



197895#

**חברת תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ**  
**מסוף אשקלון דרום.**

**פרק 4**

**מפרט טכני לעבודות מכלים, צנרת**  
**והנדסה אזרחית.**

**הסבת מיכלים 1,2 לתזקיקים וחיבור לקו 8" .**

**תוכן עניינים**

- 4.1 מבוא ותיאור כללי
- 4.2 תכנון וביצוע העבודה
- 4.3 מפרט טכני – עבודות התקנת צנרת ושיפוץ מכלים.
- 4.4 מפרט טכני – עבודות הנדסה אזרחית

## 4.1

מבוא ותיאור כללי

פרק זה מתייחס לביצוע עבודת צנרת והנדסה אזרחית במכלים ובמאצרות מכלים 1, 2, במסוף אשקלון דרום, וחיבורם למערכת תזקיקים. העבודה כוללת: ייצור והתקנה של צנרת, אביזרים, תמיכות לצנרת, מגופים, משטחי שרות וכיו"ב.

4.1.1 תיאור כללי של המתקן

מסוף אשקלון דרום הינו מתקן קיים לאחסון דלקים מסוגים שונים השייך לחברת תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ. המסוף ממוקם באזור התעשייה הדרומי של העיר אשקלון מדרום לתחנת הכוח אשקלון.

4.1.2 מהות העבודה:

**הערה: מהות העבודה המתוארת מתייחסת למכלול העבודות עבור שינויים במיכלים 1, 2, שנוי צנרת במאצרת מכלים 1, 2 התקנת קו ראשי "8".**

התקנה של שמונה שוחות ניקוז קוטר "16 במיכל.

התקנה שלך חדירות חדשות קוטר "2.

התקנה של צנרת ניקוז שוחות מיכל

התקנה של צנרת ומגופי ניקוז חיצוניים.

התקנה של צנרת ניקוז היקפית "3 תת-קרקעית.

פרוק של דפלקטור קיים.

ביצוע שינויים דפלקטור והתאמה לשמש כמיכל אחסון תזקיק.

התקנה של חדירה חדשה "12 ברצפת המיכל.

התקנה של שוחות חדשה עבור מגוף ניקוזים חדשה "12.

שינויי צנרת שוחה ראשית.

התקנה של משטחי תפעול שוחה ראשית.

התקנה של חיבור קו ניקוז היקפי "3 לצנרת ראשית.

הכנה לביצוע עבודות של חיבור קו "12 לצנרת ראשית.

התקנה של קו ראשי "8 וחיבורו לקו"8 קיים במצרה של מיכל דלק 4.

אספקה של כל אמצעי הרמה מכל סוג ואמצעי שידרש (עלות זו תהיה על הקבלן)

4.1.3 מסמכי החוזה ועדיפות בין מסמכים:

העבודות תבוצענה בכפיפות למסמכים הבאים בסדר עדיפות הבא:

הנחיות המפקח / מנהל הפרויקט.

תכניות מאושרות לביצוע וסקיצות של המתכנן / מפקח.

כתב כמויות.

מפרטי צנרת צבע ובידוד המוזכרים במפרט זה.

תקנים ישראלים וזרים מוזכרים במפרט זה ובשרטוטים.

- היקף העבודה 4.1.4
- העבודה כוללת:
- 4.1.4.1 אספקת כל החומרים, למעט צנרת וספחי צנרת (קשתות, אוגנים וכו'), אטמים מגופים, ברגים, אומים ואביזרים מיוחדים (S.P), אשר יסופקו על ידי המזמין.
- 4.1.4.2 ייצור והרכבת הצנרת ואביזרי צנרת, גלויה ותת-קרקעית
- 4.1.4.3 ייצור והרכבת תמיכות צנרת ומשטחי תפעול.
- 4.1.4.4 צביעה חיצונית של צנרת על קרקעית ועטיפה של צנרת תת-קרקעית.
- 4.1.4.5 ביצוע שטיפה ומבחני קבלה לרבות מבחני לחץ.
- 4.1.4.6 ביצוע עבודות שינויים במכלי הדלק והתאמה לתזקיקים.
- 4.1.4.7 התקנה של שסתומים מגופים.
- 4.1.4.7 ביצוע חפירות גישוש לגילוי התשתיות הקיימות.
- 4.1.4.8 ביצוע חפירת תעלה להנחת הצנרת החדשה.
- 4.1.4.9 ביצוע עבודות חפירה ופרוק של דופן מאצרות ודרכים סמוכות, לשם הטמנה של צנרת דלק תת-קרקעית. השלמה והחזרה למצב ראשוני, של התשתית עם גמר העבודות
- אספקת ציוד וחומרים 4.1.5
- 4.1.5.1 הקבלן מתחייב לספק על חשבונו הוא את כל הציוד, המתקנים ואמצעי הביצוע האחרים הדרושים לשם ביצועה היעיל של העבודה בקצב הדרוש כגון: כלים, מכונות ריתוך, עיבוד שבבי וחיתוך, כלי הדבקה, **כלי הרמה ומשיכה**, כלי רכב, מנופים, משאבות לחץ וכדומה. הקבלן, לצורך ביצוע עבודתו, יידרש להחזיק באתר אמצעי הרמה שונים במרבית תקופת הביצוע.
- כמו כן הקבלן יספק כל החומרים הדרושים לביצוע העבודות כגון: פרופילים ותמיכות צנרת שונות, אלקטרודות, חמצן, אצטילן, גריז גרפית, גריז, פריימר, סרטי טפלון, פישטן וצבע מינייום להברגות

לפי האיכות והסוג הנדרש בשרטוטים ו/או ע"י המפקח.  
 בנוסף הקבלן יספק כל הציוד והחומרים אשר לא נזכרו במפרט זה  
 שדרושים לביצוע העבודה.

#### 4.1.5.2 אספקת צנרת וספחיה

המזמין יספק את כל הצנרת הדרושה לביצוע העבודה כמו כן כל  
 הספחים, אוגנים, אטמים, הברגים והאומים המגופים השסתומים  
 הנדרשים.

הקבלן מתחייב לנצל היטב את כל החומרים ולבצע מאזן החומרים  
 בסוף העבודה.

את החומרים יקבל הקבלן במחסן החברה הממוקם במסוף. עלויות  
 בגין שינוע החומרים מהמחסן והחזרת העודפים בתום הפרויקט  
 יכללו במחירי היחידה לטיפול בצנרת.

#### 4.1.5.3 במידת הצורך יספק הקבלן אביזרי צנרת חסרים ותמורתם תשולם

עפ"י הצגת חשבוניות מס בתוספת 15% עבור דמי טיפול.

## 4.2 תכנון וביצוע העבודה

### 4.2.1 דרישות מיוחדות בעבודה זו :

- קבלת אישורי כניסה בטחונים לאתר – באחריות הבלעדית של  
 הקבלן.

- יכולת התארגנות עצמאית לבצוע מושלם של העבודה בלוי"ז קצר  
 וברמה טכנית גבוהה, כולל בקרת איכות לרבות סיוע במסירת  
 המתקן ובהרצה לשביעות רצון המזמין.

### 4.2.2 לפני תחילת העבודה על הקבלן להכין לוח זמנים, לייצור והרכבת הצנרת.

לוח זמנים זה כפוף ללוח הזמנים הכללי של הפרויקט ואישור המפקח.  
 על הקבלן לעדכן את הלוי"ז אחת לשבוע או לפי דרישת המפקח.

### 4.2.3 לפני התחלת העבודה יבדוק הקבלן את המצב הקיים מבנים, דרכים,

קונסטרוקציה, תשתיות, מכלים, ציוד וכד' אשר בקרבתם הוא אמור  
 לעבוד ויודא שהמידות המופיעות בתכניות מתאימות למידות באתר. כמו

**כן מידות התוכניות בצנרת הטמונה מחייב אימות לאחר הפירה וגילוי  
 הצנרת הקיימת אליה תתחבר צנרת החדשה כל זה לפני היצור המוקדם.**

על הקבלן לייצר את הצנרת לפי המצב באתר ובכל מקרה של אי התאמה  
 להודיע למפקח. לא יתקבלו שום תביעות של הקבלן בגלל אי התאמה בין  
 התכניות למצב קיים במתקן.

4.2.4 לפני תחילת העבודה יידרש הקבלן להציג תהליך ריתוך לאישור הפיקוח, ולהוכיח שהרתכים אשר יועסקו על ידו עמדו בבחינה מתאימה והוסמכו כרתכים לעבודות הריתוך הנדרשות לפי התהליך ובהתאם לדרישות התקן ANSI B-31.4 וכן דרישות התקן ASME WELDING QUALIFICATIONS IX. בין הבחינה שעמד בה הרתך לבין התחלת העבודה לא יהיה מרווח זמן העולה על 10 (עשרה) חודשים. תעודה, כדי שתתקבל, תהיה מאחד המוסדות הללו: מכון התקנים, הטכניון – כל מכון טכנולוגי בישראל, חברת חשמל, בתי זיקוק לנפט, קמ"ג, תשתיות נפט ואנרגיה, מפקח ריתוך מוסמך.

ניקוז צנרת דלק תבוצע על ידי המזמין ו/או קבלן מטעמו של המזמין בתאום עם הקבלן

4.2.5 בצוע הריתוכים יבוצעו בתנאים מוגנים ואופטימאליים לקבלת איכות גבוהה של ריתוכים. על כן מומלץ ורצוי לייצר ייצור מוקדם את חלקי הצנרת.

#### 4.2.6 תנאי העבודה באתר ההתארגנות

הקבלן יקבל שטח במתקן להתארגנות וייצור טרומי של מקטעי הצנרת הנדרשים וחלקי קונסטרוקציה בהתאם.

##### 4.2.6.1 מים

הקבלן יקבל מקום התחברות למים בשטח הייצור הטרומי – אתר ההתארגנות. צנרת נוספת במידה ונדרשת וכן אביזרי התחברות יהיו ע"י הקבלן ועל חשבונו.

##### 4.2.6.2 חשמל

בשטח ההתארגנות ובאתר העבודות יספק הקבלן לעצמו החשמל לו יזדקק. כל העלויות הישירות ועקיפות בגין זה יחולו על הקבלן ועליו לכלול עלויות אלו במחירי היחידה בהם נקב.

