



כרך ד'

מפרט טכני לעבודות צנרת ביוב ותיעול ושונות

הרחבת מט"ש אזורי – חולית



מס' מכרז: ב'-2/2024

	מתכנן: DHV MED בע"מ
	ניהול פרויקט – אוהד ברוך ניהול ויזום בע"מ

אוגוסט 2024

תוכן

1	עבודות מסגרות פלדה	2
2	עבודות טיח	6
3	עבודות ריצוף וחיפוי	7
4	עבודות אלומיניום	14
5	עבודות פיתוח שטח וסלילה	14
6	תשתיות קווי מים, ביוב ותיעול	17
7	עבודות התקנת ציוד וצנרת תת קרקעית	49
8	שלביות הביצוע	61
9	אופני מדידה ותשלום מיוחדים	62

רשימת נספחים

נספח 1- דוח יועץ קרקע למט"ש חולית	64
-----------------------------------	----

1 עבודות מסגרות פלדה

לגבי העבודות אלה ראה מפרט כללי לעבודות נגרות אומן ומסגרות פלדה - פרק 06 - של הועדה הבין-משרדית המיוחדת בהוצאה האחרונה.

תוספת למפרט הנ"ל:

1.1 דוגמאות

הקבלן יגיש תוך חודש ימים מיום חתימת החוזה, דוגמאות של כל האביזרים, פרזול וכו' לאישור המפקח. הדוגמאות המאושרות יישארו בידי המפקח עד לאחר קבלת העבודה. הדוגמאות יהיו על חשבון הקבלן ויכללו במחירי היחידה.

1.2 פרזול

כל הפרזול יהיה ממין משובח. דוגמאות מכל אביזרי הפרזול תובאנה לאישור המפקח. לכל המנעולים יהיה מפתח אב. כל הצירים יהיו מוגנים מפני חלודה עם דסקיות.

הדוגמאות יהיו על חשבון הקבלן ויכללו במחירי היחידה.

1.3 מוצרי פלדה ונירוסטה

משקופי הדלתות יהיו כמסומן בתוכניות או ברשימות עשויים מפח מכופף מעוגן וממולא בטון. הפלדה לייצור המסגרות ופחי הכיסוי תהיה מטיב מעולה ולא תיפול בטיבה מפלדה - ST37. על הקבלן לציין בהצעתו את סוג הפלדה. טיפולים מיוחדים שעברה וציפי הפלדה, יצרף הקבלן ספציפיקציות ומפרטים שיעידו על טיבה, ויצינו באילו תקנים מוכרים עומדת הפלדה.

כל חלקי הפלדה יהיו מגולוונים בחם כמפורט בפרק הצביעה למסמך זה ובמקומות בהם נדרשת צביעה על גבי הגליון היא תבוצע גם כן לפי המפורט בנ"ל.

1.4 ריתוך

במקומות בהם יש צורך בריתוך יהיה הריתוך חשמלי ויבוצע אך ורק ע"י רתכים מומחים. הריתוך יהיה שווה במראה, ללא חורים ומקומות שרופים, ומכל הבחינות יתאים לדרישות התקן הבריטי או האמריקאי. הריתוך יבוצע בפינות ובנקודות ולא יורשה חיבור פרופילים לאורך המקצועות. בליטות הריתוך יושחוזו עד שיתקבל שטח אחיד וחלק.

1.5 דלתות וחלונות מפלדה

הקבלן יספק וירכיב דלתות וחלונות מפלדה מגולוונות וצבועות חד כנפיות, דו כנפיות, אטומות או עם רפפות בהתאם לסוג ולמידות המצוינות בתוכניות וברשימת הכמויות.

משקוף הדלת ייוצר מפח מגולוון בעובי 2 מ"מ בהתאם לטיפוסים השונים למשקופי פלדה לדלתות מתוצרת ש.ב.א. מפעלי מתכת בע"מ או שווה ערך, כמצוין בכתב הכמויות.

אספקת הדלתות תהיה רק מתוצרת מפעלים מוכרים לייצור דלתות.

כנפי הדלתות ייוצרו מפח פלדה מכופף מגולוון בשני צידי הדלת עם חיזוקים פנימיים כנדרש בהתאם לטיפול הדלת בכתב הכמויות. כנף הדלת תחובר למשקוף בעזרת שניים או שלושה צירי פרפר מיוחדים בעובי 3 מ"מ עם טבעות פליז.

דלתות נגררות וחלונות פלדה במידות לא סטנדרטיות יבוצעו לפי תוכניות סטנדרט ובמידות המפורטות בתוכניות וברשימת הכמויות.

כל הדלתות והמשקופים יגולונו בחם כמפורט בהמשך מסמך זה, ומעליו צביעה לפי המפורט בהמשך מסמך זה. גוון הצביעה יקבע ע"י המתכנן ו/או המפקח.

התשלום יהיה ליחידת דלת לפי מידותיה כולל הספקת המשקוף מצויד באוגנים לביטון, חריץ למנעול עם קופסת מגן, הכנפיים, הצירים, הידיות וכל החומרים הדרושים, הרכבתם, התקנתם, גלוונס, צביעתם וכל העבודה הדרושה.

1.6 מכסים

יהיו מנירוסטה 316 אלומיניום חרושתי\ פיברגלס (GRP) או פח מגולוון בהתאם לתוכניות. המכסים יהיו מחושבים לעומס של 500 ק"ג/מ"ר, או אלא אם נאמר אחרת בתוכנית, לפי תוכניות סטנדרטיות כפי שמופיעים בתוכניות ובכתב הכמויות. המחיר יהיה ליחידה לפי מידותיה כולל אספקת כל החומרים, לרבות אביזרים נלווים, תושבות, זוויתנים וכדומה, כולל הרכבתם והתקנתם, גלוונס, צביעתם וכל העבודה הדרושה וכולל הצגת אישור קונסטרוקטור מטעם הקבלן שבדק את העומס והוא מאשר שהעומס הוא 500 ק"ג/מ"ר לפחות.

1.7 שלבי ירידה

יהיו מפלב"מ בקוטר 20 מ"מ יורכבו ויעוגנו היטב בקירות המבנים בהתאם לתוכניות. התשלום עבור העבודה הזאת יהיה לפי כמות היחידות ויכלול את כל העבודות הדרושות להתקנתם בהתאם לתוכניות.

1.8 מסגרות במבנים הידראוליים

1.8.1 מגלשים

מגלשים יהיו עשויים מלוחות פלב"מ 316 שטוחים בעובי של 4 מ"מ לפחות. המגלשים יחוברו לבטון בעזרת תושבות, ברגים ואומים מפלב"מ בלבד והקדח עבור הבורג במגלש יהיה אליפטי ויאפשר כונון מדויק של המגלש ע"י העלאתו או

הורדתו. יש להקפיד בעת היציקה על עיגונו בבטון של פרופיל הברזל אליו מתחבר המגלש.

צריך יהיה להקפיד במיוחד על איזון המגלשים בדיוק עפ"י הגבהים המתוכננים ועל פילוס מושלם של המגלשים לכל אורכם.

1.8.2 שבכות לתעלות, משטחי ומדרגות שירות

שבכות תהיינה מפלב"מ 316. השבכות תהיינה דוגמת "משטח דריכה בטיחותי מובלט דגם A" המשווקים ע"י חברת "סקופ".

1.8.3 סולמות

הצינורות מהם יבנו הסולמות וכן כל הברגים ושאר האביזרים המשומשים לעיגונו יהיו מפלב"מ 316, סקדיוול 10. הצנרת והריתוכים יעברו פסיבציה וליטוש.

1.8.4 טיפולי שטח למוצרי פלב"מ

כל חלקי הפלב"מ הדורשים ריתוך, ירותכו בבית מלאכה במקום המיועד לריתוך פלב"מ בלבד כדי שלא יעופו גיצי פלדה רכה על הפלב"מ.

על מנת להבטיח את העמידות של הפלב"מ בפני קורוזיה, הן בחומר שלא עבר טיפול במפעל והן כתוצאה ממאמצים מקומיים כגון עיבוד מכני, כיפוף, השחזה וכו' יש לטפל בפני השטח ע"י צריבה ופסיבציה.

מטרת הצריבה להסיר מפני השטח שכבה של 1 עד 3 מיקרון והיא תבוצע בנוזל, משחה או תרסיס המבוססים על חומצה הידרו-פלוואורית וחומצה חנקתית.

הקבלן יעביר לאישור המזמין הצעה למפרט מדויק של העבודה והחומרים בהתאם לשיטות העבודה בה יבחר.

1.9 אופני מדידה ותשלום

תכולת המחירים :

בנוסף לאמור במפרט הכללי המחירים בכתב הכמויות כוללים את העבודות הבאות :

- צביעה בצבע יסוד בהתאם למתואר במפרט הכללי, גמר צבע בגוון בהתאם לדרישות המפקח ו/או המזמין צבע היסוד למסגרות יהיה על בסיס אלומיניום. לא תשולם תוספת עבור צביעה בגווני שונים.

- כל הפרזול הדרוש, לרבות אביזרי הקביעה, מסלולים, מעצורים למיניהם, צירים, ידיות, מנעולים - לרבות המנעולים הצילינדרים, רוזטות, חומרי איטום וכו' - יהיו ממין משובח הכול כמתואר בכתב הכמויות. בתכניות או בהתאם לדרישות.
- הכנת דוגמאות לאישור המפקח ו/או המזמין.
- ביצוע כל הדרוש לקביעה מושלמת במקום (כולל אמצעי חיבור לחלקי המבנה) של הפריטים מיוחדים בהתאם לפרטי האדריכל.
- שינוי מידות: לא תשולם לקבלן כל תוספת מחיר עבור שינוי מידות במסגרת של 5% פלוס-מינוס.

2 עבודות טיח

לגבי העבודות האלה ראה מפרטים כלליים לעבודות טיח - פרק 09 - של הועדה הבין-משרדית המיוחדת בהוצאה האחרונה. תוספת למפרטים הנ"ל:

2.1 טיח פנים

טיח פנים בשתי שכבות, ישר וחלק סרגל בשני הכוונים. גמר השכבה העליונה בשפשפת לבד.

2.2 זוויתני רשת מגולוונת

יש לקבוע סרגלי מגן למקצועות הקירות, העמודים וכו', במקומות שהדבר יידרש על ידי המהנדס. הסרגלים יהיו עשויים מפח מגולוון חזק עם רשת מתכת מתוחה בצדיהם ויקבעו (לפי אנך) למקצועות האמורים לפני הטיח באמצעות מסמרים מגולוונים או מסמרי פלדה. אחרי הקביעה יש לצבוע את פינת הפח המגולוון בצבע מגן. הרשת תכוסה בשכבת טיט צמנט 3:1 לפני הטיח. אחרי גמר הטיח יש לצבוע את פינת הפח המגולוון בשתי שכבות צבע שמן בגוון הסיוד. עלות הזוויתנים כלולה במחיר עבודות הטיח.

2.3 גמר טיח במפגשים

בקו הפגישה בין התקרות והקירות של הקומה העליונה יש לחתוך חריץ דק עמוק בקו ישר ואופקי. חריץ דומה יחתך בכל קו פגישה גלוי בין טיח וחומר אחר. על טיח הקירות והמחיצות והגמר בקו אופקי בדיוק מעל חיפוי השיפולים ובאופן שחיפוי השיפולים יבלטו במידה שווה בהחלט, לכל אורכם, מפני הטיח. החיתוך הנ"ל כלול במחירי הטיח.

2.4 שכבת הרבצה מתחת לטיח חוץ

מתחת לטיח חוץ מכל סוג שהוא תבוצע שכבת הרבצה שהרכבה ודרך עשייתה מפורטים בכתב הכמויות.

3 עבודות ריצוף וחיפוי

לגבי העבודות האלה ראה מפרט כללי לעבודות ריצוף וחיפוי - פרק 10 - של הועדה הבין-משרדית המיוחדת בהוצאה האחרונה. בנוסף ראה תוספת למפרט בסעיפים שלהלן.

למען הסר ספק, מובהר בזאת כי כל חומרי הגמר הקובעים את חזונו הפנימית והחיצונית של המבנה יקבלו אישור בכתב של מנהל הפרויקט.

3.1 חיפוי באריחי קרמיקה

במבנים הבאים יבוצעו עבודות ריצוף וחיפוי קירות (לגובה של 2 מטר, אלא אם נאמר אחרת בתוכנית) בקרמיקה:

- מבנה טיפול קדם

האריחים יהיו במידות ומחומר לפי כתב הכמויות ובאישור המפקח. יש למיין לפני החיפוי את האריחים ולסלק את כל אלה שאינם מתאימים לדרישות. כל האריחים יהיו שלמים. החיפוי יבוצע בקווים ישרים עוברים בשני הכוונים והרובה תבוצע בגמר החיפוי בגוון שיאושר ע"י המפקח.

3.2 דיוק וסטיות

הסטיות המכסימליות המותרות ברום הריצוף ממרצפות טרצו או אריחי קרמיקה או במישוריות החיפוי על הקירות יהיו במדידה לאורך 3 מטר של קו אופקי או אנכי.

3.3 ניקוי כללי

על הקבלן לבצע ניקוי כללי ומושלם של הרצפה וניקוי הפנלים וחיפוי הקירות משאריות טיט וצבע.

3.4 אופני מדידה ותשלום

בנוסף לאמור במפרט הכללי המחירים בחלק זה של עבודות שיפוץ מבנים יכללו בנוסף גם את העבודות הבאות:

- צביעה בצבע יסוד בהתאם למתואר במפרט הכללי, גמר צבע בגוון בהתאם לדרישות המפקח ו/או המזמין צבע היסוד למסגרות יהיה על בסיס אלומיניום. לא תשולם תוספת עבור צביעה בגווני שונים.
- כל הפרזול הדרוש, לרבות אביזרי הקביעה, מסלולים, מעצורים למיניהם, צירים, ידיות, מנעולים - לרבות המנעולים הצילינדרים, רוזטות, חומרי איטום וכו' - יהיו ממין משובח

הכול כמותואר בכתב הכמויות. בתוכניות או בהתאם לדרישות.

- הכנת דוגמאות לאישור המפקח ו/או המזמין.
- המחירים כוללים הובלה והתקנה.
- ביצוע כל הדרוש לקביעה מושלמת במקום (כולל אמצעי חיבור לחלקי המבנה) של הפריטים מיוחדים בהתאם לפרטי האדריכל.
- ביצוע עפ"י מידות מדויקות באתר בלבד. לא תשולם לקבלן כל תוספת מחיר עבור שינוי מידות במסגרת של 5% פלוס-מינוס.

3.5 צביעת משטחי בטון

3.5.1 הכנת הבטון לצביעה

בטון יבש חלק או בטון מצופה טיח צמנט חלק יש להכין לצביעה באחת משתי השיטות הבאות:

ניקוי בחומצת מלח מהולה (20%) ושטיפה בהרבה מים.

- ניקוי חול קל (LIGHT SONDBLASTING).

- בקרניזים ועמודים עם גמר חשוף יסולקו שאריות בטונים. פני עמוד עגול יוחלקו במרק אקרילי. המשטחים המיועדים לצביעה יהיו נקיים מלכלוך ושומן ויהיו יבשים לחלוטין.

3.5.2 צביעת שטחי טיח וחלקי בטון - בסיד סינתטי

פני שטחי הטיח והבטון יצבעו, לאחר הכנת השטח כנדרש, בסיד סינתטי כגון: פוליסיד או חומר אחר שווה ערך בשלוש שכבות לפחות עד אשר יתקבל ציפוי אחיד בגוון לבן או לפי בחירת האדריכל.

3.5.3 צביעת שטחי טיח וחלקי בטון - בצבע פלסטי

הצביעה תבוצע בהתאם לסעיף 11052 במפרט הכללי בצבע פלסטי מסוג "אמולזין" מתוצרת "טמבור" או שווה ערך. גמר עמום כשהדילול והיישום לפי הוראות היצרן ובגוונים שונים לפי בחירת האדריכל.

3.5.4 חלקי בטון

צביעת משטחי בטון ללא טיח, יבוצע על גבי בטון מוחלק באמצעות יסוד קושר רב גמיש כדוגמת תוצרת טמבור או שו"ע ולאחריו שכבת צבע רב גמיש של חב' טמבור או שו"ע הכול לפי הוראות היצרן. בטקסטורה וגוון על פי בחירת האדריכל.

3.5.5 ציפוי בסיסי המנועים ובסיס הדיזל גרטור

בלוקי הבטון עבור בסיסי המנועים, השונים יצבעו לאחר אשפחה והכנה כמפורט לעיל כדלהלן:

- שכבה אחת של אפיקטלק שקוף.
 - שתי שכבות "אפוקר 400H.B" עובי כל שכבה ביבש 150 מיקרון.
- ציפוי הבסיסים יהיה כלול במחיר עבודות הבטון לביסוס המנועים ופריטי הצידוד.

3.5.6 גוונים עליונים לצביעה של צנרת

גווני הצביעה של הצינורות בשכבה העליונה יהיו בהתאם לתוכנית ה-P&ID, או בגוונים אשר יאושרו מראש על ידי המהנדס:

שם הנזל	צבע	מספר
שפכים גולמיים	Clay Brown	RAL 8003
קווי גרוסת	Clay Brown	RAL 8003
בוצה עודפת	Orange Sand	RAL 2002
בוצה מסוחררת	Red	RAL 3020
צופת	Orange Sand	RAL 2002
בוצה סמיכה	Red Violet	RAL 4002
קולחים / מי שירות	סגול	RAL 4006
פולימרים	כתום	RAL 2004

	אפור	אוויר דחוס
RAL 5012	תכלת	מי שתייה
RAL 1005	צהוב	קווי ניקוז

3.5.7 צביעת רצפות בטון (ציפוי אפוקסי אנטי סליפ)

במבנים הבאים תבוצע צביעת רצפות בטון באמצעות ציפוי אפוקסי אנטי סליפ:

- מבנה תחנת שאיבה ראשית

- מבנה טיפול קדם

- מבנה מפוחים

- מבנה מכונות בוצה

הצביעה תבוצע כדלקמן:

- הכנת המשטחים באמצעות חספוס מכני ושטיפה בחומצת מלח 10%. המתנה ליבוש 48 שעות.

- שכבה ראשונה – אפיקטלק בעובי 300 מיקרון בכמות של 1 ליטר ל- 3 מ"ר. מיד לאחר יישום השכבה יש לפזר חול קוורץ נגד החלקה בגודל 0.6-0.08 מ"מ.

- זמן ייבוש 16-24 שעות

- לפני יישום שכבה הבאה יש לשאוב באמצעות שואב אבק את שאריות החול.

- שכבת ביניים – טמגלס מסדרת 390 או שו"ע, בגוון הרצוי בעובי 50 מיקרון בכמות של 1 ליטר ל- 7 מ"ר.

- שכבה עליונה – טמגלס משי מסדרת 390 או שו"ע בגוון הרצוי, בעובי 50 מיקרון בכמות של 1 ליטר ל- 7 מ"ר. הצביעה באמצעות גלגלת עם פרווה קצרה מאוד.

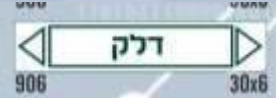
- אין לדרוך במקום במשך כ- 7 ימים מתום יישום השכבה האחרונה.

