

חלק 4 – המפרט הטכני

#308211-v1

4.0 כללי

בכוונת החברה לבצע פרויקט אשר במסגרתו יוקמו 6 מכלי דלק גדולים מפלדה על מאצרותיהם בשטח חוות המכלים "האשל" אשר בסמוך לבאר שבע. הפרויקט מוגדר כפרויקט לאומי שמטרתו לספק סולר בזמן חירום לתחנות הכח לייצור חשמל ברחבי ארץ.

העבודה במכרז/ חוזה זה (להלן- "העבודה") מתייחסת בעיקרה להקמת מערכות להזרמת הדלק למכלים אלה ומערכות לכיבוי אש שיותקנו במרכזי הכיבוי ועל המאצרות ומכלי הדלק.

קבלנים אחרים - הקמת מבנה הפלדה של המכלים ועבודת הבניה ליסודותיהם ומאצרותיהם, עבודות החפירה והסלילה הנדרשות לעבודות הנ"ל וכן עבודות החשמל וההגנה הקתודית יעשו בידי קבלנים אחרים (להלן: "הקבלנים האחרים").

תחום העבודות – העבודות יבוצעו בשטחי עיקר הקמת הפרויקט ובשטחים התפעוליים של מסוף האשל כפי שיפורט בהמשך. שטח עיקר הפרויקט יגודר ע"י קבלן אחר בגדר בטיחות והפרדת חצרים.

מינוי מנהל עבודה – מנהל העבודה כמוגדר בתקנות הבטיחות ימונה ע"י קבלן ההנדסה האזרחית האחראי לעבודות העפר הסלילה והבניה כמתואר לעיל.

תכנית עבודה ותיאום עם הקבלנים האחרים - במהלך העבודות יועסקו בשטח הפרויקט קבלנים אחרים כמו קבלן בניית המכלים, קבלן להנדסה אזרחית, קבלן לעבודות חשמל מכשור והגנה קתודית. כדי לקצר את לוח הזמנים של הפרויקט יעבדו הקבלנים האחרים במקביל לעבודות הקבלן כמפורט להלן והקבלן יעבוד על פי תכנית עבודה מסודרת ומתואמת עם הקבלנים האחרים כפי שיוורה עליה המהנדס.

העבודות הכלולות במסגרת חוזה זה הן:

פרק א' - עבודות להקמת מערכת הזרמת הדלק למכלים הנוספים הכוללות:

- 1.1 הנחת צנרת סניקה בקוטר 12" למילוי המכלים מהסעפות התפעוליות הקיימות במסוף וחיבורה בקצותיה לצנרת המזרימה את הדלק מהקווים הארציים מצד אחד וכן חיבורה למכלים הנוספים מצידה השני.
- 1.2 הנחת צנרת יניקה בקוטר 16" להזרמות מהמכלים לצרכני הדלק השונים וחיבורה מצד אחד לסעפות השיגור הקיימות, ולסעפות השיגור המתוכננות להקמה (ע"י אחרים), וחיבורה מצד שני למכלים הנוספים.
- 1.3 הנחת צנרת לניקוז מים מופרשים בקוטר 6" מהמכלים הנוספים וחיבורה מצד אחד למכלים ומצד שני למערכת הניקוז הקיימת של המסוף.
- 1.4 התקנת מגופים וציוד נוסף על הצנרת החדשה.
- 1.5 ביצוע מעברים אטומים של הצנרת בקירות הבטון של מאצרות המכלים החדשים.
- 1.6 עבודות הנדסה אזרחית ובנייה למשטחים תפעוליים ליסודות ותמיכות וכן לקונסטרוקציות פלדה.
- 1.7 עבודות השלמה נוספות כפי שידרשו כמפורט בתכניות ובמקומות אחרים בחוזה.
- 1.8 **מפרט מיוחד לעבודות אלה שתוכננו בידי חב' פז הנדסה מובא בנספח א' למפרט זה.**

פרק ב' - עבודות להקמת מערכת כיבוי אש הכוללות:

- 1.1 עבודות מכניות בבית שאיבה עליון הקיים הכוללות שינויי צנרת והתקנת משאבות חדשות בנוסף במקום למשאבות הקיימות הן למערכת המים והן למערכת הקצף.
- 1.2 עבודות צנרת בחפירה לחיבור צנרת מים וקצף מבית שאיבה עליון לתחתון בנוסף לצנרת הקיימת.
- 1.3 עבודות צנרת מים לקירור המכלים הנוספים הכוללות הנחת צנרת על קירות הבטון של המאצרות ועל הקרקע בסמוך להם וחיבורה בקצותיה לצנרת המים הראשית מצד אחד, ולטבעת הקירור שעל המכלים מצד שני. החיבור למכלים יעשה לאוגן הצמוד לתחתית דופן המכל.

