



תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ  
קו מוצרי דלק בע"מ  
אגף הנדסה



#207314

# תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ

## מסוף בילו

## החלפת מיכלים תת-קרקעיים

**מפרט טכני**

## עבודות הטמנת מיכלים וצנרת

נובמבר 2018



www.pazeng.co.il pazadm@netvision.net.il 04-8709757 פקס: 04-8704585 טל: 27150 קרית ביאליק 5070 ת.ד. מרכז צבר" ת.ד. 140 א' ענו 140

4547-024 Rev. P6

1 / 66

10/01/2019





תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ  
קו מוצרי דלק בע"מ  
אגף הנדסה

# המפרט הטכני



## תוכן עניינים

- פרק 4.1 - כללי
- פרק 4.2 - הנדסה אזרחית ועבודות הטמנת מיכלים תת-קרקעיים
- פרק 4.3 - עבודות צנרת
- פרק 4.4 - עבודות ריתוך
- פרק 4.5 - עבודות צביעה וציפוי
- פרק 4.6 - הצבה והרכבת ציוד

## כתבי כמויות

נספח ב'-רשימת חומרים עבור מסוף ביל"ו אספקת קבלן 4547-067-P3

P6	למכרז	27.11.18.	זאב ספוז'ניקוב	מקס חכם
P5	למכרז	14.10.18.	זאב ספוז'ניקוב	מקס חכם
P4	לאישור	17.09.18.	זאב ספוז'ניקוב	מקס חכם
P3	לאישור	31.07.18	זאב ספוז'ניקוב	מקס חכם
P2	לאישור	17.06.18	זאב ספוז'ניקוב	מקס חכם
P1	לאישור	12.03.18	זאב ספוז'ניקוב	מקס חכם
P0	להערות	18.02.18	זאב ספוז'ניקוב	מקס חכם
<b>גרסה</b>	<b>תיאור</b>	<b>תאריך</b>	<b>זאב ספוז'ניקוב</b>	<b>שם עורך</b>



## פרק 4.1 - כללי

- 4.1.1 מבוא
- 4.1.2 תיאור הפרויקט
- 4.1.3 היקף העבודה
- 4.1.4 תוכניות
- 4.1.5 מפרטים ותקנים
- 4.1.6 סדר הביצוע
- 4.1.7 עבודות ביבש
- 4.1.8 אספקת שירותים
- 4.1.9 דרכי גישה זמניות בתוך האתר
- 4.1.10 תאומים
- 4.1.11 אספקת חומרים וציוד
- 4.1.12 בדיקות
- 4.1.13 אחריות
- 4.1.14 סילוק עודפים ופסולת
- 4.1.15 סידור השטח בגמר העבודה
- 4.1.16 בטיחות

#### 4.1.1

##### מבוא

חברת תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ (להלן: תש"ן) מעוניינת להחליף את מיכלי הניקוז התת-קרקעיים במסוף בילו למיכלים תת-קרקעיים בעלי דופן כפולה בהתאם לתקן הישראלי 4571. העבודות יתבצעו במתקן חי ועל הקבלן לאפשר פעילות תפעולית שוטפת בזמן החלפת המיכלים. מפרט זה מתאר את הדרישות הטכניות והכלליות לעבודות המתוכננות במסגרת הביצוע.

מכרז/חוזה זה מתייחס לביצוע העבודות בתחום: עבודות עפר, עבודות חפירה ודיפון, עבודות בטון, עבודות צנרת, עבודות פרוק מיכלים והטמנת מיכלים.

#### 4.1.2

##### תיאור הפרויקט

- א. פירוק צנרת עילית קיימת
- ב. פירוק צנרת תת קרקעית קיימת
- ג. פרוק ריצוף קיים והחזרתו לקדמותו
- ד. עבודות עפר להוצאת מיכלים קיימים ולהטמנת מיכלים חדשים
- ה. פירוק שוחות מגופים קיימות מבטון
- ו. הוצאת מיכלים קיימים והטמנה במקומם מיכלים חדשים בעלי דופן כפולה בנפחים שונים
- ז. התקנת צנרת תת קרקעית חדשה
- ח. התקנת צנרת עילית חדשה
- ט. עבודות בטון יצוק באתר ליסודות ושוחות מגופים במקום השוחות שפורקו
- י. פרוק והתקנת משאבות טורבינה אנכיות על המיכלים

#### 4.1.3

##### היקף העבודה

העבודות על פי חוזה זה כוללות אך לא מוגבלת לביצוע.

- א. עבודות הנדסה אזרחית והטמנת מיכלית ת"ק עם דופן כפולה
  - מדידה וסימון בשטח (בעזרת מודד מוסמך במידת הצורך), המדידות לא ישולמו בנפרד
  - חפירות גישוש לגילוי מיכלים, מכשולים וצנרת תת קרקעיים
  - חפירה ופינוי עודפי עפר בגבולות האתר
  - אספקה והידוק מצע סוג א' ואגרנט סומסום
  - ניסור כביש אספלט והחזרתו לקדמותו לאחר כיסוי החפירה.
  - פירוק אבנים משתלבות והחזרתן לקדמותן לאחר כיסוי החפירה.



- חפירת בור להוצאת מיכלים קיימים והטמנת מיכלים חדשים לרבות דיפון החפירה
- הוצאת מיכלים קיימים
- הנחת מיכלים בבור והכנה למילוי חוזר במינימום זמן מטעמי בטיחות
- מילוי חוזר של הבור
- עבודות בטון יצוק באתר לפלטות לרתום מיכלים ושוחות מגופים.
- רכישה, אספקה וטיפול בכל חומרי העזר והציוד הדרושים לביצוע העבודה.
- ניקוי השטח בגמר העבודה ופינוי הפסולת ועודפי החפירה למקום המאושר על ידי הרשויות המקומיות והמזמין והחזרת שטח הריצוף למקומו.

#### ב. עבודות צנרת

- מדידה וסימון בשטח תוואי הצנרת בהתאם לתוכניות והנחיות המפקח.
- קבלת ובדיקת החומרים והציוד והעברתם לבית המלאכה ו/או לאתר המיועד לביצוע העבודות.
- טיפול והתקנה של צנרת ואביזרי צנרת הנדרשים לצורך ביצוע העבודה.
- תאומים וביצוע התחברויות אל תשתיות הקיימות.
- ייצור טרומי של כל חלקי הצנרת המיועדים להתקנה, בשטח שיוקצה במתקן ו/או בבית המלאכה של הקבלן והבאת החלקים המיוצרים לאתר העבודה וההתקנה כולל צביעת צנרת עילית בהתאם למפרט.
- ביצוע צילומי רדיוגרפיה או UT (בדיקת אולטרסאונד) בהתאם להנחיות ודרישות המפקח – תשלום בגין הבדיקות יעשה ע"י המזמין. בדיקות חוזרות של ריתוכים פגומים יבוצעו ע"ח הקבלן לפי עלותן למזמין.
- התקנת תמיכות צנרת (תמיכות טרומיות או תמיכות מיוצרות באתר).
- ביצוע מבחני לחץ.
- פירוק והתקנה על המיכל משאבות ניקוז טורבינה אנכיות
- ביצוע תיקונים והשלמת עטיפה וצביעת צנרת.
- ניקוי השטח בגמר העבודה ופינוי הפסולת ועודפי החפירה למקום המאושר על ידי הרשויות המקומיות.
- ביצוע כל העבודות בהתאם לתוכניות לביצוע, המפרט המיוחד וכל התקנים המוזכרים בו, המהווים חלק בלתי נפרד ממפרט זה ובהתאם להוראות המהנדס.

## ג. הטמנת מיכלים

- פירוק צנרת ומגופים קיימים.
- הוצאת מיכלים קיימים
- הטמנת מיכלים חדשים
- התקנת צנרת חדשה.

## 4.1.4 תוכניות

### א. רשימת התוכניות

רשימת התוכניות המצורפת למרכז/חוזה זה ראה חלק 5 של המכרז.

### ב. תכניות מכרז/ביצוע

- בחתמו על מכרז/חוזה זה מכריז הקבלן כי ידוע לו שהתוכניות המצורפות למכרז/חוזה זה מקצתן או כולן הן לא בהכרח תוכניות לביצוע כי אם למכרז בלבד.
- תוכניות לביצוע ימסרו לקבלן בשלב מאוחר יותר או בשלבים, בהתאם להתקדמות העבודה.

### ג. תוכניות לאחר ביצוע (AS MADE) במדידה ממוחשבת

בגמר העבודה יגיש הקבלן למהנדס תכניות ביצוע, מעודכנות לאחר ביצוע. התכניות תכלולנה את כל פרטי העבודה, לרבות מידות ורומי הצנרת, פרטי כל מרכיבי המערכת וכיו"ב. תוכניות בדוקות ע"י המפקח יועברו למתכנן לעדכון והוצאת תוכניות ממוחשבות למזמין. המתכנן יבצע את התכניות בהתאם למידות מעודכנות ע"י הקבלן על התכניות לביצוע והוא אחראי על בדיקתן בשטח. על מנת הסר ספק- לא יאושר לקבלן חשבון סופי ללא העברה מושלמת של שרטוטי AS MADE של כל שרטוטי הביצוע שעל פיהם בוצעה העבודה.

## 4.1.5 מפרטים ותקנים

### א. המפרט הבינמשרדי

מפרט מיוחד זה יש לקראו ולפרשו יחד עם המפרט הכללי לעבודות בניין, על כל פרקיו הרלוונטיים כפי שמפורט מטה, בהוצאת הוועדה המיוחדת בהשתתפות משרד הביטחון ומשרד הבינוי. המפרט הטכני מהווה השלמה למפרט הבינמשרדי ועל כן אין זה מן ההכרח שכל העבודה תימצא ביטוייה במפרט הטכני. על הקבלן לוודא שלרשותו תעמוד מהדורה מעודכנת ביותר של המפרט הבינמשרדי.



תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ  
קו מוצרי דלק בע"מ  
אגף הנדסה

להלן רשימת הפרקים הרלוונטיים של המפרט הבינמשרדי:

פרק 00 - מוקדמות

פרק 01 - עבודות עפר

פרק 02 - עבודות בטון יצוק באתר

פרק 05 – עבודות איטום

פרק 11 - עבודות צביעה

פרק 19 - מסגרות חרש

פרק 24 – עבודות פירוק והריסה

פרק 51 – עבודות סלילה ופיתוח





**ב. הוראות כלליות**

כל ההוראות הכלליות לביצוע העבודות תהיינה בהתאם ועל פי המפורט בחוזה סטנדרטי לביצוע המבנה על ידי הקבלן של חברת תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ "תנאים כלליים" לחוזה.  
הנ"ל מהווים חלק בלתי נפרד ממפרט זה.  
האמור בתנאי החוזה המיוחדים עדיפים על תנאי החוזה הכלליים.

**ג. עדיפות בין מסמכים**

באין הוראה אחרת או בכל מקרה של סתירה ו/או אי התאמה בין הגדרות ותיאורים ודרישות אשר במסמכים השונים ייחשב סדר עדיפויות כלהלן:

**לצורכי ביצוע**

- תוכניות
- מפרט מיוחד זה
- תקנים רלוונטיים
- מפרטי החברה

**לצורכי התחשבות**

כתב כמויות

מפרט מיוחד זה

תוכניות

מפרטי החברה

המפרט הבינמשרדי

**בכל מקרה המוקדם עדיף על המאוחר.**

**ד. תקנים**

העבודות על פי מפרט זה יענו על הדרישות של התקנים הבאים:  
NSI PUBLICATIONS; American National Standard  
Institute

ASME B31.4, Pipeline Transportation Systems for Liquid  
Hydrocarbons, and Other  
Liquids



תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ  
קו מוצרי דלק בע"מ  
אגף הנדסה

API PUBLICATIONS; American Petroleum Institute,  
INC

API 1104 – Standard for Welding pipelines and Related Facilities  
API 2009 – Safe Welding, Cutting and other Hot Work Practices  
in Refineries, Gas Plants and Petrochemical  
Plants  
API 2201- Procedures for Welding or Hot Tapping on Equipment  
in  
Service

ה. תקנים ישראליים:

- ת"י 1 - צמנט
- ת"י 2 – שיטות לבדיקת צמנט
- ת"י 26 – שיטות לבדיקת בטון
- ת"י 118 – בטון לשימושים מבניים – תנאי בקרה בייצור וחוזק לחיצה
- ת"י 601 – בטון מובא
- ת"י 739 – פלדה לזיון בטון: מוטות פלדה מצולעים
- ת"י 789 – סטיות בבניינים: סטיות מותרות בעבודות בניה
- ת"י 904 – תבניות לבטון
- ת"י 4571-מיכלים ת"ק בעלי דופן כפולה-והתקנים הנגזרים ממנו (כגון: UL58 ,  
UL1746 )

ו. נספחים

כל הנספחים למכרז/חוזזה זה מהווים חלק בלתי נפרד של המפרט ומסמכי החוזזה.

- נספח א' – רשימת חומרים המסופקים ע"י המזמין
- נספח ב' - ציפוי צנרת תת קרקעית בשרוולים מתכווצים

**4.1.6 סדר ביצוע**

- א. לפני התחלת הביצוע על הקבלן להגיש למהנדס תוכנית עם פירוט כל שלבי העבודה וציוד הנדסי שיבחר שיתואם עם מנהל מתקן ולוח זמנים לביצוע. לוח זמנים יוגש למזמין תוך 10 יום (ימי עבודה) מקבלת צו התחלת העבודה.
- ב. רק לאחר קבלת אישור המהנדס בכתב לתוכנית המוצעת יתחיל הקבלן בביצוע.





- ג. הקבלן יקבל אישור המהנדס בכתב על ביצוע כל שלב ושלב והתחלת ביצוע שלב העבודה הבא טעון קבלת אישור הנ"ל.
- ד. מודגש בזאת כי העבודה היא במתקנים פעילים ויתכנו פערי זמן בביצוע העבודה עקב התפעול ו/או עבודות המבוצעות ע"י אחרים.
- ה. הקבלן יתכנן את עבודתו באופן שיגרום להפרעות מינימליות בתפעול המתקן, במיוחד כאשר מדובר על חציית דרכים והתחברות למערכות קיימות.
- ו. המהנדס רשאי, מכל שיקול שהוא, לשנות את סדר העבודות תוך כדי ביצוע והקבלן יחויב בלוח זמנים אחר ללא כל תוספת מחיר.

#### עבודות ביבש

#### 4.1.7

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

הקבלן רשאי לבחור בשיטה הרצויה לו כדי לסלק את המים ולהחזיק את החפירות יבשות ובכל מקרה חייבת שיטת הביצוע להוכיח את יעילותה ולקבל את אישור המהנדס.

הקבלן יישא בכל מקרה באחריות הבלעדית לסילוק של המים ולעבודה ביבש. המהנדס יהיה רשאי להורות (והקבלן חייב לפעול בהתאם) להחלפת שיטת העבודה, גם אם הקבלן קיבל אישור מוקדם לשיטה כלשהי. הקבלן לא יהיה זכאי לקבל פיצוי עבור הוצאות או הפסדים הקשורים בהחלפת השיטה.

על הקבלן להרחיק את המים ממקום העבודה ולהובילם למקום שיאושר על ידי המהנדס בצורה שלא יגרמו נזקים לרכוש, לעבודה, או לביצוע עבודות סמוכות. (גם אלה המבוצעות בידי אחרים) ולא יציפו מתקנים סמוכים או כל שטחים אחרים, כל עבודות פינוי המים אינה משולמת בנפרד ותמורתה כלולה במחירי היחידה השונים.

#### אספקת שירותים

#### 4.1.8

הקבלן לא יקבל מהחברה סידורי חשמל ואויר דחוס ואספקתם לביצוע העבודות תהיה עליו, על אחריותו ועל חשבונו.

המים הדרושים לביצוע העבודה יסופקו לקבלן ללא תשלום, אך ההתחברות אל מקור המים ואספקתם אל מקום העבודה עצמו- יבוצעו על ידי הקבלן ועל חשבונו. הקבלן יתארגן להפסקות או תקלות באספקת המים. לא יוכרו תביעות נוספות בתשלום או בשינוי לוח הזמנים עקב תקלות אלו.

על הקבלן להגיע לשטח עם מנהלה עצמית הכוללת מכולת משרד ומחסן שטח, דיזל גנרטור, מדחס אוויר, שירותים כימיים וכל ציוד אחר הדרוש לביצוע העבודות או המתחייבות מההתארגנות בשטח.

