ותקין כנדרש במפרט המיוחד, במפרט הכללי ובכל יתר התוכניות כהגדרתן בחוזה בהתאם.

### 07.00.06 תכניות:

תשומת לב הקבלן מופנית לעובדה כי התוכניות ל"מכרז" הינן תוכניות עקרוניות הבאות להבהיר את סוג העבודה והיקפה בכדי לאפשר לקבלן להגיש את הצעתו.

לקראת ביצוע העבודה וגם במהלכה, תמסרנה לקבלן תוכניות עבודה מפורטות חתומות ומאושרות "לביצוע". הקבלן יבצע עבודותיו רק על פי תוכניות ומפרטים עליהם החותמת "לביצוע" עם תאריך העדכון האחרון.

למרות כל האמור לעיל, לא יהיה בכל השינויים בתוכניות ובעבודה כי תתווספה תוכניות בכדי לשנות את מחירי היחידה שהוגשו על ידי הקבלן בהצעתו ומחירי יחידה, אלה יחשבו כסופיים.

#### **07.00.07 הוראות כלליות:**

לפני תחילת העבודה הקבלן יברר את נקודות התחברות לרשתות הביוב והמים הקיימות.

לפני התחלת עבודות הביוב והמים על הקבלן לבצע מדידות מדויקות לגובה ומיקום חיבור ביוב ומים קיימים בתוך המגרש/בנין ו/או מחוץ למגרש.

על הקבלן להביא בחשבון בקביעת מחירי היחידה, אפשרות של ביצוע בשלבים, פיצול העבודה, עבודה בקטעים מוגבלים ובזמנים מוכתבים לרבות עבודות בלילה. לא תשולם כל תוספת מעבר למחירי היחידה ולא תאושר הארכת משך הביצוע בגין כך.

הקבלן ינקוט על חשבונו, בכל האמצעים הדרושים כדי להגן על העבודות משך כל תקופת הביצוע ועד למסירתו למפקח, מניק העלול להיגרם ע"י מפולות אדמה, שטפונות, רוח, שמש וכו'.

על הקבלן לכלול במחיריו את כל עבודות העזר הנדרשות: חפירה וחציבה לרבות מילוי חוזר, הידוק, ריפוד חול, הרחקת עודפים ופסולת עבור קווי המים, הביוב, התיעול וצנרת שופכין והתחברויות לצנרת קיימת.

על הקבלן לשמור במשך כל זמן העבודה, על סדר וניקיון במקום העבודה וסביבתה. התקנת כל אמצעי בטיחות עפ"י הוראות המפקח ותקנות משרד העבודה.

אין לחצוב חורים או חריצים בבטונים מבלי לקבל את אשור המפקח. הקבלן יהיה אחראי על סימון חרוצים ופתחים הדרושים לבצוע עבודות אינסטלציה. חציבת פתחים בבטונים תבוצע אך ורק באשור המפקח.

על הקבלן להקפיד על אחסון נאות של כל סוגי צנרת באתר בצורה שלא יפגעו באופן פיזי ולא יחדור לכלוך לתוך הצנרת. צינור פגום לא יורשה להתקנה.

למניעת חדירת בטון בתוך הצנרת בזמן היציקה ולכלוך במשך הבנייה על הקבלן לסתום קצוות כל סוגי צנרת מדי יום אחרי גמר העבודה.

על הקבלן להקפיד על התקנת נקודות ההתפשטות לכל סוגי הצינורות בהתאם למקדם ההתפשטות של חומר הצינור. הדבר מחייב גם לצינורות מורכבים בחריצים וגם בהרכבה חופשית.

על הקבלן המבצע להיות מוסמך להרכבת מערכת ביוב HDPE ומערכות מים "פקסגול" או ש"ע ובעל תעודת הסמכה מאת נציגו המורשה של יצרן הצנרת והאביזרים.

הקבלן חייב להמציא תעודה ממוסד מוכר, המאשרת את יכולתו בביצוע עבודות ריתוך וזאת בהתאם לסוגי הריתוך. במידת הצורך וללא הודעה נפרדת רשאי המזמין לדרוש בדיקת רנטגן של לפחות 10% מהריתוכים.

יודגש כי הנחיות להלן להנחת והתקנת צינורות מכל מיני סוגים היינן תמצית המלצות היצרן ואינן באות במקום המלצות היצרן. כל הנחיות או אופן ביצוע אחר שיוגדרו במקום היצרן יחייבו את הקבלן לבצע אל פיהן, לא תהיה לקבלן תביעה כספית כלשהי בגין דרישות היצרן ובין אם ידע עליהם מראש ובין אם לאו.

כל ציוד אשר בדעת קבלן להשתמש בו לביצוע העבודות טעון אישור המפקח לפני התחלת הביצוע. הציוד אשר לא אושר ע"י המפקח, יסולק מן המקום ע"י הקבלן ועל חשבונו ויוחלף בציוד אחר אשר יאושר ע"י המפקח.

עם תחילת העבודה, ולא יאוחר מאשר שבוע ימים לפני השימוש בחומר המסוים, על הקבלן לקבל מאת המפקח אישור על מקור החומרים אשר בדעתו להשתמש בהם ויחד עם זאת להגיש דגימות מאותם החומרים לצורכי בדיקה.

החומרים ימסרו לבדיקה בהתאם להוראות המפקח ותוצאותיה יקבעו את מידת התאמתם לשימוש בביצוע חוזה זה. כל סטייה בטיב החומר מן הדגימה המאושרת תגרום להפסקת העבודה ולסילוקו המידי של החומר הפסול מהמקום, על חשבון הקבלן. הפסקת העבודה תימשך עד שהקבלן יביא למקום חומרים בטיב מאושר ובכמות המתקבלת על דעת המפקח.

בהתאם לדרישות המפקח, יזמין הקבלן בדיקה של מכון התקנים לטיב החומרים. העבודה והתשלום כלולים במחירי היחידה השונים.

אין לחצוב חורים או חריצים בבטונים ובלוקים מבלי לקבל את אישור הקונסטרוקטור, יצרן בלוקים והמפקח. הקבלן יהיה אחראי על סימון חריצים ופתחים הדרושים לביצוע עבודות אינסטלציה. אין לקדוח חורים בקונסטרוקציות הפלדה. קידוח ו/או חיצוב בקירות, תקרות ורצפות המבנה לצורך העברת צנרת ייעשה בזהירות רבה ליצירת נזק מינימלי למבנה.

בכל מעבר צנרת דרך קירות, תקרות, רצפות וכו' יש לסדר שרולים. השרולים יהיו מצינורות P.V.C. ומעוגנים במבנה בקוטר מספיק גדול יותר מהקוטר החיצוני של הצינור העובר בשרוול על מנת לאפשר העברת הצינורות ובידודם באופן חופשי. שרולים להעברת צינורות דרך רצפות יבלטו מפני הרצפה הסופיים ב- 1 ס"מ על מנת למנוע חדירת מים. הרווח בין השרוול והצינור ימולא בפוליאוריתן מוקצב. לשרולים העוברים בגג תהיה הגנה נוספת למניעת חדירת גשם דרך השרוול, בהתאם לפרטים המסומנים בתוכניות ו/או לפי דרישות תקנים ומפרטים ישראלים.

במקרה של מעבר צנרת דרך רצפות, תקרות, קירות חיצוניים ומחיצות יהיה הקבלן אחראי לאטימה מלאה של פתח המעבר נגד רטיבות, התפשטות אש ולאטימה אקוסטית מושלמת. המרווח סביב הצנרת ימולא ע"י הזרקת חומר מוקצף או צמר סלעים, או חומר איטום על בסיס צמנט, או חומרי איטום גמישים המתנפחים או צווארונים מתנפחים לצינורות פלסטיות או כל חומר שהוא שיגרום לאטימה מושלמת על פי הנחיות מתכנן קונסטרוקציות או יועץ איטום ויהיה מאושר ע"י שירותי הכבאות.

צינורות בחריצים ייקבעו כך שיהיה הכיסוי לפני הטיח לפחות 12 מ"מ. לצינורות מבודדים יכוסו החריצים ברשת מתוחה מפלדה מגולוונת.

כל מתקני התלייה, התמיכות, השלות, הקונסולות, נקודות הקבע וכו' יהיו מגולוונים ויקבלו אישור מוקדם של המהנדס. תליות לקונסטרוקציות הפלדה – רק באישור המהנדס המתכנן של קונסטרוקציה. כל תליה לאחר ההתזה נגד אש – רק באישור המפקח. תיקון ההתזה יעשה על חשבון קבלן האינסטלציה הסניטרית.

תמיכות צנרת תהיינה חרושתיות מגולוונות כדוגמת "יוניסטרט", "רוקו" או "מופרו". התמיכות יבוצעו עבור צינורות בודדים ועבור קבוצות של צינורות, בהתאם לתוואי הצנרת. התמיכות יחוזקו לאלמנט קונסטרוקטיבי במבנה ויהיו מתאימות לעומס הצנרת.

הצנרת תותקן בצורה גמישה ותחובר באופן שלא תעביר רעש ורעידות למבנה.

הקבלן יודא שכל הציוד המסופק ו/או מותקן על ידיו במסגרת חוזה זה לא יגרום לרעש ולרעידות לא סבירים בחלל טכני, במבנה ובסביבתו. כמו כן ינקוט הקבלן באמצעים הדרושים על מנת למנוע מעבר רעש ורעידות מחלקי הציוד המרעישים אל הסביבה מחוץ לחלל הטכני ולמבנה.

הקבלן מתחייב לבצע את עבודתו תוך שיתוף פעולה ותאום מלא עם הגורמים הנוגעים בדבר ובכללים קבלני המשנה האחרים, על מנת למנוע תקלות והפרעות מכל סוג שהוא.

במקומות בהם עוברת צנרת בחלל תקרות כפולות, העבודה תבוצע תוך תאום מלא עם תוכניות מיזוג אוויר וחשמל.

הרכבת צנרת גלויה ואביזרים תבוצע כך שלכל צינור ואביזר תהיה גישה נוחה לצרכי תיקונים או החלפה מבלי לפרק צינורות ו/או אביזרים אחרים של המתקנים וגם לא צינורות ואביזרים של מקצועות אחרים.

בגמר העבודה יגיש הקבלן תכניות מעודכנות לאחר ביצוע (על חשבון), של כל המערכות בבנין ומחוץ לבנין בקני"מ מתאים ובהתאם להנחיות מתכנן מערכות אינסטלציה סניטרית. התכניות יכללו בין היתר תאור מדויק של כל העבודות שבוצעו על ידו כולל תוואי הקווים, מיקום השוחות, מידות השוחות, גבהים אבסולוטיים, הכנות לחיבור בעתיד, מיקום כל האביזרים עצמם אשר על



הקבלן לבצע תוך כדי העבודה. הכנת תכניות לאחר ביצוע ומסירתן בצורה מסודרת למפקח (לאחר אישור המתכנן ובחתימתו) הן תנאי מוקדם לבדיקת החשבון הסופי של הקבלן ע"י המפקח.

בסיום כל עבודות ההתקנה של מערכות האינסטלציה על הקבלן לבצע את כל הבדיקות היסודיות הדרושות לפי תקנים ישראליים, המפרטים הכלליים ולפי המפרט הטכני הנ"ל ובתאום עם המפקח והמתכנן.

כל הבדיקות תבוצענה, לרבות בדיקת לחץ, בדיקת רציפות, בדיקה קבלה של המתכנן וכד', לפני כיסוי הצינורות. במקרה תתגלנה נזילות או ליקוי בידוד, יתקן הקבלן את המקומות הפגומים והקווים יבדקו שנית.

מסירת העבודה תבוצע לאחר ביצוע מושלם של כל שלבי העבודה, לרבות ניקוי השטח מעודפים ופסולת, השבת השטח לקדמותו, תיקונים והכנת תוכניות "לאחר ביצוע".

בהתאם לדרישות המפקח, יזמין הקבלן בדיקה של מכוון התקנים לטיב החומרים. העבודה והתשלום כלול במחירי היחידה השונים.

כל האביזרים, המגופים, השסתומים והציוד לסוגיו יצויידו בסימון או שילוט מתאים על גבי שלטי פלסטיק לפי קביעת המפקח. סימון זה יופיע בתוכניות העדות כאמור בפרק סעיף לעיל.

הצנרת תותקן בתוואי הנדרש בתכניות. מפאת קנה המידה הקטן מתוארים הקווים בדרך כלל באופן סכמתי ולא מסומנים כל אביזרי הצנרת הדרושים.

כל ההגדרות במפרט הטכני, כתבי כמויות ותכניות ביצוע הן הגדרות משלימות זו את זו ויש להתייחס אליהם כאל מקשה אחת.

#### **07.00.08 ניקוי, בדיקות ניסויים והכנה לפעולה**

ניקוי הצנרת, בדיקות, ניסויים והכנסת כל המערכת לפעולה וכיו"ב ייעשו ע"י הקבלן ועל חשבונו. על הקבלן להודיע לפחות שבעה ימים מראש על כוונתו לבצע פעולות אלו, כדי שהמפקח יוכל להיות נוכח במידה והוא מוצא לנכון. הקבלן יוציא דו"ח מפורט על כל בדיקה שביצע.

הקבלן ישטוף ויחטא את הצנרת ומיכלי האגירה לפני הכנסת המערכת 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 וכיו"ב. הקבלן יכין על חשבונו את כל החיבורים והצינורות הדרושים לאספקת המים ולניקוז המים בזמן השטיפה. על הקבלן לקבל אישור המפקח שמערכת הצינורות אומנם נקייה ואפשר להפסיק את פעולת השטיפה.

השטיפה והחיתוי יבוצעו ע"י קבלן מאושר ע"י משרד הבריאות ויבוצעו בדיקות כנדרש ע"י משרד הבריאות. כל הבדיקות והשטיפות החוזרות, לרבות חיתוי חוזר אם יידרשו יהיו כלולים במחירי היחידה השונים ולא ישולם בעבורם בנפרד.

#### **07.00.09 מסירת המערכת:**

לקראת מסירת המערכת, יגיש הקבלן ללקוח שלוש מערכות של תכניות עדות (AS MADE), לפיהן בוצעה המערכת בצירוף קובץ ממוחשב DWG ו-PDF.

- I. סכמות מים קרים וחמים פנים וחץ.
- II. סכמות ביוב פנים וחץ, דלוחין ושופכין.
- III. סכמת ניקוז מי גשם.

התכניות תערכנה ע"י הקבלן ועל חשבונו ובקנה מידה הזזה לתכניות המקוריות.

#### **07.01 רשת אספקת מים קרים וחמים**

##### **07.01.01 צינורות פלדה חיצוניים ובתוך המבנה:**

צינורות אספקת מים קרים וחמים חיצוניים ובתוך המבנה בקוטרים בין 1/2" ל – 3" מותקנים גלויים או סמויים יהיו צינורות פלדה מגולוונים דרג ב', מחוברים בהברגה או בריתוך, עם עטיפה חיצונית פוליאיתילן שחול תלת שכבתי APC GAL כדוגמה "אברות".

אביזרים וספחים לצינורות יהיו מאותו מין וסוג כמו הצינורות עצמם, הם יהיו חרושתיים, לא יורשה לייצר ספחים ואביזרים באתר. התברגות בצינורות המחוברים בהברגה, תהינה קונית, האורכים של התברגות לפי המצויין בת"י 50.3 הברגת צינורות וספחיהם וכן הברגת שסתומים, ברוזים ושאר האביזרים תהיה מלאה לכל אורך התבריג. צינורות מים קרים חיצוניים לצריכה טמונים בקרקע בקוטר 3" ומעלה יהיו צינורות פלדה בעובי דופן "5/32 עם ציפוי פנימי במלט וחיצוני בשרוול פלסטיק טיפוס "טריו" חרושתי או "אברות" או ש"ע מאושר מחוברים בריתוך. ריתוך הצינורות יבוצע לפי סעיף 57042 של מפרט הכללי ולפי המלצות והנחיות יצרן הצינורות. עבודת הנחת הצנרת, הוראות לחפירה ולמדידת כמויות יהיו ובהתאם לפרק 57 של המפרט הכללי, להוציא הנחיות אחרות, במידה ומצוינות במפרט זה. צינורות מים בקוטרים בין 2" - 1" טמונים בקרקע יהיו מצינורות פלדה מגולבנת ללא תפר תוצרת "אברות" או שווה ערך מאושר. הברגים והאומים לחיבוריהם של המגופים, האוגנים והאביזרים השונים, יהיו מגולוונים.

הערה: הוראות לעבודות חפירה ומילוי להנחת צנרת מים ראה סעיף 07.04.02.

בדיקת הלחץ כמפורט במפרט זה ובהל"ת, תכלול את כל ההסתעפויות, האביזרים והמגופים וכולם חייבים לעמוד בלחץ הנדרש לגבי הצנרת.

אין להשתמש בהברגות ארוכות וברקורדים שלא לצורך.

הצינורות הגלויים יקבעו במרחק של 2 ס"מ לפחות מפני הקיר המוגמר, ויחוזקו באמצעות ווי קולר עשויים מברזל מגולבן ומורכבים משני חלקים עם אפשרות פתיחה לפרוק.

הצינורות העוברים בקירות יותקנו כך, שישאר כסוי טיח בעובי 2 ס"מ לפחות. את החריצים יש לסתום בטיט צמנט נקי ללא סיד, אשר מחירו כלול במחיר הצינור.

#### צינורות פנימיים מפוליאטילן מצולב (PEXGOL)

07.01.02

צנרת מים קרים וחמים בתוך המבנה תהיה עשויה מפוליאטילן מצולב והאביזרים מסגסוגת נחושת ואילו הקירות בבניין עשויים מבלוקים ו/או בטון כמקובל בישראל. הצינור יהיה רצוף ללא חיבורים מהמחלק עד לנקודת הצריכה, כאשר שיטת ההתקנה היינה השחלת הצינור מוביל המים לתוך צינור המתעל. צינור המתעל – צינור המתעל יהיה מפוליאטילן ויתאים לדרישות מפרט מכון התקנים. קוטר הפנימי יהיה לפחות ב – 1/3 גדול מהקוטר הצינור החיצוני של הצינור מוביל המים. בודקים התאמתו של הצינור לתפקיד הנ"ל על ידי כיפוף בקשת בעלת רדיוס השווה בגודלו לשמונה פעמים קוטר הנומינלי. הצינור לא יקבל נקע ולא יתפחס ביותר ב – 1/10 מקוטר.

המחלק – המחלק אשר ממנו יוצאים אביזרי חיבור לצינור מוביל המים ( יציאות ) יהיה עשוי מסגסוגת נחושת, המתאימה לדרישות ת"י 137. מספר היציאות כמספר נקודות הצריכה.

אביזרי חיבור – אביזרי החיבור יהיו מחברי לחיצה עשויים מסגסוגת נחושת המתאימה לדרישות ת"י 137 ומתאימה לדרישות מפמ"כ 292. יש להשתמש באביזרים בהתאם להמלצות יצרני הצינורות.

זווית מתכתית – זווית מתכתית עשויה מסגסוגת נחושת לפי ת"י 137, ומתאימה לדרישות מפמ"כ 292, מיועדת להתחבר מצידה האחד לצינור הפלסטי ( מחבר לחיצה ) ומצידה השני לצינור מתכתי ( מחבר בעל תבריג ).

בית המחלק – בית המחלק יהיה עשוי מעץ, פלסטיק או חומר מתאים אחר במידות לפי פרט היצרן. בארגו יהיה שני מחלקים: האחד למים קרים והאחר למים חמים. ארגו יצויד בדלת פתיחה עם צירים ארבעה ברוי "פרפר" נתונים לפתיחה בנקל.

כאשר מקור מים היינו מחמם מים חשמלי או דוד אחסון למים המתחממים באמצעות קולטי שמש, שניהם על פי ת"י 69.1, יש לצאת מהדוד עם צינור מתכתי באורך כ – 30 ס"מ ורק לאחר מכך לעבור לצינור פלסטי. כאשר מקור המים הוא

חימום מרכזי ניתן להתחבר ישירות לצינור אספקה המתכתי. אין לחבר צינורות פוליאתילן מצולב למחמם מים מיידי.

07.01.03 בדיקת לחץ כמפורט במפרט זה ובהל"ת, תכלול את כל ההסתעפויות, האביזרים והמגופים וכולם חייבים לעמוד בלחץ הנדרש לגבי הצנרת אך לא פחות מ- 12 בר במשך שעתיים לפחות. הבדיקה תערך לאחר שחרור כל כיסי האוויר מהרשת וסגירת כל קצוות הצינורות בפקקים טרם הרכבת הארמטורות. בעת ביצוע בדיקת הלחץ יש להקפיד על ניתוק צנרת, אביזרים וציוד העלולים להינזק בעת ביצוע הבדיקה.

07.01.04 בגמר העבודה ולפני הרכבת הארמטורות יש לשטוף היטב את הקווים ולבצע חיטוי ע"י תמיסת מי כלור, בהתאם לסעיף 2.12 של הל"ת. אחרי החיטוי יש לשטוף באותה צורה את כל המערכת במים נקיים, שמכל ברז יוצא ומכל שסתום ניקוז, יוזרמו בפתיחה מלאה המים במשך 5 דקות.

07.01.05 קביעת צינורות:  
א. הצינורות הגלויים יקבעו במרחק של 2 ס"מ לפחות מפני הקיר המוגמר, ויחזקו באמצעות ווי קולר עשויים מברזל מגולוון ומורכבים משני חלקים עם אפשרות פתיחה לפירוק.

ב. הצינורות העוברים בקירות יותקנו כך, שישאר כיסוי טיח בעובי 2 ס"מ לפחות.

ג. צינורות אופקיים מכל הסוגים יורכבו בשיפועים הנכונים כדי להבטיח אוורור וניקוזים, בהתאם למסומן בתכנית.

ד. צינורות למים חמים יורכבו בצורה המאפשרת התפשטות חופשית של הצינורות ללא פגיעה בבידוד.

ה. יש להבטיח מרווח של 5 ס"מ לפחות ביו דופני הצינורות המותקנים במקביל.

ו. מרחק מקסימלי בין תליות לצינורות פלדה אנכיות – 3.0 מטר, לפחות חיזוק אחד בכל קומה.

ז. להלן מרחקים במטרים בין תליות לצינורות פלדה אופקיים:

קוטר הנומינלי של הצינור	1/2"	3/4"	1"
מרחק המכסימלי בין החבקים	1.5	2.0	2.5

07.01.06 אביזרי צנרת – הוראות כלליות:

א. אביזרים וספחים לצנרת יהיו מאותו מין וסוג כמו הצינורות עצמם, הם יהיו חרושתיים.

ב. אביזרי צנרת במערכות שונות יהיו מתאימים ללחץ עבודה 10 אטמ' וטמפרטורה עבודה 100 מעלות צלזיוס.

ג. אין להשתמש באביזרים לריתוך צינורות "פקסגול" מתחת לדרג 16.

ד. אין להשתמש בהברגות ארוכות וברקורדים שלא לצורך.

ה. אביזרי צנרת יותקנו בצורה שתאפשר פירוק חלקי או מלא כנדרש של האביזר ללא גרימת הפרעה לרשתות, לצורך טיפול, החלפת חלקים ו/או

החלפה מלאה של האביזר. למטרה זו ושמשו בהתאם למקרה, רקורדים קוניים כבדים, טבעות נחושת, חצאי רקורדים, אוגנים ואוגנים נגדים, ספחים מאוגנים וכו'.

ו. לאטימה בין אוגנים יש להשתמש אך ורק באטם אחד אשר יהיה בצורת טבעת שקוטר הפנימי זהה לקוטר הצינורות והקוטר החיצוני מגיע עד לברגים.

ז. מחברים מכניים יורכבו עם או בלי עוגנים, תלוי באם הצינור טמון באדמה או מחוצה לה.

ח. הרכבת המגופים מחוץ לבניין תעשה בצורה כזו שהמגוף יהיה תמוך על הקרקע על תמיכת בטון או צינור ולא על צינורות משני קצותיו.

ט. כל האביזרים חייבים להיות מאושרים ע"י מכון התקנים.

07.01.07 מגופים כדוריים:  
מגופי ניתוק עד קוטר 2" (כולל) יהיו מגופים מטיפוס "כדורים" עם כדור נירוסטה תוצרת שגיב, אטמי טפלון, עם מעבר מלא וידית מתכת ארוכה, אחרי כל מגוף לכיוון זרימה יורכב "רקורד" קוני מפלדה חרוט. הרקורד אינו נמדד בנפרד ומחירו יכלל בסעיף המגוף שבכתב הכמויות.

07.01.08 שסתומי ביטחון:  
שסתומי הביטחון יהיו מטיפוס קפיץ מוחזר וידית משיכה או סיבוב או מטיפוס הידראולי עם דיאגרמה. גוף עשוי מפליז, קפיץ עשוי נירוסטה. התושבת ניתנת להחלפה.  
עדיפות תינתן לשסתומים על ממברנה מכוונים ע"י היצרן במפעלו ומצוידים עם חותך המונע שינוי הכיוון.

07.01.09 שסתום שחרור אוויר:  
שסתומי שחרור אוויר למערכת מים הקרים יהיו מדגם "ברק" D-040 עם ברז ניתוק כדורי לפניו.

07.02 מערכת שופכין, דלוחין, ניקוז מ"א וניקוז מי גשם:

07.02.01 צינורות HDPE עבור מערכות שופכין, דלוחין וניקוז מזגנים:  
צינורות שופכין, דלוחין וניקוז מ"א עוברים באופן גלוי ו/או סמוי במקומות מצוינים בתכנית או לפי דרישות המפקח, יהיו מצינורות פוליאתילן בצפיפות גבוהה (HDPE), מחוברים בריתוך, תוצרת "GEBERIT" לרבות כל הספחים, אביזרים, אביזרי התפשטות, מופות חשמליות מאותה תוצרת. צינורות, ספחים ואביזרים מפוליאתילן בצפיפות גבוהה – HDPE יהיו בעלי תו השגחה של מכון התקנים הישראלי ולפי מפמ"כ 349 חלק 1.

א. התקנת המערכת תעשה לפי מפמ"כ 349 חלק 2, ובכפוף להוראות ההתקנה המפורטות של היצרן ותחת פיקוח שרות השדה של היצרן.

ב. צינורות שופכין, דלוחין וניקוז מ"א מונחים מתחת לרצפות בטון של קומת קרקע ו/או קומת מרתף יהיו מחוברים בשיטת **ELECTROFUSION בלבד** ע"י מופות חשמליות, תוצרת "גברית". הצינורות יהיו עם עטיפת בטון מזוין סביב הצינור לפי התוכנית. הצינורות מונחים בגובה פחות מ 40 ס"מ מ- U.K. של רצפת בטון יהיו יצוקים יחד עם רצפת בטון. הצינורות יהיו מאושרים ע"י מתכנן לפי יציקת בטון.  
כל הצינורות העוברים מתחת לחלקי בנין עד לכניסה לתא ביקורת יעטפו עטיפת בטון מזוין 15 ס"מ סביב לפחות. עטיפת הבטון והצנרת יחוברו לרצפה שמעליה לפי פרט סטנדרטי.

07.02.02 צינורות PP עבור מערכות שופכין, דלוחין וניקוז מזגנים:  
צינורות שופכין, דלוחין וניקוז מ"א בקוטרים 32-110 מ"מ עוברים באופן גלוי ו/או מוי במקומות מצוינים בתכנית או לפי דרישות המפקח, יהיו מצינורות פוליפרופילן (PP) לשפכים חמים לפי ת"י 958 ובהתאם לתקן DIN-19 560 ולפי תקני ISO עם ספחים מאותה תוצרת.

- א. צינורות דלוחין בקטרים 32-50 מ"מ מחוברים בהברגה עם חצי רקורד כדוגמה תוצרת "ליפסקי".
- ב. צינורות שפכים בקוטר 110 מ"מ מחוברים ע"י מצמד פעמון שקע-תקע באמצעות אטם ומשחת החלקה.
- ג. התקנת צינורות פוליפרופילן תבוצע בהתאם למפכ"מ 132 ולפי הוראות היצרן.

**07.02.03 צינורות מי גשם :**

- א. צינורות מי גשם בתוך העמודים יהיו מצינורות פוליאאתילן בצפיפות גבוהה (HDPE), מחוברים בריתוך, תוצרת "גבריט".
- ב. במקומות המצוינים בתכניות יורכבו יציאות מהעמודים מפלדה מגולוונת בזווית 45 מעלות עם חיתוך אלכסוני מקביל לעמוד או לקיר. נקודת מוצא המים תהיה מרוחקת ב- 5 ס"מ עד 15 ס"מ מפני הקיר או עמוד והגבוהה ממפלס פני הקרקע ב- 15 ס"מ עד 20 ס"מ. הקשת תנוקז לשוקת מבטון טרום.
- ג. קולטי מי גשם על הגג יהיו מטיפוס מתועש מיציקת ברזל תוצרת "גיוסס" או ש"ע מאושר ע"י מהנדס/מפקח. כל קולט מי גשמים, וכן נקז הגג והגשמה, יותקנו כך שתובטח אטימות מוחלטת.
- ד. צינורות מי גשם תת-קרקעיים יהיו צינורות מפוליוויניל כלוריד קשיח (PVC "עבה"), מיועדים לביוב עם חיבור שקע-תקע, לפי ת"י 884 עם טבעת איטום. התקנת צינורות לפי ת"י 1083 חלק 2 ובהתאם להוראות היצרן.

כל הצינורות יצודו באביזרי ביקורת במקומות המצוינים בתכניות. בכל שינוי כיוון זרימה בצנרת יותקנו אביזרי ביקורת.

**קביעת צינורות:**

כל הצינורות העוברים באופן גלוי יקבעו במקום ע"י חיזוקים ו/או באמצעות ווי, קולר מתאימים לחומר הצינור ומורכבים משני חלקים עם אפשרות של פתיחה לשם הוצאת הצינור בעת הצורך.

**07.02.04 מאספים, מחסומי רצפה, מחסומי תופי, מכסים :**

- א. כל מחסומי רצפה, מחסומי תופי, מאספים וכו' (אלא אם צויין אחרת) והיו פוליפרופילן (P.P.), עם לא ציין אחרת, תוצרת חרושתית עם מאריך ומכסה.
- ב. מחסום רצפה יכוסה ברשת המתחברת למחסום. מחסום תופי ומאספים יכוסו במכסה פליז מתברגים בתוך מסגרת מרובעת עם שתי טבעות איטום. המכסים ייקבעו במישור הריצוף.
- ג. על הקבלן להתאים מחסומי רצפה לכיוון הריצוף ולקבל אישור על מיקומם.
- על הקבלן לשמור על ניקיון צינורות ביוב וניקוז. בגמר הרכבת צנרת, מחסומים, מאספים וכו'. יש לסתום מיד את הקצוות החופשיים בפקקים חרושתיים מתוצרת יצרן או פקקי עץ ובהתאם לקוטרם.

על הקבלן המבצע לבצע בדיקת אטימות כפי שמופיע בהל"ת ות"י 1205.6.

**07.03 כלים סניטריים וארמטורות:**

כל הכלים הסניטאריים, הסוללות למים קרים וחמים, ברזים וארמטורות יהיו מסוג מעולה, מתוצרת אשר תבחר על ידי המזמין ויסופק ע"י המזמין אם לא ציין אחר בכתב הכמויות ובתוכניות.

כל הכלים הסניטריים, הסוללות והארמטורות יורכבו בהתאם להוראות ההרכבה היצרנים.

**אביזרים חוסכי מים**

בכל הקבועות יותקנו אביזרים חוסכי מים (חסמים) מאושרים ע"י נציבות המים ונושאים תו כחול כדלקמן:

\* מגביל ספיקה לברז כיור רחצה.  
\* ווסת ספיקה לברז כיור מטבח.

**07.03.01 אסלות ומשתנות:**

**אסלות לילדים יהיו-** אסלות תלויות מחרס לבן סוג א' דגם "384 רון קידס" דוגמת "חרסה" או ש"ע ברקת גלוי ומיכל הדחה פלסטיק, לרבות מושב (ללא מכסה) ומנשא לקיבוע לקיר של האסלה.

**אסלות למבוגרים יהיו-** אסלות תלויות מחרס לבן סוג א' דגם "384 לוטם 55" דוגמת "חרסה" או ש"ע, ברקת גלוי ומיכל הדחה פלסטיק, לרבות מושב דגם "בקליט", מכסה כבד ומנשא לקיבוע לקיר של האסלה.

**אסלות לנכים יהיו-** נגיש" - אסלת נכים תלויה מחרס לבן סוג א' דגם "ברקת 385" דוגמת "חרסה" או ש"ע באורך 70 ס"מ ובגובה 46 ס"מ עם מיכל הדחה סמוי (נמדד בנפרד), לרבות מושב ומכסה קשיח דגם "פרסה" או ש"ע וכל החיזוקים

**משתנות יהיו-** משתנות תלויות וסיפון קרמי נסתר מובנה מחרס לבן, סוג א' דגם "364 ברקת" דוגמת "חרסה" או ש"ע, לרבות מתלה, סיפון סמוי ומפזר מים.

**07.04 מערכת ביוב חיצונית:**

תשומת ליבו של הקבלן מוסבת בזה לקיומם של קווים תת-קרקעיים פעילים בשטח העבודה. באחריות הקבלן לבדוק ולאמת תוואי קווים אלה. באם נדרש - תבוצע חפירה בידיים לצורך זה. במקרה של פגיעה כלשהי בצנרת או באלמנטים קיימים יחזיר הקבלן את המצב לקדמותו מיידית, תוך תיקון הנזקים על חשבונו ולשביעות רצונו של המפקח.

**07.04.01 צינורות ביוב:**

א. צינורות ביוב מונחים באדמה יהיו צינורות מפוליאיתילן HDPE מסוג "SDR-17" (דרג 10) בקוטר 160 מ"מ מיוצרים לפי ת"י 539214427. התקנת הצינורות בהתאם להוראות היצרן.

ב. צינורות יחוברו לתא ביקורת בעזרת אביזרים מתאימים, דוגמת "איטוביב" ספק "וולפמן" לתאי ביוב מבטון. בכניסה לתאי בקרה עם תחתית מעובדת דוגמת אקרבייס או אוניברסלית יורכב מחבר גמיש "איטוביב" או ש"ע וביציאה מובנת מפולאתילן ירכב אטם חדירה.

ג. בדיקה הידראולית לגילוי נזילות ודליפות, תהיה בהתאם למפרט כללי ולהל"ת.

ד. צילום וידאו של קווי ביוב יבוצע ע"י מעבדה מוסמכת בלבד כולל דו"ח ממצאים ושטיפת הקווים לפני הצילום.

ה. צינורות ביוב מונחים בקרקע בשטחים הנגישים לכלי רכב בעומק כיסוי מעל קדקוד הצינור פחות מ- 120 ס"מ יקבלו הגנה ע"י עטיפת בטון בעובי 15 ס"מ מסביב לצינור.

**07.04.02 עבודות חפירה ומילוי להנחת צנורות מים וביוב**

א. בניגוד לאמור בסעיף 57010 במפרט הכללי, בכל מקום בו מופיעה המילה חפירה היא כוללת גם חציבה או פיצוצים בסלע מכל סוג שהוא ובקרקע מעורבת בסלע מכל סוג, בכלים מכניים או בידיים.

ב. החפירה/חציבה תעשה בכלים מכניים או בעבודת ידיים לפי הצורך והנסיבות. עיצוב הקרקעית יעשה בדיוק של  $\pm 2$  ס"מ, והדפנות בדיוק של  $\pm 5$  ס"מ.

ג. ציוד החפירה לתעלות יהיה מחפרון עם כף ברוחב 60 ס"מ לפחות.

ד. הידוק החפירה בכל מקום בו יש להדק את החפירה או המילוי היטב, הכוונה היא להידוק וכבישה בתחום של  $\pm 2\%$  מהרטיבות האופטימלית ולהשגת צפיפות העולה על 98% מהצפיפות המכסימלית כפי שנקבע בניסוי מעבדתי לפי מודיפייד א.ש.ה.ו.

ה. חפירת התעלה תתבצע בהתאם לתוכניות, בעומק מינימאלי של 120 ס"מ + קוטר הצנרת המיועדת להנחה.

עומק ההנחה המקסימאלי יהיה 5 מטרים.

ו. רוחב התעלה יהיה קוטר הצנרת + 25 ס"מ מכל צד של הצינור.

ז. קרקעית התעלה תהיה ישרה ונקייה מגופים זרים (כגון: אבנים, גושים, שורשים וכדומה) שקוטרם עולה על 5 ס"מ.

ח. השיפוע האורכי יהיה כמתוכנן.

ט. יש לקבל את אישור המפקח לאחר חפירת התעלה ולפני הכנת התעלה להנחת הצנרת.

י. תחתית התעלה תרופד בשכבת מצע בעובי של 20 ס"מ – חול ים או שווה ערך.

יא. חומר שכבת המצע יפוזר באופן אחיד לכל אורך התעלה וייושר בהתאם לשיפוע המתוכנן של הצנרת.

יב. המצע ייעשה מחומר נקי מאבנים וגופים זרים שקוטרם עולה על 5 מ"מ.

יג. אין להשתמש בחומר אשר עשוי כולו ו/או חלקו מחומרים אורגניים.

יד. יש לקבל את אישור יצרן הצנרת והמפקח לשימוש בחומר שכבת המצע לפני תחילת ביצוע העבודה.

טו. יש לקבל את אישור המפקח לאחר הכנת התעלה להנחת הצנרת.

טז. שינוע הצנרת יתבצע באמצעות רצועות הרמה מבד בלבד, ובשום מקרה לא באמצעות שרשראות ברזל, או כל חומר מתכתי אחר.

יז. במידה וגרירת הצנרת על פני הקרקע מחוייבת, יש לפנות גופים זרים ממסלול הגרירה המיועד.

יח. גרירת הצנרת תתבצע בזהירות המירבית ובאיטיות תוך כדי פיקוח בזמן הגרירה לכל אורכו של קטע הצנרת הנגרר, ובאמצעות גלגלות.

יט. בזמן הורדת הצנרת לתעלה יש לוודא שאכן לא נגרמו שריטות ע"ג הצנרת שעומקן עולה על 10% מעובי דופן הצנרת.

כ. מיקום הצנרת בתעלה יהיה במרכז התעלה.

כא. על הצנרת להיות ישרה בסיום ההנחה, כאשר תחתית הצנרת נתמכת על חומר המצע למלוא אורכה.

כב. יש לקבל את אישור המפקח לפני ביצוע ההנחה בפועל, ו/או לפני השחלת צנרת בשרוול.

#### כג. כיסוי צנרת בתעלה

כיסוי התעלה לאחר הנחת הצינורות, יבוצע רק לאחר קבלת אישור בכתב מהמפקח. הכסוי החוזר ייעשה כדלקמן:

#### 1. לאורך כביש או מדרכה

לאחר הנחת הצנרת בתעלה יש לבצע מילוי ראשוני צידי וכיסוי סופי כלהלן:

א. מילוי ראשוני צידי (עטיפת חול) יתבצע באמצעות חומר המצע המאושר בלבד.

ב. המילוי יתבצע בין צידי הצנרת לדופן התעלה משני צדדיו של הצינור ובגובה של 30 ס"מ מעל קודקוד הצינור.

ג. חומר המילוי יפוזר ידנית לכל רוחב התעלה משני צדדיו של הצינור ומעליו.

ד. מילוי חוזר מובחר מקומי או מובא מבור השאלה.

המילוי החוזר בשכבות של 20 ס"מ עד תחתית שכבות המצע הקיימות בכביש או עד ל-60 ס"מ מתחת לפני הכביש ו-25 ס"מ מתחת לפני המדרכה לפי העמוק יותר.

לאורך הכביש המילוי החוזר יהיה חול נקי עד תחתית שכבות מבנה הכביש.

לאורך המדרכה המילוי החוזר יהיה אדמה נקיה מחומרים אורגניים ופסולת. האדמה לא תכיל רגבים ואבנים מעל גודל 5 ס"מ, והמילוי יהודק לצפיפות של עד 98% לפי מודיפייד א.ש.ה.ו.

על הקבלן לקבל את אישור המפקח לשימוש בחומר המילוי החוזר.

דגימות מהחומר המוחזר יישלחו לבדיקת מעבדה לשם קביעת התאמתו של החומר לשמש כחומר מילוי. עלות הבדיקה תהיה על חשבון הקבלן ומחירה יהיה כלול במחירי היחידה השונים.

כביש מעל שכבות המילוי יונח מצע סוג א' בשתי שכבות של 20 ס"מ כ"א מהודקת לצפיפות של 98% לפי מודיפייד א.ש.ה.ו. מעל המצע יונח אגו"מ סוג א' בשכבה אחת בעובי 20 ס"מ, ואספלט בעובי 8 ס"מ.

## 2. שטחים פתוחים ו/או שולי הכביש

עטיפת חול בעובי 30 ס"מ מינימום מעל קודקוד הצינור. מילוי חוזר מובחר מהודק בשכבות של 20 ס"מ ועד 100 ס"מ מעל קודקוד הצינור לצפיפות של 93% לפי מודיפייד א.ש.ה.ו.

המילוי המוחזר יהיה אדמה נקיה מחומרים אורגניים ופסולת. האדמה לא תכיל רגבים ואבנים בגודל מעל 7 ס"מ.

על הקבלן לקבל את אישור המפקח לשימוש בחומר המילוי החוזר. דגימות מהחומר המוחזר יישלחו לבדיקת מעבדה לשם קביעת התאמתו של החומר לשמש כחומר מילוי. עלות הבדיקה תהיה על חשבון הקבלן ומחירה יהיה כלול במחירי היחידה השונים. יתרת החפירה תמולא בחומר החפור. המילוי ייעשה בשכבות של 20 ס"מ לאחר הידוק תוך הרטבה בשעור הנדרש. ההידוק יבוצע ע"י מעבר כלים מכניים, ההידוק יבוצע לכל רוחב התעלה. בשולי הכביש, השכבה העליונה תכלול מצע סוג א' בעובי של 20 ס"מ מהודק לצפיפות של 95% לפי מודיפייד א.ש.ה.ו.

## כד. כלים מכניים

אין לעלות בכלי מכני על מילוי החפירה אלא לאחר שהמילוי הגיע לרום הסופי המתוכנן, וגם אז אחראי הקבלן לכל נזק שייגרם לצנור.

כה. מצע לריפוד תחתית התעלה ייעשה בחול נקי או חומר גרנולרי אחר ללא אבנים ורגבים, שיאושר ע"י המפקח. הריפוד יהודק היטב וייושר לגבהים הנדרשים כך שיווצר מצע חזק ויציב להנחת הצינורות.

עובי הריפוד כמצויין בתכניות, בכתבי הכמויות או לפי הוראות המפקח, אולם לא פחות מאשר 20 ס"מ. הריפוד יהיה לכל רוחב התעלה ועד מחצית קוטר הצינור.

כו. עטיפת הצינור בחול תעשה בחומר זהה לנדרש בסעיף ז' לעיל. העטיפה תונח באופן שיווצר מגע לכל היקף ואורך הצינור ותהודק היטב. עובי העטיפה יהיה כמצויין בתכניות, בכתב הכמויות ו/או לפי הוראות המפקח, אולם לא פחות מאשר 30 ס"מ מקודקוד הצינור ולכל רוחב החפירה.

## כז. ציוד ההידוק לכסוי התעלות יהיה:

1. פלטה ויברציונית במשקל 100 ק"ג לפחות עם לוח במידות 50/50 ס"מ, ומספר תנודות של לפחות 2000 לדקה.

2. מהדק מסוג צפרדע, קוברה וכד'.

## ציוד ההידוק טעון אישור המפקח בכתב

י. עודפי החומר החפור ופסולת יורחקו מאתר העבודה ויפוזרו באתר שפיקה מאושר ע"י המשרד לאיכות הסביבה וע"י המועצה המקומית.

יא. במקומות מוגבלים בהם יהיה מעבר כלי חפירה מכאניים בלתי אפשרי, או שהשימוש בכלים מכאניים יהיה בלתי מעשי או בלתי רצוי מכל סיבה שהיא, תבוצע חפירת התעלה בעבודת ידיים. כל הדרישות המפורטות לעיל לגבי חפירה באדמה רגילה תחולנה גם על חפירת תעלה בעבודת ידיים.

בעבור עבודת ידיים לא ישולם בנפרד.



יב. במקרה של עבודה ליד מתקן, מבנה ו/או מערכות צנרת תת-קרקעיות או הצטלבויות, יבצע הקבלן חפירת גישוש בידיים לגילויים, יידפן את החפירה בדיפון מיוחד, יתמוך אותם וידאג לשלמותם והלמשך פעולתם התקינה בהתאם להוראות המפקח באתר, והמפקח מטעם הרשות הנוגעת בדבר.

בחלק מהעבודה יהיה צורך בביצוע דיפונים ו/או שיפוע חפירה גדול כנדרש, מוזכר בזאת שביצוע דיפונים ו/או חפירה גדול כלול במחירי הנחת הצנרת, ולא ישולם בעבורם תוספת מחיר.

רוחב ועומק החפירה להנחת צנרת מים

את החפירות יש לבצע בהתאם למידות המפורטות להלן:

קוטר הצנור	2"(63)	3"(90)	4"(110)	6"(160)	8"(200)
רוחב התעלה בס"מ	50	50	50	70	70
עומק התעלה מפני הכביש בס"מ	150	150	150	160	160

תחתית התעלה לאחר גמר החפירה צריכה להיות ישרה וחלקה. תשלום עבור חפירת תעלה בעומק נוסף, וכתוצאה מכך מילוי חוזר נוסף ופנוי עודפי עפר נוספים יהיה לאחר אישור המפקח.

עבודות עפר למבנים (תאים, שוחות)

- א. החפירה/חציבה תיעשה בכלים מכאניים ו/או בעבודת ידיים לפי הצורך והנסיבות, למידות, מפרטים ולשיפועים הנדרשים כמצויין בתכניות.
- ב. ציוד החפירה בו ישתמש הקבלן יהיה בהתאם לאמור לעיל. בחירת הכלים טעונה אישור המפקח.
- ג. הציוד להידוק קרקעית החפירה בטרם ביצוע המבנה ו/או המילוי החוזר שבסמוך למבנה יהיה מהדקי יד, כגון:
  1. פלטה ויברציונית במשקל 100 ק"ג לפחות עם לוח מידות 50/50.
  2. מהדק מסוג צפרדע, קוברה וכד'.
  3. מכבש גלילים ידני, כגון בומאג וכד'.

הכלים טעונים אישור המפקח.

- ד. בכל מקום בו יש להדק את קרקעית החפירה או המילוי היטב, הכוונה להידוק וכבישה בתחום של  $\pm 2\%$  מהרטיבות האופטימלית להשגת צפיפות העולה על 95% מהצפיפות המרבית כפי שנקבעה בניסוי מעבדתי בשיטת מודיפייד א.ש.ה.ו.
- ה. אדמת המילוי תהיה מצע סוג א'. בכל מקרה לא יכיל החומר למילוי: אבנים, גושי חומר מגובשים, פסולת ופסולת אורגנית.
- ו. עודפי האדמה שנחפרה ו/או פסולת יורחקו מהאתר אל מחוץ לגבולות המועצה לאתר מאושר ע"י המשרד לאיכות הסביבה.
- ז. המילוי החוזר בצידי המבנה יבוצע רק לאחר אישור המפקח וייעשה בשכבות שעוביין לאחר ההידוק יהיה 20 ס"מ.
- ח. המצע לתאים יבוצע מחומר מחצבה. עבודות החפירה בתעלות תבוצענה בהתאם לגבהים, לשיפועים ולמידות המופיעות בתכניות.

א. דרישות מיוחדות

מובא לידיעת הקבלן כי :

חל איסור מוחלט על יציקת תחתיות, טבעות, מכסים ותקררות לשוחות באתר. כל השוחות על כל מרכיביהם חייבים להיות מייצור טרומי במפעל מאושר בעל ת"י.

ב. שוחות בקרה

1. תחתית עגולה תהיה טרומית רגילה מדגם MB תוצרת וולפמן או תחתית מעובדת מדגם אקרבייס או אוניברסלית תוצרת אקרשטיין, בעלות סימון השגחה של מכון התקנים.

בדפנות התחתית יהיו פתחים קדוחים מדוייקים ובהם מורכבים מחברי שוחה ע"י המפעל, סוג הבטון בתחתיות יהיה ב- 100 .  
בכל תחתית יהיו 3 חורי הרמה שיאפשרו הרמה בטוחה ונוחה באמצעות אביזר הרמה המשמש גם להרמת חוליות טרומיות.  
חורי הרמה יהיו חורים לא עוברים.

2. החוליות תהיינה בהתאם לדרישות ת"י 658 שקע-תקע, בקוטר ועומק לפי התכניות עם משטח פנימי חלק ביותר. אם המשטח הפנימי לא יהיה מספיק חלק, יחליק אותו הקבלן ע"י טיח צמנטי ביחס צמנט לחול דק של 1:1. ההחלקה תבוצע עם כף טייחים.  
החוליות תהיינה מדגם MC, תוצרת וולפמן או ש"ע בטיב.

3. התקרה תהיה טרומית שטוחה מבטון :

4. המכסה יהיה עגול מיצקת ברזל, לעומס בינוני (12.5 טון) דגם "כרמל 44" במדרכה, מבטון יצוק לעומס כבד (40 טון) דגם "כרמל 44" – בכביש, תוצרת וולפמן תעשיות בע"מ או ש"ע בטיב, לפי ת"י 489.

- בשוחות המותקנות במדרכה או בכבישים משולבים מאבנים משתלבות תהיה המסגרת מרובעת, והמכסים יהיו מדגם "כרמל 55" עם סגר עגול מיצקת ברזל.

- פתח המכסה בתקרה יהיה בקוטר 60 ס"מ.

5. התאמת מכסים

התאמה לגובה פני הכביש או הריצוף תבוצע ע"י חגורת בטון מזוין ב-20 במידות 20X20 ס"מ יצוקה במקום.  
גובה צוואר התא לאחר ההתאמה לא יעלה על 30 ס"מ.

- רום פני המכסה (TL) בשוחות המותקנות בכבישים או מדרכות יהיה עד רום פני הכביש או המדרכה.

6. אטם איטופלסט-TM

- חבור האלמנטים של תאי הבקרה ייעשה ע"י סרטי איטופלסט בלבד.
- יישום הביצוע בהתאם להנחיות היצרן.
- אספקת סרטי האיטופלסט נכללת במחירי הנחת השוחות.

7. שלבי ירידה - מדרגות

בתאי הבקורת שעומקם עולה על 1.0 מטר יותקנו שלבי ירידה.  
שלב הירידה הראשון יותקן במרחק כ – 55 ס"מ מפני המכסה.

רוחב המדרג של השלב הירידה יהיה 25 ס"מ מינימום. משני צידי המדרג תהיינה בליטות למניעת החלקה לצדדים. המדרג יבלוט מקיר תא הבקרה פנימה לפחות 13.5 ס"מ.

השלבי הירידה יהיו מורכבים בדפנות זה מעל זה במרווח אנכי של 35 ס"מ.

השלבים יותקנו ע"י יצרן החוליות בבית החרושת ועיגונם ייבדק לפי הוראות ת"י 658

8. עיבוד הרצפה בתחתית תאי הבקרה

רצפת תאי הבקרה תעובד עיבוד סניטרי בהתאם להוראות היצרן והמפקח. עומק התעלה יהיה לפחות 2/3 מקוטר הצינור המתחבר אליה, ושיפועי הכנפיים של העיבוד יהיו 20% לפחות בכיוון אל תעלת העיבוד.

9. התחברות לשוחות קיימות

התחברות לשוחות קיימות תבוצע בשעות השפל בשפיעת הקולחים, והבנצ'יק יבוצע בבטון מהיר התקשרות כאשר הזרימה תופסק לחלוטין ו/או תוטה. הביצוע מחייב תאום מראש עם תאגיד רשות באחריות הקבלן.

10. בכל מקום שבו הפרש גובה כניסת צנרת ביוב לתא ביקורת לבין יציאתה יעלה על חצי מקוטר השוחה, יותקן מפל חיצוני.

כל הפתחים עבור חיבורי צנרת ביוב לתא ביקורת יעשו במפעל לפי הזמנה מוקדמת. לא יתקבלו חציבות פתחים בשטח בתוך חוליות טרומיות.

כל חלקי המתכת המושקעים בבטון – בקטעיהם הגלויים כגון מסגרות ושלבי ירידה מברזל יציקה, ייצבעו בשתי שכבות לכה ביטומנית (לאחר ניקויים היסודי מלכלוך וכתמי שמן).

התקנת תאי ביוב :

07.04.04

א. תאים במשטח אספלט יבוצעו עם תקרה 20 ס"מ מתחת האספלט כאשר רק הפקק ומסגרת המתכת שלו יהיו בגובה פני האספלט.

ב. תאים במשטח גרנוליט יהיו כנ"ל אך עם חומר זהה למשטח, יצוק בתוך הפקק.

ג. תאים במשטח מרוצף יבוצעו עם תקרה 20 ס"מ מתחת המשטח עם מכסה עליון עשוי מיציקת ברזל הכולל מסגרת מרובעת. המכסה כדוגמת דגם "כרמל 66" תוצרת וולפמן.

ד. תאי ביקורת לניקוז מי גשם יהיו כאמור לעיל לגבי תאי הביוב, אך לא יעשו בתוכם תעלות זרימה.

ה. באזור גינון יהיו התאים בגובה 10 ס"מ מעל פני הקרקע הסופיים, או לפי הנחיות אדריכל הפיתוח או המפקח.

שקיעות

07.04.05

הקבלן יהיה אחראי לתיקון כל שקיעות שתמצאנה במילוי של החפירות לצינורות, לשוחות ולמתקנים ולתיקון כל נזק שיגרם בעקבותיהן, ישיר או עקיף, במשך שנתיים מיום קבלת העבודה.

07.05 בידוד וצביעה :

07.05.01

כל קווי הצנרת לסוגיהם יבודדו ויצבעו כמפורט במפרטים ישראלים מחיר הצביעה יכלול במחיר הצינורות השונות. את הצביעה והבידוד של הצנרת יש לבצע לאחר ניקוי יסודי של הצינורות מכל פסולת, סיד ושמן כל קווי הצנרת, האביזרים והחיזוקים למים קרים, דלוחין ושופכין עשויים מפלדה הגלויים לעין יצבעו בשתי שכבות צבע יסוד וכן בשתי שכבות צבע סופרלק.

07.05.03

קווי צינורות כנ"ל העוברים בתוך מילוי אשר מתחת לריצוף בבניין ימרחו בשתי שכבות לקה אספלטית, לאחר ניקוי מושלם, ויכוסו בבטון בין סרגלים.

אופני מדידה

- א. תיאורי היחידות בסעיפים השונים בפרק זה ובכתב הכמויות הינם תמציתיים בלבד. רואים את מחירי היחידה ככוללים את מלאו התמורה עבור ביצוע העבודה, אספקת חומרים, חומרי עזר וכל הנדרש לביצוע מושלם.
- ב. מחירי הסעיפים בכתב הכמויות כוללים גם את כל האמור במפרטים המיוחדים.
- ג. צנרת מים - למדידה לפי אורך בפועל לרבות כל האביזרים וספחים הכלולים במחיר הצינור. כמו כן כלולות במחיר עבודות חפירה או חציבה, מילוי והידוק, תליות, תמיכות בדיקות לחץ וחיטוי.
- ד. מחיר הצנרת כולל כל המעברים, פתחים, קידוחים, חדירות הנדרשים שרוולים מתאימים, וכן סגירה בבלוקים או ביציקה לביצוע אטימה מוחלטת, לשביעת רצונו של המפקח, בבטון או בחומר כנגד אש.
- ה. כמו כן כלולות במחיר עבודות חפירה, חציבה, הנחת צנרת בתוך תעלות, אספקה והנחה של מצע, עטיפה בחול נקי ומהודק בעובי 15 ס"מ בכל רוחב התעלה, מילוי והידוק, הרחקת עודף החומר החפור, עטיפה חרושתית, צביעה ובידוד.
- ו. כמו כן כלולות במחיר בדיקות לחץ, שטיפת צנרת, חיטוי, צילום וידאוו, קבלת אישור שרות השדה של היצרן.
- ז. כמו כן כלולות במחיר תיקוני בידוד, צבע, ציפוי, איטום והחלפת צנרת שנפגעה ללא תוספת מחיר.
- ח. כלים סניטאריים ימדדו לפי כמות יחידות המורכבות בפועל.
- ט. תאי בקרה לביוב ימדדו לפי יחידות בשלמותם כולל כל אביזרים.
- י. צינורות ביוב – למדידה לפי אורך בפועל לרבות כל האביזרים, חפירות או חציבות, מילוי חול ואדמה, הידוק, תליות, תמיכות וכל העבודות הנלוות הכלולות במחיר הצינור.
- יא. מאספים, קופסאות ביקורת ומחסומי רצפה ימדדו בנפרד.

### פרוגרמה לבדיקות שרברבות:

**בדיקה 1** – צנרת מתחת לבנין.

**בדיקה 2** – צנרת מים בתוך בנין.

**בדיקה 3** – מערכת נקזים (קולטנים), דלוחים ומי גשם בתוך הבנין.

**בדיקה 4** – מערכת מים מחוץ לבנין.

**בדיקה 5** – מערכת ביוב מחוץ לבנין.

**בדיקה 6** – קבועות שרברבות.

**בדיקה 7** – בדיקה מסכמת.

הבדיקות מתבצעות בגמר כל עבודות ההתקנה בהתאם להתקדמות העבודה, על פי ת"י 1205.

תיק מסירה

להלן דרישות כתנאים למסירת העבודה (מערכות אינסטלציה סניטריות).  
על הקבלן להכין ולמסור למתכנן ולמזמין כלהלן:

**א. AS-MADE**

- תכנית לאחר ביצוע מערכות אינסטלציה
- התכניות יהיו בקני"מ בהתאם לשטח העבודה ולגיליון.
- התכניות יהיו צבעוניות
- ע"ג התכניות יופיע רקע תכנוני: מערכות, מבנים, כבישים, שבילים, ועוד בהתאם לתכניות לביצוע (בצבע אפור).
- אינפורמציה על המערכות ע"ג התכניות תהיה בהתאם לתכניות לביצוע.
- הנחיות הנוספות להכנת תכנית לאחר ביצוע לפי סעיף 07.00.08 במפרט המיוחד.

**ב. דוחות בדיקה ממעבדה מוסמכת \ שרות שדה.**

- מים :
- דו"ח שטיפת וחיטוי הקווים וצנרת הפנימית (מורשה משרד הבריאות).
- בדיקת לחץ קווי המים וצנרת הפנימית.
- ביוב :
- דו"ח שטיפת קווים.
- צילום הקווים וידאו + דיסק הצילום + דו"ח ממצאים ע"י מעבדה המוסמכת.

**הערה:** על הקבלן לבצע צילום הקווים בכל חלקי הצנרת בכל קוטר מתחת לרצפות של המבנה בכיוון אופקי ובכיוון אנכי. לפני ביצוע הצילום, יש לתאם שיטת הצילום ומעבדה המצלמת עם המתכנן.

- דו"ח בדיקה הידראולית (אטימות).
- ניקוז :
- דו"ח שטיפת קווים ותעלות.
- צילום הקווים וידאו + דיסק הצילום + דו"ח ממצאים ע"י מעבדה המוסמכת.
- דו"ח בדיקה הידראולית (אטימות).
- ובכללם :
- אחריות צנרת המים (10 שנים).
- דוחות ואישורי שרות שדה של יצרנים.
- העתק יומני עבודה.
- תו תקן למוצרים.
- דוחות פיקוח.

## פרק 08 – מתקני חשמל

### 08.01 כללי

#### 08.01.01 כללי

**מפרט זה בא להשלים וואו להדגיש סעיפי המפרט הכללי 08 במהדורתו המעודכנת ביותר למועד הגשת הצעת המחיר לביצוע העבודה.**  
כוונת המפרטים הכלליים אילו היא לקבוע את הדרישות המינימליות מן הקבלן המבצע את מתקן החשמל.  
על הקבלן להביא בחשבון את המשמעויות הכספיות של דרישות המפרטים הכלליים הנ"ל ושל יתר מסמכי החוזה בתמחור הסעיפים השונים של כתב הכמויות של העבודה הספציפית.

#### 08.01.02 עבודות במפרט

מפרט זה מתייחס לביצוע המתקנים הבאים:

- א. מתקני חשמל לתאורה כוח ופיקוד.
- ב. מערכת משולבת כריזה וגילוי אש.
- ג. לוחות חשמל מתח נמוך.
- ד. בקרת מבנה.
- ה. מערכת תאורת חירום.
- ו. חשמל חכם.
- ז. הכנות לתקשורת מחשבים.
- ח. הכנות למערכות בטחון.

#### 08.01.03 תנאי סף

העבודה תבוצע ע"י חשמלאי בעל ניסיון בסוג כזה של מתקנים ובעל סיווג קבוצה א' 160 (חשמלאות) סוג 3 ובעל רישיון חשמלאי מהנדס מתאים ובר תוקף.  
בשטח יהיה בכל עת מנהל עבודה מטעם הקבלן שיהיה בעל רישיון חשמלאי ראשי.  
קבלן החשמל חייב להיות בעל צוות אורגני של החברה (רשומים בחברה), צוות זה הוא הצוות אשר יעבוד בשטח כמו כן בשטח יהיה בכל עת מנהל עבודה מטעם הקבלן שיהיה בעל רישיון חשמלאי מהנדס לפחות.

#### 08.01.04 היקף המפרט.

יש לראות במפרט דלקמן השלמה לתכניות ועל כן עבודה המתוארת בתכניות ו/או בכתב הכמויות אין זה מן ההכרח שתמצא את ביטוייה הנוסף במפרט זה.  
כל המסמכים האמורים מהווים חלק בלתי נפרד ממסמכי המכרז בין מצורפים ובין שאינם מצורפים.

#### 08.01.05 הספקה והתקנה

כל הסעיפים במכרז זה כוללים הספקה והתקנה, אף אם לא מצוין במפורש בסעיף המתאים.

#### 08.01.06 ביצוע המלאכה.

א. 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, חברת הטל"כ, ולהוראות המהנדס ולשביעות רצונו, ולראות המתכנן ולשביעות רצונו.  
אם ברצון הקבלן להציע אי אלו תיקונים הקשורים בתכנון המתקנים, יהא עליו להמציא את הערותיו למהנדס ולקבל את אישורו מראש ובכתב לפני הוצאתה לפועל של המערכת. ביצוע העבודה ייעשה ברמה מקצועית מעולה.

ב. למרות האמור לעיל, ע"פ דרישות המהנדס הקבלן יפרק, יתקין, יחליף על חשבונו הוא כל אביזר או חלק אחר במערכת שלדעת המהנדס או המתכנן אינו מתאים לדרישות הנ"ל. הקבלן לא יכסה שום חלק של המלאכה לפני שנבדקה ע"י המהנדס.

ג. במקרה של אי התאמה בין תאור המלאכה או בין תכניות הבניין והריהוט לבין תכניות המערכות הנ"ל, על הקבלן להעיר על כך את תשומת ליבו של המהנדס לפני ביצוע של כל מלאכה או חלק ממנה. הזכות לתיקון הסתירות והטעויות תהיה בידי המהנדס והקבלן מתחייב לנהוג בהתאם לתיקונים.

#### **08.01.07 אישורי רשויות.**

בגמר ביקורות הרשויות יתאם הקבלן עם הרשויות חיבור המבנה לגילוי אש, כריזה, חשמל, בקרת מבנה ויציג אישור בכתב שהמערכות התקבלו. מודגש בזה שהמתקן לא יחשב כנמסר במסירה סופית ללא חיבור בפועל של המערכות הנ"ל למבנה.

#### **08.01.08 דוגמאות דגימות ובדיקות**

הקבלן יכין לאישורו של המהנדס דגימות ודוגמאות של חומרים, פרטי ציוד מערכות ומלאכות במספר ובצורה שייקבע ע"י המהנדס. הדוגמא המאושרת תשמר ברשותו של המהנדס וכל החומרים, הציוד, המערכות ומלאכות שייעשו ויסופקו ע"י הקבלן יתאימו מכל הבחינות בהתאמה מלאה לדוגמא שאושרה, הספקה, תיקון ושינוי כל הדוגמאות תעשה ע"י הקבלן ללא כל תשלום. המהנדס רשאי לדווח על בדיקת החומר ומלאכה שיראה כנחוצה כדי להבטיח את איכותם הטובה של החומרים ופרטי הציוד בהתאם לנדרש, והקבלן יגיש למהנדס ללא כל תשלום את כל העזרה הדרושה לכך בחומרים ובעבודה. הוצאות הבדיקה חלות על הקבלן.

#### **08.01.09 אישור ציוד, אביזרים ומערכות.**

עבור כל הפריטים, הציוד ומערכות שהנם מסוג סטנדרטי למערכות חשמל ותקשורת, יגיש הקבלן דוגמאות לנ"ל ו/או את פרטי הציוד, כולל שם היצרן הטיפוס, כל הנתונים המכאניים והחשמליים. עבודות גמר, אופן ההרכבה, מפרט טכני מלא- הכול לפי דרישת המהנדס ב-3- העתקים. כל החומר הנ"ל יוגש למהנדס בליווי מכתב הסבר שיפרט את רשימת הציוד הנ"ל המוצע, מיקומו בבניין, סעיפי החוזה המתייחסים אליו וכל זאת יוגש לאישור המהנדס לפחות 3 שבועות לפני מועד האישור הנדרש. פסל המהנדס את הציוד או חלקו, יגיש הקבלן את האמור לעיל לגבי ציוד חילופי, הכל כאמור לעיל, עד לקבלת אישור המהנדס. לגבי ציוד כנ"ל, כפוף לאישור חברת חשמל ו/או חברת בזק וטל"כ יגיש הקבלן העתק תעודה המאשרת כי הציוד הנ"ל מותאם לדרישות הרשויות הנ"ל. גוון כל האבזרים המותקנים על הקירות יהיה ע"פ אישור אדריכל. סוגי שקעי מחשב יהיו ע"פ אישור יועץ התקשורת של המבנה.

#### **08.01.10 בדיקות והרצה.**

על הקבלן לבדוק את כל המתקנים והמערכות בפרקי המשנה הבאים בהתאם להוראות המהנדס, לתיאור המפרט להלן, ולתוכניות הלוטות. הבדיקות תהיינה חלקיות ובהתאם להתקדמות העבודה ועד לבדיקת הסופית עם השלמת המתקן והכנתו למסירה. עם סיום כל העבודות ובגמר כל העבודה, יש לווסת את כל הציוד האוטומטי והאחד לפעולה תקינה ולאזן פאזות בכל הלוחות. פעולות הויסות. האיזון, הכיוון והשרות תמשכנה במשך כל תקופת האחריות.

#### **08.01.11 ביקורות.**

על הקבלן להעביר ביקורת חברת חשמל וביקורת בודק מוסמך כולל תשלום עבור הביקורת לכל המונים בפרויקט.

הביקורת תהיה על כל העבודה שביצוע הקבלן לפי הכמויות, התוכניות ומפרט זה. באחריות קבלן החשמל לדאוג שמערכות החשמל שלא נעשו על ידו כגון מערכות מעליות. מ"א ואינסטלציה יעברו ביקורת במסגרת ביקורת החשמל הכללית של המבנה או בביקורת נפרדות. המהנדס לא יקבל את המתקן מידי החשמלאי ללא העברת ביקורת חשמל ל**כל** מתקני החשמל שבפרויקט. במקרה והביקורת תיכשל עקב תכנון ו/או ביצוע לקוי של הקבלן יעביר הקבלן ביקורת חוזרות ונשנות עד להעברת כל המתקן כולל תשלום עבור הביקורות החוזרות לגורם הבודק.

#### **08.01.12 תכניות עדות וסימון.**

בסיום העבודות ימסור הקבלן למהנדס ולמזמין, תכניות מפורטות בק.מ. 1:50 של המתקנים על כל חלקיהם, כפי שבוצעו למעשה, הפרטים, סכמות הלוחות, מיקום קווי הזנה, תעלות, קופסאות נקודות, מספרי מעגלים, תוואי קוים, הוראות הפעלה, תעודות אחריות של יצרני ציוד. התוכניות יוגשו ב-3 העתקים צבעוניים לפחות ויכללו דיסקט מחשב בתוכנת אוטוקד בפורמט DWG. הפלוטים והעתקים של התוכניות יחולו על הקבלן, ולא ישולם עבורם בנפרד. על הקבלן להגיש עם תוכניות "כפי שבוצע" את כל הקודים הקיימים בכל רמות גישה עבור כלל המערכות. לא יאושר חשבון סופי לתשלום ללא השלמת סעיף זה כנדרש. סעיף זה הינו תנאי לתשלום חשבון סופי.

#### **08.01.13 הוראות תחזוקה.**

הקבלן יגיש לאחר סיום העבודה, לפני קבלתה, לאישורו של המהנדס והמתכנן, קובץ של הוראות תחזוקה, אחזקה הכולל פרוט מלא של כל הפעולות אחזקה שיש לבצע כולל לוחות הזמנים לביצועם. כמו כן יצרף הקבלן קטלוגים והוראות טיפול שניתנו ע"י היצרן לכל ציוד לרבות רשימת יצרנים וספקים מעודכנת ורשימת חלפים רצויה לאחזקה. הקבלן ידריך את נציג היזם בביצוע התפעול והאחזקה, ויחתים הנציג על שקיבל ההדרכה והבינה.

#### **08.01.14 מסירת המתקן.**

בכל ביקורת של המהנדס במתקן יגיש הקבלן למהנדס טופס בדיקות שעליו לבצע לפני הביקורת. הטופס ימולא יום לפני ביקורת המהנדס במתקן. מודגש בזה שהמהנדס לא יקבל את המתקן ללא עמידה בכל תנאי הטופס הנ"ל. לאחר גמר ביקורת חשמל, גילוי אש ומתחזק הבניין והמהנדס ימסור הקבלן את המתקן פועל ומושלם למזמין ו/או נציגו.

#### **08.02 מפרטים, חוקים, תקנות**

כל העבודות תבוצענה בהתאם למפרטים, חוקים ותקנות הבאים, במהדורתם התקפה האחרונה:

08.02.1	המפרט המיוחד.
08.02.2	המפרט הכללי הזה.
08.02.3	המפרט הכללי למתקני חשמל (מפרט 08) בהוצאת הועדה הבין משרדית המיוחדת במהדורתו האחרונה.
08.02.4	חוק החשמל התשי"ד – 1954 ותקנותיו.
08.02.5	התקנים הישראליים.
08.02.6	מפרטי מכון התקנים, כאשר המפרט המוביל הוא מפמ"כ 372 – לוחות מיתוג ובקרה למתח נמוך, דרישות מיוחדות ללוחות למתח נמוך המיועדים להתקנה במקומות נגישים לאנשים לא מקצועיים, לוחות חלוקה.
08.02.7	התקנים הבינלאומיים, כמו IEC ו-DIN.
08.02.8	בכל מקרה של סתירה בין דרישות אילו לבין דרישות המפרטים האחרים, יקבעו דרישות אילו.



**08.03 תנאי האקלים**

טמפרטורה מקסימלית:  $45^{\circ}\text{C}$  ולחות יחסית עד 70%.  
 טמפרטורה מינימלית:  $5^{\circ}\text{C}$  ולחות יחסית עד 100%.  
 התנאים להתקנה חיצונית:  
 עוצמת הגשם המקסימלית: 60 מ"מ לשעה.  
 עוצמת הרוחות: לפחות 30 ק"מ לשעה.

**08.04 הרמוניות**

הקבלן אחראי, חוזית, למסירת מתקן בעל רמת הרמוניות שאינה חורגת מדרישות התקן, על-כן, הקבלן חייב לבדוק את רמת ההרמוניות לפני מסירת המתקן ואם יתברר שרמת ההרמוניות עולה על המותר בהתאם לתקן, חייב הקבלן להתקין, על חשבונו, מסנני הרמוניות.

**08.04.01 עיוות הרמוני (Harmonic Distortion) בגל המתח**

טבלת הסטיות המותרות בעיוותי גל המתח

הרמוניות אי-זוגיות שאינן כפולות של 3		הרמוניות אי-זוגיות בכפולות של 3		הרמוניות זוגיות	
סדר ההרמוניות n	מתח ההרמוניות %	סדר ההרמוניות n	מתח ההרמוניות %	סדר ההרמוניות n	מתח ההרמוניות %
5	6	3	5	2	2
7	5	9	1.5	4	1
11	3.5	15	0.3	6	0.5
13	3	21	0.2	8	0.5
17	2	>21	0.2	10	0.5
19	1.5			12	0.2
23	1.5			>12	0.2
25	$0.2+(12.5/n)$				
>25					

**08.04.02 עיוות הרמוני כולל בגל המתח יש לחשב לפי הנוסחה:**

סטייה מותרת:  $\text{THD} \leq 8\%$   
 פרק הזמן לקיום הסתברותי של 95% : 1 שעה

**08.04.03 אסימטריה של מתח תלת פזי (Voltage Unbalance)**

מקור עיקרי: העמסה לא סימטרית.  
 משך התופעה: 3 עד 3000 שניות.

סטייה מותרת:  $U_{UB}$  – הערך הגדול בין  $U_{UB0}$  ו- $U_{UB1}$   
 $U_{UB} < 3\%$  : לפרקי זמן קצרים מ-120 שניות;  
 $U_{UB} < 2\%$  : לפרקי זמן ארוכים מ-120 שניות.

**08.04.04 עיוות הרמוני בגל הזרם (Current Distortion – C. D.)**

מפרט איכות אספקת החשמל קובע את טווח שינוי תכולת ההרמוניות בגל המתח בנקודת החיבור המשותפת בין הרשת של הח"י ובין הצרכן (נ.ח.מ. – P.C.C.).  $\text{T.H.D.} < 8\%$ ,  
 $[ \text{H.d.m} = f(n) ]$

עיוות גל הזרם נקבע בעיקר על-ידי מתקני הצרכן. המגבלות המוטלות על הצרכן בנידון, על-פי כללי הרשת הארצית נועדו לאפשר לחח"י לספק לכל הצרכנים גל מתח סינוסואידלי בעוותים הנקובים במפרט.

הרמה המותרת לגבי עיוות גל הזרם תלויה ביחס הקצר ב- נ.ח.מ..

יחס הקצר (**Short Circuit Ratio – S.C.R.**) הוא היחס שבין זרם הקצר שעלול להתפתח בהדקי הצרכן לבין זרם העומס הנומינלי.

$$S.C.R. = I_k / I_{load}$$

ככל שיחס הקצר גבוה יותר מותרת רמת עיוות זרם גבוהה יותר כנקוב בטבלה הבאה:

רמות עיוות גל הזרם

הרמוניה יחס הקצר S.C.R.	9÷3	15÷11	21÷17	35÷23	>35	עיוות הרמוני כולל T.C.D.
<20	4.0%	2.0%	1.5%	0.6%	0.3%	5%
50÷20	7.0%	3.5%	2.5%	1.0%	0.5%	8%
100÷50	10%	4.5%	4.0%	1.5%	0.7%	12%
1000÷100	12%	5.5%	5.0%	2.0%	1.0%	15%
>1000	15%	7.0%	6.0%	2.5%	1.4%	20%

הערות

לצרכני מתח עליון רמת עיוות גל הזרם המותרת היא 50% מהנקוב בטבלה. לגבי גנרטורים פרטיים המחוברים לרשת חח"י מותרת רמת עיוותי גל שלא תעלה על 5%.

לגבי מכשירי חשמל ביתיים רמה מכסימלית מותרת של עיוותי גל הזרם, על-פי תקן IEC 555-2, נקובה בטבלה הבאה:

הרמוניה n	זרם מכסימלי מותר (אמפר)
<u>אי זוגי</u>	
3	2.30
5	1.14
7	0.77
9	0.40
11	0.33
13	0.21
39÷15	0.15*(15/n)
<u>זוגי</u>	
2	1.08
4	0.43
6	0.30
40÷8	0.23*(8/n)

שונות

08.05

קבלן לא יתחיל את עבודתו לפני שקיבל ממנהל הפרויקט/מפקח תדרוך בטיחות בעבודה ולא חתם על הטפסים המתאימים המעידים על כך.

מנהל העבודה מטעם הקבלן יהיה נוכח במקום העבודה כל זמן שמבצעים בו עבודות חשמל. מנהל העבודה יהיה אחראי על שמירת כללי הבטיחות ועל נוהלי העבודה.

עבודות קבלן החשמל מתבצעות במתקנים פעילים וחיוניים על-כן יהיה הקבלן האחראי הבלעדי לתקינות כל המערכות הפעילות בסביבת עבודתו וכל פגיעה או נזק שייגרמו על-

ידי הקבלן למתקנים הקיימים יתוקנו על-ידו ועל חשבונו באופן מיידני ובהתאם להוראות המפקח.  
ניתוק או פירוק אבזר, מוליכיו ו/או כבלי מתקן חשמלי קיים יאושר על-ידי הגורמים המוסמכים והמפקח, לפני הביצוע.  
על הקבלן לתאם ולסכם, מראש, עם הגורמים המוסמכים והמפקח, את האמצעים בהם נדרש הקבלן לנקוט על-מנת למנוע הפרעות, סיכונים בטיחותיים לעצמו או לאחרים או פגיעה בלתי מתוכננת במתקנים קיימים, בשעת ביצוע עבודות הקבלן. תיאום זה יש לנהל בצורה מסודרת ובכתב, כפי שייקבע עם המפקח מטעם המזמין.

**08.06 כבלים ומוליכים**

**08.06.01 כללי**

כל כבלי ההזנה למתח של עד 1000 וולט יהיו מסוג **FR** (כבה מאליו), מטיפוס **N2XY**, בעלי הגנת **UV** תוצרת סינרגיי או ש"ע (במידה והקבלן רוצה להציע שו"ע עליו לבצע חישובי מפל מתח עם נתוני היצרן שאותו רוצה הקבלן לספק) אלא אם נבחרו כבלים אחרים על-ידי המתכנן.  
כבלי הכוח יהיו בעלי חתך מזערי בשיעור כזה שלא יגרם מפל מתח גבוה מ- 3% מן המתח הנומינלי בכל נקודה שהיא במערכת.  
כבלים בחתך של 6 ממ"ר ומעלה יהיו בעלי מוליכים שזורים. לא תותר התקנת כבלי כוח בעלי חתך סקטוריאלי אלא במקרים בהם צויין במפורש שמותר להשתמש בכבלים כאלו. בהתקנות פנים-מבניים, קצוות כל כבל בחתך 16 ממ"ר ומעלה יאטם על-ידי כפפת-ראש-כבל מתכווץ מתוצרת רייקס, או אלסטימולד, או **3M**.  
עבור כבלי אלומיניום, כלולים במחירים נעלי כבל ב-2 הקצוות לחיבור בין כבלי האלומיניום לצידוד מנחשת.

**08.06.02 מוליכים**

כל המוליכים יהיו בעלי בידוד **PVC** או נאופרן למתח של עד 1000 וולט.  
כל המוליכים השזורים המתחברים לצידוד יצוידו בנעלי כבל. קצוות המוליכים השזורים, המתחברים למהדקים, יצוידו בשרוולים מתאימים.

**08.06.03 מוליכי הארקה**

כל מוליכי הארקה יהיו נחושת בלבד בעלי בידוד **PVC**.  
כל המוליכים השזורים המתחברים לצידוד יצוידו בנעלי כבל. קצוות המוליכים השזורים, המתחברים למהדקים, יצוידו בשרוולים מתאימים.

**08.06.04 סימון כבלים**

סימון הכבלים יבוצע על-ידי דסקיות נירוסטה, או על-ידי שלטי סנדוויץ', בהתאם להנחיות המפקח. על השלטים יוטבעו מספרי הכבלים בהתאם למספריהם בתוכניות. הדסקיות יחוזקו לכבלים על-ידי אזיקונים (חבקים פלסטיים).  
הכבלים המונחים יסומנו בנקודות החיבור, בכל פניה ובמרחקים שאינם עולים על 15 מטר בין הסימונים.  
הכבלים המושחלים יסומנו בכל שוחה.  
מוליכי כל כבלי הפיקוד יסומנו, בהתאם למפורט בתוכניות, ע"י שרווליות **P.V.C**. שיושחלו על כל מוליכי הכבלים.

**08.06.05 שמירה על שלמות הכבלים**

על מנת להבטיח את שלמות מעטה הכבלים במקומות בהם באים כבלים במגע עם קצוות פתוחים או קצוות מתכתיים חדים, יש לצפות את המקומות הנ"ל בכיסויי גומי מתאימים לשם יצירת הפרדה בין המתכת למעטה הכבלים.  
רדיוס הכפוף המותר יהיה בהתאם לתקן הישראלי 108, פרק 301/2.9 ולהוראות היצרן.

כל החיבורים של המוליכים או הכבלים יבוצעו בתוך תיבות הסתעפות או תיבות חיבור. חיבורים אלו יבוצעו באמצעות מהדקים תקניים, המתאימים לחתך המוליכים. בכניסת כבל, או מוליך, לתוך תיבה או לתוך אבזר חשמלי יש להגן עליו ע"י צינור שרשרי מתאים ותותב אוטם (אנטיגרון).

#### **08.06.06 התקנת כבלים על סולמות כבלים והגשת SHOPDRAWINGS**

על הקבלן להגיש לאישור המפקח תכנון השחלת הכבלים בתוך המבנה ולבצע חישוב העמסת הסולמות והרשתות מנקודת הראות של מקום שמור (30% מקום פנוי להשחלות עתידיות של כבלים). במידת הצורך, על הקבלן להתקין, לאחר תאום עם המפקח, סולם או רשת לכבלים שיאפשר עמידה בדרישה זו. הכבלים שיותקנו על גבי סולמות יקושרו אליהם ע"י אזיקוני פלסטיק מתאימים. (את מוליכי הארקה מותר לקשור לסולמות במוליכים של 1.5 מ"מ). כבלים שחתך מוליכיו 4 מ"מ ופחות מותר לקשור 3 כבלים יחד. קשירת הכבלים לסולמות תבצע במרחקים של עד 90 ס"מ בין נקודות הקשירה. אם הנחת הכבלים מתבצעת בשתי שכבות או יותר, יש לסיים את התקנת השכבה הראשונה וקשירתה לסולם לפני התקנת השכבה השנייה. קשירת השכבה החדשה תבצע בהתאם לתנאים שתוארו למעלה וכך כל השכבות.

במחיר הסולמות, תעלות הרשת ותעלות מחורצות ותעלות הפח המלא כלולים תומכים מגולוונים.

כאשר הסולמות מותקנות בחלל תקרה כפולה בהתקנה רגילה יעשה שימוש רק בתומכים מוצר מדף.

במקום בו צמודים הסולמות/תעלות לקיר ולא ניתן להתקין תומכים על קיר המבנה, אלא לעמודי בנין בלבד ולא ניתן לספק תומך כל 1 מטר לפי דרישות אילו, יבצע הקבלן תומך מגולוון מעמוד הבניין כל מקצב של עמוד ועל גבי התומכים יתקין ברזלי "I" בין תומך לתומך ועליהם יתקין את התעלות/סולמות, כאשר הסולמות יהיו במפלס אחד או שתיים.

התומכות (אשר במקרה זה לא יהיו מוצר מדף) יתוכנו ע"י קבלן משנה מטעם קבלן החשמל כולל חישובי העומס הנדרשים ויוגשו לאישור קונסטרוקטור של המבנה בטרם ביצוע.

לאחר אישור התוכניות ייצר הקבלן דוגמא ויאשר את הדוגמא אצל כל הגורמים לפני המשך ביצוע.

מפרט הגליון והטיפול בתעלות החשמל והתקשורת והתומכים יהיה זהה למפרט הטיפול/גליון של כל חלקי המתכת של המבנה ע"פ דרישות יועץ הטיפול במתכות בפרויקט זה.

במחיר התעלות כלול עיגון לכל המקומות ההתקנה בבניין לרבות תקרות בטון, תקרות מתכת, דפנות מעבר טיפול והליכה "WALK-CAT" וכו'.

#### **08.06.07 התקנה תת-קרקעית של כבלים**

אסור לגרור כבלים לתוך התעלה הפתוחה באמצעות תילי משיכה. בזמן ההנחה יש להקפיד שלא ייפגע המעטה החיצוני של הכבל. החפיר יהיה מוכן ומושלם במידותיו הסופיות לפני שיחלו בהנחת הכבל ולאחר קבלת אישור המפקח. אין לבצע שום עבודת חפירה – בכלי מכני או בעבודת ידיים – לאחר שהונח הכבל בחפיר.

כבלים המונחים בתחתית תעלה חפורה יסודרו האחד על-יד השני בהתאם לחתך האופייני. בתוכניות יצוינו מרחקי ההתקרבות המינימליים המותרים שבין המערכות השונות.

כל חיבור בין כבלים, מקום החיבור ואופן ביצועו, טעון אישור מראש של המפקח. במקומות בהם יש להתקין תיבת חיבורים או הסתעפות תורחב התעלה, על-מנת לאפשר התקנה מתאימה של התיבה כדי שלא תלחץ על יתר הכבלים המונחים באותה התעלה. תיבת ההסתעפות תונח בגובה שונה ממסלול הכבלים כדי שהכבל המסתעף יוכל לעבור מעל או מתחת למסלול הכבלים, במרחק המבטיח שלא תהיינה השפעות לחץ של כבל על כבל. תיבות החיבורים או ההסתעפות המיועדות להנחה ישירה בקרקע תהיינה אך ורק

מטיפוס המיוצר במיוחד לשם כך בהתאם לסוג הכבל. התיבות המותקנות ייבדקו על-ידי המפקח לפני הכיסוי בעפר. שכבת המגן תהיה מחומר מסוג אחד. מותר להגן על מכלול כבלים המונחים בתעלה משותפת על-ידי כיסויים בלוחות בטון או בחומר מתאים אחר. במקרה זה יהיה רוחב כל לוח גדול ב- 0.20 מטר מרוחב מכלול הכבלים, ויבלוט 0.10 מטר מהכבל הקיצוני. מותר להשתמש במרצפות מדרכה או ברכיבי בטון אחרים המתאימים להגנה על כבלים בודדים. במקרים אלו אסור להטמין את התיבות מתחת למדרכה או לרכיב בנוי אלא בשטח פנוי כדי לאפשר גישה אליהם בלי לנגוע ברכיבים בנויים. את מקומות ההתקנה של תיבות החיבורים יש לסמן באופן ברור ובאמצעים ברי קיימא.

**08.06.08 השחלת כבלים לתוך צינורות המותקנים בקרקע מתחת לבניין.**

השחלת כבלים בצינורות תתבצע בשיטה שתאושר מראש ובכתב ע"י המפקח, וזאת לאחר הגשת SHOPDRAWINGS לביצוע העבודה. החיבור בין תיל המשיכה לכבל צריך להתבצע על-ידי שרוול משיכה מיוחד למטרה זו על-מנת למנוע פגיעה במעטה החיצוני של הכבל בשעת המשיכה. אין למשוך כבלים בכוחות העולים על אלו המוכתבים על-ידי יצרן הכבלים ובכל מקרה אין להפעיל על הכבלים כוחות משיכה העלולים לגרום נזק למעטה החיצוני שלהם. מעבר הכבלים בשוחות הביקורת יתבצע לאורך קירות השוחה על מנת לשמור על גמישות הכבל וגישה נוחה אליהם. לאחר ההשחלה יחוזק הכבל אל דפנות השוחה או הלוח או הפיר, תוך השארת קטע רזרבי לצורך גמישות התפעול ובהתאם להנחיות המפקח. שחרור הכבל מן התוף צריך להתבצע, לאחר התקנת התוף על גבי תמיכות מתאימות שיתמכו במוט ברזל שיעבור במרכז התוף, ע"י משיכת קטע כבל בעל אורך שנקבע מראש, תוך כדי סיבוב התוף. כל קטע של הכבל אשר יכיל פגם כלשהו בבידוד, במעטה החיצוני שלו, יהיה כפוף או ימצא בו פגם אחר ייפסל ויוחלף על חשבון הקבלן. מספר הפועלים שיועסקו בהשחלת כבל דרך מספר שוחות ביקורת יהיה כמספר שוחות הביקורת ועוד שני פועלים לפחות, בכל קצה של הכבל. התיאום בין הפועלים לשם ביצוע ההשחלה יהיה באמצעות טלפונים או מכשירי קשר מתאימים. בכל קצה של כל כבל יש להשאיר לולאה בעלת אורך שתאפשר חיבור נוח לציוד. בין תוף הכבל לשוחה הראשונה יש להתקין גלילי הנחייה על מנת למנוע את גרירת הכבל על האדמה. אם נדרשים כלים מכניים לשם הרמת הכבל יש להגן על הכבל מפני גרימת נזק למעטה החיצוני ע"י שימוש בחומרים רכים שיפרידו בין הכלי המכני לכבל. לאחר שהכבל הורד מן התוף יש להשחילו ללא דיחוי לתוך הצינור.

**08.06.09 חיבור קטעי כבלי חשמל (מופות)**

חיבור בין שני קטעי כבל יתבצע ע"י מחבר (מופה) מסוג המחבר של רייקס או ש"ת (שווה תכונות). המחברים יירכשו ע"י הקבלן רק לאחר קבלת אישור בכתב מן המפקח. החיבור בין כבלים חדשים לכבלים קיימים יבוצע בו זמנית בשני קצוות כל כבל חדש. אין לבצע חיבור כבל נוסף באותו תוואי בעת בצוע החיבור. מותר להתחיל בחיבור קטע כבל חדש בתוואי הכבל הראשון רק לאחר הפעלה מבצעית של הכבל הראשון או לאחר בדיקה חשמלית של החיבור.

**08.06.10 בדיקת בידוד ורציפות הכבל**

על הקבלן לבדוק את הבידוד והרציפות של כל מוליך של כל כבל בנוכחותו של המפקח. בדיקות אלו יש לבצע באמצעות "מגר" ו"גשר" בזמנים הבאים:

א. לפני ההנחה  
ב. מיד לאחר ההנחה

ג. לפני החיבור למערכת החשמל דו"ח של שלושת הבדיקות, כולל הנתונים המספריים של בדיקות אלו יישמרו בשני עותקים אשר יהוו חלק בלתי נפרד מן הדו"ח הסופי. כבלי מתח גבוה ייבדקו בהתאם להוראות יצרן הכבלים. אם אין הוראות יצרן ייבדקו כבלים של 18/30 kV על-ידי מתח של 50kV AC או על-ידי מתח של 100kV DC. כבלים למתח של 1000 וולט ייבדקו על-ידי "מגר" של 500 וולט וכבלי פיקוד על-ידי "מגר" של 100 וולט.

**08.06.11 חסימת מעברי כבלים**

חסימת מעברי כבלים לשם מניעת התפשטות אש ועשן בין חלל אחד לחלל אחר כולל במעברי כבלים, רצפות כפולות, כניסה ללוחות וכו', תבצע בשיטת KBS, באמצעות לוחות KBS העשויים צמר סלעים בצפיפות 150 ק"ג/קוב ובעובי של 5 ס"מ, מצופים בפלמסטיק (flamastik) משני צידיהם באורך הנדרש של 60 ס"מ לפחות ובהתאם לפרט האטימה של היצרן. שיטת חסימת המעברים תאפשר הוספה וגריעה קלה של כבלים במעבר חסום, תהיה מבודדת תרמית וחשמלית ולא תשנה את תכונות התווך במגע עם מים וכימיקלים אופייניים.

בשעת שריפה יפלטו גזים בדרגת רעילות 4 בלבד, בהתאם לאישור התקן הישראלי מס' 755. חסימות האש דורגו בהתאם לאחד ממבדקי התקן שלהלן, למשך 120 דקות ויותר:

התקן האמריקאי UL 1479

התקן הגרמני DIN 4102

התקן הבריטי BS 476

החסימות יתבצעו על-ידי חברה מוסמכת על ידי יצרן חומר האטימה, בעלת ניסיון מוכח בתחום זה.

מחיר האטימה כלול במחירי היחידה של הכבלים והלוחות ולא ישולם עליהם בנפרד. הקבלן יתחייב בכתב בגמור העבודה שאטם את כל המעברים ע"פ דרישות אילו ודרישות יועץ הבטיחות ורשויות הכיבוי.

**08.06.12 התקנת תיבות חיבורים בתעלות כבלים בנויות**

**התקנת תיבת חיבורים בתעלה תבוצע בצורה המבטיחה את התנאי הנוסף הבא:**

א. הגישה לתיבה לשם ביצוע תיקונים ותוספות תהיה נוחה, בלי צורך לפתוח יותר משלושה מכסים של התעלה.

**08.07 סולמות ומגשי כבלים מתכתיים**

סולמות כבלים מותר להתקין באולמות סגורים או במקומות מוגנים מפני זיהום כבד או מקרני השמש. הם צריכים להיות בנויים מפרופילים מתכתיים מרותכים זה לזה, ובעלי מרחקים בין השלבים לא גדולים מ-40 ס"מ.

מגשי כבלים יהיו בנויים כתעלות פח מגולוונות. עובי הפחים לא יקטן מ 5.1 מ"מ לפני ציפוי באבץ, וגובה הקירות האנכיים לא קטן מ-6 ס"מ. כל המגשים יותקנו ויחוזקו לקונסטרוקציה מתכתית מגולוונת באמצעות חיזוקים מגולוונים.

מגשי כבלים המותקנים האחד מעל לשני צריכים להיות מופרדים זה מזה במרחקים יחסיים לרוחבם ביחס של 2:1 ובמרחק מזערי של 30 ס"מ.

יש לספק מכסים מתאימים למגשים העליונים ולמגשים גלויים לקרני השמש.

מגשי הכבלים צריכים להיות חלק ממערכת מודולרית הכוללת את כל האבזרים הדרושים למעבר ממגש למגש.

כל מערכת המגשים צריכה להיות מוארקת. יש להתקין מוליך הארקה לאורך כל המגשים בנפרד מן הכבלים המונחים על גבי המגשים ולחבר כל מגש אל המוליך. ביצוע החיבור למגש יהיה באמצעות מהדק "קנדי" תוך הקפדה על אי ניתוק המוליך.

הארקת מערכת המגשים תהיה מסומנת בשילוט ירוק/צהוב תקני "זהירות הארקה, לא לפרק".

מערכות הנשיאה של המגשים יחוברו לתקרה ולקירות רק בצידם האחד של המגשים על מנת לאפשר את הנחת הכבלים על המגשים ללא צורך בהשחלה.

כל האבזרים הנלווים למגשים כגון מחברים, זוויות וכדומה יבוצעו מאותם החומרים מהם בנויים המגשים ויהיו בעלי גמר זהים.

התמיכות שיישאו את המגשים יותקנו במרחקים שאינם עולים על 1 מטר זה מזה. לשם חישוב כושר ההעמסה המותר על המגש, בקטע מסוים, יש לחשב לפי משקלם הכולל של הכבלים לאורך 1 מטר ועוד 100 ק"ג באותו קטע.

כל סולמות הכבלים, המגשים, מערכות הנשיאה והחיבור של הסולמות והמגשים, וכל מרכיבי המתקן האחרים חייבים להיות מצופים באבץ חס. כל הברגים, האומים והטבעות לאומים אלו חייבים להיות מצופים בקדמיום או באבץ בתהליך אלקטרוליטי. כל מערכות הנשיאה וואו תמיכה לכבלים שיותקנו באזורים בהם קיימים תנאי סביבה קורוזיביים וואו לחות גבוהה חייבים להיות מוגנים בהגנה נוספת, מיוחדת לסביבה הקורוזיבית.

בסביבה קורוזיבית במיוחד, או על פי דרישת המזמין, ניתן להתקין סולמות ומגשי כבלים מפלדת אל-חלד.

על-גבי הסולמות ובתעלות הכבלים יותקנו שלטי סנדוויץ' חרוטים במידות 40/80 מ"מ, כל 2 מטר, ובהם תרשם מהות שימוש התעלה ורשימת הכבלים המותקנים בה.

מפרט הטיפול בכל המתכות יהיה לפי המפרט הכללי בפרויקט זה לטיפול במתכות.

**08.08 תיבות, קופסאות ואבזרים**

- 08.08.01 במקום בו מותקנים מספר אבזרים יחד, יש להתקינם צמודים זה לזה בקו אופקי. מפסקי הזרם ובתי התקע הסמוכים למשקופי דלתות או חלונות יותקנו במרחק של 15 ס"מ מהמשקוף אלא אם סומן אחרת.
- 08.08.02 תיבות הסתעפות ותיבות חיבור, קופסאות מעבר וכדומה יהיו מותאמים לסוג הצינור שבשימוש ולתנאי המקום בו הם מותקנים, הכל בהתאם לבחירת המתכנן ו/או המפקח.
- 08.08.03 קופסאות-אבזרים להתקנה תחת הטיח (תה"ט) המיועדות להתקנת בתי-תקע לחשמל, טלפון ומערכות מתח נמוך מאוד יהיו בעלי מסגרת פלסטית, אשר עליה יותקן האבזר ויחובר אל הקופסה על-ידי 2 ברגים המהדקים את מסגרת האבזר אל הקופסה.
- 08.08.04 קופסאות ריכוז והסתעפות יכילו מהדקי שורה נשלפים מותאמים להרכבה על מסילה, ולמוליך בחתך של 4 מ"מ לפחות ובצבעים מתאימים ל- פאזה, אפס והארקה. שורת המהדקים תכלול את כל האבזרים הנלווים כגון: מעצורים, מגשרים, סופיות, שלטים וכו'.
- 08.08.05 יש להימנע ככל האפשר מהכנסת תיבות בתקרה. רצוי לנצל את תיבות החיבורים המותקנות מתחת לאבזרי התאורה. תיבה בתקרה כפולה תותקן באופן המאפשר גישה נוחה אליה. לוח החיפוי המכסה את התיבה יהיה נוח לפירוק. לוח זה יסומן באופן שאפשר יהיה לזהותו על נקלה. קופסה המכילה אבזר חשמלי של מעגל סופי תאפשר את הכנסתו של האבזר ללא צורך בהפעלת לחץ עליו העלול לגרום לו נזק. ממדי הקופסאות יהיו כאלו שיאפשרו טיפול נוח באבזרים המותקנים בהם.
- 08.08.06 קוטר או אורך הצלע של קופסת מעבר ו/או קופסת חיבור יהיה 70 מ"מ לפחות.

<b>שליטים</b>	<b>08.09</b>
08.09.01 בכל תיבות ההסתעפות, בתיבות החיבור, קופסאות המעבר, או אבזרי חשמל סופיים יותקנו שליטים פלסטיים, מסוג "סנדוויץ'", ובהם יצוינו מספרי המעגלים הרשומים בתוכניות. גובה הספרות יהיה 5 מ"מ לפחות.	
08.09.02 בכל האבזרים סופיים, כגון: בתי-תקע, מפסקי זרם למעגלי תאורה, מנתקי ביטחון וכדומה יותקנו שליטים פלסטיים ו/או סרטים פלסטיים מודפסים וממוספרים בהתאם למספרי המעגלים הרשומים בתוכניות ושם לוח החשמל או מספרו, המזין את אותם האבזרים. גובה הספרות יהיה 5 מ"מ לפחות.	
08.09.03 בסמוך לכל אבזרי ההגנה בפני זרם יתר או קצר הניתנים לכוון יצוין הזרם הנומינלי ו/או הערך של כוונון ההגנות.	
08.09.04 בסמוך לכל ממסר השהיית זמן, יסומן זמן ההשהיה המכוון.	

**עבודות ברזל, צביעה והגנה בפני שיתוך (קורוזיה)**

כל חלקי הברזל: מגשים ותעלות כבלים, סולמות, קונסטרוקציות, תמיכות וכדומה, יעברו ניקוי וגלוון, ע"פ מפרט הטיפול במתכות בפרויקט זה.

כל הברגים, האומים, השלות, אבזרי ההידוק והחיבור יגורזו בגריז גרפיט לפני ההידוק, על מנת לאפשר את פתיחתם כעבור זמן. כל החורים שאינם בשימוש יסתמו במסתמים מתאימים.

כל חלקי הברזל, ללא יוצא מן הכלל, יהיו מגולוונים. הציפוי יתבצע ע"י טבילה בתוך אמבט אבץ מותך שטיהורו לפחות 97%. כל הריתוכים, העיבודים וההשחזות אשר יבוצעו באתר בעת ביצוע העבודות יתוקנו ע"י צבע גלוון קר מסוג "צינקוט". הצבע יסופק ע"י הקבלן.

במקרה של צורך בביצוע ריתוכים בפריטי ציוד מגולוונים יש להבטיח שאחוז הריתוכים בציוד לא יעלה על 5% מסך כל הריתוכים. לאחר ביצוע הריתוך יש לנקות את המקום היטב ולכסותו בגלוון קר בהתאם להנחיות המפקח. אם יתברר שאחוז הריתוכים גבוה מ- 5% יהיה על הקבלן לבצע גלוון חוזר באמבט חם, על חשבונו.

<b>נקודות</b>	<b>08.10</b>
<b>תקן</b>	<b>08.10.01</b>
הצינורות על כל סוגיהם יהיו חדשים, מתאימים לדרישה ולתקן הישראלי, חופשיים מכל פגם וללא סדקים, חורים, כיפופים ופגיעות מכל סוג שהוא.	
<b><u>במהלך העבודה יש לקבוע פקקים בקצוות הצנרת למניעת חדירת לכלוך או פסולת או כל חומר לתוכם במהלך הביצוע.</u></b>	
כל הצינורות במבנה יהיו כבים מאליהם – הן לחשמל והן לתקשורת ומתח נמוך מאוד - לא יעשה שימוש כלל בצינור שאינו כבה מאליו.	
כל הנקודות כוללות כל העבודות הדרושות לביצועם במבנה, כולל גם:	
חציבות בקירות בטון או בלוקים, חציבות בתקרות, קדיחת חורים בתקרות או בקירות להעברת צנרת, חציבה בטופינג או בריצפת בטון צנרת מרירון על קורות, קירות, תקרות וכד'.	
לא ישולם לקבלן בגין עבודות חציבה הכולל כלול במחירי הנקודות השונים.	
הקבלן יקשור הצנרת לתעלות קירות וקופסאות, כדי למנוע בריחת הצנרת בזמן השחלת הכבלים. הבאה או בתוך צינור מתכת מגולוון הכל לפי התוכניות תנאי השטח והחלטות המהנדס והמתכנן. הצנרת המגיעה לסלמת תבוצע ע"פ הפרט בתוכניות.	
הקבלן יסמן על הצנרת ע"י עט סימון פרמננטי את מספר המעגל המזין הצינור ובמקרה של תקשורת סימון ייעודי לכל סוג תקשורת ולכל סוג מעגל או LOOP.	



**08.10.02 צבע בהתאם ליעוד.**

כל הצינורות יהיו בצבעים שונים לפי ייעודם: ירוק - חשמל, כחול - חברת חשמל, אדום - גילוי אש, חום - פריצה, צהוב - בזק, ולבן - מחשבים כל הצנרת הנ"ל תהיה כבה מאליה ותכלול חבלי משיכה.

**08.10.03 צנרת בבטונים.**

גם אם לא צוין במפורש בתכניות החשמל, אחראי הקבלן שכל חלקי המנה העשויים בטון כגון: קירות, תקרות, קורות, עמודים חגורות וכו' תבוצענה עבודות ההכנה לפני יציקת הבטון ע"י הנחת צינורות פלסטיים כולל קופסאות וכל ההכנות הנדרשות למערכות החשמל והתקשורת השונות.

**08.10.04 צנרת בתקרה כפולה ובפירים.**

במקרה של תקרה אקוסטית או פירי צנרת, יחוזקו הצינורות ע"י סרגלי פח מגולוון כל 1 מטר (שיכללו במחיר הנקודות) כולל תפיסת הצנרת ע"י בנדי מתכת בלבד.

**08.10.05 צנרת במילוי הריצוף.**

במקרה של צנרת במילוי הריצוף יניח הקבלן בטון רזה על הצנרת כדי למנוע פגיעה. לפני הנחת הבטון באחריות הקבלן לבדוק של הצנרת שלמה ולא פגועה. במידה ותתגלה פגיעה, על הקבלן להחליף את הצנרת לכל אורכה. במקום בו לא קיים מילוי יחצוב הקבלן בטופינג או ברצפת הבטון ע"מ להניח הצנרת. עבודות החציבה כלולות במחיר הנקודה.

**08.10.06 צנרת תה"ט**

כל הצנרת תהיה תה"ט בקירות בלוקים או בטון, בתקרות בטון מסיבי או צלעות הקבלן יחצוב עם מחרצת בלבד ע"מ לגרום לנזק מינימלי לקירות אותם חוצב. תיקון החציבות לפי החלטת המהנדס יחול על הקבלן כלול במחירי הנקודות. חציבה בקירות בטון יהיו רק באישור מתכנן הקונסטרוקציה.

**08.10.07 צנרת על הטיח**

במקומות בהם יש להתקין נקודות חשמל ותקשורת על עמודים או קירות חוץ שלא ניתן להשחיל הצנרת בקיר או לחצוב בקיר, יבצע הקבלן את הירידה מהסלמת ההיקפית ע"י תעלת פח מגולוון 4X2.5 ס"מ צבוע בגוון אדריכלי. לכל ירידה עד האביזר. מודגש בזאת שהתעלה הנ"ל כלולה במחירי היחידה.

**08.10.08 שילוט.**

על הקבלן לשלט כל הקופסאות לכל סוגי הנקודות בשלט סנדוויץ' חרוט בקופסאות גלויות ובקופסאות סמויות בעט בלתי מחיק, כמו כן ישלט הקבלן את כל האבזרים והגופים ע"י שלט סנדוויץ' חרוט למספר המעגל המזין. על הקבלן להכין שלט לדוגמא לאישור המהנדס והמתכנן ולאחר האישור לבצע ע"פ הדוגמא לכל העזרים. מחיר השילוט יהיה כלול המחיר הנקודה ולא ישולם עבורו בנפרד.

