

סימוכין: #227110

## חלק 4

**מפרט טכני לעבודות צנרת והנדסה אזרחית.**

**תוכן עניינים**

**4.1 מבוא ותאור כללי**

**4.2 תכנון וביצוע העבודה**

**4.3 מפרט טכני**

**4.4 הרכבת צנרת ומיכל ניקוזים**

**4.5 צבע**

**4.6 ניקוי ובדיקת הקווים**

**4.7 מפרט טכני עבודות הנדסה אזרחית**

**4.8 נספח א' עבודות הנדסה אזרחית**

**נספח ב' מפרט עבודות צביעה**

## 4.1 מבוא ותיאור כללי

פרק זה מתייחס לעבודת החלפה של מיכל ניקוזים הכולל: עבודות צנרת, בטונים עבודות פיתוח במסוף אשקלון דרום בסמוך לבית משאבות לחץ נמוך שבחצר סעפות של המסוף.

### 4.1.1 תיאור כללי של המתקן

מסוף אשקלון דרום הינו מתקן קיים לאחסון דלקים מסוגים שונים השייך לחברת תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ וממוקם באזור מדרום לעיר אשקלון ובסמוך לתחנת הכוח.

### 4.1.2 מהות העבודה

הערה: מיכל הדלק הקיים ינוקה למצב של גז פריי על ידי המזמין. עבודה זו אינה חלק מתכולת עבודה זו. (המיכל יימסר לקבלן במצב גז פריי) פרוק של עוקת ניקוז וצנרת ניקוז של דלק ממכליות כביש חיתוך בקר ופרוק של צנרת ניקוז דלק ממשאבות לחץ נמוך פרוק של משאבת ניקוזים ורטיקאלית.

פרוק של צנרת ואביזרי צנרת סניקה של ניקוזים ומערכת RV. פרוק של צנרת אוורור ובולם להבה.

פרוק של אביזרי בקרה.

תמיכה זמנית של צנרת דלק "20".

תמיכה זמנית של תעלת כבלים ותושבת קופסת חשמל מוגן פיצוץ.

פרוק של אביזרי בקרה.

פרוק של אבן גן

פרוק של אבן משתלבת.

חפירה וחישוף המיכל כולל תמיכה של מדרונות.

פרוק ושליפה של המיכל.

חפירה, יישור והידוק שתית.

התקנה של מיכל ניקוזים הכולל: משטח עיגון, מיכל, אביזרים כבלי עיגון, התקנה של מיכל, תושבת משאבה, כוות אדם, מכסים, מקטעי צנרת תפעול של מיכל כגון אך לא מוגבל: אוורור, בקרה, מדידה, דיגום, ניטור, מילוי והידוק חול אינרטי והחזרה של קרקע מקומית מהודקת בשכבות.

התקנה של משאבת דלק

התקנה של צנרת ואביזרי צנרת קו סניקה כולל אביזר RV

התקנה של מערך ניקוזי דלק ממכליות כביש: החזרה של עוקת וצינור ניקוזים.

התקנה וחיבור של צנרת ניקוז משאבות לחץ נמוך

התקנה של צנרת ניקוז סעפת מגופים

התקנה של צנרת אזור ובלם להבה.

התקנה של תמיכות צנרת.

התקנה של אבן שפה ואבן משתלבת חדשה ו/או החזרה של אבן קיימת.

#### 4.1.3 מסמכי החוזה

כל העבודות במפרט זה תבוצענה בכפיפות מוחלטת למסמכים הבאים:

- תוכניות מאושרות לביצוע וסקיצות של המתכנן שיבוצעו באתר.

- כתב כמויות.

- מפרטי צנרת צבע ובידוד המוזכרים במפרט זה.

- תקנים מוזכרים במפרט זה ובשרטוטים.

- הנחיות המפקח.

#### 4.1.4 היקף העבודה

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 ובכלל זה בטון, לוחות טפסונות, ברזל, פרופילים מקצועיים, מדרכים,

סבכות, מדרגות, תמיכות קרקע, וכיו"ב.

4.1.4.2 החלפה של מיכל ניקוזים קיים בחדש

4.1.4.3 ייצור והרכבת הצנרת, מגופים ואביזרי צנרת

4.1.4.4 פרוק והתקנה מחדש של משטח אבן משתלבת.