- 1.4 עבודות צנרת קצף לכיבוי אש העלולה לפרוץ על גגות המכלים ובשטחי המאצרות הכוללות הנחת צנרת על קירות הבטון של המאצרות ועל הקרקע בסמוך להם וחיבורה בקצותיה לצנרת הקצף הראשית מצד אחד ולמחוללי הקצף שיותקנו בקצותיה על המאצרות וכן לטבעת הקצף שתותקן ע"י קבלן בקמת המכלים על המכלים עצמם. החיבור למכלים יעשה לאוגן הצמוד לתחתית דופן המכל.
- 1.5 התקנת אביזרים שונים על צנרת הכיבוי ובכלל זאת מגופים ומחוללי קצף.
- 1.6 התקנת הידרנטים קצף ומים המפוזרים בשטח הפרויקט.
- 1.7 התקנת תותחי קצף.
- 1.8 עבודות השלמה שונות למערכות צנרת הכיבוי כמפורט בתכניות ובמקומות אחרים בחוזה.
- 1.9 עבודות הנדסה אזרחית לבניית סככה לבית שאיבה נוסף לבית שאיבה עליון וכן כל עבודות הפיתוח הכרוכות בכך.
- 1.10 עבודות קונסטרוקציה לתמיכות צנרת וכן למדרגות גישה.
- 1.11 עבודות הנדסה אזרחית משלימות ככל שידרשו כמפורט בתכניות ובמקומות אחרים בחוזה.
- 1.12 **מפרט מיוחד לעבודות אלה שתוכננו בידי א.ק.ה – אפי קגנובסקי הנדסה מובא בנספח ב' למפרט זה.**

ביצוע בהתאם לחוקים, לתקנות ולדרישת הרשויות

ביצוע העבודות על פי החוקים, התקנות ודרישות הרשויות כמפורט מטה מהווים תנאים יסודיים בקיומו של חוזה זה וכל הפרה של תנאי מתנאים אלה תהווה הפרה יסודית של החוזה, והקבלן יתקן על חשבונו את כל אשר ניתן לתיקון לשביעות רצון החברה ואף יהרוס ויבנה מחדש על חשבונו במקומות שיידרש עד שיובטח מילוי כל הדרישות.

1. **היתר בניה** לביצוע מבנה בית השאיבה במתקן הכיבוי העליון אשר מצוי בהליכי אישור ברשויות ומקודם באחריות החברה. העבודות יבוצעו בהתאם להיתר הבניה הקיים והקבלן יישא באחריות "כמבצע השלד" בהקשר לביצוע מטלותיו כמוגדר בתקנות התכנון והבניה.
2. **תקנות המים (מניעת זיהום מים) (קווי דלק), תשס"ו-2006** בהקשר להקטנת הסיכון מדליפות דלק ואחריותו של בונה קווי הדלק בהקשר לכך.
3. **תקנות המים (מניעת זיהום מים) (תחנות דלק), תשנ"ז-1997** בהקשר לאטימות הצנרת והמאצרות. אחריות הקבלן לביצוע מעברי הדלק בקירות המאצרה בהתאם לתכניות ובאופן שימנע מעבר דלק דרכם.
4. **הוראה 511 – ציוד כיבוי בחוות מכלים – הוראות נציב כבאות ראשי** – בהקשר לאספקת והתקנת הציוד כדי שימלא את ייעודו בעת אירוע שריפה.
5. **תקנות הבטיחות וניהול העבודה כמפורט בהמשך מפרט זה.**

4.0.1 איכות העבודה והחומרים

בנוסף לאמור בסעיף 24 ("איכות העבודה, החומרים והציוד") לתנאים הכלליים לחוזה, כל החומרים אשר יסופקו ע"י הקבלן והעבודות שיבוצעו על ידו יהיו מהסוג והאיכות המתוארים במפרט זה, בתוכניות, במפרט הכללי שבהוצאת משרד הביטחון – ההוצאה לאור, ובתקנים המצוינים בהם. האמור בחלק זה של החוזה ובתוכניות עדיף על האמור במפרט הכללי.

רוב החומרים הייעודיים, למערכות הצנרת המבוצעות במסגרת חוזה זה, יסופקו ע"י החברה ואיכותם היא על אחריותה. יחד עם זאת, אחריותו של הקבלן לבדוק את שלמותם של החומרים האלה (שיקבל במחסני החברה) וכי אין בהם כל נזק או חסר וזאת לפני שיוציאם ממחסני החברה ולפני שיתקנים במקומם הסופי.

4.0.1.1

השימוש במפרט הכללי שבהוצאת משרד הביטחון

הפרקים מתוך המפרט הכללי אשר לפיהם יש לבצע את העבודה הם:

- 00 – פרק מוקדמות
- 01 – עבודות עפר
- 02 – בטון יצוק באתר
- 05- עבודות איטום
- 08 - מתקני חשמל
- 19 – מסגרות חרש
- 40 – פיתוח נופי
- 51 - עבודות סלילה
- 55 – אספקת חומרים לתשתית ולבניה
- 57 – קווי מים ביוב תיעול
- 97 – בטיחות בעבודות בניה

בכל מקום שנאמר ה"מפקח" או ה"מנהל", מובנם, ה"מהנדס" כמוגדר בסעיף 5 של התנאים הכלליים.

בכל מקום שנאמר "תנאים חוזיים" או "מדף 3210" יש להתייחס לדברים האמורים באותו עניין ב"מסמכי החוזה" כמוגדר בסעיף 1 של התנאים הכלליים.

