

**רשימת מסמכים למכרז/חוזה מס' 29-2020**

להלן רשימת המסמכים המהווים יחד את מסמכי החוזה בין שהם מצורפים ובין שאינם מצורפים.

מסמך שאינו מצורף	מסמך מצורף	המסמך
	כתב כמויות ומחירים	מסמך א'
	המפרט הכללי לעבודות בנין, כולל אופני המדידה ותכולת המחירים המצורפים למפרטים הכלליים	מסמך ב'

כל המפרטים הכלליים שאינם מצורפים הם אלה שבהוצאת הועדה המיוחדת בהשתתפות משרד הביטחון, מע"צ ומשרד השיכון. כל המסמכים דלעיל מהווים יחד את מסמכי המכרז, בין שהם מצורפים ובין שאינם מצורפים בזה.

**המפרט**

המפרט פירושו צירוף המפרט הכללי והמפרט המיוחד.

המפרט מהווה תוספת למכרז וחלק בלתי נפרד ממנו.

**מפרט הכללי**

פירושו המפרט לעבודת בנין בהוצאת הועדה הבין-משרדית המיוחדת בהשתתפות משרד הביטחון, משרד הבינוי והשיכון ומע"צ בהוצאתו האחרונה.

כל המסמכים הנ"ל מהווים חלק ממסמכי המכרז בין שהם מצורפים ובין שאינם מצורפים בזה.

**המפרט המיוחד**

פירושו התנאים המיוחדים לעבודה זו, השונים מהמפרט הכללי ו/או משלימים אותו.

מסמך ג' – 1 תנאים כלליים מיוחדים.

מסמך ג' – 2 מפרט מיוחד.

מסמך ג' – 3 אופני מדידה ותכולת מחירים.

**המסמכים דלהלן יהוו חלק בלתי נפרד מחוזה זה:**

א. הוראות למשתתפים

ב. החוזה ונספחיו

ג. הצעת הקבלן

ד. תנאים כלליים ומפרט טכני מיוחד.

ה. רשימת תוכניות ותיק תוכניות לעבודות.

ו. תנאים מיוחדים לחוזה.

ז. כתב כמויות

**הצהרת הקבלן**

הקבלן מצהיר בזה, כי ברשותו נמצאים המפרטים הנזכרים במכרז/חוזה זה קראם והבין את תוכנם. קיבל את ההסברים אשר ביקש לדעת ומתחייב לבצע את עבודתו בכפיפות לדרישות המוגדרות בהם. הצהרה זאת מהווה נספח למכרז/חוזה זה והינה חלק בלתי נפרד ממנו.

**הערה:**

המפרט הכללי לעבודות בנין שבהוצאת הועדה המיוחדת בהשתתפות משרד הביטחון ומשרד הבינוי.

# מסמך ב' מפרט טכני

**מסמך ב****המהווה חלק בלתי נפרד ממכרז/חוזה 29□2020  
תנאים כלליים מיוחדים****פרק 01 – עבודות עפר**

- 1.1 עבודות עפר**  
מיד עם קבלת צו התחלת העבודה, יהיה על הקבלן:  
1. לבקר באתר ולבדוק את תנאי הקרקע, ולבצע מדידה של מצב קיים, ולספק למפקח 2 העתקים של המדידה (ע"י מודד מוסמך בלבד).  
2. לבדוק את תחומי המצעים והחפירות שבוצעו על ידי אחרים ולהודיע למתכנן השלד ולהעביר ממצאי הבדיקה.
- 1.2 חפירה כללית**  
1. המונח חפירה הנוכח במכרז/חוזה זה מתייחס בכל מקרה גם לחציבה, אף אם לא נזכרת החציבה מפורש.  
2. המונחים "אדמה" או "עפר" מתייחסים גם לאבנים ו/או סלעים.  
3. מחירי עבודות עפר המתייחסים לעבודה באדמה יבשה ו/או אדמת בוץ כפי שיידרש בכל מקרה וכן צורת חפירה ו/או חציבה לרבות עבודות ידיים, לפי בחירתו של הקבלן.  
4. על הקבלן לטפל במפלסי קרקע ו/או במפלסי מצעים, גם אם בוצעו על ידי האחרים על מנת למנוע מפולות ולטפל בביצוע דרכי גישה למפלסים נמוכים.  
5. על הקבלן לסדר באתר, בערמות, את עודפי החפירה המתאימים לצורכי מילוי חוזר במקום ובכמות כפי שיוורה המפקח.
- 1.3 חפירה מתחת לעומק הנדרש**  
בוצעה החפירה ע"י הקבלן לעומק גדול מהנדרש, ימלאנה הקבלן עד למפלסים הנכונים במילוי מהודק בבקרה בהתאם להוראות מהפקח, על חשבונו.
- 1.4 מצעים**  
המצע למרצפי בטון תהיה מצע מסוג א', הכל לפי סעיף 40062 במפרט הכללי.
- 1.5 סילוק עפר שאינו ראוי למילוי**  
אדמת החפירה לאחר מיונה לפי הוראות המפקח כגון כורכר, חומר אחר ראוי למילוי חוזר וחומר שאינו ראוי למילוי חוזר, יעורמו ו/או יורחקו על ידי הקבלן למקומות לפי הוראות המפקח מחוץ לאתר, למקומות שפך מותרים.
- 1.6 גבהים**  
על הקבלן לבדוק באתר את הגבהים הקיימים ויבדוק הגבהים הנדרשים ע"י הממונה וכל ערעור על הגבהים ייעשה לא יאוחר משבוע ימים מיום הוצאת צו התחלת העבודה.  
הבדיקות והמדידה לפני ואחרי ביצוע העבודה ייעשו ע"י הקבלן ועל חשבונו, אין להתחיל בעבודות העפר לפני אשור המדידה ע"י המפקח
- 1.7 הסרת צמחיה וניקוי שטח**  
תשומת לב הקבלן מופנית לכך כי בהתאם לנאמר במסמך גי-1 (במפרט הכללי)  
פרק 00, כלולים הסרת הצמחיה וניקוי השטח במחירי הקבלן, באופן שאין מודדים עבודות אלה ואין משלמים בעדן בנפרד אלא אם מופיע בכתב בכמויות סעיף נפרד לעבודות אלה.
- 1.8 מדידות**  
כל המדידות והסימונים, כולל גבהים, רשתות, קאורדינטות וכו', יבוצעו ע"י מודדים מוסמכים של הקבלן ולא תשולם כל תמורה כספית בין ביצוע המדידות ו/או הסימונים.

הקבלן גם יספק, על חשבונו, את כל המכשירים וחומרי העזר לביצוע המדידות, כנדרש.

- 1.9 דיוור החפירה**  
 במשטחים אופקיים, דיוק החפירה יהיה  $5 + \text{ס"מ}$ .  
 במשטחים אנכיים, לא ימצאו בהם גושים חופשיים ורופפים, או חומר בלתי יציב.  
 לאחר תגמיר השיפוע הסופי לא יסטה מהקו האנכי המתוכנן ביותר מ- 15 ס"מ מדודים בניצב למדרון לאורך סרגל של 5 מטר.
- 1.10 מילוי**  
 על הקבלן להביא בחשבון שלצורך ביצוע עבודות המילוי, יהיה עליו להשתמש בחומרים החפורים תך התאמתם לדרישות איכות חומרי המילוי, כמפורט להלן.
- 1.11 שטח מוגבל**  
 לא תשולם תוספת עבור עבודה בשטחים מוגבלים, המחייבים עבודת ידיים, או ציוד מיוחד.
- 1.12 מיפוי מצב קיים**  
 על הקבלן לבדוק את תכניות המצב הקיים, אותם קיבל לפני שיתחיל בסימון הבניה.
- 1.13 מרחקי העברה**  
 מחירי העבודות יתייחסו לכל מרחק העברה של חומרי חפירה, או מילוי, בתחום ה"אתר", ללא הגבלה של מספר ההעברות.
- 1.14 שינויים במהלך העבודה**  
 על הקבלן לקחת בחשבון, בהגשת הצעתו, כי תוך ביצוע העבודה יחולו שינויים בתכניות או בהוראות המפקח, שינויים ותוספות אלו בחפירה/חציבה, לא ישמשו עילה לקבלן לתביעות שינוי מחירים.
- 1.15 אופני מדידה מיוחדים**  
 בנוסף למתואר ודרוש במפרט הכללי ובמפרט המיוחד, המחירים כוללים:  
 1. כל הדרישות המופיעות בדו"ח של יועץ הקרקע.  
 2. מדידת ההיטל האפקי של תחתית החפירה בלבד, ובהתאם לתכנית המהנדס.  
 3. מוכפל בהפרש הגובה שבין תחתית החפירה לפני הקרקע ה"ראשוניים".  
 4. לא ימדדו שפועי דפנות מדרונות, דרכי גישה לאתר, או למפלסי החפירה השונים. עבודות חציבה בקומפרסור, ידני ו/או כלים מכניים עדינים אחרים, לגילוי צנרות ומתקנים תת קרקעיים אחרים, לא ימדדו והם כלולים בחפירה הכללית.  
 5. המחירים כוללים גם גידור מסביב לאתר ושילוט מתאים, כפי שיורה המפקח במקום ובהתאם לנדרש בתקנות משרד העבודה.  
 6. מחיר עבודות העפר יהיה אחיד לחפירה ו/או חציבה בכל סוגי הקרקע הקיימים ובכל עומק שהוא.  
 7. התקנת דרכים זמניות, לצורך הובלת העפר בתחום ה"אתר" ופירוקן עם גמר העבודה, לפי הוראות המפקח, יהיו כלולים במחיר העבוד.  
 8. לא תשולם לקבלן כל תוספת עבור ביצוע החפירה, בהתאם לסוגי העפר השונים, הפרדתו בהתאם לטיבו, לפי הדרישות והוראות המפקח ואיחסון זמני של חלק מהחפור הנ"ל (DOUBLE HANDLING).  
 9. העברת החומר החפור לצרכי מילוי, העמסתו והובלתו, פיזורו והידוקו, יהיו כלולים במחיר החפירה ולא ימדדו בנפרד.  
 10. חפירה ברוחב מעל 1.00 מ' תימדד כחפירה בשטח.  
 11. כמו כן, כלולים במחירי החפירה העבודות הבאות:  
 1. הסרת הצמחיה והעברת הפסולת למקום שפיכה מאושר.  
 2. סימון חוזר ומדידות בכל שלב ושלב במשך ביצוע העבודה.  
 3. ניקוי כל הדרכים ואזור ביצוע העבודות מכל פסולת, לכלוך, חומרים ועפר.  
 4. כל מרחבי העבודה הדרושים לקבלן לעבודתו ואשר אינם נמדדים בנפרד.  
 5. תיקון כל הנזקים שייגרמו לכבישים ומדרכות בסביבה כגון:  
 מבנים, מערכות, חומרים וציוד של האחרים, כתוצאה מביצוע העבודות.

6. הגנה והבטחה של כבלים, צינורות ומובילים לסוגיהם במהלך העבודה, בדרך ובשיטה שתידרש ע"י המפקח (זאת מבלי לגרוע מאחריותו הבלעדית של הקבלן, למניעת נזקים ותיקונם).
7. גידור השטחים שבהם קיימת נפילה לעובדים ולמטיילים.
8. הגנה בפני שטפונות וניקוז מקום ביצוע העבודות.
9. תמיכה יעילה ודיפון יעיל של כל החפירות והמילוי.
10. סידור בולדרים, שהוצאו משטחי חפירה, בקצה התחתון של שפכי המילוי.
12. מחירי היחידות כוללים בכל מקרה, הידוק תשתית החפירה, מילוי בחזרה לאחר יציקת הבטונים בחומר הראוי למילוי.
13. בגמר עבודות החישוף והורדת הצמחיה ולאחר מדידת הקיים ולפני תחילת החפירה יבוצעו סיור בשטח שבמהלכו יאותרו כיסי עפר, הראויים לשמש אדמה חקלאית, העפר שמקורו בכיסים אלה ייחפר וירוכז **בערמות במקומות שיורה המפקח.**

פרק 02עבודות בטון יצוק באתר

- 02.1 סוג הבטון ותנאי הבקרה:
1. כל הבטונים יהיו מסוג ב – 30 ( אלא אם צויין אחרת).
  2. תנאי הבקרה יהיו טובים.
- 02.2 קביעת אביזרים שונים בבטונים:
- שרוולים, צנרת מי גשם, תברואה וחשמל יורכבו בבטונים בזמן היציקה בהתאם למסומן בתכניות השונות (אדריכלות, קונסטרוקציה והיועצים השונים).
- 02.3 הפסקות יציקה ושלבי יציקה:
- בתכניות הקונסטרוקציה ועפ"י הנחיות המפקח.  
על הקבלן לבצע הפסקות יציקה ושלבי יציקה בהתאם לאמור
- 02.4 פני הבטון – תבניות וגמר: (בנוסף לאמור במפרט הכללי).
1. לא יורשה שימוש בחוטי קשירה, הרווח הנכון בין התבניות ישמר באמצעות שומרי מרחק פטנטיים בלבד.
  2. הרחקת ברזל הזיון מהתבניות (כיסוי הבטון תבוצע ע"י שומרי מרחק מבטון.
1. קטימת פינות:
- בכל האלמנטים של הבטון היצוק יבצע הקבלן קטימת פינות ע"י הכנסת משולש ישר זווית בעל צלע של 1 ס"מ לפני היציקה, לא ישולם לקבלן כל תשלום נוסף עבור ביצוע קיטום הפינות.
2. ברזל מצולע לזיון הבטונים:
- כל הזיון המצולע יהיה מפלדה לפי ת"י 739 בעלת התארכות של לפחות 15% בעת השבר, על הקבלן להמציא אשור למהנדס תעודה על כך.
3. רשתות מרותכות:
- כל הרשתות המרותכות תהיינה לפי ת"י 580 מפלדה בעלת כושר הדבקות משופר (מצולקת).
4. האשפרת הבטון והגנתו:
7. כללי
- הבטון ופניו יוגנו מהתייבשות מגמר פעולות גימור הבטון ועד לסיום האשפרה יתחיל סמוך לסיום היציקה וימשך 7 ימים לפחות, כאשר משתמשים בצמנט פורטלנד רגיל לפי ת"י 1 וכאשר הטמפרטורה היומית הממוצעת (יום ולילה) נמוכה מ – C 30, בשימוש בצמנט פורטלנד מהיר התחזקות ניתן בתנאים הנ"ל להקטין את תקופת האשפרה, באישור המפקח, ל – 4 ימים.
- בשימוש בצמנט חסין סולפטים או בצמנט "פורטלנד-מעוכב" תהיה תקופת האשפרה בתנאי הטמפרטורה הנ"ל 10 ימים לפחות וכאשר הטמפרטורה הממוצעת עולה על C 30 – 7 ימים לפחות, תקופת האשפרה לפני בטון אופקיים מתחלקת לשניים: אשפרה ראשונית ואשפרה נמשכת.
8. אשפרה
1. אשפרה ראשונית:
- אשפרה ראשונית מטרתה למנוע היווצרות "סדיקה פלסטית" ולמנוע נזק למרקם הפנים של הבטון הטרי, היא מתחילה אחר פעולות הגימור כאשר ברק מים נעלם מפני הבטון של רצפות, פני קורות וכו', ומסתיימת כעבור יממה לערך.
- האשפרה הראשונית תמנע התייבשות פני הבטון על ידי רוח ושמש, והיא תעשה על ידי התזת חומר אשפרה בגוון לבן העומד בדרישות התקן האמריקני ASTM – 309.
- כמות החומר תהיה בהתאמה לדרישות התקן ולהוראות היצרן.  
במקומות בהם לא ניתן להשתמש בשיטה זו, כגון במקומות בהם יהיה המשך יציקה, או כאשר יש להגן על פני הבטון בפני גשם יכוסו פני הבטון ביריעות פוליאתילן לבן, או בד מצופה בפוליאתילן לבן העומדות בדרישות התקן האמריקני ASTM – 309 – C.
2. אשפרה נמשכת

1. לפני בטון אופקיים מגמר האשפרה הראשונית ועד תום תקופת האשפרה יחזק הבטון באופן נמשך במצב רטוב על ידי המטרה, הזלפה בצינור גן, כיסוי ביריעות כנאמר בסעיף 020511, כיסוי בשכבת מים, כאשר לא ניתן להבטיח אשפרה נמשכת לתקופה בה היא נדרשת חייבים להשאיר את הטפסות מעבר למועדי הפירוק המצויינים בסעיף 0206.
2. לפני בטון היצוקים כנגד טפסות, באלמנטים היצוקים כנגד טפסות (קירות וכו'), ישוחררו הקשרים בין הטפסות במועד מוקדם האפשר – בהתאמה עם חוקת הטפסות ויזלפו מים מספר פעמים ביום למרוח הנוצר בין הטפסות לבין פני הבטון.

## 5. טפסות

1. כללי

מערכת הטפסות תתוכנן, תבוצע ותפורק בהתאם לדרישות ת"י 904, הקבלן אחראי בלעדי לחוזק הטפסות וליציבותן בכל שלבי העבודה וכן לפירוק הטפסות, מועד הפירוק והשפעתו על האלמנט היצוק. תכנון וביצוע הטפסות יבטיח:

  1. קבלת כל העומסים, העשויים להופיע במשך עבודת היציקה ועד לפירוק הטפסות והעברתן הבטוחה לקרקע או לחלקי מבנה אחרים אם אלה מסוגלים לקבל את העומסים, ללא דפורמציות.
  2. יציבות הטפסות ומניעת קריסתן בעזרת הקשחה מתאימה.
  3. שמירת המידות, הנקובות בתכנית לחלק המבנה היצוק, בתחום הסבולות שנקבעו.
  4. מישוריות במידה ונדרשים שיפועים והגבלת הדפורמציות של הטפסות בזמן היציקה.
  5. גימור פני הבטון, הפינות, הבליטות והשקעים בהתאם למתוכנן.
  6. פירוק הטפסות מבלי לגרום זעזועים או נזקים לבטון המתקשה.

טפסות לבטון חשוף – ראה להלן בסעיף 0208 טפסות מחומר פלסטי, או מגומי טעונות תיאור במפרט מיוחד.

## 2. טפסות עץ

2. בהעדר הוראה אחרת יהיה עובי לוחות עץ הבאים במגע עם הבטון לפחות 24 מ"מ ורוחבם לא יעלה על 15 ס"מ, הלוחות יהיו בלתי מהוקצעים אך נקיים, במקרה של שימוש חוזר בלוחות – ינוקו הללו משיירי בטון ויוצאו מתוכם המסמרים, עובי הלבידים יהיו לפחות 21 מ"מ. במקרים מיוחדים, כגון בשימוש בטפסות מתועשות (כלומר, טפסות עץ בתוך מסגרות מיוחדות), רשאי המפקח להתיר שימוש בלוחות ובלבידים דקים יותר ליקויים בטפסות יתוקנו, באישור המפקח על ידי החלפת לוחות או התקנת סרגלים בין הלוחות, סתימה בפלסטלינה, כיסוי בסרטי מתכת וכד', לא תורשה סתימת מרווחים בין הלוחות בניר הלוחות יהיו צמודים זה לזה ובאם יהיה, לפני היציקה, מרווח של 3 מ"מ או יותר – חובה לסתום אותו לפני שיתחילו בשימת הבטון, טפסות עץ ימרחו בתערובת שמן מכונות ונפט או באמולסיה מתאימה שאושרה על ידי המפקח, טפסות עץ שנמרחו בשמן יושקו לפני היציקה. טפסות שנמרחו באמולסיה אין להרטיב לפני היציקה ולפיכך יש להבטיח את הטימותן ללא השקייה, הזיון יוסדר רק לאחר היספנות המריחה או התיבשותה.

## 02.10 דיוק הביצוע

דיוק וסיבולות יהיו לפי דרגה 7 כמוגדר בת"י 789, יהיה על הקבלן לשאת בכל ההוצאות הכרוכות בתקון, כולל הריסת מבנים שנוצקו ויציקתם מחדש.

## 02.11 אופני מדידה מיוחדים לעבודות בטון יצוק באתר

- בנוסף לאמור במפרט הכללי, כוללים המחירים גם את המפורט להלן:
1. הובלה ויציקת הבטון בטפסים בכל הגבהים.
  2. תמיכת תקרות עד 12 יום לאחר יציקת הקורה העליונה.
  3. כל הפעולות הדרושות להפסקת היציקה בין האלמנטים השונים כולל זיון, ערבים ותוספות שונות לבטונים, עיבוד הבטון וכד'.
  4. עיצוב חריצים קיטומים אפי מים, שקעים, רולקות, שרוולים וכו' בכל האלמנטים.

5. עיצוב פתחים, מעברים וכו' בכל צורה שהיא (מלבנית, עגולה, דפנות משופעות וכו') בכל האלמנטים.
6. עיצוב שקעים, חריצים, הוצאות קוצים כתושבות ליציקות אלמנים שונים בעתיד.
7. קדוח ושתילת קוצים, כולל דבק היפוקסי.
8. מדידות ושירותיו של מודד מוסמך לבדיקת ושרטוט מצב קיים של המבנה והמבנים הסמוכים.
9. מחירי פלדת הזיון :  
מחירי הפלדה לזיון ייחשבו ככוללים את כל העבודות הדרושות לקביעתה, ובכלל זה, ומבלי לפגוע בכל ההוראות במפרט הטכני, גם את עבודות העלאתה לקומות, את עבודות הקשירה (לרבות אספקת החוטים) את העבודות הריתוך הנדרשות לצרכי ביצוע הארכות של מוטות הזיון וכל החומרים האחרים הנדרשים, וכן את הכנת רשימות הברז.

**פרק 04 – עבודות בניה**

- 04.1 בלוקי הבניה והמחיצות יעמדו בדרישות ת"י 1045.
- 04.2 הבניה בבלוקי פומיס תהיה עם בלוקים 5 חורים תקניים ברוחב 22 ס"מ.
- 04.3 הבניה בבלוקי איטונג דורשת הרטבה על מנת להבטיח הדבקות טובה, על הקבלן להקפיד על הרטבה נאותה של הבלוקים.
- 04.4 הבניה באיטונג תהיה עם טיט בתוספת תערובת אדיטונג 405 בשעור 5% תוצרת חברת איטונג.
- 04.5 כל העמודים בקירות יהיו בעובי 20 ס"מ יש לצקת לאחר השלמת הבניה עם שטרבות.
- 04.6 ציפוי כל העמודים יהיו ע"י 2 ס"מ קלקר + אדקס.
- 04.7 התנגדות תרמית-בידוד תרמי לפי ת"י 5282 חלק 2 דירוג B, בניית קירות חוץ בהתאם להנחיות לעבודות תכנון משהב"ש 1.20 יש להגיש חישוב תרמי לאלמנטי המעטפת לאישור.
- 04.8 איטום רצפות בחדרים רטובים-יש לאטום את רצפת הבטון מתחת לריצוף ועם שיפולים עולים עד לגובה 15 ס"מ, מסביב בכל חדרי השירותים והרחצה, האיטום יעשה שתי וערב בחומר משחתי יעודי בעובי 1.5 מ"מ לפחות.
- 04.9 בידוד, איטום נגד העברת רטיבות ורוח-מתחת לקיר חוץ בקומת קרקע יש להכין שכבת איטום כגון פוליבאסט מודבק בביטומן ומחסום אדים כגון סיבאס מודבק בביטומן על משטח הרצפה הקונסטרוקטיבית.
- קירות חוץ בלתי תדירים לחלוטין למים ורטיבות מכל סוג שהוא, כאשר הרצפה מונחת על הקרקע יש להדביק פוליסטרן מוקצף במידות 50/2 ס"מ על הרצפה מבפנים, בהיקף קירות חוץ (מתחת לריצוף) בשלב הביצוע יגיש הקבלן לאישור הפיקוח לפני ביצוע פרט לאיטום הרצפות והמרתפים באיטום ביטומני.
- 04.10 טיפול תרמי בגשרי קור-כל גשרי הקור במעטפת החיצונית של המבנה יטופלו ע"י 2 ס"מ של פוליסטרן מוקצף F-30 בחיפוי אדקס משני צדדיו בעובי 2 ס"מ (עמודים, קורות רצפות וממ"מ).
- 04.11 מחיצות אש-מחיצות אש יבנו בכפוף לדרישות חוזר מנכ"ל משרד החינוך, דרישות שירותי הכבאות, התקנות והתקנים הרלוונטיים, עמידות אש של מחיצות אש תהיה כנדרש שם ובכל מקרה לא תפחת מ- 1 שעה.
- מחיצות אש יענו על דישות ההתקנות ותקן ישראלי 931.

**פרק 05 – עבודות איטום****5.1 – כללי**

- א. לפני תחילת עבודות האיטום יש לבצע את התיקונים הדרושים כגון הסרת בליטות, סתימת חורים, קיצוץ חוטי קשירה וכיו"ב. שטחי האיטום יהיו ישרים, נקיים ויבשים. במקרה של ביצוע איטום בעונת גשמים יש להקפיד באופן מיוחד על התייבשות מלאה של שטח הגג.
- ב. שיפועים - בכל מקרה שלא צוין אחרת יבוצעו השיפועים בבטון כחלק מהגג הקונסטרוקטיבי, בהיעדר ציון אחוז יהיה השיפוע של פני הגג המוגמרים 1.5% לפחות.
- ג. מצע שיפועים מבטון מוקצף - (כגון "בטקל" או ש"ע) יבוצע באם נדרש במפורש בתכניות או ע"י המפקח. המשקל המרחבי של הבטון יהיה 800 ק"ג/מ"ק לפחות ובעל חוזק ללחיצה בגיל 28 יום של 20 ק"ג/סמ"ר לפחות. זיון הבטון בהתאם למצוין בתוכניות ובכתב הכמויות, יציקת בטון מוקצף תהיה תוך שימוש בטפסות ליצירת שיפועים כנדרש בסעיף ב' לעיל ובגימור יציקה במשך שלושה ימים לפחות.
- ד. מילוי פינות רולקות יבוצע במקומות מפגש של מישורים שונים כגון גג ומעקה, גג וארובות, וכד'. הביצוע לפי התכניות ו/או לפי הוראות המפקח בטיט צמנט ביחס נפח 1 חלק צמנט ו- 3 חלקים חול. מידת ה"רולקה" 7 ס"מ לפחות בכיוון אנכי ואופקי ובגימור משופשף וחלק, יש לבצע אשפרה כמפורט בפרק 02 במפרט המיוחד.
- ה. יש לנקוט בכל אמצעי ההגנה הראויים למניעת נזילת חומרי איטום של שטחים שאינם מיועדים לאיטום תוך הקפדה מיוחדת על שטחי בטון חשוף ובניה קלה.
- ו. אין להתחיל בעבודות האיטום לפחות שבועיים מגמר יציקת משטח האיטום וללא קבלת אישור המפקח על התייבשות מלאה ועל ביצוע השיפועים וכל ההכנות כנדרש.
- ז. בדיקת האיטום תבוצע לאחר גמר כל עבודות האיטום אך לפני יישום שכבות הגנה כגון הלבנה, בד גיאוטכני, מצע, בידוד אגרגטים או ריצוף, הבדיקה תבוצע ע"י הצפה בשכבת מים שגובהה 5 ס"מ לפחות מעל הנקודה הגבוהה ביותר בגג למשך 72 שעות. יתגלו סימני רטיבות בתקרה - יתוקן הפגם ויחזרו על הבדיקה עד לקבלת גג אטום. הבדיקה תבוצע ע"י הקבלן באמצעות מעבדה מאושרת והיא כלולה במחיר האיטום כולל סידורי חסימה הדרושים לביצוע ההצפה.
- ח. מידת שטחי איטום לפי מ"ר נטו כולל כל השכבות, חיבורי שוליים, חדירת אביזרים וצנרת, גשמים וכו'.
- ט. אחריות הקבלן לעבודות האיטום תהיה לתקופה של 5 שנים. במסגרת אחריותו, יחדש הקבלן את האיטום בשטח בהיקף שיוורה לו המפקח מטעם המזמין, הקבלן יבטיח את ניקיון חלקי המבנה בעת ביצוע התיקונים ויהיה אחראי לתיקון נזקים ולכלוך שיגרום.
- י. בכל מקרה שגוון חומר האיטום של גגות שונה מלבן ו/או בשיטות איטום המחייבות הגנה בפני קרינת השמש, תוגן שכבת האיטום בשיטות ובחומרים בגוון לבן שיסופקו על ידי יצרן חומר האיטום.