4.1.4.5 צביעה חיצונית של הצנרת בהתאם למפרט צבע המצורף.

4.1.4.6 ביצוע מבחני קבלה לרבות מבחני לחץ.

4.1.4.7 ביצוע חפירות גישוש לגילוי הצנרת הקיימת, כולל חפירות גישוש בנקודות

ההתחברות ובמעבר תשתיות שונות.

4.1.4.8 התקנה של משאבת ניקוז חדשה.

#### 4.1.5 אספקת ציוד וחומרים

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, פיגומים, אלמנטים לתמיכה של קירות חפירה, 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, חומרים לעבודות פיתוח שטח, בטון ברזל זיון וכיו"ב

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

4.1.2.3 במידת הצורך יספק הקבלן אביזרי צנרת חסרים ותמורתם תשולם עפ"י הצגת חשבוניות מס בתוספת 15%.

הערה: כל פריט אשר יינזק ע"י הקבלן, הקבלן מתחייב לספק על חשבונו אחר במקומו ללא חריגות בלוח הזמנים של העבודה.

## 4.2 תכנון וביצוע העבודה

### 4.2.1 דרישות מיוחדות בעבודה זו:

- קבלת אישורי כניסה ביטחוניים לאתר – באחריות הבלעדית של הקבלן.
- יכולת התארגנות עצמאית לבצוע מושלם של העבודה בלו"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 לביצוע העבודות. על הקבלן לעדכן את הלו"ז לפי דרישת המפקח.

### 4.2.3 לפני התחלת העבודה יבדוק הקבלן את המצב הקיים ויוודא שהמידות המופיעות בתכניות מתאימות למידות באתר. כמו כן מידות התוכניות בצנרת הטמונה מחייב אימות לאחר חפירה וגילוי הצנרת הקיימת אליה תתחבר צנרת החדשה כל זה לפני היצור המוקדם. למען הסר כל ספק התוכניות אינן תוכניות יצור ועל הקבלן לאמת ולעדכן כל מידות היצור קודם תחילת ביצוע העבודה.

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 להוכיח שהרתכים אשר יועסקו על ידו עמדו בבחינה מתאימה והוסמכו כרתכים לעבודות הריתוך הנדרשות לפי מפרט זה, וזאת בהתאם לדרישות תקן ANSI B-31.4 ודרישות תקן SME 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

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

### 4.2.6 תנאי העבודה באתר ההקמה

#### 4.2.6.1 מים

הקבלן יקבל מים, על חשבון המזמין, בנקודה הסמוכה לאתר ההקמה. צנרת נוספת תונח ע"י הקבלן, באישור המפקח ועל חשבון של הקבלן, במידת הצורך לאתר הביצוע או ההתארגנות

- חשמל 4.2.6.2
- המזמין אינו אחראי על אספקת החשמל.  
 באתר קיים מקור חשמל (לוח ראשי) אליו יחבר הקבלן לוח משנה על  
 חשבוננו. כל ציוד החשמל שיהיה בשימוש הקבלן יהיה בהתאם לתקן  
 הישראלי ויאושר ע"י המפקח באתר.  
 לא יהיה חיוב על צריכת חשמל.  
 על הקבלן להתארגן בנוסף להספק הנ"ל למקור חשמל עצמאי ועל  
 חשבוננו.
- התארגנות 4.2.6.3
- המזמין יראה לקבלן, בעת סיוור הקבלנים, את השטח הספציפי שיוקצה  
 לקבלן ליד או בצמוד לאתר העבודה. הקצאת השטח תעשה בהתאם  
 ללוח הזמנים לביצוע כל הפרויקט ויתכן שהיא תהיה מוגבלת מבחינת  
 הזמן. כשיתבקש הקבלן לעזוב את השטח, או 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 ההקמה ללא קבלת אישור הוצאה בכתב מהמזמין.
- אחריות למתקנים קיימים 4.2.6.4
- הקבלן יהיה אחראי לשלמות כל המתקנים שיועמדו לרשותו (מבנים,  
 אתרי אחסון, כבישים וכו'). במידה ויגרם נזק לכל מתקן שיהיה בשימוש  
 הקבלן, יבצע הקבלן על חשבוננו את התיקונים כפי שיידרש ע"י  
 המפקח.
- סמיכות בין הקבלנים 4.2.6.5
- לפני הגשת הצעתו ידרוש הקבלן ויקבל הנחיות המפקח לגבי לוח  
 הזמנים ושלב הביצוע של העבודה הנדונה, של עבודות בסביבה וכן  
 של עבודות אחרות האמורות להתבצע לפני, במשך או לאחר גמר  
 העבודה הנדונה.

