



תאגיד מי שמש



מכרז מס' 7/24

**לביצוע עבודות הנדסה אזרחית, אספקת ציוד משלים,
התקנה והרצת ציוד, צנרת חשמל מכשור ובקרה
במסגרת שלב 1 של שדרוג והרחבת המכון לטיפול
בשפכים שמשון**



מסמך ג'-3

המפרט המיוחד ואופני מדידה ותשלום

מרץ 2024

פ.מ. 5-6792



- תכנון ויעוץ הנדסי
- עבודות מים וביוב
- מתקנים לטיפול במים ושפכים
- תיעול, ניקוז והשקיה

בלשה-ילון
מערכות תשתית בע"מ



רח' המסילה 20א', נשר 3688520, טל. 04-8603600, פקס. 04-8603601
Web site: www.bj-is.com, E-mail: balasha@bj-is.com

תוכן העניינים

3	1. עבודות עפר
11	2. עבודות בטון יצוק באתר
27	3. מוצרי בטון טרום
29	4. עבודות בנייה
30	5. עבודות איטום
80	6. נגרות אומן ומסגרות פלדה
93	7. אינסטלציה סניטרית ומתקני תברואה
100	8. עבודות חשמל
228	9. עבודות טיח
231	10. עבודות ריצוף וחיפוי
237	11. עבודות צבע
249	12. עבודות אלומיניום וזכוכית
280	15. מערכת מיזוג אוויר ואוורור ושחרור עשן
299	19. מסגרות חרש
312	23. כלונסאות ואלמנטי דיאפרגמה (קירות סלארי) לביסוס מבנים ודיפון
320	24. עבודות הריסה, פרוק ותיקונים
324	26. עוגני קרקע דרוכים
326	33. מתקני הרמה
335	34. מערכת כיבוי אש
355	51. עבודות סלילה
363	57. עבודות הנחת צנרת ושוחות
441	79. התקנת ציוד המסופק לקבלן על ידי המזמין
451	80. אספקה והתקנת ציוד וחומרי עזר משלימים
462	81. מכשור ובקרה

1. עבודות עפר

1.1 דו"ח גיאולוגי ובדיקת התנאים והשטח ע"י הקבלן

בנספח א' למסמך ג-3 של מסמכי המכרז נמצא דו"ח סקר קרקע אשר נערך ע"י חברת "מדורנות הנדסה".

דו"ח זה כולל את המידע העומד לרשות המזמין על אתר העבודה, סוג הקרקע, שכבות הקרקע, מי התהום ותוצאות (לוגים) של קידוחי ניסיון שנעשו על ידי המזמין. מידע זה אשר מועמד לרשות הקבלן איננו מתיימר להיות שלם ומדויק והוא ניתן בתום לב במטרה לשתף את הקבלן במה שידוע למזמין.

אין במידע זה כדי לשחרר את הקבלן מחובה כלשהי מחובותיו ולא תוכרנה כל תביעות מצד הקבלן באשר למידע זה, גם אם יתברר במהלך ביצוע העבודה כלא מדויק ו/או לא שלם ו/או לא נכון.

1.2 הגדרת שכבות וחומרי מבנה

במפרט להלן וכן בתכניות מוגדרים חומרים שונים (א,ב,ג,ד,ה). להלן פרוט החומרים הללו:

1.2.1 **חומר א'** - שברי אבן לייצוב שתית הפירה. שברי האבן יהיו אבנים קשות במשקל מרחבי מינימאלי של 2.5 טון/מ"ק, בגודל 5-15 ס"מ. אחוז החומר הקטן לא יעלה על 5%. הדירוג בטווח שציין לעיל יהיה אחיד עם סטיות קטנות ככל האפשר.

1.2.2 **חומר ב'** - מילוי נברר, העונה לכל הדרישות של המפרט הכללי עם הגבלת דקים של 18-25% מתחת לרצפות ולמילוי חוזר בצידי מבנים (במקרה של ביסוס על החלפת קרקע - ראה להלן) מהודק בשכבות של עד 20 ס"מ נטו לאחר ההידוק בבקרה מלאה לכל הנפח בהתאם לדרישות המפרט הבינמשרדי המוגדרות בהתאם לסוג החומר. החומר יהודק לצפיפות של 98% לפחות מהמקסימום לפי תקני ASTM מס' 1556/1557.

1.2.3 **חומר ה'** - מצע סוג א', העונה לכל הדרישות של המפרט הכללי, מהודק בשכבות בבקרה מלאה לכל הנפח בהתאם לדרישות המפרט הבינמשרדי המוגדרות בהתאם לסוג החומר.

1.3 סילוק פסולת

לצורך סעיף זה, יוגדרו כפסולת:

- עודפי חומרים של הקבלן.
- חומר חישוף.
- עצים ושיחים שנעקרו כמפורט בהמשך
- פסולת שנוצרה באתר העבודה עקב עבודתו של הקבלן והתארגנותו שם.
- כל עפר ו/או חומר שהובא לאתר ונפסל ע"י המהנדס.
- כל חומר זר או פסולת אחרת או חומר חפור שאיננו מתאים למילוי.
- שיירי בטון, שברי צנרת.
- קרקע מעורבת בפסולת.

כל פסולת כמצוין לעיל תסולק ע"י הקבלן אל אתר סילוק. הקבלן אחראי לאיתור אתר הסילוק בכל מרחק שהוא מאתר העבודות ולקבלת כל האישורים לגביו. לא תוכר כל תביעה של הקבלן בגלל קושי במציאת אתר סילוק. סילוק פסולת כלול במחירי היחידה השונים ולא ישולם עבורו בנפרד.

דיפון והגנת מבנים קיימים בשלבי ביצוע עבודות עפר

1.4

בתכניות מתוארים הממשקים בהם אזור החפירה עבור המבנים החדשים כולל בתוכו מבנים או תשתיות קיימות עליהם יש צורך להגן בעת ביצוע עבודות בניית המתקנים החדשים.

בנוסף, מפרטות תכניות המכרז עבודות דיפון והגנה ע"י קירות דיפון עבורן ישולם לקבלן עפ"י כתב הכמויות. מפרטי הביצוע של עבודות הדיפון וההגנה באמצעות כלונסאות ניתנים בפרק 23 בהמשך.

כל עבודות ההגנה והדיפון האחרות, שאינן מפורטות בתכניות הללו, ובכלל זאת ייצוב דפנות כל החפירות וכל הנמצא בתת הקרקע, כולל הגנה על מבנים, צינורות ומובלים קיימים הינו באחריותו המלאה של הקבלן. הקבלן יתכנן ויבצע, על חשבונו, כל דיפון ותמוך נוסף הדרוש לבצוע בטוח של העבודות ומניעת נזק למבנים ולמערכות קיימות. יובהר כי התכנון לוקח בחשבון פגיעה בכבישים מסוימים במהלך ביצוע החפירה ותיקונם, כולל מלוי מצעים וסלילה מחדש, בתום העבודה.

אופני המדידה

עבור תכנון וביצוע כלונסאות דיפון ישולם עפ"י הסעיפים המתאימים בפרק 23. כאמור, ישולם רק עבור עבודות הדיפון ע המפורטות בתוכניות. אלו ימדדו וישולמו ע"פ סעיפי כתב הכמויות. בנוסף ישולם עפ"י מחירי היחידה בגין תיקון וסלילה מחדש של הכבישים שנפגעו במהלך העבודה. ישולם רק בגין תיקון כבישים המיועדים לפגיעה עפ"י התכניות או שהפגיעה בהם אושרה ע"י המפקח בכתב במהלך הביצוע. לא ישולם בנפרד עבור ביצוע כל עבודות ההגנה האחרות שאינן מפורטות בתכניות ומחירם כולל במחירי היחידה השונים.

עודפי חפירה

1.5

במידה ויהיו עודפי חפירה של קרקע מקומית הם יטופלו כלהלן:

חלק מהעודפים יובלו ע"י הקבלן ויפוזרו בשטח העבודות במקום שיוורה המפקח כדי שישמשו כחומר מילוי.

יתרת העודפים, שלא ידרשו ע"י המפקח יפוזרו במקום עליו יורה המפקח או שיערמו בתוך תחום המט"ש במקום עליו יורה המפקח. בשום מקרה הקבלן לא יורשה לסלק עודפי חפירה (בשונה מהחומרים המוגדרים בסעיף "סילוק הפסולת" לעיל) מתוך תחום המט"ש או לעשות בעודפי החפירה שימוש כלשהו שלא לצרכי העבודה.

עודפי החפירה לא ימדדו והטיפול בהם כאמור לעיל לא ישולם בנפרד וכלול במחירי היחידה השונים.

עקירת עצים ושיחים וחישוב השטח

1.6

הקבלן יבצע עקירת של כל השיחים והעצים, על שורשיהם בכל תחום העבודה ויסלק אותם מהאתר למקום מורשה. לאחר מכן יבצע הקבלן חישוב של פני השטח במסגרתו יסולקו שאריות שורשים ופסולת אחרת מפני הקרקע. עבור ביצוע עקירת העצים, החישוב והסילוק ישולם בנפרד לפי מחיר קומפלט.

עבודה ביבש (ראה פרוט בסעיף 1.13)

1.7

תשומת לב הקבלן מופנית לכך כי חלק ניכר מעבודות החפירה וביצוע חלקי מבנה הנמצאים מתחת למפלס פני הקרקע יתבצעו בנוכחות מי תהום. על הקבלן לשמור את אתר העבודה במצב יבש בכל שלבי הביצוע החל מהחפירה ועד לכיסוי הסופי ולעשות את כל הסידורים למניעת חדירת מים מכל מקור שהוא (מי גשם, גלישת שפכים, חלחול ממתקנים סמוכים, מים מפיוץ צינורות, מי תהום, מים כלואים, זרמים כלשהם וכד').

הקבלן מופנה לסעיף 9 במסמך ג'-1 המפרט כיצד ובאילו תנאים יפנו מי התהום שיתגלו. בכל מקרה על הקבלן להרחיק את המים ממקום העבודה באופן שלא ייגרמו נזקים לרכוש, לעבודה, או לביצוע עבודות סמוכות (גם כאלה המבוצעות בידי אחרים), ולא יציפו מתקנים סמוכים או כל שטחים אחרים.

1.8 עבודות חפירה ומילוי

1.8.1 כללי

עבודות החפירה והמילוי בפרויקט זה כוללות:

- א. חפירה ומילוי למבנים המבוססים על כלונסאות.
- ב. חפירה ומילוי למבנים המבוססים על החלפת קרקע.
- ג. עבודות חפירה ומילוי למשטחים וכבישים.

בכל מקום בו נזכרת במפרט המיוחד (הן בפרק זה והן בפרקים אחרים במפרט המיוחד) המילה "חפירה" הכוונה היא לחפירה בכלים מכאניים או בידיים.

מפאת תנאי הקרקע, המתוארים בדו"ח סקר הקרקע הנספח, יש לבצע את עבודות החפירה והמילוי עפ"י המפרט להלן. כל שלבי העבודה, חומרי המילוי, כלי העבודה שבכוונת הקבלן לעשות בהם שימוש יאושרו ע"י המפקח. העבודה כולה תבוצע בבקרה צמודה של מעבדה מוסמכת ומאושרת ע"י המפקח.

1.9 חפירה ומילוי למבנים המבוססים על כלונסאות

1.9.1 כללי

רוב המבנים יבוססו בביסוס עמוק באמצעות כלונסאות בנטונייט. החפירה והמילוי למבנים יתבצעו לאחר עקירת כל העצים והשיחים והחישוף, במספר שלבים עיקריים, כמתואר להלן.

1.9.2 שלב ראשון - הכנת תשתית לביצוע הכלונסאות

בשלב זה יתבצעו העבודות הבאות:

- א. ביצוע כלונסאות דיפון ותמיכה במקומות המסומנים בתכניות הכלונסאות יבוצעו כמפורט בפרק 23 בהמשך.
- ב. יישור השטח, או חפירה רדודה כד שיובטח כי מפלס העבודה של מכונת הקידוח נמצא לפחות 2.5 מ' מעל מפלס מי התהום (בגלל נוכחות מי התהום נדרש עומד של 2 מ' לפחות מעל מפלס מי התהום). יצויין כי לאור המפלס הגבוה של מי התהום מפלס קידוח הכלונסאות יהיה בקרוב מפלס פני השטח הקיים.
- ג. הכנת משטח עבודה מהודק עם שכבת חומר גרנולארי מהודק או באקאלש, שיהיה יציב באופן המתאים לנשיאת כל הכלים המכאניים והמשאיות שיהיו מעורבות בביצוע הכלונסאות ובכלל זאת מכונות הקידוח, מנופים, משאיות בטון וכלים כבדים אחרים. הקבלן יחדש את המשטח במהלך עבודתו על מנת שיהיה תקין ומתאים לתפקידו כל העת. למען הסר ספק הכנת המשטח הנה באחריות הקבלן. מחיר הכנת המשטח על כל העבודות הכרוכות, ותחזוקתו במהלך ביצוע העבודה כלול במחירי היחידה השונים ולא ישולם עבורו בנפרד.
- ד. יציקת הכלונסאות. בהתאם לנוחיות העבודה, הקבלן רשאי לבחור לצקת את הכלונסאות כך שהם יסתיימו בתוך הקרקע (בערך 50 ס"מ מעל מפלס ראש כלונס מתוכנן) כך שתידרש שבירה מעטה שלהם אח"כ או שהם יסתיימו בפני הקרקע ותידרש שבירה כל החלק העליון, עד למפלס ראש הכלונס לאחר מכן, הכל כמפורט בפרק 23.

1.9.3 שלב שני - השלמות חפירה לאחר יציקת הכלונסאות והכנה ליציקת הרצפה

בשלב זה יתבצעו העבודות הבאות:

- א. פנוי כל הפסולת והשאריות של הבנטונייט והחומרים מהשלב הקודם וטיפול בהם כמפורט לעיל.
- ב. ביצוע חפירות במבנים השונים לעומק של כ-20 ס"מ ממפלס פני הבטון הרזה. בעת ביצוע חפירה זו יש לחשוף את הכלונסאות שנוצקו בשלב הראשון לעומק תחתית ראש הכלונס שגובהו 100-120 ס"מ כמוראה בתכניות, כך שניתן יהיה לשבור חלק זה ולהמשיך את ביצוע ראשי הכלונס. יתכן שהדבר ידרוש גם חפירות מקומיות סביב הכלונס. יש לקחת בחשבון כי במשך כל שלב זה (ועד למצב בו המבנים יהיו יציבים כנגד עילוי) תידרש שאיבה של מי תהום.
- ג. על הקבלן לקחת בחשבון את המרווחים הקטנים יחסית שבין הכלונסאות, ולהתאים את הכלים המכאניים שישמשו לשלבים האחרונים של החפירה. חלק מהחפירות המשלמות עשויות להידרש להתבצע בשיפוע. החפירות הללו גורמות להפרשי מפלסים בין מפלס החפירה בשלב שני לבין מפלס החפירה בשלב הראשון. הפרשי מפלס יעובדו בשיפוע שלא יעלה על 1(אנכי):2(אופקי). כל החומר החפור יערם בערום זמני לצורך שימוש כמילוי חוזר בהמשך, כמפורט לעיל.
- ד. יישור והידוק שתית בעזרת מכבש ויברציוני בגודל מתאים.
- ה. פיזור והידוק מבוקר של שתי שכבות חומר גרנולארי - חומר ב' כמפורט לעיל, בעובי של 15 ס"מ כל אחת. ההידוק יעשה במכבש ויברציוני מתאים.
- ו. המשך ביצוע בטון רזה, איטום ויציקת רצפה כמתואר בפרקים הרלוונטיים במפרט המיוחד.

1.9.4 שלב שלישי - מילוי חוזר

בתום עבודות הבטון של כלל המבנה ולאחר ביצוע בדיקות האיטום של המבנה (או תוך כדי ביצוע בדיקות האיטום כפי שיפורט להלן ובפרק 2) יבוצע מילוי חוזר של החפירה סביב הקירות. המילוי החוזר יהיה מחומר ב' כמצויין לעיל.

כחלופה, בהתאם להחלטתו הבלעדית של המפקח, הוא יורה לקבלן לבצע את המילוי החוזר מחומר מקומי.

הדוק בקרבת קירות המבנה יבוצע במכבש סטטי 8-12 טון או המכבש בומג 75, וזאת למניעת פגיעה בקירות.

המילוי החוזר סביב המבנים יבוצע בשני שלבים:

שלב ראשון - יבוצע מיד בגמר יציקת רצפה ולפני הקמת הטפסות לקירות, עד האטם שמפריד בין הרצפה לקירות. בדיקת אטימות של המבנה תבוצע לאחר השלמת המבנה ולפני ביצוע שלב המילוי השני.

שלב שני - יבוצע לאחר תום בדיקת האטימות של המבנה ויכלול השלמת המילוי עד לגובה המלא.

המילוי החוזר יבוצע בשכבות בנות 20 ס"מ לאחר ההידוק והודק בבקרה מלאה לכל הנפח בהתאם לדרישות המפרט הבינמשרדי המוגדרות בהתאם לסוג החומר.

1.10 חפירה ומילוי למבנים המבוססים על החלפת קרקע

להלן פירוט שלבי ביצוע ומפרטי הביצוע לעבודות החפירה והמילוי מתחת ומסביב למבנים המבוססים על החלפת קרקע.

א. חפירה למבנה ולהחלפת קרקע - תבוצע חפירה נוספת לעומק של 1.5 מ' מתחת למפלס הבטון הרזה. החפירה מתחת לרצפה תהיה בדרך כלל עוקבת לשיפוע הרצפה. מעבר מפלס יעובד בשיפוע של 1:1.5. מימדי החפירה בתחתית ייקחו

בחשבון "התפשטות מאמצים" לפי 1:1, כך שחפירה בעומק 1.5 מ' תבלוט 1.5 מ' מעבר לשולי המבנה (או מעבר ל"רגל" המהווה הרחבה לרצפת המבנה).

ב. **פיזור והידוק שברי אבן (חומר א')** - שכבת שברי האבן תיושם רק עפ"י דרישת ואישור המפקח ובהתאם לקביעתו לאחר בחינת שתית החפירה מתחת לרצפת המבנה. במקרים בהם השתית הינה יציבה בהתאם לקביעת המפקח, לא יהיה צורך בשימוש בשברי אבן. במידה והמפקח ידרוש ביצוע שכבת שברי האבן זו תבוצע ע"י פיזור שכבות בנות 20 ס"מ והחדרתן בהידוק אל השתית תוך כדי הרטבת השתית.

ג. לאחר החדרת והידוק השכבה הראשונה תבוצענה במידת הצורך שכבות נוספות עד לקבלת שתית יציבה. הרטבת שברי האבן תעשה באופן מסיבי עד לקבלת רטיבות (בשתית) בתכולה שהייה 12% מעל התכולה האופטימאלית עפ"י תקן ASTM 1557/1556. ההידוק של כל שכבת שברי אבן יתבצע באמצעות 8 מעברים לפחות, עם חפיפה, של מכבש ויברציוני כבד מסוג Bomag 212D או שווה ערך. כאמור, במידה ובמהלך ההידוק שכבת האבן חודרת לשתית ללא שמושגת התייצבות, יש להוסיף במקומות הדרושים שכבת אבן נוספת ולחזור על ההידוק.

ד. **החלפת קרקע מתחת לרצפה, שכבה תחתונה (חומר ב')** - מילוי מהודק ומבוקר של החפירה להחלפת קרקע בשכבות של עד 15 ס"מ נטו (לאחר ההידוק). חומר המילוי יהיה מחומר ב'. עובי המילוי - עד 30 ס"מ מתחת לבטון הרזה. ההידוק יתבצע בבקרה מלאה באמצעות מכבש ויברציוני כבד מסוג Bomag 212D או שווה ערך לכל הנפח בהתאם לדרישות המפרט הבינמשרדי המוגדרות בהתאם לסוג החומר.

ה. **השכבה מתחת לבטון** - מילוי מהודק ומבוקר של 30 ס"מ העליונים בחומר ה' , בשכבות של עד 15 ס"מ נטו לאחר ההידוק להלן. ההידוק יתבצע באמצעות מכבש ויברציוני כבד מסוג Bomag 212D או שווה ערך לכל הנפח בהתאם לדרישות המפרט הבינמשרדי המוגדרות בהתאם לסוג החומר.

ו. **מילוי חוזר** - מילוי חוזר של החפירה סביב הקירות כפי שתואר לעיל.

ז. **שלבי ביצוע מילוי חוזר** - המילוי החוזר סביב המבנים יבוצע כפי שתואר לעיל.

1.11 **מילוי CLSM במקומות מוגבלים**

במקומות בהם יהיה קושי לבצע מילוי ועליהם יורה המפקח, יבוצע המילוי החוזר בחומר בעל חוזק נמוך מבוקר - CLSM (CONTROLLED LOW STRENGTH MATERIAL). זהו חומר מילוי נוזלי על בסיס צמנט, שבעת שפיכתו, מתהדק ומתפלס מעצמו, החומר נועד לשמש כחומר מילוי מתחת וסביב לצינורות, ולמילוי חללים. יש לספק לאתר אך ורק CLSM שיוצר במפעל בטון מאושר באמצעות משאיות בטון מובא. תערובת הבטון שתשמש לייצור ה-CLSM תתוכנן ע"י הקבלן ועל חשבונו והוא יבצע בדיקות מוקדמות של תערובת ניסיונית באמצעות מעבדה מאושרת. הבדיקות שתעשה בתערובת הניסיונית נועדו לבדוק את עמידתה בדרישות המפורטות בסעיפים הרלוונטיים בתקן ישראלי ת"י 26 והתקנים האמריקאיים ASTM-D-6103, ASTM-D-4832 D-6023 ו-ASTM-D-1883. לחלופין, הקבלן רשאי להציע לאישור המפקח הצעת תערובת בה השתמש לביצוע עבודות קודמות. עליו לצרף תעודות בדיקה המעידות על עמידות התערובת בתקנים. הציוד בו ישתמש הקבלן יהיה זהה לציוד בו השתמש לביצוע העבודות הקודמות. לכל אחד משלבי ומרכיבי העבודה תתוכנן ע"י הקבלן ותוצע לאישור המפקח, תערובת CLSM שתתאים לדרישות מבחינת צפיפות, קוהזיה, עמידות וחוזק בלחיצה (לפי ASTM) ומוספים לסוגיהם. התערובת תוצק ישירות מתוך המערבל, באמצעות משפך (שוקת), מסוע, צינור, משאבה או בדליים, ישירות לאזור המילוי ללא ויברציה ובאופן אחיד ורצוף שימנע היווצרות חללים וסגרגציה. נאסר לבצע יציקה ישירות מהמערבל. התערובת תהיה נוזלית הזורמת בקלות. העבודה תבוצע בהתאם להוראות והנחיות של יצרן ה-CLSM. יציקת ה-CLSM תעשה בשכבות, כאשר יציקת השכבה הבאה תעשה רק לאחר התקשות השכבה הקודמת. על פי הוראות המפקח יהיה על הקבלן לבצע בדיקה חזותית של המילוי ב-CLSM. יבדקו דרגת מילוי, העדר חללים, הפרדה ופגמים אחרים ביישום. כדי לאפשר את הבדיקה יהיה על הקבלן לחפור בורות תצפית. יחפרו לפחות 4 בורות בכל פיר ובמקומות נוספים, שיורה המפקח. אם ימצאו בחומר פגמים רשאי

המפקח להורות לקבלן לפרק את כל המילוי שביצע ב-CLSM ולבצע אותו מחדש. לא נמצאו פגמים יהיה על הקבלן לצקת CLSM כדי למלא מחדש את בור התצפית לכל עומק. על הקבלן מוטלת האחריות לביצוע העבודה בהתאם לשיפועים המתוכננים.

1.12 חפירה ומילוי מתחת לכבישים, משטחי בטון או משטחי אבן משתלבת

התיחסות להחלפת הקרקע הנדרשת מופיעה בסעיף 16 בדו"ח הקרקע של הפרויקט. פרטי החלפת הקרקע מתחת למיסעת אספלט, למדרכה מרוצפת באבן משולבת ולמדרכה מרוצפת בה ישנה גישה לכלי רכב מופיעים בתוכנית TP-01-005.

1.13 עבודה ביבש

1.13.1 כללי

על הקבלן לשמור את אתר העבודה במצב יבש בכל שלבי הביצוע החל מהחפירה ועד לכיסוי הסופי ולעשות את כל הסידורים למניעת חדירת מים מכל מקור שהוא (מי גשם, שפכים, חלחול ממתקנים ומהמאגרים הסמוכים, מים מפיוץ צינורות, מי תהום, זרמים כלשהם וכד').

הקבלן מופנה לסעיף 9 במסמך ג'-1 המפרט לאן ובאילו תנאים יפונו מי התהום שיתגלו. בכל מקרה על הקבלן להרחיק את המים ממקום העבודה באופן שלא ייגרמו נזקים לרכוש, לעבודה, או לביצוע עבודות סמוכות (גם כאלה המבוצעות בידי אחרים), ולא יציפו מתקנים סמוכים או כל שטחים אחרים.

1.13.2 סילוק מים במהלך ביצוע העבודה (עבודה ביבש)

1.1.1.1 הרחקת מים עיליים ומי פסולת

למניעת חדירת מים עיליים ומי פסולת, יבצע הקבלן לפי הצורך את האמצעים המפורטים להלן, כולם או מקצתם:

- בניית סוללות והגבהות.
- חפירת תעלות ניקוז בעומק ובאורך מתאימים להולכת המים אל מחוץ לשטח.
- סילוק מים כלשהם שהצטברו במקומות בודדים, בעזרת דליים או ציוד מתאים אחר.
- הפעלת ציוד שאיבה יעיל ע"י כוח אדם מיומן.
- הפעלת כל אמצעי אחר ההכרחי לשמירת העבודות ביבש.

כל האמצעים בהם ינקוט הקבלן לשמירת העבודות ביבש ייעשה לשיעור רצונו המלאה של המפקח ושל כל גורם בעל סמכות על השטחים אליהם ינוקזו המים.

1.1.1.2 הרחקת מי תהום

נספח לדו"ח הקרקע הוא קובץ לוגים של קידוחי הניסיון שבוצעו במסגרת הכנת דו"ח הקרקע. בלוגים של קידוחי הניסיון ניתן לראות את מפלס מי התהום שנמצאו. יודגש כי העומק בו נמצאו מי התהום אינו מייצג מפלס יציב של מי תהום וזה משתנה עפ"י המיקום, מצב האקוויפר האזורי ועונות השנה. הצפי הוא שחלק ניכר מהעבודה, יבוצע בנוכחות מי תהום.

בניית המבנים השונים והנחת הצנרת תעשה ביבש תוך שאיבת והרחקת מי התהום, וסילוק המים למקום שיאושר ע"י המפקח בתחום המט"ש. שיטת השאיבה המוצעת על ידי המזמין נמצאת

בנספח ב'. הקבלן רשאי להציע שיטה שונה אשר תידרש בקבלת אישור על ידי מנהל הפרויקט והמתכנן. הרחקת מי התהום תעשה במשך כל זמן הבנייה ועד אישור המפקח כי המבנה יציב כנגד עילוי וניתן להפסיק את סילוק מי התהום.

1.1.1.3 תשלום עבור עבודה ביבש

עבור ביצוע העבודה ביבש דהיינו, הרחקת מים עליים, מי פסולת וכו' לא ישולם בנפרד.

עבור ביצוע מערכת שאיבה לפינוי מי תהום, כפי שמפורט בנספח ב' ישולם לקבלן על פי מחירי יחידה עבור בניית המערכת ועבור אחזקתה כנדרש כמפורט בכתב הכמויות.

1.14 אופני מדידה ותשלום לעבודות חפירה ומילוי

1.14.1 הידוק שתית

ישולם לפי מ"ר.

1.14.2 שברי אבן

ישולם לפי משקל נטו על המשאית, עפ"י תעודות המשקל. כאמור ישולם שכבת האבן בכל שכבה טעון אישור והנחייה של המפקח.

1.14.3 חפירה למבנים

חפירה למבנים תימדד לפי מ"ק מדוד בין המפלס המתוכנן (או המבוצע בפועל במידה והתנאים שיתגלו במהלך הבצוע יחייבו את המפקח לתת הנחיות מיוחדות) של תחתית החפירה לבין המפלס הקיים לאחר חישוף. "המפלס הקיים" הוא מפלס הקרקע הטבעית או מפלס הקרקע לאחר החפירה בשטח או לאחר החפירה למשטחים שונים - הכול לפי המקרה.

המדידה תהיה מדידת נטו עפ"י הקווים החיצוניים של הבטון בצדדים (היטל מתחת למשטח, הרצפה או היסוד - דהיינו אלמנט הבטון הבולט ביותר המבוסס על גבי החלפת הקרקע) ללא מדידת מרחבי עבודה ושיפועי הקרקע בחפירה וללא התחשבות בנפח הנחפר כתוצאה מהרחבת בסיס החפירה עקב "התפשטות המאמצים" לפי שיפוע של 1:1.5 וכתוצאה משיפועי הצד של החפירה.

מחיר החפירה כולל את מיון העפר החפור לפי טיבו, ערום זמני בערמות לפי המיון שנעשה, פיזור מיטב העפר חפור למילוי חוזר בשטח בשכבות או כמילוי חוזר בשכבות למבנים או לפיזור בשטח האתר לפי הוראות המפקח וסילוק העודף כמפורט לעיל.

1.14.4 חפירה בשטח

חפירה בשטח תימדד לפי מ"ק, מדוד בין המפלס המתוכנן של החפירה לבין המפלס הקיים לאחר חישוף.

מחיר החפירה כולל את מיון העפר החפור לפי טיבו, ערומו הזמני בערמות לפי המיון שנעשה, שימוש במיטב העפר חפור למילוי חוזר או כמילוי חוזר למבנים או לפיזור בשטח האתר לפי הוראות המפקח וסילוק העודף כמפורט לעיל.

1.14.5 חפירה למשטחים שונים

חפירה למשטחים תימדד לפי מ"ק, מדוד בין המפלס המתוכנן של תחתית החפירה לבין מפלס הקרקע הקיים לאחר חישוף.

המדידה תהיה מדידת נטו (היטל מתחת למשטח) ללא מדידת מרחבי עבודה ושיפועי הקרקע בחפירה וללא התחשבות בנפח הנחפר כתוצאה מהרחבת

בסיס החפירה עקב "התפשטות המאמצים" לפי שיפוע של 1: 1.5 וכתוצאה משיפועי הצד של החפירה.

מחיר החפירה כולל את מיון העפר החפור לפי טיבו, ערום זמני בערמות לפי המיון שנעשה, שימוש במיטב העפר חפור למילוי חוזר בשטח או כמילוי חוזר למבנים או לפיזור בשטח האתר לפי הוראות המפקח וסילוק העודף כמפורט לעיל.

1.14.6 מילוי ב-CLSM

מדידה לתשלום עבור הספקת ויציקת תערובת ה-CLSM תהיה לפי מ"ק מדוד של חומר שסופק ונוצק נטו.

1.14.7 ארגזי קרטון ובלוקי בטון מתחת לרצפות מבנים

המדידה לצרכי תשלום תהא לפי מ"ר.

1.14.8 הידוק מבוקר של מלוי חוזר ממיטב החומר המקומי

עבור ההידוק המבוקר בשכבות של מלוי חוזר ממיטב החומר המקומי בצידי מבנים (במידה והמפקח הנחה זאת), מתחת למשטחים, בסוללות ובשטח ישולם לפי מ"ק עפ"י הנפח שהודק בפועל או עפ"י הנפח שנדרש להדק עפ"י התכניות (הקטן מבניהם).

1.14.9 חומר סוג ב' וחומר מסוג ה'

חומר סוג ב' (מילוי נברר ומילוי חוזר בצידי מבנים) וחומר מסוג ה' (מצע סוג א') שיבוצעו בהחלפת קרקע בשטח, מתחת לרצפות מבנים, כמילוי חוזר סביב מבנים, מתחת למשטחי אספלט או בתוואי דרכי מצע יימדד לתשלום לפי הנפח במ"ק המסומן ליישום בתכניות או עפ"י המפרטים. החומרים יסווגו בכתב הכמויות עפ"י הסוג ועפ"י המיקום. המחיר כולל אספקת החומר, הובלתו לאתר, פיזורו בשכבות, הבאתו לרטיבות הנדרשת והידוקו לצפיפות הנדרשת. לא תשולם כל תוספת עבור ביצוע המילוי החוזר סביב מבנים במספר שלבים כנדרש במפרט. לא ישולם עבור מילוי חוזר של חפירה עודפת שבוצעה במידות החורגות מהמסומן בתכניות.

1.14.10 מניעת כפל מדידה בחפירה

כל מ"ק חפור יימדד לכל היותר פעם אחת בלבד: כחפירה בשטח, או כחפירה למשטחים, או כחפירה למבנה, ואפשר גם שלא יימדד כלל (במקרה של חפירת שיפועי הצד למבנה).

2. עבודות בטון יצוק באתר

2.1 כללי

כל העבודות יבוצעו לפי פרק 02 ופרק 13 של המפרט הכללי אלא אם צויין אחרת להלן. האמור במפרט המיוחד מתייחס ליציקות בטון בעובי כלשהו.

רכיבי הבטון של כל המיכלים, הבריכות, השוחות, תחנות השאיבה והתעלות, וכן גם ברצפות וקירות של מבנים תת קרקעיים כלשהם, ללא תלות אם הם באים במגע עם מים או אינם באים במגע עם מים, יהיו אטומים למים לפי הדרישות של מפרט מיוחד זה בסעיף 02.7 להלן.

בהתאם לכך ייעשה שימוש בערבים (תוספים) מתאימים להבטחת האטימות, ולמניעת הסדיקה.

2.1.1 הבטון בכל המבנים

הבטון בכל המבנים יהיה תמיד לפחות ב-40 לפי ת"י 118, אלא אם נדרש במפורש אחרת בתוכניות. באלמנטים דרוכים יהיה הבטון בחוזק ב-50 לפחות, לפי ת"י 118.

2.1.2 כיסוי לזיון

כיסוי לזיון במבנים תת קרקעיים ובמבנים מבטונים אטומים למים יהיה 50 מ"מ בכל הרכיבים היצוקים בתבניות. כשהיציקה היא כנגד "תבנית" קרקע יהיה הכיסוי 90 מ"מ. במבנים עיליים היצוקים בתבנית כלשהי יהיה הכיסוי לזיון 30 מ"מ.

שמירת מידות כיסוי הבטון על הזיון ברכיבים אטומים למים, תעשה ע"י רוחקנים מבטון פולימרי עם סיבים וחוט קשירה - מוצר חרושתי מוכן, כגון זה המסופק ע"י דומא שווק לבניין וסחר (1996) בע"מ, או שווה ערך מתוצרת אחרת שיאושר ע"י המפקח). לא יורשה לקבלן לייצר באתר את הרוחקנים מקוביות מבטון.

כיסוי לזיון בשאר רכיבי הבטון יהיה כנ"ל, אך בחלקי בטון שאינם אטומים למים מותר השימוש גם בקוביות בטון שהקבלן ייצר בעצמו באתר, או ברוחקנים פלסטיים בגוון הבטון, בכפוף לאישור המפקח ולביצוע יציקת ניסיון שתאושר על ידו, ובלבד שלא תהיה פגיעה בטיב פני הבטון המתקבלים ליציקה או בחזות הבטון הנוצק.

2.1.3 תערובות הבטון

תערובות הבטון יתוכננו במיוחד לפרויקט זה בידי מהנדס יועץ (טכנולוג בטונים) בעל ניסיון של 15 שנה לפחות, שיופעל לשם כך ע"י הקבלן ועל חשבוננו. יועץ זה יהיה עצמאי ובלתי תלוי, ושאינו משמש כיועץ של ספק הבטונים של פרויקט זה. מינוי היועץ הזה טעון קבלת אישור המפקח בכתב. מתן האישור הזה לא יטיל על המפקח אחריות כלשהי לתערובות הבטון שיתוכננו ולהתאמתן לנדרש.

מודגש, כי גודל האגרגטים ייקבע עפ"י תנאי היציקה, מידות הרכיבים, קוטר הזיון וצפיפותו, אמצעי השינוע לבטון וכיו"ב. שקיעת קונוס תהיה מתאימה לתנאי היציקה, סוג וחוזק התבניות, הוויברציה, והגמר הדרוש לפני הבטון.

2.1.4 דיוק התבניות והגמר

כל רכיבי הבטון שיבואו במגע עם מים או שפכים במצבי הפעולה של הפרויקט יהיו חלקים וישרים באופן מוחלט ללא כיסי חצץ, ולא יסטו ביותר מ-5 מ"מ מגיאומטריית המישור או המשטח המתוכננים, וסטיית מפלסים של רצפות לבריכות לא תהיה גדולה מ-5 מ"מ. גם סטיית מידות עובי וסטיית מיקום של קירות במבנים אלה לא תהיה גדולה מ-5 מ"מ.

בהתאם לכך, התבניות לרכיבים אלה יהיו תבניות חרושתיות, עשויות לוחות פלדה שלמים או פנלים קשיחים של לבידים מצופים מלמין או ויניל חדשים, לפי אישור של המפקח. (כדוגמת טגו), מעוצבים חרושתית במידות ובעקמומיות הדרושה או במיתרים שיבטיחו עמידות בסטייה המותרת.

במקרה של רצפות ו/או גגות, פני היציקה יוחלקו ע"י סרגל ויברציוני מאלומיניום וע"י "הליקופטר", וכל הסדיקה הפלסטית תיסגר בשלב ההחלקה. הדברים אמורים גם לגבי תעלות בריכות ומיכלים במימדים כלשהם, כולל ברוחב צר.

2.1.5 אשפרה של קירות

אשפרה של קירות אשפרה של קירות כלשהם תהיה ע"י יריעות אשפרה ייעודיות שמתוכננות למטרה זו, ובהרטה מתמדת ורצופה, תוך מניעת כניסה של משבי רוח מתחת ליריעות.

2.1.6 אשפרה של רצפות

אשפרה של רצפות תהיה, ככל שניתן, ע"י הצפה, וכאשר זה לא ניתן, תהיה ע"י יריעות אשפרה ייעודיות כנ"ל בהרטה רצופה מתמדת תוך הבטחה מפני כניסת משבי רוח תחת היריעות.

האשפרה תתחיל מיד עם גמר היציקה וההחלקה העליונה, ותמשך ברציפות 10 ימים, לפחות.

2.1.7 דרגות החשיפה לבטונים של בריכות, תעלות ומיכלים לשפכים תהיה דרגה 11 כמוגדר בת"י 466 ות"י 118.

2.1.8 פינות התבנית תהיינה קטומות 25/25 מ"מ אלא אם כן נאמר במפורש אחרת בתוכניות. במשולשי מדרגות יהיה הקיטום רק 10/10 מ"מ.

קיטום פינות ייעשה באמצעות משולשים מחומר פלסטי שיוצמדו לתבנית. קיטום פינות למדרגות יכול להיעשות גם בהשחזה ע"י אבן משחזת עם שבלונה שתבטיח את מידת הקיטום.

2.1.9 בטונים גלויים/חשופים

בטונים גלויים לעין במצב הסופי של המבנים השונים, יהיו בעלי רמת גמר בטון חשוף חזותי, כהגדרתו במפרט הכללי, יצוקים בתבניות מתועשות חדשות מצופות פורמייקה או מלמין, (גמר חלק, גוון אחיד, ללא תפרים בולטים או שקועים בין הפנלים, ללא קיני חצץ, וללא כתמי צבע), אלא אם כן צויין גמר שונה בתכניות. כדוגמת גמר לוחות אנכיים או אופקיים.

2.1.10 משטחי הליכה מבטון

כל שטחי הבטון שמשמשים במצב הסופי כמשטחי הליכה יהיו בעלי התנגדות להחלקה לפי ת"י 2279 כלהלן: באזורים חיצוניים לפי דרישת הת"י לאזורים רטובים - R10 (P3), למשטחים חיצוניים משופעים - R11 (P4). בשום מקרה לא יפחת מדרגה R9 (P2). הבטון יוחלק ויפולס כנדרש, יקבל החלקת הליקופטר לסגירת סדיקה פלסטית ויעובד נגד החלקה כנ"ל.

2.1.11 בבטונים אטומים למים, שבהם נעשה שימוש בתוסף גבישי זייפקס (או ש"ע מאושר) נדרש ליווי של ספק התוסף בכל שלבי ייצור הבטון במפעל, וגם באתר היציקות.

2.2 תבניות

בנוסף לאמור בסעיף 02.1 לעיל, יצויין כי תבניות פיגומים ותמיכות יתוכננו במיוחד ע"י מהנדס מבנים רשוי בהתאם לת"י 904, ובהתחשב ביציבות בחוזק ובקשיחות

הנדרשים. תכנון התבניות יקח בחשבון את כל האמור בעניין זה במפרט הכללי וכן גם, את האמור להלן:

- א. מידות הרכיבים והעקמומיות הנדרשת.
- ב. הסטיות הגאומטריות המותרות למידות הרכיבים.
- ג. גובה היציקה.
- ד. דרגת הסומך של תערובת הבטון.
- ה. שיטות ועצמת הוויברציה ותדירותה.
- ו. קצב ומהירות היציקה (מ"ק ליח' זמן, או מטר גובה ליח' זמן).
- ז. הקשיחות הדרושה לתבנית כדי להבטיח חלקות, מידות ותאימות גאומטרית ואת הסטיות המותרות.
- ח. חוזק התבנית והחומרים.
- ט. מחברים קשירות וחיזוקי התבניות ימוקמו באופן מודולרי ברשת אורתוגונלית, ובצפיפות שתבטיח את כל הנ"ל, והכל לפי סעיף 020844 במפרט הכללי.
- י. תשומת לב מיוחדת יש לתת ליציבות וחוזק של קירות הנוצקים כנגד קיר קיים, עם תבנית מצד אחד שנתמכת אל צד אחד.
- יא. לגבי תבניות של חלקי מבנה שלגביהם נדרשת אטימות למים, יחולו **(בנוסף לאמור לעיל)** גם ההנחיות הבאות:
כל המחברים הקשירות והחיזוקים יתוכננו באופן שתימנע דליפת מים או לחול מים לאורך המחבר, ולא תיפגע אטימות רכיבי הבטון למים.
אשר על כן, חוטי קשירה (כולל חוטים מגולוונים) אסורים לשימוש.
כל הקשירות יהיו עשויות לפי סעיף 020844 במפרט הכללי לגבי דיסקית מרותכת ניצבת למוט הקשירה (DYWIDAG) לצורך הבטחת האטימות. כמו כן, ניתן להשתמש במוטות קשירה העשויים 3 מרכיבים (מוט + טבעת + מוט) מחוברים ברצף בזה אחרי זה, או במחברי הברגה של מוטות האטומים למעבר גז (עצר גז) או ש"ע מאושר, אשר מונע דליפה או זרימה קפילארית לאורך המחבר.
השקעים הקוניים בקצות אלמנטי הקשירה ייאטמו ע"י תערובת מוכנה של חומר צמנטי מתנפח בעל הידבקות מעולה לבטון (ומוחלק היטב) כדי להבטיח אטימות רכיבי הבטון. הנ"ל יבוצע בשני קצות אלמנט הקשירה.
יש לקבל את אישור המפקח מראש לאמצעי הקשירה. לצורך זה הקבלן יבצע יציקת ניסיון ובדיקת אטימות להדגמה של אטימות אמצעי הקשירה של התבניות, ובבדיקה זו יהיה לחץ המים לפחות 10 מ' עומד מים. הבדיקה יכולה להיות בתנאי מעבדה, או על מודל או בשטח. כל הכרוך בבדיקה זו יהיה על חשבון הקבלן.
- יב. תבניות של חלקי מבנה דרוכים יתוכננו כך שניתן "לשחרר" את סגירת התבנית אך להשאירה צמודה לרכיב הנדרך, באופן שהתבנית לא תגרום התנגדות להיווצרות דפורמציה של הרכיב בעת הדריכה, ותאפשר מסירת כח הדריכה אל הרכיב ביעילות, אך בו בזמן תשאיר את הרכיב מוגן בפני התייבשות ותאפשר המשך האשפרה שלו.
- יג. כל עבודת התבניות בכל המבנים תהיה מבוצעת **בליווי מודד מוסמך** שיבצע את סימון המבנים מבחינת מיקומם בשטח, וכן את המיקום והמידות של רכיביהם

ואת המפלסים הדרושים, ויקבע שבלונות מתאימות ליציקה. הסימון ייעשה בקואורדינטות (ארציות) לפי התכניות.

דרגת הדיוק הדרושה במיקום מבנים ורכיביהם, ובמידותיהם, לא תפחת מהנדרש בת"י 789 (2013). הדיוק יהיה גבוה מהנ"ל במבנים או רכיבים שלגביהם נדרש אחרת בתכניות או במפרט המיוחד לעיל.

2.3 עבודות זיון

הזיון יהיה כנדרש בתוכניות, ע"י מוטות מצולעים בקוטר מסחרי כלשהו, לפי ת"י 4466 חלק 3. **ייעשה שימוש אך ורק בפלדה מסוג פ-500W (רתיכה)**. למרות זאת הקבלן רשאי להשתמש גם בקטרי זיון גדולים יותר בכפיפות להנחיות שבתקן יורוקוד 2004: EN 1-1991, ובכפיפות לאישור המפקח מראש.

חל איסור חמור להכניס לאתר פלדה מסוג כלשהו הנמוך מפלדה פ-500, למטרה כלשהי.

ברכיבי בטון מזוין אין להשתמש בסיבי פלדה או פוליפרופילן כתחליף לזיון של מוטות פלדה. עם זאת, בפרויקט זה נעשה שימוש בסיבי פלדה כדי לשפר את ההתנהגות של הרכיב במהלך התקשרות הבטון לשם צמצום משמעותי של הסדיקה, ולשיפור ההתנהגות הבטון לאחר הסדיקה (Post Cracking).

הזיון המוצג בתוכניות כולל הארכת מוטות עם חפיפה (lap splicing). הקבלן רשאי (בכפוף לאישור המפקח מראש), להשתמש במחברי זיון (mechanical Couplers) **במקום** חפיפות, אך המחברים יהיו אך ורק **מחברי הברגה, עם הברגה צילינדרי** (ולא קונית) כדוגמת תוצרת Halfen או ש"ע מאושר.

במקומות מסויימים מוכתב ונדרש שימוש במחברים מכאניים (ולא בחפיפה) וגם בהם יותר שימוש רק במחברים כדוגמת הנ"ל.

אין לכופף קוצי זיון כדי להתאימם למיקום הנדרש, אלא באישור מפורש מהמפקח ומהמתכנן. בכל מקרה אין לחמם מוטות זיון לצורך כיפוף.

לגבי שומרי מרחק לזיון ראה סעיף 02.1 לעיל.

זיון מחלק: בכל מקום שמצויין "זיון מחלק" בתכניות הביצוע, יקבע הקבלן את המידות וארכי מוטות הזיון באופן שאורך החפיות של המוטות יהיה 75 פעמים קוטר המוט, לפחות, וזאת עפ"י קוטר מוט הזיון שמצוין בתכניות. מוטות אלה יהיו ישרים או בעקמומיות קבועה, וללא כיפופים בקצותיהם, ואורך המוטות יהיה הארוך ביותר שהקבלן יכול לספק בקוטר הנתון, ולא משאריות של מוטות זיון שנחתכו לצרכים אחרים. בתכניות לביצוע לא ינתן פרוט אורכים למוטות אלו. מיקום החפיות של מוטות הזיון ייקבע ע"י הקבלן עפ"י שיקוליו. אך מוטות סמוכים לא יהיו עם חפיות באותו מקום אלא מרוחקות זו מזו לפחות 150 פעמים קוטר מוט הזיון וממוקמות לסירוגין. הצפיפות של מוטות "זיון מחלק" תפורט בתכניות לביצוע.

2.4 בטון רזה

מטרת השימוש בבטון רזה היא ליצור משטחים מישוריים, ישרים ונקיים, שיאפשרו סידור זיון או יישום שכבות איטום.

בטון רזה יהיה מסוג ב-20 או חזק יותר, לפי ת"י 118, ועוביו יהיה 10 ס"מ לפחות. בקצוות של כל משטח בטון רזה יש ליצור עיבוי 10 ס"מ נוספים עד מרחק 40 ס"מ מהשפה, לשם חיזוק השפה.

בתוכניות מסומן בטון רזה בעובי נומינלי 10 ס"מ, אבל עוביו במציאות תלוי בדיוק עבודות החפירה והמצעים. יש לצקת את הבטון הרזה כך שפני המשטח העליון יתקבלו ישרים, מישוריים, ובמפלס הדרוש, ועוביו לא יפחת מ-10 ס"מ. פני בטון רזה ייושרו ויעוצבו כנדרש לשם יישום העבודות המבוצעות מעל פני המשטח. כשהבטון הרזה משמש כמצע ליציקת רצפות, פניו יהיו מחוספסים כדי ליצור הידבקות טובה לבטון

הנוצק עליו. הבטון הרזה יוצק תוך עיבוד צורה לתעלות, עיבוי רצפה, שוחות וכיו"ב לפי היציקה של הרצפה שתבוצע מעליו. כשהבטון הרזה משמש ליישום שכבות איטום הוא יוחלק ע"י הליקופטר ומריחות לתיקון, לפי הנחיות פרק 05 של המפרט המיוחד בכפיפות לסוג שכבת האיטום.

בטון רזה מתחת ליסודות של מכוונת כלשהן יופרד מהבטון הרזה של יתרת הרצפה הסובבת אותו ע"י תפר הפרדה עם מילוי פוליסטירן מוקצף 20 מ"מ עובי כדי ליצור נתק מוחלט בין היסוד לבין הסובב אותו ובכך למנוע העברת רעידות.

2.5 מילוי בטון (Controlled Low Strength Material) CLSM

בכל מקום שנדרש מילוי CLSM, או שהקבלן מציע לבצעו, יציקות CLSM יבוצעו ויטופלו כאילו היה זה בטון רגיל, למעט ביצוע ויברציה שאינה נחוצה כאן כלל.

בטון CLSM יהיה כדוגמת פיוליט תוצרת הנסון בע"מ או ש"ע מאושר, בעל חוזק 2.0 מגפ"ס, לפחות.

בטון CLSM יתאים לדרישות המפרט הכללי פרק 02.13 ויהיה בחוזק 3-8 מגפ"ס.

2.6 עבודות דריכה (לבריכות איזור או מיכלים)

במבנים כגון בריכות איזור או מיכלי מצללים או מעכלים, ייעשה שימוש בדריכת אחר באמצעות כבלים לא דבוקים. (post-tensioning cables and strands- unbonded).

הכבלים יעמדו בדרישות ת"י 466-3 (מרץ 2017) לגבי גדילים וכבלים לא דבוקים.

הגדילים יסודרו בקבוצות (bundles) של 4 גדילים או 5 גדילים (כנדרש בתוכניות), בכל עורק, כנדרש בתוכניות, והעוגן יהיה משותף לכל קבוצת הגדילים.

כל הגדילים יהיו בקוטר 0.6" וחוזק 270K ("super") ובעלי רלקסציה נמוכה לפי ת"י 466-3 הנ"ל. הגדילים יהיו עטופים במעטה מפוליאתילן וחומר סיכה פנימי, מייצור חרושתי, ללא מחברי ביניים, מטיב מאושר בידי המפקח.

כל אביזרי הדריכה: גדילים, עוגנים, תפסניות, עורקים, וג'ק דריכה, יהיו שייכים למערכת דריכה קוהרנטית תקנית ומאושרת עפ"י דרישות ת"י 466-3 והמפרט הכללי בפרק 13.

הזיון של אזור העיגון וסביב מערכת העיגון יהיה לפי הנחיות ETAG של שיטת הדריכה שאושרה לביצוע, אך לא פחות מהמצויין בתכניות.

תמיכת העורקים תהיה ע"י תמיכות יציבות עשויות מוטות זיון מכופפים, במרחקים קצובים של 130 ס"מ **לכל היותר**, ובלבד שתואי ועקמומיות הכבל תישמר לפי התכנון. כל התמיכות ירותכו למערכת הזיון. הדיוק הנדרש למיקום ולגובה בכבלים ישרים הוא 10 מ"מ. לכבלים עגולים נדרש דיוק במיקום בכיוון אופקי 5 מ"מ. הכבל יקובע בקשירה אל שומר המרחק והתמיכה.

דריכה של קירות ושל קורות יסוד באגנים: נעשית ע"י כבלים ישרים. כל כבל (כולל כל הגדילים שלו) יידרכו מצד אחד. בכל רכיב דרוך, מחצית מהגדילים יידרכו מצד אחד של הרכיב ומחציתם מהצד האחר שלו. הדריכה יכולה להעשות בכל גדיל בנפרד או לכל קבוצת הגדילים בבת אחת בג'ק אחד – הכל לפי אישור המפקח, ובלבד שגלישת הכבל בעיגול לא תעלה על הנקוב בתכניות.

דריכת קירות עגולים של מעכלים: נעשית ע"י כבלים בתוואי עגול. שכבות הכבלים מסומנות במספר סידורי מלמטה כלפי מעלה. בכל שכבה מתבצעת דריכה ע"י 3 כבלים (בין בליסטרים) באופו שנוצר רצף בכל הדריכה סביב המיכל. בשכבות בעלות מספור זוגי, ובשכבות בעלות מספור אי זוגי, מיקום הבליסטרים שבהם מבוצעת הדריכה אינו זהה. הדריכה מבוצעת מלמטה כלפי מעלה, שכבה אחרי שכבה.

הדריכה של כל כבל (כולל כל הגדילים שלו) מבוצעת מצד אחד, **והצד של הדריכה מסומן בתכניות**. יש לשים לב כי אם בשכבה זוגית מסויימת הדריכה מבוצעת בצד

המסומן בתכניות, אזי בשכבה הזוגית הראשונה שמעליה, יידרכו כל הכבלים מן הצד הנגדי, וחוזר חלילה, כדי לקבל דריכה מצדדים נגדיים לסירוגין לכל גובה הקיר.

אותם כללים יחולו גם על דריכת הכבלים בשכבות האי-זוגיות.

דריכת קירות וקורות יסוד תבוצע מוקדם ככל האפשר לאחר היציקה, ובלבד שלזוק הבטון יהיה לפחות 28 מגפ"ס.

דריכת קירות המעכלים תבוצע לפחות 3 שבועות אחרי היציקה ובלבד שחוזק הבטון הגיע ל 35 מגפ"ס.

בתום הדריכה, ולאחר שהיא אושרה ע"י המפקח יבוצע דיוס של העורקים. הדיוס נדרש למרות שמדובר בגדילים לא דבוקים. הדיוס יהיה לפי הנחיות המפרט הכללי ות"י 466-3 (2017). חיתוך קצוות הכבלים במבנה המעכל ייעשה רק באישור המפקח. קצוות הכבלים במבני האגנים יישארו לא חתוכים, ויבוטנו ביציקות ההמשך.

2.7 בטון ברצפות, קירות ועמודים בבריכות, תעלות ומיכלים בתוך מבנים ו/או במבנים עצמאיים

2.7.1 דרישות כלליות

א. אלמנט הבטון הרלבנטי יהיה עשוי יציקת בטון אטומה למים, בעלת התכווצות נמוכה, של 0.15% (פרומיל) לכל היותר, עפ"י בדיקה בגיל 60 יום לפי ת"י 26 חלק 5.7, ובעלת יכולת גבוהה לפיזור מירבי של סדקים תוך הקטנת רוחבם, ועמידה מבחינה כימית בחומרי המילוי של הבריכות.

ב. כל הדרישות הנ"ל יהיו נכונות גם לגבי רצפות, קירות ועמודים.

ג. היציקה תעשה בבטון שאיבה המיוצר במפעל לבטון מובא מוסמך ומאושר.

ד. אישור תערובות הבטון ליציקות השונות יתבסס על תערובות לניסיון שיוכנו מראש ע"י הקבלן, וטעונות קבלת אישור של המפקח.

ה. חוזק הבטון הנדרש על פי התכנון הוא לגיל 28 יום. נפח הבטון ומימדי האלמנטים, מחייבים שימוש בכמות צמנט מזערית למניעת עלית טמפרטורה מחום הידרציה מצטבר והתכווצות הבטון.

ו. עובי הכיסוי לזיון יהיה 5 ס"מ לפחות.

ז. הצמנט יהיה מסוג CEM III/B ויעמוד בדרישות ת"י 1.

ח. דרגת החשיפה תהיה 11 כמוגדר בת"י 466 ות"י 118.

ט. ברצפות, בקירות ובעמודים יהיה סוג הבטון ב-40 כמוגדר בת"י 466 ו-בת"י 118.

י. תזמון הספקת סוגי הבטון השונים לאתר יתואם עם ספק הבטון לפי תכנון קצב היציקות. כל מנת יציקה תבוצע ברציפות ללא הפסקות, ולא תהיה המתנה של מערבלים באתר מעבר ל-15 דקות. הקבלן נדרש להגיש לאישורו של המפקח תוכנית עבודה מפורטת בצרוף פרטי התארגנות של ספק הבטון להבטחת הטיב ורצף ההספקה (כולל ספק רזרבי זמין).

יא. לפני תחילת הביצוע של כל אחד מסוגי האלמנטים תבוצע תערובת מעבדתית לניסיון שתיבדק לאימות תכונותיה והתאמתן לדרישות והיא טעונה אישור המפקח מראש, ולפני היישום. בתערובת הניסיון, ייבדק חוזק ללחיצה בגיל

24 שעות, 48 שעות, 72 שעות, 7 ימים, 14 יום, 28 יום ו-60 יום. על סמך תוצאות הבדיקה של הבטון הטרי והקשוי ואימות התכונות התפקודיות של הבטון הקשוי שנדרשות בפרויקט זה, לרבות החוזק, איטום למים, והגבלת ההתכווצות בהצטמקות, תאושר תערובת הבטון.

יב. יש לתכנן ולבדוק תערובות ניסיון אלה מספיק זמן לפני תחילת האספקה לאתר כדי לאפשר קיום כל הבדיקות הנ"ל מבלי לפגוע בלוח הביצוע. יש לבצע ולבדוק תערובות בטון ככל שיידרש עד לקבלת תוצאות לשביעות רצון המפקח. תבוצענה גם יציקות ניסוי כאמור להלן.

יג. לפני תחילת היציקות בתערובת מאושרת, תבוצע יציקת קטע ניסיוני לבחינת שיטת העבודה, התאמת התערובות למטרה וכן לבחינת ההובלה, השימה, הציפוף והאשפרה. לאחר לימוד הלקחים תאושר תוכנית העבודה ע"י המפקח.

יד. כמות המעכב תהיה מוגבלת ותותאם בהתאם למרחק ההובלה, המתנה במהלך היציקה, תנאי מזג האוויר ביום היציקה וכד'.

טו. ליצירת אטימות ומניעת נזילות עתידיות יוסף לכל תערובות הבטון של הבטונים האטומים למים, תוסף גבישי מסוג זייפקס C-500 בכמות שלא תפחת מ-1% ממשקל הצמנט, או שווה ערך מאושר. הכמות המדוייקת של התוסף תיקבע כך שתתאים לתכונות הבטון, לשימת הבטון, לצפיפות הזיון, לממדי הרכיבים, ולדרישות התפקודיות מהבטון, וזאת לפי מפרטי היצרן.

טז. לכל תערובת הבטון המוגדר כבלתי מתכווץ, ייעשה שימוש בתוסף מקזז התכווצות או מונע התכווצות כדוגמת SERENIS, SRA815, ECLIPSE 40, SIKACONTROL או ש"ע מאושר שמותאם לתערובת המתוכננת. התפקוד טעון הוכחה ע"י ניסויים של תערובת הניסיון, לקבלת התכווצות מקסימלית 0.15 מ"מ/מ. הכמות המשוערת לתוסף הנ"ל 2% מהצמנט.

יז. **כחלק מתכנון תערובות הבטון** השונות יש לבצע בדיקות מעבדה לשם הוכחת התכונות הנדרשות במפרט, בכמות ככל שתדרש עד להוכחת התכונות הנדרשות ולקבלת אישור המפקח. בדיקות לחוזק קוביה תקנית יבוצעו לפחות בגיל 24 שעי, 3 ימים, 7 ימים, 14 ימים ו-28 ימים, במטרה לקבוע את קו התפתחות החוזק. מאחר ובטון מצמנט CEM III מתחזק לאט, יש להניח כי יידרשו גם בדיקות חוזק בגיל 60 יום כדי לאושש את התכונות. בנוסף לכך, בבטונים המיועדים לדריכה יש לקבוע את החוזק גם בגיל זהה למועד הדריכה.

2.7.2 הרכב תערובת הבטון לרצפות, קירות ולעמודים בכל המבנים, שלגביהם נדרשת אטימות למים

א. ככלל, הצמנט יהיה מסוג CEM III/B ויעמוד בדרישות ת"י 1.

ב. לבטון ב-40 תכולת הצמנט המרבית בתערובת תהיה 320 ק"ג למ"ק בטון טרי, בתוספת אפר פחם מרחף בכמות מרבית של 100 ק"ג למ"ק. לבטון ב-50 כמות הצמנט תהיה 360 ק"ג/מ"ק, ותוספת אפר פחם כנ"ל. יש להוסיף תוסף מקזז התכווצות לפי סעיף 02.7.1 (16) לעיל.

ג. מומלץ להכין מאגר צמנט מראש על מנת להבטיח טמפרטורת צמנט נמוכה ככל האפשר בזמן היציקה.

ד. אפר הפחם יעמוד בדרישות ת"י 1209.

- ה. יחס מים צמנט כולל תוספים מינרליים לא יעלה על 0.40, אלא אם כן לפי בדיקות תערובת הניסיון הוכח כי יש לשנות דרישה זו.
- ו. הבטון ליציקת הקירות יהיה לפחות בדרגת סומך S7 מתאים לשאיבה.
- ז. האגרטים יהיו דולומיט או אבן גיר סוג א' על-פי ת"י 3. גודל המרבי של האגרט לא יעלה על 25 מ"מ.
- ח. הבטון ישמור על סומך למשך 3 שעות לפחות. לפיכך יש להשתמש במוסף מסוג cement hydration stabilizer כדוגמת SIKATARD 930 או ש"ע מאושר.
- ט. משך זמן הוויברציה מוגדר (0.7 מגפ"ס) בבדיקת פרוקטור על פי ת"י 26, יהיה לפחות 90 דקות מרגע יציקת הבטון באלמנט.
- י. ממוצע עומק חדירת מים בבדיקה לפי ת"י 5-26 (סעיף 205) של שלושה מדגמים, לא יעלה על 25 מ"מ כאשר שום מדגם לא יעלה על חדירות 30 מ"מ.
- יא. ממוצע של שלושה מדגמים לחדירת כלורידים על פי ASTM C 1202 לא תעלה על 1,750 קולומב כאשר שום מדגם איננו גבוה מ-2,200 קולומב.
- יב. ליצירת אטימות ומניעת נזילות עתידיות יוסף לכל תערובות הבטון של הבטונים האטומים למים, תוסף גבישי מסוג זייפקס C-500 בכמות שלא תפחת מ-1% ממשקל הצמנט, או שווה ערך מאושר. הכמות המדוייקת של התוסף תיקבע כך שתתאים לתכונות הבטון, לשימת הבטון, לצפיפות הזיון, לממדי הרכיבים, ולדרישות התפקודיות מהבטון, וזאת לפי מפרטי היצרן
- יג. הפרשת המים לא תעלה על 0.2% מכמות המים למ"ק בטון טרי על בסיס אגרנט רווי יבש פנים.
- יד. טמפרטורת הבטון הטרי בעת ההספקה לא תעלה על 28 מעלות.
- טו. כמות הצמנט הסופית והרכב תערובת יקבע לאחר קבלת תוצאות הבדיקות של תערובות הניסיון ויציקות הניסוי שיבוצעו על-ידי ספק הבטון והקבלן.
- טז. מינון כמות החומר המעכב בתערובת יותאם לקצב היציקה בפועל ולתנאי מזג האוויר ביום היציקה.
- יז. ביציקת בטון לרצפות של האגנים (ביוראקטור) יש להוסיף לתערובת הבטון הנ"ל סיבי פלדה בכמות 30 ק"ג/מ"ק בטון טרי. הסיבים יהיו מתוצרת DRAMIX מסוג D3 60/65 או ש"ע מאושר. הסיבים יוספו לתערובת במפעל ייצור הבטון בהשגחה של המפקח, לפי מפרטי היצרן.

2.8 יציקת טופינג על תקרות אלמנטים טרומיים חלולים ודרוכים

הטופינג יהיה מבטון ב-40.

במושג "יציקת הטופינג" נכללות כל 3 היציקות הבאות:

- 2.8.1 מילוי חללים בקצות האלמנטים הטרומיים ככל שיש דרישה לכך בתכניות.
- 2.8.2 יציקת השלמה מעל לקירות או לקורות שנושאות את האלמנטים הטרומיים החלולים, עד למפלס פני האלמנטים הטרומיים.
- 2.8.3 יציקת כיסוי עליונה בכל שטח התקרה, מעל לאלמנטים הטרומיים, בעלת עובי משתנה לפי התכניות, ומוחלקת ע"י הליקופטר, וכולל מילוי המרווח

האורכי בין כל שני לוחדיים סמוכים וצמודים לפי הנחיות המפרט המיוחד
בפרק 03.

בגלל העובי הגדול של האלמנטים הטרומיים יציקות שלבים (2)+(3) יבוצעו אומנם
ברציפות זו לאחר זו, אך יש להבטיח הפסקת יציקה של חצי שעה בין יציקה (2)
ליציקה (3) באותו אזור.

2.9 בדיקות אטימות לבריכות

עם תום יציקת הבטונים של כל הקירות של מבנים אלה, בין אם הם חלקים של מבנה
או מבנים עצמאיים, ויציקת ההשלמה לחיבור קירות המבנים לרצפת המבנה ו/או
לתקרה, לפי התכניות, ולאחר שיציקות אלה קבלו חוזק סופי של 28 יום כנדרש,
יבוצעו בדיקות שמטרתן לוודא את אטימות הבריכות שנוצקו, ולאחר נקודות דליפה,
סדקים ופגמים.

תחילה תיערך סקירה מדוקדקת לאיתור סדקים נקבים, קיני חצץ וכיו"ב והם יטופלו
ויתוקנו בחמרים ובשיטות שיוצעו ע"י הקבלן אך בכפוף לקבלת אישור המפקח מראש.

כל הסדקים העוברים את כל עובי הרכיב, והעובי שלהם 0.15 מ"מ או יותר, יוזרקו
ע"י חומר גמיש (פוליאורטני) או באפוקסי, לפני ביצוע בדיקות האטימות.

לאחר מכן תבוצע בדיקת אטימות ע"י מילוי הבריכות במים.

לבדיקת האטימות ממלאים את הבריכה עד למפלס הגבוה ביותר שניתן למלאה, היינו
עד למפלס ראש הקיר, או למפלס מגלש שמתוכנן לבריכה זו (הנמוך בין שני הנ"ל), או
למפלס שיוורה המפקח.

מילוי הבריכות הנ"ל ייעשה בשלבים כלהלן:

א. מילוי עד לגובה כ-1 מ' והמתנה במשך 4 ימים כדי לאפשר לאטמים תופחים
לבצע את תהליך התפיחה.

ב. המשך המילוי בקצב קבוע ואיטי עד למילוי המקסימלי הנדרש.

ג. בדיקות אטימות יבוצעו לפי מגבלות לוי"ז הביצוע, במקביל או בזה אחר זה,
ובנפרד זו מזו. לכן ניתן לשקול ניצול של נפח המים ולהעבירם ממיכל למיכל
לצורך הבדיקה.

לאחר מילוי כל הבריכה שנבדקת יושארו המים לפחות 7 ימים ויאותרו כל המקומות
שבהם יש נזילות או סימני חלחול ורטיבות, ויסומנו. בכל מקרה של דליפה יבוצע
תיקון מיידי של הדליפה, בעוד הבריכה מלאה במים, עד לעצירת הדליפה כליל.

התיקונים יבוצעו ע"י שילוב של סיתות בטונים לקויים וביצוע יציקת איטום
(water plug) מחומר צמנטי מתנפח (בדומה לסתימה שמבוצעת בשיניים) והזרקות של
חמר איטום פוליאוריטני (גמיש) אל סדקים ו/או חורים ונקבים.

הקבלן יציע לכל מקרה ומקרה את שיטת התיקון, והיא טעונה קבלת אישור המפקח
לפני יישומה.

**מודגש במפורש כי הקבלן מוחזק כאחראי לקבל תעלות ובריכות אטומות ובטונים
אטומים, והוא ינקוט בכל האמצעים הדרושים כדי להגיע למטרה זו, ובכלל זה גם
ביצוע כל התיקונים הדרושים וההזרקות הנדרשות עד לקבלת אישור המפקח כי
הבריכה אטומה.**

2.10 פלטות בטון המשמשות כתושבת לצנרת תת קרקעית

צנרת תת קרקעית תונח ותחובר אל פלטות עיגון בתוך הקרקע. הפלטות האלה
מתוכננות כפלטות טרומיות, אך הקבלן רשאי להציע לבצען ביציקה באתר, (בכפוף
לאישור המפקח מראש).

הבטון יהיה ב-40.

2.11 ברגי עיגון (מיתדים) לחיבור צנרת או רכיבי פלדה לרכיבי בטון קשוי

לחיבור של תמיכות ותליות לצנרת וציוד מכאני, ו/או חלקי קונסטרוקציות פלדה אל רכיבי בטון קשוי ישמשו ברגי עיגון (מיתדים) מייצור מתועש כדוגמת תוצרת UPAT או ש"ע מאושר. כל מיתד יהיה עשוי מוט הברגה עם תבריג לכל ארכו, בקוטר ובאורך הנדרש בתכניות או לפי הנחיות המפקח. המיתד יעוגן בקדח בקוטר הגדול מקוטר המוט ב-2-4 מ"מ, (לפי הנחיות היצרן), ובעומק הגדול מבין: העומק שנדרש בתכניות, או העומק שמתאים לדרישות עומס השרות של המיתד לפי התכנון, ועפ"י מקדמי הבטיחות שבמפרטי היצרן שאושר.

מוט ההברגה יהיה מפלדה בדרגת חוזק 5.6 לפחות (חוזק מתיחה 500 מגפ"ס, חוזק כניעה 300 מגפ"ס), ומגולוון או מצופה קדמיום, או מפלבי"ם – לפי הנדרש בתכניות. כל מיתד יצוייד בשני אומי סגירה ודיסקית קפיצית מהסוג והטיב הנ"ל.

מיתדים המבוצעים בתחתית תקרה יצויידו בפקק למניעת נזילות הדבק לפי מפרטי היצרן.

הקדח ינוקה ע"י לחץ אוויר מכל פסולת קדוח ואבק. העיגון יהיה באמצעות אפוקסי דו רכיבי או חד רכיבי, בהתאם למפרטי היצרן שאושר ע"י המפקח. ביצוע העבודה לפי מפרטי היצרן הנ"ל.

כדי לאשר את סוג ברגי העיגון ופרטי ביצועם (עומק, סוג דבק, זמן ייבוש, וכו') יבוצעו ניסויי תסבולת למספר מדגמים מייצגים (שגודלם ייקבע עפ"י כמות העוגנים המבוצעים במסגרת הקבוצה שהבדיקה אמורה לייצג, ורמת אמינות של 95%). הבדיקה תערך בנפרד למתיחה (עקירה) ובנפרד לגזירה בכח אופקי, **נשהנבדק הוא בורג בודד (ולא קבוצת ברגים)**. המפקח רשאי להורות על בדיקות נפרדות לברגי עיגון בכל מבנה, או לכל סוג צנרת ו/או קונסטרוקציית פלדה, או לכל קבוצת ביצוע קבלנית, או כיו"ב לפי ראות עיניו.

יבוצעו בדיקות בנפרד למיתדים שמיושמים על קיר (יישום אופקי) ולמיתדים שמיושמים בתחתית תקרה (over head). יש להקפיד כי הראקציה של ג'יק הבדיקה לא תופעל על הקונוס הנעקר מן הבטון, וזה ייעשה ע"י שימוש בקורת חלוקה שתושען בשתי נקודות השענה מחוץ לטווח קוטר הקונוס הנ"ל. הדרישה היא שבכל הניסויים יתקבל כשל של כניעת מוט ההברגה עצמו ולא כשל עקירה או שבר הבטון.

מיתדים אשר שימשו לבדיקות לא ישמשו לעיגון בפועל ויש לחתוך אותם.

2.12 אפי מים

ככלל, **לא יבוצעו** אפי מים כדי לא ליצור הקטנה מקומית של כסוי הזיון. במידה וידרשו אפי מים הם יבוצעו עפ"י האפשרויות הבאות, כמתואר בתוכניות.

2.12.1 אפי המים יבוצעו עם זוויתן נירוסטה 316 מקובע במיתדי נירוסטה 316 בצפיפות @30 ס"מ. בין הזוויתן לבטון ימולא במרק Sikaflex F11. עבור הזוויתנים ישולם בנפרד לפי מ"א בהתאם לכתב הכמויות.

2.12.2 אפי מים בבטון ב-30 עם טיח, יבוצעו בטיח בלבד. לא ישולם עבור ביצוע אפי המים.

2.12.3 אפי מים יבוצעו במקומות המסומנים בתוכניות הקונסטרוקציה, בחריץ משולש 2/2 ס"מ במרחק 7 ס"מ מהקצה, ואז יוגבה הזיון מפני הטפסות או יורחק מקצה הבטון כמתואר בפרטי התוכניות. לא ישולם עבור ביצוע אפי המים.

2.13 ביטון צנרת ואביזרים, חורים ומעברים

2.13.1 מודגש שלא כל המעברים (openings), קטעי הצנרת (inserts) והחורים מופיעים בתוכניות הקונסטרוקציה. על הקבלן לבצע את עבודת הטפסנות

תוך בדיקה בכל מערכות התוכניות: תוכניות הבנייה, הצנרת, החשמל ותכניות הקונסטרוקציה. יובהר כי קיימים מספר עשרות מעברים אשר אינם מוראים בתכניות המכרז והם יוראו רק בתכניות הביצוע.

2.13.2 כל אלמנטי ציוד, צנרת ואביזרים העוברים דרך הבטון, יוצבו בטפסות ויבוטנו ביציקה. לא יושארו "חלונות" אלא אם צויין אחרת בפרטי תכניות הקונסטרוקציה.

2.13.3 במקומות המסומנים יתקין הקבלן בתבניות קטעי צנרת עם אוגן לעיגון בבטון (inserts) כמסומן בתוכניות. פרוט מלא לאופן הביצוע ניתן בפרק 57.

2.14 דיוק

סטייה בפועל בעבודות בטון יצוק באתר, בכל מפלס ולא סטייה מצטברת, לא תעלה על המפורט בטבלה הבאה אשר דרישותיה חמורות מדרישות ת"י 789:

מס"ד	תיאור העבודה וגודל הסטייה	התחום שבו תיבדק הסטייה	גודל הסטייה המקסימלי
1.	סטייה אופקית מקווי המבנה לעומת התוכניות ובמצב ההדדי שבין חלקי מבנה	5 מ' עד 10 מ' ועד 25 מ' ויותר	5 מ"מ 10 מ"מ 15 מ"מ
2.	סטייה מהאנך בקווים ובשטחים של קירות ועמודים	עד 5 מ' ויותר	5 מ"מ 10 מ"מ
3.	סטייה מהמפלס או מהשיפוע המסומן בתכנית לרצפות, תקרות ופני קירות וקורות	בכל נקודה	5 מ"מ
4.	סטייה בגודל או במיקום של פתחים ברצפות, תקרות וקירות		10 מ"מ
5.	סטייה בעוביים של רצפות, תקרות ומבנים דומים, חתכים של קורות ועמודים, רצפות יצוקות על הקרקע	פלוס	10 מ"מ
6.	סטייה בין מרכז העמוד והמרכז המתוכנן		3% מהמידה הקטנה של העמוד
7.	סטיית מרכז כלונס מהתכנון		עד 5% מקוטר הכלונס ובשום מקרה לא יותר מ- 5 ס"מ

המשך לטבלה מעמ' קודם

מס"ד	תיאור העבודה וגודל הסטייה	התחום שבו תיבדק הסטייה	גודל הסטייה המקסימלי
8.	סטייה בפני רצפות ומרצפים בגימור בהחלקה בהליקופטר (נמדד כמוגדר במפרט הבין משרדי בסעיף 50096 ו-50097)		הסטייה המכסימלית במפלס המתוכנן $2 \pm$ מ"מ הסטייה הממוצעת במישוריות, לאורך סרגל סטנדרטי באורך 3 מ', $4 \pm$ מ"מ

סטיות העולות על הנ"ל יתוקנו, ע"י הקבלן ועל חשבונו, בהתאם להוראות מפורטות שייתן המפקח, על פי קביעתו הבלבדית של המפקח ולרבות הריסה ובנייה מחדש.

2.15 שמירת מידות הבנייה בעזרת מודד מוסמך

- 2.15.1 כללי
- על הקבלן לשמור על התאמת מידות המבנים, אנכיות הקירות והמפלסים, למידות בתוכניות בכל מהלך הביצוע של העבודות, וזאת באמצעות מודד מוסמך שיוזמן וישולם על ידו.
- הסימון יעשה כך שניתן, לכל גורם חיצוני, לבדוק את המידות באמצעים פשוטים הקיימים באתר כגון סרט מדידה וצינור מפלס.
- 2.15.2 סימון
- 2.15.2.1 סימון צירים בכל כיוון, ברשת אורתוגונלית. הצירים ייבחרו על ידי המפקח.
- 2.15.2.2 עם תחילת העבודה יזמין הקבלן לאתר את המודד המוסמך, שיקבל מהמפקח נתונים לסימון עם קואורדינאטות ונקודת גובה BM.
- 2.15.2.3 המודד יסמן את הצירים שנבחרו, כולל הבטחות, מחוץ למבנים במקומות שישארו עד סוף הבניה ושניתן לשחזר אותם באמצעים פשוטים.
- 2.15.2.4 לאחר יציקת רצפה ולאחר יציקת כל תקרה יוזמן המודד ויסמן את הצירים שנבחרו בקווים דקים חרוטים ובצבע כחול גבי הבטון.
- 2.15.3 סימון מיוחד למבנים עגולים
- יוקפד על מילוי הדרישות הספציפיות באות:
- 2.15.3.1 סימון נקודת מרכז המבנה ו-2 צירים ראשיים אורתוגונליים.
- 2.15.3.2 לאחר יציקת הרצפה יחודש הסימון.
- 2.15.3.3 לאחר הקמת הטפסות לקירות, יבנה מגדל במרכז המבנה למפלס פני הקיר ויבדק דיוק הרדיוס ואנכיות הקירות.
- 2.15.4 בקרה, דיווח
- 2.15.4.1 בכל שלב של הסימון הנ"ל, יערוך המודד בקרה של האלמנטים העיקריים: עמודים, קירות, קווי חוץ וכו' ויערוך תוכנית מצב קיים ביחס למתוכנן.
- 2.15.4.2 בכל מקום בו הסטייה עולה על המותר, ע"פ המפורט לעיל, יכין המודד הגדלה לקנ"מ 1:25 של תכנית המצב הקיים הנ"ל.
- 2.15.4.3 התוכניות, חתומות ע"י המודד, תימסרנה למפקח אשר יקבע את אופן תיקון הסטיות בהתאם לשיקול דעתו הבלעדי, ובכלל זאת אפשרות למתן הוראה להריסת החלק שבוצע בסטיות החורגות מהמותר ובנייתו מחדש ללא כל תשלום.
- 2.15.4.4 ללא תוכניות מצב קיים לא יותר לקבלן להתקדם לשלב הבא.
- 2.16 דוגמאות, קטלוגים ונתוני יצרן, הזמנת חומרים
- ע"פ הדרישות המפורטות במפרט המיוחד להלן, לפני תחילת עבודות הבטון, יציג הקבלן לאישור המפקח:
- את הדוגמאות לפריטים הבאים:

- 2.16.1 לוחות הטפסות כולל סידורי החיבור והאטימה ביניהן, לרבות כל הסדורים לקיר בקשת מעגלית ברדיוס כפי שיורה המפקח.
- 2.16.2 מחבר של הטפסות מגולוון כולל דסקית אטימה.
- את הקטלוגים ונתוני היצרן לחומרים ולפריטים הבאים :
- 2.16.3 תערובות בטון ב-40 סיגים ומיוחד.
- 2.16.4 סיבי ניילון ניוקרייט לתערובות הבטון.
- 2.16.5 מוסף על-פלסטי (סופרפלסטיסייזר).
- 2.16.6 חומר מקרים לאשפרה (Curing Compound).
- 2.16.7 יריעת אשפרה ייעודית מבד גיאוטכני מצופה פוליאאתילן לבן.
- 2.16.8 אטמים ועצרים תופח

במידה והחומרים בהם בכוונת הקבלן להשתמש זהים בדיוק לאלו המוגדרים במפרט, אין הקבלן חייב להציג את הדוגמא או את נתוני היצרן לצורך אישור, אולם עליו להודיע למפקח, מראש ובכתב, שבחר להשתמש בחומרים המוגדרים במפרט.

לאחר אישור החומרים, יזמין הקבלן מיד את הכמויות הדרושות, ובמיוחד חומרים מיובאים כגון אטם תופח הידרופילי עגול, כדי להבטיח אספקתם במועד הדרוש.

2.17 מעברים ביציקות

במסגרות היציקות השונות יבוצעו מעברים עבור המערכות השונות משני סוגים :

א. פתחים בבטון (openings). הפתחים יהיו עגולים או מלבניים במידות כמסומן בתכניות.

ב. קטעי צנרת מעוגנים בבטון (inserts) כמתואר בפרק 57.

מיקום המעברים השונים יבוצע בדיוק מרבי כמפורט בתוכניות.

עבור קטעי צנרת מעוגנים בבטון (inserts) ישולם כמפורט בפרקים 5 ו-57. עבור ביצוע פתחים בבטון לכבלים לא ישולם בנפרד.

2.18 המדידה לתשלום

כללי: מחיר היחידה כולל את כל החומרים והמלאכות הכרוכים בביצוע העבודה עפ"י המתואר בתכניות, במפרט המיוחד ובמפרט הכללי. ככלל, מדידה לתשלום נעשית לפי המפרט הכללי פרקים 02 ו-13 אלא אם כן צויין אחרת להלן :

א. בניגוד לאמור במפרט הכללי, כל אלמנטי הבטון ימדדו וישולמו עפ"י נפח הבטון.

ב. הנפח נמדד לתשלום הוא לפי המידות התיאורטיות של הרכיבים כמצוין בתוכניות. מחירי היחידה כוללים את כל החומרים והמלאכות הכרוכים בביצוע ובכלל זה גם את :

עבודות הכנה, סימון ומדידות ע"י מודד מוסמך, תבניות מכל סוג שהוא, (כולל עיצוב שקעים, תעלות, חורים ובלטות וכולל תכנון וביצוע של אמצעים לקשירת תבניות וייצובן) פיגומים, תכנון תערובות בטון, והבדיקות הרלבנטיות לכך עד לאישורן, יציקות ניסוי לשם אישור התערובת ושיטת היציקה, יצור ואספקה של הבטון כולל הערבים, והתוספים, שינוע הבטון ויציקתו, עבודות היציקה כולל ויברציה וגימור, אשפרה (כולל שמוש ביריעות ייעודיות לאשפרה או בהצפה), שחרור תבניות לשם ביצוע דריכה, פרוק תבניות ופיגומים, סתימת שקעי קונוסים של אביזרי קשירת התבניות, ביטון אביזרים ושרוולים וצנרות ביציקות, הכנה עיצוב וארגון של הפסקות יציקה מתוכננות, עיבוד שיפועים

ומפלסים, פוליסטירן מוקצף בהפסקות יציקה ותפרים, רשתות XPM לעיצוב הפסקות יציקה, ניר טול דו-שכבתי ו/או יריעות או רצועות פוליאטילן לשם יצירת הפרדה בין יציקות שדרוש ביניהן נתק ומניעת הידבקות, ביטון של שרולים וצינורות בקוטר כלשהו, ביטון קופסאות חיבור ואביזרים שונים, התקנת אטמים וצינוריות הזרקה למיניהם, וכן גם כל האמור במפרט הכללי ככלול במחירי הבטונים.

ג. כאשר מצויין בסעיף מסוים בכתב הכמויות כי מדובר **בבטון אטום למים** לרכיב כלשהו, יכלול מחיר היחידה לאותו סעיף, גם את כל הדרוש כדי לקבל את האטימות הנדרשת ובכלל זה כל האמור במפרט הכללי והמפרט המיוחד, תכנון התערובות ובדיקותיהן, תוספת קריסטלית מסוג זייפקס או פנטרון, את כל הסידורים המיוחדים בתבניות, אמצעי קשירתן וחיזוקן, אשפרה, תיקוני סדיקה ע"י הזרקות ו/או סיתות ומילוי בחומרי אטימה לפני ביצוע בדיקות האטימות, ולאור תוצאות בדיקות האטימות.

ד. **בטון רב-נפח, כהגדרתו במפרט הכללי לא יימדד בנפרד** ולא תשולם תוספת ליציקת בטון רב-נפח. מחירי היחידה הם לרכיבי הבטון המתוארים בתכניות ובמפרט המיוחד.

ה. כל הרצפות, בין אם הן יצוקות על הקרקע, או על בטון רזה, או על ארגזי הפרדה מקלקר, ימדדו בסעיף אחד ללא תלות בעוביין (כולל עיבויים מקומיים, עיבוד חתכי תעלות ושוחות, ובין אם הן בעובי קבוע או משתנה), ללא תלות במידות השטח הנוצק, אופקיות, משופעות או עקומות, ומחירן כולל גם את עיבוד המפלסים בדרגת הדיוק הדרושה ועבוד שיפועים. בסיסי בטון למכונות נחשבים כרצפות ונמדדים באותו סעיף תשלום אף כי הם נוצקים ביציקה מאוחרת ולא יחד עם הרצפה.

ו. יסודות עוברים בעובי כלשהו ורוחב כלשהו, כולל עבוד שקעים ו/או תושבות מדורגות להפסקות יציקה, וכולל כל האמור ככלול במחירי הבטון לרצפות, נמדדים לפי נפח בנפרד מנפח הרצפות.

ז. בטון בראשי כלונסאות ובקורות מסד היצוקים ישירות על גבי כלונסאות נמדדים בנפרד לפי נפח, וללא תלות במידותיהם או בצורתם הגיאומטרית.

ח. גמר פני רצפות בתעלות בריכות ומיכלים, וכן גם יסודות עוברים, המיועדים להזרמת שפכים, והמבוצע בהחלקת הליקופטר ו/או סרגל אלומיניום רוטט, כהכנה ליישום ציפוי חיצוני, נמדד לפי השטח שקבל את העיבוד הנ"ל. המחיר זהה לשטחים אופקיים ומשופעים, וללא תלות במידות ובצורה של יחידת השטח שבה מבוצעת ההחלקה. לא תשולם תוספת לשטחים צרים או קטנים.

ט. גמר של רצפות ותקרות כנ"ל ושל יסודות למכונות בהחלקה הכולל החלקה ע"י סרגל ויברציוני ו/או חספוס וסרוק ע"י מברשות וכיו"ב כלול במחירי היציקה ולא נמדד לתשלום. כמו כן כלול במחירי היחידה גם גמר נגד החלקה בדרגות השונות שנדרשות לפי ת"י 2279.

י. אף כי כל הבטונים הגלויים במצב הסופי של המבנים השונים הם ברמת בטון חשוף חזותי, **לא תשולם** תוספת לבטון חשוף חזותי לבטונים, והנ"ל כלול במחיר היחידה ליציקות השונות.

יא. קירות יאובחנו וימדדו עפ"י עובי הקיר, וישולמו עפ"י הנפח המצטבר לקירות בעובי הנתון, ללא תלות במפלסים וגבהים. נפח של בליטות מקירות, ונפח של פתחים יתווסף או יופחת (לפי העניין) וישולם במסגרת הנפח הנמדד לקירות. (בליטות לא ימדדו בנפרד).

נפח של קורות, חגורות ועמודים שנמצאים כחלק מהקירות נמדד במסגרת נפח הבטון לקירות, ולא נמדד בנפרד.

תקרות יאובחנו עפ"י העובי הנומינלי ו/או עפ"י השיוך שלהן למבנה מסויים בציון מפלס תחתית התקרה, או המיקום. תקרות בעובי משתנה יאובחנו כנ"ל ויצויין כי הן בעובי משתנה. מחיר תקרות משופעות או עם שיפועים במשטח העליון זהה למחירים של תקרות אופקיות והן לא נמדדות בנפרד.

נפח הבטון בחגורות וקורות תחתונות או עליונות של תקרות, וכן מעקות (במידות כלשהן) מעל תקרות וגגות, וכולל גם סביב פתחים בתקרות, וכן ווטות וכותרות של עמודים, ימדדו לתשלום במסגרת סעיפי התקרות ולא ימדדו בנפרד.

יב. בטון רזה נמדד לפי נפח תיאורטי שמחושב לפי **עובי ייצוגי של 10 ס"מ** ללא תלות בעובי האמיתי שבוצע בפועל. מחיר היחידה כולל את כל החומרים והמלאכות הכרוכים בביצוע לרבות יישור, חיספוס עדין ו/או החלקה בהליקופטר כהכנה ליישום עבודות יציקה או איטום (בהתאמה) מעל הבטון הרזה. עיבויים בשפות, עיצוב פרופילי תעלה או שוחות לא נמדדים לתשלום.

יג. הפרדה של בטון רזה מתחת ליסודות של מכוונות מחלקי הבטון הרזה הסובבים אותו, ע"י פוליסטירן מוקצף כלולה במחיר ולא נמדדת בנפרד.

יד. ניקוי והכנת התושבת המחליקה הנ"ל, ליציקת העיגון של הקיר ע"י גראוט תופח נמדד לפי אורך. האורך לצורך תשלום זהה לאורך שנמדד לתשלום לתושבת המחליקה מסוג Lasto strip הנ"ל. והמחיר כולל את כל החומרים והמלאכות הכרוכים בהמסת פוליסטירן מוקצף, ניקוי ושטיפה בלחץ מים ואוויר, אספקה ויישום של הדייס המחבר.

טו. עבודות דריכת אחר של כבלים לא דבוקים ימדדו לתשלום לפי משקל כולל של פלדת הדריכה עפ"י המפרט הכללי פרק 13, בסעיף 13.00.04 - חלופה ב', בציון קוטר נומינלי של הגדילים וסוג הפלדה. המחיר זהה לדריכת יסודות עוברים ולדריכת קירות.

טז. פלדת זיון מסוג פ-500W לכל אלמנטי הבטון המזויין היצוק באתר במבנים, במוטות בודדים בעלי אורך כלשהו וצורה כלשהי לפי התוכניות נמדדת לפי משקל הפלדה ועפ"י המפרט הכללי.

(פלדת זיון מסוג פ-500W לכלונסאות וקירות סלארי נמדדת כנ"ל, אך בנפרד, בפרק 23).

יז. תוספת סיבי פלדה ליציקת רצפות נמדדת לפי משקל הסיבים. המחיר כולל את ההספקה והיישום בתערובת לפי מפרטי היצרן.

לא תשלום תוספת כלשהי למחירי הבטונים עקב הקושי הנובע משימוש בסיבי הפלדה.

יח. מוטות זיון מתוברגים (אינסרטים) מפלדה פ-500W מייצור מתועש, נמדדים לפי משקל הפלדה, במסגרת סעיף פלדת הזיון הרגילה. המשקל מחושב לפי אורך המוטות והקוטר הנומינלי של המוט. המחיר זהה לרכיב זכר ולרכיב נקבה. משקל המחבר המתוברג עצמו אינו נמדד לתשלום בנפרד, ומשקלו לצורך תשלום נחשב זהה למשקל מוט הזיון באורך זהה לזה של המחבר המתוברג.

יט. **מוטות זיון** המבוצעים כ"קוצים" מפלדה מצולעת (ללא תברג), ומעוגנים בבטון קשוי באמצעות אפוקסי, נמדדים לפי משקלם, במסגרת סעיף פלדת זיון מצולעת, כאילו היו מוטות זיון רגילים. מחיר כל העבודה והחומרים הכרוכים בביצועה כולל קידוחים לצורך עיגון, ניקוי הקדח בלחץ אוויר ומילוי באפוקסי לעיגון, כלול במחירי היחידה ואינו נמדד לתשלום.

כ. **ברגי עיגון (מיתדים) בקוטר ועומק כלשהו**, לפי סעיף 02.16, המשמשים לחיבור של קונסטרוקציות פלדה כלשהן אל רכיבי בטון קשוי כלשהם (רצפות, קירות ותקרות), ועשויים ממוט פלדה בעל תברג לכל ארכו, מפלדה בחוזק לפחות 560

או פלב"ם (מתוצרת UPAT או ש"ע מאושר) והמבוצעים לפי סעיף 2.16 לעיל, **אינם נמדדים לתשלום . מחירם נכלל במחירי קונסטרוקציות פלדה לתמיכת צנרות וציוד או במחירי קונסטרוקציות הפלדה, כאמור בפרק 19 עב' מסגרות.**

כא. יציקות טופינג מעל אלמנטים טרומיים דרוכים או מעל קורות או קירות הנושאים אותן, נמדדות לפי נפח.

הנפח הנמדד לתשלום הוא של יציקות שלב (2)+(3) בסעיף 2.13 במפרט המיוחד.

יציקת שלב (1) בסעיף הנ"ל אינה נמדדת לתשלום ומחירה נכלל במחיר האלמנט הטרומי החלול ודרוך עצמו. (ראה פרק 03 של המפרט המיוחד).

מילוי צמנטי של המרווחים האורכיים שבין כל שני לוחד"ים צמודים אינה נמדדת לתשלום ומחירה כלול במחיר הלוחד"ים עפ"י פרק 03 של המפרט המיוחד.

החלקת הליקופטר לפני העליונות של יציקת הטופינג נמדדת לפי שטח במסגרת סעיף החלקת הליקופטר לרצפות ותקרות, וכוללת את עבוד השיפועים.

כב. בדיקות אטימות לבריכות ולמיכלים ללא קשר למידות הבריכה או מיקומה, אינן נמדדות לתשלום ומחירן כלול במחירי היחידה של עבודות הבטון השונות.

עלויות המים לצורך הבדיקות יהיו על חשבון הקבלן.

העבודות לשם הספקת המים, כולל שאיבה, התקנת צנרת זמנית והובלה בצנרת זמנית, העברתם מבריכה לבריכה, וסילוקם בתום הבדיקה אינם נמדדים לתשלום ומחירם כלול במחירי עב' הבטון השונות.

גם ביצוע כל התקונים הנדרשים לתקון הנזילות והדליפות בין אם הם נעשו לפני הבדיקה, במהלכה או לאחריה, כולל כל החומרים הדרושים והמלאכות, ככל שידרש עוד להשגת איטום מלא, וקבלת אישור המפקח לכך אינם נמדדים לתשלום ומחירם כלול במחירי עב' הבטון והאיטום.

בכל מקרה שתקוני איטום ייערכו לאחר ריקון הבריכה, יש לבצע בדיקת אטימות נוספת, והיא **לא תמדד** לתשלום (תהליך זה ימשך עד לאישור

כג. פלטות טרומיות המשמשות כתושבת לצנרת יימדדו לפי נפח הבטון (בניגוד לאמור במפרט הכללי). במחיר היחידה כלולים כל החומרים והמלאכות הכרוכים בייצור, הספקה והתקנה של הפלטות. אביזרי קשירה לחיבור הצינורות וכן אביזרי הרמה לא נמדדים לתשלום ומחירם כלול במחיר הבטונים. הזיון נמדד בנפרד, במסגרת סעיף פלדת זיון לבטונים. אם יותר לקבלן לבצע את הנ"ל ביציקות באתר לא יחול שינוי בשיטת המדידה ובמחירי היחידה.

3. מוצרי בטון טרום

3.1 כללי

העבודה מבוצעת לפי פרק 03 במפרט הכללי ועפ"י מפרט מיוחד זה.

כשמדובר באלמנטים טרומיים דרוכים יבוצעו עבודות הדריכה לפי פרק 13 במפרט הכללי ולפי ת"י 3-466 (מרץ 2017).

3.2 אלמנטים טרומיים חלולים ודרוכים לתקרות

האלמנטים ייוצרו בכפיפות לת"י 5-466 ולמפרט הכללי.

סוג הבטון יהיה ב-50.

פרטי הדריכה יהיו כמצוין בתכניות. האלמנטים יונחו על קירות התושבת כלהלן:

א. רוחב השענה יהיה 10 ס"מ.

ב. ההשענה תהיה על שכבת טיט צמנטי במצב לח, כדי ליצור מגע מלא בכל שטח ההשענה.

ג. חללי האלמנט הטרומי ייסתמו ע"י פקקים מתאימים והם ימולאו בבטון עד למרחק המסומן בתכניות, מקצה האלמנט. יציקת מלוי זו תבוצע באותו שלב שבו מתבצעת יציקה מס' (2) במסגרת יציקת הטופינג (ראה פרק 02 של המפרט המיוחד), והבטון ליציקה זו יהיה בעל שקיעת קונוס "8. כדי לאפשר מילוי מוחלט של חללי האלמנט הטרומי בקטע זה, יש לקדוח חורי אוורור (שחרור אויר) מעל לכל חלל שיש למלא, בצמוד לסטופר המוכנס לחלל זה. הקדח יהיה בקוטר כ-15 מ"מ. יש להקפיד שלא לפגוע בגדילי דריכה (אם יש כאלה).

הרכבת האלמנטים הטרומיים היא ע"י מנופים שיוצבו בשני צידי המבנה, בעלי כושר הרמה מתאים.

הקבלן נדרש להגיש למפקח תכנית התארגנות להרכבה הכוללת הצבת מנופים ודרכי גישה ומשאיות הספקה של האלמנטים הטרומיים. אין לבצע שום פעילות הרכבה בטרם אושרה תכנית זו ע"י המפקח.

לאחר הצבת האלמנטים הטרומיים במקומם, ולפני יציקת טופינג, יש למלא את המישקים הארכיים שבין האלמנטים הטרומיים בתערובת מלט צמנטי בעלת חוזק ב-40, עם אגרגט "סומסום". דרגת הסומך תהיה כזו שתאפשר שפיכה פנימה ומלוי מוחלט של המישקים. מדובר בעבודת ידיים לדחיסת הטיט הנ"ל כדי לקבל מלוי מוחלט של המרווח בין האלמנטים הטרומיים.

תליית אביזרים על תקרת האלמנטים הטרומיים אפשרית רק ע"י אביזרי תלייה מיוחדים שיבוטנו אל תוך המישקים הארכיים הנ"ל ויעוגנו בטופינג העליון.

לא תותר שבירת פתחים "מאולתרים" בתקרה זו ולא יותר קדוח ועיגון של ברגי מיתד לתקרה זו, אלא אם כן העיגון הוא אל תוך המישקים הארכיים שבין האלמנטים.

3.3 המדידה לתשלום

3.3.1 כל האלמנטים הטרומיים, (למעט אלמנטים חלולים ודרוכים לתקרות) יימדדו ביחידות מוגמרות מותקנות במקומן.

מחיר היחידה כולל את כל החמרים והמלאכות הכרוכים בייצור הובלה, הספקה והתקנה באתר של האלמנט השלם (כולל האביזרים המבוטנים אליו), וכולל חיבורם (אם נדרש) לרכיבי מבנה הסובבים אותם. האלמנטים יסווגו עפ"י שם ו/או מיקום.

- 3.3.2 זיון באלמנטים טרומיים נמדד בנפרד לפי משקל כמו הזיון בפרק 02 לעיל.
- 3.3.3 אלמנטים טרומיים חלולים ודרכים נמדדים לפי מ"ר של שטח תקרה (נטו) המורכב מהם. מחיר היחידה כולל את כל החמרים והמלאכות הכרוכים בייצור הובלה, הספקה ובהרכבה באתר, של האלמנט הטרומי השלם (**כולל פלדת הדריכה והדריכה**). וכן כולל מחיר היחידה גם את:
- א. טיט בטון לתושבת.
 - ב. פקקים ליציקת מלוי בקצות האלמנט וקידוח חורים לשחרור אויר.
 - ג. יציקת מלוי של חללי האלמנט הטרומי בקצותיו, מקצה האלמנט ועד עד לעומק המצויין בתכניות (יציקה מס' 1)
 - ד. מילוי טיט צמנטי במישקים הארכיים שבין כל שני אלמנטים סמוכים.
- יציקת בטון טופינג מעל האלמנטים הטרומיים נמדדת בנפרד בפרק 02 (עבודות בטון מזוין).
- 3.3.4 מתלים מפלדה עבור ציוד ו/או צנרות ו/או תעלות התלויים על התקרה הטרומית יימדדו לפי משקל הפלדה.
- מחיר היחידה כולל את כל החומרים והמלאכות הכרוכים בייצור המתלה כולל גלבון וצביעה לפי הצורך, וכולל התקנתו בתקרה.

4. עבודות בנייה

- 4.1 דרישות נוספות ומבהירות לאמור במפרט הכללי
- כל העבודות כפופות לתנאי פרק 04 במפרט הכללי הבינמשרדי ולמפרט המיוחד שלהלן.
- כל הבלוקים פרט אם צויין אחרת יהיו בלוקי בטון חלולים מסוג א'. כל הבלוקים יהיו בעלי תו תקן ישראלי. הבלוקים יהיו בעובי 10-15-20 ס"מ. הבניה תהייה לפי הנחיות היצרן. יש להבטיח חיבור קירות לאלמנטים מבטון ע"י הוצאת קוצים בזמן היציקה. יש להבטיח חיבור של הקירות בינם לבין עצמם ובין קירות ומחיצות בנויות ע"י בנייה בשטרבות ככתוב במפרט הכללי בפרק 04. חיבור לבטון אופקי יבוצע כמפורט במפרט הכללי וכולל ביצוע מישק מלט-צמנט שעוביין לא יעלה על 1.5 ס"מ.
- 4.2 אופני מדידה ומחירים מיוחדים
- 4.2.1 כל חיבורי הקירות בינם לבין עצמם או לאלמנטים מבטון בהתאם לדרישות המפקח ולפי הוראות של המפרט המיוחד והמפרט הכללי, יחשבו ככלולים במחירי היחידה (לרבות הוצאת קוצים, גמר בשינני קשר ויציקת בטון).
- 4.2.2 המחיר לבניה יהיה אחיד לכל המקומות וללא התחשבות בגודל השטח הנבנה. מחיר עבודות הבניה כולל את כל החומרים, העבודה, הפיגומים, הציוד, ההובלה והשירותים הנדרשים להשלמת כל עבודות הבנייה כמפורט במפרט הכללי.
- 4.2.3 קירות ומחיצות בנויים ימדדו במ"ר נטו ובניכוי פתחים. לא תהיה כל תוספת עבור קירות מעגליים.
- 4.2.4 תכולת המחירים לעבודות הבנייה כמפורט בסעיף 0400.02 שבמפרט הכללי.
- 4.2.5 חגורות ועמודוני בטון לא ימדדו בנפרד והן כלולות בשטח הקיר הבנוי.

5.1 דרישות מקבלן המשנה לאיטום ומיצרן חומרי האיטום

- א. כל עבודות האיטום באתר זה יבוצעו ע"י קבלני איטום, אשר הוסמכו ע"י יצרני מערכות האיטום אותם הם מיישמים, לבצע עבודות במערכות איטום אלו. הסמכות עובדי הקבלן יבוצעו ויאושרו ע"י יצרני מערכות האיטום ויהיו מעודכנים מהשנה האחרונה.
- ב. קבלן האיטום יהיה בעל תעודת הסמכה לאיטום על פי תקן 1752 וכן תעודה של אוטם מורשה. ראש הצוות של הקבלן יהיה בעל תעודה של "אוטם מורשה" ממכון התקנים.
- ג. *** לא יאושר צוות איטום אשר לא יציג תעודת אוטם מורשה של ראש הצוות, שניתנה לו ממכון התקנים.
- ד. קבלן המשנה לאיטום נדרש להמציא למפקח אישורים על ביצוע עבודות איטום לפחות בשלושה פרויקטים בחמש השנים האחרונות (פרויקטים שהסתיימו ונמסרו) בהיקף כספי של פרק האיטום לא פחות מ-8.0 מיליון ₪ בכל פרויקט.
- ה. כל עבודות האיטום באתר זה ביריעות הנדבקות מעצמן לבטון, יבוצעו ע"י קבלן בעל ניסיון מוכח בביצוע עבודות בשיטה זו, שהוסמך לכך ע"י היצרן או נציגו בארץ. הקבלן יעבוד בליווי צמוד של נציגי היצרן.
- ו. כל עבודות האיטום בעצרי מים צורניים יבוצעו ע"י קבלן עם ניסיון בעבודה זו, שהוסמך לכך ע"י היצרן ונציגו בארץ. הקבלן יעבוד בליווי צמוד של היצרן ונציגו. קבלן האיטום יהיה צריך להציג מראש למפקח ציוד מלא לביצוע איטום בעצרי מים pvc, בהתאם לרשימת ציוד המפורטת בהמשך.
- ז. כל עבודות האיטום במערכת איטום גבישית יעשו על ידי קבלן איטום שהוסמך ושמואושר ע"י יצרן מערכת האיטום, במתכונת של ליווי מלא לקבלן הראשי בכל עבודות האיטום הקריסטלי ובאחריות מלאה של קבלן האיטום הקריסטלי לתיקון כל כשל או וגם סדק ברוחב מעל 0.4 מ"מ, באלמנטים האטומים באיטום קריסטלי ובליווי היצרן ונציגו הרשמיים.
- ח. קבלני האיטום ומנהלי העבודה שלהם צריכים לקבל את אישור המפקח ויועץ האיטום. לצורך כך, על קבלן האיטום להציג פרופיל חברה ולהמציא המלצות מיועצי איטום על עבודות שביצע בסדר גודל של עבודה זו. בנוסף, יהיה על הקבלן להציג את הציוד הייעודי לעבודה המצוי ברשותו.
- ט. כחלק מהעבודה, על קבלן האיטום או מנהל העבודה מטעמו להגיע לאתר מספר ימים לפני כל עבודת איטום, לבדוק את שטח העבודה ולאשר ביומן העבודה כי בוצעו כל עבודות ההכנה הנדרשות לאיטום. היה והקבלן הראשי לא הכין את השטח על פי דרישות המפרט ועל פי כל כללי המקצוע, לא תבוצע העבודה המתוכננת, עד להשלמת כל ההכנות.

5.2 תיאור העבודה

- א. העבודה נועדה לאטום את כל המבנים בפרויקט מכון טיהור שפכים שמשון, הממוקם סמוך לאזור תעשייה הסמוך לבית שמש
- ב. העבודה נשוא פרק זה כוללת אך לא מוגבלת בכפוף לאמור להלן וביתר מסמכי המכרז לאיטום, את כל מרכיבי הפרויקט, בכל שלבי הפרויקט, בהתאם לאמור במסמכי המכרז ובהתאם לדרישת המזמין.
- ג. העבודה מתחלקת לאיטום מבנים ולאיטום מבני מים כולל בריכות/מכלים, תעלות שוחות וכו'

- ד. איטום המבנים כולל את איטום כל מעטפת המבנים כולל רצפה, קירות וגגות, חדרים רטובים, חללים עם מים, אזורים שיש סיכון שיגיעו אליהם מים, איטומים זמניים בשלבים השונים וכל אזור שיוורה עליו המפקח.
- ה. מרתפי המבנים שעשויים להימצא בשלב כלשהו מתחת מפלס מי התהום, יאטמו במערכת איטום קריסטלית, בנוסף לאיטום קונבנציונלי, לרבות רצפה וקירות וטיפול בכל תפרי היציקה בעצרי מים.
- ו. כל המבנים/בריכות/מיכלים המכילים מים, יאטמו במערכת איטום מפוליאוריאה עמידה בתנאי המקום, בנוסף למערכת איטום קריסטלי ויטופלו בכל תפרי היציקה במערכות עצרי מים, בהתאם לפרטים.
- ז. מרתפי המבנים כולל מרתפים לכבלים וחשמל ותעלות כבלים יאטמו באיטום ביריעות הנדבקות מעצמן לבטון.
- ח. בכל מקום בו יש חשש להמצאות חומרים אגרסיביים יהיה האיטום ביריעות hdpe נדבקות מעצמן לבטון טרי
- ט. העבודה כוללת את האיטום בכל המצבים השונים וכל ההתחברויות השונות, לקבלת איטום מושלם.
- י. עבודות האיטום יבוצעו לפי מפרט זה, מפרטי יצרני מערכות האיטום והמפרט הכללי, המחמיר מבניהם.
- יא. העבודה כוללת ציפוי פוליאוריתן צמנט או וגם ציפויים אחרים, לרצפות מבנים שונים, בהתאם לפרוגרמה

5.3 איטום בריכות/מיכלים/מאגרים/בורות מים מבטון

שוחות, בריכות, מכלים. מאגרים, בורות מים מבטון להלן יקרא: בריכות

5.3.1 כללי

- א. יבוצע איטום פנימי לכל האלמנטים שמחזיקים מים, לרבות רצפה, קירות ותרות האלמנטים, במערכת פוליאוריאה עמידה בתנאי המקום, כמפורט בהמשך.
- ב. הבטון יהיה אטום למים בטכנולוגית האיטום הקריסטלי, במערכת זייפקס, בהתאם להוראות בפרק 02 - קונסטרוקציה.
- ג. תפרי היציקה שנמצאים בתוך מים יאטמו במספר מערכות איטום לכל תפר, בין 2 ל 3 מערכות, בהתאם לעובי האלמנט ובהתאם לפירוט בפרטי האיטום.
- ד. יהיה שילוב בין עצרי מים צורניים מ pvc לבין עצרי מים תופחים, עצרי מים מפח וכו'.
- ה. צינורות הזרקה יותקנו בחתכי תפרי יציקה אשר יש אליהם גישה שתאפשר את הגילוי של נזילה והזרקה לאיטומה. בכל מקום שיידרש, יהיה על הקבלן להתקין צינורות הזרקה, גם אם לא תהיה גישה לאזור בהמשך, כתחליף לעצרי מים אחרים, במקומות שלא ניתן להתקין עצרי מים תופחים. במקומות אלו יהיה על הקבלן להזריק את צינורות ההזרקה במועד שיידרש, בד"כ במועד מאוחר ככל שניתן, אך לפני כיסוי ומסירת האזור.
- ו. תפרי ההתפשטות יאטמו במערכות לאיטום תפרי התפשטות כאמור בהמשך המפרט.

5.3.2.1 מיקום וסידור עצרי מים בתפרי יציקה

- א. עצרי מים תופחים ימוקמו בכל הפסקות היציקה / תפרי היציקה שבבריכות. בכל חתך אחד או שני עצרים לאורך התפר, בהתאם לעובי האלמנט או בהתאם למוראה בפרטים.
- ב. בכל תפר עם מערכת עצרי מים כפולה, יבוצעו עצרי מים תופח ל"מידור" וליצירת תאים סגורים, כל 3 מ'.
- ג. יותקנו עצרי מים צורניים מ pvc ככל שהדבר יתאפשר גאומטרית ובהתאם לחתכים ופרטי האיטום
- ד. תפרי יציקה ברוחב מתחת ל 45 ס"מ יאטמו 2 מערכות לאיטום תפר, מערכת מ pvc ומערכת עצרי מים תופחים או מפח.
- ה. תפרי יציקה ברוחב 45 ס"מ ומעלה יאטמו ב 3 מערכות לאיטום תפר יציקה. כלומר ייתווסף עצר מים תופח או מפח בחתך התפר, כולל מידורים כל 3 מ'
- ו. העצרים המפורטים בפרק זה יהיו בנוסף לטיפול של פני הבטון במריחה של זייפקס מרוכז כמתחייב מאיטום בטכנולוגיית איטום קריסטלי.

5.3.2.2 פירוט סוגי עצרי מים

- א. עצרי מים תופחים יהיו מאקרילט כדוגמת Sika SWELL A או שו"ע מאושר, בעלי כושר תפיחה מעל 250%, בחתך 20/15 מ"מ לפחות, מודבקים לתשתית במשחה מתנפחת מאותו הסוג כדוגמת SikaSwell S2 או שו"ע.
- ב. עצרי מים תופחים בחתכים בהם עצר המים מונח על גבי בטון אופקי, ניתן לעשות שימוש בעצרי מים מבנטונייט עם גומי מייצב, מסוג Sika Swellstop או שו"ע, בחתך 24/19 מ"מ לפחות. תפיחת העצר תהיה 300% או יותר.
- ג. עצרי המים התופחים יודבקו במשחת הדבקה תופחת אשר תבטיח את הדבקות העצר בתנאי המקום כדוגמת Sika swell s2 או שו"ע

5.3.2.3 הכנת השטח לפני הנחת עצרי המים

- א. פני הבטון בתפרי היציקה יהיו יציבים, חזקים, ללא שיירי חומר כלשהוא, ללא אבק, שמן וכל חומר זר אחר.
- ב. יש לסתת את פני הבטון בתפר, באזור התקנת עצרי המים התופחים, בעזרת איזמלים רחבים או ללטש אותם, במטרה לסלק את קרום הבטון העליון ולהגיע לבטון בריא. במהלך הסיתות, על הקבלן לנקוט בכל האמצעים הדרושים למניעת פגיעה כלשהיא בעצרי המים מ pvc. לחילופין, ניתן יהיה לבצע התזה של מים בלחץ מעל 350 אטמ' בתפר, לסילוק כל חומר רופף.
- ג. יש לסלק מאזור התפר סגרגציות למיניהן

ד. לפני התקנת עצרי המים התופחים, יש לשטוף את תפרי היציקה בלחץ מים גבוה מעל 300 אטמ". במקרה שלא תהיה גישה לשטיפה מקרוב יהיה על הקבלן להשתמש בלחץ מים גבוה יותר, הכל במטרה להגיע לתשתית נקייה וחזקה, ללא כל חומר זר ולאחר סילוק קרום הבטון העליון החלש.

5.3.2.4 הנחיית יישום

א. העצרים יהיו מרוחקים משפת אלמנט הבטון 10 ס"מ לכל הפחות, והם יימצאו מעבר לשורת הברזל החיצונית, למנוע את שבירת הבטון בלחץ התנפחות העצר.

ב. תשתית הבטון שמתחת לעצרי המים תהיה יציבה, חזקה, ללא חלקים מפוררים, נקייה מכל חומר זר ויבשה, על מנת לאפשר הצמדה מלאה של העצרים. ראו גם האמור בהכנת השטח.

ג. לפני הנחת עצר המים יש למרוח משחת הדבקה תופחת, מחומר מתנפח במים, מאקרילט המתאימה לעצר המים, כאמור לעיל. המשחה תמרח בנדיבות לכל אורך ושטח המגע בין עצרי המים לתשתית הבטון, באופן שלא יישארו חללים ביניהם ובאופן שניתן יהיה לראות את החומר גולש משני הצדדים של פרופיל העצר.

ד. התחברות שבין קצוות העצרים בלחץ, אך ללא חפיפה. יש למרוח משחה מתנפחת סביב אזור החיבור.

ה. בעבודה בעונה גשומה, יהיה על הקבלן להתקין את העצרים התופחים בימים שבהם אין גשם, מזמן התקנת העצרים ועד ליציקה. לחילופין, היה וצפויה הרטבה של העצרים ישנן פעולות המאפשרות לעצרים לעבור את הרטיבות ללא תפיחה:

ו. עצרים המותקנים על תפרים מישור אנכי בתפר אופקי, יהיו מאקרילט. יש לבנות עם משחת ההדבקה רולקה מעל לדופן העצר שתגרום למים לזרום כלפי מטה ללא שלולית מים הנעצרת על דופן העצר.

ז. בעצרים על משטחים אופקיים (ואפשר גם בעצרים על מישורים אנכיים), יש להשתמש בעצרי מים תופחים עם פעולת השהיה המונעת את התנפחות העצר עד ליציקת הבטון.

ח. אין להשאיר עצרים במצב רטוב ובתוך שלוליות מים לאורך זמן.

ט. עצר שהתנפח יוסר ויוחלף טרם היציקה, הנ"ל ללא תוספת מחיר

5.3.3 עצר מים מפח מצופה

5.3.3.1 כללי

א. איטום תפרי יציקה בין רצפות לקירות בעזרת עצר מים מפח מצופה בשכבה המכילה קריסטלים, במערכת מסוג Cemflex VB המשווק ע"י איטומקס או מסוג CJ5 –

AQUAFIN של שומבורג (משווק ע"י א.ח.א.ב) או מערכת
שוות ערך:

- ב. העצרים יהיו מפלדה מגולוונת בעובי - 0.75 מ"מ לפחות
- ג. העצר מגיע כאשר הוא מצופה משני צדדיו בציפוי מיוחד המתחבר לבטון הנוצק סביבו
- ד. אבזרי הקשירה וכל המחברים יגיעו מהיצרן והם כלולים במחיר.
- 5.3.3.2 התקנת עצרי המים מפח מצופה תעשה בתפרים אופקיים או וגם אנכיים.
- א. בהתקנה אופקית, מתקינים את העצרים מראש, צמודים על גבי הברזל העליון כאשר העצר מתוכנן להימצא לפחות 3 ס"מ בתוך הבטון של האלמנט המיועד ליציקה.
- ב. ההתקנה תבוצע במערכת התפיסה של העצרים למקומם המסופקת על ידי היצרן ובכמות וצפיפות הנדרשת על ידו.
- ג. בהתקנה אנכית מתקינים את העצר בין שני חלקי תבנית לוח, במרכז החתך של הקיר.
- ד. רוחב החפיות בין שני מקטעי פח לא יפחת מ 5 ס"מ, אזור החפיפה יהודק במהדק מתאים המסופק ע"י היצרן. בנוסף, יש למרוח משחה תופחת מאקרילט (משחת הדבקה תופחת לעצרי מים תופחים מאקרילט) באזור החפיפה.
- ה. יוקפד על רציפות העצרים לכל אורך תפרי היציקה.
- ו. בכל מקום בו אין רציפות בעצר המים מפח או שהעצר מותקן שלא על פי כל הכללים, תבוצע השלמה בעצר מים תופח.
- ז. בחיבור בין עצר מים מפח לעצר תופח תבוצע חפיפה של 5 ס"מ לכל הפחות בין העצרים, בהדבקה ע"י משחת הדבקה תופחת מאקרילט.

5.3.4 התקנת צינורות הזרקה

5.3.4.1 כללי

- א. בכל מקום שיידרש יהיה על הקבלן להתקין עצרי מים מצינורות הזרקה. ייתכן התקנה של צינורות הזרקה עבור הזרקה עתידית וייתכן התקנה שתכלול גם הזרקה לתפר, בד"כ כתחליף לאיטום בעצרי מים תופחים או מכל סיבה אחרת.
- ב. מיקום הצינורות וכל הציוד הנלווה, יעשה ע"י קבלן מומחה להזרקות, אשר עבר הכשרה והסמכה אצל החברה המספקת את חומר ההזרקה, המיועד לביצוע ההזרקות בעתיד. הספק יאשר ויפקח על הביצוע בהתאם להוראותיו ועל הקבלן לקחת זאת במחירי הצעתו.
- ג. חומר ההזרקה יהיה מותאם להזרקות רב פעמיות, מחברה מוכרת כגון Sika או WEBAK או MC או שו"ע.

ד. צינור ההזרקה יהיה מסוג המיועד להזרקות חוזרות (לא יאושר צינור המתאים להזרקה חד פעמית) מסוג Sika Fuco VT 1 או שוי"ע.

ה. הצינור יתאים להזרקה רב פעמית בעתיד של פוליאוריתן התופח במגע עם מים או וגם של אקרילט.

ו. הצינור יהיה עמיד קורוזיה לאורך שנים רבות. צינור ההזרקה יהיה כזה המאפשר יציאת חומר בלחץ מתוך הצינור החוצה אך לא מאפשר כניסת נוזלים לתוך הצינור.

5.3.4.2 אופן ההתקנה

א. ממקמים את צינור ההזרקה בצמוד לאלמנט בטון קיים ומקבעים אותו למקומו (לידיעה: הצינור לא יפעל אם יימצא בתוך יציקת בטון שלמה הצינור יפעל בתוך תפר יציקה).

ב. קיבוע הצינור למקומו יעשה בעזרת תפסנים (קליפסים) המסופקים על-ידי היצרן ואשר מותאמים לגודל הצינור. מהדקים את התפסנים לתשתית בעזרת דיבלים המוחדרים בדפיקה. מרחק בין תפסנים כ 20 ס"מ ולא יותר 30 ס"מ. על גבי בטון שנחצב יש למקם תפסנים רבים יותר שימוקמו בעיקר בנקודות הנמוכות ויבטיחו את הצמדות העצר לתשתית.

ג. אורך קטע צינור הזרקה לא יעלה על 8 מ'. בין קטע לקטע יוצרים חפיפה של כ-30 ס"מ. המרחק בין הצינורות באזור החפיפה יהיה בין 10 ל 15 ס"מ והם ימוקמו במקביל זה לזה.

ד. בשני קצות הצינור מחברים צינור מלא (ללא חורים), המסופק על-ידי היצרן. החיבור יהיה איטום לחץ ויכול דבק וחבק נירוסטה להידוק. צינור ההזרקה נשאר בתפר היציקה והצינור המלא יצא החוצה על מנת לאפשר הזרקה בעתיד. בכל צד ימוקם צינור מלא בצבע אחר, על מנת שניתן יהיה להבחין בין התחלה לסוף צינור.

ה. בכל מפגש בין צינור ההזרקה לעצר מים תופח יש להרחיק את צינור ההזרקה מהעצר התופח, לתוך חתך הבטון, ע"י יצירת מעקף בצורת חצי עיגול בקוטר 10 ס"מ. הנ"ל על מנת למנוע מעיכת צינור ההזרקה ע"י העצר התופח. יש להתקיין אל הקיר אביזר מפח מגולוון, בעזרת דיבלים המעוגנים בקיר. האביזר בצורת אומגה, שתפקידו לחבר את האביזר אל הקיר ולקשור אליו את צינור ההזרקה ליצירת המעקף הנדרש. הנ"ל כלול במחירי היחידה לעצר המים.

ו. הקבלן ישאיר בקיר קופסא עם מכסה אשר קצות הצינורות ימצאו בתוכה. העבודה לא כוללת הזרקה של חומר האיטום לצינור ההזרקה, אשר תבוצע בעתיד, במידה שיחדרו מים.

5.3.4.3 הזרקה של חומר התופח כאשר בא במגע עם מים

א. הזרקה של חומר התופח במגע עם מים תבוצע רק באישור בכתב מהמפקח ולאחר שהקבלן קיבל אישור לחומרי האיטום שבכוונתו להשתמש. המפקח רשאי להורות לקבלן לתקן באמצעות הזרקות דרך פטמות ולשמור את הצינור שימוש עתידי של המזמין.

- ב. החומר ושיטת העבודה יתאימו להזרקה רב פעמית.
- ג. הזרקה לאיטום תהיה אך ורק בחומר גמיש וצפוף, המוגדר ע"י היצרן לאיטום קבוע, בעל תפיחה של עד פי 4. (קיים חומר לעצירת מים. חומר זה לא יעמוד בפני עצמו כעצר מים קבוע. קיימים גם חומרים דו שימושיים שלא יחשבו לאיטום סופי ומלא)
- ד. החומר יהיה מחברה מוכרת כגון סיקה או MC או שו"ע.
- ה. לתפרים המצויים במים באופן קבוע תעשה הזרקה בחומרים מסוג אקרילט
- ו. לתפרי יציקה ותפרים שאינם במים באופן קבוע תבוצע ההזרקה בפוליאוריתן תופח המיועד למטרתו

5.3.5 עצרי מים צורניים מ-PVC

5.3.5.1 כללי

- א. העצרים יהיו מ pvc ממין עמיד במים הצפויים במקום למשך כל תקופת קיים של המבנה. על הקבלן להציג אישור יצרן בכתב כי היצרן מכיר את הפרויקט וכי העצרים מתאימים לייעודם.
- ב. לצורך הכנה מראש של הצמתים והעצרים יהיה על הקבלן לערוך מראש shop drawings של סידור העצרים בכל המתקן ולהזמין מראש את הצמתים, לרבות הזמנת צמתים נוספים מקרה של נזק ביישום.
- ג. על הקבלן יהיה לאשר מראש את שרטוטי ה shop drawings לפני שיקבל אישור ליישום
- ד. על הקבלן לדאוג מראש, כחלק מההתקשרות שלו עם ספק העצרים, לזמן את מומחה המפעל המייצר את העצרים לארץ, פעם אחת לפחות (הכוונה לנציגים מחו"ל).
- ה. בשלב ההכנות להזמנה ומיקום העצרים יהיה על הקבלן לוודא מראש ולהבטיח כי המומחה הטכני יהיה זמין וישתתף לצורך דיון עם צוות הקבלן, הפיקוח והתכנון, על מנת לדון באופן היישום ובהכנות הנדרשות.
- ו. לאחר אישור המפקח לדרך הפעולה של הקבלן, יהיה על מומחה המפעל להגיע לפחות פעם אחת או פעמים, על מנת ללוות את הקבלן במהלך ההתארגנות ותחילת העבודה על האיטום ובמהלך הביצוע של העצרים. מועדי הביקור יהיו בהתאם לדרישות המפקח. הנ"ל כלול במחירי היחידה לאיטום בעצרי מים צורניים ולא ישולם בנפרד.
- ז. בביקור יגיע המומחה עם תחילת ייצור הצמתים וחיבורי העצרים. הביקור יתקיים באתר בסדנת עבודה שתוקם או בסדנה מתאימה אצל הקבלן. מטרת הביקור תהיה בין היתר, העברת סדנה לקבלן לאופן ביצוע ההלחמות לכל חיבורי העצרים בסדנה ובשטח, כך שצוותי הקבלן יקבלו הסמכה לביצוע החיבורים בעצרים של היצרן.
- ח. על הקבלן להבטיח מראש, כחלק מההתקשרות עם ספק העצרים, תמיכה טכנית מרחוק לרבות פתרונות בצורת

פרטים מומלצים והסברים, שיינתנו לקבלן, למפקח ולמתכנן, ע"י מומחי היצרן, בכל שאלה טכנית שתיווצר במהלך היישום, לרבות קבלת פתרונות למצבים שיתגלו באתר לפני ובמהלך העבודות.

ט. על הקבלן לדאוג מראש לזמן את נציגי המפעל בארץ, ללוות אחת לחודש את ביצוע העבודה בהקשר של עמידת הקבלן המבצע בדרישות היצרן.

י. העצרים המיועדים להימצא בתפרים בעומק מעל 4 מ' יהיו ברוחב 32 ס"מ. במקומות שאין מספיק מקום או שאין מים בלחץ מעל 4 מ' עומד, ניתן להשתמש בעצרים ברוחב 24 ס"מ, ראו סידור העצרים בתוכניות האיטום

5.3.5.2 סוגי עצרים :

א. **Sika waterbar AF-24** - עצר מים לתפר יציקה, ממוקם על פני בטון.

ב. **Sika waterbar A-24** - עצר מים לתפר יציקה, ממוקם במרכז החתך.

ג. **Sika waterbar D-24** - עצר מים לתפר התפשטות, ממוקם במרכז החתך.

ד. **Sika waterbar DF-24** - עצר מים לתפר התפשטות, ממוקם על פני בטון.

ה. לעצרי מים ברוחב 34 ס"מ קיים מגוון בחלוקה זהה

ו. העצרים יהיו ממין המתאים לתקינה מערבית משוכללת כדוגמת התקן הגרמני German Standart DIN 18197. הקבלן רשאי להציע עצרי מים שו"ע בצרוף במסמכים הבאים :

- התאמה לעקרונות התקן הגרמני או תקן שו"ע
- יוגשו ביחד עם Method Of Statment המפרט את כל שלבי התכנון, היישום והביצוע של עצרי המים. המסמך יהיה שו"ע ברמת הפירוט שלו למסמך המקביל של העצרים שנבחרו.

5.3.5.3 אופן היישום

א. הלחמות יבוצעו באתר במכשיר ייעודי מתאים, כדוגמת מכונה מסוג SG329 של סיקה או מכונה דומה. יש ליצור תבנית מתאימה לכל פרופיל עצר מים. לא יורשה לבצע חיבורים בדבק במקום בהלחמות. חוזק ההלחמה מתיחה יהיה לפחות כחוזק העצר עצמו.

ב. עבודת ההלחמות תבוצע על פי מפרט Method of statement של חברת סיקה לאופן ביצוע ההלחמות הנדרשות במפעל ובאתר.

ג. כל הצמתים יגיעו כשהם מוכנים ומולחמים מהמפעל המייצר את העצרים או שיווצרו בסדנת עבודה מאורגנת, הכוללת לכל הפחות: שולחן עבודה רחב ידיים, חיבור מחשמל מוסדר, גגון, מאוורר, מלחציים מתאימים לכל סוג

עצר, חרבות הלחמה, גרזני הלחמה, לייסטר להלחמה, אמצעי שיפור הלחמות מחוטי pvc ורצועות pvc המיועדים למילוי וחיזוק הלחמות, צוות עבודה שעבר הכשרה אצל מומחה היצרן וקיבל הסמכה לביצוע החיבורים.

ד. מודגש כי ביצוע הלחמות בלייסטר מיועד להלחמה במקום ההתקנה בלבד ובשיטת הלחמה בחפיפה בלבד ולא בשיטת ה Boot joint.

ה. לאחר ביצוע הלחמות יהיה על הקבלן לקטום את עודפי ה pvc הנוצרים מהלחמה נכונה הכוללת חימום משפיק. הקיטום בעזרת קטר צבט.

ו. על גבי כל החיבורים יולחם סרט pvc או חוט pvc המשפר ומבטיח את אטימות החיבור

ז. כל המחברים יעברו בדיקת אטימות בעזרת מכשיר מתח גבוהה היוצר ניצוצות במקרה של חורים.

5.3.5.4 העצרים יותקנו בתוך חתך תפר היציקה בהתאם להוראות היצרן לרבות:

א. עצרים המותקנים במרכז החתך יותקנו עם תופסנים ייעודיים מהיצרן האוחזים את העצר זקוף במשך כל זמן היציקה. התופסנים יחוברו למוט זיון שיותקן במיוחד לצורך כך לאורך עצר המים. תפקיד המוט להבטיח את יישור העצר ומניעת קיפולו. קושרים את המוט בחוטי קשירה לזיון האלמנט

ב. על הקבלן לנקוט בכל האמצעים העומדים לרשותו להבטיח כי הפסקת היציקה או וגם התפר יימצא בדיוק מעל למרכז העצר וכי שהעצר יישאר נקי לאחר היציקה הראשונה מכל שאריות בטון, לקראת היציקה השנייה.

ג. מרחק עצר מקצה יציקה או מכל הפרעה אחרת לבטון לא יקטן מ 16 ס"מ. הנ"ל על מנת להבטיח מילוי בטון ללא סגרגציות. יש להרחיק את העצר מברזלי הזיון באופן שיבטיח את זרימת הבטון.

ד. עצרים המותקנים על פני בטון ועולים צמוד לתבניות הצד, יקובעו לתבניות במסמרים כאלו שיאפשרו את שחרור העצרים מהתבניות ללא נזק. המסמרים יימצאו בשולי העצר, במקום המיועד לכך

ה. על הקבלן לנקוט בכל האמצעים העומדים לרשותו להגן ולשמור את העצרים במשך כל הזמן שבין יציקות וכן בגמר היציקה ועד לכיסוי הסופי בבטון.

5.3.5.5 בכל מקום שבו עצרי המים הצורניים לא יותקנו כנדרש, יהיה על הקבלן להתקין עצר מים חלופי מבחוץ, מסוג הלחוף בסרגלים חזקים כנגד הבטון, כדוגמת **Flanged Joint Sealing Waterstops** של "טריקוזל" (מפעל של סיקה) או שו"ע.

5.4 איטום רצפות מבנים במי תהום ורצפות מרתפי כבלים ותעלות כבלים

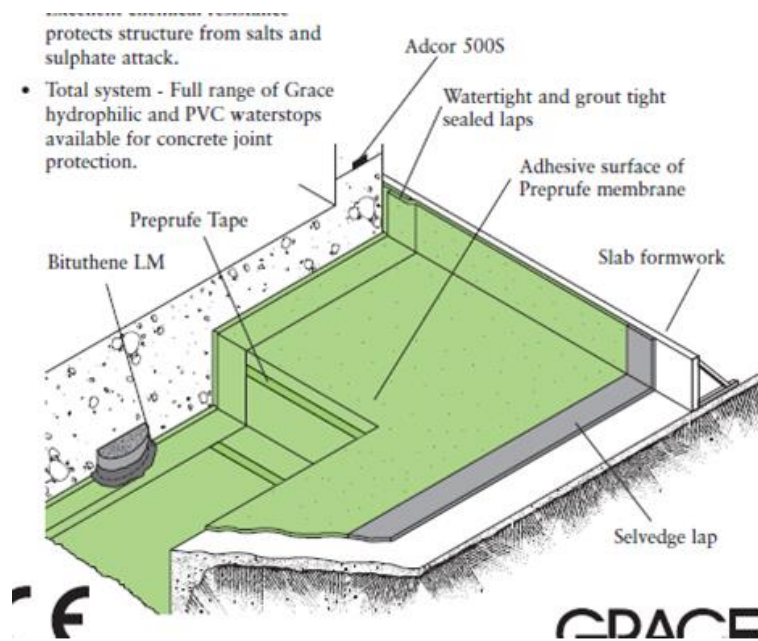
5.4.1 שכבות האיטום ברצפת המרתף

- א. בטון רזה מוחלק היטב בעובי 5 או 10 ס"מ (לפי קביעת הקונסט).
- ב. איטום רצפה וקירות/דפנות תעלות ומרתפי הכבלים יבוצע באמצעות מערכת האיטום המבוססת על יריעות נדבקות לבטון, כגון מערכת מסוג Preprufe® 300R של חברת GRACE או כגון מערכת מסוג PRE-B סוג M של פזקר או מערכת שו"ע.
- ג. המפרט כתוב לפי היריעות של GRACE, למערכת אחרת יהיה על הקבלן להציג פרטים מתאימים.
- ד. הנחת קובעי מרחק מקוביות בטון במידות 7*7 ס"מ, כל 60*60 ס"מ לכל היותר וסידור הזיון.
- ה. ביצוע תיקוני איטום ביריעות. שטיפת היריעות – לפי הצורך. בזמן ביצוע האיטום ביריעות ולפני ביצוע יציקה, חובה לזמן את נציגי יצרן היריעות האיטום, לקבל מהם הדרכה וליווי בתחילת ובמשך עבודות האיטום ביריעות ולקבל את אישורם בכתב ואת אישור המפקח בכתב, לתקינות המערכת. הליווי של נציגי היצרן יתווסף לפיקוח העליון של המתכנן ובשום מקרה לא מחליף אותו.
- ו. יציקת הרצפה תבוצע ביציקה רצופה לכל העובי, לפי המפרט הכללי והמיוחד בפרק 02.

5.4.2 איטום רצפת המרתף ביריעות HDPE הנדבקות מעצמן לבטון

5.4.2.1 מרכיבי המערכת

- א. Preprufe® 300R - יריעת HDPE בעלת הדבקות עצמית לבטון טרי. עמידות מעולה בפני פגיעות מכאניות וכימיות. עובי היריעה 1.2 מ"מ. לשימוש על תשתית ללא מים עומדים או מים זורמים.
- ב. Preprufe® 300R plus - יריעת hdpe בעלת הדבקות עצמית לבטון טרי. עמידות מעולה בפני פגיעות מכאניות וכימיות. עובי היריעה 1.2 מ"מ. מאפשרת עבודה בתנאי רטיבות מסוימים (לא בתוך מים).
- ג. Preprufe® Tape - סרט הדבקה ייעודי הכולל ציפוי דבק לבטון Preprufe להצמדה רציפה לבטון בחפיפות.
- ד. סרטי הדבקה דו צדדי bitustik - להדבקה של יריעת האיטום לבטון קיים וכן להדבקה משופרת בין שתי יריעות, בחפיפה ביניהן.
- ה. Bituthene® 8,000 - יריעה עם תכונות הדבקה עצמית לבטון קשוי.
- ו. Bituthene® LM - ממברנה משחתית מתקדמת ליישום בסיומת של יריעות PREPRUFE בחיבור לבטון, בראשי כלונסאות, בחדירות של צנרת וכו'.



5.4.2.2 אחסון החומר המיושם

אחסון יריעות PREPRUFE יהיה באתר מקורה ומאובטח, בטמפרטורה 40 מעלות. עד

אין לערום משטחים של חומר איטום אחד על גבי השני באתר העבודה.

5.4.2.3 הכנת תשתית להנחת יריעות Preprufe

א. מצע מתאים למערכת Preprufe:

- בטון עם גימור פני שטח חלק, ללא סגרגציות או קצוות חדים של אגרגט, מוחלק הליקופטר או בפצ'קה. בטון שלא יעמוד בסטנדרט יוחלק ע"י שכבת טיט.

- תשתית משופעת תעשה בבטון מוחלק בעזרת שבלונות וסרגלים. מייצבים שבלונות בכל מפגשי המישורים, משימים את הבטון ומחליקים בסרגלי אלומיניום ובפצ'קה. משטחים שלאחר יבוש הבטון יתקבלו לא חלקים, יוחלקו בעזרת טיח.

ב. התשתית באלמנטים אנכיים:

- תשתית קיר בטון חלקה / מוחלקת ע"י שכבת הרבצה חרושתית.

- טפסנות קבועה

- טפסנות זמנית

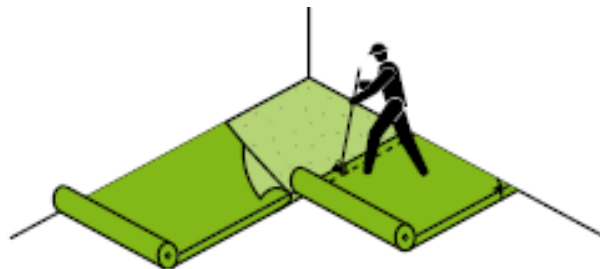
- לוח OSB בעובי 19 מ"מ
- ג. לביצוע תשתיות אחרות יש לפנות למתכנן לקבלת הנחיות.
- ד. כללי
- פני השטח אינם צריכים להיות יבשים, אולם יש לסלק מים עומדים.
- על המצע להיות קשיח מספיק, כך שלא יזוז במהלך יציקת הבטון.
- הטפסות בור הבטון תהיינה יציבות ללא בליטות של יותר מ-5 מ"מ.

5.4.2.4 התקנה – כללי

א. יריעות Preprufe מסופקות בגלילים ברוחב 1.2 מ' עם שוליים בעלי הדבקה עצמית מצד אחד על מנת לאפשר חפיות מודבקות היטב בין גלילים סמוכים. את יתר החפיות יש להדביק באמצעות סרט Preprufe. טמפרטורה מינימאלית ליישום: $+5^{\circ}\text{C}$.

ב. בעת התקנת יריעות Preprufe בתנאים קרים או גבוליים (פחות מ- 13°C), מומלץ להשתמש בסרט Preprufe LT בכל החפיות ועל כל הפרטים החריגים. יש ליישם סרט Preprufe LT על משטחים נקיים ויבשים, ואת הציפוי המתקלף יש להסיר מיד לאחר היישום.

5.4.2.5 התקנה – אופקית



א. חפיות לאורך היריעות

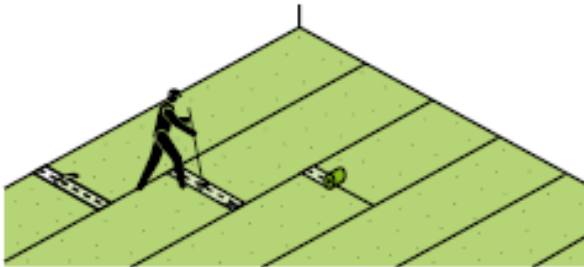
ממקמים את היריעה עם הציפוי המתקלף, העשוי פלסטיק, כשהוא פונה כלפי מעלה. יש לדרג את החפיות בקצה על מנת למנוע עירום של שכבות.

- משאירים את ציפוי הפלסטיק המתקלף במקומו עד להשלמת תהליך החפייה. יש למקם במדויק את היריעות הבאות כך שיחפפו את היריעה הקודמת על פני 75 מ"מ לפחות לאורך השוליים.

- מוודאים שחלקה התחתון של היריעה המונחת מלמעלה הוא נקי ויבש לפני ביצוע חפייה. מקלפים את ציפוי הפלסטיק מבין החפיות, תוך הדבקות שתי השכבות זו לזו.
- מוודאים שנוצרת הדבקה רציפה ללא קמטים, מהדקים את החפיות בחוזקה בעזרת גלגלת.
- לאחר השלמת ההתקנה, יש להסיר באופן מוחלט את ציפוי הפלסטיק מכל היריעות והסרטים.

ב. חפיות קצה ובקצוות חתוכים

יש לבצע חפייה של לפחות 75 מ"מ בקצות הגליל ובקצוות חתוכים, מוודאים שהאזור נקי, ומנגבים במטלית לחה. תן ליריעה להתייבש ויישם Preprufe Tape ממורכז מעל החפייה, הדק בחוזקה בעזרת גלגלת.

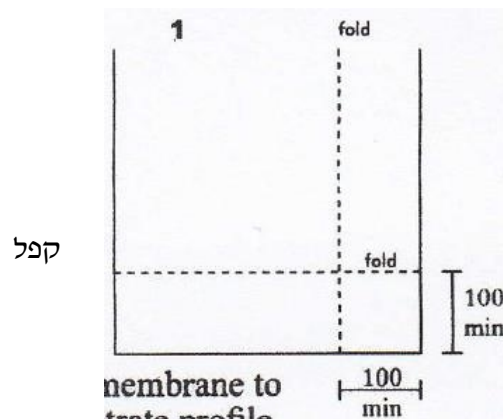


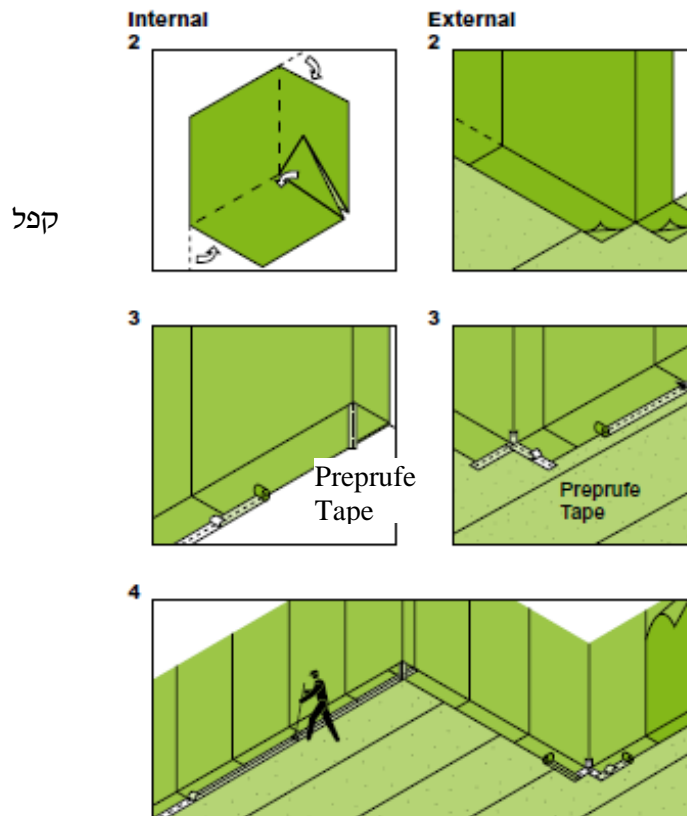
ג. עיבוד היריעות בפינות פנימיות וחיצוניות

בפינות פנימיות וחיצוניות יש לטפל כפי שמתואר בתרשימים להלן. ודא שכל החפיות הן ברוחב של 100 מ"מ לפחות, שהן מצופות Preprufe Tape ומהודקות היטב. קפל את היריעה על מנת להבטיח התאמה טובה לפרופיל התשתית.

פינות

פינות פנימיות וחיצוניות יבוצעו כמתואר בתרשימים להלן, תוך השארת קצוות יריעה ברוחב של 100 מ"מ לפחות, ואיטומן בסרט Preprufe. ודא שקודקוד הפינה מכוסה ואטום בסרט, והדק בחוזקה. קפל את היריעה על מנת לוודא התאמה טובה לפרופיל התשתית ולהימנע מחללים.





ד. חדירות

על מנת לאטום מסביב לחדירות כגון צנרת שירות, מוליך כליא ברק ועוד, יש לסמן ולחתוך את היריעה בצמוד לחדירה. אם הממברנה אינה מיושרת עד כדי 12 מ"מ מהחדירה, יש ליישם סרט Preprufe בחפיה על הממברנה ובהשקה לחדירה. במקרה של חדירות צנרת, עטוף את הצינור בסרט Preprufe. הכן לשימוש Bituthene LM ע"י בחישה של שני המרכיבים וישם מסביב לחדירות תוך ביצוע העגלה על מנת להבטיח איטום מלא בין יריעת Preprufe ל-Preprufe Tape.

ה. חיבור לראשי כלונס ולחגורת בטון

- יש להמתין לפחות 5 ימים מיציקת הבטון ועד לתחילת ביצוע האיטום על ראשי הכלונסאות.
- לפני חיבור היריעות לראש הכלונס ולחגורת הבטון יש להסיר שכבה מפני הבטון, עד לחשיפת קצות האגרגטים, בכל שטח החיבור של היריעות. רוחב החיבור של היריעות לבטון לא יפחת מ-20 ס"מ.
- לאחר שיוף וניקוי יסודי מורחים שכבה של טיח הידראולי מסוג betec flex מחברת GRACE ומאפשרים לו להתחזק.
- מדביקים סרט הדבקה דו צדדי ומניחים את היריעות.

- מדביקים את היריעות לבטון בעזרת סרט הדבקה דו צדדי ומשחת הדבקה מסוג Bituthene LM. מורחים את משחת ההדבקה ואטימה מסוג Bituthene LM תחילה בשכבה דקה בעובי 1 מ"מ שתוחדר בכוח ותשמש פריימר ולאחר מכן בעזרת מלג' משונן עם שיניים 8 מ"מ. מדביקים את היריעות לחומר ומהדקים בעזרת גלגלת.
 - מהדקים את היריעות לבטון בעזרת סרגל אלומיניום קשיח, במידות 4/40 מ"מ מהודק בדיבלים קודחים בבטון, עמידים בקורוזיה, מסוג ps ss 7.5x60 (100) מחברת אדיט או שוי"ע כגון מ-HILTI או פישר.
 - מורחים שכבה של Bituthene LM על שולי היריעה ועל ראש הכלונס כולל עד לכיסוי מלא של סרגל האלומיניום והדיבלים.
 - הכל בהתאם לפרט איטום.
- ו. תיקון היריעה

- יש לבדוק את היריעה לצורך איתור נזקים לפני התקנת ברזל זיון, טפסות ויציקת הבטון. נדרש לנקות בסילון מים אם יש צורך.
- יש לנגב את האזור הפגוע בבד לח על מנת לוודא שהוא נקי מלכלוך ואבק, ולאפשר לו להתייבש. לתיקונים קלים יש למרכז טלאי של יריעת Preprufe מעל האזור הפגוע ולהדביק באמצעות Preprufe Tape. יש להסיר את ציפוי הפלסטיק מהסרט.
- במקומות בהם הדבקת שוליים חשופים נחלשה, או בהם החפיות לא נאטמו, יש לוודא שהאזור נקי ויבש, ליישם Preprufe Tape ולהדק בחוזקה לרבות מעבר בגלגלת להידוק.

5.4.2.6 הגנה על האיטום בתפרי יציקה

יש להגן על יריעות האיטום העוברות מעבר לתבנית היציקה בתפרי יציקה, על מנת להבטיח את שלמות היריעות להמשך הרצפה ולהבטיח התחברות מעולה ליריעות להמשך. ההגנה באמצעות יריעת HDPE בעובי 1 מ"מ, מודבקת בסרט הדבקה של grace, היריעה מיועדת להסרה לאחר יציקה. וכן ע"י כיסוי בחול בעובי 50 ס"מ לפחות וע"י סגירה מעולה של התבנית בתפר למניעת בריחת בטון ומי צמנט.

5.4.2.7 התקנה – אנכית בדופן הרצפות

- א. מניחים ומקבעים את תבניות הצד ליציקת הרצפות לפני יישום יריעות האיטום. היריעות יעלו על גבי התבניות.
- ב. יש ליישם את היריעה עם פן הפלסטיק העבה הלבן מכוון אל התבניות/המצע.
- ג. חבר באופן מכאני את היריעה באופן אנכי תוך שימוש במחברים בעלי ראש שטוח המתאימים לחיבור זמני לתבניות.
- ד. ניתן להתקין את היריעה בכל אורך נדרש.

5.4.2.8 הסרת טפסות

- א. ניתן ליישם יריעות Preprufe על טפסות של קירות מרתף, על הטפסנות ההיקפית של רצפת המרתף, על ראשי כלונסאות וכד'. לאחר יציקת הבטון על הטפסנות להישאר במקומה עד שהבטון יקבל חוזק מספיק בלחיצה ליצירת הדבקה מספקת של פני השטח עם Preprufe.
- ב. יש להמתין לקבלת חוזק לחיזה מינימאלי של 10 N/mm² (10 MPA) בבטון לפני הסרת הטפסות התומכות ביריעות Preprufe. לשם כך יש להמתין כ-4 ימים לאחר גמר היציקה, לפני הסרת הטפסות. הסרה מוקדמת עלולה לגרום לאבדן ההידבקות בין היריעה לבטון.

5.4.3 מגבלות על השימוש

- א. יש לצקת את הבטון בתוך 40 יום מרגע יישום היריעה. יריעות הצפויים להישאר חשופות לשמש יותר מ 40 יום יכוסו ויוגנו מפני קרני השמש, על מנת לשמור על שמישות הדבר שנמצא על גבי היריעה.
- ב. יש להגן על היריעות הגנה מכאנית והגנה מפני קרינה בתוך שבוע מהיישום לכל היותר. ההגנה תהיה כזו שתבטיח כי לא ייגרם כל נזק ליריעות במהלך העבודות האחרות באתר.
- ג. בזמן יציקת בטון באזור מסוים, יש להשאיר יריעות preprufe חשופות ברוחב 1 מ' לפחות עבור התחברות לאיטום בהמשך הרצפה.
- ד. יש להגן על היריעות המיועדות להתחבר לאיטום בהמשך, ממי צמנט ושיירי בטון שיכולים לכסות על היריעות בזמן יציקת קטע מסוים של הרצפה. הנ"ל מאחר שמי צמנט ושיירי בטון יפעילו את הדבק ויגרמו לאובדן כושר ההדבקות של היריעה ולכן לנזק למערכת האיטום. יש למנות פועל מיומן אשר תפקידו לנקות ולשטוף את היריעות החשופות מיד לאחר היציקה.
- ה. תערובת הבטון שבשכבה הראשונה שעל מערכת האיטום, תהיה מבטון SCC המאפשר יציקה ללא סגרגציות תוך ריטוט מינימלי. יש לוודא "הרטבת" היריעות בבטון בריא בכל שטחי המגע.
- ו. נציגי יצרן היריעות ילוו את ביצוע האיטום לכל אורך התהליך, לרבות הכשרת הצוותים המבצעים, ליווי בתחילת העבודות, ליווי אקראי בזמן העבודות ואישור בכתב לפני כל יציקת בטון.

5.5.1 כללי

- א. יבוצע איטום חיצוני לכל הקירות אשר צפויים להימצא בשלב כלשהו בתוך מי תהום. המפלס הקובע יהיה בהתאם לדוח הידרולוג ועוד 50 ס"מ.
- ב. קירות תת קרקעיים שמתוכננים לקבל איטום חיצוני ומצידם הפנימי יכולים להימצא מים, כגון בחלקים העמוקים של מבנה A, תעלות מים, מיכלים שוחות וכו', יאטמו ע"י יריעות HDPE נדבקות לבטון טרי. את היריעות מתקינים על גבי התבניות ויוצקים את הקירות כנגדם. בשלב השני, לאחר פירוק התבניות, משלימים איטום מעל חורי דיווידגים, הפסקות יציקה וכו'.
- ג. קירות תת קרקעיים שמתוכננים לקבל איטום ומצידם הפנימי לא צפויים להימצא מים, יאטמו כאמור לעיל או ע"י התזות מסוג לטקס ביטומני מותז.

5.5.2 איטום קירות תת"ק ביריעות hdpe עם מנגנון הדבקה עצמית לבטון טרי

5.5.2.1 כללי

- א. קירות לאלמנטים תת"ק המכילים מים יאטמו מבחוץ ביריעות hdpe עם מנגנון הדבקה עצמית לבטון טרי, כאמור לגבי איטום רצפות
- ב. האמור לגבי איטום הרצפה עם היריעות יכול גם על איטום הקירות לרבות סוג היריעות, אופן היישום, המגבלות והתנאים המיוחדים וכו'.

5.5.2.2 התקנה – אנכית על תשתית בטון רזה, כנגד קרקע או דיפון או אלמנטי מבנה

- א. התשתית ליריעות חייבת להיות מישורית, יציבה לרבות בזמן יציקת האלמנט וחלקה.
- ב. יש ליישם את היריעה עם פן הפלסטיק העבה הלבן מכוון אל המצע.
- ג. יש לחבר באופן מכאני את היריעה באופן אנכי תוך שימוש במחברים בעלי ראש שטוח המתאימים לתשתית.
- ד. ניתן להתקין את היריעה בכל אורך נדרש.
- ה. יש לאבטח את הקצה העליון של היריעה באמצעות לוח דק וצר, או באמצעות חיבורה 50 מ"מ מתחת לקצה העליון. שימוש במיתדים לאורך היריעה במרחק טיפוסי של 60 ס"מ מייצב את היריעה ומשטח אותה אל המצע. ניתן לבצע מיתדים דרך השוליים, הדבר מאפשר ביצוע חפיות מהודקות היטב, המכוסות לאחר מכן בפס של Preprufe.

ו. מחברים חשופים יש לטלוא באמצעות Preprufe Tape.

ז. יש לוודא שחלקה התחתון של היריעה המונחת מלמעלה הוא נקי ויבש לפני ביצוע חפייה. יש לקלף את ציפוי הפלסטיק מבין החפיות, תוך הדבקות שתי השכבות זו לזו,

ולוודא שנוצרת הדבקה רציפה ללא קמטים- יש להדק בחוזקה. לאחר השלמת ההתקנה

ח. יש לוודא הסרה מוחלטת של ציפוי הפלסטיק מכל היריעות והסרטים.

ט. יישום זה ניתן לביצוע על הטפסות של קירות המרתף או על קירות דיפון, לאחר שמניחים שכבת הפרדה מקירות הדיפון

5.5.2.3 התקנה – אנכית על גבי תבניות

א. יש להצמיד את היריעות אל התבניות בעזרת מסמרים שיחדרו באופן חלקי לתבניות וראשם יהיו בבטון, כך שבזמן פרוק התבנית היריעות יישארו על הבטון. מיקום המסמרים יהיה רק באזורי חפיפות. לפני ביצוע החפיפה יש להוריד בדיסק את המסמרים הבולטים

ב. אין להדביק יריעות לתבניות מהחשש שההדבקה לא תשתחרר והיריעה תשתחרר מהבטון

ג. יש ליישם את היריעה עם פן הפלסטיק העבה הלבן מכוון אל המצע.

ד. יש לחבר באופן מכאני את היריעה באופן אנכי תוך שימוש במחברים בעלי ראש שטוח המתאימים לתשתית.

ה. יש להרבות במחברים בקצה העליון ולאורך החפיפות על מנת להבטיח את מתיח היריעה ושמירתה ישרה ומישורית, כך שיימנעו קיפולים ביריעה בזמן היציקה.

ו. ניתן להתקין את היריעה בכל אורך נדרש.

ז. ניתן לבצע מיתדים דרך השוליים, הדבר מאפשר ביצוע חפיות מהודקות היטב, המכוסות לאחר מכן בפס של Preprufe. מחברים חשופים יש לטלוא באמצעות Tape Preprufe.

ח. יש לוודא שחלקה התחתון של היריעה המונחת מלמעלה הוא נקי ויבש לפני ביצוע חפיפה. יש לקלף את ציפוי הפלסטיק מבין החפיות, תוך הדבקות שתי השכבות זו לזו, ולוודא שנוצרת הדבקה רציפה ללא קמטים- יש להדק בחוזקה. לאחר השלמת ההתקנה

ט. יש לוודא הסרה מוחלטת של ציפוי הפלסטיק מכל היריעות והסרטים.

5.5.2.4 הסרת הטפסות

א. ניתן ליישם יריעות Preprufe על הטפסות של קירות מרתף, על הטפסות ההיקפית של רצפת המרתף, על ראשי כלונסאות וכד', הכל ברציפות ליריעות האיטום של הרצפה. לאחר יציקת הבטון, על הטפסות להישאר במקומה עד שהבטון יקבל חוזק מספיק בלחיצה ליצירת הדבקה מספקת של פני השטח עם Preprufe.

ב. יש להמתין לקבלת חוזק לחיצה מינימאלי של 10 N/mm^2 (10 MPA) בבטון לפני הסרת הטפסות התומכות ביריעות

Preprufe. לשם כך יש להמתין כ- 4 ימים לפחות לאחר גמר היציקה, לפני הסרת הטפסות. הסרה מוקדמת עלולה לגרום לאבדן ההידבקות בין היריעה לבטון.

ג. במרתף הנבנה במספר שלבי יציקה, חיבורי היריעות יעשו בחפיה עם הדבקה ברצועת הדבקה דו צדדית ובנוסף, לאחר פרוק הטפסות תבוצע הדבקה של סרט איטום חיצוני מסוג ביטוטן 8,000 בשתי שכבות.

ד. בקירות יצוקים בתבניות, לאחר פרוק הטפסות עברים על שטחי הקיר האטומים ומתקנים כל חור ופגם ביריעות.

ה. חורי מוטות קשירת תבניות (דיווידג) יטופלו מבחוץ באופן הבא: יש להחדיר תחילה פקק אוטם מסוג פקקומט, למלא בבטון פולימרי דרגה R-4, לעומק 3 ס"מ. לאחר מכן מדביקים התלאה מיריעה מסוג ביטוטן 8,000, במידות כ 30 x 30 ס"מ. טרם הדבקות יריעות הביטוטן יש למרוח פריימר על התשתית. התשתית חייבת להיות חלקה

5.5.2.5 גמר היריעות מעל הקרקע

א. גמר היריעות בקירות יהיה לפחות 10 ס"מ מעל הקרקע. קצה היריעות יהודק אל הקיר בסרגל אלומיניום שטוח קשיח בחתך 30/4 מ"מ, מהודק בדיבלים קודחים בבטון, עמידים בקורוזיה, מסוג spax או שו"ע (כגון מחברת הילטי), כל 15 ס"מ לכל היותר.

ב. מורחים שכבה של Bituthene LM על שולי היריעה, על הסרגל ועל הבטון, כולל עד לכיסוי מלא של סרגל האלומיניום והדיבלים. הכל בהתאם לפרט איטום. מכסים את האזור בשכבה צמנטית בהתאם לגמר המבנה הנדרש.

ג. ככל שלא ניתן לעלות עם היריעות מעל לקרקע תבוצע מערכת איטום משלימה ביריעות הנדבקות לבטון לאחר יציקת הבטון, כדוגמת Bituthene 8,000. הכל כחלק ממערכת האיטום של היריעות המבוצעות

5.5.2.6 מגבלות על השימוש

א. יש לצקת את הבטון בתוך 40 יום מרגע יישום היריעה.

ב. יש להגן על היריעות הגנה מכאנית והגנה מפני קרינה בתוך שבוע מהיישום לכל היותר. ההגנה תהיה כזו שתבטיח כי לא ייגרם כל נזק ליריעות במהלך העבודות האחרות באתר.

ג. בזמן יציקת בטון באזור מסוים, יש להשאיר יריעות preprufe חשופות ברוחב 1 מ' לפחות עבור התחברות לאיטום בהמשך הרצפה.

ד. יש להגן על היריעות המיועדות להתחבר לאיטום בהמשך, ממי צמנט ושיירי בטון שיכולים לכסות על היריעות בזמן יציקת קטע מסוים של הרצפה. הנ"ל מאחר שמי צמנט ושיירי בטון יפעילו את הדבק ויגרמו לאובדן כושר ההדבקות של היריעה ולכן לנזק למערכת האיטום. יש למנות פועל מיומן אשר תפקידו לנקות ולשטוף את היריעות החשופות מיד לאחר היציקה.

ה. תערובת הבטון שבשכבה הראשונה שעל מערכת האיטום, תהיה מבטון דחוס המאפשר יציקה ללא סגרגציות תוך ריטוט מינימלי. יש לוודא "הרטבת" היריעות בבטון בריא בכל שטחי המגע.

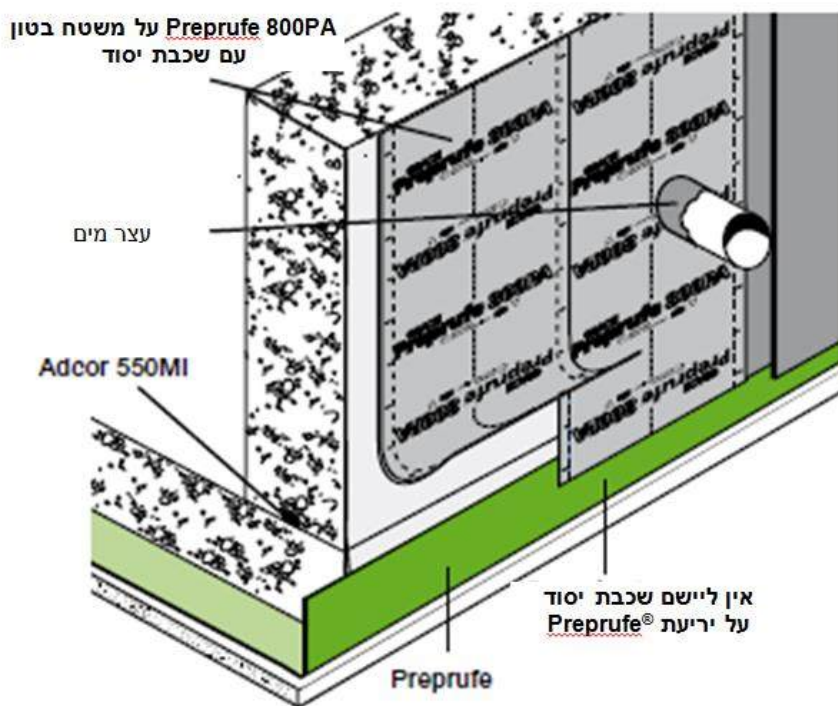
ו. נציגי יצרן היריעות ילוו את ביצוע. ליווי זה לא מחליף את הפיקוח העליון של המתכנן בשום צורה אלה מוסיף עליו. יש להעביר את הדוחות לעיון המתכנן.

5.5.3 איטום קירות מרתף ביריעות נדבקות לבטון לאחר היציקה

א. יבוצע כהשלמה במקומות בהם יריעות האיטום לקירות אינן רציפות ובמקומות בהם לא יבצעו יריעות בתבניות. האיטום ביריעות ביטון 8,000

ב. לאיטום על קירות מרתף יצוקים באתר בחפירה פתוחה, לאחר הסרת הטפסות, יש ליישם Bituthene® 8,000 – יריעת איטום להדבקה עצמית, לרבות פריימר ליישום ע"ג תשתית בטון מסוג "Primer SC1". הביצוע עפ"י מפרט היצרן ליריעות הנ"ל. יש לבצע הכנת שטח מלאה עד לקבלת תשתית בטון חלקה ונקייה טרם יישום יריעות ה Bituthene® 8,000 (ראה פרק 05.08).

ג. Bituthene® 8,000 מיושם לאחר היציקה על קירות, בשילוב עם יריעת Preprufe® 300R אשר הותקנה מתחת לרצפת המרתף.



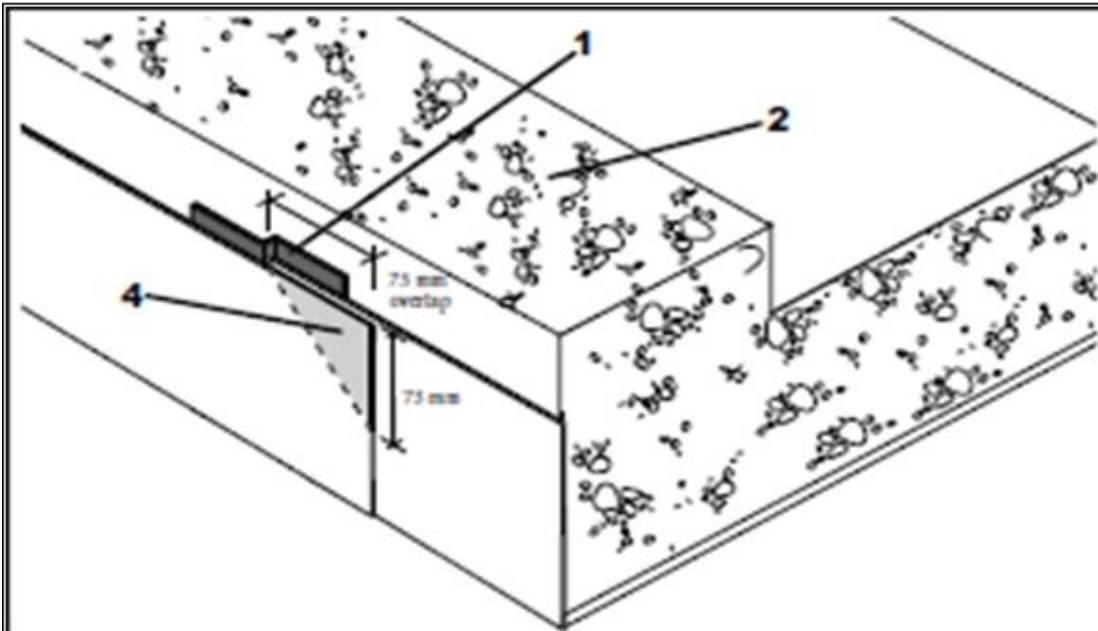
5.5.3.1 הכנת Preprufe® 300R כאשר משתמשים ב Bituthene® 8,000 על קירות:

א. יש לבחון את שכבת ה- Preprufe® 300R סביב היקף רצפת הבטון.

ב. יש לזהות חפיות חשופות ללא שוליים דביקים מוכנים ביריעה, אשר מודבקים בסרט הדבקה (Preprufe Tape).

ג. על מנת להבטיח רציפות במערכת המודבקות, יש לחתוך בזהירות ולהסיר משולש באורך 75 מ"מ מהדש העליון של היריעה בלבד, כמתואר בקווקוו בפרט להלן המתאר חפייה ללא שוליים.

ד. בחיבור בין סוגי היריעות לאורך חיבור קיר-תקרה יש להשתמש ב Bituthene® LM.



פרט: היקף רצפת המרתף

1. חפייה ללא שוליים דביקים מוכנים, עם סרט הדבקה (Preprufe Tape)

2. בטון יצוק

3. הסר את הטפסנות

4. חתוך והסר את החתיכה המקווקוות לפני יישום יריעת Preprufe 800PA המודבקות לאחר היציקה

5.5.4 איטום קירות תת"ק בלטקס ביטומני מותז בהתזה דו קנית

5.5.4.1 שכבות הקיר

א. שכבות האיטום יעשו ע"י התזות של לטקס ביטומני דו רכיבי, בשתי שכבות לפחות ועוד מספר שכבות פריימר וחומר ללא מקשה, כמפורט בהמשך.

ב. הגנה על האיטום ע"י ארג גאוטכני 200 גר' למ"ר ועליו פוליאתיילן בעובי 0.5 מ"מ לפחות.

5.5.4.2 עבודות הכנה

א. יש לסלק בליטות חדות מפני הבטון. הביצוע ע"י דיסק או אבן משחזת לקבלת שטח פנים ללא קפיצות ובליטות.

ב. קיני חצץ יש לסתום עם בטון פולימרי בדרגה R-4.

ג. חורים קטנים כגון בועיות בפני הבטון יש לסתום ע"י שפכטל צמנטי בדרגה R-4 מסוג סיקה 625 (גילאר) או שוי"ע או ע"י משחה ביטומנית דו רכיבית המאפשרת מריחה במלג' מסוג פסימור N2 או שוי"ע מאושר. יש להקפיד ולמלא את כל החורים שבקיר, קטנים וגדולים, עד לקבלת מישור שלם.

ד. לפני הסתימה יש לסלק את החלקים המפוררים של הבטון עד לקבלת תשתית חזקה ויציבה.

ה. פני בטון המיועדים לאיטום יהיו נקיים מחומרים זרים כגון שמן, צבע וחלב תבניות. בשימוש בתבניות מתכת, יש לסלק מפני הבטון שכבות חלשות ושכבות מתקלפות. סילוק שכבות חלשות יעשה ע"י שיוף במשייפות או ע"י התזת חומרי שחיקה או ע"י התזת מים בלחץ גבוהה במיוחד של מעל ל 350 אטמ".

ו. האיטום בהתזות ביטומניות קרות ניתן לביצוע על גבי בטון טרי, (לפחות 4 ימים מהציקה), אך לא ניתן לבצע על גבי בטון רטוב. מודגש בזאת כי אין לבצע התזות על קיר מרתף שרטיבות יוצאת ממנו (שיש עליו שכבת מים).

5.5.4.3 עבודות מקדימות בביצוע איטום בהתזות ביטומניות

א. פריימר (שכבת יסוד)

לפני יישום חומר האיטימה יש להתיז פריימר על כל השטח המיועד לאיטום. הפריימר יהיה מסוג התואם את חומר האיטום ובהתאם להוראות היצרן. הפריימר מיועד להיספג בתוך הבטון, לחזק את פניו וליצור תשתית הנדבקה היטב לאיטום.

אין לבצע איטום כלשהו ללא פריימר.

ב. טיפול בסדקים ובמקומות מיוחדים

לפני ביצוע האיטום, מבצעים איטום מיוחד, במקומות הקשים לאיטום כגון: רולקות, סדקים הנראים לעין וכן נקודות תורפה אחרות שיקבעו ע"י המפקח. הטיפול ע"י התזות בעובי 4 מ"מ (ברטוב). תחום התזת חומר האיטום במקומות הנ"ל יהיה על פני המקום הפגום וכן 25 ס"מ נוספים מכל צד.

5.5.4.4 חיבור האיטום הביטומני המותז אל יריעות האיטום מ hdpe

א. הדבקות הביטומל ליריעות ה hdpe איננו מובטח ולכן מיש לבצע שכבות מקשרות שיבטיחו את ההדבקות

ב. השכבות המקשרות ייכללו שני סרטי הדבקה:

- סרט הדבקה עליון, קרוב לקצה היריעה מבוטיל עם לבד מלמעלה, רוחב 15 ס"מ, מסוג Scapa המשווק ע"י דבטק או שוי"ג.

- סרט שני, סרט דו צדדי מסוג ביטוסטיק 4,000 , רוחב 12 ס"מ לפחות, של חב' גרייס או שוי"ע
- ניתן להחליף את היריעה הבוטילית במריחות דקות של ביטוטן LM, ברוחב 15 ס"מ וזאת בתנאי שהביטוטן יימרח בשכבה אחידה חלקה המתאימה לקבלת ההתזות הביטומניות.

5.5.4.5 נתונים כלליים לחומר

- כושר הידבקות מעולה לבטון.
- בעל כושר "נשימה" שיאפשר התנדפות רטיבות הבטון מבלי לנתק את ההדבקה.
- כושר התארכות מעל 1,400%.
- כושר גישור על סדקים - מעל 2 מ"מ.
- כושר סגירת חורים הנוצרים ממסמרים ודומיהם.
- שמירה על תכונות החומר בקרקע במשך 20 (עשרים) שנים לפחות.
- עמידות בלחץ עפר או דומה, בגובה 9 מ' לפחות.
- עמידות במים עומדים (מי תהום) 0.75 אטמ' לפחות
- עמידות בקרקע.

5.5.4.6 סדר ביצוע השכבות

- שכבה א' - בעובי 2.0 (מדוד ביבש)
- לאחר ביצוע השכבה הראשונה יש למנות פועל מיומן ובעל סבלנות רבה (עבודה ברג'י), שיעבור עם חומר לתיקונים מסוג פסטה (ביטום) או אלסטופז (פזקר) או פסימור 2N או שוי"ע, בהתאם לחומר המותז. הפועל ימרח את חומר התיקונים בכל מקום שבו נראים חורים או פגמים או שטחים לא חלקים באיטום וכן בכל העיבודים השונים, כשכבת חיזוק שניה. במקרה של התנפחויות בשכבה המותזת, לפני מילוי חורים יש לשרוף בברנר (מבער) לייבוש המים הקיימים במקום.
- הקבלן ואחריו המפקח, יעברו על כל השטח ויבדקו את שלמות השכבה. הקבלן לא ימשיך לביצוע שכבה שניה לפני שיביא את השכבה הראשונה למצב מושלם ולפני שיקבל אישור בכתב מהמפקח.
- שכבת פריימר (החומר ללא המקשה) - חובה להתיז שכבת פריימר בין שתי שכבות חומר האיטום
 - שכבה ב' - לאחר התייבשות והתחזקות שכבה א' ולאחר ביצוע התיקונים ופריימר מבצעים שכבה שנייה.
- עובי שכבת האיטום השנייה : 3 מ"מ (מדוד ביבש).

מועד הביצוע של שכבה שנייה, על גבי הראשונה, יתואם עם יצרן החומר ועל פי הנחיותיו בכתב.

במקרה של התזה שלא באותו היום, יש לשטוף את פני שכבת האיטום הראשונה במים בלחץ, על מנת לשטוף מעליה את המלחים שיוצאים מהחומר ומצטברים על פני השכבה.

יש לבצע תיקונים לאיטום השכבה השנייה עד לקבלת שכבת איטום מלאה, כאמור לגבי השכבה הראשונה, יש לקבל אישור לפני המשך העבודות.

• שכבה ג' - שכבות "סוגרות" בגמר התזת שכבת האיטום השנייה יש להתיז עליה 2 שכבות של החומר ללא המקשה (פריימר), על פי הוראות היצרן.

העובי הסופי של המערכת 6 מ"מ.

על מנת למנוע התנפחויות בחומר האיטום יש לדאוג מראש לפתוח את החרירים שבפני הבטון או למלא אותם ולנגב טיפות מים מפני הבטון, אם ישנן. ההתנפחויות מתרחשות בעיקר בקירות המקבלים שמש ישירה, על מנת להפחית מומלץ לעבוד בשעות אחה"צ, לאחר שהשמש מתחילה לשקוע.

במידה שיווצרו התנפחויות יהיה על הקבלן לעבור עם ברנר לשרוף את שכבת האיטום הקיימת ולבצע תיקונים ב-3 שכבות לפחות, במשחת איטום דו רכיבית כגון פסימור N2, עם זמני ייבוש מקסימליים בין השכבות.

5.5.4.7 הגנה על החומר

בגמר האיטום יש להגן על החומר בפני פגיעות מכאניות.

5.5.4.8 סתימת חורים סביב קוצים וחורים אחרים

במידה שסתימת החורים מבוצעת לאחר גמר התזת חומר האיטום, יש למרוח 3 שכבות של ביטומן אלסטומרי דו רכיבי, בהפרשי זמן זה מזה, על מנת לאפשר לחומר להתייבש, לפי הנחיות יצרן החומר. המריחה תעשה ע"י פועל מיומן עם סבלנות רבה. יש לקבל אישור המפקח בכתב לאחר ביצוע כל שכבה של איטום.

5.5.4.9 בדיקות איכות חומר האיטום המותז

עלות כל הבדיקות תחול על הקבלן.

▪ בדיקת טיב החומר

לפני תחילת העבודה ובמהלכה, יבצע הקבלן דוגמאות על גבי יריעות פוליאטילן בעובי 0.1 מ"מ. גודל כל דוגמה X 50 50 ס"מ (או לפי דרישת המכון הבודק). הדוגמאות תיבדקנה במכון התקנים או במכון הגומי שלייד הטכניון או במעבדה אחרת, לקבלת אישור על התאמתן לדרישות

מפרט זה. הבדיקה לאחר סילוק הפוליאתילן. ביצוע הדוגמאות ע"י אותו הצוות שיבצע את העבודה בפועל.

▪ תבוצענה הדוגמאות הבאות:

עובי הדוגמאות יהיה 7 מ"מ (רטוב)

יילקחו דוגמאות מדגמיות, 6 דוגמאות בתחילת העבודה ו-6 במהלכה:

בדיקת הדוגמאות במועדים הבאים:

- 3 דוגמאות - כעבור 7 ימים

- 3 דוגמאות - כעבור 30 ימים

הדוגמאות תילקחנה בשעות שונות של יום העבודה.

▪ בדיקת עובי החומר

בדיקת עובי החומר שבוצע בפועל באתר - קשה, מפני שעובי החומר אינו אחיד ולא קיים ציוד מתאים למדידה.

העובי הנדרש במפרט הנ"ל, הינו עובי מינימום. על הקבלן להביא זאת בחשבון.

אופן הבדיקה:

▪ בדיקה כמותית

בודקים את כמות החומר (לפי חביות או שו"ע) באתר לפני ההתזה ומודדים את השטח שבוצע. כל 1.75 ליטר חומר נותן עובי 1 מ"מ איטום.

▪ בדיקה ע"י חיתוך

חותכים את החומר עד לבטון ומקלפים ממנו ריבוע בשטח 5 X 5 ס"מ. מודדים את העובי הממוצע של החומר.

החיתוך יעשה יום אחד לפחות אחרי היישום כדי לאפשר לחומר להתייבש.

כל חיתוך יתוקן ע"י השכבה שתבוא מעליו.

השכבה העליונה תתוקן בנפרד.

▪ בדיקה ע"י דיקור

דוקרים את החומר במכשיר חד עד לבטון, מסמנים את עובי השכבה ומודדים בסרגל. בשיטה זו ניתן לבדוק במקומות רבים ובקלות רבה.

הגנה על האיטום בקירות תת קרקעיים

במסגרת עבודת האיטום, כאשר האטום נעשה מבחוץ תעשה גם ההגנה על האיטום. ההגנה תעשה לאחר שהמפקח יאשר שמערכת האיטום עמדה בבדיקות.

ההגנה על איטום הקירות תעשה ע"י ארג גאוטכני במשקל 200 גר' למ"ר ועליו יריעת HDPE חלקה בעובי 0.55 מ"מ לפחות. מקבעים את היריעות אל הקיר בעזרת דיבלים עם שייבה. מורחים ביטומן מסוג bituthene lm (ביטום) לפני החדרת הדיבל, על מנת לאטום את נקודת החדירה העוברות דרך שכבות האיטום.

הקבלן יביא בחשבון כי לא תתקבל כל טענה בדבר נזק לחומר האיטום שיגרם לפני ביצוע ההגנה ואחריה.

5.6 איטום מעברי צנרת ברצפות, קירות, תקרות וכו'

5.6.1 איטום צנרת בודדת

א. איטום צנרת החודרת דרך הקירות, יעשה בעזרת אביזר חרושתי לאיטום מעברי צנרת מסוג "דלמר" או שו"ע מאושר, כולל הידוק השרוול סביב הצינור החודר בבנד נירוסטה ברובח 20 מ"מ. לאביזר שוליים אופקיים עבור התחברות לשכבות האיטום.

ב. לקטרי צנרת גדולים שאין עבורם אביזרים חרושתיים, יש להשתמש באביזר מברזל מגולוון בעובי 3 מ"מ, בצורת צינור המקיף את הצינור החודר והכולל שוליים אופקיים אשר איטום הקיר יתחבר עליהם, בכל שטח החפיפה האפשרי, בחלק האופקי של השוליים.

ג. על האביזר תולבש "שמלה" מגומי שתהודק ע"י טבעות חבק מנירוסטה על גבי האביזר ועל הצינור החודר את הקיר.

ד. יש לבצע מריחה קרה של ביטומן אלסטומרי כגון "אלסטיק 244" (ביטום) על גבי חבק הנירוסטה כולל מקום כניסת הצינור לאביזר החרושתי.

ה. במידה שהצינור החודר עשוי גבריט או P.V.C יש למרוח משחת איטום הנדבקת לחומרים אלו כגון: "פז כל אוטם" (פזקר) או שו"ע מאושר.

ו. בנוסף לאיטום סביב השרוול יש לאטום בתוך השרוול החודר, בין השרוול לצנרת, ע"י משחה מסוג סטופק אשר תוחדר ותמלא את המרווח לעומק 10 ס"מ לפחות.

5.6.2 איטום חדירת אלומות צנרת וצנרת בודדת שלא ניתן להתקין עליה אבזר חרושתי

5.6.2.1 חלופה א'

א. איטום אלומות צנרת יעשה ע"י אביזר פלבי"מ 316 הכולל פח פלבי"מ בעובי 3 מ"מ לפחות במישור הקיר אליו מרתכים קנים (שרוולים) מפלבי"ב בעובי 2.5 מ"מ לפחות, למעבר הצנרת. הקנים יהיו מרותכים בריתוך מלא, אטום למים אל הפח.

ב. את האביזר מקבעים לקיר בדיבלים.

ג. לאביזר יהיו שוליים גדולים ב-20 ס"מ מעבר לאזור הריתוך של הקנים, עבור התחברות שכבות האיטום.

ד. יש למלא בין השרוול לצנרת ב"שמלה מגומי ובמשחה מסוג סטופק, כאמור לגבי איטום מעברי צנרת בודדת.

5.6.2.2 חלופה ב'

- א. האיטום יבוצע ע"י יציקה של חומר דו רכיבי (100% מוצקים) מתפלס מעצמו, הנדבק היטב לאיטום ביטומני כדוגמת פוליאוריתן ביטומני מסוג היפרדסמו 2K PB או שו"ע.
- ב. היציקה תבוצע לתוך תבנית זמנית או קבועה, שתבטיח כי עובי החומר יהיה 4 ס"מ לכל הפחות. התבנית תהיה אטומה למניעת בריחת החומר החוצה מהתבנית.
- ג. עובי החומר יהיה 4 ס"מ והוא יחפוף את האיטום של הקיר ברוחב 10 ס"מ לפחות, בכל כיוון.

5.6.2.3 חלופה ג'

- א. יבוצע באמצעות מערכת אביזרים חרושתית המותקנת מראש בקירות כדוגמת מערכת BWF של Huff Technik (מלגול) או שו"ע. היישום בדיוק על פי הוראות היצרן.
- ב. יבוצע באמצעות מערכת אביזרים חרושתית המותקנת מראש בקירות כדוגמת מערכת BWF של Huff Technik (מלגול) או שו"ע. היישום בדיוק על פי הוראות היצרן.
- ג. איטום המעברים בתוך השרוולים יבוצע במערכת האביזרים הנלווים המתאימים כדוגמת HRD 200/150 SG מאותה החברה, או מערכת שוות ערך.

5.7 איטום תקרות/גגות

5.7.1 איטום גגות תת קרקעיים (תקרות מרתפים)

5.7.1.1 שכבות האיטום :

- א. פני בטון מוחלקים בהליקופטר. ככל שהדבר אפשרי יבוצעו פני הבטון עם שיפועים לניקוז. בהחלקת הליקופטר יש להימנע מהחלקת יתר היוצרת פני שטח אטומים מדי וזאת ע"י כמות מעברים מינימלית, שתבטיח יישור והחלקה כתשתית ליריעות, אך לא מעבר לכך.
- ב. פריימר
- ג. מריחות חמות של ביטומן 105/25 בכמות של 2 ק"ג למ"ר (עובי 2 מ"מ).
- ד. 2 שכבות של יריעות ביטומניות משופרות בפולימר S.B.S. בעובי 4 מ"מ, סוג M גב חלק כ"א. היריעות מולחמות בכל שטחן לתשתית.
- ה. היריעות באזורי גינון, ועוד 3 מ' לכל כיוון, יכילו חומר נגד שורשים, בשתי השכבות.
- ו. שכבת הגנה ראשונית וניתוק על האיטום באזורים מרוצפים תעשה ע"י נייר טול 4 פליי, 300 גרם למ"ר.

ז. הגנה מכאנית על האיטום ברצפה תעשה ע"י בטון מזוין בעובי 6 ס"מ לפחות עם רשת זיון קוטר 6 כל 15 ס"מ. יש לבצע את שכבת ההגנה עם שיפועים לכיוון הקולטנים. במקומות שיידרש, עובי בטון ההגנה יוגדל בהתחשב בעומסי העבודה הצפויים עפ"י הנחיות הקונסטרוקטור.

5.7.2 גגות עם בידוד תרמי.

5.7.2.1 איטום הגגות עם בידוד תרמי יעשה בשיטת הגג ההפוך.

5.7.2.2 הנחיות בנושא שיפועים :

א. ככל שהדבר אפשרי, יש לבצע את השיפועים בעזרת הבטון הקונסטרוקטיבי ולצקת את התקרה עם השיפועים. אחרת, יבוצע בטון שיפועים. לפני ביצוע האיטום יש להמתין להתייבשות מלאה של שכבת השיפועים.

ב. זמן המתנה להתייבשות בטון שיפועים רגיל הוא 3 שבועות ולפחות 4 ימים לאחר גשם.

ג. סוג הבטון ב-30

ד. שיפוע מינימלי 1%

ה. ביצוע השיפועים בעזרת שבלונות, החלקה ויישור בסרגלי אלומיניום.

ו. שכבות השיפועים מבטון יתחילו מעובי 3 ס"מ במקרים רגילים. במקרים שיש בעיית גובה, עובי השיפועים יתחיל מ 1 ס"מ לכל היותר, ע"י שימוש המלט מתאים לעוביים המבוצעים (ראה סכמה בפרטי האיטום).

ז. לא יבוצעו שיפועים בבטון. ככל שיידרשו ע"י מתכנן הקונסטרוקציה ביצוע שיפועים בבטון קל, השיפועים יבוצעו בתערובת מוכנה ממפעל, ללא הקצפה, כדוגמת פיוליט קל (הנסון) או שו"ע. חוזק החומר ללחיצה יהיה מעל 4 מגפ"ס, החוזק למתיחה (חוזק פני שטח לאחר השפרה והכנה) יהיה מעל 0.4 מגפ"ס.

5.7.2.3 השכבות לאחר ביצוע השיפועים

א. ביצוע רולקות מבטון פולימרי מוכן ממפעל כדוגמת "סיקה רפ POWER" (גילאר) או שו"ע במידות 5X5 ס"מ, או רולקות ביטומניות מוכנות ממפעל, במידות 3X3 ס"מ, כדוגמת המשווקות ע"י דבטק או מלגול או פזקר או שו"ע.

ב. פריימר ביטומני.

ג. ביטומן חם מסוג 105/25 בעובי 2 מ"מ (בכמות 2 ק"ג למ"ר לפחות).

ד. שתי שכבות של יריעות ביטומניות משופרות בפולימר S.B.S. בעובי 5 מ"מ, סוג M, גב חלק, כ"א. היריעות מולחמות בכל שטח לתשתית. האיטום יעבור רצוף על פני כל שטח הגג ללא הפרעות.

ה. בידוד תרמי מפוליסטרן משוך (אקסטרוודד) מיוצר בשיחול בעובי 5 ס"מ.

ו. פוליאטילן שחור עבה, בעובי 0.3 מ"מ לפחות.

ז. הגנה על האיטום והבידוד התרמי תעשה ע"י בטון הגנה בעובי של 6 ס"מ עם רשת זיון קוטר 6 כל 15. פני בטון מוחלקים בהליקופטר או מוחלקים ב"פצ'קה". כל האלמנטים כגון מכונות מ"א, מפוחים, רגלי אלמנטים שונים וכו' יבנו על גבי ההגנה שעל האיטום, מבלי לחדור את האיטום.

5.7.3 איטום גגות ללא בידוד תרמי

5.7.3.1 סדר השכבות:

א. שיפועים – ראו האמור לגבי גגות עם בידוד תרמי

ב. פריימר.

ג. מריחות של ביטומן חם מסוג 105/25, בעובי 2 מ"מ ובכמות של 2 ק"ג/למ"ר לפחות.

ד. שתי שכבות של יריעות ביטומניות משופרות בפוליומר S.B.S. בעובי 4 מ"מ כ"א, סוג M. היריעות מולחמות בכל שטחן לתשתית. האיטום יעבור רצוף על פני כל שטח הגג ללא הפרעות.

ה. שכבת הגנה וניתוק ע"י נייר טול במשקל 300 גרי למ"ר לפחות.

ו. הגנה על האיטום והבידוד התרמי תעשה ע"י בטון הגנה בעובי של 6 ס"מ עם רשת זיון קוטר 6 כל 15. פני בטון מוחלקים בהליקופטר או מוחלקים ב"פצ'קה". כל האלמנטים כגון מכונות, מפוחים, רגלי אלמנטים שונים וכו' יבנו על גבי ההגנה שעל האיטום, מבלי לחדור את האיטום.

5.7.4 הנחיות נוספות לאיטום גגות ותקרות תת"ק

א. על ההגנה מבטון יעשו בעתיד בסיסי מכונות, בסיסים לצנרת, שכבות הפיתוח, אדניות, קירות תומכים, מדרגות, קירות, אבני שפה וכל שאר אלמנטים, יעמדו על בטון ההגנה ולא יחדרו את שכבות האיטום.

ב. באזורי גינון על תקרת המרתף יהיו יריעות האיטום בשתי השכבות עם חומר הדוחה שורשים. תחום היריעות עם חומר דוחה שורשים יהיה מתחת לכל שטחי הגינון ועוד 3 מ' לפחות לכל כיוון (הרוחב הסופי יקבע בהתייעצות עם מתכנן הנוף, בהתאם לשורשי הצמחייה).

ג. בנוסף, בכל אזורי הגינון תבוצע הגנה על האיטום נגד שורשים, ע"י יריעה פלסטית (על פי קביעת יועץ הפיתוח ועל פי המלצת יצרן היריעות) מחוזקת נגד שורשים, מסוג WSB 100 (רב-נוי), או "גנסטופ 80" (גנרון) לרבות הלחמה כפולה של כל החפיות של היריעות. היריעות יונחו על הרצפה ועל הקירות התומכים של האדניות לצורך הגנה מושלמת.