- היישום יבוצע על ידי חברה המתמחה בכך שתאושר מראש ע"י המפקח.

3.6 עבודות שילוט והכוונה במט"ש

ברחבי המט"ש יותקנו שלטי הכוונה, בטיחות ואזהרה בהתאם לת"י 3864. הרשימה להלן מתארת את סוג, מיקום וכמות השלטים הנדרשים.

כמות	מיקום	שילוט
10	חדרי מתח גבוה	 או 
2	מחוץ למבנה בנקודות התחברות הצנרת	 "צינור גז ראשי"
2	מחוץ למבנה בנקודות התחברות הצנרת	
3	בכניסה לאולם הייצור	
4	בכניסה לחדרי מפוחים	
8	כניסה לחדרי חשמל	
2	כניסה לחדר חשמל ראשי גני הדס + ח"ח	

		מבנה חשמל	1
		מבנה חשמל	1
 או 	ליד צנרת הגז	4	
	שלט חומ"ס לשמן מנועים	2	
 מתאן	מדבקות על גבי צנרת הגז	20	
	בין אגפי אש	6	
	בכניסה לאזורי רעש	12	

	השתמש בציוד מגן אישי	כניסה למתקן	13
		מאצרות כימיקלים	2
		מבנה מנהלה	1
		עמדת הסנקה	1
		מבנה חשמל, מבנה מנהלה	13
		מבנה חשמל, מבנה מנהלה	2

השלטים יודבקו או יעוגנו לקירות באמצעי עיגון עמידים לתנאי סביבה חיצונית, ובהתאם להוראות הפיקוח.

3.7 אופני מדידה ותשלום

צביעת מוצרי מסגרות וכו' - כלולה במחירי הסעיפים של הפרקים המתאימים ואינה נמדדת בנפרד.

בפרק הזה יימדד רק סיווד וצביעה של רצפות, קירות ותקרות.

מדידת השטחים נטו בהורדת הפתחים בכל המידות (בניגוד לאמור במפרט הכללי). צביעת צנרת אינסטלציה גלויה ואביזריה כלולה במחירי היחידה ולא תשולם בנפרד.

4 עבודות אלומיניום

לגבי העבודות האלה ראה מפרט כללי לעבודות אלומיניום שבהוצאת הועדה הבין-משרדית המיוחדת בהוצאה האחרונה. עבור רמה 1. כל העבודות בפרק זה מתייחסות לרשימת האלומיניום ומסגרות של האדריכל. תוספת למפרט הנ"ל:

4.1 אלמנטים מאלומיניום

כל הפריטים יהיו מאולגנים (עובי האלגון 15 מיקרון) וצבועים בקליל צבע.

כל החלקים והאביזרים שאינם מאלומיניום יהיו מוגנים בפני חלודה. מגולוונים או צבועים.

כל המשקופים יורכבו על גבי משקופים עשויים מפח פלדה מגולוון.

המבצע יהיה אחרי ליציבות הפרופילים והפריטים המורכבים.

כל הפריטים יהיו אטימים בפני מים ואבק.

על הקבלן להכין תכנית ביצוע עבור האלמנטים ולקבל עליהם אישור האדריכל לפני הביצוע.

כל אביזרי הפרזול יקבלו את אישור אדריכל הקבלן.

לכל המנעולים בצילינדרים יהיה מפתח אב.

משקל הפרופילים לא יהיה קטן מ- 500 גר/מ"א.

כל הדלתות והחלונות יהיו אטומים באופן מוחלט ע"י מברשות או פסי איטום מסוג מעולה.

4.2 עבודות זיגוג

הזכוכית תהיה חד-מינית. בהירה ממין מובחר, בלי בועות אויר, שריטות או פגמים אחרים. כל השמשות תהיינה שקופות.

5 עבודות פיתוח שטח וסלילה

עבודות פיתוח השטח והסלילה תבוצע כמפורט בפרקים 40 - פיתוח האתר ו 51 אספלט וסלילה של המפרט הכללי של הועדה הבין משרדית בהוצאה האחרונה.

עבודות הפיתוח יהיו בהתאם לדוח יועץ הקרקע לפרויקט.

5.1 הוראות כלליות לכל עבודות הפתוח

כל הסעיפים כוללים אספקה, ייצור, הובלה והתקנה, לרבות כל חומרי, רכיבי העזר, הלוואי הנדרשים לביצוע מושלם של העבודות. העבודות כוללות השלמת המילוי עד מפלס פיתוח שטח מתוכנן, כיסוי כורכר בין המבנים, סלילת כבישים, מדרכות ומשטחי אספלט, עבודות ניקוז, גידור ושערים, ריצוף, גינון, השקיה ושונות.

בכל העבודות בהן מבוצעת יציקת בטון, לרבות חלקי בטון יצוק המיועדים לחיפוי, כוללת העבודה אשפרת הבטון.

האשפרה תבוצע בכיסוי כל פני הבטון, לרבות משטחים אנכיים/משופעים ביריעות כמצוין בפרק 50 של המפרט הבין-משרדי ושמירת פני הבטון רטובים באופן רצוף, במשך 7 ימים. הרטבת היוטה תבוצע במספר פעמים ביום ככל שיידרש בהתאם לתנאי מזג האוויר ומצב הבטון היצוק וההרטבה תבוצע בעודף עד נגירה בשולי המשטחים.

בכל העבודות בהן מבוצעת יציקת בטון ולא צוין שנדרשת שכבת בטון רזה תבוצע היציקה על-גבי יריעת פוליאאתילן בעובי 0.3 מ"מ, אשר תונח על-גבי התשתית.

השתית תהודק בבקרה מלאה לצפיפות 95% לפי מוד.אשהו, והמצע יהודק בבקרה מלאה לצפיפות 98% לפי מוד.אשהו.

בכל העבודות נדרש ניקיון מוחלט של כל הרכיבים/האבנים/המרצפות וכו' מכל שאריות טיט, בטון, צבע, סימני צמיגים וכו'. רכיבים ו/או קטעי עבודה שלמים שאינם נקיים לחלוטין יושלמו על ידי הקבלן. לאחר ביצוע מדרכות, או חלק מהן, יגן הקבלן על פני כל השטחים שבוצעו בכל האמצעים הסבירים, למניעת כל פגיעה בהם, לרבות טיט, בטון, טיח, צבע, סימני צמיגים וכו' עד השלמת כל הליכי המסירה הסופית.

אישורים למוצרים/חומרים ודוגמאות:

הקבלן יציג דוגמאות כל הרכיבים והחומרים, הנדרשים לביצוע העבודה, לאישור מוקדם של המפקח.

לא התאימו הדוגמאות לדרישות המכרז/חוזה יפנה הקבלן את הרכיבים והחומרים שלא אושרו ויצג דוגמאות נוספות, עד קבלת אישור המפקח.

הדוגמאות יוצגו במשרד המפקח, באתר העבודות, אלא אם הוסכם מראש ובכתב על מקום אחר.

כל הדוגמאות תוצגנה במרוכז (במועד אחד).

למוצרים שהנם מוצרים קנויים כשייצורם וגימורם הושלם ומיועדים להתקנה/עיגון, נדרש אישור ראשוני על-סמך פרוספקט + שרטוט + מפרט של היצרן. מוצרים אלה יובאו לאתר כשהם עטופים ומוגנים למניעת כל פגיעה והגנה זו תישמר עד מועד מסירת העבודות. לצורך אישור המוצר ובדיקתו בידי המפקח/המתכנן יסיר הקבלן את העטיפה/ההגנה ואח"כ יתקין אותה מחדש באופן מושלם.

לאחר אישור הדוגמאות הן יסומנו ויישארו במשרד המפקח למשמרת.

5.2 השלמת מילוי בשטח ההרחבה

בכל שטח המכון יפוזר מילוי מקומי נברר ממיטב החומר החפור בשכבות של 20 ס"מ לדרגת צפיפות 96% מודיפייד א.א.ש.ה.ו. מפני קרקע קיימת עד תשתית עבודות פיתוח השטח. חומר המילוי צריך לתאום את דו"ח יועץ הקרקע.

5.3 דרכים ומשטחי כורכר

על כל הדרכים והמשטחים המסומנים בתכניות לציפוי בכורכר, תונח מעל שכבת המילוי שכבת כורכר או חומר גרנולרי שווה ערך בעובי 20 ס"מ המהודקת לדרגת צפיפות 98% מוד. א.א.ש.ה.ו.

5.4 דרכים ומשטחי אספלט

חישוף השטח וחפירה למשטח אופקי עד שתתגלה קרקע טבעית- עומק החפירה הינו 1.5-1.6 מ' , שיפועי צד 1:2

פיזור שכבת שברי אבן שעובייה כ-20 ס"מ לפני ההידוק. שברי האבן יהיו אבנים קשות (משקל מרחבי יבש מיני 2.5 טון, מ"ק) בגודל 5-15 ס"מ ואחוז החומר הקטן מ= 5 ס"מ יוגבל ל-5% בלבד.

הרטבה מסיבית של השתית דרך שכבת שברי האבן, עד לקבלת רטיבות (בשתית) שתקיים את הדרישות של יועץ הקרקע.

הידוק שתית באמצעות שברי האבן ע"י שמונה (8) מעברים לפחות, עם חפיפה, של מכבש ויברציוני כבד.

מילוי חומר מקומי מהודק ומבוקר בשכבות של 20 ס"מ נטו (לאחר הידוק) העונה לדרישות יועץ הקרקע.

מתחת לכל השטח, המסומן בתכניות לציפוי אספלט, תונח, מעל שכבת המילוי, שכבת מצע סוג א' בעובי 20 ס"מ המהודקת לדרגת צפיפות של 98% מוד. א.א.ש.ה.ו. מעליה תונח תשתית מאגו"מ סוג א' בעובי 15 ס"מ מהודקת ל-100% מוד. א.א.ש.ה.ו.

כל שטחי האספלט בשטח המכון יבוצעו מעל שכבת האג"מ בהתאם לתוכנית סטנ' 2-6 ובשכבות כדלהלן:

- התזת ביטומן 70/M.C בכמות 1.0 ק"ג/מ"ר

- ריסוס ביטומן 100/80 0.4 ק"ג/מ"ר

- שכבת בטון אספלט דק בעובי 3 ס"מ (אם מפורט בתכנית).

חיתוך אספלט יבוצע בקווים ישרים לחלוטין ובדיוק, כך שיתקבל פס אחיד ומדויק לריצוף. (בתוך המיסעה).

5.5 ריצופים

בכל עבודות הריצוף תבוצענה דוגמאות לכל סוג ודוגמת ריצוף. הדוגמה לכל סוג תהיה בשטח שיכלול מודול אחד שלם בתוספת 60 ס"מ בכל היקפו של המודול, ובכל מקרה לא פחות מ- 15 מ"ר.

דוגמאות שולי משטחים מרוצפים/מדרכות מאלמנטים טרומיים, או מבוצעים באתר או מיוצרים ייחודית לעבודה זו, תבוצענה בצמוד לדוגמאות הריצוף ובאורך שלא יפחת מ- 5 מטר.

דוגמאות אבני שפה ו/או אבני צד לסוגיהן תבוצענה כנ"ל.

יש להדק את השתית מתחת ליסוד קירות התמך לצפיפות של 90% מהצפיפות המקסימאלית לפי מודיפייד א.א.ש.הו. ההידוק יעשה בכלים מכאניים מתאימים כגון "בומג" או פלטה ויברציונית. תשומת-לב הקבלן מוסבת לכך שהידוק קרקע יסוד מקורית יעשה בכל קטעי החפירה ליסודות קירות תמך.

6 תשתיות קווי מים, ביוב ותיעול

6.1 תיאור העבודות

פרויקט הרחבתו של מט"ש שדרות כולל אספקה והנחה של קווי צנרת תת קרקעיים ועיליים לנוזלים שונים (כגון שפכים בדרגות זיהום שונות, בוצות בדרגות סמיכות שונות, קולחים ואוויר).

נתוני הצינורות השונים (כגון קטרים, לחצים וחומרי מבנה לצינורות השונים) מוגדרים ב P&ID. העבודות כוללות בין היתר:

- אספקת הצנרת ותיאום עם יצרן/ספק הצינורות והאביזרים בהתייחס לבקרת איכות

הייצור, ההובלה ואיכות הביצוע בשטח.

- סימון תוואי הצנרת.
- חפירה וכיסוי בהתאם למפרט.
- הובלת הצינור, פיזורו והנחתו.
- חיבור הצינורות והאביזרים.
- חיבור למבנים ומתקנים.
- ביצוע עבודות זמניות (כגון מעקפים) ועבודות נוספות הקשורות בחיבור המערכות החדשות למערכות הקיימות שימשיכו לפעול.
- ביצוע מבחנים הידרוליים למערכות המותקנות.

6.2 ביצוע עבודות צנרת - הרחבות מיוחדות למפרט הכללי (מתוך כרך א')

6.2.1 כללי

מפרט העבודה המובא להלן משלים תקנים ישראליים, מפרטי צנרת של המזמין והוראות יצרן/ספק הצנרת ואביזריה. במקרה של סטייה או סתירה בנוסח המפרט או התקן או הנחיות יצרן/ספק הצנרת לעומת הוראה כל שהיא בחוזה, יהיה נוסח החוזה מכריע. הצנרת והציוד שיסופקו, כמו גם עבודות ההתקנה, יעמדו בדרישות התקן הישראלי הרלבנטי (גם אם לא צוין במפרט). במידה ולא קיים תקן ישראלי מתאים, יש להציג עמידה בתקן אירופאי או אמריקאי רלבנטי. הקבלן יפרט את ספקי הצנרת והאביזרים המוצעים על ידו כחלק מרשימת הציוד שאותה יגיש לאישור המזמין בהתאם לתנאי החוזה. העבודה תבוצע בהתאם למפרט ולתוכניות הנושאות חותמת "מאושר לביצוע" וחתומת המפקח וכן תוכניות נוספות שתסופקנה לצורך הסבר והשלמה. העבודה תבוצע בצורה מקצועית נאותה גם אם לא נמצא לכך ביטוי בתוכניות או במפרט.

6.2.2 שמירה על הוראות

לא תבוצע עבודה העומדת בניגוד להוראות הבטיחות, הוראות למתקני תברואה עדכניות (הל"ת) וכל תקן בטיחותי רלבנטי לסוג העבודה והאתר.

6.2.3 תקינות אביזרים

על הקבלן לדאוג שכל האביזרים והצינורות אשר יורכבו יהיו חדשים, תקינים ושלמים. במקרה ויתגלו שריטות, סדקים או פגמים אחרים בצינורות, ייתן המפקח הוראות לסלק את הצינור הפגום כולו.

6.2.4 מתיחת צנרת

בשום מקרה אין למתוח צנרת. אם יימצאו בעיות במידות לחיבור או תליה יש לפרק ולהתקין מחדש את הקטע שלא התאים.

6.3 עבודות עפר להנחת הצינורות

כל עבודות החפירה תבוצענה לפי פרקים 01, 51, 57 של המפרט הכללי. העבודה כוללת:

חפירת תעלות במידות ובשיפועים הדרושים, חפירה לתאים, יישור תחתית החפירה, מילוי חומר מתאים כנדרש, יישורי שטח, סילוק עודפי עפר, פסולת, עבודות עפר, הסדרת דרך שירות וכו'.

בכל מקום בו מופיע המילה "חפירה", הכוונה לחפירה ו/או חציבה בסלע מכל סוג שהוא בכלים מכאניים או בידיים.

הקבלן ינקוט בכל אמצעי הזהירות והבטיחות במשך העבודה בהתאם לתקנות משרד העבודה, ובכל הנוגע לתמיכת החפירה, גידורה, שילוט בשלטי אזהרה וכו', כדי להבטיח הן את העובדים והן את התושבים שבסביבת שטח העבודה. כל האחריות למניעת פגיעות במכשולים תת - קרקעיים כגון: כבלי טלפון, צינורות מים, תקשורת, ביוב וכו', תחול על הקבלן לבד, גם במקרה שלא נמסרה אינפורמציה מוקדמת על מיקום המכשולים או שהאינפורמציה נמסרה לקבלן הינה מוטעית ולא מושלמת.

6.3.1 סוגי הקרקע

המונח "חפירה" פירושו לצורך מכרז/חוזזה זה, חפירה ו/או חציבה בכל סוגי הקרקע באמצעות כל סוגי הציוד ובכל שיטה שיהא לרבות עבודת ידיים. בכל מקום במכרז/חוזזה זה בו מופיעה המילה "חפירה", היא כוללת גם חציבה בסלע מכל סוג שהוא, רציף או מפורר, פתיחת אספלט, מצעים, ריצופים מכל סוג שהוא וכו', בכלים מכאניים מכל סוג שהוא. לא יאושרו פיצוצים.

6.3.2 פינוי מבנים וגרוטאות

פינוי גרוטאות, ערמות עפר, אשפה וכו' בתוואי העבודה יבוצע ע"י הקבלן אחרי תיאום עם התאגיד.

עבור פינוי גרוטאות בתוואי המאסף וקו המים, פסולת, ערמות עפר, אשפה וכו' לא ישולם בנפרד והתמורה תחשב ככלולה במחירי היחידה השונים כולל תשלומי אגרות לאתר הפינוי.

6.3.3 טיפול בפסולת

כל עודפי פסולת יסולקו אל מחוץ לשטח האתר למקום שפך מותר עפ"י הרשות ועפ"י הוראות המפקח, הכל על אחריותו וחשבונו של הקבלן.

6.3.4 עבודת ידיים

מחירי היחידה השונים כוללים עבודת ידיים לגילוי מערכות קיימות לצורך עבודה בקרבת מערכות קיימות, מבנים, התחברות למערכות קיימות וכו' או בכל מקום שידרש ע"י המפקח.

6.3.5 שקיעות

הקבלן יהיה אחראי לתיקון כל שקיעה שתיווצר במילוי של החפירות לצינורות, לשוחות ולמתקנים ולתיקון כל נזק שייגרם בעקבותיה, ישיר או עקיף, הן בשטחים הפתוחים והן בשטחים המרוצפים (כבישי אספלט, רחובות, משטחי בטון וכו') במשך שנתיים מיום מתן תעודת ההשלמה.

6.3.6 ריפוד בחול

הצינורות יונחו על גבי מצע חול בעובי 20 ס"מ ויעטפו בחול. ריפוד החול יהיה לכל רוחב התעלה עד לגובה המצוין בחתך הסטנדרטי תכ"מ מס' 200A ו- 200B, אך לא פחות מ- 30 ס"מ מעל פני הצינור. החול יהיה חול דיונות נקי, אינרטי, ללא חומרים אורגניים, אבנים או מלחים. עבור עטיפת חול סביב הצינורות כמפורט לעיל לא ישולם בנפרד והתמורה תחשב ככלולה במחירי היחידה השונים של כתב הכמויות.