4.0.1.2

בדיקות מעבדה לעבודות בניה, בטון וסלילה

בדיקות המעבדה יבוצעו ע"י מעבדה מאושרת ע"י הממונה על התקינה, אלא אם כן אישר המהנדס מראש מעבדה אחרת לביצוע בדיקות שאינן דרושות על פי חוק או תקנות או שאינן דרושות לבדיקת התאמה לתקנים.

הקבלן ימסור למהנדס לאישורו את שם המעבדות איתם התקשר. למניעת ספק, בכל עבודות הבטון תוזמן מעבדה לצורך לקיחת דוגמאות לבדיקת הבטון שנוצק באותו היום. למען הסר ספק, לא תותר הוספת מים לבטון באתר במידה והדבר אינו מצויין בתעודת המשלוח של המערבל. הדוגמאות לבדיקת המעבדה ילקחו לאחר הוספת כמות המים הנדרשת במערבל.

בדיקות המעבדה הנ"ל יהיו על חשבון הקבלן ומחירן יהיה כלול במחיר העבודות המפורטות בכתב הכמויות.

בדיקות מעבדה לבדיקת תקינות צנרת פלדה והריתוכים (כגון: Radiographic-Testings - RT), המבוצעות ע"י מעבדות מאושרות אחרות, אינן כלולות באמור לעיל וההתייחסות אליהן מובאת בסעיפי עבודת הצנרת בנספחים א'+ב' למפרט זה.

4.0.1.3

בעלי תפקידים בתחום ניהול הבניה והבטיחות

4.0.1.3.1 כללי

הקבלן ימנה מטעמו את בעלי התפקידים הבאים:

1. מנהל עבודה לניהול העבודה בהתאם לתקנות רישום קבלנים לעבודות הנדסה בנאיות (מנהלי עבודה), תשמ"ב-1982 (להלן: "מנהל העבודה").
2. ממונה על הבטיחות בהתאם לתקנות ארגון הפיקוח על העבודה (ממונים על הבטיחות), תשנ"ו-1996 (להלן: "ממונה הבטיחות").

בנוסף ל-2 הגורמים הנ"ל ימונה, לפרויקט זה של הקמת המכלים, מנהל עבודה לבטיחות בהתאם לתקנות הבטיחות בעבודה (עבודות בניה) (להלן: "מנהל העבודה הראשי"), תשמ"ח-1988.

מנהל העבודה הראשי ימונה ע"י קבלן אחר כמפורט להלן ואחריותו תהיה לכלל הקבלנים המועסקים בהקמת כלל הפרויקט.

4.0.1.3.2 ניהול העבודה והבניה באתר

ניהול עבודות הצנרת לפי חוזה יעשו באמצעות 2 הגורמים הנ"ל כמפורט להלן.

מנהל העבודה

רואים את כלל העבודות אותם מבצע הקבלן לפי חוזה זה כעבודות בניה ובהתאם לכך הקבלן ימנה מטעמו את **מנהל העבודה על פי תקנות רישום קבלנים לעבודות הנדסה בנאיות** בתחום הרלבנטי.

לא יותרו כניסת עובדים למתקנים וביצוע עבודות כלשהן ללא נוכחותו של מנהל עבודה זה במקום.

מנהל העבודה יאושר ע"י המהנדס מראש. לצורך אישור המהנדס את מנהל העבודה יהיה על מנהל העבודה להציג ניסיון בניהול עבודה לפחות ב- 2 פרויקטים דומים במהותם ובהיקפם הכספי וכן להציג המלצות מטעם מעסיקיו ומטעם יזמי הפרויקטים. הקבלן ידאג למינוי מחליף מתאים למנהל העבודה בעל כישורים זהים למקרה של היעדרותו של מנהל העבודה מהעבודות עקב סיבות כלשהן. גם מינוי זה כרוך באישור המהנדס.

ממונה בטיחות

העבודות המתבצעות הן עבודות הנחשבות למסוכנות ולפיכך ימנה הקבלן מטעמו את **ממונה הבטיחות בהתאם לתקנות ארגון הפיקוח על העבודה**. ממונה הבטיחות ימלא את כל המשימות המפורטות בתקנות אלה ויהיה אחראי לכל תחומי האחריות כמפורט בתקנות.

היקף העסקתו של גורם זה יהיה כדרוש למילוי המשימות והאחריות שלו ובהתאם לדרישות מפקח עבודה אזורי מטעם משרד העבודה, אך לא פחות מאשר ביקור אחת לשבוע באתר העבודות לבחינת מילוי הנחיות הבטיחות שדרש על סמך סקר סיכונים שיכין בתחילת העבודות.

ממונה הבטיחות יעבוד בתיאום ובכפיפות למנהל העבודה הראשי שמונה כאמור ע"י קבלן אחר כמפורט להלן.

בנוסף לאמור לעיל יהיה ממונה הבטיחות אחראי לקיום המשימות הבאות:

1. העברת הדרכות בטיחות לכלל עובדי הקבלן ו/או קבלני משנה מטעמו וכל אדם אחר מטעמו בשטח אשר נוכח לצורך עבודה או צורך אחר.
2. הסמכת כלל העובדים המבצעים עבודה באתר מטעם הקבלן בטופס רשמי אשר יועבר למהנדס.
3. הדרכת נהגים על כלי עבודה הנדסיים כדוגמת: מנופים, משאיות, מלגזות וכד'.