**08.10.09 חוטים / כבלים**

חוטי החשמל לנקודות יהיו בכבלים בלבד בצבעים תקינים. כבלים יהיו כבים מאליהם עם בידוד N2XY FR2 XLPE. נקודה תכלול צנרת או כבלים לפי החלטת המהנדס, ללא תוספת מחיר אף אם לא צוין כך מפורש בכתב הכמויות. כל החיבורים של החוטים/כבלים יבוצעו בתיבות הסתעפות או יציאה בלבד והם יעשו אך ורק בעזרת מהדק. חוטים העוברים דרך תיבות הסתעפות משותפות, וקצוות חוטים/כבלים בכניסה ללוח, יכנסו בכל אורכם בצינורות פלסטיים או שרוולים מתאימים. בלוחות החשמל יסמן הקבלן את כל מוליכי המעגל (הפאזות, אפס והארקה) ע"י דגלוני פלסטיק לפני כניסתם ללוח.

כל נקודה תכלול כבל מונח בתעלה בפרוזדור מהלוח ועד לחדר, מהתעלה ועד לנקודה בחדר יבצע הקבלן צינור כבה מאליו מוצמד לתקרה ע"י סרגלי פח מגולוון (שכלול במחירי הנקודה) עד לנקודה בתוך הקיר. חיבור בין הצנרת לתעלות יבוצע ע"פ הפרט התוכנית. הצנרת והכבלים יחוזקו לתעלות ע"י אזיקוני פלסטיק כל שינוי כיוון וכן כל 3 מטר, גם האזיקונים הנ"ל כלולים במחיר הנקודה.

#### **08.10.10 תיבות**

כל המתואר להלן כלול במחיר של התיבות. תיבות הסתעפות, קופסאות מעבר וכו' תהיינה בהתאם לסוג ולחומר הצינור שבשימוש אך כבה מאליו עם תו תקן ישראלי לחוט להט 850 מעלות. הצינורות יוכנסו לתיבות דרך פתחים מוכנים המיועדים למטרה זו בצורה אטומה בין הצינור לקופסא. קוטרי הפתחים יתאימו לקוטרי הצינורות ובכל פתח יוכנס צינור אחד בלבד. ניקוב פתחים נוספים בתיבות, יותר רק בתנאי שיבוצע בצורה נקייה וכשהמרחק בין קצבות של שני פתחים לא קטן מ-2 ס"מ. כל המכסים לקופסאות על הקיר או התקרה יצבעו בצבע הקיר עליו מותקנות. קופסאות חשמל המותקנות מתחת לגובה 2 מטר, יש לחזק את המכסה עם 2 ברגים. כל נקודת מאור תכלול קופסת סעף, לא יורשה שימוש בגוף כקופסת סעף. כל הסתעפות של נקודות חשמל מסלמת יעשה ע"י קופסאות מרירון צמודות לדופן הסלמת והצינור המגיעה לנקודה יבוצע מתוך הקופסא. הקופסא תשולט למספר המעגל ע"י שלט סנדוויץ' חרוט. הקבלן יחזק את הצנרת הנכנסת לקופסאות ע"י בורג בכדי למנוע את בריכת הצנרת מהקופסא בזמן ההשחלה. כל התיבות וקופסאות הגויס, ה-55 וה-70 יכללו מכסים בן בהכנה ואין בשלמה. מכסה הקופסא יחובר לקופסא באמצעות אזיקון בצד אחד למניעת נפילת המכסה בזמן הפתיחה.

#### **08.10.11 סימון**

הקבלן יבצע סימון של כל המובילים התעלות הקופסאות והצנרת והכבלים בכל המתקן. השילוט יעשה ע"י דגלונים פלסטיק ו/או שלט סנדוויץ' חרוט לפי החלטת המתכנן או המהנדס. כל האבזרים ישולטו למספר המעגל ע"י שלט סנדוויץ' חרוט. לא ישולם לקבלן עבור הסימון בנפרד, הסימון כלול במחיר הפריט.

#### **08.10.12 נקודות מאור**

כל המתואר להלן כלול במחיר. יהיו בצנרת 20 מ"מ וחוטים או כבלים 1.5 מ"מ (או 2.5 או 4 מ"מ לפי הסעיף המתאים בכתב הכמויות) - חד או תלת פאזיים מהלוח ועד לנקודה ויצאה לגופי התאורה חד פאזית ע"י קופסת תה"ט 70 מ"מ ומהדקים. ליד כל גוף תאורה מתחתיו תה"ט יבצע הקבלן קופסה עם מהדקים. בשום מקרה לא תהיה הקופסה בתוך הגוף, או במקום שאינו ניתן לגישה חופשית. נקודות עבור גוף תאורת חירום חד תכליתי יש לסיים ע"י שקע תה"ט בצמוד לגוף. כל אביזרי ההדלקה יהיו תוצרת גוויס SYSTEM לבן או ויסבורד טוסקנה בגוון שיבחר ע"י האדריכל ויכללו מסגרת מתכת ומסגרת חיצונים וכל הדרוש להתקנת האביזר. האביזר יהיה עם נורת סימון, דו קוטבי, יחיד או מחליף ללא תוספת מחיר. מפסק יחיד יהיה רחב בלבד.

#### **08.10.13 חוט פאזה נוסף**

לנקודות חירום או/ו דו תכליתיות, יבצע הקבלן חוט פיוסי נוסף עבור יחידת החירום שבגוף שיותקן בנקודה. חוט החירום יגיעה מפאזה קבוע שאינה נכבית ע"י מפסק. במידה והפאזה מגיעה ישיר מהלוח, תהיה סימנה כסימן הפאזה הרגילה לגוף. לקבלן ישולם בגין נקודת פאזה נוספת רק עבור הגופים דו התכליתיים שמוזנים בפועל מפאזה זו.

**08.10.14 נקודת חיבורי קיר חד פאזיות**

יהיו בצנרת 20 מ"מ וכבלים 2.5 מ"מ מהלוח ועד לנקודה ויסתיימו באביזר לפי המצוין.

**08.10.15 נקודות חיבור קיר תלת פאזיות.**

יהיה בצנרת עה"ט או תה"ט ובחוטים ו/או כבלים לפי התוכניות מהלוח ועד לנקודה ויסתיימו בשקע תלת קוטבי CEE עם מפסק אינטרלוק תה"ט של גויס כולל אביזרים נוספים שנדרשים ע"פ התוכניות וכתבי הכמויות.

**08.10.16 נקודות ליחידות F.C או מזגן**

יהיו בכבלים מהלוח ועד לנקודה מספר יחידות למעגל אחד ע"פ התוכניות. הנקודה תסתיים בשקע ניסקו עה"ט או מפסק פאקט לפי תיאום עם קבלן מ"א הכלול במחירי הנקודה. נקודות תלת פאזיות עבור יחידות מ"א יהיה ע"י כבל 2.5X5 או 4X5 לפי הסעיף וסיום בשקע CEE לחידה הפנימית או פאקט, או פאקט מוגן מים ליחידה החיצונית, ללא תוספת מחיר.

**08.10.17 נקודות גילוי אש/כריזת חירום תקן UL**

יהיו בצינורות אדומים 20 מ"מ תה"ט ויכללו כבלים והכנה להתקנת האביזרים. תוואי הצנרת יהיה בנפרד מתעלות התקשורת ויוצמד לתקרת הבטון ע"י סרגלי פח מגולוון כולל במחירי הנקודה. עבור כל נקודה בתקרה יבצע הקבלן בתקרת הבטון קופסאת מרירון על התקרה כולל שילוט ברור.

**08.10.18 הכנות לנקודת תקשורת.**

הכנות לנקודות תקשורת יהיו עבור כל סוגי התקשורת המתוכננת במבנה כגון: מחשב, טלפון, בטחון, חדרי ישיבות וכל תקשורת אחרת או מתח נמוך מאוד אחר המופיע או יופיע בתוכניות הביצוע של החשמל או/ו התקשורת. מחיר ממוצע לכל סוגי הנקודות. הנקודה תכלול צינור מארון הריכוז או חדר התקשורת או מסד התקשורת ועד לנקודה או מהתעלה בפרוזדור ועד לנקודה בקיר או בתקרה כולל חבל משיכה מניילון צמוד לתקרת הבטון ע"י סרגלי פח מגולוון הכלולים במחיר ההכנה כולל שילוט מתאים על הצינור וכולל חיבור הצינור לקופסא או לאביזר בקיר או התקרה. נקודה אשר תופיע בתוכניות הביצוע ולא יהיה צורך לבצע צנרת עבורה כלל אלא חיבור ישירות מתעלת הרשת בפרוזדור ע"י אל האביזר ע"י קבלן התקשורת, לא תשלום בגינה לקבלן כלל. קוטר צינור התקרות יהיה ע"פ המצוין בכתב הכמויות 20 או 25 מ"מ כבה מאליו בצבעים שונים לפי היעוד. חוט המשיכה הכלול במחיר ההכנה יהיה מניילון 2 מ"מ לצינור בקוטר 20 מ"מ ובקוטר 4 מ"מ עבור צינור בקוטר 25 מ"מ.

**08.10.19 אביזרי ח"ק**

אביזרי חיבורי יהיו כלולים בנקודות חיבור הקיר ויהיו גוויס SYSTEM לבן או ויסבורד טוסקנה.

**08.10.20 לחצני הפעלה.**

יחוברו ישירות ללוח ויהיו ע"י אביזר בטווינו לייט לבן או ויסבורד טוסקנה רחב או צר עם נורת סימון. ישמשו לפיקוד על תאורה ומ"א. יחובר ע"י צנרת ו-4 גידים. במקום בו יש יותר מ-4 לחצנים, יתקין הקבלן קופסאת ADA תה"ט עם לחצנים ושילוט ברור ליעוד כל לחצן מואר.

**08.11 מובילים.**

**08.11.01 כללי.**

כל המצוין בפרק 08.01 לעיל יחול גם לפרק זה.

**08.11.01 חוטי משיכה.**

כל הצנרת תכלול חוטי משיכה ע"פ הפירוט הבא :  
בצינור עד בקוטר 20 מ"מ - חוט ניילון שזור 2 מ"מ קוטר.  
בצינור בקוטר מ-25 ועד 32 מ"מ חוט ניילון בקוטר 4 מ"מ.  
בצינור בקוטר 36 ומעלה חוט ניילון בקוטר 8 מ"מ.  
מחירי חוטי המשיכה כלולים במחירי היחידה של המנורות.  
כל הצנרת תכלול קופסאות סעף והנחה ביציקת ריצפה או מתחת לרצפה כולל חפירה בעבודת ידיים מתחת לקורות לפי הנחיות קונסטרוקטור.  
כל הצנרת בחציבה בקירות קיימים או חדשים כולל תיקון.

**08.11.02 צינור שרשורי משוריין.**

צינורות אלו מיועדים להגן על כבלי החשמל המיועדים למכשירים המחוברים ע"י כבל הזנה היוצא מקיר המבנה.  
על הקבלן להשחיל הכבלים הנ"ל בתוך צנרת שרשורית הנ"ל מהקיר ועד למכונה כולל הכנסת קטע הצינור לתוך המכונה.  
על הקבלן לדאוג לחיזוק הצינור אך שבזמן עבודה תקינה לא ייחשף הכבל.  
בצינורות הנ"ל כלולים כל המחברים הדרושים לקיר ולמכונה ע"מ להבטיח הנ"ל.  
הצינור השרשורי יהיה ממתכת מסולסלת ויכלול ציפוי חיצוני מחומר מבודד חשמלית ועמיד בשומנים /חומרים המצויים במתקן.  
כל הזנה למכונה ע"י כבל בין המכונה לקיר תוגן ע"י צינור זה ע"י הקבלן.

**08.11.03 תעלות מפח.**

על הקבלן להתקין תעלות מפח כמסומן בתוכניות.  
התעלות יהיו מפח פלדה מגולוון בעובי 1.5 מ"מ ויכללו מכסה עם ניטים חיזוקים לקיר ו/או תקרה , קונסטרוקציות, קונזולות וכו'.  
התעלה תשלט ע"י שלט סנדויץ' חרוט ליעודה כל 3 מטר מקסימום.  
מחיר השילוט כלול במחיר התעלה.  
סוג הטיפול התעלות יהיה זהה לטיפול במתכות בפרוייקט ע"י מפרט יועץ המטלורג.

**08.11.04 תעלות פי.וי.סי.**

תעלות הפלסטיק יהיו מפי.וי.סי תוצרת חברת פל-גל או ישראלוקס ש"ע.  
התעלות יכללו מכסה עם ציר ועם מחיצה פנימית קבוע.  
במחיר מ"א תעלה יכללו גם כל אביזרי העזר כגון סופיות, זוויות, מחזיקי כבלים ואזיקוני פלסטיק לבנים למניעת נפילת המכסה.  
בחיבורים בין תעלות יסתום הקבלן ע"י סיליקון לבן לשיפור המראה – כלול במחיר של תעלה.  
כל 3 מטר יתקין הקבלן שילוט סנדויץ' חרות ליעודי התעלה – כלול במחיר התעלה.  
התעלה תחזוק לקיר או תקרה ע"י ברגים מתאימים.  
במחיר כל סוגי התעלות דלעיל ייכלל גם קדיחת חורים בקירות בטון או בלוקים ו/או תקרות לצורך מעבר הכבלים בין 2 תעלות בין 2 צידי קיר או תקרה, כולל תיקון החדירות.

**08.11.05 תעלות רשת או פח מחורץ.**

ראה גם סעיף 08.06.5.  
על הקבלן להתקין בפרוזדורים או על הקיר בהיקף המבנה בכל מקום אחר במבנה תעלות רשת או פח מחורץ.  
עיגון התעלות יעשה לקירות בטון או תקרות בטון עם ברגים מתפצלים בלבד.  
עיגון התעלות יעשה בתיאום עם שאר המערכות.

עיון והתקנת התעלות יעשה כך שניתן יהיה להניח את הכבלים המותקנים בתעלות ולא יהיה צורך להשחילם, כלומר צד אחד של התעלה יהיה חופשי מתומך ויהיה רחוק לפחות 15 ס"מ מקיר או מערכת אחרת בתקרה.

בהתקנת תעלות אחת מעל לשנייה הגובה בין התעלות יהיה לפחות 10 ס"מ וכן הגובה בין התעלה הגבוה לתקרה או לכל מערכת אחרת יהיה 15 ס"מ לפחות.

התומכים יותקנו לפי תוכנית.

הקבלן יבצע גם עיגונים למערכות אינסטלציה לפי התוכניות.

שינוי כיוון של התעלות יעשה ע"י זוויות קטנות מ-90 מעלות וקשתות לפי תנאי השטח וכן לפי זוויות הכיפוף המותרות של כבלי החשמל שאמורים להיות מותקנים בתעלות.

בין 2 סגמנטים של תעלות יחבר הקבלן ע"י פלטה מגולוונת כדי לדאוג לרציפות הארקה בין התעלות.

כל שינוי כיוון או 5 מטר יתקין הקבלן ע"ג התעלה מלמטה שלט בסנדוויץ' חרוט עם ציון יעוד התעלה (לחשמל, לתקשורת, לחיוני, לבתי חיוני, לאל –פסק וכו'). – כלול מחירי היחידה

הקבלן יכין דוגמא של קטע תעלות לאישור ולאחר האישור ימשיך בעבודתו.

#### **08.11.06 סתימת מעברים למניעת התפשטות אש – ראה גם סעיף 08.06.10**

לאחר העברת כל המובילים והכבלים בפירים ורטיקליים ואופקיים על הקבלן לאטום את המעברים למניעת מעברי אש ועשן. אטימת המעברים תעשה ע"י הקבלן בשלושה שלבים:

- א. במעבר כבלים מכל סוג בין אזורי אש ו/או בין קומות יש לצפות את הכבלים בחומר מונע אש ע"פ דרישת יועץ הבטיחות ולא פחות מ-60 ס"מ בכל צד של החדירה.
- ב. הרווח הנותר בין הצינורות העוטפים ועד לגבולות החור ברצפה ייסגר ע"י בטון רזה המונע מעבר אש ועשן למשך 2 שעות.
- ג. המרווחים שנותרו בתוך הצנרת ימולאו בחומר עמיד אש למשך 2 שעות והמאושר ע"י מעבדת UL או DIN או BS ומכון התקנים הישראלי. לא יאושר שימוש בקצף פוליאוריטני כלשהו.

באחריות הקבלן לעבור ולבצע את הנ"ל בכל פיר ורטיקלי במבנה ולקבל את אישור ממונה הבטיחות של הקבלן לתקינות הביצוע בכתב.

בפיר ששטחו עולה על 0.04 מ"ר או שאחת מצלעותיו עולה על 20 ס"מ, יבוצע משטח עבודה למניעת נפילות אשר יישא עומס של 150 ק"ג לפחות. משטח זה יהיה גם עמיד אש לשעתיים.

אטימת החורים כלולה במחירי היחידה ולא ישולם עליה בנפרד – ראה גם סעיף 08.06.10

#### **08.11.07 חפירות**

במסגרת העבודה על הקבלן לבצע חפירות עבור הנחת כבלים באדמה.

כל החפירות יהיו לא פחות מ-100 ס"מ מפני גובה המפלס הסופי של הכביש אלא אם לא צוין אחרת בכתב הכמויות ובתוכניות וברוחב הדרוש בהתאם לכמות הצינורות או הכבלים המונחים זה ליד זה בחפירה. על הקבלן להגיש ולקבל היתרי חפירה מכל הגורמים הדרושים, כגון בזק, משטרה, חברת חשמל, מקורות, חברת הטל"כ, קצ"א וכו'.

במחיר החפירה יש לכלול, כסוי בשכבות בנות 30 ס"מ והדוק כך שפני הקרקע הסופיים לא ישקעו לאחר זמן, מצעים לפי הדרוש בכביש ו/או במדרכות והחזרת המצב לקדמותו.

ע"פ החלטת המהנדס במידה ועקב החפירה לא ניתן להשתמש בחומר שהיה לכסוי החפירה יספק ויתקין הקבלן מצעים ע"פ החלטת מנה"פ בשטח.

40 ס"מ מהקרקע יניח הקבלן סרט סימון תקני בתוואי החפירה מעל הצינור או הכבל המונח. מחיר הסרט כלול במחיר החפירה.

הקבלן יהיה אחראי לכל השקיעות שתוצרנה במקום התעלה במשך שנה מיום גמר העבודה. מתחת למדרכות או כבישים קיימים או מתוכננים יהדק הקבלן את המילוי עם הרטבה

אופטימלית עד לקבלת צפיפות 98% לפי מודפ"ד אאשו כל זאת ללא תשלום נוסף.

על הקבלן לבדוק היטב את השטח לפני החפירה, לעדכן את עצמו בדבר צינורות ביוב ומים, ניקוז, שורשי עצים וגזעי עצים כבלי טלפון וכבלי חשמל תת קרקעיים ובסיסי עמודים העלולים להימצא בתוואי החפירה ולבצע את העבודה כך שלא יגרם נזק.

עם ביצוע החפירה על הקבלן לנקוט באמצעים מתאימים למניעת התקלות או נפילה לחפירה וכן כל

האמצעים הדרושים למניעת נזק לנפש או לרכוש העלולים להיגרם עקב החפירה או עקב ערמות העפר שהוצאו מהחפירה.

מחיר החפירה כולל את כל התמיכות הדרושות, את הוצאת השורשים, סילוק האדמה הנוותרת אל מקום אפשרי אותו יקבע המהנדס, סילוק מי תהום, מי גשמים, מי ביוב, מי ים, מפולות, צמחים ושרשים עצים עד לגובה מטר וחצי, חלקי אספלט במדרכות פירוק אבנים משתלבות וכו'. מחיר החפירה כולל חפירה בכל סוגי הקרקע בכלים או בידיים, כולל חציבות או כורכר קשה, אספלט במדרכות או כל מכשול שהוא המצויים בתוואי החפירה.

על הקבלן לבקר בשטח העבודה, לפני ביצועה לקבל לידיו את כל התוכניות העדכניות לתוואי החפירה גם מבחינת מפרצי חניה, כניסות למגרשים קיימים או עתידיים, להעריך את כל הקשיים ובהתאם לכך להגיש את הצעתו.

מודגש בזאת: אין לכסות חפירה ללא אישור המהנדס או המהנדס מטעם המזמין. בכל מקרה של מבנה תת קרקעי בתוואי החפירה על הקבלן לקבל אישור מראש מהמהנדס לשיטת הבצוע.

תוואי החפירה יסומן ע"י מודד מוסמך מטעם הקבלן ועל חשבונו, ע"פ התוואי המופיע בתוכניות.

### **08.11.08 שוחות/ברכות השחלה**

כל בריכות ההסתעפות יכללו שילוט ברור ובר קימה ע"י לוחון מתכת (כלול במחיר הבריכה) ליעוד הברכה בתוך הברכה וכן מכסה יצקת פלדה עם סימון חשמל או תקשורת.

במעבר צנרת וכבלים בבריכות ההסתעפות ישולטו כל הכבלים בשלט סנדוויץ' חרוט לייעודם וחתך הכבל ומקור הזנה, לרבות שילוט הצנרת בדופן הבריכה בצבע, כל השילוט כלול במחיר הבריכה. הבריכות תהיינה בקוטר המסומן בתכניות כאשר במחיר הבריכה כלולה החפירה, וביטון החוליות מבפנים ומבחוץ. גובה הבריכה מפני שטח חיצוני לא יעלה מעל 130 ס"מ.

מכסה הבריכה יהיה לעומס מינימלי של 40 טון לפי תקן 400D עם פקק יצוק ועם כיתוב לפי סוג השירות (חשמל, תקשורת, תאורה).

בתחתית הבריכה יש לבצע שכבת חצץ בגובה 20 ס"מ עבור ניקוז כלול במחיר הבריכה. את חלק המתכתי בין המכסה והפקק יש לצפות בזפת ובגריז הצנרת בדופן הבריכה תצא בגובה 20 ס"מ מעל לקרקעית הסופית של הבריכה.

מיקום הבריכה יתואם עם מהנדס האתר וגובהה הסופי יהיה כזה שישתלב במשטח האספלט או הבטון.

הקבלן ימספר בתוכנית את כל הברכות, וכן ימספר כל ברכה בדופן לפי המספר המופיע בתוכניות, ובהתאם תוצא תוכנית עדות. המספור יהיה בצבע בכל גוון שיבחר וגודלו, המספר והאות יהיה 8 ס"מ מינימום (כלול במחיר הבריכה).

צורת המספור תסוכם עם המהנדס בישיבה תיאום עם תחילת הביצוע. בברכות העמוקות 1.3- מ' יש לבצע סולמות ירידה לברכה ולהגדיל את קוטר הברכה לפי הוראות המהנדס וללא שינוי במחיר הבריכה.

במחיר התקנת הברכה יכלל גם הקמתה על קוים קיימים באזור מגוון או/ו מרוצף כולל פתיחת הריצוף, סגירתו והבאת המדרכה למצבה המקורי.

### **08.12 כבלים ומוליכים.**

כל הכבלים יהיו בעלי מעטפת כבה מאליה ועם בידוד 90 מעלות XLPE (כבלים מסוג N2XY) ובעל הגנת UV

**בהנחת כבלים בתעלות יש לשלט את הכבלים בכל תיבה או ארון מעבר קומתי ובכניסה ללוחות חשמל בשילוט בר קימה (כלול במחיר)**

השילוט יכלול יעוד הכבל, מקור הזנה וחתכו.

**באזור הלוחות ישאיר הקבלן רזרבת כבל ע"י טבעת לצורך תחזוקת הלוח בעתיד – רזרוות הכבלים תשולם רק במידה ואורך הכבלים הינו למדידה (בנקודות הרזרבה כלולה במחירי היחידה).**

יותקנו פסי צבירה לגופי תאורה במתקן.

הפסים יהיו מלבניים שלוש הדלקות וימדדו לפי מ"א.

במחיר מ"א יכללו כל האבזרים הדרושים להתקנה מלאה כגון הפסים בהתאם לסוג התקנה המחברים לקיר או תקרה או אלמנט חיבור, חיבור לכבלי החשמל המזינים, זוויות מכל סוג, סופיות וכו', כל האבזרים המקוריים של הציוד יותקנו לפי תוואי ההתקנה ויכללו כאמור במחיר

מ"א תעלה.

ישולם לקבלן רק עבור אורך פסי צבירה המותקן בפועל (אם לדוגמא עליו להתקין 5 מטר ויש  
בנמצא מוטות של 4 ו-2 מטר ישולם לקבלן 5 מטר בלבד והחומר שלא ניתן להתקינו יהיה על חשבון  
הקבלן).

כבלי עמידה אש למערכות חירום יהיו מסוג NHXH עם מעטה כבא מאליו נטול הלוגן לפי תקן  
180FE90E.

### 08.13 הארקות.

#### 08.13.01 תקנות.

כל הארקות בבניין יבוצעו ע"פ חוק החשמל בדבר הארקות או הגנות במתח נמוך וכן הארקות יסוד.  
ביסודות ובחלקי הבניין יבצע הקבלן הארקות יסוד לפי חוק החשמל.

#### 08.13.02 הארקות שירותים מתכתיים.

על הקבלן לבצע הארקה לכל השירותים המתכתיים במבנה כגון תקרות אקוסטיות, תעלות פח  
מוליכות להובלת כבלים, צנרת המים, צנרת הגז קונסטרוקציות הכוללות ציוד חשמלי וכו'.  
הארקה תבוצע ע"י חוט נחושת 10 מ"מ בצינור מתאים ותכלול שלה המחזקת לשירות המוארק  
ושילוט בר קיימא.

הארקה תותקן כך שניתן יהיה להגיע למקום החיבור המוליך לצורך בדיקה ותחזוקה.

#### 08.13.03 פסי השואה

יש לבצע פס השואה מנחושת בחתך 50/5 ובאורך מטר וחצי לפחות.  
כל השירותים המתכתיים יחוברו לפס השואה בלוח.

פס השואה יהיה פס מלבני עשוי נחושת בחתך 50/5 מ"מ ויכלול ברגיי 3/8 עשויים פליז עם  
דיסקיות קפיציות ואומים.

מספר הברגים יהיה גבוה ב-2 ממספר השרתים המתכתיים המחוברים לפס, כל שרות יחובר לבורג  
נפרד.

#### 08.13.04 כליא ברק

על הקבלן לבצע מערכת כליא ברק בכל מבנה. מערכת כליא הברק תכלול מערכת קליטה ומערכת  
הורדה.

כל העבודות בנושא כליא הברק יבוצעו עפ"י תקן ישראלי 1173 בגרסתו האחרונה.  
מערכת ההורדה:

תהיה ע"י 2 ברזלי 10 מ"מ עגולים בתוך עמודי הבניין בכל פינה עיקרית ע"פ התקן וכל עד 20 מטר  
מרחק לאורך היקף הבניין בין כל 2 ירידות, בנוסף יתבצעו ירידות גם בתוך המבנה במרחק אשר לא  
עולה על 20 מטר. מערכת ההורדה תחובר בצד אחד לברזלי הגג ע"י ריתוך, ובצד שני לטבעת  
הארקות יסוד. במחיר מערכת ההורדה כלול כל העבודות הנ"ל לרבות ריתוך מערכת ההורדה לגג  
ולטבעת הארקות יסוד.

מערכת ההורדה תהיה רציפות ע"י ריתוך לכל גובה הבניין בין 2 ברזלים עולים ע"י חפיפה של 9  
ס"מ לפחות לפי התקן

מערכת קליטה:

תהיה מפס נחושת 40/4 בקונטור הבניין ורשת שטיב וערב במרחק של 5 מטר לכל היותר, יש לחבר  
את כל המערכות אשר ממוקמות על הגג ונדרשות ע"פ התקן לחברם למערכת קליטת הברק.

מערכת קליטת הברק תכלול ירידה של מטר משפת הגג ע"פ תקן.

במחיר מערכת הקליטה כלול כל העבודות הנ"ל לרבות ריתוך מערכת קליטה למערכת ההורדה.

על הקבלן להעביר ביקורת מכון התקנים לכלאי הברק כלול במחירי היחידה של החוזה ולא ישולם  
עליה הנפרד.

**08.14 לוחות חשמל**

**לוחות החשמל יבצעו רק ע"י יצרן לוח אשר מופיע כבעל תקן 61439 באתר האינטרנט של מכון התקנים תו התקן יסומן ויוטבע על גבי הלוח כולל מספר סידורי.**

**08.14.1 לוחות חלוקה 100A-4000A, קבלים, פיקוד ובקרה עד 100KA על פי IEC 61439.**

**פרק 1 - הגדרות והנחיות כלליות.**

1. אישור מכון התקנים, תקינה וסימון לוח בתו תקן יצרן מרכיב יהיה יצרן מאושר ע"י מכון התקנים, אשר הוסמך כמפעל ליצור לוחות חשמל מתח נמוך.

לוח החשמל צריך להיות מתוכנן ומורכב על פי התקן הישראלי החדש ת"י 61439-2 והאירופאי IEC61439-2.

לוח החשמל צריך להיות מסומן בתו תקן ישראלי באמצעות מדבקה מקורית של מכון התקנים.

**2. ASSEMBLY SYSTEM - לוח שיטה.**

סידרה שלמה של אביזרים מכאניים, חשמליים, כפי שהוגדרו על ידי היצרן המקורי (מבנה לוח, פסי צבירה, מפסקים, חיווט וכו'), אשר ניתנים להרכבה בתצורות הרכבה שונות בהתאם לדרישות המתכנן ובהתאמה מלאה לקטלוג היצרן המקורי

3. סדרת לוחות שיטה, זרם מרבי נומינלי זרם קצר מרבי סדרת לוחות שיטה יכללו את כל סוגי ההתקנות הקיימות במתקן, כדלקמן: העמדה על הרצפה לזרם מרבי של פסי צבירה זרם קצר הוא 4000A 100KA/1s; תליה על הקיר לזרם מרבי של פסי צבירה זרם קצר הוא 250A 25KA/1s

**4. Original Manufacture – יצרן מקור.**

ארגון אשר ביצע פיתוח הנדסי ללוח שיטה וכמו כן, ביצע בדיקות במעבדה בלתי תלויה, המאושרת ע"י גוף בינלאומי של IEC. יצרן מקור תיעד באמצעות קטלוג יעודי את כל רכיבי הלוח לרבות: תוכניות, סרטוטים, הוראות הרכבה לכל הרכבת מפסק בלוח, הוראות והובלה, טבלאות טמפרטורה ועוד. יצרן מקור יכול להיות יצרן מקור וגם יצרן מרכיב.

**5. Assembly Manufacturer – יצרן מרכיב.**

ארגון אשר מבצע את התכנון וההרכבה של הלוח על פי דרישות המתכנן ובכפוף להנחיות יצרן מקור. יצרן מקור צריך להיות בעל תעודת הסמכה בתוקף מיצרן מקור וממכון התקנים הישראלי. יצרן מרכיב חייב לקבל אישור יצרן מקור על כל שינוי בהרכבה או בסוג האביזר המותקן בלוח.

**6. Functional Unit (FU) – יחידת הגנה ותפקוד.**

כל אביזר הגנה או פיקוד המורכב בלוח צריך להיות בדוק ומקוטלג בקטלוג. כן עליו לכלול את רכיבי ההרכבה, לרבות המפסק וכן הנחיות חיווט לפס צבירה ולכבלי יציאה או תעלות פסי צבירה תקינים

7. הלוחות יהיו לוחות מודולארים כדוגמת PRISMA מתוצרת Schneider Electric או שווה ערך מאושר.



**פרק 2 – תקנים.**

- מבנה הלוח והאביזרים המותקנים בו יהיו בדוקים ומאושרים באמצעות תעודה IEC certificate
1. ת"י 61439 חלק 1 – דרישות כלליות ללוחות מיתוג ובקרה למתח נמוך עד 1000V
  2. ת"י 61439 חלק 2 – דרישות יעודיות ללוחות מיתוג ובקרה למתח נמוך עד 1000V
  3. ת"י 61439 חלק 3 – דרישות יעודיות ללוחות מיתוג ובקרה למתח נמוך המותקנים והמיועדים להפעלה ולשימוש בידי אנשים לא מיומנים
  4. ת"י 61439 חלק 4 – דרישות יעודיות ללוחות מיתוג ובקרה למתח נמוך להתקנה באתרי בניה
  5. ת"י 61439 חלק 6 – דרישות יעודיות למערכת סינוף תעלות פסי צבירה busway
  6. IEC 62208 – תיבות ריקות עבור ארונות ממתכת, נירוסטה ופוליאסטר להתקנה פנימית וחיזונית
  7. IEC 62262 – דרגת הגנה בפני הלם מכאני - IK
  8. IEC 61921 – קבלי הספק ולוחות לתיקון כופל ההספק
  9. IEC60831 – כושר ריפוי עצמי self healing למתח עד 1KA AC (חלקים 1+2)
  10. IEC60947 – ציוד מיתוג לרבות מפסקים, מנתקים ומגענים ( חלקים 2/3/4 )
  11. IEC61000 - Electromagnetic Compatibility - EMC - ( חלקים 2 עד 6 )
  12. IEC 1643-11 – תאימות בין רכיב מפסק הגנה לבין מגן נחשולי מתח בעת התרחשות זרם קצר

**פרק 3 - קטלוג, תוכנה ותוכניות יצור של יצרן מקורי.**

1. ברשות היצרן המרכיב יהיה קטלוג מפורט של המוצר שהוא מתכוון לספק. הקטלוג יכלול אינפורמציה טכנית על סוג החומרים, שיטת ההרכבה, הוראות ההרכבה, חיווט, התאמה לתקנים, הוראות פסי צבירה, שיטות מידור, הוראות הובלה, הנחיות אחסנה, טבלאות עליית טמפרטורה, הנחיות לתוספת ציוד בעתיד ועוד
2. תוכניות מקוריות של יצרן המקור לתכנון מבנה לוח תקני ולחישוב טמפרטורה
3. תוכניות יצור אוטוקאד מקוריות של יצרן המקור לכיפוף וחירור נחושת
4. הוראות הרכבה לכל רכיב המורכב בלוח

**פרק 4 - הגשת תוכניות לאישור.**

**בעת הגשת תוכניות לאישור יצרן מרכיב יש להציג את המסמכים הבאים :**

1. תכנון מבנה לוח באמצעות תוכנה מקורית של יצרן המקור כדי להוכיח שהתכנון נעשה בהתאם להנחיות יצרן המקור
2. חישובי טמפרטורה באמצעות תוכנה מקורית של יצרן המקור. יצרן המרכיב יציג חישובי טמפרטורה הכוללים את זרם ההעמסה המרבי בכל מפסק
3. קטלוג יצרן מקור הכולל תצלום פרט חיבור שהוא תואם לפרט החיבור של הלוח המוגש לאישור
4. תוכניות כיפוף וחירור פסי צבירה של יצרן המקור
5. טבלת שטחי חתך לחיווט המפסקים
6. דוח ביצוע בדיקות שיגרה כנדרש בתקן
7. הנחיות הובלה ואחסנה
8. טבלאות מומנטים לסגירת ברגים
9. מידות הלוחות והתאמתם לשטח באחריות קבלן החשמל, בכפוף לקטלוג יצרן מקורי והתקן
10. תוכניות סופיות AS MADE
11. תוכנית חד-קווית הכוללת נתון INC - זרם העמסה המרבי
12. נתונים חשמליים כלליים

13. דרגת אטימות לוח IP, כולל הנחיות לקבלן כיצד לשמור על האוורור בעת התקנת מבנה לוח בשטח

**פרק 5 - מבנה לוח (מסד) ומעטפת ללוחות להעמדה על הרצפה ותלייה על הקיר**

**רציפות ארקה חייבת להיות בהתאם להנחיות יצרן מקור כפי שנבדק ואושר במעבדה חיצונית. זאת כדי לשמור ולהגן על אנשים ורכוש בעת התרחשות זרם קצר**

1. למסד הלוח והמעטפת תהיה תעודה certificate לתקן IEC61439-2 ות"י 61439
2. מבנה הלוח יתאים להתקנת פסי צבירה עד ICW 100KA – A4000 כדוגמת Prisma P
3. כל חלקי המתכת המורכבים בלוח יהיו מקוריים, לרבות פסי דין ופלטות הרכבה, כיסויים ומחיצות. זאת כדי לוודא שאכן נשמרת רציפות הארקה
4. מבנה הלוח וכל חלקי המתכת יהיו עמידים בפני קורוזיה ומאורקים ביניהם
5. כל המבנים, כולל אמצעי נעילה, צירים ודלתות יהיו בעלי חוזק מכני מספיק על מנת לעמוד בפני כוחות אלקטרו-דינמיים הנוצרים בזמן התרחשות זרם קצר
6. מבנה הלוח השיטה יהיה בעל פנלים פריקים כברירת מחדל, גם אם יש דלת, זאת כדי להגן מפני פגיעה מקרית באנשים שהם מורשים ולא מורשים וכמו כן, כדי לספק הגנה בפני קשת חשמלית
7. הפנלים יהיו מקוריים וניתנים להסרה ע"י מברג בלבד כנדרש בתקן
8. לוח השיטה יהיה מודולארי ויאפשר לבצע את כל סוגי ההרכבות עד לזרם של A4000
9. נעילת הדלתות תהיה בשלוש נקודות אחיזה ועם אמצעי נעילה הכולל מפתח ולחצן פתיחה לפתיחה מהירה
10. הדלתות יהיו דלתות ממתכת חלקות או שקופות בעלות זכוכית מחוסמת

**5.1 מבנה לוח (מסד) ומעטפת ללוחות חשמל לתלייה על הקיר**

1. למבנה הלוח והמעטפת תהיה תעודה certificate לתקן IEC61439-2 ות"י 61439
2. מבנה הלוח יתאים להתקנת פסי צבירה עד A 630 ו ICW25KA כדוגמת Prisma G
3. כל חלקי המתכת המורכבים בלוח יהיו מקוריים, לרבות פסי דין ופלטות הרכבה, כיסויים ומחיצות. זאת כדי לוודא שאכן נשמרת רציפות הארקה
4. מבנה לוח השיטה יהיה עם פנלים פריקים כברירת מחדל גם עם יש דלת, זאת כדי להישמר מפני נגיעה מקרית באנשים שהם מורשים ולא מורשים וכמו כן, הגנה בפני קשת חשמלית
5. נעילת הדלתות תהיה בשלוש נקודות אחיזה ועם אמצעי נעילה הכולל מפתח ולחצן פתיחה לפתיחה מהירה
6. הדלתות יהיו שקופות כברירת מחדל כדי שיהיה אפשר לראות דרכן, ללא צורך בפתיחת הדלת ע"י אנשים לא מורשים
7. ישנן מספר אפשרויות הרכבה: אחד ליד השני או אחד מעל השני, בהתאם לגודל הנישה
8. עבור לוחות משרדים או בתי ספר עומד הלוח צריך 175 מ"מ בלבד ומיועד להתקנה תחת הטיח
9. קיימת אפשרות, לפי הצורך, להתקין תא רוחב 300 לכניסת כבלים מהצד

**פרק 6 - דרגת אטימות - IP, דרגת הגנה בפני הלם מכני - IK, דרגת הגנה מפני התחשמלות**

1. כברירת מחדל, דרגת אטימות למבנה לוח שיטה תהיה IP30.
2. דרגת אטימות IP30 תהיה עם דלת או ללא דלת ועם פנלים
3. כברירת מחדל, דרגת הגנה IK למבנה לוח שיטה תהיה IK10.
4. דרגת הגנה מפני התחשמלות העלולה להיגרם מנגיעה מקרית בחלקים "חיים" תהיה מדרגה IPXXB. יצרן מרכיב חייב להשתמש בכיסויים מקוריים.
5. כברירת מחדל, הגנה מפני התחשמלות ונגיעה מקרית תהיה בעזרת התקנת פנלים פריקים באמצעות כלי עבודה בלבד.

6. ציוד ואביזרים יותקנו בלוח, כך שתהיה גישה נוחה להפעלה ולתחזוקה תוך שמירה על הבטיחות

### 6.1 הגדרות והנחיות למבנה לוח שיטה בדרגת אטימות IP55 להעמדה על הריצפה או תליה על הקיר .

1. מבנה הלוח יהיה כחלק מלוח שיטה המאושר במכון התקנים ת"י 61439 וכן IEC61439.
2. דלתות בדרגת אטימות IP55 יהיו עם פס אטימה מיוחד המותקן במפעל הייצור.
3. דרגת הגנה בפני הלם מכני תהיה IK10 .
4. מבנה הלוח יהיה עם פנלים פריקים או שקופים במידה וקיימים מתחת ממסרים או מגענים וכדומה .
5. הדלתות יהיו דלתות שקופות כדי שיהיה אפשר לראות דרכן את הציוד ללא צורך בפתיחת הדלת .
6. מבנה הלוח להעמדה על הריצפה יסופק עם ריצפה ויכלול פס אטם לכניסת כבלים מהחלק התחתון .
7. חל איסור לבצע קידוח במעטפת הלוח למעט התקן מיוחד המאושר ע"י יצרן מקור וזה חלק מלוח שיטה .
8. כל מנורות הסימון, רבי מודד בוררים וכדומה יותקנו על הפנלים הפנמיים על ציר פתיחה וחוט ארקה.
9. עבור כניסת כבלים יצרן המרכיב יבצע הרכבת אנטיגרונים או פלניג בהתאם לכמות הכבלים והנחיות יצרן המקור.

### פרק 7 - פסי צבירה, מבודדים ואופן התקנתם

1. פסי צבירה צריכים להיות בעלי תקן IEC61439-2 ומוגדרים בקטלוג יצרן מקור.
2. פס צבירה צריך לאפשר חיבור ופירוק מחברים מחזית הלוח וללא צורך בפעולת קידוח.
3. בשל ריבוי חיבורים, פס הצבירה הצורתי צריך לעמוד בטמפרטורה גבוהה באמצעות צלעות ותעלות קירור.
4. פס צבירה ומבודדים בלוחות ראשיים צריכים להיות מותאמים לזרם קצר המחושב בלוח  $ICW=ICU$  ולמשך פרק זמן של אחת שנייה -  $ICW=ICU$ .
5. בלוח שיטה אחד צריכים להיות שני סוגי פסי צבירה: פס ראשי ופס חלוקה לצורך הזנה מפסקי יציאה.
6. פס צבירה ראשי יותקן בחלק העליון או התחתון של הלוח בהתאם לדרישות המתכנן ובכפוף לתוכניות והנחיות מתוך קטלוג יצרן המקור.
7. פס צבירה לחלוקה יותקן בצד הלוח כדי לאפשר הזנה לשתי תאים.
8. לפסי צבירה ראשי ולפסי חלוקה חייבת להיות נגישות ישירה מחזית הלוח לצורך פעולות תחזוקה, הוספה או החסרה וכמו כן, לצורך בדיקה תרמו-גרפית תקופתית, כפי שנדרש על פי התקן (לא תאושר התקנת פסי צבירה מאחורי מפסקים, למעט ללוחות לתליה על הקיר).
9. מספר המבודדים של פסי צבירה יוגדרו בקטלוג יצרן המקור בהתאם לזרם הקצר הצפוי ויש להגדיר נתון בתוכניות לאישור .
10. הברגים והאומים לחיבור מחברים לפס צבירה יהיו מקוריים כחלק מלוח השיטה וסגירתם תעשה באמצעות מפתח מומנטים במידת הכוח הנדרשת על פי הנחיות הרכבה של יצרן המקור.
11. כבירת מחדל, דרגת המידור של פסי צבירה תהיה מסוג 2B .
12. כיסוי מקורי צריך להיות לכל פסי צבירה בלוח שיטה הכולל פתחי אוורור והגנה מפני נגיעה מקרית וניתן להסירו באמצעות כלי עבודה בלבד, כנדרש בתקן .
13. כנדרש בתקן, מידור פסי צבירה 2B צריך להיות מכל הצדדים, כגון: בחזית, בצד התחתון, העליון והאחורי
14. שטח החתך לפס צבירה ראשי יהיה בהתאם לזרם הנומינלי של המפסק הראשי .

15. שטח החתך של פסי צבירה לחלוקה יהיו על פי סכום המפסקים המוזנים ממנו כפול מקדם העמסה DF .
16. להקטנת שדות אלקטרומגנטיים נדרש להתקין פסי צבירה של 3 הפאות עם אפס באותו מבודד .

**פרק 8 - FU - Functional Unit - הגדרות כלליות למכלול הרכבה וחיווט לאביזר הגנה או פיקוד בלוח שיטה.**

כללי: פרק זה מורכב מאוד מאחר ומגוון האפשרויות הקיימות הן רבות ומגוונות. לכן, יצרן מרכיב חייב לבצע את הרכבתם בהתאם לקטלוג יצרן מקור. במידה ולא קיים פרט חיבור זה חייב היצרן המרכיב לקבל מיצרן המקור אישור בכתב לביצוע.

1. כברירת מחדל, כל המפסקים בלוח שיטה יותקנו בהתקנה אנכית ולא אופקית, למעט באישור חריג מהמתכנן.
2. יחידות תפקוד המפסקים (FU) יהיו מודולארית וניתנות להחלפה מחזית הלוח. הגישה לכל הציוד תהיה רק מלפנים.
3. מגשי התקנת ציוד (פלטות) יהיו מקוריים ויכללו אומים מסומרים כדי לאפשר התקנה ישירה מחזית הלוח וללא חשש שהאום יפול על חלקים "חיים".
4. פסי דין יהיו פסים מקוריים של לוח השיטה, כולל ברגים לחיזוק לגוף הלוח ולשמירת רצף ארקה .
5. כניסת כבלים למפסקים מ- 800A ומעלה תעשה באמצעות פסי צבירה לקליטת כבלים.
6. כניסת כבלים למפסקים 400 – 630 תעשה באמצעות לשות בתא חיבורים או ישירות למפסק ע"י מחבר כפול.
7. כניסת כבלים למפסקים 63 עד 250 תעשה ישירות למפסקים ע"י מחבר מהיר או נעלי כבל תקינים.
8. כניסת כבלים למאזים תעשה דרך מהדקים לפס דין ולא ישירות.

**פרק 10 - MCCB - Functional Unit והנחיות להרכבה וחיווט למפסק יצוק מ- 630A ועד 1000A**

1. החיבור בין המפסק לבין פס הצבירה הראשי יהיה חיבור מסוג קדמי! חיבור אחורי לא יאושר!
2. ההתקנה תהיה אנכית בלבד למעט מקרים מיוחדים בהם נדרשת גם התקנה אופקית .
3. תהיה אפשרות להתחבר בכלים ישירות למפסק או ע"י לשות בתא כבלים.
4. ה-FU יכולת אפשרות להתקנת ידית מצמד או מנוע הפעלה וכדומה.
5. פירוק והרכבת פלטה הרכבה יעשו מחזית הלוח בקלות וללא קושי מיוחד.

**פרק 11 - MCCB - Functional Unit והנחיות להרכבה וחיווט למפסק יצוק מ- 63A ועד 250A.**

1. התקנת המפסקים תהיה אנכית בלבד
2. פסי צבירה יהיו מותקנים בחזית הלוח. לא תאושר התקנה אחורית
3. פסי צבירה יזינו לפחות 4 מפסקים ישירות וללא צורך בהוספת חיווט והרכבה
4. פסי הצבירה יהיו עם כיסוי מאוורר ומוגנים מפני נגיעה מקרית
5. המכלול FU MCCB 250 יאפשר מקום שמור אמיתי לקליטת מפסקים עתידית ללא צורך בהוספת חיווט כדוגמת Linergy FC תוצרת Schneider Electric

**פרק 12 - Switch - Functional Unit והנחיות להרכבה וחיווט למנתק בעומס**

סוג הדגם, תוצרת ואופן התקנה של מנתק בעומס יעשה על פי הנחיות יצרן מקורי

1. יש לשמור על אחידות בסוג הדגם והתוצרת בין מנתק בעומס לבין המפסק המזין אותו
2. בחירת המנתק בעומס תעשה בהתאם לזרם הקצר הצפוי על פ"צ ותאימות הגנה עורפית עם המפסק שמזין אותו

**פרק 13 - Functional Unit - MCB הגדרות והנחיות להרכבה וחיווט למא"זים (מפסק אוטומטי זעיר).**

1. פס דין יהיה מקורי כולל ברגים לשמירת רצף ארקה וכמו כן יתאים ל- 24 מא"זים
2. ההזנה למא"זים תעשה על ידי בלוק חיבור המורכב על פס דין או מעל המא"זים (מסרק לא יאושר), כדוגמת Linergy FM
3. בלוק החיבור יהיה עם מחבר מהיר והגנה IPXXB ויאפשר הזנה ל- 24 מא"זים ישירות וללא צורך בחיווט ארוך ומורכב בתוך תעלות חיווט וכדומה
4. בחירת מא"זים ובלוק החיבורים תעשה מתוך קטלוג יצרן מקור ובהתאם לזרם הקצר והמפסק הראשי שמזין אותם
5. החיווט יעשה באמצעות לולאות חיווט ולא בתעלות על מנת למנוע התחממות החוטים ולאפשר קירור יעיל

**פרק 14 - Functional Unit - MCB+SPD הגדרות והנחיות להרכבה וחיווט הגנות מתחי יתר ומפסק הגנה**

1. סוג הדגם, תוצרת ואופן ההתקנה של מגן מתח יתר יעשה על פי אישור והנחיות יצרן מקורי
2. צריך לשמור על אחידות בסוג הדגם והתוצרת של מגן מתח יתר לבין המפסק המגן עליו
3. בחירת הגנה תעשה בהתאם לזרם הקצר הצפוי על פ"צ וכן תאימות הגנה עורפית עם המפסק שמגן עליו
4. חוט ארקה יהיה קצר כמה שיותר ויחובר לפס ארקה או למסד הלוח הקצר מבניהם
5. חוט הפאזה והאפס המזינים את SPD+MCB יהיו קצרים מאוד כדי למנוע עליית מתח
6. שטח חתך לגיד הארקה יהיה גדול יותר משטח החתך המזין את ה-SPD

**פרק 16 - Functional Unit Capacitor Bank הגדרות והנחיות להרכבה וחיווט מכלול בנק קבלים.**

1. מכלול הרכבה יעשה בהתאם להנחיות יצרן מקור
2. המכלול הבדוק יכלול אביזרים, כגון: קבל, מגען, משנק, מפסק וחיווט
3. מכלול בנק הקבלים יורכב על מגש יעודי הניתן לשליפה מהירה לצורך תחזוקה
4. בנק הקבלים יבדק בזרם קצר כנדרש בתקן IEC61921, IEC61439-2
5. בנק הקבלים יכלול פתחי אוורור, ונטות ותרמוסטטים, כנדרש בקטלוג יצרן מקורי
6. בנק הקבלים יהיה כחלק מלוח שיטה, כדוגמת Prisma

**פרק 17 - טמפרטורה סביבתית, תנאי התקנה.**

1. לוח החשמל יתוכנן להתקנה פנימית בחדר חשמל או בנישה בהתאם לגודל לוח השיטה
2. טמפרטורה ממוצעת מקסימאלית ל- 24 שעות צריכה להיות  $35^{\circ}\text{C}$
3. טמפרטורה מקסימאלית רגעית צריכה להיות ל  $40^{\circ}\text{C}$
4. לחות יחסית צריכה להיות 50%

**פרק 18 - מרחקי זחילה, מרחקי בידוד ודרגת זיהום.**

1. מרחקי זחילה ומרחקי בידוד אוויר יהיו בהתאם לדרישות התקן IEC61439-1
2. סיווג מתח יתר בלוח ראשי IV
3. סיווג מתח יתר בלוח משני III

4. דרגת הזיהום בלוח תעשייתי ומבנים תהיה 3
5. מתח הבדדה צ"ל 1000V
6. ציוד פיקוד, בקרה ומשנ"ז צריכים לעמוד בדרישות הנ"ל

### פרק 19 - 30% מקום שמור "רגיל" ו"אמיתי".

- יצרן מרכיב צריך לתכנן את מבנה הלוח עם 30% מקום שמור המוגדר כדלקמן :
1. 20% מקום שמור "אמיתי" הינו מקום שמור המוגדר למאזים או מפסקים בגדלים שונים, וכולל פסי צבירה וחיווט לקליטת המפסקים, ללא צורך בהוספת חיווט מאולתרת
  2. 10% מקום שמור "רגיל" הינו מקום שמור לשימוש כללי ולא מוגדר
  3. יצרן מרכיב יתעד את שיטת ההרכבה. קטלוג היצרן יספק את הנחיות ההרכבה לאיש התחזוקה
  4. יצרן מרכיב יספק חישובי טמפרטורה, כולל המקום השמור העתידי
  5. יצרן מרכיב יוודא שהמקום השמור יעשה על פי הנחיות יצרן מקום ולא יאפשר לקבלן לבצע אלתור מקומי

### פרק 20 - דרגת מידור ומקדם העמסה.

- מבנה לוח שיטה יתאים לדרגת מידור עד 4b ובקטלוג יצרן מקור יכול את הכיסויים והמידורים המקוריים לצורך ביצוע
1. כברירת מחדל, דרגת המידור בלוח שיטה תהיה 2b. זה כולל מידור והגנה מפני נגיעה מקרית של פס הצבירה הראשי והמשני
  2. דרגת מידור 3 ו-4 תהיה לפי דרישה במתקנים חיוניים, כגון: בתי חולים, מתקנים צבאים וכדומה
  3. מקדם העמסה בלוח צריך להיות בהתאם לטבלה בתקן IEC61439, כדלקמן :
  4. במידה וכמות המפסקים בתא הינה 2 – 3 אז מקדם DF יהיה 0.9
  5. במידה וכמות המפסקים בתא הינה 4 – 5 אז מקדם DF יהיה 0.8
  6. במידה וכמות המפסקים בתא הינה 6 – 9 אז מקדם DF יהיה 0.7
  7. במידה וכמות המפסקים בתא הינה מעל 10 אז מקדם DF יהיה 0.6

### פרק 21 - הקטנת שדות אלקטרומגנטיים 3P+LINK

- על היצרן המרכיב לבצע תכנון מבנה לוח שיטה כך שכל המפסקים, לרבות מפסק ראשי ומפסקי יציאה, יהיו עם קוטב רביעי לא מוגן – LINK, התקנה זו מקטינה את השדות האלקטרומגנטיים ואת הקרינה הסביבתית וכמו כן, מפחיתה את התחממות דפנות לוח החשמל.
1. הקוטב הרביעי ואופן התקנתו יהיו מקוטלגים בקטלוג יצרן מקורי ובדוקים לפי התקן IEC61439-2
  2. הקוטב הרביעי LINK יהיה מוגן מפני נגיעה מקרית ויתאים למפסק בגודל הפיזי ולכושר ההולכה
  3. במידת הצורך, ניתן יהיה לנתק את הקוטב הרביעי LINK לצורך הגנה בפני התחשמלות מזרם חוזר
  4. על מנת להגביל את השפעת השדות האלקטרומגנטיים פס האפס יותקן ביחד עם פסי הפאזות בחזית הכיוון ממנו ניגשים לטפל בפסים

### פרק 22 – הובלה והתקנה בשטח

1. יצרן המרכיב חייב לספק הוראות הובלה, הרמה והתקנת הלוח בשטח בהתאם להנחיות יצרן מקורי
2. יצרן המרכיב יספק הוראות אחסנה ותנאי סביבת עבודה שעל הלוח שיטה לעמוד בהן
3. יצרן המרכיב חייב להתקין בלוח השיטה סוקל בגובה 50 או 65 מ"מ, המאפשר שינוע על גבי צינורות קשיחים

4. במידה והלוח גדול ויש צורך לפרק אותו למספר חלקים אז יצרן המרכיב חייב לבצע את ההרכבה בשטח

#### פרק 23 - תא כבלים ותוכנית כניסת כבלים.

- יצרן מרכיב יתכן את כניסת הכבלים ואת אופן חיבורם למפסקים בהתאם לדרגת המידור, כדלקמן :
1. בדרגת מידור 2B כניסת הכבלים תהיה מהחלק התחתון של תא המפסקים או מהחלק העליון, בהתאם לתוכנית השטח.
  2. בדרגת מידור 3 ו 4 כניסת הכבלים תהיה אך ורק מתא כבלים המותקן בסמוך לתא מפסקים.
  3. בדרגת מידור 3/4 B הכבלים יחוברו ללשות המותקנות בתא כבלים ומהלשות למפסק באמצעות פס גמיש, בהתאם להנחיות יצרן מרכיב.
  4. בדרגת מידור 3/4 A הכבלים יחוברו ישירות למפסק באמצעות מחבר מהיר או נעל כבל (מומלץ נעל כבל)
  5. הלשות והמחברים במפסק יתאימו לחיבור כבלים מנחושת ואלומיניום
  6. כל המפסקים בלוח שיטה יכללו כיסויי כבלים מקוריים
  7. יצרן מרכיב יבצע את הרכבת האנטיגרוניס או הפלני"ג בהתאם לכמות הכבלים המתוכננת בו

#### פרק 24 – שטח חתך של מוליך האפס ופס הארקה.

- שטח החתך של מוליך האפס יהיה זהה לשטח החתך של מוליך הפאזות
1. המבודד לפסי צבירה יתאים לארבעה מופעים הכוללים שלוש פאזות ואפס
  2. מאחר ומספר הקטבים של המפסקים הוא 3P אזי מוליך האפס יותקן בנפרד מהפאזות בחלק התחתון או העליון
  3. שטח פס הארקה יהיה בהתאם להנחיות יצרן מקור ובהתאם לזרם הקצר הצפוי בלוח החשמל ICU
  4. פס הארקה יותקן ישירות במסד הלוח בהתאם להנחיות יצרן מקור כדי לשמור על רציפות ארקה

#### פרק 25 – בדיקות שיגרה.

- בהתאם לתקן יצרן מרכיב יבצע בדיקות שיגרה ויגיש את הדוח כנספח בעת מסירת הלוח ללקוח הסופי
1. דרגת הגנה IP למעטפת הלקוח והפנלים כך שלא יהיה ניתן לבצע חדירה של כלי בין הפתחים של המפסקים
  2. הגנה בפני התחשמלות כדי לוודא שקיימים פנלים וכיסויים על כל החלקים ה"חיים"
  3. בדיקת הבדדה dielectric test בהתאם למתח הבדיקה הנדרש למשך V2500 למשך 1 שנייה
  4. בדיקת בידוד insulation test בעזרת מכשיר רמת בידוד ל- V500
  5. רציפות ארקה בכל החלקים המתכתיים

#### 08.14.2 לוחות קבלים על פי IEC61921-2/IEC 61439-2.

#### פרק 1 - כללי

1. על לוח הקבלים להיות תקני וזהה בדרישותיו ללוחות חלוקה כמפורט בחלק 1
2. מכלול בנק הקבלים יורכב על מגש יעודי הניתן לשליפה לצורכי תחזוקה
3. בנק הקבלים יבדק במעבדה בלתי תלויה עם תעודה מאושרת כנדרש בתקן IEC61439-2, IEC61921
4. בדיקת המעבדה תכלול בנק קבלים, כגון: קבל, מגען, משנק, מפסק וחיווט

5. החוזק המכאני של הלוח יהיה בדרגת IK10
6. בנק הקבלים יכלול פתחי אוורור, ונטות ותרמוסטטים כנדרש בקטלוג יצרן מקורי
7. לוח הקבלים יהיה כדוגמת לוח Varsset תוצרת Schneider Electric

### פרק 2 - הגדרות לקבלי הספק

1. קבלי הספק צ"ל Heavy duty בדוקים ומאושרים בתקן IEC60831, בעלי כושר ריפוי עצמי self healing לזרם חילופין עד V1000 כדוגמת: VarplusCan
2. הקבלים יהיו בעלי הפסדי אנרגיה נמוכים
3. הקבל יכלול הגנה כפולה כדי למנוע שריפה בלוח, הכוללת נגדי פריקה והתקן לחץ המנתק את מתח האספקה בעת עליית המתח וכן בעת כשל פנימי
4. המכלול ינתק את 3 המופעים
5. אין להשתמש בשמן כאמצעי לספגת הקבל PCB - biphenols polychlorinated
6. הפסדי הקבל לא יעלו על 0.5 וואט/KVAR לרבות נגדי פריקה
7. הקבל יעמוד במתח עבודה של 440V

### פרק 3 - עמידות הקבל בדרגות זיהום הרמוניות

- תכנון תא הקבלים צריך לעמוד ברמת זיהום הרמוניות שבמתקן ולמנוע התגברות התדר
1. קבל במתח 400/415V במתח רשת 400V מיועד לשימוש במתקן שבו סה"כ ההספקים שמייצרים הרמוניות יהיו קטנים או שווים ל- 15% מהספק השנאי
  2. קבל במתח 440V במתח רשת 400V מיועד לשימוש במתקן שבו סה"כ ההספקים שמייצרים הרמוניות יהיו בתחום שבין 25% - 15% מהספק השנאי
  3. קבל במתח 480V עם משנק DR בתדר 135, 190/215 Hz במתח רשת 400V מיועד לשימוש במתקן שבו סה"כ ההספקים שמייצרים הרמוניות יהיו בתחום שבין 50% - 25% מהספק השנאי

### פרק 3 - הגדרות למשנקים DR – Detuned Reactors

1. המשנקים להגבלת הרמוניות יעמדו בתקן IEC60076-6
2. המשנק יהיה ליבת ברזל תלת מופעי עם ליפופי נחושת או אלומיניום
3. המשנק יצויד עם התקן הגנה אשר ישמש לניתוק במצבים של עומס יתר
4. להלן הגדרות חשמליות:

- Tolerance : +/- 5 %
- Tolerance between phase :  $L_{max}/L_{min} < 1.07$
- Tuning order : 2,7 (relative impedance : 13,7%); 3,8; 4,3 ( relative impedance : 5.4 % )
- Permissible overload fundamental current: 1.1 time the nominal current (I1).
- Insulation level : 1.1 kV according to IEC 76
- Test voltage ( coil to core ) : 3,3 kV 1 minute
- Distance between terminals and earth : 20 mm

### פרק 4 - מגענים לקבלים

1. המגענים יהיו מדגם יעודי לניתוק וחיבור הקבלים ויעמדו בתקן IEC60947-4
2. המגענים יהיו בעלי מגעים מקדימים early make ונגדי ריסון לצורך ביצוע מקדים לפני המגעיים הראשיים לשם פריקת הקבל בצורה מהירה ועילה
3. המגענים יהיו בעלי מגעי עזר מקדים לחיבור נגדי ריסון המנחית את זרמי התנעה של הקבל ל  $8X_{in}$



4. המגענים יבחרו על פי טבלאות תאימות מקטלוג היצרן
5. המגענים יהיו כדוגמת LC1DK מתוצרת Schneider Electric

### פרק 5 – בקר כבלים

1. בקר הקבלים יאפשר בקרה על 6 או 12 דרגות ויכלול: צג בקרה, מגע התראה, חיישן טמפרטורה
2. הבקר צריך להיות תקני לפי IEC ומאושר להתקנה בלוח חשמל
3. בקר הקבלים יכלול חיישן טמפרטורה, הכולל מגע יבש להפעלת המאווררים בלוח
4. בקר הקבלים יכלול הגנה על הקבלים כתוצאה מרמת הרמוניות גבוהה
5. כיוול הבקר יעשה עלפי PF ולא  $\cos \Phi$
6. בקר הקבלים יאפשר תכנות "חכם" ויבצע חיבור וניתוק בנק הקבלים לפי ההספק הנדרש לביקוש שיא
7. הבקר יכלול התראות כגון ירידה בקיבוליות בנק הקבלים וזרם יתר בקבל
8. אופציה לבקר הקבלים עם יציאת תקשורת וחיבור לבקרת מבנה
9. הבקר יספק מידע על כופל ההספק, דרגות מחוברות, זרם אקטיבי וראקטיבי, עיוות הרמוניות בזרם ובמתח, מתח, טמפרטורה, הספקים וספקטרום הרמוני של מתח (3,5,7,11,13)

### 08.14.3 ארונות חשמל 10KA 250A ממתכת או פוליאסטר להתקנה חיצונית או פנימית על פי IEC 61439-2-4.

#### פרק 1 – הגדרות כלליות

1. ההגדרות להלן חלות אך ורק על ארונות החשמל שהזרם הקצר הינו עד 10KA RMS וכמו כן, עד זרם נומינלי של 250A
2. ההגדרות הנ"ל חלות על ארונות חשמל, אוטומציה ובקרה העשויים ממתכת או פוליאסטר להתקנה חיצונית או פנימית
3. מבנה הלוחות ממתכת או פוליאסטר יעמוד בדרישות התקן, והם יהיו בעלי תעודה אשר הונפקה מגוף רשמי ומוכר, כדוגמת Bureau Veritas ואשר בסמכותו להנפיק תעודת IEC רשמית - certificate IEC62208
4. יצרן מרכיב יתכן וירכיב את לוח וציוד המיתוג על פי הנחיות קטלוג יצרן מקור הכולל את המבנה, פסי הצבירה ואבזרים וכדומה, כדי להבטיח מקסימום התאמה לתקן
5. מבנה הלוחות ממתכת יהיה מיועד להעמדה על הרצפה או להתקנה על הקיר כדוגמת SPACIAL
6. מבנה הלוחות מפוליאסטר יהיה מיועד להעמדה על הרצפה או להתקנה על הקיר כדוגמת THALASSA
7. ארונות נירוסטה יעמדו בדרישות התקן ויאפשרו התקנה על הרצפה או על הקיר כדוגמת SPACIAL SFX
8. ארונות 19" יעמדו בדרישות התקן ויאפשרו התקנה על הרצפה או על הקיר כדוגמת SPACIAL 19"
9. מבנה הלוחות הפוליאסטר יהיה מאושר על ידי חברת חשמל
10. יצרן מרכיב יספק תיק מוצר עם כל דוחות החישובים ותוכניות לאישור מתכנן בעת אספקת הלוח
11. יצרן המרכיב יהיה יצרן לוחות כללי אשר מייצר לוחות המתאימים לתקן ופטורים מביצוע בדיקות עמידה בזרם קצר לפי סעיף 10.11 של ת"י 61439-1
12. יצרן מרכיב כללי יציג אישור יצרן מקור בתוקף וכן אישור מכון התקנים
13. יצרן מרכיב כללי יספק הצהרת יצרן המעידה כי תכנן והרכיב את הלוחות בהתאם לתקן
14. בדיקת קרני UV להתקנה חיצונית תעשה לארונות מתכת ופוליאסטר

## פרק 2 - נתוני דרישות התקן IEC62208 לסדרת בדיקות.

כדי לעמוד בדרישות התקן ארון החשמל יעמוד בהצלחה ב- 13 הבדיקות כנדרש בתקן, כדלקמן :

1. סימון.
2. עומסים סטטיים .
3. הרמה .
4. עומסים משקליים .
5. דרגת הגנה בפני הלם מכני IK .
6. דרגת אטימות IP .
7. חוזק דיאלקטרי.
8. עמידה תרמית .
9. עמידות בחום באמצעות חוט להט.
10. עמידות בחום ואש ישירה.
11. רציפות מעגל ארקה להגנה.
12. עמידות לתנאי מזג אוויר.
13. עמידות בפני קורוזיה.

## פרק 3 – תאימות לתקנים לארונות מתכת ולפוליאסטר

1. IEC62208 – מארזים ריקים ללוחות מיתוג ובקרה
2. IEC62208-9.12/ 9.13 – בדיקת UV להתקנה חיצונית ועמידה בפני קורוזיה
3. IEC60529 – דרגת הגנה IP המסופקת למארז
4. IEC62262 – דרגת הגנה בפני הלם מכני –Ik
5. IEC61439-1 – מכלול ציוד מיתוג ובקרה לאחר בדיקות מעבדה
6. IEC60695-2-1 – בדיקות עמידות באש וכיבוי עצמי לארונות פוליאסטר באמצעות Glow wire : עמידות והתנגדות מרבית לטמפרטורות גבוהות ובאש עד 960 מעלות
7. IEC60695-10-2 – בארונות פוליאסטר, בדיקת עמידות בפני חום גבוה ולחץ ball pressure test . התוצאה היא שהארון לא מתרכך בחום גבוה מעל 150 מעלות
8. ISO14001/9001 - אתרי הייצור יהיו בלתי מזהמים ובעלי תעודת תאימות לתקן
9. ECO-Design – פיתוח הארונות והתכנון יעשה בשיטה אקולוגית והחומרים יהיו נטולי הלוגן
10. REACH/ROSH – תהליך צביעת הארונות יבוצע בהתאם לחקיקת התקנים

## פרק 4 - הנחיות תכנון ארון חשמל ממתכת ופוליאסטר

1. הזרם המרבי INC המותר בלוח יחושב לפי  $250A \times 80\% = 200A$
2. הזרם הקצר המרבי IK המותר בלוח יחושב לפי 10KA RMS
3. פסי צבירה יבחרו מיתוך קטלוג יצרן המקור, כולל כל המתאמים לחיבור פסקים ומתנעים, כדוגמת Linergy BZ
4. סידור הציוד על גבי פלטה יעשה בצורה מרווחת ונוחה לתחזוקה, כולל תעלות חיווט, מהדקים וכדומה
5. יש ליעד 30% מהשטח עבור מפסקי יציאה, מהדקים ופסי צבירה
6. עבור המכלול להפעלת מנוע FU Motor בהתנעה ישירה יצרן המרכיב יבחר במתנע משולב ישיר לקו, כולל את כל המחברים המקוריים על מנת להבטיח עמידה בתקן, כדוגמת GV2
7. עבור המכלול להפעלת מנוע FU Motor בהתנעת כוכב משולש יצרן המרכיב יבחר מספק אחד את כל הציוד, הכולל: מתנע, מגען ו-O.L. וכן את כל המחברים המקוריים המאפשרים לבצע גישור בין המגענים והזנה כפולה בהתאם לדרישות התקן כדוגמת סדרה GV2 + LC + LRD
8. החיבור למפסק הראשי יעשה ישירות למפסק באמצעות נעלי כבל או מחבר מהיר או מכפל כפול במידת הצורך

9. ההזנה בין המפסק הראשי לבין פסי הצבירה תעשה ע"י סידור המוגדר על ידי יצרן המקור או על פי טבלה H
10. המוליכים לצורך חיווט בלוח יבחרו על פי טבלה H בתקן IEC61439-1
11. יצרן מרכיב יבצע ויספק למתכנן חישובי התחממות באמצעות תוכנה מקורית של מבנה הלוח המסופק ממתכת או פוליאסטר המיועדת להתקנה פנימית או חיצונית כדוגמת Proclima
12. על פי חישובי ההתחממות היצרן מרכיב את הוונטות, פתח האוורור, התרמוסטטים ויחידות הקירור מיצרן המקור של המבנה כדי להבטיח את דרגת האטימות המרבית ועמידה בתקנים הרלוונטיים
13. בלוח להתקנה חיצונית היצרן המרכיב לא יבצע שום חירור בדפנות בדלת השקופה אלא רק על הדלת הפנימית

#### פרק 5 - ארון חשמל ממתכת - הגדרות יעודיות

1. סדרת ארונות יכללו מגוון רחב של דגלים להתקנה על הרצפה ועל הקיר
2. ציפוי הארון יעשה באמצעות אבקת אפוקסי במרקם טקסטורה RAL7035 מפולמר בחום לעמידות ממושכת ואיתנה בפני קורוזיה
3. כל הדפנות יהיו במישור המסגרת כדי למנוע חיכוך ופגיעות במהלך ההתקנה
4. במקומות מיוחדים ובעייתיים תתאפשר התקנת דלת בדופן השמאלי או הימני של הארון
5. במקרה של התקנה של שני ארונות או יותר יש להתקין את הדלתות באופן שניתן לפתוח אותן ללא הפרעה מהארון הצמוד אליו
6. דלת הארון תהיה עם אטם פוליאורטן מוקף. הפתיחה תהיה קדמית, המבנה הפנימי של הדלת יאפשר התקנת אביזרים וציוד לדלת
7. הדלת השקופה עשויה מזכוכית מחוסמת עם ציפוי מיוחד למניעת נפילת שברי הזכוכית
8. הדלת לארון להעמדה על הרצפה יסופק עם ידית פתיחה הניתנת לפתיחה באמצעות מפתח יעודי או באמצעות מוט כפול / מפתח רגיל / מפתח משולש / מפתח מרובע
9. דרגת חוזק מכאני לדלת חלקה תהיה IK10 ולדלת שקופה IK08
10. ניתן יהיה לפתוח את הדלת בזווית 120/180 תלוי בסוג המבנה
11. ניתן להחליף את כיוון הפתיחה מצד ימין לצד שמאל ולהיפך
12. דרגת האטימות לארונות לתלייה על הקיר תהיה IP66 כדוגמת Spacial CRN/S3D
13. דרגת אטימות לארונות על הרצפה תהיה IP55 כדוגמת Spacial SF/SM
14. ארון לתלייה על הקיר יהיה בנוי ומרותך כמקשה אחת בשיטת "מונובלוק"
15. ארונות להעמדה על הרצפה יהיו בנויים בשיטה מודולארית או מונובלוק לפי בחירה

#### פרק 6 - ארון חשמל מפוליאסטר לתלייה על הקיר או על הרצפה (פילר) – הגדרות יעודיות

1. סדרת הארונות יכללו דגמים להתקנה על הרצפה ולתלייה על הקיר
2. סדרת הארונות להתקנה על הרצפה (פילר) יהיו כדוגמת Thalassa PLA
3. סדרת הארונות להתקנה על הקיר יהיו כדוגמת Thalassa PLM
4. ארון הפוליאסטר מחוזק בסיבי זכוכית בתהליך יצור מיוחד של יציקת לחץ בגוון RAL7032 המיועד לשימוש פנים או חוץ
5. דרגת האטימות לארונות לתלייה על הקיר או העמדה על הרצפה תהיה IP65
6. דרגת האטימות לארון להעמדה על הרצפה עם פתח אוורור בגג וגגון מעליו – IP54
7. דרגת אטימות לארון להעמדה על הרצפה עם פתח אוורור בגג וגגון מעליו ובנוסף פתח כניסת כבלים בחלק התחתון – IP44
8. בחירת סוג המבנה ודרגת האטימות תעשה על פי הצורך בצורת התקנה ואם כן, האם יש צורך בפתח אוורור
9. פתיחת פתח וחירור בארון פוליאסטר יעשה על פי הנחיות יצרן המקור

**פרק 7 - אביזרים להתקנה לארונות ממתכת או פוליאסטר**

- כל האביזרים יהיו מקוריים וייבחרו מתוך קטלוג יצרן מקור
1. הארון יסופק עם פלטה ממתכת מקורית
  2. הארון לתלייה על הקיר יסופק עם וו תלייה
  3. ארון מתכת על הרצפה יסופק עם סוקל המאפשר פירוק והכנסת מלגזה
  4. דלת פנימית נוספת לפי דרישה והתקנה תעשה על פי הנחיות יצרן מקור
  5. מודול פנלים נוסף לפי דרישה והתקנה תעשה על פי הנחיות יצרן מקור
  6. ונטות ופתחי אוורור יהיו מתוך קטלוג יצרן מקור
  7. לארונות פוליאסטר להתקנה על הרצפה (פילר) יסופק סוקל גובה 900 לכניסת כבלים או סוקר אחר מתוך קטלוג יצרן מקור
- 08.14.4 ציוד מיתוג, הגנה, ובקרה בלוחות חשמל עד 1000V.**

**פרק 1 - כללי**

1. יצרן מרכיב יבחר ציוד מיתוג והגנה אך ורק מתוך קטלוג יצרן מקור על מנת לוודא שאכן שהוא עבר את כל בדיקות הדגם הנדרשים בתקן ת"י 61439.
2. יצרן מרכיב ישמור על תאימות הגנה עורפית בין כל סוגי הציוד, לרבות מא"זים, מפסקים, מנתקים בעומס, פחתים, מגני מתח יתר, מגענים ווסתי מתח ותדר.
3. יצרן מרכיב ישמור על אחידות הציוד מספק אחד כדי להבטיח תאימות אלקטרומגנטית Coordination.
4. כל המפסקים צריכים להיות מוגנים עם כיסוי מקורי כדי למנוע נגיעה מקרית.
5. יצרן מרכיב יציין בתוכנית חד קווית את ה- INC של המפסק או המנתק בהתאם לטבלת הטמפרטורה של היצרן המקורי עד 55 מעלות צלסיוס ודרגת אטימות IP55.
6. נתוני מתח בלוח : מתח נומינלי ( V ) 440, מתח עבודה ( Ue ) 690, מתח בידוד ( Ui ) 1000.
7. בלוח הראשי המפסק הראשי צריך להיות מפסק מסוג אוויר נשלף.
8. בלוח הראשי מפסקי היציאה מ-800 ועד A1250 יהיו מסוג MCCB Category B.
9. בלוח הראשי מפסקי היציאה עד A630 יהיו MCCB מסוג מגביל זרם קצר אנרגטי דגם Category A וזמן ניתוק עד 5ms (לא יאושר מפסקי יצוקים מגבילי זרם קצר עם קבוע זמן).

**פרק 4 - מפסק יצוק MCCB 100A-630A – הגדרות כלליות למפסק מגביל זרם קצר מסוג אנרגטי.**

1. מפסק יצוק MCCB צריך לעמוד בדרישות התקן 2 & IEC60947-1
2. לצורך אפשרות החלפה ללא צורך בשינויים, מידות המפסקים צריכות להיות זהות מ-100 עד A250 ו מ-400 ועד A630
3. המפסק צ"ל מגביל זרם קצר מסוג "אנרגטי" ועליו לבצע ניתוק המעגל פחות מ-10ms בהתאם לכושר ניתוק
4. כושר הניתוק של המפסק ICU/ICS יבחר U לפי מתח V380/415
5. ICS=100%ICU יכולת המפסק לנתק ולהגן ב- 2 וב- 3 מחוזרים מלאים של זרם קצר מלא וללא חשש להפחתה
6. מתחי עבודה, הבדדה, עמידה במתח רגעי ושמירה על מרחקי זחילה בהתאם להתקנה בלוח ראשי כגון: Ue-690V, Uimp-8KV, Ui-800V, Pollution degree - 3
7. המפסק צריך להיות עם בידוד כפול ולאפשר התקנה צמודה של מפסקים ללא חשש להשפעת חום
8. המפסק יכלול שני מנגנוני ניתוק: האחד להגנה בפני זרם יתר וקצר נמוכים והשני לזרמי קצר גבוהים מאוד
9. המפסק צריך להיות עם דרגת בידוד CLASS 2 בהתאם לתקן IEC60664-1
10. IEC6100 – המפסק עומד בדרישות התקן EMC לרבות יחידת הגנה אלקטרונית

11. הפעלת המפסק הסטנדרטית תעשה באמצעות טוגל עם אופציה לידיית סיבובית
12. לצורך תחזוקה נוחה ושוטפת גודל המפסק יהיה זהה מ- A100 עד A250 ומ-400 עד A 630
13. מגעי עזר וסללי הפסקה צריכים להיות מתאימים לכל מפסקים עד A630
14. המפסקים כדוגמת Compact NSX/ CVS תוצרת Schneider Electric

#### פרק 4.1 מפסק יצוק MCCB 100A-630A – הגדרות כלליות ליחידת הגנה.

1. יחידת הגנה צ"ל בת החלפה ע"י איש תחזוקה. זאת כדי לבצע שדרוג והתאמה סופית לסוג הצרכן או התחברות למערכת בקרה, כגון: יציאת תקשורת, מדידות זרמים, מתחים, אנרגיה והרמוניות, התנעת מנועים, הזנה מגנרטור, הגנה על כבלים ארוכים ועוד.
2. יחידת הגנה מכל סוג צ"ל עם כיסוי שקוף על הכיול, המאפשר סגירה עם חוט שזור ופולומבה כדי למנוע גישה לאנשים לא מורשים.
3. יחידת הגנה מסוג אלקטרוני צריכה לעמוד בדרישות התקן IEC60947-2 Appendix F כגון מדידת זרם RMS EMC ולעמוד בטמפי' עד 125°C.
4. למפסקים מ-100 ועד 250 ההגנות הסטנדרטיות צ"ל מסוג תרמי מגנטי עם אופציה לאלקטרוני.
5. למפסקים 400 ו-630 A ההגנות הסטנדרטיות צ"ל מסוג אלקטרוני בלבד.
6. יחידת הגנה אלקטרונית תכלול סליל ניתוק ומשני"ז מובנה כיחידה אחת, המאפשר החלפה מהירה.
7. יחידת הגנה אלקטרונית תכלול זיכרון תרמי כדי להגן על הכבל במצב "חם".
8. יחידת ההגנה האלקטרונית תכלול מע' בקרה פנימית הבודקת את תקינותה באופן תמידי והדיווח יעשה באמצעות נורית LED במפסק ו/ או ביציאת תקשורת.
9. יחידת הגנה אלקטרונית תכלול שתי נוריות LED לחיווי מידע חיוני על רמת העמסה. הראשונה תהבהב כשהיא מגיעה ל- 90% מהצריכה והשנייה תהבהב כשהיא מגיעה ל- 105% מהצריכה שהמפסק מכויל אליו.

#### פרק 4.2 מפסק יצוק MCCB 100A-630A הגדרות ליחידת הגנה מסוג תרמי מגנטי ואלקטרוני סטנדרטי.

1. עד A250 תחום הכיול עבור יחידת הגנה מסוג תרמו מגנטי סטנדרטית צריך להיות תחום תרמי מתכונן מ-10.7 ותחום כיול מגנטי קבוע עד למפסק 160A ומתכונן מ-5-10 ב למפסק 250A, כאשר ערך הדרגה והזרם מצוין בברור, כדוגמת TMD
2. עד A250 קיימת אפשרות, על פי דרישה, שהמפסק יהיה עם יחידה אלקטרונית מסוג LSI, הכוללת תחום כיול תרמי מ-0.4 עד 1 ומגנטי מ-1.5 עד 10, כדוגמת Micrologic 2.2
3. למפסקים 400 ו-630 תחום הכיול עבור יחידת הגנה אלקטרונית סטנדרטית תהיה מסוג LSI, כולל תחום כיול תרמי מ-0.4 עד 1 ומגנטי מ-1.5 עד 10, כדוגמת Micrologic 2.3
4. יחידת הגנה עם עקומת ניתוק LSIG, כולל הגנה בפני זליגה לאדמה תהיה ניתנת להרכבה במפסק 3 או 4 קטבים עד A630

#### פרק 4.3 מפסק יצוק MCCB 100A-630A הגדרות ליחידת הגנה מסוג אלקטרוני חכם.

1. יחידת הגנה חכמה תכלול בנוסף להגנה גם מדידה ויציאת תקשורת RS485 באמצעות כרטיס תקשורת, כולל משני"ז מיוחדים למדידה מסוג Rogowski, אשר לא נכנסים לתחום הרוויה
2. כולל צג LDC מואר לתצוגת ערכים כגון: Alarm, setting, I,U,P,F,PF,E,THD,history
3. מדידת שיא ביקוש לצריכה עם חלוק קבוע או משתנה לצורך חישוב מנייה KWH וכדומה
4. כולל זיכרון פנימי לצורך אגירת נתונים, כגון התראות והיסטוריה עם תאריך ושעה

5. כולל מהדקי חיבור ZSI לצורך סלקטיביות לוגית
6. יחידת ההגנה תכלול מהדקי חיבור למשנייזי חיצוני לצורך מדידת מוליך האפס או לאפשר הגנה LSIG ללא
7. במפסק ארבעה קטבים יחידת הגנה תכלול ניתוק והגנה לשטח מוליך האפס 50% 100% 200%
8. יחידת הגנה צריכה להיות כדוגמת Micrologic E

#### פרק 4.4 מנועי הפעלה, התקן שליפה Plug in ואביזרים.

1. מנוע הפעלה חשמלי ניתן להרכבה בחזית המפסק וכולל ידית דריכה ולחצני הפעלה
2. מנוע הפעלה חשמלי יפעל באמצעות מתחי פיקוד או באמצעות תקשורת
3. התקן שליפה plug in יהיה זהה למפסק 100מ"מ ועד 250 ו- 400 עד 630 A
4. מגעי עזר ותקלה וסליל הפסקה יתאימו לכל המפסקים עד 630 A
5. סליל הפסקה צ"ל עם מנגנון ניתוק המתח לאחר גמר העבודה כדי למנוע שריפת הסליל
6. ניתן יהיה להרכיב במפסק מגע עזר מתוכנת לפי דרישה, כגון: התראה על עומס יתר, התראה על זרם זליגה לאדמה ועוד

#### פרק 4.5 רב מודד / צג למפסק ואביזרי תקשורת.

1. רב מודד / צג 92X92 המיועד להתקנה על הפנל מאפשר תצוגה גדולה וברורה לאיש התחזוקה וכולל את כל החיוויים והמדידות של המפסק ויחידת ההגנה, לרבות ערכי כיוול עקומת ניתוק, רישום סיבת התקלה ותאריך
2. רב מודד / צג 92X92 יזון ישירות מהמשנייזי הקיימים בתוך המפסק באמצעות כבל תקשורת מקורי, הכולל ארבעה גדים של תקשורת ומתח ונגד סוף קו לתקשורת
3. החיווט יעשה בשיטת plug & play כדוגמת Rj45 ומתח הזנה יהיה 24VDC באמצעות ספק כוח מיוצב
4. רב מודד / צג 92X92 כולל אביזרי תקשורת ויהיה כדוגמת IFM + CORD FDM121+ תוצרת Schneider Electric
5. כרטיס תקשורת לרשת RS485 בפרוטוקול Modbus כולל כבל תקשורת ומתאם למפסק כדוגמת NSXcord +IFM תוצרת Schneider Electric

#### פרק 5 - מפסק יצוק MCCB 63A-250A מגביל זרם קצר מסוג קבוע בזמן.

1. מפסק יצוק MCCB צריך לעמוד בדרישות התקן 2 & IEC60947-1
2. המפסק צ"ל מגביל זרם קצר מסוג "קבוע זמן" והוא ינתק את המפסק כ-100ms בהתאם לכושר הניתוק המוגדר במפסק
3. המפסק הנ"ל מיועד להתקנה בלוחות משנה, לוחות סופיים בשדה משני, לוחות קבלים, מנועים ועוד
4. כושר הניתוק של המפסק ICU/ICS יבחר לפי מתח V380/415
5. ICS=75%ICU יכולת המפסק לנתק ולהגן בשניים ובשלושה מחזורים מלאים של זרם קצר מלא וללא חשש להפחתה
6. מתחי עבודה, הבדדה, עמידה במתח רגעי ושמירה על מרחקי זחילה בהתאם להתקנה בלוח ראשי, כגון: 3 - Pollution degree, Uimp-6KV, Ui-550V, Ue-690V
7. המפסקים כדוגמת EasyPact תוצרת Schneider Electric או דגם TMAX T1 תוצרת ABB

**פרק 6 - מפסק יצוק מודולארי MCCB 63-126A מגביל זרם קצר מסוג קבוע בזמן.**

1. מספק יצוק מותאם להתקנה בלוח פנלים עם מא"זים ופחתים וללא צורך בביצוע שינוי מכאני
2. כושר הניתוק יבחר על פי התקן IEC60947-2 ויכולת העמידה בזרם קצר של 25 – 50 KA
3. בעת תקלה המפסק יקפוץ למפסק TRIP והטוגל יהיה במצב של אמצע בין 1 ל- O
4. המפסק יכלול אפשרות להרכבת מגעי עזר וסלילי הפסקה וכן מגע לחיבור פיקוד
5. למפסק ניתן להרכיב פחת מהצד המאפשר כיוול ומגע יבש להתראה ותקלה
6. המפסק יהיה כדוגמת NG125 תוצרת Schneider Electric

**פרק 7 - מפסק חצי אוטומטי זעיר: מא"ז**

1. המא"ז יבדק ויאושר לפי תקן IEC60947-2 ו IEC60898
2. כושר הניתוק של המא"ז יהיה על פי תקן IEC60947-2 ויתאים לזרם הצפוי על פסי צבירה והגנה עורפית
3. הזרם המרבי למא"זים יהיה 125A
4. דרגת הזיהום צריכה להיות 3 ובעל יכולת עמידה במתח יתר של 6KV ומתח הבדדה של 500V
5. המא"ז בעל דרגת הגנה CLASS 2 לצורך הגנה מרבית לפי תקן IEC60364-410 & IEC61140-7.2.3/1.1
6. המא"ז יכלול טבלאות תאימות coordination עם פחתים ומפסקים יצוקים MCCB
7. עקומת הניתוק למא"ז תהיה ברירת מחדל C
8. המא"ז יכלול דגלון המשתנה לצבע אדום במצב תקלה בלבד
9. למא"ז ניתן להרכיב מהצד מגעי עזר וסלילי הפסקה
10. למא"ז ניתן יהיה להרכיב התקן נעילה טוגל וכיסוי מגעים
11. למא"ז יהיה תפס לפס דין מהצד העליון ותחתון לצורך שליפה נוחה משני הצדדים
12. למא"ז ניתן יהיה להרכיב פחת משולב
13. המא"ז יהיה כדוגמת ICTI 9 /C120 תוצרת Schneider Electric

**פרק 8 - פחת RCCB רגיל או משולב להגנה על חיי אדם ורכוש מפני שריפות.**

1. הפחת יבדק עפ"י IEC61008-1, ויאושר ע"י מכון התקנים הישראלי
2. דרגת הזיהום צריכה להיות 3 ועליו להיות בעל יכולת עמידה במתח יתר של 6KV ומתח הבדדה של 500V
3. הפחת בעל דרגת הגנה CLASS 2 לצורך הגנה מרבית לפי תקן IEC60364-410 & IEC61140-7.2.3/1.1
4. הפחת יכלול טבלאות תאימות coordination עם מא"זים ומפסקים יצוקים MCCB
5. מעל ה 10KA בפסי הצבירה הפחת יהיה מסוג פחת משולב למא"ז או מפסק יצוק MCCB
6. כושר הניתוק של הפחת יהיה על פי תקן IEC60947-2 ויתאים לזרם הצפוי על פסי צבירה והגנה עורפית
7. הפחת יכלול דגלון המשתנה לצבע אדום במצב תקלה בלבד ולחצן בדיקה T
8. לפחת ניתן יהיה להרכיב מהצד מגעי עזר וסלילי הפסקה
9. לפחת ניתן יהיה להרכיב התקן נעילה טוגל וכיסוי מגעים
10. לפחת יהיה תפס לפס דין מהצד העליון והתחתון לצורך שליפה נוחה משני הצדדים
11. רגישות וזיהוי זליגה והגנה על חיי אדם מפני נגיעה מקרית ישירה צ"ל MA30
12. רגישות וזיהוי זליגה והגנה על חיי אדם מפני נגיעה מקרית עקיפה צ"ל MA100
13. רגישות וזיהוי זליגה על רכוש בפני שריפה צ"ל MA 500 – 300
14. הפחת יהיה מסוג TYPE A הכולל זליגה AC- DC
15. למעגלי מחשבים וכדומה יש להתקין פחת מסוג TYPE SI הכולל פילטר הרמוניות ונפילות שווא
16. הפחת יהיה כדוגמת IID תוצרת Schneider Electric

**פרק 9 - הגנות נחשולי מתח וברקים - SPD .**

1. התקנת הגנות תעשה בלוחות חשמל ראשיים, משניים וסופיים ותאפשר הגנה בפני פגיעות ברקים ישירים או עקיפים וכן נחשולי מתח הנובעים ממיתוגים בתוך המבנה ומחוצה לו מח"ח
2. דגם ה-SPD והמפסק צ"ל 4P ומותאם לשיטת ארקה TN-S הכוללת הגנה וניתוק על מוליך האפס
3. יצרן מרכיב חייב לבחור מגן מתח יתר ומפסק הגנה בהתאם להנחיות יצרן הציוד SPD ויצרן מקור
4. 0.5 מטר אורך מרבי שצריך להיות בין נקודת חיבור של פס צבירה – למפסק – ל-SPD ולארקה
5. מפסק מגן יהיה מסוג MCB/MCCB ולא נתיך עם כושר ניתוק המתאים לפסי צבירה
6. ה-SPD מוגדר כרכיב כוח ודרכו עובר קצר מלא ולכן התקנתו חייבת להיות עלפי הנחיות יצרן מקור בלבד
7. ה-SPD נבדק ואושר בתקן הבינלאומי לאלקטרוטכניקה IEC-61643-1 וכן בתקן הישראלי - ת"י 2283
8. בלוח ראשי יש להתקין דגם SPD מסוג CLASS 1 & 2 עם מגע עזר
9. בלוח משני יש להתקין דגם SPD מסוג CLASS 2 עם מגע עזר
10. בלוח סופי יש להתקין דגם SPD מסוג CLASS 2&3 עם מגע עזר
11. כושר הפריקה UP של SPD בלוח ראשי צריך להיות CL 1 – 12.5/50KA , CL 2 - 50KA כדוגמת IPRF1 12.5R
12. כושר הפריקה של SPD בלוח ראשי הקיים במבנה בודד באזור בו הוא קיים צריך להיות CL 1 – 25/100KA , CL 2 - 40KA כדוגמת IPRF1 25R
13. כושר הפריקה של SPD בלוח משני צריך להיות CL 2 40KA כדוגמת IPRD40R
14. כושר הפריקה של SPD בלוח סופי צריך להיות CL 2&3 8KA כדוגמת IPRD8R
15. הגנות SPD יהיו כדוגמת תוצרת Schneider Electric

**פרק 10 - מגענים ומתנעים.**

1. המגען יהיה בעל תעודה מאושרת לתקן IEC60947-4
2. המגען הינו אביזר כוח הנדרש בתקן IEC61439 ולכן סוג הדגם והתקנתו צריך להיות על פי אישור והנחיות יצרן מקור בלבד
3. רכיבי מעגל ההתנעה מפסק, מגען יבחרו עבור כל מנוע בנפרד לפי טבלאות היצרן לדרגת
4. תיאום מסוג 2 לפחות (Type 2 coordination) בהתאם לתקן IEC-947-4 ולזרם קצר מחושב המצוין בתוכניות
5. המגענים יהיו מוגנים בפני לחיצה על הליבה וסגירת המגען באופן מכאני. לכל מגען יהיו 2 מגעי עזר NO+NC
6. חיווט המגען והתנע ייעשה באמצעות אביזרים מקוריים
7. בחירת המגען והתאמתו למנוע תעשה לפי משטר עבודה AC-3
8. ממסר יתרת זרם במידה וידרש יכלול הגנה תרמית הניתנת לכיוון והגנה דיפרנציאלית
9. מגענים לקבלים – המגענים יבחרו על פי טבלאות התאמה של היצרן לפי תקן IEC70,831 ולפי
10. גודל הקבל הממותג. המגען יכלול יחידה הכוללת מגעי עזר מקדימים עם נגדי הנחתה המגבילים את הזרם בעת סגירה ל- 60In, כך שלא ידרש שימוש במשנקי קו
11. המגענים יהיו בעלי אורך חיים חשמלי של 3000,000 פעולות ב- 400V
12. מגענים להפעלת גופי תאורה - המגענים יבחרו על פי טבלאות התאמה של היצרן לפי כמות הגופים
13. הגופים וסוג הנורה



**08.14.5 סלקטיביות והגנה עורפית.**

**פרק 1 – כללי.**

1. אמינות וזמינות אספקת החשמל תלויה באופן ישיר בתכנון סלקטיביות בכל מערכת לוחות החשמל במתקן
2. חסכון כספי ויעילות המערכת תלויהים באופן ישיר בתכנון הגנה עורפית בכל לוחות החשמל
3. תכנון סלקטיביות צריך להיעשות כברירת מחדל בכול לוחות החשמל - ראשי ומשני
4. השיקול המנחה בעת תכנון סלקטיביות והגנה עורפית הוא הגנה על תשתיות החשמל, כגון כבלים, פסי צבירה ולוחות חשמל
5. בבתי חולים, מתקנים ביטחוניים ושדה חיוני המוזן מגנרטור ו-UPS חובה לתכנן סלקטיביות מלאה
6. הכיולים של המפסקים צריך להיעשות בהתאם לתכנון הסלקטיביות וההגנה העורפית
7. בחירת הציוד תעשה על פי שיקולים של תכנון הסלקטיביות וההגנה העורפית

**פרק 2 – הנחיות והגדרות תכנון סלקטיביות והגנה עורפית.**

1. קיימות שלוש רמות סלקטיביות: מלאה, חלקית וללא סלקטיביות
2. רמת הסלקטיביות תקבע ביחס ישר לזרם הקצר הצפוי על פסי הצבירה כתלות בגודל השנאי ומרחק ההתקנה בין לוח החשמל לשנאי
3. בשדה חיוני המוזן מגנרטור רמת הסלקטיביות תהיה מלאה Total
4. על פי חוק בבתי חולים ובמתקנים רפואיים חובה לתכנן רמת סלקטיביות מלאה
5. במתקנים צבאיים וביטחוניים חובה לתכנן רמת סלקטיביות מלאה
6. בלוח ראשי ומשני יצרן מרכיב יתכנן סלקטיביות מלאה כברירת מחדל. במידה והסלקטיביות חלקית או ללא סלקטיביות עליו לציין זאת בתוכנית
7. סלקטיביות בין מפסקי אוויר ACB ראשי ומשני צריכה להיעשות על ידי חיווט יחידת הגנה הנקראת חיגור סלקטיביות אזורית כדוגמת ZSI תוצרת Schneider Electric (המפסקים צריכים להיות מותאמים ליישום זה)
8. סלקטיביות בין מפסקי אוויר ACB ראשי לבין מפסק משני יצוק A800 עד A1600 צריכה להיעשות על ידי חיווט יחידת הגנה הנקראת חיגור סלקטיביות אזורית כדוגמת ZSI תוצרת Schneider Electric (המפסקים צריכים להיות מותאמים ליישום זה)
9. סלקטיביות בין מפסקי מגבילי זרם קצר MCCB 100A-630A צריכה להיעשות על שמירת יחס כיוול תרמי קבוע של 1.6 ויחס כיוול מגנטי קבוע של 1.5 בין הראשי למשני
10. סלקטיביות בין מפסק MCCB למא"זים MCB תעשה באמצעות בחירת מפסק ראשי מסוג מגביל קצר אנרגטי כדוגמת NSX100 עם יחידת הגנה אלקטרונית Micrologic 2 (מפסק 160 לא יאושר מאחר וזה מגדיל את המפסק מעליו ל A400 וכמובן מייקר את הלוח)
11. סלקטיביות בין מא"זים הינה מוגבלת ונמוכה וצריך לבצע תכנון סלקטיביות בזרם בלבד

**פרק 3 – הנחיות והגדרות לבחירת ציוד המותאם לסלקטיביות והגנה עורפית.**

1. בחירת הציוד ותכנון סלקטיביות והגנה עורפית תעשה ביחס ישר לזרם הקצר הצפוי על פסי הצבירה כתלות בגודל השנאי ומרחק ההתקנה בין לוח החשמל לשנאי
2. בלוח הראשי המפסק צריך להיות מסוג CAT B המאפשר יכולת עמידה בזרם קצר למשך זמן של ICW KA/1S
3. בלוח הראשי מפסקי ה-ACB צריכים להיות עם יחידת הגנה מושהית וחיגור סלקטיביות כדוגמת Micrologic 5E
4. בלוח הראשי המפסקים היצוקים MCCB 800-1600A צריכים להיות מסוג CAT B ועם יחידת הגנה מושהית עם חיגור סלקטיביות Micrologic 5E

5. בלוח הראשי המפסקים היצוקים MCCB 100-630A צריכים להיות מסוג CAT A מגביל זרם קצר אנרגטי תוך זמן עד 10ms כדוגמת NSX תוצרת Schneider Electric או ABB - T3, T4, T5
6. בלוח ראשי כושר ניתוק של המא"זים MCB10-40A צריכים להיות IEC60947 10KA
7. בלוחות משניים המפסקים היצוקים MCCB 1002-250 צריכים להיות מסוג CAT A מגביל זרם קצר בזמן קבוע של 100ms כדוגמת NG125/160 Schneider Electric – Easycompact, או ABB T1, T2

#### פרק 4 - הגנה עורפית לפחתים RCCB ומנתקים בעומס SWITCH-Coordination.

1. כידוע, פחת ומנתק בעומס הם ללא מנגנון ניתוק בזרם קצר ולכן חובה על יצרן המרכיב לבחור מפסק הגנה המתאימה על פי יצרן הציוד
2. בחירת מפסק הגנה על פחת RCCB ומנתק בעומס SWITCH תעשה על פי טבלאות בחירה של יצרן הציוד ביחס ישר לזרם הקצר הצפוי
3. התאמה מוחלטת צריכה להיות בדגם וסוג של הפחת או מנתק בעומס עם מפסק ההגנה – לא יאושרו שני דגמים מחברות שונות
4. מעל 10KA מפחת יהיה מסוג פחת משולב על מנת למנוע הדבקות מגעים בזרם קצר גבוה
5. יצרן המרכיב יבצע הרכבת הציוד על פי הנחיות יצרן מקור

#### פרק 5 – תוכנה וטבלאות לבחירת ציוד המותאם לסלקטיביות והגנה עורפית.

1. יצרן מרכיב יגיש תכנון סלקטיביות והגנה עורפית באמצעות תוכנה יעודית כדוגמת Ecodial
2. תכנון הסלקטיביות וההגנה העורפית יעשה מתוך שיקולים טכניים, כגון: שטחי חתך של כבלים או פסי צבירה, סוג התקנה, טמפי' סביבתית, גודל השנאי ומרחק התקנתו מהלוח, מפלי מתח
3. יצרן מרכיב יגיש את דוח התוכנה הכולל את כל הנתונים החשמליים כפי שתואר
4. יצרן מרכיב יגיש טבלאות הגנות עורפיות בין כל המפסקים ביחס לזרם הקצר הצפוי על פסי הצבירה
5. יצרן מרכיב יגיש טבלאות תאימות והגנה עורפית בין מפסקים לפחתים או מנתקים בעומס ביחס ישר לזרם הקצר הצפוי על פסי צבירה

#### 08.14.6 בדיקת לוחות חשמל.

#### פרק 1 - בדיקת לוח בבית המלאכה

- יצרן הלוח יאפשר, לנציגי המזמין, גישה חופשית למקום ייצור הלוח במשך כל שלבי יצורו. לפני בדיקת הלוח ע"י המזמין יגיש הקבלן טופס עם פירוט הבדיקות שבוצעו על ידו. הטופס יכלול בדיקת פיקוד וחיווט הציוד.
- לפני משלוח לוח לאתר יבצע יצרן הלוח בדיקות מכניות וחשמליות של הלוח בנוכחות נציג המזמין. הבדיקות יכללו:
- בדיקת אופן ואיכות הבצוע.
  - בדיקה האם המבנה המכני של הלוח והציוד החשמלי המורכב בתוכו עונים לסטנדרטים המקובלים ובמיוחד לתקן VDE 0660.
  - בצוע בדיקות בהתאם לתקן VDE 0660.
  - בדיקת צביעה - ויזואלית ובהתאם לתקן ISO 2808.
- הלוח יועבר לאתר רק לאחר שיתקבלו תוצאות חיוביות לבדיקות הנ"ל ונציג המזמין יאשר זאת בחתימתו.
- בדיקת הלוח על-ידי המזמין אינה גורעת ו/או אינה מקטינה מאחריותו של יצרן הלוח לגבי תקינותו של הלוח ותאימותו לדרישות המפקח.

לאחר 3 חדשי עבודה רציפה של הלוחות במתקן, יבצע הקבלן בדיקה טרמית של כל הלוחות בפרוייקט שביצוע כולל הוצאת דו"ח מפורט על הליקויים.  
במידה והתגלו ליקויים יתקן הקבלן ויצלם שוב עד לקבלת דוח ללא ליקויים.  
צילום טרמי הנ"ל כולל במחירי היחידה.

### פרק 2 - בדיקת הלוח באתר

הקבלן יערוך בדיקה מחודשת לאחר הצבת הלוח באתר, לפני הפעלתו.  
הלוח ייבדק שוב בעת ההפעלה, בנוכחות נציג המזמין.  
הקבלן ידאג לכיול כל המפסקים וההגנות השונות לפני חיבור המתח ללוח, ויגיש דו"ח בכתב על כל הכיולים שבוצעו

### פרק 3 - תיעוד

יצרן הלוח ימסור למזמין תיעוד שיכלול:  
תוכניות לאחר ביצוע של כל תוכניות העבודה שהוגשו לאישור.  
כל החישובים שהוגשו לאישור הלוח.  
רשימת חלקים מכניים וחשמליים כולל ציון תוצרת, דגם, מק"ט, כתובת וטלפון של היצרן או הספק.  
קטלוגים של יצרני הציוד.  
הוראות אחזקה והפעלה.  
התוכניות ימסרו למזמין בחמישה עותקים ועל גבי דיסקט, כשהם משורטטים ב-AutoCad בגרסה עדכנית בגודל A3.

### פרק 4 - תוכניות AS MADE

בסיום העבודה יגיש הקבלן, על חשבונו, 3 סטים של תוכניות "כפי שבוצעו" מעודכנות כולל מדיה מגנטית. הגשת תוכניות "כפי שבוצעו" (As Made) מאושרות על-ידי המתכנן הוא תנאי עיקרי לתשלום החשבון הסופי.

#### 08.15 גופי תאורה - כללי.

#### 08.15.01 ת א ו ר ה

כל הגופים כוללים הספקה והתקנה א"א מצוין במפרש אחרת בכ"כ.  
רשימת גופי התאורה ע"פ המצוין בתוכנית.

#### 08.15.02 ציוד תאורה

א. נורות (מקורות אור):

1. מקורות האור יעמדו בדרישות התקן הירוק ויעמדו ב- CRI-80% לפחות.  
מקורות אור יהיו תוצרת אחד היצרנים הבאים או יצרן חלופי .

OSRAM -

PHILIPS -

SYLVANIA -

GENERAL ELECTRIC -

VENTURE -

כל המשנקים עבור פלורצנטים יכללו  
חימום מקדים, לכל גוף הכולל יותר מ-

2 נורות יהיה משנק עבור כל 2 נורות  
מקסימום.