**5.2 נדבכים חוצצים ואיטום תפרים**

- א. נדבך חוצץ רטיבות במסד יהיה עשוי מלבד ביטומני תלת שכבתי מתאים לדרישות ת"י 80. הלבד יודבק בחפיות של 10 ס"מ לפחות על גבי מריחת ביטומן אספלטי חם מסוג 75/25 כולל מריחה בחפיה. יש להקפיד על שמירת ניקיון המסד במיוחד במסדים מבטון חשוף. עודפי לבד במיוחד במסדים מבטון חשוף. עודפי לבד נראים לעין ייחתכו בקו אנכי וישר לאחר גמר העבודה.

**5.3 איטום**

- א. יריעות איטום ביטומניות אלסטומריות מיוצרות בתהליך תעשייתי מבוקר ומאושרת ע"י הפיקוח, עובי מינימלי 5 מ"מ עפ"י התקן עם סיבי פוליאסטר 250 גרי למ"ר, כולל איטום רולקות בשלוש שכבות הכל עפ"י התקן, על הקבלן לספק תעודת אחריות ל- 10 שנים עבור האיטום, איטום ובידוד הגגות בשיטה

אחרת באישור המזמין.

- ב. בידוד תרמי גג בטון-בדוד תרמי – באמצעות פוליסטרן מוקצף מעוכב בעירה בעובי 8 ס"מ לפי ת"י 5282 חלק B-2.
- ג. גמר – גמר עליון על הבידוד הנ"ל, אגרגט מוטבע על יריעות ביטומניות מולחמות + שכבת חצץ בעובי של 5.8 ס"מ.

תאריך

חותמת וחותימת הקבלן

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

**כללי**

1. כל החומרים, תכונותיהם ועיבודם יותאמו לדרישות המפרט הכללי הבין משרדי, פרק 06 – עבודות נגרות אומן ומסגרות פלדה ופרק 11 – עבודות צביעה, ותקנים ישראליים מתאימים.
2. יש לקרוא מפרט זה, יחד עם רשימות הנגרות, המסגרות והפרטים שבתוכניות האדריכלות. כל המתואר בתכניות מהווה חלק בלתי נפרד ממפרט זה.
3. פריטי מסגרות מוגמרים מסוימים יעמדו בנוסף לנאמר בסעיף 1 לעיל, בדרישות הבאות:
  - 3.1 פריטי מסגרות המשמשים אלמנטי חיץ עמיד אש יתאימו לדרישות ת"י 1212.
  - 3.2 פריטי מסגרות המשמשים כמעקות ומסעדים, יתאימו לדרישות ת"י 1142.

**הרכבת משקופים**

06.01

**א. בקירות בטון ובניה**

הרכבת והעמדת המשקופים תעשה לפי האמור בסעיף 04.03 שבמפרט המיוחד לעבודות הבניה.

**ב. במחיצות גבס**

המלבנים יורכבו בפתחים ויחזקו על ידי פלחים מרותכים בתוך המלבן המחברים על ידי ברגים אל פרופילי התעלות והמסלולים של קונסטרוקצית הגבס, או אל אלמנטי פלדה המוכנסים כמשקופי עזר במחיצות הגבס לחיזוק הפתחים.

**החומרים והשימוש בהם**

06.02

המשקופים בדלתות יהיו עשויים פח פלדה, טפוס S עם אטימה בהתאם לתוכניות, מגולוון (ע"פ מפרט להלן), מכופף בעובי 2 מ"מ.

הגימור יהיה עשוי שכבת יסוד לגלון יוניסיל – ZN ושתי שכבות עליונות סופרלק או ש"ע.

הרכבת המשקופים תהיה בסוף עבודות היציקה.

יש לעגן המשקופים לחגורות אופקיות ואנכיות. בזמן ההרכבה ולאחריה יש להקפיד להגן על המשקופים מפני פגיעות מכניות. המשקוף יעטוף את כל רוחב הקיר.

כל חיבורי הפינות במלבנים יעשו בחתוך אלכסוני (גרונג) וירותכו לכל אורך החתוך, הריתוכים יושחזו ויותירו משטח חלק בצד החיצוני של המשקוף.

בניגוד לאמור במפרט הכללי, יעוגן כל מלבן לקירות בעוגנים 30/4 מ"מ כלהלן: 3 עוגנים בכל מזוזה, 2 עוגנים או יותר למשקוף באופן שהמרחק לא יעלה על 60 ס"מ.

בכל המלבנים יש להכין חרי. נגדי למנעול עם קופסת מגן עבור לשונית מוברגת. הלוחית הנגדית למנעול תהיה שקועה במזוזה.

**אטימות** 06.03

המרווחים בין קצות האגפים לבין מגרעות המלבנים יהיו קטנים ככל האפשר ושווים לכל אורכם, ויבטיחו פתיחה וסגירה קלה ונוחה.

הרווח בין תחתית אגף הדלת לבין פני הרצוף יהיה בגבולות 2-3 מ"מ במצב סגור.

האטימה בין הכנף לבין המלבן תובטח ע"י התקנת רפידה אלסטית מיוחדת מסוג "ATHMER" או שווה ערך, היכן שיסומן ברשימות.

**06.04 צביעה**

1. כל עבודות הצביעה יבוצעו לפי המפרט הכללי, פרק 11, ההוראות שבתוכניות ובפרטי האדריכל וההוראות להלן.
2. הצבע יסופק בקופסאות חתומות ומסומנות.
3. על הקבלן לבצע את עבודות הצביעה על פי הוראות יצרני הצבעים.
4. תהליך הצביעה יכלול את השלבים הבאים:
  - 4.1 הכנת המשטחים לצביעה.
  - 4.2 צביעת שתי שכבות צבע יסוד.
  - 4.3 צביעת שתי שכבות צבע עליון.
5. כל שכבות הצבע יהיו נקיות מגרגרי אבק או בליטות אחרות. המפקח יהיה רשאי לדרוש ניקוי וצביעה חוזרת של פריטים שלא התקיימו בהם כל הדרישות הנ"ל.
6. כל פריטי מסגרות המקלט ייצבעו כמפורט ובכפוף לתקנות ומפרטי הג"א.

**צביעת מסגרות**

כל אלמנטי המסגרות יהיו מברזל מגולוון צבוע כדלקמן: נקוי משומנים BC70 כימות עש, גלוון בטבילה בשיטת "HOT DIPPED", כך שהציפוי יהיה ע"פ ת"י מס' 918 בהתאם לתוספות הרשומות בפרק 19 מסגרות חרש להלן.

שכבת יסוד לברזל מגולוון יוניסיל תוצרת "טמבור" או יעקובי או ש"ע ושתי שכבות עליונות סופר-לק תוצרת "טמבור", בגוונים לפי בחירת האדריכל.

**06.05 פרזול**

2. אביזרי הפרזול למיניהם, צירים, מנעולים וידיות יהיו בהתאם למצויין ברשימות ולפי אשור האדריכל והמזמין.
3. אביזרי מסגרות המרחב המוגן יהיו בהתאם לתקני ומפרטי הג"א.
4. אביזרי הפרזול של אלמנטים עמידים אש (דלתות, חלונות וכו') יעמדו בדרישות ת"י 1212.

**06.06 אופני מדידה מיוחדים**

1. כללי
  2. מוצרי הנגרות והמסגרות ימדדו לפי יחידות או במ"א, כמצויין בסעיפי כתב הכמויות, כאשר המוצר מושלים, צבוע, מזוגג, ומרכב במקומות.
  2. מחירי היחידות לעבודות הנגרות והמסגרות כוללים את כל האמור במפרט הכללי, במפרט מיוחד זה, ברשימות, בהנחיות שבתכניות האדריכלות השונות ולרבות:
    - תכניות ייצור ודוגמאות, של פריטים שונים לפי הנחיות המפקח.
    - המלבנים וביטונים, הזיגוג, הצביעה, האטום, ציפויי פורמיקה וכד'.
    - גיליון וצביעה בגוונים שונים.
- כל האביזרים הדרושים להרכבת האלמנטים השונים, קביעתם וחיבורם למבנה, לרבות פרופילי פלז, משקופי ופרופילי עזר וכד'.

אטום למניעת מעבר מים, רוח, רעש ורעידות.

הפרזול לרבות כל אביזרי הקביעה, משקופים עיוורים, צירים, מסילות לכל סוגיהם, מחזירי שמן, מחזירים קפיציים, צירים הידראוליים, מעצורי דיקטטור, מנעולים (לרבות צילינדרים), שילוט, ידיות, מברשות, מעצורים, בריחים, רוזטות, מנעול צילינדר תפוס/פנוי, מנעול מסטר-קי(רב-מפתח), ציפוי פסי אלומיניום ו/או נירוסטה.

פרופילי פלדה שונים במחיצות הגבס המשמשים כמשקוף סמוי או כאמצעי לעיגון האלמנטים השונים במחיצות מגבס.

## פרק 07 מתקני תברואה – מפרט מיוחד

### 07.01 צנרת לחץ, שופכין, דלוחין, ביוב וגשם :

צנרת למים חמים וקרים - יהיו צינורות פלסטיים מסוג מולטיגול עם צינורות מגן פלסטיים. במקלט הצינורות יהיו מפלדה מגולוונת ללא תפר סקדיול 40 לפי ת"י 593. המחברים יהיו מגולוונים מיציקת חשילה לפי ת"י 255. כל החיבורים יהיו עם הברגות ויאטמו בפישתן. צנרת דלוחין - תהיה מפוליפרופילן לפי ת"י 958 או מפוליאטילן בצפיפות גבוהה. יש לעטוף המחברים והצנרת בבטון אטיס למים (כלול במחיר) ולהגן מכנית על הצנרת תוך כדי הבנייה.

צנרת שופכין - גלוייה בבנין - תהיה מפלסטיק קשיח לפי התקן מחומר פוליפרופילן, או פוליאטילן בצפיפות גבוהה (H.D.P.E) כולל חציבה ברצפה ביטון

צנורות שופכין מתחת לרצפה יהיו לפי קביעת המתכנן מפוליאטילן בצפיפות גבוהה עם חיבורי ריתוך. צרת מתחת לבנין תעטף בבטון של 10 ס"מ מכל צד, (כלול במחיר הצנור). המעטפת תהיה קשורה אל ברזל זיון הרצפה ותהיה למעשה חלק אינטגרלי של הרצפה.

צנרת שופכים תת-קרקעית מונחת בפיתוח שטח תהייה מ-פי.וי.סי דגם עבה SN-8, לכל עומק נדרש כולל עטיפת חול.

צנורות אופקיים יונחו בשיפוע כמצויין בתכניות. אם לא צוין אחרת - בשפוע 2 %.

כל קופסאות הביקורת בקירות וברצפה, מחסומי הרצפה והמחסומים התופיים יהיו תקניים מפוליפרופילן עם מכסים מניקל.

צנורות אויר - מפוליאטילן בצפיפות גבוהה.

צינורות מי גשם גגות + חצרות יהיו קוטר 4" פוליאטילן צפיפות גבוהה H.D.P.E.

מחסומי רצפה 4" / 8" יהיו מיציקת עם ציפוי פנימי אמאיל או מפוליאטילן בצפיפות גבוהה. מחסומי רצפה 4" / 8" יותקנו מתחת לרצפה, או בתוך היציקה לפי התכניות. הקבלן יתקין שרוול מאריך ויאטום מבפנים ומבחוץ באטם סיליקון לכל עומק החלק החופף (לפחות 3-5 ס"מ). המכסה יהיה מתברג מפליז בגוון שייקבע.

### 07.02 צנרת לחץ תת-קרקעית

צנורות פלדה בקוטר 2" - יהיו מגולבנים סקדיול 40 עם חיבורי ריתוך וציפוי פלסטי חרושתי APC-3. צנרת מקוטר 3" ומעלה - תהיה לפי תקן 530, עם חיבורי ריתוך, עם עטיפה פלסטית חרושתי APC-4, וציפוי פנימי בטון. יש לעשות תיקוני העטיפה לאחר גמר ההרכבה להשלמה מלאה של ההגנה החיצונית, תוך בקורת שדה של היצרן, הצנרת הנ"ל תספק גם לעמדות כיבוי אש פנימיות וחיצוניות.

### 07.03 הכנת חורים ועבודות חציבה

לגבי כל סוגי הצנרת - על הקבלן להכין שרוולים, חורים וחריצים באלמנטים של הבטון שייכללו במחירי היחידה, בגודל ובמקום הנדרשים להעברת הצנרת לפי תכניות האינסטלציה וכן לבצע על חשבונו הוא את החציבה של החורים והחריצים הדרושים אשר הוכנו בשעת היציקה. החציבה תעשה רק באשור בכתב של המפקח לפני הבצוע. הקבלן ישא בכל נזק שיגרם מחציבה לא מאושרת. כל הצנורות של שופכין מתחת לרצפות - יבוצעו לפני יציקת פלטות הרצפה, פרט למקרים בהם צויין אחרת.

### 07.04 צביעה

כל הצנרת תצבע כולל צנרת מגולבנת וצנרת יצקת בשתי שכבות צבע יסוד ובשתי שכבות צבע סופי מסוג וגוון שיאושר ע"י המתכנן. יש לצבוע צנרת לפני הכנסתה לקירות.

מחיר הצביעה נכלל במחיר הצנרת. יש להקפיד לצבוע את הצנרת המגולבנת במקומות החתוך בצבע גילווין קר עשיר אבץ למניעת קורוזיה. כל הנאמר לעיל חל גם על מתלים, חיזוקים וכל חלקי ברזל הקשורים בצנרת.

**07.05 התקנת צנרת שופכין**

כל פתחי הבקורת - יעשו בהתאם להל"ת. פתחי הבקורת יפנו תמיד לצד המאפשר גישה. יש להשתמש באביזרים בעלי גישה צדדית לפי הנדרש. אין להתקין גישה מלמטה בשום מקרה, גם אם סומן בתכניות לנוחיות השרטוט, אלא בהוראה מפורשת בכתב של המתכנן. בכל שינוי כיוון בקווי שופכין - יש להשתמש בברכיים או בהסתעפויות של 45 מעלות בלבד ולא 90 מעלות, אלא בהוראה מפורשת בכתב של המתכנן.

החפירה והכיסוי - כמפורט במפרט הכללי ונכללים במחיר הצנורות. צנרת מתחת לרצפת קומת קרקע תותקן על וויס אשר יותקנו ביציקת הרצפה, כך שהצנרת "תעבוד" יחד עם רצפת המבנה.

**07.06 בדיקת לחץ**

מערכות המים הקרים, החמים וכיבוי האש- יעברו בדיקות לחץ של 12 אטמוספרות במשך 4 שעות, לפי הל"ת סעיף 8.8.2. הבדיקות יערכו על חשבון הקבלן ועליו לספק את המכשירים הדרושים לכך כגון: משאבה, מנומטר, צנרת וסגירת קווים זמניים. הבדיקה תערך בנוכחות המפקח שיאשר זאת ביומן העבודה, רק לאחר האישור יאטמו הצנורות, או יותקן הבידוד על הצנרת המבודדת.

בדיקות לחץ לצנרת השופכין והדלוחין - תעשה לפי הל"ת סעיף 8.6.2. אין לכסות את התעלות לפני אשור המפקח. יש להשתמש בפקקי טסט מתפרקים לצורך הבדיקה, כדוגמת מוצר של חברת "פומס" או ש"ע מאושר.

**07.07 שיפועים**

צנרת מים קרים וחמים - אופקיים.

צנורות דלוחין ושופכין % 2 מינימום, אלא אם כן יצויין אחרת בתכניות.

צנרת שופכין "6 – 1.5%

להנחה בשיפועים קטנים יותר - יש לקבל אשור בכתב מאת המתכנן.

**07.08 קבועות מחרס**

סוגי הקבועות לפי המפורט בכתב הכמויות .

יש להגן על הקבועות מיום אספקתן ועד למסירת הבניין. לקראת המסירה יש לנקותן ולמסורן מבריקות מכל פגם. יש להקפיד על המרחקים מפני הרצפות והקירות ולשמור על גובה אחיד עבור הקבועות מאותו הסוג.

האסלות יהיו מתוצרת "חרסה", מושב ומכסה יהיו מחומר פלסטי סוג "כבד". בהיעדר דרישה אחרת, יהיו מכלי ההדחה מחומר פלסטי בדגם מאושר עם מנגנון דו כמותי. אסלות תלויות יסופקו עם קונסטרוקציה פלדה לרצפה ולקיר כולל כל המפורט בתכניות-ויסופקו עם מזרם חצי אוטומטי "1 +מיכל הדחה סמוי דו-כמותי, יש לבדוק עם אדריכל סוג מיכל ההדחה .

אסלות יש לחזק לרצפה בעזרת ברגי פליז "3/16, 40 ס"מ מצופי כרום. יש למרוח תושבת האסלה במרק פלסטי לבן לפני הידוקה לרצפה.

כיורי רחצה - יורכבו על קונזולים מצנור מגולבן בקוטר "1/2 מכופף ומותאם לצורת הכיור במגע רציף. יש להקפיד על איזון הכיורים והקבועות. כיור הרחצה במקלט יהיה עשוי מפלדה בלתי מחלידה. התקנת הכיור לפי ת"י 1205.3.

כל צנרת הדלוחין במילוי, כולל לכיורים, תהיה בקוטר "2 - מיד עם היציאה ממחסום הכיור והכניסה לקיר יש לעבור לקוטר הנ"ל.

בהיעדר דרישה אחרת יהיו כל הכלים הסניטריים תקניים מחרס לבן סוג א' תוצרת "חרסה" או שווה ערך לפי בחירת המזמין או האדריכל. הקבלן יספק דוגמא מכל קבועה ואביזר לאישור המפקח. כל הכלים יורכבו לפי המפרט הטכני של היצרן. כל הארמטורות יהיו מצופות ניקל כרום בהתאם לדרישות התקן ובצבע מותאם לכלים לפי בחירת המזמין, או האדריכל. מכסי אסלה יהיו מסוג קשיח בגוון ובסוג לפי בחירת המזמין או האדריכל.

**07.09 סוללות ברזים ומחסומי פלסטיק**

כל: סוללות המים הקרים והחמים, ברזים יוצאים ושופכין, חלקים חיצוניים של ברזים פנימיים, מזרמים, רוזטות, ווי חיזוק וברגיהם, שסתומים לכיורים, שרשרות לפקקים, רשתות לעביטי שופכין וכד' - כל אלה יעשו מסגסוגת נחושת מצופים כרום מלוטש כמפורט בתקן הישראלי ויהיו מהדגם המצויין בכתב הכמויות, כפוף לדוגמאות שיאושרו על ידי המפקח.

מחסומים לכיורים ("סיפון") - יהיו מפלסטיק מתוצרת מאושרת. חלק מהמחסומים יסופקו עם יציאה צדדית לפני המחסום, לקליטת מי ניקוז של המזגנים, או מדיחי כלים.

**07.10 ברזים ואביזרים**

ברזים עד קוטר 2" ועד בכלל - יהיו מטיפוס כדורי מסגסוגת נחושת מצופים כרום. ברזים וסוללות פנימיים - יהיו מתוצרת "חמת", מסוג וגוון לפי בחירת האדריכל. בכל מקום בו יותקן ברז או אביזר עם חיבור הברגה - יש להתקין רקורד לאפשר פרוקו. כל זה במחיר הברז או האביזר.

**07.11 ברזי שריפה חיצוניים**

ברזי שריפה - יהיו בעלי כיפות כדוגמת דגם 3 של חברת "פומס". על פתח כל ברז יורכב מצמד מסוג שטורץ עם אטם מתכתי.

**07.12 מחסומי רצפה**

מחסומי רצפה 2" / 4" - יעשו מפלסטיק עם מכסה פלזי מחורר על משטח רבועי בגוון שיאושר. המחסומים חייבים לשאת תו תקן. חיבור על ידי חצי רקורד קוני - בחיבור המחסום. יש להקפיד על גמר נקי עם שטח הרצפות.

**07.13 קופסאות בקורת**

קופסאות בקורת 2" / 2" או 4" / 4" - יעשו מפלסטיק עם מכסים כמפורט לגבי מחסומי רצפה. כנ"ל לגבי מאריכים. הקופסאות חייבים לשאת תו-תקן

**07.14 צנרת אספקה בשיטת מולטיגול SP/**

צנרת החלוקה בתוך יחידות השירותים ומטבח תבוצע באמצעות צנרת מולטיגול, עם בטיפת בטון. הצנרת תבוצע לפי הוראות היצרן ובאישור הקבלן המבצע ע"י היצרן עם אחריות ל-10 שנים.

לחץ הצנרת 10 אטמוספרות עד 100 מעלות צלסיוס.

\* צנרת "מולטיגול" תכלול את האביזרים הנדרשים להתחברות לנקודה.

\* מחירי הציוד יכללו שרות ואחריות כמצויין במסמכי ההצעה/הסכם ול-10 שנים לצנרת אספקה בשיטת מולטיגול.

**07.15 צנרת אספקה בשיטת פקסגול**

צנרת החלוקה בתוך יחידות השירותים ומטבח תבוצע באמצעות צנרת פקסגול. הצנרות יותקנו בתוך צנורות מגן פלסטיים המאפשרים שליפה לאחר ההתקנה. הצנרת תבוצע לפי הוראות היצרן ובאישור הקבלן המבצע ע"י היצרן עם אחריות ל-10 שנים.

לחץ הצנרת 10 אטמוספרות עד 100 מעלות צלסיוס.

\* צנרת "פקסגול" תכלול את האביזרים הנדרשים להתחברות לנקודה ותכלול שרוול מתעל. למחלקים יינתן מחיר נפרד.

\* מחירי הציוד יכללו שרות ואחריות כמצויין במסמכי ההצעה/הסכם ול-10 שנים לצנרת אספקה בשיטת מולטיגול.

**07.16 מתקני ביוב וניקוז**

כל השוחות לביוב / ניקוז - יעשו מבטון טרומי לפי הת"י, או פלסטיים מתוצרת מאושרת ( וולפמן ).  
הרצפה לשוחות הבטון תהיה עם זיון לפי התקן ותוצק לפני הנחת הטבעות תחתית שוחה מגנופלקס,  
או תחתיות חרושתיות המיוצרות ביציקה מונוליטית אחת עם הכנת הפתחים מראש ע"י היצרן. בחיבור  
הצנורות לשוחה יותקנו מחברים מיוחדים לשוחות, בהיעדר דרישה אחרת מכסי השוחות ייבנו ל- 25  
טון מעמס, צנרת שופכים / ניקוז תת-קרקעית מונחת בפיתוח שטח תהייה מ-פי.וי.סי דגם עבה SN-8,  
לכל עומק נדרש כולל עטיפת חול.

חיבור קו הביוב / ניקוז למערכת ציבורית קיימת בתיאום עם העירייה + בזק + חברת החשמל, כולל  
חפירה וגישוש + שימוש במחפרון, והזמנת שוטר במידת הצורך, יש לבדוק תא ביוב / ניקוז קיים לפני  
תחילת הביצוע.

**07.17 מתקני מים**

ראש מדידת מים ראשי יותקן לפי תוכנית.

צנרת המים בפיתוח שטח תותקן בעומק עד 1 מטר, הכוללת אביזרים וספחים, חפירה והחזרת המקום  
לקדמתו.

חיבור קו המים למערכת ציבורית קיימת בתיאום עם העירייה + בזק + חברת החשמל, כולל חפירה  
וגישוש + שימוש במחפרון, והזמנת שוטר במידת הצורך, יש לבדוק קוטר קו מים קיים לפני תחילת  
הביצוע.

**07.18 ציוד כיבוי אש**

גלגלונני כיבוי אש יותקנו בתוך ארון שיאושר על ידי המתכנן ואשר יכלול גם מטף אבקה יבשה 6 ק"ג.  
בהיעדר דרישות אחרות - הגלגלון יורכב על ציר רב - כווני, צנור המים המזין יהיה 1" לפחות, על כל  
גלגלון יורכב צנור לחץ בקוטר 3/4" ואורך 25 מטר עם מזנק רב שימושי בקוטר 3/4" לפחות. בנוסף  
לנ"ל יותקן ברז לפתיחה מהירה. חיבורי צינור הלחץ אל הגלגלון ואל המזנק יהיו באמצעות מצמדי  
"שטורץ" בקוטר 1". הציוד הנ"ל כפוף לאישור מכבי אש.

בעמדת כיבוי מלאה - ובהיעדר דרישה אחרת יסופקו בנוסף לנ"ל 2 זרנוקים 2" מבד משוריין 15 מטר  
בתוספת מזנק סילון 2" עם חיבורי שטורץ, ובנוסף ברז שריפה 2" עם חיבור שטורץ ומטפה אבקה  
יבשה 6 ק"ג.

**07.19 קבלת המתקן**

בנוסף לנאמר במפרט הכללי: לאחר בקורת ראשונה לקבלת המתקן, יבצע הקבלן את כל העבודות  
שנרשמו, כולל העבודות הנוספות שנתנו מיום רשום הדו"ח עד למועד הסופי לקבלה. אם בקבלה  
הסופית ימצא שהקבלן לא בצע את כל התיקונים - יחוייב הקבלן בהוצאות הנובעות מבטול זמן של כל  
הנוגעים בדבר וזאת עבור כל בקור נוסף לקבלת המתקן - לא יתקבלו כל נימוקים אשר יפטרו את הקבלן  
מחובה זו. על הקבלן לבצע בדיקה של מכוון התקנים לאחר ביצוע

**07.20 עבודות כיבוי אש ספרינקלרים**

1. המתזים יהיו מסוג לפי המפרט בתוכנית, מידות מרחקים וגבהי המתזים יהיו לפי התוכנית והנחיות  
התקן, התקנת הירידה למתז לתקרה אקוסטית יהיו מקוטר 1" לפחות אם לא צוין אחרת בתוכנית.
2. הצנרת תהיה עפ"י ההגדרות המופיעות בכתב הכמויות, על הקהלן לאשר את תוכנית הספרינקלרים  
במכוון התקנים לפני ביצוע.

**07.21 תכניות עדות**

(AS MADE) יוכנו ע"י הקבלן לאחר הביצוע ויכללו את כל מהלכי הצנרת והקבועות כפי שבוצעו  
ויימסרו למפקח בצורה ובמועד לפי קביעתו.  
הערה: יש להתקין טרמוסטט בקו מי חמים יוצא מדוד שקובע טמפרטורה מקסימאלית ל- 45 צלזיוס.