**דרכי גישה זמניות בתוך האתר**

- א. תנועה על כבישים קיימים לצורך העברת חומרים, ציוד ולכל מטרה אחרת, בתחום המתקן ומחוצה לו תבוצענה אך ורק בכלי רכב המצוידים בגלגלים פנאומטיים.
- ב. כל נזק שיגרם לכבישים, עקב תנועת כלי רכב השייכים לקבלן, יתוקן על ידו ועל חשבונו לשביעות רצון המפקח.
- ג. בנוסף לאמור לעיל הקבלן יתקין את דרכי הגישה אל ובתוך האתר כפי שיידרשו לו לצורכי עבודתו.

**תאומים, אישורים ושעות עבודה**

- א. לפני התחלת העבודה על הקבלן לקבל אישורים מהחברה ולתאם את העבודה בקשר לחציות, הצטלבויות או מעבר קרוב במקביל לקווי מים, ביוב, ניקוז ותיעול, דלק, כבלי טלפון, חשמל ואיתות תת-קרקעיים ומעל עמודים, כדי למנוע תקלות ונזקים. לא תשולם לקבלן כל תוספת עבור הפרעות לעבודה שעלול להיתקל בהן הקבלן מתוך הסיבות הנ"ל. כן תשולם תוספת עבור עבודות נוספות שיצטרך לעשות עקב גילוי מכשולים תת קרקעיים.
- ב. עם קבלת הוראת העבודה על הקבלן לאתר במדויק, לפי הנחיות המהנדס, את הקווים והכבלים התת-קרקעיים ולגלות מקום החצייה או הצטלבות וכל המקומות האחרים הקרובים לתוואי העבודה בעבודת ידיים. על הקבלן לתקן כל נזק שיגרם עקב אי נקיטת אמצעי זהירות מתאימים או מחדלים אחרים על חשבונו הוא. המזמין יבצע ניתור תשתיות באזורי העבודה ויעביר את תוצאותיה לקבלן המבצע.
- ג. החברה תמסור לקבלנים אחרים ביצוע עבודות מסוימות באתר לפי מכרזים נפרדים. הקבלן יבצע את כל התאומים הנדרשים עם הקבלנים הנ"ל ולא תהיה לקבלן כל תביעה כספית נוספת בגין הפרעות ותאום עם קבלנים אחרים ויראה כי הם כלולים במחירי יחידה.
- ד. הקבלן יורשה להיכנס ולהיות נוכח במתקנים רק בשעות העבודה הרגילות בהם. תאום שעות העבודה יעשה עם מנהל המתקן. הקבלן לא יהיה זכאי לפיצוי על הנזק שיגרם לו בשל הגבלות בעבודה הנובעות משעות העבודה הנהוגות במתקנים.
- ה. על הקבלן להימנע מחסימת הכבישים, ולאפשר מעבר חופשי בכביש במהלך העבודה. הקבלן ישמור ויתחזק את הכביש במהלך עבודתו. הקבלן יתקן כל בלאי ונזק שנגרם לכביש עקב עבודתו (שלא מחויב על פי תוכניות). אחזקת הכביש ותיקונו יהיו על חשבון הקבלן ויעשו לשביעות רצון המהנדס.



1. אין לעשות כל עבודה, לרבות עבודות חפירה בשטח, ללא תיאום עם מנהל המתקן.

#### 4.1.11 אספקת חומרים וציוד

הקבלן יספק את כל החומרים אשר מצוינים ברשימות החומרים 067-4547, חומרי עזר, חומרי צביעה וציפוי אשר אינם מצוינים ברשימות החומרים, אלקטרודות ועוד לשם הוצאה לפועל של העבודה בצורה מקצועית לפי פרטי המפרט הטכני ולשביעות רצונו הגמורה של המזמין.

החומרים יהיו חדשים ומהאיכות הגבוהה ביותר הקיימת בשוק.

החומרים שבאספקת הקבלן יסופקו יחד עם תעודות מזהות.

מודגש בזה, כי הקבלן חייב לקבל אישור מוקדם של כל החומרים פרטי הציוד הכלול במכרז זה.

למהנדס תשמר הזכות לדרוש שינויים בפרטי החומרים והציוד המסופק, כולל החלפת היצרן, תוספות או גריעת פריטים וכו'.

באם ידרוש ה"מהנדס" (או מפקח מטעמו) בכתב מהקבלן לספק חומרים ו/או שירותים מסוימים אשר אינם בכתב הכמויות או ברשימת החומרים, ישולם עבורם לקבלן כנגד קבלות בתוספת של 15% עבור ההוצאות.

**תשלום בגין החומרים שבאספקת הקבלן יעשה באישור המהנדס ומול חשבונית המס.**

#### 4.1.12 בדיקות חומרים שבאספקה ע"י הקבלן

במהלך העבודה ייקח המהנדס עפ"י שיקול דעתו, דגימות חומרים שבאספקה ע"י הקבלן לבדיקות איכות. המהנדס יקבע את מועד הבדיקות, מקומן ומספרן. הבדיקות תעשינה לחומרים לפני ואחרי עיבודם, כדי להבטיח שהחומר בעיבודו עומד בדרישות המינימליות של המפרט.

תוצאות הבדיקות תיקבענה את התאמתם של החומרים לשימוש בעבודה.

על הקבלן לספק, על חשבוננו, את כל השירותים לביצוע הבדיקות,

#### 4.1.13 אחריות

הקבלן מצהיר בזאת שהוא בדק את התוכניות, ביקר באתר העבודה ובדק את כל האזורים.

הקבלן אחראי לכל נזק שיגרם על ידו לקווים, מבנים קיימים וכל המותקן בהם, ציוד או אביזרים אחרים, והוא מתחייב לפצות את החברה על כל הנזקים שיגרם.

במידה והקבלן מעוניין להעסיק קבלני משנה עליו לקבל מראש את אישור המהנדס. אישור קבלן משנה על ידי המהנדס לא משחרר את הקבלן מאחריותו והתחייבויותיו כלפי החברה למילוי תנאי חוזה זה.



המזמין רואה את הקבלן כבקיאה בהרכבת מערכות נשואות מפרט זה בהתאם לתקנים המוזכרים בו.

הקבלן יהיה אחראי לפעולה תקינה של המערכות על כל מרכיביה במשך שנה מיום מסירת המתקן לידי המזמין.

במשך תקופת האחראיות יתקן הקבלן על חשבונו, תוך 24 שעות (משעת הקריאה) כל תקלה או קלקול שיתגלה באחד ממרכיבי המערכת אשר הוא נגרם בגלל שימוש בחומרים לא מתאימים או חומרים באיכות גרועה או בגלל עבודה לקויה של הקבלן.

כל תקלה במערכת שנגרמה כתוצאה משימוש בחומרים לא מתאימים תתוקן ויוחלפו הפריטים בחומרים תקינים.

#### **4.1.14 סילוק עודפים ופסולת**

העודפים וכל הפסולת יסולקו על ידי הקבלן ועל חשבונו אל מחוץ לאתר העבודה ושטח המתקן, לאחר קבלת אישור המפקח.

המקום אליו יסולקו הפסולת והעודפים, הדרכים המובילות למקום זה, הרשות להשתמש במקום ובדרכים הנ"ל, כל אלה יתואמו על ידי הקבלן עם הרשות המקומית, על אחריותו של הקבלן ועל חשבונו. לעניין זה רואים את הפסולת והעודפים כרכוש הקבלן, אלא אם כן דרש המפקח במפורש כי חלקים מסוימים ממנה יאוחסנו לשימוש המזמין באתר העבודה ו/או בקרבתו.

סילוק העודפים והפסולת למרחק כלשהו, כפי שתואר לעיל, הינו חלק בלתי נפרד מכל סעיפי העבודה, בין אם הדבר נדרש במפורש באותם סעיפים ובין אם לאו, ובשום מקרה לא ישולם עבורו בנפרד.

#### **4.1.15 סידור השטח בגמר העבודה**

עם גמר העבודה או כל קטע ממנה לפי הוראות המהנדס ולפני קבלתה על ידי המהנדס, יפנה הקבלן ערמות, שאריות וכל פסולת אחרת שהמפקח יורה לסלקה מהאתר ובסמוך לו.

הקבלן יהיה אחראי לכל העבודה ולכל הציוד שבאתר עד למסירתו למהנדס. הקבלן ימסור את האתר למהנדס במצב נקי ומסודר. החשבון הסופי יימסר לבדיקה רק לאחר עריכת קבלת העבודה בשטח ואישורה על ידי המהנדס והמתכנן.

אישור החשבון הסופי יהיה בכל מקרה אחרי תאריך קבלת העבודה.

#### **4.1.16 בטיחות**

בנוסף ומבלי לגרוע מהנאמר בנספח הבטיחות על הקבלן למלא אחר כל הוראות הבטיחות כמתואר להלן:



- א. ביצוע כל פעולה וכל שלב בעבודה טעון קבלת היתר עבודה חתום על ידי ממונה הבטיחות מטעם החברה. כמו כן, באחריות הקבלן לדאוג לקבלת היתר עבודה יומי לפני תחילת העבודות בשטח באותו יום.
- ב. לצורך קבלת אישורי כניסה על הקבלן למסור רשימה שמית של כל העובדים באמצעות מילוי טפסים דרך יחידת הביטחון.
- ג. הקבלן מצהיר כי מוכרות וידועות לו תקנות הבטיחות של החברה על כל פרטיהן וכן תקנות הבטיחות של משרד העבודה. הקבלן מתחייב בזה להבטיח השגחה קפדנית ולדאוג לכך שעובדיו ימלאו אחרי כל ההוראות המופיעות במסמכים המצוינים לעיל.
- ד. המהנדס יהיה רשאי לציין ביומן העבודה של הקבלן הערות המתייחסות לנושא הבטיחות כולל דרישות לשיפורים באמצעי הבטיחות הננקטים על ידי הקבלן. ציין המהנדס הערות כאמור ביומן הקבלן, יפעל הקבלן בהתאם לנדרש ללא כל דיחוי וההוראה הנ"ל תחשבנה חלק בלתי נפרד מתנאי החוזה.
- ה. המהנדס יהיה רשאי לפי שיקול דעתו, להפסיק עבודת הקבלן בכל מקרה של אי קיום תנאי בטיחות עד לאחר נקיטת אמצעים מתאימים לשביעות רצונו. הפסקת עבודתו של הקבלן לא תזכה את הקבלן בפיצוי כלשהו, הן מהבחינה הכספית והן מבחינת לוח הזמנים אשר לו התחייב.
- ו. על הקבלן לספק לעובדיו ביגוד מגן תקין ובהתאם לסוג עבודות. בכל מקרה חלה עליו האחריות שעובדיו ישתמשו בציוד זה כראוי.
- ז. המהנדס רשאי להפסיק עבודה אשר מתבצעת בניגוד להוראות, גם רשאי לפסול ציוד מגן, חגורות, חבלים, סולמות, אשר מסכנים לדעתו חיי אדם או מתקנים. הקבלן חייב להחליף ללא דיחוי וללא תמורה את הציוד שנפסל בציוד מתאים אחר.
- ח. המהנדס רשאי לסלק כל אדם אשר לא יפעל בהתאם להוראות הבטיחות והנחיות ממונה הבטיחות של החברה ו/או נציגו.
- ט. הקבלן ידאג לכך שהוא עצמו, עובדיו, סוכניו, קבלני משנה שלו וכל אדם אחר שבא בשמו או מטעמו, יכירו וינהגו לפי תקנות הבטיחות של החברה ו/או אמצעי זהירות כלשהם המתחייבים לפי הנסיבות ובהתאם להוראות החוקים, התקנות, חוקי העזר וכן בהתאם לאמצעי הזהירות המקובלים והנהוגים בביצוע עבודות כאלה.
- י. הקבלן חייב לעיין ולהכיר היטב את תנאי הבטיחות והנהלים הנוגעים בדבר, לפני הגשת הצעתו, ולפני ביצוע כל עבודה. בעצם חתימתו על חוזה זה, או על הסכם זמני, מאשר הקבלן גם ידיעתו והתמצאותו בתקנות והנהלים הנ"ל.



- יא. הקבלן לא ישתמש בציווד חשמלי לביצוע העבודות, אלא אם כן ציווד כזה נבדק תחילה על ידי בודק מוסמך. כמו כן לא יטפל הקבלן במכשיר חשמלי ולא יחברו לרשת בלי היתר מטעם המהנדס וממונה בטיחות מטעם המזמין.
- יב. הקבלן מתחייב בזה לשמור באופן שוטף על הסדר והניקיון באתר, במשך כל זמן ביצוע העבודה ידאג הקבלן לסילוק הפסולת אל מחוץ לשטח המתקן, על חשבוננו, למקום מאושר על ידי הרשויות. הקבלן ימנע מחסימת מעברים דרכי גישה, אלא אם כן קיבל היתר לכך, מראש מאת המהנדס.
- יג. על הקבלן לספק ולהחזיק באתר אמצעי כיבוי אש המתאימים להוראות הממונה על הבטיחות של החברה. כמו כן, יתדרך את עובדיו בהפעלת האמצעים הנ"ל.
- יד. הקבלן אחראי לכך כי בכל עת שהותו ימצאו במקום אמצעי עזרה ראשונה מתאימים. כמו כן הקבלן יהיה אחראי לכך שבכל משמרת יהיה עובד אחד הבקיא בשימוש באמצעי העזרה ראשונה האמורים.
- טו. הקבלן אחראי לכך שבכל משמרת ימצא באתר רכב אשר יתאים לשמש כרכב חירום בעת הצורך. הרכב ימצא באתר בכל עת שמתבצעת בו פעילות כלשהי.





## פרק 4.2 – עבודות הנדסה אזרחית ועבודות הטמנת מיכלים תת-קרקעיים

4.2.1 כללי

4.2.2 עבודות עפר

4.2.3 קירות שיגומים מכלונסאות או לוחות מתכת

4.2.4 עבודות בטון יצוק באתר

4.2.5 עבודות מסגרות חרש

4.2.6 הטמנת מיכלים תת-קרקעם

## 4.2 עבודות הנדסה אזרחית

### 4.2.1 כללי

פרק זה של המפרט מתייחס לדרישות הטיב ואופן ביצוע עבודות הנדסה אזרחית - עבודות עפר, עבודות בטונים, עבודות אספלט ועבודות התקנת אבני ריצוף משתלבות. פרק זה יש לקראו ולפרשו יחד עם המפרט הבין-משרדי על כל פרקיו הרלוונטיים כפי שמפורט בסעיף 4.1.5 של המפרט זה. פרק זה מהווה השלמה למפרט הבינמשרדי וכמו כן מדגיש את אותן העבודות אשר רלוונטיות לפרויקט זה ועל כן אין זה מן ההכרח שכל עבודה תמצא ביטוייה במפרט בפרק זה.

### 4.2.2 עבודות עפר

#### א. כללי

יש למנות מנהל עבודה מאושר מטעם משרד העבודה לעבודות החפירה.  
העבודה מחייבת נוכחית מנהל עבודה בכל זמן החפירות באתר.

עבודות העפר במסגרת המכרז כוללות חפירות גישוש, חפירת התעלות לפירוק והנחת הצינורות, חפירה לצורך הטמנת מיכלים ת"ק, חפירה לצורך יציקת פלטות או קורות המיועדות לרתום את המיכלים נגד ציפה, אספקה, פיזור והידוק מצעים ושתית החפירה.

בכל מקום בפרק זה או בפרקים אחרים, בו מופיע המושג "חפירה" הכוונה לחפירה בכלים מכניים או שואבי חול וקרקע או בכלים ידניים, בכל סוגי קרקע. לרבות עיצוב פני החפירה והמדידות.

הפעלת הכלים המכניים ושואבים למיניהם לביצוע עבודות החפירה או הגישוש מותנה בקבלת היתר עבודה מתאים מהממונה על הבטיחות.

החומר העודף יסולק מהשטח למקום המאושר על ידי הרשויות.

#### ב. הכנת השטח

לפני התחלת החפירה יש לנקות את השטח מכל חומר זר העלול להימצא בשטח העבודה.

#### ג. חפירות גישוש

גלוי המיכלים, הקווים במקומות החיבור וגילוי מכשולים תת קרקעיים יבוצעו על ידי חפירות גישוש. חפירת גישוש תבוצע בעבודת ידיים במקום שיסומן על ידי המהנדס בשטח.



ד. הרחבת החפירה לחשיפת מיכלים והצנרת

באשור המהנדס ניתן להרחיב את החפירה בצידוד מכני תוך צפייה בו זמנית בצידוד החופר ובקטע הצנרת החשופה.