2. מקורות פלואורנים לינאריים :  
 - בתי נורה ובסיסי נורות לפחות עפ"י דרישות ת"י 396.  
 - טיב נורה לפחות עפ"י דרישות ת"י 520.  
 - לא יעשה שימוש בנורות בעלות קוטר 38 מ"מ כלל.  
 - לא יעשה שימוש בנורות אשר אורך חייהן השימושי הנומינלי (נתוני יצרן) יפחת מ- 20,000 ש"ע בתנאים רגילים.  
 כל הנורות 5T בלבד .
4. מקורות פלואורנים קומפקטיים :  
 - בתי נורה ובסיסי נורות לפחות עפ"י דרישות ת"י 396.  
 - טיב נורה לפחות עפ"י דרישות ת"י 520.  
 - לצרכי תאורת חרום דו תכליתית, ייעשה שימוש בלעדי בנורות בעלות ארבעה פינים. נורות בעלות שני פינים לא תאושרנה לצורך זה.  
 כל הציוד אלקטרוני בלבד .
5. מקורות פריקה בלחץ גבוה :  
 - בתי נורה ובסיסי נורות לפחות עפ"י דרישות ת"י 1164, ו- 1166.  
 - טיב נורה לפחות עפ"י דרישות ת"י 1164 ו- 1166.  
 - לא ייעשה שימוש בנורות מטל-הלייד מסוג קומפקטי אשר אורך חייהן השימושי הנומינלי (נתוני יצרן) יפחת מ- 6,000 שעי עבודה בתנאי עבודה רגילים ובנורות מטל הלייד מסוג תבריג לא יפחת מ- 12,000 שעות עבודה.  
 - לא ייעשה שימוש בנורות נל"ג אשר אורך חייהן השימושי והנומינלי (נתוני יצרן) יפחת מ- 12,000 שעי עבודה בתנאי עבודה רגילים, פרט לנורות נל"ג לבן אשר אורך חייהן השימושי לא יפחת מ- 8,000 שעי עבודה בתנאי עבודה רגילים.  
 - לכל נורות הפריקה תתלווה אחריות יצרן של 12 חודשי הפעלה בתנאי עבודה רגילים כל נורות מטל הלייד יהיו מדגם פולסטארט בלבד.
6. מקורות חדישים אחרים (כגון מקורות השראה או לדים) :  
 מקורות חדישים יופעלו אך ורק עם ציוד הפעלה מקורי מסופק על-ידי יצרן הנורה או מאושר על-ידו בכתב להפעלה, ואך ורק במנורות מסופקות ע"י יצרן מקור האור או מאושרות על ידו להפעלה עם מקור האור הספציפי במהלך 5 השנים הראשונות להופעת הנורה בשוק. (הערה : בכל מקום בו מוזכר "תנאי עבודה רגילים", הכוונה לפעולה במתח יציב  $230 V \pm 5\%$ , 16 שעי הפעלה ביממה לכל היותר, 8 פעולות כיבוי והדלקה ביממה לכל היותר, ציוד הפעלה - שנאים, משנקים וקבלים - מאושרים על-ידי יצרן הנורות).

ב. ציוד הפעלה (נטלים, משנקים, שנאים וכו') :

1. ציוד הפעלה יהיה אלקטרוני בלבד ותוצרת אחד היצרנים הבאים או יצרן חלופי מאושר על-ידי מהנדס החשמל הראשי או רא"ג חשמל של המפקח :

OSRAM	-
GENERAL ELECTRIC	-
PHILIPS	-
BAGTURGI	-
HELVAR	-

MAGNETEK -  
 SCHWABE -  
 TRIDONIC -  
 HELVAR -  
 UNIQTRONIC -

(הערה : האישור מותנה באישור יצרן הנורות להתאמת ציוד  
 ההפעלה לנורות המאפיינות).

2. כל הנטלים יהיו מתאימים למתח ולתדר הנדרשים ובעלי מקדם הספק גבוה (92% ומעלה).
3. נטלים, מצתים וקבלים לנורות פלואוריניות- במידה ויידרשו במפורש - לפחות לפי ת"י 398, 97 ו-402.
4. **נטלים לנורות פלואוריניות יהיו מסוג אלקטרוני בלבד**, בעלי הפסדים מינימליים הנושאים תקנים ארופאיים : EN62-3-0001, CE, VDE, IEC 86, או תקנים אמריקאים מקבילים, לרבות משנקים הכוללים חימום מקדים.
5. נטלים לנורות פריקה בלחץ גבוה ככלל לפחות לפי ת"י 1169.
6. נטלים לנורות אדי כספית בלחץ גבוה, לפחות לפי ת"י 582.
7. שנאים למקורות ליבון במתח נמוך מאוד יהיו מסוג אלקטרוני נושאי תקנים ארופאיים : EN62-3-0001, ENEC, EN 55015, או תקנים אמריקאיים מקבילים כגון UL.
8. כל ציוד ההפעלה יעמוד בדרישות הפרעות אלקטרומגנטיות לפחות לפי ת"י 961.
9. במקומות לא ממוזגים ו/או בתנאי חוץ בהם טמפ' הסביבה עלולה לעלות על 50° צלזיוס, יותאמו אביזרי ההפעלה לטמפ' הנ"ל ללא שינויים בתכונותיהם המוגדרות ע"י היצרן.
10. כל הגופים יכללו צביעה בגוון אדרכלי ללא תוספת מחיר.
11. כל הגופים יתאימו לתקרה רגילה או תקרת FINE-LINE ללא תוספת מחיר כלול במחירם.

ג. מנורות (גופי תאורה)

1. כל גופי התאורה שיותרו לשימוש ישאו תו תקן בינלאומי מוכר ו/או תו תקן ישראלי.
2. כל המנורות תהיינה בעלות עובי המתכת/החומר הפלסטי הנדרש כך שכל המנורות תהיינה קשיחות, יציבות ותתנגדנה לכפוף ועיקום בתנאי שינוע, התקנה ותחזוקה רגילים.
3. כל החלקים היצוקים, כולל יציקות לחץ, יהיו באיכות אחידה, נטולי חירורי נשיפה, נקבים, פגמי כוץ, סדקים או פגמים אחרים הפוגעים

- בחוזק ובמראה או המעידים על איכות ירודה של המתכת, הסגסוגת או החומר הפלסטי.
4. כל החלקים מפח יהיו נטולי סימני עיבוד וקימוטים, ויהיו בעלי כיפופים מדוייקים ככל שמאשר רדיוס כפוף של עובי הפח הנדרש. הצטלבויות וחיבורים יהיו מדוייקים ובעלי חוזק וקשיחות המונעים כל עיוות אחר ההרכבה. כל המנורות היינה נטולות דליפות אור. לא יהיו קצוות ושפתיים חדים גלויים.
- מישורי פח לא יתכופפו כתוצאה מפעולה שוטפת בתנאי פעילות צפויים.
5. רפלקטורים יהיו נטולי סימני לחצנות בסחרור, קמטים או קימוטים כתוצאה מסמרוור או טכניקות חיבור אחרות. שום אמצעי סמרוור או חיבור לא יהיו גלויים לעין אחרי ההתקנה.
6. במקומות בהם נדרשים שינויים במקורות האור ביחס למוצר המדף הקטלוגי, המנורות תשוננה כנדרש עם בתי נורה ממוקמים כך שתיווצר הפוטומטריה הנדרשת. יסופק אישור בכתב של יצרן המנורה לשינוי וכן בדיקה פוטומטרית חדשה עם הנורה והציוד החדשים.
7. מנורות המיועדות לתאורת חוץ באזורים שאינם חשופים ישירות למים תהיינה בעלות 4 x IP לפחות. מנורות המיועדות לאזורים חשופים לפגיעת מים ישירה תהיינה בעלות 5 x IP לפחות. מנורות העלולות להיות מכוסות במים חלק מהזמן תהיינה בעלות 7 x IP לפחות. מנורות המיועדות להיות תת-מימיות תהיינה בעלות 8 x IP.
8. מנורות המיועדות להיות תת-מימיות תהיינה עשויות מפלדת אל-חלד בכל חלק ואביזר העלולים לבוא במגע עם המים בצורה שוטפת או בעת טיפול תחזוקתי, פרט לעדשה.
9. כל האביזרים למנורות לתאורת חוץ מפלדת אל-חלד. לא יתקבלו אביזרים מגולוונים.
10. אטמים למנורות לתאורת חוץ מגומי סיליקון. יאושרו גם אטמי לבד למנורות בעלות פתח הארה אופקי כלפי מטה בלבד ובעלות אישור ל- 5 x IP לפחות.
11. לא תהייה כל מדבקה על משטח הגלוי לעין.
12. מנורות מתכוונות תצויידנה באמצעי סימון וקיבוע זווית הכיוון. מנורות עם פיזור אסימטרי תכלנה אמצעי נעילה להבטיח שכיוון האור ופיזורו לא ישתנו בעת פעולת תחזוקה והחלפת נורות. מנורות מכוונות ישולטו בנתוני הכיוון האופטימליים.
13. הברגה: פליז מצופה ניקל, עם לובריקציה של סיליקון.
14. גימור מסגרות מנורות שקועות או חצי שקועות בתקרה יתואם עם האדריכל או מעצב הפנים האחראי לגימור של התקרה. מסגרות וטבעות תהיינה עשויות חטיבה אחת מולחמות כך שיהיה להם די חוזק לנשיאת משקל הגוף.

15. חובה לדאוג לאוורור עבור נורות ומשנקים, בתי משנקים יהיו תמיד מחומר מתכתי מגולבן, ולא מפלסטיק.
16. מנורות למקורות ליבון ופריקה בלחץ גבוה :  
 - אמצעי ניתוק תרמיים נדרשים לכל המנורות בשימושים פנימיים, פרט לשקועים בבטון.  
 - כל בתי הנורה יהיו מפורצלן "HEAVY-DUTY" או מחומר עמיד אש שאינו הידרוסקופי.  
 - כל המנורות השקועות תהיינה בנויות כך שניתן יהיה לגשת אל קופסת החיבורים והציוד החשמלי מכוון פתח האור.
17. מנורות למקורות אור פלוארינים :  
 - אלא אם צויין אחרת, המנורות תהיינה עשויות מפח בעובי 0.80 מ"מ לפחות, לחוץ בצורה קשיחה עם בית נטל סגור ותעלת חיווט סגורה. כל נטל יהיה מחובר עם בורג ואום בכל קצה. כל חיווט ייסגר בתוך תעלה אינטגרלית לגוף. יש לצייד את הגוף בתעלה עם סימון חיווט לצורך חיווט גופים בהמשכיות.  
 - בתי נורה יהיו מפלסטיק תרמי UREA לבן יצוק עם מגעים מחומר עם ציפוי קדמיום או כסף. במנורות בהן המתח עולה על 300V, יהיה מפס זרם אשר יפתח את המעגל עם הסרת הנורה.  
 - חיווט עפ"י תקן ישראלי. החיווט יוגן עם סרט הדבקה ו/או שרוול בכל מקום בו ייתכן מגע עם גוף המנורה. לא יאושר כל קצה/שפה חד/חדה בתוך תעלת החיווט. כל החיווט יהיה עם בדוד לטמפי של 120° C לפחות.  
 - דלתות מנורות שקועות תפתחנה, תסגרנה ותוסרנה ללא צורך בכלים אלא אם צויין אחרת. על הדלת לשאת את עצמה במצב פתוח. לא יאושרו אמצעי נעילה או חיבור כלשהם של דלתות הגלויים לעין אלא אם הם במנורות בהן אושרו מראש.  
 - מכלול המנורות, כולל ציוד ההפעלה יהיה נטול זמזום בתנאים אקוסטיים רגילים.
18. כל גופי התאורה השקועים בתקרה כגון גופי QR, PL וכו' יכללו קופסת ציוד נפרדת או מחוברת לגוף. הקופסא תחובר לגוף ע"י מהדקי שקע תקע בלבד ב-2 הצדדים כל המשנקים האלקטרוניים יכללו חימום מקדים.
- ד. גופי תאורה LED – גופי תאורה LED יהיו גופי תאורה אינטגרליים בעל תו תקן ישראלי ואחריות למשך 5 שנים לא יתקבלו נורות LED בגופי תאורה
- ה. התקנה
1. נורות :  
 - יש לצייד את כל המנורות בנורות עפ"י המפרט. כל הנורות בפרוייקט מסויים יהיו מאותו יצרן שאושר אישור מוקדם ע"י הרשות.  
 - יש להחליף כל נורה שצבעה אינו עונה על דרישות המתכנן.  
 - יש להחליף כל נורת פריקה בלחץ גבוה אשר פסקה מלפעול במשך 12 חודשי האחריות. העבודה תהיה כלולה, ללא הוצאה נוספת למזמין.

- כל מקורות האור יהיו חדשים ובלתי משומשים. אם נעשה שימוש במערכת תאורה קבועה לצרכי עבודת בניה או למודל, מקורות האור יוחלפו בעת מסירת הפרוייקט להמפקח. כל הגופים יחזקו לתקרת הבטון או התקרה הקונסרבטיבית בסרגלי פח מגולוון כלול מחירי הגופים.
- 2. ציוד הפעלה:
  - יש לספק ולהתקין הציוד המאופיין לכל המנורות בהן הוא נדרש.
  - יש לצייד כל נורה פלואורינית בציוד עצמאי פרט לציוד אלקטרוני בו מותר השימוש בנטלים לנורות זוגיות.
  - מנורות זהות תצויידנה בנטלים זהים.
  - ציוד למקורות מטל הלייד יותקן במרחק עד 1.5 מ' מהנורה, לכל היותר.
  - לכל הציוד תהייה אחריות של שנתיים לפחות אשר תכסה גם את עלות ההחלפה.
  - נטלים אלקטרוניים לעמעום: אין לחבר לזרם עד שהנורות מותקנות.
- 3. מפזרי אור:
  - עפ"י ת"י.
  - חיבורי חיווט פנימיים (בתוך הגופים): הדקים מכניים, קפיציים, או חיבורי קרימפים. לא תאושרנה הברגות חיבור אמריקאיות.
  - חיבורי חיווט חיצוניים למנורה - חיבור מהיר.
  - כל החיבורים של מנורות לתאורת חוץ יבוצעו בתוך קופסאות אטומות מים. כל החיבורים יצופו בגיל סיליקון וכל המגעים יותזו בספריי סיליקון.
- 4. תמיכות:
  - מנורות בודדות: יש להתקין את המנורות אל אלמנטים קונסטרוקטיביים, בריחוק מצנרת או תעלות ובהתחשב בשיקולים בטיחותיים ותחזוקתיים.
  - מנורות פלואורניות שקועות: עם ברגים או רגליים אשר ניתן לאזנם מתוך המנורה.
  - מנורות ליבון ופריקה בלחץ גבוה: עם אלמנטים קונסטרוקטיביים אשר ניתן לאזנם מתוך המנורה.
  - מנורות תלויות: מחוברות אל שלדת התקרה. מתאזנות אוטומטית.
  - מנורות לתאורת חוץ תאטמנה במקום חיבורם (קיר, תקרה, יסוד וכו') בגיל סיליקון שקוף.
  - כל גוף יחובר לתקרה הקונסטרוקטיבית ע"י 2 סרגלי פח מגולוון לפחות.
- 5. מנורות:
  - א. תאום:
    - יש להתייחס אל תוכניות התקרה הרלוונטיות לכל אזור.
    - יש להתייחס אל הפריסות והחזיתות הרלוונטיות לכל אזור לתאום מיקום כל מנורת קיר.



- יש להתייחס אל התוכניות הרלוונטיות (קונסטרוקציה, מערכות אחרות) לכל אזור לתאום מיקום כל המנורות השקועות ברצפה/קרקע/קירות ומחיצות.
  - שורות וטורים של מנורות מיושרים על קו אחד אלא אם מצויין מפורשות בכתב או במידה בתוכניות התאורה. סגירות של מנורות זהות צריכות להפתח לאותו כיוון. נורות מותקנות באותו כיוון.
- ב. כללי:
- יש לספק את כל המנורות, תמיכות, אמצעי חיבור, חיווט נורות ואביזרים הנדרשים עפ"י המפרט או חלופות מאושרות על - ידי המתכנן והמפקח.
  - יש לוודא התקנה כך שהמנורות תהיינה נטולות סימני אצבעות, שריטות פגמים וקימוטים כלשהם.
  - על ספק המנורות לתת תמיכה מלאה לקבלן ההתקנה לצורך התקנת המנורות וכיוון.
  - כל המנורות המתכונות תכונה, תמוקדנה ותינעלנה על-ידי קבלן ההתקנה בהנחיית המתכנן. עם סיום הכיוון, כל אמצעי הנעילה יהודקו היטב.
  - כל הכיוונים יבוצעו בשעת חשיכה.
  - רפלקטורים ופרטי גימור של כל המנורות השקועות לא יותקנו עד לגמר סידוד/צביעה וניקיון כללי אלא אם צויין אחרת. הם יטופלו בצורה שתמנע שריטות והשארת סימני אצבעות.
  - לכל הרפלקטורים תהיה אחריות נגד שנויי צבע של שנתיים לפחות. רפלקטורים ששינו צבעם מוקדם יותר יוחלפו על-ידי וע"ח היצרן כולל עלות עבודת ההחלפה.
  - עדשות תהיינה נטולות כל אי דיוקים ספרתיים וכרומטיים.
  - מכסי זכוכית יותאמו לדרישות התכנוניות ויהיו בעלי הגנה תרמית ופיזית בכל מקום נדרש.
  - פילטרים צבעוניים יסופקו בכל מקום נדרש. תהיה להם אחריות מפני שינוי צבע/דהייה במשך שנתיים, ובעלי הגנה תרמית.
  - תקרות גבס רטוב: למנורות שקועות יש להכין מסגרות להתקנה בזמן ביצוע התקרה. תחתית המסגרת מפולשת עם מפלס התקרה הגמורה.
  - לא תאושרנה דליפות אור בין גמורי מנורות שקועות וחצי שקועות לבין התקרה.
  - יש לדאוג לניקוז למנורות לתאורת חוץ השקועות בקרקע.
  - כל המנורות לתאורת חוץ יכללו נשם למניעת התעבות בתוך הסוללה האופטית של המנורה.
  - בכל מקרה שהקבלן יבקש לאשר דגמים ויצרנים של ג"ת אחרים מאלו שהוגדרו במפרט המתכנן ושעל פיהם בוצעו חישובי התאורה של המתכנן, יהיה עליו להציג חישובי תאורה מפורטים המצביעים על התאמת הצעתו לדרישות התכנון.

**08.15.03 התקנת גופי תאורה אשר נרכשו ע"י המזמין**

- קבלן החשמל יהיה אחראי על הובלה, אכסון, ביטוח, הרכבה, חיבור והתקנה של גוף תאורה מכל סוג שיירכש ע"י המזמין, כולל העברת ביקורת במסגרת הפרויקט.
- התקנת גופים רציפים תימדד ע"פ הפרוט הבא:
- א. גוף רציף שקוע או תלוי יחידה תחשב לכל 2 מטר אורך.

- ב. בפס לדים עד 5 מטר יחידה תחשב לכל הפס כולל התקנת דריבר וכבלים בין הדריבר לפס לד.
- ג. בפס לדים מעל 5 מטר יחידה תחשב עבור 5 מטר ראשוניים כמו בסעיף ב ועד 7 מטר יחידה נוספת (6 מטר – 2 יחידות, 12 מטר – 2 יחידות, 13 מטר – 3 יחידות וכו').
- ד. במידה ויהיה גוף אשר לא יקבל מענה מסעיפים א-ג יקבל החישוב יעשה על בסיס סעיפים א-ג ואופיו יקבע ע"פ צורת התקנתו.

**08.16 גופי תאורה - דקורטיביים.**

**08.16.01 התקנת גופי תאורה**

- א. גופי התאורה יסופקו כך שיכלול את כל האביזרים הדרושים להתקנתם המושלמת בכל מצב של המוצר כשהם כוללים את כל הציוד הדרוש משנק, מצברים או שנאי וכו'.
- ב. האביזרים יאפשרו לפרקו ולהתקינו בקלות מספר רב של פעמים בלא שיגרם נזק לאלמנט גמר כלשהו וללא כל צורך בפירוק אלמנטי גמר שונים.
- ג. לגופי תאורה המכילים ציוד פריקה לא אינטגרלי – יסופק הציוד הנלווה בתיבה נפרדת אורגינלית או מארז שווה ערך שיוגש לאישור מוקדם, החיווט המקשר בין הגוף למארז יהיה תקני, יסופק ע"י הספק ויאפשר חיבור החוטים באופן הנכון בלבד. המוצרים יוגשו לאישור כולל המארז הנלווה והחיווט המקשר בניהם.
- ד. לגופי תאורה המכילים ציוד חרום: הציוד יותקן באופן אינטגרלי אך ורק באם קיים מספיק מרווח לגישה לכל האביזרים ואין חשש להתחממות הגוף מעל טמפ' המומלצת. לגבי ציוד שיסופק במארז נפרד ראה ס"ק 2.3 לעיל.

**08.16.02 מערכת החשמל**

- א. ביצוע כל מערך החשמל להזנת גופי התאורה יבוצע ע"פ חוק החשמל בהתאם למפרט טכני של מהנדס החשמל והנחיות מחלקת מאור עיריית ראשון לציון

**08.16.03 גופי תאורה מיובאים**

- א. ג"ת יסופקו באריזתם המקורית תוך הקפדה על איכותם. על הגופים לעמוד בתקן ישראלי. כל החוטים יהיו עם בידוד P.V.C והחיבורים לגוף יהיו עם מהדקים.
- ב. במידה ויש צורך בשינוי צבע – בתיאום עם מתכנן/ אדריכל, הג"ת יצבע בצבע גמר אפוקסי או צבע אפוי בתנור.
- ג. לא יאושרו שווה-ערך לאותם גופים שבמכרז הסופי לא תינתן אפשרות לשו"ע – על הגופים שינתנו שו"ע להיות מאושרים אצל המתכנן ע"י דוגמא מחווטת ועובדת לפני אספקה לאתר.
- ד. לאחר קבלת הצעות המחיר ובחינתם יתאם המתכנן מפגש בנוכחות היזם, מנ"פ אדריכל, קבלן ומהנדס חשמל עם המועמדים הסופיים לאספקת גופי התאורה לבחינת גופי התאורה והצגתם בצורה מרוכזת לפני אספקה לאתר.

**08.16.04 גופי תאורה – יצור**

- א. ג.ת. אשר ייצור במיוחד עקב דרישות הפרויקט יבוצע עפ"י הנחיות המתכננים ומהנדס החשמל ויעמדו בדרישות התקן. הגוף יעבור את כל התהליכים למיגונו מפני מפגעי מזג האוויר והתחמצנות ויצבעו באם הדבר נדרש, בתיאום עם המתכננים בצבע אפור תנור או אמאיל. ציוד הצתה, חיווט ובתי נורה יעמדו בדרישות התקן. כל הברגים יהיו מגלוונים או מניקל או מצופים.
- ב. לכל ג"ת יצור יעשה אב טיפוס שיבחן ויאשר ע"י מתכנן התאורה והאדריכל לפני יצור כל הכמות.

**08.16.05 דוגמאות**

- א. הדוגמאות של כל המוצרים יסופקו לאתר לאישור מתכן התאורה, יועץ החשמל ומהנדס תוך 30 יום מצו התחלת העבודה כשהן מושלמות וכוללות את כל האביזרים והציוד

הנלווה. לאחר האישור הראשוני יותקנו על גבי אלמנטים דומים לאלמנטים המתוכננים במבנה ויופעלו למשך תקופה שתקבע ע"י המהנדס. הדוגמא תהיה זהה לגמרי למוצר שבכוונת הספק/ים לספק ולהתקין והאישור הסופי יינתן לאחר שנבדקה עוצמת התאורה והאפקט האדריכלי של המוצר, המזמין או המתכנן ו/או המהנדס שומרים לעצמם את הזכות לפסול כל דוגמת ציוד או מוצר לפי ראיות עיניהם ועל הספק/ים יהיה להגיש דוגמא חדשה לאישור.

- ב. אספקת והפעלת הדוגמאות לכל המוצרים שבכתב הכמויות הינה תנאי בסיסי לקיום החוזה ובאם החליט המתכנן שהספק/ים משתהה באספקת דוגמאות או אינו עושה מאמץ מספיק, עפ"י החלטתו של מתכנן התאורה לאשר את הדוגמאות, רשאים הנ"ל לפסול הדוגמא ולפנות לספק אחר לקבלת המוצר החלופי ע"י הספק.

#### **08.16.06 אספקת שווה ערך מאושר**

- א. בכל מקום בו מצוין שם היצרן או שמו המסחרי של המוצר מתייחס המחיר למוצע בהצעתו של הספק אך ורק למוצר מסוים זה. מוצר אחר שאושר ע"י המתכנן כשווה ערך, מחירו ייקבע בהתאם, וזאת בין אם המוצר הוחלף בשווה ערך ביוזמת הספק / או הנ"ל. השימוש בשווה ערך טעון אישור מראש. מחירו של מוצר שווה ערך אך מאושר יקבע לפני אספקתו לאתר.
- ב. כל מקרה בו מתכוון הספק בשלב הגדרת ההצעות להתבסס על המוצר שווה ערך עליו לציין זאת במפורש בהצעתו ולצרף להצעתו עקומות פוטומטריות וכל פרט שיידרש ע"י המתכנן ולדאוג לאשרו עוד בשלב הגשת ההצעות.

#### **08.16.07 נורות**

- א. נורות פלורוסנטיות יהיו מסוג OSRAM, G.E או PHILIPS עם מקדם צבע משופר (85CRI) וטמפרטורת הצבע תינתן בגוף מפרט הנורות.
- ב. נורות הפריקה יהיו מסוג PHILIPS, G.E, OSRAM בטמפרטורת צבע שתינתן בגוף מפרט הנורות.
- ג. נורות הליבון יהיו מסוג OSRAM G.E או PHILIPS.

#### **08.16.08 ציוד נלווה**

- א. כל המשנקים יהיו מסוג "סטרוניק" עין השופט או יבוא שעבר אישור מכון התקנים – או ציוד הצתה אלקטרוני המשנקים יהיו צבועים בצבע נגד חלודה ותינתן אחריות 5 שנים.
- ב. לכל נורה משנק וכבל נפרד.
- ג. בכל ג"ת עם נורות פריקה יכלול קבל שיפור כופל הספק 0.95.

#### **08.16.09 מערכות בקרה ושליטה ממוחשבת**

- יש לתאם ציוד נלווה בשימוש במערכות בקרה ממוחשבות:
- ג.ת למתח נמוך: יש לתאם סוג של שנאי מול החברה המספקת את מערכות הבקרה. ג.ת לתאורה פלורוסנטית: יש לתאם סוג המשנקים מול החברה המספקת את מערכות הבקרה.
- על הקבלן המבצע וספק מערכות ממוחשבות לבצע ניסוי תאורה לבדיקת יישום שנאים על גבי הדימרים המוצאים ולאשר את התוצאה עם מתכנן התאורה.

#### **08.16.10 גופי תאורה לד "LED"**

- א. ספק הלדים יהיה בעל ניסיון של 5 שנים לפחות עם מערכות לדים דומות להרכבה, אספקה ותחזוקה ויספק רשימת 100 פרויקטים לפחות שבוצעו בארץ ב 5 שנים האחרונות מבוססי מערכת לדים דומה.
- ב. ספק הלדים בארץ יהיה בעל תעודת הסמכה מיצרן הלדים אשר מסמך אותו למתן שירות, אחראיות, חלפים ותמיכה טכנית בארץ. יש לספק מסמך מקור.
- ג. כל גופי התאורה, הלדים, ספקים ודרייברים יהיו תקיני ת"י, UL, IEC ו- CE (לרבות, IEC 61347-2-13 ת"י 60825, ו- IEC 62471) כמו כן תקן LM79/LM80 והמערכת בכללותה תענה על דרישות ת"י 20 ו- energystar 2008.

- ד. על גופי התאורה יש לעמוד בתקן צבאי (Military standard), המסמך על עמידה במכות-vibration, מצבי חום סביבתי ופנימי קיצוניים, וולטאז' לא אחיד, הפרעות אלקטרו מגנטיות וקצרים חשמליים, כל זאת בכפוף לממצאי מעבדה בלתי תלויים ביצרן הגופים ומסמכי בדיקה מצורפים.
- ה. על הספק להמציא בדיקת ואישור מכון תקנים הישראלי מלא לכל סוגי גופי התאורה, ספקים ובקרים.
- ו. במידת הצורך כל לד יהיה בעל דרגת ההגנה ip-65 לפחות, ללא תוספת מעטפות ו/או אביזרים חיצוניים כלשהם,
- ז. לכל לד יהיה גוף קירור ייעודי עצמאי ומבודד חשמלית משאר הלדים המאושר ע"י יצרן הלד.
- ח. לכל הלדים יסופקו נתונים פוטומטרים ואופטיים הכוללים דיאגרמות פולריות לעוצמת האור, נתוני בהיקות ועוצמת הארה ממעבדה מאושרת ו/או מקובלת (כדוגמת המצורף). כמו כן, הנתונים הפוטומטרים יועברו בפורמט IES או LDT המיועדים לחישוב בתוכנות חישובי תאורה כגון: DIALUX/RELUX
- ט. לכל הלדים יסופקו כל הנתונים החשמליים, המכניים והתרמיים.
- י. כל הלדים יהיו בעלי בהיקות, עוצמה וגוון זהים (התחייבות היצרן ל binning).
- יא. היצרן יספק אחראיות ל 5 שנים לפחות ליציבות צבע האור והעוצמה - בהתאם לנתוני היצרן (כדוגמת טבלת lumen depreciation).
- יב. על הספק להמציא מסמך על סוגי הלדים, יצרן הלדים, בדיקת אורך חיי ה-LED בתוך הגוף כמערכת, זמן ירידת תפוקת אור עד כ-50%, ע"י מעבדה חיצונית.
- יג. כל הלדים יהיו מדגם LUXEON תוצרת PHILIPS או CREE או ש"ע- כל הרכיבים יענו על דרישות על פי המפרטים המצורפים (לדים, גופי תאורה והציוד)
- יד. כל הלדים אשר יסופקו במסגרת מפרט זה יהיו מאותו היצרן ומאותה סדרת ייצור, לא יתקבלו לדים מיצרנים שונים. כנ"ל כל ספקי הכוח, בקרים והדרייברים.
- טו. לכל הלדים, ספקי כוח והדרייברים יסופקו הנחיות התקנה ותחזוקה.
- טז. לכל הלדים יסופקו שרטוטים חשמליים ושרטוטי חיווט שלהם. כנ"ל לכל המערכת בשלמותה.
- יז. ספק כוח יהיה בעל דרגת הגנה בפני הלם חשמלי מסוג 2, בידוד כפול) לכל ספקי הכוח יכללו התקן הגנה אקטיבי בפני מתחי יתר במעגלי המבוא והמוצא. וכן, מעגל המוצא יוגן מפני זרם יתר.
- יח. המתקן נשלט ע"י דרייבר העובד בשיטת high speed PWM.
- יט. הלדים יוזנו בזרם מבוקר וקבוע המותנה בגוף בהתאם לערכים הנומינליים אשר יסופקו ע"י יצרן הלדים ללא קיצור אורך החיים של ה-LED.
- כ. קצב העברת האינפורמציה יהיה קבוע ובלתי תלוי במרחק מיקום ספק כוח.
- כא. כל ציוד הפעלה יותקן בקופסה ייעודית בעלת דרגת הגנה IP-66 לפחות. הקופסה תאושר ע"י יצרן ספק הכוח או נציגו בישראל.
- כב. כל חיווט הלדים יהיה חיווט טפלון, ללא הלחמות. המחברים (חיבור אטום) יהיו כדוגמת scotch lock תוצרת חברת 3M.
- כג. כל המחברים הקבועים למתקן יהיו מוגנים מפני קוטביות הפוכה ויוגנו מפני מתח גבוה או קצר חשמלי, גם בעת ההתקנה.
- כד. כל ספקי הכוח יכללו מערכת לתיקון כופל הספק במעגל המבוא ל 0.92 לפחות.
- כה. נדרשת אחריות יצרן ויבואן המלווה בכתב התחייבות למשך 5 שנים מיום מסירת הפרויקט.
- כו. יכולת דימור לגופי התאורה אינטגרלי לגוף במידה ונדרש.
- כז. יכולת הספקת מתח V230 ישירות לגוף ללא ציוד עזר, ספקים או קופסאות התחברות כאשר אורך החיים אינו מושפע כמערכת גופי תאורה וכל זאת בהתאם למסמכי מעבדה מצורפים של היצרן.
- כח. על הספק לצרף מסמכים המספקים את התאמת המערכת לתנאי חום סביבתי אשר מראים את שינויי אורך החיים בהתאם לחום סביבתי במסמכי מעבדת היצרן ולא יותר מ-50%.
- כט. בתכנות תרחיש FADE- בין צבע לצבע בגופי התאורה יהיה נקי בלי ריצודים והפרעות תקשורת.

- ל. המלצה לעמידה בתקן מעבדת lighting facts האמריקאי (שלוחה של משרד האנרגיה האמריקאי אשר אינו תלוי בחברות יצרניות ובודק את נכונות נתוני יצרן בהתאם לפרסומיו בקבצים פוטומטרים).
- לא. יכולת נצילות הלבד ללא קיצור אורך החיים לפחות 90 Lms/W לתאורת הצפה.

**08.16.11 אחריות ותקינה**

כל הגופים והציוד יהיו בעלי תקן ישראלי. בהעדר תקינה ישראלית יתקבל תקן אמריקאי או אירופאי בהתאם לארץ הייצור גופים לא יתקבל תו תקן מארצות אחרות. כל הגופים יישאו תווית או חותמת היצרן, הדגם והתקן.

בנוסף לאחריות הקבלן תינתן אחריות מורחבת לכל גופי התאורה LED למשך 5 שנים. אחריות זה תכלול את הבטחת עוצמת האור בגופי הלבד עפ תקן L80 L79 וכן תכסה כל בעיה שתגרם כתוצאה מחדירת מים לכל אחד מרכיבי הגוף וכן תכסה כל נזק שיגרם לגוף התאורה כתוצאה מפגעי מזג האוויר.

אחריות זו תינתן ישירות ע"י יבואן גופי התאורה בארץ ותסופק בכתב עם הגשת הצעת המחיר/מכרז.

**08.16.12 הנחיות כלליות:**

גוון הנורות והצבע יקבע ע"י המתכנן לאחר ניסוי בשטח באחריות הקבלן לספק נורות ע"פ דרישת המתכנן לצורך ניסוי התאורה.

מחיר הגופים כולל נורות לבנות בגוון קר, חם תוצרת אירופאית או צבעוניות תוצרת אירופאית. עם סיום התקנת גופי התאורה יבוצעו כיווני תאורה ע"י הקבלן הזוכה בהתאם להנחיות היועץ. מיקום הגופים המדויק יקבע לאחר ניסוי/ סיור משותף שיערך בשטח.

**08.17 תאורת חרום**

- 08.17.01 תאורת החרום תתוכנן ותבוצע עפ"י הנחיות יועץ הבטיחות של הפרוייקט.
- 08.17.02 ככלל ייעשה שימוש ביח' חרום חד תכליתיות מבוססי לדים בלבד, עם בדיקה עצמית וסוללות מסוג ניקל מטל.
- 08.17.03 בדלתות היציאה יותקנו שלטי יציאה מוארים דו תכליתיים מבוססי לדים בלבד, עם מנגנוני הפעלה זהים ליח' חרום שתוארו לעיל ועם נורות "לבד", בעלי תו תקן מלא.
- 08.17.04 כל יח' החירום הדו תכליתיות יתאימו לנורות אותן הן מפעילות לפי הקריטריון הבא:  
א. זמן תאורה - מינימום 90 דקות.  
ב. אחוזי תאורה בלדים 100 אחוז.
- 08.17.05 כל היחידות ישאו תו תקן ישראלי ת"י 20 ובינלאומי, I.E.C 924, 598-2-22-1990, 925, ויכללו הגנות לפריקת יתר, לחוסר נורה ולטעינת יתר.
- 08.17.06 כל המצברים יהיו "טריים" מסוג ניקל מיטל, בקיבול מתאים לזמן ואחוזי התאורה הנדרשים.

**08.18 מערכת גילוי אש משולב עם מערכת כריזה תקן UL.**

**08.23.01 כללי**

- א. המפרט הטכני המצורף מהווה מבחינת המזמין מפרט מסגרת לקביעת ובחירת הקבלן שיתן שרותי אספקה, והתקנה למערכות גילוי עשן ומערכות כיבוי אש בגז נדרשות.
- ב. המערכת על כל חלקיה ומרכיביה המוצעת על ידי הקבלן תהיה אחידה ושל יצרן אחד ותעמוד בתקן ישראל 1220 ותקנים בינלאומיים UL, FM ו-NFPA כדוגמת טלפייר או ש"ע.

- ג. עבודות ההתקנה והחיווט יבוצעו עפ"י הסטנדרטיים המופיעים בתקן ישראלי 1220 לחלקיו השונים.
- ד. הקבלן ימציא למזמין אישור מיצרן הציוד כי הוא מורשה על ידו להתקנה ומתן שרות לציוד המוצע על ידו. ובגמר ההתקנה הקבלן יגיש אישור חתום ע"י הספק ו/או היצרן שההתקנה נבדקה על-ידו ונמצאה תקינה, וכמובן אישור מכון התקנים הישראלי.
- ה. התקנים הקובעים לצורך מפרט זה :
- ה'-1 תקן ישראלי 1220 על כל חלקיו :
- חלק 1: מעי גילוי עשן - גלאי עשן.
- חלק 2: מעי גילוי עשן - יחידות בקרה.
- חלק 3: מעי גילוי עשן - הוראות התקנה ודרישות כלליות.
- חלק 6: מעי גילוי עשן - התקני הפעלה ידניים.
- ה'-2 תקנים בינלאומיים :
- ז'- ( תקן אמריקאי - UL ו-FM
- ז'-( 2-2 תקן קנדי - C.S.A ו-ULC
- ו. כל הציוד המיועד להתקנה בחוץ (OUT DOOR) יהיה מסוג WATER PROOF והזיווד שלו יהיה אטום לרטיבות, מים אבק וחול, בדרגת IP-65.
- ז. מערכת גילוי עשן בכל אזורי המתקן מתבססת על גילוי מוקדם של עשן לסוגיו השונים בהתאם לפיזור הגלאים. בעת גילוי עשן המערכת נדרשת להתריע באופן אודיו ויזואלי, וחיוג למנויים נבחרים עם הודעה קולית. כמו כן משמשת המערכת כרכוזת התראות למערכת המתזים.
- ח. מבנה המערכת וצורת התקנתה יבטיחו שהגילוי יעשה מיד עם תחילת האש ו/או העשן מבלי לגרום לאזעקות שווא ולפני שהשריפה תגיע לממדים החורגים מתחום הבטיחות.
- ט. תיעוד למערכות שיותקנו ע"י הקבלן יהיה בשפה עברית לפי הנדרש על פי התקן ולפי המופיע בסעיף 2.12 במסמך זה.
- י. הסעיפים הבאים מתארים את הדרישות הטכניות ממרכיבי המערכת.
- יא. המפרטים הטכניים כוללים רשימת דרישות המהוות מבחינת המזמין דרישות מינימום בהם הציוד הנדרש חייב לעמוד, הן מבחינת פונקציות והן מבחינת רמת ביצוע ההתקנה.
- יב. מפרט טכני זה מבוסס על ציוד מוכר וקיים בארץ ובעולם.
- יג. כמות הרכיבים השונים ומיקומם בתוכניות הינו המלצה בלבד. על הקבלן להכין תוכניות וציוד ע"פ התקן לאישור המהנדס. רק לאחר אישור המהנדס לתוכניות יהי על הקבלן לבצע את המתקן ע"פ התוכניות שאושרו.
- יד. הקבלן יעביר ביקורת מכון התקנים כולל תשלום עבור הביקורת. בדיקה תקינה משמעותה בדיקה ללא הערות מטעם הבודק.
- טו. המערכת תהיה משולבת עם הכריזה לפי תקן FM-UL לפי דרישות רשויות הכיבוי.

**08.23.02 הוראות התקנה ודרישות כלליות למערכות גילוי עשן**

- א. התקנת הציוד הנדרש תבוצע בכפוף לנדרש בתקן ישראל 1220 חלק 3.
- ב. הציוד יוגן ממתחי יתר, מתחי מעבר, חיבורים בקוטביות לא נכונה והפרעות אלקטרומגנטיות כמפורט להלן:  
 - הגנה מחיבור בקוטביות הפוכה תעשה באמצעים אלקטרוניים.  
 - מתח ישר עד 35 וולט לא יגרום כל נזק לציוד.  
 - הציוד יעמוד במתחי מעבר של 75V למשך 50 מילישניות.  
 - הציוד יוגן בפני הפרעות אלקטרומגנטיות של כל ציוד אחר המותקן בקרבתו.
- ג. התקנת הציוד תבוצע באופן שיבטיח גישה נוחה לתחזוקה במידת הצורך.
- ד. בכל מערכת שתותקן נדרש הקבלן לציין על גבי שילוט עשוי סנדביץ' חרוט את הפרטים הבאים ועל פי דרישות המזמין:  
 - שם מתקין המערכת וכתובתו.  
 - שם נותן השרות וכתובתו.  
 - על כל תיבות החיבורים או בקרבתן יש לשלט בסנדביץ' חרוט "מערכת גילוי אש, או בנוסח אחר ע"פ דרישת המזמין.  
 - כל נושא השילוט כלול במחיר הפריטים השונים ולא ישולם עליהם בנפרד.
- ה. תיעוד למערכת יימסר לפי הנדרש בתקן 1220/3 סעיף 5.4, וע"פ דרישת המזמין כלול במחירי הפריטים ולא ישולם עליהם בנפרד – ותבוצע הדרכה עבור המזמין.
- ו. ההתקנה תבוצע בכבל דרופ בעל מעטה כפול בחתך של 0.8 ממ"ר לפחות כאשר המעטה החיצוני עשוי PVC ועמיד בטמפרטורות +158°C עד -20°C
- ז. מספר המוליכים בהתאם לנדרש, ובתוספת 50% שמור.
- ח. עבודת ההתקנה תכלול סידור הכבלים, קשירה לצמות של מספר כבלים, חיזוקים לתעלות וסגירת התעלות עם המכסים שלהם (כל מכסה יחזק באזיקון לתעלה למניעת נפילה אך עם אפשרות פתיחה).
- ט. מעטה הבידוד של הכבל ו/או הצנרת יהיו בצבע אדום וישולט לכל אורכו כל 2 מ'. הכבלים ו/או המוליכים ישולטו גם בקופסאות המעבר + ברכוזות ובגלאים וכו'. מחיר השילוט כלול במחיר הכבל ולא ישולם עבורו בנפרד.
- י. חיבורי חשמל ליחידת הבקרה וכו' יבוצעו בהתאם לקבוע בחוק החשמל ויבוצעו בתוך האלמנטים והלוחות. המחברים יהיו מסוג מהדקים ועפ"י הנדרש בתקן.
- יא. הכבלים ו/או המוליכים של המערכת הנ"ל לא יותקנו בתעלה ו/או בצנרת השייכת למערכת אחרת.
- יב. בכל תוואי שהוא כל הכבלים והמוליכים יהיו בתוך צנרת כבה מאליו, ואו בתעלות כנדרש וע"פ הוראות המזמין.
- יג. הצנרת שתותקן תחזק ותשולט לכל אורכה במרחק של כ- 1 מטר.
- יד. הקבלן ימספר את החדרים לפי דרישת התקן כלול במחירי היחידה.

**08.23.03 דרישות לקבלן מערכות גילוי וכיבוי אש משולבת כריזת חרום וטלפון כבאים - תנאי**

**ספ**

- 1.1. החברה המציעה תהיה בעלת ידע וניסיון של 10 שנים לפחות בתכנון, התקנה ושירות של מערכות אוטומטיות לגילוי וכיבוי אש.
- 1.2. כל הציוד המוצע יהיה מחברת טלפייר או שווה ערך מאושר בתקן UL ובאישור מכון התקנים הישראלי וזאת על מנת למנוע אי התאמה טכנית או בעיות באספקת ציוד וחלפים.
- 1.3. המערכת לגילוי אש ועשן מיועדת לאתראה במקרה של אש או עשן. המערכת תתוכנן, תותקן, תיבדק ותחזוק בהתאם ל- NFPA 72 A, B, C, D, E, F.
- 1.4. על החברה המספקת את הציוד ומתקינה אותו, להיות סוכן מורשה של יצרן הציוד.
- 1.5. המערכת תהיה בעלת מוניטין בינלאומי בשטח גילוי אש/ועשן.
- 1.6. רכיבי המערכת ישאו אישור UL ומכון התקנים הישראלי, תקן 1220 על ארבעת חלקיו. הספק מתחייב שכל חלקי המערכת שתסופק, הן מהצד האלקטרוני והן כל המרכיבים האחרים, יהיו תואמים לתקנים הנ"ל ומופיעים בפרסומים האחרונים של מכוני תקינה אלו.
- 1.7. לחברה המציעה יהיה תקן ת"י 9002.

**שרות:**

- 2.1. החברה תהיה בעלת מוקד שרות מאויש 24 שעות להיענות קריאה מיידית.
- 2.2. אישור מרואה חשבון שהחברה מעסיקה לפחות 12 טכנאי שרות במהלך 5 השנים האחרונות, באופן רצוף בתחום גילוי אש.
- 2.3. החברה תהיה בעלת אסמכתא לתו תקן אחזקה על פי התקן 1220 חלק 11.
- 2.4. אישור רו"ח/עו"ד שטכנאי החברה מוסמכים לבצע שרות ואחזקה למערכות המוצעות ומיומנים לפחות עם שנתיים ניסיון.
- 2.5. החברה תנהל מערך גיבוי טכני לתמיכה טכנית בכל הנושאים הנדרשים.

**נציגות היבואן:**

- 3.1. אישור יצרן ציוד מערכת הגילוי אש והכיבוי בגז כי הינו חברת מורשת ומוסמכת להפיץ הציוד להתקין הציוד ולתחזק הציוד.
- 3.2. אישור היצרן כי החברה משתתפת בכל ההשתלמויות לעדכון לגבי הציוד עם מהטכנולוגיה החדשה, הנציג יציג אישור לתאריך השתלמות עדכנית.

**התקנים:**

- 4.1. החברה בעלת תו תקן, ISO 9001 ובפרט בתחום מערכות גילוי וכיבוי אש לרבות התקנה שרות ואחזקה.
- 4.2. הציוד המוצע ישא תקן UL ומכון התקנים הישראלי.



**התקנות ושרות:**

- 5.1. החברה התקינה ב – 4 שנים האחרונות 4 פרוייקטים בהיקף של לפחות 1300 גלאים ומעלה.
- 5.2. בבעלות החברה תחנת מילוי לגז ומחזיקה מלאי של 50% מכמות המיכלים המוצעים.
- 5.3. החברה המציעה הינה חברה מורשת לבצע תכנון והרצה למערכות כיבוי בגז.
- 5.4. חברה מנהלת ובבעלותה תחנת מילוי בגז מאושרת UL ומכון התקנים הישראלי למילוי הגז המוצע כולל מילוי חוזר למיכלים שפרקו.
- 5.5. על החברה להציג אישורים על המקור ממנו היא קונה את גז הכיבוי FM-200.

**דרישות כלליות:**

החברה עוסקת מעל 7 שנים בתחום מערכות גילוי וכיבוי אש כנציג הציוד המוצע. החברה תנפק את כל האישורים לעמידות בכל הסעיפים לעיל בנוסף להצהרת ר"ח או עו"ד לאימות.

**מסמכים ישימים**

על החברה המספקת את הציוד ומתקינה אותו, לצרף:

- 6.1 מפרט טכני של רכיבי הציוד המוצע וקטלוגים, לרבות הוראות הפעלה, בדיקה, ניסוי ואחזקה.
- 6.2 תעודות בדיקה המעידות כי הציוד עונה לדרישות UL ומכון התקנים הישראלי.

**תיאור המערכת**

- 7.1 כללי  
מערכת גילוי האש תהיה מערכת ממוענת (ADDRESSABLE) אנלוגית ותכלול מערכת כריזת חרום וטלפון כבאים משולבת כחלק אינטגרלי של לוח הבקרה.  
לא תקבל כל מערכת אחרת שאינה מערכת אנלוגית הכוללת מערכת כריזת חרום וטלפון כבאים BUILT-IN כחלק אינטגרלי של לוח הבקרה.  
כל סוגי הגלאים (יוניזציה, אופטיים, חום), יהיו מסוג אנלוגי, עם תושבת אחידה שתאפשר התקנת כל סוג גלאי שהוא באותה התושבת.  
על החברה המספקת את הציוד ומתקינה אותו, לצרף:  
מפרט טכני של רכיבי הציוד המוצע וקטלוגים, לרבות הוראות הפעלה, בדיקה, ניסוי ואחזקה. תעודות בדיקה המעידות כי הציוד עונה לדרישות UL ומכון התקנים הישראלי.
- 7.2 לוח פיקוד ובקרה אנלוגי לגילוי אש- מתוצרת חברת טלפיר דגם RM-4005 או שו"ע.
- 7.3 מרכזית גילוי האש המוצעת תהיה מתוצרת חברת טלפיר דגם ADR 3000 משולבת כריזת חרום וטלפון כבאים או שו"ע.
- 7.4 מרכזית גילוי האש תהיה בעלת אישור מכון התקנים הישראלי וכן בעלת תו תקן UL. המרכזייה תהיה מסוג ADDRESSABLE אנלוגית. יחידת הבקרה תהיה מבוססת על עקרון המודולאריות ובכך יהיה ניתן להרחיב את המערכת עד ל- 2000 יח' קצה ממוענות (גלאים, לחצנים וכו'). ותכלול עד 10 חוגי בקרה, כאשר בכל חוג (LOP) יחוברו 64 עד 250 אביזרי כתובת (גלאים, לחצנים, צופרים וכדומה). החיווט בכל חוג יהיה בעזרת זוג

- מוליכים מסוכך בלבד. בנוסף, ניתן יהיה לחבר אל אותה מרכזית גילוי אש, אזורי גילוי קולקטיביים, כאשר החיווט לכל איזור יבוצע בעזרת שני מוליכים.
- 7.5 לוח הבקרה יכלול מערכת כריזת חרום משולבת עם מערך גילוי האש. מערכת כריזת החרום תכלול יחידת זיכרון ובקרה, אשר בה יאוחסנו מספר הודעות מוקלטות והתראות קוליות. במקרה של התראת אש, המערכת תאפשר שליפת ההודעה המתאימה מהזיכרון והפצתה ברשת הרמקולים אל האזור או האזורים הרלוונטיים. כמו כן, תכלול מערכת הכריזה מיתוג ידני ומיקרופון מקומי, אשר יאפשרו להעביר התראות והודעות אל כל אחד מהאזורים או לכל האזורים בו זמנית, בצורה ידנית וסלקטיבית. המערכת תכלול את כל ציוד ההגברה הנדרש, בהספק המתאים לכמות הרמקולים המפורטת הכתב הכמויות ורזרבה של 50% לפחות. חישוב ההספק הנדרש יועבר לאישורו של המתכנן לפני תחילת הביצוע. כמו כן, תכלול המערכת TONE-GENERATOR וגונג שיופעל עם הפעלת המיקרופון המקומי.
- 7.6 המערכת תאפשר השתלבות של מערכת כריזת חרום - כיחידה אינטגרלית, לשידור הודעות חרום והודעות שוטפות אל השטחים הציבוריים והפרוודורים. המערכת תאפשר העברת הודעות סלקטיביות לכל אחד האזורים בנפרד או לכל האזורים וכל השטחים הציבוריים יחד. בחירת אזורי הכריזה תתבצע מהרכזת המקומית או מעמדת ההפעלה המרכזית אשר תותקן בחדר בקרה או בדלפק המודיעין.
- 7.7 טלפון כבאים :  
עמדות מכשירי טלפון כבאים ומקרופני החרום יותקנו במארז יעודי ומשותף להלן "עמדות כבאים".  
יעשה שימוש בשני סוגי עמדות טלפון כבאים עמדה ראשית ועמדה משנית.  
עמדה ראשית יותקנו במארז יעודי ננעל הכולל צג לזיהוי השלוחה הקוראת טלפון כבאים ומיקרופון.  
עמדה ראשית תותקן במרכז הבקרה במקום המאויש 24 שעי'.  
עמדות כבאים מישניות יותקנו בחדרי המדרגות בשני הצדדים.  
המערכת שתוצע תותאם במלואה לדרישות NFPA 72  
המערכת מיועדת לשמש את כוחות הכיבוי והצלה לתקשורת בין העמדות בזמן חרום.  
העמדות יכללו מערכת חיווי מיקום שלוחת הטלפון הקוראת.  
בשלוחות יותקנו במארז יעודי ננעל במפתח מסטר ומשולבת עם יח' מיקרופון החרום.
- 7.8 לוח הבקרה יאפשר חיבור של גלאי גז עצמאיים ללא כל צורך ברכות גילוי גז ויכלול את האפשרות לקבל קריאה מגלאי גז המספקים קריאה של 4 עד 20 מילי אמפר { MA 4-20 }
- 7.9 לוח הבקרה יהיה מותקן בארון פלדה או חמרן וניתן להתקנה על הקיר בהתאם למיקום שיקבע ע"י המתכנן או המפקח.
- 7.10 יחידות הבקרה יהיו מודולאריות, בעלות רכיבים מסוג מוליכים למחצה המורכבים על כרטיסים נשלפים המאפשרים הרחבת המערכת בהתאם לדרישות המתכנן.
- 7.11 כל קווי הקלט והפלט אל לוח הבקרה וממנו, ורכיבי הבקרה יהיו מבוקרים בשיטה של "בקרה עצמית" מתמדת למקרה של נתק, קצר או תקלה אחרת.  
קיום תקלה כזו יתבטא בצורה קולית-חזותית ברורה על הלוח, שתבדיל בין תקלות ברכיבי המערכת השונים : גלאים, קוים, טעינה וכו'.  
קיום תקלה כזו יתבטא בצורה קולית-חזותית ברורה על הלוח, שתבדיל בין תקלות ברכיבי המערכת השונים :  
• מערכת בפעולה .

- השתקת צופרים.
  - הפסקת פעולת נצנצים לאחר RESET
  - תקלה במערכת הכריזה .
  - תקלת מגבר, בקרת קו רמקולים.
  - תקלת טלפון כבאים.
  - תקלה באביזר גילוי אש .
- 7.12 הלוח לא מכיל מתגים כלשהם העלולים לאפשר על-ידי מי שלא הוסמך לכך, את הפסקת פעולתו של הלוח כולו או אזורים בו, וכן מטען, צופר וכו'.
- 7.13 למערכת יהיו 4 רמות גישה עם קוד כניסה לכל אחת מהרמות. הגישה אל הלוח לצורך ניתוקו או נטרול חלקים ממנו, יוכל להתבצע רק ע"י טכנאי מוסמך בעזרת קוד כניסה מתאים, וגם אז, הניתוק יצביע בהתראה קולית על הניתוק הקיים.
- 7.14 מבנה לוח הבקרה  
תצוגת LCD אלפא נומרית בעברית בלבד של 2 שורות ו- 80 תווים לציון ההתראות והאזעקות ממרכיבי המערכת השונים. השורה העליונה תציין את המיקום המדויק והשורה התחתונה תציין סטאטוס ואירועים ממרכיבי המערכת השונים.
- 7.15 מרכזית הגילוי תכלול לוח מקשים מקומי ומערכת תוכנה BUILT-IN שבעזרתם ניתן יהיה להגדיר בשטח או לבצע שינויים בעת הצורך, של האזורים ופונקציות ההפעלה השונות הנדרשות מהמערכת, ללא צורך בביצוע שינויי חומרה או תוכנה כלשהם. המרכזייה תאפשר שליטה של 2000 כתובות כולל: INPUT או OUTPUT.
- 7.16 מרכזית הגילוי תכלול מערכת תוכנה VERIFICATION ALARM למניעת התראות שווא.
- 7.17 מרכזית הגילוי תכלול מערכת לבדיקה עצמית, לבדיקת תקינותה של המערכת ומרכיביה השונים.
- 7.18 ניתן יהיה להעביר כל אזור בנפרד למצב TEST בלי שהדבר יפריע לקליטת אזעקות מאזורים אחרים. ניתן יהיה לחבר למרכזיה 2 לוחות התראה משניים בעזרת קו תקשורת של שני מוליכים בלבד אשר יספק את כל האינדיקציות הנדרשות מכל האזורים המחוברים אל לוח הבקרה הראשי. כל לוח משנה יכלול תצוגת LCD אלפא נומרית בעברית בלבד של 2 שורות ו- 80 תווים.
- 7.19 מרכזית הגילוי תכלול יחידת בקרה להפעלת פונקציות שונות כמו: הפעלת מערכות כיבוי, הפעלת חייגן אוטומטי, הפעלת צופרים, הפעלת מדפי אש, הפעלת מגנטים לסגירת דלתות וכו'.
- 7.20 בנוסף לתצוגת LCD בעברית, תכלול המרכזייה :  
נורות בקרה למתח הפעולה, אזעקה במקרה של שריפה, סימון תקלה וכו'. כמו-כן, כולל הלוח מפסקים להדממת צופר, למצב בדיקה, RESET וכו
- 7.21 יחידת ספק הכח  
הלוח יפעל במקרה של הפסקת חשמל, באמצעות יחידת מצברי חרום אשר יאפשר המשך פעילותה של המערכת למשך 72 שעות. ספק הכח יהיה חלק אינטגרלי של יח' הבקרה, ובנוי על עקרון הבא :  
יחידת המרה- (15% VAC230) ל-24 VDC המסוגלת לספק זרמים נדרשים בהתאם לתוצרת המערכת, יחידת טעינה למצברים, מצברי גיל אטומים.

- 7.22 מרכזית הגילוי תכלול ספק כח ומטען טרנזיסטורי מיוצב, עם אפשרות לטעינת זליגה בהספק הנדרש לאספקת כל הדרוש לכל המערכת. טעינת המצברים תהיה רצופה, אוטומטית ועוקבת אחר מצב הטעינה של המצברים בכל עת. כדי להתריע על מצב חירום, כשהמערכת פועלת על המצברים, תופיע בלוח התצוגה אזהרה אור-קולית. יחידת ספק הכח תכיל הגנה מפני מתחי יתר למנוע תפקוד לקוי או נזק שעלול להיגרם דרך כניסת המתח. יחידת הבקרה תצויד במצבר ובמטען להפעלת המערכת במקרה של הפסקה ברשת החשמל, 72 שעות מרגע התקלה. בתום זמן זה, על המערכת להפעיל אזעקה לפחות 30 דקות נוספות. כאשר תהיה הפסקה באספקת החשמל, יחידת ספק הכח תחבר את המצברים, והמערכת תפעל כרגיל. כשאספקת זרם החשמל תתחדש, יחידת הבקרה תמשיך לפעול כרגיל. אפיוני הטעינת המצברים יתוכנתו בהתאם לנתוני יצרן המצברים. ניתן יהיה לקבוע את סוג הסוללות (גיל, עופרת, ניקל קדמיום). זמן
- 7.23 הטעינה יבוקר אוטומטית בהתאם לטמפרטורת הסביבה של המצברים, לאחר פריקה מלאה של מצברים תהיה למערכת היכולת להטעין 80% מקיבול המצברים תוך 24 שעות. מערכת הטעינה תברר את מצב טעינת המצברים.
- 7.24 לוידוי קיבולת טעינה תקין (אם במשך 96 שעי' זרם הטעינה עדיין מעל MA400 המערכת תתריע על תקלת קיבולת מצברים).
- 7.25 לוח הפיקוד והבקרה יאפשר ביצוע הפעולות וזיהוי המצבים הבאים :
- 7.26 הפעלת המערכת וסימון המערכת בפעולה.
- 7.27 אפשרות השתקת צופר במקרה של אזעקה. במקרה זה, תידלק נורית אזהרה לאות שמערכת הצפירה מנותקת. בכל מקרה של פעולת השתקת צופר בעת אזעקה או שלא בעת אזעקה, הרי במידה ותיכנס אזעקה נוספת, תחזור האזעקה הקולית ותפעל באופן אוטומטי. נוסף על כך, עם חלוף מקור התקרית ולחיצה על RESET, תחזור כל המערכת לקדמותה, כולל נכוונות לפעולה של מערכת הגילוי וההתראה הקולית חזותית.
- 7.28 אפשרות החזרת המערכת למצב פעולה לאחר אזעקה - RESET.
- 7.29 אפשרות להתממשקות במערכת חרום : יתאפשר חיבור שני גלאים מאזורים נפרדים בהצלבה, כך שהגלאי הראשון שיפעל, יפעיל את מערכת האזעקה, אך הפיקוד להפעלת מערכת החירום לא יפעל אלא רק לאחר שיפעל גלאי נוסף בכל אחד משני האזורים. תינתן השהיה בין האזעקה לבין פעולת מערכת החירום בפועל. את ההשהיה ניתן יהיה לכוון לכל ערך זמן רצוי.
- 7.30 בדיקה אוטומטית ורציפה של כל הגלאים במערכת, תיקוני רגישות של כל גלאי וגלאי בהתאם לתנאים המשתנים, קבלת אינפורמציה לגבי רגישות כל גלאי וגלאי והצגתה על פני מדפסת.
- 7.31 אפשרות תכנות המערכת לעבודה במשטרי עבודה שונים כמו יום/לילה או לפי משטר שעות, חגים וכדומה.
- 7.32 אפשרות תכנות המערכת לעבודה בדרגות רגישות שונות בהתאם למשטרי עבודה משתנים.
- 7.33 "בדיקה עצמית" בהתאם למפורט לעיל לרבות תקלה אשר תסומן בלוח הבקרה בצורה קולית/חזותית.

- 7.34 הפעלה לצורך ניסוי. במצב זה יפעל צופר האזעקה עם הפעלת כל גלאי, אולם יעשה RESET אוטומטי תוך מספר שניות לאחר הפעלת הגלאי. הסימון בלוח הבקרה יעלם רק עם העברת הלוח למצב פעולה רגיל.
- 7.35 ניתן יהיה להפסיק אזור מסוים ללא תלות באזורים אחרים. הפסקה כזו תתריע על הפסקת האזור בלוח הפיקוד והבקרה.
- 7.36 צופר אזעקה  
צופר האזעקה שבלוח הפיקוד והבקרה יתריע מפני שריפה. במקביל יופעלו צופרים אחרים במבנה. יתאפשר ביטול פעולה זו באמצעות מתג, כך שבמקרה של ביטול פעולה זו באמצעות מתג, כך שבמקרה של ביטול פעולת הצופר תידלק נורית סימון ויופעל זמזום תקלה.
- 7.37 הפעלת חרום בעת אזעקה  
לוח הפיקוד והבקרה יאפשר הפעלות בעת אזעקה. יתאפשר ביטול כל אחת מפעולות החירום. ביטול כזה ידליק נורית משולטת בהתאם ויפעיל זמזום תקלה. חלק מההפעלות יישארו עד לחיסול התקרית וחלקן יפסקו כעבור מספר שניות ויחזור שוב בהגיע אזעקה נוספת.
- 7.38 אל לוח הפיקוד והבקרה יותקן חייגן אוטומטי אשר יחובר בהתאם לדרישות המפקח. חייגן זה יחייג בשיטה אוטומטית למינויים אשר יקבעו, וימסור הודעה מוקלטת של שריפה בבנין הנדון. ההודעה תימסר ללא הפסקה עד לקבלת מענה טלפוני. החייגן יתוכנת, כך שיחייג ביום רק לאחר התראת 2 גלאים ויותר. ולאחר שעות היום, בשבתות וחגים, יחייג לאחר התראת גלאי אחד ויותר.
- 7.39 המערכת תאגור בזיכרון פנימי את 600 האירועים האחרונים אשר ניתן יהיה לקבל הדפסה של האירועים השונים בחתך של גלאים שהופעלו בציון מועד וזמן, אירועים שטופלו בציון מועד וזמן, מערכות חרום שהופעלו בציון מועד זמן, תקלות במערכת ואירועים שלא טופלו בציון מועד וזמן.
- 7.40 סדר הפעולות במערכת יקבע עם יועץ הבטיחות ע"פ פרוגרמה.
- 7.41 לוח נוריות עזר במערכת :
- במערכת ימוקם פאנל נוריות אינטגרלי המספק אינדיקציה על המצבים הבאים :
- נורית כללית - כאשר כיבוי אחד בגז פועל.
  - נורית כללית - כאשר 2 כיבויים בגז פועלים.
  - נורית כללית - כאשר 3 כיבויים בגז פועלים.
  - או לחליפין נורית כללית מהבהבת לאט מסמנת כיבוי אחד הופעל
  - מהבהבת מהר מסמנת שני כיבויים הופעלו
  - דולקת באופן קבוע מסמנת שהופעלו שלוש כיבויים ומעלה.
  - נורית כללית - כאשר צופרים מנוטרלים.
  - נורית כללית - כאשר כיבויים מנוטרלים.
  - נורית כללית - כאשר יחידות הפעלת מזו"א/מגנטים וכו' מנוטרלים.
  - נורית תקלה אינה משמשת כתחליף לנוריות הנ"ל.
- 7.42 רמות גישה למערכת :
- למערכת יינתנו 4 רמות גישה שונות, לפי קודים שונים.

הקודים יסודרו כך שלכל משתמש יהיה קוד אחר כדי לשנות אפיונים. כך שאיש אחזקה, מנהל אחזקה, טכנאי שרות או כל משתמש אחר, יוכלו לשנות אפיונים ע"י קוד משלהם.

- 7.43 למערכת תהיה אפשרות להעביר נתונים למסך מחשב לפי מפות גראפיות.
- 7.44 ישנה אפשרות להפוך את המערכת לחלק ממערכת כוללת עד 50,000 כתובות, ללא כל שינוי במערכת הקיימת. ישנה אפשרות לשלב מערכת כריזת חרום, כך שהרמקולים המחוברים יפעלו אוטומטית בזמן אש וישמיעו הודעות מוקלטות לאזורים השונים.
- 7.45 גלאים

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

7.45.2 גלאי חום וקצב עלית טמפ' אנלוגי – תוצרת טלפייר או ש"ע  
 הגלאי יגיב לטמפרטורת שיא של 57 מעלות צלזיוס. בנוסף לכך, יגיב הגלאי לעלית טמפרטורה של 6.7 מעלות מעל הטמפרטורה הסביבתית במשך זמן שאינו עולה על דקה אחת.

בסיס הגלאי יהיה זהה לבסיס הגלאי מסוג יוניציה ויהיה מסוג ADDRESSABLE.

הגלאי יהיה נושא תו תקן F.M. ו- U.L. 521  
 וכן אישור מכון התקנים הישראלי {מת"י}

7.45.3 גלאי משולב אופטי/חום תוצרת טלפייר או ש"ע  
 גלאי יכול 2 אלמנטים בלתי תלויים ויהווה 2 כתובות ברכות.

• רגישויות לעשן בגלאי אופטי ינועו בין FT/0.2% עד FT/3.7% (חלון UL).

• רגישות גלאי חום יגיב לטמפ' סבירה של C0 58 קבוע, בנוסף לכך ייתן התראה לעליית טמפ' של C 0 10 מעל הטמפ' הסביבתית במשך זמן שאינו עולה על דקה אחת.

• דרגת הגנה IP 65 ללא בסיס.  
 הגלאי יהיה נושא תו תקן F.M. ו- U.L. 521  
 וכן אישור מכון התקנים הישראלי {מת"י}

7.45.4 גלאי עשן יוניציה אנלוגי תוצרת טלפייר או ש"ע

הגלאי יהיה גלאי אנלוגי נושא תקן UL-268. וכן אישור מ"תי הגלאי יאפשר למערכת לבצע רגישות רציפה, ביצוע תיקון אוטומטי של הרגישות בהתאם לתנאי הסביבה המשתנים ועבודה במשטרי עבודה מתוכנתים מראש כמו: יום/לילה וכדומה.

הגלאי מוגן ברשת מסביב על-מנת למנוע חדירה של חרקים או חלקיקי אבן גדולים אשר גורמים לאזעקות סרק. הגלאי יעבוד באופן יציב בתנאים משתנים של טמפרטורה, לחות ורעשים הנובעים משדות אלקטרוסטטיים הנמצאים בקרבתו. הגלאי מצויד בנורית קבועה LED אשר תדלוק בזמן הפעלת הגלאי, עד שיבוצע RESET ALARM מלוח גילוי האש.

הגלאי צורך בזמן רגיעה זרם שאינו עולה על 56 מיקרו אמפר נומינלי. ראש הגלאי מובטח בנעילה מיוחדת לבסיס על מנת לא לאפשר לאנשים שלא הוסמכו, לפרק את הראש מהבסיס. הגלאי מצויד במנגנון ויזואלי לציון תקינות הגלאי. הבסיס של כל גלאי יהיה בסיס מסוג ADDRESSABLE עם מנגנון לקביעת כתובת הזיהוי. קיימת אפשרות להתקין מכל גלאי נורית אזעקה מרחוק. ניתן לחבר נורית אזעקה משותפת לקבוצת גלאים, באמצעות שני מוליכים. הגלאי והבסיס, כל אחד בנפרד, נושא תקן U.L. 268 כנדרש. טמפרטורת העיבוד והלחות שבהם עומד הגלאי, הינם ע"פ דרישת התקן U.L. 268 פרק 41.

(VERIABLE AMBIENT TEMPRATURE TESTS)

במידה וידרש, ניתן יהיה להתקין בסיס עם צפצפה. הצפצפה תתריע כאשר תהיה התראה מהגלאים בחדרים הסמוכים, משני צידי החדר. הצפצפה תופעל ע"פ דרישה ותהיה מכותבת, אך היא לא תיכלל ב - 1,000 הכתובות. כלומר, כתובת הגלאי כוללת את כתובת הצפצפה.

7.4.5.5 גלאי להבה תוצרת טלפייר או ש"ע.

הגלאי יהיה נושא תו תקן F.M. ו- U.L. 521 וכן אישור מכון התקנים הישראלי {מת"י} הגלאי יהיה גלאי משולב מסוג UV\IR ומיועד לאתר להבה באותם המקומות אשר בהם אפשרית שריפה ללא יצירת עשן אלא להבה. בטכנולוגיה של אינפרא אדום.

מתח עבודה 20-30 וולט ז"י.

טווח UV/O. 185 to 0/245 microns

to 2450 angstroms 1850

IR/4/2 TO 4.7 microns

רגישות Gasoline Fire @ 50 FT. '1 X '1

Fire @ 100 FT. JPA '2 X '2

Fire @ 150 FT. JPA '10 X '10

Or 3.0 seconds, selectable 0.5 זמן תגובה

טווח טמפ' to 750C-400) F 0 167 to F 0 -40)

טווח לחות RH 95% to 0

7.4.5.6 גלאי חום לתנאי סביבה קשים.

הגלאי יהיה נושא תו תקן F.M. ו- U.L. 521 וכן אישור מכון התקנים הישראלי {מת"י} גלאי חום להתקנה חיצונית עם דרגת הגנה IP65 עם טמפרטורה קבועה של

F1900 כולל יחידת כתובת כדוגמת תוצרת טלפייר או שווה ערך מאושר ע"י

המזמין. ליד כל גלאי תותקן יח' כתובת.

7.4.5.7 גלאי עשן מדגם אלומה תוצרת טלפייר או ש"ע

הגלאי יהיה נושא תו תקן F.M. 521 ו- U.L. וכך אישור מכון התקנים הישראלי {מת"י} הגלאי מורכב ממשדר ומקלט, עובד עם קרן אינפרא אדום שנמדדת ע"י המקלט הקובע את עוצמת האפלה הנגרמת ע"י חלקיקי עשן. כאשר עוצמת הקרן במקלט יורד מתחת לערך מסוים מתקבלת התראה בלוח הבקרה. ליד כל גלאי תותקן יח' כתובת.

- מתח עבודה 36 - 18 וולט DC.
- טווח עבודה 9.1 מ' עד 107 מ'
- רוחב כיסוי קרן עד 18.3 מ'

7.45.8 גלאי עשן פוטו להתקנה בתעלות מיזוג אוויר תוצרת טלפייר או שו"ע הגלאי יהיה נושא תו תקן F.M. 521 ו- U.L. וכך אישור מכון התקנים הישראלי {מת"י}

היחידה מקבלת דוגמא של אוויר מן התעלה, מעבירה אותה לתוך תא שבו ממוקם הגלאי, במידה והאוויר מכיל ריכוז גבוה של עשן הגלאי יופעל ויראה התראה חזותית בעזרת נורת אינדיקציה שתחובר במקביל אליו ותותקן בצורה חיצונית ונראית לעין, וכן התראה ללוח הבקרה. גלאים אלו יכילו אמצעי לכיוון רגישות. ליד כל גלאי תותקן יח' כתובת.

- מתח עבודה 36 עד 18 וולט ז"י.
- טווח מהירות אוויר 122 עד 1220 m/min
- טווח טמפי עבודה 0 עד 50

7.45.9 גלאי כבל תוצרת חברת PROTECTOWIRE דגם PHSC-190EPC : גלאי כבל מיועד להתקנה באזורים כגון תעלות כבלים הנמצאות במנהרות כבלים תת קרקעיות, מקומות פתוחים, כבלי חשמל במחסנים, מערכות תעופה, מחסני דלק, לוחות חשמל וכד' תוצרת PROTECTOWIRE דגם PHSC-190EPC, כולל כל אביזרי הגילוי הדרושים להתקנת גלאי הכבל. עקרון הפעולה יוגדר לפי אזורים. מחיר הכבל יכלול את האביזרים להתקנתו. קופסאות החיבורים יצוידו ביחידות כתובת מתאימות ויהיו עם דרגת הגנה IP65 לכל איזור תחובר יח' כתובת.

**7.46 בסיסי הגלאים :**

הבסיס יהיה זהה לכל הגלאים ויאפשר החלפת גלאי מסוג אחד בגלאי מסוג שני. הבסיס יהיה מתאים לגלאים אנלוגיים ממוענים עם התראת אמת (ANALOG ADDRESSABLE TRUE ALARM DETECTORS). כל גלאי יהיה עם כתובת. הגלאים ימוספרו בכתובות מתאימות בהתאם לשיטה בלוח הבקרה. הגלאי יכלול נורית אינדיקציה מהבהבת בזמן פעולת הגלאי. תהיה אפשרות חיבור נורית אינדיקציה מקבילה.

**7.47 פנל חיווי ובקרה :**

הקבלן יספק פנלי חיווי ובקרה משניים). כל יחידה תכלול תצוגת LCD אלפא נומרית בעברית בלבד של 2 שורות ו- 40 תווים לציון ההתראות והאזעקות ממרכיבי המערכת השונים. השורה העליונה תציין את המיקום המדויק והשורה התחתונה תציין סטאטוס ואירועים ממרכיבי המערכת השונים. בנוסף לתצוגת LCD בעברית, תכלול כל יחידה נורות בקרה למתח הפעולה, אזעקה במקרה של שריפה, סימון תקלה וכו'. כמו-כן, כולל הלוח מפסקים להדממת צופר, למצב בדיקה, RESET וכו'. היחידה תפעל במקרה של הפסקת חשמל, באמצעות יחידת מצברי חרום אשר יאפשר המשך פעילותה של המערכת למשך 72 שעות. כאופציה יתאפשר שילוב מודולי חיווי קוליים ביחידה, לשימוש כיחידת בקרת כריזה בטיחותית. המערכת תאפשר חיבור מספר יחידות חיווי ע"ג הרשת וע"פ דרישה או, לשם יצירת מעגל הגנת מערכת נוסף, מכשל חיווי.



- 7.48 לוח סינופטי  
 הלוח הסינופטי יענה לדרישות תקן ANSI/UL 864 מהדורה אחרונה ותקן ישראלי ת"י 1220 ויישאו תו תקן בהתאם. הלוח יותקן (ימוגן) בתוך קופסת פח מתאימה, בעלת דלת עם חלון שקוף ומנעול בחזית.  
 הלוח יהיה מסוג דיגיטאלי. בכל מקרה של גלאי מזעיק יציג הלוח את כתובת הגלאי.  
 במקרה של הפעלת מערכת כיבוי תוצג גם הודעה בעברית על הפעלת המערכת.
- 7.49 לחצני אזעקה וכיבוי  
 הלחצנים יהיו מאושרים ANSI/UL 38 מהדורה אחרונה ות"י 1220 חלק 6, הלחצנים יהיו בעלי יחידת כתובת.  
 • במקומות בהם מותקנת מערכת כיבוי בגז, יותקנו לחצנים מכותבים להפעלה ידנית של מערכת הכיבוי.  
 • הלחצנים יותקנו במקומות כמפורט על גבי התוכניות בגובה של 160 ס"מ.  
 • הלחצנים יהיו מדגם משיכה, מוגנים למניעת הפעלתם בשוגג, ויותקנו עם שילוט מתאים (בעברית) להפעלת הלחצן.
- 7.50 נוריות סימון  
 בכל מקרה בו יותקן גלאי בחדר סגור, ארון, לוח חשמל, בחלל תקרה תלויה, בחלל רצפה צפה וכו' תותקן נורית סימון חיצונית מבסיס הגלאי. הנורית תפעל במקביל לנורית הסימון בבסיס הגלאי. הנורית תהבהב/תדלוק כאשר הגלאי אליו היא מחוברת מופעל. הנורית תהיה מופעלת בזרם נמוך ללא מקור מתח חיצוני ותכלול עדשה מגדילה שתאפשר לחזות בדליקתה בזווית רחבה וממרחק. כל נורית סימון תותקן עם שילוט מתאים המתאר את מקום הגלאי.
- 7.51 צופרים  
 הצופרים יהיו מאושרים ANSI/UL 464 מהדורה אחרונה ות"י 1220 חלק 1. הצופרים יתאימו לעבודה במערכת מכותבת (עם יחידת כתובת) ויהיו צופרים אלקטרוניים. הצופרים יכללו יחידת "דחף" רמקול, שופר וכן אוסצילטור נפרד לכל צופר. עוצמת הצופרים תהיה 90 דציבלים לפחות במרחק של 3 מטרים מהצופר. הפסקת פעולת הצופרים תהיה על ידי העברת מתג בלוח הבקרה ל"השתקת צופרים". מתח הפעלת הצופרים יהיה זהה לזה של לוח תפקוד ובעל צריכת זרם נמוכה.  
 כל הצופרים יותקנו עם נצנץ שיהיה מחובר ע"י היצרן כחלק אינטגרלי לצופר ויפעל במקביל להפעלת הצופר. קצב ההבהוב 60 פלשים בדקה בעוצמה שתאפשר זיהוי במקור ממרחק 30 מטרים לפחות. גם לאחר שתבוצע השתקת הצופר ימשיך הנצנץ להבהב ולא יפסיק עש שיעשה RESET למערכת.  
 בחדרים בהם מותקנת מערכת כיבוי בגז יותקן, בנוסף לצופר האזעקה, גם צופר פינוי (בטון שונה) ומתחתיו שלט אדום עם חריטה בצבע לבן: "צופר פינוי, מערכת כיבוי אש הופעלה, יש לפנות את החדר מיידית", במקביל יהבהב שלט מחוץ לחדר: "בחדר הופעלה מערכת כיבוי בגז".  
 ליד ארונות חשמל בהם מותקנת מערכת כיבוי בגז יותקן צופר שיפעל לאחר שחרור הגז. תחת הצופר יותקן שלט אדום עם חריטה בצבע לבן: "צופר שחרור גז – מערכת כיבוי אש הופעלה בארון חשמלי".
- 7.52 חייגן טלפון אוטומטי  
 יותקן חייגן טלפון אוטומטי בעל אפשרות חיוג ל-4 מנויי טלפון וסידור מתאים למסירת הודעה מוקלטת כולל שמירת קו. מספרי הטלפון בחייגן יהיו נתונים לשינוי בהתאם לדרישת המזמין.  
 חייגן הטלפון יחובר בכניסת קווי הדואר באופן שלא יהיה תלוי בפעולת מרכזית הטלפון או מהמכשירים עצמם.  
 חייגן הטלפון יחייג לגורמים הבאים:  
 • שרות מכבי האש – קו מבצעי.

- שלושה מספרי טלפון של ממלאי תפקידים במקום.  
 פעולת החייגן האוטומטי תעשה על פי משטר העבודה של המערכת המפורטת לעיל.  
 החייגן יהיה מסוג המאושר לחיבור לקווי הטלפון ע"י חברת "בזק". החייגן יפסיק את פעולתו האוטומטית לאחר 5 סיבובים, בכל סיבוב הוא יחייג ל- 6 מנויים קבועים מראש. אורך ההודעה היוצאת למנויים יהיה 30 שניות לפחות.  
 זרם ההפעלה של החייגן יהיה זהה לזרם החרום של יח' החרום בלוח הפיקוד ובעל צריכת זרם נמוכה VDC 24.
- 7.53 יח' כתובת אנאלוגית 4-20mA לחיבור גלאי הגז אל רכזת גילוי האש  
 יח' כתובת אנאלוגית 4-20mA יותקנו עבור חיבור רגשים למערכת גילוי אש כגון: גלאי גז בוטן, פרומן, מימן, CO.  
 יח' הכתובת יכולה לקבל התראות ב- 3 רמות, (גבוה, בינוני, נמוך) ובכל רמה אחד מארבעת המצבים אש, בטיחות, בקרה, תקלה.  
 כל הנתונים נשמרים ביח' הזיכרון של המערכת כך שאפשר להעביר את הנתונים בצורה גראפית בתקשורת למערכות אחרות. מערכת גילוי האש תאפשר חיבור אינטגרלי של גלאים לגילוי גז דרך יח' אנלוגיות מכותבות המערכת תהיה מאושרת UL לחיבור גלאי גז.
- 7.54 חיווט + צנרת חשמל  
 צנרת החשמל תהיה מסוג מרירון או מריכף כבה מאליו בקטרים של 20 מ"מ ו- 25 מ"מ, כל סבוב ו/או הסתעפות יעשו על ידי קשתות ו/או קופסאות הסתעפות מתאימות. החיווט אל מרכיבי המערכת יהי מסוג כבל שזור מסוכך ומפותל בחתך של 18 AWG CLASS A התקנת החיווט והצנרת תכלול מעברים, תמיכות וחיבורים מכל הסוגים הנדרשים. הקבלן יהיה אחראי לכל החיווט של המערכת ויאטום את כל הפתחים והמעברים אשר ידרשו להיעשות במהלך ההתקנה. כל החיבורים בגלאים, בלחצנים, בצופרים ובלוח הבקרה יעשו בעזרת נעלי כבל תקינים. לא יהיו חיבורים בקופסאות המעבר אלא במרכיבי המערכת בלבד. בכל מקרה של התקנת צנרת חיצונית יותקנו קופסאות מעבר מוגנות מים מסוג WEATERPROOF.
- 7.55 ממשק תקשורת RS-232  
 ניתן יהיה לשלב עד 5 פורטים ממשק RS-232 דו כיווני להתחברות מערכות בקרת מבנה ביפרים מדפסות.  
 רישות מערכות גילוי אש RS-485. ניתן יהיה לרשת את כל מערכות גילוי אש ועשן לצורך העברת אינפורמציה ברשת תקשורת אל מרכז שליטה ובקרה ניתן יהיה להוסיף ולהרחיב את המערכת בכל שלב ולשלב ברשת התקשורת הקיימת. הרשת תאפשר שילוב של עד 396 מערכות ברשת תקשורת בארכיטקטורת TOKEN RING.  
 תווד התקשורת בין הרכוזות יכול להתבצע בכבילות שונות כגון: RS-485, כבילה אופטית, כבל טלפון.
- 7.56 שפופרת טלפון כבאים נייד  
 שפופרת טל"כ ידנית תותאם למערכת טלפון החירום. הכנסה של תקע שפופרת ידנית לג'ק ישלח אות לרכזת האש שבאופן קולי וחזותי תציג מצב אונליין, וישמע אות צלצול בשפופרת הידנית. טלפון החירום הדו כיווני של מערכת החירום יתמוך במינימום של שבעה ( 7 ) שפופרות יד פעילות אונליין ללא ירידה בעוצמת האות.
- 7.57 טלפון חירום קבוע  
 קופסת הטלפון תהיה צבועה אדום ובפרוש תכונה טלפון חירום. עריסת שפופרת הטלפון תהיה בעלת מתג כזה כך שכתורם שפופרת הטלפון מהעריסה ישלח אות ללוח הפיקוד שבאופן קולי וחזותי יציג מצב אונליין של אותה נקודה. מערכת טלפון החירום הדו כיוונית תתמוך בלפחות שבעה ( 7 ) שפופרות קבועות פעילות אונליין ללא ירידה בעוצמת האות.

### כללי

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

### הפעלת המערכת

הפעלת המערכת תתבצע בכל אחת מהצורות הבאות:

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

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

### גז הכיבוי

גז הכיבוי יהיה מסוג CLEAN AGENT, מאושר NFPA-2001 כדוגמת גז FM-200. חובה להציג אישור למקור ממנו נקנה גז הכיבוי FM-200.

### הצנרת

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

### הרכב המערכת

המערכת תכלול את האביזרים כמפורט להלן:

- מיכל/מיכלי גז FM-200 בכמות המפורטת בכתב הכמויות.
- מערכת הפעלה חשמלית.
- שסתום לפריקה מהירה.
- צינור יציאה גמיש בין המיכל לצנרת הכיבוי.
- חובק לעיגון המיכל.
- נחירי פיזור אשר יחושבו לפריקה בזמן שלא יעלה על 10 שניות ובריכוז של 8.6% לכיבוי והצפת חלל החדר או לוחות החשמל.
- מד לחץ.
- צנרת פלדה או נחושת, מחושבת ומותאמת לכיבוי חלל החדר או לוחות החשמל.
- מערכת כיבוי אוטומטית באבקה
- מכלי האבקה יתוכננו ויבנו ע"פ תקן NFPA 17A ויהיו מאושרים UL,FM
- המיכל יהיה בקיבולת של עד 1b46 ויכיל אבקה כימית יבשה המיועדת לכיבוי של עד 12 מ"ר.
- המיכל יתחבר באמצעות צנרת ומתזים מאושרים UL לחלל המוגן.
- הפעלת המיכל תתבצע באמצעות יח' תרמויות המותקנות על כבל הנמתח מראש המיכל לחלל המוגן.
- המיכל יצויד במתג זרימה המתריע למערכת ג"א בזמן הפעלתו.

מערכת הכריזה תעבוד עצמאית או כ-slave ללוח הבקרה העיקרי. דרישות מינימום למערכת כריזה :

- א. הספק 25 ואט, מגבר אודיו VRMS25.
  - ב. חיווט מעגל רמקול יכול להיות כ- Class A או Class B.
  - ג. רכיב זיכרון הודעות דיגיטאלי אינטגרלי עם יכולת של עד 30 שניות להודעה.
  - ד. רכיב הזיכרון להודעות יהיה ניתן לתכנות ללא שימוש של ציוד נוסף.
  - ה. מערכת ההודעות האוטומטיות תכלול צליל גונג להתראה (מובנה).
- מערכת הכריזה תכיל נוריות מצב למתח, תקלת מערכת, תקלת הודעה אוטומטית, ואזעקה. מערכת הכריזה תהיה מבוקרת באופן מלא כולל קווי רמקולים ושר מערכות השמע.

### **בקרת קווים**

כל קווי הרמקולים ושפופרת טלפון החירום יתריעו על קצר ומעגל פתוח במערכת הכריזה וגילוי האש באופן קולי וחזותי (נוריות).

### **מגברי שמע בתקן UL**

מגברי האודיו יספקו כוח אודיו ( @25 וולטים ר.מ.ס. ) להפעלת מעגלי הרמקולים. מספר מגברי אודיו ניתנים להתקנה במארז מערכת גילוי האש, או כמערכת כריזה עיקרית, או, כגיבוי שמוחלף באופן אוטומטי.

מגבר האודיו יכלול ספק כוח אינטגרלי, ויספק את השליטות והמחוונים הבאים :

- Normal Audio Level LED
- Incorrect Audio Level LED
- Brownout LED
- Battery Trouble LED
- Amplifier Trouble LED
- Audio Amplifier Gain Adjust

כיוון של רמת השמע במגבר לא ידרוש כל כלים מיוחדים או ציוד מיוחד. המגבר יהיה בעל בקרה על כניסות ומוצאים מובנים וכניסות Backup (גיבוי). במקרה של כמה מגברים – כשל באחד המגברים יגרם לעקיפה אוטומטית למגבר הפעיל הבא בתור.

### **מערכת הודעות אוטומטיות**

כל אזור או אביזר כתובתי יתממשק עם מערכת כריזה החירום להפעלת הודעה אוטומטית מוקלטת מראש לכל הרמקולים במבנה. הפעלה של כל אזעקה תגרם להודעה מוקלטת מראש להישמע באמצעות הרמקולים. ההודעה תחזור ארבעה ( 4 ) פעמים. המערכת תכלול מיקרופון מובנה לכריזה יזומה. המערכת תאפשר יכולת כריזה משפופרות טלפון החירום.

מערכת הכריזה תכיל את השליטות והמחוונים הבאים :

- All Call LED
- On-Line LED
- All Call Switch
- Local Speaker Volume Control
- Local (Test) Speaker

מתגי רמקול \ מחוונים - שליטת מעגלי הרמקולים תאפשר הפעלה או הפסקה של כל מעגל רמקול במערכת.

### **טלפון חירום דו כיווני מתגים \ מחוונים**

טלפון החירום יכלול :

- סימן חזותי של פעילות ותקלה לכל "שלוחת" טלפון חירום.
- שליטת מעגלי הטלפון תאפשר הפעלה או הפסקה של כל טלפון חירום במערכת. רמקולים :
- כל הרמקולים יהיו לפי תקן UL יופעלו ב- 25 וולט RMS או עם תחום בחירת הספק מ- 0.5 ל- 2.0 ואטים.
- עוצמת שמע נומינאלית לרמקול המותקן במעברים ובמקומות ציבוריים תהיה 84db במרחק 3 מטר.
- תגובת תדר תהיה מינימום של 400 Hz - 4000 Hz.

### רשת

הפרוטוקול בין רשת לוחות בקרה יהיה מבוסס Arcnet או Modbus אזעקות ותקלות ממערכות ברשת יוצגו בלפחות לוח בקרה מרכזי כדוגמת NCA. אזעקות, תקלות ואותות בקרה מכל הנקודות האנלוגיות יוצפנו על גבי הרשת. הזנת מתחים לצופרים ואביזרי מוצא יוזנו מרכזת גילוי האש אליה הם מחוברים. תקלות הארקה או קווים פתוחים במערכת, לא יגרום ליקוי בפעולת המערכת, או, איבוד יכולת לדווח על אזעקה.

### אופן פעולת המערכות ברשת

במצב של דיווח על אזעקת אש מאחת הרכוזות ברשת, יופעלו הפונקציות הבאות מיידית :

- זמזום מקומי יופעל ברכוזת ובלוח הבקרה המרכזי ברשת.
- ברכוזת האש ובמקביל, בלוח הבקרה הראשי ברשת, יוצג בתצוגה את כל המידע על האזעקה, כולל סוג האביזר המזעיק ותיאור המקום שלו בעברית.
- בלוח הבקרה הראשי ברשת יוכנס המידע להיסטוריית אירועים עד 1000 אירועי אזעקה, כך שניתן יהיה להוציא בצורת הדפסה או קובץ עפ"י חתך סוג אירוע וזמן.
- תינתן האפשרות לבצע הפעלות בין הרכוזות ברשת, כך שאביזר כניסה יפעיל אביזר מוצא ברכוזת אחרת.

### תקשורת רשת

ארכיטקטורת הרשת תבוסס על רשת LAN (רשת מקומית), רכוזת שיחוברו מנקודה לנקודה (Peer to Peer). הפרוטוקול יבוסס Arcnet או Modbus. הרשת תהיה בעלת יכולת גילוי "נפילות". בנוסף, לא תהיה רכוזת מרכזית מאסטר, מחשב מרכזי, לוח תצוגה או יסוד מרכזי אחר (חוליה חלשה) ברשת שעלול לגרום לכשל בתקשורת ברשת. כישלון של כל רכוזת ברשת לא יגרום לכישלון או ירידה בדרגת תקשורת של כל רכוזת ברשת אחרת או ניתוק הרשת הרכוזות יתקשרו ברשת במהירות של לא פחות מ- 312 KBS (קילו בייט לשנייה).

### אמצעי תקשורת ברשת

כללי : הרשת תהיה מסוגלת לתקשר באמצעות חווט נחושת או סיב אופטי. הרשת גם תתמוך בשימוש של שניהם חוט וסיב באותו רשת. רשת חווט WIRE תכלול אמצעי המפריד את הרכוזות במקרה הלא סביר של אובדן אספקת מתח לרכוזת ברשת ע"י מעקף הרכוזת הלא פעילה, כך שתקשורת הרשת תמשיך בפעילות נורמאלית.

### מגבר רשת :

מגבר רשת יהיה בעל יכולת הגדלת מרחק של הכבל (מוצלב) ב- 1000 מטר. כאופציה, מגבר יהיה ניתן להגדיל את מרחק הכבל האופטי ב- 8 DB ניתן יהיה להשתמש במגבר WIRE ואופטי יחדיו. מערכות בעלות הגבלות מרחק, וללא אמצעי להגברת אותות הם לא תחליפים מתאימים. מאפייני סיב אופטי לרשת :

- Size = 50 micrometers / 125 micrometers

- Type=Multimode, Dual fiber, Plenum rated
- Distance=maximum 4.2 dB total attenuation between network nodes
- Connector type=ST
- **עמדת כריזה חרום**

עמדת כריזה חרום כוללת מיקרופון לחצן צד להפעלה כללית בתוך תיבת נעולה מוגנת אנטי ונדל. כבלים וחווט:

- כבל רמקולים
- כבל תרמופלסטי, דו גידי שזור, עם מוליכי נחושת אלקטרוליטית בקוטר של 0.8 מ"מ לפחות לכל אזור.
- כבל מיקרופון
- כבל מיקרופון יהיה מורכב מכבל 8 גיד בחתך של AWG22 כל אחד (CAT 7). בידוד המוליכים פי.וי.סי. בצבעים שונים, סכך אפיפה, (רשת) מחוטי נחושת סביב המוליכים, ומעטה הגנה חיצוני מפי.וי.סי. אפור המתאים להתקנות חיצוניות ופנימיות.
- כל קצה חוט במערכת יצויד בסוף חוט מתאים, לא יורשה חיבור חוט ללא שרוול חיבור מתאים. כל מוליך במערכת הכריזה לרבות במסד המרכזי ימוספר ב- 2 קצותיו במספרים ברי קיימא המושחלים על המוליכים, המספור יהיה זהה לזה שיאושר בתוכניות הקבלן.

**08.24.01 תנאי סף**

- א. מגיש ההצעה למכרז חייב להיות קבלן בקרת מבנה העוסק לפחות 3 שנים בהתקנת מערכות בקרת מבנה שמשמשות בבקרי DDC.
- ב. לקבלן מערכת בקרת המבנה תהיה יכולת תמיכה טכנית פעילה במלואה, ובו מהנדסים שהוכשרו והוסמכו על ידי היצרן לעסוק בתכנון המערכת, בתכנות הבקרים ובשירות הניתן למערכת הבקרה. מערך הטכנאים של הקבלן יוכל לספק באופן מלא הוראות ושירותי תחזוקת חירום שגרתיים לכל רכיבי המערכת.
- ג. יש להציג אסמכתאות המעידות על כך שהקבלן עומד בכל דרישות המפרט. החלטת המתכנן, לאחר שבחן את הנתונים בעניין אישור הקבלן להגיש הצעה כקבלן מתקין מאושר, תהיה סופית.
- ד. כל המתמודדים חייבים להיות ספק מורשה או סניף מקומי של יצרנים שצוינו במפרט זה.
  1. להלן הציוד מאושר לפרויקט:
    1. Schneider Electric
    2. Johnson control
    3. Siemens
- ה. קבלן התקנות או יצרן כלשהו שלא אושר מראש ומעוניין לקחת חלק במכרז של פרויקט זה כמתמודד מאושר, ימסור למהנדס / יועץ הצעה טכנית מפורטת בהליך המיון המוקדם להגשת הצעות למכרז. יש להגיש את כל המידע שבועיים לפני מועד פרסום המכרז כדי לאפשר למהנדס זמן מספיק כדי לבדוק את האסמכתאות של מגיש ההצעה.
  - i. פרופיל היצרן, המפעל המקומי שלו והשירות/הארגון אליו הוא שייך.
  - ii. תיאור המענה של המערכת על כל הקריטריונים שבמפרט, בהיבטי תצורה, הפעלה ובקרה.
  - iii. ארכיטקטורת המערכת עם תרשים חד-קווי חשמלי שמציגה את כל הרכיבים העיקריים (בקרי DDC, נתבים, רכזות, וכד') שיידרשו לפרויקט זה.
  - iv. נוהל הטמעה ולוח זמנים לאתחול ולהטמעה של כל אחת מהמערכות שבפרויקט זה.
  - v. השיטה שבחר הקבלן לתכנון ולניהול הפרויקט.

- .vi גיליונות נתוני מוצר לכל הרכיבים, ללוחות בקרה DDC ולכל הציוד הנלווה המפורט בסעיפים המתאימים במפרט זה.
- .vii דוגמאות של מסכים גרפיים שפועלים בפרויקטים דומים.
- .viii מספר לוחות בקרה DDC הנדרשים להתקנה זו וסוגיהם.
- .ix מספר הפריטים הרזרביים שיסופקו עם המערכת המוצעת וסוגיהם.
- .x פירוט חלקי חילוף מומלצים לרכיבים יחד עם פירוט מחירים ולו"ז.
- .xi פירוט של 2 מערכות דומות בגודל, בקיבולת פריטים ובערך כולל, שהקבלן התקין והטמיע, ובנוסף רשימה של המתכננים שעבדו בפרויקט עם הקבלן / היצרן עבור כל פרויקט ופרטים ליצירת קשר עם היזמים באותם פרויקטים.
- .xii דוגמאות של הצעות שירות ורשימת חוזי שירות נוכחית יחד עם פרטים ליצירת קשר.
- .xiii קורות חיים של צוות המנהלים ושל כל העובדים שיהיו מעורבים בתכנון הפרויקט, בהטמעה, בניהול הפרויקט ובשירות לאחר התקנה. יש לצרף לקורות החיים עותקים של אישורי יצרן עבור קו המוצרים המוצע.
- .xiv עותק של מפרט זה בשלמותו עם סימוני ביקורת ליד כל קטע לסימון שהציוד והתוכנה שמסופקים על ידי היצרן מתאימים במלואם לדרישות המפורטות במסמך. במקרה של דרישה שלא ניתן לענות עליה, יש לציין את הסיבות/מגבלות ואת החלופה המוצעת.
- .xv ייתכן שמגיש ההצעה יוזמן לראיון והמגיש יתבקש להציג במצגת רשמית את המערכת המוצעת וכן יתבקש לספק סיור בפרויקט מותקן לפני ההכרעה ומתן החלטה סופית.

**08.24.02 תכולת עבודה**

א. הקבלן יספק ויתקין מערכת בקרת מבנה מלאה, כולל כל החומרה הנדרשת וכל תוכנות ויישומי ההפעלה הנדרשים לביצוע תהליך הבקרה והתפעול בהתאם למוגדר במפרט זה ובהתאם לנספח א'. התקשורת בין כל רכיבי המערכת – עמדות עבודה, שרתים, בקרים אפליקטיביים, בקרים אחודים וכד', תבצע באמצעות פרוטוקול BACnet כהגדרתו בתקן ASHARE 135-2007 או תקן EIA 709.1, פרוטוקול Lontalk™ או פרוטוקול Modbus. לא יבוצע שימוש במתאמים לתקשורת בין הבקרים שסופקו תחת פרק זה וכן גם לא יורכבו כרטיסי תקשורת להרחבה על הבקר אלא כול התקשורת יהיו חלק אינטגרלי מהבקר. בתצורה המינימאלית יש לספק יחידות בקרה עבור:

1. יחידות טיפול אוויר.
2. מפוחי אוורור לאוויר חוזר.
3. מפוחי אוורור לפליטה ואספקה
4. מערכת קירור מים כולל משאבות, ציילרים ומגדלי קירור
5. דודי חימום כולל משאבות מים חמים
6. יחידות טיפול אוויר לחדר מחשב
7. מערכת לגילוי דליפות נוזל קירור
8. פינוי עשן שכולל יחידות טיפול אוויר ומפוחי אוורור לאוויר חוזר, כולל מדפים לבקרת עשן ולוח פיקוד אש עוקף.
9. בקרת הקרינה מצינורות הקירור.
10. בקרה של קופסאות ערבוב בנפח משתנה ונפח קבוע כולל שילובים עם בקרי הקרינה של צינורות הקירור.
11. בקרים לתאי חימום
12. נקודות ניטור לציוד באריזה כגון גנרטורים לחירום.
13. לוחות חשמל מכל סוג שהוא.
14. לוחות מתח גבוה.
15. לוחות אינסטלציה.
16. לוחות תאורה.
17. הזנת מתח הפעלה לבקרי DDC, למדפים לבקרת עשן ולוחות מערכת בקרת מבנה למעט אם צוין אחרת.