##### 4.2.6.3 התארגנות

המזמין יראה לקבלן, בעת סיור הקבלנים, את השטח הספציפי שיוקצה ליד או בסמוך לאתר העבודה. הקצאת השטח תעשה בהתאם ללוח הזמנים לביצוע כל הפרויקט ו/או פרויקטים אחרים במסוף, ויתכן שהיא תהיה מוגבלת מבחינת הזמן או שהקבלן יידרש לנייד הציוד לאתר אחר סמוך. כשיתבקש הקבלן לעזוב את השטח בגמר העבודה, יהיה על הקבלן למסור את השטח כשהוא נקי ובמצב שהיה בעת המסירה.

על הקבלן חלה אחריות לשמירה על הציוד והחומרים. אין החברה אחראית לנזקים או גניבת חומרים ו/או ציוד. אסור לקבלן להוציא ציוד כלשהו מאתר ללא קבלת אישור בכתב.

### 4.3 מפרט טכני – עבודות התקנת צנרת

#### 4.3.1 צנרת פלדה

שיטות הריתוך תהינה לפי התקנים האמריקאים : ANSI B-31.4 מבלי לגרוע מכלליות האמור להלן, לפני תחילת העבודה יהיה על הקבלן להגיש לאישור המפקח את פרטי שיטת ביצוע הריתוכים התואמים את מפרטי המזמין ובדיקתם לפי :

ASME BOILER PRESSURE VESSEL AND WELDING  
QUALIFICATIONS SECTIONS VIII. DIV 1 AND SECTION IX  
RESPECTIVELY.

לא תשולמנה לקבלן ההוצאות הכרוכות בהגשת השיטה ובדיקתה ומחירו יכלול במחירי היחידה הנקובים בכתב הכמויות.

ההוצאות האמורות יכללו בין היתר: הכנת דוגמאות לבדיקה, הכנה לרדיוגרפיה והכנות לבדיקות משיכה וכפיפה, בדיקות קשיות ובדיקות שידרוש אותם המפקח. כל הכלים והציוד לריתוך יהיו מטיפוס מאושר ויוחזקו על ידי הקבלן במצב תקין וראוי לשימוש. כל תפר (כמוגדר להלן) יסומן במספר זיהוי לפי שיטה שיוסכם עליה בין המפקח לקבלן ואשר תאפשר את זיהוי התפרים גם אחרי צביעת הצנרת. הקבלן יעסיק בעבודות הריתוך אך ורק רתכים מוסמכים אשר עמדו במבחן רתכים.

לגבי כל רתך ינוהל דווח מפורט של הריתוכים אותם ביצע ומספר השכבות בכל תפר. אין להשתמש במכונת ריתוך עם שתי יציאות. כל רתך יעבוד במכונת ריתוך נפרדת.

#### 4.3.2 הגדרת מונחי ריתוך

להלן הגדרות של מספר מונחים הקשורים בעבודות ריתוך, כפי שהם מופיעים במפרט זה.

תפר -	פירושו, תפר הריתוך ההיקפי המחבר שני צינורות או צינור לאבזור צנרת.
חוסר חדירה -	פירושו, מלוי בלתי מספיק של תחתית שורש הריתוך על ידי חומר מתכתי.
חוסר ריתוך -	פירושו, חוסר התקשרות בין מחזורי הריתוך או בין מחזור ריתוך לבין מתכת היסוד.

פירושו, אותו חלק של מחזור בשורש אשר בו חדירה מופרזת גרמה להזרקת חומר מותך לתוך הצינור.	שריפה -
פרושו, חומר אל-מתכתי הכלוא בתוך מתכת הריתוך או בין מתכת היסוד למתכת הריתוך.	מובלעות סיגים -
פירושו, חללים בתוך מתכת הריתוך אשר צורתם בדרך כלל כדורית שריפת פאת הנעיץ בצידה של שכבת חומר ריתוך או הקטנת עובי הדופן בצד מחזור הריתוך במקום ריתוכו עם מתכת היסוד.	קעקוע נקבוביות או בועות גז -

אלקטרודות

4.3.3

כל החומרים לריתוך לרבות מוטות הריתוך (אלקטרודות) וחוטי המילוי יהיו בהתאמה עם תהליכי הריתוך שהקבלן הגיש כאמור בסעיף לעיל ושאושרו ע"י המפקח.

באם לא נדרש אחרת בתהליכי הריתוך שאושרו או בתקני החברה, יהיו האלקטרודות וחוטי המילוי לעבודות כמפורט להלן:

מתברי השקה – (BUTT WELD)

AWS SFA5.1 – E 6010

תפר שורש באלקטרודה

AWS SFA5.1 – E 7018

תפר מילוי וכיסוי באלקטרודה

מתברי מלאת (SOCKET WELD)

AWS SFA5.1 – E 7018

כל התפרים באלקטרודה

האלקטרודות יאוחסנו עד לשימוש בהם במכלי האריזה המקוריים סגורים באופן אשר ימנע ספיגה של רטיבות ופגיעה מכנית בעטיפתם, כל האלקטרודות במיכלים שנפתחו יוגנו כנגד רטיבות.

כל האלקטרודות ייובשו לפני השימוש בתנורים מתאימים בטמפרטורה ובמשך זמן כפי שיקבעו בהוראות היצרנים.

אלקטרודות אשר ניזוקו או נרטבו, או שטיבם נפגם מסיבה אחרת, יפסלו. האלקטרודות שנפסלו יסולקו מן האתר מיד עם דרישת המפקח לעשות כן.

חיתוך צינורות

4.3.4

חיתוכים ישירים יהיו במישור ניצב לציר הצינור. חיתוכים אלכסוניים ייעשו בדיוק לפי הזווית הדרושה ובאופן ששפת הריתוך תהיה במישור אחד. שפות הצינורות המיועדים לריתוך השקה לצינורות אחרים ימודרו (יעובדו ב"פאזה") בזווית של 37.5 מעלות תוך סטייה של  $\pm 0.5$  מעלות כלפי מישור השפה, כאשר יושארו 1.5 מ"מ ללא פאזה (מדד).



החיתוכים יבוצעו במכשיר חיתוך מכני, או במבער אצטילן או "ארקיר" בעזרת מכשיר חיתוך מיוחד או, לפי אישור מיוחד של המפקח, על ידי חיתוך בלהבה ביד בעזרת כוונת מיוחדת.

חיתוך צינורות עד 2" כולל, יהיו ע"י חיתוך מכני בלבד.

השטחים החתוכים יהיו נקיים וחלקים בהחלט, ואם דבר זה לא יושג בעת החיתוך בלהבה, יש לעבד את השטח בפצירה או באבן משחזת.

#### הכנת קצות הצינורות לריתוך

4.3.5

קצות הצינורות ייבדקו לפני ריתוךם לשלמותם ולצורתם העגולה וכל הפגמים יתוקנו לשביעות רצונו של המפקח. את קצות הצינורות העומדים לריתוך (לפחות 10 ס"מ מהקצה), יש לנקות היטב מכל לכלוך, חלודה, שיירי צבע, גריז וביטומן ומכל חומר זר אחר העלול להשפיע לרעה על טיב הריתוך.

#### מצבי הריתוך

4.3.6

הריתוכים יבוצעו בסיבוב (כשהצינורות מסובבים בשעת הריתוך), או במצב קבוע (כשהצינורות עומדים קבועים במקום בשעת הריתוך במצב אופקי או אנכי).

הריתוך בסיבוב יורשה, רק בתנאי שתובטח שמירה על התאמת הצינורות על ידי סידור מתאים של אדנים וגלגלים המאפשר תמיכה וסיבוב כל שני צינורות או יותר.

ריתוך במצב קבוע יבוצע כשהצינורות נתמכים על אדנים בתוך נתיב, על מנת להשלים את תפר הריתוך לכל היקפו. בכל מקרה יש לדאוג לתמיכות מתאימות כך שבאזור הריתוך לא יהיו כל מאמצים. כל הדרישות הנוגעות לטיב הריתוכים יחולו במידה שווה על הריתוך בשני המצבים.

#### התאמת הצינורות

4.3.7

מפתח השורש בין הצינורות יהיה 1.0 – 2.0 מ"מ ומכל מקום יבטיח חדירה מלאה ללא "שריפות". בעת התאמת הצינורות יש להמעיט ככל האפשר ב"מדרגות" (CENTER LINE OFFSET) בין הקצוות של צינורות סמוכים. בתזוזה הרדיאלית של דפנות הצינורות זו לגבי זו, לא תעלה בכל מקרה של 1.0 מ"מ. לשם מרכזו צינורות המתחברים בקו ישר יש להשתמש במכשיר התאמה חיצוני. אין להסיר את החיזוק החיצוני עד אשר רותך המחזור הראשון לפחות ב- 50

אין להשתמש בטבעת נגדית (BACKING RING) בריתוך. לפני חיבור כל צינור לקו יש לנקותו מכל לכלוך ופסולת העלולים להימצא בתוכו.

תהליך הריתוך

4.3.8

להלן תיאור מקורב של תהליך הריתוך החשמלי, אולם אין לפרש תיאור זה כמפרט מלא.

השימוש בתהליכים, נוהליים ובשיטות משביעים רצון ומוצלחים, בביצוע הריתוכים, יהיה על אחריותו של הקבלן בלבד, למרות כל אישור או הסכמה מצד המפקח, לפי סעיף זה. מספר מחזורי הריתוך בכל תפר לא יהיה קטן משניים, ולכל מחזור ישמשו האלקטרודות וחוטי המילוי בעלי הטיב והקוטר המתאימים.

מחזור השורש (הוא מחזור הריתוך הראשון) יבוצע באחד משני מצבי ריתוך. בכל מקרה אין להשאיר למשך הלילה תפר שורש בלבד ללא תפר מילוי.

יש להימנע ככל האפשר בהזזת הצינורות עד להשלמת מחזור השורש והמילוי. עובי המחזורים יהיה 2.5 – 3 מ"מ ועוביים ומספרם יותאמו כך שהתפר יבלוט מעל פני הצינור לא פחות מ- 1.5 מ"מ ולא יותר מ- 3.0 מ"מ. רוחב המחזור העליון יהיה ב-3 מ"מ גדול מרוחב הנעיץ שמלפני הריתוך. חדירת השורש לחלל הצינור לא תעלה על 3 מ"מ לגבי צינורות "3 ומעלה, בקטרים קטנים יותר לא תעלה חדירת השורש על 1.5 מ"מ.