בתחום הנמצא במרחק של 50 ס"מ מהצנרת בכל היקפה, לרבות התחום שמתחת לצינור, החפירה תבוצע בעבודת ידיים. גודל החפירה יהיה במידות מינימליות המאפשרות ביצוע עבודה תקין ותנאי בטיחות כמקובל.

ה. הגנת צידי התעלה/ בור חפירה

בעת חפירה ינקוט הקבלן בכל האמצעים כדי למנוע מפולות העלולות להיגרם על ידי כמויות החומר החפור המונח בצד התעלה או מסיבות אחרות, ויעשה את כל הסידורים הדרושים למניעת מפולות.

ו. כיסוי החפירה להנחת צנרת

לאחר שהמהנדס נתן אישור לכך, בכתב, יכוסה הצינור והציוד שהונח בחפירה. הכיסוי יבוצע לאחר שהקטע הצינור הונח באופן סופי בתחתית התעלה ולאחר בדיקת הריתוכים, ביצוע תיקוני ציפוי באזור הריתוכים וביצוע מוצלח של מבחן לחץ ומדידת מיקומו של הצינור על ידי מודד מוסמך. שכבות הכיסוי יהיו מחול יבש בגובה של 30 ס"מ מעל קודקוד הצינור עם הידוק בהצפה.

ז. חפירה ליסודות בודדים

הקבלן יבצע את החפירה בעבודת ידיים או כלים מכניים. קרקעית החפירה צריכה להיות ישרה ומפולסת בהתאם לגבהים הנדרשים בתוכניות.

ח. הידוק שתית יסודות בודדים

שתית החפירה תהודק על ידי צפרדע וברציונית. ההידוק יהיה לצפיפות של 98% מודיפייד א.א.ש.הו. ההידוק יחדור לעומק של 20 ס"מ לפחות.

ט. הידוק שתית תעלות

שתית החפירה שתמצא באדמה מילוי תהודק באמצעים מכניים או בהצפה (על פי החלטת המהנדס). לעומק של כ- 20 ס"מ לפחות.

י. מילוי חוזר

מילוי מחומר מקומי



המילוי הנ"ל יהיה חומר חפירה דק, גרגרי, נקי מאבנים וחומרים אורגניים. המילוי יהיה בשכבות של 20 ס"מ ויהודק לצפיפות של 98% מודיפייד א.א.ש.הו.

#### א. מצעים מהודקים

- יש להדק את הקרקע הקיימת לפני פיזור מצע והידוקו
- חומר המילוי יקבל את אישור ה"מהנדס" לפני פיזורו במקום. מקורות למילוי מובא יאושרו תחילה על ידי ה"מהנדס".
- מצע מתחת ליסודות בודדים יתאים למצע סוג א' כמפורט בסעיף 51032 במפרט הבינמשרדי (האוגדן הכחול).
- ההידוק יהיה בשכבות של 15 - 20 ס"מ לצפיפות יחסית של 98% מודיפייד א.א.ש.הו.
- הידוק המצעים באזורים האסורים לתנועת ציוד כבד יעשה בעזרת פלטות ויברציוניות.

יב. פרוק בטונדות העברתם למקום מוסכם עד מרחק 100 ללא פגיעה, והחזרתם למקום כולל יציקת בטון וחיבורם עם פלדה כפי שהיו במקור, ישולם לפי יחיד.

### 4.2.3 קירות שיגומים מכלונסאות או לוחות מתכת

במידה שלא תתאפשר חפירה ללא שיפועים יש להבטיח יציבות הדפנות על ידי דיפון באמצעות כלונסאות או לוחות פלדה.

#### א. דיפון על ידי כלונסאות (אופציה)

##### תיאור העבודה

ביצוע כלונסאות דיפון בקוטר 40 ו-50 ס"מ ובעומק עד 10 מטר. להלן מפרט מיוחד לביצוע כלונסאות יצוקים עם תמיסת בנטונייט וכלונסאות בשיטת C.F.A.

#### 1. כלונסאות עם תמיסת בינטונייט

##### 1. כללי

הביסוס יעשה על יד כלונסאות בקטרים בהתאם לתוכניות. אורך הכלונסאות יהיה כמצויין בתוכניות מפני קרקע סופיים או כל אורך שייקבע על ידי המתכנן. בכל מקרה העומק הסופי יקבע ויאשר במקום על ידי המפקח. העבודה תבוצע בכפוף למפרט 23 (2008) ולאמור במפרט זה.

##### 2. סימון הכלונסאות באתר



הקבלן יקבל מהמזמין נקודות קבע ונקודות גובה בתוך השטח ותכנית המאפשרת לתאר את מיקומם של כלונסאות הביסוס. הקבלן יהיה אחראי לאחזקת ואבטחת הנקודות הנ"ל ונקודות הגובה יבצע על חשבונות ואחריותו את סימון כלונסאות הביסוס לפי התכנית ועל ידי מודד מוסמך. לפני תחילת העבודה על הקבלן לוודא את גובה הקרקע ומיקום מרכז הכלונס ולדווח על כך למפקח.

### 3. דיוק קידוחי הכלונסאות

- יש לוודא את מרכזיות מכונת הקידוח ואת אנכיותה לפני תחילת החפירה, וכן תוך מהלכה. הקבלן יכין משטח עבודה שיבטיח יציבות המכונה על מישור אוקי. יש לבדוק פלס עם שנתות את השיפוע של מכונת הקידוח.
- ביקורת המרכזיות תעשה באמצעות ציוד מדידה ממוחשב/לייזר לפני הקדיחה ולאחר הכנת הזיון, לפני יציקת הבטון. לאחר היציקה תעשה מדידה למרכזיות. הסטיות אם בכלל ירשמו על גבי תכנית הסימון שתועבר למפקח.
- לא יאושר כלונס שסטית צירו מהאנך עולה על 1.5% וסטיית מרכז מהמרכז המתוכנן עולה על 5% מקוטרו. הקבלן יוסף זיון על חשבונו אם הסטייה תעבור את הנ"ל וכן כל תיקון אחר לפי הוראות המפקח. יבצע כל תיקון אחר לפי הוראות המפקח.
- ריכוז תמיסת הבנטונייט יהיה 6% עד 8% ובהתאם לכך הצפיפות תהיה לפחות 1.04 (60 ק"ג בנטונייט לפחות ל-940 ליטר מים). צפיפות מדויקת תקבע תוך התחשבות בסוג הקרקע. הקבלן יכין מערכת מיכלים ומשאבות לסחרור הבנטונייט.
- המערכת תבטיח אחידות התערבות במשך כל זמן הקדיחה והחפירה. על הקבלן קל את אישור המפקח מראש לגבי תכנית העמדת מתקני סחרור והשיקוע הנ"ל. הערבוב של הבנטונייט ייעשה באופן כזה שהפרדת המים לאחר 24 שעות לא תעלה על 1%. נפח מיכלי הבנטונייט יהיה בקיבולת של הנפח המתאים להספק הקדיחה הכללי של יומיים קדיחה.



- הקבלן יחליף את תערובת הבנטונייט במחפורת, בכל מקרה שהמפקח ידרוש זאת. יש להוסיף כמויות בנטונייט תוך כדי התקדמות החפירה והקידוח כך שהמחפורת תהיה תמיד מלאה. עבודות הקדיחה של כל כלונס תבוצע ברציפות וללא הפסקות עד לקבלת החתך הרחבי הרצוי לכל העומק הנדרש. את היציקה יש לבצע בסמוך ככל האפשר לתום הקדיחה אך לא יותר מאשר 30 דקות לאחר שהסתיימה הקדיחה.
- בכל מקרה של אפסקה של יותר מ- 30 דקות בין קדיחה ליציקה יש לבצע קודם כל ניקוי הקידוח, בדיקת עומק, חפירה של 50 ס"מ לעומק נוסף, החלפת הבנטונייט ורק אחר כך להכניס את כלוב הזיון וצלקת. הקבלן יחזיק באתר את כל כלי המדידה הנחוצים לפעולות הבקרה של הבנטונייט.
- באופן כללי אם תוך התקדמות הקדיחה יחול זיהום של תמיסת הבנטונייט מחול שנפל מהדפנות על הקבלן לבדוק לפי הוראות המפקח את צפיפות התמיסה המזוהמת בדמן מיוחד בגובה 1.0 מטר ו- 3.0 מטר מעל תחתית החפירה.
- אם לפי תוצאות הבדיקות צפיפות התמיסה עולה על 1.25 טון/מ"ק, יש להחליף את התמיסה לפני היציקה. מפלס תמיסת הבנטונייט לא יהיה נמוך מ- 1 מטר ממפלס הקרקע כל עת העבודה. יש להפסיק את הקדיחה בבנטונייט כנדרש.
- תכונות הבנטונייט יהיו כדלקמן:
  - הדיספרסיה תהיה כזו שדוגמא בנפח 100 סמ"ק תראה לא יותר מאשר 1% מים נקיים לאחר שיקוע של 3-4 שעות ויסוקזיות בבדיקת מרשל תהיה כזו שזרימת 1 ליטר בנטונייט ממשפך של 1500 סמ"ק תארך לפחות 38 שניות
  - חוזק הגזירה של התערובת יהיה תחום של 1.4-10 דרגת חומציות תהיה 9.5-12

#### 4. זיין

- כלוב הזיין יוכן מראש כיחידה אחת (על פי חפירה או ריתוך לפני הנחיות המתכנן) יציבה וקשורה היטב כאשר החישוק הספירלי בקוטר 12 מ"מ מרותך למוטות הזיין על מנת להבטיח הכלוב מפני התפתלות. שומרי מרחק לכלוב הזיין יוכנו מ 3 צינורות פלדה בקוטר 2", צמודים לכלוב מבחוץ. הצינורות ישלפו מבחוץ עם התקדמות היציקה בזהירות מירבית כשהוא אנכי באופן מוחלט ותוך שמירה מפני גרימת מפות. הכלוב יורד לתחתית הקידוח עד לקצהו ואחר כך יורד כ 50 ס"מ וייתלה באמצעות "עול" עליום על שפת הקידוח.
- הזיין יעשה עם מוטות מצולעים לפי ת"י 739, החישוקים יהיו מפלדה מעורגלת (ברזל עגול) לפי ת"י 893.
- בחלק מן הכלונסאות (עמוד עם כלונס בודד) יוכנסו "קוצים" מיד עם גמר היציקה. מיקום ה"קוצים" יקבע על ידי המודד המוסמך מטעם הקבלן.

#### 5. יציקת הבטון

- הבטון יהיה בעל חוזק ב-40 לפי ת"י 118. כמות הצמנט תהיה לפחות 400 ק"ג למ"ק בטון. התערובת תהיה בדרגת סומך כזו שתאפשר יציקה רצופה באמצעות צינור טרמי. שקיעת קונוס 7"-8" אך מנת מים צמנט לא תעלה על 0.55. גודל האגרנט המקסימלי 1.5 ס"מ. הבטחת העבידות תעשה על ידי תוספת ערבים, הכל לפי קביעת מעבדה מוסמכת מאושרת.
- תערובת הבטון לפרטיה תוכן במבדקת בטונים מוסמכת ומאושרת לפי העקרונות הנ"ל ותקבל את אישורו של המפקח. אחוז החלל בבטון לאחר ההתקשות יהיה בין 5%-6%.
- היציקה תבוצע באמצעות צינור טרמי ברציפות לכל העומק. צינור היציקה יורד לתחתית הקידוח. לאחר מילוי הצינור בבטון יורם צינור הטרמי כדי לאפשר זרימת בטון אל מחוץ לצינור מבלי שהבטונייט יחדור לתוכו. הרמה זו לא תהיה יותר מ-20 ס"מ מעל תחתית המחפורת. אין להרים את צינור הטרמי יותר מהנ"ל אלא כאשר גובה היציקה יהיה 5 מטר מעל תחתית הצינור. הצינור הטרמי יהיה טבול תמיד לפחות 4-5 מטר בתוך בטון טרי.



- בכל מקרה של חדירת תערובת בנטונייט לתוך הצינור הטרמי יפסל הכלונס והקבל יהיה חייב לנקות את המחפורת ולבצע כלונס חדש. במקרה זה ימלא הקבלן אחרי הוראות המפקח ויישא בכל ההוצאות הנובעות ממצב זה.
- אין להתחיל ביציקה לפני שהבטון הדרוש ליציקה יהיה באתר. יציקת הבטון תעשה ברציפות ללא הפסקה כלשהי. במקרה של הפסקה שתעלה על חצי שעה על הקבלן לנהוג בהתאם לאמור במפרט ו/או לפי הוראות המפקח להוכחת טיב הבטון.

#### 6. דגימות ובדיקות

- דגימות בטון יילקחו מכל יציקה בהתאם לדרישות המפקח. הדוגמאות יילקחו הן מן המערבל והן מתוך הבטון הנשפך מפני הקידוח בתוך היציקה ונחשב לבטון בריא וטוב, הכל לפי קביעת המפקח.
- גמר יציקת הכלונס יהיה כאשר בטון נקי נמצא 10 ס"מ לפחות מעל למפלס המתוכנן. על הקבלן לסלק מאתר הבינה את כל עודפי הבטון.
- בכל הכלונסאות הקבלן יקבע בכלוב הזיון צינורות פלדה על מנת לבצע בדיקות רדיואקטיביות או בדיקות אולטרה סוניות. הקבלן יבטיח גישה לכלונסאות הנבדקים.
- עבור הבדיקות האולטרה סוניות צינורות הבדיקה יהיו חדשים וישרים עם קוטר פנימי של לא פחות מ"2 (51 מ"מ). כל החיבורים יהיו מרותכים תוך הקפדה שחומר הריתוך לא יחדור פנימה. שנית קצוות הצינור יאטמו בריתוך. הקבלן ינקוט בכל האמצעים הדרושים לשמור על שלמות הצינורות בעת הייצור, ההרכבה והיציקה והוא האחראי לכל נזק שייגרם לצינורות. הקבלן יחתוך את ראשי הצינורות במקומות שיידרש וימלא את הצינורות במים נקיים. הצינורות יישארו מלאים במים עד גמר הבדיקה.





- מיקום הצינורות בכלונסאות יקבע על ידי המפקח והם יהיו מרותכים לכלוב הזיון. הבדיקה הרדיואקטיבית תחול על המזמין במקומות לפי הוראות המפקח. צינורות הפלדה לנ"ל נמדדים בנפרד לפי סעיף בכתב הכמויות. קידוחי גלעין לכל עומק הכלונס יבוצעו בכלונסאות שייבחרו באקראי על ידי המפקח. קידוחי הגלעין לכל עומק הכלונס יבוצעו בכלונסאות שייבחרו באקראי על ידי המפקח. קידוחי הגלעין יהיו בקוטר T 6, להוכחת טיב הבטון תהיה רציפות של 100% בהחזר גלעין, שלמות הגלעין וחוזק ב-40 לפי תקן ויבוצעו על חשבון הקבלן.
- הבדיקות הסוניות, האולטרה-סוניות וקידוחי הגלעין חייבות לענות לכל דרישות המפרט. אם יוכח כי הבדיקות אינן עונות על הדרישות, יחולו התשלומים בגין כל הבדיקות הנוספות על הקבלן. בכל אחד מהמקרים הנ"ל יכללו התשלומים עבור הבדיקות את כל ההוצאות הישירות והעקיפות הכרוכות בביצוע הקדוחים, הוצאת המדגמים ובדיקתם לפי ת"י.

#### 7. קביעת תחתית ופני הכלונסאות:

- אין להתחיל בקידוחי הכלונסאות הראשונים ללא נוכחות של מהנדס הביסוס.
- עומק הביסוס המופיע בתכנית הוא משוער. במקרה הצורך יעמיק הקבלן את הקדוחים כדי לבסס את הכלונסאות בשכבה שתקבע על ידי מהנדס הביסוס.
- פני הכלונסאות העליונים הסופיים יהיו מדויקים בהתאם למפלסים הכתובים בתכנית (O.K), ו/או לפי הוראות המפקח.

#### 8. בקורת ופיקוח:

- כל העבודות יהיו בפקוח צמוד של המפקח.
- יש לנהל מעקב ורשום שכבות הקרקע/סלע המוצאות מהקדוח ולשמור דוגמאות (מדגמים מייצגים).
- יש לרשום את תאריכי הקדיחה של כל הכלונסאות.
- יש לרשום את אורך הקדוח טרם היציקה ואורך צינור המגן.
- תוך כדי מהלך יציקת הבטון, יש לרשום את נפח הבטון שנכנס לכל הכלונס.