ד. הגנה מכאנית על האיטום בדפנות של הגינות וכן במקרה שלא תבוצע הגנה מבטון (בעיקר בהגבהות שם היריעות חשופות לקרקע ללא בטון

הגנה), תעשה ע"י לבד חזק מסוג SSM-45 משווקת ע"י "רב נוי" או שו"ע. תפקיד הלבד לשמור על היריעה הפלסטית נגד שורשים משורשים שנשברים.

ה. חדירות צנרת יאטמו בעזרת אביזר הכולל שרוול נאופרן המתהדק על הצינור החודר ושוליים מיריעה ביטומנית מולחמת לגוף האביזר במפעל, והמתחברת אל יריעות האיטום. אביזרים מתאימים קיימים בחברת "דלמר", כולל חווק נירוסטה שיהודק את שרוול האביזר, על גבי הצינור החודר וכן רצועת יריעה בוטילית נדבקת מעצמה או משחה ביטומנית, הנדבקת לביטומן ולחומרים פלסטיים מהם עשויים הצינורות.

ו. קולטי מי גשם באזורי גינן יהיו מאביזר מיוחד לאיטום גינות, המאפשר התחברות של יריעות האיטום אל הקולט, מסוג "סמיט" או "הרמרי" או שו"ע, במידת הצורך יהיה לאביזר צינור מאריך העולה מעל לקרקע.

ז. גמר האיטום בהגבהות, בסרגל תקני ובמסטיק. הלחמת יריעות האיטום בהגבהות תהיה מלאה, ללא חללים.

ח. איטום תקרת המרתף יעבור את קצה התקרה וירד על קירות הדיפון בהיקף, בחפיפה על קורת הראש של קיר דיפון הסלארי, 40 ס"מ לפחות מתחת למפלס חיבור רצפת פיתוח- קיר מרתף פנימי, ובהלחמה מלאה לתשתית.

ט. מילוי הקרקע לאחר השלמת האיטום בהיקף המרתף, יבוצע באמצעות קרקע אוטמת לא מחלחלת.

י. בתקרות לוח"דים, במידה ותתוכנן, תבוצע רצועה של שכבת חיזוק ביריעות ביטומניות מולחמות לפני הבטון של התקרה, מבוצעת על גבי הקורות הנושאות את הלוח"דים. רוחב התחום יהיה כזה שיכסה את הקורה ועוד 50 ס"מ לכל כיוון. לפני הביצוע יש לסמן את מיקום הקורות.

5.7.5 איטום גגונים

א. סדר השכבות:

1. פני הבטון של הגגונים יהיו יצוקים בשיפוע כלפי חוץ
2. הכנת שטח לרמת CSP-3 לפחות
3. במידה ופני הבטון הקונסטרוקטיבי לא יבוצעו בשיפוע כלפי חוץ, יבוצעו שיפועים בעזרת חומר חרושתי ייעודי, המתאים לעוביים הדרושים. טרם ביצוע החומר יש לבצע הכנת שטח לקבלת פרופיל פני בטון בדרגה CSP-5.
4. פריימר
5. איטום גגונים ע"י מריחות על בסיס סיליקון מסוג לסטוגם ST של (דבטק) או שו"ע עובי של 2 מ"מ לפחות, כולל רשת בין השכבות.

ב. כללי

1. יוקפד על ביצוע רשת השריון גם ברולקות ובהגבהות.
2. בגמר הביצוע הרשת תהיה מכוסה לחלוטין ללא מסימן, לא יהיו חללי אוויר מתח לרשת

5.7.6 איטום אלמנטים מחזיקים מים ע"י התזות חמות של פוליאוריאן דו רכיבית (100% מוצקים)

5.7.6.1 כללי

א. אלמנטים המיועדים להחזקה והולכת מים /ביוב (מבנים הידראוליים) יאטמו מבפנים במערכת איטום מפוליאוריאן, לרבות שוחות, תעלות, מבנה A ומבנים נוספים ככל שיידרש.

ב. האיטום יבוצע ע"י התזות של פוליאוריאן חמה, טהורה, דו רכיבית, 100% מוצקים, בעלת עמידות מוגברת בכימיקלים. מערכת פוליאוריאן מתאימה - Tecnocoat P- 2049 HR המשוקת ע"י א.צ. שיווק או שו"ע.

ג. החומר יהיה מיועד על פי מפרטי היצרן לשימוש במי ביוב הצפויים במתקן. על הקבלן להעביר אישור יצרן בכתב, טרם קבלת אישור למערכת החומרים, להתאמת המערכת לייעודה ובגיבוי בדיקות התאמה שיספק היצרן.

ד. יחד עם האישור להתאמה על הקבלן להעביר Method of statement של היצרן לביצוע העבודה במערכת הפוליאוריאן המוצעת על ידו.

ה. עובי מערכת האיטום :

1. לפני ביצוע המערכת תבוצע התזה על כל הפינות והעיבודים בעובי 1 מ"מ. הנ"ל בנוסף לעובי הכללי של החומר.

2. איטום רצפה וקירות יהיה בעובי של 3 מ"מ בממוצע ולא פחות מ 2.5 מ"מ בכל נקודה.

ו. העבודה תתבצע ע"י מבצע מומחה לעבודות בפוליאוריאן, בעל ניסיון מוכח.

5.7.7 עבודות הכנה

א. יש לבצע הכנת שטח טובה מאוד עד לקבלת פני בטון חלקים, ישרים, יציבים ונקיים.

ב. פני הבטון בחלקים האופקיים יהיו בשיפוע לכיוון הניקוז, על פי התכניות.

ג. עבודות ההכנה והתיקונים יבוצעו ע"י מבצע מומחה לאיטום בפוליאוריאן, אשר יבצע את עבודת האיטום ובאחריותו.

ד. יש לסלק בליטות חדות מפני הבטון. הדבר נועד במיוחד לבלטות של מי-צמנט שיצאו מהרווח שבין התבניות או במקומות שהלוחות לא עמדו במישור אחד. הביצוע ע"י דיסק או אבן משחזת לקבלת שטח פנים ללא קפיצות ובלטות.

ה. יש לבצע על תשתית הבטון המיועדת לאיטום התזה של חומרי שחיקה עד לסילוק קרום הבטון העליון וחשיפת קצות האגרטים ועד ל"פתיחת) כל בועות האוויר שבבטון. חומרי השחיקה ייצרו חספוס של פני השטח בפרופיל בהתאם ל-CSP-4 על פי תקני ICRI.

- ו. חורים וקני חצץ יש לסתום עם אפוקסי צמנט כני"ל או בטון פולימרי בדרגת איכות R-4 על פי תקני שיקום בטון. לפני הסתימה יש לסלק את החלקים המפוררים של הבטון עד לקבלת תשתית חזקה ויציבה. יש לבצע הרטבה לפני יישום החומר והשפרה לאחר יישומו.
- ז. יש לנקות את שאריות החומר מסביב לאזורי התיקון, כך שחומר התיקון יימצא רק בתוך השקעים.
- ח. יש לאפשר לבטון התיקון להתייבש, על פי דרישות יצרן חומרי הציפוי (28 יום), או להשתמש בחומר דו רכיבי, מהיר ייבוש.
- ט. חורי דיוויגים יאטמו ע"י אטם גזים. מילוי מתוך המבנה, לאחר חילוץ קטע מהצינור ע"י קידוח, יבוצע ע"י פקק תומך ומילוי בגראוט אפוקסי מסוג סיקדור 31 או שוי"ע לעומק 30 מ"מ לפחות. בהעדר אטם גזים יש להתקין פקק אוטם מסוג פקומט (Rivastop) או XP של סיקה במקום הפקק התומך.

י. סדקים יורחבו וימולאו באפוקסי גמיש המיועד לכך

יא. ניקוי אבק בשואבי אבק תעשייתיים.

5.7.8 איטום בפוליאוריאה, דו רכיבית, 100% מוצקים

5.7.8.1 סדר השכבות:

א. הכנת השטח כאמור לעיל

ב. ביצוע רולקות מינימליות במידות 2X2 ס"מ בבטון פולימרי חרושתי, דרגה R-4 בהתאם לתקני שיקום בטון. רולקות אנכיות יהיו ממסטיק פוליאוריתני בעל עמידות מוגברת לכימיקלים מסוד סיקהפלקס פרו 3 או שוי"ע, מיושם על גבי פריימר מתאים.

ג. מריחת שכבת אפוקסי צמנט (אפוסם) מסוג "סיקה 720" (גילאר) או Tecnoblock F המשוק ע"י א.צ. שיוק שוי"ע, בעובי 1-3 מ"מ.

ד. מריחה/התזת פריימר אפוקסי או פריימר אחר המומלץ ע"י היצרן.

ה. התזת חומר האיטום במערכת פוליאוריאה דו רכיבית טהורה, חמה, 100% מוצקים, מתאימה לתנאי המקום

5.7.8.2 מפרט תפקודי

איטום ע"י ממברנה מפוליאוריאה חמה, גמישה, שתיושם בהתזה.

החומר יובא לאישור המפקח ויהיה מלווה בתעודות הקובעות את הנתונים הבאים:

א. יעשה שימוש בפוליאוריאה טהורה PURE POLYUREA בעלת עמידות מוגברת בכימיקלים.

ב. התארכות בשבר - לפחות 170%.

ג. חוזק מתיחה מעל 23 מגפ"ס.

- ד. חוזק קריעה מעל 45 מגפ"ס.
- ה. Shore A מעל 95
- ו. עמידות מעולה של השכבה העליונה ב- U.V. ובאטמוספירה.
- ז. חוזק הידבקות לתשתית לפחות 2.5 מגפ"ס.
- ח. כושר איטום ועמידות במים, כולל מים חמים.
- ט. כושר גישור על סדקים, מעל 3 מ"מ.
- י. עמידות בטמפרטורה בין C0 -5 ל- C0 +90
- יא. התאמה להתזה על קירות (חומר טיקסוטרופי מתחזק במהירות).

5.7.8.3 אופן הביצוע

שכבות האיטום יכללו:

- א. שכבת החלקה, יישור וסגירת חורים קטנים (מריחה של אפוקסי-צמנט), הכל עד לקבלת משטח ללא חריצים.
- ב. פריימר מתאים אשר תפקידו להיספג בבטון ולהוות שכבת קישור בין הבטון לחומר האיטום. (פריימר אפוקסי). 2 שכבות.
- ג. * בכל מקרה הפריימר יהיה דביק בזמן יישום השכבה הבאה. אם הפריימר איבד את דביקותו (אם חלפו יותר מ- 24 שעות), יש ללטש וליישם שכבה נוספת. בימים קרים יש להשתמש בפריימר מתאים.
- ד. התזת שכבת חיזוק בכל הרולקות, העיבודים, הסדקים והחומרים למיניהם.
- ה. ממברנה מפוליאוריאן בהתזה, עשויה ב-2 שכבות או יותר (בהתאם להוראות היצרן). בעובי כאמור לעיל.
- ו. האיטום יעלה על חדירות צנרת בחפיה של 15 ס"מ לפחות. יש לוודא ניקיון בליטוש עדין ומריחת פריימר מתאים על הצנרת.

5.7.8.4 הנחיות כלליות לביצוע האיטום

- א. מודגש בזאת כי שכבות האיטום הסופיות יהיו שלמות, חלקות, בעובי אחיד ככל שניתן, ללא חורים או סדקים, ללא מהמורות או כל פגם אחר.
- ב. יישום פריימר יתבצע ברולר או אחר, על פי הוראות הדף הטכני. בימים קרים יש להשתמש בפריימר מיוחד המיועד לשימוש בטמפרטורות קרות.
- ג. התזת הפוליאוריאן תתבצע על פי הוראות היצרן ועל ידי ציוד המיועד להתזת פוליאוריאן, המאושר על ידי ספק החומר.

- ד. העבודה תבצע על ידי מבצע המיומן ומנוסה בהתזת פוליאוריאה, אשר יאושר על ידי ספק החומר.
- ה. יוקפד על עמידה בהוראות היצרן לגבי טמפרטורת היישום, הלחות בתשתית, נקודת הטל וכו'. על הקבלן למדוד את כל הפרמטרים לפני ובמהלך כל יום עבודה ולמלא טפסים עם כל המדידות שנעשו. עותק מכל טופס יועבר למפקח. לא תבוצע עבודה אם המדידות מראות על נתונים שחורגים מהוראות היצרן.
- ו. בימים עם טמפרטורה קרה (מתחת ל-10 מעלות) יש לקבל הנחיות יצרן לגבי סוג הפריימר שיבוצע ואופן היישום.
- ז. לפני ביצוע הפוליאוריאה יש לבצע בדיקה יסודית לגילוי ותיקון של כל חור בתשתית.
- ח. תיקון פגמים וחרירים, יבוצע באמצעות מילוי החור במסטיק פוליאוריתני מסוג "סיקפלס פרו-3" או שו"ע, מריחה פוליאוריתנית מעל באזור החור וברדיוס 10 ס"מ לפחות מסביב, והתזה של שכבת פוליאוריאה דו רכיבית חמה/קרה מעל. הביצוע בהתאם להוראות היצרן.
- ט. פתיחת המשטח לתנועה תתאפשר כשעה לאחר גמר ההתזה.
- י. התקשות מלאה יתאפשר 7 ימים לאחר גמר ההתזה.
- יא. נציגי יצרן מערכת הפוליאוריאה ילוו את הקבלן מתחילת העבודה ובמהלכה, כולל הוצאת דוחות. מודגש כי ליווי הנציג לא מחליף את הפיקוח העליון של המתכנן בשום דרך.

5.8 איטום קירות מחופים בחיפוי יבש

5.8.1 עבודות הכנה

- יש לבצע הכנת שטח טובה מאוד עד לקבלת פני בטון חלקים, ישרים, יציבים ונקיים.
- א. עבודות ההכנה והתיקונים יבוצעו ע"י הקבלן ובאחריותו.
- ב. יש לסלק בליטות חדות מפני הבטון. הדבר נועד במיוחד לבליטות של מי-צמנט שיצאו מהרווח שבין התבניות או במקומות שהלוחות לא עמדו במישור אחד. הביצוע ע"י דיסק או אבן משחזת לקבלת שטח פנים ללא קפיצות ובליטות.
- ג. פני בטון המיועדים לאיטום יהיו נקיים מחומרים זרים כגון: שמן, צבע חלב תבניות ושכבת מי הצמנט בפני הקיר.
- ד. בקירות שנאטמים במריחות צמנטיות (טיח הידראולי) יש לבצע על הקיר התזה של חומרי שחיקה, עד לסילוק קרום הבטון העליון וחשיפת קצות האגרגטים ועד ל"פתיחת כל הבועות שבבטון", בכל השטח. יותר לבצע הכנה בעזרת לחץ מים של מעל 500 אטמ', באישור מיוחד מהמפקח, רק במידה שיוכח כי הלחץ פותח את הבועות שבבטון, חושף סגרגציות ומסיר שכבות חלשות.

ה. חורים וקיני חצץ יש לסתום עם בטון פולימרי מדרגת איכות R-4 כגון: סטרקצ'ורייט או שו"ע. יש להקפיד ולמלא את כל החורים שבקיר, קטנים וגדולים עד לקבלת מישור שלם. לפני הסתימה יש לסלק את החלקים המפוררים של הבטון עד לקבלת תשתית חזקה ויציבה. לאחר המילוי יש לעבור על שולי אזור התיקון ולנקות שאריות מלט שנמרח של הקיר, סביב אזור התיקון.

ו. חורי דיוידגים יאטמו באמצעות הכנסת פקק ייעודי מסוג פקקומט או שו"ע ומילוי בבטון פולימרי כאמור עד למישור פני הקיר. הביצוע משני צדי הקיר.

ז. חורים קטנים וסדקים יש למלא בעזרת שפכטל המתאים לסביבה חיצונית אגרסיבית, כדוגמת סיקה 620. השפכטל ידבק לבטון ולחומר האיטום שיבוא עליו. ביצוע השפכטל - מיד לאחר ביצוע השפכטל, יש לשייף ולסלק שיירי חומר מסביבת התיקון, כך שלא יישארו שכבות דקות על פני הבטון.

ח. קירות בנייה, אם יהיו, ימרחו תחילה בשכבת הרבצה חרושתית תקנית המגיעה בתערובת אבקתית יבשה להוספת מים באתר (ראה פרק רלוונטי בהמשך).

5.8.2 איטום הקירות במריחות של טיח הידראולי

א. יש להשתמש בטיח הידראולי משופר, בעל כושר אטימה, דו רכיבי, כדוגמת "סיקלסטיק IK" או שו"ע.

ב. התכונות המכאניות:

1. התארכות מעל 30%

2. גישור על סדקים מעל 2 מ"מ

ג. היישום ע"י מריחה במברשת או התזה. יש לבצע 2 שכבות בעובי 1 מ"מ לפחות כל אחת ולא יותר מ-1.5 מ"מ. עובי גדול מדי בשכבה יגרום לסדיקת החומר. עובי קטן מדי בשכבה מראה על שימוש בחומר דליל מדי ולכן החומר בעל תכונות מכאניות ירודות. קבלן האיטום יקבל הדרכה מספק החומרים על אופן יישום החומרים.

ד. לפני הביצוע יש להרטיב את פני הבטון, להספיג אותו במים ולייבש את פני הבטון, כך שבזמן ביצוע הטיח ההידראולי הבטון יהיה במצב "רווי ויבש פנים".

ה. הצמנט ההידראולי יורכב משני רכיבים: אבקה ונוזל. יש להכניס את הנוזל למיכל ולהוסיף אליו את האבקה תוך כדי ערבוב. יש לערבב את החומרים ע"י ערבול מכאני בעל מספר סיבובים קטן (300 סיבובים לדקה בערך). משך הערבול יהיה 5 דקות בערך. 4 דקות ערבול, 5 דק' הפסקה ושוב ערבול למשך דקה. יש להקפיד על יחס מדויק של כמויות שני הרכיבים. עד לקבלת הסמיכות הרצויה. יש לעבוד עם כלי מדידה לקבלת המינון המדויק.

ו. המריחה תעשה במברשת "TORO" עם זיפים מותאמים למריחת איטום צמנטי.

ז. לאחר מריחת השכבה הראשונה ממתנינים 4-6 שעות עד להתחזקות חלקית של השכבה הראשונה ויכולתה לשאת את השכבה הבאה.

ח. בכל העיבודים המיוחדים כגון פינות וכו', ומעל סדקים שבבטון יש למרוח תחילה שתי שכבות של חומר האיטום ולהטביע לתוכו רשת שריון לטיח, עם עיניים 10 מ"מ. לאחר מכן, מכסים את המקום בשכבות שבוצעו על פני כל השטח.

ט. חוזק ההדבקות של שכבת האיטום לתשתית יהיה 1.5 מגפ"ס בממוצע ולא פחות מ 1.2 מגפ"ס בכל נקודה.

י. לאחר הביצוע

1. 3 שעות לאחר גמר יישום השכבה השנייה, מרטיבים את פני השטח ע"י ריסוס עדין של מים (אשפרה). ההרטבה תחזור על עצמה מדי 4 שעות במשך יומיים.

2. תיקון האיטום סביב חורי אביזרי הקיבוע של החיפוי יעשה ע"י מריחה של מסטיק פוליאוריתני כדוגמת "סיקה הייפלקס 250" או שו"ע. המריחה במישור האיטום של הקיר.

5.8.3 דגשים לאיטום קירות חוץ בגמר טיח

א. איטום קירות חוץ בגמר טיח, יתקבל כחלק ממערכת הטיח שתבוצע על הקירות. ביצוע הטיח עפ"י המפרט הטכני המתאים. להלן דגשים לקירות חוץ מחופים טיח:

ב. איטום חורי דיוידגים יעשה ע"י החדרת פקקים גמישים אוטמים בלחץ אל תוך החור, סוג פקקומט או שו"ע, לעומק 30 מ"מ לפחות. לאחר מכן, יבוצע מילוי של החור למישור הקיר באמצעות בטון פולימרי בלתי מתכווץ מדרגה R-4 כגון "סיקה רפ POWER" או שו"ע מאושר.

ג. סגרגציה בבטון יש לסתת לקבלת תשתית בטון חזקה, ולתקן עם בטון פולימרי כגון "סיקה רפ POWER" או שו"ע מאושר.

ד. פני הקיר יהיו נקיים מחומרים זרים כגון אבק, לכלוך, צבע, שמן, חלב תבניות וחומרי אשפרה.

ה. סילוק שכבות חלשות מפני הקיר יעשה ע"י שיוף במשייפות או ע"י התזת מים בלחץ גבוה (גרניק) ועד לפתיחת הנקבוביות בפני הבטון ושכבת הבטון העליונה הרופפת.

ו. חיתוך ברזלים וחוטי קשירה בעומק 2 ס"מ וסגירה במלט לתיקונים R-4.

ז. על שכבות הגמר לעמוד בדרישות לחוזק ההדבקות לתשתית עפ"י הנאמר בתקן או עפ"י הוראות יצרן חומרי הגמר- הגבוה מביניהם.

ח. יש למרוח על גבי הקירות שכבת הרבצה צמנטית לקירות חוץ, של חברת "תרמוקיר" או "כרמית" או שו"ע. שכבת הרבצה תהיה מתערובת יבשה מוכנה מראש במפעל. עובי השכבה 5 מ"מ והיא תהודק לקיר ותוחלק במלג' חלק (ללא שינון בפני השכבה). אין לבצע שכבה בעובי קטן מ- 4 מ"מ או גדול מ- 7 מ"מ - הדבר פוגע בתכונות החומר. שכבת הרבצה תבוצע במריחה עם מלג' או בהתזה. בכל מקרה יש לעבור עם מלג' חלק על פני השכבה לאחר יישומה, להדק את השכבה אל הקיר ולהחליק את פני השכבה. השכבה הסופית תהיה מלאה, בעובי אחיד (פלוס-מינוס 1 מ"מ), ללא חורים או פגמים כלשהם.

ט. מילוי חרירים בבטון יבוצע בהרבעה, בשכבות בעובי 5 מ"מ כל שכבה. חוטי קשירה, אלמנטי פלדה, וברזלי זיון המציצים מהבטון, יחתכו בעומק 10 מ"מ לפחות. השקע שנוצר ימולא בשכבת הרבעה כאמור. יש להרטיב את הקיר ולהספיגו במים לפני ביצוע השכבה.

י. יש לשים רשת באזורי סדקים, בחיבורים בין בטון לחומר איטום ביטומני, ובתפרי יציקה, על מנת למנוע סדיקה. הרשת נגד אלקלי עם חורים בגודל 10x10 מ"מ והיא תמצא במרכז שכבות ההרבעה. רוחב הרשת 40 ס"מ לפחות. הביצוע בהתאם לאמור לעיל ובכפוף למפרט יצרן החומר ובליוי מטעמו. יש לבצע אשפרה לשכבה ע"י הרטבה שלוש פעמים ביום, במשך שלושה ימים, כך שהשכבה תשמר בתנאי רטיבות כל הזמן.

5.9 איטום/יישור והחלקה של קירות בשכבת הרבעה חרושתית

5.9.1 כללי

א. שכבת ההרבעה תהיה מתערובת מוכנה מראש, במפעל, כגון חברת "תרמוקיר" או "כרמית" או שו"ע מאושר.

ב. תכונות שכבת ההרבעה יתאימו לנדרש בתקן 1920 (תקן לטיח) עבור תשתית לחיפויי חוץ קשיחים. עובי השכבה 5 מ"מ (בין 4 ל-7 מ"מ).

ג. אין לבצע שכבה בעובי קטן מ-4 מ"מ. הדבר פוגע בתכונות החומר בגלל בעיית עיבוד מים ולכן השפרה לקויה.

ד. שכבת ההרבעה תבוצע במריחה עם מלגי או בהתזה. בכל מקרה יש לעבור עם מלגי על פני השכבה לאחר יישומה, להדק את השכבה אל הקיר ולהחליק את פני השכבה.

ה. שכבה הסופית תהיה מלאה, בעובי אחיד (פלוס-מינוס 1 מ"מ), ללא חורים או פגמים כלשהם.

ו. חוזק ההדבקות יהיה 0.8 מגפ"ס לפחות.

5.9.2 הכנת שטח

א. הכנת השטח תהיה טובה והיא תכלול סילוק חלקי בטון רופפים ובליטות גדולות, מילוי קיני סגרגציה בבטון פולימרי בלתי מתכווץ וניקוי יסודי מאבק.

ב. חוטי קשירה אלמנטי פלדה וברזלי זיון המציצים מהבטון, יחתכו בעומק 10 מ"מ לפחות. השקע שנוצר ימולא בבטון פולימרי.

ג. בקירות בטון יש לנקות את פני הבטון בכל שטח הקיר בעזרת לחץ מים מעל 200 אט"מ.

ד. יש להרטיב את הקיר ולהספיגו במים לפני ביצוע השכבה.

5.9.3 הוראות נוספות

א. יש לשים רשת באזורי סדקים בחיבורים בין בטון לבלוק ובתפרי יציקה, על מנת למנוע סדיקה.

ב. הרשת נגד אלקלי עם חורים בגודל 10X10 מ"מ והיא תמצא במרכז שכבות ההרבעה. רוחב הרשת 40 ס"מ לפחות.

ג. הביצוע בהתאם לאמור לעיל, בכפוף למפרט יצרן החומר ובליווי מטעמו.

ד. יש לבצע השפחה לשכבה ע"י הרטבה מספר פעמים ביום כך שהשכבה תשמר בתנאי רטיבות כל הזמן.

5.10 איטום ברצועות יריעות E.P.D.M

א. איטום ברצועות E.P.D.M נועד לאטום חיבורים עם תזוזות קלות, בין חומרים שונים ואלמנטים שונים, הצמודים זה לזה. כגון בין קיר לוויטרינה וכו'. יבוצע איטום ביריעות כנ"ל סביב כל הסבכות בקירות המבנה.

ב. המערכת כוללת פריימר, דבק משחתי עבה, יריעת E.P.D.M בעובי 1 מ"מ וסגירת הקצוות במסטיק. מערכת מתאימה: מערכת מחברת "טלבורג" המשוקת ע"י חב' "דבטק" או "רזיסטיטי".

ג. האיטום ע"י סרטי איטום מ-E.P.D.M. מודבקים בכל שטחם.

ד. ההדבקה תכלול שימוש בפריימר ובדבק עבה כגון: (FP-75) או DYNOL 1649 (דבטק) או שו"ע.

ה. לפני הדבקה לבטון, יש לפרק את כל שכבות הגמר, לשייף את פני הבטון בדיסקים ובמברשות פלדה עד לחשיפת קצות האגרטים ולמלא חורים וסגרגציות בבטון פולימרי מסוג "סטרקצ'וריט 300" או שו"ע.

ו. רוחב הדבקת סרטי האיטום: לתשתית בטון - 7 ס"מ לפחות.

ז. רוחב הדבקת סרטי האיטום: לתשתית פלדה וללוחות צמנט בורד 4 ס"מ לפחות.

ח. האיטום מחייב תשתית חזקה ויציבה בכל שטח ההדבקה, לכן בכל הרווחים המיועדים לאיטום, תעשה תשתית ע"י קיבוע פח שיתמוך את האיטום.

ט. יש להגן על יריעות ה-EPDM מפני פגיעות מכאניות.

5.11 איטום תפרים

5.11.1 איטום תפרי התפשטות בין מבנים ו/או חלקי מבנים, בפרופילי ספוג מודבקים

בכל מקום שיידרש, יש לאטום את התפרים בין מבנים בעזרת מערכת של פרופילי ספוג המיועדים לאיטום תפרים, מודבקים בתפר בעזרת דבק אפוקסי. מעל לתפרים העשויים ספוג יש ליישם מסטיק בעובי מינימלי של 10 מ"מ.

תפרים מתאימים: קיימים ב תפר מסוג WABO EVAZOT UV מחברת WATSON BOWMAN ACME, או תפר מסוג BEJS SYSTEM של חברת EMSEAL או תפר מסוג סיקה גיוינט 1,000 של חב' סיקה שו"ע מאושר.

5.11.1.1 הכנת פרופילי התפר: רוחב פרופילי התפר יהיה גדול מרוחב התפר עצמו והם יוכנסו למקומם בלחץ. חיבור בין קטעי ספוגים יעשה בחימום ע"י פלטה מחוממת, בדומה להלחמת קטעי צינורות גבריט.

5.11.1.2 תפר WABO EVAZOT: התפר עשוי מספוג פוליאטילן מיוחד, בעל תאים סגורים ומודבק לבטון בעזרת דבק אפוקסי דו רכיבי,

בהתאם להנחיות יצרן (היצרן יספק את הדבק המתאים). יחס הרכיבים לאפוקסי יהיה לפי הנחיות יצרן, זמן ערבוב בערבול מכאני יהיה לפחות 3 דקות (הרבה מעבר לזמן שהתערובת נראית אחידה).

א. הכנת השטח תכלול שיוף של דפנות התפר העשויות בטון, בעזרת דיסק, עד לקבלת פני בטון חזקים ויציבים ועד לחשיפת קצות האגרטים בכל השטח המיועד להדבקה. הבטון חייב להיות יבש לחלוטין, זמן השפחה לפחות 14 יום ממועד היציקה.

ב. מכווצים את פרופיל התפר בעזרת מכשיר מלקחיים מיוחד ומכניסים אותו למקומו בלחץ. הפרופיל ימצא שקוע מפני השטח כ-15 מ"מ.

ג. רוחב פרופיל התפר במנוחה יהיה גדול מרוחב התפר ב-25% (לא פחות מ-16% גדול יותר מרוחב התפר ולא יותר מ-38% גדול מרוחב התפר).

ד. יש להדביק בין קטעי התפר מראש.

5.11.1.3 **מילוי וסגירה במסטיק:** לאחר יישום הספוג מבצעים מילוי וסגירה חיצונית של התפר במסטיק ms polymer מסוג soudaseal 215 Im (דבטק) או שו"ע בעובי 10 מ"מ לכל הפחות ובהתאם להוראות היצרן, לרבות מריחת פריימר על הדפנות.

5.11.1.4 תפר BAJIS SYSTEM: הכל כאמור לגבי תפר evazot בשינויים הבאים.

ספוג ממנו עשוי פרופיל התפר מיוצר מסיליקון מוספג בחומר אטימה, מודבק באפוקסי לדפנות. יש להשתמש בפרופילים מיוחדים לפינות המגיעים מהמפעל.

5.11.1.5 **תפר מסוג סיקה ג'וינט 1,000:** הכל כאמור לגבי התפר הקודם, אך האפוקסי להדבקה יהיה מסוג סיקדור 31.

5.11.1.6 **כללי:** יש לעבוד בדיוק על פי מפרטי היצרן.

5.11.2 איטום תפרים בקירות, ברצפות ותקרות ביריעות גמישות מסוג סיקדור קומביפלס או שו"ע

האיטום יבוצע ע"י מערכת של יריעות גמישות מיועדות לאיטום תפרים קונסטרוקטיביים. היריעה תהיה על בסיס TPO מסוג "סיקדור קומביפלס" (סיקה) ותחובר אל תשתית הבטון ע"י דבק אפוקסי מסוג "סיקדור 31". עובי היריעה 1 מ"מ, ברוחב 30 ס"מ לפחות. העבודה על פי מסמך Method of statement מהיצרן, או מסמך זה, המחמיר מבין השניים

5.11.2.1 הכנת שטח

א. התשתית לאיטום חייבת להיות ישרה, במיוחד כאשר מדביקים את היריעה לפינה.

ב. טרם יישום היריעה יש לבצע קרצוף של פני הבטון בדיסק, בכל שטח ההדבקה כאמור בהמשך, לעומק של 6 מ"מ לפחות, במטרה לשקע את היריעה בפני הבטון. רוחב התחום לליטוש יהיה כרוחב היריעה ועוד 5 ס"מ.

ג. יבוצע ניקוי פני הבטון בשואבי אבק תעשייתיים.

ד. שטח הליטוש שיבוצע יהיה ברוחב היריעה ומעבר אליה בהתאם לשטח ההדבקה המוגדר בהמשך.

5.11.2.2 יישום היריעה

א. ליריעה יש ציפוי מיוחד המאפשר את ההדבקה לדבק מסוג "סיקדור 31". על כן, יש לשמור כי ציפוי זה לא נפגע.

ב. ניתן להדביק סרטי הדבקה ("מסקינטייפ") משני צדי רוחב הטיפול למניעת לכלוך תשתית הבטון במהלך מריחת הדבק האפוקסי.

ג. יש להשתמש ביריעות מגליל שמור חדש. במקרים מיוחדים לא גדולים ניתן לנקות את היריעה משני צדיה במטלית לחה טבולה בחומר ניקוי ייעודי מהיצרן שאינו פוגע בציפוי הנ"ל.

ד. יש לערבב ולהכין את הדבק האפוקסי תוך העברת רכיב B לרכיב A וערבוב במהירות של 400 סל"ד עד לקבלת תערובת הומוגנית אחידה.

ה. מורחים את שכבת הדבק האפוקסי באמצעות מברשת או מלגי על התשתית ברצועה משני צדי התפר, ברוחב של 9 ס"מ (ראו שטח הדבקה בהמשך), ומצמידים את היריעה אל שכבת הדבק. מהדקים בעזרת גלגלת עד ליציאת האוויר הכלוא.

ו. עובי הדבק הנדרש למריחה:

ז. מתחת ליריעה- 2 מ"מ לפחות.

ח. מעל היריעה- 2 מ"מ לפחות.

ט. שטח התחברות היריעה לבטון יהיה 7 ס"מ לפחות מכל צד של התפר. שטח ההדבקה יהיה 2 ס"מ נוספים מעבר לכך.

י. מורחים שכבה נוספת של הדבק האפוקסי על גבי שולי היריעה ומעבר בשטח ההדבקה, עד להטמעה מלאה של שולי היריעה בתוך הדבק.

יא. מסירים את הסרט האדום במרכז היריעה, בזמן שהשכבה השנייה עדיין רטובה.

יב. בכל סתירה בין הוראות היצרן למפרט זה יש לפנות לנציג היצרן והמתכנן בנושא.

5.11.2.3 ביצוע חפיפות

א. חפיפות יולחמו באמצעות מכשיר ייעודי של אוויר חם ("לייסטרי") בטמפרטורה של 380-400 מעלות צלסיוס. רוחב החפיפה יהיה 5 ס"מ. יש לבצע חספוס של פני היריעה באזור החפיפה באמצעות נייר שיוף.

ב. חפיפות בין מקטעי יריעות יהיו ברוחב 5 ס"מ לפחות, לאחר גירוד של שכבת הציפוי (חובה) ברוחב החפיפה בלבד באמצעות נייר שיוף.

ג. החפיפה תבוצע בשלושה שלבים :

- א. שלב ראשון- 10 מ"מ לטובת חיבור ראשוני בין מקטעי היריעות ע"י קיבוע נקודתי בין היריעות ע"י לייסטר.
 - ב. שלב שני- 20 מ"מ בהלחמה מלאה בין מקטעי היריעות ע"י לייסטר.
 - ג. שלב שלישי- 20 מ"מ בהלחמה מלאה בין מקטעי היריעות ע"י לייסטר.
 - ד. ביצוע החפיפה בשלבים כאמור תשפר את טיב החיבור בחפיות ועל כן חשובה.
- ד. אין לבצע חפיפות בין מקטעי היריעות באמצעות הדבקה ע"י הדבק האפוקסי.

5.11.2.4 הערות נוספות

- א. יש לוודא כי קיימת תשתית קשיחה מאחורי היריעה באזור התפר. אין לבצע את היריעה כאשר באזור התפר מאחורי היריעה נמצא חלל.
- ב. במידה ולא תימצא תשתית מתאימה מאחורי היריעה באזור התפר יהיה על הקבלן להתקין פרופיל גיבוי מפח או נאופרן.
- ג. יש לבצע מעל היריעה שכבת הגנה מפח פלשונג, מודבק באחת הקצוות מעבר ליריעה בדבק האפוקסי של היריעה עצמה, או מעוגן בדיבלים.
- ד. בביצוע איטום תפרים ברצפות ותקרות יש לטפס עם יריעות איטום התפר לגובה של 15 ס"מ לפחות מעל מפלס הגמר/ריצוף.

5.11.2.5 מילוי לתפרים, ללא איטום

איטום פנים התפר סביב עמודים ואלמנטים צומחים במפלס הקרקע ובכלל, יבוצע באמצעות ליטוש דפנות התפר לעומק, ניקוי ע"י שואב אבק תעשייתי או אמצעי מכאני שו"ע, הכנסת ספוג פוליאתיילן עגול (פרופיל גיבוי) בלחץ אל תוך התפר (קוטר הפרופיל יהיה גדול ב 0.5 ס"מ מרוחב התפר) בצורה שתאפשר מרווח עליון למילוי במסטיק של כ-2 ס"מ, מריחת פריימר ייעודי כדוגמת "פריימר 3N" או שו"ע, מילוי וסגירת התפר באמצעות אלסטומר מתאים לאיטום תפרים כדוגמת "סיקהפלקס פרו-3" או שו"ע. הכל כמוראה בפרט האיטום הטיפוסי.

5.12 איטום גגות/תקרות/רצפות ביריעות ביטומניות

5.12.1 ביצוע שכבות שיפועים

- א. זמן המתנה להתייבשות בטון קל הוא 5 שבועות ולפחות שבוע לאחר גשם. תערך בדיקה לוודא כי הבטקל התייבש לכל עומקו.
- ב. שכבות השיפועים יתחילו מעובי 4 ס"מ במקרים רגילים. במקרים שיש בעיית גובה, עובי השיפועים יתחיל מ-1 ס"מ לכל היותר, ע"י שימוש המלט מתאים לעוביים המבוצעים (ראה סכמה בפרטי האיטום).

עבודות הכנה 5.12.2

- א. כל עבודות ההכנה יהיו בהתאם לאמור בתקן ת"י 1752 חלק 1.
- ב. התשתית לאיטום חייבת להיות יציבה ויבשה בכל עובייה. פני התשתית יהיו חלקים, ללא בליטות, שקעים, חורים או סדקים ובעלי שיפועים תקינים ורציפים. סביר להניח כי פני הבטון אינם חלקים ויהיה צורך להחליקם.
- ג. יש למרוח פריימר וביטומן חס מסוג 105/25 עד לקבלת פני תשתית חלקה.
- ד. ניקוי שטחי הבטון לאיטום יכללו הסרת כתמים (שמן, צבע וכד'), סילוק חלקים רופפים וחומרים זרים, שיוף בליטות וניקוי יסודי מאבק ע"י שואבי אבק תעשייתיים.
- ה. שכבות בטון חלשות יסולקו באמצעים מכאניים להבטחת הדבקות היריעות שלא תפחת מ-0.2 מגפ"ס.
- ו. בטון מוחלק הליקופטר יבוצע תוך הפעלת מספר סיבובים מינימלי הדרוש להחלקת הבלוטות. החלקת יתר גורמת ליצירת קרום אטום ולפעמים חלש, המפריע להדבקות מערכת האיטום. במקרה של היווצרות קרום כזה, יש לסלק את שכבת הבטון העליונה באמצעים מכאניים.
- ז. תיקון סדקים בבטון, הנראים לעין, יעשה עם יריעה מקומית בנוסף ליריעת הגג והיא תהיה מאותו סוג כמו איטום הגג, בעובי 4 מ"מ, רוחב 33 ס"מ ואורכה יהיה גדול ב-20 ס"מ מאורך הסדק לכל כיוון.

סדר הפעולות 5.12.3

- א. מריחת "פריימר" ברוחב 20 ס"מ משני צידי הסדק.
- ב. צביעה עבה על הסדק בפס סיד ברוחב 5 ס"מ.
- ג. הלחמת רצועת היריעה במלוא שטחה על פני הסדק באשר פס הסיד ימנע הידבקותה מעל לסדק.

שקעים בתשתית 5.12.4

- א. שקעים שימצאו בתשתית האופקית והאנכית ימולאו כדי להגיע לתשתית חלקה ונקיה לאיטום.
- התיקונים יעשו באמצעות מלט צמנט בלתי מתכווץ, מוכן ממפעל, המיועד לשימוש באתר (מלט לתיקוני בטון כגון בטון פולימרי). השימוש בחומר לפי הוראות היצרן.
- לפני התיקון יש לנקות את המקום ולהספיגו במים. יש למרוח פריימר (שמנת הדבקה) בחומר שימליץ היצרן.
- ב. אשפרת התיקונים תחל ביום התיקון ע"י ריסוס במים ולמחרת יכוסו בשקי יוטה לחים, שיוחזקו במצב לח במשך 3 ימים.

"רולקות" 5.12.5

- א. יבוצעו לאורך המפגש בין מישורים שונים, אופקי ואנכי.
- ב. מידות משולש ה"רולקה" 5X5 ס"מ או לפי האמור בתוכניות.

- ג. המשולש יעשה בטון פולימרי המובא לאתר בשקים, מסוג "סיקה רפ" (גילאר) או שו"ע.
- ד. את השכבה יש לשפסף ולהחליק. יש לסלק שיירי חומר מפני הבטון בסמוך לרולקה. הסילוק ע"י שיוף בדיסק.
- ה. האשפרה כאמור לעיל.
- ו. פינה המיועדת לאיטום תהיה קטומה. קיטום פינות יעשה במידות 3X3 ס"מ לפחות.
- ז. בפינות אנכיות ובכל מקום שיידרש, כולל בפינות אופקיות אם יידרש, יהיו הרולקות עשויות ממשולשים ביטומניים מוכנים מראש ממפעל, במידות 3x3 ס"מ, כגון המשווק ע"י חב' דבטק או חב' מלגול או שו"ע.

5.12.6 שכבת יסוד (פריימר) כתשתית ליריעות ביטומניות

- א. לאחר גמר הכנת התשתית ואישור תקינותה יש לנקות יסודית את השטח המיועד לאיטום.
- ב. שכבת היסוד תהיה על בסיס תמיסה ביטומנית מסוג "GS-474" או "פריימקוט 101" או שו"ע מאושר, בכמות 250÷300 גרם/מ"ר.
- שכבת הפריימר תמרח בשכבה אחידה על פני התשתית: משטח הגג, הקירות או הרצפה, "רולקות", פתחי המרזבים, הצינורות הבולטים וכד' עד לכיסויים המלא והספגתם בחומר. זמן הייבוש 2-4 שעות ולא יותר מ-24 שעות.

5.12.7 ביצוע האיטום ע"י מריחות חמות

- א. ביטומן חם מסוג 105/25
- חומר האיטום יהיה ביטומן המיושם בחם מסוג 105/25, או אלסטוגום 795 (פזקר) או שו"ע מאושר, בהתאם לאמור בתכניות. הביטומן ימרח בכמות של 2 ק"ג/מ"ר ועד להחלקת פני השטח. העובי המינימלי של החומר בכל נקודה יהיה 1 מ"מ, מעל לבליטות של הבטון.

חימום והמסת הביטומן

בכדי לשמור על התכונות המקוריות של הביטומן יש להקפיד על חימום אחיד של כל מסת הביטומן לטמפ' שמתחייבת מהוראות היצרן.

החימום יעשה בעזרת מכונה לחימום ביטומנים, מבוקרת טמפרטורה. הכל על פי דרישות המפרט הכללי פרק 5.

לביטומן אלסטומרי יש לעבוד עם מכונה המיועדת לסוג זה של ביטומנים.

- ב. ביטומן אלסטומרי חם מסוג "אלסטוגום 795" או שו"ע

חומר האיטום יהיה ביטומן אלסטומרי המיושם בחם מסוג "אלסטוגום 795" (פזקר) או שו"ע מאושר, שימרח בכמות של 2 ק"ג/מ"ר ועד להחלקת פני השטח. העובי המינימלי של החומר בכל נקודה יהיה 2 מ"מ.

הביטומן ימרח על האופקיים והאנכיים.

חימום והמסת הביטומן האלסטומרי "אלסטוגום 795"

בכדי לשמור על התכונות המקוריות של ה"אלסטוגום 795" יש להקפיד על חימום אחיד של כל מסת הביטומן לטמפ' של 170-190 מעלות

החומר יובא לאתר בקוביות ויחומם במכונה לחימום ביטומנים אלסטומריים. למכונה יהיה דופן כפולה עם שמן מבוקר טמפי וערבול בחש לבחישת הביטומן עד להמסתו.

יש לבצע בקרת טמפרטורה עם מד חום בזמן החימום. וכמו כן לבדוק טמפרטורה בעזרת מד חום ידני מכויל ביציאת הביטומן מהמכונה.

יציאת עשן צהוב מהביטומן בזמן החימום מהווה סימן אחד לחימום יתר.

לא יותר חימום ביטומן אלסטומרי בחביות. מודגש בזאת כי חימום יתר של הביטומן הורס את התכונות המכאניות שלו.

5.12.8 איטום גגות ביריעות ביטומניות משופרות בפולימרים SBS

לאחר ביצוע הפריימר ושכבת הביטומן החם, אוטמים את השטח ביריעות ביטומניות בהתאם לפירוט הבא:

א. 2 יריעות בעובי כמוראה בתוכניות, משופרת בפולימר מסוג S.B.S. ומזויינת בלבד פוליאסטר לא ארוג.

ב. עובי היריעה בכל מקום יהיה לא פחות מ-4 מ"מ או לפי החתכים הטיפוסיים ולפי התוכניות. בכל מקום שיידרש, תהיינה היריעות בשכבה השנייה עם ציפוי אגרגט לשיפור ההגנה על האיטום וההדבקות לשכבה שמעל. אין לבצע יריעות בגמר אגרגט במקומות שאינם חשופים, ללא דרישה מיוחדת.

ג. תכונות היריעות יתאימו לנדרש בת"י 1430, חלק 3. בכל מקום שלא נכתב אחרת יהיו היריעות סוג M.

ד. היריעות יהיו עם גב חלק. במקרה של שקעים כדוגמת "וופל בלגיי" בגב היריעות, יהיו השקעים בעומק שלא יעלה על 0.3 מ"מ. מודגש בזאת כי לא יתקבלו יריעות שאינן עומדות בדרישה זו, גם אם אלו נושאות תו תקן.

5.12.9 "יריעות חיזוק"

יריעות חיזוק מעל רולקות, הגבהות, מישקים וכד'.

א. תעשה ברצועת יריעה, זהה ליריעת האיטום, ברוחב מינימלי של 33 ס"מ.

ב. תולחם במלוא שטחה לתשתית מינימום 10 ס"מ על דופן ההגבהה ו-10 ס"מ על מישור הגג. היריעה תולחם ישרה ללא כפלים, לא ישארו חללי אויר בין היריעה לרולקה.

5.12.10 היישום של היריעות הביטומניות

א. ניתן להתחיל בביצוע האיטום אך ורק לאחר שבוצעו כל עבודות ההכנה הדרושות כולל "רולקות" בטון, מריחת שכבת היסוד, הלחמת "יריעות חיזוק", הכנת פרט המרזב וכד', ניקוי יסודי של התשתית ומריחת שכבת הביטומן, בכמות של 2 ק"ג/מ"ר.

ב. לפני ההלחמה יש לפרוש את גלילי היריעות, לתת להם "לנוח" על משטח הבטון לפחות חצי שעה ולגלגלם חזרה מצד אחד עד למרכז.

ג. מלחימים את הצד המגולגל תוך כדי גלגולו למצב הפרוש ואח"כ מגלגלים את החצי השני ומלחימים באותו אופן. ההלחמה בכל שטח היריעה ללא חללים.

א. סדר הנחת היריעות יהיה תמיד מהצד הנמוך אל הצד הגבוה, כנהוג בגג רעפים.

ב. הנחת היריעות תהיה בקו ישר ובצורת "שח מט" כדי שלא ייווצר מפגש של ארבע יריעות בצומת אחת. היריעות תסתיימנה על פני הרולקה.

ג. החפיפה בין היריעות תהיה 10 ס"מ בשני הכיוונים.

ד. בכל מקום בו מתבצעות שתי שכבות איטום, אחת על גבי השנייה, יהיה כיוון היריעות בשתי השכבות באותו כיוון.

ה. החפיות של השכבה העליונה תוזזנה כלפי התחתונה למרחק 50 ס"מ מהן ובמקביל להן.

ו. היריעות תולחמנה במלוא שטחן לתשתית:

א. זמן ועוצמת החימום יהיו תואמים לסוג היריעה ותנאי האקלים בעת היישום ויהיו המינימליים הדרושים להמסת הביטומן באופן אחיד לרוחב היריעה בהתאם להנחיות יצרן היריעות.

ב. על כל החפיות המולחמות יש לעבור עם מרית (שפכטל) מחוממת היטב ו"לגהץ" את קצה היריעה ואת הביטומן שיצא ממנה. יש להקפיד מאוד לא לפצוע את היריעה בעת פעולה זו.

ג. על כל פגם שיתגלה, יש להלחים רצועה מוארכת אשר תעבור את הפגם ב-20 ס"מ לפחות מכל צד.

ד. כאשר היריעה מצופה בשבבי אבן (אגרגט) צריך תחילה לחמם את היריעות באזור החפיפה ולשקע את האגרגטים על מנת להבטיח הדבקה בין היריעות.

5.12.11 יריעת חיפוי מעל "רולקות" הגבהות, מישקים וכד'

א. תעשה ברצועות יריעות, הזהות ליריעת האיטום העיקרית עם אגרגט מלמעלה. תמיד ברולקות יהיה מספר היריעות גדול ממספר יריעות האיטום בכלל בשטח (כאמור בתקן).

ב. תולחם במלוא שטחה החל מתחתית אף המים ותחפוף.

ג. 15 ס"מ את יריעת האיטום העיקרית.

ד. בהעדר אף מים, היריעה תסתיים לפחות 5 ס"מ מעל ל"יריעת חיזוק". הקצה העליון יקובע למעקה או לקיר בפרופיל אלומיניום ויסתם במסטיק.

ה. יוקפד על עיבוד הפינות של איטום הרולקות.

הביצוע - "מעשה חייטות" בהתאם לכללי הביצוע הנדרשים בעבודה
ביריעות ביטומניות.

5.12.12 סרגל אלומיניום

- א. יריעות האיטום יחוזקו אל הקיר המרתף או קיר הבניין בעזרת סרגל אלומיניום סטנדרטי מסוג כאמור בתקן 1752, עם שוליים מכופפים ב- 45° בשני צידיו, גובה הכיפוף 9 מ"מ לפחות. הסרגל יקובע כך שהכיפוף העליון שלו ימצא מעל לקצה היריעה לאפשר איטום במסטיק בין הבטון לסרגל מעל לקצה היריעה.
- ב. קיבוע הסרגל כל 20 ס"מ, ע"י דיבלים מטיפוס מיוחד בהברגה, בקוטר 5 מ"מ לפחות, בחומר עמיד בשיתוך למשך 15 שנה לפחות, מחברה מוכרת כדוגמת הילטי או פישר או שו"ע.
- ג. המרחק בין הדיבלים 20 ס"מ.
- ד. הקידוח 5/35 מ"מ.
- ה. המרווח בין סרגל אלומיניום לקיר בחלק העליון של הסרגל יאטם בעזרת מסטיק מסוג "סיקפלקס FC11" (חב' גילאר) או שווה ערך מאושר. ציפוי הקירות ירד ויכסה את האיטום וסרגל הקיבוע, במידה ויידרש.

5.13 ביצוע בדיקות

5.13.1 בדיקות הצפה והמטרה

- א. תבוצע בדיקה במילוי מים בכל האלמנטים המכילים/מעבירים מים לרבות מיכלי מים, שוחות, תעלות וכו'. המבנים ימולאו והמים יוחזקו 7 ימים לפחות. במקרה של נזילות ממבנים אטומים במערכת איטום קריסטלית, יש להחזיק את המים עד 5 שבועות, לטובת פעולת האיטום הקריסטלי
- ב. תבוצע הצפה לכל הגגות, בכל שטחי הגג. ההצפה על פי הנחיות תקן ישראלי 1476 חלק 1.
- ג. ההצפה תבוצע לאחר גמר כל עבודות האיטום ובטרם נעשתה ההגנה על האיטום.
- ד. במידה ושטח התקרה גדול, הוא יחולק לאזורי בדיקה
- ה. בזמן ההצפה, יש להקפיד לסתום את פתחי יציאת המים בתוך צינור הניקוז, מתחת לפרט קולט מי גשם, כך שייבדק גם האיטום של קולט מי הגשם וחיבורו לצינור מי הגשם האנכי. יש להכניס בלון מיוחד לתוך הצינור מי הגשם, למפלס מתחת לחיבורי הקולט לצינור, על מנת לסתום אותו מבפנים.
- ו. בדיקת הצפה שבה פתחי הניקוז יסגרו מלמעלה במקום בתוך הצינור תיפסל ויהיה צורך לחזור על הבדיקה, ע"ח הקבלן.
- ז. בדיקות המטרה על קירות מעל הקרקע ועל קירות מתחת לקרקע לפני המילוי החוזר, יבוצעו מדגמית, על פי התקן הישראלי 1476. כמות הבדיקות תהיה 8 בדיקות.
- ח. בדיקות המטרה על תפרי התפשטות יבוצעו לעל כל תפרי ההתפשטות, לכל אורכם. הבדיקות יבוצעו ע"י המטרה בעזרת שפופרת מקלחת.

הבדיקות יבוצעו לאחר איטום התפרים אך לפני כיסוי התפרים. משך ההתזה לכל נקודה - 5 דקות לפחות.

ט. בדיקות המטרה לבחינת איטום סביב פתחים לרבות בדיקות לדלתות החשופות לגשם, בדיקות לחלונות ובדיקות לאטימות סבכות, כולל אטימות בין הסבכה לפתח הבנייה. הבדיקה ל 20 פתחים לפחות, הפתחים יהיו מסוגים שונים.

י. בדיקות הצפה לבריכות יבוצעו ע"י מילוי הבריכות. המילוי בדירוג, כך שבריכות צמודות לא ימולאו יחד. הבדיקות לפני מילוי קרקע סביב הבריכות, על מנת לאפשר בחינה של נזילות. הבדיקות יבוצעו לכל הבריכות.

יא. תבוצע בדיקת הצפה לכל חדר רטוב שיבוצע בו איטום

5.13.2 **בדיקות בטון קל** - חוזק לחיצה ומשקל מרחבי (התערובת לקוחה על הגג ולא מהמערב).
מהמערב).

5.13.3 בדיקות לעצרי מים תופחים

בדיקה לכל מין של עצרי מים תופחים תבוצע ע"י הכנסת 3 יחידות עצרי מים תופחים באורך 20 ס"מ כל יחידה לתוך מים דומים למים שיגיעו למתקן ובחינת שינויי המידות לאחר הכנסת העצרים למים למשך שבועיים. אמת המידה לטיב ההתנפחות תהיה אל מול הצהרות היצרן.

5.13.4 בדיקות למערכת הפוליאוריא

א. כל בדיקה תכלול 4 מדגמים. (מדגמים שבהם הדבק של הבודק נכשל בחוזק נמוך מ הדרישה, לא יחשבו ועל המכון יהיה לבצע מדגם חוזר, על חשבוננו).

ב. בדיקות חוזק התשתית, לפני ביצוע הפריימר – חוזק מתיחה 2 מגפ"ס לכל הפחות. ניתן לביצוע עצמי ע"י הקבלן או ספק מערכת הפוליאוריא

ג. בדיקות חוזק הדבקות של התשתית עם הפריימר, ע"י בדיקת שליפה, בדומה לבדיקות הנערכות לאריחי חיפוי, טיחים וכו'. חוזק ההדבקות לא ירד מ-2.0 מגפ"ס. ייבדקו 4 בדיקות למדגם. מדגם אחד לכל שוחה ו 2 מדגמים לפחות במבנה A.

ד. בדיקות הדבקות כנ"ל למערכת האיטום, לאחר יישום הפוליאוריא. את הבדיקות לפוליאוריא יש לבצע תוך יום מהיישום, על מנת להקל על יכולת התיקון

ה. בדיקות הצפה לאחר יישום הפוליאוריא, כאמור בסעיף בדיקות הצפה.

5.13.5 בדיקות נוספות

הבדיקות הנוספות יבוצעו ע"י מכון בדיקה מוסמך ולא כמפורט בתקן כבדיקות עצמיות.

א. בדיקה להכנות השטח לקראת איטום גגות, על פי רשימת תיוג לבודק בת"י 1752 חלק 1

ב. בדיקת ביצוע האיטום על הגגות לפי ת"י 1752 חלק 2 (לפי רשימת תיוג (טבלה 2) בת"י 1752 חלק 2.

5.13.6 אישור החומרים ומפרטי ביצוע

לפני תחילת הביצוע הקבלן יכין עבור המפקח תיק מפרטי ביצוע של כל החומרים שבדעתו להשתמש בפרוייקט זה.

המפרטים יתארו את תכונות החומרים, בדיקות מכון ופירוט אופן הביצוע.

המפרטים יתייחסו ספציפית לפרוייקט זה.

רק לאח אישור המפקח אפשר יהיה להתחיל בביצוע.

5.14 אחריות לטיב העבודה

הקבלן יהיה אחראי לטיב עבודות האיטום למשך 10 (עשר) שנים. האחריות תתבטא במכתב אחריות שימסר על ידו למזמין. במידה והקבלן סבור שאינו יכול לתת אחריות כזו מפני שלדעתו דרישות מפרט זה אינן מאפשרות זאת, עליו להודיע על כך מראש לפני קבלת העבודה.

האחריות תחול על הקבלן גם אם ימצא באתר מפקח צמוד אשר יאשר את טיב העבודה.

האחריות תכלול את כל עבודות האיטום המפורטות בחוזה.

5.15 אחריות יצרן החומרים

על הקבלן לקבל אישור של החברה המספקת את מערכת החומרים לאיטום להתאמה של כל החומרים למבנה הנ"ל, לאופי העבודות המתבצעות ולהתאמה בין החומרים למערכת ככלל ולכל חומר כפרט.

יהיה ליווי ופיקוח של היצרן והמשווק שיכלול: הסברים לקבלן, הדגמות, פיקוח כדי לוודא, כי הביצוע נעשה על פי הוראות היצרן ולשביעות רצונו. בעיות שיתגלו ו/או הנחיות יועברו למפקח באתר. היצרן, דרך המשווק, ייתן אחריות לטיב החומרים ולתפקודם שתגבה את אחריות הקבלן.

5.16 ביצוע דוגמאות לאישור

הקבלן יכין דוגמאות לכל סוג עבודה לפני ביצועה, לאישור המפקח.

מפקח יוזמן לאתר לבחינת ביצוע הדוגמא.

מיקום, גודל וצורת הדוגמא יהיו על פי הנחיות המפקח, בכתב.

5.17 הזמנת המפקח

הקבלן יודיע שבוע מראש על כוונתו להתחיל בכל עבודת איטום וידאג לקבל מהמפקח אישור להכנת השטח ותחילת עבודת האיטום. הקבלן לא רשאי להתקדם בעבודת האיטום מעבר להכנת דוגמת יישום, עד לקבלת אישור מהמפקח בכתב.

5.18 אופני מדידה מיוחדים

א. כל עבודות ההכנה והתיקונים כולל שיוף וחציבה של פני הבטון, רולקות בטון, קיטום פינות, מילוי שקעים וכל האמור במפרט הטכני המיוחד, כלולים במחירי היחידה במסגרת הסעיפים השונים שבכתב הכמויות ולא ימדדו בנפרד, למעט אם יוחד לכך סעיף מיוחד.

ב. אין המזמין מתחייב לקבל שווה ערך מוצע כל שהוא ועל הקבלן לקחת בחשבון בהצעתו את עלות חומרי האיטום, והאטמים המפורטים לעיל וכן כל הכרוך בהתקנתם המושלמת והמלאה לשביעות רצון המזמין.

- ג. כל חלק מסעיפי עבודות האיטום המופיע בתיאורים השונים שבמפרט המיוחד מהווה השלמה למפרט ולפרטים שבתוכניות וייכלל במסגרת הסעיפים השונים שבכתב הכמויות.
- ד. כל שטחי האיטום ביריעות ובכל שיטת איטום אחרת ימדדו לפי השטח בפריסה (שטח הנראה לעין) כולל החלקים האנכיים, האופקיים והמשופעים. חפיות לא יכללו במדידה ויהיו כלולות בסעיפים השונים שבכתב הכמויות. לא יימדד שטח פעמיים
- ה. כל עבודות האיטום הנמדדות לפי מ"א ימדדו לפי האורך בפריסה, חפיות לא יכללו במדידה ויהיו כלולות בסעיפים השונים שבכתב הכמויות. לא יימדד שטח פעמיים.
- ו. האיטום יכלול פריימר בכל מקום שידרש, בהתאם למפרט.
- ז. עבודות משלימות כגון מריחה במשחת איטום bituthene, מריחת איטום צמנטי לחיבור, עיבוד בסרטי אטימה, תיקוני חורים וחפיפות שנפתחות ביריעות האיטום וכל הדרוש בפרטים לקבלת איטום מושלם, כלול במחירי היחידה ולא יימדד בנפרד.
- ח. איטום אלמנטי בטון יצוק, ע"י חומרים קריסטליים המוספים לתערובת הבטון יימדד לפי האמור בפרק 02.
- ט. איטום תפרים בין אלמנטי סלארי, חורי העוגנים וכו', יימדדו לפי השטח או מטר אורך או יחידות, כאמור בכתב הכמויות
- י. איטום בעצרי מים תופחים, עצרי מים צורניים וצינורות הזרקה יימדד לפי מ"א תפר יציקה / תפר התפשטות. יציאות צנרת הזרקה ללא חורים וחפיות, יהיו כלולים במחירי היחידה.
- יא. תיקון נזילות לאחר השלמת עבודות האיטום, ביצוע טסטים חוזרים כולל עלות המים וכל הכרוך בביצוע הטסטים החוזרים, כלולים במחירי היחידה לאיטום ולא יימדדו בנפרד.
- יב. לא תשולם כל תוספת עבור עיבוד הפינה בין החלק האופקי והאנכי (איטום רולקה) לרבות עבור ביצוע פינה משולשת מביטומן או מבטון פולימרי (רולקה), מחיריהם ייכללו במחירי היחידה לאיטום ביריעות או התזות או מריחות.
- יג. איטום ומילוי חורי מוטות קשירת התבניות (דיוויגים) יהיה כלול במחירי היחידה ולא ישולם בנפרד
- יד. האמור בכתב הכמויות יחשב ככולל את המפורט במפרט, בפרטים ובתוכניות גם אם לא צוין במפורש בכתב הכמויות.
- טו. התחברויות למיניהן שתידרשנה, אם תידרשנה, להתחברות בין מערכות האיטום בינם לבין עצמם באותם מישורים ובין מישורים שונים יחשבו ככלולים במחירי היחידה ולא יימדדו בנפרד אלא אם יוחד להם במפורש סעיף בכתב הכמויות.
- טז. הכנות למיניהן תידרשנה, אם תידרשנה בתשתיות הקיימות כגון יישור, החלקה, שיוף, התזת חומרי שחיקה, תיקון, ניקוי וכו' תחשבנה ככלולות במחירי היחידה ולא תימדדנה בנפרד.
- יז. הגנות למיניהן שתידרשנה לצורך הגנה על האיטום למעט כאלו שיוחד להם במפורש סעיף בכתב הכמויות תחשבנה ככלולות במחירי היחידה ולא תימדדנה בנפרד.

- יח. מריחת ביטומן מתחת ליריעות ביטומניות תימדד בנפרד ותכלול גם את שכבות הפריימר.
- יט. עבודות איטום במערכות חומרים משלימים ליריעות מסוגים שונים לביצוע איטום פרטי הקצה ועיבודים שונים יהיו כלולות במחירי היחידה ולא ימדדו בנפרד.
- כ. אביזרים חרושתיים כגון: אביזרים לאיטום סביב מעברי צנרת, קולטי מי גשם וכו' ימדדו בנפרד.
- כא. עיבוד של יריעות סביב חדירות צנרת, וקולטי מי גשם ללא אביזר חרושתי מיוחד, לא יימדדו בנפרד ויהיו כלולים בסעיפים השונים שבכתב הכמויות
- כב. איטום מסביב לחדירות של קוצים החודרים דרך שטחי איטום, יחשב ככלול במחירי היחידה ולא יימדד בנפרד, אלא אם יוחזו במפורש סעיפים לחלק מהם בכתב הכמויות.
- כג. כל העבודות שתידרשנה לצורך הבטחת רציפות האיטום, אף אם לא צוינו במפורש בכתב הכמויות, תחשבנה ככלולות במחירי היחידה ולא תימדדנה בנפרד.
- כד. סרגלי מתכת יימדדו בנפרד. המחיר יכלול הספקה, התקנה וביצוע הסרגל והמסטיק, הכל על פי הדרישות במפרט ובתכניות.
- כה. יריעות חיפוי וחיזוק, יריעות חיזוק, מתחת לבסיסי בטון ועיבודים שונים אינם נמדדים בנפרד ויהיו כלולים בסעיפים השונים שבכתב הכמויות.
- כו. כלל הכנות השטח כלולים במחירי היחידה, לרבות הכנות שטח ואיטום חורי דיוידגים לפני איטום קירות בטיח הידראולי גמיש.

אחריות 5.19

הקבלן ייתן אחריות לטיב האיטום למשך 10 (עשר) שנים מיום קבלתו הסופית של הפרויקט ע"י המזמין, לכל עבודות האיטום בפרויקט.

6. נגרות אומן ומסגרות פלדה

6.1 כללי

כל האמור במפרט זה הוא בתוספת למפרט הכללי פרק 06 ופרק 11 בהוצאתם המעודכנת ולתקנים הישראלים המתאימים.

סיווג חומרי הבניין לפי תגובותיהם לשריפה יעשה על פי תקן ישראלי 755. השימוש בחומרי ציפוי וגימור בבניינים ייעשה בכפוף לתקן ישראלי 921, ובאישור המפקח.

פרטי מסגרות יעמדו בנוסף לנאמר לעיל, בדרישות הבאות:

- 6.1.1 פריטי מסגרות מרחבים מוגנים יבוצעו לפי מפרטי הג"א.
- 6.1.2 פריטי מסגרות המשמשים אלמנטי חיץ עמיד אש יתאימו לדרישות ת"י 1212 חלק 3.
- 6.1.3 פריטי מסגרות המשמשים כמעקות ומסעדים, יתאימו לדרישות ת"י 1142.
- 6.1.4 סולמות לפי תקן 14122 חלק 4 ולפי תקן 5988 חלק 1 לשוחות.
- 6.1.5 מדרגות ורמפות גישה לפי תקן 1918 (נגישות) ו- 2279 (נגד החלקה).
- 6.1.6 תכנון קונסטרוקציית המסגרות, עיגונה וכדומה יתוכננו ע"י קונסטרוקטור מטעם הקבלן.

6.2 רשימות מסגרות

6.2.1 כללי

כל המידות של הפתחים בתכניות הן מידות בנייה. יש להקפיד על עובי הריתוכים וטיב הריתוכים אשר יבדקו ויאושרו על ידי המפקח. על הקבלן לספק אישורים ובדיקות של מכון התקנים הישראלי (ע"ח הקבלן) ושירותי הכבאות. לפני ביצוע עבודות נגרות בנין ומסגרות אומן יבדוק הקבלן את מידות הפתחים באתר ויתאימם לתכניות העבודה. הקבלן יהיה אחראי להתאמת מידות הפריטים למידות הפתחים ויודיע על כל אי התאמה למפקח. בכל מקרה של סתירה בין המפרט והתוכניות, יש לפנות למפקח. זכותו של האדריכל מטעם המזמין להחליט איזה פתרון מחייב.

6.2.2 דוגמאות ותוכניות ייצור

על הקבלן להגיש שרטוטי סדנה (SHOP DRAWINGS) לכל פריטי הנגרות והמסגרות כפי שמופיעים בכתב הכמויות, בתוכניות וברשימות לאישור לפני תחילת העבודות.

הקבלן יגיש לאישור המפקח דוגמאות 1:1 ותכניות ייצור של כל פרטי נגרות והמסגרות, כולל פירזול וכו', שיישארו בידי האדריכל עד לאחר קבלת העבודה. ייצור כל הפריטים רק לאחר אישור האדריכל לדוגמאות.

אספקת מפרט טכני לאישור לכל המערכות והמוצרים בהן משתמש הקבלן בביצוע עבודתו תעשה לפחות 6 שבועות טרם ההתקנה.

6.2.3 מידות פתחים וכיווני פתיחה

כיווני פתיחה של הדלתות והחלונות לפי תכניות עבודה אדריכליות, סדרה 01.

כל המידות של הפתחים בתוכניות האדריכלות הן מידות בנייה.

בפתחי חוץ. התקנת המשקופים תבוצע כך שהמשקוף ימוקם במישור הקיר הפנימי. כלומר לכיוון פנים החלל. ללא קשר לכיוון פתיחת הדלת פנימה או החוצה. בכל מקרה המשקוף יישב בחלק הפנימי של הפתח

	שינויים, התאמה	6.2.4
6.2.4.1	הקבלן רשאי להציע למתכנן שינויים/התאמות בפרטים השונים אם לדעתו השינויים נחוצים לצורך פישוט העבודה, קבלת חוזק נוסף, התאמה לפרופילים סטנדרטיים וכד'.	
6.2.4.2	עבודת התכנון לפרטים הנ"ל תיחשב ככלולה במחיר הצעתו של הקבלן.	
6.2.4.3	במידה והפרטים שיוגשו לא יניחו את דעתו של האדריכל, יהא על הקבלן לתקנם ולבצעם לפי התכנון המקורי וכל זאת ללא שינוי במחיר היחידה וללא שום תוספת למחירים שהגיש הקבלן בהצעתו.	
6.2.4.4	שינויים במידות פריטים של עד $\pm 10\%$ (עשרה) בכל מידה, לא יחייבו שינוי של מחיר הפריט.	
	התאמת אביזרים	6.2.5
	הקבלן אחראי להתאמת כל האביזרים (פרזול וכיו"ב) לגודל ולמשקל הכנפיים. עם בנית פריט לדוגמה ולפני אישורו, יוגשו לאישור פרטי הפרזול עם הוכחה מפורטת מטעם יצרן הפרזול שהפריטים המוצעים מתאימים לגודל ולמשקל הכנפיים.	
	הקבלן חייב לקבל הנחיות יבואן הפרזול בכתב לגבי אופן ההתקנה וההכנות הדרושות.	
	מסגרות	6.3
	כללי	6.3.1
6.3.1.1	כל פריטי המסגרות יהיו מגולוונים בחום. עובי הגלבון כ-80 מיקרון אלא אם צוין אחרת. כל הריתוכים החיתוכים והקיזוחים ייעשו במידת האפשר לפני הגלבון. על תיקונים שיבוצעו אחרי הגלבון, יש ליישם מידית 2 שכבות צבע עתיר אבץ בהתזה כדוגמת "צינקוט" מתוצרת "טמבור" או שו"ע. יש לנקות במברשת פלדה את כל הגבישים שנוצרו כתוצאה מהגלבון לקבלת פנים חלקים ונקיים.	
6.3.1.2	כל הריתוכים יבוצעו בקשת חשמלית ע"י בעלי מקצוע מנוסים.	
6.3.1.3	יש למדוד כל יחידה בנפרד לפני הביצוע ולהכין במידת הצורך לוחיות עיגון במיקום מדוייק לפני היציקה. במקרה של חבור בברגים יש להקפיד על עגון יציב ישירות לבטון. בכל שיטת עיגון יש להקפיד על עיגון נסתר שלא ייראה לעין. בחבור בין יחידות סמוכות נכללים כל פחי החפוי וההשלמה החיצוניים והפנימיים הנדרשים על ידי האדריכל לקבלת מראה אחיד ונקי. על הקבלן לדאוג לחיזוקים ותמיכות כך שעם יציקת הבטון לא תיווצרנה דפורמציות או תזוזות מכל סוג שהוא.	
6.3.1.4	לחלקי פלדה המיועדים לכסוי בטיח תרותך רשת מתוחה (X.P.M) מגולוונת שתסופק ע"י המסגר ותהווה חלק אינטגרלי מהיחידה.	
6.3.1.5	כל המחברים הזוויתיים הניצבים יהיו כמפורט בתוכניות ופרטי האדריכל. יש ללטש ולהשחז את הריתוכים באופן יסודי.	
6.3.1.6	יש להימנע מחיבורים (תפר) של חלקי פח או פרופילים ארוכים. במידה ויש הכרח לבצע חבור כזה, יש לקבל את אישורו המוקדם	

של האדריכל. יש להשחזר וללטש את החיבור הנ"ל באופן שלא יהיה ניכר לעין.

6.3.1.7 המשקופים מפח פלדה מגולוון, מכופף לפי הפרטים, בעובי 2 מ"מ לפחות ומעוגנים לחשף הפתח בעוגני פח שטוח 4/30 מ"מ כל כ-50 ס"מ, מכל צד ובחלק העליון. המרווח שבין המשקוף וחשף הפתח ימולא בבטון דליל עד היותו מלא לחלוטין ללא חללי אויר. בקטע המשקוף אליו מחוזקים הצירים ירותכו, מצידו הפנימי, פחי חיזוק 5/50 מ"מ באורך של 20 ס"מ. הפתחים ללשון המנעול ינוקבו בצורה מדוייקת. במשקוף יותקנו "כפתוריי" נאופרן לבלימת הכנף כל כ-80 ס"מ, בתוך קדח במשקוף הכולל קופסה פנימית מפח מגולבן למניעת פריצת הבטון הדליל. מידת רוחב המשקוף מותאמת למידת הקיר הנמצא בהמשכו ותהיה שווה למידת עובי הקיר (בנייה לפני טיח) בתוספת 40 מ"מ. בכל מקום בו נמצא המשקוף בין קירות מקבילים או כאשר הוא מותקן בצמוד לקיר ניצב, יורחק המשקוף 5 ס"מ מהקיר והמרווח בין המשקוף לקיר ימולא בטון מחוזק ברשת מגולוונת. במידה ומשקוף של יחידה סטנדרטית אינו מכסה את מלוא רוחב חשף הפתח, יתווסף אליו משקוף משלים מפח מגולוון כנ"ל שיהווה חלק בלתי נפרד מהיחידה.

6.3.1.8 המלבנים יורכבו בפתחים יחזקו על ידי פלחים מרותכים בתוך המלבן המחוברים על ידי ברגים אל פרופילי אלמנטי פלדה המוכנסים כמשקופי עזר מגולוונים וצבועים לפי פרט לחיזוק הפתחים, תפוסים מרצפה עד תקרת הבטון כולל חגורת בטון מעל משקוף הדלת. חיזוקי ה-RHS יותקנו בצורה סמויה ולא יבלטו. על הקבלן להגיש שרטוטי ייצרן של החיזוקים כולל פרטי בניין לאישור.

6.3.1.9 הצירים יתאימו למפמ"כ 290.

6.3.1.10 התקנת הציר תהיה ע"ג "ביטנה" בעובי 5 מ"מ לפחות במלבן ובכנף.

6.3.1.11 לדלתות עד רוחב 90 ס"מ - 2 צירים לדלת.

6.3.1.12 לדלתות ברוחב 90 ס"מ ומעלה - 3 צירים לדלת.

6.3.1.13 בדלתות שרוחב הכנף בהם גדול מ-2 מ"ר יותקנו 3 צירים חרוטים "HEAVY DUTY" עם נקודת גריז. המפרט הקובע לצירים יהיה מפרט הג"א לדלתות גז.

6.3.1.14 דלתות האש יעמדו בת"י 1212 חלק 3. הדלתות הם כדוגמת דגם סטנדרטי לגמר צבע מתוצרת פלרז או שו"ע ובהתאם למופיע ברשימות המסגרות. בדגם חד או דו כנפי עם צוהר מזוגג כמפורט ברשימת המסגרות. במחיר היחידה נכלל משקוף משלים מפח מגולוון בעובי 2 מ"מ לפחות לחיפוי מלא של חשף הפתח כמפורט בסעיף 6 כנ"ל. בדלת דו כנפית נכללים ביחידה בריחים סמויים לקבוע כנף אחת, עמידים לאש הנכללים באשור התקני לדלת. הצירים העליונים קפיציים, מסוג שיבטיח פעולה תקינה ורציפה לאורך זמן בשימוש אינטנסיבי (HEAVY DUTY).

6.3.1.15 משקוף דלת אש יבוצע מנירוסטה 316 עפ"י דרישה. המשקוף יעמוד בתקן ת"י 1212 חלק 3.

6.3.1.16 ביצוע הכנות במשקוף או בכנף להכנות LSS בתיאום עם המפקח.

6.3.1.17 דלתות אקוסטיות מפלדה יעמדו במקדם הפחתת רעש של DB30 לפחות. והכל בהתאם למפורט ברשימות המסגרות ובהתאם למפורט יצרן של דלתות אלו.

6.3.2 גמר חלקי הפלדה מגולוונים

מוצרי מסגרות יהיו צבועים במפעל ולא בשטח – ראה פרק 11 להלן.

הקבלן יגיש לאשור האדריכל שרטוטי בצוע מפורטים בק.מ. 1:1 של כל פריטי המסגרות, לפני תחילת הייצור. כמו כן יש להזמין את המפקח לבדיקות מוקדמות בבית המלאכה לאשור הביצוע של הפריטים השונים, בהתראה של לפחות 7 ימים מראש.

הקבלן יגיש לאשור מוקדם של האדריכל דוגמאות של כל אביזרי הפרזול לרבות פרופילי האיטום מנאופרן. כל הברגים והדסקיות יהיו מצופים קדמיום, או שיהיו ממתכת בלתי מחלידה אל ברזלית.

היצרן יגיש הצעתו על סמך רשימות המסגרות, תוכניות העבודה בהם מסומנות היחידות, ופריטי הבניין הרלבנטיים - כאשר הם מהווים מקשה אחת משלימה ומחייבת.

לפני הצביעה יש לנקות את כל חלקי הפלדה מחלודה, שמן וקליפות ריתוך. את הריתוכים (בקשת חשמלית) של כיסויי הפחים לכנפי דלתות יש לבצע בהפסקות כדי למנוע את עיוותי הפח (התפר חייב להיות מלא). לאחר הצביעה הסופית של פריטי המסגרות יש להגן עליהם מפגיעה ע"י חיפוי ביריעות פוליאטילן עבה שיושאר עד למסירת המבנה.

כל עבודות העזר כגון: יציקת בטון לצידי המשקופים, יציקת דייס בחלל המשקוף, פרזול, שילוט בדלתות, הגנות צבע, זיגוג וכו' כלולות בהצעת הקבלן. כמו כן כוללת ההצעה תוכניות עבודה ודוגמאות אביזרים וכל הנדרש לקבלת פריט שלם ומדויק לשביעות רצון האדריכל והמפקח.

6.3.3 פרזול

הפרזול יהיה מסוג מעולה ויכלול את כל הפריטים כפי שמפורט ברשימת הדלתות, בהתאם לרשימות או מתוצרת דומה ומאושרת ע"י האדריכל.

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

6.3.3.2 מעצורי דלתות יהיו מנירוסטה כמפורט ברשימות. הברגים לקביעת הפרזול יהיו מהחומר המתאים לפרזול.

6.3.3.3 צילינדרים, ומנעולים - יש להתאים מערכת "רב מפתח" ("מסטר") אם מנעול פרפר פנימי, לכל הדלתות.

6.3.3.4 בכל הדלתות יותקנו מחזירים הידראוליים. כל המחזירים ההידראוליים יהיו מסוג שמחזיק את הכנף במצב פתוח לאחר פתיחה לזווית של עד 180 מעלות כמפורט ברשימות, מותאמים לייעודם הן מבחינת משקל ורוחב 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, כיוון כוח טריקה סופית. במקרה של דלתות דו-כנפיות, המחזירים יכללו מערכת לברירת הכנף הנסגרת ראשונה כמפורט ברשימות. על הקבלן להגיש דוגמת המחזירים ההידראוליים לבדיקה ולאישור המפקח. רק לאחר קבלת אישור המפקח בכתב, ירכשו המחזירים.

6.3.3.5 מתאם סגירה – בכל הדלתות הדו כנפיות יורכב מתאם סגירה כמופיע ברשימות המסגרות. המתאם יהיה מתוצרת "דורמה" או שוי"ע ובלבד שיותאם לסוג וגודל הדלת.

6.3.3.6 מנגנון בהלה - בדלתות בהן קיימת הדרישה, יותקן מנגנון בהלה עם מוטות פנימיים לרצפה ולמשקוף. יותרו מוטות נעילה חיצוניים רק במקרים ומבנה הדלת לא יאפשר התקנת מוטות פנימיים וזאת באישור המפקח בכתב. במקרה והמוטות הסטנדרטיים לא מתאימים לגובה הכנף, יותקנו מוטות באורך מתאים למידות הכנף ללא תוספת מחיר. בצד השני של הכנף תותקן ידית כמפורט ברשימות. עבור דלתות דו-כנפיות, בכנף אחת יותקן מנגנון כנ"ל ובשנייה מנגנון בהלה עם נעילה לכנף השנייה. כל מנגנון הבהלה יאפשר שילוב של הפעלה חשמלית והתראה על הפעלתו, דוגמת מנגנון VON DUPRIN SS.

6.3.3.7 גמר ידיות ורוזטות - כמפורט ברשימות.

6.3.3.8 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.

6.3.3.9 בדלתות להן יש דרישה ברשימת המסגרות, על הקבלן לבצע את כל ההכנות הדרושות בכנפיים ובמשקופים עבור מנעולים חשמליים, מנגנוני בקרת כניסה והתראות על פתיחת הדלת. כל ההכנות יבוצעו בתאום עם המפקח. על כל דלת בעלת מערכת בקרת כניסה יותקן מנגנון חשמלי לביטול חרום של מערכת הבקרה. כל ההכנות הנ"ל הכוללות קידוחים, חיתוכים, התאמות, הוספת חיזוקים כלולות במחירי הדלתות.

6.3.4 בחירת אלטרנטיבות, גווני צבעים וכו'

בכל הנוגע לבחירה בין אלטרנטיבות, בחירת צבעים, גווני ואפיון גמר של המוצרים, בחירת סוגי החומרים וכו', יהיה האדריכל מטעם המזמין הקובע הבלעדי ועל הקבלן לבצע את העבודות בהתאמה מלאה לדרישות האדריכל כנ"ל.

את הבחירה יעשה האדריכל מתוך מגוון דוגמאות שיציג הקבלן בפניה אדריכל לפני הביצוע הכללי של העבודות. רק חומרים מותרים יהיו לביצוע במסגרת עבודות הסכם זה.

6.3.5 זיגוג

הזיגוג יעשה בהתאם לפרוט בתוכניות.

דוגמא מכל סוג זכוכית תובא לאישור המפקח לפני תחילת העבודות.

עבודת הקבלן כוללת בין היתר:

6.3.5.1 קביעת עובי הזכוכית בכפוף לתקן ולפי הוראות יצרן הזכוכית ולא פחות מהנדרש בתוכניות.

6.3.5.2 סימון הזכוכית באופן בולט להתריע על קיומה באמצעות מדבקות או סימון בהתזת חול לפי פרטים שיגיש הקבלן לאישור המפקח.

6.3.5.3 חלקים מזוגגים עמידי אש יהיו נתונים במערכת אטמים המאפשרת התפשטות ללא שבירת הזיגוג.

6.4.1 מעקות אדריכליים מפלדה מגולוונת וצבועה

מעקות ומאחזי יד מפלדה יבוצעו לאחר אישור פרטי המעקה אצל המתכנן. כל הריתוכים יהיו רציפים, מושחזים ומוחלקים עד רמה של הסתרת התפר. החיבורים לשלד הבניין יהיו באמצעות ברגי ג'מבו מגולוונים. המעקות יעמדו בעומס צידי לשליפה כמוגדר מהנחיות התקן.

חיבורים לקירות ולרצפה יבוצעו במרווחים אחידים ובכל מקרה המרווחים לא יעלו על 60 ס"מ.

עיגונים לבטון יוחדרו לעומק 10 ס"מ עם פיצול (וונציים) וביטון קפדני בדיים עשיר צמנט, או ירותכו לפלטה מעוגנת מראש לקיר, שתוסתר באמצעות רוזטה מתאימה. שיטת הקיבוע תקבע בתיאום עם המפקח

כל החיבורים לקיר יחופו באמצעות רוזטות מפח 1 מ"מ מגולוון וצבוע.

חיבור המילואות לשלד המעקה יעשה בצורה נסתרת ונקייה.

המעקה יעשה בקווים ישרים ומקבילים ללא עיוותים. בפינות יבוצע המאחז ברדיוס אחיד ובחיבורים מדויקים.

6.4.2 גמר מעקות אדריכליים מפלדה מגולוונת וצבועה

6.4.2.1 מעקות פלדה יהיו מגולוונים בחם. עובי הגלון כ-80 מיקרון אלא אם צויין אחרת. כל הריתוכים החיתוכים והקידוחים ייעשו במידת האפשר לפני הגלון. על תיקונים שיבוצעו אחרי הגלון, יש ליישם מידית 2 שכבות צבע עתיר אבץ בהתזה כדוגמת "צינקוט" מתוצרת "טמבור" או שו"ע. יש לנקות במברשת פלדה את כל הגבישים שנוצרו כתוצאה מהגלון לקבלת פנים חלקים ונקיים.

6.4.2.2 עבודות הצביעה יבוצעו לפי המפרט הכללי, פרק 11, ההוראות שבתוכניות ובפרטי האדריכל וההוראות להלן.

תהליך הצביעה יכלול את השלבים הבאים:

א. הכנת המשטחים לצביעה.

ב. צביעת שתי שכבות צבע יסוד.

ג. צביעת שתי שכבות צבע עליון.

6.4.2.3 כל שכבות הצבע יהיו נקיות מגרגרי אבק או בליטות אחרות.

6.4.2.4 בקצה המאחז יבוצע פרט כיפה מעוגל וצבוע בצבע המעקה.

6.4.2.5 מעקות פלב"מ יהיו פלב"מ L316, גימור מלוטש דוגמת תוצרת סקופ, דגם INTERLINK או אחר לבחירה. מעקות יהיו ע"י מחברים, ללא ריתוך. כל הוראות ההתקנה בפרק 6 מסגרות חלים על מאחזי היד.

6.4.2.6 מאחזי יד נירוסטה פלב"מ L316, גימור מלוטש. דוגמת תוצרת סקופ. דגם INTERLINK או אחר לבחירה. כל הוראות ההתקנה בפרק 6 מסגרות חלים על מאחזי היד.

6.4.3 בדיקת איכות מעקות אדריכליים מפלדה מגולוונת וצבועה

בגמר ההתקנה תבוצע במעקה בדיקת תקינות הכוללת בדיקת מעבר כדור בקוטר 10 ס"מ במרווחים, בדיקת שליפה למעקה לבדיקת עמידה בעומס

אופקי. בדיקת גובה התגנה ע"י מעבדה מוסמכת. הקבלן יוציא דוח תקינות למעקה ויתקן, על חשבונו, את כל הליקויים. עיוותים, ריתוכים לא נקיים, קילופים, בליטות וכד' יתוקנו ע"י הקבלן ועל חשבונו.

מעקות אלומיניום 6.4.4

המעקות יעמדו בכל דרישות התקנים שבתוקף גם אם המפרט להלן משמיט התייחסות לדרישה מדרישות התקנים.

מעקות ומסעדים, במבנים ובפתוח האתר כוללים השלמת תוכניות ייצור מפורטות ע"י הקבלן כולל חישוב ותכנון פרטי חיבורים ועיגון למבנה. המעקות החרושתיים יובאו לאתר בצורה מודולארית. ההרכבה באתר תתבצע ללא צורך בריתוך או קידוח למעט חיבור הבסיס אל הבטון ותוך שימוש ביחידות המודולאריות והמחברים התואמים. בכל מעקה בסמוך לקיר יעוגנו הצינורות האופקיים לקיר המבנה בנוסף לעיגון עמודי המעקה. המעקות יהיו מאלומיניום וייוצרו לפי ת"י 1142 (1998).

מאחז היד (handrail) - עשוי מאלומיניום בהתאם לתקן ASTM-6063-T5 מסוג AL AL MG 0.75I עם שכבת צריבה כימית (anodized) בעובי 25 מיקרון לפחות. קוטר המוטות האופקיים (מאחז יד, אזן ברך-kneerail ואזן רגל-kickplate) יהיה 40 מ"מ לפחות.

צינור העמוד (ניצב) (Stanchion) - עשוי מאלומיניום בהתאם לתקן ASTM-6063-T5 מסוג AL MG 0.75I עם שכבת צריבה כימית (anodized) בעובי 25 מיקרון לפחות. המרחק בין העמודים (הניצבים) לא יעלה על 1.5 מטר. גובה העמודים יהיה 1.1 מטר לפחות מעל משטח הבטון אליו מחובר המעקה. קוטר העמוד לא יפחת מ-70 מ"מ.

מחסום רגל - עשוי מפס פלב"מ 304 בגובה 15 ס"מ ובעובי 4 מ"מ ומותקן בחלק התחתון של המעקה.

כל חלקי המעקה יהיו עשויים מאלומיניום ויהיו סגורים ואטומים כנגד חדירת מים. פלטת הבסיס לכל עמוד תהיה עשויה מאלומיניום מסוג LM6 על פי תקן BS1490 עם חורים מתאימים לברגי עיגון.

כל ברגי העיגון יהיו מפלב"מ 304 בגודל מתאים לקיבוע של המעקה לבטון ולבטיחות העובדים.

במהלך ההקמה יבטיח הקבלן את הנציבות המושלמת של העמודים ואת האופקיות המושלמת של מאחז המוטות האופקיים (מאחז יד, אזן ברך - kneerail ואזן רגל - kickplate).

ברגים, אומים ודסקיות יהיו מפלב"מ 304 ויבודדו מהאלומיניום באמצעות שרולים עשויים מ-PVC.

לפני התחלת ייצור המעקות יעביר היצרן למזמין את תכנית ייצור המעקות אותן בכוונתו לספק שתראה את אופן השימוש ביחידות מודולאריות חרושתיות על מנת לקבל את המעקה הדרוש וכן חישובים סטטיים של המעקות בהתאם לחומר הנבחר.

המעקות יהיו דוגמת מעקות המסופקים ע"י "יגאל בלכר, ייזום, פיתוח ושיווק", טלפון: 08-8695556, נייד 0522-343290. המחיר כלל ייצור, אספקה והתקנה מושלמים. המדידה עפ"י מ"א.

מאחזי יד 6.5

מאחזי יד יהיו מפלב"מ 304, גימור מלוטש. כל הוראות ההתקנה בפרק 6 מסגרות חלים על מאחזי היד.

6.6 שבכות פלב"מ לתעלות ניקוז

במקומות המצויינים בתכניות יספק הקבלן ויתקין שבכות פלב"מ לתעלות ניקוז דוגמת דגם Gripweld A100 המסופקים ע"י סקופ במידות המצוינות בתוכניות.

השבכות תהיינה מפלב"מ 304 לפי הפרט שבתכניות.

מחיר שבכה יכול ייצור, אספקה והתקנת השבכה כולל עיצוב השקע עבור הפרופיל עליו תוצב השבכה וכולל אספקת והתקנת פרופיל התושבת מפלב"מ 304 כולל קוצי עיגון מפלב"מ.

המדידה לצרכי תשלום תהא עפ"י מ"ר.

6.7 שבכות פיברגלס

6.7.1 כללי

עבור שבכות אשר יותקנו במפתחים גדולים יש לבצע קורות פלדה/פלב"מ לתמיכה להבטחת כושר הנשיאה של השבכה, כמפורט בהמשך. קורות הפלדה/ פלב"מ תהיה מאותו החומר של שאר הקונסטרוקציה.

השבכות יותקנו בצורה מודולארית שתאפשר שליפה של קטעי שבכות. תכנון השבכה יכול אמצעים לנעילה ולמניעת התרוממות של השבכות בזמן הצפה.

השבכות והקונסטרוקציה עבורן יתוכננו ע"י קונסטרוקטור מטעם הקבלן. השבכות והקונסטרוקציה עבורן יתוכננו כך שלא ימוקמו קורות פלדה מעל פתחים לניקוי או אביזר כלשהו הממוקמים מתחת לשבכות, כך שלא יישרד פירוק של הקורות הנושאות לצרכי תחזוקה קבועה.

השבכות יהיו שבכות מתועשות מתוצרת מפעל המתמחה בייצור שבכות כנ"ל.

המדידה לצרכי תשלום תהא עפ"י מ"ר.

מחיר שבכה יכול ייצור, אספקה והתקנת השבכה כולל האמצעים למניית התרוממות השבכה וכל הנדרש. עבור שבכות לניקוז המחיר כולל עיצוב השקע בבטון עבור הפרופיל עליו תוצב השבכה וכולל אספקת והתקנת פרופיל התושבת מפלב"מ 304 כולל קוצי עיגון מפלב"מ.

6.7.2 שבכות פיברגלס לתעלות ניקוז

במקומות המצויינים בתכניות יספק הקבלן ויתקין שבכות פיברגלס לתעלות במידות המצוינות בתוכניות.

שבכות הפיברגלס יהיו בגובה 38 מ"מ ופתחי אור במידות 38x38 מ"מ עם פרופיל תושבת מתאים לעיגון בבטון. השבכות יהיו דוגמת המסופק ע"י סקופ דגם Ortho צבע ירוק עמידות באש משופרת.

השבכות תותאמנה לעומס מרוכז של 500 ק"ג ועומס מפוזר של 1,000 ק"ג/מ"ר (אלא אם צוין אחרת).

6.7.3 שבכות למשטחי שירות ומנוחה

במקומות המצויינים בתכניות יסופקו ויותקנו שבכות פיברגלס משוריין בעובי 50 מ"מ המסופקות ע"י סקופ או שווה ערך.

השבכות תותאמנה לעומס מרוכז של 500 ק"ג ועומס מפוזר של 1,000 ק"ג/מ"ר (אלא אם צוין אחרת).

השבכות תותאמנה לעומס מרוכז של 500 ק"ג ועומס מפוזר של 1,000 ק"ג/מ"ר (אלא אם צוין אחרת).

במקומות המצויינים בתכניות ובמקומות בהן מתוכננת תנועת כלי רכב כבדים (כגון משאיות) יספק הקבלן ויתקין שבכות פלדה לתעלות ברוחב כ-60 ס"מ, כמצויין בתוכניות.

השבכות תהייה עשויות מפרופילי פלדה 16/40 מ"מ במרווחים של 24 מ"מ נטו בין שני פרופילים סמוכים. כיוון הפרופילים - ניצב למימד האורך של תעלת הניקוז. השבכה תיוצר במקטעים השוקלים עד 30 ק"ג למקטע. לכל מקטע תהייה מסגרת מ-4 כיוונים. השבכה תוצב על גבי תושבת מפרופילים המעוגנת בבטון.

השבכה וכן פרופילי התושבת יגולונו באבץ חס.

מחיר שבכה יכולל ייצור, אספקה והתקנת השבכה כולל עיצוב השקע עבור הפרופיל עליו תוצב השבכה וכולל אספקת והתקנת פרופיל התושבת ועיגונו.

המדידה לצרכי תשלום תהא עפ"י מ"ר.

6.9 סולמות

במקומות המסומנים בתוכניות יספק הקבלן ויתקין סולמות במידות הכלליות המופיעות בפרט סטנדרטי מס' 1. במספר מקרים, כאשר אין קיר קרוב לסולם, לא יעוגן הסולם אל הקיר אלא רק אל תקרת ורצפת המבנה.

בניגוד לאמור בפרט סטנדרטי מס' 1 הצינורות מהם יבנו הסולמות וכן כל הברגים ושאר האביזרים המשמשים לעיגונו יהיו מפלב"מ 316L סקדיול 10 הצנרת והריתוכים יעברו פסיבציה וליטוש.

הסולמות יבוצעו בהתאם לת"י 14122 חלק 4, סולמות קבועים.

עבור הסולמות ישולם לפי מ"א. אורך הסולם מוגדר מפני המשטח עליונים ועד פני המשטח התחתונים. המחיר כולל ייצור, אספקה והתקנה כולל מאחזי היד וכל הנדרש.

בעבור כלוב מגן תשולם תוספת.

שערי גישה לסולמות יבוצעו בהתאם לנדרש. עבור אספקת והתקנת שער גישה ישולם בנפרד.

כל הסולמות יאושרו על ידי קונסטרוקטור מטעם הקבלן, עבור כך לא תשולם תוספת.

6.10 מכסאות אלומיניום

במקומות המצויינים בתכניות יספק הקבלן ויתקין מכסאות אלומיניום. המכסאות יהיו בעובי 2-5 מ"מ בהתאם למידות המכסה ויכללו פרופילי חיזוק במידת הצורך. המכסאות יהיו עשויים מיחידה אחת או ממספר יחידות עפ"י הנחיות המפקח. המכסאות יהיו ללא צירים ועם ידיות הרמה מפלב"מ 316L. המכסים יכללו אמצעי קיבוע מפלב"מ 316L בכדי למנוע התרוממותם מרוחות וכדומה.

מחיר המכסה יכולל את כל הדרוש לקבלת מוצר מושלם כולל עיצוב השקע עבור הפרופיל עליו תוצב השבכה וכולל אספקת והתקנת פרופיל התושבת ועיגונו.

המדידה לצרכי תשלום תהייה לפי ק"ג.

6.11 מכסאות אלומיניום מתועשים

במקומות המצויינים בתכניות יספק הקבלן ויתקין מכסאות אלומיניום חרושתיים, אטומים למעבר אויר. המכסאות ייוצרו במפעל המתמחה בכך ויהיו במידות 85X120 ס"מ. המכסאות יהיו עשויים מיחידה אחת בעובי 2-5 מ"מ ויכללו פרופילי חיזוק מאלומיניום. המכסאות יכללו מסגרת מאלומיניום וברגי פלב"מ, ואטם עשוי EPDM. ידיות לנעילה ולהרמה של המכסה יכללו באספקה, אך אילו לא יהיו מקובעות למכסה.

המכסאות יהיו מתוצרת חברת HAGO DECK דגם RVA alu המשווקים על ידי חברת מנשה ברוך בע"מ או מתוצרת חברת ABAT או חברת KENT STAINLESS או חברת STEELWAY שווים בטיבם ובאיכותם אשר יאושרו על ידי המתכנן. למען הסר ספק לא תותר אספקת מכסאות כאלו אלא מתוצרת מפעל שזו אומנותו.

6.12 מכסאות מפיברגלס

במקומות המצויינים בתכניות יספק הקבלן ויתקין מכסאות פיברגלס. המכסים יבוצעו מפוליאסטר משוריין המוגן כנגד קרינת UV. כל מכסה יהיה מיחידה אחת ויכלול משטחי פיברגלס בעובי 8 מ"מ עם צלעות ופרופילי חיזוק כנדרש.

המכסים יונחו על גבי הגבהות מבטון ויחוברו לבטון באמצעות ברגי פלב"מ 316.

המכסים יכללו אוזני הרמה מפלב"מ 316 לצורך הרמת המכסה בשלמותו.

בין מכסה הבטון לבין הפיברגלס יותקן בהדבקה אטם גומי ספוגי או נאופרן בעובי 6 מ"מ לפחות.

מחיר מכסה יכלול ייצור, אספקה והתקנת המכסה כולל כל חלקיו.

המדידה לצרכי תשלום תהא עפ"י מ"ר.

6.13 מכסאות מפח מרוג

במקומות המצויינים בתכניות יספק ויתקין הקבלן מכסאות פלדה מגולוונת בעובי 6 מ"מ לפחות או מפח פלב"מ 316L בעובי 4 מ"מ לפחות.

6.14 משטחי ומדרגות שירות

במקומות המצויינים בתוכניות יספק הקבלן ויתקין משטחי ומדרגות שרות. המשטחים, המדרגות והעמודים יהיו מפלב"מ 304. המשטחים והמדרגות יהיו מפלב"מ 304 דוגמת "משטח דריכה בטיחותי מובלט דגם A המשווקים ע"י חברת "סקופ", טלפון: 08-8631000.

מדידת המשטחים תהיה עפ"י מ"א תוך ציון רוחב המשטח. המדרגות ימדדו כחלק מהמשטח ואורכן (לאורך הקו הישר המהווה את המהלך המשופע) יתווסף לאורך המשטח. מחיר הפרופילים, העמודים והמעקות כלול במחיר המשטח. המחיר יכלול ייצור, אספקה והתקנה.

6.15 פלטות מגלש מפלב"מ

במקומות המצויינים בתוכניות יתקין הקבלן מגלשים מלוח פלב"מ 316 שטוח במידות 6 x 80 מ"מ לפחות. המגלשים יחוברו לבטון בעזרת, ברגים ואומים מפלב"מ 316, הקדח עבור הברגים במגלש יהיו אליפטיים ויאפשרו כיוון מדויק של המגלש ע"י העלאתו או הורדתו. המרווח בין הבטון למגלש יאטם בעזרת חומר דוגמת sikaflex pro 3.

תשומת לב מיוחדת תינתן לאיזון המגלשים בדיוק עפ"י הגבהים שבתוכניות ועל פילוס מושלם של המגלשים לכל אורכם, רמת הדיוק הנדרשת תהא ± 1 מ"מ.

המחיר כולל ייצור, אספקה והתקנת המגלשים באופן מושלם עפ"י הפרט. המדידה לצרכי תשלום תהא עפ"י מ"א.

6.16 תמיכות לצנרת תהליכית

6.16.1 כללי

6.16.1.1 תמיכות לצנרת תהליכית בקטרים שונים יבוצעו במקומות

שונים ובין היתר במרתפי צנרת, במערך הטיפול קדם ובמתקן הניטרול ריחות.

6.16.1.2 כל התמיכות, התליות והאביזרים המתכתיים יהיו בהתאם לדרישות האחרונות של התקנים ASME B31.3, ASME B31.8, MSS SP-58 ו-SP-69.

6.16.1.3 כל היצרנים שיצוינו במסמך זה הינם בעלי לפחות 10 שנות ניסיון בתכנון, ייצור, גימור ובדיקה של המוצרים המפורטים להלן. היצרנים העומדים בדרישות אלו מפורטים מטה (כל היצרנים הינם יצרנים מארצות הברית):

א. Anvil International, Portsmouth, New Hampshire

ב. Carpenter & Patterson, Woburn, Massachusetts

ג. Basic PSA, Inc., Johnstown, Pennsylvania

ד. Cooper B-Line, Highland, Illinois

ה. Piping Technology & Products, Houston, Texas

ו. Lisega Inc., Newport, Tennessee

ז. Pipe Supports USA Inc., Roselle, Illinois

ח. Tolco, Corona, California

ט. PHD Supports, Columbiana, Ohio

6.16.1.4 למעט אם מצויין אחרת במפורש, כל התמיכות על כל אביזריהם יהיו מפלב"מ 316. תמיכות ותליות מפלב"מ יותקנו ע"פ תקן ASTM A240 מסוג פלב"מ 316. תמיכות ותליות יעברו פסיבציה לאחר ריתוך ע"פ תקן ASTM A967.

6.16.2 מרכיבי תמיכות הצנרת

תמיכת צנרת כוללת בדרך כלל שני מרכיבים:

6.16.2.1 פרופילי פלב"מ בצורות ובמידות שונות, המתחברים לקירות, לרצפות ולתקרות בטון וברגי העיגון שלהם לקירות, רצפות ותקרות הבטון.

6.16.2.2 אלמנטים חרושתיים המתחברים בצורה זו או אחרת אל הפרופילים המתוארים לעיל.

6.16.3 תכנון ע"י המתכנן מטעם המזמין

התוכניות שהוכנו ע"י המתכנן מטעם המזמין מציגות פרטי תמיכה שונים וממוספרים המפרטים את הפרטים השונים לתמיכת הצנרת. התוכנית של כל פרט מפרטת את האלמנט החרושי, כולל הפנייה אל יצרן ודגם קטלוגי וכן מראה את צורת פרופיל הפלב"מ אליו מתחבר האלמנט החרושי ואת אופן החיבור אל הקיר, הרצפה ותקרת הבטון. בחלק מהמקרים מצוינים על גבי התוכנית העומסים והמאמצים שחושבו על ידי המתכנן מטעם המזמין, ובחלק אחר אין פרוט כזה.

6.16.4 הכנת תוכניות עבודה מפורטות (Shop Drawings) ע"י הקבלן

לתמיכות הצנרת יסופקו ע"י המתכנן תוכניות אדריכלות הכוללות את עומסי הצינור האנכיים ו/או הציריים ו/או צידיים אשר מהווים שקלול של

משקל הצינור, משקל הנוזל והמרחק המקסימלי בין התמיכות בהתאם לדרישות התקן. על הקבלן להשלים את תכנון פרופילי הפלבי"מ בהתאם לגאומטריה הכללית הנתונה תוך חישוב מקדמי הביטחון באופן הבא:

6.16.4.1 מצב עמיסה- 1.4 משקל עצמי קונסטרוקציה ו- 1.6 משקל עצמי צנרת (מופיע בתוכניות). עומס הצנרת הינו עומס שימושי.

6.16.4.2 מצב עמיסה חיכוך צנרת צירי- עומס אופקי לאורך ציר הצינור כתוצאה מחיכוך 20% מהמשקל העצמי של הצינורות. מקדמי הבטחון 1.25 משקל עצמי לקונסטרוקציה, 1.25 למשקל עצמי צנרת ו- 1.25 לעומס האופקי מחיכוך הצינור.

6.16.4.3 מצב עמיסה חיכוך צנרת צידי- עומס אופקי בניצב לציר הצינור כתוצאה מחיכוך 10% מהמשקל העצמי של הצינורות. מקדמי הבטחון 1.25 משקל עצמי לקונסטרוקציה, 1.25 למשקל עצמי צנרת ו- 1.25 לעומס האופקי מחיכוך הצינור.

תוכניות הייצור של פרופילי הפלבי"מ יהיו ברמת פרוט של shop drawings והן יוכנו על ידי הקבלן בקנה מידה הנדרש לצורך הגדרת הדרישות למטרת הייצור. התוכניות יכללו מבטים, תנוחות, חתכים, פרטים, פרטי חיבורים בברגים או בריתוכים, לפי הנדרש, ורשימות חומרים וחלקים, ככל שנדרש לבצוע מלא ומדוייק של הקונסטרוקציה. התחלת הביצוע מותנית בקבלת אישור בכתב מהמפקח לתכניות הנ"ל. מבלי לפגוע בכלליות האמור, תוכניות הקבלן יכללו גם את:

6.16.4.4 כל האמור במפרט הכללי לגבי תכולת תכניות הייצור.

6.16.4.5 צורת הרכיב, לרבות סוג החומר ואופן ייצורו (ערגול בחם או בקר), ממדי חומר הגלם.

6.16.4.6 מידות הרכיב, משקלו, מספרו, מיקומו וסדר הרכבתו.

6.16.4.7 דרישות לחימום מוקדם לפני ביצוע ריתוך, בהתאם לעובי הרכיבים.

6.16.4.8 ברגים: סוג וחוזק תקני, מידות, הוראות לסגירת הברגים הדרושים, ציון נפרד של בורגי אתר ושל בורגי מפעל. שיטת הבטחת הסגירה לברגים השונים.

6.16.4.9 סיבולת בייצור (טולרנסים) כנדרש לפי:

EXECUTION OF STEEL STRUCTURES, 150 1090-1
ENV

6.16.5 אלמנטים חרושתיים

התוכניות מציגות פרטי תמיכה שונים וממוספרים המפרטים את הפרטים השונים לתמיכת הצנרת.

יודגש כי במקרים מסויימים פרטי התמיכה תוכננו בהתבסס על אנליזות הכוחות שיפעלו על הצנרת והתמיכות כפי שמודלו בעזרת תכנת Auto-Pipe של חברת Bently. אשר על כן הקבלן לא יורשה להחליף אלמנטים חרושתיים המצויינים בפרטים באלמנטים מייצור עצמי וכן לא יורשה להחליף שום פרט המופיע בתכנית ללא קבלת אישור מראש ובכתב של המתכנן.

המדידה לצרכי תשלום תהייה לפי יחידות בסיווג מספר הפרט. המחיר יכלול ייצור והתקנה של כל המופיע בפרט, ובכלל זאת הזוויות והתמיכות שאינן חלק מהאלמנט החרושת, האלמנט החרושת, ברגי העיגון מכל הצורות, גומי לבידוד וכל החומרים המופיעים בפרט.

6.16.6 אופני מדידה ותשלום לתמיכת צנרת

6.16.6.1 אלמנטים חרושתיים

המדידה לצרכי תשלום תהייה לפי יחידות בסיווג מספר הפרט וקוטר הצינור. המחיר יכלול ייצור והתקנה של כל המופיע בפרט. כולל גומי או נאופרן לבידוד וכל יתר החומרים המופיעים בפרט.

6.16.6.2 פרופילי פלב"מ לתמיכת צנרת

המדידה לצורכי תשלום תהייה לפי משקל.

6.16.6.3 מחיר היחידה הנקוב בכתב הכמויות כולל את כל החומרים והמלאכות הכרוכים בהשלמת התכניות לרמת תכניות ייצור (shop drawings) מאושרות ע"י המפקח, וכן בייצור אספקה הובלה והרכבה של הקונסטרוקציות השונות, וכן גם את כל החומרים וחומרי העזר והאביזרים להרכבה, לרבות פיגומים, אמצעי הרמה, מנופים, תמיכות וחיזוקים זמניים, קונסטרוקציות זמניות, כלים, ציוד וכו'. הכנת דוגמאות, בקורת הקבלן ורווח הקבלן, קרי, את כל התמורה הנדרשת ע"י הקבלן לביצועה המושלם של העבודה מוכפלים בכמויות שבוצעו בפועל עפ"י תכניות הייצור שאושרו ע"י המפקח והמתכנן. תכולת המחיר כוללת את כל החומרים והמלאכות הכרוכים בביצוע כמתואר במפרט המיוחד ובמפרט הכללי.

6.16.6.4 קונסטרוקציית הפלב"מ נמדדת לפי משקל תיאורטי של נפח הפלדה שבתכניות על פי המידות הסופיות של הפרופילים והפחים שבתכניות בית המלאכה של הקבלן כפי שאושרו ע"י המתכנן, לפי משקל סגולי של 7.85 טון/מ"ק, ללא התחשבות בריתוך, פחת חיתוך והשחזה, גיליון וכד'. לא תהיה הבחנה בין חלקי פלדה מפרופילים מעורגלים או צינורות עגולים או מלבניים, ו/או פחים מישוריים או מכופפים, וכולם יימדדו באותו סעיף תשלום עפ"י ההבחנות דלעיל.

6.16.6.5 בחישוב המשקל לא יילקח בחשבון משקל ריתוכים ולא ינוכה משקל עבור חורים לברגים.

6.16.6.6 ברגים לחיבורים ומחברים של קונסטרוקציות פלב"מ, כולל דיסקיות אומים וכיוב', אינם נכללים במשקל הנמדד לתשלום ומחירם כלול במחירי הקונסטרוקציות לסוגיהן.

6.16.6.7 מיתדים (ברגי עיגון או מוטות עיגון המבוצעים בקדיחה אל תוך מבני בטון קשויים, שכבר נוצקו, עפ"י הנחיות המפרט המיוחד בפרק 02) אינם נכללים במשקלי הקונסטרוקציות למיניהן הנמדדים לתשלום ומחירם ומחיר כל העבודות לביצועם כמפורט כלול במחירי הקונסטרוקציות לסוגיהן.

6.16.6.8 בירגי עיגון (מוטות הברגה המעוגנים בבטון ומותקנים במקומם באותו שלב ביחד עם זיון הבטון, ולפני יציקת הבטון עצמו), ומיועדים לחיבור קונסטרוקציית הפלדה אל מבנה הבטון, נכללים במשקל קונסטרוקציית הפלדה ומשולמים במסגרת סעיפי קונסטרוקציית הפלדה הנושאת הנמדדת לתשלום לפי משקלה.

7. אינסטלציה סניטרית ומתקני תברואה

7.1 כללי

מפרט זה מתייחס להתקנת מערכות אינסטלציה סניטרית, אספקת מים, מים חמים, וביוב, דלוחין, שופכין, וניקוז מי גשם.

המפרט הזה מהווה השלמה למפרט הכללי של משרד הביטחון פרק 07 למתקני תברואה ביוב ותיעול שהוצאתו המעודכנת ביותר. חלק בלתי נפרד ממפרט זה הינם ההוראות למתקני תברואה (הלי"ת 1980) התקנים הישראלים הכמויות והתוכניות.

7.2 עבודות צביעה

כל האביזרים ממתכת שיותקנו על ידי הקבלן לרבות מתקנים עם תמיכות צנרת וכו', יצבעו על פי המפרט הטכני הכללי פרק 11 ועל פי ההוראות במפרט המורחב. כל עבודות הצביעה והפעולות המתלוות אליהן מוגדרות כעבודות עזר שאינן נמדדות בנפרד ומחירן כלול במחירי היחידות והאביזרים בכתבי הכמויות. גוון וצבע הצנרת הצביעה יהיה על פי תקן ישראלי 659 במידה ואין הגדרה מפורשת או שקיימת סתירה כלשהי יקבע הצבע על ידי המפקח.

עבודת הצביעה תיעשה בידי צבעים מיומנים המורשים לעבודה כזאת על פי הוראות המפקח והוראות יצרן הצבעים. במידת הצורך יכין הקבלן את המשטחים, האביזרים האמורים להיצבע לרבות ניקוי, ליטוש, והשחזה מוקדמת על פי הנדרש במפרט הכללי.

שכבת הצבע הראשונה על מוצרי פלדה חשופה תהיה צבע יסוד למניעת קורוזיה המותאם לסוג החומר הנצבע. המפקח באתר יקבע באם יש צורך בשכבת צבע יסוד שניה בטרם יבצעו את שכבות הצבע הסופיות הדרושות. לאחריו יש לצבוע את המשטח ב- 2 שכבות צבע סופי שפרק הזמן בו יש להמתין בין שכבה לשכבה לא יקטן מ- 24 שעות.

צנרת מגולוונת שתצבע על פי דרישת המפקח או למטרת סימון תיצבע באמצעות צבע המתאים לצנרת מגולוונת ב- 2 שכבות.

7.3 סימון

עם סיום התקנת הצנרת יקפיד המפקח כי הצנרת צבועה על פי הצבע הנדרש וכי היא משולטת במדבקות לזיהוי הזורמים השונים. סימון וצביעת הצנרת למטרת זיהוי כלולה במחיר הצנרת ולא תחול כל תוספת בגין הני"ל מעבר למצוין בכתב הכמויות ולמחיר אותו נתן הקבלן מראש. המדבקות לסימון יהיו מדבקות אלומיניום שיוצבו לאורך הצנרת ובכל שינוי כיוון לפני ואחרי השינוי. כל האביזרים, הברזים והמגופים יסומנו באמצעות שלט מפלסטיק במידות של 10X10 ס"מ בו יוגדר תפקיד האביזר ולא יזהה מערכת הוא קשור.

7.4 תמיכות לצנרת

באופן כללי יש לבצע תמיכות צנרת בכל שינוי כיוון של הצנרת או בסמוך לכל אביזר המותקן על גבי הצנרת ללא קשר לסוג הצנרת. התמיכות יהיו מותאמות לאופן התמיכה על פי המפורט בתכנית.

מרחקים מקסימליים בין מתלים עבור צנרת אופקית:

סוג הצינור	מרחק במטר בין מתלים
פלדה עד " 1/2	1.5
פלדה עד " 1.5	2
פלדה מעל " 2 כולל	3
נחושת עד " 1	1

סוג הצינור	מרחק במטר בין מתלים
נחושת מעד "1.25	1.5
צינור פלסטיק	10 פעמים קוטר הצינור
צינורות HDPE	על פי הוראות היצרן

המרחקים לחיזוק צנרת אנכית תהיה פי 1.5 מהמרחקים לחיזוק צנרת אופקית ולא פחות מפעם אחת בכל קומה. תמיכות לצנרת בקירות ותקרות גבס יבוצעו על פי מדריך ייעודי לתליית צנרת, המתאים למחיצות גבס והוראות יצרני המחיצות. התמיכות ואמצעי העזר לתפיסת הצנרת כלולות במחיר הצנרת לרבות עבודות התליה.

הצינורות יורכבו על תמיכות מתלים וחובקים מתוצרת "UNISTRUT" דגם P-1000 עם כל האביזרים האורגנלים הנלווים לתמיכות אלה. תמיכת צנרת נקזים מיציקת ברזל תהיה כך שבשום מקרה לא יעיק משקל הצינור או האביזר על מחבר הצנרת.

7.5 הרכבת צנרת גלויה

הרכבת צנרת גלויה (בחדרי מכונות, במרתפים, תקרות וקומות ביניים ובפירים) תבוצע כך שלכל צינור תהיה גישה לצרכי תיקונים או החלפה מבלי לפרק צינורות אחרים של המתקנים וגם לא צינורות של המקצועות האחרים.

7.6 בידוד צנרת

צנרת פלדה התלויה חשופה בחלל התקרה תבודד בנקודת התליה על פי דרישת המתכנן או המפקח למניעת רעש באמצעות טבעת גומי או ארמופלס בעובי 6 מ"מ. צנרת מים חמים תבודד על ידי שרולי ארמופלס 19 מ"מ עבור צנרת גלויה ו- 6 מ"מ עבור צנרת סמויה, שיושחלו על גבי הצנרת. כולל האביזרים למעט ברזים וקורדים. מחיר הבידוד ייכלל במחיר מ"א צנרת.

7.7 שרולים ומעברים

הקבלן ימקם ויתקין את כל שרולי הפלדה עבור כל הצנרת העוברת דרך שלד המבנה. השרולים יהיו בקוטר כזה שיבטיח מרווח של 6 מ"מ בין פנים השרול לחוץ הצינור כולל הבידוד במידת הצורך. השרולים יותקנו באמצעות טפסנות בעת היציקה בתיאום קבלן השלד, על הקבלן לתאם עם מהנדס השלד את מיקום השרולים וכן את השלכות האיטום וההשפעה על המבנה. הקבלן ישא בתוצאות בכל מקרה של נזק לבנין כתוצאה מעבודה ישירה או עקיפה שלו. בכל מעבר של צנרת בקירות ואו תקרות ורצפות המוגדרות כקירות או יש לבצע איטומי אש של מעברים אלו לרבות התקנת קולרים תיקנים על הצנרת וחיבורם לתקרה כנדרש על ידי הגדרת היצרן. איטומי האש יהיו מאושרים על ידי מעבדה בהתאם לתקן 931 חלק 2 כדוגמת JBK או KBS או Tremstop IA+ או שע"מ בהתאמה לסוג האיטימה הנדרשת.

מחיר איטומי האש והקולרים יכללו במחיר הצנרת ולא תשולם בגינם תוספת מחיר.

7.8 אוגנים

התקנת האוגנים תיעשה על פי הוראות המפרט הכללי האוגנים יורכבו כך שתתאפשר פעולת טיפול ואחזקה נוחה. האטמים לאוגנים למערכות המים יהיו מגומי והם יחתכו ויורכבו כך שלא תהיה בליטה לתוך הצינורות ומחוץ לברגים. האוגנים יורכבו באמצעות ברגים ואומים מתאימים שירוססו לאחר הביצוע במשחת שמן גרפיט שמן בכדי להקל על פתיחתם העתידיים בעת הצורך.

7.9 ברזי שליטה

ברזי שליטה לצרכנים סניטריים יותקנו על פי הנדרש בתוכניות. ברז שליטה יהיה מטיפוס כדורי תוצרת "הבוניס" לקטרים של עד "4 וברז פרפר תוצרת רפאל לקטרים מעל "2. לפני ואחרי כל ברז יותקנו "רקורדים" בהתאם לקוטר הברז. הברז ישולט כנדרש במפרט המיוחד.

7.10 צנרת אספקת מים

הקבלן ידאג לאישורי מעבדות (מת"י וכדומה) במהלך ולאחר ביצוע המערכות והצנרת בשלבים ובכללותה ויציג אישור על התקנה של המערכות בהתאם לדרישות התקנים הנדרשים. מחיר כל הנ"ל כולל בתכולת העבודה של הקבלן ללא תוספת כספית.

7.10.1 צנרת מים סניטרית:

צינורות אספקת מים, פנימיים בקטרים עד "1.5 (40 מ"מ) יהיו מצנרת פלסטיק דו שכבתית עם שכבת אלומיניום נוספת בין 2 שכבות הפלסטיק המאושרת על פי תקן 2242. הצנרת תחובר באמצעות מחברי הברגה תוצרת ספק הצנרת והמתאימים לקוטר הצינור (כדוגמת S.P או מולטיגול).

צינורות אספקת מים פנימיים או חיצוניים גלויים עד וכולל קוטר "3 יהיו מפלדה מגולוונת סקדואל 40 ללא תפר ואילו צינורות טמונים יהיו עם עטיפת פוליאטילן מוקשה כדוגמת אברות לרבות ספחים ואביזרים עטופים. חיבור הצנרת ייעשה בתבריגים.

צינורות אספקת מים חיצוניים בקטרים "3 ומעלה יהיו מפלדה שחורה ללא תפר. עובי דופן "3/16 ע"פ הנחית המתכנן עם ציפוי בטון פנים וציפוי פוליאטילן מוקשה חיצוני לרבות ספחים ואביזרים עטופים ומצופים.

הצינורות יהיו עם חיבור פעמון קצר בריתוך. לאחר התקנת הצינור עם אביזריו יש לבצע תיקון של נקודות הריתוך על סמך הוראות היצרן. או (כמפורט בתוכניות) מצינורות פלסטיים מפוליאטילן PE160 דרג 15 תוצרת "פקסגול", "גלפלקס" או שע"מ. או מפלדה מגולוונת סקדואל 40 ללא תפר, צינורות טמונים יהיו עם עטיפת פוליאטילן מוקשה כדוגמת אברות לרבות ספחים ואביזרים עטופים. חיבור הצנרת ייעשה בתבריגים.

הצנרת מתחת לפני הקרקע תיעשה על גבי מצע חול מהודק בעובי 10 ס"מ והחפירה תכוסה בחול עד לגובה 10 ס"מ מעל קצה הצינור בכל היקפו. חיבור השימוש באביזרים נדרשים יהיה מאותו ספק של הצנרת.

7.10.2 צנרת הידרנטים ועמדות כיבוי אש

צנרת תת קרקעית בקטרים של עד "2 תהיה מפלדה מגולוונת סקדואל 40 עם עטיפת פוליאטילן מוקשה תוצרת אברות. או מפלדה שחורה עובי דופן "3/16 עם ציפוי בטון פנים וציפוי פוליאטילן מוקשה תוצרת אברות או שע"מ כנדרש בתוכניות.

צנרת גלויה חיצונית ו/או פנימית תהיה באותו סוג וחומר ללא עטיפת פוליאטילן חיצונית אך צבועה כמפורט בסעיף 07. צבע סופי אדום "טמבור" גוון 91.

בהתקנת צנרת מים מפלסטיק העוברת בקירות ואו רצפות אש יותקנו קולרי אש ע"ג הצנת שיחוברו בהתאם להגדרת היצרן ויכללו במחיר מ"א צנרת.

ספחים ואביזרים לכל סוגי צנרת המים חמים, קרים וכיבוי אש לרבות המתלים החובקים מחברי אורך צנרת וכל אמצעי התליה ומתקני העזר בכל קוטר שהוא יכללו במחיר הצינור.

7.11 בדיקת לחץ צנרת מים ואו צנרת לחץ

עם השלמת הביצוע של המערכת כולה או קטע מהצנרת, תתבצע בדיקת לחץ בלחץ המירבי הצפוי כפול 1.5 ולא יפחת מ-12 אטמוספירות ע"פ דרישות ת"י 1205.6 חלק 6 נספח ג סעיף ג-1 לפרק זמן של 15 דקות לפחות בצנרת מתכת ו-60 דקות בצנרת פלסטיק. הבדיקה תהיה בנוכחות המפקח, וע"פ הוראתו בהתאם להתקדמות העבודה.

בדיקת הצנרת תיעשה לפני כיסוי בבטון במקרים של צנרת טמונה בקירות ולפני כיסוי החפירה במקרה של צנרת חיצונית ולפני סגירת תקרות אקוסטיות.

לצורך הבדיקה יותקן שעון לחץ על גבי הצנרת הנבדקת כולל ברז תלת דרך לפני מד הלחץ או בנקודה כלשהי אחרת, בכדי לאפשר שחרור האויר בסיום הבדיקה. הפרש הלחצים בין תחילת הבדיקה לסיומה לא יפחת מ-0 עבור צנרת מתכת ו-0.6 בר בצנרת פלסטיק.

7.12 שטיפה וחיטוי

דרגת הניקיון בקווי מים חיצוניים כולל שטיפה וחיטוי של המערכת תהיה לפי סעיף 2.12 של הל"ת. דרגת הניקיון של הצנרת הפנימית בתוך המבנה תהייה לפי סעיף 2.11 של הל"ת.

7.13 צנרת דלוחין וצואים וצנרת ניקוז :

הקבלן ידאג לאישורי מעבדות (מת"י וכדומה) במהלך ולאחר ביצוע המערכות והצנרת בשלבים ובכללותה ויציג אישור על התקנה של המערכות בהתאם לדרישות התקנים הנדרשים. מחיר כל הנ"ל כלול בתכולת העבודה של הקבלן ללא תוספת כספית.

צנרת הביוב וניקוז במבנה לרבות הספחים והאביזרים בכל קוטר שהוא תהיה מסוג HDPE תוך דגש על בחירת צנרת אקוסטית, חיבורי הצנרת ייעשו תחת השגחה של מנהל העבודה מטעם הקבלן שהוכשר והוסמך לעבודה עם צנרת HDPE (תוצרת "גיברית"). צינורות האוורור יהיו גם הם מצנרת HDPE אלא אם צוין אחרת. בקצה צינור האוורור יותקן כובע אוורור כולל רשת.

צנרת הביוב תכלול תליות מיוחדות עם ריפוד בהתאם למוגדר בתוכניות והנחיית המזמין ואו המתכנן.

הצינורות יבדקו על ידי המפקח לאחר ההתקנה באמצעות לחץ של 1at למשך 4 שעות. כל הסידורים והאביזרים הדרושים לטובת הבדיקה כלולים במחיר הצנרת והתקנתה.

צנרת ניקוז נוספת כגון : מרזבי פח, מזחלות וכו' יהיו ע"פ פרטי אדריכל. לרבות איטום וחיבור למערך הניקוז הכולל.

נקודות ביקורת באביזרים והצנרת יבוצעו על פי דרישות התקן ויותקנו בצד המאפשר גישה כאשר קלות פתיחת מחברי הצנרת אינו תחליף לעין ביקורת כנדרש..

צנרת HDPE ואו יצקת המותקנים בקרקע ימוגנו בעטיפת בטון מזוין ב-150 בעובי 10 ס"מ מכל כיוון כולל זיון עם 4 מוטות פלדה בקוטר 10 מ"מ בכל צד של הצינור וכן חישוקים עוקבים כל 30 ס"מ. בכל מקום בו תהיה יציקת רצפת בטון מעל לצינור, יוצאו קוצים של 10 מ"מ לתוך יציקת הרצפה במרחקים שווים של 100 ס"מ.

ספחים ואביזרים לכל סוגי צנרת הביוב והניקוז (מסעפים, מעברי קוטר, זוויות, חיבורי טי וכו') בכל קוטר יחשבו במחיר הצנרת ויהיו מאותו ספק של הצנרת שתותקן (לא יותר שימוש באביזרים מספק אחר)

המתלים, החובקים, אמצעי התליה ומתקני העזר וכן מחברי אורך צנרת כולל מופות התפשטות ומופות חשמליות וכל אביזר אחר המחובר בין 2 חלקי צנרת או אביזרים וכל החיבורים בין האביזרים לצנרת או בין מקטעי צנרת שמבוצעים לאורך הקו וכן ראשי הצינור לצורך חיבור לצרכנים בין עם מופות חשמליות ו/או מופות התפשטות בכל קוטר שהוא יכללו גם הם במחיר הצנרת.

קופסאות ביקורת רגילות או נופלות, נקודות ביקורת ע"ג צינור או אביזר כולל הפקק, מחסום ריצפה רגיל ואו נופל או מחסום תופי בכל קוטר נחשבים כאביזרים לצנרת בהתאם לקוטרם החיצוני וכלולים במחיר מ"א צנרת, אלא אם הם מופיעים כסעיף עצמאי בכתב הכמויות (מחיר אביזר החיבור לאסלת נכלל במחיר התקנת האסלה).

כל הקופסאות ונקודות הביקורת בכל קוטר שהוא לרבות מחסומי רצפה יכללו מכסה אטום או רשת דקורטיבית מפליז או נירוסטה תוצרת מ.פ.ה הכלולים במחיר האביזר לרבות היכן שנדרש בתוכניות ואו בכתבי הכמויות מכסים לעומס כבד של מלגזה בהתאמה. וכן ע"פ הצורך של סינון מנירוסטה המותקן אינטגרלית בתוך המחסום כך שניתן יהיה לתפעל אותו כנדרש. המחסומים יחושבו כאמור בנפרד אך יכללו את כל הנדרש לצורך חיבורם עיגונם ותליתם לצנרת והמבנה כולל איטום וחיבור בריצפת המבנה והצנרת.

עם השלמת הביצוע של המערכת כולה או קטע מהצנרת, תתבצע בדיקת לחץ באוויר ובמים בלחץ של 0.3 באר ע"פ דרישות ת"י 1205.6 חלק 6 נספח ג סעיף ג-2 טבלאות ג-1 וג-2. הבדיקה תהיה בנוכחות המפקח, וע"פ הוראתו בהתאם להתקדמות העבודה ותהיה כלולה בעלות העבודה ובדרישות הביצוע מהקבלן כנדרש.

בהתקנת ביוב מפלסטיק העוברת בקירות ואו רצפות אש יותקנו קולרי אש ע"ג הצנת שיחוברו בהתאם להגדרת היצרן ויכללו במחיר מ"א צנרת.

בכל קוטר שהוא אמצעי התליה, החיזוק, החציבות, הניסור, הקידוחים והתקנת הצנרת והאביזרים לרבות מילוי וגימור עד לפעולה מושלמת. נכללים במחיר הצנרת ואביזרים.

7.14 צמג"ים

הקבלן ידאג לאישורי מעבדות (מת"י וכדומה) במהלך ולאחר ביצוע המערכות והצנרת בשלבים ובכללותה ויצגי אישור על התקנה של המערכות בהתאם לדרישות התקנים הנדרשים. **מחיר כל הנ"ל כלול בתכולת העבודה של הקבלן ללא תוספת כספית.**

צנרת ניקוז מי גשם תהיה מ-HDPE תוצרת גברית או מפלדה מגולוונת צבועה או פלדה שחורה עם עטיפת בטון פנים וצבועה חיצונית בצבע וגוון ע"פ הגדרות ובחירת האדריכל ואו המזמין (כאשר כל סידורי הצביעה כלולים במחיר הצנרת, והאביזרים גם הם כלולים במחיר הצנרת), שתוצב בתוואים המסומנים בתוכנית כאשר כל ההסתעפויות והצנרת המקושרת תהיה מרותכת. חיבור הצנרת אל הצנרת התת קרקעית או לחילופין יציאה מסודרת אל פני הקרקע כמפורט על פי התוכנית תיעשה על פי דרישות התקן. בקצה הצמג יותקן ראש צמ"ג תוצרת "דאלמר" פרטי האיטום יהיו על פי יצרן הציוד.

במקרים של שפיכה חופשית תותקן ברך יציאה שתצבע בצבע ובגוון על פי בחירת האדריכל. הברך תהיה מפלדה ותחובר לצמ"ג כך שתצא מחוץ לתחום המבנה לשפיכה חופשית אל השטח. בנקודת השפיכה של המים בזווית היציאה תוצב אגנית מבטון תוצרת אקרשטין למניעת פגיעה במשטח האספלט או הגינון שמתחת לצמ"ג האגנית נכללת במחיר הברך.

עם השלמת הביצוע של המערכת כולה או קטע מהצנרת, תתבצע בדיקת לחץ בלחץ של גשמה מלאה כפול 1.5 ולא קטן מ-2 באר למשך 30 דקות לפחות ע"פ דרישות ת"י 1205.6 חלק 6 נספח ג סעיף ג-3.2. הבדיקה תהיה בנוכחות המפקח, וע"פ הוראתו בהתאם להתקדמות העבודה ותהיה כלולה בעלות העבודה ובדרישות הביצוע מהקבלן כנדרש.

בהתקנת ניקוז מפלסטיק העוברת בקירות ואו רצפות אש יותקנו קולרי אש ע"ג הצנת שיחוברו בהתאם להגדרת היצרן ויכללו במחיר מ"א צנרת.

7.15 צנרת ניקוז מי מזגנים

צנרת הניקוז תהיה מ-P.V.C קשיח (עבה דופן) מחובר בהדבקה, או לחילופין מפלדה מגולוונת דרג ב מחוברת בהברגות. (ע"פ דרישת המתכנן בהתאם למיקום התקנתה) הצנרת בכל קוטר או סוג תבודד על ידי שרוולי ארמופלסקס 6 מ"מ שיושחלו על גבי

הצנרת. כולל האביזרים מחיר הבידוד ייכלל במחיר מ"א צנרת. בנקודת החיבור למזגן יותקן סיפון עצמאי בחלל התקרה.

בהתקנת ניקוז מפלסטיק העוברת בקירות ואו רצפות אש יותקנו קולרי אש ע"ג הצנת שיחוברו בהתאם להגדרת היצרן ויכללו במחיר מ"א צנרת.

7.16 קבועות תברואתיות ואביזרים

למרות המצויין בכתב הכמויות ובמפרט הטכני המיוחד המזמין שומר לעצמו את הזכות לשנות את דגמי האביזרים סוג היצרן צבע וגוון כראות עיניו לבחירתו או לבחירת בא כוחו.

על הקבלן לאשר את כל הכלים הסניטרים האביזרים וחומרי הגמר אצל המפקח בטרם התקנתם. (פריטים שלא יאושרו יפורקו ויוחלפו על חשבון הקבלן).

באופן כללי יותקנו הקבועות והאביזרים ע"פ הוראות היצרן בקירות המבנה תוך שימוש בחומרים ומתקנים תיקנים כולל כל החיזוקים הנדרשים והצבת האביזרים הקבועות והצנרת.

מחירי הקבועות יכלול ספחים סיפונים (בהתאם לקביעת האדריכל מבחינת צבע ודגם), תמיכות וכל הנדרש להתקנת הקבועה חיבורה לצנרת המים והביוב הסמוכה.

7.16.1 כיורים

כיורי רחצה ומטבח יהיו מחרס סוג א' דגם כמוגדר בכתב הכמויות שיותקנו בשילוב עם החרסינה והשיש (על פי פרט אדריכלי מפורט) או מנרוסטה על גבי זוויתנים מגולוונים, המותקנים על גבי הקיר לרבות מלט לבן לאיטום. הכיור יסופק עם פקק ושרשרת ויחובר באמצעות סיפון פלסטיק אל צנרת הביוב עד לפעולה מושלמת.

7.16.2 קבועות מיוחדות ואביזרים

קבועות מיוחדות שיסופקו על פי דרישות המזמין יותקנו על פי הוראות היצרן ובאישור מפקח שיוודא שאכן בוצעה עבודת ההתקנה כנדרש והאביזרים יאושרו ע"י האדריכל ויחברו לקירות המבנה וע"פ הצורך וסוג האביזר יחברו גם לצנרת הזנת המים ולמערכת הביוב. הכנות למכונות כביסה, מקררים, מדיח כלים, מתקני שתיה וכדומה יכללו את חיבורם למערכות המים באמצעות ברש ניתוק וכן חיבור למערכת הביוב באמצעות מחסום ואו סיפון הכלול במחיר ההתקנה.

7.16.3 ברזים

הברזים יהיו מסוג פרח או סוללת קיר עבור כיורי היצור והשטיפה (כולל מעדן זרם וצינור מאריך שרשורי) תוצרת חמת הדגם, הגוון והצבע על פי בחירת האדריכל. התקנת הברזים יעשה ע"פ פרט אדריכלי מתאים משולב עם הקבועות הסניטריות. הברזים יותקנו, יתמכו ויחברו למקומם תוך שימוש בפרטי תליה וחיזוק על פי הוראות היצרן. התקנת הברזים תכלול את ברזי הניל והצינור המקשר בין הברז לצנרת אספקת המים.

7.17 עמדת כיבוי אש

עמדת הכיבוי תהיה מפח במידות 120x80x30 ובו יתקנו:

- א. ברז שריפה בקוטר 2" עם מחבר שטורץ.
- ב. גלגלון 3/4" באורך 30 מטר עם מזנק צמוד וברז כדורי 1". בהתאם לתקן החדש.
- ג. 2 זרנוקים בקוטר 2" מפוליאסטר ארוך עם מחברי שטורץ באורך 15 מטר כ"א.
- ד. מזנק רב שימושי.

ה. מטפה אבקה 6 ק"ג.

התקנת עמדות הכיבוי תעשה בתאום עם יועץ הבטיחות והמתכנן ויאושרו ע"י מעבדה מוסמכת עלות הבדיקה תעשה כחלק מעבודתו של הקבלן לעבודה ולא תשלום על כך תוספת.

7.18 אופני מדידה ותשלום

מחירי היחידה לעבודות הנזכרות במפרט זה כוללים את כל ההוצאות הישירות והעקיפות לקיום הדרישות המפורטות בחוזה, במפרט הטכני הכללי, המפרט הטכני המיוחד, כתבי הכמויות ובתוכניות המפורטות לרבות תוכניות פרטיים.

המחירים שניתנים על ידי הקבלן כוללים הוצאות הובלה, אספקה, העברה, מימון הזמנה, העמסה, פריקה, אחסון, שמירה, התקנה וביצוע כולל הוצאות נלוות בגין השכרת ציוד עזר, תמיכות ופיגומים וכל הנדרש בכדי לעמוד בדרישות הבטיחות. כן, הוצאות בגין מיסוי, ביטוח, מסי קניה, מסי נמל, מס שחרור מכס, היטלים ומיסים נוספים כולל הוצאות ישירות ועקיפות על המפורט ובגין הוצאות הנובעות משלבי אישור תכנון והגשת תוכניות מפרטים ורשימות ציוד לאישור על כל פרטיו.

על הקבלן לשים לב בעת קביעת המחירים ליחידות השונות לכל דרישות החוזה ולאחר חתימתו אין הוא יכול לבוא בדרישות לתוספת תשלום בגין דבר הרשום בחוזה גם אם העילה שלו לכך היא אי הבנתו בפסקה הרלוונטית.

במחירי המוצר נכלל כל המתואר לעיל עד להתקנת המוצר, הפעלתו כיוונו והרצת המוצר עד לאישור וקבלת המתקן לרבות תיקונים והפעלת סוכנים טכנאים וכו'.

מחירי היחידה כוללים את כל עבודות העזר כגון:

- א. תאום, אימות מידות לימוד החומר והכרת הבנין.
- ב. חציבה, חפירה, קדיחת חורים, שרוולים, ומעברים איטומי אש בקירות או ריצפות עם חומר מתאים (כדוגמת KBS) והחזרת המצב לקדמותו לרבות חומר מילוי מצעים וחומרי בנין.
- ג. מתקני תליה, קונסטרוקציות, מתלים זיזים חיתוכים חיבורים, חומרי איטום וחומרי בנין המשמשים לתליה, חיבור והתקנת הציוד והצנרת וכן תיקון ומילוי חללים פתחים שרוולים וכל הנדרש בכדי לקבל עבודה נקיה.
- ד. כלים מתקנים פלטפורמות עבודות גידור, שילוט, דיפון, שטיפה, ניקוי וחיטוי.
- ה. התחברות למערכות קיימות.
- ו. אישורי מעבדות מוסמכות להתקנת מערכות אינסטלציה, אישורי התקנה לאביזרים ומשאבות מספקים ויצרנים, תאומי רשויות לרבת אישורי עבודה להתקנה של תשתיות.
- ז. ביצוע תוכניות AS MADE כולל פלוטים ומדיה מגנטית הדרושה לכך. לרבות השקעת שעות שרטוט ומדידה. ביצוע תכניות הנדרשות לביצוע כגון בסיסי משאבות סכמות צנרת וחדרי משאבות, הוצאות עקיפות וישירות לכך.

8. עבודות חשמל

8.1 תיאור כללי של העבודה

המפרט מתייחס לביצוע עבודות חשמל, במט"ש שמשון / בית שמש במתקנים הבאים :

8.1.1 מתקן קדם טיפול ושיקוע ראשוני

א. מתקן A – קדם טיפול.

ב. מתקן B – טיפול באוויר

ג. מבנה חשמל EB11

ד. מבנה חשמל ראשי (ליד השער)

ה. מתקנים שונים נוספים.

8.1.2 הארקת יסודות והארקת ברקים

א. מבנה חשמל EB11- הארקת יסודות + הארקת ברקים

ב. מבנה קדם טיפול A- הארקת יסודות

ג. מבנה טיפול באוויר B- הארקת יסודות

ד. בריכות אגני וויסות – הארקת יסוד

8.1.3 תשתיות חוץ

תוואי צנרת תת קרקעיים עבור המערכות הבאות :

א. מתח גבוה

ב. מתח נמוך

ג. תקשורת

ד. תאורת חוץ

8.1.4 מתקן מתח גבוה

א. לוח מתח גבוה ראשי חדש – במבנה השער

ב. לוח מתח גבוה משנה 11 – במבנה EB11

ג. קו מתח גבוה תת קרקעי – ממבנה השער אל מבנה EB11

ד. שנאים T12/T11

ה. מתקן חשמל מתח גבוה בתחנה EB11

ו. הגדלת אספקת החשמל מחח"י למט"ש

8.1.5 לוחות חשמל מתח נמוך

א. לוחות ראשיים.

ב. לוחות שרותי בית.

ג. לוחות מתנעים.

ד. לוחות רוטורקים.

מתקן חשמל מתח נמוך 8.1.6

מתקן חשמל מלא, במבנים EB11, A, B, C ואגני וויסות הכולל:

א. תשתיות לחשמל מכשור ובקרה (תעלות כבלים, סולמות כבלים, צנרת הגנה)

ב. כבלי כוח למנועים, כלי תפקוד והזנות למכשור

ג. אביזרים, ח"ק, מפסיקי ביטחון, תיבות לחצנים

ד. תאורה, גופי תאורה

ה. מתקן חשמל חסין אש למפוחי פינוי עשן

ו. מתקן חשמל למפוחי אוורור

מערכות מתח נמוך מאוד 8.1.7

א. מערכת גילוי עשן וכיבוי אש.

ב. מערכת אינטרקום וטלפון חרום.

ג. מערכת אולטרה סוניית לסילוק מכרסמים.

דיזל גנרטורים אוטומטיים 8.1.8

דיזל גנרטור EB11

תקנים, מפרטים חלים 8.2

העבודה תבוצע בהתאם (הוצאות אחרונות מעודכנות)

א. פרק 08 (2001) של המפרט הכללי שבהוצאת משרדי הממשלה.

ב. תקן ישראלי

ג. חוק החשמל 11954

ד. וכמפורט להלן

להלן תיאור מפורט של עבודה.

8.3.1 הארקת יסוד והארקת ברקים

- א. בכל המבנים תבוצע מערכת הארקת יסוד תקנית.
- ב. המערכת תכלול טבעת הארקת יסוד היקפית עם יציאות חוץ בקופסא שקועה.
- ג. מבנה החשמל EB11 יכלול הארקת יסוד בשני מפלסים.
- ד. מבנה החשמל EB11 יכלול גם מערכת הארקת ברקים, תקנית, עם ירידות לקופסאות יציאת החוץ שבמפלס התחתון.
- ה. מבנים עם כלונסאות יקבלו הארקת יסוד גם בכלונסאות.
- ו. יתר פרוט המערכות הנ"ל ראה בהמשך ובתוכניות.

8.3.2 תשתיות חוץ

- א. עבודת הקבלן כוללת ביצוע תשתיות צנרת תת קרקעיות, עם שוחות מעבר.
- ב. הצנרת בקטרים עד וכולל 75 קוטר, תהייה מסוג י.ק.ע.
- ג. הצנרת בקטרים 110 קוטר ומעלה תהיה צנרת פלסטית קשיחה, נושאת תו תקן לחשמל.
- ד. שוחות המעבר יהיו טרומיות עגולות או מרובעות או מלבניות לפי תכנית.
- ה. שוחות בכביש יהיו כבדות 40T.
- ו. שוחות בגינון או בשטחים פתוחים יהיו 15T, מוגבהות 20 ס"מ, מעל פני השטח סביב.
- ז. פרטי התקנה של שוחות וצנרת, עומקים, מילוי והידוק לפי תכנית.
- ח. יתר פרוט הצנרת והשוחות ראה בהמשך ובתוכניות.

8.3.3 עבודות מתח גבוה

8.3.3.1 הגדלת חיבור החשמל למכון

- א. חיבור החשמל למכון הוא בגודל 3X40A במתח 3X22KV (מתח גבוה).
- ב. חיבור זה יוגדל במסגרת זו ל: A.... במתח גבוה.
- ג. המזמין, ישלם ישירות לחח"י בעבור רכישת הזכויות.
- ד. עבודת הקבלן תכלול:
 - תאום מלא עם חח"י בכל נושא ההגדלה
 - הזמנת בדיקה

- תשלום דמי בדיקה
- הגשה לחח"י תוכניות חתומות (בידי מורשה בעל רישיון מתאים ותקף) כחשמלאי מבצע
- עזרה לחח"י בכיול ההגנה הראשית ו/או כיול ההגנה הראשית לפי הנחיותיהם.

8.3.3.2 לוח ראשי מתח גבוה

הלוח הראשי ממוקם בחדר מתח גבוה ראשי – במבנה השער.

א. לוח ראשי מתח גבוה – קיים / יוצא משימוש

- לוח זה, הוא תא מזב"ג אחד.
- הדגם הנ"ל לא משווק יותר, ואין אפשרות להרחיב אותו ע"י הצמדת תאים נוספים.
- לוח זה יוצא משימוש.

ב. לוח ראשי מתח גבוה – חדש

- לוח זה, יהיה לוח קומפקטי SECONDARY SYSTEM, מודולארי, תאים נפרדים, ניתן להרחבה, מיתוג בגז SF6.

ג. הזנה ויציאות

- הלוח יקבל הזנה מחח"י שממוקמת בחדר הסמוך.
- הלוח מיועד להזין בקו טבעת את לוחות המשנה למתח גבוה שבמכון.
- בשלב זה, הלוח יזין את תחנה EB11.

ד. מידות הלוח

- מידות חדר המתח הגבוה, הקיים במבנה השער הם: 500/350/280 ס"מ.
- באחריות הקבלן לוודא שהלוח המוצע כל ידו, מתאים ונכנס לחדר זה.

8.3.3.3 לוח מתח גבוה – משנה 11 (במבנה EB11)

- לוח זה, יותקן בחדר המתח הגבוה שבתחנה EB11.
- לוח זה, יהיה קומפקטי, תאים נפרדים, מיתוג בגז SF6, ניתן להרחבה.
- הלוח יכלול תאי מפסקים (מזב"ג או ואקום), ותאי מכשור, לפי תכנית חד קווית.
- הלוח יכלול תא פיקוד מתח נמוך, עם ממסר הגנה משני.

- יתר פרוט הלוח, תכונותיו וציודו ראה בהמשך ובתוכניות.

8.3.3.4 אבזור התאים / לוחות מתח גבוה

לוחות המתח הגבוה, יהיו מאוברים מלא, ויכללו את כל אביזרי העזר שאלה עיקריהם:

- ממסר הגנה משני עם הגנות כפי שיוכתב לקראת הביצוע
- מנורות סימון מתח רשת
- מנורות סימון לפקוד, לחצני פיקוד, מפסיקי פיקוד
- שנאי זרם עם סלילים כפולים למדידה ולהגנה
- שנאי זרם מסכם טבעתי
- שנאי מתח, תלת פזי, למתחים כמצוין
- מגעי עזר במקביל למזב"ג
- מגעי עזר במקביל למאריך
- רב מודד
- ציוד פיקוד והגנות פיקוד
- מגיני ברק
- סליל/סלילי הפלה להפלת המזב"ג / מפסק בואקום
- סליל מתח
- סליל נעילה/תפיסה של המזב"ג / מפסק בואקום ושל המאריך
- מנגנון דריכה ממונע מלא עבור המזב"ג / מפסק בואקום
- כאמור הלוח יהיה מאובר מלא כולל כל אביזרי העזר הדרושים להשלמתו.

8.3.3.5 מתקן מתח גבוה

תוואים באתר

- שיטת חלוקת האנרגיה במכון, תהייה ע"י קו טבעת במתח גבוה, יוצאת מלוח ראשי EB0, עוברת את כל לוחות המשנה, וחוזרת אל הלוח הראשי.
- בשלב זה יבוצע רק חלק מקו הטבעת. יבוצע הקטע שבין לוח המתח הגבוה הראשי EB0, וממבנה EB11.
- קטע זה, יהיה תת קרקעי, כבלים בצנרת תת קרקעית, כפי שפורט קודם.

מבנים EB11/EB0

- מבנים אלו יבוצע מתקן מתח גבוה עילי כדלקמן:
- כבלי מתח גבוה על סולמות
- תאורה, ח"ק
- שטיח גומי בחזית לוח המתח הגבוה
- ארון עם ציוד לטיפול במתח גבוה.

מערכת הארקות

בכל תחנה תבוצע מערכת הארקות בשיטת: TN-C-S כדלקמן:

- פס השוואת פוטנציאלים ראשי
- הארקת הגנה לשנאים וללוחות המתח הגבוה
- הארקת הגנה לדיזל גנרטור ומערכת דלק
- הארקת איפוס לשנאים
- הארקת איפוס לגנרטור
- פס הארקה היקפי בחדרי המתח הגבוה ובחדרי השנאים
- הארקת ברקים למבנים EB0, EB11
- יתר פרוט מתקן המתח הגבוה, ראה בהמשך ובתכנויות.

חזית חדרי שנאים

- חזית זו תהייה רשת קרפ, מגולוונת
- הרשת תהייה במשבצות 2X2 ס"מ, עשויה בחוט בקוטר 2.5 מ"מ
- חלק מהחזית, רשת ממוסגרת עם פרופילי פלדה מגולוונים, מקובעת אל מבנה הבטון באמצעות ברגי ג'מבו – פלב"מ
- חלק אחר מהחזית, דלתות רשת ממוסגרות עם צירים ונעילה ע"י מנעול תליה
- מעבר לדלתות הרשת שבחזית (פנימה), יותקנו דלתות רשת נוספות כנ"ל, ננעלות אף הן
- הקבלן יגיש לאישור המפקח את תוכניות ייצור המסגרות של הרשתות, ויגיש לבצע אותן רק לאחר קבלת האישור בכתב על גבי התוכניות.

שנאים 8.3.3.6

כל השנאים יענו בכל לתקן ישראלי 50464 – IS.

כל השנאים, יהיו שנאים אטומים בלחץ, ללא קונסרבטור עם שמן בעל נקודת הצתה גבוהה.

כאופציה בודק המזמין, לעשות שימוש בשנאים עם שמן סיליקוני בעל נקודת הצתה גבוהה, 300c° מעלות.

השנאים יהיו מטיפוס, להתקנה חיצונית לעבודה מאומצת HEAVY DUTY ויכללו:

א. הדקי מתח גבוה - מבודדים ELASTOMOLD

ב. ממסרי הגנת שנאי D.G.P.T.

ג. טרמומטר, עם מחוג שיא ביקוש, ומגעי פיקוד

ד. הפסדי אנרגיה : דל הפסדים

יתר פרוט השנאים, תכונותיהם ואביזרי העזר שלהם ראה בהמשך ובתוכניות.

8.3.3.7 אישור הבודק הפרטי

- באחריות הקבלן, לאשר אצל הבודק הפרטי כל מתקן אותו הוא מבצע.
- הבודק הפרטי, יהיה מורשה, בתוקף, מטעם הקבלן ועל חשבונו.
- הבודק הפרטי, יבדוק כל מתקן ו/או חלק ממנו, יעיר הערות, ויגיש דו"ח כתוב מפורט.
- הבודק הפרטי, יאשר הכנסת מתח לכל מתקן בנפרד, לאחר שזה הושלם, לא נמצאו בו פגמים. הכנסת המתח בנוכחות הבודק הפרטי.
- באחריות הקבלן לאשר אצל הבודק הפרטי כל תוכניות הייצור של לוחות החשמל, בטרם יוצרו, בכל הנוגע למספר קטבים של המפסקים הראשיים וכד'.
- אישור זה לא בא במקום אישור תוכניות לוחות החשמל לייצור.

8.3.3.8 כתיבת תכנה לציוד

כל הציוד, רבי מודד, שנאי מהירות, מתנעים רכים, רכזות גילוי אש, בקרי גנרטורים וכו', יתחברו ברשת תקשורת לרשת הקיימת במכון, ו/או לרשת המורחבת / החדשה במכון ונתונהם יוצגו במסכי ה-HMI שבחדרי הבקרה.

הקבלן, יגיש רשימת פרמטרים אותם אפשר להציג (מכל מכשיר בנפרד), ממנה יבחר המזמין את הפרמטרים הדרושים לתצוגה.

בהתאם לכך יפעל הקבלן (כתיבת תכנה ב-HMI, וכו').

8.3.4 עבודות מתח נמוך

עבודת הקבלן כוללת גם עבודות מתח נמוך שאלה עיקריהם:

8.3.4.1 מתקן חשמל

עבודות הקבלן כוללת ביצוע מתקני חשמל תעשייתיים, מושלמים במבנים ובמתקנים השונים. להלן תיאור מתקני החשמל הנדרשים:

- מתקן תאורה, גופי תאורה, ח"ק, אביזרים.
- מתקן כוח, הזנה למנועים, הזנה לחידות הנע חשמלי של מגופים וסגרים, הזנה למפוחי אוורור וליחי מיזוג אויר הזנה ללוחות חשמל ראשיים ומשניים, יציאות מלוחות חשמל ראשיים ומשניים השונים.
- מתקן חשמל חסין אש למפוחי עשן ומערכות בטיחות אחרות.
- תוואים עיליים, למתח גבוה, מתח נמוך, מכשור ובקרה, מתקני בטיחות וכו'.
- התקנה וחיבור לוחות חשמל ראשיים ומשניים.
- קווי מתח נמוך מהשנאים אל לוחות החשמל הראשיים.
- מתקן תאורת חוץ.
- מתקני החשמל במבנים ובמתקנים השונים מתחלקים לשני סוגים:
- מתקני חשמל תעשייתיים אטום ומוגן IP65 לפחות
- מתקני חשמל מוגנים התפוצצות ברמה CLASSI DIVII/ZONE-2
- בתוכניות מתקן החשמל מפורטים אזורים אלו.

א. תוואים עיליים

כל התוואים העיליים יהיו עשויים פלבי"מ 304. תוואים אלו יהיו סולמות כבלים, או תעלות כבלים לפי תכנית. כמו כן כל חלקי העזר ואביזרי העזר, פניות בתוואים/צמתים בתוואים זרועות, תומכים, ברגים, ברגי ג'מבו וכו', הכל פלבי"מ 304. באזורים נבחרים (לפי החלטת המפקח) בהם משקל התוואים גדול יותר הזרועות לקיר/תקרה באמצעות ברגי עיגון (מיתדים) כמפורט במפרט 02 עבודות בטון. כבלים בודדים, יקבלו הגנה של צינור פלבי"מ, מותקן לקיר/לתקרה עם שלות פלבי"מ, צנרת הפלבי"מ תהיה בקטעים ישרים עם פסק בפניות. צנרת הפלבי"מ תהייה מוארקת, הפניות בקווים אלו יהיו בצנרת שרשורית פלסטית מהודקת בשני קצותיה (על צנרת הפלבי"מ) בחבקים עם בורג מאסף. פרוט התוואים:

- סולמות כבלים לכבלי מתח נמוך
- תעלות כבלים לכבלי מכשור, בקרה, גילוי עשן (בצינור צמוד מבחוץ), מערכת אולטרה סונית לסילוק מכרסמים
- תעלות כבלים/סולמות כבלים לכבלים חסיני אש (חרום)

• תעלות כבלים לכבלים INTRINSICALLY SAFE

יתר פרוט התוואים העיליים ראה בתכניות ובהמשך מפרט זה.

ב. כבלים ומוליכים

- כל הכבלים יהיו עם גידי נחושת.
- כל הכבלים במתקן יהיו כבלי N2XY/FR לפי תכנית למעט אלו המפורטים להלן:
- מנועים עם שינוי מהירות אלקטרוני, יוזנו בכבלים: N2XCY או N2XBY.
- כבלים למערכות חרום יהיו מסוג: NHXHX/FE 180/E90. (נחושת בלבד).
- כל מוליכי ההארקה יהיו נחושת מבודדים PVC, מסוג "ט", נקודת חיבור ההארקה חשופה.
- כל הכבלים יהיו מסוג "כבא מאליו" FR-3
- התקנת הכבלים על גבי הסולמות או התעלות תהיה מרווחת. המרווח בין כבלי כוח, כקוטר כבלי הכוח.
- יתר פרוט הכבלים והמוליכים ראה בהמשך ובתוכניות.

ג. מעברים בקיר/בתקרה

עבודת הקבלן כוללת ביצוע מעברים (לכבלי חשמל/תוואי חשמל בקיר ו/או בתקרה כנדרש. מעברים אלו יהיו קדחים, בקוטר כנדרש, כפי שיסומן לקבלן באתר. לאחר התקנת הכבלים/תוואים יאטום הקבלן את המעבר בחומר תקני.

עבודת הקבלן תכלול גם סילוק גוש הבטון ייבוש וניקוי הסביבה.

ד. פרטי התקנה

כל פרטי ההתקנה השונים למיניהם מחייבים אישור המפקח.

כל פרט התקנה (התקנת מפסק ביטחון, גוף תאורה, התקנת תיבת לחצנים מקומית, חיבור מנוע או אביזר וכו') מחייב הכנת דוגמא מושלמת לאישור המפקח, רק לאחר אישור המפקח תוך הכנסת שינויים ייגש הקבלן להכין את הנ"ל עבור האביזרים השונים במתקן.

בעבור הכנת פרטי התקנה אלו לא ישולם בנפרד והם כלולים במסגרת כוללת של ביצוע העבודה.

ה. קומות כבלים במבנה EB11

מבנה החשמל, כולל קומת כבלים תחתונה, המשתרעת מתחת לחדרי מתח גבוה, מתח נמוך, בקרה ותקשורת.

בקומה זו יבצע הקבלן רשת תוואים (סולמות ותעלות) למערכות השונות כדלקמן:

- תוואים למתח גבוה
 - תוואים למתח נמוך כוח
 - תוואים לפיקוד למכשור ובקרה
 - תוואים לכבלים חסיני אש
- עבודת הקבלן תכלול הכנת תכנית מפורטת של התוואים, (מבוססת על תוכניות המתכנן) כולל ציון גבהים, ופרטי התקנה וכו', והגשתה לאישור המזמין.
- התוואים יוצאו לביצוע רק לאחר אישור התוכנית ע"י המזמין.

1. רשימת כבלים

עבודת הקבלן כוללת הכנת רשימות כבלים, והגשתן לאישור המזמין, רשימות אלו יהיו מפורטות, ויוכנו באקסל.

הרשימות יכללו את כל הכבלים והמוליכים במתקן בהן מפורט אורך, מוצא, יעד, סוג הכבל הסולם/תעלה או צינור ת"ק בהן הוא מותקן וכו'.

הרשימות יהיו מחולקות לפי נושאים, מתקנים ואזורים.

ובנוסף כוללת עבודת הקבלן בדיקת צפיפות כבלים ע"ג הסולמות ו/או בתעלות, ווידוי שאין צפיפות יתר. הנ"ל יבוצע כהמשך להכנת רשימות הכבלים שפורטו קודם.

במידה וימצא תוואי (סולם או תעלה) בהם הכבלים צפופים מידי, יש לדווח למפקח.

בעבור רשימות אלו ובדיקת הצפיפות לא ישולם בנפרד והן כלולות במסגרת כוללת של ביצוע העבודה.

הרשימות יוכנו על בסיס תוכניות לביצוע ותוכניות נוספות שימסרו בזמן הביצוע.

2. תוכניות כבלים

עבודת הקבלן, כוללת תוכניות כבלים מפורטות (מקור, יעד) עם פרוט מהדקי חיבור ונקודות חיבור.

הנ"ל יבוצע לגבי כל התוכניות כולל אלו של לוחות המכונות השונות בפרויקט.

בעבוד כל הנ"ל לא ישולם בנפרד, והנ"ל כלול במסגרת כוללת של ביצוע העבודה.

8.3.4.2 גופי תאורה ואביזרים

א. ציוד מוגן התפוצצות

גופי התאורה, ויתר האביזרים (מפסיקי ביטחון, תיבות לחצנים, קופסאות הסתעפות וחיבורים, יחידות ח"ק וכו'). באזורים "מוגני התפוצצות", יהיו מוגני התפוצצות ברמה CLASS I – DIVII/ZONE II מתאימים לשהייה באזורים בהם קיים גז "מיתן", כנדרש בתקן האמריקאי NFPA 801.

כל גופי התאורה הנ"ל, ו/או האביזרים הנ"ל, יכללו כניסות כבל פלסטיות מוגנות התפוצצות ברמה הנדרשת הנ"ל.

ב. ציוד תעשייתי

גופי תאורת פנים באזורי תעשייה יהיו במבנה פלסטי, הרמטי פיבר אטום ומוגן ברמה IP65 לפחות.

גופי תאורת חוץ יהיו במבנה אלומיניום מצופה פוליאסטר אטומים ברמה IP65 לפחות.

האביזרים שיוקנו חיצונית יהיו מוגני UV.

כל אביזר או גוף תאורה, יכלול כניסות כבל פלסטיות בעלות רמת אטימות גבוהה, ברמה IP65 לפחות.

ג. גופי תאורה

כל גופי התאורה, יהיו גופי תאורה LED, וכוללים את כל מערכת העזר, אינטגרלי בתוכם.

זרועות ההתקנה של גופי התאורה, יהיו עשויים פלבי"מ 304, דוגמאות יוגשו לאישור המפקח.

יחידות שקעים (באזורים לא מוגני התפוצצות)

היחידה תהיה פלסטית במבנה IP65 וכוללת:

- 2 שקעי 230V/16A ישראלי
 - 1 שקע CEE 3X400V-230V/16A
 - מאמת"ים ומפסק פחת.
- כמות וסוג האביזרים לפי תכנית.

מפסיקי ביטחון מקומיים

מפסיקי ביטחון יותקנו עבור כל הנע חשמלי (רוטרק), וכן עבור כל מנוע או צרכן חשמל אחר.

המפסק יהיה פקט בתיבה פלסטית מקורית מנועים גדולים יותר יקבלו מפסק זרם, בתיבת פוליאסטר.

כמו כן יכלול מפסק הביטחון מגע עזר לבקרה, ושלט אדום ניתן לנעילה ע"י מנעול תליה. הזרם הנומינלי של מפסק הביטחון יהיה גדול ב-25% לפחות מהזרם הנומינלי של המנוע ובתאי עבודה AC-23.

ד. תיבות מקומיות ליד המנועים

תיבות אלו יהיו ברמת מיגון IP65 יכללו לחצנים ומפסקי פיקוד לפי תכנית, וכמפורט להלן.

תיבה הכוללת:

- לחצן START
 - לחצן STOP - פטריה
 - מפסק בורר: אוטו-0-יד (אופציה – HOLD)
 - לחצן RESET רק למנועים עם שינוי מהירות או מתנע רך (אופציה – HOLD)
- בנוסף תותקן תיבה נוספת הכוללת:
- לחצן STOP פטריה נתפס בלחיצה ומשתחרר בסיבוב או משיכה.
- כמו כן תכלול התיבה כניסות כבל פלסטיות בעלות אטימות גבוהה כמפורט בהמשך.

ה. תיבות לחצני תאורה

תיבות אלו יכללו לחצנים ומפסקים מעוצבים, מוארים דוגמת GEWISS או שו"ע.

רמת איטום נדרשת IP65.

קופסאות חיבורים לתאורה

יכללו מהדקים ממוספרים, מטיפס מלחצת, וכניסות כבל בכמות כנדרש.
כל קופסה תשולט בשילוט סנדביץ' חרוט, מקובע בברגי פח - פלב"מ או ניטים.
מכסה קשור לקופסא באמצעות אזיקון.

ו. יח' אל פסק UPS

עבור מערכות הבקרה מכשור והמחשוב וכן עבור צרכנים חיוניים מאוד, יותקנו יחידות אל פסק UPS.

היחידות יפעלו בזוגות, חיבור מקבילי, מסונכרן, עם גיבוי הדדי.

יתר פרוט יחידת ה-UPS ראה בהמשך בתוכניות.

מערכת הארקות 8.3.4.3

עבודת הקבלן כוללת ביצוע מערכת הארקות מושלמת כדלקמן:

- א. הארקות יסוד בכל המבנים.
- ב. גישור תת קרקעי של הארקות היסוד של המבנים השונים.
- ג. פסים להשוואת פוטנציאלים (בכל מבנה)
- ד. הארקות הגנה לשנאים, ללוחות ראשיים מ.נ., ללוחות מתח גבוה, לגנרטורים וכו'
- ה. הארקות איפוס לשנאים לגנרטורים
- ו. הארקות קונסטרוקציה, תוואים (סולמות ותעלות)

- ז. הארקת תעלות אוורור
 - ח. חיבור להארקת יסוד
 - ט. אלקטרודות (לפי הנחיה נוספת באתר)
 - י. הארקת צנרת מתכתית לשפכים, מים וכו'
 - יא. הארקת מסילות עגורנים ומונוריילים
- כאמור כל המוליכים מבודדים מסוג "ט", גלויים רק בנקודות החיבור.

8.3.5 לוחות חשמל מתח נמוך

כל לוחות החשמל ייוצרו בידי יצרן אחד. יצרן לוחות החשמל, יהיה בעל מחזור שנתי 15 מיליון ₪ (לפחות) בייצור לוחות.

עבודת הקבלן כוללת הכנת תוכניות ייצור מפורטות (תוכניות מבנה, חד קווי, פיקוד, בקרה, רשימת ציוד מפורטת וכו') והדגשת כל החומר לאישור המזמין/מתכנן.

8.3.5.1 לוחות חשמל מסופקים במסגרת זו

במסגרת זו יש לייצר את כל לוחות החשמל למתח נמוך, כדלקמן:

- א. לוחות חשמל ראשיים
- ב. לוחות חשמל מתנעים (למעט אלו שמסופקים יחד עם הציוד)
- ג. לוחות חשמל שרות (תאורה, ח"ק, UPS וכו')
- ד. לוחות חשמל אספקה לרוטורקים
- ה. לוחות חשמל למפוחי אוורור ופינוי עשן
- ו. לוחות כבאים
- ז. לוחות חשמל תאורת חוץ
- ח. לוחות חשמל נוספים לפי דרישה.

8.3.5.2 לוחות חשמל מובצעים במסגרת אחרת

להלן רשימת לוחות החשמל שיבוצעו במסגרת אחרת ו/או מסופקים יחד עם הציוד:

לוחות החשמל מכונה (מגובים, מסועים, דחסנים, שיקוע חול ועוד) במבנה קדם טיפול.
לוחות חשמל אלו יסופקו לאתר ע"י ספק הלוחות, ובמסגרת זו כלול התקנה וחיבור מלא.

8.3.5.3 לוחות חשמל ראשיים

מבנה הלוחות, גישה מהחזית לתפעול וטיפול וגישה מאחור. דלתות אטומות בחזית ומאחור דלתות או פנלים מתפרקים.

רמת איטום והגנה IP54 לפחות.
רמת מידור : FORM 4B.

הזנה : תעלת פסי צבירה מלמעלה או מלמטה - בחיבור גמיש או כבלים מלמטה.

יציאות : מלמטה משדה המהדקים (דרך מעברים ברצפה).

מגשר : תעלת פסי צבירה עילית ו/או כבלים מלמטה (לפי החלטת המזמין).

פסי צבירה : בלוחות החשמל נחושת מצופים בדיל.

עמידה בזרם קצר לפי תכנית.

לוחות קבלים עם משנק טורי (ריאקטור פסיבי) או לוחות קבלים אלקטרוניים לריסון גלים עליונים (שנוצרים ע"י שנאי תדר/מהירות אלקטרוניים), דוגמת אלספק או שו"ע מאושר.

לוחות הקבלים יהיו במבנה נפרד, מותקנים במרחק 20 ס"מ, מהלוח הראשי.

יתר פרוט לוחות החשמל הראשיים ראה בהמשך ובתוכניות.

לוחות חשמל משניים לשרות וכו' (מבנה קונבנציונלי) 8.3.5.4

מבנה הלוחות - להעמדה מהרצפה, בצמוד לקיר ו/או צמודים אחד לשני (גב אל גב) בחזית דלתות אטומות. (גישה מהחזית בלבד).

הזנה ויציאות מלמטה משדה המהדקים דרך מעברים ברצפה.

רמת איטום והגנה IP54 לפחות.

רמת מידור FORM 2B.

פסי צבירה נחושת מצופה בדיל בחלק העליון.

ידית מפסק ראשי לחזית או לחצן הפסקת חרום בחזית.

מהדקים בחלק התחתון.

יתר פרוט לוחות החשמל המשניים ראה בהמשך ובתוכניות.

לוחות חשמל מתנעים (מבנה קונבנציונלי) 8.3.5.5

לוחות חשמל אלו יבנו בשני חלקים כדלקמן :

א. שדה מתנע

מבנה להעמדה מהרצפה בצמוד לקיר או שני לוחות צמודים גב אל גב.

בחזית דלת/דלתות

הזנה ויציאות מלמטה, משדה המהדקים, דרך מעברים

ברצפה. רמת איטום IP54 לפחות.

רמת מידור TTA FORM 2B

פסי צבירה בחלק העליון
מהדקים בחלק התחתון
ידית מפסק ראשי לחזית או לחצן חרום פטריה
בחזית.
מקום שמור לממסרים נוספים עבור כל מתנע.

יתר פרוט לוחות החשמל ראה בהמשך.

ב. שדה שנאי תדר/מתנעים רכים

תא במידות 210 ס"מ גובה, עומק 60 ס"מ, ורוחב
כנדרש לפי כמות שנאי התדר והמתנעים הרכים.
חלק עליון עבור שנאי התדר/מתנעים רכים פתוח
ללא דלת.
חלק תחתון עם דלת עבור שדה מהדקים.
הפרדה מלאה בין שני החלקים.
מהדקי היציאה, בחלק התחתון, עם תחתית בעלת
מעבר כבלים.
יתר פרוט הלוחות, ציודם, חווט, מהדקים וכו', ראה
בהמשך ובתוכניות.

8.3.5.6 פרטי פיקוד

פרטים אלו מצורפים לתוכניות מכרז. עבודת הקבלן תכלול
התאמת הפרטים לפי ההגנות של
המנוע/משאבה/מערבל/מאוור, כולל מספור מהדקים, מספור
מגעים, וכו'. בעבור כל הנ"ל לא ישולם בנפרד והוא כלול במחיר
כולל של ביצוע העבודה.

8.3.5.7 לוחות חשמל רוטורקים

לוחות חשמל אלו, ייבנו בדומה למפורט קודם עבור לוחות
החשמל שרותי בית, במבנה להעמדה מהרצפה, דלתות בחזית,
ללא גישה מאחור (לוחות קונבנציונליים).

עבודת הקבלן תכלול:

- א. הכנת תוכניות (חד קווי ומבנה) לכל לוחות
הרוטורקים, שימוקמו בחדרי החשמל השונים לפי
המיקום של הרוטורקים בפועל.
- ב. קביעת ההגנה של הרוטרוק לפי הנתונים החשמליים
של הרוטרוק, ולפי הנחיות נציג הציוד בארץ.
- ג. קביעת חתך הכבל לפי צריכת הזרם (בעבודה
ובהנעה) בהתחשב באורך הכבל.
- ד. תוכניות אלו יוגשו לאישור המתכנן.
- ה. בעבור הכנת תוכניות אלו לא ישולם בנפרד, והן
כלולות במחיר כולל של ביצוע העבודה.

8.3.6 דיזל גנרטור

8.3.6.1 במסגרת זו תסופק יחידת דיזל גנרטור אוטומטי בהספק....

היחידה תכלול חופה מושתקת מקורית להתקנה חיצונית,
במיקום כמוראה בשרטוט.

יחידה זו, תותקן על משטח בטון בסמוך לחדר החשמל, תחת כיפת השמיים.

מבנה היחידה, עם חופה מושתקת אטומה, מקורית, מתאימה לשהייה באווירה קורוזיבית (כמו מכון טיהור), להתקנה חיצונית תחת כיפת השמיים.

רמת רעש המכסימלית המותרת 72DB במרחק 7 מטר.

החופה תהיה שלד פרופילי פלדה עם פנלים מתפרקים, הכל מטופל וצבוע לשהייה חיצונית כפי שתואר קודם.

במידה והגנרטור לחדר חשמל EB11 אין לו חופה מושתקת רשאי הקבלן להציע מכולה מקורית, לעמידה בתנאים כפי שנדרש עבור החופה המושתקת.

יתר פרוט היחידה ראה בהמשך.

מיחידה זו, ישחיל הקבלן כבלי כוח פיקוד והארקה אל חדרי החשמל, להזנת לוחות החשמל גנרטור / חיוניים וכו'. לפי תכנית.

עבור יחידות אלה יבצע הקבלן:

א. התקנה מכנית

התקנה מכנית מושלמת על בסיס הבטון עם בולמי זעזועים. (במידה ודרוש)

ב. התקנה חשמלית

חיבור כוח, ופיקוד אל לוח חלוקת גנרטור.

הארקת הגנה ליחידת הדיזל גנרטור ולדלק.

הארקת איפוס לגנרטור.

הכל לפי תכנית.

ג. דלק

מיכל יומי דו שכבתי בשלדה, או להתקנה בסמוך לפי החלטת המתכנן.

חיבור צנרת דלק (הלוך ושוב) בין הדיזל אל המיכל היומי.

מיכל דלק שבועי ליד הגנרטור EB11 (אופציה).

ד. כללי

הקבלן יגיש לאישור המזמין תכנית ביצוע ההתקנה של היחידה כולל חשמל ודלק, הקבלן יגיש מערכות הדיזל גנרטור לאישור משרד האנרגיה (באמצעות בודק מורשה - מאושר ע"י משרד האנרגיה) ויקבל את אישורם להפעלת היחידה.

בכל שטח הפרויקט תבוצע מערכת אולטרה סונית לסילוק מכרסמים, שאלה עיקריה:

- א. רכזת ומגברים במבנה החשמל EB11.
- ב. רמקולים בחדרי החשמל וקומת הכבלים.
- ג. רמקולים בלוחות החשמל (אופציה).
- ד. רמקולים על גבי תוואי הכבלים השונים, בחדרי מכונות, ומרתפי כבלים.
- ה. רמקולים בשוחות מתח נמוך ותקשורת בתוואים החיצוניים התת קרקעיים.
- ו. כבלי אודיו מטיפוס תת קרקעי אל הרמקולים.
- ז. הכנת תכנית ביצוע מפורטת של המערכת והגשתה לאישור המזמין. (לכל מתקן בנפרד)
- ח. עבור הכנת תכנית לא ישולם בנפרד, והיא כלולה במסגרת כוללת של ביצוע העבודה.
- ט. בדיקת רמת רעש באיזורים השונים, והצגת התוצאות ע"ג תוכניות שיוגשו לאישור המזמין. תיקונים ושיפורים ותיקונים במידה ודרוש לפי הנחיות המזמין.

מערכת גילוי עשן וכיבוי אש 8.3.8

8.3.8.1 כללי

מבנה חשמל EB11 יקבל רכזת גילוי עשן וכיבוי אש עצמאית. כמו כן יקבל המבנה גלאים ומערכות כיבוי בלוחות החשמל.

הרכזת תהייה עם אפשרות לחיבור לרכוזות אחרות (בעתיד) בתקשורת באמצעות כבלי סיבים אופטיים תת קרקעיים.

המערכת במבנה תהייה עצמאית ותכלול גילוי עשן וכיבוי אש, אזעקות וכו'.

כל מערכת גילוי העשן/ אש, תהייה תוצרת טלפיר בלבד.

הרכזת תהייה, עם קיבולת של 25% יותר מהנדרש בפועל.

מערכת גילוי האש/עשן וכיבוי האש, מחייבת אישור מוקדם (בטרם בוצעה) ע"י הגורמים הבאים:

- יועץ בטיחות
- מכון התקנים הישראלי
- המזמין

באחריות הקבלן להגיש החומר המתוכנן (מפרטים, תוכניות, קטלוגים וכו') לאישור הגורמים הנ"ל ולקבל אישורם בחתימה.

רק לאחר קבלת אישורים אלו, ייגש הקבלן לבצע העבודה.

8.3.8.2 תיאור המערכת

מערכת גילוי עשן תותקן במבנים והחדרים השונים שבהם מתוכננת מערכת זו על פי תכנית הבטיחות, כולל התקנה בלוחות חשמל, ותהיה בעלת האפיונים הבאים :

- א. מערכת זו תהיה מסוג מערכת ממוענת כתובתית- כותבת עברית.
- ב. גלאים אלקטרואופטיים כתובתיים לתקרות השונות ובלוחות חשמל.
- ג. גלאי קרן באולם הגבוה (אופציה בידי המזמין)
- ד. לחצני ניפוץ אזעקת אש ליד הדלתות.
- ה. מנורות סימון.
- ו. צופרים אור קוליים בחדרים ובאולמות השונים.
- ז. חוגי בקרה מבוקרים - חוג סגור : CLASS A.
- ח. כל אביזרי החוג הסגור עם נגד חוסם.
- ט. חייגן אוטומטי.
- י. מערכות יניקה VESDA במידה ויידרש. (אופציה בידי המזמין)
- יא. באתרים מוגדרים מוגני פיצוץ יותקן ציוד מוגן פיצוץ או ציוד INTRINSICALLY SAFE.
- יב. המערכת תשולב במערך כריזת חרום הכולל הודעות מוקלטות מראש וכן אפשרות לכריזה מקומית אנושית דרך מיקרפונים ייעודיים
- יג. הרכזת תחובר למערכת אזעקת האש במכון, ע"מ לאפשר הצגת התראות/אזעקות במרכזי הבקרה ו/או בשער לפי הנחית המזמין.
- יד. המערכת תעבוד בשילוב מלא עם המערכת הקיימת במכון, ועם רשת התיקשורת הקיימת.
- טו. המערכת תיכלול ממשק ופרוטוקולים למערך המיחשוב לבקרת המיתקן בהתאם לפרוטוקולים הקיימים וכן שני ערוצי תקשורת אופטית המאפשרים גישור בין הרכזות בקו אופטי טבעתי.
- טז. המערכת תכלול מערכת בקרה מרכזית, (דוגמת TSW), מחשב ותצוגת האזורים והציוד במסך המחשב, כולל תכנה ותכנות. (אופציה בידי המזמין).
- יז. הצעת הקבלן תיכלול את התיכנון המפורט וכן אישורו ע"י יועץ
- יח. הבטיחות ומכון התקנים.

מערכת גילוי עשן וכיבוי אש - אזורי כיסוי 8.3.8.3

מערכת זו תבוצע כנדרש בתקן ישראלי 1220 על כל חלקיו.

בלוחות החשמל מתח נמוך לזרם 60A ומעלה, תבוצע מערכת גילוי עשן.

בלוחות חשמל חיוניים שונים לפי הנחיית המזמין.

מערכות אלו יכללו את הפריטים הבאים:

א. גלאי עשן אלקטרואופטי בלוחות החשמל (כתובתיים).

ב. מנורת סימון (אחת לכל גלאי) בחזית הלוח.

ג. מיכלי גז כיבוי (גז חליפי), עם מנגנון, מכני וחשמלי להפעלה מהרכזת, מכילים גז FM200.

ד. צנרת כיבוי מהמיכל על גבי הלוח, עם נחירי פיזור בתאים השונים. (בלוחות חשמל קונבנציונליים בלוחות ראשיים, לוחות שרות שונים ולוחות מתנעים).

ה. לחצני ניפוץ כתובתיים, במקומות בהם אין גישה למיכל הכיבוי, וליד הדלתות.

8.3.8.4 דגם ותוצרת

מערכת גילוי העשן תהיה תוצרת טלפייר בלבד.

"סימפלקס" עם אפשרות חיבור ואינטגרציה למערכות הקיימות.

מערכת הכיבוי תהיה תוצרת: TYCO או FIKE או SAFE או שווה ערך מאושר.

גז הכיבוי FM200 בלבד.

מערכות וציוד זה מתפקדים במכון הטיהור במתקנים אחרים ובכוונת המזמין, לשמור על אחידות ציוד, שיתרונותיה ברורים.

יתר פירוט המערכת וציודה ראה בהמשך ובתוכניות.

8.3.8.5 לוחות ראשיים מתח נמוך

לוחות חשמל הם מסוג T.T.A.

בלוחות חשמל אלו תבוצע מערכת גילוי אש/עשן.

תכנון המערכת יהיה מבוסס על כך שמבנה לוחות אלו T.T.A דורש סידור מיוחד כמו צפיפות מוגברת של גלאים וכו'.

מערכת כיבוי אש בלוחות אלו תבוצע אלא אם יידרש לא לבצע

8.3.8.6 אזורים מוגדרים מוגני התפוצצות

עבור אזורים אלו יותקנו חוצצים מקוריים עבור אביזרי גילוי האש/עשן שבאזורים.

חוצצים אלו יותקנו מחוץ לאזור המוגדר "מוגן התפוצצות" בחדר החשמל.

קווי בקרה מהחוצצים אל אביזרי מערכת גילוי האש/עשן שבאזורים המוגדרים התפוצצות, יהיה מסוג: intrinsically safe ויותקנו בתוואים נפרדים מוגנים כנדרש בתקן.

במידה ויידרש יהיו קווים אלו מסוככים.

צבע הכבלים – כחול.

כל מבנה יכלול תיבת ריכוז לכבלי גלאים ולחצנים מסוג Intrinsically safe שתותקן בקומת השירות לפי סימון בשטח.

התיבה תהיה פלסטית, עם מהדקים בכמות וסוג מתאים וכן כניסות כבל מתאימות.

8.3.8.7 מכון התקנים הישראלי

המערכת לגילוי עשן וכיבוי אש, תהייה מאושרת ע"י מכון התקנים הישראלי, ת"י 1220 על כל חלקיו.

אישור זה, יהיה לציוד, התקנה וכו'.

בגמר ביצוע המערכת יזמין הקבלן את מכון התקנים לקבלתה.

באחריות הקבלן, לתקן את כל הליקויים והפגמים שימצאו ולהמציא למפקח אישור מאת מכון התקנים שהמערכת תקינה ומאושרת על ידו ללא כל הערות או הסתייגויות שהן

8.3.9 מערכת כריזה / אינטרקום חרום

8.3.9.1 כללי

באחריות הקבלן, לבצע ולהשלים בקפדנות את כל הנדרש בתוכניות הבטיחות ובפרוגרמת הבטיחות גם אם לא מופיע בתוכניות החשמל.

8.3.9.2 תיאור

בכל שטח המתקן על אולמותיו השונים תבוצע מערכת כריזה חרום ואינטרקום פנים. (טלפון כבאים)

המערכת על אביזריה תענה בכל דרישות פיקוד העורף ויתר הגופים הנוגעים בדבר. (יועץ בטיחות ועוד).

עבודת הקבלן כוללת אינטגרציה מלאה של המערכת והפעלה מושלמת, הכל מכוון ומכוויל.

מערכת זו תבוסס על הפרטים הבאים:

א. רמקולים מסוגים שונים באזורים השונים מתאימים למקום ההתקנה (שופר מרחבי, שופר, עגול בתיבת תהודה וכו'), כוללים שנאי קו.

ב. המערכת תכלול הגנת קו מלאה ותדווח למערך הגילוי על כל שינוי בקו הרמקולים.

ג. יחידת אינטרקום רבת לחצנים בחדר הבקרה ובחדרי מדרגות.

- ד. מערכת הגברה בארון תקשורת נפרד בכל חדר חשמל מתאימה לעבודה מאומצת ומצוידת בסוללת מצברים ומטען, בקיבולת כנדרש בתקן.
- ה. יחידות אינטרקום מקומיות לתקשורת פנים, ולהכרזה במערכת הכריזה לפי אזורים.
- ו. עבודת הקבלן תכלול ביצוע מדידות רעש במבנה ובאולמות השונים על מנת לקבוע את עוצמת הרמקולים הדרושים.
- ז. אפשרות הכרזה במערכת הכריזה (לפי אזורים) גם משני חדרי הבקרה האחרים שבמכון.
- ח. המתקן על אולמותיו השונים, יחולק לאזורים. אפשר יהיה להכריז בכל אזור בנפרד ו/או בכל האזורים. ההכרזה תהיה מיחידות האינטרקום השונות הפזורות במתקן וכן מלוחות מכבה אש.

8.3.10 לוח כבאים

לוח זה יהיה מבנה פלבי"מ 304B, אטום IP65, מותקן חיצונית. לוח זה יהיה במידות 60/60/30 ס"מ, בחזית דלת שקופה עם ידית סגירה, או במידות גדולות יותר לפי הצורך. הלוח יכלול:

- א. לחצני פטריה - הפסקת מזבג ראשי או מפסק אחר כפי שיידרש.
- ב. לחצן פטריה עם מפתח - הפסקת גנרטור חירום.
- ג. מיקרופון כריזת חירום.
- ד. מודול אילוף מפוחי עשן.
- ה. לוח סינאופטי בהתאם לתכנון יועץ הבטיחות
- ו. לוח גילוי עשן משני
- ז. מנורות תצוגת מצב דיזל גנרטור
- לוח כני"ל יותקן במקומות כמסומן בתוכנית הבטיחות. הלוח הנ"ל יענה בכל לדרישות מכבי אש ויועץ בטיחות.

8.3.11 מצלמות טלוויזיה במעגל סגור

במסגרת זו, יבצע הקבלן מערכת מצלמות טלוויזיה במעגל סגור שאלה עיקריה:

- א. מצלמות מותקנות בחדר החשמל, לתצוגת החללים שבין לוחות החשמל, ולתצוגת חדר הכבלים.
- ב. ארון תקשורת בכל מבנה חשמל
- ג. חיבור המצלמות אל ארון התקשורת בכבלי סיבים אופטיים
- ד. מחשב תצוגה בחדר בקרה

ה. כבלי סיבים אופטיים תת קרקעיים, בין ארונות התקשורת שבחדרי החשמל אל ארון התקשורת שליד מחשב התצוגה

יתר פרוט המערכת וציודה ראה בהמשך.

8.3.12 רשימה מינימאלית של מסמכים, תוכניות ודוגמאות להגשה במהלך הביצוע

תוכנית ייצור	מפרט	דו"ח בדיקה	דוגמא	
X	X	X		מבנה לוחות חשמל מתח נמוך (ראשיים ומשניים)
X	X	X		ציוד לוחות חשמל מתח נמוך
X	X	X		ציוד מתח גבוה ולוחות מתח גבוה
X				סכמות פיקוד מתח גבוה
X	X	X		שנאים
X	X	X		דיזל גנרטור אוטומטי
	X			אביזרי כוח ופיקוד
	X		X	גופי תאורת פנים
	X		X	גופי תאורת כביש
	X		X	גופי תאורת שטח
	X		X	גופי תאורה מוגני התפוצצות
	X		X	אביזרים מוגני התפוצצות
	X			ספקי מתח ישר
	X		X	תעלות/סולמות
			X	מקבצי שקעים
X	X	X	X	ציוד גילוי וכיבוי אש
X	X	X	X	ציוד כריזה
			X	קופסאות חיבורים ושקעים
X	X	X		מערכת מצלמות טלוויזיה במעגל סגור
X	X	X		מערכת אולטרא-סונית להרחקת מכרסמים

הרשימה לעיל הינה מינימאלית ואינה באה לגרוע מזכות המפקח לדרוש דוגמאות, מפרטים, תוכניות ביצוע ודו"חות בדיקה כפי שיידרש מפעם לפעם ובהתאם לצרכים, ו/או כמצוין במפרטים המיוחדים. על הקבלן לכלול במחיריו עלות ההגשות למיניהן, שכן לא ישולם עבורן בנפרד.

8.3.13 חדר בקרה

במט"ש קיים חדר הבקרה במבנה המרכזי: אל חדר בקרה זה מתווסף במסגרת זו חדר הבקרה שבמבנה EB11.

עבודת הקבלן תכלול ביצוע תצוגת כל המערכות הבאות:

(בנוסף לנדרש ע"י יועץ בקרה)

- א. בקרת מתח גבוה ושנאים
 - ב. גילוי עשן/כיבוי אש
 - ג. כריזה / כריזת חרום
 - ד. מצלמות CCTV
 - ה. בקרת לוחות חשמל מתח נמוך (לוחות שרות ולוחות מתנעים)
 - ו. בקרת יחידות UPS
 - ז. בקרת דיזל גנרטור
- בכל אחד מהחדרים הנ"ל כולל:
- א. פריסת כבלי סיבים אופטיים (במידה ודרוש) בין החדרים הנ"ל, השחלה בצנרת תת קרקעית, קיימת וחדשה לפי המקום.
 - ב. מערכת תקשורת/יחידות SWITCH, פנלים לפריסת כבלים אופטיים, וכן כתיבת תכנה במסכי HMI כפי שיימסר לקראת הביצוע.
 - ג. מודגש בזה שבמסגרת זו יבצע הקבלן את כל הדרוש לתצוגות מערכות אלו בחדרי הבקרה השונים, הכל לשביעות המזמין ועל פי הנחיותיו.

8.3.8 תאורת חוץ

במסגרת זו תבוצע תאורה לכבישים באזור לפי תכנית.

באזורים אלו, יתקין הקבלן לתאורת כבישים עמודי תאורה בגובה 9 מטר עם גופי תאורה 100W /LED/IP65.

כמו כן, יתקין הקבלן עמודי תאורה 12 מ', עם גופים 150W /LED/IP65 לתאורת מתקנים.

הקבלן יגיש חישוב פיזור האור (עוצמת האור) בשטח המתקן, המתקבל כאשר עושים שימוש בגופי התאורה המוצעים על ידו. בעבור חישוב זה לא ישולם בנפרד, והוא כלול במסגרת כוללת של ביצוע העבודה.

יסודות העמודים מתבצעים במסגרת עבודות הבניה. / ואו במסגרת זו לפי הנחיית המפקח.

במידה ויידרש, ישלים הקבלן קטעי תוואים תת קרקעיים עם צנרת עבור תאורת חוץ.