כל חומר ריתוך יותך היטב עם מתכת היסוד ועם המחזורים הקודמים. את התפר הגמור יש לנקות היטב בפטיש, אזמל ומברשת מכנית, או אבן משחזת, עד לקבלת שטח מתכתי נקי. אין להתחיל שני מחזורים באותו מקום. אחרי השלמת כל מחזור ומחזור יש לנקות את התפר היטב מכל סיגים, קשקשים ולכלוך. כמו כן, ינוקו כני"ל המקומות בהם מחליפים את האלקטרודות. את הניקוי אפשר לעשות ביד בעזרת פטיש, אזמל ומברשת פלדה, או אבן משחזת ובלבד שהניקוי יבוצע כנדרש לעיל עד למתכת לבנה.

תנאי מזג אוויר

4.3.9

אין לבצע עבודות ריתוך כאשר טיב הריתוכים עלול להיות מושפע על ידי מזג אוויר בלתי נוח כגון: גשם, ערפל, סופות חול ורוחות חזקות. המפקח יקבע בכל מקרה אם תנאי מזג האוויר מרשים את ביצוע עבודות הריתוך. אין לרתך כאשר טמפרטורת הסביבה הינה מתחת ל-10 מעלות צלזיוס אלא אם בוצע חימום מוקדם של צנרת לריתוך.

ריתוך אוגנים

4.3.10

בריתוך אוגנים מחליקים (SLIP ON) ירתך הקבלן, נוסף לריתוך חיצוני, גם ריתוך פנימי בתוך פתח האוגן. אוגנים בעלי צוואר ריתוך (WELD NECK) ירותכו לצינורות או לאביזרים כמפורט לעיל בריתוך צינורות, תוך התאמה מדויקת ומכאנית של האוגן כלפי הצינור.

במידה וקיימים הפרשים בקוטר הפנימי בין הצינור וצוואר האוגן יש להשחזר את ההפרש באביזר בעל הקוטר הקטן ביותר, ולתקן בהתאם את המודד.

בריתוך האוגנים יש להבטיח כי שטח האטימה יהיה ניצב בהחלט לציר הצינור. יש לשמור על שטח האטימה מהתזות של חומר ריתוך או סיגים ומכל שריטה או פגיעה אחרת.

יש לתקן את כל הפגמים העלולים להפריע לאטימה מוחלטת של האוגנים. חתך הרוחב של שטח פני האוגן (הבא במגע עם האטם) יהיה ישר. בריתוך אוגני ORIFICE בעלי צוואר (WELD NECK) יש לשייף ולהשחזר את פנים הצינור באזור הריתוך על מנת להוריד כל בליטה אשר תפריע לזרימה ולמדידתה. באוגני ORIFICE מטיפוס SLIP ON יש לבצע קונוס להשחזת הריתוכים הפנימיים גם המשכת 2 חורי המדידה דרך הצינור, בקדיחה.

#### 4.3.11 קשתות וסעיפים מוכנים

סעיפים מוכנים וקשתות מוכנות בנות זוויות סטנדרטיות יסופקו עם קצוות עם מדרים (פאזות) וירותכו לצינורות על ידי ריתוכי השקה ישרים או S.W כמפורט לעיל בריתוך צינורות, תוך הקפדה על התאמה מדויקת ועל מצבם הנכון של הסעיף או הקשת.

#### 4.3.12 תיקון ריתוכים לקויים

תיקון ריתוכים לקויים יהיה מותר לפי ההגדרות אשר תקן ANSI B 31.4 הקבלן יישא בהוצאות התיקון של כל פגמי הריתוך, **לרבות מחיר בדיקות רדיוגפיות חוזרות כאשר וככל שתידרשנה.**

#### 4.3.13 חיבור צנרת

א. החיבורים המאוגנים יעשו בעזרת אוגני תושבת (SOCKET WELD) אוגנים מחלקים (SLIP ON). אוגני צוואר (WELDING NECK). ואוגנים מתוברגים (SCREWED). האוגנים יהיו מורכבים כך שחורי הברגים יפסחו על צירי הסימטריה של הקו.

#### ב. צנרת מתוברגת

השימוש לצנרת מתוברגת מוגבל לצנרת מגולבנת או שחורה, לפי ת"י 103 למים ואויר או דלק מוגבל לקטרים קטנים **עד קוטר 2"**. כל התברגים באריזים ובספחים יהיו מסוג NPT אלה אם כן נאמר אחרת. ייצור תברגים בקצות הצינורות יעשה בציוד מתאים ובמומחיות. לשם אטימת החיבורים יש להשתמש בצמר פשתן וצבע מיניום ובסרטי טפלון העומד בטמפרטורה של 200°C.

4.3.14 פיקוח על הריתוכים, בדיקת צנרת (כולל צנרת מתוברגת)א. כללי

המפקח יפקח באופן מתמיד על ביצוע עבודות הריתוך ויבדוק את טיב הריתוכים והתברגים.

המפקח, תוך מהלך העבודה ובדיקה חזותית של הריתוך הגמור, יהיה רשאי לדרוש חיתוך דוגמאות לעריכת בדיקות שיבוצעו כמפורט להלן. שיטות הבדיקה והדרישה להוצאות יהיו לפי האמור בתקן ANSI B31.4.

ב. בדיקות הרס

המפקח יערוך בדיקות הרס (DESTRUCTIVE) של ריתוך.

הבדיקות הנ"ל, אשר יקבעו לפי דרישת המפקח, יהיו חלק מהבדיקות הרשומות מטה, או כולן יחד.

בדיקה לשבירה.

בדיקה לכפיפה.

בדיקה למתיחה.

כל ההוצאות הקשורות בחיתוך הריתוך, הכנת כל הדוגמאות, בדיקתן ותיקון המקום בו נלקחה הדוגמה, יהיו על חשבון המזמין אם הבדיקות תראינה שהריתוך הנבדק עמד בדרישות ולא, יהיו ההוצאות האמורות על חשבון הקבלן.

ג. בדיקות הרדיוגרפיות**תדירות הבדיקות:**

**בדיקות בדיקה ראשונה תהיה על חשבון המזמין. כל בדיקה נוספת הנובעת**

**מריתוך פסול תהיה על חשבון הקבלן לפי עלותה למזמין.**

שיעור הבדיקות הרדיוגרפיות יהיה לא פחות מ- 33% מכמות הריתוכים המבוצעים בצנרת פלדה ללא תפר ופלדה עם תפר אך בכל מקרה רשאי המפקח להגדיל את שיעור הבדיקות הרדיוגרפיות כפי שיראה לו כנחוץ עד כדי 100% של הריתוכים ואף להורות על ביצוע בדיקות רדיוגרפיות במקומות שצוין כי בדיקות כאלה דרושות בהם. הקבלן לא יהיה זכאי לכל פיצוי או הארכת זמן בשל כך.

בנוסף במקצת הריתוכים (בהתאם להוראות המפקח) יבוצעו בדיקות ואקום, חלקיקים מגנטים ו/או בדיקות צבע חודר.

הקבלן לא יהיה זכאי לכל פיצוי או הארכת זמן בשל בדיקות אלו.

**עריכת הבדיקות :**

הבדיקות הרדיוגרפיות יעשו לפי תקן API 1104 בדיקת הריתוכים תבוצע ע"י המזמין ועל חשבונו (בכוחותיו הוא או מי מטעמו).

המפקח יהיה אחראי על הכנה יומית / תקופתית של תוכנית הבדיקות הרדיוגרפיות, תוכנית זו תכלול בדיקה אחת לפחות בכל קו צנרת וזיהוי מדויק של כל המקומות והראשים המיועדים לבדיקה, כאשר כמות הבדיקה בתכנית לא תפחת מהמצוין לעיל.

הקבלן חייב להושיט את כל העזרה הדרושה לצוות המבצע את הבדיקות וכן לדאוג לסידורי עבודה מתאימים (הרחקת עובדים לטווח בטחון ממקום הצילומים, התקנת חיבורי חשמל, פגומים, תאורה בלילה וכו'). הקבלן יכלול במחירי היחידה הנקובים על ידו בכתב הכמויות את כל ההוצאות והעלויות העלולים להיגרם לו עקב ביצוע הבדיקות הרדיוגרפיות.

**ריתוכים פגומים :**

ריתוכים פגומים יחשבו ריתוכים החורגים מההגבלות של תקן API 1104 . הבודק יהיה הפוסק האחרון בדבר התאמתו או אי התאמתו של טיב הריתוך לדרישות התקנים הנ"ל ובכלל זה בדבר פענוח (אינטרפרטציה) של הצילומים הרדיו גרפיים.

ליקויים בריתוכים אפשר יהיה לתקן רק אחרי קבלת רשות לכך מהמפקח ולפי הוראותיו. המפקח יכול לפסול את כל הריתוך, אם התיקון בו נעשה ללא נטילת רשות. לפני ביצוע כל תיקון, יש להסיר את הפגם ע"י פטיש ריטוט, או השחזה, במקרה ויתגלה סדק בתפר יש לחתוך את כל התפר ולרתכו מחדש.

תיקון כל הפגמים שיתגלו בעת הבדיקות וכל הבדיקות החוזרות יהיו על חשבון הקבלן.

**4.3.15 בדיקות**

- א. בדיקה חזותית.
- ב. בדיקה רדיוגרפיות.
- ג. בדיקות חלקיקים מגנטים.
- ד. בדיקות נוזל חודר.
- ה. בדיקות ארגו ואקום.
- ו. בדיקת קשיות (אם תידרש).
- ז. בדיקת לחץ הידרוסטטי

על פי הוראות, המפקח יקבע מהו סוג הבדיקות שכל קו צנרת חייב לעבור, אולם ללא יוצא מן הכלל תעבור כל הצנרת את בדיקת הלחץ ההידרוסטטית. לאחר מבחן הלחץ לא יורשו כל ריתוכים בקו כולל תמיכות וכו'. כל ריתוך נוסף כנ"ל שיידרש כתוצאה מטעות הקבלן, יחייב אותו לערוך מבחן לחץ נוסף במידה והמפקח ימצא זאת לנחוץ.