הקבלן יהיה אחראי לתאום ביצוע עבודתו עם כל הגורמים הקיימים באתר כולל קבלנים אחרים וכן לעמוד בדרישות התאום עם העבודות הנ"ל (לוח זמנים, שלבי ביצוע, וכו'). הצעת המחיר כפי שתימסר ע"י הקבלן תכלול את השפעת הגורמים הנ"ל.

## 4.2.6.6

תנאי השטח ותנאי העבודה

- א. היות ויש לבצע באתר עבודות הרכבה שונות שאינן שייכות לעבודות המופיעות במכרז זה, מודגש בזה שעל הקבלן לקחת בחשבון כי מיד עם גמר שלב מסוים יתחיל בעבודתו קבלן או קבלנים אחרים. הדבר נוגע לעבודות שאינן מופיעות במכרז זה. מודגש בזה שעבור ביצוע עבודות שונות אלה כל קבלן נחשב כקבלן ראשי ולקבלן לא תשולם כל תוספת שהיא עבור ההפרעות או שיתוף הפעולה עם יתר הקבלנים.
- נקבע בזה כתנאי מפורש שהקבלן חייב לעשות את סידורי העבודה שלו כך שיאפשר ליתר הקבלנים לבצע את עבודותיהם והכול בתאום עם המפקח.
- ב. לא תוכרנה כל תביעות בגין עצירת או עיכוב העבודה כתוצאה מהוראות מיוחדות, אי הגעת ציוד ו/או חומרים ועבודות של קבלנים אחרים באותו מקום.
- ג. לו"ז יימסר לקבלן הזוכה וחתימה עליו תאשר את נכונותו וקבלתו ע"י הקבלן. הקבלן מתחייב לעמוד בלו"ז זה.

4.2.7 דרישות בטיחות וביטחון

## 4.2.7.1

הקבלן מצהיר בזה כי מוכרים וידועים לו תקנות הבטיחות והביטחון של המזמין על כל פרטיהן וכל תקנות בטיחות של משרד העבודה. הקבלן מתחייב בזה להבטיח השגחה קפדנית ולדאוג לכך שעובדיו ימלאו



אחרי כל ההוראות המופיעות במסמכים המצוינים לעיל. תקנות הבטיחות והביטחון מופיעות בנספח הכללי של המזמין.

4.2.7.2 מנהל ההקמה ו/או המפקח יהיה רשאי לציין ביומן העבודה של הקבלן הערות המתייחסות לנושא הבטיחות כולל דרישות לשיפורים באמצעי הבטיחות הננקטים ע"י הקבלן. ציין המפקח הערות כאמור ביומן הקבלן, יפעל הקבלן בהתאם לנדרש ללא כל דחוי וההערות הנ"ל תחשבנה חלק בלתי נפרד מתנאי החוזה.

4.2.7.3 מנהל ההקמה יהיה רשאי לפי שיקול דעתו, להפסיק עבודות הקבלן בכל מקרה של אי קיום תנאי בטיחות עד לאחר נקיטת אמצעים מתאימים לשביעות רצון מנהל ההקמה ו/או המפקח. הפסקת עבודת הקבלן לא תזכה את הקבלן בפיצוי כלשהו, מבחינה כספית וכן מבחינת לוח הזמנים אשר לו התחייב.

4.2.7.4 האחריות למצב ציוד והשימוש הנכון בציוד בטיחות כגון: כבלים, כובעי מגן, פיגומים, חגורות בטיחות, וכו' שיהיו בשימוש בקשר עם ביצוע העבודה, חלה במלואה על הקבלן.