"מנהל העבודה הראשי", - לפי פקודות ותקנות הבטיחות -

בתקופת ביצוע העבודות הנכללות בהסכם זה יעבדו במקביל גם קבלנים אחרים עימם התקשרה החברה בחוזים נפרדים כמפורט לעיל.

בתוקף אחריות החברה כמזמין (כמוגדר בתקנות הבטיחות), בכוונתה להטיל על קבלן ההנדסה האזרחית המבצע את עיקר עבודות הבניה בפרויקט **למנות מנהל עבודה בהתאם ל"פקודות הבטיחות בעבודה"** ו"תקנות הבטיחות בעבודה (עבודות

בניה), "התשמ"ח 1988. מנהל עבודה זה יקרא כאמור לעיל: "מנהל העבודה הראשי".

תפקידו של מנהל העבודה הראשי לפקח על עבודות כלל הקבלנים בפרויקט ובכלל זאת על הקבלן לפי חוזה זה. הקבלן וגורמי הבטיחות מטעמו ישמעו להוראות מנהל העבודה הראשי ללא עוררין וכמפורט בתקנות הבטיחות.

עבודה במתחמים

מובהר בזאת שהקבלן יבצע את עבודותיו בשני מתחמים שבהם האחריות על הבטיחות הינה משתנה בשל הפרדת חצרים שהונהגה בפרויקט:

מתחם ראשון – שטח הקמת המיכלים – עיקר הפרויקט שטח זה מוקף בגדר איסכורית והוא ממוקם דרומית למסוף האשל, שטח זה נמצא תחת אחריותו של הקבלן הנדסה אזרחית (הקבלן הראשי) וכלל הנחיות הבטיחותית צריכות מול מנהל העבודה של הקבלן הראשי

מתחם שני- מסוף האשל – בעת עבודה בתוך מסוף האשל "שטחים תפעולים" (צפונית לגדר האיסכורית) שטחים אילו נמצאים תחת הנחיות הבטיחותיות של תשתיות אנרגיה, וכל העבודות בתוך מתחם זה יהיו תחת היתר והנחיות החברה לבטיחות.

4.0.1.3.3 היקף אחריותו של הקבלן לניהול הבניה

היקף אחריותו של הקבלן בנושא זה יהיה בכל השטחים בהם יבצע את עבודותיו, הן בשטחים המגודרים בגדרות הבטיחות לסימון מיקום עיקר הפרוייקט והן באזורים התפעוליים הנוספים של מסוף האשל כמו: אזור סעפות הדלק, מכוני כיבוי האש ותוואי רצועות הצנרת.

4.0.1.4 מינוי מנהל פרויקט

הקבלן ימנה מנהל פרוייקט ומתאם ראשי לכלל העבודות הנדרשות במסגרת חוזה זה. מנהל הפרויקט יעסוק בקביעות למשך כלל תקופת הביצוע, לצורכי השגחה, תיאום ופיקוח על כלל העבודות במסגרת האחריות של הקבלן ויהיה בקשר רציף מול גורמי הפיקוח השונים, ויהווה כתובת ראשית לכל ההתקשרות מול הקבלן. מנהל הפרויקט יהיה בעל כישורים נאותים והשכלה הנדסית ובעל ניסיון של 10 שנים לפחות בניהול פרויקטים בבניה בסדר גודל כספי דומה אשר הסתיימו בהצלחה בניהולו.

4.0.1.5 מינוי מהנדס ביצוע

הקבלן ימנה ויעסיק בכל העת באתר מהנדס ביצוע (להלן "מהנדס הביצוע") בתחום הבניה שינהל את העבודות באתר וישגיח על בקרת איכותן והתאמת האיכות לדרישות התקנות, התקנים ומסמכי החוזה. העסקתו של מהנדס הביצוע תהיה רצופה לכל אורך שעות העבודה באתר. הוראות המהנדס ונציג המהנדס ימולאו באמצעותו של מהנדס הביצוע בלבד ללא גורם אחר ביניהם מטעמו של הקבלן. מהנדס הביצוע יהיה מהנדס בניה רשום בעל ותק של 5 שנים לפחות כמהנדס בפיקוח וניהול הביצוע באתר.

המהנדס רשאי לדרוש מהקבלן את החלפתו של מהנדס הביצוע באם לא ימלא את תפקידו לשביעות רצונו של המהנדס, והקבלן ימלא אחר הוראת המהנדס בתוך 14 יום מיום מתן הוראת המהנדס בכתב. הקבלן יישא בכל העלויות הכרוכות בהעסקתו של מהנדס הביצוע.

4.0.1.6

מודד מוסמך

הקבלן יעסיק לצורך ביצוע העבודות מודד מוסמך (להלן: "המודד" ו/או "מודד הביצוע") על חשבונו. התוויות תוואי הצנרת וכלל עבודותיו, מיקומן ומפלסיהן וכן המדידות הנדרשות בכל שלבי ביצועם, ייעשו ע"י המודד. בכל עת שידרוש המהנדס, לצורך בדיקת העבודות, יזמין הקבלן את המודד לאתר. המודד יאשר בכתב למהנדס כי העבודות בוצעו בהתאם לתוכניות וידווח לו על כל סטייה מהמתוכנן.

כל עבודות המדידה הדרושות כמתואר לעיל ובמקומות אחרים בחוזה זה ייעשו על חשבון הקבלן.