#### 4.3.16 עבודות עפר להתקנה של צנרת דלק

##### א. כללי

חפירה במתקן :

יש לסמן את תוואי החפירה עם מהנדס הפרויקט ולקבל את אישורו לפני ביצוע חפירה.

במעבר כביש / דרך עפר כבושה דופן מאצרות יש לפרק בזהירות את תשתית הדרך / דופן מאצרה.

חפירה תבוצע בכלים בעלי כף ללא שיניים בלבד.

באם נדרש יש לבצע חפירות גישוש וסימון תשתיות.

במקומות בהם תשתיות חשמל, תקשורת, צנרת תבוצע "חפירת גישוש" מקדימה.

כל עבודות החפירה תבוצענה לפי פרק 01 של המפרט הכללי בתוספת דרישות של סעיפי פרק 57.01 של המפרט הכללי.

העבודה כוללת :

סימון תוואי הקו, חפירה/ פרוק דפנות מאצרת עפר, חפירת תעלות בעומקים ובשיפועים הדרושים עבור הצנרת ישור תחתית חפירה, מילוי חומר מתאים כנדרש, ישור שטח, סילוק עודפי עפר וכ"ו.

##### ב. חול ומצעים

צינורות הדלק התת-קרקעיים יעטפו בעטיפת חול 20 ס"מ מכל צד תוך הידוק והרטבה מתמדת במים.

חול יילקח בשטח מאזור החפירה או ממקור אותו יורה המפקח בתוך גבולות המסוף.

בקטע מעבר הצנרת התת-קרקעית את הדרך ו/או דופן מאצרה יותקנו שכבות מצעים כנדרש. סה"כ עובי שכבת המצעים לאחר הידוק יהיה לפחות 40 ס"מ.

##### ג. מילוי של תעלות

בשטחים פתוחים (לא בתחום הכביש הקיים) :

המילוי מעל עטיפת החול עד פני הקרקע הסופיים יהיה חומר מקומי מובחר ללא אבנים אשר יונח בשכבות של 20 ס"מ תוך הידוק בידיים או בציוד מכני מתאים והרטבה מתמדת עד רום הקרקע הנדרש.

בדרכי הנסיעה דרכים או משטחים כבושים :

המילוי מעל עטיפת החול עד גובה 40 ס"מ מפני קרקע סופיים יהיה חומר מקומי מובחר ללא אבנים אשר יונח בשכבות של 20 ס"מ תוך הידוק בידיים או בציוד מכני מתאים והרטבה מתמדת.

יתרת המילוי הינה 2 שכבות מינימום של מצע סוג א' בעובי של 20 ס"מ לאחר הידוק. ההידוק יבוצע ע"י מכבש רוטט ממונע מינימום 6 מעברים עד הידוק סופי לצפיפות של 98% מודיפייד בקרקע מקומית ו- 98% במצע מובא.

במהלך העבודות יבצעו בדיקות טיב ההידוק ע"י מעבדה מוסמכת על מנת לוודא כי הושג שיעור ההידוק הנדרש.

הבדיקות שידרשו הינם: בדיקת תכולת רטיבות, בדיקת צפיפות ובדיקות נוספות ככל שיידרש ע"י המהנדס כמות ואופן ביצוע הבדיקות יעשה בהתאם לתקנים המחייבים.

ברחבות כבושות או אזורי תפעול יפוזר ויהודק 2 שכבות מצעים כמוגדר לעיל.

מאצרת המיכל:

4.3.17

עבודות המילוי תבוצע כמוגדר בסעיף בדרכי נסיעה או משטחים כבושים אך בנוסף יידרש הקבלן לבצע עבודות עיבוד והתקנה של שיפועים הנדרשים של דופן הסוללה. לא תשולם כל תוספת בגין עיבוד זה.

צנרת תת-קרקעית

4.3.18

הכנות

א.

## פיזור צינורות

ריתוכם לקטעים לפני הורדתם לחפירה ו/או התקנתם

פיזור הצינורות

ב.

הצינורות יפוזרו לצד התעלה הנגדי של האדמה החפורה, קרוב ככל האפשר למקום הנחתו הסופית. צנרת תת-קרקעית תהיה צנרת שחורה עטופה בצפוי מגן תלת שכבתי מסוג טריו מותקן בשיחול.

הרכבת צנרת בתעלה

ג.

חיבורי הריתוכים הצפויים ותיקון הציפוי יעשו כאשר הקו מונח על תמיכות מתאימות (זמניות בצד התעלה ו/או עליה).

לא יורדו קטעי צנרת לתעלה ללא אישור המפקח ולאחר שבדק את תנאי הנחת הצנרת בתעלה, את הציפויים והריתוכים.

אורך הקטעים שיורדו לתעלה יקבעו ע"י המפקח.

הורדת הצינור לתעלה תעשה באופן שיאפשר ע"י המפקח כך שלא יגרורם להם כיפוף שיפגע בשלמות הצינורות ו/או יגרורם להם דפורמציה תמידית.

צינורות עם תפר אורכי, יורדו לתעלה כך שקו התפר האורכי יופנה כלפי מעלה (שעה 10 או 2)

#### צנרת גלויה

4.3.19

הצנרת הגלויה תותקן ע"ג תמיכות קונסטרוקציה קבועות או זמניות. התשלום בגין יצור התמיכות הקבועות יחושב בנפרד. לא תשלום כל תוספת בגין יצור והתקנה של תמיכות זמניות ועל הקבלן לכלול עלויות אלו במחירי היחידה בהם נקב.

#### צנרת תת-קרקעית - צנרת עטופה

4.3.20

##### שינוע ואחסון

.א.

צינורות עטופים רגישים למכות ולפגיעות, לכן יש לוודא כי בזמן השינוע והאחסון אין פוטנציאל נזק : בזמן השינוע הצינורות צריכים להיות קשורים בצורה הדוקה למניעת חיכוך. פריקת הצינורות תעשה רק בעזרת חבלים או שיני מלגזה המוגנות עם גומי, ואין להשליכם מגובה, אלא להניחם בעדינות. הצינורות יהיו מונחים רק על גבי קרשים חלקים, ולא אבנים או קרשים עם מסמרים או כל עצם חד אחר. לאחסון ממושך של יותר משבוע, יש לדאוג להגנת הצנרת מחשיפה ישירה לקרני שמש, העלולות לפגוע בעטיפה, ולוודא שהאחסון יהיה מאוורר היטב.

##### התקנה

.ב.

במהלך התקנת הצינורות, חשוב להגן על העטיפה ע"י הנחתם על קרשים חלקים וחיבורם בעזרת כלים מתאימים, רק על גבי השטחים הגלויים שבקצוות הצינור.

##### תיקונים והשלמות לעטיפה

.ג.

ברוב המקרים, המתקין יצטרך לבצע תיקונים מקומיים או השלמות לעטיפה, אך תיקונים אלו חייבים להיעשות רק אחרי שהמתקין ביצע בדיקה הידרוסטטית לגילוי כל הנזילות המתגלות בחיבורי הצנרת. כל חיבור בין צינורות ו/או חיבור עם אביזר כלשהו, כולל האביזר עצמו, חייב גם כן להיעטף. ביצוע נכון של עטיפה זו דורש תיקון העטיפה בחום יהיה בהתאם למפורט בנספח ג'.

##### עטיפות אוגנים

.ד.

האוגנים הטמונים בקרקע יעטפו בתוך החפירה.



הרכבת צנרת

4.3.21

## א. כללי

מערכות הצנרת תונחנה בנתיבי הצינורות ובאתרים כאשר הצינורות גלויים לביקורת. במידת האפשר תעשה ההתקנה ברציפות כאשר חיבורי הריתוך והעבודות הנלוות, נעשים זה לאחר זה ללא הפסקות ודילוגים ממוקם למקום.

כל צינור לפני התקנתו והרכבתו במקומו, ינוקה היטב מכל פסולת הנמצאת בתוכו, בעזרת סילון מים ו/או אויר דחוס, לפי הוראות המפקח ולפי כללי הבטיחות. הצינורות יונחו על אדנים או מתלים של פלדה או יסודות טרומיים מבטון – תמיכות צנרת חרושתיות. סדר הרכבת הצינורות יובא לאישור המפקח ויבוצע בהתאם לכך, ובכל מקרה יהיה כזה שימנע הפרעות לעבודה של יתר הקבלנים הנמצאים בשטח.

ב. מתלים ותמיכות לצנרת

צנרת על קרקעית תותקן על גבי תמיכות בטון חרושתיות. המזמין יספק התמיכות הנדרשות. הקבלן יעבד התמיכות לפי המפרט הנדרש. עבודה זו כוללת: חיתוך והתאמה של רוחב התמיכה, הוספה של מגבילי תזוזה בשולי התמיכה עשויים פרופילים מקצועיים המרותכים / מחוברים לגוף התמיכה .

תמיכות מיוחדות – קצה קו וכיו"ב – יבוצעו בשטח ע"י הקבלן כולל כל עבודות הבטונים והמתכת הנדרשים. כל עבודות מתכת אלו יבוצעו מפרופילים מקצועיים מגולוונים. תמיכות הפלדה / חלקי מתכת בתמיכות הבטון יצבעו ע"י הקבלן לפי התוכנית והוראות המפקח. עיבוד החומרים לייצור התמיכות יעשה בקידוח (ולא במבער) ובחיתוך ע"י משור חשמלי (ולא ע"י מבער).

על הקבלן להציב את התמיכות במקומותיהם לפי המפלסים הדרושים. לפני התקנת התמיכות יתקין הקבלן שתי שכבות של מצע מהודק מפולס הנקודות הצבת התמיכה.

הקבלן יהיה אחראי להצבתן היציבה והמדויקת של התמיכות, לתנוחה ולגובה הנכונים של צינורות המונחים עליהם. תמיכות ארעיות אשר הקבלן ימצא לנכון להניח ייוצרו, יורכבו ויפורקו לאחר מכן ע"י הקבלן ועל חשבונו. החומרים הדרושים לייצור התמיכות הארעיות יהיו על חשבון הקבלן.