- כאמור, הקבלן אחראי לאיכות הכלונסאות ושלמות ביצועם. אי מילוי הוראות הסעיפים המצוינים במפרט או בתכניות לשביעות רצונו של המפקח, יאפשר הפסקת העבודה בכל עת ו/או אי קבלת העבודה. במקרה זה יידרש הקבלן לבצע כלונסאות חדשים, על כל הכרוך בכך, הכל על חשבונו.
- אם בביקורת האיכות (בדיקות סוניות, אולטרה-סוניות, קידוחי גלעין, קוביות בטון ו/או כל בקורת נוספת) התגלתה איכות ירודה של הכלונס, כל זאת לפי קביעת המפקח, ייעשה הקבלן על חשבונו את כל התיקונים ו/או כלונסאות חדשים על פי דרישת המפקח.
- הקבלן יבצע את העבודה על ידי צוות מאומן ומיומן, בעל ניסיון בעבודה זו, אשר יאושר על ידי המפקח. זכותו של המפקח לדרוש החלפת מנהל העבודה או כל עובד אחר. החלפה זו תבוצע תוך 24 ממתן הוראות..

## 9. נוהל מסירת העבודה למפקח

- מודד מוסמך של הקבלן יכין ויעביר למפקח תכנית "כפי שבוצע" (AS MADE) של כל הכלונסאות, הכל לפי הנחיות המפקח.
- התכנית הנ"ל תוכן על בסיס קובץ תכניות שנתקבל מהמתכנן ובה ירשמו הפרטים הבאים של כל כלונס:
  1. קוטר הכלונס.
  2. מפלס עליון (O.K) של הכלונס.
  3. סטיות מהציר המתוכנן.
  4. אורכי ה"קוצים" הבולטים.
- לאחר אישור המהנדס, חתימת הקבלן וחתימת המפקח על "תוכנית העדות" שהיא אמנם תואמת את החוזה והמציאות, תיחשב עבודת הכלונסאות כגמורה ומאושרת.
- קידוחי כלונסאות ראשונים:
 

קידוחי הכלונסאות הראשונים שיבוצעו באתר ייעשו במספר ובמקומות שיקבעו ע"י המפקח ולעומק שייקבע על ידו וכל זאת ללא תמורה נוספת מעבר למחירי היחידה עבור הכלונסאות כמצוין בכתב הכמויות.

## ב. מפרט לכלונסאות CFA



בנוסף למצוין בפרק 23 של המפרט הבין משרדי, כלונסאות ה-CFA יעמדו בדרישות הבאות:

1. כלונסאות CFA יבוצעו באמצעות מכונה בעלת ספירלה רציפה המצוידת במערכת בקרה רציפה על פעולת המערכת הן בעת הקדיחה והן בעת היציקה. על המערכת להיות מצוידת בשעונים הבאים:
  - א. מד לחץ הבטון בצינור היציקה.
  - ב. מד נפח בטון מוזרם לקדח.
  - ג. מד מומנט-בקרה על התנגדות לקדיחה בעלת ערך מינימום של 8 טון X מטר.
2. בעת העבודה ירשם מצב כל אחד מהשעונים בכל אחד משלבי העבודה, עבור כל כלונס וכלונס, על ידי המפקח על העבודה באופן רצוף ויוגשו למהנדס הביסוס בסוף העבודה לאישור.
3. הסטייה המותרת מהציר המתוכנן לא תעלה על 1.0% והסטייה המותרת מהמרכז המתוכנן לא תעלה על 5% מקוטר הכלונס.
4. המפקח יבדוק אנכיות ומרכזיות הכלונסאות. סטיות מעל למותר ידווחו למהנדס הקונסטרוקציה מיידית ובמידת הצורך יחייבו תוספת זיון ו/או נקיטת אמצעים אחרים.
5. מידות המקדחים יותאמו למידות הכלונסאות המצוינות בתכניות. המקדחים יבדקו על ידי המפקח לפני תחילת העבודה.
6. סביבת הקדוח תנוקה לחלוטין. מסביב למקום הקדוח מומלץ לערום קרקע על מנת למנוע נפילת גושי ורגבי קרקע ו/או מים אל הבטון היצוק בקדוח, לאחר הוצאת המקדח.
7. ההרמה הראשונית של המקדח, לפני תחילת היציקה לא תעלה על 10 ס"מ, מתחתית הקדוח.
8. אם פקק הצינור לא משתחרר בתחילת היציקה תידרש קדיחה חוזרת והעמקת הקדוח ב- 2 מ' לעומת המתוכנן.
9. לחץ הזרקת הבטון לא יקטן מ- 0.25 ק"ג/סמ"ר. יש למנוע שימוש בלחצים גדולים העלולים לגרום לפריצת דפנות הקדוח.
10. בכל משך היציקה יש לבדוק את נפח הבטון המוכנס לכלונס ולהשוואתו עם הנפח התיאורטי עד לאותו מפלס כל זמן היציקה.
11. הבטון יהיה מסוג ב-30 לפחות בעל משקל סגולי שלא יפחת מ- 2.35 טון/ממ"ק, המותאם לשימוש ב-CFA ולא יכיל אגרגט גס ("פוליייה). שקיעת הבטון לפני היציקה תהיה 8" (20 ס"מ).





12. קוטר כלוב הזיון יהיה קטן ב- 20 ס"מ מקוטר הקדוח. מרכזיות כלוב הזיון תובטח על ידי שימוש בשומרי מרחק ("ספייסרים") - שלושה (3) צינורות בקוטר 6 ס"מ כ"א ובאורך 5 מ' לפחות אשר יותקנו בקדוח טרם החדרת כלוב הזיון, או באמצעות שיטה אחרת שתאושר ע"י יועץ הקרקע. כלוב הזיון יכלול "טבעות חיזוק" מרותכות של ספירלה בקוטר 8 מ"מ במרווחים של 3 מ'.
13. אחוז הזיון לא יפחת מ- 3 עד 5 פרומיל משטח חתך הכלונס (ביחס הפוך לקוטר) וכפי שיקבע המתכנן. אורך הברזל יהיה לא פחות מ- 20 מ'. הברזל יהיה בקוטר מינימלי של 16 מ"מ.
14. המרחק בין שני (2) כלונסאות סמוכים לא יפחת משלוש (3) פעמים הקוטר, אלא אם נקבע אחרת בתוכניות.
15. המרחק המינימלי בין שני (2) כלונסאות המבוצעים זה אחר זה לא יפחת משש (6) פעמים הקוטר.
16. אין לאפשר הפסקת היציקה בעת הבצוע. המתנה עלולה לגרום לאי רציפות הכלונס עקב חדירת מים ו/או קרקע בנקודת ההפסקה. אין לנתק את המחשב המפקח על רצף היציקה ועל קצב הרמת המקדח. הפסקה בתהליך היציקה תביא לפסילת הכלונס.
17. במהלך העבודה תבוצענה הבדיקות הבאות על מדגמי בטון אשר ינטלו מאצוות היציקה השונות:
- א. דירוג האגרגטים בבטון.  
ב. סומך הבטון.  
ג. חוזק לחיצה בגיל 7 ימים ובגיל 28 יום.
18. המפקח יכין רישום ומעקב אחר כל עבודת הקדוחים והיציקה של הכלונסאות אשר יכלול את הפרטים הבאים:
19. תאריך הקדיחה, משך הקדיחה ומשך היציקה, עומק הקדיחה, קוטר הכלונס, נפח בטון יצוק ביחס לנפח תיאורטי, קריאת שעוני הבקרה של כל שלב ושלב כולל מד המומנט וכן אירועים חריגים מהמצוין במפרט זה.
20. בתום שבוע מהיציקה יש לבצע בדיקות סוניות להבטחת רציפות וטיב הכלונסאות. הבדיקות תבוצענה בכל הכלונסאות.
22. במידה ויידרש, על הקבלן לסתת את הבטון בראש הכלונס לקבלת בטון נקי בעל חוזק מתאים. עבודות הסיתות והשלמת היציקה יהיו על חשבון הקבלן.
22. בצוע העבודה תעשה בהשגחה צמודה של מפקח בעל ניסיון בעבודה דומה. יש לדווח ליועץ הקרקע כל חריגה מהדרישות.

## **23. מדידה לתשלום**



כלונסאות קדוחים ויצוקים באתר ימדדו במ"א, החל מתחתית הקידוח המאושר על ידי המפקח עד למפלס העליון המתוכנן של הכלונס בציון הקוטר. המחיר יכול את כל החומרים והמלאכות הכרוכים בקידוח, ייצוב דפנות, הכנסת הזיון וייציקת הבטון (הזיון יימדד בנפרד) לרבות של הבדיקות כאמור לעיל.

### המחיר אחיד לכלונסאות באורך כלשהו-

#### מטר

#### מחיר כלוב זיון

#### - ק"ג.

### ב. דיפון על ידי לוחות מתכת

1. במידה שלא תתאפשר לבצע דיפון על ידי כלונסאות על מנת לתמוך קרקע בזמן חשיפת מיכלים קיימים והטמנת מיכלים חדשים יש לבצע קיר שיגומים ע" החדרת לוחות מתכת בדפיקה לקרקע, לרבות ייצור מוביל החדרה מותאם לשיטת הביצוע.
2. השיגומים יהיו רב פעמיים מפלדה במשקל 170 ק"ג/מ"ר ונשלפים בגמר עבודות התקנת מיכלים חדשים.
3. על הקבלן להיעזר ביועץ קרקע שיתכנן עבורו את כל קירות השיגומים הדרושים.
4. חישובים והמלצות יועץ הקרקע ימסרו למהנדס, ליועצי הקרקע והמתכננים של המבנים לבדיקה ואישור.
5. עלות יועץ הקרקע ותכנון השיגומים, הבדיקות, האישורים והאחריות, יכללו במחירי היחידה השונים ולא ישולמו בנפרד וכלולים בעבודות הדיפון.

### 4.2.4 עבודות בטון יצוק באתר

#### א. סוג הבטון

#### • בטון יצוק באתר

הבטון יהיה בטון מובא מיוצר בתנאי בקרה טובים, סוג הבטון ב - 30 ויכיל לפחות 300 ק"ג צמנט למ"ק בטון מוכן. דרגת בסומך תתאים לדרגה S4 או S5 במבחן החמיטה. יחס מים-צמנט מכסימלי 0.5.

על הקבלן להוכיח את טיב הבטון בהתאם לתקנים הישראליים ת"י 26 ות"י 118. תוצאות בדיקות החוזק בתום 7 ימים יועברו למפקח (בנוסף לתוצאות הסופיות). המפקח יהיה הפוסק הבלעדי לפירוש תוצאות הבדיקה.



## בדיקות טיב הבטון על חשבון הקבלן

### • בטון רזה

סוג הבטון יתאים לבטון המוכן בתנאי בקרה נחותים, טיב הבטון ב- 15 ויכיל לפחות 150 ק"ג צמנט למ"ק בטון מוכן.

• במידה והקבלן יצטרך לבצע הפסקות יציקה, יהיה עליו להשתמש באטם להפסקות יציקה. יש לקבל את אישור המהנדס לסוג האטם.

### ב. פני בטון וטפסנות

• כל הבטונים מעל פני הקרקע שלא יטויחו יהיו מסוג הבטונים החשופים עם פינות קטומות 1.5X1.5 ס"מ.

• הטפסות לבטונים יהיו מלוחות עץ ו/או לבידים, אין מניעה בשימוש בתבניות פלדה.

• כל הבטונים מעל פני הקרקע יהיו עם חוטי קשירה מגולוונים שיחתכו לאחר היציקה בעומק של כ- 2.5 ס"מ מפני הבטון, השקע ייסתם במלט צמנט ביחס 2:1.

### ג. ברגיי עיגון

• ברגיי העיגון המבוטנים בבטון יהיו מפלדת פחמן מסוג 1030 או שווה ערך לפי תקן ASTM - A-107.

• התברגים לפי UNC יעטפו בשרוול פלסטי אטום למניעת זהום או נזק.

• הברגים יסופקו נקיים משומן ובלתי צבועים, עם שני אומים ודיסקית אחת עבה.

### ד. סיבולת

הסיבולת המותרת תהיה בהתאם לת"י 789 כדלקמן:

• עבור מידות ומיקום ליסודות וקירות בטון דרגה 7.

• עבור פילוס ומיקום ברגיי עיגון דרגה 4.

• עבור עיגון פחים דרגה 5.

### ה. ברזל זיון

### • סוגים

ברזל זיון הבטונים יהיה ממוטות פלדה מצולעים לפי ת"י 739. חישוקים יכולים

להיות ממוטות פלדה רגילים לפי ת"י 893.



ברצפות על מילוי ניתן להשתמש ברשתות פלדה מרותכות בעלי חוזק גבוה  
לפי ת"י 580.

• כיסוי ברזל

כיסוי הברזל המינימלי למוטות הפלדה בבטון כדלקמן:  
אלמנטים הבאים במגע עם הקרקע 4 ס"מ, שאר המקומות 3 ס"מ.

1. שיטות יציקה

○ יציקה עם שוקת

הבטון יהיה עביר ובעל שקיעה מינימלית של 5". אין להתחיל ביציקה כזו לפני בדיקת סומך באתר ואישורה ע"י המהנדס. אורך שוקת מקסימלי יהיה 5 מ'. במקרה של אורך גדול יותר, יש לקבל את אישור המהנדס מראש לגבי אורך השוקת ושקיעת הבטון המינימלית המותרת. ביציקת אלמנטים ארוכים, יש לוודא קיומן של מספר שקתות או לחילופין אפשרות להזזת השוקת כך שהמרחק

○ יציקה עם משאבה

הבטון יהיה עביר ובעל שקיעה של 5" לפחות. אין להתחיל ביציקה לפני בדיקת סומך באתר ואישור על ידי המהנדס.  
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.

2. יציקת פלטת מניעת ציפת המיכל.

○ עבודות מקדימות לפני יציקה:

הרטבת תחתית החפירה עד לרוויה ולהדק ע"י בומג קטן או פלטה רוטטת

2 שכבות מצע מתחת לפלטה יתאים למצע סוג א' כמפורט בסעיף 51032 במפרט הבינמשרדי (האוגדן הכחול). ההידוק יהיה בשכבות של 20 ס"מ לצפיפות יחסית של 98% מודיפייד א.א.ש.הו.

ההידוק יהיה בשכבות של 20 ס"מ לצפיפות יחסית של 98% מודיפייד א.א.ש.הו. הידוק המצעים באזורים האסורים לתנועת ציוד כבד יעשה בעזרת פלטות ויברציוניות



## יציקת בטון רזה בעובי 5 ס"מ בתחתית החפירה

ביצוע יריות פוליאטילן מתחת לריצפה

### עבודות בטון:

הבטון יהיה בטון מובא בלבד לפי ת"י 601. סוג הבטון יהיה ב-40 ו-ב-15 מיוצר בתנאי בקרה טובים.

דרגת חשיפה 6

הצמנט יהיה צ.פ. רגיל, מדרגה 25 לפחות ובכמות של 400 ק"ג/מ"ק לפחות, מתאים לת"י 1.

על הקבלן להוכיח את טיב הבטון באלמנטים השונים בהתאם לתקנים הישראליים ת"י 26 ות"י 118. תוצאות בדיקות החוזק בתום 7 ימים יועברו למפקח (בנוסף לתוצאות הסופיות). המפקח יהיה הפוסק הבלעדי לפירוש תוצאות הבדיקה.

### זמן התקשרות

אם לא הוגדר אחרת, זמן ההתקשרות של הבטון יהיה 4 שעות. תקופת האשפרה - יש לשמור את הבטון במצב רטוב במשך 10 ימים לאחר היציקה.

המהנדס רשאי לשנות את משך תקופת האשפרה לפי הצורך ובהתאם לשיקוליו המקצועיים.

מי אשפרה - יהיו מי שתיה בלבד שיובאו אל אתר העבודה ע"י הקבלן ועל חשבונו

### ברזל זיון וכיסוין

יצור והנחת הזיון יהיו על ידי ת"י 31, ת"י 580, ת"י 739 והמפרט הכללי לעבודות הבניין.

ברזל זיון הבטון (כולל חישוקים) יהיה ממוטות פלדה מצולעים לפי ת"י מס' 4466 חלק 3, כמסומן בתכניות, או מרשתות פלדה מרותכות לפי ת"י 4466 חלק 4.

עובי כיסוי ברזל הזיון יהיה לפחות 5 ס"מ ב. יש להשתמש בשומרי מרחק מפלסטיק או מבטון בהתאם למיקום ולפרטי האיטום.