4.2.7.5 כל פיגום תלוי או מוקם צריך לקבל אישור קצין הבטיחות של החברה. בשעת עבודה על גגות ו/או באזורים מסוכנים יש להשתמש בחגורות בטיחות ובכבלי הצלה. כן יש להשתמש רק בסולמות תקינים ותקניים. בידי מנהל ההקמה הזכות לפסול ציוד של הקבלן כגון: כלי הרמה, פיגומים, חגורות בטיחות, חבלים וכו'. במידה ואינם עונים לדרישות החוק או מצבם הפגום. במקרה זה חייב הקבלן להחליף ללא דיחוי וללא תמורה את הציוד שנפסל בציוד מתאים אחר.

4.2.7.6 הקבלן לא ישתמש בציוד חשמלי לביצוע העבודות, אלא אם נבדק ציוד כזה תחילה ע"י חשמלאי המתקן כן הקבלן לא יטפל במכשיר חשמלי ולא יחברו לרשת בלי היתר מטעם שמלאי המתקן. הוראה זו באה להוסיף ולא לגרוע מאחריותו של הקבלן בהתאם לתנאי חוזה זה.

- 4.2.7.7 הקבלן מתחייב בזה לשמור על הסדר והניקיון באתר במשך כל זמן ביצוע העבודה. כן ידאג הקבלן לסילוק פסולת אל מחוץ לשטח המפעל על חשבונו.
- הקבלן ימנע מחסימת מעברים ודרכי גישה, אלא אם כן קבל היתר מתאים לכך מראש ממנהל ההקמה.
- 4.2.7.8 על הקבלן לספק לעובדיו ביגוד מגן לפי הצורך וקסדות מגן בכל מקרה ועליו האחראיות שעובדיו אמנם ישתמשו בציוד כראוי.
- 4.2.7.9 הממונה על הבטיחות רשאי להפסיק עבודה המתבצעת בנגוד להוראות וכן רשאי לפסול ציוד מגן, סולמות, פיגומים, כלי עבודה ואף שיטות עבודה אשר מסכנים לדעתו אדם או מתקנים.
- 4.2.7.10 המזמין רשאי לסלק מהאתר כל אדם אשר לא יפעל בהתאם להוראות הבטיחות והנחיות מפקח הבטיחות של החברה.
- 4.2.7.11 הקבלן ידאג לכך שהוא עצמו, עובדיו, סוכניו, קבלני המשנה שלו וכל אדם אחר שבא בשמו או מטעמו, יכירו וינהגו לפי תקנות הבטיחות של המזמין ולפי כל אמצעי הזהירות המתחייבים לפי הנסיבות ובהתאם להוראות החוקים, התקנות, חוקי העזר וכן בהתאם לאמצעי הזהירות המקובלים והנהוגים בביצוע עבודות כאלה.
- 4.2.7.12 על הקבלן לקבל אישור מוקדם של המפקח לביצוע כל הרמה מעל משקל 5 טון.
- 4.2.7.13 הקבלן חייב לעיין ולהכיר היטב את תנאי הבטיחות, והנהלים הנוגעים בדבר לפני הגשת הצעתו וכמובן לפני ביצוע כל עבודה. בעצם חתימתו על חוזה זה, או על הסכם זמני, מאשר הקבלן גם ידיעתו והתמצאותו בתקנות ובנהלים הנ"ל. תקנות הבטיחות נמצאות לעיון הקבלן אצל מנהל ההקמה.

- 4.2.8.1 הספק יהיה אחראי לכך שכל החומרים, האביזרים והציוד יהיו מדרגת איכות מעולה כנדרש.
- 4.2.8.2 הקבלן יהיה אחראי לכך כי כל החומרים, האביזרים והברזים שסופקו על ידו מתאימים למפרטים של המזמין.
- 4.2.8.3 הקבלן ייתן אחריות של 24 חודש על החומרים, הציודים והעבודה מתאריך כניסת המתקן לעבודה סדירה. תאריך הכנסת הציוד לעבודה סדירה יהיה מרגע הצלחת הניסוי האחרון.
- 4.2.8.4 במידה ויש פגם בחומרים או בעבודה בזמן האחריות, על הקבלן להודיע למפקח על הפגם תוך 24 שעות מגילוי הפגם, אחרת יחשב הדבר כאילו הקבלן ביצע נזק מסיבת רשלנות.