מובהר בזאת שהחברה תעסיק באמצעות המהנדס ומנהלת הפרויקט במהלך העבודות מודד מטעמה (להלן: "מודד הפיקוח") אשר יבדוק את כלל נכונות המדידות והסימון באתר. במקרה של מחלוקת קביעותיו של מודד הפיקוח תהיינה סופית בהקשר לנכונותן ודיוקן של המדידות ומפות העדות שיוכנו. כל עבודות המדידה של מודד הביצוע והפיקוח עליהן ע"י מודד הפיקוח יעשו בהתאם למפורט בנספח ג' למפרט זה, והקבלן צריך להביא לידיעת המודד את הדרישות המובאות בנספח זה בעת ההתקשרות עימו לביצוע המדידות. במקומות שמתבצעות עבודות לפי היתרי בניה המודד יבצע את המדידות ויחתום על מסמכי קידום עבודות הבניה, אשר יוגשו לרשויות, בהתאם למפורט בתקנות התכנון והבניה יחד עם האחראי לביקורת מטעם החברה.

4.0.1.7

מים

הקבלן רשאי לקבל את המים הדרושים לביצוע העבודות ללא תשלום מרשת המים אשר במסוף האשל של החברה. הקבלן ייקח בחשבון שיתכן כי נקודות החיבור האפשריות לרשת המים עלולות להיות מרוחקות מאתרי העבודה וכי תיתכנה נפילות לחץ או הפסקות באספקת המים מרשת המים.

כל החיבורים הנדרשים לצורך אספקת המים בכמות הנדרשת והובלתם מנקודת החיבור וכן אספקתם ממקורות אחרים במקרה של הפסקות או ירידות לחץ ברשת המים יהיו על חשבון הקבלן ועל אחריותו. מובהר שבשל ירידות לחץ מקומיות שיוצרו ע"י תאגיד המים ואינן בשליטת החברה, הקבלן יצטרך למצוא מקור מים ואספקת המים והובלתם למקום העבודה יהיה על חשבון הקבלן ובאחריותו.

4.0.1.8

חשמל

בקרב האתר קיימת מערכת חשמל והקבלן רשאי לעשות בה שימוש ככל שתתאים לצרכיו. על הקבלן לאמת מראש עם הגורמים המוסמכים בכל אתר כי מערכת החשמל מתאימה לצרכיו ובמידה ויתברר בסופו של דבר כי המערכת לא מתאימה על הקבלן יהיה לספק את החשמל בעצמו ועל חשבונו וכל העלות הכרוכה בכך תהיה כלולה במחירי היחידה של הסעיפים השונים אשר בכתב הכמויות.

במידה והקבלן יבקש להשתמש במערכת החשמל שבמתקן, ולאחר שביצע את כל התיאומים המוקדמים עם המהנדס, הרי שעליו יהיה להכין את כל החיבורים הנדרשים לצורך אספקת החשמל והובלתו למקום העבודה על חשבונו ועל אחריותו.

על הקבלן לדאוג לאספקתו הרצופה של החשמל ממקורות אחרים במקרה של הפסקות או תקלות וכל הכרוך בכך יהיה על חשבון הקבלן ועל אחריותו ולא תהיה כל טענה כנגד החברה על נזקים כספיים או עיכובים בעבודות.

על הקבלן לקחת בחשבון שמערכת החשמל המצוייה כעת במתקן הינה מוגבלת וכנראה שלא תוכל לספק את כלל הצרכים הנדרשים, לצורך הקמתו של בית מלאכה באתר. אי לכך יהיה על הקבלן לספק לעצמו מקורות כוח חשמלי כגון גנראטורים וכד' לביצוע העבודות. עלות רכיבים אילו תהיה על חשבון הקבלן ועל אחריותו.

4.0.1.9 מתקנים תת-קרקעיים

במתקנים בהם יעבוד הקבלן מצויים קווי חשמל, תקשורת וקווי דלק תת-קרקעיים וכן קווים של מערכת כיבוי האש של מסוף האשל, אשר חלקם מסומנים בשטח ובתכניות המטרדים שימסרו לקבלן. כל המתקנים המפורטים לעיל הם פעילים. הקבלן יקבל אישור המהנדס בכתב לפני ביצוע כל עבודת חפירה או הידוק בשטחי העבודה.

הקבלן ינקוט בכל אמצעי הזהירות הדרושים למניעת פגיעה במתקנים ובמערכות התת-קרקעיות, כולל חפירה ידנית ושימוש בצידוד הידוק וצידוד חפירה קל.

הקבלן יהיה האחראי הבלעדי לפגיעה במתקנים התת-קרקעיים וישא בכל ההוצאות הכרוכות בפיצוי ובתיקון הנזק.

מודגש בזאת שבשטח העבודות של עיקר הפרויקט מצוייה תשתית צנרת דלק בעומק רדוד ובחלקו הצפוני של שטח זה מצויים 4 צינורות מים בקטרים שונים ובצידו המזרחי של השטח מצוייה תשתית צנרת המים של מבנה הכיבוי העליון של מסוף האשל.