- ב. למעט אם צוין אחרת, מערכת הבקרה תכיל את כל בקרי ה- IP הנדרשים, בקרי DDC עצמאיים, עמדות, תוכנה, רגשים, מתמרים, ממסרים, שסתומים, מדפים, מפעילים מדפים, לוחות בקרה ואבזרים נלווים נוספים, יחד עם מערכת שלמה של חיווט לחיבור חשמל כדי לעמוד במטרות המפרט ולספק מערכת שלמה וראויה לתפעול. למעט אם צוין אחרת, יש לספק מפעילים לציוד כגון מדפים אם יצרן הציוד לא סיפק אותם. תיאום הדרישות עם הקבלנים השונים.
- ג. קבלן מערכת בקרת המבנה יסקור, יעיין וילמד את כל תוכניות לוחות החשמל במבנה כולל מערכות המיזוג אויר כולל תוכניות חשמל ואינסטלציה ואת המפרט כולו לצורך היכרות עם הציוד ועם הפעלת המערכת וכדי לאמת את הכמויות והסוגים של המדפים, המפעילים, רגשים וכל הציוד הנדרש לבקרה ולהתראות וכדי שאותם יש לספק.
- ד. בכפוף לחוזה זה יסופקו כל החיווט הנדרש לשילוב ואינטגרציה בין כל המערכות, החיווט וההתקנה של ציוד הבקרה הקשורים לציוד המפורט מטה. כאשר מערכת בקרת המבנה תותקן במלואה ותתפקד באופן מלא, קבלן מערכת בקרת המבנה ונציגי היזם או המפקח / המתכנן יבחנו את המערכת ויבדקו התאמה מלאה לדרישות המוגדרות בפרק נשוא זה - ראה פרק 'קבלת המערכת ובחינות' במסמך זה. במועד זה, קבלן מערכת בקרת המבנה ידגים את פעולת המערכת ויצג את ביצוע התקנה ויישום המערכת העומדים בקנה אחד עם דרישות המערכת ואפיונה במפרט הטכני ובתוכניות.
- ה. קבלן מערכת בקרת המבנה יספק את כל הצרכים הנדרשים כולל כוח אדם המתאים והכרחי לצורך הטמעת המערכת בתיאום עם קבלן מיזוג האוויר, קבלן החשמל וקבלני המערכות האחרות להם נדרש לבצע אינטגרציה על פי המפרט הטכני.
- ו. כל העבודות שיתבצעו בכפוף לפרק בקרת המבנה, יבוצעו תוך ציות לתקנות הקובעות, לחוקים ולגופי הממשל. אם הרישומים ו/או המפרטים סותרים את התקנות, הקבלן יגיש לאחר הדרכה שקיבל מהמהנדס הצעה עם שינויים מתאימים לפרויקט כדי לענות על המגבלות החוקתיות. אם המפרט והתוכניות הקשורות אליו מחמירים יותר מהנדרש על ידי התקנות, המפרט הוא הקובע. הקבלן ישיג את כל האישורים והרישיונות הנחוצים ויישא בתשלומים עבורם.
- ז. **נקודת בקרה תחשב אך ורק כנקודה פיזית שחברה לבקר, נקודות פיזיות פנויות אשר יישארו על הבקר אינן יחויבו בתשלום, כמו כן נקודת בקרה תוכניתית אינה תחשב כנקודה בקרה (לדוגמא: גלאי עשן יחשב כנקודה אחת אך אזעקה, תקלה או רמת לכלוך אינן יחשבו כנקודה).**

### 08.24.03 תיאור המערכת

בהתאם לתכולת העבודה, כולל נספח 1 על המערכת לספק ממשק הפעלה גרפי מבוסס אינטרנט, שיאפשר למפעיל גישה מידית לכל מערכת מכל מקום באמצעות דפדפן סטנדרטי. על הקבלן לספק עמדות מבוססות PC לצורך תכנות, עמדות צפייה למפעיל לצורך שליטה ובקרה ובקרים מובנים על כרטיסי הרחבה שונים המאפשרים תכנון מודולרי גמיש, ויכולת שימוש נכון ומותאם לצרכים, כולל הרחבה עתידית של כניסות ויצאות לבקר ופונקציות עיבוד/בקרה לצורך שימוש עתידי

עבור פרויקט זה, המערכת תכיל את הרכיבים הבאים:

1. עמדות עבודה לניהול המערכת ולתכנותה: קבלן מערכת בקרת המבנה יספק ללקוח (מספר) עמדות מחשבים שיכללו עמדות לתכנות ועריכת המערכת ובנוסף עמדות לצורך בקרה ושליטה כפי שמתואר בחלק 2 של המפרט. בעמדות עבודה אלו חייבת לפעול התוכנה הסטנדרטית לעמדות צפייה הבקרה והשליטה שפותחה ונבחנה על ידי יצרן בקרי הרשת Web Server והבקרים העצמאיים. תוכנת צפייה וניטור כלשהי מתוצרת צד שלישי למערכת הבקרה אינה מאושרת. חייבת להיות תאימות בין עמדות השליטה ובקרה ובין B-OWS (פרופיל BACnet לתוכנה למפעילי עמדות עבודה).
2. עמדות עבודה מבוססות אינטרנט למפעילים: קבלן מערכת בקרת המבנה יספק רישיונות למערכת בקרת המבנה עבור (כמות) משתמשים בו זמנית באמצעות דפדפן אינטרנט. למשתמשים באמצעות האינטרנט תהיה גישה לכל הנקודות והממשקים



- הגרפיים של המערכת, והם יוכלו לקבל ולאשר אזעקות, ויוכלו לבקר את הערכים הרצויים ואת הפרמטרים הנוספים.
- ניתן יהיה לצפות באמצעות ממשק דפדפן האינטרנט בכל הנתונים שעובדו כגון גרפים, דו"חות מגמת שינוי, מסכים גרפיים וכד' אשר בוצעו ויושמו מעמדת השו"ב, ללא כל שינויים נוספים. חייבת להיות תאימות בין הממשק מבוסס האינטרנט ובין B-OWS (פרופיל BACnet לתוכנה למפעילי עמדות עבודה). לא יהיה צורך בחומרת מחשב נוספת כלשהי כדי לתמוך בממשק המשתמש מבוסס האינטרנט.
3. נתב רשת מבוסס Ethernet ו/או בקרלי Web Server : קבלן מערכת בקרת המבנה יספק ללקוח (מספר) בקרי eb ServerW מבוססי Ethernet כפי שמתואר בחלק 2 של המפרט. בקרים אלו יתקשרו ישירות לעמדת העבודה של המפעיל באמצעות Ethernet בקצב מינימלי של 100mbps ויספקו תקשורת לבקרי DDC עצמאים ו/או לכניסות/יציאות אחרות. חייבת להיות תאימות בין בקרי eb ServerW ובין B-OWS (פרופיל BACnet לתוכנה למפעילי עמדות עבודה). בקרים שמשתמשים בתקשורת טורית מסוג RS232 או ARCNET לתקשורת עם עמדות הצפייה אינם מאושרים. בקרי Web Server יבחנו ויאושרו על ידי מעבדת הבחינה של (BTL BACnet) (כבקרי eb ServerW (B-BC) וחובה על הקבלן להגיש אישורים תואמים ועדכניים ממעבדת הבחינה BTL.
4. בקרים DDC עצמאים (SDCUs) : יסופקו הכמות הנדרשת והסוגים הדרושים של הבקרים העצמאיים על מנת לספק מענה לדרישות הפרויקט לבקרת ציוד המכני הכולל יחידות טיפול אוויר, או מפוחי נחשון או כל ציוד הנדרש למיזוג האוויר. כל יחידת בקר עצמאית תפעל באופן עצמאי לחלוטין, ותכיל את התוכנה הנדרשת כולל את הכניסות והיציאות הנדרשות לבקרת הציוד המקושר אליה. כל בקר עצמאי יסופק עם פרוטוקול BACnet אשר יהיו תואמי פרופיל התקן B-AAC של BACnet.
- בקרים DDC עצמאים (SDCUs) יבחנו ויאושרו על ידי מעבדת (BTL BACnet) כבקרים אפליקטיביים (B-AAC) וחובה על הקבלן להגיש אישורים תואמים ועדכניים ממעבדת הבחינה BTL.
5. רשת התקשורת המקומית (LAN) תהיה רשת Ethernet 10 Mpbs או 100 Mpbs שתומכת ב-BACnet, Modbus, Java, XML, HTTP וב-IIOP של CORBA לצורך גמישות מקסימלית ולצורך אינטגרציה של נתונים שהתקבלו מהמבנה עם מערכות מידע ארגוניות ולצורך מתן תמיכה לבקרי eb ServerW המרובים (NSCs), לעמדות העבודה למשתמש ולמערכת המחשוב המקומית.
6. רשת התקשורת mnetEthe המקומית הארגונית (IEEE 802.3) תשתמש באלגוריתם CSMA/CD, בפרוטוקול מציאת כתובת (ARP) ובפרוטוקול UDP ותפעל בקבצים של 100 Mpbs או 100 Mpbs.
7. המערכת תאפשר ארכיטקטורה פתוחה שעושה שימוש בפרוטוקול EIA 709.1 בתקן LonTalk™ ו/או בפונקציונליות של ANSI / ASHRAE™ Standard 135-2007 BACnet כדי להבטיח יכולת פעולה הדדית של כל רכיבי המערכת. נדרשת תמיכה בקוד המקור (native) של המערכת בפרוטוקול LonTalk™ ובפרוטוקול BACnet בתקן-135 2007 ANSI/ASHRAE™, כדי להבטיח שהפרויקט נתמך במלואו על ידי הפרוטוקולים הפתוחים של מערכות HVAC, כדי להפחית עלויות תחזוקה, שדרוג והרחבה בעתיד.
8. המערכת תאפשר ארכיטקטורה שעושה שימוש בפרוטוקול MS/TP עם 9.6-76.8 KBaud לבחירה כפרוטוקול המשותף לתקשורת בין כל הבקרים ובפונקציונליות האינטגרלית של ANSI / ASHRAE™ Standard 135-2008 BACnet כדי להבטיח יכולת פעולה הדדית של כל רכיבי המערכת. בקרי AAC (בקר יישומי מתקדם בעל יכולת תיכנות) יהיו בעלי יכולת תקשורת בתור התקן MS/TP או בתור התקן BACnet IP בקצב 10/100 Mpbs בקו TCP/IP. לבקרי AAC (בקר יישומי מתקדם בעל יכולת תיכנות) יהיה אפיק MS/TP בעל יכולת תמיכה בעד 127 יחידות (בקרים עצמאים) UEC או בקרי VAV (בקר DDC לבקרת VAV) ללא תוספת של מתאמים. פרוטוקול BACnet בתקן-135 2008 ANSI/ASHRAE™ דרוש כדי להבטיח שהפרויקט נתמך במלואו על ידי הפרוטוקולים הפתוחים המובילים של מערכות HVAC כדי להפחית עלויות תחזוקה, שדרוג והרחבה בעתיד.

9. יהיה ניתן להטמיע חבילות מידע של LonMark™ בהודעות IP/TCP כדי לעשות שימוש בתשתית הקיימת או כדי להגדיל את רוחב הפס במקרה שהדבר נדרש או מבוקש. כל הטמעה ושימוש כזה של פרוטוקול LonMark™ בחבילות נתוני IP יבוצע בהתאם להנחיות LonMark™ הקיימות עבור הטמעה כזו, ויש לבססו על פרוטוקולים סטנדרטיים נפוצים בתעשייה.
- למוצרים שמשמשים לבניית מערכת בקרת המבנה תהיה תאימות עם LonMark™. באותם מקרים שבהם התקני LonMark™ אינם זמינים, קבלן מערכת בקרה המבנה יספק רשימות פרמטרים ומידע של ההתקנים והגדרות לממשק חיצוני להתקני LonMark™.
10. במסגרת מסירת מערכת בקרה המבנה חייב הקבלן לספק את כל כלי התוכנה הנדרשים לצורך ניהול פרוטוקול LonMark™ ופרוטוקול BACnet ANSI / ASHRAE™ 135-2008. התוכניות הינן סכמתיות בלבד. יש לספק ללקוח ללא תוספת עלות מסמכים אשר מרכזים את כל הציוד והתשתיות אשר אינם משורטטים או אינם מצוינים במפורש בתוכניות, אולם הם נדרשים לצורך מתן מענה על הדרישות הפונקציונליות. רמת הציות המינימאלית ל-BACnet היא דרגה 4 שבה ניתן לתמוך בתפקודי קריאה וכתובה של הנתונים. החיבור הפיזי בין התקני BACnet יבוצע באמצעות Ethernet IP או MS/TP. החיבור הפיזי בין התקני LonWorks יבוצע באמצעות Ethernet IP או FTT-10A.
11. המערכת כוללת הבקרים והתוכנה תתמוך בקוד מקור בפרוטוקולים Modbus TCP ו-RTU ללא צורך במתאמים.
12. מערכת בקרת מבנה חייבת להיות במלואה בתצורת בקרי DDC בלבד לצורך שמירה של אחידות ציוד ומערכת אחודה הכוללים עם רגשים ע"פ הנדרש והפעלה אלקטרונית / חשמלית של הברזים הממונעים והמדפים בחדר המכונות ושאר כל המערכות המבוקרות במבנה, והפעלה חשמלית של ברזים וכל אביזר מפקוד לכל נקודות הקצה כפי שמפורט להלן.
- מערכת בקרת המבנה אמורה לבצע תקשורת איכותית וחלקה בכל רחבי המבנה, ללא קשר לסוג תת המערכת, כלומר: הפעלה בו זמנית באותו ערוץ תקשורת של משנה מהירות לכל אביזר במערכות מיזוג האוויר כולל מערכות תאורה במתח נמוך, מפסקים חשמליים, רבי מודדים וכו'.
- המערכת שתסופק חייבת להיות בעלת גישה לכלל הנתונים באמצעות דפדפנים מבוססי Java, ללא צורך בממשק HMI וללא צורך בהתקנת תוכנות מיוחדות לצורך קביעת תצורת המערכת.
- כל הנתונים יאוחסנו בשרת שהתקין הספק וכל מאגרי הנתונים בו יהיו נגישים. נדרשת טופולוגיה היררכית כדי להבטיח זמני תגובה סבירים של המערכת וכדי לנהל את זרימת הנתונים ושיתופם ללא העמסה מיותרת של רשת האינטראנט הפנימית של הלקוח.
13. בכל העבודות המתוארות בפרק זה יתקינו, יחווטו, יבחנו ויכילו טכנאים מוסמכים ומאושרים לעבודה זו המועסקים דרך קבע בסניף הקרוב של הקבלן המאושר. לסניף המקומי של הספק המאושר יהיה ניסיון של לפחות 3 שנים בהתקנת מוצרי היצרן והיא תספק על פי בקשה במכרז ובחבילת המסמכים שיוגשו תיעוד לאימות שנות ההיכרות והקשרים בין הקבלן המבצע והיצרן.
- הפיקוח, ההנדסה של התוכנה והחומרה, הכיול ובדיקות הקבלה יבוצעו על ידי קבלן הבקרה המאושר ע"י היצרן ולא יימסרו לקבלני משנה של קבלן הבקרה.
- לקבלן הבקרה יהיה מרכז שירות מקומי בטווח של 160 ק"מ מהאתר, שיהיו בו טכנאים ומהנדסים מאושרים על ידי יצרן הציוד, מלאי חלקי חילוף וכל פריטי ציוד הבדיקה והאבחון הנדרשים עבור המערכת המותקנת.
- לקבלן הבקרה יהיה שירות חירום זמין 7 ימים בשבוע, 24 שעות ביממה.
14. על הקבלן לספק כלים אשר ביכולתם ניתן יהיה לבצע הטמעה, קביעת תצורה המערכת ואבחון מצב המערכת בנוסף הקבלן יספק מחשב אישי בעל צג צבעוני, תוכנה וממשקים שיייתמכו טעינת או בגיבוי הקבצים מתוך הבקרים אשר הוטמעו והותקנו במערכת הבקרה, הבקרים יהיו מכל סוג אשר אושר ע"י המתכנן בקרים עצמאיים בתקשורת בקרי VAV וכד', לתצוגה של כל האובייקטים של BACnet, ולתצוגת כל האילוצים

הידניים של כל הכניסות והיציאות של הבקרים ולעריכה של לוחות זמנים הקיימים בבקרים.

15. אספקה של מחשב אישי בעל צג צבעוני למסוף נייד למפעיל (POT), תוכנה וממשקים שיתמכו בטעינת קבצים מתוך הבקר או שליחת תוכנה אל הבקרים של בסיסי נתונים של כל הבקרים האפליקטיביים ובקרים אפליקטיביים ייעודיים וניטור של כל סוגי משתני הרשת הסטנדרטיים (SNVT) של LonMark™ כולל תצוגה של כל משתני SNVT הקבועים, ניטור ועקיפות של כל הכניסות והיציאות ועריכת לוחות זמנים בתוך הבקרים. הקישוריות של המסוף הנייד למפעיל (POT) תבוצע באמצעות חיבור רשת מקומי המותקן ומרושת לבקר.

**08.24.04 עבודות קבלנים אחרים**

- א. קבלן מערכת בקרת המבנה יעבוד בשיתוף פעולה עם קבלנים אחרים שבפרויקט כדי להביא לסיום מושלם ומוצלח וללא תקלות של המערכת באופן מוסדר ומושלם. להשגת יעד סופי זה, קבלן יבחן את התוכניות ואת המפרט בהיבט של עבודות אחרות ויקבע את טיבן ואת היקפן ויעלה זאת במפגש הקבלנים השבועי באתר.
- ב. קבלן מערכת בקרת המבנה יספק את כל רכיבי הבקרה הנדרשים כולל, רגשים, וכל הציוד ההיקפי הנדרש לקבלנים השונים קבלן חשמל ת קבלן מיזוג אויר וכו' לצורך התקנתם.
- ג. קבלן החשמל יספק:
  - 1. את כל חיווט הכוח למנועים, קופסאות הסעף המספקות כוח ללוחות מערכת בקרת המבנה.

**08.24.05 הגשות**

- א. כל תוכניות העבודה המפורטות יוכנו באמצעות תוכנות AutoCAD. הקבלן יספק בנוסף לתוכניות קבצים זהים על גבי תקליטור.
- ב. תוכניות הייצור יכללו תרשים חשמל שמתאר את המיקומים של כל הבקרים ועמדות העבודה, יחד עם חיווטי הרשת השייכים אליהם. בנוסף ייכללו גם תרשימים פרטניים של כל המערכות המכניות, שמראים את כל הנקודות המחוברות עם הפניות לבקרים הקשורים אליהם. קובצי שרטוט סטנדרטיים (Typicals) יותרו על פי צורך.
- ג. הנתונים שיוגשו יכללו נתוני יצרן לכל מוצרי החומרה והתוכנה הדרושים על פי המפרט. התוכניות של המערכת עבור הברזים הממונעים, המדפים ו כמויות זרימת האוויר בנוסף יצוינו הגדלים, תצורה, קיבולת ומיקום של כל פריטי הציוד.
- ד. הגשות תוכנה יכילו תיאור מילולי של תהליכי הפעולה, פירוט קוד התוכנה, רשימות של נקודות הבקרה ותיאור מפורט של הגרפיקה, הדוחות, ההתראות והתצורה שתיקבע עבור תוכנת עמדת העבודה. המידע יהיה כרוך באוגדן שלוש טבעות או כרוך עם מפתח ולשוניות. התרשימים יוגשו בקיפולים של 11" על 17" אם ייעשה שימוש בצבע כדי להבחין בסוגי מידע שונים, יש לספק עותקים צבעוניים.
- ה. לפני ביצוע הזמנות וייצור של הציוד יש להגיש (5) עותקים של נתוני הגשה ותוכניות ייצור למתכנן. לפני ההגשה, הקבלן יבדוק את כל המסמכים ויתקן אי דיוקים, ויבצע התאמה מלאה בין ההתקנה בפרויקט לבין התוכניות אשר מוגשות על ידיו.
- ו. המתכנן יבצע תיקונים על פי הצורך ויחזיר את המסמכים לקבלן לצורך תיקון ההערות וההארות. הקבלן יגיש את המסמכים הגשה חוזרת עם נתונים מתוקנים או נתונים נוספים. נוהל זה יחזור על עצמו עד שיבוצעו כל התיקונים לשביעות רצונו של המתכנן וינתן אישור מלא להגשות.
- ז. הרשימה הבאה מפרטת את תוכניות העדות (AS MADE) שאותן יש להגיש שוב לאחר העדכון בכותרת מצב עדכני והמשקפות את כל השינויים במהלך הפרויקט.
  - 1. תוכניות ארכיטקטורה של המערכת.
  - 2. תוכניות פריסה של כל לוחות הפיקוד.
  - 3. תרשימי חיווט פרטניים לכל חיווט.
  - 4. תרשימי זרימה של כל המערכות המבוקרות.
  - 5. רשימת מכשירים לכל המערכת המבוקרת.

6. תיאור פעולת מערכת הבקרה.
  7. תוכנית כבילה.
  8. מדריכי הפעלה ותחזוקה.
- ח. מידע משותף לכלל המערכת. מידע זה יכלול את המסמכים הבאים אולם לא יהיה מוגבל רק להם.
1. מדריכים למטלות התוכנה העיקריות.
  2. הפעלת המערכת.
  3. ניהול המערכת.
  4. הנדסת עמדת צפייה למפעיל.
  5. תוכנות יישומים.
  6. הנדסת הרשת.
  7. הגדרת web server.
  8. יצירת דו"חות.
  9. יצירת גרפיקה.
  10. כל שאר המטלות ההנדסיות.
  11. תרשים ארכיטקטורת המערכת.
  12. רשימה של משימות תחזוקה מומלצות הקשורות לשרתי המערכת, לעמדות העבודה למפעיל, לשרתי נתונים, לשרתי אינטרנט וללקוחות אינטרנט.
  13. הגדרת משימות לתחזוקה.
  14. המלצה על תדירות ביצוע משימות לתחזוקה.
  15. הפנייה לספר ההוראות למוצר שכולל הוראות לביצוע המטלה או המשימה.
  16. שמות, כתובות ומספרי טלפון של קבלני ההתקנות ונציגי השירות עבור הציוד ומערכות הבקרה.
  17. רישיונות, ערבויות ומסמכי ערבות לציוד ולמערכות.
  18. הגשה של עותק אחד לכל בניין ועוד שני עותקים נוספים.
- ט. יסופק מידע המשותף למערכות הפועלות במבנה בודד.
1. תרשים ארכיטקטורת מערכת לרכיבים במבנה עם סימונים ומקרא למידע על מיקומים פרטניים.
  2. תוכניות עדות (AS MADE) לכל לוחות הפיקוד.
  3. דיאגרמות של החיווט (AS MADE) לכל הרכיבים.
  4. פרטי תכנון התקנה לכל התקן כניסה ויציאה.
  5. דיאגרמת בלוקים של כל מערכת ומערכת (AS MADE).
  6. תיאור הבקרה של כל מערכת ומערכת.
  7. תוכנית כבילה ותשתיות למבנה.
  8. גיליון נתוני מוצר לכל רכיב.
  9. גיליון נתוני התקנה לכל רכיב.
  10. הגשת שני עותקים לכל בניין ועוד שני עותקים נוספים.
- י. אספקת תוכנה.
1. הגשת עותק של כל התוכנות שהותקנו בשרתים ובעמדות העבודה.
  2. הגשת פרטי רישיונות של כל התוכנות שהותקנו בשרתים ובעמדות העבודה.
  3. הגשת עותק של כל תוכנה שבה משתמשים לביצוע הפרויקט גם אם לא הותקנה בשרתים ובעמדות העבודה.
  4. הגשת כל פרטי הרישיונות של התוכנות שמשמשות לביצוע הפרויקט.
  5. כל גרסאות התוכנה יהיו במצב ההתקנה במועד קבלת המערכת.
  6. קבצי Firmware
  7. הגשת עותק מכל קובצי Firmware שהורדו או הותקנו בהתקן כלשהו כחלק מפרויקט זה.
  8. דרישה זו אינה מתייחסת ל-Firmware שצורבה באופן קבוע בשבב שיוצר במפעל וניתן להחליפה רק עם החלפת השבב.
  9. הגשת עותקים של כל קובצי היישומים שנוצרו במהלך ביצוע הפרויקט.

10. הגשת עותקים של כל קובצי הדפים הגרפיים שנוצרו במהלך ביצוע הפרויקט.

**08.24.06 תיאום**

- א. יש לתאם מיקומים של תרמוסטטים, רגשי לחות ורגשי בקרה אחרים החשופים לאחרים עם תוכניות ופרטי חדר לפני התקנה.
- ב. יש לתאם את כל הציוד שמגיע ממחלקות אחרות כולל "גילוי פריצה", "בקרי תאורה מיוחדים", "בקרת כניסה", ו"גילוי אש" ועוד מערכות אשר מסופקות ע"י אחרים כדי להשיג תאימות עם ציוד בעל ממשקים עם מערכות אלו.
- ג. יש לתאם אספקת הזנות חשמל (מעגלים חשמליים) מותאמים ליחידות בקרה השונות ולעמדות עבודה למפעיל.

**08.24.07 רישיונות**

- א. הלקוח יחזיק ברישיונות לתוכנה עבור הפרויקט.
- ב. הלקוח יחתום על עותק הסכם רישוי סטנדרטי של היצרן לתוכנה Firmware כתנאי מוקדם להעסקת קבלן זה. רישיון כזה יעניק זכויות שימוש בכל התוכנות והיישומים ללקוח כפי שמוגדר בהסכם הרישיון של היצרן, אולם יגן על זכויות היצרן לאי העברת סודות מסחריים שנכללים בתוכנות אלו.
- ג. הסכם הרישוי לא ימנע שימוש בתוכנה מאנשים החתומים על חוזה עם הלקוח לצורך הטמעה, שירות או שינויים במערכת בעתיד. השימוש בתוכנה על ידי אנשים החתומים על חוזה עם הלקוח יוגבל לשימוש במחשבי הלקוח ורק למטרות הטמעה, שירות או שינוי במערכות שהותקנו.
- ד. כל התוכנות שפותחו לפרויקט, הקבצים והתיעוד יהיו קניין של הלקוח. הנ"ל כוללים אולם לא מוגבלים לפריטים הבאים:
  - 1. תוכנות שרת ועמדת עבודה.
  - 2. כלי תיכנות יישומים.
  - 3. כלי קביעת תצורה.
  - 4. כלי אבחון רשת.
  - 5. כלי מיעון (addressing).
  - 6. קבצי יישומים.
  - 7. קבצי תצורה.
  - 8. קבצים גרפיים.
  - 9. קבצי דוחות.
  - 10. ספריות סמלים גרפיים.
  - 11. כל התיעוד.

**08.24.08 אבטחת איכות – אתחול מערכת והטמעתה**

- א. כל נקודה במערכת תיבדק הן בהיבט תוכנה והן בהיבט חומרה. בנוסף, יבחן תיאור פעולת מערכת הבקרה וכל חוגי הבקרה שהוגדרו לכל המערכת המכניות והחשמלית שמבוקרת על ידי מערכת בקרת המבנה בהתאם למפרט זה. השלמת בדיקת המערכת בהצלחה תהווה את תחילתה של תקופת האחזקה. יוגש דו"ח כתוב ללקוח או למתכנן מטעמו ובדו"ח יצוין שפונקציות המערכת שהותקנו מתאימות לתוכניות ולמפרט.
- ב. קבלן מערכת בקרת המבנה יטמיע ויביא למצב פעולה את כל חלקי הציוד העיקריים והמערכות כגון מערכת חשמל מערכות קירור מים, מערכות חימום מים וכל מערכות טיפול האוויר, יפעיל אותם בנוכחות קבלן המיזוג אויר כולל קבלן החשמל.
- ג. קבלן מערכת בקרת המבנה יספק טכנאי למשך הזמן הנדרש עבור ימי עבודה ושירותי הנדסה לסיוע לקבלן מ"א + חשמל לצורך ההתאמות הוויסות והאינטגרציה של המערכות במבנה. וכמו כן יכלול את כל העבודה והחומרים הנדרשים להביא לוויסות ופעולת המערכת באופן מושלם ומותאם לדרישות המפרט וצרכי המערכת
- ד. קבלן בקרת המבנה יזום ויבצע רישום מלא לכל מטלה ברשימת הבדיקות של בדיקות המערכת. במועד סיום הבדיקה יירשם תאריך הבדיקה וכן יצורפו כל הנתונים שתועדו

- בעת הבדיקה כגון מתחים חשמליים ופרמטרים של קיזוזים וכוונונים. בנוסף יש לתעד כל סטייה מתוכנית ההתקנה שהוגשה למתכנן ואשר אושרה על ידו .
- ה. בבדיקות ההרצה יכללו הנושאים הבאים :
1. מדידות של מקורות מתח, עיקריים ומשניים.
  2. בדיקה ואישור של חיווט כוח נכון לבקר.
  3. בדיקה ואישור של מלאי רכיבים בהשוואה להגשות.
  4. בדיקה ואישור של התגיות על הרכיבים ועל החיווט.
  5. בדיקה ואישור של שלמות ואיכות חיבורים (חוטים רפויים וחיבורים הדוקים).
  6. בדיקה ואישור של קווי התקשורת ראשיים, הארקה של מגינים והתקנה של מכשירי ניתוק.
  7. בדיקה ואישור של בדיקת נקודות.
  8. בדיקה ואישור התאמה של פעולת הבקרים כולל הכניסות ויציאות מעגלי בקרה וערכי סף המוגדרות בחוג הבקרה ובתיאור פעולת המערכת
  9. בדיקה ואישור לכיול ע"פ הנדרש כולל בדיקה של הרגשים האנלוגיים ודיווח על ערכיהם. והתאמה בין התצוגה במרכז הבקרה לבין המדידה שנעשית בשטח
  10. בדיקה ואישור מיקום נדרש ותקין של כניסות דיגיטליות הכולל אימות והתאמה למצב בשטח.
  11. בדיקה ואישור של יציאות אנלוגיות לאחר מתן פקודה להפעלה כולל בדיקת התאמה בין הדרישה למצב בשטח.
  12. בדיקה ואישור למצב תקין יציאות דיגיטליות כולל התאמה בין הדרישה ממרכז הבקרה לבין המצב המתקבל בשטח.
  13. תיעוד של כיול רגשים אנלוגיים (ערכי מדידות, ערכים שדווחו והיסט מחושב (Offset).
  14. תיעוד כיוון פקודת PID (קצב דגימה, הגברה וקבוע זמן אינטגרל).
- ו. על הקבלן להגיש תיעוד של דו"ח בדיקה המאשר ביצוע של פעולת הבקרה והשליטה בין המפעיל ובין המערכת.. פריטי דו"ח הבדיקה ייכתבו כדי לאמת את כל האינטראקציה בין המפעיל למערכת, אבל לא מוגבל לדברים הבאים :
1. ניווט בגרפיקה
  2. דו"ח מגמת שינוי : איסוף והצגה
  3. טיפול בהתראות, אישור וניתוב ההתראה ע"פ הוראות המוגדרות מראש לביצוע.
  4. עריכת לוחות זמנים.
  5. התאמת פרמטרי יישום.
  6. בקרה ידנית.
  7. ביצוע דיווח.
  8. גיבויים אוטומטיים.
  9. גישה לבקרי WEB באמצעות אינטרנט.
- ז. בתום הבדיקות הנ"ל יסופקו דו"ח בדיקות הרצת המערכת ודו"ח בדיקת ואימות ביצועים.

#### 08.24.09 אחריות ותחזוקה

קבלן מערכת בקרת המבנה יישא באחריות לפגמים בחומר ובעבודה בכל הרכיבים, בתוכנות המערכת ובחלקים שסופקו והותקנו על ידו, למשך שנה אחת מהשלמה יסודית של המערכת. קבלן מערכת בקרת המבנה יספק עבודות תיקונים, תיכנות חוזר או החלפתם ללא עלות בשעות העבודה במהלך תקופת האחריות. חומרים שסופקו על ידי קבלן מערכת בקרת המבנה אולם לא הותקנו על ידו, יכוסו על ידי אחריות המוצר בלבד. עבודות ההתקנה יהיו באחריות קבלן המשנה שמבצע את ההתקנה. כל שינויי התוכנות הנדרשים לתיקונים שיעשו במהלך תקופת האחריות ויעודכנו בכל תיעוד המשתמש ובתקליטורים בארכיוני המשתמש והיצרן. הקבלן יספק מענה לפניית הבעלים לשירות באחריות תוך 24 שעות עבודה תקינות.

**08.24.10 הדרכה**

קבלן מערכת בקרת המבנה יספק הן באתר והן בזמן הדרכת המערכת לנציגי הלקוח ולצוות התחזוקה את ההכשרות הבאות:

א. הדרכה באתר של לפחות (40) שעות הכשרה מעשית המתמקדת בהפעלה ותחזוקה של המערכות. ההדרכה תכלול:

1. סקירה כללית של המערכת.
2. תוכנות המערכת והפעלתה.
3. גישה למערכת.
4. סקירה כללית של תוכנות התוכנה.
5. שינוי (סט פוינט) ערכי סף ותכונות אחרות.
6. לוחות זמנים.
7. עריכה של משתנים מתוכנתים.
8. תצוגות של גרפיקה צבעונית.
9. דו"חות שוטפים.
10. תחזוקת עמדות עבודה.
11. צפייה בתיכנות של יישומים.
12. תפעול הבקרה כולל הפעלת מערכת, כיבוי, התאמה וויסות.
13. תחזוקת ציוד.

ב. הדרכה בכיתת הדרכה במפעל תכלול לפחות (2) מחזורי הדרכה בני שלושה ימים בנושא הפעלת עמדת עבודה. תישמר האפשרות להדרכה בת 2-3 שבועות בנושאי הנדסת מערכת ותיכנות בקרים על פי צורך ורצון.

**08.24.11 מוצרים**

א. רכיבים אלקטרוניים ציוד קצה אלקטרוני כגון רגשים, מתמרים Schneider-Electric Field Devices שניידר אלקטריק

ב. פתרון מערכת של בקרי DDC:

1. בקרי SIEMENS sbt
2. בקרי jhonson control
3. בקרי Schneider Electric SmartStruxure בתקשורת LON IP או Bacnet כולל Modbus IP

כל הני"ל מלווה במכתב יצרן ע"י הסניף המקומי.

**08.24.12 ארכיטקטורת המערכת**

א. **כללי**

מערכת בקרת המבנה (BMS) תכלול את בקרי (Neworkt Server Controllers) Web, את סדרת הבקרי DDC עצמאים (SDCU), עמדות עבודה לתיכנות וניהול (AW), ועמדות אינטרנט לצפייה למפעיל (WOW). מערכת בקרת המבנה תספק ותנהל בקרה, גילוי התראות, לוחות זמנים, דוחות ומידע עבור כל המתקן ורשת תקשורת הרחבה (Wide Area Network)

מערכת בקרת המבנה הארגונית (Enterprise) תכיל שרת ארגוני שמאפשר גישה בו זמנית מעמדת עבודה יחידה לבקרים רבים (כולל כל הגרפיקה, ההתראות, לוחות זמנים, דו"חות מגמות שינוי, תיכנות וניהול קונפיגורציה) לביצוע מטלות תפעוליות והנדסיות.

כדי לאפשר יכולת דיווח ארגונית חסינה, מקיפה יותר מיכולות הדיווח הגרפי על מגמות ויכולות הרישום של עמדות העבודה, יותקן שרת דוחות על מחשב PC עם מערכת הפעלה חלונות של Microsoft. ניתן גם להתקין את שרת הדוחות במחשב השרת הארגוני. המערכת תתוכנן בתצורה הכוללת רשת Ethernet 10/100bT ברמה העליונה שעושה שימוש בפרוטוקול IP BACnet/IP, LonWorks, ו/או Modbus TCP. בנוסף תהיה רשת משנה של בקרים עצמאיים שמתמשים בפרוטוקול LonTalk FTT-10A, BACnet

MS/TP, ו/או Modbus RTU תחבר את הבקרים המקומיים העצמאיים עם בקרי Web server ונתבי IP.

## **ב. רמת TCP/IP**

נדרשת שכבת ה-TCP/IP המקשרת את כל המבנים באמצעות רשת תקשורת רחבה יחידה (WAN) מבודדת על ידי מערכת לניטור וחסומה (FireWall) של המתחם. לכל התקן שמתחבר אל רשת ה-WAN תוקצה כתובת IP קבועה שתשמש אותו לחיבור אל ה-WAN.

רמת Fieldbus עם בקרים עצמאיים (Standalone Digital Control Units) SDCU להלן פרוט הסוגים של הבקרים העצמאיים ששכבת ה-Fieldbus תהווה פלטפורמה עבורם והדרישות לסוג הבקרים:

1. בקרים עצמאיים המשתמשים בפרוטוקול BACnet: המערכת תכלול רשת BACnet MS/TP Fieldbus אחת או יותר, מנוהלות על ידי בקר Web server. המהירות המינימאלית תהיה 76.8 kbps. שכבת ה-רשת הבקרים מכילה בתוכה תקשורת RS485 אשר תומכת ב-50 בקרים עצמאיים לתפעול מערכת מיזוג אוויר וציוד תאורה. התקנים אלו יעמדו בדרישות תקן BACnet 135-2007.
2. LonWorks: המערכת תכלול רשת LonWorks FTT-10A Fieldbus אחת או יותר, מנוהלות על ידי בקר Web server. המהירות המינימאלית תהיה 76.8 kbps. שכבת הרשת הבקרים תכלול עד 50 בקרים עצמאיים שמשמשים בתקשורת יזומה (peer to peer) לצורך הפעלת מערכת מיזוג אוויר וציוד תאורה ושאר המערכות הנשלטות במערכת בקרת המבנה.
3. בקרים עצמאיים המשתמשים בפרוטוקול Modbus: המערכת תכלול רשת Modbus RTU (RS-485 or RS-232) Fieldbus אחת או יותר, מנוהלות על ידי בקר Web server. שכבת ה-field bus תכלול עד 240 בקרים עצמאיים לתפעול מערכת מיזוג אוויר וציוד תאורה או כל ציוד אחר אשר יסופק ע"י אחרים אשר המערכת תידרש לביצוע אינטגרציה כגון רבי מודדים או מוני אנרגיה או טרמוסטטים לבקרת חדר או כל מערכת אחרת צד שלישי.

## **ג. סגמנטציה ארכיטקטורת רשת ה-LAN במערכת בקרת המבנה**

בתכנון המערכת ניתן יהיה לחלק את מערכת בקרת המבנה באמצעות תוכנה למקטעים מרובים של רשתות מקומיות שמבזורות ברשת תקשורת רחבה (WAN). עמדות העבודה יכולות לנהל רשת LAN יחידה (או מבנה יחיד) ו/או את כלל המערכת על כל חלקי ה-LAN ולשמור על בסיס הנתונים הנוכחי שלהן.

## **ד. תמיכה ברשתות סטנדרטיות**

כל בקרי Web server, עמדות העבודה והשרתים יוכלו להשתלב ישירות ברשתות Ethernet TCP/IP LAN/WAN של הלקוח ללא צורך במתאמים. למעלה מזה, בקרי Web server, עמדות העבודה והשרתים יוכלו להשתמש ברכיבי תשתית Ethernet מסחריים מהמדף כגון נתבים, מתגים ורכזות. תכנון זה מאפשר ללקוח לעשות שימוש בהשקעה שכבר השקיע ברשת ארגונית קיימת או חדשה או במערכת מובנית של כבילה. בנוסף, הדבר מאפשר למחלקת ה-IT של הלקוח לתחזק את הרשת המקומית ו/או להרחיב אותה משום שכל ההתקנים הנדרשים במפרט נשוא זה משתמשים ברכיבים סטנדרטיים של TCP/IP.

## **ה. הרחבת המערכת**

1. מערכת בקרת המבנה תיבנה כמערכת מדורגת שאפשר להרחיבה בכל הרמות באמצעות מערכות קיימות של ממשק, פרוטוקול TCP/IP ובקרי fieldbus. מערכות שדורשות החלפת תוכנת עמדת העבודה או בקרי fieldbus כדי להרחיב את המערכת אינן מאושרות.
2. ההפעלה באינטרנט תיתמך ישירות על ידי בקרי Web server ללא צורך בתוכנה נוספת מעבר לדפדפן רשת נתמך JAVA.



3. יש לספק את המערכת עם יכולת לשימוש בשפת תיכנות גרפית Function Block Diagram ושפת תיכנות של ישום קו Lader Diagram לבקרי ה- Web server וכל זאת על מנת לתת למשתמשים את היכולת לעבוד בצורה פתוחה למספר סוגי תיכנות.

**1. תמיכה בפרוטוקולים של מערכות פתוחות**

כל בקרי Web server חייבים לתמוך בקוד המקורי (native) שלהם בפרוטוקולים הבאים: BACnet IP, BACnet MS/TP, IP LonWorks, 10-FTT LonWorks, Modbus TCP, Modbus RTU (485 RS) ו-Modbus ASCII (RS-232).

**08.24.13 דרישות עמדות מפעיל/ניהול/עמדות**

**08.24.15.01 דרישות מעמדות מפעיל**

1. עמדות המפעיל במערכת בקרת המבנה יכללו לפחות עמדת עבודה אחת בעלת יכולת עיבוד גבוהה לתיכנות ולקביעת תצורה, ועמדת אינטרנט אחת או יותר למפעיל. במסגרת פרויקט זה יסופקו (מספר) רישיונות למשתמש ע"פ הנדרש.
2. התוכנה בעמדת התיכנות הראשית וניהול תצורת המערכת תאפשר לכל משתמש בעל הרשאות מתאימות ליצור /או לשנות חלק מהבקרים או את כולם (Web server) ו/או את בסיס הנתונים של השרת הארגוני הראשי המכיל את כל נתוני המערכת.
3. כל עמדות התיכנות וקביעת התצורה יפעלו במחשבים אישיים עם מערכת הפעלה חלונות 7 של Microsoft. התוכנה היישומית תוכל לתקשר עם כל בקרי ה-Web server ותהיה בעלת יכולת גרפיקה צבעונית ברזולוציה גבוהה להצגת התראות ולהצגת תרשימי מגמות. המשתמש יוכל לקבוע את התצורה עבור איסוף הנתונים והצגתם.
4. לפחות עמדת עבודה אחת תהיה ברשת ה-Ethernet. בתצורת זו של שרת/לקוח, כל שינוי או תוספת שמבצעים בעמדת עבודה יחידה, יופיע בכל העמדות האחרות משום שהשינויים מבוצעים בבסיס הנתונים שנמצא בבקרי ה-Web server. מערכות עם בסיס נתונים מרכזי אינן מאושרות.

**08.24.15.02 דרישות מעמדת הניהול ותכנות**

- עמדת העבודה תכיל את הרכיבים הבאים:
1. מעבד GHz3 עם זיכרון RAM של 4 GB.
  2. מערכת הפעלה Windows 32 bit SP3 או Windows 7 של Microsoft.
  3. יציאה טורית, יציאה מקבילה, יציאת USB.
  4. כרטיס רשת Ethernet 10/100 מגה ביט לשנייה.
  5. דיסק קשיח של 80GB.
  6. צורב CD-RW.
  7. מסך שטוח בעל רזולוציה גבוהה (לפחות 1024 x 1280).
  8. עכבר אופטי ומקלדת בתפקוד מלא.
  9. כרטיס קול ורמקולים.
  10. רישיונות לכל התוכנות היישומיות.

**08.24.15.03 דרישות מעמדת אינטרנט למפעיל על מחשב PC:**

1. כל משתמש ברשת יוכל לגשת למערכת.
2. Windows 2000/XP וגרסאות מתקדמות יותר.
3. Internet Explorer 8.0 וגרסאות מתקדמות יותר.
4. Firefox x.x וגרסאות מתקדמות יותר.
5. זמינות ל-Java.

**08.24.15.04 תוכנת עמדת ניהול ותכנות**

1. ארכיטקטורת המערכת תהיה client server : עמדת העבודה תפעל כ-client ובקרי Web server יפעלו כשרתים. ה-client אחראי להצגה ולאימות של הנתונים המוצגים והשרת אחראי לאיסוף הנתונים ולהוצאתם כפלט.
2. פונקציות עמדת העבודה יכללו ניטור ותיכנות של כל בקרי DDC. הניטור יכלול התראות, דיווח, תצוגות גרפיות, אחסון נתונים לזמן ארוך, איסוף נתונים אוטומטי ופעולות בקרה שיוזם המפעיל כגון לוחות זמנים ושינויים בנתוני סף (set point).
3. ניתן יהיה לתכנת את הבקרים העצמאיים הן off-line והן on-line מכל עמדת עבודה למפעיל. כל המידע יהיה זמין בתצוגה גרפית או בתצוגת מלל שמאוחסנים בבקרי ה-Web server התצוגות הגרפיות יכללו אפקטי אנימציה להעצמת הצגת הנתונים, להתריע למפעילים על בעיה ולהקל על איתור המידע ברחבי מערכת בקרת המבנה ברשת הבקרים. הבחירה בכל אחת מפונקציות המפעיל תיעשה באמצעות עכבר.

**08.24.14 USER**

**08.23.17.01 ממשק משתמש**

תוכנת מערכת בקרת המבנה תאפשר יצירת ממשק מותאם אישי למשתמש בסגנון דפדפן, שמקושר למשתמש כאשר הוא מבצע כניסה לעמדת עבודה כלשהי. בנוסף, תתאפשר יצירה של מרחבי עבודה מותאמים אישית שיוקצו לקבוצות משתמשים. הממשק יתמוך ביצירת 'נקודות חמות' שהמשתמש יקושר אליהן כדי לצפות/לערוך כל אובייקט במערכת או להפעיל כל עורך אובייקטים או עורך תצורות הכלולים במערכת. מעבר לכך, ניתן יהיה להגדיר את תצורת הממשק כך שיהפוך ל'שולחן עבודה' של מחשב אישי - עם כל הקישורים שנדרשים למשתמש כדי להפעיל יישומים אחרים. כל אלו, יחד עם יכולות האבטחה שמערכת חלונות מקנה למשתמש, יאפשרו למנהל המערכת להגדיר סיסמאות לעמדות עבודה עם מגבלות על היכולות של המשתמש בתוך מערכת בקרת המבנה, וגם על יכולות השתמש במחשב ה-PC ו/או ברשתות LAN/WAN. ניתן להשתמש במגבלות אלו כדי להבטיח לדוגמה שמשתמש בעמדות עבודה שמנטרות התראות לא יוכל לכבות את תצפית ההתראות הפעילה ו/או לא יוכל לטעון תוכנה על המחשב.

**08.23.17.02 אבטחת משתמש**

התוכנה תתוכנן כך שלכל משתמש בתוכנה יהיו שם משתמש וסיסמה משלו. צירוף זה של שם משתמש וסיסמה יקושר למערך יכולות ביצועים בתוכנה שאותו יוכל להגדיר ולערוך רק מנהל המערכת. מערך היכולות האפשריות יהיה: צפייה בלבד, אישור התראות, להפוך לזמין/להשבית ושינוי ערכים, תיכנות וניהול. המערכת תאפשר להפעיל את מערך היכולות באופן עצמאי בכל מחלקה של אובייקטים במערכת. יש לאפשר במערכת להגדיר לפחות 256 משתמשים לכל עמדת עבודה. בנוסף, התוכנה תאפשר הוספה/הסרה של משתמשים בהתבסס על תחומי האבטחה במערכת חלונות של Microsoft שבאמצעותם מחלקת IT של הלקוח מסייעת בגישה למשתמשים.

**08.24.15 ממשק קביעת תאורה**

1. תוכנת עמדת העבודה תשתמש בממשק מפעיל/ מתכנת בסגנון מוכר של הסייר של חלונות ולצפות או לערוך אובייקט כלשהו (בקר, נקודה, התראה, דוח, לוח זמנים וכד') בכל תחומי המערכת. בנוסף, הממשק יציג בצורה ידידותית ונוחה להבנה 'מפת רשת' של כל הבקרים והנקודות המשויכות אליהם, תוכניות, גרפיקה, התראות ודוחות. כל שמות האובייקטים יהיו אלפא-נומריים וישתמשו בשמות המוסכמים של קבצים מערכת בחלונות.
2. ממשק קביעת התצורה יתמוך גם ביצירת סוגי אובייקטים מוגדרי משתמש. אובייקטים מסוג זה יהיו אבני הבניין ליצירת בסיס הנתונים של מערכת בקרת המבנה. את האובייקטים האלו יצרו מהאובייקטים הבסיסיים כניסות, יציאות, במשתני מחרוזות, בערכי סף ו פרטנרים משתנים אחרים, אלגוריתמי התראה, אובייקטים להודעות על

התראה, דוחות, תצוגות גרפיות, לוחות זמנים ותוכניות. ניתן יהיה לקבוע קבוצות של סוגי אובייקטים מוגדרי משתמש כקבוצות מוגדרות מראש של תת מערכות ושל מערכות העיליות. לשיפור היעילות ממשק קביעת התצורה יתמוך בפונקציות העתקה/הדבקה וייצוא/יבוא של חלקים מבסיס הנתונים. המערכת תשמור על קישוריות לכל האובייקטים המשניים שנוצרו. כאשר משתמש יבקש לשנות אובייקט, התוכנה תשאל את המשתמש אם בכוונתו לעדכן את כל אובייקטי המשניים יחד עם השינוי.

**08.24.16 תצוגות גרפיות צבעוניות**

1. המערכת תאפשר יצירת תצוגות גרפיות צבעוניות מוגדרות משתמש לצפייה במערכות המכניות והחשמליות או בתרשימים של המבנה. הגרפיקה תכלול פרטי נקודות מבסיס הנתונים, כולל כל תכונה ששייכת לנקודה (יחידות הנדסיות וכד'). בנוסף יוכל המשתמש לפקד על הציוד או לשנות ערכי סף מתוך התצוגה הגרפית באמצעות העכבר.
  2. להלן הדרישות מתת המערכות הקשורות לגרפיקה הצבעונית:
    - א. היכולת המינימאלית שתוקנה למשתמש תהיה לייבא תמונות בפורמטים gif, png, bmp, jpeg, tif ו-CAD כתצוגות רקע, וניתן יהיה לעבד את התצוגה בשכבות.
    - ב. המשתמש יוכל להתאים אישית את הגרפיקה באמצעות JavaScript.
    - ג. העורך ישתמש בטכנולוגיה של גרפיקה וקטורית מידרגית (SVG-Scalable Vector Graphics)
    - ד. ניתן יהיה לבחור מתוך ספרייה מובנית אובייקטים באנימציה כגון מדפים, מפוחי אוורור, משאבות, לחצנים, כפתורים, מדידים, וגרפים ולצרף אותם לגרפיקה באמצעות אשף של תוכנת הגדרת הקונפיגורציה. אובייקטים אלו יאפשרו למפעילים אינטראקציה עם התצוגה הגרפית באופן שמחקה את הקשרים עם המקבילים המכניים של האובייקטים המותקנים בלוחות הפיקוד בשטח.
    - ה. מפעילים יוכלו באמצעות העכבר להתאים ערכי סף, לאתחל או לעצור פריטי ציוד, לשנות את הפרמטרים של חוג הבקרה של PID או לשנות לוחות זמנים.
    - ו. נדרשת יכולת הדגשת שינויי סטטוס או מצבי התראה על ידי שינוי מקום אובייקטים במסך, שינוי גודלם, שינוי צבעים, טקסט, הבהוב או שינוי של תצוגה.
    - ז. המפעיל יוכל לקשר תצוגות גרפיות באמצעות אובייקטים מוגדרי משתמש, בדיקת התראות, או כתוצאה מביטוי מתמטי. נדרשת למפעיל היכולת לעבור מגרפיקה אחת למשנה על ידי בחירה באובייקט באמצעות העכבר - ללא צורך בתפריטים.
    - ח. נדרשת יכולת ליצור רכיבים גרפיים וקוד JavaScript ולשמור אותם בספריות מותאמות אישית שניתנות לשימוש חוזר ולהעברה.
3. בנוסף, העורך הגרפי שבתוכנה ההנדסית יאפשר את היכולות הבאות:
  - א. יצירה ושמירה של דפים.
  - ב. קיבוץ ופיצול סמלים.
  - ג. שינוי של סמל קיים.
  - ד. שינוי דף גרפי קיים.
  - ה. סיבוב ותמונת ראי של סמל.
  - ו. מיקום סמל במסך גרפי.
  - ז. מיקום נתונים דינמיים אנלוגיים בתבנית מספר עשרוני במסך גרפי
  - ח. מיקום נתונים דינמיים בינאריים באמצעות מתארי מצב במסך. גרפי
  - ט. יצירת תנועה באמצעות שימוש בקובצי אנימציה בפורמט gif או JavaScript.
  - י. מיקום חיווי מצב בדיקה במסך גרפי
  - יא. מיקום חיווי מצב ידני במסך גרפי
  - יב. מיקום קישורים באמצעות סמל קבוע או גשר עילי במסך גרפי

- יג. קישורים לגרפיקות אחרות.
  - יד. קישורים לאתרי אינטרנט.
  - טו. קישור להערות.
  - טז. קישורים ללוחות זמנים.
  - יז. קישורים לכל קובץ exe. בעמדת העבודה של המפעיל.
  - יח. קישור לקובצי וורד (doc).
  - יט. הקצאת צבע רקע למסך.
  - כ. הקצאת צבע בקידמת המסך
  - כא. מיקום חיוויי התראה במסך הגרפי .
  - כב. שינוי צבע סמל/טקסט/ערך כפונקציה של משתנה אנלוגי.
  - כג. שינוי צבע סמל/טקסט/ערך כפונקציה של מצב בינארי.
  - כד. שינוי סמל/טקסט/ערך כפונקציה של מצב בינארי.
  - כה. כל הסמלים שבשימוש חברת Schneider Electric Buildings Business לצורך יצירת דפים גרפיים, יישמרו בקובץ בספרייה לשימוש הלקוח.
4. טבלה תחשב כחלק ממסך גרפי ולא יינתן עבורה תשלום נוסף.
5. המערכת תאפשר קיפצת חלונות התראה, חלון זה לא יחשב כמסך גרפי ולא יינתן עבורו תשלום נוסף.

#### **08.24.17 ניטור אוטומטי**

התוכנה תאפשר איסוף אוטומטי של נתונים מכל בקר המחובר במערכת כולל בקר Web server. תדירות איסוף הנתונים תוגדר על ידי המשתמש.

#### **08.24.18 ניהול התראות**

1. התוכנה תוכל לקבל התראות ישירות מבקרי Web server או מהבקרים העצמאיים, או ליצור התראות על בסיס ניתוח הנתונים בבקרים והשוואתם להגבלות או לתנאים שהוגדרו על ידי הגדרות שהוגדרו מראש באמצעות התוכנה ואלמנטים הקיימים במערכת. כל התראה (ללא קשר למקורה) תשולב במערכת ניהול ההתראות הכוללת ותופיע בכל הדיווחים הסטנדרטיים של התראות, תהיה זמינה לאישור מפעיל ותהיה אפשרות להציגה באופן גרפי או בדוחות.
2. ניהול מערך ההתראות יכלול:
  - א. לפחות 1000 רמות הודעה. כל רמת התראה היא מערך ייחודי של פרמטרים לשליטה בתצוגת ההתראה, להפצה, לאישורים, הודעה מוקלדת ותיעוד לשמירה.
  - ב. הזנה אוטומטית של פרטי ההתראה לבסיס נתוני הודעות על התראות, שם הנקודה, ערך הנקודה, ההתקן במקור ההתראה, חתימת זמן של ההתראה, שם משתמש שאישר וזמן האישור, שם משתמש שהשתיק את ההתראה וחתימת הזמן לביצוע ההשתקה (אישור רך)
  - ג. השמעת צלילים ביזום ההתראה או בחזרה למצב רגיל.
  - ד. משלוח דוא"ל או זימונית אלפא נומרית לכל מי שרשום ברשימת כתובות הדוא"ל של החשבון בעמדת העבודה על ייזום ההתראה ו/או על מופעים חוזרים שלה משום שהמפעיל לא אישר את ההתראה תוך פרק זמן שהוגדר על ידי המשתמש. היכולת להפיק הודעות דוא"ל ושליחת זימוניות על התראות תהיה תכונה סטנדרטית של התוכנה ותשולב בממשק יישום הדואר של מערכת ההפעלה (MAPI). לא יידרש ממשק תוכנה ייעודי ולא יהיה צורך בהפעלה של תוכנת לקוח דוא"ל כדי להפיץ דוא"ל.
  - ה. ניתן יהיה לנתב בניתוב חוזר התראות פרטניות למשתמש מסוים בזמנים ותאריכים שהגדיר המשתמש. לדוגמה, ניתן להגדיר שהתראה קריטית על טמפרטורה גבוהה תנותב לעמדת עבודה של מחלקת המתקנים במהלך יום העבודה (07:00 בבוקר עד 18:00 בערב, ימי ראשון עד חמישי) ולעמדת עבודה מרכזית להתראות בכל זמן אחר.

- ו. יתאפשר לנתב ניתוב חוזר התראה אם עבר זמן התגובה שהגדיר משתמש מסוים. לדוגמה, אם להתראה קריטית הוגדר זמן אישור של 5 דקות ואישור זה אינו מתבצע, ניתן לנתב מחדש את ההתראה לנמען משני.
- ז. המערכת תכלול מציג התראות אקטיבי עם הגדרה אילו מאפיינים של ההתראה יוצגו או יוסתרו לכל משתמש או לסוג משתמשים.
- ח. כדי לזהות בקלות סוגי התראות או מצבי התראה מסוימים ניתן להתאים את מראה ההודעה במציג ההתראות: על ידי הגדרת סוג גופן (סוג האותיות), הצבע וצבע הרקע שלו בכל רמת הודעות על התראה..
- ט. ניתן יהיה להגדיר בהצגת ההתראות טקסט נתון שעל המפעיל להקליד בעת הזנת התראה ו/או פעולה נתונה שתיבחר מתוך רשימה נפתחת של פעולות משתמש עבור התראות מסוימות. הדבר מבטיח תחומי אחריות (נתיב ביקורת) על התגובה להתראות קריטיות.
- י. ניתן יהיה להגדיר בהצגת ההתראות טקסט נתון שעל המפעיל להקליד בעת בהזנת התראה ו/או לבחור בסיבה מסוימת מתוך רשימה נפתחת של סיבות עבור התראות מסוימות. הדבר מבטיח נשיאה באחריות (נתיב ביקורת) על התגובה להתראות קריטיות.
- יא. ניתן יהיה להגדיר בהצגת ההתראות אישור שהמפעיל חייב להנפיק שבוצעו כל הפעולות ברשימת הפעולות לביצוע לפני מתן האישור להתראה.
- יב. מפעיל יוכל להקצות התראה למשתמש אחר במערכת. יבוצע מעקב אחר הקצאות כאלו כדי להבטיח מתן תגובה להתראה.

#### **יצירת דוחות**

08.24.19

1. שרת הדוחות יעבד כמויות גדולות של נתונים ויפיק דוחות משמעותיים כדי להקל על ניתוח הנתונים ועל האופטימיזציה בכל מתקן.
2. ניתן יהיה ליצור דוחות ולצפות בהם מעמדות העבודה ו/או עמדת אינטרנט ו/או ישירות בממשק ייעודי לדוחות באינטרנט.
3. תהיה ספריה זמינה של דוחות מוגדרים מראש שייווצרו אוטומטית משתמשים יתבקשו להזין בהם נתונים. ניתן יהיה לשמור את המאפיינים והתצורה של דוחות אלו כ'דוח לוח מחוונים' (Dashboard) לשימוש עתידי.
4. ניתן יהיה ליצור דוחות בכלים סטנדרטיים כגון Microsoft Report Builder 2.0 או Visual Studio וניתן יהיה להתאים אותם אישית.
5. ניתן יהיה להוריד, להעביר ולייבא דוחות נוספים או ערכות נוספות של דוחות.
6. ניתן יהיה להגדיר את כל הדוחות להפעלה אוטומטית או לפי צורך.
7. ניתן יהיה לשלוח בדוא"ל כל דוח בתבנית Microsoft Word, Excel ו/או Adobe .pdf.
8. הדוחות יהיו בעלי כל אורך שהוא ויכילו מאפיינים של כל נקודה שהיא מכל בקר שהוא ברשת.
9. הפונקציונליות של ניהול התמונות תאפשר למנהלי המערכת להעלות בקלות סמלים חדשים או תמונות חדשות למערכת.
10. ניתן יהיה להריץ קובצי הפעלה של תוכניות אחרות (executable) תוך כדי יצירת דוח.
11. ניתן לקשר את פעילות יצירת הדוחות למערכת ניהול התראות, כך שניתן יהיה להציג בתגובה למצב התראה כל דוח שהוא מהדוחות שהוגדרו.
12. הדוחות שיסופקו יכילו לפחות:
  - א. נקודות בכל בקר.
  - ב. נקודות במצב התראה.
  - ג. נקודות לא פעילות.
  - ד. נקודות שנעקפו שבוצע בהם אילוץ ידני.
  - ה. דוח פעילות מפעיל.
  - ו. יומן היסטוריית התראות.
  - ז. פירוט תוכנות וסטטוס ברמת בקר.
  - ח. מצב הרשת לכל בקר.

- ט. דוח פעילויות ברמת שרת.
  - י. דוח פעילויות ברמת משתמש.
  - יא. דוח מספר התראות ברמת קטגוריה.
  - יב. דוח כמות מספר התראות ברמת סוג.
  - יג. דוח התראות ברמת שרת.
  - יד. דוח התראה נוכחית.
  - טו. דוח התראות פעילות ביותר.
  - טז. דוח שגיאות מערכת ברמת שרת.
  - יז. דוח פעילויות עיקריות.
  - יח. דוח התראות עיקריות.
  - יט. דוח שגיאות מערכת עיקריות.
  - כ. דוח השוואת ומיני מגמות.
  - כא. דוח כניסות משתמשים.
  - כב. דוח משתמשים וקבוצות.
13. דוחות האנרגיה שיסופקו יכללו לפחות:
- א. דוח ניטור צריכת אנרגיה יומית: יספק דיווח אינטראקטיבי על השימוש באנרגיה ביום מסוים או מספר ימים לבחירה.
  - ב. דוח פירוט ניטור צריכת אנרגיה יומית: יספק דיווח על צריכת אנרגיה בפירוט על פי מדידות משנה.
  - ג. דוח ניטור צריכת אנרגיה: יציג את צריכת האנרגיה בהשוואה לערך מטרה שהוגדר
14. דרישות לתוכנה של שרת הדוחות
- א. מערכת הפעלה: Microsoft Windows Server 2008 32-bit או Windows 7 32-bit
  - ב. Microsoft SQL Server 2008 עם Advanced Services
  - ג. Microsoft Net 3.5 SP1

**לוחות זמנים**

08.24.20

- א. ניתן יהיה להגדיר או להוריד לוחות זמנים מעמדות העבודה או עמדות אינטרנט לכל הבקרים ברשת.
- ב. לוחות זמנים המוגדרים לשעות מסוימות יכתבו בסגנון לוח שנה וניתן יהיה להציג אותם הן בצורה גרפית והן בצורת טבלה. כדוגמת outlook- תנאי הכרחי.
- ג. ניתן יהיה לתכנת את לוחות הזמנים לפחות לשנה אחת מראש.
- ד. כדי לשנות את לוח הזמנים ליום מסוים, יהיה על המשתמש לבחור את היום ולבצע את השינויים המבוקשים.
- ה. בנוסף, לוחות הזמנים יופיעו בעמדות האינטרנט וניתן יהיה להציגם בתצורה שנה, חודש, שנה ויום. ניתן יהיה לעבור בין תצוגות בלחיצת עכבר. ניתן יהיה גם לגלגל את התצוגה מחודש לחודש הבא אחריו לצורך צפייה או שינוי השעות שבלוח הזמנים.
- ו. לוחות הזמנים יוקצו לבקרים מוגדרים ויאוחסנו בזיכרון ה-RAM של הבקרים. כל שינוי שיבוצע בעמדת העבודה יביא לעדכון אוטומטי של לוח הזמנים המתאים בבקר.
- ז. ניתן יהיה להקצות לוח זמנים ראשי או מוביל לביצוע כך שיעודכנו לוחות הזמנים המקומיים בבקרים או לוחות זמנים המוגדרים כצלל (shadow) בהתבסס על שינויים בביצוע.
- ח. ניתן יהיה להקצות לוח זמנים רשימה(ות) של ימי אירועים חריגים, תאריכים וטווח תאריכים.

**סביבת המתכנת**

08.24.21

1. התיכנות של בקרי Web server יתבצע בפורמט של בלוקים של פונקציות גרפיות (FBD) או תכנות בשורות פקודה, או שניהם.
2. סביבת המתכנת תכלול גישה לערכת על של שפת תיכנות זהה לזו שנתמכת בבקרים העצמאיים.
3. התקני בקרים עצמאיים יתמכו הן בשפות תיכנות סקריפטיות והן בשפת תיכנות של בלוקים גרפיים של פונקציות. המתכנת יוכל להגדיר באופן בלתי מקוון (off line) תוכנה יישומית (אם התבקש לכך) כדי לפתח תוכנה מותאמת ייעודית, וליצור תוכנות בקרה גלובליות.
4. ניתן יהיה לשמור תוכנות מותאמות כספריות לצורך שימוש חוזר בכל חלקי המערכת. טעינת תוכנה מקובצי הספרייה בעורך התוכנות תבוצע באמצעות 'אשף' ייעודי.
5. ניתן יהיה לצפות בתיכנות הגרפי במהלך הביצוע בזמן אמיתי מעמדת עבודה.

**שמירה/טעינה חוזרת**

08.24.22

1. תוכנת עמדת העבודה תכלול יישום לשמירת קבצים בזיכרון עבור בקרי Web server ובקרי שטח ולשחזר אותם.
2. בבקרי Web server, יישום זה לא יוגבל רק לשמירה וטעינה חוזרת של כל הבקר - היישום יוכל גם לשמור/לטעון מחדש אובייקטים מסוימים בבקר. דבר זה יאפשר לדוגמה debugging לא מקוון off-line של תוכנות הבקרה ולבצע טעינה חוזרת של החלק המתוקן בלבד.

**רישום אירוע**

08.24.23

1. תוכנת עמדת העבודה תנהל באופן אוטומטי רישום יומן ותתעד את השעה של כל פעולה שהמשתמש מבצע בעמדת העבודה, החל מכניסה למערכת ויציאה ממנה דרך שינוי ערכי נקודה, שינוי תוכנית, הפיכת אובייקט לזמין או השבתה שלו, צפייה בתצוגה גרפית, כתיבת דוח, שינוי לוח זמנים וכד'.
2. ניתן יהיה לצפות בהיסטוריה של התראות, פעולות משתמש, ופקודות לכל אובייקט במערכת בנפרד או לפחות ב-5000 רשומות של כל האירועים במערכת כולה מעמדת העבודה.
3. ניתן יהיה לשמור תצוגות מסוננות מותאמות של פרטי אירוע שניתן לצפות בהם ולהגדיר אותם בעמדת עבודה.

**עמידות פעולת שרת ארגוני בפני תקלות**

08.24.24

- תקלה ברכיב בודד לא תגרום לתקלה של המערכת כולה. כל המשתמשים במערכת יקבלו דיווח על כל תקלת רכיב שנתגלתה באמצעות אירוע התראה. משתמשים במערכת לא ינותקו מהמערכת כתוצאה מתקלת מערכת או מעבר.

**תוכנת מפעיל באינטרנט**

08.24.25

1. כללי
  - א. ההפעלה היומיומית של המערכת תתבצע באמצעות ממשק דפדפן אינטרנט סטנדרטי וכל טכנאי ומפעיל יוכלו לצפות בכל חלק של המערכת מכל מקום באינטרנט.
  2. תצוגות גרפיות
    - א. הממשק מבוסס הדפדפן יהיה בעל תצוגות גרפיות זהות לעמדות הניהול והתיכנות, שמציגות נתונים דינאמיים בפריסה של האתר, תוכניות קומה ותיאורים גרפיים של ציוד. הגרפיקה של הדפדפן תתמוך בפקודות לשינוי ערכי סף, במתן זמינות/השבתה של ציוד ובהפעלה/הפסקה של ציוד.
    - ב. המפעילים יוכלו לנווט במערכת כולה באמצעות הדפדפן ולשנות ערכים או סטטוס של כל נקודה בכל בקר. שינויים יקבלו תוקף מיידי בבקר, יחד עם תיעוד של השינוי שיישמר בבסיס הנתונים של המערכת.

3. ניהול התראות
- א. לא ייחשבו מערכות שזקוקות להתקנה של תוכנת לקוח נוספת על מחשב PC לצורך צפייה בעמדת האינטרנט ממחשב זה ולא יכללו כחלק מן המערכת אלא ניטור ושליטה מכל מחשב אפשרי שמחובר לאינטרנט.
  - ב. ממשק דפדפן האינטרנט יכלול את הצגת ההתראות הפעילות זהה במקביל להצגת ההתראות בעמדת הניהול ולתיכנות, והוא יהיה זמין למשתמש בהתאם להרשאות הסיסמה שלו. המשתמשים יוכלו לקבל באמצעות הדפדפן התראות, להשתיק התראות ולאשר התראות. ניתן יהיה להוסיף לרשומת ההתראה טקסט ספציפי של מפעיל לפני מתן האישור אם ירצה בכך. כמו כן צרופות ורשימות המטלות לבדיקה של התראות יהיו זמינות למשתמש.
4. קבוצות ולוחות זמנים
- א. המפעילים יוכלו לצפות באמצעות הדפדפן בקבוצות מוגדרות מראש של נקודות שמתעדכנות באופן אוטומטי.
  - ב. המפעילים יוכלו לשנות באמצעות הדפדפן לוחות זמנים - לשנות זמני התחלה וזמני עצירה, להוסיף זמנים חדשים ללוח זמנים ולשנות יומנים.
5. חשבונות משתמשים ומסלול הביקורת
- א. חשבונות המשתמשים ישמשו הן לממשק הדפדפן והן לעמדות העבודה של המפעילים. המפעילים לא ידרשו לזכור ולשמר בזיכרון מספר סיסמאות אלא זה אותה סיסמא תהיה זמינה הן לעמדת עבודה והן לממשק דפדפן.
  - ב. כל הפקודות והפעילות של המשתמש בממשק הדפדפן יתועדו ביומן הפעילות של המערכת, וניתן יהיה אחר כך לחפש ולאחזר אותם לפי משתמש, תאריך או שניהם.

**08.24.26 בקר Web server**

- א. בקרי Web Router ישלבו את פונקציות ניתוב האינטרנט, פונקציות הבקרה ופונקציות השרת ליחידה אחת.
  - ב. בקרי Web server של BACnet יסווגו כהתקן BACnet 'מקורי' שתומך בפרופיל בקר Web server של (BACnet B-BC). בקרים שתומכים בפרופיל פחות מחמיר כגון B-SA אינם מאושרים. בקרי Web Server יבחנו ויאושרו על ידי מעבדת הבחינה של BACnet (BTL) כבקרי Web Server של (B-BC) BACnet.
  - ג. בקר Web server יספק את הממשק בין רשת LAN או WAN ובין התקני הבקרה בשטח ויספק פונקציות פיקוח ובקרה על התקני הבקרה המחוברים אל נתב השרת.
  - ד. בקרים אלה אחראיים גם לניטור ובקרה של ציוד מיזוג האוויר שלהם עצמם כגון יחידת טיפול באוויר או טיפול מערכות חימום.
  - ה. בקרים אלה יכללו גרפיקה, דו"ח מגמת שינוי גרפים שלדו"ח מגמת שינוי, תצוגה של התראות ותצוגות דומות של אובייקטים שמשמשים עמדות עבודה או ממשקים לאינטרנט. יסופק מספר גדול מספיק של בקרי Web server כדי לענות במלואן על הדרישות של מפרט זה ושל רשימת הנקודות המצורפת.
- ו. הבקרים יוכלו להפעיל את תוכניות הבקרה כדי לספק:
1. פונקציות יומן
  2. לוחות זמנים
  3. דו"חות מגמת שינוי
  4. ניטור התראות וניתובן
  5. סינכרון בזמן באמצעות אתר אינטרנט, כולל סינכרון אוטומטי
  6. הבקר יכלול 2 סוגי תקשורת שונים בהם המפעיל יחליט בתצורת הבקר על התצורה הנדרשת Lonworks או Bacnet במקביל קיים עוד ערוץ תקשורת לבקר של Modbus
  7. שילוב של נתוני בקר LonWorks עם נתוני בקר Modbus או שילוב של נתוני בקר BACnet עם נתוני בקר Modbus,
  8. פונקציות ניהול רשת לכל ההתקנים מבוססי LonWorks



- ז. מפרט חומרה
1. זיכרון - מערכת ההפעלה של הבקר, התוכנה וחלקים אחרים של בסיס נתוני התצורה יאוחסנו בזיכרון (Flash memory). השרתים והבקרים יכילו זיכרון גדול מספיק ליישום הנוכחי ועוד נפח זיכרון שדרוש ליישום ההיסטוריה ביומן ועוד לפחות 20% נפח פנוי של זיכרון.
  2. כל בקר Web server יכלול חומרה לתקשורת:
    - א. כרטיס רשת bT Ethernet10/100 לתקשורת אל עמדות העבודה, ואל בקרי Web server האחרים ולאיינטרנט.
    - ב. שתי יציאות RS-485 לתקשורת אל אפיק BACnet MSTP או Modbus טורי (ניתן לתיכנות)
    - ג. יציאה אחת מסוג TP/FT לתקשורת אל התקני LonWorks.
    - ד. יציאת התקן USB
    - ה. שתי יציאות Host USB
  - ח. יכולת הרחבה מודולרית:
 

המערכת, תכלול כרטיסי כניסה/יציאה מודולרים עם מספר קומבינציות כדי לאפשר הרחבה. של קיבולת הבקר. כרטיסי ההרחבה כניסות/יציאות יסופקו באמצעות יחידות plug-in מסוגים שונים. ניתן יהיה לשלב כרטיסי הרחבה של כניסות/יציאות כמבוקש לצורך מתן מענה לדרישות ליישומי מערכת הבקרה בצורה פרטנית.
  - ט. מיתוג עקיפה בחומרה:
 

כל היציאות הדיגיטליות יכללו אופציונלית מתגים לעקיפה דינית בעלי שלושה מצבים, שיאפשרו מצב יציאה של 'פעולה', 'כיבוי' ו-'אוטומטי'. מתגים אלו יורכבו בכרטיסי ההרחבה ויספקו משוב לבקר כך שניתן יהיה לקבל את מצב ה-Override באמצעות התוכנה. בנוסף, בכל יציאה אנלוגית יותקן פוטנציומטר עוקף כדי לאפשר כוונון ידני של אות היציאה האנלוגית על פני כל תחום העוצמות כאשר מתג Override יימצא במצב 'פעולה'.
  - י. נוריות חיווי מצב מקומי:
 

בקרי Web server יספקו בתצורה מינימאלית חיווי מנורות LED על מצב ה-CPU, מצב רשת אתרנט, ומצב field bus. לכל כניסה או יציאה יהיה חיווי LED של הערך בנקודה (הפעלה/כיבוי). חיווי LED יתמוך בתוכנה כך שניתן יהיה בתוכנה לקבוע אם תאורת חיווי LED מתאימה למצב הפעלה או כיבוי או אם צבע החיווי אדום או ירוק.
  - יא. שעון זמן אמיתי (RTC):
 

כל בקר Web server יכלול שעון זמן אמיתי, מגובה בסוללה, בדיוק של 10 שניות ביום. שעון זמן אמיתי יספק את השעה, יום בחודש, חודש, שנה והיום בשבוע. כל בקר Web server יאפשר היסט של שעון UTC שלו, בהתאם לאזור הזמן. כאשר נקבע אזור הזמן, בקר Web server ישמור את הזמנים שבהם יבוצע חיסכון לתאורת יום.
  - יב. אספקת חשמל:
 

ספק DC 24 וולט יספק לבקרי Web server הספק של 30 וואט לבקרים ולכרטיסי ההרחבה השייכות להם. המערכת תתמוך בשימוש ביותר מספק אחד אם יידרש להוסיף מספר רב של כרטיסי הרחבה
  - יג. אתחול אוטומטי מחדש לאחר הפסקת חשמל:
 

אתחול אוטומטי מחדש לאחר הפסקת חשמל:
 

עם חידוש אספקת החשמל לאחר הפסקת חשמל, בקרי Web server יעדכנו את כל פונקציות הניטור, יחדשו פעולה בהתבסס על ערכים נוכחיים, יסנכרו זמן ומצב ויפעילו תהליכי אתחול מיוחדים אם יידרשו, כל זאת באופן אוטומטי וללא התערבות אדם.
- יד. סוללות לגיבוי:
 

בקרי Web sever יכללו סוללת גיבוי מוכנה לפעולה, לגיבוי זיכרון RAM. הסוללה תספק כוח לגיבוי כולל של כל הפונקציות שבזיכרון RAM ושל השעון במשך לפחות 30 יום. במקרה של הפסקת חשמל, בקרי Web server ינסו תחילה לבצע אתחול

מזיכרון ה-RAM. אם זיכרון זה ניזוק ואינו ניתן לשימוש יותר, בקר Web server יבצע אתחול מהיישום ששמור בזיכרון FLASH memory שלו.

טו. מפרט תוכנה

1. מערכת ההפעלה של הבקר, תוכנת היישום וחלקים אחרים של בסיס נתוני התצורה כגון גרפיקה, מגמות, התראות, תצוגות וכד', יאוחסנו בזיכרון FLASH memory. לא תהיה כל מגבלה שהיא על תוכנות היישומים במערכת. כל בקר Web server יוכל לבצע עיבודים מקבילים שבהם כל תוכניות הבקרה פועלות בו זמנית. כל תוכנית תוכל להשפיע על פעולתה של כל תוכנית אחרת. כל תוכנית תהיה בעלת גישה מלאה לכל I/O של הבקר. ביצוע זה של פונקציית הבקרה לא יופרע עקב פעולות תקשורת רגילות של המשתמש כולל שילובים בין בתוכנות השונות בבקר או, כניסה של תוכנית חדשה לפעולה, הדפסה של התוכנית לצורך שמירה וכד'.
  2. לכל בקר Web server יהיה זיכרון זמין של GB4. זיכרון זה יורכב מ-GB2 ליישום ולנתונים היסטוריים ו-2GB שמיועדים לאחסון בגיבוי.
- טז. שפת תיכנות של המשתמש :

1. המשתמש יוכל לתכנת את תוכנת היישום. יכולת זו תכלול את כל האסטרטגיות, תהליכי הפעולה, אלגוריתמי הבקרה פרמטרים וערכי סף. תוכנת המקור תיכתב כטקסט מובנה מבוסס על סקריפט או כבלוקים גרפיים של פונקציות, והמשתמש יוכל לתכנת אותה במלואה. השפה תהיה בנויה כך שתאפשר קביעת תצורה של תוכניות בקרה, לוחות זמנים, התראות, דוחות, טלקומוניקציה, תצוגות מקומיות, חישובים מתמטיים והיסטוריה. המשתמשים יוכלו להוסיף הערות בכל מקום בגוף התוכנה - בתוכנת סקריפט או בלוקים של פונקציות.
  2. בקרי Web server שמשתמשים בחבילות תוכנה מוכנות מראש לא יאושרו.
- יז. תוכנת הבקרה

בקרי Web server יוכלו לבצע את אלגוריתמי הבקרה הבאים שעברו בדיקה מראש :

1. בקרת PID - פרופורציונלי, אינטגרלי ונגזרת
  2. בקרת שני מצבים
  3. פילטר דיגיטלי
  4. מחשבון לחישוב יחסיות
  5. הגנה על הציוד על ידי הגבלת מספר מחזורי הפעלה
  6. פונקציות מתמטיות :
- כל בקר יוכל לבצע פעולות מתמטיות בסיסיות (+, -, \*, /), העלאה בריבוע, שורש ריבועי, אקספוננציאל, לוגריתמים, לוגיקה בוליאנית, או שילוב של השניים. הבקרים יוכלו לבצע פעולות לוגיות מורכבות, כולל אופרטורים כגון <, >, =, or, and, exclusive or. חייבת להיות לבקרים יכולת להשתמש בפעולות אלו באותן משוואות באמצעות האופרטורים המתמטיים ומונחות עד חמישה סוגריים לעומק.

יח. בקרי Web server יוכלו לבצע את כל שגרות ניהול האנרגיה לכל מתקן על פי שיטות העבודה של :

1. לוח זמנים על פי השעה ביום
2. לוח זמנים על פי תאריך
3. לוח זמנים לחגים
4. עקיפות זמניות של לוח הזמנים
5. התחלה אופטימלית
6. עצירה אופטימלית
7. בקרת עצירת לילה
8. מעבר אנתלפיה (חיסכון)
9. מגבלת שיא ביקוש
10. מחזורי עבודה עם פיצוי טמפרטורה
11. מעקב CFM
12. שילוב חימום/קירור

13. איפוס חס/קק לקומה
14. איפוס מים חמים
15. איפוס מים מקוררים
16. איפוס עיבוי מים
17. תהליך פעולת ציילר

יט. רישום ההיסטוריה

1. כל בקר Web server יוכל לבצע רישום מיקום של כל כניסה או יציאה, ערך מחושב או משתנה מערכת אחר הן בפרקי זמן שהגדיר המשתמש החל משנייה אחת ועד 1440 דקות או על בסיס שינוי ערכים בתצורה שביצע המשתמש. יישמרו לפחות 1000 ערכים בכל אחד מסוגי רישומים אלו. כל רישום יתעד את אחד מהערכים הבאים: רגעי, הממוצע, המינימום או המקסימום בנקודה. ניתן יהיה להוריד את הנתונים ביומן לבקר web server ברמה גבוהה יותר שמקיים ארכיון של טווח זמן גדול יותר על בסיס פרקי זמן שהגדיר משתמש, או בפקודה ידנית.
2. בקרי Web server יוכלו לבצע החלפת מד צריכת חשמל כדי להבטיח את דיוק הרישום של צריכת החשמל.
3. לכל נקודת כניסה ויציאה של החומרה קיימת היכולת לבצע דו"ח הצגת מגמות שינוי באופן אוטומטי ללא צורך בעיבוד ידני, ובכל יומן יבוצע רישום של שינוי בערכים. יישמרו לפחות 500 דגימות מגמה לפני החלפת הדגימה הישנה ביותר בנתון חדש.
4. ההצגה של נתוני הרישום תהיה מובנית בתצוגות של השרת של בקרי Web server בצורה של רשימה לפי זמן או בתבנית עקומות שניתן להגדיר בהם באופן מלא את הצבעים, המשקלים, קנה המידה ומרווחי הזמן.

כ. ניהול התראות

1. בכל נקודה במערכת ניתן ליצור התראות על בסיס חסמים נמוך/גבוה או בהשוואה לערכי נקודות אחרות. כל ההתראות ייבדקו בכל סריקה של בקר Web server והתוצאה תוצג באחת או יותר הודעות התראות או בדוחות.
2. אין חסם על מספר ההתראות שניתן ליצור בכל נקודה שהיא.
3. ניתן להגדיר יצירת התראה על בסיס תנאי יחיד מערכת או מספר תנאים.
4. ההתראות ייוצרו על בסיס הערכת התנאים להתראות והן יוצגו למשתמש בסדר שניתן במלואו להגדרה, בחתך עדיפות, שעה, קטגוריה וכד'. תצוגות התראה אלו הניתנות להגדרה יוצגו למשתמש עם הכניסה שלו למערכת ללא קשר אם הכניסה התבצעה לעמדת עבודה או עמדת אינטרנט.
5. מערכת ניהול ההתראות תתמוך ביכולת ליצור הודעות על הסיבות ועל הפעולות שננקטו ואלו ייבחרו וישויכו לאירוע התראה. ניתן יהיה להציג רשימות של מטלות לביצוע כדי להציג למפעיל הצעות לפתרון בעיות. כאשר ניתן אישור להתראה, ניתן יהיה להקצות אותה למשתמש במערכת עם הודעה למשתמש על ההקצאה ועל כך שהוא אחראי לפתרון הבעיה שגרמה להתראה.
6. חייבת להיות יכולת לנתב את ההתראה לעמדה עבודה כלשהי של BACnet בעלת תאימות לפרופיל התקנים B-OVS ומשתמשת בפרוטוקול BACnet/IP.

כא. Web server מוטבע

- כל בקר Web server יוכל להוציא דפי אינטרנט שמכילים את המידע שזמין בעמדת העבודה. הפיתוח של המסכים הנדרשים לא יצריך כל עבודה הנדסית נוספת מעבר לדרוש להצגתם בעמדת העבודה עצמה.

#### דרישות חומרה מהשרת הארגוני

08.24.27

1. מעבד. 2 GHz או יותר
2. זיכרון 4GB
3. כונן קשיח GB20

4. מתאם שרת מוטבע + Intel PRO/100 לתקשורת TCP/IP
5. כונן DVD-ROM כונן דיסקים IDE CD-ROM24 X עם פענוח תוכנה.
6. מערכת הפעלה חלונות של -32 7, Microsoft : Windows XP 32-bit SP3, Windows Server 2008 32 bit

**08.24.28 בקרים עצמאיים ובקרי בקרים עצמאיים המשתמשים בפרוטוקול BACnet**

- א. עבודה ברשת
1. רשת IP : כל ההתקנים עם חיבור ל-WAN יוכלו לפעול בקצב של 10 מגה-סיביות לשנייה או 100 מגה-סיביות לשנייה.
  2. התקני ניתוב IP ל-Field Bus
- ב. ניתן יהיה לקבוע באופן מקומי את תצורתם של התקנים אלה באמצעות כבל IP מוצלב או באמצעות רשת ה-IP.
- ג. תצורת הניתוב תיקבע כך שיהיה ניתן להעביר רק חבילות נתונים מהתקני Field Bus שצריכים לעבור ברמת ה-IP של הארכיטקטורה.
- ד. חיווט וסיומות Field Bus
1. החיווט של הרכיבים ייעשה בשיטה של אפיק או שרשרת חניניות ( daisy chain ) ללא חיבור כוכב, או טופולוגיה חופשית.
  2. בכל field bus יהיו בשני הקצוות של כל מקטע נגדי סיום.
  3. ה-field bus יתמוך בתקשורת אלחוטית.
- ה. מתאמים
1. מתאמים דרושים כדי לחבר שני מקטעים.
  2. יש להתקין את המתאמים בתוך מארז. המארז יכול להימצא במרחב ביניים.
- ו. התקני Field Bus דרישות כלליות
1. בהתקנים ידלקו נוריות חיווי לציון שההתקן פועל.
  2. אספקת הכוח להתקנים תהיה מקומית. התקנים שנטענים באמצעות חיבור להתקן אחר (אספקת הכוח באה ממקור מרכזי באמצעות כבל Field Bus) אינם מקובלים.
  3. היישומים יהיו מאוחסנים באופן שהפסקת חשמל לא תגרום לאובדן של תכנית היישום או של פרמטרי התצורה. (זיכרון פלאש, גיבוי של סוללה, וכו').
- ז. בקרי Web server (NSC)
1. אם בבקרי Web server מוטבעת פונקציית קלט/פלט, יחולו עליהם כל דרישות הקלט/פלט המתייחסות לבקרי יישום מתקדמים.
  2. יתמכו בייצוא של נתונים אל בקרי Web server של ספקים אחרים שתומכים בשירות שיתוף הנתונים read property service.
  3. יתמכו בייצוא של נתונים אל בקרי Web server באמצעות יזום שינוי ערכים (Change of Value COV) מספקים אחרים שתומכים במנוי לנתונים באמצעות קונצפט ה-COV.
  4. יתמכו בייצוא של נתונים לעמדת מפעיל BACnet כלשהי שתומכת בפונקציית שיתוף הנתונים read property service.
  5. יתמכו בייצוא של נתונים באמצעות יזום שינוי ערכים ( Change of Value COV ). לעמדת מפעיל BACnet שתומכת בפונקציית מנוי לנתונים באמצעות עיקרון COV.
  6. יתמכו ברישום מגמות בכל ההתקנים שמחוברים ל-field bus. הם יספקו זיכרון גדול מספיק לאחסון עד 300 דגימות של כל משתנה שנדרש רישום המגמה שלו בתהליך הבקרה.
  7. יתמכו בייצוא נתוני יומן הרישום של המגמות לכל עמדת מפעיל BACnet שתומכת בפונקציית read range של BACnet עבור בחינת מגמות.

8. יתמכו בלוחות הזמנים עבור כל ההתקנים ב-field bus.
  9. יתמכו בעריכה של הזנות ערכי לוח הזמנים מעמדת מפעיל BACnet כלשהי שתומכת בפונקציית השירות של BACnet לכתיבה של פרמטרי לוח זמנים
  10. יזמו הודעות התראה בכל מצבי ההתראות מכל אחד מההתקנים שמחוברים ל-field bus.
  11. ימסרו הודעות התראה לעמדת מפעיל BACnet כלשהי שתומכת בפונקציית השירות של BACnet לקבלת הודעות התראה ומוגדרת כנמען ההודעה.
  12. יתמכו באישור התראה שהתקבלה בכל עמדת מפעיל BACnet שתומכת בפונקציית השירות של BACnet לביצוע אישור התראה/אירוע.
  13. יתמכו בבקרה של תכונת 'יצא מכלל שימוש' והקצאת ערך או מצב לאובייקטים אנלוגיים או בינאריים מכל עמדת מפעיל BACnet שתומכת בכתיבת תכונת 'יצא מכלל שירות' ותכונת ערך של אובייקטים אנלוגיים או בינאריים.
  14. יתמכו בקבלה של פקודות סינכרון זמנים ותגובה לפקודות אלו מכל התקן שתומך בפונקציית השירות של BACnet לייזום פקודות סינכרון זמנים.
  15. ייתמכו בפונקציית השירות 'מי זה?', ו-'אני' של BACnet.
  16. ייתמכו בפונקציית השירות 'למי יש?', 'יש לי' של BACnet.
  17. ייתמכו בפקודות Backup ו-Restore (גיבוי ושחזור) מכל עמדת מפעיל BACnet שהיא שתומכת בייזום פקודות Backup ו-Restore.
  18. חייבים באישור BTL.
- ח. בקרי יישום מתקדמים (B-AAC)
1. המאפיינים העיקריים של B-AAC הם :
    - א. הם בעלי מעגלי כניסה ויציאה פסיים לחיבור התקני כניסה אנלוגית, התקני כניסה בינארית, התקני כניסה פולסית, התקני יציאה אנלוגית והתקני יציאה בינארית. מספר התקני הכניסה והיציאה והסוגים שנתמכים בהתאם לדגם.
    - ב. יתמכו או לא יתמכו בהתקני כניסה ויציאה נוספים מעבר למספר המעגלים שמוספקים בלוח המעגלים המודפסים. התמיכה בקלט/פלט נוסף תסופק על ידי לוחות נוספים שיתחברו פיזית אל הבקר הבסיסי.
    - ג. היישום שמופעל על ידי ה-B-AAC יכתב על ידי מהנדס יישומים בכלי התיכנות של הספק.
    - ד. אם מוטמעים לוחות הזמנים לפי אזור הזמן המקומי, B-AAC יתמכו בעריכה של ערכי לוח הזמנים מכל עמדת מפעיל BACnet שתומכת בפונקציית השירות של BACnet לכתיבה של פרמטרי תזמון לוח זמנים.
    - ה. כאשר מוטבע רישום מגמה מקומי, B-AAC יתמכו בייצוא נתוני יומן הרישום של המגמה לכל עמדת מפעיל BACnet שתומכת בפונקציית השירות של BACnet של קריאת טווח לרישום מגמה.
    - ו. אם מוטבע יזום הודעות התראה מקומי, B-AAC :
      1. ימסרו הודעות התראה לכל עמדת מפעיל BACnet שתומכת בפונקציית השירות של BACnet לקבלת הודעות התראה ומוגדרת כנמען ההודעה.
      2. יתמכו באישור התראה שהתקבלה בכל עמדת מפעיל BACnet שתומכת בפונקציית השירות של BACnet לביצוע אישור התראה/אירוע.
    - ז. יתמכו בקריאת נתונים בינאריים ואנלוגיים מכל עמדת מפעיל BACnet או בקר מבנה שתומך בפונקציית השירות של BACnet לקריאת הנתונים.
    - ח. יתמכו בקריאה של תכונת 'יצא מכלל שימוש' והקצאת ערך או מצב לאובייקטים אנלוגיים או בינאריים מכל עמדת מפעיל BACnet שתומכת בכתיבת תכונת 'יצא מכלל שירות' ותכונת ערך של אובייקטים אנלוגיים או בינאריים.
    - ט. יתמכו בקבלה של פקודות סינכרון זמנים ותגובה להן מבקר בניין BACnet.

- י. ייתמכו בפונקציית השירות 'מי זה?', ו-'יאני של BACnet.
  - יא. ייתמכו בפונקציית השירות 'למי יש?', 'יש לי של BACnet.
2. מעגלי כניסה אנלוגיים
    - א. הרזולוציה של שבב A/D לא תעלה על 0.01 וולט לאינקרמנט. בממיר A/D שתחום המדידה שלו הוא 0 עד 10 VDC והוא 10 ביט, הרזולוציה היא 10/1024 כלומר 0.00976 וולט לאינקרמנט.
    - ב. במקרה שלרגשי היעדר זרימה (non-flow), לוגיקת הבקרה תגדיר היסט כיול שמתווסף אל ערך המדידה הגולמי או מופחת ממנו (+/-) כדי ליצור ערך מכויל שישמש את הבקרה וידווח לעמדת העבודה של המפעיל (OVS - Operator Workstation).
    - ג. במקרה של רגשי זרימה, לוגיקת הבקרה תתמוך בשימוש בערכי הגבר או היסט מתכווננים כך שניתן להפעיל כיול שתי נקודות (מכווננים ערך תחתון וערך עליון כדי להתאים לערכים שנקבעו על ידי מכשיר הכיול).
    - ד. במקרה של רגשים לא לינאריים, כגון תרמיסטורים ורגשי זרימה, תוכנת PPC תבצע לינאריזציה של אות הכניסה.
  3. מעגלי כניסה בינאריים
    - א. רגשים עם מגע יבש יחווטו לבקר בשני חוטים.
    - ב. לא יידרש ספק כוח חיצוני למעגל הרגש.
  4. מעגלים עם אות כניסה פולסי
    - א. רגשי אות כניסה פולסי יחווטו לבקר בשני חוטים.
    - ב. לא יידרש ספק כוח חיצוני למעגל הרגש.
    - ג. מעגל הכניסה הפולסית יוכל לעבד עד ל-50 פולסים בשנייה.
  5. מעגלי אות יציאה אנלוגי אמיתי
    - א. הפקודות הלוגיות יעובדו על ידי שבב ממיר דיגיטלי לאנלוגי (D/A). תחום ערכי אות הבקרה ידורג בערכים של 0% עד 100% מהתחום המלא של ערכי אות המוצא אשר יהיה 0 עד 10 VDC 4 עד 20 מיליאמפר, או 0 עד 20 מיליאמפר. או לתחומים חלקיים של התחום המלא (כגון: 0 עד 100% שקול למתח של 3-6 VDC כאשר התחום המלא הוא 0 עד 10 VDC).
    - ב. הרזולוציה של שבב D/A לא תעלה על 0.04 וולט לאינקרמנט או 0.08 מיליאמפר לאינקרמנט.
  6. מעגלי יציאה בינאריים
    - א. ממסרי קוטב יחיד מצב יחיד או קוטב יחיד דו מצבי שתומכים בעד 230 VAC מרבי של 2 אמפר.
    - ב. טריאקים שמקבלים כוח ממקור מתח או מאספקת כוח חיצונית שפועלים במתח עד 30 VAC וזרם עד 0.5 אמפר.
  7. הרצת התוכנית
    - א. חוגי הבקרה בתהליך יפעלו במקביל ולא בטור אלא אם כן קיימת דרישה מפורשת לפעולה בטור בתהליך הבקרה.
    - ב. קצב הדגימה עבור חוג הבקרה בתהליך יהיה ניתן לכוונון ויתמוך בקצב דגימה מינימלי של שנייה אחת.
    - ג. קצב הדגימה של משתני התהליך יהיה ניתן לכוונון ויתמוך בקצב דגימה מינימלי של שנייה אחת.
    - ד. קצב הדגימה של עדכוני אלגוריתמים יהיה ניתן לכוונון ויתמוך בקצב דגימה מינימלי של שנייה אחת.
    - ה. ליישום תהיה היכולת לקבוע אם הבקר עבר תהליך כיבוי והדלקה, ומתכנת יוכל להשתמש בחיווי כיבוי והדלקה כדי לשנות את תהליך הבקרה מיד לאחר פעולת הכיבוי וההדלקה.
  8. הממשק המקומי
 

הבקר יתמוך בחיבור של התקן נייד כגון מחשב נייד או מכשיר כף יד ייחודי לספק היכולת לבצע כל פעילות מלבד הצגת נתונים יהיה מוגן באמצעות סיסמה. באמצעות הממשק המקומי, יוכל המפעיל:

- א. להתאים את פרמטרי האפליקציה.
- ב. לבצע פעולות בקרה ידנית של נקודות כניסה ויציאה.
- ג. לצפות בנתונים דינמיים.

- ט. התקן ייעודי ליישום - Application Specific Device
- 1. ניתן יהיה להגדיר את היישומים הקשורים להתקנים לביצוע פונקציה קבועה.
  - 2. אם ניתן לשנות את היישום באמצעות כלי תכנות יישומים של היצרן, ההתקן הוא בקר יישומים מתקדם ולא התקן ייעודי ליישום.
  - 3. ההתקנים הייעודיים ליישומים יאושרו על ידי מעבדת BTL.

**08.24.29 ביצוע**

- א. כללי
- התקנת מערכת בקרת המבנה תבוצע על-ידי הקבלן או קבלן המשנה. עם זאת, כל ההתקנות יהיו תחת פיקוח אישי של הקבלן. הקבלן יאשר את התקינות והשלמות של כל העבודות. בשום מקרה לא יועברו לקבלן משנה הסמכויות לביצוע הדרישות לעיצוב, ללוחות זמנים, לתיאום, לתכנות, להדרכה ולמתן אחריות.
- ב. פירוקים
- פירוק בקרים אשר אינם נשארים כחלק ממערכת בקרת המבנה, ואת כל החיווט, הצנרת וכל הצינורות הקשורים לבקרים אלו. הלקוח יידע את הקבלן על כל הציוד שיש להסירו ושנשאר בבעלות הלקוח. כל ציוד אחר אשר יוסר יושלך על ידי הקבלן.
- ג. ציוד לתקנות
- כל החיווט יותקן בהתאם לתקנות החשמל התקפות ויציית להמלצות היצרן בנוגע לציוד. במקרה של סתירה בין מפרט החיווט במחלקות 16 ו-17, דרישות החיווט במחלקה 17 יקבעו לעבודות המפורטות במחלקה 17.
- ד. חיווט, צנרת וכבלים
- 1. כל חוטי החשמל יהיו עשויים מנחושת ויענו על דרישות הגודל המינימלי ודרגת הבידוד שלהלן:

סוג החוט	גודל חוט	דרגת בידוד
כוח	Gauge12	Volt600
דרגה 1	Gauge Std14	Volt600
דרגה 2	Gauge Std18	Volt300
דרגה 3	Gauge Std18	Volt300

תקשורת על פי היצרן
  - 2. חיווט כוח וחיווט בדרגת בידוד 1 יכולים לעבור באותו צינור. חיווט בדרגות בידוד 2 ו-3 וחיווט תקשורת יכולים לעבור באותו צינור.
  - 3. כאשר נקודות הקצה של חיווט מדרגות בידוד שונות נמצאות באותה מעטפת, יש לשמור על מרווח מתאים ויש להתקין מחסומים על פי התקן הארצי לחשמל.
  - 4. כאשר יש להתקין חיווט בצינור, יש להשתמש ב-EMT. הצינור יהיה צינור EMT בקוטר של לפחות 12.2 מ"מ (חצי אינץ'). ערכת מתאמי ההברגות מאושרת לחללים פנימיים יבשים. באזורים חיצוניים שחשופים ללחות יעשה שימוש במתאמי לחץ אטומים למים. יש לספק מתאמי איטום לצנרת במקומות שבהם צינורות נכנסים למבנה או בין אזורים בהפרשי טמפרטורה/לחות גבוהים.
  - 5. לחיבור למנועים, למפעילים, לבקרים ולרגשים שמורכבים על ציוד שיוצר רטט יש להשתמש בצינורות מתכתיים גמישים באורך מקסימלי 1 מטר (3 רגל). באזורים חיצוניים ובאזורים פנימיים בעלי לחות גבוהה יעשה שימוש בצינור גמיש אטום למים.
  - 6. יסופקו קופסאות סעף בכל חיבורי כבלים, ציוד קצה ומעברים מ-EMT לצינור גמיש. קופסאות J באזורים פנימיים יבשים יהיו ריבוע שצלעו 4 אינץ'

- מפלדה מגולוונת לאחר כבישה, עם מכסה אטום קופסאות JH באזורים  
חיצוניים ולחים יהיו קופסאות FS יצוקות עם רכזות שזורות ושרוולי  
כיסוי.
7. במקום שבו החלל מעל התקרה משמש פלנום לאספקת אוויר או לאוויר  
חוזר, החיווט יעמוד בדרישות מפלנום. ניתן להעביר חיווט טפולן ללא צינור  
מעל תקרות תלויות. חריגות כל חוט שעובר בתקרות תלויות במטרה לבקרה  
את מדפי האוויר בחוץ או כדי לחבר את המערכת למערכת בקרת אש יעבור  
בצינור.
8. כבל אופטי יכלול את סיבים אופטיים בגדלים הבאים; 50/125, 62.5/125 או  
100/140.
9. סיבי זכוכית בלבד ולא פלסטיק מאושרים לשימוש.
9. התקנת כבלים אופטיים וסיומות שלהם תבוצע רק על ידי קבלן מנוסה.  
קבלן בקרת המבנה יגיש למהנדס את שם הקבלן המיועד להתקין את הכבל  
האופטי ואת המסמכים שהגיש אותו קבלן.
- ה. התקנת חומרה
1. שיטות ההתקנה של החיווט
2. יש להרכיב את כל הבקרים בכיוון אנכי ובהתאם להוראות ההתקנה של  
היצרן.
3. חיווט הכוח VAC220 לכל בקר Ethernet או לבקר מרוחק יהיה חיווט  
ייעודי עם מפסק נפרד. כל מקטע חיווט יכלול חוט חום, חוט ניטרלי וחוט  
הארקה בנפרד. חוט ההארקה יתחבר אל ההארקה של לוח המפסק. מעגל  
זה לא יזין כל מעגל או התקן אחר.
4. חייבת להימצא במבנה הארקה מהימנה לקרקע. אין להשתמש בצינור  
מגולוון או קורוזיבי, או בפלדה מבנית.
5. יש להצמיד את החוטים למבנה היטב, במרווחים סדירים כך שהחיווט לא  
ייפול. אין לחבר את החוטים אל צינורות, צינורות חשמל וכד' או לתמוך את  
החוטים באמצעותם.
6. בשטחים עם גימור, הצנרת תוסתר בחללי תקרות, בפלנומים, בחללים  
מדופנים ובקירות. חריג; בשטחים עם גימור ניתן להשתמש בתעלות חיווט  
ממתכת על מחיצות גבס. צבע התעלות חייב להיות זהה לצבע גימור  
המשטחים במגבלות צבעי יצרן סטנדרטיים.
7. בשטחים ללא גימור, הצנרת תוסתר ככל שמתאפשר בחללי תקרות,  
בפלנומים, בחללים מדופנים ובקירות. צנרת חשופה תעבור במקביל או  
בניצב למבנה.
8. יש להרחיק חוטים למרחק מינימלי של שבעה וחצי ס"מ (3 אינץ') ממים  
חמים, מאדים או מצנרת עיבוי.
9. במקום שחוטים של רגש יוצאים מהצינור, יש להגן עליהם בשרוול פלסטיק.
10. אין להעביר חוטים דרך שטחים עם ציוד טלפון.
- ו. שיטות ההתקנה עבור התקני שטח
1. רגשים שמורכבים בבריכות יכללו תחום מוליך חום בתוך הברכה כדי  
להבטיח מעבר חום טוב אל הרגש.
2. המפעילים יורכבו באופן יציב כדי ליצור תנועה חיובית והחיבור יכוון כדי  
ליצור תנועה חלקה ורציפה בכל מהלך הנחשול.
3. אותות היציאה של הממסר יכללו שיכוך של הטרנזיינטים בכל הסלילים.  
התקני השיכוך יגבילו את הטרנזיינטים ל-150% מערכו של מתח הסליל  
המוערך.
4. ניתן יהיה להסיר רגשים שמותקנים בקווי מים ללא סגירת המערכת שבה  
הם מותקנים.
5. עבור רגשי לחץ סטטי בתעלות, היציאה בלחץ גבוה תחובר לגשש לחץ סטטי  
מתכתי שמוכנס לתעלה ומצביע למעלה הזרם. יציאת הלחץ הנמוך תישאר  
פתוחה לאזור הפלנום בנקודה שבה היציאה בלחץ גבוה מחוברת לתעלה.



6. עבור רגשי לחץ סטטי במבנה, היציאה בלחץ גבוה תוחדר לחלל באמצעות צינור מתכת. את היציאה בלחץ נמוך יש להוציא דרך צינור אל מחוץ לבניין.
- ז. מארזים – לוח בקרה
1. כל התקני הממשק שדרושים בשדה ליחידות כניסות ויציאות יורכבו במידת האפשר בלוח החשמל. הקבלן יספק מעטפת להגנה על התקנים מפני אבק ולחות, ולהסתרה של חלקים חיוניים של חיווט וחלקים נעים.
  2. ה-לוח חשמל יכיל ספקי כוח לרגשים, ממסרי ממשק, מגענים ומעגלי ביטחון.
  3. מארז לוח החשמל תהא קונסטרוקציה פלדה עם סיום אמיל שעבר תהליך תנור; מדורג NEMA 1 עם דלת צירים ומנעול עם מפתח. גודל המארז יתאים לחלל עם עודף נפח של 20% כרזרבה להרכבה. כל המנעולים יהיו בעלי מפתח זהה.
  4. כל החיווט אל לוח החשמל וממנו יחובר אל הדקי הברגה. חיווט אנלוגי או חיווט תקשורת עשוי להשתמש ב-לוח החשמל כתעלת חיווט ללא סיומת. חל איסור על השימוש במחברי חיווט בתוך לוח חשמל.
  5. על כל המארזים החיצוניים לעמוד בדרישות תקן NEMA-4.
  6. החיווט בתוך המארזים יעבור דרך צינור מפלסטיק. החיווט בתוך בקרים יהיה עטוף ומאובטח.
- ח. שילוט וסימון לזיהוי
1. יש לסמן את כל חוטי הבקרה לצורך זיהויים באמצעות מדבקות פלסטיק או שרוולים ועליהם מילים, אותיות או מספרים שמאפשרים שיוך מדויק לסימונים שבתוכניות ובשרטוטים.
  2. יש לסמן את כל ציוד ההיקפי שאינם בקרים בלוחיות זיהוי מבקליט. האותיות יהיו לבנות על רקע שחור או כחול.
  3. קופסאות סעף יסומנו לציון היותן חלק ממערכת בקרת המבנה.
  4. כל התקני כניסות ויציאות המגיעים מהציוד ההיקפי (למעט רגשי נפח) שאינם מורכבים בתוך FIP יסומנו באמצעות לוחיות זיהוי.
  5. כל ציוד ההיקפי הכולל כניסות יציאות בתוך לוח החשמל יסומנו בתוויות.
- ט. מיקום
1. מיקום הרגשים יתאים לתכניות המכונות והארכיטקטורה.
  2. רגשי לחות וטמפרטורה בחללים יורכבו רחוק מהתקנים מפיקי חום, מאור ישיר ומזרם אוויר שמגיע ממפזרי אוויר.
  3. רגשים שפועלים באוויר הפתוח יורכבו על הקיר הצפוני של המבנה ויפנו ישירות לאוויר הפתוח. התקן את הרגשים הללו כך שההשפעה של חום שמוקרן מהמבנה או השפעת קרני השמש תהיה מזערית.
  4. מארזי שדה ימוקמו בצמוד ללוח(ות) הבקרה שאתם יש להם ממשק.
- י. התקנת תוכנה
- הקבלן יספק את כל העבודה הדרושה להתקנה, לאתחול ולאיתור תקלות בכל תוכנות המערכת, כמתואר בסעיף זה. הדרישה כוללת כל תוכנה שהיא במערכת הפעלה או תוכנות צד שלישי אחרות הדרושות לפעולה מוצלחת של המערכת.
- יא. קביעת התצורה של מסד נתונים
- הקבלן יספק את כל העבודה לקביעת התצורה של החלקים במסד הנתונים הנדרשים על-ידי רשימת הנקודות ורצף הפעולה.
- יב. תצוגות גרפיות צבעוניות
- אלא אם כן הלקוח הורה אחרת, הקבלן יספק תצוגות בגרפיקה צבעונית בהתאם למתואר בתוכניות המכניקה והחשמל ואינסטלציה של כל מערכת ושל כל תוכנית קומה. התצוגה של כל מערכת או תוכנית קומה, תכלול את הנקודות שמזוהות ברשימת הנקודות ותאפשר שינויי ערכי מטרה על פי דרישת הלקוח.
- יג. דוחות
- הקבלן יספק לפחות 4 דוחות ללקוח. דוחות אלה יספקו לפחות:

1. נתוני השוואת מגמות
  2. סטטוס התראות ומידע על נפיצותן
  3. נתוני צריכת אנרגיה
  4. נתוני משתמשי מערכת
- י.ד. תיעוד

תיעוד התוכנה במצבה העדכני יכלול את הדברים הבאים :

1. רשימות עם תיאור נקודות
  2. רשימת יישומים
  3. יישומים עם הערות.
  4. תדפיסים של כל הדוחות.
  5. רשימת התראות.
  6. תדפיסים של כל הגרפיקה
  7. הטמעה ואתחול של המערכת
- טו. בדיקה של כל נקודה
- יש לבחון ולאמת את ההתקנה והתפקוד של כל נקודות כניסות ויציאות (הן המורכבות בשטח והן שנמצאות בלוחות החשמל). יש למלא גיליון בדיקת פריטים לכל ההתקנים עם תאריך ואישור של מנהל הפרויקט להגשה ללקוח או לנציגו.
- טז. בדיקת בקרים ועמדות עבודה.
- תבוצע בדיקת שדה של כל הבקרים וציוד קצה קדמי (מחשבים, מדפסות, מודמים, וכד') כדי לוודא פעולה תקינה של החומרה והתוכנה. יש להכין גיליון בדיקת פריטים לכל התקן ותיאור של הבדיקות הקשורות אליו ולהגיש את הגיליון לנציג הלקוח עם השלמת הפרויקט.