**פרק 08 - עבודות השמל****פרק 8.01 תנאים כלליים**

מכרז/חווזה זה מתייחס לאספקה והתקנה מלאה של מערכות השמל כוח, מערכת תקשורת וגילוי אש

**8.1.01 תחום המפרט המיוחד**

העבודות תבוצענה בהתאם למהדורות האחרונות של חוק החשמל, התקנים הישראליים, והתקנים האירופים VDE, IEC, TIA/EIA ו/או ISO.UL. ת"י 1907 חלקים 1,2,3,5 רשתות בוק בחצרי לקוח – מערכת כבילה כללית לבניינים מסחריים. ת"י 1907 חלק 4 רשתות בוק בחצרי לקוח – דרישות הארכת הבזק. תקנה 81019 תקנות החשמל (הארקות יסוד) תשמ"א – 1981. בכל נושא שאינו מכוסה על ידי תקן ישראלי, המערכת תעמוד בהגדרות תקני UL, ANSI, ISO, ו/או EIA/TIA הרלוונטי. הדרישות הכלליות של חברת החשמל לישראל, מערכות תקשורת תבצע לפי הדרישות חברת בוק ו טל"כ, המפרט הכללי לעבודות חשמל של הועדה הבין משרדית 1985-08. המפרט והתיאורים המתייחסים למכרז/חווזה זה הוא מהפרט הכללי לעבודות בניה של הועדה הבין משרדית שבהוצאת משרד הביטחון לרבות פרק "00" מוקדמות ופרק עבודות חשמל לפי פרק "08". יש לראות מפרט מיוחד זה כהשלמה למפרט הכללי, לתכניות ולכתב הכמויות ועל כן כל עבודה המתוארת בתכניות ובכתב הכמויות אין זה מן ההכרח שתמצא את ביטוייה הנוסף במפרט זה. על הקבלן לבצע את המתקן בהתאם למפרט, לכתב הכמויות, לתכניות, לתקן הישראלי, הוראות חברת החשמל, ואו כל הרשויות המוסמכות הנוגעות בעבודה. אם תוך כדי עבודתו יציע הקבלן להכניס שינויים במתקן עליו לקבל לכך אישור המהנדס אישור הרשות מהתאומה ואישור מראש. עם גמר הביצוע, על הקבלן להכין תכנית "כפי שבוצע" ולמסרה למהנדס בשלושה העתקים, תוך סימון מפורט של מיקום הנחת הצנרת וזה בחתימת מודד מוסמך.

**8.1.02 ביצוע העבודה והספקת חומרים**

העבודות תבוצענה בהתאם לתוכניות, תחת פיקוח ולשביעות רצונו של המהנדס. הקבלן יספק את כל הציוד והחומר הדרוש (אם לא סומן אחרת). מתקן החשמל, תאורה, מערכות תקשורת וטלפונים ומתקנים נלווים כולל כל חומרי העזר להשלמת האינסטלציה ואשר ידרשו. הרשות בידי המהנדס לספק בעצמו החומרים והציוד. במקרה זה ייחשבו המחירים להורדה בהתאם ליחידות המחירים הכתובות בכתב הכמויות של הקבלן על הקבלן לעיין היטב בתוכניות ולקבל את כל הפרטים על החומרים הדרושים וכן עליו לעיין בכל הגורמים המעניינים לקביעת המחירים.

**8.1.03 שינויים בתוכניות**

שינויים בתוכניות, באם יש צורך בכך, יוכלו להיעשות אך ורק בהסכמתו של המהנדס. כמו כן רשאי המהנדס להוסיף תוכניות נוספות להשלמת התוכניות הקיימות. במקרה זה יישארו בתוקף אותם המחירים כמו בכתב הכמויות והמחירים המקורי המצורף.

**8.1.04 טיב החומרים**

כל החומרים והציוד יהיו מהמין המשובח ביותר ויאשרו ע"י המהנדס לפני בצוע העבודה. בכל מקרה של שימוש בחומרים אשר קיים לגביהם תקן ישראלי, ישתמש הקבלן אך ורק באלה המאושרים ע"י מכון התקנים הישראלי. המהנדס רשאי לדרוש אישור של מכון התקנים הישראלי על כל פריט או יחידה של החומר והציוד ולא להסתפק באישור כללי של הטיפוס. כל ההוצאות על בדיקת מכון התקנים, במידה ויהיו, תחולנה על הקבלן. על הקבלן להגיש למהנדס דוגמאות של כל החומרים. האביזרים ויתר חלקי המתקן לשם אישורם לפני בצוע העבודה. בכל מקרה חייב החומר או המוצר לעמוד בדרישות המפרט ו/או המפרט המיוחד אם אלה גבוהות מדרישות תו-תקן. עבודות מקצועיות תבוצענה ע"י בעלי מקצוע מומחים העוסקים בקביעות במקצועם. על הקבלן להיעזר בקבלני משנה ובכתי חרושת מתאימים בכל העבודות המיוחדות, אשר לדעת המהנדס אינם בתחום הרגיל של עבודתו. במקרים מסוג זה רשאי המהנדס לפסול כל עובד, יצרן וכד', שאינם מתאימים לדעתו לביצוע העבודה. הקבלן לא יתחיל בייצור וביצוע האביזרים והחלקים הנלווים עד לקבלת אישור המהנדס לדוגמאות אשר הגיש. במידה והקבלן יידרש להגיש דוגמא נוספת לאישור של אביזר, יגיש זאת ללא תוספת במחיר. הערה: - כל המפורט לעיל – כולל במחירי היחידה הרלוונטיים. יש לקבל את אישור המהנדס לגבי צבע, סוג, ודוגמת כל האביזרים הסופיים. המהנדס יהיה הפוסק האחרון המכריע בכל שאלות

איכות הביצוע ואיכות החומרים. הקבלן מתחייב לקבל את הכרעתו של המהנדס ללא טענות ומענות ולשנות, לפרק, לתקן ולהתקין מחדש כל חלק עבודה שיפסל על ידי המהנדס בכל זמן שהוא עד קבלתן הסופית של העבודות להנחת דעתו המוחלטת של המהנדס וזאת ללא תמורה נוספת.

#### 8.1.05 זמני ביצוע והתקדמות העבודה

זמן התחלת העבודה יימסר בנפרד. קצב בצוע העבודות יהיה בהתאם להתקדמות הקבלנים ואחרים של הפרויקט ולפי הוראות המהנדס. כל הנזקים מעיכוב בעבודות הנגרמות על ידי הקבלן יהיו על חשבון הקבלן.

#### 8.1.06 ניהול העבודה ע"י קבלן

מוטל בזאת על הקבלן לקבל אישור מחדש לתכניות מן הרשות המוסמכת המתאימה ומן מהנדס, לפני תחילת הביצוע. במידה ובשטח העבודה קיימים צינורות ומתקנים תת קרקעיים ועיליים שונים. הקבלן יבדוק ויוודא את מיקומם המדויק כדי שלא יפגע בהם במהלך ביצוע עבודתו. על הקבלן לשמור על מתקנים אלה עד לגמר הביצוע, כשהכול כלול במחירי היחידה. על הקבלן לתאם את עבודתו עם הקבלנים האחרים העובדים בשטח. על הקבלן לתאם עם חברת החשמל את ביצוע העבודות על ידי חברת החשמל כגון הפירה, התקנת צינורות, הנחת כבלים. התשלום עבור התאום עם חברת החשמל, כנ"ל, כלול במחירי היחידה השונים. הקבלן יהיה אחראי לכל נזק שייגרם על ידו לקווים ולמערכות קיימים. תשומת ליבו של הקבלן מופנית לכך שעליו לחפור בעומקים שונים כדי להגיע לגובה האבסולוטי הסופי הנדרש בהתאם לדרישת הרשויות ולמערכות הקיימות. על הקבלן לקבל היתרי הפירה מכל הרשויות הרלוונטיות. לביצוע המערכת בכל השלבים. כל הנ"ל כלול במחירי היחידה התואמים.

הקבלן יעסיק בקביעות במשך כל זמן בצוע העבודות בא כוח שלו במקום בתור מנהל עבודה. קבלן החשמל יהיה בעל רישיון "חשמלאי בכיר" לפחות ומנהל העבודה במקום בעל רישיון "חשמלאי מוסמך" לפחות. מנהל העבודה יהיה מוסמך לייצג את הקבלן בהחלטות מנהלתיות וכספיות.

#### 8.1.07 תכולת המחירים

הקבלן יספק את כל החומר וחומרי העזר הדרושים ואת העבודות הדרושות בכדי להשלים את המתקן שיהיה מוכן לפעולה, כולל תפעולו הניסיוני.

כן יכללו המחירים את עבודות ההכנה הדרושות, דמי הובלה של כלי העבודה, מכשירים וחומרים. שימוש בכלי עבודה ומכשירים, הוצאות הנסיעה של הקבלן ואנשיו (עובדיו). המחירים יכללו גם את כל התשלומים הסוציאליים לעובדים, דמי בטוח לקבלן ו/או לעובדים לפי פקודת הפיצויים לעובדים נגד כל מקרה של אסון או תאונה בעבודה, ורווח הקבלן.

כל האישורים המקודמים לחפירות מחברת החשמל בזק וכד' כל עבודות בטון, הכנת עבודות קונסטרוקציה וכד', לא תינתן כל תוספת עבור עבודות חצוב, קונסטרוקציה, כיסויי פח, ברזל, צינורות מגן וכדומה. העבודות תכלולנה את כל הפרטים המופיעים ומוזכרים בתכניות או במפרטים או המשתמעים בהם, אף אם הם לא פורטו וצוינו במפורש. במקרה של חלוקי דעות איזה שהם, הפוסק האחרון יהיה המהנדס בהתאם לתנאי החוזה הכללי.

#### 8.1.08 מדידת כמויות

מדידת הכמויות תיעשה לאחר הבצוע בפועל ללא כל תוספת עבור פסולות חומרים או פחת מכל סוג שהוא. בחישוב מחיר עבודות החשמל יש לכלול את כל עבודות העזר ללא תשלום נפרד כל זאת על פי המצוין בתוכניות או המשתמע מהן, כולל דרישות ע"י המהנדס שידרשו: חצוב חריצים, חפירות, מעברים, התקנת שרולים, סתימת החריצים והחורים שנחצבו במפרט 3:1 (הסתימה על פני הטיח) בכל מקום שאלה לא הוכנו מראש. העבודות יבוצעו בתקריות, קירות, קורות, עמודים ורצפות, הכול לשביעות רצונו המלאה של המהנדס. הקבלן אחראי להזמין את בדיקת בודק חשמל ו "בזק" ולשאת בכל ההוצאות הכרוכות ביצוע הבדיקה כולל תשלום עבור הבדיקה עצמה עד לקבלת המתקן בשלמותו.

#### 8.1.09 תוכניות לביצוע

על הקבלן לדאוג שתמצא בידו מערכת שלמה של שרטוטים אשר רשימתה מצורפת למפרט זה. כמו כן עליו לדאוג לכך שהשרטוטים הנמצאים ברשותו הגם ההוצאה האחרונה (עקב שינויים העלולים לחול תוך מהלך בצוע העבודה). חריגה מהוראה זו, תחייב את הקבלן לשאת בהוצאות השינויים שיידרשו. הקבלן יכין תוכניות של המתקן כפי שבוצע במציאות לשם הגשתם יחד עם בקשתו לבדיקת המתקן. כן ימסור הקבלן ללא תשלום תוכניות של המתקן המבוצע למהנדס (3 סטים). ללא מסירת תוכניות אלה יעוכב תשלום של 10% מערך העבודה.

**8.1.10 אחריות הקבלן לחומרים וציוד**  
 הקבלן יקבל עליו אחריות לתקופה שנה אחת מיום קבלת המתקן על העבודה והחומרים שהוא מספק. כל הליקויים והקלקולים העלולים להתגלות במתקן במשך התקופה הנ"ל יהיה הקבלן חייב לתקנם על חשבונו תוך זמן מתאים שיקבע ע"י המהנדס. הפיקוח על בצוע העבודה, בדיקתה ואישורה אינם משחררים את הקבלן מהאחריות הנ"ל. האחריות הנ"ל חלה גם על מערכות זרם חלש.

**8.1.11 סילוק פסולת ועודפי עפר**  
 עודפי עפר מחפירה ו/או הציבה וכל הפסולת יסולקו אל מחוץ לשטח האתר, אל מקום שפיכה מאושר. השגת האישור, הובלה וסילוק העודפים הנם באחריותו המלאה של הקבלן ועל חשבונו.

**8.1.12 מסירת עבודה לגורם אחר**  
 אסור לקבלן למסור את העבודה או חלק ממנה לקבלן משנה או לאדם אחר מבלי לקבל הסכמה מוקדמת לכך בכתב מהמהנדס או בא כוחו. האיסור מתייחס גם לגבי היצור ואספקה של לוחות חשמל, גופי התאורה ומערכת זרם חלש. על הקבלן להגיש רשימה של יצרנים מוכרים של לוחות חשמל, גופי התאורה וכדומה ועליו לקבל אישור על כל אחד מהם מאת המהנדס לפי הזמנת הציוד עצמו.

**8.1.13 אחריות לנזקים אנשים וציוד הגנה על העבודה**  
 על הקבלן לנקוט בכל האמצעים הדרושים כדי להגן על העבודות שביצע, במשך כל תקופת הביצוע ועד למסירה הסופית של העבודה, בפני כל נזק העלול להיגרם על ידי מפולת אדמה, שיטפון, רוח, שמש, מי תהום וכד'. במיוחד ינקוט הקבלן אמצעים הדרושים להגנה מפני גשמים או מפני כל מקור מים אחר לרבות מי תהום. על הקבלן לבצע, בהתאם לצורך, שאיבת מים, חפירת תעלות זמניות לניקוז המים, החזקת החפירה במצב תקין במשך עונת הגשמים וסתימת החפירות לפני מסירת המתקן. כל עבודות העזר הנ"ל כלולות במחירי היחידה. כל נזק שייגרם כתוצאה מהגורמים הנ"ל, הן אם הקבלן נקט אמצעי הגנה נאותים והן אם לא עשה כן, יתוקן על ידי הקבלן ללא דיחוי, על חשבונו ולשביעות רצונו המלאה של המהנדס. הקבלן אחראי עבור כל נזק או נזקים שייגרמו ע"י עבודתו או פעולותיו לאנשים. או רכוש. כ"כ אחראי הקבלן על נזק שייגרם לעבודתו הוא ע"י קבלנים אחרים בשטח. אם יינזק חלק כל שהוא מעבודתו יהיה עליו להחליף את החלק על חשבונו.

**8.1.14 ביטוחים שבאחריות הקבלן לעובדים / רכוש**  
 על הקבלן לבטח את עובדיו, רכושו וכלי עבודתו בפני כל סיכוני העבודה וכן פגיעה בצד שלישי, בהיקף אשר יידרש על ידי המהנדס. על הקבלן לקבל אישור המפקח על היקף וסוג הבטוחים אשר ידרשו, לא יגיע לקבלן כל תשלום נוסף כתמורה לבטוחים הנ"ל.

**8.1.15 הגדלה / הפחתה בהיקף הכמויות**  
 למהנדס תהיה הזכות להגדיל או להפחית את הכמויות המתוארות בכתב הכמויות ללא כל שינוי של יחידות המחירים המוצעות, או פסילת פרקים שלמים של העבודה. הכמויות המסומנות בכתב הכמויות הן מקורבות ואל לקבלן להסתמך בהזמנת החומרים על הכמויות הנתונות בכתב הכמויות, כי אם עליו לעשות מדידות במקום. כמו כן שומר לעצמו המהנדס את הזכות לשינויים המתקבלים על הדעת, של מיקום מכשירים, ציוד וכנ"ל עד לזמן של ההתקנה סופית של הציוד הנ"ל, בלי תוספת מחיר. באם יסופק ציוד ע"י המהנדס או ע"י אחרים ימצא הציוד במחסן של המהנדס. הציוד הנ"ל יופיע ברשימה נפרדת במפרט או יצוין בכתב הכמויות "התקנה בלבד" או "ללא הספקה".

**8.1.16 איתור חלקי המתקן**  
 המקומות המדויקים של כל חלקי המתקן טעונים אשר נוסף לפני הבצוע על ידי המהנדס אלא אם נקבעו חד משמעית בתכניות לביצוע. (אין בשום מקרה להסתמך על מדידה בתכנית – לפי קנה מידה).

**8.1.17 התאמה לתכניות**  
 הקבלן מתחייב לבדוק אם ישנה התאמה בין התוכניות לבין הנתונים בפועל במקום העבודה ובכל מקום שיגלה הקבלן סתירה או אי התאמה חייב הוא להודיע על כך מיד למהנדס. במקרה של סתירה בין המפרט טכני ובין התכניות יש לעבוד לפי המחמיר יתר ביניהם, באישור של מהנדס.

8.1.18

**שיתוף פעולה עם עבודות קבלנים אחרים**

הקבלן יבצע את עבודתו תוך שיתוף פעולה עם הקבלן הראשי לעבודות בניה ו/או כל קבלן אחר שיעבוד במקום. (אינסטלציה, ביוב וכדומה). לפני התחלת הביצוע יתואם לוח התקדמות העבודה של הקבלן עם אלה של הקבלן הראשי הקבלנים האחרים בשטח. המהנדס יהיה רשאי לקבוע דרגות העדיפות לגבי חלקי העבודה השווים והקבלן חייב לבצע את העבודה בהתאם לדרגות הנ"ל כפי שנקבעו, ללא תוספת מחיר. קצב ביצוע העבודות יהיה בהתאם להתקדמות הבניה ו/או הרכבת הציוד.

8.1.19

**בדיקת המתקן**

בגמר העבודה, תערכנה בדיקות סופיות של המתקן, צורת עבודתו, החומרים, בדיקת פעולת המכשירים, הפעלה ניסיונית וכן, ע"י הקבלן ולפי הוראות המהנדס. על הקבלן יהיה לשתף פעולה בפרוק מכסים, חבורים וכן' והחזרתם – ללא כל תוספת במחיר. הקבלן יזמין בודק מוסמך, לעבודות החשמל שביצע ויקבל אישורו. בדיקת הבודק על חשבון הקבלן. במידה ויתגלו ליקויים יתוקנו אלה על ידי הקבלן ועל חשבוננו לשביעות רצונו המלאה של המהנדס. במידה והתיקון לא יבוצע ע"י הקבלן תוך פרק הזמן שקבע המהנדס, הרי רשאי המהנדס לעשות את התיקון על חשבון הקבלן.

8.2

**מפרט טכני**

8.2.01

**תיאור העבודה והמתקן**

- א. ביצוע אינסטלציה להזנות חשמל וכנדרש כל נקודות התאורה, חשמל, תקשורת וגילוי אש.
- ב. אספקה והתקנה של לוחות חשמל.
- ג. הזנות חשמל ותקשורת.
- ד. אספקה והתקנה של מובילים מסוגים שונים ולמערכות שונות.
- ה. הפעלה ומסירת המתקן.
- ו. אחריות לפעילות תקינה של המתקן למשך שנה.

8.2.02

**הארקות**

העבודה תבוצע בהתאם לתקנות החשמל (הארקת יסוד) תשמ"א 1981 קובץ התקנה 4271, הקבלן ישלים אלקטרודות עד לקבלת התנגדות מתאימה.  
בחדר החשמל יותקן פס השוואת הפוטנציאלים של המבנה.

8.2.03

**צנרת וכבלי הזנה, התכנת מוליכים, נקודות בית תקע וכנ"ל.**

כל צינורות וכבלי הזנה יבוצעו ללא מופות בקירו תקרות או קרקע הם יהי צינורות וכבלים שלמים מנקודת הזנה ועד לצרכן. המוליכים, יהיו מבודדים ושלמים, לא מכופפים ולא מפותלים חחד במשנהו. צבע המוליכים יהיה חום לפאזה, שחור לאפס, צהוב ירוק להארקה, כחול לפאזה חוזרת. הכול בהתאם לתקן הישראלי העדכני. צבעי הפאזות במעגל תלת פאזי: חום, חום, חום וכחול לאפס. חיבורים בין המוליכים ייעשו רק בתוך תיבות ההסתעפות, ובעזרת מהדקים תקניים. מוליכים נפרדים יותקנו עבור פוסקי זרם או בתי תקע המוקנים אחד ליד השני, ויסתעפו מתיבת ההסתעפות קרובה, ולא מאביזר אחד לשני.  
צינור באדמה: במחיר הצינורות כלול (חוט משיכה), ולאחר הנחת הצינורות ריפודם והגנתם יהיה על קבלן החשמל לקבל אישור המהנדס. כל צינור ייאטם, בשני קצותיו, באמצעות פקק עם אטימת פוליסטירן מוקצף. צינורות פלסטיים – כפיפים מטיפוס "פני" יהי מוטבעים לכל אורכם בתו תקן מת"י, שם היצרן וקוטר הצינור. אין להשתמש בצינור בלתי מסומן. הקוטר המזערי של הצינורות יהיה 16 מ"מ. כול 12 מ' תותקן קופסת בקורת והשחלה. במקומות בהם יש תקרת ביניים, או כל מיני חומרים דליקים יותקנו צינורות מטיפוס "פנ-כבה מאליו" בצבע כחול, או ירוק בלבד. כל הצנרת באותם מקומות תותקן בחלל התקרה ובשלב ההתקנה של תקרה. מיקום גופי תאורה עשוי להשתנות עפ"י דרישת המהנדס כול הקווים יבוצעו בתוואי הקצר ביותר האפשרי לביצוע לדעת המהנדס. צינורות וכבלים שיותקנו יהיו מקטעים שלמים ולא מחתיכות, החיבורים בין הקטעים ייעשו בקופסאות תקינות ולא מאולתרים.

8.2.04

**סולמות כבלים**

הסולמות יורכבו משני זוויתני ברזל מקבילים במידות 50X50 מ"מ המחברים ביניהם, לרוחבם, בברזל תעלה 40X15 מ"מ עם חריצים 150X6 מ"מ. המרחק בין השלבים לא יהיה גדול מ- 40 מ"מ. החיבורים יעשו באמצעות ברגים מגולבנים.

רוחב הסולם יהיה בהתאם למספר הכבלים המונחים עליו. כל חלקי הסולם יהיו מגולבנים, לרבות קונסטרוקציית התליה והחזיוק – בגיליון חם באמבטיה.

הסולמות יחזוקו למבנה (קירות, תקרות, קונסטרוקציות) באמצעות מתלים ו/או תומכים מתאימים. ברגיי החיבור לקירות ותקרות בטון יהיו עם דיבל פליז בקוטר  $3/8$  לפחות. הכבלים יותקנו באופן מסודר על הסולם ויחזוקו במחזיקים מתאימים, כבלים בודדים או בקבוצות. במחיר הסולמות יכללו כל חלקי המתכת, ברגים, כיפופים, חיזוקים למבנה ולקונסטרוקציה, ברגים בבטון, ריתוכים וכל חומרי העזר ועבודות העזר הדרושים.

#### 8.2.05 תעלות כבלים מפח מגולוון

במקומות המצוינים בתוכניות יותקנו תעלות כבלים סגורות, עם מכסה. עובי הפח לתעלות - 1.5 מ"מ לפחות. מידות התעלה יכללו מקום שמור ל- 50% כבלים נוספים בעתיד. בתוך התעלות יותקנו מחזיקי כבלים כל 40 ס"מ עשויים פח מגולבן בעובי 2 מ"מ לפחות.

מחיר התעלות יכללו את כל חלקי המתכת או הפלסטיק הדרושים, ברגים, כיפופים, זוויות, משפכים, חיזוקים למבנה ולקונסטרוקציה, ברגים בבטון, ריתוכים וכל חומרי העזר והעבודות הדרושות. כל מרכיבי התעלות והחיזוקים יגולבנו בגליון חם באמבטיה.

#### 8.2.06 תעלות כבלים מרשת מגלוונת

תעלות רשת תהיינה עשויות מתילי פלדה מגולבנים. עובי התיילים - 5 מ"מ לפחות. גובה התעלות 85 מ"מ ורוחבן כמוגדר. חיזוק התעלות כמוגדר עבור תעלות פח לעיל.

#### 8.2.07 הארקת תעלות ברזל

בכל תעלת פח, סולם כבלים ותעלת רשת יותקן מוליך הארקה גלוי שזור החתך 16 מ"מ לפחות אשר יחזוק אל קטע התעלה כל 3 מטר ע"י מהדק קנדי ללא חיתוך המוליך.

#### 8.2.08 תעלות פלסטיות

תעלות פלסטיות יהיו מתוצרת פלרם או שווה ערך מאושר בצבע שייקבע על ידי המהנדס. חיזוקי התעלות הפלסטיות יהיו במספר ובגודל מתאים שישאו את עומס התעלות עם הכבלים. עובי דופן התעלות יהיה 4 מ"מ לפחות.

המכסים לתעלות יהיו מלמעלה, מלמטה או מן הצד לפי בחירת המהנדס בכל מקרה הם יחזוקו כך שלא יפלו. הכבלים בתעלות יחזוקו כך שלא יפלו כאשר פותחים מכסה תעלה - חיזוק הכבלים בתעלות יבוצע ע"י קושרי פלסטיק תקינים.

כל החיזוקים והחיבורים יהיו עמידים ברטיבות ומליחות. הקבלן יקבל אישור על החומר ממנו עשויים חיזוקים אלה.

#### 8.2.09 צינורות פלדה גלויים

בכל מקום שבו קיימת סכנה לפגיעה מכאנית בכבלים ובמקומות חמים (חדר דוודים וכד') יושחלו הכבלים בקטעי צינורות חשמל משוריינים.

צינורות אלה יהיו צינורות מגן מפלדה ללא בידוד, מתאימים לדרישות התקן הישראלי ויהיו מצופים בפנים ובחוץ בשכבה רצופה של לכה שחורה. הצינורות יחזוקו למבנה באמצעות מחזיקי מרחק מתאימים. החיבור בין שני קטעי צינור יעשה באמצעות מחבר מתוברג מתאים. תיבות הסתעפות ומעבר יהיו תיבות משוריינות מתאימות לצינור ויכללו במחיר הצינור. את קצות הצינורות יש לעבד כך שבידוד הכבל לא יפגע ואם יש צורך בכך תותקן סופית מתאימה: קשתות וזוויות ביקורת יהיו סטנדרטיים.

#### 8.2.08 צינורות פלסטיים קשיחים

בכל מקום בו קיימת סכנה של פגיעה מכאנית בכבלים, אך לא קיימת סכנה של פגיעה עקב חום הסביבה, יותקנו הכבלים בקטעי צינור פלסטי קשיח כבד (מרירון). התקנת צינורות אלה תהיה בדומה לצינורות הפלדה, עם תיבות מעבר והסתעפות, מחברים, מחזיקים וכל אביזרי העזר הסטנדרטיים המתאימים. הכל בהתאם לדרישות התקן הישראלי. חיזוקים לצנרת זו - ע"י חבקים מנירוסטה. מרחק מקסימאלי בין חבקים - 1 מטר.

#### 8.2.09 צינורות פלסטיים כפיפים

בכל מקום בו נדרשת התקנה סמויה של צינורות, במשרדים, מבני שירותים וכד', יותקנו ביציקות בטון או בחריצים בקירות, צינורות פלסטיים כפיפים כבדים (מריכף) בקוטר מינימאלי של 16 מ"מ. ביציקות בטון יותקנו הצינורות הנ"ל כשהם קשורים לרשת הזיון והם במרחק של 5 ס"מ לפחות מתחת לפני הטיח או הבטון. יש להבטיח שהצינורות לא ילחצו על ידי כל גורם אחר.