יתר פרוט העמודים, ציודם, וגופי התאורה ראה בהמשך ובתוכניות.

8.3.14 מערכת בטיחות / עמידה בשריפה

כל מערכות הבטיחות, גילוי עשן, כיבוי אש, פינוי עשן, כריזה וכו', יעמדו בתקן
DIN-4102-12.

הקבלן יבצע את כל מערכות הבטיחות כנדרש בפורגמת הבטיחות ובתוכניות הבטיחות.

הני"ל מתייחס לכבלים, תוואים, התקנה וכו'.

8.3.15 תוכניות בטיחות ואישורים שונים

עבודת הקבלן כוללת גם הכנת תוכניות בטיחות מפורטות לביצוע (תוכניות כבלים, מהדקים, שילוט וכו'). תוכניות אלו כוללות:

- א. מערכת גילוי עשן – וכיבוי אש (כולל שילוב במערכת הקיימת).
- ב. מערכת כריזת חרום
- ג. מערכת הפסקות חרום, לוחות כבאים, לחצני חרום וכל יתר הדרוש לניתוק מתח מלא או ניתוק מתח חלקי או הכנסת מתח גנרטור חרום, מבנה בודד או מספר מבנים וכדומה. הכל עונה לדרישות גורמי הבטיחות השונים:
- ד. מכון התקנים הישראלי
- ה. יועץ בטיחות
- ו. משרד האנרגיה והתשתיות
- ז. המזמין
- ח. גופים נוספים מעורבים בנושא המזמין.
- ט. הגשת החומר הני"ל והכנת יתר החומר שידרש ע"י גופים אלו (תוכניות, מסמכים שונים וכו'). עדכון ושינוי לפי הנחיותיהם, וקבלת אישורם הסופי לביצוע.

בעבור כל הני"ל לא ישולם בנפרד, והני"ל כלול במסגרת כוללת של ביצוע העבודה.

8.3.16 אינטגרציה

עבודת הקבלן כוללת ביצוע אינטגרציה מלאה של כל המערכות ותתי-מערכות, הן אלו הכלולות במסגרת זו והן אלו הקיימות במתקן, כל אחת בפני עצמה וכולן יחד למערכת אחת מושלמת ופועלת.

אינטגרציה זו תכלול חיבורי פיקוד, תקשורת, בקרה ועוד, תיאום בין המערכות (מתאמי תקשורת, דרייברים, פרוטוקולים), והקמת רשתות הכלל כמפורט בהמשך וכנדרש.

אינטגרציה זו תכלול כתיבה תכנה ומסכים ע"מ לקלוט את כל מערכות המשנה בבקרה ולהציג אותן במסכי ה-HMI השונים.

כמו כן כוללת עבודות הקבלן ביצוע אינטגרציה עם יתר המערכות שבמכון כמפורט בהמשך ו/או קודם לכן.

כמו כן כוללת עבודות הקבלן ביצוע אינטגרציה של המערכות המבוצעות במסגרת זו, עם יתר המערכות שבמכון כמפורט בהמשך (כריזה, גילוי עשן וכיבוי אש, מצלמות טלוויזיה במעגל סגור הפסקות חרום, אספקת חרום מדיזל גנרטור וכו').

עבודת הקבלן כוללת מסירת מתקן פועל על כל מערכותיו בצורה מושלמת לשביעת רצונו של המזמין, ויתר יועציו הנוגעים בדבר, וכן לשביעות רצון הרשויות המתאימות.

8.4 עבודות מתח גבוה (לוחות מ.ג., שנאים, מתקן מ.ג.)

8.4.1 לוחות מתח גבוה

לוחות המתח הגבוה יהיו דגם SECONDARY SYSTEM

מבנה תאים-מיתוג בגז - מסדר תאים מודולאריים ממודרים (עם ציוד ממתג בגז SF-6).

8.4.1.1 דרישות כלליות

הלוח יהיה בעל מבנה תאים להעמדה מהרצפה מעל פתח ברצפת הבטון, עשוי מפח דקופירט 2.5 מ"מ עובי, צבוע, כפי שיפורט בהמשך.

ידיות ההפעלה תותקנה בחזית. כל מצב של מנתק ו/או מאריך ו/או מפסק זרם מסוג כלשהו יכלול סימון מצב בחזית, המופעל מכנית ו/או חשמלית ע"י מתח זר. חזית הלוח תכלול שרטוט - סכימה חד קווית, בה מפורטים סימונים אלה.

כל תא של המסדר יכלול שדה מתח נמוך ופיקוד, שיהיה תא נפרד (אליו מותרת הגישה תחת מתח), יהיה מסומן ע"י סימניו פלסטיות דוגמת DZ תוצרת "טלמכניק" או שווה ערך מאושר.

הלוח על כל צידו ואביזרו יעמוד בתקן: לוחות מיתוג ובקרה מהווים הרכב אביזרים מיתוג ובקרה מתועשים - SWITCH-GEAR AND CONTROL GEAR ASSEMBLIES שכל אחד מהם חייב להיות בנוי עפ"י דרישות התקנים IEC-446, IEC-298, ו-IEC-694 ובעל תעודת בדיקת אב-טיפוס, המאושרת על פיהם.

חישובי זרם הקצר הדרושים לעריכת הבדיקות של הלוחות יבוצעו ע"י הקבלן לפי תקן IEC-909.

בנוסף לזה, הלוחות על אביזרי מיתוג שבהם חייבים להיות מאושרים על ידי ח"י לשימוש במתחי רשת ושיטות הארכת רשת הרלבנטיים.

חזית כל תא תכלול דלת עם צירים לאזור המזב"ג מתח הגבוה ואיזור נפרד סגור אף הוא עם דלת ו/או דלתות ונעילה לשדה ראשי כבל. דלת נוספת אל תא המתח הנמוך, דלת המתח הגבוה תכלול חלון הצצה. דלתות המתח הגבוה יהיו מחוגרות בחגור מכני למפסק, המונע פתיחה כשהמפסק במצב סגור והמאריך פתוח. כל מערכות החגור והסימון תהיינה אורגניליות של יצרן הלוחות ויצרן המפסקים. כל תא יכלול גוף תאורה וגוף חימום פנימי כמפורט בהמשך. בתא המתח הנמוך של כל תא יהיה סרגל מהדקים עם מהדקי מסילה מסומנים מטיפוס מלחצת, אליהם יחווטו כל אביזרי המתח הנמוך (גוף תאורה, גוף חימום, מגעי עזר, סליל הפעלה ועוד) וכן מאמ"תים להגנת הפיקוד, המאור והחימום ויתר האביזרים שבתא הספציפי.

על גג הלוח תהיה תעלה לשחרור גזים, שמתפתחים בזמן מיתוג קצר או דומה.

התעלה תהיה מתפרקת, ותורכב על הלוח לאחר הכנסתו לחדר החשמל.

הלוח יהיה מאושר ע"י חח"י.

8.4.1.2 צבע

צבע לוח המתח הגבוה, על כל תאיו וחלקיו המתכתיים יהיה ע"י אבקה בשיטה אלקטרוסטטית. הלוחות יעברו את כל שלבי ההכנה לצבע הדרושים לצביעה מעין זו: אמבטיה אלקאלי, אמבטיה אלקאלי+פוספט, שטיפה במים, ניטרול, ייבוש ושכבת אבקה עליונה עשויה תערובת אפוקסי-פוליאסטר בעובי 80 מיקרון לפחות. העובי הסופי יימסר לקבלן בזמן הביצוע.

8.4.2 לוח מתח גבוה בגאז/ מסדר תאים מודולאריים קומפקטיים

לוח זה יהיה בעל מבנה תאים מודולריים, באוויר, כאשר המיתוג מתבצע במיכל גז SF-6 מיכל נפרד לכל מנתק בעומס או מ.ז.ב.ג.

Rated voltage/insulation	24KV , 50 Hz
Impulse withstand voltage (BIL)	(peak value) 125KV
Power frequency withstand voltage (1 minute)	(RMS value) 50 KV
minimum Short circuit breaking capacity	22KV/600MVA,/16KA
Minimum short time withstand current (1 sec)	16KA (RMS)
Minimum rated short circuit making capacity	31.5KA
Rated current of busbars	630A

התאים יהיו סטנדרטיים, להעמדה מהרצפה מעל תעלת כבלים. דלת המתח הגבוה תכלול חלון/חלונות הצצה. הדלת ו/או הפנל המתפרק יהיו מחוגרים לציוד הפנימי המונע פתיחתם ללא ניתוק המתח והארקת הציוד. כל תא יכלול גוף תאורה וגוף חימום פנימיים.

פסי הצבירה של הלוח יהיו לזרם 600A לפחות.

בחזית התא יהיה פנל לסימון מצבי ציוד המיתוג הפנימי כדלקמן:

- מצב ציוד המיתוג בתא (מנתק, מ.ז.ב.ג. וכו'): פתוח או סגור חשמלי ע"י LED+מכני
- מצב מנתק המ.ז.ב.ג. (פתוח או סגור)
- מצב המאריק פתוח או סגור
- מנורות סימון מתח יציאה
- קפיץ הפעלה: דרוך - רפוי
- יחידת ממסרי הגנה משניים (במ.ז.ב.ג.)

שדה המתח הנמוך: בשדה זה יהיה סרגל מהדקים עם מהדקים מסומנים ויתר ציוד הפיקוד הדרוש. החווט יהיה תקני מסומן כנדרש. כל תא במסדר

יכלול שדה מתח נמוך, גם אם אין ציוד מתח נמוך בשלב זה. שדה זה יהיה תיבת פח עם דלת במידות שיאושרו ע"י המתכנן (זהה לשדה שבתא מ.ז.ב.ג.).

8.4.2.1 חיגורים בתא

הלוח/התאים, יכללו מערכת חגורים בין ציוד המיתוג למנתקי ההארקה. כמו כן יהיו חגורים המונעים פתיחת דלת החזית ו/או פנל הגישה לכבל היציאה כאשר מנתק ההארקה לא האריק את הציוד.

8.4.2.2 אביזרי עזר

- א. מגעי עזר : במקביל למגעי הכוח (מנתק בעומס או מ.ז.ב.ג.).
- ב. מגעי עזר : במקביל למנתק ההארקה
- ג. מגעי עזר : במקביל למנתק המ.ז.ב.ג. (רק בתא מ.ז.ב.ג.).
- ד. מגעי עזר : נתיך שרוף (רק במנתקי נתיכים)
- ה. מגעי עזר למזב"ג
- ו. מנגנון הנע מלא למזב"ג
- ז. סליל הפלה - למתח כנדרש
- ח. סליל סגירה - למתח כנדרש
- ט. סליל מתח Novolt relay
- י. סליל נעילה blocking relay (magnet)
- יא. שלוש מנורות סימון - ניאון לסימון מתח יציאה/כניסה
- יב. מפתח נעילה לבטיחות

8.4.2.3 חגור מפתחות

כל מערכת המנתקים, מנתקי הארקה ומפסיקי הזרם המזינים ו/או יוצאים מהלוח, יכללו מפתחות לנעילה וחגור על מנת למנוע (בטעות) הכנסת מתח למנתק ו/או מ.ז.ב.ג. מוארק.

8.4.2.4 מנתקים בעומס עם/בלי נתיכים

המנתקים בגז : SF6 יהיו בעלי התכונות הבאות :

- א. זרם נומינלי : 400A או 600A כמצוין
- ב. כושר ניתוק (במתח 24KV) : 25KA
- ג. מנתק הארקה תלת קוטבי מחוגר למנתק הראשי ולדלת
- ד. בסיס נתיכים מחוגר למנתק + נתיכים עם מסמר הפעלה
- ה. מגעי עזר, סלילי פיקוד מנורות סימון כמפורט
- ו. תא מתח נמוך כולל את מהדקי הפיקוד וציוד המתח נמוך

ז. משך חיים מכני : 10000 פעולות לפי IEC 265

ח. משך חיים חשמלי (IN/COSY=0.7) 100 ניתוקים לפי IEC265

מנגנון ההפעלה של המנתק יהיה באחת משלוש החלופות לפי החלטת המתכנן.

- מנוף - מנוף סוגר כלפי מעלה פותח כלפי מטה
- מנוף + לחצן - מנוף סוגר כלפי מעלה (בגמר דריכת הקפיץ) לחצן פותח
- מנוף + לחצנים _ מנוף דריכת הקפיץ
- לחצן סגירה, לחצן פתיחה

8.4.2.5 מפסק זרם בגז /בוואקום

מפסקים אלו יהיו בעלי התכונות הבאות :

- א. זרם נומינלי 600A לפחות
- ב. כושר ניתוק (במתח 24KV) 16KA לפחות
- ג. משך חיים מכני : 10000 פעולות לפי IEC-56
- ד. משך חיים חשמלי : 10000 פעולות לפי IEC-56
- ה. ניתוקים בקצר COSY =0.7/16KA : 40 פעולות
- ו. מגעי עזר, סלילי פיקוד, (סגירה, פתיחה, נעילה) מנורות סימון, מנגנון ממונע מלא
- ז. כמפורט שלושה שנאי זרם עם סלילים כפולים (M ,P)
- ח. יחידת הגנה משנית כמפורט בהמשך
- ט. אופ. א - שני מנתקים לניתוק המפסק בשני קצותיו
- י. אופ. ב - מבנה שליפה + תושבת

8.4.2.6 תיבת מתח נמוך

התיבה תהייה מותקנת בחלק העליון של כל תא.

התיבה תכלול את הציוד העיקרי הבא :

- א. ממסר הגנה משני
- ב. רב מודד
- ג. מאמתיים להגנה
- ד. ממסרי עזר לפיקוד
- ה. ספקי מתח, שנאי מתח

ו. סרגלי מהדקים

גודל התיבה, אחיד, לכל התאים.

כל תא בלוח יקבל תיבה בגודל אחיד.

תוצרת ודגם הלוחות 8.4.2.7

לוחות אלו יהיו מאחת מהתוצרות הבאות:

• CHINEIDER ELECTRIC/SM6-24KV

• ABB/SAFEPLUS

• SIEMENS SIMOSEC

8.4.2 **לא בשימוש**

מכשירי מדידה ושונות 8.4.3

הלוח יצויד במכשור כמפורט להלן:

שנאי זרם 8.4.3.1

על פסי הצבירה בתא יתקין הקבלן שלושה משני זרם בעלי התכונות הבאות:

א. מבנה יצוק אפוקסי.

ב. שנאי הזרם יכללו שני סלילים ראשוניים.

ג. שנאי הזרם יכללו שני סלילים משניים (להגנה ולמדידה).

ד. מתח עבודה נומינלי: 24KV (20N).

ה. יחס השנאי: 5A / 5A או 1A/1A - ראשוני כמצוין בתוכנית.

ו. הספק: 2X15VA לפחות.

ז. דיוק: 5P 10 - CL - לסליל ההגנה אלא אם יידרש ע"י המזמין דיוק בתחום אחר.

ח. דיוק: 0.5% - CL לסליל המדידה (נכנס לרוויה מעל 3IN).

ט. בדיקה BIL-125.

שנאי זרם מסכם 8.4.3.2

כל קו מזין, יקבל שנאי זרם מסכם.

תכונות שנאי זרם זה:

• יחס השנאי 5A / (לפי חד קווי).

• הספק: 5VA.

• דיוק: CL-10P10, או אחר לפי הנחיית המזמין.

8.4.3.3 שנאי מתח

על פסי הצבירה בתא, יתקין הקבלן שלושה שנאי מתח בעלי התכונות הבאות:

1. מבנה יצוק אפוקסי.
2. מתח עבודה נומינלי: 24KV.
3. יחס השנאה (סליל הגנה): $110V/3 : \sqrt{3} : 22KV$.
4. יחס השנאה (סליל מדידה): $110V/\sqrt{3} : 22KV/\sqrt{3}$.
5. הספק: 2X15VA לפחות.
6. דיוק: 0.5% - CL.
7. בדיקה: BIL-125.
8. כושר סיבולת (מוגבר) $2.5U_n$ במשך 8 שעות.
9. עגלת נשיאה ושליפה.
10. נתיכים במתח גבוה.
11. מאמ"ת בצד המשני.

8.4.3.4 שונות

א. גופי חימום

כל תא של לוח המתח הגבוה יכלול שני גופי חימום - 100W- 230V כל אחד שיוקנו בתחתיתו ויכללו הגנה על הדקי החיבור. הגופים יוזנו מקו חשמל ישירות מלוח ראשי כח. קו זה יהיה כבל N2XY/FR 3X2.5. כל תא יכלול גם מאמ"ת 4 אמפר להגנה על מעגל החימום ומפסק בחזית להפעלת החימום. גופי החימום יכללו וסת הפעלה (טרמוסטט והיגרומטר).

ח. מאור בתאים

בכל תא תותקן מנורה אנייה עם זכוכית פריזמטית ובית נורה חרסינה. המנורה תכלול נורת LED /220V-7W הגופים (כל גוף לחוד) יודלקו ע"י לחיצה על לחצן בחזית הלוח ו/או ע"י פתיחת דלת התא. גופים אלו יוזנו בקו נפרד 3X1.5 NYY ישירות מלוח הכח. כל תא יכלול גם מאמ"ת 4 אמפר להגנה על מעגל המאור הנ"ל.

8.4.3.5 יחידות ממסר הגנה משנית

א. כללי

להלן תיאור מפורט של הממסרים המשניים הנדרשים, רשת התקשורת הנדרשת, כיוול הממסרים ובדיקת פעולה תקינה.

כל ממסר יכלול כניסות IP, יציאות OP בכמות כפי שיידרש בזמן הביצוע גם אם נדרש להוסיף ג. ג. כרטיסים בממסר. בעבור הנ"ל לא ישולם בנפרד והוא כלול במחיר הממסר.

ב. יחידת (ממסר) הגנה משנית/ הגנת שנאים

ממסר זה ישמש להגנת שנאים ו/או בתא מזב"ג ראשי. (בכל תכונות מתאימות לכך).

יחידה אלקטרונית עם תצוגה והצבת נתונים מהחזית. מבנה להתקנה לחזית, מותקנת בשדה המתח הנמוך של תא המתח הגבוה.

הגנות עיקריות:

- תחברת לשנאי הזרם 5A או 1A מ.ג. שבתא.
- הגנת זרם יתר גבוהה, ניתנת להשהיה.
- הגנת זרם יתר נמוכה, ניתנת להשהיה.
- הגנת זליגה גבוהה, ניתנת להשהיה.
- הגנת זליגה נמוכה, ניתנת להשהיה.
- הגנת עומס יתר טרמי (אפיין: ניתן לקביעה).

הערה: למרות המפורט כאן, יתכן וידרשו הגנות נוספות ו/או אחרות בהתאם למקום ההתקנה/הגנה. פירוט מדוייק של הגנות הדרושות בכל יחידת הגנה יפורטו לקבלן בזמן אישור התוכניות לייצור הלוח.

בעבור הנ"ל לא ישולם בנפרד, והנ"ל כלול במחיר היחידה של הממסר.

מדידה (פרמטרים עיקריים) - מסך תצוגה מוגדל:

- זרם פאזה - צריכה רגעית.
- זרם פאזה - פיק שיא ביקוש.

- זרם הפלה - בכל פאזה/זמן הפלה.
- שעות פעולה.

כניסות / יציאות

- מגעים יבשים / מתוכנתים (DOP).
- מגע יבש להתראת תקלה בממסר.
- יציאות - מגעים יבשים בעלי תפקוד מתוכנת לפי הנחית המתכנן.
- כניסות DIP, מצויד התא (סה"כ 12 DIP לפחות).
- יציאת תקשורת ETHERNET TCP/IP עם פרוטוקול IEC 61850.

הגנת קשת / ARC PROTECTION

שלושה (לפחות) כבלי סיבים אופטיים עם גששי אור בקצה, מקוריים מוחדרים לתוך התא במדורים: ראשי כבל, מזב"ג, פסי צבירה, להפסקת המזב"גים בהתגלות קשת. יחידה זו תהיה דוגמת:

- SCHNEIDER ELECTRIC VAMP /57/300
- SIEMENS SIPROTEC - 5
- ABB/REF 615

או שווה ערך מאושר.

פרוט הדגם המדויק עם התכונות הנדרשות יוגש ע"י הקבלן לאישור לקראת הביצוע.

בעבור הנ"ל לא ישולם בנפרד והוא כלול במסגרת אספקת הממסר.

מערכת בקרת הקשתות/ניצוצות תהיה משולבת בין המפרוט בסעיף 08.3.2.3 לבין המפורט בסעיף זה.

8.4.3.6 יחידת (ממסר) הגנה משנית - משולב ואטמטריט/להגנת קווים

ממסר זה ישמש להגנת קווים.

יחידה אלקטרונית עם תצוגה והצבת נתונים מהחזית. מבנה להתקנה לחזית.

הגנות עיקריות:

- מתחברת לשנאי הזרם (A) מ.ג. שבתא.
- הגנת זרם יתר גבוהה, ניתנת להשהיה.
- הגנת זרם יתר נמוכה, ניתנת להשהיה.
- הגנת זליגה גבוהה, ניתנת להשהיה.

- הגנת זליגה נמוכה, ניתנת להשהיה.
- הגנת עומס יתר טרמי (אפיין : ניתן לקביעה).
- יציאת תקשורת ETHERNET TCP/IP עם פרוטוקול IEC 61850.

הערה: למרות המפורט כאן, יתכן וידרשו הגנות נוספות ו/או אחרות בהתאם למקום ההתקנה/הגנה. פירוט מדויק של הגנות הדרושות בכל יחידת הגנה יוגשו ע"י הקבלן לאישור המזמין.

בעבור הנ"ל לא ישולם בנפרד, והנ"ל כלול במחיר היחידה של הממסר.

מדידה (פרמטרים עיקריים):

- זרם פזה - צריכה רגעית.
- זרם פזה - פיק שיא ביקוש.
- זרם הפלה- בכל פזה.
- שעות פעולה.
- כניסות / יציאות
- מגעים יבשים מתוכנתים (DOP).
- מגע יבש להתראת תקלה בממסר.
- הגנה וואטמטרית ניתנת לכוון (זווית, זרם, מתח, זמן השהיה).
- יציאות - מגעים יבשים בעלי תפקוד מתוכנת לפי הנחית המתכנן.
- כניסות DIP מצידוד (התא סה"כ 12DIP).

הגנת קשת / ARC PROTECTION

שלושה (לפחות) כבלי סיבים אופטיים עם גששי אור בקצה, מקוריים מוחדרים לתוך התא במדורים : ראשי כבל, מזב"ג, פסי צבירה, להפסקת המזב"גים בהתגלות קשת. ממסר זה יהיה דוגמת או שווה ערך מאושר.

- ABB / REF 615
- SCHNEIDER ELECTRIC-VAMP57
- SIEMENS SIPROTEC-5

פרוט הדגם המדויק עם התכונות הנדרשות, יוגש ע"י הקבלן לאישור המזמין, לקראת הביצוע.

בעבור כל הנ"ל לא ישולם בנפרד והוא כלול במסגרת אספקת הממסר מערכת בקרת הקשתות/ניצוצות, תהייה משולבת בין המפורט בסעיף 08.3.2.3 לבין המפורט בסעיף זה.

8.4.3.7 רשת תקשורת

כאמור, יפרוס הקבלן רשת תקשורת טבעתית בכבלי סיבים אופטיים, תת קרקעיים כדלקמן:

בתוואי התת קרקעי נכנס ויוצא (תופר) את חדרי החשמל של קו טבעת II כדלקמן:

א. חדר חשמל ראשי EB0

ב. חדר חשמל טיפול קדם EB11

ג. חדר חשמל שלישוני EB12 (בעתיד)

ד. חדר חשמל טיפול בבוצה EB14 (בעתיד)

ה. חדר חשמל ראשי EB0

הכבלים הנ"ל, יושחלו בצנרת תת קרקעית שמבוצעת במסגרת זו ו/או קיימת.

בכל חדר חשמל תיבת תקשורת עם ציוד כמפורט בהמשך (SWITCH וכו').

פרוטוקול התקשורת יהיה IEC 61850 ברשת ETHERNET.

באמצעות רשת זו תתבצע סלקטיביות בין הממסרים, במורד הזרם.

בנוסף תתחבר רשת זו אל רשת הבקרה שבמתקן, דרכה יוצגו לוחות המתח הגבוה השונים (על כל מצביהם) במחשבי ה-HMI שבחדרי הבקרה השונים שבמכון.

תכולת ציוד עיקרי בתיבת תקשורת סטנדרטית.

א. לוח (פנל) תצוגה אופטי-בתיבות התקשורת

בעל 12 ערוצים לפחות.

מתאים לסיבים מסוג MULTI MODE או SINGLE MODE לפי הנחיית המתכנן

מסוכך, ברמה גבוהה CAT-7.

מתאים לעבודה במהירות 1GB.

מחברי GBIC מקוריים של היצרן

ב. מתג / SWITCH

מבנה STAINLESS STEEL, תעשייתי עם ציפוי מיוחד, לעבודה בסביבה רועשת וקורוזיבית.

הגנת סייבר מובנית.

דגם מנוהל.

מהירות 11/ETH/1GB ערוצים.

פרוטוקולים: (HSR, PRP, RSTP) REDUNDANCY.

שתי הזנות מתח.

תכנה ופרוטוקול, לתצוגת המתג במסך ה-HMI.
מתאים לעבודה ברשת אופטית טבעתית סגורה, עם סיבים אופטיים
מסוג M.M. או S.M כנדרש.

מגע תקלה.

יחידה זו תהיה דוגמת HIRSCHMANN או שו"ע מאושר (לפי 61850
IEC).

ג. תוכניות ומסמכים שיוגשו יחד עם הצעת הקבלן

- תרשים חד קווי עם פרוט ההגנות השונות המוצעות על ידו.
- תרשים חווט ממסר (תכנית אחת לדוגמא).
- תרשים תקשורת עקרוני.
- תמונת מסך HMI לדוגמא.
- סט קטלוגים מפורט של כל הציוד המוצע ע"י הקבלן.
- צילום רישיונות שני המהנדסים השכירים המועסקים ע"י הקבלן.
- פרטי מקימי הרשת וכותבי התכנה של הקבלן, יוגשו לאישור המזמין.
- בעבור כל הנ"ל לא ישולם בנפרד והנ"ל כלול במסגרת הגשת ההצעה.

ד. תוכניות שיוגשו לאישור יחד עם תכנית לוחות המתח הגבוה

- תרשים חווט הממסר המאושר לאספקה הכולל מספור מהדקים ונקודות חיבור במזב"ג. (תכנית נפרדת עבור כל ממסר בנפרד).
- סקר רשת התקשורת במכון, עם פרוט הסיבים שבשימוש, והסיבים הפנויים.
- תרשים תקשורת מפורט, מוצע ע"י הקבלן הכולל פרוט ציוד התקשורת, כבלי סיבים חדשים וקיימים וכו'.
- טבלת הגנות/מדידות, מפורטת לכל ממסר (משני) וממסר, כולל כל ההרחבות והתוספות הדרושות ע"מ שהממסר הנ"ל יגן וייבקר את הצרכן או את קו הטבעת.
- טבלת כיוול מפורטת לכל ממסר וממסר לפי הצרכן המוגן על ידו.
- תרשימי סלקטיביות הממסרים, ודיאגרמות בלוקים.
- תמונות מסך HMI לדוגמא/לאישור.
- סט קטלוגים מפורט של כל הציוד הנ"ל.
- בעבור כל הנ"ל לא ישולם בנפרד והנ"ל כלול במסגרת כוללת של ביצוע העבודה כולה.

8.4.4 בדיקה וסימולציה והפעלה

א. סימולציה במעבדת הקבלן

עבודת הקבלן כוללת סימולציה (של הממסר המוצע בטרם אושר ע"י המזמין), במעבדת הקבלן כדלקמן:

חיבור 2-3 ממסרים, רשת אופטית טבעתית מלאה בפרוטוקול IEC61850 אל מחשב עם תכנת HMI, מסוג PULSE/AFCON.

חיבור מפסיקי פיקוד (כמו טוגל) לכניסות של הממסרים – מיציגים את מגעי העזר של המזב"ג, מאריק וכו'.

מנורות סימון מחוברות ליציאות של הממסר – מייצגות סילי הפלה וכו'.

שנאי זרם משתנה להזרמת זרם עבודה / תקלה בממסר.

במחשב תכנת HMI : PULSE/AFCON.

בתצוגה זו יוכתבו ע"י המזמין תקלות אותן יציג הקבלן בסימולציה הנ"ל.

רק לאחר אישור הממסרים ויתר המערכת ע"י המזמין, יורשה הקבלן לספק הציוד לאתר.

ב. סימולציה באתר

לאחר ההתקנה, והחווט יבצע הקבלן:

- כיוול הממסר
 - בדיקת תקינות לממסר
 - בדיקת תפקוד מתאים בתא (הפלת מזב"ג בתקלה וכו')
 - בדיקת תפקוד רשת התקשורת
 - בדיקת סלקטיביות
 - בדיקת תצוגת תקלות בתכנת ה-HMI, ותקשורת נתונים
- בדיקות אלו יבוצעו בשלבים לפי קצב התקדמות העבודה. בדיקת אלו יעשו ע"י מעבדה מיוחדת ייעודית שתוזמן ע"י הקבלן ועל חשבונו, בשיתוף צוות נציגי הספק שזה תפקידם. מעבדה זו תהיה מאושרת ע"י המזמין. המעבדה תגיש דו"ח בדיקות וכיולים מפורט.

ג. בדיקות ותצוגות סלקטיביות

הקבלן ישתמש בתכנה מיוחדת מקורית לתצוגת הסלקטיביות בין ההגנות השונות.

הנ"ל יעשה באתר ע"י מחשב ב: HMI שבמכון שהוא מסוג:

AFCON /PULSE

הסלקטיביות תוצג בגרפים במחשב וגרפים מודפסים.

תכנות תכנת HMI 8.4.5

הקבלן יכין הדפס של מסכי תצוגה בתוכנה AFCON PULSE – שניידר אלקטריק הקיימת במכון.

מסכים אלו, יכללו:

- סכימה חד קווית כללית מפורטת
 - סכימות חד קוויות חלקיות / משניות
 - מסכי תצוגת ממסרים
 - מסכי תקלות/תחקור תקלות/זיכרון תקלות
- מסכים אלו יוגשו לאישור המזמין בטרם הכנתם/הפעלתם בפועל באתר.

כתיבת תכנה וחיבור ל: SCADA 8.4.6

עבודה זו תעשה ע"י כותבי תכנה מקצועיים מטעם הקבלן ועל חשבונם. כותבי תכנה אלו יהיו בעלי ותק של 5 שנים בכתיבת תכנה וחיבור ל: SCADA של ממסרים כנ"ל, ובעלי ניסיון של 5 מתקנים מסוג זה.

הקבלן יציג את פרטי (שמות, השכלה, ניסיון וכו') של אנשים אלו יחד עם הגשת ההצעה.

סלקטיביות מפסקים / כיול ממסרים / בדיקות 8.4.7

א. סלקטיביות

עבודת הקבלן, כוללת ביצוע מערכת בקרה ושליטה על כל מערכת אספקת המתח באמצעות ממסרי ההגנה המשניים ומפסיקי הזרם השונים שבמערכת.

המערכת תוודא סלקטיביות במורד הזרם, תבטיח שבתקלה, יפתח המפסק הקרוב/המגן על איזור התקלה, אלא אם כן חלף זמן סביר והמפסק הנ"ל לא נפתח.

מערכת סלקטיבית זו תפעל גם ובעיקר בקווי הטבעת עם מצבי האספקה השונים שמתאפשרים בזכות קווי הטבעת (בעתיד).

ב. כיול ותכנות ממסרים

עבודת הקבלן כוללת גם כיול כל הממסרים המשניים שבמערכת, קודם לכן יגיש הקבלן לאישור המזמין, טבלאות כיול (תרשימי אופיין סלקטיביות לכל ממסר בנפרד) בהן מפורטים כל הערכים לכיול, מובסס על נתוני המתקן המוגן ע"י אותו ממסר.

כמו כן יגיש הקבלן לאישור תרשימי בלוקים ודיאגרמות סלקטיביות לכל ממסר בנפרד.

עבודת הקבלן כוללת קבלת נתונים מחח"י בדבר רשת המתח הגבוה המזינה את המט"ש, הספק שנאים בתחמ"ש אורך וחתך הרשת, ואת כל יתר הנתונים הדרושים, ע"מ לחשב את זרם הקצר במט"ש.

רק לאחר אישור טבלאות הכיול ע"י המזמין, יכיל הקבלן את הממסרים הלכה למעשה.

הכנת כל החומר ההנדסי הנ"ל יבוצע בידי מומחה/מקצוען בתחום זה, דוגמת: "ט. סלאבה גרשטיין", או שווה ערך מאושר ע"י המזמין, כקבלן משנה של קבלן החשמל – מתח גבוה.

כיוול הממסרים בפועל באתר, כולל בדיקה מקיפה לוודוי פעולת ההגנות והסלקטיביות יבוצעו בידי ממומחים מטעם ספק הממסרים בארץ, שיאושרו ע"י המזמין. מומחים אלו יהיו בעלי ניסיון בתחום זה של 5 שנים לפחות, בכיוול ובדיקות הממסרים המסופקים. בגמר הכיוול ובדיקת תקינות מלאה, ימציא הקבלן דו"ח מתאים.

8.4.8 חיגורים והתניות

א. רשת

רשת החיגורים וההתניות בין לוחות המתח הגבוה, בהיקף קווי הטבעת, תבוצע בשתי דרכים כדלקמן:

- כבל סיבים אופטיים – תת קרקעי (הכנה בלבד) יבוצע בעתיד.
- כבלי פיקוד מסוככים – תת קרקעיים

בשלב זה יבוצע הנ"ל רק בין חדרי חשמל EB11-EB0

ב. אבטחות

בנוסף למערכת ההתניות הקיימת בכל תא (למניעת חיבור המאריך במוצא כאשר המפסק מוכנס וחובר, וההפך), יבטיחו חיגורי המערכת שלא ניתן יהיה להכניס מתח ללוח מתח גבוה כלשהו כאשר המאריך בכניסה ללוח זה מחובר.

8.4.9 אספקת מתח

אספקת מתח למערכת הבקרה, תהיה מסוללת מצברים כמפורט להלן: מטענים וסוללות מצברים

כל מערכת תכלול:

- ❖ שני זוגות (מטען + סוללת מצברים)
- ❖ כניסת 48VDC ממטען חיצוני
- ❖ מטען שלישי מוזן מלפני מ.ז. ראשי
- ❖ כל צרכן מתח זה, יקבל שתי הזנות עם בורר/מחליף אוטומטי ביניהם.
- ❖ תכנית לוח זה מופיעה בסט תכניות המכרז.

8.4.9.1 כללי

כל המערכת הזו תהייה מושלמת ומלאה ובמידה ודרושות עבודות נוספות, תכונות נוספות, ציוד נוסף, הכל יבוצע ע"י הקבלן במסגרת זו, והנ"ל כלול בסעיפי הכמויות הרלוונטיים לעבודה זו.

לא תשלום כל תוספת או חריג בנושא זה.

8.4.9.2 מתח פיקוד

כפי שפורט קודם, מתח הפיקוד יהיה ממערכות מטענים
וסוללות מצברים, כדלקמן:

א. סוללת מצברים

מתח 48VDC קיבולת היחידה 300AH כ"א, לפחות,
מצברי עופרת – חומצה
ללא טיפול MAINTENANCE FREE
משך חיים: 5 שנים לפחות
הסוללה תהיה מורכבת מ: 2X4 מצברים, 12VDC/ 150AH
כל אחד מצברים אלו יהיו דוגמת POWER SAFE או שווה
ערך.

ב. מטען מצברים

מבנה להתקנה קבועה בסמוך לסוללת המצברים
בעלת מיישרי טייריסטור מבוקרים, 6 פולסים
מבנה אטום IP54
טיפול מיוחד לשהייה באווירה קורוזיבית
מתח טעינה 48VDC
זרם טעינה 50ADC
מטען אוטומטי, מיוצב, מתאים את זרם הטעינה למצב
המצבר הנטען (טעינה דולפת, טעינה מואצת וכו')
הגנות ע"י מ.ז.ח.א. בהזנה וביציאות, עם מגעי עזר לבקרה
חיבור תקשורת לבקרת המבנה (הפרוטוקול יוכתב ע"י
המוזמין)
צג גרפי, מגע, בחזית המטען לתצוגת מצב הטעינה,
והיסטוריית טעינה
מגעים יבשים להתראה, שיחוברו למערכת הבקרה
מפסק ראשי חצי אוטומטי
מטען זה יהיה דוגמת BENNING דגם D400-G-48/50-
או BW RUG-TDG או שווה ערך מאושר.

ב. לוח הספקות פיקוד

המטענים וסוללות המצברים, יתחברו ללוח הספקות,
ממנו יוזנו הצרכנים השונים.
תכונות לוח זה, כמפורט עבור לוחות חשמל קונבנציונליים.

ג. תכנית הספקות מפורטת

עבודת הקבלן כוללת גם הכנת תכנות הספקות מפורטת,
כולל חתכי כבלים, והגשתה לאישור המוזמין.
כל הני"ל כלול במחיר כולל של העבודה ולא ישולם עבורה
בנפרד.

8.4.10 כבלי מתח גבוה

כבלי המתח הגבוה יהיו חד גדיים מנחושת כמצוין בתוכנית, מסוככים,
בעלי בידוד פלסטי למתח עבודה 18/30KV. כבלים אלו יהיו מטיפוס
(X.L.P.E. CROSS LINKED POLYETHYLENE) דוגמת תוצרת סופריוור או
DRAKA או KABELMETAL או PIRELLI או שווה ערך מאושר.

כבלים עיליים מותקנים על סולמות יהיו דגם N2XS(Y)/30-18KV כבלים תת
קרקעיים בצנרת יהיו N2XS(F)2Y/30-18KV, או NA2XS(F) 2Y/30-18KV
לפי תכנית.

חתך הכבלים וסוגיהם יהיה כמצוין בתוכניות. יש להשתמש בקטעי כבל שלמים. לא תורשה מופה להארכה.

8.4.10.1 סופיות כבל RAYCHEM

סופיות הכבלים תהינה אורגינליות לכבלים מסוג זה ותכלולנה את כל האביזרים המקוריים. סופיות אלה תהיינה מסוג THERMOFIT תוצרת RAYCHEM דגם E עם שתי צלחות כ"א, עבור ראש כבל פנימי, וחמש צלחות לראש כבל חיצוני.

מיקום הסופיות כמוראה בתוכנית.

8.4.10.2 סופיות כבל ELASTIMOLD

סופיות הכבלים תהיינה ELASTIMOLD /EUROMOLD, כמוראה בתוכנית. גודל הסופיות 50/200A ממ"ר או 20/400A ממ"ר כמוראה בתוכנית. מבנה ישר או זוויתי - כמצוין בתוכנית. הסופיות תכלולנה מיקום להתקנת מנורת סימון אורגינלית עבורן.

מודגש בזה שיש לבדוק את התאמת סופית הכבל למקום החיבור.

8.4.11 שנאי שמן

השנאי יהיה להספק נומינלי לפי תכנית וכתב כמויות. מסוג שנאי שמן (קירור טבעי באוויר ONAN) עם צלעות קירור או צינורות סחרור לקירור.

מבנה : שנאי אטום בלחץ.

הספק כל שנאי 630 KVA

8.4.11.1 תקנים מחייבים

תקן בין לאומי IEC-76.

תקן גרמני DIN-0532 VDE 42511.

תקן ישראלי 50464.

8.4.11.2 אישור חברת החשמל

הקבלן ימציא אישור מאת חברת החשמל שהשנאי המוצע על ידו עונה לדרישותיהם ומאושר להתחבר לרשת שלהם.

8.4.11.3 תכונות חשמליות

א. מתח ראשוני : 3 X 22KV (חיבור משולש) / תדר 50HZ.

ב. מתח משני : (3X400 V /230 V) חיבור כוכב עם אפס.

ג. קבוצת חיבורים : D.Y.N. -11.

ד. כיוון מתח (בראשוני) : 5% + 2.5% + 0% - 2.5% - 5% (מחלף דרגות ידני).

ה. רמת בידוד - ראשוני : BIL- 125KV. עמידה במתח יתר :

ראשוני 1/50KV דקה.

- ו. רמת בידוד - משני: 4KV, 1MIN.
- ז. אומפדנס קצר 6%, 0.1% - / +0.1%.
- ח. עליית טמפרטורה: בעומס מלא לא תעלה עליית הטמפרטורה של השמן בשכבה העליונה על 60 מעלות צלסיוס ועליית טמפרטורה הליפופים לא תעלה על 65 מעלות צלסיוס.
- ט. רמת רעש 56DB במרחק 1 מטר.
- י. סלילים: ליפוף נחושת.
- יא. מבודדי מתח גבוה: מחברי אלסטימולד, 24KV 200A, כולל ראשי כבל מתאימים ELASTIMOLD BUSHINGS + ELBOW CONNECTORS.
- יב. מבודדי מתח נמוך: ארבעה מבודדים, לפי תקן 42530-DIN בעלי לשות נחושת, המאפשרות חיבור נוח של המחברים הגמישים של פסי הצבירה. הלשות יקבלו ציפוי בדיל לשהייה באווריה קורוזיבית.
- יג. הפסדי הספק מכסימליים ומתח קצר לשנאי (AO AK).
- יד. הפסדים בריקם: 600 w.
- טו. הפסדים בעומס מלא (טמפ' 75c°): 4600 w.

8.4.11.4 תכונות נוספות

- א. נוזל קירור: סיליקוני בעל טמפ' התלקחות גבוה 300C° לפי מפרט מס': 76/5082/6.20 של חח"י, מיום: 01.11.76. השמן יהיה ללא כל מרכיב שהוא P.C.B. מכל סוג שהוא.
- ב. שיטת הקירור: קירור טבעי באוויר.
- ג. מקום התקנה חיצוני תחת כיפת השמים.

8.4.11.5 פרטי מבנה ואביזרים

השנאי יענה בכל למפרט של חברת החשמל ויכלול:

- א. דיאפרגמה או שסתום שחרור עודף לחץ.
- ב. ברז ניקוז השמן, בתחתית השנאי, מסוג "כדורי".
- ג. התקנים להוצאת אוויר בזמן מילוי השמן.
- ד. כיס עם טרמומטר מגעים 6" קוטר.
- ה. בורג הארקה לגוף.
- ו. התקני תפיסה להרמה והנפה.

ז. צבע בהתאם למפרטי הצביעה של חח"י ובעל עמידות גבוהה באווירה קורוזיבית קיצונית כמו מכון טיפול שפכים.

ח. טופסי בדיקה אישיים (ארבעה עותקים).

ט. ארבעה גלגלים להסעה ניתנים לפירוק.

י. שלט אלומיניום אנודייזי טבוע.

8.4.11.6 ממסר משולב: D.G.P.T.

ממסר זה יהיה ממסר משולב לבקרת הנושאים הבאים:

א. המצאות גאז (פרוק השמן).

ב. מפלס שמן נמוך (לחץ נמוך של מפלס השמן).

ג. טמפרטורה גבוהה לאזעקה.

ד. טמפרטורה גבוהה להפלת מתח הזנה.

ממסר זה יכול גם מחוג לסימון הטמפרטורה בשנאי. הממסר יותקן לגוף השנאי (גשש וצינור כניסה לשמן) וכן ממנו יצא צינור השמן למיכל ההתפשטות. הממסר יכול ארבעה מגעים נפרדים, מחליפים, 230V, 2A כ"א, להתראה בפני ארבעת הפונקציות המבוקרות (גז, מפלס, טמפרטורה לאזעקה, טמפרטורה להפלה). ממסר זה יהיה דוגמת OCREV או שווה ערך מאושר. אביזר זה יותקן בשנאי אטום.

8.4.11.7 בדיקות

בדיקת השנאי תעשה לפי תקן I.E.C. - 76 ע"י היצרן ועל חשבונו במבדקתו.

השנאי ייבדק ויעמוד בבדיקות הקבלה הנדרשות בתקן הנ"ל ומוגדרות כבדיקות קבלה.

השנאים מסוג זה (פס היצור) הספק, וסוג, יהיו נתונים לכל הבדיקות המדגמיות הנדרשות בתקן כדלהלן:

א. בדיקת אימפולס: B.I.L - 125.

ב. בדיקת עלית טמפ. (לפי IEC-76/2).

ג. בדיקת עמידה בזרם קצר (לפי IEC-76/5).

ד. בדיקת שמן - היצרן ימציא תעודת בדיקה של מעבדה שהשמן מתאים לנדרש במפרט זה.

בנוסף ייבדק כל שנאי ע"י הספק כדלהלן:

ה. בדיקת שמן.

ו. בדיקת רעש.

הספק ימציא טופס בדיקה לכל שנאי, באנגלית או בעברית מאת המבדקה של מפעל היצור דוגמת אלו הנדרשים ע"י חברת החשמל.

במידה והשנאים הם תוצרת הארץ תכלול עבודת הקבלן הזמנת המתכנן והמוזמין להיות נוכחים בזמן בדיקת השנאי.

עבודת הקבלן תכלול גם בדיקת השנאי באתר לקראת הפעלתו, בדיקת מגר מ.ג., פתיחת אטם נשימה, מילוי שמן במיכל הסיליקה גיל וכל יתר הדרוש להכנסתו לפעולה.

8.4.11.8 הצעת הקבלן

הקבלן יצרף להצעתו את כל הנתונים הבאים:

- א. תוצרת השנאים.
- ב. דגם השנאים.
- ג. ממדים ומשקל.
- ד. נתונים חשמליים.
- ה. רשימת מקומות בהם מותקנים שנאים דומים.

כתנאי לאישור השנאי המוצע יגיש הקבלן כתב התחייבות מהיצרן או מהספק לפיו יוחזק מלאי חלקי חלוף בארץ, לכל אביזר מתח נמוך או גבוה העשוי להיפגם וזאת במשך 7 שנים הבאות לפחות. יש לצרף גם אישור חברת החשמל לפיו שנאים אלו מאושרים על ידם להתקנה אצל לקוחותיהם.

8.4.11.9 ציוד עזר לתחנת מ.ג.

עבודת הקבלן כוללת גם אספקת מערכת כלים לטיפול במתקן המתח הגבוה. המערכת תכלול גם ארון, מפח צבוע להעמדה מהרצפה עם ידית ומפתחות ייל, שלבים, תאים, ועוד על מנת לאפשר אחסנה נאותה של הציוד הנ"ל. כל הציוד הנ"ל שיוספק ע"י הקבלן יהיה לעבודה במתח נומינלי של 30 ק"ו כמפורט:

מערכת מעין זו תסופק לכל תחנה.

- א. כפפות גומי עם מזוודה.
- ב. מערכת קצר פנימית עם חיבור נייד להארקה, ומוט להתקנת המערכת דוגמת אלקו 610.
- ג. מוט לבדיקת הימצאות מתח עם מנורת ביקורת ולחץ ניסוי (+גנרטור אינטגרל).
- ד. גנרטור מ.ג. לבדיקת המוט הנ"ל (במידה ומוט הבדיקה לא כולל מערכת ניסוי עצמית).
- ה. כובע מגן דוגמת אלו בשימוש חברת חשמל.
- ו. משקפי מגן תקיניים.
- ז. מטף פריאון 1301 בעל קיבולת 2 ק"ג - 2 יח' (מותקנים לקיר).

ח. שלושה נתיכים רזרביים, לשנאי המתח.

8.4.11.10 שטיח גומי

בתחנת המיתוג בחזית לוח המתח הגבוה, יפרוס הקבלן שטיח גומי. השטיח יהיה מתאים למתקני מתח גבוה, עד 30 ק"ו עשוי גומי ללא פחם. מידות השטיח יאושרו ע"י המזמין.

8.4.11.11 הפרדות, מחיצות, דלתות רשת ופרזול

בתחנת הטנספורמציה יבנה הקבלן דלתות רשת בכניסה לתא השנאים. מחיצות אלו תהיינה עשויות מפרופילי N.P.U, זווית R.N.S ורשתות קרפ, הכול כמוראה בשרטוט. הדלתות תהיינה עד לגובה של 2 מ' ניתנות לפרוק. משקופי הרשתות תהיינה מפרופילים R.H.S 35x35x4 חלקן עם צירים, משמשות כדלתות וכן סידורי נעילה עבור מנעולי תליה. המנעולים יהיו מתאימים למפתח אחיד. כל ההפרדות, רשתות, קונסטרוקציה וכו', יהיו מגולוונים בטבילה באבץ חס.

8.4.11.12 מגיני ברק / פורקי ברק

מגיני הברק יהיו בעלי מבנה להתקנה בתוך לוחות חשמל.

להלן נתונים עיקריים לציוד זה:

א. דגם מטל אוקסיד.

ב. מתח עבודה 22KV.

ג. זרם 10KA / 1SEC.

8.5 לוחות חשמל מתח נמוך

8.5.1 דרישות כלליות

לוחות החשמל יבנו ויענו בכל לתקן אירופאי IEC 439 ויוצרו במפעל בעל אישור ISO. לוחות עד 250A יעמדו בדרישות מפמ"כ 372. לוחות מעל 250A יעמדו בדרישות ולתקן ישראלי "61439 חלק 1 - לוחות מתועשים" ויוצרו במפעל בעל הסמכה ממכון התקנים.

לוחות חשמל ראשיים יהיו ברמת מידור FORM 4B. לוחות חשמל משניים ומתנעים יהיו ברמת מידור FORM 3A.

הקבלן יבצע חישובי חימום (הפסדי אנרגיה) בלוחות, וייוודא שהתוכניות המוגשות על ידו לאישור, תוכננו כך שהלוחות לא יתחממו יתר על הנדרש לפי תקן.

8.5.2.1 הגדרות כלליות

לוחות חשמל יבוצעו בהתאם למפרט הכללי פרק 08.07 מהדורת 9.2015 ובהתאם לחוק החשמל.

הלוחות יבנו במפעל אשר יאושר על ידי המהנדס ונמצא בביקוח מתמיד של מכון התקנים הישראלי, בעל אישור מערכת בקרת איכות לפי ת.י. 20081 : 9001.

הלוחות יבנו במפעל אשר יאושר על ידי המהנדס ובעל אישור הסמכה תקף של יצרן מקור למבנה הלוח. הלוחות ייבנו בהתאם לתקן ישראל 61439 – לוחות מיתוג ובקרה על כל חלקיו, או IEC61439 לוחות מיובאים.

הגדרות

א. לוח שיטה (סיסטם) - Assembly System

סדרה שלמה של אביזרים מכאניים וחשמליים, כפי שהוגדרו על ידי היצרן המקורי (מבנה, פסים, יחידות תפקוד וכיו"ב), אשר ניתנים להרכבה בהתאם להוראות יצרן מקורי על מנת לקבל לוחות חשמל בהרכבים שונים.

ב. יצרן מקורי - Original Manufacturer

ארגון אשר תכנן את הסיסטם, בדק אותו בהתאם לתקנים, ותיעד את הנתונים בקטלוגים.

ג. יצרן - מרכיב Assembly Manufacturer

ארגון האחראי לביצוע הלוח.

8.5.2.2 לוחות לזרם עד 900 אמפר

לוחות המיועדים לזרם עד 900 אמפר יבנו מפח מגולוון אלוצינק 1.5 מ"מ עובי. חימום הלוח בהתאם לתקן ישראלי 61439. כל לוח יישא מספר סודר וסימון תו תקן ישראלי.

TYPE TESTED ASSEMBLY	סוג הלוח
	FORM 3A
30 מעלות צלסיוס, 95% לחות ללא	תנאי סביבה קונדנס
IP54	דרגת הגנה דלתות סגורות
IP31	דרגת הגנה דלתות פתוחות
55 מעלות צלסיוס בזרם נומינאלי	טמפרטורת פסים מכסימאלית
45 מעלות צלסיוס	טמפרטורת מגע מכסימאלית
IEC 60890 AMENDMENT 1	חתך פסים מינימאלי
מלפנים בלבד	טיפול בלוח
0.8	מקדם בו זמניות

8.5.2.3 לוחות לזרם מעל 900 אמפר

לוחות המיועדים לזרם מעל 900 אמפר יבנו פח אלוצינק מגולוון 2 מ"מ עובי. מערכת חישובי עמידות לקצר תתבסס על הנחיות תקן IEC1117, חימום הלוח בהתאם לתקן ישראלי 61439. כל לוח יישא מספר סודר וסימון תו תקן ישראלי.

סוג הלוח	TYPE TESTED ASSEMBLY FORM 4b
תוואי סביבה	30 מעלות צלסיוס, 95% לחות ללא קונדנס
דרגת הגנה דלתות סגורות	IP54
דרגת הגנה דלתות פתוחות	IP31
טמפרטורת פסים מכסימאלית בזרם נומינאלי	55 מעלות צלסיוס
טמפרטורת מגע מכסימאלית	45 מעלות צלסיוס
חתך פסים מינימאלי	IEC 60890 AMENDMENT 1
טיפול בלוח	מלפנים ומאחור
מקדם בו זמניות	0.9

8.5.2.4 זרם קצר

אם לא צויין אחרת בתכניות ייבנה הלוח, הפסים והציוד לעמידה בזרם קצר סימטרי כלהלן (בתנאי ICS):

לוח עד 63A	-	10 KA
לוח עד 400A	-	25 KA
לוח עד 1250A	-	35 KA
לוח מעל 1250A	-	65 KA

הלוחות יכללו דלתות ופנלים.

8.5.2.5 מסגרות

דלת הלוח תהודק ע"י נעילת אקסצנטר בשלוש נקודות עם מנעול מסטר ללוח בריח יחיד לדלת. בירגי נעילה ידיות נעילה, התקני אקסצנטר יבוצעו ממתכת מוגנת נגד קורוזיה המנעול כדוגמת ת.מ.ש. LK002DS עם מוטות תואמים, לא יתקבלו התקנים פלסטיים.

כל עבודות החיתוך הריתוך והכיפוף בפח כולל חורים לציוד יבוצעו לפני הצבע. כל אביזרי חיבור ברגים וכדומה יהיו מצופים קדמיום.

כל הלוחות יהיו לוחות עם פנלים מפח מחוזקים למבנה על ידי ברגים כלואים או שווה ערך אשר יאושר על ידי המזמין.

הפנלים והפרופילים הפנימיים יהיו מגולוונים כנ"ל ומעוגלים בפינות הדפנות.

הפנלים ימוספרו. הפנלים יכללו ידיות נשיאה.

גיליון פחים יהיה באבץ חס או בכבישה לקבלת ציפוי בעובי 80 מיקרון לפחות.

לוחות מפח ייצבעו (בנוסף לגיליון) בצבע אפוקסי בקלייה בתנור או בצביעה אלקטרוסטטית. עובי הצבע 120 מיקרון לפחות. גוון הצבע יאושר על ידי המפקח.

לוחות המיועדים להתקנה על או בצמוד לקיר יבנו עם דופן אחורית מרותכת. כל החיווט יבוצע מלפנים, מכסי תעלות חיווט יפנו כלפי חזית הלוח.

לוחות ופילרים מפוליאסטר משוריין יהיו לוחות קשיחים מוגני UV בעלי דרגת אטימות IP547 לפילרים, IP657 לפילרים, IP657 לקופסאות עד 80/80 ס"מ, בעלי ידיות נעילה אקסצנטריות כבדות עם נעילת מנוף בשלוש נקודות.

תכניות 8.5.2.6

הקבלן יכין תוכנית לוח לביצוע ויגישה לאישור המזמין בלויית רשימת ציוד מפורטת ומלאה ודפי קטלוגים. התוכניות יכללו סט מלא ומושלם תרשים חד קווי, תכנית פיקוד, מבנה, וסרגלי מהדקים מלאים לכוח ולפיקוד.

לא יאושרו תוכניות פיקוד מקוצרות או שימוש בסטנדרט עבור מספר מעגלים. תוכניות פיקוד וסכמות חיבור לבקר, יוגשו יחד עם התוכניות לאישור הלוח.

כל פריט ציוד אשר יותקן בלוח ישא תו תקן IEC רלוונטי, ובהיעדר תו תקן ימציא הקבלן אישור להתקנת הציוד בלוחות חשמל על ידי מכון התקנים הישראלי או מעבדת הסמכה שוות ערך. לא יותקן בלוחות ציוד אשר אינו בעל תו תקן IEC או שאין לו היתר שימוש ממכון התקנים.

בניית הלוח תבוצע לפי תוכניות ביצוע של הקבלן, אשר אושרו על ידי המפקח.

סכמות סינופטיות ושילוט 8.5.2.7

לוחות מעל 250 אמפר יכללו סכמות סינופטיות לציוד עיקרי. דלת הלוח תכלול שילוט מלא לרבות רשימת ציוד שבפנל. בתוך הלוח ליד ידיות המפסקים יותקן שילוט נוסף.

כל השילוט בקליט סנדוויץ' מסומרר, כולל מספר מעגל, תיאור, חתך הכבל וכיול המפסק.

ציוד המותקן לפני מפסק זרם ראשי ישולט בצבע אדום.

סכמות מימיק יותאמו לכיוון ידיות המפסקים.

שילוט מפסק ראשי או הזנה ללוח יכלול את רישום מקור ההזנה ומקום ניתוק ההזנה. צבע השילוט לפי מפרט 08 סעיף 08.07.09.02.

שילוט הזנה מחברת חשמל בלבד - סנדוויץ' שחור לבן שחור

שילוט הזנה מחברת חשמל וגנרטור - סנדוויץ' כחול לבן כחול

- סנדוויץ' צהוב שחור שילוט הזנה מאל פסק צהוב
 - סנדוויץ' אדום לבן שילוט הזהרה אדום
 - סנדוויץ' לבן שחור לבן שילוט פיקוד
- מבנה טרמי 8.5.2.8

הקבלן יערוך מאזן טרמי של הלוח ויגישו לאישור יחד עם תוכניות הלוח.

לוחות יבנו לעבודה בטמפרטורת סביבה עד 50 מעלות צלזיוס. פתחי אוורור עם פילטרים יותקנו בלוחות לפי הצורך ולפי דרישת המפקח.

בלוחות מעל 400 אמפר יותקנו מאווררים צירים 300 CFM אחד לתא ופתח אוורור עם תריס אל חוזר ופילטר 0.15 מ"ר. המאוורר והתריס בהתקנה פנימית. (מחייב אישור מיוחד של המזמין).

מודגש בזה, שהמבנה של הלוח, חתך וסידור פסי הצבירה, יהיו כאלה, שלא יתחממו מעל הנדרש בתקן כאשר ההעמסה היא 100% - זרם נומינלי.

הנ"ל מתייחס גם ללוחות ללא אוורור מאולץ.

הקבלן יגיש את תוכניותיו, להוכחת הנ"ל.

מבוסס על הנחיות טכניות של יצרן הלוח והציוד בחו"ל.

בלוחות מעל 1,000 אמפר להתקנה פנימית ומעל 400 אמפר להתקנה חיצונית יותקן גוף חימום 200 W כולל הבטחה והיגרוסטט בכל תא.

תאורה בלוח 8.5.2.9

בלוחות מעל 400 אמפר יותקן גוף תאורה מוגן מים IP 54 עם נורת

PL 13 W כולל הבטחה ומפסק גבול המופעל בפתיחת הדלת החיצונית של התא – לכל תא.

ציוד על הדלת 8.5.2.10

ציוד המותקן על דלת הלוח יוגן ברמת IP 54, הציוד יוגן מפני נגיעה מקרית על ידי לוח פלקסיגלס שקוף מוחזק לדלת.

ידיות למפסקים יצוקים תהיינה ידיות מצמד. כיוון ההפעלה של כל הידיות על הלוח יהיה אחיד.

למפסקי אויר יותקנו כיסויי מגן אורגינליים של היצרן לכל מערכת ההפעלה.

לחצני הפעל מכני למפסקי ACB יכללו כיסוי מגן עם אפשרות הפעלה על ידי מכשיר ייעודי בלבד.

התקנת ציוד פיקוד על הדלת תבוצע כלהלן: ציוד בקרה ומוודדים – קו עליון 190 ס"מ מרצפת החדר. ציוד סימון ובוררים – קו תחתון 60, קו עליון 200 ס"מ מרצפת החדר.

כל הידיות והכיסויים כלולים במחיר המפסקים.

עבור צירי חיבור להפעלת מפסקים אשר אורכם מעל 5 ס"מ תותקן תמיכה לדופן התא.

8.5.2.11 פסי הצבירה בלוח וחיווט הלוח

פסי הצבירה בלוחות יבנו לזרם הנקוב בתוכניות.

חיזוקי הפסים יבנו לעמידה בזרם קצר כמפורט בתוכניות אך לא פחות מאשר 25 ק"א במשך 2 שניות.

מערכת הפסים תיכלול 4 פסים בחתך זהה למוליכי פאזות ואפס.

המבצע יבטיח כושר התפשטות של פסי הצבירה בתנאי עבודה נומינאליים.

הפסים יבנו נחושת אלקטרוליטית קשיחה, % 99.8 מוליכות יחסית מצופים בדיל.

פס N יותקן בצמוד לפסי פאזות בכל מהלכי פסים וחיווט פנים, על מנת לצמצם את רמת הקרינה מהלוח. מהדק מוליך האפס יהיה צמוד למהדקי/פסי האפס, בחיבור ישיר למפסק מהדק האפס צמוד למפסק.

פסים מעל 250 אמפר יצבעו בצבע חיצון מיוחד המונע תופעות זחילה וקשתות. צביעת הפסים תבוצע לאחר התקנת חורים עבור חיבורי כבלים ולפני הרכבה בלוח. יש להבטיח קטע פס צבוע באורך 30 ס"מ מדופן לוח ובקטע מחבר שבין מפסק לפס ראשי בלוח. הצבע על בסיס אפוקסי בעובי 400 מיקרון עם מקשה דוגמת EPO – GRUND – K – 2 תוצרת AEG.

לחילופין תאושר התקנת שרוולים מתכווצים בחום דוגמת רייקס. מודגש כי צביעת פסים או התקנת שרוולים לא ישמשו להקטנת חתך הנחושת.

הקבלן יגיש לאישור חישוב חתכי פסי הצבירה בכל הלוחות לפי תקן IEC 60890, לטמפרטורת עבודה 50 מעלות צלזיוס.

הקבלן יגיש לאישור חישוב עמידות בזרמי הקצר של כל הלוחות לפי התוכניות.

חיווט פנימי לזרמים מ: 100A עד 630A יבוצע בפסים גמישים מבודדים ובחתכים בהתאם למפרט כללי סעיף 08070803.

חיווט פנימי בחתך עד 10 ממ"ר ניתן לבצע במוליכים מבודדים בתעלות חיווט ובלבד שישמר אזור נאות למוליכים. אין לבצע חיווט בחתך שמעל ל-10 ממ"ר בתעלות חיווט.

חיווט לפני מפסק ראשי יבוצע בתוואי נפרד מחיווט שלאחר מפסק ראשי.

חיווט לפני מפסק ראשי יבוצע בכבלים או פסים מבודדים ומוגנים מכנית.

מהדקים יבוצעו בצבעים כלהלן:

פזות - חום או אפור

אפס (DEN) - כחול

הארקה - צהוב ירוק

יתר פרוט החווט ראה בהמשך.

8.5.2.12 מערכת הגנת תקלת קשת

כל לוח ראשי, יקבל מערכת זו.

המערכת תתחבר לשנאי זרם, ותכלול גששי אור.

המערכת תכלול יחידת פריקה מהירה של הקשת לאדמה.

המערכת תהיה מקורית של על כל אביזריה, תותקן ותופעל בידי מומחה מורשה מטעם יצרן המערכת.

המערכת תהיה דוגמת EATON – ARCON או שווה ערך מאושר.

8.5.3 מבנה לוחות להעמדה מהרצפה

לוחות אלה יבנו להעמדה מהרצפה, בצמוד לקיר, ללא גישה מאחור. הלוחות יבנו מתאים סטנדרטיים בעלי גובה 2.10 מ' בעומק 0.40/0.50/0.65/0.80/1.00 ורוחב 0.4/0.6/0.8/1.0/1.2.

במידה ויידרש ע"י המזמין, ייצר הקבלן מבנים במידות שונות (לא סטנדרטיות).

העומק והרוחב יקבעו בזמן אישור תוכניות היצרן לביצוע. חזית הלוחות תהייה (דלתות עם צירים במידה ויידרש) לפתיחה בזווית 180 מעלות וידיות נעילה. עם בריח סוגר למשקוף למעלה, למטה, ובאמצע הדלת. הדלתות לכל גובה החזית יכללו גומיות אטימה נלחצות. דפנות הלוח תהיינה מתפרקות. כל תא יכלול פלטות פנימיות לכל רוחב התא (גובה משתנה בהתאם לציוד), עשויות מפח דקופירט 3 מ"מ מגולוון באבץ בטבילה חמה. התקנת הציוד לפלטות אלה תהיה ע"י הברגה בלבד (לא תורשה התקנה עם אומים מאחור). שדות המאמת"ים בלוחות אלו יכללו פנלים פנימיים עשויים פח דקופירט כנ"ל מחוזק בברגים המכסים על הדקי המתח של המאמתים ו/או מפסיקי הפחת, כשהם מחוזקים לתומכים לפרופילי הדופן של הלוח. שדה המהדקים של לוחות אלה יהיה בחלקם התחתון. פסי הצבירה שיהיו בחלק העליון של הלוח.

הלוחות הראשיים, ולוחות המשנה יכללו מחיצות הפרדה מלאות בין התאים השונים, החל מתחתית הלוח ועד לפנל התקרה.

מעבר פסי הצבירה בין התאים דרך מחיצות אלו, יהיה דרך מבודדים שיותקנו במחיצות הפרדה אלו.

כל החלקים הנמצאים תחת מתח יהיו מוגנים בפני מגע מקרי כאשר דלתות הלוח פתוחות.

סגירה מלמטה – פנלים להזזה ביניהם חריץ למעבר כבלים.

לוחות ראשיים ומשניים (חלוקה ושרות) יהיו במבנה קונבנציונלי.

מפסיקי האוויר השונים, יבלטו מחזית הלוח.

סגירת/פתיחת המפסק ו/או שליפתו תתאפשר מהחזית ללא צורך בפתיחת הדלת.

לוחות מתנעים – (מבנה קונבנציונאלי)

מבנה לוחות אלה, יהיה משני סוגי תאים.

מבנה תא/תאים קונבנציונלי, עבור המתנע (מ.ז.ח.א. + מגען + ממסרים + מפסק ראשי וכו').

מבנה זה יהיה כמפורט קודם עבור לוחות חלוקה ושרות.

מבנה תא קונבנציונאלי כנ"ל אך ללא דלתות בחלקו העליון, עבור שנאי תדר ומתנעים רכים.

מבנה הלוחות יהיה דוגמת "מודן 6000" או X ENERGY תוצרת EATON או RITTAL או שווה ערך מאושר, ברמת איטום IP54 לפחות.

8.5.4 חיווט

כל החיווט הפנימי של הלוחות, יהיה בצבעים כנדרש בתקן. החווט יותקן בתעלות פי.וי.סי. עם מכסים קפיציים. גודל התעלות יכלול רזרבה להוספת חווט בעתיד. מוליכים גמישים יכללו שרוול הקשחה בקצה. חתך המוליכים לחווט כוח, מאור וח"ק, יהיה בדרגה אחת מעל זה הדרוש לחווט המעגלים המצוינים בתוכנית ולא פחות מ-2.5 ממ"ר למעגלי הכוח וח"ק השונים. מעגלי המאור הסופיים, יחווטו בחתך 1.5 ממ"ר לפחות. כל החווט לזרמים של 100 אמפר ומעלה יהיה פסים גמישים מבודדים (דרגה אחת מעל אלה הדרושים לעוצמת הזרמים כנדרש בתוכנית).

כל החווט יהיה בעל בידוד לעבודה בטמפרטורה 105°C לפחות, מסוג HF.

החווט יתחבר לפסי הצבירה במהדקים אורגינלים המתאימים לסוג וחתך המוליך וכן לחתך פסי הצבירה.

8.5.5 מהדקים

שדה המהדקים יהיה בחלקו התחתון או העליון של הלוח. מהדקים יותקנו עבור כל היציאות והכניסות, גדולים בדרגה אחת מעל גיד היציאה. כל המהדקים יהיו מסומנים, להתקנה על מסילה סטנדרטית. בין מהדקי הכוח השונים יותקנו מפרדים וסופיות על מנת לאפשר הרחקה ואוורור של המהדקים.

כמו כן לא יורשה שימוש במהדקים בעלי מספר קומות. יש להתקין מהדק לכל גיד יציאה, גם אם הדבר מחייב חיבור מקבילי של מהדקים.

8.5.5.1 מהדקים למוליכי נחושת

מהדקים אלו יהיו מטיפוס מלחצת (ללא נעל כבל) לכל החתכים.

8.5.6 מערכת פסים

עבור חיבור של שלושה כבלי כוח במקביל, תבוצע מערכת פסי צבירה מחוזקת בין מבדדים בדפנות התא, אליה מתחבר כבל מוליך ע"י נעל כבל לבורג נפרד.

8.5.7 מהדקי נתיך

יותקנו לכל היציאות הדיסקרטיות וכן לחוגים האנלוגיים. בעבור מהדקים אלו לא ישולם בנפרד והם כלולים במחיר כולל של ייצור הלוח.

8.5.8 צבע

צבע כל הלוחות והתאים המתכתיים (ארונות פח מהרצפה, תיבות פח לקיר, בסיסים ותאי מהדקים ללוחות פוליקרבונט) יהיה ע"י אבקה בשיטה אלקטרוסטטית מבפנים ומבחוץ. הלוחות יעברו את כל שלבי ההכנה לצבע הדרושים לצביעה מעין זו: אמבטיה אלקאלי, אמבטיה אלקאלי+פוספט, שטיפה במים, נירול, ייבוש ושכבת אבקה עליונה עשויה תערובת אפוקסי-פוליאסטר בעובי 80 מיקרון לפחות. עובי השכבה העליונה וכן הגוון הסופי של יימסר לקבלן בזמן הביצוע.

8.5.9 שילוט וסימון

כל האביזרים בחזית הלוח, שדות הלוח השונים, המכשור וכן מ"ז החצי אוטומטיים הפנימיים ישולטו ע"י שילוט סנדוויץ' חרוט דו-גווני, מותקן בניטים פלסטיים. גווני השילוט ימסרו לקראת הביצוע.

כל יתר האביזרים הפנימיים ישולטו ע"י שלטי סנדוויץ' כנ"ל בהם חרוט שם האביזר. כמו כן כוללת עבודת הקבלן התקנת שלטי אזהרה והנחייה (אף הם סנדוויץ'), כפי שיימסר לקראת הביצוע. רשימת השילוט תימסר לקבלן לקראת הביצוע.

כל מוליכי הפיקוד יסומנו בשני קצותיהם ע"י סימניות בהן כתובה נקודת החיבור. סימניות אלו תהיינה דוגמת טלמכניק או שווה ערך מאושר.

8.5.10 מקום שמור

הלוח יכלול מקום שמור לתוספות בעתיד של ציוד. כמות המקום 30% לפחות, נוסף על זה המוראה בתוכנית. במקומות שמורים אלו תכלול עבודת הקבלן התקנת מהדקים, מסילות התקנה, תעלות חווט, חווט לפסי צבירה ולמהדקי מסילה, שילוט קלפות וכל יתר הדרוש להכנת המקום השמור בצורה מושלמת המאפשר התקנה מהירה בעתיד של הציוד הנוסף.

8.5.11 ציוד לוחות החשמל

להלן פרוט היצרנים של הציוד העיקרי בלוחות החשמל, המאושרים לפרויקט זה:

- EATON
- SIEMENS
- ABB

SCHNEIDER ELECTRIC

דגמי ציודים מיוחדים, מאושרים, מפורטים בסעיפי המפרט המתאימים לציודים אלו.

8.5.11.1 עמידה בזרמי קצר

תשומת לב הקבלן מופנית לכך שהעמידה בזרמי קצר הנדרשת מתייחסת למתח העבודה הנדרש.

8.5.11.2 מ"ז חצי אוטומטיים (סגורים)

מ"ז חצי אוטומטיים יהיו לזרם נומינלי כמצוין. כל מפסק יכלול הגנה מגנטית מידית לזרם קצר (ניתנת לכוון במידה ויידרש ע"י המתכנן) הגנה טרמית ליתרת זרם ניתנת לכוון כמצוין בתוכנית. ההגנה המגנטית תהיה בעלת תחום כוון המתאים למערכת המוגנת (מנועים או קוים וכד').

כל מפסק יכול ידית מצמד ניתנת לנעילה ע"י מנעול תליה וכן סליל הפלה/מתח, מגעי עזר, כנדרש. מגעי העזר, יהיו יבשים מסוגים כפי שיידרש (פועלים במקביל למגעי הכוח או מקדימים לפעולת מגעי הכוח, או מופעלים עם הפעלת הידית, או מופעלים רק בפעולת אחת ההגנות). סוג המגעים יימסר בזמן אישור התוכניות.

כושר הניתוק של המפסקים יהיה כמצוין בכתב הכמויות, ובתכניות בתנאים:

IEC947/2. לפי תקן COSY=0.2/0.3 (לפחות), לפי תקן ICS)

המפסקים בעלי כושר הניתוק הגבוה יהיו מטיפוס "מנתקי הספק - מגבילי זרם קצר".

מפסקים אלו יהיו דוגמת הדגמים NZM/N/S/H+ZM תוצרת EATON או שווה ערך מאושר ע"י המתכנן. (כוללים את כל אביזרי העזר האורגניזם).

8.5.11.3 הגנות מגנטיות מושהות

חלק מהמפסקים (על מנת ליצור סלקטביות) יכללו גם הגנה מגנטית (נוספת על זו המידית המפורטת קודם), ניתנת לכוון בתחומים כנדרש (כפי שיאושר בתוכניות לביצוע), מושהית בתגובה, עם השהיה ניתנת לכוון עד 200 מילי-שניות.

8.5.11.4 מ"ז ח"א להגנת הגנרטור (מפסק אוויר)

מ"ז ח"א זה יהיה לזרם נומינלי העולה ב-20% על זרם הגנרטור בתנאי עבודה STAND BY. תחום ההגנה הטרימית יהיה ניתן לכוון לשני מצבי העבודה PRIME POWER STAND (BY) ההגנה המגנטית תהיה ניתנת לכוון בתחום 2IN-4IN.

תכונות המפסק כמפורט עבור מפסקי אוויר.

במידה ויידרש, יכול המפסק גם הגנה מגנטית נוספת מושהית בפעולה למשך זמן ניתן לכיוון 200MS.

8.5.11.5 מפסקים חצי אוטומטיים (מפסקי אוויר)

מפסקים אלו יהיו חצי אוטומטיים מטיפוס מפסקי אוויר לזרם נומינלי כמצוין. כל מפסק יכול תושבת לשליפה. המפסק יהיה עם מגעי עזר (מסוגים כפי שיידרש), סליל הפלה סליל סגירה ומנגנון ממונע מלא, הכל מחווט לתקע רב פיני. בתושבת יהיה שקע רב פיני מתאים. כושר הניתוק של המפסקים הנ"ל יהיה לפי תכנית, בתנאי עבודה COSY=0.2, ICS.

התושבת תהיה עם תריסים לכיסוי מגעי המתח כשהמפסק שלוף.

כמו כן יכול הפסק:

א. צג דגיטאלי

ב. תקשורת למחשב (כולל חיבור לבקרה/במתקן)

ג. סלקטיביות לוגית

ד. כושר ניתוק Ics-Icu, כמצוין בתוכנית החד קוויית ולפי כתב כמויות.

מפסקים אלו יהיו דגם IZMU /EATON או ש"ע מאושר.

המפסקים יהיו מתאימים לעבודה בזרם נומינלי, עבודה רציפה למשך זמן בלתי מוגבל, ולא יתחממו יתר בהתחשב בתנאי ההתקנה והתחממות הלוח, הכל על פי הנחיות יצרן המפסק והלוח.

8.5.11.6 יחידת אנרגיה

המפסק הראשי יצויד ביחידת אנרגיה הכוללת קבל, נטענת במצב עבודה ומאפשרת הפלת המפסק (ע"י התפרקות אנרגית הקבל על סליל ההפלה), גם ללא המצאות מתח רשת.

יחידה זו תהיה דוגמת EATON/ CM או שווה ערך מאושר.

8.5.11.7 הגנות מפסיקי אוויר

מפסיקי האוויר יצוידו בהגנות אלקטרוניות LSIG עם תקשורת ליצירת סלקטיביות בן המפסקים ע"י כבל תקשורת.

הגנות עיקריות דרושות:

א. הגנה טרמית ליתרת זרם ניתנת לכוון בתחום 1.0IN-0.6.

ב. הגנה מגנטית לזרם קצר מידיית ניתנת לכוון בתחום 4-IN-10.

ג. הגנה מגנטית ניתנת לכוון בתחום 4-10IN עם השהיה בתגובה ניתנת לכוון עד 0.5 שניות, וכן הגנה מגנטית מידיית לזרם קצר (במקום ההגנה המגנטית המתכווננת מהסעיף הקודם).

הגנות אלו תהיינה דגם: D למפסק IZM תוצרת EATON או שווה ערך מאושר.

8.5.11.8 מאמ"תים

המאמ"תים יהיו בעלי הגנה מגנטית לזרם קצר והגנה טרמית ליתרת זרם בגודל כמצוין. אפייני ההגנה B למאור, ו-C לכוו וח"ק. הזרם הנומינלי כמצוין.

המאמ"תים יהיו בעלי ברגי/הדקי מתח שקועים (למניעת מגע אצבע).

כושר הניתוק של המאמ"תים יהיה 10 ק"א לפחות לפי דרישות התקן IEC-898, ת"י 745 - מאמ"תים אלו יהיו דוגמת: FAZ EATON או שווה ערך מאושר.

8.5.11.9 מאמ"תים בעלי כושר ניתוק גבוה

המאמ"תים יהיו בעלי הגנה מגנטית לזרם קצר והגנה טרמית ליתרת זרם בגודל כמצוין. אפייני ההגנה B למאור, ו-C לכוו וח"ק. הזרם הנומינלי כמצוין.

המאמ"תים יהיו בעלי ברגי/הדקי מתח שקועים (למניעת מגע אצבע).

המאמ"תים יהיו בעלי כושר הניתוק הגבוה מטיפוס "מגביל זרם קצר" בעלי כושר ניתוק של 15 ק"א לפחות לפי דרישות התקן: I.E.C-898, ת"י 745. מאמ"תים אלו יהיו דוגמת EATON AZ או שווה ערך מאושר. המאמ"תים יכללו מגעי עזר, כנדרש.

8.5.11.10 מתנעים ידניים (מנתקי מעגל אוטומטיים)

יחידות אלו יהיו בעלי הגנה מגנטית לזרם קצר והגנה טרמית ליתרת זרם ניתנת לכוון בתחומים כמצויין. היחידות הנ"ל תכלולנה אביזרי עזר, סליל הפלה, סליל מתח, סידור נעילה למנעול תליה, אטימה ועוד, הכל אורגינלי.

היחידות בגדלים עד 6 אמפר (כולל) יהיו "מגבילי זרם קצר" ניתנים לחיבור לאספקה בעלת זרם קצר גבוה. היחידות בגדלים 10 אמפר ומעלה, יהיו מצוידים במידה ונדרש בתוספת אורגינלית המאפשרת חיבורם לאספקה בעלת זרם קצר עד 50 ק"א. יחידות אלו יהיו דוגמת PKZM-0 תוצרת EATON או שווה ערך מאושר.

8.5.11.11 מבטיחים/מנתקי מבטיחים

המבטיחים השונים יהיו לזרם נומינלי כמצויין. הנתכים בעלי כושר ניתוק גבוה (H.R.C.) יהיו בעלי אופיין שיימסר לקראת הביצוע. הנתכים הנ"ל יכללו גם ידית שליפה (אחת לכל לוח חשמל).

מנתקי המבטיחים, יהיו כנ"ל, אך עם תאי כיבוי קשת, מתאימים לניתוק/חיבור זרם 6IN. המבטיחים יהיו דוגמת תוצרת מילר. המנתקים יהיו דוגמת הדגם L.T.L. תוצרת "גין-מילר" או שווה ערך מאושר.

8.5.11.12 מגענים

המגענים השונים יהיו בעלי מספר קטבים כמצויין. המגען יהיה להספק כמצויין (לפחות) ובאותם תנאים (3-A.C. או 1-A.C., מליון פעולות לפחות). כל מגען יכלול מגעי עזר בכמות כנדרש וסליל למתח כמצויין.

הספק המגען (בתנאים אלו) יהיה גדול ב: 50% מהספק המנוע אותו הוא מניע.

א. מגעני קבלים - מגענים אלו יהיו מסדרה מיוחדת עבור קבלים. המגענים יכללו נגדי טעינה עם מגעי עזר מתאימים עבורם.

ב. עמידה בקצר - COORDINATION 2: TYPE, חוזר לעבודה אחרי עמידה בקצר, ללא צורך בהחלפת מגעים או טיפול כלשהו.

ג. עבודה באוירה קורוזיבית קיצונית - המגען יתפקד באזור קורוזיבי קיצוני, מתקן שפכים. הקבלן ימציא אישור התחייבות מאת יצרן המגענים שהציוד המוצע על ידו מתאים לעבודה בתנאים אלו, ועומד בכל דרישות מפרט זה.

8.5.11.13 ממסרי עומס יתר

ממסרים אלו יהיו תלת פזיים בתחומים כמצוין, עם גשרים אורגינליים להתחברות והרכבה על מגען המתנע. הממסר יהיה בעל אפשרות החזרה ידני או אוטומטי וכן לחצן בדיקה.

מגעי הממסר יהיו נפרדים (N.C.-N.O.). הממסרים יהיו בעלי תגובה מהירה בחוסר פזה (במידה ויידרש). ממסרים אלו יהיו דוגמת Z תוצרת מילר או שווה ערך מאושר.

הממסרים שיוקנו להגנת מנועים בעלי הנעה קשה יהיו עם שנאי זרם מסכם אורגינלי הנכנס לרוויה בזרמי ההנעה. ממסרים אלו יהיו דוגמת ZW.6 מתוצרת EATON או שווה ערך מאושר.

8.5.11.14 קבלים

הקבלים יהיו תלת פאזיים מטיפוס יבשים, בעלי הפסדי הספק נמוכים: 0.5 W/KVAR. הספק הקבל יהיה כמצוין, במתח רשת נומינלי 50 הרץ, 3X400V. כל קבל יכלול נגדי פריקה לשהייה תמידיית תחת מתח. כל קבל יכלול סידור פנימי (נתיך) לניתוק המתח בעלית לחץ פנימי (הגנה בפני התפוצצות). קבלים אלו יהיו דוגמת אלו תוצרת סימנס או שווה ערך מאושר.

קבלים לרשת 3X400V יהיו למתח עבודה 3X440V לפחות.

א. כל קבל יכלול משנק טורי, מתאים בהיפסקו להספק הקבל.

ב. המשנק יהיה לתהודה בתדר 189/7%HZ.

ג. המשנק יכלול גשש חום יתר מסוג "קליקסון" אחד בכל סליל, שיחברו במעגל הפיקוד של הקבל כולל מנורת סימון בחזית הלוח.

ד. פיקוד הקבלים יחובר לבקרה המרכזית להתראת תקלה.

8.5.11.15 מפסקים (הספק)

המפסקים בעומס יהיו לזרם נומינלי כמצוין, מתאימים לנתק/לחבר הספקים כמצוין בתנאים כמצוין עם מנגנון הפעלה הסוגר או פותח את המגעים ללא תלות במהירות הפעלת הידית. מצב הידית יראה "מופסק" או "מחובר". במידה ויידרש יכלול מפסקים אלו ידיות מצמד ניתנות לנעילה ע"י מנעול תליה ו/או סליל הפלה ו/או מגעי עזר. מפסקים אלו יהיו דוגמת הדגם: P בתחומים עד 60 אמפר ודוגמת N לזרמים של 100 אמפר ומעלה תוצרת EATON או שווה ערך מאושר.

8.5.11.16 ממסרי פיקוד

ממסרי הפיקוד למתח 230 וולט יהיו לזרם נומינלי של 15 אמפר לפחות בתנאים AC-1. כמות המגעים וסוגיהם 6 אמפר לפחות בתנאים AC-11. כמות המגעים וסוגיהם כמוראה בתוכנית + 2 שמורים. ממסרים אלו יהיו דוגמת: DIL-ER תוצרת EATON או שווה ערך מאושר. ממסרי הפיקוד למתח נמוך יהיו תלת קוטביים מחליפים, בעלי מבנה לשליפה זרם נומינלי 6 אמפר עם לחצן הפעלה מכני, ונורת סימון LED לסימון "משיכה". ממסרים אלו יכללו תושבת (בסיס) אליו מתחברים המוליכים לברגים. ומגע שמור – פנוי ממסרים אלו יהיו דוגמת IZUMI/ RR3P או שווה ערך מאושר.

8.5.11.17 ממסרי השהיה אלקטרוניים

ממסרים אלו יהיו להשהיה בחיבור או בניתוק כנדרש. המגע יהיה יבש, של ממסר פנימי, למתח 230 וולט, 2A בתנאי A.C.11 מבנה הממסר יהיה להתקנה על מסילה, כאשר אליה מתחברים המוליכים בברגים. הממסר יהיה בעל נורת סימון LED לסימון "מתח" ונורה נוספת לסימון "הזמן חלף". הממסר יהיה להשהיה בחיבור ו/או בניתוק בתחום כנדרש מטיפוס "רב תחומי". הממסר יהיה דוגמת IZUMI GT3A או שווה ערך מאושר.

8.5.11.18 מפסק שעון

אביזר זה יהיה בעל תוכנית 24 שעות עם רזרבה של 24 שעות ואפשרות מיתוג של רבע שעה. מגע השעון יהיה 230 וולט 10 אמפר לפחות. מפסק זה יהיה דוגמת "גרסלין" או שווה ערך מאושר.

8.5.11.19 מכשירי מדידה

מכשירי המדידה, וולטמטרים, אמפרמטרים, יהיו מרובעים במידות 96x96. דיוק המכשירים 1% בסקלה מלאה. מדי הזרם יהיו מתאימים לקריאת זרמי הנעה היינו בעלי "סקלה קצרה" או סידור בלימה הידראולי מתאים. מדי הזרם יענו בכל לדרישות התקן VDE410 כולל עמידה במכות זרם: 10IN מכשירים אלו יהיו דוגמת "ארדו" או שווה ערך מאושר.

8.5.11.20 רב מודד

בחזית הלוח יותקנו יחידות רבי מודד מתוצרת SATEC למדידת מתחים, זרמים, תדר, זרם במוליך האפס. מדידת הפסקים: אקטיבי, ריאקטיבי, מדומה, מקדם הספק כללי ולכל פזה לחוד. שיא ביקוש להספקים, זרמים ומתחים. ערכי מינימום ומקסימום למתחים, זרמים, תדר ומקדם הספק. עיוות הרמוני כללי THD% במתחים וזרמים, TDD באחוזים לזרם (עיוות הרמוני לפי העומס), תצוגת סדר פזות כולל ממסר פזות.

מדידת אנרגיות (KVAH, KVARH, KWH) כללי ולכל פזה לחוד. (IMPORT/EXPORT) יציאות ממסר ניתנות לתכנות עבור השלת עומסים, התראות או פולסים לאנרגיות. כניסה דיגיטלית אחת לסנכרון חיצוני (אופציה ליציאה אנלוגית). תקשורת RS485 (או אופצית RS232) פרוטוקול ASCII+MODBUS. שלוש תצוגות ספרתיות גדולות ובהירות, תצוגת לדים אנלוגית לאחוז העמסה, תצוגת לד להתראה ותצוגת תקשורת.

במידה ויידרש בכתב הכמויות יכלול המכשיר יציאות אנלוגיות מבודדות 0-20MA או 4-20MA כמפורט.

המכשיר יכלול יחידות התמרה ופרוטוקול לרשת TCP/IP ETHERNET או אחר כפי שיידרש באתר (ראה תוכניות רשת תקשורת מצורפות) דגם מדויק של רבי המודד מצוין בתוכניות.

8.5.11.21 ווסת קבלים

מכשיר זה יהיה מתאים לפקד על 12 קבוצות קבלים כנדרש. המכשיר יכלול מד כופל הספק אינטגרלי, מנורות לסימון דרישה לקבלים ולחצני הפעלה ידניים.

מכשיר זה יהיה דוגמת SOLCON PFC-10-12 או שווה ערך מאושר, המכשיר יחובר לצורך קריאת זרם לשנאי זרם אורגנילי, עצמי, יצוק אפוקסי, בעל יחס טרנספורמציה, הספק ודיוק מתאימים.

הווסת יכלול ערוץ תקשורת RS485/MODBUS שיחובר לבקרה.

8.5.11.22 מנורות סימון

מנורות אלה יהיו למתח כמצוין, עם כיפה צבעונית ניתנת להחלפה ומנורת MULTI LED.

8.5.11.23 מפסיקי פחת

מפסיקי הפחת השונים יהיו בעלי רגישות 30 מילי אמפר, דגם A לפי ת"י 832 תוצרת "סימנס". מספר קטבים והזרם הנומינלי כמצוין בתוכנית.

8.5.11.24 מפסיקי פיקוד

מפסיקי הפיקוד השונים יהיו סיבוביים, מבנה פקט, כמות מצבים וקטבים כמוראה בשרטוט. המפסקים יהיו לזרם נומינלי של 6A בתנאים AC-1 וזרם נומינלי של 6 אמפר, בתנאים AC-11 מפסקים אלו יהיו דוגמת TO תוצרת EATON או שווה ערך מאושר.

8.5.11.25 שנאי זרם

שנאי הזרם יהיו בעלי יחס טרנספורמציה כמצוין בתוכנית, לזרם משני 5 אמפר. מבנה השנאי יצוק אפוקסי. השנאי יכלול שני ברגים נפרדים בכל אחד משני הדקי החיבור של השנאי. דיוק שנאי הזרם 1% לפחות (בכל תנאי ההעמסה עד העמסה נומינלית). הספק השנאי 10 ו"א לפחות.

עקומת המגנט של השנאי תהיה כזו הנכנסת לרוויה בזרם תקלה העולה על 2IN ואינה מאפשרת עלית זרם משני ביחס הטרנספורמציה הנקוב. שנאי זרם יהיו מסוג "M" בעלי בידוד למתח 3 KV לפחות.

8.5.11.26 ממסרי זרם

ממסרי הזרם יהיו לזרם נומינלי 5A. כל ממסר יכלול מגע יבש מחליף 230 וולט 2 אמפר. הממסר יהיה בעל סקלת כוון נקודת הפעולה, בכל תחום זרם השנאי 0-5 אמפר והשהיה בתגובה ניתנת לכוון בתחום 0-10 שניות. דיוק הכוון של נקודת הפעולה (בין תנועה בעלית זרם לתנועה בירידת זרם) תהיה 4% לכל היותר בכל תחום הזרמים.

8.5.11.27 יחידת פיקוד ובקרה רשת-גנרטור

יחידה זו שתותקן בלוח החשמל תהיה אלקטרונית. אליה יתחברו כל אביזרי הפיקוד והבקרה. יחידה זו תהיה בעלת ממסר חוסר פזה, בעל רגישות ניתנת לכוון והשהיה בתגובה ניתנת לכוון. בנוסף תכלול היחידה מערכת פיקוד לניסיון הנעה חוזר של הדיזל שלוש פעמים, במידה והדיזל נכשל בהנעות. זמן ההמתנה בין ההנעות, וכן משך ההנעה עצמה, יהיו ניתנים לכוון כ"א בנפרד.

כמו כן תכלול יחידה זו את כל מערכת הפיקוד והבקרה של הדיזל על מערכותיו השונות עם השהיות ניתנות לכוון (כ"א לחוד) וכן שני מגעים יבשים 2A: AC-11 לפיקוד והפעלה של המגענים או מ"ז חצי אוטומטיים הממונעים. "רשת - גנרטור". גם יציאות אלו תהיינה עם השהיות (השהיה בחיבור וכן השהיה בניתוק, נפרדות ניתנות לכיוון). המגענים או מ"ז חצי אוטומטיים הנ"ל (רשת-גנרטור) לא כלולים במסגרת זו (למעט מ"ז חצי אוטומטי להגנת הגנרטור).

בחיזור זרם הרשת, תינתן הפקודה לניתוק האספקה מהגנרטור וחיבור לאספקה מהרשת (לאחר השהיות מתאימות). הדיזל ימשיך לתפקד כ-5 דקות לקירורו, עד להדממה. הקבלן יגיש לאישור את דגם היחידה המוצעת על ידו. כל תקלה, תגרום להדממת הדיזל, הפעלת מנורת סימון תקלה מתאימה, אזעקה וכן מגע יבש לאזעקה חיצונית. כמו כן תכלול היחידה מגעים יבשים לבקרה מרחוק נוספים כפי שיוכתב בזמן הביצוע. גודל המגעים

2A: AC-11. יחידה זו תהיה דוגמת אמדר T-527-1-1 או שווה ערך מאושר.

8.5.11.28 ממסרי דגל

ממסרים אלו יהיו בעלי מבנה להתקנה לחזית עם גישה מאחור למהדקים.

בחזית יהיה לחצן RESET. הממסר יהיה בעל שלושה גווני דגלונים כדלהלן:

תקין-ניסוי-תקלה. מתח עבודה כמצוין בתוכנית. כמו כן יכלול הממסר מגעי עזר מטיפוס מחליף 4A במתח 230 וולט. אחד המגעים יפעל במצב תקלה, החזרה ע"י ניתוק הזרם. המגע האחר יפעל במצב תקלה החזרה ע"י RESET מהחזית. ממסרים אלה יהיו דוגמת MAUELL RME 11 או שווה ערך מאושר.

8.5.11.29 ממסר צועד

ממסר זה יהיה בעל מספר קטבים כמוראה בשרטוט. כל קוטב, מחליף 10A, במתח 230V, בתנאים AC-1. המבנה להתקנה על מסילה תקנית עם סימון מצב בחזית + אפשרות הפעלה מכנית מהחזית ע"י לחצן.

8.5.11.30 ממסר חוסר והיפוך פזה

ממסר זה יהיה מתאים לחיבור לרשת תלת פזית + אפס. הממסר יכלול מגע יבש 2A 230V בתנאים AC-11. בחזית הממסר תהיה נורת סימון LED לסימון סדר פזות ו/או מתח מתאים. כמו כן יכלול הממסר אפשרות כוון רגישות מהחזית (0-15%) וכן השהיה בחיבור 0-30 שניות. ממסרים אלו יהיו דוגמת עוז-און או שווה ערך מאושר.

8.5.11.31 ממסר פיקוד טרמיסטורים

ממסר זה, יהיה למתח עבודה 230V, בעל מגע יבש מחליף 2A במתח 230V בתנאים AC-11. אפיין ההתנהגות של הממסר יהיה תקני עבור P.T.C. הממסר יהיה עם אבטחה נגד קצר בטרמיסטור או בקו אליו. בחזית מנורת LED לסימון פעולה.

ממסר זה יהיה דוגמת תוצרת EATON דגם: EMT5 או שווה ערך מאושר.

8.5.11.32 מתמר זרם/זרם

יחידה זו תהיה בעלת מבנה להתקנה בלוח על מסילה.

א. זרם כניסה 0-5A זרם חילופין.

ב. זרם יציאה MA4-20 זרם ישר (צף/מבודד).

ג. בידוד גלווני בין כניסה ליציאה.

ד. דיוק 0.25% בכל תחומי העבודה.

יחידה זו תהיה דוגמת "אמדר" T-50AA, או שווה ערך מאושר ע"י המתכנן.

8.5.11.33 חימום בתאים

בכל תא (שדה) יותקן גוף חימום 230V 100W הגופים יכללו הגנה על הדקי המתח והגנת רשת מעל. הגופים יהיו לשהייה תמידית תחת מתח.

8.5.11.34 טרמוסטט/היגרומטר

לצורך שליטה על החימום בתאים יותקן לדופן הלוח, שלט מסוג טרמוסטט/היגרומטר.

האביזר יהיה בעל סקלה לכיוון הטמפרטורה הרצויה + סקלה לכיוון הלחות הרצויה.

כמו כן יכלול האביזר מגע יבש 2A 230V לפחות לפיקוד.

8.5.11.35 הגנת מתח יתר (ברקים)

בלוח ראשי מתח נמוך תותקן יחידת הגנה וקטימה של מתחי יתר תוצרת EFI ELECTRONICS דגם T100W 347/600 Y – ע.ד.ע. אלקטרונית או שו"ע מאושר.

בלוחות משנה תותקן יחידה כני"ל אך דגם: OSW 277/480 – ע.ד.ע. אלקטרונית או שו"ע מאושר.

8.5.12 ווסת מהירות אלקטרוני - שנאי תדר

8.5.12.1 כללי

א. הספק: שנאי התדר בתנאי עבודה Heavy duty יהיה מתאים להניע מנוע גדול ב-15% מהמנוע אותו הוא מיועד להניע.

ב. אפיון: משאבות או עומס קבוע או צנטריפוגות לפי בחירת המזמין.

ג. מתח אספקה: 3X400V 48-55 HZ ברמת דיוק של 15%.

ד. תדר יציאה עד 500HZ.

- ה. מסנני RFI, בכניסה וביציאה.
- ו. רמת אטימות ומיגון IP54 לפחות.
- ז. משנק AC מובנה בכניסה לבלימת רעשים ברשת.
- ח. אפשרות התקנה של עד 5 כרטיסים מובנים ביחידת הפיקוד.
- ט. יחידת פיקוד נשלפת (צג מוגדל)
- י. אפשרת להזנת מתח פיקוד חיצוני.
- יא. 5 תוכנות מובנות.
- יב. הכנה לתנאי סביבה קשים/טיפול מיוחד לשהייה באווירה קורוזיבית קיצונית.

8.5.12.2 כניסות

- א. כניסת זרם 20MA /0 - 20MA - 4 - מבודדת.
- ב. כניסת מתח 0-10V DC מבודדת.
- ג. כניסת התנגדות 0-1K/0-10K (פוטנצומטר לינארי) – כניסה לטרמיסטור.
- ד. מגע: הפעלה - הפסקה.
- ה. מגע: היפוך כוון.
- ו. מגע: מהירות קבועה (שתוכנתה מראש).
- ז. מגע: הפסקת חרום.

8.5.12.3 יציאות

- א. יציאת זרם מבודדת 20MA /0 - 20MA - 4 ניתנת לייצוג (ע"י תכנות) של אחד הפרמטרים הבאים: תדר, זרם, מתח (של המנוע).
- ב. יציאת מגע יבש מחליף ניתנת לייצוג (ע"י תכנות) של אחד הפרמטרים הבאים: מהירות אפס, מהירות נומינלית, מהירות שתוכנתה מראש.

8.5.12.4 הגנות

- א. עומס יתר.
- ב. זליגה לאדמה.
- ג. מתח יתר - מתח נמוך מידי.
- ד. טמפ' גבוהה, בווסת.
- ה. חוסר פאזה - אי סימטריות.

8.5.12.5 מתח בדיקה (כוח ופיקוד)

2.5KV : 50HZ : 1MIN

8.5.12.6 זמנים ואפיונים

- א. זמן האצה 0-100HZ בתחום 3MIN - 0.3.
- ב. זמן האטה 100-OHZ בתחום 3MIN - 0.3.
- ג. אפיון האצה למשאבות/ אפיון האצה לעומס קבוע.

8.5.12.7 תצוגות

תצוגה דיגיטלית מוגדלת ע"י תפריטים ונתונים להצגת :

- א. תדר יציאה / מהירות סיבוב המנוע.
- ב. כיוון סיבוב.
- ג. מתח יציאה.
- ד. מומנט יציאה.
- ה. זרם יציאה.
- ו. תצוגת כניסות ונתונים.
- ז. תצוגת היציאה האנלוגית.
- ח. תצוגת תקלות ונתוני התקלות.

8.5.12.8 תקשורת

היחידה תכלול כרטיס תקשורת מסוג ETHERNET TCP\IP.

בנוסף תכלול היחידה גם את כל הדרייברים, מתאמים פרטוקולים ויתר החומרה והתכנה הדרושים לחיבורה לרשת ולהצגה במסכי ה-HMI של כל הפרמטרים הדרושים.

במידה ויידרש עבור שנאי התדר של הצנטריפוגות תכלול התכנה ערוץ תקשורת אחר – טורי, לחיבור אל מערכת הבקרה.

8.5.12.9 מסנן / משנק יציאה

הוסת יכלול מסנן R.F.I. בכניסה וביציאה למנוע.

הקבלן יבדוק ויוודא שאורך הכבל אל המנוע לא מצריך משנק מיוחד,

במידה ודרוש משנק נוסף תכלול עבודת הקבלן אספקתו בהתאם.

בעבור משנק נוסף זה לא ישולם בנפרד, והוא כלול במחיר שנאי התדר.

יחידה זו תהיה מקורית אינטגרלית ו/או חיצונית נוספת לפי אישור המתכנן.

8.5.12.10 תוצרת

יחידה זו תהיה אחת התוצרות הבאות :

ABB/ACS580

VACON NXS-NXC

SCHNEIDER ELECTRIC ALTIVAR 600

8.5.12.11 טיפול מיוחד

שנאי התדר האלקטרוני, יקבל טיפול מיוחד, המאפשר את שהייתו באווירה קורוזיבית. טיפול זה יהיה בן היתר ציפוי לקה כפול (דו שכבתי) לכרטיסים האלקטרוניים, וכן ציפוי בדיל למגעים האלקטרוניים של הכרטיסים והתושבות שלהם. הקבלן ימציא אישור של היצרן שאמנם היחידה המוצעת על ידו טופלה בהתאם והיא מתאימה לשהייה באווירה הקורוזיבית הנדונה. שנאי התדר יענה בכל לתקן IEC 6072133-3T3

8.5.13 מתנע אלקטרוני רך דיגיטלי

מתנע זה יהיה מתנע אלקטרוני "רך" המבוסס על מערכת "טריסטורים" (חצאי מוליכים) הקוטעים את גל המתח) בהתאם להצתה המזינה אותם. בכל שלוש הפזות.

היחידה תהיה לעבודה מאומצת בתנאי HEAVY DUTY מתאימה להניע מנוע בהספק הגדול ב-15% לפחות מהספק המנוע הנקוב, ללא מגען מקצר, כל משך העבודה. מבנה המתנע להתקנה פנימית בתוך לוח חשמל. יחידת מתנע אלקטרוני זה תהיה בעלת התכונות הבאות:

- א. זמן הנעה/מומנט/זרם - היחידה תהיה בעלת אפשרות כוון משך זמן ההנעה וקביעת מומנט ההנעה, וזרם ההנעה. (התנעה והדממה רכה).
- ב. פקודת הנעה - מגע יבש רציף ו/או לחצני START/STOP יבשים.
- ג. אפיין פעולה - משאבות/מערבלים/מנועים מסוג אחר לפי הצורך.
- ד. יציאות ע"י מגעים יבשים (מגע מחליף): עבודה, תקלה, הנעה, מגען עוקף.
- ה. תצוגת LCD מוגדלת בחזית של זרמים, מתח, שעות פעולה תקלות וכו'.
- ו. תצוגה בחזית (ע"י נוריות סימון) - כל תקלה בנפרד, עבודה.
- ז. הגנות מנוע - עומס יתר, חוסר איזון בצריכה, חוסר פזה עלית מתח/מתח, מתח, היפוך פזה, נתק במנוע.
- ח. RESET חיצוני - אפשרות (מהדקים) לחיבור לחצן RESET מרחוק.
- ט. תוספות מובנות נוספות: (לפי בחירת המזמין) כלולות במחירי היחידה.
 - כרטיס בדיקת בידוד מנוע.
 - יציאה אנלוגית 4-20MA מיצגת צריכת זרם המנוע.
 - תקשורת MODBUS.
 - ETHERNET/ TCP/IP.
 - כניסת טרמיסטור במנוע.
 - כניסת מגע (לחצן) הפסקת חרום.
- י. היחידה תקבל טיפול מיוחד, המאפשר הכנתו לעבודה באזור בו האווירה קורוזיבית קיצונית. טיפול זה יהיה בין היתר ציפוי לקה דו שכבתי לכרטיסים, ציפוי מגעים בבדיל, ועוד.
- יא. לפי תקן IEC 60721-3-3\3T3
- יב. יחידה זו תהיה אחת התוצרות הבאות:

SOLCON RVSDN

SCHNEIDER ELECTRIC ATS 22

ABB PSTX

8.5.14 הוראות כלליות לבניית לוחות

לוחות החיבורים יבנו בהתאם לתרשימים העקרוניים ותרשימי החיבורים שבתוכניות ויתאימו כמו כן לתקנות בדבר הכללים להתקנת לוחות במתח עד 1,000 וולט אשר פורסמו בקובץ התקנות הממשלתי התשנ"א 1991. מידותיו של הלוח תהיינה מתאימות לצרכי האביזרים הדרושים כמפורט בסעיף המתאים של כתב הכמויות ועוד 30% מקום שמור.

התרשימים שבתוכנית באים לציין את סידור לוחות החשמל עקרונית בלבד.

תוכנית מפורטת עם ציון התוצרת של כ"א מהאלמנטים המורכבים עליו תרשים חזית ומידות הלוחות, תעובד ע"י היצרן ותוגש לאישור המהנדס לפני תחילת ביצוע העבודה. רק לאחר שאותה תוכנית תאושר ע"י המהנדס - תוך הכנסת שינויים ותיקונים במידה וידרשו - יהיה היצרן רשאי לגשת לביצוע הלוחות הלכה למעשה. עם גמר הביצוע ימסרו יחד עם הלוח 3 העתקים של מערכת התוכניות הנ"ל.

הלוחות יכללו פסי צבירה לפזות לאפס ולהארקה עם ברגים ודסקיות פלז לכל מוליך וכן שדה מהדקים לחברו למעגלים. העומס יחולק באופן שווה בין הפזות. המוליכים שבתוך הלוח יהיו שונים בצבעים כנדרש בתקן.

הלוחות להעמדה מהרצפה ו/או מעל תעלת כבלים יכללו בסיס הגבהה, עשוי פרופיל NPU-60 מגלבן באבץ חם או בסיס מקורי 20 ס"מ גובה כפי שיאושר ע"י המתכנן לביצוע.

מוליכי הפיקוד השונים, יהיו גמישים, לטמפי 90c° לפחות בעלי הקשחה (של צינורית נלחצת) בשני הקצוות. כל מוליך יהיה מסומן בשני קצותיו לפי מספר המהדק או נקודת החיבור באביזר. סימון זה יהיה דוגמת "טלמכניק" או שווה ערך מאושר.

בכל תא של הלוח יותקנו פסים מברזל מחורץ לחיזוק הכבלים הנכנסים והיוצאים.

8.5.15 שילוט

כל השילוט בלוחות החשמל, יהיה סנדביץ' חרוט, דו גווני, מותקן אמצעות ניטים פלסטיים.

השילוט יותקן לחזית הלוח, עבור כל אביזר. כמו כן יותקן השילוט בתוך הלוח עבור כל אביזר. גודל כתב, גוונים וכו', יימסרו לקראת הביצוע בנוסף ישולט הלוח ותאי הלוח השונים.

8.6 מתקן חשמל מתח נמוך

8.6.1 מתקן חשמל תעשייתי

מתקן זה יהיה בעל אופי תעשייתי. כבלי חשמל מושחלים בצנרת גלויה, ופרוסים בתעלות כבלים, מותקנים לסולמות כבלים או מותקנים בקונסטרוקציה קיימת, הכל כמוראה בתוכנית.

8.6.2 כבלים ומוליכים

כל הכבלים (כח, מאור, מכשור, בקרה, פיקוד וכו') יהיו כבלים תעשייתיים, מתאימים להתקנה תת קרקעית ולהתקנה חיצונית גלויה.

8.6.2.1 כבלי כוח, תאורה, ח"ק, פיקוד

כל כבלי החשמל יהיו למתח 0.6/1KV. כבלי חשמל מסוג FR N.2.X.Y (X.L.P.E נחושת) או NA2XY אלומיניום או N2XBY/FR (X.L.P.E נחושת משוריין) יתאימו לתקן ישראלי 473, 474 1516. המוליכים יהיו מטיפוס טי NYA או N2XY/FR כמפורט בתוכניות. הקבלן יצרף תעודות מכון התקנים כהוכחה.

הכבלים למנועים מונעים בשינוי תדר אלקטרוני, יהיו משוריינים דגם: N2XBY או מסוככים דגם NYCWY לפי החלטת המתכנן והמזמין.

כל הכבלים יהיו מסוג "כבה מאליו", ברמה FR3.

הקבלן יתקין כבלים לפי תכנית בלבד.

הקבלן לא רשאי להחליף על דעת עצמו כבלי נחושת לכבלי אלומיניום.

מבנה הגידים עגול בלבד (אין לעשות שימוש בכבלים בעלי מבנה סקטוריאלי). חתך וכמות הגידים כמצוין.

8.6.2.2 התקנה

הכבלים יותקנו לקיר או בצנרת הגנה או בתעלות כבלים או על סולמות כבלים או יושחלו בשרוולים והכנות שביציקה או יושחלו בצנרת תת קרקעית או יונחו בחפירות הכל כמוראה בתוכניות.

א. כבלים בודדים - יותקנו בצנרת פלבי"מ.

ב. קבוצת כבלים יותקנו בתעלות פלבי"מ ו/או בסולמות פלבי"מ לפי תכנות.

מודגש בזה שלא יורשה לעשות שימוש בקטעי כבלים עם חיבורים (קופסאות חיבורים או מופות), רק בפיצול הכבל. אופי המתקן בכל מבנה מוגדר בתוכניות.

8.6.2.3 סימון גידים

כבלי הכוח וכבלי הפיקוד יהיו בעלי צבע כנדרש בחוק החשמל. לפיקוד ובקרה אין להשתמש במוליכים בעלי בידוד בצבע צהוב ו/או ירוק.

8.6.2.4 קטעים

הכבלים יסופקו כשהם מלופפים ע"ג תופים. עבודת הספק תכלול איסוף התופים לאחר גמר העבודה.

8.6.2.5 תופים

כאמור הכבלים ימסרו כשהם מלופפים על תופים. עבודת הספק תכלול איסוף התופים לאחר גמר העבודה.

8.6.2.6 כבלי מכשור

כבלים אלו יהיו בעלי חתך כמצוין, גידים גמישים. הגידים יכללו סיכוך ע"י רשת קלועה או מילר אלומיניום + גיד גלוי מלווה לכל האורך. מעל סיכוך זה מעטה פלסטי ומעליו מעטה רציף (צינור)

של אלומיניום נוסף (כסיכוך והגנה). המעטה העליון יהיה מסוג NYY (תת קרקעי). כבלים אלו יהיו דוגמת "טלדור" או שווה ערך מאושר כדלקמן:

3x16 A.W.G. מסוכך (כבל מכשור)

4x2x16 A.W.G. (כל זוג מסוכך+סיכוך עליון)

2x2x16 A.W.G. (כל זוג מסוכך+סיכוך עליון)

8.6.2.7 כבלי תקשורת

כבלים אלו יהיו בעלי חתך כמצוין, גידים גמישים. הגידים יכללו סיכוך מיילר אלומיניום, כולל גיד גלוי מלווה להארקת הסיכוך. המעטה העליון יהיה 2X2X22AWG P.V.C, סיכוך כפול, זוגות מפותלים. רמת כבלי התקשורת ואביזרי התקשורת CAT-6E (1-GIGA).

8.6.2.8 כבלי פיקוד

כבלי הפיקוד יהיו עם גידים גמישים, ממוספרים. מעטה עליון N.Y.Y. סיכוך כנדרש.

8.6.2.9 סופיות מתכווצות לכבלי מ.נ.

בפתיחת הכבלים בחתך 16 ממ"ר ומעלה (מעבר לגידים), יש להתקין עליהם סופית מתכווצת אטומה, דוגמת RAYCHEM (בעלת מבנה כפפה ארבע אצבעות) מתאימה לגודל הכבל.

8.6.2.10 נעלי כבל לכבלי (מתח נמוך)

נעלי הכבל, יהיו בעלי כושר הולכה גבוה (מתאים לכבלים). הקבלן יציג קטלוג יצרן נעלי הכבל להוכחת דרישה זו. נעלי הכבל יישאו תו תקן DIN, ויהיו דוגמת כפר מנחם או שווה ערך מאושר.

8.6.2.11 מעבר קיר לכמות קטנה של כבלים/מעברי רצפה - כניסה ללוחות חשמל

מעברי הכבלים וצנרת החשמל דרך קירות ו/או רצפות יחסמו למניעת התפשטות אש ועשן. החסימה תענה לדרישות ת"י 755 דירוג 4 ו-5. החסימה תעשה בחומרים ושיטת התקנה העונה לפחות לאחד מהתקנים הבאים UL1479, BS476, DIN4102. כל התקן חסימה יאפשר הוספת כבלים בצורה נוחה וכן חסימה מחדש לאחר הוספת ו/או הוצאת כבלים. משך יכולת החסימה של ההתקן תהיה ל-120 דקות אם לא סומן אחרת. החומר אינו דליק ולא רעיל. החמר עומד בפני מים וכימיקלים תעשייתיים, דוגמת KBS או שווה ערך מאושר. על הקבלן להגיש למפקח פירוט אופן החסימה המוצע על-ידו לכל מעבר ומעבר. להצעת הקבלן יצורפו הקטלוגים המתאימים. רק לאחר קבלת אישור המפקח מותר לגשת לביצוע האטומים.

8.6.2.12 שילוט הכבלים

כל כבל ישולט כדלקמן:

א. בכל קצה.

ב. כל 15 מ', לאורך התוואי.

השילוט יהיה דוגמת "קריצ'לי" או ש"ע מאושר. הנ"ל כלול במחיר בכבל ולא ישולם עבורו בנפרד.

8.6.3 תוואים לכבלים עשויים מתכת (סולמות כבלים, תעלות כבלים, פטות וכו')/פלב"מ

כל התוואים לחשמל, מכשור, תקשורת, בקרה וכו' יהיו פלב"מ 304. להלן פירוט התוואים.

8.5.1.1 תעלות פח פלב"מ 304

כל התעלות יהיו מחורצות. התעלות השונות, תהיינה עשויות מפח פלב"מ 304, 1.2 מ"מ עובי לפחות. חתך התעלות, גובה התקנה ותוואים - כמוראה בתוכניות. כל צמתי התעלות, הפניות ועוד, יעשו בצורה מדורגת בזוויות שאינן קטנות מ-135 מעלות. יש לקחת בחשבון (בזמן עשית הפניות והצמתי הנ"ל) את חתכי הכבלים המתוכננים להיות מותקנים בהן. כל קטעי התעלות יחוברו ע"י ניטים פלב"מ 5 מ"מ קוטר לפחות (כאשר הצד החלק בפנים) או ברגי פלב"מ. ראש חצי עגול בצד הפנימי של התעלה כל התעלות תכלולנה מכסים מפח פלב"מ בעובי 1.0 מ"מ לפחות זהה של התעלות מחוזק בברגי פלב"מ לתעלה עצמה.

8.6.3.1 פרופילי שרשרת (פטות) פלב"מ 304

פרופילים אלו ישמשו לשלוש מטרות עיקריות:

א. תעלות כבלים בעלות כמות כבלים קטנה.

ב. נשיאת גופי תאורה (מנורות LED).

ג. אנטנות קצרות ירידה למנועים + מכסה מפח פלב"מ מחוזק בברגים.

מכסי הפטות יהיו דוגמת אלו של תעלות הכבלים.

8.6.3.2 זרועות - מוצר תעשייתי מעוצב פלב"מ 304

זרועות אלו תהיינה עשויות מפרופיל נושא מבנה U עם פתחים מרובעים.

פרופיל זה יחתך לפי האורך הדרוש. אליו יותקן שלב נושא מוצמד בברגים. שלב זה יהיה אף הוא מוצר תעשייתי מעוצב. הזרועות יהיו דוגמת תוצרת נאור או שווה ערך מאושר.

8.6.3.3 סולמות קשיחים (פלב"מ 304)

סולמות אלה יהיו בעלי מבנה קשיח, המצריך תמיכות במפתחים גדולים של 2.5 מטר לפחות. פרופילי האורך יהיו פח מכופף, עובי דופן מינימלי 1.2 מ"מ. פרופילי הרוחב - U מחורף. החיבור בין הקטעים ע"י מחברים עם ברגים. הסולמות יכללו את כל חלקי העזר, צמתיים, פניות, קשתות, מחברים, ברגים - הכל מקורי. סולמות אלה יהיו דוגמת נאור: NR או WR או שווה ערך מאושר. באם ידרשו מכסים, המכסים יהיו מפח פלב"מ 304 בעובי 1.0 מ"מ לפחות.

8.6.3.4 מפתחים בין הזרועות

הזרועות יותקנו לקיר ו/או יינשאו מהתקרה, במפתחים של 2 מ', בין הזרועות. באזורים מיוחדים (קיר עם עמודים בולטים) יותקנו הזרועות במפתחים גדולים יותר. המפתחים הגדולים ביותר יהיו 3 מ'.

הזרועות והתוואים יחושבו לשאת את המשקל בהתאם למפתח ביניהן כולל: משקל התוואים והכבלים, עם מקדם בטחון של 100% לפחות.

הקבלן יגיש לאישור המפקח את חישובי החוזק ופרטי ההתקנה המתאימים.

8.6.3.5 קשיחות תוואים

להלן טבלת עומס כבלים (נטו) אינדקטיבית בלבד למשקלי הכבלים הצפויים בתוואים השונים.

משקל הכבלים (ק"ג/מ')	רוחב התוואי (ס"מ)
25	10
35	20
45	30
60	40
80	50
100	60
120	70
150	80

הערה:

הקבלן יבצע חישובי חוזק וקשיחות באמצעות קונסטרוקטור לתוואים ולתמיכות המוצעים על ידו. במידה והתוואים (תעלות או סולמות) המוצעים ע"י הקבלן לא עומדים בעומסים אלו תכלול עבודת הקבלן ייצור התוואים מפח פלב"מ עבה יותר וללא כל תוספת במחיר.

8.6.4 תעלות פלסטיות

תעלות אלו תהיינה פלסטיות בעלות מידות כמצוין, עם מכסה קפיצי. עובי דופן התעלה יאושר ע"י המפקח לקראת הביצוע. תעלות אלו תהיינה בגוון שיימסר ע"י המפקח לקראת הביצוע. תעלות אלו תהיינה דוגמת "פלגל" או שווה ערך מאושר.

במידה ויידרש תכלול התעלה תופסי כבל פנימיים אורגניליים.

שימוש בתעלות אלו מחייב אישור המפקח.

8.6.5 תעלות אביזרים פלסטיות

תעלות אלו תהיינה פלסטיות, במידות כמצוין, עם מחיצות להפרדה בין המערכות השונות. התעלות תכלולנה את כל אביזרי העזר להתקנה מושלמת כגון: סופיות צמתים, פניות, הצטלבויות ועוד. צבע התעלה יימסר לקראת הביצוע. התעלה תכלול אביזרים המותקנים על קטע מכסה, המחוזק לתעלה הן ע"י "זנב הסנונית" והן ע"י לשונות הצמדה נוספים. כבלי החשמל יתחברו בין אביזר אחד לשני ישירות (עם רזרבה המאפשרת פרוק אביזר), כאשר לאורך התעלה פרוס מוליך הארקה 10 ממ"ר גלוי, רציף, מגשר בין פסי הארקה מקומיים, בהתאם לריכוז השקעים. השקעים יוארקו לריכוזים

מקומיים אלו. תעלות אלו תהיינה דוגמת "IBOCO ישראלוקס" או שווה ערך מאושר.

8.6.6 תעלת אביזרים מתכתית

תעלות אלו תהיינה בעלות מבנה מתכת מאלומיניום אנודייזד. התעלה תכלול את כל החלקים האורגניליים, סופיות, פניות, צמתים ועוד. לאורך הפרופיל בצד הפנימי, יהיו שני בסיסים (חלק אורגנילי של הפרופיל שנוצר בכבישה/משיכה) עליו יותקנו מחיצות פלסטיות להפרדה בין המערכות או קופסאות האביזרים. בחזית תכלול התעלה פנל אלומיניום אנודייזד בגוון כפי שיידרש, נתפס בלחיצה משתחרר במשיכה בו יותקנו האביזרים. התעלה תהיה במידה

70x123 דוגמת הדגם INKA תוצרת IBOCO או שווה ערך מאושר.

8.6.7 חיבור אביזרים

האביזרים יחוברו כאשר קטע הכבל הקרוב לאביזר גלוי. הכבלים יכנסו לאביזרים דרך כניסות כבל פלסטיות בעלות אטימות גבוהה. כניסת הכבל תהיה בעלת הברגה מתאימה להברגה באביזר המתחבר וכוללת טבעת אטימה מחומר פלסטי או קלינגריט. בנוסף תכלול הכניסה גם גומיית מעבר והידוק לכבל הנכנס, בעלת גמישות גבוהה עם אפשרות לבחירת גודל החור בגומייה (בהתאם לכבל) ודסקית לחיצה לאטימה. האביזרים שיחוברו כאשר גם קטע הכבל הקרוב לאביזר מוגן אף הוא, יחוברו כאשר צינור שרשורי עם שדרה קשה מגן על קטע כבל קרוב זה. קטע שרשורי זה יכלול גלנדים אורגנילים להתחברות אל האביזר והן אל התעלה או קופסת הסתעפות המזינה בקצה השני.

הגלנדים יכללו הברגה אליה מתחבר הצינור השרשורי. צנרת הגנה זו תהיה דוגמת G.P. או שווה ערך מאושר. מעל הגלנד + קטע הצינור השרשורי, יותקנו שרולי רייקם מתכווץ.

8.6.7.1 כניסות כבל באזורים תעשייתיים

כל כניסה/יציאה של כבל, לאביזר, למנוע, לגוף תאורה, לקופסת חיבורים, לקופסת מעבר וכו', תהיה דרך גלנד איכותי/תעשייתי, כפי שפורט קודם. כניסות כבל אלו יהיו דוגמת אלו תוצרת מילר או SkinTop או שווה ערך.

8.6.7.2 כניסות כבל באזורים מוגני התפוצצות

באזורים אלו יהיו כניסות הכבל מוגנות התפוצצות בדרגה הנדרשת.

כל כניסת כבל לאביזר, לגוף תאורה, למנוע, קופסת הסתעפות/חיבורים ועוד תהיה דרך כניסת כבל.

8.6.7.3 איטום RTV

יש למרוח את איזור המגע בין מכסה הקופסה לקופסה (במנועים, קופסאות חיבורים, אביזרי פיקוד ובקרה שונים ועוד), בחומר אוטם, דביק, בעל צמיגות לאורך זמן, דוגמת RTV.

8.6.8 צנרת הגנה

צנרת ההגנה להגנת הכבלים הבודדים, תהיה גלויה לקיר, בקוטר מתאים לכבל המוגן.

הצנרת תותקן לקיר ע"י שלות מתאימות מגולבנות במפתחים כנדרש בתקן.

- 8.6.8.1 צנרת מרירון
- צנרת זו תהיה מסוג "כ". חיבורי הקטעים ע"י מופה אורגינלית. בפניות הכבלים לא יהיו מוגנים. שימוש בצנרת זו מחייב אישור נוסף של המפקח.
- 8.6.8.2 צנרת פלב"מ
- צנרת זו תהיה צנרת פלב"מ. קצות הצינור יקודדו במקדד קונוס. בנוסף לחיזוקי השלות לקיר, תחוזק הצנרת ע"י תופסי V מתאימים לסולמות ו/או ברגי U מתאימים לתפיסה לפרופילי הקונסטרוקציה השונים במתקן. הצנרת תוארק כנדרש בתקן.
- 8.6.9 קופסאות הסתעפות
- כל הקופסאות תהיינה פלסטיות אטומות ומוגנות, IP65 לפחות. הכבלים יכנסו לקופסאות רק מלמטה. הכבלים יכנסו לקופסאות דרך כניסות כבל כפי שפורט קודם. גודל הקופסאות יוגש לאישור המתכנן. קופסאות אלה תהיינה דוגמת GEWISS או שווה ערך מאושר.
- קופסאות הסתעפות באזורים מוגני התפוצצות יהיו מתאימים להתקנה באזורים אלו בדרגה הנדרשת. הקופסאות יכללו מהדקים, גלנדים, הכל מוגן התפוצצות.
- 8.6.10 תיבות הסתעפות לטלפונים ראשיות/משניות
- תיבות אלו תהיינה עשויות פח דקופירט 1.5 מ"מ עובי צבועות אפוקסי, פוליקרבונט עם דלת סוגרת כולל מנעול רב בריח ושלט "טלפון". בתיבה גב עץ 2.0 ס"מ עובי. התיבה תכלול נקי הארקה 10 ממ"ר וסרגלי מהדקים לחיבור הקווים והשלוחות מטיפוס CRONE. תיבות אלו יעשו לפי הנחיות בזק כנדרש.
- 8.6.11 חישמול ארעי של עגורנים ומתקני הרמה שונים
- לצורך הכנסת המכונות והמתקנים למבנים, יהיה צורך להשתמש בעגורנים שבמבנה. עבודת הקבלן תכלול:
- הכנת קו הזנה לעגורן, מותקן בצנרת הגנה תקנית.
 - מפסק בטחון ננעל לעגורן.
 - בדיקה ואישור שימוש של בודק עגורנים מוסמך.
 - בדיקה ואישור של בודק חשמל מורשה.
- 8.7 גופי תאורה / עמודי תאורה
- גופי התאורה אותם יספק הקבלן יהיו בעלי תכונות כמפורט להלן. הקבלן יגיש לאישור דוגמה מכל סוג של גוף תאורה, או ציוד הדלקה או נורה שבדעתו להציע לביצוע עבודה זו.
- הקבלן יבדוק בתכנת מחשב את נתוני התאורה המתקבלים באולם כאשר עושים שימוש בגופי התאורה המוצעים על-ידו. הקבלן יגיש דו"ח מחשב עם תרשים פיזור האור ועוצמתו באולם.
- כל חלקי המתכת יהיו פלב"מ (כולל צירים, ברגים וכו').
- 8.7.1 גופי תאורה בטכנולוגיית LED

גופי תאורה יעמדו בדרישות תקן נוספות:

- א. תקן ישראלי 61347 חלק 2.13 (דרישות מיוחדות לציווד בקרה (LED).
- ב. תקן IEC62031 (דרישות בטיחות מנורות LED).
- ג. תקן IEC62471 (בטיחות פוטוביולוגית של נורות ושל מערכות תאורה)
- ד. – רמת RL1.
- ה. תפוקת אור יציבה ברמת שינוי מתח רשת של $\pm 10\%$.

דרישות טכניות מציווד התאורה

- א. נצילות של כל גופי התאורה מבחינת תפוקת האור מהאביזר תהיה 100% לפי L79, כאשר בדיקת תפוקת האור (Im) מתבצעת עם גוף התאורה בשלמותו.
- ב. אורך חיים מינימאלי של כל גופי התאורה 50,000 שעות עבודה יהיו לתקן L70, במדידות שנעשו בטמפרטורת עבודה של 55°C , וכמות האור לא תפחת מ-80% לאחר משך אורך החיים שהגדיר היצרן, כמות מקורות אור כושלות לא יעלה על 20% (L80/F20).
- ג. לאחר 6000 ש"ע בטמפרטורה של 55°C שטף האור הנותר לא יפחת מ-97% משטף האור ההתחלתי.
- ד. בטיחות קרינה בהתאם לתקנים: 62471, 62778, Photo biological safety IECEN, וכן ברמה של קבוצת סיכון עד RG-0.
- ה. רמת מסירת הצבע CRI תהיה מינימום 80%.
- ו. הנצילות האורית ההתחלתית של נוריות ה-LED בגופי התאורה בפרויקט לא תפחת מ-130 לומן לוואט.
- ז. Mac Adam: תחום סטיית הגוון המותרת היא מקסימום 2 לפי אליפסות Mac Adam (עבור תאורת פנים), ערך שיושג באמצעות מיון הדיודות (BINNING) במפעל היצרן.
- ח. אמינות: תקלות נוריות LED יהיו ברמה של F10, כלומר כמות נוריות LED אשר חדלו לעבוד לא תעלה על 10% מהנוריות הקיימות בגוף, במשך אורך החיים שהוגדר.
- ט. ZHAGA: כל גופי הLED בפרויקט יהיו מיצרנים החברים בארגון יצרנים כגון ZHAGA, כך שבגוף תאורה ניתן יהיה להחליף את רכיב LED בלבד (אם יש צורך) ואין צורך להחליף את גוף התאורה בשלמותו.
- י. הדרייברים יהיו מקוריים ע"פ המלצות יצרן התאורה, בעלי תקן, ואורך חיים מוצהר של חמש שנים לפחות.
- יא. גופי התאורה יהיו בעלי קבצי IES או LDT ממעבדה פוטומטרית מוסמכת, עפ"י תקן IES LM-79. הקבלן יבצע חישובי תאורה להוכחת עמידה בדרישות.

יב. מקורות האור מסוג LED יהיו מתוצרת אחד מאלה: NICHIA, KUMIED, PHILIPS LUMILEDS, CREE. כל הנורות בעלות גוון זהה.

יג. טמפרטורת גוון הצבע לא תעלה על 3000°K , עצמת התאורה בגוון מעל 6000°K לא תעלה על 45% עצמת התאורה ב- 4000°K (ערכי שיא – פיק).

דרישות טכניות ממבנה גוף התאורה

א. כל הברגים והצירים יימרחו בגריז גרפיט או מוליבדן מתאים לתנאי לחות ומליחות גבוהים לפי אתר ההתקנה הסופי.

ב. כוונון הפנסים והאלומות שלהם יבוצע לפי הוראות המפקח באמצעות לוקס מטר.

ג. הקבלן יוודא שניתן לפתוח את גוף התאורה בצורה שהזכוכית נשארת מחוזקת למכסה שלה והמכסה אינו מתפרק מהגוף אלא נשאר תלוי על הצירים או שרשרת פלב"מ.

ד. כל ציוד התקנה לקיר שיהיה פלב"מ או לזרוע עמוד, קופסת אביזרים לנורות לרבות עבודות מתכת וקונסטרוקציה כלולים במחיר הגוף.

דרישות נוספות לגופי תאורת חוץ

א. הגנה מפני הולם מינימום IK-08.

ב. גוף התאורה יהיה בעל מבנה מתכתי עם ציפוי פוליאסטר, בידוד כפול, עמיד בקרינת UV.

ג. המשנק/דרייבר יצויד בהתקן הגנה מפני נחשולי מתח, דו קוטבי ברמת סיווג 10KA/10KV.

ד. הקבלן יספק עקומות פוטומטריות של גוף התאורה ותחשיב תאורה ערוך בתכנה בהתאם לתקן CIE 140-2000 העומד בכל דרישות המפרט והתקן הישראלי 13201 בהתאם לסוג הדרך.

ה. התא האופטי לרבות הדרייבר (תא ציוד) אטומים ברמת IP66.

ו. גופי תאורה LED יעמדו בדרישות והנחיות משרד הבינוי מפרט ומדריך ליישום תאורת לד מיולי 2015.

8.7.2 תאורת חירום ושילוט

כל האביזרים והחלקים בגופי תאורת חירום ושילוט יישאו אישורי תו תקן בהתאמה לתקן הישראלי הרלוונטי. גוף התאורה כמכלול יישא אישור תו תקן ישראלי 20 כולל חלק 2.22 בתקן.

גוף התאורה יספק תפוקת אור תוך 0.5 שנייה מנפילת מתח רשת חברת חשמל, תפוקת אור מלאה תוך 60 שניות לכל היותר.

מסירת צבע לא תפחת מ- $Ra > 40$.

רמת איטום ומיגון IP54 לפחות.

8.7.2.1 תאורת שילוט/יציאה

תאורת שילוט תבוצע על ידי גופי תאורה בטכנולוגיית LED, גופי תאורה דו-תכליתיים.

גוף התאורה בהתאם לתקן ישראלי 20 חלק 2.22. אותיות צבע לבן על רקע ירוק גובה 150 מ"מ, רוחב 52 מ"מ.

המצבר יאפשר גיבוי התאורה למשך 180 דקות אם לא צויין אחרת, מצבר אטום תואם תקן IEC60285. טכנולוגית ניקל מטל תואם לעבודה בטמפרטורה של 45 מעלות צלסיוס לפחות.

גוף התאורה יכלול יחידת בקרה לתקינות הממיר המשנק והמצברים, הכוללת תצוגת נורת LED גלויה לתקינות הטעינה.

גוף התאורה יכלול יחידת פריקה אוטומטית המבצעת פריקה מלאה של המצברים פעם בחודש. הפורק משולב ביחידת הבקרה וכולל תצוגת LED.

גוף התאורה בעל אישור תקן ישראלי 20 בחלקים הרלוונטיים.

גופי תאורה יהיו במבנה אלומיניום כדוגמת דגם EL-622 LED (פלזמה), תוצרת אלקטרוליט.

תאורת מילוט 8.7.2.2

תאורת מילוט תבוצע על ידי גופי תאורה בטכנולוגיית LED, נורת 3W עם עדשת פיזור מותאמת לתנאי ההתקנה.

המצבר יאפשר גיבוי התאורה למשך 180 דקות אם לא צויין אחרת, מצבר אטום תואם תקן IEC60285. טכנולוגית ניקל מטל תואם לעבודה בטמפרטורה של 45 מעלות צלסיוס לפחות.

גוף התאורה יכלול יחידת בקרה לתקינות הממיר המשנק והמצברים, הכוללת תצוגת נורת LED גלויה לתקינות הטעינה.

גוף התאורה יכלול יחידת פריקה אוטומטית המבצעת פריקה מלאה של המצברים פעם בחודש. הפורק משולב ביחידת הבקרה וכולל תצוגת LED.

גוף התאורה בעל אישור תקן ישראלי 20 בחלקים הרלוונטיים.

תאורת מילוט תבטיח הארה ברמת מינימום של 1 Lux בכל שטח תוואי המילוט, אחידות אורית מינימאלית 1/40, 5 Lux מינימום באזורי מדרגות מכשולים בדרך ובאזור ציוד גילוי כיבוי ולוחות חשמל.

הקבלן יגיש תחשיב בתכנת מחשב להוכחת איכות התאורה הנדרשת בכל תוואי המילוט בפרויקט.

גופי תאורה יהיו כדוגמת תוצרת MACKWELL יבואן אנלטק דגם XYLUX LD4.

עמודי תאורה מפלדה/בגובה עד 12 מ' 8.7.3

עמודי התאורה הנ"ל יהיו מפלדה, מגולבנים באבץ חס בטבילה, בעלי תו תקן ישראלי (לפי ת"י 812). מבנה העמודים יהיה מתומן או עגול מדורג או עגול או מרובע כמוראה בתוכנית.

כל עמוד יכלול תא ציוד (או שני תאי ציוד עבור עמודים הנושאים שני גופי תאורה בראשם כמצוין) עם פנל נסגר ע"י בורג אלן מצופה קדמיום אף הוא.

בתא הציוד תהיינה שתי זרועות להתקנה, מגש ציוד (כמפורט קודם לכן) וכן בורג הארקה "5/16 מצופה קדמיום, מרותך בראשו לגוף העמוד. כל עמוד יכלול פלטה תחתונה מרותכת, עם משולשי חיזוק מרותכים אף הם.

בראש כל עמוד יהיה סידור סטנדרטי לתפיסה הידוק של זרוע (ע"י צילינדר+ברגי הידוק). העמודים יותקנו כאשר תא הציוד פונה לכיוון מזרח.

8.7.4 יסודות והתקנה לעמודים בגובה עד 12 מ'

יסוד הבטון של העמוד יהיה עשוי בטון ב-150 לפחות, יצוק במידות כמצוין, כולו בחפירה, כאשר פאתו העליונה שקועה כ-10 ס"מ מתחת לפני הקרקע/מדרכה הסופיים. בבסיס יותקנו ביציקה ארבעה ברגי יסוד, מצופים קדמיום.

ביציקות בסיס הבטון, יטמין הקבלן ארבעה ברגי יסוד, לפי הטבלה מטה.

ברגי יסוד אלו יהיו מרותחים ביניהם לשמירת המרחק ביניהם בזמן היציקה.

בנוסף יתקין הקבלן טבעת הארקה יסוד ליסוד הבטון, עשויה פס ברזל 40/3/5 מ"מ, מרותכת לברגי היסוד, עם יציאה אל תוך העמוד.

העמודים יותקנו כשהם מוגבהים/מפולסים ע"י ארבעה אומים תחתונים+דסקיות ומהודקים ע"י ארבעה אומים נוספים + דסקיות + דסקיות קפיציות. לצורך אבטחה נגד שחרור האום העליון, יש להדקו באום נוסף + דיסקית קפיצית (סה"כ 12 אומים לכל עמוד). החלק הנותר של בורג היסוד יצופה בזפת קרה למניעת חלודה. המרווח בין יסוד הבטון לפלטה התחתונה של העמוד יאטם ע"י בטון.

כל בסיס יכלול גם שרוולים (מצינור פלסטי כפיף מטיפוס שרשורי דו-שכבתי דוגמת הדגם "קובר" בקוטר ובכמות כמצוין בתוכנית). מיקום העמודים יסומן ע"י הקבלן ויאושר ע"י המפקח.

להלן טבלת המידות העיקריות עבור עמודים מפלדה (מתומנים, עגולים מודרגים או קוניים) והיסודות הנדרשים. כל יתר המידות והנתונים הנדרשים יהיו כנדרש בתקן ויאושרו ע"י המפקח. עבור עמודים מטיפוס מיוחד כגון: עגולים בחתך אחיד, פרופיל ריבועי או עמודים דקורטיביים מטיפוסים שונים

צלע (מ"מ)	יסוד בטון		פלטת יסוד			גובה העמוד (מ')
	גובה (מ"מ)	ברגי יסוד	מרחק בין הקדחים	אורך הצלע (מ"מ)	עובי (מ"מ)	
400	400	1/2"-300	240	300	6	2
400	400	1/2"-350	240	300	6	2.5
400	500	1/2"-350	240	300	6	3
400	500	1/2"-350	240	300	6	4
500	700	3/4"-450	300	380	8	5
600	800	1"-500	300	380	8	6
600	800	1"-450	400	500	10	7
850	1,000	1 1/8"-650	400	500	10	8
900	1,000	1 1/8"-650	400	500	10	9
1,000	1,200	1 1/8"-650	400	500	10	10
1,200	1,500	1 1/8"-800	400	500	12	12
1,300	2,000	1 1/4"-1,000	500	600	15	15

יש להתייחס לנתונים המפורטים בטבלאות היצרנים.

8.7.5 גופי תאורת חוץ, כבישים

כל גופי תאורת החוץ, יהיו בעלי התכונות העיקריות הבאות:

- א. מבנה אלומיניום, מצופה (PVC או אחר)
- ב. עמידות גבוהה באזורים בו האווירה קורוזיבית קיצונית.
- ג. רמת איטום IP66
- ד. רמת מיגון IK08
- ה. גוון אור – יימסר לקראת הביצוע
- ו. פיזור אור – יימסר לקראת הביצוע
- ז. ללא סינוור
- ח. זרוע התקנה ניתנת לכוון אופקי ואנכי
- ט. תאורת כבישים – גופים בהספק 100W
- י. תאורת מתקנים – גופים בהספק 150W
- יא. גופי תאורה אלה יהיו דוגמת: SCHREDER TECEO או שווה ערך מאושר

8.7.6 דרישות מגופי תאורת חוץ

- א. מבנה אלומיניום מצופה PVC
- ב. עמידות גבוהה באזורים קורוזיביים קיצוניים
- ג. גופי תאורת פנים – אזורים תעשייתיים
- ד. מבנה פלסטי, פוליקרבונט
- ה. רמת איטום IP66
- ו. פיזור אור לפי המיקום
- ז. ללא סינוור
- ח. זרוע התקנה ניתנת לכוון אופקי – אנכי
- ט. גופים אלו יהיו דוגמת געש או שו"ע מאושר.

8.8 אביזרים

כל האביזרים השונים אותם מתכוון הקבלן להתקין יאושרו תחילה ע"י המתכנן ע"י הצגת דוגמה לאישור. האביזרים יהיו בעלי תו תקן ישראלי, או V.D.E. מקביל, דוגמת אלו המפורטים להלן או ש"ע מאושר.

8.8.1 דגמים מבנה אירופאי

במפרט זה מפורטים אביזרים תוצרת הארץ. במידה והמזמין יחליט לעשות שימוש באביזרים תוצרת אירופאית (כמו: GEWISS או AVE או דומה) יעשה שימוש בתיבות מקוריות של אביזרים אלו כולל הרוזטות המקוריות. מודגש בזה שחוק החשמל והנחיות חח"י בדבר ערוב אספקות או מערכות בקופסה אחת ישמרו במתקן זה. היינו: מתח נמוך מאוד - קופסה נפרדת מעגלים נפרדים - קופסה נפרדת.

אביזרים בקיר בניה/יציקה.

אביזרים אלו (מ"ז למאור, ח"ק, אביזרי מסוף, אביזרי טלפון, אביזרי אנטנה ועוד) יהיו בעלי מבנה להתקנה שקועה בקיר, בקופסה תקנית 55 מ"מ קוטר.

במידה ויוחלט לעשות שימוש באביזרים דגם אירופאי (כמו GEWISS) יעשה גם שימוש בתיבות המקוריות של האביזרים הנ"ל.

8.8.2 מ"ז למאור

מ"ז אלו יהיו בעלי מצבים ומבנה כמצויין 10A, להתקנה שקועה או גלויה בקיר, דוגמת "ניסקו" או שווה ערך מאושר.

8.8.3 אביזרי טלפון

אביזרים אלו יהיו להתקנה שקועה מבנה תקני של חברת "בזק", בעלי 4 נקודות חיבור. אביזרים אלו יהיו דוגמת "ניסקו" או שווה ערך מאושר ע"י המתכנן ובזק הנדסה.

8.8.4 אביזרי תקשורת

אביזרים אלו יהיו להתקנה סמויה תקניים דוגמת RJ45 מבנה כפול (שני חיבורים ביחידה אחת) או שווה ערך מאושר. אביזרים אלו יהיו ברמה. האביזרים יהיו ברמה (CAT-6E/1GIGA).

8.8.5 אביזרים לדוד מים/גוף חימום באמבטיה

אביזרים אלו יהיו שקועים בקיר, מלבניים, עם קופסה אורגינלית.

האביזר יכלול מ"ז 2 x 16 אמפר, ונורת סימון ניאון 230 וולט. אביזרים אלו יהיו דוגמת "דיג 2225" או שווה ערך מאושר.

8.8.6 אביזרים למזגן

אביזרים אלו יהיו בעלי מבנה להתקנה שקועה בקיר, מלבניים, בעלי קופסה אורגינלית. האביזר יכלול מ"ז 2x6 אמפר או 5x16A, נורת סימון ניאון 230 וולט, ושקע לפי תקן בריטי 16A תלת פיני.

אביזרים אלו יהיו דוגמת "דיג 3723/3722" או שווה ערך מאושר ע"י המתכנן.

8.8.7 לחצני הפסקת חירום

לחצנים אלו יהיו בעלי מבנה מתכתי עם זכוכית ניפוץ, אטומים ומוגנים להתקנה חיצונית.

כל אביזר יכלול פטיש ניפוץ מחובר בשרשרת. מגעי האביזר יהיו פתוחים-נסגרים בלחיצה, שני מגעים לכל אביזר. אביזרים אלו יהיו דוגמת "טלמכניק דגם XAS" או שווה ערך מאושר.

8.8.8 תיבות ח"ק לשירות

תיבות אלו יהיו פלסטיות בעלות מבנה חזית ניתנת לפרוק. בחלק העליון - קלפה שקופה קפיצית עבור התקנת מאמ"תים. בחלק התחתון (שיפועי) - מקום להתקנת שקעים. בתיבה יותקן ציוד כמוראה בשרטוט וכדלקמן:

א. מאמ"תים ומפסק פחת להגנה

ב. שקע 5x16A, CEE

ג. שקע 16A ישראלי מוגן מים (2 יחידות)

תכונות המאמ"תים ומפסק הפחת כמפורט עבור לוחות חשמל. יחידות אלו יהיו דוגמת ניסקו או שו"ע מאושר. רמת איטום נדרשת מהתיבה ומהשקעים IP54 לפחות. התיבה והשקעים יהיו בעלי מיגון UV.

8.8.9 ח"ק חד-פזיים

אביזרים אלו יהיו בעלי מבנה פלסטי קשיח, עם רוזטה בלתי שבירה, פלסטית. השקע 16A ישראלי. השקעים הפלסטיים יהיו בעלי סידור המאפשר התחברות ביניהם. יחידות אלו תהיינה דוגמת "N1 ניסקו" או שווה ערך מאושר. במידה ויידרש יכללו כיסוי מוגן.

8.8.10 ריכוז אביזרים בקיר

ריכוזי האביזרים בקיר יהיו בעלי קופסה ורוזטה משותפים. יש להקפיד על הפרדה מוחלטת בין מעגלים שונים ו/או מערכות שונות (תקשורת+טלפון), הכל כנדרש בתקן ובחוק החשמל.

8.8.11 תא פוטו אלקטרי

התא הפוטו אלקטרי אותו יספק הקבלן יהיה בעל מבנה פלסטי, אטום ומוגן להתקנה חיצונית IP55. מתח עבודה 230V ומגע פיקוד : 230V-2A רגישות הפעלה (עוצמת אור), ניתנת לכוון. האביזר יותקן על זרוע נושאת מפרופיל ברזל מגולבן מתאים.

8.8.12 כניסות כבל

כניסות הכבל תהיינה פלסטיות מתאימות בגודלן לקדח הקיים באביזר וכן לכבל המתחבר (קוטר וסוג). כל כניסה תכלול אום מצמיד אחורי, טבעת אטימה, גומיות אטימה/מעבר ואום הידוק עליון. הגומייה תהיה בעלת חתכים עגולים פנימיים, המאפשרים פתיחת פתח מעבר מתאים בגודלו לקוטר הכבל המחבר. כניסות כבל אלה תהיינה דוגמת: תוצרת EATON דגם: STB או שווה ערך מאושר.

8.8.13 מפסיקי הספק/ביטחון

מפסיקי הביטחון יסופקו עם גלנדים פלסטיים בעלי אטימות גבוהה. כמות הגלנדים לפי כמות הכבלים.

8.8.13.1 מפסקים לזרם עד 20 אמפר (כולל)

מפסקים אלו יהיו בעלי מבנה סיבובי מספר קטבים כמצוין, לזרם נומינלי של 25 אמפר בתנאים AC-1. כמו כן יהיה המפסק להספק 4 קו"ט בתנאים AC-3. מפסקים אלו יהיו דוגמת T-0 תוצרת EATON או שווה ערך מאושר.

המפסק יכלול תיבה פלסטית, אורגינלית, IP65. כמו כן במידה ויידרש, יכלול המפסק שלט ניתן לנעילה ע"י מנעול תלייה.

8.8.13.2 מפסקים לזרם 32 אמפר

מפסקים אלו יהיו תלת קוטביים לזרם נומינלי של 32 אמפר בתנאים AC-1, ולהספק 13 קו"ט בתנאים AC-3. המפסק יצויד במגעי עזר לפיקוד במידה ודרוש. מפסק זה יהיה דוגמת PI-32 תוצרת EATON או שווה ערך מאושר. המפסק יכלול תיבה פלסטית אורגינלית אטומה ומוגנת בדרגה IP65 לפחות. המפסק

יצויד בשלט ניתן לנעילה ע"י מנעול תלייה (רק לפי הוראה מפורשת של המפקח).

8.8.13.3 מפסקים לזרם 63 אמפר

מפסקים אלו יהיו תלת קוטביים לזרם נומינלי של 63 אמפר. בתנאים AC-1 ולהספק 30 קו"ט בתנאים AC-3. המפסק יכול מגעי עזר לפיקוד במידה ודרוש. מפסק זה יהיה דוגמת P63-3 תוצרת EATON או שווה ערך מאושר. המפסק יכול תיבה פלסטית אורגינלית אטומה ומוגנת בדרגה IP65 לפחות. המפסק יצויד בשלט ניתן לנעילה ע"י מנעול תלייה (רק לפי הוראה המפקח).

8.8.13.4 מפסקים מעל 60 אמפר

מפסקים אלו יהיו תלת קוטביים לזרם נומינלי כמצוין, הן בתנאים AC-1 והן בתנאים AC-3 מנגנון המפסק יהיה כזה שמהירות סגירת המגעים, מהירות פתיחתם ועוצמת סגירתם אינם מושפעים ממהירות הפעלת הידית. במידה ויידרש, יכללו המפסקים מגעי עזר, סליל הפלה/מתח וידית מצמד ניתנת לנעילה ע"י מנעול תלייה. מפסקים אלו יהיו דוגמת N/NZM (ללא הגנות) תוצרת EATON או שווה ערך מאושר. המפסקים יותקנו בתיבות פלסטיות מפוליקרבונט אטומות ומוגנות IP65 לפחות. התיבה/תיבות תהיינה בגודל מתאים, המאפשר התחברות הכבלים המצוינים, תכלולנה מהדקים להזנה וליציאה (לפי חתך וסוג הכבלים) כמוראה בשרטוט.

8.8.14 תיבות לחצני פיקוד/תאורה

תיבות אלו תכלולנה לחצנים בכמות כמצוין בתוכנית. קוטר האביזרים 22 מ"מ, אלא אם נדרש אחרת (כולל מגעים כמצוין). הלחצנים מוארים או בעלי מנורות נפרדות, צבע ומתח כמצוין. התיבות ואביזריהן תהיינה פלסטיות אטומות ומוגנות IP65 לפחות. תיבות אלו תהיינה דוגמת RMQ22 מתוצרת EATON או במבנה אחר, (מוגדל) לפי הנחיית המפקח.

8.8.14.1 לחצנים

הלחצנים, יהיו בעלי מגעים ל-230V:6A (לפחות) בתנאים: AC:11. כל לחצן יכול בלוק מגעי עזר, ניתן להחלפה, בעל מגעים מסוגים כנדרש (כמוראה בתוכנית). חזית הלחצן תהיה עם שלט המסמן את פעולתו (שלט ניתן להחלפה), כדוגמת הפעלה: I, הפסקה: O וכדומה. הלחצנים המוארים יהיו כני"ל, אך כוללים גם נורה בתוכם, העונה לתכונות שיפורטו בהמשך.

8.8.14.2 מנורות סימון

מנורות אלה, תהיינה למתח 230V, בית נורה ביונט, כיפה צבעונית ניתנת להחלפה מהחזית. בית הנורה יכול נגד להפלת המתח. נורות למתח 230V תהיינה ניאון (בצבע זהה לכיפה). נורות למתח נמוך תהיינה ליבון, למתח נומינלי העולה ב-20% על מתח הפיקוד הקיים.

8.8.14.3 כניסות כבל

כל אביזר יסופק עם כניסות כבל עבורו.

8.8.15 מפסק מקביל על שסתום אל חוזר
מפסק זה, יהיה במבנה אטום IP65 לפחות.
מגע פנימי – אמפולה כספית.
מתח עבודה 230V.
זרם עבודה 6A לפחות.
כבל מקורי באורך כ-50 ס"מ.
בסיס/ תושבת – פלב"מ 304 מתאים להתקנה על הציר הבולט של המגוף אל חוזר.

דוגמת שח"מ או שו"ע מאושר.

8.8.16 יחידת אל-פסק (U.P.S.)

גודל/הספק היחידות לפי כתב כמויות / תכניות / וכפי שיימסר לקראת הביצוע.

8.8.16.1 תיאור היחידה

עבודת הקבלן תכלול אספקה, התקנה, חיבור, הפעלה והרצה של היחידה באתר. במידה וסוללות המצברים הן להתקנה נפרדת, תכלול עבודת הקבלן אספקת מעמד (סטנד) מתאים, עשוי שלד פרופילי פלב"מ עם מדפי עץ. כמו כן תכלול עבודת הקבלן ביצוע החיבורים (כולל כבלים), בין המצברים עצמם ובין הסוללה כולה ליחידת האל-פסק. והשלמת כל החיבורים כנדרש. נתונים עיקריים נדרשים:

- א. עבודה במקביל עם יחידה זהה בגיבוי הדדי, מסונכרנת בתקשורת.
- ב. מתאים לעבודה מאומצת מסוג HEAVY DUTY.
- ג. הספק נומינלי: כמצוין בכתב הכמויות ובתוכניות.
- ד. מתח אספקה: תלת פזי: $3 \times 230/400V$, $10\% + 15\%$.
- ה. תדר כניסה $50HZ + 5\%$.
- ו. מתח יציאה: תלת פזי $230V - 3 \times 400V$.
- ז. תדר יציאה $50HZ$; $0.5\% +$ (מכסימום) $1\% +$ בכל עומס.
- ח. צורת הגל: סינוסואידאלי.
- ט. עיוותים בזרם הכניסה בצורת הגל: THD 10% .
- י. עבודה בעומס יתר: 125% למשך 10 דקות, 150% למשך 10 שניות.
- יא. צריכה בלתי סימטרית במערכת התלת פזית: עד 100% מתח יציאה לא שתנה מעל $2\% +$, והפרש מופע עד $1\% +$.
- יב. בכניסה: פילטר מתח

- יג. בכניסה: משנק "אנטי הרמוני" (פילטר זרם) להחזר הרמוניות בזרם 10% מכסימום.
- יד. מטען דיודות מבוקרות וממיר זרם ישר לזרם חילופין
- טו. ביציאה: "מפסק סטטי" (אלקטרוני) לאספקה מהמעקף .BY PASS
- טז. מפסק עוקף אלקטרומכני ללא הפסקה (M.B.B.). בנוסף (אופציה) - (הנחיות הפעלה ע"י ה-U.P.S).
- יז. תגובה דינמית: בהעמסה של 100% ירידת מתח מכס. 3% זמן התאוששות ל-1%, 5M.SEC.
- יח. תגובות הרמוניות ביציאה 5% THD, להרמוניה בודדת 3% (הרמוניה שלישית).

חיבור בתקשורת לרשת המכון

ערוץ תקשורת MODBUS או ETH/TCP-IP כולל פרוטוקולים, מחובר לרשת התקשורת במכון, כולל תצוגת נתונים במסכי HMI שבמכון.

טיפול מיוחד

היחידה על כל אביזריה תכלול טיפול מיוחד המכשיר אותה לתפקד באזור בו האווירה קורוזיבית קיצונית. הטיפול יהיה ציפוי לקה כפול לכל הכרטיסים, ציפוי בדיל לכל המגעים כולל מגעי כרטיסים וכו'. הקבלן יספק אישור שהיחידה מתאימה לתפקוד באזור זה.

8.8.16.2 מכשור ובקרה במערכת ה-U.P.S

צג דיגיטלי המאפשר קריאת כל הפרמטרים הבאים:

- א. זרם כניסה (רשת) - לקריאת זרם בכל שלוש הפזות.
- ב. זרם במעגל המצברים.
- ג. זרם יציאה (לצרכנים) - לקריאת זרם בכל שלוש הפזות עם מחוג שיא ביקוש.
- ד. מתח מצברים.
- ה. מתח ביציאה (לצרכנים) - לקריאת מתח בכל שלוש הפזות.
- ו. תדר ביציאה - לקריאת תדר בכל שלוש הפזות.

8.5.1.1.1 לוח בקרה מרחוק

היחידה תכלול יציאה עבור לוח בקרה מרחוק עם לוח בקרה והתראה להתקנה מרוחקת. רכישת לוח זה היא אופציה בידי המזמין.

8.5.1.1.2 סימונים בחזית

בחזית יחידת האל-פסק יהיו מנורות סימון והתראה לסימון מצב העבודה (אל-פסק או מעקף וכד').

8.8.16.3 הפסקת חירום

היחידה תכלול מהדקים עבור התחברות לחצן (או מגע יבש אחר) עבור הפסקת חרום. סוג המגע במצב תקין: N.C. סוג המגע במצב תקלה: OPEN.

8.8.16.4 מצברים

המצברים יהיו מצברי עופרת ללא טיפול (maintenance free). אורך חיים: 10 שנים. גודל המצברים יאפשר את הפעלת היחידה במלוא העומס במקרה של הפסקת חשמל במשך 30 דקות לפחות, וזאת בטמפרטורה של 10 מ"צ. המצברים יהיו מסוגלים לעמוד ללא נזק לפלטות בזרמים הגבוהים הנובעים מהפריקה המהירה המפורטת לעיל. המצברים יסופקו עם ארון או כונן מתאים או כשהם מותקנים בתא מתאים נפרד ביחידה עצמה. כמו כן יסופקו המצברים עם כל הכבלים המגשרים ביניהם וכל הדרוש על מנת ליצור מהם סוללת מצברים. יחד עם הצעתו יספק הקבלן נתונים מלאים לגבי המצברים המוצעים על ידו, כולל תרשים מידות, משקל, נתונים חשמליים, משך חיים מוצהר וכו'. במחיר המצברים נכללים גם סידורי ההבטחה שלהם (כגון נתיכים, מנתקים וכו'), המומלצים ע"י היצרן.

8.8.16.5 הצעת הקבלן

להצעתו יצרף הקבלן מפרט טכני מפורט של הציוד המוצע על-ידו, כולל תרשימי מידות, משקלים, נתונים חשמליים, משך חיים מוצהר של מצברים, MTBF של יחידות האל-פסק וכו'.

8.8.17 לוח כבאים

לוח זה יהיה מבנה פלבי"מ 304B, אטום IP65, מותקן חיצוני. לוח זה יהיה במידות 60/60/30 ס"מ, בחזית דלת שקופה עם ידית סגירה, או במידות גדולות יותר לפי הצורך. הלוח יכלול:

- לחצני פטריה - הפסקת מזבג ראשי או מפסק אחר כפי שיודרש.
- לחצן פטריה עם מפתח - הפסקת גנרטור חירום.
- מיקרופון כריזת חירום.
- מודול אילוץ מפוחי עשן.
- לוח גילוי עשן משני.
- מנורות תצוגת מצב דיזל גנרטור.

לוח כני"ל יותקן במקומות כמסומן בתוכנית הבטיחות.

8.8.18 ציוד ואביזרים מוגני התפוצצות

8.8.18.1 גופי תאורה מוגני התפוצצות

כל גופי התאורה השונים, באזורים שהוגדרו מוגני התפוצצות, יהיו בדרגה ZONE2/CLASS I DIV II EEX-D-IIC-T5 לפחות. במידה ומספר גופים יחוברו בכבל אחד (קו אחד), יכללו גופי התאורה הנ"ל שתי כניסות כבל כל אחת על מנת לאפשר

"שרשור" הגופים. כניסות הכבל תהיינה מקוריות של אותו הגוף ומתאימות בגודלן סוג וחתך הכבל המתחבר.

חווט פנימי - חווט פנימי מקורי עם מוליכים בעלי בידוד לטמפרטורה גבוהה (105° צלזיוס).

חלקי מתכת - צביעה חיצונית אפוקסי.

התקנה ונשיאה - כל גוף יכול זרועות התקנה ונשיאה מקוריות מהקיר/מהתקרה, כולל כל אביזרי העזר הדרושים להשלמת ההתקנה.

גופי התאורה, יהיו דוגמת: Appleton או Ceag או Victor או שווה ערך מאושר.

א. מנורות מוגנות התפוצצות/תאורה כללית

- הספק לפי תכנית.
- זרועות להתקנה לקיר ו/או לתקרה עם אפשרויות כיוון.
- רפלקטור חיצוני, צבוע.
- זכוכית בורוסילקט משוריינת, מחוסמת.
- חלק מהגופים יכול מערכת דו-תכליתית לתאורת חירום, ניקל קדמיום, קיבולת 2 שעות.
- גופים אלו יהיו מוגנים בדרגה ZONE 2/ CLASS I DIV II/EEX-D-IIC-T5.

ב. מנורות מוגנות התפוצצות/תאורה יציאות

- הספק לפי תכנית.
- הדפס "יציאה" + חץ לכיוון הדלת: בעברית.
- זרועות להתקנה לקיר או לתקרה עם אפשרויות כיוון.
- זכוכית בורוסילקט משוריינת, מחוסמת.
- מערכת דו-תכליתית לתאורת חירום - ניקל קדמיום, קיבולת 2 שעות לפחות.

ג. מנורות מוגנות התפוצצות/תאורת אולמות

- הספק לפי תכנית.
- רפלקטור פנימי ורפלקטור חיצוני סימטרי או חד צדדי כנדרש.
- זכוכית מחוסמת ורשת הגנה מתכתית.
- סידור תלייה מקורי ע"י זרוע ואונקל תלייה.
- גופים אלו יהיו מוגנים בדרגה ZONE 2/ CLASS I DIV II/EEX-D-IIC-T5.
- הגופים יותקנו בעיקר לקיר ו/או לתקרה.
- אביזרים מוגני התפוצצות
- כל האביזרים לכוו ומאור באזורים שהוגדרו כמוגני התפוצצות יהיו בדרגה IIC-T5 - I DIV II/EEX-D-IIC-T5 ZONE 2 CLASS.

א. נתונים חשמליים (גודל מפסק), מספר פזות, מצבים ועוד), ראה תוכניות חשמל.

- ב. שילוט סנדוויץ בעברית.
- ג. שתי נקודות עבור כניסות כבל (הברגות).
- ד. כמות כניסות הכבל כמוראה בתוכנית /או לפי הצורך בשטח.
- ה. לחצני הפיקוד יהיו עם כניסות כבל בכמות כנדרש ואחת רזרבית.
- ו. יחידות השקעים יהיו עם כמות פזות ועוצמת הזרם כמצוין בתוכנית.
- אביזרים אלה יהיו דוגמת : Victor או Ceag או Appleton או שווה ערך מאושר.

מערכת הארקות 8.9

עבודת הקבלן כוללת גם ביצוע מערכת הארקות מושלמת במתקן, כמוראה בשרטוטים.

כמות הפסים להשוואת פוטנציאל – פורטו קודם ובתוכניות.

8.9.1 פס להשוואת פוטנציאלים

הפס להשוואת הפוטנציאלים יהיה מנחושת מצופה בדיל במידות כמפורט בשרטוט.

הפס יצויד בברגים מצופים קדמיום. כל בורג עם דסקיות, דסקית קפיצית ואום. הפס יכלול ברגים בכמות כנדרש בורג נפרד לכל מוליך כולל 2 ברגים שמורים עבור תוספת מוליכים בעתיד.

גודל הברגים כנדרש עבור המוליכים המתחברים.

8.9.2 חיבור לצנרת המים

פס השוואת הפוטנציאלים יחובר לצנרת המים הקרים ע"י חיבור לבורג 1/2" שירותך בראשו לצנרת זו, או ע"י שלה כבדה מצופה קדמיום. נקודת החיבור וכן צורת החיבור יאושרו תחילה ע"י המפקח.

8.9.3 אלקטרודות

האלקטרודות תהיינה מוטות פלדה עגולים 19 מ"מ קוטר באורך 4 מטר כ"א, מצופים נחושת, מוחדרים אנכית לקרקע. מיקום האלקטרודות יסומן לקבלן בזמן הביצוע. האלקטרודה תחובר במוליך ישירות לפס השוואת הפוטנציאלים. כמו כן יבוצע גישור בין האלקטרודות מבחוץ. כל אלקטרודה תוגן בשוחת ביקורת קלה 60 ס"מ קוטר עם מכסה. קשיחות השוחה : קלה 15T בגינון ו-40T בכביש.

8.9.4 הארקה תעלות/סולמות

כל התעלות והסולמות יוארקו על ידי מוליכי נחושת 25 מ"מ ע"י ברגים דגם : U בולץ. התעלות תוארקה למוליכים הקיימים, כל 5 מטר. לפני ביצוע מערכת הארקה תעלות אלו, יש לקבל אישור המתכנן.

מודגש בזה שמוליכי הארקה מיוחדים להארקה תעלות/סולמות יותקנו בכל התוואים בתעלות/סולמות/פטות. גם אם עוברים באותו תוואי מוליכי הארקה לצרכנים שונים. כאמור בעבור מוליכי הארקה של התעלות לא משולם בנפרד והם כלולים במחירי היחידה של התוואים עצמם.

כל מוליכי ההארקה, מבודדים "ט" PVC.

- 8.9.5 הארקת מערכות עזר
- כל מערכות העזר, תעלות מיזוג אוויר, צנרת מים מסוגים שונים, צינורות גז, מגובים, מכונות שונות, מסילות עגורנים - יוארקו כנדרש בחוק החשמל. פרטי ההארקה ימסרו בזמן הביצוע ע"י המתכנן.
- 8.9.6 מדידת התנגדות
- עבודת הקבלן כוללת ביצוע מדידות התנגדות הארקה, רישומה על גבי תכנית ומסירתה למפקח. להלן פירוט הנקודות (עבור כל פס השוואת פוטנציאל בנפרד):
- א. כל כלונס מוארק בנפרד.
- ב. כל אלקטרודה בנפרד
- ג. צנרת המים הקרים
- ד. הארקת יסוד
- ה. התנגדות כללית
- 8.9.7 הארקת חלקי מתכת
- הקבלן יאריק בחדרי או חצרות השנאים, חדרי מ.ג. חדרי מ.נ. את כל חלקי המתכת.
- הארקה זו תהיה פס ברזל שטוח 3x50 מ"מ מגולבן, היקפי מותקן לקיר ע"י פיליפסים 1/4", מתחבר בשני קצותיו לפס השוואת הפוטנציאלים.
- הפס ירותך לכל חלקי המתכת הקבועים (משקופים ועוד) ויתחבר במוליך נחושת גמיש, שטוח, 50 ממ"ר לכל חלקי המתכת הניידים (דלתות חלונות ועוד). הקבלן יגיש לאישור המתכנן את תוכניות הפס הנ"ל לפני ההתקנה.
- 8.9.8 הארקת עמודי תאורת חוץ
- בנוסף למוליך ההארקה התת קרקעי שמגיע עם קווי ההזנה, יקבל כל קו אלקטרודה "סוף קו". כל אלקטרודה עם שוחת מעבר, הכל לפי תכנית.
- 8.9.9 הארקת יסודות
- מערכת הארקת היסוד במבנים השונים מבוצעת ע"י קבלן הנדסה אזרחית. מערכת הארקות יסוד תבוצע כמפורט בחוק החשמל וכמפורט להלן.
- א. טבעת הארקת היסוד תהיה פס פלדה שטוח במידות כמצוין בתוכנית. (למעט הקטעים המסומנים בהם החתך שונה), מרותכת לעליות מהכלונסאות או מהיסודות העוברים, מרותכת כל 3 מטר לחישוקי קורת היסוד וכוללת יציאות חוץ כמוראה בתוכנית.
- ב. טבעת הגישור תהיה מפס פלדה כמפורט לעיל בסעיף א' ותותקן במישור האופקי הנמוך שבהיקף המבנה.
- ג. איתור, הארכה (במידה ודרוש) של פס ההארקה העולה מהכלונס המוארק, וחיבור הפס אל טבעת הארקת היסוד ההיקפית שבמבנה.

ד. יציאות החוץ תהיינה פס פלדה במידות כמפורט לעיל בסעיף א' מגולוונים מרותכים לטבעת הארקת היסוד, ויוצאים אל מחוץ למבנה בגובה פני הקרקע. יציאת החוץ תכלול קופסה שקועה עם מכסה מחוזק בברגים + שילוט, קופסה זו תשמש גם לקליטת הארקת הברקים במבנים בהם תבוצע הארקת ברקים.

ה. כל ברזלי האורך העולים מהכלונס ירותכו אל טבעת חובקת עשויה פס ברזל 40x3.5 מ"מ. מטבעת זו תבוצע עליה בראש הכלונס ע"י פס כנ"ל אל טבעת הגישור כמפורט בסעיף 2.

ו. בכל רשת תחתונה של כל יסוד עובר, ירתך הקבלן את אחד מברזלי האורך אל כל ברזלי הרוחב, וכן את אחד מברזלי הרוחב אל כל ברזלי האורך. מרשת זו יעלה פס ברזל 40x3.5 מ"מ אל טבעת הארקת היסוד ההיקפית כמפורט בסעיף 2.

8.9.10 גישורי הארקת יסוד בין המבנים

במידה ויידרש ע"י המפקח, תכלול עבודת הקבלן ביצוע גישורים בין הארקות היסוד של המבנים השונים. גישורים אלו יהיו עשויים מפס ברזל מגולוון במידות 40/3.5 מ"מ המותקן בקרקע בעומק 70 ס"מ לפחות ומרותך ליציאת החוץ של הארקת היסוד במבנים.

8.10 מערכת גילוי אש/עשן

בכל מבנה חשמל תותקן מערכת גילוי עשן וכיבוי אש עצמאית, כוללת רכזת. הרכזות יהיו מחוברות ביניהן ברשת כבלים אופטיים טבעתית,

כל מערכת גילוי העשן/אש, תהייה תוצרת טלפיר. (על מנת לשמור על אחידות ציוד במכון.)

8.10.1 מכון התקנים הישראלי/תקן אמריקאי

המערכת על כל אביזריה ומרכיביה (כגון רכזת, גלאים, מנורות סימון, לחצני ניפוץ, סירנות ועוד יהיו מאושרים ע"י מכון התקנים הישראלי לפי תו תקן ישראלי ת"י 1220 (חלקים 1,2) וכן מתקן גילוי האש (קוים), התקנה חיבורים ועוד) יבוצעו עפ"י ת"י 1220 (חלק 3) יבדקו ויאושרו על-ידי מכון התקנים באתר. בנוסף תהיה המערכת (גילוי עשן וכיבוי אש) בעלת תו תקן אמריקאי UL/FM. הקבלן יקבל אישור מוקדם ממכון התקנים למערכת המתוכננת/מוצעת. לשם כך יגיש הקבלן את התוכניות המצורפות למכרז זה. במידה וידרשו תוכניות נוספות כמו תוכניות ביצוע ו/או ייצור, יוכנו אלה ע"י הקבלן ועל חשבונו. לאחר השלמת העבודה בשטח, יוזמנו בודקי מכון התקנים לבדיקת וקבלת המערכת במקום. כל שינוי ו/או תוספת שהנ"ל ידרשו, ייעשו ע"י הקבלן ועל חשבונו, כולל בדיקות חוזרות, עד קבלת המתקן בשלמותו ע"י מכון התקנים וללא הערות כלשהן. הקבלן יציג אישור ממכון התקנים להוכחת דרישה זו.

מערכת שלא אושרה במלואה ע"י מכון התקנים לא תתקבל.

8.10.2 תיאור המערכת

המערכת הנ"ל תכלול את פרטי הציוד הבאים:

- רכזת ממוענת - כתובתית בחדר בקרה / בחדר תקשורת.
- גלאי עשן אלקטרואופטיים בלוחות החשמל.
- גלאי עשן אלקטרואופטיים בכל אזורי המבנה.
- צופרים מקומיים.

- לחצני ניפוץ אזעקת אש.
- מערכת כיבוי אש בלוחות החשמל ע"י גז FM200 תקני.
- לוחות התראה משניים בלוחות כבאים.
- מודולים להפעלת מפוחי עשן בלוחות כבאים.
- מודולים בלוחות מפוחי עשן להפעלתם מהרכות.

8.10.3 גלאים

הגלאים יסופקו כשהם בעלי שלוש צורות (מבנה) להתקנה כדלקמן:

- התקנה לתקרת בטון.
 - התקנה לתקרה מונמכת.
 - התקנה בלוח חשמל.
- התקנת הגלאים בלוח החשמל תהיה כזו המאפשרת שליפתם ו/או טיפול בהם ללא צורך בהפסקת החשמל בלוח. כל גלאי יכלול בסיס וכן נורת סימון תקינות ו/או פעולה. מכל גלאי ו/או מכל קבוצת גלאים יהיה ניתן לחבר נורת סימון חיצונית לאזעקה (שתותקן מעל דלת החדר). להלן פירוט מיקום הגלאים השונים (לא סופי):

- גלאים אופטיים טרמיים - בכל האזורים, כולל לוח החשמל, (כוללים אלמנט הפעלה בטמפ' 57 C° ומעלה).
- גלאי חום וקדם עליית טמפרטורה - בחדרים בהם קיים עשן במצב רגיל - חדר גנרטור.

8.10.4 רכזת ממוענת

סוג: הרכזת תהיה רכזת ממוענת (addressable) אנלוגית.

כתובות: צג LCD עם כתב בעברית.

מבנה: להתקנה לקיר מתכתי, צבוע.

קיבולת כתובות וכיבויים – לפי כתב כמויות.

יציאות:

- לרכזת משנית.
- למדפסת תקנית (SR232C).
- לחייגן טלפון אוטומטי.
- לשני מגעים יבשים 230V4A.
- ליחידת כיבוי אש באתר (הצלבת אזורים).
- ליחידת אזעקה (סירנות וכו').
- למגנטים לדלתות קפיץ.
- ערוץ תקשורת אופטי לחיבור לרכזות אחרות (שרשור), בקו תקשורת טבעתי

- ערוצי תקשורת לחיבור אל לוחות המשנה והמודולים לשליטה על המפוחים.
- ערוץ תקשורת כולל פרוטוקול לחיבור לרשת הבקרה שבמכון, ולתצוגה במסכי ה-HMI. שבחדרי הבקרה השונים, כולל דרייברים כנדרש.

כניסות:

- גלאי עשן אלקטרואופטיים (לאולמות)
 - גלאי עשן P.V.C. אלקטרואופטיים (ללוחות חשמל).
 - גלאי קרן.
 - גלאי חום וקצב עליית חום.
 - לחצני ניפוץ.
 - מגעים יבשים של מרכזיות גילוי בלוחות חשמל.
- תכנות מהחזית.
- פרוטוקול – קוד פתוח.

סוללה: פנימית מצבר, עם קיבולת לפעולה מלאה, ללא אספקה חיצונית במשך תקופה כנדרש בתקן (לפחות 48 שעות).

קווי בקרה: כבלים מסוככים, זוג מוליכים או שני זוגות כנדרש. כל הקווים מבוקרים בשיטה של "בקרה עצמית" לגילוי נתק או קצר בקו. כל תקלה תתבטא ברכזת ע"י זמזום וכתובת ברורה בתצוגה. כל הקווים חוג סגור Class A.

נטרול/השתקה/הדממה: נטרול פעולות מסוימות (פעולת גלאים או התראות או צופרים וכו') תעשה מהחזית ע"י קוד גישה. הנטרולים יהיו ברמות שונות לפי קוד הכניסה של בעל התפקיד המתאים.

חזית/לוח בקרה: תצוגת LCD, בעברית, המציינת את מיקום התקלה, אירועים ו/או הנחיות לביצוע (שיוגדרו באתר).

לוח מקשים + תכנה להגדרת כל האזורים ויתר פעולות המערכת (תכנות): אמינות גבוהה בפני התראות שווא.

מטען: אוטומטי לסוללה מקורי עבודה (טעינה מואצת, טעינה דולפת, בהתאם לצרכים).

הצלבת כתובת: הצלבה של שתי כתובות (או יותר). כל כתובת בנפרד מזעיקה כפי שתואר קודם. שתי הכתובות יחד מפעילות את מערכת הכיבוי, או דומה.

אגירת מידע: בזיכרון המערכת ייאגר מידע (היסטוריה) בנושאים הבאים:

- גלאים שפעלו
- אירועים שטופלו
- מערכות כיבוי אש שפעלו
- תקלות במערכת
- כל המידע הנ"ל אפשר יהיה להדפיסו במדפסת כולל ציון מועד הופעת האירוע.

שונות:

- בדיקה עצמית TEST של כל הרכזות וכל איזור בנפרד.
- בדיקה עצמית של כל הגלאים במערכת, שינויים ברגישותם מהרכזות, קבלת נתונים לגבי רגישות כל גלאי עם אופציה להדפסת נתונים אלו במדפסת - תכנות המערכת לעבודה במשטרים שונים (יום, לילה, שבת וכו').
- השתקת אזעקה לכתובת מסוימת לא תמנע את פעולת האזעקה לכתובת אחרת (במידה וזו תפעל).
הרכזות תהייה דגם טלפייר.....

8.10.5 לוח התראות משני

מיקום הלוח כמפורט בתוכניות. הלוח יכלול את כל הצגים והמקשים הקיימים ברכזות עצמה. מלוח ההתראות המשני ניתן יהיה לבצע פעולות כמו מהרכזות הראשית (תכנות, בדיקות, נטרולים, השתקות, הצגת מידע הפעלת מפוחי עשן לפי תקן UUKL מערכת ניהול עשן וכו'). כתב בתצוגה - עברית בלבד.

לוחות אלו יותקנו בלוחות כבאים לפי הסימון בתוכניות.

בלוחות הכבאים יותקנו מודולים מיוחדים מקוריים, מחוברים בתקשורת אל הרכזות עם מפסיקי טוגל זעירים לשליטה כל מפוחי העשן.

התקשורת מהרכזות אל לוחות ההתראה המשניים וכן אל המודולים הנ"ל, תהיה בתקשורת סיבים אופטיים, מיוחדים "חסיני אש", על פי תקן.

8.10.6 כתובות גלאים ואביזרים נגד חוסם

כל גלאי, לחצן, מנורת סימון וכו' יכלול יחידת כתובת מקורית פנימית, המאפשרת לרכזות הממוענת לזהות אותו אישית.

כל אביזרי החשמל הנוספים (סירנות, פעמונים, מנגנוני הפעלה למיכלי גז וכו') יכללו יחידת כתובת חיצונית ממוקדת אישית מהרכזות ושולטת על האביזר.

כל אביזר בקווי הבקרה (גלאי, כתובת, לחצן וכו') יכלול נגדים חוסמים על מנת לבודד את איזור התקלה בקו.

8.10.7 צופר חיצוני

הצופר יהיה מוזן ממקור המתח של הרכזות (מתח רשת/גנרטור/סוללה פנימית) וישמע למרחק של 200 מטר לפחות.

8.10.8 לחצני אזעקה

הלחצנים יהיו כתובתיים אורגינלים למערכת זו, צבועים אדום עם שילוט, בעלי חזית שקופה לניפוץ לצורך ההפעלה. הלחצן יהיה ננעל במצב פעולה, החזרה והחלפת החזית השקופה יחייב פתיחתו ע"י מפתח. הפעלתו תגרום להתראה/אזעקה בלוח הבקרה.

8.10.9 מנורות סימון

מנורות הסימון שתותקנה מעל דלתות החדרים שאינם איזור עצמאי (שהם חלק מאזור) תחוברנה במקביל לגלאי האזור ותופעלנה במקביל לפעולתו של אותו גלאי. הנורה תהיה מהבהבת.

8.10.10 חייגן אוטומטי

החייגן יהיה בעל מבנה דיגיטלי ע"י ציפ צרוב. בציפ זה יהיו צרובים מספרי הטלפון של המנויים וכן ההודעה שתימסר בזמן הפעלה. החייגן יחייג את מספרי הטלפון הנ"ל ללא הפסק עד לקבלת ההודעה. כמו כן ניתן יהיה להפעיל את החייגן ידנית. מקור הזנה זהה לזה של הרכזת. החייגן יהיה מדגם מאושר ע"י בזק הנדסה. החייגן יכלול מנגנון לחטיפת קו טלפון מלפני הרכזת לצורך חיוג והחלפתו בקו אחר אם זה לא תקין או מנותק.

8.10.11 קווי פיקוד ובקרה

כל קווי הפיקוד והבקרה יהיו כנדרש בת"י 1220 חלק 3.

כל חייגי הבקרה יהיו חוג סגור Class A.

נקודות סמויות: כל הנקודות הנ"ל תהיינה צנרת מריכף 16 קוטר, מטיפוס כבה מאליו, סמויה (בחללי תקרות מונמכות, תח"ט ו/או ביציקות).

כבלים לאביזרי המערכת: קווי הבקרה שיותקנו בין חלקי המערכת השונים, יושחלו בצנרת הגנה כמפורט לעיל. כבלים אלו יהיו תעשייתיים בחתך 0.75 ממ"ר לפחות, עם צפוי עליון NHXHX/FR180/E90 אדום. כמות גידים, סכוכים ועוד - כנדרש עבור המערכת.

8.10.12 תוצרת

מערכת גילוי העשן/אש על כל אביזריה תהיה תוצרת: "טלפייר" בלבד, עם תיקשורת לרשת התקשורת שבמכון.

8.10.13 תוכנית חיווט וביצוע (מערכות בטיחות מלאות)

הקבלן יכין תוכנית חיווט וביצוע של כל מערכת גילוי האש, כולל כיבוי אש, כריזה, לוחות כבאים.

תוכניות אלו יוגשו לאישור מכון התקנים הישראלי ושרותי הכבאות לפני ביצוע.

הקבלן ייגש לבצע את המערכת רק לאחר קבלת אישורים אלו.

8.10.14 יחידת רכזת יניקה:

רכזת יניקת עשן לניטור באיזורים המחייבים גילוי באמצעות מערך יניקת עשן

כולל ממשק למערך רכזת גילוי האש.

בהתאם לאיזור הנדרש הרכזת תהיה מוגנת פיצוץ במידת הצורך.

המחיר המוצג בהצעת הקבלן יכלול את כל האפשרויות הנ"ל.

8.10.15 כיבוי באבקה

כיבוי באבקה יוגדר בהתאם לדרישות התקן לכיבוי בחדר הגנרטור

המערכת תיכלול יחידת דיווח (מגע יבש) לשלושה מצבים:

- תקין
- פרוק
- תקלה

מערכת הכיבוי בגז בלוחות

הקבלן יכלול בהצעתו במחיר מטר מעוקב לוח את כל הציוד הנדרש להפעלת הכיבוי למעט יחידות שליטה ואינדיקציה גלאים נוריות סימון

8.10.16 פנל סינאופטי :

בהתאם לדרישת המזמין יתוכנן פנל סינאופטי שיציג את מבנה המקום על מפה חרוטה. הפנל יכלול אינדיקציות למצב פעולת המפוחים והדמפרים.

8.10.17 אחריות

אחריות הקבלן לכל מערכת גילוי העשן תהיה 3 שנים.

האחריות תחל ביום קבלת המערכת בשלמותה כשהיא פועלת ומאושרת עי כל הגורמים והמזמין.

8.10.18 פרוט המקומות בהם תבוצע מערכת גילוי עשן /אש

- כל החדרים שבמבני החשמל השונים.
- אזורים נוספים במבנים.
- הכל על פי תכנית הבטיחות.
- לוחות חשמל לזרם 60A ומעלה.
- לוחות חשמל ובקרה נבחרים.

8.11 מערכת כיבוי אש אוטומטית

עבודת הקבלן כוללת גם ביצוע מערכת כיבוי אש אוטומטית באזורים כמפורט להלן. המערכת על כל אביזריה תענה לדרישות התקן UL/FM האמריקאי.

8.11.1 חישוב ותכנון לייצור/ביצוע

הקבלן יגיש לאישור המתכנן, חישוב כמות הגז הדרושה לכיבוי אש בלוח ו/או בחלל הנדון.

כמו כן יוגש תרשים מפורט של התקנת המיכל וצנרת הפיזור הדרושה.

כל הני"ל יבוצע עבור כל מערכת כיבוי בנפרד.

כל הני"ל יבוצע ע"י יצרן/ספק מערכת הכיבוי או מורשה מטעמו.

בעבור הני"ל לא ישולם בנפרד והוא כלול במסגרת כוללת של ביצוע העבודה.

8.11.2 מיכל/מיכלי גז (לכיבוי אש)

המיכל ומערכת הפיזור יהיו בעלי קיבולת ומבנה המבטיחים הצפה כוללת "total flooding" של כל החלל המוגן. סוג הגז: FM200 קיבולת כמצוין. הגז יענה בכל לדרישות התקן האמריקאי NFPA-2001. הגז יאוחסן במיכל באחסנה נוזלית. המיכל יתוכנן לעמידה בלחץ העולה ב-50% לפחות על הלחץ המכסימלי העשוי להתפתח בו בטמפרטורה של 55°C מעלות לפחות. המיכל יסופק עם תעודת בדיקה של מוסד מוכר המאשר דרישות אלה וכן שהוא עונה לתקנים הרלוונטיים (של מדינת המוצא) למטרה לה הוא נועד. גודל המיכל כמפורט בכתב הכמויות. המיכל יותקן למקומו (כפי שישומן באתר ע"י המפקח) ע"י סידורי התפיסה וההתקנה האורגניזם.

8.11.3 מנגנון הפעלה ובקרה

על המיכל יותקן מנגנון הפעלה חשמלי/ידני כמפורט להלן :

- שסתום חשמלי להפעלת הגז, מוזן מהרכזת.
- מד לחץ עם סקלה צבעונית לסימון לחץ הגז במיכל.
- שסתום ביטחון מכני לשחרור לחץ יתר המופעל כשהלחץ במיכל עולה על 60 אטמוספרות.
- סידור התראה לרכזת (מגע חשמלי) להתראת "מיכל-פעל". (מפסק לחץ).
- כתובת לרכזת.
- סידור הפעלה (ע"י לחצן ניפוץ) חשמלי בסמוך.
- סידור הפעלה מכני ידני.

8.11.4 צנרת ונחירי פיזור לכיבוי לוחות חשמל

צנרת הפיזור תהיה עשויה צינורות לחץ, סקדיוול 40 ללא תפר לפי תקן ASTM-A53. קוטר הצינור הראשי לפיזור הגז יהיה "1". קוטר הצנרת לפיזור גז יהיה כפי שיימסר ע"י המתכנן. הצנרת תהיה מגולוונת. אביזרים בצנרת דרג 300LB לפחות. אין להשתמש בזוויות רק בקשתות. התקנת הצנרת תהיה קשיחה ותבטיח יציבות בזמן פריקת הגז (התחשבות בעומסים הסטטיים והדינמיים בזמן פריקת הגז). החיבור בין הצנרת למערכת ההפעלה ע"י קטע גמיש מתאים, הצנרת תיצבע בשכבת צבע עליון אדום לאחר שנצבעה בשכבות צבע תחתונות מתאימות לצביעה על גליון. הנחירים יהיו מוצר תעשייתי מברונזה עם ציפוי כרום או מפלדת אל חלד. מבנה הנחירים ספירלי, לפיזור הגז בזווית 21 מעלות. (כמות מפזרים תיקבע באתר ע"י המתכנן). מערכת הפיזור תהיה כזו המבטיחה הצפת החלל המוגן במשך 4 שניות לכל היותר. כאמור כל הציוד למעט אביזרי הדיווח והגילוי כלולים במחיר כיבוי למטר מעוקב.

8.11.5 אחזקה, שרות, אחריות, הדרכה למערכות גלוי וכיבוי

8.11.5.1 אסמכה

הקבלן יציג מסמך מאת יצרן המרכזת והגלאים שהוא מוכר ומוסמך על ידם לתחזק ולטפל ברכזת מסוג זה.

8.11.5.2 מתקנים וציוד

הקבלן יוכיח כי ברשותו הציוד והמתקנים המתאימים לבדיקת והחלפת גלאים בשטח ו/או במעבדה, וכן לאחזקה שוטפת ותקינה של כל רכיבי המערכת בהתאם להוראות היצרן.

8.11.5.3 שירות

הקבלן יתחייב בכתב לתת שירות אחזקה ותיקונים למערכת ולספק חלפים במשך 10 השנים הקרובות לפחות, מיום מסירת המתקן. מתן השירות יהיה כפוף להנחיות שבתקן N.F.P.A. העדכני והמתאים למערכת המוצעת.

8.11.5.4 הדרכה

הקבלן מתחייב להדריך את מי שייקבע ע"י המזמין להפעלה, אחזקה וטיפול במערכת. ההדרכה תבוצע ע"י הקבלן במעבדתו ועל ציודו וההשלמה תבוצע בסיום ההדרכה באתר על המערכת עצמה.

8.11.6 ציוד מוצע

כל הציוד המוצע ע"י הקבלן יהיה מדגמים ותוצרת הנמצא בייצור שוטף לפחות שנתיים דוגמת זה המפורט במפרט ו/או שווה ערך מאושר ע"י המזמין, פרט למקרים בהם יידרש ציוד מסוים מוגדר, תוך הדגשה שאין

מקום לציוד אחר. יחד עם הצעתו יצרף הקבלן קטלוגים מפורטים עם נתוני ותכונות הציוד המוצע על-ידו וכן רשימת מתקנים בארץ בהם הותקן הציוד הנ"ל. כמו כן יפרט הקבלן בפרק "ציוד מוצע" את דגמי הציוד המוצע על-ידו. מודגש בזה שחלק מהציוד מוכתב מראש ולגביו אין כל חלופה.

מערכת הכיבוי תהיה דוגמת TYCO או FIKE או SAFE או שווה ערך מאושר.

8.11.7 אחריות

אחריות הקבלן לכל מערכת כיבוי האש תהיה 3 שנים.

האחריות תחל ביום קבלת המערכת בשלמותה כשהיא פועלת ומאושרת ע"י כל הגורמים והמזמין.

8.11.8 פרוט המקומות בהם תבוצע מערכת כיבוי אש בגז FM200

- לוחות חשמל לזרם 100A ומעלה.
- לוחות חשמל נבחרים, שיוכתבו לקראת הביצוע.

8.12 יחידות דיזל גנרטור

8.12.1 תיאור כללי

עבודת הקבלן תכלול (אספקה, התקנה וחיבור, כולל כל חומרי ואביזרי העזר הדרושים) של יח' דיזל גנרטור אוטומטי לפי המפורט להלן :

יחידת דיזל גנרטור אוטומטי, בהתאם למפרט הטכני ולנתוני היחידה כפי שיפורטו בהמשך, התקנה על בולמי הזעזועים, כולל התקנת כל האביזרים המכניים והחשמליים הדרושים להפעלתו התקינה.

היחידה תהיה עם חופה מושתקת להתקנה חיצונית, מקורית בעלת טיפול מיוחד לשהייה באווירה קורוזיבית קיצונית כמו מכון טיהור שפכים.

רמת הרעש המכסימלית המותרת 72DB במרחק 7 מטר מהיחידה.

לוח חשמל של מערכת הכוח, הפיקוד והבקרה החשמלית של הדיזל גנרטור, מותקן על היחידה .

מערכת מושלמת לאספקת דלק מיכל יומי, בשלדה צנרת לדיזל, צנרת מילוי, משאבת מילוי וכו'.

מערכת הקוליסות השקטה. פנימיות בתוך החופה.

צנרת פליטה, משתיק קול, קונס ברזנטים לאוורור הרדיאטור וכו'.

מערכת מצברי עופרת, לפי מפרטי היצרן, עם כבלי חיבור מתאימים ומטען מתאים.