### 4.3 מפרט טכני

#### 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 מפרט זה. לא תשולמנה לקבלן ההוצאות הכרוכות בהגשת השיטה ובדיקתה ומחירו ייכלל 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 - פירוש, תפר הריתוך ההיקפי המחבר שני צינורות או צינור לאביזר צנרת.
- חוסר חדירה - פירוש, מלוי בלתי מספיק של תחתית שורש הריתוך על ידי חומר מתכתי.
- חוסר ריתוך - פירוש, חוסר התקשרות בין מחזורי הריתוך או בין מחזור ריתוך לבין מתכת היסוד.
- שריפה - פירוש, אותו חלק של מחזור בשורש אשר בו חדירה מופרזת גרמה להזרקת חומר מותך לתוך הצנור.
- מובלעות סיגים - פרושו, חומר אל-מתכתי הכלוא בתוך מתכת הריתוך או בין מתכת היסוד למתכת הריתוך.
- קעקוע או נקבוביות בועות פירוש, 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.

#### 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:

#### מחברי השקה – (BUTT WELD)

AWS SFA5.1 – E 6010 תפר שורש באלקטרודה

AWS SFA5.1 – E 7018 תפר מילוי וכיסוי באלקטרודה

#### מחברי מלאת (SOCKET WELD)

AWS SFA5.1 – E 7018 כל התפרים באלקטרודה

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

כל האלקטרודות ייובשו לפני השימוש בתנורים מתאימים בטמפרטורה ובמשך זמן כפי שיקבעו בהוראות היצרנים. לא יורשה שימוש באלקטרודות ובחוטי ריתוך שלא יובשו כנ"ל.

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 ישרים 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 (מדר).

החיתוכים יבוצעו במכשיר חיתוך מכני, או במבער אצטילן או "ארק"יר" 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 ריתוכם 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 מרכז צינורות המתחברים בקו ישר יש להשתמש במכשיר התאמה חיצוני. אין להסיר את החיזוק החיצוני עד אשר רותך המחזור הראשון לפחות ב- 50% מאורכו בקטעים המחולקים באופן שווה לכל היקף הצינור.  
 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, נוהלים 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, איזמל 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 כנ"ל המקומות בהם מחליפים את האלקטרודות. את הניקוי אפשר לעשות ביד בעזרת פטיש, איזמל ומברשת פלדה, או אבן משחזת ובלבד שהניקוי יבוצע כנדרש לעיל עד למתכת לבנה.

#### תנאי מזג אויר

4.3.9

אין לבצע עבודות ריתוך כאשר טיב הריתוכים עלול להיות מושפע על ידי מזג אויר 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 ומכנית של האוגן כלפי הצינור. במידה וקיימים הפרשים בקוטר הפנימי בין הצינור וצוואר האוגן יש להשחז את ההפרש באביזר בעל הקוטר הקטן ביותר.

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 הרחב של שטח פני האוגן (הבא במגע עם האטם) יהיה ישר. בריתוך אוגנים ORIFICE בעלי צוואר (WELD NECK) יש לשייף ולהשחז 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.
- 4.3.12 תיקון ריתוכים לקויים  
 תיקון ריתוכים לקויים יהיה מותר לפי ההגדרות אשר תקן ANSI B 31.4 הקבלן ישא בהוצאות התיקון של כל פגמי הריתוך, **לרבות מחיר בדיקות רדיוגרפיות חוזרות כאשר וככל שתידרשנה.**  
 הבודק יסמן כל פגם שיתגלה בצינורות ובריתוכים, ע"י סימון ברור בצבע שמן על גבי הצינור. כל התיקונים יבוצעו לפי הוראות המפקח ובאישורו.
- 4.3.13 חיבור צנרת  
 א. החיבורים המאוגנים יעשו בעזרת אוגנים 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 יהיו מסוג NPT אלה אם כן נאמר אחרת.  
 ייצור תברגים בקצות הצינורות יעשה בציוד מתאים ובמומחיות. לשם אטימת החיבורים יש להשתמש בצמר פשתן וצבע מינוים או בסרטי טפלון העומד בטמפרטורה של 200°C (בהתאם להחלטת המפקח), ניתן להשתמש בחומר אחר אשר קיבל אשר מהמתכנן ומהמפקח.
- 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 כאשר תהיה לו סיבה להניח כי טיב הריתוך אינו מתאים לדרישות המפרט. הבדיקות הנ"ל, אשר יקבעו לפי דרישת המפקח, יהיו חלק מהבדיקות הרשומות מטה, או כולן יחד:  
בדיקה לשבירה.  
בדיקת כפיפה

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.