המחיר עבור ייצור, הרכבה ופרוק התמיכות הארעיות לא ישולם בנפרד והוא כלול במחירי היחידה הנקובים בכתב הכמויות

הידוק הצנרת לתמיכה בנקודות הנדרשות יהיה באמצעות בורג U המסופק ע"י הקבלן ומחירו ישולם בנפרד לפי תיאור בכתב הכמויות. בין בורג U והצינור יורכבו רצועות גומי לריפוד שיסופקו ע"י הקבלן. רצועות אלו יהיו בעובי 3 מ"מ וברוחב 50 מ"מ לפחות.

#### 4.3.22 אביזרים

##### א. התקנת אביזרים

###### 1. כללי

בפרק זה, אביזרים פירושים: מגופי שער מאוגנים, מגופים כדורים מאוגנים, מגופים מתוברגים קטני קוטר (עד 2"), שסתומים על חוזרים, קטעי צנרת מאוגנים דמויי אביזרים, וכיו"ב. אין מונח זה חל על חלקי צנרת כמו אוגנים, קשתות, מצרים, סעיפים ודומיהם המכונים במפרט זה בשם "ספחים".

כל האביזרים יותקנו במקומותיהם המדויקים לפי התכניות, תוך הקפדה על מצבם, כיוון הזרימה, מפלסם ושיפועם הנכונים. אביזרים שאין לשתפם בבדיקת הלחץ יוחלפו זמנית באוגנים עיוורים או קטעי צינורות (SPOOL PIESES) בני אורך זהה או יותקו מהמערכת ע"י חסמים (SPADES), הכל לפי האפשרויות הקיימות ובאישור המפקח ועל חשבון הקבלן.

###### 2. כלי הרמה ותמיכות זמניות

הקבלן ישתמש להתקנת האביזרים וספחי הצנרת, בכבלי הרמה מתאימים לפי גודלם וכוח הרמתם, המבטיחים שליטה גמורה וטיפול נוח. הקבלן יניח את האביזרים על תמיכות זמניות בגובה מתאים. חומר התמיכות וצורתו יהיו טעונים אישור המפקח. עבור תמיכות זמניות לא ישולם ועל הקבלן לכלול את ההוצאות הכרוכות בתמיכות זמניות במחירי היחידות המתאימים הנקובים בכתב הכמויות.

###### 3. אביזרים מאוגנים

אביזרים מאוגנים יחוברו לצינורות באוגנים נגדיים שרותכו לצנרת. האוגנים ירותכו או יוברגו כך שחוריהם יפסחו על צירי הסימטריה של הצינור. לפני ההתקנה ינוקו שטחי האימה מכל לכלוך וחומר זר העלולים לגרוע מאטימות החיבור.

אין להשתמש באטם יותר מפעם אחת, אלא אם נאמר אחרת ע"י המפקח. לחיבור אוגנים ביניהם יש להשתמש אך ורק בברגים בקוטר הנכון. אורך הברגים יהיה אחיד ומספיק כדי להבטיח שלאחר סגירתם יבלוט קצה הבורג מהאום בשיעור של חוט תברג אחד לפחות אך לא

יותר מ-3 חוטים. יש לסוך בגריז גרפיט את כל הברגים לפני ואחרי ההברגה.

#### 4.3.23 צבע מערכות צנרת חשופה:

##### א. הכנת הצנרת

יש להשתמש בגרגירים מינרלים שוחקים משוננים מאושרים (ללא סיליקה חופשית) Grits לפי תקן ISO 11126, שיגיעו לאתר עם תעודות קבלה מהיצרן.

דרגת ניקיון (ISO 8501-1): ניקוי לדרגה Sa 21/2 לפחות בהתזת גרגרים אברזיביים משוננים Grit blasting, מסוג J-Blast Supa copper slag או אלומיניום סיליקט כדוגמת EUROGRIT BV, Type A3, Size 0.2 או מסוג ASILIKOS, melting slag grits, Size 0.5 - 1.4 mm או ברזל סיליקט SW GRIT 0.2-1.5 mm או ש"ע מאושר מראש על ידי המהנדס / היועץ ומשרד העבודה בלבד. אין להשתמש בחול או בזלת.

דרגת חספוס (ISO 8503): Grade Medium Grit (50-85 microns, Ry5) – חספוס זוויתי.

נשוב עם אוויר יבש, ללא רטיבות וללא שומנים. הקבלן יבצע בדיקה של לחץ האוויר מדי יום. הקבלן ישתמש במייבשי אוויר ומפרדי שמן תקינים ויעילים. סילוק כל הגרגירים לפני צביעה, נשוב עם אוויר יבש, נקי וללא ושמן.

בדיקת אבק (ISO 8502-3): יש לבדוק שלא נשאר אבק על פני השטח בעזרת נייר דבק שקוף על פי התקן ISO 8502-3. דרגת האבק המרבית שמותרת על פני המתכת היא דרגה 1 בלבד לפי התקן.

##### ב. כללי:

בשטחים הצבועים ייבדק טיב הצביעה. כפגמים בצבע יחשבו שטחים בהם הצבע נסדק, מתקלף או מראה חוסר הדבקות אל המתכת. אם נתגלו פגמים בשטח כלשהו, יש להסיר את כל השכבות שנצבעו עד המתכת הנקייה, ע"י התזת סילון-גריט לדרגת הניקוי הנדרשת כאמור לעיל, ולחזור על פעולת הצביעה על כל שכבותיה מחדש.

יש לקבל אישור לביצוע ניקוי גריט לכל מקום בנפרד במקומות בהם לא ניתן לבצע ניקוי גריט במקום תתבצע הברשה ידנית.

- (1) אין לצבוע כאשר שטח המתכת או הצבע הקודם רטוב או כאשר קיים חשש להצטברות לחות על השטח. לכן, אין לצבוע כאשר יורד גשם, בשעת ערפל או ירידת טל, או כאשר הלחות היחסית באוויר הינה 90% ויותר. אין לצבוע כאשר רוח גורמת להצטברות אבק או גריט על שטח – הצביעה.
- (2) הקבלן יאחסן את הצבעים תחת גג לשם הגנתם בפני הקרינה הישירה של השמש. מיכלי צבע שנפתחו יסגרו היטב מיד לאחר השימוש כדי להבטיח את טיב הצבע.
- (3) אם עובי שכבת הצבע היבשה במקום כלשהו קטנה מהנדרש, תצבע כל השכבה מחדש, בשכבה נוספת.
- (4) כאשר צובעים יותר משכבה אחת של אותו הצבע, יהיו השכבות בנות גוונים שונים, קלים להבחנה.
- (5) כל מערכת הצבעים תהיה מתוצרת אותו יצרן. מקור האספקה וסוג כל צבע טעונים, בכל מקרה אישור המהנדס בכתב ומראש.
- (6) בכל מקום שמצוין ניקוי חול הכוונה היא לשימוש בגרגרי גריט שיאושר על ידי המהנדס. לא יאושר שימוש בחול צורני לניקוי חול.

#### ג. התאמת הצבע:

הקבלן יגיש לאישור המהנדס ויועץ הצבע של החברה את מערכות הצבע ומפרטי היישום של היצרן. מערכות הצבע ושיטות היישום יתאימו לשימושים, לתנאי הסביבה ולעמידות הנדרשת על פי הקריטריונים, הקבלן יקבל אישור מהמהנדס על מערכת הצבע לפני תחילת הצביעה

#### ד. יישום ובקרה:

יש לעבוד לפי דפי הנתונים וגיליונות הבטיחות של היצרן. יש ליישם שכבות Stripe Coats במריחה במברשת על כל הריתוכים, גימומים, קצוות ופינות חדות.

בכל המערכות הנ"ל נדרשות מריחות במברשת של Stripe coats על פינות חדות, ריתוכים, גימומים, קצוות, ואזורים קשים לגישה בהתזה.

שכבת החספוס תהיה השכבה הבאה בצביעה, ותיושם לכל שכבה ושכבה במריחה במברשת בלבד, לרוחב כ- 30 מ"מ לפחות מכל צד של הריתוך או הקצה, באזורי גומות ואזורים שהותקפו מקורוזיה וסביבן.

מספר השכבות יהיה עד קבלת העובי המינימאלי הנדרש. בדיקת עובי

חייבת להתבצע לכל שכבה, ובמיוחד לפני יישום צבע עליון. נקודת עצירה המחייבת הזמנת פקוח עליון.

בדיקת עובי צבע תבוצע לפי SSPC PA2. יש לזמן את היועץ והמפקח להיות נוכח בבדיקת עובי צבע לפני יישום שתי השכבות העליונות, וכן מיד בגמר עבודת הציפוי על מנת לאפשר ביצוע תיקונים בתוך פרק הזמן המותר לצביעה של שכבה נוספת. יש לעבוד עם ציוד מוגן התפוצצות ולפי כל כללי הבטיחות לעבודה

דוגמא למערכת צבע מאושרת לצנרת – חברת טמבור				
שכבה	ז. יבוש	צבע	תיאור	עובי מיקרון
יסוד	24 שעות	אפיטמרין סולקוט	אפוקסי	100
ביניים עליון		אלומיניום	מסטיק	100
		מולטיפוקסי	כנ"ל	50
סה"כ		טמגלס ברק משי	פוליאוריתן	250 מיק

ה

הקבלן יוכל לקבל אישור למערכת שוות ערך מיצרן אחר

טיפול בצבעים :

ו.

יש להגיש לאישור מראש ובכתב של המהנדס את חומרי המערכת כולל דפי נתונים, תעודות מעבדה מייצור כל מנות הצבעים, דפי טיב ואישורים, תאריכי ייצור ומועדי פג תוקף לכל מנות הצבעים, ותעודות משלוח של החומרים).

רכש הצבעים יבוצע ע"י הקבלן עם קבלת הזמנת העבודה, ולפחות שלושה חודשים לפני התחלה מתוכננת של הצביעה, לאחר אישור מערכת הצבע ע"י המהנדס.

יש לספק לכל מנת ייצור תוצאות בדיקות מעבדה ותעודות COC לצבעים, תאריכי ייצור עם נתונים לאורך חיי מדף באחסנה. כל הצבעים יהיו טריים ועם יתרת חיי מדף ניכרת. לא יאושרו צבעים שפג תוקפם.