#### **08.24.30 בדיקות קבלה של המערכת**

- א. אימות כל יישומי התוכנה והשוואה בהפעלת הפעולות הבאות :
1. לוחות חשמל מתח נמוך ראשיים
  2. לוחות חשמל קומתיים
  3. תאורה
  4. רבי מודדים
  5. מערכת גילוי אש
  6. ביטחון
  7. בקרה על כל המערכות שיחוברו בתקשורת אל מרכז הבקרה
- ב. חוגי הבקרה ייבדקו על ידי שינוי מאולץ (סט פוינט) מערך המטרה לפחות ב-10% ויודא שהמערכת מחזירה בהצלחה את המשתנה המעובד לערך המטרה. יש לרשום את תוצאות הבדיקה ולצרף אותן לגיליון תוצאות הבדיקה.
- ג. יש לבדוק כל התראה במערכת ולאמת שהמערכת מפיקה את הודעת התראה המתאימה, שהודעה מופיעה בכל היעדים שנקבעו (תחנות עבודה או מדפסות), ושכל פעולה אחרת הקשורה להתראה מתרחשת כפי שהוגדר (כגון הפעלת פנלים גרפיים, יצירת דוחות, וכד'). הגשת גיליון תוצאות הבדיקה ללקוח.
- ד. בדיקה תפעולית של כל התצוגות הגרפיות הפרטניות ודיווח שהפריט קיים, שהמראה והתוכן נכונים, וכי כל תכונה מיוחדת פועלת כמתוכנן. הגשת גיליון תוצאות הבדיקה ללקוח.
- ה. בדיקה תפעולית של כל ממשק צד שלישי שכלול כחלק מערכת בקרת המבנה. ודא כי כל הנקודות נדגמות כראוי שנשאלו, שנקבעה תצורת ההתראות, ושכל הדוחות וגרפיקה הקשורים אליהן הושלמו. אם כרוכה בממשק העברת קובץ באמצעות Ethernet, יש לבדוק כל לוגיקה שמבקרת את העברת הקובץ, ולוודא את תוכן המידע המועבר.

#### **08.24.31 דרישות המזמין והמערכת בפרויקט**

1. פרוטוקול ממשק למערכות השונות כולל במחיר הן ממשק פיזי והן ממשק לוגי ביחידה המבוקרת והמבוקרת ללא תוספת תשלום עבור מתאמים בין היחידות.

- פרוטוקול ממשק למערכת יכלול את כל המידע הניתן לקבל/להעביר מ/למערכת המבוקרת ללא תוספת תשלום.
2. לפי תכנון זה יפורטו להלן דרישות המזמין ומרכיבי המערכות האמורות לתת מענה לדרישות אלה :
- א. מערכות החשמל והאלקטרומכניקה :
- לוחות חשמל
  - חיוויים אמיתיים מכל המפסקים והמגענים החשובים והקריטיים במבנה .
  - לוחות מתח גבוה – שנאים וכניסות ההזנה הראשיות , חיבורים וחיוויים לבקרה .
  - לוחות הגנה ואמצעים למתחי יתר ולזרמי קצר – חיבור חיוויים למערכת הבקרה .
  - לוחות קומתיים ראשיים ומשניים – חיוויים לבקרה על פעולות ותקלות וכולל למפעיל המערכת לבקרת המבנה של מיזוג האוויר .
  - לוחות חשמל שונים – חיבור חיוויים שונים לתקלות ולפעולות .
  - לוחות חשמל כולם – חיבורים וחיוויים לשליטה בעומס ובביקוש למערכות חכמות
  - חיוויים ממערכות להגנה בפני ברקים במצב תקין ואו פריקה או פריצה .
- ב. מערכות תאורה -
- חיבור חיוויים מכל לוחות התאורה במבנה למצבי פעולה ותקלה .
  - מערכת הפעלות לתאורות ולכיבויים בשעות שאין פעילות ואו אין נוכחים .
  - שליטה בכל המרחבים הציבוריים בכל שעות היממה ובכל ימות השנה כולל לוח הפעלות והפסקות לפי שעות קיץ וחורף ובהתחשבות בשבתות וחגי ישראל .
  - שליטה וחיוויים ממערכות התאורות בקומות החניונים , המרתפים , תאורות חוץ והצפה .
  - הפעלה וכיבוי תאורה בשטחי חוץ .
  - הפעלה וכיבוי תאורה בחדרי מדרגות .
  - הפעלה וכיבוי תאורה בפרוזדורי קומות המשרדים .
  - הפעלה וכיבוי תאורה בפרוזדור הראשי .
  - בדיקת תאורת חירום .
- ג. מערכות מדידה -
- בפרויקט מתוכננים רבי מודדים דיגיטליים חכמים בלוחות החשמל השונים .
  - למערכת הבקרה יקושרו האותות הנ"ל בתקשורת חכמה לקבלת כלל הנתונים ממכשירי המדידה הנ"ל לצפייה ולקבלת התרעות על חריגות מהתחום המקובל .
  - בתכנון החשמל והלוחות יש לקחת בחשבון את החיבורים הנדרשים להתקנת המודדים הדיגיטליים כגון : משני זרם ומתח , מהדקי חיבורים מפסי הצבירה , חיבורי מקצרים לפעולות אחזקה , תאמי תקשורת לרשת המודדים וכל שיידרש .
- ד. מערכות כריזה ואינטרקום
- המערכת תחובר בתקשורת ישירות למחשבי הבקרה . מערכת הבקרה המרכזית תשמור נתונים היסטוריים ורציפים אודות התרחשויות ודיווחים שוטפים וחריגים המדווחים ברשת במבנה .
- בתכנון תילקח בחשבון האפשרות לשלוט מרחוק על מערכות אלה ממספר מוקדים וכן באופן מרוחק במספר אפשרויות טכניות חכמות . מערכת הבקרה תקבל אינדיקציות לתקינות ולתקלות .
- ה. מערכות אינסטלציה מים וביוב :
- חיוויים ללוחות הבקרה ממגעי עזר , מתן פקודות למשאבות ולמערכות השונות ישירות ממערכת הבקרה והמחשב בתנאי לוגיקה מתאימים שיסופקו ע"י מתכנן מערכות האינסטלציה בפרוייקט –
- מערכת הבקרה המרכזית תשמור נתונים היסטוריים ורציפים אודות התרחשויות ודיווחים שוטפים וחריגים המדווחים ברשת במבנה . (בהתבסס על לוגיקה מהמתכנן ) יקושרו מוני מים ומוני צריכה וכמות שונים למרכז הבקרה , יחוברו משאבות הניקוז

- המים והביוב לבקרה המרכזית, מצופי מים וגלישת ביוב ואלמנטים נוספים בהתאם לדרישות המזמין ומתכנני המערכות הנ"ל וכולל לשליחת התרעות מתאימות לתקלות .
- מאגר מים להידרנטים ולספרינקלרים – חוסר מים (הידרנטים , ספרינקלרים), גלישה .
- מערכת משאבות הידרנטים – תקלה כללית, לחץ, תקלת תדירות, פעולה, תקלת משאבה .
- מערכת משאבות ספרינקלרים – תקלה כללית במשאבת דיזל, מצב בורר משאבה, פעולה .
- מערכת PRE-ACTION – התרעה על תקלת פרסוסטט במדחס אוויר .
- מערכת ספרינקלרים – התרעות מכל גלאי הזרימה, מצב שריפה .
- כניסת ma4-20 ממד ספיקה, יציאת ma4-20 לווסת מהירות, פעמון תקלות ונורה .

1. מערכות גילוי אש ועשן

- המערכת תחובר בתקשורת ישירות למחשבי הבקרה .
- מערכת הבקרה המרכזית תשמור נתונים היסטוריים ורציפים אודות התרחשויות ודיווחים שוטפים וחריגים המדווחים ברשת במבנה .
- יתכן ומערכת זו לא תקושר לבקרת המבנה .

2. מערכות בטחון

- המערכת תחובר בתקשורת ישירות למחשבי הבקרה .
- מערכת הבקרה המרכזית תשמור נתונים היסטוריים ורציפים אודות התרחשויות ודיווחים שוטפים וחריגים המדווחים ברשת במבנה .

ח. מערכת מיזוג האוויר בפרויקט

- קבלן מערכות מ"א האוויר יהיה האחראי הבלעדי להתקנת ציוד הבקרה המוגדר לפעול בלוחות החשמל של מערכות מ"א בפרויקט ובתיאום ובשיתוף ובתכנון מוקדם עם קבלן בקרת המבנה כולל חומרה ותוכנה כל ציוד הבקרה יהיה מאותו הסוג ומאותו מקור (קבלן הבקרה), למנוע אי התאמות וכפילות מערכות ושירותי אחזקה בעתיד .
- אספקת השרוולים – פוקטים לצנרת מ"א והתקנתם ע"י קבלן מ"א .
- 1. מערכות מיזוג מרכזיות – צילרים \ מדחסים \ משאבות ועוד - הפעלות חכמות ממערכת בקרת המבנה המרכזית בהתאם לשעות, לטמפ', לצריכת חשמל ולחיסכון בחשמל, שליטה בברזי הקירור, במחלקי המים הראשיים ועוד .
- חיוויים למצבי הפעולה והתקלה מכלל היחידות השונות, מדידות של טמפ', זרימות מים \ אוויר בצינורות, מדידות לחצים ביחידות השונות, מדידות זרמים חשמליים .
- העברת נתונים ישירות בתקשורת מהירה ברשת מבקרי מערכות מ"א למחשבי בקרת המבנה כולל נתונים נבחרים וכולל תוכנת איסוף נתונים רציפים למעקב היסטורי וכולל רישום עם לוג של כל התקלות והאירועים בפרויקט .
- 2. מערכות טיפול באוויר – יטאו"ת \ מפוחים שונים ועוד – הפעלות חכמות ממערכת בקרת המבנה המרכזית בהתאם לשעות, לטמפ', לצריכת חשמל ולחיסכון בחשמל .
- חיוויים למצבי הפעולה והתקלה מכלל היחידות השונות, מדידות של טמפ', זרימות מים \ אוויר בצינורות, מדידות לחצים ביחידות השונות, מדידות זרמים חשמליים .
- 3. מפוחי הוצאת עשן \ מפוחי שירותים \ מפוחי נחשון ועוד – ( בהפעלות \ הפסקות קבוצתיות ) הפעלות חכמות ממערכת בקרת המבנה המרכזית בהתאם לשעות, לטמפ', לצריכת חשמל ולחיסכון בחשמל .
- חיוויים למצבי הפעולה והתקלה מכלל היחידות השונות, מדידות של טמפ', זרימות מים \ אוויר בצינורות, מדידות לחצים ביחידות השונות, מדידות זרמים חשמליים .

08.19

**מערכות מוסיקה וצילצולים.**

מערכת המוסיקה תהיה אירופאית על כל מרכביה ובדגם אחד במידה ותשולב עם מערכת הכריזה כל המרכיבים הן של הכריזה והן של המוסיקה תהיה מתוצרת אחידה.

א. מטרות המערכת ודרישות תפעוליות בכל השטח.

1. מטרת המערכת הקולית היא שידור הודעות שוטפות בשטחים הציבוריים.
2. ההודעות והמוסיקה ישמעו באיכות טובה ובנאמנות מרובה, באמצעות רמי הקול.
3. המערכת מיועדת לפעולה רצופה של 24 שעות ביממה .
4. שידור ההודעות יעשה באמצעות מיקרופון במספר מקומות ברחבי המבנה
5. לפני שידור ההודעה ישמע ברמקולים צליל גונג אלקטרוני בעל 2-3 צלילים, וישודר אוטומטית עם הלחיצה על מתג ההפעלה.
6. המערכת תאפשר עדיפות לקבלת הודעות וכריזות חרום על פני מוסיקת הרקע.
7. המערכת תזון ממתח הרשת 220 VAC וכן ממתח ישר 24 VDC כגיבוי ההעברה ממתח הרשת למתח ישר תעשה אוטומטית, ללא צורך בפעולה ידנית כלשהי.
8. המערכת תכלול מצברי חירום ללא טפול-Maintenance free אשר יאפשרו הפעלת המערכת-במשך 30 דקות שידור רצופות ללא רשת החשמל, וכן מטען, אשר יטעין את המצברים ברשת החשמל, בטעינת טפטוף וטעינה מהירה, לפי הצורך.
9. המגברים ורשת הקווים יפעלו בשיטת Constant Voltage במתח של 100V או 70.7V
10. הציווד יותקן במסד סטנדרטי ברוחב "19.

ב. ערבול קול

1. ערבול הקול יהיה בגודל סטנדרטי 19 אינץ' ומותאם להתקנה בארון ציוד ומיועד לעבודה מאומצת של 24/7.
2. ערבול הקול יאפשר חיבור מספר מיקרופונים ומספר מקורות שמע להשמעה במערכת הכריזה ויכלול ווסתי טונים גבוהים ונמוכים ווסת עוצמה כללי
3. נתוני ערבול הקול:
  - a. Mic./Line input 4 x
  - b. Input 1 (push-to-talk contact with priority)
  - c. -5pin Euro style, balanced,phantom
  - d. Input 2 3-pin Euro style, balanced, phantom
  - e. Input 3 and 4 TRS Jack (1/4, 6.3mm) balanced
  - f. Sensitivity 1 mV (mic.); 300 mV (line(
  - g. Impedance >1 kohm (mic.); >5 kohm (line(
  - h. Dynamic range 93 dB
  - i. S/N (flat at max volume) >63 dB (mic.); >70 dB (line(
  - j. S/N (flat at min volume/muted) >75 dB
  - k. CMRR (mic.) >40 dB (50 Hz to 20 kHz(
  - l. Headroom >25 dB
  - m. Speech filter -3 dB @ 315 Hz, high-pass, 6dB/oct
  - n. Phantom power supply 16 V via 1.2 kohm (mic(.
  - o. Music input
  - p. Connector Cinch, stereo converted to mono
  - q. Sensitivity 200 mV

- r. Impedance 22 kohm
- s. S/N (flat at max volume) >75 dB
- 4. הערבול מהתוצרת המקצועית – Bosch או שווה ערך מאושר

ג. מגבר קול

- 1. מגבר הקול יהיה בגודל סטנדרטי 19 אינץ' ומותאם להתקנה בארון ציוד ומיועד לעבודה מאומצת של 24/7.
- 2. מוצא המגבר יהיה במתח 100 וולט LINE
- 3. נתונים טכניים של מגבר הקול:
  - a. Output power (RMS/maximum) 240 / 360 W
  - b. Power reduction on backup
  - c. Power 1-dB
  - d. Frequency response 50 Hz to 20 kHz (+1 / -3 dB at -10 dBref. rated output)
  - e. Distortion <1% at rated output power, 1 kHz
  - f. S/N (flat at max volume) >90 dB
  - g. Line inputs 2 x
  - h. Connector 3-pin XLR, balanced
  - i. Sensitivity 1 V
  - j. Impedance 20 kohm
  - k. CMRR >25 dB (50 Hz to 20 kHz)
  - l. Gain 40 dB
  - m. 100V input
  - n. Connector Screw, unbalanced
  - o. Sensitivity 100 V
  - p. Impedance 330 kohm
  - q. Line loop-through output 2 x
  - r. Connector 3-pin XLR
  - s. Nominal level 1 V
  - t. Impedance Direct connection to line input
  - u. Loudspeaker outputs 3 x
  - v. Connector Screw, floating
  - w. Direct output 100 V, 70 V, 8 ohm
  - x. Priority only (from input 1) 100 V or 70 V internally selectable
  - y. Music (non-priority) only 100 V or 70 V internally selectable
  - 4. הערבול מהתוצרת המקצועית - Bosch או שווה ערך מאושר

ד. רמקול תקרה:

- 1. רמקול התקרה יהיה מסוג תחום תדירות רחב ומיועד להתקנה שקועה בתקרה ולעבודה מאומצת של 24/7.
- 2. הרמקול יהיה עשוי מתכת ולא יתקבל רמקול עשוי פלסטיק או חומר אחר
- 3. נתוני הרמקול
  - i. Maximum power 9 W
  - ii. Rated power 6 / 3 / 1.5 W
  - iii. Sound pressure level
  - iv. at 6 W / 1 W (1 kHz, 1 m 94(dB / 86 dB (SPL)
  - v. Sound pressure level
  - vi. at 6 W / 1 W (4 kHz, 1 m 106(dB / 98 dB (SPL)
  - vii. Effective frequency range 10-dB0
  - viii. 80Hz to 18 kHz
  - ix. Opening angle

- x. at 1 kHz/4 kHz (-6 dB<sup>55°</sup> / ° 175(
  - xi. Rated voltage 100 V
  - xii. Rated impedance 1667 ohm
  - xiii. Connection Flying leads
  - xiv. Mechanical
  - xv. Diameter 199 mm (7.8 in) Maximum depth 70.5 mm (2.8 in)
  - xvi. Mounting cut-out 165 + 5 mm (6.5 + 0.20 in)Speaker diameter 152.4 mm (6 in)
4. הרמקול מהתוצרת המקצועית - Bosch או שווה ערך מאושר

ה. רמקול קיר :

- 1. רמקול הקיר יהיה מסוג תחום תדירות רחב ומיועד להתקנה ולעבודה מאומצת של 24/7.
- 2. הרמקול יהיה עשוי עץ ויכלול בסיס עגינה אחורי ממתכת להתקנה ע"ג הקיר
- 3. נתונים טכניים של הרמקול

- A. Electrical\*
  - B. Maximum power 9 W
  - C. Rated power 6 / 3 / 1.5 W
  - D. Sound pressure level
  - E. at 6 W / 1 W (1 kHz, 1 m(
  - F. 99dB / 91 dB (SPL(
  - G. Sound pressure level
  - H. at 6 W / 1 W (4 kHz, 1 m(
  - I. 100dB / 92 dB (SPL(
  - J. | 2LB1-UW06-Fx Cabinet LoudspeakersEffective frequency range (-10
  - K. dB(
  - L. 180Hz to 20 kHz
  - M. Opening angle 1 kHz / 4 kHz (-6 dB(
  - N. horizontal 165° / 95°
  - O. vertical 158° / 73°
  - P. Rated input voltage 100 V
  - Q. Rated impedance 1667 ohm
  - R. Connector 4-pole push-in terminal block
  - S. \*Technical performance data acc. to IEC 60268-5
  - T. Mechanical
  - U. Dimensions (H x W x D) 240 x 151 x 139 mm
  - V. 9.4)x 5.9 x 5.5 in(
  - W. Weight 1.5 kg (3.3 lb(
  - X. Color Black (D) or white (L(
  - Y. cabinet / cloth (D) Matches RAL 9004 / RAL 9004
  - Z. cabinet / cloth (L) Matches RAL 9010 / RAL 7044
  - AA. Environmental
  - BB. Operating temperature -25 °C to +55 °C (-13 °F to
  - CC. 131+°F(
  - DD. Storage temperature -40 °C to +70 °C (-40 °F to
  - EE. 158+°F(
  - FF. Relative humidity <95%
  - GG. Ordering information
  - HH. LB1-UW06-FD Unidirectional Cabinet Loudspeak
4. הרמקול מהתוצרת המקצועית - Bosch או שווה ערך מאושר

ו. רמקול שופר :

1. רמקול השופר יהיה ומיועד להתקנה מחוץ למבנה ויהיה מוגן ומותאם לכול מזג אוויר
2. ולעבודה מאומצת של 24/7.
3. הרמקול יהיה עשוי עץ ויכלול בסיס עגינה אחורי ממתכת להתקנה ע"ג הקיר
4. נתונים טכניים של הרמקול
  - A. Maximum power 15 W
  - B. Rated power (PHC) 10 W
  - C. Power tapping 10 / 5 / 2.5 / 1.25 W
  - D. Sound pressure level
  - E. at 10 W / 1 W (1 kHz, 1 m(
  - F. 102 / 112dB (SPL(
  - G. Effective frequency range-
  - H. 10 dB(
  - I. 280Hz to 5800 Hz
  - J. Opening angle
  - K. at 1 kHz / 4 kHz (-6 dB(
  - L. Horizontal 120° / 35°
  - M. Vertical 125° / 35°
  - N. Rated input voltage 100 V
  - O. Rated impedance 1000 ohm
  - P. Connector Screw terminal block
  - Q. \*Technical performance data acc. to IEC 60268-5
  - R. Mechanical
  - S. Dimensions (W x D) (213 x 186) x 310 mm
  - T. 8.39)x 7.32) x 12.2 in(
  - U. Weight 3.6 kg (7.93 lb(
  - V. Color Light grey (RAL 7035(
  - W. Material (horn / rear cover) Aluminum / ABS
  - X. Cable diameter 6 mm to 12 mm (0.24 in to 0.47 in(
  - Y. Environmental
  - Z. Operating temperature -25 °C to +55 °C (-13 °F to +131 °F(
  - AA. Storage temperature -40 °C to +70 °C (-40 °F to +158 °F(
  - BB. Relative humidity <95%
5. הרמקול מהתוצרת המקצועית - Bosch או שווה ערך מאושר

ז. מיקרופון שולחני :

1. מיקרופון שולחני יהיה בעל בסיס כבד ומיועד לעבודה מאומצת של 24/7
2. נתוני המיקרופון :
  - A. Phantom power supply
  - B. Voltage range 12 to 48 V
  - C. Current consumption <8 mA
  - D. Performance
  - E. Sensitivity 0.7 mV @ 85 dB SPL (2 mV/Pa(
  - F. Maximum input sound level 110 dB SPL
  - G. Distortion <0.6% (maximum input(
  - H. Input noise level (equiv.) 28 dB SPLA (S/N 66 dBA ref. 1 Pa(
  - I. Frequency response 100 Hz to 16 kHz
  - J. Output impedance 200 ohm
  - K. Mechanical



- L. Base dimensions (H x W x D) 40 x 100 x 235 mm
- M. 1.57)x 3.97 x 9.25 in(
- N. Weight Approx. 1 kg (2.2 lb(
- O. Color Charcoal with silver
- P. Stem length with mic. 390 mm (15.35 in(
- Q. Cable length 2 m (6.56 ft)

- 3. המיקרופון מהתוצרת המקצועית - Bosch או שווה ערך מאושר
- 4. בכניסות חירום יותקנו מיקרופונים בקופסת מתכת ויחוברו על המגבר לכריזת חירום

ח. מסד כריזה

- 1. במסד המרכזי אשר יהיה ברוחב סטנדרטי 19", יותקן כאמור כל הציוד המרכזי.
- 2. מסגרת המסד תבנה מפרופילי אלומיניום או ברזל בעובי של 2 מ"מ לפחות.
- 3. גובה המסד יהיה בהתאם לגובה הציוד המוצע, כאשר בין יחידות ההגברה יותקנו שלבי אוורור בגובה (1 3/4") ועוד תוספת הספק של 25% כרזרבה עתידית.
- 4. דפנות המסד יהיו עשויים אלומיניום או פח, ותהיה אפשרות להסירם בשעת הצורך, כל חלקי המתכת במסד יעברו טיפול נגד קורוזיה ונגד חלודה.
- 5. כל חלקי המתכת יצבעו בצבע יסוד לפחות פעם אחת, ובצבע סופי על בסיס אפוקסי בהתזה נוזלית או באבקה.
- 6. בגב המסד תותקן דלת עם צירים ומנעול המאפשר נעילת המסד.
- 7. בתחתית המסד יותקנו גלגלים שיאפשרו הזזתו, סוג הגלגלים יקבע בהתאם לעומס ויכלול רזרבה של 25% לפחות.
- 8. המסד יכלול פנל DC/AC, עם מפסקי הפעלה ראשיים, נוריות לציון אספקת המתחים, נתיכים להגנה בהתאם לתצרוכת הזרם וספקי כח לאספקת זרם ישר למערכות המיתוג והבקרה.
- 9. המסד יכלול מוניטור 19" הכולל רמקול 3", שנאי קו, וסת עוצמה, בורר ל-10 מגברים.

ט. כבלים וחווט

- 1. כבל רמקולים - כבל תרמופלסטי, דו גידי שזור, עם מוליכי נחושת אלקטרוליטית בקוטר של 0.8 מ"מ לפחות לכל איזור.
- 2. כבל מיקרופון יהיה מורכב מכבל 8 גיד בחדך של AWG22 כל אחד (CAT 7). בידוד המוליכים פי.וי.סי. בצבעים שונים, סכוך אפיפה, (רשת) מחוטי נחושת סביב המוליכים, ומעטה הגנה חיצוני מפי.וי.סי. אפור המתאים להתקנות חיצוניות ופנימיות.
- 3. כל קצה חוט במערכת יצויד בסוף חוט מתאים, לא יורשה חיבור חוט ללא שרוול חיבור מתאים.
- 4. כל מוליך במערכת הכריזה לרבות במסד המרכזי ימוספר ב- 2 קצותיו במספרים ברי קיימא המושחלים על המוליכים, המספור יהיה זהה לזה שיאושר בתוכניות הקבלן.

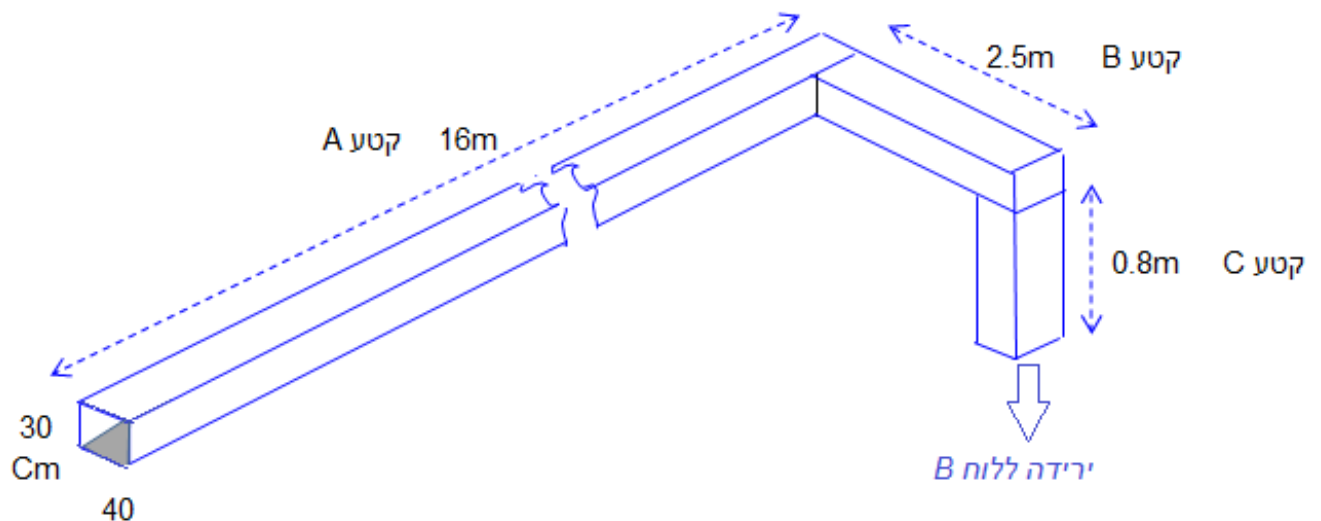
1. פרק א': תכנוני המיגונים.

אזורי המיגון:

1. קומת קרקע מיגון תעלת כבלים הצמודה לתקרת קומת קרקע כמוצג בהמשך.

מקור קרינה	מיקום המקור	מקום הקולט	סוג אוכלוסייה חשופה	רמת חשיפה mGauss	שהייה רציפה	שהייה ממושכת	דרישת מיגון
תעלת כבלים	מפלס קרקע	קומה 1	ילדים	6-8	כן	כן	כן

מיגון תעלת כבלים



קטע	אורך הקטע [m]	רוחב גב תעלה [m]	רוחב תחתית תעלה [m]	גובה ימין תעלה [m]	גובה שמאל תעלה [m]	שטח אלומיניום פח מ"מ m <sup>2</sup>	שטח בידוד 2 pvc מעכב בערה מ"מ m <sup>2</sup>	שטח פח פלדה 1.75 מ"מ m <sup>2</sup>	
A	16	0.4	0.4	0.3	0.3	22.4	22.4	22.4	
B	2.5	0.4	0.4	0.3	0.3	3.5	3.5	3.5	
C	0.8	0.4	0.4	0.3	0.3	1.12	1.12	1.12	
		סה"כ שטחי מיגון התעלה					27.0	27.0	27.0

נתונים טכניים של החומרים הנדרשים להפחתת השדות האלמ"ג

**חומרים:**

לצורך ביצוע המיגון באזורים הנדרשים, יש להשתמש במספר שכבות המורכבות מהחומרים הבאים:

- 1) **אלומיניום:** לוחות בעובי 1 ו 3 מ"מ, על פי פירוט בהמשך.
- 2) **פלדת שנאים:** לוחות בעובי 1.35 מ"מ, בשילוב מספר שכבות, על פי פירוט בהמשך.
- 3) **PVC מעכב בערה:** יריעות בעובי 1.5 ו 1 מ"מ, על פי פירוט בהמשך.

**סוגי חומרים והנחיות לקבלן המבצע**

**התקנת המיגון:**

המיגון יותקן בשלוש שכבות כמתואר להלן, פלדה מגנטית בידוד אלומיניום, כאשר שכבת האלומיניום פונה - - לצד הקורן.  
הפלדה המגנטית פונה לאזור המיועד למיגון, ושכבת בידוד בניהן.  
כלומר כאשר לוח האלומיניום מותקן על הדופן הפונה לצד הקורן, הפלדה תותקן על גבי קירות הפיר, בין שני המתכות תותקן שכבת בידוד. במקרה הצורך תותקן שכבת אלומיניום נוספת. בכל מקרה יש למנוע מגע ישיר בין שני סוגי המתכות בשימוש שכבת בידוד ודיבלים מבודדים.

**סוג הפלדה המגנטית ואופן התקנתה:**

- ראשית יש להשטיח את קירות הפיר על מנת ליצור משטח חלק, כדי למנוע מרווחי אוויר.
- יש להשתמש בפלדת סיליקון לא מקוטבת (Non Oriented Silicon Steel) ( מצופה לכה משני צדדים, מסוג M15 או . RM M47 בעלת מקדם חדירות מגנטית של לפחות 5000 .
- פלדת הסיליקון תותקן בשכבות בעובי מצטבר בהתאם למפרט המיגון כמופיע בכתב הכמויות.
- שכבות הפלדה המגנטית יחוברו זה לזה בהדבקה בלחץ כדי למנוע מרווחי אוויר בין הפחים.
- יש ליצור חפיפה של לפחות 111 מ"מ בין לוחות הפלדה המגנטית בנקודות התפר.

**התקנת הבידוד:**

- בין יריעות הפלדה המגנטית לבין יריעות האלומיניום יותקן בידוד PVC מעכב בעירה בעובי של 1.5 מ"מ
- בעת התקנת הלוחות לקיר, לצורך מניעת קשר גלווני בין שתי המתכות ועידוד השיתוך (קורוזיה) בין המתכות הללו. יש להשתמש בברגים מבודדים.

**התקנת האלומיניום:**

- יש להשתמש ביריעות אלומיניום בעלות התנגדות סגולית מרבית של 4\*10<sup>-4</sup> אום ל סנטימטר.
- יריעות האלומיניום יהיו מסוג 1050-O או שווה ערך.
- שכבת האלומיניום תהיה בעובי מצטבר בהתאם למפרט המיגון כמופיע בכתב הכמויות.
- לוחות האלומיניום יטופלו להולכה ולמניעת קורוזיה ע"י ציפוי ב Alodine -או שווה ערך.
- יש ליצור חפיפה של לפחות 0.5Cm בין יריעות האלומיניום בנקודות התפר.

**דגשים לביצוע:**

- יש להקפיד על כיוון המיגון לוחות האלומיניום בצד מקור הקרינה, פלדת הסיליקון בצד האזור הממוגן
- יש להקפיד לא ליצור מגע ישיר בין לוחות פלדת הסיליקון ללוחות האלומיניום.
- יש לשאוף לעובי שכבת בידוד ככל האפשר.
- יש ליצור קטע חפיפה בין קטעי תעלות המיגון מיגון ליצירת רצף אחיד בין הקטעים למניעת זליגות.
- בזווית בין הקירות לבין קירות מאונכים או תקרה, יש להשתמש בזווית אלומיניום בכדי ליצור רצף אחיד של שכבת אלומיניום.
- חיבור בין משטחי הפלדה המגנטית יעשה על פי הוראות היצרן.
- חיבור האלומיניום אל הפלדה ואל הקיר יעשה באמצעות ברגים דרך דיבל פלסטי שימנע מגע גלווני בין לוח האלומיניום לבין לוח הפלדה.
- לוחות הפלדה והאלומיניום יחוברו להארקת המבנה ע"י מוליך נחושת מבודד בחתך 11ממ"ר.
- במידה ויהיה צורך בעבודות קבלניות נוספות ע"ג המיגון (ריצוף, חיפוי קירות, התקנת מסילות וכדומה) חובה להתייעץ עם יועץ הקרינה לקבלת הנחיות לעבודה ע"ג המיגון (ביצוע קידוחים, ריתוך, דפיקות, כושר העמסה וכו'.

**פרק 09 - עבודות טיח**

**09.01 דרישות כלליות-טיח חוץ ופנים**

- 09.01.1 הטיח יהיה מוכן במפעל מתוצרת "תרמוקיר", "כרמית" או ש"ע. לא יותר להכין תערובת באתר. טיח למרחב מוגן יהיה בעל אישור פיקוד העורף.
- 09.01.2 כל הפינות המטויחות, אופקיות ואנכיות, יקבלו חיזוקי פינה ע"י מגן פינה מפח מגולוון + פינת הגנה מ-P.V.C לבן עמיד ב-UV תוצרת "PROTECTOR" או ש"ע, לכל אורך וגובה הפינה.
- 09.01.3 בחיבור בין אלמנטי בטון ובניה, אופקי ואנכי, תבוצע חבישה ע"י הנחת רצועת פיברגלס ברוחב מזערי של 15 ס"מ, כשהיא ספוגה בטיט צמנטי עם ערב אקרילי, לאורך תפר החיבור. החבישה תבוצע בשלב הכנה לטיח פנים וטיח חוץ. יש לדאוג לאשפרת ה"תחבושת" במשך יומיים לפחות.
- 09.01.4 קנטים וגליפים יהיו חדים וישרים לחלוטין ומישוריותם ונציבותם תיבדק בסרגל מכל צד של הפניה.
- 09.01.5 כיסוי טיח על חריצים שרוחבם 10 מ"מ או יותר ייעשה בעזרת רשת X.P.M מגולוונת עוברת משני צידי החריץ כמפורט במפרט הכללי.
- 09.01.6 גמר טיח במפגש עם שיפולי הריצוף יהיה בקו אופקי מעל השיפולים ובאופן שהשיפולים יבלטו במידה שווה לכל אורכם מפני הטיח.
- 09.01.7 המחיר כולל הכנת דוגמאות לסוגי הטיח השונים לפי דרישת המתכנן והדוגמאות תהיינה במידות של לפחות 2X2 מ'.
- 09.01.8 שכבת הרבצה (התזת צמנט תחתונה) תבוצע על קירות חדרים רטובים - כלול במחיר החיפוי.

**09.02 אופני מדידה מיוחדים**

- מחירי היחידה כוללים גם את כל המפורט להלן:
- א. טיח בחשפים וגליפים.
  - ב. יישום במעוגל ובשיפוע.
  - ג. חיזוק פינות כמפורט לעיל בכל הפינות האופקיות והאנכיות, לכל אורך וגובה הפינה, בטיח פנים ובטיח חוץ, לרבות מסביב לחשפי פתחים, גליפים, ובכל מקום שידרש.
  - ד. רצועות פיברגלס ורשת X.P.M מגולוונת כמפורט לעיל.
  - ה. טיח ליד אלמנטים שונים (כלים סניטריים, מלבני חלונות, אביזרים שונים וכיו"ב)
  - ו. כיסוי חריצי אינסטלציה במערכות השונות ברצועת רשת מתוחה.
  - ז. שיכבת הרבצה על גבי אלמנטי בטון כהכנה לטיח פנים.
  - ח. כל עבודה אשר המפרט ו/או התכניות מחייבים את ביצועה ואיננה נמדדת בנפרד בסעיפי כתב הכמויות.

## פרק 10 - עבודות ריצוף וחיפוי

10.01 כללי

10.01.1 סוג המרצפות/אריחים/חיפויים יהיה בהתאם לנדרש בכתב הכמויות ולפי בחירת המפקח.

כל הריצופים יעמדו בת"י 2279 למניעת החלקה ובכל התקנים הנדרשים מבחינת חוזק, ספיגות, עמידות בשחיקה, סטייה מהמידות למישוריות וכו'. האריחים יהיו מסומנים בתו התקן.

על הקבלן לספק אישור בכתב של כל יצרן מסוגי הריצוף והחיפוי השונים ואישור מכון התקנים או התחנה לחקר הבניה בטכניון המוכיח עמידותו של סוג הריצוף/חיפוי הספציפי בכל התקנים הנדרשים.

10.01.2 מידת כל המרצפות/אריחים תהיה זהה. יש להקפיד על סדרה אחידה של היצור (תאריך ייצור) לכל אזור בקומה שלמה או בחללים גדולים, אין לערבב סדרות שונות לאותו אריח. יש להקפיד על גוון אחיד לכל המרצפות/אריחים. יש למיין את המרצפות לפני ביצוע הריצוף ולסלק כל מרצפת שאינה מתאימה בשל גודל, גוון או פגם.

10.01.3 צורת הנחת האריחים - לפי התכניות או לפי הנחיות המפקח.

10.01.4 יש לבטן צנרת חשמל ואינסטלציה לפני הריצוף.

10.01.5 במעבר בין סוגי ריצוף שונים ובמקום בו יש הפרש מפלסים, יסתיים הריצוף, בהעדר הוראה אחרת, בזיתן פליז ו/או אלומיניום שטוח 40/4 מ"מ מעוגן היטב.

10.01.6 הריצופים יבוצעו באלטרנטיבות הבאות:

- א. בהדבקה ישירה ע"ג הבטון. במידת הצורך יבצע הקבלן, על חשבונו, מדח מתפלסת ו/או שפכטל עד לקבלת משטח חלק מוכן להדבקה.
- ב. ע"ג חול מיוצב או סומסום + טיט בעובי 2 ס"מ, נטול סיד עם מוסף להגדלת העבידות. תכולת הצמנט בתערובת - 200 ק"ג למ"ק.
- ג. בחדרים רטובים (אזורים נמוכים) יבוצע הריצוף בהדבקה ע"ג בטון ב-30 מוחלק עם מוסף לאטימה בהתאם למפרט הכללי (הכלול במחיר היחידה).

תחום האלטרנטיבות בהתאם להוראות המפקח באתר, ללא שינוי במחיר היחידה.

10.01.7 מודגש בזאת שעבודות הריצוף והחיפוי כוללות דגשים, שילוב גוונים וצורות וכדומה, הכל לפי התוכניות ולפני הנחיות המפקח באתר.

10.01.8 על הקבלן לבצע שיפועים מתאימים לפני הנחיות המפקח.

10.01.9 על הקבלן להגיש לאישור המפקח מראש משטח לדוגמה, אשר יכלול אריחים ושיפולים מכל סוג שהוא.

האישור יכלול את:

- א. סוג האריחים.
- ב. אופן הביצוע, כולל: הכנת התשתית, החומרים, שיטת הביצוע, הרובה וכל הדרוש לביצוע העבודה.

המשטח לדוגמה יהיה בשטח 12 מ"ר לפחות במקום המיועד לריצוף ויהווה חלק מהעבודה המיועדת לביצוע.

10.01.10 הקבלן יתן אחריות בכתב לתקופה של 10 שנים מיום אישור המפקח בכתב על גמר העבודה. הקבלן אף יעמיד ערבות למשך שלוש שנים מתום השלמת הפרויקט, לאחריותו על עבודות הריצוף. האחריות תכלול את כל מרכיבי הביצוע והחומרים כגון: עבודות הנחה והטיפול במשקים, האריחים וחומרי המליטה. האחריות תכלול את כל מרכיבי התפקוד הכלולים במפרט זה. הקבלן יתקן, על חשבונו, את השטח שיקבע כפגום עפ"י חוות דעת של מומחה מטעם המזמין. התיקון יוכל לכלול החלפת הריצוף באזור מסוים או בשטח כולו.

הקבלן מתחייב להתארגן ולבצע תיקונים תוך 10 ימי לוח ממועד משלוח ההודעה על גילוי פגמים או תוך 48 שעות במקרה של תקלה חמורה, עפ"י שיקול דעתו של המפקח.

#### 10.01.11 הגנה על שטחים מרוצפים

על הקבלן להגן על משטחים מרוצפים מפני כל פגיעות באמצעות לוחות גבס ו/או שכבת הגנה מגליל קרטון גלי מודבקים ביניהם עד לגמר כל העבודות במבנה ו/או כל שיטת הגנה אחרת שתאושר ע"י המפקח וזאת ללא תוספת תשלום, אולם בכל מצב הקבלן הינו האחראי הבלעדי לכל פגיעה במרצפות.

10.01.12 מודגש בזאת שמחירי היסוד המצויינים בכתב הכמויות כוללים פחת

#### 10.02 ריצוף באריחי גרניט פורצלן

10.02.1 בהיעדר הוראה אחרת יהיו האריחים מסוג א' לפי טבלה 4 בת"י 314 (2) בגוון לפי בחירת המפקח.

10.02.2 צורת הנחת האריחים בהתאם לתכניות. על הקבלן לקחת בחשבון שילוב דוגמאות מיוחדות לרבות חיתוכים מדויקים בהתאם לתכניות.

10.02.3 הטיט להדבקה יהיה מסוג "סופר גמיש 100" של "כרמית" ו/או "פלטסומר 770" של "תרמוקיר" ו/או טיט מחול: צמנט (1: 2) + לטקס 460 (15% מכמות הצמנט) של "נגב טכנולוגיות" או ש"ע באישור המפקח.  
הטיט להדבקה ע"ג חול מיוצב יהיה מסוג "סופר טיט 181" של "כרמית" ו/או "ריצופית סופר" של "תרמוקיר" ו/או טיט מחול: צמנט (1: 2) + לטקס 460 (15% מכמות הצמנט) של "נגב טכנולוגיות" או ש"ע באישור המפקח.

#### 10.02.4 הכנת האריחים להדבקה

לפני ביצוע ההדבקה מכינים מראש את האריחים המיועדים להדבקה. יש לשטוף את גב האריח במים ולשפשף במברשת כדי להסיר את האבק או את אבקות ה"חילוץ" מגב האריח. הסבר: אריחים תעשייתיים עשויים בכבישה בתבנית. לצורך חילוץ מהיר של האריח מן התבנית, משתמשים היצרנים באבקה "מחליקה" (כגון טלק למשל). אבקה זו, כשהיא נמצאת בכמויות גדולות על גב האריח, מפריעה במידה משמעותית לקשר שבין הדבק וגב האריח, ויש להסירה, לפני ההדבקה.  
המצאות האבקה, ניכרת בקלות שכן ניתן לנגבה ביד.  
על מנת להסירה, יש לשטוף היטב את גב האריח, או לפחות לשפשף בעזרת מטלית רטובה, לפני יישום שכבת דבק כל שהיא. בזמן ההדבקה צריכים הלוחות להיות נקיים מאבק ויבשים. ניקוי האריחים יכלול גם את הפאות הניצבות המיועדות לקלוט את מילוי המישקים (רובה או כוחלה).

#### 10.02.5 ריצוף בחדרים רטובים ומקלחות

הריצוף יעשה לאחר שכבת איטום כמפורט בפרק 05 לעיל. יש לרצף בשיפוע לכיוון מחסום הרצפה, יש לבצע הפרדה עם פס פליז מתחת לדלת הכניסה ובאזור המוגדר למקלחת ובהתאם לתוכניות האדריכלות. בכדי לבצע את השיפועים לפי תוכניות האדריכלות יש לבצע חיתוכים אלכסוניים, הכלולים במחיר היחידה.

#### 10.02.6 מילוי מישקים

הנחת הריצוף תהיה בהתאם לכל התקנים הנדרשים עם שמירה על מישקים 3 מ"מ לפחות או בהתאם לתוכניות. המישקים יהיו ממולאים בחומר כחול רובה אפוקסי תוצרת "MAPEI" או ש"ע. עומק החדרת ה"רובה" - עד שתיפגש עם הדבק שחדר למישק ולפחות 6 מ"מ.  
נדרש להשתמש בחומר מילוי מישקים, מוכן מראש ע"י היצרן, בגוון המוזמן. אין לאלתר ולהשתמש במגוון או פיגמנט, בשטח.  
לפני מילוי המישקים יש לסלק מהמישקים את הפסולת והדבק הקשוי לעומק 10 מ"מ.  
הפסולת תסולק ע"י שואב תעשייתי.

בשטחים גדולים של 6.0/6.0 מ' לפחות ו/או בהתאם לתוכניות האדריכלות, יש לבצע מישקי התפשטות ברוחב כ- 8-10 מ"מ ו/או כפי שיקבע ע"י המפקח בעזרת חומר גמיש על בסיס סיליקון בגוון שיקבע ע"י המפקח. התכנון של מיקום המישקים יובא לאישור האדריכל והמפקח.

**10.03 חיפוי קירות באריחי קרמיקה וגרניט פורצלן**

- 10.03.1 האריחים יהיו בעלי מידות אחידות וגוון אחיד, מסוג א' לפי טבלה 4 בת"י 314(2) בגוון לפי בחירת המפקח.
- 10.03.2 יישום האריחים יהיה בהתאם לסמפרט הכללי. הדבקת האריחים תבוצע ע"ג טיח צמנטי בהתאם למפרט הכללי בדבק מסוג שחלקריט 472 מתוצרת "שחל" או "גרניריד" תוצרת "נגב טכנולוגיות" ו/או דבק "C-7" מתוצרת "כרמית" או ש"ע. יישום הדבק בהתאם להוראות היצרן. הדבקת האריחים תעשה רק לאחר ניקוי הקירות והתייבשותם המלאה.
- 10.03.3 הכנת האריחים לחיפוי ומילוי המישקים - ראה סעיף 10.2 לעיל.
- 10.03.4 יש להקפיד על סתימת מרווחים בין אריחים לבין אלמנטים היוצאים מהקירות, כגון צינורות וברזים, על ידי אטימה אלסטומרית באישור המפקח, כן יש לסתום בחומר כנ"ל, את הרווח שבין שורת האריחים התחתונה לבין הרצפה.
- 10.03.5 בפינות יבוצע פרופיל גמר דגם "RONDEC" ו/או פרופילי נירוסטה כמפורט בתוכניות.

**10.07 אופני מדידה ומחירים**

- בנוסף לאמור במפרט הכללי מחירי היחידה כוללים :
- א. ניקיון וקיצוץ כל הכתמים למיניהם, והבאת הריצוף למצב נקי ומסירה למזמין במצב נקי לחלוטין.
  - ב. ביטון צינורות, עיבוד מוצאי צנרת, מכסים וכו' וסתימה בתערובת מתאימה לסוג הריצוף על בסיס מלט לבן.
  - ג. שילוב גוונים ודוגמאות לפי התוכניות לרבות חיתוכים, הנחה באלכסון, כל ההתאמות למיניהן וכו'. לא תשולם תוספת עבור עיבוד פסים צרים, שטחים קטנים, מעוגלים וכו'.
  - ד. הכנת השטח לריצוף לרבות מדה מתפלסת, חול מיוצב, בטון ו/או בטון שיפועים או סומסום כמפורט לעיל בכל עובי שידרש.
  - ה. הכנת השטח לחיפוי לרבות טיח כמפורט לעיל.
  - ו. סידור שיפועים, את ההשלמות ואת העיבוד סביב מחסומי הרצפה וכד' מותאמים לחומר מסביבם לרבות ניסור האריחים למידות מדויקות במיוחד במקומות בעלי צורה גיאומטרית מיוחדת וכן קידוחים במקומות הדרושים עבור אביזרי אינסטלציה, חשמל וכיו"ב.
  - ז. ליטוש-הברקה ("פוליש") ודינוג ("ווקס") משטחי טרצו.
  - ח. הגנה על כל משטחי הריצוף מכל סוג, באמצעות לוחות קרטון או לוחות גבס, מצופים נילון, לרבות סילוק ההגנה לפני המסירה, כלולה במחיר הריצוף.
  - ט. ביצוע דוגמאות וגוונים לבחירת המפקח ופירוקם.
  - י. יצירת מישקים ברוחב מינימאלי של 3 מ"מ וסתימתם ברובה.
  - יא. איטום במסטיק דו קומפוננטי, רובה גמישה ובטון פולימרי מסביב לכל מתקני התברואה ברצפה ובקירות.



יב. סילר

יג. מחירי היחידה בכל הסעיפים בפרק זה כוללים גם את כל הפרופילים, הספים, פרופילי ההפרדה, פרופילי פינה, פרופילי ניתוק, פרופילים סופיים, פרופילים היקפיים, פרופילי חלוקה, פרופילים המשמשים כפנלים, פרופילים במיפגש רצפה/קירות, פרופילים במיפגש קירות/תקרה, כל פרופיל אחר שיידרש, מנירוסטה/פליז/אלומיניום, במעבר בין ריצופים/חיפויים ובקצה ובפינות ריצופים/חיפויים, פרופילי הגמר למיניהם מכל סוג, אופקיים/אנכיים/משופעים/מעוגלים, ככל שיידרש בכל מקום שיידרש, הכל לפי דרישות האדריכל וכמתואר בתוכניות ובפרטים בתוכניות ופי פרטי ומפרטי היצרנים. הפרופילים מתוצרת "אייל ציפויים" או ש"ע או תוצרת חברה אחרת לפי בחירת האדריכל

## פרק 11 - עבודות צביעה

### כללי 11.01

- 11.01.1 כל הצבעים יהיו צבעים מוכנים מראש ויסופקו לאתר כשהם ארוזים באריזתם המקורית.  
לא יתקבלו צבעים שתאריך ייצורם שנה ומעלה ממועד הצביעה.
- 11.01.2 הצביעה תבוצע בהקפדה על כל דרישות מפרטי היצרן לאותו צבע כולל סוג וכמות פריימר וחומרי הדילול הנדרשים. המפקח יהיה הקובע הבלעדי והסופי למספר השכבות שידרשו לקבלת גוון אחיד או כיסוי מלא. (בכל מקרה יבוצעו לפחות שלוש שכבות).
- 11.01.3 בחירת הגוונים תיעשה ע"י המפקח והיא כוללת את האפשרויות הבאות:  
א. ערבוב גוונים שונים מאותו סוג צבע, תוספת בגוון וכיו"ב.  
ב. בחירת גוונים שונים למרכיבי היחידה (למשל: מסגרת דלת או חלון בגוון שונה מהכנף או שני קירות, בגוון שונה זה מזה באותו חדר וכדו').  
ג. בחירת גוונים שונים ליחידות השונות (למשל דלת החוזרת במבנה מספר פעמים - אין הכרח שכל הדלתות תהיינה באותו גוון).
- 11.01.4 חלקים שנקבע ע"י המפקח שאינם מיועדים לצביעה כגון פרזול, יפורקו ע"י בעלי המלאכה המתאימים, יאוחסנו ע"י הקבלן ויורכבו מחדש עם סיום הצביעה.
- 11.01.5 שכבות הגמר של הצבע יבוצעו אך ורק כשהמקום המיועד לצביעה נקי, יבש וחופשי מאבק. יש לקבל אישור המפקח לתנאי הצביעה לפני התחלת ביצוע שכבות הגמר.
- 11.01.6 לפני תחילת עבודות הצבע, על הקבלן להכין קטע לדוגמא צבוע, בגודל 1 מ"ר, מכל סוג צבע, לאישור המפקח. רק לאחר קבלת אישור בכתב עליו להמשיך בעבודה. כל הגוונים - לפי בחירת המפקח. המפקח רשאי לדרוש מהקבלן מספר דוגמאות עד לקבלת הגוון המבוקש.
- 11.01.7 בגמר עבודות הצבע יש לנקות כתמי צבע מרצפות, חלונות, ארונות, קבועות סניטאריות וכיו"ב. המבנה יימסר נקי ומסודר לשביעות רצון המפקח.
- 11.01.8 מחירי היחידה יהיו זהים ליישום הן ע"ג טיח והן ע"ג לוחות גבס.

### טיפול בצבעים 11.02

- 11.02.1 כל מערכות הצבעים והטיפול בהם יהיה לפי הוראות היצרן.
- 11.02.2 את הצבעים יש לשמור במיכלים סגורים היטב, במקומות מאווררים שאינם חשופים לקרני השמש, לעשן ולטמפרטורות גבוהות מדי.
- 11.02.3 כל צבע ידולל רק במדלל המומלץ לצבע המתאים ע"י היצרן.
- 11.02.4 במקרה של שימוש בצבעים דו-מרכיביים יש להקפיד על היחס הנכון בין החלקים בשעת ערבובם.
- 11.02.5 אין לבצע שום עבודות בגשם, טל ורטיבות.

### בטיחות 11.03

- 11.03.1 כל כלי העבודה (מברשות, מרססים וכד') יהיו במצב תקין. כן יש לצייד את העובדים בצידוד מגן וציוד כיבוי אש מתאים.
- 11.03.2 אסור לעשן בזמן עבודת הצביעה ובקרבת מקום שבו עובדים או מאחסנים צבעים או מדללים.

**11.04 תיקוני צבע**

- 11.04.1 ניקוי בעזרת מברשת פלדה מכנית וסילוק כל שאריות שומן ולכלוך אחר ע"י ממיס (טרפנטין טמבור) ברוחב 30 ס"מ סביב הפגם בצבע.
- 11.04.2 צביעה בצבע יסוד ובצבע עליון תתבצע עד לקבלת משטחים מישוריים אחידים ובעלי גוון אחיד.
- 11.05 באם לא יאמר אחר, עבודות הצביעה יבוצעו עד לגובה 10 ס"מ מעל לתקרות אקוסטיות. לפני תחילת ביצוע העבודה על הקבלן לברר מיקום הצורך בצביעה וגובה הצביעה הסופי. במידה והקבלן יצבע במקום שלא ידרש, שטחים אלו לא ימדדו ועלות הצביעה תהיה על חשבון הקבלן.

**11.06 אופני מדידה מיוחדים**

- 11.06.1 בנוסף לאמור במפרט הכללי, מחירי היחידה כוללים:
- א. ליטוש הקירות מגרגרי חול של שכבת השליכטה ועד לקבלת פני קירות חלקים ונקיים.
  - ב. הגנה על כל פרטי הבנין והמערכות שנמצאות באזורי הצביעה כולל רצפות וחלונות ע"י כיסוי בברזנטים או בפוליאאתילן והורדת כל כתמי הצבע מרצפות, חלונות וכו', בגמר העבודה.
  - ג. ניקוי שטח הפלדה באמצעות זרם חול בלחץ אויר.
  - ד. הגנה על הצבע בעזרת כיסוי ניילון בועות או ש"ע עד גמר העבודה באתר וניקיון סופי.
  - ה. שילוב גוונים ודוגמאות לפי בחירת המפקח.
  - ו. הכנת דוגמאות עד לקבלת אישור המפקח.
  - ז. תיקוני צבע שידרשו לאחר התקנות כלשהן או תיקונים כלשהם, שידרשו ע"י המפקח.
- 11.06.2 צביעת מוצרי נגרות ומסגרות כלולה בפרטים בפרקים המתאימים ואיננה נמדדת בנפרד.

## פרק 12 - עבודות אלומיניום

- 12.01 כללי  
 מודגש בזאת שעבודות האלומיניום יבוצעו אך ורק ע"י קבלן הכולל מפעל בעל תו-תקן ומחלקת תכנון בסגל החברה.  
 ההרכבה תבצע ע"י צוות עובדים יומיים של הקבלן ולא ע"י קבוצות קבלניות.
- 12.02 תוכניות ביצוע
- 12.02.1 על הקבלן להכין תוכניות SHOP DRAWINGS לאישור המפקח. התכניות יבוצעו ע"י מומחה בתחום, הטעון אישור המפקח, לרבות פירוטי איטום של אלמנטי האלומיניום ובין אלמנטי האלומיניום לבין חלקי הבניין בהם הם מותקנים.
- 12.02.2 בנוסף יגיש הקבלן תוכניות עבודה מפורטות לאישורו של המפקח. תוכניות העבודה לאישור תהיינה ברמת פירוט הנדרשת ע"י מכון התקנים לשרטוטי תו תקן.
- 12.02.3 לאחר אישור התוכניות ע"י המפקח והכנסת שינויים בתוכניות במידה שיהיה צורך בכך, יוכל היצרן לגשת לייצור.
- 12.02.4 לאחר אישור המפקח, לפני הייצור הכללי, ירכיב הקבלן באתר אב טיפוס מכל קבוצת מוצרים, לפי בחירת המפקח, גמור על כל חלקיו לאישור המפקח. הקבלן לא יתחיל בייצור הכמות הכללית לפני קבלת אישור הדוגמאות.
- 12.03 חומרים וציפויים
- 12.03.1 כל האביזרים יתאימו לדרישות הנקובות בת"י 1068 חלקים 1 ו-2, המתייחסים לחלונות אלומיניום.
- 12.03.2 פרופילי האלומיניום יתאימו לדרישות מפמ"כ של מכון התקנים, בעובי 2 מ"מ לפחות. דרישות העובי הן דרישות מינימום והעובי יקבע עפ"י מידת הכפף המותרת לפחים כמוגדר בדרישות התפקוד של מפרט זה.
- 12.03.3 רמת גימור
- א. פרופילים  
 פרופילי אלומיניום במעטפת הבניין יהיו בגמר צבוע בתנור בהתאם לרשימות.
- ב. אמצעי חיבור  
 ברגים, אומים, מסגרות דסקיות וכן אמצעי חיבור אחרים יהיו עשויים פלדלת אל חלד בלתי מגנטית, אלומיניום או חומרים בלתי מחלידים אחרים המתאימים לאלומיניום מבחינת הרכבם הכימי, כך שלא ייווצר תא חשמלי. כמו כן, הם יהיו בעלי חוזק מכני המתאים ליעודם.
- ג. אמצעי עיגון  
 אמצעי העיגון של המסגרות יהיו עשויים אלומיניום, או פלדת אלחלד או חומרים בלתי מחלידים אחרים, בהתחשב בסביבה הקורוזיבית בה נמצא הבניין.
- ד. אביזרים ופרזול  
 האביזרים והפרזול יהיו מאלומיניום מאולגן טבעי או פלדה בלתי מחלידה בגמר מופרש כמפורט, שאינו מזיק לאלומיניום ואינו ניזוק על ידו. האביזרים והפרזול יתאימו לדרישות התקנים ויאושרו ע"י המפקח.
- ה. סרגלי זיגוג  
 הסרגלים לקביעת השמשה במגרעת הזיגוג יהיו במקומות ובמידות המצוינים בתוכניות.

הסרגלים יהיו בצבע המסגרת, חתוכים בהתאמה לחיבור פינות האגף, חיבור ישר בצורה מדויקת ונקייה ומחוזקים במקומם בלחיצה.

הזכוכית

הזכוכית תהיה מסוג בהתאם למפורט ברשימת האלומיניום ובתוכניות. הזכוכית בה ייעשה שימוש תתאים לדרישות ת"י 1099 ות"י 938.

ו.

אטימות 12.04

יש להבטיח אטימות מלאה בפני חדירת מי גשמים, אבק ורוח, של אלמנטי האלומיניום ובין אלמנטי האלומיניום לבין מלבניהם, וכמו כן בין המלבנים לבין חשפי הפתחים מכל סוג בהם הם מותקנים.

אופני מדידה ותכולת מחירים 12.05

12.05.1 בנוסף לאמור במפרט המיוחד מחירי היחידה כוללים גם:

- א. תוכניות ייצור ותוכניות התקנה לכל האלמנטים.
- ב. דוגמאות לכל האלמנטים.
- ג. הפרדה בין אלומיניום לפח ע"י חומר בידוד כדוגמת פלציב.
- ד. כל הבדיקות כנדרש.
- ה. כל הפרזול כנדרש לרבות ידיות בהלה, מחזירי שמן, מעצורים, מגן אצבעות וכו'.
- ו. כל הנדרש בהתאם להנחיות יועץ האקוסטיקה, בטיחות, נגישות, בנייה ירוקה, יועץ תרמי ושאר הדוחות של יועצי הפרוייקט.
- ז. כל האמור במפרט המיוחד וברשימת האלומיניום וכל הנדרש ע"י היצרן עד לקבלת מוצר מושלם.
- ח. כל עבודות הסיתות, החציבה, ההתאמה, השלמות בנייה/בטון, התאמת מידות הפתחים הקיימים למידות האלמנטים וכיו"ב, הקשורות בהרכבת חלקי האלומיניום, אשר נובעים מאי התאמת מידות הפתחים וכן גם ביצוע כל התיקונים הנדרשים כגון תיקוני ריצוף, טיח, בנייה, בטון, צבע וכו'.
- ט. מנעול רב מפתח (מאסטר קיי) וגינרל מסטרקיי.
- י. איטום מוחלט ומושלם של אלמנטי האלומיניום
- יא. איטום מוחלט ומושלם בין אלמנטי האלומיניום לבין חלקי הבניין השונים מכל סוג בהם הם מותקנים.
- יב. בדיקות אטימות לרוח מיים ואבק של כל אלמנטי האלומיניום
- יג. משקופים עיורים כולל ביטון, עיגון, איטום וכו'-ככל שידרש.

12.05.2 שינוי מידות בגבולות  $\pm 10\%$  בכל כיוון לא יהווה עילה לשינוי במחיר היחידה.

## פרק 13 - עבודות בטון דרוך

### 13.01 כללי

העבודה בפרק זה מתייחסת לתכנון מפורט, ייצור, אספקה והרכבה של פלטות חלולות דרוכות שתבוצענה בהתאם למפרט הכללי, המפרט המיוחד להלן, התכניות, פרטיהן ולפי המוצג בסעיפי כתב הכמויות.

### 13.02 לוחות דרוכים חלולים

- א. כללי**
1. העבודה תבוצע בהתאם למפרט הכללי לעבודות בטון דרוך.
  2. סוג הבטון ב-50 / 60
  3. הלוחות יוכנו במפעל מאושר ע"י המפקח לפי שיטת דריכת – קדם.
  4. לפני הביצוע החרושת, הקבלן יגיש לאישור המפקח תכנון מפורט של התקרות מלווה חישוב סטטי המוכיח שנלקחו בחשבון העומסים כנדרש בתוכנית ובמפרט וכן תוכנית הרכבה בק"מ 1:100 עם סימוני הקורות השונות. ככלל כל הקורות יחושבו בהתאם לעומסים המפורטים בתוכנית.
  5. הקבלן יתאם עם המפקח פרטי השענה מוסכמים בין הקורות והאלמנטים השונים הנושאים, לרבות השענה על קורות פלדה.
  6. מודגש בזה שמידות פרטי ההשענה עשויות להשתנות - מבלי שהנ"ל ישפיע על המחיר הנקוב עבור קורות ראשיות.
  7. הדרישה הינה לפני בטון בצד הנראה לעין של קורות נקיים, חלקים, יפים עם קיטום פינות אחיד וחלק. תפרים אחידים.
  8. ניתן לספק את הלוחות הטרומיות המיוצרות על ידי אחד היצרנים המפורטים להלן:
    - המפעל למבנים טרומיים ובטון דרוך - סולל בונה, חיפה.
    - "ספנקריט" ישראל.
    - אשקריט .
    - כלל מוצרי בטון בע"מ
 בתכניות מפורטות התקרות לרבות מידות עקרוניות.
- ב. דרישות ליצור לוחות טרומיות**
- חוזק הבטון לא יפחת מהחוזק המוגדר לגבי בטון ב-50 כנדרש.
  - הזיון יעמוד בדרישות התקן הישראלי.
- ג. סיבולת יצור**
- לפי ת"י 466 חלק 5.
- ד. סיבולת הרכבה**
- הסטיה מהמקום המתוכנן של הקורות לא תעלה על 2 מ"מ.  
הסטיה האנכית לא תעלה על 2 מ"מ.
- ה. הגבלת הכפף כלפי מעלה ("קמבר")**
- בזמן הדריכה ולאחריה מתהווה כפף אלסטי כלפי מעלה. מידת הכפף תלויה בכח הדריכה, בגיל הבטון בזמן שחרור כבלי או חוטי הדריכה. (קובע את מודול האלסטיות של הבטון) ובמשך זמן האחסון שלהן עד להרכבתן. ככל שמועד שחרור הכבלים או החוטים מאוחר יותר מבחינת גיל הבטון, מודול האלסטיות עולה ושיעור ה"קמבר" יורד. ככל שמתארך משך הזמן בין היצור של הפלטות לזמן ההרכבה שיעור ה"קמבר" גדל (זחילת הבטון). מידת הקמבר המירבי, שתותר בכל סוגי הפלטות לא תעלה על 15 מ"מ. מידה זו תמדד במרכז הפלטות הדרוכות בזמן הרכבתן.

כדי לעמוד בדרישה זו חובתו של הקבלן לתאם עם היצרן את מועדי היצור וההרכבה כדי להקטין את זמן האחסון.

**1. בדיקת קורות טרומיות**

בהתאם לת"י 252.

הקבלן לא יתחיל יציקת קורות לפני אישור המפקח שתוצאות הבדיקות תואמות לדרישות התכנון.

מודגש כי אישור המפקח לחישובים הסטטיים אינו פותר את הקבלן מלהיות אחראי לתוצאות והמסקנות הנובעות מכישלון בניסוי ההעמסה.

**2. דרישות הרכבה**

על הקבלן להכין, ולהגיש לאישור המפקח תכניות הרכבה. התכניות תהיינה בקני"מ 1:100. העתקים של תכניות ההרכבה יועברו לאישור המפקח תוך חודש ימים מיום חתימת החוזה. את חתימת המפקח על תכניות ההרכבה יש לקבל כאישור על תכנון באופן כללי. יחד עם זאת, אין הדבר משחרר את הקבלן מתיקון ועדכון תכניות ו/או תהליכי עבודה אם יתגלה ליקוי לאחר מכן. הרשות בידי המפקח לשנות את תהליך ההרכבה המוצע.

הקבלן יבדוק משקל הקורות טרומיות בזמן המכרז ואם הוא יפספס זאת ותהיה לו בעיה, הכל יהיה על חשבון הקבלן.

**3. עמידות נגד אש**

מרחקי הגדילים מתחתית האלמנט יהיו במרחק אשר יתאים לדרישות עמידות באש לפי חוק התכנון והבניה תקנה 7,43.00, ד' תיקון תשנ"ב. וכן בהתאם להגדרת ההתנגדות לאש של אלמנט מבטון טרום דרוך, ת"י 466 חלק 5. הכל כפוף לאישור יועץ הבטיחות של הפרויקט.

## פרק 14 - עבודות אבן

### 14.01 חיפוי חזיתות האבן בשיטה הרטובה

#### 14.1.01 תאור העבודה

- א. קירות הבטון בבנין, ע"פ החזיתות, יחופו מבחוץ באבן בשיטה ה"רטובה", כלומר הצמדת האבן אל המבנה בעוגנים, רשתות זיון ויציקת בטון בתווך. העבודה כוללת גם חיפוי המזוזות האנכיות של הפתחים.
- ב. לפני עבודות החיפוי על קירות החוץ, יבוצעו עבודות איטום קיר הרקע כמפורט בפרק 05 לעיל.
- ג. כל עבודות האבן יבוצעו עפ"י הנחיות פרק 14 במפרט הכללי, ובהתאם לת"י 2378.
- ד. כל ההנחיות המפורטות לעיל מדגישות נושאים המפורטים במפמ"כ. בכל שאר הנושאים כגון: אשפרה, גימור (ליטוש הוגנה) והגנה, תעשה העבודה לפי המפרט הכללי לעבודות אבן בפרק 14.
- ה. העבודה כוללת תכנון מפורט, אספקת האבן וביצוע החיפוי.

#### 14.1.02 הנחיות כלליות

- א. הקבלן ימנה מהנדס רשוי לתכנון יציבות החיפוי ולהשגחה על הביצוע בהתאם לתכנון ולמפרט המיוחד.
- ב. אחריות כוללת של הקבלן  
האחריות הבלעדית לאטימות ויציבות החיפוי חלה על הקבלן. המפרט המיוחד להלן, לרבות המפרט המיוחד להכנת הרקע בפרק 05 - איטום צמנטי, הינם דרישת מינימום. במידה והקבלן סבור שהמפרט אינו מספק או שדרושים שינויים/תוספות למפרט, עליו להודיע על כך למפקח בכתב ולקבל הוראותיו בכתב לבצוע העבודה.
- ג. מפרטים באתר  
הקבלן יחזיק באתר עותק של המסמכים הבאים:  
  1. ת"י 2378
  3. מפרט כללי פרק 14.
  4. המפרט המיוחד.

- ד. דוגמא - קיר אבן טיפוס  
  1. לאחר אישור עקרוני של דוגמת אבן בודדת ולאחר שהוצגו תוצאות בדיקות בהתאם למפורט להלן, יכין הקבלן קיר אבן טיפוס כמפורט בסעיף 5.1.1.1 בת"י 2378 חלק 2. הדוגמא כוללת הכנת התשתית בשכבת הרבצה ואיטום צמנטי עד וכולל עשית המישקים וקבלת אישור המפקח. הדוגמא תבנה על קיר שיבנה הקבלן או על משרדי האתר אולם לא על המבנה עצמו. הדוגמא תכלול פינת בנין ושפת פתח אופקית ואנכית כולל התקנת סינור EPDM. הדוגמא תבוצע גם לחיפוי חוץ וגם לחיפוי פנים.
  2. לכל סוג עוגן תבוצע בדיקת שליפה ל-3 עוגנים לפני תחילת העבודה. העוגנים יעמדו בכוח השליפה המתוכנן ע"פ חישובי הקבלן עם מקדם בטחון 4.
  3. רק לאחר אישור הדוגמא, אישור בדיקות שליפה לעוגנים ואישור החישובים ותכניות מפורטות שיוכנו ע"י הקבלן, יוכל הקבלן להזמין את האבן.

- ה. מדידת הרקע, סימון  
האבן מעוצת בשילוב מידות רוחב שונות וקוי מישקים עוברים לפי הפרוט בתכניות החזיתות. לפיכך, ידרש הקבלן לבצע את עבודת חיפוי אבן בדייקנות גבוהה מהרגיל.  
ידרש לקבל קירות מיושרים לפי חוט למלוא גובהם ואורכם. קוים עוברים מתחת ומעל לחלונות, קוים עוברים מעל דלתות, התאמת רוחב



פסי האבן כך שיתקבלו אבנים שלימות מתחת ומעל לחלונות ואבנים שלימות מעל הדלתות.  
 לפני תחילת החיפוי יסמן הקבלן, ע"י מודד מוסמך, על החזיתות את הצירים הראשיים, ימדוד את המבנה ויעביר למפקח את תכנית המצב הקיים עם כל הסטיות בכל הכוונים.  
 בהתאם לדרישות המפרט המיוחד בפרק 02. הסטייה המותרת ממישוריות הקירות לכל גובהם לא תעלה על  $\pm 10$  מ"מ, הסטייה באנכיות הפינות וקוי שפות הפתחים לא תעלה על  $\pm 10$  מ"מ לכל גובה הבנין. במידה והסטיות עולות על הנ"ל, יידרש הקבלן לתקן את פני הרקע בסיתות או תוספת בהתאם להוראות מפורטות שיתן המפקח.  
 המפקח יקבע את מיקום מישור פני האבן, את הצורך בסיתות או במילוי ואת מיקום קוי המישקים לצורך בליעת הסטיות.  
 הקבלן יידרש להתאים מידות אבן שונות כדי להתגבר על סטיות השלד ולא לצבור את השגיאה לאורך או לגובה החזיתות אלא לחלקה בין קוי המישקים.  
 אם תדרש לצורך כך הזמנת אבן בגדלים שונים והדבר יגרור תוספת עלות, תחול כל העלות הנוספת על הקבלן.

תכניות Shop Drawings ע"י הקבלן

ו.

- תכניות הקבלן יכללו, בין היתר:
1. תכניות פרישה של חיפוי האבן ע"פ תכניות המדידה הנ"ל ולאחר קביעת מיקום מישורי פני האבן בהתאם לסטיות בפועל של הבניה.
  2. קטעי חזית מוגדים ופרטים שימשו לקביעת מידות האבן לחיתוך ויאפשרו לקבלן להכין רשימת אבן להזמנה לפי מידות חיתוך ועיבוד סופיות.
  3. פרוט מיקום הקדחים לעוגנים, עיבוד השפות וכל הדרוש לייצור סופי במפעל.

אחידות האבן, מיון

ז.

בכדי לקבל אחידות גוון מכסימלית בכל חית וחזית תסופק האבן חתוכה עבור כל חזית מאותם גושי אבן.  
 בהתאם לכך יהיה סימון נוסף להתאמת האבן בכל החזית, כפי שיצוין בתכניות הקבלן וברשימות האבן.  
 לפני תחילת החיפוי יפרוש הקבלן את האבנים ויבוצע מיון קפדני שיבטיח אחידות במראה לפי גוון וגיד ויקבל אישור המפקח למראה החיצוני של האבנים. אבינם שיפלו ע"י המפקח יורחקו מיד מהאתר.  
 הקבלן רשאי לערוך מיון במקור אספקת האבן. גם במקרה זה חייב הקבלן לפרוש את האבנים ולקבל אישור המפקח באתר לפני תחילת החיפוי.

בדיקות האבן

ח.

בדיקות במעבדה של תכונות אבני החיפוי יבוצעו ע"פ ת"י 2378 חלק 1 כמפורט שם בפרק ו'.  
 הבדיקות יבוצעו על דוגמאות אבן שהובאה לאתר ממש. אישור אבן לא יתבסס על תוצאות בדיקות מוקדמות של מקור האבן בלבד.  
 תוצאות הבדיקות יסופקו למפקח לפני תחילת החיפוי. דרישה זו מחייבת את הקבלן להביא את האבן לאתר במועד מוקדם כך שיהיה זמן מספיק לקבלת תוצאות מאבן שסופקה בפועל לאתר ולא מדוגמאות מוקדמות בלבד.

סימון צנרת בקירות

ט.

לאחר גמר האיטום ולפני תחילת הקידוח לעוגני, יסומנו בצבע בולט (ספריי) בקוים מלאים, תואי צנרת ביוב וצנורות מי גשם בקירות שיחופו באבן.  
 מטרת הסימון למנוע קידוח לתוך הצנורות וגרימת נזק שתיקונו קשה, יקר ולפעמים בלתי אפשרי.  
 סימון הצנרת אינו נמדד והוא כלול במחירי עבודות החיפוי באבן.

- י. עיגון פיגומים  
 מותר שהפיגומים יעוגנו באביזרים שיעברו דרך המישקים שבין לוחות האבן כך שהחיפוי יבוצע ברצף ולא יושארו פתחים להשלמת חיפוי מאוחרת. (ראה דרישות סעיף 2.2 בת"י 2378 חלק 2).  
 אביזרי העיגון יהיו כאלו שיאפשרו פרוק בגמר העבודה שלא ישאיר חקי מתכת בין לוחות האבן. כל חלקי המתכת שישארו במקומם יהיו מפלבי"מ 316.
- יא. בדיקת אטימות  
 לאחר גמר החיפוי לרבות הטיפול במישקים, תבוצע בדיקת אטימות בהמטרה, ע"פ ת"י 1476, ע"י מעבדה מוסמכת. נזילות ורטיבות יתוקנו ע"י הקבלן ועל חשבונו לרבות פרוק החיפוי ועשיתו מחדש. אופן התיקון, החומרים ושיטות היישום טעונים אישור מראש של המפקח.
- יב. לוחות האבן  
 סוג האבן:  
 להתאם לכתב הכמויות.  
 גמר:  
 בעיבוד להתאם לכתב הכמויות ולתוכניות.  
 מידות הלוחות:  
 סטיה במישוריות:  
 סטיה מרווח מקסימלי מתחת לסרגל בכל כיוון עלפני לוח האבן לא יעלה על 1 מ"מ.  
 עיבוד פינות:  
 קידוחים:  
 כמפורט בפרטים בתכנית.  
 קידוחים לעוגנים יבוצע במפעל או בקו ייצור מסודר וע"פ שבלונה באתר, כך שיובטח דיוק  $\pm 0.5$  מ"מ בקוטר הקדח,  $\pm 1$  מ"מ במיקום מרכז הקדח ו- $\pm 2$  מ"מ בעומק הקדח.
- יג. חישוב הנדסי  
 1. חישוב הנדסי מפורט יעשה ע"י המהנדס שמינה הקבלן בהתאם לדרישות ת"י 2378 חלק 2.  
 1.1 עומסי הרוח יהיו ע"פ ת"י 414 כולל התחשבות מפורטת בתחומי יניקה מוגברת באזורי שפה.  
 1.2 עומסי רעידת אדמה יהיו ע"פ ת"י 412.  
 2. הקבלן יגיש לאישור המפקח את החישובים. התכנון ע"י הקבלן יכלול פרטי הרכבה וחיבור, מידות הקידוחים באבן, חיזוק בפינות, פרטי קיבוע סביב פתחים וכו'. אישור החישובים והתכניות ע"י המפקח הינו תנאי להזמנת האבן ולפיכך יוגשו ע"י הקבלן במועד מוקדם ע"פ לוח הזמנים המאושר של הפרויקט.  
 3. החישוב יעודכן בשלב גמר הקמת השלד ויתאים למרווח האמיתי שבין האבן לרקע ע"פ הסטיות שנמדדו בפועל לפני תחילת החיפוי. למרווח מוגדל יותאמו אביזרים המסוגלים לשאת את העומס המוגדל. אישור החישוב המעודכן הינו תנאי להתחלת בצוע החיפוי.  
 4. החישוב יעודכן ע"פ תכונות החוזק של האבן כפי שנקבעו בבדיקות האבן שסופקה לאתר.
- יד. דיוק  
 הסטיה בין פני אבן לפני שכנתה לא תעלה על  $\pm 0.5$  מ"מ.  
 הסטיה ברוחב המישקים לא תעלה על  $\pm 1.0$  מ"מ.  
 הסטיה במיקום המישקים לא תעלה על  $\pm 1.0$  מ"מ.  
 הסטיה במישוריות פניה חיפוי (מרווח מירבי בין תחתית הסרגל לבין פני המשטח) לא תעלה על  $\pm 2.0$  מ"מ אורך סרגל של 3 מ' בכל כוון.
- טו. הכנת שטחי החיפוי, איטום  
 1. ראה פרק 05 לעיל.  
 2. לאחר סיום האשפחה, ניתן להתחיל בעבודות הרכבת האבן. מודגש שתהליך האשפחה ימשך כ-5 ימים לפחות, תוך מעקב צמוד אחר מצב רטיבות הקיר.

**יז. הכנת האבן**  
 לוחות האבן המיועדים לחיפוי, יוספגו במים ולאחר מכן תבוצע על גבי גב הלוחות התזת מלט צמנט בהרכב 2 חלקים שומשומית נקיה, חלק חול וחלק צמנט - בעובי של כ-3 מ"מ. למערכת זו תהיה תוספת של סיקה לטקס.  
 היחס מים/ערב סיקה לטקס או שו"ע 1:1, תתואם עם הספק.  
 אשפרת האבנים לאחר התזה, לפחות 3 ימים לפני הרכבתם.

**יח. קידוחים בתוך האבן**  
 קידוחים לעיגון יבוצעו במפעל ו/או ליד מקום העבודה בקו יצור מיוחד לקידוחים, אשר יבטיח ביצוע "נקיי" של החורים בקוטר ובגודל המתוכנן, ללא שבר מיותר.  
 מערכת זו תאושר על ידי המהנדס, לפני התחלת העבודה. לא יורשה קידוח חורים על הפיגום, ללא בקורת.

**יט. בדיקות העוגנים**

1. כל העוגנים לתלית האבן יעמדו בכוחה שליפה המתוכנן ע"פ חישובי הקבלן עם מקדם בטחון 4.
2. לכל סוג עוגן תבוצע בדיקת שליפה ל-3 עוגנים לפני תחילת העבודה (ראה לעיל קיר נסיון).
3. במהלך העבודה תבוצע בדיקת שליפה ל-2% מהעוגנים בפיזור אקראי. (דרישה זו חמורה מדרישות טבלה 2 ת"י 2378 חלק 2 סעיפים 5.1.1.3, 5.1.1.4).
4. הבדיקות יבוצעו ע"י מעבדה מוסמכת בהתאם לתקנים ועל חשבון הקבלן.

**14.1.03 הרכבה בשיטת הבניה הרטובה**

**א.** הקבלן יציג את שיטת הביצוע לאישור המפקח. הבניה לא תתחיל לפני הכנת דוגמא מאושרת. אישור הבדיקות הנדרשות לפי ת"י 2378 מהווה תנאי מוקדם להתחלת הביצוע.

**ב.** הבניה של האבנים תבוצע בשורות אופקיות, כאשר לאחר השלמת בניית כל שורה, כולל ביצוע קשירות העוגנים לרשת, ימולא בגב האבן החלל שנשאר עד לפני הקיר בבטון דליל. עובי שכבת הבטון כ-4 ס"מ, והיא תכלול שכבת "שמנת" צמנט בתוספת מוספים אוטמי מים.

**ג.** תערובת קיבוע זו, מלט צמנט ביחס 1:1 בתוספת ערב פולימרי, יוכן בערבוב מכני. לאחר השלמת הערבוב היבש, מוסיפים מים עד לקבלת התערובת בסמיכות הרצויה.

**ד.** כל הבטונים למלוי בגב האבן יוכנו באתר, באמצעות ערבול מכני תקין. לא יורשה עירבוב הבטונים באופן ידני. שכבת הבטון תהיה דלילה כך שתוכל להתפשט ולמלא את החלל שבין לוחות האבן לשלד.

**ה.** מילוי בגב האבן יעשה בגמר בנייתה וקשירתה של כל שורה, תוך הבטחת חדירת הבטון ומלוי כל החלל.

**ו.** בניית שורות האבן, תעשה תוך מילוי בטיט-בטון של הפאה האנכית והפאה התחתונה.

**ז.** קשירת האבן תעשה עם שני עוגנים בפאה העליונה בתוספת 2 עוגנים תומכים - עוגנים מחזיקים וכן הכנסת פין קוטר 5 מ"מ בפאה הצדדית. הפין נכנס לתוך האבן רק 30 מ"מ ויתרת ה-40 מ"מ בולטת הצידה. מסביב לפין זה מעבירים חוט שבו הוכנה לולאה מראש, וקושרים אותו לרשת.  
 האבן הבאה מובאת למקומה, ובתנועה הצידה "מולבשת" על גבי הפין הבולט מעבר לאבן הקודמת היתר, כמו קודם. מיקום העוגנים יהיה כזה

ששניים ישמשו כעיגון תומך וששניים כעגון נושא. כל עוגן ימצא 7 ס"מ מפנית יחידה (סה"כ 4 עוגנים).

**14.1.04 מישקים (פוגות) וכחולם**

- א. מישקים יבוצעו בהתאם לתכניות ו/או הנחיות האדריכל, על פי הדוגמה המאושרת רוחב המישקים יהיה במידות 6-15 מ"מ ועומקם 8 מ"מ. עובי 10 מ"מ יתבצע על ידי שימוש בשומרי מרחק בחדך 10/10/35 מ"מ, שניים לכל אבן, הניתנים לשימוש חוזר, או בשיטה אחרת מאושרת ע"י המהנדס.
- ב. כיחול המישקים יבוצע בשלב האחרון לאחר גמר כל עבודות החיפוי ולאחר שטיפה כללית על פני השטחים המוחפים והמיועדים לעבודות הכיחול.
- ג. המישקים יוכנו לעבודה ע"י ניקוי יסודי של שיירי טיט והפסולת לעומק כנדרש. אין לבצע ניקוי מישקים והכנתם לכיחול באמצעות משור דיסק. ניקוי מישקים יבוצע אך ורק ידנית באמצעים שלא יפגעו בחוטי הקשירה והפינים הקושרים את החיפוי לרשת הזיון. הרכב המלט לכיחול יהיה כדלהלן, ויגיע לגוון שבדוגמא המאושרת: מלט לבן 1.5 חלקים (בתוספת למלט האפור).  
 אבקת קוורץ - עדין 2 חלקים.  
 אבקת קוורץ - בינוני 1 חלק.  
 פיגמנט צבע במידה וידרש ע"י האדריכל ובכתב. כמו כן יש להוסיף מוסף לאטימות כגון סיקה לטקס או שו"ע באישור מראש של המהנדס, לפי הוראות היצרן. מרכיבי המלט יעורבבו היטב לסמיכות הדרושה ע"י הוספה מבוקרת של מים. כמות התערובת תספיק לביצוע עבודה במשך שעה אחת, ולאחר מכן אין להשתמש בחומר, אלא להכין תערובת חדשה.
- ה. תהליך העבודה יהיה כדלהלן:  
 - מרווח המישק יהיה נקי לחלוטין וישטף במים.  
 - שכבה ראשונה של מלט תוחדר ותלחץ ע"י מוט עגול.  
 - יתאפשר ייבוש חלקי.  
 - שכבת הגמר של המלט תוחדר למישק כשעיבוד גמר פני הכיחול יהיה חלק ויבוצע ע"י שפשוף במוט עגול עם פיזור של מעט מלט לבן לגוון.  
 - שטחים שיתלכלכו ינוקו משאריות מלט. בתום עבודות הכיחול, יש לאשפר במים את פני החיפוי, ולהחזיקם במצב לח כשבוע ימים.
- ו. מישקי התפשטות, מישקי הרפיה - יבוצעו לפי הנחיות התקן. מישקי התפשטות אופקיים יקבעו לאורך הזויתנים. עובי המישק 10 מ"מ, יסתם במסטיק סיליקוני נאטרלי על גב ספוגי בחדך מתאים, הכל על פי הנחיות המפרטים והמפמ"כ.

**14.1.05 שמירה וניקיון שטחי אבן גמורים**

- להבטחת גמר נקי יש להגן על שטחי החיפוי במשך כל תקופת הבניה באמצעים בדוקים. נקוי החיפוי מנטפי מלט בטון וכד' יעשה מיידית וללא דיחוי (לפני התקשות החומרים) כל כתם ו/או לכלוך שיתגלו מאוחר יותר יסולקו מפני האבן באמצעות מברשת פלדה קיטור וכיו"ב. כל שטחי עבודות האבן תמסרנה למזמין במצב נקי ומושלם לחלוטין. במקומות שיכלו לכלוך כתמים וכ'י ושלא יהיה ניתן לנקותם יוחלפו לוחות האבן באחרים לשביעות רצונו המלאה של האדריכל, כשבכל ההוצאות ישא רק הקבלן.

**14.1.06 אופני מדידה**

שטח החיפוי יחושב עפ"י מ"ר נטו, לאחר הורדת הפתחים. המדידה תהיה של שטחים עם חיפוי אבן לרבות שטחים קטנים, עיבוד פתחים, אבן פינה, עמודים, קורות וכד'.

מחיר המ"ר כולל גם מדידת המזוזות, המשקופים (מעל הפתחים), הספים והקופינג על המעקות - אלמנטים אלו לא ימדדו בנפרד.

**תכולת המחירים כדלהלן:**

בנוסף לאמור במפרט הכללי, המחיר כולל בין היתר גם:

- א. את כל האמור במפרט הבינמשרדי בת"י 2378 לרבות טיט, שכבת חספוס, רשת זיון מגולוונת בקוטר 6 מ"מ כל 10/10, עוגנים, מיתדים, ברגים, חוטי נירוסטה, עוגנים מגולוונים, זוויתנים מגולוונים, ניקוי וסתימת פוגות, יציקת בטון מקשר, מישקים גמישים, מישקים יבשים וכד', וחיפוי בקיבוע יבש יכלול את כל אביזרי העיגון וקיבועם.
- ב. אספקת האבנים כנדרש לרבות הכנת רשימות אבן מפורטות להזמנה, סיתות האבן ועיבודה, ביצוע חריצים, מישקים וכד', התאמת גב האבן, עיגון כל פרופילי הפלדה למיניהם, אספקת חומרי אטימה וחומרי הדבקה נדרשים, ביצוע העבודה בכל סוג אלמנט (כולל קירות, עמודים, חשפים וכד').
- ג. ביצוע קידוחים וחורים כנדרש, עבודות כיחול וליטוש פני הקיר באמצעות אבן קרבונדוס, הגנה על עבודת האבן עד מסירתן לרבות ניקוי סופי.
- ד. עיבוד וחיבור אבנים לפינות - חיתוך "פלץ" או הדבקת סרגל קצה.
- ה. חיתוך וגמר אלכסוני.
- ו. עיבוד פתחים, חריצים ופינויים למעברי צנרת ואביזרים המבוטנים בבנין.
- ז. סינור EPDM מעל לפתחים.
- ח. ביצוע דוגמאות כאמור לעיל בשטח של 12 מ"ר. העבודה תאושר לביצוע רק לאחר אישור הדוגמאות.
- ט. הכנת כל הבדיקות המוקדמות הנדרשות לאבן לפי ת"י 2378 באזור הפרויקט הנדון.
- י. חישוב הנדסי ותכנון מפורט.
- יא. ניקוי, ליטוש והגנה.

## פרק 15 - מתקני מיזוג אוויר

### 15.01 פללי

הקבלן יבצע העבודה רק על פי תוכניות ביצוע מעודכנות החתומות ע"י הפיקוח. לכל חלקי המערכת יהיה תו תקן 1001. הקבלן יתכנן את כל הפרטים הדרושים עבור הציוד המסופק כגון: מפוחים, לוחות חשמל, חדר מכונות, יחידות מיזוג אוויר, אביזרי צנרת וכדו', ויעבירם לאישור המתכנן והמפקח לפני התחלת הביצוע. לא יחל הקבלן בעבודתו עד אשר יאושרו תוכניות העבודה ע"י המפקח.

### 15.02 תאור הפרויקט

העבודה המתוארת בתוכניות במפרט הטכני ובכתב הכמויות מתייחסת להספקה והתקנת מזגנים מפוצלים בכיתות גני ילדים ובחדרים השונים, יחידות פק"ג עצמאיות לבית הכנסת ואוורור מחדרי השירותים.

### 15.03 נתונים לתכנון:

א. תנאי חוץ:

קיץ:

35.0°C טמפרטורת מד חום יבש. לחות יחסית 60%.

חורף:

7.0°C טמפרטורת מד חום יבש, 70% לחות יחסית.

ב. תנאי פנים:

טמפרטורת מד חום יבש: 23.0°C ± 1.5°C

### 15.04 מניעת רעידות ורעש:

כל הציוד הסובב, למעט לוחות החשמל, יוצב ויחובר באמצעות ועל בלמי רעידות, באופן אשר ימנע העברת רעש ותנודות למבנה.

א. יחידות המעבים של מיזוג אוויר, יוצבו על מתקנים מגולוונים בחם וע"ג רפידות גומי מתחת לרגלי המעבים.

ב. יחידות הממזגים ירתמו לתקרת הבטון בעזרת מוטות הברגה על משככי רעידות. הכל על פי הנחיות ספק היחידות. עלות המתלים נכללת במחיר הציוד.

### 15.05 עבודות שיבוצו על ידי אחרים:

א. נקודת ניקוז בקרבת כל מזגן, תבוצע על ידי קבלן אינסטלציה של המזמין. ההתחברות מהמזגן עד לקו מאסף מעל התקרה, בצנרת PVC זופן עבה בהדבקה, התחברות לקולטן 50 מ"מ ועד למחסום רצפה לרבות תיאום מיקום נקודת הניקוז ע"י קבלן מיזוג האוויר.

ב. ביחידות מיזוג עיליות או המותקנות מעל לתקרה אקוסטית ביצוע צנרת ניקוז אופקית מבודדת בשיפוע של 1% על ידי קבלן האינסטלציה. חיבור יחידת מיזוג אוויר כולל סיפון לצנרת ואטימת החיבורים עם אטם ייחודי קוני המשמש כמעבר קוטר, באחריות קבלן מיזוג האוויר.

ג. הזנת חשמל תלת-פאזי למעבים הכולל מפסק ראשי ומנתקי זרם לכל מעבה, שקע שרות חד פאזי ליד כל מזגן פנימי, יבוצעו על ידי קבלן החשמל של המזמין. חיבור הקווים אל תוך המעבים הנ"ל ואל היחידות הפנימיות על ידי ועל חשבון קבלן מיזוג האוויר.

הספקה והתקנת מפסק פקט ליד מעבה חד פאזי בגג ע"י קבלן מיזוג אוויר.

ד. ביצוע פתחים או קידוחים ושרוולים ואטימות למעבר צנרת גז או תעלות בתקרות, רצפות וקירות מבטון יהיו כלולים במסגרת מחירי היחידה של עבודת קבלן מיזוג האוויר.

**15.06 תנאים להכנת העבודה :**

- א. הקבלן מתחייב למסור תוך 14 יום ממועד קבלת ההזמנה, נתונים על גודל, טיב, תצרוכת החשמל, גודל היסודות, משקל המתקנים ותכונות אחרות. כמו כן עליו להמציא תוכניות, פרטים טכניים וחומר נלווה על הציוד שהנו מספק לפי דרישות המתכנן. על הקבלן לספק תוכניות עבודה מפורטות לציוד, למערכות שיתקין, מהלך הצנרת, יסודות וכו'.
- ב. הקבלן יאפשר לנציג המזמין לבקר ולבדוק את החומרים ורמת הבצוע בשלבי העבודה השונים. עליו לתקן או להחליף חלקים אשר נמצאו בלתי מתאימים לרמה מקצועית מקובלת לפי דרישות המתכנן והשגחה והפקוח מטעם המזמין, בכל הקשור בייצור, הספקה והרכבה של המתקן על כל חלקיו. ההחלטה לגבי דחייה או קבלה של המתואר לעיל תהייה בידי המתכנן והחלטותיו תחייבנה את הצדדים.
- ג. על הקבלן למנות נציג מטעמו לאתר, אשר ישמש כאחראי לבצוע העבודה ויתאם בין הגורמים הקשורים בבצוע המתקן. נציג הקבלן ייצור את הקשר עם המתכנן מיד לאחר קבלת ההזמנה.
- ד. על קבלן מיזוג האוויר לאשר את קבלני המשנה שבכוונתו להעסיק בפרויקט זה אצל מנהל הפרויקט ומתכנן מיזוג האוויר. קבלנים אותם יש לאשר אצל מנהל הפרויקט: יצרן יחידות מיזוג האוויר. קבלן תעלות.

**15.07 תנאי בצוע :**

- א. העבודה תבוצע בהתאם לתוכניות והמפרט, מושלמות מכל הבחינות. אין לבצע כל שנוי ללא אשור מוקדם של המפקח. במידה והשינוי כלשהו יבוצע, ללא אשור יהיה על הקבלן לשנותו על חשבונו הוא ובמסגרת לוח הזמנים שנקבע בהסכם עמו.
- ב. במידה וברצונו של הקבלן למסור חלק מבצוע העבודה לקבלן המשנה, יהיה עליו לקבל על כך הסכמה מראש מאת המזמין. למרות הסכמה כזו אם תינתן, לא תפגע אחריות הקבלן כלפי המזמין לגבי הציוד והעבודות שיבצע קבלן המשנה.
- ג. העבודה תבוצע בהתאם לתקנות משרד העבודה, מכבי אש, חברת החשמל וכל יתר הרשויות המוסכמות, כמו כן בהתאם לתקן הישראלי והמפרט של הוועדה הבינמשרדית העדכנית ביותר ואשר פורסמה בסמוך למועד הוצאת המכרז. בהעדר מידע בנושא מסוים ישמש התקן האמריקאי האחרון של ASHRAE.
- ד. על הקבלן לעמוד בלוח זמנים שיקבע עם המזמין. העבודה תבוצע במהירות האפשרית וברציפות ובהתאם לדרישות בא כוח המזמין. הקבלן יחזיק באתר באופן קבוע צוות עובדים מנוסה עם מנהל עבודה מקצועי אשר יפקח בקביעות על התקנת המתקן.
- ה. הקבלן יכין וירכיב את כל השרוולים או ידאג לפתחי מעבר לצינורות והתעלות דרך קירות, רצפות ותקרות כמו כן יכין פתחי ניקוז למי עיבוי וכו'. הקבלן יתאם עבודה זו עם הקבלן הראשי על מנת לבצע העבודה במועד המתאים. כל ברגיי ההרכבה והחבור למבנה יבוצעו על ידי ברגים עוברים מגולוונים או ברגיי פיליפס. אין להשתמש בירות.
- ו. כל חלקי המתכת הברזיליים שאינם מגולוונים, למעט משאבות ומנועים ינקו על ידי מברשת פלדה להסרת חלודה. החלקים יצבעו בשכבת צבע יסוד, שכבת צינקרומט ושתי שכבות צבע. מקומות מגולוונים יצבעו ב-ZRC.
- ז. לא יבוצע כל חלק, מכונה או ציוד אחר ללא אשור המתכנן. האישור יינתן לאחר שהקבלן יגיש תוכניות עבודה, קטלוגים, עקומות הפעלה וכל חומר עזר נוסף.

**15.08 אחריות ושרות :**

- א. הקבלן יהיה אחראי לתקופה של 12 חודשים למערכת המיזוג וכל זה מיום קבלת המתקן על ידי המתכנן. לכול העבודה והחומרים שסופקו על ידו. במשך תקופה זו עליו להיענות לקריאת המזמין בתוך 6 שעות לכל המאוחר להחליף או לתקן את כל הדרוש תיקון, ללא כל

- תשלום נוסף במשך תקופה זו. בדיקת הציוד כמוזכר לא תשחרר את הקבלן מאחריות זו. להבטחת אחריותו יפקיד הקבלן בידי המזמין ערבות בנקאית לפי דרישות המזמין למשך תקופת האחריות והבדק. כמו כן מתחייב הקבלן לספק במשך התקופה המתוארת לעיל את כל השירותים והבדיקות הנדרשות לפעולה תקינה ויעילה של המתקן.
- ב. הקבלן יהיה אחראי לעבודתו עד סיומה ומסירתה הסופית ועליו יהיה להחליף כל חלק אשר יינזק או יאבד, בלי תוספת מחיר.
- ג. הקבלן מצהיר מראש כי הינו קבלן רשום בענף מיזוג האוויר וכי הוא בעל מפעל ובעל מקצוע מעולה והסמכה מקצועית של מוסד מוכר. באם לפי ראות עיניו, תכנון המתקן או חלק ממנו אינו מאפשר לו מתן האחריות הנדרשת ממנו, חייב הקבלן להעביר ולברר עם המתכנן את הבעיה. בכל מקרה אחריות הקבלן על המתקן לא תינתן לחלוקה עם שום גורם אחר.
- ד. הקבלן ישיג על חשבונו את כל האישורים הקשורים בנושאי הבטיחות והגנה נגד אש (כיבוי אש). עליו להסב תשומת לב המתכנן על כל פריט שאינו עומד בדרישות הנ"ל. האחריות בנושא בטיחות ובכללן שרפות, על הקבלן.
- ה. תקופת האחריות תחול מיום המסירה הרשמי של המתקן. הקבלן לא יהיה רשאי להפסיק את פעולת המתקן או חלקים ממנו גם אם המתקן לא התקבל מסיבה כל שהיא.
- ו. במשך תקופת האחריות חייב הקבלן לבצע גם שרות ואחזקה מונעת לכל חלקי המתקן. השירות יכלול בין היתר: שימון וגירוז מסבים, ניקוי מסננים, החלפת שמנים, החלפת מסנני אוויר ומייבשי גז, החלפת רצועות, הוספת גז קירור ושמן, ניקוי, צביעה, בדיקה וכיול מכשירי הגנה ופיקוד, בדיקות עונתיות.
- ז. הקבלן יבצע עבודות שרות למתקן 6 פעמים בתקופת הבדק. במסגרת זו יבדקו הנושאים הבאים:
- אטימות הצנרת והברזים, תקינות בידוד וניזילות.
- ניקוי והחלפת מסנני אוויר במזגן אוויר צח ויחידות פנימיות. עלות מסנני אוויר חדשים תחול על הקבלן בתקופת הבדק.
- כיוון משטר הלחצים במערכת.
- ניקיון לוחות חשמל ופקוד, כוון יתרות זרם בהגנות, בדיקת תקינות ציוד המיתוג וההגנות בלוחות. בדיקת מערכת הבקרה של המזגנים, לרבות רישום שעות עבודת המערכת, מספר התנעות מדחסים, לחצי עבודה.
- בדיקת פקוד טמפרטורת אוויר בכל חלל.
- תקינות מערכת הניקוזים.
- ויסות כמות אוויר במפזרים וכמות אוויר צח.
- עם השלמת בדיקת המערכת יגיש הקבלן לנציג המזמין, דו"ח מפורט המתאר את כל הפעילויות אשר בוצעו במתקן ורשימת חלקים וחומרים שהוחלפו. ביקורת ובדיקה תחשב כאחת שנעשתה רק לאחר חתימת נציג המזמין או נציגו על גבי דו"ח הביצוע שיוגש על ידי הקבלן.

#### **15.09 יחידות "PACKAGED" עצמאיות לקירור או חימום**

בג המבנה יותקנו מס' יחידות בהתאם לתוכניות. היחידות יורכבו ע"ג בסיס בטון על הגג. היחידות יופעלו במפעל היצרן כנגד עומס. הקבלן יעביר דוחות ועקומות בדיקה בכל מצבי הפעולה לא דף קטלוגי.

היחידה תהיה מוצר מוגמר של ייצרן מוכר וידוע דוגמת תוצרת "יוניק", מדגם PCP או "אוריס" או מ.ק.מ בלבד בתנאי טמפ' חוץ של 35 מעלות, **לקירור או חימום ב"משאבת חום"**.

היחידה תוכל להמשיך לפעול גם בטמ' חוץ של 40 מעלות ללא תקלה וללא פריקת דרגות מדחסים, ובטמפ' חוץ בחורף של 2 מעלות ללא תקלות.

בנוסף, היחידה תתאים לכל הדרישות והנתונים כדלהלן:

**ב. מבנה -**



1. היחידה תיבנה מפרופילים מאלומניום **TTC2** עם פרט למניעת גשרי קור בעובי מינימלי של 2.5 מ"מ ופנלים מגולונים בעובי 10 מ"מ. כל מבנה היחידה **יתאים לתנאי עמידה בחוץ** עם גוונים והפנלים יבודדו בבידוד צמר זכוכית "2".
2. כל דלתות הגישה תהיינה עם אטם גומי איכותי. דלתות הגישה של היחידה תהיינה עם צירים וסגרים כבדים תעשייתיים (לא קוסמוס) ויכללו : דלתות גישה למנוע, דלת למיסב, דלתות גישה משני הצדדים להוצאת מסננים, דלת גישה לגופי חימום.
3. נחשון מאייד יהיה עשוי צינורות נחושת "5/8 ללא תפר וצלעות אלומניום 10fpi מהודקות בהרחבה מכנית. נחשון הקירור יהיה תוצרת "לורדן" או ש"ע מאושר ויכלול **6 שורות עומק** לעבודה עם קרר ירוק ידידותי לסביבה מסוג R-410A. הנחשון יותקן על מסילה.
4. נחשוני העיבוי יהיה תוצרת "לורדן" או ש"ע מאושר ויכלול 3 שורות עומק לעבודה עם קרר ירוק ידידותי לסביבה מסוג R-410A. נחשון העיבוי יהיה עם ציפוי בלייגולד.
5. בריכת ניקוז תהיה **מפלב"מ L316** ותכלול דלתות לניקוי הבריכה בנגישות נוחה. על צינור הניקוז לצאת מבריכת הניקוז דרך סיפון מגולבן.
6. המפוחים יהיו מטיפוס צנטריפוגלי, עם כפות נטויות קדימה – מאוזנים סטטית ודינמית עם הנעת 2 רצועות וימוקמו על גבי בולמי זעזועים בתוך היחידה. מוצא היחידה יחובר באמצעות גמיש חסין אש. ספיקת אויר תהיה כמסומן בתוכניות נגד לחץ סטטי של "1.5 מנוע מפוחי מאייד יעבוד עם ווסת מהירות דוגמת ABB 65-IP.

#### הווסת מהירות כלול במחיר היחידה.

1. המיסבים יהיו כדוריים מתצייבים מעצמם מחושים ל-100,000 שעות עבודה.
2. מנוע מאייד יהיה תוצרת "ברוק קרומפטון" או ש"ע מאושר ל-1450 סבל"ד.
3. היחידה תצבע בשתי שכבות של צבע אפוקסי בעובי 60 מיקרון לפחות עמיד בפני קורוזיה.

#### א. המדחסים :

- בכל יחידה יהיו לפחות 2 מדחסים עצמאיים ונפרדים. המדחסים יהיו הרמטיים, ויפעלו עם גז ירוק.
- כל מדחס יכלול שני שסתומי ניתוק אינטגרליים. כל מדחס יצויד במשאבת שמן הפועלת באופן זהה בשני כווני סיבוב. המדחסים יצוידו עם מפרידי נוזל למניעת מכות נוזל בכניסה למדחס. כל מדחס יצויד במחמם אגן שמן בגודל מתאים לפי הנחיות ייצרן. כל מדחס יועמד ע"ג בולמי רעידות קפיציים למניעת מעבר רעידות אל הסביבה. המדחסים יצוידו במסרי השהיה למניעת התנעה תכופה, והפסקת פעולת מדחסים – בפעולת PUMPDOWN.
- לכל מדחס יהיו הגנות לחץ שמן, לחץ גבוה ו הגנת לחץ נמוך. ביחידה יהיו שעוני לחץ. היחידה תכלול קבלים לשיפור כופל הספק ל 0.92.
- לכל מדחס יהיה מתנע רך לפי חוק החשמל.
- כל מדחס יצויד בסידור למניעת דליפת נוזל קרור לאגן השמן.
- פרסוסטטי לחץ שמן יהיו מקוריים תוצרת יצרן המדחסים.
- יהיו שעוני לחץ בקוטר 100 מ"מ ומילוי סקלה בגליצרין.
- המדחסים יהיו בתא מבודד אקוסטית.