#### 4.3.15 עבודות עפר

##### א. כללי

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, חפירת תעלות בעומקים ובשיפועים הדרושים, חפירה למיכל ניקוזים שוחות ויסודות בטון, יישור תחתית חפירה, מילוי חומר מתאים כנדרש, יישור 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.

ג.

מילוי של תעלותבשטחים 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 – כבישים או דרכים כבושות או משטחי ריצוף:

בדרכי נסיעה:

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

במשטחי רצוף:

המילוי מעל עטיפת החול עד גובה 30 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 שכבת מצע סוג א' בעובי של 20 ס"מ לאחר הידוק, ע"ג שכבת מצע זה, יישום של חול נקי והתקנה של אבן משתלבת ע"ג תשתית.

.וז

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 בהתאם ובמפולס קרקע מתוכננת

ברחבת התפעול של המגופים יפזר הקבלן שכבת חצץ גרוס כדוגמת הקיים בעובי של 10 ס"מ לפחות עד רום קרקע נדרש ע"ג שכבת מצע מהודקת בעובי 20 ס"מ.

בתחום כביש האספלט מעל לשכבות מצעים מהודקים יבוצעו 2 שכבות אספלט בעובי של 8 ס"מ (5+3) כולל ריסוס MCO 1 ק"ג למ"ר.

#### 4.3.16 צנרת תת-קרקעית

##### א. הכנות

- פיזור צינורות
- ריתוך לקטעים לפני הורדתם לחפירה.

##### ב. פיזור הצינורות

הצינורות יפוזרו לצד התעלה הנגדי של האדמה החפורה, קרוב ככל האפשר למקום הנחתו הסופית.

##### ג. הרכבת צנרת בתעלה

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 שיאושר ע"י המפקח כך שלא יגרום להם כיפוף שיפגע בשלמות הצינורות ו/או יגרום להם דפורמציה תמידיית.  
צינורות עם תפר אורכי, יורדו לתעלה כך שקו התפר האורכי יופנה כלפי מעלה (שעה 10 או 2)

#### 4.3.17 צנרת גלויה

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.

#### 4.3.18 צנרת עטופה

##### א. שינוע ואחסון

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 שמקום האחסון יהיה מאוורר היטב.

#### ב. התקנה

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

#### ג. תיקונים והשלמות לעטיפה

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.

#### ד. עטיפות אוגנים

האוגנים הטמונים יעטפו בתוך האדמה, להוציא אוגנים חשופים שיהיו בתוך השוחה. עטיפת האוגנים תהיה עפ"י השרטוטים והנחיות המפקח בשטח.

### 4.4 הרכבת צנרת ומיכל ניקוזים

#### 4.4.1 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 ממקום 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. סדר הרכבת הצינורות יובא לאישור המפקח ויבוצע בהתאם לכך, ובכל מקרה יהיה כזה שימנע הפרעות לעבודה של יתר הקבלנים הנמצאים בשטח.

#### 4.4.2 מתלים ותמיכות לצנרת

תמיכות הפלדה לצנרת יסופקו, ייוצרו ויצבעו ע"י הקבלן לפי התוכנית והוראות המפקח. על הקבלן להציב את התמיכות במקומותיהם המדויקים לפי תכנית הצנרת ולפי המפלסים הדרושים. עיבוד החומרים לייצור התמיכות יעשה בקידוח (ולא במבער) ובחיתוך ע"י משור חשמלי (ולא ע"י מבער).

אופן ההצבה מפורט בתוכניות. 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 חשבונו הקבלן. המחיר עבור ייצור, הרכבה ופרוק התמיכות הארעיות לא ישולם בנפרד והוא כלול במחירי היחידה הנקובים בכתב הכמויות. הידוק הצנרת לתמיכה 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.