לא תאושר הארכת פג תוקף לצבעים מעבר לזמן חיי המדף מהייצור המקורי.

הקבלן חייב לעבוד על פי דפי הנתונים, הוראות העבודה וגיליונות הבטיחות של הצבעים.

לפני התחלת עבודת הצביעה, הקבלן יאחסן את כל הצבעים באתר תחת גג במבנה או בסככה מוצלת בשטח העבודה.

יש לשמור על זמן המתנה הנדרש לפני צביעה - Induction Time.

יש לשמור על יחסי ערבוב מדויקים ע"י שימוש בערכות צבע שלמות

מהיצרן או באישור המהנדס בלבד בעזרת מדידה מקצועית לפי משקל או נפח מדויקת באתר.

4.3.24

**עטיפת צנרת:**

א. עטיפת צנרת יעשו על פי הוראות יצרן העטיפה, האמור להלן והוראות המהנדס.

אין לבצע עבודות עטיפה בגשם או כשהצינור רטוב, מכוסה טל או מלוכלך

ב. עטיפת צנרת תת-קרקעית בביטומן חם :

השלמות עטיפה ותיקוני עטיפת צנרת תת-קרקעית בביטומן חם יעשו אך ורק לצנרת ישנה, עטופה בביטומן חם, ולפי דרישות המפרט הכללי, פרק 57 "הנחת קווים", סעיף 570405.

ג. עטיפת קווים תת-קרקעיים בסרט פוליאאתילן באתר

אם נדרשת עטיפת קווים בסרט פוליאאתילן באתר, יסופקו הצינורות ללא עטיפה. קטעי-הקו המורכבים מצינורות מרותכים ינוקו, יצבעו בצבע יסוד ויעטפו בשדה במספר שכבות הדרוש של סרטי עטיפה באמצעות מכונה ניידת מדגם מתאים לקוטר הקו ולחומר העטיפה. בקטעי צנרת קצרים תותר עטיפה ידנית באישור המהנדס.

יישום העטיפה בסרט, לרבות ניקוי דופן הצינור ובדיקות הטיב יבוצעו בהתאם לדרישות מפמ"כ 266.3 בהוצאת מכון התקנים הישראלי. החברה תספק לקבלן את הפרימר וסרטי העטיפה או שרוולים מתכווצים במחסן החברה. הקבלן יהיה אחראי להובלתם ואחסונם על חשבונו.

צינורות עטופים יטופלו אך ורק בלולאות או ברצועות רחבות למניעת הינזקות העטיפה.

חומרי העטיפה יובלו באופן כזה שלא תגרם פגיעה בחבילות.

הגלילים יאוחסנו במקום יבש ומכוסה, על משטחים נקיים וישרים.

הגלילים יוגנו בפני קרינת השמש ובפני גשם.

ד. השלמות עטיפה חרושתית של צינורות בודדים

ראה נספח.

**ניקוי ובדיקת הקווים****א. שטיפת קווים**

על הקבלן להבטיח עבודה זהירה ויסודית על מנת למנוע חדירה של לכלוך וגופים זרים לצנרת בעת ההתקנה. כל צינור קודם התקנתו יעבור נישוף יסודי וניקוי. כל מקטע צינור לאחר התקנה "יאטס" ע"י פקק פלסטי ייעודי על מנת למנוע כניסה של לכלוך, אבק. כמו כן אחסון של הצנרת לפני ההתקנה תבצע על גבי תמיכות מוגבה מפני קרקע לפחות 20 ס"מ וסגור בשני קצותיו על יד פקקים יעודים.

שטיפת הקווים תעשה במים, נוזל העובר בקו בהתאם להוראות המפקח. השטיפה תבוצע כאשר כל השסתומים פתוחים לחלוטין, ובקו תעבור ספיקה מרבית אפשרית על מנת להבטיח מהירות זרימה המאפשרת ניקוי של הקו. השטיפה תבצע ע"י סחרור המים באמצעות משאבות הגברה וסינון של המים כל "סיבוב" עד הוצאת כל המשקעים מהצינור. יש לבצע ניקוי של המסננים מעת לעת.

שסתומים מסוג "GLOBE" ושסתומים שיש בהם חלקי גומי או פלסטיק יוסרו ממקומם לפני השטיפה ובמקומם יתקין הקבלן תותב. השטיפה תמשך עד אשר יצאו כל גרגרי הריתוך, פרורי חלודה, חול, אבנים וגופים זרים אחרים, והנוזל יצא נקי לגמרי. עם גמר הליך השטיפה יש לרוקן המים / נוזלים למקום מצאים בתאם להוראות המפקח ועל חשבון הקבלן ועל אחריותו הבלעדית.

**ב. בדיקת קווים**

בדיקת הלחץ תעשה תוך שימוש במים לשתייה ובלחץ של 16 אטמוספירות למשך זמן בהתאם למפורט בהמשך. הקבלן יניח צינורות זמניים להובלת המים למילוי הקו לשם בדיקתו, לרבות כל האביזרים הדרושים, ויתקין מדי לחץ רושמים, וסטנדרטים בהתאם למפורט בהמשך וכל האביזרים האחרים הדרושים לבדיקת הלחץ. כל העלויות, העבודה הציוד, המכשירים, החסמים, המשאבות והאביזרים המשמשים לבדיקת הלחץ יהיו על חשבון הקבלן ועל אחריותו. אופן התקנתם וסידורם יהיו טעונים אישור המפקח.

מדי הלחץ אשר יקראו את לחץ הבדיקה יהיו מכוילים ע"י מעבדה מוסמכת. על הקבלן לספק תעודות מתאימות המעידות על כיוול בפרק זמן של שבוע ימים ממועד ביצוע הבדיקות.

**המים ינוקזו מהצינור ע"י מולך גמיש עשוי ספוג בקוטר המתאים אשר יסופק ע"י הקבלן ועל חשבונו עלויות שטיפה, ניקוז ויבוש הקו כלולים במחירי היחידה בהם נקב הקבלן ולא ישולמו בנפרד.**

למען הסר כל ספק על הקבלן למסור הצינורות כשהם שטופים, בדוקים ויבשים.

אופני הבדיקה:

צנרת תת-קרקעית תיבדק ע"י מד לחץ רושם ושני מדי לחץ סטנדרטיים למשך זמן של 24 שעות.

צנרת עילית יש לבדוק ע"י 2 מדי לחץ סטנדרטיים למשך זמן של לפחות שתיים.

לא יוחל בכל בדיקת לחץ אלא עם נתקיימו הדרישות הבאות:

א. כל החיבורים, לרבות הריתוכים, יהיו גלויים לבדיקה חזותית, ללא צבע, בידוד וכיוצא באלו.

ב. הושלמו כל עבודות הריתוך בקו או במערכת העומדים לבדיקה, לרבות ריתוך התמיכות הקבועות, מתלים וכיו"ב ובוצעו כל הבדיקות הרדיוגרפיות בהתאם למפרט.

ג. הוסרו כל התמיכות הזמניות ותוקנו כל הפגמים שנגרמו עקב הסרת התמיכות

ד. נותקו או הוסרו מן הקו או מן המערכת או הוחלפו בתותב, כל שסתומי הבקרה, שסתומי הביטחון, אביזרי התפשטות, פלטות של מדי זרימה, מיכלים, משאבות וכד' ציוד ואביזרים רגישים.

ה. נשטף הקו בצורה יסודית לשביעות רצונו של המפקח.

ו. נחסמו כל היציאות והחיבורים אל המכשירים, ציוד, מיכלים או צנרת אשר אינם משתתפים במבחן הלחץ.

ז. נעטפו בניילון כל המנועים והאביזרים החשמליים

הקבלן יספק "שרטוטי מערכות" אשר תעבורנה בדיקת לחץ בהליך אחד, ויקבל על כך את אישור המפקח. אולם, המזמין רשאי לדרוש בדיקות לחץ בנפרד לכל קו וקו או קטעי קווים מאוגנים.

על הקבלן להודיע למפקח על מבחן לחץ לקו שהרכבתו הסתיימה, לפחות 48 שעות לפני ביצועה.

על הקבלן יהיה גם להכין סדורים נאותים לשביעות רצונו של המפקח, להוצאת המים אחרי הבדיקה לניקוז טבעי, מבלי שניקוז המים יגרום לנזקים והפרעות. במקרה של בדיקת קטע שקצהו פתוח יש לאטום את הקצה הפתוח של הקטע ע"י חסם או אמצעי אחר ולדאוג לחיזוקו הבטוח.

לא יוחל המילוי הקו אלא לאחר מתן אישור לכך בכתב מהמפקח. הקו ימולא בהדרגה ובאיטיות, כדי למנוע הלם או רעידת הצינורות וכדי לאפשר את יציאת כל האוויר מהצינורות.



בהתקנת שסתומי ניתוק ושסתומים אל חוזרים יש לשים לב לכוון זרימת הנוזל דרך השסתום לפי המסומן בשרטוטי הצנרת, וכפי שמצוין על השסתום. לאחר בדיקת הלחץ, לא יבוצעו ריתוכים. קצב מילוי הקו במים יקבע בכל מקרה ע"י המפקח. בגמר המילוי אחרי שיצא כל האוויר מהקו, ובטרם הועלה הלחץ בקו יבדקו כל האביזרים והספחים לאטימותם ויעשו כל התיקונים הדרושים, במקרה ויתגלו דליפות.

אם יתגלו בבדיקה זו דליפה בחיבורים או פגמים באביזרים, שאין לתקנם כשהקו מלא מים, ינוקז הקו ויבוצעו התיקונים הדרושים. יש לחזור על הבדיקה הזו עד אשר יתוקנו כל הדליפות. לאחר שהקו עמד מלא מים ללא דליפות במשך 24 שעות, יועלה הלחץ בהדרגה עד ללחץ הדרוש. הקו יושאר תחת לחץ למשך כל זמן הבדיקה אך לפחות שעתיים אם לא התגלו תקלות קודם לכן. בעוד הקו עומד תחת לחץ יסיירו האנשים לאורך הקו כדי לגלות דליפות, הזעות או פגמים אפשריים אחרים. אם הלחץ נופל תוך תקופת הבדיקה או יתגלו הזעות, או יש דליפות יש לתקן את הפגמים ולחזור על הבדיקה ועל התיקונים עד אשר הקו יעמוד בלחץ הדרוש ללא כל נפילה, במשך 4 שעות.