#### ב. מפוחים :

- המפוחים ייוצרו לפי הוראות פרק 15 במפרט הכללי וכן בהתאם למפורט:
- ספיקת אויר תהיה כמסומן בתוכניות נגד לחץ סטטי של "1.5.
- המפוחים יהיו מפח מגולוון בעובי 2 מ"מ לפחות, מטיפוס צנטריפוגלי, עם כפות נטויות קדימה – מאוזנים סטטית ודינמית.
- המיסבים יהיו כדוריים מתייצבים מאליהם בעלי אורך חיים מחושב של 100,000 שעות.

התמסורת תהיה ע"י רצועות טריז מחזקות ע"י סיבי פוליאסטר כדוגמת מגם דגם HC. המנועים יהיו ל- 1450 סל"ד סגורים לחלוטין דוגמת "אושפיז". המפוח והמנוע יותקנו ע"ג בסיס אינרטי משותף שיונח ע"ג קפיצים "מייסון" לשקיעה "1". מנוע מפוחי מאייד יעבוד עם ווסת מהירות דוגמת 65-IP ABB. **הווסת מהירות כלול במחיר היחידה.**

**ג. מסננים:**

תא מסננים יכלול שתי דרגות סינון – דרגה ראשונה - מסננים יהיו ליעילות נמוכה מטיפוס דורלאסט לרחיצה בעובי "2 + מסנני FARR30X30. המהירות ע"פ המסננים לא תעלה על 350 FPM.

**ד. נחשונים:**

סוללת המאייד – **תכלול 6 שורות עומק**. נחשונים יהיה מצינורות נחושת קשיחים עשויים לפי תקן ASTM ובעלי עובי דופן "0.02 לצינור בקוטר "5/8. הצלעות יהיו מאלומיניום. מעגלי הקירור של שני המדחסים שבכל יחידה – יהיו משולבים. אגן הניקוז יהיה מתחת לכל שטח הנחשון עם ציפוי זפת ועם שיפוע ויציאה בצד היחידה.

**ה. אביזרים נוספים הכלולים ביחידה:**

- מערכת שמירת לחץ ראש רציף.
- קבלים לשיפור כופל הספק.
- לוח חשמל ופיקוד אינטגרלי עם מפסק ראשי אשר יכלול כל הנדרש לפעולה ובקרה של היחידה.
- מתנעים רכים למדחסים ולמנוע מפוח מאייד.

**15.10 מזגנים מפוצלים:**

בהמשך לאמור במפרט הכללי הבין משרדי, הקבלן יספק וירכיב מזגנים מפוצלים מטיפוס עילי במקומות ובתפוקות קירור כמתואר בתוכניות ובכתב הכמויות. כל המזגנים יהיו תוצרת – "תדיראן" או "אלקטרה" בלבד בעלי תו תקן **ודירוג אנרגטי A** ממכון התקנים.

**התקנת היחידה –**

הספקה והתקנת היחידה יכלול: התקנת היחידה החיצונית על גבי שולחן או מתלה עם סורג ממתכת מגולוונת בחם כולל מנעול מסיבי כבד. תמיכות מיוחדות להתקנת יחידות מאייד על הקיר או התקרה, תעלה מפח צבוע להגנה והסתרת צנרת גז מחוץ למבנה, צנרת נחושת רכה (בקוטר לפי היצרן) מחוברת בהלחמות כסף מבודדת בארמפלקס בעובי מינימלי של 12 מ"מ עם ליפוף סרט דביק בחפיפה של 50%, כבל פיקוד 9 גידים + כבל דו-גידית לתקשורת בחתך 0.75 לחיבור בין יחידת מאייד ליחידת מעבה, צינור פלסטי PVC קשיח מכוסה בפח צבוע לחיבור מאייד אל הניקוז, מילוי גז והפעלה מושלמת. בזמן התקנת המזגנים יש לבצע: שטיפה בפריאון בלחץ, בדיקת לחץ, ואקום במשך 24 שעות ומילוי גז ושמן בכמות המתאימה לפי שעוני מד לחץ יניקה ודחיסה.

**בצנרת המותקנת מחוץ למבנה יש ללפף את הבידוד ע"י תחבושת גזה בחפיפה 50% ולמרוח 2 שכבות סילפס. כל הצנרת תהיה בתוך תעלה מפח מגולבן עם מכסה צבוע בלבן.** היחידה תופעל

ע"י פנל הפעלה חוטי או שלט לפי הנחיות המפקח. במעברי צנרת דרך קירות או תקרות יש לספק ולהתקין שרוולי פלדה ולאטום הרווחים בפוליאוריתן או חומר אטימה המאושר ע"י המפקח. ההתקנה תהיה מושלמת ותכלול את כל האביזרים הדרושים גם אם לא צויינו, כדי לקבל מזגן פועל כנדרש.

**15.11 צנרת גז לקירור:**

- א. צנרת גז הקירור ביחידות, תהייה עשויה מצינורות נחושת רכה דרג "L" מאיכות משובחת מותאמים לקירור ועמידים בתנאי לחצי העבודה של קרר מסוג R-410A. הצנרת תסופק על ידי יצרן מאושר.
- הצנרת תהייה נקייה היטב בחלקה הפנימי ותהייה אטומה בשני קצותיה על מנת למנוע חדירת אבק ורטיבות.
- הצינורות יהיו מרותכים בהלחמת כסף, או שווה ערך מאושר תוך כדי הזרמת גז חנקן יבש בתוך הצנרת במהלך ביצוע ההלחמות.
- קוטרי הצנרת וכל החשמל והפיקוד יהיו בהתאם להנחיות יצרן המזגנים, לפי גודל היחידה.
- ב. צנרת הגז תותקן כשהיא מושלמת בין יחידת העיבוי ויחידת האיוד באורך כנדרש ובקוטר המותאם למרחק בין המעבה למאייד. כיפופי צנרת נחושת יעשו אך ורק במכונה. צינור שיכופף ידנית ויקבל הצרה יפורק ויוחלף.
- ג. על הקבלן להבטיח החזרת שמן למדחס בכל תנאי הפעולה של המערכת במצב קירור ובמצב חמום.
- ד. צנרת גז עד קוטר 7/8" תבודד בשרוולי גומי ספוגי "ארמופלקס" עם תחבושת גזה וסילפס בעובי של 13 מ"מ. צנרת גז מקוטר 1 1/8" ומעלה תבודד בשרוולי גומי ספוגי "ארמופלקס" עם תחבושת גזה וסילפס בעובי של 19 מ"מ. **צנרת בחוץ תכוסה תעוטף ע"י שתי שכבות גזה ומריחת פולייג בתוך תעלות מפח מגולבן עם מכסה לבן.**
- ה. חיזוקי צנרת יותקנו במרחקים אשר לא יעלו על 60 ס"מ. החיזוקים יהיו עשויים מחבקים מגולוונים עם ריפוד גומי רך בעובי מינימאלי של 4.0 מ"מ.
- ו. חבקים ובנדים - חבקים על גבי בדוד, יצוידו באוכפי מגן של פח מגולוון, למניעת שקיעה ו/או חיתוך הבידוד על ידי החבק.
- ז. לאחר ההתקנה תיבדק הצנרת בלחץ של 600PSIG באמצעות גז חנקן יבש. לאחר בדיקת הלחץ, יש לבצע הורקה לוואקום באמצעות משאבת וואקום תקנית עד לרמת וואקום של 200 מיקרון. יש להשאיר את המערכת בוואקום למשך 48 שעות, ללא ירידת לחץ מורגשת. מילוי הגז יעשה לאחר שהמפקח אישר בכתב את הבדיקה.
- ח. מדידת הוואקום תתבצע באמצעות מודד וואקום אלקטרוני מתאים כדוגמת תוצרת "רובינאיר" או שווה ערך. לא תאושר מדידת וואקום בשעוני לחץ רגילים מכנים.

### 15.12 תעלות אויר

- א. כללית תעלות האוויר ובדודן וכן אביזרי תעלות ושכבות אויר יהיו בנויים ומותקנים לפי סעיף 1505, 1506 של המפרט הכללי וכן לפי מדריך עבודות פחחות של SMACNA ארה"ב והמלצות ההוצאה העדכנית של ASHRAE GUIDE. במידה ויהיה צורך לסטות מהמלצות אלו יעשה הדבר רק בידיעת ובאשור היועץ.
- ב. כל התעלות יבוצעו מפח מגולוון באיכות משובחת, הגלוון יהיה אחיד ללא כתמים ובלתי מתקלף גם לאחר כיפוף חוזר ונשנה של הפח. עובי שכבת הגלוון משני צדי הפח לא יפחת מ- 30 מיקרון.

עובי דפנות הפח עבור תעלות "ללחץ נמוך" יתאים למידות חתך התעלה כדלקמן:

רוחב צלע גדולה	עובי הפח (מ"מ)	הערות
עד 45 ס"מ	0.70	סרגלים בעובי 0.80 מ"מ
46 - 85 ס"מ	0.80	סרגלים בעובי 0.90 מ"מ
86 - 135 ס"מ	0.90	סרגלים בעובי 1.0 מ"מ
136 - 210 ס"מ	1.00	סרגלים בעובי 1.0 מ"מ עם תפר עומד

חיבור שני חלקי התעלה יבוצע באמצעות שיכטות. החיבור יבטיח אטימה מלאה בין שני חלקי התעלה. דליפות אויר יאטמו במרק RTV שקוף.

המידות של התעלות, המסומנות בתכניות הן מידות פח כולל עובי הבידוד.

- ג. עובי הפח, חיזוקים, תמיכות, תליות, בניה, הרכבה וחבור התעלות, יבוצע בהתאם להוצאה האחרונה של SMACNA ותקן ASHRAE GUIDE והמפרט הבינמשרדי.
- התעלות תהיינה קשיחות, לא תרעדנה בעת העבודה ולא "תנשומנה" בעת הפעלת או הפסקת המפוח. תעלות שרוחבן עולה על 35 ס"מ תחזקנה על ידי הצלבות. תעלות שרוחבן עולה על 75 ס"מ תחזקנה בנוסף לנ"ל על ידי זוויתיים במידות 35 X 35 מ"מ. פרטי החיזוקים לפי ההוראות. התעלות תהיינה אטומות לחלוטין לדליפות אויר, חלקות וללא מכשולים לזרימת האויר מבפנים.
- קשתות הטיה תהיינה בעלות רדיוס של 1.5 מרוחב התעלה לאורך צירן המרכזי שבמישור הרדיוס. במידה והמבנה אינו מאפשר בצוע קשת מלאה כמתואר יבוצעו הקשתות עם רדיוס מינימאלי פנימי של 15 ס"מ ועם מדפי חלוקה בתוך הקשת בעלי דופן כפולה ואוירודינמית בהתאם לדרישות SMACNA. כנפי הכוון יהיו ברוחב 8" מתוצרת "דורו דין" או שווה ערך.
- בכל מעבר תעלה דרך קיר מחיצה או תקרה, יותקן בנוסף למסגרת עץ או פח, גם שררול מחומר אקוסטי מאושר, בין המסגרת שתתואם לעובי הקיר כולל הטיח והתעלה.
- ד. מסגרות עץ שתותקנה ותסופקנה לפי מפרט זה תכלולנה אספקתן, טבילתן באל רקב, או חומר מגן. בעת ההרכבה יבלטו המסגרות עד לקו הטיח.
- ה. חבור התעלות למפזרים יבוצע באמצעות צווארונים עם שוליים של 2.0 ס"מ לפחות ו/או מסגרות עץ ברוחב 2.0 ס"מ ועומק 4.0 ס"מ ובמידות הפנימיות מתאימות. המפזרים יחוברו למסגרות, על ידי ברגיי עץ ואטמי גומי ספוגי ארמופלקס דביק. הבחירה בין צווארונים ומסגרות עץ תהיה בהתאם לתנאי ההרכבה ובאשור היועץ. הקבלן יהיה מוכן להרכיב את המפזרים לפי הוראות היועץ כל אחת משני הדרכים הנ"ל. כמו כן יגיש תוכניות עבודה עם ציון המקום המדויק לכל מפזר לאשור המהנדס או האדריכל.
- בתעלות אופקיות גלויות, יש לבצע צווארון באורך של 10 ס"מ לפחות. לא תאושר בליטת המפזר פנימה אל תוך התעלה.
- תעלות גמישות עגולות תהיינה מסוג משובח כולל בדוד ושריון היקפי על מנת להבטיח את חוזק התעלה.
- הבידוד הפנימי של התעלה יהיה מוגן בפויל אלומיניום בלבד.
- התעלות מתוצרת "Thermafex" ארה"ב דגם M-KF או שווה ערך. התעלות יהיו מאושרות ת"י 1001 ו-755.
- \* ככלל השימוש בתעלות גמישות אינו מומלץ ומחייב אישור בכתב של היועץ.
- \* במקרים מיוחדים כגון: תוואי מפותל, או ציוד קצה הדורש זאת יותקנו תעלות גמישות באורכים מינימאליים.
- \* מבנה התעלות הגמישות יהיה מחוט פלדה במבנה בורגי (Helix) עם ציפוי של יריעות "טדלארמ" (כמיוצר ע"י דו פונט ארה"ב).
- \* הבידוד החיצוני יהיה מיריעות צמר זכוכית אמריקאית בעובי נדרש לפחות 1" ועל גבי הבידוד התרמי יהיה מחסום אדים אינטגרלי עמיד, בלתי דליק עשוי פילם על פוליאסטר ואלומיניום ע"ג רשת סיבי זכוכית וציפוי אלסטומרי.
- \* תעלות גמישות, תתאמנה למהירות זרימת אוויר של 2500 רגל לדקה פנימי חיובי של 2" וטמפרטורה של 180 – 40 מעלות פרנהייט.
- תעלות עגולות תהיינה מתוצרת "כרמל בידוד", או "בלייברג" מיוצרות בהליך רציף חרושתי, עם בדוד פוליאאתילן מוקצף פנימי בהדבקה ובעובי מינימאלי של 9 מ"מ כמפורט בכתב הכמויות.
- כאשר התעלות משמשות לחיבור בין תעלת אויר צח לתעלת אויר חוזר של מזגן, יש להתקין מדף וויסות אויר עגול כולל ידית של "מטל-פרס". ביצוע וויסות כמות האוויר יעשה לפני ההתחברות אל תעלת/קופסת אויר חוזר. מחיר המדף, יחושב בנפרד.
- קבלן מיזוג האוויר יסמן את כל המעברים בכל סוגי הקירות, המחיצות, התקרות והרצפות.

- עם סיום ההתקנה יבצע הקבלן את כל המעקונים הבנויים ועבודות ההלבשה והאטום לאחר התקנת התעלות במעברי קיר או תקרה או רצפה. במידה והתעלות מחייבות הפרדה ובדוד אקוסטי לרעש יבצע הקבלן הסגירות על פי פרטי יועץ האקוסטיקה המצורפים לתוכניות מיזוג האוויר או האדריכלות.
- ז. תלית התעלות תבוצע במוטות הברגה מגולוונים או במוטות פלב"ם, בקוטר "1/4 כאשר אורך המוט עד לכ- 1.5 מטר ובקוטר "5/16 כאשר אורך מוט ההברגה גבוה מכ- 1.50 מ". תמיכת התעלה מעל לתקרת האולם, תבוצע בפרופיל פח מגולוון בעובי של 2.0 מ"מ מכופף לפרופיל U, או פרופיל זוויתן חרושתי מגולוון במידות 2.5X40X40 מ"מ. במקומות שבהם התעלה מרוחקת מנקודת התלייה תאושר תלית התעלות בכבלי פלדה מגולוונים, בקוטר 4 מ"מ כולל מותחנים ואביזרים. כאשר התעלות מפלב"ם תהיינה כל התליות מפלב"ם כמפורט לעיל.
- המרחק בין המתלים של תעלה אופקית לא יעלה על המידות שלהלן:
- 2.40 מ' - לתעלות שחתך זרימת האוויר עד 0.35 מ"ר.
- 1.80 מ' - לתעלות בחתך זרימה מ- 0.40 מ"ר עד 0.90 מ"ר.
- 1.20 מ' - לתעלות בחתך זרימה מ- 0.95 מ"ר ומעלה.
- בנוסף למרווחי התלייה דלעיל, יש להתקין מתלים נוספים ליד קשתות, הסתעפויות, קצות תעלה ובכל מקום נחוץ לפי החלטת המפקח.
- ח. לא תאושר תלית התעלות בסרטי פח מגולוון וחיבורי ניטים לתעלה. המרחק בין שני המתלים סמוכים, לא יעלה על המתואר לעיל.
- ט. מפזרי אוויר ותריסי אוויר חוזר יהיו מתוצרת "מטלפרס" או "מפזרי יעד" או "טרוקס" המפזר יכלול ווסת כמות. בתריסי אוויר חוזר תקרתיים יותקן מסנן אוויר בעובי 20 מ"מ דורלסט.
- י. תעלות חיצוניות עם בידוד פנימי תהיינה אטומות למעבר מים בכל התפרים. יש לאטום את התפרים בסיליקון עמיד בשמש כולל צביעה ב- 2 שכבות של אלסטוסיל.
- יא. קופסאות פלנום לחיבור בין תעלות גמישות למפזרים תקרתיים, קיריים או קווים תכלולנה בידוד אקוסטי פנימי בעובי 25 מ"מ צווארון עגול או אליפטי ודמפר וויסות עגול.

**15.13 מפזרים, תריסים, אביזרי תעלות:**

- א. מפזרי אוויר קיריים יהיו עשויים אלומיניום משוך עם עלים שתי- וערב וכאשר הקדמיים אנכיים. הם יהיו כדוגמת תוצרת יעד או מטלפרס.
- ב. כל מפזר יהיה מצויד במצערת רבת להבים המופעלת ע"י בורג מהחזית.
- ב. מפזרי אוויר טיפוס ג'יט יהיו מאלומיניום משוך כדוגמת תוצרת מטלפרס או יעד ומצוידים בוסתים.
- ג. תריסי אוויר חוזר יהיו מאלומיניום משוך עם להבים קבועים בזוית של 45'. תריסים אלה לא יצוידו במצערות אלא אם צוין אחרת.
- ד. כל חלקי האלומיניום יהיו מאולגנים באלגון לפי ת"י 325 ובעובי 25 מיקרון לפחות בגוון שיבחר ע"י האדריכל. מפזרי ומחזירי אוויר הקיריים יורכבו בקיר על מסגרת עץ מהוקצעת בעובי 2 ס"מ שתסופק ותורכב ע"י הקבלן ועל חשבוננו. במקרים בהם מסומנת בתכניות מסגרת פלדה עם הוראה מתאימה, יספק ויתקין הקבלן מסגרת כזו.
- ה. כל חלקי המתכת הברזליים במדפי הויסות יהיו מצופים קדמיום לפי ת"י 266 ובעובי 12.5 מיקרון לפחות. המדפים ייוצרו בהתאם להנחיות תכניות הסטנדרד המתאימה.
- ו. החיבורים הגמישים בכניסה וביציאה ממזגנים ומפוחים יהיו עשויים בד ברזנט 800 גרם למ"ר שעבר אימפרגנציה. מבנה החיבור יהיה כמצוין. החיבור הגמיש יורכב רפוי במידה מה. החיבורים יהיו חרושתיים דוגמת תוצרת "DURODYNE".

**15.14 אופני מדידה ותכולת מחירים לתעלות בידוד ומפזרים:**

- א. כוללים את כל האמור לעיל לרבות, צבע, התחברות אל מתקנים קיימים, מסגרות עץ והלבשות פח (רוזטות), במעברי תעלה דרך קיר, תקרה או גג.
- ב. יחידת המידה תהייה מ"ר שטח הפח (שטח פנים), כמבוצע למעשה. השטח יחושב כמכפלת היקף התעלה באורך הקטע בעל אותו היקף, הנמדד לאורך הציר המרכזי.

- ג. מעברים ממידה למידה יחושבו לפי המידה הגדולה, ללא תוספת עבור המעבר בנפרד. בתעלות אלכסוניות תקבע המידה לפי החתך הממוצע.
- ד. קשתות כפופים וברכיים, כולל כפות מכוונות כנדרש ימדדו לאורך הציר מרכזי, בתוספת מטר אורך אחד. ההיקף (במידה וישתנה) יהיה ההיקף הגדול. עבור "למד" ישולם כשתי קשתות.
- ה. לא תשולם כל תוספת מחיר עבור שטוצרים מעבר למדידת אורך השטוצר. וסתים בהתפלגות תעלות נכללים במחיר התעלות. מדפי ויסות המופעלים ביד יכללו את אמצעי ההכוונה.
- ו. מדפי אש יחושבו בנפרד ומחירם יכלול את המסגרת, מנגנון הנעה חשמלי, נתיך סגירה ואטימה מסביב למסגרת המדף בקיר או בתקרה.
- ז. פתחי גישה - יכללו אמצעי סגירה ואטימה, פתחי בקורת למדידת אורך, חבורים גמישים, צווארונים למפזרים, אטימות ומעברי תעלות יכללו במחיר. מחירם כלול במחיר מ"ר תעלה.
- ח. תמיכות, תליות, חיבורי תעלות, התפלגויות בתעלה וחיזוקים יכללו בשלמותם במחיר התעלות. בנוסף פתחי בקורת בקירות, תקרות רביץ וכו' דרושים לצורך גישה אל המתקנים הנ"ל, לרבות מסגרות, דלתות, אביזרי פרזול ועבודות צבע יסוד וסופי. מדידת מחיצות אקוסטיות תעשה לפי השטח נטו, כאשר הפח נמדד פעם אחד והבידוד נמדד משני הצדדים.

**15.15 אישור ציוד ותכניות ביצוע:**

- א. לפני התחלת הביצוע יגיש הקבלן לאישור המפקח כל המפרטים של הציוד ושל החומרים והאביזרים העומדים להיות מותקנים.
- ב. החומרים והציוד שהקבלן מגיש לאישור יהיו מהמין והטיב המשובח ביותר. בכל מקרה לא יפעלו מבחינת הטיב, האמינות והביצועים מהדגמים המתוארים במפרט ובתוכניות.
- ג. הקבלן רשאי להגיש לאישור חומרים וציוד של יצרן אחר, אבל בתנאי שהם יהיו בעלי אותה איכות ושהם יתאימו לכל הדרישות של המפרט והתכניות. משיקולים של שמירה על אחידות הציוד במפעל, המזמין שומר על זכותו לא לאשר ציוד שווה ערך בשונה מהמופיע בכתב הכמויות או המפרט הטכני.
- ד. אם הציוד או החומרים המוגשים לאישור אינם תואמים את הנדרש כמפרט ובתכניות, על הקבלן לציין במפורש בכתב את מהות החריגה או אי-ההתאמה. כל הגשה לאישור שלא מלווה בציון של חריגה, תיחשב כהצהרה על ידי הקבלן, על התאמה מושלמת של הציוד או החומרים ולנדרש במפרט ובתכניות.
- ה. לשם קבלת האישורים, על הקבלן להגיש למפקח פרטים ונתונים מלאים שיש בהם בכדי להגדיר ולתאר את המבנה ופעולת הציוד וכן התאמתו לנדרש, כגון דפים קטלוגים, עקומות או טבלאות פעולה, פרטים חומרים, מידות כלליות, סכמות חשמל ופיקוד, הספקים וכד'.
- ו. קבלן לא יתחיל בייצור או בהזמנה של ציוד וחומרים טרם קיבל אישור בכתב על מפרטי הציוד והחומרים שהגיש לאישור.
- ז. הקבלן יזמין את המפקח ואת המזמין לבדיקת הציוד אצל היצרן בטרם יוציא את הציוד אל אתר הבנייה, אין להעביר את הציוד מהיצרן בטרם קיבל הקבלן אישור על כך מהמפקח.
- ח. כמו כן, יגיש הקבלן לאישור המפקח ותוכניות ביצוע והרכבה של הציוד והחומרים העומדים להיות מותקנים במערכת.
- ט. התכניות יהיו מבוססות על הציוד שאושר, ושיסופק הלכה למעשה, ומתואם עם המצב והתנאים האמיתיים בבניין. הקבלן יתאים את מידות הציוד ואופן העברתו והרכבתו בבניין, למידות של הפתחים, הדלתות והפרוזדורים הקיימים, והשארות מעברים לגישה, טיפול ואחזקה של הציוד, וכד'.

**על הקבלן להכין ולהגיש את החומר המפורט להלן בשלושה עותקים לאישור היועץ:**

1. מפרט וקטלוג לברזים ואביזרים, יחידות אוויר צח, יחידות מיזוג אוויר, מפוחי פינוי עשן, מפוחי יניקה, קפיצים, בלמי רעידות, יחידות עיבוי, אישורי עמידות תעלות שרשריות, חומר הבידוד לתעלות וגמישים בתקן 1001, ציוד פקוד ובקרה.
  2. תוכניות ייצור של יחידות מיזוג אוויר או כל ציוד ומתקנים אחרים המיוצרים לפי הזמנה או תכנון של הקבלן.
  3. כל תכנית נוספת, בהתאם לדרישות המפקח או המהנדס.
  4. אישור המפקח ו/או המהנדס על תוכניות ביצוע ו/או רשימות ציוד וחומרים אינם משחררים את הקבלן מאחריותו המלאה לטיב החומרים והמוצרים, לבחירה הנכונה של הציוד, להתאמתם לתנאי הבניין והמערכות, ולהתאמה מלאה לדרישות המפרט והתכניות.
- אישור שניתן לקבלן ביחס או מקור המוצרים, אינו מהווה אישור על טיב המוצר שיסופק מאותו מקור, והרשות בידי המפקח לפסול מוצרים שיסופקו אם הם לא יתאימו לצרכי העבודה.

**15.16 סימון ושילוט :**

- א. על הקבלן לסמן ולשלט את כל מרכיבי המערכת בשלטי סנדויץ' חרוטים.
  - ב. כל הציוד כגון: מפוחים, מזגני אוויר צח, יחידות מיזוג אוויר וכד' יזוהו על ידי שלטי סנדויץ' חרוטים בגודל מתאים, בהתאם לסימנים בתכניות.
  - ג. שלטי הסימון יחוברו לציוד באמצעים מכאניים, כגון: ברגיי פטנט או מסמרות.
    1. שלט של יחידת מיזוג אוויר ומפוחים יכלול:
      - סימון היחידה.
      - תפוקת קירור ט.ק.
      - ספיקת אוויר - CFM.
      - לחץ סטטי כולל של המפוח - אינטש.
      - כוח סוס המנוע, כולל דגם וסבל"ד.
      - דגם ואורך רצועות ההנעה.
      - יצרן היחידה ושנת ייצור
    2. שלט גופי חימום חשמל, יכלול:
      - הספק כולל בקו"ט.
      - הספק של כל אלמנט חימום, וסה"כ מספר האלמנטים.
      - מתח עבודה של כל אלמנט.
      - שם היצרן.
  - ד. כל אביזרי החשמל, הפיקוד, מנתקים וכד', יזוהו על ידי שלטי סנדויץ', בהתאם לתפקידם ו/או השתייכותם לציוד שהם משרתים, ולפי סימונם בתכניות.
  - ה. כל הברזים מגופים, שסתומי פיקוד וכד' יזוהו על ידי דסקיות סנדויץ' חרוט, ועליהם המספר הסידורי, כפי שמופיע בתכניות הסכמאטיות וכפי שיבוצעו בפועל. הדסקיות יהיו בעלות קוטר של 4 ס"מ ובצבע בהתאם לקוד המוסכם, ויחזקו על הברזים באמצעות שרשרת מתכתית.
  - ו. הצינורות יסומנו על ידי חצים המראים אל כיוון הזרימה, ועל ידי זיהוי סוג הנוזל הזורם בתוכם.
- צבע החצים יהיה בהתאם לקוד הצבעים המומלץ במפרט הכללי או לפי הוראות המפקח.
- ז. מדפי ויסות ראשיים, מדפי אש ומנועי מדפים מעל תקרה אקוסטית יסומנו ע"י שילוט לבן שיודבק על מסגרת שתי-וערב של תקרה אקוסטית.

**15.17 ניקוי בדיקה ויסות והרצה :**

- א. הקבלן יבצע ניקוי ושיטיפה יסודיים ושיטיפה יסודיים של כל מערכות הצנרת, וכן פעולות בדיקה והרצה של כל המערכות. הקבלן יודעי לפחות שבוע מראש על כוונתו לבצע פעולות אלה, בכדי המפקח יוכל להיות נוכח אם הוא יצא לנכון.
- ב. צנרת גז, יש לבדוק בלחץ 600 PSIG על ידי גז חנקן. לאחר בדיקת הלחץ, יש לבצע הורקה לואקום באמצעות משאבת ואקום משובחת, לואקום מינימאלי של 200

- מיקרון. יש להשאיר את המערכת בואקום למשך 48 שעות, ללא ירידת לחץ מורגשת.
- את מדידת הוואקום יש לבצע באמצעות מודד ואקום אלקטרוני מתאים תוצרת "רובינאייר" או שווה ערך. לא יתקבל ואקום שנמדד בשעוני לחץ וגילים.
- יש להחליף המסננים ומסננים/מיבשים של המערכת עד לקבלת גז יבש לחלוטין.
- ג. הקבלן יפעיל את כל מערכת המתקן ויוסרת אותם לפעולה מושלמת בהתאם לנדרש. עם גמר הבדיקות והיוסרות יפעיל הקבלן את המתקן בשלמותו וידגים את הפעולה בפני המפקח ונציג המזמין.
- לאחר ההפעלה וההדגמה לשביעות רצונו של המפקח, יופעל המתקן במשך תקופה של לא פחות משבועיים רצופים. במשך תקופה זו ידריך וינחה הקבלן את המפקח וצוות ההפעלה והאחזקה של המזמין, בכל הקשור בטיפול, הפעלה ואחזקה של מתקן.
- ד. עם גמר ההפעלה ותקופה ההרצה, יימסר המתקן לאישור המפקח.
- קבלת המתקן על ידי המפקח מותנית, בין היתר, בגמר כל עבודות התיקונים וההסתייגויות שנמסרו לקבלן על ידי המפקח ו/או היועץ.
- ה. בתקופת ההרצה יבצע הקבלן ויסות זרימת אוויר ויכין דפי דיווח אותם יגיש לאישור היועץ. בדפים אלו יצינו תוצאות הבדיקות הבאות:
- ספיקת האוויר במזגני אוויר וביחידות טיפול האוויר.
  - הפרשי הלחץ במפוחים.
  - זרם חשמל במנועי המפוחים.
  - ספיקת אוויר בפתחי אוויר הספקה והחזרה.
  - טמפרטורות אוויר בכניסה ויציאה של המזגנים.
  - מצב מומלץ של כיוון SET-POINT מכשירי הפיקוד והבקרה.
  - אישור הקבלן ויועץ הבטיחות על הפעלת כל מדפי האש, ומפוחי פינוי עשן במבנה ותיקונותם.
  - כל שאר הבדיקות והכיוונים כפי שיוורה המפקח.
- כמו כן, יבצע הקבלן ויסות וכיול של כל מכשירי הבקרה, וכן מכשירי ההגנה והביטחון של המערכת.
- ו. הקבלן יודיע למפקח שבעה ימים מראש, על כוונתו לבצע את הבדיקות הנ"ל בכדי שהמפקח יוכל להיות נוכח.
- ז. עם גמר ההפעלות והמדידות ולאחר שהמערכות יפעלו ברציפות שבועיים ימים ללא כל תקלות יוזמן היועץ לקבלת המתקנים.

#### 15.18 מסירת העבודה למזמין:

- הקבלן יודיע בעל פה ובכתב ושבוע מראש למזמין ולמפקח מטעמו על מועד מסירת המתקן שביצע בשלמותו. בעת המסירה תיערך בקורת של כל העבודות שביצע הקבלן/קבלני המשנה בנוכחות הקבלן, המזמין והמפקח.
- קבלת המתקן מותנית בכך שהמתקן הופעל על ידי הקבלן במשך שבועיים רצופים, נבדקו כל מרכיבי המתקן, תוקנו כל הליקויים והתקלות שנבעו בעת הרצת המתקן, ונמסרו תוצאות בדיקות המתקן בכתב כשהם מלווים בנתונים שנאספו.
- כאמור קבלת המתקן על ידי היועץ והמזמין, מותנים בפעולתם התקינה של כל המערכות ולאחר שהתקבלו אישור נציגי המזמין על תפקוד נאות ותקין של המערכות שהתקין הקבלן.
- יחד עם מסירת המתקן יגיש הקבלן למזמין תיק מושלם, בשלושה עותקים כשהוא כרוך ומסודר באוגדן נאות עם כותרת ברורה של שם הפרויקט, שם הקבלן, שם היועץ ותאריך. התיק יכלול את הפרקים הבאים:
- א. תאור המתקן ומערכותיו.
  - ב. שיטת ההפעלה והבקרה כולל סכימת הבקרה.
  - ג. דפי הראות הפעלה.
  - ד. דפי איתור תקלות.



- ה. הוראות אחזקה שבועיות, חודשיות תקופתיות ושנתיות. ופירוט סוג העבודה והטיפול לכל שלב. רשימת כתובות הקבלן לשירות כולל רשימת מספרי טלפונים, טלפונים סלולרים, ביפר, שם אחראי מחלקת השרות.
- ו. רשימת ציוד מלווה בקטלוגים אורגינליים של היצרנים כולל חוצצים לכל מרכיב ציוד.
- ז. תכניות עדות של המתקן AS-MADE, לרבות דיסקט תוכניות בפורמט DWG.
- ח. טבלת מדידת כמויות אוויר במפזרים ערך מדוד לעומת ערך מתוכנן.
- ט. תוכניות לוחות החשמל והפקוד AS MADE, **כולל דוח במהנדס בודק המאשר את תקינות מתקן החשמל של מערכת מיזוג האוויר.**
- י. גיבויים לבקר.
- יא. מסירה סופית ותחילת תקופת האחריות תהיה רק לאחר תיק מסירה מסודר. למען הסר ספק 25% מחן סופי ישלמו רק לאחר קבלת תיק מתקן.
- יב. כל פרט אינפורמטיבי אשר בא להשלים תיק התייעוד.
- רק לאחר שהושלמו כל הפרטים דלעיל יעביר היועץ לקבלן תעודת מסירה ותחל תקופת האחריות. תיקונים שלפי דעת המהנדס אינם מעכבים שימוש במבנה, יירשמו בפרוטוקול הקבלה והקבלן יתקנם במסגרת לוח זמנים כפי שיקבע היועץ.

#### 15.19 **כתב כמויות ומחירים :**

- א. כל סעיף בכתב הכמויות מתייחס למפרט הטכני, לסטנדרטים קיימים ולתוכניות.
- ב. **כתב הכמויות כולל:**
- אספקה, התקנה, הרכבה, וויסות, שרות, ואחריות, אלא אם צוין אחרת. לא תשולם כל תוספת מחיר בעבור חיבור אביזר, ציוד או מערכת, התחברות לצנרת קימת או תעלה אלא באם צוין בסעיף נפרד בכתב הכמויות.
- ג. רשימת הכמויות אינה סופית לצורך הזמנת הציוד.
- ד. רשימה מדויקת של הציוד תעשה על ידי הקבלן לפי המצב במקום. באחריות הקבלן לאמת את המידות של מפזרי האוויר, ותריסי אוויר חוזר. המידות בכתב הכמויות הינן מידות מינימום לתכנון.
- ה. המזמין שומר לעצמו את הזכות לפסול כל הצעה שלא הוגשה במלואה או שכללה הסתייגות כלשהיא.
- ו. המזמין שומר לעצמו את הזכות להזמין את כל סעיפי כתב הכמויות או חלקים ממנו לפי ראות עיניו.
- ז. המחירים כוחם יפה לעבודות נוספות או להפחתות לפי מחירי היחידה.
- ח. עבור פריטים אשר אינם מופיעים בכתב הכמויות ושמחירם לא סוכם לפני ביצוע, יגיש הקבלן לאישור המפקח ניתוח מחירים מפורט, או בהתאם למצוין בהסכם.
- ט. המזמין רשאי להגדיל או להקטין את הכמויות לפי הצורך ושקול דעתו עד ל- 25% מהיקף העבודה.
- י. המחירים כוחם יפה לעבודות נוספות או להפחתות לפי מחירי היחידה.
- יא. עבור פריטים אשר אינם מופיעים בכתב הכמויות יתומחרו בהתאם לתנאי המכרז.

### פרק 17 - מעליות

#### תנאים כלליים

#### 1. הגדרות

- "העבודה" – ביצוע הרכבה והתקנת מעלית בפרויקט "מתחם גני" ומועדון קהילתי ברח' השחם 50 פ"ת".
- "המזמין" – החברה לפיתוח פתח תקוה.
- "היועץ" – לוסטיג ויתקין יועצים בע"מ.
- "אדריכל" – א.ב מתכננים.

"המפקח" – קינג יזמות בע"מ.

"הקבלן" – חברת המעליות.

"הקבלן הראשי" – חברת שמבצעת את עבודות הקמת המבנה.

"המפרט הכללי" – המפרט הכללי לעבודות בניה בהוצאת הועדה הבינמשרדית

בהשתתפות משרד הביטחון/אגף בינוי, משרד הבינוי והשיכון/מינהל התכנון וההנדסה.

"המפרט המיוחד" – מכלול התנאים המיוחדים המתייחסים לעבודה הנדונה, הדרישות הנוספות, השונות או המנוגדות לכתוב במפרט הכללי, לרבות תנאים מיוחדים ונוספים לכל אחד ממסמכי החוזה.

"המפרט" – המפרט הכללי והמפרט המיוחד כאחד, המהווה חלק בלתי נפרד מהחוזה.

"תקנים" – כל הציוד הכולל: חלקים, אביזרים וחומרים אשר יסופקו על ידי הקבלן יהיו חדשים ויטאימו לכל האמור בתקן ישראלי ת"י 2481 המעודכן, על כל חלקיו. תקן ישראלי ת"י 2481 חלק 70 התאמה מיוחדת לנגישות אנשים לרבות אנשים בעלי מוגבלות ותקן 1981 חלק 3.1. בגרסאות המעודכנות ביותר.

תקן 2481 חלק 72 דרישות בטיחות לבניה והתקנת – יישומים מיוחדים למעליות כבאים.

"תקנות" – עבודות אשר לגביהן קיימות דרישות או תקנות של רשות מוסמכת כגון: חברת החשמל, רשויות מקומיות, מכבי אש או הנחיות "תכנון ובניה" תבוצענה בהתאם לאותן הדרישות.

הקבלן אחראי למילוי מדויק של כל תקנות העבודה הממשלתיות, שנקבעו על-ידי השלטונות בקשר להתקנת מעלית.

כל עבודות היצור וההרכבה יבוצעו בהתאם לתוכניות מאושרות ובכפיפות לתקנות הנ"ל.

## 2. כללי

א. אפיון העבודות כפי שיתואר בהמשך הינו כללי ומפרט את הציוד העקרי ההכרחי לצורך בצוע העבודות אך אינו מכסה את כל הפרטים הקשורים בתכנון מפורט ובעבודות הרכבה ותאום שיהיו באחריות הקבלן.

ב. בכל המקרים בהם פריט או חלק מסוים מאופיינים בלשון יחיד, הכוונה היא לכך שאיזכור הנ"ל יתייחס למספר פריטים או חלקים כפי שנדרש לצורך בצוע עבודה מושלמת ע"י הקבלן ולא תתקבל דרישה לתוספת תשלום עבור הנ"ל.

ג. בכל המקומות בהם מוזכר "קבלן", הכוונה לקבלן המעלית.

ד. בכל המקומות בהם מוזכר "יועץ" או "אדריכל", הכוונה לבא-כוח היזם.

## 3. תוכניות

על הקבלן להגיש ליועץ תוכניות עבודה מפורטות בשני עותקים לאישור. לאחר בדיקתן ואישורן יוחזר עותק אחד מתוכניות אלו לקבלן לצורך תיקון תוכניות אלה תכלולנה:

- תוכניות בניה לצורך ביצוע עבודות הבנייה של הפיר.
- תוכניות פיגום.
- תוכניות כלליות של המעלית על כל החלקים, הציוד עם מידות מדויקות, תוך ציון

- סוג הציוד והספקים.
- תוכניות פרטי התא והדלתות.
- תוכניות פיקוד ואינסטלציה חשמלית.
- תוכניות לוח אספקת חשמל למעלית.
- תוכניות, דוגמאות וגוונים לבחירת תאים, דלתות, אביזרי פיקוד ואיתות, לקבלת אישורים ארכיטקטוניים מהאדריכל.
- שני עותקים נוספים עם התיקונים, יוחזרו ליועץ לבדיקה ואשור נוספים. פעם נוספת, יוחזר לקבלן עותק אחד לתיקון ולפיו ישלח הקבלן ליועץ שלושה עותקים מתוקנים לפי העותק המאושר האחרון.
- אין לבצע כל עבודה או חלק ממנה ו/או להזמין חלקים ולייצר אותם, לפני קבלת התוכניות המאושרות מטעם היועץ.
- כל התיקונים, תוכניות וכו' אשר ידרשו, יבוצעו ע"י הקבלן ללא תשלום נוסף.

**4. ספר המתקן**

- עם סיום הרכבת המעלית ימסור הקבלן למזמין 4 העתקים של "ספר המתקן" שיכלול:
- תוכניות "AS-MADE" מעודכנות שתכלולנה את כל השינויים שבוצעו במהלך ביצוע הרכבת המעלית.
  - תוכניות חיווט חשמלית "AS-MADE".
  - נתונים טכניים, שם יצרן וארץ הייצור לכל החלקים המכניים והחשמליים.
  - שמות החלקים החשמליים והמכניים ותפקודם כפי שמופיע בתכניות.
  - רשימת חלקי חלוף מומלצים עם מספריהם הקטלוגיים.
  - הוראות אחזקה מפורטות.
  - הוראות שמוש במעלית בפעולה רגילה ובזמן חרום.
- כל החומר הנ"ל יימסר בצורה מסודרת למזמין פי דרישת המזמין (וללא תוספת במחיר) החומר הנ"ל, יועבר גם במדיה מגנטית.

**5. מידות**

על הקבלן למדוד את מידות הפיר במקום, כפי שהנן במציאות ולא להוציאן מהתוכניות.

**6. דו"ח מהלך העבודה**

הקבלן ימסור למזמין מידע על כל מהלך העבודה ללא דרישה מיוחדת.

**7. עבודות בנין וווי הרמה**

פיר המעלית יבנה לפי התוכניות המצ"ב. חומר הבידוד עבור יסוד המכונה יסופק ע"י הקבלן. כל העבודות האחרות כגון סבלות, חציבת חורים וסתימתם, תעשינה ע"י הקבלן. כל החיזוקים לפסים, דלתות ומשקופים יעשו באמצעות ברגי פיליפס על חשבון ועל-ידי הקבלן. ווי הרמה בראש הפיר יסופקו ויותקנו ע"י הקבלן.

**8. מכשירי חשמל אינסטלציה וטלפון עבור הספקת החשמל והטלפון**

קבלן המעלית נדרש למשוך קווי חשמל וטלפון מלוח ראשי עד למתקן המעלית. לרבות חיבורים, מחברים, מפסק זרם ראשי עם בטחונות, כל הנדרש בין לוח ראשי של המבנה ובין חלקי המעלית וכל הנדרש להפעלת המעלית ומסירתה, בהתחשב בכך שלא יהיו קבלנים אחרים מלבד קבלן המעליות. כל העבודות, החומרים, והחלקים יסופקו ויבוצעו ע"י ועל חשבון קבלן המעלית.

**9. ב ט ו ח**

הקבלן יישא באחריות המלאה ויתחייב לפצות את המזמין עבור כל נזק אשר יגרם לו או כשהמזמין יהיה חייב בתשלום לפי החוק - כתוצאה מבצוע עבודתו של הקבלן או כתוצאה מחמרים פגומים אשר השתמש בהם או באשמת ו/או רשלנות ו/או הזנחה של עובדיו ו/או קבלני המשנה שלו. כמו כן מתחייב הקבלן לדאוג לבטוח למשך כל תקופת עבודת ההרכבה שלו ותקופת השרות על ידו, לכסוי כל הנזקים. הקבלן מתחייב להמציא למזמין העתק הפוליסה.

**10. אחריות ושרות**

התחלת תקופת האחריות תהיה מתאריך קבלתה הסופית של המעלית ע"י משרדנו. תקופת האחריות היא ל- **12 חודשים** מהתאריך הנ"ל ותחילתה במועד הנקוב בטופס תחילת תקופת האחריות והשרות למעלית - נספח א' - המצ"ב. כל החלקים, המכשירים והחומרים אשר יסופקו על ידי הקבלן יהיו חדשים ומבוססים על הטכניקות החדשות ביותר. הקבלן אחראי לפעולה ללא הפרעות של המעלית על כל חלקיה וציודה.

הקבלן יטפל במעלית על כל חלקיה במשך תקופת אחריותו ויחזיקה תמיד במצב תקין ונקי. את כל ההפרעות שתחולנה בתקופת האחריות יסלק הקבלן מיד ועל חשבונו הוא, לכל המאוחר 24 שעות לאחר ההודעה. בדיקת התכניות וקבלת המתקן ע"י המזמין ו/או בא כוחו, אינם משחררים את הקבלן מאחריותו. לאחר גמר האחריות תיעשה קבלה שניה של המעלית והקבלן חייב לתקן פגמים ולהחליף חלקים שנפגמו וכדומה וכמו כן לתקן את כל הליקויים שנתגלו לאחר השמוש. לאותם החלקים שיוחלפו בתקופת האחריות תנתן אחריות נוספת באורך תקופת האחריות המקורית. האחריות הנ"ל של הקבלן לא תחול על נזקים כתוצאה מפעולת כח עליון, שמוש שאינו מתאים והפרעות חשמל.

בתקופת האחריות הנ"ל יבצע הקבלן את השרות למעלית ועלות שרות זה תהיה כלולה במחיר המעלית.

הקבלן מתחייב לשלוח על חשבונו נציג להיות נוכח בבדיקת מכון התקנים / הבודק המוסמך אשר יוזמן על ידי המזמין. כמו כן הקבלן מתחייב לשלוח נציג להיות נוכח בבדיקת בקרת השרות שתבוצע ע"י נציג משרד לוסטיג (היועץ לבקרת שרות).

פרט לקלקולים אשר חייב הקבלן לסלק כזכור, חייב הקבלן, לפחות פעם בחודש, לבדוק, לשמן ולבצע את כל העבודות הקשורות בשרות. בחדר המכונה ימצא ספר "שרות" - בו ירשמו כל הקלקולים, עבודות וזמני העבודות. בספר יחתמו המרכיבים אשר יבצעו את התיקון או השרות. הרשימות הנ"ל תועברנה ע"י הקבלן לבדיקת המזמין, או בא כוחו, כל שלושה חודשים ותאושרנה על ידם. הקבלן מתחייב בזה להחזיק במחסנו חלקי חילוף אוריגינליים למתקן המעלית בכמות סבירה. כן מצהיר הקבלן שחלקי החילוף הנ"ל עומדים לרשותו בזמן הגשת ההצעה.

א. לאחר שישה חודשים מיום ההפעלה של המעלית ומסירתה למזמין לפעולה שוטפת מתחייב הקבלן לאחזקת המעלית במינימום תקלות כך שמספר התקלות המירבי בשנה לא יעלה על 6 תקלות המשביתות את פעולת המעלית. לשם כך ינהל מחזיק המעלית יומן תקלות שיפרט במדויק את מהות התקלה ולצד זה ימלא איש השרות של הקבלן את סיבת התקלה ופתרונה. בתור 6 תקלות קובעות לא תחשבנה תקלות הנובעות מהסיבות הבאות:

- 1) שימוש לא נכון ע"י המשתמשים.
- 2) תקלות בגין לכלוך.
- 3) תקלות בגין אספקת חשמל לא סדירה.
- 4) תקלות בגין מפגעים בבניין כגון נזילות מים.
- 5) תקלות הנובעות מבלאי כגון נורות שרופות.
- 6) תקלות במעלית שנגרמו ע"י המשתמשים.
- 7) תקלה החוזרת יותר מפעם אחת שפתרונה עדיין לא נמצא.
- 8) תיקונים שבוצעו בתורנות לילה.
- 9) תקלות בשעת חרום.

ב. היועץ, לאחר שיבדוק את רשימת התקלות שביומן, יפסוק מהן התקלות הרלוונטיות להשבתת המעלית והנובעות ממתן שרות ו/או ציוד פגום ו/או הרכבה והפעלה לא נאותים.

ג. המועד שנקבע לתחילת הרשום לגבי מספר התקלות הוא שישה חודשים לאחר מסירה סופית של המעלית למזמין.

#### 11. צביעה

כל חלקי הפלדה ינוקו ניקוי כימי או ניקוי חול ויצבעו בצבע יסוד פעמיים וסופי פעמיים, בגוון לפי דרישתו של המזמין.

#### 12. שלטים

הקבלן יספק את כל השלטים הדרושים בכל המקומות, בתא ובלוחות (גם שלטי האזהרה והוראות השימוש). כל השלטים לפי דרישתו של המזמין.

13. **הרכבת ומסירת המעלית**
- הרכבת המעלית תיעשה ע"י מומחים ואנשים בעלי ניסיון רב בהרכבת מעליות. בזמן ההרכבה יהיה במקום מנהל עבודה האחראי על העבודה. הקבלן יספק את כל חומרי העזר, העבודה ומכשירי ההרמה הדרושים להרכבה. יתר על כן על הקבלן לחצוב ולסתום את כל החורים הדרושים להרכבת המעלית. כמו כן על הקבלן לבצע את כל עבודות הסבלות הקשורות בהרכבה.
- לאחר גמר הרכבת המעלית על כל ציודה, יזמין הקבלן בדיקה מטעם חברת החשמל וכן בודק מוסמך למעליות מטעם משרד העבודה. הבודק יקבע ע"י המזמין ועלות הבדיקה על חשבון הקבלן. אף ההוצאות עבור בדיקות חוזרות באשמת הקבלן, הן על חשבוננו.
- לאחר הבדיקות הנ"ל חייב הקבלן לתקן ולשנות ללא תשלום נוסף חלקים מהמתקן, באם יידרש ע"י חברת החשמל, בודק מוסמך למעליות, או המהנדס.
- במידה והבדיקה הראשונה ו/או השנייה, תתבצע ע"י מכון התקנים, גם היא תהיה על חשבון הקבלן.
- בדיקה נוספת על הבדיקות האמורות וקבלת המעלית תתבצע ע"י המזמין, תוצאות הבדיקות חייבות לקבל אשור המזמין. במידה והקבלן חייב לתקן או לשנות חלקים לאחר בדיקת המזמין ולפי דרישתו, עליו לעשותם על חשבוננו הוא.
- הקבלן ידריך את נציגי המזמין בשימוש במעלית במצב רגיל וחרום לרבות הדרכת חילוץ.
14. **טיב העבודה**
- הקבלן מתחייב לבצע את העבודה ברמה מקצועית גבוהה ולפי התקנים הקיימים או המקובלים. עליו להעסיק במקום פועלים מקצועיים במספר הדרוש לו לסיום מתקן המעלית במועד, בכדי למנוע עיכובים במסירתה. למזמין הזכות לבקש להרחיק מהמקום פועלים שלדעתו אינם מתאימים מבחינה מקצועית או אישית.
15. **פגיעות בבניין**
- הקבלן אחראי עבור כל נזק שיגרם לבנין, למכונות המתקן או לאדם, באם הם יגרמו באופן ישיר על ידו, או בעקיפין ע"י פועליו. הקבלן חייב לפצות את כל הניזוקים, או הנזקים הנ"ל בשלמותם. הקבלן אינו רשאי לחצוב במבנה, בעמודים, בקורות ובתקרות, ללא אישורו של המזמין.
16. **בצוע עבודות נוספות או חלקיות**
- באם יידרש הקבלן לבצע עבודות שאינן כלולות בכתב הכמויות, יקבע מחיר העבודה ע"י המזמין בהתאם להערכתו, על יסוד העבודה והחומר שהושקע בביצועם של אותם החלקים. כמו כן, תהיה בידי המזמין האפשרות להזמין את כל העבודות המפורטות, או חלקן בלבד, במחיר המופיע בכתב הכמויות.
17. **קבלני משנה**

על הקבלן להביא לאשור מזמין העבודה, או בא כוחו, למהנדס, את כוונתו למסור איזה חלק שהוא מהעבודה לקבלן משנה. הזכות בידי מזמין העבודה לאשר או לפסול קבלן משנה זה, באם לדעת המזמין אינו מסוגל לבצע את העבודה. כמו כן הרשות בידי המזמין להפסיק עבודתו של כל קבלן משנה באם לפי דעתו אינו מבצע את העבודה לפי הדרישות.

**18. ערבויות**

הקבלן יידרש לתת ערבויות מתאימות לבצוע העבודה, לטיב הציוד ופעולת המעלית בהתאם לדרישת המזמין.

**19. הגנות כנגד הצפת מים עד מועד המסירה**

במהלך הרכבת המעלית וכל עוד לא נדרש אחרת יוודא הקבלן כי בתום כל יום עבודה, המעלית תחנה בתחנה העליונה. מצב זה יושג ידנית ו/או באמצעות פקוד מיוחד ה"מברייח" את המעלית מקומה תחתונה ומחנה בתחנה העליונה המשורתת ע"י המעלית.

**20. תנאי שרות לאחר תקופת האחריות**

המזמין והקבלן יחתמו על חוזה שרות כמקובל ע"י המזמין.

**21. עבודה במבנה "חי"**

הקבלן צריך לקחת בחשבון כי בעת עבודתו, המבנה יפעל ועליו לתאם עם הנהלת הבית את זמני העבודות הרועשות וה"מלכלכות" ולקחת בחשבון כי חלקן תבוצענה בשעות שאינן שגרתיות.

כ"כ על הקבלן לדאוג שבמהלך כל עבודתו, יישאר אזור העבודה נקי מלכלוך ו/או מכל מכשול שעלול לגרום להפרעה ו/או שיהווה סכנה לבאי המקום. כ"כ על הקבלן להציב את כל ההגנות והשילוט הדרושים כדי למנוע גישת אנשים לאזורי סכנה (לרבות התקנה "מבואה" סגורה בסיס כל דלת פיר) ולהנחותם בנוגע להימנעות מסכנות צפויות.

**22. עבודות לביצוע ע"י הקבלן הראשי**

- 22.1 בניית פיר בהתאם לתוכניות הקבלן או תוכניות מאושרות ע"י היועץ.
- 22.2 יציקת יסודות עבור הפגושות בבור הפיר.
- 22.3 בטון משקופי דלתות הפיר.
- 22.4 פיגום לתקופת הרכבת המעלית.
- 22.5 מחסן יבש ונעול לתקופת הרכבת המעלית.
- 22.6 חיבור של שלוש פאזות, הארקה ואפס ליד לוח הפיקוד עבור כוח ומאור.
- 22.7 מפסקי זרם ראשיים חצי אוטומטיים לכוח ולמאור.
- 22.8 מפסקי זרם חצי אוטומטיים לכל מעלית עבור כוח ומאור.
- 22.9 הארקה בפיר המעלית בהתאם לדרישת חברת החשמל.
- 22.10 מקור זרם זמני או קבוע לצורך עבודות הספק להרכבת המעלית.
- 22.11 צנרת וחיווט לאינטרקום ומערכת בקרה (אם יותקנו).
- 22.12 צנרת וחיווט לקו טלפון ללוח הפיקוד ובקרה.

22.13 על המזמין, באמצעות מתכנניו וקבלניו, לנקוט בכל האמצעים הדרושים, שיבטיחו עמידה בתקן ת"י-1004, חלק 3.

23. **דו"ח ביצוע**  
הקבלן ידווח למזמין וליועץ שבוע ימים לפני ביצוע כל שלב ביצור חלקי הציוד למעלית וכן לפני ביצוע כל שלב בהרכבת המעלית באתר וכן דווח מידי עם סיום כל אחד מהשלבים האמורים.

24. **מעלית לתקופת הבניה**  
לקבלן הראשי תינתן האפשרות להשתמש באחת מהמעליות לצורך השלמת עבודות הבניה לאחר פרוק מעלית הבניה "אלימק".  
על הקבלן הראשי לבצע חיפוי קשיח של קירות התא, ריצפת התא והתקרה, להגנת תא המעלית בעת ביצוע עבודות הבניה.  
הקבלן הראשי יישא בכל ההוצאות להחזרה לכשרות של המעלית ובעלות השרות השוטף לתקופה זו.

25. **מחירים**  
25.1 המחירים המופיעים בגוף כתב הכמויות יחשבו ככוללים את ערך כל ההוצאות הכרוכות במילוי התנאים הנזכרים במסמכים על כל פרטיהם. אי הבנת תנאי כלשהו, או אי התחשבות בו, לא תהווה עילה וסיבה מספקת לשינוי המחיר הנקוב בכתבי הכמויות ו/או עילה לתשלום נוסף מכל סוג שהוא.  
25.2 תיאור העבודות בסעיפים השונים בכתבי הכמויות הם תמציתיים בלבד ואינם ממצים את כל התחייבויות הקבלן אשר מתוארים בגוף המפרט ובתוכניות.  
25.3 מחירי היחידה המופיעים בסעיפי כתב הכמויות יחשבו ככוללים את ערך:  
א. כל החומרים, המוצרים לסוגיהם וחומרי עזר מכל סוג שהוא לביצוע העבודה, אספקתם והמיסים החלים עליהם.  
ב. כל הפעולות הדרושות לביצוע כל העבודות המתוארות במפרט הטכני ובתוכניות, לרבות עבודות שתיאורן לא מצא את ביטויו במסמכים המצורפים, אבל הן דרושות לבצוע עבודה מושלמת וגמורה.  
ג. הובלות הציוד והחומרים, כלי עבודה וכו' אל מקום העבודה ובכלל זה העמסתם, פריקתם והרמתם למפלס הדרוש כולל הובלה ימית ויבשתית למוצרי היבוא מחו"ל, הסעת עובדים למקום העבודה וממנו.  
ד. אחסנת חומרים, מוצרים, כלים, כמו כן מכוונות, שמירתם, הגנתם (כולל על עבודות שבוצעו באתר).



- ה. כל עבודות התכנון הקשורות לפרטי הציוד, פרטי הרכבת המעלית, תוכנית פיקוד וחשמל.
- ו. כל עבודות ביצוע הרכבת המעלית, הפעלה, ויסות מערכות הבקרה והרצתה.
- ז. הוצאות כלליות הן ישירות והן עקיפות הקשורות בביצוע עבודות הספקה והתקנת המעלית, תנאים סוציאליים, תשלומי מס הכנסה, ביטוח לאומי, תשלומים לקרנות וכל החובות החלות על פי דין על הקבלן כלפי עובדיו, ורווח הקבלן.
- 25.4 בכל מקום בהם תוארו המאפיינים בלשון יחיד יש להתייחס למספר המאפיינים כפי שנדרש לצורך ביצוע עבודה מושלמת על ידי הקבלן.

**26. זמן ההספקה**

זמן ההספקה והפעלת המעלית יהיה 7 חודשים לאחר הזמנתה בתנאי שפיר המעלית יעמוד לרשות הקבלן 3 חודשים לפני תום התקופה הנ"ל. במידה ומסירת הפיר תתאחר מסיבה כל שהיא, יתארך זמן ההספקה בהתאם, אך זמן ההרכבה והפעלת המעלית תישאר 3 חודשים כנוכח, מיום העמדת הפיר לרשות הקבלן.

**ב. תיאור טכני מעלית נוסעים**

**1. כללי**

**1.1 מקרא/הסבר**

- בתיאור הטכני שלהלן קיימות טבלאות לתיאור תמציתי לפרקים שונים.
- בטבלות אלה, קיימים סימנים שפירושם כדלקמן:
- \* סימן "+" מציין שהתיאור כלול בהספקה.
  - \* סימן "ח" מציין שהתיאור כלול כחלופה בלבד.
  - \* כשאין כל סימן בטבלה, אין לכלול את התיאור בהספקה.
  - \* במקום שיש תיאור במפרט ואין תיאור לכך בטבלות, יש לכלול את הדרישה בהספקה.
  - \* פרטי וחומרי גמר שיש לקחת בחשבון לביצוע, מופיעים בטבלה המתאימה (בתיאור שבגוף המפרט, מופיע המבנה שלהם בלבד).
- בכל מקרה, תוכניות הקבלן לתא, דלתות, טבלות, לחצנים, אינדיקטורים וכו', יועברו לאדריכל והן תהיינה ע"פ דרישותיו ותוכניותיו אם תצורפנה וביצוען יהיה רק לאחר אישורו בכתב.

**1.2 רמה ואופי השימוש במעלית**

רמת השימוש במעלית תהיה גבוהה והמעלית צריכה להתאים לכך. כמו כן תא המעלית ודלתותיה יתאימו לשימוש וונדלי, ז"א לא יהיו בהם אביזרים "תלישים" ו/או בעלי פינות העלולים לגרום לפגיעה במשתמשים.

לתשומת הלב, תתקבל מעלית המתאימה לשימוש HEAVY DUTY בלבד.

2. תיאור טכני כללי: מעלית נוסעים לביצוע + מעלית בהכנה

M.R.L	מעלית	תיאור
נוסעים	שימוש	
630	כושר הרמה (ק"ג)	
8	כמות נוסעים	
1.0	מהירות (מ/ש)	
V.V.V.F GEARLESS	שיטת הנעה	
5	אי דיוק בעצירה (מ"מ)	
180	הנעות לשעה	
2 : 1	יחס תליה	
למעלה, בתוך הפיר	מיקום חדר מכונות	
7.85	גובה הרמה (מ')	
3	מספר תחנות	
3	מספר פתחים	
2.00×1.90	מידות הפיר (מ')	
1.1×1.4×2.3	גודל התא (מ')	
0.90 ×2.10	גודל הדלתות (מ')	
אוטומטיות טלסקופיות	סוג הדלתות	
HEAVY DUTY	רמת השימוש בדלתות	
2.7	זמן סגירת דלת (שני')	
89×62×16	גודל פסי תא (מ"מ)	
89×62×16	גודל פסי מ.נ. (מ"מ)	
מאסף מלא, סימפלקס	סוג הפיקוד	
B	דירוג אנרגטי	

3. תיאור תמציתי לפיקוד והפעלות

MRL	מעלית

	תיאור
	עומס מלא
+	עומס יתר (עם זמזום ונורית בתא)
+	מראה קומות וכוון בתא
+	מראה קומות וכוון בתחנה ראשית
	מראה קומות וכוון בתחנות נוספות
+	מראה קומות וכוון בכל התחנות
+	גונגים בכל התחנות
+	דלת מוטרדת עם נורה וזמזום בתא
+	ביטול סגירת דלתות (מפתח)
	ישיר (מפתח)
	העמסה (מפתח)
+	תאורת LED אוטומטית
	תאורת LED ע"י מתג
	תאורת LED ע"י מפתח
+	טבלת לחצנים גבוהה (בתא)
	קופסא לטלפון בטבלת הלחצנים
1	מספר טבלות הלחצנים בתא
	פתיחה מוקדמת
+	פלוס מחדש למפלס הקומה
+	כבוי אש (הפעלה תלת מצבית)
+	לחצן "פתח דלת"
+	לחצן "סגור דלת"
+	מתג מפתח למאוורר
	דלתות נשארות פתוחות במנוחה
	פתיחה סלקטיבית של הדלתות

- לחצני התא והקומות, עם רישום ויהיו מדגם מיקרו מהלך ואנטי וונדליים.

- לדרישת המזמין וללא תוספת מחיר, יהיו מתגי מפתח בנוסף ו/או במקום לחצנים (ראה רישום קריאה באמצעות מתג מפתח).

4. תיאור תמציתי למתקן החשמל

MRL	מעלית
	תיאור

	מוניטור ראשי לבקרה/מודיעין
	מוניטור נוסף (משני-פסיבי)
	אינטרקום/קשר
	מרכזת נוספת לאינטרקום
+	הפסקת פקוד
	פקוד הפעלה ע"י גנרטור
+	התאמה לנגישות לבעלי מוגבלות
	לחצנים בגודל 50 X50 מ"מ
	מראי קומות בגובה 75 מ"מ
+	זיהוי מקום המעלית
+	סדור להפעלה בשעת חרום לפי EN81
+	חילוץ חשמלי במעלית MRL
	פקוד שבת
	מראי קומות בדירות (למעלית השבת)
	מראה קומות "רץ" (ממוחשב)
	פקוד סניטרים
	הפעלה ע"י כרטיסים מגנטיים
	סדורים למעלית כבאים
	רישום קריאה ע"י מתג מפתח

5. תיאור תמציתי למתקן המכני

MRL	מעלית תיאור
	מנוע/משאבה הידראולית לפלוס מחדש
	מתקן לצינון השמן
	גוף חימום לשמן עם תרמוסטט
+	מפוחים לאוורור התא
+	משקופים חצי סמויים
	משקופים חיצוניים ("עוטפים")
+	התקן תפיסה הדרגתי לתא
	התקן תפיסה מיידי לתא
	התקן תפיסה למשקל נגדי
	קורות ורשתות להפרדה
+	וויס / קורות בראש הפיר
+	מניעת רעידות בתא
+	מניעת רעש ורעידות כללי
	משטח עבודה בראש הפיר
	משטח עבודה וסולם בבור
	איתור מעלית באזור ללא תחנות
	הגנות מפני רעידות אדמה
+	הגנות מפני שטפון
	פיגום להרכבה

MRL	מעלית תיאור
פלבי"ם	טבלות לחצני תא
פלבי"ם	טבלות לחצני קומות
פלבי"ם	מראי קומות בתא
פלבי"ם	מראי קומות בתחנות
פלבי"ם	דלתות בקומות
פלבי"ם	משקוף עיוור בקומות
פלבי"ם	משקוף חיצוני בקומות
צבע	פחי כיסוי בין דלתות
	<u>תא המעלית</u>
גרניט	רצפה
פלבי"ם	"סוקל"
פלבי"ם	מעקים
	מגיני קירות
RIGID+פלבי"ם	קירות
אנכיים	פנלים לקירות
	תקרה גבוהה
+	תקרה מונמכת
	לובר מעוצב
ישירה + עקיפה	צורת התאורה
+	מראות קריסטל בלגי
RIGID	חזית התא (מבפנים)
פלבי"ם	דלת התא (מבפנים)
	פתח חרום

ג. תיאור המערכות

1. תיאור מערכת החשמל

1.1 פקוד מלא סימפלקס

בכל מבוא יותקן ארגז לחצנים עם לחצן בכל ארגז, בתחנה התחתונה לחצן אחד לקריאה לכוון מעלה. בתחנה העליונה לחצן לקריאה לכוון מטה. (בקומה העליונה והתחתונה ארגז לחצנים עם לחצן אחד). בתא המעלית יותקן ארגז לחצנים. בחלק העליון של הארגז מורכבים רס-קול ומיקרופון לקשר עם המשרדים ולוח הפקוד.

פיקוד המעלית כולל גם פיקוד כבוי אש, כפי שמתואר להלן.

הדלתות אוטומטיות עם מגביל כוח סגירה ועם טור תאים פוטו-אלקטריים. במקרה ונוסע עומד זמן ממושך על הסף ומפריע לסגירת הדלת, הדלת לא תיסגר אולם זמזם עם נורית יופעלו לאזהרה.

1.2 מראה קומות בתא

יורכב מראה קומות דיגיטלי (או DOT MATRIX לפי דרישת המזמין) ומראה כוון נסיעה (מהבהב כשהמעלית בנסיעה). רוחב מראה הקומות לפי דרישת המזמין. גובה אות או ספרה 50 מ"מ לפחות. המכסים לארגזי הלחצנים בחוץ ובתא ולמראי הקומות יהיו בעובי 4 מ"מ לפחות.

1.3 איתות וגונג בקומות

יותקן מראה קומה (כמו בתא) ומראה כוון מהבהב (או המשך כיוון לפי דרישת המהנדס וללא תוספת מחיר).

כן יותקן גם גונג מוסתר בכל קומה. הגונג יהיה אלקטרוני שעוצמת הצליל שלו ניתנת לכוון בכל קומה בנפרד. כ"כ, הגונג יהיה בעל שני סוגי צליל (שונה בכל כיוון) שניתן לישמש בקומות שונות. גובה אות או ספרה במראה הקומות 50 מ"מ לפחות ורוחב השלט לפי דרישת האדריכל.

1.4 פיקוד כיבוי אש

אספקת המעלית תכלול גם פיקוד חרום מיוחד המאפשר לכבאים שימוש במעלית לצורכיהם בלבד. הפעלת הפיקוד תבוצע על ידי מתג מפתח תלת מצבי הנמצא בקומת הכניסה הקובעת לבניין או לחילופין באופן אוטומטי באמצעות שני גלאי עשן או מפסק זרימה המחוברים למרכזת לגילוי אש/עשן.

שים לב, במידה והתראות האש מגיעות מקומת הקרקע, המעלית תגיע לקומה הראשונה. מתג המפתח יותקן בכניסה למעלית בתוך ארגז עם מכסה זכוכית. עם הפעלת הפיקוד תתאפשרנה פעולות אלה:

א. הפסקת עלייתה של המעלית בדרכה אל הקומות העליונות וחזרתה לקומת הכניסה הקובעת לבנין, או לקומה הקרובה ביותר לדרך הגישה של שרותי הכבאות.

ב. בהגיע המעלית לקומת הקרקע, יפתחו דלתותיה באופן אוטומטי ומכאן ואילך לא תתאפשר הפעלתה, אלא מתוך המעלית כל עוד ומפתח אש נמצא בשקע המיועד לו.

ג. עם סיום פעולות הכיבוי יוחזר מפתח האש למקומו והמעלית תחזור לפעולתה התקינה.

בנוסף, בתוך הארגז יותקן מפסק אשר עם הפעלתו המעלית מפסיקה את עלייתה לקומות העליונות וחוזרת לקומת הכניסה הקובעת לבנין, או לקומה הקרובה ביותר לדרך הגישה של שרותי הכבאות. בהגיע המעלית לקומה זו יפתחו דלתותיה באופן אוטומטי ומכך ואילך לא תתאפשר הפעלתה עד להגעת הכבאים.

#### לתשומת הלב:

- א. המפתח יהיה מדגם מפתח נישא יחיד (מנ"י) בהתאם לת"י 8888.
- ב. הארגז שבתוכו יותקנו המפסק והמפתח יהיה מוגן מים בדרגת אטימות IPX 3 לפחות לפי תקן EN-60529-1991.

#### 1.5 לוח הפיקוד

בנוי בטכניקת מיקרו-מחשב ויכלול מכשירים וחלקים המבוססים על הטכניקות החדשות ביותר המתאימים לפעולה שקטה במעלית עם בטחון מכסימלי, ללא אחזקה מיוחדת. הרכיבים, והמגענים פועלים על זרם ישר המיוצר ע"י מיישר זרם. הלוח כולל את כל המכשירים הדרושים. אין להשתמש בציוד ללא אשור מראש. המבטיחים הם מדגם חצי אוטומטי. הלוח בארון פח סגור עם דלתות ויכיל מראה קומות דיגיטלי, מכשיר הגנה מפני חוסר והפוך פאזות, מגע יבש לחיווי תקלה ומערכת קבלים לשיפור כפל ההספק ל- 0.92 לפחות (במידת הצורך). שים לב, "המגענים היבשים" לחיוויים הנדרשים למערכות פקוח או בקרה החיצוניות, יהיו באמצעות שורת מהדקים בתוך הלוח על אחת מהדפנות ויותקנו בצורה יציבה, בולטת ומוגנת, עם ציון מודגש (שישמר לאורך זמן) לסוג החיווי או המגע. הלוח כולו ודלתותיו ימרחו בחומר בולע רעידות שעוביו כפול לפחות מעובי הפח.

#### 1.6 הגנת המנועים

יותקן מזיז אוטומטי עם הגנת יתרת זרם עבור המנוע אחרי המפסיק הראשי והבטחונות. המנוע עם הגנה טרמיסטורית בליפוף. לאחר הפעלת ההגנה הטרמית, המעלית ממשיכה לתחנה הקרובה ולאחר פתיחת הדלתות, היא מפסיקה את פעולתה. רק לאחר הפעלת RESET, ניתן להפעיל את המעלית מחדש.

#### 1.7 תאורת התא

נותקנה נורות עבור תאורת LED קבועה, תאורת LED ע"י מתג מפתח ותאורה לשעת חרום המפעילה תאורת LED. יש להבטיח כי הטיפול בתאורה (החלפת נוריות וכ"ו) יהיה קל ומהיר ללא צורך בפרוק פנלים ו/או פעולות מורכבות.

#### 1.8 אינסטלציה חשמלית

תיעשה בכל המקומות, בצינורות משוריינים או פלסטיים, לפי דרישת המהנדס וחברת החשמל. אין להסתעף ללא קופסאות הסתעפות. הכבל הכפף מתאים לעבודה מאומצת HEAVY DUTY



מתוצרת מוכרת מארה"ב, גרמניה או שוויץ באישורו של המזמין. הספקת הקבלן תכלול גם חווט לטלפון, למערכת כריזה ולמוזיקת רקע מלוח הפקוד עד ארגז הלחצנים בתא. כאמור, הספקת הקבלן תכלול גם חיווט חשמל וטלפון מלוח ראשי.

#### 1.9 אינטרקום/קשר

תותקן מערכת אינטרקום בין לוח הפקוד, תא, מוקד שרות ארצי ומזכירות/הנהלה (עם קשר מכל תחנת אינטרקום לכל יתר התחנות). המערכת תכלול מטען אוטומטי ומצברים ניקל קדמיום, לרבות מגבר נפרד בתא וחייגן אוטומטי לשלושה מנויים המאפשר "דילוג" בניהם במקרה של "תפוס" או שאין מענה.

המרכזות במזכירות/הנהלה, תכלול גם נורה וזמזם המופעלים בעת לחיצה על האזעקה וכן שפופרת טלפון שרק עם הרמתה פעולת הזמזם מופסקת.

מידות והחומר ממנו בנוי פנל המרכזות וצורת קביעתו בדלפק, יקבעו ע"י המזמין.

צנרת וחווט מהמזכירות/הנהלה עד לוח הפקוד תותקן ע"י הקבלן.

שים לב, מערכת האינטרקום תותאם גם לנגישות משתמשים בעלי מוגבלות.

#### 1.10 הפסקת פיקוד

בקומת הקרקע, יותקן בטבלת הלחצנים מתג מפתח לביטול פעולת המעלית. הפעלת מתג המפתח "תמשוך" את המעלית לקומה זו ותשביתה שם עם דלתות סגורות.

#### 1.11 התאמות לנגישות משתמשים בעלי מוגבלות

הרכבת המעלית וכל חלקיה, יתאימו לדרישות ותקני הנכים בהתאם לת"י 70-2481, לת"י 1918, חוקי התכנון והבניה, דרישות הרשויות המקומיות והארגונים הרלוונטיים ובאישור והחלטת המזמין והאדריכל.

מספרי הקומות, סימנים מיוחדים וחיצים, יותקנו בצורה גדולה ומובלטת ליד לחצני ההפעלה (בספרות ו/או אותיות רגילות וגם בסימוני ברייל תקינים).

בתא תותקן מערכת הכרזה קולית המציינת את מקום המעלית, כוון נסיעתה הצפוי, כינויי הקומות, הודעה על דלת נסגרת ומעלית בקומה וצליל (צפצוף) בכל עת שהמעלית חולפת על קומה. המערכת אלקטרונית, עם קול נשי או גברי (להחלטת המזמין) הניתנת לתכנות בצורה קלה ומהירה, עם אפשרות כוון עוצמת הצליל וההכרזה תתבצע עוד לפני הגעת המעלית לקומה. הקלטת הכריזה, תתבצע באולפן ע"י קריין מקצועי.

סידור הלחצנים בתא יהיה במספר טורים כך שמרכזי הלחצנים לשימוש הציבור, יהיו בתחום שבין 1.1 ÷ 0.9 מטר מעל רצפת התא.

**FLOOR TO FLOOR PERFORMANCE** 1.12

על הקבלן לפרט, במקום המתאים ברשימת הציוד את הזמן הדרוש למעלית לנסיעה מקומה לקומה. הזמן הנ"ל ימדד מהתחלת סגירת הדלתות בקומה טפוסית כל שהיא, ועד לפתיחת 70% מרוחב הדלתות בקומה טפוסית אחרת. הזמן הנ"ל יובטח בכל עומס בתא, זאת אומרת; מעומס אפס ועד לעומס מלא נומינלית ובשני הכיוונים.

**זיהוי מיקום המעלית** 1.13

בלוח הפיקוד של המעלית תותקן נורית (בולטת "ומאירת עיניים") המופעלת בכל עת שהמעלית בתחום הקומה. הנורית תפעל גם בעת קלקול ו/או הפסקת חשמל (לצורך זה, תותקן גם סוללה מתאימה מסוג ניקל קדמיום שאינה דורשת טיפול ובעלת אורך חיים גדול כולל מטען מתאים).

**חילוץ חשמלי בעת תקלה / הפסקת חשמל במעלית MRL** 1.14

על הקבלן לספק ולהתקין מתקן שבאמצעותו (בהפסקת חשמל/תקלה) תא המעלית ינוע אוטומטית עד לקומה ויפתח את דלתותיו. הפעולה ניתנת לבצוע גם באמצעות לחצנים מלוח הפקוד בעת תקלה או הפסקת חשמל. המתקן יפעל על מערכת מצברים ניקל קדמיום יבשים (ללא טיפול) לרבות מטען מתאים.

**רישום קריאה באמצעות מתג מפתח** 1.15

הפעלת המעלית ותחנותיה תהיה באמצעות מתג מפתח. כלומר, בטבלת הלחצנים שבתא המעלית יהיו מתגי מפתח במקום הלחצנים ושליחת המעלית לתחנות תהיה באמצעות מתגי מפתח בלבד. האספקה תכלול את כל הנחוץ לרבות מתגי מפתח מדגם מיקרו מהלך אנטי-וונדליים וכל האספקות הנחוצות להשלמת העבודה.

**פקוד שבת** 1.16

המעלית תצויד בפקוד שבת לפי מכון "צומת" הכולל שיעון חשמלי/מכני עם רזרבה של 24 שעות ועם אפשרות כוון כל חצי שעה. ההפעלה ע"י מפסק מפתח ו/או ע"י שיעון שבת שיסופק ע"י הקבלן. שים לב, מראה הקומות בתא ובתחנות, יפעל גם בפקוד שבת.

**תיאור המערכת המכנית** .2

**תיאור המכונה ב-V.V.V.F ללא תשלובת חלזונית - M.R.L** 2.1

**מכונת הרמה**

למנוע, גלגל הנעה שקוטרו לא קטן מקוטר הכבל פי 40. המיסבים הם מיסבי שמן עם שימון אוטומטי.

המעצור יופעל על ידי אלקטרומגנט הניתן לכוון. גשושי הבלם מצופים "פרודו". בזמן הפסקת הזרם החשמלי עוצר הבלם באופן אוטומטי את המעלית. הבלם צריך להבטיח עבודה שקטה ובטיחותית לפי כל הדרישות. במקרה וגשש אחד יוצא מכלל פעולה, יכול הגשש השני לשאת את כל העומס.

המנוע מיוחד למעליות (עם מאורר חיצוני מיוחד - לפי הצורך), מותאם לתדר משתנה המתאים ל-180 הפעלות לשעה. התאוצה, הנסיעה וההאטה מבוקרים ועם התנעות רכות. העצירה הסופית חשמלית עם DIRECT APPROACH ועם פלוס מחדש.

המנוע מצויד בכל המסננים החשמליים הדרושים על מנת למנוע הכנסת רעשים חשמליים והפרעות במערכות החשמליות והאלקטרוניות של המעלית ושל הבניין (לרבות פעולה תקינה של הדיזל גנרטור), הכל לפי הדרישות והתקנים.

הקבלן מתבקש לצרף להצעתו את הטבלאות הסטנדרטיות לבחירת המכונה. המכונה יכולה לשאת 10% מעל העומס המותר בלי שדבר זה יגרום לתקלות או הפרעות בפעולה התקינה של המכונה ושל המעלית כולה.

המכונה מורכבת על בדוד כנגד רעידות והקורות והבסיסים שעליהם מורכבת המכונה, יבודדו מהמבנה.

### מערכת למניעת תנועה בלתי מבוקרת (UCM)

פיקוד המעלית כולל מערכת לזיהוי תנועה לא מבוקרת של תא המעלית סביב הקומה (UCM) ועצירת התא במרחק מסוים מהקומה בהתאם לת"י 20-2481.

התקנת המערכת נועדה למנוע בלאי מואץ ברפידות הבלם כאשר יש כשל במערכת פתיחה וסגירה של זרועות הבלם ולמערכת אין יכולת לזהות את הכשל.

כאשר מערכת ה-UCM (Unintended Car Movement) מזהה כשל, תנועת המעלית תופסק, דלתות תא המעלית והפיר יסגרו והמעלית תושבת.

החזרת המעלית לשימוש תבוצע ע"י טכנאי השירות בלבד. ניתוק זרם החשמל והפעלתו מחדש על ידי הדיירים לא תחדש את פעולת המעלית.

### הנעת התא ביד

המכונה עם סידור להסיע את התא ביד עד לתחנה הקרובה. לצורך חילוץ במקרה של הפסקה בזרם החשמל או קלקול, יספק הקבלן את כל המכשירים הדרושים. פעולת החילוץ תבצע בצורה קלה ופשוטה ללא צורך בפרוק חלקים וכו' מהמכונה. תשומת לב רבה יש לתת לכך ולוודא כי פעולת החילוץ (מלוח הפקוד) תהיה קלה, מהירה ובטוחה.

### 2.2 מובילי התא ומשקל נגדי

מיוחדים למעליות, פרופיל "T" מושחז ומלוטש או במתיחה קרה.

את הפסים יש להאריק בהתאם לחוק הארקות יסוד.

### 2.3 משקל נגדי ונעלי הובלה

המשקל הנגדי יאזן 50% מכושר ההרמה ויבנה כולו מפלדה ע"ח ועל ידי הקבלן.

התא והמשקל הנגדי מובלים על ידי נעלי החלקה בעלות מקדם חיכוך נמוך או נעלי גלגלים המתאימים לכוחות המופעלים.

- 2.4 כבלי התליה**  
מספרם: מינימום 3, עם מקדם בטחון פי 12. עשויים מחוטי פלדה קונסטרוקצית "סיל" עם פנים פשתן. הקצוות מבודדים ומצויידיים בבורג מתיחה. כן יותקנו מגעי "כבל רופף" לכל כבל בתליה.
- 2.5 גלגלי תליה והטיה**  
בכל גלגלי ההטיה והתליה יותקנו מיסבים כדוריים בעלי שימון עצמי לצמיתות כך שלא יהיה צורך לטפל בהם.
- 2.6 סוגי הפלב"ם**  
בכל המקומות בהם מוזכר פלב"ם דקורטיבי או RIGID, הכוונה לפלב"ם עם טקסטורה בגוון טבעי מתוצרת RIGID או תוצרת POLIGRAT או FSC או ש"ע והמבנה יהיה כדלקמן (דגם הטקסטורה יקבע ע"י האדריכל):  
**דלתות** - פח פלדה 1.5 מ"מ מצופה פח פלב"ם דקורטיבי (או פלב"ם) בעובי 0.8 מ"מ לפחות.  
**תא** - פח פלדה 2.0 מ"מ מצופה פח פלב"ם דקורטיבי בעובי 0.8 מ"מ לפחות.  
במקרה של פלב"ם, קירות התא יהיו מפלב"ם מלא, 2.0 מ"מ עובי.  
**משקופים** - פח פלב"ם מלא, עובי 2.0 מ"מ לפחות.
- 2.7 שיש ברצפת התא**  
אם יידרש שיש ברצפת תא המעלית, יש לקחת בחשבון את משקל השיש שעוביו יהיה עד 30 מ"מ. השיש וההכנות עבורו, יסופק ויותקן ע"י הקבלן, ומחירו יהיה כלול במחיר המעלית, גימור סופי לרצפת תא, ייבחר ע"י המזמין/אדריכל.
- 2.8 טבלת לחצנים גבוהה**  
הכוונה לטבלה לכל גובה התא, הנפתחת על צירים וללא ברגים ופני שלט הטבלה מיושרים עם פני הקיר שאליו היא מחוברת.
- 2.9 מפוחים לאוורור התא**  
יותקנו שני מפוחי יניקה בעלי הנתונים הבאים:  
א. ספיקתם תבטיח כ-70 ÷ 60 תחלופות אויר בשעה (במהירות הגבוהה).  
ב. למפוחים תהייה **שתי מהירויות** עם אפשרות חיבור מהירה וקלה למהירות נמוכה עם כ-50% מהספיקה.  
ג. רמת הרעש המרבית שתמדד בתא בעת פעולת המפוחים במהירות הגבוהה תהיה 45dB(A) כאשר התא והדלתות במנוחה.  
ד. להפחתת רמת הרעש, על הקבלן להיעזר בצינורות/תעלות אקוסטיות מיוחדות בין המפוח לפתח שבתא המעלית. הצינורות ו/או התעלות יהיו מוגנים בפני פגיעה מקרית על-ידי הטכנאים.

ה. הפעלת המפוחים תהיה ע"י מתג מפתח (או עם רשום קריאה) והפסקתם לאחר שהיה של 5÷10 דקות.

ו. מבנה המפוחים יהיה כזה שיאפשר להפוך את כוון זרימת האויר בצורה קלה ומהירה ללא עבודות מורכבות והפתחים בתא יהיו מרוחקים זה מזה.

#### 2.10 משקופים "חצי סמוי"

סביב כל דלת פיר יתקין הקבלן "משקוף חצי סמוי" לקליטת ציפוי שיותקן ע"י המזמין. המשקוף יהיה מפלב"ם בעובי 2.0 מ"מ וצורתו תתואם עם האדריכל ותהיה על פי דרישותיו. שים לב, למשקוף העיוור יהיו חיזוקים לביטון גם במחצית גובהו כדי למנוע עיוותו.

#### 2.11 משקופים חיצוניים ("עוטפים")

המשקופים ה"חיצוניים" יותקנו ויחוזקו (מראש) במסגרת המתכתית של הדלת בתחתיתם ובגובה של כ- 1.0 מ' כדי למנוע תזוזה ביציקתם. המשקופים ימולאו בבטון ובאחריות הקבלן להדריך את המזמין על אופן יציקתם. רוחב המשקופים החיצוניים ועומקם יבוצעו על"פ מדידת קיר החזית בכל תחנה באופן נפרד וצורתם תקבע ע"י האדריכל. במידה ולוח הפקוד ימוקם ליד דלת המעלית, המשקופים יחד עם לוח הפקוד, יכסו את כל רוחב הפתח בבניה.

#### 2.12 וויים, קורות הרמה וקורות להפרדה

עבודת הקבלן תכלול אספקה והתקנה של כל הוויים וקורות הפלדה להרמה בתקרת הפיר וכן את כל קורות ואמצעי ההפרדה בפיר לחיזוק הפסים.

#### 2.13 מניעת רעידות בתא

יבוצעו הסידורים הבאים:

- א. קירות וגג התא, כנפי דלתות התא (במקום שאפשר) ודלתות הפיר (על שתי הדפנות) ימרוחו בשכבות חומר בולע רעשים. עובי השכבה כפול (לפחות) מעבי הפח שעליה היא מרוחה.
- ב. מיקום תלית הכבל החשמלי הכפיף יהיה במרכז הכובד של התא והמשקל הנגדי.
- ג. יבוצע איזון סטטי של תא המעלית בצורה הבאה:
  - התא יורם לאמצע הפיר ונעליו יוסרו.
  - יתווסף משקל בתא (בתחתיתו בתוך סל מיוחד) כך שרצפתו תהיה אופקית והמרחק בין סף דלת הפיר לסף דלת התא ישאר לפי המתוכנן.
  - המשקלות הנוספות תחוזקנה.
  - עם גמר ביצוע האיזון, יועבר למשרדנו אישור אבטחת איכות של הקבלן בדבר ביצועו.

#### 2.14 מניעת רעש ורעידות

יבוצעו הסידורים הביאים:

- א. דפנות ודלתות לוח הפיקוד יעברו טיפול מיוחד לריסון רעידות ע"י מריחת שכבת חומר ביטומני כדוגמת "פזופון 54" מתוצרת "אסקר-פז" או שווה ערך בעובי כפול מעובי הפח.
- ב. המנוע יותקן על גבי קורות פלדה שיבודדו מהמבנה (ע"י הקבלן).
- ג. הבצוע יותאם גם לדרישות יועץ האקוסטיקה.
- ד. רמת הרעש בתא בעת תנועת המעלית, לא תעלה על 48 dB(A) כאשר המאוורר והדלתות אינם בפעולה.

**שים לב,** הציוד שיוצע, יתאים לרמות הרעש המותרות והקבלן צריך לעמוד ברמות רעש מותרות לפי הנדרש ע"י מכון התקנים בת"י 1004 חלק 3.

### 2.15 פיגומים להרכבה

הקבלן יתקין פיגום לצורך הרכבת המעלית ושימוש המזמין בו לצרכיו. בתום השימוש בפיגום ובאישור המזמין, הקבלן יפרק את הפיגום ויפנה אותו מהאתר.

### 3. תאור הדלתות והתא

#### 3.1 דלתות אוטומטיות אופקיות

הדלתות אוטומטיות.  
הדלתות בנויות מפח פלדה דקופירט בעובי מינימלי של 1.5 מ"מ.  
הדלתות מותזות בחומר נגד רעש בחלקן הפנימי. עבי החמר נגד רעש יהיה כפול לפחות מעבי הפח לכנף.  
דלתות הפיר נפתחות ומופעלות ביחד עם דלת התא ע"י מנגנון מיוחד לפתיחה וסגירה. הדלתות עם גלגלי תליה בעלי מיסב כדורים. פס התליה עשוי ב"מתיחה קרה" או מלוטש. הדלתות בעלות "בופרים" עשויים גומי ותצויידנה במנעול אלקטרומכני לפי התקן והדרישות. בכל דלת פתח קטן (עם טבעת פלבי"ם) למפתח מיוחד לפתיחתה בשעת הצורך. סף הדלת עשוי יציקת מתכת מעובדת ויותקן על חיזוקים המתאימים לנשיאת העומס הנדרש גם בלי צורך ביציקתו.  
אגפי הדלת עם חבור מכני עם סגירה עצמית.  
האשור הסופי למתקן הדלתות ומנגנון הפתיחה והסגירה ינתן ע"י המזמין רק לאחר הגשת התכניות הסופיות והמפורטות עבור הדלתות והמנגנון הנ"ל.  
הקבלן יספק את כל הכיסויים המשופעים הדרושים עבור החלק העליון והתחתון של הדלתות וכיסוי מתחת לתא כנגד פגיעות. כן יותקנו פחי כיסוי בתוך הפיר ולכל גבהו (בשני הצדדים) וסולם ירידה לבור.

#### 3.2 תא לנוסעים

התא בהתאם לתכניות. התא בנוי ממסגרת מסיבית של פלדה, בהתאם לעומס ולגודל. על המסגרת מורכבים: מנגנון התליה של הכבלים, מתקן תפיסה, נעלי התא, מנגנון הדלת האוטומטית, מנגנון השקילה ועקומה נעה.

קירות התא בנויים מפח פלדה דקופירט בעובי 2.0 מ"מ לפחות. תקרת התא תתאים לנשיאת שני אנשים לפחות ובתוכה תותקן התאורה, תאורת החרום ומפוחים שקטים לאורור התא בצורה יעילה באמצעות תעלות מיוחדות על גג התא. מתחת תקרת התא, תותקן תקרה מונמכת שצורתה והחומר ממנו בנויה, יקבעו על ידי האדריכל. מעל התקרה ו/או בתוכה תותקן תאורה עקיפה ו/או ישירה. הנורות בתקרת התא תכוסנה בזכוכית שקופה בטיחותית מתאימה שאינה ניתנת לפרוק בנקל. רצפת התא מפח פלדה בעובי 4.0 מ"מ לפחות עם חיזוקים מתאימים מתחתיו. סביב הרצפה והקירות יהיו מגינים ומעקה. התא, עם דלת אוטומטית כמו דלתות הפיר. הדלת מצוידת במגביל כוח סגירה (רגישותו ניתנת לכוון) שתפקידו למנוע פגיעה בנוסע אשר נכנס כאשר הדלת נסגרת. בכניסה, על דלת התא תותקן מערכת טור תאים פוטו-אלקטריים. מפעיל הדלת מורכב על מסגרת התא ומופעל ע"י מנוע חשמלי. פעולת הסגירה והפתיחה הסופית איטית יותר, כדי למנוע זעזועים ודפיקות חזקים מדי. בזמן הפסקת חשמל או בזמן קילקול במנגנון הדלת האוטומטית אפשר לפתוח את הדלת ביד מהתא.

#### 4. תקנים, מתקני בטחון ומקדמי בטחון

##### 4.1 תקנים

המעלית תיבנה לפי תקן 2481 (האחרון) ותקני הנגישות המצוינים. הדרישות הכלליות בתקן כגון תאורת פיר, גדורים, רשתות הפרדה, (בין מעליות, בין תא למשקל נגדי) וכו', יסופקו ויותקנו על ידי הקבלן ועל חשבוננו, גם אם לא צוין במפורש במפרט.

##### 4.2 מפסיק זרם סופי

מופעל ע"י המשקל הנגדי או התא בזמן שהתא אינו נעצר בתחנה העליונה או בתחתונה. הזרם יופסק מקו ההזנה ע"י מפסיק זרם סופי תקני.

##### 4.3 מ"ז פיקוד

מפסיקי זרם פיקוד לאנשי אחזקה יורכבו על התא ובפיר לשם הפסקה כללית. יתר על כן יותקנו לחצנים לשרות על גג התא. הלחצנים הנ"ל פועלים במכסימום עד מרחק של 1.8 מטר מגג התא לבין תקרת הפיר. כן יותקנו מפסיקי זרם סופיים במעגלי הפיקוד.

##### 4.4 פגושות

דגם הפגושות לפי התקן והם יותקנו בבור על יסוד פלדה. יסודות הפלדה יורכבו כך שבעת התארכות כבלי ההרמה, ניתן יהיה להנמיכם מבלי הצורך לקצר את כבלי ההרמה (קיצור הכבלים בפעם הראשונה, בין אם בוצע בתקופת האחריות ו/או אחריה, יבוצע ע"י הקבלן ועל-חשבוננו).

##### 4.5 מנעולי הדלתות

המנעולים האלקטרומכניים בנויים קונסטרוקציה המבטיחה בטחון מכסימלי. הלשוונות מפלדה. המגעים צריכים להיות "מגעי כסף" מוגנים היטב כנגד לכלוך ואבק. רק דלת פיר שמאחוריה חונה

התא נתנת לפתיחה. המנעולים מופעלים ע"י עקומה נעה. כל דלת אפשר לפתוח בשעת חרום ע"י מפתח מיוחד.

#### 4.6 פעמון אזעקה

לחצן הפעלה יותקן בלוח הלחצנים בתא. הפעמון עובד על סוללה מיוחדת ומורכב מחוץ לפיר ע"י הדלת או במקום אחר אשר ידרש ע"י המזמין. לחצן האזעקה מפעיל את מערכת האינטרקום. **שים לב!** לחצן האזעקה יכיל מגע נוסף המפעיל מגעון בלוח הפקוד. למגעון יהיו לפחות שני "מגעים יבשים" נוספים שהמזמין יוכל להתחבר בינם לבין מערכת בקרת המבנה.

#### 4.7 ווסת המהירות

יותקן ויפעיל את מתקן התפיסה במקרה שמהירות הנסיעה של התא מגיעה למהירות הפעלתו לפי התקן. את ווסת המהירות ניתן לבחון תוך כדי פעולה. לווסת, נעיץ נוסף מיוחד לבדיקה.

#### 4.8 מתקן תפיסה

בנוי בהתאם לתקן. מתקן התפיסה פועל במקרה שהמהירות הגיעה למהירות הפעלתו לפי התקן. המתקן הנ"ל מפסיק גם את מעגל הפיקוד.

#### 4.9 מקדמי בטחון

בעת קביעת מערכת ההנעה של המעלית, יש לקחת בחשבון רזרבה של 10% לפחות מעבר לזה המצוין בטבלות ה-DUTY TABLES של יצרני המערכות.



**נספח א' - תחילת תקופת האחריות למעלית**

1. תאריך מסירת המעלית למזמין (מסירה סופית) ותחילת תקופת האחריות (לאחר אישור מכון התקנים/משרד העבודה, ביקורת בודק חשמל מוסמך, אישור יועץ המעליות והמפקח שהמעלית נמסרה ללא כל הסתייגות) הוא: \_\_\_\_\_ .

2. בהתאם להוראות סעיף 8 "אחריות ושרות", הח"מ מאשרים בזאת כי חוזה השרות לגבי המעלית הנ"ל הינו בתוקף החל מ התאריך הנ"ל וזאת לתקופה של 12 חודשים .

תאריך: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

המזמין הקבלן

**נספח ב - רשימת הציוד**

הקבלן נדרש לפרט במקום המתאים, את תוצרת

וטיפוס החלקים השונים המסופקים על-ידו.

**שים לב**

על הקבלן להגיש את רשימת הציוד לאישור משרד לוסטיג ויתקין לפני תחילת התכנון. סיכום ואישור הציוד ע"י אחרים, לא יתקבל ותתכן פסילתו, הכל על"פ החלטתו הבלעדית של משרד לוסטיג ויתקין ועל הקבלן לקחת זאת בחשבון מראש בעת קביעת מחיריו.

1. מעלית נוסעים ב-V.V.V.F ללא כננת, 1.0 מ/ש, 630 ק"ג, M.R.L, 2:1

<u>שם היצרן וארץ היצור</u>	<u>טיפוס החלק</u>
א. מכונת הרמה (דגם והספק)	_____
ב. טכודינמו	_____
ג. אינדוקטור	_____
ד. מווסת מהירות	_____
ה. מתקן תפיסה	_____
ו. פסים לתא	_____
ז. פסים למשקל הנגדי	_____
ח. מנעולים ואביזרי דלתות	_____
ט. טור תאים פוטו-אלקטריים	_____
י. דלת הפיר	_____
יא. תא	_____
יב. מפוחים לאוורור התא	_____
יג. לוח חשמל ופיקוד	_____
יד. פגוש	_____
טו. מראה קומות	_____
טז. מפעיל הדלת האוטומטית	_____
יז. אינטרקום	_____
יח. אביזרים, לחצנים וכו'	_____
יט. מערכת שקילה	_____
כ. מערכת ויסות V.V.V.F	_____
כא. משקל נגדי	_____
כב. זמן נסיעה לפי התאור	_____ (שניות)
כג. דירוג אנרגטי	_____

## פרק 18 - תקשורת

- 1. תשתית כבילה פנימית**
- 1.1 התקן המחייב של מערכת הכבילה הוא ISO/IEC 11801 (last revision) והתאמות 1.0 Amendment 2.01 .
- 1.2 התקן המחייב בחוק החשמל הוא 1154 על כל תקנותיו ועדכונים.
- 1.3 התקן המחייב של הכבלים לפריסה עד לנקודות קצה EC 61156-5.
- 1.4 התקן המחייב לכבלי מגשר הוא CLASS F OR FA IEC 61156-5 ISO/IEC 11801
- 1.5 בכל מקרה של התייחסות לתקנים, התקנים התקפים יהיו התקנים בגרסתם האחרונה, כולל עדכונים חלקיים (Amendments)
- 1.6 במקומות במפרט זה בהם הדרישות המפורטות הינן מעל לדרישות התקן, דרישות אלה יחייבו את הספק. בהמשך יפורטו תכונות ודרישות ספציפיות אשר יחייבו את מגיש ההצעה.
- 1.7 על היצרן הכבלים לעמוד בדרישות ת"י RoHS הגבלה על חומרים מסוכנים.
- 1.8 כחלק מהמענה למכרז על הספק להציג בדיקת דגם לכל כבל שיוצע על ידו.
- 1.9 הספק יצרף את תוכן הבדיקה בשפה אנגלית או עברית ע"ג נייר והן ע"ג CD כבילה מתכתית עבור פריסת נקודות קצה תתבסס על כבלים מסוככים העומדים בתקן מלא של CAT 7A
- 1.10 יותקן כבל נחושת Cat 7A המתאים להתקנת פנים או חוץ כמפורט בהמשך.
- 1.11 יותקנו פנלי ניתוב או שקעים לפי הצורך. במידה ולא נדרשים פנלים חדשים, ייעשה שימוש בקיימים על פי הגדרות המזמין.
- 1.12 אספקה והתקנת הפריטים החדשים על פי הסעיפים המתאימים בכתב הכמויות.
- 1.13 יסופקו ויותקנו מגשרים לפי בחירת המזמין על פי הסעיפים המתאימים בכתב הכמויות.
- 1.14 יודגש כי ההתקנה כוללת את כל יתר התכולה הנדרשת מנקודת תקשורת, כגון: סימון ושילוט, ביצוע הארקות, בדיקות קבלה, תיעוד וכד'.
- 1.15 סוגי הכבלים שיותקנו בתשתית יהיו לפי הפרוט הבא:**
- 1.15.1 **כבלים להתקנה פנימית:**
- 1.15.1.1 כבלים נטולי הלוגנים ומעכבי בעירה Flame Retardant .Low Smoke Zero Halogen לפי IEC 60754-1 IEC 60332-1 IEC 61034 מסוככים בסיכוך כפול המכילים 4 זוגות עם מוליכים 22AWG מאוזנים, סיכוך סרט אלומיניום לכל זוג וסיכוך רשת כללי.
- 1.15.1.2 רמת Transfer Impedance ורמת Coupling Attenuation תהיה כמוגדר בתקן IEC 61156-5.
- 1.15.1.3 Coupling Attenuation – Type I גדול מ85dB
- 1.15.1.4 Transfer Impedance – Grade 1
- 1.15.2 **כבלים להתקנה חיצונית:**
- 1.15.2.1 כבלים תואמים לאמור בסעיף הקודם, בתוספת מעטה שחור חיצוני מוגן PVC UV ועל כן לא נדרשת עמידה של הכבל ב IEC 60754 בעל עובי דופן של 1 מ"מ לפחות.
- 1.15.2.2 חומר המעטה יעמוד בדרישות ת"י 1107.
- 1.16 שקע הקצה והאביזר יעמדו כמינימום בתקנים הבאים:**
- 1.16.1 CAT-6A
- 1.16.2 VDE 0878/75 PART 1
- 1.16.3 FCC PART 15, PART 68 UL-1863
- 1.16.4 וכן לכל הסעיפים בתקנים הישראלים הנוגעים להפרעות EMI/RFI במוצרים חשמליים, הרלוונטיים למוצר הנדרש.
- 1.16.5 המציע יכול את המפרטים המדויקים, מס' קטלוגי, שם היצרן ותוצאות בדיקה של מעבדה בין לאומית מוסמכת לפי הרשימה הבאה: EC , ETL

DELTA לעמידה בתקנים שפורטו לעיל (מערך הבדיקה של המעבדה יכול את השקע כולו כולל מעגל מודפס).  
 1.16.6 המחבר יחובר לקופסא עה"ת/תה"ת 80X80 להתקנת וחיבור 2 מחברים בעמדת קצה.

**1.17 לוח ניתוב RJ45 מסוכך (כולל מחברים)**

- 1.17.1 לוח הניתוב יותאם לכבלי 8w.
- 1.17.2 על לוח הניתוב לעמוד בתקנים-TIA\EIA- TSB40-A, FCC part 1, CAT-6A, EMI\RFI וכל הסעיפים הרלוונטיים בת"י הנוגעים להפרעות.
- 1.17.3 לוח הניתוב יכול הארקות לכל שקע בנפרד וחיבור הארקה כללי.
- 1.17.4 חיבורי הארקה לכבל התקשורת יהיו באמצעות חבק מתכת או התקן העוטף את סיכוך הרשת בכל היקף הכבל.
- 1.17.5 לא יאושר פתרון המחבר את סיכוך הרשת למחבר או ללוח הניתוב בנקודת חיבור נקודתית.
- 1.17.6 לוח הניתוב יכול מכסה מתכת אחורי להגנה מרעשים אלקטרומגנטיים.
- 1.17.7 לוח הניתוב יכיל אמצעי עיגון וחיבור כבלים ייעודי.
- 1.17.8 לוח הניתוב יהיה בגובה 1U ל 16/24/48 - מחברים.
- 1.17.9 לוח הניתוב יכיל מגרעות לסימון בלתי מחיק ו/או הדפס המוטבע על הלוח.
- 1.17.10 המציע יצרף את המפרטים המדויקים כולל מסי קטלוגי, שם היצרן ותוצאת הבדיקה של לוח הניתוב כפי שנבדק במעבדה בינ"ל מוסמכת על פי הרשימה המאושרת לעיל וכן אישור לעמידה בתקנים הנדרשים.
- 1.17.11 מערך הבדיקה של לוח הניתוב יכול גם את השקע כולו כולל המעגל המודפס וכן פרמטרים כגון רציפות הארקה וכו', ע"פ דרישות התקן.

**1.18 מגשרים**

- 1.18.1 כבלים גמישים נטולי הלוגנים ומעכבי בעירה (Low-smoke Zero Halogen Free Flame Retardant לפי IEC 60754-1 IEC 60332-1 IEC 61034) מסוככים המכילים 4 זוגות מאוזנים. המוליכים יהיו בשטח חתך מינימאלי של 26 AWG
- 1.18.2 בנוסף יתחייב הספק לספק מגשרים תואמים לשקעי הציוד האקטיבי שיותקן באתר.
- 1.18.3 הכבלים יסופקו במגוון צבעים על פי דרישת העירייה.
- 1.18.4 כל המגשרים יהיו בייצור מפעל בלבד עם מחברים יצוקים.