בדיקה, מסירה, רישוי, תוכניות מעודכנות, הוראות אחזקה וטיפול וכו' (חח"י, משרד האנרגיה).

8.12.2 מבנה היחידה

הדיזל גנרטור יהווה יחידה אחת המורכבת ע"י ספק הציוד, על מסגרת משותפת או יחידה מקורית בעלת מבנה הקושר בקשיחות את גוף הגנרטור והמיועדת לחיזוק לבסיס ב-4 נקודות. כמו כן יסופקו בולמי זעזועים, אורגינליים להצבה ישירה לרצפה. הדיזל יכלול אלטרנטור ומערכת יישור וטעינה לטעינת המצברים בזמן פעולת הדיזל. הדיזל יהיה מסוגל להפיק כמעט את מלוא הספקו מיד עם ההנעה.

8.12.3 תקנים הנחיות והוראות

העבודה תבוצע בהתאם למפורט בפרק (08) 1975 של המפרט הכללי שבהוצאת משרדי הממשלה, תקן ישראלי ת"י 108, חוק החשמל 1954, תקן בריטי B.S. 649 (1958), קובץ התקנות 5000 (התקנת גנרטורים למתח נמוך) התשמ"ז 1987.

8.12.4 תקנים מחייבים

בהעדר תקן ישראלי לחומר/מוצר/עבודה כל שהיא במסגרת חוזה זה, יחושב התקן האמריקאי NEC או התקן האירופאי C.E.E. כמחייב. תקנים המהווים חלק ממפרט זה.

BS - 4999

NEMA - MG1

ISO 9001 ליצרן

ISO 9001 לקבלן

EN 50160

IEEE 519-1992

ISO 8528 PART1 ÷ PART5

ISO 8178 - 4

ISO 8178 - D2

כאשר דרישות המפרט המיוחד שלהלן מחמירות מדרישות התקן, יקבעו דרישות המפרט המיוחד.

8.12.5 נתונים טכניים שיש לצרף להצעה. (עבור כל יחידה בנפרד)

מפרט טכני מלא, אשר יכול את הפרטים הבאים:

א. מפרט טכני מלא למנוע הדיזל על מרכיביו.

ב. מפרט טכני מלא לגנרטור.

ג. מפרט טכני מלא ללוח הסנכרון האוטומטי. (אופציה)

ד. הוראות התקנה סטנדרטיות והתאמות למתקן הספציפי.

ה. פירוט שינויי התפוקה כפונקציה של שינויים בתנאי ההתקנה כגון: לחות, טמפרטורה, גובה התקנה מוחלט, חסימת אוורור ע"י קוליסות וכו'.

ו. נתונים טכניים חשמליים ומכניים לרבות זרמי קצר.

ז. שרטוטי מידות מפורטים.

ח. הגנת מערך העירור כנגד תופעות מעבר ברשת החשמל.

ט. דרישות קונסטרוקטיביות ליסוד הבטון.

8.12.6 הרצה

(ראה בדיקות בהמשך)

ההרצה תבוצע במפעל היצרן, תעשה לפרק זמן של 10 שעות פעולה, תוך שימוש במתקניו ועל חשבונו של הקבלן.

עומס הדמה, השמנים, הסולר והמצברים הדרושים לצורך ההרצה הנ"ל יסופקו ע"י הקבלן ועל חשבונו.

במהלך ההרצה יבוצעו בדיקות כנדרש לפי המפרט ומפרט היצרן .

בגמר ההרצה יערך דוח הרצה לפי נוהל בקרת איכות של היצרן, העתק הדוח יימסר למפקח. המפקח יאשר סיום ההרצה ויאשר משלוח הגנרטור לאתר .

לפי דרישת המזמין תיערך במתקני היצרן בדיקת כשירות בנוכחות נציג המזמין או צד שלישי – Witness Test . אחר ע"ח הקבלן כפי שפורט קודם .

בדיקה זו תכלול את כל פרוצדורת הבדיקה של היצרן, ובנוסף בדיקות לאימות עמידת הגנרטור בדרישות המפרט. תאום הבדיקה יבוצע 30 ימי עבודה למפרע. עלות הבדיקה תצוין בנפרד בכתבי הכמויות ותכלול כל עלויות הבדיקה, עלות המפעל ועלויות הבודק.

ההרצה באתר תיערך בנוכחות ספק הגנרטור, תעשה לפרק זמן של 10 שעות פעולה תוך שימוש בעומס דמה בסולר ובמצברים אשר יסופקו ע"י הקבלן. ההרצה באתר תכלול בחינת תגובת הגנרטור להעמסת מדרגה, עומס לא סימטרי, יציבות המתח והתדר, עיוותים הרמוניים. כל ציוד הבדיקה וציוד העזר לרבות מפעילים ובודקים כנדרש כלול במחיר ההרצה. 10 שעות הרצה יבוצעו בנוכחות המפקח ובמהלכן יבוצעו כל בדיקות ההרצה. במהלכן ידגמו כל הבדיקות כמפורט לעיל. הרצת הגנרטור בנוכחות המזמין תיערך לאחר שהמתכנן יאשר הבדיקות שנערכו בנוכחות המפקח.

לאחר סיום הרצת הגנרטור באתר בהצלחה יוגדר הגנרטור ככשיר.

8.12.7 בחינה

בחינת המערכת תבוצע על-ידי נציגי המזמין באתר לאחר גמר ההתקנות, במסגרת ההרצה באתר, יבוצעו פעולות העמסה שונות ובדיקות זרמים ותגובת המערכת בעזרת ציוד אשר יסופק על-ידי הקבלן לצורך ההרצה והבדיקות.

בחינת הגנרטור מיועדת לאשר את מכלול המערכת והיא תכלול בדיקות שילוב וחיבורים ללוחות המתקן השונים. הבחינה תיערך ככל שיידרש עד לאישור פעולה תקינה של המערכת.

כל ההוצאות יהיו ע"ח הקבלן למעט הסולר שיסופק ע"י המזמין.

8.12.8 בדיקות

במהלך ההרצה במפעל ייערכו בדיקות לתפקוד כל מרכיבי – הדיזל גנרטור. הבדיקות ייערכו לפי תקני בדיקות של היצרן ויכללו בנוסף על הבדיקות הסטנדרטיות גם הבדיקות שלהלן:

- א. העמסה מלאה מינימום 3 שעות, בדיקת טמפרטורה ולחץ שמן.
- ב. תגובה למכת עומס סימטרית מרייקם של 50%, מדידת שינוי מתח, תדר וזמן שיקום.
- ג. תגובה למכת עומס אסימטרית 25% לפאזה, בסיס עומס 0%, 25%, 50%, 75% מדידת שינוי מתח, תדר וזמן שיקום.
- ד. העמסה אסימטרית 25% בכל אחת מהפאזות מדידת יציבות המתח, בסיס עומס 0% 25%, 50%, 75%.

ה. תגובה להעמסת עומס מנועי KW D.O.L. --- בסיס עומס 0%, 50% מדידת יציבות מתח תדר וזמן שיקום .

ו. מדידת הרמוניות זרם ומתח - גנרטור ברייקס.

ז. עומס 100%, 50% לינארי.

ח. עומס 75%, 50%, 25%, עם מרכיב הרמוניה 3 בזרם, 5%.

ט. עומס 75%, 50%, 25%, עם מרכיב הרמוניה 5, והרמוניה מס' 7 בזרם, 3%.

י. כל תוצאות המדידות יעמדו בדרישות המפרטים והתקנים. דוח הבדיקות מאושר ע"י מחלקת בקרת איכות של היצרן יועבר למזמין לפני הוצאת הדיזל גנרטור מהמפעל.

8.12.9 אחריות ושרות

הקבלן יהיה אחראי לציוד שסופק על ידו. קריאת שרות בגין תקלה תיענה תוך 8 שעות.

תקופת האחריות תהיה ל-2,500 שעות פעולה לשנה או 5 שנים ממועד הקבלה הסופית של המתקן ע"י המזמין. (המוקדם מבין השניים).

במהלך תקופת האחריות, ייתן הקבלן שירותי אחזקה למערכת הדיזל גנרטור כנדרש בהתאם להנחיות היצרן, כולל אספקת כל חומר מתכלה כנדרש, למעט סולר.

קריאת שרות שוטף תתואם תוך 7 ימים מפניית המזמין. בתום תקופת האחריות, יבצע הקבלן טיפול מונע שנתי לרבות החלפת מסננים, מי רדיאטור, ושמנים וינפיק תעודת כשירות למערכת, כל זאת במסגרת מחירי היחידה כמפורט בכתב הכמויות.

האחריות והשרות כוללים: החלפת כל חלק פגום, חומר ועבודה באתר.

8.12.10 שרות לאחר תקופת האחריות

הצעת הקבלן תכלול גם הצעה לאחזקה וטיפול שוטף של המערכת לאחר תקופת האחריות.

הצעה זו תהיה במחיר קבוע למשך 7 שנים, החל מתום תקופת האחריות שפורטה בסעיף קודם.

השרות יבוצע באחת משתי האפשרויות (הקרובה ביניהן):

תקופתית לפי ש"ע.

8.12.11 חלקי חילוף

הקבלן יגיש עם הצעתו, רשימה מפורטת של חלקי החילוף הדרושים ליחידת הדיזל גנרטור המוצעת על ידו.

רשימה זו תכלול מחירי יחידה שיהיו קבועים ולא משתנים למשך 7 שנים מיום ההפעלה והקבלה הסופית של היחידה.

הרשימה תכלול גם כמויות כנדרש עבור 7 שנים תחזוקה.

כמו כן יגיש הקבלן התחייבות לאספקה קבועה ורציפה של חלקי חילוף, מהמלאי בארץ במשך 7 שנים מיום ההפעלה והקבלה הסופית של המתקן.

מבנה הגנרטור: הגנרטור יהיה סינכרוני "ללא מברשות" (BRUSH-LESS) מצויד בווסת מתח אוטומטי, מהיר תגובה, להתקנה. הגנרטור יהיה בעל שני מיסבים אחד בכל קצה של הציר, כאשר החיבור אל הדיזל הוא עם מצמד גמיש. ביחידות המגיעות שלמות (דיזל גנרטור) לארץ כגון: "קטרפילר" או "קמינס", יתקבל גם מבנה בו הגנרטור מחובר בקשיחות אל מנוע הדיזל ובעל מיסב אחד בלבד.

עבודה בעומס יתר: יחידות הגנרטור והדיזל תהיינה מסוגלות לעבוד בהספק העולה ב-10% על ההספק הנומינלי במשך 1 שעה כל 12 שעות. **מהירות סיבוב:** 1,500 סל"ד. עיוות צורת הגל: פחות מ-5%.

קירור הדיזל: רדיאטור מים טרופי, ווסת טרמוסטטי (לבקרת טמפרטורת המים) ומאוורר לרדיאטור. הרדיאטור יכול גשש טמפרטורה ומפסק מצוף להתראת מים נמוכים.

דלק: סולר.

מסיבים: סגור הרמטית ללא צורך בשימון ואורך חיים בלתי מוגבל.

ייצוב מתח: יחידת Permanent Magnet.

שווק בארץ: הקבלן רשאי להציע יחידת דיזל גנרטור מתוצרת היצרנים הבאים בלבד:

גנרטור	דיזל	תוצרת
CAT / LEROY SOMER	CATERPILLAR	CATERPILLAR
LEROY SOMER	PARKINS	WILSON
STAMFORD	CUMMINS	CUMMINS
GENERAL MOTORS	GENERAL MOTORS	GENERAL MOTORS
LEROY SOMER	MTU	MTU
LEROY /MARATON SOMER	KOHLER	KOHLER
LEROY SOMER	mitsubishi	MITSUBISHI

הקבלן רשאי להציע גם יחידת דיזל גנרטור הכוללת מנוע דיזל מאחת התוצרות שבטבלה הנ"ל, עם גנרטור תוצרת MECC ALTE.

8.12.13 המחולל / גנרטור (להתקנה חיצונית)

8.12.13.1 נתונים טכניים:

א. היחידה תספק מתח של 3X400V/231V.

ב. תדירות היחידה – 50 הרץ, תחום מותר 1% - +.

ג. מהירות סיבוב 1,500 סל"ד.

- ד. המחולל יהיה להספק נומינלי (עבודה קבועה) גדול ב: 10%
 על זה הנדרש מיחידת הדיזל גנרטור (הן במצב PRIME
 POWER והן במצב STAND BY), ובנוסף גם
 .SERVICE FACTOR=1.15
- ה. המחולל יהיה מטיפוס סינכרוני ללא מברשות עם עירור
 עצמי, ליפוף לדיכוי הרמוניות.
- ו. מוליך האפס יהיה מחובר לגוף של הדיזל גנרטור (מוארק),
 על ידי גשר בקופסת החיבורים, ניתן לפירוק ע"י המזמין.
- ז. המחולל יהיה מוגן בפני תנאי סביבה המוגדרים בתקן.
 סלילים טבולים בלקה וייבוש בתנור, מתאים לשהיה
 באזור לח.
- ח. הגנה בפני הפרעות רדיו: סיכוך מדרגה K לפי תקן-MG1 :
 NEMA.
- ט. דרגת בידוד H בהתאם לתקן (MG1-NEMA) הבידוד יהיה
 מסוג – FUNGUS INHIBITED INSULATION
 טמפרטורת ליפוף מקסימאלית 105 מעלות צלסיוס, טמפ.
 בסלילים של הגנרטור לא תעלה על 90 מעלות צלזיוס
 בעבודה בעומס מלא (הגנת גששי חום יתר בכל סליל).
- י. עיוותים הרמוניים לפי תקן אמריקאי – MG1 NEMA אך
 מקסימום 3% THDV ומקסימום 2% להרמוניה בודדת
 בעומס לינארי תלת פאזי סימטרי של 0, 25%, 50%, 100%
 של העומס הנומינאלי.
- עבור עומס לינארי לא סימטרי עד 25%, מקסימום 4%
 THDV בין פאזה לאפס, בכל רמות ההעמסה שלעיל.
- עבור עומס לא לינארי המכיל זרם הרמוני עד, 10% THDI
 יוגבלו העיוותים ההרמוניים במתח עד 5% THDV בדרגות
 העמסה המפורטות לעיל.
- יא. הגנות חום גנרטור – 6 טרמיסטורים (או PT100 לפי דרישת
 המזמין).
- יב. 2/3 STATOR WINDING PITCH שיטת ליפוף.
- יג. בהעדר דרישה אחרת, יקבעו דרישות תקן
 .PERFORMANCE CLASS G3 ISO 8528 PART5
- יד. דרגת הגנה IP23 לפחות.
- טו. תיבת חיבורי כבלי הכוח, תהיה אטומה בדרגה IP54
 לפחות. מידות התיבה יהיו בגודל כזה המאפשר חיבור נוח
 ומרווח של הכבלים. בדופן התיבה כניסות כבל מתכתיות
 (אנטיגרוו) בגודל ובכמות לפי הכבלים שבשרטוט.
- טז. חימום הגנרטור להגנה בפני התעבות לחות על הסלילים.
 במתח 230V מבוקר מלוח מערכות עזר של הגנרטור.

8.12.13.2 וסת מתח / תדר

המחולל יסופק עם ווסת מתח (תגובה מהירה) אלקטרוני דיגיטלי אינטגרלי, ויהיה בעל ויסות מתח של $\pm 5\%$ מהערך הנומינלי לאורך כל תחום העמסה. יציבות מתח 0.25% במצב STEADY STATE תנודת המתח למכת העמסה של 100% , לא תעלה על 22% .

תנודת המתח למכת העמסה של 50% SKVA לא תעלה על 10% , זמן שיקום המתח לרמת $1\% - +$ לא יעלה על 4 שנייה.

חישת מתח לווסת תלת פאזית. חיבור לקו DROOP עבור סינכרון, מקוצר בשלב ההפעלה.

ויסות מתח: בגבולות 1% בין העמסה מלאה ועבודה בריקם בתנאי ששינוי המהירות יהיה בגבולות 4% בין העמסה מלאה לעבודה בריקם, במקדם הספק בתחום $1.0 \div 0.8$.

8.12.13.3 הווסתים המאושרים להרכבה הם:

א. ווסת בסלר

ב. ווסת קטרפילר

ג. ווסת וודורד

מתח ההזנה לווסת ייוצר ע"י אלטרנטור מתח נפרד בעל מגנט קבוע PMG-הזנת הווסת תבוצע דרך פילטר RFI והחיווט יבוצע בכבלים מסוככים למניעת חדירת רעשים למערכת הווסת.

מתח ההזנה לווסת ולמערכת העירור יוגן כנגד חדירת מתחי מעבר (SPIKES, SURGES) מרשת חברת החשמל לגנרטור. קטימות תופעות המעבר תבוצע על ידי מערכת אלקטרונית אשר תבטיח עמידת מערכת העירור והוויסות מפני כל מתחי מעבר אלו.

8.12.13.4 תופעות המעבר שברשת

יכולת אספקת זרם קצר:

3IN למשך 10 שניות

6IN למשך 1 שניות

8.12.13.5 מנוע דיזל

א. המנוע יהיה מנוע דיזל 1,500 סל"ד, מנוע בסולר, בעל מחזור 4 פעימות מקורר מים, הזרקת דלק ישירה והצתה בדחיסה. RIC משאבת מי הקירור תותאם להתנגדות הצנרת והרדיאטור בהתאם לפרטי ההתקנה שבתוכניות.

ב. הספק נומינלי (על הציר) של הדיזל, יהיה גדול ב- 15% על הספק הכניסה של הגנרטור, במלא העומס, ובכל מקדמי ההספק, ובכל תנאי העבודה. (לאחר הפחתת כל ההפסדים, אגזוסט, מאוורר) לפי תקן DIN 6270-A.

ג. היחידה תסופק עם מערכת חימום מים מוקדם אשר תזון ממתח 220 וולט. גוף החימום יהיה בגודל אשר יוצע ע"י היצרן לאבטחת טמפרטורת מים של 60 מעלות צלסיוס בטמפרטורת סביבה של 10 מעלות צלסיוס, ובנוסף תסופק המערכת עם תרמוסטט אשר תנתק או תחבר את גופי החימום בהתאם לטמפרטורת מי-מנוע. כ"כ יחידת בקרה להבטחת מפלס מים.

ד. המנוע יכלול מודדים והגנות הבאות:

- לחץ שמן נמוך, כולל מד לחץ שמן.
- מהירות יתר.
- טמפרטורת יתר, כולל מד טמפרטורת המים ותרמוסטט ההפעלת החימום.
- חוסר מים ע"י מגעי מרפי או דומה.
- טעינת מצברים.

ה. כל הגנה תחווט לקופסת חיבורים, ומקופסת החיבורים ללוח המכונים ותכלול מגע יבש עבור מערכת הבקרה. חיווט עמיד בטמפרטורה של חיווט עמיד 105 מעלות צלסיוס, קופסאות חיבורים מתכת, IP54 מהדקים כבדים, מעברים מסגסוגת ברונזה ואטמי אנטיגרון שילוט בהתאם לתוכניות היצרן.

ו. מערכת ההתנעה – מערכת ההתנעה תהיה כפולה ותכלול שני מתנעים ושתי מערכות מצברים. כל מערכת מספיקה להתנעת הגנרטור. שתי המערכות פועלות במקביל להבטחת התנעה מהירה והעמסת היחידה תוך 15 שניות. כאמור: מנוע הדיזל יסופק עם שני מתנעים חשמליים לעבודה במתח מצברים. דגם וגודל המתנע ייקבעו בהתאם להמלצות יצרן הגנרטור.

ז. היחידה תסופק עם אלטרנטור טעינה 45 אמפר לפחות + ווסת מתח טעינה (מקורי).

ח. קופסת מהדקים: כל מכוון או אביזר יחווט אל קופסת מהדקים אטומה IP557 מוגנת עם סימון מצבו במצב רגוע, מופעל או תקלה N.O, או N.C. חיבורי כבלים גמישים דרך מעברי PG.

ט. תדר הגנרטור יישמר בגבולות $0.25\% \pm$ בכל תחום העמסה, וסת מהירות אלקטרוני מהיר תגובה מבוסס מיקרופרוססור LOAD SHARING AND SPEED CONTROL – WOODWARD 2 301A עם אפשרות לשינוי מהירות הדיזל מרחוק, ע"י מערכת סינכרון, ווסת הספק ריאקטיבי.

י. תנודת התדר למכת העמסה של 50% KW לא תעלה על, 4HZ, זמן שיקום התדר לרמת $0.5\text{HZ} \pm$ לא יעלה על 4 שניות.

יא. מערכת ויסות התדר תכלול טכומטר עצמאי למשוב חוזר.

יב. סידור להדממה מכנית בחרום.

- ג. מערכת פליטה בעלת מוצא יחיד או כפול. רמת רעש במוצא לא תעלה על 101dba.
- יד. רעש מכני לא יעלה על 92dba במרחק 7 מטר מהיחידה.
- טו. פליטת מזהמים בהתאם לדרישת התקן הגרמני, TA-LUFT, רמת דרישה עדכנית לשנת 2006.
- טז. משאבה ידנית לניקוז אוויר במערכת הדלק.
- יז. רמות פליטה של מזהמים בהתאם לתקנים:
US-EPA - UNITED STATES ENVIROMENTAL PROTECTION AGENCY CARB- CALIFORNIA AIR RESOURCES BOARDS. מעודכנים לשנת 2006.
בדיקת רמות הפליטה בהתאם לתקן-8187, 8178-4, ISO : D2
- יח. המערכת תעמוד בכל דרישות המשרד לאיכות הסביבה (כמו רעש, פליטת עשן ומזהמים גובה צנרת הפליטה מעל המבנה וכו').

8.12.14 רדיאטור

הרדיאטור יהיה מטיפוס טרופי שקט, מיועד לעבודה בטמפרטורה גבוהה של 55 מעלות צלזיוס לפחות, תוצרת יצרן הדיזל גנרטור. מטופל להתקנה חיצונית.

מפוח הרדיאטור יהיה מסוג "דוחף", הגנה מכנית לחלקים סובבים.

מפוח הרדיאטור יותאם לעמידה בפני לחץ נגדי מינימלי של 0.5 אינץ' מים נטו לאחר מפל לחץ ברדיאטור ובכל מקרה לחץ נגדי מספיק כנדרש מתוואי הפליטה הקיים כמפורט בתוכניות.

הרדיאטור יכלול מד גובה המים ברדיאטור לתצוגת גובה המים ברדיאטור.

מדיד גובה המים יוגן בצורה מתאימה, ויכלול מגעי עזר מדגם מרפי או שווה ערך להתראה בירידת גובה המים, במצב עבודה ובמצב מנוחה.

8.12.15 לוחות חשמל

מערכת הדיזל גנרטור תכלול את לוחות החשמל הבאים:

8.12.15.1 לוח כוח

הלוח ייבנה כנדרש עבור לוחות החשמל בפרק קודם.

לוח זה יכלול:

- א. מפסק זרם חצי אוטומטי להגנת הגנרטור עם הגנות (טרמית, מגנטית) ניתנים לכיול, בעלי אופייניים מתאימים להגנת גנרטורים. המפסק יהיה גדול ב-25% מהזרם הנומינלי של הגנרטור.
- ב. מפסק הזרם החצי אוטומטי יכלול מגעי עזר מחוטים למהדקים להתראה מרחוק.
- ג. סליל הפלה להפסקת חירום.
- ד. שנאי זרם לבקרת עומס הגנרטור.

ה. לוח הכוח לגנרטורים בהספק עד 300.KVA יהיה מותקן על הגנרטור.

ו. מנתק מעגל לבקרת מתח הגנרטור.

ז. יתר הציוד הדרוש לבקרת הגנרטור ופעולתו.

8.12.15.2 לוח בקרת הדיזל-גנרטור

לוחות הבקרה של הגנרטורים, יותקנו על הגנרטורים.

לוח זה מיועד לבקר את פעולת היחידה, ויכלול לפחות את המפורט להלן. צג LCD לתצוגת הפרמטרים הבאים:

נתוני חשמל

א. בקרת מתח הגנרטור/בין הפאזות, בין האפס והפאזות.

ב. בקרת עומס הגנרטור/כל פאזה בנפרד -זרמים.

ג. בקרת עומס הגנרטור/קוט.

ד. בקרת תדר עבודה.

ה. מניית שעות עבודה.

ו. מניית פעולות.

ז. עומס מכסימלי שהייה.

ח. התראת תקלות.

ט. עומס יתר.

י. כישלון בהנעה.

יא. לחץ שמן נמוך.

יב. מפלס שמן נמוך.

יג. טמפרטורה מים גבוהה.

יד. מפלס מים נמוך - חוסר טעינה.

טו. חוסר דלק.

טז. סוללת מצברים ריקה.

יז. זמזום התראה.

יח. לחצנים ומפסקים.

יט. ביטול צופר.

כ. הפסקת חירום.

כא. לחצנים בוררים נתוני מדידה.

כב. בורר תוכניות עבודה : אוטו-0-יד.

כג. כניסות יציאות.

- כניסת (מגע יבש) להנעה.
- כניסת מתח רשת.
- יציאת מגעים לפיקוד המפסקים המחליפים.
- יציאת מגע יבש - תקלה בהנעה או בגנרטור.
- ערוץ תקשורת RS485/MODBUS עם דרייברים ומתאמים לפי הנדרש על מנת לחבר לרשת התקשורת במט"ש.
- במחשבי ה: HMI יכתוב הקבלן מסכים לתצוגת הדיזל גנרטור.
- מגעים יבשים לתצוגת מצב היחידה והדלק בלוחות הכבאים כנדרש ע"י מכבי אש.

8.12.16 סוללת המצברים

סוללת המצברים להנעת הדיזל תהיה מורכבת ממצברי עופרת. תוצרת המצברים יאושרו ע"י המתכנן.

הגנרטור יסופק עם שתי מערכות מצברי התנעה אטומים בעלי אורך חיים צפוי של 5 שנים לפחות. המצברים יסופקו טעונים "רטובים", מוכנים לפעולה.

קיבולת כל סוללת המצברים לפי הנחיות היצרן של היחידה אך לא פחות מ:-- AH -- לכל מערכת.

הגנרטור יסופק עם תושבת עבור המצברים בנויה מזווותנים מגולבנים לפי תוכנית שתאושר על ידי המפקח, מותקנים בבסיס הגנרטור.

הספק ייתן תעודת אחריות להחלפת מערכת המצברים ללא תמורה משך 3 שנים מיום ההפעלה.

המצברים יסופקו עם מערכת כבלי נאופרן גמישים ומחברים לחיבור למצברים ונעלי כבל לחיבור המתנעים. חתך הכבלים, לפי הנחיות היצרן ומאושר ע"י המזמין.

מטען מצברים

מטען המצברים יהיה מטען מיוצב, לזרם נומינלי 25 אמפר לפחות. המטען יכלול מאמ"תים להגנה בצד זרם החילופין וכן בצד הזרם הישר. המטען יהיה בעל יכולת הטענת המצברים גם לאחר פריקתם עקב ניסיונות הנעה של הדיזל (טעינה מואצת וטעינה דולפת). כמו כן יכלול המטען דיודות חסימה, מנורת סימון "מתח הזנה" אמפרמטר טעינה, וולטמטר למתח טעינה.

מבנה המטען יהיה תיבת פח מאווררת. המטען יהיה מקורי של ספק היחידה.

המטען על כל תכולתו, יקבל טיפול מיוחד (ציפוי לקה כפול, ציפוי בדיל למגעים וכו') המכשיר אותו לשהות באזור בו האווירה קורוזיבית מאוד.

כול סוללת מצברים תקבל מטען כזה.

8.12.17.1 כללי

כאמור תכלול יחידת הדיזל גנרטור מערכת סנכרון אוטומטית לרשת (העברה שקטה הלוך-חזור) עם העמסת הגנרטור בחלק מהעומס לפי הרצוי בתוכנית.

כפי שפורט קודם, כל עבודת הפיקוד, הבקרה והסנכרון של מערכת הדיזל גנרטור, תבוצע ע"י ספק היחידה, ע"ח הקבלן במסגרת זו. (היות והמערכת הקיימת היא מתוצרת שמרלינג).

מערכת זו תכלול בקרי סנכרון שיוזנו כדלקמן:

- מתח לפי מ.ז. ראשי רשת
- מתח גנרטור
- כמו כן יכללו בקרים אלו תצוגות לסימון מצבי הסנכרון השונים ואפשרויות הסנכרון. לוח הסנכרון יכלול גם:
 - תצוגת זרם - כל פאזה בנפרד
 - תצוגת מתחים - כל פאזה בנפרד
 - תצוגת הספקים וכיוון זרימת הספקים.
 - תצוגת כופל הספק.
 - תכנות הספק מועמס.
- המערכת תכלול הגנה בפני אנרגיה חוזרת מהרשת אל גנרטור.

8.12.17.2 שליטה ובקרה

- מערכת הבקרה תתחבר לכל המפסקים המצויינים בתוכנית על מנת שתוכל לבצע את הפעולות הבאות:
 - קבלת מידע על מצב (פתוח-סגור) של המפסקים השונים.
- שליטה (פתיחה-סגירה) של המפסקים הממונעים על מנת לנתב את זרם הגנרטור אל הלוח/הלוחות המתאימים.
- המערכת מקבלת קריאות מתח מנקודות שונות במערכת (לפי הצורך) לפי הנדרש על מנת לאפשר סנכרון בכל לוח בנפרד.
- המערכת תאפשר ביצוע סנכרון (הלוך וחזור) כולל העמסה ופריקת עומס, לכל לוח בנפרד.
- המערכת תכלול מגעים יבשים לניתוק צרכנים לא חיוניים, כפי שיוכתב בזמן הביצוע.

8.12.17.3 תוכניות עבודה

תיאור המערכת להלן אינו סופי. הדרישה לתכנות המערכת יעודכנו לקראת הביצוע.

א. מצב עבודה – אוטומטי

בהופעת הפסקת חשמל, יניע הדיזל גנרטור ויתחבר רק ללוחות בהם קיימת הפסקת זרם, ללא תקלה בפסי הצבירה, ויעמיס את עצמו בעומסים החיוניים לאחר שהמערכת ביצעה השלת עומסים בלתי חיוניים. לאחר שחזר מתח רשת, תבצע המערכת סנכרון לרשת, העברה של העומסים מהגנרטור לרשת וחיבור מחדש של הצרכנים הבלתי חיוניים.

ב. מצב בדיקה עם סנכרון

- הנעה וסנכרון היחידה בלוח הספציפי.
- העמסת היחידה, בעומס כפי שיוצב בבקר היחידה.
- עבודה למשך זמן כנדרש.
- העברת העומס חזרה לרשת.
- ניתוק הגנרטור לאחר פרק זמן לקירור.

ג. מצב בדיקה ללא סנכרון

- הנעת היחידה.
- עבודה בריקס ו/או בעומס לפי הצורך.
- הדממת היחידה.

ד. לוח פיקוד סנכרון (אופציה בידי המזמין)

- מבנה IP54 להעמדה מהרצפה, עם דלת/דלתות דגם XENERGY/מילר.
- בקר מתוכנת כולל I/O לפי הצורך + 15% שמורים (מכל סוג).
- ערוץ תקשורת ETHERNET/TCP-IP.
- ממסרי פיקוד שליפה, עם LED ומנוף סגירה - בדיקה לכל היציאות והכניסות הדיסקרטיות.
- שדה מהדקים בחלק התחתון עבור כל כבלי הכניסה והיציאה ללוח.
- מכל לוח (במידה ותיבחר חלופה זו) ניתן יהיה לבצע ניסויי הפעלה, סנכרון (הלוך ושוב) לכל הלוחות הראשיים.
- בכל לוח חזית סינופטית עם פלטה אלומיניום אנודיזי, חרוטה עם סכימה חד קווית וכוללת:
- מנורות ירוק-כחול עבור כל מפסק לסימון סגור-פתוח.
- מנורה צהובה לכל מפסק שמע. הפיקוד שלו מונעת ממנו לפעול באוטומט במערכת הבקרה.
- מנורת סימון תקלה, כשלוך בסנכרון וכו'.
- מפסיקי פיקוד סיבוביים (פקט) להפעלה של הגנרטור ולסנכרונו ללוחות השונים.

ה. תוכניות פיקוד, בקרה וסנכרון

- הקבלן יכין תוכניות מפורטות של מערכת הבקרה, פיקוד וסנכרון (Shop drawings) ויגיש אותן לאישור.
- התוכניות יכללו פירוט סרגלי מהדקים, כבלים וציוד לוחות פיקוד, בקרה וסנכרון.

1. הערות

מערכת הסנכרון תדע להבחין בין חוסר מתח עקב הפסקת חשמל (ברשת או תקלה בשנאי) ובין חוסר מתח עקב תקלה בלוח (בפסי הצבירה ו/או אחת היציאות) ובהתאם לכך תחליט אם להניע ולהתחבר או לא.

2. הנדסה ותכנות

בעבור כל הנושא ההנדסי, תוכניות, תכנות, בדיקות הרצה, הפעלה, וכו', לא ישולם בנפרד והוא כלול במסגרת כוללת של ביצוע העבודה.

8.12.18 מערכת דלק

8.12.18.1 מיכל דלק יומי

מיכל הדלק היומי יהיה בעל קיבולת המאפשרת הפעלת הדיזל במלוא העומס במשך 10 שעות לפחות. מבנה המיכל דו שכבתי, עם גשש דלק בחלל שבין שתי השכבות. המיכל יותקן בשלדת הגנרטור.

8.12.18.2 תכונות וציוד עבור כל סוגי המיכלים היומיים

המיכל יכלול את כל האביזרים הנדרשים בהמשך. שרטוט המבנה של המיכל יוגש לאישור המתכנן לפני הייצור.

המיכל יכלול:

- א. ברז ניקוז (כדורי).
- ב. פתח מילוי עם מכסה.
- ג. פתח (אוגן) למצופי הפיקוד.
- ד. ניפלים לצנרת הדלק אל הדיזל (הלוך ושוב).
- ה. ניפלים לצנרת מילוי (ממיכל חיצוני).
- ו. צינור יציאת האוויר.
- ז. מד מפלס דלק חשמלי נקודתי 4 מפלסים. מפלס תחתון יחובר להדממת הדיזל גנרטור.
- ח. מד מפלס אנלוגי (רציף) עם מתמר מקורי משולב (שני חוטים) להמרת המפלס במיכל, לחוג זרם מבודד 4-MA 20. חוג הזרם יחובר לבקר המתוכנת לבקרת ותצוגת מפלס הדלק במסכי ה: HMI.
- ט. מד מפלס מכני, חיצוני, בצינור שקוף לתצוגת מפלס הדלק במיכל.
- י. ברז מילוי עם מצוף (ניאגרה) או ברז חשמלי, להפסקת מילוי הדלק מהמיכל השבועי, כשהמפלס במיכל היומי מלא. הברז החשמלי יפקד ממצוף פיקוד חשמלי מתאים, במיכל היומי.
- יא. ברז חשמלי על צינור אספקת הדלק לדיזל.

8.12.18.3 מאצרה

המיכל היומי להעמדה נפרדת או המיכל בשלדה יכלול מאצרה עם נקודת ניקוז לקליטת נזילות ממיכל הדלק היומי. מאצרה תהיה בעלת קיבולת העולה ב-10% על קיבולת המיכל.

מבנה המאצרה פלדה עם שלד פרופילי פלדה יוגש לאישור המזמין.

8.12.18.4 מפסיקי מצוף/מד מפלס נקודתי

מפסיקי המצוף שיותקנו במיכל יהיו מחומרים המתאימים לשהות בדלק הנ"ל. המפסקים יהיו להתקנה בדופן או מלמעלה. החלק של המצוף הנוגע בדלק יהיה עשוי S.S. (נירוסטה). עיקרון הפעולה של המצוף יהיה מגנטי. כל מצוף יהיה בעל שני מגעים נפרדים, 230 וולט 6 אמפר. סה"כ דרושים 4 מגעים נפרדים במפלסים שונים. מצופים אלה יהיו דוגמת "מכשור" שווה ערך מאושר.

8.12.18.5 מד מפלס רציף

מד מפלס זה יהיה מתאים לעבודה בדלק, בעל עיקרון פעולה של מתמר לחץ.

תחום העבודה לפי גובה ולחץ הדלק.

יציאה של חוג אנלוגי, רציף, מבודד 4-20MA.

מתח הזנה 24VDC או הזנה מהחוג האנלוגי שפורט קודם (שני חוטים או ארבעה חוטים).

דיוק 2%.

מכשיר זה יהיה דוגמת "דנפוס" או שווה ערך מאושר.

8.12.18.6 משאבת דלק

במידת הצורך לפי סוג ותכנון הגנראטור, תסופק משאבת דלק. משאבת הדלק תהיה למתח 24VDC מטיפוס משאבה צנטריפוגלית מתאימה לשאיבת דלק. ספיקת המשאבה בתנאים המצוינים תהיה כזו המאפשרת מילוי המיכל היומי במשך 20 דקות לכל היותר. המשאבה תהיה מסוגלת לפעול גם מול ברז סגור.

המשאבה תהיה מוגנת התפוצצות בדרגה CLASS1-DIV1.

8.12.18.7 צנרת דלק

הצנרת במבנה תהיה מברזל, שחורה, ללא תפר, סקדיוול 40 ותכלול את כל האביזרים (ברזים, מחברים, רקודים, פלטרים ועוד), הכול כנדרש. הצנרת תותקן בחלקה בקיר ובחלקה בתעלה ברצפה שהוכנה לכך. כל האביזרים יהיו אביזרים לריתוך או הברגה #3000 עם הברגות NPT. הרקודרים עם אטימת שטח ללא אטם.

התקנת הצנרת תהיה ע"י אביזרי U בולץ 1/4" מצופים קדמיום אל פרופילי Z מחורץ מגולבן שהותקנו לקיר. חיבור הצנרת לדיזל ייעשה ע"י צנרת גמישה מתאימה למטרות אלו. שסתום המצוף שיותקן במיכל, לסגירת ברז המילוי כשהמיכל מלא, יהיה עם מצוף מתכתי, מתאים לעבודה בדלק הנ"ל (סולר).

המצוף יהיה בעל אפשרות כיוון נקודת הסגירה וכן עצמתה. חיבור קטעי הצנרת יהיה ע"י ריתוך (ללא הברגות ומופות). הצנרת תנוקה היטב לאחר השלמתה ע"י אוויר דחו וכן ע"י הזרמת דלק ראשונה בהם. חיבור הצנרת לדיזל יהיה ע"י צנרת גמישה מתאימה לדלק.

צנרת הדלק החיצונית התת-קרקעית תהיה בעלת דופן כפולה, עשויה פיברגלס.

כל הצנרת תעמוד בתקנים של איכות הסביבה.

8.12.18.8 מסנן דלק בכניסה לדיזל

כל דיזל יקבל מסנן דלק, בכניסת הדלק אל הדיזל.

מסנן זה יהיה דוגמת SEPAR 2000, 5 דרגות סינון, או שו"ע מאושר.

8.12.18.9 מיכל דלק שבועי

המזמין בודק אפשרות להתקין מיכלים שבועיים ליחידות הדיזל גנרטור.

8.12.18.10 תעלת אוויר חם

בין הרדיאטור לתריס האוורור של הגנרטור, יתקין הקבלן תעלת אוויר לפליטת האוויר החם הנפלט מהרדיאטור. תעלה זו תהיה בעלת מבנה פירמידה קטומה, מפח מגולוון 1.5 מ"מ עובי, כשהיא מחוברת בקשיחות לתריס. מבנה הפח יסתיים כ-10 ס"מ לפני הרדיאטור כאשר קטע זה עשוי ברזנט באותו מבנה. הברזנט יחוזק במסגרות עשויות ברזל זווית מגולוון.

8.12.19 מערכת צבע למיכלים ולמאצרה

המיכלים והמאצרות יצבעו בהתאם למפרט 1111, עבודות צביעה במפעל.

8.12.20 תנאים מיוחדים

א. הקבלן יצהיר שהוא מומחה בעל ניסיון רב בעבודות העומדות לביצוע בהתאם למכרז זה וכי נמצאים ברשותו כל הכלים והמכשירים הדרושים לו בעבודה זו.

ב. העבודה תוצא לפועל לפי התקנים הישראליים או בהעדרם - לפי תקני ארץ המוצא של הדיזל גנרטור.

ג. כל הציוד וחומרי העזר לביצוע העבודה האמורה יסופקו ע"י הקבלן.

ד. הקבלן יהיה אחראי לכך שהעבודה תוצא לפועל לפי הוראות ההרכבה של כל ספקי מערכות הגנרטור והוא יהיה האחראי הישיר למסירת המתקן כולו במצב עבודה תקין (נקי ומסודר) ובצורה תקינה. אחריות הקבלן כוללת הרצת המתקנים תחת עומס מלא.

ה. הקבלן מתחייב בחתימתו כי כל העבודה תוצא לפועל לפי חוקי המקצוע ובהתאם לחוקים של משרד העבודה, משרד הפיתוח ודרישות חברת החשמל.

ו. הקבלן יאשר כי הוא בדק באופן יסודי ונהירים לו היטב דרכי העמסה, ההובלה והפירוק של כל הציוד המכני והחשמלי והוא מקבל את האחריות להובלתו התקינה, מהנמל בארץ, של כל הציוד, אשר יובא מחוץ לארץ וכן להובלה תקינה של כל הציוד אשר יקנה או ירכש בארץ או יסופק מהמחסנים הנמצאים בארץ.

ז. ההרכבה המכנית שלל היחידה תכלול הרכבת מערכת הוצאת אוויר חם, צינורות המפלט והמשתיק על אביזריו, התקנת מיכל דלק יומי וחיבורו לדיזל ומערכת הדלק, הכל ליציקת יחידת עבודה מושלמת לפעולה אוטומטית.

8.12.21 משתיק קול וצינור מפלט (אחד או שניים)

- א. משתיק קול משופר יבוצע ע"י זוג משתיקים בטור או משתק אחד לקבלת נייחות, של 45db לפחות. התנגדות המשתיק (kpa) לא תעלה על 70% התנגדות מותרת של הדיזל ויבטיח אפשרות עבודה באזור מגורים בכפוף לחוק ולתקן, 65DBA במרחק 7 מ' מהיחידה.
- ב. קוטר משתיק/משתיקי הקול יהיה לפי הנחיות יצרן הדיזל. תכנית משתיקי הקול כולל מידות, פרטים, פרטי התקנה ותמיכה, תוגש לאישור המתכנן.
- ג. בקצה משתיק הקול יותקנו אוגנים תקניים שיאפשרו התחברות לצנרת הפליטה.
- ד. יחד עם היחידה יסופק קטע גמיש מפלדת פלב"מ 316 להתחברות למערכת הפליטה אורך הצינור הגמיש יקבע ע"י יצרן היחידה בהתחשב בתנודות המקסימליות של הדיזל גנרטור, ההתחברות בקצוות הצינור הגמיש תעשה ע"י אוגנים תקניים – פלנג', ואטם מותאם לטמפרטורת העבודה.
- ה. קטע גמיש נוסף יסופק עבור התקנה בין משתיק הקול לצינור הפליטה, כולל 2 אטמים כנ"ל.
- ו. המשתיק כדוגמת תוצרת COWL או שווה ערך, מותאם להתנגדות המאושרת ע"י יצרן הדיזל.
- ז. קצה צנרת הפליטה, חתך שיפועי למניעת זחילת גשם. בקצה צנרת הפליטה רשת נגד ציפורים.
- ח. גובה האגזוסט, קצה צנרת הפליטה, יהיה כנדרש בהנחיות איכות הסביבה.
- ט. האגזוסט יעוגן למבנה בתמיכות וזרועות מתאימים שיוגשו לאישור המתכנן, לפני ביצוע.
- י. האגזוסט יצופה בבידוד חום (צמר סלעים עם מעטה פח פלב"מ 316) עד לגובה 3 מ' מהרצפה.

8.12.22 מערכת שמן

- א. יורכב התקן בדיקת כמות שמן במנוע במצב עבודה ומנוחה של הגנרטור.
- ב. יורכב מסנן שמן חיצוני – ניתן להחלפה.
- ג. המנוע יסופק כאשר כל היציאות מנשמי המנוע יוצאו בעזרת צנרת מתאימה אל מעבר לרדיאטור.
- ד. אפשרות ריקון השמן תעשה בגרויטציה או ע"י משאבה ידנית דרך פתח מתאים בתחתית המנוע.
- ה. ניקוז השמן מהמנוע יהיה דרך ברז מהיר וצינור גמיש עם הגנה משורינית ושיגיע עד לשפת בסיס הגנרטור ויסתיים במחבר T – שצידו

האחד יסתיים בפקק מתברג וציוד האחר מחובר למשאבת השמן הידנית.

ו. היחידה תסופק עם משאבת שמן ידנית אשר תכלול צינור גמיש באורך 2 מ' לפחות להורקת שמן המנוע לחבית (חיבורה הסופי של המשאבה ייקבע במהלך ההרכבה) ספיקת המשאבה תקבע ע"י הספק.

ז. מערכת השמן ושמני מנוע, יאפשרו 500 שעות עבודה לפחות בין החלפת שמנים, או 12 חודש – המוקדם בין השניים.

8.12.23 תכולת המחיר

מחיר היחידה כולל את כל המפורט עבודה וכל יתר האביזרים הדרושים להשלמת היחידה ולא פורטו במפרט זה, הכל מושלם מותקן, ומתפקד לשביעות רצון המזמין.

מחיר היחידה כולל אספקה, הובלה, פריקה באתר, שירותים טכניים, ספרי שרות, ספר התחנה, הדרכה, אישור ההתקנה, הרצה כולל עומס דמה, אחריות ושרות כמפורט לעיל. כל רכיבי המערכת הכלולים בהצעה.

כמו כן כלול במחיר היחידה שבהצעת הקבלן, ביטוחים, כל הבדיקות, התקנה וחיבור, כל העבודות הנלוות, כל יתר הדרוש להפעלה והתקנה מושלמים כולל כל מערכות העזר כמפורט קומפ.

במחירי תתי הפרקים של יח' הדיזל גנרטור, כלול כל המפורט במפרט זה, וכן כל יתר הנדרש ולא פורט במפרט ו/או בכתב הכמויות אך נחוץ להשלמת המערכת והכנסתה לפעולה סדירה ותקינה, לשביעות רצון המזמין.

לא תשולם כל תוספת בעבור אביזר או פריט או עבודה כלשהיא הדרושים להשלמת המערכת ולא פורטו במפרט ו/או בכמויות, והכל כלול במחירי תת פרק זה קומפלט.

8.13 מערכת כריזת חירום/אינטרקום פנים(טלפון כבאים)

המערכת מבוצעת בכל המבנים ובכל החדרים.

הקבלן יכין תכנית עקרונית ותוכנית מפורטת של המערכת המוצעת על ידו, לאישור המזמין.

המערכת תתחבר ליתר מערכות הכריזה במכון, עם אפשרות הכרזה מכל חדרי הבקרה שבמכון.

בכל לוח כבאים, "רמקול-מיקרופון", מתאים.

8.13.1 מטרת המערכת ודרישות תפעוליות

המערכת תאפשר כריזה אוטומטית בעת חרום

המערכת הנידרשת הינה חלק אינטגרלי ממערך גילוי האש ותסופק במיכלול הרכיבים ע"י אותו היצרן.

כל הציוד המסופק יהיה מהדגמים המאושרים להתקנה כחלק ממערך גילוי האש.

המערכת תאושר ע"י מכון התקנים הישראלי כמאושרת להתקנה בשילוב מערך גילוי האש המוצע ע"י הקבלן.

כל הציוד יסופק עם תעוד התקנים הנידרשים ויוצג ליועץ לאישור בטרם ביצוע רכש ע"י הקבלן.

המערכת המוצעת תיכלול את הציוד הבא :

- מערך מגברים כמפורט במיפרט הטכני
 - ספק מטען מגובה מערכת מצברים
 - יחידת ערבל קל ממוקד ע"י מערכת הגילוי
 - יחידת הודעת חרום (הקלטת הודעת החרום כלולה במחיר היחידה)
 - מערך מצברים משולב עם רכזת גילוי האש עם שרידות וגבוי בהתאם לתקן ג"א 1220
 - רמקולים וצופרים כמתואר בכתב הכמויות
 - מערך מיקרופונים ויחידות שליטה כמתואר בכתב הכמויות.
- מערכת זו תהיה דוגמת Guardian, משולבת במערכת גילוי העשן בדומה למבוצע במתקן העיכול.

8.14 מערכת אולטרה-סונית למניעת נזקי מכרסמים

כל חדר חשמל יקבל מערכת מעין זו, שתטפל בחדר החשמל עצמו וכן באזור עליו שולט חדר החשמל הנדון. סה"כ דרושות כ : 4 מערכות כנ"ל אלא אם יחליט המזמין אחרת.

8.14.1 תיאור הציוד

הציוד שיסופק יהיה מערכת אולטרה סונית דוגמת "סופרסוניק 1200" גרסה אחרונה, המערכת משלבת בתוכה יחידה מרכזית המסוגלת להפעיל עד 30 רמקולים כיחידה עצמאית, וניתנת להרחיבה באופן מודולרי ע"י חיבור למגבר המסוגל להפעיל עד 160 רמקולים.

ניתן לחבר ליחידה המרכזית מגברים לפי הצורך כאשר כל מגבר נוסף מסוגל להפעיל עד 160 רמקולים, תוך שימוש בתכונות המרכזות.

ג.א. אלקטרו סוניק בע"מ או שווה ערך מאושר.

8.14.2 המרכזות

המרכזות כוללת 4 תוכניות של תדרים. כל תוכנית שולטת על תחום תדרים מסוים, ויחד מכסות התוכניות את תחומי רגישויות המכרסמים. כדי למנוע מצב של הסתגלות לתדר כלשהו, משתנים התדרים באופן מתמיד בכל התוכניות, ובנוסף לכך לחצן "אוטומט" מריץ את כל 4 התוכניות אחת אחר השנייה.

אורך הפולסים נקבע בין 0.5 שניות ל-180 שניות, תחום התדרים בין 18 ל-35 קילו-הרץ באולטרה, ו-5 ק"ה עד 18 בתדר שמע לבדיקה. עוצמת הקול הנה 105 דציבלים (במרחק של 1 מטר מהרמקול). הפעלת המערכת נעשית בד"כ אחרי שעות העבודה, למעט במקומות סגורים כגון מחסנים, ארונות חשמל, רצפות צפות, תקרות אקוסטיות וכד'. שם ההפעלה היא בד"כ כלל רצופה במשך 24 שעות ביממה.

8.14.3 הרמקול

הרמקול בנוי לפיזור רחב של גלי הקול, 120° הוא תוכנן לעמוד בתנאים תעשייתיים קשים של חום עד 60°, קור של עד-20°, אבק וכד'. נורית הקבועה ברמקול (LED) מאפשרת בקרה על פעילותו. הרמקול תלוי על מתלה מיוחד המאפשר סיבוב של 360° וכמו כן הוא ניתן לצידוד. לעובדה זו משמעות רבה בעת ההתקנה, שכן ניתן לבדוק את אזורי השליטה באמצעות גלאי קול אולטרה סוני, ולשנות בהתאם.

הרמקולים יהיו בעלי מבנה ומידות שונים, לפי מקום ההתקנה, היינו, בתוך לוחות חשמל או תעלות כבלים, יותקנו רמקולים קטנים יותר.

האזורים והמקומות בהם יותקנו רמקולים ראה פסקה 8.2.6 לעיל.
מפתח בין הרמקולים לאורך תוואים בחדרי מכוונות יהיה 7-9 מטר, כשהם מותקנים על הסולם העליון והתחתון – לסירוגין.

הרמקולים יהיו אטומים ומוגנים מתאימים לשהייה באזורים לחים.

8.14.4 כבלים

כל הכבלים למערכת יהיו מסוג תת קרקעי, גמיש, בחתך 1.5 ממ"ר לפחות.
במידה ויידרש (בעקבות אורך קו הרמקולים) יעשה שימוש בכבלים כנ"ל אך בחתך 2.5 ממ"ר.

קופסאות ההסתעפות תהיינה פלסטיות אטומות ומוגנות ברמה IP65 עם כניסות לכבל מתאימות.

8.14.5 המגבר

המגבר מאפשר הרחבת המערכת באופן מודולרי. למגבר יכולת הפעלה של כ-160 רמקולים. המגבר מחובר למרכזת וממנה מקבל את הפולסים עם גלי הקול ומעביר אותם לרמקולים. למגבר נוריות בקרה המאפשרות בדיקה מתמדת על מצבו ועל מצב העברת גלי הקול לרמקולים.

8.14.6 מפסקים אזוריים

בכל אזור יותקן ע"י הקבלן מפסק אזורי. המפסקים יהיו IP65 ומיועדים לדומם אזור בזמן אחזקה.

8.14.7 תוכניות חיווט וביצוע

הקבלן יכין תוכניות חיווט וביצוע, מפורטות, (כולל תכנית פיזור הרמקולים באולמות) שיוגשו לאישור המתכנן והמזמין.

רק לאחר קבלת אישור ייגש הקבלן לביצוע.

8.15 תוואים תת קרקעיים

כל התשתית התת קרקעית למתח גבוה, מתח נמוך ותקשורת מבוצעים ע"י הקבלן. אחרים כל התוואים התת-קרקעיים יסומנו על ידי מודד מוסמך מטעם הקבלן. הסימון יהיה ע"י יתדות מתאימים. הסימון יוגש לאישור המפקח לפני החפירה.

8.15.1 חפירות - התקנת צנרת בקרקע

עבור כבלי החשמל תוכן צנרת תת קרקעית.

עומק הצנרת לפי תוכניות.

תחתית החפירה תרופד בשכבת חול מנופה בעובי 10 ס"מ, עליה יונחו הצינורות בצורה מרווחת. שכבת חול דומה תכסה את הצנרת. התעלה תמולא באדמת מילוי מהודקת בשכבות הידוק מלא. בעומק 25 ס"מ מתחת לפני הקרקע הסופיים, יפרוס הקבלן סרט סימון תקני. במידה והחפירה תהיה ברוחב העולה על 40 ס"מ, ייפרס סרט נוסף עבור כל 40 ס"מ נוספים של חפירה.

סידור מדויק של הצנרת בחפירה (ראה בתוכניות) יהיה עם שומרי מרחק SPACERS מקוריים.

- 8.15.2 אמצעי בטיחות
- כל החפירות יוגנו במחסומים בני קיימא עם שילוט "תעלה פתוחה", כנדרש בחוק. כמו כן יסומנו מחסומים אלו בסימוני אור בשעות החשיכה ע"י רנאור מהבהב או דומה. באזורים הדרושים יניח הקבלן גשרונים למעבר הולכי רגל עם מעקות ושילוט מתאים.
- 8.15.3 חפירה במחפרון
- באזורים בהם החפירה חוצה תוואים ידועים/בלתי ידועים של מערכות שונות (חשמל, תקשורת, טלפונים, מים, צנרת סניטרית ועוד), תבוצע חפירת ידיים החפירה תחת השגחת צופה מיוחד שיתמקם בסמוך לכף החפירה וישגיח. אזורים אלו יקבעו לקראת הביצוע ע"י המפקח.
- 8.15.4 חפירת ידיים
- באזורים בהם קיים חשש מוגבר לפגיעה במערכות תת קרקעיות שונות (חשמל, תקשורת, טלפונים, מים, צנרת סניטרית ועוד), תבוצע חפירת ידיים זהירה לגילוי מערכות אלו וחצייתן בבטחה. אזורים אלו יקבעו לקראת הביצוע ע"י המפקח.
- 8.15.5 מילוי החפירה
- החפירה תמולא באותה אדמה שנחפרה, תוך סינון האבנים הגדולות מ-8 ס"מ. הקרקע תמולא בשכבות בעובי של 20 ס"מ, ותהודקנה בהתאם. כלי ההידוק יאושרו ע"י המפקח. עבודת הקבלן תכלול סילוק מהאתר של עודפי הקרקע והסלעים.
- 8.15.6 רוחב החפירה/ הפרדה בין מערכות
- רוחב החפירה יהיה כזה המתאים להכיל את כל המערכות המיועדות להיות מותקנות בתוכו. אופן ההתקנה כנדרש בתקן. מודגש בזה שיש לשמור מרחקים בין הקנים וכן בין המערכות השונות לפי תכנית. בחפירה לשתי מערכות ומעלה צמודות תכלול הפרדה בין המערכות ע"י קיר חוצץ של לבני הפרדה בלוק 7.
- 8.15.7 שומרי מרחק - SPACERS
- הצנרת תותקן כשהיא בתוך שומרי מרחק SPACERS מקוריים. מפתח שומרי המרחק 1.5 מ'.
- 8.15.8 צנרת תת קרקעית
- צנרת זו תהיה פלסטית כבדה מתאימה להתקנה תת קרקעית לפי דרישות ת"י 61368. הצנרת ואופן התקנתה יהיו מאושרים ע"י חברת החשמל. צנרת טלפון תתאים לדרישות ת"י 858 ותהיה מאושרת ע"י בזק הנדסה וגם ע"י המפקח. כל קנה יכלול חוט משיכה בעובי 8 מ"מ לפחות.
- 8.15.9 צנרת פלסטית 50 קוטר או 75 קוטר
- צנרת זו תהיה צנרת HDPE רב שכבתית עם שכבת סיליקון פנימית בעלת מקדם חיכוך נמוך מאוד הצנרת תהיה מתאימה להתקנה תת קרקעית.
- צנרת זו תהיה בדרג 32 דוגמת תוצרת בניאס, צינורות מופחתי חיכוך (יק"ע) או שווה איכות.

8.15.10 צנרת 110 קוטר

צנרת זו תהיה צנרת U-PVC קשיחה בהתאם לת"י 24-61836, כל קטע עם ראש וגומיות אטימה. הצנרת תהיה בדרג 16, עובי דופן 4.2 מ"מ לפחות דוגמת תוצרת פלסים או שווה איכות.

8.15.11 צנרת פלסטית 160 קוטר

צנרת זו תהיה צנרת U-PVC קשיחה בהתאם לת"י 24-61836, כל קטע עם ראש וגומיות אטימה. הצנרת תהיה בדרג 16, עובי דופן 6.2 מ"מ לפחות דוגמת תוצרת פלסים או שווה איכות.

8.15.12 צנרת פלסטית 225 קוטר

צנרת זו תהיה צנרת U-PVC קשיחה בהתאם לת"י 24-61836, כל קטע עם ראש וגומיות אטימה. הצנרת תהיה בדרג 16, עובי דופן 8.6 מ"מ לפחות דוגמת תוצרת פלסים או שווה איכות.

8.15.13 סיום הצנרת העולה בצמוד לקיר

- הצנרת עולה בצמוד לקיר, תעלה בקשת רחבה.
- הצנרת תעלה עד לגובה 40 ס"מ, מעל פני קרקע עליונים.
- אל הקיר תחזק הצנרת בשלות מגולוונות.
- פתח הצנרת יאטם ע"י פקק מקורי.
- כל צינור ישולט כנדרש.

8.15.14 בריכות ושוחות

עבודת הקבלן כוללת אספקה והתקנה שוחות בהתאם לתוכניות וכמפורט להלן.

השוחות יהיו בהתאם לתקן ישראלי 5988 חלק 1- תאי בקרה טרומיים מבטון: כללי.

המידות הפנימיות של השוחות יהיה בהתאם למסומן בתוכניות ובפרטים וכמפורט ברשימת הכמויות. עומק השוחה נמדד מפני רצפת השוחה ועד פני המכסה.

חיבור בין האלמנטים השונים של תאי הבקרה ייעשה ע"י אטם אלסטי על בסיס ביטומני ("איטופלסט") דוגמת תוצרת "ולפמן תעשיות בע"מ" או שווה ערך.

לצורך ירידה אל תחתית השוחה יותקנו במפעל המייצר את החוליות הטרומיות מדרגות רחבות בצורת סולם הבנויות מליבת ברזל וציפוי פלסטי בצבע זוהר בהתאם למפורט בתקן ישראלי 631 חלק 2, במרחק 33 ס"מ אחת מהשנייה.

מכסים- קוטר פתח המכסים 60 ס"מ לפחות. הסגרים יהיו דוגמת כרמל 33 עם סגר ב.ב. שוחות שיבוצעו מחוץ לתוואי דרכים יבלטו כ-20 ס"מ מעל פני הקרקע הסופיים ויצוידו במכסה מין B125. שוחות שיבוצעו בתוך תוואי דרכים או בתוך מבנים ישתלבו עם פני הקרקע/ הרצפה הסופיים ויצוידו במכסה מין D400.

במקרים בהם יידרש הקבלן להתאים את רום פני השוחה לרום פני הכביש או המשטח הקיימים או פני רצפת הבטון, תבוצע התאמת הרומים באמצעות צווארון הגבהה טרומי. צווארון ההגבהה יהיה טרומי, חרושתי באורך עד 35

ס"מ. לא תותר יציקת צווארון באתר או צווארון העולה על 35 ס"מ. במקרים שבהם אורך הצווארון עולה על 35 ס"מ יוסיף הקבלן חולית שוחה באורך מתאים. צווארון יצוק באתר יבוצע רק באישור המפקח. תכנון הצווארון היצוק באתר יבוצע ע"י קונסטרוקטור מטעם הקבלן ויאושר ע"י המפקח. צווארון יצוק באתר יהיה לפחות מבטון ב-30 (באם השוחה מותקנת ברצפת מבנה, בטון ההגבה יהיה זהה לבטון רצפת המבנה) עם זיון היקפי בקוטר 6 מ"מ, חיבור בטון ההתאמה לתקרת השוחה יעשה ע"י 3 קוצי פלדת זיון בקוטר 12 מ"מ שיעוגנו בתקרה בעומק של 8 ס"מ עם דבק אפוקסי.

8.15.15 בריכות/שוחות מעבר (חשמל ותקשורת) - עגולות

כניסת הצנרת בקטרים עד 50 מ"מ או 75 מ"מ לבריכות תהיה דרך קדחים אותם יקדח הקבלן בחלק התחתון של צינור הבטון כך שהצנרת תכנס מעל הטבעת התחתונה. כניסת צנרת בקוטר 80 מ"מ ומעלה לבריכות תהיה דרך פתח אותו יקדח הקבלן בחלק התחתון של צינור הבטון, כך שהצנרת תכנס מעל הטבעת התחתונה. עבודת הקבלן תכלול תיקוני בטון, איטום לסתימת הקדח (בין הצינור הפלסטי לגוף הבריכה). תקרת הבריכה תהיה יצוקה יחד עם משקוף המכסה.

בריכות אלו תהיינה דוגמת "וולפמן-תעשיות בע"מ" או שווה ערך מאושר.

8.15.16 בריכות מעבר (טלפונים)

הבריכות למעבר צנרת 50 מ"מ קוטר תהיינה בעלות מבנה עגול 60 ס"מ או 80 ס"מ קוטר, מצינור בטון טרומי + טבעת תחתונה (בסיס) + טבעת עליונה ומכסה מתכת משושה קשור בשרשרת. הבריכה תכלול את כל חלקיה המקוריים לפי דרישות "בזק-הנדסה".

8.15.17 שילוט הבריכה

מכסי השוחות ישולטו עפ"י שמות השוחות בתוכניות לביצוע ובתוספת הכתובות המצוינות מטה. השילוט יבוצע בצביעה באמצעות גלגלת שיער קצר ושבלונה. גודל האותיות יהיה 5 ס"מ לפחות. תצבע שכבה ראשונה בצבע טמגלס (גוון שחור) ומעליה שכבת אפיקטלק שקוף.

להלן סוגי הכתובות:

- חש- עבור בריכת חשמל מתח נמוך
- תק- עבור בריכת תקשורת
- טל- עבור בריכת טלפונים
- מג - עבור בריכת חשמל מתח גבוה

8.15.18 תאי מעבר לבזק מס' P/1/2

תאים אלו יהיו בעלי מבנה מלבני מבטון מזויין. מידות פנים כמוראה בשרטוט. עומק התא בהתאם לעומק הצנרת בכניסה לתא וכמצוין בתוכנית. התא יכלול יציאת ניקוז תחתית, עם חצץ דק. תא זה על כל פרטיו יהיה לפי שרטוטי בזק הנדסה ומאושר על ידם. מכסה התא יהיה מתכתי עם משקוף יצוק בתא. המכסה יסופק ויותקן ע"י הקבלן. המכסה יהיה תקני ומאושר ע"י בזק הנדסה.

8.15.19 תאי מעבר מלבניים/מרובעים

תאים אלו יהיו טרומיים מבטון מזויין. התאים יהיו מורכבים משלושה חלקים:

- רצפה/תחתית
- חוליה (במידה ודרוש)

• תקרה + פקק בגודל מכסימלי
חדירת הצנרת לתאים תעשה דרך קדחים בדופן + איטום לאחר חדירת
הצנרת. (קדח לכל צינור).

תאים בגובה מעל 1.0 מ', יכללו מדרגות כניסה.

תקרת התאים תהייה כבדה 40 טון או בינונית 12.5 טון, לפי המקום (כביש
או גינה).

תאים אלו יהיו דוגמת וולפמן תעשיות דגם MB/MC.

8.15.20 תאים לקצה תשתיות תאורת חוץ

קצה צנרת התשתית עבור תאורת החוץ תסתיים בתאים כמפורט בטבלה
לעיל.

כל בסיס יכלול גם שרוולים (מצנינור פלסטי כפיף מטיפוס שרשורי דו-שכבתי
דוגמת הדגם "קובר" בקוטר ובכמות כמצוין בתוכנית). מיקום העמודים
יסומן ע"י הקבלן ויאושר ע"י המפקח.

8.15.21 הכנת תשתית

תשתית לשוחה תהיה בהתאם למפורט להלן:

- חפירה לתשתית ל-20 ס"מ מתחת לרום תחתית השוחה
- הידוק השתית ומילוי מבוקר במצע סוג א' בעובי 15 ס"מ.
- בטון רזה בעובי 5 ס"מ.

8.15.22 הרכבה

הרכבת השוחות הטרומיות תעשה לפי הנחיות, בהדרכת ובפיקוח שרות
שדה של בית החרושת ממנו ירכוש הקבלן את השוחות הטרומיות.
הורדת השוחות הטרומיות תעשה בעזרת מנוף בווי הרמה מיוחדים
המומלצים ע"י היצרן.

מילוי חוזר של החפירה סביב השוחות בשטח יבוצע ממצע סוג ב' או מחומר
מקומי מובחר ללא אבנים, מהודק בשכבות, בהתאם לדרישות המופרטות
בסעיף מס' 57017 של "המפרט הבינמשרדי".

8.15.23 התקנת תקרות ומכסים

עבור תאים המותקנים במבנים השונים, התקנת התקרות והמכסים תהיה
בהתאם להנחיות בת"י 5988, חלק 1, לשטח סלול.

8.15.24 ניקוז השוחות

כל שוחה (עגולה, או מרובעת או מלבנית) תכלול ברצפה קדח 40 ס"מ קוטר
לפחות לניקוז. מתחת לקדח יקדח גם קדח בבטון הרזה ובמצעים שבוצעו עד
לתשתית המהודקת. הקדח הנ"ל ימולא בחצץ.

8.16 סימון ושילוט

8.16.1 אביזרים

כל האביזרים, גופי תאורה, קופסאות חיבורים והסתעפות (חשמל, תקשורת
וטלפונים), קופסאות לחצנים, ח"ק שונים (לחשמל, תקשורת, מסופים
וטלפונים), מ"ז שונים (למאור, ביטחון, פיקוד), לוחות חשמל, גלאי עשן/אש
ועוד, ישולטו בשילוט סנדוויץ' חרוט דו-גווני. גוון השילוט יהיה כתב שחור

עם רקע לבן, כאשר אביזרי החרום יהיו כתב לבן עם רקע אדום. השילוט יקבע למקומו ע"י ברגיי פלב"מ, או מסמרות פלסטיות מתאימות. רשימת שילוט תוגש לאישור לפני הביצוע.

8.16.2 כבלים/גידי כבלים

כל כבל ישולט בשני קצותיו ולאורך כל 10-15 מ' לפי מספר המעגל. השילוט, יהיה סנדוויץ' חרוט קשור לקצה הכבל או סימניות פלסטיות, מסילה עם שרוולים דוגמת קריצ'לי. כל גידי הכבלים (כח ופיקוד) יסומנו לפי מספר המהדק המתחבר. הסימון יהיה דוגמת "פנדואיט" שרוול פלסטי המתלבש על הגיד (ומתאים לגודלו) בו כתוב מספר המהדק.

8.16.3 צנרת טלפונים/תקשורת/מכשור

כל צינור ישולט בשני קצותיו ע"י שילוט לפי מספר הנקודה או התיבה. שילוט זה יהיה חבק פלסטי בו כתוב (ע"י עט בלתי מחיק) השילוט או טבעת אלומיניום בה טבוע השילוט, או שלט סנדוויץ' חרוט קשור לצינור. רשימת שילוט תוגש לאישור לפני הביצוע.

8.16.4 אופן טיפול באדם מתחשמל

הקבלן יתקין שלט לטיפול, ניתוק והרחקה של אדם (נפגע) מתחשמל. צורת הערכה וגודל הכתב יהיו כנדרש בחוק. כמו כן יכלול השלט הסברים ע"י ציור של שלבי הטיפול/ניתוק.

8.16.5 הארקה

כל נקודות ההארקה תשולטנה ע"י שילוט "הארקה לא לנתק". השילוט, שלט סנדביץ' חרוט לבן על רקע אדום, יותקן בסמוך לנקודה או מדבקה פלסטית מתאימה.

8.16.6 תוואים תת קרקעיים

כל התוואים התת-קרקעיים יסומנו על פני השטח ע"י שילוט מתאים. השילוט יהיה מיציקת מתכת, בה כתוב סוג המערכת (חשמל או טלפונים או תקשורת). השלט יהיה מותקן בכבישי אספלט או בקרקע ביסוד בטון מתאים. שלט זה יותקן במפתחים של 15 מטר ובכל פנייה.

8.17 תיאום, אישור וקבלה

הקבלן יהיה האחראי הבלעדי לקבלת העבודה ע"י המוסדות המוסמכים.

העובדה שקיים פיקוח על עבודותיו אינה משחררת את הקבלן משום התחייבות כלפי חברת החשמל, "בזק", רשות הכבאות רשות מקומית ו/או אחרים.

8.17.1 חברת החשמל

הקבלן יגיש לחח"י תכניות מפורטות (שטח, חד קווי מ.ג./מ.נ., הארקות) לאישור, לפני הביצוע.

האישור יתקבל בכתב, (חתימה ע"ג התוכניות).

עם גמר ביצוע המתקן, לצורך בדיקת מתקן המתח הגבוה החדש, והגדלת החיבור למכון יזמין הקבלן בחברת החשמל בדיקה, כולל תשלום דמי בדיקה הכלולים במסגרת כוללת של ביצוע העבודה ולא ישולם עבורה בנפרד. לצורך הבדיקה יגיש הקבלן לחברת החשמל את התוכניות הדרושות, לבדיקה וקבלה, כשהן חתומות על-ידו כחשמלאי מבצע בעל רישיון מתאים. כמו כן יחתום הקבלן על טופס 9א' של חברת החשמל כחשמלאי מבצע, בעל רישיון מתאים. לצורך הגשת התוכניות לחברת החשמל יעמדו לרשות הקבלן

תוכניות מכרז זה. כל תוכנית נוספת שתידרש על ידם תוכן ע"י הקבלן ועל חשבונו. העבודה תיבדק מידי פעם ע"י המתכנן, מזמין, מפקח ובודקי חברת החשמל. כל שינוי שהנ"ל ידרשו יבוצע ע"י הקבלן ועל חשבונו. במידה ובבדיקת חח"י (בדוח הנרשם על-ידם) תידרש בדיקה נוספת עקב ליקויים ו/או חוסר שלמות במתקן, תכלול עבודת הקבלן הזמנה נוספת של חח"י (כולל תשלום דמי הבדיקה) עד אשר יתקבל המתקן על ידם ללא כל הסתייגויות והערות שהן. במידה והמזמין יאשר, רשאי הקבלן להזמין בחח"י בדיקת מתקני מתח גבוה בלבד כאשר את יתר המתקנים יזמין הקבלן אצל בודק פרטי.

8.17.2 מכבי אש ומכון התקנים הישראלי

כל מתקני גילוי וכיבוי האש המבוצעים ע"י הקבלן במסגרת זו (ציוד, מכשירים, מתקן ואביזרים) יבדקו ע"י יועץ בטיחות, מכבי אש ומכון התקנים. כל הציוד יהיה בעל תו תקן ישראלי או אמריקאי. כל הזמנת הבדיקות והתשלומים עבורן כלול במסגרת ביצוע העבודה ולא ישולם עבורם בנפרד. הקבלן יציג אישור שהמתקנים הנ"ל התקבלו על ידם ללא הסתייגויות ועונים לדרישותיהם.

עבודת הקבלן כוללת גם קבלת אישור מוקדם של הגורמים הנ"ל, קודם לביצוע המערכת.

8.17.3 מערכות מתח נמוך מאוד

כל מערכות המתח הנמוך מאוד, יבדקו ע"י מומחה מורשה מטעם החברה המייצרת את הציוד הנ"ל. אותו נציג בודק ימציא אישור/תעודה המאשרת שהמערכת פועלת, תקינה, ומתאימה ליעדה וקיימת אינטגרציה מלאה ביניהם. בנוסף יבדקו מערכות אלו ע"י נציגים מטעם המזמין (אנשי בטיחות, חברת ביטוח, מכבי אש וכו'). כל הערותיהם ודרישותיהם יבוצעו ע"י הקבלן בשלמות.

8.17.4 תוכניות וציוד מתח גבוה

הקבלן יגיש לאישור חח"י את תוכניות הייצור של לוחות המתח הגבוה וכן קטלוגים מפורטים של כל ציוד המתח הגבוה שבדעתו להציע/להתקין. רק לאחר אישורם בכתב יוגש הנ"ל לאישור המתכנן/המזמין. לפגישת אישור עם חח"י יוזמן גם המפקח.

8.17.5 בודק מוסמך / פרטי (בדיקת מתח גבוה / מתח נמוך)

עם גמר ביצוע המתקן ולפני מסירה סופית של המתקן לידי נציג המזמין, יזמין הקבלן בודק מוסמך (בעל רישיון מהנדס בודק בעל תוקף). לצורך הבדיקה יגיש הקבלן לבודק את כל התוכניות הדרושות לבדיקה וקבלה של המתקן, כשהן מעודכנות בהתאם לביצוע. העבודה תחשב כגמורה רק לאחר בדיקה סופית של המתכנן, נציג המזמין, בודק מוסמך וקבלת המתקן כולו על ידם ללא הסתייגות ו/או דרישות כלשהן. כל שינוי או תיקון שהנ"ל ידרשו, יבוצע ע"י הקבלן ועל חשבונו.

הבודק הפרטי יבדוק כל מתקן חדש, ויאשר הכנסת מתח בו.

8.17.6 מניעת תאונות

הקבלן אחראי למילוי מדויק של כל תקנות העבודה הממשלתיות שנקבעו ע"י השלטונות המוסמכים בקשר לביצוע עבודות בהן יעסוק הקבלן. בנוסף לשמירה על כל אמצעי הבטיחות המפורטים במסמך ג' על הקבלן להקפיד במיוחד על אמצעי בטיחות בעבודות חשמל. בכל לוחות החשמל שיוכנסו לעבודה במתח, ינקטו אמצעי בטיחות וזהירות.

הקבלן ינעל במנעולים את כל ידיות המפסקים, חדר חשמל ועוד. כמו כן יש לשלט בשילוט בר קיימא - אדום (כנדרש בחוק) "זהירות - חשמל" - את כל

הלוחות והמכונות שהם תחת מתח. הקבלן ימנה אחראי (חשמלאי מוסמך) המכיר היטב את המתקן שיטפל בלעדית בכל הנושא של הכנסת מתח וכדומה.

8.17.7 תאום עם המזמין

כל העבודות במתקנים קיימים מחייבים תיאום ואישור המזמין. עבודות אלו יעשו על פי הנחיות המזמין ובזמנים שהנ"ל יכתבו. כולל פקודה כתובה בידי מורשה להפסקת/חיבור זרם.

8.18 אופני מדידה ותשלום

8.18.1 כללי

מחירי היחידה השונים כוללים אספקה, התקנה וחיבור מושלמים, כולל כל חומרי העזר והעבודה הדרושים להשלמת הביצוע כמפורט קומפלט. במחירי היחידה כלול גם הובלה, העמסה, כלי הנפה והרמה הכל כנדרש. מחירי העבודות השונות כוללים גם את ערך כל האביזרים השונים וחומרי העזר שלא נמדדו בנפרד, כגון: קופסאות חיבורים והסתעפויות, קשתות תרמילים, מהדקים, שילוט וכו'. כמו כן כלול בהם ערך כל עבודות העזר, לרבות עשית החיבורים בין המוליכים השונים והחיבורים ללוחות, לאביזרים והצרכנים הסופיים, פיגומים, הכנה ו/או חציבת חורים, מעברים וחריצים וסתימתם בגמר העבודה כולל גם אטימת מעברים בפני התפשטות אש ואם לא פורט בנפרד בכתב הכמויות. מחירי העבודות כוללים גם את ערך הבדיקות, התיקונים, ההפעלה הניסיונית, כיול, סיוע לבודק המתקן או בודק חח"י, הידוק ברגים בתום שנת האחריות וכו'. במחירי היחידות השונים נכללה גם גילווין וצביעת כל חלקי המתכת ולא ישולם עבור הגילווין והצביעה בנפרד. הכמויות יחושבו לפי המותקן נטו ולא יכללו כל תוספות בעבור פחת, הורדת קצוות ועוד.

המחיר הכולל של העבודה כולל גם אספקת קטלוגים, מערך הוראות הפעלה, רשימת חלקי חילוף, תוכניות ועוד. לא ישולם עבורם בנפרד כולל כל המפורט בפרק 00 של המפרט הכללי שבהוצאת משרדי הממשלה.

8.18.2 מתח גבוה

במחירי תתי פרקים אלו כלולה כל ההנדסה הדרושה להשלמת התכנון, כיול, בדיקות וכו'.

8.18.2.1 יח' תא מ.ז.ב.ג.

מחיר יחידת תא מ.ז.ב.ג. יכלול את סידור השליפה, תושבת מגעי כוח+כיסויים כל מנגנון ההפעלה-ממנוע החשמלי (בנוסף למכני), סלילי הפעלה, הפלה, מתח, מנוע דריכה, מגעי עזר מכל הסוגים מנורות סימון ובכמות כנדרש ומנגנון פעולה מלא מתאים לקליטת ממסרים ועוד.

כמו כן כלול כל תכולת תא מתח נמוך, כל הממסרים, מהדקים חווט כל המערכות מנורות סימון, מפסיקי פיקוד, לחצנים, יחידה מושלמת ומזוודת מלא מוכנה לפעולה. מחיר זה כולל גם הפעלה ובדיקה תחת מתח. כמו כן כלול במחיר המ.ז.ב.ג. שלחן עם גלגלים מקורי להסעתו.

מחיר סעיף זה כולל גם ממסר/ממסרי הגנה משניים, שנאי זרם (מסוגים שונים לפי תכנית ולפי הצורך) הכול כמפורט קומפ.

כמו כן כלול במחיר התא תושבת השליפה, כל אביזרי העזר, חימום, תאורה, מאמ"תים, מפסקים להגנה ושליטה, לחצן לתאורה, טרמוסטט היגרומטר לשליטה על החימום וכל יתר הדרוש להשלמת התא. כמו כן כלולים פסי צבירה מבודדים, מבודדים, הגנות וכיסויים, מנעולים, רב מודד, ממסר הגנה משני, שנאי זרם שנאי זרם טבעתי הכל מושלם.

8.18.2.2 רשתות הגנה

במחיר היחידה (מ"ר) של רשתות אלו, כלול בנוסף לרשת, גם מסגרות, סידורי התקנה וחיזוק ועוד. במידה והרשת היא דלת, כלולים גם צירי נעילה. פרטי הרשת (גודל משבצות, קוטר החוט, גלבוץ, ציפוי פלסטי ועוד) וכן סוגי הפרופילים של המסגרות - הכל כמוראה בשרטוט. בעבור שלד הקונסטרוקציה הנושא/תומך את מסגרות הרשת, משולם בנפרד, במחירי היחידה של הקונסטרוקציה.

הנדסה / הפעלה, כיוול, בדיקות

בעבור ביצוע "הנדסה", הכנת טבלאות ממסרים, עם פרוט תכונות, הגנות בקרה וכו', הכנת תרשימי / שרטוטי סלקטיביות הגדרות כיוול, תרשימי בלוקים עבור הממסרים המשניים, ומערכת בקרת קשתות ומקצר לקרקע ישולם לפי כמויות בלבד, ללא כל תוספת כלשהי, גם אם דרוש ציוד נוסף או עבודה נוספת.

8.18.2.3 בעבור ההפעלה בשטח, כיוול, הגנות, בדיקת מתקן כוח, פיקוד, בקרה וכו', לא ישולם בנפרד והוא כלול במסגרת כוללת של ביצוע העבודה.

8.18.2.4 התקנה וחיבור שנאי

במחיר זה, כלול הכנסה לחדר, מחסומים לגלגלים, חיבור להזנה, ליציאות, להארקות, לפיקודים, זרועות נשיאה ותמיכה לכבלים, וכל יתר הדרוש להשלמת ההתקנה קומפ.

8.18.3 לוחות חשמל וציוד מיתוג

8.18.3.1 לוחות חשמל נוספים

מחירי יחידה של ציוד ואבזרי לוחות החשמל וכן ציוד מיתוג אחר, יהיו טובים גם עבור לוחות נוספים אותם יידרש הקבלן לייצר בנוסף ללוחות המפורטים.

8.18.3.2 חומרי עזר בלוחות חשמל

במחירי היחידה השונים כלול גם ערך כל האביזרים וחומרי העזר השונים שלא נמדדו בנפרד, ומשמשים להתקנה וחווט מושלם של הציוד, כגון מוליכי חווט, פסים גמישים, מהדקים, מהדקי נתיך, חבקים, תעלות חווט, מבודדים, פסי צבירה מצופים בדיל, פלטות פנימיות, דלתות, שילוט וכל יתר הדרוש להשלמת הלוחות. כמו כן כלולה הפעלה ניסיונית. במחירי היחידה השונים כלול גם צבע, בסיס (תושבת) חיזוקים ועוד. הכמויות יחושבו נטו ולא יכללו תוספות עבור פחת וכד'. וכן קלפות, פלנציים וכל המפורט כפי שיידרש בזמן הביצוע.

8.18.3.3 מבנה לוחות חשמל

מחירי היחידה של מבנה הלוחות יהיו ללא התחשבות בגודל וסוג התאים (רוחב התאים או עומקם), מספר דלתות, סוג דלתות

(שקופות), וכן ללא התחשבות בחתך, סוג חתך ואורך פסי הצבירה. כמו כן המחיר יהיה ללא התחשבות בכמות הפלטות הפנימיות, מספר המהדקים, מספר מהדקי הנתיד, סוגי החיווט, תעלות חווט שילוט ועוד. מחירי היחידה של המבנים יכללו גם בסיס הגבהה כפי שפורט. כאמור, הכל כלול במחירי היחידה של מבנה הלוחות שימדדו לפי מטר אורך רץ.

לוחות אלו יימדדו לפי מטר אורך רץ, או מטר מרובע חזית, לפי כתב כמויות.
תשלום בעבור מבנים במידות מיוחדות שאינם סטנדרטיים, יהיה באותה שיטת מדידה כמו מבנים סטנדרטיים.

8.18.3.4 מקומות שמורים

מחירי המבנה של לוחות החשמל יכללו ביצוע כל ההכנות למקומות השמורים כגון מוליכים, פסים גמישים, תעלות חווט, מהדקים, שילוט, קלפות פלנצ'ים ועוד.

8.18.3.5 התקנת הלוח

מחיר הייצור והאספקה של הלוחות כולל הובלה לאתר כולל כלי ההובלה, הנפה (משאיות מנוף), הכנסה למקום ההתקנה, הצבה במקום ההתקנה, הרכבה מכל החלקים לחיבור הכבלים והארקות ולהפעלה והרצה ניסיונית. כמות המשלוחים והמסירות כנדרש.

8.18.3.6 הגנות מגנטיות מיוחדות/מנגנונים מיוחדים/כיול

מחירי היחידה השונים של מ"ז החצי אוטומטיים כוללים גם הגנות מגנטיות בעלות תחומים מיוחדים כפי שיידרש ע"י המפקח. במחירי המנגנונים כלולים גם כל אביזרי העזר ומערכות ההפעלה הדרושות לפעולת המפסקים ו/או המ"ז החצי אוטומטיים. כמו כן כלולים מגעי עזר מכל הסוגים ובתכונות ובכמויות כפי שיידרש בזמן הביצוע. כמו כן כלול כיול המפסק הראשי במכון התקנים הישראלי לפי תעודת כיול שתימסר ע"י המזמין.

8.18.3.7 מסירה לחברת החשמל

במחיר הכולל של ייצור הלוחות כלול גם השתתפות בימי הבדיקה של המתקנים ע"י חברת החשמל וביצוע כל דרישותיהם והנחיותיהם, תשלום והזמנת הבדיקות, הכל כמפורט.

8.18.3.8 בדיקות במפעל היצרן ובאתר

במחירי הלוחות כלול גם בדיקות תחת מתח במפעל היצרן ובאתר וסימולציה מלאה של פעולתם, ככל שיידרש ע"י המתכנן.

8.18.3.9 מגענים וממסרים

מחירי היחידה של המגענים/ממסרים שבכתב הכמויות כולל: מגעי עזר בכמות וסוג כנדרש בתוכנית הפיקוד + שנים רזרביים (N. O + N.C.).

סליל עבודה למתח כמצויין, צריכת זרם רגילה או נמוכה, הכול כצוין בתוכנית או כפי שיסומן בתוכנית המאושרת לביצוע.

8.18.3.10 תוכניות ייצור

במחיר הכולל של ביצוע העבודה כלול גם הכנת תוכניות ייצור של הלוחות והגשתם לאישור (שלושה סטים), תוכניות מעודכנות לאחר הביצוע (שלושה סטים), תוכניות הגשה לחח"י חתומות (שלושה סטים) וכן מסירת דיסק אוטוקאד למזמין.

8.18.3.11 הפעלה והרצה

במחיר הכולל של ביצוע העבודה כלול גם הכנסת לוחות החשמל תחת מתח באתר. ביום זה יופיע הקבלן לאתר, יבדוק הבדדת הלוח, יכניס מתח, יכוון הגנות, השהיות ועוד כנדרש. כמון כן יעשה הקבלן בדיקת חיזוק ברגים סופית על מנת לאפשר פעולה תקינה של לוחות החשמל.

8.18.3.12 פרטי פיקוד

בעבור התאמת פרטי הפיקוד כמפורט לא ישולם בנפרד והוא כלול במחיר כולל של ביצוע העבודה.

8.18.3.13 שילוט

בעבור השילוט, כמפורט לא ישולם בנפרד, והוא כלול במחיר כולל של הלוח.

8.18.3.14 מתנעים

במחירי יחידה אלו כלול כל המתנע כדלקמן:

- מנתק מעגל או מ.ז.ח.א. לפי תכנית + מגעי עזר /או מ.ז.ח.א. + מגעי עזר + סליל הפלה
- מגען + מגעי עזר או מגענים לפי חד קווי (במתנע DTL או VFD או SST
- מגען מקבילי עוקף (במתנע SST
- מאמ"ת לפיקוד + מגע עזר
- מנורות סימון
- ממסרים לשליפה / ממסרים קבועים
- ספק זרם ישר
- שנאי פיקוד / ספק 24VDC (לפי תכנית)
- שנאי תדר אלקטרוני/מתנע רך אלקטרוני (לפי תכנית)
- חומרי עזר (חווט, מהדקים וכו')

הכל מושלם לפי שרטוט הפרט המתאים.

מחיר זה יהיה טוב גם אם יעודכן/ישונה הפרט ויתווספו אליו אביזרים נוספים (מנורות, ממסרים וכו').

מודגש בזה: שהמגענים יהיו גדולים בהספקם הנומינלי בכ: 30%+50% מההספק הנומינלי של המנוע.

מודגש בזה: ששנאי התדר (VFD), יהיו גדולים בהספקם בכ: 15% לפחות, בתנאי עבודה HEAVY DUTY, מההספק הנומינלי של המנוע, (הדרגה הקרובה מעל) וכן, ברמת איטום IP55, וכולל את כל יתר התכונות והאביזרים כפי שפורט קודם.

מודגש בזה: שהמתנעים הרכים (S.ST), יהיו גדולים בהספקם בכ: 15% לפחות, בתנאי עבודה HEAVY DUTY, מההספק המנוע (הדרגה הקרובה מעל), וכוללים את כל התכונות והאביזרים כפי שפורט קודם.

8.18.4 מתקני חשמל פנים/חוץ

8.18.4.1 טבלאות מדידה וספירה

במחיר כולל של ביצוע העבודה, יכין הקבלן טבלאות מדידה וספירה של כל החומר והציוד שהותקן בפרויקט: (שיוגשו יחד עם החשבונות החלקיים).

- טבלאות כבלים (סוג הכבל, מוצא, יעד, אורך סעיף כמויות)
- טבלאות תוואים
- טבלאות אביזרים (גופי תאורה, שקעים, תיבות לחצנים, מפסיקי ביטחון וכו')
- כל חומר הנדסי שיידרש ע"י המפקח.

8.18.4.2 תעלות, מכסים, סולמות, פטות ופרזול (תוואים) - פלב"מ 304

מחירי היחידה כוללים מכסה, פניות, קשתות, מחברים, זוויות, זרועות, תומכים, חיזוקים וכל יתר הדרוש להשלמת הביצוע כמפורט.

במחיר תוואי הפלב"מ כלול פסיבציה, וכל יתר הדרוש להתקנה מושלמת. מחירים אלו כוללים גם מוליכי נחושת הארקה בנקודות הארקה כנדרש (עבור מוליכי הארקה משולם בנפרד).

מודגש בזה שהתוואים על כל חלקי העזר שלהם (קשתות, פניות, מחברים, צמתים ועוד) וכן כל הזרועות, התומכים והחיזוקים יהיו מפלב"מ 304, כולל ברגים ומחברים.

בעבור כל הנ"ל וכן סידורים מיוחדים כמו זרועות ותומכים מיוחדים ו/או קשתות פניות וצמתים מיוחדים לא ישולם בנפרד והם כלולים במחירי היחידה של התוואים.

במחיר התוואים כלול מוליך הארקה לכל אורך התוואי, נקי הארקה ושילוט.

8.18.4.3 שנאי מהירות אלקטרוני

מחיר יחידה זו יכלול את כל המפורט עבורה כולל כל התוספות, לפי האופציות השונות, כמפורט.

המחיר יכלול: טיפול מיוחד לתנאים קורוזיביים, מבנה IP54, תקשורת וכו'.

היחידה תיבחר לפי תנאי עבודה HEAVY DUTY גדולה מהמנוע
ב: 15% לפחות.

8.18.4.4 חיבור אביזר/מנוע/רוטורק

במחיר זה כלול גם כניסת כבל, צינור הגנה שרשורי עם שדרה קשה, עם סופיות צינור (דוגמת כניסות כבל) אטומות במידה ודרוש בשני הקצוות, או צינור הגנה משוריין, מתכתי, שרשורי, עם ציפוי פלסטי ושתי סופיות מתאימות עבורו, הכל כמפורט קומפלט. כמו כן במחיר זה כלול איטום הכניסה וקופסת החיבורים בחומר איטום בעל צמיגות ארוכת טווח דוגמת R.T.V או שווה ערך מאושר (רמת איטום נדרשת IP65).

8.18.4.5 גופי תאורה

מחיר גופי התאורה כולל את כל האביזרים האורגנילים, נורה ו/או נורות וכן זרוע להתקנה, הכל מותקן ומחובר כנדרש קומפלט. מחיר גוף התאורה כולל את נקודת התאורה, במלואה, כולל חלקה בקו המחלק.

8.18.4.6 חפירות

מחירי מ.א. החפירה כולל את כל העבודה הדרושה + ציוד (מחפרונים, קומפרסור אוויר, כלי צ.מ.ה. שונים), עבודת ידיים (באזורים בהם קימת סכנת פגיעה במערכות תת קרקעיות שונות), ריפוד חול, סילוק פסולת, הנחת כבלים או צנרת (עבורם משולם בנפרד), שכבת חול לכיסוי לבני מגן (אם נדרש בכתב הכמויות), אדמת מילוי מהודקת בשכבות, סרט סימון פלסטי תקני וכן סימונים עליונים. כמו כן כלולים כל אמצעי הבטיחות הדרושים, מעקות, מחסומים סימוני אור בלילה ועוד. כמו כן כלול במחיר זה גם העמדת צופה למחפרון להשגחה מוגברת באזורים "חשודים". מחיר היחידה הנ"ל כולל גם חפירת ידיים, במידה ודרוש (יוחלט ע"י המפקח). בעבור חציית אספלטים ובטונים ישולם בנפרד לפי מ.א. החצייה ללא התחשבות ברוחבה.

8.18.4.7 מעברים

במחיר המעברים על ידי קידוחים, כלול תיקוני בטון וטיח. מחיר זה כולל גם שרוול פלסטי מבוטן.

מחיר איטום המעברים כולל ביצוע כל הנדרש (חומר ועבודה) כנדרש ע"י יועץ הבטיחות ושירותי הכבאות.

8.18.4.8 קופסאות חיבורים והסתעפות

בעבור קופסאות החיבורים והסתעפות השונות לא ישולם בנפרד והן כלולות במסגרת מחירי היחידה של הנקודות או קווי החשמל השונים, כולל כניסות כבל מהדקים, הכל מושלם.

8.18.4.9 תוכניות AS MADE

במסגרת כוללת של ביצוע העבודה כלול גם הכנת תוכניות AS MADE של כל המתקנים אותם ביצע הקבלן. תוכניות אלו תהיינה בשלושה סטים מושלמים מסודרים באוגדן + דיסק וימסרו למפקח בגמר העבודה.

- 8.18.4.10 שילוט וסימון
במחיר הכולל של ביצוע העבודה כלול גם ביצוע כל המפורט
בפרק זה (שילוט כבלים, סימון גידים, שילוט אביזרים ועוד) ולא
ישולם בעבור השילוט והסימון הנ"ל בנפרד.
- 8.18.4.11 נקודת ח"ק
נקודה זו תיחשב כל הקו מנקודת חיבור המוליכים לאביזר (כולל
האביזר עצמו) עד הגיע הקו ללוח החשמל, כולל חלקה של
הנקודה בקו המחלק, קופסאות חיבורים, צנרת הגנה ועוד, הכל
מושלם. יח' ח"ק סמוכה
(עד 1/2 מטר) המוזנת מאותו מעגל תיחשב כחצי נקודה. כל
נקודה - נקודה מושלמת ופועלת.
- 8.18.4.12 נקודת מאור
נקודת מאור תיחשב כל הקו מנקודת החיבור של המוליכים
לגוף, עד הגיעו ללוח החשמל (כולל חלקו בקו המחלק), חלקה
בקו למ"ז למאור או לחצני הדלקה, צנרת, (קו עשוי מוליכים או
כבלים), כולל מוליך נוסף לתאורת חרום (במידה והגוף הוא דו-
תכליתי) וקופסאות חיבורים והסתעפות, הכל כמפורט קומפלט.
תשלום בעבור הנקודה כלול במחיר גוף התאורה.
- 8.18.4.13 כבלים
כל הכבלים ימדדו לפי מטר אורך, נטו, מותקן בשטח, למעט
הכבלים הכלולים בנקודות השונות (מאור, ח"ק, וכד'), עבורם
משולם במחירי היחידה של גופי התאורה הנ"ל. מחיר הכבלים,
כולל חיבור קצוות, שילוט, מעברים, חבקים, גלנדים וכו'.
מחיר הכבלים כולל התקנה על תוואים עיליים, או השחלה
בצנרת תת קרקעית, או התקנה לקונס. המבנה.
כמו כן כלול במחירי היחידה של הכבלים, כפפות רייקס בקצוות
לכבלים בחתך 16 מ"מ ומעלה.
במחיר כבלים חסיני אש, כלולים חבקים מתכתיים.
- 8.18.4.14 סופיות RAYCHEM (מתח נמוך)
במחיר הכבלים וחיבור לוחות החשמל ו/או אביזרים ו/או
המנועים כלול גם סופיות כנ"ל על פתיחת הכבל ומעבר לגידים.
סופיות אלו תהיינה מתכונות בעלות מבנה כפפה ארבע אצבעות
או חמש אצבעות כנדרש לפי הכבל.
- 8.18.4.15 צנרת
מחירי היחידה של הצנרת בכתב הכמויות יכללו: מחברים,
מופות, ראשים, גומיות אטימה, קשתות רחבות, זוויות, סופיות,
פקקים, חוטי משיכה, הכל מושלם. הצנרת תימדד כדלקמן:
- 8.18.5 צנרת כלולה במחירי נקודה
כל הצנרת הכלולה בנקודה (מאור, כוח, ח"ק, טלפון, תקשורת, גילוי וכיבוי
אש וכד') כלולה במחירי הנקודה הנ"ל ולא ישולם עבורה בנפרד.
- 8.18.6 צנרת מריכף מסוג כבה מאליו

בעבור צנרת מסוג זה לא תשולם כל תוספת או מחיר מיוחד. צנרת זו תותקן במקומות המחייבים צנרת מעין זו (חללי תקרות מונמכות, קירות גבס כפולים וכד'), הכול כמפורט.

8.18.7 צנרת בשטח

צנרת התת-קרקעית תימדד לפי מ.א. נטו מותקן באתר.

8.18.8 צנרת מים/חשמל פלבי"מ

צנרת זו תימדד לפי מ.א. נטו מותקן באתר רק בקטעים בהם הצנרת מגינה על קווים ללוחות חשמל מקומיים, או אביזרים שונים כמו תיבת לחצנים, מפסק בטחון, מנוע ואבזר פיקוד אחר.

הצנרת המגינה על קווים לנקודות תאורה או נקודות גילוי עשן, או נקודות חי"ק, או נקודות כריזה, או נקודות גילוי גז, או נקודות אינטרקום וכד', כלולה במחירי אותה נקודה ולא ישולם עבורה בנפרד.

קטעי הצנרת הפלסטית, השרשרות עם שדרה קשה, המותקנת בפניות הצנרת המתכתית, כלולים במחירי אותה צנרת (לפי מ"א או לפי נקודה), ולא ישולם עבורה בנפרד.

8.18.9 צנרת מרירון

הצנרת תימדד לפי מ.א. נטו מותקן במבנה. מחיר זה כולל קשתות, מחברים, מופות הכל מושלם ומותקן קומפלט.

8.18.9.1 בריכות/שוחות

מחירים אלו כוללים את כל חלקי השוחה, טבעת (בסיס) תחתונה, צינור/צינורות בטון באורך וקוטר כמצוין, טבעת עליונה, מכסה עגול בקוטר מכסימלי, חציבה בדופן והחדרת צנרת, תיקוני בטון בדופן, חצץ דק בתחתית, הכל מושלם. כמו כן כוללת הבריכה/שוחה חפירות וחציבות להתקנתה כנדרש, סילוק עודפי קרקע, הכל מושלם.

8.18.9.2 נקודות גילוי אש/עשן/כריזה/אינטרקום

כל המתקן יימדד לפי נקודות. נקודה תחשב החל מהאבזר ועד הרכזת (גלאי, לחצן, סירנה, מנורת סימון וכו') ותכלול כבל מושחל בצינור ללא התחשבות במספר הגידים, חתך הכבל, אורכו וכו'. כמו כן תכלול הנקודה את חלקה בקו המחלק מהרכזת. כמו כן מחיר זה יהיה טוב לכל סוג של פיקוד לאבזרים, וכן לאזורים מוגני התפוצצות.

8.18.9.3 טיפול ושרות שנתי במערכת גילוי וכיבוי אש

עבור השרות השנתי והטיפול בתום תקופת האחריות לא ישולם בנפרד וזה כלול במסגרת כוללת של ביצוע העבודה.

8.18.9.4 ריכוזי שקעים

כל ריכוז שקעים בקיר ו/או בתעלת אבזרים יימדד כנקודה אחת. השקע הראשון כלול בנקודה. יתר השקעים לפי מחירי השקע בהתאם לסעיף הספציפי.

8.18.9.5 הארקות יסוד

במחירי סעיפים אלו שבכתב הכמויות כלול כל המפורט בסעיף 08.8 לעיל וכל יתר הדרוש להשלמת המערכת קומפ'.

- 8.18.9.6 יחידת (NRV) מפסק מקביל לשסתום אל חוזר
- במחיר היחידה של מפסק זה, כלולים גם תושבת נושאת אותו, זרוע הפעלה, מחסום ומגן למניעת פגיעה בו ע"י הזרוע המפעילה, הכל מותקן, מעובד. כמו כן כלול גם חיבור חשמלי, קופסת מעבר וכל יתר הדרוש כמפורט עבור חיבור אביזר. כל חלקי הזרוע והתושבת פלב"מ 304.
- 8.18.9.7 מפסק מצוף
- במחיר היחידה של מפסק מצוף זה כלולים גם זרוע נושאת, קופסת חיבורים וכל יתר הדרוש כמפורט עבור חיבור אביזר. כל חלקי הזרוע והתושבת פלב"מ 304.
- 8.18.9.8 רשימת כבלים
- בעבור הכנת רשימות אלו כמפורט לא ישולם בנפרד והן כלולות במחיר כולל של ביצוע העבודה.
- 8.18.9.9 גופי תאורה
- במחיר גופי התאורה, כלול גופים מושלמים, כניסות כבל, זרועות תומכים, התקנה, חיבור וכו', הכול מושלם ופועל. כמו כן כלול ביצוע חישובי תאורה והגשת התוצאות למפקח.
- 8.18.9.10 קונסטרוקציית פלב"מ/פלדה מגולוונת
- במחיר יחידה של סעיפים אלו כלול עיבוד, טיפול נגד קורוזיה, פסיבציה לפלב"מ, וכן כל אביזרי ההתקנה, ברגי פיליפס/ג'ימבו (פלב"מ או פלדה מגולוונת – לפי הקונסטרוקציה), עוגנים כימיים וכל יתר החומר, אביזרים, ועבודה הדרושים להשלמת ההתקנה קומפי'.
- 8.18.10 דיזל גנרטור
- 8.18.10.1 תכולת המערכת
- במחירי תת הפרק של כל יחידת דיזל גנרטור כלול כל הנדרש להשלמת הביצוע, הפעלה ומסירה, הכל לשיעור רצון המזמין.
- כל אביזר, או חלק, או עבודה הדרושים להשלמת המערכת ואינם מפורטים בכתב הכמויות, יחשבו ככלולים במסגרת כוללת של יחידת הדיזל גנרטור, ולא ישולם עבורם בנפרד.
- הני"ל מתייחס גם להכנת תוכניות, העמדה, פיקוד, בקרה, סנכרון וכו'.
- 8.18.10.2 אישור הגנרטור
- במחיר הסעיף של אישור היחידה בחברת החשמל, במשרד האנרגיה, במשרד לאיכות הסביבה ועוד, כלולים גם כל התשלומים הדרושים וכל הטיפול הדרוש במוסדות המתאימים לבדיקתו ואישורו, הכל מושלם ללא כל הסתייגויות.
- 8.18.10.3 מחיר יחידת דיזל גנרטור
- מחיר סעיפים אלה מתייחס להספק יחידת הדיזל גנרטור המבוקשת. במידה ויוחלט ע"י המזמין והמתכנן לשנות את הספק היחידה הדרושה, יחשב מחירה של היחידה הדרושה לפי

היחס שקלים/קווי"ט של היחידה הקרובה ביותר בהספקה שנתבקשה בכתב הכמויות.

8.18.10.4 טיפול ושרות שנתי

עבור השרות במהלך תקופת האחריות (כולל החלפת חלקים מתבלים, כמו מסננים וכדו') לא משולם בנפרד. עבור הטיפול השנתי לאחר תקופת האחריות משולם בסעיפים המתאימים שבכתב הכמויות.

8.18.10.5 סינכרון הגנרטורים (אופציה בידי המזמין)

במחירי היחידה הנ"ל כלול כל הנדרש לסינכרון הגנרטורים השונים, כולל העמסה והורדת עומס, כולל השלת עומס הכל מושלם.

8.18.11 מערכת גילוי עשן וכיבוי אש

במחיר תת פרק זה, כלול כל הדרוש להשלמת המערכת, הפעלתה, מסירה למזמין ולרשויות, הכל מושלם.

במידה וחסר אביזר או חומר או עבודה כלשהי הרי שהנ"ל כלול במחיר כולל של ביצוע העבודה ולא ישולם עבודה בנפרד.

הנ"ל מתייחס גם להכנת שרטוטים של המערכת, פיזור צנרת כיבוי, חישובי קיבולת מיכלים, וכל יתר הדרוש להשלמת המערכת.

8.18.12 מערכת כריזת חרום

במחיר תת פרק זה, כלול כל הדרוש להשלמת המערכת, הפעלתה, מסירה למזמין ולרשויות, הכל מושלם.

במידה וחסר אביזר או חומר או עבודה שהיא הרי שהנ"ל כלול במחיר כולל של ביצוע העבודה ולא ישולם עבודה בנפרד.

הנ"ל מתייחס גם להכנת שרטוטים של המערכת, פיזור צנרת כיבוי, חישובי קיבולת מיכלים, וכל יתר הדרוש להשלמת המערכת.

8.18.13 מערכת אולטרה סונית לסילוק מכרסמים

במחיר תת פרק זה, כלול כל הדרוש להשלמת המערכת, הפעלתה, מסירה למזמין ולרשויות, הכל מושלם.

במידה וחסר אביזר או חומר או עבודה שהיא הרי שהנ"ל כלול במחיר כולל של ביצוע העבודה ולא ישולם עבודה בנפרד.

הנ"ל מתייחס גם להכנת שרטוטים של המערכת, פיזור צנרת כיבוי, חישובי קיבולת מיכלים, וכל יתר הדרוש להשלמת המערכת.

8.18.14 שונות

8.18.14.1 תיאום פיקוח וקבלה

כל המפורט בפרק זה לעיל כלול במחיר הכולל של העבודה (כולל תשלומים להזמנת בדיקות אצל חברת החשמל או בודקים אחרים ככל שיידרש) ולא ישולם עבורם בנפרד.

שיע חריגות

במחירי היחידה השונים כלולה גם עבודה בשעות חריגות, הפסקות חשמל בזמנים חריגים, לצורך ביצוע כל העבודות

הדרושות, למנוע הפרעה בתפקוד הרגיש של המתקנים ולא ישולם בעבורם בנפרד או כל תוספת שהיא.

8.18.14.2 הפעלה והרצה

במחיר הכולל של ביצוע העבודה נכללת עבודת הקבלן, הפעלה והרצת המתקן, הכל כמפורט קומפלט. בעבור הפעלה והרצה זו לא ישולם בנפרד והן כלולות במסגרת הכוללת של ביצוע העבודה.

8.18.14.3 הכנת תוכניות ביצוע, רשימות כבלים

במחיר העבודה כולה כלול גם הכנת תוכניות ביצוע למערכת מתח נמוך מאוד (כריזה, אינטרקום, גילוי עשן, כיבוי אש, סילוק מכרסמים מצלמות CCTV לוחות חשמל מ.ג.מ.נ. פרטי התקנה חוות פיקוד ובקרה של הגנרטורים וכו').

כל החומר ההנדסי הדרוש להשלמת הביצוע, ו/או שיידרש ע"י המזמין (תכנון, מפרטים וכו') כלול במסגרת כוללת של ביצוע העבודה ולא ישולם עבורה בנפרד.

8.18.14.4 הפעלה והרצה

עבודת הקבלן כוללת גם הפעלה והרצת המתקן. הפעלה והרצה זו תבוצע בשלבים לפי הנחית היזם, ובזמנים מתאימים לו. הקבלן יידרש להופיע לאתר עם צוות חשמלאים מקצועיים (אלו שביצעו את המתקן), להפעיל להריץ, לבדוק פעולת אביזרי פיקוד, לכוון הגנות, לכוון זמני השהיה וכו', וכל יתר הדרוש על מנת למסור למזמין ולקבלן הראשי מתקן פועל ובדוק.

8.18.14.5 ציוד מוצע

כל הציוד המוצע ע"י הקבלן יהיה מדגמים ותוצרת הנמצאים בייצור שוטף לפחות שנתיים, דוגמת זה המפורט במפרט ו/או שווה ערך מאושר ע"י הקבלן הראשי, פרט למקרים בהם יידרש ציוד מסוים מוגדר, תוך הדגשה שאין מקום לציוד אחר. יחד עם הצעתו, להצעת הקבלן יצורפו קטלוגים מפורטים עם נתוני ותכונות הציוד המוצע על-ידו וכן רשימת מתקנים בארץ בהם הותקן הציוד הנ"ל.

9. עבודות טיח

- 9.1 כללי
- כל העבודות כפופות לתנאי פרק 09 של המפרט הכללי ולמפרט המיוחד כמפורט להלן.
- 9.2 הכנת השטחים
- 9.2.1 בכל המקומות בהם יש סכנה לפגיעה ברצפה, או לפי דרישת המפקח, יש להניח על הרצפות יריעות פוליאתילן לפני ביצוע עבודת הטיח, במיוחד בשטחים המיועדים לריצוף בהדבקה.
- 9.2.2 במקומות חיבור של שני חומרים שונים, כגון בטון ובניה יש לכסות את מקום החיבור ברשת XPM מגולוונת מחוזקת במסמרי פלדה. רוחב הרשת יהיה 20 ס"מ לפחות. גודל החור יהיה 12 מ"מ ובעובי החוט 0.7 מ"מ, או ברשת פלסטית המאושרת.
- 9.2.3 חריצים לצנרת סמויה יסתמו במלט צמנט (ללא סיד) לפי יחס 3:1 ויכסה את כל פני השטח. במקומות שרוחב החריץ עולה על 15 ס"מ, יש לכסות את החריץ ברשת כנ"ל ברוחב 10 ס"מ מעל רוחב החריץ לכל כיוון.
- 9.2.4 עם התחלת עבודת טיח כלשהי, יש להרטיב היטב את השטחים המיועדים.
- 9.2.5 בגין הכנת השטחים לא ישולם בנפרד.
- 9.3 פינות וחריצי הפרדה
- 9.3.1 הפינות בין קיר לקיר וכן פינות בין קיר לתקרה יהיו חדות. כל הקנטים והגליפים יהיו חדים וישרים לחלוטין לפי סרגל בשני הכיוונים.
- 9.3.2 בין הקירות והתקרה, יש לעבד חריץ בעומק 10 מ"מ וברוחב 2-5 מ"מ, לפי קביעת המפקח.
- 9.4 טיח פנים רגיל
- טיח פנים רגיל יהיה טיח בשתי שכבות, כמפורט בסעיף 090232, במפרט הכללי בעובי 15 מ"מ לפחות. הטיח יבוצע לפי סרגל ישר בשני כיוונים - גמר בשפשפת לבד.
- יש לאשפר השכבה התחתונה 2 ימים ורק אח"כ ליישם את השכבה השנייה. את הטיח הגמור יש להחזיק במצב לח במשך 3 ימים לפחות, יש לראות דרישה זו כעקרונית והמפקח רשאי לפסול את העבודה במידה והקבלן לא עומד בדרישות. יש להשתמש בחול שליכטה עדין ביותר.
- שכבות הטיח יכללו תוספת ערב לשיפור העבודות וההדבקות דוגמת בי.גי. בונד בכמות של 15% ממשקל הצמנט, או ש"ע מאושר.
- 9.5 טיח מתחת לחיפוי קירות
- מתחת לחיפוי קירות תבוצע בפנים שכבת הרבצה של מלט צמנט כאמור בפרק 09 במפרט הכללי לעבודות הבניה, אך ללא סיד אלא בתוספת ערב סינטטי לשיפור האיטום כדוגמת "שחל לטקס 417" (במינון 15% מכמות הצמנט) או "סיקה לטקס" (במינון 15% מכמות הצמנט) או ש"ע.
- שכבת ההרבצה תהיה בעובי של 5-8 מ"מ, ותבוצע ממפלס רצפת הבטון ועד לתקרה.

על גבי קיר שמישוריותו לא עמדה, לדעת המפקח, בדרישות, אך המפקח אישר טיוחו בתנאי שהשטח יכוסה בהרצת מלט, תבוצע ההרצת במספר שכבות) שעוביין בין 5 מ"מ ועד 8 מ"מ ולא עבות מכך, (עד לקבלת משטח מישורי. שכבות ההרצת גם במקרה זה יהיו ללא סיד ויכילו תוספת ערב כני"ל.

א. שכבה מיישרת: תהיה גם היא ללא סיד, ועם תוספת ערב סינטטי כמפורט לעיל.

ב. שכבת גמר: תהיה גם היא ללא סיד, ועם תוספת ערב סינטטי כמפורט לעיל.

טיח חוץ ופנים צמנטי 9.6

במקומות בהם נדרש בתוכניות יבוצע טיח חוץ וטיח פנים.

טיח פנים יבוצע במקומות הבאים:

מבנה חשמל EB11 – בכל החדרים

מבנה טיפול קדם – באולם הציוד מעל חיפוי בקרמיקה ועד התקרה.

9.6.1 טיח מלט צמנט בשתי שכבות יבוצע כמפורט בסעיף 090235 במפרט הכללי, לרבות שכבת הרצת כמפורט בסעיף 090212, וכולל ערב לשיפור איטום הטיח כנגד רטיבות.

9.6.2 הטיח יבוצע עם סרגל בשני הכיוונים, כולל שכבה עליונה, גמר שפפת עץ.

9.6.3 על גבי טיח חוץ יבוצע צבע אקרילי כדוגמת "סופרקריל רב גמיש" או סופרקריל מ.ד. (בהתאם להמלצת יצרן) של חבי "טמבור" מרקם חלק משי, או מוצר שווה ערך של נירלט. הביצוע לפי הנחיות היצרן.

שכבת הרצת 9.7

שכבת הרצת מתחת לחיפוי אריחים ע"ג קירות בנויים או בטון תבוצע כדלקמן:

על גבי הקיר תבוצע שכבת הרצת של מלט צמנט ביחס חול צמנט 1:3 כאמור בפרק 09 במפרט הכללי סעיף 090212 אך ללא סיד אלא בתוספת ערב סינטטי מסוג:

חומר	מינון	יצרן/משוק
שחל לטקס 417	15%	שחל
סיקה לטקס	15%	סיקה

שכבת ההרצת תבוצע בשכבות של 5-8 מ"מ עד לקבלת מישוריות לשני כיוונים.

פרופילי אלומיניום בין אלמנטים שונים 9.8

במפגשים בין קירות מטוייחים ותקרות בטון לא מטוייחות, או בין קירות מטוייחים לקירות בטון גלויים, או בין קירות מטוייחים ומחיצות גבס ובכל מקום שיידרש, יש לקבוע פרופיל מאלומיניום במידות 12/12 מ"מ, בהתאם להנחיות האדריכל מטעם המזמין. פרופילים אלו כלולים במחיר היחידה.

תיקונים 9.9

כל עבודות התיקונים בטיח אחרי בעלי המקצועות השונים (כגון: עבודות גבס, נגרים, מסגרים, רצפים, חשמלאים, שרברבים, מיזוג אוויר), יבוצעו ע"י הקבלן במסגרת עבודות הטיח - ללא תשלום נוסף. כל תיקון כזה יעשה בצורה שלא יהיו שום שינויי מישור, התנפחויות וכד', ולא יהיה ניכר מקום התיקון. תיקוני טיח מעל פנלים ומעל חרסינה וקרמיקה יהיו במישור הטיח ללא העגלות.

- 9.10 סרגלי פילוס ופינות
- בכל סוגי הטיח ישתמש הקבלן בסרגלים מתאימים לקביעת עובי הטיח וסרגלי פינות מתאימים ומגולוונים, המעצבים את הפינה ומדגישים את חדותה. סרגלים אלו יהיו לכל גובה הפינה (בניגוד לאמור במפרט הכללי), וחובה להשתמש בהם בכל פינה של טיח הפנים וטיח החוץ במבנה, ולאורך קירות מטוייחים בהתאם לצורך.
- 9.11 תיקוני טיח צמנט
- תיקוני טיח צמנטי ע"ג ספי בטון או אלמנטים מבטון חשוף, פירוק והריסת אלמנטים מבטון רופפים, טיפול בפלדה ע"י ממיר חלודה, ציפוי וצביעה בערבים תוצרת כרמית, תיקונים ע"י טיח צמנטי עשיר בצמנט ובערבים, החלקה ע"י כף טייחים עד לקבלת מישור כדוגמת הקיים.
- 9.12 אופני מדידה מיוחדים לעבודות טיח
- 9.12.1 מחיר היחידה כולל את אספקת החומר והתקנתו.
- 9.12.2 מחירי הטיח כוללים עבודה במשטחים צרים לרבות ברצועות (גליפים וכו') והם לא ימדדו בנפרד.
- 9.12.3 כמו כן כוללים מחירי הטיח על קירות ועמודים לכל גובה שיידרש כמפורט בתוכניות. לא תשולם כל תוספת על ביצוע טיח בגובה. למען הסר ספק לא תשולם תוספת כזו גם אם תכניות הביצוע יהיו שונות מתכניות המכרז.
- 9.12.4 מחירי טיח חוץ מכל סוג שהוא כוללים הרבצה תחתונה בטיט צמנט בעובי 5 מ"מ על כל השטח, וכולל מוסף נגד רטיבות.
- 9.12.5 שכבת הרבצה מכל סוג מתחת לחיפוי קרמיקה נכללת במחיר החיפוי ואיננה נמדדת בנפרד.
- 9.12.6 רשתות ופינות רשת מגולוונת כלולים במחיר הטיח.
- 9.12.7 כל דרישות המפרט כלולות במחיר היחידה של המוצר ולא ישולמו בגינן כל תוספת.

10. עבודות ריצוף וחיפוי

- 10.1 כללי
- 10.1.1 כל העבודות כפופות לתנאי פרק 10 של המפרט הכללי ולמפרט המיוחד כמפורט להלן ות"י 4004 (2002) דבקים ות"י 2279 לאריחים.
- 10.1.2 לצורך ביצוע הריצוף והחיפוי, יעסיק הקבלן צוות בעל ניסיון קודם ומוכח. במיוחד יקפיד המפקח על ניסיון מוכח בביצוע עבודות ריצוף וחיפוי בהיקף דומה באריחי קלינקר.
- 10.1.3 השטחים המרוצפים והמחופים יהיו ישרים בהחלט לפי סרגל ופלס בכל הכיוונים פרט אם צוין אחרת בתכניות. סטייה ממשוריות סרגל 3 מטר לא תעלה על 2 מ"מ, הפרשי גובה בין האריחים סמוכים לא יעלה על 0.5 מ"מ.
- 10.1.4 פני השטחים המיועדים לביצוע הריצוף והחיפוי צריכים להיות נקיים מחומרים זרים והעבודה תבוצע על טיט מלט בכל השטח. בכל מקרה של מילוי חול, החול יהיה מעורב בצמנט (מילוי מיוצב).
- 10.1.5 התפרים יעברו בקו רצוף דרך כל השטחים. במקומות בהם יהיה צורך להשתמש בחלקי מרצפות או אריחים, או שיהיה צורך לבצע חלקים עגולים, ייעשה החיתוך במשורר וקצות המרצפות או האריחים ילוטשו (מחיר החיתוך והליטוש כלול במחיר עבודת הריצוף והחיפוי).
- 10.1.6 הקבלן יתקין על חשבונו דוגמאות ריצוף וחיפוי מכל סוג שהוא בשטח של 5 מ"ר לפחות מכל סוג. את הדוגמה המאושרת ע"י המפקח אין לסלק או להרוס עד גמר הבניין וקבלתו.
- 10.1.7 שקעים ופתחים בתוך ריצוף מכל סוג שהוא יעובדו בחיתוכי מסור בקווים ישרים ו/או מעוגלים.
- 10.1.8 מחירי עבודות המתוארות בסעיף זה לא יחושבו בנפרד, עלותן תהיה חלק ממחירי ריצוף וחיפוי.
- 10.2 אחידות המוצרים
- מוצרי הריצוף והחיפוי יוזמנו לכל הכמות הדרושה ובתוספת לפחת, בבת אחת כך שתתקבל אחידות הגוון בכל השטחים.
- החומרים יאוחסנו בתנאים שווים כך שלא יתקבלו שינויי גוון לאחר הייצור.
- ריצוף באבן טבעית כולל פרישה ומיון של החומר. הקבלן רשאי לבצע את המיון במפעל לפני הבאת האבן לאתר.
- 10.3 חיתוך מרצפות, שיפולים ואריחי חיפוי
- בכל מקום בו קו החיתוך אינו מוסתר ייעשה החיתוך בקווים ישרים בעזרת מסור יהלום רטוב. המפקח רשאי במקרה מיוחד לאשר חיתוך בעזרת דיסק. בשום מקרה לא תותר שבירה.
- 10.4 גמר סביב אביזרים וצנרת
- גמר ריצוף וחיפוי קרמי סביב אביזרים, חורים, צנרת וכו' יעשה בחיתוך מדוייק במשורר או במקדח. לא יאושר חיתוך בצבת. סביב צנרת עגולה יקדחו חורים במקדח כוס בלבד.
- 10.5 גמר סף חיפויים – פרופילי קצה
- 10.5.1 באם לא מצויין אחרת בתכניות, בקצה ריצוף בדלתות יבוצעו פרופילי גישור מסוג ZRR (מסופקים ע"י אייל ציפויים).

- 10.5.2 במעברי גובה ו/או שינוי סוגי ריצוף יבוצעו הפרדות ע"י פסי אלומיניום מסוג TR-KJ-JOLLY (מסופקים ע"י אייל ציפויים) בגובה המתאים.
- 10.5.3 בכל מקרה של רכיב חיפוי/ ריצוף המשולב בפתח (כגון: אדן, סף), או המהווה רכיב סיום, על הקבלן למדוד את המקום באתר ולהתאים את הייצור לנתונים הנמדדים.
- 10.6 דוגמאות
- על הקבלן להגיש לאישור דוגמאות חומרי ריצוף וחיפוי לרבות דבקים, רובה ואביזרים נלווים לאישור המפקח/אדריכל. כמו כן הקבלן יגיש לאישור גם רשימת הספקים וכל המסמכים שלדעתו של המפקחים מאשרים תקינות המוצר.
- 10.7 מצעים לעבודות ריצוף וחיפוי
- 10.7.1 ריצוף על גבי מלוי מיוצב (עבור מרצפות גרניט פורצלן)
- הריצוף יונח על גבי מילוי מיוצב העשוי מתערובת של חול וצמנט בשיעור 5:1. מילוי זה יונח ישירות על גבי רצפת הבטון. המילוי יפוזר על גבי שטחים קטעים יחסית לפי מידת ההתקדמות של הנחת הריצוף. התערובת תיעשה בערימה מחוץ לשטח שבו יש לפזר המילוי. כמות המים שתווסף למילוי זה היא קטנה ביותר כך שמתקבלת תערובת יבשה יחסית (לחה). מיד לאחר פיזור המילוי והידוקו תונחנה עליו המרצפות עם הטיט. הטיט לריצוף יהיה על טוהרת הצמנט (ללא כל תוספת סיד) בתוספת ערב למניעת חדירת רטיבות כדוגמת A-155 של חברי "פקורה", או בי.ג.בונד 2 או שווה ערך.
- כל התקנה של אריחי גרניט פורצלן תתבצע בעזרת מרטט (מכבש). חומר המליטה חייב להיות מיושם על כל משטח האריח למניעת שבירתו.
- בחלל שירותים תברואיים יבוצעו הריצופים בשיפועים לכיוון מחסומי הרצפה לצורך ניקוז.
- 10.7.2 ריצוף על גבי רצפת בטון מוחלק
- היישום על גבי מצע בטון מוחלק יהיה באמצעות דבק Laticrete 4237 המשווק ע"י אוראנטק גטאור, רח' הרדוף הנחלים 5, פארק התעשייה קיסריה, טל 04-6230000 ובהתאם למפרט היישום של המוצר המונפק ע"י המשווק.
- 10.7.3 מצע מטיח עשיר צמנט לחיפוי באריחי קרמיקה
- 10.7.3.1 מצע טיח עשיר צמנטי
- י. שכבת הרבצה ביחס חול ים/צמנט = 1/2.5 ובעובי כ-5 כולל תוספת "סולן 413" של "שחל" בכמות 80 ק"ג למ"ק טיח מוכן או שווה ערך.
- יא. שכבת יסוד ביחס חול ים/צמנט/סיד = 1.5/2/8.
- יב. שכבת גמר ביחס חול ים/צמנט/סיד - 1/1/4.
- 10.7.3.2 על מנת להגיש לרמת היישור הנדרשת, בשום אופן אין להשתמש ב"גלגל טייחים" ליישור הטיח אלא במשור טייחים באורך 1.80 מ' לפחות וכן להשתמש בספייסרים מרווחנים ושבלונות לקבלת טיח בעובי אחיד וישר.
- 10.7.3.3 שכבת המצע חייבת להיות ישרה, מוחלקת ומישורת (הסטייה המותרת למשל בתקן אמריקאי אינה עולה על L/360 של המישור) המינימום הדרוש להדבקת אריחי קרמיקה, גרניט-

- פורצלן ו/או פסיפס הוא סטייה של לא יותר מ-3 מ"מ אורך בכל כיוון.
- 10.7.3.4 על שכבת המצע להיות נקייה משמנים, לכלוך ואבק לפני הדבקת הפסיפס.
- 10.7.3.5 אין להרשות הדבקת אריחים על טיח סדוק רופף או "חלול".
- 10.7.3.6 אין להדביק אריחים לפני התייבשות הטיח ובאישור המפקח.
- 10.8 ריצוף וחיפוי קירות באריחי קרמיקה ו/או באריחי גרניט פורצלן
- 10.8.1 ריצוף באריחי קרמיקה יהיה בגדלים שונים, כמצוין בתוכניות ובכתב הכמויות ולפי האלטרנטיבות השונות אשר יבחרו ע"י האדריכל מטעם המזמין.
- 10.8.2 דוגמה וסידור הנחת הקרמיקה תעשה לפי הנחיות האדריכל שיימסרו לקבלן במהלך העבודה, רוחב המישקים יהיה 2-5 מ"מ או לפי דרישת האדריכל. איטום המישקים יעשה ע"י רובה אקרילית מתוצרת Mapei או שווה ערך מאושר. גוון הרובה יתאים לגוון הריצוף ויאושר ע"י המפקח. הרובה תמלא את החריצים לכל אורכם. לאחר מריחתו ינוקה עודף הרובה היטב עד שלא יישאר כל עודף על פני הפסיפס. פני המשיקים יהיו רצופים וחלקים וללא בליטות.
- 10.8.3 כאשר מבוצע חיפוי על קירות של אזורים רטובים, יש ליישם על גבי הקיר מבטון, גבס או בלוק בטון שכבת איטום גמישה B.D של חברת Laticrete המשווק ע"י אוראנטק גטאור, רח' הרדוף הנחלים 5, פארק התעשייה קיסריה, טל 04-6230000 ובהתאם למפרט היישום של המוצר המונפק ע"י המשווק. היישום יהיה לכל הגובה, מרצפת בטון ועד תקרת בטון.
- 10.8.4 אין להתחיל בהנחת האריחים לפני גמר האשפחה והייבוש של רצפת הבטון/מדה מתפלסת. בכדי להבטיח מישקים ("פוגות") ישרים ואחידים יש להשתמש בשומרי מרחק ("ספייסרים") ברוחב הנדרש.
- 10.8.5 שיפולים לני"ל יונחו כך שתפריהם יהיו בקו ישר עם תפרי אריחי הרצפה ויבלטו מ"מ מפני הטיח או בכל צורה כפי שיוורה על כך האדריכל והמפקח. מידות האריחים הנתונים בכתב הכמויות עלולים להשתנות, אין בשינוי במידות משום עילה לשינוי המחירים הנקובים בכתב הכמויות.
- לוחות האבן המשמשים לריצוף חדרי מדרגות יתאים לתקן 1554 חלק 2. בשלחים יש לבצע אמצעים נגד החלקה כגון: חספוס קטע בעומק מינימלי 1 מ"מ ע"י ניסור עיבוד בכלי חד, עיבוד בחום וכדומה. פסים מחוספסים בגובה 1 מ"מ המודבקים לעומק 1 מ"מ.
- עובי שלחים מינימום 40 מ"מ. עובי רומים מינימום 25 מ"מ.
- 10.9 שיפולים טרומיים
- שיפולי האבן יהיו מסוג הריצוף, ובגובה של 10 ס"מ או כמפורט בתוכניות. השיפולים יונחו כך שתפריהם יהיו בקו ישר עם תפרי המרצפות ויבלטו 5 מ"מ פני הטיח. בפינות יבוצע חיתוך ב-45 מעלות (גרונג). השיפולים יהיו מנוסרים מאריחי הריצוף בהתאם למידות הנדרשות. הניסור יבוצע במפעל ולא יותר ביצוע באתר. קווי מפגש בין קצוות השיפולים יהיו המשכיים למשקים בריצוף אלא אם יורשה אחרת על ידי האדריכל מטעם המזמין.

האריחים לרצפה ולקירות יהיו כמפורט להלן, מיקום האריח הנדרש להתקנה מפורט בכתב הכמויות ובתוכניות:

10.10.1 **לרצפה**: מתוצרת חברת Exagres (ספק - "טופולסקי") דגם 701 בגוון Gris. האריחים יהיו במידות 245/120 מ"מ בעובי 18 מ"מ לפחות. מקדם ההתנגדות להחלקה יהיה לפחות R=11.

10.10.2 **לרצפה**: מתוצרת חברת Grestejo (ספק - "טופולסקי") דגם RUBI בגוון קוטו. האריחים יהיו במידות 400/400 מ"מ בעובי 19 מ"מ לפחות. מקדם ההתנגדות להחלקה יהיה לפחות R=12.

10.10.3 **לקירות**: מתוצרת חברת Exagres (ספק - "טופולסקי") דגם 701 בגוון Natural. הקירוי יבוצע לגובה של כ- 6 מ'. האריחים יהיו גדולים ככל הניתן במידות מינימום של 245/120 מ"מ או 245/245 מ"מ בעובי 9 מ"מ לפחות.

היישום יהיה על גבי מצע בטון מוחלק בעזרת דבק Laticrete 4237 המשווק ע"י אוראנטק גטאור, רחי' הרדוף הנחלים 5, פארק התעשייה קיסריה, טל 04-6230000 ובהתאם למפרט היישום של המוצר המונפק ע"י המשווק.

המשקים יהיו במרווח של 5 מ"מ. איטום המשקים יעשה ע"י רובה Spectralock Pro של חברת Laticrete המשווק ע"י אוראנטק גטאור, רחי' הרדוף הנחלים 5, פארק התעשייה קיסריה, טל 04-6230000 ובהתאם למפרט היישום של המוצר המונפק ע"י המשווק. גוון הרובה יתאים לגוון הריצוף ויאושר ע"י המפקח.

האריחים יותקנו על גבי רצפת בטון מוחלקת. אספקת והתקנת האריחים צריכה להתאים לעומסים להלן:

- משאית 30 טון. עומס גלגל 5.5 טון לשטח של 30X30 סנטימטר, לחץ מגע לגלגל 110 טון/מ"ר.

- מלגזה עם צמיגי גומי לעומס נומינלי של 2.5 טון. עומס גלגל 4.5 טון לשטח של 20X20 סנטימטר, לחץ מגע לגלגל 110 טון/מ"ר.

האריחים שישופקו ע"י הקבלן וכן צורת ההנחה שתומלץ ע"י היצרן, יתאימו לעומסים שצוינו לעיל. היצרן ייתן המלצותיו לגבי מישקי התרחבות הדרושים כדי למנוע מאמצי טמפרטורה וכן כדי לשוות לריצוף צורה נאה. כל המישקים הללו יסופקו ע"י הקבלן בהתאם להמלצות היצרן וכחלק ממחיר הריצוף.

כחלק בלתי נפרד מביצוע ריצוף הקלינקר יספק יצרן הקלינקר (באמצעות הקבלן) את השירותים הבאים:

א. יאשר את קבלן המשנה לריצוף שיבצע את ריצוף הקלינקר לאחר שיבחן עבודות קודמות שבוצעו ע"י קבלן המשנה המוצע, וימציא על כך מכתב למפקח.

ב. יבצע באמצעות מומחה שלו (לא של הסוכן המקומי בארץ) פיקוח על עבודות הריצוף. הפיקוח יתבצע בשלושה מועדים שונים שיקבעו ע"י המפקח ויימסרו ליצרן 3 שבועות מראש. משך עבודת נציג היצרן במשך כל ביקור - 2 ימים. בביקור הראשון בין היתר יאשר נציג היצרן את דוגמת הריצוף שתבוצע ע"י קבלן המשנה לריצוף (ראה להלן).

לצורך קביעת סטנדרט העבודה ובסמוך לתחילת עבודות הריצוף, יבצע הקבלן ריצוף הדגמה בשטח של 20 מ"ר לפחות אשר יכלול את כל האלמנטים הכלולים בעבודת הריצוף וחיפוי הקירות ע"י קלינקר. לאחר אישור ריצוף ההדגמה (כולל אישור ע"י היצרן כאמור לעיל) הוא יתוחם ע"י הקבלן כדי לשמש כהשוואה לעבודות הריצוף בהמשך.

10.11 ניקוי כללי

על הקבלן לבצע, במסגרת עבודתו, ניקוי כללי ומושלם של הריצופים והחיפויים. לאחר גמר העבודה בקטע ריצוף מסוים ידאג הקבלן לכך שהקטע יהיה נקי לחלוטין משאריות דבק, רובה וכד'.

10.12 סיבולות

בנוסף לאמור במפרט הכללי, הסטייה המותרת מהניצב של הקירות תהיה:

תיאור העבודה **סטייה מהניצב בקווים של קירות ולאורך 3.0 מ'**

אריחי רצפה (ריצוף) 3 מ"מ

אריחים קרמיים (ריצוף) 3 מ"מ

קרמיקה/חרסינה בחיפוי 3 מ"מ

10.13 אביזרי חדרים רטובים

כל האביזרים לחדרים הרטובים יהיו מתוצרת BOBRICK ארה"ב. כולם מנירוסטה, גמר מוברש. הפרזול והעיגון וכל הקשור לאביזרים הנ"ל - לפי מפרט היצרן. כל הנירוסטה-316 לפי מפרטי היצרן.

10.14 אופני מדידה מיוחדים לעבודות ריצוף וחיפוי

בנוסף לאמור במפרט הכללי ובמפרט המיוחד כוללים עבודות הריצוף החיפוי את כל המפורט להלן:

10.14.1 מחיר הריצוף והחיפוי כולל ריצוף בשטחים קטנים ברצועות צרות כיו"ב.

10.14.2 מחירי עבודות הריצוף כוללים את המילוי המיוצב הנדרש מתחת לאריחי הריצוף בגובה כלשהו ו/או ביצוע מדה מוחלק להדבקה ו/או בהחלקת משטחי בטון למשעי.

10.14.3 מחירי עבודות החיפוי והריצוף כוללים את מילוי התפרים ב"רובה" בגוון שיבחר ע"י האדריכל והברקה לפני מסירת הבניין. לא תינתן כל תוספת עבור עיבוד פינות ומפגשים והכל כלול במחיר החיפוי והריצוף.

10.14.4 מחירי עבודות החיפוי מתייחסים לחיפוי ע"ג קירות בטון, קירות גבס, קירות בנויים ו/או קירות מטוייחים בהדבקה ו/או ע"ג שכבת טיט ללא כל הבדל במיקום בגודל ובצורה של השטח המחופה וללא הבדל בשיטת החיפוי (בהדבקה או ע"ג שכבת טיט).

10.14.5 מחירי עבודות הריצוף והחיפוי כוללים חיתוך אריחי קרמיקה/קלינקר/טרצו/גרניט פורצלן, בצורות שונות לרבות חיתוך עיגולים, לרבות חיתוך ע"י מסור מתאים ו/או חיתוכי לייזר במפעל וכל שיידרש לפי תכ" האדריכל והוראות המפקח ולא תשולם לקבלן כל תוספת שהיא עבור החיתוך.

10.14.6 הכנת דוגמאות לסוגי הריצוף לפי דרישת האדריכל ובכלל זאת ריצוף ההדגמה של הקלינקר כמפורט לעיל.

10.14.7 מחיר ריצוף הקלינקר כולל את כל הפעולות שצריכות להיעשות ע"י יצרן הקלינר כמפורט לעיל.

10.14.8 מחירי עבודות ריצוף יכללו הגנה על הריצוף על ידי יריעות ניילון ו/או יוטה וגבס ופינוי שכבת ההגנה לפני ניקיון סופי ומסירת המבנה.

10.14.9 כל ההכנות לריצוף וחיפוי לרבות הרבצות, מצע מיוצב, החלקות, שכבות שפכטל וכדומה כלולות במחירי ריצוף/חיפוי הנקובים בסעיפי היחידה.

- 10.14.10 מחירי חיפוי קרמי כוללים גם הכנות קיר ע"י שכבת הרבצת מי מלט עם ערב נגד רטיבות מאושר ע"י המפקח בעובי כ-5 מ"מ.
- 10.14.11 הגנה על משטחי ריצוף כלשהו ע"י יריעות ניילון ו/או יוטה כולל ניקוי מושלם אחר גמר העבודה.
- 10.14.12 מחירי ריצוף וחיפוי כוללים ביצוע בכמה גוונים ושילוב חומרים בגוונים שונים מהרקע.
- 10.14.13 מחירי חיפוי הקירות כוללים ביצוע חיפוי בכל גובה. למען הסר ספק לא תשולם כל תוספת גם אם תכניות הביצוע יהיו שונות מתכניות המכרז.

11. עבודות צבע

11.1 כללי

המפרטים בפרק זה מתייחסים לעבודות הצביעה החרושתית של אלמנטים במפעל ולעבודות צביעה באתר.

המפרטים לצביעה חרושתית מתייחסים לעבודות הצביעה על תשתית שונה: פלדה, פלדה מגולוונת. צביעת פלדה ופלדה מגולוונת כדוגמת צנרת, מסגרות פלדה, מסגרות חרש וכדומה תבוצע במפעל ובבית המלאכה בלבד. לא תותר צביעה באתר של אלמנטים אלו אלא רק בכפוף לאישור מראש מהמפקח.

11.1.1 בדיקות במפעל

- א. בדיקת מרקם פני שטח הצביעה באמצעות לוחות זיהוי.
- ב. בדיקת גוון וברק הצבע באמצעות לוחות זיהוי.
- ג. עובי שכבת צבע (יבש) באמצעות מכשור ייעודי - הבדיקות יבוצעו בכל הפריטים הצבועים ובהתאם לדרישות המפקח.
- ד. בדיקת כושר הידבקות (אדהזיה) - בדיקת תיקוף (בדיקה הורסת) תבוצע בהתאם לתקנים ISO2409/ASTM-D3359/DIN53151 (Cross Cut Test).
- ה. בדיקת עובי והידבקות הגיליון בהתאם לת"י 918.

11.1.2 אספקה, אחסון וטיפול

- ו. אמצעי זהירות נדרשים בזמן טיפול בסחורה בזמן העמסה, הובלה ופריקה כדי למנוע פגיעות. אין להפיל או לזרוק את הסחורה. לא יאושר שימוש בצבעים אשר נמצאו פגומים.
- ז. כל הצבעים יהיו מוכנים מראש ויסופקו למפעל כשהם ארוזים באריזתם המקורית.
- ח. לא יתקבלו צבעים שתאריך ייצורם שנה ומעלה ממועד הצביעה.

11.1.3 מצבעות

מצבעה תעשייתית הפועלת בתחום הצביעה התעשייתית וכוללת בקרת תהליך מתועד, מלווה בנהלים, הוראות עבודה וכרטיסי ניתוב ייעודיים לרצפת הייצור. בקרת התהליך תשלב היבטי ניהול האיכות והיבטי ניהול סביבתי.

בקרת התהליך תכלול לפחות: בקרת שלבי ההכנה, בקרת משתני סביבת התהליך, בקרת עובי שכבת הצבע והגימור המתקבל ותיקוף תהליך הצביעה.

11.2 דרישות מהקבלן המבצע

הקבלן יהיה בעל ניסיון בצביעת מערכות דומות. עליו להוכיח שביצע לפחות שלושה יישומי צבעים בעבודות דומות ב-5 השנים אחרונות.

עבודת הצביעה תנוהל ע"י מנהל עבודה מומחה בעבודת הצביעה על כל שלביה, בעל ניסיון מוכח בעבודות האלה במשך 5 שנים לפחות. העבודה על כל שלביה תבוצע ע"י עובדים מיומנים בעלי ניסיון מקצועי מוכח בעבודות הצביעה במשך 3 שנים לפחות.

מנהל העבודה מטעם המבצע ישהה בשטח בכל משך העבודה.

11.3 מערכות צבע לצביעת מסגרות חרש וצנרת פלדה – צביעה חרושתית במפעל

<p>מערכת הצבע תשמש לצביעת צינורות גלויים ומסגרות חרש המותקנים בתוך מיכלי שפכים, בורות שאיבה וכדומה. הצינורות והקונסטרוקציה יצבעו במערך הכולל להלן:</p> <p>11.3.1.1 ניקוי חול לדרגה SA2½ לפי התקן השבדי.</p> <p>11.3.1.2 שכבת יסוד - אפוקסי "EA9" תוצרת "טמבור" (שכבה אחת בעובי 40-50 מיקרון).</p> <p>11.3.1.3 שכבה עליונה - "אפוסרן 400" תוצרת "טמבור" - מיושם בשתי שכבות בעובי כולל של 350 מיקרון.</p>	<p>מערכת צבע 1 11.3.1</p>
<p>מערכת הצבע תשמש לצינורות וקונסטרוקציה עיליים וגלויים. הצינורות והקונסטרוקציה יצבעו במערך הכולל להלן:</p> <p>11.3.2.1 ניקוי חול לדרגת SA2½ לפי התקן השוודי.</p> <p>11.3.2.2 אופציה א' – מערכת צבע המשווקת ע"י טמבור, עובי יבש כולל Total DFT: 450µm (minimum).</p> <p>א. שכבת יסוד Interseal 670 HS Aluminium בעובי יבש 200 מיקרון.</p> <p>ב. שכבת Interseal 670 HS בעובי יבש 200 מיקרון.</p> <p>ג. שכבה עליונה Interthane 990 בעובי יבש 50 מיקרון.</p> <p>ד. הערה: זמן המתנה מקסימאלי מותר בין שכבות Interseal 670HS הוא 7 ימים בקיץ, וזמן המתנה מירבי מותר ליישום פוליאוריתן על גבי Interseal 670HS הוא 3 ימים בלבד בקיץ.</p> <p>11.3.2.3 אופציה ב', מערכת צבע המשווקת ע"י נירלט, עובי יבש כולל Total DFT: 500 µm (minimum).</p> <p>א. שכבת יסוד SigmaShield 880 Grey בעובי יבש 220 מיקרון.</p> <p>ב. שכבת SigmaShield 880 בעובי יבש 220 מיקרון.</p> <p>ג. שכבה עליונה SigmaDur 550 בעובי יבש 60 מיקרון.</p> <p>ד. הערה: צבע עליון SigmaDur 520 ייצבע תוך 24 שעות עד מקסימום 48 שעות מגמר יישום SigmaShield 880. אם הצביעה בעליון לאחר 4 ימים ובמיוחד בקיץ, לא תתקבל אדהזיה טובה בין העליון לביניים. לכן חשוב להקפיד, על זמן המתנה קצר עד 48 שעות בין שכבה SigmaShield 880 לבין יישום SigmaDur 520.</p> <p>11.3.2.4 גוונים - הגוונים של הצנרת יבוצעו בהתאם למפורט בתכניות.</p> <p>11.3.2.5 על שכבת הצבע העליון של הצנרת יצבעו חישוקי צבע בגיוון לבן ברוחב 40 ס"מ על הצינור. חישוקי הצבע הלבנים יבוצעו מצבע דוגמת השכבה העליונה לעיל. בשתי שכבות, עובי כל שכבה 50 מיקרון. על חישוק זה יצבעו בעזרת שבלונות סימני זיהוי</p>	<p>מערכת צבע 2 11.3.2</p>

הצינורות כמפורט בתכניות, כולל חץ כיוון זרימה באם ישנו. האותיות יהיו ברורות ובגודל מספק. האותיות יבוצעו בגוון שחור מצבע דוגמת השכבה העליונה לעיל בשתי שכבות, עובי כל שכבה 50 מיקרון. יבוצעו טבעות כאלו כל 200 ס"מ או לפי הנחיית המפקח.

11.3.3 מערכת צבע 3

מערכת הצבע תשמש לצינורות וקונסטרוקציה עיליים, גלויים ומגולוונים. הצינורות והקונסטרוקציה יצבעו במערך הכולל להלן:

11.3.3.1 גילון- כל חלקי הפלדה יגולונו בגילון חם. ביצוע הגילון בהתאם להוראות המפרט הכללי סעיף 19040.

הגילון בטבילה באבץ חם יבוצע רק במפעל הנושא תו תקן 9002 ISO כדוגמת מפעלי "פקר" - החטיבה לגילון וציפוי פלדות בקרית מלכי או ערד.

על הקבלן להמציא למזמין אישור מפעל הגילון, המאשר בין השאר שהגילון בוצע בהתאם לדרישות התקן, עובי הגילון וכיו"ב.

11.3.3.2 לפני צביעת הפלדה המגולוונת יש לבצע טיפול מוקדם לצביעה תוך התייעצות עם יצרן הצבע וספק הפלדה המגולוונת בכדי לא לגרום נזק לגילון. כמו בתהליכי צביעה רגילים, השטח הנצבע חייב להיות מנוקה בקפדנות משאריות גריז, שמן, אבק וכל גוף זר אחר וכן יבש לחלוטין. פלדה מגולוונת בתהליך הגילון באבץ יוצאת נקייה וניתן לצבוע עליה תוך זמן קצר ללא הכנה מיוחדת, זאת בתנאי שהמוצר לא הזדהם עקב תהליך השינוע או האחסון.

ניקוי אבק וגופים זרים יעשה בהרשה ושפשוף ואח"כ בשטיפה במי ברז נקיים. יש להיזהר בשימוש בסבונים ודטרגנטים העלולים להשאיר שאריות שיפגמו בהדבקות הצבע אל המתכת. ניקוי משמן ומגריז יעשה ע"י שטיפה במדלל חריף. מומלץ להשתמש בממיס ארדרוקס G-551 מתוצרת "כמיתע" או שווה ערך.

11.3.3.3 שתי שכבות צבע היסוד בצבע אפוקסי דו רכיבי המצטיין בהתחברותו לברזל מגולוון כגון אפוגל בז' תוצרת "טמבור" או שווה ערך. עובי של שכבה 30 מיקרון, עובי יבש כולל של 60 מיקרון.

11.3.3.4 התחלת צביעה – צביעה תבוצע תוך שעה מגמר שטיפת החול וחספוס הגילון. אין להתחיל צביעה של הגילון לאחר יותר מ-4 שעות מגמר חספוס פני שטח הגילון. הצביעה תבוצע מיד בגמר הכנת שטח הניקוי.

11.3.3.5 אופציה א', מערכת צבע המשווקת ע"י טמבור, עובי יבש כולל Total DFT: 350 µm (minimum)

א. שכבת יסוד InterSeal 670HS Aluminum בעובי יבש 150 מיקרון.

ב. שכבת InterSeal 670HS בעובי יבש 150 מיקרון.

ג. שכבת Interthane 990 בעובי יבש 50 מיקרון.

ד. הערה: זמן המתנה מקסימאלי מותר בין שכבות Interseal 670HS הוא 7 ימים בקיץ, וזמן המתנה מירבי מותר ליישום

פוליאוריתן על גבי Interseal 670HS הוא 3 ימים בלבד בקיץ.

11.3.3.6 אופציה ב', מערכת צבע המשווקת ע"י נירלט, עובי יבש כולל
Total DFT: 350 µm (minimum)

א. שכבת קדם SigmaPrime 200 בעובי יבש 80 מיקרון.

ב. שכבת יסוד SigmaShield בעובי יבש 210 מיקרון.

ג. שכבה עליונה SigmDur 520, עובי יבש 60-70 מיקרון.

ד. הערה: צבע עליון SigmaDur ייצבע תוך 24 שעות עד מקסימום 48 שעות מגמר יישום SigmaShield 880. אם הצביעה בעליון לאחר 4 ימים ובמיוחד בקיץ, לא תתקבל אדהזיה טובה בין העליון לביניים. לכן חשוב להקפיד, על זמן המתנה קצר עד 48 שעות בין שכבה SigmaShield 880 לבין יישום SigmaDur 520.

11.3.3.7 גוונים - הגוונים של הצנרת יבוצעו בהתאם למפורט בתכניות.

11.3.3.8 על שכבת הצבע העליון של הצנרת יצבעו חישוקי צבע בגיוון לבן ברוחב 40 ס"מ על הצינור. חישוקי הצבע הלבנים יבוצעו מצבע דוגמת השכבה העליונה לעיל בשתי שכבות, עובי כל שכבה 50 מיקרון. על חישוק זה יצבעו בעזרת שבלונות סימני זיהוי הצינורות כמפורט בתכניות, כולל חץ כיוון זרימה באם ישנו. האותיות יהיו ברורות ובגודל מספק. האותיות יבוצעו בגוון שחור מצבע דוגמת השכבה העליונה לעיל בשתי שכבות, עובי כל שכבה 50 מיקרון. יבוצעו טבעות כאלו כל 200 ס"מ או לפי הנחיית המפקח.

11.3.4 מערכת צבע 4

מערכת הצבע תשמש לצינורות עיליים עם בידוד. הצינורות יצבעו במערך הכולל להלן:

11.3.4.1 ניקוי חול לדרגת SA2½ לפי התקן השוודי.

11.3.4.2 אופציה א' – מערכת צבע המשווקת ע"י טמבור, עובי יבש כולל
Total DFT: 400µm (minimum)

א. שכבת יסוד Interseal 670 HS Aluminium בעובי יבש 200 מיקרון.

ב. שכבת Interseal 670 HS בעובי יבש 200 מיקרון.

הערה: זמן המתנה מקסימאלי מותר בין שכבות Interseal 670HS הוא 7 ימים בקיץ.

11.3.4.3 אופציה ב', מערכת צבע המשווקת ע"י נירלט, עובי יבש כולל
Total DFT: 440 µm (minimum)

א. שכבת יסוד SigmaShield 880 Grey בעובי יבש 220 מיקרון

ב. שכבת SigmaShield 880 בעובי יבש 220 מיקרון.

11.3.5 מערכת צבע לצביעת מסגרות פלדה (דלתות, רפפות וכו') במפעל

מסגרות הפלדה תצבע במערך הכולל להלן :

11.3.5.1 גיליון - כל חלקי הפלדה יגולונו בגיליון חם. ביצוע הגיליון בהתאם להוראות המפרט הכללי סעיף 19040. עובי הגיליון כ-80 מיקרון אלא אם צוין אחרת.

הגיליון בטבילה באבץ חם יבוצע רק במפעל הנושא תו תקן 9002 ISO כדוגמת מפעלי "פקר" - החטיבה לגיליון וציפוי פלדות בקרית מלכי או ערד. על הקבלן להמציא למזמין אישור מפעל הגיליון, המאשר בין השאר שהגיליון בוצע בהתאם לדרישות התקן, עובי הגיליון וכיו"ב.

11.3.5.2 לפני צביעת הפלדה המגולוונת יש לבצע טיפול מוקדם לצביעה תוך התייעצות עם יצרן הצבע וספק הפלדה המגולוונת בכדי לא לגרום נזק לגיליון. כמו בתהליכי צביעה רגילים, השטח הנצבע חייב להיות מנוקה בקפדנות משאריות גריז, שמן, אבק וכל גוף זר אחר וכן יבש לחלוטין. פלדה מגולוונת בתהליך הגיליון באבץ יוצאת נקייה וניתן לצבוע עליה תוך זמן קצר ללא הכנה מיוחדת, זאת בתנאי שהמוצר לא הזדהם עקב תהליך השינוע או האחסון.

ניקוי אבק וגופים זרים יעשה בהברשה ושפשוף ואח"כ בשטיפה במי ברז נקיים. יש להיזהר בשימוש בסבונים ודטרגנטים העלולים להשאיר שאריות שיפגמו בהדבקות הצבע אל המתכת. ניקוי משמן ומגריז יעשה ע"י שטיפה במדלל חריף. מומלץ להשתמש בממיס ארדרוקס G-551 מתוצרת "כמיתע" או שווה ערך.

11.3.5.3 שתי שכבות צבע היסוד בצבע אפוקסי זו רכיבי המצטיין בהתחברותו לברזל מגולוון כגון אפוגל בז' תוצרת "טמבור" או שווה ערך. עובי של שכבה 30 מיקרון, עובי יבש כולל של 60 מיקרון.

11.3.5.4 שתי שכבות צבע פוליאוריטן עליון דוגמת טמגלס של "טמבור" או שווה איכות. עובי של שכבה 50 מיקרון, עובי יבש כולל של 100 מיקרון.

11.3.6 ניקוי מוקדם במסגרת הצביעה החרושתית במפעל

ניקוי מוקדם של חלקי הקונסטרוקציה מכל לכלוך וכתמי שמן באמצעות מדלל.

נתזי ריתוך, קליפות ערגול, שלקות וכיו"ב יש לנקות באמצעים מכניים.

לאחר הניקוי המכני יש לבדוק ולאתר ריתוכים לא מושלמים או כאלה שנפגעו בזמן הניקוי (השחזת יתר) ולתקנם.

11.3.7 תיקוני צבע לצביעה חרושתית במפעל

11.3.7.1 תיקוני צבע באזורים של ריתוך, חיתוך, קידוח וכו' יבוצעו תוך זמן קצר ולפני שתופיע חלודה באזור החשוף.

11.3.7.2 הכנת השטח תהיה לרמה SSPC SP 11 עם חספוס 25 מיקרון לפחות.

11.3.7.3 ניקוי ראשוני בלחץ מים, הסרת פיח באופן מכני, שומנים ולכלוך באופן כימי מדולל.

11.3.7.4 הכנת שטח תבוצע עם ציוד Bristle Blaster, כולל הסרת פיח באופן מכני וחספוס של צבע תקין ללא יצירת מדרגת צבע, אלא עם שיוף משופע של 5 ס"מ מעבר לתיקון Feathering.

- 11.3.7.5 תיקון הצבע יעשה במערכת זהה למערכת המקורית, התיקון יעשה באמצעות צבע מתאים לפי הוראות יצרן הצבע, יועץ הצבע ובגוון המתאים.
- 11.3.7.6 לצבוע לפחות שטח של כ-20 מ"מ מעבר לאזור הפגוע.
- 11.3.7.7 תיקוני גיליון חס יבוצעו עם צבע יסוד אפוקסי עשיר אבץ דוגמת Interzinc למערכת טמבור או שווה איכות.
- 11.3.7.8 כל תיקוני הצבע יהיו על חשבון הקבלן.
- 11.4 צביעה באתר
- 11.4.1 גוונים
- בחירת הגוונים תיעשה ע"י המפקח והיא כוללת את האפשרויות הבאות:
ערבוב גוונים שונים מאותו סוג צבע, תוספת מגוון וכיו"ב.
- 11.4.2 מערכת צבע לקירות חוץ ופנים מבטון ותקרות בטון
- הצביעה תבוצע במערכת צבע עם צבע עליון על בסיס מים מסוג סופרקריל מ.ד. תוצרת טמבור או שווה איכות.
- תכונות שכבת שליכט: מוצר חד רכיבי טיקסוטרופי, דוחה מים לתיקון והחלקת בטון מזוין המתאים לשימוש פנים וחוף למקומות בהם נדרשת עמידת גבוהה לשחיקה דוגמת טיח S900 תוצרת טמבור או שווה איכות.
- תכונות צבע היסוד: צבע יסוד על בסיס ממיס המבטיח התחברות טובה לתשתית. מתאים במיוחד לקירות חוץ. דוגמת צבע יסוד קושר רב-גמיש תוצרת טמבור או שווה איכות.
- 11.4.2.1 תכונות הצבע העליון: עמידות גבוהה במיוחד בתנאי האקלים הישראלי: שומר על הגוון ומראה הקיר לאורך זמן, כושר התחברות מעולה לתשתית, עמיד בפני השפעות מלחי בטון, צבע נושם, ידידותי לסביבה ולמשתמש (ללא עופרת וכרומטים), על בסיס אמולסיה אקרילית טהורה. בעל תו תקן ירוק, בעל תו תקן ישראלי 1945. דוגמת צבע סופרקריל מ.ד. תוצרת טמבור או שווה איכות. הכנת פני השטח
- 11.4.2.2 עבודות הכנת פני השטח תכלולנה את השלבים הבאים:
- ג. על הקבלן להקפיד על התחלת תהליך הצביעה רק בתום חודש ימים של אשפרת הבטון. בטמפרטורות נמוכות (תקופת חורף) יש להגדיל את תקופת האשפרה לפחות לחודשיים.
- ד. פני השטח, המיועדים לצביעה ינוקו מכל חומר זר, כגון לכלוך, אבק וכד', באמצעות אוויר דחוס בלחץ גבוהה נטול אדי מים. זיהום ע"י שומנים או חומרים דומים יסולק בעזרת שטיפה ו/או הספגה בעזרת מדלל מתאים. במידת הצורך, יש לשטוף את השטח במים נקיים ולהמתין עד לייבוש המלא של השטח, המיועד לצביעה.
- ה. תיקון חורים קטנים ופגמים קטנים בבטון בעומק עד 10 מ"מ יבוצע באמצעות דוגמת שליכט S900 תוצרת טמבור או שווה איכות.

- ו. ביצוע שכבת שליכט אקרילי S900 תוצרת טמבור או שווה איכות בעובי 3 מ"מ לפחות על פני הקיר להבטחת קבלת פני קיר חלקים לפני ביצוע הצביעה.
- ז. בכל מקרה, לפני תחילת הצביעה השטח יהיה ללא פגמים, חלק, אטום, יבש ונקי מכל הזיהומים האפשריים, לרבות גרגרי חול ואבק.
- ח. שמירת דרגת ניקיון של פני השטח באחריות הבלעדית של המבצע. כתנאי לאישור המפקח יש להציג פני שטח נקיים וחופשיים מאבק, לפני וסמוך להתחלת הצביעה.
- ט. יש לצבוע את שכבת יסוד לא מאוחר משעתיים לאחר גמר תהליך הניקוי.

11.4.2.3 ביצוע הצביעה

- זה. ביצוע הצביעה יבוצע בהתאם למפרט הצביעה של טמבור למוצר זה.
 - א. כמות השכבות- שלוש לפחות.
 - ב. שכבת יסוד מקשרת- יסוד קושר לרב גמיש מדולל ב-30% טרפנטין מינרלי טמבור.
 - ג. שכבה שנייה סופרקריל מ.ד.
 - ד. המתנה 24 שעות לייבוש מלא.
 - ה. שכבה שלישית סופרקריל מ.ד.

11.4.2.4 טיח לתיקון פגמים וחורים קטנים בבטון לפני ישום מערכת הצבע

תיקון חורים קטנים ופגמים קטנים בבטון בעומק עד 10 מ"מ יבוצע באמצעות מוצר חד רכיבי טיקסוטרופי, דוחה מים לתיקון והחלקת בטון מזוין המתאים לשימוש פנים וחוף למקומות בהם נדרשת עמידת גבוהה לשחיקה דוגמת טיח S900 תוצרת טמבור או שווה איכות.

11.4.3 מערכת צבע לתקרות פנים מטוייחות, סיד בסיד סינטטי

הסיד יעשה ב"פוליסיד" תוצרת טמבור או שווה ערך מאושר.

תכונות: צבע סיד סינטטי על בסיס מים בעל גימור נאה וחלק. מתאים לדרישות תקן ישראל 1637. הצבע הינו בעל כושר התחברות טוב לתשתית, כיסוי מעולה וללא עופרת וכרומטים.

הביצוע יכלול:

- 11.4.3.1 הכנת השטחים, סתימת סדקים וחורים, החלקת קירות וניקוי מאבק ולכלוך.
- 11.4.3.2 סיד בשלוש שכבות לפחות עד אשר יתקבל צבע אחיד בגוון הדרוש.
- 11.4.3.3 יישום הצבע, הדילול וזמן הייבוש לפי הוראות היצרנים.

11.4.4 מערכת צבע לקירות פנימיים מטוייחים או גבס

הצביעה תבוצע במערכת צבע דוגמת סופרקריל 2000 תוצרת טמבור או שווה איכות.

תכונות צבע יסוד : צבע יסוד לשימוש בקירות פנימיים בעל כושר מילוי מצוין דוגמת טמבורפיל תוצרת טמבור. הצבע משמש למילוי והחלקת השליכטה הפנימית בקירות מטויחים חדשים.

תכונות צבע עליון : צבע אקרילי על בסיס מים בעל כושר כיסוי מעולה ומאפשר מעבר אדי מים (נושם), ללא עופרת וכרומטים, בעל תקן ישראל 1945.

עבודות הכנת פני השטח תכלולנה את השלבים הבאים :

- 11.4.4.1 יש להחליק קלות את פני השטח בנייר לטש.
- 11.4.4.2 יש להסיר אבק ולמלא חורים בחומר דוגמת קליסמו X תוצרת טמבור.

11.4.4.3 בכל מקרה, לפני תחילת הצביעה השטח יהיה ללא פגמים, חלק, אטום, יבש ונקי מכל הזיהומים האפשריים, לרבות גרגרי חול ואבק.

11.4.4.4 שמירת דרגת ניקיון של פני השטח באחריות הבלעדית של המבצע. כתנאי לאישור המפקח יש להציג פני שטח נקיים וחופשיים מאבק, לפני וסמוך להתחלת הצביעה.

ביצוע הצביעה יבוצע בהתאם למפרט הצביעה של טמבור למוצר זה.

11.4.4.5 כמות השכבות- חמש לפחות.

11.4.4.6 שתי שכבת צבע יסוד דוגמת טמבורפיל.

11.4.4.7 שלוש שכבות צבע דוגמת סופרקריל 2000 תוצרת טמבור.

הצבע העליון יהיה בגמר עמום. הצביעה תעשה כאשר כל 3 השכבות הן בעלות גוון זהה, אך בדילול שונה. הדילול יעשה עפ"י מפרטי היצרן.

11.4.4.8 צביעת תקרות או משטחים אלכסוניים מטויחים תיעשה בצורה זהה לנאמר לעיל, אולם "לבן שבור", אלא אם יצוין אחרת בתוכניות.

הכנת המשטחים ויישום הצבע - על פי מפרטי יצרן הצבע.

11.4.5 צביעת קירות ותקרות מטויחים או גבס פנים באזורים רטובים

הצביעה תעשה במערכת צבע דוגמת סופרקריל אקרילי תוצרת טמבור או שווה איכות.

תכונות הצבע : צבע אקרילי לשימוש פנימי על בסיס מים להגנה מפני עובש ופטירות המתאים לשימוש בחדרים רטובים כגון חדרי רחצה. הצבע יהיה רחץ, ללא עופרת וכרומטים ובעל תקן ישראל 809.

עבודות הכנת פני השטח תכלולנה את השלבים הבאים :

11.4.5.1 יש להחליק קלות את פני השטח בנייר לטש.

11.4.5.2 יש להסיר אבק ולמלא חורים בחומר דוגמת קליסמו X תוצרת טמבור.

11.4.5.3 בכל מקרה, לפני תחילת הצביעה השטח יהיה ללא פגמים, חלק, אטום, יבש ונקי מכל הזיהומים האפשריים, לרבות גרגרי חול ואבק.

11.4.5.4 שמירת דרגת ניקיון של פני השטח באחריות הבלעדית של המבצע. כתנאי לאישור המפקח יש להציג פני שטח נקיים וחופשיים מאבק, לפני וסמוך להתחלת הצביעה.

ביצוע הצביעה יבוצע בהתאם למפרט הצביעה של טמבור למוצר זה.

11.4.5.5 שתי שכבות צבע דוגמת סופרקריל אקרינול תוצרת טמבור.

11.4.5.6 הכנת המשטחים ויישום הצבע - על פי מפרטי יצרן הצבע.

11.4.6 מערכת ציפוי אפוקסי של רצפות בטון

הצביעה תעשה במערכת צבע דוגמת ציפוי אפוקסי מסוג טמפלור MIX תוצרת טמבור או שווה ערך.

כללי: הציפוי האפוקסי של הרצפות צריך להתאים לנסיעת מלגוזות בעומס עד 8 טון, מקדם החלקה R12 לפחות.

תכונות צבע היסוד: יסוד אפוקסי דו-רכיבי שקוף, נטול מדללים, מבוסס על שרפי אפוקסי פוליאמין. יכולת חדירה מצוינת לבטון. הצבע יהיה דוגמת אפיקטלק SL תוצרת טמבור או שווה איכות.

תכונות ציפוי האפוקסי: ציפוי אפוקסי דו-רכיבי מבריק, ללא ממיסים, מצטיין בעמידות מעולה למים ועמידות טובה לכימיקלים רבים, שמנים וממיסים. עמידות מעולה לשחיקה וללחץ מכאני, קל לניקוי ובעל השתפכות מעולה וכושר חדירות לרצפות בטון. דוגמת טמפלור מיקס תוצרת טמבור או שווה איכות.

תכונות לכה עליונה: לכה פוליאורתני שקופה מסוג TP-60.

על מנת ליצור משטח המתאים לצביעה יש לבצע תחילה הסרת שומנים ושל כל הזיהומים ע"י שטיפה בקיטור בשילוב עם חומר ניקוי אקוקלין 2330 של חבר'ת GES ולאחר מכן לבצע הכנת שטח יסודית ע"י אחת השיטות הבאות:

א. יש לבצע שטיפה יסודית במים בלחץ גבוה להסרת תוצרי הניקוי והבאה ל PH ניטרלי.

ב. הרצפה חייבת להיות נקייה משומנים, אבק וזיהומים אחרים.

ג. קרצוף מכאני יסודי באמצעות מקרצפת בטון, תוך הסרה של שכבה עליונה ואטומה של הבטון לעומק של כ- 1 מ"מ לפחות. יש לוודא כי ההשחזה יעילה על 100% מהשטח (ללא "איים" הנוצרים מהעובדה שהמשחזת לא הגיע אל פני הטון) עד לקבלת עמימות מלאה של המראה המקורי.

לאחר החספוס יש לבצע שאיבת אבק קפדנית.

לחות מקסימלית המותרת בבטון הינה 4.5% לחות לכל היותר.

במידה ויש צורך בתיקונים של סדקים וגומות (לא גישור על סדקים) ניתן לבצע זאת באופן הבא:

א. פתיחת הסדקים וניסור קצוות רופפות והסרת אבק ולכלוך אחר לרוחב של כ 5 מ"מ ולעומק של כ 1 ס"מ.

ב. אחרי הכנת שטח יסודית באזורי התיקון הכוללת הסרת הזיהומים יש למרוח שם שכבה אחת של צבע יסוד אפוקסי אפיקטלק שקוף מדולל

בכ- 15% במדלל 4-100 . יש ליישם את היסוד גם על כ-10 סמ' על גבי הבטון התקין שמסביב למקום התיקון .

ג. זמן ייבוש של צבע היסוד לפני השמת חומר המילוי - 4-2 שעות בעודו דביק.

ד. יישום מרק אפוקסי המבוסס על **ציפוי אפוקסי טמפלור MIX** בתוספת אבקת קוורץ עדין מינוס 200 (קמח קוורץ) ביחס של כ- 3-5 חלקים של קוורץ עם חלק 1 של תערובת א'+ב' כולל על גבי צבע היסוד. יש לשייף את המרק על מנת להביאו לגובה הנדרש.

אחרי יישום המרק יש להמתין 24 שעות לפני יישום צבע יסוד על כל השטח. יש לזמן נציג טכני של יצרן הצבע על מנת לאשר את הכנת השטח לפני הצביעה.

שכבת יסוד

א. שכבת היסוד תהיה דוגמת אפיקטלק SL תוצרת טמבור או שווה איכות, עובי שכבה 250 מיקרון (כושר כיסוי תיאורטי 1 ליטר מכסה 4 מ"ר).

ב. זמן המתנה לשכבה הבאה 16-24 שעות (25°C) כשהיא עדיין דביקה מעט.

שכבת ביניים ראשונה

א. פיזור שכבת ציפוי אפוקסי מסוג טמפלור מיקס בשילוב של כ-20% (בנפח) של קוורץ מינוס 200 .

ב. מיד אחרי יישום לאחר מכן יש לפזר בשיטת BROAD CAST תערובת קוורצים מדורגת בגודל גרגר 0.7 - 1.2 מ"מ.

ג. יש להיעזר במלטשים (מריות) משוננים המאפשרות השגת עובי של 1.5 מ"מ.

ד. יישום שכבת טמפלור MIX מגוונת בשילוב של כ-20% (בנפח) של קוורץ מינוס 200 .

שכבת ביניים שנייה

א. שאיבת גרגרי קוורץ שלא נדבקו ליציקה וליטוש חוזר.

ב. פיזור שכבת ציפוי מסוג טמפלור מיקס בשילוב של כ-20% (בנפח) של קוורץ מינוס 200.

ג. מיד אחרי יישום לאחר מכן יש לפזר בשיטת BROAD CAST תערובת קוורצים מדורגת בגודל גרגר 0.7 - 1.2 מ"מ.

ד. יש להיעזר במלטשים (מריות) משוננים המאפשרות השגת עובי של 1.5 מ"מ.

ה. יישום שכבת טמפלור MIX שקופה או מגוונת (בלא הצפת יתר של החיספוס שנוצר על ידי גרגרי קוורץ הנ"ל) ובכמות המאפשרת יצירת משטח העונה לדרישות תקן R-12 נגד החלקה.

לכה שקופה נגד הכתמת גלגלי המלגוזות ולהסרה קלה יותר של ליכלוך

למניעת נראות צמיגים של מלגזה שעלולים להופיע עקב סיבובים חדים של המלגזה היוצרים אפקט של "צמיג חס", מומלץ ליישם שכבה אחת של לכה פוליאוריתני שקופה מסוג TP-60 בכמות של 1 ליטר לכ- 8 מ"ר.

כמו כן שכבת הלכה מאפשרת הסרה קלה יותר של לכלוך בכלל מהמשטח המחוספס של הציפוי האפוקסי.

דרישות נוספות

- א. מערכת הציפוי הכוללת את הקוורצים מהסוג הרשום להלן מאפשרת השגת חיספוס פני השטח העונים לדרישות התקן R12 ובתנאי וביצוע יהיה על ידי קבלן בעל ידע בביצוע הציפוי הם דרגת החיספוס הנדרשת.
- ב. קבלן הביצוע חייב להתחייב שהוא בעל ידע וניסיון ביצירת המשטח העונה לדרישה זו.
- ג. יישום מערכת הציפוי יעשה רק ע"י צוות מיומן ובעל ניסיון בתחום ציפויי האפוקסי לרצפות בהשמות דומות.
- ד. זמן המתנה לדריכה ראשונית 24 שעות.
- ה. ייבוש מלא וסופי של שכבת הציפוי לפני הפעלת הרצפה - 7 ימים מלאים. (בטמפרטורה של 25 מעלות צלזיוס)
- ו. טמפרטורת מינימום של המשטח בזמן היישום - 15 מעלות צלזיוס .
- ז. יש לבצע בדיקות שליפה שחיקה ופיקוח על עובי הציפוי.
- ח. ערבול מרכיבי הציפוי לפני ואחרי שילוב המרכיבים - באמצעות מערבול מכאני בעל שני זרועות ערבול.
- ט. לפני יישום מערכת הציפוי שלהלן - יש ליישם תחילה משטח לדוגמה בגודל 5X5 מ"ר. הדגומא תאושר ע"י המפקח וע"י יצרן הצבע.
- י. על הקבלן לנהל יומן עבודה הכולל את הכנת השטח של התשתית ובין השכבות, החומרים, יחסי הערבוב של החומרים, אופן ההכנה והיישום, זמני ייבוש וכל פרט רלבנטי אחר.

11.4.7 מערכת ציפוי אפוקסי בחדרי גנרטורים

תכונות צבע היסוד : יסוד אפוקסי דו-רכיבי שקוף, נטול מדללים, מבוסס על שרפי אפוקסי פוליאמין. יכולת חדירה מצוינת לבטון. הצבע יהיה דוגמת אפיקטלק SL תוצרת טמבור או שווה איכות.

תכונות ציפוי האפוקסי : ציפוי אפוקסי דו-רכיבי מבריק, ללא ממיסים, מצטיין בעמידות מעולה למים ועמידות טובה לכימיקלים רבים שמנים וממיסים. עמידות מעולה לשחיקה וללחץ מכאני, קל לניקוי ובעל השתפכות מעולה וכושר חדירות לרצפות בטון. דוגמת טמפלור TR תוצרת טמבור או שווה איכות.

תכונות שכבה עליונה : צבע עליון פוליאוריתני פוליאסטר אליפטי דו-רכיבי. בעל עמידות חיזונית מעולה, עמידות מעולה לקרינת UV שומר על גוון וברק לאורך שנים, עמידות גבוהה לאווירה קורוזיבית תעשייתית וימית ועמידות גבוהה לשחיקה. דוגמת טמגלס PE תוצרת טמבור או שווה איכות.

- א. הכנת שטח - בדומה לסעיף מערכת ציפוי אפוקסי בחדר מכונות וצנרת.
- ב. שכבת יסוד : אפיקטלק SL שקוף, עובי שכבה 150 מיקרון.
- ג. שכבת ביניים : אפוקסי טמפלור TR בעובי 2 מ"מ בשפיכה ומריחה ע"י מלגי משונן.
- ד. שכבה עליונה : טמגלס PE בעובי 50 מיקרון.

מערכת ציפוי אפוקסי בחדרי שנאים 11.4.8

תכונות צבע היסוד : יסוד אפוקסי דו-רכיבי שקוף, נטול מדללים, מבוסס על שרפי אפוקסי פוליאמין. יכולת חדירה מצוינת לבטון. הצבע יהיה דוגמת אפיקטלק SL תוצרת טמבור או שווה איכות.

תכונות ציפוי האפוקסי : ציפוי אפוקסי דו-רכיבי מבריק, ללא ממיסים, מצטיין בעמידות מעולה למים ועמידות טובה לכימיקלים רבים שמנים וממיסים. עמידות מעולה לשחיקה וללחץ מכאני, קל לניקוי ובעל השתפכות מעולה וכושר חדירות לרצפות בטון. דוגמת טמפלור TR תוצרת טמבור או שווה איכות.

הביצוע

- א. הכנת שטח - בדומה לסעיף מערכת ציפוי אפוקסי בחדר מכונות וצנרת.
- ב. שכבת יסוד : אפיקטלק SL שקוף, עובי שכבה 150 מיקרון.
- ג. שכבה עליונה : אפוקסי טמפלור TR בעובי 600 מיקרון מריחה ע"י מברשת.

אופני המדידה ותשלום 11.5

- א. מחיר ביצוע עבודות הצביעה של משטחים יחושב לפי שטח הצביעה ויכלול את ביצוע כל השכבות לרבות ההכנה הדרושה ע"פ המפרט.
- ב. עבור צביעת צינורות או עמודי מעקות לא ישולם בנפרד ומחיר הצביעה יהיה כלול במחיר אלמנטים אלו.
- ג. מחיר צביעת קירות ותקרות הנו לכל גובה. לא תשולם כל תוספת בגין צביעה בגובה. למען הסר ספק לא תשולם כל תוספת גם אם תכניות הבצוע יהיו שונות מתכניות המכרז.
- ד. עבור תיקוני ציפוי/צביעת מגן קיימת שנפגעה בעת עבודת הקבלן לא ישולם בנפרד.

12. עבודות אלומיניום וזכוכית

12.1	כללי
12.1.1	עבודות האלומיניום יעשו בהתאם לדרישות המפרט הכללי בפרק 12 ולפי המהדורה המעודכנת ביותר בעת ביצוע העבודה. המפרט הכללי לעבודות אלומיניום פרק 12 הוא חלק בלתי נפרד של החוזה שבין המזמין לקבלן האלומיניום.
12.1.2	עבודות האלומיניום בהצעת המחיר/חוזה תתייחסנה לביצוע עבודת האלומיניום בצורה מושלמת ותכלול בו את כל האמור במפרט והנספחים המצורפים.
12.1.3	התרשימים הנספחים למפרט זה מבוססים על מערכות המוצרים של חברת קליל, אקסטל. הקבלן רשאי להשתמש במערכת של חברות אחרות, אך ברמת האיכות לא פחות מהמוגדרות במפרט זה ובאישור היועץ.
12.1.4	קבלן האלומיניום יכלול בהצעת המחיר את כל המיסים וההיטלים החלים על המוצר, או על מרכיביו, על הציוד, אמצעי שינוע, הובלה והתקנה לרבות פיגומים, שהיו תקפים ביום סגירת המכרז, חוץ ממס ערך מוסף.
12.1.5	למען הסר ספק, מחירי היחידה כוללים את עלות ציוד, החומרים, הייצור, ההובלה, השינוע, ההרכבה, וכן אמצעי העזר לביצוע העבודה כגון כלים, מכונות ופיגומים, סולמות, מתקני הרמה וכו'. הקבלן יישא בעלויות בדיקת איכות הפיגומים ומתקני ההרמה, לרבות אישורי הרשויות הנדרשים לתפעולם.
12.1.6	מחירי היחידה כוללים גם את שכר העובדים, הכנת תכניות עבודה, הוצאות אש"ל, עלויות ביטוח, סוציאליות וכו', רווחי הקבלן, וכן כל הוצאה אחרת הנדרשת לביצוע המלא והתקין של העבודה.
12.1.7	לאחר שינתן אישור בכתב על כל התכניות המפורטות לייצור, התקנה והרכבה (SD) על ידי האדריכל והיועץ, לא יהיה רשאי הקבלן לבצע שינוי כלשהו בתוכניות הייצור וההתקנה במוצרים או בכל פרט/פריט שהוא.
12.1.8	הקבלן יהיה רשאי להציע מוצרים שווי ערך למערכות האלומיניום, הרכיבים, האביזרים והחומרים המפורטים במפרט זה, ובלבד שהתקיימו בהם הדרישות הבאות:
12.1.8.1	כל שווה ערך שיציע הקבלן יהיה בעל התכונות והנתונים המתאימים לכל דרישות המפרט ביחס למערכות האלומיניום, התכן שלהם ותפקודן.
12.1.8.2	שווי הערך יתאימו לכל דרישות התקנים הרלוונטים.
12.1.8.3	רכיבים ואביזרים שווי ערך יהיו מתאימים למערכות האלומיניום הרלוונטיות ומאושרים לשימוש ע"י יצרני השיטות.
12.1.8.4	בקשת הקבלן לאישור שווה ערך תפרט את תכונות שווה הערך, מאפייניו, תווי התקן שלו, התאמתו לדרישות המפרט והתקנים כאמור ומחירו, ביחס למוצר ו/או הרכיב שנדרשו ע"פ המפרט הטכני.
12.1.8.5	אישור שווה ערך שהוצע על ידי הקבלן יהיה נתון לשיקול דעתם הבלעדי של האדריכל, היועץ ומנהל הפרויקט. השימוש בשווה ערך יותנה באישור מוקדם בכתב מאת היועץ ומנהל הפרויקט.
12.1.9	הקבלן לא יתחיל בעבודות ייצור לפני שיקבל אישור ממנהל הפרויקט, אדריכל ויועץ האלומיניום.

- 12.1.10 הקבלן יתקין בשטח לדוגמא, פריט או פריטים בהתאם לדרישת האדריכל, היועץ ונציג המזמין. סוג וכמות הפריטים שיוקנו יהיו על פי דרישות המזמין, הפיקוח ויועץ האלומיניום.
- 12.1.11 לאחר התקנת פריט או פריטים לדוגמא (MOCK-UP), האדריכל רשאי לשנות גוון פרופילי אלומיניום והחלוקה המודולארית של הפריטים. במידה ויוחלט על כך, לא ידרוש הקבלן תשלום נוסף בגין פירוק והרכבה של פריט/פריטים נוסף/ים לדוגמא.
- 12.1.12 כל העבודות תבוצענה על פי לוח הזמנים בשילוב עם כל העבודות של חיפוי הקירות וגימורם ושאר העבודות האחרות המתבצעות בפרויקט – על פי הוראות המפקח מטעם המזמין. כל העבודות, על פי הוראות המפקח תבוצענה בשילוב נכון עם עבודות הקונסטרוקציה, מיזוג האוויר והחשמל.
- 12.1.13 למען הסר ספק, על הקבלן להזמין את חומרי הגלם הנדרשים לעבודה שלו מספקי המשנה במועד ובאופן שלא יגרמו להארכת לוח הזמנים לביצוע העבודה מחד, ולא יעכבו ו/או ישביתו קבלנים אחרים ממלאכתם מאידך.
- 12.1.14 פריטי האלומיניום ימדדו כיחידות מושלמות, הכוללות את כל המפורט במפרטים, ברשימות האלומיניום ובתוכניות המתאימות. מחירי הפריטים יכללו גם את כל הפרזול, לרבות מנעולים מכל הסוגים, כל ההלבשות, פסי הגנה, מגיפים (מחזירי שמן) וכו'.
- 12.1.15 לאחר התקנת הפריט הטיפוסי באתר, הקבלן יבדוק אותו בבדיקת המטרה. עמידות הפריט בבדיקה מהווה תנאי לאישור התקנה של שאר פריטים. הפריט הטיפוסי לבדיקה יבחר ע"י יועץ האלומיניום.
- 12.1.16 על קבלן האלומיניום לבצע בדיקות עצמאיות שוטפות תוך תיעוד מלא אשר יוגש להנהלת הפרויקט במעמד המסירה. בדיקות אלה הינן בנוסף לבדיקות על ידי מכון התקנים ו/או מכון מוסמך אחר אשר יבוצעו על חשבון הקבלן, פריטים לבדיקה וכמות הבדיקות בהתאם להנחיות יועץ האלומיניום. הגשת תיק תיעוד מלא ובו כל הבדיקות העצמאיות ובדיקות מכון התקנים הינו תנאי הכרחי לאישור תשלום החשבון הסופי. בדיקות מוצרים תבוצע עפ"י דרישות ת"י 1476 חלק 2, שתעשה ע"י מעבדה מוסמכת שתאושר מראש על ידי היועץ. כל הוצאות הבדיקה יכללו בהצעת המחיר של הקבלן.
- 12.1.17 שינויים במידות עד 5% בשטח הפריט לא יגרמו לשינוי מחיר היחידה של הפריט בו השתנו המידות. במידה וגדל או קטן שטח הפריט בשיעור העולה על 5%, יעודכן מחיר הפריט בשיעור היחסי של המוצר.
- 12.1.18 כל המידות הנקובות בתכניות האדריכלות הן בגדר התכנון בלבד, הקבלן ימדוד את כל הפתחים בבניין. למען הסר ספק, מודגש בזה כי קבלן האלומיניום אחראי על מידות, טיב העבודה והאיטום בין פריטי האלומיניום לדופן הקיר ו/או אלמנטים אחרים לפי הצורך.
- 12.1.19 על קבלן האלומיניום מוטלת אחריות ליישם את כל הדרישות של המפרט הטכני/הנחיות של יועצי בטיחות, אקוסטיקה, מיזוג אוויר ותרמי, לרבות דרישות תקן ירוק. למען הסר ספק, עליו לקחת בחשבון את כל הדרישות, אף שהן לא מופיעות במפרט הנוכחי. כל הנאמר לעיל יהיה חלק בלתי נפרד מהסכם התקשרות בין המזמין לקבלן האלומיניום והקבלן לא ידרוש תוספת מחיר ליישום כל הדרישות הנ"ל.
- 12.1.20 קבלן האלומיניום לא יוכל לגלגל את אחריותו לכשל אל המתכננים ו/או אל המזמין. קבלן האלומיניום יישא לבדו בכל האחריות על הליקוי במוצרי האלומיניום, על הנוקים העקיפים שיגרמו עקב כך, ועל הליקויים העקיפים, וכאמור לעיל.

12.1.21 קבלן האלומיניום יבצע בדיקה מעבדתית לבחינת התאמת תפקוד המעקה המותקן במקומו בבניין, לדרישות ת"י 1142 – למעקים ומסעדים ות"י 1099 על חלקיו – תכן זכוכית.

12.1.22 תנאי סף לבחירת הקבלן :

12.1.22.1 הקבלן הינו בעל ניסיון מוכח בביצוע עבודות אלומיניום וזכוכית מהסוגים הנדרשים על פי מפרט זה, לרבות ביצוע קירות מסך, והשלים 5 פרויקטים לפחות, שכל אחד מהם בהיקף כספי שאינו פחות מהיקף העבודות נשוא מפרט זה, וזאת בתקופה של 5 השנים שקדמו להגשת הצעת המחיר על ידיו.

12.1.22.2 הקבלן הוא בעל מפעל לייצור מערכות אלומיניום, ובו כח אדם מיומן וכל הציוד הנדרש לייצור כל מערכות האלומיניום נשוא מפרט זה. הקבלן יהיה רשאי להתקשר עם קבלני משנה לצורך ייצור ואספקה של חיפויים ומערכות ייחודיות אחרות, ובלבד שהקבלן יישאר אחראי לביצוע מושלם של כל העבודות על פי מפרט זה.

12.1.22.3 במפעל הקבלן ישנה מחלקה טכנית לתכנון מערכות האלומיניום והזכוכית, המנוהלת ע"י מהנדס רשום, ובה צוות מהנדסים, הנדסאים ו/או טכנאים, המורשים ומנוסים בתכנון מערכות אלומיניום מהסוגים ובהיקפים הנדרשים ע"פ מפרט זה.

12.1.22.4 האדריכל ו/או המפקח רשאים לבקר, בכל עת, בכל מפעל או מקום, שבהם מתבצעת פעולה הקשורה בביצוע העבודות (מפעל המוצרים, מפעל הגימור, וכד').

12.1.22.5 על הקבלן המבצע להגיש את שם המהנדס המורשה האחראי לתכנון מערכות האלומיניום והזכוכיות אשר ילווה את הפרויקט מתחילתו ועד למסירתו.

12.1.22.6 יש בידי הקבלן תעודה מטעם מכון התקנים הישראלי לייצור מערכות האלומיניום כנדרש לפרויקט. במידה וקבלן האלומיניום אינו בעל היתר ממכון התקנים, יכין הקבלן, על חשבונו, דגמים של חלונות ודלתות לבדיקת מכון התקנים. עמידות מוצרים בבדיקת מעבדה הינו תנאי הכרחי לאישור התקנתם.

12.1.22.7 הקבלן יוכיח את התאמת המוצרים לדרישות התקן. הקבלן יבצע (על חשבונו) את בדיקות תפקוד המוצר הנדרשות לעמידות בדרישות התקן, במעבדה מוסמכת אשר תאושר מראש ע"י המזמין והיועץ. הפריטים הנבדקים יבחרו ע"י היועץ. מודגש כי במידה ויידרש ע"י יועץ האלומיניום, יעמיד הקבלן עוד שלושה פריטים נוספים בשלמותם ויבחן אותם בבדיקה מעבדתית על מנת לאשר כי המורכב עומד בדרישות התקן, הנ"ל יהיה כלול בהצעת המחיר של הקבלן, ולא תשולם על כך כל תוספת כספית. אם כשלו המוצרים בבדיקה יבצע הקבלן במוצרים אלה את כל התיקונים והשיפורים הנדרשים כדי שיעמדו בדרישות התקן. הקבלן גם יתקן את הנזקים העקיפים אשר נגרמו בשל ליקוי במוצר או בשעת תיקון המוצר כגון טיח, ריצוף, ניקיון וכו'. הקבלן יישא גם בעלויות עקיפות כגון: הוצאת הדייר להוכחת הכשל במוצר, הוצאות משפטיות של המזמין, מוניטין ותדמית המזמין. הקבלן לא יוכל לגלגל את האחריות שלו לכשל אל המתכננים או המזמין. הקבלן ישא לבדו בכל האחריות על ליקוי המוצרים והנזקים והליקויים העקיפים, וכאמור לעיל.

12.1.23	על הקבלן להגיש תכניות ייצור (WORKSHOP DRAWINGS) שיתארו את כל הנדרש לייצור והתקנה של הפריטים בשלמותם בבניין, כדלהלן :
12.1.24	תכניות, חתכים וחזיתות ע"פ תוכניות אדריכלות, בקנה מידה 1:50, עם סימוני כלל הפריטים ומידות כלליות של הפריטים, לצורך איתור פריטי האלומיניום במבנים.
12.1.25	תכניות בקנה מידה של 1:20 לפחות, לכל פריט המהווה יחידה שלמה, עם סימון פריטי הייצור לכל פרט והפניה לגיליון הפרטים המתאים.
12.1.26	תכניות של פריטי ייצור והרכבה לפריטים, בקנ"מ של 1:2 לפחות, המתארים את כל מרכיבי הפריטים, לרבות כל האביזרים, החיבורים השונים של הפריטים לבניין ואיטומם למבנה. הפריטים יצינו מק"ט לכל רכיב וכן מידות מפורטות של רכיבי הפריטים.
12.1.27	קודם לעריכת תוכניות הייצור יבצע הקבלן מדידה מרחבית של שלד הבניין והפתחים, ע"י סריקה תלת מימדית של הבניין. הקבלן יהיה אחראי בלעדית להתאמת מוצריו לבניין.
12.1.28	בנוסף יגיש הקבלן :
12.1.28.1	חישובים סטטיים של הפריטים, לרבות פרופילים, זיגוג ופריטי החיבור והעיגון למבנה, קורות ועמודים תומכים, עוגנים ומיתדים, שנערכו ע"י מהנדס מורשה ויבדקו ע"י מהנדס הפרויקט והיועץ.
12.1.28.2	תעודות בדיקה המאשרות עמידות מוצרים וחומרים בתקנים, ותעודות בדיקה לחומרים ולמוצרים ורכיביהם, לרבות אך מבלי לגרוע מכלליות האמור, התאמתם של המוצרים והחומרים לתקני בטיחות.
12.1.28.3	רשימות של אביזרים, חומרים ורכיבים שבהם ייעשה שימוש לצורך ביצוע העבודות, לרבות חומרי איטום, פרזול ומערכות אחרות. הרשימות כאמור יפרטו את הדגמים והמק"ט של כל המוצרים, וכן את שמות היצרנים והספקים של האביזרים, החומרים והרכיבים השונים. לרשימות יצורפו תעודות המעידות על עמידת המוצרים בתקנים הרלוונטיים.
12.1.28.4	דוגמאות של חומרים ודגמים של המוצרים להדגמת השיטה והחומרים.
12.1.28.5	דוגמאות של אביזרים לאישור האדריכל והיועץ.
12.1.28.6	דוגמאות של גימורים כגון אילגון וצביעה לאישור האדריכל.
12.2	דרישות טכניות
12.2.1	ייצור והרכבת החלונות והדלתות תתאים לדרישות ת"י 1068 על חלקיו ות"י 4001, תריסים לת"י 1509 על חלקיו, מעקה לת"י 1142, ההתקנה תתאים לדרישות ת"י 4068 על חלקיו.
12.2.2	ייצור והתקנת קיר המסך יתאימו לדרישות ת"י 1568.
12.2.3	ייצור והתקנה מסתור כביסה יתאימו לדרישות ת"י 5100.
12.2.4	ייצור והתקנת תיבות מכתבים יתאימו לת"י 816.