בדיקת לחץ תעשה רק בשעות הבוקר או אחה"צ ולא בשעות הצהריים החמות.

במידה ובחינת הלחץ נפסלה עקב פגמים יש לרוקן את הקו כולו ממים ובאופן מוחלט, לבצע את התיקונים הדרושים, לשביעות רצונו של המפקח, ולחזור על בדיקת הלחץ מראשיתה.

**כל העבודות הכרוכות בעריכת מבחני הלחץ ההידרוסטטיים לא ימדדו ולא ישולמו בנפרד, ותמורתם כלולה במחיר היחידה הנקוב בכתב הכמויות לרבות ניקוז כל המים מקווי הדלק ויבושם.**

#### 4.4 מפרט טכני - עבודות הנדסה אזרחית

##### 4.4.1 כללי

א. העבודה תבוצע בהתאם לתכניות, למפרט זה, למפרטים מיוחדים המצורפים, להנחיות המפקח, לתקנים המתאימים, לתקני בטיחות ולכללי הבטיחות המקובלים בחברה ולפרקים מהמפרט הכללי לעבודות בניה הרשומים להלן:

##### 4.4.2 המפרט הבין-משרדי

העבודות יבוצעו בהתאם למפורט

פרק 00 – מוקדמות (תנאים כלליים)

פרק 01 – עבודות עפר

פרק 02 – עבודות בטון יצוק באתר

פרק 11 – עבודות צבע

פרק 19 – מסגרות חרש

פרק 51 – עבודות סלילה

המפרטים הנ"ל הינם בהוצאת הועדה המיוחדת בהשתתפות משרד הביטחון, משרד העבודה, מע"צ ומשרד השיכון בהוצאתם האחרונה והמעודכנת לתאריך הוצאת המכרז. הקבלן מאשר שכל הפרטים הנ"ל ברשותו, קראם, הבין תוכנם ומתחייב לבצע את העבודה בכפיפות לנדרש בהם.

היקף העבודות :

4.4.3

א עבודות עפר – חפירה, הידוק, מצעים וכיו"ב.

ב עבודות בטון יצוק באתר

ג ייצור והרכבה של תמיכות צנרת ומשטחי תפעול

תיאור העבודות

4.4.4

א. חפירת תעלה לצנרת חדשה כולל הרחבות מקומיות לשם מתן אפשרות לביצוע עבודות ריתוך ועטיפה של ראשים לצנרת חדשה, שרוולים ע"פ תוואי המסומן בתוכניות.

חפירה לשוחות מגופים

חפירה לצנרת ניקוזים "12 מחוץ ומתחת לתשתית מיכל

דפנות החפירה תהיינה בשיפועים מתאימים אשר יבטיחו בטיחות מרבית לעובדים.

ב. חפירה וחשוף לביצוע עבודות חיבור צנרת חדשה לצנרת קיימת.

ג. חפירה ופרוק דופן של מאצרות עפר כבוש של המכלים.

ד. חפירה לפרוק תשתית דרכים כבושות.

ה. חול לריבוד צנרת הדלק

ו. מצעים להשלמה של מאצרות עפר כבוש אשר פורקו.

ז. מצעים להשלמה תשתית דרכים אשר פורקה.

ח. תמיכות צנרת ואביזרים עשויים פרופילים מקצועיים של פלדה

ט. יציקת שוחות בטון

י. מילוי של בטון בחדירת צינור "12 – ניקוז מיכל חדש.

יא. התקנה של תמיכות צנרת

יב. התקנה של משטחי תפעול ומעקות בטיחות.

שמירה על מתקנים קיימים

4.4.5

- א. העבודות תבוצענה בסמוך למתקנים הקיימים.
- ב. על הקבלן לבצע עבודותיו בזהירות מרבית, על מנת לא לפגוע במתקנים, במבנים, מע' ציוד, מע' אינסטלציה, רשת חשמל וצינורות הקיימים בשטח העבודה או בסמוך לו.
- ג. על הקבלן להודיע למפקח מידית על כל תקלה במתקנים האלה, להפסיק את העבודה ולהודיע למפקח על כך, כדי לקבל הוראות לטיפול הנדרש והמשך העבודה.
- ד. כל נזק שיגרם ע"י הקבלן למתקן קיים, יתוקן מיד ע"י הקבלן ועל חשבונו בהתאם להוראות המפקח.

מדידות וסימון

4.4.6

הקבלן יקבל מהמפקח נקודות מוצא קבועות, שתאפשרנה לו מיקום מדויק של העבודות. כמו כן, יקבל הקבלן נקודות גובה אחת בשטח המגרש. כל יתר עבודות המדידה והמיקום יבוצעו ע"י הקבלן, על חשבונו ועל אחריותו. כשלב ראשון של עבודתו יבצע הקבלן עבודות חפירת גישוש לאיתור וסימון של תשתיות תת-קרקעיות. הקבלן ישאיר החפירות פתוחות עד סימון ומדידה של התשתית על ידי המזמין. בהתאם לנתוני תשתיות תת-קרקעיות ימסור המתכנן תכנון עדכני של תוואי הצינור ומפלסו. לבלן לא תהיה כל טענה לתוספת או שינוי במחירי היחידה לעבודתו השונות בגין עדכון תוכנית קווי הדלק – צנרת דלק.

קבלה סופית

4.4.7

הקבלה הסופית של העבודה ו/או כל אחד מחלקי העבודה, בהתאם לשלבי הביצוע, תבוצע רק לאחר השלמת כל עבודות הגימור השונות לשביעות רצונו המלאה של המפקח, כולל תיקוני צביעה למיניהם ולרבות ניקיון אתר העבודה שיהיה בשימוש.

על הקבלן לסלק את כל הפסולת ועודפי העפר למקומות המאושרים בגבולות שטח המפעל.

תוך ביצוע העבודות השונות כולל לפני, בעת ואחרי ביצוען, תערכנה באחריות הקבלן בדיקות שוטפות לקביעת טיב החומרים וטיב הביצוע ולהתאמתם לדרישות התקנים והמפרטים, הכל בהתאם להוראות המפקח. הבדיקות תבוצענה במעבדה מוסמכת ו/או במעבדת שדה הנמצאת בפיקוח ישיר של המעבדה המוסמכת.

כל הבדיקות המוקדמות לצרכי התאמת החומרים ו/או הציוד בהם ישתמש הקבלן לצורך ביצוע העבודה, יהיו באחריות הקבלן ועל חשבונו ועליו להמציא אישורים מתאימים של המעבדה המוסמכת בהתאם לדרישות המפקח. בדיקות טיב ביצוע אלו, יהיו על חשבון הקבלן.

עבודות עפר :

4.4.8

כל עבודות העפר אשר יבוצעו לכל סוגי הקרקע יכללו סילוק החומר העודף בתוך שטח המסוף למקום בו יורה המפקח לשפוך אותו על אחריות ועל חשבון הקבלן.

בכל מקום במסמך הנ"ל בו מוזכרת המילה "חפירה", הכוונה היא לחפירה ו/או חציבה. על הקבלן לקחת זאת בחשבון בעריכת הצעתו למכרז. החפירה תבוצע בידיים ו/או בציוד מכני לכל עומק ורוחב, כפי שישומנו בתכניות. כל עבודות החפירה יכללו תיקון סופי של תחתית החפירה למפלסים הדרושים.

במידת הצורך, יגן הקבלן על החפירות מחדירת מים עיליים, ו/או מי תהום משטיפות או זרימות על ידי שאיבת מים. הקבלן רשאי לבצע את החסימה למים גם בכל דרך אחרת הנראית לו ובאישור המפקח ובלבד שהחפירות תהיינה מוגנות ויבשות. השאיבה על חשבון הקבלן כלולה במחירי היחידה דפנות החפירה לקווים שוחות תהיינה מעוצבות בשיפועים מתאימים אשר יבטיחו בטיחות מרבית לעובדים.

בטונים יצוקים באתר

4.4.9

הבטון היצוק באתר יהיה בטון מובא בלבד בפי ת"י 601 לדרגת חשיפה 6.

על הקבלן להגיש לאישור המפקח את פרוט תערובת הבטון, סוג הצמנט וכמותו, כמויות וסוגי האגרגטים, כמות המים והמוספים. הספק חייב להשתמש ב"סופר-פלסטיסייזר" בתאום ואישור המהנדס. המפקח רשאי לדרוש בדיקות מוקדמות של התערובת במעבדה מוסמכת. הבדיקות יכללו בד"כ בדיקות, חוזק, אטימות וזמן התקשות. סוג הבטון יהיה ב-30 או בטון "עדש" או בטון פאזיליט בהתאם למפורט במסמכי המכרז ו/או תוכניות העבודה. זמן התקשות :

אם לא הוגדר אחרת ע"י המפקח, זמן ההתקשות של הבטון יהיה 4 שעות.

4.2.5

בצוע הריתוכים יבוצעו בתנאים מוגנים ואופטימאליים לקבלת איכות גבוהה של ריתוכים. על כן מומלץ ורצוי לייצר ייצור מוקדם את חלקי הצנרת. מרחק התבנית מברזל הזיון :

התבנית תבנה כך שהמרחק בין קצה מוט הפלדה הקרוב ביותר לבין פני התבנית יהיה לפחות 5 ס"מ. במקרה שבו מופיע עובי כסוי קטן יותר בתוכניות, יש לקבל אישור המהנדס לעובי זה לפני ביצוע התבניות. במקרה שבו ישנם מוטות פלדה הבולטים מפני היציקה (קוצים), על הקבלן לקבע אותם כך שעובי כסוי הבטון ביניהם ובין המשך התבניות ביציקה הבאה יהיה 5 ס"מ.

טפסנות :

טפסנות לבטון יהיה מעץ לבד (דיסקטים). השימוש בלוחות או בטפסנות אחרות יותר באישור המפקח בלבד. הטפסנות בציידן הפנימי יהיו מהוקצעות וחלקות שלמות ונקיות ללא פגמים או חורים, יש למרוח את הטפסנות בשמן לפני היציקה.