**1.19 ארונות תקשורת 42U**

- 1.19.1 במרכזי התקשורת יותקן ארון ברוחב עד 70 ס"מ בגודל 42U. הספק יציג בהצעתו תכנון מיטבי של התקנת הציוד בארונות התקשורת תוך התחשבות בשיקולי התכנון הבאים:
  - 1.19.2 שיקולי תחזוקה ותפעול.
  - 1.19.3 שיקולי הנדסת אנוש.
  - 1.19.4 שיקולי רזרבה עתידית.
  - 1.19.5 כל הארונות יכללו מסגרת אלומיניום, דלת אחורית (רק בארון שאינו נתלה, דלת קדמית ודפנות צד.
  - 1.19.6 שתי הדלתות תינתנה לנעילה.
  - 1.19.7 דלת קדמית של 42U תהיה עשויה זכוכית מחוסמת, כולל מסגרת אלומיניום ותינתן לנעילה באמצעות ידית בריח סיבובי ומפתח נעילה משונן. שאר דפנות הארון תהיינה עשויות פח ותינתנה לפירוק מהיר. הדלתות תהיינה בעלות אפשרות לפתיחה ימנית ושמאלית ע"פ תנאי השטח. כל הדפנות יכללו חריצי אוורור.
  - 1.19.8 הדלת האחורית תהיה עשויה פח ותינתן לנעילה באמצעות ידית בריח סיבובי ומפתח נעילה משונן.
  - 1.19.9 הדלת תהיה בעלת אפשרות לפתיחה ימנית ושמאלית.
  - 1.19.10 ע"פ דרישה תסופק הדלת המתכתית גם כדלת קדמית חד כנף מחולקת או דו כנף.

- 1.19.11 דפנות צד הפריקות יסופקו כשהן ננעלות מחלקו הפנימי של הארון ולא יהיה ניתן לפתוח אותן מבחוץ. לא תהיה תוספת תשלום למחיר הארון עבור בחירת אופציה זו.
- 1.19.12 דלתות הארון (קדמית/אחורית) יאפשרו התקנת מנעול תלייה. במקרים בהם יידרש יסופק מערך לשונות ומנעול תליה על דלתות הארון ודפנות הצד.
- 1.19.13 משני צידי פנים הארונות, מלמעלה למטה, יהיו תעלות להולכת כבלי התקשורת.
- 1.19.14 ארון 42U יכלול שני פסי התאמת עומק (קדמי ואחורי) להתאמת עומק הציוד שיותקן בארון, ולמניעת בליטות של מגשרים קשיחים אל מחוץ לארון.
- 1.19.15 התקן הקיבוע של הציוד לארון 42U יהיה בצורת מסילה בעלת כיוון גובה רציף.
- 1.19.16 לא יעשה שימוש בפס בעל חורים בהפרשי גובה קבועים.
- 1.19.17 הספק יתחייב לדאוג לאוורור הארונות. באחריות הספק לספק 4 מאווררים לארונות עד גודל 42U, ולהתקינם. על המאווררים להיות כלולים במחיר הארון. כל מאוורר יהיה בעל ספיקה של 30CFM לפחות.
- 1.19.18 צבע הארון יהיה אפור (RAL-7032) רטוב קלוי בתנור ועפ"י בחירת המזמין.
- 1.19.19 כל ארון יוארק ע"פ המפורט במפרט "הארקות".
- 1.19.20 מחיר הארקת הארון + כל האביזרים הנלווים להארקה יכללו במחיר הארון. כולל הארקות פנלי ניתוב.
- 1.19.21 בכל מרווח פנוי בין הפריטים הפסיביים שיותקנו בארון, יתקין הספק Blank Panels מתכתי בצבע.
- 1.19.22 הארון יסופק עם גלגלים ופטריות קבועות לעגינה.
- 1.19.23 הכבלים יכנסו לארון דרך הפתח המיועד לכך בחלקו העליון או התחתון של הארון. פתח זה ימוגן כך שלא תהיה אפשרות של פציעת הכבלים מקצוות חדים של פח.
- 1.19.24 הארון יסומן בשלט בקליט כמפורט במפרט "סימון ושילוט" על מחיר השילוט להיות כלול במחיר הארון.
- 1.19.25 הספק יציג תיאור או מפרט כללי של הארון בהצעתו.
- 1.19.26 הארונות יסופקו עם 2 פסי חשמל של 6 שקעים כ"א או 2 פסי חשמל של 12 שקעים כל אחד לפי דרישת הלקוח.
- 1.19.27 הספק יספק את מערך הפסים בתצורת שרשור או חיבור בודד על פי דרישת הלקוח. כל פס יכיל מאמ"ת של A16. המאמ"ת יהיה מוגן במכסה פלסטי הניתן לפתיחה ולסגירה) ויכיל כבל פנדל באורך של עד 15 מ' ושקע CEE בקצהו.
- 1.19.28 לפני הזמנת הארון אצל היצרן, יגיש הקבלן תכניות ומפרטים של הארון לאישור העירייה.
- 1.19.29 כל אביזרי החשמל יעמדו בחוק החשמל התשי"ד 1154 ולפי תקנות פקודות בטיחות בעבודה התשי"ל 1170.

## 2. מתגים

### 2.1 דרישות אפיון פיזי lan מתג (M)

- 2.1.1 המתג יהיה מדגם - C9200L-48P-4X-ECatalyst 9200L 48-port PoE+, 4 x 10G, Network Essentials
- 2.1.2 תמיכה בכמות פורטים של 48 בקצב של 10/100/1000Mbps ע"פ דרישת המכרז בכמות הפורטים.
- 2.1.3 תמיכה בלפחות 2 ממשקי uplink בקצבי 1/10G
- 2.1.4 תמיכה בתכונת cluster אחד (כגון; VC, VPC, VSS, VCF, IRF, STACK וכו').
- 2.1.5 מתג מסוג יתמוך ביכולת התרחבות בשמירה על מודל תצורת ה cluster המתואר לעיל.
- 2.1.6 תמיכה ב IGMP v1/2/3

תמיכה ב SSH	2.1.7
תמיכה ברדיוס	2.1.8
תמיכה בתקני STP 802.1d/s/w	2.1.9
תמיכה ב LLDP	2.1.10
תמיכה ב POE+	2.1.11
תמיכה ב LACP	2.1.12
תמיכה ב VLAN .1q	2.1.13

**2.2 דרישות אפיון WIRELESS LAN - אופציה בלבד**

יובהר כי בעירייה קיימת כיום מערכת WIRELESS. הקבלן יידרש להתממשק באופן מלא למערכת הקיימת (חלופה א') או לחילופין להציג מערכת חדשה (חלופה ב').	2.2.1
הציוד האלחוטי להפצת אינטרנט ישמש אתרי פנים (כגון מבני עירייה, בתי ספר וכו') ויהיה מחברת cisco מדגם MR42 Cloud Meraki MR42-HW Managed AP	2.2.2

**3. מפרט טכני למצלמות IP מדגם HIKVISION**

**3.1 כללי:**

המציע יציע מצלמות מתוצרת היצרן HIKVISION בלבד. לא יאושרו מצלמות אשר אינן עומדות בדרישה זו, מאחר וכל המצלמות הם בעירייה מספק זה וברצונה להמשיך לקבל שירות מספק אחד בלבד.	3.1.1
באחריות הקבלן- הצבת שלטים בסמוך למקום בו המצלמה מותקנת, וכן בכניסה לאזור הכיסוי של המצלמה, כנדרש בחוק. השילוט יסופק ע"י עיריית פתח תקוה.	3.1.2

**3.2 מפרט טכני מיוחד למצלמת כיפה Indoor עדשה קבועה:**

מצלמת הכיפה אשר תסופק תהיה עם חתך/ פרופיל נמוך Mini Dome ותהינה בעלת המאפיינים הבאים:

חיישן 1/2.8" CMOS	3.2.1
תמיכה בכל סוגי הדחיסה: H.265; H.264; M- JPEG	3.2.2
30fps, HDR, 1920 x 1080	3.2.3
תאימות מלאה ל- ONVIF S, G and T	3.2.4
אנליטיקה מתקדמת במצלמה עצמה ללא חומרה או תוכנה חיצוניים. יכולת גילוי אירועי חציית קו, שוטטות, חפץ חשוד, חפץ שהוסר, התקהלות, ספירת אנשים ורכבים. לשם כך ניתן להגדיר 10 פרופילים של גילוי והחלפה אוטומטית ביניהם על בסיס יום ושעה.	3.2.5
HDR (103dB), Day/Night (ICR), 3DNR, AWB, AGC, BLC.	3.2.6
2.3mm/2.8mm fixed lens	3.2.7
Micro SD memory, IK08, PoE	3.2.8

**3.3 מפרט טכני מיוחד למצלמת כיפה varifocal Indoor:**

מצלמת כיפה בעלת עדשה משתנה להתקנת פנים

חיישן 1/2.9" CMOS	3.3.1
עדשה 3 – 10 מ"מ עם שליטה מרוחקת בזום ופוקוס	3.3.2
תמיכה בכל סוגי הדחיסה: H.265; H.264; M- JPEG	3.3.3
יכולת שידור שני זרמי H.265 שונים וזרם MJPEG נוסף בו זמנית	3.3.4
מצלמה היברידית עם מוצא RJ-45 וכן מוצא אנלוגי	3.3.5
תאימות מלאה ל- ONVIF S, G and T	3.3.6
אנליטיקה מתקדמת במצלמה עצמה ללא חומרה או תוכנה חיצוניים. יכולת גילוי אירועי חציית קו, שוטטות, חפץ חשוד, חפץ שהוסר, התקהלות, ספירת אנשים ורכבים. לשם כך ניתן להגדיר 10 פרופילים של גילוי והחלפה אוטומטית ביניהם על בסיס יום ושעה.	3.3.7

WDR (90dB), Day/Night (ICR), 3DNR, AWB, AGC, BLC.	3.3.8
סיבוב תמונה אוטומטי (עם אפשרות התערבות ידנית) 270° / 180° / 90° / 0°	3.3.9
מיקרופון מובנה וחיבור line out.	3.3.10
כניסת ויציאת מגע יבש.	3.3.11
חריץ Micro SD להקלטה מקומית על גבי המצלמה.	3.3.12
תאורת א"א מובנית לטווח של 30 מ'.	3.3.13
<b>3.4 מפרט טכני מיוחד למצלמת IP חיצונית ברזולוציית 6MP בזיווד צינור או כיפה:</b>	
3.4.1 המצלמה תהיה מצלמת רשת צבעונית, לשימוש פנים ו/או חוץ (Outdoor) ותכלול מארז תואם.	
3.4.2 חיישן מבוסס CMOS בלבד בשיטת סריקה פרוגרסיבית.	
3.4.3 עדשה 3 – 10 מ"מ עם שליטה מרוחקת בזום ופוקוס.	
3.4.4 המצלמה תתמוך בהזנת מתח 12 VDC או PoE	
3.4.5 יחס אות לרעש מעל 50dB.	
3.4.6 המצלמה תכלול יכולות שיפור תמונה בזמן אמת.	
3.4.7 המצלמה תאפשר מיסוך של עד 10 אזורים שונים בתמונה.	
3.4.8 המצלמה תבצע אנליטיקה מתקדמת לתנאי חוץ.	
3.4.9 המצלמה תכלול כניסת ויציאת אודיו בפורמט G.711.	
3.4.10 המצלמה תתמוך באפשרות הרחבה להוספת כרטיס SD מובנה בקיבולת של עד 2TB להקלטה רציפה מקומית ואפשרות לגישה מרחוק מוגנת סיסמא לשליפת המידע במידת הצורך.	
3.4.11 המצלמה תכיל כניסת מגע יבש.	
3.4.12 המצלמה תכיל יציאת ממסר.	
3.4.13 המצלמה תכלול תאורת LED א"א למרחק 30 מ' לפחות.	
3.4.14 תמיכה ב - Auto Gain control, Auto White Balance, Auto slow Image , shutter, Auto Back Light Compensation	
3.4.15 מארז המצלמה ב- Outdoor יעמוד בתקן NEMA-4 IP66 ו - IK10.	
3.4.16 רגישות מצלמה:	
3.4.16.1 30IRE – 0.3 Lux @ F1.6 במצב יום/צבע	
3.4.16.2 30IRE – 0.04 Lux @ F1.6 במצב לילה	
3.4.16.3 3.4.16 מהירות התריס במדידה תהיה לא פחות מ - 1/30.	
<b>3.5 מערכת צפיה NVR</b>	
3.5.1 מערכת צפיה והקלטה דיגיטלית מסוג NVR לעד 8/16/32/64 מצלמות 264H.	
3.5.2 הקלטה ברזולוציה 4M Pixel לפחות.	
3.5.3 כולל תוכנת צפיה והקלטה בשרתים ודיסק קשיח בנפח 6TB SATA במארז להתקנה 19".	
3.5.4 כולל צפיה מרחוק, כולל ליווי והדרכה, כולל התקנה בארון תקשורת.	



4. בקרת כניסה

4.1 כללי

- 4.1.1 בעירייה מותקנות כיום מערכות בקרת כניסה- אינטרקום עם מצלמה מתוצרת חברת TADOR מהדגמים : TAD-607\FE\ID/S1-S4 וכן קיימת מערכת ציפים קוראים/ כותבים הניתנים למחיקה מעת לעת. מערכות אלו מותקנות בגני ילדים ובתי ספר בריכוזים שונים בעיר.
- 4.1.2 הזוכה יתבקש לספק מוצרים של חברת TADOR או שווי ערך אשר יתאימו לפרויקט הכולל של העירייה. במידה והזוכה יציע מוצרים שווי ערך של יצרן אחר, יתן הזוכה שירות ואחריות למערכות הקיימות מתוצרת TADOR וכן ישלבם עם המערכות שוות הערך שיציע כך שיותאמו לקריאת הציפים. לחילופין יחליף הזוכה את הציפים הקיימים בציפים מתוצרתו שיותאמו לפרויקט.

4.2 אינטרקום עם מצלמה יכלול :

- 4.2.1 פנל אנטי ונדלי לחצן אחד.
- 4.2.2 מצלמה היקפית - 170 מעלות.
- 4.2.3 קורא תגים.
- 4.2.4 תקן עמידות בפני מים : IP54.
- 4.2.5 תאורת חיישן אוטומטית.
- 4.2.6 אפשרות חיבור למנעול אלקטרומגנטי.
- 4.2.7 אפשרות לחיבור זמזם ונצנוץ לנגישות.
- 4.2.8 מסך 7 אינץ' דו גידי.
- 4.2.9 לחצן פתיחת דלת מנירוסטה, כולל חיווט חיבור והפעלה.
- 4.2.10 מנגנון דלת מוטרדת הכוללת : טיימר, צופר, נצנץ, גלאי מגנט סעף ושנאי.
- 4.2.11 לחצן שבירה לשחרור נעילת מנעול, כולל חיווט חיבור והפעלה.
- 4.2.12 מנעול אלקטרומגנטי בכוח נעילה של 900 ק"ג כולל חיווט חיבור והפעלה.
- 4.2.13 מנעול חשמלי מפרט 14 EFF EFF או שו"ע מאושר, כולל חיווט חיבור והפעלה.

4.3 קופסת ניפוץ

- 4.3.1 הקופסא תכיל לחצן שבירה.
- 4.3.2 לחצן השבירה (ניפוץ) משמש לפתיחת מנעול חשמלי או מנעול אלקטרו מגנטי בשעת חירום.
- 4.3.3 יעמוד לבד או כחלק ממערכת כיבוי אש.
- 4.3.4 מגע כפול N.O או N.C.
- 4.3.5 הקופסא תכיל מפסק טמפר אשר יעביר התרעה לבקר כאשר שוברים את הקופסא.
- 4.3.6 מגיע עם מכסה פלסטיק מתרומם.

4.4 לחצן פתיחת דלת

- 4.4.1 הלחצן יותקן בצד המוגן של הדלתות המבוקרות וישמש לפתיחת הדלתות לצורך יציאה מבוקרת.
- 4.4.2 פתיחת הדלתות באמצעות לחצן הפתיחה לא תגרום לאזעקה אך תדווח במערכת.
- 4.4.3 זיווד הלחצן יהיה מנירוסטה המותקן על גבי משטח מתכת.
- 4.4.4 הלחצן יהיה מהסוג המיועד להתקנה מתחת לפני הטיח. או מעל לפני הטיח בהתאם לדרישת המזמין.
- 4.4.5 הלחצן יהיה בעל מנגנון השהיה.

4.5 Door Strike Indoor – מנעול חשמלי

- 4.5.1 סוג : לשונית קורסת.
- 4.5.2 תמיכה בשני דפוסי פעולה במצב נורמאלי :
- 4.5.2.1 נעול ללא אספקת מתח למנעול. פתוח כשמסופק מתח למנעול.
- 4.5.2.2 פתוח ללא אספקת מתח למנעול. נעול כשמסופק מתח למנעול.
- 4.5.3 עמידה בעומס : 600 ק"ג לפחות.

- 4.5.4 לתמיכה בשני דפוסי הפעולה הני"ל, ניתן להגיש הצעה לשני מנעולים שונים.
- 4.5.5 ניתן יהיה להגדיר fail safe or secure .
- 4.5.6 בעת מתן פקודת פתיחה תתבצע פעולת קריסה של הלשונית כולל זמן השהיה.
- 4.5.7 תאימות להתקנה בדלתות עץ ומתכת.
- 4.5.8 מתח הפעלה: 12/24V זרם ישר/חילופין.
- 4.5.9 חומר גלם: מתכת.
- 4.5.10 המנעול יכול מנוף שיאפשר את נטרולו.
- 4.5.11 תאימות להתקנה ימנית ושמאלית באמצעות הרכבת אותם מכלולים.
- 4.5.12 פתיחת הדלת באמצעות מפתח וצילינדר תהיה בעדיפות על הנעילה החשמלית
- 4.5.13 ותאפשר פתיחה גם כאשר לא ניתנה לכך פקודה חשמלית.
- 4.5.14 החיווט יהיה סמוי בתוך הקירות והמשקופים, בלתי ניתן לגישת זרים.
- במקרים בהם לא תתאפשר התקנה סמויה יועבר החיווט בצנרת מתכת משורינת שרשורית.
- 4.5.15 אספקת המנעול תכלול את כל עבודות ההתאמה הנדרשות בדלת לרבות מתאמים מיוחדים ועבודת מסגר. ניסור, קידוח וכו'
- 4.6 מגנולוק 900 ק"ג**
- 4.6.1 המכלול יהיה מורכב מיחידת אלקטרומגנט, יחידת אחיזה ומתאמים.
- 4.6.2 סט מתאמי ההתקנה לכל סוג ותצורת דלת יהיו חלק מערכת המכלול.
- 4.6.3 כוח האחיזה בין האלקטרומגנט ליחידת האחיזה (בין הדלת למשקוף) יהיה כ 900 ק"ג.
- 4.6.4 מתח הפעלה: V AC/DC
- 4.6.5 המכלול יהיה ממתכת שאינה מחלידה.
- 4.6.6 באיתות חירום, המנעול ינוטרל אוטומטית. (failsafe)
- 4.6.7 החלק הנשלט של המנעול החשמלי יותקן במשקוף ולא יגרע מאפשרות הנעילה הרגילה של הדלת. מבנה המנעול וצורת התקנתו לא יאפשרו גישה למנעול. ואפשרות לפתיחה מבחוץ. המנעול יהיה מסוג הניתן להתקנה על גבי כל דלת (זכוכית, עץ ומתכת) ללא תלות במיקום הידית והצירים.
- 4.6.8 המגנולוק לא ימנע את האפשרות לנעילת הדלת באמצעות מפתח, באחריות המתקין כולל מיסור, מסגר וכו'.
- 4.6.9 המגנולוק יכלול חיווי ויזואלי על מצב הנעילה.
- 4.6.10 כחלק מהתכולה לאספקה, יסופק זמזם אשר יופעל בעת פתיחת המגנולוק.
- 5. מערכות פריצה ומצוקה (מערכות אזעקה) (M)**
- 5.1 כללי**
- 5.1.1 בעירייה קיימות כיום מערכות אזעקה מתוצרת PIMA, מדגם פורס 8144 עם כרטיס רשת IP לצורך שמירת אחידות תפעולית הדרישה המבצעית להמשך שימוש במוצרים אלו וחיבור מערכות קיימות למשל"ט.
- 5.1.2 המציע מתחייב בהצעתו לתת שרות למערכות הקיימות ולמערכת הניהול "אוקטופוס" או כל מערכת אשר העירייה תחליט לעבוד איתה בעתיד.
- 5.2 המערכת תכלול את הפריטים הבאים:**
- 5.2.1 רכזת אזעקות בעלת יכולות פעולה בחיבור קווי ואלחוטי, בתוספת יחידות הרחבה שונות.
- 5.2.2 גלאים מסוגים שונים, קווים ואלחוטיים.
- 5.2.3 לחצני מצוקה קווים ואלחוטיים.
- 5.2.4 אמצעים נוספים שונים כפי שיפורט בפרק זה.
- 5.3 רכזת אזעקה ומצוקה**
- 5.3.1 הרכזת תהווה היחידה המרכזית עליה תתבסס מערכת האבטחה בכל אתר.
- 5.3.2 נדרשת יחידת בקרה אלקטרונית המאפשרת חיבור לגלאים מסוגים שונים לצורך קבלת התרעות פריצה לרבות אספקת מתח לגלאים השונים המחוברים אליה, לאסוף נתונים על מצבם, ליצור אזעקה ולהציג התרעות בכל מקרה של שינוי ממצב העבודה שהוגדר כמצב "נורמלי".

- 5.3.3 הרכזת תפעל מול המוקד המבצעי באגף הביטחון, תעביר ותקבל מידע והתרעות בכל אמצעי התקשורת .
- 5.3.4 **פירוט דרישות טכניות מהרכזת:**
- 5.3.4.1 הקבלן יספק למזמין את כל האמצעים לביצוע שינויים בתכנות מספרי הטלפון ברכזת (חומרה, תוכנה והדרכה).
- 5.3.4.2 הרכזת תהיה בעלת יכולת להתממשק עם מערך העברת התראות כמפורט במפרט זה.
- 5.3.4.3 כל קווי הגלאים, המתח, הסירנות (יובהר כי חוק הרעש אוסר על הפעלת סירנות) יהיו מוגנים מפני ניסיונות פגיעה בזדון כולל חיבור נגדי סוף קו. קצר, נתק, שינוי התנגדות או כל ניסיון נטרול אחר יגרמו מידית לאזעקה, וזאת ללא קשר למצב העבודה של הרכזת.
- 5.3.4.4 התרעה תתקבל ברכזת כתוצאה של הפעלת כל גלאי בודד ו/או אזור גלאים המוגדר במערכת.
- 5.3.4.5 הרכזת תהיה ממוחשבת, מופעלת באמצעות לוח מקשים ע"פ קוד אישי בן 4-6 ספרות.
- 5.3.4.6 הרכזת תותקן בארון קיר נפרד ויעודי עבורה.
- 5.3.4.7 בארון הרכזת יותקן מפסק סף (טמפר) שיחובר לדופן הרחוקה מהצירים ויחובר לרכזת כאזור נפרד.
- 5.3.4.8 שנאי המערכת ומצברי הגיבוי יותקנו בארון הייעודי לרכזת.
- 5.3.4.9 חיבור הגלאים (סנסורים) לרכזת יבוצע באמצעות מגעים יבשים הכוללים נגדי סוף קו לגילוי נתק או קצר על הקו.
- 5.3.4.10 ניתן יהיה לדרוך ולהגדיר שיגרה שונה לכל קבוצה.
- 5.3.5 **ההתרעה:**
- 5.3.5.1 **אזור מושהה:**
- 5.3.5.1.1 כאשר הרכזת במצב דריכה תתקבל התרעה במערכת, רק לאחר משך זמן ההשהיה שנקבע מראש במצב התכנות.
- 5.3.5.1.2 מזמן קיום התנאים מחייבי ההתרעה יימדד זמן ההשהיה ורק בתום זמן זה תתקבל התרעה אלא אם נוטרלה המערכת בתוך פרק זמן זה.
- 5.3.5.2 **אזור נגרר:**
- 5.3.5.2.1 כאשר המערכת במצב דריכה יתפקד אזור זה כאזור מידע.
- 5.3.5.2.2 קיום מצב התרעה מגלאים/ שהוגדרו בתכנות המערכת תעביר את הגלאים באזור הנגרר להשהיה בקבלת Triggers ההתרעה (אזור מושהה) שהוגדרה מראש במצב התכנות.
- 5.3.6 **הרכזת תאפשר העברת התרעה למוקד מרוחק ובאתר מקורי במגוון אפשרויות, במקביל, כדלקמן:**
- 5.3.6.1 לקו אינטרנט לפעולה מושלמת מול IP באמצעות חיבור בפרוטוקול תוכנה לקבלת התרעות (חזותי וקולי).
- 5.3.6.2 חיבור יחידת קצה המתריעה באופן ויזואלי (נצנץ) וקולית (אזעקה) – קולות האזעקה רק ע"פ דרישה מפרוטת של מזמין.
- 5.3.6.3 תקשורת קווית – חיבור המערכת לקווי טלפון קיימים במבנה. contact id להעברת התרעות בחיוב באמצעות פרוטוקול למפענחת קווית או התרעה קולית.
- 5.3.6.4 העברת התרעות כנ"ל בתקשורת סלולארית – התקנת כרטיס Sim.
- 5.3.7 **שליטה והפעלת הרכזת תבוצע באמצעות מספר התקנים:**
- 5.3.7.1 לוח מקשים שיחובר ישירות לרכזת באתר המוגן.
- 5.3.7.2 טלפון קווי.
- 5.3.7.3 טלפון סלולארי.
- 5.3.7.4 תוכנת התרעות ייעודית.
- 5.3.7.5 תוכנת השו"ב שתותקן במרכז הבקרה.
- 5.3.7.6 באמצעות IP.

- 5.3.8 הרכזת תכלול חייגן שיאפשר:**
- 5.3.8.1 חיוג ל- 4 מספרים שונים לפחות.
- 5.3.8.2 החיוג יהיה בעל יכולת לחזור ולחייג אוטומטית לפרק זמן של עד 1 שעה עד לקבלת מענה. המעבר מחיוג מספר אחד לבא אחריו (No Answer) או אי מענה (Busy) יהיה על פי זיהוי מענה תפוס למשך 10 שניות.
- 5.3.8.3 השמעת לפחות 2 הודעות מוקלטות/סינתטיות בהתאם לתכנות מראש. אורך הודעה 20 שניות לפחות.
- 5.3.8.4 בכל מחזור חיוג תושמע ההודעה פעמיים לכל מספר.
- 5.3.8.5 ההקלטה תהיה דיגיטלית.
- 5.3.9 הזוכה יספק למזמין את כל האמצעים לביצוע שינויים בתכנות מספרי הטלפון ברכזת (חומרה, תוכנה והדרכה). תכנות הרכזת כולל החייגן יהיה פשוט וידידותי ככל האפשר.
- 5.3.10 הרכזת תהיה בעלת ממשק תקשורת מסוג TCP/IP
- 5.3.11 לרכזת יהיו שלושה מצבי פעולה – דריכה, נטרול ותכנות.
- 5.3.12 חיבורי הרכזת:**
- 5.3.12.1 מגעים יבשים לחיבור גלאים הכוללים נגד סוף קו.
- 5.3.12.2 כניסת תקשורת טורית לחיבור כרטיסי הרחבה לחיבור גלאים כרטיסי תקשורת, מודמים, il0 נוספים (עד 128 גלאים) וכדומה.
- 5.3.12.3 כניסה טורית לחיבור לוח מקשים לשליטה וניהול הרכזת באתר.
- 5.3.12.4 כניסת Rj11 לחיבור קו טלפון.
- 5.3.12.5 מפתח להתקנת כרטיס Sim
- 5.3.12.6 כניסת Rj45 לחיבור הרכזת לרשת בפרוטוקול TCP/IP
- 5.3.12.7 יציאות לחיבורי צופרים ונצנצים.
- 5.3.12.8 כניסות ויציאות מגע יבש למתן וקבלת איתותים להתקנים חיצוניים שונים.
- 5.3.12.9 הרכזת תכלול זיכרון פנימי לשמירת לפחות 50 אירועים אחרונים ללא תלות במקור הזנת מתח הרשת או מתח הגיבוי. אירוע מוגדר כ- כל פעולה שנעשתה ברכזת לרבות התרעות, תקלות, כניסת טכנאי, שינוי הגדרות, דריכה/נטרול וכו'.
- 5.3.12.10 עבור כל אירוע הנרשם בזיכרון יצורפו נתוני התיעוד: תאריך ושעת האירוע, קוד טכנאי (באם נעשה בו שימוש) וקוד משתמש.
- 5.3.12.11 התרעות על תקלות ברכזת - פרט לחיוויים על דריכה, נטרול והתרעת גלאים.
- 5.3.13 המערכת תייצר התרעות על תקלות ברכזת ובקווי הגילוי:**
- 5.3.13.1 נפילת מתח רשת.
- 5.3.13.2 מצבר פנימי חלש.
- 5.3.13.3 תקלת מתח גלאים.
- 5.3.13.4 תקלת נתק/קצר בקווי הגלאים, הצופרים והנצנץ.
- 5.3.13.5 תקלת תקשורת.
- 5.3.13.6 גיבוי מתח הרשת.
- 5.3.13.7 הרכזת תחובר למתח הרשת דרך אמצעי הורדת ויישור המתח ובמקביל למערכת גיבוי.
- 5.3.13.8 יותקנו מצברי גיבוי אשר יתנו מענה ל- 24 שעות ללא מתח רשת כפי שיוגדר על ידי נציג הרשות.
- 5.3.13.9 לכל אמצעי המערכת לרבות הרכזת, הגלאים, אמצעי התקשורת וכו'.
- 5.3.14 יחידת הרחבה לרכזת – 8 / 16 אזורים**
- 5.3.14.1 הפריט יהיה מתוצרת יצרן הרכזת.
- 5.3.14.2 יחידת ההרחבה מאפשרת חיבור של עד 8 סנסורים, בנוסף לסנסורים המחוברים ישירות לרכזת.

- 5.3.14.3 כל שמונת הסנסורים המחוברים יהוו אזור אחד בהגדרות הרכות.
- 5.3.14.4 חיבור יחידת ההרחבה לרכות ניתן יהיה לביצוע בשתי האפשרויות הבאות:
- 5.3.14.4.1 התקנת כרטיס ההרחבה בארון הרכות בגישור ישיר.
- 5.3.14.4.2 התקנת כרטיס ההרחבה במיקום מרוחק מהרכות וגישורו לרכות באמצעות תקשורת טורית למרחק של עד 100 מטר.
- 5.3.14.5 במידה וקיים צורך בחיבור הרחבה (אחת או יותר) מעבר למרחק זה, הקבלן יתקין רכות התרעות נפרדת.
- 5.3.15 כרטיס הרחבה לתוספת 4 ממסרי יציאה:**
- 5.3.15.1 הפריט יהיה מתוצרת יצרן הרכות.
- 5.3.15.2 יחידת ההרחבה מאפשרת חיבור של עד 4 יחידות קצה כגון צופרים, בנוסף ליחידות המחוברות ליציאות של הרכות.
- 5.3.15.3 יציאות הממסרים יהיו בתצורת N.C או N.O הכרטיס יכלול כניסת טמפר.
- 5.3.16 חיבור כרטיס ההרחבה לרכות יבוצע באמצעות תקשורת טורית למרחק של עד 100 מטר. במידה וקיים צורך בחיבור הרחבה (אחת או יותר) מעבר למרחק של זה, הקבלן יתקין רכות התרעות נפרדת.
- 5.3.17 לוח מקשים – קיבורד מקשים**
- 5.3.17.1 הפריט יהיה מתוצרת יצרן הרכות.
- 5.3.17.2 לוח המקשים יכלול תצוגת 2 שורות בעלות 16 תווים כל אחת וישמש לבצוע
- 5.3.17.3 הפונקציות הבאות לפחות: הפעלה, כיבוי, איפוס, נטרול כללי או נטרול לפי אזור.
- 5.3.17.4 תצוגת מצבי המערכת (מופעל/מופסק, מזעיק, קיום מתח רשת מצב סוללות, בדיקת מערכת, מצב כל אזור) תהיה מוארת ובעברית.
- 5.3.17.5 השתקת סירנה, כיבוי נצנץ וכד'.
- 5.3.17.6 אפשרות לשינוי פרמטרים במערכת.
- 5.3.17.7 דפדוף באירועים היסטוריים.
- 5.3.17.8 לוח המקשים יקושר לרכות באמצעות תקשורת טורית ויאפשר ביצוע כל הפעולות שצוינו לעיל.
- 5.3.17.9 אפשרות לאבחון (דיאגנוסטיקה) נתונים של גלאים דרך לוח המקשים או דרך המחשב (כגון שינוי ערוץ המיקרוגל או ערוץ האינפרה אדום).
- 5.3.18 מודם סלולרי**
- 5.3.18.1 המודם יותקן בארון ייעודי הכולל מפסק סף טמפר, או לחלופין, יותקן בתוך ארון הרכות.
- 5.3.18.2 המודם ישמש כערוץ תקשורת בין הרכות למכשירי טלפון סלולאריים, טלפונים קוויים ומחשבים לצורך העברת התרעה.
- 5.3.18.3 המודם יאפשר שימוש בכרטיס בכרטיס SIM מכל חברות התקשורת המובילות במדינה.
- 5.3.18.4 שליחת ההתרעות והחיוויים יבוצעו ב- 3 דרכים:
- 5.3.18.4.1 הודעה קולית
- 5.3.18.4.2 הודעת SMS
- 5.3.18.4.3 הודאת דוא"ל
- בכל מקרה תגיע התראה למערכת האקטופוס המרכות במוקד המבצעי באגף הביטחון**
- 5.3.19 מפסק מגנטי שקוע למשקוף דלת**
- 5.3.19.1 ייעוד: להתקנה במשקופים מתכתיים ועץ.

יאפשר קבלת פיקוד מגע יבש במקרה של פתיחת הדלתות.	5.3.19.2
תתקבל התרעה בכל פתיחת דלת ופתח מילוט ל- 5 ס"מ.	5.3.19.3
לפחות ומיועדים להתקנה בדלתות עץ או UL כל המפסקים חייבים להיות מאושרים	5.3.19.4
האלמנט המגנטי יותקן בתוך הכנף בקדח מתאים. אלמנט המיתוג יותקן בתוך המשקוף בקדח מתאים (במקביל לאלמנט המגנטי).	5.3.19.5
מרכיבי המפסק (מפסק אקטיבי ומגנט פסיבי) יודבקו אל המארז באופן שלא ניתן יהיה לשלוף אותם ללא שימוש באמצעים מכניים.	5.3.19.6
אורך חיים : 10,000,000 מחזורי פעולה לפחות.	5.3.19.7
<b>עבודת ההתקנה של מפסק לגילוי פתיחה תכלול:</b>	<b>5.3.19.8</b>
התקנה בדלת ובמשקוף, שקועה או גלויה.	5.3.19.8.1
כל עבודת הנגרות ו/או המסגרות הקשורה להתקנה.	5.3.19.8.2
התקנת צנרת וחיווט.	5.3.19.8.3
התקנת נגדי סוף קו לגילוי חיתוך וקצר בקו לרכוזת.	5.3.19.8.4
זמן תגובה של המגנט מרגע פתיחת הדלת ועד להעברת המגע היבש לרכוזת יהיה 0.1ms לפחות.	5.3.19.9
כל החיבורים חשמליים יהיו מכוסים במכסה.	5.3.19.10
הגלאי לא יהיה מושפע משדות מגנטיים חזקים כגון שנאי חברת החשמל.	5.3.19.11
בדלתות כפולות יותקנו שני מפסקים. תהיה אפשרות לחיבור מגעי שני המפסקים במקביל כאזור אחד או בנפרד כשני אזורים.	5.3.19.12
<b>5.3.20 גלאי זעזועים משולב מתג מגנטי</b>	
ייעוד : לגילוי פתיחה ושבירת חלון במשולב ולגילוי זעזועים.	5.3.20.1
לגלאי יהיה מנגנון לסינון התרעות שווא הנוצרות עקב הפרעות סביבתיות.	5.3.20.2
מנגנון לכיול "רגישות יתר" או "חוסר רגישות".	5.3.20.3
מוצא אזעקה : מגע יבש N.O ו/או N.C	5.3.20.4
הגלאי יזווד בכיסוי מותאם ומוגן עם מפסק Tamper .	5.3.20.5
התקנת הגלאי תכלול הפעלתו, כיוון, בדיקה, שינוי רגישות והגדרה ברכוזת.	5.3.20.6
<b>5.3.21 גילוי זעזועים :</b>	
גילוי רעידות בחלון או בקיר הנגרמות ע"י מכות, קידוחים וניסיונות פריצה.	5.3.21.1
טווח גילוי : 360 מעלות ברדיוס 3 מ' לפחות סביב הגלאי.	5.3.21.2
רגישות : ניתנת לכיוון (כיוון פנימי).	5.3.21.3
<b>5.3.22 OUTDOOR H.D מתג מגנטי</b>	
5.3.22.1 ייעוד : להתקנה ע"ג דלתות, שערים ומשקופי חלונות בתנאי חוץ.	
<b>5.3.22.2 שאר המאפיינים כנ"ל למעט הנושאים הבאים :</b>	
5.3.22.2.1 תצורת החיבור הפיזי שייעשה באמצעות ברגי פח וואו עץ וואו גבס שיסופק כחלק בלתי נפרד מהמתג.	
5.3.22.2.2 המתג עשוי ממתכת יצוקה בציפוי אלומיניום אלקטרוליטי.	
5.3.22.2.3 סגירה הרמטית של המתג בעטיפת פולי-אורתן.	
5.3.22.2.4 אטימות IP67	
5.3.22.2.5 אורך חיים : 10,000,000 מחזורי פעולה לפחות.	
<b>5.3.23 גלאי נפח DT AM INDOOR מסוג Dual Tec המשלב שתי טכנולוגיות גילוי :</b>	
5.3.23.1 גלאי גלאי א.א. פסיבי בעל אלמנט כפול.	
5.3.23.2 גלאי מיקרוגל.	
<b>5.3.24 גלאי 2 טווחי גילוי בהתאם לעדשה שתסופק (בגובה 2.5 מטר) :</b>	

15 מטר (בזווית פתיחה 90 מעלות).	5.3.24.1
25 מטר (בזווית פתיחה 70 מעלות).	5.3.24.2
הגנה מסוג ANTI MASK בעל מסנן נגד אור פלורוסנטים.	5.3.24.3
הרגישות ניתנת לכיוון.	5.3.24.4
קיימת אפשרות לכיוון השהיית הגילוי.	5.3.24.5
. מוצא מגע יבש מסוג NC	5.3.24.6
. הגלאי יזווד בכיסוי מותאם ומוגן עם מפסק Tamper	5.3.24.7
. בעל אפשרות לבצע ניסוי WALK-TEST לצורכי בדיקת פעולתו. תוצאות הבדיקה יינתנו באמצעות נורית ה LED	5.3.24.8
5.3.24.9 הגלאי יכול נגדי סוף קו.	5.3.24.9
5.3.24.10 התקנת הגלאי תכלול הפעלתו, כיוון, בדיקה, שינוי רגישות והגדרה ברכות.	5.3.24.10
5.3.24.11 יסופקו מוצרים מתוצרת יצרן הרכות בלבד.	5.3.24.11
<b>5.4 גלאי נפח 360 מעלות תקרתי INDOOR DT AM מסוג Dual Tec</b>	
<b>5.4.1 הגלאי ישלב שתי טכנולוגיות גילוי:</b>	
5.4.1.1 גלאי א.א. פסיבי בעל אלמנט כפול.	5.4.1.1
5.4.1.2 גלאי מיקרוגל.	5.4.1.2
5.4.2 בעת התקנת הגלאי בגובה 5.5 מטר רדיוס הכיסוי יהיה 9 מטר.	5.4.2
5.4.3 ANTI MASK הגנה מסוג בעל מסנן נגד אור פלורוסנטים.	5.4.3
5.4.4 יכולת נטרול הגנת המיקרו גל בעת המצאות גורמים מורשים באזור הקרוב לאזור המוגן לצורך סינון התרעות שווא.	5.4.4
5.4.5 מוצא מגע יבש מסוג NC	5.4.5
5.4.6 טמפרטורת עבודה: ממניוס 10 מעלות צלזיוס עד 50 מעלות צלזיוס, לפחות.	5.4.6
5.4.7 הגלאי יכול נגדי סוף קו.	5.4.7
5.4.8 התקנת הגלאי תכלול הפעלתו, כיוון, בדיקה, שינוי רגישות והגדרה ברכות.	5.4.8
5.4.9 יסופקו מוצרים מתוצרת יצרן הרכות בלבד.	5.4.9
<b>5.5 גלאי נפח וילון INDOOR</b>	
5.5.1 הגלאים יותקנו על הקירות/ תקרות באופן שיאפשר גילוי של כל מעבר דרך השטח המוגן.	5.5.1
5.5.2 מרחק הגילוי לוילון בעת התקנת הגלאי בגובה 2.5 מטר הינו 20 מטר במפתח של 3 מטר.	5.5.2
5.5.3 בעל מסנן נגד אור פלורוסנטים.	5.5.3
5.5.4 הרגישות ניתנת לכיוון.	5.5.4
5.5.5 קיימת אפשרות לכיוון השהיית הגילוי.	5.5.5
5.5.6 מוצא מגע יבש מסוג NC	5.5.6
5.5.7 התקנת הגלאי תכלול הפעלתו, כיוון, בדיקה, שינוי רגישות והגדרה ברכות.	5.5.7
5.5.8 יסופקו מוצרים מתוצרת יצרן הרכות בלבד.	5.5.8
<b>5.6 גלאי שבר זכוכית</b>	
5.6.1 הגלאי מיועד להתקנה על קירות, דלתות, חלונות בתנאי INDOOR. הגלאי שיותקן יהיה בעל יכולת לזהות ולסנן את רעשי הסביבה ולהגיב אך ורק לתדר של גלי הקול הנוצרים בזמן שבר זכוכית ומחייבים מתן אזעקה.	5.6.1
5.6.2 לגלאי יהיה מנגנון לסינון התרעות שווא הנוצרות עקב הפרעות סביבתיות.	5.6.2
5.6.3 מנגנון לכיול "רגישות יתר" או "חוסר רגישות" באמצעות LED	5.6.3
5.6.4 התקנת הגלאי תכלול הפעלתו, כיוון, בדיקה, שינוי רגישות והגדרה ברכות.	5.6.4
5.6.5 הגלאים יותקנו על הקירות או התקרה מול משטח הזכוכית המיועד להגנה באופן שיקלטו ויגלו גלים אקוסטיים בתחום השמע המלווים שבר זכוכית מכל סוג ועובי.	5.6.5
5.6.6 תינתן התרעה בכל מקרה של ניסיון פתיחה, פגיעה בגלאי ובקו אספקת המתח.	5.6.6
<b>5.7 צמד גלאי קרן ACTIV IR למרחקים שונים</b>	

- 5.7.1 מערכת גילוי המתבססת על גלאי א.א. אקטיבי מיועדת להתקנה חיצונית או פנימית.
- 5.7.2 המערכת כוללת יחידת משדר ויחידת מקלט המהווים חולייה של מערכת גילוי קווית.
- 5.7.3 המתריעה על מעבר אדם דרכה.
- 5.7.4 כל יחידת משדר כוללת זוג קרניים (קרן כפולה).
- 5.7.5 צידוד משדר לפחות  $\pm 10^{\circ}$  אנכי,  $180^{\circ}$  אופקי.
- 5.7.6 צידוד מקלט לפחות  $\pm 10^{\circ}$  אנכי,  $180^{\circ}$  אופקי.
- 5.7.7 מתח אספקה 12 וולט ממערכת מתח כוח ישר.
- 5.7.8 מעגל בדיקה (ספירה והשהייה) למניעת אזעקות שווא.
- 5.7.9 אפשרות שינוי תדר למניעת הפרעות כאשר מותקנים גלאים צמודים (לפחות 4 תדרים).
- 5.7.10 אינדיקציה נפרדת למצב חסימת קרן או תקלה (עדשה מלוכלכת, אדים וכו').
- 5.7.11 המערכת תהיה בעלת 2 סוגי מגעים N.O, N.C של ממסרי ALARM
- 5.7.12 הגלאים יותקנו על עמוד ייעודי (שיסופק ע"י הקבלן) ו/או עמוד גדר ו/או מבנה כפי שיוגדר ע"י המזמין.
- 5.7.13 כל הברגים המחברים בין הגלאים לבסיס שלהם וכן כל החיבורים לעמוד יהיו ברגים מגולוונים או ברגי נירוסטה.
- 5.7.14 כל הזיוודים יוגנו באמצעות מפסקי מלכוד TAMPER כנגד ניסיון פירוק ותזוזה מכוון. ניתן להתקנה על עמוד או קיר.
- 5.7.15 המערכת תהיה בעלת תכונות מתאימות להתקנה חיצונית (Outdoor) לפחות IP65 עמידה בתנאי הסביבה ולא תושפע / תתריע כתוצאה מגשם, ערפל, קרינת, שמש וסנוור אור פנסים.
- 5.7.16 זמן תגובה במצב ALARM קטן מ 3 mSec
- 5.7.17 ניתן יהיה להגדיר התרעה.
- 5.7.18 המכלול יהיה בשיטה של קרן כפולה (dual beam) בתנאי שנחצות שתי הקרניים.
- 5.7.19 עקרון הפעולה של הגלאי הינו חציית קרן של שתי אונות בין המשדר למקלט.
- 5.7.20 הגלאי יותאם לטווח מיגון שבין 200-3 מטר בהתקנה חיצונית.
- 5.7.21 הגלאי יפעל בתנאים של גשם וערפל.
- 5.7.22 על המשדר ועל המקלט ונגדי סוף קו הגלאי יכלול הגנת מפסק חבלה (tamper) מוסוים לגילוי נתק וקצר על הקו המקשר לרכוזת.
- 5.7.23 המכלול יהיה מותאם להתקנה על עמוד או על קיר (אביזרי התקנה כולל זוג העמודים ומכסי הסתרה כהים יהיו כלולים במחיר).
- 5.7.24 הגלאי יהיה ניתן לכוונון אנכי של  $\pm 10^{\circ}$  וכוונון אופקי של  $90^{\circ} \pm$
- 5.7.25 כונון זמן להתרעה מ- 50 עד 350 msec
- 5.7.26 הגלאי יהיה מותאם למספר אפנונים כדי למנוע הפרעות הדדיות במקרה של התקנת מספר זוגות באותו אתר.
- 5.7.27 יסופקו מוצרים תוצרת ארה"ב, מערב אירופה, יפן וישראל.

## 6. מערכת אל פסק (להלן: U.P.S) חברת אדוויס

- 6.1 עבודה רציפה מסוג ONLINE וזמן גיבוי לפי המפורט בהמשך. ה U.P.S - יפעל ממתח רשת החשמל באתר ויספק גיבוי ע"י מתח מיוצב בפעולה רצופה לעומסים חשמליים ואלקטרוניים כגון מחשבים, מערכות אלקטרוניות.
- 6.2 ה U.P.S יהיה מורכב ממערכת אלקטרונית ומבנק מצברים אחד מובנה בתוך המערכת עצמה או לחילופין מערכת מצברים חיצונית.
- 6.3 במסגרת עבודה זו תסופק ותותקן מערכת אל-פסק און ליין המרה כפולה בהספק KVA 3-חד-פאזי.
- 6.4 תסופק מערכת אל פסק Indoor.
- 6.5 מצברים פנימיים או חיצוניים לפי הפרוט הבא:
- 6.5.1 זמן גיבוי ל 100% - עומס 30 (שלושים) דקות.



6.5.2 חיבור התראות לבקרת ה UPS - בתקשורת SNMP.

**6.6 פירוט רכיבי המערכת:**

- 6.6.1 מיישר/מטען.
- 6.6.2 ממיר.
- 6.6.3 מעקף אוטומטי (BYPASS).
- 6.6.4 מעקף תחזוקה מותקן בלוח החשמל שיסופק על ידי קבלן החשמל.
- 6.6.5 מפסק כניסה ומפסק מצברים.
- 6.6.6 מערכת פיקוד אלקטרונית.
- 6.6.7 פנל תצוגה מגע, הפעלה ובקרה.
- 6.6.8 מצברים פנימיים או חיצוניים.

**6.7 משטרי עבודה - אל פסק**

- 6.7.1 האל פסק יתוכנן לפעול כמערכת True On-line System - פעולה רגילה : יישור מתח הכניסה AC – בטופולוגית "המרה כפולה".
- 6.7.2 Double Conversion למתח DC מיוצב עבור כניסת הממיר ולטעינת המצברים.
- 6.7.3 מתח המוצא מהממיר יהיה גל סינוס אמיתי True Sine Wave
- 6.7.4 כשל במתח הרשת : מקרה של תנודה חריפה או נפילה כללית של מתח הרשת, המצברים יספקו את המתח DC לממיר על מנת להמשיך ולספק את מתח- המוצא לצרכנים הקריטיים ללא הפרעה.

**6.8 בנק מצברים**

- 6.8.1 תפקיד בנק המצברים לאפשר אספקת מתח המוצא למשך זמן הגיבוי כנדרש במפרט.
- 6.8.2 בנק המצברים חייב להיות חלק ממערכת האל פסק- ומיוצר ע"י יצרן המערכת כולל מפסקי הגנה ומנתקים לכל שורה.
- 6.8.3 במצב גיבוי תושמע התראה קולית וכן התראה חזותית באמצעות נורית על פנל התצוגה הקדמי של המכשיר. ההתראה ניתנת להעברה גם באמצעות חיבור RS232 או ממשק SNMP לממשק מחשב או למערכת בקרת מבנה.
- 6.8.4 כאשר מתח הרשת חוזר למצב תקין, האל פסק יחזור למצב פעולה רגילה וימשיך לספק מתח מוצא נקי לצרכנים, תוך טעינת המצברים מחדש בזמנית.

**7. מסמך S.O.W**

**7.1 לפני הכניסה לעבודה יגיש הקבלן מסמך תכנון S.O.W. לאישור נציג העירייה ב 4 -**

**עותקים שיכיל לפחות:**

- 7.1.1 רשימת אנשי קשר בפרויקט, לרבות : תפקידם, תחומי אחריות, טלפון ישיר וכל פרט רלוונטי.
- 7.1.2 תרשים GANT מפורט לכל השלבים ולכל שלב במערכת, כולל שלב בדיקות קבלה.
- 7.1.3 רשימת כל הציוד המיועד להתקנה, כולל : תיאור הפריט, כמות ומועד התקנה.
- 7.1.4 תרשים כללי של רשת תקשורת הנתונים.
- 7.1.5 תרשימים המפרטים את תכולת כל ארונות התקשורת, כולל כל פריטי הציוד המיועד להתקנה.
- 7.1.6 תיאור שיטת הסימון של המערכת.
- 7.1.7 פרוט תכנית הדרכה + נושאי הדרכה, לויז' להדרכה יתואם עיריית פתח תקוה.

**8. בדיקות קבלה**

- 8.1 ביצוע בדיקות קבלה מושלמות ומוצלחות הינן תנאי הכרחי לקבלת אישור גמר לפרויקט.
- 8.2 ביצוע בדיקות הקבלה הינו באחריות מלאה של הקבלן אשר יספק את כל שיידרש לצורך ביצוע הבדיקות בשלביהן השונים.
- 8.3 הקבלן הזוכה יגיש, בתוך שבועיים מקבלת ההודעה על הזכייה תכנית בדיקות קבלה לאישור נציג העירייה.

#### 9. אחריות

- 9.1 תקופת השרות והאחריות תחל לאחר אישור נציג העירייה על סיום מלא ומושלם של המערכות. תקופת אחריות היצרן תחל מיום הנפקת האישור לקבלן ולמשך 12 חודשים.
- 9.2 המזמין רשאי להאריך את תקופת השרות והאחריות בשתי תקופות נוספות בנות 12 חודשים כל אחת, כל תנאי האחריות כמפורט בהסכם.
- 9.3 אחריות הקבלן תבטיח תפקוד רציף, תקין ושלים של המערכות והציוד כפי שיתקבלו בגמר העבודה, לתקופת האחריות, המוגדרת, תוך תיקון תקלות שאירעו בחלון זמן כמוגדר בחוזה.
- 9.4 הקבלן מתחייב כי בתקופת האחריות יתקין ויחליף, על חשבון הקבלן, כל פרט או רכיב – פיזי, חשמלי או תכנה – שסופקו במערכת, אשר התקלקל או ירד ביצועיו או גרם לירידה בביצועי התפוקות המוגדרות למערכת, או גרם לירידה או הפרעה למערכות אחרות הפועלות באתר.
- 9.5 הקבלן מתחייב לספק על חשבונו כל עבודה, ידע, מומחיות, תכנה, חלף, אביזר, כלים, הובלות והסעות הכרוכים בהחזרת הרכיב והמערכת לתפקוד תקין ושלים כבעת שניתן אישור מעבר מבדקי קבלה ובזמינות הדרושה באתר.
- 9.6 הקבלן יחליף, על חשבונו, בתוך 7 ימים לכל היותר, כל רכיב שהתקלקל למעלה מפעמיים ברכיב חדש זהה מהיצרן (זאת בנוסף לחובתו הבסיסית לוודא המשך פעולה תקין של המערכת).
- 9.7 הקבלן יחליף על חשבונו גם רכיב שנשבר למעט אם השבר נגרם משימוש בלתי סביר בציד או משימוש שלא בהתאם להוראות ההפעלה.
- 9.8 אין בתנאי האחריות ובדיקות הקבלה הנ"ל משום גריעה כלשהי מחובות הקבלן לאספקת מוצר תקין תוך אחריות מלאה של היצרן לכל פגם נסתר כלשהו, אם יתגלה במוצר, או נזק כלשהו לגוף או מבנה, אם ייגרמו מפעולת המוצר, בכל תקופת ההתקשרות, בתנאי הפעלתו המוגדרים לרבות כל שירות נדרש ועדכוני תוכנה, ללא תמורה נוספת.

## פרק 22 - אלמנטים מתועשים בבנין

### 22.02 תקרות אקוסטיות ו/או תותב

#### 22.02.1 דרישות כלליות

- א. כל התקרות יעמדו בת"י 5103 ולתקן רעידות אדמה וכן בדרישות עמידות אש לפי ת"י 921, ומסומנות בתו התקן.
- ב. הקבלן יהיה קבלן מאושר בעל ניסיון ומוניטין בהרכבת תקרות אקוסטיות, מאושר ע"י המפקח.
- ג. הקבלן ימציא לאישור המפקח תוכניות ביצוע המראות את שיטת התליה, העיגון והחיבור וכן שלבי שילוב אביזרי חשמל, מיזוג אויר ומערכות אחרות. על הקבלן האחריות לתאום מלא של ביצוע התקרה בכל שלב ושלב. שלבי התקרה יחלו רק לאחר אישור המפקח כי המערכות האלקטרו-מכניות שמעל התקרה בוצעו ונבדקו.
- ד. על הקבלן להגיש, על חשבונו, תוכניות לתליית התקרה ולקבל את אישור המפקח. הקבלן יגיש חישוב סטטי לאישור המפקח. התוכניות יאושרו גם במכון התקנים.
- ה. חומרי התקרה יובאו לאתר באריזות המקוריות סגורות עם סימון ברור של שם היצרן ויאוחסנו במקום יבש ומוגן.
- ו. מפלס התקרה יסומן לכל אורך הקירות, הקורות והעמודים שעומדים באה התקרה במגע. הסימון יעשה בצידוד מקצועי ויאושר ע"י המפקח.
- ז. כל הפלטות בתקרות יהיו מחוזקים בקליפונים עליונים כנגד רעידות אדמה.
- ח. במרחב מוגן יבוצעו חיזוקים ע"פ דרישות פיקוד העורף.

#### 22.02.2 תקרות אקוסטיות עשויות אריחים ומגשים מפח, מחוררים ו/או אטומים

- א. על הקבלן לספק ולהתקין באזורים שונים בבנין בהתאם לתכניות, תקרות אקוסטיות עשויות אריחים ומגשי פח מגלוונים, מחוררים (אקוסטיים) ו/או אטומים. לכל מגש תהיה "כתף" בגובה 40 מ"מ לפחות, עם כיפוף פנימי של 10 מ"מ לצורך חיזוק המגש.
- ב. אחוז החירור באריחים ובמגשים המחוררים יהיה 26%. החירור יהיה מיקרו פלוס בקוטר 2 מ"מ.
- ג. הפח יהיה צבוע בצבע מוכן (PRE-PAINT) משני הצדדים. הצביעה של הפח תיעשה בתנור. הצבע החיצוני יהיה מטיפוס סיליקון פוליאסטר בעובי 80 מיקרון, בגוון RAL לפי בחירת המפקח. הצד הפנימי של הפחים ייצבע בצבע להגנה. הצבע יהיה עמיד לכיפופים ללא סדקים.
- ד. המגשים ייתלו מהתקרה הקונסטרוקטיבית באמצעות קונסטרוקציה מתאימה עשויה מפח מגולוון ומוטות הברגה.
- ה. קונסטרוקציה העזר תתלה במרחקים שלא יעלו על 1.20 מטר. הלוחות ייקבעו בנפרד בצורה שתאפשר פירוק קל של התקרה בלי שייגרם נזק לאלמנט עצמו או לסמוכים אליו. כיוון ומיקום הלוחות ייקבע לפי התכנית ולפי הוראות המפקח. מגשי הפח יהיו בעלי דפנות צד מורמים לצורך הקשחת המגשים. החיבורים בין הלוחות יהיו נקיים ובצורה שלא תגלה כל פרופיל חיבור או אמצעים אחרים כשלוחות צמודים אחד לשני.

- ו. בתוך התקרות האקוסטיות המחוררות תודבק יריעה מפחיתת רעשים ל-NRC 0.75.
- ז. עבודות התקרה האקוסטית תכלולנה גם אספקה והתקנת פרופילי מעבר לאורך קירות, מחיצות, סינרים וכד', וסביב גופי תאורה ומפזרי אויר. הקונסטרוקציה תהיה בצבע קלוי בתנור בגוון RAL התואם את התקרה עצמה ו/או בצבע שחור. יש להקפיד על חיבורים נאותים של הפרופילים (אחד למשנהו) וכן על חיתוכי זוויות (גרונג) מדויקים בהחלט.
- ח. התקרות תכלולנה חיתוך פתחים, חורים ואלמנטים אחרים כנדרש. **כל החיתוכים יבוצעו במפעל, לא יותר לבצע חיתוכים באתר.**
- ט. יש להקפיד על נוחיות בפירוק המגשים בכל מקום על מנת לאפשר גישה נוחה לחלל שמעל לתקרה. חלוקת המגשים, קוים מנחים ופרטי קצה יבוצעו לפי הנחיות המפקח.
- י. מעל התקרות המחוררות יונחו מזרונים צמר סלעים בעובי 25 מ"מ ובמשקל מרחבי 60 ק"ג/מ"ק ו/או מילוי צמר זכוכית בעובי 25 מ"מ ובמשקל מרחבי 24 ק"ג/מ"ק, כולל ציפוי שקיות פוליאטילן כבה מאליו בעובי 30 מיקרון.
- יא. כל התקרות התותבות פריקות מודולריות (מאריחים או מגשים) במרחב המוגן יבוצעו כפוף להצעות תקן ישראל 5103 תקרות תותבות פריקות: כללי תכן והתקנה במקלטים ובמרחבים מוגנים. בין היתר תשומת הקבלן מופנית לדרישת התקן להתקנת תפסי אחיזה בין האריחים או מגשים ופרופילים הנושאים. כל הנ"ל כלול במחיר היחידה.

### 22.02.3 תקרות מינרליות

- א. תקרות אקוסטיות וציפויים אקוסטיים יהיו מלוחות מינרליים (צמר זכוכית דחוס) ו/או פיברגלס מאושרים ע"י המפקח, ובהתאם למפורט בתוכניות ובכתב הכמויות.
- ב. האריחים יהיו מטופלים בצבע מסוג "AKUTEXT" (סילקוני) לרבות החלק העליון. השוליים יהיו מוקשים בסיליקון. החלק הגלוי של הלוחות יהיה צבוע בצבע אקרילי יצוק. כל האריחים לאחר עיבוד ליד קורות ופתחים יעברו טיפול זהה של הקשחת השוליים.
- ג. האריחים ייתלו מהתקרה הקונסטרוקטיבית באמצעות קונסטרוקציה מתאימה עשויה מפח מגולוון ומוטות הברגה.
- ד. קונסטרוקציה העזר תתלה במרחקים שלא יעלו על 1.20 מטר. הלוחות ייקבעו בנפרד בצורה שתאפשר פירוק קל של התקרה בלי שייגרם נזק לאלמנט עצמו או לסמוכים אליו. כיוון ומיקום הלוחות ייקבע לפי התכנית ולפי הוראות המפקח. מגשי הפח יהיו בעלי דפנות צד מורמים לצורך הקשחת המגשים. החיבורים בין הלוחות יהיו נקיים ובצורה שלא תגלה כל פרופיל חיבור או אמצעים אחרים כשלוחות צמודים אחד לשני.
- ה. עבודות התקרה האקוסטית תכלולנה גם אספקה והתקנת פרופילי גמר לאורך קירות, מחיצות וכד', וסביב גופי תאורה ומפזרי אויר. הפרופילים (L + Z) חייבים באישור מוקדם של המפקח ויהיו בצבע קלוי בתנור בגוון RAL התואם את התקרה עצמה. יש להקפיד על חיבורים נאותים של הפרופילים (אחד למשנהו) וכן על חיתוכי זוויות (גרונג) מדויקים בהחלט. הפרופילים (L+Z) יהיו בעובי של 2 מ"מ.

ו. התקרות תכלולנה חיתוך פתחים, חורים ואלמנטים אחרים כנדרש.

22.02.4 תקרות וסינורים מלוחות גבס

- א. לוחות הגבס יהיו בעובי 12.5 מ"מ. הלוחות יהיו אטומים ו/או מחוררים, בהתאם לתוכניות.  
הלוחות המחוררים כוללים כולל ממברנה אקוסטית בעובי 0.2 מ"מ ברמת ספיגה של 0.8 – 0.85 NRC המודבקת ללוחות.  
סוג החירור יקבע לפי בחירת האדריכל, לא תשולם כל תוספת בגין חירור לא רגולרי ו/או בקוטר משתנה.
- ב. השלד יקבע ע"י מהנדס מטעם הקבלן עם הדגשה לגבי ההנחיות לאמצעי התליה והחיבור לתקרה הקונסטרוקטיבית.  
יש להשתמש בקונסטרוקציה מקורית של אורבונד מסוג F-47.  
בקריניזים המעוגלים יש להשתמש בחומרי שלד ולוחות גבס מתאימים.  
השלד לתקרות המחוררות יהיו ע"פ פרטי ומפרטי היצרן.
- ג. בתקרות הגבס יעשו כל ההכנות עבור הרכבת גופי תאורה, ספרינקלרים, גלאים, גרילים למיזוג אויר וכיו"ב.  
בקריניזים דקורטיביים יש להקפיד על הרכבת פינות מגן חיצוניות מפס פלדה מגולוונת בפינה אופקית ואנכית.
- ד. במידת הצורך, יתוכנן ויבוצע ע"י הקבלן ועל חשבונו, חיזוקים סמויים לקריניזי תאורה לצורך נשיאת הגופים. פרט החיזוק יאושר ע"י האדריכל וכלול במחירי היחידה.
- ה. גמר כל התקרות יהיה בשפכטל עד לקבלת משטח מוחלק מוכן לצבע. מודגש בזה שכל התקרות יבוצעו בהתאם למפורט וכן להנחיות האדריכל.
- ו. צביעת התקרות המחוררות תהיה באתר, ברולר קצר בלבד, ע"פ הנחיות היצרן, בגוון לבחירת האדריכל.
- ז. מעל התקרות המחוררות יונחו מזרוני צמר סלעים בעובי 50 מ"מ ובמשקל מרחבי 60 ק"ג/מ"מ<sup>2</sup> ו/או מילוי צמר זכוכית בעובי 50 מ"מ ובמשקל מרחבי 24 ק"ג/מ"מ<sup>2</sup>, כולל ציפוי שקיות פוליאטילן כבה מאלוי בעובי 30 מיקרון.
- ח. תקרות גבס רציף במרחבים מוגנים יבוצעו כפוף לתקן ישראלי 5103 חלק 3,2,1.

22.03 דוגמאות

- 22.03.1 על הקבלן להכין דוגמא אחת מכל סוג של מחיצה, ציפוי, תקרה, רצפה וכו', המורכבים במסגרת עבודותיו, ולקבוע אותם במקומות עליו יורה המפקח. הדוגמאות תהיינה במידות ובצורה שיקבעו על ידי המפקח ותכלולנה גם את תעלות התאורה.
- 22.03.2 הדוגמאות תהיינה מושלמות מכל הבחינות ותשקפנה במדויק: את דרישות המפקח, את הוראות המפרט הטכני ואת תכניות העבודה כפי שאושרו על ידי המפקח.
- 22.03.3 הביצוע הכולל של העבודות ייעשה אך ורק לאחר אישור סופי של הדוגמאות על ידי המפקח והכללת השינויים, כפי שידרשו.
- 22.03.4 גווני הצבע של התקרות יקבעו ויאושרו על ידי המפקח.

22.03.5 בנוסף לכל האמור לעיל על הקבלן לקבל אישור המפקח לדוגמאות ולכל האביזרים האחרים שיש בדעתו להשתמש בהם, בעת ביצוע התקרות: סרגלי גמר, ברגים, פחים, אביזרי אקוסטיקה, וכו'.

**22.04 אופני מדידה ותשלום מיוחדים**

**22.04.1 אלמנטי גבס (מחיצות, תקרות, סינורים וכו')**

- בנוסף לאמור במפרט הכללי, מחירי היחידה כוללים גם את הנאמר להלן:
- א. קונסטרוקציות נשיאה לרבות תכנונם ואישור מכון התקנים.
  - ב. קונסטרוקציות חיזוק כולל אלמנטים מיוחדים כמפורט לעיל לרבות תכנונם כולל פרופילי R.H.S ואישור קונסטרוקטור מטעם הקבלן ועל חשבונו.
  - ג. עיבוד פתחים כנדרש, כולל גליפים בהיקף פתחים וכולל גליפים בקצה מחיצות חופשיות ומחיצות נמוכות אופקי ואנכי.
  - ד. את כל האיטומים למיניהם לרבות איטום סביב תעלות וצינורות בצמר זכוכית + מרק לפי פרט אקוסטיקה.
  - ה. כל החיזוקים והחיבורים, קונסטרוקציות העזר, חיזוקים דיאגנוליים, חיזוקים לרעידות אדמה, חיזוקי עץ, חומרי העזר למיניהם וכל הנדרש להתקנה מושלמת.
  - ו. את כל האיטומים למיניהם כנגד מעברי אש לפי הנחיות יועץ הבטיחות ואיטום סביב תעלות וצינורות בצמר זכוכית + מרק לפי פרט אקוסטיקה.
  - ז. כל הדוגמאות הדרושות בגודל ובחומרים אמיתיים ובמידות כפי שידרוש המפקח ו/או האדריכל ועד אישור סופי ע"י המפקח ו/או האדריכל.
  - ח. כל הבדיקות והדגימות שידרוש המפקח וכל ההוצאות הכרוכות בהן והנובעות מהן, לרבות בדיקת אקוסטיות, הוצאות תיקון כל ליקוי שיתגלה בהן וכל שינוי שיידרש.
  - ט. עיבוד במעוגל ובשיפוע.
  - י. פרופילי פינות, פרופילי ניתוק, פרופילי סיום וכו' שפכטל.
  - יא. כל החיזוקים החיזוקים וההכנות לכל האלמנטים המשולבים באלמנטי הגבס והתלויים על אלמנטי הגבס, לפי פרטי חברת אורבונד, לרבות דלתות, חלונות, מחיצות מתועשות, ארונות, אלמנטי נגרות ומסגרות, אלמנטי אינסטלציה, אלמנטי חשמל, אלמנטי מיזוג אוויר, אלמנטי אלומיניום, אלמנטי חיפוי מכל סוג, מערכות שונות אחרות וכן כל אלמנט אחר כמפורט בתוכניות ואשר ידרש במהלך הביצוע.
  - יג. כל עבודה אשר המפרט ו/או התכניות מחייבים את ביצועה ואיננה נמדת בנפרד בסעיפי כתב הכמויות.

המדידה תהיה במ"ר נטו בניכוי כל הפתחים למיניהם, בכל גודל שהוא. התשלום למחיצות גבס וציפוי גבס תהיה רק עבור קונסטרוקציה עם חיפוי לוחות גבס, לא ישולם לקבלן עבור קונסטרוקציה ללא חיפוי לוחות גבס. מדידת תקרות וסינורי גבס תהיה בפרישה של השטח הנראה לעיין לאחר קביעת כל התקרות.

**22.04.2 תקרות אקוסטיות**

- בנוסף לאמור במפרט הכללי, מחירי היחידה כוללים גם את הנאמר להלן:
- א. קונסטרוקציות נשיאה משנית וראשית ככל שיידרש ובכל גובה שידרש לרבות תכנונם ואישור מכון התקנים.
  - ב. הכנות לתעלות ומפזרי מיזוג אוויר, גלאי עשן וכיו"ב ולמערכות אחרות כנדרש.
  - ג. חומרי עזר וכל המוצרים והאביזרים הדרושים לביצוע העבודה.
  - ד. כל פרופילי הנשיאה מפח מגולוון לרבות פרופילי גמר ומעבר וכל החיזוקים כמפורט לעיל.
  - ה. חיזוק התקרות כנגד רעידת אדמה הכל עד לביצוע מושלם של העבודה בכפוף לדרישת התכניות ו/או האדריכל.
  - ו. כל הדוגמאות הדרושות בגודל ובחומרים אמיתיים ובמידות כפי שידרוש המפקח ו/או האדריכל ועד אישור סופי ע"י המפקח ו/או האדריכל.

- ז. כל הבדיקות והדגימות שידרוש המפקח וכל ההוצאות הכרוכות בהן והנובעות מהן, לרבות בדיקת אקוסטיקות, הוצאות תיקון כל ליקוי שיתגלה בהן וכל שינוי שיידרש.
- ח. כל החיזוקים החיזוקים וההכנות לכל האלמנטים המשולבים בתקרות האקוסטיות והתלויים על התקרות האקוסטיות, לרבות אלמנטי אינסטלציה, אלמנטי חשמל, אלמנטי מיזוג אוויר, אלמנטי אלומיניום, אלמנטי חיפוי מכל סוג, מערכות שונות אחרות וכן כל אלמנט אחר כמפורט בתוכניות ואשר ידרש במהלך הביצוע.
- ט. כל עבודה אשר המפרט ו/או התכניות מחייבים את ביצועה ואיננה נמדדת בנפרד בסעיפי כתב הכמויות.
- המדידה של תקרות תהיה במ"ר נטו בניכוי כל הפתחים למיניהם, בכל גודל שהוא.

22.04.3 מודגש בזאת שכל הנדרש ע"י פיקוד העורף לביצוע עבודות במרחבים מוגנים כלול במחירי היחידה ולא ימדד בסעיפים נפרדים, אלא אם צויין אחרת בכתב הכמויות.

22.04.4 מחירי היחידה של כל העבודות בפרק זה (מחיצות, תקרות, ציפויים שונים וכו') כוללים פתיחת פתחים לציוד מיזוג אוויר, גופי תאורה, גילוי אש וכו' לרבות תאום הפתחים, חיזוק הפתחים, משקופים מחוזקים, כל ההכנות לקביעת האלמנטים המיועדים לקביעה בפתחים וכו'

**22.04.5 קונסטרוקצית נשיאה**  
-מודגש בזאת שמחירי היחידה של כל האלמנטים בפרק זה (מחיצות, תקרות, ציפויים וכו') כוללים תכנון וביצוע של קונסטרוקצית הנשיאה מכל סוג, משנית וראשית לרבות קבל ישור מעבדה מוסמכת.  
- בתקרות אקוסטיות/תותב מכל סוג, המחיר כולל תכנון וביצוע קונסטרוקצית נשיאה מכל סוג לרבות קונסטרוקצית נשיאה משנית וראשית, מכל סוג וככל שיידרש ובכל גובה שיידרש.  
-הקבלן יכין על חשבונו תוכניות מפורטות וחישוב סטטי מפורט ערוך על ידי מהנדס רשוי, לאישור המפקח. קונסטרוקצית הנשיאה תבוצע על פי התוכניות של הקבלן. כל הנ"ל על חשבונו הבלעדי של הקבלן.

22.04.6 מחירי היחידה של כל האלמנטים בפרק זה כוללים גם את כל הפרופילים מכל סוג, פרופילי L,T,Z,L+Z, פרופילי פינה, פרופילי הפרדה, פרופילי אומגא, פרופילי סיום, פרופילי חלוקה, פרופילי ניתוק, פרופילים במיפגש קירות/תקרה, פרופילים במיפגש רצפה/קיר, כל פרופיל אחר שיידרש, מכל סוג, ככל שיידרש ובכל מקום שיידרש, הכל לפי דרישות האדריכל וכמתואר בתוכניות ובפרטים בתוכניות ולפי פרטי ומיפריטי היצרנים. כל הפרופילים צבועים בתנור בגוונים ודוגמאות לפי בחירת האדריכל.

**פרק 29 - עבודות יומיות (רג'י)**

- 29.01 אופני מדידה**  
 המדידה תיעשה רק עבור אותן עבודות שנרשמו ביומן עבודות יומיות בעת ביצוע העבודה ושיאושרו מראש ובכתב ע"י המפקח.  
 שעות העבודה תרשמה ביומן בסיום אותו יום עבודה בו הועסקו האנשים, ותוגשנה באותו יום לאישור המפקח. הרשימה תכלול את הפרטים הבאים:  
 תאריך, שעות עבודה, שמות הפועלים ומקום ותאור העבודה המדויק.  
 עבור שעות נוספות לא תינתן כל תוספת ולצורך התשלום הן תחושבנה כשעות רגילות. התשלום יהיה עבור שעות עבודה בפועל נטו.  
 דו"ח לעבודות רג'י חתום ע"י המפקח, יצורף לחשבון וישמש אסמכתא לתשלום.
- 29.02 כוח אדם**  
 יש לרשום ביומן העבודה רק את השעות שבהן עבדו הפועלים בפועל. מנהלי העבודה לא יירשמו במצבת כוח אדם וייחשבו ככלולים ברווח הקבלן.
- 29.03 ציוד מכני**  
 אם העבודה היומית מחייבת את השימוש בציוד מכני, תשולם תמורתו בהתאם למחירים ובכפיפות לתנאים האחרים לגבי אותו ציוד כמפורט בכתב הכמויות.  
 אם לא פורטו מחירים בכתב הכמויות, יהיה המחיר עפ"י מחירון "חשב" או "דקל" העדכני. (הנמוך מבניהם) בהנחה של 15%.
- 29.04 חומרים**  
 כמויות החומרים שהושקעו בעבודה, לרבות פחת, הובלה וכיו"ב, טעונות אישורו בכתב של המפקח. אם יידרש, יספק הקבלן קבלות חתומות ע"י הספקים.
- 29.05 פיגומים ודרכים**  
 הקבלן לא יהיה זכאי לכל תשלום תמורת פיגומים, דרכים, אמצעי עזר וכיו"ב, אלא אם כן הותקנו אלה במיוחד ובאופן בלעדי לצורכי העבודה היומית, ואושרו בהתאם ובכתב ע"י המפקח.
- 29.06 תכולת מחירים לעבודות כוח אדם ברג'י (עבודות יומיות)**  
 המחירים לשעת העבודה ייחשבו ככוללים בין היתר את:
- א. שכר היסוד וכל התוספות הנהוגות כגון: תוספת ותק, תוספת משפחה, תוספת יוקר.
  - ב. כל ההיטלים, המסים, הוצאות ביטוח הטבות סוציאליות.
  - ג. הסעת עובדים לשטח העבודה וממנו.
  - ד. זמני הנסיעה (לעבודה ומהעבודה).
  - ה. דמי שימוש בכלי עבודה, לרבות ציוד הקבלן (לרבות הובלת הכלים למקום העבודה וממנו).
  - ו. הוצאות הקשורות בהשגחת וניהול העבודה, הרישום והאחסנה.
  - ז. הוצאות כלליות, הן הישירות והן העקיפות של הקבלן.
  - ח. רווח הקבלן.
- 29.07 תכולת מחירים לעבודות ציוד מכני**  
 המחירים לשעת עבודה המוצגים להלן ייחשבו ככוללים, בין השאר את:  
 שכר מפעיל הכלי, אחזקת הציוד, הובלתו למקום העבודה והחזרתו, דלק, שמן וחשמל הנדרשים להפעלת הציוד, מחיר הציוד והוצאות השוטפות עליו, כגון: ביטוח פחת ובלאי, הוצאות כלליות של הקבלן ורווחיו.



## פרק 34 - מערכת ספרינקלרים

### 00.00 מוקדמות

#### 00.01 המפרט הכללי והמיוחד

המפרט הטכני המיוחד משלים את התיאורים הכלליים בפרקים 01, 07, 08, 16, 34, 57 בהוצאה האחרונה שלהם, את התקנים הישראליים המעודכנים 1205,1596 ו-1928 והתקנים הישראליים העדכניים החלים על הציוד והחומרים הנדרשים והמוזכרים במפרט המיוחד.

המפרט המיוחד בא להשלים את התיאורים שבתוכניות ובכתב הכמויות ולא חייב להיות בו פירוט בכל נושא ופרט המופיע בתוכניות.

במקרה של סתירה בדרישות הטכניות ו/או כתבי הכמויות עדיפות המסמכים תהיה כדלקמן:

1. תכניות מפורטות
2. מפרט טכני מיוחד
3. כתב כמויות
4. מפרטים כלליים והנחיות התקן

#### 00.02 תיאור העבודה

העבודה בפרויקט זה מתייחסת להתקנת מערכות ספרינקלרים על בסיס מים במבני ציבור כגון גני ילדים/ בית כנסת/ מרכז קהילתי ברח' השחם פתח תקווה.

#### העבודה כוללת כדלקמן:

1. אספקה והתקנת מערכות ספרינקלרים במבנה.
2. התחברות למערכת צנרת ראשית.

כל העבודות תעשנה בהתאם לדרישות והוראות הרשויות המוסמכות כגון: שרותי הכבאות וההצלה, הרשות המקומית, משרד הבריאות, המשרד לאיכות הסביבה, משרד העבודה וכן תקני ה-N.F.P.A הרלוונטיים שאומצו על ידי הרשויות המתאימות. כמו כן, כל התקנים הישראליים הקשורים לעבודות הכלולות במפרט, שהתפרסמו עד לתאריך חתימת החוזה.

#### 00.03 חומרים וציוד:

כל החומרים הציוד והמוצרים יהיו חדשים ויתאימו לדרישות התקנים הישראליים הרלוונטיים. במידה ואין תקן ישראלי מתאים יתאימו החומרים לדרישות התקנים בארץ המקור ויאושרו על ידי המתכנן.

באם לא מוגדר סוג במסמכי העבודה מתחייב הקבלן לספק חומרים, ציוד ומוצרים מהטיב המעולה מהמבחר המוצע והמותר על פי התקן.

על הקבלן להגיש לאישור המפקח את הציוד המותקן בטרם התקנתו בכל מקרה רשאי המפקח לדרוש מהקבלן מידע נוסף ככל שיידרש לגבי הציוד לרבות תיאורים טכניים, גרפיים, קטלוגים, תוכניות מפורטות וכן את אישור התקנים הישראליים לציוד המסופק.

המפקח רשאי לדרוש בדיקה של גוף מוסמך לבחינת הציוד והעבודה. הקבלן יודיע למפקח את מועד הבדיקה מראש וכל ההוצאות יחולו על הקבלן.

בטרם הזמין הקבלן את החומרים והציוד עליו לחשב את הכמויות הדרושות בהתאם לתכניות המעודכנות ובמידה והן שונות עליו להודיע למפקח בטרם הזמין את החומר כדי לקבל הנחיות.

לנגד עיניו של הקבלן יעמוד לוח הזמנים של הפרויקט ולכן עליו להזמין את הציוד והחומרים הנדרשים במועד מספיק מוקדם כדי לא לעכב את לוח הזמנים של הפרויקט. כל שיבוש לוח זמנים בשל פיגורים באספקת הציוד יהיה באחריות הקבלן.

00.04 תוכניות

התכניות שצורפו לחוזה ולמכרז אינן התכניות המלאות והמדויקות לביצוע ומשמשות את המזמין בכדי להסביר את מהות והיקף העבודה. עם חתימת החוזה יקבל הקבלן תוכניות לביצוע והוא מתחייב לעבוד רק עם תוכניות עבודה עם הכותרת "לביצוע". תוכניות אלו יסופקו לקבלן במשך מהלך ביצוע העבודה. כל תוכנית שינויים חדשה תבטל את התוכנית הקיימת הנושאת את אותו מספר ושם תוכנית. עבודות שיבוצעו על פי תוכנית לא עדכנית לא ימדדו ועל הקבלן יהיה לתקן את העבודה על חשבונו ולהתאימה לתוכנית השינויים המעודכנת.

הקבלן יגיש לאישור המפקח תוכניות פרטים לציוד שהוא אמור להתקין כגון: סכמות חיבור ציוד, פרטי תליית צנרת, אמצעי חיבור מיוחדים וכן תוכניות ומפרטים של הצנרת.

תוכניות אלו יוגשו מבעוד מועד כך שהתקנתם לא תעוכב בשל הצורך ללמוד ולאשר את התוכניות המוגשות.

00.05 תכנית AS MADE

בזמן כל משך העבודה יעדכן הקבלן את השינויים שבוצעו על ידו על גבי סט אורגינלי שישמש כבסיס להכנת תוכניות "AS MADE" אין לבצע שינויים בתוכניות המקוריות ללא אישור המתכנן. רישום השינויים והגשת התכניות שלאחר הביצוע אינם תנאי לביצוע העבודה והן משמשות כלי להעברת התשלום לקבלן.

בסיום העבודה כולה יגיש הקבלן את התוכניות המעודכנות לאחר ביצוע למפקח. התכניות יכללו פירוט מלא של העבודה כפי שבוצעה ויוגשו ע"ג גיליונות לבנים מקופלים + קבצים ע"ג תקליטורים (CD). עלות ההוצאה בגין כל הנ"ל כלולה בהוצאות הקבלן ולא תשולם בגינה כל תמורה.

00.06 הכרת האתר ותנאי ביצוע מיוחדים

**במעמד חתימת החוזה הקבלן מצהיר בזה כי למד את התוכניות הנוגעות לעבודתו לרבות התוכניות במקצועות האחרים הקשורות לעבודתו. סייר באתר הפרויקט ולמד את מיקומם של כל המתקנים, הדרכים והעזרים שבשטח ומכיר את תנאי העבודה הספציפיים באתר הזה.**

00.07 ביצוע העבודה ואחריות הקבלן

**כתנאי מקדים לקבלן לביצוע העבודה הוא להציג ידע וניסיון מקצועי בביצוע העבודות דומות וקודמות שביצע כולל פירוט בעלי תפקידים שיכולים לחוות דעתם על ביצוע העבודות. כמו כן ברור לקבלן כי יש לו את כל הכישורים לביצוע העבודות הנדרשות.**

הקבלן אחראי לביצוע והתקנת מערכות הספרינקלרים ע"פ התוכניות תוך עמידה בדרישות התקנים הרלוונטים. אחריות הקבלן היא לאשר את העבודה במכון התקנים הישראלי כולל ביצוע בדיקות חוזרות עד למילוי הדרישות והשגת תעודת המעידה על התקנה מתאימה. כל העלויות הנוספות בגין בדיקות חוזרות על הביצוע ישולמו על חשבון הקבלן. המזמין שומר לעצמו את הזכות לחייב את הקבלן בכל עלות אגרת מת"י לבדיקת התכנון ואו הביצוע, כסעיף בכתב הכמויות אותו מילא הקבלן במכרז. (בכל מקרה אחריות התכנון ואישורו ע"י מתי היא על המתכנן).

הקבלן מתחייב ללמוד את התוכניות הרלוונטיות לביצוע העבודה לה התחייב גם אם אינן קשורות במישרין לעבודתו, ללמוד ולהכיר את האתר ותנאיו וכן להכיר את כל שלבי הביצוע בפרויקט המתקשרים עם עבודותיו תוך בדיקה ותיאום מקדים עם הגורמים הרלוונטיים לביצוע עבודותיו. יחד עם זאת רשאי המפקח לקבוע את סדר העדיפויות הרצוי לו לבצוע עבודותיו של הקבלן בכל שלב של העבודה.

באם חלה סטייה או סתירה במיקום ההכנות, השרוולים, בפתחים ואין אפשרות למעברי צנרת כמצוין בתוכניות רשאי המתכנן לשנותן בהתאם למצב הנוצר בשטח ועל הקבלן להיות ערוך לבצע את השינויים הנ"ל.

על הקבלן לבצע את העבודה על פי התוכניות ועליו להודיע למפקח בטרם תחילת העבודה על כל סתירה בין התוכניות לבין המצב שבשטח ולקבל הסברים ותיקונים בכתב. באם לא התריע הקבלן על סתירות בתוכניות והמשיך בביצוע העבודה, יבוצעו השינויים כולם על חשבונו של הקבלן.

הקבלן מתחייב למסור לאישור מוקדם של המפקח את כל הציוד והחומרים בהם הוא מעונין להשתמש כולל כאלה שפורטו בכתב הכמויות.

הקבלן ידאג לקבלת האישורים לכל העבודות בהם נדרשים אישורי חפירה, תאום, התחברות למערכות קיימות וכל פעילות הדורשת תאום ואישור עם הגורמים הרלוונטיים, לרבות אישור המפקח לפני הביצוע.

על הקבלן לתאם את עבודותיו עם המפקח ושאר הקבלנים האחרים בפרויקט בכל שלבי הביצוע, כדי שלא יגרמו עיכובים ונזקים לפרויקט או לקבלנים אחרים, ולא ידרשו עבודות פירוק ושיקום עקב כך.

על הקבלן להשתמש בכל הציוד החומרים וההכנות הדרושות בכדי לבצע את הנדרש בתוכנית לרבות הכנת שקעים, מעברים, שרולים, עבודות מנוף, תליה, חציבה, ושאר מלאכות הנדרשות בכדי להתקין את מערכת הצנרת והציוד אותה הוא אמור להתקין. כל העבודה והציוד הנ"ל נכללים במחיר העבודה.

הקבלן מודע לכך שהעבודה אינה מתבצעת ברציפות כי יתכנו הפסקות, פיצול העבודה, עבודה בשלבים, עבודת לילה וכי בכל מקרה לא תשולם לקבלן תוספת מחיר בגין כל הנ"ל ולא תאושר הארכת משך ביצוע בשל אי עמידתו בלוח הזמנים שהציב המפקח.

עבודת הקבלן תיעשה במסגרת הקמת הפרויקט וכי עליו לעמוד בדרישות המפקח בנוגע לחפירות, פינוי פסולת, גידור, שילוט וארגון העבודה על פי שלבי התקדמות הפרויקט וכן התקנת כל אמצעי הבטיחות הנדרשים על ידי המפקח ותקנות משרד העבודה.

במשך כל תקופת הביצוע על הקבלן להגן על העבודה והציוד או כל חלק מהן מפני פגיעות העלולות להיגרם תוך כדי ביצוע העבודה. חובה זאת חלה גם על הציוד והאביזרים המותקנים ומאוחסנים באתר בזמן הבניה.

הקבלן לקח בחשבון את כל ההוצאות הכרוכות בגין התנאים הרשומים במפרט זה בעת תמחור העבודה ולא תאושר לקבלן כל חריגה או תוספת בגין כך והן תהיינה כלולות במחירי הציוד והאביזרים המצוינים בכתב הכמויות.

הקבלן ידאג בסיום העבודה, לניקוי יומי של המקומות בהם אחסן ציוד או עבד, אלא אם כן קיבל אישור מיוחד מהמפקח, בתאום עם גורם מוסמך של המזמין. וידאג להחזרת המקומות בהם עבד ואת כל השטח למצב שהיה קיים בטרם תחילת העבודות.

הקבלן יספק וירכיב פיגומים ומערכות עזר, סולמות בטיחותיים ומתקנים ארעיים הדרושים לצורך ביצוע העבודה, תוך שמירה על הוראות, נהלים ותקנות בטיחותיות של משרד העבודה.

מזמין העבודה רואה את הקבלן כאילו קיבל על עצמו את כל האחריות על העבודה וישא בכל ההפסדים שייגרמו עקב אופי העבודה וכמותה, כתוצאה מהפרעות בלתי נראות או צפויות מראש. הקבלן אחראי לכל נזק לרכוש ו/או לאדם אשר ייגרם כתוצאה מביצוע העבודה או חלק ממנה, בין אם תבוצע על ידו, על ידי פועליו, שליחיו, באי כוחו, מורשיו, משמשיו או קבלני משנה ופועליהם אשר להם ימסור את ביצוע העבודה או חלק ממנה.

הקבלן מתחייב לתקן, להחליף ולהחזיר למקומו, על חשבונו, כל נזק שייגרם בגלל שגיאה בעבודתו ואי מילוי הוראות המפקח או בא כוחו, חומר בלתי מתאים או גרוע, ביצוע העבודה שלא בהתאם לחוזה והמפרט, או כל עבודה אחרת שהמפקח מצא את הקבלן אחראי לה, גם אחרי מסירת העבודה בתנאי שהמזמין יודיע על הנזק תוך חודשיים מיום קבלת העבודה. דעתו של המפקח תקבע סופית את מידת אחריותו של הקבלן. על הקבלן לבצע תיקונים אלה תוך זמן מתקבל על הדעת שיינתן לו ע"י המפקח, אם לא ימלא הקבלן אחרי דרישה זו, הרשות בידי המזמין לבצע את התיקון

עצמו או ע"י קבלן אחר או לנכות את ההוצאות שיהיו לו וההפסדים שנגרמו לו מהסכום שנשאר חייב לקבלן.

00.08 קבלת העבודה

עם סיום העבודה ע"פ דעתו של הקבלן יודיע הקבלן בכתב למפקח והאחרון יקבע יום ביקורת וקבלת העבודה.

באם מערכות ההזנה לא תהיינה מוכנות בתאריך הבדיקה הקבלן חייב לנקוט על חשבונו בכל האמצעים על מנת לאפשר בדיקה בפועל של העבודה. המפקח יערוך רשימה של ליקויים והקבלן מתחייב לתקנם בפרק הזמן שיקבע המפקח.

על הקבלן לספק למזמין העבודה חומר ספרותי, הוראת יצרן, ספרי ציוד וספרי מערכת הכוללים:

1. הוראות התקנה של מרכיבי המערכת.
2. הוראות אחזקה וטיפול בכל מרכיבי המערכת.
3. נוהל איתור תקלות.
4. הוראות הפעלה.
5. סכמות הציוד לרבות תוכניות לוחות חשמל וכו'.

00.09 אחריות

1. תקופת האחריות

אם לא צוין אחרת תהא תקופת האחריות של הקבלן לטיב החומרים והציוד לטיב העבודה והפעולה התקינה של המתקנים המושלמים שסופקו והורכבו על ידו למשך 12 חודשים מרגע אכלוס המבנה, או קבלת המתקן בשלמותו ע"י המתכנן והמזמין (לפי המאוחר).

2. הסתייגויות

העובדה שהקבלן בצע את העבודה בתאם לתוכניות, לא מורידה ממנו את האחריות עבור פעולה תקינה של כל המתקנים. הקבלן בלבד אחראי עבור כל התקלות הנובעות משגיאות בתכניות, שקבלן בעל ידע מקצועי מסוגל לגלותן.

לשם כך על הקבלן ללמוד ולבדוק את התכניות לפני ביצוע העבודות, ולדרוש מהמהנדס את כל ההסברים עד שתהיה נהירה לו פעולת כל המתקנים. במקרה וההסברים שינתנו לקבלן על ידי המהנדס לא יניחו את דעתו של הקבלן, ויהיו לו עוד ספקות לגבי פעולתם התקינה של המתקנים, חייב הקבלן לפרט את ספקותיו בכתב רשום על שם המהנדס. העובדה שהמהנדס הביע את דעתו בזמן בחירת הציוד, או החומר, או חלק מהמתקן, או שאישר את העובדה בזמן הבדיקה, לא משחררת את הקבלן מאחריותו.

3. פגמים וליקויים

במקרה ויתגלו פגמים או ליקויים בחומר, בציוד או, בפעולה התקינה של המתקן או בטיב העבודה תוך תקופת הביצוע, או תוך תקופת האחריות, רשאי המהנדס לדרוש מהקבלן לתקן את העבודה הלקויה ו/או להחליף את הציוד או את האביזרים הלקויים או החומרים הלקויים שלא מאפשרים פעולה תקינה של המתקן, ועל הקבלן לבצע את התיקונים ו/או החלפת הציוד והאביזרים תוך תקופה סבירה, שתיקבע על ידי המהנדס, על חשבונו הוא. במקרה כזה אם יהיה זה לאחר מתן תעודה השלמה לקבלן, תבוטל תעודה ההשלמה לגבי חלק ו/או הציוד הנ"ל של המתקן.

4. ביצוע תיקונים על ידי אחרים

במקרה והודיע המהנדס לקבלן על עבודה לקויה ו/או על ציוד או אביזרים לקויים ו/או על פעולה לקויה של המתקן ודרש מהקבלן תיקונים ו/או החלפת ציוד או אביזרים תוך תקופה סבירה שנקבעה והקבלן לא ביצע את התיקונים ו/או החלפת הציוד והאביזרים תוך התקופה שנקבעה – רשאי המהנדס להזמין את ביצוע התיקונים הנ"ל אצל קבלנים אחרים ולגבות את ההוצאות שנגרמו מהקבלן.

5. כתב אחריות

לפני תעודת השלמה, על הקבלן למסור למהנדס, בהתאם לתנאי החוזה, כתב אחריות לטיב החומרים והציוד, לטיב העבודה ופעולה תקינה של המתקנים המושלמים. בנוסף לכתב האחריות הנ"ל, על הקבלן לספק כתבי אחריות על

שם המזמין מכל ספקי הציוד והאביזרים שיורכבו במתקנים הנ"ל. מסירת כתב האחריות של ספקי הציוד לידי המהנדס, לא משחררת את הקבלן מאחריותו הוא עבור אותו ציוד, והמהנדס רשאי לתבוע את הנזקים ו/או החלפתם ותיקונם מהקבלן או מהספק או משניהם יחד, לפי ראיות עיניו.

#### **6. בדיקה נוספת**

בתום תקופת האחריות, אם לא נקבע אחרת בחוזה, תקבע בדיקה נוספת והקבלן יבצע את כל התיקונים שיקבעו בבדיקה הזאת.

#### **פרק 34 - כיבוי אש**

##### **34.00 כללי**

התקנת צנרת למערכות הספרינקלרים תיעשה על פי המפרט הטכני הכללי, ועל פי המפרט כדלקמן:

התקנת מערכת הספרינקלרים הכוללת צנרת ספרינקלרים וכל האביזרים עד להתחברות להזנת המים הראשית תיעשה על פי תקני ה- N.F.P.A. הרלוונטים והמעודכנים על פי סוג וסיווג המערכת.

##### **34.01 תיאור המערכת**

מערכות הספרינקלרים תהיה מסוג WET PIPE SYSTEM שתוזן מקו הזנה ראשי.

##### **34.02 תחנות ההפעלה**

תהיה בקוטר המוראה בתוכניות ותמוקם על פי המצוין בתוכנית המפורטת. התחנה וכל מרכיביה יהיו מאושרים UL/FM, ותכלול את הרכיבים הבאים: (האביזרים ישולט באמצעות שלטי פלסטיק במידות 15 X 15 ס"מ).

#### **תחנת הפעלה למערכת ספרינקלרים**

1. מגוף "אל חוזר אזעקה" בקוטר התחנה.
2. מגוף שער OS&Y בקוטר התחנה עם טמפר סוויץ' מחווט למערכת ההתראה (כולל שרשרת ומנעול).
3. מערכת TRIM הכוללת:
  - א. מיכל בילום.
  - ב. פעמון מונע מים.
  - ג. 2 שעוני לחץ (לפני ואחרי מגוף ה"אל-חוזר אזעקה") עד לתחום של 14 אטמוספירות.
  - ד. ברזי ניתוק וניקוז כדוריים.
4. ססתום אל-חוזר בקוטר המותאם לקוטר התחנה ועליו מחברים "סיאמים" בקוטר 3" X 2 להסנקת מים ע"י רכב כיבוי אש, כולל מצמדי "שטורץ" עם שרשרת.
5. רגש זרימה מתאים לקוטר קו ההזנה הראשי.
6. כלוב מתכת מסורג עם נעילה. כאשר פתחי ההסנקה יהיו מחוץ לכלוב.
7. שילוט פח לבן בגודל של 60X40 ס"מ שעליו יכתב באדום: "הסנקת מים לספרינקלרים".

##### **34.03 צנרת**

**צנרת ההזנה למערכות הספרינקלרים תהיה כדלקמן:**

#### **1. צנרת ספרינקלרים תת קרקעית**

צנרת תת קרקעית בקטרים של עד 2" תהיה מפלדה מגולוונת סקדואל 40 עם עטיפת פוליאאתילן מוקשה תוצרת אברות.

צנרת תת קרקעית בקטרים של 3" עלה תהיה מפלדה שחורה עובי דופן 5/32 עם ציפוי פוליאאתילן מוקשה חיצוני תוצרת אברות או שע"מ.

#### **2. צנרת ספרינקלרים גלוייה**

על פי דרישות התקן אופן חיבור הצנרת והאביזרים משפיע על סוג הצנרת והקבלן יכול לבחור בסוג הצינור העדיף עליו על פי אופן החיבור הרצוי לו כדלקמן:

א. עבור חיבור בתברגיגים הצנרת תהיה מפלדה שחורה דרג סקדואל 40 צבועה, החיבור ייעשה באמצעות אביזרים מתוברגים תברג N.P.T.

ב. עבור חיבור בריתוך הצנרת תהיה שחורה דרג סקדואל 10 צבועה. במקרה כזה על הרתך להיות בעל נסיון בעבודות ריתוך צנרת וכן עם תעודת הסמכה התקפה ומאושרת על ידי משרד העבודה.

ג. עבור חיבור באמצעות מחברים מהירים QUICKUP הצנרת תהיה שחורה סקדואל 10 או 40 בהתאמה למפורט בתוכניות צבועה. חירוץ הצנרת יעשה על פי הוראות יצרן המחברים.

עבור כל האופציות הצנרת תהיה צבועה כמפורט במפרט גוון אדום 91 תוצרת טמבור.

**הערה:** ביצוע התאמות ספרינקלרים לתקרות אקוסטיות ירידות יעשה על ידי צנרת בקוטר "1 פחות באמצעות צנרת דרג סקדואל 40 צבועה בהברגות או באמצעות צנרת מקשרת מסוג RAPIDROP.

### 3. ספחים ואביזרים:

עבור כל אופציה וסוג צנרת שיבחר הקבלן, כל האביזרים הספחים, המחברים ומחברי אורך הצנרת עבור צנרת הספרינקלרים וכיבוי האש עד וכולל קוטר "2 כלולים במחיר הצנרת לרבות המתלים ואמצעי התליה והחיזוק.

עבור צנרת בקוטר "3 ומעלה מחיר האביזרים מחושב בנפרד אך מחיר מחברי אורך והמתלים נכללים במחיר הצנרת.

עבור מחברים המשמשים לחיבור האביזרים בקוטר "3 ומעלה מחירם נכלל במחיר האביזר.

#### 34.04 עבודות צביעה

עבור כל האופציות הצנרת תהיה צבועה בגוון אדום 91 תוצרת "טמבור" כמפורט:

כל האביזרים ממתכת שיותקנו על ידי הקבלן לרבות מתקנים עם תמיכות צנרת וכו', יצבעו על פי המפרט הטכני הכללי פרק 11 ועל פי ההוראות במפרט המורחב.

כל עבודות הצביעה והפעולות המתלוות אליהן מוגדרות כעבודות עזר שאינן נמדדות בנפרד ומחירן כלול במחירי היחידות והאביזרים בכתבי הכמויות. גוון וצבע הצנרת הצבועה במידה ולא הוגדר מראש תהיה על פי תקן ישראלי 659 במידה ואין הגדרה מפורשת או שקיימת סתירה כלשהי ייקבע הצבע על ידי המפקח.

עבודת הצביעה תיעשה בידי צבעים מיומנים המורשים לעבודה כזאת על פי הוראות המפקח והוראות יצרן הצבעים.

במידת הצורך יכין הקבלן את המשטחים, האביזרים האמורים להיצבע לרבות ניקוי, ליטוש, והשחזה מוקדמת על פי הנדרש במפרט הכללי.

שכבת הצבע הראשונה על מוצרי פלדה חשופה תהיה צבע יסוד למניעת קורוזיה המותאם לסוג החומר הנצבע. המפקח באתר יקבע באם יש צורך בשכבת צבע יסוד שניה בטרם יצבעו את שכבות הצבע הסופיות הדרושות. לאחריהן יש לצבוע את המשטח ב- 2 שכבות צבע סופי שפרק הזמן בו יש להמתין בין שכבה לשכבה לא יקטן מ- 24 שעות.

הצנרת תשולט ותסומן באמצעות מדבקות פלסטיק עליהן ירשם "ספרינקלרים" וזאת ע"מ להבדיל את הצנרת משאר מערכות כיבוי האש שבאתר.

34.05 אביזרי צנרת מטיפוס "QUIKCUP"

מחברי "QUIKCUP" לחיבור צנרת לרבות אביזרים כגון מחברי ציר, הסתעפויות, מחברי קל, מחבר למתז ושאר אביזרים יהיו מתוצרת "מודגל" מאושרים UL/FM ומתאימים לשימוש בלחץ עבודה מכסימלי של 250 PSI ובלחץ עבודה רגיל של 175 PSI. כל האטמים של המחברים יהיו מגומי סינטטי מעולה מסוג "EPDM" העונה לדרישות ASTM-D-2000. הברגים והאומים יהיו מפלדה מצופה באבץ אלקטרווליטי מתאימים לתקן ASTM-A-183 עם מינימום חוזק למתיחה 110,000 PSI. בעת הרכבת מחברי ה-"QUIKCUP" יש להשתמש במשחת סיכה דגם 27-A תוצרת "מודגל" עם מינימום חוזק למתיחה 110,000 PSI.

34.06 ספרינקלרים:

הספרינקלרים יהיו על פי המפורט בתוכניות מבחינת סוג, דגם, קוטר, קבוע הזרימה וטמפרטורה. במקרים של ירידה לתקרה אקוסטית הספרינקלרים יתואמו בתקרה עם שאר המערכות. הירידה תתבצע באמצעות צנרת בקוטר 1" פחות והספרינקלר המותקן ישולב ברוזטה מתאימה הנכללת במחיר הספרינקלר על פי בחירת האדריכל. התקנת הספרינקלר תתבצע על פי הוראות יצרן הספרינקלר וכל ספרינקלר יישא אישור UL/FM. לפני הברגת הספרינקלר יש לעטוף את התברג בטפלוון ולסגור עם מפתח תיקני, על פי הוראות היצרן. שנת הייצור של הספרינקלר תהיה שנת התקנת המערכת או שנה אחת קודם.

34.07 מתלים

עיון הצנרת לתקרה ייעשה באמצעות מתלים מאושרים UL/FM כמצויין ב-N.F.P.A-13. יש להגיש למתכנן לאישור את סוג ופרטי התליה במידה ומשתמשים במוטות תליה יש להקפיד להשתמש בקטרי מוטות תליה מותאמים לקוטר הצינור: עבור צנרת עד 4" וכולל - קוטר מוט התליה יהיה 3/8" עבור צנרת בקוטר 5"-8" - קוטר מוט התליה יהיה 1/2" עבור צנרת בקוטר 10"-12" - קוטר מוט התליה יהיה 5/8" המרחקים המקסימליים בין המתלים עבור צנרת פלדה לא יעלו על 3.6 מטר עבור צנרת בקטרים של עד 1.25" ועל 4.5 מטר עבור צנרת בקוטר 1.5" ומעלה. כמו כן יש לדאוג למרחק מינימלי של 7.5 ס"מ בין המתלה למתז מסוג UPRIGHT.

34.08 בדיקת לחץ

לאחר סיום התקנת המערכת או חלק ממנה יש לבצע תחילה שטיפת קווים יסודית על ידי הזרמת מים במערכת במקום מתזים יותקנו פקקים והמערכת תשטף בצורה יסודית הנדרשת על פי תקן NFPA 13 לאחריה תתבצע בדיקת לחץ לאיתור נזילות. הבדיקה תתבצע בקטע המוגדר על ידי החדרת לחץ מים למערכת של 13.8 אטמוספירות למשך 2 שעות. הפרש הלחץ בסיום הבדיקה יהיה "0". במקרה של דליפת מים תתוקן הדליפה ובדיקת הלחץ תתבצע בשנית עד קבלת התוצאה הרצויה. הבדיקה תבוצע בנוכחות המפקח. לפני בדיקת הלחץ יש לוודא שחרור האוויר בנקודות הגבוהות ביותר שבצנרת. במקרה ויימצאו ליקויים בצנרת או בציוד, על הקבלן להחליף את הציוד הפגום. **בציוד תקין ולחזור על בדיקת הלחץ.**

34.09 ברזי ניקוז ובדיקה

בכל מפלס ומפלס כמתואר בתכניות ובמיוחד במפלס הנמוך ביותר יותקן ברז ניקוז בקוטר "1.5 או "2 כמפורט בתוכניות. צינור הניקוז יחובר לקולטן ביוב סמוך או לחלופין תתבצע חדירת צינור בקיר המבנה אל המחוז למבנה לצורך הסדרת הניקוז בסמוך לברז יוצב שלט פלסטיק בגודל 20 X 20 ובו ייכתב "ברז ניקוז".