6.3.7 חפירת התעלות

חפירת התעלות להנחת צנרת, ריפוד בחול ומילוי חוזר של התעלות יעשה בהתאם לפרק 5701 במפרט הכללי. יש להקפיד לחפור את התעלה להנחת הצינור בהתאם לתיאור במפרט ובתכניות. על הקבלן לבצע בדיקות הידוק של העפר ששימש למילוי התעלה, בין אם החומר הוא מובא ובין אם הוא מקומי. עובי שכבות המילוי לא יעלה על 20 ס"מ. במקומות שתנאי המקום, לפי דעת המתכנן, לא יאפשרו פתיחה רחבה של החפירה עקב סוללה או כבישים סמוכים, גדרות שאין להרוס, מבנים קיימים, תשתיות ניקוז ביוב, מים וכו' צמודות לקווים המתוכננים, כבישים ומדרכות קיימות, או תנאים מיוחדים אחרים יהיה על הקבלן לתמוך את החפירה בתמיכות כדי לאפשר חפירה ברוחב מינימאלי.

בחפירות שעומקן מעל 1.2 מ' שלא ניתן להרחיבן יבוצע דיפון של דפנות התעלה. בחישוב תמיכות החפירה, על הקבלן להביא בחשבון את עומס התנועה על הכביש או עומס המבנים הקיימים וזאת בתוספת עומס הקרקע ועומס אדמת החפירה שתונח בצדדים. קבלן חייב לתמוך את שפת החפירה בצורה ששפת הכביש, השביל או המבנה לא יפגעו, ייסדקו ולא יישקעו, כמו-כן להבטיח שחומר המילוי שמתחת לכביש או המבנה לא יופר והאדמה לא תישפך מתחתיו.

הקבלן ינקוט בכל אמצעי זהירות והביטחון הדרושים במשך העבודה בהתאם לתקנות משרד-העבודה, בכל הנוגע לשיפועי דופן התעלה, לתמיכת החפירה, גידורה, שילוטת בשלטי אזהרה וכו', כדי להבטיח את העובדים ואת התושבים שבסביבת שטח העבודה.

6.3.8 בטיחות

הקבלן הוא אחראי הבלעדי לבטיחות באתר העבודה, לפיכך עליו לוודא שחפירת תעלות, מחפורות וכל עבודות החפירה ומילוי תעשנה באופן בטוח. אם יהיה צורך הוא ידפן את דפנות החפירה. הוראות המתכנן או המפקח אינן פוטרות את הקבלן מאחריות זו. הקבלן ינקוט בכל אמצעי הזהירות והבטיחות במשך העבודה בהתאם לתקנות משרד העבודה, ובכל הנוגע לתמיכת החפירה, גירודה, שילוטת בשלטי אזהרה וכו', כדי להבטיח הן את העובדים והן את התושבים שבסביבת שטח העבודה. בכל מקרה בחפירות שעומקן מעל 1.2 מ' יבוצע דיפון של דפנות התעלות. ובחפירות שעומקן מעל 4 מטר יש להציג אישור תוכנית חפירות

6.3.9 מילוי התעלות

המילוי בשטחים פתוחים יהיה מאדמה מקומית מובררת, מפוררת ונקיה, ללא אבנים וללא פסולת אחרת. המילוי יונח מעל לריפוד החול בשכבות של 20 ס"מ, תוך הידוק בידיים ובציוד מכני מתאים ל - 93 % מוד א.א.ש.ה.ו. המילוי בכבישים, מדרכות ומשטחים מרוצפים יהיה חול דיונות נקי מונח בשכבות בהרטבה ובהדוק ל - 100% מוד א.א.ש.ה.ו.

6.3.10 הרחקת עודפי אדמה

עודפי האדמה מהחפירה ומהתעלות יורחקו ויסולקו ע"י הקבלן ממקום ביצוע עבודות החפירה, לכל מקום שיאושר מראש ע"י מפקח ומהנדס התאגיד. התשלום עבור ההרחקה והסילוק ייכלל במחירי היחידה השונים של העבודות ויכלול העמסה, הובלה, פריקה פיזור בשכבות, הידוק, הוצאות שונות וכו', הכל כמפורט ובשלמות. באם לא ימצא מקום להרחקה ולסילוק עודפי האדמה החפורה בקרבת אתר העבודה, ירחיקם הקבלן ויסלקם אל מחוץ לשטח העבודות למקום שפיכה מאושר על אחריותו הבלעדית ועל חשבונו של הקבלן. הרחקת וסילוק בשטח התחום של התאגיד תעשה לאחר

תיאום ובהסכמה בכתב מטעם התאגיד. המתכנן רשאי להורות לקבלן להרחיק ולסלק את עודפי האדמה החפורה לכל מקום בתחום התאגיד וזאת ללא כל תוספת מחיר.

6.3.11 חפירה לתאים

על הקבלן לחפור חפירה נוספת הדרושה לבניית תאי אביזרים או לצורך התחברויות לצינורות קיימים. עבור החפירה הנ"ל לא ישולם בנפרד והתשלום ייחשב ככלול בסעיפי החפירה השונים. עבור מעבר גדרות אבן, קירות בטון, וכו' וכן החזרת המצב לקדמותו, לא ישולם בנפרד והתמורה עבור עבודות אלו תחשב ככלולה בסעיפי החפירה השונים. החפירה סביב תאי הביקורת, תאי מגופים, התחברויות לקווים קיימים תמולא בחול נקי כמפורט לעיל.

השוחות יבוססו באמצעות הידוק השתית והנחת מצע בטון רזה או מצעים כמתואר בתוכנית.

עבור סילוק עודפי חומר חפור ומילוי החפירה בחול מהודק בשכבות לא ישולם בנפרד והתמורה תחשב ככלולה במחירי היחידה השונים.

6.3.12 החזרת מצב השטח לקדמותו

מחירי היחידה עבור הנחת צנרת, מגופים וכו' כוללים החזרת מצב השטח לקדמותו בשלמות כולל, תיקון גדרות רשת, פלדה וכו', מתקנים ומערכות תת-קרקעיות שנפגעו.

6.3.13 התמורה בגין ביצוע עבודות עפר

עבודות העפר להנחת הצינורות ולתאים לא תימדדנה בנפרד ומחירן יהיה כלול במחיר הנחת הצינורות. החפירה תתבצע בכל עומק נדרש בתוכניות ותכלול גם חציבה, עבודת ידיים לגילוי תשתיות קיימות או עבודה בקרבת מכשולים ומתקנים שונים.

6.3.14 בקרת מפלסים

על הקבלן לבצע בדיקות שקיעה פנימית לאחר הידוקים ולפני כיסוי סופי. בכל מקרה שתתגלה חריגה מעבר לשקיעה המותרת, הקבלן יהיה אחראי לפירוק וביצוע מחדש.

6.3.15 העתקת צנרת

במידה ובמהלך העבודות מתגלה צנרת שלא הייתה מוכרת בשלב התכנון/תיאום התשתיות הוצאות עלות העתקת הצנרת יהיו על חשבון הקבלן

6.4 צנרת HDPE

ההוראות המחייבות להנחת צנרת HDPE הם :

- מפרט הנחיות מאת יצרן הצנרת (שיאושר מראש) והמהווה חלק בלתי נפרד מהמפרט הטכני.
- בכל מקרה של סתירה בין המסמכים ההנחיה לביצוע תיקבע ע"י המפקח ללא זכות עוררין מצד הקבלן.

6.4.1 אספקת והובלת הצינורות

הצינורות יהיו מסוג PE100 לפי ת"י 5392 בדרג 10 (SDR 17) לפחות מתוצרת יצרן, שאושר מראש ע"י המזמין. הצינורות יובלו לשטח בתופים או במוטות בהתאם לקוטרם ובהתאם להנחיות היצרן. בעת ההעמסה, ההובלה והפריקה יש לשמור על הצינורות מכל פגיעה ונזק. בעיקר אמורים הדברים לגבי קצוות הצינורות. בשום אופן אין להשליך את הצינורות אלא להניחם בזהירות. בעת ההעמסה, ההובלה והפריקה יש לשמור על כל חוקי ותקנות הבטיחות והנחיות היצרן.

6.4.2 אחסון

כאשר נדרש לאחסן חלקי צינורות או אביזרים באתר העבודות יש לשמור על הכללים הבאים :

- במידת האפשר רצוי להשאיר את הציוד באריזת היצרן.
- אין לאחסן צינורות בקרבת עצמים חמים או מקור חום כלשהו וכמו-כן להרחיק כל חומר כימי העלול לפגוע בצינורות או באביזרים.
- יש להבטיח שבעת האחסון לא תקרה מפולת שתגרום נזק ופגיעה.
- יש לדאוג לשמירת הצינורות מכניסת לכלוך וחומר זר ובמיוחד לשמירת פתחי הצינורות.

6.4.3 חפירת התעלה והכנתה להורדת הצינור

יודגש, כי עבודות החפירה מתבצעות באתר שבו קיימות תשתיות תת קרקעיות פעילות רבות. לאחר ההתוויה וסימונה בשטח יש לפנות למפקח לקבלת אישור לביצוע החפירה. בסמכותו של המפקח להורות על ביצוע חפירות גישוש כולל ביצוע חפירות ביד במידה ויידרש.

חפירת התעלה תתבצע בתוואי, עומק ושיפוע בהתאם לתכניות הביצוע וזאת לפני פיזור הצינורות בקטע. לשם כך יעסיק הקבלן מודד מוסמך במשך כל תקופת החפירה וההנחה של הצנרת.

יש להקפיד הקפדה יתרה על יציבות הסוללה והתעלה בכללותה, תוך הקפדה על כל חוקי הבטיחות. בגמר החפירה ולפני הורדת הצינור, קרקעית התעלה תהיה מיושרת, מרופדת, נקייה מאבנים ומעצמים אחרים העלולים לגרום עומס נקודתי בצינור.

לא ישולם בנפרד עבור עבודה זו הכלולה במחיר הנחת הצנרת.

6.4.4 פיזור הצינורות

פיזור הצינורות ייעשה בדרך-כלל לאחר שהושלמה חפירת התעלה בקטע המיועד להנחה ולא יותר מאשר יום אחד לפני ההנחה, על מנת למנוע פגיעות מכאניות ושריפה.

לאחר פיזור הצינורות יש להקפיד על ניקיונם הפנימי של הצינורות ולמנוע כניסת חומרים זרים.

כל קצה צינור חייב להיות חסום בסגירה זמנית על-מנת למנוע כניסת בעלי חיים ולכלוך לצינור.

6.4.5 הנחת קווי צנרת

ההוראות המחייבות להנחת צנרת לפי:

מפרט הנחיות מאת יצרן הצנרת. מפרט ההנחה של היצרן מהווה חלק בלתי נפרד מהמפרט הטכני. בכל מקרה של סתירה בין המסמכים ההנחיה לביצוע תיקבע ע"י המפקח ללא זכות עוררין מצד הקבלן.

הקבלן ישתמש להתקנת האביזרים וסעיפי הצנרת בכלי הרמה מתאימים לפי גודלם וכוח הרמתם, המבטיחים שליטה גמורה וטיפול נוח. הקבלן יניח את האביזרים על תמיכות זמניות או התמיכות הסופיות בגובה ובמקום המתאימים. חומר התמיכות הזמניות וצורתם יהיו טעונים אישור המפקח. יש להקפיד בעת ההרמה וכן בעת תמיכה ארעית של הצנרת על מניעת שריטת הצנרת ואביזריה, לרפד את חלקי המתכת הבאים במגע ישיר עם הצנרת הן של כלי ההרמה והן של התמיכות.

על הקבלן לכלול את ההוצאות הכרוכות בתמיכות זמניות ובכלי ההרמה במחירי היחידות המתאימים בכתב הכמויות. עבור תמיכות זמניות ועבור כלי ההרמה לא יבוצע תשלום בנפרד.

6.4.6 חיתוך צינורות

חיתוכים ישרים יהיו במישור ניצב לציר הצינור, חיתוכים אלכסוניים ייעשו בדיוק לפי הזווית הדרושה ובאופן ששפת החיתוך תהיה במישור אחד. החיתוכים יבוצעו בשיטת חיתוך מכאני בלבד. השטחים החתוכים יהיו נקיים וחלקים בהחלט. ואם דבר זה לא יושג בעת החיתוך, יש לעבד את השטח עד לקבלת שטחים נקיים וחלקים באמצעות מברשות ברזל עדינות.

6.4.7 עיגון ותמיכת צנרת

יש לדאוג כי תמיכות הצנרת לא ימוקמו מתחת למחברי הצנרת. יש לשמור על מרווח של 20 ס"מ לפחות בין התמיכה לבין קצה המחבר.

בצנרת עילית קווי ה HDPE לביוב ואוורור יעוגנו ויתמכו במרווחים לפי הוראות היצרן. התמיכות תהיינה חרושתיות מפלב"ם 316 של MUPRO או שו"ע מאושר ע"י המפקח על פי הפרט. כל הברגים והאביזרים יהיו אף הם מפלב"ם 316. ההתקנה תבוצע על פי מפרט התקנה של יצרן ציוד התמיכות.

6.4.8 מחברים

6.4.8.1 ריתוך צינורות ואביזרים

צנרת HDPE תחובר כברירת מחדל בשיטת THERMO FUSION על פי הוראות היצרן. יבוצע שימוש בציוד ההיתוך המומלץ על ידי היצרן בלבד. במקרים מיוחדים ניתן להשתמש בשיטות חיבור אחרות על פי מפרט היצרן בלבד - היתוך חשמלי, אוגנים וכו'.

6.4.8.2 הכנת קצות צינורות HDPE להיתוך תרמי או חשמלי

קצות הצינורות לריתוך יהיו מסוג Square Cut. הקצוות יבדקו לשלמותם וצורתם העגולה נכונה וכל הפגמים יתוקנו לשביעות רצונו של המפקח. את קצוות הצינורות העומדים לריתוך יש לנקות היטב מכל לכלוך, שמנים, שיירי צבע וכדומה בעזרת חומר ממיס המאושר על ידי יצרן צנרת ה-HDPE ועל ידי גירוד קל של דופן הצינור.

6.4.8.3 הנחיות לביצוע היתוך תרמי

א. וודא כי שפות החתכים שטוחות לחלוטין ומאונכות לציר הצינור. נקה היטב את הפנים המיועדים לריתוך מכל שבב ולכלוך והמנע ממגע יד בשטחים הנקיים.

ב. חבוק את הצינורות בקו אחד בעזרת המכשיר הייעודי.

ג. הכנס את פלטת החימום בין שני הצינורות וחמם לטמפרטורה הדרושה. לחץ את החלקים אל פלטת החימום בלחץ הדרוש לפי הוראות היצרן.

ד. לאחר ההגעה לטמפרטורה הדרושה, הקטן את הלחץ וחמם בזמן הדרוש לפי הטבלה במפרט היצרן.

ה. הפרד את החלקים במהירות מאלמנט החימום ולחץ אותם אחד אל השני בלחץ לפי הוראות היצרן – המשך ללחץ עד להתקררותם על פי משך הזמן המופיע בטבלה. אין

להשתמש בקירור מאולץ או לקרר בעזרת נוזל.

ו. השתמש במכשיר הייעודי לביצוע ההיתוך על פי הוראות היצרן.

ינוהל רישום מסודר וסימון על גבי תרשים הצנרת של כל הריתוכים שבוצעו ע"י הקבלן. הרישום יכלול נתוני הריתוך, שם המבצע ותאריך.

6.4.8.4 הנחיות לבצוע *ELECTRO FUSION*

ז. וודא כי שפות החתכים שטוחות לחלוטין ומאונכות לציר הצינור. נקה היטב את הפנים המיועדים לריתוך מכל שבב ולכלוך והמנע ממגע יד בשטחים הנקיים.

ח. יש להקפיד כי במהלך הריתוך השפות המרותכות תהינה סטטיות לחלוטין ושלא יופעל עליהם עומס כלשהו.

ט. השתמש במצמד ההיתוך החשמלי ובמכשיר הייעודי לביצוע ההיתוך על פי הוראות היצרן.

י. יש להימנע מהפעלת עומס על הריתוך עד להתקררותו על פי הוראות היצרן. אין להשתמש בקירור מאולץ או לקרר בעזרת נוזל.

6.4.8.5 תיקון ריתוכים לקויים

תיקון ריתוכים לקויים יעשה לפי הנחיות המפקח. הקבלן יישא בהוצאות התיקון של כל פגמי הריתוך, לרבות מחיר הבדיקה החוזרת כאשר תידרש. המפקח יסמן כל פגם שיתגלה בצינורות או בריתוכים על ידי סימון ברור ויציב על גב הצינור. כל התיקונים יבוצעו לפי הוראות המפקח ובאישורו.

6.4.8.6 פרטי קצה ואוגנים

חיבור אוגנים בצנרת HDPE יהיה בעזרת אוגנים חופשיים (BACKLING FLANGE). אל הקצה של הצינורות או הספחים יש לרתך תותב מ HDPE ועליו מולבש אוגן חופשי עשוי פלבי"ם מצופה פוליפרופילן.

אין להשתמש באוגנים מרותכים לקו ישירות, אלא אם צוין במפורש בשרטוט או ניתנה הוראה על כך ע"י המפקח.

6.4.8.7 חיבורים באמצעות אוגנים

לפני חיבור הצנרת לצנרת קיימת, על הקבלן לבדוק את כוון ומיקום האוגנים, כדי לוודא התאמה מלאה ולהימנע ממצב של הפעלת עומס על מנת להגיע להתאמה.

לאטימה בין האוגנים ישמש אטם אחד בלבד. אסור בהחלט לחתוך את האטמים על ידי מכות פטיש. בעת ההרכבה יהיו האטמים נקיים בהחלט.

אין להשתמש באטם יותר מפעם אחת, אלא אם נאמר אחרת על ידי המפקח. לחיבור האוגנים יש להשתמש אך ורק בברגים מפלבי"ם 316 בקוטר הנכון. אורך הברגים יהיה אחיד ומספיק כדי להבטיח שלאחר סגירתם יבלוט קצה הבורג מהאום בשיעור של כריכת תבריג אחת לפחות, אך לא יותר משלוש כריכות. יש לגרז במשחת גריז גרפית את כל הברגים לפני ואחרי ההברגה.

בחיבורי הקווים לאוגני ציוד, יש להקפיד שלא ייווצרו שום מתיחויות בקו או בציוד לאחר סגירת כל האוגנים וגמר הריתוכים בקו שלמותו, יש לפתוח מחדש את האוגן המתחבר לציוד בנוכחות המפקח ולהוכיח שאין תזוזה ב- ALIGNMANT של הציוד. במקרה של צורך בהתאמה, היא תבוצע לפי הוראות המפקח ועל חשבון הקבלן.

יש לנקות את האביזרים מכל לכלוך לפני התקנתם. במיוחד יש לנקות את שטחי האטימה של האוגנים. ההתאמה בין האביזרים ובין הצינורות תהיה מדויקת אך לא מאולצת. לא תורשה התאמה על ידי מתיחת הברגים בכוח או בכל דרך אחרת שתגרום למאמצים פנימיים באביזרים, באוגנים או בציוד.

מתיחת הברגים תיעשה במצולב ותהיה הדרגתית ואחידה. אין להפעיל על הברגים כוח רב מדי העלול לגרום לנזק או למאמצים יתרים.

6.4.9 התקנת אביזרים

לפני התקנת כל אביזר יש לפתוח אותו פתיחה מלאה, לנקותו בפנים במטלית נקייה טבולה בחומר ממס המאושר על ידי יצרן הצנרת ואביזריה. לאחר מכן ייסגר האביזר לגמרי והחיבורים ינוקו אף הם.