כמוכן בצד הדרומי של שטח העבודה מצוייה רצועת כבלי חשמל שחלקם הן מתח גבוה המיועדים להעתקה. כלל התשתיות הנ"ל מופיעות ומתועדות ע"ג תכנית המטרדים.

על הקבלן לאתר את מיקומם המדויק של כל התשתיות הנ"ל ולדאוג לסימונן, כדי למנוע פגיעה בהן, קודם לתחילת עבודתו באתר.

4.0.1.10 פינוי וסילוק פסולת ועודפי חפירה

סילוק הפסולת מהעבודות ייעשה על חשבון הקבלן ועל אחריותו והתמורה לכך תהיה כלולה במחירי היחידה שבכתב הכמויות. לא תורשה קבירה של פסולת בשטח המתקן.

הקבלן יפנה את הפסולת למקום פינוי המורשה ע"י הרשויות בתיאום עם החברה.

הקבלן יציג למהנדס אישור בכתב מאתר הפינוי לאחר ביצוע הפינוי.

הקבלן יפנה את עודפי החפירה מהאתר למקום פינוי מורשה ע"י הרשויות.

4.0.1.11 שעות עבודה במתקנים

הקבלן יורשה להיכנס למתקנים ולהיות נוכח בהם רק בשעות העבודה הרגילות במתקנים. תיאום שעות העבודה ייעשה עם מנהל המתקן. לא יבוצעו עבודות בשטח המתקנים בימי שישי, בערבי חגים ובתקופת חול המועד אלא באישור מנהל המתקן ובתיאום מוקדם עם המהנדס.

הקבלן לא יהיה זכאי לתמורה כלשהי על הוצאות או עיכובים כלשהם בשל הגבלות בעבודה הנובעות משעות העבודה הנהוגות במתקנים.

4.0.1.12 קרקע, מי תהום וניקוז

תנאי הקרקע ומי התהום מתוארים בדו"ח גיאוטכני מפורט שהוכן ע"י יועץ הקרקע (חב' ג.י.א) המצורף למפרט זה בנספח ד'.

בהתאם לממצאי סקר קרקע באתר העבודה, נמצא כי פני מי התהום בשטח העבודות נמוך ולא תתקיים כל עבודה בנוכחות מי תהום.

4.0.1.13 הוראות החברה (בטיחות)

4.0.1.13.1 הוראות כלליות

על הקבלן לספק על חשבונו ולהחזיק באתר:

- א. אמצעי כיבוי אש – הקבלן יקבל מהחברה את האמצעים לכיבוי אש במידה וידרשו ויחזירם במצב תקין לחברה בגמר העבודה. במידת הצורך יעברו עובדי הקבלן השתלמות ע"י ממונה הבטיחות של החברה בהפעלת הציוד.
- ב. עזרה ראשונה – הקבלן אחראי לכך כי בכל עת שהותו באתר ימצאו במקום אמצעי עזרה ראשונה מתאימים. כמו-כן הקבלן יהיה אחראי לכך שבכל משמרת יהיה עובד אחד הבקיא בשימוש באמצעי העזרה הראשונה האמורים.
- ג. רכב חירום – הקבלן אחראי לכך שבכל משמרת ימצא באתר רכב אשר יתאים לשמש כרכב חירום בעת הצורך. הרכב ימצא באתר בכל עת שמתבצעת בו פעילות כלשהי.
- ד. גדר בטיחות – סביב חפירות מסוכנות תותקן גדר בטיחותית הטעונה אישור המהנדס על הבטיחות מטעם משרד העבודה.

4.0.1.13.2 תקציר נהלי הבטיחות של החברה

תשומת ליבו של הקבלן מופנית לאמור בתקציר הבטיחות המצורף לחוזה אשר על פיו יש לפעול במתקן אשר בו מתבצעות העבודות.
הקבלן לא יהיה זכאי לתמורה כלשהי על הוצאות כספיות ועיכובים שייגרמו לו עקב מילוי הוראות החברה לנושאי הבטיחות.

4.0.1.14 סדר עדיפות במסמכי חוזה

בכל מקרה של סתירה ו/או אי-התאמה ו/או דו משמעות ו/או פירוש בין התיאורים והדרישות אשר במסמכים השונים, יחשב סדר העדיפויות לפי סדר הרישום להלן:

- א. הנחיות המהנדס בכתב.
- ב. תכניות הביצוע.
- ג. כתב כמויות.
- ד. מפרט מיוחד זה על נספחיו.
- ה. מפרט כללי.
- ו. תקנים.

בנוסף לאמור לעיל חייב הקבלן, בכל מקרה של סתירה ו/או אי-התאמה ו/או דו-משמעות ו/או פרוש שונה בין המסמכים, להעיר את תשומת ליבו של המהנדס על כך לפני ביצוע עבודה כלשהיא ולקבל הוראותיו של המהנדס לגבי הטיב, אופן הביצוע, התקן והבדיקות שיש לבצע וכו'.

4.0.1.15 התאמת התכניות, המפרטים וכתבי הכמויות

1. בדיקה לגילוי טעויות וסתירות - הקבלן אחראי לבדוק מיד עם קבלת התכניות ומסמכי ההסכם את כל המידות, הנתונים והמידע הנמצאים בהם. בכל מקרה שתמצא טעות או סתירה בתכניות, בשרטוטים ובמפרט הטכני ובכתב הכמויות, עליו להודיע על כך מיד למהנדס, על מנת לקבל הנחיות סופיות לביצוע. לא תתקבל כל תביעה מצד הקבלן על נזקים שנגרמו לו עקב טעות וסתירה בין המסמכים אשר ניתן היה לגלות אותה ולהתריע עליה מראש.