חפיפה בין מוטות זיון 60d וחפיפה ברשתות 3 משבצות



○ אופני מדידה ותכולת מחירים לעבודות הבטון- כללי:

### **הבטון יימדד ביחידות של מ"ק.**

ברזל זיון במשקל 100 ק"ג למ"ק כלול במחיר היחידה.  
לא תשולם כל תוספת עבור שימוש במשאבה ליציקה. עלות אמצעי שינוע הבטון והתאמת תערובת הבטון לאמצעי השינוע נחשבות ככלולות במחירי היחידה.

מחיר הבטון כולל את כל הדרוש לביצוע מושלם של העבודה

## **4.2.5 עבודות מסגרות חרש**

א. חומרים

ח. פלדת פרופילים ופחים

פלדה צורתית ופחים יהיו בעלי תכונות השוות לפחות לאלו של פלדה גרמנית מסוג ST 37, הפלדה תהיה מתאימה לריתוך ובאיכות המוגדרת בתקן הגרמני DIN 17100 בסימון RST 37-2 או בתקן ISO 630-1980.

ט. תעודת איכות

כל החומרים באספקת הקבלן יסופקו עם תעודות היצרן ו/או מעבדה מוסמכת המעידות על התכונות המכניות והכימיות של החומרים. התעודות יאשרו שהפלדה עמדה בדרישות הטיב המוגדרים במפרט זה.

ב. ייצור והרכבה

כללי

- י. ככלל מירב החיבורים יהיו בריתוך, אלא אם צוין אחרת בתכניות, הריתוך יהיה בהתאם למפורט במפרט.
- יא. הקבלן נדרש ליצר יצור טרומי חלק מכסימלי של חלקי המבנה בבתי המלאכה, או בסמוך לאתר המבנה, בשטח שיוגדר לצורך זה על ידי "מהנדס" החברה.
- יב. חורים יקדחו במכונות קידוח או ניקוב מכני. אין לקדוח או להרחיב חורים בעזרת להבה.
- יג. חיתוך פרופילים ופחים יעשו באמצעים מכניים, חיתוכים בעזרת להבה יבוצעו רק לאחר אישור בכתב של המהנדס.

ג. ריתוכים

ד. כללי

סעיף זה מתבסס על תקן AWS DI 0-69 ו/או DIN STANDARD # 4100. המפרט מתייחס למחברים המופיעים בעבודה זו ומכיל את הדרישות לטיב הריתוכים, תיקון פגמים. בכל מקרה תהיינה הנחיות המפרט קובעות לגבי ביצוע הריתוך.

טו. עובי הריתוך

○ ריתוכי פינה

בריתוכי פינה שבהן לא צוין עובי הריתוך בתכניות יהיה עובי הריתוך 0.7 מעובי האלמנט הדק המשתתף בחיבור, עובי ריתוך מינימלי ו/או ריתוך סתימה יהיה 4 מ"מ. (גובה ריתוך פינה LEG שווה ל- 1.41 עובי הריתוך).

○ ריתוכי השקה

במידה ולא צוין אחרת בתכניות, ריתוכי השקה יהיו עם חדירה מלאה כאשר הריתוך מתבצע משני צידי האלמנט. כאשר אין אפשרות לבצע ריתוך משני הצדדים, כמו צינורות, הריתוך יהיה בחדירה מלאה עם הפח מצע נגדי BACK PLATE והריתוך מתבצע מהצד החיצון.

ד. עבודות צביעת פלדה

דרישות צביעת ומערכת צבע ראה בפרק 4.5 של המפרט

4.2.6 הטמנת מיכלים תת-קרקעיים

ה. הכנת בור להטמנת המיכל

ז. יש לגדר את אזור החפירה ולסמן בפסים זוהרים .

ז. מידות הבור יתאימו לגודל המיכל או מספר מיכלים, בהתאם לתכנון המפורט. עומק הבור יבטיח הצבת המיכל או מספר מיכלים, בהתאם לתכנון המפורט ויבטיח הצבת המיכל או מספר מיכלים, בהתאם לתכנון המפורט

יח. דפנות הבור ייחפרו זקופים ככל האפשר, מתחתית החפירה עד לרום של מחצית קוטר המיכל לפחות.

יט. רוחב ואורך הבור יבטיחו, מרווח של 50 ס"מ לפחות בין מיכל למיכל ומרווח של 0.8 מטר מדופן המיכל הקיצוני בכל כיוון. רוחב פתח החפירה בפני הקרקע יהיה כרוחב תחתית החפירה ועוד פעמיים עמק החפירה. (לפי שיפוע דפנות של 1:1)



- כ. תחתית הבור תהיה ישירה, אחידה ויבשה. לשם כך יש לישר את תחתית הבור על ידי הסרת גבשושים, אבנים בולטות וכו". שקעים מקומיים ייושרו על ידי מילוי בחומר מהודק. רגבים ואבנים אשר גודלם עולה על 2 ס"מ רחוק.
- כא. לאחר הוצאת המיכל תחתית הבור תהיה מהודקת לצפיפות 100% מודיפייד א.א.ש.י ותרופד בשכבת חומר מובחר כמפורט להלן:  
עובי שכבת הריפוד יהיה 10 ס"מ+10% מקוטר המיכל ולא פחות מ-15 ס"מ. בכל מקרה עובי השכבה יהיה 15 ס"מ לפחות
- כב. חומר הריפוד יהיה אגרגט בגודל אחיד מסוג שומשום נקי ושטוף, גודל גרגר יהיה בין 3 ל 5 מ"מ חומר הריפוד לא יכיל שום חומר מלבד אגרגט מסוג שומשום. פני הריפוד ייושרו באופן שיהוו מצע חלק ויציב להנחת המיכלים. השכבה תהודק באופן אחיד ותיושר לשיפוע המתוכנן.
- כג. אין להניח את המיכל על תלולית ולאחר מכן להשלים את הריפוד.
- כד. במקומות בהם יתגלו מי תהום בעת החפירה, יש להיעזר באמצעי ניקוז בכל עת ביצוע ההטמנה. הנחת צינורות ניקוז, הפעלת משאבות ניקוז ופינוי המים למקום מתאים.
- ו. הנחת מיכל בבור והכנה למילוי חוזר
- כה. הרמת והנחת המיכל תעשה בעזרת מנוף/ים בצורה זהירה ואיטית על מנת למנוע פגיעה במיכל ובמעטפת הציפוי החיצוני. בשום מקרה אין לגרור את המיכל או להפילו.
- כו. חל איסור על שימוש בשלשלאות או כבלים לצורך הרמת המיכל במידה וההרמה נעשית שלא באמצעות אזני ההרמה של המיכל. במקרים אלה
- כז. השימוש יהיה רק ע"י רצועות שטוחות מחומר שאינו פוגע במעטפת המיכל. זווית ההרמה שבין הרצועות לא תקטן מ-60 מעלות. במידת הצורך יש להיעזר ב"מפשק".
- כח. בעת הרמת המיכל באוויר, תחתיתו תיבדק ע"י נציג המזמין, שלא נפגע
- בהובלה והציפוי שלם ותקין. בכל מקרה של פגיעה במיכל יש לסמן המקום ולתקנו לאחר שהמיכל הוצב במקומו.
- כט. המיכל יותקן כך שפתחיו יהיו ניצבים במדויק מעל מרכז המיכל. הציר



האורכי יוטה בשיפוע של 10/0 לכיוון פתח הניקוז.

ל. במקומות בהם יש לרתום את המיכל כנגד ציפה, יותקנו רצועות הרתום ויימתחו בין עוגני הריתום במיכל לבין עוגני משטח הבטון. יש לשים לב לבידוד בין רצועות עשויות נירוסטה לעוגני המיכל. כ"כ יש להשחיל שרוולי ריפוד בין מעטפת המיכל לרצועות, באמצעות רצועות נאפרן בעובי 20 מ"מ לפחות.

ז. לפני מילוי הבור

- לא. יש לוודא שכל פתחי המיכלים אטומים באוגנים או בפקקים, כנדרש.
- לב. בנוסף, יש לעטוף את הפתחים ואביזריהם בעטיפת מגן(ניילון או אחר) כהגנה מחול ומים בעת ההטמנה.
- לג. יש לבדוק שלמות הציפוי החיצוני על מעטפת המיכל. במקרה של פגם במעטפת, יש לנהוג לפי הוראות יצרן המיכל לתיקון המצב. במקרים חמורים המיכל יפסל להטמנה. נציג המזמין רשאי לפסול או לעכב הטמנת מיכל עד ברור העניין
- לד. יש לבצע מדידה המרחקים בין פני האוגן הקרוב ביותר למרכז המיכל

והאוגנים בקצות המיכל, לבין מוט ייחוס המונח על קרקעית הבור, לצורך השוואה לאחר המילוי ובדיקת עיוותים מותרים, או בשיטה אחרת שתאושר ע"י המפקח.

ח. מילוי חוזר של הבור

- לה. לפני מילוי חוזר של הבור יש לקבל את אישור נציג המזמין על העמדת המיכל ובדיקת האטימות.
- לו. ריפוד הבור יחל מיד לאחר הנחתו בבור, קביעת מיקומו ושיפוע הנכון והסופי והשלמת כל הבדיקות.
- לז. חומר העטיפה יהיה אגרגט בגודל אחיד מסוג שומשום נקי ושטוף. גודל הגרגר 3 עד 5 מ"מ. החומר לא יכיל אבנים ו/או גושי אדמה קשים בכל גודל שהוא והוא יהיה בדומה לחומר ריפוד הבור כמפורט לעיל.
- לח. אין להשתמש בחומר החפירה המקורי, אלא אם הינו עומד בדרישות הסעיף הקודם
- לט. אם החומר לא יכיל כמות מספקת של רטיבות טבעית, הדרושה להידוק, תוגדל מידת הרטיבות כדי לקבל צפיפות רצויה לאחר ההידוק.



מ. כיסוי המיכל תהיה בשלבים. בשלב ראשון ימולא התחום מהתחתית עד גובה 2/3 מקוטר המיכל. יש לוודא שחומר ממלא את החללים מתחת למיכל. המילוי יתרומם שווה משני צדי המיכל. ההידוק בצדי המיכל יתבצע באמצעות כלים ויברציוניים בהנחיות היצרן המיכל ומאושרים על ידי מהנדס או בעזרת מתקן הידוק העשוי מצינור עם מוט כפוף בצורה כזו שיהדק את המילוי מתחת למיכל. הידוק יבוצע באופן שווה מכל צד של המיכל וזאת לפחות עד 2/3 מקוטר של המיכל. המילוי חייב להתבצע בשכבות בעובי שלא יעלה על 20 ס"מ. את ההידוק יש לבצע בתנאי רטיבות אופטימליים. כיסוי המיכל באותו חומר 60 ס"מ מעל התקרה.

מא. צפיפות החומר לאחר ההידוק תהיה 95% מודיפייד א.א.ש.י. לפחות.

מב. יש להקפיד שפיזור חומר המילוי יהיה בגובה אחיד לכל שטח השכבה, כדי להבטיח צפיפות אחידה.

מג. ההידוק יאושר ע"י המפקח. בדיקת דרגת הצפיפות תבוצענה על ידי מעבדה מוסמכת על חשבון הקבלן.

מד. בגמר המילוי, יש לבצע מדידה חוזרת בנוכחות המפקח, בין האוגן המרכזי ובין האוגנים בקצוות, לבין מוט הייחוס ולוודא שקיעה מותרת, בהתאם להוראות היצרן. במקרה של שקיעה מעל למותר, יש לפנות ליצרן ולפעול עפ"י הנחיותיו.

ט. תיעוד, פיקוח ואישור העבודה

פיקוח בעת הטמנת המיכל:

מה. פעולות המחייבות אישור נציג המזמין, יירשמו על ידו ביומן פיקוח.

מו. היומן יכלול גם את כל האירועים החריגים, כגון נזקים שנגרמו למיכל

עקב הטמנתו, פעולות תיקון מיכל/ציפוי שאושרו על ידי המזמין

ורישומים כגון גובהי תחתית המיכל.

מז. בכל מקרה של ספק, על הקבלן להיוועץ עם נציג המזמין לפי העניין.

**ככלל:** אישורי נציג המזמין אינם מהווים כל הסכמה המחייבת את

המזמין ואינה פותרת את הקבלן מאחריותו הכוללת למיכל, לאביזריו

ולאביזריו והמכללים המותקנים על ידו באתר ולפעולות ההטמנה.

י. **תיאומים עם גורמי הפיקוח באתר:**



- מח. במהלך העבודות יבצע הקבלן פעולות בדיקה וביקורת כמפורט במסמך זה. בשלבים או בפעולות בהם נדרשת במפורש נוכחות נציג המזמין, יתאם הקבלן עמו מראש את נוכחותו באתר.
- מט. בעת פיקוח נציג המזמין בשלבים אלו חובה על הקבלן המבצע לדאוג לנוכחות נציג מוסמך ומקצועי מטעמו.
- נ. בפעולות בהן נדרשת נוכחות גורם שלישי(כגון נציג יצרן המיכל, בודק מער' הגנה הקתודית/מער' הארקה סטטית וכ"ו), יתאם הקבלן המבצע עם כל הגורמים כולל נציג תש"ן.

#### יא. אחריות

- נא. תכולת אחריות הקבלן: עמידה בכל דרישות מסמך זה והנגזר ממנו בקשר להטמנת המיכל, וכן אחריות לטיב עבודות ההטמנה, החומרים והציוד שסיפק, אביזרים שהתקין ולכל פגם שיתברר במהלך תקופת אחריות
- נב. תקופת אחריות הקבלן: למשך 18 (שמונה עשר) חודשים. תוקף האחריות החל מאישור סיום העבודה כאמור בסעיף הקודם.



## פרק 4.3 – עבודות צנרת

- 4.3.1 עבודות צנרת - כללי
- 4.3.2 צנרת ואביזריה
- 4.3.3 צנרת מיוצרת באתר
- 4.3.4 חתוך הצינורות
- 4.3.5 מאמצים במערכת הצנרת
- 4.3.6 ייצור והתקנת תמיכות, מתלים וכדומה
- 4.3.7 טיפול והנחת צנרת תת קרקעית
- 4.3.8 מבחני לחץ
- 4.3.9 תיקוני צבע ו/או ציפוי
- 4.3.10 התחברות לקווים או מערכות קיימים

## 4.3 עבודות צנרת

### 4.3.1 עבודות צנרת - כללי

פרק זה של המפרט מתייחס לעבודות ייצור הצנרת הטרומית ועבודות הרכבת הצנרת באתר. עבודות ההרכבה יבוצעו במקום עפ"י שרטוטי מערך, המבטים והחתכים. כל המידות המופיעות בשרטוטים לגבי הרכבת הצנרת הן מקורבות בלבד ועל הקבלן למדוד ולהתאים באתר את המידות הסופיות. לא תשולם כל תוספת עבור מדידות והתאמות באתר. עבודות הרכבת הצנרת העלית ותת קרקעית יבוצעו בהתאם למתואר בפרק זה של המפרט ובהתאם לנאמר בתקנים הרלוונטיים המהווים חלק בלתי נפרד ממפרט זה.

לא תשולם כל תוספת בגין ייצור טרומי או באתר או בגין הובלה וכד' של חלקים שונים לצורך הרכבה באתר.

סדר עדיפויות לביצוע העבודות ייקבע על ידי המהנדס ו/או איש קשר מטעמו.

### 4.3.2 צנרת ואביזריה

#### א. קטרים נומינליים

כל הקטרים המסומנים בתכניות והמפורטים ברשימת הכמויות הינם קטרים נומינליים ונתונים באינטשים.

#### ב. אביזרי צנרת

כל אביזרי הצנרת יעמדו בדרישות התקן: ASME על כל פרקיו הרלוונטיים.

### 4.3.3 צנרת מיוצרת באתר

ייצור והתקנת הצנרת כאמור בסעיף זה כולל אבל לא מוגבל בפעולות כלהלן:

- א. קבלת צינורות ואביזרים במחסן החברה הנמצא במסוף אשקלון. העמסתם, הובלתם ופריקתם בבית מלאכה של הקבלן ו/או לאזור העבודה בשטח האתר, צביעה ועטיפת הצנרת, הובלתה ופריקתה במקום ביצוע העבודה.
- ב. חיתוך צנרת למידות כולל מידות וסימון של החלקים בהתאם למידות הנקובות בשרטוטים והמציאות בשטח, ניקוי פנים הצינורות מחול או מגופים זרים על ידי אויר דחוס או לפי שיטה שיאשר המהנדס, בדיקת סימון קטעים מייצור טרומי בהתאם לתכניות וסידורם, הכנת מדורים, השחזות והכנות לריתוך, כאשר הצנרת המוברגת או בעלת חיבור ריתוכי תושבת, יש להכין את הקצוות בהתאם לתקנים המוגדרים.
- ג. התקנת והכנת מערכות הצנרת לריתוך וחיבור כולל ביקורת סופית של המידות וריתוכים נקודתיים.