הטפסנות תהייה צמודות אחת לשנייה בכל הכוונים על מנת למנוע נזילות של מי צמנט החוצה בין החיבורים.

חל איסור להשתמש בחוטים שזורים (חוטי ברזל) לחיזוק תבניות דרך הבטון הטרי. לצורך חיזוק התבניות, חייב הקבלן להשתמש בצינוריות פלסטיות קשיחות דרכן ניתן להחדיר מוטות לחיזוק בין התבניות. הידוק המוטות יבוצע בהדקים מיוחדים (ג'קות). לאחר פירוק התבניות והוצאת המוטות מהצינוריות יש לסתום אותן בטיט אפוקסי.

יש להרכיב משולשים במידות 2x2 ס"מ בקצות התבניות גם אם לא מסומן כך בתבניות.

על הקבלן לנקות את הטפסנות והזיון לפני היציקה, מאבק וכל פסולת אחרת. לאחר הניקוי יש להגן על התבניות ופלדת הזיון ע"י כיסוי ביריעות פוליאאתילן. ניקוי התבניות והזיון יעשה בלחץ אויר או מים. אם יבוצע ניקוי במים יש לדאוג שבזמן היציקה יהיו התבניות והזיון יבשים.

#### 4.4.10 יישום הבטון :

##### א. רטוט

- בכל סוגי היציקות יש להשתמש במרטטים (ויברטורים).
- הריטוט צריך להתבצע כך שיבטיח חלוקה אחידה של הבטון ומרכיביו בכל נפח היציקה.
- באלמנטים שגובהם עולה על 40 ס"מ, יש לצקת עד לגובה של 40 ס"מ, לבצע רטוט ואח"כ להמשיך את היציקה.
- אין לבצע "דחיפת" בטון בתוך התבניות ע"י השימוש ברטוט. יש להחדיר את המרטט לתוך הבטון לפרקי זמן של עד כ-30 שניות ואח"כ להוציאו וחוזר חלילה. יש להקפיד שבזמן הריטוט לא יעלו מי הבטון (מיץ) לפני התבניות

על הקבלן להכין מרטט נוסף במצב הכן כך שבמשך כל זמן היציקה יהיו שני מרטטים במצב עבודה. לא תותר תחילת יציקה לפני שנבדק מצב המרטטים ואושר ע"י המפקח.

**ב. שיטת יציקה :**

יציקה עם שוקת :

הבטון יהיה עביד ובעל שקיעה מינימאלית של "4. אין להתחיל ביציקה כזו לפני בדיקת סומך באתר ואישורה ע"י המפקח. אורך שוקת מקסימלי יהיה 5 מ'. במקרה של אורך גדול יותר יש לקבל את אישור המפקח מראש לגבי אורך השוקת ושקיעת הבטון המינימאלית המותרת. ביציקת אלמנטים ארוכים יש לוודא קיומן של מספר קשתות או לחילופין אפשרות להזזת השוקת כך שהמרחק בין נקודות היציקה לא יעלה על 3 מ'.

יציקה עם משאבה :

הבטון יהיה עביד ובעל שקיעה של "6. אין להתחיל ביציקה לפני בדיקת סומך באתר ואישורו ע"י המפקח. קוטר צינור המשאבה יהיה כזה שיעבור בין מוטות הזיון ויאפשר מצב שבו המרחק בין קצה צינור המשאבה ותחתית היציקה לא יעלה על 60 ס"מ.

אשפרה :

תקופת האשפרה – תהיה 7 ימים מיום היציקה (לא כולל את יום היציקה). המפקח רשאי לשנות את משך תקופת האשפרה לפי הצורך ובהתאם לשיקוליו המקצועיים

יש לכסות את פני הבטונים והתבניות ביריעות פסולת כותנה מורטבת במערכת טפטפות ומכוסים ביריעות פוליאיתילן. פני הבטון יהיו רטובים במשך כל תקופת האשפרה. היריעות יונחו בחפיפות של 30 ס"מ לפחות. עובי היריעות יהיה 250 מיקרון לפחות.

מי אשפרה – יהיו מי שתייה בלבד. על הקבלן להכין מיכל או מיכלים שיכילו 5 מ"ק מי שתייה עבור אשפרת הבטון. על הקבלן לדאוג להובלת מי השתייה מנקודת אספקת המים לאחסון במיכל או מיכלים שהוכנו מראש. אין המזמין אחראי על אספקת מי שתייה לאתר הקבלן.

**ג. מועדי יציקות**

על הקבלן לתאם את מועדי היציקות מראש עם המפקח. לא תותר יציקת בטונים ללא תאום מראש עם המפקח וקבלת אישורו לגבי מועד היציקה.

**ד. אישור יציקה**

הקבלן אינו רשאי לצקת לפני שהשלים את כל הערות המפקח וקיבל לידיו אישור יציקה חתום על ידי המפקח.

- ה. נוכחות המפקח בזמן היציקה
- הקבלן איננו רשאי לצקת ללא נוכחות המפקח במשך זמן היציקה
- ו. תעודות משלוח של הבטון הטרי
- הקבלן ימסור לידי המפקח, לפני היציקה, תעודות משלוח של מפעל הבטון, תעודה לכל משלוח. התעודה תימסר למפקח לפני שפיכת הבטון לטפסנות. נוסף לאמור בסעיף 02031 של המפרט הכללי, יש לציין בתעודה את הפרטים הבאים :
- כמות האצוות
  - שעות היציאה מהמפעל
  - סוג הערבים בבטון
- רק לאחר אישור המפקח, בחתימתו על גבי הטופס, יותר לקבלן להשתמש בבטון. אם לא צוין אחרת בתעודה אחד הפרטים הנזכרים לעיל, יידרש הקבלן לסלק את המערבל משטח המפעל ולא יותר השימוש בבטון זה. בכל מקרה על הקבלן למסור העתק התעודה לידי המפקח.
- ז. בדיקות בטון :
- בדיקות בטון כולל לקיחת מדגמים באתר, יבוצעו ע"י מכון התקנים, או מעבדה מוסמכת בתנאי שתאושר ע"י המהנדס.
- באחריות הקבלן להזמין את נציג המכון לפחות יומיים לפני היציקה לאחר שתיאם את מועד היציקה כאמור בסעיף א' לעיל.
- בדיקה זו ע"י הקבלן
- ח. פלדת פחמן :
- הפלדה לבטונים תהיה מצולעת ו/או רגילה, הכל בהתאם לתוכניות ורשימת הכמויות. הכיפופים והחיתוכים יהיו בהתאם לקטרים השונים. אין להשתמש בפלדת בנין מפותלת.
- קשירת הפלדה תהיה כ- 90% מהצטלבויות ומחוזקת היטב למניעת פירוקה בזמן היציקה. המפקח יבדוק את הפלדה לפני סגירת התבניות. בכל מקרה, אין לסגור תבניות לפני קבלת אישור מהמפקח.
- הפלדה תהיה נקייה מחלודה, שמנים ואבק.

ט. עבודות המסגרות והקונסטרוקציה הן :  
ייצור אספקה והתקנה של תמיכות צנרת.

עבודות המסגרות תבוצע בהתאם לפרק 19 – עבודות מסגרות חרש של המפרט הבין-משרדי.

י. הארקת יסוד :

הארקת היסוד עשויה מפרופיל פלדה מגולוון במידות 40/4 מרותכת זו לזו בשיעור של 100% ומרותחת לברזל הזיון לפחות ב- 50%.  
קצות פס הארקה יבלטו מקצה היסוד ו/או השוחה לפחות 50 ס"מ.  
הקבלן יתקין פס בולט זה בכל פינות היסוד.

**בכל היסודות ושוחות הבטון יתקין הקבלן הארקת יסוד גם עם לא פורטה הדרישה בתוכניות העבודה ו/או בכתב הכמויות**

#### 4.5 מפרט טכני - עבודות מכלים

##### 4.5.1 כללי

עבודות המכלים כוללת:

- א. התקנה של חדירה חדשה 12" ברצפת מיכל
- ב. התקנה של שוחת ניקוזים 16"
- ג. התקנה של חדירות חדשות 2" עבור ניקוז מיכל
- ד. שינויים דפלקטור

##### 4.5.2 חדירה חדשה 12"

במסגרת העבודות על הקבלן לבצע עבודות של התקנה חדירה חדשה 12" ברצפת מיכל. העבודה כוללת: חפירה של תוואי צנרת בתשתית המיכל, התקנה של תושבת לצינור. התקנה של צנרת ניקוז 12" דרג SCH-80. ביצוע חדירה חדשה ברצפת מיכל דלק.

על הקבלן לבצע מילוי בטון בחפירה. המילוי יבוצע בבטון בהתאם למוגדר בתוכניות העבודה. היציקה תבוצע כנגד תבנית מוגבהת מעל למפלס רצפת מיכל. על הקבלן להבטיח "כניסה" מלא של בטון לכול חלל החפירה והוצאת האוויר.

##### 4.5.3 שינויים דפלקטור

על הקבלן לבצע שינויים דפלקטור (אביזר היניקה של המיכל) על מנת להתאים מפלס היניקה המינימאלי - לרום המתאים (100 מ"מ). העבודה תבוצע על ידי התקנה וריתוך של פחי טלאי ע"ג האביזר. הקבלן יספק הפחים ועבד הפח בהתאם לקוטר האביזר יתאים וירתך את הפחים לגוף האביזר.



הקבלן יספק כל הציוד והאביזרים הנדרשים לביצוע העבודה כולל ביצוע עבודות תיקוני צבע נדרשים.

#### שוחות ניקוזים

4.5.4

הקבלן יחתוך פחי רצפה, יבצע חפירה והידוק שתית. שוחת הניקוז תהיה עשויה מכיפה חרושתית 16" ופלח צינור. ריתוך מקטע הצינור לכיפה יבוצע במפעל הקבלן וייבדק 100% על ידי בדיקה רדיוגרפית. יש לצבוע שוחת הניקוז בצד הפונה לקרקע בצבע בטומן. עם התקנת השוחה על הקבלן להשלים ריתוך השוחה למטלה השוחה כולל עיבוד וריתוך של הפח בהתאם.