באותו אופן יותקן גם ברז בדיקה בקוטר "1 עם מעבר בקצה הצינור בקוטר "1/2 או "3/4 כמפורט בתוכנית. בכדי לדמות זרימת מים ממתז במערכת בעת בדיקה, ברז זה ישולט גם הוא באמצעות שלט פלסטיק בגודל 20 X 20 ס"מ ובו ייכתב "ברז בבדיקה".

34.10 פורק לחץ

יש להתקין על גבי קו ההזנה הראשי בסמוך לתחנת ההפעלה פורק לחץ בקוטר "1/4 בכדי לאפשר למערכת לעמוד בשינויי הטמפרטורה בין יום ולילה, חורף וקיץ, ובכדי למנוע אפשרות של פריצת צנרת ו/או ספרינקלר כתוצאה מכך.

34.11 ארון מתזים רזרבי

יש להתקין ארון מתזים רזרביים. הארון יהיה מפח מגולוון בעובי 2 מ"מ צבוע באדום בעל אפשרות פתיחה מהירה ויאפשר הכנסה של 12 ספרינקלרים לפחות. הארון יותקן בסמוך לתחנת ההפעלה או בחדר המשאבות במידה וקיים כזה.

34.12 ברזי ניתוק

במקומות המצוינים בתוכנית, יותקנו ברזי ניתוק מדגם מגוף פרפר (TAMPER SEICH) בקטרים המצוינים מאושרים UL/FM תוצרת "CENTRAL" או שווה ערך מאושר. ברזים אלו יחווטו לרכזת כיבוי אש (מתוכנן ע"י אחרים) ויתריעו חזותית/קולית במקרה של שריפה.

34.13 רגשי זרימה:

רגשי זרימה יותקנו במקומות המצוינים בתוכניות. הרגשים יהיו מדגם VSR-F תוצרת "POTTER" מאושרים UL/FM. רגשי הזרימה יחווטו לרכזת כיבוי אש (מתוכנן ע"י אחרים) ויתריעו חזותית/קולית במקרה של שריפה.

34.20 יציאות לפיקודים והתראות

מערכת הספרינקלרים היא מרכיב חיוני וחשוב במסגרת מערכת הגילוי והכיבוי ולכן במידה ופרצה שריפה במבנה חייבים האנשים הנמצאים במבנה לדעת על האירוע או לחלופין במידה וקיימת תקלה שעלולה להשפיע ולפגוע בפעולת המערכת כאשר יצטרכו אותה. לכן יש לבצע חיווט התרעות ממרכיבי המערכת העיקריים כולל הברזים והאלמנטים המשפיעים ישירות על פעולת המערכת.

שיטת החיווט וסוג הרכזת יקבעו בתאום עם יועץ החשמל והמזמין ( הרכזת יכולה להיות אנלוגית ואז כל חיווט יעשה באמצעות כרטיס כתובת או רכזת אזורים פשוטה יותר וחיווט יהיה ישירות מהאביזר לרכזת.

ההתראות יחוברו לרכזת ויהיו כדלקמן:

1. בעת פעולת רגש זרימה.
2. ברז במצב סגור.

תוספת של אתרעות ופיקודים מאביזרים נוספים בחדר המשאבות ו/או מרכיבי המערכת תתקבל בשלבי הביצוע לפי שיקול המתכנן ו/או המזמין.

במעמד מסירת העבודה ייתן מתקין המערכת הדרכה לנציג המזמין לגבי פעולת המערכת, הפעלתה, התגברות על תקלות ובדיקת תקינות כללית.



34.25 אחזקה

בתקופת שנת האחריות יתחזק הקבלן את מערכת המתזים על פי תקן 25 - N.F.P.A ותקן ישראלי 1928.

אופני מדידה ותשלום

מחירי היחידה לעבודות הנזכרות במפרט זה כוללים את כל ההוצאות הישירות והעקיפות לקיום הדרישות המפורטות בחוזה, במפרט הטכני הכללי, המפרט הטכני המיוחד, כתבי הכמויות ובתוכניות המפורטות לרבות תוכניות פרטיים.

המחירים שניתנים על ידי הקבלן כוללים הוצאות הובלה, אספקה, העברה, מימון הזמנה, העמסה, פריקה, אחסון, שמירה, התקנה וביצוע כולל הוצאות נלוות בגין השכרת ציוד עזר, תמיכות ופיגומים וכל הנדרש בכדי לעמוד בדרישות הבטיחות. כן, הוצאות בגין מיסוי, ביטוח, מסי קניה, מסי נמל, מס שחרור מכס, היטלים ומיסים נוספים כולל הוצאות ישירות ועקיפות על המפורט ובגין הוצאות הנובעות משלבי אישור תכנון והגשת תוכניות מפרטים ורשימות ציוד לאישור על כל פרטיו.

על הקבלן לשים לב בעת קביעת המחירים ליחידות השונות לכל דרישות החוזה ולאחר חתימתו אין הוא יכול לבוא בדרישות לתוספת תשלום בגין דבר הרשום בחוזה גם אם העילה שלו לכך היא אי הבנתו בפסקה הרלוונטית.

במחירי המוצר נכלל כל המתואר לעיל עד להתקנת המוצר, הפעלתו כיוונו והרצת המוצר עד לאישור וקבלת המתקן לרבות תיקונים והפעלת סוכנים טכנאים וכו'.

מחירי היחידה כוללים את כל עבודות העזר כגון:

1. תאום, אימות מידות לימוד החומר והכרת הבנין.
2. חציבה, חפירה, קדיחת חורים, שרוולים, ומעברים והחזרת המצב לקדמותו לרבות חומר מילוי מצעים וחומרי בנין.
3. מתקני תליה, קונסטרוקציות, מתלים זיזים חיתוכים חיבורים, חומרי איטום וחומרי בנין המשמשים לתליה, חיבור והתקנת הציוד והצנרת וכן תיקון ומילוי חללים פתחים שרוולים וכל הנדרש בכדי לקבל עבודה נקיה.
4. כלים מתקנים פלסטרמות עבודות גידור, שילוט, דיפון, שטיפה, ניקוי וחיטוי.
5. התחברות למערכות קיימות.
6. ביצוע תוכניות AS MADE כולל פלוטים ומדיה מגנטית הדרושה לכך. לרבות השקעת שעות שרטוט ומדידה. ביצוע תכניות הנדרשות לביצוע כגון: סכמות צנרת, הוצאות עקיפות וישירות לכך.

## פרק 40 - עבודות פיתוח (דוד מנור אדריכלים)

### תחום המפרט

מכרז/ חוזה זה מתייחס לעבודות פירוק, הכנה ופיתוח בשטח השחם 64 מתחם גני ילדים, במסגרת עבודות אדריכליות ופיתוח.

העבודות הכלולות במכרז זה הן עבודות פיתוח שונות, הכוללות בין היתר: עבודות הכנה ופירוק, עבודות עפר כגון חפירה/ חציבה, עבודות מצעים, מילוי ותשתיות, חשמל ותאורה, עבודות פיתוח, בניה וריצוף, עבודות גדרות ומסגרות, עבודות גינון, עצים והשקיה, הצבת ריהוט גן, הצבת מתקני משחק וכושר ועוד.

### הכרת תנאי האתר

על הקבלן לבקר במקום לפני הגשת הצעתו ולברר את התנאים הקשורים בביצוע כגון: דרכי גישה וכן מתקנים על הקרקע ומתחתה, המזמין לא יקבל כל טיעון מצד הקבלן בדבר אי ידיעה או אי הכרת האתר.

### אחריות ותיאום תשתית

הקבלן יהיה אחראי לכך שלא יגרמו כל נזקים עקב העבודות המבוצעות על ידו למבנים או מתקנים קיימים על השטח או בסביבתו, במקרה של נזק הוא יתוקן על ידי הקבלן ועל חשבונו ללא דיחוי. הקבלן אחראי לשלמות התשתית התת-קרקעית בשטח כגון: כבלי טלפון, חשמל, צנרת מים וביוב וכו' ולפני ביצוע כל עבודה בשטח יבדוק עם הרשויות המתאימות והמפקח לגבי המצאות צינורות במקום. במקרה של נזק לתשתית, ישא הקבלן בהוצאות התיקון. על מנת להמנע מפגיעה בתשתיות קיימות, הקבלן ינקוט בכל האמצעים הנדרשים לרבות ביצוע גישושים מקדימים, חפירה בעבודות ידים ושימוש בכל המכשור הנדרש, על חשבונו.

מפרט מיוחד זה בא להשלים את המפרט הכללי לעבודות פיתוח, סלילה ואחזקה של המפרט הכללי הבין-משרדי.

### כמויות

הכמויות הרשומות ברשימת הכמויות הן באומדן בלבד. הכמות הסופית והמדויקת תקבע לפי המדידה נטו של העבודה המבוצעת. לא תשולם כל תוספת במחירי היחידה עקב הבדלים בין הכמות הסופית המדודה ובין הכמויות במכרז. באחריותו של הקבלן להקפיד כי כמויות הביצוע לא יחרגו מכמויות החוזה ולעדכן את הפיקוח על כל חריגה צפויה, מבעוד מועד.

### מים

בנוסף לאמור במפרט הכללי 0041 הקבלן יקבל בשטח האתר נקודת מים. ההתחברויות לנקודת הובלת המים בשטח ותשלום בגין צריכת המים במהלך העבודות ייעשו על חשבון הקבלן באמצעי שייבחר על ידו ויאושר ע"י המפקח.

### קבלנים אחרים

במידה ותוך כדי העבודה יועסקו בשטח קבלנים אחרים אשר יוזמנו ע"י המזמין לעבודות אחרות, מתחייב הקבלן בעל החוזה לאפשר לקבלנים האחרים לבצע את עבודתם וכן לשתף פעולה בתאום העבודות, אשר ייקבעו ע"י המפקח ולהעניק שרותי סימון ומדידה וזאת ללא תמורה.

### מדידה וסימון

בנוסף לאמור בסעיף 003 של פרק 00 עבודות מדידה, סימון ואיזון, תבוצענה ע"י מודד מוסמך על חשבון הקבלן ובאישור המפקח. על הקבלן מוטלת האחריות להבטחת נקודות קבע עליהן מתבססת המדידה. במקרה של אי התאמה, יש להודיע מיד למתכנן. במשך העבודה יחדש הקבלן את הנקודות והסימונים בכל עת שיידרש ע"י המפקח. במשך כל זמן העבודה, יחזיק הקבלן באתר את כל מכשירי המדידה הנחוצים ויעמידם לרשות המפקח בכל עת שיתבקש. באחריות הקבלן להעניק שרותי מדידה לאורך כל הפרויקט, על פי הנחיות הפיקוח.

### לוח זמנים ותקופת ביצוע

על הקבלן לסיים את העבודה ולמסרה למזמין על פי המצויין בצו התחלת העבודה. עם קבלת צו התחלת העבודה, ימסור הקבלן למזמין לוח זמנים לכל שלב משלבי העבודה. לוח הזמנים יאושר ע"י המפקח. באחריות הקבלן לעדכן את הלוח מעת לעת ועל פי דרישת המפקח.

### תנאי תשלום

תנאי התשלום יהיו כמתואר בחוזה.

### בטיחות

כל העבודות תבוצענה בהתאם לתקנות הבטיחות הממשלתיות. לא תאושר ולא תוכר כל טענה או תביעה של הקבלן שלא ידע את התקנות הדרושות ע"י החוק. באחריות הקבלן למנות ממונה בטיחות לפרויקט שילווח את הפרויקט, יערוך ביקורות באתר ויעביר דו"חות לפיקוח. כמו כן, יוודא שכל הערותיו מיושמות.

### הגנה בפני גשמים ושטפונות

הקבלן ינקוט על חשבונו לפי דרישת המפקח ולשביעות רצונו, בכל האמצעים הדרושים להגנת שטחי העבודה והחומרים בפני גשמים ושטפונות ע"י חפירת תעלות להרחקת מי גשמים. חפירת התעלות, סתימתן לפני מסירת העבודה והחזקתן של התעלות במשך עונת הגשמים במצב תקין, ייעשו על חשבון הקבלן בהתאם להוראות המפקח. האחריות לכל נזק שיגרם במהלך הפרויקט כתוצאה מטיפול לקוי בנושא שצוין לעיל ו/או מכל סיבה אחרת, תחול על הקבלן בלבד.

### ציוד

כל הציוד אשר בדעת הקבלן להשתמש בו לביצוע העבודה, טעון אישור המפקח לפני תחילת הביצוע, אלא אם כן ויתר המפקח על בדיקתו ואישורו של אותו ציוד כולו או חלקו. הציוד אשר לא אושר על ידו, יסולק מהמקום ע"י הקבלן ועל חשבונו ויוחלף בציוד מסוג מאושר.

### טיב החומרים, תקנות וכו'

עבודות אשר לגביהן קיימות דרישות, תקנות וכו' של רשות מוסמכת, תבוצענה בהתאם לתקנות והדרישות. המפקח רשאי לדרוש מהקבלן שימציא לו אישור בכתב על התאמת העבודות לדרישות. הקבלן מתחייב להמציא את האישור באם יידרש. הקבלן מתחייב לקבל את אישור המפקח לגבי מקורות החומרים בהם ברצונו להשתמש וכן לגבי טיבם. עם זאת, מוסכם בזאת, כי בשום אופן אין אישור מקור החומרים משמש אישור לטיבם. המפקח רשאי לפסול חומרים שמקורם מאושר במידה ואינם מתאימים לצרכים. לפני השימוש בחומר כלשהו, על הקבלן לקבל את אישור המפקח לגביו וכן להגיש דגימות לבדיקה במידה ויתבקש. בדיקות לטיב החומרים, צפיפות וכו', תעשנה ע"י מכון התקנים הישראלי על חשבון הקבלן.

### אחריות הקבלן למידות

על הקבלן לבקר את התכניות לפני הביצוע. בכל מקום שתמצא טעות או סתירה בתכניות, בשרטוטים, במפרט או בכתב הכמויות, עליו להודיע למפקח ללא דיחוי. לא תתקבל כל תביעה מצד הקבלן כתוצאה מכך והקבלן ישא בכל האחריות עבור ההוצאות הנובעות מכך.

### שמירה

על הקבלן להעסיק שמירה במידת הצורך כדי להבטיח את שלמות העבודה והחומרים וכן את רכוש המזמין.

### מסירת העבודה וניקוי השטח

העבודה תתקבל מידי הקבלן לאחר סיום כל העבודות המתוארות במפרט הטכני וכתב הכמויות, וכן לאחר ביצוע ההוראות שניתנו ע"י המפקח בשטח ונרשמו ביומן. על הקבלן להודיע בכתב לפחות 14 יום לפני מסירת העבודה שבדעתו למסור אותה במועד הרצוי לו. ביום הקבלה, יירשם פרוטוקול של כל הליקויים בעבודות ובחומרים ועל הקבלן יהיה לתקנם תוך שבוע ימים מיום קבלת

הפרוטוקול. בגמר העבודה, ימסור הקבלן את השטח כשהוא נקי מכל פסולת ו/או חומרים מיותרים

### **תכניות לאחר ביצוע**

במהלך העבודה יכין הקבלן, על חשבונו, באמצעות מודד מוסמך, תכניות לאחר ביצוע של העבודות שבוצעו, בגמר העבודה ולקראת קבלתה יגיש הקבלן על חשבונו למפקח שלושה סטים של תוכניות AS MADE אחתומות ע"י מודד מוסמך. כמו כן, יעביר קבצים בכל פורמט שידרש.

### **עבודות חריגות**

אין הקבלן רשאי להתחיל בשום עבודות החורגות לדעתו מהמכרז ללא אישור מראש ובכתב של מורשי החתימה של העירייה. על הקבלן לקבל אישור בכתב על מחירים חדשים לפני תחילת העבודה. תמחור עבודות חריגות יתבסס על מחירי דקל) לא שיפוצים ( או משכ"ל בניכוי הנחה בשיעור של 20%.

### **יומן עבודה**

על הקבלן להעסיק בשטח מנהל עבודה מוסמך שיאשר ע"י המפקח. על הקבלן לנהל יומן עבודה בו ירשמו כל ההוראות הקשורות בביצוע העבודה. כל דף יחתם ע"י המפקח והקבלן מדי יום ביומו.

### **עובדים**

הקבלן יעסיק במקום בעלי מקצוע מיומנים. המזמין או בנציגו רשאים להורות לקבלן להרחיק מהאתר כל בעל מקצוע אשר עבודתו או התנהגותו אינם לשיעור רצונו.

### **מחירים**

בנוסף לאמור בסעיף 0083 של פרק 00 מודגש בזאת כי. 1: מחיר כל סעיף בכתב הכמויות כולל את כל החומרים והמלאכות הנדרשות לביצוע הסעיף. 2. סילוק כל חומרי הפסולת מהפרוקים ייעשה במקום שפך מותר מטעם הרשות המקומית.

### **פסולת בנין ועודפי עפר**

כל הפסולת ועודפי העפר וסילוקו מהאתר מידי יום או על פי הנחיית המפקח לאתר שפך מותר באמצעים המתאימים על פי הנחיות הרשות המקומית ובאחריותו הבלעדית של הקבלן. מחיר הסילוק יהיה כלול במחירי היחידה של כתב הכמויות.

### **מפרט טכני מיוחד:**

#### **1. תיאור העבודה והיקפי ביצוע בו זמניים:**

- מבלי לגרוע מהאמור במכלול מסמכי החוזה, העבודה כוללת, בין היתר, את העבודות והפעילויות הבאות:
1. התארגנות, אישורים ותיאום עם גורמי תשתיות (חשמל, מים וביוב, בזק ותקשורת).
  2. עבודות מדידה וסימון.
  3. תיעוד מוקדם של אזור העבודות, מבנים קיימים, תשתיות וכו'.
  4. אספקה, התקנה ותחזוקה של אתר ההתארגנות לפרויקט.
  5. יצירת אזורי תיחום והפרדה ברורים ובטוחים בין אזורי העבודה, בין אזורי מעבר התנועה לסוגיה ובין אזורי מעברי הולכי הרגל, כך שבכל שעות ביצוע העבודות ולאחריהן יתאפשר מעבר בטוח לכלל משתמשי הדרך) כלי רכב, הולכי רגל, בעלי מוגבלויות (מובהר כי יידרש הקבלן לגדר את הגן \ שצ"פ בגדר איסכורית על חשבונו לפני תחילת העבודה ועד למסירתה הסופית ליזם, ללא תוספת מחיר מיוחדת הנ"ל כלול במחירי היחידה).
  6. עבודות ופעולות שיאפשרו נגישות בטוחה לכניסות למבנים, מעברים וכו'.
  7. עבודות ופעולות שיאפשרו נגישות בטוחה לבעלי מוגבלויות.
  8. עבודות והסדרים שיאפשרו פריקה וטעינה.
  9. עבודות והסדרים למניעת מפגעי אבק ולמניעת מפגעי רעש.
  10. עבודות זהירות למניעת מפגעים שונים רעש, זיהום אויר, זיהום מנוזלים, סולר וכו'.

11. עבודות פירוקים, עבודות הכנה והתאמה.
  12. עבודות עפר, עבודות תשתית ומבנה דרכים ומדרכות.
  13. עבודות בטון שונות.
  14. עבודות פיתוח בגיאומטריה החדשה המתוכננת.
  15. חשמל ותאורה.
  16. עבודות תשתית ו/או טיפול בתשתית קיימת ו/או חדשה.
  17. עבודות תכסית כולל עבודות ריצוף, משטחי גומי, אספלטים.
  18. עבודות גינון והשקיה.
  19. עבודות ריהוט גן.
  20. עבודות מסגרות.
  21. עבודות גמר.
  22. עבודות מדידה לאחר ביצוע בזמן "אמת" של המבוצע, טרם כיסוי העבודות
  23. הכנת "תיקי מסירה" של עבודות הפרויקט לפי המקצועות, הגשתן למנהל הפרויקט ולגורמים המאשרים וטיפול והשלמה עד לקבלת האישורים.
  24. מסירת העבודות לגורמים המנדטוריים.
  25. אחזקת הפרויקט בתקופת הבדק.
  26. אחריות לעבודה לתקופת האחריות כמוגדר בחוזה למרכיבי העבודה השונים.
  27. אחריות לתיאום העבודות ולוחות הזמנים מול ספקי המתקנים הרלוונטיים לכל גן כולל מול האומנים.
  28. עבודות מול יועצי הפרויקט ואישורם לביצוע הפרויקט.
  29. תיאום והזמנות מתקני משחק מול ספקים.
  30. תיאום ואישור כל תקן נגישות, בטיחות מכל סוג שהוא.
- אחריות לתיאום עם קבלנים חיצוניים ותשתיות. התאמות וחיבורים למים, ביוב, ניקוז, חשמל ותקשורת עפ"י הנחיות יועתים מקצועיים.
- מודגש כי על הקבלן לבצע לפני תחילת העבודה בדיקה של המצב הקיים של כל ההתחברויות של הפרויקט אל הסביבה ולוודא שאין סתירות וסטיות לעומת המצב הקיים וההתחברויות המתוכננות בתוכניות.
- הקבלן אחראי לכל התיאומים הנדרשים לרבות מנהל קהילתי, תושבים, משטרה, מוסדות ציבור בסמוך לאתר ביצוע העבודות וכל תיאום נדרש אחר.
- מובהר כי אין בפירוט האלמנטים המרכזיים והעיקריים, כאמור, כפי שאין גם בפירוט עבודות נלוות כלשהן, כדי לגרוע מכך שתכולת הפרויקט תכלול את כל העבודות הנלוות ו/או הנדרשות לביצוע הפרויקט, על כל מרכיביו גם אם אינם מצוינים ומוגדרים במפורש.
- במקרה ואופן הביצוע המפורט הנדרש לביצוע מלא ומושלם של סעיף מסויים בכתב הכמויות אינו מתואר בצורה מספקת בתכניות, בכתב הכמויות ובמפרט המיוחד, תבוצע העבודה על פי ההנחיות המתאימות לעבודה זו המהווה מפרט מיוחד משלים למפרט הכללי הבינמישרדי, תבוצע העבודה לפי ההנחיות במפרט הכללי.
- בהיעדר הנחיה מפורשת גם שם ינחה מנהל הפרויקט לגבי אופן ביצוע פרטי העבודה. כל העבודות הנלוות והנדרשות הנ"ל, הנדרשות לביצוע מושלם של פריט מסויים בכתב הכמויות, לא יימדדו בנפרד לתשלום.
- העבודות הינן לעיתים בהיקף קטן ואף לעיתים באתרים ללא גישה לכלים מכניים ניידים וממונעים.

## **2. התאמת התכניות, המפרטים וכתב הכמויות**

- העבודה תבוצע בשלבים כדלהלן:
- הקבלן יקבל הוראות עבודה הכוללת תכניות וכתבי כמויות.
- למען הסר ספק, הכמויות בכתב הכמויות מהוות הערכה בלבד.

על הקבלן לבדוק מיד עם קבלת התכניות ומסמכי המכרז את כל המידות, הנתונים והאינפורמציה המובאים בהם.  
בכל מקרה שתמצא טעות או סתירה בתכניות, בנתונים, במפרט הטכני, בכתב-הכמויות לבין המצב באתר על הקבלן להודיע על כך למפקח.  
המפקח יחליט על פי איזה מהמסמכים תבוצע העבודה וייתן הוראותיו בכתב.  
החלטת המפקח תהיה סופית ולא תתקבלנה מצד הקבלן תביעות על סמך טענה שלא הבחין בסטיות ו/או באי התאמות הנ"ל.

### 3. סימון ומדידה

ראה במפרט הכללי לעבודות פיתוח, סלילה ואחזקה פרק 11 ובנוסף הערה: יש להקפיד ולדייק בדרישות המדידה והסימון בכדי לבצע את העבודה לפי המפורט בסעיפים הבאים:

- א. לפני תחילת העבודה ימסור הקבלן את שם המודד המוסמך ו/או משרד המדידות אשר יספק את שירותי המדידה לקבלן בעת ביצוע העבודה. כמו כן ימסור הקבלן למפקח העתק של תעודת הסמכה של המודד האחראי על המדידות באתר. המודד המוסמך יאושר בכתב ע"י המפקח מטעם מזמין העבודה.
- ב. המדידות שיערכו ע"י המודד המוסמך של הקבלן יהיו חתומות ע"י המודד המוסמך, הקבלן והמפקח, וישמשו בסיס לכל חישובי הכמויות בפרויקט. קובץ המחשב של המיפוי יימסר ע"י הקבלן למפקח. לא ישולם לקבלן עבור ביצוע עבודה זו.
- ג. כל המידות יהיו ביחידות עפ"י הרשום בכתב הכמויות, בתכניות ובפרטים. יש להקפיד על סימון וביצוע לפי המפרט הבין-משרדי והנחיות המפקח.
- ד. כל שלב יתקבל רק על ידי מדידת מודד הקבלן אשר תאושר בכתב ע"י המפקח וזאת בהתאם לתכניות, פרטים ומפרט מיוחד. לא ישולם לקבלן עבור ביצוע עבודה זו.
- ה. תחילת העבודה, רק לאחר אישור המפקח להתוויית הגיאומטריה בשטח, כמפורט במסמכי התכנית והפרטים.

### 4. גידור השטח

הקבלן יגדר על חשבונו את השטח המיועד לפיתוח בגדר איסכורית גובה 2 מטר לפחות תוך חמשה ימי-עבודה מיום קבלת פקודת עבודה ייעודית לביצוע העבודה.  
רשאי הקבלן לבצע גדר אסכורית בצבע שאינו צבע לבן, לפי שקול דעתה ומבלי שתשולם לקבלן תוספת מחיר בשל כך. הקבלן נדרש לגדר את תחום העבודה באופן כזה שתימנע כניסת מי שאינם מורשים לכך לאתר העבודות.  
הגידור יהיה מתאים לדרישות משרד העבודה, המשרד לאיכות הסביבה ולדרישות המפקח. על הגידור יציב הקבלן שילוט אזהרה, המתריע בפני כניסת מי שאינם מורשים לכך אל תחום האתר.  
הקבלן לא יהיה רשאי להציב כל שילוט אחר בנוסף לשילוט המפורט לעיל.  
לא תאושר תחילת עבודה ללא ביצוע הגידור כמתואר לעיל.  
ביצוע הגדר עפ"י המאוסר על ידי המפקח אינו פוטר את הקבלן מאחריותו הבלעדית לכל נזק שיגרם לאדם ו/או לרכוש עקב מעשיו או מחדליו.

### 5. התארגנות באתר העבודה לקראת ביצוע

ראה במפרט הכללי לעבודות פיתוח, סלילה ואחזקה פרק 11 ובנוסף:  
ההתארגנות באתר העבודה תהיה בתיאום עם המפקח.  
רק לאחר קבלת אישור המפקח לאזור ההתארגנות יוכל הקבלן להתארגן במקום ולבצע את העבודות בהתאם לתכניות ולהנחיות.

**6. עבודות הכנה, ציוד וחומרים**

ראה במפרט הכללי לעבודות פיתוח, סלילה ואחזקה פרק 11 ובנוסף :

**אספקת ציוד, מתקנים וחומרים :**

- א. באחריות הקבלן לבקר באתר וללמוד את כל הפרטים הקשורים לביצוע.
  - ב. הקבלן יספק על חשבונו הוא את כל הציוד, החומרים וכל הדרוש לביצוע היעיל של העבודה בקצב הדרוש .
  - ג. לפני התחלת העבודה יגיש הקבלן את רשימת הציוד שבו יש בכוונתו להשתמש בביצוע העבודה, לאישור מוקדם של המפקח .
  - ד. על הקבלן לדאוג כי במקום העבודה ימצא ציוד תקין מכל הסוגים אך ורק עבור הנדרש לביצוע העבודה .
  - ה. על הקבלן לתאם מראש ובעוד מועד את מועד התקנת המתקנים אשר יותקנו על ידי ספק חיצוני ראה דגשים מיוחדים.
- טיב החומרים והמלאכה :**
- א. על הקבלן לקבל ממנהל הפרויקט אישור על מקור החומרים אשר בדעתו להשתמש בהם .  
מנהל הפרויקט רשאי להגיש בדיקות מעבדה מוסמכת המאשרות התאמה של החומרים לתקן .
  - ב. כל העלות לכל העבודות ובדיקות לבקרת איכות תהיה על חשבון הקבלן ותנוכה מחשבונו הביצוע של הקבלן .
  - ג. דו"ח התוצאות יועבר ע"י המבדקה ישירות למפקח וכן יועברו העתקים למועצה ולמפקח .
  - ד. החומרים יימסרו לבדיקה בהתאם להוראות המפקח ותוצאותיהם יקבעו את מידת התאמתם לשימוש בביצוע חוזה זה. כל סטייה בטיב החומר מן הדגימה המאושרת וממקור החומר תגרום להפסקת העבודה ולסילוק המידי של החומר הפסול מהמקום, על חשבון הקבלן .
  - ה. בנוסף לבדיקות המעבדה, על הקבלן לבצע ביקורת חזותית שוטפת באתר העבודה, כדי לוודא שהביצוע יעשה עפ"י דרישות החוזה והוראות המפקח .
  - ו. מוצר "שווה ערך ואיכות" – בכל מקום שבו הוזכר במסמך ממסמכי המכרז חומר או מוצר מסוים הנקובים בשם המסחרי או בשם היצרן, או בשם המפעל המייצר אותם – פירושו חומר או מוצר שווה ערך מבחינת הטיב והאיכות לחומר או למוצר הנקוב כאמור. **באישור בכתב מאדריכל נוף.** הקבלן רשאי להציע תוך שבועיים (בלבד) מקבלת פקודת עבודה לכל גן את רשימת החומרים ו/או המוצרים שהוא רואה אותם ומבקש להציע אותם כתחליפים שווי ערך לחומרים/ מוצרים שבתכנית האדריכל .
  - ז. מובהר בזה לקבלן כי ללא הגשת כל החומר הטכני כנדרש, יראו אותו כמי שלא הגיש שום הצעה לתחליף שווה ערך ואיכות והצעתו לא תידון. לא הגיש הקבלן הצעה כאמור או הגיש והצעתו נדחתה, יידרש הקבלן לספק באופן מיידי וללא דיחוי את הדרישה המקורית, כפי שנקבעה במסמכי המכרז .
  - ח. למנהל הפרויקט, בהתייעצות עם האדריכל תהיה הזכות הבלעדית לקבוע שאכן החומר והמוצר החליפי המוצע הוא אומנם שווה ערך ואיכות, או לא לאשר את התחליף המוצע ואז הקבלן יהיה חייב להשתמש בחומר/ מוצר המתוכנן .
  - ט. הקבלן יוכל לערער על קביעת ועדת בדיקת הצעות שווי הערך והאיכות, תוך 3 ימים מקבלת התשובה. לא ערער הקבלן על הקביעה או ערער והערעור נדחה, יהיה חייב הקבלן לספק את המוצר שהתבקש במכרז, במקור, ללא כל דיחוי ומבלי שתהיה לו כל טענה בענין
  - י. תשובתו של מנהל הפרויקט לקבלן על ערעורו תהיה פסיקה סופית בנדון .

**7. עבודות פירוק וסילוק עודפי חומרים ופסולת מאתר העבודה**

ראה במפרט הכללי לעבודות פיתוח, סלילה ואחזקה ובנוסף :

- א. חישוב שטח יבוצע בהתאם לתכניות, פרטים ולהוראה בכתב של המפקח. פני הקרקע לאחר החשוף יהודקו הידוק מבוקר בהתאם לסוג קרקעי היסוד.
- ב. אין לפגוע בעצים הקיימים ללא אישור בכתב מהרשות המקומית.
- ג. אי ביצוע הוראת המפקח בהגנה על העצים הקיימים והצמחייה תגרור לקנס בהתאם להוראות המכרז.
- ד. הגדרת פסולת לפינוי כוללת כל חומר על ו/או תת קרקעי יהיה בהתאם לתכניות ולהוראה בכתב של המפקח באתר.
- ה. סילוק פסולת וחומרי חפירה שאינם מאושרים למילוי יבוצע ע"י הקבלן לאתר סילוק מאושר ע"י מועצה מקומית.
- ו. עבור איסוף, סילוק ופינוי פסולת וחומרי חפירה שאינם מאושרים לביצוע לא ישולם לקבלן בנפרד והתמורה עבור פעילות זו כלולה בתמורה שיקבל הקבלן עבור עבודות בשאר סעיפי כתב הכמויות שיבואו לידי ביטוי בעבודתו ובהחלת ההנחה שנקב הקבלן על מחירי היחידות שבכתב הכמויות.
- ז. על הקבלן לשאת במלוא תשולם האגרות, לרבות תמלוגים לרשות מקרקעי ישראל ככל שיעשה שימוש מכל סוג שהוא בעודפי העפר ו/או במחצבים באתר) ככל שתינתן על ידה בדרישה כזו, מבלי שתשולם לקבלן תוספת מחיר כלשהו. על הקבלן להביא את האמור בחשבון, במסגרת הגשת הצעתו.

**8. עבודות עפר ומצעים**

ראה במפרט הכללי לעבודות פיתוח, סלילה ואחזקה ובנוסף :

- א. עבודות חפירה ו/או חציבה יבוצעו לאחר גמר כל עבודות הפירוק, חישוב וסילוק הפסולת ולאחר ביצוע תיאום עבודות תשתית לפי המפורט לעיל.
- ב. חפירה והעברת החומר החפור רק זה שיאשרו ע"י המפקח למילוי והידוק בשכבות באזורי המילוי לדרגת הידוק של 97% מודיפייד או אחר ש"ע.
- ג. עפר מטיב מאושר יפוזר בשטחי מילוי מתוכננים בשכבות של 21 ס"מ ויהודק ב-8 מעברי מכבש. עפר שלא מאושר יפונה מהאתר לאתר שפיקה מורשה.
- ד. מילוי חסר מובא – המילוי החסר יעמוד בדרישות מילוי מובא מחומר נברר כמפורט בספר הכחול ובאישור המפקח בלבד.
- ה. החלפת הקרקע – בכל המקומות עליהם יורה המפקח תבוצע בהתאם לרישום ביומן העבודה. העבודה תכלול חפירה לעומק הדרוש, סילוק החומר החפור ומילוי בחומר ראוי והידוקו בשכבות הידוק מבוקר. עובי השכבות המרבי לאחר ההידוק יהיה לא יותר מ-21 ס"מ.
- ו. המצע יהיה סוג א' בהתאם לדרישות הספר הכחול, ויהודק לצפיפות 97% בבדיקת מודיפייד א.א.ש.ו. פני המצע יעובדו ויוחלקו עד למפלס 1 +/- ס"מ מהמפלס המתוכנן. טיב החומר ובדיקות הידוק ע"ח הקבלן, הכל יבוצע בהתאם להנחיות המפקח באתר.

**9. תאום תשתיות**

- בנוסף על האמור בחוזה, במוקדמות ובמפרט הכללי לעבודות פיתוח, סלילה ואחזקה :
- על הקבלן לבצע תיאום תשתיות מול כל הגורמים העירוניים והחוץ עירוניים ולקבל כל האישורים והמידע הנדרשים לגבי תשתיות כולל :
- א. האגפים השונים בעיריית פתח תקוה כולל תיאום תשתיות מלא.
  - ב. חברת הגיחון מים, ביוב, ניקוז.
  - ג. חברת החשמל.
  - ד. חברות התקשורת השונות (בזק, הוט, סלקום...).



ה. כל גוף או רשות אחרת הקשורים לביצוע העבודה.  
באחריות הקבלן לקבל את כל האישורים הנדרשים וכל המידע לגבי התשתיות מהמחלקה לתאום תשתיות במועצה ומכל גורמי התשתיות האחרים.  
על הקבלן לבצע את עבודתו בתיאום ובשיתוף פעולה מלא עם כל גורם שיועסק בשטח על ידי המזמין ו/או מטעמו, ועם כל גורם רלוונטי אשר הקבלן יהיה חייב בתיאום עמו על פי כל דין ו/או על פי הוראות המפקח. לא ישולם בנפרד עבור התיאום בהתאם לסעיף זה.  
כל ההוצאות הכרוכות בהזמנת גורם שלישי כולל הסעתם לשטח וחזרה כגון חברת החשמל, חברת תקשורת, וכו' לבדיקת חלקים מוגדרים של עבודת הקבלן, תהיינה על חשבון הקבלן. הוצאות אלה תחשבנה ככלולות במחירי היחידה השונים שבכתב הכמויות ולא ישולם עבורן בנפרד.  
במהלך כל ביצוע עבודות הפיתוח, על הקבלן להימנע מכל נזק למערכות ותשתיות קיימות באתר ומחוץ לו בהסתמך על תכניות, תאומים והוראות המפקח באתר. במידה ויגרמו נזקים, יתקנם הקבלן על חשבונו, לשביעות רצון המפקח, הרשות החלה והגורם הנפגע.  
מודגש שבשטח האתר קיימים מתקנים וכל נזק שיגרם למתקנים אלו יחול על אחריותו ועל חשבונו של הקבלן, לא ישולם בנפרד עבור הטיפול מול הרשויות והגורמים ועבור נקיטת האמצעים הנדרשים להבטחת שלמות התשתיות התת קרקעיות והמתקנים העיליים.

#### **10. תאורה**

ראה במפרט הכללי לעבודות פיתוח, סלילה ואחזקה - פרק 43 ובנוסף:  
כל עבודות החשמל ועבודות תאורת חוץ יבוצעו בהתאם לתכניות, להנחיות המפקח, בתיאום עם מחלקת מאור בעירייה ולפי מפרט מחלקת המאור במהדורתו האחרונה - על הקבלן לוודא חיבור של התאורה למערכת העירונית.  
על הקבלן לוודא שבמהלך העבודה בשטח כל עבודות החשמל ומתקני התאורה יבוצעו בהתאם לדרישות ובכפוף לחוק החשמל ולמפרט הטכני לעבודות המאור של המועצה.  
המסירה של כל עבודות החשמל ומתקני התאורה תבוצע מול מחלקת מאור במועצה.  
הקבלן יעסיק לצורך עבודות אלו חשמלאים מוסמכים רשויים בלבד וכן בודקי מוסמך ורשוי.

#### **11. עבודות פיתוח**

ראה במפרט הכללי לעבודות פיתוח, סלילה ואחזקה פרק 41 ובנוסף:  
הקבלן יכין דוגמאות לכל פרטי הפיתוח בהתאם לדרישת האדריכל והמפקח באתר. עבור הדוגמאות לא ישולם בנפרד והן תהיינה על חשבון הקבלן. ביצוע האלמנטים השונים מותנה באישור הדוגמאות ע"י אדריכל הנוף, המפקח ומזמין העבודה.

#### **ריצוף באבן משתלבת/ חיפוי אבן שכבות טבעית:**

כל עבודות הריצוף כוללות את הספקת והנחת המרצפות כולל ריפוד החול, החיתוכים והעיבודים הנדרשים. העבודה כוללת הנחת המרצפות בדוגמאות ובגוונים, בהתאם לתוכנית ולמפרטים עפ"י הנחיות המהנדס, על הקבלן להשתמש במרצפות שלמות שיוצרו ע"י היצרן וניסור מותר רק במידות שונות מהני"ל. חיתוך מרצפות יבוצע בניסור בלבד. לא יותר שימוש ב"גיליוטינה". על הקבלן לקבל הנחיות מהמפקח לגבי אופן סגירת מרווח הקטן מ-3 ס"מ בין הריצוף לאלמנטים כגון: קירות, ערוגות מוגבהות, ספסלים וכדומה. המפקח ראשי לדרוש שהמילוי יהיה בבטון הכולל פיגמנט דומה לצבע המרצפות, כל זאת ללא תוספת מחיר. הקבלן נדרש לבצע דוגמא על פני שטח של כ- 20 מ"ר ורק לאחר קבלת אישור מהמפקח לטיב ולדוגמא יורשה הקבלן להמשיך בעבודת הריצוף. האבנים המשתלבות תונחנה על גבי שכבת חול בעובי 5 ס"מ. לפני הנחת האבנים יש לרסס את

החול בחומר מונע נביטה וחומר נגד עשביה. לאחר הריצוף יש לפזר חול נקי ויבש ולפזרו עד שימלא את כל המרווחים בין המרצפות, יש לחזור על הפעולה לאחר הרטבה קלה של המשטח המרוצף עד שלא יכנס יותר חול בין המרצפות.

### **אבני שפה, גן ותיחום לעצים**

אבני שפה, גן וסגמנטים לעצים מכל סוג טרומי, יונחו ע"ג מסד בטון ב-15 והעבודה כוללת גם את המסד, בטון בגב האבן - שיהיה 10 ס"מ לפחות מתחתית האלמנטים, רוחב גב הבטון יהיה 10 ס"מ לפחות רוחב מסד הבטון יהיה לפי פרט או אם לא צויין אחרת לפחות 30 ס"מ. אבני גן לתיחום משטח מתקני המשחק יבוצעו כשראש האבן במישור אחיד עם גובה אבני הריצוף מצד אחד וגובה המשטח הבטיחותי מצד שני לקבלת משטח בגובה אחיד מהריצוף למשטח הבטיחותי. הכל ללא מדידה ותשלום נפרד.

### **הידוקי ריצופים**

הידוק כלל הריצופים בפרויקט יבוצע על פי המלצות היצרן. כל פגם בריצופים בעקבות הידוק לא על פי המלצת היצרן יתוקן ע"י הקבלן ועל חשבונו.

### **מדרגות**

- מדרגות גושניות במידות על פי תוכניות עבודה ופרטים. גוון המדרגות על פי תוכניות העבודה. תשתית המדרגות על פי הנחיות הקונסטרוקטור ו/או פרטים בגליונות העבודה
- מוצרי הריצוף למיניהם כולל גמרים, אבני שפה, פתחי נטיעה וכיוב', יסופקו ע"י הקבלן אך ורק כמפורט בתכניות או שווה איכות באישור של המתכנן, המפקח ומזמין העבודה.
  - הריצוף יבוצע באבנים משתלבות בלבד.
  - לא תורשה יציקת בטון להשלמת הריצוף, אלא שימוש בחלק אבנים מנוסרים לגודל המתאים בלבד.
  - סוג האבן יהיה בהתאם למצוין בפרטים בלבד
  - ה. שכבת החול מתחת לאבנים: תהיה מחול דיונות שפיד, עובר נפה 61% – 91 עובר נפה 1 – 141% יבש, חסר פלסטיות ונקי מאבן, לכלוך וחומרים אורגניים, ויתאים לדרישות ת"י לגבי אגרגט דק. לרבות תוספת צמנט בשיעור של 21% מעורב בצורה הומוגנית. לפני פיזור החול, תנוקה התשתית מכללך וגופים זרים. אין להתחיל בפיזור שכבת החול לפני אישור המפקח ופילוסו ולפני הנחת האבנים. החול יפוזר בשכבה אחידה בעובי הנדרש תוך גירוף ופילוס לקבלת הגבהים המתוכננים לפני הנחת הריצוף ללא הידוק, לשביעות רצון המפקח. לא תותר תנועה על גבי שכבת החול לאחר פיזורו ופילוסו ולפני הנחת האבנים.

### **סטיות מותרות בביצוע:**

- על הקבלן להקפיד על ביצוע בהתאם לרומי תכנון ובהתאם לשיפועים כמפורט בתכניות.
- הסטייה המותרת מהגובה המתוכנן לא תעלה על 11 מ"מ.
- מישוריות המשטח המרוצף תימדד בעזרת סרגל סטנדרטי העשוי מפרופיל אלומיניום ברוחב של לפחות 1 ס"מ ובאורך של לפחות 1 מ' הבנוי כך ששקיעתו המקסימלית עקב משקלו העצמי, בהישענו על קצותיו לא תעלה על 1 מ"מ.
- סטיות גדולות יותר בגבהים ובמישוריות מהשיעורים שהותרו לעיל, יחייבו את הקבלן לעבד ולרצף מחדש את המשטח, בשטח כפי שיקבע ע"י המפקח.
- הפרש הגובה בין 2 אבנים סמוכות לא יעלה על 1 מ"מ.

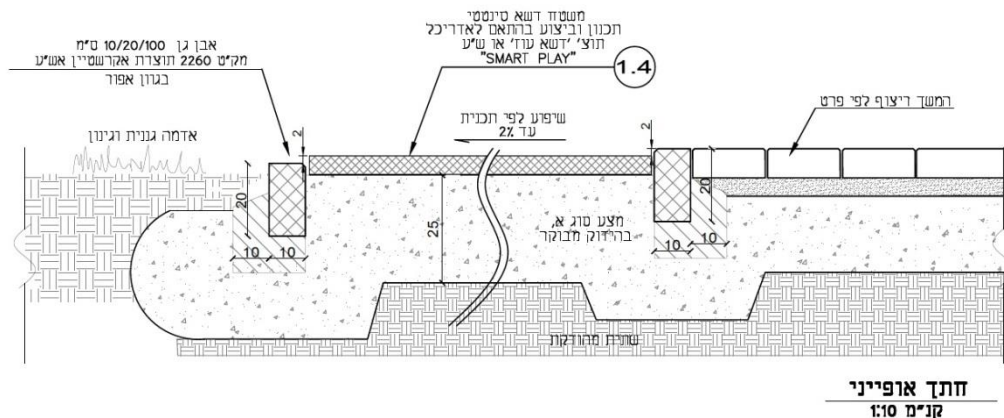
**אחריות הקבלן על ריצופים ואבני שפה :**

- א. תשומת לב הקבלן מופנית לכך שלא יתקבל שטח שלא עבר את בדיקות הגובה והמישוריות ונמצא מתאים לתכניות ולפרטים .
- ב. אחריות הקבלן לטיב האבן, הביצוע וכו' כנדרש, תהיה ל-12 חודשים מיום הנפקת אישור מסירה. במסגרת אחריות זו יהיה על הקבלן לבצע עבודות החלפת אבנים סדוקות ו/או שבורות בפינותיהן במידה העולה על 2 סמ"ר (בהיטל אופקי) ותיקוני המשטחים בהם היו שקיעות, הכל לשביעות רצון המפקח .
- ג. אופן יישום אחריות הקבלן : אחת לשישה חודשים ממועד קבלת אישור מסירה לאתר, יערך בשטח סיור בשיתוף כל הגורמים המוסמכים והקבלן. בסיור זה יראה המפקח לקבלן את השטחים ו/או האבנים שניזוקו ויסוכס בכתב אופי ומהות התיקונים הנדרשים. תיקונים אלה יבוצעו תוך 31 יום ממועד הסיור. בכל מקרה דעתו של המפקח תהיה סופית לגבי מהות הנזקים שיש לתקן.

**קירות בטון וחיפוי :**

קירות קירות הפיתוח יהיו בגמרים על פי המופיע בתוכניות העבודה, בפרישות ובחתיכים . קירות בגמר בטון חשוף יהיו בגמר ברמה "מעולה" כולל קיטום פינות בסרגלי פסלטיק 3 ס"מ ביציקה. קירות בגמר טיח יטווחו בגוון ובגמר בהתאם להנחיות המתכנתת ואדריכלית המבנה בשטח כולל עד 5 דוגמאות לאישור מתכנתת הפיתוח ואדריכלית המבנה שיבוצעו על גבי קירות הפיתוח במקום מאושר ובגודל 0.5/0.5 מ' לכל גוון וגמר על פי הנחיות המתכנתת / הפיקוח ללא תוספת תשלום. קופינג / מושבי קופינג מאבן נסורה בראש קירות פיתוח.

**ריצוף גומי ודשא סינטטי מסוג סמרט פלי בטיחותי תוצ' דשא או ש"ע: משטח לפי מפרט טכני כללי של חברת דשא עוז או ש"ע.**



**12. עבודות השקיה**

**כללי :**

המפרט הבינמשרדי - כתב הכמויות מבוסס על המפרט הבינמשרדי בהוצאת משרד הבטחון ובמיוחד פרק 41 במהדורתו האחרונה וכן המפרט הטכני של המחלקה ליעול השקיה, עמ' 1-18. כל המצוין במפרט המיוחד בא לצורך הסברה, הדגשה או שינוי, במקרה של סתירה בין המפרט הבינמשרדי והמפרט המיוחד, יהיה המיוחד קובע . לפני תחילת העבודה יש למדוד את לחץ המים בנקודת החיבור לרשת ההשקיה המתוכננת וליידע את המתכנן . תחילת הבצוע תהיה רק לאחר קבלת אישור המתכנן. טיב החומרים - כל האביזרים, הצינורות, והחומרים יהיו חדשים, תקינים ועומדים בתקן האחרון של מכון התקנים (מיא"מ), למוצרים שאין תקן, תהיה החלטה לאשר שימוש בהם בידי המפקח בלבד. מועד ביצוע העבודה - אם חלפו

שנתיים ויותר מיום התכנון, יהיה על הקבלן לקבל אישור מחדש לבצוע. כל תכנית שיצאה במסגרת מכרז, חייבת לקבל אישור המפקח לביצוע.

#### **שרוולים :**

אספקה והנחה שרוול מסוג וקוטר על פי תוכניות עבודה - למעבר צנרת השקיה. כולל השחלת חוט משיכה מניילון. שוחות ביקורת לשרוולים על פי התוכניות וכתבי הכמויות עם מכסה מרובע במידות 50X50 ס"מ ומילוי ריצוף כדוגמת הריצוף שסביב המכסה. שרוולי פוליאטילן יש להבליט לגובה 10 ס"מ לפחות בשטחי הגינון המתוכננים.

אישור ביצוע עבודות הגינון והכנסת הגינון לתקופת אחזקה ובדק תתבצע לפחות 11 ימים לאחר סיום כל עבודות הגינון. לא תתאפשר מסירת הגינון בלבד אלא לאחר סיום כל העבודות הנדרשות בגן והמצאת כל האישורים הנדרשים לכך כולל אישורי המתקנים, הגומי וההצלות.

התשלום יבוצע בש"ח לדונם לחודש לאחזקת שטחי גינון, שתילות, טיפול בצמחייה, קילטור ערוגות העצים, ניקיון השטח, ריצופים, מערכות השקיה, ספסלים, אשפתונים וכל מה שבוצע במסגרת עבודת הפיתוח. סה"כ שנה (כולל שעוני מים ותשלום עבור המים - התשלום על האחזקה החל מהחודש השלישי) כאשר שלושת החודשים הראשונים ע"י הקבלן ללא תשלום נוסף. בתום תקופת האחזקה, תתבצע מסירה סופית של שטח העבודות שאזורי הצמחיה נקיים מעשבים, והעצים במצב צמיחה תקין.

#### **14 עבודות גינון**

##### **העתקת וכריתת עצים בוגרים :**

במסגרת העבודות יעתיק, יעקור ויכרות הקבלן עצים וצמחיה על פי התוכניות ובכפוף לאישור ורישיונות או פטור מק"ל. כל עבודות העתקת העצים על פי הנחיות קק"ל ובמפרטים על פי דרישתם, תשלום על העתקות על פי מפרטים מיוחדים על פי כתבי הכמויות וללא תוספת תשלום על מחירי היח' בכתב הכמויות.

##### **אדמת מילוי גננית :**

אדמת המילוי בשטח תהיה אדמת מילוי גננית מסוג חמרה-חולית ממקור אשר יאושר ע"י המפקח לפני הבאתה לשטח. האדמה תהיה משכבת קרקע עמוקה נקיה מעשבים חד ורב-שנתיים ומכל פסולת שהיא. המדידה: במ"ק מילוי לרבות פיזור וישור עפ"י הגבהים הנדרשים. אחרי המילוי תרוסס האדמה בקוטל עשבים.

#### **1. עבודות מסגרות**

##### **מעקה בטיחות / מעקה מוסדי**

המעקה ימוקם על גבי קיר או בריצוף. על הקבלן לבצע מדידה בשטח לצורך התאמת המעקה לקיר / ריצוף. מידת השדות של המעקה תקבע על פי אורכי הקירות בשטח ויש לשאוף למידה זהה ככל הניתן. המרווחים בין השדות יהיו תואמים לתקני הבטיחות של משרד החינוך. המרווח בין הפרופילים של המעקה עצמו יתאם את תקני הבטיחות של משרד החינוך. יש לדאוג לסגירת העמודים עם מכסי פלסטיק.

##### **ביסוס ועיגון המעקה**

א. עיגון בקירות או מסדים מבטון :

ביסוס ועיגון עמודי המעקה יעשה באמצעות הכנת מקומות לעמודים בעת יציקת קירות הבטון או קידוח גלילים בקירות מבטון ועומקם 50 ס"מ, בהתאם למקומות שיסומנו בתכניות. עיגון העמודים יעשה ע"י מילוי בטון בחורים לאחר שהעמוד הוכנס לתוכו ויוצב אנכית במקומו הנכון.

ב. עיגון בריצוף :

ביסוס ועיגון בקרקע יעשה ע"י יסוד בטון במידות 400/300/300 לאחר היציקה והתקשות הבטון יתוקן המשטח המרוצף מסביבו תוך החזרתו למצב ההתחלתי ככול הניתן ובהתאם להוראת יועץ.

**מעקות כללי:**

תהליכי אישור המעקות : הקבלן יגיש לאישור האדריכל שרטוטי ייצור בקני"מ כנדרש על ידו אשר יכללו תיאור מלא של כל הפרופילים, האבזורים ושיטת הרכבתם. כמו כן יגיש הקבלן חישובים סטטים לאישור המפקח לכל חלקי המעקה. הקבלן לא יחל בייצור הדוגמאות בפרט וכלל המעקות אלא לאחר אישור תכניות.

**דוגמאות לעבודות המעקות :**

- א. תנאי הכרחי לאישור התחלת ביצוע כולל של עבודות המעקות כחלק בלתי נפרד מהוראות העבודה הוא שעל הקבלן לבצע דוגמאות של המעקות לאישור ולבחירת האלטרנטיבה המועדפת .
- ב. הקבלן ייבנה קטע מעקה לדוגמה עבור כל אחד מסוגי המעקה בכפוף לתכניות ולפרטים אשר אושרו בהליך האישור כמפורט לעיל. כל דוגמה 4 מטר אורך לפחות
- ג. הביצוע חייב להיות מושלם ומיועד לשמש דגם להשוואה של כל עבודות ההקמה .
- ד. הדוגמאות יוקמו במיקום שבו ניתן לשמרן עד גמר עבודות הקבלן. עבור הדוגמאות לא ישלם בנפרד .

**צביעת מתכת מגולוונת במעקות ובשערים :**

הצביעה תבוצע לפי סעיף 11057 של המפרט הכללי פרק 11 - עבודות צבע ובגוון על פי בחירת המתכנן .

**אופני מדידה והמחירים לעבודות מעקות**

- א. עבודות המעקות מתייחסות לכל גובה שהוא כמפורט בתכניות, וברשימת הכמויות .
- ב. המחירים כוללים את כל חומרי חלקי המעקה כגון : עמודים, צינורות, רשת, חוטים, כבלים, אביזרי חיבור, ברגים, וויס וכד', בהתאם לכל הפרטים בתכניות ובמפרט. המחירים כוללים גלוון וצבע .
- ג. המחיר כולל את כל הציוד ועבודות ההקמה, כולל עיגון וביטון ביסודות וקירות לקבלת מעקות מושלמים במקומם .
- ד. עבודות שימדדו בנפרד אינם כוללים את הכנת החורים לעמודים בתוך קירות ומסדי הבטון אך כוללים קידוח ויציקת כלונסאות עיגון
- ה. חלקי עמודי המעקה המבוטנים ומעוגנים בתוך קירות מסדי בטון, כלונסאות, עיגון וכד' מהווים חלק ממרכיב המעקה ולא ימדדו בנפרד ואינם מהווים גורם משפיע בציון גובה המעקה .
- ו. בקירות קיימים כוללים המחירים את הפלטות, ברגיי עיגון קדוחים ופרטי התחברות אחרים, כפי שמפורטים בתכניות ו/או כפי שידרוש להתאמה במקום בהתאם למצב הקיים .
- ז. המחירים כוללים את כל תהליכי האישור כמתואר לעיל.

**מאחזי יד ממתכת**

המאחזי ימוקם על גבי קיר או בריצוף. על הקבלן לבצע מדידה בשטח לצורך התאמת המאחז לקיר / ריצוף. המאחזים ימוקמו בגובה 90 ס"מ מרום רמפות הגישה או רום אלכסון המדרגות .

**ביסוס ועיגון המאחז**

- א. עיגון בקירות או מסדים מבטון :  
ביסוס ועיגון עמודי המאחז יעשה באמצעות הכנת מקומות לעמודים בעת יציקת קירות הבטון או קידוח גלילים בקירות מבטון ועומקם 50 ס"מ, בהתאם למקומות שיסומנו בתכניות.  
עיגון העמודים יעשה ע"י מילוי בטון בחורים לאחר שהעמוד הוכנס לתוכו ויוצב אנכית במקומו הנכון.
- ב. עיגון בריצוף :  
ביסוס ועיגון בקרקע יעשה ע"י יסוד בטון במידות 400/300/300 לאחר היציקה והתקשות הבטון יתוקן המשטח המרוצף מסביבו תוך החזרתו למצב ההתחלתי ככול הניתן .

## **מאחזים כללי**

**תהליכי אישור המאחזים :**

הקבלן יגיש לאישור האדריכל שרטוטי ייצור בקני"מ כנדרש על ידו אשר יכללו תיאור מלא של כל הפרופילים, האבזרים ושיטת הרכבתם. כמו כן יגיש הקבלן חישובים סטטיים לאישור המפקח לכל חלקי המאחזים. הקבלן לא יחל בייצור הדוגמאות בפרט וכלל המאחזים אלא לאחר אישור תכניות.

**דוגמאות לעבודות המאחזים :**

- א. תנאי הכרחי לאישור התחלת ביצוע כולל של עבודות המאחזים כחלק בלתי נפרד מהוראות העבודה הוא שעל הקבלן לבצע דוגמאות של המאחזים לאישור ולבחירת האלטרנטיבה המועדפת.
- ב. הקבלן ייבנה קטע מאחז לדוגמה עבור כל אחד מסוגי המאחז בכפוף לתכניות ולפרטים אשר אושרו בהליך האישור כמפורט לעיל. כל דוגמה 4 מטר אורך לפחות.
- ג. הביצוע חייב להיות מושלם ומיועד לשמש דגם להשוואה של כל עבודות ההקמה.
- ד. הדוגמאות יוקמו במיקום שבו ניתן לשמרון עד גמר עבודות הקבלן. עבור הדוגמאות לא ישלום בנפרד.

## **אופני מדידה והמחירים לעבודות מאחזים**

- א. עבודות המאחזים מתייחסות לכל גובה שהוא כמפורט בתכניות, וברשימת הכמויות.
- ב. המחירים כוללים את כל חומרי חלקי המאחז כגון: עמודים, צינורות, רשת, חוטים, כבלים, אביזרי חיבור, ברגים, ווים וכד', בהתאם לכל הפרטים בתכניות ובמפרט.
- ג. המחיר כולל את כל הציוד ועבודות ההקמה, כולל עיגון וביטון ביסודות וקירות לקבלת מאחזים מושלמים במקומם.
- ד. עבודות שימדדו בנפרד אינם כוללים את הכנת החורים לעמודים בתוך קירות ומסדי הבטון אך כוללים קידוח ויציקת כלונסאות עיגון.
- ה. חלקי עמודי המאחז המבוטנים ומעוגנים בתוך קירות מסדי בטון, כלונסאות, עיגון וכד' מהווים חלק ממרכיב המאחז ולא ימדדו בנפרד ואינם מהווים גורם משפיע בציון גובה המאחז.
- ו. בקירות קיימים כוללים המחירים את הפלטות, ברגיי עיגון קדוחים ופרטי התחברות אחרים, כפי שמפורטים בתכניות ו/או כפי שידרוש להתאמה במקום בהתאם למצב הקיים.
- ז. המחירים כוללים את כל תהליכי האישור כמתואר לעיל.

**עבודות המסגרות יבוצעו בהתאם למפרט הכללי ובנוסף :**

- א. כל החלקים טובלים באבץ חס לאחר יצור, לפי ת"י 918.
- ב. צביעה בצבע פוליאסטר בקלייה בתנור.
- ג. שכבת הציפוי 61 מיקרון לפחות.
- ד. התאמת העבודות לתקני בטיחות ותקן נגישות 1918.

## **2. שונות**

### **ריהוט גן :**

ריהוט הגן על פי הסעיפים בכתב הכמויות. התקנה בשטחי ריצוף כולל החזרת השטח לקדמותו לאחר התקנת הריהוט. ריהוט מתכת מגולוון ובצבע בתנור בגוון על פי בחירת המתכננת. ריהוט הכולל עץ, עץ לאחר אימפרגנציה וחיטוי. כולל צבע ושכבת בגנה / לכה. ריהוט כולל משטחי בטון, בטון בגוון ובגמר על פי הנחית המתכננת. ביצוע והובלה לפי הוראות יצרן. חברה מבצעת על פי בחירת אדריכל נוף, פרטי ביצוע, כתב כמויות ומפרט טכני כללי.

### **הכנה ופירוק:**

כל העבודות כמפורט בפרק 5101 במפרט הכללי.

כל פירוק של חומרים הניתנים לשימוש חוזר יבוצעו בהירות מרבית והחומרים המתקבלים מהפירוק יימסרו לידי המפקח במחסני היזם או יאוכסנו באתר לצורך שימוש חוזר בהם. ויתר המפקח על החומר, ייחשב החומר כפסולת. כל פסולת בשטח העבודה תחשב כרכוש הקבלן ועליו יהיה לסלקה מהשטח על חשבונו ועל אחריותו.

חומרים המיועדים לשימוש חוזר ע"י הקבלן כגון: מכסים של שוחות, עמודי תמרורים, גדרות וכיו"ב, ייחשבו כאילו נמצאו במצב תקין לפני פירוקם. על הקבלן לוודא מצב זה לפני הגשת הצעתו ולהתחשב במצב חומרים אלה לשם קביעת מחירי הצעתו.

חומרים פגומים המיועדים לשימוש חוזר יוחלפו ע"י הקבלן ועל חשבונו, בין אם היו פגומים לפני הביצוע ובין אם נפגמו כתוצאה מעבודת הקבלן. על הקבלן לנקוט בכל האמצעים הנדרשים להגנה והבטחת החומרים המפורקים במשך זמן אכסונם עד למועד הרכבתם מחדש מפני חבלות, גניבות וכו'.

#### **סילוק עודפים ופסולת :**

לצורך סעיף זה יוגדרו כפסולת: עודפי חפירה/חציבה ועודפי חומרים של הקבלן.

א. פסולת הנוצרת בשטח עקב עבודות הקבלן והתארגנותו בשטח.

ב. כל עפר ו/או חומר שהובא לאתר ונפסל ע"י המפקח.

ג. כל חומר זר או פסולת ואשפה אחרת.

כל הפסולת הנ"ל תסולק ע"י הקבלן ועל חשבונו אל מחוץ לאתר העבודה. הובלת הפסולת והעודפים תבוצע לכל מרחק ההובלה הדרוש, ולא תשולם כל תוספת עבור מרחקי הובלה. המקום אליו תסולק הפסולת, הדרכים המובילות למקום זה, הרשות להשתמש במקום ובדרכים הנ"ל, כל אלה יתואמו ע"י הקבלן, על אחריותו ועל חשבונו. לעניין זה רואים את הפסולת כרכוש הקבלן, אלא אם כן דרש המפקח במפורט כי חלקים מסוימים ממנה יאוחסנו לשימוש המזמין במחסן הרשות המקומית, באתר העבודה ו/או בקרבתו. סילוק הפסולת כפי שתואר לעיל, הינו חלק בלתי נפרד מכל סעיפי העבודה, בין אם הדבר נדרש במפורש באותם סעיפים ובין אם לא, ובשום מקרה לא ישולם עבורו בנפרד. הכל כמפורט בסעיף 51017 במפרט הכללי 2.51.

#### **עבודות עפר :**

המונח "חפירה" מתייחס לחפירה או חציבה בכל סוג של קרקע.

המונחים "עפר" או "אדמה" מתייחסים גם ל"אבנים" ו"סלעים". בכל מקרה שהקבלן יעמיק לחפור מתחת לגובה המתוכנן, ו/או יחרוג מגבולות התוכנית, ימלא הקבלן את עודף החפירה על חשבונו, בחומר מילויי מאושר ע"י המפקח בשכבות בנות 15 ס"מ והידוק מכני עד צפיפות של 98% מודיפייד א.ש.ה. ו. כל חלל שיווצר עקב חפירה/חציבת יתר מתחת ליסודות, ימולא בטון רזה עם כמות של לפחות 150 ק"ג צמנט למ"ק בטון מוכן. גבהים - על הקבלן לבדוק באתר את הגבהים הקיימים המסומנים בתוכנית, הבדיקות והמדידה לפני ואחרי ביצוע העבודה, יעשו ע"י הקבלן ועל חשבונו. אין להתחיל בעבודות העפר לפני אישור המדידה ע"י המפקח. אין להשתמש בחומרי נפץ במסגרת עבודה זו 3.51.

#### **עבודות מצעים :**

מצעי הכורכר בשבילים וברחבות יהיו מכורכר סוג א' מנופה מאבנים בגודל העולה על 4 ס"מ. הכורכר יהיה בעובי כולל של 20 ס"מ ויפוזר בשתי שכבות של 10 ס"מ תוך הידוק מבוקר והרטבה לצפיפות של 98% לפי מוד א.ש.א. העבודה כוללת את עיבוד צורת הדרך או המשטח עפ"י הגבהים הנדרשים וכן את הידוק השתיית לצפיפות כנ"ל. המדידה: במ"ר שטח מצע.

#### **הידוקים :**

הידוק כלל הריצופים בפריקט יבוצע על פי המלצות היצרן. כל פגם בריצופים בעקבות הידוק לא על פי המלצת היצרן יתוקן ע"י הקבלן ועל חשבונו.

**הצללות:**

**קונסטרוקציה פלדה מתכת כללי:**

עמודים רתומים לקרקע אשר גובהם מעל פני הקרקע לא יפחת מ 4 מטר. במקרים בהם נדרש עמוד מרכזי, גובהו לא יפחת מ 7 מטר מעל פני הקרקע. העמודים יבוטנו באדמה. עומק החדרת העמודים וגודל ראש יסוד הבטון יתאימו. לכוחות הפועלים על הסככות ואשר יחושבו גם על פי הנחיות התקן הישראלי ת"י 414 חישוב היסוד יאושר גם הוא ע"י מהנדס קונסטרוקטור מוסמך. עמודים מגולוונים גלון חס בלבד, כאשר ציפוי האבץ החס יתאים לתקן ישראלי 918 מגני עמוד (ספוגי חבטה) יותקנו בגובה 1.8 מפני האדמה בעמודים ההיקפים ובעמוד המרכזי. צמתים פרקים יהיו בהתאם למספר העמודים. בסככה מסוג פגודה – יש להתקין מוטות אופקיים בהיקף, מוטות אלכסוניים בשיפוע בצלעות הפירמידה ובהתאם לסוג הסככה. בסככה מסוג פגודה דיאגונלים - אופקיים המחברים את המוטות באלכסונים המשופעים ב 2/3 גובה לערך.

על עמודים להיות בקוטר 6-8 צול מתכת מגולוונת ובהתאם לאישור הקונסטרוקטור. עובי דופן עמוד מינימאלי 4-5 מ"מ ובהתאם לנשיאת העומסים המאושר קונסטרוקטור. על כל האביזרים הנלווים להיות ממתכת מגולוונת לפי ת"י 565 על כל הכבלים להיות מגולוונים לפי ת"י 565.

**מפרט צביעה עמודים ומגני טיפוס:**

צביעת העמודים תבצע בשיטה אלקטרו סטטית של אבקה על בסיס פוליאסטר טהור מסוג HB בעובי מינימאלי של 60 מיקרון ולפי תקן גרמני G.S.B. תיקוני צבע לאחר התקנת מגני טיפוס או כל תיקון שנדרש, יעשו בצבע פוליאורטיני דו רכיבי אשר מאושר ע"י מאושר ע"י מכון התקנים לשימוש במוסדות חינוך.

**מפרט אריג:**

חומר גלם: עשוי פוליאאתילן בעל דחיסות גבוהה (HDPE) לא ממוחזר. 5093 (NFPA-701) על האריג לעמוד בתקן הישראלי ת"י 5093 (NFPA-701) לעמידות באש ובהתאם לדרישות משרד החינוך ואגף הכבאות הארצי. על האריג להיות בעל אלסטיות ויציבות, עם יכולת לחזור למצבו הראשוני ולהישאר מתוח גם לאחר משבי רוח חזקים.

חוזק קריעה-לפי תקן ASTM 2261/96 שתי 200N ערב-198N ביקוע: 3.7 ק"מ לפי תקן ASTM או תקן ישראל מקביל. משקל החומר: מינימום 324 גרם למ"ר (97%-95% הצללה). אורח חיים: לאריג עם תקן אש- מינימום חשוף לשמש במשך 5 שנים מפני התבלות מקרינת UV. מינימום טמפרטורה: מינוס 25 מעלות צלזיוס.

מקסימום טמפרטורה: 80 מעלות צלזיוס. עובי: מינימום 1.3 מילימטר (לפי תקן ASTM 1777) הצללה: 97% לפי תקן ישראלי 748 מסנני UV: מינימום 96%-98% לפי תקן ישראלי 748. אחוז מונופילמנט: מינימום 55% דהיית צבע: אחריות ל 5- שנים. אחריות: 5 שנות אחריות עבור האריג בתקן 509.

תפירה: תפירת האריג תהיה תפירה כפולה אשר תבצע במכונת דו מחט עם חוט מונופילמנט בעל עובי של 600D כאשר חוט התפירה עשוי מאותו החומר של האריגים עם אותו אורך חיים של האריג. גווני צבעים: עד 10 סוגי צבעים. אופן התפירה:

באריג ההצללה יש לבצע חורי אוורור ובקטרים של בין 0.30 ס"מ ל - 0.50 ס"מ ובהתאם לסוג ההצללה וגודלה. בכל התקנת אריג הצללה יש להשאיר מקטע של כ - 0.30 ס"מ X 0.20 ס"מ אשר יהוו חלק מן האריג (לא מקטע תפור). מקטע זה נועד לחיתוך והעברה לבדיקה מדגמית אשר תבוצע ע"י האגף למכון התקנים באופן אקראי.





מתקני משחק עפ"י חוברת פרטים מסמך מס' 05.

**מתקני משחק**

מס' שט הפרט

מס' שט הפרט	מתקני משחק
1.1	רוקו וטיל - מתקן סיוע - תוצי' גינת פארק או שים - מק"ם 261234
1.2	מתקן ארואטי מק"ם 2309 תוצי' גינת פארק או שים
1.3	תמזורן האצר - מק"ם 2616406 תוצי' גינת פארק או שים
1.4	נדנדה סן לאימור - תוצי' גינת פארק או שים - מק"ם 264335
1.5	מיני נאנאל גיים - תוצי' גינת פארק - מק"ם 264364
1.6	סודות שיודי מטקל 3 בבוים - תוצי' גינת פארק - מק"ם 260886
1.8	מתקן דז סיועו סבבליים - תוצי' גינת פארק - מק"ם 260801
1.9	מתקן משילומן סבבליים מל סמדות - תוצי' גינת פארק - מק"ם 261282
2.0	מתקן סאבלי - ילדותי תוצי' גינת פארק או שים - מק"ם 261172
2.1	מתקן סאבלי "זכית סמדות" תוצי' גינת פארק או שים - מק"ם 260444
2.2	לוד סאטק עטיר א סאבלי סמדות - תוצי' גינת פארק או שים - מק"ם 262828
2.3	אולון עיקים סאטק - תוצי' גינת פארק או שים - מק"ם 261800
2.4	סאטק מל וסמ סמדות - תוצי' גינת פארק או שים
2.5	אולון וול 414 מל תוצי' גינת פארק או שים - מק"ם 260842
2.6	מתקן סאטק תוצי' גינת או שים
2.7	אולון גינת ישי תוצי' בינויך או שים

מספר בקשה: 20190940  
גוש 6393, חלקה 322, מגרם 202

לעיון   
  לאישור   
  סמכות   
  סמכות פיה   
  לבצע  
 ותבצע אוראי לבדיקת כל היתות והתחמת בטרם על ותבצע  
 לבקר את כל הפרדת עני כל סמכות או א התאמה פירו לרדית לתבונן  
 אין לזכות מידית ע"י מידית בפומבי.

הכרטיס:  
**פתח תקוה - רח' השדום 64**  
**גני ילדים ומועדון נוער**

חוברת לפיתוח פתח תקוה בע"מ  
 תכנית:

מס' גילוי	5
מחזור	1
תאריך פתיחה	20.04.2020

מס' 1:100   
 מס' 2:100   
 מס' 3:100   
 מס' 4:100   
 מס' 5:100   
 מס' 6:100   
 מס' 7:100   
 מס' 8:100   
 מס' 9:100   
 מס' 10:100

מס' 1037   
 מס' 1037   
 מס' 1037   
 מס' 1037   
 מס' 1037   
 מס' 1037   
 מס' 1037   
 מס' 1037   
 מס' 1037   
 מס' 1037

אזהרה  
 בחירת מתקנים אושרה  
 ע"י מנהלת אגף גני ילדים  
 ד"ר סיכל ארנוג

שם הקבלן

\_\_\_\_\_

תאריך

\_\_\_\_\_

חתימת וחונמת הקבלן

\_\_\_\_\_

חתימת מנהל פרויקט

\_\_\_\_\_

חתימת חברה כלכלית פתח תקוה

\_\_\_\_\_

פרק 58/59 מרחבים מוגנים

- 58.01 כללי-
- עבודות מרחבים מוגנים יענו על דרישות: המפרט הבין משרדי פרק 58/59, חוק התכנון והבניה ותקנותיו, התקנים הישראליים, המעודכנים ביותר, תקנות פיקוד העורף ומפרט זה.
- 58.02 כל עבודות מרחב המוגן מבניית המרחב ועד לביצוע הבדיקות הנדרשות ומערכות סינון ושאר עבודות גמר יהיו עפ"י הנחיות פיקוד העורף עדכניות.
- 58.03 חלון הדף מסוג חלון חדש ולא קיפ.
- 58.04 יש לבצע הכנות בשלבי היציקה של צנרות מעבר לתשתית חשמל, בזק, מים וביוב. פרט עומר לחיבור מזגן מפוצל. בנוסף יש להכין מעברים של צנרת למערכת סינון אב"כ כפי הנדרש.
- 58.05 כל פרטי המסגרות (חלונות, דלתות, צנרת מעבר וכו') יעמדו בת"י 4422 על כל חלקיו. יש לבצע חלון מסוג חדש (כנף על כנף) ולא קיפ.
- 58.06 יסופקו מכלי אסלה כימיים כנדרש ת"י 5451.
- 58.07 בסיום הכנת תשתית יש לבצע אטימה מלאה לכל צינורות המעבר שבוצעו.
- 58.08 ריצוף וחיפוי קירות פנים יבוצעו עפ"י ת"י 921 ו- 5075.
- 58.09 תקרה תותב פריקה עפ"י ת"י 5104 חלק 4.
- 58.10 פרטי מסגרות יצבעו בשתי שכבות יסוד ושתי שכבות צבע בגוון לבחירת האדריכל.
- 58.11 סינון ושילוט- הסימון והשילוט בתוך המרחבים המוגנים/המקלטים לשם התמצאות, יבוצעו באמצעות צבע זרחורי פולט אור לפרק זמן של יפחת מ- 90 דקות. אופן הסימון יהיה עפ"י הנחית פיקוד העורף ומפרט כללי מרחב מוגן.
- 58.12 שילוט- כל השלטים יהיו מסוג המאושר על ידי פיקוד העורף. השלטים יחוברו לקירות הבטון באמצעות 4 ברגים מגולוונים מעוגנים לקירות בארבע פינות השלט. הברגים יקבעו באמצעות מיתדים פלסטיים מתאימים ויחדרו לתוך הבטון 31 מ"מ לפחות. שלטים קטנים, המיועדים למפסקים, בתי תקע חשמליים ונקודות תקשורת, יחוברו באמצעות הדבקה ובורג אחד כנדרש לעיל. פני הבטון, במקום המיועד להדבקה, ינוקו מצבע, אבק ומכל חומר אחר.
- 58.13 בדיקת איטום פריטי מסגרות מגן תהיה כנדרש בת"י 4422 סיום הבנייה, ולפני התקנת מערכת סינון, ייבדק איטום המרחב מוגן/המקלט כנדרש בת"י 4577 על ידי מעבדה מאושרת.
- 58.14 **מערכת סינון אב"כ תהיה מתוצר "תעשיות בית אל זכרון יעקב".**
- 58.15 **מערכות אוורור וסינון אוויר מוסדיות', תיבת-נח' סמויה – משתלבת בתקרה.**
- 58.16 מתקני החשמל והתקשורת יבוצעו לפי תקנות ההתגוננות האזרחית, מסמכי החוזה, פרק 8 עבודות חשמל ופרק 18 תשתיות תקשורת. (המפרט הבין משרדי)
- 58.17 כבלי הזנת חשמל או תקשורת למקלט יותקנו בצינורות כמפורט להלן:

- הצינורות דרכם עוברים הכבלים יהיו לפי ת"י 61386 חלק 22 . הצינורות יהיו רציפים מהמקלט עד לתא הבקרה ;

- הזנות תקשורת וחשמל יהיו בצינורות למעבר צנרת (שרוולים) נפרדים ;

58.18 גופי תאורה - יהיו כנדרש בתקנות והנחיות פקע"ר למקלטים או למרחבים מוגנים, ת"י 21 ופרק 8 מתקני חשמל. גופי תאורה, יעמדו בדרישות ת"י 5113 חלק 4. התקנת גופי תאורה במרחבים מוגנים / מקלטים תהיה כאמור להלן :

- גופי תאורה הצמודים לתקרת הבטון של המרחב המוגן/המקלט, יחוברו, כל גוף, לפחות באמצעות 2 ברגים מעוגנים במיתדים או 2 מוטות הברגה מגולוונים בקוטר 6 מ"מ לפחות, עם מיתדי מתכת.
- עומק המיתדים בבטון יהיה 41 מ"מ לפחות. כל בורג יוכל לשאת משקל של לפחות 111 ק"ג מבלי להישלף.
- גופי תאורה בתקרות תותב יותקנו כאמור בת"י 5113 חלק 4 וכאמור להלן : 1. גופי תאורה המורכבים במרחק של עד 1111 מ"מ מתחת לתקרת הבטון יחוברו על ידי מוטות הברגה מגולוונים בקוטר 6.1 מ"מ לפחות, העשויים חידה אחת בתוספת דסקה קפיצית ואום חיזוק משני צידי מוט ההברגה, אחד בחלק העליון של מוט ההברגה ואחד בחלקו התחתון. 2. גופי תאורה במרחק גדול מ 1111 מ"מ מתחת לתקרת הבטון יחוברו על ידי מערכת קשיחה של פרופילי זווית מפח פלדה מגולוון כאמור בת"י.

58.19 אישור הג"א לאכלוס - בסיום העבודה וביצוע כל הבדיקות הנדרשות על הקבלן להוציא אישור הג"א לאכלוס.

## פרק 70 - מחסומי אש

### 70.1 תנאים כלליים

#### 70.1.01 תאור:

העבודה המתוארת להלן עניינה התקנת מחסומי האש הנדרשים בתקרות, רצפות, במעטפת פירים וורטיקליים ובמחיצות אש - לקבלת מחסום אש תקני המונע מעבר אש, עשן, וגזים למשך שעותיים לפחות - בכל מקום בו קיים פתח או מעבר בתקרות ובמחיצות האש (פתחים למעבר תשתיות - מוליכים, כבלים, צנרות, תעלות וכיו"ב; תפרים בתקרות ובקירות אש; מישקים וכיו"ב).  
העבודה כוללת את כל הפעולות והחומרים הנדרשים לביצוע העבודה עצמה, העבודות המקדימות הנדרשות לאפשר נגישות אל וחשיפה של הפתח/השרוול בו נדרש מחסום האש ואת כל הפעולות והחומרים הנדרשים להשבת המצב לקדמותו.

#### 70.1.02 בדיקה ע"י מכון בדיקות מוכר:

- א. כל מערכות מחסומי האש המוצעות במסגרת עבודה זו יהיו בעלי אישור בדיקה להתאמתם ליעודם ולקבלת עמידות האש הנדרשת.  
הבדיקה תבוצע בכפוף לתקן ישראלי 931 חלק 2 ובנוסף תבדק בכפוף לפחות לאחד מהתקנים הבאים:  
- ASTM E 814 (UL 1479);  
- DIN 4102;  
- BS 476 : PART 20.  
הבדיקה תבוצע במכון בדיקות מוכר דוגמת UL, FM, ULC, IFBT או מכון בדיקות אחר מאושר ע"י המזמין.
- ב. הקבלן ידרש להציג אישור בדיקות מכון מוכר כנ"ל לעמידות המערכת במבחן זרנוק המים.

#### 70.1.03 מסמכים כללים:

הקבלן ידרש להציג את המסמכים הבאים:

##### 70.1.3.1 מסמכים מקדימים:

- א. ספרות ומפרטי היצרן למערכות המוצעות לרבות אישורים ותעודות היצרן כי המערכות המוצעות מתאימות ליעודן במבנה כמפורט להלן.  
ב. אישורי היצרן כי תוחלת החיים של מחסומי האש המוצעות הינה 10 שנים לפחות לאחר יישומם.  
ג. אישור מכון בדיקות מוכר למערכת המוצעת, התאמה ליעודה במבנה ולקבלת עמידות האש הנדרשת כמפורט בסעיף 1.2 לעיל.  
ד. אישור פיקוד העורף לחומרי איטום המיועדים לשימוש במקלטים ובמרחבים מוגנים.  
ה. אישור יצרן מערכת מחסום האש כי המבצע הוסמך לבצוע העבודה.  
ו. רשימת עבודות מחסומי האש שבוצעו על ידי המבצע בחמש השנים האחרונות לרבות היקף העבודה, שם וטלפון מפקח על הביצוע מטעם המבצע במקום.  
ז. שרטוטי ביצוע המתארים את המערכות המוצעות ואופי יישומם בסוגי הפתחים השונים במבנה. בשרטוט יפורטו הפתח, החומרים והאבזרים בהם יעשה שימוש ואופן קביעתם במקום - השרטוט יכלול ממדי הפתח, עובי שכבות החומרים ויציין עמידות האש ועמידות למעבר החם המתקבלים.

##### 70.1.3.2 מסמכים עם תום העבודה:

- א. רשימת הפתחים שנאטמו כולל אישור הקבלן כי כל הפתחים לגביהם נדרשה העבודה נאטמו כפוף למפרטי היצרן לסוג הפתח הנדון לפי להלן.  
ב. אחריות הקבלן לטיב העבודה לשלמותה ותקינותה למשך 10 שנים מיום אישור השלמת העבודה ע"י המפקח.

70.1.04 מידע מקדים:

הקבלן יוודא שיש בידיו את כל המידע הנדרש לצורך מתן הצעתו. על הקבלן לבדוק את תכניות המבנה ולוודא את כל התנאים שמערכת המחשבים צריכה לעמוד בהם לצורך מתן הצעתו. במידה וחסרים בידו מידע או פרטים - יפנה אל המפקח בבקשת פרטים משלימים לפני הגשת הצעתו.

**מודגש בזאת שלא כל הפתחים והמעברים מסומנים בתוכניות. שינוי בכמות הפתחים, במעברים ובקירות במהלך הביצוע לא יהווה עילה לשינוי כלשהו במחירי היחידה.**

70.2 התאמת המערכת ליעודה:

70.2.01 עמידות אש:

מחסום האש יבטיח עמידות אש שוות ערך או גדולה יותר מעמידות אש של הקיר או התקרה בה המערכת מיושמת, אך לא פחות משתי שעות. המערכת תהיה יציבה ותתמוך בצנרת שנשרפה ושניתקה בזמן שריפה כך שלא תיפול דרך המעבר, המערכת תעמוד בכוחות הנוצרים עליה בזמן שריפה - להבטיח אטימותה ועמידותה בפרק הזמן הנדרש.

70.2.02 סווג בשריפה:

בחומרים המוצעים לא יהיה משום סיכון אש שהוא בעת אחסונו, בעת ישומום ולאחר ישומום. בכל מקרה סווג החומרים בשריפה בבדיקה על פי תקן ישראלי ת"י 755 יהיה V.4.4 לפחות.

70.2.03 קורוזיביות:

חומרים ואביזרים של מערכות מחסומי האש יהיו תואמים לחומרים ולצנרות איתם הם באים במגע. לא יעשה שימוש בחומרים העשויים ליצור קורוזיה או להתקיף את חלקי הבנין, הצנרת או התשתית הסמוכים להם. לא יעשה שימוש בחומרים על בסיס ממיסים.

70.2.04 רעילות:

חומרי האיטום לא יכילו אסבסט, חומרים מסרטנים או חומרים רעילים שהם. חומרי האיטום לא ישחררו גזים רעילים בעת יישומום, לאחר יישומום או בזמן השריפה.

70.2.05 התאמה למקום:

המערכות המוצעות במסגרת עבודה זו יתאימו ליעודם ולמקומם במבנה - סוג וגודל הפתח, סוג התשתית והתנאים הסביבתיים במקום.

א. סוג הפתח:

פתח ברצפה, פתח בקיר בטון, בלוק או גבס, תפר התפשטות בבנין וכו'.

ב. ממדי הפתח:

עומק הפתח, מידות הפתח.

ג. סוג הצנרת:

צנרת פלדה, צנרת פלסטיק, צנרת חמה, יציבות הצינור, כבלי חשמל ותקשורת וכו'.

ד. איטום נגד מים:

במקומות בהם נדרשת אטימות למעבר מים - איטום מעברי צנרת מים ומעברים חשופים בתקרות בין קומות וכו' - יעשה שימוש במערכת אשר בנוסף לאטימת האש תבטיח גם אטימות נגד מים.

ה. עמידות במים:

כל החומרים והאביזרים של מערכות מחסומי האש יהיו עמידים מים ובלתי מסיסים. החומרים יעמדו בתנאי לחות גבוהים ורטיבות העלולה להתהוות במקום.

- ו. טמפרטורה אופיינית:  
חומרים ואביזרים של מערכות מחסומי אש יתאימו ויהיו ניתנות ליישום בטמפרטורות הצפויות במקום.
- ז. ויברציה:  
חומרי מחסום האש במקומות בהם קיימת אפשרות לתזוזה או רעידה (ויברציה) יתאימו ליעוד זה ללא פגיעה בעמידות האש שלהם.
- ח. גמישות:  
מערכת מחסום אש במקומות בהם צפויה העברה מחדש שכיחה של צנרת וכבלי התשתית העוברת במקום - תאפשר הוצאה והחדרה של הצנרת והכבלים ללא פגיעה בעמידות האש של המערכת.
- ט. כבלי חשמל ותקשורת:  
ציפוי כבלי חשמל לא יפגע במוליכות החשמלית של הכבלים. ציפוי כבלים יהיה אלסטי ויאפשר כי כבל בקוטר 12 מ"מ יכופף עד לקוטר של 3 ס"מ ללא היווצרות סדקים. מערכות מחסומי אש לכבלים תהיינה גמישות לפי סעיף ח' לעיל. מערכת מחסום האש וציפוי הכבלים תהיה בעלת אישור ממכון בדיקות מוכר להתאמתה לשימוש עם סוגי הכבלים (כבלי כח, בקרה, תקשורת, סיבים אופטיים וכו'), צורת העברת הכבלים (כבל בודד, צמות כבלים, סולמות כבלים) והחומרים (מעטפת הכבלים, מגשים או מובילים עשויים פלדה, אלומיניום, חומרים פלסטיים וכו').
- י. צנרת מתכתית:  
חומר האיטום במעברי צנרת מתכתית יהיה כזה המעכב התפשטות החום מצידו האחד של הפתח אל צידו השני באמצעות הצנרת - שימוש בחומרים אנדותרמים או שווה ערך.

**70.3 תנאים מקדימים לביצוע:**

- 70.3.01 ביקורת מקדימה:  
**על הקבלן לבדוק את כל התוכניות ע"מ לבדוק היכן יש צורך במעבר אש. הקבלן לא יקבל כל תוספת שהיא עקב מעברים אשר אינם מופיעים בתוכניות ויתווספו במהלך הביצוע או עבור מעברים שיבוצעו מחדש במהלך העבודה.**
- 70.3.02 אישורי המזמין:  
הקבלן לא יתחיל בעבודתו לפני קבלת אישור המפקח לשרטוטי הביצוע של מערכות מחסומי האש המוצעות.
- 70.3.03 דוגמא:  
על פי דרישת המפקח, יבצע הקבלן דוגמת אטימת אש בפתח מפתחי הבנין כפי שיקבע ע"י המפקח - לאישורו המוקדם של המפקח.
- 70.3.04 מיומנות:  
ביצוע העבודה בפועל יעשה ע"י אנשים מיומנים ומנוסים בלבד.
- 70.3.05 בטיחות:  
הקבלן ינקוט בכל אמצעי המגן והבטיחות הנדרשים להגנה על העובדים במבנה, על אלמנטי בניה, ליווד וריהוט במבנה - בכפוף להוראות היצרן, פקודת הבטיחות בעבודה ותקנותיה ולפי כללי המקצוע המתחייבים.
- 70.3.06 אספקה ואחסון:  
כל החומרים יובאו לאתר במיכליהם המקוריים, כאשר הם סגורים וללא נזקים וכאשר תוויות הזיהוי שלהם ברורות. חומרי האיטום יאוחסנו באתר במקום מאושר ע"י המפקח המוסמך מטעם המזמין כאשר הם מוגנים מפגיעה או מתנאי סביבה - כפוף למפרטי היצרן. מיכלים פגועים או מקולקלים יסולקו מיידית מאתר הבניה.

**70.4 ביצוע:**

**70.4.01 הכנות:**

- א. הקבלן ידאג לכל ההגנות הנדרשות להגנה מפגיעה או לכלוך של סביבת עבודתו לרבות על חלקי בנין וצנרות סמוכים, תוך שימוש בכיסויים, יריעות, סרטי הדבקה וכיו"ב.
- ב. הקבלן יבצע את כל הפעולות הנדרשות לאפשר נגישות אל וחשיפה של השרוול/הפתח בו נדרש מחסום האש.
- ג. הקבלן יהיה זהיר ובאחריותו שלא לפגוע בכבלים ובצנרות אותם הוא אוטם. על כל נזק ופגיעה בצנרת, או בכבל (לרבות בידוד מוליכים) יש להודיע מיד למפקח המוסמך מטעם המזמין.
- ד. על הקבלן לוודא אם קיים מקור סיכון שהוא במקום בו מבוצעות עבודות איטום האש. על הקבלן לוודא ניתוק כל מקור סיכון אחר - לתאום עם המפקח המוסמך מטעם המזמין - באחריות הקבלן.
- ה. כל שטחי המגע של פני הפתח והצנרות יהיו נקיים מלכלוך, מחלקים רופפים, מחלודה, שמן וכו' - העלולים לפגוע באטימת הפתח - באחריות הקבלן.
- ו. הקבלן ידאג לכל ההגנות הנדרשות להגנה מפגיעה או לכלוך של סביבת עבודתו לרבות על חלקי בנין וצנרות סמוכים, תוך שימוש בכיסויים, יריעות, סרטי הדבקה וכיו"ב.

**70.4.02 יישום:**

- א. מערכת מחסום האש תבוצע כפוף לנדרש ולפי הוראות היצרן.
- ב. הקבלן יוודא איטומו המלא של הפתח, לרבות חדירת חומר האיטום בין צנרות, בין כבלים. במידת הצורך תפורק ארעית צנרת, חומרי האיטום יוחדרו היטב בין הצינורות והצנרת תחובר מחדש - באישור ובתאום מוקדם עם המפקח.

**70.4.03 השלמות:**

- א. אביזרי תמיכה ואמצעי עזר אחרים יוסרו רק לאחר שחומרי האטימה הגיעו למלוא חוזקם - כפוף להוראות היצרן.
- ב. הקבלן ינקה כל שאריות ולכלוך שגרמה עבודתו מחלקי בנין, צנרות, תעלות, כבלים וכו'.
- ג. מערכת מחסום האש לא תחופה בחומרי גמר או חלקי בניה אחרים עד אשר לא תאושר ע"י המפקח.
- ד. עם אישורה ע"י המפקח, תחופה המערכת לפי הוראות היצרן וכפוף לדרישות המפקח.
- ה. עם השלמת התקנת מערכות מחסומי האש, ישולטו המערכות ע"י שילוט מזהה מתאים "מחסום אש - הפגיעה אסורה!" - שלטים בגודל 125X75 מ"מ אותיות בגוון שחור על רקע צהוב זוהר.
- ו. עם קבלת אישור המפקח המוסמך מטעם המזמין, הקבלן יבצע את כל הנדרש להשבת המצב לקדמותו ויבצע כל תיקון והשלמה הנדרשים עקב עבודתו, לקבלת עבודה מושלמת מוכנה למסירה למזמין - לשביעות רצון המפקח.

**70.5 אחריות הקבלן:**

70.5.01 הקבלן יגיש כתב אחריות היצרן כי התוצרת שסופקה בפועל הינה באיכות הגבוהה ביותר וללא פגמים שהם.

70.5.02 הקבלן יגיש כתב אחריותו כי נאטמו מלוא הפתחים והשרוולים בתקריות ובמחיצות האש בבנין וכי העבודה בוצעה באופן המקצועי והמושלם כפוף לשרטוטי הביצוע שאושרו ע"י היזם.

70.5.03 הקבלן יגיש כתב אחריותו לטיב ושלמות העבודה למשך 10 שנים מיום אישור השלמת העבודה ע"י המפקח.

**70.6 תכולת העבודה:**



70.6.01 כל מערכת מחסומי האש בקירות אש תיכלל במחירי היחידה שבכתב הכמויות, לא תשולם כל תוספת או תשלום בגינה והיא תכלול את כל החומרים והאביזרים הנדרשים לשם ביצוע מושלם, תיקני ונאות של העבודה ולקבלת עמידות האש הנדרשת, גם באם ידרשו בעת העבודה איטומים חוזרים.

70.6.02 בנוסף לנאמר בתנאים הכלליים למכרז זה, העבודה כוללת את כל העבודות הבאות:

- א. את כל הפעולות הנדרשות לאפשר נגישות אל וחשיפה של שרוול/הפתח בו נדרש מחסום האש טרם ביצוע עבודת האיטום, כל העבודות וההשלמות הנדרשות להשבת המצב לקדמותו עם השלמת עבודת האיטום.
- ב. את כל המפורט במפרט הכללי ובמפרט המיוחד..
- ג. הכנת כל המסמכים לרבות שרטוטי ביצוע.
- ד. כל עבודה הנדרשת, כל החומרים וחומרי העזר, לרבות התאמות וניקוי הפתחים והצנרות לפני איטום, ההשלמות והתיקונים לאחר ביצוע עבודת האיטום ניקוי סביבת העבודה עם השלמת עבודת האיטום - הכל לקבלת עבודה מושלמת מאושרת ע"י המפקח
- ה. אספקת והובלת חומרי איטום ואביזריהם לאתר, אחסונם באתר, סילוק חומרים שלא אושרו ע"י המזמין, סילוק פסולת ולכלוך שנגרמו ע"י הקבלן. תאום עם כל הגורמים הנדרשים.
- ו. שמירה והגנה על חלקי בנין וצנרת סמוכים למניעת פגיעה בהם, הגנה על מערכות מחסומי האש שבוצעו מפגיעה עד למסירתם ואישורם ע"י המפקח
- ז. שילוט המערכות בשלטי אזהרה.
- ח. אחריות הקבלן.
- ט.

70.6.03 מודגש בזאת שלא כל הפתחים והמעברים מסומנים בתוכניות. שינוי בכמות הפתחים ובמעברים במהלך הביצוע לא יהווה עילה לשינוי כלשהו במחירי היחידה.

70.6.04 על הקבלן לקרוא פרק זה ביחד עם כל מפרטי המערכות האלקטרומכניות. כמו כן, כל המפרטים המתייחסים לאיטום מעברי אש, כלולים במחיר

## **70.7 מפרט טכני:**

המפרטים שלהלן מבוססים על מפרטי אורבונד (טלפון: 04-6521141) למחיצות אש עמידות אש 2 שעות; על מפרטי סגיב - מערכות מיגון אש בע"מ (טלפון: 08-9428999) למערכות KBS תוצרת GRUNAU GMBH גרמניה עמידות אש 2 שעות. הקבלן רשאי להציע מערכות שוות ערך ובתנאי שיציג את האישורים הנדרשים לפי פרק א' המוכיחים כי המערכת המוצעת מתאימה ליעודה ומבטיחה את עמידות האש הנדרשת.

70.7.01 איטום מעברי צנרת וכבלים בקירות ובתקרות לקבלת עמידות אש 2 שעות:

70.7.1.1 מחסום אש במעברי כבלים וצנרת במערכת לוחות KBS:

- א. ניקוי והכנת השטח כנדרש, לרבות פינוי של מכסי תעלות וסולמות כבלים.
- ב. מריחת דפנות הפתח, הצנרות והכבלים החודרים בפתח ב C-11 KBS FOAMCOAT, בכל שטח המגע בינם ובין לוחות ה-KBS. מריחה כני"ל על דפנות לוחות ה-KBS.
- ג. התקנת שני לוחות KBS עם מרווח אויר ביניהן - לוחות צמר סלעים דחוס בעובי 50 מ"מ בצפיפות של 140 ק"ג כל אחד לפחות מצופים מצידן החיצוני ב- KBS FOAMCOAT בשכבה אחידה של כ- 1 מ"מ לאחר ייבוש. לוחות ה-KBS יחתכו לפי מידות הפתח בתוספת 3 מ"מ לאורך ולרוחב הלוח (על מנת ליצור לחץ בעת ההתקנה) ולפי מידות הכבלים העוברים במעבר.
- ד. איטום נקודות שנותרו גלויות לאחר התקנת הלוחות בתפזורת צמר סלעים וציפוי נוסף של KBS FOAMCOAT.
- ה. ציפוי פס ברוחב של 30 מ"מ מסביב לפתח ב- KBS FOAMCOAT (מומלץ להשתמש בנייר דבק רחב ע"מ ליצור גמר נקי וישר).
- ו. ציפוי כבלי חשמל וצנרת החודרים דרך המעבר ב- KBS FOAMCOAT למרחק של 50 ס"מ מכל צד של המעבר. יישום

- החומר בריסוס באמצעות "AIRLESS" או ידנית באמצעות מברשת, ללא צורך בניקוי הכבלים לפני היישום. עובי הציפוי לאחר הייבוש כ - 1 מ"מ. (מומלץ להשתמש בנייר דבק רחב על מנת לסמן את מרחק הציפוי וליצור גמר נקי וישר).
- ז. צנרות PVC בקוטר עד כולל 2" יעטפו ע"י סרט KBS INTUFLEX 957 בעובי כפול, לאורך של 20 ס"מ מכל צד של מרכז הפתח. הכיסוי יחוזק ע"י רצועות פיברגלס (הכיסוי יבוצע לפני איטום הפתח). (צנרות PVC מעל 2" יחסמו בקולר יישור, החלקה, ניקוי וכו').
- ח. התקנת שלט אזהרה "מחסום אש - הפגיעה אסורה!" משני צידי הפתח.
- ט. מחסום אש במעברי כבלים וצנרת במערכת טיט חסין אש 70.7.1.2  
: MORTAR SEAL KBS
- א. ניקוי והכנת השטח כנדרש, לרבות פינוי של מכסי תעלות וסולמות כבלים.
- ב. לוח תבנית - לוח גבס או ש"ע לפתחים גדולים, צמר סלעים או ש"ע לפתחים קטנים. (הערה: לוחות תבנית מחומרים דליקים יש להסירם לאחר התייבשות הטיט).
- ג. יציקת הטיט תוך הקפדה על חדירת הטיט בין הצנרות, בין הכבלים וביניהם לבין דפנות הפתח - עד לקבלת שכבת טיט בעובי 100 מ"מ לפחות.
- ד. ציפוי כבלי חשמל וצנרת החודרים דרך המעבר ב - KBS FOAMCOAT למרחק של 50 ס"מ מכל צד של המעבר. יישום החומר בריסוס באמצעות "AIRLESS" או ידנית באמצעות מברשת, ללא צורך בניקוי הכבלים לפני היישום. עובי הציפוי לאחר הייבוש כ - 1 מ"מ. מומלץ להשתמש בנייר דבק רחב על מנת לסמן את מרחק הציפוי וליצור גמר נקי וישר.
- ה. צנרות PVC בקוטר עד כולל 2" יעטפו ע"י סרט KBS INTUFLEX 957 בעובי כפול, לאורך של 20 ס"מ מכל צד של מרכז הפתח. הכיסוי יחוזק ע"י רצועות פיברגלס (הכיסוי יבוצע לפני איטום הפתח). (צנרות PVC מעל 2" יחסמו בקולר יישור, החלקה, ניקוי וכו').
- ו. התקנת שלט אזהרה "מחסום אש - הפגיעה אסורה!" משני צידי הפתח.

70.7.02 איטום שרוולים למעבר צנרת וכבלים בתקרות ובקירות לעמידות אש 2 שעות:

70.7.2.1 איטום שרוולים ע"י מערכת מרק C KBS FOAMCOAT-11:

- איטום שרוולים למעבר צנרת מתכתית, צנרת PVC עד 2", כבלים או צמות כבלים עד 65 מ"מ.
- א. ניקוי והכנת השטח כנדרש.
- ב. החדרת צמר סלעים אל תוך חלל לעומק של 20 מ"מ מפני הקיר/התקרה משני צידי השרוול (כגב נגד יציקת החומר האוטם) ולקבלת עובי של 60 מ"מ צמר סלעים לפחות.
- ג. יישום מרק C KBS FOAMCOAT-11 משני צידי השרוול לקבלת שכבה בעומק 20 מ"מ מכל צד של השרוול, בהתיישרות עם פני הקיר.
- ד. צנרת מבודדת - תעטף ע"י סרט KBS INTUFLEX 957 בעובי כפול, לאורך של 20 ס"מ מכל צד של מרכז הפתח. הכיסוי יחוזק ע"י רצועות פיברגלס (הכיסוי יבוצע לפני איטום הפתח).
- ה. ציפוי כבלי חשמל וצנרת החודרים דרך השרוול ב - KBS FOAMCOAT למרחק של 50 ס"מ מכל צד של המעבר. יישום החומר בריסוס באמצעות "AIRLESS" או ידנית באמצעות מברשת, ללא צורך בניקוי הכבלים לפני היישום. עובי הציפוי

לאחר הייבוש כ - 1 מ"מ. מומלץ להשתמש בנייר דבק רחב על מנת לסמן את מרחק הציפוי וליצור גמר נקי וישר.  
ו. יישור, החלקה, ניקוי וכו'.

70.7.2.2 שרוול במחיצת אש לצנרת פלסטית "6"-2 :  
מילוי המרווח שבין המחיצה לצינור בצמר סלעים דחוס, התקנת קולרי  
KBS PIPE SEAL S/M/OSI משני עברי המחיצה ומהודקים אליה בעוגני  
פלדה מתאימים.

70.7.2.3 שרוול בתקרת בטון לצנרת פלסטית "6"-2 :  
מילוי המרווח שבין התקרה לצינור בצמר סלעים דחוס, התקנת קולר  
KBS PIPE SEAL S/M/OSI מצידה התחתון של התקרה ומחוזק אליה

## פרק 99 שונות-

98.01 שילוט פולט אור-

- ארונות חשמל-"סכנה חשמלי", מפסק זרם ראשי, מפסק זרם משני, ארון חשמל.

- אורנות תקשורת- בזק, תקשורת כללית.
  - ארונות כיבוי אש ומים- אש, מגוף מים ראשי , מד מים כיתתי, הסנקת מים לצרכי כיבוי.
  - אזור מחסה, מרחב מוגן.
  - מספור כיתות, ייעוד הכיתה.
  - דלתות אש
- 98.02 שילוט הכוונה-

- מורה על כיוון יציאה ממרחב המוסד עפ"י תכנית בטיחות.
  - שלט תאורת לד בעל גוון ירוק וכיתוב בלבן עם חץ הכוונה – יציאה , יציאת חרום.
  - גובה האות תהיה מינימום 15 ס"מ ועובי 15 מ"מ.
- 98.03 שילוט משרדי הממשלה:

- שלט משרד החינוך-  
הנחיות להתקנת שלט משרד החינוך:
  - א. גודל שלט יהיה כ- 40/30 ס"מ אנכי.
  - ב. עשוי נירוסטה עם חריטה בגוון כחול פנטון 2728C.
  - ג. פונט אריאל.
  - ד. התקנה בגובה עליון בין 150-180 ס"מ מהריצוף.
  - ה. התקנה בסמוך לכניסה הראשית למבנה המרכזי.



- שלט משרד התמ"ת:  
הנחיות להתקנת שלט:
  - א. יש לכתוב על השלט כי המבנה נבנה במימון האגף למעונות יום ומשפחתונים במשרד העבודה, הרווחה והשירותים החברתיים.
  - ב. על השלט להיות מוצב בחזית המבנה, במקום בולט על מבנה הקבע, ולא על שער או גדר.
  - ג. גודל השלט כ- 100/100 ס"מ.



- 98.04 שילוט ממ"מ / ממ"ק-
- דלת יציאה, יציאת חרום, מי שתיה, לוח חשמל, שירותים , חלון חילוץ, מתגי חשמל, שקעי חשמל , תקשור וכבלים, מערכת סינון, וכו'.

- כל הסימונים של מתח חשמלי שעל הקירות והתקרות ייכתבו בצבע אדום על גבי רקע ברוחב 75 מ"מ ובאורך הנדרש, הצבוע בצבע צהוב פולט אור. מידות האותיות יהיו בגובה 52 מ"מ וברוחב 41 מ"מ.