- 12.2.5 הדרישות המוזכרות לעיל הינם דרישות בסיסיות למוצרים, במידה ובמפרט הנוכחי צוינו דרישות מחמירות יותר על הקבלן לבצע בהתאם לדרישות. במידה ונתגלו סתירות בין הדרישות במפרטי מכר או תקנים הרלוונטיים או במפרטים של יועצים אחרים למפרט הנוכחי, על הקבלן לדווח ליועץ האלומיניום לפני הזמנת חומר ותחילת העבודה. היועץ יחליט על אופן ביצוע העבודה והחלטתו בנדון תהיה סופית ומחייבת.
- 12.2.6 כל העבודות תבוצענה בהתאם לחוקים, לתקנות התכנון והבניה ולתקנים הרלוונטיים לגביהם, למפרטים ולכללי המקצוע הטובים, וכן בכפיפות לדרישות הרשות הרשמית המוסמכת לפקח על העבודות המשמשות נושא לעבודות במכרז זה. הקבלן נדרש לאשר את התאמת העבודות לדרישות אותה רשות, וכנדרש להלן במפרט זה.
- 12.2.7 "הציוד" יסופק ויותקן בהתאמה מלאה לדרישות תקנות הבטיחות העדכניות לרבות בטיחות נגד התהוות דליקה או התפוצצות עקב שימוש בהם. כמו כן יספק הקבלן ויתקין אמצעי הגנה מתאימים לכל הרכיבים הנעים, על מנת להבטיח הגנה מפני פגיעה באנשים בזמן פעולת הציוד. אמצעי הגנה אלה יקיימו אחר דרישות הבטיחות העדכניות של הרשות שסוגיות אלה הינן בתחום סמכותה רשמית.
- 12.2.8 "הציוד", בו משתמש הקבלן יהיה שלם, חדש ובלתי משומש, ללא מומים תפקודיים ו/או חזותיים. על קבלן האלומיניום להגיש לאישור המפקח את רכיבי "הציוד" בהם ברצונו להשתמש, ויציג בפניו את תעודות המשלוח שלו. רכיבים אלה יכללו חומרי איטום, זכוכיות, פרופילים, ברגים, פרזול וכו'.
- 12.2.9 לא יאושרו ברגים, מסמרים, חלקי חיבור ועיגון גלויים על פני פרופילי האלומיניום.
- 12.2.10 לא יאושר עיגון המלבנים הסמויים אל הבטון ע"י בורג "דיבל" ללא "דיבל".
- 12.2.11 החיבור של פרופילי האלומיניום וכל יתר חלקי המוצר, יעשה באמצעות ברגים או עוגנים מפלדה בלתי מחלידה (פלבי"מ) לא מגנטית.
- 12.2.12 יש להתקין מרחקיות בין מלבן חלון/דלת לקיר באזור התקנת בורג החיבור וזאת על מנת לאפשר למתקין להדק את בורג ההתקנה בצורה נאותה.
- 12.2.13 הקבלן ישתמש בפרזול ואביזרים אך ורק מקוריים, אשר מומלצים ע"י יצרן מערכת קירות מסך, חלונות, דלתות וכו'.
- 12.2.14 האיטום יעשה על ידי אטמים עשויים EPDM או ניאופרן, הזכוכית לא תשב על פני מתכת ללא כפיסים פלסטיים או EPDM.
- 12.2.15 התקנת הפריטים תבוצע בהתאם לדרישות ת"י 4068, ו-1568.

12.3 דוגמאות, דגמים ובדיקות

12.3.1 דוגמאות:

12.3.1.1 עם הגשת תכניות הביצוע יציג הקבלן דוגמאות של החומרים לרכיבי המעטפת ומוצרים שלמים, כפי שיידרש, לאישורם המוקדם של האדריכל ומנהל הפרויקט.

12.3.1.2 בין היתר יציג הקבלן: דוגמאות של פרופילים; דוגמאות של סוגי זכוכית; דוגמאות גימור של האלומיניום; קטעי חלונות; דוגמאות לחיפוי האלומיניום המוצע; אביזרי פרזול; וכו'.

12.3.2 דגמים מושלמים:

- 12.3.2.1 הקבלן יבצע דגמים מושלמים בגודל מלא, FULL-SIZE MOCK UP מכל יחידת מוצר טיפוסית שתבחר.
- 12.3.2.2 הדגמים כאמור יורכבו באתר, על גבי הבניין ו/או ביחידות טיפוסיות בבניין. באישור מנה"פ ובמידה ולא ניתן להרכיב דגמים מושלמים באתר, תותר הצגת דגמים כאמור במפעל הקבלן.
- 12.3.2.3 ייצור הדגמים והרכבתם יעשה על פי תכניות מאושרות לביצוע כנ"ל.
- 12.3.2.4 הקבלן ירכיב את הדגמים, במדויק ועל פי הנדרש בתכניות ובמפרט, לפני ייצור הסדרה כולה.
- 12.3.2.5 הקבלן יתחיל בייצור פריטים רק לאחר השלמת הדגמים, בדיקתם ואישורם ע"י היועץ, האדריכל ומנהל הפרויקט.
- 12.3.3 בדיקות:
- 12.3.3.1 מנה"פ רשאי להורות לקבלן לבצע, על חשבונו, בדיקות מעבדה, הנדרשות עפ"י התקנים ו/או על פי הדרישות במפרט זה, על מנת להבטיח את טיב המוצרים ועמידתם בכל הדרישות.
- 12.3.3.2 כל החומרים ושלבי הייצור וההתקנה, כפופים לזכות הבדיקות הנ"ל ועל הקבלן להמציא לבדיקה כל פריט או מוצר כפי שיידרש.
- 12.3.3.3 יבדקו במיוחד דגמים בגודל מלא של יחידות טיפוסיות לבדיקת אטימותם למים, לחדירת אויר ועמידות לכוחות אופקיים ואנכיים.
- 12.3.3.4 הבדיקות תבוצענה במעבדת בדיקה שתאושר ע"י מנה"פ ו/או באתר הפרויקט, על פי קביעת מנהל הפרויקט.
- 12.3.3.5 הבדיקות תבוצענה בהתאם לדרישות התקנים המפורטים והרלוונטיים, דרישות המפרט הטכני, הוראות האדריכל והיועץ ו/או הגופים המוסמכים המבצעים את הבדיקות.
- 12.3.3.6 המוצרים והדגמים ימסרו לבדיקה בזמן, כך שביצוע הבדיקות לא יעכב את לוח הזמנים המתוכנן לביצוע העבודות.
- 12.3.3.7 בדיקות שתוצאותיהן תהיינה נמוכות מהנדרש, תחייבנה את הקבלן להחליף, על חשבונו, את סדרת המוצרים שממנה נבנה הדגם.
- 12.3.3.8 מבלי לגרוע מכלליות האמור לעיל, יספק הקבלן אישורים על ביצוע הבדיקות הבאות:
- א. בדיקות מדגמיות של זכוכיות בטחון מחוסמות.
- ב. בדיקת HST לזכוכיות מחוסמות.
- ג. בדיקות מדגמיות של שלילת ברגים המשמשים לעיגון קירות מסך
- ד. בדיקות העמסה למעקים טיפוסיים בבניינים

ה. בדיקות מדגמיות של טיב ואיכות הצביעה של פרופילי אלומיניום ופחי חיפוי מאלומיניום.

12.4 תקנים נדרשים

12.4.1 כל הפריטים ייוצרו, יורכבו ויתפקדו בבניין בצורה מושלמת וע"פ דרישות התקנים הרלוונטיים לכל פריט ופריט, במהדורתם העדכנית ליום הביצוע, וכן ע"פ הוראות המפרט הכללי לעבודות אלומיניום פרק 12.00, ובין היתר בהתאם לתקנים המפורטים להלן:

- 12.4.1.1 ת"י 265 לציפוי מתכות ברזליות.
- 12.4.1.2 ת"י 325 לציפויים אנודיים (אילגון).
- 12.4.1.3 ת"י 412-עומסים אופייניים בבניינים : עומסים קבועים ועומסי שירות.
- 12.4.1.4 ת"י 414 לעומסי רוח והמקדמים הקבועים בתקן זה.
- 12.4.1.5 ת"י 755 ות"י 921 על חלקיהם השונים לתגובות בשריפה.
- 12.4.1.6 ת"י 816 לתאי דואר.
- 12.4.1.7 ת"י 918 לגליון מתכות.
- 12.4.1.8 ת"י 931 ות"י 2931 על חלקיהם השונים לעמידות באש.
- 12.4.1.9 ת"י 938 -לוחות זכוכית שטוחה לשימוש בניינים על כל חלקיו.
- 12.4.1.10 ת"י 1004 -בידוד אקוסטי בבניינים על חלקיו.
- 12.4.1.11 ת"י 1045 -חלק 3-בידוד תרמי של בניינים : בנייני משרדים.
- 12.4.1.12 ת"י 1068 לחלונות אלומיניום.
- 12.4.1.13 ת"י 1099 לזיגוג על חלקיו.
- 12.4.1.14 ת"י 1142 למעקים ומסעדים.
- 12.4.1.15 ת"י 1509 לתריסים על חלקיו.
- 12.4.1.16 ת"י 1536 -חומרים לאיטום משיקים וסדקים במבנים.
- 12.4.1.17 ת"י 1542 -אטמים גמישים לחלונות ודלתות : אטמים מקשיים משוחלים.
- 12.4.1.18 ת"י 1568 -קירות מסך : תכן ותפקוד.
- 12.4.1.19 ת"י 1861(חלק 5) - כללים למדידה של עבודות בנייה : עבודות נגרות, מסגרות ואלומיניום.
- 12.4.1.20 ת"י 1918 לנגישות.
- 12.4.1.21 ת"י 4001 לדלתות.
- 12.4.1.22 ת"י 4068 לחלונות על חלקיו.

- 12.4.1.23 ת"י 4402 לפרופילי אלומיניום על חלקיו.
- 12.4.1.24 ת"י 4588 לפרזול בבניין.
- 12.4.1.25 ת"י 5100 למסתורי כביסה.
- 12.4.1.26 ת"י 5281 ות"י 5282 ליעילות אנרגטית ות"י 5068 לסימון זיגוג בתווית אנרגיה.
- 12.4.1.27 מפמ"כ 263 לדלתות אלומיניום
- 12.4.1.28 תקנות התכנון והבניה.
- 12.4.1.29 מפרט כללי למסגרות אומן (אלומיניום) פרק 12.
- 12.4.2 בהעדר תקנים ישראליים לפריטים מסוימים, יחולו התקנים הזרים הרלוונטיים כמוגדר בפרק 12 למפרט הכללי.
- 12.4.3 ע"פ דרישת מנה"פ ימציא הקבלן אישורים מאת מכון התקנים הישראלי, בדבר התאמתם של המוצרים והחומרים, שבהם ייעשה שימוש לביצוע העבודות, לדרישות התקנים הנ"ל ו/או תקנים רלוונטיים אחרים, לרבות תקנים הנוגעים לעמידות באש ו/או לתגובה בשריפה של חומרים וכן לבידוד אקוסטי ו/או תרמי.
- 12.5 תכולת העבודה ומחירים
- 12.5.1 הצעת המחיר תכלול את כל הדרוש לקבלת פריטי האלומיניום ו/או הזכוכית כשהם גמורים ומוכנים מכל בחינה שהיא, ואת כל החומרים והעבודות הדרושות לקבלת הפריטים על כל מרכיביהם, כשהם מותקנים במקומם, מושלמים ומתפקדים כהלכה, בהתאם לכל האמור במפרט זה, ו/או במפרטי יועצים ומתכננים אחרים בפרויקט, ובהתאם לכל התקנים, ישראלים ובינלאומיים, החלים על העבודות נשוא מפרט זה.
- 12.5.2 מבלי לפגוע בכלליות האמור, מחירי העבודות יכללו את המפורט להלן אשר לא ימדדו בנפרד:
- 12.5.2.1 עלות כל החומרים ופחת.
- 12.5.2.2 מדידות המבנה (מדידה מרחבית כנ"ל)
- 12.5.2.3 כל החישובים הסטטיים הנדרשים, ערוכים ע"י מהנדס מורשה.
- 12.5.2.4 התכנון המפורט (תכניות פרטים ומסמכים טכניים), החל על הקבלן מתוקף האמור במפרט הכללי והמפרט המיוחד, לרבות פיקוח צמוד של מתכנני הקבלן והקבלן עצמו.
- 12.5.2.5 בדיקות מעבדה ובדיקות עמידות על פי תקן ישראלי, כנדרש במפרט הכללי ובמפרט המיוחד.
- 12.5.2.6 שלדות פלדה, לרבות עמודים וקורות, מחברים ועוגנים, וכל הדרוש לצורך חיבור ועיגון הפריטים לבניין, סמויים וגלויים, בין אם נכללו בתוכניות האדריכלים ובין אם לאו.
- 12.5.2.7 משקופי עזר, פחים לגיבוי, משקופים סמויים למיניהם, ואיטומם אל הבניין.

- 12.5.2.8 אטמים וכל חומרי האיטום והבידוד התרמי והאקוסטי, לרבות יריעות EPDM, סרטים בוטילים, סרטי ספוג מתנפח- ILMOD, מזרוני בידוד ואחרים.
- 12.5.2.9 פרופילים, פחי חיפוי ופחי גמר מאלומיניום.
- 12.5.2.10 זיגוג לסוגיו.
- 12.5.2.11 פרזול לסוגיו
- 12.5.2.12 גימור מוצרי האלומיניום בצבע ו/או אילגון כמוגדר ברשימת האלומיניום.
- 12.5.2.13 גלון מוצרי הפלדה וצביעתם כמפורט לעיל.
- 12.5.2.14 הכנת דוגמאות ודגמים מושלמים והרכבתם באתר, לרבות FULL SIZE MOCK UP.
- 12.5.2.15 בדיקות אטימות באתר.
- 12.5.2.16 הובלה ואחסון כנדרש בכל שלבי העבודה ועד לגמר העבודה והשלמתה.
- 12.5.2.17 הרמה ופיזור המוצרים בבניין, לרבות כל הפיגומים הנדרשים לביצוע העבודה (פיגומים קבועים, ניידים, מכנים, חשמליים ו/או אחרים, תלויים או פיגומי תורן).
- 12.5.2.18 התקנת כל פריטי האלומיניום במבנה, לרבות פיקוח צמוד של מהנדס מטעם הקבלן על ביצוע העבודות.
- 12.5.2.19 ניקיון יסודי של חלקי מעטפת הבניין השונים, שבוצעו על ידו, בגמר עבודות ההרכבה.
- 12.5.2.20 הכנת תכניות עדות AS MADE ע"פ דרישת היועץ והמפקח.
- 12.5.2.21 אחריות הקבלן לתקופת בדק הנדרשת על פי החוק ביחס לכל אחד מרכיבי העבודה.
- 12.5.2.22 כמו כן, יכלול מחיר העבודות:
- א. תקורות, מסים ורווח (ללא מ.ע.מ.).
- ב. עלות העסקת עובדים.
- ג. התקשרות עם קבלני משנה וספקים.

12.6 הוראות לפני תחילת היצור

- 12.6.1 באחריות הקבלן לבדוק עם האדריכל, הקבלן הראשי והמפקח וזאת לפני תחילת תכנון על כל שינוי שחל מזמן חתימת ההסכם עמו ועד תחילת תכנון. זאת בכדי שפרטי האלומיניום השונים יהיו תואמים את שרטוטי האדריכלות, דרישות המפרט הטכני ודרישות המפקח והקבלן ראשי. הקבלן מחויב למדוד את כל הפתחים לפני תחילת ייצור ולעדכן את האדריכל והמפקח על כל שינוי, לאחר אישור השינוי יעדכן הקבלן את התוכניות ויעביר לאישור נוסף של יועץ האלומיניום והאדריכל.

12.6.2	קבלת אישור אדריכל ויועץ האלומיניום על פרטי ההרכבה, עוגנים, אביזרים ופרזול, זיגוג וחומרי אטימה.
12.6.3	קבלת האישורים לתוכניות הנדרשות.
12.6.4	השלמת הדגמים, בדיקתם ואישור של מעבדה המוסמכת על הבדיקות שנעשו ועל התאמת התפקוד לדרישות מפרט זה. דגם שנבדק יישמר במידת האפשר על אביזריו ופרזוליו כעדות בידי מנהל הפרויקט.
12.6.5	קבלת האישור של מנהל הפרויקט.
12.7	חדירת אוויר, מים ועומסים סטטיים
12.7.1	חדירת אוויר :
12.7.1.1	הדלתות והחלונות יתוכננו למניעת חדירת אוויר, דרך המרווחים שבין האגף למלבן.
12.7.1.2	חדירת האוויר המותרת בחלונות ובדלתות תהיה כמוגדר בת"י 1068 ו-4001.
12.7.2	חדירת מים :
12.7.2.1	הדלתות והחלונות יתוכננו למניעת חדירת מים מחוץ המבנה אל תוכו.
12.7.2.2	לא יראו כל סימנים לחדירת מים בצדס הפנימי של הדלתות והחלונות. לא תהיה הצטברות של מים באזורים לא מנוקזים.
12.7.2.3	כל המוצרים בבניין, פרט לקירות מסך (לגבי קירות מסך ראה סעיף רלוונטי), יעמדו בבדיקה של חדירת מים לפי ת"י 1068 ו-4001. חדירת מים תהיה לפי דרישות תקן 1068.
12.7.3	עמידות בעומס שיא וסטטי :
12.7.3.1	הדרישה לעמידות בעומס סטטי ושיא (בדיקת בטיחות) של הדלתות ושל החלונות תהיה כמפורט בת"י 1568 לגבי חלונות ות"י 4001 לגבי הדלתות, כאשר לחץ הבדיקה מתאים לרמה המינימלית באישור זה.
12.8	חומרים, ציפויים ומוצרים
12.8.1	כללי :
12.8.1.1	כל מוצרי האלומיניום יבוצעו בחומרים מסגסוגת מתאימה וכפי שיפורט בהמשך. כמו כן יעברו הפריטים תהליך להגנה אנטי-קורוזיבית, ע"פ השיטות שיפורטו בהמשך.
12.8.1.2	בשום מקרה, לא ייווצר מגע ישיר בין מוצרים מאלומיניום לבין מתכות אחרות. שטחי המגע יופרדו על ידי חציצה מחומר פלסטי לא ספוגי (P.V.C, ניאופרן, אוקולון או אחרים) ו/או ע"י סרטי הפרדה.
12.8.1.3	כל החומרים יעמדו בדרישות התקנים הרלוונטיים לעמידות באש ולתגובה בשריפה.
12.8.2	פרופילי אלומיניום :

- 12.8.2.1 פרופילי אלומיניום חלולים יהיו מסגסוגת באיכות מעולה 6063 5T ולפי דרישות ת"י, המתאימה לסוג הגימור הנדרש. אין להשתמש בחומר גלם ממוחזר בכל שיעור שהוא.
- 12.8.2.2 הפרופילים יהיו חדשים וללא פגם או ליקוי הנובעים מייצור, הובלה וכו'.
- 12.8.2.3 כל הפרופילים יהיו סגורים בקצוות. עובי הסופי של דופן הפרופילים הקונסטרוקטיביים יהיה כמתחייב מהחישובים הסטטיים.
- 12.8.2.4 עיבוד פרופילים ייעשה ע"י מבלטים, מחרטות מסורים וציוד מתאים, ע"פ הנחיות יצרן השיטה, ובאופן שלא יותרו שבבים או משטחים לא חלקים בחתכים ובקדחים.
- 12.8.2.5 קדחים וחורי ניקוז יבוצעו ע"פ דרישות התקנים המתאימים ועל פי הוראות יצרן הפרופילים.
- 12.8.2.6 בקצוות פתוחים של פרופילים חלולים לרבות פרופילים של קיר מסך, שולבים בכנפיים, פרופילים של מסתורים והצללות, מובילי תריסים ופרופילי זיגוג במעקים, יותקנו מכסים ו/או פקקים לסגירת קצוות הפרופילים.
- 12.8.3 פחי אלומיניום :
- 12.8.3.1 כל הפחים יהיו מסגסוגת מתאימה, כדוגמת קבוצת הסגסוגת 5005-AL Mg3 / AA, בדרגת קושי 42H לפחות, ובעלת עמידות אנטי - קורוזיבית גבוהה ומתאימה לגימור הנדרש, ולתנאי הסביבה.
- 12.8.3.2 פחי האלומיניום לשימוש לא קונסטרוקטיבי, יהיו בעובי של 2 מ"מ לפחות.
- 12.8.4 פלדה :
- 12.8.4.1 כל חלקי הפלדה במעטפת (קונסטרוקציה נושאת, אביזרים ואמצעי חיבור, יהיו מגולוונים וצבועים, בהתאם לתנאי הסביבה.
- 12.8.4.2 פרופילי פלדה, עוגני פלדה וחלקי מבנה אחרים שאינם מבוצעים בפחי פלדה יהיו מגולוונים בגליון חם ע"י טבילה חמה באבץ (HOT DIP GALVANIZING) ובהתאם לת"י 918.
- 12.8.4.3 חלקי הפלדה יגולונו רק כמוצרים מושלמים, לאחר כל פעולות החיתוך, הקידוח והריתוך.
- 12.8.4.4 חלקים שנפגעו באתר, בעת ההרכבה יתוקנו בצבע עשיר אבץ, בשתי שכבות, בהרשה במברשת (לא בהתזה).
- 12.8.5 ברגים ומיתדים :
- 12.8.5.1 ברגים ומיתדים יהיו עשויים מפלב"מ בלתי מגנטי, מסגסוגת 316, כדוגמת תוצרת Hilti או שו"ע. במקרים מיוחדים יאושר שימוש בברגים מפלב"מ 410.
- 12.8.5.2 קוטר הברגים והמיתדים ועומק החדירה בקירות יהיו בהתאם לחישובים הנדסיים ולדרישות הנדסיות, ובפרט בכל הנוגע לכוחות גזירה ושלילה של הברגים והמיתדים.

12.8.5.3	<u>מבלי לגרוע מהאמור, ראשי המיתדים יהיו בקוטר מזערי של 8 מ"מ, ועומק החדרת המיתדים בקיר הבניין (לא כולל שכבות טיח וכדומה) לא יפחת מ- 50 מ"מ.</u>
12.8.5.4	בכל מקרה לא יאושר שימוש במסמרות (ניטים).
12.8.6	גמר פרופילים :
12.8.6.1	גימור פרופילי אלומיניום יהיה באילגון ו/או בצביעה באבקה, ע"פ בחירת האדריכל.
12.8.6.2	האלומיניום יצבע ע"י מצבעה מאושרת ע"י מכון התקנים ובאישור יועץ האלומיניום.
12.8.6.3	במידה ויבחר גימור באילגון : גוון האילגון יבחר ע"י האדריכל. האילגון יקיים את דרישות ת"י 325 לסיווג של 20AA גוון האילגון יהיה אחיד. חותמת זיהוי תוטבע על הפרופיל המאולגן. החותמת תזהה את שם מפעל האילגון ואת סוג האילגון. עובי הציפוי יעמוד בשיעור של 15-25 מיקרון.
12.8.6.4	בפרופילים עם גימור באילגון, עומק האילגון יהיה 25 מיקרון לפחות וע"פ הסטיות המותרות על פי התקן
12.8.6.5	צביעת פרופילים תהיה צביעה אלקטרוסטטית באבקת פוליאסטר.
12.8.6.6	עובי שכבת הצבע יהיה 60 מיקרון לפחות למשטחים עיקריים ו- 40 מיקרון לפחות למשטחים פנימיים (תעלות וחריצים בפרופילים).
12.8.6.7	בכל שיטות הצביעה, הצבע יעמוד בדרישות ת"י 4402 חלק 2. לא יהיה אלומיניום שנצבע בשתי שיטות שונות, מורכב באותו מוצר.
12.8.6.8	הקבלן ימציא תעודת בדיקה של עמידות הצבע בתא מלח של 2000 שעות ועמידות של 3000 שעות U.V.
12.9	חומרי איטום, אטמים ודבקים
12.9.1	כל עבודות האיטום יבוצעו בחומרים כמפורט להלן ו/או כפי שיאושרו ע"י היועץ ו/או ע"י יועץ איטום לפרויקט.
12.9.2	יריעות איטום יהיו מסוג EPDM ו/או יריעות בוטיליות נדבקות מעצמן.
12.9.3	סרטים בוטיליים יהיו כדוגמת תוצרת SCAPA TAPE, או ש"ע מאושר, בעובי 1.5 מ"מ עם ציפוי חיצוני מרדיד אלומיניום.
12.9.4	איטום ביריעות EPDM כולל מריחת חומר מקשר (פריימר), משחת הדבקה, סרט EPDM ועיסת הדבקה מסוג Arbosil או Epdm Seal מתוצרת Soudal, או ש"ע לאישור.
12.9.5	איטום ממשקים אנכיים של קיר מסך החולף בין קומות, וסגירתו אל חלקי בניין אחרים, יבוצע באמצעות יריעות איטום בוטיליות בלבד.
12.9.6	שימוש ביריעות איטום מסוג EPDM בממשקים אנכיים בקירות מסך כאמור יתאפשר אך ורק במידה וייעשה שימוש ביריעות EPDM בעלות סיווג FR בהתאמה לדרישות תקן ישראלי 755 ובכפוף לאישור יועץ הבטיחות לפרויקט.

- 12.9.7 סרטי איטום מתנפחים יהיו מסוג ILMOD.
- 12.9.8 איטום מישקים של פריטי האלומיניום עם קירות אבן ו/או בטון ייעשה ע"י עיסות איטום כדוגמת סדרת SIKAFLEX מתוצרת SIKA, או מתוצרת TREMCO, או מתוצרת SOUDAL, או ש"ע לאישור.
- 12.9.9 סיליקון ניטראלי יהיה כדוגמת תוצרת ARBOSIL, SOUDAL או ש"ע לאישור.
- 12.9.10 : אטמים :
- 12.9.10.1 אטמי זיגוג ואטמים המיועדים לאיטום בין כנפיים ומשקופים יהיו עשויים ניאופרן ו/או אטמי EPDM משוחלים.
- 12.9.10.2 אטמים בהיקף משקופים וכנפיים יהיו רציפים, עם פינות מגופרות, ללא מרווחים או חריצים.
- 12.9.10.3 האטמים יהיו מותאמים לחריצים בפרופילים ולמרווחי הזיגוג והרכבי הזיגוג שהוגדרו.
- 12.9.10.4 כל האטמים יהיו בגוון שחור, מותאמים לתפקוד הנדרש, ובטיב מעולה, עמידים לאורך שנים בתנאי מזג אויר קיצוניים וקרינת U.V.
- 12.9.11 : דבקים :
- 12.9.11.1 הדבקה של פחים ו/או זכוכית תיעשה ע"י דבקים מסוג VHB ו/או ע"י סרטי הדבקה דו צדדיים, כדוגמת חברת 3M.
- 12.9.11.2 דבקים כאמור יהיו מותאמים לסביבת הפרויקט, עמידים לקרינת UV ועם אחריות לתקופה של 15 שנים לפחות.
- 12.9.11.3 כל עבודות ההדבקה ייעשו במפעל הקבלן, בתנאים מבוקרים ובהתאם לכל הנחיות השימוש של יצרני הדבקים לסוגיהם.
- 12.10 איטום, ניקוז ובידוד
- 12.10.1 איטום וניקוז
- 12.10.1.1 אטימה מושלמת של הפריטים המורכבים בבניין, נגד חדירת רוח, אבק ומים, הנה דרישת ביצוע בסיסית. האחריות לאטימות המוחלטת של הפריטים הנה בלעדית של הקבלן.
- 12.10.1.2 דרישות המינימום לעמידות בפני חדירות אויר ומים הן לפי ת"י 1068 ו/או ת"י 1568 במהדורתם האחרונה.
- 12.10.1.3 מרכיבי הפריטים יעמדו בדרישות הנ"ל במפגשים שבינם לבין עצמם, בינם לבין שלד הבניין, וככלל במפגשים שבין הרכיבים השונים של הפריטים.
- 12.10.1.4 הקבלן יביא לאישור המתכננים באמצעות מנה"פ שיטות, תהליכים ושלבי ביצוע לאיטום הפריטים.
- 12.10.1.5 כמו כן יציג הקבלן בפרטים, את החללים להשוואת לחצים ואת אופן ניקוזם של כל המערכות.

- 12.10.1.6 כל הרכיבים המתוכננים לתפעול, יאטמו עם אטמים רציפים (Weather Strip) מהחומרים המעולים ביותר. האטמים יהיו מותאמים בתוך חריצים מתוכננים מראש בפרופילים, ובשום מקרה לא בהדבקה
- 12.10.1.7 תכנון מוצרי האלומיניום יאפשר ניקוז מים (Weep System) העלולים להצטבר בחלקים הפנימיים של המוצרים, כגון מי-גשם ומי-עיבוי
- 12.10.1.8 ניקוז מים בפריטי אלומיניום ייעשה ע"י חריצי ניקוז במידות ובצפיפות ע"פ הנחיות יצרן השיטה. בחריצי הניקוז יותקנו שסתומים חד כיווניים ייעודיים, למניעת חדירת רוח דרך החריצים.
- 12.10.1.9 איטום משקופי עזר סמויים אל הבניין יתבצע ע"י עיסת איטום כדוגמת FC11 SIKAFLEX, ו/או ע"י יריעות איטום EPDM ו/או ע"י סרטים בוטיליים, על פי פרטים שיאושרו ע"י מנה"פ והיועץ.
- 12.10.1.10 מריחה של עיסת האיטום תתבצע על גבי משקופי העזר במועד ההתקנה. כל המרווחים והחריצים שיוותרו בממשקים שבין משקופי העזר לבין הבניין ימולאו בעיסת איטום, לפני הדבקה יריעות איטום ו/או סרטים בוטיליים.
- 12.10.1.11 איטום באמצעות יריעות EPDM ייעשה על גבי תשתית יציבה וחלקה, לגיבוי יריעות האיטום ולהדבקה שלהן, כגון פחי אלומיניום ו/או פח מגולוון, בעובי שלא יפחת מ- 1.5 מ"מ.
- 12.10.1.12 איטום ע"י סרטי איטום בוטיליים ייעשה על גבי משטחים ותשתיות חלקים בלבד.
- 12.10.1.13 יישום חומרי האיטום יתבצע לאחר ניקוי והכנת שטח באמצעות חומר מקשר תואם את חומרי האיטום (פריימר) ומאושר ע"י יצרן חומרי האיטום. רוחב הדבקה יריעות EPDM או סרטים בוטיליים לתשתיות בטון יהיה לפחות 10 ס"מ.
- 12.10.1.14 כל מפגש בין מוצרי האלומיניום לבנין, קונסטרוקציית עזר, משקוף עזר סמוי ו/או כל אביזר אחר לחיבור, ייאטם ע"י מערכת איטום כפולה הכוללת ספוג מתנפח מסוג ILMOD ועיסת איטום, או מערכת שוות ערך, הכל באישור היועץ ועל אחריות הקבלן.
- 12.10.1.15 מרווחים בין מערכות האלומיניום לבין משקופי עזר ייאטמו משני צדדים – פנים וחוץ. אל המרווחים יוכנסו גלילים תומכים מפוליאתילן מוקצף, כדוגמת תוצרת "פלציב" או שו"ע. מהצד החיצוני יאטמו המרווחים ע"י עיסת איטום כדוגמת Sikaflex 11FC, ומצד פנים יאטמו המרווחים ע"י מרק אקרילי לבן ו/או ע"י סיליקון ניטרלי כדוגמת תוצרת Arbosil או שו"ע.
- 12.10.1.16 הקבלן יתאם את הפרטים עם פרטי הקיבוע של החיפוי, על מנת לוודא שביצוע החיפוי לא יפגע באיטום.
- 12.10.1.17 בדיקת איטום ההרכבה של המעטפת, כולל חלונות, פינות וחיבורים, תעשה על ידי הקבלן ובאישור היועץ. הבדיקה תעשה בהתאם לת"י 1476, חלק 2, ו/או תקנים רלוונטיים אחרים ו/או ע"פ מפרטי מכון התקנים הישראלי.

12.10.1.18 התגלתה, בבדיקה חדירה של מים, יתוקן האיטום ויבדק שנית. ליקויים אופייניים יתוקנו בכל היחידות הדומות במעטפת הבניין.

12.10.1.19 בנוסף לבדיקה עצמית של הקבלן כמוגדר לעיל ועל פי דרישת מנה"פ, יזמין הקבלן גם בדיקה של מכון התקנים וידאג לקבלת תעודה מתאימה של המכון. קבלת תעודה לאישור עבודות האלומיניום ע"י מכון התקנים הינה תנאי לאישור היועץ להשלמת העבודות.

12.10.1.20 לא יאושר שימוש בסיליקון שאיננו ניטרלי ו/או אחר הגורמים להכתמת חלקי בניין סמוכים.

12.10.1.21 אין להשתמש בסיליקון אצתי במקרים בהם הוא בא במגע עם פלדה או עם חומרי בניין כגון אבן, בטון או טיח.

12.10.2 בידוד תרמי :

12.10.2.1 הרכבה של פריטי האלומיניום בבניין תיעשה באופן שיבטיח בידוד תרמי בין פנים הבניין לחוץ, ע"פ ת"י והנחיות היועצים לבידוד תרמי בפרויקט וע"פ פרטים לאישור.

12.10.2.2 בין היתר תבטיח ההרכבה מניעת גשרים תרמיים בין חוץ לפנים הבניין.

12.10.2.3 מרווחים בין מערכות האלומיניום לבין חלקי הבניין האחרים ימולאו במזרוני בידוד מצמר סלעים במשקל מרחבי שלא יפחת מ- 40 ק"ג למ"ק.

12.10.2.4 מזרוני הבידוד יידחסו למקומם בין מערכת האלומיניום לבין חלקי הבניין האחרים, כשהם צמודים זה לזה.

12.10.2.5 באישור היועצים לבידוד תרמי לבניין יאושר שימוש בלוחות פוליסטירן מוקצף בעובי 20 מ"מ לפחות, שישמשו לבידוד תרמי בחללים שבין מערכות האלומיניום לבניין.

12.10.2.6 כל חומר הבידוד התרמי בהם ייעשה שימוש יעמדו בדרישות ת"י 755 ו- 921 ויאושרו מראש ע"י יועץ הבטיחות לפרויקט.

12.10.2.7 תכנון וביצוע מעטפת הבניין לרבות כל המרכיבים כנ"ל יהיה כפוף לאישור היועצים לבידוד תרמי ודירוג אנרגטי בפרויקט.

12.11 בידוד אקוסטי :

12.11.1 מערכות אלומיניום וזכוכית יבוצעו ויורכבו באופן שיבטיח בידוד אקוסטי בין חוץ לפני הבניין, בהתאם להוראות ת"י והנחיות היועצים לבידוד אקוסטי בפרויקט, וע"פ פרטים לאישור.

12.11.2 כנפיים בחלונות ובדלתות יבוצעו עם אטמים ו/או מברשות, בכל היקף הכנפיים, ע"פ הנחיות יצרן המערכת.

12.11.3 זיגוג מערכות האלומיניום יהיה באמצעות אטמי זיגוג מלאים, בכל היקף הזכוכית, ללא מרווחים.

12.11.4 מרווחים בין מערכות האלומיניום לבין חלקי הבניין האחרים יאטמו לחדירת רעשים ע"פ הנחיות היועצים לבידוד אקוסטי. לא יותר שימוש בחומרים מוקצפים לצורך סגירת מרווחים בין מערכות האלומיניום לבניין.

12.11.5	הפחתת הקול הנדרשת ממעטפת הבניין תהיה ע"פ הנחיות לבידוד אקוסטי לפרויקט.
12.12	משקופים סמויים
12.12.1	משקופי עזר סמויים יבוצעו מפח פלדה מגולוון מסוג א', בעובי שלא יפחת מ- 2 מ"מ ובחיתך המתאים לדרישות היועץ, לשיטת הבנייה, לתנאי הסיבולת של הבניין ולתנאי הסביבה בה מותקנים משקופי העזר.
12.12.2	גליון פחי פלדה יהיה גליון חסם בטבילה, בעובי 40 מיקרון לפחות, או פחים מגולוונים משופרים.
12.12.3	כל הריתוכים במשקופי העזר יהיו מלאים ויצבעו בצבע עשיר אבץ (לא בהתזה). לא יאושרו ריתוכי נקודה.
12.12.4	משקופי עזר סמויים יהיו מבוטנים בהתאם לשיטת הבניה וע"פ פרטים לאישור. ביטון המשקופים ייעשה ע"י זייס צמנטי מתפלס כדוגמת SIKA GROUT, דרך פתחים שנחתכו מראש במסגרת המשקוף.
12.12.5	חיבור משקופי העזר ייעשה אל הקיר הבנוי, ע"י פסים של פח מגולוון שטוח, בעובי 2 מ"מ וברוחב 40 מ"מ לפחות, המרותכים אל מסגרת המשקוף. מרווח בין חיבורים סמוכים של המשקוף לחלקי הבניין לא יהיה גדול יותר מ- 500 מ"מ בין נקודת חיבור אחת לשנייה והמרחק של החיבורים מן הפינות של המשקוף לא יהיה גדול מ- 250 מ"מ.
12.12.6	<u>חיבור משקופי העזר הסמויים לבניין יבוצע אך ורק באמצעות ברגים ומיתדים בגודל וחוזק כנדרש. לא יותר שימוש במסמרות (ניטים). חיבור המיתדים יורחק 50 מ"מ לפחות מקצות הקיר הבנוי ובעומק של 50 מ"מ לפחות.</u>
12.12.7	משקופי עזר בדלתות יעוגנו בחלקם התחתון מתחת למפלס פני הריצוף. חלקי המשקוף שמתחת לפני הריצוף יימרחו בחומר למניעת קורוזיה, באישור יועץ האיטום בפרויקט.
12.12.8	משקופי עזר שרוחבם 100 מ"מ או יותר, יהיו מחוזקים בצלעות חיזוק מפח מגולוון בעובי 3 מ"מ, מחוברות בריתוך למסגרת משקוף העזר, ע"פ פרטים לאישור.
12.12.9	משקופי העזר יורכבו תוך הקפדה על קווים אנכיים, מפלסים אופקיים וצירי מרכז אחידים בפתחים השונים, בהתאם לתוכניות הבניין ולפתחים בבניין.
12.12.10	בגמר הרכבת פריטי האלומיניום לא יישארו בשום מקרה חלקים גלויים של המשקופים הסמויים.
12.12.11	בחלונות מפגש פינה יעשה עמודון מפח מגולוון ומכופף בעובי 2 מ"מ, כחלק מהמלבן הסמוי – ביצוע על ידי קבלן האלומיניום.
12.13	זכוכית וזיגוג
12.13.1	זכוכית:
12.13.2	בנוסף לאמור בת"י 938 ו-1099 ו/או בתקנים האחרים הרלבנטיים, יחולו גם הדרישות המפורטות להלן:
12.13.3	הזכוכית בה יעשה שימוש היינה זכוכית FLOAT אשר תתאים לדרישות ת"י 1099 ות"י 938 על חלקיו. במבנה יעשה שימוש במספר סוגי הזכוכית, על פי סוגי הפתחים ומקומם וכן על פי רשימת האלומיניום.

- 12.13.4 עובי הזיגוג המפורט בתיאור הפריטים ו/או בפרטים ו/או בתוכניות האדריכלים, מהווה עובי זיגוג מינימלי. אחריותו של הקבלן היא כי הזכוכית תתאים לדרישות התקנים הרלבנטיים (לרבות ת"י 938, ת"י 1099, ת"י 1068 ות"י 1568) בכל האמור לגבי עובי הזכוכית וסוג הטיפול הנדרש בזכוכית.
- 12.13.5 בנוסף אחראי הקבלן לכך שהרכב ועובי הזיגוג בפריטים השונים ייקבע על פי החישובים הסטטיים וע"פ מגבלות הכפף המירבי המותר על פי התקנים.
- 12.13.6 הקבלן לא יהיה זכאי לתוספת תמורה במקרה של שינוי עובי הזכוכית ע"פ התקנים והדרישות כנ"ל.
- 12.13.7 סוג וגוון הזכוכית יהיו לפי בחירת האדריכל וכמפורט בתיאור הפריטים.
- 12.13.8 כל השפות הגלויות של לוחות הזכוכית ילוטשו בזווית של 45 מעלות (פאזה) וברוחב של 0.5 עד 1.5 מ"מ.
- 12.13.9 כל הזכוכיות תהיינה מחוסמות מסוג A בלבד. כיוון החיסום בזכוכית יהיה אחיד לכל הזכוכיות המותקנות בבניין.
- 12.13.10 גליות בזכוכיות מחוסמות לא תעלה על 0.5 מ"מ לכל 300 מ"מ ובכל מקרה לא יותר מ-1.0 מ"מ במרכז הזכוכית.
- 12.13.11 כפף בזכוכית מחוסמת כתוצאה מן החיסום לא יעלה על 1:1000.
- 12.13.12 זכוכיות מחוסמות יעברו כולן תהליך test soak heat למניעת שבר ספונטני. הקבלן יציג את מסמכי הספק המקורי המאשרים כי הזכוכית עברה תהליך זה, כשהם חתומים ומאושרים על ידי הקבלן המבצע.
- 12.13.13 קצוות של זכוכית רבודה תהינה מוגנים ע"י מריחת חומר מיוחד אשר יגן על שכבת ה-PVB מפני לחות, סיליקון ו/או חומר אחר.
- 12.13.14 הזכוכית באזורי הסכנה עפ"י דרישות ת"י 1099 ות"י 1142.
- 12.13.15 אפיון הזכוכיות בכפוף לאישור יועץ תרמי / בניה ירוקה. הכול עפ"י דרישות ת"י 1099 על חלקיו.
- 12.13.16 בחלון ממ"ד תותקן זכוכית בהתאם לדרישות פיקוד העורף ומכון התקנים לדגם מתאים בהתאם לאישור היתר הבניה.
- 12.13.17 זכוכית בידודית לזיגוג רגיל תהיה מיוצרת בשיטה של הדבקה כפולה קרה, כמפורט להלן:
- 12.13.17.1 הדבקה ראשונית תבוצע ע"י בוטיל.
- 12.13.17.2 הדבקה שנייה היקפית תבוצע ע"י חומר הדבקה דו-רכיבי או פוליסולפיד.
- 12.13.17.3 במרווחים בין לוחות הזכוכית יוכנס פרופיל מרווח (ספייסר) ממולא בחומר סופג לחות.
- 12.13.17.4 המרווח בין הזכוכיות ימולא באוויר, או בגז ארגון בשיעור 90% ע"פ הפירוט בהנחיות הכלליות ובתיאור הפריטים להלן.
- 12.13.18 זכוכית בידודית לזיגוג מבני (סטרוקטוראלי) תודבק ע"י סיליקונים המיועדים למטרה זו, בהתאם לכל ההנחיות של יצרן חומרי ההדבקה, ובמפעל זכוכית שיאושר ע"י מנהל הפרויקט.

12.13.19 זיגוג פינות בזכוכית בידודית ייעשה בשיטה מדורגת (Step Unit) כאשר שולי הזכוכית הבאה במגע עם ההדבקה הסיליקונית בפינה צבועים בצביעה קרמית בצבע שחור.

12.13.20 בזכוכית בידודית עם ציפוי מסנן קרינה, יש להסיר את הציפוי מפני לוחות הזכוכית, בכל היקף הלוחות, בשטח המיועד להדבקה של מבנה הזכוכית הבידודית.

12.13.21 בזכוכית שכבות תבוצע הדבקה של שכבות הזכוכית באמצעות PVB ו/או באמצעות SGP, בעובי ובהרכב כמפורט בתיאור הפריטים.

12.13.22 על גבי זכוכית בטיחות תוטבע חותמת בהתאם להוראות התקן, בפינת לוח הזכוכית, באופן שלא יוסתר ע"י סרגלי הזיגוג או אטמי הזיגוג.

12.13.23 זיגוג בשטחים ציבוריים כולל סימוני אזהרה על גבי הזכוכית, על פי התקן, לרבות: ת"י 1099 חלק 1.1; ת"י 1918 לנגישות על כל חלקיו; ו/או על פי התקנים ותקנות התכנון והבנייה הרלוונטיים, ועל פי הנחיות יועץ הנגישות ויועץ הבטיחות בפרויקט. סימונים כאמור יבוצעו בצריבה ו/או בהדפסה קרמית, ע"פ קביעת האדריכלים.

12.13.24 על קבלן האלומיניום לספק את הזכוכיות כאשר תוטבע חותמת חיסום בהתאם להנחיות תקן 938 חלק 3 ועל כל יחידות הזכוכית שיותקנו באתר תודבק מדבקה בצידה הפנימי המפרטת שם ספק, סוג ודגם הזכוכית, הרכב ועובי הזיגוג. המדבקות יוסרו בסמוך לפני מסירת העבודות ולאחר שאושרו ע"י האדריכל והיועץ.

12.13.25 זיגוג מערכות אלומיניום :

12.13.25.1 כל חלקי הזכוכית יזוגו בשיטה התואמת את דרישות המפרט ע"פ הגדרות השיטה בתיאור הפריטים, ע"פ מפרט והנחיות יצרן הזכוכית ועל פי התכנון המפורט.

12.13.25.2 אם לא נקבע אחרת בתיאור הפריטים, יבוצע הזיגוג בשיטה יבשה, בלחיצה, ע"י סרגלי זיגוג ואטמי זיגוג מתאימים.

12.13.25.3 זכוכית תוצב על גבי מייצבים הממוקמים סימטרית לציר המרכזי, במרחק מהפינה של רבע מהאורך וע"פ התקנים הרלבנטיים. אורך המייצבים יהיה 30 מ"מ לכל מ"ר זכוכית. עובי המייצבים יהיה 0.3 מ"מ לפחות.

12.13.25.4 המרווחים שבין קצה הזכוכית לחלקי המתכת, יאפשרו התפשטות תרמית של הזכוכית וימנעו מגע בין הזכוכית למתכת.

12.13.25.5 בזיגוג מבני / סטרוקטורלי, בקירות מסך ובחלונות ודלתות עם מסגרת כנף סמויה, תבוצע הדבקה הזכוכית אל מסגרות האלומיניום ע"י סרטי הדבקה דו צדדיים מסוג Norton Tape וע"י סיליקון סטרוקטורלי, כדוגמת תוצרת Dow Corning, או ש"ע לאישור, ע"פ הוראות יצרן המערכת. רוחב ההדבקה בהיקף הזכוכית יותאם למידות ומשקל הזכוכית.

12.14 קירות מסך

12.14.1 קיר המסך יהיה מדגם קליל R8300 או MATRIX 50R של חב' אקסטל או ש"ע לאישור היועץ, על קירות המסך יחולו כל התקנים הרלוונטיים הישראלי והתקנים הזרים.

12.14.2 קירות המסך יבוצעו בהתאם לקיר המסך שנבחר על ידי האדריכל, יזם או היועץ.

- 12.14.3 כל הפרזול והאביזרים למערכת קיר המסך יהיו מקורי של יצרן הסיסטמה.
- 12.14.4 אלמנטים קונסטרוקטיביים לעיגון, חיזוק או הפרדה בקירות המסך הינם באחריות הבלעדית של קבלן האלומיניום ועל חשבונו. קבלן האלומיניום יגיש חישובים סטטיים המעידים שקירות המסך לרבות חוזק (מומנט אינרציה) זקופות וקורות תוכנו לכל העומסים הפועלים באזור ועומסים אחרים המוגדרים בת"י 414 ו ת"י 1568 בהתאם לסעיף הרלוונטי לעיל, מומנט האינרציה יתאים ללחצי רוח בהתאם למיקומו ויאושר ע"י יועץ האלומיניום לכל פריט בנפרד.
- 12.14.5 חתך הניצבים יהיה על פי הגדרות יצרן השיטה ובכפוף לדרישות הסטטיות לכוחות אופקיים, אך בכל מקרה בחתך (מלבן נטו) שלא יפחת מ 180×50 מ"מ. החתך כאמור איננו החתך הנדרש אלא בבחינת דרישה מינימלית בלבד. באחריות הקבלן לחשב את חתך הניצבים הנדרש, על פי נתוני הפרויקט, לפני הגשת הצעת המחיר על ידיו. לא תתקבל דרישת הקבלן לתוספת תשלום בשל כך שנדרשו ניצבים בחתך גדול מהחתך המינימלי.
- 12.14.6 פרופילים אופקיים יהיו בחתך זהה ומומנט מתאים למפתח המתוכנן.
- 12.14.7 ביצוע קיר המסך כולל שרוולים לחיזוק הניצבים וכן עוגנים, עמודים וקורות המבוצעים בפלדה עמידה בעומסים עצמיים ולעומסים אופקיים הפועלים על קיר המסך, חתכי העמודים והקורות ע"פ חישובים סטטיים ובאישור מהנדס הבניין בפרויקט.
- 12.14.8 ניצבים (MULLIONS) יבוצעו ביחידה אחת לכל גובה הקומה וללא חיבורים בתחום הקומה. לא יותר שימוש בניצבים החולפים על פני יותר מקומה אחת.
- 12.14.9 ביצוע יכלול אספקה והתקנת משקופי עזר בפח מגולוון בעובי 2 מ"מ כנדרש, יריעות איטום בוטיליות, חומרי איטום וכל טיפול משלים אחר כנדרש לאיטום מוחלט של מערכת קיר המסך בקו ההשקה, עם חלקי הבניין בהיקפו המלא.
- 12.14.10 מילואות קירות המסך יהיו כמפורט בתיאור הפריטים, ויכללו, בין היתר, חלקים שקופים ואטומים, דלתות, חלונות, קופסאות צל, הפרדות אש ועשן ובידוד תרמי ואקוסטי, ע"פ התכנון המפורט וע"פ פרטי הייצור שיוגשו לאישור האדריכל, היועצים לבידוד תרמי, בידוד אקוסטי, בטיחות, והיועץ לעבודות האלומיניום בפרויקט.
- 12.14.11 זיגוג קירות המסך על כל חלקיהם יהיה בזכוכית מחוסמת מסוג, מהרכב ובעובי כמפורט בתיאור הפריטים ובהתאם להוראות התקנים הרלוונטיים.
- 12.14.12 זיגוג קיר מסך בזכוכית בידודית ייעשה ע"י חיבור מכאני סמוי לתפיסת הזכוכית הבידודית בחריצים ייעודיים בהיקף הזכוכית (שוקונים). מרווחים בין התפיסות המכניות של הזכוכית הבידודית לא יעלו על 500 מ"מ.
- 12.14.13 זיגוג קיר מסך בזיגוג מבני עם זכוכית שכבות או זכוכית בודדת, ייעשה ע"י הדבקה של הזכוכית על גבי מסגרת אלומיניום היקפית. הדבקה הזכוכית אל מסגרת האלומיניום כאמור, תיעשה ע"י סיליקון סטרוקטורלי ו/או ע"י סרט הדבקה דו צדדי מסוג VHB, ברוחב של 25 מ"מ לפחות, בכל היקף לוח הזכוכית. תפיסת מסגרת האלומיניום אל סריג קיר המסך תהיה ע"י חיבור מכאני סמוי בחריצים ייעודיים בהיקף המסגרת (שוקונים). מרווחים בין התפיסות המכניות של הזכוכית לא יעלו על 500 מ"מ.
- 12.14.14 ביצוע קירות מסך, ויטרינות אלומיניום וזכוכית בשטחים ציבוריים, יכלול סימוני אזהרה על גבי הזכוכית, על פי התקן, לרבות: ת"י 1099 חלק 1.1; ת"י 1918 לנגישות על כל חלקיו; ו/או על פי התקנים ותקנות התכנון והבנייה הרלוונטיים, ועל פי הנחיות יועץ הנגישות ויועץ הבטיחות בפרויקט.

- 12.14.15 הקבלן יסמן בתוכניות העבודה שלו עוגן להחלקה ועוגנים קבועים. לא יהיו שני עוגנים מאותו סוג בקצוות של אותה זקופה, באזור דלת עוגן קבוע יהיה בחלקו התחתון של קיר המסך.
- 12.14.16 יש לאטום בין הזכוכיות בקיר המסך באמצעות סרט בוטילי דגם Scapa 316 של חבי' דבטק או ש"ע, איטום ייושם בצורה אופקי ואנכי, כאשר סרט אנכי יהיה מודבק על גבי סרט אופקי.
- 12.14.17 קיר המסך יתוכנן ויבנה כך שתתאפשרנה תזוזות הדדיות בין הבניין לבין האלמנטים השונים של קיר המסך, ובינם לבין עצמם, הנובעים משינויים תרמיים, כוחות רוח, רעידות אדמה וגורמים אחרים. השפעת כוחות אלו לא תגרום לרעשים או חריקות בקיר המסך.
- 12.14.18 מערכת האיטום של קיר המסך תהיה בעלת אטמים כפולים עם השוואת לחצים בין חוץ המערכת לבין האזור שבין שני האטמים. המערכת תבטיח ניקוז כלפי חוץ של המים אשר יסתננו מעבר לקו האיטום החיצוני. שיטת ייצור המערכת תבטיח שמים לא יגיעו אל קו האיטום הפנימי.
- 12.14.19 קיר המסך יתוכנן עם הארקה חשמלית כנדרש על פי ת"י 1173, ובהנחיות יועץ החשמל של הפרויקט.
- 12.14.20 לצורך בידוד אקוסטי בין הקומות, על המבצע לקטוע זקופות קיר המסך לפי גובה הקומה ולבצע תפרי התפשטות אשר יכללו מרזבים, פרופיל מחבר (Sleeves) ואיטום, גודל התפר לא יקטן מ- 10 מ"מ. עפ"י דרישות יועץ האקוסטיקה, על המבצע למלא זקופות של קיר המסך מעל לתפר ההתפשטות בחומר מבודד רעש על מנת למנוע מעבר קול בין הקומות, חומר למילוי בהתאם להנחיות יועץ האקוסטיקה.

12.15 דלתות פתיחה

12.15.1 דלתות פתיחה בשטחים ציבוריים:

- 12.15.1.1 דלתות פתיחה יהיו בהתאם לרשימת האלומיניום ולתקנים הרלוונטיים.
- 12.15.1.2 הדלתות לפתיחה על צירי צד יבוצעו בפרופילים כדוגמת קליל 4900 או שו"ע לאישור או בכפוף לרשימת האלומיניום.
- 12.15.1.3 מכלול המערכת יותאם לגודל ומשקל הכנפיים.
- 12.15.1.4 האביזרים והצירים יהיו לפי המלצת יצרן/ספק, ולאישור האדריכל.
- 12.15.1.5 פרופיל תחתון בדלת יהיה בעל גובה 100 מ"מ לפחות.
- 12.15.1.6 בדלת המוגדרת למילוט ע"פ תוכניות האדריכלים, רוחב מעבר נטו לא יפחת מ- 110 ס"מ או 220 ס"מ (דלת כפולה), ע"פ התקנות והתקנים הרלוונטיים וע"פ תוכניות האדריכלים והנחיות יועץ הבטיחות לפרויקט.
- 12.15.1.7 בכל כנף 3 צירים לפחות המותאמים לגודל ומשקל הכנף.
- 12.15.1.8 בין ריצוף פנים לחוץ בסף דלתות יותקן פס פלבי"ם במידות 6X60 מ"מ וזאת באחריות קבלן האלומיניום.
- 12.15.1.9 פרזול כל אחת מהדלתות יכלול: 3 צירי צד לפחות מותאמים למשקל הכנף; מחזיר דלת עליון כדוגמת TS-5000 מתוצרת GEZE או שו"ע לאישור; נגדי חשמלי מחובר למערכת

אינטרקום ו/או קודן; ידית מנוף פנימית; ידית משיכה חיצונית
מדגם לבחירת האדריכל; מעצור דלת רצפתי או על הקיר. בדלת
מילוט זו כנפית, ידיות הבהלה תכלול בריחים אנכיים.

12.15.1.10 בדלתות המסומנות כדלתות מילוט ברשימת האלומיניום,
תכלול הדלת ידית בהלה מסוג CELLINI תוצרת חברת SAVIO
או שו"ע. ידית הבהלה תכלול ידית קבועה וצילינדר לפתיחה
מבחוץ ומנטרל דלת במצב פתוח.

12.15.1.11 ביצוע דלתות אלומיניום וזכוכית בשטחים הציבוריים כולל
סימוני אזהרה ע"פ התקן, לרבות ע"פ ת"י 1099 חלק 1.1; ת"י
1918 לנגישות על כל חלקיו; ו/או על פי התקנים ותקנות התכנון
והבנייה הרלוונטיים, ועל פי הנחיות יועץ הנגישות ויועץ
הבטיחות בפרויקט.

12.15.2 דלתות פתיחה בשטחים פרטיים:

12.15.2.1 דלתות פתיחה יהיו בהתאם לרשימת האלומיניום ולתקנים
הרלוונטיים.

12.15.2.2 מכלול המערכת יותאם לגודל ומשקל הכנפיים.

12.15.2.3 האביזרים והצירים יהיו לפי המלצת יצרן/ספק, ולאישור
האדריכל.

12.15.2.4 בכנף ידית פתיחה עם לפחות 3 נקודות נעילה המאפשרים פתיחה
מבפנים ומבחוץ.

12.15.2.5 סף תחתון אטום ואינו מהווה מכשול למעבר.

12.15.2.6 לדלת פתיחה פנימה יותאם פרופיל סף תחתון.

12.15.3 דלת הזזה חשמלית:

12.15.3.1 דלת הזזה חשמלית תבוצע כדוגמת GEZE ECDRIVE או שו"ע.

12.15.3.2 הדלת תכלול פיקוד בעזרת מיקרופרוססור ומנגנון החזרה
עצמית.

12.15.3.3 הדלת תכלול בורר מצבי עבודה דיגיטלי בעל שש מצבים.

12.15.3.4 הדלת תכלול סוללת גיבוי לפתיחת חירום של עד 3- דקות.

12.15.3.5 הדלת תכלול תא פוטואלקטרי להגנה.

12.15.3.6 הדלת תכלול כרטיס לבקרת דלת ממחשב מרכזי.

12.15.3.7 הדלת תכלול גלאי תנועה לכניסה ויציאה עם אישור משרד
התקשורת.

12.15.3.8 הדלת תכלול מסילת רצפה שקועה לכל אורכה, הניתנת להחלפה
ללא צורך בפירוק הדלת.

12.16 דלתות הזזה

12.16.1 דלתות הזזה יהיו בהתאם לרשימת האלומיניום.

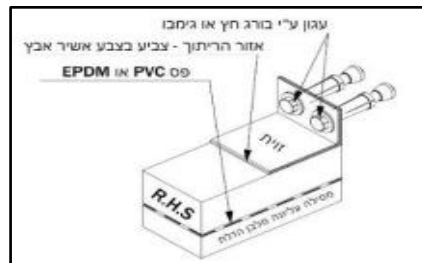
12.16.2 מכלולי הזזה יהיו בעלי אגפים נגררים אגף על אגף. מילואת האגף הנגרר תהיה של הזכוכית הנתונה בתוך מסגרת אלומיניום. האגפים יהיו ננעלים ומשתלבים. יהיו כולאים מעל האגפים הנעים, אשר ימנעו שליפת האגף מהמסלול, הוצאת האגף תהיה אפשרית רק בתחום מוגבל של המסלול, בשום פנים לא במקום ההגפה של הכנף.

12.16.3 זיגוג האגפים הנגררים יהיה כמוגדר בפרק הזיגוג לעיל.

12.16.4 סף דלת יהיה מפרופיל חלול (אמבטיה), בעל גובה 40 מ"מ מינימום, דרכו ינוקזו המים כלפי חוץ. אין להחדיר ברגים דרך אזורי הסף המשמשים לניקוז מים. במרפסות לא מקורות ובפנטהאוזים - 60 מ"מ לפחות.

12.16.5 יש לבצע חישוב סטטי לזקופות באגפים בהם מותקנים סגרים וידיות וזאת בהתייחס לנתוני לחצי רוח שיתקבלו מהקונסטרוקטור.

12.16.6 את המסילות העליונות שמעל 220 ס"מ רוחב יש לחזק ע"י התקנת פרופיל פלדה 8RHS 80X40X מ"מ מינימום. החיזוק יעוגן לקיר הבטון באמצעות ברגי חץ או ג'מבו. פרופיל הפלדה יהיה מצופה אבץ 40 מיקרון ויכלול פס PVC או EPDM כהפרדה בין הפלדה לאלומיניום.



12.16.7 סגרים: ידית סיבובית/ידית שקועה דו צדדי, ברגים חשופים יהיו עשויים פלבי"ם לא מגנטי.

12.16.8 למניעת פגיעה בידית באגף הפנימית יותקן בולם כנף של חב' MASTER או שו"ע.

12.16.9 בין ריצוף פנים לסף האלומיניום התחתון יותקן זוויתן אלומיניום 15x15x1.5 מ"מ ברוחב זהה למידה החיצונית של ההלבשה במלבן הדלת, יש לבצע פינויים מתאימים באזור ההלבשה.

12.16.10 מסילות תריס הגלילה יותקנו למלבן הדלת לאחר ביצוע איטום חיצוני בין משקוף הדלת למלבן הסמוי או דופן הקיר. אחרי התקנת מסילות תריס הגלילה יבוצע איטום חיצוני בהתאם להנחיות סעיף איטום לעיל.

12.16.11 בחלקים עליון ותחתון של אגפי הדלת בהם בוצע פינוי, הזקופות יותקנו אביזרי פלסטיק להסתרת הפינוי.

12.16.12 כל הדלתות יהיו עם הכנה לרשת/כנף רשת בהתאם לתוכנית האדריכלית ובכפוף לרשימת האלומיניום.

12.17 חלונות הזזה

12.17.1 חלונות הזזה אגף על אגף יהיו מדגם 9000/7000 או בהתאם לרשימת האלומיניום.

12.17.2 אטמי זיגוג בחלונות יהיו היקפיים עשויים EPDM בעלי חתך "תעלה". האטמים לא יאפשרו מעבר אוויר ומים לצדו הפנימי של החלון דרך פינות וחבורים, חומר לאיטום אטמי הזיגוג יהיה מתאים ל- EPDM ויאפשר לשימוש ע"י היצרן ויועץ אלומיניום.



- 12.17.3 פרופיל הסף יהיה סגור (אמבטיה) בעל גובה : 55 מ"מ מינימום או לפי הגדרת יועץ.
- 12.17.4 סגר קפיצי שיכלול בית אלומיניום בגוון זהה לפרופילים.
- 12.17.5 גלגלים באגפי ההזזה יהיו עם מסב סגור עשוי פלבי"מ, שעמדו בבדיקה של 10000 מחזורים לפי ת"י 1068 במעבדה מוסמכת.
- 12.17.6 פינויים לשחרור מים יהיו בהתאם לגודל החלון אשר עבר בדיקת תפקוד ברמה הנדרשת. הפינויים יעשו באמצעות מבלט מתאים.
- 12.17.7 בדגמי ה-9000 סגר 2 נקודות נעילה שיכלול בית אלומיניום באותו צבע וגוון של הפרופילים.
- 12.17.8 כל החלונות יהיו עם הכנה לרשת/כנף רשת בהתאם לתוכנית האדריכלית.
- 12.18 חלונות פתיחה ציר/קיפ/דריי-קיפ
- 12.18.1 חלונות סב-נטוי(דריי-קיפ) וחלונות ציר
- 12.18.1.1 חלונות פתיחה סב נטוי (דריי-קיפ)/ציר. יהיו בהתאם לרשימת האלומיניום.
- 12.18.1.2 בחלונות סב-נטוי/ציר יותקן אטם מרכזי מ- EPDM רציף עם פינות מגופרות.

E.P.D.M.	אטם מרכזי		2205
----------	-----------	--	------

E.P.D.M.	פינה זקנה לאטם מרכזי (מק"ט 2205)		1810
----------	----------------------------------	---	------

- 12.18.1.3 על חלונות סב- נטוי תודבק מדבקה "הוראות הפעלה" בעלת רקע שקוף על השמשה באזור הידית.
- 12.18.1.4 המנגנון יהיה בעל תקן ישראלי או אירופי, על הקבלן להציג תעודה עדכנית.
- 12.18.1.5 בכל חלונות סב- נטוי יותקן מגביל פתיחה מק"ט 1306.

מגביל פתיחה לחנק צד		1306
---------------------	---	------

- 12.18.1.6 בפינות של אגפי חלונות פתיחה יותקן אביזר "מגן פינה" כדוגמת מק"ט 1727.

מגן פינה לזנף		1727
---------------	---	------

12.18.1.7 במידה וישנה דרישה ברשימת האלומיניום לרשת, תבוצע רשת מתפרקת לניקוי, ע"פ הוראות של יצרן הסיסטמה.

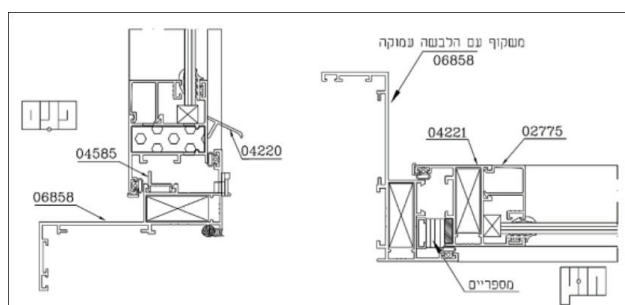
12.18.2 חלונות קיפ:

12.18.2.1 חלונות פתיחה קיפ יהיו בהתאם לרשימת האלומיניום.

12.18.2.2 בחלונות קיפ מכל סוג שהקבלן יציע מחויב להיות אטם מרכזי מ-EPDM רציף עם פינות מגופרות.

12.18.2.3 במנגנון קיפ יהיה לפחות 2 נקודות נעילה בהיקף.

12.18.2.4 חלונות קיפ בחדרי שירותים או אמבטיות במידה ויהיו יבוצעו מפרופיל מדגם קליל 4400/4500 או בהתאם לרשימת האלומיניום. בחלונות קיפ תותקן הלבשת עומק נפרדת בכדי לווסת את הסטיות בין הקרמיקה או החיפוי למלבן הסמוי.



12.18.2.5 ידית סגירה בכל החלונות קיפ תהיה בעלת שתי נקודות נעילה לפחות או יותר בהתאם לגודל החלון, הנעילה של החלון תהיה פנימית. ידית בחלונות קיפ תותקן בצד אגף החלון.

12.18.2.6 גודל המספרים לא יפחת מ- 2/3 מגובה החלון ויהיו עשויים פלבי"מ לא מגנטי.

12.18.2.7 במידה וישנה דרישה ברשימת האלומיניום לרשת, תבוצע רשת מתפרקת לניקוי, ע"פ הוראות של יצרן הסיסטמה.

12.19 תריסים

12.19.1 תריסי גלילה

12.19.1.1 תריסי גלילה יבוצעו כמכלולי אלומיניום כדוגמת "מונובלוק 40" מתוצרת קליל, או שוי"ע לאישור.

12.19.1.2 ביצוע ארגזי התריס כולל סגירת כל המרווחים שבין פרופילי החלונות לבין התריס, ובין התריס לחזית הבנויה של ארגז התריס לכל רוחב הפתח, לרבות איטום בסרט בוטילי מצדו הפנימי של ארגז התריס.

12.19.1.3 סגירה פנימית של ארגז התריס מסוג "מונובלוק" 40 תהיה בפח אלומיניום בעובי 2 מ"מ, צבוע בגוון הפרופילים.

12.19.1.4 ביצוע ארגזי התריס כולל בידוד אקוסטי ו/או תרמי פנימי באמצעות ספוג מלמין כדוגמת SONNEX, בעובי 20 מ"מ לפחות ובהתאם לדרישות יועץ אקוסטי/תרמי.

- 12.19.1.5 כל חומרי הבידוד בארגזי התריס יעמדו בדרישות התקנים הרלוונטיים לעמידות באש ותגובה בשריפה ובכפוף לאישור יועץ הבטיחות לפרויקט.
- 12.19.1.6 הגדרות תריסי גלילה לסוגיהם והפעלות התריסים (ידני/חשמלי) יהיו ע"פ ההגדרות בתיאור הפריטים.
- 12.19.1.7 תריסים יבוצעו בשלב מוקצף ו/או שלב משוך ו/או שלב אור, ע"פ הגדרתם בתיאור הפריט וע"פ הוראות היצרן. ייעשה שימוש בשלבים מחוזקים ע"פ גודל הפתח.
- 12.19.1.8 תריסים בשלב מוקצף יסופקו עם שלב סופי מאלומיניום משוך.
- 12.19.1.9 מבנה וקוטר החתך של מוט הגלילה (ואל) יהיה מותאם למשקל התריס ולמפתח המתוכנן.
- 12.19.1.10 לתריס המוגדר כתריס חשמלי ברשימות האלומיניום ו/או במפרט להלן, יהיו מנועי התריסים מתוצרת SOMFY ו/או מתוצרת KLIL NICE או שו"ע. הספק המנוע יהיה בהתאם למשקל התריס.
- 12.19.1.11 חיבור מנוע התריס יאפשר ניתוק נוח של זרם החשמל לצורך תחזוקה, ע"פ דרישות התקן.
- 12.19.1.12 בדלתות יציאה למרפסת, הפעלת התריס תהיה באמצעות מפסק קפיצי.
- 12.19.1.13 בפתחי מעבר שבהם מותקנים תריסים חשמליים המחוברים למערכת שליטה מרחוק / שליטה מרכזית / "בית חכם", יותקנו עיניות ביטחון למניעת הורדת התריס על אדם או חפץ.
- 12.19.1.14 ביצוע התריס החשמלי בדלתות כולל מיסב החלקה למניעת צניחת התריס.
- 12.19.1.15 תריס חשמלי בפתחים המוגדרים למילוט/חילוץ על פי תוכניות האדריכל, יסופק עם ידית גיבוי להפעלה ידנית (מנואלה).
- 12.19.1.16 מתג הפעלה של תריס הגלילה יהיה ע"פ דרישת ת"י 900 חלק 97.2 ובהתאם להנחיות יועץ החשמל.
- 12.19.2 תריס הזזה:
- 12.19.2.1 תריסים נגררים יבוצעו בפרופילים כדוגמת קליל 7000 ו/או קליל 1700, עם שלבים מוקצפים לסבסוב, סגר קפיצי וידית מנוף לסבסוב השלבים ובהתאם לרשימת האלומיניום..
- 12.19.2.2 שלבים יהיו עשויים פח אלומיניום עם מילוי פוליאוריטן מוקצף לפי דרישות ת"י 1509 חלק 3 ותקן 755 עמידות 2B.
- 12.19.2.3 גלגלים באגפי ההזזה יהיו עם מסב סגור עשוי פלבי"מ, שעמדו בבדיקה של 10000 מחזורים לפי ת"י 1509 חלק 1 במעבדה מוסמכת.
- 12.19.2.4 כל הפרזול יהיה בגוון האלומיניום, כולל אמצעי חיבור והתקנה ועשוי מפלבי"מ לא מגנטי.

12.20 חיפוי קירות חוץ

- 12.20.1 חיפוי קירות חיצוניים יעשה באחד משלושה אופנים לבחירת המזמין :
- 12.20.1.1 חיפוי באמצעות פח אלומיניום עובי 2 מ"מ לפחות - הפח יצופה מצידו הפנימי בחומר משתיק רעש כדוגמת ANTI DRUM של חברת "דבטק" או שויע לאישור. גימור הפח יהיה לפי הגדרות סעיף 12.8.3 לעיל.
- 12.20.1.2 חיפוי באמצעות פח אלומיניום מרוכב כדוגמת ALUCOBOND - פח אלומיניום רב שכבתי עם שני לוחות אלומיניום בעובי 0.5 לפחות(לכל שכבה). שכבה אמצעית עשויה חומר קומפוזיטיבי מעכב בעירה(לפי דרישות יועץ בטיחות). עובי כולל של הלוח יהיה 4 מ"מ לפחות.
- 12.20.1.3 חיפוי באמצעות HPL – High Pressure Laminate - לוחות המורכבים משבבי עץ, שרפים תרמוסטטים וסיבי צלולוזה ספוגים בשרף, מפוזרים באופן אחיד בלוח ולאחר מכן נכבשים בלחץ גבוה מאוד.
- 12.20.2 חיפוי הקירות יהיה בהתאם לרשימות האלומיניום.
- 12.20.3 לא יאושר קצוות חומר חשופות לעין אדם.
- 12.20.4 הפרופילים לקונסטרוקציות הפלדה יהיו מגולוונים מסוג א'.
- 12.20.5 באחריות קבלן האלומיניום לטבול את הבורג, בעיסת איטום מותאמת למניעת חלחול מים דרך הקידוחים, אותם יבצע קבלן האלומיניום לצורך התקנת הלוחות.
- 12.20.6 לא יאושר חירור בפחים אלא אם נדרש. במקומות בהם נדרש לבצע חור בפח, על הקבלן לאטום סביב החור בחומר עמיד אש באישור יועץ הבטיחות.
- 12.20.7 עמידות בשריפה של החומרים לעיל תהיה בהתאם לדרישות התקנים הרלוונטיים. על הקבלן להגיש תעודת בדיקה המעידה שהחומר עומד בדרישות כל התקנים. יש לקבל אישור בכתב של יועץ הבטיחות ולהציגו למזמין.
- 12.20.8 גימור הלוחות יהיה בצבע PVDF בגוון לבחירת האדריכל.
- 12.20.9 תשתיות לחיפוי יותקנו למבנה באמצעות עוגנים. ברגי החיבור יהיו עשויים פלבים ובהתאם להוראות הקונסטרוקטור.
- 12.20.10 על הקבלן להתקין דוגמא לאישור. הדוגמא תכלול מקטע של לפחות 6 מ"ר. מיקום וצורה לבחירת האדריכל.
- 12.20.11 איטום קירות חיצוני באמצעות פחים הינו באחריות המלאה של הקבלן המבצע את החיפוי. יש לבצע איטומים מקומיים באזור חיבור העוגנים על מנת להבטיח איטום מוחלט של הקיר.
- 12.20.12 יש לבצע בדיקת המטרה על קיר הבטון לפני יישום החיפוי.
- 12.20.13 על הקבלן להגיש SD מפורט כולל חישוב קונסטרוקטור לפני ביצוע העבודה.
- 12.20.14 חיפוי הקירות שיסופק ויותקן יהיה עמיד בתקני אש, ת"י 755 ות"י 921.
- 12.20.15 לוחות HPL שיסופקו ויותקנו בפרויקט, יהיו בעלי עמידות גבוה מפגעי מזג אויר וקרנית UV, אחריות כנגד כתמים ודהייה לפחות ל-10 שנים. הלוחות יעמדו בתקן בינלאומי EN 438, אלא אם סוכם אחרת.

12.20.16 באחריות הקבלן לספק את כל הקונסטרוקציות הנדרשות לשם גימור העבודה כגון: , ברגים, מיתדים, עוגנים, קופינג, פלשונג, לוחות סיום כדוגמת: ספי חלון, חיפוי עליון, חיפוי תחתון וכו'.

12.20.17 בחיפוי פחים תבוצע הקשחת אלומיניום המודבקת בגב הפח לכל אורכו. הדבקת ההקשחה תבוצע בסרט דביק SCOTCH VHB כדוגמת חברת M3 או שויע ובאישור יועץ האלומיניום.

12.21 מערכות שחרור עשן

12.21.1 חלונות שחרור עשן:

12.21.1.1 חלונות שחרור עשן יהיו חלונות לפתיחה קיפ כלפי חוץ עם ציר תחתון, אלא אם נקבע אחרת בתוכניות האדריכלים ובכפוף להנחיות יועץ הבטיחות לפרויקט.

12.21.1.2 חלונות שחרור עשן יהיו עם מנוע שרשרת מופעל במתח נמוך (v24) כדוגמת מטאל-פרס או שויע, המאפשר פתיחת החלונות עד לזווית של 45 מעלות. סוג ודגם המנוע לאישור יועץ הבטיחות בפרויקט.

12.21.1.3 מנוע הפתיחה יחובר לרכזת פיקוד של חלונות שחרור העשן. אספקת חלונות שחרור העשן כוללת את אספקת רכזת הפיקוד וחיווט מושחל בפרופילי האלומיניום ועד לחיבור המנועים לרכזת הפיקוד.

12.21.1.4 כבלי פיקוד והזנה של המנוע יהיו מוגני אש למשך 60 דקות, בכפוף לאישור יועץ הבטיחות בפרויקט.

12.21.1.5 רכזת הפיקוד תאפשר הפעלה של החלונות באופן יזום לצורך אורור, ע"י מתג הפעלה.

12.21.2 רפפות לשחרור עשן:

12.21.2.1 רפפות יורכבו בתוך מערכת קיר מסך או מסגרת אלומיניום אחרת בהתאם לרשימת האלומיניום.

12.21.2.2 השלבים יהיו המשכיים ועמודי חיזוק יהיה מאחורי השלב.

12.21.2.3 עיגון המערכת לשלד המבנה תעשה בצורה שהם נסתרים בתום ההרכבה.

12.22 מעקים

12.22.1 מעקים במרפסות יבוצעו ע"פ ת"י 1142. זיגוג המעקים בזכוכית בטיחות ע"פ ת"י 1099 .

12.22.2 מעקים יבדקו כשהם מורכבים בבניין, ע"י מכון התקנים הישראלי ויאושרו כתקנים ומתאימים בכפוף לאישור מכון התקנים או מעבדה מוסמכת. בדיקות כאמור יבוצעו למעקים טיפוסיים וכן למעקים במרפסות גג, עד להמצאת תעודה תקנית.

12.22.3 ביצוע מעקים עם ניצבים כולל:

12.22.3.1 מאחז יד עליון בחתך ומדגם לבחירת האדריכל ועמודי תמיכה;

12.22.3.2 ניצבים סמויים מבוצעים בפרופילי RHS מגולוונים בחתך מתאים מעוגנים למעקי/קורות הבטון ונתונים בתוך פרופילי

- אלומיניום. מרווחים בין הניצבים לא יעלו על 2 מטר ומרחק ניצב מפנינת המעקה לא יעלה על 80 סנטימטר.
- 12.22.3.3 פרטי עיגון ופלטות בפלדה מגולוונת כנדרש, לעמודי התמיכה ובחיבור קצה המעקה אל קירות המבנה.
- 12.22.3.4 זיגוג בזכוכית שכבות מחוסמת (שתי השכבות) בעובי שלא יפחת מ- 6+6 מ"מ עם פילם PVB בעובי 1.52 מ"מ.
- 12.22.3.5 מילואות הזיגוג אחוזות בצורה רציפה בשני צדדים מקבילים לפחות.
- 12.22.3.6 מרווחים בין לוחות הזיגוג ומרווחים בין הניצבים, לאישור האדריכל ויועץ הבטיחות לפרויקט.
- 12.22.3.7 גוון הזכוכית לאישור אדריכל.
- 12.22.3.8 גימור הניצבים ומאחזי היד בגמר צבע כנייל, בגוון לבחירת האדריכל.
- 12.22.3.9 פרטי הביצוע של מכלול המעקה, לרבות הסנדל והזיגוג – בכפוף לאישור מהנדס הבניין בפרויקט.
- 12.22.3.10 גובה המעקה על פי תוכניות האדריכל אך לא יפחת מדרישות התקנים הרלוונטים.
- 12.22.3.11 אורך לוח זכוכית לא יעבור את 1200 מ"מ, הזכוכית תהיה מחוסמת מסוג A בלבד עם קצוות מלוטשים.
- 12.22.3.12 הקבלן יתקין אטמי זיגוג EPDM או ניאופרן בשני מישורים של שמש זיגוג. מודגש בזה שלא יהיה מגע בין זכוכית למתכת בשום מקום.
- 12.22.3.13 לא יאושר מאחזי יד עם סרגל זיגוג פריק חיצוני.

12.23 רפפות קבועות

- 12.23.1 רפפות קבועות לאוורור ושחרור עשן תהיינה מדגם קליל רף או ש"ע, גודל רפה 50 מ"מ ותעשנה מפרופיל מק"ט 04825 או ש"ע באישור האדריכל והיועץ.
- 12.23.2 חיזוק אנכי יהיה כל 650 מ"מ לפחות ובהתאם להמלצות יצרן הסיסטמה.
- 12.23.3 מרווח בין הרפפות בהתאם להנחיות יועץ הבטיחות.
- 12.23.4 צורת התקנת הרפפות תאושר ע"י יועץ הבטיחות, על קבלן האלומיניום להגיש תכניות לאישור האדריכל ויועץ האלומיניום.

12.24 ייצור, התקנה ואבטחת איכות

- 12.24.1 החלונות והדלתות ייוצרו ויזוגו במפעל. הזיגוג יבוצע בעזרת גומי EPDM. חלונות קבועים ניתן לזגג באתר. ככלל החלונות יובאו לאתר כשהם מוגמרים. יש לבצע במפעל כל עבודה ככל אשר ניתן, באופן הגיוני וסביר ולצמצם את ביצוע העבודה באתר.
- 12.24.2 בעת ייצור היחידות השונות, על היצרן להשתמש בכלים ומבלטים המתאימים ליעודם. טיב הציוד ובאופן תחזוקתו יבטיחו עיבוד נכון, ברמת איכות גבוהה עפ"י כללי המקצוע הטובים.

- 12.24.3 חריצים בפרופילים ינוקבו במבלט מתאים או יכורסמו. החריצים יהיו חלקים ונקיים ויכוסו בפקקים עפ"י המקרה.
- 12.24.4 הרכבת פריטי האלומיניום תבוצע על ידי צוותים מיומנים ובעלי ניסיון מוכח בביצוע עבודות אלומיניום.
- 12.24.5 מערכות העזר שיתכנן וירכיב הקבלן לצורך חיזוק וייצוב הפריטים בשלבי ההרכבה השונים, יפורקו עם תום העבודה בכל שלב ושלב, על מנת לאפשר ביצוע סדיר של עבודות אחרות.
- 12.24.6 הקבלן יבטיח תנאי אחסון מתאימים לכל המוצרים שיאוחסנו במפעל ו/או באתר הפרויקט, למניעת פגיעה אפשרית בשלמותם של המוצרים.
- 12.24.7 באחריות הקבלן להוביל את המוצרים והרכיבים השונים אל האתר, בצורה נאותה, כאשר הם מוגנים מפני פגיעות אפשריות.
- 12.24.8 מוצר או חלק שנפגעו בעת ההובלה ו/או האחסנה באתר לא יותקנו ולא יתוקנו. כל מוצר או חלק פגום ייפסל ויוחלף.
- 12.24.9 על מנת למנוע נזק ליחידות השונות, הן יארזו במפעל באופן שיגן עליהן בעת ההעמסה, ההובלה והפריקה, הרמה אל המבנה וההתקנה. במידה שהיחידות יאוחסנו באתר, יתאם הקבלן עם מנהל הפרויקט מקום אחסנה נאות, בו ישמרו היחידות מפני פגיעה ונזק.
- 12.24.10 חלה על הקבלן חובה להגן על עבודות האלומיניום בזמן העבודה, לאחר סיומה ועד למסירתה למזמין.
- 12.25 תקופת בדק ואחריות
- 12.25.1 אחריות הקבלן לטיב העבודות נשוא מיפרט זה תהיה לתקופות בדק ואחריות כמפורט בהסכם שבין המזמין לקבלן.
- 12.25.2 הקבלן יהיה אחראי לטיב עבודתו, לטיב החומרים אותם הוא מספק. אורך תקופות הבדק והאחריות יהיו כמוגדר בחוק מכר הדירות. בכל מקרה, לא תפחת תקופת אחריותו של הקבלן לחדירת מים מ- 7 שנים. למען הסר הספק, מודגש בזה כי למרות האישורים שיקבל הקבלן במהלך התכנון והביצוע, נשאת האחריות המוחלטת לתכנון, לביצוע ולתפקוד עבודות האלומיניום באתר, עליו.
- 12.25.3 תחילת תקופת הבדק תהיה החל ממועד מסירת העבודות למזמין, או החל ממועד אחר שנקבע בהסכם בין הקבלן למזמין.
- 12.25.4 הקבלן אחראי לאיטום כל החיבורים בין מלבנים סמויים לדופן הקיר, בין מלבן חלון/דלת או פריט אלומיניום אחר למלבן הסמוי וההזנה החשמלית בכל מקום בו ישנה דרישה.
- 12.25.5 על הקבלן לקחת בחשבון אחריות על שבר ספונטני בכל הזכויות המוחסמות למשך תקופות בדק של 7 שנים לפחות.
- 12.25.6 אחריות למנועי התריסים לתקופה של 5 שנים, כולל החלפה במידת הצורך וכל העלויות הכרוכות בכך.
- 12.25.7 אחריות לאביזרים כגון: צירים, מנגנוני דריי קיפ וקיפ, גלגלים בחלונות ודלתות הזזה לתקופה של שנתיים על המוצר ותפקודו, כולל החלפה במידת הצורך וכל העלויות הכרוכות בכך.
- 12.26 אופני מדידה

12.26.1 מבלי לגרוע מן הדרישות הנקובות במפרט הטכני, ובהסכם ההתקשרות, מפורטים להלן הסברים כללים לגבי אופני המדידה בפרויקט.

12.26.2 תכולת המחירים

מחירי היחידה הנקובים על ידי הקבלן בסעיפי כתב הכמויות ייחשבו ככוללים את כל הדרוש להשלמת העבודות בהתאם למפורט במפרט, בתוכניות ובחווזה.

מחיר היחידה מהווה את ערך העבודה המושלמת כשהיא מוכנה למסירה סופית למפקח.

מבלי לפגוע באמור לעיל, ומבלי לפגוע באמור במסמכים אחרים של הזמנת הצעות זאת, ייראו מחירי היחידה הנקובים על ידי הקבלן בסעיפי כתב הכמויות ככוללים, בין היתר, גם את ערך העבודות הבאות:

12.26.2.1 כל הנדרש מהקבלן במפרט הטכני לספק ו/או לבצע, גם אם לא נאמר במפורש כי הדרישה כלולה במחירי היחידה, אלא אם נדרש הקבלן לנקוב בכתב הכמויות בנפרד, בסעיף מיוחד, את עלות אותה מלאכה.

12.26.2.2 כל המפורט והאמור בתוכניות, במפרט הטכני וביתר מסמכי ההצעה, לגבי הסעיפים השונים. לרבות השימוש בכלי העבודה, הייצור עלויות השינוע והאחסנה, ההרכבה הזיגוג, האיטום, העזרים הנדרשים לשם ביצועה, הוצאות הביטוח, וכן כל העלויות הישירות, העלויות העקיפות, והרווח בגין ביצוע העבודה.

12.26.2.3 עלויות ההגנה על הפריטים וחומרי הגלם שלהם מפני לכלוך, אבק, פגיעות מכאניות, שריטות, השפעת מזג-אוויר, שיטפונות, נזקים מעבודות קבלנים אחרים, כנדרש לשם מילוי דרישות בטיחות, וכיו"ב, לרבות עלויות התיקון של נזקים אלה.

12.26.2.4 טיפולים ותיקונים הנדרשים בפריטים בתקופת הבדק ו/או בתקופת האחריות.

12.26.2.5 צביעת כל המוצרים כנדרש ובמפרט, לרבות דוגמאות צביעה ככל שיידרשו, עד לאישורם על ידי האדריכל.

12.26.2.6 איטום מושלם של המוצרים לרבות בדיקות השדה הנדרשות.

12.26.2.7 ביצוע הדגמים והדוגמאות הנדרשים לעיל, ותיקונם ככל שיידרש עד לאישורם על ידי האדריכל.

12.26.2.8 מדידות, חישובים, תוכניות עבודה (Shop Drawing) מלאות בקנה מידה מלא לאישור המתכנן.

12.26.2.9 גלון הפלדה וצביעתה כנדרש במפרט הטכני.

12.26.2.10 המיסים האגרות וההיטלים, החלים על המוצר, או על מרכיביו, התקפים ביום סגירת המכרז, חוץ ממס ערך מוסף.

12.26.2.11 כל הפרזולים הנדרשים במפרט הטכני ו/או בתרשימים.

12.26.2.12 כל האבזרים לעיגון מלבני האלומיניום במקומם, ולחיבור רכיבי הלוואי הנדרשים בהם ולצידם.

12.26.2.13 כל המנועים והחווטים החשמליים הנדרשים במלבני האלומיניום, בין המנועים לרכות וכו'.

12.26.2.14 ניקיון האתר מכל פסולת שתיגרם על ידי הקבלן, למקום שפיכה מאושר, ו/או למקום שיועד לכך על ידי הרשויות העירוניות.

12.26.2.15 ניקוי יסודי של מלבני האלומיניום הזכוכית והחיפויים בשלב מסירת העבודות, לשביעות רצון המזמין.

15. מערכת מיזוג אוויר ואורור ושחרור עשן

15.1 כללי

העבודות כוללות: אספקה והתקנה של מערכות מיזוג אוויר, צנרת מבודדת, מפוחי יניקה, אורור ושחרור עשן, מערך תעלות פיזור אוויר ואורור ושחרור עשן, לוחות חשמל, בקרה, וכל הדרוש לעבודה מושלמת.

העבודה הנכללת במפרט זה כוללת אספקת חומרים נלווים הדרושים להפעלה מושלמת של המערכות, בדיקת המערכות, הפעלה ומתן אחריות מקיפה לעבודות ההתקנה כנדרש בחוזה.

העבודות יבוצעו בהתאם לתקנים הישראליים ובנוסף לסטנדרטים המצוינים מטה:

- א. מדריך האגודה האמריקאית של מהנדסי חום, קרור ומזוג אוויר (ASHRAE) על כל פרקיו.
- ב. מדריך האגודה האמריקאית של קבלני עבודות פח (SMACNA).
- ג. ת.י. 1001 - בטיחות אש בבניינים, על כל פרקיו.
- ד. ASME - Refrigerant Piping
- ה. ASTM, B, 42-85 - Specification for seamless cooper pipe, standard size

15.2 פירוט העבודות לביצוע

מספר סדורי	המיקום/ המבנה	תיאור העבודה
1	מבנה A	<ul style="list-style-type: none"> • אספקה והתקנה של מערכת מיזוג אוויר מסוג VRF למשרדים וחדרי עבודה כולל יחידות מאיידים, יחידות עיבוי VRF כולל יחידות אוויר צח כולל מסנן פחם פעיל. • התקנת צנרת קרור מבודדת מסוג נחושת דרג L כולל חיווט (פיקוד) ליחידות מעבים ולבקרי ההפעלה כולל מפצלים תקניים למערכות VRF. • אספקה והתקנה של מערך תעלות פיזור אוויר ואורור • אספקה והתקנה של מפוחים לאורור ויניקה מפוחים, משתיקי קול, דמפרים. • אספקה והתקנה של מערכת שחרור עשן כולל מפוחים, משתיקי קול, דמפרים, תעלות ותריסי שחרור עשן. • אספקה והתקנה של מערך תעלות עגולות ליניקת תהליך עשוי פלב"מ 316L בעובי מינימאלי של 1 מ"מ ובהתאם להנחיות SMACNA כולל פתחי שירות ומפרקים לפירוק מהיר לצורך ניקוי תעלות.

מספר סדורי	המיקום/ המבנה	תיאור העבודה
		<ul style="list-style-type: none"> • אספקה והתקנה של מערכת בקרה כולל ממשק HMI • אספקה והתקנה של לוחות חשמל ולמיזוג אוויר ולשחרור עשן.
	מבנה EB-11	<ul style="list-style-type: none"> • אספקה והתקנה של יחידות מיזוג אוויר מוכללות (Packege) למיזוג אוויר חדרי מתך נמוך כולל מערכות בקרה וכל הדרוש לעבודה מושלמת. • אספקה והתקנה של יחידות מיזוג אוויר מפוצלות תעשייתיות כולל יחידות מאייד מתועל כולל מערכת החלפה כולל דמפרים כולל יחידת עיבוי מושלמת • התקנת צנרת קרר מבודדת מסוג נחושת דרג L כולל חיווט (פיקוד) ליחידות מעבים ולבקרי ההפעלה . • אספקה והתקנה של מערך תעלות פיזור אוויר ואוורור • אספקה והתקנה של מפוחים לאוורור וניקה מפוחים, משתיקי קול , דמפרים . • אספקה והתקנה של מערכת שחרור עשן כולל מפוחים דמפרים תעלות ותריסי שחרור עשן. • אספקה והתקנה של מערכת בקרה כולל ממשק HMI • אספקה והתקנה של לוחות חשמל ולמיזוג אוויר ולשחרור עשן.

העבודות כוללות אספקה והתקנה של הפריטים המפורטים והחומרים הנלווים, לרבות חיבורי תעלות פח, חומרי איטום, אביזרי הרמה, סולמות וכל הדרוש לביצוע מושלם של העבודות. כמו כן העבודות כוללות את כל עבודות ההרכבה, פירוק והתאמה, הדרושות לצורך התקנה מושלמת של המערכת.

15.3 מפרט טכני מיוחד לעבודות במערכת מיזוג

15.3.1 יחידת מיזוג אוויר מוכללת (package)

15.3.1.1 היחידה תהיינה מושלמות ותכלולנה, בין השאר, שלד אלומיניום, פנלים מבודדים, כולל הרכבה למניעת גשרי קור, מפוח אוויר, מעבה, מאייד מדחסים, מסננים, תריסי ויסות אוויר, דמפרים, לוח חשמל, אביזרי פיקוד ובקרה וכל האביזרים הדרושים להפעלה מושלמת של היחידה.

15.3.1.2 יחידת מיזוג האוויר תמוקם על בסיס פלדה ייעודי תוך שימוש בבולמי רעידות נאופרן כדוגמת תוצרת MASON או שווה ערך של יצרן מאושר. לשקיעה סטטית שלא יותר מ- "1.

- 15.3.1.3 שלד היחידה יהיה עשוי מפרופיל מיציקת אלומיניום פח בידוד פח. הפרופילים יצופו בציפוי אנודייז, הפרופילים יהיו מבודדים ונסתרים בצורה כזו אשר תמנע את זרימת האוויר עליהם (הרכבת הפנלים על שלד היחידה יעשה בצורה אשר תמנע גשר קור).
- 15.3.1.4 היחידה תכלול תא עיבוי אינטגרלי בתפוקת קירור/חימום המצויינת בתכניות. מבנה היחידה יהיה מפח מגולוון, תא המדחסים יהיה סגור הרמטית באמצעות פנלים מבודדים אקוסטית- מידת הרעש לא תעלה על 70 DBA במרחק של 3 מ' או לפי הנחיות של יועץ האקוסטיקה באתר.
- 15.3.1.5 היחידה תכלול ציפוי אנטי קורזיבי לסוללות המאייד והמעבה כדוגמת בלייגוד או שווה ערך מאושר.
- 15.3.1.6 היחידה תתאים להתקנה לאזור בעל קורסיביות גבוהה, פרופילים מגלוונים צבועים וכל הדרוש.
- 15.3.1.7 היחידה תכלול לפחות 2 מעגלי קירור נפרדים.
- 15.3.1.8 כל הברגים, האומים והדסקיות יהיו מצופים אבץ.
- 15.3.1.9 הפנלים יהיו עשויים מפח כפול בעובי של 1.25 מ"מ עם בידוד תרמי של 50 מ"מ בין שני השכבות (Double Skin).
- 15.3.1.10 הפנלים יהיו צבועים בתנור בצבע אפוקסי.
- 15.3.1.11 ברכת הניקוז תהיה עשויה מפלב"מ עם בידוד תרמי בעובי של 1".
- 15.3.1.12 היחידות יכללו דלתות שרות, אשר יאפשרו גישה חופשית לכל אחד ממרכיבי היחידה.
- 15.3.1.13 היחידות תהינה בנויות כיחידה אחת.
- 15.3.1.14 ניקוז היחידה יעשה באמצעות צינור הניקוז. צינור הניקוז יהיה בקוטר של 1.5", צינור היחידה יחובר לסיפון בגובה מתאים לתת הלחץ ביחידה.
- 15.3.1.15 סוללות המאייד תהינה בהתפשטות ישירה, הסוללה תותקן בניצב לזרימת האוויר. תכנון היחידות יבטיח כי מהירות זרימת האוויר על פני סוללות לא יעלה על 500FT/min.
- 15.3.1.16 מפוח האוויר יהיה מסוג צנטריפוגלי עם כפות קדימה בספיקה של ובלחץ המתאים לדרישות המפרט.
- 15.3.1.17 מפוח האוויר, המנוע החשמלי והתמסורת (הרצועות) יותקנו על גבי בולמי רעידות נאופרן מופרדים ממבנה היחידה.
- 15.3.1.18 היחידה תכלול מנגנון מכאני אשר יאפשר מתיחה של רצועות התמסורת.
- 15.3.1.19 מסבי המפוח יהיו כדוגמת תוצרת SKF או שו"ע. המסבים יהיו מתכוונים מעצמם בעלי שתי שורות גלילים. אורך חיים המחושב 100,000 שעות לפחות.

- 15.3.1.20 המפוחים יסופקו כאשר הם מאוזנים איזון סטטי ודינאמי. האיזון יהיה לפי תקן ISO 1940/1 לפי קריטריון G 6.3. המפוחים יסופקו עם מסמך המבטיח את האיזון ומרכז את תוצאות האיזון.
- 15.3.1.21 היחידה תכלול מצערת לויסות כמות אוויר צח, כולל התכן מכאני המאפשר נעילה של מצב המצערת.
- 15.3.1.22 היחידה תכלול מערכת בקרה מושלמת אשר תבטיח את תפקוד היחידה. בין השאר תכלול מערכת הבקרה של היחידות הגנה מפני חוסר זרימת אוויר, אינדיקציה על מסנן סתום וממסר יתרת זרם למנוע המפוח, טמפרטורה גבוהה.
- 15.3.1.23 בקרת מערכת מיזוג אוויר (מבוססת על יחידת התפשטות ישירה עצמאית) תבוקר בצורה עצמאית באמצעות בקר יעודי למערכת מיזוג אוויר כדוגמת תוצרת חברת סימנס. לוח החשמל להפעלה מקומית יכלול בנוסף לנורות סימון מצב עבודה, מיזוג, איורור, תקלה וגם מדידת טמפרטורה בחלל הממוזג
- 15.3.1.24 מחיר היחידה יכלול את כל אביזרי הבקרה הדרושים לפעולה מושלמת של המערכת לרבות חישן טמפרטורה, בקר, חישן זרימה, בורר לקביעת ערך טמפרטורה רצוי.
- 15.3.1.25 בקר היחידה יהיה בקר אוטונומי מתאים ליחידות מיזוג אוויר כדוגמת תוצרת Siemens
- 15.3.1.26 מערכת הסינון תתבסס על שתי דרגות סינון:
- א. דרגת סינון ראשונית ליעילות של 12% מסוג אמרגלס.
- ב. דרגת סינון שנייה ליעילות של 30% מסוג FARR30/30.
- ג. דרגה שלישית מסנן פחם פעיל
- 15.3.1.27 שטח הסינון לכל דרגת סינון יתאים למהירות אוויר של 400fpm.
- 15.3.1.28 לוח החשמל יהיה חלק אינטגרלי של יחידת המיזוג. הלוח יורכב ליחידה עם בולמים כך שרעידות מהיחידה לא יעברו לכיוון לוח החשמל.
- 15.3.1.29 לוח החשמל יהיה בנוי מארון פח דקופירט 2 מ"מ עובי צבוע בצבע יסוד ועליון, להתקנה על קיר. ארון הפח יהיה עם דלת וחזית פנלים מפח בפנים הלוח, פירוק פנלים או פתיחת דלתות תהיה ללא צורך בשחרור ברגים או ידיות של מפסקים או אביזרים אחרים, כולל גגון לגשם.
- 15.3.1.30 ארון החשמל יהיה עמיד לגשם.
- 15.3.1.31 מבנה הלוח ייבנה כך שיכיל את כל הציוד המיועד עבורו בתוספת מקום שמור ל-25% ציוד נוסף מכל סוג שקיים בלוח.
- 15.3.1.32 הלוח יתוכנן ויותאם לעומס חשמלי הגדול ב- 25% מהעומס המקסימלי הצפוי.
- 15.3.1.33 יותקן ממסר תלת פאזי לגילוי חוסר, היפוך פאזה ופחת מתח.

- 15.3.1.34 בלוח יותקן ממסר להפסקה בזמן גילוי אש ע"י מגע יבש ממערכת גילוי אש.
- 15.3.1.35 המדחסים יהיו מסוג הרמטי- סקרול עם מעטפת אקוסטית.
- 15.3.1.36 המדחסים יכללו הגנה מפני התחממות , זרם גבוה ולחץ ראש (לחץ עיבוי) גבוה.
- 15.3.1.37 יחידת העיבוי תכלול מערכת "בקרת לחץ ראש" אשר תאפשר עבודה של היחידה גם בטמפרטורה נמוכה .
- 15.3.1.38 היחידות יהיו מסוג חימום או קירור אלא אם נאמר אחרת. היחידות יכללו מנגנון המאפשר מעבר מהיר בין חימום לקירור .
- 15.3.1.39 מספר המפוחים ביחידה יהיה כמספר המדחסים.
- 15.3.1.40 היחידה תכלול לוח אינטגרלי ביחידת מיזוג האוויר כולל בקר שיציג ע"י תצוגה דיגיטאלית את סטטוס פעולת המעבה וכל תקלה אפשרית . כל יחידה תכלול מתאם תקשורת אשר יאפשר חיבור בין היחידות למערכת הבקרה המרכזית.
- 15.3.1.41 סוג הקרר הנדרש הוא R-134A , R-507 , R410A . לא תאושר יחידה עם חומר קירור איזו-אנטרופי (אשר מצריך יניקה של חומר הקירור ומילוי חדש במקרה של נזילה).
- 15.3.1.42 יחידות בספיקה של מעל 10,000CFM יכללו דמפרי אש מובנים באספקה ובאוויר החוזר כלול במחיר היחידה.
- 15.3.1.43 מחיר היחידה יכלול את כל אביזרי הבקרה הדרושים לפעולה מושלמת של המערכת בהתאם למפרט נקודות לבקרה.
- 15.3.1.44 יש לקבל אישור תכניות ייצור היט"א לפני הכנסתו לייצור.
- 15.3.1.45 יש להזמין את המזמין לבדיקות FAT בבית המלאכה של היצרן לפני הספקתו לאתר.

15.3.2 יחידות מיזוג אוויר מסוג VRV/VRF

- 15.3.2.1 היחידות יהיו מערכות VRF מסוג Heat Recovery אלא אם צויין אחרת, המערכות יהיו מושלמות כולל תכנון מפורט של יצרן ה-VRF שיאושר ע"י המזמין.
- 15.3.2.2 יחידות איוד (יחידה פנימית נסתרת/ יחידה עילית/קסטה).
- א. היחידות יהיו מוצר מוגמר של בית חרושת כדוגמת תוצרת LG , DAIKIN ,SAMSUNG ,MITSUBISHI .
- ב. היחידה תהיה בנויה מפח מגולוון מכופף עם חיזוקים, ותותקן כאמור בחדרים .
- ג. היחידות הנסתרות יהיו מסוג נסתר לחץ בינוני-גבוה בהתאם לתכניות .
- ד. יחידות האוויר הצח יהיו מתאימות לטיפול באוויר צח ויהיו מקוריות של אות יצרן VRF אלא עם צויין אחרת בתכניות.

- ה. ניקוז מי העיבוי יהיה לתוך בריכה מבודדת בבידוד פולימרי אשר אינו סופח מים עם פיית ניקוז של לא פחות מ"1.5 קוטר.
- ו. מסנן האוויר יהיה בנוי מסיבים סינטטיים הניתנים לרחיצה. היחידה תותקן בצורה כזו אשר תאפשר גישה חופשית לטיפול במסנן האוויר.
- ז. בין פיית הניקוז לצינור הניקוז החיבור יתבצע ע"י צינור גמיש מבודד תרמית על מנת למנוע עיבוי מים.
- ח. בכניסה לסוללה יחובר שסתום ההתפשטות מסוג פרופורציונלי לינארי בעל יכולת ויסות מדויקת. יציבות הטמפרטורה בחדר תאפשר תנודה מקסימאלית בתחום 1 מעלה צלזיוס בלבד.
- ט. רמת הרעש המותרת ליחידה הינה 42 dBA
- י. בוררי הזרימה (קופסאות פיצול) למערכת Heat Recovery יותקנו במסדרונות ויכללו את כל האביזרים הנדרשים ע"י היצרן כלולים במחיר כולל חיבור לפיקוד ולנק' הזנה.

15.3.2.3 יחידות עיבוי (יחידה חיצונית)

- א. היחידות יהיו מוצר מוגמר של בית חרושת כדוגמת תוצרת LG, DAIKIN, SAMSUNG, MITSUBISHI.
- ב. היחידות מחוץ למבנה, צנרת חומר הקירור תועבר לכיוון הקומה הרלוונטית, פיצול הצנרת יעשה בקומה באמצעות בוררי זרימה תיקנים ולפי הגדרות היצרן.
- ג. היחידה תהיה מסוג Heat Recovery לחימום וקירור. מבנה היחידה יהיה מפח מגולוון, תא המדחסים יהיה סגור הרמטית באמצעות פנלים מבודדים אקוסטית.
- ד. סוללת המעבה תכלול ציפוי אנטי קורזיבי מסוג בלייגולד "Blygold"- היחידה תתאים לתנאי קיצון ולחות גבוהה.
- ה. צפיפות צלעות הקירור לא תעלה על 14 צלעות ל"1, עובי צלעות הקירור לא ירד מ- 0.018 מ"מ.
- ו. לכל מדחס יהיו זוג סוללות עיבוי.
- ז. המדחסים יהיו מסוג הרמטי- סקרול עם מעטפת אקוסטית, ויאפשרו תפוקה משתנה ורציפה.
- ח. רמת הרעש המותרת ליחידה הינה 60 dBA במרחק של 5 מטרים.
- ט. המדחסים יכללו הגנה מפני התחממות, זרם גבוה ולחץ ראש (לחץ עיבוי) גבוה.
- י. יחידת העיבוי תכלול מערכת "בקרת לחץ ראש" אשר תאפשר עבודה של היחידה גם בטמפרטורה נמוכה.

יא. היחידות יהיו מסוג חימום או קירור אלא אם נאמר אחרת. היחידות יכללו מנגנון המאפשר מעבר מהיר בין חימום לקירור.

יב. מספר המפוחים ביחידה יהיה כמספר המדחסים.

יג. היחידה תכלול בקר שיציג ע"י תצוגה דיגיטאלית את סטטוס פעולת המעבה וכל תקלה אפשרית. כל יחידה תכלול מתאם תקשורת אשר יאפשר חיבור בין היחידות למערכת הבקרה המרכזית.

יד. סוג הקרר הנדרש הוא R-134A, R410A. לא תאושר יחידה עם חומר קירור איזו-אנטרופי (אשר מצריך יניקה של חומר הקירור ומילוי חדש במקרה של נזילה).

טו. יעילות היחידה תהיה לפחות COP של 3.5, תינתן עדיפות ליחידות בעלות יעילות אנרגטית גבוהה.

טז. יחידת העיבוי תוצב על גבי בסיס בטון, על גבי בולמי רעידות מטיפוס על גג המבנה.

15.3.3 צנרת חומר קירור

15.3.3.1 התקנת הצנרת תבוצע בהתאם להנחיות היצרן.

15.3.3.2 צנרת הקרר עבור קטרים של עד 5/8" תהיה מנחושת טיפוס "M" מסופקת בחבילות מגולגלות. עבור קטרים גדולים מ-5/8" (ועד קוטר 4") תהיה הצנרת מטיפוס "L" מסופקת במוטות ישרים, צנרת בקוטר גבוה מ-4" תהיה עשויה פלדה שחורה.

15.3.3.3 הלחמת הצנרת תעשה באמצעות חומר הלחמה עם ריכוז כסף של 5% לפחות.

15.3.3.4 את הצינורות יש לנקות לפני התקנתם, על מנת למנוע חדירת מזהמים למערכת. במהלך העבודה יש להקפיד על אטימת קצוות צנרת על מנת למנוע חדירת מזהמים ואדי מים.

15.3.3.5 קשתות יהיו בקוטר המתאים לקוטר הצינור, הקשתות יהיו מסוג "קשת רחבה" ("LONG RADIUS") בלבד.

15.3.3.6 חיבורים, מעברים בין קטרים, קשתות ופיצולים יעשו באמצעות רכיבי צנרת סטנדרטיים (לא יתקבלו חיבורים של צינור בתוך צינור).

15.3.3.7 על מנת להקל על זרימת השמן בצנרת, בכל עלית צנרת יש להתקין "זקף" (סיפון).

15.3.3.8 צנרת הנוזל וצנרת היניקה יותקנו עם שיפועים בכוון הזרימה (3° בקו הנוזל, 5° בקו היניקה).

15.3.3.9 החיבור בין כל אלמנט רועד לצנרת יעשה באמצעות חיבורים גמישים.

15.3.3.10 הצנרת תונח על גבי תומכים (ראה סעיף תמיכות צנרת). החיבור לתמיכות יעשה בצורה כזו אשר תאפשר לצנרת מקום להתפשט ולהתכווץ (עקב שינויי טמפרטורה).

15.3.3.11 מעבר הצנרת דרך קירות ותקרות יעשה באמצעות שרוולים, האיטום יעשה באמצעות חומר איטום תקני.

15.3.3.12 את הצנרת יש לבודד (ראה סעיף בידוד צנרת).

15.3.3.13 בדיקת צנרת - לאחר התקנת הצנרת יש לבדוק אם לא קיימות נזילות/פגיעות בצנרת. הבדיקה תעשה בשני שלבים, בשלב הראשון יוזרם לצנרת חנקן בלחץ של 20 אטמוספרות (300psi) ותבוצע בדיקת נזילות (באמצעות מי סבון). בשלב השני יוזרם למערכת חומר קירור בלחץ של 10 אטמוספרות (150psi) ותבוצע בדיקה לאיתור נזילות. הבדיקה תעשה באמצעות גלאי נזילות חשמלי.

15.3.3.14 לאחר בדיקת הצנרת יש להטעין את המערכת בחומר קירור.

15.3.4 בידוד

15.3.4.1 **צנרת מחוץ למבנה** - בידוד הצנרת יעשה באמצעות גומי סינטטי מוקצף בעל בועות אטומות, גמיש, ומתאים לעבודה בטמפרטורה מכסימלית של 220 מעלות פרנהייט (ארמפלקס) עם הדבקה במקום החיבור. שכבת הבידוד תיעטף בציפוי תחבושת סילפס בצבע לבן, הצנרת תותקן בתעלות פח מגלוון כולל מכסים בגג המבנה.

15.3.4.2 **צנרת בתוך המבנה** - בידוד הצנרת יעשה ע"י שרוולי "ארמופלקס" עם הדבקה עטופים באמצעות ציפוי PVC. הציפוי יעשה עם חפיפה של שני שלישי/שליש.

15.3.4.3 עובי הבידוד המינימאלי יהיה:

קוטר צינור [Inch]	בידוד גומי כדוגמת ארמופלקס [mm]	סינטטי
5/8"	25	
7/8"	25	
11/8"	32	
15/8"	32	
21/8"	32	
25/8"	45	
31/8"	45	

15.3.4.4 את הבידוד יש להשחיל לאורך הצינורות ללא חתך לאורך שרוול הבידוד. במידה ולא ניתן להשחיל את שרוולי הבידוד ללא חתך, יש להדביק את החתכים באמצעות דבק מתאים, ולכסות את ההדבקה בסרט הדבקה.

15.3.4.5 עטיפת ה-PVC על בידוד הצנרת תהיה בצבע המתאים לסוג הצנרת.

- 15.3.4.6 תליות - התליות יהיו עשויות מפח מגולוון, מוטות ההברגה/ברגים יהיו בקוטר של "3/8 לפחות. המרחק בין התליות לא יעלה על שני מטרים. במקומות בהם תעוגן הצנרת לתליות יותקנו שרולי PVC אשר יאפשרו עיגון צנרת ללא מערכת בידוד.
- 15.3.5 אביזרי צנרת
- 15.3.5.1 כל אביזרי הצנרת לרבות ברזים, משקפת נוזלים, ברזים חשמליים, מסננים, שסתומי התפשטות, ברזים על חוזרים, יהיו כדוגמת תוצרת חברת Sporlan, Danfoss או שווה ערך מאושר.
- 15.3.5.2 חיבורים גמישים כדוגמת תוצרת "אנקונדה"
- 15.3.6 מפוחי האוויר מסוג צירי - עבור שחרור עשן/אוויר צח/ דו תכליתי
- 15.3.6.1 המפוחים יהיה בספיקה ובלחץ כפי שמופיע בתוכניות .
- 15.3.6.2 המפוחים יהיו מתאימים לתקן פינוי עשן ויסופקו עם תו תקן ישראלי 1001 פרק 7.
- 15.3.6.3 המפוחים יהיה מסוג המותאם לפינוי עשן (טמפרטורה של 250C למשך שעתיים) ולפי התקן.
- 15.3.6.4 המפוחים הצירים יותקנו עם רשת הגנה .
- 15.3.6.5 כל החוטים והחיבורים החשמליים יעשו בהתאם לתקני כיבוי אש.
- 15.3.6.6 המפוחים יסופקו עם משתיקים עגולים בהתאמה לקוטר המפוח בעומק 1.5D בכל צד של המפוח (יניקה/פליטה) כולל במחיר המפוח.
- 15.3.6.7 כבלי ההזנה יתאימו למידה בכל תנאי כיבוי אש , לרבות עמידה בטמפרטורה של 250C למשך שעתיים.
- 15.3.6.8 מחיר ההתקנה כולל את מחיר כבל ההזנה , חיבור למבנה , חיבור לתעלות (במידה וקיימות) , חיבור למערכת הפיקוד וכל הדרוש לעבודה מושלמת. למען הסר ספק מחיר ההתקנה יחושב כמחיר קומפלט .
- 15.3.6.9 לפני הספקת הציוד לאתר יספק הקבלן חומר לאישור.
- 15.3.7 מפוחים צנטריפוגליים
- המפוחים יהיו מתוצרת מפעל מוכר כדוגמת "פח-תעש", "שבח", "שגיא" או שו"ע מאושר מהטיפוסים ובעלי נתונים כמתואר בדפי הציוד, כתב הכמויות, התכניות וכמפורט להלן :
- 15.3.7.1 המפוחים יהיו עשויים מפח שחור בעובי של 2 מ"מ לפחות, מבנה המפוחים יהיה מרותך.
- 15.3.7.2 כל המפוחים יהיו צבועים אפוקסי כמתואר בסעיף צביעה.
- 15.3.7.3 המנועים יהיו 1500 סל"ד נומינלי תלת-פאזי 400V, אם לא צוין אחרת, סגורים לחלוטין, מתוצרת אושפיו או CMG או שווה ערך, באישור המהנדס.

- 15.3.7.4 כל אישור של מנוע משנה תדר יידרש אישור של המזמין בלבד.
- 15.3.7.5 מבנה המנועים יאפשר הפעלה עם משנה תדר בתחום 15-60Hz (30-120%)
- 15.3.7.6 מבנה המפוחים וכל הפרטים הדרושים יומצאו לאשור בתכנית ייצור.
- 15.3.7.7 מפלס הרעש כתוצאה מפעולת המפוחים לא יעלה על 65 דציבל,בדיקה תעשה ע"י היצרן בנוכחות המזמין, בסקלה A מדוד במרחק 1 מטר מכל כיוון, אלא אם נדרש אחרת בטבלת הציוד או בתכנית .
- 15.3.7.8 הקבלן יאזן את המפוח סטטית ודינמית. האיזון יעשה לפי הגדרות הלקוח. האיזון יעשה כשהמפוח פועל בלחץ הסטטי המתוכנן. היצרן יספק תעודה רשמית ובה תוצאות האיזון. לקראת הוצאת המפוחים ממפעל היצרן ולאחר ביצוע הבדיקות ע"י הקבלן, יוזמן המפקח לבדיקת הציוד במידה ומפוח שיסופק ימצא לא מאוזן הקבלן יהיה אחראי על כל העלויות המשתמעות מכך.
- 15.3.7.9 ביצועי המפוח יוטבעו על גבי שלט שיוצמד לציוד בצורה יציבה ובמקום נגיש לקריאה.
- 15.3.7.10 המפוחים יותקנו כ"א בנפרד על מסגרת פלדה משותפת למפוח ולמנוע. הבסיס והמפוח יותקנו ע"ג מבודדי רעידות באספקת הקבלן כמפורט בסעיף המתאים בכתב הכמויות ודפי הציוד.
- 15.3.7.11 בחירת המפוח תעשה כך שנקודת העבודה המתוכננת (לחץ וספיקה) לא תהיה נקודת קיצון בעקום העבודה של המפוח.
- 15.3.7.12 המנוע החשמלי יהיו בהספק גבוה ב- 50% מההספק הנומינלי של המפוח.
- 15.3.7.13 המנועים החשמליים יהיו מסוג יעיל במיוחד. המנועים יהיו כדוגמת תוצרת חברת ABB , CMG , אושפיז או שווה ערך מאושר.
- 15.3.7.14 מחיר ההתקנה כולל את מחיר כבל ההזנה, חיבור למבנה, , חיבור לבקר משנה תדר וכל הדרוש לעבודה מושלמת. למען הסר ספק מחיר ההתקנה יחושב כמחיר קומפלט.
- 15.3.7.15 לפני אספקת הציוד לאתר, יספק הקבלן חומר לאישור.
- 15.3.7.16 המפוחים יהיו בספיקה ובלחץ כפי שמופיע בתוכניות.
- 15.3.8 מפוחי אוויר
- 15.3.8.1 המפוחים יהיה בספיקה ובלחץ כפי שמופיע בתוכניות .
- 15.3.8.2 המפוחים יהיו מסוג שקט במיוחד רמת הרעש לא תעלה על 65 DBA במרחק של 1 מ'.
- 15.3.8.3 המפוחים הצירים יותקנו עם רשת הגנה כולל פלטת חיבור ואל חוזר.

15.3.8.4 מחיר ההתקנה כולל את מחיר כבל ההזנה , חיבור למבנה , חיבור לתעלות (במידה וקיימות) , חיבור למערכת הפיקוד וכל הדרוש לעבודה מושלמת. למען הסר ספק מחיר ההתקנה יחושב כמחיר קומפלט .

15.3.8.5 לפני הספקת הציוד לאתר יספק הקבלן חומר לאישור .

15.3.9 מערכת פיזור האוויר

15.3.9.1 בידוד ואיטום תעלות

א. בידוד תרמי- תעלות יבודדו בעובי "1 בתוך המבנה, "2 דאבל-סקין מחוץ למבנה. הבידוד יהיה כדוגמת תוצרת OWENS-CORNING. הבידוד התרמי יהיה צמר זכוכית בצפיפות 24 ק"ג למ"ק.

ב. חדירת תעלות דרך הגג תהיה עם "פעמונים" למניעת חדירת גשם. בנוסף באזור החדירה יבוצע איטום באמצעות גומי סנטטי המיועד לאיטום גגות.

15.3.9.2 תעלות פיזור האוויר

א. תעלות פיזור האוויר יהיו עשויות פח מגולוון למיזוג אוויר בעובי 1 מ"מ, מבודד בבידוד תרמי (חיצוני בלבד) בעובי של "1, כולל תליות חיבור ליחידות וכל הדרוש.

ב. הפח לתעלות שחרור עשן יהיה פח מגולוון בעובי של לפחות 1.25 מ"מ ובחיבורי אוגנים עם אטמים עמידים לטמפי הנ"ל .

ג. הגילווין לא יתקלף עם כיפוף הפח .

ד. התעלות יעשו ברמה גבוהה לפי ההוראות וההנחיות ממדריך ASHRAE ו- SAMCNA.

ה. תפרי התעלות ישאפו לאטימה מוחלטת, ויבטיחו אובדן אוויר של לא יותר מ- 5% מספיקת האוויר הכוללת של היחידה.

ו. בחישוב הכמויות לא תשולם תוספת עבור שטוצר .

ז. מעבר חתך עגול למרובע ישולם כתעלה רגילה לפי החתך הגדול בתוספת 1 מטר אורך.

ח. מידות התעלות הינם מידות נטו למעבר אוויר.

ט. מחיר תעלת פח מגולוון יהיה זהה עבור כל עובי של פח.

י. עובי פח מינימאלי יהיה 0.8 מ"מ.

יא. תעלות יבודדו בידוד מצמר זכוכית בעובי של "1 כפי שמופיע במפרט הכללי.

יב. תעלות אשר יורכבו מחוץ למבנה יותקנו עם בידוד בעובי של "2, ויהיו עם תפרים אטומים לגשם.

יג. איטום התפרים יעשה ע"י עטיפת אריג בד ואיטום דק - קסט או פולי גג לכל היקף החיבורים.

יד. מחיר התעלות יכול את מחיר התמיכות (מחיר פרופיל, מוטות וכל הדרוש).

טו. מעבר תעלה דרך קיר, מחיצה או תיקרה תסופק עם מסגרת פח, ואיטום. מסגרת הפח תיצבע בצבע לפני התקנתה.

טז. התעלות יהיו אטומות לחדירת מים.

יז. עבודות התעלות כוללות את עלות ויסות האוויר בכל תעלה.

יח. מעבר תעלות דרך קירות אש או בין אזורי האש יופרד באמצעות דמפר אש ממונע לפי ת"י 1001.

15.3.9.3 תעלות פלב"מ ליניקת תהליך

א. תעלות אלה יבוצעו מפח פלב"מ 316L, התעלות יהיו עגולות או מלבניות בהתאם לתכניות, מרותכות בריתוך מלא ואטום לכל ארכו.

ב. התעלות יבנו בהתאם לסטנדרד ASHREA ו-SMACNA.

ג. הריתוכים יעשו באלקטרודה מצופה או בהגנת גז ארגון ע"י רתכים מיומנים לריתוך בחומרים אלה.

ד. הריתוכים ינוקו ע"י משחות פסיבציה (Passivation) מתאימות ולאחר מכן ילוטשו באמצעות מברשת סובבת.

ה. התעלות מפלב"מ יבוצעו במקומות המצוינים בתכניות.

ו. התעלות ילוטשו במידה סבירה לקבלת גמר אסתטי ללא כתמים.

ז. התעלות ייתלו עם ברגים ותמיכות עשויות מנירוסטה בלבד.

15.3.9.4 פתח אוויר חוזר - תריסי האוויר חוזר יהיו עשויים אלומיניום עם גימור אנודיזי, או צבועים בצבע (אפוקסי אפוי בתנור) בגוון עליו יורה המזמין. תריס אוויר חוזר יותקן בקופסת אוויר חוזר, קופסת אוויר חוזר תהיה עשויה פח מגולוון מבודד תרמי.

15.3.9.5 תעלות לאוויר צח - תעלות לאוויר צח יהיו מרובעות עשויות פח מגולוון בעובי 1 מ"מ, תעלות אוויר צח, עד לכניסה ליחידת המיזוג, מבודדות.

15.3.9.6 תליות - תליות היחידה יהיו עשויות מפח מגולוון, מוטות ההברגה יהיו בקוטר של 3/8" לפחות. המרחק בין התליות לא יעלה על שני מטרים.

15.3.9.7 מפזרי האוויר

א. מפזרי האוויר היו עשויים אלומיניום צבוע אפוקסי בתנור בגוון עליו יורה המזמין.

ב. כל מפזר יכול וסת האוויר, וסת האוויר יהיו עשויים אלומיניום משוך.

- ג. מפזרי האוויר יכללו כנפונים לכיוון זרימת האוויר.
- ד. למפזרי אוויר קיריים יספק הקבלן מסגרת פח מתאימה.
- ה. מישרי הזרימה יהיה חלק ממחיר המפזר.
- 15.3.9.8 תריסי ויסות
- א. מסגרות המדפים ולהביהם ייבנו מפח דקורפיט, צבוע בצבע יסוד, וצבע סופי אפור.
- ב. הכנפיים ייסגרו באופן נגדי זו כלפי זו והמנגנון יבוסס על גלגלי שיניים. להבי הכנפיים יצופו מסביב בפרופילי נאופרן מהודק לקבלת אטימה טובה.
- ג. במידה והווסת יותקן בתוך תעלה, יותקן בתעלה פתח עם מכסה, אשר יאפשר גישה לטיפול בווסת.
- ד. ווסתי הכמות והמכסים יהיה כדוגמת תוצרת חברת מטל-פרס, מפזרי יעד, או שווה ערך מאושר.
- 15.3.10 מדפי אש/עשן
- 15.3.10.1 מדפי האש יהיו תיקנים ויעמדו בכל דרישות התקן לרבות ת"י 1001, והמפרט הכללי.
- 15.3.10.2 המדפים יופעלו עם מנוע הפועל בחשמל לפי התקן.
- 15.3.10.3 במידה והמדף יותקן בתוך תעלה, יותקן בתעלה פתח עם מכסה, אשר יאפשר גישה לטיפול במדפי האש.
- 15.3.10.4 הדמפר והמכסה יהיה כדוגמת תוצרת חברת מטל-פרס או שווה ערך מאושר.
- 15.3.10.5 מנוע המדף יעבוד במתח 24ACV. על קבלן העבודה לספק כבל הזנה מלוח החשמל לקופסת חיבורים, אשר תותקן בסמוך למדף האש ותכלול שנאי וממסר הפעלה.
- 15.3.10.6 עלות ההזנה, קופסת החיבורים וכל הדרוש הינם חלק מעלות הכוללת של הדמפר.
- 15.3.10.7 הדמפר יחובר לפנל פיקוד. מחיר החיבור יהווה חלק מעלות הרכבת הדמפר.
- 15.3.11 מערכת הבקרה
- 15.3.11.1 כאמור הפרויקט כולל אספקה והתקנה של מערכת בקרה מושלמת. העבודה כוללת את אספקת כל הציוד הדרוש לרבות בקרים (לחדר בקרה), מתאמי תקשורת, חיישנים, חיווט חשמלי, תוכנות תצוגה גרפית-HMI, תכנות, רישוי וכל הדרוש לעבודה מושלמת של מערכת הבקרה.
- 15.3.11.2 מערכת הבקרה תהיה מושלמת ותתבסס על בקרים מתוכנתים, כדוגמת תוצרת UNITRONIX ובתאום עם המזמין.
- 15.3.11.3 מערכת הבקרה תכלול התחברות למערכת בקרת מבנה ולמערכת HMI מפעלית.

- 15.3.11.4 כל ציוד הבקרה הדורש כיוול, לרבות רגשי טמפרטורה, לחץ, ספיקה, מפלס, וכדומה, יסופקו עם תעודת כיוול מוכרת.
- 15.3.11.5 תוכנת הבקרה תסופק עם קוד "פתוח", כך שהמשתמש יוכל לשנות את הקוד ללא צורך בסיוע מספק הציוד/התוכנה.
- 15.3.11.6 מערכת הבקרה תכלול לפחות את נקודות הבקרה הבאות:

יחידת טיפול באוויר מוכללת

- א. נתונים בתקשורת ליחידה
- ב. פיקוד (הפעל/הפסק): DO
- ג. תקלת מפוח: DI
- ד. מצב מפוח (עובד לא עובד): DI
- ה. מע' גילוי אש בפעולה DI
- ו. מתח לא תקין DI

מפוחים

- א. תקלה יתרת זרם: DI
- ב. פיקוד (הפעל/הפסק): DO
- ג. תקלת מפוח: DI
- ד. מצב מפוח (עובד לא עובד): DI
- ה. משוב דמפרים אש/עשן: DI

הערה: רשימת נקודות הבקרה הינה לצורך הערכה. הקבלן יספק מערכת בקרים עם עודף של כ-40% נקודות בקרה מכל סוג בכל בקר.

- 15.3.11.7 חדר הבקרה יכלול מחשב בקרה, עליו תותקן מערכת הפעלה, מסך בגודל 21" לפחות, מדפסת A4. המחשב יכיל את תוכנת ה-HMI, כולל רישוי וכל התוספות הדרושות.
- 15.3.11.8 העבודות כוללות את אספקת כל ציוד הבקרה, לרבות בקרים, מתאמי תקשורת, ממסרים, כרטיסי I/O, כל עבודות החיווט החשמלי בין היחידות השונות ללוחות החשמל, חוטי תקשורת וכל הדרוש לחדר מחשב, ובין לוחות החשמל עצמם וכל הדרוש.
- 15.3.11.9 יש לשים לב עבודה זו תתומחר קומפלט ולא יתקבלו תוספות עבור ציוד בקרה נוסף (בקרים כרטיסי I/O וכדומה), חיווט חשמלי, עבודות תכנות וכדומה.
- 15.3.11.10 העבודה כוללת הספקה של 40% נקודות בקרה פנויות לפחות.
- 15.3.11.11 יחידת מיזוג אוויר בחדר VRF

- א. התקנת היחידה כוללת את כל עבודות החשמל לרבות הזנת היחידה, כולל בקר מקומי בקר מסוג שקוע בקיר וכל

הדרוש לעבודה מושלמת. הקבלן יבדוק לפני מתן הצעת מחיר את מערכות החשמל. לא תשולם תוספת עבור עבודות חשמל לצורך חיבור היחידה הפנימית.

ב. כל יחידה פנימית תכלול בקר עצמאי מקורי של היצרן מסוג שקוע בקיר, הבקר יאפשר לפחות:

- הפעלה /כיבוי
- בחירת טמפרטורה רצויה
- תצוגה דיגיטלית של הטמפרטורה בחדר

כל יחידה תכלול כאמור בקר עם חיבור לתקשורת, דרך כבל התקשורת ניתן יהיה לראות ולשלוט על פעולת כל אחת מיחידות מיזוג האוויר.

ג. כאמור היחידה תכלול שסתום התפשטות חשמלי מבוקר בצורה רציפה. בקרת הטמפרטורה תעשה בדיוק של 1C.

ד. מערכת הבקרה תכלול את כל ההגנות הדרושות לצורך הפעלת היחידה.

15.3.11.12 בקרת יחידות עיבוי VRF

יחידות העיבוי יסופקו עם בקר אינטגרלי מקורי של היצרן. הבקר יכלול את כל מעגלי הבקרה הדרושים לרבות:

א. בקרת עומס רציפה למדחסים

ב. בקרת לחץ עיבוי

ג. הגנה לכל מדחס

ד. חיווי תקלות

ה. חיבור תקשורת

ו. צג דיגיטלי לתצורת מצב המערכות

כאמור כל מדחס יכלול את כל ההגנות הדרושות לרבות

א. הגנת לחץ גבוה

ב. הגנת לחץ נמוך

ג. הגנת עומס יתר

ד. הגנת לחץ שמן

העבודות כוללות את חיבור הזנת החשמל ליחידה מלוח חשמל מערך מעבים (כולל חיבור ללוח מחיר כבל בין לוח חדש ליחידה וכל הדרוש), המזמין יספק על חשבונו כבל עד ללוח החשמל של המעבים, חיבור הכבל ללוח וחיבור הזנה ליחידה יעשה ע"י הקבלן.

הקבלן יספק את כל הדרישות והנתונים הרלוונטיים לצורך הזנת היחידות לרבות הספק חשמלי, סוג הקבל הזנה וכדומה.

כל יחידת עיבוי תחובר באמצעות תקשורת למערכת הבקרה.

15.3.12 מפרט טכני לעבודות חשמל

עבודות החשמל כוללות:

15.3.12.1 אספקה והתקנה של לוחות חשמל, אשר יזינו ויבקרו את פעולות המערכות. כל לוח החשמל יהיה מושלם ויכיל את כל הנדרש, לרבות: מפסקים, נורות סימון, אביזרי מדידה (זרם מתח והספק), מגענים, מהדקים, בקרים, מתאמי תקשורת, מתנעים רכים וכל הדרוש לעבודה מושלמת של לוח החשמל ומערכת הבקרה. **הלוחות יתאימו להתקנה חיצונית בהתאם לתקן IP-55 כולל גגון נגד גשם**

א. לוח מיזוג אוויר אוורור ושחרור עשן - מבנה A

ב. לוח מיזוג אוויר אוורור ושחרור עשן - מבנה EB-11

15.3.12.2 אספקה והתקנה של אינסטלציה חשמלית מושלמת כולל כבלי חשמל ותקשורת לצורך הזנה ופיקוד מלוחות חשמל אל כל הצרכנים ואביזרי הבקרה (משאבות, יחידות, חיישנים וכד'), כולל כבל כוח מסוכך למנועים, חיווט בין הלוח למערכת הבקרה לפעולה מושלמת, כולל תמיכות, תעלות, סולמות ותליות וכל הדרוש להתקנה תקנית מושלמת.

15.3.12.3 למפרט הכללי למתקני חשמל פרק בהוצאת הועדה הבין משרדית המיוחדת בהשתתפות משרד הביטחון ומשרד הבינוי והשיכון.

15.3.12.4 ל"חוק ותקנות בנושא חשמל" במהדורתו המעודכנת ולתיקונים והעדכונים שפורסמו.

15.3.12.5 לתקן הישראלי העדכני.

15.3.12.6 תקן ישראלי 61439

15.3.12.7 למפרט כללי למערכות מ"א פרק 15, לוחות חשמל.

15.3.12.8 בכל מקרה של סתירה בין המסמכים הנ"ל למסמך זה, יקבע הרשום במסמך זה. כמו כן בכל מקרה של סתירה יש לידע המזמין.

15.3.12.9 יצרן לוחות החשמל יאושר על-ידי המזמין והמתכנן.

15.3.12.10 לפני בניית כל לוח החשמל יגיש הקבלן למזמין תוכניות עבודה מפורטות של הלוחות, הכוללים דגמי אביזרים ותוצרתם, סידור סרגלי המהדקים, מבט על חזית הלוח ולתוך הלוח, מידות כלליות, חתכים אופייניים ורשימת שילוט. בניית הלוח תחל רק לאחר אישור התוכניות על-ידי המזמין.

15.3.12.11 לאחר השלמת בניית לוח החשמל ייבדק הלוח על-ידי היצרן ותרשם תעודת בדיקה, ורק לאחר מכן יוזמנו המזמין והמתכנן לבדיקתו במפעל. הלוח יועבר לאתר רק באישור המזמין.

15.3.13 לוח החשמל יבנה בהתאם לסעיפים הבאים:

15.3.13.1 מבנה לוח החשמל יהיה בנוי מארון פח דקופירט 2 מ"מ עובי צבוע בצבע יסוד ועליון, להתקנה על קיר ו/או להעמדה על

הרצפה. ארון הפח יהיה עם דלת וחזית פנלים מפח בפנים הלוח, פירוק פנלים או פתיחת דלתות תהיה ללא צורך בשחרור ברגים או ידיעות של מפסקים או אביזרים אחרים. על הלוח לעבוד ללא תקלות עד טמפי סביבה של 46°C , מבנה הלוח יכול להיות חריצי אוורור בשטח מספיק. פתח האוויר יכוסה באמצעות תריס "גשם".

15.3.13.2 מבנה הלוח ייבנה כך שיכיל את כל הציוד המיועד עבורו בתוספת מקום שמור ל- 40% ציוד נוסף מכל סוג שקיים בלוח.

15.3.13.3 הלוח יתוכנן ויותאם לעומס חשמלי הגדול ב- 25% מהעומס המקסימלי הצפוי.

15.3.13.4 המפסק הראשי יהיה מותאם לזרם הגדול ב- 25% מהזרם המקסימלי הצפוי, המפסק הראשי עם הגנות מגנטית ותרמית.

15.3.13.5 פסי הצבירה יוכנו דרגה אחת מעל ההספק החשמלי של הלוח (כמתואר בסעיף הקודם). פסי הצבירה יהיה מנחושת אלקטרוליטית יותקנו ויחוזקו בתוך הלוח בהתאם לזרם הקצר המתוכנן. לכל ברגי החיבור תהיה גישה לטיפול ואחזקה.

15.3.13.6 יותקן ממסר תלת פאזי לגילוי חוסר, היפוך פאזה ופחת מתח.

15.3.13.7 יותקן ממסר להפסקה בזמן גילוי אש ע"י מגע יבש ממערכת גילוי אש.

15.3.13.8 בלוח יותקנו נוריות LED לחיווי פונקציונאלי כגון:

א. פעולת מנוע - ירוק

ב. פעולת הפשרה - צהוב

ג. תקלה או עומס יתר במנועים - אדום

ד. תקלות למיניהן - אדום

כמו כן יותקן לחצן לבדיקת כל הנוריות.

15.3.13.9 סידור האביזרים והציוד בלוח יבוצע תוך ריכוז האביזרים באופן פונקציונאלי.

15.3.13.10 יש להתקין שקע שירות עם הגנת פחת, שקע ישראלי 16 אמפר, ושקע 5X32A.

15.3.13.11 את כניסות הכבלים ללוח יש לאטום בחומר אטימה בלתי דליק למניעת התפשטות האש, כניסת אבק, או מים.

15.3.13.12 המאמ"תים בלוח החשמל יהיו ניתנים לפירוק בלי לפרק חיווט של אביזר אחר. כל מאמ"ת יחובר בנפרד באמצעות מוליך מתאים לפס הצבירה המזין (יש לקבל אישור לשימוש ב"מסרקים").

15.3.13.13 מניעת מגע מקרי בכל חלקי הלוח והאביזרים המותקנים בו והנמצאים תחת מתח וקיימת אפשרות למגע יד מקרית. יש לכסות בעזרת כיסוי פרספקס שקוף שכבה מעל אותם אביזרים.

15.3.13.14 שילוט וסימון הלוח ייעשה באופן מפורט וברור שיאפשר זיהוי מהיר וחד משמעי לצורך תפעול ואחזקה.

א. שילוט הלוח והמעגלים הסופיים ייעשה באמצעות שלטי פלסטיק "סנדוויץ" חרוט: הזנה רגילה – כיתוב לבן על רקע שחור.

ב. השלטים יכללו בנוסף למספר המעגל גם את שם המכשיר, האביזר, חדר יחידה וכדומה.

15.3.13.15 פסי ה"אפס" ו"הארקה" יותקנו בצורה שתאפשר חיבור כל מוליך "אפס" או "הארקה" בסמוך לחיבור מוליך הפאזה של אותו המעגל. לכל מוליך יהיה בורג הידוק נפרד.

15.3.13.16 הלוח יכיל תא לתוכניות ממתכת או מפלסטיק קשיח שיותקן על הדלת בצידה הפנימי.

15.3.13.17 מוליכי החיווט בלוחות יהיו מוליכי נחושת גמישים בחתך מינימלי 1.5 מ"מ, (קצוות החוטים עם סופיות) ובחתך בהתאם לגודל הזרם של המפסק המגן, כמוגדר בתקנות החשמל (אין לרדת בחתך).

15.3.13.18 צבעי המוליכים יהיו כדלקמן:

מוליכים מהדקים

מתח נמוך V400/230 פאזה חום, אפס-כחול פאזה-קרם, אפס-כחול

מתח פיקוד ונתונים אנלוגיים אפור אפור

מתחי DC (+) אדום, (-) שחור (+) אדום, (-) שחור

מתח נמוך מאוד ACV12/24/48 כתום כתום

15.3.14 ציוד ואביזרים שיותקנו בלוחות החשמל

לוחות החשמל יכילו את האביזרים והציוד המפורטים בתוכניות ובמפרט ויהיו מהתוצרת והדגמים כדלקמן:

15.3.14.1 ארון הפת לבניית לוח החשמל יהיה מדגם סטנדרטי עם כל אביזרי ההתקנה המקוריים בלבד, כגון: פסי הרכבה, פלטות, זוויות, שלות, טבעות הרמה, חיזוקים ומחברים למיניהם מתוצרת: "ריטלי", "HIMEL", "תמ"פ.

15.3.14.2 מהדקים - מדגם נשלף להרכבה על מסילה תוצרת "PHOENIX" או "WIELAND", או "TELEMECANIQUE".

15.3.14.3 מאמ"תים זעירים (מפסק אוטומטי מגנטי תרמי) - יהיו בעלי כושר ניתוק של KA10 לפחות על פי תקן IEC 898. המאמ"תים יהיו בעלי אופין "C", או "B", עפ"י הנדרש והמפורט בתוכניות, מתוצרת - "שניידר אלקטריק" בלבד. מפסקי זרם MC יהיו מותאמים לזרמי הקצר בלוח ומתוצרת "שניידר אלקטריק" בלבד.

15.3.14.4 מגענים - AC-3, למיליון פעולות לפחות. מתוצרת: "שניידר אלקטריק" בלבד.

15.3.14.5 ממסרי פיקוד - להרכבה על מסילה מתוצרת "שניידר אלקטריק" בלבד.

15.3.14.6 לחצני פיקוד, מפסקי פיקוד - מתוצרת "שניידר אלקטריק"
בלבד.

15.3.14.7 נוריות סימון - בקוטר 22.0 מ"מ להתקנה על דלת לוח חשמל עם
נורת "LED" במתח 230 וולט, מתוצרת "שניידר אלקטריק"
בלבד ובגוון שיידרש.

15.3.14.8 מונה אנרגיה יהיה מתוצרת SATEC בלבד.

15.3.14.9 בקרת קבלים לשיפור $\cos\phi$ תהיה מתוצרת SATEC בלבד.

- א. פרק זה מתייחס לביצוע מסגרות חרש הכוללות מבנים מתועשים וגשרי צנרת וחשמל ותמיכות לצנרת.
 - ב. העבודות יבוצעו לפי פרק 19 במפרט הכללי לעבודות בנייה - מסגרות חרש, ולפי האמור במפרט המיוחד להלן ולפי התקנים הישראליים ת"י 1225 ות"י 1508.
 - ג. העבודה כוללת את כל עבודות קונסטרוקציות פלדה, לסוגיהן, ובכלל זה חלקי קונסטרוקציות הפלדה למבנים, לתמיכת ו/או תלייה של צנרות וציוד מכאני בכל גודל או משקל, או כיו"ב.
 - ד. כל חלקי הפלדה יהיו עשויים פלב"מ L316, או פלדת קונסטרוקציות מן הסוג המוגדר בתכניות, לפי העניין.
- פלדת קונסטרוקציות תהיה מגולוונת בטבילה חמה וצבועה בצבע מגן עליון עפ"י המפרט להלן, וזאת לאחר ביצוע כל הריתוכים הנדרשים ולאחר שבוצעה הכנת שטח בנקוי חול. כל האביזרים, הברגים וכו' יהיו מגולוונים בטבילה חמה. ביצוע הגליון בהתאם להוראות המפרט הכללי סעיף 19040. על הקבלן להמציא למפקח אישור מפעל הגליון, המאשר בין השאר שהגליון בוצע בהתאם לדרישות התקן, כולל עובי הגליון וכיו"ב.
- ה. חלקי קונסטרוקציות פלדה הנושאים משטחי דריכה, גשרונים ומדרגות יהיו עשויים פלב"מ L316, וכך גם כל ברגי החיבור והריתוכים הדרושים להם.

19.2 נתוני המבנים המתועשים

תכניות המכרז כוללות תכנון עקרוני - גיאומטרי של המבנים. התכנון העקרוני מראה את הגאומטריה של המבנים, את גובהם, מיקום ומספר הפתחים שבהם וכדומה. התכניות יושלמו ע"י מתכנן הקבלן כמפורט בהמשך.

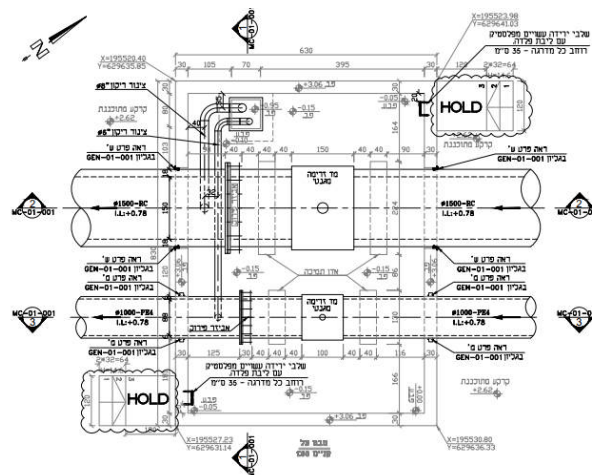
להלן פירוט המבנים המתועשים מאלמנטי פלדה אותם הקבלן יתכנן, ייצר ויתקין:

19.2.1 מבנה מתועש MC1 תא למדידת ספיקות בכניסה למט"ש

תוכניות:

תוכניות המבנה הכלולות במכרז הן: MC1-02-01

להלן תנוחת המבנה:



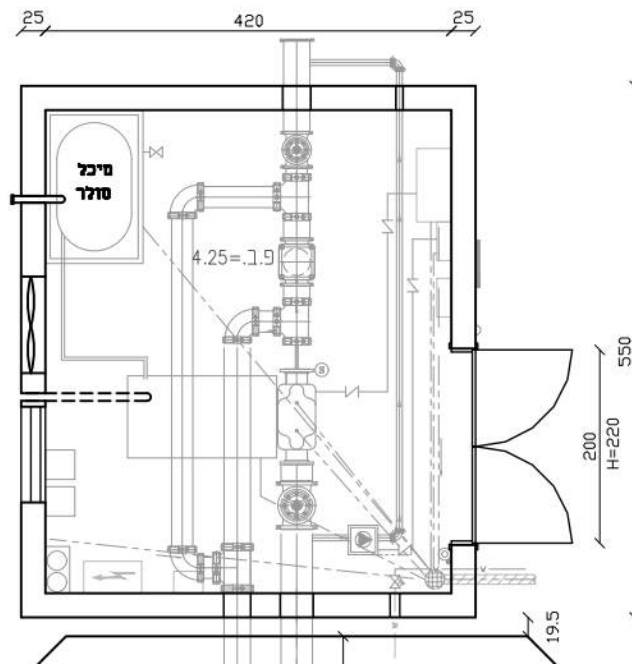
המבנה יהיה במקורב מלבני במידות חיצוניות: אורך – 8.30 מ'; רוחב – 8.30 מ'; המבנה כולל בהיקפו ובמרכזו קירות בטון; גובה הגג (בשולי הגג) – בין 3.5 מ' ל-4.0 מ' מעל פני הקיר. סה"כ השטח במפלס הרצפה כ-53 מ"ר.

המבנה כולל גג מפנלים מבודדים כמוראה בתוכניות. המבנה כולל מזחלת מי גשם ומרזבים כמוראה בתוכנית.

19.2.2 מבנה מתועש NPS לתחנת שאיבה למשאבות הספרינקלרים

תוכניות המבנה הכלולות במכרז הן: NPS-01-01

להלן תנוחת המבנה:



המבנה יהיה במקורב מלבני במידות חיצוניות: אורך – 4.70 מ'; רוחב – 5.50 מ'; המבנה יונח על רצפת בטון הכוללת חגורה בהיקפה. סה"כ השטח במפלס הרצפה כ-26 מ"ר.

המבנה כולל גג מפנלים מבודדים וקירות מפנלים מבודדים היורדים עד למפלס הרצפה בהיקף כמוראה בתוכניות. בקירות הפנלים משולבות רשתות ציפורים, רפפות, פתחים למפוחים לשחרור עשן ודלתות רשת.

19.3 מפעל הייצור

הקבלן יעסיק לעבודה זו אך ורק מפעל ייצור בעלי ניסיון חיובי מוכח בתכנון והקמת מבנים מתועשים.

המפעל יצויד בכל המכונות, המכשירים והציוד הדרושים לביצוע לפי מסמכי החוזה. המפעל טעון אישור המפקח מראש. אין להתחיל בייצור לפני קבלת אישור המפקח לזהות מפעל הייצור ולדרכי פעולתו, נהלי עבודה, נהלי בקרה פנימית, נהלי אחסון, שינוע והרכבה.

המפקח יהיה רשאי להיכנס למפעל בכל עת ולפקח על הייצור ועל בקרת האיכות הפנימית.

19.4 תוכניות ייצור

תכניות המכרז וכן התכניות שיימסרו לקבלן לביצוע כוללות תכניות אדריכליות ותכניות מבנה (קונסטרוקציה) הכולל מידות ומיקום של אלמנטים קונסטרוקטיביים כגון עמודים וקורות. אלו אינן תכניות עבודה וייצור מפורטות.

הקבלן נדרש להשלים את התכנון, (לרבות הכנת חישוב מפורט, תכנון תמיכות זמניות לעת ההרכבה, חיבורים וחיזוקים זמניים, פרטי כל האלמנטים והמחברים שלהם, וכיוב', ככל שדרוש), וכן גם להכין את תוכניות העבודה המפורטות לכל הנ"ל, לפי הנחיות המפרט הכללי, ולהעבירן לבדיקת המפקח ואישורו, לפני תחילת ביצוע הקונסטרוקציה. התכניות יועברו לידי המפקח כמכלול שלם ומלא לכל מבנה ומבנה או לכל קונסטרוקציה וקונסטרוקציה, ולא בחלקים.

תוכניות הייצור יהיו ברמת פרוט של shop drawings והן יוכנו על ידי הקבלן בקנה מידה הנדרש לצורך הגדרת הדרישות למטרת הייצור. התוכניות יכללו מבטים, תנחוות, חתכים, פרטים, פרטי חיבורים בברגים או בריתוכים, לפי הנדרש, ורשימות חומרים וחלקים, ככל שנדרש לבצוע מלא ומדוייק של הקונסטרוקציה. התחלת הביצוע מותנית בקבלת אישור בכתב מהמפקח לתכניות הנ"ל. מבלי לפגוע בכלליות האמור, תוכניות הקבלן יכללו גם את:

19.4.1 צורת הרכיב, לרבות סוג החומר ואופן ייצורו (ערגול בחם או בקר), ממדי חומר הגלם.

19.4.2 מידות הרכיב, משקלו, מספרו, מיקומו וסדר הרכבתו.

19.4.3 חימום מוקדם לפני ביצוע ריתוך, בהתאם לעובי הרכבים.

19.4.4 ברגים: סוגם, מידותיהם, הוראות לסגירת הברגים הדרושים, ציון נפרד של בורגי אתר ושל בורגי מפעל. שיטת הבטחת הברגים השונים.

19.4.5 סבולות בייצור כנדרש לפי 1-1090 ENV 150 STEEL OF EXECUTION STRUCTURES.

19.4.6 ריתוך: שיטת הריתוך, סוגי התפרים של הריתוך, עובי, אורך וסדר ביצוע התפרים. סוגי האלקטרודות, בהתאם לת"י 1338, 1339, 1340. סוג האלקטרודות יתאים לסוג הפלדה ועובייה, לסוג הזרם החשמלי ועוצמתו, למיקום התפרים ולתנוחת הריתוך המבצע את הריתוך. (ריתוך באלקטרודות דלות מימן יהיה רק באלקטרודות חדשות ויבשות מאריזה סגורה). פלבי"מ תרותך רק באלקטרודות תואמות את סוג הפלדה הספציפי מבחינה מטלורגית וחוזק מכאני.

19.4.7 חישוב ריתוכים וחישוב ברגי חיבור ייעשה בידי הקבלן במסגרת הכנת תכניות הייצור. הריתוך והברגים במחברים יתוכנן תמיד לקבלת תסבולת תכן זהה בדיוק לתסבולת התכן המלאה של החתך המלא של הפרופילים השונים במחבר הרלוונטי (ולא למומנט הכפיפה וכוח הגזירה המחושבים בחישוב הסטטי של הקונסטרוקציה באותו חתך). הכלל הזה יחול גם על מחברי ברגים וריתוכים שהקבלן ירצה לעשותם כדי להאריך פרופילי פלדה כלשהם (ככל שהארכה כזו תאושר ע"י מתכנן המבנה ומנהל הפרויקט).

19.4.8 תוכנית שבלונות כדי להבטיח מיקום מדויק של רכיבי פלדה המותקנים בבטון בזמן היציקה.

19.4.9 עיבוד מיוחד הנדרש במקומות מסוימים בקונסטרוקציה וכמו כן שיטות הרפיה לאחר הריתוך.

19.4.10 כל הנדרש לייצור והכנת הרכיבים.

19.5 אישור התכנון ע"י המזמין

החישובים, תוכניות העבודה ופרטי הביצוע יוגשו ע"י מתכנני הקבלן לאישור המזמין. הנ"ל יוגש לאחר שהקבלן יבצע מדידה של עבודות ההנדסה האזרחית שבוצעו ויוודא התאמתם לתוכניות.

תוך 3 שבועות לאחר חתימת החוזה, יגיש הקבלן לאישור המזמין את המסמכים הבאים:

המזמין יאשר את מסמכי הקבלן לאחר ביצוע התיקונים הדרושים, במידה ויהיו כאלה, תוך שבוע מיום הגשתם.

עם מתן האישור יצורפו התוכניות ופרטי הביצוע למסמכי החוזה ויהוו חלק בלתי נפרד ממנו.

הביצוע יוצא לפועל בהתאם לפרטי התוכניות המאושרות כולל השינויים עליהם הורה בכתב לאחר מתן האישור. הביצוע בפועל יחל אך ורק לאחר אישור התכנון ע"י המזמין.

בדיקת המזמין תתייחס בעיקר למפרט החומרים המוצע ע"י הקבלן ולהתאמת הגיאומטריה המוצעת.

אישור התכנון ע"י המזמין איננו משחרר ואיננו מפחית את אחריות הקבלן ליציבות המבנה ולעמידותו.

19.6 עומסים

א. קונסטרוקציית המבנה תעמוד בדרישות התקן הישראלי לעומסים שימושיים, עומסי רוח ורעידות אדמה.

ב. בנוסף לעומסים המחושבים לפי התקן יש לתכנן לעומסים נוספים של מערכות הרמה ומערכות שינוע שיתמכו ע"י קונסטרוקציית המבנה. העומס לתכנון - 1 טון.

ג. כמו כן יש לקחת בחשבון עומסים על הגג של גופי תאורה.

19.7 בקרת איכות

בנוסף לאמור במסמכי החוזה האחרים, הקבלן יהא חייב לדווח, על מהלך העבודה המבוצעת במפעל אשר בו תיוצר הקונסטרוקציה ולהודיע למפקח לפחות 3 ימים מראש, הן על מועד התחלתו של כל שלב ביצוע חדש והן על מועדי הסיום של הרכיבים השונים, לא יוחל בביצוע שלב כלשהו לפני מועדי ההתחלה שנקבעו בהודעות אלו. בכל מקרה לא תוצא קונסטרוקציה ממפעל יצור ללא אישור המפקח.

אישור הרכיבים, או חלקים אחרים כלשהם, לא יפטור את המבצע מאחריותו המלאה והבלעדית לכל שגיאה, טעות, פגם או ליקוי העלולים להתגלות במועד מאוחר יותר, או לדיוק במידות במסגרת הסבולת הנדרשות או לטיב העבודה במצב שלאחר ההקמה.

כל הרכיבים, או החלקים אשר פסל המפקח, בין אם במפעל היצרן או במקום המבנה, יתוקנו או יוחלפו על ידי הקבלן, הכול לפי הוראות המפקח ללא כל ערעור מצד המבצע. כל בדיקה מעבדתית תירשם ביומני הייצור והמפקח יוכל לעיין בתיעוד בכל עת שיבקש.

מתכנן (מהנדס מבנים) מטעם הקבלן יבצע פיקוח עליון הן במפעל הייצור והן באתר העבודות ויוציא דוחות פיקוח עליון בכתב כולל אישור ביצוע העבודות לפני התקדמות לשלב הבא. כל דוחות הפיקוח העליון לרבות אישורי המתכנן ולרבות אישור ההשלמה - יועברו למזמין.

19.8 חומרים

19.8.1 כללי

הקבלן ימציא למפקח תעודות על סוג הפלדה ומקורה וכמו כן על מקור יתר החומרים והמוצרים המוכנים המסופקים על ידו. בתעודה יאושר שהפלדה עמדה בסוג ובדרישות הטיב המוגדרים במסמכי החוזה.

19.8.2 פרופילים, צינורות ופחי פלדה

פרופילים ופחי פלדה יעמדו בדרישות ת"י 1225, ויתאימו לריתוך. פלדה המיועדת לגיליון באבץ חם, תתאים בהרכבה הכימי לתהליך הגליון. דוגמא תסופק למפעל המגולוון, לאישור התאמת החומר לגליון.

פרופילים דקי דופן יעמדו בדרישות BS5950, ויהיו בעובי מזערי של 2.5 מ"מ.

צינורות פלדה יעמדו בדרישות ת"י 1458.

צינורות עד קוטר 1.5" ועד בכלל יהיו בעובי מזערי של 2.0 מ"מ.

צינורות בקוטר מעל 1.5" יהיו בעובי מזערי של 3.0 מ"מ.

פחים לכיסוי גגות וקירות יעמדו בדרישות ת"י 1508.

19.8.3 פלב"ם

פלב"מ תהיה מסוג L316 לפי AMS5524 AMS5507.

19.8.4 ברגים לקונסטרוקציית פלדה וברגי עיגון (מיתדים) לחיבור אל בטון קשוי

ברגים לחיבור רכיבי קונסטרוקציה, וכן ברגים המשמשים למיתדים לבטון, כולל האומים והדסקיות, יתאימו לדרישות ת"י 1225 חלק 1. דרגת החוזק של הברגים תהיה לפחות 5.6. המיתדים יהיו תמיד בעלי עיגון כימי ולא חורשה שימוש במיתדים בעלי עיגון מכאני.

ברגי פלב"ם למיתדים יתאימו לפלדה L316.

ברגים דרוכים יהיו בחוזק 10K (פלדה St 80/105), לפחות.

כל בורג מהסוגים השונים, בין אם הוא משמש למחברי קונסטרוקציות או כבורג/מיתד לעיגון לבטון, יכלול גם 2 דיסקיות (אחת מהן קפיצית), ושני אומים (אחד להבטחת הנעילה).

19.8.5 הובלה ואחסון הקונסטרוקציה באתר

19.8.5.1 בעת העמסת או פריקת חלקי הקונסטרוקציה יש להימנע ממגע של כבלי הפלדה (סלינגים) בחלקי הקונסטרוקציה הצבועה ע"י שימוש בסמרטוטים או חומרים רכים אחרים בין נקודות המגע של הכבל והקונסטרוקציה. במידת האפשר להשתמש במענבים מחומרים לא מתכתיים למניעת פגיעה בצבע.

19.8.5.2 תפיסת חלקי הקונסטרוקציה לצורך הרמה וקשירתה לאחר מכן על כלי ההובלה, בנקודות שימנעו מאמצים בלתי מתוכננים בקונסטרוקציה. בכל אמצעי הקשירה בעת השינוע חייב להיות ריפוד בשטחי המגע בין אמצעי הקשירה לקונסטרוקציה.

19.8.5.3 העמסת כלי ההובלה חייבת להיות מתוכננת כך שלא יהיה מטען חריג, איזון העומס על גבי משטח ההובלה למניעת התהפכות ו/או נפילת חלקי קונסטרוקציה בזמן הנסיעה.

19.8.5.4 אחסון הקונסטרוקציה באתר חייב להיות נקי ומסודר ונגישות קלה. יש להפריד בין חלקי הקונסטרוקציה המונחים אחד על גבי

השני. צביעת חלקי קונסטרוקציה שנפגעו בזמן ההובלה יש לבצע במקום האחסון בהתאם להוראות תיקוני צבע.

19.9 ביצוע העבודה

19.9.1 כללי

כל חלקי הקונסטרוקציה למבנה יהיו מיוצרים ומוגמרים בבית המלאכה ומוכנים לחיבורי שדה ע"י ברגים.

על מנת להקטין עד כמה שניתן את הנזקים למערכת בצבע, יש להביא למינימום חיבורי ריתוך באתר. במידה ויהיו כאלה, יבוצעו במקומות המתוכננים מראש ומאושרים ע"י המפקח. בכל מקרה שדרוש ריתוך או קידוח חור נוסף בשדה יש לקבל את אישורו של המפקח במקום. יש להקפיד על סימון ברור של כל חלקי הקונסטרוקציה לשם זיהויים הקל, כאשר סימני הזיהוי תואמים את אלה המופיעים בתכניות. את האלמנטים מותר להרכיב רק אחרי בדיקה ע"י המפקח. המפקח לא ייתן את אישורו להרכבת חלקים פגומים.

טרם הובלת הקונסטרוקציה לאתר על הקבלן לבדוק את התנאים במקום, ולוודא דרכי גישה, תנאי אחסון ואפשרויות ההרכבה במקום. על הקבלן חלה האחריות לנקוט בכל האמצעים הדרושים ולוודא שתנאי שינוע הקונסטרוקציה, אחסנתה והרכבתה באתר יהיו מתאימים, מבלי לגרום נזקים לקונסטרוקציה ולסביבה כמתחייב מהחוזה.

בזמן הרכבת הקונסטרוקציה יש לנקוט בכל האמצעים הדרושים מבחינת בטיחות בעבודה, נזקים לקונסטרוקציה ובכלל זה מאמצים בלתי מתוכננים במקומות הרגישים.

הקבלן אחראי לנקיטת כל האמצעים הדרושים ליציבות חלקי הקונסטרוקציה במשך כל תקופת ההרכבה. כל הנזקים שיגרמו בעת ההרכבה יהיו באחריות הקבלן ועל חשבונו.

על הקבלן לוודא מילוי כל המרווחים בין ברגי העיגון לחללים שנוצרו בינם לבין חלקי הבטון אליהם חוברו. המילוי מתחת לפלטות הבסיס יעשה לאחר שתושלם הרכבת הקונסטרוקציה ותאושר ע"י המזמין. הקבלן ישתמש בטיט-צמנט מתפשט אשר ידחס בכח אל מתחת לפלטות הבסיס, עד שיופיע מחוץ לפלטת הבסיס

19.9.2 בקרה בזמן ההקמה

בנוסף לבקרה במפעל היצרן, תיערך בקרה חוזרת באתר של הרכיבים. רכיבים שאינם מתאימים לתוכניות או למצב הקיים במקום או שניזוקו בזמן ההובלה, האחסנה או תוך כדי ההקמה, או שנתגלו בהם פגמים שלא הובחן בהם במפעל, ייפסלו לשימוש ויוחזרו למפעל לשם תיקון או החלפה. לא יורשה ביצוע תיקונים במקום המבנה, אלא במקרים יוצאים מהכלל, אשר לדעתו של המפקח, מאפשרים זאת בלי לגרוע מהטיב. דעתו של המפקח בנדון תהיה סופית ומכרעת.

19.9.3 ההקמה

ההקמה תבוצע בהתאם לתוכניות ההקמה המפורטות שיגיש הקבלן לאישור המפקח כחלק מתוכניות הייצור. כל ציוד אשר יופעל למטרת ההקמה יהיה במצב תקין וראוי לשימוש. יש להגן באמצעים יעילים על מקומות המגע של הרכיבים עם ציוד ההרמה על מנת למנוע פגיעות במקומות אלה. יש להבטיח את יציבותם הן של הקונסטרוקציה והן של ציוד ההרמה, ולשמור על כל כללי הבטיחות. בכל שלבי ההקמה יוקפד על תימוך, חיזוק וחיבורים ארעיים נכונים. החיבור הסופי של הרכיבים יבוצע רק לאחר בדיקת הדיוק בכל הכיוונים. אין לסלק את התמיכות והחיזוקים בטרם בוצעו החיבורים

הסופיים ואושרו על ידי מנהל הפרוייקט מטעם הקבלן. כל מחברי הברגים יבוצעו בהתאם למפורט בת"י 1225 חלק 1.

19.9.4 חיבורים לחלקי בטון

החיבורים לחלקי בטון יבוצעו על פי תוכניות ההקמה ועל פי הנחיות המהנדס המתכנן של שלד הבניין. דיוק מיקום החיבורים יובטח באמצעות שבלונות שיוכנו מראש. לוחות הבסיס יורכבו על גבי אלמנטי הפלדה שנקבעו בבטון על פי התוכניות בזמן היציקה. חומר הטריזים לפילוס סופי יאושר על ידי המפקח. אסור להשתמש בטריזי עץ. מיקום השבלונות והברגים יעשה באמצעות מודד מוסמך. עם גמר הקמת הקונסטרוקציה ופילוסה, ולאחר ביצוע החיבורים הסופיים בהתאם לתוכניות, ימולא הרווח שבין פני היסודות, או חלקי הבטון האחרים לבין תחתית טבלות הבסיס במלט צמנט מוכן (מוצר חרושת), או בחומר פולימרי, כדוגמת דייס צמנטי על בסיס צמנט מיוחד ומוספים כימיים 0-14 V 410 של חברת "כרמית" מקבוצת "איטונג" או ש"ע מאושר.

19.10 חיבורים

19.10.1 חיבורי ריתוך

כל חיבורי הריתוך יבוצעו במקומות ובאורך שנקבעו בתכניות העבודה. יש לנקות את שטחי החיבור לפני ביצוע הריתוך מלכלוך, שומנים ושאריות חלודה.

הריתוכים יבדקו באמצעות צילומי רנטגן, בדיקות מגנטיות ואחרות על חשבון הקבלן ובאישור המפקח.

כל תיקוני הפגמים שהתגלו בבדיקות כנ"ל, יבוצעו ע"י הקבלן.

19.10.2 חיבורי ברגים

החורים לברגים יהיו עגולים ויבוצעו רק ע"י מקדחות או מכונות ניקוב.

קוטרי החורים יתאים לקוטרי הברגים, כאשר המרווח בין קוטר החור וקוטר הבורג בהתאם לתקן.

הידוק הברגים בעזרת אומים, כאשר מתחת לראש הבורג והאום תהיינה דיסקיות שטוחות. בצד האום תהיה גם דיסקית קפיצית, בין האום והדיסקית השטוחה.

19.11 ייצור

19.11.1 כללי

הייצור, ההרכבה וההקמה יבוצעו באורח מקצועי נכון וקפדני לפי התקנים, המידות, ההוראות וההנחיות שבתוכנית שיוכנו על ידי מתכנן הקבלן וכפי שאושרו בכתב על ידי המפקח. לפני שייגש לייצור המסגרות יבדוק המבצע את כל המידות בתוכניות, את סוגי החומרים, את התנאים המיוחדים, הדרישות במפרט ובתוכניות והאילוצים הקיימים באתר.

19.11.2 החלפת פרופילים

בהיעדר פרופילים, צינורות וכיו"ב במידות המתוכננות, עקב מחסור זמני או מסיבה אחרת, אין להחליפם באחרים אלא באישורו המפורט בכתב, של המפקח, אשר יבדוק בכל מקרה ומקרה את הנתונים ואת השפעת החלפה המוצעת על החיבורים ועל תנאי החוזה.

19.11.3 ייצור רכיבים

הייצור יהיה עם פרופילים, פחים וצינורות שלמים, במידות סטנדרטיות קיימות. ייצור רכיבים שאורכם עד 6 מטר, יהיה מחלק שלם אחד.

רכיבים שאורכם גדול מ-6 מטר, יבוצעו על פי פרטים מתוכננים מראש. הארכת צינורות תבוצע עם תותב מתאים לחתך הפנימי של הצינור. להארכה זו, יש לקבל אישור בכתב מהמפקח. ריתוכים יבוצעו כמפורט להלן בסעיף 19.12 בדיקות ריתוכים יבוצעו במפעל, לפני ההובלה לאתר.

19.11.4 ביצוע חורים

מותר לנקב חורים לברגים בדרגת חוזק קטנה מ-8.8 ברכיבים שעוביים אינו גדול מקוטר החור, בתנאי שהניקוב איננו מעוות את החומר. ביתר המקרים יש לקדוח את החורים. אין לנקב חורים בפחי התנגשות (SPICES). אסור לבצע חורים במבער חמצן אצטילן, אלקטרודות, או פלזמה.

19.11.5 חיבורי הברגה

שטחי המגע של החלקים, המחוברים באמצעות ברגים, יבטיחו מגע מלא ביניהם, ואילו החורים בתוכם יהיו מרכזיים. לא תורשה התאמת חורים באמצעות מקבים מוחדרים לתוכם, תוך הקשה בפטישים או אמצעים אחרים כגון להבה, העלולים לפגוע בדפנות החורים או בפלדה שבקרבתם.

תורשה התאמת חורים באמצעות מקדד מתאים, בתנאי שקוטר החורים בחלקים המחוברים יהיה שווה. יש להתאים אורך הברגים כך שלאחר נעילת האום, אורך יתרת הבורג מעבר לאום יהא 2-3 כריכות בחיבור אלמנטים אופקיים יותקן תמיד ראש הבורג למעלה. עם גמר ההרכבה, יש להדק היטב את כל הברגים, עד ליצירת מגע בין השטחים המחוברים. ככל הנדרש בתכנון, דריכת ברגים, תבוצע כנדרש במפרט המיוחד ובהתאמה לדרישות ת"י 1225. מובהר כי גם ראשי הברגים יצבעו בהתאם לתוכניות.

בחיבור ברגים דרוכים: יש לבצע סגירה במפתח פנאומטי מכויל שמבטיח סגירה במומנט סוגר המתאים לקבלת כח הדריכה של הבורג, או במפתח מומנט מכויל. יש להציג בפני המפקח תעודת כיוול עדכנית של המפתח המשמש לסגירה ולקבל את אישורו. יש לזכור שמחברים דרוכים לא יכולים לקבל שום תזוזה או סיבוב לאחר סגירתם, ולכן יש לכוון מראש את האלמנטים המחוברים על ידם למיקום וזווית הדדית מדויקים וסופיים כמתוכנן. במחברים אלה אין לבצע צביעה של שטחי המגע אלא ניקוי ושיוף בלבד.

19.12 ריתוך

19.12.1 כללי

הריתוכים יתבצעו לפי התוכניות ונוהל הריתוך. לא תבוצע עבודת ריתוך במזג אוויר קר כאשר הטמפרטורה מתחת ל-5 מעלות צלסיוס, רטובה, חשופה לגשם ורוח.

19.12.2 הסמכת רתכים

יש להעסיק אך ורק רתכים מנוסים, שעברו בהצלחה מבחן לפי ת"י 127 ושברשותם תעודות בתוקף, המגדירות את סוגי הריתוכים, אשר הם מוסמכים לבצע. העסקתו של כל רתך תוגבל אך ורק לסוגי הריתוכים המצוינים בתעודה.

19.12.3 הכנת שטחים לריתוך

שפות הרכיבים המיועדות לריתוך יהיו חלקות, אחידות, ללא קרעים, סדקים ואי רציפויות אחרות. האזור המרוחק ושטחים סמוכים לו (לפחות 50 מ"מ מצד התפר) ינוקו מתחמוצת, סיגים, צבע, חלודה, לחות, שומנים למיניהם, שיירי בטון, או כל חומר זר אחר שעלול להפריע לריתוך.

קווי השקה של הרכיבים המיועדים לריתוך חייבים להתאים זה לזה, תוך נקיטת אמצעים מתאימים לשמירת הרווח ביניהם בשעת הריתוך, כפי שפורט בתוכניות. הרווח המזערי יהיה 1.0 מ"מ, אך לא יותר מ-3 מ"מ.

19.12.4 עבודת הריתוך

בהיעדר הוראה מפורשת אחרת יינקטו צעדים בכל שלבי העבודה בתפר השקה, אשר יבטיחו שמירת רווח של 1-3 מ"מ בין שפות הרכיבים בשעת ריתוך. לפני הריתוך יש להשחזי את כל הנקודות (פיקים) שנעשו לצורך הרכבה. חומר הריתוך צריך למלא את מלוא הנפח של החריץ או המדר (פזה) עד לפני הרכיב המרותך ללא גומות או נקבוביות. על מנת להבטיח את מלוא עובי התפר לכל אורכו יש להמשיכו מעבר לרכיב המרותך על גבי לוחות המשך זמניים באורך השווה לפחות לשלוש פעמים עובי התפר. חייבת להיות התאמה טובה בין המיועדים לריתוך וזאת במיוחד לאורך העקומות המרחביות ובמקומות המפגש של רכיבי המבנים. המרחק המרבי בין שפות האלמנטים המיועדים לריתוך לא יעלה על 3.0 מ"מ. רכיבים המרותכים בתפרי מילואות יש להביא למגע הדוק כשהמרווח אינו עולה על 5 מ"מ. אסור השימוש בליבת אלקטרודות או בברזל בנין למילוי חריצים. אם נוצר חריץ רחב מדי יש להרחיבו למידה שתאפשר ריתוך נאות של חתיכה מפלדה בעלת טיב זהה לטיב הרכיב המרותך. תפרים מופסקים מותרים בריתוכי מילאת ובריתוכי השקה רק במקומות שסומנו בתוכנית. באזורים קורוזיביים אסורה הפסקה בריתוכי השקה.

המרווח בין המשטחים המיועדים לריתוך על גבי פס תמך יהיה 6-10 מ"מ. אי התאמה בין פני הרכיבים המרותכים בריתוך השקה לא תעלה על 10% מעובי הרכיב הדק, ולא יותר מ-3 מ"מ. במקרה שאי התאמה עולה על השיעור הזה יתקן הדבר ע"י החומר הבולט בשיפוע של 1:24, באישורו המוקדם של המפקח. אין לבצע ריתוכי השקה המחייבים חדירה מלאה, בריתוך במעטה גז. בתום עבודות הריתוך יש להסיר באופן יסודי נתזים ושאריות סיגים (שלקה).

19.12.5 בקרת איכות הריתוך

19.12.5.1 כללי

בתום פעולת הריתוך ייבדק כל ריתוך בדיקה חזותית (VT).
בדיקות ללא הרס יבוצעו כמפורט להלן.

בדיקות ללא הרס נפוצות הן כמפורט להלן:

- א. בדיקה רדיו גרפית (RT) RADIOGRAPHIC TESTING.
- ב. בדיקה ע"י חלקיקים מגנטיים (MT) PARTICLES
MAGNETIC TESTING
- ג. בדיקה ע"י נוזל חודר (PT) LIQUID PENETRANT
TESTING.
- ד. בדיקה אולטרא קולית (על שמעית) (UT) ULTRASONIC
TESTING.

19.12.5.2 בדיקה חזותית

בדיקה חזותית (VT) תתחיל לאחר השלמת הריתוך ולאחר שהריתוך התקרה לטמפרטורת הסביבה. הבדיקה תהיה כנדרש בתקן 1.1 ANSI/AWS-D. להלן עיקרי הדרישות בתקן הנ"ל:

א. לא יהיו סדקים.

ב. התכה טובה בין שכבות הריתוך ובין מתכת הרתך לבין מתכת היסוד.

ג. כל המכתשים יהיו מלאים עד לגובה חתך הריתוך המלא, למעט הקצוות של ריתוכי מלאת מחוץ לאורכם הפעיל.

ד. קעקוע

- במתכת בעובי עד 25 מ"מ הקעקוע לא יעלה על 1 מ"מ.
- קעקועים בעומק 1.6 מ"מ יותרו כאשר אורכם הכולל בקטע של 300 מ"מ, לא יעלה על 50 מ"מ.
- במתכת בעובי מעל 25 מ"מ עומק הקעקוע לא יעלה על 1.6 מ"מ.

ה. נקבוביות בריתוכי מילאת וריתוכי השקה

- בריתוך באורך של 250 מ"מ לא יעלה סכום הקטרים של חללי הנקבוביות על 10 מ"מ (הנקבוביות בקוטר 1 מ"מ ומעלה).
- בריתוך באורך 300 מ"מ לא יעלה סכום הקטרים של חללי הנקבוביות על 19 מ"מ כאשר הנקבוביות בקוטר של 1 מ"מ ומעלה.
- בריתוכי השקה ניצבים לכח המתיחה לא יורשו נקבוביות.

ו. בקצוות של קורות בנויות מפחים לא תורשה הקטנת עובי חתך הריתוך בכל קצה, באורך העולה על פעמיים רוחב האגף.

ז. עובי חסר של רתך בריתוך מילאת רציף, עובי חסר של הריתוך לא יעלה על 1.6 מ"מ, בתנאי שאורך הקטע בו חסר העובי לא יעלה על 10% מאורך הריתוך.

הקבלן לא יורשה להמשיך בעבודות המשך כגון: צביעה, גלוון או תיקוני גלוון והרכבה, אם לא בוצעה הבדיקה החזותית והתיקונים הנדרשים כתוצאה ממנה.

19.12.5.3 בדיקות ללא הרס

בדיקות ללא הרס תבוצענה לאחר שהאלמנטים עברו בהצלחה בדיקות ויזואליות לפי סעיף A 190360. שיטת הבדיקה, מדגם הבדיקה ותנאי הקבלה/דחייה יהיו בהתאם להמלצות התקן AWS-D1.1 נספח C ועל פי התקנים המוזכרים להלן. הבדיקה תבוצע על ידי מעבדה מאושרת. על הקבלן להגיש לבודקים את מלוא העזרה והשירותים הדרושים לביצוע הבדיקות כגון סולמות, משטחי עבודה וכו'. בדיקה מגנטית (MT) תבוצע על פי תקן ASTM-E 1444. בדיקה בצבעים חודרים (PT) תבוצע על פי תקן ASTM-E 1417. בדיקה רדיוגרפית (RT) ואולטראסוני (UT) יבוצעו על פי תקן AWS-D1.1.

19.12.6 טיפול בריתוכים לקויים

א. באם מתגלים פגמים, רשאי המפקח להגדיל את גודל המדגם לפי שיקול דעתו אך לא פחות מהנדרש בתקן AWS-D1.1, על מנת להבטיח גילוי כל הריתוכים הפגומים או לבדוק שאותו פגם לא מופיע ברכיבים דומים ובתנאים דומים.

ב. אם מתגלים פגמים בבדיקה חזותית או בבדיקות ללא הרס יש לתקן את הריתוכים. הקבלן יגיש נוהל לתיקון הריתוך אשר טעון אישור המפקח. המקום הפגום יושחז עד גילוי מתכת לבנה ללא פגמים, ולאחר מכן יבוצע ריתוך מחדש. הריתוכים המתוקנים ייבדקו בשיטה זהה לבדיקה הראשונה, בכמות המוגדרת בתקן. כאשר בדיקה מדגמית נכשלת, ייעשו שתי בדיקות נוספות אשר יילקחו מאותו ריתוך במקומות רחוקים במידת האפשר מהצילום הראשון. במקרה של כישלון נוסף ייעשה צילום של 100%. אם הריתוך המחודש לא יעמוד בבדיקות רשאי המפקח לפסול את הרכיבים ולדרוש את החלפתם.

ג. בכל מקרה שיש ספק לגבי טיב הריתוכים תופסק העבודה באותו קטע.

19.13 צביעה וגיליון הקונסטרוקציה

צביעת הקונסטרוקציה תהייה חרושתית לפי מערכת צבע 3 בהתאם למפרט בפרק 11, כולל הגיליון.

תיקונים באתר למערכת הגיליון והצבע, ככל שיידרשו יעשו כמפורט במפרט בפרק 11.

19.14 הפנלים של גג וקירות המבנים המתועשים

19.14.1 חומר מבנה

א. כיסוי הגג והקירות יהיו מפנלים מבודדים עשויים 2 לוחות פלדה מגולוונת בעובי 0.8 מ"מ עם מילוי צמר סלעים דחוס בצפיפות 120 ק"ג למ"ק בעובי כולל של 80 מ"מ.

ב. ציפוי לוחות הפלדה יהיה גלון + צבע PVD אפור RAL 7046 אפוי בתנור. אחריות לצבע 5 שנים לפחות.

ג. כל האביזרים כגון: סוגרי גמלון, סוגרי מדלפת, סוגרי פינה לקירות מוצאים מהגג לצינורות, פתחים למפוחים או פתחי איורור, אביזרי איטום למיניהם וכו' יהיו מקוריים של יצרן הפנלים ו/או מספקים אחרים מומלצים ע"י יצרן הפנלים.

ד. כל האביזרים היושבים על הפחים יתאימו לפרופיל הפחים המורכבים. הפנלים יורכבו בצורה שהחפייה לאורכם תהיה רק מעל המרישים. בכיוון הרוחב יחפפו הפחים רק באזורי הצלעות המיועדות לכך. כל החיתוכים בפחים יהיו מדוייקים ונקיים (ללא "גרדים"). הפנלים יורכבו ויחוברו מכיוון המרזב אל רכס הגג. החפייה המינימלית לאורך הפח תהיה 200 מ"מ - (במקרה של סיכוך עם פחים בודדים).

ה. ברגי החיבור יהיו ברגים מקוריים של יצרן הפנלים ו/או שווי ערך מאושרים ע"י יצרן הפנלים. קוטר הברגים יהיה $\frac{1}{4}$ אינץ' לפחות. הברגים יהיו מגולבנים.

ו. המרחק בין הברגים בחיבורי חפייה 15 ס"מ ובמקומות השענה ללא חפייה 30 ס"מ.

ז. במידה ויצרן הפנלים ימליץ על מרווחים קטנים יותר, יש לבצע לפי המלצת היצרן.

ח. כל החורים לברגים ייקדחו. כל שיטה אחרת לחירור הפחים לא תאושר.

ט. הברגים יותקנו עם דיסקיות איטום מניאופרן כמומלץ ע"י יצרן הפנלים.

19.14.2 אחסון והובלת אלמנטי הגג

- א. יש להוביל ולאחסן את הלוחות על משטח מסיבי וחלק, במידות הלוח. האחסון במקום מוצל ובצורה אופקית, כאשר הלוחות קשורים ומובטחים בזמן ההובלה והאחסון.
- ב. אין להשאיר לוחות על הגג, או בכל מקום אחר, שאינם מהודקים היטב לקונסטרוקציה במספר המלא של הברגים הנדרשים.
- ג. חיתוך לוחות יש לבצע בעזרת משור-דיסק בעל מספר רב של שיניים קטנות, במהירות גבוהה. יש לנקות את שבבי החיתוך לפני ההרכבה.
- ד. קידוחים יש לבצע בעזרת מקדח למתכת. קוטר הקדח בלוח צריך להיות גדול בכ-2 מ"מ מקוטר קנה הבורג.

19.14.3 איטום הגג

הקבלן יגיש לאישור המפקח את פרטי איטום הגג, חומרי האיטום וכד'. ככלל - פרטי האיטום והחומרים בהתאם להמלצות יצרן הפנלים.

19.14.4 הרכבת הגג

הקבלן ינקוט בכל האמצעים הדרושים למניעת פגיעה ומאמצים מיותרים בלוחות בעת הרכבת הגג, כתוצאה מעבודת המרכיבים על הגג.

במידה ויפגעו לוחות או חלקי קונסטרוקציה עקב אי טיפול נכון בהם, יחויב הקבלן בהחלפת לוחות וצביעת הקונסטרוקציה במקומות שנפגעו במערכת הצבע המתאימה לאחר ניקוי פגמים וחלודה שהופיעו.

19.14.5 פלשונגים, מזחלות ומרזבים

היכן שנדרש בתכנון, המבנה יכלול את כל המזחלות והמרזבים הדרושים לאיסוף מי הגשמים וניקוזם. תכנון המזחלות, המרזבים והפלשונגים יתאים למפרטי ודרישות יצרן לוחות הכיסוי, ויאטמו את הבניין נגד חדירת רוח, אבק וגשם. גודל חתך המזחלה לא יפחת מ-1 סמ"ר לכל 1 מ"ר שטח הגג. גודל חתך של המרזב א יפחת מ-1 סמ"ר ל-1.25 מ"ר שטח הגג. שיפוע המזחלה לא יהיה קטן מ-0.5% . יותקן בגג צינור מרזב אחד לפחות.

עובי הפחים מהם ייוצרו המרזבים, המזחלות והפלשונגים יהיה 1 מ"מ לפחות, עשויים פלבי"מ L316. במזחלות יותקנו תפרי התפשטות במרווחים שאינם עולים על 15 מ'. חיבור המזחלה ומרזב יהיה בכיפוף ולא באמצעות מסמרות. ברך המרזב בגובה 30 ס"מ מעל פני הכביש או המדרכה.

19.14.6 אחסון והובלה אלמנטי הקירות

- א. יש להוביל ולאחסן את חבילות הפח על משטח מסיבי וחלק, כמידות הפחים. הלוחות יהיו קשורים ומובטחים בזמן ההובלה והאחסון.
- ב. אין להשאיר לוחות בכל מקום מסביב למבנה, אלא רק במקום האחסון ותנאי האחסון כפי שנקבעו.

19.15 דלתות ומסגרות במבנים המתועשים

- א. היכן שנדרש יותקנו דלתות רשת כמסומן בתכנון.
- ב. הדלתות עם מסגרת מפח מגלון בעובי 2 מ"מ וברוחב 50 מ"מ.
- ג. הרשת תהייה נגד ציפורים קטנות (גודל ריבוע 17-20 מ"מ) מפוליאטילן (חוט עבה במיוחד) שזור מלפחות 9 סיבים, לא שקופה. הרשת תהייה רשת מוגנת UV

- ד. כל הדלתות כוללות משקוף פח מגלוון בעובי 2 מ"מ, ידית, מנעול, צילינדר, מנעול רתק, תפס לאחיזת הדלת במצב פתוח, צירים מחוזקים (פין 10 מ"מ מרותך בקצוות, כנפיים מפלד 3 מ"מ, טבעות למיסוב, כולל אפשרות פתיחה מבפנים ללא מפתח). כיוון הפתיחה כלפי חוץ.
- ה. מעל הדלת יותקן גגון עשוי מפח מגלוון בעובי 0.8 מ"מ, צבוע בתנור בגוון אפור RAL 7046, בשיפוע 1:1 שיבלוט 30 ס"מ מהקיר החיצוני, ברוחב הדלת, כולל סגירת הפתחים המשולשים שמשני צידיו.
- ו. היכן שנדרש עפ"י התכניות, יותקנו חלונות.
- ז. החלונות יהיו עשויים מפרופיל אלומיניום דגם קליל 4,500 או ש"ע עם פתיחה כנף על כנף לפי תוכנית. בתחתית החלון יש להתקין סף חלון מפח פלדה מגלוון וצבוע.

19.16 רשתות ציפורים במבנים המתועשים

הרשת תהייה נגד ציפורים קטנות (גודל ריבוע 17-20 מ"מ) מפוליאטילן (חוט עבה במיוחד) שזור מלפחות 9 סיבים, לא שקופה. הרשת תהייה רשת מוגנת UV. כבלי העיגון לקירות יהיו מפלב"מ 304. כל המותחנים והעוגנים יהיו מפלב"מ 304

19.17 אופני מדידה ותשלום

19.17.1 המבנים המתועשים

המדידה לתשלום למבנים המתועשים תהיה לפי מ"ר של שטח היטל אופקי של הגג, כולל בחלק הבולט מעבר לקירות בחלוקה לפי המבנים השונים.

א. מחיר היחידה הנקוב בכתב הכמויות כולל את כל החומרים והמלאכות הכרוכים בהשלמת התכניות לרמת תכניות ייצור (shop drawings) מאושרות ע"י המפקח, וכן בייצור אספקה הובלה והרכבה של הקונסטרוקציות השונות, וכן גם את כל החומרים וחומרי העזר והאביזרים להרכבה, לרבות פיגומים, אמצעי הרמה, מנופים, תמיכות וחיזוקים זמניים, קונסטרוקציות זמניות, כלים, ציוד וכו'. הכנת דוגמאות, בקורת הקבלן ורווח הקבלן, קרי, את כל התמורה הנדרשת ע"י הקבלן לביצועה המושלם של העבודה מוכפלים בכמויות שבוצעו בפועל עפ"י תכניות הייצור שאושרו ע"י המפקח והמתכנן. תכולת המחיר כוללת את כל החומרים והמלאכות הכרוכים בביצוע כמתואר במפרט המיוחד ובמפרט הכללי, למעט המצויין במפרש להלן.

ב. עבור התכנון החל על הקבלן לפי המפרט לא ישולם בנפרד והמחיר כלול במחיר היחידה.

ג. עבור צביעת הקונסטרוקציה והפנלים לא ישולם בנפרד והמחיר כלול במחיר היחידה.

ד. עבור רשתות ציפורים הנכללות במבנה על פי התכניות לא ישולם בנפרד והמחיר כלול במחיר היחידה.

ה. עבור הפתחים המיוחדים בגג לצורך הכנסת המכלים למבנה לא ישולם בנפרד והמחיר כלול במחיר היחידה.

ו. עבור דלתות רשת ישולם בנפרד לפי יחידה בסיווג מידות הדלת.

ז. עבור שבכות מסוגים שונים, מעקות, סולמות וכדומה, ישולם בנפרד במסגרת פרק 6.

23. כלונסאות ואלמנטי דיאפרגמה (קירות סלארי) לביסוס מבנים ודיפון

ביצוע הכלונסאות ואלמנטי דיאפרגמה (slurry walls), יהיה עפ"י ההנחיות המפורטות בפרק זה של המפרט המיוחד, על פי המפורט בתוכניות, ובהתאם לדרישות פרק 23 של המפרט הכללי לעבודות בנין - כלונסאות קדוחים ויצוקים באתר.

האמור במפרט מיוחד זה מוסיף על האמור במפרט הכללי. במקרה של סתירה יקבע האמור במפרט המיוחד.

הקבלן אחראי על ביצוע העבודה על פי התכנון והתאמת כל המידות לתנאי השטח ובכלל זאת על דו"ח הקרקע של הפרויקט, נספח א למסמך ד'-1.

23.1 ציוד קדיחה, ייצוב קצה עליון וטולרנסים בביצוע

קידוח כל הכלונסאות יהיה מפני קרקע קיימים ו/או פני משטחי עבודה זמניים אשר יבצע הקבלן.

סוג המקדח לכלונסאות יוצע על-ידי הקבלן אך הוא טעון קבלת אישור המפקח. בכל מקרה יהיה הציוד מתאים לביצוע הביסוס בכל שכבות הקרקע שבאתר (מקדחים סגורים לקדיחה דרך חול, מקדחי ווידיה וכד') ויהיה מסוגל לחדור לעומקים ובקטרים הרשומים בתוכניות. האחריות לכך תחול על הקבלן, אפילו אם אושר הציוד ע"י המפקח.