עבור התקנה בקירות בלוקים, יש לחצוב חריץ מתאים כך שהצינור יהיה במרחק של 5 ס"מ לפחות מפני הטיח. הצינור יחוזק על ידי מלט ואילו תיקון הטיח יעשה על ידי המזמין, במקרה שהקבלן קיבל הוראה לבצע את החציבה רק לאחר שהטיח נוצק. כל אבזרי הצינור כגון תיבות הסתעפות ומעבר, מחברים ותיבות התקנה של מפסקים ושקעים, יהיו סטנדרטיים ומתאימים לדרישות התקן הישראלי ויכללו במחיר הצינור. יראו את הקבלן כאלו בדק את תוואי הקווים ותקינותם והוא ישא באחריות מלאה בלעדית לכל התקלות והנוקים בקשר להשחלת החוטים ותקינות הצינורות.

צינורות בחללי תקרה אקוסטית יהיו מטיפוס כבה מאליו "פן". הצינורות יחוזקו לתקרת הבטון ע"י פרופילים מגולבנים עם קושרי פלסטית תקניים או שלות מתכתיות. צבעי היכר לצנרת יותאמו לסוגי המערכות השונות כדלהלן: חשמל - ירוק, בקרת מבנה - שחור, טלפון - כחול, גילוי אש - אדום, מע' כריזה - לבן, אינטרקום - צהוב, מחשבים - חום.

#### 8.2.10 צינורות גמישים

בצינורות גמישים פלסטיים, יש להשתמש אך ורק בחיבור מגועים, מכונות, אבזרי פיקוד וכד', הנמצאים תחת השפעת רעידות ותנועות וזאת על מנת להעביר את התנודות אל הצינורות הקשיחים. במקרה זה יבוצע שימוש בצינורות שרשרים פלסטיים (צינור ואקום) עם ספיראלה פנימית פלסטית (לא מתכתית) וכניסות לתיבות האבזורים ע"י מתאם PG.

#### 8.2.11 צינורות באדמה

עבור כבלי ההזנה הראשיים ו/או כל כבל אחר המונח באדמה, בקטעי מעבר תחת כבישים, שבילים, מסילות, מבנים וכד' ובכניסה למבנים, יותקנו בחפירות באדמה צינורות מגן בעלי קוטר מתאים. הצינורות יהיו מבטון או פי.וי.סי קשיח בהתאם לדרישות חברת החשמל, חברת הבזק ובהתאם לתנאי השטח.

#### 8.2.12 התקנת כבלים

- א. כל הכבלים מעל חתך של 6 מ"ר יצוידו בנעלי כבל מסוג המתאים לאבזור אליו יחוברו.
- ב. כל הכבלים ללא יוצא מהכלל יוגנו ע"י צינור מגן מתכתי משוריין עד לגובה 180 ס"מ.
- ג. חיזוק כבלים בתעלות/סולמות יבוצע ע"י חבקי פלסטיק תקינים.
- ד. הכבלים יונחו בתעלות בקוים ישרים ולא תותר הנחה מפותלת של כבלים.
- ה. רדיוס כפוף כבלים: כבל נחושת - גודל מ- 8 פעמים קוטר הכבל, כבל אלומיניום - גודל מ- 12 פעמים קוטר הכבל.
- ו. עם סיום עבודות התקנת הכבלים על סולם/תעלת כבלים ינקה הקבלן את התעלות משיירי פסולת כבלים או כל פסולת בנין שהיא.
- ז. כבלים על סולמות יותקנו באמצעות מחזיקים מיוחדים לחיזוק כבל בודד או קבוצת כבלים, אל שלבי הסולם. כבל בודד על קיר או קונסטרוקציה, במקום שאין בו סכנה של פגיעה מכנית, יחוזק באמצעות מחזיקי מרחק או רצועות הידוק מתאימות.
- ח. בקטעי צנורות יושחלו הכבלים על ידי משיכה באמצעות תיל שהושחל מראש.
- ט. אך ורק באדמה, קיימת אפשרות להשחיל מספר כבלים בתוך צנור בעל קוטר מתאים.

#### 8.2.13 סוגי הכבלים ומוליכים

סוג הכבל יהיה בהתאם למוגדר בתכניות ובכתב הכמויות כגון: כבל טרמופלסטי עם מוליכי נחושת (ג.וי.וי.) כבל טרמופלסטי משוריין עם מוליכי נחושת (ג.וי.בי.וי.) כבל טרמופלסטי עם מוליכי אלומיניום (ג.אי.וי.וי.) כבל מסוכך, כבל גמיש וכד' - כבל עם בדוד פוליאיתילן מוצלב - XLPE. חתכי הכבלים יהיו כמוגדר בתכניות וכתב הכמויות בהתאם לסטנדרטיים המקובלים לייצור כבלים.

#### 8.2.14 מוליכים

מוליכים בודדים יותקנו בצינורות סמויים אשר במבני משרדים, שירותים וכו'. כמו כן יותקנו מוליכים בודדים על סולמות כבלים ובקטעי צינורות, המשמשים כמוליך הארקה נפרד עבור כבלים גדולים בעלי ארבעה גידים. המוליך הנפרד יהיה בעל צבע היכר תקני ויהיה קשור לכבל הראשי במקומות חיזוק הכבל. המוליכים יהיו בעלי בידוד פי.וי.סי עשויים מנחושת, קשיחים, שזורים או גמישים, כמוגדר בסעיף הקודם, מוליכי נחושת להארקה המותקנים במקביל לכבלים, יהיו גלויים ללא בידוד, לפי הוראות התכניות וכתב הכמויות.

**8.2.15 חיבורי כבלים ומוליכים**

כבלי הזנה מלוחות לאביזרים יחידים (מנועים, מכשירי פיקוד וכד') יהיו מחתיכה אחת ללא כל חיבורים מכל סוג שהוא בין שתי הקצוות. כבלים או מוליכים המזינים מספר אביזרים יסתעפו בתוך תיבות סטנדרטיות מתאימות ויחוברו אך ורק למהדקים תקינים מתאימים. לא יורשה כל חיבור באמצעות חיבור ישיר בין המוליכים וסרט בידוד, מוליכים קשיחים (גם של כבלים) יחוברו ישירות למהדקי האביזר או באמצעות נעל כבל מתאימה בקצה המוליך. מוליכים שזורים וגמישים יחוברו אך ורק באמצעות נעלי כבל תקינים מתאימים. בשום מקרה לא יולחם מוליך למהדקי האביזר.

**8.2.16 סימון כבלים ומוליכים**

כל כבל יסומן בשני קצותיו ובאמצע מסלולו, באמצעות שלט אלומיניום מרוקע הקשור לקצה הכבל. השלט יכלול את מספר המעגל ושם הלוח ממנו הוא מוזן. בכבלי הזנה לכה יסמנו בצבעי המוליכים את תפקידם ואילו כבלי פיקוד יש לסמן את המוליכים לפי סימוני המהדקים. (כאשר אין סימון על הגידים יש לסמן על כל גיד את מספר המהדק באמצעות סימון סטנדרטי של יצרן הכבל.

**8.2.17 חיבורים לאביזרים ותיבות חיבור מיוחדות**

כל החיבורים לאביזרים במתקן, כגון: מנועים, מכשירי פיקוד (מפסיקי גבול, סולנוידים, מדי גובה וכד'), גופי תאורה, מפסיקים, לחצנים וכד', יהיו כולם אטומים בפני רטיבות ו/או אבק. בכל מקרה במידה והחיבור יעשה בתוך תיבה האביזר שאיננה אטומה לרטיבות, יש לבצע סידור מתאים לכך (כגון: סופית אנטיגרוו). עבור חיבור למנועים בכבל בעל מוליכי אלומיניום, דרוש במקרים מסוימים, להחליף את תיבת החיבורים בתיבה גדולה יותר.

עבור אביזרים או מנועים הניתנים לתנועה או רעידות חזקות, יש לסיים את הקו בתיבת חיבורים (סטנדרטית לגבי כבלים גדולים), המותקנת על מבנה קבוע ולהמשיך את הקו בכבל גמיש, כבלי פיקוד רב גידיים המזינים מספר אביזרים, יסתימו בתיבת מהדקים מיוחדת, ממנה ימשיכו הקווים בכבלים בעלי מספר קטן של גידים.

כבל נפרד לכל אביזר. בתוך התיבה יותקנו מהדקים מסומנים בהתאם לתכנון. התיבה תותקן במקום נוח לגישה ותהיה בעלת מכסה קדמי סגור עם ברגים. כל התיבות השונות וכניסות הכבלים אליהם תהיינה אטומות בפני כניסת אבק ו/או רטיבות. תיבות מעבר והסתעפות סטנדרטיות תכללנה במחירי הכבלים, אך ורק תיבות מהדקים מיוחדות ותיבות מיוחדות לחיבור כבלי אלומיניום למנועים תימדדנה בנפרד.

**8.2.18 מתקן מאור - כללי**

ו/או ביציקה ו/או במחיצות קירות הגבס ו/או באמצעות כבלים מטיפוס N2XY מותקנים בפרופילי שרשרת מחורצים ו/או מונחים בסולמות ו/או בתעלות כבלים, או בתוך צינורות קשיחים מסוג מרירון בהתקנה גלויה לכל גוף תאורה ללא יוצא מן הכלל, תהיה קופסת הסתעפות, מותקנת בתקרה ו/או בתעלת הכבלים ו/או בפרופילי השרשרת. הקופסה תהיה משולטת עם מספר המעגל על המכסה בדיו מיוחד בלתי מחיק בצורה ברורה ובולטת. המכסה יחזוק לבסיס התיבה עם קושר פלסטי רפוי. גופי התאורה אשר יותקנו בצמוד לתקרה האקוסטית, יחזקו ישירות לתקרת הבטון שמעל לתקרה האקוסטית על ידי סרטי אלומיניום בכל 4 פינות הגוף. גופי התאורה וציוד העזר להדלקה יהיו מחוטים ומחוזקים לתקרת הבטון או התקרה התותבת. במקרה של התקנת גופי תאורה לתקרה תותבת פריקה יחזקו הפנלים של התקרה עליהם מותקן הציוד באופן קבוע למסגרת התקרה. מסגרת מתכתית של תקרה תותבת תאורק למוליך הארקה. במקרה של התקנת גופי תאורה שקועים בתקרת מגשי פח יש להוסיף עיבוי מעל המגש סביב לקונטור גוף התאורה מחומר בעובי 12 מ"מ לפחות בלתי דליק כדי שקפיצי החיזוק של הגוף יצמידו הגוף לתקרה.

**8.2.19 גופי תאורה**

לפני התחלת העבודה יגיש הקבלן לאישורו של המפקח את כל דגמי גופי התאורה שבדעתו לספק. רק לאחר שהגופים הנ"ל אושרו על ידי המפקח ותוך הכנסת תיקונים ושינויים הנדרשים על ידי, במידה ויידרשו, ייצר הקבלן דוגמה מושלמת מחוותת ופועלת של גוף מכל סוג הנכלל במכרז זה ויגישה לבדיקתו ואישורו של המפקח. רק לאחר שהדוגמאות תאושרנה, יתחיל הקבלן בייצור הגופים בכמויות שהוזמנו.

הגופים יבוצעו בהתאם לדוגמאות שאושרו כמפורט לעיל, ובאורח מקצועי נכון, בכפיפות לדרישות התקנים הנ"ל ולשביעות רצונו הגמורה של בא כח המזמין. עבודות אשר לגביהן קיימות דרישות, תקנים וכד' תבוצענה בהתאם לאותם הדרישות, תקנות וכד'. המזמין רשאי לדרוש שהקבלן ימציא לידו אישור בכתב על התאמת העבודות לדרישות, תקנות וכד' והקבלן מתחייב להמציא אישור זה, באם יידרש, על חשבונו.

#### 8.2.20 הגופים הפלואורסצנטיים ייבנו בהתאם למפורט להלן ויכללו את האביזרים כדלקמן:

- א. פח  
הגופים ייעשו מפח דקופירט שעוביו 1 מ"מ לפחות.
- ב. צביעה  
הגופים יצופו בשכבה אחת של צבע יסוד ועליה שתי שכבות צבע אפוקסי בתהליך אלקטרוסטטי אפוי בתנור בטיב מעולה. גוון הצבע יהיה להן, ציפוי הצבע יהיה חלק, חד גווני, ללא כל סדקים, בועות, שריטות ופגמים אחרים. עובי שכבת הצבע הסופית - 80 מיקרון.
- ג. משנק  
המשנק של ג"ת פלואורסצנטיים יהיה כדוגמת מיני עין השופט בעל הפסדים מוקטנים עם 5 שנות אחריות. לגופי תאורה עם נורות מטל הלייד יסופק משנק "אוטורגולטור" עם קבל מתכתי ל- 60,000 שעות  $100^{\circ}\text{C}$ .
- ד. בתי נורה  
בתי נורה בגופים הפלואורסצנטיים יהיו סיבוביים בעלי תו תקן תוצרת B.J.B.
- ה. חווט  
המוליכים בתוך הגופים יהיו מוליכי נחושת עם בידוד סיליקון ל-  $105^{\circ}\text{C}$ . החווט פנימי של הגופים הפלואורסצנטיים יכלול גם חיבור מהדק הארקה ליד מהדקי הנורה. כל החוטים יהיו מצוידים בקצותיהם במהדק חיבור תקני. החוטים יחוזקו לגוף בעזרת מחזיקי קליפס - פלסטי מתאימים.
- ו. נורות פלואורסצנטיות  
כל הנורות תהיינה מסוג COOL WHITE אלא אם צוין אחרת בעלות 10,000 שעות פעולה. לא תותר ירידה של יותר מ- 10% תפוקה לאחר תום 80% מאורך חיי הנורה המוצהר.
- ז. הארקה  
כל גוף תאורה יצויד בבורג הארקה תקני, לחיבור מוליך הארקה.
- ח. קבלים  
בכל גופי התאורה יותקנו קבלים לשיפור כופל ההספק ל- 0.92.

#### 8.2.21 גופי תאורת חרום

כל הגופים אשר יותקנו בהם יחידות לתאורת חרום, יתאימו במידותיהם לקליטת היחידות הנ"ל בתוכם לפי אישור היצרן, יחידות החרום תכלולנה מטען, ממיר ומצבר לפעולה רצופה של נורה למשך 60 דקות ובתפוקת אור שאינה פחותה מ- 50% מהתפוקה המקסימאלית של הגוף.

#### 8.2.22 גופי תאורה דו תכליתיים לשילוט המעברים

גופי התאורה יהיו דו תכליתיים עם שלט יציאה, 2 נורות פלואורסצנטיות 18W כ"א, ויחידה לתאורת חרום דו תכליתית להפעלת נורה אחת במשך 60 דקות. הגופים יכללו שילוט בצבע ירוק או אדום בגודל של 12 ס"מ לפחות, יהיו בעלי דרגת אטימות IP20.

#### 8.2.23 אביזרים והתקנתם

א. במתקן שבו קיימת רטיבות באוויר יהיו כל האביזרים אטומים בפני, כניסת רטיבות. אביזרים מותקנים בחוץ או במקומות לחים יהיו מוגנים בפני כניסת מים וכניסת הכבלים אליהם תמיד מהצד התחתון עם סידור אטימה (אנטיגרון וכו'). אביזרים המותקנים במקומות הצפויים לפגיעה מכאנית יהיו משוריינים.

#### ב. מנתק בטחון ולחצני בטחון

על יד כל מנוע, במקום הנראה לעין ומכל מקום במכונה המופעלת על ידי אותו מנוע, יותקן מנתק משוריין מוגן אבק שייסומן במספר המנוע ושם המכונה, כל זאת לגבי מנועים עד 10 כ"ס (25 א'), אלא אם נאמר אחרת. המנתק יהיה מנתק בעומס מותקן בתיבת פלסטיק משוריין.

עבור הפסקת חירום של כל אספקת החשמל יותקנו ב כמה מקומות כפי שייקבע על ידי המפקח, לחצנים להפסקת חירום. לחצנים אלה יהיו לחצני הפעלה דגם "פטריה" המותקנים בתיבה משוריינת מוגנת בפני כניסת רטיבות ומכוסה במכסה פלסטי שקוף שביר (השבירה על ידי מכת אגרוף) ומסומן בשלט אזהרה.

#### 8.2.25 לוח חשמל

- יצור הלוח ייעשה ע"י יצרן מוכר ומאושר, בעלי מקצוע – חשמלאים מוסמכים בעל רישיון לעסוק במקצועם. לוחות חשמל ייוצרו ע"י יצרן לוחות חשמל בעל הסמכה ל - ISO-9002:2008 להבטחת איכות + הסמכה לתקן ישראלי 61439.

**הערה: חובה לסמן את הלוח בתו תקן כדוגמת התמונה המצורפת (מת"י).**



**הלוח ייוצר לפי עפ"י דרישות תקן 61439**

**הלוח ייוצר עפי אחד מהמערכות הבאות: SYSTEM**

ציוד	SYSTEM	יצרן מקור	
Merlin-Gerin	PRISMA	שניידר אלקטריק	1
ABB בלבד	T4P	תמח"ש	2
EATON	TABULA	ארדן	3
SIEMENS	SIVACON	סימנס ישראל	4
ABB	LVPT	אפקון דרום	5
Merlin-Gerin או SIEMENS	Ri4POWER	ריטל מערכות מארזים	6
GE	MODULA PLUS	GE	7
MOLLER	X ENERGY	MOLLER	8

#### **מפרט מיוחד ללוחות חשמל**

**כללי**

1.1

הלוחות יתאימו לדרישות התקנים הישראליים ת"י 61439 ולחוק החשמל. הלוחות ייוצרו על ידי יצרן-מרכיב, שמערכת האיכות שלו מתאימה למסמך ת"י 22 של מכון התקנים. לחילופין, יהיה היצרן-מרכיב בעל היתר לסמן את לוחות החשמל בתו תקן.

- 1.2 היצרן-מרכיב יהיה בעל הסכסם ידע תקף עם יצרן מקורי או שהוסמך על ידי היצרן המקורי להעביר את הידע הנ"ל ליצרן-מרכיב. היצרן-מרכיב יעמוד בקשר מתמיד עם יצרן מקורי, יעבוד אך ורק בהתאם להנחיותיו, לא יערוך שינויים ללא הסכמתו ויהיה מעודכן לגבי כל השינויים שנערכו בסיסטם של היצרן המקורי.
- 1.3 הרכבת הלוחות תבצע על פי סטנדרטים מקצועיים גבוהים. העבודה המקצועית תבצע על ידי עובדים מיומנים אשר הוכשרו והוסמכו לייצר לוחות חשמל והם מועסקים בקביעות בשטח התמחותם.
- 1.4 הלוחות יוזמנו במפעל שעומד בדרישות איכות כפי שנקבעו במפרט זה. היצרן יספק שירותים הנדסיים ושירותי תחזוקה.
- 1.5 תקנים המוזכרים במפרט זה:  
ת"י 62208 – תיבות ריקות עבור לוחות מיתוג ובקרה למתח נמוך  
ת"י 60947 – ציוד מיתוג ובקרה למתח נמוך (5 חלקים)
- IEC 61000 - Electromagnetic compatibility (מספר חלקים)  
IEC 60529 - Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)  
IEC 60364-4-41-Low-voltage electrical installations - Part 4-41: Protection for safety -  
IEC 60445 Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification  
IEC 60446 Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification - Identification of conductors by colours or alphanumeric  
IEC 61082-1- Preparation of documents used in electrotechnology - Part 1: Rules  
IEC 60073 - Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification - Coding principles for indicators and actuators  
IEC 62262 Degrees of protection provided by enclosures for electrical equipment against external mechanical impacts (IK code)  
IEC 61439-1 Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 1: General rules

## פרק 2- דרישות מיצרן מרכיב

### 2.1 קטלוג יצרן מקורי

ברשות היצרן-מרכיב יימצא קטלוג מפורט שהכין היצרן המקורי, הכולל נתונים של הלוח שאותו בכוונת היצרן-מרכיב לייצר ולספק. הקטלוג יכלול מידע טכני על סוג החומרים ודגמי ציוד המאושרים להתקנה במבנה הלוח. כמו כן יכלול הקטלוג מידע על שיטת ההרכבה, הוראות הרכבה, חיווט, פסי צבירה, התאמה לתקנים, שיטות מידור, הוראות הובלה, אחסנה וטיפול לאחר האספקה, טבלאות עליית טמפרטורה, תוספת ציוד עתידית, נתונים מכאניים וצבע, וכן רשימת בדיקות ואישורים.

### 2.2 הגשת תוכניות לאישור

תוכניות החשמל שאותן מספק הלקוח יהיו תוכניות ברמת "תוכנית ביצוע". על יצרן-מרכיב להכין תוכניות ייצור מפורטות ולהעביר לאישור המהנדס היועץ מידע טכני בהתאם לנספח א'. התוכניות יוגשו בגיליונות בגודל A3. חובה שתהיה בידי היצרן מערכת שרטוט ממוחשבת לשימוש בהוראות ההרכבה של הציוד בו הוא משתמש, רק לאחר אישור היועץ או המזמין בכתב לתוכניות הנ"ל, רשאי היצרן להתחיל לייצר את הלוחות.

### 2.3 מסמכים שאותם יש להגיש בגמר ייצור הלוח ואספקתו למזמין

היצרן-מרכיב יגיש את המסמכים הבאים עם אספקת הלוח:

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

**פרק 3 - בניית הלוח****3.1 מסד (מבנה) הלוח**

מסד הלוח יתאים לתקן ת"י- 62208 או לתקן הבינ"ל IEC 61439-1 הסיסטם יהיה מודולארי. כל יחידות התפקוד בעלות אותה מודולאריות יהיו ניתנות להחלפה. הגישה לכל יחידות הציוד תהיה מלפנים, אלא אם קיימת גישה מאחור. הציוד יחובר למגשי ההתקנה בעזרת ברגים לפי סיסטם היצרן המקורי. הלוח יהיה בנוי מחומרים היכולים לעמוד בפני מאמצים מכאניים, תרמיים, חשמליים וסביבתיים. כל המבנים, כולל אמצעי נעילה, צירים, דלתות, יהיו בעלי חוזק מכני מספיק שיאפשר לעמוד בפני המאמצים הנוצרים בזמן זרם קצר. הלוח יהיה מוגן מפני קורוזיה בהתאם לתקן הישראלי ת"י-62208 או על פי התקן הבינלאומי IEC 61439-1 בלוחות להרכבה פנימי תהייה דרגת חומרה A ובלוחות להרכבה חיצונית דרגת חומרה B. דרגת ההגנה IK (הלם מכני) תעשה לפי התקן הבינ"ל IEC 62262. לוחות להרכבה פנימית יעמדו ב- $IK=5$ , לוחות להרכבה חיצונית ב- $IK=7$ .

**3.2 תנאי סביבה סטנדרטים**

הלוח יתוכנן לתנאי סביבה רגילים, כדלהלן, אלא אם צוין אחרת:

- טמפרטורה ממוצעת מקסימאלית ל-24 שעת -  $35^{\circ}C$ ; טמפרטורה מקסימאלית רגעית  $40^{\circ}C$ .
- עבור לוחות להרכבה פנימית. לא תעבור הלחות היחסית את ה-50% ב- $40^{\circ}C$ . עבור לוחות יחסית גבוהה יותר, נדרשת טמפרטורה נמוכה יותר.
- עבור לוחות להרכבה חיצונית. יכולה הלחות היחסית להגיע ללחות רגעית ל-100% ב- $25^{\circ}C$ .
- דרגת הזיהום הסטנדרטית תהיה 3.
- גובה ההתקנה מתחת ל-2000 מטר.

**3.3 דרגת ההגנה**

דרגת ההגנה בפני מגע עם חלקים חיים, חדירה של חלקים זרים ונוזלים תסומן בדרגת IP בהתאם לתקן הבינ"ל IEC 60529. דרגת ההגנה המינימאלית תהיה IP2X, דרגת ההגנה המינימאלית בחזית הלוח תהיה IPXXB. בלוחות המיועדים להרכבה חיצונית, תהייה דרגת ההגנה המינימאלית IPX3B. היצרן יספק, למרכיב הלוח בשטח, הוראות הרכבה על מנת לשמור על דרגת האטימות המוצהרת. לוחות להרכבה חיצונית יציידו באמצעים למניעת הצטברות מי עיבוי.

**3.4 מרחקי זחילה ומרחקי בידוד (מרווחי אוויר)**

מרחקי זחילה ומרחקי בידוד (מרחקי אוויר) יהיו בהתאם לדרישות תקן הבינ"ל IEC 61439-1. סיווג מתח יתר בלוח ראשי – IV. סיווג מתח יתר בלוח משני – III.

**3.5 הגנה בפני התחשמלות**

הציוד והאביזרים יסודרו כך שתהיה גישה נוחה להפעלה ולתחזוקה ובו זמנית יקנו בטיחות מרבית. הגנה בסיסית 3.5.1

הגנה בסיסית מינימאליות תהיה IPXXB. ההגנה תעשה בעזרת בידוד מלא על החלקים או על ידי מחיצות ומחסום (כיסוי, פנלים, דלת). פתיחת מחיצות, דלתות ופנלים המעניקים הגנה לחלקים חיים, תעשה בעזרת כלי או מפתח או באמצעות אינטרלוק או על ידי הפסקת מקור המתח. הגנה בשעת תקלה 3.5.2

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

המבנה יכלול אמצעי הגנה מתוכננים בהתאם לתקן הבינ"ל

IEC 60364-4-41. המבנה יכלול מעגל הגנה (הארקה). כל חלקי המתכת הנגישים יחוברו ביניהם ולמקור הארקה של הלוח. רציפות הארקה תיבדק בבדיקת דגם ובבדיקות שיגרה. רציפות הארקה

לא תיפגע כאשר פורקים חלק מהלוח.  
מוליך הארקה יעמוד במאמצים תרמיים ומכאניים בזמן קצר לפי התקן, בהתאמה לזרם הקצר של הלוח.

פירוק חיבור בין שני מוליכי הארקה יתאפשר רק בעזרת כלי.  
מוליך הארקה יהיה מותאם למוליכי הפאזות לפי טבלה בתקן.

3.5.3 הגנה על ידי בידוד כפול

הגנה על ידי בידוד כפול יסומן בסימן תקני.

3.5.4 מתח סטאטי

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

### 3.6 תנאי הפעלה ושירות

3.6.1 בלוחות שבהם קיימים אביזרים הנועדים להפעלה על ידי אנשים לא מיומנים, תהיה הגנה בפני כל מגע עם חלקים חיים. דרגת ההגנה המינימאלית IPXXC.

3.6.2 להלן מפורטות דרישות לגבי גישה לבדיקה ולהחלפה של ציוד בלוחות המתופעלים ע"י אנשים מורשים:

- הלוח יתוכנן כך שיהיה ניתן לבצע בדיקה ויזואלית של מפסקים, כוונון ממסרים והגנות, חיבור וסימון חוטים, כוונון ואתחול ממסרים, הגנות ומכשור אלקטרוני, החלפת נתיכים, החלפת נורות, מהדקים מיוחדים לבדיקת זרם מתח

- הלוח יהיה בנוי כך שתהיה גישה להחלפה נוחה בין היחידות הפונקציונאליות.

- בהתאם לצורך יתוכננו מחיצות.

- ייעשה שימוש בדרגות מידור (בהתאם לדרישות היועץ).

- תהיה אפשרות לבצע בדיקה תרמוגרפית בכניסת הכבלים מהשטח. במקרים שאינם מאפשרים לבצע בדיקה תרמוגרפית יסוכם הדבר עם הלקוח.

### 3.7 הגדלה עתידית של הלוח

הלוח יהיה בנוי כך שישמר בו מקום להתקנה עתידית של ציוד על פי דרישת המהנדס יועץ.  
גודל המקום השמור לאבזרים עתידיים:

- מקום לאבזרים עתידיים ללא הכנה של פס צבירה ראשי וחלוקה יהיה במינימום 10% נפח הלוח.