ד. התאמת קטרים פנימיים בהשחזה בשיפוע 1:10.





- ה. הרכבה סופית של מערכות הצנרת בהתאם לתכניות ולמפרטים.
- ו. ייצור והתקנת תמיכות, מתלים, רגלי צינור וכדומה, הכל לפי השרטוטים והוראות המהנדס באתר.
- ז. הרכבת מגופים ושסתומים ואביזרים אחרים.
- ח. שטיפת פנים הצנרת.
- ט. עריכת מבחני לחץ.

#### 4.3.4 חתוך הצינורות

חיתוכים ישרים יהיו במישור ניצב לציר הצינור. חיתוכים אלכסוניים ייעשו לפי הזווית הדרושה, באופן ששפת החתוך תהיה במישור אחד. החיתוכים יבוצעו במכשיר חתוך מכני או ביד בעזרת מכשיר כיוון. אזור החיתוך ינוקה בהשחזה עד לקבלת פני מתכת נקיים. אין בשום אופן להשתמש בחיתוך בלהבה בשטח המתקן, אשר לא אושר לעבודות חמות.

#### 4.3.5 מאמצים במערכות הצנרת

אין בשום מקרה "למתוח" את הקווים כדי להתאימם ליציאות הציוד ו/או צנרת אחרת אליהם הקו מתחבר. יש להקפיד שלא יוצרו שום מתיחויות בקו או בציוד אשר אינו מוגדר בתכניות. אחרי סגירת כל האוגנים וגמר הריתוכים בקו בשלמותו, יש לפתוח את האוגן המתחבר לציוד בנוכחות המהנדס ולהוכיח שאין הזזה ב- "ALIGNMENT" של הציוד או הקו. במקרה שיש צורך בהתאמה היא תבוצע לפי הוראות המהנדס על חשבון הקבלן. פתיחת וסגירת האוגנים, לבדיקה ו/או לתיקון יעשו על חשבון הקבלן.

#### 4.3.6 ייצור ותקנת תמיכות, מתלים וכדומה

##### א. תמיכות הצנרת

תמיכות יבוצעו במקום על פי הוראות המהנדס ועפ"י השרטוטים. במידת הצורך יש לתמוך את הקווים בעת הרכבתם כדי למנוע נזקים לצנרת, בעזרת תמיכות ארעיות. יש להימנע מלרתך אל הצנרת את התמיכות הזמניות ולהעדיף שימוש בשיטת קשירה ו/או תפיסת "קלמרות" כדי לתמוך בצורה זמנית חלקי צנרת. יש להקפיד לא לתמוך בצורה זמנית מערכות צנרת כבדות אל קונסטרוקציה אשר לא תוכננה לשאת משקלים מסוג זה.

התמיכות הזמניות לא ישולמו בנפרד ויכללו במחירי היחידה השונים שבכתב הכמויות.

#### 4.3.7 טיפול והנחת צנרת תת קרקעית



א. טיפול והנחת צנרת תת קרקעית יעשה בהתאם להוראות המפורטות להלן:

נג. אסור בהחלט להפיל את הצינורות על הקרקע או על הצינורות האחרים.

נד. בעת הרמת והורדת צינור במנוף יש להבטיח שליטה גמורה על הצינור בהיותו תלוי באוויר, באופן שלא יתנגש בשום עצמים העלולים לפגוע בשלמות הצינור והציפוי.

נה. אין להעביר צינורות המונחים על שקי חול על ידי גרירה או גלגול, אלא יש להרימם במנוף או באמצעי אחר ולהניחם בזהירות במקום החדש.

נו. כל צינור שיונח על שקי חול יאובטח נגד גלגול.

נז. אסור להתהלך על הצינורות המונחים בשטח.

נח. יש לשמור על הצינורות ממגע עם כלי עבודה ממתכת או עצמים כבדים העלולים לפגוע בציפוי שעל פני הצינור. לשם הרמת הצינורות והורדתם אין בשום אופן לכרוך כבלים או כבלי פלדה מסביב לצינור אלא להשתמש ברצועות אשר רוחבן לא יקטן מ- 25 מ"מ או במלקחי הרמה מיוחדים שלא יפגעו בציפוי הצינור.

ב. הרכבת הקטעים של צנרת תת קרקעית

הצינורות יחוברו זה לזה על ידי ריתוכים לפי המפורט בפרק 4.4 כשהם מונחים בצד התעלה או בתוך התעלה. יש לדאוג להתאמה מלאה של קטעי הצנרת לפני הריתוך הסופי.

ג. סתימת צינורות בהפסקת עבודה

בסיום יום עבודה ובכל הפסקה אחרת בעבודות יש לסתום את קצוות הקטעים המרותכים וקצוות הצינור על ידי פח בריתוך נקודתי או בצורה אחרת שתאושר על ידי המפקח בשטח.

#### 4.3.8 מבחני לחץ

א. כללי

כל מערכות הצנרת המוגדרות על השרטוטים יעברו מבחן לחץ הידרוסטטי במים בהתאם למפרט ולהוראות המהנדס בלבד.

ב. שטיפת הקווים

לפני ביצוע מבחן לחץ יש לשטוף את הקווים בזרם מים "מתוקים" ולוודא שהמערכת נקייה ומוכנה לבדיקה סופית.

שטיפת הקווים, בספיקה התואמת מהירות זרימה של לפחות 3 מטר/שנייה.



זמן השטיפה יבטיח לפחות 3 החלפות נפח הצנרת הנבדקת.

יש לוודא ניקוי הקווים לפני מבחן הלחץ באמצעות "כובע סיני".

**כל החיבורים הזמניים וההכנות עבור מבחן הלחץ ייעשו על חשבון הקבלן ולא ישולמו בנפרד.**

**ג. תהליך בדיקת לחץ**

לא יוחל במילוי מערכת במים אלא לאחר מתן אישור המהנדס.

**נט. בדיקת לחץ לצנרת לחץ:**

הקבלן בתאום עם מפקח יאחד את מערכות הצנרת למבחן לחץ משותף ויוודא את ניתוק המערכת הנבדקת ממערך הצנרת הכללי. הקו/ קווים ימולאו בהדרגה ובאיטיות כדי למנוע הלם רעידות הצינורות וכדי לאפשר יציאת כל האוויר מהצינורות. במקרה ויתגלו דליפות באוגנים, באטמי האביזרים, במידה ויידרש תיקון, ריתוך כלשהו, יש לרוקן את הקו לפני ביצוע התיקון.

לאחר שהקו עמד מלא מים ללא דליפות, הלחץ יועלה בהדרגה ללחץ הבדיקה. הקו הישאר תחת לחץ למשך זמן הבדיקה, אך לא פחות משלוש שעות.

לחץ בדיקה עבור צנרת לא יהיה מעל 19 בר.

שני (2) מדי לחץ מכילים ישמשו למבחן לחץ עבור כל הקו החדש.

אם במשך תקופה זו לא תהיה כל ירידה בלחץ שאפשר ליחסה לדליפות, ייחשב הקו כעומד בבדיקות הלחץ. אם ירד הלחץ שלא עקב שינויי טמפרטורה ו/או יאותרו דליפות "הזעות" וכו' יש לתקן את הפגמים ולחזור על הבדיקה עד אשר הקו יעמוד בבדיקת הלחץ לשביעות רצון המהנדס. לחץ הבדיקה יבוצע לפי תקן ASME B 31.4 עבור צנרת העומדת בלחץ פנימי.

בגמר מבחן הלחץ, על הקבלן לרוקן את המים למקום שיצוין על ידי המהנדס, לפתוח את כל הפתחים שנסגרו לצורך המבחן. כמו כן, יש להוריד את כל החסמים שהורכבו ולסגור את כל פתחי האוורור, הכל בהתאם לשרטוטים והוראות המהנדס. לאחר מבחן בלחץ על הקבלן למסור את הקווים נקיים, ריקים ומוכנים לשימוש.

0. לאחר מבחן הלחץ לא יורשו שום ריתוכים בקו, כולל ריתוכים חיצוניים,

כל ריתוך ו/או חיתוך נוסף שיידרש כתוצאה מטעות או "שיחכה" יחייב

את הקבלן לערוך מבחן לחץ נוסף.

**4.3.9 תיקוני צבע ו/או ציפוי**

10/01/2019





לאחר הנחת הצנרת, ביצוע מוצלח של מבחן הלחץ ונישוף הקווים יתקן הקבלן את כל הפגמים בצבע או בציפוי חיצוני וישלים את הצבע או הציפוי סביב חיבורי הריתוך, האביזרים וכו'. התיקונים הנ"ל ייבדקו על ידי המהנדס. השלמת הציפוי תעשה בהתאם להוראות יצרן הציפוי ותהיה שוות ערך לציפוי הצנרת.

#### **4.3.10 התחברות לקווים או מערכות קיימים**

התחברות למערכות צנרת קיימות תבוצע על ידי הקבלן לאחר תיאום עם מנהל המתקן ובפיקוח של המהנדס או המפקח מטעמו לפי תנאי היתר העבודה. כל נזק שייגרם על ידי הקבלן למערכות צנרת הקיימות יתוקן מיד על ידי הקבלן ועל חשבוננו.



## פרק 4.4 – עבודות ריתוך

- 4.4.1 עבודות ריתוך - כללי
- 4.4.2 הכנה לריתוך
- 4.4.3 ביצוע הריתוך
- 4.4.4 עבודות "חמות"
- 4.4.5 אלקטרודות
- 4.4.6 בדיקת ריתוכים
- 4.4.7 רתכים

## 4.4 עבודות ריתוך

### 4.4.1 עבודות ריתוך - כללי

פרק זה של המפרט מתייחס לאופן ביצוע ודרישות כלליות לתהליך הריתוך, אלקטרודות, רתכים וביצוע בדיקות הריתוכים. ככלל כל עבודות הריתוך, אשר על הקבלן לבצע במסגרת העבודה, יעשו על ידי ריתוך השקה או ריתוך תושבת בקשת חשמלית. לפני תחילת העבודה ימסור הקבלן לאישור המהנדס את כל פרטי השיטות ותהליכי הריתוך אשר בדעתו להשתמש בהם.

על הקבלן לקבל היתר עבודה מממונה הבטיחות של החברה לעבודות החמות ומיקומן בשטח המתקן.

### 4.4.2 הכנה לריתוך

לפני התחלת הריתוכים על הקבלן לבצע מספר פעולות אשר מהוות יחד הכנת הצנרת לריתוך:

- א. בדיקת שלמות הצנרת - לא יעשה שימוש בצינור או אביזר צנרת פגום.
- ב. ניקוי מוחלט של הצנרת והאביזרים, קצוות המיועדים לריתוך במיוחד משמן, גריז וכל לכלוך אחר.
- ג. הכנת פאזות לריתוך להתאמת עובי בין אביזרים לצנרת.
- ד. ריתוכים בשטח בקרבת צנרת דלק או בתעלה יעשו לאחר אישור ממונה בטיחות.

### 4.4.3 ביצוע הריתוך

כל עבודות יצור הצנרת הטרומית יעשו בהתאם לתכניות ותקן ASME B 31.4 על כל פרקיו הרלוונטיים.

טיב העבודה יעמוד בדרישות התקן API 1104.

בזמן עבודות הריתוך באתר, יש להגן על הציודים מפני ניצוצות על ידי יריעות אסבסט שתסופקנה על ידי הקבלן ועל חשבונו.

בתנאי מזג אויר בלתי נוחים כגון: גשם, רוחות וכדומה יש להגן על עבודות הריתוך באמצעים מתאימים, כגון: סוככים מחיצות וכדומה או להפסיק את עבודות הריתוך, אם המהנדס ידרוש זאת.

בריתוך במספר מחזורים ינוקה כל מחזור גמור, ניקוי יסודי מסייגים וחומר זר לפני ריתוך המחזור הבא עליו.

## עבודות "חמות"

א.

כל העבודות ה"חמות" יעשו בהתאם לתוכניות ולתקנים המפורטים מטה:

API Publication 2009 - Safe Practices in Gas Electric Cutting and  
Welding in Refineries, Gasoline Plants, Cycling Plants and  
Petrochemical Plants

API Publication 2200 - Repairs of Crude oil, Liquefied Petroleum  
Gas and Products Pipeline.

API Publication 2209 - Pipe Plugging Practices.

API Publication 2217 - Guideline for Confined Space Work In the  
Petroleum Industry.

ב. כל העבודה תבוצע אך ורק בהתאם ללוח זמנים ונהלים אשר יוכנו מראש  
על ידי הקבלן ויאושרו על ידי המהנדס בכתב.

העבודה תבוצע תחת השגחתו ובנוכחותו של מנהל עבודה מוסמך ומנוסה מטעם  
הקבלן.

ביצוע העבודה טעון קבלת היתר עבודה בכתב של ממונה הבטיחות מטעם החברה  
והקבלן לא יתחיל בעבודה טרם מלאו כל דרישות הבטיחות. כל ציוד הבטיחות,  
ציוד כיבוי אש וציוד עזרה ראשונה שיידרש על ידי ממונה הבטיחות יובא לאתר  
על ידי הקבלן ועל חשבונו.

### 4.4.4 אלקטרודות

האלקטרודות צריכות להתאים לדרישות ההוצאה האחרונה של התקן האמריקאי

AWS SFA - 5.1.

הצינורות ירותכו, ריתוך שורש, באלקטרודות מהסוג E6010 או אחרות המאושרות על ידי  
מכון התקנים הישראלי, המילוי והכיסוי יבוצע ע"י אלקטרודות מסוג E7018.

הקבלן רשאי להציע שינויים בהליך הריתוך ובאישור המהנדס.

האלקטרודות אשר טיבן נפגע תפסלנה.

אלקטרודות שנפסלו יוחרמו על ידי המהנדס ויוחזרו לקבלן לאחר גמר העבודה.

לפני השימוש יש לייבש את האלקטרודות בתנור עם תרמוסטט ופירומטר אשר יקבל אישור  
המהנדס על פי הוראות היצרן.

### 4.4.5 בדיקת ריתוכים



המהנדס או בא כוחו המוסמך יפקחו על טיב הריתוכים וביצועם. אין לבצע תיקונים בריתוכי מחזור השורש או מילוי ללא קבלת רשות המהנדס, אולם קבלת רשות זו אינה פוטרת את הקבלן מאחריותו לטיב העבודה. כל התיקונים בריתוכים יעשו לפני הרכבה סופית ולפני ביצוע ציפוי מגן ולא יורכב כל קטע אלא לאחר קבלת רשות המהנדס.

צילומי רדיוגרפיה של ריתוכים יבוצעו על חשבון המזמין בהתאם לדרישות התקן 1104-API 100% על צנרת תת-קרקעית ו-30% על צנרת עילית. במידה ויהיו ריתוכים פגומים יבוצעו צילומים חוזרים לאחר תיקונם על חשבון הקבלן. הרחבת היקף בדיקות רדיוגרפיה תעשה במקרה הצורך על פי שיקול דעתו של המהנדס.

על הקבלן להגיש את כל העזרה הדרושה לביצוע הבדיקות כולל התקנת פיגומים במידת הצורך או אי פירוקם עד גמר ביצוע הבדיקות.

עבודות הנ"ל לא תשולמנה בנפרד ויש לראותם ככלולים במחירי היחידה השונים שבכתב הכמויות.

#### 4.4.6 רתכים

הקבלן יעסיק בכל עבודות הריתוך לפי חוזה זה רק בעלי דרגה מקצועית נאותה. כל רתך יידרש לעבור מבחן הסמכה בהתאם לדרישות התקן ASME – B 31.4, מבחן ההסמכה יתבצע על חשבון הקבלן.

המהנדס רשאי לשחרר ממבחן הסמכה בעלי תעודת הסמכה בהתאם לתקנים הנ"ל, אשר עבדו במשך השנה האחרונה ברציפות בעבודות ריתוך דומות. תעודת ההסמכה, הנדרשת תהיה מאחד מהמוסדות האלו: מכון התקנים, הטכניון - מכון טכנולוגי לישראל, חברת החשמל לישראל בע"מ, בתי זיקוק לנפט בע"מ.