2. בדיקת התאמה בין הכמויות במסמכים - לפני תחילת עבודתו באתר יבדוק הקבלן תיאום מלא בין כלל היקף עבודתו כפי שהיא מוגדרת בתכניות העבודה שיקבל ובמפרט הטכני לבין הכמויות המופיעות בכתבי הכמויות בכל סעיף שלו. לצורך בדיקה זו יכין הקבלן תרשימים וסקיצות ככל הנדרש (כולל הכנת איזומטריות). כל המסמכים שיוכנו ע"י הקבלן לצורך בדיקה זו ימסרו למהנדס לאישורו.

3. תמחור – במסגרת בדיקת התאמת הכמויות, כאמור לעיל, הקבלן יבדוק גם כי בכל סעיף של כתבי הכמויות הסכומים הכספיים מכסים את היקף העבודה הנדרשת. הקבלן יתריע בפני המהנדס מראש על כל חריגה כספית צפויה בכל סעיף של כתבי הכמויות קודם לביצוע העבודות.

4.0.1.16 היתר בניה

העבודות לבניית בית השאיבה החדש לכיבוי אש יבוצעו בהתאם להיתר הבניה שיימסר לקבלן בעת קבלתו מן הועדה המקומית לתכנון ובניה. הקבלן יחתום על היתר הבניה בתפקיד מבצע הבניה והאחראי על ביצוע השלד כמשמעותם בחוק ובתקנות. על הקבלן למנות אחראי על ביצוע השלד אשר יבדוק ויאשר כי עבודות השלד נעשות על פרטיהן בהתאם לתכנון. האחראי ידווח על בדיקותיו למהנדס. האחראי על ביצוע השלד מטעם הקבלן יהיה בעל הכישורים המתאימים להגדרתם בחוקי ותקנות הבניה ויישא בכל האחריות הנובעת מכך.

4.0.1.17 לוח זמנים ושלבי ביצוע

בנוסף לאמור בסעיף 7 של התנאים הכלליים לחוזה זה ("לוח זמנים"), על הקבלן להכין ולנהל לוח זמנים מפורט בכל משך תקופת עבודתו ובתיאום עם המהנדס ולשביעות רצונו.

עבודות הצנרת תהיינה משולבות בעבודות שאר הקבלנים. תיאום העבודות יעשה ע"י המהנדס.

מסגרת הזמן של כלל הפרויקט מוערכת בכ-26 חודשים ועבודות הקבלן ישתלבו עם עבודות כלל הפרויקט באופן הבא:

א. עבודות בשטחים התפעוליים של הפרויקט מחוץ לשטח המגודר של עיקר הפרויקט הכוללות את:

1. הכנת התחברות (Tie-in) לסעפות הדלק הקיימות (סעפות 2,4).
2. הנחת עיקר תוואי צנרת הדלק שבין הסעפות הנ"ל לתחומי עיקר הפרויקט.
3. הקמת מבנה בית השאיבה החדש במערך כיבוי האש העליון וביצוע כל עבודות הצנרת והתקנת הציוד בתוכו, וכן עבודות הפיתוח בסביבתו.
4. החלפת משאבות בבית שאיבה קיים על כל הכרוך בכך.

עבודות אלה אינן תלויות בעבודת קבלנים אחרים והקבלן יוכל לבצע אותן בתיאום עם המהנדס ומנהל הפרויקט ללא מגבלות למעט מגבלות תפעוליות של מסוף האשל.

ב. עבודות בשטח עיקר הפרויקט המשולבות בעבודת קבלן ההנדסה האזרחית כוללות:

1. הנחת תוואי צנרת דלק ראשית וכן צנרת כיבוי אש תת-קרקעית (סה"כ 5 צינורות) בצידו הצפוני של הפרויקט יבוצע במשולב עם עבודות החפירה והבניה של היסודות לקירות המאצרות למכלים 551-552.
- ג. עבודות בשטח עיקר הפרויקט התלויות בעבודות קבלן ההנדסה האזרחית כוללות:

1. הנחת תוואי צנרת דלק ראשית באזור מכלים 555-556 יבוצע לאחר עבודות יישור השטח והחפירה ליסודות הקירות הצפוניים של מאצרות אלה.

2. הנחת צנרת כיבוי אש עילית על המאצרות – בגמר עבודות בניית קירות המאצרות בכל קטע.
3. עבודות צנרת דלק וכיבוי אש בתוך שטחי המאצרות וחיבור צנרת הדלק וכיבוי האש למכלים יעשה בגמר בניית מכלי הדלק והמאצרות בסביבתם.
4. הקמת עמדות מוניטורים (תותחי כיבוי אש) אשר מחוץ למאצרות המכלים.

יתכנו שינויים בשלבי הביצוע הנ"ל בהתאם להנחיות המהנדס.
משך זמן עבודות הקבלן מוערכות ב- 800 ימי לוח.

4.0.1.18 אספקה של חומרים וציוד.