- מקום לאבזרים עתידיים כולל הכנה של פסי צבירה וחיבור קל ומהיר יהיה במינימום 15% מכלל ציוד המיתוג.

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

היצרן יספק נתונים תרמיים לאפשרות של תוספת ציוד בעתיד.

### 3.8 דרגת המידור

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

### 3.9 תאימות אלקטרומגנטית (EMC)

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

A בעבור תעשייה ועומסים אינדוקטיביים

B בעבור מבנים מסחריים ותעשייה קלה

### 3.10 התקנת פסי צבירה, חיבורים וחיווט הלוח

פסי צבירה, חוטים וחיבורים יותקנו בהתאם להנחיות היצרן המקורי. פסי הצבירה יסודרו באופן שלא ייווצר זרם קצר.

פס צבירה ראשי יעמוד בזרמי קצר המוגדרים ע"י יצרן מקורי כשהם מבוטאים בקילו אמפר במשך שנייה אחת.

היצרן-מרכיב ישתמש במערכות פסי צבירה, במוליכים ובחיבורים, שהדגמים שלהם נבדקו בזרם קצר ובבדיקת עליית טמפרטורה במבנה לוח היצרן המקורי.

מערכות פסי הצבירה הראשיים ופסי חלוקה יהיו 4 קוטביים, פרט ללוחות למנועים (MCC) (כדי להקטין את השדות האלקטרומגנטיים).

**3.11 מוליכים מבודדים**

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

**3.12 דרישות מיצרן מקורי לגבי מעגלים לא מוגנים**

- בסעיף זה, מעגל לא מוגן הוא מוליך המחובר בין פסי צבירה ראשיים, או פסי חלוקה, לבין מפסק זרם או אביזר מיתוג אחר. מוליכים אלה יוגדרו על ידי יצרן מקורי ויתועדו בקטלוג היצרן.
- 3.12.1 המוליכים במעגל לא מוגן יעברו בדיקה בתוך הלוח לפי זרם הקצר המוצהר של הלוח במשך 1 שנייה.
- 3.12.2 בתנאים הבאים תבוצע הבדיקה לאחר אביזר מיתוג (מפסק, נתיך) ובמקרה זה יצהיר היצרן על זרם קצר מותנה של המעגל:
- 3.12.3 המוליכים מופרדים אחד מהשני ומגוף הלוח. בעזרת מבדד מרווח.
- 3.12.4 המוליכים יוכנסו בתוך שרוול או צינור.
- 3.12.5 המוליכים יהיו בעלי בידוד מוגבר, בעלי חוזק מכאני גבוה מאד, או בידוד כפול.
- 3.12.6 מוליכים מעל-90 מעלות צלזיוס מותרים להצמדה בתנאי שיועמסו בזרם שגורם לעליית הטמפרטורה שאינה עולה על 80% של הטמפרטורה הנקובה של המוליך.

**3.13 סימון החוטים בתוך הלוח**

כל החוטים יסומנו לפי התקנים IEC 60445 ו-IEC 60446 מוליך הארקה יסומן בצבע צהוב ירוק. מוליך האפס יסומן בצבע כחול או במקרים אחרים בסימון אפס.

**3.14 מקדם העמסה**

מקדם העמסה של הלוח או חלק של הלוח יוגדר על ידי היועץ. אם נתון זה הזה חסר, יקבע היצרן את מקדם העמסה לפי הטבלה בתקן.

מספר מעגלים	מקדם העמסה RDF
2-3	0.9
4-5	0.8
6-9	0.7
מעל 10	0.6

**3.15 זיהוי ציוד**

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

**3.16 מהדקים וכניסות כבלים**

היצרן יציין על גבי התוכנית אם המהדק מיועד לחיבור נחושת או אלומיניום או שניהם. המהדקים יהיו מותאמים לגודל כבלי הכניסה ולפי הטבלה המופיעה בתקן. שטח החיבור צריך להיות כך שהחיבור יהיה נוח וישמור רדיוס כפוף אשר לא יפגע בכבל. מהדק האפס יהיה בקרבת מהדק הפאזות הן במעגל הכניסה והן במעגלי היציאה (על מנת להקטין את השדות האלקטרומגנטיים).

חתך מהדק האפס יהיה כחתך הפאזות עד 16 ממ"ר וחתך מוליך והאפס מעל 16 ממ"ר יהיה 50% לפחות מחתך הפאזות. סימון המוליכים ייעשה לפי IEC 60445.

**פרק 4 – ציוד ואביזרים****4.1 ציוד מיתוג**

- 4.1.1 ציוד המיתוג יתאים לתקן הביני"ל IEC 60947-1 ויבחר בהתאם לדרישות מפרט היועץ. מפרט היועץ יגדיר מתח נומינלי, זרם נומינלי, תדירות, מחזור שרות, כושר ניתוק, מספר פעולות. תהיה תאימות בין האביזרים (קורדינציה) כדוגמת מגען וההגנה שלו ויתאים לתקן IEC הרלוונטי.
- 4.1.2 ציוד המיתוג יבחר בהתאם לתרשים החד-קווי ויכולת המיתוג הנדרשת בצד העומס. הציוד יורכב בהתאם להנחיות הסיסטם. הגישה לציוד תהיה מלפנים.
- 4.1.3 עמודת היציאה של ציוד המיתוג תאפשר ורסטיליות (אפשרות לתוספת מפסקים בגדלים שונים) של הרכבת ציוד עתידי.

**4.2 מעגל ראשי**

מעגל ראשי מוגדר כמעגל המחובר לפס הראשי או לפס החלוקה. ציוד מיתוג אשר מחובר לפס ראשי או חלוקה יהיה מהסוג שעבר בדיקת דגם עם המבנה. אין להשתמש בציוד מיתוג אחר מאשר ציוד שעבר בדיקת דגם בלוח.

**4.3 גישה לציוד וגובה התקנה**

- 4.3.1 תהיה גישה נוחה להפעלה חוזרת של המכשירים ולהחלפתם המהירה. מהדקים יותקנו בגובה מינימאלי של 0.2 מ' מרצפת המבנה.
- 4.3.2 ידיות המפסקים יותקנו בהתאם לחוק החשמל בגובה שבין 0.5 מ' ל- 2.0 מ' מרצפת הלוח. מכשירי מדידה יותקנו בגובה שבין 0.2 מ' ל- 2.2 מ' מרצפת המבנה. לחצני חירום יותקנו בגובה שבין 0.8 מ' ל- 1.6 מ' מרצפת המבנה.

**4.4 צבע מנורות סימון**

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

**פרק 5 – בדיקות**

- 5.1 בדיקות על ידי יצרן מקורי יצרן מקורי יערוך את הבדיקות על פי דרישות התקן. מספר הבדיקות יאפשרו לכסות את מגוון האפשרויות לבניית לוחות שונים, כפי שהם מופיעים בקטלוג היצרן המקורי. היצרן המקורי יציג תעודות בדיקה לפי בקשת היועץ.
- 5.2 בדיקות שיגרה
- בדיקות שיגרה יבוצעו לפי התקן, על ידי יצרן-מרכיב. להלן בדיקות שיגרה שיש לבצע:
  - דרגת ההגנה - בדיקה ויזואלית
  - מרחקי בידוד וזחילה - בדיקה ויזואלית ואימות טבלה
  - הגנה מפני התחשמלות - בדיקה ויזואלית ובדיקת רציפות הארקה
  - הרכבת אביזרים בלוח - בדיקת התאמה להוראות היצרן המקורי או ספק הציוד
  - חיבורים בלוח - בדיקה מדגמית (אקראית) של סגירת ברגים, בעזרת מד מומנט
  - מהדקים - בדיקת סימון ובחירת הגודל
  - הפעלה מכאנית - בדיקת יעילות של חלקים דוגמת חיגור מכאני, נעילות וחלקים פעילים
  - בדיקה דיאלקטרית - הבדיקה תעשה במתח הנדרש בתקן ובהתאם למתח הבידוד המוצהר או הנדרש על יד הלקוח. הבדיקה תעשה במשך שנייה אחת.
  - בדיקה פונקציונאלית - בדיקה על ידי חיבור מתח.

## נספח א' – הגשת תוכניות לאישור

- 1-א יצרן הלוח (המרכיב) יגיש לאישור המהנדס היועץ את הנתונים הבאים:
- דיאגרמה חד קווית.
  - תוכניות מעגלי משנה, פיקוד וכיו"ב.
  - מבט חזית הלוח עם דלתות.
  - תוכנית העמדה על הרצפה.
  - מבט מלמעלה.
  - תוכנית מהדקים.
  - שילוט.
  - רשימת ציוד כולל מספר קטלוגי ודגם יצרן, נתונים טכניים.
  - סימון חוטים.
  - כניסת כבלים.
- 2-א מידע שיש לצרף עם התוכניות:
- כושר עמידה בזרם קצר  $I_{cw}$  או  $I_{cc}$ .
  - מתח עבודה ותדירות.
  - מתח אימפולס  $U_{imp}$  (מתח הלם).
  - מתח בידוד  $U_i$ .
  - זרם נומינלי של כל אביזר.
  - דרגות ההגנה IP/IK.
  - מידות.
  - משקל.
  - דרגת המידור.
  - חתכי כבלים המתחברים ללוח.
  - RDF – מקדם העמסה
  - דרגת הזיהום.
  - ציון אם הלוח מיועד להרכבה פנימית או חיצונית.
  - תנאי שירות מיוחדים, אם יש צורך.
- 3-א נתונים נוספים שיש להגיש לאישור
- חיבורי מערכות סינון של פסי צבירה ללוח
  - אופן החיבור בין התאים אם הם מסופקים בחלקים לצורך שינוע.
  - תעודת הסמכה בתוקף שנתן היצרן המקורי ליצרן-המרכיב.

**נספח ב' – נוסח הצהרת יצרן-מרכיב (מפעל הלוחות)**

אנו החתומים מטה :

שם היצרן \_\_\_\_\_

מזהירים בזאת, על אחריותנו, לכך שלוחות החשמל

שם ודגם הסיסטם : \_\_\_\_\_

אשר סופקו בפרויקט : \_\_\_\_\_

מספר העבודה : \_\_\_\_\_

יוצרו לפי התקנים הישראליים ת"י 61439 ולפי התקן הבינ"ל IEC 62208.

המסמך נכתב ב (מקום) : \_\_\_\_\_

תאריך : \_\_\_\_\_

תפקיד החותם : \_\_\_\_\_

שם החותם : \_\_\_\_\_

מורשה חתימה מטעם החברה

חתימה : \_\_\_\_\_

**8.3 הגדרות למדידה ולתשלום****8.3.01 כללי:**

- א. ככלל ימדדו העבודות לפי אחת המשיטות (בהתאם לכתב הכמויות) מדידה לפי מכלולים: כל העבודה בסעיף מסוים נמדדת ביחידה אחת מושלמת ועובדת כולל כל העבודות, החומרים העיקריים וחומרי העזר. כל זאת מבלי לגרוע מהאמור במפרט הכללי למתקני חשמל 08 בסעיף המתאים.
- ב. מדידה לפי מרכיבים. כל אחד ממרכיבי העבודה חומרי/הציוד נמדד בנפרד (לפי ההגדרות מטה). עבודות חומרי העזר כלולים בכל מקרה.
- ג. תיאור הסעיפים בכתב הכמויות הינו תמציתי, על הקבלן להתחשב בתיאורים המלאים במפרט הכללי, המפרט המיוחד, והתיאורים בתוכניות. בכל מקרה.

**8.3.02 כל סעיף וסעיף בכתב הכמויות כולל את ההספקה התקנה וחיבור**

פרט אם צוין אחרת במפורש.

- א. בכל מקרה, בו תבוצע עבודה, שלגביה קיים סעיף דומה או שונה במידות בכתב הכמויות של הקבלן, יעשה החישוב ע"י אינטרפולציה המבוססת על הסעיף הרלוונטי הנ"ל.

**8.3.03 תכולת מחירים בסעיפי כתב הכמויות כוללים את כל האמור להלן:**

- א. את המפורט בתנאים כללים, דרישות מיוחדות.
- ב. את המפורט במפרט הכללי למתקני חשמל 08 ובנוסף לאמור בסעיפים קיום התנאים הנ"ל יכללו במחירי היחידה השונים ולא ימדדו בנפרד.
- ג. כל החומרים, חומרי העזר והפחת שלהם (פרט לאלה שיסופקו ע"י המהנדס).
- ד. כל העבודה להתקנת הציוד והחומרים לרבות שימוש בכלי עבודה, במכשירים, ומכונות, סתימות בבטון, בטיט וכד' ותיקוני עבודות שניזוקו כתוצאה מביצוע עבודות הקבלן.
- ה. הובלת כל החומרים והציוד, כלי עבודה, הסעת עובדים למקום העבודה וממנו.
- ו. תאום עם כל הגורמים לרבות קבלנים אחרים העובדים בשטח וביצוע בשלבים מתואמים עם העבודות האחרות.
- ז. אחסנת החומרים והציוד ושמירתם, וכן שמירה על חלקי עבודות שנסתיימו והגנה עליהם עד למסירתם.
- ח. המיסים הסוציאליים, הוצאות ביטוח לאנשים וציוד.
- ט. הוצאות כלליות של הקבלן: (הן ישירות והן עקיפות) ובכלל זה הוצאותיו המוקדמות והמקריות.
- י. ההיטלים הממשלתיים כגון: מס קניה, מכס וכו'.
- יא. רווחי קבלן.

**8.3.04 כבלים, חוטים, מוליכים, צנרת וכו'**

הנ"ל ימדדו נטו לפי אורך מותקן בלבד. שאריות ופחת לא ימדדו. הנ"ל כוללים חומר עיקרי, חיזוקים, קשירות שלות, שלטי זיהוי, סופיות, סגירות, מחברים, מופות, זויות כיפופים, חיבורים גמישים וכו'. כבלים ימדדו לפי מטר אורך נטו.

**8.3.05 צינורות**

הצינורות ימדדו נטו לפי מטר אורך. איטום צנרת לשימוש בעתיד ביוטה ובטון רזה. סימון קצה הצינור יכלל במחיר הצינור ולא ימדד בנפרד.

**8.3.06 תאים/שוחות בנויים ו/או יצוקות**

בניית התאים לטלפונים תכלול במחירה את התאומים עם חב' בזק לאופן ביצוע התאים וכניסת הצנרת. מחיר התא ימדד קומפ' ויכלול גם את הטפסות, הזיון והחפירה. תאים לתאורה, חשמל, וטל"כ ימדדו קומפלט כולל המכסה וכל המתואר בסעיף זה עבור שוחות בזק.

**8.3.07 גופי תאורה סעיף 0808 במפרט הכללי למתקני חשמל**

בנוסף לאמור בסעיפים הנ"ל, במחיר גופי התאורה יכללו הנורות, בתי הנורה, ציוד (גם אם הם מותקנים בנפרד), נטלים, קבלים, לוברים, מצתים, כיסויים, ברגי הארקה, חוט פנימי, מהדקים, מחזיקים וכל חלקי העזר הדרושים אם אין תכ' מפורטת לגוף התאורה. במחיר הגופים יכללו התנאים הבאים: תאום הגופים עם הגורמים השונים:

- הקבלן יספק דוגמאות של כל גופי התאורה ולא יזמינם עד שלא יקבל אישור הדגמים ע"י המהנדס.
- תבניות ביציקה במידה וידרשו.
- לא תינתן תוספת מחיר לגוף תאורה שאותו יש להתקין בשלבים.
- אישור קבלתם בשלמות המספק תוך בדיקתם, ספירתם, הובלתם לאתר ואכסונם בשטח העבודה.
- הקבלן יהיה אחראי עבור שלמות הגופים גם בעת ההובלה, ההטענה והפריקה, וכן באתר עד השלמת התקנת ומסירת המתקן המהנדס.
- במחירי גוף התאורה יכלול כל האביזרים.

### 8.3.08 חריגים

- עבודות/ציוד חריג שאינו מופיע בכתב הכמויות זה יבוצע/יסופק רק באישור מוקדם בכתב של המהנדס, וזאת לאחר הגשת "ניתוח מחירים" ע"י הקבלן וקביעת מחיר מוסכם לעבודה/ציוד.
- בכל מקרה תנאי המפרט והחווזה חלים גם על סעיפים חריגים. קביעת מחירו של סעיף חריג תבוצע כלהלן (סדר החלופות כסדר העדיפויות):
- בהשוואה לסעיפי חווזה "דומים" קיימים תוך הגדלת/הקטנת המחיר בהתאם ליחס בין המוצר החריג והמוצר המוגדר בחווזה. (יחס קוטר, משקל, עובי, גובה, שטח חתך, מכלול או כל שיטת יחוס סבירה שתקבל ותוסכם בין שני הצדדים וכו'). ובמידה ולא קיים סעיף זהה בחווזה יעשה החישוב ע"י מחירון דקל פחות 20%.

### 8.3.09 עבודות רג'י

- אין אישור לבצע עבודות רג'י. בכל אופן ייתן הקבלן מחיר עבור עבודות רג'י בהתאם לסעיפים המופעים בכתב הכמויות. יחד עם זאת עבודת רג'י תבוצע אך ורק במידה ויקבל הקבלן מראש ממהנדס אישור בכתב לגבי עבודה מסוימת. במקרה זה יעריך הקבלן מראש את כמות השעות, רק במידה והנ"ל יתקבל על דעת המהנדס והוא יאשר זאת בכתב, אזי יבצע הקבלן את עבודת הרג'י.

### 8.3.10 הספקה חומרים/ציוד ע"י המזמין

- באם יחליט המהנדס לספק חומרים/ציוד כלשהו אזי יהיה על הקבלן לקבל את החומרים /ציוד במחסן הספק להוביל לאתר העבודה, לאחסן ולנקוט בכל הפעולות הדרושות הכלולות בשיטות מדידה השונות למעט התשלום לספק עבור החומר/הציוד.
- למען הסר כל ספק ימלא הקבלן את כתב הכמויות כך, שבעמודת החומר יכלול החומר/הציוד כולל כל הסעיפים העבודה וחומרי עזר.

### 8.3.11 הגדלת הקטנת כמויות

- הגדלת כמויות או הקטנת כמויות לא יגרמו לשינוי במחירי יח' של סעיפים. הקבלן ייקח בחשבון בעת מילוי המחירים אפשרות של ביטול סעיפים. הוספת כמויות בסעיפים שונים, אספקת ציוד גופי תאורה, לוחות או כל ציוד אחר ישירות ע"י המהנדס (התקנה וחיבור ע"י הקבלן) ללא תשלום נוסף או שינוי במחירי סעיפי חווזה.

### 8.3.12 נקודות

- נקודות כוללות צינורות, כבלים ו/או מוליכים, מפסקים זרם, קופסאות הסתעפות, לחיבור מושלם חומר עיקרי, חיזוקים, קשירות שלות, שלטי זיהוי, סופיות, סגירות, מחברים, מופות, זוויות, כיפופים, חיבורים גמישים וכו'.

### 8.3.13 קבלה סופית של המתקן

- בגמר העבודות ייערך סיור קבלה של המתקן.
- על אף הקבלה ע"י המהנדס, ועל אף האישורים השונים מהרשויות כגון: חברת חשמל, חברת בזק, הקבלן יראה כאחראי בעתיד לאיכות העבודה, לליקויים שיתגלו בהמשך בעבודות שונות שבוצעו על ידו. לכבלים, לחיבורים, הזנות וחפירות וכו' לתקופה של 18 חודש. לאחר ביצוע סיור קבלה וקבלה מהמהנדס של דו"ח כולל הערות (במידה וקיימות) יתקן הקבלן את הדרוש תיקון ללא עוררין ויערך סיור קבלה סופי לבדיקות תיקון הערות ע"י המהנדס במידה ולא יתקן הקבלן את כל הדרוש תיקון בהתאם לסיור הראשון על כל

פרק 09 – עבודות טיח**09.01 הרכב ויישום שכבות טיח**ב. הכנת רקע

1. בכל מקום בו קיימת רצפה מוחלקת/מחופה ו/או חלקים/רכיבים אחרים הרגישים למלט/תערובת צמנטית יש לפרוס (לכסות ב) יריעות פוליאטילן, כהגנה לפני ביצוע עבודות הטיח. הכול לפי החלטת המפקח.
2. חוטי קשירה יקוצצו לעומק שלא יפחת מ - 0.5 ס"מ מפני הקיר. לאחר הקיצוץ על הקבלן לבצע תיקונים/סתימות עם טיט צמנט, כמפורט בהמשך.

ג. שכבות לטיח פנים

1. להלן החלופות למערכת טיח פנים רגיל לקירות בנויים בלוקי בטון בחדרים/ חללים שאינם מרחב מוגן:

**חלופה א'**

שכבה	עובי	מוצר	יצרן	כמות הצמנט מזערית, ק"ג, ל-1.0 מ"ק מלט מוכן
ראשונה	12-16 מ"מ	"טיח P-1"	תרמוקיר	200
שנייה	2-3 מ"מ	"שליכט"		100

**חלופה ב'**

שכבה	עובי	מוצר	יצרן	כמות הצמנט מזערית, ק"ג, ל-1.0 מ"ק מלט מוכן
ראשונה	12-16 מ"מ	"טיח פנים 730"	כרמית	200
שנייה	2-3 מ"מ	"שליכט 740"		100

הערה: ע"ג קירות/מחיצות הבנויים מלבני איטונג יבוצע טיח פנים ב 3 שכבות, כאשר השכבה הראשונה תהא לפי מפרט היצרן של הלבנים.

2. לתערובת יש להוסיף ערב לשיפור ההדבקות, לפי אחת החלופות

הבאות:

חלופה	מוצר	יצרן	כמות
1	"בי. גי. בונד 2"	ב.ג. פולימרים, קיבוץ בית גוברין	לפי מפרט היצרן
2	"גינרל בונד"	שרפון	
3	"סיקה לטקס"	סיקה/שוויץ, יבוא גילאר	

3. להלן מערכות טיח פנים רגיל למרחב מוגן:

שכבה	עובי, מ"מ	מוצר	יצרן
ראשונה	8 - 10	שכבה מיישרת "טיח לממ"ד 3 - P"	תרמוקיר
עם רשת סיבי זכוכית		משקל 200 ג"ר/מ"ר	
שנייה	1 - 2	"שליכט בגר"	

ד. שכבות לטיח תרמי

שכבה	עובי, מ"מ	מוצר	יצרן	כמות הצמנט מזערית, ק"ג, ל-1.0 מ"ק מלט מוכן
ראשונה	4 - 5	"הרבצה צמנטית"	תרמוקיר	לפי מפרט היצרן, אך בכל מקרה לא פחות מאמור בס' 09.07.01 [מפרט כללי]
שנייה	35	"תרמוקיר 400"		
שלישית	6 - 8	שכבת מגן "קירות פנים לממ"ד"		
עם רשת סיבי זכוכית		משקל 200 ג"ר/מ"ר		
רביעית	1 - 2	"שליכט בגר"		

ה. שכבות לטיח חוץ

1. כללי

- (2) יש לאשר את השכבה התחתונה 2 ימים ורק לאחר מכן ליישם את השכבה השנייה. את הטיח הגמור יש להחזיק במצב לח במשך 3 ימים לפחות. דרישה זו הינה עקרונית והמפקח רשאי לפסול את העבודה במידה והקבלן לא יעמוד בה.
- (3) לשכבת הרבצה ושכבה מיישרת יש להוסיף ערבים נגד רטיבות לפי אחת החלופות הבאות:

1. להלן החלופות לטיח חוץ לקירות בנויים בלוקי בטון/בטון, שכבת גמר על בסיס צמנט:

שכבה	עובי, מ"מ	מוצר	יצרן	כמות הצמנט מזערית, ק"ג, ל-1.0 מ"ק מלט מוכן
הרבצה (*)	4 - 6	הרבצה צמנטית	תרמוקיר	400
מיישרת	12-15	"טיח 2-P"		250
גמר (**)	5	שליכט צבעוני		לפי הוראות יצרן

## חלופה ב'

שכבה	עובי	מוצר	יצרן	כמות הצמנט מזערית, ק"ג, ל-1.0 מ"ק מלט מוכן
הרבצה (*)	4 - 6	הרבצה צמנטית	כרמית	400
מיישרת	12-15	"טיח חוץ 710"		250
גמר (**)	5	שליכט צבעוני		לפי הוראות יצרן

(\*) ע"ג קירות הבנויים מלבני איטונג תבוצע השכבה הראשונה לפי מפרט היצרן של הלבנים.

(\*\*) כמפורט בפרק 09 [כתב כמויות]

### 3. גמר טיח חוץ בתחתית הקירות בהיעדר הוראה אחרת יבוצע באופן הבא:

(א) בחלק התחתון של קירות חוץ מטויחים, לכל אורך קו המגע עם פני הפיתוח (ריצוף, שטח מגוון וכד') יבוצע גמר הטיח כדלהלן:

(1) בקו אופקי הנמצא בתחתית קירות חוץ, בגובה מקסימלי של 15 ס"מ

מעל פני הפיתוח, יותקן זויתן מאלומיניום לבן בחתך "15/15/2 L"

מ"מ. הזויתן יחובר בברגי נירוסטה עם מיתדים ("דיבלים") אל

הקירות.

(2) טיח חוץ על הקירות יבוצע עד לזויתן הנ"ל.

(3) מתחת לזויתן הנ"ל תבוצע רצועה של טיח צמנט ברוחב כ- 25 ס"מ, אשר תהיה שקועה

יחסית לשכבת טיח חוץ.

(ב) הטיח יבוצע כמפורט בסי' 09.02 ב' לעיל, אך עובי שכבת ההרבצה לא יפחת מ- 7 מ"מ

ועובי השכבה המיישרת יהיה כ- 10 מ"מ.

(ג) השכבה המיישרת תהיה עם גימור חלק ותצבע בשלוש שכבות

של משחת איטום "אקרילפז" תוצ' פזקר [www.pazkar.co.il](http://www.pazkar.co.il)

4. שכבת הרבצה במעקי גגות

(א) בנוסף לאמור בס' 090402 [מפרט כללי] - שכבת ההרבצה תהא עשויה מחול גס וצמנט (1:1) בתוספת מוסף סיקה 1 מדולל במים ביחס (1:8), בכמות 250-300 גר' ל- 1 מ"ר.

(ב) עובי השכבה לא יפחת מ- 8 מ"מ. יישום בזריקה פעמיים, ללא החלקה, רטוב על רטוב באשפרה יעילה של 10 ימים. השכבה תיושם על גבי פני בטון מחוספסים היטב לשם התחברות נאותה.

5. השמת רשתות מסיבי זכוכית

רוחב הרצועות יקבע ע"י המפקח ובכל מקרה לא יפחת מ- 10 ס"מ. ע"ג הרשת יש למרוח טיט צמנט לתיקונים, כמפורט לעיל.

09.00 אופני מדידה ותכולת המחירים

תאור העבודה	תכולת מחירי היחידה	אופני מדידה
טיח מכל סוג	הפשלים עד רוחב 22 ס"מ – אינם נמדדים ואינם משולמים	כמפורט בס' 09.00 [מפרט כללי].
	הגנת חלקי מבנה לפני ביצוע עבי טיח	
	סרגלים (פינות) לחיזוק לכל אורך המקצוע, פנים וחוץ	
	שימוש בפיגום לגובה כלשהו	
	סרגלים (פינות) אופקיים בעלי פרופיל "אף מים" מעל הפתחים, בתחתית תקרות בולטות וכד'.	
תיקוני טיח מכל סוג	קילוף שכבות טיח רופפות, נקוי, תיקון סדקים ו/או כל טיפול דרוש עד לקבלת רקע מתאים ליישום הטיח	

**פרק 10 – עבודות ריצוף וחיפוי**

מפרט זה מהווה שלמה לפרק 10 [מפרט כללי], מהדורה רביעית 2001.