לאחר התקנת האביזר תיבדק שנית פעולתו המכאנית התקינה על ידי פתיחתו וסגירתו מספר פעמים.

התקנת הספחים השונים לצנרת הפלסטית (זוויות, מעברי קוטר, מתאמים, מחברי טע וכו') כלולה במחיר הנחת הצנרת.

6.4.10 בדיקת לחץ בקווים

6.4.10.1 כללי

יש לוודא שלפני תחילת הטס חלק מהצינור יהיה מכוסה (לא באזור החיבורים) זאת על מנת שהקו לא יתרום. לפני ביצוע הבדיקות ינוקה הקו באמצעות כדור ניקוי. אם יידרש הדבר, ינוקה הקו בסילון מים מהיר.

הקטע הנבדק ייסתם בשני קצותיו בסתימות זמניות מתאימות ומוחזקות היטב תוך התקנת אמצעים להכנסת המים לקטע והוצאת האוויר ממנו. יש להתקין שסתום אוויר בנקודת השיא של הקטע ולהחזיקו פתוח בכל עת מילוי הקטע במים.

הקטע בו עומדים לערוך את הבדיקה ימולא במים באיטיות מספקת על-מנת לאפשר לאוויר לצאת. רצוי להכניס את המים בנקודה הנמוכה ביותר בקו.

הקטעים שלא עמדו בבדיקות יש לבצעם מחדש, לרבות כל הבדיקות הנדרשות. כל ההוצאות שנובעות כתוצאה מהבדיקות החוזרות יהיו על חשבון הקבלן.

6.4.10.2 הכנות לבדיקה

בקווים ארוכים תיערך הבדיקה בקטעים. אורך כל קטע ייקבע על ידי המפקח, בכל מקרה לא יעלה אורכו על 3000 מטר.

לפני הכנסת המים לקו יש לבדוק שכל האביזרים נמצאים במצב תקין. האביזרים כגון: מגופים, שסתומים וכו'. צריכים להישאר במצב "פתוח" אלא אם כן הם מותקנים לבדיקת לחץ. במקרים בהם הצינור מחובר או מעוגן למבני בטון יש לוודא שהבטון הגיע לחוזק מתאים ובכל מקרה לא פחות מ-7 ימים לאחר יציקת הבטון.

6.4.10.3 הציוד לבדיקה

בדיקת הלחץ תעשה בעזרת משאבת יד או משאבה מכאנית. המשאבה תחובר במקום הנמוך ביותר של הקטע הנבדק, או לפי הוראת המפקח.

ליד כל משאבה יותקנו שני מדי לחץ בעלי לוח שנתות בחלוקה של 0.1 אטמוספירה. את מדי הלחץ יש לכייל בסמוך לזמן הבדיקה ולא יותר מחודש ממועד הבדיקה.

6.4.10.4 ביצוע הבדיקה

לאחר שהקטע הנבדק מולא במים וכל האוויר שוחרר ממנו, יש להעלות את הלחץ עד ללחץ העבודה המתוכנן, בשלבים של 1 אטמ', וחצי שעה בין כל שלב. יש להשאיר את המים בקו למשך 24 שעות, במשך זמן זה יש לסייר לאורך הקו ולאתר נזילות. לאחר מכן יש לסגור את שסתומי האוויר ולהעלות את הלחץ בקו בשלבים כנ"ל עד ללחץ הבדיקה שיהיה 1.3 פעם הלחץ הנומינלי בקו, או בהתאם לאמור בתכניות המפורטות, במצב זה יש לבדוק את הצינור והאביזרים מפני דליפה כלשהי. לחץ הבדיקה יוחזק בקטע 20 דקות לפחות והקו על אביזריו חייבים לעמוד בו. אם ירד הלחץ בזמן הבדיקה מעבר לאמור בסעיף הבא יש לאתר את התקלה ולאחר תיקונה לחזור על הבדיקה, עד שיושגו התוצאות הדרושות.

6.4.10.5 תוספת מים במהלך הבדיקה

בדרך כלל כתוצאה מהיות צינור הפוליאתילן צינור גמיש ומתפשט, הנפח הפנימי עשוי לגדול וכתוצאה מכך הלחץ יורד. ניתן להתגבר על תופעה זו על-ידי תוספת מעט מים למערכת.

כמויות מים לתוספת בזמן עריכת המבחן, לאחר שהופעל עליו לחץ של 1.3 פעמים לחץ עבודה הן:

- 0.9 ליטר לצינור 75 מ"מ למשך זמן של 20 דקות לכל 50 מטר צינור
- 1.1 ליטר לצינור 90 מ"מ למשך זמן של 20 דקות לכל 50 מטר צינור
- 1.5 ליטר לצינור 110 מ"מ למשך זמן של 20 דקות לכל 50 מטר צינור
- 1.9 ליטר לצינור 125 מ"מ למשך זמן של 20 דקות לכל 50 מטר צינור
- 2.7 ליטר לצינור 140 מ"מ למשך זמן של 20 דקות לכל 50 מטר צינור
- 3.6 ליטר לצינור 160 מ"מ למשך זמן של 20 דקות לכל 50 מטר צינור
- 4.5 ליטר לצינור 180 מ"מ למשך זמן של 20 דקות לכל 50 מטר צינור
- 5.5 ליטר לצינור 200 מ"מ למשך זמן של 20 דקות לכל 50 מטר צינור
- 6.0 ליטר לצינור 225 מ"מ למשך זמן של 20 דקות לכל 50 מטר צינור
- 7.8 ליטר לצינור 250 מ"מ למשך זמן של 20 דקות לכל 50 מטר צינור
- 8.8 ליטר לצינור 280 מ"מ למשך זמן של 20 דקות לכל 50 מטר צינור
- 9.7 ליטר לצינור 315 מ"מ למשך זמן של 20 דקות לכל 50 מטר צינור
- 14.9 ליטר לצינור 355 מ"מ למשך זמן של 20 דקות לכל 50 מטר צינור
- 17.5 ליטר לצינור 400 מ"מ למשך זמן של 20 דקות לכל 50 מטר צינור
- 20.9 ליטר לצינור 450 מ"מ למשך זמן של 20 דקות לכל 50 מטר צינור
- 24.6 ליטר לצינור 500 מ"מ למשך זמן של 20 דקות לכל 50 מטר צינור
- 32.0 ליטר לצינור 560 מ"מ למשך זמן של 20 דקות לכל 50 מטר צינור

אם כמות המים שהוספה למערכת בזמן עריכת הטסט היא במסגרת הכמויות שלעיל, ניתן לקבוע כי המערכת כשירה לשימוש.

אם לא אותרה סיבת ירידת לחץ המים והמפקח שוכנע שסיבתה אינה נובעת מחוסר אטימות חיצונית, תיחשב גם כן הבדיקה כחיובית.

6.4.11 צילום קו בנקודות חציה עם קווי מים

לאחר השלמת עבודות הנחת הצנרת, בצנרת בקוטר מעל 8" יערך צילום וידאו פנימי לכל אורך הצנרת. הצילומים יוגשו על גבי דיסק + דוחות ויועברו לרשות המזמין.

6.5 צנרת פלדה

6.5.1 כללי

הצינורות יהיו בעובי דופן 5/32" לפחות, עם ריתוכי השקה או ריתוכי פעמון, חסרי כל פגמים וליקויים וימלאו אחר דרישות ת.י. 530. הצינורות יהיו עם ציפוי פנימי במלט צמנט "רב אלומינה". כאשר ההתקנה היא תת-קרקעית, הציפוי החיצוני יהיה עטיפת 3 שכבות פוליאאתילן שחול – "טריי".

צנרת פלדה מגולוונת בהתקנה חיצונית תעבור צביעה בהתאם למפרט הצבע המתואר במסמך זה, ושאר הוראות מפרט זה יחולו עליה כדלהלן.

אורך הצינורות יהיה אורך סטנדרטי בהתאם לקוטר ולא יורשה שימוש בחלקי צינורות אלא למטרות מוגדרות. הצינורות יובאו לאתר העבודה כאשר הם מסומנים ב: סימון היצרן, קוטר ועובי בהתאם לת.י. 530, סוג הצמנט של הציפוי הפנימי, סוג העטיפה החיצונית, תאריך העטיפה החיצונית.

כל צינור פגום שהמפקח יחליט שאינו מתאים לריתוך, אם בגלל ציפוי פנימי פגוע או קצוות פגומים, יוצא מהתעלה ויסולק מהאתר, הכל על חשבון הקבלן. בצנרת מעל קוטר 16" (לא כולל) הריתוכים יבוצעו בתוך התעלה.

אין לייצר קשתות על-ידי חיתוך וריתוך אלכסוני, יש להשתמש אך ורק בקשתות מייצור תעשייתי.

6.5.2 מקצועיות

כל הריתוכים יבוצעו ע"י רתכים מוסמכים ע"י מכון התקנים או צינורות המזרח התיכון המסוגלים להוכיח שעבדו במהלך השנה האחרונה בעבודות ריתוך צנרת, בעלי תעודות בתוקף ולאחר אישור מפקח.

לכל רתך יהיה מס' רתך וליד כל ריתוך יצוין מס' הרתך (בריתוך או בהדגשה).

הרתכים יצוידו בבגדי עבודה ומגן כנדרש עפ"י חוק ועל-פי נהלי הבטיחות.

6.5.3 העמסה, פריקה ופיזור הצינורות

- בעת העמסת ופריקת צינורות יש להקפיד על שימוש בוויס מיוחדים המתאימים לקשתות של קטרי הצינורות על מנת שציפוי הפנים לא ייפגע.
- בעת העמסה ופריקה של צינורות עם ציפוי חיצוני מבטון (עקב משקלם הרב) תהיה קשירת רתמת הצינור לכלי ההרמה בעזרת רצועות ולא ע"י וויס הנתפסים בקצה.
- פיזור הצינורות לאורך התוואי יהיה על שקים מלאים חול (מרחק השקים מהקצה יהיה לפחות 1.5 קוטר הצינור), הצינורות יונחו כך שתהיה גישה לקצוות הצינורות על-מנת לאפשר בדיקה, טיפול, תיקון ציפוי הפנים והכנת הקצה לריתוך.
- הכנסת הצינור לאחר הריתוך לתוך התעלה תתבצע בעזרת שני כלים לפחות כאשר המרחק המקסימאלי ביניהם לא יעלה על 24 מטר. בצינורות בקוטר 3" המרחק בין כלי ההרמה לא יעלה על 15 מטר.

6.5.4 ייצור צנרת פלדה מרותכת

ריתוכים יבוצעו רק ע"י רתך מוסמך לפי ASME Welding qualifications - section IX בריתוכי השקה (Butt Weld) ובריתוכי תושבת Socket Weld.

תקן לקצוות לריתוך השקה (ANSI B.16.25 (Butt welding ends).

ינוהל רישום מסודר וסימון על גבי איזומטריה של כל הריתוכים ע"י הקבלן. הרישום יכלול נתוני הריתוך, שם המבצע ותאריך.

חומרי עבודה לריתוך:

גז מגן ארגון (ל TIG) בדרגת טוהר 99.9% עם תעודת יצרן.

אלקטרודות תקניות. האלקטרודות יישמרו במקום יבש עד לרגע השימוש.

הנחיות לריתוך:

ריתוך יבוצע רק לאחר הכנת פני השטח כנדרש, קיבוע בנקודות ריתוך (תפיסה בפיקים) ומדידת מקביליות ומרכזיות לאורך ציר הצנרת והאבזורים המרותכים.

מינימום 2 מחזורי ריתוך, כל מחזור מתחיל בנקודה שונה.

עובי כל מחזור 2-3 מ"מ.

חדירת שורש לתוך הצינור: בקוטר עד 3" - 0.5-1.5 מ"מ, בקוטר מעל 3" - 1-2.5 מ"מ.

גובה עליון של התפר מעל פני הצנרת 1.5-3 מ"מ.

כל ריתוך ילוטש באמצעים מכניים כגון אבן משחות או מברשת ברזל.

ריתוך שלא יעמוד בבדיקות המוגדרות בסעיף בדיקות ומבחנים יחשב פסול ויבוצע מחדש ע"י הקבלן ועל חשבונו. תקן לקבלת ריתוכים ANSI B.31.3.

הקבלן יספק דוגמא לבדיקת הרס עבור כל סוג וקוטר ריתוך בתחילת העבודה.
להלן טבלת מרחקים מרביים בין תמיכות צנרת מרותכת :

Pipe Size (Bore)	Vertical Runs	Horizontal Runs
15 mm	3 m	2.5 m
20 mm	3 m	2.5 m
25 mm	3 m	3 m
32 mm	3 m	3 m
40 mm	3.5 m	3.5 m
50 mm	3.5 m	4 m
80 mm	4.5 m	5.5 m
100 mm	4.5 m	6 m
150 mm	5.5 m	7 m
200 mm	5.5 m	8.5 m
250 mm	6 m	9 m

6.5.5 ייצור צנרת פלדה מתוברגת

אורך הברגות לצינור והגנה על הברגות לפי תקן (תקן להברגות צנרת ANSI B.1.20.1 threads, general purpose . חל איסור על כיפוף צינורות אלא באישור בכתב מהמפקח. במקרה זה יש לקבל במפורט הוראות כיפוף מהמפקח לפי סוג וקוטר הצינור.
חיבור צינורות בהברגה :

איטום כל הברגה באמצעות סרט טפלון תקני בלבד.
הקבלן יקפיד לא לגרום נזק להברגות הציוד. כל נזק יתוקן בהרצה או החלפת חלק כנדרש על חשבון הקבלן.
הגנה בפני קורוזיה :

כל צינור מתכת ייצבע כמפורט להלן בסעיף עבודות צבע.
הגנה קתודית - תבוצע הארקה של הצנרת באמצעות חיבורי הארקה וגישורים תקינים. אין לחבר ההארקה לקונסטרוקציות של מתקני ייצור במפעל או בסביבת מכלי הדלק והמשאבות. יש לקבל הנחיות מחשמלאי המפעל ובהעדרן לבצע העבודה לפי מפרט מיא"מ 24-2-67.
להלן טבלת מרחקים מרביים לתליית צנרת נוזלים לא מרותכת :

Size (Bore)	Vertical Runs	Horizontal Runs
15 mm	2.5 m	2.0 m
20 mm	3.0 m	2.5 m
25 mm	3.0 m	2.5 m
32 mm	3.0 m	2.7 m
40 mm	3.5 m	3.0 m
50 mm	3.5 m	3.0 m
80 mm	3.5 m	3.0 m

100 mm	3.5 m	3.0 m
150 mm	Use only welded/flanged steel pipe	Use only welded/flanged steel pipe
200 mm		

6.5.6 אוגנים

כל האוגנים בפרויקט יהיו לפי DIN למעט המאושר בכתב ע"י המפקח. לפני חיבור הצנרת לצנרת קיימת, על הקבלן לבדוק את כוון ומיקום האוגנים, כדי לוודא התאמה מלאה ולהימנע ממצב של הפעלת עומס על מנת להגיע להתאמה. לאטימה בין האוגנים ישמש אטם אחד בלבד. אסור בהחלט לחתוך את האטמים על ידי מכות פטיש. בעת ההרכבה יהיו האטמים נקיים בהחלט. אין להשתמש באטם יותר מפעם אחת, אלא אם נאמר אחרת על ידי המפקח. לחיבור האוגנים יש להשתמש אך ורק בברגים מפלב"ם 316 בקוטר הנכון. אורך הברגים יהיה אחיד ומספיק כדי להבטיח שלאחר סגירתם יבלוט קצה הבורג מהאום בשיעור של כריכת תבריג אחת לפחות, אך לא יותר משלוש כריכות. יש לגרוז במשחת גריז גרפית את כל הברגים לפני ואחרי ההברגה. בחיבורי הקווים לאוגני ציוד, יש להקפיד שלא ייווצרו שום מתיחויות בקו או בציוד לאחר סגירת כל האוגנים וגמר הריתוכים בקו שלמותו, יש לפתוח מחדש את האוגן המתחבר לציוד בנוכחות המפקח ולהוכיח שאין תזוזה ב- ALIGNMANT של הציוד. במקרה של צורך בהתאמה, היא תבוצע לפי הוראות המפקח ועל חשבון הקבלן. יש לנקות את האביזרים מכל לכלוך לפני התקנתם. במיוחד יש לנקות את שטחי האטימה של האוגנים. ההתאמה בין האביזרים ובין הצינורות תהיה מדויקת אך לא מאולצת. לא תורשה התאמה על ידי מתיחת הברגים בכוח או בכל דרך אחרת שתגרום למאמצים פנימיים באביזרים, באוגניהם או בציוד. מתיחת הברגים תיעשה במצולב ותהיה הדרגתית ואחידה. אין להפעיל על הברגים כוח רב מדי העלול לגרום לנזק או למאמצים יתרים.

6.5.7 מחברים גמישים

יותקנו מחברים גמישים כדי לאפשר התאמה של כל חלקי הציוד כגון משאבות, אוגנים, מגופים, מדי ספיקה ומדים אחרים. המחברים הגמישים יותאמו לדרג צנרת וייצרו מפלדה או מיצקת פלדה ויחוברו על ידי ברגיי פלדה. לחלופין ניתן להתקין מחברים גמישים בעלי גל פלסטי EPDM מאוגנים בגוף פלב"ם 316 כדוגמת CFLEX או שו"ע מאושר. התאמת המחברים תהייה בהתאם לשיעור הסטייה הזוויתית בין החיבורים תוך מניעה של כל נזילה. המחברים הגמישים יוכלו לשאת עומס של 6 מטר צנרת מלאה מים ללא כל נזילה מהמחבר. למחברים גמישים יותרו הסטיות הזוויתיות הבאות :

	100	200	350	600	800
Nominal dia. (mm)	to 150	to 300	to 500	to 700	to 1600
Deviation	5°	4°	3°	2°	1°30'

6.5.8 עבודות הכנה לריתוך

הכנת הצינורות לריתוך תתבצע לאחר פיזור הצינורות לאורך התוואי וחייבת להסתיים לא יאוחר מ-48 שעות לפני עבודות הריתוך.

6.5.8.1 בדיקות שלמות הצינור

בדיקה חזותית- תיבדק שלמות ציפוי הפנים לאורך כל הצינור, ציפוי החוץ והפלדה עצמה. במידה ויתגלה צינור עם פגם בולט כגון דפורמציה, כיפוף, מעיכה, שבר בציפוי הפנים שלא ניתן לתיקון- הצינור יסומן וידווח למנהל העבודה ולמפקח. הצינורות יאושרו רק לאחר בדיקת המפקח ואישורו.

6.5.8.2 בדיקה ותיקון ציפוי הפנים

לבדיקת גימור ציפוי הפנים בקצה צינור, ישמש סרגל מפלדה עם צד חד גדול מקוטר הצינור הנבדק. הצד החד של הסרגל ינוע על פני שטח חתך הפלדה בהיקף הצינור בשני צדדים מנוגדים, יישר ויוריד כל עודף ציפוי עד לניקוי מוחלט של הפלדה בפני השורש. כמו-כן תגלה הבדיקה מקומות שחסר בהם ציפוי. בדיקה כזאת יש לבצע על כל קצה של צינור.