ככלל, הכלונסאות יבוצעו ככלונסאות בנטוניט. **הקבלן לא יורשה להשתמש בכלונסאות CFA**, אלא אם כן מדובר בכלונסאות דיפון זמניים, והדבר יורשה לו במפורש ובכתב ע"י המפקח.

המפרט להלן מתייחס לכלונסאות בנטוניט.

בכל הכלונסאות, בין אם יש מי תהום או שאין מי תהום, ובכל סוגי הקרקע שבאתר, תובטח יציבות דפנות הקידוח באמצעות תערובת בנטוניט. לא יורשה שימוש בפולימר לייצוב דפנות הקידוח. יש להקפיד ולשמור על יציבות הדפנות לכל עומק אלמנט הביסוס. אלמנט הביסוס יבוצע ברציפות לכל העומק כאשר במשך כל זמן הביצוע יהיה הקדח מלא בנטוניט כנדרש.

יציבות קצה עליון של כלונס - יציבות זו תובטח על-ידי שימוש בצינור מגן לעומק של

כ-1.5 מ' לפחות. הצינור יישלף החוצה עם תום היציקה. על צינור המגן יש לתלות צינורות שומרי מרחק לזיון, אשר יישלפו עם תום היציקה, בעוד הבטון לח.

סטיות (טולרנס בקידוח כלונסאות) - בניגוד לאמור בפרק 23 במפרט הכללי לעבודות בנין (הספר הכחול), תהיה הסטייה המותרת בקצהו העליון של כלונס ביסוס ו/או דיפון ± 2 ס"מ לגבי מיקום בכל כיוון, והסטייה מהאנך תהיה 1:200 (ביחס לאורך האלמנט) לכל היותר. יש לבצע אלמנטי ביסוס בדייקנות רבה הן מבחינת מיקום עפ"י הקואורדינטות שלהם והן מבחינת אנכיות.

ביצוע כלונסאות דיפון, יהיה "בדילוגים" באופן שהמרחק מכלונס שנמצא בביצוע אל כלונס שהבטון בו עדיין טרי (צעיר יותר מ-72 שעות) יהיה לפחות 2.5 מ'.

23.2 בנטוניט

קידוח הכלונסאות ויציקתם תוך כדי שימוש בבנטוניט יהיה לפי האמור במפרט הכללי (הספר הכחול).

בכל שלבי הביצוע של הכלונסאות נדרש הקבלן להבטיח עומד בנטוניט הגבוה ב-1.5 מטר לפחות מעל מפלס פני מי תהום. לצורך כך הוא ינקוט בכל האמצעים הנדרשים לרבות יצירת משטחי עבודה מוגבהים זמניים בהתאם למפלס הנ"ל הנדרש. **אין לבצע שאיבת מי תהום באזור שבו מתבצעת עב' כלונסאות.**

הצפיפות המדויקת של הבנטוניט תיקבע תוך התחשבות בסוג הקרקע. הקבלן יתקין מערכת מכלים ומשאבות לסחרור הבנטוניט. המערכת תבטיח את אחידות התערובת

במשך כל זמן הקדיחה, והכנסת הזיון, ועל הקבלן לקבל את אישור המפקח מראש לגבי תוכנית העמדת מתקני הסחרור והשיקוע הנ"ל.

בכל מקרה שידרוש זאת המפקח, יחליף הקבלן את תערובת הבנטוניט בקידוח. יש להוסיף כמויות בנטוניט תוך כדי התקדמות הקידוח כך שהוא יהיה תמיד מלא.

עבודת הקדיחה של כל אלמנט ביסוס, תבוצע ברציפות וללא הפסקות עד לקבלת החתך הרוחבי הנדרש, לכל העומק. את היציקה יש לבצע סמוך ככל האפשר לתום הקדיחה אך לא יותר מאשר 3 שעות לאחר שהסתיימה.

בכל מקרה של הפסקה (לילה) בין קידוח ליציקה יש לבצע קודם כל ניקוי הקידוח, בדיקת עומק, קידוח של 50 ס"מ עומק נוסף, החלפת בנטוניט, ורק אח"כ להכניס את כלוב הזיון ולצקת. לחילופין ניתן להפסיק את הקדיחה 1.0 מ' מהתחתית ולבצע קדיחה נוספת זו עם חידוש העבודה.

לפני היציקה יש תמיד להחליף את תערובת הבנטוניט, כמו-כן אין לצקת בטרם וידא המפקח כי הקידוח נקי, יציב, וממוקם כנדרש. הקבלן יחזיק באתר את כל כלי המדידה הנחוצים לפעולות הבקרה של הבנטוניט.

תכונות הבנטוניט וכל הדרישות לבקרה ובדיקות שונות יהיו לפי המפרט הכללי.

המפקח יקבע את כמות הבדיקות הדרושה להוכחת דרישות הטיב של הבנטוניט. כל הבדיקות תימשכנה עד שהמפקח יחליט כי המתכונת של הכנת הבנטוניט מתאימה ומספקת, וכי הקבלן מקיים הליך קבוע בייצור התערובת. לאחר מכן תימשכנה רק בדיקות הצפיפות והויסקוזיות, בכמות שיקבע המפקח.

בכל שלבי העבודה יש להקפיד על שאיבת הבנטוניט מהקידוח אל מיכלי סחרור לצורך שימוש חוזר ו/או אל מיכלים המיועדים לסילוקו מהאתר. למען הסר ספק, יודגש בזאת כי סילוק עודפי בנטוניט יהיה למיכלי איסוף בלבד, לא יאושר שימוש בבור איסוף באזור הקידוח. יש להימנע בכל מקרה משפיכה חופשית של בנטוניט מחוץ לקידוחים.

יש לקיים תיעוד מסודר של כל בדיקות הבנטוניט תוך שיוך הבדיקות לכלונסאות עפ"י מספריהם.

פלדת זיון 23.3

פלדת הזיון לכלונסאות תהיה מסוג פ-500W ממוטות מצולעים לפי ת"י 4466 חלק 3, כולל מוטות בכל הקטרים והאורכים כמסומן בתוכניות.

כיפוף כל מוטות הזיון יהיה לפי הנחיות ת"י 4466 חלק 5 לכיפוף זיון.

ככלל, אין לרתך זיון מצולע, אלא אם התקבל לכך אישור מפורש בכתב מהמפקח. אם יינתן אישור כזה, יהיה הריתוך באמצעות אלקטרודות בעלות סימון ASWE 7018 (דלות מימן) והריתוך יהיה לפי הנחיות ת"י 466 (חלק 1), ובכפופות להנחיות המפקח. לאחר בצוע הריתוך יש להסיר את קצף הריתוך (שלקה). הקבלן יידרש להוכיח כי תסבולת הריתוך מתאימה לדרישות, באמצעות ביצוע בדיקות מתיחה לריתוך על מדגמי ריתוך, הכל בהתאם להוראות המפקח.

כלוב הזיון יוכן מראש כיחידה אחת קשורה ומיוצבת בעלת חתך רוחבי מותאם לזה של הכלונס.

מודגש במפורש כי **לכלונסאות המשמשים לביסוס מבנים כלשהם, אסור השימוש בכלובי זיון העשויים ככלובים מרוחקים מראש כיחידה אחת מוכנה** (גם אם הם עשויים ממוטות רתיכים).

כלובי הזיון יהיו ממוטות רתיכים **קשורים** ליחידה אחת.

על-מנת להבטיח את יציבותה של צורת הכלוב העשוי מוטות קשורים, יחבר הקבלן אלכסוני חיזוק וירתך אותם מידי פעם. בריתוכי נקודה. אלכסון החיזוק יהיה לולייני בעל פסיעה של כ: 2-3 מ', מותקן בכיוון מנוגד לכיוון החישוק הלולייני הרגיל של

הכלוב. ריתוך האלכסונים יכול להיעשות רק על-ידי אלקטרודות דלות מימן. אך מותרים ריתוכים נקודתיים בלבד. בכל האלמנטים יהיה חישוק מרותך בקוטר 14 מ"מ כל 3 מ', אשר מעצב את המידות המדויקות של החתך הרוחבי של כלוב הזיון הנדרש בתוכניות.

שומרי מרחק לכלוב הזיון של הכלונסאות היצוקים עם בנטוניט יהיו על-ידי 3 צינורות פלדה "2.5, שימוקמו בהיקף הקידוח בזווית 120° זה מזה, וביניהם יוכנס כלוב הזיון. הצינורות יישלפו עם תום היציקה, בעוד הבטון לח. שומרי המרחק הנ"ל יהיו עד לעומק של לפחות 2/3 אורך כלונס. ממפלס זה ועד לקצה הכלונס יהיו שומרי מרחק עשויים גלילי בטון בקוטר מתאים ובעובי לפחות 7 ס"מ שימוקמו במרחקים של 2-3 מ' זה מזה וסביב הכלוב באופן שיבטיח את כיסוי הזיון הנדרש לכל עומק הכלונס, ואת מרכזיות כלוב הזיון בקידוח. הגלגלים האלה יכולים להיות מושחלים על החישוק או על מוטות עזר קצרים שירותכו לזיון, ובלבד שיהיו מחוזקים למקומם. כמות שומרי המרחק לאורך הכלונס טעונה קבלת אישור המפקח. אין להשתמש בגלגלים פלסטיים (בעובי כלשהו) כשומרי מרחק.

כלוב הזיון יורד על למפלס המתוכנן, תוך הבטחת אורך קוצי העיגון הבולטים כלפי מעלה (ככל שיש כאלו) וייתלה באמצעות עול תליה שיושען על צינור המגן או על הקרקע בצידי הקידוח. יש להבטיח את חוזקו של כלוב הזיון כך שלא יינזק בעת התליה והיציקה.

בכלונסאות בשיטת CFA, ככל שהקבלן יורשה להשתמש בהם בכפיפות לאמור לעיל, יהיה כסוי הבטון לזיון 100 מ"מ וכלוב הזיון יהיה מרותך.

23.4 הבטון

סוג הבטון לכל הכלונסאות המיועדים לביסוס מבנים ולדיפון יהיה ב-40 לפי ת"י 118, בעל דרגת חשיפה 9.

התערובת תהיה בדרגת סומך כזו שתאפשר יציקה רצופה באמצעות צינור טרמי ולפחות בעלת שקיעה "8. גודל האגרנט המקסימלי יהיה 2.0 ס"מ, כמות הצמנט המינימלית לפי המפרט הכללי, לדרגת החשיפה 9.

היציקה תבוצע באמצעות משפכי טרמי ברציפות לכל העומק, צינור הטרמי יגיע עד לתחתית הכלונס, ויורם מעט לפי הנחיות המפרט הכללי ליציקה עם צינור טרמי, כדי לאפשר זרימה טובה של הבטון.

צינור היציקה יורד לתחתית הקידוח ולתוכו יוכנסו פירווי קל-קל שיוצרים פקק. לאחר מילוי הצינור בבטון (הנוצק על-גבי הפרורים הנ"ל) יורם צינור הטרמי מעט כדי לאפשר זרימת הפקק הנ"ל והבטון אל מחוץ לצינור מבלי שבנטוניט יחדור לתוכו. הרמה זו לא תהיה יותר מ-20-30 ס"מ מעל תחתית הקידוח. אין להרים את צינור הטרמי יותר מהנ"ל אלא כאשר גובה היציקה יהיה 5 מ' מעל תחתית הצינור. בניגוד לאמור במפרט הכללי יהיה הצינור הטרמי טבול תמיד לפחות 8 מ' בתוך בטון טרי.

היציקה תמשך ברציפות עד שיצא מפי הקידוח בטון בריא בעל תערובת אחידה וללא פירווי קל-קל ו/או סגרגציה, ו/או בנטוניט, או לחילופין (כאשר ראש הקידוח נמוך מפני משטח העבודה), תימשך היציקה בתוך הקדוח עד למפלס גבוה ב-1.5 מ' לפחות מהמפלס המתוכנן שבתוכניות.

לאחר תום יציקת הכלונסאות, יחפור הקבלן עד למפלס המתוכנן של תחתית ראש הכלונס, יחצוב את כל היציקה העודפת הנ"ל ויסקל את החומר החצוב אל אתר מאושר לשפיכת פסולת בניין. החציבה הזו תהיה עד למפלס המתוכנן, או למפלס שבו המפקח החליט שבטון הכלונס נחשב טוב ובריא (למפלס הנמוך בין הנ"ל).

כל עבודות החיצוב והסיתות של הקטעים העודפים יבוצעו בהירות ללא פגיעה או עיוות צורה של ברזלי הזיון - קוצים של כלוב הזיון.

במקרה של פגיעה בקוצים של כלוב הזיון יהיה על הקבלן להחליף ברזלים אלו לפי הנחיות המפקח תוך כדי שימוש במחברי MBT, כשהכוונה היא להבטיח מתבר ללא

ריתוכים, דקטילי (משיך) שמעביר את כוחות המתיחה גם במצב הכניעה של הפלדה מבלי להיקרע.

אין להתחיל ביציקת כלונס בטרם הובטח כי באתר נמצאת, בפועל כל כמות הבטון הדרושה לכלונס הנוצק. אין להכניס כלוב זיון אחרי 3 שעות מתום החפירה של הכלונס, אלא אם כן בוצע ניקוי הקידוח, בוצעה קדיחת 50 ס"מ עומק נוסף, והוחלפה תערובת הבטונייט. היציקה תחל מיד בתום הכנסת כלוב הזיון.

23.5 רישום, פיקוח ובקרת איכות

כל שלבי קידוח ויציקת הכלונסאות יבוצעו בפיקוח צמוד של צוות הבקרה מטעם הקבלן הכולל מהנדס המתמחה בביצוע ופיקוח כלונסאות המבוצעים בשיטת הביצוע באתר. אין בצע שום עבודת כלונסאות ללא נוכחות צמודה של הבקרה. כלונס שיבוצע בניגוד לאמור, **יפסל ויבוצע במקומו כלונס חליפי** כולל כל התאמות הקונסטרוקציה הנגזרות מזה.

צוות הבקרה יתעד את מהלך ביצוע עבודות הכלונסאות בכל המבנים כולל רישום של הביצוע הכולל לפחות את הנתונים הבאים:

- א. מספר הקידוח.
 - ב. תאריך קדיחת הכלונס.
 - ג. תאריך ושעת התחלת יציקת הכלונס, שעת סיום היציקה, רישום כל הפסקה ביציקה שנמשכה יותר מ-10 דקות.
 - ד. תיאור מהלך הקידוח כולל עובי מילוי ואו קרקע, וכל אירוע חריג שקרה במהלך הביצוע.
 - ה. תיאור כני"ל של מהלך היציקה.
 - ו. עומק הקדח מפני הקרקע ואורך הכלונס בפועל (האורך היצוק).
 - ז. הופעת מים ו/או פסולת אורגנית ו/או פסולת שאינה אורגנית ו/או כל ממצא חריג אחר בבור הקידוח.
 - ח. רישום הפרטים הטכניים של מכונת הכלונסאות.
- יש לוודא העדר מפולות בתוך הקידוחים.

במידה ויהיה חשש לשלמות כלונס מסוים, או קבוצה של כלונסאות, המהנדס רשאי לבקש קידוח גלעין לצורך בדיקת רציפות וטיב הבטון. המפקח רשאי לפסול כלונס אם הפגמים שנתגלו בו הם מהותיים או שאינם ניתנים לתיקון משביע רצון, לדעתו. כלונס שנפסל יוחלף בכלונס חדש על חשבון הקבלן - הכל עפ"י החלטת המפקח.

23.6 דגימות ובדיקות

בדיקות בטון

בדיקת סומך הבטון (בדיקת שקיעה), תבוצע באתר, לפני היציקה, ע"י בקר בטון מוסמך.

בניגוד לאמור המפרט הכללי:

דגימות לקביעת חוזק הבטון ילקחו מכל מיקסר שמספק בטון לאתר. הבדיקות ילקחו מן הבטון הנשפך מהערבל אל צינור הטרמי. בנוסף לכך בכל מקרה שהקבלן החליט להפסיק את היציקה עפ"י טיב הבטון העודף הנשפך מפי הקידוח, יילקחו דגימות גם **מכל כלונס**, מתוך הבטון הנשפך מפי הקידוח בתום היציקה ונחשב לדעת הקבלן לבטון טוב ובריא.

שים לב - מדובר בכמות גדולה של דגימות ויש להעריך לכך בהתאם, לרבות כל הנדרש לנטילת הדגימות, שינוע, ביצוע הבדיקות וניהול רישום ומעקב אחר תוצאות הבדיקות.

בכל כלונסאות הביסוס למבנים, ו/או בכלונסאות לדיפון קבוע, ו/או בכלונסאות לדיפונים זמניים בשטח המבוצעים בשיטת CFA, תבוצענה בדיקות סוניות.

בדיקות אולטרא-סוניות יבוצעו בכל הכלונסאות, למעט באלה המבוצעים בשיטת CFA.

לצורך הבדיקות האולטרא-סוניות יש צורך לבטן בכל כלונס צינורות פלדה בקוטר 2.5" (קוטר פנימי 63-53 מ"מ ועובי דופן עד 5 מ"מ). הצינורות ימוקמו בהיקף אלמנט הביסוס לפי הנחיות התוכניות ו/או המפקח. הצינורות יהיו ישרים ואטומים למים לכל אורכם וסגורים בפקק מוברג תחתון ועליון כך שתובטח אטימותם. חיבורי ריתוך ישחזו, חיבורי הברגה לא יגרמו להקטנת החתך הפנימי הנקי של הצינור.

בניגוד למפרט הכללי:

- בכל כלונס שקוטרו 1.2 מ' או יותר, יותקנו 4 צינורות בדיקה.

- בכל כלונס שקוטרו 80-119 ס"מ יותקנו 3 צינורות בדיקה.

כל החיבורים יהיו בריתוך בלבד ללא בליטות של קצף ריתוך אל הצד הפנימי של הצינור. הצינור יהיה אטום לחלוטין בפני חדירת בנטוניט ו/או מי-צמנט. הצינורות יחוברו בריתוך אל כלוב הזיון. הצינורות יובלטו כ-60 ס"מ מעל פני אלמנט הביסוס.

קצב ביצוע הבדיקות הסוניות והאולטרא-סוניות, ומועדן, יותאם ככל האפשר לוח הזמנים של הקבלן, אך אין המזמין מתחייב כי התאמה זו תהיה מוחלטת. אין להמשיך בביצוע חלקי מבנה מעל לכלונסאות לפני קבלת אישור שהבדיקות הנ"ל תקינות ואלמנט הביסוס מאושר להמשך עבודה.

23.7 כלונסאות לדיפון זמני בשיטת CFA

כלונסאות לדיפון בשיטת CFA (אם יאושרו לביצוע) יבוצעו לפי המפרט הכללי בפרק 2.3.

בניגוד לאמור במפרט הכללי לא יידרשו בדיקות אולטרא-סוניות לבקרת הכלונס אלא בדיקות סוניות בלבד, וזאת לכל הכלונסאות היצוקים בשיטה זו.

23.8 אלמנטי דיאפרגמה (קירות סלארי)

בשלב זה מתוכננים אלמנטי דיאפרגמה לקירות דיפון בלבד. האלמנטים יבוצעו באמצעות מחפר בעל כפות מעוגלות או ישרות/מלבניות, או באמצעות מכונת הידרומיל. הבחירה בין השיטות או בין סוגי הכפות נתונה בידי הקבלן. הביצוע יהיה לפי הנחיות המפרט הכללי.

הקבלן יתכנן ויבצע קירות כיוון (guide walls) הנדרשים לביצוע.

כל האמור בסעיפי המפרט המיוחד לעיל לגבי הדרישות לבנטוניט, לזיון ולבטון לכלונסאות, יהיה נכון גם לגבי קירות הדיאפרגמה.

אורך אלמנט הדיאפרגמה הבודד יקבע ע"י הקבלן בהתאם לציוד שברשותו, וטעון קבלת אישור הבקרה. ביצוע אלמנטים באורך גדול מ 4.5 מ' טעון קבלת אישור יועץ הקרקע של הפרויקט. כאשר הביצוע ע"י מחפר כפות ישרות או מעוגלות האלמנטים יבוצעו צמודים זה לזה. קו המגע שבין אלמנטים סמוכים יבטיח שלא תהיה נזילת מי תהום ו/או חומר דק מהקרקע ולא תיגרם הפרעה לטיב ורציפות העבודה. המרווחים ייאטמו ע"י טיט בטון ו/או הזרקות פוליאורטן תוך כדי החפירה בחזית הקיר, בהתאם לצורך. כאשר הביצוע בשיטת הידרומיל, הביצוע יהיה ברציפות תוך "כרסום" של קווי המגע בים האלמנטים וללא צורך באיטום התפרים.

הקבלן יתכנן את כלוב הזיון, לפי כמויות הזיון שנדרשות בתכניות ועפ"י המידות בפועל של האלמנט הבודד, שמותאמות למידות ולסוג כף המחפר המשמש לביצוע, ולאורך קטעי הקירות שיאושרו לו לביצוע בהתאם לסוגי הקרקע. בכל מקרה כלוב הזיון של אלמנט סלארי יהיה כלוב אחד לכל אורך האלמנט, והוא יורד לקדוח כיחידה אחת קשורה. (ולא מספר כלובים נפרדים זה לצד זה).

כלוב הזיון יבוצע בקשירה, אבל ניתן לרתך מידי פעם מוטות בודדים בריתוכי נקודה, כדי להקשיח את הכלוב כך שניתן יהיה להניפו ולהורידו למחפורת.

לקירות דיאפרגמה מכל הסוגים יבוצעו בדיקות אולטראסוניות לבדיקת רציפות הבטון ועומק האלמנט. צינורות אלה יותקנו לאורך כל אחד מן האלמנטים בשני צידיו האלמנט, במרחקים קצובים של 1.2-1.6 מ' מ' זה מזה אך בסידור "זיג-זג". הצינורות יהיו זהים לצינורות הבדיקה בכלונסאות.

מדידה ותשלום 23.9

מדידה לתשלום של עבודות כלונסאות ביסוס קדוחים ויצוקים באתר ושל קירות סלארי, תהיה עפ"י סעיפי התשלום המפורטים להלן:

23.9.1 קידוח ויציקת כלונסאות

המדידה לתשלום לפי אורך (מ"א) תוך כדי אבחנה בין כלונסאות בקטרים שונים אולם ללא תלות באורך הכלונס.

תהיה הבחנה בין כלונסאות לדיפון זמני שמבוצעים בשיטת CFA, לבין כלונסאות לביסוס מבנים או לדיפון, שמבוצעים עם בנטוניט.

האורך הנמדד לתשלום, יהיה ממפלס פני הכלונס (תחתית ראש הכלונס) **כמצוין בתוכניות** ועד למפלס תחתית אלמנט הביסוס, שביצע הקבלן בפועל, בכפיפות לאמור בתוכניות או לפי הנחיות המפקח. שינוי אורך הכלונסאות הנמדד לתשלום ביחס לרשום בתכניות, לא יהווה עילה לשינוי במחיר היחידה לביצוע הכלונסאות ו/או בלוח הזמנים.

מודגש בזאת כי במקרים בהם יבצע הקבלן יציקת כלונסאות ממשטח עבודה גבוה יותר (עקב מגבלות ביצוע כלשהן או עקב מפלס מי תהום גבוה, או כיו"ב), או שיבצע כלונסאות עד למפלס. גבוה יותר מאשר מצוין בתוכניות (מפלס פני כלונס מתוכנן) וזאת עקב שיטת הביצוע שלו או מסיבה אחרת כלשהי, וכתוצאה מכך הוא יבצע כלונסאות בעלי אורך עודף, לא יימדדו הקטעים העודפים האלו לתשלום. ויתר על כן, במקרה כזה, אם הקטע העודף אינו נדרש עפ"י התוכניות, הוא ייחצב ויסולק מהאתר ע"י הקבלן ועל חשבונו.

מחיר היחידה יכלול את כל החומרים והמלאכות הכרוכים בביצוע העבודה, לפי התוכניות וכאמור בפרק 23 במפרט הכללי, וכן גם, בנוסף לאמור במפרט הכללי הנ"ל, יכללו מחירי היחידה גם את האמור להלן:

א. הכנת משטחי עבודה ו"במות עבודה" (במילוי זמני) לצורך ביצוע כלונסאות תוך כדי הבטחת עומד בנטוניט כנדרש לעיל ובהתאם למפלס פני יציקת הכלונסאות ופרוק הנ"ל בתום הביצוע, כולל סילוק החומר לאזורי שפיכה שיוורה המפקח בתחום המט"ש ופיזורו שם.

ב. קדיחה בקוטר הנקוב לכלונסאות בכל סוגי הקרקע והסלע שבאתר, כולל סילוק החומר המוצא מפי הקידוח אל אתר המאושר לשפיכת פסולת ונמצא במרחק כלשהו מאתר הפרוייקט.

ג. לא ישולם לקבלן עבור נפחי בטון נוספים שהיה צורך לצקת אותם עקב מפולת בקידוח. התשלום הוא תמיד לפי מ"א כלונס בעל קוטר נומינלי כמצוין בתוכניות, ולפי המפלסים שבתוכניות, או אלה שהמפקח הורה עליהם.

- ד. לא תשולם לקבלן תוספת עקב חפירה ו/או קידוח נוסף הנובעים ממפולת בקידוח.
- ה. שימוש בצינורות מגן, הכנסתם ושליפתם.
- ו. ייצוב דפנות הקידוח ושימוש בבנטוניט כולל סילוק הבנטוניט לפי ההנחיות המפורטות לעיל.
- ז. הבטון והיציקה באמצעות צינורות טרמי.
- ח. צינורות שומרי מרחק לכלובי הזיון.
- ט. שומרי מרחק מקוביות בטון בחלק התחתון של הכלונס.
- י. סיתות וחיצוב של כל הבטון העודף שנוצק בראשו של הכלונס בתום הקידוח (לאחר ביצוע חפירה למפלס זה) והכנת הקצה העליון של אלמנט הביסוס, במפלס המתוכנן, להתחברות אל אלמנטי המבנה שמעליו (כולל ניקוי הזיון (ללא חיתוך זיון) וכולל סילוק הפסולת.
- יא. הכנסת כלובי הזיון אל הקידוחים (פלדת הזיון עצמה נמדדת בנפרד).
- יב. סילוק כל עודף הבטון שנוצק בראש אלמנט הביסוס גם כשהבטון במצב לח וגם כשהוא במצב קשוי (כולל חיצוב וסילוק).
- יג. סילוק פסולת לאתר מאושר לפסולת בניין, הנמצא במרחק כלשהו מאתר העבודה.
- יד. ביצוע בדיקות ודגימות לכל האלמנטים והחומרים כלולות במחירי היחידה ולא ימדדו לתשלום בנפרד כולל רישום ותיעוד. (כמות הבדיקות לפי המפרט המיוחד).
- טו. מודגש במפורש כי בכל מקרה של פסילת אלמנט הביסוס (לרבות עקב מקרה של חדירת בנטוניט לתוך הצינור הטרמי) ו/או תיקונים באלמנט הביסוס, שהמפקח קבע שהוא פגום, יהיה התיקון כולו על-חשבון הקבלן בלבד, כשצורת התיקון והקף התיקון נקבעים על-ידי המפקח בלבד. כל הנ"ל יהיה על-חשבון הקבלן ולא ישולם בנפרד, ולא יהווה עילה להארכת לוח הזמנים.
- טז. לא תוכר כל תביעה שהיא (תביעת כסף או תביעת זמן) הנובעת מהקושי לחדור אל תוך שכבת קרקע או סלע כלשהי, או כתוצאה ממפולת בקידוח.

23.9.2 קירות דיאפרגמה (קירות סלארי)

קירות דיאפרגמה יימדדו לפי נפח נטו של הבטון הנוצק, מדוד מתחתית הקיר ועד למפלס ראש הקיר כמצויין בתכניות. בטונים עודפים שיש לסתת לא יימדדו לתשלום. מחיר היחידה יהיה זהה לאלמנטים באורך כלשהו ובעובי כלשהו.

מחיר היחידה יהיה זהה לכל שיטות הביצוע (בכפות או בהידרומיל).

מחיר קירות הכיוון (guide walls) כלול במחירי היחידה והם לא נמדדים לתשלום.

איטום תפרי המגע למניעת זליגת מי תהום ו/או חומר דק מן המרווחים, אינו נמדד לתשלום והוא כלול במחירי היחידה.

כמו כן, מחיר היחידה כולל את כל העבודות הרשומות לעיל לגבי תכולת מחירי היחידה לכלונסאות.

פלדת הזיון לכלונסאות מכל הסוגים ולקירות דיאפרגמה (קירות סלארי)

פלדת הזיון תימדד לתשלום לפי משקל נטו (טון).

מחיר היחידה יהווה תמורה מלאה עבור כל החומרים והמלאכות הכרוכים באספקת והתקנת כלובי הזיון של הכלונסאות צאו אלמנטי הסלארי.

ריתוכים שנדרשים במפרט לייצוב כלוב הזיון אינם נמדדים לתשלום ומחירים (כולל מחיר בדיקתם במת"י) יהיה כלול במחירי היחידה. לא תשולם כל תוספת מחיר כלשהי עבור שימוש במוטות פלדה מצולעים ארוכים, באורך ובקוטר כלשהו לפי התוכניות. מחיר הכנסת כלובי הזיון לקידוחים ואלמנטי הסלארי המבוצעים עם בנטוניט ו/או בשיטת CFA, כלולה במחירי הזיון ואינה נמדדת בנפרד.

מוטות זיון ספירליים ואלכסוניים המשמשים לייצוב כלוב הזיון כולל הריתוכים שלהם לזיון, וכולל חישוקים מרותכים בקוטר 14 מ"מ המעצבים את צורת כלוב הזיון **לא נמדדים לתשלום** ומחירים כלול במחירי היחידה.

צינורות לבדיקת כלונסאות, ובדיקות לכלונסאות או לקירות דיאפרגמה 23.9.3

צינורות לבדיקות אולטרא-סוניות ימדדו לתשלום לפי אורך נטו (מ"א) ללא הבחנה בין צינורות באורכים שונים. מחיר היחידה יהווה תמורה מלאה עבור אספקת והתקנת הצינורות כנדרש, כולל סגירתם בתחתית ובראשם, וכולל מחברי ריתוך בין קטעים, והשחזת הריתוך.

בחישוב אורך הצינורות לתשלום מתחשבים באורך הכלונס המאושר לתשלום. בליטת הצינורות מעל הכלונס **אינה נמדדת לתשלום**

בכל מקרה שיתברר כי צינור בדיקה התמלא במי צמנט ו/או פסולת מכל סוג שהוא יהיה מחיר ניקוי הקדח כלול במחירי היחידה ולא יימדד לתשלום

הבדיקות האולטרא-סוניות שמבוצעות בצינורות אלה, כלולות במחירי היחידה ולא נמדדות בנפרד.

בדיקות סוניות לבקרת כלונסאות אינן נמדדות לתשלום ומחירן כלול במחירי הכלונסאות.

24. עבודות הריסה, פרוק ותיקונים

במסגרת העבודה, הקבלן יבצע עבודות פרוק והריסה של המבנים הבאים:

א. מבנה טיפול קדם הקיים במט"ש

ב. משטחי בטון מעל צנרת קיימת לכניסה למט"ש

יובהר כי עבודת הריסה ופרוק של מבנים או ציוד קיימים ייעשו אך ורק לאחר קבלת אישור ספציפי של המפקח, מראש ובכתב, לאותו מבנה או ציוד שבכוונת הקבלן לפרקו.

למען הסר ספק מובהר כי עבודות ההריסה והפרוק עשויים להיות מבוצעים באופן מפוצל, לאורך כל תקופת הביצוע של הפרוייקט, במקטעים, כל פעם באזור אחר, הכל בהתאם להתקדמות העבודה ולשלבי הביצוע שלה. לא תשולם לקבלן כל תוספת ולא תוכר שום תביעה מצד הקבלן המתייחסת לפיצול העבודות.

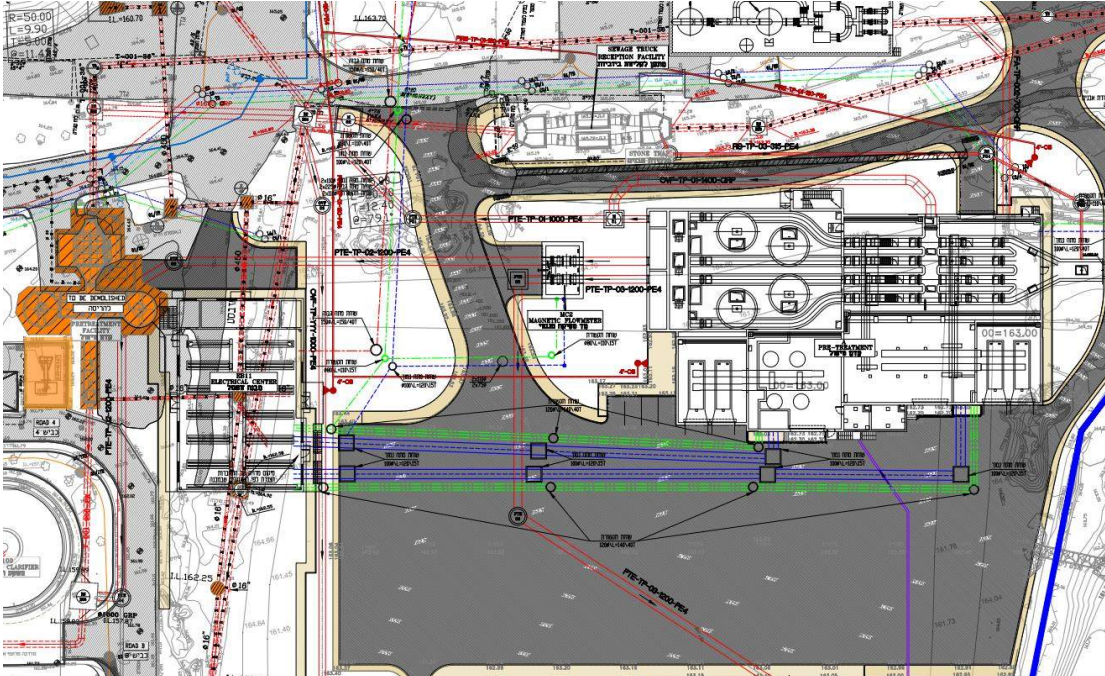
24.1 מבנה טיפול קדם הקיים במט"ש

לאחר גמר ההקמה, ההפעלה והמסירה של מבנה טיפול הקדם החדש אותו הוא בנה.

יובהר כי עבודת הריסה ופרוק של מבנים או ציוד קיימים ייעשו אך ורק לאחר קבלת אישור ספציפי של המפקח, מראש ובכתב, לאותו מבנה או ציוד שבכוונת הקבלן לפרקו.

למען הסר ספק מובהר כי עבודות ההריסה והפרוק עשויים להיות מבוצעים באופן מפוצל, לאורך כל תקופת הביצוע של הפרוייקט, במקטעים, כל פעם באזור אחר, הכל בהתאם להתקדמות העבודה ולשלבי הביצוע שלה. לא תשולם לקבלן כל תוספת ולא תוכר שום תביעה מצד הקבלן המתייחסת לפיצול העבודות.

מבנה טיפול הקדם המיועד להריסה מסומן בכתום בסקיצה שלהלן



להלן פרוט של העבודות הללו :

24.1.1 כללי

מבנים ומתקנים ישנים אלו יהרסו וההריסות יפנו לאתר פסולת.

הציוד יפורק ויועבר למחסני המזמין.

העבודה תבוצע בשלבים שונים בהתאם לסדר העבודה ולוחות הזמנים שינתנו לקבלן על ידי המפקח.

24.1.2 תיאור העבודות

המבנה כולל תעלות בטון, ציוד אלקטרומכאני וחשמלי שכולל בין היתר אך לא רק:

א. סגרים.

ב. מגובים גסים ועדינים.

ג. מלכודות חול על ציודן.

ד. מפריד חול.

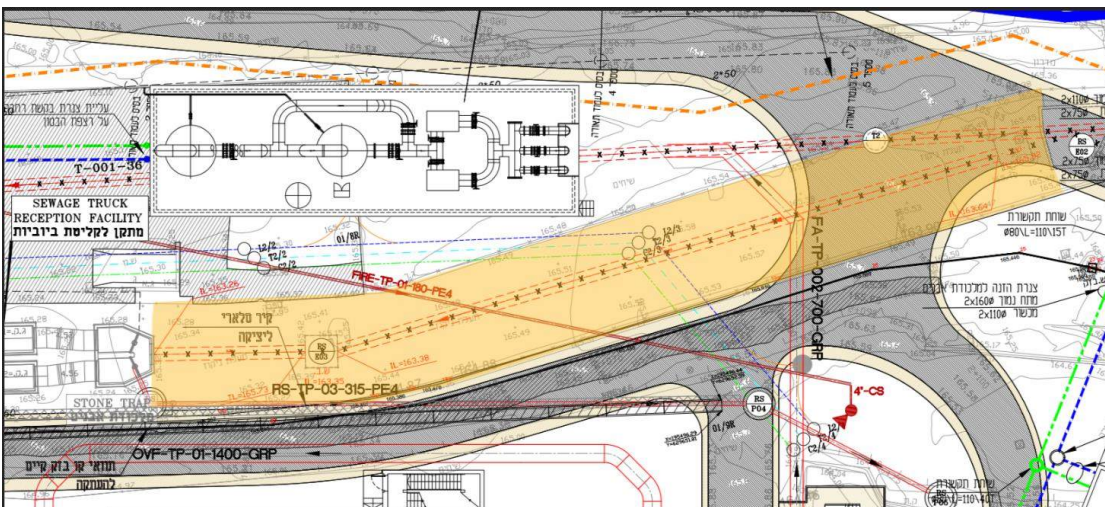
ה. משאבות.

מבנים אלו יהרסו עד ליסוד שמתחת למפלס פני הקרקע. לאחר ביצוע החפירה, ההריסה ופינוי הפסולת, החפירה תמולא עד פני הקרקע בחומר מילוי מקומי שיהודק לפי המפרט. ביצוע עבודות הריסה באמצעות כלים מכאניים ובידיים של המבנים והמתקנים המסומנים בתכנית ופינוי ההריסות לאתר סילוק.

הצנרת המחברת את המבנה תיאטם בריתוך של פלטת פח קבועה על פי הוראות המפקח.

24.2 משטחי בטון מעל צנרת קיימת לכניסה למט"ש

לאחר גמר ההקמה, ההפעלה והמסירה של מבנה טיפול הקדם החדש אותו בנה הקבלן, הקבלן יהרוס את משטח הבטון הקיים המגן על צינור הכניסה הישן למט"ש וזאת לצורך פינוי השטח לסליסת דרכי גישה והשלמת פיתוח שטח.



להלן פרוט של העבודות הללו :

24.2.1 כללי

משטח הבטון המזויין יהרס בעבודה זהירה.

העבודה תבוצע בשלבים שונים בהתאם לסדר העבודה ולוחות הזמנים שינתנו לקבלן על ידי המפקח.

24.2.2 תיאור העבודות

משטח הבטון יהרס ושכבת המצעים תפונה עד למפלס של 1 מ' מתחת לפני הקרקע הקיימת. לאחר ביצוע החפירה, ההריסה ופינוי הפסולת, החפירה תמולא על פי תוכניות פיתוח השטח של הפרויקט ביצוע עבודות הריסה באמצעות כלים מכאניים ובידיים של המבנים והמתקנים המסומנים בתכנית ופינוי ההריסות לאתר סילוק.

24.3 אופני מדידה ותשלום

עבור כל העבודות המפרטות לעיל ישולם לפי מכלול.

26.1 כללי

יבוצעו עוגני קרקע דרוכים זמניים בקיר הדיפון. העבודות יבוצעו בכפיפות לאמור בת"י 940-4.2 ובמפרט הכללי פרק 26, אלא אם כן נאמר אחרת להלן.

בתכניות יסומן מיקום העוגן וכח העבודה המשתייר P_w (כח זה יהיה שווה לכח הנעילה) הנדרש מעוגן זה.

החפירה בחזית של קיר עיגון מבוצעת בשלבים: ראשית עד מפלס העוגנים, ורק לאחר ששורת העוגנים נדרכה ואושרה, לכל אורך הקיר, תבוצע המשך החפירה עד לתחתית המחפורת, לפי הנחיית התכניות.

העוגנים מסווגים כעוגנים זמניים. אולם למרות זאת הם יהיו בעלי הגנה אנטיקורוזיבית כפולה: double-protected, ויהיו כולם מוכנים מראש בייצור חרושתי. העוגנים יהיו עשויים מוטות פלדה מעולה (לא גדילים).

הקבלן יתכנן את העוגן, על כל חלקיו, בתכנון מפורט, אשר טעון קבלת אישור המפקח מראש, והתכנון שלו יכלול:

26.1.1 חישוב של כל חלקי העוגן ומוט העיגון עפ"י כח הדריכה הגבוה ביותר שיופעל עליו וכח התכן המתאים, לפי ת"י 940-4.2 ות"י 3-466.

26.1.2 קביעת אורך קטע העיגון. קוטר הקדח "6 לפחות.

26.1.3 קביעת אורך כולל של העוגן (כאשר מובטח "אורך הקטע החופשי" 10 מ' לפחות לכל עוגן).

26.1.4 פרטי עוגן כולל הזיון בתחתית ראש העוגן.

26.1.5 פרטי ייצור של העוגן המבטיחים את ההגנה הכפולה.

26.1.6 פרטי דיוס. (לחץ דיוס מינימלי 10 אט" – לחץ סופי יקבע בעוגני הניסוי)

26.1.7 פרטי מחברי הארכה (אם דרושים כאלה).

26.1.8 קביעת סוג מוט העוגן: מוט פלדה מעולה, וסוג הפלדה המוצע.

26.1.9 קורת עוגנים (wailer).

26.1.10 כל הנאמר במפרט הכללי בענין זה.

כל העוגנים בפרויקט יהיו מאותו סוג. העוגנים יכולים להיות מסוג שניתן לשליפה בתום השימוש או עוגנים שאינם ניתנים לשליפה.

בתום תקופת השימוש בעוגן, ולאחר שבוצע המלוי החוזר בחזית הקיר אין צורך לנתק את העוגן ולשחרר דריכה, אלא אם כן הדבר נדרש במפורש בתכניות או ע"י המפקח.

על הקבלן לסמן את כל העוגנים (שאינם נשלפים) בתכניות as made של המבנים.

26.2 חומר לעוגנים

העוגנים יהיו עשויים ממוטות פלדה מעולה מסוג $S_t 80/105$ (DIN), לפחות, כדוגמת תוצרת DYWIDAG או ש"ע מאושר, ובכפיפות לת"י 1735.

26.3 בקרת דריכה, עוגני ניסוי ובדיקת בצועי העוגן

26.3.1 בדיקות התאמה (suitability tests)

לפני בצוע סדרת העוגנים יבצע הקבלן 3 עוגני ניסוי (לפחות) כולל ביצוע של עבודות העיגון והדריכה, ויבצע עליהם בדיקת התאמה. כח הבדיקה בבדיקת ההתאמה יהיה הכח המקסימלי של הדריכה שתופעל על העוגן P_p , לפי ת"י

2.4-940 בסעיף 5.1 ב. מקדם הבטחון לעוגנים זמניים יהיו לפי טבלה 2 בת"י הנ"ל.

הבדיקה תבוצע לפי שיטה 1 בסעיף 5.3.2.2 בת"י הנ"ל. לכל בדיקה יוכן ד"ח מסכם ומפורט הכולל תיעוד של מהלך הבדיקה, הממצאים והמסקנות.

מטרת הבדיקה לוודא התאמת שיטת הבצוע, אורך עיגון סוג העוגן, תסבולת העיגון והתנהגות (איבוד כח) של העוגנים, כדי לאמת התאמת התכנון לדרישות הביצועים, ולקבוע סופית אורך עיגון ופרטים.

26.3.2 בדיקות קבלה (acceptance tests)

כל אחד ואחד מהעוגנים המבוצעים בפרויקט יעבור בדיקת קבלה לפי ת"י 2.4-940 בסעיף 5.1 ג.

הכח המקסימלי בבדיקה יהיה כח הדריכה המקסימלי $P_p = 62.5$ טון לפי סעיף 5.1 ג בת"י הנ"ל. מקדם הבטחון לעוגנים זמניים יהיה לפי טבלה 2 בת"י הנ"ל.

כח הנעילה של העוגן יהיה 50 טון.

בדיקת הקבלה תבוצע לפי שיטה 1 בסעיף 5.3.2.3 בת"י הנ"ל. לכל בדיקה יוכן דו"ח מסכם ומפורט הכולל תיעוד של מהלך הבדיקה, הממצאים והמסקנות.

מטרת הבדיקה לוודא כי כל עוגן ועוגן עומד בדרישות ההתנהגות תחת כח הדריכה המקסימלי.

26.4 המדידה לתשלום

בניגוד לאמור במפרט הכללי העוגנים יימדדו ביחידות גמורות (קומפלט) בציון כח העבודה המשותייר בעוגן (כח הנעילה).

מחיר היחידה יהיה זהה לכל העוגנים תוך הבחנה בין שתי קבוצות עוגנים:

א. עוגני הניסוי לצורך בדיקת ההתאמה,

ב. כל העוגנים האחרים לאורך הקיר.

מחיר היחידה כולל את כל החומרים והמלאכות הכרוכים בתכנון העוגן, בייצור העוגן ואביזריו, בצוע העוגן באתר, הדריכה, ניסויי הבצועים וההתאמה או בדיקות הקבלה (לפי הענין) הדיוס ועבודת הגמר, וכולל ניתוק העיגון (אם נדרש בתכניות או ע"י המפקח).

בכל מקרה של דרישה לשינוי בכח העבודה המשותייר עפ"י דרישת המפקח ב-15% או יותר, יתוקן מחיר היחידה באופן יחסי לעדכון הכח.

קורת עוגנים (wailer) אינה נמדדת לתשלום וכלולה במחירי העוגנים.

33. מתקני הרמה

33.1	תיאור העבודה
33.1.1	הקבלן יספק, יתקין ויתן שרותי הפעלה לעגורן עילי לעומס 5 טון שיותקן במט"ש שמשון במבנה קדם טיפול A כמוראה בשרטוט וכפי שמצוין במסמך זה.
33.1.2	היקף האספקה
33.1.3	היקף האספקה יכלול:
33.1.3.1	ביצוע מדידות במקום.
33.1.3.2	בדיקת הזיזים והפלטות המעוגנות לתקרה ולזיזים.
33.1.3.3	תיכון, אספקה, התקנה ופילוס קורות נושאות (קורות מסלול) ופסי מסילה. החישובים ימסרו למפקח. פלטות פלדה מעוגנות לזיזים או לתקרה מסופקות עם המבנה.
33.1.3.4	עגורן עילי XYZ מושלם כולל, ולא מוגבל לעגלת נסיעה חשמלית (קורת ראש), גשר חד קורתי, קרונית נסיעה חשמלית, כננת/גלגלת הרמה חשמלית, לוח חשמל ופיקוד, ידית הפעלה תלויה, ידית הפעלה אלחוטית, פסי צבירה, כבלי חשמל ופיקוד, אבזרי עצירה ובטיחות. כננת מדגם כבל.
33.1.3.5	הובלה, הרמה והרכבת העגורן במתקן המזמין (כולל חיבורי חשמל) והפעלתו.
33.1.3.6	שילוט בטיחות והפעלה.
33.1.3.7	תיעוד העגורן, תעודות בדיקה לרבות אישורים לעמידה בתקני בטיחות ותעודת בדיקת בודק מוסמך.
33.1.3.8	ספר מתקן הכולל שרטוטי התקנה, הוראות הפעלה ואחזקה.
33.1.3.9	הדרכת עובדי המזמין לגבי תפעול. תחזוקה ובטיחות של העגורן.
33.1.3.10	אמצעי הרמה, פיגומים וכדומה וכן אמצעי הבדיקה לרבות המשקולות.
33.1.3.11	תיאום אספקת החשמל עם מתכנן החשמל.
33.1.4	מסמכים ראשוניים לאישור הציוד
	הקבלן יגיש לאישור את המסמכים הבאים בשלב הראשוני.
33.1.4.1	שרטוטים כלליים עם מידות הציוד, כולל מידות של מרווחי הטיפול מסביב לציוד, כולל מרחקי האונקל מקירות האולם (שטח כיסוי).
33.1.4.2	דף נתונים של הציוד ממולא עם הנתונים הרלבנטיים.
33.1.4.3	דפי נתונים/קטלוגים המספקים נתונים מלאים על הציוד המוצע, תפעולו, אחזקתו, מע' הפיקוד, הגנות, נתוני האבזרים (יצרן, ספק, דגם), נתוני החומרים (יצרן, ספק, התאמה לתקן).

- א. כל הנתונים הנ"ל דרושים על מנת לקבל אישור המפקח להתאמה לדרישות המפרט.
- ב. חומרים, אבזרים וציוד שאינם מאושרים ע"י המפקח, ידאג הקבלן להציע להם תחליפים מאושרים.
- ג. מודגש בזה שהחלטתו של המפקח באשר להתאמת החומרים והאבזרים והציוד לדרישות היא בלעדית וסופית.

33.1.5 מסמכים שיסופקו לאחר אישור ראשוני

עם קבלת האישור הראשוני יוגשו המסמכים הבאים :

- 33.1.5.1 דפי נתונים מעודכנים ממולאים בנתוני הציוד המסופק.
- 33.1.5.2 שרטוטים כלליים ושרטוטים מפורטים להרכבה של הציוד - מבוסס על שרטוטי מבנה מעודכנים ומאושרים.
- 33.1.5.3 חישובים של קורות המסלול והגשר.
- 33.1.5.4 סכימות חשמל ופיקוד מפורטות.
- 33.1.5.5 השרטוטים והסכימות ישלחו לאישור המפקח לפני ביצוע היצור.
- 33.1.5.6 עם אספקת הציוד יסופקו שרטוטים הכולל רשימת חלקים מפורטת.
- 33.1.5.7 הוראות הפעלה ואחזקה מפורטות בעברית או אנגלית ב-3 העתקים.

33.1.6 מסמכים שיסופקו לאחר הרכבת והפעלת הציוד

מיד לאחר הרכבת הציוד והפעלתו ע"י הקבלן, ידאג הקבלן לתייעוד לתעודות בדיקה כדלקמן :

- 33.1.6.1 עדכון תוכניות ההרכבה והיצור בהתאם לביצוע.
- 33.1.6.2 תעודת בדיקה של הציוד ע"י הספק.
- 33.1.6.3 ביצוע בדיקה ע"י בודק מוסמך ואספקת תעודות הבדיקה של הבודק המוסמך.
- 33.1.6.4 הקבלן ייתן הדרכה לעובדי המזמין באשר לאופן ההפעלה, התחזוקה והבטיחות של העגורנים.

33.2 תקופת הבדק והאחריות

תקופת הבדק והאחריות תהיה בהתאם למסמכים המסחריים המפורטים במפרט.

33.3 ציוד וחומרים

33.3.1 כללי

- 33.3.1.1 כל הציוד והחומרים אשר בדעת הקבלן להשתמש בהם לביצוע העבודה טעונים אישור המפקח לפני התחלת הביצוע.

- 33.3.1.2 העגורנים שיסופקו יהיו מתוצרת ארופאית מוכרת כגון STAHL ,ABUS ,SWF. VERLINDE ,KCI, KONECRANES ,
- 33.3.1.3 כל החומרים והציוד יעמדו בתקנים המתאימים למתקני הרמה הקיימים בארץ, ובהעדרם, תקני DIN או תקנים אירופאים מקבילים.
- 33.3.1.4 בעת ביצוע העבודה הקבלן יציג וימסור למפקח תעודות נתוניהם ומפרטיהם והעמידה בתקנים כנ"ל וזאת על פי החומרים המעידות על סוג החומרים והאבזרים והציוד, איכותם, והאבזרים והציוד שאושרו לקבלן בעת הגשת הצעתו.
- 33.3.1.5 לא תורשה הרכבה של חומרים שלא אושרו ע"י המפקח כאמור לעיל או שלא הוצגה עבורם תעודות כנ"ל או שאינם עומדים בדרישות המפרט.
- 33.3.1.6 ציוד אשר לא יאושר על ידי המפקח בכתב לא יאושר להתקנה והקבלן יחליף אותו, ללא תמורה נוספת בציוד מסוג מאושר.
- 33.3.1.7 אישור הציוד והחומרים ע"י המפקח אינו גורע במאומה מאחריותו המלאה והבלעדית של הקבלן לטיב החומרים והציוד המסופקים.

33.4 רשימת שרטוטים

מספר שרטוט בלשה-ילון	שרטוט מספר מירקם	תיאור
A-09-001	0017/723-00-1-39001	מט"ש שמשון - מבנה קדם טיפול A- עגורן עילי לעומס 5 טון.

33.5 מפרט העגורן

- 33.5.1 עגורן עילי חד קורתי XYZ לעומס 5 טון במט"ש שמשון במבנה קדם טיפול A. לפי שרטוט A-09-001
- 33.5.1.1 נושא המפרט
- מפרט זה מתייחס לאספקה והתקנה של עגורן עילי חד קורתי XYZ לעומס של 5 טון אשר יותקן במט"ש שמשון במבנה קדם טיפול A.
- 33.5.1.2 תיאור כללי
- א. העגורן יהיה מדגם עגורן עילי עם גשר חד קורתי.
- ב. מסלולי העגורן יתמכו על זיזים מבטון שבהם מוטבעים פלטות פלדה. (המבנה בו יותקן העגורן הינו מבנה תעשייתי עם עמודי בטון).
- ג. על גבי הזיזים יותקנו ויפולסו קורות המסלול מפרופיל HEA ופסי נסיעה. מפלס הזיזים ומידותיהם מוגדרים בשרטוט.
- ד. העגורן מתוכנן להרים, להסיע ולהעמיס משאות במשקל של עד 5 טון בעבודה מזדמנת במשך היממה.

- ה. הפעלת העגורן תיעשה באמצעות ידית פיקוד אלחוטית.
- ו. בנוסף תהיה ידית פיקוד תלויה הנעה עם הקרונית שתשמש כגיבוי.
- ז. כננת ההרמה תהיה מדגם כבל. סידור האונקל והכבל יהיה בהתאם להמלצת הקבלן.
- ח. העגורן יצויד במנגנון להגבלת עומס יתר.
- ט. האונקל יהיה מדגם סטנדרטי עם סגר בטחון.
- י. אספקת החשמל לגשר ולקרונית תהיה דרך כבל חשמל שטוח.
- יא. יש לתאם מיקום נקודת החשמל מול המפקח.

33.5.1.3 נתוני הציוד הדרוש

- א. תכנון לפי DIN 15018 דרגת העמסה H2 קבוצת מאמצים B3.
- ב. כושר הרמה כללי של העגורן: 5,000 ק"ג
- ג. כושר הרמה של הכננת: 5,000 ק"ג.
- ד. מרחק בין מסילות העגורן: 14,800 מ"מ.
- ה. המרחק בין העמודים (והזיזים) כ – 3,600 מ"מ.
- ו. אורך המסילות: כ-29,400 מ"מ.
- ז. גובה האונקל מעל הרצפה במצב עבודה נמוך: כ-4,800 מ"מ
- ח. מהלך האונקל המירבי: 5,000 מ"מ
- ט. הפעלת ידית הפיקוד התלויה כ-1,000 מ"מ מעל רצפת התפעול.
- י. משטר העבודה של הכננת: דרגת שירות M5 (2m) לפי F.E.M.

33.5.1.4 מבנה העגורן

- א. עגורן עילי, גשר חד קורתי מפרופיל או ממבנה קופסתי לפי המלצת יצרן העגורן, בהתאם לתקן DIN 15018. שקיעה מירבית מותרת בעומס נומינלי לא יותר מ-1/1000 מהמפתח.
- ב. פרופיל הגשר במבנה קורת פלדה או מבנה קופסתי יהיה בעל קשיחות אופקית שתמנע רעידות ותנודות אופקיות של העגורן והכננת ובמת השרות בעת האצה או עצירה עם ובל עומס.
- ג. מבנה קורות הראש (עגלות הנסיעה) של הגשר ושל הקרונית יאפשרו התקרבות מירבית של האונקל אל קירות המבנה.
- ד. פגושים קבועים להגבלת הנסיעה בקצה המסלולים (בנוסף למפסקי הגבול). הפגושים יותקנו על קורות הראש ויהיו מסוג מיוחד עם רפידה גמישה.
- ה. בקצה המסילה יותקנו מחסומים מכניים משני הצדדים.

ו. כל רכיבי העגורן לרבות מערכות החשמל והפיקוד יהיו מתוצרת מקורית של ספק העגורן.

33.5.1.5 מהירויות

א. שינויים במהירויות אפשריים בהתאם לציוד הסטנדרטי של הספק.

ב. כננת:

- מהירות הרמה ראשית: 5.0 מ"/דקה.

- מהירות הרמה איטית: 0.8 מ"/דקה.

ג. קרונית:

- מהירות נסיעה ראשית: 20 מ"/דקה.

- מהירות נסיעה איטית: 5 מ"/דקה.

ד. גשר:

- מהירות נסיעה ראשית: 20 מ"/דקה.

- מהירות נסיעה איטית: 5 מ"/דקה.

33.5.1.6 מערכת פיקוד והפעלה:

א. מערכת פיקוד באמצעות ידית הפעלה אלחוטית אשר תאפשר את כל דרגות ההפעלה של העגורן, כולל גשר, קרונית וכננת.

ב. בנוסף תותקן ידית הפעלה התלויה על הקרונית כגיבוי. ידית זו תהיה מגולגלת וקשורה.

ג. בידיות ההפעלה התלויה והאלחוטית יהיה לחצן מפסק בטחון לעצירת חרום של פעולות הכננת, הקרונית והגשר.

ד. ארבעת לחצני ההפעלה לתנועת הגשר והקרונית יהיו צבועים בצבעים שונים.

ה. ידיות ההפעלה תהינה בנויות מחומרים עמידים קורוזיה.

ו. מפסקי גבול בקצות המסלול של הגשר ושל הקרונית לעצירה אוטומטית, עם סידור הפסקה בשני (2) שלבים מותאם למהירות הנסיעה.

ז. סנכרון מלא בין מנועי הנסיעה של הגשר. עצירת הנסיעה במקרה ואחד המנועים אינו תקין.

33.5.1.7 מערכת החשמל ואספקות:

א. לוח חשמל ראשי כולל מפסק ראשי, שנאי, נתיכים חצי אוטומטיים, מגענים וכדומה לכל מערכות החשמל של העגורן.

ב. מתח חשמל 3 פאזות, 400 וולט, 50 הרץ.

ג. מתח פיקוד בידית ההפעלה יהיה מתח נמוך של 48 וולט.

ד. אספקת חשמל לתנועת הגשר: קונצרטניה מכבל שטוח.

- ה. אספקת חשמל לקרונית ולכנת : קונצרטניה מכבל שטוח.
- ו. ידיות הפעלה תהינה בדרגת אטימות של IP65.

ביצוע 33.6

33.6.1 שלבי ביצוע העבודות

- 33.6.1.1 שלבי ביצוע העבודה המפורטים להלן הינם המלצה לקבלן. הקבלן רשאי להציע שלבי ביצוע אחרים אשר חייבים לעבור אישור המפקח לפני ביצועם.
 - א. הזמנת חלקי העגורנים מחו"ל.
 - ב. בדיקת הזיזים או הפלטות המעוגנות לתקרה או לבסיסי בטון.
 - ג. ייצור קורות המסלול ופסי הנסיעה.
 - ד. התקנת קורות המסלול על גבי הזיזים או בתחתית התקרה.
 - ה. יצור מבני פלדה תומכים לקורות מונורייל.
 - ו. ייצור טרומי של עגורן זרוע, או של גשר העגורן ועגלות הנסיעה (קורות ראש) והקרונית של הכנת.
 - ז. חיבור כל חלקי העגורן בבית המלאכה של הקבלן ובדיקה פונקציונאלית.
 - ח. העברת העגורן כקומפלט (במידה והגודל מאפשר) או פרוק למכלולים והעברתם לאתר.
 - ט. חיבור מכלולי העגורן (במידה ומפורק) התקנת העגורן על מסלולי הנסיעה.
 - י. התקנת מערכות החשמל והפיקוד.
 - יא. פילוסים, כוונים, הפעלה.
 - יב. שילוט.
 - יג. בדיקות קבלה.
 - יד. הדרכת עובדי המזמין.
- 33.6.1.2 תשומת לב הקבלן מופנית למגבלות של הכנסת ציוד אל המבנים לאחר הבניה ועליו להתארגן ולתאם את ביצוע ההתקנה עם קבלן המבנה ועם המפקח.

33.6.2 תהליך יצור הרכבה ובדיקה

- 33.6.2.1 תהליכי היצור, הריתוך, ההברגה, ההרכבה, התמיכה והבדיקה של העגורן יעשו לפי הרשום במפרט הכללי בפרקים המתאימים, בתקנים הישראליים והבינלאומיים למתקני הרמה (BS ,DIN ,NF).
- 33.6.2.2 על הקבלן לספק תהליכי הריתוך המאושרים אשר ישמשו לצורך יצור הציוד.

33.6.2.3 בדיקות קבלה :

א. בדיקות שוטפות :

- במהלך עבודות היצור וההרכבה תיעשה בדיקה חזותית ע"י המפקח להתאמה למידות, גבהים, מרווחים, תוואים.
- בדיקה חזותית של הריתוכים והמתברים המכניים.
- בדיקה חזותית של התמיכות, מיקומן, מרווחים, סוגים.
- בדיקת שימוש בחומרי מבנה מתאימים ואבזרים מתאימים כמוגדר במפרט, כולל בדיקת תיעוד על מקור ואיכות החומרים.

ב. בדיקות קבלה ותפעול :

- בדיקות המתקן בעומס מקסימלי + 25% תוך העמסה והסרת העומס. בדיקה לקיום שקיעה קבועה של הגשר. בדיקת קבלה של בודק מוסמך.
- בדיקה תפעולית ללא עומס ועם עומס.
- בדיקה לעמידת העגורן במסגרת המרווחים והגבהים המוגדרים.
- ג. בדיקות נוספות שתיעשינה ע"י הקבלן לאחר הפעלת המתקן כדלקמן:
 - בדיקה לאחר 50 שעות עבודה, לפי הודעה של המפקח.
 - בדיקה שגרתית 12 חודשים לאחר הבדיקה של הבודק המוסמך.
 - כל הליקויים שימצאו במהלך הבדיקות יתוקנו ע"י הקבלן ועל חשבונו.
 - לאחר תיקון הליקויים תיעשינה בדיקות חוזרות מלאות על פי המוגדר לעיל.
- ד. כל אמצעי הבדיקה לרבות משקולות יסופקו ע"י ועל חשבון הקבלן.
- ה. הקבלן יסייע למפקח בביצוע הבדיקות בצידו, אמצעים, כוח אדם, חומרים כפי שיידרש ללא תוספת תשלום.
- ו. עם סיום הבדיקות ע"י המפקח וקבלת כל התיעוד המוגדר תימסר תעודת גמר לקבלן אשר ממועדה תחל תקופת הבדק.

33.6.3 צביעה, שילוט וסימון

33.6.3.1 צביעת העגורן תיעשה במערכת צבעי אפוקסי לאחר ניקוי חול לדרגה SA 2.5 לפי התקן השוודי.

33.6.3.2 להלן מפרט הצביעה :

- א. שכבה אחת צבע יסוד אפוקסי, EA-9 בעובי 50 מיקרון.
- ב. שתי שכבות צבע פוליכס קיור או שווה איכות. עובי כל שכבה 200 מיקרון. עובי יבש כולל 400 מיקרון.
- ג. שכבה אחת של צבע פוליאוריתן עליון דוגמת "טמגלס" של "טמבור" או שווה איכות. עובי יבש כולל של 50 מיקרון. גוון שכבה העליונה צהוב.
- ד. יישום צביעה ומרווחי הייבוש לפי המלצת יצרן הצבע.
- 33.6.3.3 צביעת פסי זיהוי ואזהרה תיעשה כמקובל וכנדרש בחוק.
- 33.6.3.4 שילוט העגורן בעומסים מותרים, שלטי אזהרה, שלטי הוראות הפעלה וכדומה יעשו ויותקנו כמקובל וכנדרש בחוק.
- 33.6.3.5 שילוט כיוון נסיעה (שניים או ארבעה כיוונים) יבוצע על קיר המבנה או עמוד העגורן או המונורייל בהתאם למסומן על ידית ההפעלה. השלטים בגודל 50X50 ס"מ מלוח PVC לבן ועליו עיגול בקוטר 30 ס"מ צבוע ב-4 צבעים כמופיע על ידית ההפעלה.
- 33.6.3.6 שילוט הוראות הפעלה ובטיחות מיוחדות.
- 33.6.4 דרישות כלליות לציווד חשמל ופיקוד
- 33.6.4.1 כל לוחות החשמל (כוח, פיקוד ובקרה) יהיו מיוצרים לפי מפרט החשמל, במפעל בעל תקן ישראלי 61439.
- א. מבנה הלוח IP65.
- ב. הגנת מנועים מאמת"ים עם הגנה מגנטית והגנה טרמית מתכווננת.
- ג. מגענים גדולים בהספקם ב-50%, בתנאי עבודה AC4 מהספק המנוע.
- ד. כל לוח חשמל יכול מפסק ראשי עם ידית ננעלת.
- ה. כל מתקן הרמה יכול מגען ראשי לניתוק חרום.
- ו. מתח פיקוד 48VAC.
- המערכת החשמלית תעמוד בדרישות תקן 12-3-61000 ICE - הקבלן חייב להציג דוח בדיקה בפועל לכל מערכת. מנועים חשמליים יעמדו בדרישות תקן ישראלי 298 או תקנים זרים כגון BS 4999, BS2613, VDE 0530.
- 33.6.4.2 המנועים יהיו תלת פאזיים 400 וולט דגם השראה רוטור כלוב, (או רוטור כלוב כפול), אטומים TEFC בעלי הגנה מטיפוס IP55 ובידוד מטיפוס F אבל מתוכננים לבידוד B, עם מומנטים גדולים ב-100% מהנדרש להרמת המשקל המכסימלי במהירות המכסימלית. כבלים יהיו מבודדים מסוג של FR.
- 33.6.4.3 כל הציווד החשמלי לרבות רגשים, מפסקי קירבה, מערכות כוח, פיקוד ובקרה יהיה אטום ברמה הנדרשת לפי מקום התקנת ציוד.

- 33.6.4.4 לוחות חשמל ופיקוד יבנו מחומרי מבנה עמידים לתנאי הסביבה לרבות עמידה בשמש ולתנאי קורוזיה לתקופה של לפחות 10 שנים ללא סימני בלאי או קורוזיה.
- 33.6.4.5 כל המערכות יבנו על בסיס רכיבים תעשייתיים סטנדרטים המאפשרים החלפה מהירה ופשוטה. כל הרכיבים יהיו בעלי תו תקן.
- 33.6.4.6 מערכות החשמל והרכיבים יעמדו בטמפרטורת סביבת עבודה של $50^{\circ}C + 15^{\circ}C$.
- 33.6.4.7 יש לבצע בדיקות בטיחות (חשמל) הנדרשות במפעל היצרן על ידי מהנדס חשמלאי מורשה, בודק מקומי. חובה להציג בפני המזמין פרוטוקול הבדיקות בסיום העבודה וההתקנה, הקבלן יבצע בדיקה על ידי חשמלאי בודק. כל הבדיקות תהיינה על חשבון הקבלן ולא תשולמנה בנוסף.
- 33.6.4.8 יש לספק ספר מיתקן. הספר יכלול סכימות, מפרטים של כל הרכיבים, תיאור מלא של המיתקן, רשימת תקלות אפשריות ודרכים לתיקון.
- 33.6.4.9 כבל גמיש ניאופרן או דומה, רב גידי, באורך כנדרש, בין ידית ההפעלה אל לוח העגורן.
- 33.6.4.10 ידית הפעלה פלסטיק IP65 עם לחצן פטריה חרום.
- 33.6.4.11 שיטת הבלימה של מנוע ההרמה תוגש לאישור המזמין.
- 33.6.4.12 תכניות לוחות החשמל ויתר ציוד החשמל יקבלו אישור של יצרן מתקן ההרמה.
- 33.7 אופני מדידה ותשלום
- 33.7.1 אופני מדידה מיוחדים
- בנוסף לאופני המדידה המתוארים בגוף המפרט ובמפרטים הכלליים, אופני מדידה מיוחדים יהיו כדלקמן:
- 33.7.1.1 פרטי ציוד מוגדרים ימדדו קומפלט כשהם מורכבים ומושלמים ומוכנים להפעלה וכוללים את כל המכלולים וחיבורי החשמל הדרושים להפעלתם. פרט אם נרשם והוגדר אחרת, עבודות הרכבה של מכלולים כאשר הציוד מגיע לאתר מפורק, כלולות במחיר היחידה קומפלט.
- 33.7.1.2 תיאור ממצה של היקף עבודת הרכבת מכלולים מתואר במפרט ובכתב הכמויות במידת הצורך. הרכבת ציוד חשמלי וחיבורי חשמל לא ישולמו בנפרד אלא מהווים חלק ממחיר הרכבת פריט הציוד.

המפרט הטכני המיוחד משלים את התיאורים הכלליים בפרקים 01, 07, 08, 16, 34, 57 בהוצאה האחרונה שלהם, את התקנים הישראליים המעודכנים 1596, 1205 ו-1928 והתקנים הישראליים העדכניים החלים על הציוד והחומרים הנדרשים והמוזכרים במפרט המיוחד. התקנת מערכת הספרינקלרים הכוללת צנרת ספרינקלרים וכל האביזרים עד להתחברות להזנת המים הראשית תיעשה על פי תקני ה- N.F.P.A. הרלוונטים והמעודכנים על פי סוג וסיווג המערכת.

המפרט המיוחד בא להשלים את התיאורים שבתוכניות ובכתב הכמויות ולא חייב להיות בו פירוט בכל נושא ופרט המופיע בתוכניות.

34.1 תיאור העבודה

העבודה בפרויקט זה מתייחסת לתכנון, רישוי, הקמת והתקנת מערכות ספרינקלרים במבנה טיפול קדם החדש שבמכון טיהור שפכים בשמשון כולל משאבה ומאגר ייעודיים לני"ל.

העבודות כוללות כדלקמן:

34.1.1 תכנון ואישור במעבדה מוסמכת של מיכל ומשאבות לכיבוי אש וכן ספרינקלרים במבנה טיפול קדם.

34.1.2 אספקה והתקנת מערכות ספרינקלרים (רטובה פריאקשין) והתחברות למערכת אספקת המים המתוכננת.

34.1.3 אספקה והתקנת משאבה ומאגר ייעודיים למערכות הספרינקלרים.

כל העבודות תעשינה בהתאם לדרישות והוראות הרשויות המוסמכות כגון:

העירייה, משרד הבריאות, משרד איכות הסביבה, כיבוי האש, משרד העבודה וכן תקני ה-N.F.P.A. הרלוונטיים שאומצו על ידי הרשויות המתאימות. כמו כן כל התקנים הישראליים הקשורים לעבודות הכלולות במפרט, שהתפרסמו עד לתאריך חתימת החוזה.

34.2 חומרים וציוד:

כל החומרים הציוד והמוצרים יהיו חדשים ויתאימו לדרישות התקנים הישראליים הרלוונטיים. במידה ואין תקן ישראלי מתאים יתאימו החומרים לדרישות התקנים בארץ המקור ויאושרו על ידי המתכנן.

באם לא מוגדר סוג במסמכי העבודה מתחייב הקבלן לספק חומרים, ציוד ומוצרים מהטיב המעולה מהמבחר המוצע והמותר על פי התקן.

על הקבלן להגיש לאישור המפקח את הציוד המותקן בטרם התקנתו בכל מקרה רשאי המפקח לדרוש מהקבלן מידע נוסף ככל שיידרש לגבי הציוד לרבות תיאורים טכניים, גרפיים, קטלוגים, תוכניות מפורטות וכן את אישור התקנים הישראליים לציוד המסופק.

המפקח רשאי לדרוש בדיקה של גוף מוסמך לבחינת הציוד והעבודה. הקבלן יודיע למפקח את מועד הבדיקה מראש וכל ההוצאות יחולו על הקבלן.

בטרם הזמין הקבלן את החומרים והציוד עליו לחשב את הכמויות הדרושות בהתאם לתכניות המעודכנות ובמידה והן שונות עליו להודיע למקפח בטרם הזמין את החומר כדי לקבל הנחיות.

לנגד עיניו של הקבלן יעמוד לוח הזמנים של הפרויקט ולכן עליו להזמין את הציוד והחומרים הנדרשים במועד מספיק מוקדם כדי לא לעכב את לוח הזמנים של הפרויקט. כל שיבוש לוח זמנים בשל פיגורים באספקת הציוד יהיה באחריות הקבלן.

לרשות הקבלן עומדות תוכניות בטיחות של יועץ הבטיחות של הפרויקט. על בסיס תוכניות אילו, יבצע הקבלן באמצעות מתכנן מורשה מטעמו תכנון מלא ומושלם של מערכות כיבוי האש באמצעות מיכל, משאבה וספרינקלרים בפרויקט.

התכניות שצורפו לחוזה ולמכרז אינן התכניות המלאות והמדויקות לביצוע ומשמשות את המזמין בכדי להסביר את מהות והיקף העבודה.

הקבלן יגיש לאישור המפקח תוכניות פרטים לציוד שהוא אמור להתקין כגון: סכמות חיבור ציוד, פרטי תליית צנרת, אמצעי חיבור מיוחדים וכן תוכניות ומפרטים של הצנרת.

תוכניות אלו יוגשו מבעוד מועד כך שהתקנתם לא תעוכב בשל הצורך ללמוד ולאשר את התוכניות המוגשות.

תכנית AS MADE 34.4

בזמן כל משך העבודה יעדכן הקבלן את השינויים שבוצעו על ידו על גבי סט אורגינלי שישמש כבסיס להכנת תוכניות "AS MADE" אין לבצע שינויים בתוכניות המקוריות ללא אישור המתכנן. רישום השינויים והגשת התוכניות שלאחר הביצוע אינם תנאי לביצוע העבודה והן משמשות כלי להעברת התשלום לקבלן.

בסיום העבודה כולה יגיש הקבלן את התוכניות המעודכנות לאחר ביצוע למפקח.

התוכניות יכללו פירוט מלא של העבודה כפי שבוצעה ויוגשו ע"ג גיליונות לבנים מקופלים + קבצים ע"ג החסנים ניידים (דיסק-און-קי). עלות ההוצאה בגין כל הני"ל כלולה בהוצאות הקבלן ולא תשולם בגינה כל תמורה.

הכרת האתר ותנאי ביצוע מיוחדים 34.5

במעמד חתימת החוזה לקבלן מצהיר בזה כי למד את התוכניות הנוגעות לעבודתו לרבות התוכניות במקצועות האחרים הקשורות לעבודתו. סייר באתר הפרויקט ולמד את מיקומם של כל המתקנים, הדרכים והעזרים שבשטח ומכיר את תנאי העבודה הספציפיים באתר הזה.

ביצוע העבודה ואחריות הקבלן 34.6

כתנאי מקדים לקבלן לביצוע העבודה הוא להציג ידע וניסיון מקצועי בביצוע העבודות דומות וקודמות שביצע כולל פירוט בעלי תפקידים שיכולים לחוות דעתם על ביצוע העבודות. כמו כן ברור לקבלן כי יש לו את כל הכישורים לביצוע העבודות הנדרשות.

הקבלן אחראי לביצוע והתקנת מערכות הספרינקלרים ע"פ התוכניות וההנחיות של המתכנן לכל אזור כנדרש תוך עמידה בדרישות התקנים הרלוונטיים. אחריות הקבלן היא לבצע את העבודה בפועל וכן לאשר את העבודה בהיבט הביצוע במעבדה מוסמכת הישראלית כולל ביצוע בדיקות חוזרות עד למילוי הדרישות והשגת תעודה המעידה על התקנה מתאימה. כל העלויות הנוספות בגין בדיקות חוזרות על הביצוע ישולמו על חשבון הקבלן.

הקבלן מתחייב ללמד את התוכניות הרלוונטיות לביצוע העבודה לה התחייב גם אם אינן קשורות במישרין לעבודתו, ללמוד ולהכיר את האתר ותנאיו וכן להכיר את כל שלבי הביצוע בפרויקט המתקשרים עם עבודותיו תוך בדיקה ותיאום מקדים עם הגורמים הרלוונטיים לביצוע עבודותיו. יחד עם זאת רשאי המפקח לקבוע את סדר העדיפויות הרצוי לו לביצוע עבודותיו של הקבלן בכל שלב של העבודה.

באם חלה סטייה או סתירה במיקום ההכנות, השרוולים, בפתחים ואין אפשרות למעברי צנרת כמצוין בתוכניות רשאי המתכנן לשנותן בהתאם למצב הנוצר בשטח ועל הקבלן להיות ערוך לבצע את השינויים הנ"ל.

על הקבלן לבצע את העבודה על פי התוכניות ועליו להודיע למפקח בטרם תחילת העבודה על כל סתירה בין התוכניות לבין המצב שבשטח ולקבל הסברים ותיקונים בכתב. באם לא התריע הקבלן על סתירות בתוכניות והמשיך בביצוע העבודה, יבוצעו השינויים כולם על חשבונו של הקבלן.

הקבלן ידאג לקבלת האישורים לכל העבודות בהם נדרשים אישורי מעבדה, אישורי חפירה, תאום, התחברות למערכות קיימות וכל פעילות הדורשת תאום ואישור עם הגורמים הרלוונטיים, לרבות אישור המפקח לפני הביצוע וכן אישורי מעבדות (מת"י וכדומה) בשלב התכנון, במהלך ולאחר ביצוע המערכות והצנרת בשלבים ובכללותה ויציא אישור על התקנה של המערכות בהתאם לדרישות התקנים הנדרשים. מחיר כל הנ"ל כלול בתכולת העבודה של הקבלן ללא תוספת כספית.

הקבלן מתחייב למסור לאישור מוקדם של המפקח את כל הציוד והחומרים בהם הוא מעוניין להשתמש כולל כאלה שפורטו בכתב הכמויות.

הקבלן ידאג לקבלת האישורים לכל העבודות בהם נדרשים אישורי חפירה, תאום, התחברות למערכות קיימות וכל פעילות הדורשת תאום ואישור עם הגורמים הרלוונטיים, לרבות אישור המפקח לפני הביצוע.

על הקבלן לתאם את עבודותיו עם המפקח ושאר הקבלנים האחרים בפרויקט בכל שלבי הביצוע, כדי שלא יגרמו עיכובים ונזקים לפרויקט או לקבלנים אחרים, ולא ידרשו עבודות פירוק ושיקום עקב כך.

על הקבלן להשתמש בכל הציוד החומרים וההכנות הדרושות בכדי לבצע את הנדרש בתוכנית לרבות הכנת שקעים, מעברים, שרולים, עבודות מנוף, תליה, חציבה, ושאר מלאכות הנדרשות בכדי להתקין את מערכת הצנרת והציוד אותה הוא אמור להתקין. כל העבודה והציוד הנ"ל נכללים במחיר העבודה.

הקבלן מודע לכך שהעבודה אינה מתבצעת ברציפות כי יתכנו הפסקות, פיצול העבודה, עבודה בשלבים, עבודת לילה וכי בכל מקרה לא תשולם לקבלן תוספת מחיר בגין כל הנ"ל ולא תאושר הארכת משך ביצוע בשל אי עמידתו בלוח הזמנים שהציע המפקח.

עבודת הקבלן תיעשה במסגרת הקמת הפרויקט וכי עליו לעמוד בדרישות המפקח בנוגע לחפירות, פינוי פסולת, גידור, שילוט וארגון העבודה על פי שלבי התקדמות הפרויקט וכן התקנת כל אמצעי הבטיחות הנדרשים על ידי המפקח ותקנות משרד העבודה.

במשך כל תקופת הביצוע על הקבלן להגן על העבודה והציוד או כל חלק מהן מפני פגיעות העלולות להיגרם תוך כדי ביצוע העבודה. חובה זאת חלה גם על הציוד והאביזרים המותקנים ומאוחסנים באתר בזמן הבניה.

הקבלן לקח בחשבון את כל ההוצאות הכרוכות בגין התנאים הרשומים במפרט זה בעת תמחור העבודה ולא תאושר לקבלן כל חריגה או תוספת בגין כך והן תהיינה כלולות במחירי הציוד והאביזרים המצוינים בכתב הכמויות.

הקבלן ידאג בסיום העבודה, לניקוי יומי של המקומות בהם אחסן ציוד או עבד, אלא אם כן קיבל אישור מיוחד מהמפקח, בתאום עם גורם מוסמך של המזמין. וידאג להחזרת המקומות בהם עבד ואת כל השטח למצב שהיה קיים בטרם תחילת העבודות.

הקבלן יספק וירכיב פיגומים ומערכות עזר, סולמות בטיחותיים ומתקנים ארעיים הדרושים לצורך ביצוע העבודה, תוך שמירה על הוראות, נהלים ותקנות בטיחותיות של משרד העבודה.

מזמין העבודה רואה את הקבלן כאילו קיבל על עצמו את כל האחריות על העבודה וישא בכל ההפסדים שייגרמו עקב אופי העבודה וכמותה, כתוצאה מהפרעות בלתי נראות או צפויות מראש. הקבלן אחראי לכל נזק לרכוש ו/או לאדם אשר ייגרם כתוצאה מביצוע העבודה או חלק ממנה, בין אם תבוצע על ידו, על ידי פועליו, שליחיו, באי כוחו, מורשיו, משמשיו או קבלני משנה ופועליהם אשר להם ימסור את ביצוע העבודה או חלק ממנה.

הקבלן מתחייב לתקן, להחליף ולהחזיר למקומו, על חשבונו, כל נזק שייגרם בגלל שגיאה בעבודתו ואי מילוי הוראות המפקח או בא כוחו, חומר בלתי מתאים או גרוע, ביצוע העבודה שלא בהתאם לחוזה והמפרט, או כל עבודה אחרת שהמפקח מצא את הקבלן אחראי לה, גם אחרי מסירת העבודה בתנאי שהמזמין יודיע על הנזק תוך חודשיים מיום קבלת העבודה. דעתו של המפקח תקבע סופית את מידת אחריותו של הקבלן. על הקבלן לבצע תיקונים אלה תוך זמן מתקבל על הדעת שיינתן לו ע"י המפקח, אם לא ימלא הקבלן אחרי דרישה זו, הרשות בידי המזמין לבצע את התיקון עצמו או ע"י קבלן אחר או לנכות את ההוצאות שיהיו לו וההפסדים שנגרמו לו מהסכום שנשאר חייב לקבלן.

קבלת העבודה 34.7

עם סיום העבודה ע"פ דעתו של הקבלן יודיע הקבלן בכתב למפקח והאחרון יקבע יום ביקורת וקבלת העבודה.

באם מערכות ההזנה לא תהיינה מוכנות בתאריך הבדיקה הקבלן חייב לנקוט על חשבונו בכל האמצעים על מנת לאפשר בדיקה בפועל של העבודה. המפקח יערוך רשימה של ליקויים והקבלן מתחייב לתקנם בפרק הזמן שיקבע המפקח.

על הקבלן לספק למזמין העבודה חומר ספרותי, הוראת יצרן, ספרי ציוד וספרי מערכת הכוללים:

- א. הוראות התקנה של מרכיבי המערכת
- ב. הוראות אחזקה וטיפול בכל מרכיבי המערכת
- ג. נוהל איתור תקלות
- ד. הוראות הפעלה
- ה. סכמות הציוד לרבות תוכניות לוחות חשמל וכו'

על הקבלן לספק למזמין העבודה ולמתכנן בסיום עבודתו וכחלק מהשלמת העבודה את כל האישורים שנדרשים להוכחת עבודתו בהתאם לתקנות והתקנים (עלות הצגתם וביצוע הבדיקות לרבות תהליכי הבדיקה לאורך התקנת הפרויקט וכן כל אמצעי העזר הנדרשים לצורך ביצועם, כלולים בעלות התקנת המערכות ללא כל תוספת מחיר).

להלן רשימת האישורים שידרשו בסיום הפרויקט והתקנת מערכות הספרינקלרים:

- א. אישור מעבדה מוסמכת מלא ותקין להתקנת מערכות ספרינקלרים במבנה ע"פ ת"י 1596.
- ב. אישור מפקח ו/או מהנדס של הקבלן על ביצוע בדיקת לחץ ואטימות של צנרת מים.
- ג. תיק מתקן הכולל: את כל האישורים הנ"ל, פירוט חומרי הצנרת והאביזרים והמתקנים שהותקנו על ידו, תוכניות עדות **חתומות** על ידו הכוללות את כל השינויים שבוצעו מהתוכניות שיצאו לביצוע.
- ד. הוראות אחזקה, בדיקה ותחזוקה שוטפים הנדרשים במערכות המותקנות לאורך עבודתם בשנים הבאות במבנה.

אחריות 34.8

34.8.1 תקופת האחריות

אם לא צוין אחרת תהא תקופת האחריות של הקבלן לטיב החומרים והציוד לטיב העבודה והפעולה התקינה של המתקנים המושלמים שסופקו והורכבו

על ידו למשך 12 חודשים מרגע אכלוס המבנה, או קבלת המתקן בשלמותו ע"י המתכנן והמזמין (לפי המאוחר).

34.8.2 הסתייגויות

העובדה שהקבלן בצע את העבודה בהתאם לתוכניות, לא מורידה ממנו את האחריות עבור פעולה תקינה של כל המתקנים. הקבלן בלבד אחראי עבור כל התקלות הנובעות משגיאות בתוכניות, שקבלן בעל ידע מקצועי מסוגל לגלותן.

לשם כך על הקבלן ללמוד ולבדוק את התוכניות לפני ביצוע העבודות, ולדרוש מהמהנדס את כל ההסברים עד שתהיה נהירה לו פעולת כל המתקנים. במקרה וההסברים שינתנו לקבלן על ידי המהנדס לא יניחו את דעתו של הקבלן, ויהיו לו עוד ספקות לגבי פעולתם התקינה של המתקנים, חייב הקבלן לפרט את ספקותיו במכתב רשום על שם המהנדס.

העובדה שהמהנדס הביע את דעתו בזמן בחירת הציוד, או החומר, או חלק מהמתקן, או שאישר את העבודה בזמן הבדיקה, לא משחררת את הקבלן מאחריותו.

34.8.3 פגמים וליקויים

במקרה ויתגלו פגמים או ליקויים בחומר, בציוד או, בפעולה התקינה של המתקן או בטיב העבודה תוך תקופת הביצוע, או תוך תקופת האחריות, רשאי המהנדס לדרוש מהקבלן לתקן את העבודה הלקויה ו/או להחליף את הציוד או את האביזרים הלקויים או החומרים הלקויים שלא מאפשרים פעולה תקינה של המתקן, ועל הקבלן לבצע את התיקונים ו/או החלפת הציוד והאביזרים תוך תקופה סבירה, שתיקבע על ידי המהנדס, על חשבונו הוא.

במקרה כזה אם יהיה זה לאחר מתן תעודה השלמה לקבלן, תבוטל תעודה ההשלמה לגבי חלק ו/או הציוד הנ"ל של המתקן.

34.8.4 ביצוע תיקונים על ידי אחרים

במקרה והודיע המהנדס לקבלן על עבודה לקויה ו/או על ציוד או אביזרים לקויים ו/או על פעולה לקויה של המתקן ודרש מהקבלן תיקונים ו/או החלפת ציוד או אביזרים תוך תקופה סבירה שנקבעה והקבלן לא ביצע את התיקונים ו/או החלפת הציוד והאביזרים תוך התקופה שנקבעה - רשאי המהנדס להזמין את ביצוע התיקונים הנ"ל אצל קבלנים אחרים ולגבות את ההוצאות שנגרמו מהקבלן.

34.8.5 כתב אחריות

לפני תעודת השלמה, על הקבלן למסור למהנדס, בהתאם לתנאי החוזה, כתב אחריות לטיב החומרים והציוד, לטיב העבודה ופעולה תקינה של המתקנים המושלמים.

בנוסף לכתב האחריות הנ"ל, על הקבלן לספק כתבי אחריות על שם המזמין מכל ספקי הציוד והאביזרים שיורכבו במתקנים הנ"ל. מסירת כתב האחריות של ספקי הציוד לידי המהנדס, לא משחררת את הקבלן מאחריותו עבור אותו ציוד, והמהנדס רשאי לתבוע את הנזקים ו/או החלפתם ותיקונם מהקבלן או מהספק או משניהם יחד, לפי ראות עיניו.

34.8.6 בדיקת נוספת

בתום תקופת האחריות, אם לא נקבע אחרת בחוזה, תקבע בדיקה נוספת והקבלן יבצע את כל התיקונים שיקבעו בבדיקה הזאת.

34.9 כללי

התקנת צנרת למערכות הספרינקלרים תיעשה על פי המפרט הטכני הכללי, ועל פי המפרט כדלקמן: התקנת מערכת הספרינקלרים הכוללת צנרת ספרינקלרים וכל האביזרים עד להתחברות להזנת המים הראשית תיעשה על פי תקני ה-N.F.P.A. הרלוונטים והמעודכנים על פי סוג וסיווג המערכת.

34.10 תיאור המערכת

מערכות הספרינקלרים תהיה מסוג WET PIPE SYSTEM שתזון מקו הזנה ראשי המוזן ממשאבה ומאגר יעודיים.

34.11 תחנות ההפעלה

תהיה בקוטר המוראה בתוכניות ותמוקם על פי המצוין בתוכנית המפורטת. התחנה וכל מרכיביה יהיו מאושרים UL/FM, ותכלול את הרכיבים הבאים: (האביזרים ישולט באמצעות שלטי פלסטיק במידות 15 X 15 ס"מ).

34.11.1 מערכת רטובה

34.11.1.1 מגוף "אל חוזר אזעקה" בקוטר התחנה.

34.11.1.2 מגוף שער OS&Y בקוטר התחנה עם טמפר סוויץ' מחוץ למערכת ההתראה (כולל שרשרת ומנעול).

34.11.1.3 מערכת TRIM הכוללת:

א. מיכל בילום.

ב. פעמון מונע מים.

ג. 2 שעוני לחץ (לפני ואחרי מגוף ה"אל-חוזר אזעקה") עד לתחום של 14 אטמוספירות.

ד. ברזי ניתוק וניקוז כדוריים.

34.11.1.4 שסתום אל-חוזר בקוטר המותאם לקוטר התחנה ועליו מחברים "סיאמים" בקוטר 3" X 2 להסנקת מים ע"י רכב כיבוי אש, כולל מצמדי "שטורץ" עם שרשרת.

34.11.1.5 רגש זרימה מתאים לקוטר קו ההזנה הראשי.

34.11.1.6 כלוב מתכת מסורג עם נעילה. כאשר פתחי ההסנקה יהיו מחוץ לכלוב.

34.11.1.7 שילוט פח לבן בגודל של 60X40 ס"מ שעליו יכתב באדום: "הסנקת מים לספרינקלרים".

34.11.2 מערכת יבשה מסוג preaction

34.11.2.1 מגוף יבש דגם 400E (הפעלה חשמלית ע"פ הנדרש) מסוג double interlock preaction תוצרת "ברמד" כולל מערכת TRIM ברזי בדיקה, פנל הפעלה, מגופים, ברזים הידראוליים ושאר האביזרים קומפלט.

34.11.2.2 מגוף שער OS&Y בקוטר התחנה עם טמפר סוויץ' מחוץ למערכת ההתראה (כולל שרשרת ומנעול) וכן ברז נוסף לביצוע בדיקה.

34.11.2.3 שסתום אל-חוזר בקוטר המותאם לקוטר התחנה ועליו מחברים "סיאמים" בקוטר 3" X 2 להסנקת מים ע"י רכב כיבוי אש, כולל מצמדי "שטורץ" עם שרשרת.

34.11.2.4 מערך מדחס המשולב לתחנת הפעלה הנ"ל

34.11.2.5 רגש זרימה מתאים לקוטר קו ההזנה הראשי.

34.11.3 כללי

34.11.3.1 בסמוך לתחנת ההפעלה יותקן שלט לפי הוראות כיבוי אש (הוראת מכ"ר 529) עם כל הפרטים הנדרשים של תכנון מערכת הספרינקלרים, התווית תהיה מחומר קשיח עמיד בליה, בגודל 15*20 ס"מ לפחות והכיתוב בה יהיה מודפס באמצעות חריטה. השלט יתלה זקוף בסמוך לראש המערכת בחיבור נאות.

34.11.3.2 להלן הפרטים הנדרשים בתווית :

- א. חברה מתקינה.....
- ב. טלפון החברה.....
- ג. שם המתכנן.....
- ד. מקום המערכת.....
- ה. סוג המערכת.....
- ו. תאריך התקנה.....
- ז. רמת סיכון.....
- ח. גובה אחסון.....
- ט. סוג הסחורה.....
- י. צפיפות המים.....
- יא. שטח יישום.....
- יב. כמות המים למתזים.....
- יג. לחץ מים נדרש.....
- יד. הערות.....

34.12 צנרת

צנרת ההזנה למערכות הספרינקלרים תהיה כדלקמן :

34.12.1 צנרת ספרינקלרים תת קרקעית

צנרת תת קרקעית בקטרים של עד 2" תהיה מפלדה מגולוונת סקדואל 40 עם עטיפת פוליאטילן מוקשה תוצרת אברות. צנרת תת קרקעית בקטרים של 3" עלה תהיה מפלדה מגולוונת עובי דופן 5/32 עם ציפוי פוליאטילן מוקשה חיצוני תוצרת אברות או שע"מ.

34.12.2 צנרת ספרינקלרים גלוייה

על פי דרישות התקן אופן חיבור הצנרת והאביזרים משפיע על סוג הצנרת והקבלן יכול לבחור בסוג הצינור העדיף עליו על פי אופן החיבור הרצוי לו כדלקמן:

34.12.2.1 עבור חיבור בתבריגים הצנרת תהיה מפלדה מגולוונת דרג סקדואל 40 צבועה, החיבור ייעשה באמצעות אביזרים מתוברגים תבריג N.P.T.

34.12.2.2 עבור חיבור בריתוך הצנרת תהיה שחורה ואו מגולוונת דרג סקדואל 10 צבועה. במקרה כזה על הרתך להיות בעל ניסיון בעבודות ריתוך צנרת וכן עם תעודת הסמכה התקפה ומאושרת על ידי משרד העבודה.

34.12.2.3 עבור חיבור באמצעות מחברים מהירים QUICKUP הצנרת תהיה מגולוונת סקדואל 10 או 40 בהתאמה למפורט בתוכנית צבועה. חירוץ הצנרת יעשה על פי הוראות יצרן המחברים.

הערה: ביצוע התאמות ספרינקלרים לתקרות אקוסטיות ירידות יעשה על ידי צנרת בקוטר "1 פחות באמצעות צנרת מגולוונת דרג סקדואל 40 צבועה בהברגות או באמצעות צנרת מקשרת מסוג RAPIDROP.

34.12.3 ספחים ואביזרים:

עבור כל אופציה וסוג צנרת שיבחר הקבלן, כל האביזרים הספחים, המחברים ומחברי אורך הצנרת עבור צנרת הספרינקלרים וכיבוי האש כלולים במחיר הצנרת לרבות המתלים ואמצעי התליה והחיזוק.

34.13 עבודות צביעה

עבור כל האופציות הצנרת תהיה צבועה בגוון אדום 91 תוצרת "טמבור" כמפורט:

כל האביזרים ממתכת שיותקנו על ידי הקבלן לרבות מתקנים עם תמיכות צנרת וכו', יצבעו על פי המפרט הטכני הכללי פרק 11 ועל פי ההוראות במפרט המורחב.

כל עבודות הצביעה והפעולות המתלוות אליהן מוגדרות כעבודות עזר שאינן נמדדות בנפרד ומחירן כלול במחירי היחידות והאביזרים בכתבי הכמויות. גוון וצבע הצנרת הצבועה במידה ולא הוגדר מראש תהיה על פי תקן ישראלי 659 במידה ואין הגדרה מפורשת או שקיימת סתירה כלשהי ייקבע הצבע על ידי המפקח.

עבודות הצביעה תיעשה בידי צבעים מיומנים המורשים לעבודה כזאת על פי הוראות המפקח והוראות יצרן הצבעים. במידת הצורך יכין הקבלן את המשטחים, האביזרים האמורים להיצבע לרבות ניקוי, ליטוש, והשחזה מוקדמת על פי הנדרש במפרט הכללי. שכבת הצבע הראשונה על מוצרי פלדה חשופה תהיה צבע יסוד למניעת קורוזיה המותאם לסוג החומר הנצבע. המפקח באתר יקבע באם יש צורך בשכבת צבע יסוד שניה בטרם יבצעו את שכבות הצבע הסופיות הדרושות. לאחריהן יש לצבוע את המשטח ב-2 שכבות צבע סופי שפרק הזמן בו יש להמתין בין שכבה לשכבה לא יקטן מ-24 שעות. הצנרת תשולט ותסומן באמצעות מדבקות פלסטיק עליהן ירשם "ספרינקלרים" וזאת ע"מ להבדיל את הצנרת משאר מערכות כיבוי האש שבאתר.

34.14 אביזרי צנרת מטיפוס "QUIKCUP"

מחברי "QUIKCUP" לחיבור צנרת לרבות אביזרים כגון מחברי ציר, הסתעפויות, מחברי קל, מחבר למתז ושאר אביזרים יהיו מתוצרת "מודגל" מאושרים UL/FM ומתאימים לשימוש בלחץ עבודה מכסימלי של 250 PSI ובלחץ עבודה רגיל של PSI 175. כל האטמים של המחברים יהיו מגומי סינטטי מעולה מסוג "EPDM" העונה לדרישות ASTM-D-2000. הברגים והאומים יהיו מפלדה מצופה באבץ אלקטרווליטי מתאימים לתקן ASTM-A-183 עם מינימום חוזק למתיחה PSI 110,000. בעת

הרכבת מחברי ה- "QUIKCUP" יש להשתמש במשחת סיכה דגם 27-A תוצרת "מודגל" עם מינימום חוזק למתיחה 110,000 PSI.

34.15 ספרינקלרים :

הספרינקלרים יהיו על פי המפורט בתוכניות הנחות מבחינת סוג, דגם, קוטר, קבוע הזרימה וטמפי' ההפעלה.

במקרים של ירידה לתקרה אקוסטית הספרינקלרים יתואמו בתקרה עם שאר המערכות. הירידה תתבצע באמצעות צנרת בקוטר 1" פחות והספרינקלר המותקן ישולב ברוזטה מתאימה הנכללת במחיר הספרינקלר. התקנת הספרינקלר תתבצע על פי הוראות יצרן הספרינקלר וכל ספרינקלר יישא אישור UL/FM. לפני הברגת הספרינקלר יש לעטוף את התברג בטפולן ולסגור עם מפתח תיקני, על פי הוראות היצרן. שנת הייצור של הספרינקלר תהיה שנת התקנת המערכת או שנה אחת קודם.

34.16 מתלים

עיגון הצנרת לתקרה ייעשה באמצעות מתלים מאושרים UL/FM כמצויין ב-N.F.P.A-13.

יש להגיש למתכנן לאישור את סוג ופרטי התליה במידה ומשתמשים במוטות תליה יש להקפיד להשתמש בקטרי מוטות תליה מותאמים לקוטר הצינור :

א. עבור צנרת עד 4" וכולל - קוטר מוט התליה יהיה 3/8"

ב. עבור צנרת בקוטר 5"-8" - קוטר מוט התליה יהיה 1/2"

ג. עבור צנרת בקוטר 10-12" - קוטר מוט התליה יהי 5/8"

המרחקים המקסימליים בין המתלים עבור צנרת פלדה לא יעלו על 3.6 מטר עבור צנרת בקטרים של עד 1.25" ועל 4.5 מטר עבור צנרת בקוטר 1.5" ומעלה. כמו כן יש לדאוג למרחק מינימלי של 7.5 ס"מ בין המתלה למתז מסוג UPRIGHT.

34.17 בדיקת לחץ

לאחר סיום התקנת המערכת או חלק ממנה יש לבצע תחילה שטיפת קווים יסודית על ידי הזרמת מים במערכת במקום מתזים יותקנו פקקים והמערכת תשטף בצורה יסודית הנדרשת על פי תקן NFPA 13 לאחריה תתבצע בדיקת לחץ לאיתור נזילות. הבדיקה תתבצע בקטע המוגדר על ידי החדרת לחץ מים למערכת של 13.8 אטמוספירות למשך 2 שעות. הפרש הלחץ בסיום הבדיקה יהיה "0". במקרה של דליפת מים תתוקן הדליפה ובדיקת הלחץ תתבצע בשנית עד קבלת התוצאה הרצויה. הבדיקה תבוצע בנוכחות המפקח. לפני בדיקת הלחץ יש לוודא שחרור האוויר בנקודות הגבוהות ביותר שבצנרת. במקרה ויימצאו ליקויים בצנרת או בציוד, על הקבלן להחליף את הציוד הפגום בציוד תקין ולחזור על בדיקת הלחץ.

34.18 ברזי ניקוז ובדיקה

בכל מפלס ומפלס בכל מפלס גג ואו גלריה ואו חלק מבנה המופרד כאיזור אש וכן בכל מערך ספרינקלרים למדף ואו חלק מבנה כנדרש בתקנים ואו על פי הנחיות המזמין, ובמיוחד במפלס הנמוך ביותר יותקן ברז ניקוז בקוטר 1.5" או 2" כמפורט בתוכניות. צינור הניקוז יחובר לקולטן ביוב סמוך או לחלופין תתבצע חדירת צינור בקיר המבנה אל המחוף למבנה לצורך הסדרת הניקוז. בסמוך לברז יוצב שלט פלסטיק בגודל 20 X 20 ובו ייכתב "ברז ניקוז". באותו אופן יותקן גם ברז בדיקה בקוטר 1" עם מעבר בקצה הצינור בקוטר 1/2" או 3/4" או 1". בכדי לדמות זרימת מים ממתז במערכת בעת בדיקה, ברז זה ישולט גם הוא באמצעות שלט פלסטיק בגודל 20 X 20 ס"מ ובו ייכתב "ברז בבדיקה".

34.19 פורק לחץ

יש להתקין על גבי קו ההזנה הראשי בסמוך לתחנת ההפעלה פורק לחץ בקוטר "1/2 בכדי לאפשר למערכת לעמוד בשינויי הטמפרטורה בין יום ולילה, חורף וקיץ, ובכדי למנוע אפשרות של פריצת צנרת ו/או ספרינקלר כתוצאה מכך.

34.20 ארון מתזים רזרבי

יש להתקין ארון מתזים רזרביים. הארון יהיה מפח מגולוון בעובי 2 מ"מ צבוע באדום בעל אפשרות פתיחה מהירה ויאפשר הכנסה של 12 ספרינקלרים לפחות. הארון יותקן בסמוך לתחנת ההפעלה או בחדר המשאבות במידה וקיים כזה.

34.21 ברזי ניתוק

בכל מפלס גג ואו גלריה ואו חלק מבנה המופרד כאיזור אש וכן בכל מערך ספרינקלרים למדף ואו חלק מבנה כנדרש בתקנים ואו על פי הנחיות המזמין, יותקנו ברזי ניתוק מדגם מגוף פרפר (TAMPER SWITCH) בקטרים המצוינים מאושרים UL/FM תוצרת "CENTRAL" או שווה ערך מאושר. ברזים אלו יחווטו לרכוזת כיבוי אש (מתוכנן ע"י אחרים) ויתריעו חזותית/קולית במקרה של שריפה.

34.22 רגשי זרימה:

רגשי זרימה יותקנו במקומות המצוינים בתוכניות. הרגשים יהיו מדגם VSR-F תוצרת "POTTER" מאושרים UL/FM. רגשי הזרימה יחווטו לרכוזת כיבוי אש (מתוכנן ע"י אחרים) ויתריעו חזותית/קולית במקרה של שריפה.

34.23 אחזקה

בתקופת האחריות יתחזק הקבלן את מערכת המתזים על פי תקן 25 – N. F. P. A. ותקן ישראלי 1928.

34.24 משאבות כיבוי אש

במתחם תותקן מערכת משאבות ומאגר מים בהתאם לתכנון ובהתאמה לדרישות התקנים הרלוונטיים וכן הנחיות FM והוראות המפרט והתוכניות.

המשאבה לכיבוי אש תהיה מאושרת ע"י UL ו-FM, ותענה לדרישות התקן 20-N.F.P.A.

המשאבה תהיה מסוג דיזל

נתוני המשאבה:

- ספיקה: 2000 GPM
- עומד לחץ: 130 PSI
- קוטר יניקה: 12"
- קוטר סניקה כולל צנרת ואביזרים: 10"
- קוטר מד ספיקה ונטורי: 8"
- קוטר פורק הלחץ: 6"
- קוטר צנרת פורק הלחץ: 8"

עקומת המשאבה תענה לדרישות התקן כדלקמן:

בספיקה של 150% מן הספיקה הנומינלית, הלחץ לא ירד מתחת ל-65% מן הלחץ הנדרש בספיקה של 100%.

במצב של ברז סגור (ספיקה "0") לחץ העבודה לא יעלה על 120% מהלחץ הנומינלי.

מבנה המשאבה

המשאבה תהיה במבנה גוף חצוי (SPLIT CASE) בעלת דרגה אחת או יותר כאשר:

- גוף המשאבה יהיה מברזל יציקה
- ציר המשאבה יהיה מפלדה מעולה
- האימפלר יהיה מברונזה
- האוגנים יהיו ע"פ תקן ASA

מרכיבי המשאבה

א. מערכת הקירור

מערכת הקירור תעבוד בשיטת מים (המים המועברים ע"י המשאבה משמשים לקירור). צנרת הקירור המשמשת למעבר המים תכלול 2 ברזים ידניים במצב פתוח, ווסת לחץ וברז פיקוד חשמלי וקו BY PASS עם 2 ברזים ידניים סגורים ווסת לחץ.

צנרת המים היוצאת לאחר קירור המנוע תנוקז לנקודת הניקוז המתוכננת באמצעות צנרת פלדה מגולוונת בקוטר זהה לקוטר צנרת הקירור.

(ניתן להחזיר את מי הקירור חזרה למאגר באם גובה הכניסה חזרה למאגר לא עולה על 3 מטר ממפלס צנרת הקירור).

ב. מערכת הפליטה

המערכת תכלול מחלק הפליטה, משתיק קול וצינור פליטה גמיש שיתעל את הצינור אל מחוץ לחדר. הצינור יהיה מבודד באמצעות סרט עמיד בטמפרטורה גבוהה. הצינור יהיה בקוטר 4" לפחות ואורכו יעלה על 6 מטר ולא יהיו בו יותר מ-4 זוויות.

ג. מצברים

מערכת המצברים תהיה כפולה (דהיינו, זוג מצברים למנועים של 12 וולט ו-4 מצברים למנועים של 24 וולט) ותצויד בכבלים מתאימים לחיבור מנוע הדיזל (לפני הפעלת המערכת, יש למלא את המצברים בנוזל אלקטרוליטי) המצברים יותקנו במסגרת פלדה ויבודדו באמצעות משטח עץ למניעת אפשרות של פריקה.

מעל המצברים יש להתקין כיסוי פוליאתיילן באופן כזה שלא יונח ישירות על המצברים.

המצברים ייבדקו כך שהם מסוגלים להפעיל את המנוע 6 פעמים ללא טעינה.

ד. מיכל סולר

גודל המיכל יהיה מתאים ע"פ החישוב 1.1 gal לכל 1HP של המשאבה.

המיכל יהיה בעל דופן כפולה או לחילופין בעל דופן בודדת ואז יותקן בתוך מאצרה מפלדה או מבטון עם קיבולת לפחות כנפח המיכל. המיכל יותקן מעל המשאבה אך בגובה של יעלה על 1 מטר מעליה ויצויד במד מפלס ויזואלי (התרעת מפלס הדלק באם נדרשת תחוות לרכות הראשית).

ה. אביזרים נוספים

1. מדי לחץ על קו הסניקה והיניקה כולל ברז תלת דרך לפני מד הלחץ.

2. אביזר אקצנטרי לקוטר יניקת המשאבה.

3. אביזר קונצנטרי לקוטר סניקת המשאבה.

4. משחרר אוויר שיותקן בחלק העליון של המשאבה.
5. פורק לחץ וצנרת פורק לחץ בקטרים הנדרשים שיחוברו ע"ג קו מים חוזרים למאגר דרך קונס שפיכה (או ינוקזו לקו ניקוז דרך שוחת שבירת לחץ או בשפיכה חופשית במקרה של משאבה המשמשת כבוסטר הפורק יכוון ללחץ של 5 PSI מעל הלחץ המקסימלי של המשאבה).
6. מד ספיקה ונטורי לרבות מגוף לפני ואחרי במרחקים הנדרשים שיותקנו ע"ג קו מים חוזרים למאגר (או לקו ניקוז במקרה של משאבה המשמשת כבוסטר).
7. צנרת ניקוז מנוחשת שתותקן מנקודת הניקוז של המשאבה אל נקודת הניקוז שבחדר.

1. הזנת חשמל

הזנת החשמל הנדרשת למשאבת דיזל הינה 2 הזנות חד פאזיות (220 V) של 16 אמפר שיחוברו:

8. ללוח הפעלה הראשי
 9. לגוף החימום ישירות ע"ג המשאבה
- המשאבה תסופק עם לוח הפעלה ופיקוד מאושר UL/FM.
- 34.25 לוח הפעלה בקרה ופיקוד למשאבה
- לוח החשמל הראשי יהיה מאושר UL/FM ויוצב בסמוך למשאבה.
- החיווט בין הלוח למשאבה יעשה בהתאם לתוכניות החשמל ע"י חשמלאי מוסמך.
- הלוח יצויד כדלקמן:
- א. פרסוסטאט להפעלה כתוצאה מנפילת הלחץ לרבות מערכת פיקוד מתאימה.
 - ב. כפתור בורר ידני/אוטומטי/סגור.
 - ג. כרטיס רישום פעולת מנוע שבועי.
 - ד. לוח פיקוד לכל האביזרים כולל יציאה לבקרה מרכזית והתרעות נדרשות.
 - ה. מנורות סימון ואזעקה.
- הלוח יכלול את כל התיעוד החשמלי וציוד הבקרה הדרוש להפעלה של מערכת הספרינקלרים לפי הפרוגרמה שתפורט בהמשך וכן את הקשר בינו לבין לוחות הפיקוד של המשאבה ומשאבת הגיוקי ויציאות ללוח בקרה ראשי.
- א. המשאבה תכנס לפעולה ע"י פיקוד מהפרסוסטאט.
 - ב. הפסקת פעולת המשאבה תבוצע ידנית ו/או אוטומטית ע"ג הפרסוסטאט (לאחר 30 דקות של עבודה בלחץ קבוע).

34.26 לוח שירותי בית

הקבלן יתכנן לוח שירותי בית עבור מבנה חדר המשאבות. הקבלן יאשר אצל מתכנן החשמל של המזמין את הלוח בטרם הייצור.

34.27 מסמכים ותוכניות

ספק הציוד יגיש את המסמכים והתוכניות הרשומות להלן:

- 34.27.1 תעודת בדיקה של המשאבה בבית החרושת כולל העקומה שנתקבלה עם 4 נקודות בדיקה (מינימום) לאורך העקומה (עם החותמת UL/FM על העקומה).
- 34.27.2 תוכניות מידות המשאבה והמנוע.
- 34.27.3 תוכניות לוח חשמל ופיקוד.
- 34.27.4 הוראות הפעלה.
- 34.27.5 הוראות אחזקה (יומית/שבועית/חודשית/שנתית).
- 34.28 הפעלת המשאבה
- לפני הפעלת המשאבה יש לדאוג כי :
- 34.28.1 הושלמה הרכבת המשאבה כנדרש ע"פ התוכניות המפורטות, פירטי החיבור והמפרט הטכני.
- 34.28.2 מיכל הדלק מלא בסולר.
- 34.28.3 המצברים מלאים בחומצה, מים מזוקקים וטעונים.
- 34.28.4 המנוע מולא בשמן ע"פ הסוג והכמות הנדרשת.
- 34.28.5 הושלמו החיווטים החשמליים ונבדקו ע"י חשמלאי מוסמך.
- 34.28.6 רק לאחר כל הני"ל, יש לבצע הפעלה מסודרת בנוכחות ספק המשאבות שיאשר הפעלתה.
- 34.28.7 יש לדאוג כי המשאבה תופעל כדלקמן :
- 34.28.8 כל שבוע למשך 30 דקות במצב של ברז סגור (יש להחליף שבועית את כרטיסי המעקב בלוח ההפעלה).
- 34.28.9 אחת לשנה למשך 1 שעה בספיקה נומינלית.
- 34.29 משאבת ג'וקי
- המשאבה תהיה מטיפוס רב דרגתית בספיקה של 15 GPM המחושב על בסיס של כ- 1% מספיקת המשאבה הראשית כנגד עומד לחץ של 140 PSI (כ-10 PSI יותר מהלחץ המתוכנן במשאבה הראשית).
- הזנת חשמל :
- הזנת החשמל תהיה בהתאם למתח ועוצמת הזרם הנדרשים למשאבה הנבחרת. בכל אופן ההזנה תהיה תלת פאזית בעוצמה של 16 אמפר.
- לוח חשמל משאבת ג'וקי :
- לוח החשמל יותקן בסמוך למשאבת הג'וקי ויבוצע חיווט בינו למשאבת הג'וקי באמצעות חשמלאי מוסמך.
- 34.30 צנרת פיקוד ופרסוסטאטים
- צנרת הפיקוד לפרסוסטאטים במשאבת הספרינקלרים הראשית ומשאבת הג'וקי תבוצע ע"פ התוכניות המפורטות כך שבעת ירידת לחץ במשאבה יתן הפרסוסטאט אות למשאבה להיכנס לפעולה.

הצנרת תהיה מנחושת בקוטר "1/2 לפחות ותחובר מצינור הסניקה הראשי (אחרי האל חוזר) אל הפרסוסטאטים שבלוחות הפיקוד לרבות התקנת ברזים ואל חוזרים כנדרש.

כיוון הפרסוסטאטים :

פרסוסטאט משאבה ראשית - לחץ הפסקה PSI 5 מתחת ללחץ הנדרש.

לחץ התחלה PSI 25 מתחת ללחץ הנדרש.

פרסוסטאט משאבת ג'וקי - לחץ בהתאם ללחץ הנדרש במערכת.

לחץ הפעלה PSI 15 מתחת ללחץ המתוכנן.

להלן הפרוגרמה להפעלה :

- כאשר לחץ המים ברשת הספרינקלרים ירד מתחת ל-PSI 115 תכנס באופן אוטומטי משאבת הג'וקי ("JOCKY PUMP" לפעולה).
- במידה ולחץ המים ברשת הספרינקלרים ירד מתחת ל-PSI 110, תיכנס לפעולה משאבת הספרינקלרים הראשית.
- הפסקת פעולת המשאבות תבוצע ידנית.

34.31 יציאות לפיקודים והתראות

מערכת הספרינקלרים לרבות משאבות הכיבוי ומאגר המים הינם מרכיב חיוני וחשוב במסגרת מערכת הגילוי והכיבוי ולכן במידה ופרצה שריפה במבנה חייבים האנשים הנמצאים במבנה לדעת על האירוע או לחילופין במידה וקיימת תקלה שעלולה להשפיע ולפגוע בפעולת המערכת כאשר יצטרכו אותה. לכן יש לבצע חיווט התרעות ממרכיבי המערכת העיקריים כולל הברזים והאלמנטים המשפיעים ישירות על פעולת המערכת.

שיטת החיווט וסוג הרכוזת יקבעו בתאום עם יועץ החשמל והמזמין, הרכוזת יכולה להיות אנלוגית ואז כל חיווט יעשה באמצעות כרטיס כתובת או רכוזת אזורים פשוטה יותר וחיווט יהיה ישירות מהאביזר לרכוזת.

ההתראות יחוברו לרכוזת ויהיו כדלקמן :

- א. בעת הפעלת משאבת כיבוי האש הראשית.
- ב. משאבה לא פועלת (טעינה, לחץ שמן).
- ג. בורר משאבת הכיבוי אינו במצב אוטומטי.
- ד. בעת פעולת רגש זרימה.
- ה. ברז כלשהו בחדר במצב סגור.
- ו. חוסר מים במאגר.
- ז. עודף מים במאגר.
- ח. חוסר דלק במיכל הסולר.
- ט. התרעה של הצפה בחדר המשאבות.
- י. ברז שער בכניסה למשאבה במצב סגור.
- יא. מגוף מילוי ראשי סגור.

תוספת של התרעות ופיקודים מאביזרים נוספים בחדר המשאבות ו/או מרכיבי המערכת תתקבל בשלבי הביצוע לפי שיקול המתכנן ו/או המזמין.

במעמד מסירת העבודה ייתן מתקין המערכת הדרכה לנציג המזמין לגבי פעולת המערכת, הפעלתה, התגברות על תקלות ובדיקות תקינות כללית.

מאגר מים 34.32

מיכל המים משמש לאגירת מים למערכת הספרינקלרים. המאגר יתוכנן יותקן ויחבר ע"פ תקן N.F.P.A 22 ויהיה בנפח של 550 מ"ק נטו המיכל יהיה גלילי שיבוצע מפלדה מגולוונת מאושר UL חיבור בברגים עם שק תיקני פנימי (חיבורו של המיכל תהיה מתואמת ומאושרת על ידי המזמין והמתכנן) כמו כן יוגשו תוכניות מפורטות של המיכל ומרכיביו וכן אישור קונסטרוקטיבי. מידות המיכל יקבעו בתאום מוקדם עם המתכנן, היזם והאדריכל ע"פ אילוצי השטח.

המיכל יצויד הפתחים מאוגנים כדלקמן:

- פתח אדם בחלק העליון והצידי של המיכל עם סולם חיצוני הבנוי ע"פ התקן.
- אוגן יציאת מים בקוטר 12" בתחתית המיכל כולל VORTEX PLATE.
- אוגן סחרור בקוטר 8" בדופן עליונה של המיכל.
- אוגן ניקוז בקוטר 4" בתחתית המיכל.
- אוגן מילוי מים בקוטר 4" בדופן עליונה של המיכל.
- אוגן צנרת חשמל וחיווט בקוטר 4" בדופן עליונה של המיכל.
- אוגן לגלישה 6" בדופן עליונה של המיכל.
- מד מפלס מים.

חדר משאבות ספרינקלרים 34.33

מערכת המשאבות לספרינקלרים לרבות לוחות הפיקוד והשליטה וכל האביזרים הנלווים ימוקמו בתוך חדר המשאבות הקים בעל ריצפת בטון מוחלקת ובעלת שיפוע כמפורט בתוכניות.

על הקבלן ללמוד את התוכניות האדריכלות וכן את תוכניות הקונסטרוקציה של החדר.

בהתקנת החדר יש לתת חשיבות לאלמנטים הבאים:

- מידות החדר ע"פ התוכנית תוך תשומת לב לגובה החדר הנתון.
- הרצפה משופעת לניקוז כמפורט בתוכנית כולל חיבור לשוחת הביוב הקרובה חיצונית לחדר.
- הזנת חשמל ללוחות החשמל כמפורט לעיל וכן הזנה למשאבת הגיוקי (ההזנה תהיה באמצעות תעלת רשת שתעבור בחדר בתוואי הקצר ביותר צמוד לתקרת החדר).
- הזנת קו טלפון לרכוז ההתראות כמפורט בתוכנית (ע"פ הצורך).

התקנת חדר המשאבות והמערך שבו **יכללו** אספקה, התקנה וסידור המרכיבים בחדר ע"פ התוכניות המפורטות, סכמות הצנרת והחיבורים. **כולל אספקה והתקנה של מערכות העזר, המתקנים והאמצעים הנדרשים כדלקמן:**

- שילוט חיצוני של חדר המשאבות שיכלול הוראות הפעלה, בטיחות וחירום בגודל 100X60 ס"מ בצבע לבן (כיתוב בצבע אדום).
- מנורת חירום מסתובבת (צי'אקלקה) בצבע אדום ע"ג מוט מוגבה (גובה 80 ס"מ לפחות) שתותקן בגג חדר המשאבות חיצונית לחדר ותופעל עם הפעלת המשאבה כולל צופר חירום.
- התקנת צינור הפליטה ובידודו עד לנקודת יציאתו בקיר/תקרת החדר.
- ונטה לאוורור מאולץ של חדר המשאבות באמצעות מפוח קיר בספיקה של 12 החלפות אויר בשעה בקוטר 8" המופעל אוטומטית עם פעולת משאבת הספרינקלרים.
- 2 דליי חול (הדליים יהיו מפח) לטיפול בנזילות שמן וסולר בחדר, שיונחו ע"ג במה מוגבהת בחדר למניעת אפשרות מגע עם מי הניקוז שעל הרצפה.
- מטפה אבקה 6 ק"ג כולל תלייתו ע"ג קיר החדר.
- מערכת גילוי אש ועשן שתותקן בחדר המשאבות כולל חיבור לרכזת הגילוי ע"פ תקן 1220 (יש להתקין מערכת מקומית לגילוי והתרעה בחדר אם אין רכזת אחרת עבור שאר ההתרעות הנדרשות ע"פ המפרט בכדי לתת מענה לפעולת התרעות והפעלות נדרשות בחדר המשאבות של המערכות הנלוות כגון: ונטה, מנורת חירום, צופר וכו').
- צנרת ניקוז מפלדה מגולוונת סקדואל 40 מכל נקודות הניקוז בחדר (לוחות הפעלה של המשאבה הראשית והגיוקי, 2 נקודות הניקוז של המשאבה הראשית, צנרת מי הקירור של המשאבה) הצנרת תעוגן לרצפה כך שתהיה מוגבהת מהרצפה בתוואי השיפוע של החדר אל מחסום הניקוז שבחדר.
- בסיס למאצרה כולל קונסטרוקציה מתאימה להגבהה של מיכל הסולר בכדי לאפשר זרימה גרביטציונית של סולר מהמיכל למשאבה וכן ברז ניקוז במאצרה באופן שיאפשר ריקון המאצרה.
- בסיס מוגבה להנחת המצברים בחדר ואלמנט מתאים בפלסטיק לכיסוי המצברים באופן שלא יאפשר מגע בין הכיסוי למצברים עצמם.
- תאורה דו תכליתית בחדר המשאבות מוגנת מים (2 מנורות פלורסנטיות הכוללות 2 גופים 36 וואט כ"א האחד רגיל והשני דו תכליתי) כולל שלט יציאה מואר דו תכליתי ע"ג דלת היציאה.
- שילוט כל מרכיבי המערכות, הצנרת, האביזרים, הברזים והלוחות השונים.

דרישות נוספות יקבעו בתאום מוקדם עם המתכנן והיזם ע"פ אילוצי השטח.

אוורור חדר המשאבות

אוורור חדר המשאבות הינו חיוני וקריטי לפעולת המשאבה וכן למענה לשחרור עשן בהתאם להנחיות התקנים וכיבוי אש.

אוורור חדר המשאבות יבוצע ע"י אחת מהאפשרויות הבאות:

34.33.1 אוורור טבעי ע"י פתחים שיקבעו על ידי מתכנן מטעם הקבלן ויאושרו על ידי המזמין.

34.33.2 אוורור מאולץ

בכל אחת מהשיטות שתיבחר יש להבטיח את שחרור העשן בחדר בשילוב הכנסת אוויר הנדרש לפעולת המנוע של המשאבה יחד.

חשוב להדגיש כי במידה ומערך האוורור ושחרור העשן מבוססים על מערכת מאולצת יש לחבר את הספיקות שכל אחת מהדרישות הנפרדות, ולספק את המענה ל-2 המערכות יחד.

שחרור עשן בחדר באם יעשה באופן טבעי הוא ימוקם ויוגדר בתאום עם האדריכל ויועץ מ"א להבטחת שטח הנדרש לשחרור עשן בחדר בכל הנוגע לשטח הפתח ומיקומו.

שחרור עשן מאולץ יענה לספיקת האוויר הנדרשת לפעולת המשאבה ע"י אספקת אוויר והוצאתו כנדרש ואל הנ"ל תצטרף ספיקת האוויר הנדרשת לשחרור עשן בהתאם להנחיית יועץ הבטיחות וספיקתו לא תפחת מ-8 החלפות אוויר בשעה.

להלן ספיקות האוויר הנדרשות לאספקת אוויר לפעולת המשאבה בהתאם לגודלה:

CFM	משאבה
4800	130PSI@2500GPM
3700	120PSI@2000GPM
2500	100PSI@1500GPM
2000	100PSI@1000GPM
1750	100PSI@750GPM

בכל חלופה שתבחר יש להוסיף גם את ספיקות שחרור העשן שתידרש בחדר ע"פ דרישת יועץ הבטיחות.

34.34 ברזים, אביזרים וציוד עזר

34.34.1 ברז מילוי בריכה

מגוף מילוי בריכה תעשייתי מתוצרת ברמד דגם VFIT 66-750 על פי קוטר קו ההזנה.

לפני מגוף הבריכה יותקן מגוף פרפר לצורך סגירת חירום וכן קו עוקף נוסף במצב N.C ועליו ברז פרפר במצב סגור למקרה הצורך.

לפני כל מערכת המילוי יותקן בנוסף מגוף מילוי בריכה תעשייתי מתוצרת ברמד דגם VFIT 65-750 על פי קוטר קו ההזנה המשמש כברז אבטחה ושומר לחץ.

משני צידי מגוף המילוי יותקנו מחברים גמישים דו גליים מדגם "SFDEJ" מסדרת "SAFELEX" מתוצרת "MASON" או שווה ערך.

במידה ולחץ ההספקה העירוני עולה על 4 אטמ', יש להתקין לפני ברז המילוי (רצוי במקום הקרוב ביותר ל"גמלי") מפחית ספיקה כגון דגם u-7070 מתוצרת "ברמד" או מקטין לחץ מדגם "PR" או שווה ערך.

34.34.2 גשש אולטרה סוני

מערכת מדידת מפלס מסוג "HYDRORANGER" עם רגש שיוצב בתקרת המאגר וידגום את כמות המים כולל לוח תצוגה ובקר שיוצב בחדר המשאבות עם מגעים למערכת בקרה מרכזית תוצרת "מגטרון" או שע"מ.

34.35 מערכות חיצוניות - מים, ביוב

הקבלן ידאג לאישורי מעבדות (מת"י וכדומה) במהלך ולאחר ביצוע המערכות והצנרת בשלבים ובכללותה ויציג אישור על התקנה של המערכות בהתאם לדרישות התקנים הנדרשים.

מחיר כל הנ"ל כלול בתכולת העבודה של הקבלן ללא תוספת כספית.

א. עבודות חפירה

על הקבלן ללמוד את התוכניות המתאימות לרבות גבהי הצנרת ותוואים משותפים בו חוצות תשתיות צנרת אחרות ולוודא שהמידות המצוינות אכן מתאימות למצב שבשטח. הקבלן יתאם את מהלך עבודתו ואת החפירה שהוא צריך לבצע עם הגורמים הרלוונטיים ברשויות וגורמי הפרוייקט. כל העלויות בהשגת האישורים, התיאומים, הבדיקות ומתקני העזר כלולים במחיר היסודי שהוגש.

עבודות החפירה כוללות עבודות ידיים, עבודת תמיכה, פירוק קווים ושוחות קיימות והרכבתם מחדש בגמר העבודה, וכן דיפון החפירה בהתאם לצורך עקב תנאי השטח או ע"פ דרישת המפקח.

עבודת החפירה כוללת גם ניקוי, הכשרת המקום, סילוק עודפים, אחסון חומר, מילוי מתאים, ברירת החומר וכן אספקת חומר מילוי חדש למילוי החפירה לרבות הנחתו, הידוקו מחדש והחזרת פני הקרקע למצבו הקודם. כל החומר החפור לצורך התקנת הצנרת יסולק מהאתר ע"י הקבלן, ולא יורשה שימוש חוזר באדמה ושרידי מצע לצורך מילוי החפירות. הקבלן יקבל פרטים על סוג הקרקע באתר במהלך סיור קבלנים.

מילוי החפירה ייעשה בשכבות של 15 ס"מ תוך כדי הרטבה ומילוי, כאשר 2 השכבות הראשונות תהיינה מעפר שנברר ואינו מכיל אבנים סוג א'.

במידה ובוצעה על ידי הקבלן חפירה לעומק גדול מהמצוין בתוכנית, לא תשולם לקבלן כל תוספת בגין כך. יתר על כן, על הקבלן לבצע מילוי והידוק החפירה העודפת על חשבונו בחומר מילוי מתאים בהשגחת המפקח.

בסיום עבודת החפירה והחזרת השטח לקדמותו יאשר המפקח במכתב לקבלן שזה סיים את עבודת החפירה כנדרש.

ב. סוגי הצינורות

פירוט סוג צינורות המים כולל אביזרים בכל קוטר ראה.

ג. הנחת הצינורות

צנרת המים תונח על גבי מילוי חול בעובי 10 ס"מ ותכוסה מכל צדדיה בחול מהודק.

ד. שטיפת קווי מים

שטיפה וניקוי של מערכת אספקת המים תיעשה על פי הוראות הל"ת ותקן ישראלי 1205.1.

צנרת המים תישטף לאחר בדיקת הלחץ באמצעות מים בלחץ (המים יסופקו ממערכת המים הציבורית) הצנרת תישטף בקטעים כאשר משך זמן השטיפה מותנה באורך הצינור לא פחות מ-15 שניות לכל מ"א של צינור.

חיטוי הצינור יעשה על ידי בעל מקצוע מוסמך לכך על ידי רשויות הבריאות.

ה. בדיקת הצנרת

בקווי המים תתבצע בדיקת לחץ כנדרש בסעיפים הרלוונטיים במפרט הכללי וכמפורט בת"י 1205.6 חלק 6 נספח ג' סעיף ג-3.

להלן הבדיקה תעשה בחלק המערכת הרצוי על פי הוראות המפקח. בלחץ המירבי הצפוי כפול 1.5 ולא יפחת מ-12 אטמוספירות ע"פ דרישות ת"י 1205.6 חלק 6 נספח ג' סעיף 1-לפרק זמן של 15 דקות לפחות בצנרת מתכת ו-60 דקות בצנרת פלסטיק.

על הקבלן לבצע את כל ההכנות הדרושות לביצוע הבדיקה כולל התקנת קווים ומכשירי עזר. כל העלויות בביצוע הבדיקות יחולו על הקבלן ויכללו במחיר הצנרת.

הבדיקה תהיה בנוכחות המפקח, וע"פ הוראתו בהתאם להתקדמות העבודה.

אין להמשיך בכיסוי הצנרת ללא אישור מפורש של המפקח שאישר לעשות כך.

על פי דרישת המפקח יבצע הקבלן בדיקות או צילומי וידאו של מערכת הצנרת לבדיקת ריתוכים ו/או חיבורי צנרת. ביצוע בדיקות אלו יהיו על חשבון הקבלן ומחיר הבדיקה כלול במחיר הצנרת.

1. התחברות לקווים קיימים

תכניות האתר שעליהן סומנו קווים קיימים ונקודות החיבור המתוכננות לחיבור בין הקווים הקיימים לקווים המתוכננים הינן עקרוניות ובלתי מחייבות. לפני ביצוע חיבורים מתוכננים, על הקבלן לחפור ולגלות את הקווים הקיימים, בנקודת החיבור המתוכננת, למדוד ולסמן על חשבון במדויק את מיקום הצינורות הקיימים ואת הרום שלהם.

סדר העבודה בחיבור לקווים קיימים ייקבע בצורה שתבטיח רציפות מקסימלית בין הצנרת, ובתאום מלא עם הרשות המקומית. בכל מקרה לא תורשה הפסקת הזרימה למשך זמן של יותר מ-6 שעות. לפני התחלת הביצוע יגיש הקבלן למפקח לאישור תכנית עבודה בה יפרט את סדר הנחת הקווים וביצוע ההסתעפויות והחיבורים השונים, תוך ציון משך הזמן הנדרש לביצוע כל קטע והגדרת הקטעים בהם תופסק הזרימה ומשך זמן ההפסקה.

תוצאות המדידה, שתבוצע על ידי מודד מוסמך, על חשבון הקבלן, תועברנה למפקח לבדיקה ורק לאחר קבלת אישורו בכתב והנחיותיו תבוצע עבודת החיבור לקווים קיימים או חצייה בין קווים חדשים לקווים קיימים.

רק לאחר קבלת אישור המפקח לתכנית העבודה יוחל לביצוע. יש להדגיש כי אישור זה יהיה אישור מוקדם בלבד וכי תוך ביצוע העבודה יעמוד הקבלן בקשר, בכל הנוגע, להפסקות הזרימה, עם מחלקת האחזקה של האתר/המזמין ויודיע בכתב לפחות 48 שעות מראש על כל הפסקה. רק לאחר קבלת אישור מגורמים אלו לביצוע הפסקה מסוימת תבוצע אותה הפסקה.

ביצוע החיבור לקווים קיימים יכלול חפירה לגילוי הקו הקיים. ניתוק הזרימה בקו, חיתוך הקו הקיים, חיבור הקו החדש לקו הקיים כולל אספקה והתקנה של כל אביזרי החיבור הדרושים הכל כמפורט בתוכניות ולפי הוראות המפקח באתר, תיקון הציפוי החיצוני של הצינורות, המילוי החוזר וחדוש הזרימה בצינור הקיים.

כל האביזרים הנדרשים כגון: מגופים, מצמדי שטורץ, אוגנים, ספחים וכיו"ב, יהיו מוכנים מראש לפני ניתוק הצינור כך שעם גמר הניתוק ניתן יהיה להתחבר מיד לצנרת החדשה.

34.36 אופני מדידה ותשלום

מחירי היחידה לעבודות הנזכרות במפרט זה כוללים את כל ההוצאות הישירות והעקיפות לקיום הדרישות המפורטות בחוזה, במפרט הטכני הכללי, המפרט הטכני המיוחד, כתבי הכמויות ובתוכניות המפורטות לרבות תוכניות פרטיים.

המחירים שניתנים על ידי הקבלן כוללים הוצאות הובלה, אספקה, העברה, מימון הזמנה, העמסה, פריקה, אחסון, שמירה, התקנה וביצוע כולל הוצאות נלוות בגין

השכרת ציוד עזר, תמיכות ופיגומים וכל הנדרש בכדי לעמוד בדרישות הבטיחות. כן, הוצאות בגין מיסוי, ביטוח, מסי קניה, מסי נמל, מס שחרור מכס, היטלים ומיסים נוספים כולל הוצאות ישירות ועקיפות על המפורט ובגין הוצאות הנובעות משלבי אישור תכנון והגשת תוכניות מפרטים ורשימות ציוד לאישור על כל פרטיו לרבות תשלומי אגרות לבדיקה למעבדה המוסמכת באופן מלא הן לתכנון והן לביצוע

על הקבלן לשים לב בעת קביעת המחירים ליחידות השונות לכל דרישות החוזה ולאחר חתימתו אין הוא יכול לבוא בדרישות לתוספת תשלום בגין דבר הרשום בחוזה גם אם העילה שלו לכך היא אי הבנתו בפסקה הרלוונטית.

במחירי המוצר נכלל כל המתואר לעיל עד להתקנת המוצר, הפעלתו כיוונו והרצת המוצר עד לאישור וקבלת המתקן לרבות תיקונים והפעלת סוכנים טכנאים וכו'.

מחירי היחידה כוללים את כל עבודות העזר כגון:

- א. תכנון ואישור התכנון והביצוע במעבדה מורשית.
- ב. תאום, אימות מידות, מדידה, סימון ולימוד החומר והכרת הבנין.
- ג. הכשרת השטח לצרכי העבודה בהיקף המבנה, חציבה, חפירה, ניסור בטון, קדיחת חורים, שרוולים, ומעברים איטומי אש בקירות או ריצפות עם חומר מתאים (כדוגמת KBS) והחזרת המצב לקדמותו לרבות עטיפת בטון לצנרת, חומר מילוי מצעים וחומרי בנין והחזרת המצב לקדמותו, צביעה וציפוי צנרת ומתקנים.
- ד. דיפון, תימוך, מתקני תליה, קונסטרוקציות, מתלים, זיזים, חיתוכים, חבקים וחיבורים, שרוולים, חומרי איטום וחומרי בנין המשמשים לתליה, חיבור והתקנת הציוד והצנרת וכן תיקון ומילוי חללים פתחים שרוולים, עטיפת בטון וזיון של הצנרת שעוברת מתחת למבנה, צביעה סימון וכל הנדרש בכדי לקבל עבודה נקיה.
- ה. איטום נגד אש בקירות תקרה וכל אלמנט אחר בהם עוברים הצינורות עם חומר תיקני המאושר לאיטום הנדרש ואישור מעבדה.
- ו. כלים מתקנים פלטפורמות עבודות גידור, שילוט, דיפון, שטיפה, ניקוי וחיטוי.
- ז. התחברות למערכות קיימות, ניקוי שטיפה חיטוי צנרת ואביזרים וכל הנדרש לביצועם.
- ח. בדיקות מעבדה ואישורי מעבדות מוסמכות (כולל תשלום אגרות בדיקה) להתקנת מערכות אינסטלציה, שירותי שדה של ספקי הציוד, אישורי התקנה לאביזרים ומשאבות מספקים ויצרנים כולל דוחות הפעלה ותקינות, תאומי רשויות לרבות אישורי עבודה להתקנה של תשתיות ואישורי רשויות ככל שנדרש לצורך התקנת המערכות.
- ט. ביצוע תוכניות AS MADE כולל פלוטים ומדיה מגנטית הדרושה לכך. לרבות השקעת שעות שרטוט ומדידה. תיק מתקן והוראות תחזוקה והפעלה, ביצוע תכניות הנדרשות לביצוע כגון בסיסי משאבות, סכמות צנרת חדרי משאבות, מערכי ציוד וחיבורים לרבות הוצאות עקיפות וישירות לכך.

51. עבודות סלילה

51.1 כללי

א. כל פריטי העבודות בפרק זה מתייחסים לביצוע עבודות בשטחים בעלי צורה וממדים כלשהם. לא תשולם כל תוספת עבור ביצוע סעיף כלשהו בעל ממדים קטנים, צרים או נפרדים.

ב. את העבודות יש לבצע בהתאם להוראות המפרטים הכלליים לעבודות בטון יצוק באתר (02), לעבודות פיתוח (40), לעבודות סלילה (51) ולעבודות קווי מים, ביוב וניקוז (57). המפורט להלן בא להוסיף או לשנות את הוראות המפרטים הכלליים.

51.2 עבודות הכנה ופירוק

51.2.1 כללי

כל העבודות כמפורט בפרק 51.01 במפרט הכללי.

כל פירוק של חומרים הניתנים לשימוש חוזר יבוצעו בזהירות מרבית והחומרים המתקבלים מהפירוק יימסרו לידי המפקח במחסני המזמין או יאוחסנו באתר לצורך שימוש חוזר בהם. ויתר המפקח על החומר, ייחשב החומר כפסולת. כל פסולת בשטח העבודה תחשב כרכוש הקבלן ועליו יהיה לסלקה מהשטח על חשבונו ועל אחריותו.

חומרים המיועדים לשימוש חוזר ע"י הקבלן כגון: מכסים של שוחות, עמודי תמרורים, גדרות וכיו"ב, ייחשבו כאילו נמצאו במצב תקין לפני פירוקם. על הקבלן לוודא מצב זה לפני הגשת הצעתו ולהתחשב במצב חומרים אלה לשם קביעת מחירי הצעתו.

חומרים פגומים המיועדים לשימוש חוזר יוחלפו ע"י הקבלן ועל חשבונו, בין אם היו פגומים לפני ביצוע ובין אם נפגמו כתוצאה מעבודת הקבלן. על הקבלן לנקוט בכל האמצעים הנדרשים להגנה והבטחת החומרים המפורקים במשך זמן אחסונם עד למועד הרכבתם מחדש מפני חבלות, גניבות וכו'.

51.2.2 סילוק עודפים ופסולת

לצורך סעיף זה יוגדרו כפסולת:

א. חומרים ואלמנטים של פירוקים.

ב. פסולת הנוצרת בשטח עקב עבודות הקבלן והתארגנותו בשטח.

ג. כל עפר ו/או חומר שהובא לאתר ונפסל על ידי המפקח.

כל הפסולת הנ"ל תסולק ע"י הקבלן ועל חשבונו אל מחוץ לאתר העבודה. הובלת הפסולת והעודפים למטמנה מאושרת תבוצע לכל מרחק ההובלה הדרוש. לא תשולם כל תוספת עבור מרחקי הובלה.

המקום אליו תסולק הפסולת, הדרכים המובילות למקום זה, הרשות להשתמש במקום ובדרכים הנ"ל, כל אלה יתואמו ע"י הקבלן, על אחריותו ועל חשבונו. הקבלן יספק למפקח אישורים על ההטמנה.

לעניין זה רואים את הפסולת כרכוש הקבלן, אלא אם כן דרש המפקח במפורש כי חלקים מסוימים ממנה יאוחסנו לשימוש המזמין באתר העבודה ו/או בקרבתו.

סילוק הפסולת, כפי שתואר לעיל, הינו חלק בלתי נפרד מכל סעיפי העבודה בין אם הדבר נדרש במפורט באותם סעיפים ובין אם לא ובשום מקרה לא ישולם עבורו בנפרד. הכול כמפורט בסעיף 51.03.08 במפרט הכללי.

51.2.3 חישוב והסרת צמחיה

על הקבלן לבצע חישוב כללי בשטחי המילוי הכולל הסרת צמחיה מסוג כולשהו.

באזורי מילוי ייחשב החישוב כהנמכת הקרקע הטבעית ב-20 ס"מ לצורך חישוב כמויות הידוק המילויים. בשטחי חפירה החישוב כולל במחירי החפירה.

את הקבלן מחייבים הסעיפים המתאימים בפרק 51.03 במפרט הכללי לעבודות סלילה (51).

51.2.4 ניסור מיסעה קיימת

על הקבלן לבצע ניסור של שכבת בטון האספלט בהתחברויות בין מיסעה קיימת למיסעה מתוכננת. בגבולות פרוק שוחות או אלמנטים אחרים או עבור הנחת אלמנטים שונים בכביש קיים, כגון אבני שפה, אבני ריצוף, שוחות וכ"י יבוצע על ידי חיתוך לעומק הדרוש. החיתוך יבוצע ע"י מכונת חיתוך בלבד.

המדידה לתשלום תהיה לפי מטר אורך אספלט לניסור

51.2.5 פירוק מיסעות אספלט ובטון

סעיף זה כולל רק את פירוק וסילוק השכבות האספלטיות ושכבות הבטון, בעובי כלשהו. מתחת לשכבות האספלטיות החפירה תימדד לפי סעיף החפירה הכללית.

51.2.6 קרצוף מיסעת אספלט

העבודה תבוצע בהתאם למפורט בפרק 51.60 במפרט הכללי. המחיר כולל פינוי החומר המקורץ לאתר התמנה מורשה.

51.2.7 התאמת מפלסי תאי ביקורת

הביצוע לפי סעיף 51.03.07 במפרט הכללי.

ההתאמה תבוצע ע"י סיתות והגבהת צוואר התא או הנמכתו, ובמידת הצורך פירוק התקרה ובנייתה מחדש. הקבלן רשאי להניח תקרה טרומית חדשה באישור המפקח. בשטחים המיועדים לריצוף יש להחליף את המכסים למכסים מיצקת עם מסגרת ריבועית.

פירוק התקרה יבוצע רק באישור המפקח, ותוך כדי זהירות מרבית לא לפגוע בתא הקיים.

בעבודות בתאים ובפרט בתאי ביוב וניקוז, יש לדאוג לאוורור התאים לפני ביצוע העבודות.

המדידה לתשלום תהיה לפי יחידה קומפלט. המחיר הוא אחיד להנמכה או הגבהה. במקרה של החלפת תקרה או מכסים – הם ישולמו בנפרד, והמכסה המקורי יועבר למחסני המזמין ו/או למקום אחר לפי הנחיות המפקח.

51.2.8 מכסים לתאי ביקורת

בכל המקומות בהן תידרש החלפת מכסה, וכן כל המכסים החדשים שיסופקו יהיו לעומס כבד של 40 טון לפי ת"י 489.

המכסים יסופקו עם סימון שם המזמין, הקוטר, העומס ותיאור היעוד (ביוב, ניקוז וכו'). כמו כן יכלול המכסה הטבעת שנת היצור והקבלן ימציא אחריות היצור למכסים למשך 10 שנים.

51.3 עבודות עפר

51.3.1 כללי

עבודות העפר יבוצעו כמפורט בפרק 51.04 במפרט הכללי.

העבודה תתבצע על פי התכניות ובהתאם לשטחים המתוכננים השונים.

בשטחי מילוי יבוצעו קודם לפיזור חישוף והסרת צמחיה עד לקבלת קרקע טבעית נקייה. לאחר החישוף והסרת הצמחייה, ולפני תחילת ביצוע המילוי על הקבלן לערוך על חשבונו מדידה מפורטת של השטח לצורך חישוב הכמויות. המדידה תאושר ותבוקר ע"י המפקח.

בשטחי חפירה החישוף כלול בחפירה/חציבה.

עבודות העפר תבוצענה באמצעות כלים מכניים מסוג אשר יאושר ע"י המפקח. אופן הביצוע ודרישות אחרות יהיו בהתאם למפרט בפרק 51.04 במפרט הכללי לעבודות סלילה (51).

ליד מתקנים תת קרקעיים, ליד קירות או עמודים, או בשטחים מוגבלים אחרים ישתמש הקבלן, במידת הצורך, בעבודת ידיים לצורך ביצוע החפירות.

מודגש בזה שהמחיר הוא אחיד עבור חפירה ו/או חציבה בקרקע מסוג כלשהו, לרבות פסולת מכל סוג הקיימת בשטח בצורה גלויה או נסתרת, ובכלים מסוג כלשהם, לרבות השימוש בעבודת ידיים. כמו כן לא תשולם תוספת עבור עבודה בשטחים צרים קטנים או נפרדים.

התשלום עבור עבודות העפר יימדד וישולם לפי מ"ק בהתאם למפרט הכללי. המחיר הוא אחיד לביצוע חפירה בכל סוג קרקע שהיא.

מיטב החומר החפור יועבר לשטחי מילוי בתחום העבודה או באתרים אחרים בתחום מטי"ש שמשון, עפ"י הנחיית המפקח. העודפים והחומר הפסול למילוי על ידי המפקח יסולקו לאתר הטמנה מורשה

51.3.2 מילוי מובא

א. מתחת לאזורי הסלילה והמדרכות נדרש לבצע החלפות קרקע בהתאם להנחיות יועץ הקרקע והתוכניות. חומר המילוי יהיה מסוג נברר ויעמוד בדרישות הבאות:

אחוז עובר נפה #200 : 18-25%.

ב. השתית הטבעית תעובד, תורטב ותהודק לצפיפות של 98% מודיפייד אאשטו. ההידוק יעשה בשכבות של 20 ס"מ באמצעות מכש כבד מסוג Bomag 213D או ש"ע, ההידוק יבוצע בבקרה מלאה.

51.3.3 שברי אבן (בקל"ש)

לפי הנחיות המפקח, על הקבלן יהיה לספק, לפזר ולהחדיר שברי אבן ("בקלש"). העבודה תבוצע בהתאם לסעיף 51.04.12 במפרט הכללי.

51.4 עבודות מצעים ותשתיות

51.4.1 מצעים

במקומות המיועדים לסלילת כבישים או מדרכות, או בשטחים אחרים לפי הנחיות המפקח, יפוזר מצע מהודק בשכבות בעובי כולשהו בהתאם לתוכניות.

המצע יהיה מסוג א' בלבד מאבן גרוסה. דרישות הטיב והדרוג של החומרים יהיו כמפורט בפרק 51.05 במפרט הכללי לעבודות סלילה (51). כמו כן מחייבים את הקבלן כל דרישות הביצוע האחרות הכלולות בפרק הנ"ל.

51.4.2 בחנ"מ

שימוש בבחנ"מ יעשה מעל מעברי תשתיות קיימים ו/או מתוכננים עפ"י הנחיות המפקח. הביצוע על פי המפורט בתת-פרק 51.04.11 במפרט הכללי לעבודות סלילה (51).

51.5 עבודות אספלט

עבודות האספלט יבוצעו כמפורט בפרק 51.12 במפרט.

במיסעות הכבישים מתוכננות שתי שכבות אספלט:

תערובת אספלטית צפופה (תא"צ) 19 בעובי 4 ס"מ עם אגרגט דולומיטי סוג א' וביטומן PG70-10.

תערובת אספלטית צפופה (תא"צ) 25 בעובי 6 ס"מ עם אגרגט דולומיטי סוג א' וביטומן PG70-10.

51.6 אבני שפה וריצופים.

51.6.1 אבני שפה

אבני השפה למיניהן יבוצעו בהתאם למפורט בתת פרק 51.15 במפרט הכללי לעבודות סלילה (51) ובהתאם לפרטים בתכניות.

המחיר הוא אחיד לאבני שפה בקווים ישרים, קשתות ועקומות מסוג כלשהו, וכן אבני שפה מונמכות בכל המקומות הדרושים.

בקשתות יש להשתמש בחצאי אבנים או רבעים אשר יסופקו ישירות מהמפעל. אין להשתמש באבנים שבורות. בפינות חדות יש להשתמש באלמנט פינה מיוחד טרומי.

התשלום הוא לפי האורך. המחיר כולל את אספקת האבנים ואת כל העבודות הדרושות לרבות תושבת ומשענת בטון בהתאם לתכניות. לא תשולם תוספת עבור חצאים, רבעים או אלמנטי פינה.

51.6.2 ריצופים

עבודות הריצוף יבוצעו כמפורט ובהתאם לפרק 51.15 במפרט הכללי ובהתאם לתכניות והנחיות המפקח.

דוגמת הריצוף ואופן ההנחה יהיו לפי הנחיות המזמין. הרשות בידי המפקח להורות על ביצוע ריצוף בחלקה ניסיונית לאימות המשך הביצוע ממרצפות משתלבות.

המדידה לתשלום הינה במ"ר לפי סעיפי כתב הכמויות. המחיר הוא אחיד להנחה בדוגמא כלשהי ובשילוב צבעים כלשהו.

הקבלן יבצע ייצוב מדרונות ותעלות באמצעות כוורות פלסטיק עשויות HDPE, 40 תאים למ"ר, גובה 10 ס"מ מסוג GEOWEB או שווה ערך.

כוורת הפלסטיק במילוי בטון תונח על יריעה גיאוטכסטילית לא ארוגה עמידה לקרינת UV במשקל 200 גר/מ"ר. דרישות הטיב של היריעות, אופן הביצוע והנחיות נוספות יהיו בהתאם לפרק 51.11 במפרט הכללי לעבודות סלילה (51).

סוג הבטון יהיה ב-20 עם פיגמנט. הגוון יקבע ע"י המזמין לצורך שילוב עם גווני הסביבה. שקיעת הבטון - 4. מילוי הבטון ייעשה ישירות ע"י משאבה תוך כדי הפעלת מרטטים בכל זמן היציקה ולאחר מכן הבטון יוחלק ויגיע לרום פני הכוורת. כל 2 מ"א לאורך הריצוף תונח כוורת אחת ללא בטון ותמולא חצץ לצורך שחרור לחץ.

עיגון כוורות ממולאות בטון בדפנות ובקצוות יהיה באמצעות ברזלי זיון מיתדים עפ"י המסומן בפרטים.

מדידת כוורות פלסטיק תהיה לפי מ"ר על פי מדידה בשטח. גבול המדידה יהיה על קצה העיגון ו/או הכתף. מחיר היחידה יהווה תמורה מלאה לכל העבודה והחומרים, יריעה גיאוטכסטילית, כולל החלקה והידוק השטח לפני הנחת הכוורות, יתדות לעיגון הכוורת, הספקת כל החומרים, מילוי עפר או בטון.

חגורות הבטון ישולמו בנפרד.

51.8 עבודות ניקוז

51.8.1 בטיחות

הקבלן יגדר או יחסום את החפירות, ובמקום שיידרש יסדר, ללא תשלום נוסף, את הארתן בשעות הלילה בצורה המבטיחה את עובדיו ואת הציבור מפני תאונות ומקרי אסון ונזקים לרכוש פרטי או ציבורי, ויהיה אחראי לכל הנזקים שיגרמו עקב אי מלוי הוראה זו.

הנ"ל הוא בנוסף לכל שאר הנחיות הבטיחות הכלליות לכל האתר. על הקבלן להגיש לאישור את תכנית הבטיחות בעבודות הניקוז.

51.8.2 מגלש ניקוז יצוק באתר

עבודות הניקוז יבוצעו בהתאם לפרק 51.07 במפרט הכללי לעבודות סלילה (51).

כל הבטונים יהיו ב-30, אלא אם נאמר אחרת.

גמר כל הבטונים, פרט לאותם שטחי בטון שבאים במגע עם האדמה, יהיה גמר בטון חזותי יצוק בתבניות. הקבלן יגיש לאשור מנהל הפרויקט תכנית מפורטת לבצוע הטפסות לרבות איטומן.

כל הפינות תהיינה קטומות. מידת הקטימה תהיה 2X2 ס"מ גם אם בתכניות לא מצוינת קטימה כלל.

חוזק התבניות יותאם לקצב היציקה וללחצים המתפתחים על הדפנות בהתאם. היציקה תתבצע תמיד עם תבניות. לא תורשה יציקה כנגד דפנות החפירה. משטחים אופקיים יבוצעו ע"י טפסות לבידים, תוך הבטחת אטימות המישקים בין הלבדים. גודל הלוחות 2.0 X 1.0 מ' לפחות.

כל מחירי הבטון יכללו את מחיר התבניות, ואת התמיכות והפיגומים. עבור ברזל זיון ישולם בנפרד.

כל תפרי העבודה יקבלו חיספוס יסודי ורצוף לעומק 7 מ"מ ויסולקו מי הצמנט מפני הבטון. הקבלן יכין דוגמת חספוס לפני התחלת העבודה שתשמש דוגמה לאחר אישורה, להמשך הביצוע.

בנוסף על האמור במפרט הכללי לעבודות בנין יבוצעו העבודות כמפורט להלן:

הבטון היצוק יוכן עם מוסף מיקרוסיליקה או שווה ערך להגדלת הצפיפות ואיטום הבטון ולהגנה בפני חדירת מים לבטון וקורוזיה של ברזל הזיון.

כמות המוסף ואופן היישום יהיו בהתאם להוראות היצרן ובאישור המפקח. עבור המוסף לא תשולם לקבלן כל תוספת והוא יכול את מחירו במחירי היחידה של עבודות הבטון.

יציקת הבטון

לא תורשה נפילה חופשית של הבטון לגובה שיעלה על 1.0 מטר.

השקתות תהיינה מפח חלק, או מלוחות פי.וי.סי. או מפוליאסטר וצורתם חצי מעגלית, בדומה לשקתות של מכוניות הערבול של בטון מובא. רוחב השקתות יהיה 40 ס"מ לערך. בקצה השוקת יותקן משפך אנכי קצר. יציקה בעזרת משאבות תבוצע בדרך שתאושר ע"י המפקח.

יציקת בטון תבוצע בהמשכיות בשכבות בגובה של לא יותר מ- 30 ס"מ ובאופן שלא ייווצרו תפרי יציקה בין השכבות.

לא תורשה יציקת בטון טרי על בטון שנוצק קודם לכן, אלא בהפסקות יציקה המוראות בתכניות, או שאושרו על ידי המפקח. באותם מקרים תבוצע היציקה בהתאם לתכניות, לאחר שפני הבטון היצוק ינוקו מכל לכלוך, שברי בטון ובליטות בטון, ולאחר שפני הבטון הקיים הורטבו כיאות.

יציקת בטון תהיה על גבי בטון רזה. באם הבטון יוצק על תשתית קרקע או מלוי מהודק היציקה תבוצע לאחר הנחת יריעות פוליאאתילן כדי למנוע ספיגת מי צמנט על ידי חומר התשתית.

הבטון יהיה בעל צפיפות גבוהה שתושג בריטוט כמתואר במפרט הכללי סעיף 02047. משקלו לאחר 28 יום מיציקתו יהיה לא פחות מאשר 2300 ק"ג/מ"ק.

היציקה תהיה רצופה וללא הפסקות. הפסקות יציקה יבוצעו כמתואר בתכניות או במקומות ובדרך שתאושר על ידי המפקח.

בפני רצפות ויסודות לקירות יבוצע שקע נמשך ליצירת שן בתחתית הקירות.

יציקת דפנות יסודות תבוצע כנגד תבניות.

על הקבלן להכין באתר שני ויברטורים נוספים כגיבוי בפני תקלות.

קביעת הזיון בבטון

כיסוי הבטון על הברזל יהיה 50 מ"מ אלא אם צוין בתכניות אחרת.

הקבלן יקבע את הזיון בהתחשב בעובי הכיסוי הנדרש ובהתחשב בחפיות הדרושות, בקוצים, בזיון עובר בכוונים אחרים וכדומה.

הקבלן יקבע את מיקום הקוצים לקירות ולמובל בדייקנות במרווחים שווים כמפורט בתכניות כדי לאפשר הצבה מדויקת של זיון הקירות והמובל.

מיקום ואורך חפייה של ברזלי הזיון יקבלו את אישור המהנדס. אורך חפייה של ברזלי זיון נמשכים יהיה מינימום 50 פעם הקוטר.

תיקוני בטונים

אם יתגלו לאחר היציקה ליקויים בבטון, בהתאם לקביעת המפקח הרי שאותם חלקי בטון שאינם מתאימים למפרט, ובטון שניזוק, יסולקו מהמקום בהתאם להוראות המפקח, ובאותם מקומות ייצוק הקבלן אלמנטים חדשים לגמרי בהתאם להוראות ולמפרטים מיוחדים שיוכנו לצורך זה על ידי המהנדס.

שקעים ו/או כיסי חצץ או כל ליקוי אחר שיתגלו על פני הבטון ויאושרו ע"י המפקח לתיקון, יסתמו על ידי הקבלן בבטון או במלט צמנטי (3: 1) ובתוספת ערב המשפר הדבקות, כמו כן יסתת ויחליק הקבלן מעל פני הבטון בליטות או מגרעות וכו'.

אין להתחיל בסתימת השקעים והחורים לפני בדיקתם ע"י המפקח ואישור שיטת התיקונים על ידו בכתב.

פירוק תבניות והפסקות יציקה

תפרי היציקה והפסקות יציקה יקבעו כמצוין בתכניות ובמפרטים או במקומות שיאושרו על ידי המפקח. קירות ותקרות יוצקו ביחד במקטעים של לא יותר מ- 12 מטר אורך.

כל החורים והשקעים שנוצרו ע"י אביזרי קשירת התבניות ינוקו וימלאו בטיט צמנט בתערובת 1: 3 ובתוספת ערב לשיפור הדבקות בהתאם להוראות המפקח.

בטון רזה

יציקת בטון רזה בתחתית תעלת הניקוז תעשה בעזרת סרגלים שיונחו במקום בעזרת מודד על מנת להשיג את דיוק השיפוע הדרוש. המודד יהיה על חשבון הקבלן. הבטון יהיה עם שקיעה של 5-6 על מנת להגיע להחלקה אופטימאלית הדרושה לדיוק השיפועים.

51.9 סימוני צבע תמרורים

51.9.1 תמרורים

התמרורים ואופן הצבתם יעמדו בדרישות משרד התחבורה. התמרורים יהיו מחזירי אור ויש ליצרם לפי הוראות מפרט אספקה 111 של מכון התקנים.

מידות התמרורים יהיו לפי הנדרש בדרך עירונית. מופנית תשומת לב הקבלן באשר למידות הכתיב, הספרות, הרווחים, השפה להנחיות משרד התחבורה.

העמודים יהיו עשויים צינור פלדה מגולוונת בקוטר 3" או 4" ובעובי דופן, גובה עמוד ושטח השלט המתאימים למידות השלט. אורך הצינור ייקבע בהתאם לכמות התמרורים המיועדים להתקנה עליו גובה התקנתם ועמקו ביסוד.

העמוד יכוסה בלחץ בקופסה עשויה מפח אלומיניום שעוביו 1 מ"מ. הקופסה תהיה בקוטר פנימי כזה שיולבש בכוח על הצינור.

היסוד לעמוד יהיה מבטון ב-20 בקוטר 50 ס"מ ובעומק שיתאים לסוג הקרקע, גובה ושטח השלט, אולם לא פחות מ-70 ס"מ. פני היסוד יהיו 10 ס"מ מתחת לגובה הפיתוח. הצבת העמוד תיעשה לאחר שנוצקה שכבת בטון בגובה 20 ס"מ.

התקנת התמרור אל העמוד תבוצע לפחות 24 שעות לאחר יציקת היסוד.

העמוד יצבע בשחור עד לגובה 1.2 מ' ובשחור-לבן לסירוגין, בחלקו העליון (20 ס"מ רוחב רצועות), אלא אם ייקבע אחרת ע"י המפקח.

כל תמרור יישא על פניו שאינם מכוסים בסרט, סימן ברור ובר קיימא הכולל את שם היצרן (או סימולו המסחרי) ותאריך ייצור התמרור.

תמרורים 213, 214 יוצבו בגובה תחתית של 60 ס"מ מפני המדרכה. תמרורים אחרים יוצבו בגובה תחתית של 2.20 מ', אלא אם ייקבע אחרת ע"י המפקח. התמרורים יוצמדו אל העמודים בעזרת קולר. כל חלקי הקולר יהיו עשויים מפח פלדת פחמן. כל הברגים והאומים יהיו מגולוונים.

התשלום הוא לפי יחידה של תמרור. המחיר כולל אספקת תמרור מסוג כולשהו לרבות תמרור מסוג 439 בשטח עד 1.5 מ"ר, הובלה, התקנה, יסוד בטון ועמודים כנדרש במפרט ובתכניות.

51.9.2 סימוני צבע

סימוני הצבע יבוצעו בהתאם למפורט בסעיף 51.17 במפרט הכללי לעבודות סלילה, בהתאם לתכניות וכתבי הכמויות.

51.10 הסדרי תנועה זמניים

על הקבלן לדאוג להסדרי תנועה זמניים במהלך הביצוע כך שתהיה אפשרות לתנועה בטוחה ושוטפת של כלי רכב והולכי רגל 24 שעות ביממה. הסדרי התנועה יתוכננו ע"י מהנדס תנועה רשום ורשוי מטעם הקבלן ויאושרו ע"י המשטרה והמזמין.

על הקבלן למלא במדויק את הוראות המזמין והמשטרה בנושא זה, ולבצע על חשבונו גדרות בטיחות, מעקפים זמניים, צביעה, שילוט וכו', וכן לספק את כל החומרים האביזרים המתחייבים מכך. כמו כן על הקבלן יהיה להזמין שוטרים בשכר במידה ותהיה דרישה כזו מהמשטרה.

לא תתקבל כל דרישה לתוספת תשלום מצד הקבלן עבור הסדרים אלו.

57.1.1 תכולת המפרט

- א. צנרת פלדה תת קרקעית בין המבנים השונים.
- ב. קטעי צנרת פלב"מ במקומות שונים.
- ג. צנרת פוליאאתילן תת קרקעית בין מבנים, לאספקת מים, למי קולחים, לתהליך, לגלישה ולניקוזים ממבנים שונים.
- ד. צנרת פי.וי.סי להולכת שפכים, תסנין וניקוזים.
- ה. צנרת בטון להולכת קולחים ולניקוז.
- ו. צנרת GRP עילית ותת קרקעית בין מבנים.
- ז. צנרת לכיבוי אש בשטח ובתוך המבנים.
- ח. צנרת לספרינקלרים.
- ט. שוחות בקרה.
- י. אביזרי צנרת שונים.
- יא. פרטי חיבור צנרת אל מבנים חדשים וקיימים.
- יב. ניתוקים זמניים ומעקפים.
- יג. עבודות שונות.

חלק מהנחת הצנרת לסוגיה מתבצע תוך פתיחת כבישים קיימים, חפירה, הנחת הצינורות, מילוי חוזר וסלילה מחדש. עבודות אלו על שלביהן ואופני המדידה והתשלום שלהן מתוארת בפרק 51.

בכל מקום בו מופיעות המילים "צינור", "צינורות", "צנרת", הכוונה היא לצינורות מחברים, תמיכות ואביזרים, אלא אם כן צויין אחרת.

כל הצינורות הנכללים במסגרת פרק זה יסופקו ע"י הקבלן. במסגרת זו יספק הקבלן את כל המחברים, אוגנים, מגופים, שסתומים, תמיכות, חומרי האטימה, חומרי תיקון, ברגים, אומים, דסקיות, מחברים מסוגים שונים וכו'. קשתות הסתעפויות, מיצרים וכו' יהיו חרושתיים בלבד. כמו כן תכלול עבודת הצנרת ביטון צינורות העוברים דרך קירות, בהם הוכנו פתחים.

57.1.2 כל אביזרי הצנרת שמסופקים במסגרת זו מסופקים ומותקנים יחד עם האוגנים הנגדיים שלהם ואילו נכללים במחיר האביזר המסופק.

57.1.3 בצינורות בקוטר 3" ומטה יכללו האביזרים השונים במחיר הצנרת ולא ישולם עבורם בנפרד.

57.1.4 הקבלן יגיש לאישור המתכנן את שם יצרן הצינורות והאביזרים שבכוונתו לספק בטרם יסופקו לאתר. לא תותר אספקת צינורות ממקורות שונים, קרי לדוגמא צנרת מסוג פוליאאתילן תסופק ממפעל אחד בלבד.

57.1.5 על הקבלן לספק תיעוד של כל הבדיקות שבוצעו, יש לספק את כל התוצאות של בדיקות לחץ, רנטגן, פלטי ריתוך אלקטרופיוזין, דוחות שדה של יצרני הצנרת וכל שאר תוצאות הבדיקות שיבוצעו.

57.1.6 מפרטים קשורים

57.1.6.1 דרישות כלליות עבור אספקה, התקנה והפעלה של חוזה זה יהיו בהתאם למפורט בתנאים המיוחדים לחוזה, מסמכים ג'-1, ג'-2.

57.1.6.2 אינסטלציה סניטרית כמפורט במפרט 07.

- 57.1.6.3 מערכות כיבוי אש כמפורט במפרט 34.
 - 57.1.6.4 הכנת פני שטח וצביעה ראשונית במפעל כמפורט בפרק 11.
 - 57.1.6.5 צביעה באתר כמפורט בפרק 11.
 - 57.1.6.6 צנרת פלדה ואביזרי צנרת כמפורט בפרק זה בהמשך.
 - 57.1.6.7 צנרת פלבי"מ ואביזרי צנרת כמפורט בפרק זה בהמשך.
 - 57.1.6.8 צנרת פוליאתילן כמפורט בפרק זה בהמשך.
 - 57.1.6.9 צנרת פיברגלס כמפורט בפרק זה בהמשך.
 - 57.1.6.10 צנרת בטון כמפורט בפרק זה בהמשך.
 - 57.1.6.11 צנרת פי.וי.סי. כמפורט בפרק זה בהמשך.
 - 57.1.6.12 צנרת פי.וי.סי. תהליכי כמפורט בפרק זה בהמשך.
 - 57.1.6.13 שוחות ותאי בקרה כמפורט בפרק זה בהמשך.
 - 57.1.6.14 מגופים ואביזרים כמפורט במפרט 5731.
 - 57.1.6.15 אביזרי צנרת מיוחדים כמפורט בפרק זה בהמשך.
 - 57.1.6.16 תמיכות ותליות לצנרת המותווים בתכנון כמפורט בפרק 6.
- 57.1.7 בקרת איכות
- 57.1.7.1 ייצור - כל הצינורות והמחברים יסופקו ע"י יצרן ידוע בעל ניסיון רב אשר מוסמך בייצור פריטים אלה.
 - 57.1.7.2 צינורות ומחברים - יתאימו לכל התקנים המעודכנים הישראליים. במידה ובתקנים הישראליים חסר מידע יש להסתמך על התקנים AWWA, ANSI, ASTM, ISO, DIN.
 - 57.1.7.3 הקבלן נדרש להגיש מפרט תוכנית עבודה (METHOD STATEMENT) של כל קטעי העבודה השונים ולהביאו לאישור המפקח באתר. המפרט יפרט את שיטת העבודה, תוכנית הבטיחות שלבי העבודה ותיאור העמדת הכלים.
- 57.1.8 תיאור המערכת
- 57.1.8.1 הצינורות יותקנו כמוראה בשרטוטים.
 - 57.1.8.2 אלא אם צוין אחרת, האוגנים בפרויקט יתאימו ללחץ עבודה של 10 בר (PN10) ויהיו לפי תקן ישראלי 60 חלק 1, ויהיו מסוג Slip-On Flat-Face.
 - 57.1.8.3 אלא אם יצויין אחרת, לחצי הבדיקה של הצנרת יהיו לפי ת"י. לחצי בדיקה עבור צנרות שונות יהיו לפי המפורט בטבלה הבאה:

זרם תהליכי	קיצור ABBREVIATION	לחץ בדיקה [בר]	לחץ עבודה [בר]	נוזל או גז בבדיקה
שפכים גולמיים	RS	1	0.5	מים או קולחים
ביוב סניטרי	SS			מים או קולחים

זרם תהליכי	קיצור ABBREVIATION	לחץ בדיקה [בר]	לחץ עבודה [בר]	נוזל או גז בבדיקה
סניקת ביוב סניטרי	SSFM	1.5	1	מים או קולחים
ביוב סניטרי גרביטציוני	SSG			מים או קולחים
קולחים שלישוניים	TTE	1	0.5	מים או קולחים
מים לא לשתיה / קולחים לשימושי המכון	NPW	10	7	מים או קולחים
מים שפירים	PW	10	6	מים או קולחים
מים לכיבוי אש	FIRE	10	6	מים או קולחים
אוויר בלחץ גבוה	HPSA			אוויר
אוויר בלחץ נמוך	LPSA			אוויר
אוויר מזוהם לטיפול	FA	1.5	1	אוויר
ניקוז מי גשם	SD			מים או קולחים
ניקוז תהליך	PD			מים או קולחים
דגימה	SAM			מים או קולחים
גלישה	OVF			מים או קולחים

57.2 בדיקות

הצינורות שיסופקו יעמדו במערכת בדיקות ובקרה המפורטת להלן:

57.2.1 בדיקת צינורות בשער המפעל

בעת קבלת הצינורות בשער המפעל על הקבלן לזמן את שירות השדה של מפעל הצינורות לצורך בדיקה של כל הצינורות. בכל צינור יש לבדוק את הציפוי הפנימי והציפוי החיצוני במידה וישנו ולוודא את שלמותם ותקינותם.

צינורות אשר יימצאו פסולים בשער המפעל יוחלפו בצינורות חדשים על חשבון המפעל.

יש לבצע בדיקות במפעל עבור כל הציוד המסופק במסגרת מפרט זה.

על המפקח לאשר את העמסת צינורות על משאיות תקניות ומתאימות להובלת צנרת.

57.2.2 אספקה לאתר, אחסון וטיפול

57.2.2.1 על המפקח לבדוק ולאשר את תקינות הציוד המסופק לאתר בטרם פריקתו ולבדוק שנית לאחר פריקת הציוד את תקינותו של הציוד לאחר פריקתו.

57.2.2.2 אמצעי זהירות נדרשים בזמן טיפול בסחורה בזמן העמסה, הובלה ופריקה כדי למנוע פגיעות בצנרת. אין להפיל או לזרוק את הצנרת. הצינורות והאבזרים יבדקו לפני ההתקנה, לא תאושר להתקנה צנרת אשר נמצאה פגומה.

57.2.2.3 בזמן טיפול בצינורות, יש להשתמש במתלים או רצועות מרופדים או כל התקן או שיטות אחרות בהתאם להוראות יצרן הציוד או הצנרת ובהתאם להנחיית המפקח. אין להשתמש בהתקנים לא מרופדים, כסאות יתדות או מוטות.

57.2.2.4 הצינורות שיפורקו יונחו על הקרקע באופן שלא יפריעו למהלך התקין של העבודה, למעבר ציוד מכני, כלי רכב וכו'. הצינורות יונחו על סמכים שיהיו מוגבהים כך שתחתית הצינור תהיה לפחות 20 ס"מ מעל פני הקרקע. הסמכים יהיו נקיים, ללא אבנים או גופים קשים אחרים. מרחק הסמכים מקצה הצינור

לפחות 1.5 קוטר הצינור. הצינורות יונחו כך שתתאפשר גישה נוחה לקצוות הצינורות, על מנת לאפשר בדיקה, טיפולי תיקון מקומיים והכנת קצוות הצינורות לריתוך.

- 57.2.2.5 במקומות בהם הקרקע חופשית מאבנים ניתן יהיה להניח את הצינור על גבי תלוליות מאדמה מקומית. כמו כן ניתן יהיה להניח את הצינור על גבי סמכים משקים ממולאים בחול נקי מאבנים או על גבי סמכים מחומר רך אחר.
- 57.2.2.6 אין לערום צינורות אחד על גבי השני. באחריות הקבלן לעגון את הצינורות, לערוב ליציבותם ולמנוע את התדרדרותם.
- 57.2.2.7 המפקח, יחד עם הקבלן, יבצע בדיקת קבלה של הצינורות (בכל הסוגים, כולל צינורות שרוול) והתאמתם לדרישות.
- 57.2.2.8 לאחר פריקת הצינורות באתר באחריות הקבלן לזמן את שירות השדה של מפעל הצינורות לצורך בדיקת הצינורות. על המפקח להיות נוכח בבדיקה של כל הצינורות. בכל צינור יש לבדוק את הציפוי הפנימי והציפוי החיצוני ולוודא את שלמותם ותקינותם. יש לבדוק את שפות הפלדה של הצינור ולוודא כי לא ניזוקו בהובלה או בפריקה. כל צינור שנבדק יסומן באופן ברור על ידי שירות השדה.
- 57.2.2.9 במידה וצינורות יימצאו כלא מתאימים על ידי המפקח או על ידי שירות השדה הצינורות יוחזרו למפעל ויוחלפו בצינורות חדשים על חשבון הקבלן.
- 57.2.2.10 במידה ולאחר התקנה, התגלה פגם בצינור, הוא יוסר ויוחלף עם צינור תקין על ידי הקבלן, ועל חשבוננו. כל הצינורות ינוקו ביסודיות לפני ההתקנה וישמרו נקיים עד הכנסתם לשירות.
- 57.2.2.11 על הקבלן להביא בחשבון הוצאות בגין זימון שירות השדה והכללה שלהם בתמחור שלו. לא יתקבלו בקשות לתשלום בגין עלויות זימון שירות שדה.

57.3 הנחת צנרת

- 57.3.1 הנחת צנרת גלויה בשטח
- הנחת צינורות גלויים בשטח: צינורות גלויים בשטח יונחו על גבי תמיכות בטון. תמיכות הבטון יבוצעו עפ"י פרט סטנדרטי מס' 100 טיפוס II.
- 57.3.2 הנחת צנרת תת קרקעית
- הנחת צנרת תת קרקעית תותאם לחומר המבנה של הצינור המונח ולעומק ההנחה.
- באם לא צוין אחרת, הצנרת התת קרקעית תבוצע בהתאם לפרט שבגליון GEN-01-6.
- 57.3.3 סטיות מותרות בהנחת צינורות תת קרקעיים
- 57.3.3.1 במקומות בתוכנית בהם מופיע IL – Invert Level = רום תחתית צינור, הוא מאופיין להיות בכל הצינורות בפרויקט בחלק הפנימי של דופן הצינור וללא קשר לעובי הדופן של הצינור המסופק או לסוג הצינור.
- 57.3.3.2 הגדרת סטייה - הפרש בין תוצאה מתוכננת (מחושבת) לתוצאת מדידה שנמדדה לאחר ביצוע בכל מקום ומקום.

- 57.3.3.3 הסטייה המרבית המותרת תהיה הקטנה מהאפשרויות הבאות:
- א. הסטייה המותרת ברום לא תעלה על 1 סנטימטר, כלומר ההפרש בין רום תחתית צינור (IL - אינברט) שבוצע לזה שתוכנן, לא יעלה על 1 סנטימטר בכל נקודה שהיא.
- ב. הסטייה המותרת בשיפוע לא תעלה על 0.1% שיפוע.
- 57.3.3.4 הסטייה האופקית המרבית מהתוואי המתוכנן בכל נקודה לא תעלה על 1 סנטימטר.
- 57.3.4 חיבור אוגנים
- 57.3.4.1 חיבורי אוגנים יכללו, אטמים, ברגים, אומים, דסקיות, מוטות הברגה ככל הנדרש עבור חיבורי אוגנים בעלי חור עובר ו/או בעלי חור מתוברג. מספר וגודל הברגים ומיקומם יהיה בהתאם לתקן האוגן.
- 57.3.4.2 סגירות הברגים יבוצעו בהתאם להוראות יצרן האטמים ובאמצעות מפתח מתאים ומכיל.
- 57.3.5 בדיקות
- 57.3.5.1 בדיקות הלחץ לקווי הסניקה יבוצעו ע"פ הטבלה לעיל. במידה וישנה דליפה, היא תתוקן ותאושר ע"י המפקח.
- 57.3.5.2 בדיקת אטימות לקווים גרביטציוניים ולכל הקווים שאינם מוגדרים קווי סניקה. בכל מקרה לחץ הבדיקה לא יפחת ממפלס פני המים האפשרי בקו או בבריכות הקשורות בתוספת 1.5 מטר.
- 57.3.5.3 כל הצינורות יבדקו למשך שעה לפחות (או בהתאם להנחית המפקח) בלחץ הבדיקה בטבלה לעיל. במידה וצינור או מחבר נראים פגומים, הדבר יתוקן בהתאם לשביעות רצון המפקח.
- 57.3.5.4 כל בדיקות הלחץ יתועדו באמצעות רשם מכיל ומאושר.
- 57.3.6 צילום וידאו פנימי של צנרת
- בכל הקווים בהם הדבר יהיה ניתן יבוצע צילום וידאו במעגל סגור. עבודה זו תבוצע בהתאם למופיע במפרט זה.
- 57.3.6.1 כללי
- א. הצילום ייערך באמצעות רובט מצלמה שיוחדר לצנרת לכל אורכה.
- ב. ביצוע צילום הצנרת ומסירת תיעוד מלא של פעולה זו למזמין הינם תנאי לקבלת העבודה לאחר הביצוע ומסמכי הצילום יהוו חלק מתוך "תוכנית בדיעבד".
- ג. הצילום יעשה בהתאם למופיע להלן ובהתאם ל-"הנחיות הרשות הלאומית להסמכת מעבדות, למעבדות המבקשות הסמכה לצילום צנרת מים וביוב", מסמך מס' 1-TR-0019.
- 57.3.6.2 ביצוע העבודה
- א. הקבלן ישאיר פתחים לאורך הקווים לצורך החדרת המצלמה לקו. מיקום הפתחים ומידותיהם יעשה בתיאום

עם קבלן הצילום ובהתאם לדרישות הציוד שברשותו. לפני ביצוע הצילום על הקבלן לדאוג לכך שהצנרת שהונחה תהיה נקייה מכל חומרי בניה וחומרים אחרים העלולים לפגוע במהלך פעולת הצילום. המפקח באתר ידרוש את הצילומים בגמר ביצוע קטעי צנרת לפי שיקול דעתו, תוך מהלך ביצוע העבודה ולאן דווקא בסופה, זאת על מנת לאתר ביצוע לקוי לפני גמר כל העבודה. הצילום ייערך בנוכחות נציג המזמין, המפקח וקבלן ראשי. על הקבלן להודיע למזמין על מועד ביצוע הצילום, לא פחות מאשר שבעה ימים לפני ביצוע העבודה. הקבלן לא יתחיל את ביצוע הצילום ללא נוכחות המזמין.

הקבלן יבצע את הצילום באמצעות החדרת מצלמת טלוויזיה במעגל סגור בקטעי אורך מתאימים בהתאם למגבלות הציוד. מהלך העבודה יצולם וישודר מעל גבי מסך טלוויזיה במהלך ביצוע הצילום. בכל נקודת חיבור של שני צינורות יבוצעו עצירת המצלמה (לפני החיבור) וצילום פנורמי של כל היקף החיבור. לאחר הצילום הפנורמי יבוצע צילום 360° כשזווית הצילום ניצבת לחיבור. בכל מקרה שמתגלה במהלך תנועת המצלמה פגם, נתון חריג או גוף זר יבוצעו עצירת המצלמה וצילום ממוקד של הנתון. יש לאפשר למפענח הכרת קנה המידה של הצילום כדלקמן: בתחילת הצילום של כל קטע יש להניח בחלל הצינור מדדים (5 מילימטר, 10 מילימטר וכן 20 מילימטר).

ב. הצילום על כל שלביו יתועד על גבי דיסק לשם רישום תמידי. הקבלן יסמן על גבי התוכנית את מספור הפתחים לצורך זיהוי הקטעים המצולמים וכן מספור ההסתעפויות. על מסך הטלוויזיה יודפסו ויוקלטו במהלך הצילום הנתונים הבאים:

- תאריך צילום.
- אתר העבודה - רחוב, עיר ונתונים נוספים לפי הנדרש.
- מספר קטע מצולם - לפי מספור הקטעים בתוכנית.
- מרחק רץ מנקודת התחלה.

ג. המצלמה תהיה בעלת ראש מסתובב לראיית 360° ואפשרות לביצוע ZOOM במקום. מכלול הציוד יכלול אמצעי תאורה בהספק שיבטיח איכות וחדות של התמונה בכל קוטר של צינור.

שטיפה 57.3.6.3

לפני ביצוע הצילום על הקבלן לדאוג לכך שהצנרת שהונחה תהיה נקייה מכל חומרי בניה וחומרים אחרים העלולים לפגוע במהלך פעולת הצילום.

עיתוי העבודה 57.3.6.4

א. המפקח באתר ידרוש את הצילומים בגמר ביצוע קטעי צנרת לפי שיקול דעתו, תוך מהלך ביצוע העבודה ולאן דווקא בסופה, זאת על מנת לאתר ביצוע לקוי לפני גמר כל העבודה.

ב. הצילום ייערך בנוכחות נציג המזמין, המפקח וקבלן ראשי.

ג. על הקבלן להודיע למזמין על מועד ביצוע הצילום, לא פחות מאשר שבעה ימים לפני ביצוע העבודה.

ד. הקבלן לא יתחיל את ביצוע הצילום ללא נוכחות המזמין.

57.3.6.5 מהלך הביצוע

- א. הקבלן יבצע את הצילום באמצעות החדרת מצלמת טלוויזיה במעגל סגור בקטעי אורך מתאימים בהתאם למגבלות הצילוד.
- ב. מהלך העבודה יצולם וישודר מעל גבי מסך טלוויזיה במהלך ביצוע הצילום.
- ג. בכל נקודת חיבור של שני צינורות יבוצעו עזירת המצלמה (לפני החיבור) וצילום פנורמי של כל היקף החיבור.
- ד. לאחר הצילום הפנורמי יבוצע צילום 360 מעלות כשזווית הצילום ניצבת לחיבור.
- ה. בכל מקרה שמתגלה במהלך תנועת המצלמה פגם, נתון חריג או גוף זר יבוצעו עזירת המצלמה וצילום ממוקד של הנתון.
- ו. יש לאפשר למפענח הכרת קנה המידה של הצילום כדלקמן:
- ז. בתחילת הצילום של כל קטע יש להניח בחלל הצינור מדדים (5 מילימטר, 10 מילימטר וכן 20 מילימטר).

57.3.6.6 תיעוד

- א. הצילום על כל שלביו יתועד על גבי דיסק לשם רישום תמידי.
- ב. הקבלן יסמן על גבי התוכנית את מספור הפתחים לצורך זיהוי הקטעים המצולמים וכן מספור ההסתעפויות. על מסך הטלוויזיה יודפסו ויוקלטו במהלך הצילום הנתונים הבאים:
תאריך צילום.
אתר העבודה - רחוב, עיר ונתונים נוספים לפי הנדרש.
מספר קטע מצולם - לפי מספור הקטעים בתוכנית.
מרחק רץ מנקודת התחלה.

57.3.6.7 הצילוד לביצוע העבודה

- א. המצלמה תהיה בעלת ראש מסתובב לראיית 360 מעלות ואפשרות לביצוע ZOOM במקום.
- ב. מכלול הצילוד יכלול אמצעי תאורה בהספק שיבטיח איכות וחדות של התמונה בכל קוטר של צינור.

57.3.6.8 תיקון מפגעים (נוזקים)

- א. במידה ובמהלך פעולת הצילום ו/או במהלך בדיקה חוזרת של דיסק וידאו יתגלו מפגעים ולחות דעת המזמין יש לתקנם, הקבלן יהיה חייב לבצע את התיקונים הדרושים לשביעות רצונו המלאה של המזמין.
- ב. הקבלן יתקן הנוזקים הישירים והבלתי ישירים - על חשבונו.

ג. לאחר ביצוע התיקונים יבצע הקבלן צילום חוזר (על חשבוננו) של קטעי הקו המתוקנים. תהליך הצילום החוזר יהיה בהתאם לנאמר בסעיף "ביצוע העבודה".

57.3.6.9 הצגת ממצאים

קבלת העבודה ע"י המזמין תהיה בהתאם לתנאי המכרז רק לאחר מסירת דיסק וידאו ודו"ח מפורט.

57.3.6.10 דיסק וידאו

דיסק הוידאו יכלול תיעוד מצולם של הקו לכל אורכו, כולל סימון זיהוי הסתעפויות, אורך קטעים, קוטר קו ראשי, קוטר הסתעפויות וצילום נפרד במבט ניצב של כל ההסתעפויות. צילום ניצב יבוצע גם לכל חיבור ריתוך לאורך הקווים ולכל ממצא משמעותי אחר שיתגלה בצילום. פס הקול של הדיסק יכלול הערות מבצע העבודה תוך כדי ביצועה.

57.3.6.11 במצורף לדיסק יוגש דו"ח מפורט אשר יוכן ע"י מבצע עבודה זו.

הדו"ח יהיה כתוב בצורה ברורה ופשוטה ויכלול:

ד. מרשם מצבי (סכמה) של הצינור, הסתעפויות וסימוניהן וכל סימון ותיאור אחר על פני השטח, כדי לאפשר זיהוי הקו ומיקומו.

ה. דו"ח שוטף של הצילום, בצורת טבלה שתכלול מספר נקודה, אורך הקטע, קוטר קו ראשי, קוטר הסתעפות, תיאור המפגע וחוות דעת מומחה הצילום לגבי מהות המפגעים. הדו"ח ילווה בתמונות של התקלות האופייניות.

57.3.7 שטיפה וחיטוי הקווים

57.3.7.1 כל הצנרת מסוג כל שהוא שתונח על ידי הקבלן במסגרת פרויקט זה תועבר לידי המזמין כשהיא נקיה ושטופה.

57.3.7.2 שטיפה וחיטוי יבוצע בהתאם למופיע במפרט זה ובהתאם למופיע בסעיף 57037 של המפרט הכללי ובהתאם להוראות משרד הבריאות "הנחיות לניקוי מערכת אספקת מי שתיה".

57.3.7.3 בכל הקווים המוגדרים כקווי שתייה או כקווים שלא לשתייה (הסימון בתכניות: NPW, PW) יבוצע שטיפה חיטוי.

57.3.7.4 הקבלן יבצע שטיפה יסודית של כל הקווים וכל האביזרים תוך הזרמת מים ופתיחת נקודות ניקוז, ברזי כיבוי וכו' להוצאת המים. לאחר שהמפקח יבחין שהמים היוצאים מכל נקודה הם צלולים יתיר ביצוע חיטוי הקווים כמפורט להלן:

57.3.7.5 פעולת החיטוי תכלול את כל המערכת של הצינורות והאביזרים כגון מגופים, צינורות וכו'.

57.3.7.6 בתום החיטוי, לשביעות רצונו של המפקח תרוקן ותישטף המערכת והקו ימולא במים נקיים עד ששארית הכלור הנותר בנקודת צריכה כלשהי לא תעלה על 0.2 מ"ג לליטר.

57.3.7.7 הקבלן ימסור למפקח דו"ח מסודר המעיד על אופן ביצוע השטיפות והחיטוי, את סוג חומר החיטוי וכן את פירוט תקינות התוצאות.

- 57.3.8 גושי עיגון
- 57.3.8.1 גושי עיגון יבוצעו במקומות המסומנים בתכניות ובין היתר בזקפים של הידרנטים, בגשרי אביזרים ובקשתות והסתעפויות של צנרת GRP ובקשתות והסתעפויות של צנרת בטון.
- 57.3.8.2 מידות גושי העיגון יהיו כמצוין בגיליונות הפרטים (פרט סטנדרטי מס' 80). הבטון לגושי העיגון יהיה ב-30.
- 57.3.9 עטיפת בטון לצנרת
- 57.3.9.1 עטיפות בטון לצנרת יבוצעו במקומות המסומנים בתכניות ובין היתר בצנרת מתחת למבנים ובחציות עם קווי מים שפירים.
- 57.3.9.2 באם לא מצויין אחרת בתכניות עטיפות הבטון יבוצעו בהתאם לפרט סטנדרטי מס' 96.
- 57.3.10 ייצור חרושתי של צינורות פלדה ופלבי"מ
- באופן כללי, מערכת הצנרת המותקנת עילית מתוכננת במקטעים ומיועדת להתחבר על ידי אוגנים, ומחברים שונים. מקטעים אלה ייוצרו על ידי היצרן, ויצבעו בצביעה חרושתית במפעל מנוסה המתמחה בכך. לא יורשו ריתוכים או צביעה באתר (למעט ריתוך מזערי באתר ותיקוני צבע מקומיים בלבד שיאושרו מראש ע"י המפקח).
- סדר העבודה יהיה כלהלן:
- 57.3.10.1 ייצור ותפיסה ארעית של מקטעי הצנרת במקומם המתוכנן, באמצעות נקודות ריתוך.
- 57.3.10.2 פרוק המקטע, העברתו למפעל, ביצוע הריתוכים המלאים של המקטע, ביצוע טיפולי שטח וצביעה חרושתית כמפורט בפרק 11 לעיל.
- 57.3.10.3 הובלה לאתר והרכבה סופית בהתאם לתכניות.
- 57.3.10.4 תיקוני צבע בהתאם למפורט בפרק 11 לעיל.
- לא תשולם כל תוספת בגין ביצוע העבודה עפ"י השלבים הנ"ל.**
- 57.3.11 אופני מדידה ותשלום כלליים
- 57.3.11.1 בנוסף למפורט בסעיפים האחרים יחולו התנאים המפורטים להלן.
- 57.3.11.2 המדידה לצרכי תשלום בכתב הכמויות לצינורות כוללת אך לא מוגבלת לאספקת והובלת הצנרת, פיזור לאורך התוואי, הנחת/ התקנת הצנרת ציפויים פנימיים, ציפויים חיצוניים, צביעה (במפעל ובאתר), הכנת פני שטח, גלון, כל הריתוכים והחיבורים למיניהם, כל התיקונים למיניהם וכל הבדיקות לרבות אך לא רק בדיקות ריתוך, בדיקות רדיוגרפיות, ובדיקות לחץ.
- 57.3.11.3 המדידה לצרכי תשלום עבור צנרת עילית בכל גובה, תת קרקעית ומתחת לרצפות מבנה תהיה שווה.
- 57.3.11.4 המדידה לצרכי תשלום עבור הצנרת התת קרקעית תהיה שווה בכל העומקים. המחיר יכלול אך לא יהיה מוגבל לעבודות החפירה הדרושות לפי הפרטים שבגליון GEN-01-6.