**10.01 מצע מדה/בטון בחדרים רטובים**

אריחי קרמיקה / גרניט פורצלן ייושמו ע"ג מצע מדה/בטון מוחלק ומזוין. מצע המדה / בטון יהיה מבטון ב – 20 לפחות. העובי לא יפחת מ - 5 ס"מ. גודל האגרגט בבטון לא יעלה על 1 ס"מ. לשיפור אטימות הבטון יש להוסיף ערב.

בבטון תוכנס רשת זיון ממוטות פלדה בקוטר 4 מ"מ ובמשבצות של 20/20 ס"מ. פני הבטון יהיו מוחלקים – ללא בליטות ושקעים, בהתאם לשיפועים ולגבהים הסופיים. יש להקפיד על אשפרה נאותה של המדה/הבטון.

**10.02 חומרי ריצוף וחיפוי**

1. החומרים יסופקו לאתר באריזות מקוריות וסגורות של יצרן החומר, כאשר על האריזה מצוינים שם היצרן ופירוט טכני לגבי המוצרים הארוזים. באתר יש לבצע מיון לאבטחת אחידות הדגמים ופסילת אריחים פגומים.

2. יש להציג למנהל דוגמאות לאישור של כל סוגי מוצרי הריצוף המוצעים, אין לייצר ו/או לספק לאתר מרצפות/אריחים קודם לקבלת אישור לדוגמאות הנ"ל.

3. על הקבלן לדאוג לאספקת כמות מספקת של מרצפות/אריחים מאותה סדרת ייצור (זהות הרכב מוחלטת, מימדים, קליבר, גוון וכיו"ב), שתספיק לביצוע כל העבודה באותה סדרת ייצור (לרבות פחת).

על הקבלן לדאוג לאחסון באתר, בתקופת הבניה, של כמות רזרבית של אריחים, לשם ביצוע תיקונים.

4. בנוסף, יהיה על הקבלן לספק יחד עם המתקן הגמור מרצפות/אריחים נוספים לאלה ששימשו לריצוף ו/או לחפוי במבנה, מאותן סדרות ייצור, בשיעור של 2% (ולא פחות מקופסא שלמה).

**10.03 ריצוף באריחי גרניט פורצלן**

1. אריחי גרניט פורצלן יהיו מסוג א'. הריצוף יהיה לפי דוגמא, מרקם וגוונים באישור המנהל. האריחים יודבקו לבטון בדבק יעודי חרושתי.

2. האריחים יונחו תוך השארת רווחים של 4 מ"מ במישקים (המישקים לא יהיו שקועים). יש להשתמש באביזרים מיוחדים מתועשים ליצירת רווחים אחידים (ספייסרים). הרווחים ימולאו ברובה אקרילית מסוג ובגוון באישור המזמין. היישום יהיה בהתאם להוראות היצרן.

מכסים לקופסאות ביקורת יהיו דוגמת מתוצ' מפה, צבועים בגוון תואם לאריחי ריצוף. חיתוך סביב מכסים בקרן לייזר בלבד.

3. שיפולים

א. בנוסף לאמור בס' 10035 ו-10025 [מפרט כללי] השיפולים יהיו מיוצרים כשפולים או מנוסרים במפעל מאריחי הריצוף בהתאם למידות המצוינות בשאר מסמכי המכרז.

ב. קיטום ("גרונג") מקצועות המפגש ב 45° יבוצע במפעל בלבד.

ג. בקצה הקיר או ליד המשקוף לא יותקן שיפול באורך הקצר מ-10 ס"מ.

ד. חומר להדבקת השיפולים יהיה באישור המפקח.

#### 10.04 חיפוי קירות באריחי קרמיקה ו/או גרניט פורצלן

אריחי קרמיקה יהיו סוג א'.

החיפוי יהיה לפי דוגמא, מרקם וגוונים באישור המנהל.

המישקים יעברו בשני הכיוונים, רוחב המישקים יהיה 4 מ"מ. הרובה למילוי המישקים תהיה סינטטית מסוג ובגוון לאישור המנהל. היישום לפי הוראות הייצור.

החיפוי יבוצע בהדבקה כמפורט בס' 10065 [מפרט כללי].

בקירות בטון ו/או בלוקים מתחת למשטחי הקרמיקה תבוצע הרבצה אוטמת של מלט צמנט, כמפורט בפרק 09 [מפרט כללי]. ההרבצה תבוצע במספר שכבות (שעוביין בין 5 מ"מ לבין 8 מ"מ, ולא עבות מכך), כנדרש עד לקבלת משטח מישורי (בשני כיוונים). ההדבקה תיעשה על המשטח הנ"ל ע"י דבקים.

במחיצות/חפוי גבס מתחת למשטחי הקרמיקה יש להשתמש בחומרי איטום יעודיים לפי הוראות יצרן לוחות גבס ו/או יצרן חומרי איטום.

את האריחים יש להדק אל טיט ההדבקה כך ששכבת הטיט המהודקת תהיה בעובי של 5-6 מ"מ. מפגשי פינה חיזוניים (אופקיים ואנכיים) וסיום שטחי חפוי יעובדו עם פינות אלומיניום דוגמת תוצ' [www.protektor.com](http://www.protektor.com), Protaktor/Germany.

יש להקפיד על ביצוע רובה מלאה בכל חריצי החיפויים ובכל תפרי החיבור בין האריחים לחיפוי הרצפה. מפגשים עם מישור מטויח יסתיימו בזווית קצה מאלומיניום.

#### 10.05 כיסוי צנרת ביוב בשירותים

צינורות גלויים, אנכי ואופקי, יכוסו באריחי קרמיקה.

צינור אנכי יכוסה בצורת "עמודון דמה" וצינור אופקי יכוסה בצורת "ספסל" או "קורת דמה".

הכיסוי יעוצב באמצעות רשת מגולוונת מתוחה ושלד מפרופילי פלדה, והחלל שבין פני הכיסוי לצינור ייסתם בדייס צמנטי.

העיבוד כלפי חוץ – אריחי קרמיקה, עם גמר פינה חיזונית מאלומיניום, או פרופיל קצה במפגש קרמיקה – טיח.

צנרת ביוב תיעטף בנוסף בעטיפה אקוסטית סמויה, לפי הנחיות יועץ אקוסטיקה.

#### 10.06 מראות קריסטל

החיזוקים לקיר יהיו סמויים. צפיפות החיבורים ופרטיהם טעונים אישור המנהל. כל הקנטים יהיו מלוטשים.

#### 10.07 אביזרים בתפוי

יותקנו עם ברגי פלב"מ.

**10.00.00 אופני מדידה תכולת המחירים**

אופני מדידה	תכולת מחירי היחידה	תיאור העבודה
כמפורט בפרק 10 [מפרט כללי]	<b>כל המפורט לעיל</b>	<b>כללי</b>
	עבודה בקטעים קטנים וברצועות צרות	
	ביצוע של פרטים מיוחדים	
	חיתוך ועיבוד בלייזר של פתחים, חורים סביב התקנים שונים (לתאורה, מיזוג אויר, תקשורת, קופסאות איסוף וביקורת, צינורות וכד') המשולבים בריצוף וחיפוי	
	שימוש בצמנט לבן בטיט/דבק במקום צמנט אפור, לפי הוראות יצרן/מפקח	
	מוסף לטקס לטיט במידה ויידרש	
	התזה תחתונה על קירות לפני החיפוי	
	תיקוני טיח מסביב לחפוי ושיפולים	
	שינויי כיוון ברשתות הריצוף	<b>ריצוף באריחים קשיחים</b>
	התקנה באלכסון	
	חיתוך אריח מכל סוג לשיפולים	
	הארכת קופסאות ביקורת, צינורות וכל אביזר אחר המותקן ברצפה	
	קיצור דלתות קיימות להתאמה למפלס ריצוף חדש	
	אטימת מעברים של צינורות ותעלות למיניהם בחומר עמיד אש באישור המפקח	
	שנוי בחלופות	
	עיבוד שפועים במקלחות, מרפסות, רמפות וכד'	
	חול או שומשום, חול מיוצב	
	בהיעדר סעיף למדידה בפרק 05 [כתב כמויות] – מלוי מדה ב – 15 בגובה נדרש לקיבוע הצנרת והגנת האיטום	<b>ריצוף בחללים רטובים</b>
	יצירת הפרשי מפלסים של 1.0 ס"מ לפחות בין ריצוף של חלל רטוב ליבש	
	<b>חיפוי כללי</b>	
כמפורט בפרק 10 [מפרט כללי]	בהיעדר סעיף מיוחד בפרק 05 [כתב כמויות] יכלול מחיר יח' איטום קירות/מחיצות המיועדים לחפוי בחומר צמנטי מאושר ע"י המפקח	
	חיפוי קירות ברצועות או חיפוי סוקלים	
	התקנה בהדבקה ע"ג קירות/מחיצות מכל סוג (מטויחים, גבס, בלוקי בטון ואחרים וכד')	

שילוב אריחים במידות שונות כמפורט בפרישות	
יישום רובה בגוון תואם, בחפוי חדש (חידוש רובה בחפוי קיים נמדד בנפרד)	
פרופילי סיום מאלומיניום בצבע תואם, <u>דוגמת תוצ'</u> <u>Protector/Germany</u> , עם פינות מעוגלות במפגשי מישורים מחופים ובסיום החפוי	
ברגי נירוסטה ודיבלים	<b>אביזרים בחיפוי</b>

### פרק 11 - מפרט מיוחד לעבודות צביעה

#### כללי

הוראות מפרט זה באות בנוסף לנאמר במפרט הכללי בפרק 11 - עבודות צביעה.

כל צביעה תבוצע עפ"י מערכת שלמה של יצרן הצבע, כולל כל ההכנות, עבודות העזר, שכבות היסוד, הביניים והסופית, כנתון ע"י יצרן הצבע.

אין לשנות סוג צבע אחד של אחת השכבות במערכת צביעה כלשהי. הקבלן רשאי להציע מערכת צביעה שלמה כשוות ערך (ולא שכבה בודדת).

עבודות הצביעה תבוצענה אך ורק ע"י בעלי מקצוע מאומנים ומנוסים ויש להשתמש בקופסאות צבע מקוריות, חתומות ומסומנות. צביעת הקירות והתקרות יעשו אך ורק לאחר קבלת הוראות מפורשות בכתב מהמפקח לביצוע צביעה ובמקומות שיורה המפקח במפורש. כל עבודות הצביעה יעשו לפי הוראות היצרן ובאישור האדריכל.

#### הוראות יצרן ואחריות:

1. הצביעה תבוצע לפי הוראות חברות "תרמוקיר", "אלוני", "טמבור" או שו"ע מאושר ומחומר המיוצר או מסופק על ידם או על פי הוראות היצרן אשר מוצריו מצויינים בתכניות וברשימות הגמר המצורפות לתכניות האדריכלות, להלן היצרן.

2. הקבלן ימציא למזמין תעודת אחריות להישארות הצבע בגוון אחיד ועמידתו בפני התקלפות לתקופה של שנתיים לפחות.

3. התעודה תכוסה בערבות בנקאית, בהתאם לתנאי החוזה.

#### דוגמאות צביעה לאישור

1. לפני ביצוע העבודה יברר הקבלן עם האדריכל ומה"ע לגבי המקומות והצבעים אותם ירצו לבדוק בדוגמא של צביעה לאישור, לפני היישום המלא ע"י הקבלן.

2. במקרה זה תבוצע עבודת צביעה לדוגמא על קטע קיר לאישור האדריכל ומה"ע לגבי הדוגמה, רמת הגימור גוון וכד'.

3. דוגמאות צביעה או חמרי גמר ימסרו למתכנן, במידה וידרשו, ע"י הכנת משטח דיקט בשטח של 0.5 מ"ר לכל דוגמא. ללא תשלום נוסף.

חומרי הצביעה כגון "טמבורפלקס", "סופרקריל", "אקרינול", "בונדרול", "קניטקס", "צורית" וכיו"ב הינם שמות מסחריים ויבוצעו בהתאם להוראות היצרן, בהסכמת המתכנן ובאישורו.

### הכנת שטחים לצביעה

1. בנוסף לאמור בפרק 09 - עבודות טיח ובפרק 02 - עבודות בטון, לפני קבלת צבע, יש לנקות את השטחים היטב מגרגירי חול, זנבות, מלט, פריחות, אבק, לכלוך, מכל חומר רופף וכיו"ב, ולסתום חורים, סדקים ופגמים אחרים, הכל חלק ומושלם.
2. כהכנה לקבלת צבע על משטחי טיח, לאחר שבועיים אשפרה לפחות מגמר ביצוע השליכט, יש לבצע שטיפה יסודית, בלחץ מים חזק (150 אט"מ לפחות), מלכלוך ואבק. ייבוש המשטחים במשך כיומיים.
3. כהכנה לביצוע צבע על משטחי בטון יש לשטוף את השטחים בתמיסת מים עם חומצה מלחית בריכוז של 3% - 5%, לאחר מכן לשטוף במים נקיים להסרת שאריות החומצה ולייבש את כל השטחים לפחות כ- 48 שעות.

איכות פני המשטחים המיועדים לצביעה טעונה אישור מוקדם של המפקח לפני הצביעה.

על הקבלן להחזיק באזור הצביעה מד עובי מתאים מאושר ע"י המפקח אשר ישמש לבדיקת עובי השכבות.

גוון הצבע ייקבע ע"י האדריכל ומה"ע וגוון שכבת הצבע העליונה יהיה שונה מגוון השכבה התחתונה על מנת לאפשר בדיקה יעילה של הצבע.

לתשומת לב הקבלן, באם ייצבעו חלקים שונים בגוונים שונים לא תשולם תוספת עבור הגוון.

שכבת הצבע העליונה תעשה לאחר סיום כל עבודות הבנין וריתוכי הקונסטרוקציה.

היות וקיימות בעיות בהשגת גוונים שונים במלאי, על הקבלן לקחת בחשבון (זמן ומחיר) הזמנה מיוחדת של הגוון הרצוי.

### נקיון

הקבלן אחראי למסירת שטחי הצביעה נקיים מכל פגם. על הקבלן להקפיד הקפדת יתר שלא יפגעו שטחי בטון חשוף ו/או טיח, ריצופים, פנלים, חיפויים, זכוכית וכו', כתוצאה מפעולות הצביעה. הקבלן ינקוט בכל אמצעי ההגנה הדרושים, לרבות כיסוי רצפה בחול דק או ביריעות הגנה וכסוי קירות ביריעות הגנה או כיו"ב, הכל באישור מראש מאת המפקח. אם למרות נקיטת האמצעים הנ"ל בכל זאת ייגרם נזק, יהיה הקבלן חייב לתקן ולנקות את כתמי הצבע על חשבוננו ולפי הנחיות המפקח ולשאת בכל התוצאות הנובעות מכך, על חשבוננו.

אם לא צוין אחרת, כל המתואר והמפורט בפרק 11 של ה"מפרט כללי לעבודות בנין" (בהוצאה האחרונה) ובמפרט זה, המתאים והנוגע לסעיפים המתאימים שבכתב הכמויות, הינו כלול במחיר.

#### צביעת קירות פנימיים

קירות פנימיים, כולל קירות המרחבים המוגנים, עמודים בדלים, ייצבעו עפ"י רשימת חמרי גמר וגוונים מצורפת לתכניות.

צביעה במערכת צבע "סופרקריל 2000" מתוצרת "טמבור".

#### יישום:

א. הכנה על פי סעיף 11.1.8

שכבת צבע "טמבור פיל" למילוי והחלקת טיח חדש.

שכבה ראשונה בונדרול

ד. שכבה שניה כמו הראשונה, כעבור שעתיים לפחות

צביעת תקרות בצבע סיד סינטטי מסוג "פוליסיד" תוצרת "טמבור" או שו"ע מאושר.

יישום: 3 שכבות עפ"י הוראות היצרן.

רמת הגישור הנדרשת, על גבי טיח פנים, היא לסדקים ברוחב עד 0.5 מ"מ.

#### ב. שכבות הגמר הדקורטיבי

יישום "טמבורפלקס סופר גמיש" יתבצע רק לאחר ייבוש של כל השכבות, השטח יהיה נקי וללא עקבות שמן, צבע, אבק וכל גורם שיכול לגרום לכשל בהדבקה. ההתזה באמצעות מכשיר מתאים להתזת ציפוי אקרילי.

#### צבע מגן אקרילי נגד עובש

קירות השרותים מעל חיפוי הקרמיקה, ייצבעו בצבע מסוג "אקריןול" או צבע מסוג "פונגיציק" תוצרת "טמבור" או שווה ערך. ביצוע הצביעה יעשה כדלהלן:

1. ניקוי מאבק ולכלוך.

2. סתימת חורים

3. צביעה ב 3 שכבות לפחות, על גבי שכבת צבע יסוד, על פי הוראות היצרן.

ייבוש - שעתיים עד ארבע שעות בין שכבה לשכבה.

הערה: סעיף זה אינו מתייחס למשקופי דלתות וחלונות.

צביעת אלמנטי מסגרות במערכות צבע מסוג "המרייט - יעקבי" או שו"ע מאושר צביעת אלמנטי מסגרות לא

#### מגולוונים

א. יש להסיר שומן, לכלוך וכן חלודה רופפת בעזרת מברשת פלדה או ניר לטש.

ב. לנקות אבק ולצבוע שתי שכבות מלאות בהפרש של כשעה.

צביעת אלמנטי מסגרות מגולוונים

א. לחספס את השטח בבד שמיר.

ב. להסיר שומן, לכלוך ואבק בעזרת המדלל של הצבע.

ג. לצבוע שתי שכבות מלאות בהפרש של כשעה.

ד. אם חולפות למעלה מ- 5 שעות מיישום השכבה הראשונה יש להמתין 30 יום ליישום השכבה השנייה הכל עפ"י הוראות היצרן.

צביעת משטחי עץ

א. צביעת משטחי עץ, כמצויין בתכניות וברשימות הגמר המצורפות, תעשה עפ"י סעיף 1104 במפרט הבין משרדי.

ב. גמר צבע = יש לצבוע את המוצר על פי לוח צביעה שלם לעץ, כולל הכנה, יישור והחלקה, המומלץ על ידי היצרן לצבע, בגמר מט-משי, כדוגמת "פוליאור טמבור", או בגמר מבריק כדוגמת "סופרלק טמבור" או שו"ע מאושר.

ג. גוון חומרי הגמר לפי בחירת האדריכל.

גמר טבעי חזוני = חטוי העץ בשיטת **B.C.C** בקרן קיימת לישראל ולאחר יבוש מלא, צביעה בשלוש שכבות "קסילאדקור" בהתאם להוראות היצרן כולל החלקת העץ לפני הצביעה ובין השכבות. גמר מבריק או עמום על פי החלטת האדריכל.

אופני מדידה מיוחדים לתשלום

צביעת פריטי מסגרות ונגרות אומן, המפורטים בפרק 06 לעיל וברשימת המסגרות והנגרות, אינה נמדדת לתשלום ומחיר צביעתם כלול במחירי הפריטים עצמם (כולל הכנת השטחים).

צביעת חיפוי ורצפת עץ לבמה, המפורטת בפרק 10 לעיל, אינה נמדדת בנפרד ומחירה כלול במחיר הרצפה והחיפוי.

צביעת שרוולים, אביזרים, עוגנים, פחי קשר וכיו"ב, המבוססים בבטון וכן צינורות ניקוז מי גשם, הגלויים על פני הקיר ו/או חבויים בתעלות מעבר, אינה נמדדת בנפרד ומחירה כלול במחירי הפריטים עצמם (כולל הכנת השטחים).

## פרק 12 - מפרט מיוחד לעבודות אלומיניום

כללי

עבודות האלומיניום יהיו בהתאם לדרישות המפרט הכללי פרק 12 במהדורתו העדכנית ביותר ובהתאם לדרישות התקנים הישראליים.

הנחיות אלה מתייחסות לחלונות ודלתות אלומיניום ומהוות תוספת מחייבת למפרט הכללי לעבודות אלומיניום בהוצאת משרד הביטחון.

עבודות האלומיניום יהיו תואמות את רשימות האלומיניום, התכניות והפרטים של האדריכל, דרישות משרד הבינוי והשיכון 1.23, התקנים הישראליים כולל ת"י 1068 סיווג 138 ודרישות המפרט המיוחד הרצ"ב.

בכל מקרה בו הוראות מפרט זה שונות מדרישות התקנים, הוראות המפרט עדיפות.

רשימת התקנים הישראליים

ת"י 258 ציפויים-אלקטרווליטיים של ניקל כרום ושל נחושת ניקל כרום.

ת"י 265 ציפויים-אלקטרווליטיים של אבץ על מתכות ברזליות.

ת"י 266 ציפויים-אלקטרווליטיים של קדמיום על מתכות ברזליות.

ת"י 325 ציפויים אנודיים של אלומיניום.

ת"י 836 סגסוגות אבץ נסכות ויצוקות בדפוס קבע.

ת"י 870 ציפויים אלקטרווליטיים של ניקל.

ת"י 918 ציפויי אבץ בטבילה חמה על מוצרי פלדה ועל מוצרי יציקת ברזל.

ת"י 938 לוחות זכוכית שטוחים ושקופים לשימוש בבנינים.

ת"י 1068 חלונות אלומיניום - דרישות כלליות ושיטות בדיקה.

### הגדרות

**מלבן סמוי** - (משקוף עזר) - מסגרת קבועה המותקנת בפתח הקיר והמיועדת לקבלת מלבן החלון ושאינה נראית לעין לאחר הרכבת החלון.

**מלבן חלון** - מסגרת של החלון המוגמר המיועדת להיות מורכבת על גבי המלבן הסמוי.

מתפקידיו של מלבן החלון להוות מעבר ואטימה בין אגפי החלון ובין קיר הבנין.

**אגף חלון** - מסגרת מזוגגת קבועה או הנעה על מסילה או הסובבת על צירים והמיועדת לפתיחת החלון או לסגירתו.

**מידות החלון** - מידות פתח בניה (ברוחב - מבניה לבניה, בגובה - מבניה ועד תחתית חגורה עליונה).

**מיון החלונות** - על פי ת"י 1068 כל החלונות במפרט זה הם D 25.

עבודות האלומיניום לפי חוזה זה יבוצעו במוצרים מתוצרת "קליל".

- כל הפרופילים, האביזרים, חומרי האיטום וכו', המשמשים לייצור והרכבת המוצר יהיו מקוריים ומושלמים, כמופיעים בקטלוג היצרן, למעט הפריטים אשר לגביהם יסוכם שינוי ממפרט היצרן.

בדיקת אימות, לענין סעיף ב' לעיל, תבוצע ע"י נציג "קליל", לאחר גמר העבודות.

פרופילים ופחים

מלבן סמוי יהיה עשוי פלדה ובעל עובי 1.5 מ"מ לפחות. הפח יהיה מגולוון או מצופה אבץ בטבילה חמה. ציפוי שיפגם בגין ריתוך בפינות, ריתוך עוגנים ועיבודים אחרים יתוקן בצביעה שתמנע החלדה, כגון צבע עשיר אבץ (90%).

סגסוגת האלומיניום המשמשת לפרופילי החלון תהיה סגסוגת AA 6063 או AA 6061 או כל סגסוגת אלומיניום שאינה נופלת מהן בתכונותיה המכניות ובעמידותה בקורוזיה. סגסוגת האלומיניום המשמשת לפחים תהיה אחת הסגסוגות AA 5050 או AA 5052. חוזק הקריעה של הפרופילים יהיה 20 ק"ג/ממ"ר לפחות וגבול הכניעה שלהם 17 ק"ג/ממ"ר לפחות. חלקי המתכת יהיו חדשים ללא פגמים פנימיים או שטחיים, קמטים או עיוותים. הפרופילים המהווים חלק ממבנה מלבני ואגפי החלונות יהיו פתוחים או חלולים ובעלי מבנה גיאומטרי המקנה להם קשיחות כנדרש במפרט זה. פרופילי האלומיניום יהיו לפי ההגדרות לרמה 2 עפ"י המפרט הבין משרדי. פרופילי האלומיניום לעבודה יותאמו לדרישה המצוינת ברשימת האלומיניום. במקרה שלא כתוב אחרת יהיו הפרופילים דוגמת "קליל" או שווה ערך שיאושר ע"י המתכנן ומה"ע.

עובי דופן פרופילי האלומיניום:

בכל מקרה שלא צוין אחרת יהיה עובי דופן הפרופיל בחלונות, בשטח של עד 2.0 מ"ר, לא פחות מ - 1.45 מ"מ.

בחלונות בשטח העולה על 2 מ"ר, בדלתות וכן בכל סוגי הפתחים השייכים למבני צבור, לא יפחת עובי דופן הפרופיל מ - 1.60 מ"מ.

לפרופילי מלבן החלון תהיה דופן חיצונית (פלנז') מוארכת, המאפשרת את הרכבת החלון תוך לחיצה מבחוץ כלפי פנים או לחילופין מבפנים החוצה.

יש לדאוג שמבנה החלון יאפשר ניקוז מים החודרים בעת הגשמים וכדי למנוע הצטברות מים, חול ולכלוך בפרופיל תחתון, עליו להיות עם שיפוע כלפי חוץ ועם חורי ניקוז מתאימים.

פרופילי השילוב באגף יהיו עם בליטת שילוב מאלומיניום אשר בתוך אחת מהן תורכב מברשת שעירה. גם בכל קווי ההשקה הפנימיים בין אגף למלבן יורכבו מברשות שעירות תוצרת ATHMER ;SCHLEGEL או שווה ערך.

אלגון וציפוי פרופילי האלומיניום

עובי שכבת האלגון ייקבע ע"י המתכנן לפי הגדרת איכות הסביבה. בכל מקרה יהיה העובי המזערי של שכבת האלגון בהתאם לרמה 1 (הנמוכה)  $2 \pm 30$  מיקרומטר, אלא אם צוין אחרת. שטח האלגון יהיה אחיד במראהו, ללא כתמים ופגמים אחרים. שכבת האלגון תעמוד בדרישות ת"י 325. ציפוי הפרופילים יבוצע ע"י מצפה מורשה, בעל תו תקן וייבדק בצורה מדגמית ע"י המפקח. צביעת פרופילי האלומיניום תעשה בסיליקון פוליאסטר בהתזה בתהליך אלקטרוסטטי, בתנור מיוחד, בעובי לא פחות מ-  $1 \pm 35$  מיקרומטר, בדרגת קושי H לפחות. הגוון יבחר ויאושר ע"י המתכנן על פי לוח הגוונים של חברת הצביעה שיימסר למתכנן ע"י יצרן עבודות האלומיניום. הצביעה תתאים לת"י 1068, תקן GBS ותקן אמריקאי AAMA - 605. הצבע יהיה בעל עמידות בהולם, לא יקרע ולא יינתק מהתשתית וגונו על המשטח העיקרי יהיה אחיד ויציב, ללא בועות או שריטות, כולל בחיבורים. לא יתוקן הצבע במקום ע"י התזה או בכל דרך אחרת. אלומיניום שרוט יוחלף. כל חלקי הפרזול ייצבעו בצבע אפוקסי אלקטרוסטטי זהה אלא אם כן אושר אחרת.

מוצרי האלומיניום יעמדו בבדיקות הבאות:

- עמידות בחדירת אויר, לפי רמה 1.
- עמידות בפני חדירת מים, לפי רמה 1.
- עמידות בהעמדה מכנית, לפי רמה 1.