את כל הפגמים יש לתקן עד קבלה בקצה הצינור של ציפוי בעל עובי שווה לעובי הציפוי הקיים בכל היקף הצינור. לא ייחשבו כפגם שברים קלים בפניה של השפה בעומק עד 2 מ"מ ובאורך עד 20 מ"מ והמרחק בין הפגמים הוא מעל 100 מ"מ.

תיקון הפנים ייעשה בהתאם לציפוי הפנים על פי הנחיות יצרן הצינורות.

השטחים המיועדים לתיקון ינוקו מכל חומר רופף ולכלוך. שטחים חלקים של החומר הישן יחוספסו, הניקוי והחספוס ייעשו באמצעות מברשת פלדה (ידנית או מכאנית).

יישום חומר התיקון ייעשה כך שלא יישארו חללים ריקים ושתתקבל שכבת תיקון חלקה ושווה לעובי הציפוי המקורי לכל היקף הצינור.

6.5.8.3 ניקוי אזורי הריתוך

יש לנקות את הפזה ופס בצד החיצוני של הצינור ברוחב של כ-3 ס"מ לכל ההיקף מכל לכלוך, זפת, פריימר ודבק בעיקר בצינורות בעלי ציפוי חיצוני "טריו".

6.5.8.4 התאמת הצינורות לפני עבודות הריתוך

ריתוך פנים

התאמת הצינורות והתאמתם בחיבור תתבצע בעזרת מצמדת גמישה עם בורגי לחיצה. הצינורות יוצמדו במידת האפשר. הרווח המקסימאלי בין הצינורות לא יעלה על 1.5 מ"מ. ביטול אי ההתאמה הרדיאלית (מדרגה) בחלקים של ההיקף, תעשה ע"י סגירת בורגי הלחיצה על הצג הבולט של המדרגה. הסגירה תתבצע בהדרגה ללא גרימת דפורמציה בפלדה. חיבורים שבהם לא ניתן להתאים רדיאלית בגבולות הסיבולת המותרת, אין לרתך.

כאשר לא ניתן לבצע תיקון בטון פנימי נדרש למרוח בחיבור הצינורות משחת "אקספנדו".

ריתוך פעמון

יש לסמן בקצה הצינור קו היקפי במרחק t מהקצה הקו יסמן את מידת עומק הפעמון, כך שבעת הכנסת הזכר לנקבה יוכנס הזכר עד לסימון.

לפני הכנסת הזכר לנקבה יש למרוח על שפת הצינור פריימר מסוג sika 1 ועליו חומר אטימה מסוג sikaflex 11fc. יש ליישם את חומר האטימה בעזרת אקדח המתאים לשפופרות ולמלא את אזור הפזה של הפעמון בצורה היקפית ובאופן רציף. יש להקפיד על כמות מילוי אחידה בכל ההיקף.

במידה ועברו יותר מ-5 שעות בין יישום הפריימר למריחת המשחה יש למרוח שוב פריימר.

6.5.9 עבודות הריתוך

6.5.9.1 כללי

- חובה לשמור על ניקיון ויובש האלקטרודות, תקינות ויציבות הרתכות וציוד העזר.
- אין לרתך במזג אוויר גרוע: גשם, ערפל, רוחות וכו.
- למניעת שריפות יש להקפיד להרחיק כל חומר דליק העלול להתלקח מגיצי הריתוך. כאשר מרתכים באזור דליק (שדה קוצים, חורשה, מתבנים וכו...) יש להצטייד בציוד כיבוי אש מתאים.

6.5.9.2 ריתוך פנים

עבודות הריתוך יחלו אך ורק לאחר שכל השלבים הקודמים הסתיימו.

בשלב הראשון יש לבצע את ריתוכי התפיסה. אורך ומספר ריתוכי התפיסה מפורטים בטבלה שבהמשך. ריתוכי התפיסה ירוטכו אחד מול השני בהיקף החיבור.

קוטר הצינור (אינץ')	אורך (מ'מ)	הריתוך	מספר ריתוכי התפיסה
6-8	20		6
10-12	20		8
14-16	30		10
18-22	30		12

ריתוך שורש מחזור ראשון:

לאחר ניקוי ריתוכי התפיסה, הזחל הראשון ירוטך עם אלקטרודה AWS E6010 בקוטר 3.25 מ"מ.

כיוון הריך יהיה ורטיקאלי מלמטה כלפי מעלה.

תחום הזרמים יהיה 80-90 אמפר.

בעת ריתוך שורש התפר הראשון יש לחדור ולהתיך את הפלדה עד לבטון ולהימנע מפגיעה בבטון הפנימי, כמו-כן יש לעלות על ריתוכי התפיסה.

ריתוך זחלי מילוי וכיסוי:

בריתוך זחלי המילוי והכיסוי ניתן להשתמש בנוסף לאלקטרודה AWS A6010 3.25 מ"מ, גם באלקטרודה בקוטר 4 מ"מ.

כיוון הריתוך יהיה ורטיקאלי כלפי מעלה או כלפי מטה, לפי נוחות הרתך. תחום הזרמים יהיה בהתאם למצבי הריתוך שנבחרו. בכל מקרה יש להגביר את הזרם לעומת עוצמת הזרם של ריתוך השורש. בין כל אחד משלבי הריתוך יש להשחזר ולנקות את פני הריתוך כך שפני הריתוך יהיו נקיים מסייגים וגיצים.

6.5.9.3 ריתוך פעמון

כמות ריתוכי התפיסה בריתוך פעמון תהיה זהה לכמות ריתוכי התפיסה בריתוך פנים.

בעת הריתוך יש להשתמש באלקטרודה AWS A6010 4 מ"מ.

יש לבצע לפחות 2 תפרים בהיקף.

הריתוך יתבצע בזווית 45 מעלות תוך הקפדה על כך שלא תהיה בליטה מעל גובה פני הצינור.

ריתוך אביזרים לצנרת עם פעמון:

בעת חיבור אביזרים כגון קשתות וחיבורי T, יש לרתך בריתוך פנים חתיכת צינור (פשטיק) לפי האורך המתאים לקוטר הצינור, לתקן את ציפוי הפנים ורק לאחר מכן לרתך אל הקו הראשי בעזרת ריתוך פעמון.

קוטר (אינץ')	אורך קטע הצינור (מ'מ)
6-10	150
12-16	200
18-20	250

6.5.9.4 ריתוך אוגנים

טיב ריתוך האוגנים לצינורות יהיה בהתאם לנאמר בסעיף ריתוך צינורות. בריתוכי אוגנים ואוגנים שחילים (SLIP ON) ירתך הקבלן בנוסף לריתוך החיצוני גם ריתוך פנימי בתוך פתח האוגן. בעת ריתוך האוגנים יש להקפיד שפני האוגן יישארו נקיים ולא יסבלו מפגיעות העלולות לפגוע באיטום.

6.5.10 השלמת ציפוי חיצוני

6.5.10.1 השלמת הציפוי החיצוני לאחר הריתוך תעשה באחד משני האופנים הבאים:

1. השלמת ראשים – "יישום קר"

2. יריעות מתכווצות בחום.

6.5.10.2 יישום קר

עטיפת הראשים תתבצע בעזרת סרטי פוליאטילן גמישים ברוחב 4"–2" המיועדים במיוחד למטרה זו ובעזרת פריימר שחור 1027.

שלבי העטיפה:

1. יש לנקות היטב את השטח המיועד לעטיפה בעזרת מברשת פלדה וכמו-כן יש לנקות מאבק את קצוות הברזל וקצה יריעת הטריו.

2. מורחים את הפריימר בשכבה אחידה מסביב לצינור

3. לאחר ייבוש הפריימר כורכים את הסרט מעל האזור החשוף כך שתוצר חפיפה קבועה של כ-2 ס"מ בכל ליפוף. יש לכרוך גם בחפיפה של כ-5 ס"מ מעל שכבת הטריו.

לאחר השכבה הראשונה יש לחזור על הליפוף פעם נוספת.

יציאות מקו ראשי:

לצורך ביצוע העבודה יש לקלף את עטיפת הטריו מהאזור המיועד לריתוך או אביזר או יציאה.

יש לסמן את קוטר היציאה (מינימום 2") ומסביבה לקלף את העטיפה החרושתית במרחק של לפחות 5 ס"מ מהאביזר המרוחק.

את אזור החדירה יש לסמן ולחרוץ עם סכין חדה, לאחר מכן להסיר את העטיפה בעזרת מפסלת ופטיש.

לאחר הריתוך יש לנקות היטב את האזור ולעטוף מחדש, רצוי בעזרת יריעות ברוחב 2".

6.5.10.3 יישום חם בעזרת מבער גז

עטיפת הראשים תתבצע בעזרת יריעות מיוחדות המתכווצות בחום ובעזרת סרטים מתכווצים בחום, כאשר היריעות מתאימות לעטיפת ראשים והסרטים לעטיפת אביזרים.

יש להקפיד להשתמש ביריעה המתאימה לקוטר הצינור בלבד.

שלבי העטיפה:

4. ניקוי הצינור בעזרת מברשת פלדה מסתובבת עד לקבלת פלדה נקייה ברמת ניקוי ST2.

5. חימום צינור הפלדה בעזרת מבער גז עד לטמפר' של 60-70 מעלות צלזיוס.

6. כריכת היריעה תוך כדי שחרור סרט ההפרדה. תחילת הכריכה תהיה החל מ-"שעה 11" עד להצמדה של היריעה תוך כדי חפיפה על תחילת הכריכה.

7. חימום היריעה בעזרת מבער גז לכל אורכה ובמקביל לחיצה בעזרת כפפה עמידה בחום על מנת להבטיח הדבקה טובה.

8. בגמר החימום יש לוודא שהדבק בקצוות היריעה זרם החוצה לכל קצוות היקף היריעה.

9. בעת שימוש בסרטים מתכווצים בחום יש להקפיד על חפיפה של 1" בסרט הרחב (4") ובחפיפה של 1/2" בסרט הצר (2").

הערה:

לאחר סיום העטיפה אסור להשאיר את האזורים העטופים חשופים לשמש מכיוון שהשמש פוגעת באיכות העטיפות.

6.5.11 פיקוח ובדיקות

במהלך העבודה יופעל פיקוח מקצועי חזותי על כל שלבי ההכנה והריתוך. בכל חיבור ייבדק הריתוך "הגמור" ויאושר על-ידי המפקח, תיקוני ציפוי החוץ בחיבורים יעשו רק לאחר שהחיבורים אושרו על-ידי המפקח.

במהלך העבודה ובסיומה יערכו בדיקות ומבחנים לטיב העבודה ותקינותה. לפני ביצוע כל מבחן על הקבלן להודיע למפקח ולוודא נוכחותו של המפקח בבדיקה.

על אחריות הקבלן לבצע את הבדיקות שנקבעו מראש בכל שלב עבודה שיידרש לפי דרישת המפקח. במידה ותתבצע עבודה העלולה להסתיר חלק מעבודת הקבלן באחריותו לדאוג לביצוע הבדיקה ולאישור המפקח לתוצאות טרם תוסתר עבודתו.

בדיקות הצנרת יכללו:

- בדיקה רדיוגרפית לטיב הריתוכים ושלומות הציפוי הפנימי.
- בדיקה ויזואלית
- בדיקת הציפוי החיצוני על-ידי המפקח ונציג ספק הצנרת.
- בדיקת לחץ הידרוסטטי - עמידות בלחץ, בדיקת דליפות.

במידה ויתגלו ליקויים במהלך הבדיקות ע"י המפקח, על הקבלן לתקן מייד את כל הליקויים על חשבונו ולדאוג לבדיקה חוזרת.

6.5.11.1 בדיקות רדיוגרפיה

בדיקות רדיוגרפיה יבוצעו בכמות של בין 10-20 אחוז מכמות הריתוכים בהתאם לרמת העבודה. הראשים הנבדקים יבחרו על-יד המפקח ולפי שיקול דעתו. ריתוכים לקויים יתוקנו ע"י הקבלן והבדיקה החוזרת תעשה על חשבוננו. במידה וכמות הריתוכים הלקויים תחרוג מהנורמה רשאי המפקח להגדיל את כמות הבדיקות ע"י הקבלן.

הראשים ייבדקו בהתאם לתקנים המתאימים (מפרט תה"ל 400494 וכו'...) לצינורות ביוב, כאשר בריתוכי הפנים תיחדש חדירה מלאה.

6.5.11.2 בדיקה ויזואלית

במשך העבודה המפקח יבדוק באופן ויזואלי ונמשך את תקינות הרכבת מחברים, הידוק ואטימת אוגנים, עיגון הקו, הכנה לריתוך וריתוכים תקינים, חיבור נאות לפי המפרט של כל האביזרים בנקודות היציאה והקצה.

6.5.11.3 צילום קו בנקודות חציה עם קווי מים

בצנרת בקוטר מעל 10" בכל נקודת חציה קו מים יערך צילום וידאו פנימי מקומי ל 10 מטר מכל צד של החצייה. הצילומים יועברו לרשות המזמין.

6.5.11.4 בדיקות רציפות עטיפה

לאחר גמר עטיפת הראשים ידאג הקבלן שאיש שרות השדה של החברה המייצרת את העטיפה יבדוק את העטיפה וכמו-כן את הרציפות החשמלית של ציפוי הטרי, בדיקת הרציפות תיבדק בעזרת מכשיר מגלה חרירים חשמלי HOLIDAY-DETECTOR, על הקבלן לקבל אישור זה בכתב. אישור זה הוא תנאי לקבלת הקו.

6.5.11.5 בדיקות לחץ לקווי תשתית

לצורך הבדיקות עבור כל חלק, על הקבלן לדאוג להתקין אוגנים ואוגנים עיוורים בקצוות הקטעים ולוודא שריקון המים לאחר הבדיקה יעשה באופן בטוח לסביבה ולצנרת. בקצה כל קו חופשי נבדק יבוצע עיגון שיאושר על ידי המפקח טרם בדיקתו.

כל קווי המערכות ייבדקו בהתאם להוראות המפקח ובנוכחותו. בדיקת לחץ הידרוסטטית תעשה במים ובלחץ המסומן לכל מערכת. הקבלן יניח צינורות זמניים להובלת המים למילוי הקו לשם בדיקתו, לרבות כל האביזרים הדרושים, ויתקין מדי לחץ (מנומטרים) ואביזרים אחרים הדרושים לבדיקת הלחץ. כל הציוד, המכשירים והאביזרים המשמשים לבדיקת הלחץ ואופן התקנתם וסידורם יהיו טעונים אישור המפקח. המנומטרים אשר יקראו את לחץ הבדיקה יהיו ברשות הקבלן ומכילים על ידו.

לא יוחל בכל בדיקת לחץ, אלא אם נתקיימו הדרישות הבאות:

- כל החיבורים יהיו גלויים לבדיקה חזותית.
 - הושלמו כל עבודות החיבור והריתוך בקו או במערכת העומדים לבדיקה, לרבות חיבור תמיכות, מתלים וכדומה.
 - הוסרו כל התמיכות הזמניות.
 - נחסמו כל היציאות והחיבורים אל ציוד או צנרת אשר אינם משתתפים במבחן הלחץ.
- הקבלן יספק סכמות של מערכות צנרת אשר תעבורנה בדיקת לחץ בבת אחת ויקבל על כך אישור המפקח, אולם המזמין רשאי לדרוש בדיקות לחץ נפרדות לקווים מסוימים.
- על הקבלן להודיע למפקח על מבחן לחץ לקו שהרכבתו הסתיימה לפחות 24 שעות לפני ביצועה ולקבל על כך את אישור המפקח. על הקבלן יהיה גם לעשות סידורים נאותים לשביעות רצונו של המפקח להוצאת מים אחרי הבדיקה לניקוז טבעי, מבלי ששפיכת המים תגרום לנזקים והפרעות. במקרה של בדיקת קטע שאיננו מסתיים במגוף חוצץ, יש לאטום את הקצה הפתוח של הקטע על ידי חסם או אמצעי אחר ולדאוג לחיזוקו הבטוח.

6.5.11.6 נוהל ביצוע הבדיקה:

- אטימת כל הפתחים בקו הנבדק.
- וידוא ע"י הקבלן להתקנת שסתומי אויר בנקודה הגבוהה בקו הנבדק או בנקודת הקצה אם היא הגבוהה בקו.
- ביצוע עיגון בטון בנקודות הקצה לפי הפרט. עבר זמן אשפחה לבטון העיגון לפחות שבועיים.
- נבדקו המחברים, אביזרים, שקיעות. יש לכסות הקו אך להשאיר כל מחבר חשוף מכל צד.
- התקנת מד לחץ בקרבת הנקודה הנמוכה ביותר בקו. מכשיר המדידה יהיה בעל תו כיוול בר תוקף ויאושר ע"י המפקח.
- כל פעולה מקומית הנדרשת לביצוע בטיחותי של הבדיקה כפי שמתחייבת מהתקנים והמפרטים וכפי שתידרש ע"י המפקח. רק בסיום ההכנות וקבלת אישור מהמפקח בשטח הקבלן יוכל להתחיל בבדיקות.
- מילוי איטי של הצינור הנבדק. יש להקפיד על הוצאת כל האוויר מהקו. לאחר קבלת מילוי

מלא של הצינור יבדקו כל האביזרים והספחים לאטימותם ויעשו כל התיקונים הדרושים. לפני תחילת בניית הלחץ בצינור יש להשאיר את הצינור מלא במים למשך זמן של לפחות 24 שעות על-מנת לתת לציפוי הפנימי לספוג את המים.

- אם יתגלו בבדיקה זו דליפות בחיבורים או פגמים באביזרים, שאין לתקנם כאשר הקו מלא מים, ינוקז הקו ויבוצעו התיקונים הדרושים. יש לחזור על בדיקה זאת עד אשר יתוקנו כל הדליפות.

- בניית לחץ בצינור באופן הדרגתי ללחץ הביניים והחזקת הלחץ בצינור ל-3 שעות. בשלב זה תיערך בדיקה לאורך הצינור לחיפוש סדקים, דליפות וכשלים אחרים.

- הגברת הלחץ ללחץ הבדיקה להלן והחזקת הלחץ למשך של 3 שעות.

במידה והלחץ נופל יש להוסיף מים בכמות מדודה.

לחצי הביניים והבדיקה יהיו על פי המלצת יצרן הציוד אך לא פחות מ 1.5 פעמים לחץ התכן.

בזמן הבדיקה יסיירו הבודקים לאורך הקו כדי לגלות דליפות. יש לתקן את הפגמים ולחזור על הבדיקה ועל התיקונים עד אשר הקו יעמוד בלחץ הדרוש עם נפילת הלחץ המותרת במשך שלוש שעות.

6.5.11.7 קריטריונים למעבר הבדיקה :

- אין נזילות ממחברים, סדקים, כשלים מכאניים, כפיפות ופגעים אחרים עקב הפעלת הלחץ.

- עמידות במשך 3 שעות רצופות בלחץ הבדיקה.

- תוספת המים שנדרשה קטנה מערך הגבול המומלץ ע"י יצרן הצנרת.

במידה ולא עמד קטע צנרת בקריטריון כלשהו יבצע הקבלן כל פעולות איתור ותיקון הכשלים כפי שידרשו ע"י המפקח. החלפת קטעי צנרת תבוצע לפי הוראות יצרן ובכפוף לאישור המפקח. לא יבוצעו בשטח כל תיקונים לגוף הצינור והמחברים.