הקבלן יציג את רשימת הרתכים למהנדס לפני תחילת העבודה. המהנדס רשאי לדרוש את החלפתו של כל רתך אשר, לפי דעת המהנדס אינו עומד ברמה מקצועית נאותה או אינו מתאים לעבודה מכל סיבה אחרת.

הרתכים יצוידו בבגדי עבודה ומגן מתאימים, אשר יסופקו על ידי הקבלן ועל חשבון.

כל ההוצאות והחומרים הנדרשים בגין בחינת הרתכים לא תשולמנה לקבלן בנפרד והן נחשבות ככלולות במחירי היחידה השונים שבכתב הכמויות.





## פרק 4.5 – צביעה וציפוי

- 4.5.1 עבודות צביעה וציפוי – כללי
- 4.5.2 הכנת שטח לפני צביעה
- 4.5.3 מערכת הצבעים המאושרת – חברת טמבור
- 4.5.4 אספקת צבעים
- 4.5.5 שמירה ואחסון הצבע
- 4.5.6 הכנת צבע
- 4.5.7 בחינה
- 4.5.9 מערכת הצבע לחלקים מגולבנים בחום
- 4.5.10 אישור היצרן על הצבעים והקבלן ופיקוח מטעמו
- 4.5.10 הפיקוח / הבטחת איכות
- 4.5.11 ציפוי צנרת תת קרקעית (ראשי ריתוך ואביזרים)

## 4.5 עבודות צביעה וציפוי

### 4.5.1 עבודות צביעה וציפוי - כללי

על הקבלן לבצע הכנה לצביעה וצביעת כל הצנרת העילית החשופה, הכנה והשלמת עטיפת כל הצנרת התת קרקעית. העבודות הכרוכות בהכנה לצביעה, צביעה ועטיפת הצנרת, לרבות כל הציוד וחומרי הצביעה הנדרשים, לא ימדדו ולא ישולמו בנפרד ותמורתם כלולה במחירים השונים שנקב הקבלן בכתב הכמויות בסעיפי טיפול בצנרת וסעיפי קונסטרוקציה

### 4.5.2 הכנת שטח לפני צביעה:

שטיפה בקיטור חם או/ו במים וסבון אקוקלין 2230 ושטיפה חוזרת במים להסרת שאריות הסבון.

לאחר מכן ניקוי גרגירים משוננים מאושרים לרמת SA 2½ לפחות, ופרופיל חספוס 50-85 מיקרון. ניתן לבצע ניקוי ע"י גרגירים מאושרים ע"י משרד איכות הסביבה – יורוגריט, טמגריט, ג'ט בלאסט, SW שושני ויינשטיין בגודל גרגירים 0.5-1.8 מ"מ לפחות וללא שאריות גיר ולכלוך (נדרש תעודת איכות מהיצרן לגרגירים). יש להסיר שאריות של כל צבע ישן.

### (1) אספקת חומרים

כל החומרים כולל צבעים ומדללים הדרושים לביצוע העבודה, יסופקו ע"י הקבלן ותמורתם נחשבת ככלולה במחיר העבודות. יש להשתמש במדללים מקוריים של יצרן הצבע בלבד, כמופיע בדפי הנתונים הטכניים של המוצרים. יש לעבוד לפי הדפים הטכניים של יצרן הצבע.

### (2) צבעים

הצבעים בהם תצבע הצנרת הינם מתוצרת חברת "טמבור" או ש"ע מאושר. הוראות חברת טמבור לצביעה בצבעים אלה מצורפים למפרט זה ומהווים חלק בלתי נפרד ממנו. הגשת הצעת הקבלן לביצוע העבודות מהווה הצהרה מצדו כי קרא והבין את הוראות היצרן ודפי הנתונים של היצרן.

### 4.5.3 מערכת הצבעים המאושרת – חברת טמבור

- שכבה ראשונה של יסוד אפוקסי סולקוט אלומיניום (או אקופוקסי 80 אלומיניום). עובי השכבה היבשה 115 מיקרון בגוון אלומיניום.
- שכבה שנייה של צבע אפוקסי סולקוט מיו RAL 7035 (או אקופוקסי 80 מיו אפור בהיר) עובי השכבה היבשה 115 מיקרון בגוון אפור בהיר.
- שכבות עליונות צבע עליון פוליאוריתן אליפטי-פוליאסטר, טמגלס PE, עובי השכבה היבשה 50 מיקרון לפחות, גוונים יקבעו ע"י המהנדס ו/או בא כוחו בשטח. צבע עליון ייושם בשכבה אחת או שתיים עד קבלת גוון אחיד וכיסוי מלא.



- **סה"כ:** עובי צבע יבש כולל 280 מיקרון לפחות + מריחות במברשת לפני כול שכבה מלאה בריתוכים, גימומים, קצוות, פינות ומקומות קשים לגישה כולל בתחתית הצינורות. הערה: יש לבדוק עובי צבע אפוקסי לפני התחלת יישום צבע עליון. במידה וחסר עובי צבע יש להשלים שכבת אפוקסי נוספת לפני צבע עליון.

- הקבלן רשאי להציע מערכת אחרת מאמור בסעיף 2 לאישור המהנדס. ההחלטה על שינוי מערכת הצבע נתונה בידי המהנדס בלבד. לא קיבל המהנדס את הצעת הקבלן יצבע הקבלן את הצנרת במערכת הצבע האמורה לעיל בלי שהדבר ישפיע על מחירי הצעתו ועמידתו בלוח הזמנים.

- ריתוכים, פינות, קצוות ומקומות מותקפים חלודה עמוקה יקבלו מריחות במברשת לפני כול שכבה מלאה Stripe Coats להבטחת כיוויים המלא. מריחות במברשת נחשבות ככלולות במחירי העבודות.

#### **4.5.4 אספקת צבעים**

כאמור לעיל כל הצבעים והמדללים יסופקו ע"י הספק/קבלן.

#### **4.5.5 שמירה ואחסון הצבע**

הקבלן יאחסן את הצבעים במקום מרוכז ונפרד משאר הציוד. מחסן הצבעים יהיה מאוורר ומוגן בפני השמש ואבק ומפני התחממות יתר.

#### **4.5.6 הכנת צבע**

הכנת הצבע תעשה בקפדנות ובהתאם להוראות היצרן. לא יורשה דילול הצבע, אלא אם קיימות הוראות מפורשות לכך מיצרן הצבע ובאישור המהנדס. דילול הצבע יורשה רק במדללים המפורטים בהוראות היצרן ומתוצרתו.

#### **4.5.7 בחינה**

הקבלן יגיש תעודות איכות מהיצרן לכל מנת צבע, וכן לגרגירים ולמדללים. הקבלן יבדוק את העובי בכל היקף הצנרת ובמיוחד בשטח הנמוך (שעה 06:00 ושעות 03:00 ו- 09:00). הקבלן יגיש דוחות בחינת עבודות הצביעה הכוללים את שם כל שכבה, תאריכי צביעה, זמן בין שכבות, ועובי צבע יבש כולל.

לפני יישום צבע עליון המפקח והקבלן יבדקו שעובי שכבות האפוקסי הוא לפחות 230 מיקרון בכל נקודה. רק לאחר אישור עובי צבע מערכת האפוקסי, יורשה לקבלן להתחיל לצבוע שכבה עליונה של פוליאוריטן.

בין השכבות יש להסיר אבק, לכלוך ו-Spray Over לפי הצורך.

#### 4.5.8 מערכת הצבע לחלקים מגולבנים בחום

(עבור חלקים מגולוונים בטבילה באבץ באמבט חם בלבד)  
מדרגות מגולוונים, סולם נע מגולוון, משטחי שרות מגולוונים, רמפה, חלקים צמודים לגג  
מגולוונים, מגיני גשם מגולוונים, וכו'.  
מדרגות, סולם נע, משטחי שרות וכו' יצבעו בגוון לבן.  
מעקה בטיחות ופס רגל יצבעו בגוון צהוב RAL 1003.

#### מערכת הצבע

צבע יסוד - אפוקסי או אפוקסי מסטיק לפלדה מגולבנת ניתן לחידוש, ( Recoatable High  
Solid Epoxy or Mastic for Galvanized Steel) בעובי 75 מיקרון בגוון בז'.  
צבע עליון - פוליאוריטן אליפטי ניתן לחידוש בכל עת,  
(Recoatable Aliphatic Polyurethane Topcoat) בעובי 50 מיקרון, ברק משי, בגוון לפי  
לוח RAL, כנדרש על ידי החברה.  
עובי יבש כולל: 125 מיקרון מינימום. עובי זה לא כולל את עובי הגילבון.

#### הערות:

1. באזורים בהם הגילבון החם נפגע יש ליישם שכבת צבע יסוד אפוקסי דו-רכיבי עשיר  
אבץ ומהיר ייבוש ניתן לחידוש לפי מפרט Latest Edition (August 1, 1991), 20,  
SSPC-Paint, בעובי 80 מיקרון לפחות.
2. בריתוכים, פינות חדות, קצוות ואזורי קורוזיה וגוממים ("פטריות") תיושם במריחה  
במברשת שכבת פספוס (Stripe Coat) של צבע יסוד.
3. צבע עליון פוליאוריטני ייושם בשכבה אחת או שתיים לקבלת כיסוי מלא וגוון אחיד.  
יש לקבל אישור המהנדס על כל גווני השכבות השונות

#### 4.5.9 אישור היצרן על הצבעים והקבלן ופיקוח מטעמו

יצרן הצבעים יאשר לקבלן המבצע שהמערכת המוצעת על ידו ובעוביים המצוינים עומדת  
בדרישות המפרט הטכני הזה ומיועדת לאורך חיים צפוי של 15 שנים. בתום 15 שנים שטח  
החלודה הצפוי לא יעלה על 1% מהשטח (ISO 4628/3 - 1982 (E) Rust: Ri 3 or less).  
יצרן הצבעים יאשר את הקבלן לביצוע עבודת הצביעה בחומריו, וכן יבצע בדיקות אקראיות על  
פי שיקול דעתו באתר העבודה על מנת לוודא שהקבלן המבצע עובד על פי הדף הטכני של כל  
מוצר, ובהתאם להוראות בכתב של יצרן הצבע.  
למען הסר ספק, אישורים אלה של היצרן אינם פוטרים את הקבלן מאחריותו הבלעדית כלפי  
החברה לחומרים ולעבודות שיבצע במסגרת חוזה זה.

#### 4.5.10 הפיקוח / הבטחת איכות



הפיקוח על העבודות מטעם החברה יעשה באמצעות המהנדס, נציגיו ויועצים חיצוניים אשר ימנה לצורך הפיקוח. פקוח / הבטחת איכות זאת אינו פוטר את הקבלן מלבצע ביקורת איכות באופן עצמאי ומאחריותו המלאה לאיכות עבודות הצביעה.

הפיקוח יכלול:

- תנאים סביבתיים - אטמוספריים
- אחסון חומרים בשטח, וסדר וניקיון באתר העבודה.
- קבלת הצבעים, המדללים וגרגרי ההתזה בהתאם לדרישות מפרט זה, ורישום שם ומספרי מנה לחומרים.
- הכנת פני השטח לצביעה (ניקיון, עומק / חספוס וצפיפות פרופיל העיגון).
- טיפול בצבעים, צביעה וייבוש בהתאם לדף הטכני של המוצר ובהתאם להוראות הכתב שינתנו על ידי יצרן הצבע.
- בדיקת עובי צבע רטוב.
- רמת הניקיון, זמני הייבוש בין כל שכבה ושכבה.
- מדידת עובי צבע יבש לפי SSPC-PA 2 Latest Edition
- בכל מקרה, קריטריון הקבלה: עובי מעל למינימום הנדרש.
- בדיקה חזותית של הצבע שיושם לצורך תיקון פגמים בצביעה.
- מדידות נוספות של אבטחת איכות (הידבקות, בדיקת מלחים, איתור חורי סיכה Holiday Testing וכו') לפי שיקול דעתו של המהנדס באתר או/ו נציגיו באתר ובהתאם לתקנים בינלאומיים מקובלים.
- כל פרמטר נוסף שנודעת לו השפעה על איכות ביצוע ההגנה בפני קורוזיה.
- לא יוחל בביצוע של כל שלב משלבי העבודה דהיינו אישור על החומרים ואספקתם, הכנת שטח, צבע יסוד, צבע ביניים וצבע עליון בטרם נבדק ע"י ביקורת האיכות של הקבלן ובטרם ניתן על ידי המהנדס אישור מראש ובכתב ביומן העבודה לתחילת כל שלב של העבודה.
- כל עבודה אשר תמצא פגומה כתוצאה מעבודה לקויה או בגלל שימוש בחומרים פגומים או כתוצאה מרשלנות או מכל סיבה הנובעת מפעולה או ממחדל מצד הקבלן, תתוקן מיד לפי דרישת המהנדס ולשביעות רצונו.
- הפיקוח על ידי נציגי החברה אינו פוטר את הקבלן מחובת הפעלת נוהל בקרת איכות עצמאי בכל תהליכי העבודה.
- ברשות הקבלן בשטח יהיו מד לחות וטמפרטורה, ומכשור לבדיקת עובי צבע רטוב ויבש תקינים.
- למניעת כל ספק, הפיקוח של החברה לא ישחרר את הקבלן מאחריותו המלאה והבלעדית לגבי טיב העבודה והחומרים אשר סופקו על ידו.
- הקבלן יהיה האחראי היחידי עבור עבודות הניקוי וצביעה למשך כל תקופת האחריות שבחזרה.



תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ  
קו מוצרי דלק בע"מ  
אגף הנדסה

## 4.5.11 ציפוי צנרת תת קרקעית (ראשי ריתוך ואביזרים)

ציפוי אביזרי צנרת וראשי ריתוך באמצעות סרטים מפוליאתילן מבוססים על גומי בוטילן.

עטיפה פנימית- 2 שכבות בעובי 1.2 מ"מ כ"א.

עטיפה חיצונית- 2 שכבות בעובי 0.5 מ"מ כ"א.





## פרק 4.6 – הצבה והרכבת ציוד

- 4.6.1 הצבה והרכבת ציוד - כללי
- 4.6.2 רכישת ואספקת ציוד
- 4.6.3 תכולת העבודה ומחיר היחידה
- 4.6.4 הובלה ואחסון
- 4.6.5 קביעת הציוד במקומו ובדיקתו

## פרק 4.6 הצבה והרכבת ציוד

### 4.6.1 הצבה והרכבת ציוד - כללי

פרק זה של המרכז מתייחס לדרישות ואופן רכישה, הובלה, שינוע, אחסנה והרכבת ציוד תהליכי אשר מתוכנן להתקנה על פי התוכניות ובשלבם השונים של הפרויקט.

הציוד שיותקן במסגרת הפרויקט:

- א. משאבות טורבינה אנכיות
- ב. מגופים עם/ללא מפעילים חשמליים
- ג. אל חוזרים
- ד. מכשור

### 4.6.2 רכישת ואספקת ציוד

משאבות טורבינה אנכיות המיועדות להתקנה במיכלים יפורקו מהמיכלים הקיימים ויורכבו בגמר הטמנת המיכלים החדשים.

4 מהמשאבות האנכיות על המיכלים הקיימים שיפורקו ע"י הקבלן במסגרת חוזה זה, יועמסו ע"י הקבלן ע"ג משאיות של המזמין וישלחו לשיפוץ לבית מלאכה באחריות המזמין. לאחר שיפוצם יועברו למחסן החברה באשקלון או לאתר העבודות במסוף ביל"ו.

### 4.6.3 תכולת העבודה ומחיר היחידה

העבודה שעל הקבלן לבצע לפי פרק זה כוללת:

- א. העמסת משאבות במקום האחסון, הובלתו אל מקום ההצבה ופריקה במקום שירה המהנדס.
- ב. בדיקת אוגן חיבור.
- ג. מדידה וסימון.
- ד. סגירת האומים והידוקם (רק לאחר קבלת אישור בכתב מהמהנדס).
- ה. בדיקת התקנת הציוד.

### 4.6.4 הובלה ואחסון

הקבלן יהיה אחראי לאופן הנכון ולרמה המקצועית הנאותה של הובלה, שינוע ואחסנה באתר העבודה, במקום שירה המהנדס, של הציוד.

הקבלן יקפיד על הוראת היצרן בדבר הובלה, שינוע ואחסנת הציוד. כל כלי ההרמה שיידרשו לביצוע העבודות יסופקו על ידי הקבלן ונכללים במחירי היחידה השונים.

הכלים הנ"ל יהיו במצב תקין ומתאימים לייעודם, בעלי תעודות בדיקה תקפות על ידי בודק מוסמך.