חדירת רוח

חדירת הרוח מבעד לחלון הסגור והנעול תבדק בלחץ אויר של  $1.0$  ק"ג/מ"ר. כמות האויר החודר לא תעלה על  $7$  מ"ק לשעה, למטר אורך חריץ. שיטת ביצוע הבדיקה בהתאם להנחיות מכון התקנים הישראלי.

אמצעי חיבור

החבור של הפרופילים ושל כל יתר חלקי המוצר, יעשה באמצעות ברגים אומים, דיסקיות או מסמרות ויהיה בכל מקרה חבור יציב שיבוצע באורח מקצועי נכון. כל אמצעי החבור למיניהם יהיו מפלדה מצופה קדמיום- כרום והציפוי יבוצע לפי דרישת ת"י 266.

כל חברי הפינות יהיו חבורים פנימיים עם פינות קשר מאלומיניום מתאימים לפרופיל הספציפי. לא יראו ברגים או ניטים בכל חלק שהוא של הפריט המוגמר

משקופים סמויים

כל מוצרי האלומיניום יורכבו על משקופים (מלבנים) סמויים מפח פלדה מגולוון בעובי 1.5 מ"מ לפחות. את המשקופים יש לצפות בשכבת אבץ חס תוך הקפדה מיוחדת על מקום הריתוך. ציפוי שייפגם כתוצאה מריתוכים יתוקן בצביעה ע"י שתי שכבות צבע יסוד "הוקוט" תוצרת "שמטן", למניעת החלדה.

כל הברגים מברזל יהיו מצופים קדמיום כרום. האיפוס בין המשקופים הסמויים לבין חלקי הבטון יעשה בהשלמת יציקה של בטון דליל, ללא סיד ו/או בחמרי איטום מאושרים, לפני הרכבת חלקי האלומיניום. בבניה קונבנציונלית יעוגן המלבן הסמוי, בפתח, ע"י עוגני פלדה 25/2 אשר יבוטנו בקיר ע"י מלט עשיר צמנט. המרחק בין העוגנים לא יעלה על 60 ס"מ.

הרכבת המלבן הסמוי בפתח תעשה לפני טיוח הקירות.

בתום הרכבת החלונות והדלתות, לא יהיה שום חלק של המלבן הסמוי חשוף, בין שהחלון פתוח ובין שהוא סגור.

בבניה טרומית יסופקו המלבנים הסמויים למפעל הטרומי והם יורכבו בתוך התבנית ויוצקו כיחידה אחת יחד עם הקיר הטרומי.

המלבנים הסמויים יורכבו בהתאם לתכנית ויהיו מפולסים ומותאמים היטב בפתח ללא עיוותים.

בתום הרכבת החלון לא יהיה שום חלק של המלבן הסמוי חשוף. בשום מקרה לא יורשה שימוש במלבן סמוי עשוי עץ.

האיטום בין משקופי האלומיניום והמשקופים הסמויים ייעשה בחומר אקרילי שיאושר ע"י המתכנן.

התקנת משקופים סמויים תעשה ע"י חבור המשקוף בקידוח, הכנסת דיבל לחור הקידוח והצמדת המשקוף ע"י בורג מצופה קדמיום או ע"י עוגנים.

ביטון משקופי העזר ייעשה בטיט צמנט ללא סיד. אין להתקין משקופים סמויים ביריה (אקדח).

קוי טיח או ריצוף קיר מסביב לפתחים יוגדרו ע"י כיפוף מתאים במשקוף הסמוי.

מגע אלומיניום וחומרים אחרים

מוצרי האלומיניום הבאים במגע ישיר עם בטון או טיח יקבלו שכבת הגנה ביטומנית.

כל חברו של מוצר אלומיניום עם מתכת אחרת כגון פלדה וכו' ייעשה בדרך שתמנע פגיעה קורוזיבית באלומיניום תוך הקפדה על הפרדה פיזית או כימית ביניהם.

פרזול ואבזורים

ראה הערות רלוונטיות בפרק 06 נגרות אומן ומסגרת פלדה.

הפרזול יהיה מסוג משובח בהתאם לרשימת האלומיניום. כל הצירים, המנעולים הרוזטות וכו', באם לא צוין אחרת, יחוברו ליחידות בעזרת ברגי קדמיום.

כל חלקי הפרזול טעונים אישור האדריכל ומה"ע מראש, על פי דוגמאות שיסופקו ע"י הקבלן. הרכבת הדוגמא בבנין תעשה רק לאחר קבלת אישור האדריכל ומה"ע.

על הקבלן להשתמש באביזרים, פרזולים ואטמים מקוריים של יצרן מערכת החלון/הדלת. כל חלקי הפרזול לעבודות אלומיניום כגון צירים, קרמונים פנימיים, בריחים, דיסקיות וכו' יהיו מאלומיניום או חומר בלתי מגנטי אחר כגון מיציקת פלז, נירוסטה או ברונזה ומצופים בכל צידיהם בצפוי אלקטרווליטי של כרום או ניקל בהתאם לת"י 258.

אביזרי הפרזול יהיו בנויים בצורה שתאפשר ביצוע כל הפעולות כגון תנועת החלקה, גלגול, סבוב, נעילה או סגירה בדרך נוחה ובכוח שאינו עולה על 4 ק"ג.

חלקי הפרזול ופעולתם ייבדקו בהפעלה ב - 10,000 מחזורים רצופים ובעקבותיהם לא יימצא אף חלק מן האביזרים שבור או פגום והחלונות יהיו כשירים להמשיך בפעולה תקינה.

האביזרים יותקנו בדרך שלא תאפשר פתיחת האגפים מחוץ לבנין אלא אם נדרש אחרת. כל הפרזולים והאביזרים יחוברו לפרופילי החלון אך ורק באמצעות ברגים ולא מסמרות. הברגים יחדרו לתוך בטנה של אלומיניום בעובי מינימלי של 5 מ"מ. כל הברגים יהיו עשויים פלדה מצופה קדמיום.

כל חיבורי העיטורים בחלונות ובדלתות יהיו בעזרת ברגים סמויים. כל ברגי החיבור של החלונות והדלתות יאטמו כראוי בסיליקון בעת הרכבתם ובזמן סגירת הברגים.

הקבלן חייב להציג את כל האביזרים וחלקי הפרזול ולקבל את אישור המתכנן לפני התחלת היצור. כל הפרזולים יבוצעו בגוון ופרופילים באישור האדריכל.

בהעדר דרישה אחרת יהיה הפרזול לחלונות מכל הסוגים, ידיות וסגרים תוצרת "אלום", בצביעה אלקטרוסטטית.

ידיות בדלתות וכן רוזטות וכיסויים, יהיו, בהעדר דרישה אחרת, מסוג HEWI או שווה ערך מאושר ע"י האדריכל ומה"ע.

אין לבצע אביזרי פרזול מפלסטיק.

בחלונות הזזה לא יורשה השימוש בעגלות להסעת אגפי החלון אלא ידרשו בתי גלגלים עם מיסבי מחט או מיסבים כדוריים המצופים בניילון או אוקולון. בתי הגלגלים יחוברו באופן יציב לאגף החלון.

צירי צד לדלתות יהיו מאלומיניום עם ציר מפלדת כסף או פין אוקולון. הציר יחובר למשקוף ולכנף ע"י בורג פטנט (לא עם מסמרות עורות).

צירי פין לדלתות יהיו מפלדה מגולוונת (הפריט המחובר לריצוף).

מנעולים וצילינדרים - תוצרת "ירדני" דגם צילינדר כפול "גארד 6" לדלתות אלומיניום ושלושה מפתחות או שווה ערך מאושר.

מנעול חבוי לדלתות אלומיניום - מנעול "ירדני" דגם "גולן" או "גליל" (עם לשון גלילית וברית) לבחירת האדריכל.

כאשר המנעול החבוי מדגם "גליל", הידית תהיה קבועה לבחירת האדריכל.

### מנגנון בהלה

בדלתות החיצוניות של המבנה ובדלתות בהן קיימת דרישה יותקן מנגנון בהלה, עם מוטות פנימיים לרצפה ולמשקוף העליון, תוצרת JPM מסדרת 89 טיפוס 8902 ומסופק ע"י "ירדני" או שווה ערך מאושר. ידית המנגנון תותקן לרוחב כל הכנף.

בדלתות הדו כנפיות יותקן מנגנון בהלה על כל כנף כאשר על הכנף המיועדת להפתח ראשונה הידית תהיה מטיפוס 8901 – עם נעילת צד אל מסגרת הכנף הסמוכה ועל הכנף השניה ידית

מטיפוס 8902 עם מוטות פנימיים לרצפה ולמשקוף העליון. בצידה החיצוני של הדלת תותקן ידית לפתיחה רגילה עם מנעול צילינדר לרב מפתח ראשי (MASTER KEY).

בכל הדלתות אשר משמשות דלת כניסה לאגף, ראשית או משנית, יש להתקין מנעול וסיזור נעילה בטיחותי לפי דרישות התקנות לדלת זו.

אביזרי בטיחות - רוזטות בטחון "ירדני" דגם "ורד", יצוקות, למניעת שבירת הצילינדר, בגוון לבחירת ה אדריכל.

ידיות: ידיות ירדני=ידית בטחון דגם "רונה" עם רוזטות לידידות ולמנעול, אם לא צויין אחרת ברשימת הכמויות ובמפרט הבנין.

בדלתות בהן קיימת דרישה, לפי רשימה, יותקן מנעול חשמלי משולב במערכת קוד. על הקבלן להתאים את אורך הצילינדר לעובי הכנף והרוזטות.

הפחית הנגדית ללשון המנעול תתוכנן עם שפתיים בולטות, להוציא דלתות דו כנפיות בהן הפחית תתוכנן ישר עם פני הכנף.

לכל הדלתות הדו כנפיות, על הכנף הלא פעילה יורכבו בריחים שקועים בצד הכנף. למרות האמור לעיל, לא יותקנו בריחים בדלתות להן יש מנגנון בהלה לשתי הכנפיים.

כל הדלתות יסופקו עם מנעול "MASTER KEY" זהה לזה של דלתות העץ.

לכל הדלתות יורכבו תפס לחיצה רגלי לרצפה, טיפוס ענק ותפס קיר המחזיק את הדלת במצב פתוח דגם ROCK WOOD טיפוס 494 – יבואן עמישי או שוי"ע, מאושר ע"י מה"ע. מחיר הדלת יכלול את שני סוגי התפסים.

בחלונות יותקנו בלמי גומי למניעת פגיעות הכנף במסגרת או בקיר.

מחזירים הידראולים

כל המחזירים ההידראוליים יכללו כרית ריכוך יהיו מסוג שמחזיק את הכנף במצב פתוח לאחר פתיחה לזווית מכסימלית, מתוצרת GEZE;LCN;YALE;DORMA או שווה ערך מאושר ע"י מה"ע, מותאמים ליעודם מבחינת משקל וגודל הכנפיים, לדלתות חד או דו כנפיות. המחזירים העליונים יאפשרו התקנה על המשקוף או על הכנף ויאפשרו וויסות זמן השהיית סגירת הכנף, הפחתת כוח הדרוש לפתיחת הכנף וכיוון כוח טריקה סופית. המחיר יכלול פחית כיסוי מלבנית שתהווה חלק בלתי נפרד מהמחזיר, כדוגמת LCN 404 או שו"ע. במקרה של דלתות דו כנפיות, המחזירים יכללו מערכת לברירת הכנף הנסגרת ראשונה (COORDINATOR) תוצרת GLYNN JOHNSON; יבואן אינטרביילד, או שו"ע מאושר ע"י מה"ע.

בכל מקום בו לא נאמר אחרת – יהיה הפרוזל כדלקמן:

מנגנון החזרה = מנגנון החזרה חיצוני דגם "דורמה" על פי החלוקה הבאה:

דגם TS 77 לרוחב כנף עד 930 מ"מ.

דגם TS 72 לרוחב כנף עד 1100 מ"מ.

דגם TS 83 לרוחב כנף עד 1400 מ"מ.

על הקבלן להגיש דוגמת המחזירים ההידראוליים לבדיקה ולאישור מה"ע. רק לאחר קבלת אישור מה"ע בכתב יירכשו המחזירים.

מגבילי פתיחת חלונות

בכל החלונות שבפתחים החיצוניים, מלבד בחלונות המרחבים המוגגנים וחלונות המיועדים לפינוי עשן, יותקן על כל כנף הניתנת לפתיחה, מתקן מגביל פתיחה, למניעת אפשרות נפילת תלמידים, עפ"י אפיון מכון התקנים הישראלי, כדוגמת המתקן תוצרת ARPAL ALUMINIUM או שו"ע מאושר.

אפיוני המבנה:

1. מנעול צילינדר, שמחובר למלבן (מצופה נגד קורוזיה).
2. תפס של כבל שנכנס למנעול הצילינדר וננעל (מצופה נגד קורוזיה).
3. כבל בקוטר 2.5 מ"מ, שנחתך לאורך לפי המדה של 100 מ"מ פתיחת האגף. (הכבל יהיה מגולוון ומצופה ע"י צנורות גמישה מפלסטיק או מגומי).
4. תפס של הכבל המתחבר לאגף (מצופה נגד קורוזיה).
5. חיבורים למלבן ולאגף, יעשו כדלקמן:
  - בחלונות אלומיניום, ע"י מסמרות בקוטר 3 מ"מ מפלבי"ם.
  - בחלונות עץ, ע"י ברגי עץ בקוטר ליבה 3 מ"מ מפלדה.
  - בחלונות פלדה, ע"י ברגים בקוטר ליבה 3 מ"מ מפלבי"ם. (כל ראשי ברגי החיבור יושחזו, שלא יהיה ניתן לפתוח אותם ע"י מברג או מכשיר דומה).

בדיקות:

1. הבית של הצילינדר, בית הכבל והכבל, יעמדו בכוח משיכה של 40 ק"ג.
2. המנגנון כולו יבדק ל-8000 פעם פתיחה/סגירה של הכנף ושל הצילינדר בכוח משיכה של 20 ק"ג.

תפעול:

1. כל המנעולים יפתחו ע"י רב מפתח ראשי (MASTER KEY).

12.1.1.4 הרכבת הפרזול

כל הפתחים המבוצעים לקבלת הפרזול ייעשו בעזרת "שטנץ", בדיוק נמרץ ולפי הוראות יצרן הפרזול. הברגים להרכבת הפרזול יסופקו על ידי ספק אביזרי הפרזול ובאותו הגמר כמו הפרזול. בהעדר גמר כזה, מצופי קדמיום. הקבלן חייב לקבל הנחיות מיבואן/יצרן אביזרי הפרזול לגבי ההכנות שעליו לבצע בכנפיים ובמשקופים כדי להרכיב את הפריטים המסופקים.

הזיגוג

במידה שלא צוין אחרת יהיה עובי הזכוכית בהתאם לדרישות ת"י 1099 ובכל מקרה לא יפחת מהנקוב במפרט הכללי עבור רמה 1, בהתאם לשטח הזכוכית. הזכוכית תהיה חד-מינית, מהמין המעולה ביותר, בלי בועות אויר, גלים, שריטות או פגמים אחרים. זכוכית פגומה תורחק ותוחלף על חשבון הקבלן, גם לאחר הרכבתה. הזכוכית תהיה חלקה ושקופה אלא אם צוין אחרת. בכל החלונות והדלתות בהם תותקן זכוכית, היא תהיה מחוסמת, בעובי שלא יקטן מ- 5 מ"מ ובכל מקרה לא פחות מהנדרש עפ"י התקן. בכל מקרה בו יש סתירה בין עובי הזיגוג הרשום ברשימת האלומיניום לבין העובי הנדרש עפ"י התקן קובע העובי הגדול יותר. אם תהיה דרישה לזוגית מבודדת אקוסטית היא תהיה מסוג "בידודית", כאשר הזכוכית בצד המסדרונות תהיה דו שכבתית, בעובי 3 + 3 מ"מ, הזכוכית הפנימית תהיה מחוסמת, בעובי 5 מ"מ והמרווח ביניהן יהיה 6 מ"מ.

חומרי האיטום

האטמים יהיו צורתיים פלסטיים שאינם דביקים, עשויים סיליקון מוצק או נאופרן או M.D.P.E מסדרת ATHMER או שו"ע, אשר יותקנו בתוך המסגרות לפני הזיגוג. לא יתקבלו אטמים מ-PVC. האטמים יהיו מהודקים ולחוצים היטב לכל אורכם, בתוך המסגרות, בין הזכוכית לבין סרגלי הזיגוג או להבי הפרופיל, בגוון לפי בחירת האדריכל.

איטום המרווחים בין הפתח הבנוי לבין יחידת האלומיניום ייעשה בחומרים אקריליים או סיליאקרלים. איטום פינות המשקופים יתבצע בדבק אפוקסי או סיליקון בגוון שקוף.

בכל מקרה של שימוש בסיליקון לסתימת חריצים ידרש גמר נקי לחלוטין עם עיבוד שקוע באזור החריץ כאשר כל העודפים ינוקו מפני הפרופיל או הקיר הצמוד.

חומרי האיטום והאטמים טעונים אישור המתכנן.

הקבלן יקבל רשימת אלומיניום שהוכנה ע"י המתכנן.

על הקבלן להגיש תכניות עבודה מפורטות בקנה מידה 1:1 של כל טיפוס בנפרד כולל את כל הפרטים לביצוע, כולל חתכים אופקיים ואנכיים, צורת חבור למבנה, משקופים עוורים מלבנים, כנפיים, גמור ליד קירות, פרטי פרזול, אביזרים, זיגוג, איטום וכו'.

לא יחל הקבלן ביצור כל חלק שהוא מן המוצרים בטרם קיבל את אישור האדריכל ומה"ע לתכניות ובמידה שנדרש, אישור לדוגמא של מוצר מוגמר.

התכניות יוגשו לאדריכל בשני עותקים ובלווי שרטוט ממוחשב ע"ג דיסקט, בפורמט אוטוקאד, לאחר שיאושרו בכתב ע"י מה"ע.

על הקבלן לדאוג לכך שהתכניות ימסרו לאישור האדריכל ומה"ע לא יאוחר מ- 30 יום לפני המועד שייקבע להתקנת המשקופים העוורים.

לאחר קבלת ההערות הסופיות והאישור הסופי של האדריכל ומה"ע, יעביר הקבלן לאדריכל 3 סטים של העתקים + דיסקט אחד של השרטוטים הסופיים, לאישור.

אישור האדריכל על התכניות שהוגשו ע"י היצרן יחייב את היצרן ליצר היחידות לפי התכניות המאושרות ואין לסטות מהן.

#### פריטים לדוגמה

הקבלן ירכיב באתר חלונות ודלתות לדוגמה מכל סוגי הפריטים. לאחר אישור הפריטים לדוגמא ע"י האדריכל ומה"ע והכנסת שינויים בתכניות, במידה ויהיה צורך בכך, יוכל הקבלן לגשת לייצור הסדרתי. לא יהיה תשלום נוסף בעבור הדוגמא.

בכל מקום בו מופיע מוצר או אביזר שווה ערך, הנושא טעון אישור מה"ע. על הקבלן להביא בחשבון שתהליך אישור התכניות יארך כחודש ימים.

#### מידות הפתחים בבנין

ילקחו ע"י היצרן ובאחריותו בלבד ועל פיהן ייצר את היחידות. על כל סטיה בפתחים מהמידות המופיעות בתכנית לבין המידות בפועל יש להודיע לאדריכל ולקבל את הנחיותיו לכך.

#### בדיקות במפעל הייצור

הקבלן יזמין את המפקח למפעל הייצור לצורך בדיקת עבודות האלומיניום, תוך כדי ביצוע העבודה ו- 7 ימים מראש, לפני העברת המוצרים לאתר.

הובלת המוצרים

המוצרים שיסופקו לשטח יהיו נקיים מחריצים כתוצאה מייצור לא נקי ומהובלה לא מתאימה (המוצרים יהיו מוגנים ומופרדים בעת ההובלה).  
 הקבלן ינקה את כל המוצרים משבבים, שמנים וחומרים אחרים לפני ההרכבה ולפני המסירה.  
 פיזור המוצרים ושינועם באתר על חשבון ובאחריות הקבלן. מקומות אחסון הסחורה באתר באחריות הקבלן ועל חשבון.

הגנת המוצרים

הקבלן יספק את מוצרי האלומיניום כשהם מפורזלים ומזוגגים, עטופים ומוגנים ויאחסנם במקום סגור ונקי ובצורה נאותה שתמנע הינזקותם או היפגעותם של המוצרים עד להרכבה.

מועד ההתקנה - כל מוצרי האלומיניום, כולל חלונות הנגררים לתוך כיס, יורכבו בבנין לאחר גמר עבודות הטיח, הריצוף, הסיוד והצבע ולא יתחילו בהרכבה לפני קבלת היתר מאת המפקח. המלבנים הסמויים יורכבו לפני הטיח.

ההרכבה תעשה, כאמור, לאחר תום העבודות האחרות בבנין והמוצרים המורכבים יוגנו מכל פגיעה עד לגמר הבנין ומסירתו. במקרה שהוכתם המוצר על ידי צבע, מלט או סיד, הוא ינוקה מיד. עם תום הבניה ינוקו כל המוצרים במטלית נקיה ובמים פושרים עם דטרגנטים עדינים. לאחר הייבוש יימרחו בשכבה דקיקה של שמן פרפין. אין להשתמש בניקוי בחומרים אלקליים או בצמר פלדה.

נקיון היחידה כולל את ניקויה מפסולת החומרים שהוא פועל יוצא מיצור והתקנת היחידה בבנין, מחומרי עזר שנשארו על גבי היחידה ו/או במסלוליה, כגון שבבי קידוח, קצה מסמרות עוורות, חומרי איטום שלא במקומם וכו'.

הפסולת תפונה למקום שיוורה עליו מה"ע.

חלקי האלומיניום ופרזול ו/או מוצרים שלא יתאימו לתכניות ולמפרט הטכני או לא יהיו לשביעות רצון מה"ע, יוחלפו אפילו אחרי הרכבתם בחדשים, על חשבון הקבלן.

המדידה לתשלום

האלמנטים יימדדו ביח' מושלמות ומוגמרות, מותקנות במקומן במבנה. המחיר כולל את כל החומרים והמלאכות הכרוכים ביצור, הספקה, הרכבה, צביעה, אילגון, ליטוש וכיו"ב, את כל האמור במפרט הכללי בסעיף תכולת המחירים וכן את כל האמור בתיאור הטכני של המפרט המיוחד.

פרק 15 – מתקן מזוג אויר - כללי**15.01 תאור המבנה, ייעודו ומיקומו**

העבודה המתוארת בזה מתייחסת להתקנת מערכת מיזוג אויר במבנה גן ילדים כיתה אחת.

**15.02 תאור מערכות מיזוג אויר**

מערכת מיזוג האוויר מורכבת ממזגנים מפוצלים.

**15.03 מפרט כללי**

העבודה כולה תבוצע בכפיפות למפרט הכללי של הועדה הבינמשרדית, פרק 15 וכל עבודות הלוואי יבוצעו בכפיפות לפרקים המתאימים באותו מסמך.

**15.4 פרט מיוחד****15.041 מזגנים מפוצלים**

יחידות המזגנים המפוצלים תהיינה באופן כללי בהתאם לפרק 1503 של המפרט הכללי הבין משרדי.

יחידות מזגן מפוצל תותקנה בחדרים קטנים, בעלי אופי פעילות עצמאי, או בחדרים לגיבוי בשעות בהן מערכת מרכזית לא פועלת.

גודל ותפוקת היחידות לפי המפרט בטבלאות הציוד ובתכניות.

יחידות מזגן מפוצל תפעלנה כמשאבת חום לחימום בחורף ויהיו עם מנגנון להפשרה אוטומטית ואפשרות עבודה בתנאי טמפרטורת חוץ נמוכה של 5 מעלות צלסיוס, הן לקירור והן לחימום.

פיקוד היחידה יהיה עם מערכת אלקטרונית מושלמת הכוללת: פיקוד הגנה על המזגן במקרה של הפסקת חשמל או ירידה במתח החשמל, הגנה לתנאי עבודת המדחס ללחץ גבוהה או לחץ נמוך, בורר בחירה לתכניות פעולת המזגן לקירור, אוורור או חימום.

הפעלת מערכת הפיקוד תהיה עם שלט אלקטרוני, או לפי הוראה של המפקח, תותקן על הקיר לוחית ההפעלה הנ"ל באופן קבוע, עם אפשרות לחיבור גלאי נפח.

יחידת האיוד הפנימית תותקן בצמוד לקיר, כ-20 ס"מ נמוך מקו תקרה התחתון. נקודת ניקוז המים ונקודת חיבור אספקת החשמל יוכנו מראש.

יחידת המעבה תהיה עם פיקוד לחץ ראש ואפשרות לעבודת המערכת במצב קירור גם כאשר תנאי טמפרטורת חוץ נמוכה של 5 מעלות צלסיוס.

עבור יחידות חדר חשמל ו/או מחשב חובה להתקין בנוסף גם שסתום זינגר לעבודה בחורף במצב קירור.

התקנת המעבה על מתלים קונסוליים מפרופילי פלדה מגולוונת מתוצרת "שחקים" בעלי תו תקן ישראלי.

קונסולה על גג מבנה תותקן על גבי בסיס בטון מוגבה ממפלס הגג. הקונסולה תעוגן ב-4 הפינות. המזגן יעוגן לקונסולה. קונסולה על דופן קיר תותקן עם עיגון קשיח המסוגל לשאת פי שניים ממשקל הציוד. בכל מקום שניתן, תעשה חביקה לכל לאורך חתך הקיר. בכל מקרה תותקן יחידת העיבוי על גבי בולמי רעידות מטיפוס "אייר-לוק" כלפי הקונסולה והקונסולה תותקן על גבי בולמי רעידות כלפי בסיס הבטון.

צנרת גז וחשמל תותקן לפי הגדלים הנדרשים ובהתאם למרחק בין יח' העיבוי ליח' האיוד וכפוף להוראות היצרן.

מלכודת שמן תותקן בכל מקרה של עליית צנרת אנכית. קווי הצנרת יבודדו עם בידוד ארמאפלקס בעובי לא פחות מ-19 מ"מ. כל "הצמה" תעטף עם חיפוי מסרטי פי.וי.סי. עם חיפוי של 50% ותונח בתוך תעלות מ-

פי.וי.סי. קשיח עם מכסה אטום. תעלות בגג הבניין יהיו מפח מגולוון עם איטום נגד חדירת מים ויותקנו על גבי הגבהות מאבן מדרכה 40/40 וחיזוקים.

קווי החשמל יהיו לפי הוראות היצרן וכוללים גם את קווי הפיקוד הנדרשים בין יחידות וכן מנתק ביטחון מטיפוס פקט אטום למים, שיותקן ליד יחידת המעבה וחיבור הארקה עפ"י כל דרישות התקן.

לכל מזגן יותקן מא"ז בלוח החשמל. המא"ז יזין מפסק פקט ליד יחידת העיבוי. מפסק הפקט יזין את השקע החשמלי שליד יחידת האיוד.

כל עבודות החשמל מנקודת ההזנה שתסופק ע"י אחרים נכללות במחיר יחידת המיזוג.

מעבר הצנרת דרך פתח בקיר יהיה בתוך שרוול מפ.וי.סי. שיותקן מראש. בגמר ההתקנה יאטמו יתרת המרווחים במעבר ע"י יציקת פוליאוריטן המתקשה בפרק זמן קצר ועליו תמרח שכבת איטום מחומר ביטומיני למניעת חדירת מים.