במידה ונתגלה כשל, יחליף הקבלן את הצינור. לאחר החלפת חלקי צנרת תבוצע בדיקה מחדש לכל הקטע הנבדק (ולא רק לאזור המוחלף).

בסיום הבדיקה הקבלן ינקז את קטע הצינור לכל אורכו באופן המתואם עם המפקח.

6.5.11.8 מבחן לחץ הידרוסטאטי חוזר

מבחן זה יערך אך ורק לפי דרישה מיוחדת של המפקח, לאותם המקרים בהם בוצעו לפי דרישת

הפיקוח ריתוכים ו/או חדירות נוספות מעבר למתוכנן, לאחר שהמערכת עברה מבחן לחץ הידרוסטאטי ונתקבלה ואושרה ע"י המפקח כמערכת גמורה ומוכנה להפעלה.

6.6 צנרת פלב"מ

צנרת הפלב"מ תעמוד בדרישות הבאות:

הצנרת תהיה מסוג stainless steel ANSI 316 L

קוטר ועובי דפנות צנרת אביזרים, זוויות, ואוגנים יהיה לפי תקן ISO 1127

הצנרת תעבור איכול ופסיבציה.

6.7 צנרת פי.וי.סי (פוליוויניל כלורי P.V.C)

פרק זה חל על צינורות פוליוויניל כלורי קשיח המיועדים להיטמן הקרקע ומתחברים זה לזה במחברי שקוע (פעמון) בעלי טבעות אטימה. הצנרת מיועדת להובלה בכבידה (בגרביטציה) של שפכים (במערכות ביוב) ומי גשם (במערכות ניקוז), או לחלופין הובלה של אוויר לנטרול ריחות בלחץ נמוך.

הצנרת – צינורות ואבזרים שיסופקו ע"י הקבלן, יהיו בעלי דופן מיקשי, עם מחברי שקוע אינטגרליים, והם יתאימו בכל לדרישות תקן ת"י 884 חלק 1. הצינורות יישאו תו תקן ישראלי. מיון הצינורות יהיה לדרגת קשיחות טבעת SN-8. אורכם המוצהר (השימושי) של הצינורות יהיה 6 מטר. טבעות האטימה יסופקו עם הצינורות מיצרן הצינורות. טבעות האטימה יהיו מחומר אלסטומר סינטטי מטיפוס "שפה", המיועדים לקוטר הנומינלי של הצינורות, ויתאימו בכל לדרישות תקן ת"י 1124 חלקים 0,1 (אין להשתמש באטמים עשויים חומר פלסטי)

הקבלן יהיה אחראי עבור כל הבדיקות הנדרשות בתקנים הנ"ל, ימציא למפקח לפי בקשתו תעודות אישור ממכון התקנים שהצינורות מהסוג שסופק לעבודה עמדו בבדיקות הנדרשות בתקנים

הצינורות והאבזרים שיסופקו ע"י הקבלן יהיו מיצרן שמערכת ניהול איכות שלו מאושרת על פי תקן ת"י- ISO9002

הנחה והרכבת צנרת פי.וי.סי תת"ק

יש להניח את הצינורות בתעלה על גבי שכבת מצע יבשה ומנוקזת, בקו ישר, בשיפוע אחיד, החל מהמקום הנמוך בתוואי לכיוון המעלה, באופן שצד השקוע יופנה לכיוון מעלה הזרימה. בגמר ההנחה גחון הצינורות ייסמך למלא אורכו על המצע. לאחר הרכבת הצנרת יש למלא את הגומות שהוכנו בשכבת החול מראש, מתחת לשיקועי הצינורות והאבזרים

יש למרוח על תקוע הצינור שכבה דקה של משחת החלקה. אפשר למרוח שכבה דקה גם על הפן החשוף של טבעת האטימה. אין למרוח משחת החלקה על פני חריץ האטם. מריחת המשחה תעשה

זמן קצר לפני ביצוע החיבור כדי למנוע לכלוך . משחת החלקה תהיה מסוג המומלץ ע"י יצרן הצינורות. אין להשתמש בדטרגנט, או בשמן מינרלי כל שהוא

ההתקנה וחיבור הצינורות נעשים בעבודת ידיים. באם נתקלים בהתנגדות , שקשה להתגבר עליה בכוח הידיים, נעזרים במוט באורך כ- 1.80 מ', שקצהו תקוע באלכסון בקרקע לעומק של כ- 30 ס"מ מתחת לשקוע או הצינור, והפועל כמנוף. יש לרפד בגזר עץ את נקודות הלחיצה על קצה הצינור הנדחף. אין להרכיב צינורות במכות פטיש למשל , ואין ללחוץ עם כלי מכני, כמו כף של מחפר למשל

לחילופין, אפשר להשתמש במכשיר עזר מכני מיוחד המיועד לחיבור צינורות. דוחפים ומחדירים את הצינור פנימה לשקוע תוך תנועה סיבובית קלה עד לקו הסימון. יש לשים לב שישאר מרווח חופשי בתוך השקוע (כ- 10 מ"מ) שיאפשר התפשטות והתכווצות של הצינורות בתנאי טמפרטורה משתנים. בהעדר קו סימון מחדירים את הצינור עד לסוף השקוע, ולאחר מכן מושכים חזרה כ- 10 מ"מ

יש לאטום ארעית כל פתחי הצנרת שהונחה והורכבה, למעט אלה שהכרחי להשאירם פתוחים בעת ביצוע ההנחה, כדי למנוע חדירת לכלוך וגופים זרים פנימה

בהתאם לצורך אפשר לקצר צינור באתר על ידי ניסורו עם משור בעל שיניים קטנות ועדינות, או חיתוכו עם מכשיר מיוחד לחיתוך צינורות פלסטיים. יש לסמן את מקום הניסור/חיתוך מראש . מישור הניסור/חיתוך יהיה ניצב לציר הצינור .

מחברים את הצנרת לתאי בקרה באמצעות מחברי שוחה מחומר אלסטומרי , EPDM המיוצרים בייצור חרושתי, כדוגמת "איטוביב" או שו"ע. מידות המחבר יתאימו לקוטר הנומינלי של הצינור המתחבר ולקוטר הפתח בדופן התא. חלקי המתכת יהיו עשויים פלדת אל חלד מסוג 304

6.8 מפרט כללי למגופים, אביזרי צנרת ומתקנים היקפיים

מפרט כללי זה מחייב למגופים ואביזרים המיושמים בפרויקט בכל חלקיו.

6.8.1 אטמים

כל האטמים בפרויקט יהיו לפי תקן BS 2494
אם לא צוין אחרת כל האטמים יהיו מסוג קלינגרייט או שווה ערך על פי התווך הרלבנטי לצינור.

6.8.2 תאי בקרה עגולים

תאי בקרה למים וביוב בפרויקט יהיו עם תחתית המיוצרת ביציקה מונוליטית אוניברסאלית בקטרים 80/100/125, החוליות יהיו עשויות בטון בלתי מזוין ב-30 ומתאימות לת"י 658, התקרות יהיו עשויות בטון מזוין ב-30 ומתאימות לת"י 489, בין השוחות יהיה אטם גומי מלא. השוחות יכללו שלבי דרכי ומשטחי ביניים כנדרש בת"י 658.

6.8.3 התקנת אביזרים

לפני התקנת כל אביזר יש לפתוח אותו פתיחה מלאה, לנקותו בפנים במטלית נקייה טבולה בחומר ממס המאושר על ידי יצרן הצנרת ואביזריה. לאחר מכן ייסגר האביזר לגמרי והחיבורים ינוקו אף הם. לאחר התקנת האביזר תיבדק שנית פעולתו המכאנית התקינה על ידי פתיחתו וסגירתו מספר פעמים.

6.8.4 שוחות אביזרים

תאי אביזרים יכללו קווי ריקון, שסתום אוויר, תאי מגופים, אל חוזרים וכו', עפ"י הפרטים בתוכניות ובכתב הכמויות.

6.8.5 נקודת ריקון לקו

נקודת ריקון תותקן בתוך שוחת בטון מזוין יצוקה לפי הפרט שבתכניות ותכלול: שוחת בקרה אטומה, הסתעפות חרושתית מאוגנת עפ"י הקוטר הדרוש כמסומן בתכניות, מגוף וכל האביזרים וחלקי הצנרת בתוך השוחה עפ"י התוכנית וכ"כ. התאים יהיו עשויים מבטון מזוין ב- 40 במידות כמסומן בתכניות עם פתח ומכסה כמסומן בתכניות. התאים יהיו אטומים לחלוטין. המדידה לתשלום לפי יחידה קומפלט שתכלול את כל המפורט לעיל ובתכניות ובכלל זה: חלקי הצנרת, בהסתעפות חרושתית, ריתוכי הפנים והאביזרים, השוחה עצמה, ביסוסה, פרט חיבור הצינור לשוחה וכל המפורט בפרט שבתכניות ללא הבחנה בין השוחות השונות. המחיר אינו כולל אספקה והתקנת שסתום האוויר, לתשלום בנפרד לפי יחידה. מאחר והפרויקט נעשה באדמה כבדה יתבצע ניקוז לקרקע מתחת לקווים, יותקן מוצא ניקוזי בנקודות הנמוכות (נחלים) עפ"י התוכניות.

6.9 חציית מכשולים

6.9.1 חציית מבנים, מתקנים, דרכים, וכבישים בתעלה פתוחה

6.9.1.1 כללי בטיחות

חציית מבנים, גדרות, צנרת עילית כבלי חשמל וטלפון עיליים ות"ק ומכשולים אחרים שבתוואי, תבוצע בזהירות תוך שמירה מרבית על המבנה ובהתאם לאישורי בעלי המבנים, הקווים או הכבישים שיש לחצות. הקבלן יתמוך בכל מבנה או תשתית על קרקעי או תת קרקעי על מנת למנוע קריסתם בזמן ביצוע העבודות. לאחר החציה יתוקן ויוחזר הכל לקדמותו. עבור מעבר מעל או מתחת למכשולים ומתקנים קיימים. כולל תאום עם בעלי התשתיות, תשלום עבור פיקוח לבעלי התשתיות במידת הצורך, החזרת מצב השטח לקדמותו, לא ישולם בנפרד והתמורה תחשב ככלולה במחירי היחידה השונים.

6.9.2 חציית מכשולים ע"י קדוח אופקי

חציית כבישי אספלט, פסי רכבת, נחלים, תשתיות קיימות, מכשולים תת קרקעיים או כל שטח כמפורט בתוכניות או כנדרש ע"י קידוח אופקי תיעשה באופן כזה שכל העבודות והציוד יהיו מחוץ לכביש, מכשול, תשתיות בצדדים ושוליו ובמרחק מספיק משני צידי המעבר כפי שיקבע בשטח עם נציג הרשות המוסמכת וזה כדי למנוע כל הפרעה וסיכון התנועה ופגיעה במכשול. הביצוע יעשה בהתאם לתנאי הרישיון של רשות המוסמכת ונוגעת במכשול.

קבלן המבצע את הקידוח חייב להיות בעל ניסיון מוכח בעבודה מסוג זה ויאשר מראש ע"י המפקח. הקבלן רשאי להציע את שיטת ההחדרה של צינור המגן בהתאם לתנאי הקרקע ולהביאה לאישור המהנדס והמפקח באתר. לא יוחל בביצוע העבודה אלא לאחר האישור. מודגש בזה, בכל מקרה ובכל שיטה שיבוצע הקידוח, יישאר הקבלן האחראי לטיבו ולעמידתו בדרישות המפרט והחווה.

לפני תחילת הביצוע יתקשר הקבלן עם הממונים על מתקנים שיש לחצותם לשם קבלת רישיונות ואישורים ולשם תאום והסדרת מועד המתאים לביצוע הקידוח והכנסת צינור המגן ייעשו בדיוק לפי המיקום, הכיוון והשיפוע המצוינים בתוכניות. בוצע קידוח בשיפוע שונה מהמצוין בתכנית רשאי המתכנן, על פי שיקול דעתו בלבד, להורות על ביטול הקידוח וביצוע קידוח מקביל בשיפוע המתוכנן. במקרה כזה לא ישולם לקבלן עבור הקידוח שבוטל והוא יחויב במילוי החלל שנוצר.

קוטר הקידוח ועובי דופן השרוול ייקבעו לפי מיטב השפיטה ע"י המתכנן. לפני מתן הצעת המחיר הקבלן יבדוק את תנאי השטח ודרישות הקידוח, יקבלן הצעת מחיר מקודח מנוסה שברשותו ציוד מתאים וימציא מסמך המאשר בדיקת השטח והקידוח.

הקבלן יהיה רשאי להגדיל את קוטר השרוול או את עובי דופן השרוול במידה והינו חושש מסטיות בשיפוע השרוול. המידה ויחליט לעשות כן, לא תשולם תוספת ומחיר היחידה יהיה לפי המוגדר בתוכניות ובכתב הכמויות.

צינורות המגן בחציות ע"י קדוח אופקי יהיו צינורות פלדה כמתואר בתוכניות. עבור ביצוע קידוח בקוטר גדול על מנת להקל על בצוע הקדוח בחציבה ידנית, לא ישולם בנפרד ועלות הביצוע תחול כולה על הקבלן. אם יידרש לשם כך שרוול מצינור בקוטר גדול יותר ועובי דופן גדול יותר, מילוי החלל בין השרוול והצינור המושחל, ביצוע מבנה מיוחד לתמיכת הצינור בשרוול, נעלי סמך מיוחדים וכו' יישא הקבלן בהפרש העלויות.

במידה ויאשר על ידי הממונים על המכשולים שיש לחצותם פתיחת המכשול והנחת השרוול בחפירה רגילה התשלום להנחת השרוול יהיה לפי סעיף "הנחת שרוול מגן בחפירה" ולא לפי סעיף קידוח אופקי. במקרה זה ההנחה תכלול גם פתיחת אספלטיים, התגברות על מכשולים והחזרת מצב הכביש לקדמותו כולל מצעים ותיקון אספלט כמפורט במפרט.

במידה ושיטת הנחת השרוול תשונה במהלך ביצוע הקידוח האופקי מסיבה כלשהי (מכשול שלא מאפשר המשך הקידוח למשל) והקבלן יקבל אישור לפתיחת תעלה רגילה, התשלום יהיה לפי קידוח אופקי עד נקודת הפסקת הקידוח ולפי שרוול מגן מונח בחפירה כולל הכל כמפורט לעיל החל מנקודת הפסקת הקידוח.

לא תשולם שום תוספת עבור מעבר משיטת הנחת השרוול בקידוח אופקי להנחת שרוול בחפירה רגילה הן אם כל שרוול המגן הונח בחפירה והן עם השרוול הונח חלקו בקידוח אופקי וחלקו בחפירה או בגין הגדלת קוטר צינור המגן ואספקת צינור המגן.

השחלת הקו תבוצע לאחר גמר ההנחה של כל צינור המגן כולל קטע בחפירה וקבלת אישור המהנדס והמפקח בשטח.

כדי להגן על הצינורות בפני נזקים שעלולים להיגרם להם בעת ההשחלה יתקין הקבלן נעלי סמך (סנדלים) פלסטיים מסוג DIMEX או שווה ערך. הסנדל יהיה בגובה 36 ס"מ והוא ירחיק את גחון הצינור מתחתית השרוול. סנדל יקיף את מלוא הצינור. הסנדל יותקן במרחק 20 – 30 ס"מ מקצה השרוול מכל צד וביניהם יותקנו סנדלים במרחקים עד 2 מ' זה מזה.

כדי למנוע חדירת בוץ, לכלוך, מים וחרקים יתקין הקבלן בקצות צינור המגן אטמי גומי מהודקים באמצעות חבקים (בנדים). התקנת האטם תיעשה רק לאחר שהצינור הושחל למצבו הסופי. קוטר האטמים יתאים לצינור המגן ולצינור המושחל. אטמים יהיו מסוג DIMEX טיפוס DU או שווי ערך. שיפוע הצינור במעלה הקידוח ובמורד הקידוח עד השוחה הבאה יהיה זהה לשיפוע הקידוח, לפיכך אין לבצע שוחות אלה עד קבלת השיפוע הסופי.

להסיר ספק: בכל מקום בו כתוב "שרוול" או "צינור מגן" הכוונה לאותו דבר.

6.10 בידוד תרמי לצינורות עיליים

צינורות עיליים שיש בהם נוזל או ביוגז אשר ישנו צורך בשמירת הטמפרטורה שלו יכוסו בשכבה מבודדת שתפקידה לאפשר הפרדה תרמית מתנאי הסביבה, בהתאם למתואר בתוכניות. מטרת הכיסוי היא למנוע קיפאון של הזורם בצנרת, או באופן כללי לשמור על הטמפרטורה התהליכית הרצויה.

דרישות מעטפת הבידוד:

- מאפשרת התרחבות והתפשטות של הצינור במידת הצורך
- לא מעודדות קורוזיה או הצטברות של חומרים על פני השכבה
- לא סופחים מים (אינם היגרוסקופיים)
- לא מושפעים מסביבה חומצית
- אינם מתפוררים ונטולי אסבסט לחלוטין
- לא מוסיפות משקל משמעותי על הצנרת העטופה
- הומוגניים – הבידוד זהה בכל כיוון במרחב

- ניתנים להתקנה/הסרה נוחה ללא צורך בכישורים מיוחדים ומיומנות בביצוע העבודה.
- לא נהרסים בסביבת מיקרואורגניזמים ולא מעודדים התפתחות של ביופילמים.
- ניתן להצמיד אותם למעטפת הצינור.
- חומרי מבנה של עטיפת הבידוד יהיו ממקור אנאורגני (סינטטי בלבד) דוגמת " FINE GLASS FIBER".
- עובי שכבת בידוד יחידה לא יהיה גדול יותר מ- 50 מ"מ ולא יהיה קטן יותר מ- 30 מ"מ.
- תנאי סביבה להם יש להתאים את בחירת עובי שכבת הבידוד ו סוג החומר המבודד יתאימו לטמפרטורה בין מינוס 10 מעלות צלזיוס ל 30 מעלות צלזיוס.
- הצינורות יגיעו לאתר כשהם ארוזים בקופסאות אטימות ויוחזקו בתנאים שלא יפגעו באיכותם ובתפקודם.

6.11 בידוד תרמי לאביזרים, מכשור, ציוד ומחברים

לאורך הצנרת התהליכית המיועדת לבידוד תרמי מותקנים אביזרי צנרת, מכשור, ציוד ומחברים שונים אשר יש לבדוד גם אותם מפני איבוד חום ושינויי טמפרטורות. לצורך כך יותקנו בנקודות אלו, ובהתאם לתוכניות, מעטפות או "מעילי" בידוד ("כריות תרמיות").

דרישות לכריות התרמיות יהיו זהות לאלו של מעטפות בידוד הצנרת, ובנוסף:

- יותאמו במדויק למידות האביזר אותן הן מיועדות לבדוד
- יאפשרו גישה נוחה והמשך תפעול של האביזר אותו הן מיועדות לבדוד
- יהיו ניתנים להידוק באמצעות פסי-הצמדה מאריג ניילון (דוגמת Velcro או שווי"ע) בלבד, ללא טבעות, סיכות או כבלים מכל סוג
- יאפשרו טמפרטורת "נגיעה" של המעטפת החיצונית של לא יותר מ-50 מעלות צלזיוס
- יהיו מצופים שכבות סיליקון פנימית (מגע עם האלמנט החם) וחיצונית (מגע עם הסביבה החיצונית)
- ימולאו בשכבת בידוד פנימית בעובי של 15 מ"מ לפחות מחומר עשוי פיברגלס שעבר דיקור ליצירת ננו-פורות (חורים).