#### 4.4.3 אביזרים

##### 4.4.3.1 התקנת אביזרים

###### א. כללי

בפרק זה, אביזרים פירושים: מגופים ו/או שסתומים מאוגנים מכל סוג, 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 לפי סעיף 4.6.2 יוחלפו זמנית באוגנים עיוורים או קטעי צינורות (SPOOL PIESES) בני אורך זהה או ינותקו מהמערכת ע"י חסמים (SPADES), הכל לפי האפשרויות הקיימות ובאישור המפקח ועל חשבון הקבלן.

#### ב. 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.

#### ג. 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 תבריג אחד לפחות אך לא יותר מ-3 חוטים. יש לסוך בגריז גרפיט את כל הברגים לפני ואחרי ההברגה.

במקרה וצריך התאמה, היא תבוצע לפי הוראות המפקח ועל חשבון הקבלן. לפני התקנתם יש לנקות את האביזרים מכל לכלוך שחדר לתוכם. 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 בכח או בכל

דרך אחרת שתגרום למאמצים פנימיים באביזרים, באוגניהם או בצידוד. מתיחת הברגים תעשה במצולב ותהיה הדרגתית ואחידה. אין להפעיל על הברגים כוח רב מידי העלול לגרום לנזק או מאמצים יתרים.

#### 4.4.4 התקנה של מיכל ניקוזים

א כללי:

המיכל יוטמן בקרקע בהתאם לשיפוע הנדרש כאשר מעטפת המיכל הינה תחת לחץ הבדיקה. שחרור לחץ הבדיקה יבוצע עם גמר הליך ההתקנה.

עבודות ההטמנה כוללת:

חפירה של בור עבור המיכל כולל ייצוב תמיכת דפנות הבור ותמיכה של תשתיות סמוכות כולל כל הצידוד, אביזרים עבודות העזר הנדרשות, וכוח האדם, ניקוז של מי תהום מהבור ושמירת הבור במצב יבש בכל עת בצוע העבודות. יישור של תחתית החפירה והידוק. התקנה של משטח בטון לרתום המיכל כנגד כוחות ציפה. לפלטה בטון זו יעוגן המיכל באמצעות "רצועות" / כבלים לעיגון יבוצעו ויעוגנו בהתאם לפרטים בתוכניות. יש להקפיד על מניעת מגע בין הרצועות לגוף המיכל על מנת לאפשר ביצוע של הגנה קתודית נאותה למיכל. ההפרדה תבוצע באמצעות יריעת EPDM או באמצעות שרוול עשוי EPDM.

בתחתית הבטון יש להתקין שוחת בטון טרומית חרושתית עבור שוחת ניקוז האינטגרלית של המיכל על מנת לייצב המיכל ימלא הקבלן המיכל במים בעת התקנתו (רק עם גם גמר ההתקנה ישאב הקבלן המים וייבש המיכל באופן מלא).

עבודות התקנת המיכל כוללת הרכבה של כוות אדם (פתח תפעול מרובע מסביב לפתחי אדם כניסה למיכל), מכסה תפעולי לפתח זה, הרכבה של הארכה לפתח אדם – תושבת – משאבת ניקוז.

- 4.5 צבע**
- 4.5.1 צנרת ואביזרי צנרת מפלדת הפחמן (CARBON STEEL) על קרקעית תצבע במערכת צבע בהתאם למפרט הטכני לעבודות צבע נספח ב'.
- 4.5.2 צביעת התמיכות תעשה במערכת צבע לפי אותו מפרט צבע המוזכר בסעיף 4.5.1.
- 4.5.3 תיקוני צבע לפי המפרט המוזכר בסעיף 4.5.1
- 4.5.4 תהיה הקפדה מרובה ובדיקה לגבי צביעת הצנרת בהתאם למפרט בגלל אופי המתקן וקרבתו לים.