מעבר הצנרת דרך הגג תהיה בתוך צינור פלסטי קשיח שיתחבר לשרוול שרשורי מינימלי בקוטר 3" בשיטת "מקל סבא". לכל מזגן יותקן מא"ז בלוח החשמל. המא"ז יזין מפסק פקט ליד יחידת העיבוי, מפסק הפקט יזין את השקע החשמלי שליד יחידת האיוד.

מחירי התקנת היחידות יכללו את כל עבודות ההתקנה, הובלה והצבה, קידוחים והכנת מעברים לצנרת חשמל, מתלים וחיזוקים, קונסולות וחומרי עזר, בולמי רעידות, איטום, הארקות, חיבור מנתק ביטחון, צנרת גז וחיווט חשמלי מושלם וביקורת חב' חשמל, ביצוע ואקום, הוספת גז קירור ושמן קירור כנדרש, הפעלה, הרצה, כיוול ומסירת העבודות, הכל באופן מושלם.

התקנת הציוד וההפעלה תעשה ע"י מתקין מוסמך מטעם היצרן. הקבלן ידאג בסיום העבודה להחתיים את המתקין על גבי תעודת האחריות למוצר ולשגרה לידי היצרן ולוודא כי האחריות למוצר ולתפעולו נרשמה כנדרש.

היחידות יהיו מוצר מוגמר תוצרת "אלקטרה" או תוצרת "תדיראן" או תוצרת "אלקו" (לא יתקבל ציוד אחר).

צינור הניקוז מהמזגן יתחבר לצינור PVC בקוטר מעל 32 מ"מ ויכלול נק. ביקורת למתן שירות. המחיר בסעיף יכלול שילוט בסנדביץ קשיח, צבע לבן כיתוב שחור, של יח' איוד, יח' עיבוי, מפסק פקט (ליד יח' עיבוי) ושקע הזנה (ליד יח' איוד).

מיקום יח' פנימית יהיה אופטימלי ובאופן כזה שהאוויר יתרכז לאורך החדר ובכל אופן לא מעל מיטות או ארונות. כל המזגנים יכללו שלטים.

#### 15.042 ציוד אב"ב

על הקבלן להתקין ולצייד את הממדים בציוד אב"ב כנדרש ע"י החוק. הקבלן יספק ציוד תיקני מחברה באישור פיקוד העורף הקבלן. הקבלן יבצע אטימות הממ"ד כולל קבלת תעודת אישור לאיטום לאחר התקנת ביצוע הציוד היעודי.

#### 15.043 מפזרי אויר ואביזרי תעלות

מפזרי אויר ואביזרי תעלות לסוגיהם השונים יהיו באופן כללי בהתאם לפרק 15054 של המפרט הכללי הבין משרדי.

#### 15.05 עדיפות בין מסמכים

לגבי ביצוע : תכניות, המפרט המיוחד, המפרט הכללי, רשימת הכמויות.

לצורך תשלום : רשימת הכמויות, המפרט המיוחד, המפרט הכללי, תכניות.

המוקדם עדיף על המאוחר.

**פרק 22 – אלמנטים מתועשים בבנין****22.01 תקרות תותבות**

1. סוגי תקרות, כמפורט בתכניות מנחות.

1. מיתלי הפרופילים הקבועים לתקרת הבטון יהיו ניתנים לכוונון ופילוס טלסקופיים. גופי חשמל יתלו על שרשראות עצמאיות. לא תורשה תלייה על תעלות מיזוג אויר או צנרת.

3. תובטח גישה נוחה לצרכי תחזוקת המערכות בתוך חלל התקרה התותבת ע"י תכנון רכיבי מגשים מתפרקים, במקומות קריטיים ועפ"י הנחיות יועץ האחזקה.

4. סוגי התקרות ודגמי האריחים יוגשו לאישור המזמין.

**22.02 אופני מדידה ותכולת המחירים**

בנוסף לאמור בס' 2200.00 [מפרט כללי] להלן אופני מדידה ותכולת המחירים מיוחדים:

תיאור העבודה	תכולת מחירי היחידה	אופני מדידה
כללי	<b>כל המפורט לעיל</b>	
	ביצוע של פרטים מיוחדים ביצוע ועיבוד פתחים, חורים ואלמנטים אחרים ככל הנדרש ( לתאורה, מיזוג אויר, תקשורת, כיבוי אש וכל יתר המערכות האלקטרו – מכאניות), עיבודים בהיקף הפתחים	
תקרות תותב	קטעים משופעים	כמפורט בס' 2200.00 [מפרט כללי]
	"גשרים", קורות ותליות נוספות הדרושות במקרה שהמערכות ומתליהם לא יאפשרו תליה רגילה של תקרה	
	פרופילי גמר מאלומיניום מאולגן או צבוע או מפח מגלוון צבוע, לרבות פרופילי "L" ו-"Z" בחיבורים שבין התקרה לקירות וקורות וסביב גופי תאורה, מפזרי אויר ואביזרים אחרים.	
	ביצוע בקטעים קטנים, רצועות צרות וכד'	
	שנוי בחלופות	
	שילוב תקרות מסוגים שונים	

(1) הקבלן ימסור את המתקן למפקח, לאחר אישורו ע"י מכוון התקנים והרשויות המוסמכות (מכבי אש, משטרה). התשלום עבור המסירה והבדיקות הנ"ל, כלול במחירי היחידה של המערכת.

(2) הקבלן יספק אחריות מלאה למתקן למשך שנה מיום מסירתו. עלות האחריות כלולה במחירי היחידה של המערכת. החברה המספקת את הציוד תהיה אחראית גם למתן שירות ואחזקה לאחר שנת האחריות, כולל מתן חלקי חילוף כנדרש.

### פרק 40 – פיתוח האתר וסלילה

כל העבודות בפרק זה כפופות לנאמר במפרט המיוחד הכללי לעבודות בנין. על הקבלן לקבל אישור המפקח על כל שלב של העבודה לפני התחלת השלב הבא. שלבי העבודה יהיו:

1. גמר חפירות (תשתית), ביצוע כל שכבת מילוי, ביצוע מצע ותשתית, ריסוס כל שכבת אספלט, אבני שפה, אבני גן, מדרגות וכו' או אחר, כפי שיקבע המפקח.
2. בכל מקרה שהמידות או הבדיקות יראו ששלב העבודה לא עמד בדרישות, יהיה דרוש פירוק ותיקון החלקים הפגומים ולאחר מכן בדיקה חוזרת.
3. סטיות מהמידות בתכניות יותר רק בתחום המותר במפרט הכללי, ו/או המפרט המיוחד.
4. אישור המפקח אינו משחרר את הקבלן מאחריותו המלאה לכל חלק של העבודה, עד לגמר תקופת האחריות, אשר בנייים לשלב עבודה אינו מהווה קבלת אותו חלק כמושלם.

### מפרט טכני לעבודות פיתוח

#### כללי

מפרט זה מתייחס לביצוע עבודות ריצוף ויציקה בשטחים ציבוריים. על כל החומרים שבהם משתמש הקבלן לעמוד בדרישות התקן הישראלי המתאים. על הקבלן להמציא לידי נציג היזם את כל הבדיקות שידרש. הקבלן ידאג לקבלת אישור נציג היזם לכל שלב משלבי העבודה לפני ההתקדמות לשלב הבא.

### 5. יציקת משטח, מדרגות ו/או כבש כניסה וקירות בגמר אבן גרנוליט

#### 5.1 הכנת התשתית

על הקבלן לקבל את אישור המפקח לפני קרקע מיושרים ומהודקים ומסודרים בהתאם לגבהים לאורך ולרוחב הפרופיל כמסומן על גבי התוכניות.

#### 5.2 שכבת הכורכר

לאחר קבלת אישור המפקח לתשתית, יפזר הקבלן על פני השטח שכבת מצע בעובי 20 ס"מ. המצע יהיה ממקור מאושר בעל סיבולת מעבדתית 70% מת"ק הצפיפות 100% מודיפייד א.א.ש.ה.ו.

כמו כן יענה המצע על הדרישות הבאות:

- א. לא יכיל אדמה או כל חומר אורגני.
- ב. לא יכיל אבנים שגודלן עולה על 8 ס"מ.
- ג. לא יכיל יותר מ-8% חומר העובר נפה מס" 200.
- ד. לא יכיל יותר מ-48% חומר העובר נפה מס" 10.
- ה. גבול הנזילות של החלק העובר נפה מס" 40 לא יעלה על 25.
- ו. אינדקס הפלסטיות של החלק העובר נפה מס" 40 לא יעלה על 5.
- ז. שווה ערך החול לפי 176 א.א.ש.ה.ו. יהיה לפחות 30%

פיזור החומר יעשה עפ"י רשת סימון בהתאם לגבהים ולמידות הנתונים בתוכניות ובהתאם להוראות המפקח.

הסטיה המותרת תהיה +2 ס"מ.

תיקונים לקבלת הגובה הנכון ייעשו במקומות גבוהים מדי ע"י חרישה גרוד וכבישה, ובמקומות נמוכים מדי ע"י תוספת וכבישה בתנאי שפני השכבה יהיו נמוכים פחות 4 ס"מ מהגובה הדרוש. במקרה שהמקום נמוך מ-4 ס"מ, יש לחרוש לעומק של 10 ס"מ לפני שפיכת תוספת חומר מתאים.

ההידוק יבוצע עד לקבלת צפיפות של 98% מהצפיפות המעבדתית לפי מודיפייד א.א.ש.ה.ו.

### 5.3 שכבת הבטון

מעל שכבת מצע יש לצקת שכבת בטון עם זיון רשת, בעובי 8 ס"מ. הבטון יהיה לפחות ב-200. התפרים בבטון יהיו בהתאם לתפרים אשר בשכבת הגרנוליט. במידה וקיים משטח בטון או קיר בטון, יש לחתחת את המשטח בניקודים צפופים עד כמה שניתן בעזרת גרזן או כל כלי אחר מתאים, כדי שיתפשר לשכבת הגרנוליט להיצמד לבטון הקיים.

### 5.4 שכבת הגרנוליט

ציפוי שכבת אבני הגרנוליט ייעשה בעובי 3 ס"מ מאגרגטים מסוג ובעובי בהתאם לדרישות האדריכל לפני תחילת העבודה יכין הקבלן מס. דוגמאות עמ"נ לאפשר לאדריכל לבחור את הדוגמה הרצויה. הציפוי יעובד לקבלת פני שטח צפופים מלאים בהתאם לאדריכל. ההחזרה הראשונית של גרגרי האגרגטים תעשה בעזרת הצד הרחב של לוח עץ או מכשיר דומה. לאחר החזרת גרגרי האגרגטים יש ליישר ולהדק את פני השכבה בעזרת כף מתכת, עד אשר המלט יעטוף את האגרגטים הגסים וכסה אותם במקצת ללא השארת חללים עפ"י הפנים. פני הגרנוליט חייבים להיות מיושרים לחלוטין ע"י סרגל בזמן היציקה. לאחר גמר פעולת ההחלקה יש להתיז או להבריש, חומר מעכב התקשרות בטיב מאושר עפ"י הבטון. בשטחים קטנים ניתן לוותר על המעכב.

תפרי ההפרדה יהיו מפסי אלומיניום או פלזי בעובי 5 מ"מ ויהיו מקושרים לבטון היסוד. יש להתחיל בפעולת החשיפה של האגרגטים במועד המאפשר הברשה ושטיפה ללא חשיפת יתר של האגרגטים או הוצאתם ממקומם. לאחר ייבוש המשטח יש לשטוף ולנקות את שאריות הבטון ע"י חומצת מלח 20% מנפח מים. באם תידרש שכבת גרנוליט צבעונית יש להשתמש בפיגמנטים מחומר מינרלי ובניי קיים, ויעמדו בתקן ישראלי. שכבת גרנוליט שמרקם פניה בלתי אחיד, או סדוק, או פגום בחזותו בכל צורה אחרת- תיפסל.

## 6. התקנת מעקות בטיחות

### תיאור טכני

גדר מודולרית במידות רוחב 2000 מ"מ ובגובה 1200 מ"מ. מסגרת הגדר המודולרית עשויה מתעלה 60\30\3 בחלקה העליון והתחתון ובה מושחלים צינורות בקוטר 16 מ"מ. מסגרת הגדר מותקנת ע"ג עמודים בקוטר 2 " עם תותבים. כל המעקה מרותך בתהליך מיגון בגז (co2) בלבד.

### תאור חלקי הגדר

המוטות הניצבים הנם מוטות בקוטר 16 והמרווח בין העמודים הניצבים הנו 100 מ"מ. עמודי הגדר עשויים מצינור 2". עמודי הגדר יבוטנו בקרקע בבורות 400\400\500 בטון ב-150. בחגורת בטון יבוטנו העמודים בתוך קדחים בקוטר 4" ובעומק 250 מ"מ. במידה ולא הוכנו חורים בחגורת הבטון, יש לקדוח במקדח יהלום קדח בקוטר 4" ובעומק 250 מ"מ. במידה ויש שיפוע חזק בפני החגורה או התוואי, הגדר תותקן בקפיצות. מרחק ציר בין עמוד ועמוד יהיה מקסימום 2000 מ"מ. בקיר מדורג עם קפיצות, הקדח יהיה תמיד במפלס הנמוך.

**7. יציקות בטון באתר.**

7.1 יציקות בטון באתר וזיון בהתאם למפרט הכללי הבינמישרדי של משרד הבטחון פרק 02 לעבודות בטון יצוק באתר וכן פרק 50 משטחי בטון.

הברזל לזיון יהיה נקי חדש וללא חלודה. על הקבלן למקם את כל ברזל הזיון במדויק ומחובר בחוטי ברזל על מושב בטון או ברזל. ברזל הזיון ימוקם בתוך הבטון לא פחות מ-3 ס"מ לפני הבטון. כל הפינות יהיו קטומות.

הבטון יהיה ב-200 אלא אם צויין אחרת. הבטון לפי דרישות המפרט הבינמישרדי "פרק בטון יצוק באתר".

על הקבלן להרטיב את משטחי הבטון והתבניות לתקופה של לא פחות מ-7 ימים לאחר היציקה, הכל לפי הוראות המפקח באתר. גימור חזית היציקה יהיה חלק ונקי ע"י תבניות. התבניות יהיו נקיות וללא פגמים. אם התבניות מעץ, על הקבלן לצבוע את פני התבנית בזמן מאושר ע"י המפקח באתר.

**7.2 הצמדה לבטון ישן.**

היציקה החדשה תחובר ליציקה קיימת בשטח ע"י החדרת "קוצים" כל 20-30 ס"מ. יש לקלף טיח ישן ולבדוק האם ישנו זיון ישן בבטון. המפקח יחתום ביומן העבודה כי הדבר נעשה.

**8. קירות תמך**

8.1 כל קירות התמך יבנו באופן שתודגש אופקיות השפה העליונה. עובי הקירות, ביסוס הקיר, תפרי ההתפשטות, הנקזים חתך הקיר וסוג הבטון יקבעו ע"י הקונסטרוקטור.

**8.2 גמר הקירות**

הקירות יבנו מאבן מקומית טבעית בזלתית המעובדת באופן המאפשר מגע יד אדם ללא חתכים ופגיעות. הבניה ציקלופית. יש להתאים האבנים ע"י שיקוף. גודל האבן כ- 30-40 ס"מ. אבנים גדולות יונחו למטה וקטנות למעלה. הפוגות שקועות לפחות 2 ס"מ, ללא מריחות. פתחי הניקוז בקוטר 10 ס"מ לפחות, מותאמים לצורת הבניה ומוסווים, ימוקמו בהפרש גובה של 1 מ" או לפי הוראות הקונסט"ר, ובמרווחים של 1.5-2 מ".

**9 מתקני ספורט ומתקני משחק**

כל מתקני הספורט והמשחק המפורטים בכתב הכמויות יהיו בעלי תו תקן ישראלי ומאושרים ע"י מכון התקנים וע"י מנהל הספורט במשרד החינוך והתרבות. אופן הצבתם ועיגונם יוגש לאישור המזמין ולאחר התקנתם תבוצע בדיקה ע"י מהנדס קונסטרוקטור מוסמך על הקבלן להגיש חישובים ושרטוטים לאישור. אופן הביסוס של המתקנים חתומים ע"י קונסטרוקטור מוסמך מטעמו ואישור המזמין ולצורך הצגתם לאישור משרד החינוך. כל האמור לעיל כלול במחיר היחידה.

40.10 **ריהוט גן**

**פללי**

כל אלמנטי המתכת יהיו מגולבנים וצבועים בתנור לפי התקן ובגוון לבחירת אדריכל הנוף.

**40.11 מפרשי צל**

העבודה כוללת תכנון ביצוע אלמנטי הצללה מעל מתקני כושר קיימים.  
 על הקבלן להציג תכניות בפורמט SHOP DRAWING כולל כל העמודים, הרשתות, הביסוס, אלמנטי החיבור, חיבור אמצע, אלמנטי המתיחה האביזרים הביסוס וכל הנדרש לביצוע מושלם של העבודה.  
 העמודים יהיו עמודים בקוטר 8" מגולבנים וצבועים בתנור בגוון לבחירת האדריכלים, **העמודים יהיו בגובה 6 מעורגלים** כדוגמת עמודי התאורה בשטח, ויהיו מבוססים בדשא עם יסוד מחושב לעומס הרוח ולפי הנחיות וחישובי קונסטרוקטור שיוגשו לאישור המזמין ולאישור משרד החינוך.  
 רשת הצל תתוכנן בחפיפות לייצירת הצללה מירבית וכוללת חיבורי אמצע.  
מפרט טכני לאריג מחוזק

מבנה החומר: חוטי פוליאטילן בצפיפות גבוהה ומיוצבים כנגד קרני UV, ארוגים וסרוגים בצורה המונעת פרימה, קריעה, רקבון או עובש.

תפירה בעזרת חוטים בעלי חוזק HDPE המכילים חומרים עמידים בפני קרינת U.V.  
 טווח טמפרטורות (-30c) עד (+ 80c)  
 חוזק קריעה שתי 203, ערב 268

לחץ בקיעה 3.7 קילו ניוטון למ"ר (לפי תקן אוסטרלי AS2001.2.4)  
 הצללה 91-98%

סינון קרינה 95% מסנני UVA ו-UVB  
 משקל 320-340 גרי למ"ר  
 עובי האריג כ-1.5 מ"מ

מכיל חומרים מעכבי בעירה עפ"י תקן 5093 ואישור מכון התקנים מס': 811207448 תקן אמריקאי 701-99 NFPA.

אחריות לבד ל 10 שנים כנגד התפוררות לא כולל ונדליזם. הרשת תהיה בעלת אישור ממכון התקנים, משרד החינוך, משרד הבריאות, רשויות כיבוי אש להתקנה בסביבת ילדים ומבוגרים.  
 על הקבלן לדאוג לאישור מכון התקנים בטרם התקנת המתקן וכן אישור בגמר ההתקנה-הכל כלול במחיר.

## פרק 34 – מפרט טכני למערכות גילוי אש אזוריות

### 1. יחידת בקרה

מערכת הבקרה תהיה מטיפוס אזורי לגילוי אש, גילוי גז וכיבוי אוטומטי. המערכת תהיה ממוחשבת ותאפשר בקרת עבודה באופנים שונים הניתנים לתיכנות ולשינוי בכל עת בשטח ללא כלי תיכנות מיוחדים, אולם עם הגנת גישה לאנשים מורשים בלבד. המערכת תכלול 2/4/8/16 קווי גילוי הפועלים בשיטה הזו-גידית או התלת-גידית עפ"י בחירה ו-1/4/8/16 קווי מוצא המשמשים להפעלת צופרים, התקני כיבוי אוטומטי, צופר פינוי או התקני מוצא אחרים. בנוסף יהיו ברכות מוצאים נפרדים להפעלת צופר אזעקת ראשי, חיגן אוטומטי, הפעלת משחררי דלתות מגנטיים ומגעים "יבשים" לחיווי מצבי אזעקה ותקלה של המערכת. תהיה אפשרות לתכנת את המערכת לעבודה כרכות גילוי אש רגילה, רכות גילוי וכיבוי אוטומטי הכולל הצלבת אזורים, השהיית כיבוי והפעלת אזעקת פינוי או שילוב של השניים. בנוסף תהיה קיימת אפשרות להשהיית אזעקה מאזורים נבחרים ולהצלבת אזורים לצורכי ניטרול אזעקות שווא מאזורים "קשים" כגון: אזורי פעילות מלגזות ועוד. תצוגת הרכות תהיה ברורה, מפורטת ומבוססת על נוריות LED, תצוגה ספרתית ותצוגת גביש נוזלי LCD כאופציה. כמו כן תכלול מוצא לתקשורת מחשבים, לוח משנה דיגיטלי ועוד. כל קווי המערכת יהיו מוגני קצר נתק, קווי המוצא יבוקרו בצורה מתמדת וינתקו אוטומטית כאשר ערך הזרם יעלה על המותר. טעינת המצבר תעשה תוך בקרה מלאה על מתח הטעינה, זרם הטעינה ומדידת יכולת המצבר לאספקת זרם בעומס. כל ארוע או תקלה במערכת יוצגו בפרוט מלא ויאפשרו איתור תקלות נוח ומהיר למשתמש, לטכנאי ולאנשי שרות בכל הרמות. המערכת תכלול "אימות אזעקה" אוטומטי "ALARM VERIFICATION" להגדלת אמינות האזעקה, עבור בדיקת גלאים בשטח קיים, אופן עבודה מיוחד המאפשר ביצוע פעולה באמצעות טכנאי אחד בלבד תוך הבחנה בין מצב בדיקה ומצב אזעקת אמת.

### הרכות תישא את תו התקן הישראלי.

### הרכות תהיה מסדרת GSA-1000/4/8/16 או TSA-1000/4/8/16 מתוצרת חברת טלפייר.

### 2. גלאי עשן אזורי ירוק

גלאי העשן מדגם יהיה מטיפוס פוטואלקטרי ירוק המיועד לפעול עם סידרת רכזות אזוריות מתוצרת חברת טלפייר או בחיבור לכרטיס מבוא אנלוגי. הגלאי יכלול מבוך ומערכת של משדר-מקלט אינפרא אדומים המגלים החזרות אור מחלקיקי עשן עיקרון "הנפיצה" (LIGHT SCATTERING). הגלאי יהיה מבוקר ע"י מיקרו-מחשב פנימי אשר יבקר את פעולת תא החישה ומבצע עיבוד אותות לקבלת אזעקה באחת מ-3 דרגות הרגישות הניתנות לקביעה בגלאי תוך מתן פיצוי לתנאי הסביבה. גלאי העשן יבצע תיקוני סטייה (DRIFT COMPANSATION) באופן אוטומטי עם היווצרות משקעי אבק במבוך הגלאי, כך שרגישות הגלאי תישאר קבועה ולא תושפע משינוי בתנאי הסביבה והצטברות אבק. הגלאי כולל נורית LED המותקנת בראש הגלאי הנראית מכל כיוון ( $360^\circ$ ). נורית זו מהבהבת בעת פעולה תקינה של הגלאי ודולקת קבוע בשעת אזעקה. גלאי העשן יכלול יחידת בדיקה אינטגרלית שתאפשר בדיקה פונקציונלית ע"י קירוב מגנט אל אזור נורית הגלאי. הגלאי יהיה מאושר על ידי מכון התקנים הישראלי כגלאי ירוק

### 2.1 נתונים חשמליים

- ❖ מתח-עבודה 24-12 V DC.
- ❖ זרם עבודה 60-100 מירקו-אמפר ממותג.
- ❖ זרם עבודה באזעקה 25mA לערך - ממותג. ללא נורית סימון.
- ❖ תחום טמפרטורה לעבודה מ-  $10^\circ\text{C}$  עד  $60^\circ\text{C}$
- ❖ רגישות – 2.4%-2.4% ניתנת לכיוון בגלאי באמצעות מיכשור יעודי.
- ❖ זרם מיתוג מכסימלי לעומס חיצוני 50mA - מותאם למנורת סימון מדגם TFL-1 מתוצרת טלפייר.

**הגלאי ישא את תו התקן הישראלי.****הגלאי יהיה מדגם TFO-440 מתוצרת חברת טלפייר .****3. צופר פנימי**

צופר האזעקה למערכת גילוי אש, גז ואחרות. הצופר נועד להתקנה פנימית וניתן להפעלה בשני אופנים, האחד – צליל התראה מקוטע והשני והשני – צליל התראה קבוע.  
 הצופר יכלול נורית LED אשר דולקת במקביל לצופר ומאפשרת סימון ויזואלי.  
 הצופר יתחבר באמצעות שקע/תקע אל בסיס גלאים סטנדרטי.  
 פעולת הצופר תתאפיין בעוצמת שמע גבוהה ובזרם פעולה נמוך שיאפשר חיבור מספר צופרים על קו הפעלה בודד, יותנה במגבלות מוצא הצופרים ברכוזת הרלוונטית. חיבורי הצופר יהיו מקוטבים ומוגנים בפני הפוך קוטביות.

**3.1 חיבורים חשמליים:**

הזנת קו ההפעלה של הצופר לצורך השמעת צליל מקוטע תהיה אל הדקי LINE IN/OUT ובהתאם לקוטביות המסומנת.  
 נגד סוף הקו יחובר בבסיס האחרון בקו הפעלת הצופרים.  
 חיווט קו הצופרים יבוצע בהתאם לדרישות התקן והוראות היצרן.

**3.2 נתונים כלליים:**

מתח פעולה – 30-20 V DC  
 זרם פעולה – עד 50 mA במתח של 24 V DC  
 עוצמת שמע – 90 DB  
 קוטר – 124 מ"מ כולל בסיס.  
 גובה – 54 מ"מ כולל בסיס.

**הצופר ישא את תו התקן הישראלי.****הצופר יהיה מדגם TIP-224 מתוצרת חברת טלפייר .****4. מנורת סימון**

מנורת הסימון תאפשר אינדיקציה משנית לגלאי עשן כאשר התקנת הגלאים מבוצעת בחדרים סגורים מעל תקרות אקוסטיות או מקומות אחרים אשר הגישה אליהם אינה ישירה.  
 מנורת הסימון תופעל ישירות מגלאי העשן ללא צורך במקורות מתח חיצוניים אחרים.  
 בשעת אספקת מתח ההפעלה, תהבהב נורית הסימון בקצב של כ-1.3 הבהובים בשניה.

**4.1 נתונים חשמליים**

מתח עבודה - 25-3 V DC  
 זרם עבודה - 6mA (מתח הפעלה 5 V DC).  
 22mA (מתח הפעלה 10V DC).  
 קצב הבהוב - 1.3zH

**המנורה תהיה מדגם TFL-1 מתוצרת חברת טלפייר .**

## 5. לחצנים לאזעקת אש.

- א. לחצני גילוי אש יותקנו בגובה של 1.6 מ' מהרצפה.
- ב. לחצני הגילוי והכיבוי יבוקרו בצורה רצופה על ידי מרכזית הגילוי למקרה של נתק או קצר.
- ג. הפעלת אזורי גילוי/כבוי באמצעות לחצן תדאג להפעלת אינדיקציה ויזואלית בלוח הגילוי/כיבוי שתציין את אזור ההפעלה והגילוי.
- ד. לחצן האזעקה יהיה מדגם הבולט לעין בצבע אדום. ללחצן יותקן מכסה שקוף אשר יש צורך לשברו או להסירו כדי לבצע את הלחיצה וכדי למנוע את הפעלתו בשוגג, ויסומן בהתאם לייעודו בשפה העברית.
- ה. תהיה אפשרות זיהוי הלחצן לאחר הפעולה.
- ו. החזרת הלחצן למצב רגיל תוכל להיעשות רק ע"י האדם שהוסמך לכך.

**כדוגמת CXA100 מתוצרת חברת FULLEON.**