7 עבודות התקנת ציוד וצנרת תת קרקעית

7.1 כללי

כל העבודה תבוצע בהתאם לתקן ישראל עדכני ולפי כל תקנה או דרישה מחייבת של רשות מוסמכת. העבודה תבוצע בהתאם למפרט ולתוכניות הנושאות חותמת "מאושר לביצוע" וחתומת המפקח וכן תוכניות נוספות שתסופקנה לצורך הסבר והשלמה. העבודה תבוצע בצורה מקצועית נאותה גם אם לא נמצא לכך ביטוי בתוכניות או במפרט. בנוסף לחלות המפרט, העבודה תבוצע בהתאם להנחיות היצרן ציוד או צנרת ובכל מקרה של סתירה תהיה החלטת המפקח קובעת וסופית.

לא תבוצע עבודה העומדת בניגוד להוראות בטיחות מפעליות, הוראות למתקני תברואה עדכניות (הלי"ת) וכל תקן בטיחותי רלבנטי לסוג העבודה והאתר.

בשום מקרה אין למתוח צנרת. אם יימצאו בעיות במידות לחיבור או תליה יש לפרק ולהתקין מחדש את הקטע שלא התאים.

עומק הצינורות בשטח פתוח, בדרכים, בחציית כבישים וכו' מוצג בחתכים לאורך אחסון הצינורות ומיקומם יתואם עם המפקח לפני הביצוע. לא תורשה פרישת צינורות במקומות שלא תואמו מראש והשאריתם במשך הלילה או פרישת הצינורות לכל אורך התוואי וביצוע העבודה בחלקים.

לפני הכיסוי הסופי של הקו יודיע הקבלן למפקח וזה ייתן אישורו לכיסוי של הקו. אם הקבלן לא יודיע למפקח כאמור לעיל, יהיה המפקח רשאי להורות על חפירה של הקו וביצועו מחדש. עם גמר העבודה ימציא הקבלן למפקח אישורים של שרות השדה של היצרנים כמפורט במפרט הטכני.

7.2 התקנת אינסרטים ובורגי עיגון

על הקבלן לבדוק את כל התכניות והמידות הנתונות בהן של הציוד. עליו לבדוק במיוחד את התאמת המיקום של בורגי העיגון ואת התאמת תפקודן להוראות ההתקנה של היצרן ולעומסים של הציוד. הן לעומס הסטטי והן לעומס הדינאמי הנוצר כתוצאה מהפעלתו של הציוד.

7.3 אספקות

הקבלן יספק את כל הדרוש להרכבה סופית של הציוד במקומו כולל את כל המנופים, המלגזות ואמצעי ההובלה ומפעיליהם להעברת הציוד ממחסן המזמין עד מקומו בקומות המתקנים;

- את כל כלי העבודה, כולל רתכות, אשר ידרשו לביצוע שלם של העבודה.

- דיוס בטון מסוג VGM, ו/או דייס אפוקסי לציוד המוצב על בטון.

• בורגי מכונה, דסקיות ואומים, פחיות כוונון מפלב"מ וכיוב';

7.4 אופן ביצוע העבודה

הקבלן מודע לזה כי העבודות מבוצעות בתוך ועל מבני מתכת. אין לפגוע בצבע, בחומרים האחרים ובציוד ע"י ריתוך, שריפת חורים, דריכה או בכל דרך אחרת. במקרה של צורך בריתוך בזמן ההתקנות ולאחר על הקבלן לפרוס במקומות המתאימים אמצעי הגנה, כגון שמיכות אסבסט, לוחות וכיוב' מסופקים על ידו ועל חשבונו.

הרמת הציוד תעשה תוך שימוש באזני ההרמה, במידה וקיימים כאלה, או ע"י חגירה בחגורות מתאימות. הקבלן ישמור על אוגני הציוד מכוסים במכסים המקוריים במשך כל תקופת העבודה. העברה של פריטי הציוד ממקומות האחסון בשטח החברה אל קרבת המבנה והנחתם בצורה בטוחה ומתאימה להרמה בהתאם להוראות המפקח ואפשרויות התמרון בשטח, תוך שימוש באדנים וכלי עזר אחרים לפי הצורך. ההעברה כנ"ל תבוצע על גבי משאית או עגלה (פלטפורמה) בזמן העברה, על הקבלן להניח על הגבהות ובצורה בטוחה את יחידות הציוד כך שנחירים תחתיים שלהם בולטים מעבר לרגליות. בשום אופן אין להניח את הציוד ישירות על הקרקע.

הקבלן יבצע מדידה ופילוס שיבוצעו ע"י מודד של הקבלן בתאום עם המפקח אך מוזכר כאן במפורש כי האחריות לדיוק ההצבה של הציוד מוטלת על הקבלן בלבד. במידה ובקונסטרוקציות הוכנו קידוחים להרכבת הציוד או להרמתו יודל לעשות בהם שימוש במידה ושימוש זה אושר על ידי מהנדס הבטיחות של הקבלן. לא יותר כל קידוח או רתימה של ציוד לצורך הרמה על גבי קונסטרוקציה שלא תוכננה במיוחד לצורך זה.

7.5 התקנת הציוד על מסגרת היסוד

בדרך כלל מסופקות משאבות כאשר הן עם מצמד חצי קדוח בארגז המשאבה ועם מנוע בנפרד מורכבות על מסגרות יסוד. הקבלן ירכיב את המנוע על מסגרת היסוד, יחרוט את המצמד, ירכיב אותו ויעשה שוור ראשוני בבית המלאכה שלו. הקבלן יעשה תיקוני חורים, במקרה הצורך, או יקדח חורים חדשים במידת הצורך. כל הברגים יהודקו ויכוסו בשכבה דקה של גריז.

פילוס הציוד לאחר הצבתו כולל שימוש בפחיות כוונון מפלב"מ או פלטות החלקה לפי התוכניות ו/או הוראות היצרן. דיוק הפילוס (אם לא נדרש אחרת בהוראות יצרן הציוד) יהיה 0.1% ממידת האורך המפולסת ביחס לאופקי. לא יעשה שימוש ביותר משלוש פחיות כוונון בכל נקודה.

תשומת לב הקבלן מוסבת לכך כי ציוד המוצב על יסוד בטון יוצב בגובה המתאים לפי התוכניות ולא במרחק מסוים מהבטון.

7.6 דיוס

הקבלן יעשה דיוס לכל יחידות הציוד הסובב המוצבות על יסודות בטון. הדיוס יעשה עם דייס בטון

מטיפוס VGM תוצרת טרוקוזל או שווה ערך או עם דייס אפוקסי. השימוש בחומר הדייס בהתאם להוראות היצרן. הדייס ימלא את שרוולי ברגיי העיגון, במידה וישנם כאלה, ובמקרה של דרישה בתוכניות - יעובד עם שיפועים לניקוז נזילות. רק לאחר גמר הדיוס והתקשותו ניתן לגשת לפעולות שוור. הדיוס כולל שימוש בסרגל משולש 2x2 ס"מ בקצוות.

הדיוס לא ישולם בנפרד ויהיה כלול בעבודות התקנת הציוד.

7.7 מיקום מנוע ומצמד

לאחר הצבת המנוע על גבי המשטחים המעובדים יש לוודא פלוס הציר ומקבילות בין הצירים. יש להרכיב את שני חצאי המצמד על כל אחד משני הצירים או התותבים הקוניים. באם יש צורך - יש לחרוט תחילה את חצי המצמד של המנוע בהתאם לקוטר ציר המנוע, בתוספת טולרנסים אשר באחריות הקבלן. בין חצאי המצמד יושאר מרווח לפי הוראות יצרן המצמד.

7.7.1 שוור

השוור יעשה, באופן כללי, בשלושה שלבים: לפני חיבור הצנרת, אחרי חיבור הצנרת ובשלב ההרצה.

השוור יבטיח עמידה בגבולות המותרים של שני חצאי המצמד למרווח, לסטייה זוויתית ולסטייה רדיאלית. לשם כך יש להשתמש בשני חוגנים (אינדיקטורים) - אחד לסטייה היקפית והשני לצירית.

מחברים את החוגנים לשני הצירים ע"י חישוקים, או ע"י פריזמה מגנטית, מבצעים את השוור כאשר גשש של חוגן אחד נוגע בהיקף החיצוני של חצי המצמד השני ואילו גשש של החוגן השני נוגע באופן צירי בפני המצמד הראשון. מזיזים את המנוע בהתאם לצורך עד שפני שני חלקי המצמד מקבילים. הטולרנסים המותרים לכל כוון יהיו, במידה ולא צוין אחרת ע"י היצרן, 0.05 מ"מ לכל היותר.

7.7.2 חיבור שני חצאי המצמד

לפני שילוב המצמד ולאחר גמר השוור ועיגון המנוע והמכונה יש לוודא כי חיבורי החשמל אשר חוברו אל המנוע אמנם מסובבים אותו בכוון הסיבוב הנכון. הדבר יעשה בעיתוי מאוחר יותר, ע"י חשמלאי מוסמך. רק לאחר מכן יש לחבר בין שני חצאי המצמד לשם הרצת ניסיון של המערכת כולה.

7.7.3 בדיקת שוור (Alignment)

יש לוודא כי השוור בין המנוע והמכונה יישאר בעינו גם לאחר חיבורים אל המערכות המכאניות הנוספות כגון צנרת, מיכלים, ממסרות וכו'. בדיקה זו חייבת להתבצע לפני הרצת הניסיון ולאחר גמר כל החיבורים המכאניים של המערכת. הרכבת המגן תעשה לאחר הבדיקה הסופית. אישור הרכבה סופי יינתן רק לאחר בדיקת המפקח.

7.7.4 הנעת רצועות

בהנעה ע"י רצועות יש לחרוט את גלגל הרצועה המניע ולהתאימו אל ציר המנוע. הרכבת המנוע ושוורו תעשה לפי המתואר בסעיפים הקודמים. יש להרכיב את הרצועות ולמתוח אותן. יש לבצע מתיחה סופית רק לאחר ההרצה הניסיונית ולבסוף להרכיב את מגן הרצועות. לאחר גמר השוור ועיגון המנוע והמכונה יש לוודא כי חיבורי החשמל אשר חוברו אל המנוע אומנם מסובבים אותו בכוון הסיבוב הנכון. הדבר יעשה בעיתוי מאוחר יותר על ידי חשמלאי מוסמך. רק לאחר מכן יש לחבר את ה-PULLEYS לשם הרצת ניסיון של המערכת כולה.

7.8 הכנת ציוד להפעלה

הקבלן ימלא שמנים וחומרי סיכה לפי הוראות היצרן.

נוכחות ושרות בהפעלה

הקבלן יהיה נוכח כאשר המזמין ייתן מתח פעם ראשונה למנוע, יתקין את חיבור שני חלקי המצמד לאחר שווידא כוון סבוב נכון, יבדוק שוור סופי ויתקן כל פגם אשר יתגלה בשלב זה.

7.9 עבודות התקנת צנרת

הצינורות יורכבו בהקפדה על שיפועים לפי התוכניות. במידה ולא צוין שיפוע כזה בתוכנית יש לבצע שיפוע לכיוון פתח ניקוז ב-0.5%.

הצנרת חייבת להיות נקיה מלכלוך ולכן על הקבלן לבדוק את הצינורות לפני הרכבתם ולסתום את קצותיהם הפתוחים יום יום בגמר העבודה בפקקי עץ או גומי מתאימים. על הקבלן להקפיד על הוראה זו במיוחד על מנת למנוע סתימת הצנרת תוך כדי עבודה. כל תיקון נזק או התקנה מחדש של צנרת עקב סתימתה טרם המסירה תהיה באחריות הקבלן ועל חשבונו.

אחסנת צנרת לפי הוראות היצרן בתוך מבנה אחסנה ייעודי של הקבלן או בשטח האתר באופן המאושר ע"י המפקח:

- הצינורות יונחו על גבי משטחי עץ או מצע רך דומה ובשום אופן לא על הרצפה.

- כיסוי ערמת צינורות ביריעת ניילון.

ברור לקבלן שמועד הנחת צנרת דרך קירות תלוי במועד הקמת הקירות ע"י קבלן בינוי או אחרים ולא יהיו לו טענות בשל שינויים בלוח של קבלנים אלו.

כל הצנרת המותקנת מתחת ליציקת בטון תהיה שקועה לפחות 40 מ"מ מגובה היציקה המתוכנן (גובה בין דופן צינור עליונה לרצפה יצוקה) למניעת סדקים בבטון. בהלחמת צנרת פלסטו-תרמית

ישתמש הקבלן בשולחן הלחמות ייעודי לפי הוראות יצרן (כגון FIP) וימנע משימוש בציוד הלחמה ידני. כל קטע צנרת המחייב עבודת הלחמה ידנית יבוצע רק באישור המפקח.

7.10 קונסולים ותליות לצנרת

כל אמצעי התלייה, קונסולים, יוניסטרטים, שלות וכיו"ב יהיו אביזרים חרושתיים מפח פלדה מגולוון מוכנים כדוגמת MUPRO או שו"ע מאושר.

מרחקים בין תליות לצינורות אופקיים יהיו לא יותר מ 5 מטר. במקום שהנ"ל לא מתאפשר יש לקבל הנחיות מפורטות בכתב מן המפקח. בכל תליה - תקרה, קיר או רצפה יישמר מרווח מינימלי של 20 ס"מ בין המשטח לצינור או הבידוד.

כל אמצעי התלייה יבודדו למניעת רעש והחלקה ע"י אטם גומי מחורץ בעובי 5 מ"מ מינימום עמיד לטמפרטורות עד 80°C.

כל אביזרי המתכת יהיו מגולוונים וצבועים בהתאם למפורט בסעיף עבודות צבע.

צנרת תחובר לגשרי צנרת ע"י תמיכות בצורת זווית מצידי הצינור באופן המאפשר תנועת התפשטות הצינור בכיוון הצירי. נקודות ריתום צינור (Fix Point) יתוכננו ע"י הקבלן ויאושרו ע"י המפקח.

7.11 סימון ועבודות צבע

כל הצנרת המותקנת תסומן בחצי צבע באופן הבא: החיצים יציינו כיוון זרימה ע"י חץ וסוג הזורם באותיות בגודל 4 ס"מ לפחות. החיצים יצבעו כל 5 מטר באזור המתקן ובמעבר ממבנה למבנה או בין חדרים. בין מתקנים נדרש סימון חץ כנ"ל כל 15 מטר. כל תקן המזמין לסימון צנרת יקבל עדיפות על פני מפרט זה.

• לוחית פלסטיק סנדוויץ' כחולה עם חריטה בלבן.

• גודל לוחית עבור אבזרי צנרת, בקרה וציוד קטן (לדוגמא - ברזים) 80X30 מ"מ עם חריטה 70X25 מ"מ. בפינת הלוחית חור בקוטר 3 מ"מ, תליה באמצעות אזיקון נירוסטה.

• גודל לוחית עבור ציוד (משאבות, מיכלים וכו') 200X120 מ"מ עם חריטה 100X170 מ"מ. תליה באמצעות דבק מגע לקונסטרוקציית הציוד.

• בנוסף יוצמד שילוט מילולי לכל פריטי הציוד לפי מפרט כנ"ל בגובה אותיות 170 מ"מ ואורך כנדרש (לדוגמא - "משאבת עודפי דלק", "מיכל סולר")

בהתחשב בזמן הביצוע של הקמת המתקנים על הקבלן לנקוט בפעולות למניעת קורוזיה בפרק הזמן

עד להפעלת המתקנים. לשם כך על הקבלן לבצע צביעת היסוד הראשונה מייד עם השלמת חלקי המערכת.

את עבודת צביעת הצנרת יש לבצע לאחר ניקוי קפדני ויסודי של הצינורות מלכלוך, אבק ושמן. לאחר הניקוי יטופלו השטחים הנצבעים בניקוי חול לדרגה SA-2.5 (תקן ISO 8501) לקבלת פרופיל פני שטח של 50 מיקרון.

עבודות הצביעה הן עבודות עזר ואינן נמדדות בנפרד, מחירן ומחיר הסימונים על גביהן כלול במחיר העבודות. עבודות הצביעה תבוצענה ע"י צבעים מקצועיים בעלי ידע ביישום הצביעה.

הברגות של צנרת פלדה מגולוונת הבולטות מהאבזר יצבעו בצבע עשיר אבץ להגנה מקורוזיה כנדרש בתקן.

מפרט מערכת הצבע לצנרת גלויה (פלדה מגולוונת):

- שכבת צבע יסוד טמבור אפיטמרין אוניסיל Zn או טמבור אפוגל או ש"ע מבוסס אפוקסי באישור המפקח בעובי יבש 50 מיקרון.
- 3 שכבות צבע מגן טמבור Polychemcure או ש"ע מבוסס אפוקסי באישור המפקח בעובי יבש כולל של 250 מיקרון.
- צבע עילי טמבור גלזוריט 21 או טמגלס עליון או ש"ע מבוסס פוליאוריטן באישור המפקח בעובי יבש 50 מיקרון.

מפרט מערכת הצבע לצנרת קבורה:

עטיפת טריו הכוללת-

- שכבת יסוד אפוקסי בעובי מינימלי של 60 (מיקרון), מיושם בהתזת אבקה על צינור חם בשיטת Fusion Bonded Epoxy
 - שכבת דבק קופולימרי בעובי מינימלי של 150 (מיקרון).
 - שכבת פוליאאתילן עליונה מסוג M.D.P.E. או H.D.P.E. המכילה מייצבים ואפר פחם (פיח שחור), מינימום 2%, למתן יציבות מפני זיקון (ageing) וקרנית U.V.
- כל סוג צנרת יצבע בגוון אחר (הגוונים המתוכננים כפופים אישור המפקח): ביוב, קולחים, מי שירות, מי שתייה, מים חמים, כימיקלים וכיוב'.

7.12 בדיקות צנרת עילית

7.12.1 כללי

במהלך העבודה ובסיומה יערכו בדיקות ומבחנים לטיב העבודה ותקינותה. לפני ביצוע כל מבחן על הקבלן להודיע למפקח ולוודא נוכחותו של המפקח בבדיקה.

על אחריות הקבלן לבצע את הבדיקות שנקבעו מראש בכל שלב עבודה שידרש לפי דרישת המפקח. במידה ותתבצע עבודה העלולה להסתיר חלק מעבודת הקבלן באחריותו לדאוג לביצוע הבדיקה ולאישור המפקח לתוצאות טרם תוסתר עבודתו.

בדיקות הצנרת יכללו:

- בדיקה ויזואלית ע"י המפקח ונציג ספק הצנרת.
 - בדיקת לחץ הידרוסטאטי - עמידות בלחץ, בדיקת דליפות.
 - בדיקת מעבדה לטיב התקנה (הרס ואל הרס).
- במידה ויתגלו ליקויים במהלך הבדיקות ע"י המפקח, על הקבלן לתקן מייד את כל הליקויים על חשבונו ולדאוג לבדיקה חוזרת.
- הוצאות בגין בדיקות לא ישולמו בנפרד ועל הקבלן לקחת בחשבון הוצאות אלו בהצעתו. כל הבדיקות החוזרות יהיו על חשבון הקבלן.