- 57.3.11.5 מחיר הצנרת כולל גם ביצוע סגירה זמנית של קצוות קווים ע"י אוגנים זמניים והוספת מופות חדירה על מנת לבצע את בדיקות הלחץ כנדרש ולא ישולם עבור סעיף זה בנפרד.
- 57.3.11.6 לצילום וידאו ישולם עבור מטר אורך צינור, ללא תלות בקוטר הצינור, מיקום הצינור (עילי, תת- קרקעי וכו'), הצורך בפירוק אביזרים וכל דבר אחר הנדרש לצורך הצילום.
- 57.3.11.7 עבור שטיפה וחיטוי הקווים ומסירת תעודות מתאימות למפקח המעידות על אופן ביצוע השטיפה והחיטוי ותקינות התוצאות, כמפורט, לא ישולם בנפרד והמחיר יהיה כלול במחירי הנחת הצינורות.
- 57.3.11.8 אטימה בפוליאוריתן ואיטום בחומר ביטומני סביב חדירות צנרת בבטון לא יימדד ולא ישולם.
- 57.3.11.9 עבור גושי עיגון מבטון ישולם בנפרד לפי מ"ק, מחיר מ"ק בטון כולל את פלדת הזיון.
- 57.3.11.10 עבור עטיפות בטון לצנרת ישולם בנפרד לפי מ"ק. מחיר מ"ק כולל את פלדת הזיון וכולל את החפירה הנוספת לצורך ביצוע עטיפת הבטון.
- 57.3.11.11 המדידה לצורכי תשלום עבור צנרת עילית בכל גובה, תת קרקעית ומתחת לרצפות מבנה תהיה שווה.
- 57.3.11.12 המדידה לצורכי תשלום עבור צינורות גלויים בשטח תהיה כוללת את תושבות / אדני הבטון.

57.4 צינורות פלדה

57.4.1 תקנים

הציוד המופיע במפרט זה יתאים לסטנדרטים המפורטים בהמשך.

בכל הפניה במפרט זה לאחד מהתקנים הנ"ל, הגרסה הרלוונטית תהיה זו המעודכנת בזמן פתיחת ההצעות.

57.4.1.1 תקנים ישראלים

תקן ישראלי 60 חלק 1 - אוגנים ממתכת.

תקן ישראלי 530 - צינורות פלדה מרותכים לשימוש כללי.

תקן ישראלי 103 - צינורות פלדה מתאימים לחריטת תבריג.

תקן ישראלי 5089 - צינורות פלדה מצופים בציפוי מגן-ציפוי חיצוני בפוליאאתילן המיוצר בשיחול - ציפוי תלת-שכבתי.

תקן ישראלי 255 - אבזרי יצקת ברזל חשילה לחיבור צינורות.

תקן ישראלי 918 - ציפויי אבץ בטבילה חמה על מוצרי פלדה ועל מוצרי יצקת ברזל.

American Society for Testing and Materials (ASTM) 57.4.1.2

ASTM A234 - Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service.

American National Standards Institute (ANSI)	57.4.1.3	
ANSI B16.9 - Factory-Made Wrought Butt welding Fittings		
American Society of Mechanical Engineers (ASME)	57.4.1.4	
ASME B31.1 - Power Piping		
ASME B31.3 - Process Piping		
American Water Works Association (AWWA)	57.4.1.5	
Larger AWWA C200 - Steel Water Pipe, 6 In. (150 mm) and		
AWWA C205 - Cement-Mortar Protective Lining and Coating for Steel Water Pipe 4 In. (100 mm) and Larger - Shop Applied		
AWWA C208 - Dimensions for Fabricated Steel Water Pipe Fittings		
DIN standards	57.4.1.6	
DIN 931 - Hexagon Cap Screws Partially Threaded		
DIN 933 - Hexagon Cap Screws Fully Threaded		
DIN 934 - Hexagon nuts with metric coarse and fine pitch thread		
DIN 976 - Threaded rods		
	הצינורות	57.4.2
צינורות פלדה בקוטר 2.5 אינץ' ומטה יהיו צינורות מגולוונים סקדיל 40 הברגה. חיבורי הצינורות יהיו בהברגה תוך שימוש בפשתן ובשום אופן לא יורשה שימוש בטפלון. לא יהיה שימוש בהברגות ארוכות ואילו רקורדים יורכבו רק במקומות המצויינים בתכניות או באישור המפקח. הביצוע יהיה בהשגחת שרות השדה של ביהח"ר לצינורות. צינורות מגולוונים שיונחו באדמה יהיו עם ציפוי ליפוף רב שכבתי, סרטי פלסטיק וחומרי ציפוי לפי מפר"כ 266.1.	57.4.2.1	
בצינור מגולוון כל חלקי הצנרת יגולונו בגליון חם. ביצוע הגליון בהתאם להוראות המפרט הכללי סעיף 19040. הגליון בטבילה באבץ חם יבוצע רק במפעל הנושא תו תקן ISO 9001 כדוגמת מפעלי "פקר" - החטיבה לגליון וציפוי פלדות בקרית מלאכי או ערד. על הקבלן להמציא למזמין אישור מפעל הגליון, המאשר בין השאר שהגליון בוצע בהתאם לדרישות התקן, עובי הגליון וכיו"ב. יש להימנע מביצוע ריתוכים על שטחים מגולוונים. במקרה שיש הכרח לעשות כן יש לקבל אישור מראש של המזמין. מקומות הריתוך ינוקו מכנית ויצבעו מיד לאחר מכן בצבע עשיר אבץ.	57.4.2.2	
מחברים לצינורות בקטרים של 2.5 אינץ' ומטה, יהיו מסוג יציקת פלדה סטנדרטית (חרושתיים), המתאימים ל-16 בר. המחברים ייוצרו לפי תקן ישראלי 255. עבור צינורות מגולוונים, גם המחברים יהיו מגולוונים. צורת החיבור תהיה בהברגה לקטרים אלו.	57.4.2.3	

57.4.2.4 כאשר נדרשים חיבורי אוגנים או חיבורים אחרים עבור צינורות בקטרים של 2.5 אינץ' ומטה לצורך חיבור למגופים מאוגנים או אביזרים שונים, החיבורים לצנרת יבוצעו בתאימות מלאה לאוגן או לצורת החיבור של המגוף או האביזר ויתאימו לאותה דרגת לחץ. במידה ומשתמשים בחיבור אוגן לצנרת, יש לבצע חיבור זה בהברגה. עבור צינורות מגולוונים יש להשתמש באוגנים מגולוונים. יש להשתמש באוגנים בהתאם לתקן ישראלי 60 חלק 1, אלא אם לאביזר אליו הוא מתחבר ישנו אוגן מתקן שונה או אם צוין אחרת.

57.4.2.5 צינורות בקוטר גדול מ-2.5 אינץ' יהיו צינורות פלדה עם פאזה חדה לריתוך בהצמדה מלאה המיוצרים עפ"י תקן ישראלי מס' 530 עשויים פלדה מסוג B530 וכן יתאימו לחיבורי אוגן. הצינורות יתאימו גם לדרישות סעיף 570401 במפרט הכללי לעבודות בניה. הצינורות יהיו בעלי עובי דופן כפי שמתואר במפרט זה, תיאור המערכת. בכל מקום בו מוראה בשרטוטים שהצינור נדרש להיות מגולוון, יש לבצע את הגולוון בטבילה חמה, לאחר סיום ייצור קטע הצינור להתקנה.

57.4.2.6 אלא אם צוין אחרת, צינורות הפלדה בקוטר 3 אינץ' ומעלה יהיו ללא ציפוי פנים.

57.4.2.7 בצינורות בקוטר 3" ומטה יכללו האביזרים השונים במחיר הצנרת ולא ישולם עבורם בנפרד.

57.4.2.8 עובי דופן צינורות ומחברי צנרת יסופקו בהתאם לטבלה להלן:

57.4.2.9 עובי דופן צינורות ומחברי צנרת יסופקו בהתאם לטבלה להלן:

קוטר צינור	עובי דופן צנרת (מילימטר)	עובי דופן צנרת (Schedule)
עד 2.5"	משתנה	Std.
3"	5.486	Std.
3.5"	5.740	Std.
4"	6.020	Std.
5"	6.553	Std.
6"	7.112	Std.
8"	8.179	Std.
10"	9.271	Std.
12" ÷ 80"	9.525	Std.

57.4.2.10 להלן סוגי הצינורות והציפויים המסופקים במסגרת מפרט זה (לפירוט מפרטי הצביעה ראה פרק 11):

סוג הצינורות והמחברים / מיקומם	ציפוי חיצוני
תת קרקעי מקוטר 3 אינץ' ומעלה	פוליאאתילן שחול
תת קרקעי עם עטיפת בטון או קטע צינור המותקן בבטון	ללא ציפוי חיצוני
עילי חיצוני (עם בידוד)	מפרט צבע 4
עילי חיצוני (ללא בידוד)	מפרט צבע 2
עילי טבול	מפרט צבע 1
עילי מגולוון (2.5" ומטה)	מפרט צבע 3
עילי מגולוון (מעל 2.5")	מפרט צבע 3
תת קרקעי מגולוון	פוליאאתילן שחול

57.4.2.11 המחברים לצינורות גדולים מ-2.5 אינץ' יהיו עשויים פלדה מסוג ריתוך השקה (חרושתיים), עם עובי דופן כמו צינור באותו הקוטר ויתאימו לתקנים: ANSI B16.9 ; ASTM A234, Grade : WPB ; AWWA C208.

57.4.2.12 האוגנים יהיו פלדה מסוג Slip-On Flat-Face, ללחץ עבודה 10 בר PN10 - ותואמים לתקן ישראלי 60 חלק 1. במקרים בהם ישנו חיבור לאוגן מסוג אחר (עבור משאבות, מגופים או כל ציוד אחר), כגון RAISED FACE, תקן שונה וכו', יש להשתמש באוגן זהה לאוגן של הציוד.

57.4.2.13 עבור צינורות המכילים נוזל (כגון, מי קולחים, בוצה, שפכים וכו'), האטם יהיה בעובי מינימלי של 1/8 אינץ' עשוי EPDM, בעל קושיות של Shore A 60-70, תחום טמפי של $-40^{\circ}\text{C} \div +120^{\circ}\text{C}$, בעל עמידות ל-UV, ומתאים להולכת בוצה, קולחים ושפכים עירוניים, תוצרת חברת סופרגום, דגם EPDM E701 או שווה איכות.

57.4.2.14 ברגים לאוגנים יהיו מסוג ראש משושה ויהיו תואמים לתקנים DIN931, עבור הברגה חלקים או DIN933, עבור הברגה מלאה עם הברגה סטנדרטית וחוזק 8.8. האומים יהיו תואמים לתקן DIN934, עם הברגה התואמת לברגים וחוזק 8.8. מוטות הברגה יהיו תואמים לתקן DIN976, עם הברגה תואמת לברגים ולאומים לעיל וחוזק 8.8. ברגים, אומים, דסקיות, מוטות הברגה, וקשיחים אחרים עבור אוגנים, יסופקו מגולוונים מהמפעל.

57.4.2.15 צינורות פלדה תת קרקעיים, יהיו עם ציפוי חיצוני פוליאאתילן שחול יהיו עם עטיפה חיצונית תלת שכבתית של פוליאאתילן שחול, מיוצרת לפי ת"י 5089, דוגמת עטיפת "טריו" של צינורות המזרח התיכון. עובי העטיפה יהיה בהתאם לטבלה להלן:

קוטר הצינור (אינץ')	עובי הציפוי (מילימטר)
עד 4	1.5
6-10	1.8
12-20	2.0
22-30	2.2
32-80	2.5

57.4.2.16 בחלק מהצינורות עשוי להידרש ציפוי פנימי במלט "רגיל" צמנט פורטלנד . במקרים אלו להלן פירוט עובי הציפוי הפנימי המינימלי של הצמנט :

קוטר הצינור (אינץ')	עובי הציפוי (מילימטר)
3-6	4
8-10	6
22-12	8
36-24	10
40-80	13

57.4.2.17 קשתות פלדה יהיו מסוג ללא תפר.

57.4.3 צינורות פלדה המשמשים כשרוולים לצנרת ראשית

צינור זה ישמש כשרוול בחציית כבישים, נחלים, מתחת למבנים, בחציית צינורות אחרים ובכל מקום אחר אשר יופיע בתוכניות או יוראה על ידי המפקח, באמצעות קידוח אופקי או בהנחה בחפירה פתוחה.

צינורות הפלדה יהיו בקוטר הגדול בשני קטרים חרושתיים מהצינור המוליך המושחל בתוכם.

הצינורות יהיו ללא חיבור פעמון קצר לריתוך, בעובי דופן של "1/2 , המיוצרים לפי ת"י 530 דרגה א'. הצינורות יתאימו לדרישות סעיף 570401 של המפרט ה"בינמשרדי". הצינורות יהיו ללא ציפוי פנימי וללא עטיפה חיצונית.

57.4.4 גליון

57.4.4.1 בצינור מגולוון כל חלקי הצנרת יגולונו בגליון חס. ביצוע הגליון בהתאם להוראות המפרט הכללי סעיף 19040.

57.4.4.2 הגליון בטבילה באבץ חס יבוצע רק במפעל הנושא תו תקן 9001 ISO כדוגמת מפעלי "פקר" - החטיבה לגליון וציפוי פלדות בקרית מלאכי או ערד.

57.4.4.3 על הקבלן להמציא למזמין אישור מפעל הגליון, המאשר בין השאר שהגליון בוצע בהתאם לדרישות התקן, עובי הגליון וכיו"ב.

57.4.4.4 יש להימנע מביצוע ריתוכים על שטחים מגולוונים. במקרה שיש הכרח לעשות כן יש לקבל אישור מראש של המזמין. מקומות הריתוך ינוקו מכנית ויצבעו מיד לאחר מכן בצבע עשיר אבץ.

57.4.5 הכנת פני שטח וצביעה ראשונית בבית המלאכה

כל הצינורות והמחברים העיליים, יעברו הכנת פני שטח וצביעה בהתאם למפרטי הצביעה המופיעים בפרק 11.

57.4.6 ציפוי חיצוני פוליאאתילן שחול

צינורות פלדה תת קרקעיים, יהיו עם ציפוי חיצוני פוליאאתילן שחול יהיו עם עטיפה חיצונית תלת שכבתית של פוליאאתילן שחול, בעובי גדול דרג 3, מיוצרת לפי ת"י 5089, דוגמת עטיפת "טריו" של צינורות המזרח התיכון. עובי העטיפה יהיה בהתאם לטבלה להלן :

קוטר הצינור (אינץ')	עובי הציפוי (מילימטר)
עד 4	2.5
6-10	2.7
12-20	2.9
22-30	3.2
32-80	3.7

57.4.7 ציפוי פנים צמנט

סוג הציפוי יבוצע בהתאם לליעוד הצינור להלן ובהתאם לתקן C205-AWWA:

הצנרת המפורטת בזאת בקטרים של 3 אינץ' ומעלה, תבוצע עם ציפוי בצמנט "רגיל", צמנט פורטלנד.

א. מים שפירים - PW

ב. מים שפירים לא לשתייה - NPW

ג. כיבוי אש - FIRE

להלן פירוט עובי הציפוי הפנימי המינימלי של הצמנט:

קוטר הצינור (אינץ')	עובי הציפוי (מילימטר)
3-6	4
8-10	6
22-12	8
36-24	10
40-80	13

למען הסר ספק, בצנרת פלדה אחרת לא יבוצע ציפוי פנימי, למעט אם מצויין אחרת בתכניות.

57.4.8 הנחת צנרת פלדה

57.4.8.1 קטעי צנרת יחוברו ע"י אוגנים אל ציוד, מגופים, מחברים ועוד. בחיבור בין אוגנים ממתכות שונות (כגון פלבי"מ-פלדה ועוד) יש לבצע חיוץ גלוני ע"י שימוש בקיט חיוץ אוגנים או ברקורד (Union) חיוץ- לצנרת בהברגה, כמפורט במפרט 5732.

57.4.8.2 ריתוך באתר יש לבצע באופן מועט עד כמה שניתן ויבוצע רק לאחר אישור המפקח.

57.4.8.3 צנרת פלדה תותקן ותיתמך ע"י תמיכות ועוגנים (ANCHORS), כמוראה בשרטוטים. לאחר ההתקנה, תבוצע בדיקת לחץ בצנרת בהתאם למפרט.

57.4.8.4 כל התברייגים יבוצעו במכונה וינוקו לפני ביצוע. כל קטע צינור ינוקה בקצוות לפני ביצוע ההתקנה.

57.4.8.5 כאשר נדרש חיתוך צינור, החיתוך יבוצע ע"י מכונה באופן מקצועי והולם ללא גרימת נזק לצינור. הקצה החתוך יהיה חלק ובזווית הנכונה של ציר הצינור.

57.4.8.6 יש לנקות במברשת פלדה את האוגנים לפני החיבור לאוגנים אביזרים ומגופים. יש לנקות את הברגים והאומים של האוגנים במברשת פלדה ולשמן אותם בשמן גרפיט.

57.4.9 התקנת קטעי צנרת פלדה מעוגנים בבטון (אינסרט)

במקומות המסומנים יתקין הקבלן בתבניות קטעי צנרת עם אוגן לעיגון בבטון (אינסרט) כמסומן בתוכניות, בגיליון GEN-01-01 וכמפורט בפרטים ובכתב הכמויות. קטע הצינור יהיה ברוחב קיר הבטון ואליו תרוחב בשלב מאוחר יותר המשך הצנרת. ליד האוגן יותקנו אטמים כמוראה בפרטים. כדי לאפשר את המשך ריתוך הצנרת לקטע שהונח בתבנית יושאר מסביב לשפות הצינור המותקן בתבנית טריז במידות 3X6 סנטימטר, מספוג פלצבי, אותו ניתן יהיה לקלף לאחר פירוק התבנית. הקבלן לא יורשה בשום פנים ואופן "לחסוך" את קטעי הצינורות הנ"ל ולא יורשה לחבר לתבנית צינור באורך מלא.

57.4.10 ריתוך צנרת פלדה

ריתוך באתר של צנרת פלדה המותקנת עילית במבנים לא תותר למעט במקרים חריגים אשר יאושרו על ידי המפקח.

הקבלן יעסיק בעבודה זו רק רתכים בעלי דרגה מקצועית נאותה בהתאם לדרישות המפורטות בסעיף מס' 570420 של המפרט הכללי לעבודות בניה. כל רתך יידרש להציג תעודת הסמכה מתאימה ולהוכיח שעבד במשך השנה האחרונה ברציפות בעבודות ריתוך צנרת ולקבל אישורו של המפקח. המפקח יערוך מבחני הסמכה לרתכים וכן יוכל לדרוש את החלפתו של כל רתך אשר לפי דעתו אינו עומד על רמה מקצועית נאותה או אינו מתאים לעבודה מכל סיבה אחרת. הרתכים יצוידו בבגדי עבודה ומגן מסודרים.

57.4.10.1 המפעל בו ירוחבו הצינורות והקבלן יעסיקו בעבודה זו רק רתכים בעלי דרגה מקצועית נאותה בהתאם לדרישות המפורטות בסעיף מס' 570420 של "המפרט הבינמשרדי" (מסמך ג') ובהתאם לת"י 127, שיעברו הדרכה מיוחדת בריתוך. כל רתך יידרש להציג תעודת הסמכה מתאימה ולהוכיח שעבד במשך השנה האחרונה ברציפות בעבודות ריתוך צנרת ולקבל אישורו של המפקח. המפקח יערוך מבחני הסמכה לרתכים וכן ידרוש את החלפתו של כל רתך אשר לפי דעתו אינו עומד על רמה מקצועית נאותה או אינו מתאים לעבודה מכל סיבה אחרת. הרתכים יצוידו בבגדי עבודה ומגן מסודרים.

57.4.10.2 ההכנה לריתוך ותיקוני פנים וחוף יבוצעו עפ"י הוראות יצרני הצינורות. הריתוכים יעברו בדיקת רדיוגרפיות לפי החלטת המפקח וכמפורט במפרט זה. לפני הריתוך חובה לנקות, בקצוות הצינורות, את שטחי הפלדה המיועדים לריתוך משמנים, קסקסת ולכלוך. בנוסף על כך חובה להקפיד על ניקוי מושלם של שטחים אלה מסיגים בין מחזורי הריתוך השונים. חובה לשמור על ניקיון ויובש האלקטרודות, תקינות ויציבות הרתכות וציוד העזר.

57.4.10.3 הריתוכים יהיו מלאים, ללא שקעים וחריצים. כל הבלטות במקומות הריתוך יוחלקו בהשחזה כך ששטח הריתוך באזורים אלה יהיה חלק. עם גמר הריתוך לכל ההיקף על הרתך או עוזרו לנקות ולבדוק את גימור התפר, לתקן מיד כל פגם חיצוני שמתגלה, במיוחד שקעים, חוסר מילוי וקרקועים. יש לנקות מחדש לאחר התיקונים ולבדוק שנית.

57.4.10.4 אלא אם כן יאמר אחרת, ומפאת אופי העבודה הריתוכים יהיו מסוג ריתוך השקה - קצה לקצה (BUTT WELDING) ויבוצע לפי סעיף מס' 57042 של "המפרט הבינמשרדי". הריתוך יבוצע

באלקטרודות מסוג E-6010 בקוטר 3.25 ו-4 מ"מ מתוצרת חברת "זיקה" או שווה איכות המאושר על ידי המתכנן, כאשר תחום הזרמים יהיה לפי המלצת היצרן בהתאמה למצבי וכיווני הריתוך. חיתוך צינורות הפלדה ייעשה בעזרת חיתוך בדיסק בלבד. והסרת העטיפה החיצונית במקומות החיתוך תיעשה לפי הנחיות והמלצות יצרן הצינורות. הצמדת הצינורות והתאמתם בחיבור תהיה בעזרת מצמדה גמישה עם ברגי לחיצה. הצינורות יוצמדו הצמדה מלאה ללא כל מרווח בין הפלדות. ביטול המדרגה בחלקים של ההיקף תיעשה ע"י סגירת ברגי לחיצה על הצד הבולט של המדרגה. הסגירה תתבצע בהדרגה ללא גרימת דפורמציה בפח. חיבורים שלא מצליחים להתאים רדיאלית בגבולות הסיבולת המותרת אין לרתך. התזוזה הרדיאלית בין דפנות שני הצינורות בנקודה כלשהי של ההיקף לא תעלה על 0.2 עובי דופן הפלדה ולא יותר מ-2 מ"מ ב-1/4 היקף החיבור (ראה הדרישות בטבלה הבאה).

טבלת סיבולת מותרת של תזוזה רדיאלית בחיבור השקה בהצמדה מלאה של צינורות

57.4.11 ריתוך צנרות עם פעמון קצר

57.4.11.1 לאחר ניקוי הפעמון וצינור התקע, יש למרוח בפריימר דוגמת "פריימר 1" על הפלדה ועל הבטון ולהמתין 15-30 דקות לייבוש. אם יעבור זמן של למעלה מ-5 שעות בין יישום הפריימר לבין מריחת חומר האטימה, יש למרוח שנית עם פריימר סיקפלוקס סמוך ליישום חומר האטימה.

57.4.11.2 חומר האטימה יהיה חומר חד רכיבי עפ"י הנחיות היצרן + פריימר 1. יש להקפיד על שימוש בחומר טרי.

57.4.11.3 יישום חומר האטימה - יעשה באמצעות אקדח לחומרי אטימה ובהתאם להנחיות היצרן. יש למרוח ולמלא חומר באזור הפאזה של הפעמון, הקרוב לבטון, בצורה היקפית ובאופן רציף. יש להקפיד על מילוי אחיד בכל ההיקף. ניתן להיעזר בשבלונה מפח, את השבלונה יש להרטיב בטינר או טולואן או קסילון מתוצרת "פז". על היקף הצינור המוחדר יש למרוח שכבה דקה של חומר האטימה. הכמות הנדרשת של חומר אטימה, עבור כל חיבור פעמון, בגרמים, לקטרים השונים, מפורטת בהמלצות היצרן.

57.4.11.4 יש להכניס את הצינורות, בצורה ישרה, לתוך הפעמון, עד שהסימן שסומן בצבע שמן ע"י הקבלן, במרחק של 50 מילימטר מקצה הצינור, יתלכד עם קצה הפעמון. עם ההכנסה יש לבצע מספר תפיסות ריתוך (פיקים) כדי למנוע את יציאת הצינור לאחר הכנסתו וזאת על מנת למנוע חוסר חומר אטימה בחיבור. ניתן להיעזר בדחיפה ע"י מוט (קרש) בקצה הצינור בצורת מנוף. ריתוך הצינורות יעשה תוך כדי הקפדה על המתואר במפרט הכללי לעבודות בניה ולפי הוראות והמלצות היצרן, בנוסף על ההנחיות הבאות:

א. להשתמש באלקטרודה H610 תוצרת "זיקה" או HR 6010 4 מילימטר תוצרת "אוניברסל".

ו. עבודות ריתוך לצנרת בקוטר הגדול מ-30 תעשנה על ידי 2 רתכים יחד על מנת למנוע עיוותים בצנרת כתוצאה מחום הריתוך.

ז. כיוון ביצוע הריתוך יהיה מלמעלה כלפי מטה.

ח. להקפיד על מילוי הפינה בזווית 45°.

ט. במהלך עבודת הריתוך יש להימנע מלעבוד עם זרמים גבוהים מעבר למומלץ וזאת כדי למנוע חדירת יתר בהיקף הצינור.

י. עם גמר הריתוך, ישחזו הרתך בליטות, תפיסות ריתוך והתזות וינקו במברשת פלדה את הסיגים סביב תפר הריתוך.

יא. אין להשאיר קו צינורות עם תפיסות ריתוך בלבד למשך הלילה.

57.4.11.5 במקרים מיוחדים ניתן לנצל את שיטת החיבור בפעמון קצר גם לביצוע זוויות קלות בקו הצינורות וזאת ללא חיתוך צינורות וללא שימוש באביזרים נוספים. בעת השימוש בשיטה זו יש להקפיד על הנחיות היצרן ועל הכללים הבאים בנוסף למה שפורט לעיל:

א. אין להגדיל את הזווית מעבר למעלה וחצי. מבצעים זאת ע"י מדידת הסטייה של קצה הצינור הרחוק ממקום החיבור, סטייה זאת לא תעלה על 32 סנטימטר (עבור צינור שלם).

ב. יש לסמן בצבע שמן על היקף הצינור המוחדר לפעמון את אורך הקטע המיועד להכנסה, כמפורט בטבלה של הנחיות היצרן.

ג. לפני הטיית הצינור לזווית הרצויה, במקומות שיווצר מרווח בין קטעי הבטון, בתוך הפעמון, יש למרוח מראש באזור זה כמות עודפת של חומר אטימה. בהמלצות היצרן מפורט, לכל קוטר, גודל המרווח, הנוצר בין קצות הבטון, אותו יש להקפיד ולמלא מראש.

יד. בעת הכנסת הצינור לפעמון יש לוודא שהצינור יוחדר לפחות עד 5 מילימטר מהקו המסומן.

57.4.12 בדיקות צנרת פלדה

57.4.12.1 כל הצנרת תיבדק בהתאם למפורט בהמשך ובהתאם למפרט זה.

57.4.12.2 בדיקות רדיוגרפיות – יבוצעו ב-100% מריתוכי האביזרים (קשתות, הסתעפויות טע וחיבורי אוגנים) וב-20% מהריתוכים של צנרת רציפה.

הבדיקות יוזמנו ע"י המפקח, על חשבון הקבלן במעבדה רשמית ומוכרת שתאושר על ידי המתכנן. מחיר הבדיקות הרדיוגרפיות וכל ההוצאות הכרוכות בכך יהיו חלק מעלות בדיקות שדה ומעבדה כמפורט בתנאים המיוחדים לחוזה, מסמך ג', ולא ישולם עבורן בנפרד.

57.4.13 תיקונים באתר

57.4.13.1 תיקון ציפוי פנים של צינורות פלדה

א. תיקון ציפוי פנים בצינורות הפלדה והאבזרים יעשה בהתאם להמלצות יצרן הצינורות שיועברו על ידיו בכתב לקבלן ויאושרו מראש על ידי המפקח. התיקון יעשה בכל ההיקף.

טו. תשומת לב הקבלן מופנית לכך שלצמנט רב אלומינה ("יקלקוטי") ציפוי הפנים של צינורות הפלדה שישמשו

לביצוע קווי הביוב, קווי התהליך הסניקה והגלישה, תכונות של התייבשות מהירה תוך כדי ספיגת מים ופליטת חום.

טז. הכנת הצמנט רב האלומינה והיישום ייעשו בהתאם להנחיות יצרן הצינורות, שיועברו על ידי לקבלן ויאושרו מראש ע"י המפקח.

57.4.14 תיקוני עטיפה חיצונית בצינורות פלדה והשלמת ראשים

57.4.14.1 על הקבלן לדאוג לכך שעובדיו שיועסקו בעבודות התקנת העטיפה החיצונית בראשי הריתוך (אזורי החיבור) ו/או תיקון העטיפה החיצונית של הצינורות במקום שתפגע, יהיו מיומנים ויודרכו ע"י ביהח"ר המייצר את הצינורות עם העטיפה החיצונית לגבי אופן ביצוע העבודה והתיקונים שידרו. הקבלן יידרש להעסיק בעבודה זו אך ורק עובדים שיציגו תעודה שאכן עברו הדרכה כנדרש. העטיפה החיצונית של הצינורות, לאחר השלמת עבודת הקבלן תיבדק ע"י נציג ביהח"ר המייצר את הצינורות, על חשבון הקבלן.

57.4.14.2 התקנת העטיפה החיצונית בראשי הריתוך (אזורי החיבור) ובצינורות תעשה אך ורק באמצעות יריעות מתכווצות אשר יסופקו ביחד עם הצינור על ידי בית החרושת המספק את הצינורות. השלמת ראשים לקשתות ולאביזרים תיעשה על ידי סרט מתכווץ בחום.

57.4.14.3 עובי כולל מינימאלי של היריעה יהיה 2.5 מ"מ.

57.4.14.4 עובי כולל מינימאלי של הסרט יהיה 1.5 מ"מ.

57.4.14.5 היריעה תסופק באורך המתאים להיקף הצינור ותצורף אליה רצועת סגירה מקורית של יצרן היריעה ברוחב ובאורך מתאימים לקוטר הקו. אין לשלב בין יריעות מתכווצות ורצועות סגירה מיצרנים שונים.

57.4.14.6 בצינורות בקוטר מעל 36" בהם קיימת מדרגת ריתוך מעל 5 מ"מ יש להדביק מסטיק בוטילי מתאים בכל היקפו של תפר הריתוך בצידו החיצוני של הצינור. סוג המסטיק שיודבק יהיה על פי הוראות יצרן היריעות.

57.4.14.7 אין להשאיר את היריעה או את הצינורות לאחר עטיפתם חשופים לשמש.

57.4.14.8 באחריות המפקח לבדוק ויזואלית את איכות היישום, את הצמדות היריעה בהיקף הריתוך ובקצוות, היעדק קמטים, היעדר בועות וכן שהפרשת הדבק בהיקף הינה אחידה. באחריות המפקח לבצע בדיקת שלמות הציפוי במתח מתאים באמצעות מכשיר Holiday Detector.

57.4.14.9 תיקון באמצעות טלאי מותר אך ורק במידה והפגם שמתגלה קטן ממידות 10X10 ס"מ. תיקון על ידי טלאי ייעשה אך ורק באמצעות טלאי חרושתי מתאים על פי המלצות יצרן היריעות.

57.4.14.10 לאחר השלמת ביצוע הריתוכים, התיקונים וההשלמות בעטיפה החיצונית, תעשה בדיקה חוזרת של שלמות העטיפה.

57.4.15 אופני מדידה ותשלום לצנרת פלדה

בנוסף לאמור בסעיף 57.1 לעיל, יחולו הכללים הבאים:

- 57.4.15.1 אופני מדידה ותשלום יבוצעו בהתאם למפורט בהמשך ובהתאם למופיע בתחילת פרק זה.
- 57.4.15.2 אספקה והתקנה של צינורות פלדה ימדדו וישולמו עבור אורך במטר בחלוקה לקוטר ועובי דופן הצינור.
- 57.4.15.3 המחיר הינו אחיד עבור כל סוגי הצנרת ללא תלות בסוג הציפוי הפנימי והחיצוני כולל מפרט הצביעה.
- 57.4.15.4 המחירים בכתב הכמויות עבור צינורות בקטרים של 2.5 אינץ' ומטה, כוללים אך לא מוגבלים למחברים כגון קשתות, אוגנים, טע, וכו' וכן כוללים את כל סוגי התמיכות הנדרשות.
- 57.4.15.5 אספקה והתקנה של מחברים שונים בקטרים גדולים מ-2.5 אינץ', כגון קשתות, טע, מקטין קוטר וכו' ימדדו לתשלום לפי יחידות ולפי תיאור הסוג והקוטר.
- 57.4.15.6 אספקה והתקנה של אוגנים בקטרים גדולים מ-2.5 אינץ', ימדדו לתשלום לפי יחידות ולפי תיאור הסוג והקוטר. המחיר בכתב הכמויות לאוגנים כולל אך לא מוגבל לאוגן, אטם, ברגים (או מוטות הברגה), אומים ודסקיות.
- 57.4.15.7 בעת ביצוע עבודות הבטון של שוחות ומבנים שונים, נדרש הקבלן, עפ"י התוכניות, לבטן, בעת היציקה, קטע צינור בתוך התבנית. עבור ביצוע קטעי צנרת לעיגון מעוגנים בבטון (אינסרט), ישולם לקבלן בנפרד עבור יחידה תוך סיווג לסוג האביזר ולקוטרו וללא תלות באורך קטע הצינור. התשלום עבור האטמים, הפלציב הנדרש יהיה כלול במחיר האינסרט. תשלום עבור ריתוך צינור לאינסרט יהיה כלול במחיר הצינור המתחבר ולא ישולם עבורו בנפרד.

57.5 צינורות פלב"מ

- 57.5.1 סוג הצינור
- הצינורות יהיו פלב"מ ASTM-A-312 TP 316L, SCH10, מחברי הצנרת והאביזרים יהיו מאותו הסוג.
- 57.5.2 תקנים רלוונטיים
- 57.5.2.1 הציוד המופיע במפרט זה יתאים לסטנדרטים המפורטים בהמשך.
- 57.5.2.2 בכל הפניה במפרט זה לאחד מהתקנים הנ"ל, הגרסה הרלוונטית תהיה זו המעודכנת בזמן פתיחת ההצעות.
- 57.5.2.3 תקנים ישראלים
- 57.5.2.4 תקן ישראלי 60 חלק 1 - אוגנים ממתכת.
- 57.5.2.5 American Society for Testing and Materials (ASTM)
- ASTM A312 - Standard Specification for Seamless and Austenitic Stainless Steel Pipes Welded
- ASTM A380 - Standard Practice for Cleaning, Passivation of Stainless Steel Parts, Descaling, and Equipment, and Systems

American National Standards Institute (ANSI)	57.5.2.6
ANSI B16.11 - Forged Fittings, Socket-Welding and Threaded	
ANSI B16.9 - Factory-Made Wrought Butt welding Fittings	
ANSI B36.19 - Stainless Steel Pipe	
American Society of Mechanical Engineers (ASME)	57.5.2.7
ASME B31.1 - Power Piping	
ASME B31.3 - Process Piping	
ASME B31.8 - Gas Transmission and Distribution Piping Systems	
DIN standards	57.5.2.8
DIN 931 - Hexagon Cap Screws Partially Threaded	
DIN 933 - Hexagon Cap Screws Fully Threaded	
DIN 934 - Hexagon nuts with metric coarse and fine pitch thread	
DIN 976 - Threaded rods	
תיאור הצינורות	57.5.3
57.5.3.1 כל צינורות ומחברי הפלב"מ יסופקו ע"י יצרן ידוע בעל ניסיון רב בתחום זה אשר מוסמך בייצור פריטים אלה ושסיפק מוצרים הנדרשים ע"פ המפרט ב-5 השנים האחרונות בישראל. הצינורות ומחברי הצנרת יתוכננו, ייוצרו ויוקנו בהתאם לשיטות העבודה הטובות ביותר אשר יתאמו לנדרש במפרט זה.	
57.5.3.2 חומרי מבנה של הצנרת, המחברים והאביזרים: פלב"מ 316.	
57.5.3.3 מערכת צינורות פלב"מ המפורטים בהמשך מתוכננים לתנאים הבאים: מערכות: אוויר תהליך (כולל אוויר לח), גז מעכלים, צופת, בוצה, נוזל מעורב, מים, מי תסנין, אוויר "מזוהם" ואוויר בלחץ גבוה.	
57.5.3.4 צינורות ומחברי פלב"מ, יתאימו לכל התקנים המעודכנים הישראליים. במידה ובתקנים הישראליים חסר מידע יש להסתמך על התקנים AWWA, ANSI, ASTM, ISO, DIN.	
57.5.3.5 המזמין יערוך במעבדה מוסמכת עד 10 בדיקות מדגמיות לאביזרי וצנרת הפלב"מ כדי לוודא את התאמת המאפיינים הפיזיקאליים והכימיים של הצנרת לנדרש במפרט. מחיר הבדיקות כולל במחירי היחידה ולא ישולם עבורן בנפרד.	
57.5.3.6 הצינורות (למעט צינורות הולכת גז מעכלים – ראה להלן) יהיו ללא תפר או עם תפר בודד ישר. על אף האמור בתקן ASTM A312 לא יאושר תפר ספיראלי.	

- 57.5.3.7 צנרת בקוטר 12 אינץ' ומטה (כולל 12 אינץ') יהיו ללא תפר או עם תפר בודד ישר. על אף האמור בתקן ASTM A312 לא יאושר תפר ספיראלי.
- 57.5.3.8 צינורות בקוטר 2.5 אינץ' ומטה יהיו עם חיבורי הברגות (אלא אם צוין אחרת). יש להשתמש במחברי פירוק מסוג רקורד (UNION), על פי הנדרש, על מנת לאפשר הרכבה והסרה נוחים של צנרת זו.
- 57.5.3.9 צינורות בקוטר 3 אינץ' ומעלה יהיו עם הכנות לריתוך ולאוגנים.
- 57.5.3.10 מחברים לצינורות בקטרים של 2.5 אינץ' ומטה יהיו מחברים חרושתיים, עשויים מאותו החומר של הצינור המתאימים ל-16 בר. צורת החיבור תהיה בהברגה לקטרים אלו בהתאם לתקן ANSI B16.11. יש למרוח את ההברגה בחומר סיכה למניעת שיתוך.
- 57.5.3.11 מחברים לצינורות בקטרים של 3 אינץ' ומעלה יהיו עשויים מאותו החומר של הצינור ובאותו עובי הדופן של הצינור (באותו הקוטר). המחברים יהיו בייצור חרושתי. קשתות יהיו ברדיוס של 1.5D. המחברים יתאמו לתקן ANSI B16.9 ויעמדו באותם הלחצים המוגדרים לצינור אליו הם מחוברים.
- 57.5.3.12 אלא אם צוין אחרת, אוגני הפלב"מ יתאימו ללחץ של 10 בר (PN10) ויהיו לפי תקן ישראלי 60 חלק 1, מסוג Slip-On Flat-Face.
- 57.5.3.13 בצינורות בקוטר 3" ומטה יכללו האביזרים השונים במחיר הצנרת ולא ישולם עבורם בנפרד.
- 57.5.3.14 עבור צינורות המכילים נוזל (כגון, מי קולחים, בוצה, שפכים וכו'), האטם לאוגנים יהיה בעובי מינימאלי של 1/8 אינץ' עשויים EPDM, בעל קושיות של Shore A 60-65, תחום טמפ' של $40^{\circ}\text{C} \div +120^{\circ}\text{C}$, בעל עמידות ל-UV, ומתאים להולכת בוצה, קולחים ושפכים עירוניים, תוצרת חברת סופרגום, דגם EPDM E701 או שווה איכות.
- 57.5.3.15 עבור צינורות האוויר (טמפרטורה של כ- 120°C) וצינורות גז המעכלים, האטם לאוגנים יהיה בעובי מינימאלי של 1/8 אינץ' עשויים VITON, בעל קושיות של Shore A 72, תחום טמפ' של $10^{\circ}\text{C} \div +250^{\circ}\text{C}$, בעל עמידות ל-UV, ומתאים להולכת אוויר לח/יבש, אוויר דחוס, תוצרת חברת סופר גום, דגם VITON V733 או שווה איכות.
- 57.5.3.16 צינורות ישרים הממוקמים בין אוגנים או מחברים יסופקו באורך סטנדרטי של 11.80 מטר.
- 57.5.3.17 לצורך אטימת חיבורי צינורות בהם זורם נוזל, המבוצעים בהברגה יבוצע שימוש בפשתן ובשום אופן לא יורשה שימוש בטפלון. לצורך אטימת חיבורי צינורות בהם זורם אוויר המבוצעים בהברגה יבוצע שימוש בחומר אטימה, מתאים ושיעמוד בתנאי הזרם (למשל אוויר ב- 120°C).
- 57.5.3.18 ברגים לאוגנים יהיו מסוג ראש משושה תואמים לתקנים DIN931, עבור הברגה חלקים או DIN933, עבור הברגה מלאה עם הברגה סטנדרטית. האומים יהיו תואמים לתקן DIN934,

עם הברגה התואמת לברגים. מוטות הברגה יהיו תואמים לתקן DIN976, עם הברגה תואמת לברגים ולאומים. ברגים, אומים, דסקיות, מוטות הברגה, וקשיחים אחרים עבור אוגנים, יסופקו מאותו החומר ממנו עשוי האוגן והצינור אליו הם מחוברים. עבור אוגן פלבי"מ 316, הקשיחים יהיו מסוג A4-316 ודרגת חוזק 70 מינימום. בסגירת הברגים יש למרוח את הברגים בחומר סיכוך למניעת שיתוך.

57.5.3.19 כל הצינורות המחברים והאוגנים יטופלו בצריבה בעת הייצור ואחרי ההתקנה, כולל הברשה ושטיפה עד להסרת הכתמים וכן

57.5.3.20 צינורות ומחברי צנרת יסופקו בהתאם לטבלה להלן:

עבור צנרת ערבול *		עבור צנרת נוזל		עבור צנרת אוויר תהליך וגז מעכלים		קוטר צינור
עובי דופן צנרת (Schedule)	עובי דופן צנרת (מילימטר)	עובי דופן צנרת (Schedule)	עובי דופן צנרת (מילימטר)	עובי דופן צנרת (Schedule)	עובי דופן צנרת (מילימטר)	
ראה צנרת נוזל		Std.	משתנה	Sch. 40s	משתנה	עד 2.5"
		Std.	5.486	Sch. 10	3.048	3"
		Std.	5.740	Sch. 10	3.048	3.5"
		Std.	6.020	Sch. 10	3.048	4"
		Std.	6.553	Sch. 10	3.404	5"
		Std.	7.112	Sch. 10	3.404	6"
		Std.	8.179	Sch. 10	3.759	8"
		Std.	9.271	Sch. 10	4.191	10"
		Std.	9.525	Sch. 10	4.572	12"
		Std.	9.525	Sch. 10	6.350	14" ÷ 18"
Sch. 30	12.7	Std.	9.525	Sch. 10	6.350	20"
ראה צנרת נוזל		Std.	9.525	Sch. 10	6.350	24"
		Std.	9.525	Sch. 10	7.925	26" ÷ 28"
Sch. 30	15.875	Std.	9.525	Sch. 10	7.925	30"
ראה צנרת נוזל		Std.	9.525	Sch. 10	7.925	32" ÷ 36"
		Std.	9.525	Std.	9.525	38" ÷ 40"

*צנרת הערבול כוללת את כל מערכות ערבול הבוצה במעכלים: Sludge Mixing Systems at Digesters, Blended Sludge Tanks, Digester Feed Tanks and Digested Sludge Storage Tanks

57.5.3.21 בהתאם לתכניות ולדרישת המפקח תבוצע סביב הצינורות שכבת בידוד טרמית/אקוסטית כמפורט בפרק 16.

57.5.3.22 יש להתקין הפרדה מגומי ניאופרן בעובי 4-5 מ"מ בין צנרת האוויר לתמיכות ותושבות. הצינורות יהיו ללא תפר לפי תקן ASTM A312.

57.5.4 ריתוך בין חלקי צנרת מפלדה בלתי מחלידה מסוג ASTM-A-316L

57.5.4.1 קטעי צנרת יחוברו בדרך כלל ע"י אוגנים או מחברים, קטעים אלה ייוצרו מראש בבית המלאכה ויורכבו באתר. ריתוך באתר יש לבצע באופן מועט עד כמה שניתן ויבוצע רק לאחר אישור המפקח.

57.5.4.2 המפעל בו ירותכו הצינורות והקבלן יעסיקו בעבודה זו רק רתכים בעלי דרגה מקצועית נאותה בהתאם לדרישות המפורטות בסעיף מס' 570420 של "המפרט הבינמשרדי" (מסמך ג') ובהתאם לת"י 127, שיעברו הדרכה מיוחדת בריתוך. כל רתך יידרש להציג תעודת הסמכה מתאימה ולהוכיח שעבד במשך השנה האחרונה ברציפות בעבודות ריתוך צנרת ולקבל

אישורו של המפקח. המפקח יערוך מבחני הסמכה לרתכים וכן ידרוש את החלפתו של כל רתך אשר לפי דעתו אינו עומד על רמה מקצועית נאותה או אינו מתאים לעבודה מכל סיבה אחרת. הרתכים יצוידו בבגדי עבודה ומגן מסודרים.

57.5.4.3 חומרי ריתוך - תילים לריתוך טיג (GTAM) מסוג ER 316L. אלקטרודות מצופות מסוג E-316L-16.

57.5.4.4 הפאזות לריתוך יוכנו בעיבוד שבבי בצורה מדוייקת כאשר זווית הפזה תהיה 70° (35° בכל צד). משטח השורש יהיה 1 מ"מ.

57.5.4.5 הקצוות יותאמו כאשר ההיקפים יהיו תואמים (מותרות סטיות קטנות בגלל הפרשי קוטר והפרשי עגילות) ומרווח השורש ינוע בין 1 ל-2 מ"מ. השפות לריתוך יהיו נקיות ביותר וכן גם פנים הצינורות באזור הריתוך. הניקוי יבוצע במברשת פלב"מ ו/או בגלגל השחזה המתאים לפלב"מ. לא ייעשה שימוש בכלים שבהם נעשה שימוש קודם בריתוך פלדה שחורה.

57.5.4.6 ריתוך הצינור יבוצע בשני שלבים: תפר השורש יבוצע בריתוך GTAW - קשת טונגסטן בהגנת ארגון ותפרי הכיסוי באלקטרודה מצופה. בין התפרים יש לבצע ניקוי יסודי והסרת סיגים. אם יידרש יש לבצע גם השחזה. במהלך תפר השורש יש לבצע גיבוי גז. בתוך הצינור ניתן לבצע גיבוי בחנקן.

57.5.4.7 בדיקות לא הורסות - בגמר הריתוך יש לבצע בדיקה חזותית מלאה לקביעת טיב הריתוך מבחוץ והימצאותם של פגמים חיצוניים. יש לבצע רדיוגרפיה על לפחות 20% מהריתוכים. הבדיקה לפי תקן ANSI B-31.3 לפי הקריטריונים של NORMAL CONDITIONS. הבדיקות יוזמנו ע"י המפקח, על חשבון הקבלן במעבדה רשמית ומוכרת. מחיר הבדיקות הרדיוגרפיות וכל ההוצאות הכרוכות בכך יהיו חלק מעלות בדיקות שדה ומעבדה כמפורט בתנאים המיוחדים לחוזה, מסמך ב', ולא ישולם עבורן בנפרד.

57.5.4.8 ריתוכים שלא יעמדו בדרישות יעברו תיקון מתאים ויצולמו מחדש. בנוסף יבוצעו 2 צילומים נוספים על כל ריתוך שנפסל. אין להרשות יותר משני תיקונים באותו הריתוך. במקרה של פסילה שלישית יש לחתוך קטע מהצינור הכולל את הריתוך הפסול ולהכניס קטע חדש במקומו.

57.5.5 אופני מדידה ותשלום

בנוסף לאמור בסעיף 57.1 לעיל, יחולו הכללים הבאים:

57.5.5.1 אספקה והתקנה של צינורות פלב"מ ימדדו וישולמו עבור אורך במטר בחלוקה לקוטר ועובי דופן הצינור.

57.5.5.2 המחיר הינו אחיד עבור כל סוגי הצנרת ללא תלות בסוג הציפוי הפנימי והחיצוני. המחיר כולל את כולל מפרט הצביעה.

57.5.5.3 המחירים בכתב הכמויות עבור צינורות בקטרים של 3 אינץ' ומטה, כוללים אך לא מוגבלים למחברים כגון קשתות, אוגנים, טע, וכו' וכן כוללים את כל סוגי התמיכות הנדרשות.

57.5.5.4 אספקה והתקנה של מחברים שונים בקטרים גדולים מ-3 אינץ', כגון קשתות, טע, מקטין קוטר וכו' ימדדו לתשלום לפי יחידות ולפי תיאור הסוג והקוטר.

57.5.5.5	אספקה והתקנה של אוגנים בקטרים גדולים מ-3 אינץ', ימדדו לתשלום לפי יחידות ולפי תיאור הסוג והקוטר. המחיר בכתב הכמויות לאוגנים כולל אך לא מוגבל לאוגן, אטם, ברגים (או מוטות הברגה), אומים ודסקיות.	
57.5.5.6	תשלום עבור ריתוך צינור לאינסרט (תותב) שבוצע במסגרת עבודות ההנדסה האזרחית יהיה כלול במחיר הצינור המתחבר ולא ישולם עבורו בנפרד.	
	צינורות פוליאתילן	57.6
	תקנים	57.6.1
	תקנים ישראלים	57.6.1.1
	תקן ישראלי 60 חלק 1 - אוגנים ממתכת.	
	תקן ישראלי 4427 - מערכות צנרת פלסטיק - צינורות ואבזרים מפוליאתילן להספקת מים, לתיעול ולביוב בלחץ (על כל חלקיו).	
	International Organization for Standardization (ISO)	57.6.1.2
	ISO 4427 - Plastics piping systems -- Polyethylene (PE) pipes and fittings for water supply	
	DIN standards	57.6.1.3
	DIN 931 - Hexagon Cap Screws Partially Threaded	
	DIN 933 - Hexagon Cap Screws Fully Threaded	
	DIN 934 - Hexagon nuts with metric coarse and fine pitch thread	
	DIN 976 - Threaded rods	
	בקרת איכות	57.6.2
	ייצור - כל צינורות ומחברי הפוליאתילן יסופקו ע"י יצרן ידוע בעל ניסיון רב אשר מוסמך בייצור פריטים אלה.	57.6.2.1
	ייצור והתקנה - באופן כללי, מערכת הצנרת והאביזרים תיוצר במפעל ותותקן באתר ע"י ריתוך פנים. חיבורי אוגנים אל אביזרים וציוד יבוצעו כמוראה בשרטוטים. במקומות המוראים בתוכנית יבוצעו חיבורים באמצעות מחברי אלקטרופיוזין.	57.6.2.2
	בצינורות בקוטר 710 מ"מ ו-800 מ"מ מידת האובאליות לא תעלה על 25 מ"מ. בצינורות בקטרים 900, 1,000 ו-1,200 מ"מ ומעלה מידת האובאליות לא תעלה על 30 מ"מ.	57.6.2.3
	צינורות ומחברי פוליאתילן, יתאימו לכל התקנים המעודכנים הישראליים. במידה ובתקנים הישראליים חסר מידע יש להסתמך על התקנים AWWA, ANSI, ASTM, ISO, DIN.	57.6.2.4
	הצינורות	57.6.3
	הציוד והחומרים המופיעים במפרט זה הינם עבור צינורות ומחברי פוליאתילן מיועדים להיות מסוג סטנדרטי להובלת נוזלים שונים.	57.6.3.1

- 57.6.3.2 אלא אם צוין אחרת, האוגנים יתאימו ללחץ עבודה של 10 בר (PN10) ויהיו לפי תקן ישראלי 60 חלק 1.
- 57.6.3.3 מערכת צינורות פוליאתילן המפורטים בהמשך מתוכננים לתנאים הבאים: מים, ביוב, ניקוז, קולחין, מי תסנין וכימיקלים כולל פריק כלוריד.
- 57.6.3.4 סימון הצינורות יהיה קבוע ובלתי ניתן למחיקה.
- הסימון יכלול את שם יצרן הצינורות, תאריך היצור, שם יצרן חומר הגלם, סוג חומר הגלם ומסי האצווה שלו, קוטר הצינור, עובי הדופן, דרג הצינור, SDR, סימון התקן.
- 57.6.3.5 הצנרת וכל האביזרים (כגון קשתות, מחברים וכו') יהיו חרושתיים בלבד ויוצרו עפ"י תקן ישראלי 4427.
- 57.6.3.6 חומרי הגלם המשמשים ליצור הצינורות והאבזרים PE100 המסופקים לפרויקט יהיו מסוג PE100+ מוגדר בתקנון מועדון PE100+ ויירכשו אך ורק מיצרני חומר גלם השייכים למועדון זה ומופיעים ברשימת החומרים והספקים העדכנית של המועדון, כל האביזרים הנדרשים לפרויקט יסופקו ע"י ספק הצינורות ויהיו באחריותו הבלעדית.
- 57.6.3.7 במידה ויצרן הצינורות אינו יצרן האבזרים, על הספק להציג אישור מיצרן האביזרים לגבי אחריותו על האביזרים שסופקו לו וכן לקבל את אישורו של המזמין בנוגע ליצרן האבזרים המוצע. כמו כן, נדרש אישור יצרן הצינורות לאביזרים.
- 57.6.3.8 כל אביזר צנרת יהיה מאותו הדרג של הצינור אליו הוא מרותך.
- 57.6.3.9 יודגש כי בשום מקרה אין להשתמש בחומרים ממוחזרים.
- 57.6.3.10 האוגנים יהיו חרושתיים בלבד. אוגנים שיותקנו תת קרקעית יהיו עשויים פלדה מצופה בפוליפרופילן עם סיבי זכוכית. אוגנים שיותקנו על קרקעית יהיו עשויים פלדה וצבועים בהתאם למפרט 1111, צביעה במפעל, מערכת הצבע בהתאם למערכת צבע הצינור אליו הוא מתחבר. יש להשתמש באוגנים התואמים לתקן ישראלי 60 חלק 1 ללחץ עבודה של 10 בר (PN10), אלא אם לאביזר (מגוף, משאבה וכו') אליו הוא מתחבר ישנו אוגן מתקן שונה או אם צוין אחרת.
- 57.6.3.11 כאשר נדרשים חיבורי אוגנים לצורך חיבור למגופים, משאבות או אביזרים שונים, האוגנים יהיו מאותו התקן, ודרג לחץ של האוגנים הנגדיים אליהם הם מתחברים.
- 57.6.3.12 במערכת סניקת הכימיקלים, אלא אם צוין אחרת בפירושו, קשתות ואביזרים יחוברו באמצעות ריתוך בהיתוך (אלקטרו פיז'ן).
- 57.6.3.13 עבור צינורות המכילים נוזל (כגון, מי קולחים, בוצה, שפכים וכו'), האטם יהיה בעובי מינימלי של 1/8 אינץ' עשוי EPDM, בעל קושיות של Shore A 60-70, תחום טמפ' של $-40^{\circ}\text{C} \div +120^{\circ}\text{C}$, בעל עמידות ל-UV, ומתאים להולכת בוצה, קולחים ושפכים עירוניים, תוצרת חברת סופרגום, דגם EPDM E701 או שווה איכות.

- 57.6.3.14 עבור צינורות המוליכים כימיקלים האטם יהיה בעובי מינימאלי של 1 ס"מ, עשוי וייטון בעל קושיות של Shore A 85, תחום טמפי של $-25^{\circ}\text{C} \div +100^{\circ}\text{C}$, בעל עמידות ל-UV, ומתאים להולכת תמיסות סודיום היפוכלורית בריכוז 12% ופריק כלוריד בריכוז 40%, תוצרת חברת Trelleborg, דגם DRV100 או שווה איכות.
- 57.6.3.15 סימון הצינורות יהיה קבוע ובלתי ניתן למחיקה. הסימון יכלול את שם יצרן הצינורות, תאריך היצור, שם יצרן חומר הגלם, סוג חומר הגלם ומס' האצווה שלו, קוטר הצינור, עובי הדופן, דרג הצינור, SDR, סימון התקן.
- 57.6.3.16 ברגים לאוגנים יהיו מסוג ראש משושה ויהיו תואמים לתקנים DIN931, עבור הברגה חלקים או DIN933, עבור הברגה מלאה עם הברגה סטנדרטית וחוזק 8.8. האומים יהיו תואמים לתקן DIN934, עם הברגה התואמת לברגים וחוזק 8.8. מוטות הברגה יהיו תואמים לתקן DIN976, עם הברגה תואמת לברגים ולאומים לעיל וחוזק 8.8. ברגים, אומים, דסקיות, מוטות הברגה, וקשיחים אחרים עבור אוגנים, יסופקו מגולוונים מהמפעל.
- 57.6.4 שירותי פיקוח מטעם היצרן
- 57.6.4.1 כל הצינורות, לאחר השלמת התקנתם (עילי או תת קרקעי) וחיבורם, יבדקו ע"י נציג שרות השדה של היצרנים. הקבלן יספק למזמין תעודות בדיקה החתומות ע"י שרות השדה של יצרני הצינורות בטרם הצינורות יכוסו.
- 57.6.4.2 מערך השירות של ספק הצינורות יכלול אנשי מקצוע שיפקחו, ינחו, ידריכו, יסמיכו את העובדים ויהיו אחראים להנחת והתקנת הצנרת.
- 57.6.4.3 על הספק להתריע על כל חריגה באופן הנחת או התקנת הצנרת בפני המזמין בע"פ ובכתב בזמן אמת. לא תשמע כל טענה המטילה אחריות על גורם אחר מלבד ספק ויצרן הצינורות לגבי כשלים עתידיים במידה ויהיו.
- 57.6.4.4 מזמין הצינורות רשאי לדרוש ולקבל את רשימת אנשי שרות השדה וקורות חייהם לפני תחילת ביצוע העבודה.
- 57.6.5 בדיקות במפעל
- יש לבצע בדיקות במפעל היצרן על פי התקנים שהוזכרו לעיל אך לא רק עבור כל הציוד והצנרת המסופק במפרט זה.
- 57.6.6 יצרנים
- הציוד והחומרים שיסופקו במסגרת מפרט זה ייוצרו ע"י היצרנים להלן:
- צינורות - דוגמת תוצרת פלסים המסופקים ע"י פלסים או דוגמת תוצרת פלעד המסופקים ע"י מנדלסון/פלעד. צינורות בקוטר גדול אשר להם אין יצור מקומי יובאו לאישור המתכנן, צינורות אילו יהיו מתוצרת חברות הממוקמות בארצות האיחוד האירופי או ארה"ב.
- 57.6.7 רשת (סרט) סימון מעל הצינורות
- מעל הצינור, לכל אורכו, כולל בתוך צינורות מגן/שרוולים, יונח סרט/רשת סימון שיוטמן יחד עם הצינור.

הסרט יהיה מפוליאתילן לא ממוחזר ונטול עופרת ברוחב של 15 ס"מ ובעובי של 0.15 מ"מ.

הסרט יהיה בתוספת תילי נירוסטה לקווים אל מתכתיים.

הסרט יהיה בצבע בהתאם לסוג הזורם בקו: אדום לבנוב, סגול לקולחים, כחול למים.

את קטעי הסרטים יש לחבר באמצעות מחברי פלב"מ (נירוסטה) וצבתות חיבור ייעודיות מתאימות.

סרט הסימון יתאים לדרישות איכות של תקן אירופאי EN 12613. הסרט יהיה דוגמת "WT-MK" תוצרת חברת "RACI" המשווק ע"י חברת שאח"פ הנדסה בע"מ או שווה איכות מתוצרת אחרת שיאושר ע"י המפקח.

סרט הסימון יוטמן בעומק של לפחות 100 ס"מ מתחת לפני הקרקע ובכל מקרה לא פחות מ-30 ס"מ מעל קודקוד הצינור. הסרט יונח בצורה סימטרית לאורך ומעל הצינורות.

בכל מקום של חצרות אבזרים יושארו בתוך השוחה קטעי סרטי סימון באורך של 50 ס"מ בתוך קופסאות חשמל אטומות למים שתותקנה על הקיר הפנימי של השוחה.

עבור הספקת והתקנת רשת (סימון) מעל צינורות קו הקולחים ישולם לפי מ"א רשת שתבוצע בפועל. המחיר יכלול הספקת והתקנת קופסאות אטומות למים במקומות עליהם יורה המפקח והשארה של קטעי רשת בתוכן ובדיקת נאותות ההתקנה של הסרט ע"י שרות איתור מוסמך.

57.6.8 הנחת צנרת פוליאתילן

57.6.8.1 קטעי צנרת ומחברי צנרת פוליאתילן יחוברו ע"י ריתוך פנים (Butt Weld) זה לזה. בקטרים של 160 מ"מ ומטה, יאושר לבצע חיבורים באלקטרו פיז'ן. כל ריתוך יתועד ויצורף פלט הריתוך לדוח הביצוע. יחד עם זאת, הריתוך באמצעות מכונות ריתוך או מחברי אלקטרופיז'ן יהיה לפי המצב בשטח, בחירת הקבלן ואישור המתכנן.

57.6.8.2 הריתוכים יבוצעו ע"י עובדים מיומנים של שרות השדה של יצרן הצינורות. הרתכים יצוידו בבגדי עבודה ומגן מסודרים.

57.6.8.3 חיבור בין צנרת פוליאתילן לצנרת פלדה, מגופים, משאבות וכו' יבוצעו ע"י חיבור אוגנים.

57.6.8.4 צנרת עילית תותקן ותיתמך ע"י תמיכות ועוגנים (ANCHORS), כמוראה בשרטוטים. לאחר ההתקנה, תבוצע בדיקת לחץ בצנרת בהתאם למפרט 5701.

57.6.8.5 כאשר נדרש חיתוך צינור, החיתוך יבוצע ע"י מכונה באופן מקצועי והולם ללא גרימת נזק לצינור. הקצה החתוך יהיה חלק ובזווית הנכונה של ציר הצינור.

57.6.8.6 יש לנקות את הברגים והאומים של האוגנים במברשת פלדה ולשמן אותם בשמן גרפיט.

57.6.9 התקנת קטעי צנרת פוליאתילן מעוגנים בבטון (אינסרט)

במקומות המסומנים יתקין הקבלן בתבניות אביזר חרושתי של מעבר קיר כמסומן בתכניות וכמפורט בפרטים. קטע הצינור יהיה ארוך מרוחב קיר

הבטון ואליו תרותך בשלב מאוחר יותר המשך הצנרת. ליד האוגן יותקנו אטמים כמוראה בפרטים.

57.6.10 התקנת קטעי צנרת פוליאיתילן במעבר קיר (מחברי Innerlynx)

במקומות המסומנים יתקין הקבלן אביזר חרושתי למעבר קיר כמסומן בתכניות וכמפורט בפרטים. המעבר יכלול קטע צינור מעוגן בבטון בעת היציקה הכולל אוגן ואטמים, אטם מכאני מודולארי שיחבר בין הצינור לקטע השרוול ויאטום בניהם באמצעות מערכת ברגים וגומיות שילחצו בין הצינור לבין השרוול. חומרי המבנה של השרוול וקוטר, חומרי המבנה ומספר החוליות של האטם המכאני המודולארי יקבעו ויסופקו על ידי יצרן המערכת תוך התאמתם לתנאי הנוזל, הקרקע והסביבה בהם יותקנו. המערכת תהיה כזו המיוצרת על ידי חברת APS סדרת Innerlynx המשווקת בארץ על ידי חברת ש.א.ח.פ. הנדסה (טלפון 04-881917) או שווה בטיבו ובאיכותו שיאושר על ידי המתכנן. בדיקות

כל הצנרת תיבדק בהתאם למפורט בהמשך ובהתאם למפרט זה.

57.6.11 אופני מדידה ותשלום לצנרת פוליאיתילן

בנוסף לאמור בסעיף 57.1 לעיל, יחולו הכללים הבאים:

57.6.11.1 אספקה והתקנה של צינורות פוליאיתילן ימדדו וישולמו עבור אורך במטר בחלוקה לקוטר ודרג הצינור.

57.6.11.2 מחיר צנרת הפוליאיתילן עד וכולל קוטר 90 מ"מ (כולל) כוללים אך לא מוגבלים למחברים, אביזרים, הסתעפויות, קשתות, אביזרי מעבר מפוליאיתילן לפלדה, אוגן, תותב אוגן, אטם, ברגים וכ"י הנדרשים לשם ביצוע העבודה וכן כוללים את כל סוגי התמיכות הנדרשות.

57.6.11.3 חיבורים ואביזרי אלקטרו פיוזין יכללו במחיר הצינור ולא ישולם עבורם בנפרד, אלא אם מצויין בפירוט בכתב הכמויות או בתוכניות.

57.6.11.4 אספקה והתקנה של אביזרים שונים בקטרים גדולים מ-90 מ"מ (כולל), כגון מחברים, הסתעפויות, קשתות, אביזרי מעבר מפוליאיתילן לפלדה וכ"י הנדרשים לשם ביצוע העבודה וכ"י ימדדו לתשלום לפי יחידות ולפי תיאור הסוג והקוטר.

57.6.11.5 אספקה והתקנה של תותב אוגן בקוטר גדול מ-90 מ"מ (כולל), ימדד לתשלום לפי יחידות ולפי תיאור הסוג והקוטר. המחיר בכתב הכמויות לתותב האוגן כולל אך לא מוגבל לאוגן, תותב אוגן, אטמים, ברגים (או מוטות הברגה), אומים ודסקיות.

57.6.11.6 בעת ביצוע עבודות הבטון של שוחות ומבנים שונים, נדרש הקבלן, עפ"י התוכניות, לבטן, בעת היציקה, קטע צינור בתוך התבנית. עבור ביצוע קטעי צנרת לעיגון מעוגנים בבטון (אינסרט), ישולם לקבלן בנפרד תוך סיווג לסוג האביזר ולקוטרו. תשלום עבור ריתוך צינור לאינסרט יהיה כלול במחיר הצינור המתחבר ולא ישולם עבורו בנפרד.

57.7 צינורות פי.וי.סי. לשפכים

57.7.1 תקנים

תקנים ישראלים

תקן ישראלי 884 חלק 1 - צנרת (PVC-U) לתיעול ולביוב מפוליוויניל כלורי קשיח תת קרקעיים ללא לחץ: דרישות ושיטות בקרה.

57.7.2	הצינורות
57.7.2.1	הצינורות יהיו מפוליוויניל כלורי קשיח (PVC-U), המתאימים לעבודה עם ביוב גולמי, סוג עבה, עם מצמד פעמון.
57.7.2.2	מיון הצינורות 1.5.1.2-דרגת קשיחות טבעת SN=8.
57.7.2.3	צינורות בקוטר עד 500 מ"מ יהיו באורך של 3.0 מטר. צינורות בקוטר 500 מ"מ ומעלה יהיו באורך 5 או 6 מ'.
57.7.2.4	הצינורות יהיו בעלי התכונות ועובי הדופן דוגמת "מרבוב" (מסוג ביוב "עבה") המשווקים ע"י "פלס שיווק מוצרי צנרת בע"מ" או שווה איכות שיאושר ע"י המפקח.
57.7.3	הנחת צינורות פי.וי.סי.
57.7.3.1	הנחת הצנרת תבוצע בהתאם למופיע בתחילת מפרט זה ולסעיפים הבאים.
57.7.3.2	תבוצע כאמור בפרק 57 במפרט הכללי.
57.7.3.3	צינורות פי.וי.סי. שיונחו מתחת לרצפות בטון יעטפו בעטיפת בטון.
57.7.4	אופני מדידה ותשלום לצינורות פי.וי.סי.
57.7.4.1	אספקה, חפירה והנחת הצנרת תימדד לתשלום לפי מ"א בסיווג קוטר.
57.7.4.2	מחיר הצנרת יהיה שווה בכל העומקים.
57.7.4.3	המחיר יכלול את אספקת הצינורות, הובלת הצנרת לאתר, פיזור לאורך התוואי, עבודות החפירה הדרושות לפי הפרט בגיליון GEN-01-06 בכל עומק שהוא כולל דיפון ותמיכת החפירה, תושבת ועטיפת חול או סומסום, מילוי התעלות בחומר מתאים כולל ההידוקים וההחלקות, ריתוך/חיבור הצינורות כמפורט, וכל הנדרש עפ"י המפרטים לעיל ללא יוצא מן הכלל.
57.8	צנרת בטון
57.8.1	הגשות
57.8.1.1	מעבר למסמכים שעל הקבלן להגיש המתוארים בתנאים המיוחדים לחוזה על הקבלן להגיש גם את הפרטים הבאים:
57.8.1.1	שם יצרן הצינורות שיסופקו.
57.8.1.2	חישובים סטטיים מפורטים של קונסטרוקטור מוסמך של יצרן הצינורות המאשרים כי הצינור שיסופק מתאים לדרישות להלן:
	א. תנועת משאיות עמוסות ישירה על גבי הצינור.
	ב. מתאים לכל העומקים ועומס הקרקע בהם יותקן הצינור.
57.8.2	הפניות לתקנים

הציוד המופיע במפרט זה יתאים לסטנדרטים המפורטים בהמשך.

57.8.3 תקנים ישראלים

תקן ישראל 27 - צינורות גליליים מבטון ומבטון מזויין.

בכל הפניה במפרט זה לאחד מהתקנים הנ"ל, הגרסה הרלוונטית תהיה זו המעודכנת בזמן פתיחת ההצעות.

57.8.4 תיאור צינורות בטון

מערכת צינורות בטון המפורטים בהמשך מתוכננים לתנאים הבאים:

57.8.4.1 מערכות ביוב, קולחים שניוניים וניקוז.

57.8.4.2 לחצי עבודה ובדיקה יבוצעו לפי הטבלה להלן:

נוזל או גז הבדיקה	לחץ בדיקה (בר)	לחץ עבודה (בר)	מערכת הצינורות
מים או מי קולחים	לחץ הבדיקה יהיה פני המים בתוספת 1.5 מטר.	צנרת לחץ גרביטציונית	שפכים סניטאריים

תבוצע בדיקת אטימות לקווים גרביטציוניים לכל הקווים שאינם מוגדרים קווי סניקה. במהלך הביצוע תועבר רשימה אשר תגדיר את עומד הבדיקה לכל קו, בכל מקרה לחץ הבדיקה לא יפחת ממפלס פני המים האפשרי בקו או בבריכות הקשורות בתוספת 1.5 מטר.

57.8.5 צנרת בטון לביוב וקולחים

57.8.5.1 הצינורות יהיו חרושתיים תעשייתיים מיוצרים על פי ת"י 27 (מאי 2010).

57.8.5.2 אורך שימושי - 2.5 מטר.

57.8.5.3 סוג הבטון ב-60, בטון סיגים דוגמת CEM III/B 42.5N או שווה ערך.

57.8.5.4 הצינורות יהיו עם מחברי גומי, "סוג ג3 - אגרסיביות חמורה", המיוצרים לפי תקן ישראלי ת"י 27 (מאי 2010).

57.8.5.5 הצינורות יסופקו עם תוסף משפר אטימות דוגמת C500NF XYPEX 1.25% ממשקל הצמנט או שווה ערך.

57.8.5.6 הצינורות יהיו עם אטמי גומי גמישים מובנים (אינטגרליים) תיקניים, שיותקנו בפעמון/שקוע הצינור (נקבה) בתהליך הייצור. האטם האינטגרלי המובנה, שיותקן במחבר בין שני צינורות סמוכים, יהיה דוגמת תוצרת חברת CORDES גרמניה מחומר SBR המשווק על ידי "אקרשטיין תעשיות", או שווה איכות מתוצרת אחרת, שיאושר על ידי המפקח, המתאים לעבודה עם שפכים גולמיים.

57.8.5.7 הצינורות יהיו "דרג-5" לפחות.

57.8.5.8 ניתן להשתמש באפר פחם.

57.8.5.9 כיסוי הבטון מעל הזיון, פנים וחוץ יהיה 40 מ"מ לפחות, למעט, פני ה"זכר" שבו כיסוי הבטון יהיה 30 מ"מ (חיצוני) לפחות.

ובאזור הנקבי בו יהיה כיסוי הבטון 31.5 מ"מ לפחות וייצבעו בצבע אפוקסי אפוטון SF400 תוצרת "טמבור" להגנה נוספת.

הצינורות יהיו דוגמת "מגנוקרייט F" תוצרת "וולפמן" משופר בתוספים המפורטים לעיל, או הידרוטייל F153 תוצרת "אקרשטיין תעשיות" או שווה איכות.

הצינור יעמוד בדרישות תקן ישראלי 27 תוך הקפדה יתרה על חלקות הצינור. לא יותרו שקעים, בועות אוויר או סטייה מחלקות (נקבובים) הגדולה מ-1.0 מ"מ.

צנרת נקבובית לא חלקה שלא לשביעות רצונו של המפקח באתר תיפסל.

הצינורות יתאימו לדרישות להלן:

- תנועת משאיות עמוסות ישירה על גבי הצינור.
- הצינור יתאים לכל העומקים ועומסי הקרקע בהם יותקן הצינור.

57.8.6 צנרת בטון לניקוז

הצינורות לקווי הניקוז יהיו צינורות אטומים מבטון מזויין דוגמת "מגנוקרייט" תיעול דרג 175 (Class V) של "וולפמן תעשיות בע"מ" או שווה ערך, בקוטר של 500, 600, 1000 מ"מ עם אטם מובנה "INTEGRATED" הבנוי בתוך פעמון הצינור בתהליך הייצור והמתאימים לדרישות התקן הישראלי ת"י 27 שבתוקף לצינורות הבטון.

עבודות האיטום תבוצענה ע"י שירות השדה של המפעל.

57.8.7 קשתות (צינורות בטון מכופפים) עבור צנרת בטון לביוב

במקומות המסומנים בתוכניות, ו/או במקומות שיוורה המפקח, יהיה על הקבלן לספק ולהתקין קשתות (צינורות בטון מכופפים) חרושתיות.

הקשתות תיוצרנה במפעל בו ייוצרו הצינורות, ותירכשנה על ידי הקבלן מהיצרן יחד עם הצינורות.

57.8.7.1 הקשתות יהיו בעלות קוטר פנימי כקוטר הצינור בהתאם לת"י 27 (מאי 2010).

57.8.7.2 עובי דופן - בהתאם לקוטר הצינור.

57.8.7.3 סוג הבטון ב-60, בטון סיגים דוגמת CEM III/B 42.5N או שווה ערך. הרכב הבטון זהה להרכב הבטון לצינורות הרגילים בפרוייקט.

57.8.7.4 הקשתות יסופקו עם תוסף משפר אטימות דוגמת C500NF XYPEX 1.25% ממשקל הצמנט או שווה ערך.

57.8.7.5 כיסוי הבטון מעל הזיון, פנים וחוץ יהיה 40 מ"מ לפחות, למעט, פני ה"זכר" שבו כיסוי הבטון יהיה 30 מ"מ (חיצוני) לפחות ובאזור הנקבי בו יהיה כיסוי הבטון 31.5 מ"מ לפחות וייצבעו בצבע אפוקסי אפוטון SF400 תוצרת "טמבור" להגנה נוספת.

57.8.7.6 הצינורות יהיו "דרג-5" לפחות.

57.8.7.7 הקשתות יהיו עם אטמי גומי גמישים מובנים (אינטגרליים) תיקניים, שיותקנו בפעמון/שקוע הצינור (נקבה) בתהליך הייצור. האטם האינטגרלי המובנה, שיותקן במחבר בין שני

צינורות סמוכים, יהיה דוגמת תוצרת חברת CORDES גרמניה מחומר SBR המשווק על ידי "אקרשטיין תעשיות בע"מ", או שווה איכות מתוצרת אחרת, שיאושר על ידי המפקח, המתאים לעבודה עם שפכים גולמיים.

57.8.7.8 הקשתות יהיו עם מחברי גומי, "סוג ג' - אגרסיביות חמורה", המיוצרים לפי תקן ישראלי ת"י 27 (מאי 2010).

57.8.7.9 זיון מעגלי בשתי שכבות- רשת פנימית ורשת חיצונית.

57.8.7.10 כן כולל מחיר הצינור נקיטת כל האמצעים להבטחת חלקות הצינור בהתאם לדרישת המפרט המיוחד.

57.8.8 פרטי חיבור צינורות בטון לתאי בקרה ומבני בטון

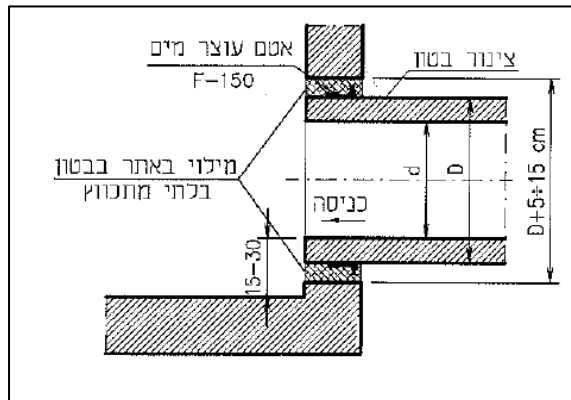
את צינורות הבטון יש לחבר לתאי בקרה ומבני בטון ע"פ פרטים המופיעים בגיליון GEN-01-01 ודוגמת המצורף בהמשך.

57.8.8.1 יש להשאיר פתח ביציקה בקוטר $D+5 \div 15$ cm (חמש עד 15 ס"מ).

57.8.8.2 הכנסת הצינור לקדח עם אטם עוצר מים F-150 דוגמת אקרשטיין או ש"ע מאושר.

57.8.8.3 סגירת הקדח עם מילוי באתר בבטון בלתי מתכווץ.

57.8.8.4 אורך קטע החיבור לקיר התא או המבנה (ניפל) לא יעלה על 1 מטר.



פרט D פרט עקרוני לחיבור צינור בטון לתא או קיר מבנה

57.8.9 ביצוע

הצינורות יונחו בחפירה על פי החתכים לאורך, בהתאם לדרישות המפורטות בתת פרקים מס' 5703 ומס' 5706 של המפרט הכללי והנחיות יצרן הצינורות.

בנוסף יש להקפיד במיוחד על הנחיות הביצוע הרלוונטיות לכל קטע וקטע על פי התוכניות ומפרט זה.

תשומת לב הקבלן לכך שבכל קטע וקטע של החפירה קיימות מגבלות ביצוע, תנועה ושינוע הנובעות מהמתקנים הקיימים והמתוכננים. מגבלות אילו מחייבות את הקבלן לתכנון מוקפד של שלבי העבודה ותכנון מוקפד של העמדת הכלים שישמשו אותו בעבודה.

על הקבלן להכיר היטב את מגבלות העבודה לכל קטע וקטע ולקחת זאת בחשבון בהצעתו לכל קטע וקטע בנפרד.

על הקבלן לבצע את הנחת הצינור במידת הצורך ע"י שימוש במערכת תבניות נשלפות Slide Railes, התשלום עבור מערכת זו יהיה חלק ממחירי היחידה ולא יגבה בגינה תשלום נוסף.

מובהר בזאת שעל פי הנחייה של המפקח באתר יבוצעו עבודות החפירה והנחת הצנרת בקטעים מסויימים, במהלך יום אחד כך שבסוף היום לא תישאר כל חפירה פתוחה ויושלם המילוי החוזר עד למפלסי התכן. על הקבלן לספק ולהתקין סגירה לצינור משני קצותיו בגמר יום העבודה ולהסירם ביום למחרת. לא תשולם לקבלן כל תוספת או פיצוי בגין מגבלה ביצועית זו.

על הקבלן לנקוט בכל האמצעים הדרושים להבטחת התקנות הקטע שהושלם ומניעת סחיפת קרקע וחתירה מתחת לקווי הביוב.

הקבלן נדרש להגיש מפרט עבודה (METHOD STATEMENT) של כל קטעי העבודה השונים ולהביאו לאישור המפקח באתר. המפרט יפרט את שיטת העבודה, תוכנית הבטיחות שלבי העבודה ותיאור העמדת הכלים.

כל הצינורות ואבזריהם יונחו בקווים ישרים בשיפועים וברומים המסומנים בתוכניות ובחתכים האורכיים ולפי הוראות המפקח. הביקורת תעשה על ידי מדידת רום תחתית כל צינור וצינור על ידי מודד מוסמך בלבד שיהיה נוכח באתר במשך כל זמן ביצוע העבודה.

מספרי גובה הצינורות שבשרטוטים מתייחסים אל התחתית הפנימית של הצינורות (I.L - אינברט).

57.8.9.1 חפירה והנחת צנרת

המונח "חפירה" פירושו בחוזה זה: חפירה ו/או חציבה בכל סוגי הקרקע, באמצעות כל סוגי הציוד ובכל שיטה שהיא, לרבות עבודת ידיים.

בכל מקום בחוזה זה בו מופיעה המילה חפירה, היא כוללת גם חפירה ידנית, חפירה עמוקה, פירוק אספלטים ומצעים קיימים, חציבת ופירוק אלמנטים קיימים מבטון וכד', בכל סוגי הכלים הנדרשים לביצוע העבודה.

העבודות להנחת הצינורות תבוצענה בליווי ופיקוח שרות שדה של יצרני הצינורות.

תשומת לב הקבלן מופנית להנחיות המפורטות במפרטים, בהן נאמר שבכל מקום בו החפירה נעשית שלא על פי שיפועי הקרקע הטבעית ו/או על פי הוראות התקן, באחריות הקבלן לדאוג לתמיכת ודיפון דפנות החפירה ומיגון העובדים על פי תוכניות תימוך ודיפון שתוכנה על ידי יועץ קרקע וביסוס ומהנדס קונסטרוקטור מוסמך, חתומה על ידי יועץ בטיחות. כל היועצים יועסקו על ידי הקבלן ועל חשבוננו.

תוכניות התימוך והדיפון תימסרנה למפקח. המפקח רשאי להורות לקבלן להוסיף אמצעים ו/או לשנות את התוכניות.

למרות העובדה שתוכניות התמיכה והדיפון שתוכננה על ידי יועצים של הקבלן תיבדקנה על ידי המפקח אין הדבר מסיר כהוא זה מאחריות הקבלן והוא יהיה האחראי הבלעדי לכך שהדיפון והתמיכות יתוכננו ויבוצעו כנדרש.

במקומות המסומנים בתוכניות או במקומות שהדבר יתחייב על פי הוראות יועץ הבטיחות כדי שניתן יהיה לבצע את החפירה ברוחב מינימלי, עם קירות אנכיים, יהיה על הקבלן לדפן ולתמוך

את דפנות החפירה במערכת תמיכות חרושתיות דוגמת SYSTEM SLIDERAIL, שתתוכנן על ידי היועצים של הקבלן.

כל החומר החפור יפונה אל שטחי עירום לשימוש בעתיד או שהחומר ייערם לצידי החפירה לצורך שימוש חוזר.

החפירה לצינורות תיעשה עד למפלס קרקע טבעית ועל פי החתכים הטיפוסיים והחתכים לרוחב שבתוכניות.

חפירת יתר לצורך הגעה לקרקע טבעית תמולא בחומר מקומי לפי הנחיות דו"ח הקרקע.

לפני הנחת הצינורות יהיה על הקבלן לנקות את תחתית החפירה מעפר חופשי, אבנים, פסולת אורגנית וכד'. לאחר מכן עליו להביא את תחתית החפירה לרטיבות אופטימלית וליישר ולהדק אותה לשביעות רצון המפקח במרטטי יד או במהדקי יד מסוג "צפרדע", או ציוד שווה איכות שיאושר על ידי המפקח.

57.8.10 מצע, עטיפה ומילוי חוזר לצינור

המצע לצינור, העטיפה לצינור משני צדדיו והמילוי החוזר ייעשו על פי פרטי החפירה והנחת צנרת השונים שבתוכנית GEN-01-6 המתייחסים לכל קטע וקטע של העבודה ונסיבות העבודה (בשטח פתוח, בגב קיר תומך, בכבישים בשטחים מוגבלים וכיו"ב).

בהתאם לאישור המפקח, הקבלן יעשה שימוש בשברי אבן (בקלש) לצורך ייצוב תחתית התעלה.

העטיפה לצינור עד גובה גב הצינור תיעשה בשכבות של 20 ס"מ מהודקות לצפופות של 98% לפי מוד אש.הו.

המילוי החוזר מעל גב הצינור בשטחים פתוחים יעשה בשכבות ללא הידוק, והמילוי החוזר לצינור מחומר גרנולרי ממיטב החומר החפור או חומר מובא נקי מאבנים, פסולת וחומר אורגני עם לא יותר מ-5% דקים ו-100% עובר נפה 4.

57.8.11 מילוי תעלות וחפירות בחומר בעל חוזק מבוקר - CLSM

57.8.11.1 כללי

במקומות המסומנים בתוכניות או על פי הוראת המפקח באתר בכתב.

המילוי החוזר של התעלות, בין התמיכות החרושתיות, מתחתית החפירה ועד 30 ס"מ מעל גב הצינור יעשה בחומר בעל חוזק נמוך מבוקר CONTROLLED LOW STRENGTH (CLSM (MATERIAL), שהוא מוצר של "רדימיקס" עם "כימוקריט" תערובת של אגרגטים עם צמנט ומוספים, או שווה איכות מתוצרת יצרן אחר שיאושר על ידי המפקח.

יתרת המילוי מעל יציקת ה-CLSM יבוצע לפחות 6 שעות לאחר גמר היציקה של ה-CLSM.

57.8.11.2 הרכב התערובת

יש לספק לאתר אך ורק CLSM שיוצר במפעל בטון מאושר ויובל בתנאי בקרה טובים במשאיות בטון מובא כמשמעותו בתקן הישראלי לבטון מובא ת"י 601.

תערובת הבטון שתשמש לייצור החומר בעל חוזק מבוקר - CLSM תתוכנן על ידי הקבלן ועל חשבונו והוא יבצע בדיקות מוקדמות של תערובת ניסיונית באמצעות מעבדה מאושרת.

הבדיקות שתעשנה בתערובת הניסיונית נועדו לבדוק את עמידתה בדרישות המפורטות בסעיפים הרלוונטיים בתקן ישראלי ת"י 26 והתקנים האמריקאים ASTM-D-6103, ASTM-D-6023 ו-ASTM-D-4832 ו-AETM-D-1883.

לחלופין, הקבלן רשאי להציע לאישור המפקח הצעת תערובת חלופית שוות ערך. עליו לצרף תעודות בדיקה המעידות על עמידות התערובת בדרישות המפרט ובתקנים.

חוזק תערובת ה-CLSM תהיה בין 3.0-8.0 מגפ"ס (חוזק גבוה).

57.8.11.3 ביצוע קטע ניסיוני באתר

עם קבלת תוצאות הבדיקות ואישור התערובת על ידי המפקח או לאחר אישור לפי תיעוד של בדיקות קודמות, יבצע הקבלן ניסוי באתר של הנחת צינורות ויישום קטע באורך כולל של 24 מ', כדי להפגין התאמת התערובת וציוד היישום.

הקבלן יתאם מראש עם המפקח את מועד ביצוע הניסוי וכן יגיש לאישור המפקח את תוכנית הניסוי הכוללת: רשימת ציוד, חומרים, ממדי וצורת התעלה, קיבוע הצינורות ועיגונם, עובי שכבות, מדידות עיווי בצינורות, אופן היישום, חפירת בורות תצפית, אופן נטילת מדגמים ובדיקתם במעבדה וכיו"ב.

אם יימצאו פגמים במילוי התעלה סביב הצינור או כל אי התאמה אחרת לדרישות, ייפסל הניסוי, תפורק עטיפת ה-CLSM והקבלן יידרש לחזור על הניסוי עד לעמידה בדרישות.

57.8.11.4 ביצוע העבודות

לכל אחד משלבי ומרכיבי העבודה תתוכנן ותוצע לאישור המפקח, על ידי מהנדס קונסטרוקטור מוסמך של הקבלן, תערובת CLSM שתתאים לדרישות מבחינת מהירות התקשרות, צפיפות, קוהזיה, עבידות וחוזק בלחיצה (לפי ASTM) ומוספים לסוגיהם.

היציקה תבוצע כנגד תמיכות הדיפון החרושתיות של דפנות החפירות. שליפת/הרמת התמיכות תעשה תוך כדי היציקה במקביל משני הצדדים.

התערובת תוצק מתוך המערבל, באמצעות משפך (שוקת), מסוע, צינור, משאבה או בדליים, ישירות לתעלה ו/או לחפירה ללא ויברציה ובאופן אחיד ורצוף במקביל משני צידי הצינור שימנע היווצרות לחצים, חללים וסגרגציה. נאסר לבצע יציקה ישירות מהמערבל. התערובת תהיה נוזלית הזורמת בקלות.

יש להקפיד כי בכל מקום ישמר מרווח מינימלי של 30 ס"מ בין דופן הצינורות לבין תמיכות הדיפון ולדפנות החפירות.

העבודה תבוצע בהתאם להוראות והנחיות של יצרן ה-CLSM.

יש להקפיד בעת ביצוע היציקה שלא יגרמו לחצים הידרוסטטיים על הצינורות, דפנות התעלות, דפנות החפירות ודפנות השוחות. סכנה נוספת הקיימת, אם היציקה תבוצע בבת אחת, היא עלולה לגרום לציפה של צינורות ושוחות. כדי להימנע מסכנות אלה יציקת ה-CLSM תעשה בשכבות, כאשר יציקת השכבה הבאה תעשה רק לאחר התקשות השכבה הקודמת. משך הזמן המינימלי יהיה 4 שעות. גובה היציקה של כל שכבה לא יעלה על 80 ס"מ. מהנדס קונסטרוקטור מומחה של הקבלן יכין הוראות לאופן היציקה הדרוש ולעובי שכבות היציקה, בכל קטע ושלב של העבודות.

הגובה הכולל של היציקה כמתואר בתוכנית ו/או לפי הוראות המפקח.

נאסר לבצע מילוי חוזר של תעלות וחפירות ב-CLSM מתחת למפלס מי תהום. במקומות שבעת החפירות יתגלו מי תהום במפלס הגבוה ממפלס תחתית החפירה המתוכנן, לפני יציקת החומר יש להשפיל את המים כדי לאפשר יציקה ביבש. שאיבת מי התהום תפסק רק לאחר גמר התקשות החומר.

על פי הוראות המפקח יהיה על הקבלן לבצע בדיקה חזותית של המילוי ב-CLSM. יבדקו דרגת מילוי, העדר חללים, הפרדה ופגמים אחרים ביישום. כדי לאפשר את הבדיקה יהיה על הקבלן לחפור בורות תצפית. יחפרו לפחות 4 בורות לאורך התעלה, הכל כפי שיורה המפקח. אם ימצאו בחומר פגמים רשאי המפקח להורות לקבלן לפרק את כל המילוי שביצע ב-CLSM ולבצע אותו מחדש. לא נמצאו פגמים יהיה על הקבלן לצקת CLSM כדי למלא מחדש את בור התצפית לכל עומקו.

מילוי חוזר של חול מקומי ו/או מצעים מעל ה-CLSM יבוצע רק לאחר שיעברו 6 שעות לפחות מגמר ביצוע יציקת השכבה האחרונה/עליונה של ה-CLSM.

למרות האמור לעיל משכי הזמנים המינימליים שפורטו לעיל יבדקו ויקבע בעת הביצוע על ידי המהנדס הקונסטרוקטור שיועסק על ידי הקבלן, בתיאום עם הטכנולוג של מפעל הבטון ממנו תירכש התערובת, בהתאם לסוג תערובת ה-CLSM בה ייעשה שימוש, הכל מותנה באישור המפקח.

לאבטחת האשפחה של התערובת יש לכסותה בשכבת חומר לחה בעובי 15 ס"מ, לאחר גמר היציקה.

57.8.11.5 בקרת טיב במהלך הביצוע

הבדיקות, שתבוצענה בכל שכבה ושכבה, לאחר השלמת אשפרתה, כוללות בין היתר:

- בדיקות להוכחת עמידה בדרישות למיקום הקו (סטייה אנכית, סטייה אופקית, שיפוע אנכי ושיפוע אופקי).
- בדיקת מסמכי משלוח.
- בדיקת סומך התערובת.
- בדיקת חוזק הלחיצה.
- בדיקות להוכחת עמידה בדרישות העיווי הכללי של הצינור.
- בורות תצפית לאחר היישום.

57.8.12 בדיקת אטימות בין המחברים ואיכות הנחת הצנרת

אספקת צינורות בטון לביוב כוללת בדיקת האטימות בין המחברים, מתוך הצינור, ע"י ציוד ייעודי ומתאים, שתבוצע ע"י יצרן הצינורות או מי שהוסמך על ידו, בעזרת ציוד שיסופק על ידו ובשיתוף עם הקבלן והמפקח באתר ובזמן הנחת הצנרת.

בדיקת האטימות תכלול גם בדיקה של נציג שירות השדה שהמרווח הנראה בין הצינורות, לאחר התקנתם, עומד בדרישות היצרן.

57.8.13 אופני מדידה ותשלום לצינורות בטון

- 57.8.13.1 אספקה והתקנה של צינורות בטון ימדדו וישולמו עבור אורך במטר בחלוקה לקוטר וסוג הצינור.
- 57.8.13.2 מחירי הצנרת התת קרקעי יהיה שווה בכל העומקים. המחיר יכלול את עבודות החפירה הדרושות לפי פרט סטנדרטי 90 בכל עומק שהוא כולל דיפון ותמיכת החפירה, תושבת ועטיפת חול, מילוי התעלות בחומר מתאים כולל ההידוקים וההחלקות.
- 57.8.13.3 מחיר צנרת הבטון כולל גם ביצוע סגירה זמנית של קצוות קווים ע"י אוגנים זמניים והוספת מופות חדירה על מנת לבצע את בדיקות הלחץ כנדרש.
- 57.8.13.4 צנרת בטון תימדד לתשלום לפי מ"א של צנרת שתותקן בשטח.
- 57.8.13.5 קשתות בטון טרומיות תימדדנה לתשלום לפי יחידות בהתאם למידות הקשת.
- 57.8.13.6 מחיר צנרת בטון וקשתות כולל הובלת הצינורות ממפעל היצרן ועד לשטח פריקתם ופיזורם לאורך תוואי החפירה.
- 57.8.13.7 תשומת לב הקבלן שלא בכל מקום ניתן יהיה לפזר את הצינורות בסמוך לתוואי החפירה והוא עלול להידרש לכלי הנפה מתאים כדי לשנע את הצינורות ממקום הנחתם אל התעלה החפורה. המדידה לתשלום עבור שינוע הצינורות למקום פיזורם לתעלה יהיה כולל במחירי החפירה וההנחה כמפורט בהמשך.
- 57.8.13.8 קטעי צנרת מיוחדים בחיבור לשוחות בקרה לביוב (ניפלים) יימדדו לתשלום בנפרד.
- 57.8.13.9 מחיר אספקת הצינור כולל הגשת חישוב סטטי של הצינור כמפורט.
- 57.8.13.10 מחיר אספקת הצנרת והקשתות כולל בדיקת האטימות בין המחברים על ידי יצרן הצינורות או מי שהוסמך על ידו.
- 57.8.13.11 מחיר אספקת הצינורות כולל שירות שדה מטעם יצרן הצינורות, שיעמוד לרשות הקבלן והמפקח באתר במהלך כל העבודה.
- 57.8.13.12 שירות שדה יאשר כל קטע וקטע שיונח, כפי שיותאם עם הקבלן והמפקח, ובמיוחד יאשר את מרווחי הביצוע בין הצינורות.
- 57.8.13.13 על שברי אבן ישולם על פי כמות בפועל מדודה במ"ק על גבי המשאית ועל פי אישור המפקח.

57.9 שוחות ותאי בקרה

57.9.1 הפניות לתקנים

הציוד המופיע במפרט זה יתאים לסטנדרטים המפורטים בהמשך.

תקנים ישראלים

- א. תקן ישראל 5988 חלק 1 - תאי בקרה טרומיים מבטון : כללי
- ב. תקן ישראלי 5988 חלק 2 - תאי בקרה טרומיים מבטון : תאי בקרה למערכות ביוב
- ג. תקן ישראלי 631 חלק 2 - שלבים לתאי בקרה : שלבים מפלסטיק בעלי ליבת פלדה

בכל הפניה במפרט זה לאחד מהתקנים הנ"ל, הגרסה הרלוונטית תהיה זו המעודכנת בזמן פתיחת ההצעות.

57.9.2	תיאור המערכת
57.9.2.1	השוחות ותאי הבקרה יותקנו כמפורט בשרטוטים.
57.9.2.2	השוחות ותאי הבקרה המפורטים בהמשך מתוכננים למערכות ביוב סניטארי גולמי.
57.9.3	בקרת איכות
57.9.3.1	ייצור - כל השוחות ותאי הבקרה יהיו מהאיכות המעולה ביותר בלבד. הייצור יהיה ע"י יצרן ידוע בעל ניסיון רב אשר מוסמך בייצור פריטים אלה.
57.9.3.2	השוחות והמחברים, יתאימו לכל התקנים המעודכנים הישראליים. במידה ובתקנים הישראליים חסר מידע יש להסתמך על התקנים AWWA, ANSI, ASTM, ISO, DIN.
57.9.4	השוחות
57.9.4.1	כל מרכיבי התאים, תחתית, חוליות ותקרה יענו על הדרישות המפורטות בתקן ישראלי 5988 חלק 1.
57.9.4.2	המידות הפנימיות של השוחות יהיה בהתאם למסומן בתכניות ובפרטים וכמפורט ברשימת הכמויות. עומק השוחה נמדד מפני רצפת השוחה ועד פני המכסה.
57.9.4.3	חיבור בין האלמנטים השונים של תאי הבקרה ייעשה ע"י אטם אלסטי על בסיס ביטומני ("איטופלסט") דוגמת תוצרת "ולפמן תעשיות בע"מ" או שווה ערך.
57.9.4.4	לצורך ירידה אל תחתית השוחה יותקנו במפעל המייצר את החוליות הטרומיות מדרגות רחבות בצורת סולם הבנויות מליבת ברזל וציפוי פלסטי בצבע זוהר בהתאם למפורט בתקן ישראלי 631 חלק 2, במרחק 33 ס"מ אחת מהשנייה.
57.9.4.5	מכסים - קוטר פתח המכסים 60 ס"מ לפחות. הסגרים יהיו דוגמת כרמל 33 עם סגר ב.ב. שוחות שיבוצעו מחוץ לתוואי דרכים יבלטו כ-20 ס"מ מעל פני הקרקע הסופיים ויצוידו במכסה מין B125. שוחות שיבוצעו בתוך תוואי דרכים או בתוך מבנים ישתלבו עם פני הקרקע/ הרצפה הסופיים ויצוידו במכסה מין D400.
57.9.4.6	הפתחים עבור הצינורות הנכנסים והיוצאים מהשוחות יקדחו במפעל בצורה מדויקת עפ"י הכיוונים והרומים המתוכננים.
57.9.4.7	הפתחים עבור הצינורות יקדחו במפעל. מחברי השוחה יורכבו ע"י יצרן השוחות בפתחים שיקדחו במפעל. חיבור צינורות לקיר השוחה יעשה אך ורק באמצעות מחבר שוחה מסוג "איטוביב" תוצרת "ולפמן תעשיות בע"מ" או שווה איכות (כל חלקי המתכת במחבר יהיו מסוג פלבי"מ 304), פרט למקרים הבאים:
	א. עבור צינורות פלדה בקוטר 24 אינץ' ומעלה יבוטן במפעל קטע צינור אליו תרותך צנרת השטח.

ב. צינורות בטון עד קוטר 1,250 מ"מ יחוברו אל קירות השוחות באמצעות אטמי גומי מיוחדים דוגמת NPC-Contour-Seal המשווקים ע"י "ולפמן תעשיות בע"מ" או שווה ערך או בהתאם למפורט בסעיף 57.9.10.4 במפרט זה.

57.9.4.8 בשוחות עגולות בהן חודר צינור בטון בקוטר 600 מ"מ ומעלה, יעובה דופן השוחה בה חודר הצינור כך שפני דופן השוחה יהיו ניצבים לצינור ותתאפשר התקנה נוחה של אטמי הגומי.

57.9.4.9 עיבוד קרקעית השוחה ייעשה בבטון ב-15 עפ"י הפרטים הסטנדרטיים ועד לגובה מחצית הקוטר של צינור היציאה.

במקרים בהם יידרש הקבלן להתאים את רום פני השוחה לרום פני הכביש או המשטח הקיימים או פני רצפת הבטון, תבוצע התאמת הרומים באמצעות צווארון הגבהה טרומי. צווארון ההגבהה יהיה טרומי, חרושתי באורך עד 35 ס"מ. לא תותר יציקת צווארון באתר או צווארון העולה על 35 ס"מ. במקרים שבהם אורך הצווארון עולה על 35 ס"מ יוסיף הקבלן חולית שוחה באורך מתאים. צווארון יצוק באתר יבוצע רק באישור המפקח. תכנון הצווארון היצוק באתר יבוצע ע"י קונסטרוקטור מטעם הקבלן ויאושר ע"י המפקח. צווארון יצוק באתר יהיה לפחות מבטון ב-30 (באם השוחה מותקנת ברצפת מבנה, בטון ההגבהה יהיה זהה לבטון רצפת המבנה) עם זיון היקפי בקוטר 6 מ"מ, חיבור בטון ההתאמה לתקרת השוחה יעשה ע"י 3 קוצי פלדת זיון בקוטר 12 מ"מ שיעוגנו בתקרה בעומק של 8 ס"מ עם דבק אפוקסי.

57.9.5 תאי בקרה לביוב וניקוז תהליכי

כל מרכיבי התאים, תחתית, חוליות ותקרת תאי בקרה למערכות הביוב והניקוז התהליכי יענו על הדרישות המפורטות בתקן ישראלי 5988 חלק 2. תאי הבקרה יהיו מסוג ג'3, אגרסיביות חמורה.

57.9.6 ביצוע

התקנת שוחות בקרה

57.9.6.1 הכנת תשתית

תשתית לשוחה תהיה בהתאם למפורט להלן:

א. חפירה לשתית ל-20 ס"מ מתחת לרום תחתית השוחה. יש להשתמש בשברי אבל (בקלש) במידת הצורך, באישור המפקח.

ג. הידוק השתית ומילוי מבוקר במצע סוג א' בעובי 15 ס"מ.

ד. בטון רזה בעובי 5 ס"מ.

57.9.6.2 הרכבה

הרכבת השוחות הטרומיות תעשה לפי הנחיות, בהדרכת ובפיקוח שרות שדה של בית החרושת ממנו ירכוש הקבלן את השוחות הטרומיות.

הורדת השוחות הטרומיות תעשה בעזרת מנוף בווי הרמה מיוחדים המומלצים ע"י היצרן.

מילוי חוזר של החפירה סביב השוחות בשטח יבוצע ממצע סוג ב' או מחומר מקומי מובחר ללא אבנים, מהודק בשכבות,

בהתאם לדרישות המופרטות בסעיף מס' 57017 של "המפרט הבינמשרדי".

57.9.6.3 התקנת תקרות ומכסים

עבור תאים המותקנים במבנים השונים, התקנת התקרות והמכסים תהיה בהתאם להנחיות בת"י 5988, חלק 1, לשטח סלול.

57.9.6.4 שילוט השוחות

מכסי השוחות ישולטו עפ"י שמות השוחות בתוכניות לביצוע, לדוגמא ST 1/2 או DR וכדומה. השילוט יבוצע בצביעה באמצעות גלגלת שיער קצר ושבילונה. גודל האותיות יהיה 5 ס"מ לפחות. תצבע שכבה ראשונה בצבע טמגלס (גוון שחור) ומעליה שכבת אפיקטלק שקוף.

57.9.7 אופני מדידה ותשלום

57.9.7.1 שוחות בקרה

המדידה לצרכי תשלום תהא עפ"י יחידות בסיווג מידות ועומק השוחה ותכלול את כל עבודות החפירה, המצעים, החצץ ושברי האבן לשוחה, הבטון הרזה, אספקת השוחה והתקנתה, מילוי חוזר, מכסה לפחות ממין B125, תקרה, מדרגות הטיפוס, עיבוד קרקעית השוחה, מחבר צינור שוחה, אטמים בין החוליות, בדיקת אטימות, שילוט השוחה וכל הנדרש עפ"י התכניות.

במידה ותידרש אספקה והתקנת מכסה מין D400 במקום מכסה מין B125 תשולם תוספת בגין ההפרש בין אספקה והתקנת שני סוגי המכסאות והתקרות.

57.9.7.2 שוחות אביזרים טרומיות

המדידה לצורכי תשלום תהא עפ"י יחידות בסיווג מידות ועומק השוחה ותכלול את כל עבודות החפירה, המצעים, שברי האבן והחצץ לשוחה, הבטון הרזה, אספקת השוחה והתקנתה, מילוי חוזר, מחבר צינור השוחה וכל הנדרש עפ"י התכניות. סולם הירידה ימדד וישולם בנפרד.

57.10 צנרת פיברגלס (פוליאסטר משוריין - GRP או FRP)

הקבלן יספק, יתקין וייתן שירותים נדרשים לצנרת פיברגלס (GRP - פוליאסטר משוריין) ומחברים כפי שמופיע בשרטוטים וכפי שמצויין במסמך זה.

בטרם העברת הצינורות לאתר, הקבלן יגיש את שם יצרן הצינורות והאביזרים שיסופקו. על היצרן לעמוד בתנאים המפורטים בסעיפים בהמשך.

לכל מנת צינורות שייצרו במפעל יעביר הקבלן למזמין את נתוני הצינור PIPE CLASSIFICATION, ואת תוצאות בדיקות הייצור שמבוצעים במפעל. הדו"ח יכלול את כל הבדיקות שבוצעו בזמן הייצור ותקן ישראלי 1892.

לא תותר אספקה של צנרת מסוג זה ללא מערכת מוכחת של שירות שדה כמפורט בהמשך.

57.10.1 הפניות לתקנים

הציוד המופיע במפרט זה יתאים לסטנדרטים המפורטים בהמשך.

בכל הפניה במפרט זה לאחד מהתקנים הנ"ל, הגרסה הרלוונטית תהיה זו המעודכנת בזמן פתיחת ההצעות.

57.10.1.1 תקנים ישראלים

תקן ישראלי 1892 חלק 1 - צינורות עשויים משרפים תרמוסטיים מחוזקים בסיבי זכוכית; צינורות להעברת מים בלחץ.

תקן ישראלי 1892 חלק 2 - צינורות עשויים משרפים תרמוסטיים מחוזקים בסיבי זכוכית; צינורות ביוב להעברת שפכים בלחץ.

תקן ישראלי 1892 חלק 3 - צינורות עשויים משרפים תרמוסטיים מחוזקים בסיבי זכוכית; צינורות ביוב להעברת שפכים ללא לחץ.

57.10.1.2 תקנים בינלאומיים

ASTM - D3754

ASTM - D3517

ASTM - D3262

AWWA - C950

AWWA-M45 3rd edition

57.10.2 יצרן הצנרת פועל ומאושר לפי תקן ISO 9001, 2015.

57.10.3 בקרת איכות

57.10.3.1 ייצור - כל צינורות ומחברי פיברגלס יסופקו ע"י יצרן ידוע בעל ניסיון רב אשר מוסמך בייצור פריטים אלה, דוגמת תוצרת מבית חברת Amiantit כדוגמת HOBAS או FLOWTITE או שווה באיכות אשר תאושר על ידי המתכנן.

57.10.3.2 ייצור והתקנה - היצרן ינהל בקרת מערכת בקרת איכות בכל שלבי הייצור בהתאם לדרישות התקן.

57.10.3.3 כל הקשתות והאביזרים האחרים ייצרו ע"י יצרן הצינורות.

57.10.3.4 צינורות ומחברי פיברגלס, יתאימו לכל התקנים המעודכנים הישראליים. במידה ובתקנים הישראליים חסר מידע יש להסתמך על התקנים ASTM, ISO, DIN, ANSI, AWWA.

57.10.4 תיאור המערכת

צינורות הפיברגלס יותקנו כמפורט בשרטוטים.

הציוד והחומרים המופיעים במפרט זה הינם עבור צינורות ומחברי פיברגלס מיועדים להיות מסוג סטנדרטי להובלת שפכים.

במסגרת הפרויקט תותקן צנרת פיברגלאס בקטרים בין 900 מ"מ ל-1,600 מ"מ כמסומן בתוכניות. חלק מהצנרת שתותקן תהיה מעל הקרקע על תמיכות עיליות.

57.10.4.1 סימון (Designation) - ASTM - D1-1-1-3754-C50-C.

57.10.4.2 קוטר פנימי ברמת דיוק שלא תעלה על סטייה של 5 מ"מ מהקוטר המוצהר.

57.10.4.3 מערכת צינורות פיברגלס המפורטים בהמשך מתוכננים לתנאים הבאים:

- מערכות: הולכת שפכים, הולכת אוויר אל מתקן טיפול באויר.

- עובי דופן צינורות ומחברי צנרת לא יפחתו מ-30 מ"מ.

57.10.4.4 קשיחות - 10,000 פסקל.

57.10.4.5 עובי שכבת צפוי - פנים (הגנה כימית): 0.5-0.8 מ"מ.

57.10.4.6 בקטעי מעבר ובחיבור למבנים יונחו קטעי צנרת קצרים, "Rocker" בהתאם לתקן, באורך 3,000 מ"מ על מנת ליצור גמישות. שאר הצנרת תהיה באורך של 6,000 מ"מ, 9,000 מ"מ, 12,000 מ"מ כמוראה בתוכניות. סטיית אורך מותרת - עד 250 מ"מ.

57.10.5 שירותי פיקוח מטעם היצרן

57.10.5.1 **שירות שדה של יצרן הצנרת ילווה ליווי צמוד באתר של כל מהלך עבודות הנחת הצינורות.** שירות השדה ידריך את קבלן הצנרת לפני תחילת הנחת הצנרת ובעת ההתארגנות. שירות השדה יספק דו"חות שירות שדה יומיים במהלך הנחת הצנרת.

57.10.5.2 מחברי חבישה יבוצעו ע"י שרות שדה של יצרן הצינורות.

57.10.5.3 בדיקות האטימות למחברים תעשה ע"י ציוד מיוחד שיסופק ויופעל ע"י שירות שדה של יצרן הצינורות בהתאם למתואר בסעיפים בהמשך.

57.10.6 בדיקות במפעל

57.10.6.1 יש לבצע בדיקות במפעל היצרן עבור כל הציוד המסופק במפרט זה.

57.10.6.2 בתחילת הייצור, יגיש היצרן למפקח תוצאות בדיקת הצינורות, ולאחר אישור התוצאות ישמשו אלו כרפרנס להמשך בדיקת הצינורות ולא יורשה כל שינוי בחומר הגלם ותנאי הייצור.

57.10.6.3 להלן מפורטים נוהלי בדיקה שונים לצינורות פיברגלס בהם יעשה שימוש במהלך הייצור, ההתקנה והבדיקות השונות. נוהל בדיקת הצינורות וייצורם, בדיקת המחברים והאטמים כנדרש לפי התקנים הרלוונטים וכפי המפורט בהמשך מפרט זה.

נוהלי בדיקה והתאמה לדרישות התקן לצנרת ומחברים מ-GRP

57.10.6.4 דרישות איכות ושיטות בדיקה

ה. הדרישות לבדיקות האיכות ושיטות הבדיקה מפורטות בטבלה בנספח ג' של תקן הצינור הישראלי, כמפורט להלן בטבלה הבאה:

מסמך ASTM שאליו ההפניה לבדיקה	הסעיף בתקן הצינור האמריקאי		תיאור הבדיקה	מס"ד
	שיטת הבדיקה	הדרישה		
-	6.1	6.1	בדיקה חזותית	1
D3667	8.1	6.2	מידות	2
D3681	8.2	6.3	עמידות כימיות בדפורמציה	3

מסמך ASTM שאליו ההפניה לבדיקה	הסעיף בתקן הצינור האמריקאי		תיאור הבדיקה	מס"ד
	שיטת הבדיקה	הדרישה		
D2992	8.3	6.4	עמידות בלחץ הידרוסטטי לטווח ארוך	4
D2992	8.4	6.5	בסיס תכנון הידרוסטטי (H.D.B)	5
D2412	8.5	6.6	קשיחות	6
D2290	8.6	6.7	חוזק מתיחה היקפי	7
D4161/EN1796	-	6.8	אטימות מחבר	8
D638	8.7	6.9	חוזק אורכי	9
DIN 19523	-	-	בדיקת שחיקה בשטיפה בלחץ	10

ו. בנוסף נדרש להראות עמידה גם בבדיקות הבאות:

- בדיקה כימית של השרף ע"פ סעיפים 7.3.2, 6.3.2 בתקן הצינור האמריקאי.

- בדיקת הרכב חומרי הגלם לפי תקן ASTM D 2584.

57.10.6.5 דרישות הרכב חומר הגלם של הצינור

דופן הצינור מורכבת מסיבי זכוכית קצוצים, סיבי זכוכית היקפיים (Roving) שרפי פוליאסטר ואגריגטים.

היחסים בין חומרי הגלם על פי הנידרש בתקינה ובתנאי שיעמדו בכל דרישות התקינה ויתאימו לנוזל או לאויר הזורם בצינור.

נדרש שרף מסוג פוליאסטר בלתי רווי מתאים לשפכים מסוג אורטופטלי, טראפטלי או איזופטלי.

בשיכבה הפנימית נדרשים סיבי זכוכית דוגמת סוג ECR GLASS שמותאמים לשימוש במי שפכים.

נדרשת שכבת ציפוי פנימית לעמידות מוגברת בפני שחיקה (אברזיה).

57.10.7 בדיקות הכשירות - Qualification Test

סדר הזמנים של ביצוע הבדיקות, תדירויות הבדיקה וגודל מדגמי הבדיקה מובהר להלן.

הבדיקות הנכללות בקטגוריה זו בהתאם לסעיף 7.3 של תקן הצינור האמריקאי כמפורט להלן בטבלה הבאה:

תקן הבדיקה	השם ותיאור הבדיקה	סעיף בתקן הצינור האמריקאי
ASTM 3681	עמידות כימיות	7.3.1
ע"פ מפרט יצרן השרף	בדיקה כימית של השרף	7.3.2
ASTM D 2992	בסיס תכנון הידרוסטטי (HDB)	7.3.3
ASTM D 4161	אטימות מחבר	7.3.4
ASTM D 638	חוזק כקורה	7.3.5.1
ר' גם סעיפים 6.9 ו-8.7 בתקן	חוזק אורכי	7.3.5.2

57.10.7.1 ע"פ תקן הצינור האמריקאי, לא נדרשות דגימות לביצוע בדיקות אילו.

57.10.7.2 בשלב המכרז מפעל הייצור נדרש להציג מסמכים ואישורים ברי תוקף המאשרים הביצוע של בדיקות הכשירות, כמפורט בפרק זה, ועמידתן בדרישות תקן הצינור (האמריקאי והישראלי) ודרישות מפרט זה. דרישה זו הינה תנאי סף להשתתפות במכרז.

57.10.7.3 על פי הנדרש בתקן הצינור האמריקאי (ראה להלן) יש לבצע בדיקות בקרה Control Tests של בדיקת העמידות הכימית ובדיקת ה-HDB.

57.10.7.4 יש לבצע ובדיקות חוזרות כפורט בטבלה ג' פרק ו' להלן.

57.10.7.5 דרישות מינימום לתוקף של בדיקות הכשירות ארוכות הטווח (עמידות כימית ו-HDB הינו :

• הבסיס לתכנון הידרוסטטי (HDB) : שנתיים.

• עמידות כימית : שנה אחת.

לאחר תום התקופה יש לבצע בדיקות בקרה כמפורט להלן בפרק ג' בהמשך.

57.10.7.6 יצרן הצינורות נדרש להגיש מפרט מחייב של סיבי הזכוכית והשרף.

57.10.8 בדיקות הבקרה - Control Test - דרישות מינימום

הבדיקות הנכללות בקטגוריה זו מפורטות להלן בטבלה הבאה :

תדירות בדיקות הבקרה	השם ותיאור הבדיקה	הסעיף בתקן הצינור האמריקאי
ר' להלן (בדיקות הייצור)	עמידות בלחץ הידרוסטטי	7.4.1
אחת לשנה	עמידות כימית	7.4.2, 6.3.1.2, 8.2.1.3
אחת לשנתיים	בסיס תכנון הידרוסטטי (H.D.B)	7.4.3, 6.5.2

57.10.8.1 כל שינוי בשיטות הייצור של הצינור או בהרכב חומרי הגלם מחייב ביצוע בדיקות בקרה חוזרות, בדיקות מצומצמות, כדי לאשר מחדש את העמידות הכימית ואת בסיס התכנון (BOH).

57.10.8.2 אישור על ביצוע בדיקות הבקרה המצומצמות כמפורט בטבלה ג' ו/או כנדרש בסעיף 2 לעיל, יומצאו כחלק ממסמכי האישור של העמידה בבדיקות הכשירות.

57.10.8.3 יש לחזור על ביצוע בדיקות הבקרה המצומצמות במהלך ביצוע בדיקות הטרם ייצור. נדרשות כל שלוש הבדיקות המפורטות בטבלה ג' לעיל.

57.10.8.4 המציע יצרף חישובים של יצרן הצנרת לעמידות הצנרת בתנאי הפרויקט.

57.10.8.5 המציע יצרף חישובים בהתאם לתקן AWWA M45 המראים עמידות הצינור לעומסי קרקע, למי תהום, לתחבורה ולמבנים.

המציע יבדיל בין צנרת המונחת בקרקע בתעלה או בקו עילי על גשרון או עמודים או גלוי.

57.10.9 בדיקות טרום ייצור (Pre-production test)

הבדיקות במהלך הייצור הן בדיקות רוטיניות הנערכות במהלך ייצור הצינורות ומתבצעות על דגימות מתוך מנות ייצור או על הצינורות.

- 57.10.9.1 בשלב זה היצרן נדרש לייצר דגמים של הצינורות.
- 57.10.9.2 הדגמים יהיו בגודל מלא ובמידות המתוכנן. מספר הדגמים שייצרו יאפשר את הביצוע של כל הבדיקות הנדרשות.
- 57.10.9.3 בבדיקות טרום ייצור ייבדקו ויוכח טיבם של דגמי צינורות לפני תחילת הייצור המלא של הצינורות בהתאם למפורט בפרק זה.
- 57.10.9.4 בדיקות הטרם ייצור של הצינורות כוללות את כל הבדיקות הנדרשות במהלך הייצור (Production Tests), ובדיקות הבקרה שתוארו במפרט זה.
- 57.10.9.5 במהלך בדיקות הדגמים בשלב הטרם ייצור יבוצעו בדיקות אטימות המחבר כנדרש בתקן ASTM D 416 עפ"י כל סעיפי המשנה של פרק 7 בתקן זה.
- 57.10.9.6 במהלך בדיקות הטרם ייצור יבוצעו בדיקות הרכב חומרי הגלם לפי תקן ASTM D 2584 (הליך הבדיקה לפי דרישות פרק 8).
- 57.10.9.7 בדיקות במהלך הייצור - (Production tests)

הבדיקות הרוטיניות במהלך הייצור Production tests

מס"ד	תיאור הבדיקה	הסעיף בתקן	תקן הבדיקה	תדירות הבדיקה
1	חזותית: המראה החיצוני	6.1.1		כל הצינורות
1	חזותית: מראה פנים הצינור	6.1.2		כל הצינורות
1	חזותית: מראה פני המחבר	6.1.3		כל הצינורות
2	מידות: קוטר הצינור	6.2.1	8.1.1	כל הצינורות
2	מידות: אורכים	6.2.2	8.1.2	כל הצינורות
2	מידות: עובי דופן	6.2.3	8.1.3	20% מהצינורות *
2	מידות: ישרות הקצוות	6.2.4	8.1.4	כל הצינורות
4	עמידות בלחץ הידרוסטטי	6.4	8.3	D2992 כל הצינורות
6	קשיחות	6.6	8.5	D2412 5% מהצינורות *
7	חוזק מתיחה היקפי	6.7	8.6	D2290 5% מהצינורות *
9	חוזק כקורה	6.9.1	8.7.1	5% מהצינורות *
9	חוזק אורכי (צירי)	6.9.2	8.7.2	D638 5% מהצינורות *

* הערה: בדיקות אלו מתבצעות על דגימות מתוך מנות ייצור. בחירת המדגמים ע"י הפיקוח.

57.10.9.8 בדיקת הרכב חומרי הגלם ותהליך הייצור

במהלך הייצור יש לוודא שאין שינוי בהרכב חומרי הגלם ותהליך הייצור.

בדיקה של חומרי הגלם כאמור תיערך עבור כל מנת יצרן של 10 צינורות, בהתאמה לאורך הצינור המסופק.

57.10.10 המחברים

57.10.10.1 כל צינור יסופק עם מחבר מתאים. המחברים ייוצרו ויבדקו בהתאם לתקן האמריקאי ASTM D 01-4161, בשינויים ובתוספות כמפורט בהמשך (להלן "תקן המחבר האמריקאי").

57.10.10.2 עפ"י תקן המחבר האמריקאי, דרישות החומרים, הייצור והבדיקות מפורטות בטבלה שבהמשך

57.10.10.3 חומרים וייצור

המחברים ייוצרו בהתאם לדרישות בפרק 5 של תקן המחבר האמריקאי ובהתאם לדרישות בסעיפים 1.9.11 בהמשך מפרט זה.

57.10.10.4 דרישות

הדרישות הבאות מפורטות בטבלה הבאה:

הסעיף בתקן המחבר האמריקאי	הנושא	תיאור הדרישות
6.1	פני המחבר	חלקות ושלמות
6.2	עיצוב המחבר	הבטחת יציבות האטם במחבר
6.3	מידות וסטיות מותרות	1. כולל בדיקות, מידות, וסטיות מותרות ודפורמציות של המחבר והאטמים. 2. בדיקה ואישור של תכנון המחבר תכניות היצרן. 3. בדיקת התאמת המחברים לתכנון.

57.10.10.5 בדיקות אטימות המחבר

אותן בדיקות הלחץ החלות על הצינור יחולו גם על המחבר.

בדיקות אילו יעשו לפי סעיפי פרק 7 בתקן המחבר האמריקאי D4161 וכמפורט להלן:

- בדיקת המחבר בהטיה זוויתית כנדרש בסעיף 7.2
(Pipes in angularly deflected position)
- בדיקת המחבר בכוח גזירה כנדרש בסעיף 7.3
(Pipes in laterally offset position).
- בדיקת המחבר בואקום כנדרש בסעיף 7.4
(Vacuum or external pressure test)

57.10.11 דיגום ותדירות הבדיקות

57.10.11.1 בדיקות לעמידות בדרישות ע"פ סעיף 6.3 לעיל:

יש לערוך את כל הבדיקות הנדרשות על כל המחברים שיוצרו הן בשלב בדיקות הטרם ייצור והן במהלך הייצור.

57.10.11.2 בדיקות לעמידות בדרישות ע"פ סעיף 4 לעיל:

ז. נדרשת הוכחה לביצוע הבדיקות ולעמידה בדרישות בשלב בדיקות הכשירות.

ח. בשלב בדיקות הטרם ייצור: נדרש ביצוע של בדיקות אטימות המחבר לפי כל אחד מסעיפי פרק 7 בתקן במחבר האמריקאי.

ט. בשלב הבדיקות במהלך הייצור:

נדרש ביצוע של בדיקות אטימות המחבר לפי כל אחד מסעיפי פרק 7 בתקן המחבר האמריקאי עבור כל מנת ייצור של 200 צינורות (דיגום אקראי).

57.10.12 האטם

57.10.12.1 האטם ייוצר ויעמוד בכל הדרישות של אחד מ-2 התקנים הבאים:

- התקן הישראלי 1124 חלק 2. תקן זה למעט השינויים והתוספות המצוינים בו זהה לתקן האירופי:

- EN681 - 1 - 1966

- Amendment 1-MAY 1998 (להלן "תקן האטם האירופי")

דרישות בתקרת האיכות והדרישות לבדיקת האיכות המפורטות בתקן האטם האירופי יחולו גם על אטמים המיוצרים בהתאם לתקן האטם האמריקאי כמפורט להלן.

57.10.12.2 האטם יעמוד בדרישות הפיזיקליות המיוחדות המפורטות להלן:

הדרישות ע"פ תקן האטם האמריקאי	הדרישות ע"פ תקן האטם האירופאי
כל הדרישות ע"פ טבלה מס' 1 לעומד גבוה (150 Kpa ומעלה)	כל הדרישות ע"פ טבלה מס' 2 ברמת קשיות 40-60

57.10.12.3 האטם ייבדק ויעמוד בכל שאר הדרישות המפורטות בתקני האטם הנ"ל בהתאם לכללי הדגימה והבדיקה המפורטים בתקנים.

57.10.12.4 בקרת האיכות

57.10.12.5 האטם יעמוד בכל הדרישות המפורטות בסעיף 6 של תקן האטם האירופי.

57.10.12.6 דרישות בקרת האיכות

57.10.12.7 האטם יעמוד בכל הדרישות המפורטות בסעיף 7 של תקן האטם האירופאי וכמפורט להלן.

א. בדיקות טרום ייצור

בדיקות אלו מוגדרות בתקן האטם האירופי כבדיקות טיפוס (Type tests), ואינן נדרשות במהלך הייצור השוטף. הדרישות להלן מפורטות בסעיף 7.3 של תקן האטם האירופי.

עדות תיעוד ואישורים ברי תוקף על העמידה בדרישות התקני של האטם (האמריקאי או האירופי) יוגשו בשלב

המכרז להוכחת כשירותו של האטם. מסמכים מעודכנים יוגשו לאישור המהנדס לשם קבלת האישור להתחיל בייצור.

ג. הבדיקות השגרתיות במהלך הייצור (Routine test):

תיאור הבדיקה	הסעיף בתקן האטם האירופי	הסעיף בתקן האטם האמריקאי	תדירות הבדיקה
מידות וסיבולות	4.2.1	5	כל האטמים
חזותית: מראה ופגמים	4.2.2	4.1	כל האטמים
קושי	ר' טבלה מס' 2	ר' טבלה מס' 1	בדיקות מדגמיות
חוזק במתיחה	ר' טבלה מס' 2	ר' טבלה מס' 1 לעומד גבוה	בהתאם לסעיף 5.1 של תקן האטם האירופי
התארכות בקריעה	ר' טבלה מס' 2	ר' טבלה מס' 1	כנ"ל
התכווצות מתמדת במשך 24 ש' ב-C70	ר' טבלה מס' 2	ר' טבלה מס' 1	כנ"ל
חוזק החיבור	נספח C	4.2	כנ"ל

57.10.13 הצינורות

57.10.13.1 יצרנים

הצנרת, הקשתות המסעפים והמחברים שיופקו ייוצרו ע"י יצרנים מבית חברת Amiantit כדוגמת היצרנים להלן:

- HOBAS
- מפעל מורשה חברת FLOWTITE
- או יצרן שווה באיכותו אשר יאושר על ידי המתכנן.

57.10.14 חומרים

57.10.14.1 טכנולוגיית ייצור הצינורות תהייה שיטת היציקה הצנטריפוגלית - Centrifugally Cast GRP Piping המבוצעת על ידי חברת HOBAS או שיטת הליפוף המתמשך Flowtite Continuous filament winding technology המבוצעת על ידי מפעל המורשה חברת Flowtite.

הצינורות יהיו בעלי עובי דופן כפי שמתואר לעיל.

57.10.14.2 מתברים

- הצינורות יסופקו עם מחבר FSC או FBC של מערכת FLOWTITE המתאימים לביוב או מחבר מסוג FWC מתוצרת HOBAS או שווה ערך לכל הצינור.
- ההמחבר יאפשר סטיה זוויתית של 3 מעלות לכל היותר בין הצינורות ובכל קוטר.
- המחבר שיופק יהיה מתאים לצינור על פי סוג ההנחה - עילי או תת קרקעי.

57.10.14.3 צינורות בקוטר העולה על 1,500 מ"מ יסופקו עם תמיכות פנימיות אשר יפורקו ויסולקו לאחר התקנת הצנרת.

57.10.14.4 חומרי גלם לייצור הצינור

- סיבי זכוכית קצוצים (Chopped Strand)
- סיבי זכוכית רציפים (Glass Roving)
- שרפי פוליאסטר עמידים למי שפכים מסוג אורטופטלי, טרפטלי איזופטלי
- אגריגטים, חול סיליקה בהתאמה לתקן ASTM C33
- תוספים לשרף לצורך עמידה מוגברת בפני שחיקה

57.10.15 סימון צינורות

57.10.15.1 כל צינור, וכן כל אביזר, יסופק עם סימון בלתי מחיק של לפחות הפרמטרים הבאים:

- קוטר פנים נומינאלי (2000 מ"מ)
- לחץ עבודה (2 אטמוספרות)
- מספר סדרת ייצור ותאריך ייצור
- תקן הייצור
- קשיחות הצינור (10,000 פסקל)

57.10.16 מחבר בין צנרת GRP לצנרת בטון יבוצע באמצעות ניפל GRP קצר דו זכרי באורך 1 מטר, אוגן GRP בהתאם לקוטר הצינור, עם כמות וקוטר חורים בהתאם לפרט ולהדגרות היצרן, ברגים כימיים (המותאמים להתקנה תת קרקעית) בהתאם לפרט ואטם מסוג O-ring.

57.10.17 צינורות GRP יחוברו אל קירות השוחות והמבנים באמצעות מחברי שוחה מיוחדים תקינים מ GRP ברוחב הקיר עם טבעת עיגון, שנועדו לחיבור ועיגון סוג זה של צינורות בקירות בטון, כמוראה בשרטוט GEN-01-001. המחברים ירכשו ע"י הקבלן מיצרן הצינורות.

57.10.18 הסתעפויות, קשתות וזוויות

הסתעפויות, קשתות וזוויות תהיינה חרושתיות מיוצרות ומשווקות ע"י יצרן הצנרת או באישורו. קשתות וזוויות תותקנה בפניה של 4.5 מעלות ומעלה.

זוויות קטנות יותר תבוצענה ע"י רצף של זוויות במחבר (עד 3 קטעים) כאשר הזוויות המקסימאלית המותרת במחבר לא תעלה על 1.5 מעלות.

בזוויות גדולות יותר מ-7 מעלות, יותקן גוש עיגון וקטעי ניפל קצרים בהתאם לשרטוטים.

57.10.19 אוגנים

מחברים מאוגנים יבוצעו בין צנרת GRP לפלדה, פלב"מ או פוליאטילן. המחברים יכללו אטמים מסוג O-Ring. האטם יהיה בעובי מינימאלי של 3 מ"מ העומד בדרישות תקן ASTM ות"י 1124 חלק 2. הדיסקיות והאומים יהיו מפלב"מ 316.

גושי עיגון יותקנו על צנרת GRP בכל הסתעפות, בזוויות גדולות יותר מ-7 מעלות, בהצרויות, בקצה קו, ו/או במקומות שירות המפקח. גושי העיגון יוצקו באתר מבטון מזויין ב- 30. משני צידי גושי העיגון יבוצע קטע ניפל קצר באורך 1 מטר.

57.10.21 מערכת הגנה מפני קרינת שמש לצינורות גלויים

עבור התקנת צינורות גלויים צנרת פיברגלס תיוצר במערכת הגנה מפני קרינת שמש כדלקמן:

1.1.3.2 סוג החומר Top Coat, חומר מורכב מחומר שרף, פרפין, צבע לבן.

1.1.3.3 צביעת הצנרת תבוצע במפעל המספק את הצינורות.

1.1.3.4 מפרט לצביעה - השחזה וליטוש קל לשכבה החיצונית של הצינור. מריחה שכבה חיצונית בצבע מהול במקשה ובמאיץ וייבוש באוויר הפתוח.

57.10.22 הנחת צנרת GRP

הנחת הצנרת תלווה על ידי שירות השדה של יצרן הצינורות.

מודד מוסמך של הקבלן יהיה נוכח באתר במשך כל זמן החפירה והנחת הצינורות. הקווים יונחו במעלה השיפוע, כלומר, מהמקום הנמוך אל הגבוה.

כל הצינורות ואבזריהם יונחו בקווים ישרים בשיפועים וברומים המסומנים בתוכניות ובחתכים האורכיים ולפי הוראות המפקח. הביקורת תעשה ע"י מדידת רום תחתית כל צינור וצינור ע"י מודד מוסמך בלבד. קביעת הצינור במקומו המדויק תעשה בעזרת התחפרות קטנה מתחת לצינור (ולא ע"י הרמת הצינור) ובעזרת הוספת חומר מתחתיו שיהודק היטב לפני הנחת הצינור. לאחר שיונח הצינור במקומו הנכון, ייבדק בדיקה חוזרת ע"י מודד מוסמך בלבד ויקובע מיד לפי הפירוט שלהלן.

מספרי גובה הצינורות שבשרטוטים מתייחסים אל התחתית הפנימית של הצינורות (I.L - אינברט).

הסטייה המותרת בגובה לא תעלה של 1 מ"מ, כלומר ההפרש בין רום תחתית צינור (I.L - אינברט) כפי שיבוצע, לא יעלה על 1 מ"מ ביחס לנתון תכנון כלשהו. הסטייה המותרת בשיפוע באחוזים לא תעלה על 0.1% (כלומר אם אורך הצינור 12.0 מ' והסטייה המירבית תהיה 12 מ"מ, חישוב הסטייה בשיפוע תהיה כדלהלן: 12 מ"מ על 12.0 מ', כלומר 0.1%). הסטייה האופקית המותרת 2 ס"מ.

הצנרת תונח בשני מקטעים שונים וכן קטעי מעבר בחיבור אל מתקנים או בין שני הקטעים הראשיים.

במידת הצורך הקבלן יעשה שימוש במערכת תבניות נשלפות Slide Railes, התשלום עבור מערכת זו יהיה חלק ממחירי היחידה ולא יגבה בגינה תשלום נוסף.

57.10.22.1 חפירת התעלה

החפירה תבוצע לעומק העולה ב- 20 ס"מ על רום תחתית הצינור המתוכננת. רוחב התעלה ופרטים – כמופיע בגיליון GEN-01-06.

תחתית התעלה תהיה מפולסת ומהודקת, במידת הצורך ועל פי הנחיות המפקח לפני הנחת הצינור תפוזר על תחתית התעלה שכבת שברי אבן "בקלש" לייצוב קרקעית התעלה.

במידת הצורך יפרסו בתוך שכבת הבקלש צנורות ניקוז שרשוריים לפינוי מי תהום אשר יישאבו ויפונו על ידי הקבלן ליצירת משטח עבודה יבש.

כל מקטע צינור של צינור ה-GRP יפולס ויורכב על גבי שתי ערמות חומר נברר המכיל לפחות 15% חומר עובר נפה #40, גובה הערמות יהיה 15 ס"מ מתחתית התעלה. ערימות החומר יוצבו במרחק של כ-2.4 מ' מקצוות הצינור ובמרחק 7.2 מ' ביניהם.

57.10.22.2 עיגון הצינור בתעלה

הצינור יעוגן בתעלה למניעת שליפה בעת הנחתו.

העיגון יבוצע באמצעות חבק מרופד לעומס מתיחה של 750 ק"ג.

החבק יעוגן ליתד לעומס שליפה של 750 ק"ג או לבלוק בטון במשקל 500 ק"ג שיקובע בתחתית התעלה. הקבלן רשאי לתכנן על ולבצע חשבונו יסוד לתמיכה ולעיגון הצנרת.

המרחק בין שתי נקודות עיגון בניצב לצינור יהיה כ-2.80 מ'.

חלופה לשיטת עיגון זו היא יציקת משטח בטון בעובי מינימאלי לצורך עיגון הצינור ומניעת שליפתו מכוחות עליו בעת הנחתו. חלופה זו עומדת לבחירת הקבלן ובמידה ויחליט לבצעה, עליו להביא לאישור המתכנן פרטי ביצוע ושיטת עבודתו.

57.10.22.3 מילוי חוזר של התעלה

לאחר הנחת הצינור יבוצע מילוי חוזר מחומר בעל חוזק נמוך מבוקר - CLSM, ראה פירוט עבור החומר והאישורים הנדרשים לעיל.

נאסר לבצע יציקה ישירות מהמערבל. התערובת תהיה נוזלית הזורמת בקלות. יש להקפיד כי בכל מקום ישמר מרווח מינימלי של 20 ס"מ בין תחתית הצינורות לתחתית החפירה.

יציקת ה-CLSM תעשה בשכבות, כאשר יציקת השכבה הבאה תעשה רק לאחר התקשות השכבה הקודמת וזאת על מנת למנוע את סכנת ציפת הצינורות במקרה של יציקה בבת אחת.

הקבלן יכין ויעביר לאישור המפקח הוראות לאופן היציקה הדרוש בכל קטע ושלב של העבודות. על פי הוראות המפקח יהיה על הקבלן לבצע בדיקה חזותית של המילוי ב-CLSM. יבדקו דרגת מילוי, העדר חללים, הפרדה ופגמים אחרים ביישום. כדי לאפשר את הבדיקה יהיה על הקבלן לחפור בורות תצפית. יחפרו לפחות 4 בורות בכל פיר ובמקומות נוספים, שיורה המפקח. אם ימצאו בחומר פגמים רשאי המפקח להורות לקבלן לפרק את כל המילוי שביצע ב-CLSM ולבצע אותו מחדש. לא נמצאו פגמים יהיה על הקבלן לצקת CLSM כדי למלא מחדש את בור התצפית לכל עומקו. על הקבלן מוטלת האחריות לביצוע העבודה בהתאם לשיפועים המתוכננים.

מילוי שכבות ה-CLSM ייעשה ב-5 שכבות. יש לסמן את גובה השכבות משני צידי הצינור.

יש לצקת שכבת CLSM אחת ביום לפי הפירוט הבא:

- שכבה ראשונה בגובה 40 ס"מ מתחתית התעלה המיושרת, 25 ס"מ מעל תחתית הצינור.

- שכבה שניה בגובה 90 ס"מ מתחתית התעלה המיושרת, 75 ס"מ מעל תחתית הצינור.
- שכבה שלישית בגובה 130 ס"מ מתחתית התעלה המיושרת, 115 ס"מ מעל תחתית הצינור.
- שכבה רביעית בגובה 155 ס"מ מתחתית התעלה המיושרת, 140 ס"מ מעל תחתית הצינור.
- שכבה חמישית בגובה 250 ס"מ מתחתית התעלה המיושרת, 235 ס"מ מעל תחתית הצינור.

57.10.23 הרכבת צינורות GRP

החיבור בין הצינורות יעשה כאשר המחבר פונה לכיוון התקדמות ההרכבה, כך שאת הצינור הבא בתור דוחפים אל תוך המחבר.

סדר פעולות הרכבת הצינור יעשה כדלקמן:

57.10.23.1 ניקוי קצוות הצינור והמחבר במטלית.

57.10.23.2 מריחת סבון צמחי על האטם.

57.10.23.3 הרכבת הצינור אל המחבר (הכנסת הצינור אל ראש הצינור) והפעלת כוח צירי עד אשר הצינור חודר למחבר ומגיע למרחק הקצוב לו.

בחיבור הצינורות יש להקפיד שלא לפגוע בקצה הצינור האחרון.

הפעלת הכוח הצירי אפשרית בשתי דרכים: האחת - משיכה באמצעות רצועה, והשנייה - בדחיפה מקצה הצינור (יש להקפיד בהגנת קצה הצינור במהלך הדחיפה).

המחבר לחיבור בין הצינורות יהיה לפי תקן אמריקאי ASTM D-4161-01.

האטם למחבר יהיה לפי תקן ישראלי 1124 חלק 2, או התקן האמריקאי STM F477 או התקן האירופאי 98/EN681-1-1966AMENDNENT1-MAY.

כלל החיבור בין הצינורות יהיה פרקי (ללא חבישה).

במקומות שיידרשו ע"י המפקח, יהיה החיבור בין הצינורות ע"י מחברי חבישה בהתאם למפורט במפרט זה.

עובי החבישה המינימלי 32 מ"מ ואורכו 650 מ"מ. החבישה תהיה באמצעות שרף המשמש לייצור הצינורות.

57.10.24 בדיקות

כל הצנרת תיבדק בהתאם למפרט זה.

57.10.24.1 בדיקות הידוק המילוי

ראה פירוט בדיקות נדרשות ל-CLSM לעיל.

57.10.24.2 בדיקות עיוות (דפורמציה) בצינור

המדידה תעשה ע"י סרגל מדידה טלסקופי בדיוק של $\pm 2\text{mm}$.

הבדיקה תעשה לשני סוגי עיוותים:

א. **מתיחה אנכית (elongation)** הנובעת מהתארכות הציר האנכי של הצינור כתוצאה מהידוק חומר המילוי אל דפנות הצינור.

ב. **שקיעה אנכית (deflection)** הנובעת מפחיסת הצינור כתוצאה ממילוי חתך התעלה שמעליו.

רישום התוצאות וחישובן יעשה בהתאם למפורט בנוהלי בדיקה והתאמה לדרישות התקן לצנרת ומחברים מ-GRP בסעיף 1.10.4.

57.10.24.3 תיקון קטעים עם דפורמציה

כאשר נקבעה שקיעה כללית גדולה מ-2%, יש לבצע, בקטע, שאורכו יקבע ע"י המפקח, חפירה מסביב לצינור, להוציא את שכבות המילוי ולבצע אותן מחדש. במקומות שיתוקנו תבוצענה מדידות שקיעה חוזרות כנ"ל. במקומות שבהם תימדד שקיעה גדולה מ-3%, יפסלו הצינורות והקבלן יידרש לפרקם ולהחליפם בצינורות חדשים תקינים.

היקף הבדיקות יהיה כלהלן:

כל 5 מטר ל-50 המטר ראשונים

כל 40 מטר - בהמשך

57.10.24.4 בדיקות אטימות לצינורות מפוליאסטר משוריין המותקנים בחפירה וכיסוי

סעיף זה מפרט את הדרישות לביצוע בדיקות לצינורות פיברגלס המותקנים בחפירה וכיסוי. הקבלן רשאי לבצע בעצמו ובאמצעיו בדיקות אטימות נוספות לפני כיסוי הצינור אך הבדיקות התקפות לקביעת העמידה בדרישות יבוצעו לאחר כיסוי הצינור.

בטבלה להלן מפורטים סוגי בדיקות האטימות ועומדי הבדיקה לעמידות הצינורות והקו בכלל בדרישות:

תאור הבדיקה/ מועד	בדיקת אטימות מחברים	בדיקת לחץ	בדיקה חזותית באמצעות CCTV
הנחת הקו וריתומו באוגנים	+	-	-
לאחר כיסוי הקו	-	-	+

- ביצוע בדיקת אטימות מחברים בין הצינורות כולל צילום המחברים בגמר הבדיקה תבוצע במצלמת וידאו.
- יעשה שימוש במיכשור ייעודי המתאים לבדיקת אטימות מחברים מתוצרת יצרן הצנרת Subor בהתאמה לסוג הצינור שסופק בפועל.
- יש לסמן בלורד שחור כל מחבר במיספור רץ החל מהסיפורה אחת והלאה.
- צילום ווידאו ו/או צילום באמצעות CCTV יבוצע לאחר ביצוע הסימון ולפני בדיקת הלחץ.
- לכל מחבר תבוצע בדיקת אטימות בלחץ של ל-1 אטמוספירות למשך 5 דקות. לא תותר כל ירידת לחץ בזמן הבדיקה

57.10.24.5 צילום ומכשור

הקבלן יספק את הציוד והמכשור הדרושים לביצוע מבחן האטימות, כולל אטימת קצוות הצינור ככל שהדבר נדרש. סדר הפעולות לביצוע הבדיקה, ציוד הבדיקה ואופן התקנתו על הצנרת יאושרו הן ע"י המתכנן והן ע"י שירות השדה של יצרן הצינורות.

יש לוודא שמדי הלחץ ושאר המכשור תקינים ומכויילים ע"י מעבדה מוסמכת. על הקבלן לשמור חלקי חילוף שיאפשרו המשך ביצוע הבדיקה במקרה של תקלה.

57.10.24.6 עמידה בדרישות המפרט

אמות המידה לעמידת הקו בדרישות הן:

א. העדר דליפה מכל מקור שהוא

ג. אי ירידת לחץ במשך כל הבדיקה

ד. העדר נזק מכני או אחר לצינור ולמחבריו

במקרה של אי עמידה יתוקן המחבר/הצינור באופן שיקבע המתכנן ותבוצע בדיקה חוזרת עד לעמידות בדרישות המפרט.

מבחן הלחץ לקו הצינור המושלם

המבחן ההידרוסטטי יעשה במים שפירים או במי קולחים בהתאם להוראות המפקח ויכולת אספקת הנוזל באתר.

הקבלן יספק את המים הדרושים לביצוע הטסט, את הצנרת הזמנית למילוי הצינור במים ואת האטמים הנדרשים לצורך ביצוע הטסט. כמו כן, יהיה הקבלן אחראי לסלק את המים בתום הבדיקה באם יידרש לכך באמצעות צנרת זמנית שתסופק על ידו. ההחלטה באם להשאיר את הקו מלא במים או לרוקן תהיה בידי המפקח.

דיוק מכשירי המדידה

מד טמפרטורה - $0.1 \pm$ צלזיוס

מונה מים - $0.5 \pm$ ליטר

לחץ עבודה מינימלי של מד הלחץ 5 קילו פסקל

כושר הבחנה של מד הלחץ 1 קילו פסקל

דיוק מדידה של מד הלחץ $1 \pm$ קילו פסקל

הקריאה והתצוגה של המכשור תהיה ספרתית

רשם התוצאות יבדק ע"י ספק הציוד לפני התקנתו

פירטי מבחן הלחץ

טרם העלאת לחץ הבדיקה ימולא הקו במים (ללא לחץ) למשך 12 שעות לפחות. יש לוודא את התייצבות הטמפרטורה באמצעות מספר מדים שיותקנו לאורך הקו. הבדיקה מבוצעת בלחץ קבוע, יש לבנות לחץ באמצעות הזרמת מים הדרגתית עד להגעה לעומד המבחן.

קצב עליית הלחץ יקבע עם יצרן הצנרת.

יש להבטיח שהמשאבה המזרימה מים לקו אינה יונקת אויר. משך הבדיקה יהיה שעה (החל מהגעה ללחץ במבחן) עמידה בדרישות המפרט פרושה שכמות המים המקסימלית שיש להוסיף לצורך שמירת לחץ קבוע לא תעלה על 0.25 ליטר למטר אורך בשעה הראשונה.

עמידה בדרישות - הצלחה בטסט

הקו יוגדר כעומד בדרישות לאחר מילוי הדרישות הבאות:

א. כמות המים שנוספה לצורך שמירת לחץ בשעה הראשונה לא יעלה על 0.25 ליטר למטר אורך בשעה הראשונה.

ה. אי ירידת לחץ במשך 24 שעות לאחר השעה הראשונה.

ו. העדר נזק מכני לצינור ומחבריו.

ז. רישום התוצאות על נייר הדפסה יסופק למזמין ויתועד על ידו.

ביצוע בדיקת לחץ לאחר כיסוי הקו

יש לבצע בדיקת לחץ נספת לאחר כיסוי הקו ע"פ סדר הפעולות הנקוב לעיל. במידה והקו ירוקן ממים יש לבצע צילום CCTV ע"פ דרישות המתכנן. תיקון נזילות בקו יבוצע אך ורק ע"פ הוראות יצרן הצנרת בתיאום עם המתכנן. כיסוי הקו יבוצע כשהקו מלא במים.

בקווים עיליים יבוצעו כל הבדיקות הנדרשות בשלב אחד בלבד.

57.10.25 אופני מדידה ותשלום לאספקת והנחת צנרת GRP

57.10.25.1 אספקה והנחת צינורות

המדידה לתשלום של צינורות GRP שיונחו בחפירה פתוחה בתעלות תהיה לפי מ"א של הצינורות שיונחו בפועל באתר, מסווג לפי הצינור, וללא תלות בעומק ההנחה של הצינור או באורך קטעי הצנרת. לא יהיה שינוי במחיר היחידה עבור הנחת צינורות בחפירה משותפת.

התשלום עבור הצינורות יכלול את ייצור והספקת הצינורות וכל סוגי המחברים (כולל מחברי חבישה), האטמים והמצמידים הדרושים, כל עבודות החפירה והמילוי הנדרשות (מחירי היחידה יכללו גם את המילוי ב-CLSM עבורו לא ישולם בנפרד) התקנת הצינורות באופן מושלם, ביצוע כל הבדיקות הנדרשות, ליווי צמוד של שרות שדה של היצרן במשך כל שלבי ביצוע העבודה, ביצוע כל פעולות הדיווח הנדרשות בגין הפעולות שבוצעו במהלך הייצור וההתקנה בהתאם למפורט בנוהלי בדיקה והתאמה לדרישות התקן לצנרת ומחברים מ-GRP, וכל שאר החומרים, הציוד והעבודה הדרושים לביצוע מושלם של הנחת הצינורות עפ"י התוכניות, המפרטים, הנחיות שרות שדה של היצרן ולשביעות רצונו של המפקח.

57.10.25.2 ביצוע מילוי חפירה בתערובת CLSM

מדידה לתשלום עבור הספקת ויציקת תערובת ה-CLSM נכללת במחיר הנחת הצינור.

57.10.25.3 קשתות, זוויות ואביזרי חיבור לשוחות בטון בצינורות GRP

קשתות, זוויות ואביזרי חיבור לשוחות בטון תימדדנה בנפרד ותשלמנה לפי יחידות.

57.10.25.4 גושי עיגון

עבור יציקת גוש עיגון ישולם לפי מ"ק נפח הבטון. המחיר יכלול את הרחבת החפירה לצורך יציקת הגוש, הספקת והתקנת התבניות, הבטון, ברזל הזיון, פלטות וגושי עיגון שירותכו לצינורות, וכל שאר החומר והעבודה שיידרשו לביצוע גוש העיגון.

57.10.25.5 שברי אבן

עבור שברי אבן ישולם על פי כמות בפועל מדודה במ"ק על גבי המשאית ועל פי אישור המפקח.

57.11 אביזרי צנרת

57.11.1 כללי

כל האביזרים יסופקו ע"י הקבלן. קשתות, הסתעפויות, מעברי קוטר וכו' (למעט כאלו שיצינו במפורש) יהיו חרושתיים, צבועים או מצופים בציפוי פנים וחוץ באופן זהה לצינור אליו הם מתחברים.

כל האביזרים שיותקנו ע"י הקבלן יתאימו ללחץ עבודה של 10 אטמ' לפחות וללחץ בדיקה של 16 אטמ'.

57.11.2 אוגנים

בכל מקום שעל הקבלן להתקין אוגנים, עליו לקבל קודם לכך מהמפקח את התקן לו יתאימו האוגנים (בהתאם לאביזר אליו הם עתידים להתחבר).

באופן כללי ואם לא צוין אחרת, האביזרים יהיו בעלי חיבורי אוגן לפי תקן ישראלי 60 חלק 1 PN10 5712. במידה ולציוד אליו הם מתחברים ישנו תקן אחר, לאביזר יהיה אוגן מאותו התקן והגודל כמו לציוד אליו הם מתחברים ויתאימו לאותם תנאי העבודה.

כל אביזרי הצנרת שמסופקים במסגרת זו מסופקים ומותקנים יחד עם האוגנים הנגדיים שלהם ואילו נכללים במחיר האביזר המסופק.

57.11.3 אטימת מעברי צינור בשרוול/פתח בקיר באמצעות אטם מכאני מודולרי

57.11.3.1 בהתאם למצוין בתוכניות, אטימת צינור במעבר קיר בתוך שרוול פלסטיק / פתח בקיר תבוצע בעזרת אטם מכני מודולרי. האטם יורכב ממספר יחידות כך שהחלל בין הצינור לשרוול או לפתח יהיה אטום לחדירת נוזלים. גודל היחידות ומספרן ייקבעו בהתאם לקוטר הצינור והשרוול עפ"י המלצת יצרן האטם.

57.11.3.2 האטם יהיה עשוי EPDM עם ברגי פלבי"מ 316.

57.11.3.3 האטם יתאים לתחום טמפרטורות של -40°C עד $+120^{\circ}\text{C}$.

57.11.3.4 האטם יהיה עמיד ללחץ הידרוסטטי של 34 PSI ובעל חוזק מתיחה מינימלי של 27,000 PSI.

57.11.3.5 האטם יהיה כדוגמת Innerlynx S316 תוצרת חברת APS (Advanced Products & systems), יבואן שאח"פ הנדסה בע"מ או שווה איכות.

57.11.4 חיבור ואטימת מעברי צינור בקיר באמצעות קטע צינור טבוע בעת היציקה

בהתאם למצוין בתוכניות, חיבור ואטימת צנרת אל קירות מבנים תיעשה על פי סוג הצינור. הפרטים לביצוע חיבור הצנרת כוללים קטע צינור מאוגן

עם אטמים שונים ואמצעים על מנת לאפשר חיבור של צנרת המשכית מקיר המבנה. הפרטים לצורך החיבורים הנ"ל מופיעים בגיליון GEN-01-01.

57.11.5 חיבורים מהירים - שטורץ

מחברים לחיבור מהיר יהיו מסוג שטורץ (Storz), לקטרים של 2 אינץ' ומטה. מחברים אלה יהיו עם חיבור הברגה עשויים פלבי"מ.

57.11.6 מתאמים שונים

57.11.6.1 בין סוגים שונים של צינור ו/או מחברים שונים, עשויים להיות נדרשים חיבורים מיוחדים. חלקם יצוין בשרטוטים וחלקם יצוין עם הציוד המסוים. עם זאת, באחריות הקבלן להבטיח חיבור נכון בין סוגים שונים של צינורות, מגופים שסתומים, שערים, מחברים או כל אביזר אחר. הקבלן יספק את כל המתאמים כפי הנדרש, בין אם שצוינו במפורש ובין אם לאו.

57.11.6.2 במידה והמתאמים הנ"ל יחברו בין צינורות או אביזרים מחומרים שונים, יש לספק את המתאמים עם חיץ גלוי מתאים.

57.11.7 קשתות פלדה

הקשתות עד קוטר 24" תהיינה קשתות חרושתיות רדיאליות (לא מסגמנטים) תקן DIN עם ציפוי פנימי כמפורט לעיל ועטיפה חיצונית או צבועה חיצונית באופן זהה לצינור אליו הם מתחברים.

קשתות בקוטר 28" ומעלה ייוצרו מסגמנטים, עפ"י פרט סטנדרטי מס' 75 - קשת ארוכה. הקשת תצופה בציפוי מגן פנימי וציפוי חיצוני בדומה לצינור אליו היא מתחברת.

57.11.8 ברזי כבוי אש (הידרנטים)

ברזי כבוי אש יהיו מאוגנים בקוטר 4" או 3", כפולים או בודדים, דוגמת תוצרת "רפאל" דגם FHF מאוגן, עם כניסה בקוטר 3" או 4" מותקנים על זקף חרושתי בקוטר 3" או 4" דוגמת דגם F43, או שווי ערך מתוצרת אחרת שיאושרו ע"י המפקח.

ברזי הכיבוי יהיו עם מתקן הגנה (שבירה) מפני פגיעות מכוניות, דוגמת תוצרת "רפאל" דגם F-2-14, F-21-3 או שווי ערך מתוצרת אחרת שיאושרו ע"י המפקח, כיפת מגן בעלת פין פתיחה (במידות 17x17 מ"מ) ועם מצמד שגום קבוע מדגם "שטורץ".

הזקף החרושתי בקטע העילי וברז הכיבוי יצבעו בשתי שכבות צבע יסוד ועליו שתי שכבות צבע שמן בגוון שיקבע ע"י המפקח.

ברזי הכיבוי יתאימו ללחץ עבודה מינימלי של 16 אטמוספרות ולחץ בדיקה של 24 אטמוספרות.

57.12 מגופים

57.12.1 תקנים

57.12.1.1 תקנים ישראלים

א. תקן ישראלי 60 חלק 1 - אוגנים ממתכת.

ב. תקן ישראלי 61 - מגוף טריז עשוי מתכת.

ג.	תקן ישראלי 5452 - בדיקת מוצרים הבאים במגע עם מי שתייה.	
	American Society for Testing and Materials (ASTM)	57.12.1.2
א.	ASTM A126 - Standard Specification for Gray Iron Castings for Valves, Flanges and Pipe Fittings.	
ב.	ASTM A536 - Standard Specification for Ductile Iron Castings.	
ג.	ASTM A564 - Standard Specification for Hot-Rolled and Cold-Finished Age-Hardening Stainless Steel Bars and Shapes.	
	American National Standards Institute (ANSI)	57.12.1.3
א.	ANSI/FCI 70-2 - Control Valve Seat Leakage	
ב.	ANSI B16.10 - Face-to-Face and End-to-End Dimensions of Valves	
ג.	ANSI B16.104 - Butterfly Valves	
	American Water Works Association (AWWA)	57.12.1.4
א.	AWWA C504 - Rubber-Seated Butterfly Valves	
ב.	AWWA C508 - Swing-Check Valves for Waterworks Service, 2-in (50mm through 24-in (600mm) NP.	
ג.	AWWA C517 - Resilient-Seated Cast-Iron Eccentric Plug Valves	
ד.	AWWA C520-14 Knife Gate Valves, Sizes 2 In. (50 mm) Through 96 In. (2,400 mm)	
	National Electrical Manufacturers Association (NEMA)	57.12.1.5
	Underwriters Laboratories (UL)	57.12.1.6
	Factory Mutual (FM)	57.12.1.7
	German Institute for Standardization (DIN)	57.12.1.8
א.	DIN EN 593 – Industrial valves - Metallic butterfly valves	
ב.	DIN 931 – Hexagon Cap Screws Partially Threaded	
ג.	DIN 933 – Hexagon Cap Screws Fully Threaded	
ד.	DIN 934 – Hexagon nuts with metric coarse and fine pitch thread	
ה.	DIN 976 – Threaded rods	
ו.	DIN EN 1561 – Gray Cast Iron	

- DIN EN 1563 – Spheroidal graphite cast irons .א
- DIN 30677-2 – External corrosion protection of buried valves; heavy-duty thermoset plastics coatings .ח
- European Committee for Standardization (CEN) 57.12.1.9
- EN 558 – Industrial valves - Face-to-face and center-to-face dimensions of metal valves for use in flanged pipe systems - PN and Class designated valves .א
- National Fire Protection Association (NFPA) 57.12.1.10
- NFPA 820 – Standard for Fire Protection in Wastewater Treatment and Collection Facilities .א
- International Electrotechnical Committee (IEC) 57.12.1.11
- IEC 60534-4 - Industrial-process control valves Part 4: Inspection and routine testing .א
- International Organization for Standardization (ISO) 57.12.1.12
- ISO 7005-1 Steel Flanges .א
- American Petroleum Institute (API) 57.12.1.13
- API 607/6FA: Fire Safe Ball Valve Manufacturer .א
- 57.12.1.14 תקנים נוספים המוזכרים במפרט עבור מגופים שונים.
- 57.12.2 הנחיות כלליות
- 57.12.2.1 כל הציוד והחומרים המוזכרים במפרט זה מיועדים להיות סטנדרטיים לשימוש של מים, ביוב, שפכים, בוצה, קולחים, אויר תהליך, אויר בלחץ גבוה, גז מעכלים, מים חמים, מים קרים, כימיקלים ועוד, כמפורט בשרטוטים
- 57.12.2.2 בנוסף לבדיקות הנדרשות בהתאם לתקנים, יש לבצע גם את הבדיקות הבאות במפעל:
- א. מגופי פרפר יבדקו במפעל היצרן. נדרשת אטימה מוחלטת ללא דליפה בלחצים הנדרשים במפרט.
- ב. כל סוגי שסתומי אוויר וואקום.
- ג. שסתומי פריקה ושמירת לחץ יבדקו במפעל בהתאם ללחצים בנקודות העבודה. השסתומים יסופקו עם תעודות בדיקה וכיול מעבדה מוסמכת.
- ד. שסתומי בקרה, יבדקו במפעל בהתאם ללחצים ולזרימות הנדרשים בנקודות העבודה. השסתומים יסופקו עם תעודות בדיקה וכיול מעבדה מוסמכת.
- 57.12.2.3 לכל מגוף ואביזר יוצמדו נתונים ע"י לוחית שילוט עשויה פלבי"מ (Nameplates) ו/או ע"י הבלטה של הנתונים על גוף המוצר (במידה ומדובר ביציקה). הנתונים הדרושים יהיו: שם היצרן, קוטר נומינלי, חץ עם כיוון הזרימה, לחץ עבודה אליו תוכנן.

- 57.12.2.4 אלא אם צוין אחרת, המגופים והאביזרים בקוטר 2.5 אינץ' ומטה, יהיו עם חיבורי הברגה ויתאימו ללחץ עבודה של 16 בר לפחות. או יתאימו ללחץ העבודה של הצינור אליו הם מתחברים, הגבוה מבין שניהם. לחץ הבדיקה בקווים יהיה בהתאם למופיע בסעיף 57.1.
- 57.12.2.5 אלא אם צוין אחרת, המגופים והאביזרים עצמם בקוטר 3 אינץ' ומעלה, יתאימו ללחץ עבודה של 10 בר לפחות. או יתאימו ללחץ העבודה של הצינור אליו הם מתחברים, הגבוה מבין שניהם. לחץ הבדיקה בקווים יהיה בהתאם למופיע בסעיף 57.1.
- 57.12.2.6 אלא אם צוין אחרת, המגופים והאביזרים בקוטר 3 אינץ' ומעלה, יהיו עם חיבורי אוגן לפי תקן ישראלי 60 חלק 1. האוגנים יתאימו ללחץ עבודה 10 בר - PN10 או ללחץ המתוכנן בצינור אליו הם מתחברים - הגבוה מבניהם.
- 57.12.2.7 יש לספק את כל המתאמים הנדרשים כדי להבטיח התאמה בין המגופים, האביזרים והצינורות אליהם הם מתחברים.
- 57.12.2.8 לא יאושרו חומרים אחרים מאלה המוגדרים במפרט אלא אם יסופק תיעוד מלא ומשביע רצון לשימוש בהתאם לתנאים המוגדרים במפרט.
- 57.12.2.9 יצרן המגופים יספק יתקין ויבדוק את כל המפעילים על גבי המגופים במפעל. המגוף והמפעיל הספציפי שלו יסופק כיחידה אחת.
- 57.12.2.10 מפעילים ידניים למגופי פרפר בקוטר 3 אינץ' ומטה עבור הולכת נוזלים יהיו עם ידית בעלת מנגנון קפיץ-נעילה לאפשרות עצירה ב- 10 מצבים. הידית תהיה עשויה פלדה או ברזל יציקה עם ציפוי, הקשיחים, הקפיץ ומנגנון הנעילה יהיו עשויים פלבי"מ 316.
- 57.12.2.11 למעט במקומות המוראים בשרטוטים או מתוארים במפרט זה, כל המגופים בקוטר 3 אינץ' ומעלה, עם מפעיל ידני הממוקמים בגובה 2 מ' ומעלה מעל הרצפה, יסופקו עם מפעיל שרשרת הכולל את מוביל השרשרת והשרשרת עצמה מגולוונת בגליון חם. הקצה התחתון של השרשרת יגיע לגובה של 1.2 מ' מעל הרצפה.
- 57.12.2.12 כל המפעילים יוכלו להעביר את המגוף ממצב פתיחה מלאה למצב סגירה מלאה וחזרה וכן לעצור בכל נקודת ביניים שהיא.
- 57.12.2.13 על כל מפעיל תהיה מוטבעת המילה OPEN וחץ המראה את כיוון הפתיחה והסגירה. הכיתוב יהיה קריא ממרחק סביר וניתן לזיהוי ללא תלות באופן ההתקנה (אנכית/ אופקית).
- 57.12.2.14 בכל מקום בו יידרש מאריך למפעיל (ידני או חשמלי) בהתאם למוראה בשרטוטים או כמפורט במפרט זה, יש לספק להלן: תיבת תמסורת מתאימה לחיבור המאריך, מכלול הפעלה הכולל את המאריכים הנדרשים, מחברי ברך (במידה והמעמד אינו ממוקם מעל המגוף אלא בהתקנה אלכסונית), מעמד למפעיל שיותקן על הקיר או על הרצפה מעל (המעמד יהיה בגובה של 120 ס"מ) וכן כל אביזר נוסף הנדרש להתקנה מושלמת של מערכת ההארכה הכל בהתאם לאפליקציית ההתקנה הנדרשת בשרטוטים. התמיכות המובילות לציר המאריך תהיינה מסוג חבק המוצמד לקיר, מאפשר כיוונון, בעל תותב ברזנה. מרווח מרבי מותר בין התמיכות - 3 מטר. כל חלקי מכלול ההפעלה יהיו

עשויים פלב"מ 316 אלא אם צוין אחרת. תכנון מפורט ואספקה של מכלול ההפעלה יהיה באחריותו של ספק המגוף

57.12.2.15 אלא אם צוין אחרת, תיבת תמסורת למפעיל מגוף תסופק עבור המוזכר להלן:

א. מגופי רבע סיבוב כגון מגופי פלאג, מגופים כדוריים, מגופי פרפר בקטרים 4 אינץ' ומעלה.

ב. בכל מקום שמוזכר בשרטוט.

ג. בכל מקום בו בהפעלה ידנית צריך להשקיע כוח גדול מ- 20 ק"ג.

57.12.2.16 ניתן יהיה לפרק את המפעיל מהמגוף ללא צורך בפירוק המגוף וללא צורך מהסרת המגוף מהקו.

57.12.2.17 תיבת תמסורת למפעיל עבור למגופים מסוג רבע סיבוב תהיה מסוג חילוון וגלגל שיניים רגיל או לולייני, עם ציר יציאה הניצב לציר המגוף עבור גלגל ההפעלה. גלגל ההפעלה יהיה ניתן לפירוק מהציר שלו. המפעיל יהיה בהתאם לתקן AWWA C504, למעט אם קיימות דרישות מחמירות יותר במפרט זה. חלקי התמסורת ייוצרו בעיבוד שבבי מדויק על מנת שתתקבל פעולה חלקה בזמן ההפעלה. המסבים יהיו תותבי ברונזה, משומנים לצמיתות המסוגלים לשאת בכל המאמצים עם אטם מכאני על הציר למניעת דליפה של השמן. תיבת התמסורת תהיה אטומה על מנת למנוע כניסה של לחות ולכלוך ולאפשר למנגנון המכאני לעבוד בסביבה משומנת. התיבה תהיה עשויה: ברזל יציקה מסוג Cast Iron, ASTM A126, Grade B או ברזל יציקה מסוג Ductile Iron, ASTM A536. תיבות, עבור מגופים עשויים חומרים תרמופלסטיים, עשויות להיות יציקת אלומיניום או פלדה מעובדת להקטנת המשקל. על תיבת התמסורת יהיה סימון המראה את מצב פתיחת המגוף כולל מצבי הביניים.

57.12.2.18 נתוני גלגל הפעלה ידני:

א. למגופים בקוטר של עד 12 אינץ' יסופק גלגל הפעלה בקוטר מינימלי של 20 ס"מ, למגופים בקוטר של עד 16 אינץ' יסופק גלגל הפעלה בקוטר מינימלי של 30 ס"מ, למגופים בקוטר של עד 20 אינץ' יסופק גלגל הפעלה בקוטר מינימלי של 45 ס"מ.

ב. משקל גלגל ההפעלה: למגופים בקוטר של עד 12 אינץ' - עד 10 ק"ג, למגופים בקוטר של 14-20 אינץ' - עד 20 ק"ג, למגופים בקוטר של 24 אינץ' ומעלה - עד 30 ק"ג.

57.12.2.19 תיבת תמסורת למפעיל עבור מגוף רב סיבובי תהיה מסוג תמסורת גלגלי שיניים משופעים (Bevel) או משופעים לולייניים (Spiral Bevel) עם ציר יציאה, הניצב לציר המגוף, עבור גלגל ההפעלה. גלגל ההפעלה יהיה ניתן לפירוק מהציר שלו. חלקי התמסורת ייוצרו בעיבוד שבבי מדויק על מנת שתתקבל פעולה חלקה בזמן ההפעלה. המסבים יהיו מגורזים לצמיתות עם מסבים כדוריים על ציר היציאה ועם אטם מכאני על הציר למניעת דליפה של גריז. התיבה תהיה אטומה ע"י אטם למניעת כניסה של לחות ולכלוך. התיבה תהיה עשויה: ברזל יציקה מסוג Cast iron, ASTM A126, Grade B או ברזל יציקה מסוג Ductile iron, ASTM A536. תיבות, עבור מגופים עשויים חומרים

תרמופלסטיים, עשויות להיות יציקת אלומיניום או פלדה מעובדת להקטנת המשקל. לצורך הפעלת הגלגל לא יידרש להשקיע כוח גדול מ- 15 ק"ג עבור פתיחה סגירה או כל מצב ביניים. קוטר מקסימאלי עבור גלגל ההפעלה יהיה 60 ס"מ.

57.12.2.20 דרישות נוספות עבור מפעילי מגופים כלולות בתיאור המפורט של המגופים בהמשך.

57.12.2.21 כל הסימונים עבור מצב פתיחת המגופים וחיצי כיוון הפתיחה יסומנו בצורה שאינה ניתנת למחיקה כגון הטבעה, הבלטה חריטה וכו'. לא יאושר סימון ע"י מדבקה או צביעה.

57.12.2.22 אלא אם צוין אחרת, כל המגופים מקוטר 3 אינץ' ומעלה יסופקו עם סמן המראה את מצב פתיחת המגוף כולל מצבי הביניים.

57.12.2.23 מפעילים חשמליים יסופקו ויותקנו כמפורט במפרט 100001 הנספח למפרט זה. המפעילים יהיו מסדרת IQ כמתואר בנספח הנ"ל.

57.12.3 מגופי טריז

57.12.3.1 כל המגופים יהיו לפי הדרישות בסעיף 57047 במפרט הכללי לעבודות בניה. המגופים יתאימו ללחץ עבודה מינימלי של 10 בר ולנוזלים בתחום טמפרטורות של 0-60°C.

57.12.3.2 המגוף יהיה עם מידות בין אוגנים לפי תקן EN 558 Series 14.

57.12.3.3 טריז עבור מגופים בקוטר עד 20 אינץ' כולל - ליבה עשויה יצקת ברזל מסוג GGG-EN 1563, Ductile Iron EN-JS 1050 (GGG-50), מגופר EPDM באופן מושלם. טריז עבור מגופים בקוטר 24 אינץ' ומעלה, אטם המגוף יותקן על הטרזי באופן מכאני בשיטה צפה. אטם המגוף יותקן על גבי הטרזי באופן המאפשר החלפה פשוטה ללא צורך בפירוק המגוף מן הקו. האטם יהיה בעובי העולה על 40 מ"מ, מוגן משחיקה ופגיעה בתוך תעלה מובנית בטרזי המגוף. האטם יהיה מסוגל לסגירה על אבנים וגופים זרים וזאת מבלי שיגרם נזק לתפקוד ואטימה של המגוף. האטימה תהיה אטימה דו שלבית דינאמית במומנט הפעלה נמוך מן הנדרש בת"י 61 ללא צורך בשימוש במגוף מעקף By Pass.

57.12.3.4 גוף המגוף - עשוי יצקת ברזל מסוג DIN EN 1563, Ductile Iron EN-JS 1050 (GGG-50).

57.12.3.5 מכסה המגוף - עשוי יצקת ברזל מסוג DIN EN 1563, Ductile Iron EN-JS 1050 (GGG-50).

57.12.3.6 ציר המגוף יהיה כלהלן:

א. עבור שימושי שפכים, ביוב וקולחים - מתאים לתנאים קורוזיביים, עשוי פלבי"מ - 316.

ב. עבור שימושי מים - עשוי פלבי"מ - 420.

57.12.3.7 אום ציר צף - חיבור הציר אל הטרזי באמצעות אום המחובר בשיטה "צפה".

57.12.3.8 ברגיי מכסה הגוף - ברגיי אלן מפלבי"מ, שקועים בתוך המכסה ומוגנים באמצעות מילוי השקע ב-Wax.

57.12.3.9 ציפוי המגוף יהיה כלהלן :

א. עבור שימושי שפכים, ביוב וקולחים - מגופים בקוטר עד 20 אינץ' כולל, ציפוי פנים אמיל בעובי 300 מיקרון וציפוי חיצוני פוליאוריטן בעובי 200 מיקרון. מגופים בקוטר 24 אינץ' ומעלה - ציפוי אפוקסי פנים וחוף בעובי 250 מיקרון לפחות.

ב. עבור שימושי מים - ציפוי פנים וחוף רילסן בעובי 300 מיקרון.

57.12.3.10 המגופים ייבדקו בהתאם לתקן ישראלי 61.

57.12.3.11 עבור שימושי שפכים, ביוב וקולחים - למגופים בקוטר עד 20 אינץ' כולל, המגוף יהיה דוגמת תוצרת רפאל תעשיות מגופים דגם TRS-WW עם אטימה רכה או שווה איכות. למגופים בקטרים 24 אינץ' ומעלה המגוף יהיה דוגמת תוצרת "SEGURO" או שווה איכות. עבור שימושי מים - המגוף יהיה דוגמת תוצרת רפאל תעשיות מגופים דגם TRS עם אטימה רכה או שווה איכות.

57.12.4 מגופי סכין

המגופים יתאימו להתקנה בין אוגנים לפי תקן ישראלי 60 חלק 1, PN10, אלא אם צוין אחרת.

57.12.4.1 מגופי סכין ללא מכסה עד 24"

א. המגופים בסעיף זה יתאימו לשפכים, ביוב, קולחים בוצה ומים.

ח. המגופים יהיו עם אטימה דו כיוונית ללא נזילות כלל ויתאימו לתנאים הבאים:

- קטרים 2-12 אינץ' (בשני הכיוונים): לחץ עבודה - 10 בר, לחץ בדיקה לאטימה - 11 בר, לחץ בדיקה לגוף - 15 בר.

- קטרים 14-24 אינץ' (בשני הכיוונים): לחץ עבודה - 4 בר, לחץ בדיקה לאטימה - 4.4 בר, לחץ בדיקה לגוף - 6 בר.

- תחום טמפרטורות של 0-60°C.

ט. גוף המגוף יהיה יצקת ברזל מסוג DIN EN 1561, Cast Iron EN-JL 1040, מצופה אפוקסי בעובי 250 מיקרון לפחות.

י. המגוף יהיה בעל אוגן בודד או זוג אוגנים (מסוג LUG) כך שחלק מהחורים יהיו עוברים וחלק מהחורים יהיו עם הברגות על מנת שניתן יהיה לחבר את המגופים בסוף קו או בין אוגנים ולנתק את אחד הצינורות המתחבר אליו. המגוף יהיה עם מידות בין אוגנים לפי תקן EN 558, Series 20.

יא. המגוף יהיה עם מעבר זרימה מלא (Full bore) בכל החתך ללא היתפסות משקעים.

יב. הסכין יהיה עשוי פלבי"מ 316 והציר פלבי"מ 304 (ציר לא מתרומם). החלפת הסכין והציר תהיה אפשרית מבלי לפרק את המגוף מהקו.

מערכת אטימה היקפית

- תושבת אטימה רכה היקפית בכל היקף בית המגוף עשויה EPDM. האטם ניתן להחלפה מראש המגוף גם מבלי לפרק את המגוף מהקו.
- האטם ההיקפי עשוי בתבנית גיפור עם חיזוק מתכתי בליבת האטם יצוק במקשה אחת.
- מיקום תושבת האטימה יהיה מחוץ למעבר הזרימה – כך שמעבר הזרימה יהיה מלא וחופשי לחלוטין מבלי לגרום לכל התנגדות בזרימה.

מערכת אטימה ביציאת הסכין מגוף המגוף

- אטימת אזור יציאת הסכין מהגוף תהיה עשויה אלסטומר בפרופיל רוחבי עם מובילים עשויים PTFE מחוזק עם ברונזה לניקוי וניגוב הסכין ביציאתו מגוף המגוף.
- גשר לחיצה מתכוונן וברגיי הידוק מפלבי"מ למערכת האטימה.

יג. כל הקשיחים (ברגים, אומים וכו') יהיו עשויים פלבי"מ 304.

יד. המגופים יהיו דוגמת דגם ERU K1 תוצרת Erhard המשווק ע"י רפאל תעשיות מגופים.

57.12.5 מגופים סיבוביים מטיפוס Plug Valves

57.12.5.1 המגופים יהיו מסוג רבע סיבוב, ללא צורך בשימון, עם פלאג אקסצנטרי. כאשר המגוף במצב פתוח, הפלאג יהיה מחוץ למעבר הזרימה כך שלא יהווה הפרעה לזרימה.

57.12.5.2 המגופים בקטרים 12-2.5 אינץ' יהיו בעלי מעבר עגול וקטרים 14 אינץ' ומעלה בעלי מעבר מלבני, כאשר שטח מעבר לזרימה שלא קטן מ-80% משטח המעבר של הצינור אליו הם מחוברים.

57.12.5.3 המגופים יתאימו ללחץ עבודה של 10 בר לפחות ויאטמו בשני הכיוונים (ללא קשר לכיוון הלחץ). המגופים יתאימו לעבודה בטווח טמפרטורות של 0-60°C.

57.12.5.4 מגופי הפלאג ייוצרו וייבדקו בהתאם לתקן AWWA-C517, כולל ביצועים בדיקות אטימה ובדיקות הידרוסטטיות.

57.12.5.5 היצרן יספק מסמכים המעידים על כך שהמגופים יעמדו בלחץ העבודה המקסימלי למשך 5 דקות לפחות ללא דליפות כלל בשני הכיוונים.

57.12.5.6 במידה והמפקח יחליט על כך, היצרן יידרש לבצע בדיקת דליפות למגופים בלחץ המקסימאלי בנוכחות המהנדס להראות שהיצרן עומד בדרישות.

- 57.12.5.7 גוף המגוף יהיה עשוי ברזל יציקה (Ductile Iron) לפי תקן ASTM A536 Grade 65-45-12, עם מכסה עליון העשוי מאותם החומרים המתחבר עם ברגים לגוף המגוף. כל הברגים, אומים ודסקיות החיצוניים יהיו עם ציפוי אבץ או קדמיום למעט מגופים טבולים אשר יהיו עם קשיחים עשויים פלבי"מ 316.
- 57.12.5.8 פלאג המגוף יהיה עשוי חתיכה אחת (פלאג וצירים- עליון ותחתון) מברזל יציקה (Cast Iron) לפי תקן ASTM A126, Grade B, או ברזל יציקה (Ductile iron) לפי תקן ASTM A536, Grade 65-45-12, עם אפשרות הסרה של הפלאג מהמגוף ללא ניתוק גוף המגוף מהקו. אטמים, ימנעו כניסה של מוצקים אל הצירים של הפלאג. הפלאג יהיה מצופה גומי סינטטי מסוג Buna-N. הפלאג יהיה בצורה של חתך כדורי בקטרים 2.5-12 אינץ' וחתך גלילי בקוטר 14 אינץ' ומעלה ויהיה ממוקם באופן אקסצנטרי ממרכז גוף המגוף.
- 57.12.5.9 המסבים לציר המגוף (עליון ותחתון) יהיו מסוג שאינו מצריך שימון, עשויים פלבי"מ 316 בהתאם לתקן AWWA-C517.
- 57.12.5.10 פני שטח התושבת בגוף המגוף, אליה נצמד הפלאג עם הציפוי הגמיש בעת סגירה, יהיה מצופה בריתוך של שכבה עשירה בניקל בהתאם לתקן AWWA-C517. התושבת תהיה מתוכננת בצורה כזאת שבזמן פתיחה וסגירה של פלאג המגוף, הציפוי הגמיש לא יינזק. אין לחבר ברגים בתושבת.
- 57.12.5.11 אלא אם נדרש אחרת, מגופים בקוטר 4 אינץ' ומעלה יופעלו בעזרת תיבת תמסורת וגלגל הפעלה ידני או שרשרת.
- 57.12.5.12 אלא אם נדרש אחרת, מגופים בקוטר 3 אינץ' ומטה יופעלו בעזרת ידית הפעלה. יש לספק מנגנון עצירה לידיית במצב פתוח ובמצב סגור, וכן סימון למצב פתיחת המגוף.
- 57.12.5.13 יש להתקין את המגופים בהתאם לכיוון הזרימה המומלץ ע"י היצרן. אלא אם נדרש אחרת, המגופים יותקנו בצורה אופקית עם הפתח של הפלאג כלפי מעלה.
- 57.12.5.14 ציפוי המגוף יהיה FBE (FUSION BONDED EPOXY) בעל עובי של 250 מיקרון.
- 57.12.5.15 המגופים יהיו דוגמת חברת Henry Pratt דגם F601 המשווק ע"י רפאל תעשיות מגופים או שווה איכות.
- 57.12.6 מגופי פרפר לשימוש מים וקולחים
- 57.12.6.1 מגופי פרפר יתאמו לתקן DIN EN 593. היצרן יגיש תעודה על כך שהמגופים יוצרו ונבדקו בהתאם לתקן זה ויציינ באופן פרטני את כל החריגות (אם יש). המגופים יתאימו ללחץ עבודה של 10 בר לפחות וכן יתאימו לנוזלים בתחום טמפרטורות של 0-95°C.
- 57.12.6.2 מגופי פרפר לשימושים לעיל יהיו ללא אוגנים (Wafer Type), ויותקנו בין זוג אוגנים. המגוף יתאים להתקנה בין אוגנים לפי תקן ישראלי 60 חלק 1 PN10, אלא אם צוין אחרת. במידה והמגוף יותקן צמוד לאוגן בעל תקן אחר (לדוגמא של ציוד), המגוף יתאים להתקנה זו. המגוף יהיה עם מידות בין אוגנים לפי תקן EN 558, Series 20.

- 57.12.6.3 גוף המגוף יהיה עשוי יצקת ברזל מסוג Ductile Iron EN-JS 1030 (GGG-40), עם הכנה אינטגרלית עבור בית מסב הציר. הגוף יצופה מבחוץ עם אפוקסי רב שכבתי בעובי 220 מיקרון וציפוי פנימי של אמייל. הגוף יהיה בעל תושבת מגופרת EPDM, לצורך אטימה מול הדיסק. התותב דרכו עובר ציר המגוף יהיה עשוי מחומר בעל שימון עצמי ויתאים לעומסים הנדרשים. תא האטימה יהיה ממוקם ממש מעל כנפי הדיסק.
- 57.12.6.4 המגוף יהיה עם דיסק עשוי יצקת ברזל מסוג Ductile Iron EN-JS 1030 (GGG-40), הדיסק בעל ציפוי אמייל.
- 57.12.6.5 האטם יהיה מסוג O-ring, מבנה בית האטם יאפשר החלפת טבעות האטימה ללא פירוק המגוף מהצינור.
- 57.12.6.6 ציר המגוף יהיה עשוי פלבי"מ 431, בעל חוזק גבוה, מתוכנן לעמידה במאמצי פיתול וגזירה כאשר המגוף בעבודה תחת הכוחות והמומנטים הדינמיים והסטטיים הגבוהים ביותר. אין לבצע הקטנה בקוטר הציר למעט באזור חיבור המפעיל.
- 57.12.6.7 המגוף יהיה דוגמת תוצרת רפאל תעשיות מגופים דגם B3 או שווה איכות.

57.12.7 מגופי פרפר לשימוש עם אוויר מזוהם

- 57.12.7.1 All materials of butterfly valves for foul air gas service and contaminated air shall be suitable for exposure to hot wet and fully saturated gas stream with high hydrogen sulfide concentrations of 3,000 ppm and sustained digester gas temperatures of 60 degrees C.
- 57.12.7.2 High performance butterfly valves shall be PN 10 flanged as per I.S standard 60 part 1 (flanges shall be integral part of the valve body). Bodies shall be 316 stainless steel body. Discs shall be designed with a concave face to reduce dynamic torque, decrease turbulence and maximize flow capacity. Discs shall be 316 stainless steel.
- 57.12.7.3 Valves shall be of the double offset shaft/disc design to provide uninterrupted 360° seating and to minimize pressure imbalance applied to the disc during operation or at closure. Butterfly valves shall provide tight shutoff to 150 psi.
- 57.12.7.4 During normal use and operation, bi-directional drip-tight shutoff to the full valve body pressure rating. In the event of partial or full PTFE or RTFE seat burn-out, valves shall still provide tight shutoff in accordance with the minimum requirements of API 607 with the seat upstream (high pressure side).
- 57.12.7.5 All valves shall be furnished with replaceable upper and lower shaft/thrust bearings to assure disc centering in the seat without the use of shims. Bearings shall be composite design with a 316 stainless steel carrier and 316 backed PTFE/fiberglass sleeves. Bearings shall be designed to permit easy removal and to prevent rotation in the body.

- 57.12.7.6 Valves to be furnished with adjustable carbon graphite/braided carbon packing and an externally adjustable packing gland. Packing gland, nuts and studs shall be stainless steel.
- 57.12.7.7 Shafts shall be of one-piece design and shall be hardened condition H1150M Type 17-4 PH stainless steel and shall be center-less ground to minimize bearing and packing wear. Shaft diameters shall be large enough to prevent valve pressure de-rating whether 316, 416, or 17-4 stainless steel or similar shaft material is used. The drive end of shaft shall be squared to provide a positive actuator connection with minimum backlash or hysteresis and marked to indicate disc position.
- 57.12.7.8 Dual seats shall be provided, one of 316 stainless steel, electro-less nickel coated and heat treated and a second seat of PTFE with integral titanium hoop or dry stainless steel seat backing ring. Seat design shall be a pressure assisted type to maximize seat-to-disc sealing. Valve seats utilizing PTFE encapsulated resilient materials are not acceptable.
- 57.12.7.9 Disc-to-shaft pins shall be of stainless steel and of the tangential or compressive type. Pins shall be subject to compression forces only.
- 57.12.7.10 The valves shall be manufactured by Keystone or by Vanessa or approved equal.

57.12.8 מגופים כדוריים

57.12.8.1 מגוף כדורי לשימוש כללי עבור מים וקולחים, מיועד להתקנה על צנרת פלדה שחורה צבועה או מגולוונת. המגוף יהיה בעל תושבת אטימה גמישה, עם פתיחה מלאה של חתך הזרימה, עם חיבורי הברגה, בנוי משני חלקים המחוברים זה לזה ע"י ברגים. למגוף תהיה ידית לפתיחה וסגירה עם אפשרות נעילה. הגוף המכסה והידית יהיו עשויים פלדה מגולוונת, הכדור והציר יהיו עשויים פל"מ 316. אל תושבת האטימה תהיה נגישות קלה ואפשרות להחלפה ותהיה עשויה PTFE. המגוף יתאים ללחץ עבודה מינימאלי של 10 בר.

57.12.8.2 מגוף כדורי לשימוש עבור עמידות בקורוזיה, מיועד להתקנה על צנרת פל"מ. המגוף יהיה בעל תושבת אטימה גמישה, עם פתיחה מלאה של חתך הזרימה, עם חיבורי הברגה, בנוי משני חלקים. למגוף תהיה ידית לפתיחה וסגירה עם אפשרות נעילה. הגוף, המכסה, הידית, הכדור הציר יהיו עשויים פל"מ 316. אל תושבת האטימה תהיה נגישות קלה ואפשרות להחלפה ותהיה עשויה PTFE עם חיזוק. המגוף יתאים ללחץ עבודה מינימאלי של 10 בר. דוגמת אלו מתוצרת Pentair דגם F120 או שווה איכות.

57.12.8.3 מגוף כדורי לשימוש עבור כימיקלים ונוזלים נוספים, מיועד להתקנה על צנרת PVC. המגוף יהיה בעל תושבת אטימה גמישה, עם פתיחה מלאה של חתך הזרימה, עם חיבורים מותאמים להדבקה, בנוי משלושה חלקים המחוברים זה לזה

בהברגה. למגוף תהיה ידית לפתיחה וסגירה עם אפשרות נעילה. חלקי המגוף כולל הידית, הגוף הכדור והציר יהיו עשויים CPVC. אל תושבת האטימה תהיה נגישות קלה ואפשרות להחלפה ותהיה עשויה חומר המתאים לסוג הנוזל העובר דרך המגוף ע"פ המלצת היצרן וכך גם האטמים למיניהם. המגוף יתאים ללחץ עבודה מינימאלי של 10 בר. בנוסף על האמור לעיל בנוגע לחומרי המבנה השונים- הקבלן יספק אישור שכל חומרי המבנה מותאמים לחומרים העוברים דרך המגוף. המגוף יתאים לסוג הצנרת עליה הוא מותקן בהתאם להגדרה בשרטוטים ובמפרט צנרת פי.וי.סי. תהליכי-5717. המגופים יהיו דוגמת אלו מתוצרת FIP דגם VKD או שווה איכות.