- 4.6 ניקוי ובדיקת הקווים**
- 4.6.1 שטיפת קווים
- שטיפת הקווים תעשה במים, אויר או נוזל העובר בקו בהתאם להוראות המפקח. השטיפה תבוצע כאשר כל השסתומים פתוחים לחלוטין, ובקו תעבור ספיקה מרבית אפשרית.
- 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.
- יש לנקוט אמצעי הזהירות המרביים בעת השטיפה, שאיש מהעובדים לא יפגע, ושלא ייגרם נזק לכל ציוד הנמצא בסביבה. יש צורך למקם מסננים זמניים בכניסות למשאבות על ידי הקבלן. העבודה בסעיף זה תבוצע ע"י הקבלן ועל חשבונו.
- יש ליבש הצנרת והמכל בגמר הליך השטיפה בהתאם להוראות המפקח.
- 4.6.2 בדיקת קווים
- בדיקת הלחץ תעשה תוך שימוש במים לשתייה ובלחץ של 16 אטמוספירות למשך זמן בהתאם למפורט בהמשך.
- 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 באופן מוחלט עם גמר הליך הבדיקה והצינור ייבש באופן מוחלט.



**עלויות שטיפה, ניקוז ויבוש הקו כלולים במחירי היחידה בהם נקב הקבלן ולא ישולמו בנפרד.**

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, מכלים, משאבות וכד' ציוד ואביזרים רגישים.
  - ה. נשטף הקו בצורה יסודית לשביעות רצונו של המפקח.
  - ו. נחסמו כל היציאות והחיבורים אל המכשירים, ציוד, מכלים 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.

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.**

#### **4.7 מפרט טכני - עבודות הנדסה אזרחית**

##### כללי 4.7.1

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:

##### המפרט הבין-משרדי 4.7.2

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 40 – עבודות פיתוח האתר

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:

4.7.3

- א עבודות עפר – פרוקים, חפירה, אספקה הידוק, מצעים וכיו"ב.
- ב עבודות בטון יצוק באתר
- ג ייצור והרכבה של תמיכות צנרת ומשטחי תפעול
- ד אספקה והתקנה של אבן גן ואבן משתלבת

#### תכולת העבודה:

4.7.4

- א חפירה לחישוף של מיכל וצנרת ניקוזים/ דלק
- ב חפירה ולהתקנה של מיכל חדש
- ג חפירה להתקנה של צנרת דלק / ניקוז
- ד חפירה לתמיכות צנרת
- ה פרוק של אבן משתלבת ואבן גן / שפה
- ו אספקה והתקנה של שכבות מצע סוג א' מהודקות
- ז אספקה והתקנה של חול אינרטי
- ח אספקה התקנה של שכבות מצע סוג א' מהודקות
- ט אספקה והתקנה של אבן שפה / גן
- י אספקה והתקנה של אבן משתלבת
- יא יצקה של יסודות ומשטחי בטון.

#### שמירה על מתקנים קיימים

4.7.5

- 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 מיידית 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

4.7.6

הקבלן יקבל מהמפקח נקודות מוצא קבועות, שתאפשרנה לו מיקום מדויק של העבודות. כמו כן, יקבל הקבלן נקודת 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 ומפלוסו. לבלן לא תהיה כל טענה לתוספת או שינוי במחירי היחידה לעבודתו השונות בגין עדכון תוכנית קווי הדלק – צנרת דלק.

#### קבלה סופית

4.7.7

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:

4.7.8

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 בצידוד מכני לכל עומק ורוחב, כפי שיוסמנו 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

4.7.9

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 האגרטים, 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 פאיוליט בהתאם למפורט במסמכי המכרז ו/או תוכניות העבודה.

זמן התקשות:

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

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 לבוד (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 בריעות פוליאיתילן. ניקוי התבניות והזיון יעשה בלחץ אויר או מים. אם יבוצע ניקוי במים יש לדאוג שבזמן היציקה יהיו התבניות והזיון יבשים.

יישום הבטון:

4.7.10

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 האשפורה. היריעות יונחו בחפיפות של 30 ס"מ לפחות. עובי היריעות יהיה 250 מיקרון לפחות. מי אשפורה – יהיו מי שתייה בלבד. על הקבלן להכין מיכל או מיכלים שיכילו 5 מ"ק מי שתייה עבור אשפורת 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 עם המפקח וקבלת אישורו למועד 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 אינו 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"ח 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.