7.12.2 בדיקה ויזואלית

במשך העבודה המפקח יבדוק באופן ויזואלי ונמשך את תקינות הרכבת מחברים, הידוק ואטימת אוגנים, עיגון הקו, פילוס קטעים ישרים, שיפועים, חיבור נאות לפי המפרט של כל האביזרים בנקודות היציאה והקצה.

בסיום כל שלב הקמת צנרת או חיבור ציוד כפי שמוגדר במפרט העבודה תבוצע בדיקה ויזואלית שתכלול:

- שלמות וחוסר פגמים בצנרת ובאבזור.
 - שלמות חיבורים.
- בדיקת שיפועי צנרת: ע"י פלס לייזר או אמצעי ברמת דיוק שתאושר ע"י המפקח.
- בדיקת ניצבות: ע"י פלס ואנך.

7.12.3 בדיקת לחץ הידרוסטטטית

בדיקת לחץ הידרוסטטטית תעשה לכל חלק צנרת על פי מקטעים שיאושרו ע"י המפקח ושהחיבורים לקצותיהם באמצעות הברגה בלבד.

לצורך הבדיקות עבור כל חלק, על הקבלן לדאוג להתקין אוגנים ואוגנים עיוורים בקצוות הקטעים ולוודא שריקון המים לאחר הבדיקה יעשה באופן בטוח לסביבה ולצנרת. בקצה כל קו חופשי נבדק יבוצע עיגון שיאושר על ידי המפקח טרם בדיקתו.

כל קווי המערכות ייבדקו בהתאם להוראות המפקח ובנוכחותו. בדיקת לחץ הידרוסטטטית תעשה במים ובלחץ המסומן לכל מערכת. הקבלן יניח צינורות זמניים להובלת המים למילוי הקו לשם בדיקתו, לרבות כל האביזרים הדרושים, ויתקין מדי לחץ (מנומטרים) ואביזרים אחרים הדרושים לבדיקת הלחץ. כל הציוד, המכשירים והאביזרים המשמשים לבדיקת הלחץ ואופן התקנתם וסידורם יהיו טעונים אישור המפקח. המנומטרים אשר יקראו את לחץ הבדיקה יהיו ברשות הקבלן ומכילים על ידו.

לא יוחל בכל בדיקת לחץ, אלא אם נתקיימו הדרישות הבאות:

- כל החיבורים יהיו גלויים לבדיקה חזותית.
- הושלמו כל עבודות החיבור והריתוך בקו או במערכת העומדים לבדיקה, לרבות חיבור תמיכות, מתלים וכדומה.
- הוסרו כל התמיכות הזמניות.
- נחסמו כל היציאות והחיבורים אל ציוד או צנרת אשר אינם משתתפים במבחן הלחץ.
- הקבלן יספק סכמות של מערכות צנרת אשר תעבורנה בדיקת לחץ בבת אחת ויקבל על כך אישור המפקח, אולם המזמין רשאי לדרוש בדיקות לחץ נפרדות לקווים מסוימים.
- על הקבלן להודיע למפקח על מבחן לחץ לקו שהרכבתו הסתיימה לפחות 24 שעות לפני ביצועה ולקבל על כך את אישור המפקח. על הקבלן יהיה גם לעשות סידורים נאותים לשביעות רצונו של המפקח להוצאת מים אחרי הבדיקה לניקוז טבעי, מבלי ששפיכת המים תגרום לנזקים והפרעות. במקרה של בדיקת קטע שאיננו מסתיים במגוף חוצץ, יש לאטום את הקצה הפתוח של הקטע על ידי חסם או אמצעי אחר ולדאוג לחיזוקו הבטוח.

נוהל ביצוע הבדיקה

- אטימת כל הפתחים בקו הנבדק.

- וידוא ע"י הקבלן להתקנת שסתומי אויר בנקודה הגבוהה בקו הנבדק או בנקודת הקצה אם היא הגבוהה בקו.
 - ביצוע עיגון בטון בנקודות הקצה לפי הפרט. עבר זמן אשפרה לבטון העיגון לפחות שבועיים.
 - נבדקו המחברים, אביזרים, שקיעות. יש לכסות הקו אך להשאיר כל מחבר חשוף מכל צד.
 - התקנת מד לחץ בקרבת הנקודה הנמוכה ביותר בקו. מכשיר המדידה יהיה בעל תו כיול בר תוקף ויאושר ע"י המפקח.
 - כל פעולה מקומית הנדרשת לביצוע בטיחותי של הבדיקה כפי שמתחייבת מהתקנים והמפרטים וכפי שתידרש ע"י המפקח. רק בסיום ההכנות וקבלת אישור מהמפקח בשטח הקבלן יוכל להתחיל בבדיקות.
 - מילוי איטי של הצינור הנבדק. ספיקת הכניסה לצינור לא תהיה יותר מהספיקה המופיעה בטבלה להלן. יש להקפיד על הוצאת כל האוויר מהקו. לאחר קבלת מילוי מלא של הצינור יבדקו כל האביזרים והספחים לאטימותם ו יעשו כל התיקונים הדרושים.
 - אם יתגלו בבדיקה זו דליפות בחיבורים או פגמים באביזרים, שאין לתקנם כאשר הקו מלא מים, ינוקז הקו ויבוצעו התיקונים הדרושים. יש לחזור על בדיקה זאת עד אשר יתוקנו כל הדליפות.
 - בניית לחץ בצינור באופן הדרגתי ללחץ ביניים לפי הוראות יצרן והחזקת הלחץ בצינור ל 3 שעות. בשלב זה תערך בדיקה לאורך הצינור לחיפוש סדקים, דליפות וכשלים אחרים.
 - הגברת הלחץ ללחץ הבדיקה לפי לחץ קו מתוכנן בתוספת 50%.
 - במידה והלחץ נופל יש להוסיף מים בכמות מדודה.
- בזמן הבדיקה יסיירו הבודקים לאורך הקו כדי לגלות דליפות. יש לתקן את הפגמים ולחזור על הבדיקה ועל התיקונים עד אשר הקו יעמוד בלחץ הדרוש עם נפילת הלחץ המותרת במשך שלוש שעות.

קריטריונים למעבר הבדיקה

- אין נזילות ממחברים, סדקים, כשלים מכאניים, כפיפות ופגעים אחרים עקב הפעלת

הלחץ.

• עמידות במשך 3 שעות רצופות בלחץ הבדיקה.

• תוספת המים שנדרשה קטנה מערך הגבול המומלץ ע"י יצרן הצנרת.

במידה ולא עמד קטע צנרת בקריטריון כלשהו יבצע הקבלן כל פעולות איתור ותיקון הכשלים כפי שידרשו ע"י המפקח. החלפת קטעי צנרת תבוצע לפי הוראות יצרן ובכפוף לאישור המפקח. לא יבוצעו בשטח כל תיקונים לגוף הצינור והמחברים.

במידה ונתגלה כשל, יחליף הקבלן את הצינור. לאחר החלפת חלקי צנרת תבוצע בדיקה מחדש לכל הקטע הנבדק (ולא רק לאזור המוחלף).

בסיום הבדיקה הקבלן ינקז את קטע הצינור לכל אורכו באופן המתואם עם המפקח.

מבחן לחץ הידרוסטאטי חוזר

מבחן זה יערך אך ורק לפי דרישה מיוחדת של המפקח, לאותם המקרים בהם בוצעו לפי דרישת הפיקוח ריתוכים ו/או חדירות נוספות מעבר למתוכנן, לאחר שהמערכת עברה מבחן לחץ הידרוסטאטי ונתקבלה ואושרה ע"י המפקח כמערכת גמורה ומוכנה להפעלה.

7.12.4 פיקוח על ריתוכים והיתוכים תרמיים וחשמליים

המפקח או נציג מוסמך של יצרן הצנרת, יפקחו באופן מתמיד על ביצוע עבודות הריתוך וההיתוך ויבדקו את טיבם. במהלך העבודה השוטפת יהיה רשאי המפקח לדרוש חיתוך דוגמאות לבדיקת טיב הריתוך והחיבור. הקבלן ידאג לבדיקה ולכיוול של כל הציוד הריתוך וההיתוך העומד לרשותו.

המפקח יקבע היכן לבצע בדיקות מעבדה של הריתוך ובאיזה תפר של כל קו צנרת החייב בבדיקה זו, אולם ללא יוצא מן הכלל תעבור כל הצנרת בדיקה חזותית לריתוכים. בדיקות אלו יבוצעו ע"י הקבלן כחלק מדרישות התקנת הצנרת.

המפקח יהיה הפוסק האחרון בדבר התאמת או אי התאמת של טיב החיבור לדרישות המזמין ובכלל זה טיב הריתוך וההיתוך. ליקויים ניתן יהיה לתקן רק אחרי קבלת רשות לכך מהמפקח ולפי הוראותיו.

7.12.5 בדיקת מעבדה

המפקח יקבע היכן לבצע בדיקות מעבדה ובאיזה תדירות של כל קו צנרת החייב בבדיקה זו, אולם ללא יוצא מן הכלל תעבור כל הצנרת את בדיקת הלחץ ההידרוסטאטי ובדיקה חזותית לריתוכים.

לאחר מבחן הלחץ לא יורשו כל חיבורים בקו ובכלל זה תמיכות וכו'. כל חיבור נוסף שיידרש

כתוצאה מטעות הקבלן יחייב אותו לערוך מבחן לחץ נוסף לפי הסעיף הקודם במידה והמפקח ימצא זאת לנחוץ.

7.12.6 מתקנים להרמת ציוד

על פי המופיע בתוכניות יותקנו מספר מתקני הרמה מסוג מונוריילים ועגורני זרוע שתפקידם לאפשר פירוק של חלקי הציוד/מכונות המותקנות במקום והוצאתם החוצה מהמבנה.

מתקני ההרמה יתוכננו ויוצרו על ידי חברה מוכרת כדוגמת "מול ההר", "א. הנפלד" או שו"ע מאושר.

התכנון המפורט יתאים ספציפית לציוד/מכונות המותקנים במקום וכמו-כן יתאים למידות המבנה. להלן נתונים טכניים למערכת:

תנאי עבודה:

- טמפ' עבודה: 5-45 מעלות צלזיוס

- לחות: עד 60%.

- מתקן ההרמה צריך לעמוד בפגעי מזג האוויר (התקנה חיצונית). יש להתקין גגון לגלגל ולקרונות במידות 100 * 100 ס"מ).

מפרט טכני:

- מונוריילים- פעולות ההסעה וההרמה מבוצעים חשמלית באמצעות ציוד מתוצרת GIS או שו"ע. מהירויות הרמה 4/1 מטר/דקה, מהירויות נסיעה 20/5 מטר דקה, ניתן להציע איטי יותר.

- עגורני זרוע- פעולות ההרמה וההסעה, מבוצעות ידנית

- קופסת חשמל ופיקוד של הגלגל והקרונות, נמצאת אינטגרלית על הגלגל..

- מתח הפעלה: 400V/50HZ/3PH

- מתח פיקוד: V42/48

- שרשרת משא מנירוסטה באורך הדרוש

- קונסטרוקציית פלדה, באיכות RST37-2.

• מפסק גבול עליון/תחתון לתנועת האונקל

• דרגת אטימות המנועים : IP55

• הזנת החשמל לאורך הקורה תעשה באמצעות כבל PVC שטוח המושחל בקרוניות מתכת הנעות במסילה מגולוונת מקבילה לקורה.

• ידית פיקוד ניידת, נעה עצמאית לאורך הקורה ללא קשר למיקום הכננת

• קונסטרוקציות מתקני ההרמה ינוקו ויצבעו בצבע יסוד + צבע עליון בעובי כללי 90 מיקרון. בהתקנה חיצונית דרוש ניקוי חול וצביעה בצבע אפוקסי.

פירוט נתונים טכניים של מתקני ההרמה במט"ש שדרות:

סוג	יעוד	כמות	כושר הרמה	גובה הרמה	אורך מסלול
יחידות					
		-	טון	מ'	מ'
מונורייל	הרמת משאבות בבריכת ויסות שפכים	1	1.5	9	15
עגורן זרוע ידני	הרמת משאבות בוצה עודפת בריאקטורים	3	0.2	7	5
עגורן גשר ((XYZ)	צנטריפוגות ומסמיכים	1	1.5	6	23
מנוף קרן נייד	מפוחים	1	1.5	3	2.5

אורכי המסלולים אינם סופיים, באחריות הקבלן הזוכה לבצע מדידה בשטח לפני תכנון.

ההצעה תכלול:

• תכנון כל חלקי המערכת, חומרי הגלם, ייצור, הובלה, התקנה בדיקה ממשלתית ואחריות

• כמפורט להלן :

○ התקנת המערכת תבוצע על ידי היצרן ותיבדק תפעולית על ידו.

○ באחריות הקבלן לדאוג לתעודת בודק ממשלתי מטעם משרד העבודה, לכל מתקן הרמה שיסופק.

הקבלן יספק תעודת אחריות לכל מרכיבי מתקני ההרמה, למשך 12 חודש מתאריך הבדיקה הממשלתית/ סיום התקנה.

8 שלביות הביצוע

מט"ש חולית הינו מתקן פעיל, אשר במהלך עבודות השדרוג וההרחבה נדרש להמשיך ולתפקד בתפוקה מלאה, ולעמוד ביעדי הטיפול הנדרשים לפי החוק. כל עבודה שיבצע הקבלן לא תפריע להמשך תפקודו הנ"ל של המתקן, ותבוצע בתיאום עם קבלן התפעול (להלן: "המפעיל") תחת הוראות הפיקוח.

8.1 שדרוג תחנת השאיבה הראשית

שדרוג תחנת השאיבה כוללת הרחבה של תעלת מגוב קיימת (תעלת ByPass כיום) לרוחב של 80 ס"מ (במקום 60 כיום). לצורך עבודה זו לא נדרש לעצור את כניסת השפכים לתחנה ונדרש לוודא כי המגוב הקיים פועל בצורה תקינה. בנוסף, נדרש התקנה של משאבות חדשות בבור הקיים, לצורך כך יידרש לעבוד למספר שעות עם המשאבות הקיימות בבור השאיבה השני (מיקום המשאבות הקטנות לפני התכנית).

8.2 הקמת טיפול קדם חדש

שלב בניית מבנה טיפול הקדם אינו משפיע על הטיפול קדם כיום, המכונות המשולבות יעבדו בצורה גלילה בשלב הבנייה של המבנה החדש. בתא החלוקה למכונות המשולבות יידרש לבצע 2 פתחים חדשים בתא ליציאת צנרת חדשה – יש לבצע את הקדחים בזמני שפל של הספיקה ובמידת הצורך לבצע בכמה שלבים על מנת לא להפסיק את הטיפול במכונות המשולבות.

8.3 אגני הטיפול הביולוגיים (ריאקטורים)

הריאקטורים החדשים הינם מבנים חדשים ואינם תלויים בשלב הבנייה ברכיבים אחרים במט"ש.

8.4 בריכת ויסות קולחים שניוניים

הבריכה המתוכננת הינה חיבור של 3 בריכות קיימות: בריכת אחסון בוצה, עיכול בוצה אירובי ובריכת קולחים שניוניים.

בשלב הראשון הטיפול בבוצה יתבצע באופן זמני רק במבנה אחסון בוצה החדש כדי שניתן יהיה לרוקן את מבנה עיכול הבוצה החדש (כיום ריאקטורים ביולוגיים) ולנקות את תאים ולהתאים לתכנון החדש.

בנוסף לטיפול במבנה עיכול הבוצה החדש, ניתן יהיה לרוקן את אחסון הבוצה הקיים ותא העיכול האירובי הקיים על מנת לנקות את התאים ולהכין אותם להסבה לבריכת קולחים שניוניים.

9 אופני מדידה ותשלום מיוחדים

9.1 01. עבודות עפר

01.1 עודפי החפירה - סילוק עודפי החפירה למקום מאושר יכלול במחירי היחידה של עבודות החפירה ללא תשלום בנפרד.

9.2 02. עבודות בטון יצוק באתר

02.1 תבניות

מחיר הבטון כולל את מחירי התבניות כפי שנדרש במפרט המיוחד.

02.2 קביעת אביזרים שונים בבטון

כמו שרוולים, צנרת מעברים וכו', כלולים במחירי הבטונים השונים ולא ישולם עבורם בנפרד.

02.3 הארקות יסוד

יבוצעו ע"י הקבלן במסגרת חוזה זה ויש לתאם את כל יציקות הכלונסאות וקורות בהתאם לכך ללא תוספת תשלום מעבר לסעיפי כתב הכמויות.

02.4 בדיקת אטימות

מחירי הבטונים במבנים המכילים מים ושפכים כוללים את מחיר בדיקת האטימות הנדרשת במפרט המיוחד.

9.3 05. עבודות איטום

בידוד ואיטום הגגות - ימדד במ"ר ויכלול את כל הדרוש לביצוע מושלם של העבודה כמתואר במפרט. בנוסף לאמור במפרט הכללי, ימדד בידוד ואיטום הגג נטו בין המעקות ובין כל יתר הסיפים הגבהות וכו'. שטחי התפשטות (האנכיות) על מעקות והגבהות וכו' - לא ימדדו.

9.4 06. מסגרות פלדה

06.1 תכולת המחירים

בנוסף לאמור במפרט הכללי המחירים כוללים את העבודות הבאות:

א. צביעה בצבע יסוד בהתאם למתואר במפרט הכללי, גמר צבע בגוון בהתאם לדרישות המפקח ו/או המזמין צבע היסוד למסגרות יהיה על בסיס מיניום. לא תשולם תוספת עבור צביעה בגוונים שונים.

- ב. כל הפרזול הדרוש, לרבות אביזרי הקביעה, מסלולים, מעצורים למיניהם, צירים, ידיות, מנעולים - לרבות המנעולים הצילינדרים, רוזטות, חומרי איטום וכו' - יהיו ממין משובח הכל כמתואר בכתב הכמויות. בתכניות או בהתאם לדרישות.
- ג. הכנת דוגמאות לאישור המפקח ו/או המזמין.
- ד. ביצוע כל הדרוש לקביעה מושלמת במקום (כולל אמצעי חיבור לחלקי המבנה) של הפריטים מיוחדים בהתאם לפרטי האדריכל.

06.2 שינוי מידות

לא תשולם לקבלן כל תוספת מחיר עבור שינוי מידות במסגרת של 5% פלוס-מינוס ביחס למידות המתוארות בפרטים ובתוכניות.

9.5 11. עבודות צביעה

11.1 כללי

צביעת מוצרי מסגרות וכו' - כלולה במחירי הסעיפים של הפרקים המתאימים ואינה נמדדת בנפרד.

בפרק הזה ימדד רק סיוד וצביעה של קירות ותקרות.

מדידת השטחים נטו בהורדת הפתחים בכל המידות (בניגוד לאמור במפרט הכללי). צביעת צנרת אינסטלציה גלויה ואביזריה כלולה במחירי היחידה ולא תשולם בנפרד.

נספח 1- דוח יועץ קרקע למט"ש חולית