שיטות ודרכי ההרמה וההובלה יבדקו ויאושרו על ידי המהנדס, אך למרות האמור לעיל - האחריות המוחלטת חלה על הקבלן.

בעת האחסון שטחי מגע ופתחים בחלקים רגישים יכוסו או ייסתמו כהלכה לפי הצורך, לשביעות רצונו של המהנדס. כל סידורי האחסנה טעונים אישור המהנדס בכל הנוגע למקום וההתאמה לצרכים.

על הקבלן לפתוח אריזות הציוד ולוודא הגנתו הנאותה בפני קורוזיה. ההגנה נגד חלודה תבוצע על ידי מריחת משחה מתאימה ו/או כיסוי נגד השפעת מזג האוויר.

#### **4.6.5 קביעת הציוד במקומו ובדיקתו**

על הקבלן לבצע את כל עבודות להצבה והרכבה נכונה של הציוד.

הצבת הציוד תבוצע בהתאם למפרט של יצרן הציוד ע"י מכונאי מוסמך עם ניסיון בהתקנת משאבות אנכיות.

אוגן המשאבה צריך להיות מורכב "בפלס"

במצב הסופי חייב כל הציוד להיות מאובטח אבטחה מלאה נגד תזוזות ונגד רעידות.

הביצוע של הציוד יבדק בכל מקרה והוא חייב באישור המהנדס.

תוצאות הבדיקה תרשמנה ביומני העבודה.

עם סיום העבודה ומילוי המיכלים תופעלנה המשאבות לבדיקת תקינותם והצבתם ואישור המזמין לתשלום לקבלן.



## חלק 5-רשימת תוכנות

התוכניות המתייחסות למכרז/חוזזה זה הן:

מס	מס' קובץ	מס' שרטוט	שם השרטוט	מתכנן	תאריך	גרסה
2	005-01-001	005-01-001	מסוף ביל"ו תזרים	P.O	14.10.18	14
3	4547-100-004	4547-100-004	מסוף ביל"ו תכנית הטמנת מיכלי ניקוז 30 ו- 50 ומ"ק	P.O	14.10.18	P3
6	4547-300-001	4547-300-001	מסוף ביל"ו תכנית כלונסאות להטמנת מיכלי ניקוז TK-023, TK-024, TK-028	E.S H	14.10.18	P1



## חלק 6 – כתבי כמויות

6.1	כתבי כמויות - כללי
6.2	תכולת מחירי היחידה
6.3	תאורי עבודות בכתבי הכמויות
6.4	שינוי אמצעים ושיטה
6.5	מדידה
6.6	עבודה ביומית
6.7	אופן המדידה והתשלום

נספחים:

כתב כמויות עבור מסוף בילו 056-4547

### 6.1 כתבי כמויות - כללי

הכמויות המפורטות בכתבי הכמויות הן משוערות בלבד ועשויות להשתנות. התמורה שתשולם לקבלן תיקבע על בסיס מכפלת מחירי היחידה בכמויות שבוצעו למעשה, ושאושרו על ידי המהנדס. במחירי היחידה שבכתבי הכמויות לא יחולו שינויים אם הכמויות במציאות תהיינה גדולות או קטנות מהכמויות הרשומות בכתבי הכמויות.

במידה ותידרשנה עבודות נוספות או אספקת פריטים שאינם כלולים במכרז והקשורים לפרויקט, על הקבלן לבצעם והתשלום עבורם יהיה לפי ניתוח מחירים, לפי אישור המהנדס.

### 6.2 תכולת מחיר היחידה

מחירי היחידה הכלולים בכתב הכמויות כוללים את מלוא התמורה עבור ביצוע העבודה, אספקת חומרי העזר, הציוד, הכלים וכו' הדרושים לביצוע העבודה והם כוללים, מבלי לגרוע מכלליות הנאמר בסעיפים הבאים את הדברים להלן:

העברת כל החומרים והציוד למקום העבודה, ניהול, פיקוח, אספקת כוח עבודה מקצועי ובלתי מקצועי, הבאת מכשירים, רתכות על אביזריהם, ציוד המכונות, ציוד להרמה, כלי רכב והשימוש בהם, הציוד והחומרים לניקוי חול, צביעה וציפוי, עבודות מוקדמות ועבודות הכנה, הכנת שטחי העבודה והאחסנה כולל סככות, פיגומים ותמיכות, סילוק הפסולת למקום המאושר על ידי הרשויות המקומיות וניקוי השטח בתום העבודה. כל יתר עבודות הקבלן הקשורות בביצוע העבודה בהתאם לתוכנית, המפרט הטכני והוראות המהנדס, הסידורים לאספקת חשמל אזור ומים, תשלומי מסים, תמלוגים, ביטוחים, תשלומים סוציאליים, אגרות, פיצויים והיטלים אחרים וכל הדרוש למילוי חובות הקבלן ביום התחייבותו ועמידתו באחריות המוטלת עליו לפי חוזה זה.

### 6.3 תיאורי עבודות בכתבי כמויות

תיאורים והגדרות של העבודה בכתב הכמויות ו/או כותרות הסעיפים של פרק זה ניתנים בקיצור לצרכי זיהוי בלבד לנוחיות הקבלן.

אין לקבל תיאורים והגדרות אלה כממצים את כלל הפעולות הנדרשות ויש לפרשם ככלולים את כל שלבי העבודות וההתחייבויות של הקבלן לפי חוזה זה.

### 6.4 שינוי אמצעים ושיטה

שינוי אמצעים ושיטות ביצוע ביוזמת הקבלן, גם אם קיבל אישור המהנדס, לא ישמש עילה לשינוי מחיר היחידה לעבודה הנדונה.

### 6.5 מדידה



מודגש בזה כי מיקום המיכלים, הצנרת והמגופים המסומן בתוכניות עלול להשתנות ויקבע סופית רק לפני ביצוע העבודות על ידי המהנדס. מדידות להתאמת קטעי צינורות במקום יבוצעו לפי הצורך, בהתאם לדרישות המהנדס. מדידות אלה לא תשולמנה בנפרד, אלה תחשבנה ככלולות במחירי היחידה שבכתב הכמויות.

## **6.6 עבודות ביומית**

מחיר שעת עבודה: מחירי יחידה אלה ניתנים למקרה שהקבלן נדרש לבצע סוגי עבודות שאינן כלולות במחירי היחידה השונים, התמורה תהיה לפי שעות העבודה נטו שבוצעה למעשה על פי הוראות המהנדס ואישורו, לפי הפועל או הציוד. שעות עבודה אלו תרשמנה ביומן העבודה, כוללים כלי ריתוך וכלי חיתוך, חומרי עזר, ניהול עבודות, ביטוח, תנאים סוציאליים וכל יתר ההוצאות הקשורות באספקת כוח אדם לביצוע העבודה.

## **6.7 אופן המדידה והתשלום**

### 6.7.1 כללי

סעיף זה בא לקבוע את אופני המדידה והתשלום לכל העבודות בכתבי הכמויות ולפרט את מחירי היחידות הנקובים בהם.

### 6.7.2 הסדרת שטח העבודה

המחיר כולל מדידה וסימום אזור העבודה, פינוי חצץ, פירוק אבני ריצוף, גידור אתר החפירה על ידי סרטי סימון והזהרה בצבעים שחור / צהוב או אדום / לבן והתקנת שלטי הזהרה נאותים, פירוק קטע צנרת עילית לצורך מעבר ציוד ומכונות חפירה. שטח העבודה כ-200 מ"ר. סעיף 1.1 בכתב הכמויות.

### **מחיר יחידה: קומפלט**

### 6.7.3 פירוק קטעי צנרת מאוגנים עיליים לשימוש חוזר.

המחיר כולל פתיחת אוגנים, פירוק צנרת, ניקוז שאריות דלקים ומים והתקנה מחדש לאחר הטמנת מיכלים. סעיף 2.01 בכתב הכמויות.

### **מחיר יחידה: מטר אורך**

### 6.7.4 עבודות ריתוך

סעיף זה כולל הן ריתוכי הצנרת הטרומית והן ריתוכי האתר מכל סוג שהוא, לרבות: ריתוך השקה, ריתוך חדירה ישרה וכד'

עבודה כוללת את כל ההכנות הנדרשות, מדידה, עשיית מדרים, אפוף והתאמת הצינורות או האביזרים וריתוכם. בריתוך חדירה, יילקח בחשבון קוטר נומינלי של הצינור או אביזר החודר.



העבודה כוללת ריתוך ללא כל תלות בעובי דופן הצינור, לרבות חיתוך, הכנת פאזות בצנרת או באביזרי צנרת לרבות הגשת כל העזרה הדרושה לביצוע צילומי רדיוגרפיה. סעיף 2.13 בכ"כ

### מחיר יחידה: אינץ' /קוטר

#### 6.7.5 טיפול והנחת צנרת עילית.

המחיר לטיפול והנחת צנרת מתייחס לצנרת מיוצרת באתר או מיוצרת טרומית בקטרים מ-2" עד 4" . לא תשולם תוספת להרכבת צנרת שיוצרה "טרומית". לקבלן ישולם עבור מטר אורך של צינור מורכב על תמיכות כמפורט במפרט זה, המדידה תיערך בציר הצינור. מבלי לגרוע הנאמר להלן מחיר היחידה יכלול הובלת צנרת לאתר ביצוע העבודה, אחסון, סימון, שמירה וכל הטיפולים הדרושים בעת ביצוע יצור והרכבה באתר לרבות:

- חיתוך קצוות הצנרת לצורך התקנת אביזרי הצנרת וקטעי הצנרת.
  - טיפול והתקנת אביזר חיבור וחיבורו בהתאם להנחיות היצרן לרבות ביצוע כל העבודות הדרושות להתקנתם.
  - חיבורים ומחברים
  - הרכבה והתאמת הצנרת בשטח לרבות ביצוע התיקונים הדרושים.
  - ריתוכים ובדיקה רדיוגרפית של 30% מהריתוכים וביצוע ע"י המזמין.
  - ביצוע שטיפת קווים, עריכת מבחני לחץ, לרבות יצור ואספקת חסמים ואביזרי צנרת.
  - צביעת צנרת
- סעיף 2.10 בכ"כ

### מחיר יחידה: מטר אורך

#### 6.7.6 טיפול והנחת צנרת תת-קרקעית

המחיר לטיפול והנחת צנרת כולל הובלה, פיזור, חפירת התעלה, הורדת צנרת לתעלה, ריתוך, בדיקה רדיוגרפית של 100% מהריתוכים, השלמת עטיפה של צנרת ואביזרים באזור הריתוכים וכיסוי תעלה. רדיוגרפיה - ע"י המזמין. סעיף 2.11 בכ"כ

### מחיר יחידה: מטר

### אורך

#### 6.7.7 טיפול והתקנת אוגנים ואביזרי הצנרת

העבודה כוללת הובלת האביזר, התקנתו במקומו והכנה לריתוך, תיקוני צבע לאחר הריתוך וריתוך האביזר. ריתוך ישולם בנפרד, מחיר היחידה כולל פתיחה/סגירה של זוג אוגנים.



טיפול והתקנת אוגנים כולל בנוסף למפורט גם התקנת אטם וברגים, ניקוי שטח המגע שלהם, הכנסת אטם מכל סוג שהוא, הכנסת ומתיחת ברגים, ביצוע תיקוני צבע. מחיר היחידה אינו כולל חיבורי אוגנים של ברזים ומגופים שונים אשר תמורתם כלולה במחירי היחידה של אספקה והתקנת אביזרים מאוגנים.

**בגין טיפול והתקנת אוגנים לא ישולם בנפרד ויש לראות עבודה זאת ככלולה במחירי היחידה השונים לטיפול והתקנת צנרת. (סעיפים 6.7.4 ו-6.7.5)**

**6.7.8 טיפול והתקנת אביזר מאוגן או אביזר המותקן בין האוגנים**

מחיר היחידה כולל הובלה, ניקוי שטחי מגע של האביזר, בדיקת מרווחים ומקבילות על ידי מדידות, הכנסת אטמים משני צדי האביזר. כמו כן המחיר כולל הצבת האביזר המאוגן במקומו המדויק וחיבורו לאוגנים הנגדיים על ידי סגירת ברגים.

**מחיר היחידה - אינץ'/קוטר**

**6.7.9 הכנסת או הוצאת חסמים מסוג כלשהו**

העבודה כוללת ייצור, אספקה, הכנסה או הוצאה של חסם תקני מפלדת פחמן. הרכבת האטמים והידוק הברגים חזרה. בסיום העבודות החסמים יישארו אצל המזמין.

**מחיר היחידה - אינץ'/קוטר**

**6.7.10 חיתוך צינור**

החיתוך צינור שלא כלול בסעיפי הריתוך ייעשה על ידי עיבוד שבבי או חיתוך קר במישור ניצב לציר הצינור. לקבלן **לא ישולם בנפרד** בגין ביצוע חיתוכים ותמורתו כלולה במחירי יחידה לטיפול בצנרת וריתוכים.

**מחיר היחידה - אינץ'/קוטר**

**6.7.11 טיפול והתקנת אביזרי צנרת מוברגים (קשתות, מעברים, הסתעפויות, אוגנים וכד')**

מחיר היחידה כולל הובלת האביזר, הכנתו לחיבור, סגירת חיבורים מוברגים, לרבות ביצוע תיקוני צבע לאחר ההתקנה. תמחור: קוטר קטן מ- 1 אינץ' יחשב כ-1 אינץ'

**מחיר היחידה – אינץ'/קוטר**

**6.7.12 חיתוך וביצוע תבריג**

חיתוך תבריג כולל ניקוי הקצה הפנימי של הצינור בעזרת מקדד קוני וביצוע תבריג, בקצה אחד בלבד, במכשיר יד או במכונה. סעיף 2.19 בכ"כ

**מחיר היחידה – אינץ'/קוטר**

**6.7.13 סגירת חיבור מוברג**





סגירת חיבור מוברג כולל מילוי התברגי בטרט PTFE לאטימה (המסופק על ידי הקבלן ועל חשבוננו), חיבור שני הקצוות של הצינור והאביזר.

### מחיר היחידה אינץ'-קוטר

6.7.14 טיפול והרכבת אביזרים מוברגים כגון: שסתומים, שסתומים אל חוזרים, וכדומה

מכל סוג שהוא

**מחיר היחידה כולל הובלה וטיפול באביזר, ניקוי שטח המגע, ליפוף סרט PTFE לאטימה, הצבתו במקומו המדויק כנקבע בשרטוטים וסגירת ההברגות משני הצדדים (מצד אחד עבור המתזים).** מחיר היחידה הוא אחיד לכל לחצי התכנון של האביזרים . סעיף 2.18 בכ"כ

### מחיר היחידה

### אינץ'-קוטר.

6.7.15 תמיכות צנרת

המחיר כולל אספקה ועיבוד חומרים, יצור התמיכות והתקנתן, ניקוי גלון עפ"י תקן ישראל 918. חישוב לפי משקל נטו לאחר הייצור.

### יחידת מחיר: ק"ג

6.7.16 פירוק משאבות אנכיות (סעיפים 2.03 או 2.04 בכתבי הכמויות)

פירוק לפני השליפה של המיכל, ניתוק חשמל ע"י המזמין, נעילת ציר המשאבה והאטם המכני ע"י מכונאי מוסמך, אחסון זמני בשטח המתקן . מחיר פירוק והרכבה של המשאבה כוללים אספקת משאית- מנוף לביצוע העבודה.

6.7.17 הרכבת משאבה אנכית (סעיף 2.09 בכתבי כמויות)

קבלת המשאבה ממחסן המזמין באשקלון, בדיקה, הנחת המשאבה ע"ג אוגן בדל המיכל "20", הנחת אטם והרכבת ברגים מתאימים, הצבת המשאבה באופן ניצב למיכל ונוכחות בהפעלת המשאבה אחרי מילוי המיכל בנוזל.

6.7.18 פירוק צנרת עילית והחזרה בגמר העבודה

המחיר כולל פירוק קטעי צנרת מאוגנים עיליים, ניקוז שעריות דלקים ומים והתקנה מחדש כולל מבחני לחץ.

### מחיר היחידה-מ"א





תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ  
קו מוצרי דלק בע"מ  
אגף הנדסה

## כתבי כמויות

מסוף בילו (סימוכין מס' 4547-056)





תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ  
קו מוצרי דלק בע"מ  
אגף הנדסה

# נספח א'

רשימת חומרים עבור מסוף ביל"ו

4547-067

(אספקה על ידי הקבלן)