57.12.8.4 מגוף כדורי תלת-דרכי לשימוש כללי עם תצורה מסוג T, מיועד להתקנה על צנרת פלדה ופלבי"מ. המגוף יהיה בעל תושבת אטימה גמישה, עם פתיחה מלאה של חתך הזרימה, עם חיבורי הברגה, בנוי מספר חלקים המחוברים זה לזה בהברגה. למגוף תהיה ידית עם העברה בין המצבים השונים בזווית של 90° כולל אפשרות נעילה. כל חלקי גוף המגוף, הידית, הכדור והציר יהיו עשויים פלבי"מ 316. תושבות האטימה יהיו עשויות PTFE. המגוף יתאים ללחץ עבודה מינימאלי של 16 בר. דוגמת אלו מתוצרת Talis דגם F501 או דוגמת אלו מתוצרת הבונים דגם 62 או שווה איכות.

57.12.9 ברזים סולנואידים

57.12.9.1 ברזים סולנואידים בקטרים קטנים מ-1 אינץ' יהיו מסוג הפעלה ישירה (Direct acting) וברזים סולנואידים בקטרים של 1 אינץ' מעלה יהיו מסוג הפעלה עם פיילוט פנימי (Internal pilot). הסולנואידים יהיו מסוג דו דרכי.

57.12.9.2 הברזים הסולנואידים יהיו במצב רגיל סגור (N.C.) ויפתחו עם קבלת המתח החשמלי.

57.12.9.3 הברזים הסולנואידים יהיו עם גוף ותושבת עשויים פליז, חלקים פנימיים עשויים פלבי"מ 304, דיאפרגמה ואטמים עשויים NBR. צורת חיבור לצינור תהיה הברגה.

57.12.9.4 ברזים סולנואידים מסוג הפעלה ישירה (Direct acting) יתאימו ללחץ עבודה של 9 בר לפחות ולחץ הפעלה דיפרנציאלי מינימלי יהיה 0 בר. ברזים סולנואידים מסוג הפעלה עם פיילוט פנימי (Internal pilot) יתאימו ללחץ עבודה של 10 בר לפחות ולחץ הפעלה דיפרנציאלי מינימלי יהיה 0.33 בר.

57.12.9.5 הברזים הסולנואידים יהיו עם הפעלה חשמלית $\pm 10\%$ 24VAC, 50Hz, לשהייה תמידית תחת מתח בעלי דרגת אטימה IP67.

57.12.9.6 הברזים הסולנואידים יהיה דוגמת תוצרת ASCO סדרה 210, המשוק ע"י אריאל את ברגר או שווה איכות.

57.13 שסתומים אל-חוזרים

57.13.1 שסתומים אל חוזרים לשימוש שפכים ביוב בוצה וקולחים

57.13.1.1 שסתומים אל-חוזרים מסוג מדף סובב (Swing check valve), עבור שפכים, ביוב, בוצה וקולחים מקוטר 3 אינץ' ומעלה, עם ציר בולט ופתח עליון לניקוי ותחזוקה (ללא צורך בהסרת המגוף

מהקו). השסתום יהיה בנוי ממדף, ציר מדף, וגוף השסתום. על גוף השסתום תהיה פיית גירוז לצורך גירוז המסבים.

57.13.1.2 השסתומים יהיו ללחץ עבודה 10 בר לפחות, אלא אם צוין אחרת.

57.13.1.3 גוף השסתום יהיה עשוי יצקת ברזל ספרואידלית עם ציפוי אפוקסי פנולי (סידרה 9100 – FBE4 ע"י אונברקול) בעובי 250 מיקרון מינימום לפי תקן DIN 30677-2 ובתוכו שקע מתאים להכנסת המדף בצורה שלא תיווצר כל הפרעה לזרימה. בתחתית הגוף תהיה תושבת להשענת השסתום. התושבת תהיה עשויה פלבי"מ 316.

57.13.1.4 המדף האוטם יהיה עשוי פלבי"מ 316 עם גומי מגופר. המדף יותקן על ציר השסתום.

57.13.1.5 ציר השסתום עשוי פלבי"מ 316, יותקן עם מסב עשוי אצטל לקטרים 3-16 אינץ' וברונזה לקטרים של 18 אינץ' ומעלה וכן אטם למניעת כל נזילה. על הציר תותקן זרוע עם משקולת, מפסק הטיה עם מגע כספית, וכו'. מידת הבליטה תהיה לפחות 15 ס"מ לשני הצדדים.

57.13.1.6 מפסק הטיה עם מגע כספית:

א. יצוק אפוקסי או סגור הרמטית מוגן IP 67.

ב. חומרי בניה מקובלים: ABS, נירוסטה 316, אפוקסי, או חומרים פלסטיים אחרים עמידים UV.

ג. כבל גמיש אינטגרלי באורך 1 מטר מינימום.

ד. מגע מחליף SPDT.

ה. 250VAC/24VDC 1A.

ו. כולל אביזר התקנה מנירוסטה 316 או מגולוון, בעלת זווית מתכווננת וברגיי קיבוע.

ז. האביזר ומפסק ההטיה יותקנו על זרוע או ציר האל-חוזר.

ח. מפסק ההטיה יהיה מתוצרת MDI דגם SP-1162 או שווה איכות.

57.13.1.7 פתח עליון יהיה עשוי יצקת ברזל ספרואידלית עם ציפוי אפוקסי פנולי (סידרה 9100 – FBE4 ע"י אונברקול) בעובי 250 מיקרון מינימום לפי תקן DIN 30677-2.

57.13.1.8 שסתומים אל-חוזרים לשפכים לביוב ולבוצה יהיו דוגמת אלו מתוצרת א.ר.י. דגם NR-040FS או שווה איכות.

57.13.2 שסתומים אל חוזרים קטנים למים (לא לשתייה) וקולחים

57.13.2.1 שסתומים אל-חוזרים מקוטר 2.5 אינץ' ומטה, עבור צנרת פלדה למים (לא לשתייה) וקולחים, יהיו עשויים ברונזה מסוג מדף סובב (Swing), עם פקק עילי עשוי ברונזה, ואטם עשוי EPDM, ללחץ מינימאלי של 16 בר בחיבור הברגה. דוגמת אלו מתוצרת

CONTI דגם 77001, המשווק ע"י רפאל תעשיות מגופים או שווה איכות.

57.13.2.2 שסתומים אל-חוזרים מקוטר 2.5 אינץ' ומטה, עבור צנרת פלבי"מ למים (לא לשתייה), קולחים, נוזלי עיבוי למיניהם יהיו עשויים פלבי"מ 316 מסוג מדף סובב (Swing), עם פקק עילי עשוי פלבי"מ 316, ואטם עשוי PTFE, ללחץ מינימאלי של 13 בר בחיבור הברגה. דוגמת אלו מתוצרת VALVE-TEK דגם VT-C, המשווק ע"י רפאל תעשיות מגופים או שווה איכות.

57.13.3 שסתום אל חוזר דוגמת "TideFlex"

57.13.3.1 שסתום אל חוזר להתקנה בקצה קו יהיה דוגמת תוצרת "Tideflex" דגם TF-35-1 להתקנה באמצעות אוגן וברגים לקיר.

57.13.3.2 השסתום יתאים לסידור אוגנים לפי תקן ישראלי 60 חלק 1, PN10.

57.13.3.3 חומר מבנה של האל חוזר יהיה EPDM, טבעות החזקה יהיו עשויות פלבי"מ 316.

57.13.4 שסתום מונע זרימה חוזרת (מז"ח)

על הקבלן לוודא כי המז"ח שברצונו לספק מתאים לרשימה העדכנית של האביזרים המאושרים על ידי משרד הבריאות.

57.13.4.1 המז"ח יהיה בקוטר 3-8 אינץ', דוגמת תוצרת א.ר.י. XL40-20 או שווה איכות.

57.13.4.2 בדיקת התקנת המז"ח תעשה ע"י נציג מוסמך של היצרן שיאשר בכתב את נאותות ההתקנה. התקנת המז"ח תאושר ע"י בודק מוסמך.

57.13.5 שסתומי אוויר לביוב ולבוצה

57.13.5.1 שסתומי האוויר יהיו בקוטר 2 או 3 או 4 אינץ' וללחץ עבודה 16 בר, אלא אם צוין אחרת.

57.13.5.2 נחיר (אוריפיס) קינטי גדול מאפשר שחרור אוויר בספיקות גבוהות בעת מילוי הקו והכנסת אוויר בספיקות גבוהות בזמן ריקון הקו.

57.13.5.3 מכלול שסתום אוויר יכלול את השסתום עצמו, גוף השסתום עשוי פלדה מצופה אפוקסי פנולי 250 מיקרון, זקף בקוטר החיבור (2 או 3 או 4 אינץ') וברז כדורי על הזקף לניתוק. מהזקף תהיה הסתעפות בקוטר 0.5 אינץ', עבור מגוף כדורי ומד לחץ וצינור הניקוז יהיה צינור פוליאתילן LDPE דרג 2.5 לפחות. צינורות הניקוז יותקנו כך שישפכו אל התא הרטוב או על פי הנחיות המפקח.

57.13.5.4 התקנה:

א. עבור צינורות בקוטר הקטן מ-6 אינץ', יחובר לקו הצינור טע מעבר קוטר, מקוטר הצינור אל קוטר הזקף, לטע זה יחובר הזקף.

טו. עבור צינורות בקוטר 6-16 אינץ' כולל, יחובר לקו הצינור טע בקוטר הצינור אליו תרותך כיפה בקוטר הצינור, אל הכיפה ירותך הזקף.

טז. עבור צינורות בקוטר גדול מ-16 אינץ', יחובר לקו הצינור טע מעבר מקוטר הצינור לקוטר 16 אינץ' וכיפה בקוטר 16 אינץ' אליה ירותך הזקף.

57.13.5.5 שסתומי האוויר יהיו כדוגמת שסתום אוויר משולב מתכת D-020 סער תוצרת א.ר.י. או שווה איכות.

57.13.5.6 במקומות בהם מצוין בכתב הכמויות שסתום אוויר לביוב משולב מקוצר השסתום יהיה עשוי חומרים מורכבים בקוטר 2 או 3 אינץ' וללחץ עבודה 10 בר. השסתום יהיה דוגמת D-025 סער תוצרת א.ר.י. או שווה איכות.

57.13.6 שסתומי אוויר לקולחים

57.13.6.1 שסתומי האוויר יהיו בקוטר 2 או 3 או 4 אינץ' וללחץ עבודה 16 בר, אלא אם צוין אחרת.

57.13.6.2 מכלול שסתום אוויר יכלול את השסתום עצמו, גוף השסתום עשוי פלדה מצופה אפוקסי על פי תקן DIN 30677-2, זקף בקוטר החיבור (2 או 3 או 4 אינץ') וברז כדורי על הזקף לניתוק. מהזקף תהיה הסתעפות בקוטר 0.5 אינץ', עבור מגוף כדורי ומד לחץ וצינור הניקוז יהיה צינור פוליאתילן LDPE דרג 2.5 לפחות. צינורות הניקוז יותקנו כך שישפכו אל התא הרטוב או על פי הנחיות המפכח.

57.13.6.3 התקנה:

יז. עבור צינורות בקוטר הקטן מ-6 אינץ', יחובר לקו הצינור טע מעבר קוטר, מקוטר הצינור אל קוטר הזקף, לטע זה יחובר הזקף.

יח. עבור צינורות בקוטר 6-16 אינץ' כולל, יחובר לקו הצינור טע בקוטר הצינור אליו תרותך כיפה בקוטר הצינור, אל הכיפה ירותך הזקף.

יט. עבור צינורות בקוטר גדול מ-16 אינץ', יחובר לקו הצינור טע מעבר מקוטר הצינור לקוטר 16 אינץ' וכיפה בקוטר 16 אינץ' אליה ירותך הזקף.

57.13.6.4 שסתומי האוויר יהיו משולבים ממתכת עם הארכת השסתום האוטומטי למניעת סתימה על ידי מוצקים, דוגמת דגם D-050 L תוצרת א.ר.י. או שווה איכות.

57.13.7 שסתומי אוויר למערכת אספקת מים

57.13.7.1 שסתומי האוויר יהיו כדוגמת שסתום אוויר משולב מתכת D-040-C "ברק" תוצרת א.ר.י. או שווה איכות בקוטר 2". ללחץ עבודה 16 אטמוספרות, אלא אם צוין אחרת בכתב הכמויות.

57.13.7.2 לפני הכניסה לשסתום יורכב ברז כדורי מתוברג שיאפשר לנתק את השסתום. כן יכלול השסתום צינור ניקוז. צינור הניקוז יהיה מפוליאתילן LDPE דרג 2.5 לפחות. צינורות הניקוז יותקנו על פי הנחיית המפכח.

57.14.1 מחברי פירוק מכניים - דרסר

מחברי פירוק מכניים לחיבור לצינור (יסומנו בשרטוטים - "PDJ")
(Pipe Dismantling Joint)

57.14.1.1 מחברי פירוק מכניים מסוג זה (המיועדים להתקנה לצורך פירוק קל של צינורות) יהיו בעלי אוגנים מובנים לחיבור בין זוג אוגנים ויאפשרו כוונון אורך המחבר של לפחות 50 מ"מ ויכללו את מוטות החיזוק וכל הקשיחים הנדרשים לחיזוק או פירוק המחבר.

57.14.1.2 המחברים יתאימו ללחץ עבודה של 10 בר עבור נוזלים ו-2 בר עבור אוויר תהליך.

57.14.1.3 המחברים יתאימו לטמפרטורה של 35°C עבור נוזלים ו-140°C עבור אוויר תהליך.

57.14.1.4 חומרי מבנה: הגוף על כל חלקיו יהיה עשוי יצקת ברזל או פלדה עם ציפוי אפוקסי עבור צינורות פלדה ופלב"מ 316 עבור צינורות פלב"מ. האטמים יתאימו לסוג הנוזל, לחצים טמפרטורה וכו'.

57.14.1.5 המחברים לצינורות פלדה יהיו תוצרת UPE דגם PAS20 עם חיזוק מלא (100%), ועבור צינורות פלב"מ תוצרת BOLLER דגם DF3 עם חיזוק מלא (100%) המשווקים ע"י רפאל תעשיות מגופים או שווה איכות.

מחברי פירוק מכניים לחיבור אביזר וצינור (יסומנו בשרטוטים -
"DJ") (Fixture Dismantling Joint)

57.14.1.6 מחברי פירוק מכניים מסוג זה (המיועדים להתקנה לצורך פירוק קל של אביזרים המותקנים על הצנרת כגון מגופים אל-חוזרים וכו') יהיו מחוברים בין זוג אוגנים, האחד של הצנרת והשני של האביזר, יאפשרו כוונון אורך של לפחות 50 מ"מ ויכללו את מוטות החיזוק וכל הקשיחים הנדרשים לחיזוק או פירוק המחבר.

57.14.1.7 המחברים יעמדו כבל הדרישות המתוארות בסעיף לעיל "מחברי פירוק מכניים לחיבור לצינור", אך יהיו בעלי אוגן נוסף חופשי בקצה לצורך החיבור לאביזר כלשהו.

57.14.1.8 המחברים יהיו תוצרת UPE דגם PAS30 עם חיזוק מלא (100%), ותוצרת BOLLER דגם DF4 עם חיזוק מלא (100%) המשווקים רפאל תעשיות מגופים או שווה איכות.

57.14.2 מחברים גמישים/ מחברי התפשטות

מחברי גומי גמישים לנוזלים

57.14.2.1 המחברים הגמישים יהיו לצורך התפשטות/התכווצות של צינורות (צירית או רוחבית), שיכוד רעידות של משאבות, מסוג קשת אחת או שתיים עשויים EPDM אשר בו מוטבעים מספר שכבות של חוטי פלדה לחיזוק. המחברים יתאימו ללחץ עבודה של 10 בר עבור קטרים של עד 18 אינץ' (כולל) וללחץ עבודה של 6 בר עבור קטרים של עד 20 אינץ'. כל המחברים יהיה מיוצרים עבור תחום טמפרטורת נוזל של 0-35°C. המחברים

יהיו בעלי אוגנים אשר יהיו חלק אינטגרלי מגוף המהבר ועשויים ומחוזקים מאותם החומרים.

57.14.2.2 המחברים הגמישים יאפשרו תנועות ציריות ורוחביות כמפורט בטבלה להלן:

מחבר גמיש עם שתי קשתות		מחבר גמיש עם קשת אחת		קוטר נומינלי (אינץ') (מ"מ)
תזוזה רוחבית (מ"מ)	תזוזה צירית (מ"מ)	תזוזה רוחבית (מ"מ)	תזוזה צירית (מ"מ)	
50	Comp. 88 / Ext. 44	25	Comp. 44 / Ext. 22	4
50	Comp. 88 / Ext. 44	25	Comp. 44 / Ext. 22	5
50	Comp. 88 / Ext. 44	25	Comp. 44 / Ext. 22	6
50	Comp. 88 / Ext. 44	25	Comp. 44 / Ext. 22	8
63	Comp. 101 / Ext. 50	31	Comp. 50 / Ext. 25	10
63	Comp. 101 / Ext. 50	31	Comp. 50 / Ext. 25	12
63	Comp. 114 / Ext. 57	31	Comp. 57 / Ext. 28	14
63	Comp. 114 / Ext. 57	31	Comp. 57 / Ext. 28	16
63	Comp. 114 / Ext. 57	31	Comp. 57 / Ext. 28	18
63	Comp. 114 / Ext. 57	31	Comp. 57 / Ext. 28	20
69	Comp. 127 / Ext. 63	34	Comp. 63 / Ext. 28	24
69	Comp. 127 / Ext. 63	34	Comp. 63 / Ext. 28	30
69	Comp. 127 / Ext. 63	34	Comp. 63 / Ext. 28	36

57.14.2.3 על כל מהבר יהיו טבעות חיזוק מפלדה עם גליון חס. המחברים יסופקו עם מוטות הגבלה מפלדה עם אפשרות להגבלת תזוזה מלאה בשני הכיוונים ועד הגבלת תזוזה מקסימלית מותרת של המחבר בשני הכיוונים. המחברים יסופקו עם "אוזניים" (פלטות לתפיסת מוטות ההגבלה), טבעות גומי, טבעות פלדה ואומי הגבלה (משני צידי ה"אוזניים") למניעת מתיחת או כיווץ יתר של המחבר הגמיש. כל ה"אוזניים", מוטות ההגבלה, האומים והדסקיות יהיו מגולוונים.

57.14.2.4 התקנת המחברים בהתאם להוראות היצרן בלבד.

57.14.2.5 המחברים יהיו תוצרת General Rubber Corp דגם 1101 (עבור קשת אחת) או 1102 (עבור שתי קשתות) המשוקים ע"י גיל הנדסה או שווה איכות.

57.14.3 חבק הידראולי

במקומות המצויינים בתוכניות המראים חיבור שני צינורות מחומרים שונים ובקטרים שונים יסופק ויותקן מחבר אשר יאפשר טווח עבודה רחב על מנת לגשר על הפרשי הקטרים בין סוגי הצנרת המתחברים.

גוף החבק, ברגים, אומים ודיסקיות יהיו עשויים פל"מ 304.

החבק יהיה כדוגמת חבק הידראולי רוחב 280, 210, 140 מתוצרת חברת קראוס או שווה באיכותו המאושר על ידי המתכנן.

57.14.4 מחבר לחיבור צינורות מסוגים שונים ובקטרים שונים

במקומות המצויינים בתוכניות המראים חיבור שני צינורות מחומרים שונים ובקטרים שונים יסופק ויותקן מחבר אשר יאפשר טווח עבודה רחב על מנת לגשר על הפרשי הקטרים בין סוגי הצנרת המתחברים.

אטם המחבר יהיה בעל מבנה דו-שכבתי ובעל מנגנון נעילה.

המחבר יאפשר חיבור צינורות בזווית של עד 4° מעלות לכל צד בין הצינורות וזאת מבלי לפגוע באטימה. גוף המצמד יצופה ציפוי אפוקסי. ברגים, אומים, דיסקיות ואביזרים נלווים יהיו עשויים פלבי"מ 304.

עבור צינורות המכילים נוזל (כגון, מי קולחים, בוצה, שפכים וכו'), האטם יהיה בעובי מינימלי של 1/8 אינץ' עשוי EPDM, בעל קושיות של Shore A 60-70, תחום טמפי של $+120^{\circ}\text{C} \div -40^{\circ}\text{C}$, בעל עמידות ל-UV, ומתאים להולכת בוצה, קולחים ושפכים עירוניים, תוצרת חברת סופרגום, דגם EPDM E701 או שווה איכות.

המחבר יהיה כדוגמת מצמד רב קוטר מתוצרת חברת קראוס או שווה באיכותו המאושר על ידי המתכנן.

57.14.5 מחבר לחיבור צינורות לאויר מזוהם

במקומות המצויינים בתוכניות המראים חיבור שני צינורות מחומרים שונים – פלסטי ומתכת – על צנרת של מערכת יניקת אויר מזוהם לטיפול יסופק ויותקן מחבר אשר יאפשר טווח עבודה רחב על מנת לגשר על הפרשי הקטרים בין סוגי הצנרת המתחברים.

המחבר יאפשר חיבור צינורות בזווית של עד 4° מעלות לכל צד בין הצינורות וזאת מבלי לפגוע באטימה.

גוף המחבר יהיה משרוול גומי EPDM או חומר אחר העמיד באויר מזוהם, המחבר יכלול סוגרי פלבי"מ 316 ("באנדים") לאטימה וכיווץ שרוול הגומי על הצנרת עד לאטימה מלאה ללא שימוש בכל חומר אטימה נוסף.

57.14.6 גלגלון שטיפה

57.14.6.1 גלגלון עם צינור גינה עמיד לקרינת UV בקוטר 1/2 אינץ' באורך 20 מטרים עם זרוע מסתובבת וציר אנכי כולל אביזרים וברז לסגירה מהירה בקוטר 1".

57.14.6.2 עמדת גלגלון שטיפה הכולל אך לא מוגבל לגלגלון עם צינור גינה כמתואר לעיל ברז ומזנק. גובה ההתקנה, גוון הגלגלון והתקנת שלט "מים שאינם לשתייה".

57.14.7 מסנן "Y" קווי

57.14.7.1 מסננים ידניים יהיו מסוג "Y" קוויים. עבור קוטר קטן מ-3 אינץ', מסננים אלה יחוברו בהברגה לצינור ועבור קוטר 3 אינץ' ומעלה הם יחוברו ע"י אוגנים. המסננים יהיו בעלי כושר סינון של 130 מיקרון. גוף המסנן יהיה עשוי פלדה. חלקי המסנן כולל רשת החוטים יהיו עשויים פלבי"מ.

57.14.7.2 גוף המסנן יהיה מתוכנן כך שניתן יהיה להוציא בקלות את המסנן מתוך הגוף לצורך בדיקה וניקוי, ללא צורך בפירוק הגוף מקו הצינור.

57.14.7.3 המסננים יתאימו ללחץ עבודה של 10 בר.

57.14.7.4 המסננים יהיו מסוג "Y" קוויים, תוצרת עמיעד או שווה איכות.

57.14.8 חיבורים מהירים - שטורץ

57.14.8.1 מחברים לחיבור מהיר יהיו מסוג שטורץ (Storz), לקטרים של 2 אינץ' ומטה. מחברים אלה יהיו עם חיבור הברגה עשויים פלבי"מ.

57.14.9 אטימת מעברי צינור בשרוול/פתח בקיר

57.14.9.1 בהתאם למצוין בתוכניות, אטימת צינור במעבר קיר בתוך שרוול פלסטיק/ פתח בקיר תבוצע בעזרת אטם מכני מודולרי. האטם יורכב ממספר יחידות כך שהחלל בין הצינור לשרוול או לפתח יהיה אטום לחדירת נוזלים. גודל היחידות ומספרן ייקבעו בהתאם לקוטר הצינור והשרוול עפ"י המלצת יצרן האטם.

57.14.9.2 האטם יהיה עשוי EPDM עם ברגי פלבי"מ 316.

57.14.9.3 האטם יתאים לתחום טמפרטורות של -40°C עד $+120^{\circ}\text{C}$.

57.14.9.4 האטם יהיה עמיד ללחץ הידרוסטטי של 34 PSI ובעל חוזק מתיחה מינימלי של 27,000 PSI.

האטם יהיה כדוגמת Innerlynx S316 תוצרת חברת APS (Advanced Products & systems), יבואן שאח"פ הנדסה בע"מ או שווה איכות

57.14.10 אופני מדידה ותשלום לאביזרי צנרת

אביזרים ימדדו לתשלום לפי יחידות בציון סוג האביזר וקוטרו. מחירי האביזרים יכללו תמיד אספקה והתקנה מושלמת בהתאם לתכניות ולמפרטים.

יצוינו הדגשים הבאים:

57.14.10.1 במחיר כל אביזרי הצנרת נכללים גם האוגנים הנגדיים של האביזר ומחבר שטראוב לחיבור לקו ולא ישולם עבורם בנפרד.

57.14.10.2 מחיר ברז כבוי (הידרנט) כולל בנוסף להידרנט עצמו, גם את המפורט להלן:

כ. אביזר מחבר לחיבור בין צינור פלדה לצינור פוליאתילן.

כא. כ-5 מ' צינור פלדה תת קרקעי בקוטר מתאים.

כב. קשת 90° בקוטר מתאים.

כג. גוש עיגון $40 \times 40 \times 40$ ס"מ מבטון.

כד. קטע צינור אנכי עד להידרנט.

57.14.10.3 מחיר תותב אוגן כולל תמיד אוגן אחד (בצינורות פוליאתילן אוגן פלדה ובצינורות GRP אוגן מחומר זה).

57.14.10.4 מגוף כדורי יימדד לתשלום ביחידות אשר כל יחידה תכלול רקורד.

57.14.10.5 שסתומי אוויר לביוב, בוצה וקולחים ימדדו לתשלום ביחידות תוך ציון סוג וגודל השסתום. שסתום האוויר בכתב הכמויות יכלול את הזקף בקוטר הכניסה לשסתום, מגוף ניתוק כדורי, הסתעפות מהזקף למד לחץ, ברז ניתוק עבורו ומד לחץ כמו כן ייכלל צינור ניקוז מפוליאתילן.

57.14.10.6 שסתומי אוויר למערכת אספקת מים ימדדו לתשלום ביחידות ויכלול את הזקף בקוטר 2 אינץ', מגוף ניתוק כדורי בקוטר 2 אינץ' וצינור ניקוז מפוליאתילן.

- 57.14.10.7 אביזר חיבור ואטימת צנרת לקיר מבנה ייספר כולל האטמים ושאר האביזרים הנלווים המצויינים בגיליון GEN-01-01.
- 57.14.10.8 אביזרי צנרת (כולל חיוץ אוגנים) ימדדו לתשלום לפי יחידות תוך ציון סוג האביזר וקוטרו. המחיר כולל תמיד אספקה והתקנה מושלמים בהתאם לתוכניות ולמפרטים. המחיר איננו כולל התקנה חשמלית של ציוד כגון מדי זרימה, עבודה ישולם בנפרד.
- 57.14.10.9 באם לא מוזכר אחרת בכתב הכמויות, המגופים יכללו את מחיר המפעיל הידני ולא ישולם עבורם בנפרד.
- 57.14.10.10 המגופים יכללו את מחיר הגיר הנדרש בין אם למפעיל ידני, שרשרת או חשמלי ולא ישולם עבור הגיר תוספת כלשהי.
- 57.14.10.11 מפעילי שרשרת למגופים ימדדו לתשלום ביחידות תוך ציון סוג וקוטר המגוף, השרשרת תהיה באורך הנדרש ולא ישולם עבורה תוספת כלשהי.
- 57.14.10.12 מפעילים חשמליים למגופים ימדדו לתשלום ביחידות תוך ציון סוג אזור מוגן פיצוץ בו יותקן המגוף, סוג וקוטר המגוף עליו הוא יותקן, והתאמת המפעיל ל-1,200 הפעלות בשעה או ל-60 הפעלות בשעה.
- 57.14.10.13 שסתומי אוויר לביוב, בוצה וקולחים ימדדו לתשלום ביחידות תוך ציון סוג וגודל השסתום. שסתום האוויר בכתב הכמויות יכלול את הזקף בקוטר הכניסה לשסתום, מגוף ניתוק כדורי, הסתעפות מהזקף למד לחץ, ברז ניתוק עבורו ומד לחץ כמו כן ייכלל צינור ניקוז מפוליאתילן.
- 57.14.10.14 שסתומי אוויר למערכת אספקת מים ימדדו לתשלום ביחידות ויכלול את הזקף בקוטר 2 אינץ', מגוף ניתוק כדורי בקוטר 2 אינץ' וצינור ניקוז מפוליאתילן.
- 57.14.10.15 מגוף כדורי ימדד לתשלום ביחידות אשר כל יחידה תכלול רקורד.
- 57.14.10.16 מערכת הארכה למפעילים (ידני או חשמלי) למגופים יכללו את כל המפורט במפרט זה וימדדו לתשלום כקומפלט תוך ציון עומק המגוף בשוחה או בבור בו יותקן, מרחק אופקי בין המגוף לבין דופן התא, סוג וקוטר המגוף עליו הוא יותקן, במידה ונדרש גיר שונה- לא ישולם עבורו תוספת כלשהי והוא ייכלל במחיר מערכת ההארכה.
- 57.14.10.17 המחירים עבור מחברי פירוק מכניים (דרסר) בכתב הכמויות יכללו את כל הקשיחים (כולל אך לא מוגבל לברגים, מוטות הברגה, אומים, דסקיות ועוד).
- 57.14.10.18 המחירים עבור מחברים גמישים בכתב הכמויות יכללו את כל מערך הגבלת התנועה על כל חלקיו (כולל אך לא מוגבל לברגים, מוטות הברגה, אומים, דסקיות, "אוזניים" ועוד).
- 57.14.10.19 עמדת גלגלון שטיפה ימדד וייספר כיחידה מושלמת כמוראה בשרטוטים כולל אך לא מוגבל לגלגלון גינה, מזנק רב שימושי, ברז ניתוק, שילוט וצביעה כמפורט במפרט זה.

גושי עיגון יבוצעו במקומות המסומנים בתכניות ובין היתר בזקפים של הידרנטים, ובגשרי אביזרים.

מידות גושי העיגון יהיו כמצוין בגיליונות הפרטים (פרט סטנדרטי מס' 80). הבטון לגושי העיגון יהיה ב- 30.

עבור גושי עיגון מבטון ישולם בנפרד לפי מ"ק.

79. התקנת ציוד המסופק לקבלן על ידי המזמין

הסעיפים להלן באים להוסיף על הפרוט הניתן בהוראות ההתקנה שהוכנו ע"י יצרני הציוד השונים בהתאם למסמך ו' הכולל את ספרי הציוד המאושר. על הקבלן ללמוד היטב את הוראות ההתקנה, לקחת בחשבון את כל הדרישות המופיעות בהם ולפעול על פיהם.

79.1 מגובים מכניים גסים

הקבלן ירכיב במבנה A שני (2) מגובים מכניים גסים, תוצרת חברת Head Works דגם Barscreen MS1. המגובים יותקנו בתעלה

79.1.1 זיהוי הציוד החשמלי

A-CS-1	Coarse Screen #1
A-CS-2	Coarse Screen #2

79.1.2 נתוני התכנון של המגובים

Mechanical Coarse Bar Screens	
Number required	4
Channel width (minimum)	1.20 m
Channel invert (Elevation for reference)	El. 5.70 m (MSL)
Bar rack height (re: channel invert)	2.00 m
Channel depth (re: channel invert)	2.90 m
Screen discharge height (re: channel invert)	5.10 m
Design flow rate range (per screen)	0.55 – 1.10 m ³ /s
Downstream water depth range (normal conditions)	0.60 – 1.20 m
Max. allowable head loss at peak flow (clean screen)	20 mm
Clear opening between bars	15 mm
Angle of inclination from horizontal	70-80°
Screen rake spacing / interval	1.50 m

79.1.3 לוחות חשמל

לוח MCC אחד עבור המגובים המכאניים, המסופקים ע"י יצרן הציוד, יוצב ע"י הקבלן במקום המתוכנן כחלק מהתקנת הציוד. בנוסף יסופק טאבלט מוקשה נייד שיחובר לנקודת עגינה קבועה. הבקר שישלוט על פעולת המגובים יסופק ויותקן על ידי הקבלן במסגרת פרק אחר. עבודות החיווט תבוצענה במסגרת עבודות החשמל של חוזה זה.

79.1.4 אופן הגעת הציוד

סוג אריזה	כמות אריזות	אריזות (מידות משוערות)
משטח	2	7,000x1,500 mm (LxW)
ארגזי עץ	1	2,500x1,300 mm (LxW)

79.1.5 השלמות בטון ודייס

א. לצורך הבאת תעלת המגוב לגובה המתוכנן תבוצע לאחר התקנת הציוד בתעלה יציקת שכבת דייס (GROUT) בעובי משתנה על רצפת התעלה והחלקתה בהליקופטר.

ב. הקבלן יבצע מדידה לקביעת עובי המדה באזורים השונים. באזורים בהם עובי המדה עולה על 6 ס"מ יש להתקין רשת זיון ממוטות בקוטר 5.5 מ"מ במשבצות 10/10 ס"מ. מרחק הרשת מפני המדה - 4 ס"מ. חפיות - 25 ס"מ בכל זיון.

ג. יש לבצע שטיפה יסודית של אבק מהרצפה ולהרטיב את המשטח לפני היציקה.

להלן מפרט הדייס:

א. שכבת פריימר - תערובת: לערבב בי.גיי. בונד 2 ומים ביחס 1:1. להכין תערובת יבשה צמנט וחול ביחס נפחים 1:1. להוסיף את הנוזל לתערובת עד לקבלת משחה דלילה למריחה במברשת. הערבול יעשה במערבל ("טפלה") ולא בארגז ידנית.

ב. יישום: למרוח במברשת שכבה עשירה של הבטון רק בשטח המיועד ליישום מידי של המדה ולא לאפשר לשכבת הפריימר להתייבש.

ג. תערובת המדה לבטון ויישומה יהיו כדלהלן:

- סוג הבטון ב-40 בתנאי בקרה טובים.
- סוג הצמנט צ.פ. 250 או צ.פ. 300 לפי בחירת הקבלן.
- כמות הצמנט 350 ק"ג צמנט למ"ק בטון מוכן (לא פחות ולא יותר).
- מנת המים\צמנט לא תעלה על 0.45 ודרישה זו תתקיים לפני הדרישות האחרות במפרט התערובת.
- גודל האגרגט המקסימלי- עדש.
- שקיעת הקונוס "6", נמדד בעת היציקה.
- הבטון הטרי יובא לאתר עם שקיעה של "3". באתר יוסף לבטון מוסף מסוג על-פלסטי (Superplasticizer) העומד בדרישות סעיף 02014 של המפרט הכללי כך ששקיעת הקונוס של הבטון לפני היציקה תהיה לפחות "6".
- הוספת הסופרפלסטיסייזר במפעל מחייבת בדיקה מוקדמת של משך זמן הנסיעה לאתר ואישור מראש ע"י המפקח.
- הסופרפלסטיסייזר הנ"ל לא יהיה מעכב. הקבלן רשאי להוסיף, בנפרד, חומר מעכב שיהיה מתאים לסופרפלסטיסייזר כדי להבטיח שליטה מלאה בתכונות הבטון ובקצב התקשותו בטפסות.
- סיבי פוליפרופילן- לתערובת הבטון ליציקת מדה לפילוס, יוספו סיבי פוליפרופילן, עשויים 100% פוליפרופילן חדש (לא ממוחזר).
- הסיבים יהיו סיבים מרושתים באורך 38 מ"מ מטיפוס Econo-Net המיוצרים ע"י חברת Forta ארה"ב והמסופקים ע"י וינסטיין & שושני סחר בינלאומי בע"מ, רח' חלוצי התעשייה 86, ת"ד 10112, מפרץ חיפה 26110, טל' 8411350-04.
- הקבלן רשאי להציע סיבים שווי ערך בכפוף לאישור המפקח.

- התערובת - כמות הסיבים, תהיה 0.9 ק"ג/מ"ק בטון טרי. הוספת הסיבים לתערובת תעשה סמוך לפני היציקה, לאחר שנבדק סומך הבטון ועמד בדרישות המפרט הנ"ל, דהיינו, "6. הסיבים יוכנסו לערבב בשקיות שלמות בנות 0.9 ק"ג כ"א בהתאם לנפח הבטון במערבל. לאחר הכנסת שקיות הסיבים יש לערבב את הבטון במהירות גבוהה למשך 4 דקות. השקיות יתפוררו במגע עם הבטון והסיבים יתפזרו בתערובת. צפויה ירידה בשוקע הבטון לאחר הוספת הסיבים. אין להוסיף מים לתערובת.
- בדיקות מוקדמות-על הקבלן לבצע בדיקות מוקדמות של התערובות להוכחת התכונות הנדרשות. על הקבלן לספק למפקח בכתב, את רשימת מרכיבי תערובות הבטון, תוצאות בדיקת שקיעת קונוס של התערובת הטרייה לפני ואחרי הוספת ה"סופרפלסטייזר", הוראות בכתב לגבי כמות וצורת הוספת ה"סופרפלסטייזר" באתר וכן תוצאות בדיקות חוזק הבטון בגיל 7 ימים לפחות. הקבלן רשאי להציג נתונים של התערובות מפרויקט אחר ובלבד שיוכיח לשביעות רצון המפקח שהתערובות עונות לדרישות ואז לא תידרשנה בדיקות מוקדמות.
- יישום: המדה תעשה ביציקה בין סרגלים. הכנת התערובת והיציקה יעשו ידנית, בכמויות קטנות, כך שתתאפשר ההחלקה והעיבוד למפלסים המדויקים הנדרשים. יישור סופי של מפלס פני המדה יעשה ע"י הנעת המגרפה לאחר שיותקן עליה סרגל העץ והחלקה באמצעות הליקופטר.
- אשפרה - מיד בגמר ההחלקה יש להתזו במרסס Curing Compound לבן, מתוצרת מאושרת, ובכמות שתכסה בשכבה לבנה אחידה את פני הבטון. יש להקפיד שלא להתזו בקצוות המיועדים להמשך יציקה ולא להתזו על רצפת הבטון בשטחים שעדיין לא כוסו במדה.
- למחרת היציקה והאשפרה הראשונית הנ"ל, יש לכסות את פני המדה ביריעות ייעודיות לאשפרה עשויות בד גיאוטקני מצופה פוליאאתילן העומדות בדרישות המפרט הבינמשרדי בסעיף 02051. היריעה כגון "אשפרית", מסופקת ע"י עופרטקס תעשיות (1997) בע"מ, טל' 03-9366567 (גלעד 054-5688997). היריעות בחפייה של 20 ס"מ. היריעות יהודקו למקומן בלוחות עץ בצפיפות מתאימה למניעת התרוממות היריעות ברוח. יש להרטיב את היריעות פעם ביום ולוודא שהמים חדרו מתחת ליריעה. היריעות יוחזקו שלמות במקומן במשך 7 ימים ממועד היציקה.

79.1.6 אופני מדידה ותשלום

- המדידה לתשלום עבור התקנת הציוד והתקנת לוחות החשמל לפי מכלול עבור כל מערך מגוב. (מחיר היחידה כולל את התקנת/העמדת לוחות החשמל השייכים ליחידה במקומות המתוכננים). העבודה תכלול התקנה מושלמת של כל פריטי הציוד המסופקים במסגרת זאת ובכלל זאת הרכבת הציוד הארוז לכדי מכלולים, הצבתו והתקנתו המושלמת.
- ב. המחיר כולל מילוי שמן בעוקות השמן לפי הוראות היצרן.
- ג. עבור יציקת הדייס ברצפה ישולם לפי כמות הדייס שתימדד בפועל במ"ק.
- ד. עבור החלקת הרצפה המדוייסת בהליקופטר ישולם לפי מ"ר.
- ה. עבור האשפרה לא ישולם בנפרד.

1. מחיר ההתקנה כולל השתתפות בהרצה כמפורט במסמכי המכרז.

79.2 מגובים מכניים עדינים

הקבלן ירכיב במבנה A שני (2) מגובים מכניים עדינים (perforated) עם מברשות ניקוי , תוצרת חברת Head Works דגם MS1 Perforator . המגובים יותקנו בתעלה .

79.2.1 זיהוי הציוד החשמלי

A-FC-1A	Fine Screen #1
A-FC-1B	Fine Screen #1 Brush
A-FC-2A	Fine Screen #2
A-FC-2B	Fine Screen #2 Brush

79.2.2 נתוני התכנון של המגובים

Perforated Plate Screens	
Number required	2
Channel width (minimum)	1.60 m
Channel invert (Elevation for reference)	El. 5.50 m (MSL)
Channel depth (re: channel invert)	3.10 m
Screen discharge height (re: channel invert)	5.10 m
Design flow rate range (per screen)	0.55 – 1.10 m ³ /s
Downstream water depth range (normal conditions)	0.50 – 1.00 m
Max. allowable head loss at peak flow (clean screen)	240 mm
Perforation Diameter	6 mm
Angle of inclination from horizontal	60-70°

79.2.3 לוחות חשמל

לוח MCC אחד עבור המגובים המכאניים, המסופקים ע"י יצרן הציוד, יוצב ע"י הקבלן במקום המתוכנן כחלק מהתקנת הציוד. בנוסף יסופק טאבלט מוקשה נייד שיחובר לנקודת עגינה קבועה. הבקר שישלוט על פעולת המגובים יסופק ויותקן על ידי הקבלן במסגרת פרק אחר. עבודות החיווט תבוצענה במסגרת עבודות החשמל של חוזה זה.

79.2.4 אופן הגעת הציוד

סוג אריזה	כמות אריזות	אריזות (מידות משוערות)
משטח	2	8,000x1,500 mm(LxW)
ארגזי עץ	1	2,500x1,300 mm (LxW)

79.2.5 השלמות בטון ודייס

א. לצורך הבאת תעלת המגוב לגובה המתוכנן תבוצע לאחר התקנת הציוד בתעלה יציקת שכבת דייס (GROUT) בעובי משתנה על רצפת התעלה והחלקתה בהליקופטר.

ב. הקבלן יבצע מדידה לקביעת עובי המדה באזורים השונים. באזורים בהם עובי המדה עולה על 6 ס"מ יש להתקין רשת זיון ממוטות בקוטר 5.5 מ"מ במשבצות 10/10 ס"מ. מרחק הרשת מפני המדה - 4 ס"מ. חפיות - 25 ס"מ בכל זיון.

ג. יש לבצע שטיפה יסודית של אבק מהרצפה ולהרטיב את המשטח לפני היציקה.

להלן מפרט הדייס:

ד. שכבת פריימר - תערובת: לערבב בי.גי. בונד 2 ומים ביחס 1:1. להכין תערובת יבשה צמנט וחול ביחס נפחים 1:1. להוסיף את הנוזל לתערובת עד לקבלת משחה דלילה למריחה במברשת. הערבול יעשה במערבל ("טפלה") ולא בארגז ידנית.

ה. יישום: למרוח במברשת שכבה עשירה של הבטון רק בשטח המיועד ליישום מידי של המדה ולא לאפשר לשכבת הפריימר להתייבש.

ו. תערובת המדה לבטון ויישומה יהיו כדלהלן:

- סוג הבטון ב-40 בתנאי בקרה טובים.
- סוג הצמנט צ.פ. 250 או צ.פ. 300 לפי בחירת הקבלן.
- כמות הצמנט 350 ק"ג צמנט למ"ק בטון מוכן (לא פחות ולא יותר).
- מנת המים/צמנט לא תעלה על 0.45 ודרישה זו תתקיים לפני הדרישות האחרות במפרט התערובת.
- גודל האגרגט המקסימלי- עדש.
- שקיעת הקונוס "6", נמדד בעת היציקה.
- הבטון הטרי יובא לאתר עם שקיעה של "3". באתר יוסף לבטון מוסף מסוג על-פלסטי (Superplasticizer) העומד בדרישות סעיף 02014 של המפרט הכללי כך ששקיעת הקונוס של הבטון לפני היציקה תהיה לפחות "6".
- הוספת הסופרפלסטיסייזר במפעל מחייבת בדיקה מוקדמת של משך זמן הנסיעה לאתר ואישור מראש ע"י המפקח.
- הסופרפלסטיסייזר הנ"ל לא יהיה מעכב. הקבלן רשאי להוסיף, בנפרד, חומר מעכב שיהיה מתאים לסופרפלסטיסייזר כדי להבטיח שליטה מלאה בתכונות הבטון ובקצב התקשותו בטפסות.
- סיבי פוליפרופילן- לתערובת הבטון ליציקת מדה לפילוס, יוספו סיבי פוליפרופילן, עשויים 100% פוליפרופילן חדש (לא ממוחזר).
- הסיבים יהיו סיבים מרושתים באורך 38 מ"מ מטיפוס Econo-Net המיוצרים ע"י חברת Forta ארה"ב והמסופקים ע"י וינסטיין & שושני סחר בינלאומי בע"מ, רח' חלוצי התעשייה 86, ת"ד 10112, מפרץ חיפה 26110, טל' 8411350-04.
- הקבלן רשאי להציע סיבים שווי ערך בכפוף לאישור המפקח.
- התערובת - כמות הסיבים, תהיה 0.9 ק"ג/מ"ק בטון טרי. הוספת הסיבים לתערובת תעשה סמוך לפני היציקה, לאחר שנבדק סומך הבטון ועמד בדרישות המפרט הנ"ל, דהיינו, "6". הסיבים יוכנסו לערבול בשקיות שלמות בנות 0.9 ק"ג כ"א בהתאם לנפח הבטון במערבל. לאחר הכנסת שקיות הסיבים יש לערבול את הבטון במהירות גבוהה למשך 4 דקות. השקיות יתפוררו במגע עם הבטון

והסיבים יתפזרו בתערובת. צפוייה ירידה בשוקע הבטון לאחר הוספת הסיבים. אין להוסיף מים לתערובת.

- בדיקות מוקדמות-על הקבלן לבצע בדיקות מוקדמות של התערובות להוכחת התכונות הנדרשות. על הקבלן לספק למפקח בכתב, את רשימת מרכיבי תערובות הבטון, תוצאות בדיקת שקיעת קונוס של התערובת הטרייה לפני ואחרי הוספת ה"סופרפלסטייזר", הוראות בכתב לגבי כמות וצורת הוספת ה"סופרפלסטייזר" באתר וכן תוצאות בדיקות חוזק הבטון בגיל 7 ימים לפחות. הקבלן רשאי להציג נתונים של התערובות מפרויקט אחר ובלבד שיוכיח לשביעות רצון המפקח שהתערובות עונות לדרישות ואז לא תידרשנה בדיקות מוקדמות.
- יישום: המדה תעשה ביציקה בין סרגלים. הכנת התערובת והיציקה יעשו ידנית, בכמויות קטנות, כך שתתאפשר ההחלקה והעיבוד למפלסים המדויקים הנדרשים. יישור סופי של מפלס פני המדה יעשה ע"י הנעת המגרפה לאחר שיותקן עליה סרגל העץ והחלקה באמצעות הליקופטר.
- אשפרה - מיד בגמר ההחלקה יש להתיו במרסס Curing Compound לבן, מתוצרת מאושרת, ובכמות שתכסה בשכבה לבנה אחידה את פני הבטון. יש להקפיד שלא להתיו בקצוות המיועדים להמשך יציקה ולא להתיו על רצפת הבטון בשטחים שעדיין לא כוסו במדה.
- למחרת היציקה והאשפרה הראשונית הנ"ל, יש לכסות את פני המדה ביריעות ייעודיות לאשפרה עשויות בד גיאוטכני מצופה פוליאאתילן העומדות בדרישות המפרט הבינמשרדי בסעיף 02051. היריעה כגון "אשפרית", מסופקת ע"י עופרטקס תעשיות (1997) בע"מ, טל' 03-9366567 (גלעד 054-5688997). היריעות בחפייה של 20 ס"מ. היריעות יהודקו למקומן בלוחות עץ בצפיפות מתאימה למניעת התרוממות היריעות ברוח. יש להרטיב את היריעות פעם ביום ולוודא שהמים חדרו מתחת ליריעה. היריעות יוחזקו שלמות במקומן במשך 7 ימים ממועד היציקה.

79.2.6 אופני מדידה ותשלום

- א. המדידה לתשלום עבור התקנת הציוד והתקנת לוחות החשמל לפי מכלול עבור כל מערך מגוב. (מחיר היחידה כולל את התקנת/העמדת לוחות החשמל השייכים ליחידה במקומות המתוכננים). העבודה תכלול התקנה מושלמת של כל פריטי הציוד המסופקים במסגרת זאת ובכלל זאת הרכבת הציוד הארוז לכדי מכלולים, הצבתו והתקנתו המושלמת.
- ב. המחיר כולל מילוי שמן בעוקות השמן לפי הוראות היצרן.
- ג. עבור יציקת הדייס ברצפה ישולם לפי כמות הדייס שתימדד בפועל במ"ק.
- ד. עבור החלקת הרצפה המדוייסת בהליקופטר ישולם לפי מ"ר.
- ה. עבור האשפרה לא ישולם בנפרד.
- ו. מחיר ההתקנה כולל השתתפות בהרצה כמפורט במסמכי המכרז.

79.3 שוטפי ודחסי גבבה

הקבלן ירכיב במבנה A שתי (2) יחידות שטיפה ודחיסה, תוצרת חברת Head Works

יחידה אחת דגם Screwfactor SW320 עבור המגובים הגסים ויחידה אחת דגם Screwfactor SW320 עבור המגובים העדינים.

79.3.1 זיהוי הציוד החשמלי

A-CSW-1	Coarse Screen Washer/Compactor #1
A-FSW-1	Fine Screen Washer/Compactor #1

79.3.2 נתוני התכנון של היחידות

Screenings Washer Compactors	
Number required	2
Throughput	2,000 l/hr
Dewatered Screenings Maximum Moisture Content	65%
Compactor Body Diameter (minimum)	250 mm
Compactor Inlet Opening Size (minimum)	1,200 mm x 300 mm
Discharge Pipe Diameter (minimum)	Inlet: 250 mm Straight Run: 350 mm
Shafted Screw Operating Speed (maximum)	14 rpm

79.3.3 לוחות חשמל

לוח MCC אחד עבור המגובים המכאניים, המסופקים ע"י יצרן הציוד, יוצב ע"י הקבלן במקום המתוכנן כחלק מהתקנת הציוד. בנוסף יסופק טאבלט מוקשח נייד שיחובר לנקודת עגינה קבועה. הבקר שישלוט על פעולת המגובים יסופק ויותקן על ידי הקבלן במסגרת פרק אחר. עבודות החיווט תבוצענה במסגרת עבודות החשמל של חוזה זה.

79.3.4 אופן הגעת הציוד

סוג אריזה	כמות אריזות	אריזות (מידות משוערות)
משטחים (דחסנים)	2	2,900x500 mm(LxW)
משטחים (צינורות)	2	2,000x400 mm(LxW)

79.3.5 אופני מדידה ותשלום

א. המדידה לתשלום עבור התקנת הציוד והתקנת לוחות החשמל לפי מכלול עבור כל מערך דחסן. (מחיר היחידה כולל את התקנת/העמדת לוחות החשמל השייכים ליחידה במקומות המתוכננים). העבודה תכלול התקנה מושלמת של כל פריטי הציוד המסופקים במסגרת זאת ובכלל זאת הרכבת הציוד הארוז לכדי מכלולים, הצבתו והתקנתו המושלמת.

ב. המחיר כולל מילוי שמן בעוקות השמן לפי הוראות היצרן.

ג. מחיר ההתקנה כולל השתתפות בהרצה כמפורט במסמכי המכרז.

79.4 מפרידי חול וגרוסת

הקבלן ירכיב במבנה A שתי (2) יחידות מפרידי חול מטיפוס Vortex תוצרת Jacopa דגם Jeta Grit Trap-2000

79.4.1 זיהוי מספר הציוד

A-GT-1	Stirred Vortex Grit Mechanism #1
A-GT-2	Stirred Vortex Grit Mechanism #2

79.4.2 נתוני התכנון של היחידות

Stirred Vortex Grit Mechanisms	
Number required	2
Grit tank diameter	6.10 m
Manufacturer's rated capacity (minimum; per unit)	2.00 m ³ /s
Peak design flow rate (per unit)	1.40 m ³ /s
Removal of particles having specific gravity ≥ 2.65 (at peak design flow rate)	95% of grit > 0.3 mm 85% of grit 0.2 - 0.3 mm 65% of grit 0.15 - 0.2 mm
Grit tank head loss (maximum)	10 mm

79.4.3 לוחות חשמל

לוח MCC אחד עבור המגובים המכאניים, המסופקים ע"י יצרן הציוד, יוצב ע"י הקבלן במקום המתוכנן כחלק מהתקנת הציוד. בנוסף יסופק טאבלט מוקשח נייד שיחובר לנקודת עגינה קבועה. הבקר שישלוט על פעולת המגובים יסופק ויותקן על ידי הקבלן במסגרת פרק אחר. עבודות החיווט תבוצענה במסגרת עבודות החשמל של חוזה זה.

79.4.4 אופן הגעת הציוד

סוג אריזה	כמות אריזות	אריזות (מידות משוערות)
ארגזי עץ	2	2310x1720x1070 mm
כלוב עץ	1	5010x2240x1170 mm
משטח	1	2260x2040x930 mm
משטח	1	2160x1550x900 mm

79.4.5 אופני מדידה ותשלום

א. המדידה לתשלום עבור התקנת הציוד והתקנת לוחות החשמל לפי מכלול עבור כל מפריד. (מחיר היחידה כולל את התקנת/העמדת לוחות החשמל השייכים ליחידה במקומות המתוכננים). העבודה תכלול התקנה מושלמת של כל פריטי הציוד המסופקים במסגרת זאת ובכלל זאת הרכבת הציוד הארוז לכדי מכלולים, הצבתו והתקנתו המושלמת.

ב. המחיר כולל מילוי שמן בעוקות השמן לפי הוראות היצרן.

ג. מחיר ההתקנה כולל השתתפות בהרצה כמפורט במסמכי המכרז.

79.5 שוטפי חול וגרוסת

הקבלן ירכיב במבנה A שתי (2) יחידות מפרידי חול מתוצרת Meva דגם SWA21.

לכל יחידה שני מנועים: מנוע למערבל ומנוע למסוע החלזוני.

79.5.1 זיהוי הציוד החשמלי

A-GW-1A	Grit Washer Dewatering Unit #1 Mixer Motor
A-GW-1B	Grit Washer Dewatering Unit #1 screw conveyor motor
A-GW-2A	Grit Washer Dewatering Unit #2 Mixer Motor
A-GW-2B	Grit Washer Dewatering Unit #2 screw conveyor motor

79.5.2 נתוני התכנון של היחידות

Grit Washer Dewatering Units	
Number required	2
Unit Influent Flow Rate Capacity	20 L/s
Unit Grit Processing Capacity	1,000 kg/hr
Water Content in Washed Grit (maximum)	15%
Volatile Solids in Dried Grit Product (maximum)	5%
Capture Rate of 75 mesh Quartz Sand at Design Capacity (minimum)	95%
Dewatering Shafted Screw Diameter (minimum)	280 mm
Shafted Screw Operating Speed (maximum)	12 rpm
Dewatered Grit Discharge Height (minimum)	2.90 m

79.5.3 לוחות חשמל

לוח MCC אחד עבור המגובים המכאנים, המסופקים ע"י יצרן הציוד, יוצב ע"י הקבלן במקום המתוכנן כחלק מהתקנת הציוד. בנוסף יסופק טאבלט מוקשח נייד שיחובר לנקודת עגינה קבועה. הבקר שישלוט על פעולת המגובים יסופק ויותקן על ידי הקבלן במסגרת פרק אחר. עבודות החיווט תבוצענה במסגרת עבודות החשמל של חוזה זה.

79.5.4 אופן הגעת הציוד

סוג אריזה	כמות אריזות	אריזות (מידות משוערות)
משטחים (קונוס)	2	2,300x2,300x1,800 mm(LxWxH)
משטחים (מסועים)	2	4,800x800x1,400 mm
ארגזי עץ	1	1,200x800x1,200 mm

79.5.5 אופני מדידה ותשלום

א. המדידה לתשלום עבור התקנת הציוד והתקנת לוחות החשמל לפי מכלול עבור כל שוטף. (מחיר היחידה כולל את התקנת/העמדת לוחות החשמל השייכים ליחידה במקומות המתוכננים). העבודה תכלול התקנה מושלמת של כל פריטי הציוד המסופקים במסגרת זאת ובכלל זאת הרכבת הציוד הארוז לכדי מכלולים, הצבתו והתקנתו המושלמת.

ב. המחיר כולל מילוי שמן בעוקות השמן לפי הוראות היצרן.

ג. מחיר ההתקנה כולל השתתפות בהרצה כמפורט במסמכי המכרז.

הקבלן ירכיב במבנה A שתי (2) משאבות לסילוק חול וגרוסת מטיפוס horizontal recessed impeller מתוצרת Herborner. זיהוי הציוד החשמלי

A-P-1	Grit Pump #1
A-P-2	Grit Pump #2

79.6.1 נתוני התכנון של היחידות

Grit Pumps	
Number required	2
Unit Design Capacity	20 L/s
Total Dynamic Head (at Unit Design Capacity)	17.0 m
Maximum Pump Speed (at Unit Design Capacity)	1200 rpm
Grit Slurry Solids Concentration	1-6%
Solids Passage Diameter	100 mm
Pump Casing Thickness (minimum)	19 mm
Removable Suction Cover Thickness (minimum)	32 mm
Unit Base Thickness (minimum)	10 mm

79.6.2 לוחות חשמל

לוח MCC אחד עבור המגובים המכאנים, המסופקים ע"י יצרן הציוד, יוצב ע"י הקבלן במקום המתוכנן כחלק מהתקנת הציוד. בנוסף יסופק טאבלט מוקשח נייד שיחובר לנקודת עגינה קבועה. הבקר ישלוט על פעולת המגובים יסופק ויותקן על ידי הקבלן במסגרת פרק אחר. עבודות החיווט תבוצענה במסגרת עבודות החשמל של חוזה זה.

79.6.3 אופן הגעת הציוד

סוג אריזה	כמות אריזות	אריזות (מידות משוערות)
ארגזי עץ	2	1,000x635x635 mm

79.6.4 אופני מדידה ותשלום

א. העבודה תכלול התקנה מושלמת של כל פריטי הציוד המסופקים במסגרת זאת ובכלל זאת הרכבת הציוד הארוז לכדי מכלולים, הצבתו והתקנתו המושלמת.

ב. המחיר כולל מילוי שמן בעוקות השמן לפי הוראות היצרן.

ג. מחיר ההתקנה כולל השתתפות בהרצה כמפורט במסמכי המכרז.

80. אספקה והתקנת ציוד וחומרי עזר משלימים

80.1 כללי

הקבלן יספק ויתקין יחידת ציוד ופריטים נוספים כמפורט בסעיפים להלן.

לצורך אישור יחידות הציוד השונות יגיש הקבלן למזמין העבודה, מפרטים וקטלוגים של יצרני הציוד המוצע, תוכניות מפורטות וכן רשימת חומרי מבנה, פרטי יחידות ההנעה, מידע על מתן השירות לציוד המוצע וכו'. בנוסף על כך, הקבלן ימלא את טבלאות ה schedule of particulars המופיעות בנספח ג' בחוברת המפרטים הנלווים למסמך ג'-3 עבור כל ציוד המוצע על ידו.

חלק מהציוד שיסופק הנו ציוד אלקטרו-מכאני כגון משאבות, מסננים, דחסנים וכדומה. לפריטי ציוד אלו הוכנו מפרטי אספקה מיוחדים בשפה האנגלית הנספחים למסמך ג'-3.

80.2 ניסיון קודם של יצרן הציוד עבור הציוד המוצע על ידי הקבלן

על כל יצרן של ציוד, בכל אחד מפריטי הציוד, להיות בעל ניסיון קודם:

80.2.1 בייצור ומכירת ציוד דומה לציוד המוצע על ידו במכרז זה, לפחות ל- 3 מתקנים לטיפול בשפכים או במים, ו/או לתחנות שאיבה לשפכים או למים, כאשר הציוד הנ"ל פועל באופן רצוף ובהצלחה, בכל אחד מהמתקנים הנ"ל, לפחות במשך 3 השנים שקדמו למועד האחרון להגשת ההצעות למכרז.

80.2.2 במכירת ציוד דומה לציוד המוצע על ידי המשתתף במכרז (ללא התקנה) במהלך השנים 2016-2022 (במצטבר), העומד בדרישות ובהיקף הכספי אשר לא יפחת מזה המפורט בטבלה שלהלן:

תיאור הפרק	מספר מפרט	היקף מכירות מצטבר (שווה ערך בשקלים חדשים)
טיפול בריח	Part 4	6,000,000
סגרים	Specification 72	1,000,000
משאבות		1,000,000
מסועים	Part 3	3,000,000

* המרת מטבע תבוצע בהתאם לשער היציג של אותו מטבע נכון לתאריך 31 בדצמבר לאותה שנה בה נמכר הציוד.

80.3 אספקת חומרים וציוד ע"י הקבלן

על הקבלן לספק את כל החומרים וחומרי העזר הדרושים לביצוע העבודות ואשר אינן מסופקים ע"י המזמין ובכלל זאת ברגים, אומים, פחיות, דיסקיות וכו'. כל הברגים, האומים, הדיסקיות, הפחיות וכו' יהיו מפלבי"ם 316.

על הקבלן לספק על חשבונו את כל הצבעים הדרושים לצביעת הציוד, הצנרת ואביזריה.

על הקבלן לספק על חשבונו את כל הציוד הדרוש לביצוע העבודות כגון: ציוד חפירה, העמסה, הובלה, פריקה והקמה כמו מכשירי יד, מתקני הרמה, מכונות ריתוך, ציוד לבדיקת לחץ, וכן כל ציוד אחר הדרוש לביצוע מעולה של העבודות.

תמורת הציוד כאמור, נחשבת ככלולה במחירי היחידה שברשימת הכמויות.

80.4 ציוד וחומרים שווה ערך

במידה והקבלן מבקש להציע ציוד שווה איכות לציוד המוגדר במפרט ו/או בכתב הכמויות, חייב הציוד ו/או הקבלן לעמוד בדרישות הבאות:

- א. הציוד המוצע הוא שווה איכות לפחות לציוד המוגדר בתכונות חשמליות, מכניות וטכניות.
- ב. קיים מלאי מוכח בארץ של כל הציוד המוצע, בהיקף מתאים. עבור ציוד לוחות חשמל מתח נמוך נדרשת גם נציגות באזור המרכז.
- ג. נוכחות מוכחת בארץ של 5 שנים לפחות של הציוד המוצע.
- ד. הקבלן יגיש יחד עם הצעתו סט קטלוגים מפורטים (בעברית או באנגלית בלבד), וכן מסמכים להוכחת הציוד המוצע על ידו כשווה ערך כנדרש, לעיל.

80.5 מתקן לניטרול ריחות

הקבלן יתכנן, יספק ויתקין מתקן מושלם לניטרול ריחות שיבוסס על מתקן ביולוגי ומתקן פחם פעיל ויכלול מגופים, צנרת, מפוחים, משאבות, מיכלים, חשמל ובקרה וכ"ו.

80.5.1 אספקת הציוד

המפרט הטכני לאספקת הציוד הנכלל במתקן ניטרול הריחות במפרט 4 הנספח למסמך ג'-3.

80.5.2 אופני מדידה ותשלום

80.5.2.1 המדידה לצרכי תשלום תהיה לפי מכלול לכלל הציוד הנדרש עבור מתקן עובד ומושלם. מחיר היחידה יכלול תכנון המערכת, אספקה והתקנה מושלמת של המערכת, מוכנה להפעלה מבחינה מכאנית וחשמלית, כולל חיבור כל חלקי הציוד העמדתם במקום ועיגונם, דיוס הבסיס.

80.5.2.2 מחיר ההתקנה כולל השתתפות בהרצה כמפורט במסמכי המכרז.

80.6 מלכודת אבנים

הקבלן יספק ויתקין ציוד למלכודת אבנים מכאנית אשר תותקן על תא ייעודי שיבנה לצורך כך על צנור הכניסה הראשי למט"ש.

80.6.1 זיהוי הציוד החשמלי

ST-LD-1	clamsshell lifting device
---------	---------------------------

80.6.2 אספקת הציוד

המפרט הטכני לאספקת הציוד הנכלל במלכודת האבנים ניתן במפרט 7 הנספח למסמך ג'-3.

80.6.3 אופני מדידה ותשלום

80.6.3.1 המדידה לצרכי תשלום תהיה לפי מכלול לכלל הציוד ובכלל זה המונורייל, כף ההרמה והציוד החשמלי. מחיר היחידה יכלול תכנון המערכת, אספקה והתקנה מושלמת של המערכת, מוכנה בכל להפעלה מבחינה מכאנית, כולל חיבור כל חלקי הציוד העמדתם במקום ועיגונם, דיוס הבסיס.

80.6.3.2 מחיר ההתקנה כולל השתתפות בהרצה כמפורט במסמכי המכרז.

80.7 משאבות טבולות

הקבלן יספק ויתקין 3 משאבות טבולות (Submersible Pumps) במבנה הטיפול קדם. משני תדר עבור משאבות אילו שיופעלו באמצעות משני תדר יסופקו ויותקנו במסגרת עבודות החשמל של מכרז זה. עבודת ההתקנה כוללת גם את הצבת יחידת השאיבה במקומה, ביצוע בסיס בטון מזויין מוגבה ליחידה, התקנת המשאבה על הבסיס כולל דיוס וכולל עיגון המשאבה לבסיס.

80.7.1 זיהוי הציוד החשמלי

A90-P-1	Drainage Pump #1
A90-P-2	Drainage Pump #2
A90-P-3	Drainage Pump #3

80.7.2 אספקת הציוד

דרישות המערכת

- א. כמות משאבות נדרש: 3 בתצורת עבודה של 2+1.
- ב. סוג נוזל: ניקוזי תהליך במבנה קדם טיפול.
- ג. נקודת עבודה למשאבה בודדת: 75 מ"ש בלחץ עבודה: 6.5 מטר.
- ד. מאיץ מסוג וורטקס עם מעבר חופשי מינימלי של 75 מ"מ.
- ה. המשאבות יעבדו עם משנה תדר.
- ו. כל משאבה תסופק עם בסיס משותף לגוף המשאבה והמנוע.
- ז. המשאבות יהיו מתוצרת: KSB, זולצר או שווה איכות.

80.7.3 אופני מדידה ותשלום

- א. המדידה לצרכי תשלום תהיה לפי יחידה. מחיר היחידה יכלול אספקה והתקנה מושלמת של המשאבה, מוכנה בכל להפעלה מבחינה מכאנית, כולל חיבור חלקי המשאבה העמדת המשאבה ובסיסה ועיגונם, דיוס הבסיס.
- ב. המחיר כולל מילוי שמן בעוקות השמן לפי הוראות היצרן.
- ג. מחיר ההתקנה כולל השתתפות בהרצה כמפורט במסמכי המכרז.

80.8 סגרים

הקבלן יספק ויתקין 22 סגרים במבנים השונים. כל הסגרים שיספק הקבלן יכללו גם מפעילים חשמליים. העבודה כוללת הצבת הסגר במקומו, התקנתו המכאנית כולל דיוסו והתקנתו החשמלית כולל עבודת הבקרה הנדרשת.

80.8.1 זיהוי הציוד החשמלי

ST-MOV-1	manual actuator on sluice gate to stone trap inlet - N.O	Class I, Division 2
ST-MOV-2	manual actuator on sluice gate to stone trap bypass inlet - N.C	Class I, Division 2
ST-MOV-3	manual actuator on sluice gate to stone trap bypass outlet - N.C	Class I, Division 2
ST-MOV-4	manual actuator on sluice gate to stone trap outlet - N.O	Class I, Division 2
ST-MOV-5	electric actuator on sluice gate to 1000mm pipe inlet	Class I, Division 2
ST-MOV-6	electric actuator on sluice gate to 1500mm pipe inlet	Class I, Division 2
A10-G-1	Electric Actuator Gate Coarse Screen #1 INLET Channel	Class I, Division 2
A10-G-2	Electric Actuator Gate Coarse Screen #2 INLET Channel	Class I, Division 2
A10-G-5	Electric Actuator Gate Coarse Screen #1 OUTLET Channel	Class I, Division 2
A10-G-6	Electric Actuator Gate Coarse Screen #2 OUTLET Channel	Class I, Division 2
A10-G-9	Electric Actuator Gate Fine Screen #1 INLET Channel	Class I, Division 2
A10-G-10	Electric Actuator Gate Fine Screen #2 INLET Channel	Class I, Division 2
A10-G-13	Electric Actuator Gate Fine Screen #1 OUTLET Channel	Class I, Division 2
A10-G-14	Electric Actuator Gate Fine Screen #2 OUTLET Channel	Class I, Division 2
A40-G-3	Electric Actuator Grit Trap #3 OUTLET G18	Class I, Division 2
A40-G-4	Electric Actuator Grit Trap #4 OUTLET G18	Class I, Division 2
A10-G-17	Electric Actuator Grit Traps #1 Channel to EQ Tank	Class I, Division 2
A40-G-1A	Electric Actuator PTF outlet Weir Gate	Class I, Division 2
A40-G-1B	Electric Actuator PTF outlet Weir Gate	Class I, Division 2
A40-G-2A	Electric Actuator PTF outlet Weir Gate	Class I, Division 2
A40-G-2B	Electric Actuator PTF outlet Weir Gate	Class I, Division 2
A40-G-3	Electric Actuator PTF outlet Weir Gate	Class I, Division 2

- 80.8.1 אספקת הציוד
- 80.8.1.1 המפרט הטכני לאספקת הסגרים ניתן במפרט מספר 6, המפרט הטכני למפעילים החשמליים ניתן במפרט מספר 10001, שני המפרטים נספחים למסמך ג'-3.
- 80.8.2 אופני מדידה ותשלום
- א. המדידה לצרכי תשלום תהיה לפי יחידה. מחיר היחידה יכלול אספקה והתקנה מושלמת של הסגר, מוכן להפעלה מבחינה מכאנית, כולל חיבור חלקי הסגר ועיגונו, חיבור חשמלי, חיבור לבקרה וכל הנדרש לביצוע מושלם של העבודה.
- ב. מחיר ההתקנה כולל השתתפות בהרצה כמפורט במסמכי המכרז.
- 80.9 מסועים לגבבה גסה
- הקבלן יספק ויתקין שני (2) מסועים לגבבה גסה ושני (2) סגרים ממונעים להטלת הגבבה אל יחידות הדחיסה.
- 80.9.1 זיהוי הציוד החשמלי
- Screw Conveyor (coarse screens 1+2) No. 1 A-SCO-1
Screw Conveyor (coarse screens 1+2) No. 2 A-SCO-2
- Slide Gate (Conveyor No. 2) No. 1 A-G-27
Slide Gate (Conveyor No. 2) No. 3 A-G-29
- 80.9.2 אספקת הציוד
- 80.9.2.1 המפרט הטכני לאספקת המסועים ניתן במפרט 400 הנספח למסמך ג'-3.
- 80.9.2.2 כנדרש במפרט זה התכנון המפורט של מערכת המסועים והסגרים יהיה על ידי ובאחריות יצרן המסועים תוך שמירה על קיום ההנחיות והדרישות במפרט 400.
- 80.9.3 אופני מדידה ותשלום
- סעיף זה הינו סעיף הקצב, כמוגדר במסמך ג'-2 ובמסמך ב' לחוזה.
- 80.9.3.1 המדידה לצרכי תשלום תהיה לפי מכלול לכלל המסועים והסגרים הממונעים עבור מערך המגובים הגסים. מחיר היחידה יכלול תכנון המערכת, אספקה והתקנה מושלמת של המערכת, מוכנה בכל להפעלה מבחינה מכאנית, כולל חיבור כל חלקי הציוד העמדתם במקום ועיגונו, דיוס הבסיס.
- 80.9.3.2 המחיר כולל מילוי שמן בעוקות השמן לפי הוראות היצרן.
- 80.9.3.3 מחיר ההתקנה כולל השתתפות בהרצה כמפורט במסמכי המכרז.
- 80.10 מסועים לגבבה עדינה
- הקבלן יספק ויתקין שני (2) מסועים לגבבה עדינה ושני (2) סגרים ממונעים להטלת הגבבה אל יחידות הדחיסה.

80.10.1 זיהוי הציוד החשמלי

A10-SCO-1	Screw Conveyors #1– Coarse Screenings A10-CS-1, A10-CS-2 from coarse screens #1 to compactor A20-CSW-1, A20-CSW-2
A10-SCO-3	Screw Conveyors #3– Fine Screenings from Fine screens A10-FS-1A, A10-FS-2A to compactors A20-FSW-1, A20-FSW-2

80.10.2 אספקת הציוד

80.10.2.1 המפרט הטכני לאספקת המסועים ניתן במפרט 400 הנספח למסמך ג'-3.

80.10.2.2 כנדרש במפרט זה התכנון המפורט של מערכת המסועים והסגרים יהיה על ידי ובאחריות יצרן המסועים תוך שמירה על קיום ההנחיות והדרישות במפרט 400.

80.10.3 אופני מדידה ותשלום

סעיף זה הינו סעיף הקצב, כמוגדר במסמך ג'-2 ובמסמך ב' לחוזה.

80.10.3.1 המדידה לצרכי תשלום תהיה לפי מכלול לכלל המסועים והסגרים הממונעים עבור מערך המגובים העדינים. מחיר היחידה יכלול תכנון המערכת, אספקה והתקנה מושלמת של המערכת, מוכנה בכל להפעלה מבחינה מכאנית, כולל חיבור כל חלקי הציוד העמדתם במקום ועיגונם, דיוס הבסיס.

80.10.3.2 המחיר כולל מילוי שמן בעוקות השמן לפי הוראות היצרן.

80.10.3.3 מחיר ההתקנה כולל השתתפות בהרצה כמפורט במסמכי המכרז.

80.11 מסוע סרט לגבבה גסה, עדינה ולגרוסת

הקבלן יספק ויתקין :

80.11.1 מסוע סרט אחד (1) מיוחד לגבבה גסה דחוסה ולגבבה עדינה דחוסה להטלת הגבבה הדחוסה אל מכולות האשפה.

מסוע סרט אחד (1) מיוחד לגרוסת שטופה ודחוסה להטלת הגרוסת אל מכולות האשפה.

80.11.2 זיהוי הציוד החשמלי

A60-BCO-1	Belt conveyor #1
A70-BCO-1	Belt conveyor #1

80.11.3 אספקת הציוד

80.11.3.1 המפרט הטכני לאספקת המסועים ניתן במפרט Part 3 אשר בחוברת הנספחים הנלווים למסמך ג'-3.

80.11.3.2 כנדרש במפרט זה התכנון המפורט של מערכת המסועים והסגרים יהיה על ידי ובאחריות יצרן המסועים תוך שמירה על קיום ההנחיות והדרישות במפרט 400.

80.11.4 אופני מדידה ותשלום

סעיף זה הינו סעיף הקצב, כמוגדר במסמך ג' 2 ובמסמך ב' לחוזה.

80.11.4.1 המדידה לצרכי תשלום תהיה לפי מכלול לכלל המסועים והסגרים הממונעים עבור מערך המגובים העדינים. מחיר היחידה יכלול תכנון המערכת, אספקה והתקנה מושלמת של המערכת, מוכנה בכל להפעלה מבחינה מכאנית, כולל חיבור כל חלקי הציוד העמדתם במקום ועיגונם, דיוס הבסיס.

80.11.4.2 מחיר ההתקנה כולל השתתפות בהרצה כמפורט במסמכי המכרז.

80.12 מערכת הגברת לחץ לקולחים שלישוניים וסינון הקולחים

80.12.1 כללי

לצורך תהליכי שטיפות למיניהן הנדרשות ע"י הציוד המותקן במבנה קדם טיפול A, הקבלן יספק ויתקין מערכת הגברת לחץ אשר תכלול סקיד משאבות כולל לוח חשמלי, מיכל הידרופור ומסנני דסקיות אוטומטיים. המשאבות יוזנו ממכל בטון הממוקם במבנה קדם הטיפול (המיכל יוזן בקולחים שלישוניים המגיעים מחוץ למבנה קדם טיפול).

80.12.2 מערכת הגברת לחץ לקולחים שלישוניים

80.12.2.1 זיהוי הציוד החשמלי

A100-P-1	High Pressure washing and flashing Pump #1 - Hydrofor Pressure System
A100-P-2	High Pressure washing and flashing Pump #2 - Hydrofor Pressure System
A100-P-3	High Pressure washing and flashing Pump #3 - Hydrofor Pressure System
A100-P-4	High Pressure washing and flashing Pump #4 - Hydrofor Pressure System

80.12.2.2 נתוני התכנון של היחידות

א. סקיד המשאבות יכלול 4 משאבות מסוג IN-LINE מותקנות על בסיס משותף וכן יכלול סעפות סניקה ויניקה ואביזרי צנרת. המערכת תכלול לוח פיקוד חשמלי וכן מיכל הידרופור.

כה. דרישות המערכת:

- כמות משאבות נדרש: 4 בתצורת עבודה של 3+1.
- סוג נוזל: קולחים שלישוניים.
- תחום ספיקות: כל משאבה תספק 40 מק"ש בלחץ עבודה: 7.5 בר. 3 משאבות בעבודה יספקו 120 מק"ש בלחץ עבודה: 7.5 בר. ספיקה מינימלית למשאבה (בתדר נמוך): 5 מק"ש, 6 בר.
- המשאבות יעבדו עם משנה תדר.

- בסיס המשאבות המשותף יכלול סעפות יניקה וסניקה, מגופי ניתוק לפני ואחרי כל משאבה, אל חוזרים לכל משאבה, משדר לחץ ומד לחץ.
- המשאבות יותקנו באזור לא מסווג (un-classified).
- מיכל הידרופור בנפח 100 ליטר שישמש כמיכל ויסות.
- יסופק לוח פיקוד מרכזי עם משנה תדר לכל משאבה המורכב על המתקן ומחווט למשאבות.
- יצרנים : Grundfos ,KSB או שווה איכות.

80.12.3 מסנני דיסקיות אוטומטיים

80.12.3.1 מערך הסינון תכלול 2 מסננים כולל בקר פיקוד לכל מסנן.

80.12.3.2 דרישות המערכת :

- א. כמות מערכות סינון : 2 בתצורת עבודה 1+1, כלומר כל מערכת סינון יכולה לטפל בכל תחום הספיקה הנדרשת.
- ב. סוג מסנן : מסנן דיסקיות אוטומטי.
- ג. שטח סינון : 10,480 סמ"ר.
- ד. סוג נוזל : קולחים שלישוניים.
- ה. תחום ספיקות : 5-120 מק"ש.
- ו. לחץ עבודה עד 9 בר.
- ז. דרגת סינון : 400 מיקרון.
- ח. הפסד עומד בספיקה מקסימלית למערכת סינון : 2 מטר מקסימום.
- ט. בקר שטיפות וספק כוח 220V וכולל כל האביזרים המכאניים והחשמליים כולל חיישנים הדרושים לביצוע השטיפות.
- י. חומרי מבנה : גוף המסנן + מכסה : פוליאמיד משוריין, דיסקיות : פוליפרופילן או פוליאמיד, מנגנון הניקוי ומגוף השטיפה : חומר פולימרי, אטמים : EPDM.
- יא. יצרנים : עמיעד דגם ספין קלין נובה פלוס דואל 6" או שווה איכות.

80.12.4 אופני מדידה ותשלום

- א. המדידה לצרכי תשלום תהיה לפי מכלולים, מכלול למערכת המשאבות המתוארת לעיל ומכלול למערכת המסננים המתוארת לעיל. מחיר המכלול יכלול אספקת כל יחידות הציוד הכלולות בו, התקנה מושלמת של כל יחידות הציוד, כך שהמכלול יהיה מוכן בכל להפעלה מבחינה מכאנית, כולל חיבור חלקי הציוד העמדת פריטי הציוד ועיגונם, דיוס הבסיס.

- ד. המחיר כולל מילוי שמן בעוקות השמן לפי הוראות היצרן.
ה. מחיר ההתקנה כולל השתתפות בהרצה כמפורט במסמכי המכרז.

80.13 משאבות ניקוז רצפות

הקבלן יספק ויתקין אחד עשר (11) משאבות לניקוז רצפות במבנים השונים.

80.13.1 תיאור המערכת

80.13.1.1 משאבות ניקוז רצפות יותקנו בעוקות בטון ברצפות במספר מבנים, כמוראה בשרטוטים. המשאבות יעבדו על פי רגש גובה אינטגרלי במשאבה שימוקם בעוקה, ויסנקו את הנוזל אל תעלות הממוקמות במבנים השונים או אל קו ניקוז קיים בקרבת המבנה, כמוראה בשרטוטים.

80.13.1.2 המשאבות והמנועים יסופקו כיחידה אחת ע"י יצרן המשאבות.

80.13.2 מאפייני המשאבות

- 80.13.2.1 נקודת עבודה עיקרית: ספיקה- 10 מק"ש, עומד 6 מטר.
80.13.2.2 נקודת עבודה משנית: ספיקה- 7 מק"ש, עומד 7 מטר.
80.13.2.3 נקודת עבודה משנית: ספיקה- 13 מק"ש, עומד 5 מטר.
80.13.2.4 המשאבות יהיו בעלות חיבור 2 אינץ' בהברגה.
80.13.2.5 מהירות המנוע: 2900 סל"ד או 1500 סל"ד. מנוע V400, תלת-פאזי.
80.13.2.6 מאיץ מסוג VORTEX עם מעבר חופשי של 50 מילימטר לפחות.
80.13.2.7 אטם המשאבה יהיה מכני, כפול, עם תא שמן מפריד.
80.13.2.8 המשאבה תהיה מותאמת לעבוד בסביבה טבולה ובסביבה יבשה.
80.13.2.9 סיווג כל המשאבות: Classified – Class1 Division 2.

80.13.3 יצרנים

הציוד המסופק יהיה מתוצרת GRUNDFOS או שווה איכות שיאושר על ידי המתכנן. משאבות שיותקנו באזור בלתי מסווג (unclassified) יהיו דגם AP50.50.08.3.V, או שווה איכות. משאבות שיותקנו באזור נפיץ (classified) יהיו דגם Class I Div. II – SLV.80.80.11.EX.4.50B.C, או שווה איכות.

80.13.4 חומרי מבנה של המשאבות לאזור בלתי מסווג (unclassified)

- 80.13.4.1 גוף עשוי פלבי"מ 304.
80.13.4.2 מאיץ עשוי פלבי"מ 304.
80.13.4.3 מעטפת עשויה פלבי"מ 316.
80.13.4.4 ציר עשוי פלבי"מ 304.
80.13.4.5 מסבים כדוריים.

- 80.13.4.6 אטמים עשויים NBR.
- 80.13.4.7 קשיחים עשויים פלבי"מ 304.
- 80.13.5 חומרי מבנה של משאבות לאזור מסווג (classified – Class I Div. II)
- 80.13.5.1 גוף עשוי EN-GJL-250.
- 80.13.5.2 מאיץ עשוי EN-GJS-400-15.
- 80.13.5.3 ציר עשוי פלבי"מ סדרה 400.
- 80.13.5.4 מסבים כדוריים.
- 80.13.5.5 אטמי ציר SIC/SIC.
- 80.13.5.6 קשיחים עשויים פלבי"מ 304.
- 80.13.6 כבל המשאבה יהיה אינטגרלי באורך 10 מטר לפחות מתאים לטבילה במים.
- 80.13.7 מנוע המשאבה
- 80.13.7.1 תלת פאזי, מבנה כלוב סנאי.
- 80.13.7.2 מתאים לטבילה IP68.
- 80.13.7.3 בידוד CLASS F.
- 80.13.7.4 התחממות במלא העומס- לא עובר CLASS B.
- 80.13.7.5 מקדם שרות העמסה: 1.15 Service Factor.
- 80.13.7.6 משאבות המותקנות באזור מסווג (classified – Class I Div. II) יסופקו עם מנועים המותאמים לאזור נפיץ על פי ההגדרה הבאה: Class I, Division II, (Zone 2) Group D. משאבות שיותקנו באזור בלתי מסווג לא נדרשות למנוע מסוג הני"ל.
- 80.13.8 אופני מדידה ותשלום
- ו. המדידה לצרכי תשלום תהיה לפי יחידה. מחיר היחידה יכלול אספקה והתקנה מושלמת של המשאבה, מוכנה בכל להפעלה מבחינה מכאנית, כולל חיבור חלקי המשאבה העמדת המשאבה ובסיסה ועיגונם, דיוס הבסיס.
- ז. המחיר כולל מילוי שמן בעוקות השמן לפי הוראות היצרן.
- ח. מחיר ההתקנה כולל השתתפות בהרצה כמפורט במסמכי המכרז.
- 80.14 מקלחות חירום ומתקני שטיפת עיניים
- הקבלן יספק ויתקין מספר יחידות של מתקן משולב שטיפת עיניים ומקלחת חירום מפלבי"מ 316 דוגמת תוצרת "ריתוך טכנולוגיות בטיחות בעי"מ" או דוגמת תוצרת Haws דגם G8300 המשווק ע"י עמוס גזית או שווה איכות. המתקנים יחוברו לקו המים בהתאם לתוכניות שיסופקו וע"פ דרישות היצרן.
- ראש המקלחת, ראש וקערת משטפת העיניים יהיו בנויים מפלבי"מ 316. הפעלת מקלחת החירום תהיה ע"י משיכה בידית הפעלה (קפיצית). מתקן שטיפת העיניים יופעל ע"י ידית הפעלה נפרדת לצד המשטף.

הציוד המסופק נדרש להיות בהתאם להנחיות המוסד לבטיחות ולגיהות למתקני שטיפת עיניים ומקלחות בחירום ת-160.

המדידה לצורכי תשלום תהייה לפי מכלול כאשר כל מכלול יתייחס לאספקה והתקנה מושלמת של יחידה משולבת כנ"ל על כל אביזריה

80.15 מדחס אויר לשירות

- 80.15.1 יסופק ויותקן מדחס אוויר בוכנות, מותקן על מיכל אוויר ובסיס משותף.
- 80.15.2 המדחס יותקן בסביבה בלתי מסווגת - unclassified .
- 80.15.3 נתוני העבודה : ספיקת האוויר - 300 ליטר לדקה, לחץ עבודה - 10 אטמ', הספק מנוע - 2 כ"ס, חד פאזי, הנעת רצועות.
- 80.15.4 מיכל אוויר יהיה בנפח 150 ליטר העומד בתקן ישראלי 4295 – מכלי לחץ.
- 80.15.5 יחידת המדחס כוללת :
- 80.15.5.1 מגן רשת לחלקים מסתובבים עם פתחי איוורור.
- 80.15.5.2 מפסק לחץ פרסוסטט.
- 80.15.5.3 צינור חיבור מנחושת ושסתום חד כיווני מפליז לחיבור המדחס למיכל.
- 80.15.5.4 שסתום ביטחון.
- 80.15.5.5 ההתקנה כוללת העמדה על רצפת בטון ועיגון בברגים.
- 80.15.6 היחידה דוגמת דגם TM VA-65 2HP/150 תוצרת אל-אב או שווה איכות.
- 80.15.7 אופני מדידה ותשלום
- 80.15.7.1 המדידה לצורכי תשלום תהיה לפי יחידות.
- 80.15.7.2 תכולת המחיר של כל יחידה היא עבור אספקה והתקנה מושלמת וכוללת את כל האמור והמפורט לעיל, כולל כל עבודות העזר הנדרשות.

81. מכשור ובקרה

81.1 מבוא ותאור כללי

מפרט זה מתייחס לביצוע עבודות מכשור ובקרה במתקנים של "מתקן טיפול שפכים – שמשון – בית שמש" הכוללים מערכות ומתקנים חדשים שיוקמו בשטח האתר.

81.1.1 במסגרת זו הקבלן יבצע עבודות מכשור כמפורט מטה :

81.1.2 תכנון מפורט

השלמת תכנון לרמת תכנון מפורט (shop drawing) שיוגש לאישור המתכנן שיכלול בין היתר :

81.1.2.1 הכנת מפרטי מכשור ב-excel על בסיס ה-TEMPLATES שהתכנון מספק.

81.1.2.2 תכנון לוחות בקרים ולוחות RIO.

81.1.2.3 תכנון לוחות תקשורת נתונים ורכוזות ברזים חשמליים.

81.1.2.4 תכנון לוחות גילוי גזים.

81.1.2.5 תכנון קופסאות הסתעפות עבור התחברויות מכשור שטח.

81.1.2.6 תכנון קופסאות חלוקת הזנות למכשור שטח.

81.1.2.7 תכנון מפורט של התחברויות מכשור מהמכשירים בשטח עד לוחות הבקרה.

81.1.2.8 תכנון קונפיגורציה מפורט של תקשורת ותקשורת בקרה והשתלבותם ברשת המפעלית.

81.1.2.9 תכנון השלמת תוואים של סולמות כבלים מכשור, הזנות מכשור, תקשורת.

81.1.2.10 תכנון מערכי מכשור ולוחות, העמדת ארונות בקרה ותקשורת.

81.1.2.11 עריכת כתבי כמויות מפורטים למרכיבי מערכת הבקרה ו"תוכנות מדף" לבקרה.

81.1.3 תכנון ייצור ואספקת ציוד וחומרים והתקנתם בשטח

81.1.3.1 למען הסר ספק בכל מקום שמוזכר : "אספקה ע"י הקבלן" הכוונה היא שהאספקה ההובלה וההתקנה תהיה על חשבונו וכלולה במחיר היחידה .

81.1.3.2 אספקה והתקנת מכשור שטח לסוגיו.

81.1.3.3 אביזרי עזר וחומרי התקנה שונים.

81.1.3.4 סולמות כבלים בגדלים שונים לרבות מחברים, ברגים ודסקיות יהיו מפלב"מ 316SS .

81.1.3.5 תמיכות, התקני התקנה למכשור כגון : פרופילים שונים, צינורות בקטרים שונים, פלטות בגדלים שונים וכו'. כל חמרי התמיכה וההתקנה יהיו SS316.

81.1.3.6	כבלים שונים להתחברויות מכשור, תקשורת, לוחות וציוד.
81.1.3.7	כבלים אופטיים שונים.
81.1.3.8	צינורות ומחברים.
81.1.4	תכנון ייצור ואספקת מערכת בקרה ולוחות בקרה מזוודים והתקנתם בחדרי חשמל ובשטח:
81.1.4.1	אספקת ציוד בקרה קרי בקרים מתוכנתים, ציוד תקשורת אטרנט ומתאמים ומערכות SCADA.
81.1.4.2	בנייה והתקנת לוחות בקרים.
81.1.4.3	בנייה והתקנה לוחות RIO.
81.1.4.4	בנייה והתקנה קופסאות הסתעפות.
81.1.4.5	בנייה והתקנה קופסאות חלוקת מתח.
81.1.4.6	בנייה והתקנה לוחות תקשורת ורכוזות ברזים חשמליים.
	כל מרכיבי המערכת לא ימצאו בסוף חיי המוצר ולהם לפחות עוד 10 שנים של ייצור ותמיכה מטעם היצרן מקבלת המערכת על ידי הלקוח. הקבלן מתחייב לשדרוג תוכנות בקר ו-SCADA לגרסה העדכנית ביותר במשך שלוש שנים מקבלת המערכת וללא תמורה.
	לאחר תקופת הבדק והאחריות מתחייב הקבלן שכל רכיב של מערכת הבקרה נמצא במלאי הנציג המקומי והנציג המקומי יספק רכיב, כרטיס, אביזר פגום כלשהו לא יאוחר מ-48 שעות, בנוסף הקבלן מתחייב שהחברה המייצגת את מערכת הבקרה תספק שרות תמיכה טכנית אם זו חמרה ואם זו תכנה באתר הלקוח מקריאה תוך ועד 24 שעות מפתחת תקלה. הקבלן מתחייב למתן שרות (בתשלום) למשך 10 שנים מתום תקופת הבדק
	הקבלן יגיש עם מסמכי המכרז הצעת הסכם שרות, תמיכה ותיקונים לתקופה של 10 שנים שיחל מתום תקופת הבדק. ההסכם יכיל מחיר לשנה ומחיר חלקי החילוף. המחיר יהיה לא לסיכום בכתב הכמויות.
	לצורך הבטחת דרישות הנ"ל מהיצרן והחברה המקומית, יספק הקבלן מסמך מתאים המאשר את הדרישות שלעיל.
81.1.5	תכנות מדף מערכות הבקרה ותקשורת:
81.1.5.1	תוכנות תכנות בקרים מתוכנתים.
81.1.5.2	תוכנות שרתים ותחנות עבודה מערכות הפעלה ויזואליות HMI.
81.1.6	תכנות של מערכות הבקרה ותקשורת:
81.1.6.1	תכנות בקרים מתוכנתים.
81.1.6.2	תכנות מערכות ויזואליות HMI.
81.1.6.3	תכנות וקונפיגורציה של מערכות תקשורת.

	מחירים	81.2
מחירי היחידה מוצגים בסעיפי כתב הכמויות יחשבו ככוללים את הסעיפים הרשומים מטה:		
81.2.1 התכנון המפורט shop drawing הנדרש נכלל במחירי היחידה ולא יחויב בנפרד.		
81.2.2 מחירי היחידה של IO דיסקרטי ואנאלוגי כוללים בתוכם את כל העלויות הנלוות של לוח RIO אופייני בגודל 2200x1200x500 מ"מ וכל האביזרים הדרושים בתוכו כפי שמופיע בשרטוט מנחה אופייני של לוח RIO. לא ישולם בנפרד עבור אביזרים בתוך הלוח ועבור הלוח. המחיר לנקודת IO יכלול גם יישום כתיבת תכנה ל HMI+PLC ועד חריגה של 30% IO מהכמויות המצוינות בכתב הכמויות. חריגה בכמויות של מעבר ל-30% IO תשולם על בסיס מחיר יחידה של IO. כמו כן כל לוח יכלול 30% נקודות IO מותקנות אך לא מחווטות לשטח כעתודה ו-30% מקום פנוי לכרטיסים נוספים ולמהדקים עבורם. יש להדגיש שעבור ה-30% IO לעתודה המותקנים אך לא מחוטים לשטח לא ישולם בנפרד וכי מחיר היחידה של IO מחווט שעבורו ישולם יגלם בתוכו גם את ה-30% המותקנים לעתודה אך לא מחוטים לשטח.		
81.2.3 מחירי יחידה של תכנה ב-PLC ויישום ב-HMI וגרפיקה עבור מסך של משנה תדר, מתנע רך, רב מודד, גנרטור, אלפסק, מערכת VDC48, גלאי גזים או כל אביזר אחר המחובר בתקשורת (כמות הפרמטרים להצגה תוכתב בזמן הביצוע) יינתן במחיר יחידה של אביזר בתקשורת ללא IO פיזי.		
81.2.4 מחיר יחידה ללוח PLC כולל בתוכו את כל ציוד ה-PLC בתצורה של גיבוי חם, כל הספקים, כרטיסי התקשורת והמתאמים הדרושים וכמובן מבנה הלוח. הלוח מתואר בשרטוט מנחה אופייני ללוח PLC (בקרים יהיו תוצרת שניידר משפחת ה-M580 או שווה ערך מאושר על ידי המהנדס והלקוח)		
81.2.5 רכזת ROTORK PAKSCAN P3 HOT STANDBY לשליטה על עד 30 ברזים מופעלים חשמלית ברשת טבעתית, בכל רשת לא יהיו יותר מ-30 מפעילים. הקצאת הברזים על כל רשת יבוצע בהתאם למגבלות המערכת וחלוקה לוגית נכונה של הברזים. המערכת תכלול PS720 ואת כל הכרטיסים הדרושים. במחיר כוללים כל החומרים, אביזרי העזר והעתודה הדרושים להפעלת הרכזת, והברזים. כולל אספקת, התקנת וחיבור מסד תקשורת 19" בו תותקן הרכזת וכל אביזרי התקשורת פסיביים ואקטיביים הנלווים, ממירים על פי הצורך, ספקי כח וכו'. בנוסף, המחיר כולל תכנות בבקר המתוכנת וב-HMI, הגדרות IP, הכנת מסכים, הגדרות וקונפיגורציה של המערכת ברשתות התקשורת הרלוונטיות.		
81.2.6 לא ישולם בנפרד כל הנדרש מביצוע תכנה יישומית המתקבלת בתקשורת, קרי ברזי ROTORK מפקדים, מוני אנרגיה, ממסרי הגנה חכמים, רכזות גילוי גזים, סיגנלים אל ומאת VFD וכדומה. מחירי יחידה של IO, לוחות PLC ורכזות PAKSCAN יגלמו בתוכם את כל הנדרש מ-IO המתקבלים בתקשורת ו/או נקודות וירטואליות ומחושבות שיש בהם צורך.		
81.2.7 מחירי יחידה של מתג אטרנט תעשייתי (כל המתגים יהיו ברמת מתג תעשייתי SCALANCE מנוהל או ש.ע. מאושר) כוללים בתוכו את כל הרכיבים ואביזרי העזר הנוספים שיש להתקין בלוח התקשורת, לוחות הניתוב PATCH PANELS חיבורי קצוות אופטיים ונחושת וכן מגשרים אופטיים ונחושת כנדרש להשלמת מערכת עובדת ומושלמת.		

- 81.2.8 מחירי יחידה של מכשירי השטח כולל את איפיונו, הגשה ואישור מהנדס/לקוח, האספקה של המכשיר, בדיקתו, כיוולו, התקנתו הפיזית, חיבורו לפיקוד והזנה, אם יש צורך גם בהזנת אויר דחוס ואביזרי העזר. שילוט, סימון, והגנה. המחיר כולל גם השלמת כל אביזרי העזר הנדרשים הנוספים כגון כניסות כבלים, מחברי אויר דחוס, צנרת דגימה, פיטינגים, מתאמים, אוגני תאום ומעבר, ברגים ואטמים, ברזים וכו' לחיבור לתהליך וכל אביזר נדרש לקבלת מכשיר מותקן ועובד ברמה של מכשור תעשייתי. מכשירים יוגדרו עם אישור הגנה לאזור נפיץ לכל האזורים. מחיר יחידה של מכשיר מוגן נפיצות או GP יהיו זהים.
- 81.2.9 מחיר היחידה של המכשירים האלקטרוניים הרציפים כולל צג מותקן בנפרד בגובה תפעולי המציג את ערך המדידה ביחידות הנדסיות בשטח. מחיר היחידה הינו אחיד לכל דרגות האטימות והנפיצות הנדרשות.
- 81.2.10 מחיר התקנת מכשור המסופק עם סקיד או ספק של מערכת יכול לכול את כל הרכיבים הנדרשים והאביזרים הנלווים שיש בהם צורך להתקנה נכונה וחיבורם הנכון.
- 81.2.11 מחיר יחידה של כבל יכול אספקה, הנחה, קשירה, חבור, סימון בשתי הקצוות, צילצול וחומרים/אביזרים נדרשים.
- 81.2.12 מחיר קופסאות יכול אספקה, הרכבה, סימון ואביזרים נלווים.
- 81.2.13 מחיר יחידה תעלה/סולם יכול תמיכות מכל סוג, פלבי"ם 316, כל אביזרי העזר הנדרשים, (ברגים, אומים, דיסקיות, תמיכות) הסתעפויות, זוויות, קשתות ומחיצות, הכל מייצור מקורי של היצרן. כולל מוליך הארקה נחושת בחתך 16 ממ"ר רציף לאורך כל תוואי התעלה/סולם המחובר לכל קטע באמצעות מהדק "קנדי". שילוט זיהוי יעוד בר קיימא יותקן לאורך התעלה כל 5 מטר
- 81.2.14 כל אביזר עזר הנדרש להשלמת מערכת עובדת, גמורה ומתפקדת לרמה תעשייתית, אף שלא נכלל בכתב הכמויות יחשב ככלול במחיר היחידה ולא ישולם בעבורו בנפרד.

הבהרות:

כל אביזר עזר הנדרש להשלמת מערכת עובדת, גמורה ומתפקדת לרמה תעשייתית, אף שלא נכלל בכתב הכמויות יחשב ככלול במחיר היחידה ולא ישולם בעבורו בנפרד.

המתקנים יחולקו לקווים TRAINS על ידי המתכנן. נפילה של TRAIN אחד לא תפריע לפעולת השני. אי לכך לוחות RIO יהיו נפרדים לכלל TRAIN כדי לאפשר את רציפות הפעולה של המתקן ואת אמינותו. הקצאת IO ללוחות RIO תבוצע על פי עקרון זה. הרשימות יוגשו לאישור המפקח/מתכנן לפני ביצוע.

81.3 מפרט לביצוע עבודות מכשור

81.3.1 כללי

מפרט זה מהווה מסמך מסגרת למפרטים הטכניים SP-081xx הנספחים למפרט 81 ומהווים חלקים בלתי נפרדים ממנו.

81.3.2 טיב העבודה

על הקבלן להיות מוסמך ISO9002 - בעל תעודה ISO9002 ו/או בתהליך קבלת תעודת ISO9002. ביצוע העבודה יחל אך ורק לאחר אישור סופי של התוכניות וביצוע "קטע ניסוי" שיאושר ע"י המפקח ע"י המפקח. על הקבלן לקבל אישור בכתב לדוגמת ההתקנה/חיווט ראשונה לפני המשך ההתקנות והחיווט.

81.3.3 טיב חומרים

כל החומרים המסופקים ע"י הקבלן יתאימו לעבודה בתנאי המתקן הנומינליים בתנאי מתקן חיצוניים (OUT DOOR), תהיה התקנת כל הציוד כך שיעמוד בתנאי חשיפה לתנאי מזג האוויר ואטימות לגשם, אבק, עמידות בפני טמפרטורה וקרינת שמש וכן לאוירה קורוזיבית קשה הקיימת במתקני שפכים. בנוסף להנ"ל, באזורים נפיצים תהיה ההתקנה מתאימה להגדרת האזורים: CLASSIFIED AREAS CLASS1 DIV 1 AND 2 בהתאם למסמכים, לתכניות ולדרישות יועץ הבטיחות המגדירות את האזורים. עדיפות להגנת מכשירים תהיה "מוגן פיצוץ EEx.d EEx.e וכדומה. באין ברירה ההגנה תהיה Intrinsically Safe EEx.i, אך רק במקרים שאין אפשרות אחרת. מחיר החוץ, התקנתו וכל הנלווה יהיה מגולם במחיר יחידה של המכשיר ולא ישולם עבורם בנפרד.

81.3.4 צוות הקבלן

בנוסף על הדרישות המנויות במסמך ג'-2, הקבלן מתחייב להקצות כוח אדם מתאים לביצוע העבודות בהתאם לדרישות כמפורט להלן:

- א. מנהל עבודה במקום לכל זמן ביצוע עבודות המכשור - "מכשירן בכיר".
- ב. העובדים יהיו ברמת מכשירן בכיר, מכשירן, ובמידת הצורך מסגר מעולה.
- ג. על הקבלן למסור למזמין צילום של רישיונות לביצוע עבודות חשמל של העובדים.

התארגנות

הקבלן יציין בעת הגשת הצעתו את שמו של מנהל העבודה האחראי מטעמו, אשר ימונה על ביצוע העבודות באתר הקמה. הקבלן יידרש לציין את ניסיונו של האחראי מטעמו בביצוע פרויקטים דומים בעבר.

מנהל העבודה יהיה נוכח באתר העבודה כל עת ביצוע עבודות מכשור וכל המגעים בין המזמין והקבלן ייעשו דרכו.

81.3.5 ביקורת איכות העבודות וכיול מכשירים

הקבלן ישתמש במכשירי כיול שיוצגו בפני נציג המזמין ויאושרו על ידו. לכל מכשיר כיול נדרשת תעודת בדיקה מאושרת ע"י מוסד מוסמך שיאושר ע"י המזמין. הקבלן ימסור אחת לששה חודשים את כל מכשירי הבדיקה והכיול שלו, לבדיקה באותו מוסד ולאישור מחדש.

בדיקה וכיול באמצעות מכשירים ללא אישור תקף לא תתקבל ע"י המזמין, והקבלן יחזור על בדיקות אלה שנית על חשבונו עם מכשיר מאושר.

הקבלן חייב להעמיד על חשבונו לרשות המפקח ומערכת בקרת האיכות את הפועלים, הכלים והמכשירים הנחוצים לבחינת העבודות. המפקח רשאי לדרוש מהקבלן תיקון, שינוי ופירוק של העבודה אשר לא בוצעה בהתאם לתוכניות או להוראותיו, והקבלן יהיה חייב לבצע את הוראות המפקח תוך פרק זמן שיקבע על ידי המפקח.

81.3.6 מחירי מערכת הבקרה

מחיר יחידה במערכת הבקרה מתומחרת על בסיס נקודת IO דיסקרטית ואנאלוגית אשר תכלול את כל מרכיבי מערכת הבקרה. על הקבלן לשקלל במחיר יחידת IO את כל מרכיבי המערכת האחרים ולא תשולם תוספת כלשהי מעבר למחיר יחידת IO.

המשמעות שמחיר נקודת IO תכיל את החלק היחסי של כל מרכיבי מערכת הבקרה לרבות PLC, ספקי כח, תושבות, מתאמים ומגשרים. לוחות, כל האביזרים בלוחות, הבקרים, הספקים, התכנה היישומית, בדיקות, סימולציה, הפעלה והרצה. כמו כן יכלול מחיר יחידת IO פיזי את כל הנדרש מביצוע תכנה יישומית המתקבלת מתקשורת, קרי ברזי ROTORK מפקדים, מוני אנרגיה, ממסרי הגנה חכמים, רכזות גילוי גזים, סיגנלים אל ומאת VFD וכדומה. בסוף הפרוייקט בזמן המסירה המערכת תכלול 30% נקודות IO מותקנות ולא מחוותות לאביזרי שטח לצורך עתודה. כמו כן הלוח יכיל 30% מקום/שטח פנוי בתוך הלוחות להתקנת ציוד נוסף כגון כרטיסי IO ומהדקים.

81.4 מפרט טכני להתקנת מכשור

81.4.1 הקדמה

מפרט זה בא להגדיר את הדרישות לביצוע עבודות התקנה, חיבור, כיוול, הפעלת מכשור ומערכות בקרה ותקשורת.

81.4.1.1 תחום אחריות קבלן המכשירים בנושאי צנרת (התקנת מכשירים בצנרת או בציוד) מוגדר על ידי הציון "BY PIPING" ציון זה מגדיר את הגבול בין אחריות קבלן הצנרת וקבלן המכשירים.

81.4.1.2 תחום האחריות של קבלן המכשירים בנושאי חשמל מוגבל לתחום הנוגע למכשור וללוחות.

81.4.1.3 בכל מקרה שקיים ספק לגבי תחום אחריות קבלן המכשירים, יקבע תחום זה על ידי המפקח. בכל מקרה כזה חייב הקבלן לברר עם המפקח את מקום הגבול לתחום אחריותו.

81.4.2 היקף העבודה

הקף עבודות הקבלן ותכולת המחירים כוללים אספקת, התקנת, כיוול, חיבור ובדיקה של כל המכשירים שבפרוייקט כולל כל אמצעי עזר נדרשים כגון מתלים וכו', הכל בהתאם להנחיות והוראות יצרני המיכשור, למעט אם נאמר אחרת בכתבי הכמויות וציון במפורש "התקנה וחיבור בלבד" עבור מכשור המסופק על ידי יצרן ציוד או גורם אחר.

81.4.3 נוהלי עבודה

81.4.3.1 על הקבלן לדאוג לקבל את הוראות היצרן עבור כל המכשירים, בכל מקרה של ניגוד בין הוראות היצרן לשרטוטי ההרכבה, החוגים והציוד, יש להודיע למפקח לפני ביצוע העבודה ולקבל את הנחייתו.

81.4.3.2 על הקבלן להכיר היטב את שטח ההתקנה. עליו להשתמש ולהיעזר בכל השרטוטים המנחים ולהיות בקיא בהם.

81.4.3.3 על הקבלן לעיין בתוכניות המתקן, בשרטוטים המצורפים ובכל הוראות היצרנים שידרשו כדי לקבל תמונה כללית ברורה על מערכת המכשור ומרכיביה השונים, וכן תנאי התהליך הקשורים והמשפיעים על מערכת זו.

81.4.3.4 על הקבלן להודיע למפקח על הסתייגויותיו או הערותיו לגבי חריגות, שגיאות או טעויות שנתגלו לו תוך כדי לימוד התוכניות ועבודתו בשטח.

81.4.4 הכנות כלליות לעבודה

עבודות ההכנה כוללות :

- 81.4.4.1 אספקת המכשירים והחומרים, אחסון ביניים בהתאם לצורך והובלתם למקום ההרכבה.
- 81.4.4.2 בדיקת המכשירים לפני הובלתם למקום ההתקנה, התאמתם למפרטים ולתג.
- 81.4.4.3 במידה וחסר מכשור או אביזר מסוים על הקבלן לדווח על כך מיידיית למפקח.
- 81.4.4.4 הקבלן אחראי על המכשור, על שלמותו ועל אחסונו עד להרכבתו במקום ובדיקת חוג בקרה בעת הרצה.
- 81.4.4.5 בדיקה, וכיול המכשירים לפי המפרטים והוראות היצרן, ומילוי טופס כיול לכל מכשיר חתימה, ואישור המפקח.
- 81.4.4.6 לאחר ביצוע כל ההכנות לעבודה ולפני התחלת עבודת ההתקנה יש לקבל אישור על כך מהמפקח.

81.4.5 הנחיות הרכבה כלליות

הרכבת המכשירים תבוצע בהתאם לשרטוטי ההרכבה ובהתאם להוראות היצרן. שרטוטים אלו מחייבים את הקבלן ואין לסטות מהם ללא אישור המפקח. עבור המכשירים שנדרש להתקנתם התקנים מיוחדים, קבלן המכשור יספק או יתכנן לפי מקום ההתקנה ויבנה התקנים מיוחדים ויתקין התקנים מיוחדים והמכשור בהתאם להוראות היצרן וואו הוראות המפקח.

בהתקנת מכשירי שדה יש להבטיח את הגורמים הבאים :

- א. קשיחות ההתקנה.
- ב. גישה נוחה למכשירים (לצורך טיפול, כיול, פירוק).
- ג. התרחקות מטמפרטורות גבוהות.
- ד. התרחקות ממקורות של רעידות.
- ה. התרחקות מהגופים למרחקים שהיצרן הגדיר.

81.4.5.1 מיקום המכשירים והתקנתם בשטח יעשו על פי התזרימים, רשימות מכשור, תכניות התקנה בשטח ולפי הוראות התקנה של יצרני המכשירים. כל מיקום מכשיר בשדה טעון אישור המפקח בשטח.

81.4.5.2 התמיכות למכשירים יורכבו בצורה אנכית ובזוויות ישרה לבסיס ויהיו עשויים נירוסטה SS316. המכשירים יורכבו על התמיכות בגובה אחיד (אין לתמוך מכשירים לצידו, מעקות ו/או צנרת).

81.4.5.3 מכשירים המתחברים לתהליך באמצעות צנרת יורכבו תחילה במקומם, לאחר מכן יחובר המכשיר לתהליך. על הקבלן להעביר צנרת זו כך שיבוצעו בה מינימום פיתולים, ובשיפוע קבוע, בהתאם למפרט בשרטוט ההרכבה. כמו כן יש להעדיף חיבור בדרך הקצרה ביותר בין המכשיר לתהליך. על הקבלן לתאם את התוואי עם המפקח לפני חיבור המכשיר לתהליך. צינורות חיבור לתהליך העוברים מקביל יחוברו ביניהם באמצעות " U CLAMP" עשוי נירוסטה SS316. יש לתמוך ולרתום צנרת (אנכית או אופקית) כל מטר בתמיכות מתאימות.

81.4.5.4 כל המשדרים וואו אלקטרוניקת המכשור שטח יותקנו בתוך קופסאות הגנה מתאימות בגודל מפוליאסטר משוריין או נירוסטה SS316 (לפי בחירת המזמין) עם אורור טיבעי או מאולץ ובהתאם להוראות המפקח.

81.4.5.5 מכשיר המותקן בצנרת (לא כולל התקנה ע"ג ניפלים) יותקן בדרך כלל בידי קבלן צנרת. קבלן המכשור אשר יכין את המכשיר להתקנה (במידה והמכשיר מצויד באביזרי חיזוק והגנה להובלה) וימסור אותו לקבלן הצנרת תחת השגחתו הרצופה. אחרי הרכבת המכשיר ולפני חיבורו החשמלי יוודא קבלן המכשור כי ההרכבה נעשתה בצורה נכונה.

81.4.5.6 הקבלן אחראי לבחינת תקינותם, התאמתם ושלמותם של אביזרי ההתקנה. הקבלן יהיה אחראי על כל מכשיר אשר יינזק כתוצאה מהתקנה לא נכונה.

81.4.5.7 מכשירים עם אוגנים יותקנו בעזרת ברגים, אטמים וחוצצים העונים לדרישות הציוד או הצנרת בהם מותקן המכשיר. המבצע חייב לבדוק לפני ההתקנה את סוגי הברגים והאטמים שאותם יספק בדרך כלל קבלן הצנרת.

81.4.5.8 אספקה והתקנת צינורות פיקוד וקפילרות צנרת מגולוונת וצנרת פלב"מ תתבצע כלהלן:

א. צינוריות פיקוד מנחושת, נירוסטה וקפילרות יוגנו ויחזקו בברזל זווית מנירוסטה SS316 במידות מינימום 30 X 30. צינורות שימלאו את הזוויתן יחזקו בסרט BAND IT נירוסטה.

ב. רדיוס הכיפוף לצינורות יהיו: 4 פעמים הקוטר החיצוני עבור צינורות נחושת, 5 פעמים הקוטר החיצוני עבור צינור מתכתי אחר, 8 פעמים הקוטר החיצוני לצינורות פלסטיים. כפוף של צינורות מתכת יבוצע בעזרת מכשיר כיפוף ללא חום וללא מילוי חול.

ג. המבצע ישתמש באביזרי צנרת המתאימים לתכניות ההתקנה, ולפי הדרישות המקצועיות לביצוע מושלם של חיבור הצנרת. באחריות המבצע לתאם עם המפקח השלמת אביזרי הצנרת הדרושים.

ד. צינוריות שיונחו יהיו ללא כיפופים, פיתולים או פגיעות. יישור הצינוריות יעשה ללא הקשה. לפני החיבורים יש לנשפם כדי לנקותם ולבדוק תקינותם. סימוני צינוריות יעשו לפי תכניות בשתי הקצוות ולפי המתואר בסעיף לעיל.

ה. הצנרת הפניאומטית (במידה ויידרש) ייעשה בעזרת צינורות נירוסטה 316. חיבור הצנרת למכשירים יעשה רק לאחר אישור המפקח. את הצנרת יש להעביר בתוואי הקצר ביותר ולתמוך אותה בתמיכה מתאימה. תוואי הצנרת הפניאומטית תורחק כ-20 ס"מ מצנרת תהליך או ציוד אחר. מבלי לגרוע מהדרישות הכלליות לביצוע העבודה ע"י בעלי מקצוע מיומנים, ובהתאם לדרישות העבודה, מודגש בזאת שעבודות צנרת מכשור, חיווט מכשור והתקנת מכשור יבוצע ע"י בעלי מקצוע מיומנים ומנוסים בעבודות מסוג זה. תשומת לב מיוחדת תוקדש לטיב הביצוע וצורת הביצוע.

- ו. אין לתמוך חיזוקים מכאניים או צנרת על מעקות וצנרת תהליך או על ציוד תהליכי, אלא באישור המפקח בכתב בכל מקרה.
- ז. יש לבצע ניקוי שבבים בכל התמיכות, וצינורות ההגנה לאחר חיתוכם ולפני התקנתם.
- ח. כיסים למדי טמפ' (במידה יידרש) ימולאו בשמן או גריז מוליכות חם לפני התקנת הגשש זאת בתיאום עם המפקח. השמן או הגריז יסופקו על ידי הקבלן ועל חשבונו.
- ט. צנרת דגימה יש לשטוף בחומר מתאים ולדאוג שלא יבוא במגע עם חומרים ומזהמים.
- י. צנרת לאוויר מכשירים יבוצעו מצינור פלבי"מ 316 ללא תפר מתוברג. עם אביזרים ללא תפר. הצינורות והאביזרים יסופקו ע"י הקבלן ועל חשבונו. פיזור קווי האוויר יהיו בתיאום עם המהנדס.
- יא. צנרת פלבי"מ עובי דופן 1.2MM תחובר ע"י אביזרים מתאימים. כפופי צנרת יבוצעו אך ורק באמצעות מכשיר כיפוף מתאים ללא מילוי חול.
- האביזרים יחוזקו בהתאם להוראות היצרן והמהנדס (המפקח).

81.4.5.9 אספקה והתקנת כבלים תתבצע כלהלן:

- א. לפני הנחת כבל תיבדק התאמתו למפרט, ליומן כבלים ולתכניות החיווט.
- ב. תוואים משנה והכבלים באורכים הדרושים יתוכננו מראש בתאום עם המפקח.
- ג. הכבלים יונחו בצורה מסודרת ומתוכננת על מגשי כבלים. רדיוסים כיפוף יהיו לפחות 8 פעמים הקוטר החיצון של הכבל.
- ד. קווי הזנה יהיו כבלים מטיפוס N2XY או שווה ערך. כבלי פיקוד אנאלוגיים ודיסקרטיים יהיו כבלי זוג או רב זוגי 16 AWG כ"מ כז"מ עם בידוד NYY להתקנה חיצונית צבעי הבידוד של מוליכי כבל ההזנה – יהיו לפי התקן והחוק החדש:
- ה. כללים להתקנת כבלים – לא יורשה שימוש בכבלי הזנה עם צבעים זהים של בידוד המוליכים. באם הכבלים המסופקים ע"י המזמין אינם מתאימים לנאמר דלעיל, על הקבלן להסב את תשומת ליבו של המפקח ולנהוג בהתאם להוראותיו.
- ו. כבלי פיקוד (בשימוש בין IO לבין לוחות MCC) שחתך מוליכיהם הוא 1.5 ממ"ר ומספר הגידים לכבל הוא מעל 5 גידים (למשל כבל 5 X 1.5, 7 X 1.5, 12 X 1.5, 21 X 1.5 ממ"ר), יהיו עם גידים ממוספרים לכל אורכם. כבלי הפיקוד בחתך 3 X 1.5 ממ"ר, גידיהם ימוספרו ע"י שרוליות C.V.P ממוספרות שיושחלו על גידי הכבל המספור - בהתאם למפורט בתוכניות המצורפות. כבלי הזנה, פיקוד והארקה יונחו על סולמות ויחוזקו לסולם באמצעות קשירה זהה לחלוטין לכבלים המונחים על

סולמות במתקנים קיימים או יושחלו בצינורות ותעלות מובילים (הנמדדים בנפרד).

ז. הכבלים יסומנו בנקודות החיבור ובמרחקים שאינם עולים על 30 מטר, הכל בתיאום עם המפקח באתר. סימון הכבלים - יהיה ע"י שלטים עמידים לתנאי מזג האוויר ו-UV שיסופקו ע"י הקבלן) והטבעת מספר הכבל לפי הסימון בתוכניות TAG וייעוד. השלט יקשר לכבל עם חוט נחושת מבודד בחתך 2.5 מ"מ"ר הסימון כלול במחיר אספקה והתקנת הכבל. תוכן השלטים יהיה לפי מספרי הכבלים בתוכניות. במידה ויהיה צורך יחבר המבצע את השלטים. גודל השלטים 20 X 50 מ"מ.

ח. כל הכבלים, כבלי פיקוד, מכשור תקשורת (נחושת ואופטי) והארקה - יסופקו ע"י הקבלן.

ט. קצוות כבלים יהיו מוגנים עד לחיבורם. המרחק בין החיזוק המכאני לכניסת הכבל יהיה מינימאלי (לא יותר מ-30 ס"מ) אך בכל מקרה יש להשאיר עודף כבל מגולגל וקשור ליד המכשיר (50 ס"מ). כניסות כבלים אשר לא יהיו בשימוש בקופסאות הסתעפות יאטמו ע"י אטם (מסתם) שיסופק או ייוצר ע"י הקבלן. אין לסגור עם חתיכות כבל.

י. קצוות הכבלים יאטמו באמצעות שרוולים דבק תרמיים מתקבצים מתאימים.

יא. כל הגידים יסומנו בשני קצותיהם בעזרת שרווליות סימון. סימון הגיד יהיה בהתאם למהדק אליו הוא מחובר. שרווליות הסימון יהיו פס פלסטי מחורר בקצוות שדרכו יושחל הגיד, ועליו ייכתב ה-TAG בנוסף לכך יש לסמן עם סימניה בקצה את מספר המהדק.

יב. חיבורי הגידים יעשה אך ורק באמצעות שרוול מתאים מצופה כסף.

יג. יש לאטום את כניסת ויציאת הכבלים לחדר המכשור וחדר הבקרה, נגד חדירת גזים ואדים, בעזרת מסגרות CMS/MCT, אשר יסופקו ויתקנו ע"י ספק מורשה ועל חשבון הקבלן.

יד. כל כניסות הכבלים למכשירים המותקנים באזור נפיץ \ מסוכן (HAZARDOUS AREA) ומותקנים לפי כללי EX. PROOF. יש לאטום במעברי כבל מתאימים (GLANDS) ולאטום את הכבל למעבר גזים בשרף מתאים אשר יסופק ע"י הקבלן.

טו. כבלי מכשור בודדים יונחו בתוך צינורות הגנה 1" פל"מ עם שפתיים למניעת פגיעה בכבל בשני קצותיו.

טז. לפני הכניסה לקופסאות הצומת יש להצמיד לכל כבל תווית עליה יהיה חרוט תג הזיהוי של המכשיר ממנו הוא בא. צנרת נושאת שאורכה אינו עולה על 2 מטר יש לתמוך בתחילת הצינור ובסופו. צנרת באורך העולה על 2 מטר יש לתמוך כל מטר לקונסטרוקציה קיימת באמצעות ברגים או בריתוך. בכל פניה או הסתעפות של הכבל אין להשתמש באביזרי צנרת לחיבור. הצינורות הנושאים לא יתחברו האחר לשני. בפניות הסתעפויות וכו' ייצא הכבל מצינור

אחד ויוכנס לצינור אחר לאחר הפניה או הסתעפות. במידת האפשר יש להעדיף הנחת הצנרת הנושאת בתוך פרופילי הקונסטרוקציה, במקרים אלה די לתמוך את הצנרת כל 4 מטר. בכל כניסה ויציאה לצינור נושא וממנו יש להלביש על הצינור שרוול מגומי או מפלסטיק כדי להגן על הכבל. צינורות ההגנה הבודדים יתמכו על ידי הקבלן ישירות אל הקונסטרוקציה באמצעות CLAMPS מתאימים. על הקבלן להבטיח שהנחת הצינורות/כבלים יהיו מקבילים ביניהם ואנכיים. כמו כן יש להבטיח צורה אסטטית.

קוטר הצינור הנושא ניתן בטבלה הבאה:

מס' הכבלים										קוטר צינור נושא (INCH)	
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1		
3	2	2	2	2	1.5	1.5	1.5	1	1		INSTRUMENT SINGLE PAIR
3	2	2	2	2	1.5	1.5	1.5	1	1		THERMOCOUPLE EXTENSION WIRE
3	2	2	2	2	1.5	1.5	1.5	1	1		SINGLE TRIAD
4	3	3	3	3	3	2	1.5	1	1		1X1,5 XLPE
4	3	3	3	3	3	2	1.5	1	1	4X1,5 XLPE	

זו. בגמר חיווט כבלים יבוצעו בדיקות רציפות, התנגדות, קצר לאדמה וכו' וצלצול עצמו.

יח. כבלי תקשורת (Fieldbus cable, Ethernet cable) וכו'.

- כבלי תקשורת יש להניחם בתוואי הקצר ביותר בין שתי נקודות החיבור. במקרה של REMOTE I/O - כרטיסים של מערכת בקרה ממוחשבת / בקר מתוכנת המפוזרים בשטח, יש להקפיד על מרחק 50 ס"מ לפחות בין כבל תקשורת לבין כבל מתח. וזאת מחשש כי השדות החשמלי והמגנטי סביב כבל מתח גבוה ישרו הפרעות בכבל התקשורת. בכל מקרה יש להשתמש בכבל בעל סיכוך מעולה ושימוש בטכניקת הארקה מיוחדת וקפדניות בהתאם להנחיות היצרן והוראות המהנדס.

- התקנת כבלי תקשורת יבוצעו בהתאם לתקנים רלוונטיים.

- שימוש בכבלי תקשורת יהיה לפי מידע ואורכים המומלצים על ידי יצרן.

- התקנת כבלי תקשורת יבוצע בעזרת אמצעים נלווים כגון: יחידות קצה, מצמדים העונים לדרישות התקנים הרלוונטיים.

יט. בהתקנת כבל אופטי יש להקפיד:

- אין לפתל כבל אופטי בעת התקנה.

- חל אסור לעבור רדיוס קיפול מינימאלי של כבל המוגדר על ידי היצרן.

- אין להפעיל כוח יתר בעת מתיחת כבל אופטי.
- בעת התקנה כבלים חייבים להשתמש בכלי עבודה המתאים לביצוע התקנה.
- בתום ההתקנה יש לבצע בדיקת תקינות ע"י מיכשור OTDR מתאים ולהגיש דוח למפקח .
- כ. פירוק כבלים ישנים - כבלים שהיו מחוברים למכשור שפורק יפורקו לכל אורכם ממגשי המכשור. המחיר יהיה למ"א ויכלול גלגול הכבל סימונו בפרטי הכבל באורכו והחזרתו למחסן המזמין.
- כא. לא יורשה שימוש ב"מופות" אלא באישורו המפורש של המפקח.
- כב. הקבלן לא יקבל תמורה עבור עודפים של הכבלים שנחתכו על ידו. התמורה תשלום בהתאם למידדת אורך נטו לאחר החיבור הסופי למכשור/לוח
- כג. אורך הכבלים הנתון בכתב הכמויות או ברשימת הכבלים משוער בלבד ועל הקבלן לבדוק בעצמו את האורכים הדרושים ע"י מדידה במתקן.
- כד. על הקבלן לקבל את אישור המפקח על תוואי הכבלים באתר לפני הנחתם.
- כה. אספקה והתקנה של כבלי מכשור מכל הסוגים, כבלי הזנה, והארקה יכללו בין היתר :
 - בדיקת תקינות הכבל בדיקת התאמתו לתכניות החיווט ובדיקת רציפות גידי הכבל.
 - אספקה והובלת הכבל לאתר העבודה ואחסון עד להתקנה.
 - התקנת הכבל ע"י הנחה על סולמות כולל קשירה לסולם ע"י חוט נחושת מבודד בחתך 2.5 ממ"ר. לגבי הכבלים שחתך גידיהם עד 4 ממ"ר ניתן לקשור שני כבלים יחד. כבלים שחתך גידיהם גדול מ-4 ממ"ר, יש לקשור כל כבל בנפרד לסולם. הקשירה לסולם תבצע במרחקים שאינם עולם 80 ס"מ. אם ההנחה המבצעת בשתי שכבות או יותר, יש להניח, תחילה את השכבה התחתונה ולבצע את הקשירה כמתואר לעיל, להניח את השכבה הבאה ולבצע קשירה וכך הלאה.
 - קשירת כבלים לסולם אנכי תהיה במרווחים של 30 ס"מ.
 - השחלת הכבלים בתוך צינורות מובילים.
- סימון הכבלים : סימון הכבלים יבוצע בשתי נקודות החיבור (מוצא ויעד) ולאורך תוואי ההנחה במרחקים שאינם עולים על 30 מטר, הכל בתיאום עם המפקח במקום. סימון הכבלים יהיה ע"י שלטים (שיסופק ע"י הקבלן) והטבעת מספר הכבל לפי הסימון שבתוכניות.
- הסימון, חיבור הכבל בשני קצותיו, איטום הכבל בשני קצותיו, סימון גידי הכבל בשני קצותיו, כלול במחיר ההתקנה של כבל, או במחיר היחידה אליה הוא מתייחס.

81.4.6.1 הנחיות חיבור מכשור חשמלי וצינור פניאומטי

- א. מכשור שמחוץ למבנה יורכב תחילה בקופסת הגנה ועל תמיכה מתאימה לפי המפורט בשרטוטי מיקום המכשירים המתאים. ולאחר קבלת אישור המפקח.
- ב. כל חיבור כבל חשמלי אל מכשור יבוצע דרך כניסת כבל מתאים מותקנת בתחתית הקופסה.
- ג. יש לחתוך בקצה הכבל שליד מכשור השדה את הבידוד, הסיכוך וחוט ההארקה במישור אחד ולבודד עם שרוול מתכווץ כך שלא ייווצר מגע בין גוף המכשיר לסיכוך. קצוות הסיכוך של הכבלים יחוברו למהדק מיועד בלבד. אין להאריק סיכוך אלא במקום המיועד בלבד. עבור אלמנטי טמפרטורה RTD הארקה תבוצע בראש החיבורים של הגשש. בכבלים שהם מטיפוס משוריין תבוצע הארקה ע"י הידוק חובק מחומר ST.ST בקוטר מתאים. אליו יחובר חוט מבודד שזור 1.5 לפחות אשר יחובר לפס הארקה.
- ד. חיבור החוט לבורג ההידוק במכשיר יעשה רק לאחר הלחמת הקצוות. יש להקפיד על מידת סטנדרטיות מתאימות לכבל ולבורג.
- ה. יש לדאוג שמיד לאחר כל עבודת ההתקנה הדורשת הסרת מכסה יוחזר המכסה למקומו וייסגר כיאות. כל הברגים יצופו במשחת מוליקוט או כל חומר אחר לפי הוראות המפקח לפני הרכבת האומים.
- ו. יש לכסות את כל המכשירים בכיסוי פלסטי, מהודק היטב לתמיכה.
- ז. מכשירים עם מחוון, יש להרכיב את המכשיר כך שהמחוון יהיה בכוון הגישה אל המכשיר. במקרה שיש שסתום בקרה במעגל, יש להרכיב את המכשיר כך שהמכון יכוון לכוון השסתום. יש להימנע מסיבוב הראש יחסית לגוף המכשיר אלא באישור המפקח.
- ח. צנרת נחושת (במידה יידרש) יש לגלות מה-P.V.C קרוב ככל האפשר אל החיבור. הגילוי יבוצע כך שהנחושת לא תפגע יש לצפות את החלק הגלוי של הנחושת בלקה להגנה בפני קורוזיה. על צנרת פלסטית יש להגן ע"י השחלה בצינור הגנה או זוויתן, יש להשחית ולהחליק פינות חדות בזוויתנים ובצנרת כדי למנוע חיתוך הצינור.
- ט. יש לצפות במוליכות, גרפית או בכל חומר אחר שיקבע על ידי מהנדס המכשור, ברגים וחלקי הברגות בהתאם להוראות לפי הרכבת האומים או לפני הברגת הבורג לתברג כל שהוא.

81.4.6.2 הנחיות חיבור וחווט ציוד ומכשור חשמלי

- א. יש למקם את המכשירים תחילה במקום המיועד להם. יש לקבל את אישור המפקח לגבי המיקום וזאת לפני ההתקנה של כל מכשיר.

ב. הכבלים החשמליים יועברו בתוך הגנת ברזל זווית ו/או צינור פלבי"מ מתאים וזאת תיתמך בתמיכות מתאימות.

ג. כל החיבורים החשמליים למכשירים, אשר אינם מצוידים במהדקים יבוצעו באמצעות קופסת צומת אשר תוצמד למכשיר באמצעות ניפל קצר. כניסת הכבל לקופסת הצומת תהיה דרך כניסת כבל (באזור נפיץ \ מסוכן כניסת כבל תהיה מוגנת שמתאימה לאזור נפיץ), בתוך הקופסה יחוברו החוטים באמצעות פס מהדקים.

ד. יש להקפיד על קוטביות נכונה בביצוע חיבורים אל מערכות תקשורת שונות.

81.4.7 כיולים והרצה

81.4.7.1 בדיקת מעגלים, כיולי והרצה

הקבלן יבצע, כחלק מהעבודות ההרכבה של המכשירים, את כיוול המכשירים המצריכים כיוול כגון: משדרים מסוגים שונים, בקרים. בדיקה סופית של כל מעגל בקרה בנפרד תבוצע לאחר שכל מרכיבי המעגל הורכבו לשביעות רצון המפקח, חוברו יחד למעגל בקרה אחד, וכיולו. המעגל ייבדק לעבודה תקינה ללא נזילות או חריגה מן המפרט והתוכניות ובתיאום עם צוות הפעלת המחשב. במערכת הבקרה ממוחשבת / בקר מתוכנת. כל חוג יכוייל וייבדק באופן נפרד.

בדיקה זו תקיף את כל החוגים המחווטים למערכת הבקרה ממוחשבת / בקר מתוכנת, למערכות הבקרה הקיימות וכן את החוגים המקומיים במידה ויש. האמור לעיל הינו לגבי כל החוגים החדשים וכאלה שקיימים ואשר נעשו בהם שינויים.

בתום העבודה תבוצע סימולציה של חוג ע"י שידור סיגנלים כגון 1-5V, 4-20MA, 3-15PSI, ושינוי התנגדות למכשירי RTD, ביצוע קצר וניתוק מגעים וכו'.

הקבלן ינתק במידת הצורך את החיבורים בשטח של כבל או אספקת אוויר המחברים לגשש או למכשיר המדידה, יבצע סימולציה ויקבל את אישור המפקח. עם קבלת האישור יחבר את הכבל או הצינור מחדש וישאיר את המכשיר סגור מוגן ומוכן.

הערה: התשלום עבור עבודות אלה כלול במחירי היחידה השונים שבכתב הכמויות ולא ישולם עבורם בנפרד.

כל הבדיקות וממצאיהם ירשמו יתויקו במשרד השדה של הקבלן. עותק של כל מסמך יימסר למהנדס וכן יצורפו לתיק המתקן.

81.4.7.2 בחינה סופית לקבלה

שלב זה של העבודה יבוצע רק לאחר שהמפקח יודיע על שביעות רצונו המלאה ויאשר את גמר ביצוע עבודת ההתקנה המכאנית, החשמלית, הפניאומאטית של המכשירים. כלומר, כל הצנרת, הצינוריות, תמיכות המכשירים, הכבלים, המכשירים עצמם והציוד האחר, הונחו ונתמכו כראוי וכן כל אביזרי ההגנה נמצאים במקומות הנכונים. קבלן המכשירים יידרש לבצע ניסויים חלקיים לפני שלב הבחינה הסופית כדי למנוע תקלות והפתעות בשלב זה.

בחינת כבלי הפיקוד תבוצע לפני חיבור הכבלים למכשירים.

- א. בחינת "מגר" להתנגדות הבידוד גיד-לגיד וגיד להארקה. יש לחקור כל קריאה מתחת ל-1 מגה אוהם.
- ב. בחינת כל הכבלים המסוככים כנגד נזקים בסיכון. הבחינה תתבצע ע"י בדיקות בידוד ורציפות בציוד מתאים.
- ג. הקבלן ימלא דוחות בדיקה של המזמין לגבי כל חוג, כמו כן יסמן על תכניות ה-MASTER בצבע כל קו שייבדק וימצא תקין, הן חשמלי והן פניאומאטי.
- ד. העבודה תחשב כמושלמת רק לאחר קבלת תיקי חוגים חתומים ומאושרים ע"י הקבלן, המהנדס/המפקח וזאת לאחר שתוקנו כל הליקויים או ההערות של המהנדס. כל מכשיר יראה לצורך זה כמרכיב של חוג או של מערכת.

81.4.7.3 כיול ובדיקת המכשירים

רוב המכשירים יגיעו מיצרניהם מכוילים כדרוש כפי שהוזמנו על ידי הקבלן. למרות האמור לעיל יבדוק קבלן המכשירים את כיול המכשיר בהתאם למפרט המעודכן ביותר והוראות היצרן. קבלן המכשירים ישתמש בציוד כיול מיוחד, שיופעל ע"י טכנאי מכשור מנוסים ו/או על ידי נציג הספק של המכשור, קבלן המכשור ימסור למפקח טופס כיול וקונפיגורציה עבור כל מכשיר חתום ע"י נציגו האישי בשטח ובו נתוני הכיול, קונפיגורציה ותאריך הכיול ובדיקה.

המכשיר ימצא תקין ומכיל אך ורק אם מערכת בקרה / תקשורת מזהה אתו ברשת וישנה קריאה התואמת למפרט.

הקבלן ישתמש במכשירי כיול שיוצגו בפני המפקח ויאושרו על ידו.

לכל מכשיר כיול נדרשת תעודת בדיקה מאושרת ע"י מוסד מוסמך שיאושר ע"י המזמין. הקבלן ימסור אחת לשה חודשים את כל מכשירי הבדיקה והכיול שלו, לבדיקה באותו מוסד ולאישור מחדש. בדיקה וכיול באמצעות מכשירים ללא אישור תקף לא תתקבל ע"י המזמין, והקבלן יחזור על בדיקות אלה שנית על חשבונו עם מכשיר מאושר. מכשירי הכיול בהם ישתמש הקבלן, חייבים לכסות את כל המגוון של המכשור אלקטרוני, פניאומאטי, ומכשירים לבדיקת וואקום, טמפ' תדר וכו'.

81.4.7.4 כיול אתראות ובחינתן

כל כיול לאתראות והדממות הביטחון (S/D) הם חלק מהתוכנה של הבקר המתוכנתת / מערכת בקרה ממוחשבת. כיון שמכשור השדה משולב במערכת האתראות וההדממות, יקצה קבלן המכשור כוח אדם מיומן כדי לבחון, עם האנשים האחראים להפעלה וטיפול במערכת הבקרה, את פעולתה הנכונה ותקינותה של כל אתראה והדממת הביטחון. כאשר הושלמו הבחינות הנפרדות, יערך מבחן סימולציה כדי לוודא ולבדוק את פעולת כל החיבורים וסדר פעולת ההדממה. צעד אחרון זה יבוצע בנוכחות המפקח, המזמין. קבלן המכשירים ידאג לספק את כוח האדם הדרוש להרצת ניסוי זו.

81.4.8 בדיקות מערכות וכיול סופי.

לאחר ביצוע הכיול והכיוון של המערכות תבוצע בדיקת העברה וקבלה של כל מערכת ומערכת לאחריות הלקוח. בדיקה זו תעשה במשותף ע"י המכשירן של הקבלן, ובנוכחות המפקח. בדיקות אלו יבוצעו לאחר גמר כל העבודות או תוך כדי קידום העבודה ובהתאם להנחיות המהנדס.

81.5 הוראות כלליות עבור עבודות התקנת מכשור

81.5.1 אספקה והתקנת כבלים

רוב הכבלים שיונחו הינם כבלים לא משוריינים, כבלים משוריינים יונחו במקומות שיידרשו ע"י המפקח או המהנדס. הנחה והתקנת כבלים בשדה מוגדרת כהנחת והתקנת כבלים בין מכשירים בשדה לקופסאות הסתעפות, מכשירים אחרים או כל ציוד אחר בשדה, וכן בין קופסאות הסתעפות, מכשירים או כל ציוד אחר הנמצא בשדה ובין חדר המכשור. הנחה והתקנת כבלים בחדר המכשור / הבקרה מוגדרת כהנחה והתקנת כבלים בחדר המכשור / הבקרה בין הלוחות השונים ומערכות בקרה ממוחשבות הנמצאות בתוך אותו חדר.

81.5.2 אספקה, הנחה והתקנה וחיבור של כל סוגי הכבלים כפי שיפורטו בסעיף זה, בשדה ובחדר

81.5.2.1 המכשור בין הלוחות השונים.

הכבלים יונחו במגשים של כבלי המכשור ו/או צינור מגן, בין חדר המכשור לבין קופסאות ההסתעפות בין מכשירים לקופסאות ההסתעפות ובחדר המכשור בין הלוחות השונים. העבודה כוללת חיתוך הכבל, הנחתו וחיזוקו בתוך התעלה, משיכתו בצינור מגן, סימונו כל 30 מ', וסימונו בשתי הקצוות לפני החיבור והכנסתו לקופסת ההסתעפות דרך כניסת כבל, וחיזוקו לפני הכניסה. הכנסתו ללוח חיבור וחיזוק לפס חיזוק מתאים.

גילוי הכבל כנדרש, הכנת קצוות הגידים, הידוק נעלי כבלים לכל הגידים וחיבור כל הגידים בשני הקצוות אל המהדקים בקופסאות החיבורים בצד אחד ואל מהדקים ו/או בורגי חיבור בצד שני, הכל בהתאם לדרישות המפרט ושרטוטים. חיבור הגידים כולל אספקה והתקנה של נעלי כבל, סימניות ושרוולים מתכווצים, צינוריות. בידוד לחוטי DRAIN, ואביזרי סימון. כל זאת בהתאם לדרישות ושרטוטי המפרט ותמורתם כלולה במחירי היחידה. כל גיד יסומן עם סימון של מספר המהדק אליו הוא מתחבר וכל זוג או שלושה לפי הצורך יסומן עם מספר TAG ע"י סימניות שתושחל עם שרוול מתכווץ שקוף.

הערה: כל החומרים הדרושים לחיזוק וקשירת הכבלים, נעלי כבלים יסופקו גם כן ע"י הקבלן וכלולים במחירי היחידה.

81.5.2.2 פירוט הכבלים לפי סוגיהם :

א. כבלי מכשור זוגות, מזוג בודד עד 16 זוגות כ"מ כו"מ (רוב כבלי המכשור בפרוייקט).

ב. כבלי מכשור תלת-גידי, מתלת-גידי בודדת עד 16 תלת-גידיים.

ג. כבלי N2XY, כבלים לא משוריינים 3 X 1.5, 7X1.5, 12X1.5, 21X1.5.

ד. כבל NYBY/NYRY, כבלים משוריינים 1.5 X 3, 7X1.5, 12X1.5, 21X1.5.

81.5.3 אספקה, הנחה והתקנה של כל סוגי הכבלים בשדה כפי שמפורט בסעיף 81.5.2 ללא חיבור

81.5.3.1 הנחה, התקנה וחיבור מוליכים מצולבים (TWISTED) זוג או שלושה ללא מעטה חיצוני, בחדר המכשור בין לוחות מכשור, לוחות מהדקים, לוחות מחשב, לוחות PLC ובתוך הלוחות עצמם בין קבוצות מהדקים, העבודה תכלול הנחה והתקנה בתוואים מתחת לרצפה צפה או במגשי קישור עיליים, וחיבור שתי הקצוות של כל מוליך מצולב, סימון גידי המוליכים מס' ה-TAG של הציוד או המכשור או הלופ שאליו קשור המוליך הכל לפי התכנית. התמורה תחושב רק לפי מספר המוליכים שיונחו ויחוברו בלי כל קשר לאורכם.

81.5.3.2 חיבור גידים בחדר מכשור או בשדה, של כבלים שהונחו ע"י אחרים לפי כל כללי החיבור והסימון כמפורט בסעיף 81.5.2 חתך הגידים עד 1.5 מ"ר.

81.5.3.3 אספקה, הנחה והתקנה וחיבור של כבלי מכשירים שונים ולמערכת בקרה ממוחשבת/בקר מתוכנת - העבודה כוללת אספקה והנחת כבלים בשני תוואים נפרדים. במקרה של מכשירים אין צורך בתוואי נוסף. בתוך צינורות הגנה נושאים חיבורים. מצד אחד אל ארונות מערכת הבקרה ממוחשבת / בקר מתוכנת המוצבים בחדר המכשור, וצידם השני אל מסוף המפעל בחדר הבקרה. לסעיף זה יש לכלול גם את ההוראות בסעיף 81.5.2.

81.5.3.4 הנחה בלבד בשדה של כבל סיב אופטי עד 12 זוגות להשחיל בצינור הגנה. אין בשום אופן לכופף את הכבל על התוואי אין בשום אופן לכופף את הכבל בזווית אלא רק בקשת ברדיוס מינימאלי של 0.8 מ' אין להקיש ולדפוק על הכבל, ולא להשליך את התוף המלא עם כבל. כללית יש לנהוג בזהירות עם כבל ולשמור על שלמותו. החיבור של הכבלים יעשה על פי הוראות והנחיות היצרן ו/או הוראות המהנדס.

81.5.3.5 כבלים המסופקים ע"י ספקי מכשירים וכבלים מיוחדים - כל הנחת הכבלים המיוחדים כולל חיבורים יבוצע לפי הנחיות כלליות המתוארות בסעיף 81.5.2 אך יש לבצע החיבורים בהתאם להנחיות היצרן. החיווט יבוצע בהתאם לשרטוטי החיווט ובהתאם לשרטוטי המכשירים. (הוראות היצרן).

81.5.3.6 חיבור בלבד של קצוות כבלים בחדר בקרה, ו/או בשדה כולל כל סוגי הכבלים לפי הפירוט בסעיף 81.5.2 וכולל סימון וחומרי עזר כמפורט בסעיף 81.5.2.

81.5.4 אספקה והתקנת מכשירי לחץ

81.5.4.1 משדר לחץ אלקטרוני עם חיבורים מוברגים לצנרת התהליך

בדיקות לפי ההתקנה:

א. התאמת המכשור למפרטים.

ב. בדיקת כיוול טווח המכשיר במעבדה באמצעות מכשירי כיוול ובדיקה.

הרכבה והתקנה :

- א. הרכבת המכשיר למקומו, על גבי תמיכה מתאימה בהתאם לשרטוט מיקום המכשירים המתאימים, ולפי שרטוטי ההתקנה.
- ב. חיבור המכשיר אל התהליך. במקומות המיועדים להתקנה ימצא הקבלן ברזים וחיבור תבריג נקבה NPT 1/2" או אוגן שחובר לקו ע"י קבלן הצנרת. הצינור בין המכשיר לקו יעשה בהתאם לשרטוטי הרכבה ולהנחיות בסעיף 3.2.3.
- ג. חיבורים חשמליים יבוצעו בהתאם לסעיף 3.2.4.1 בהתאם לשרטוטים ולפי הוראות היצרן.
- ד. התקנת המשדר בקופסת הגנה אם הוא מחוץ למבנה בהתאם לשרטוטי ההרכבה ו/או הוראות המהנדס.

הנחיות להתקנה ובדיקות לאחר ההתקנה :

- א. בדיקת התאמת שיפועי הצנרת מהקו או הציוד אל המכשיר בהתאם למפרטס ו/או הוראות היצרן.
- ב. בדיקת התקנת מיכלי עיבוי או מיכלי אטימה במקביל ציר הצנרת על פי הצורך.
- ג. בדיקת התקנה יציבה של המכשיר.
- ד. בדיקת התאמת שסתומי האוורור, שסתומי הניקוז ואביזרי הצנרת לסוג הנוזל ותנאי התהליך (טמפרטורה, לחץ).
- ה. בדיקת נכונות החיבורים החשמליים לפי מפרטים ותכניות החיוט והוראות היצרן.
- ו. בדיקת בידוד חוט הארקה. בדיקת בידוד יתר הגידים מפני הארקה ע"י מד התנגדות.
- ז. בדיקת יכולתו של המכשיר לעמוד בלחץ בדיקת הידרוסטטית של הקווים. במידה המכשיר ולא עומד בלחץ אז יש לבדודו מן הקו בזמן הבדיקה.
- ח. בדיקת אטימות הקווים, השסתומים והאביזרים.
- ט. בדיקת ניקיון הקווים מצד התהליך (שטיפה).
- י. בדיקת קשיחות ההתקנה והעדר רעידות בזמן העבודה.
- יא. תליית שלט סימון/זיהוי על המכשיר.
- יב. כיסוי המכשיר בכיסוי ניילון מתאים והידוקו לתמיכה.
- יג. הפעלת חוג הבקרה.

81.5.4.2 משדר לחץ אלקטרוני עם חיבורי דיאפרגמה מאוגנים.

כנ"ל אבל עבור התקנה של משדר לחץ עם קפילרות וחיבורי דיאפרגמה מאוגנים.

הערה: יש לחזק ולהגן על הקפילרות המחברות את הדיאפרגמות עם אלמנט המדידה במשדר ע"י הנחתן בפרופיל מגן.

81.5.4.3 משדר הפרש לחצים אלקטרוני עם חיבורי תהליך מוברגים
כמו סעיף 81.5.4.1. כמו כן כוללת הרכבת המכשיר גם את הרכבת ה-MANIFOLD-VALVES לפני המכשיר והתחברות אליו על פי שרטוטי ההרכבה.

81.5.4.4 משדר הפרש לחצים אלקטרוני עם חיבורי דיאפרגמה מאוגנים
כמו בסעיף 81.5.4.2.

81.5.4.5 מתג לחץ (עם או בלי אינדיקאטור)
בדיקות לפני ההתקנה:

א. בדיקת התאמת המכשיר למפרטים.

ב. בדיקת כיוול המכשיר במעבדה כולל תפקוד המגעים.

הרכבה כללית:

א. הרכבת המכשיר במקומו בקו בהתאם לשרטוטי הצנרת.

ב. הרכבת המכשיר בהתאם להוראות ההרכבה של היצרן ופרט ההתקנה.

ג. יש להקפיד להשתמש בחומר אטימה מתאים על ההברגה.

ד. חיווט המכשיר.

ה. העברת הכבל דרך כניסת כבל מתאימה.

ו. הפעלת חוג הבקרה.

בדיקות לאחר ההתקנה:

א. בדוק קשיחות ההתקנה והעדר רעידות.

ב. בדוק אטימות החיבורים.

ג. אספקת והתקנת שלט סימון/זיהוי המכשיר.

ד. כיסוי המכשיר בעטיפת ניילון והידוקה לקו.

81.5.4.6 מדי לחץ מוברגים

בדיקות לפני התקנה:

א. בדוק התאמת המכשיר למפרטים.

ב. בדוק כיוול המכשיר בהתאם להוראות היצרן באמצעות מכשירי בדיקה מתאימים וכיוולו בהתאם לצורך.

הרכבה כוללת:

ה. הרכבת המכשיר למקומו בקו בהתאם לשרטוטי הצנרת המתאימים (כולל הרכבת סיפון במידת הצורך).

ו. ההרכבה תבוצע בהתאם לשרטוטי ההרכבה, היצרן ו/או הוראות המהנדס.

ז. יש להקפיד על השימוש בחומר אטימה מתאים על ההברגה.

בדיקות לאחר ההרכבה:

א. בדיקת קשיחות ההתקנה והעדר רעידות.

ב. בדיקת אטימות החיבורים.

ג. בדיקת אפשרות הראיה של המכשיר מהאזור הדרוש.

ד. אספקת והתקנת שלט סימון/זיהוי המכשיר.

ה. כיסוי המכשיר בעטיפת ניילון והידוק לקו.

81.5.4.7 מדי לחץ מאוגנים

כני"ל אבל התקנה של מדי לחץ מאוגנים.

81.5.4.8 מד לחץ הפרשי

כני"ל אבל התקנה של מדי לחץ הפרשיים.

81.5.4.9 משדר לחץ מיוחד (Annular Flange Mounted) להתקנה בקו צנרת (In-Line) או (Extended Diaphragm)

בדיקות לפני התקנה:

א. בדיקת התאמת המכשיר למפרטים.

ב. בדיקת כיוול המכשיר בהתאם להוראות היצרן באמצעות מכשירי בדיקה מתאימים וכיוולו בהתאם לצורך.

הרכבה כוללת:

א. התקנת הגשש בקו צנרת תבוצע בהתאם להוראות היצרן המכשיר ע"י קבלן הצנרת.

ב. הרכבת המשדר תבוצע בהתאם לשרטוטי ההרכבה, היצרן ו/או הוראות המהנדס.

ג. יש להקפיד על השימוש בחומר אטימה מתאים על האוגנים.

בדיקות לאחר ההרכבה:

א. בדיקת קשיחות ההתקנה והעדר רעידות.

ב. בדיקת אטימות החיבורים.

ג. בדיקת אפשרות גישה והראיה של המכשיר מהאזור הדרוש.

ד. אספקת והתקנת שלט סימון/זיהוי המכשיר.

ה. כיסוי המכשיר בעטיפת ניילון.

81.5.5 אספקה והתקנת מכשירי טמפרטורה

81.5.5.1 מד טמפרטורה קפילרי מוברג

בדיקות לפני ההתקנה:

א. בדיקת התאמת המכשיר למפרטים.

ב. בדיקת כיוול וטווח המכשיר והתאמת למפרטים.

הרכבה כוללת:

א. בדיקת ניקיון הקדח ובדיקת המיקום.

ב. התקנת כיס המגן לאחר בדיקת ניקיון הקדח.

ג. הברגת המכשיר והכיס תוך שימוש בחומר אטימה מתאים.

ד. ההרכבה תעשה בהתאם לשרטוטי הרכבה ו/או הוראות המהנדס.

ה. הנחת הקפילרה בברזל זוויט 30X30 להגנה וחיזוק.

ו. אספקה והתקנה של שלט סימון\זיהוי המכשיר.

בדיקות לאחר התקנה:

א. בדוק שלמות המכשיר לנזק לזכוכית ולקופסה.

ב. בדוק אטימות החיבור של הכיס לקו תהליך.

ג. בדוק קשיחות החיבור והעדר רעידות.

ד. בדוק אפשרויות ראיית המכשיר מהאזור הדרוש.

ה. כיסוי המכשיר בעטיפת ניילון והידוקה.

81.5.5.2 מד טמפרטורה קפילארי מאוגן.

כני"ל אבל מותקן בכיס מגן מאוגן.

81.5.5.3 מד טמפרטורה מקומי מוברג

כמו 81.5.5.1 אבל ללא קפילרה.

81.5.5.4 מד טמפרטורה מקומי מאוגן

כני"ל אבל מותקן בכיס מגן מאוגן.

81.5.5.5 גשש למדידת טמפרטורה RTD / T.C מותקן בכיס מוברג

בדיקות לפני התקנה:

א. בדוק התאמת הגשש למפרטים.

ב. בדוק בידוד הגשש מפני הארקה לאדמה ע"י מד התנגדות.

- ג. התאמת החיבור לטרמינל המתאים בראש הגשש.
- ד. בדיקת ניקיון הכיס והתאמת עומקו לאורך הגשש.

הרכבת הגשש כוללת:

- א. הכיסים יורכבו בצנרת או בציוד על ידי קבלן המכשור.
- ב. הקדח מוגן באמצעות פקק פלסטיק. הגשש כולל את הראש והניפל, ההרכבה כוללת הכנסת הגשש והכיס וחיבור אביזרי הצנרת בין הכיס לראש.
- ג. לאחר ההרכבה המכאנית של המערכת ירכיב הקבלן את כניסת כבל המיוחד ולאחר מכן יחבר את המכשיר אל קופסת הצומת.
- ד. העבודה כוללת אספקה והתקנה של שלט סימון וזיהוי ועליו מספר ה-TAG המכשיר.
- ה. התאמת ניפל במידת הצורך.
- ו. מילוי הכיס בשמן או גריז וכן גירוז כל ההברגות של הגשש.

בדיקות לאחר התקנה:

- א. בדוק אטימות הראש באזור כניסת כבל והידוק מתאים של קצה הכבל.
- ב. התאמת החיבורים, לפי המפרטים.
- ג. אטימות וגירוז מכסה הראש.
- ד. בדוק בידוד גיד ההארקה והסיכוך כנגד מגע עם גוף הראש.
- ה. כיסוי המכשיר בכיסוי ניילון והידוקו.

81.5.5.6 גשש למדידת טמפרטורה RTD / T.C מותקן בכיס מאוגן

כמו 81.5.5.5, אבל מותקן בכיס מגן מאוגן.

בדיקות לפני ההתקנה:

- א. בדיקות התאמתו של המכשיר למפרטים.

הרכבה כוללת:

- א. הרכבת גשש המכשיר במקומות בקו בהתאם לשרטוטי הצנרת.
- ב. הרכבת המכשיר בהתאם לשרטוטי ההרכבה ו/או הוראות היצרן ו/או הוראות המהנדס.
- ג. במידה והמכשיר מותקן בתוך כיס מגן יש לבצע את הוראות ההרכבה המתייחסות לכיס המגן בהתאם לסעיף 4.3.6.1.
- ד. יש להקפיד להשתמש בחומר אטימה מתאים על ההברגה.
- ה. חיווט המכשיר בהתאם לשרטוטים.

- ו. העברת הכבל דרך כניסת כבל מתאימה.
- ז. הפעלת חוג בקרה.
- ח. אספקה והתקנת שלט סימון וזיהוי המכשיר.

מתג טמפרטורה 81.5.5.7

בדיקות לפני ההתקנה:

- א. בדוק התאמתו של המכשיר למפרטים.
- ב. בדוק כיוול המכשיר כולל תפקיד המגעים בהתאם להוראות היצרן באמצעות מכשירי בדיקה מתאימים וכיוולו בהתאם לצורך.

בדיקות לאחר ההתקנה:

- א. בדוק קשיחות ההתקנה והעדר רעידות.
 - ב. בדוק אטימות החיבורים.
 - ג. כיסוי המכשיר בעטיפת ניילון והידוקה לקו.
- הערה:** מתג בעל קפילרות יש לחזק הקפילרות בהתאם לצורך על פרופיל מתאים ולחזקה בכל 30 ס"מ מקסימום. יש להקפיד לא לפגוע בקפילרות ולבצע קשתות בהתאם לקוטר הקפילרה. את עודף הקפילרה יש לגלגל ולקשור על מנת שלא תפגע.

משדר טמפרטורה (עבור RTD / T.C) התקנה בשדה 81.5.5.8

בדיקות לפני התקנה:

- א. בדוק שלמות המכשיר.
- ב. בדוק התאמת המכשיר למפרטים.
- ג. בדוק כיוול המכשיר בהתאם למפרט.

ההרכבה כוללת:

- א. הרכבת המכשיר במקומו על תמיכה בהתאם לשרטוטי התקנה.
- ב. חיווט כבל המדידה של רגש טמפרטורה למקומו. סימון הגידים והכבל.
- ג. חיווט כבל הסיגנל של משדר טמפרטורה למקומו. סימון הגידים והכבל.
- ד. שילוט המכשיר (בהתאם לשרטוטים) כולל הספקת השלט.

בדיקות לאחר התקנה:

- א. בדוק התקנה נכונה של המכשיר.
- ב. בדוק טיב החיבורים החשמליים וסימון הכבלים והגידים.

ג. בדוק שילוט סימון וזיהוי של הרגש והמשדר.

כיס מגן 81.5.5.9

בדיקות לפני התקנה:

א. בדוק התאמת הכיס למפרטים (כגון: סוג וגודל החיבור מכאני, אורך).

ב. בדוק שלמות הכיס (טיב ההברגה).

ג. יש לבדוק ניקיון הקדח.

התקנת הכיס למקומו כוללת:

א. הרכבת הכיס למקומו בהתאם לשרטוטים. השתמש בחומרי אטימה מתאימים.

ב. במידה ולא יורכב מכשיר בכיס, יש לסגור הפתח בפקק מתאים.

ג. במידה ויורכב מכשיר יש למלא את הכיס עם שמן או גריז מתאים להעברת החום (שים לב לטמפי עבודה וטמפי קצוות).

ד. יש לשלט את הכיס בשלט סימון וזיהוי בהתאם לשרטוטים.

בדיקות לאחר התקנה:

א. בדוק אטימות חיבור הכיס למקומו.

ב. בדוק סגירת פתח הכיס המודד במידה ואין צורך בחיבור מכשיר במקום.

81.5.6 אספקה והתקנת מכשירים למדידת מפלס וגובה

81.5.6.1 מערכת משדר מפלס מטיפוס קיבולי / RF / RADAR

בדיקות לפני ההרכבה:

א. בדיקת שלימות ותקינות המכשיר (הגשש וקופסת המגבר).

ב. בדיקת אורך הגשש (האלקטרודה) והתאמת המכשיר למפרטים.

ג. בדיקת המצאות כל הפריטים הנלווים.

ההרכבה כוללת:

א. הרכבת משדר המפלס בהתאם לשרטוטי ההרכבה ו/או הוראות היצרן ו/או הוראות המהנדס.

ב. יש להקפיד על הרכבה אנכית וישרה.

ג. חיבורים חשמליים יבוצעו בהתאם לסעיף 3.2.4.1 ולפי שרטוטי החיווט, דיאגרמות החוגים והוראות היצרן.

ד. אספקה והתקנת שלט סימון וזיהוי המכשיר ומרכיביו.

ה. המשדר ו/או המגעים יותקנו בתוך קופסת הגנה אשר הותקן בהתאם לשרטוטי מיקום והקופסאות.

בדיקות לאחר התקנה:

א. בדיקת יציבות התקנת המכשיר והעדר רעידות בזמן העבודה.

ב. בדיקת נכונות החיבורים החשמליים.

ג. בדיקת בידוד חיווט ההארקה.

ד. בדיקת כיוול המכשיר.

ה. הפעלת חוג הבקרה.

81.5.6.2 מתג מפלס מטיפוס קיבולי

ראה סעיף 81.5.6.1.

81.5.6.3 מתג מפלס מטיפוס מצוף (מכני)

בדיקות לפני ההרכבה:

א. בדיקות שלמות, תקינות המכשיר התפקוד מגעי המתג.

ב. בדיקת התאמה למפרט.

ההרכבה כוללת:

א. התקנת מתג המפלס בצורה נאותה ועל פי הוראות היצרן.

ב. התקנת קופסת חיבורים וחיבור כניסות כבל.

ג. חיבור הכבלים לפי תכניות החיווט, דיאגרמות החוג והוראות היצרן.

ד. אספקה והתקנת שלט סימון\זיהוי המכשיר.

בדיקות לאחר ההתקנה:

א. בדיקת יציבות וללא הפרעות למכשיר.

ב. בדיקת נכונות החיבורים.

ג. הפעלת חוג בקרה של המכשיר.

81.5.6.4 מראה מפלס נוזלים

בדיקות לפני הרכבה:

א. בדיקת שלמות המכשיר לנזק לזכוכית ולחיבורים מכאניים.

ב. בדיקת האורך והתאמת המכשיר למפרטים ולמקום ההתקנה.

ג. בדיקת ברז הניקוז ופעולתו התקינה.

ההרכבה כוללת:

א. יש להרכיב את מד המפלס בהתאם לשרטוטי ההרכבה ו/או הוראות היצרן, ו/או הוראות המהנדס.

ב. יש להקפיד על הרכבה אנכית וישרה.

בדיקות לאחר ההתקנה:

א. בדיקת יציבות התקנת המכשיר והעדר רעידות בזמן העבודה.

ב. בדיקת אטימות החיבורים (מתן לחץ).

ג. בדיקת שלמות הזכוכית.

ד. תליית שלט סימון\זיהוי על המכשיר.

ה. כיסוי המכשיר בעטיפת ניילון מתאימה.

81.5.6.5 משדר מפלס מטיפוס מצוף (מכני)

בדיקות לפני הרכבה:

א. בדיקת שלמות ותקינות המכשיר.

ב. בדיקת התאמת המכשיר למפרטים.

ג. בדיקת כיוול המכשיר.

81.5.6.6 מערכת משדר או מתג מפלס אולטרה סוני או רדאר.

בדיקות לפני הרכבה:

א. בדיקת שלמות ותקינות המכשיר.

ב. בדיקת התאמת המכשיר למפרטים.

ג. בדיקת כיוול המכשיר, משדר או מגעים.

ההרכבה כוללת:

א. התקנת המכשיר בצורה נאותה ועל פי הוראות היצרן. הגלאי יותקן על המכל או על התקן סטנדרטי כולל חיבורו לאוגן והמתג או המשדר בחדר המכשור או בשדה.

ב. חיבור כניסות הכבלים.

ג. חיבור הכבלים בהתאם לשרטוטי החיווט, דיאגרמות החוג, והראות היצרן.

ד. אספקת והתקנת שלט סימון\זיהוי המכשיר.

בדיקות לאחר התקנה:

א. התקנה נאותה של הגלאי למקומו והעדר רעידות בזמן העבודה.

ב. התקנה נאותה של המשדר או המתג.

ג. בדיקת נכונות חיבורי הכבלים.

ד. הפעלת חוג בקרה של המכשיר.

משדר מפלס לייזר - התקנה על הזרוע 81.5.6.7

בדיקות לפני הרכבה:

א. בדיקת שלמות ותקינות המכשיר.

ב. בדיקת התאמת המכשיר למפרטים.

ג. בדיקת כיוול המכשיר, משדר או מגעים.

ההרכבה כוללת:

א. אספקת התקן להתקנת מכשיר מעל תעלה פתוחה והתקנתו.

ב. התקנת המכשיר בצורה נאותה ועל פי הוראות היצרן. הגלאי יותקן על התקן סטנדרטי כולל חיבורו למשדר בחדר המכשור או בשדה.

ג. חיבור כניסות הכבלים.

ד. חיבור הכבלים בהתאם לשרטוטי החיווט, דיאגרמות החוג, והראות היצרן.

ה. אספקת והתקנת שלט סימון\זיהוי המכשיר.

בדיקות לאחר התקנה:

א. התקנה אנכית לנוזל ככל האפשר של הגלאי והעדר רעידות בזמן העבודה.

ב. בדיקת נכונות חיבורי הכבלים.

ג. בדיקת בידוד חיווט ההארקה

ד. הפעלת חוג בקרה של המכשיר.

משדר מפלס החזר הד (Echo Interface Level Analyzer) 81.5.6.8

בדיקות לפני הרכבה:

א. בדיקת שלמות ותקינות המכשיר.

ב. בדיקת התאמת המכשיר למפרטים.

ג. בדיקת כיוול המכשיר, משדר או מגעים.

ההרכבה כוללת:

א. אספקת והתקנה התקן להתקנת מכשיר לפי שרטוט HOOK-UP המתאים.

ב. התקנת המכשיר בצורה נאותה ועל פי הוראות היצרן. הגלאי יותקן על התקן מתאים כולל חיבור למשדר בחדר המכשור או בשדה.

ג. חיבור כניסות הכבלים.

ד. חיבור הכבלים בהתאם לשרטוטי החיווט, דיאגרמות החוג, והראות היצרן.

ה. אספקת והתקנת שלט סימון\זיהוי המכשיר.

בדיקות לאחר התקנה:

א. התקנה בהתאם להוראות היצרן תוך כדי שמירת על מרחקים מגופים בסביבה שהיצרן הגדיר.

ב. בדיקת נכונות חיבורי הכבלים.

ג. בדיקת בידוד חיווט ההארקה.

ד. הפעלת חוג בקרה של המכשיר.

81.5.7 אספקה והתקנת מכשירים למדידת ספיקה

81.5.7.1 משדר או מתג ספיקה מגנטי

משדר ספיקה מגנטי (MAGNETIC FLOW METER) מורכב בקו. על הקבלן המכשור מוטלת העבודה הבאה:

בדיקות לפני התקנה:

א. בדיקת התאמת המכשיר למפרטים (כולל גשש + משדר).

ב. בדיקת התאמת כיוון טווח המכשיר.

הרכבה והתקנה כוללות:

חיבורים חשמליים יבוצעו בהתאם לשרטוטי מעגל ולפי הוראות היצרן, כולל החיבורים שבין הגשש למשדר והארקות (GROUNDING RINGS) בין אוגנים הגנה לגשש. המשדר יותקן בתוך קופסאות הגנה, אשר תותקן על בסיס בהתאם לשרטוטי המיקום.

הנחיות להתקנה ובדיקות לאחר ההתקנה:

א. בדיקת התאמת שיפועי הצנרת לפי מפרטים ו/או הוראות היצרן.

ב. תליית שלוט סימון\זיהוי על גשש ועל משדר של המכשיר.

ג. כיסוי המכשיר בכיסוי ניילון מתאים והידוקו לתמיכה.

81.5.7.2 משדר ספיקה מגנטי (Totalizer) עם מונה (פולס) כמות

על הקבלן חלה חובת הבדיקות הבאות:

א. הרכבה נכונה של המונה (כיוון זרימה) והמסנן. (הרכבת מסנן במידה ונדרש באחריות אחרים).

ב. בדיקת התאמת המונה למפרט.

העבודה תכלול:

א. התקנת כניסות הכבל.

ב. חיבור הכבלים בהתאם לשרטוטי החיווט ודיאגרמת החוג.

בדיקה לאחר התקנה:

א. בדיקת אטימות כניסות הכבלים והידוק קצה הכבלים.

ב. בדיקת כיוול המונה בהתאם למפרט.

ג. אספקה והתקנת שלוט סימון/זיהוי המכשיר.

ד. כיסוי המכשיר בעטיפת ניילון.

81.5.7.3 למונה ספיקה עם מגע חשמלי.

כמו בסעיף 81.5.7.2 .

81.5.7.4 מונה ספיקה מקומי

כמו בסעיף 81.5.7.2 .

81.5.7.5 משדר ספיקה מסתי-תרמי

משדר ספיקה מסתי תרמי מורכב ע"י קבלן מכשור. על הקבלן המכשור מוטלת העבודה הבאה:

בדיקות לפני התקנה:

א. בדיקת התאמת המכשיר למפרטים (כולל גשש + משדר).

ב. בדיקת התאמת כיוון טווח המכשור.

הרכבה והתקנה:

חיבורים חשמליים יבוצעו בהתאם לשרטוטי מעגל ולפי הוראות היצרן, כולל החיבורים שבין הגשש למשדר. יש לשים לב לגשש, בעת ההתקנה, לבל יפגע. המשדר יותקן בתוך קופסת הגנה, אשר תותקן על בסיס בהתאם לשרטוטי המיקום.

הנחיות להתקנה ובדיקות לאחר ההתקנה:

א. בדיקת התאמת שיפועי הצנרת מהקו או הציוד אל המכשיר לפי מפרטים ו/או הוראות היצרן.

ב. תליית שילוט סימון/זיהוי על גשש ועל משדר של המכשיר.

ג. כיסוי המכשור בכיסוי ניילון מתאים והידוקו לתמיכה.

81.5.8 אספקה והתקנת מערכת למדידת מוליכות

81.5.8.1 מערכת למדידת מוליכות הנותנת אות יציאה רציף

ההתקנה תתבצע על פי הכללים שבמבוא למערכות אנלייזרים
בסעיף 81.5.11.

ההתקנה כוללת התקנת גשש והמשדר והחיבור החשמלי
ביניהם.

81.5.8.2 מתג מוליכות + pH

ההתקנה תתבצע על פי הכללים שפורטו במבוא למערכות
אנלייזרים בסעיף 81.5.11.

הבדיקות תכלולנה בדיקת כיוול המכשיר ותפקוד המגעים.

שסתומים 81.5.9

שסתומים מסופקים תחת מפרט אחר. קבלן המכשור יהיה אחראי לבדיקת
ההתקנה המכנית ואחראי לחיבורי הפיקוד אם פנאומטי או חשמלי או
בתקשורת וכיול והפעלת השסתום.

1.1.1.2 שסתום סולנואיד

בדיקות לפני התקנה:

א. בדיקות התאמת השסתומים למפרטים.

ב. בדיקת תקינות פעולה.

הרכבה:

א. הרכבת השסתום בקרבת המפעיל (המופעל על ידו) או עליו.

ב. ביצוע כל החיבורים הפנאומטיים בהתאם למפרט
ההתקנה.

ג. התקנת המשמנת (במידה ויש).

ד. הרכבת השסתום בקופסת הצומת (2 כניסות).

ה. ביצוע החיבורים החשמליים בהתאם לשרטוטי החיווט.

ו. הרכבת כניסות הידוק המתאימות.

ז. אספקה והתקנת שלט סימון/זיהוי השסתום.

בדיקות לאחר התקנה:

א. בדיקת נכונות החיבורים הפנאומטיים.

ב. בדיקת נכונות החיבורים החשמליים.

ג. בדיקת יציבות ההתקנה.

ד. בדיקת אטימות החיבורים הפנאומטיים.

ה. בדיקת פעולת החוג הבקרה.

81.5.9.1 שסתום סולנואידי בודד

בדיקות לפני התקנה:

- א. בדיקת שלמות השסתום.
- ב. בדיקת התאמת השסתום למפרטים.
- ג. בדיקת פעולה נכונה של השסתום.

הרכבת השסתום:

- א. יש לחבר את השסתום למקומו בהתאם לשרטוטים ובהתאם להוראות המהנדס.
- ב. ש לחבר את צינוריות הכניסה והיציאה בהתאם לשרטוטים או הוראות המהנדס.
- ג. יש לחבר את הכבל החשמלי והגידים בהתאם לשרטוטים או הנחיית המהנדס. הכבל יחובר דרך כניסת כבל מתאימה. במידת הצורך יש להרכיב כניסת הכבל לפני חיבור הכבל.

בדיקות לאחר התקנה:

- א. יש לבדוק נכונות החיבור החשמלי.
- ב. יש לבדוק יציבות של השסתום.
- ג. יש לבדוק חיבור נכון של הצנרת.
- ד. יש לבדוק נזילות בחיבורים מכאניים.
- ה. בדיקת פעולת החוג הבקרה.

81.5.10 אספקה והתקנת מפסקים/מתגים

81.5.10.1 מפסק גבול או גשש קירבה

התקנת מפסק גבול או גשש קירבה כולל את אספקה והתקנת הבסיס וחיבור הכבל. החיבור יעשה על פי שרטוטים והנחיות המפקח. העבודה כוללת אספקה והתקנה של שלט זיהוי.

81.5.10.2 התקנת מפסק גבול בלבד

על הקבלן להתקין על שסתומים מסוימים מפסקי גבול בתאום ועל פי הנחיות המהנדס. העבודה כוללת ייצור בסיס עבור המפסקים וחיווט המפסקים לקופסת החיבור הפרטית. הבסיסים יבוצעו לפי שרטוטים. הקבלן יכין הבסיסים יצבע וירכיב הבסיסים, ירכיב המפסקים ויכוונם.

81.5.11 אספקה והתקנת מערכות אנלייזרים

מבוא: כללי לכל סוגי האנלייזרים.

בדיקות לפני התקנה:

- א. בדיקות התאמת המכשיר למפרטים, ולחומר הנבדק.
- ב. בדיקת שלמות המכשיר.

הרכבה והתקנה :

- א. הרכבה מכאנית נאותה של המכשיר למקומו ב-RACK, או לתמיכתו בשטח.
- ב. הרכבת מערכת דגימה על פי פרט ההתקנה שרטוט HOOK-UP מתאים לסוג המכשיר (אם קיים).
- ג. חיבור מערכת הדגימה לתהליך במקום המיועד על פי שרטוטי הצנרת, שרטוטי ההרכבה, הוראות היצרן ו/או מהמהנדס.
- ד. ביצוע החיבורים החשמליים (אספקה מתח ואות היציאה - סיגנל).
- ה. אספקת והתקנת שלטי זיהוי/סימון על עבור גשש ומשדר של המכשיר.

בדיקות לאחר התקנה :

- א. בדיקת התאמת שיפועי צנרת הדגימה מקו התהליך למכשיר.
- ב. בדיקת התקנה יציבה של המכשיר ומערכת הדגימה.
- ג. בדיקת נכונות החיבורים החשמליים לפי השרטוטים והוראות היצרן.
- ד. בדיקת הבידוד וחוט ההארקה.
- ה. בדיקת יכולת המכשיר ומערכת הדגימה לעמוד בלחץ בדיקת הקווים. מידה ולא, יש לבודד מן הקו בעת הבדיקה.
- ו. כיסוי המכשיר בעטיפת ניילון.
- ז. כיוול והפעלה לפי ספר הוראות היצרן והמהנדס.

מכשור נוסף ואנאלייזרים מורכבים.

בהתאם לתכניות הקבלן יספק ויתקין סוגי מכשור מסוגים שונים מורכבים, כמו מכשור אנאליטי מסוגים שונים העושה שימוש בכימיקלים כמו טיטור אוטומטי וכדומה אשר מפרטיהם ניתנים במפרטי יצרן מערכת או ניספחים אחרים. התקנת מכשירים אלו תבוצע לפי הוראות יצרן המכשור והספק. ההתקנה שיבצע הקבלן תהייה מושלמת בהתאם להוראות היצרן כך שהמכשיר יהיה מותקן, מכוויל ומוכן לפעולה. ההתקנה תכלול את כל אמצעי העזר הנדרשים כולל, אך לא מוגבל למוטות תלייה, אביזרי עזר ועוד. הוראות ההתקנה לעיל חלות גם על מיכשור זה.

81.5.12 אספקה והתקנת מכשיר pH

81.5.12.1 מכשיר pH עם אלקטרודה טבולה

ההתקנה תבוצע על פי הכללים שפורטו במבוא לסעיף 4.9 האלקטרודה מורכבת ע"י הקבלן לתוך צינור טובל המותקן לתוך מכל, בור או תעלה, כולל חיבור הכבל מהאלקטרודה למשדר.

81.5.12.2 מכשור pH מטיפוס FLOW THROUGH

ההתקנה תבוצע על פי הכללים שפורטו במבוא לסעיף 81.5.11.

תא המדידה של האלקטרודה יותקן בקו הצנרת. תא המדידה בקו מותקן ע"י אחרים, הקבלן יתקין את האלקטרודה לתוך תא המדידה ויחווט אותה אל המשדר.

81.5.13.1 התקנת צנרת אוויר פלבי"מ 316 לאוויר מכשירים בקוטר עד 1/2"

ההתקנה כוללת את כל האביזרים הנדרשים בהתאם לדרישות המפרט ופרט ההתקנה. מחיר היחידה כולל חיתוך, חיתוך הברגות, ניקוי משבבים ותמיכת הצנרת, הרכבת אביזרים ומבחן לחץ.

הערה: כל הפריטים והאביזרים הדרושים לחיזוק הצנרת ולתמיכה יסופקו ע"י הקבלן וכלולים במחיר היחידה. למעט תמיכות ברזל שימדדו בנפרד.

81.5.13.2 כנ"ל אבל צנרת פלבי"מ 316 לאוויר מכשירים בקוטר 3.4" עד 2"

81.5.13.3 התקנת צינורות הגנה פלבי"מ 316 בקוטר 1" עד 2"

תבוצע להגנת כבלים על גבי התמיכות או קונסטרוקציות. העבודה כוללת חיתוך לאורכים מתאימים במידת הצורך, התקנת הצינור, חיזוק, אספקת והכנסת שרוולי הגנה מגומי או מפלסטיק בשני הקצוות בהתאם לדרישות המפרט והוראות המהנדס.

הערה: על הפריטים והאביזרים הדרושים לחיזוק לתמיכה הצנרת יסופקו ע"י הקבלן וכלולים במחיר היחידה. למעט תמיכת ברזל שימדדו בנפרד.

81.5.13.4 התקנת צנרת 316 S.S מכשירים בקוטר OD 1.4" עד 3/4".

העבודה כוללת התקנה, תמיכה, ביצוע כיפופים וחיבור הצנרת בין צנרת התהליך, לבין המכשיר בהתאם לדרישות המפרט, ופרט ההתקנה, וביצוע מבחן לחץ לאחר גמר חיבור, שטיפה וחיזוק הצנרת.

הערה: כל הפריטים והאביזרים הדרושים יסופקו ע"י הקבלן וכלולים במחיר היחידה למעט תמיכות ברזל שימדדו בנפרד.

81.5.13.5 משמנות, יחידה אוויר שרות

בדיקות לפני התקנה:

א. בדיקת שלמות היחידה.

ב. בדיקת התאמת המערכת למפרט.

ג. בדיקת ניקיון הפלטה.

התקנת המערכת:

א. יש להתקין את המערכת בצורה נאותה על בסיס או על קונסטרוקציה מתאימה.

ב. יש לחבר את כניסת ויציאת האוויר.

ג. יש למלא שמן במערכת השימון.

בדיקות לאחר ההרכבה:

- א. יש לבדוק התקנה נאותה של המערכת.
- ב. יש לבדוק חיבור נכון של כניסת ויציאת האוויר.
- ג. יש לבדוק ולכיל לחץ היציאה, בהתאם למפרט.
- ד. יש לבדוק כמות שמן בהתאם לנחוץ.

81.5.14 אספקה והתקנת תמיכות

81.5.14.1 תמיכות לצנרת ותעלות

ייצור, אספקה והתקנה של תמיכות פלדה מהסוגים הבאים: תמיכות לצנרת אספקת אוויר, ולסיגנלים פנאומטיים מכל סוג, תמיכות לצנרת, תמיכות לצינורות הגנה לכבלים ולתעלות כבלים ותמיכות שונות אחרות כפי שיידרש. התמיכות תיוצרנה מפרופילי פלבי"מ SS316 כפי שיידרש ויאושר ע"י המפקח.

העבודה כוללת מדידה, חיתוך למידה, ריתוך, השחזה, ועיגול הפינות החדות, צביעה לפי תקן הפרוייקט, הרכבה וחיזוק. כל החומרים הדרושים יסופקו ע"י הקבלן ועל חשבונו ותמורתם כלולה במחירי היחידה.

81.5.14.2 תמיכות מכשור וציוד

התמיכות למכשירים ייוצרו על ידי קבלן המכשירים מחומר שיסופק על ידו ועל חשבונו בהתאם לשרטוטים. על הקבלן להרכיב את התמיכות בשטח בהתאם לשרטוטי מיקום המכשירים (LAYOUTS) המתאימים, ופרטי ההרכבה לסוגי התמיכות המפורטים בשרטוטים הנ"ל, על הקבלן להבטיח הרכבה ישרה של התמיכות ויציבה ללא רעידות.

התמיכות והאביזרים ייוצרו מפלבי"מ 316. העבודה, מלבד אספקת החומרים, כוללת מדידה, חיתוך למידה, ריתוך, עיגול הפינות החדות וצביעה לפי תקן הפרוייקט.

הרכבה וחיזוק:

לאחר ההרכבה יש לוודא קשיחות התמיכה. חיזוק התמיכה יהיה ע"י חיבורי ברגים ופלטות או ריתוך לקונסטרוקציה.

81.5.15 אספקה והתקנת מגשי כבלים

81.5.15.1 התקנת מגשי כבלים ברוחב עד 100 מ"מ רוחב.

העבודה כוללת חיבור הסגמנטים של תעלות סטנדרטיות או תעלות חתוכות לפי מידה בהתאם לצורך, כולל חיתוך והשחזת פינות חדות. המגשים יסופקו ע"י הקבלן.

הקבלן יחבר את הסגמנטים ויחזקם לתמיכות ע"י ברגים ינקה את איזור החיבור לאחר ביצוע החיבור, במידה ויידרש יצבע המקומות בצבע מגן בהתאם למפרטים (כולל אספקת צבע). התואי ואופן החיזוק של המגשים יקבע בכל מקרה ומקרה בתיאום עם המהנדס וע"פ התוכניות.

הערה: כל החומרים הדרושים לחיזוק לתמיכה המגשים יסופקו ע"י הקבלן וכלולים במחיר היחידה.

81.5.15.2 כנ"ל אבל התקנת מגשים ברוחב 200 מ"מ עד 500 מ"מ.

81.5.16 אספקה והתקנת קופסאות הגנה, קופסאות הסתעפות וגגונים

81.5.16.1 קופסאות הסתעפות

קופסאות הסתעפות יסופקו ויותקנו ע"י הקבלן.

בדיקות לפני ההתקנה:

א. בדיקות שלמות הקופסה והתאמתה למפרטים.

ב. בדיקות התאמתה לתכנון סוג ההתחברויות.

התקנה:

א. התקנת לוחית זיהוי מתאימה על הקופסה.

ב. סתימת כל הכניסות שאינן מנוצלות בפקקים (מסתמים) מיוחדים שיסופקו ע"י הקבלן ועל חשבונו.

הרכבה וחיווט:

א. הרכבת הקופסה על קיר המבנה, עמודי גשר הצנרת או על תמיכות מתאימות, תתבצע בהתאם לשרטוטי מיקום המכשירים.

ב. חיווט קופסת הצומת יבוצע לפי שרטוטי חיווט. הקופסה, ולפי מעגלי הבקרה הקשורים אליה.

ג. פלטות ההרכבה שבתוך הקופסאות יחוברו להארקה.

ד. שילוט כבלים הכניסה והיציאה (סימון הכבל וסימון הגידים).

ה. הכנסת תכנית חווט לקופסה בתוך שקית ניילון ו/או בכיס על דלת הקופסה.

הערה: התמורה עבור חיבור הגידים למהדקים כלולה בסעיף התקנת כבלים.

81.5.16.2 גגונים לקופסאות הסתעפות

גגונים, אביזרים וחומרים נדרשים יסופקו ע"י הקבלן.

התקנת גגון פיברגלס או נירוסטה (לפי בחירת המזמין) לקופסאות הסתעפות עד 16 כניסות ו/או יציאות.

בדיקות לפני ההתקנה:

א. בדיקות שלמות גגון.

ב. בדיקת התאמת הגודל של גגון לקופסה.

התקנה:

א. קידוח כמות החורים הנדרשת בגגון.

ב. התקנת גגון מעל קופסת הסתעפות כף לא תהיה הפרעה לפתיחת דלת הקופסה.

בדיקות לאחר ההרכבה:

- א. התקנה נאותה של גגון.
- ב. גגון לא מפריע לפתיחת דלת הקופסה.

81.5.16.3 קופסאות הגנה

קופסאות הגנה למכשירים מסוג ASTAVA או שווה ערך, או קופסאות פלב"מ 316 לפי בחירת המזמין, עבור מכשור שלא בתוך מבנה. הקופסא וכל האביזרים והחומרים הנדרשים יסופקו ע"י הקבלן.

בדיקות לפני ההתקנה:

- א. בדיקות שלמות קופסת הגנה והתאמתה למפרטים.
- ב. בדיקות התאמתה לגודל המכשיר שמיועד להתקנה בתוכה.

התקנה:

- א. התקנת לוחית זיהוי מתאימה על הקופסה.
- ב. קידוח כמות החורים הנדרשת.
- ג. התקנת המכשיר בתוך הקופסה.

הרכבה וחיווט:

- א. הרכבת הקופסה על קיר המבנה, עמודי גשר הצנרת או על תמיכות מתאימות, תתבצע בהתאם לשרטוטי מיקום המכשירים. העבודה כוללת בנייה והתקנת בסיס פלב"מ וחיבור הקופסה אליו.
- ב. חיווט מכשיר בקופסת הגנה יבוצע לפי שרטוטי חיווט, ולפי מעגלי הבקרה הקשורים אליה.
- ג. גוף המכשיר ופלטות ההרכבה שבתוך הקופסאות יחוברו להארקה.
- ד. שילוט כבלים הכניסה והיציאה (סימון הכבל וסימון הגידים).

הערה: התקנת קופסת הגנה למכשירים, העבודה כוללת התקנת בסיס פלב"מ וחיבור הקופסה אליו. התמורה עבור המכשיר המותקן בקופסה, לפי מחיר התקנת אותו מכשיר בכתב הכמויות, ולפי כל ההוראות האחרות המתייחסות למכשיר במפרט הזה.

81.5.17 אספקה והתקנת ארונות/לוחות

- ארונות מזוודים עם ציוד הבקרה ו/או תקשורת יסופקו ע"י הקבלן.
- ארונות יותקנו במקומם בהתאם לשרטוטי המיקום, בהתאם להוראות היצרנים ובהתאם להנחיות המפקח.
- יש לחזק את הארון לרצפה או לבסיס ולעיתים אף לחזקו לקיר או לעמוד. יש לבצע את כל חיבורי הארקה של הארון בהתאם לשרטוטים ולחוק חשמל.

הערה: אספקה, הובלת הארונות והכנסתם לחדר המכשור וואו שטח האתר והתקנה כולל אביזרים נדרשים כלול במחיר היחידה.

81.5.18 שונות

81.5.18.1 ביצוע פתחים בלוחות

הפתחים יפתחו בהתאם לשרטוטים ולהנחיות המפקח.
יש לכסות בניילון את כל הציוד אשר עליו עלולים ליפול שבבים.
יש לגרד פינות חדות ושבבים על מנת למנוע פציעות.
יש להתאים את גודל הפתחים עבור הציוד (רשם, מנורות, לחצנים, סולמות כבלים וכו').

81.5.18.2 שלטים

שלטים עם מספרי התגים של המכשור, קופסאות הסתעפות, ארונות בקרה ותקשורת יסופקו ע"י הקבלן.
השלטים יבוצעו בהתאם לשרטוטים המלווים ברשימות השלטים יהיו מסנדוויץ' עמיד לפגעי מזג האוויר. החריטה תבוצע בצורה ברורה והאותיות בהתאם לגודל הנדרש. כמו כן יהיה צורך לקדוח חורים לשם התקנה (השלט יקשר לכבל עם חוט נחושת מבודד בחתך 2.5 מ"מ²).

81.5.18.3 מפרטי השלמה והרחבה

המפרטים הטכניים שלהלן בנספחים לפרק 81 הם חלק בלתי נפרד ממפרט זה ומשלימים אותו. בכל מקרה של סתירה או אי התאמה, בין האמור בפרק 81 לעיל או במסמכי המכרז האחרים לבין האמור במפרטים הטכניים מטה, המפרטים הטכניים הנלווים מטה יהיו הקובעים.

SP-08101- I&C GENERAL PROVISIONS

SP-08102 - I&C Testing

SP-08103 - I&C Training

SP-08104 - I&C Instruments

SP-08105 - I&C Flow Devices

SP-08106 - I&C Level Devices

SP-08107 - I&C Pressure Devices

SP-08108 - I&C Temperature Devices

SP-08109 - I&C Analytical Devices

SP-08110 - I&C Miscellaneous Devices

SP-08111 - I&C Wires and Cables

SP-08202 - I&C Support of Application Engineering effort

SP-08203 - I&C Computer System Hardware

SP-08204 - I&C PLC Hardware and Software

SP-08205 - I&C HMI System Software

SP-08206 - I&C Control and Data Network Equipment

SP-08207 - I&C Fiber Optic Cabling and Equipment

SP-08208-revP0 - I&C Control Panels Enclosures and Panel Equipment

SP-08209-revP0 - I&C Vendor Package Instruments and System Controls

SP-08210 - I&C - Automatic Water Sampler

אודות המסמך

מס' פרסום	6792-5
מהדורה	0
הכינו	עומר מסינג
אישר	
תרמו להכנת המסמך	
מיקום הקובץ במערכת הממוחשבת	פרסומים

תיעוד מהדורות

מהדורה	תאריך	תיאור	מס' קובץ	הכינו	אישר
0	מרץ 2024	מכרז מס' - מסמך ג 3 - המפרט המיוחד ואופני מדידה ותשלום	6792-5	עומר מסינג	

תיעוד האישור

תאריך: 20.03.2024

חתימה: _____

הכינו: אינג' עומר מסינג