הקבלן יקבל וינפיק את הציוד והחומרים הנדרשים לו לביצוע עבודותיו, בהתאם לרשימות המופיעות במסמכי החוזה, ממחסני החברה השונים. המחסן המרכזי להנפקת עיקר הציוד וחומרים אלה נמצא במסוף אשקלון של החברה. הקבלן ינפיק את כלל החומרים והציוד הזה בתאום מלא מול המהנדס. בגמר העבודות יבצע הקבלן עם המהנדס מאזן חומרים כולל והעודפים שיתגלו יוחזרו במצב תקין ושמיש למחסן החברה באשקלון. **מובהר בזאת שהקבלן יספק על חשבונו ובהתאם למפרטי החברה את כלל הברגים, האומים, והאטמים המיועדים לביצוע עבודותיו.**

הבהרה: בעת ניפוק הציוד ובעיקר אביזרי צנרת -יקבל לידו הקבלן אמצעים שונים אשר בעלי רגישות רבה או רכבים קטנים בגודלם כגון: ברזים/מגופים וכדומה . לאור זאת מחויב הקבלן לאחסן רכבים אילו במבנה סגור כגון מכולה או כל מבנה אחר שיעניק הגנה פיזית על רכבים אילו. **(עלות ואספקת המכולה או המבנה הזמני תהיה על חשבון הקבלן)**

4.0.1.19 סקיצות ותכניות לאישור

העבודות יבוצעו בהתאם לפרטים הכלליים המובאים בתוכניות העבודה המסופקות ע"י המתכננים מטעם החברה. מתכננים אלה יספקו פרטים נוספים ככל שיידרש לצורך הביצוע במקביל להתקדמות העבודות. המהנדס רשאי לדרוש מהקבלן הכנת סקיצות נוספות מעבר לתכניות המתכננים, ככל שמדובר לדעתו בפרטים מיוחדים, והקבלן יכין סקיצות כאלה (כולל איזומטריות ככל שתהייה דרישה לכך), ויגישן לאישור המהנדס, קודם לאישורו של המהנדס לביצוע העבודה. הכנתן של סקיצות כאלה תהייה על חשבון הקבלן ולא תשולם על כך תוספת לקבלן.

4.0.1.20 נספחים למפרט הטכני

מפרט זה כולל את הנספחים הבאים המהווים חלק בלתי נפרד ממנו ויש לפעול על פיהם לצורך השלמת העבודות כמפורט בסעיפים לעיל.

רשימת הנספחים:

1. נספח א' – מפרט מיוחד לעבודת צנרת דלק – המתכנן: פז הנדסה.
2. נספח ב' – מפרט מיוחד לעבודות מערכת כיבוי אש – המתכנן: א.ק.ה. – אפי קגובסקי הנדסה.
3. נספח ג' - מפרט מדידות הנדסיות ולווי של פרויקטי בניה, תשתיות אנרגיה
4. נספח ד' - דו"ח גיאוטכני מפורט -ג.י.א. - הנדסת קרקע וביסוס
5. נספח ה' – צביעה וגילבון, תשתיות אנרגיה

מסוף אשל הנשיא

מכרז / חוזה מס'

צנרת דלק למכלים חדשים 556 ÷ T-551

נספח א' למפרט הטכני

פרק 4.1

מפרט טכני מיוחד לעבודות

התקנת צנרת דלק

P1	לאישור	16.04.23	זאב ספוזיניקוב	מקס חכם
P0	לאישור	2.02.23	זאב ספוזיניקוב	מקס חכם
גרסה	תיאור	תאריך	שם מאשר	שם עורך

4575-062-1

תוכן העניינים

4.1 חלק

מפרט טכני לעבודות התקנת צנרת דלק

פרק 4.1.0	כללי
פרק 4.1.1	עבודות צנרת פלדה עילית ותת קרקעית לדלק
פרק 4.1.2	עבודות ריתוך
פרק 4.1.3	עבודות עטיפה
פרק 4.1.4	עבודות הנדסה אזרחית
פרק 4.1.5	צביעה וגילבון
פרק 4.1.6	התקנת מעברי צנרת בקירות המאצרה

4.1 נספחים לחלק

נספח א'	מפרט ריתוך צנרת- 4575-060
נספח ב'	מפרט התקנת מחבר 4575-067 - PLIDCO Hot – Tapping + Saddle
נספח ג'	מפרט התקנת 4575-068-.PLIDCO Weld + End, Clamp
נספח ד'	מפרט עבור בחירת חומר לסרטי עטיפה-4575-070.
נספח ה'	מערכת עטיפה – הוראות יישום-4575-069.
נספח ו'	מפרט עגורן זרוע עם צידוד- 4575-041
נספח ז'	הוראות התקנה למערכת האטימה של מעברי צנרת בבטון
נספח ח'	דפי מידע לדיס והוראות יישום במעברי צנרת בבטון (HOLD)

4.1.0 - כללי

תוכן עניינים

כללי	4.1.0.1
תיאור הפרויקט	4.1.0.2
היקף העבודה	4.1.0.3
אופן ביצוע העבודה	4.1.0.4
תוכניות	4.1.0.5
line list book לצנרת	4.1.0.6
מפרטים ותקנים	4.1.0.7
עבודות ביבש	4.1.0.8
אספקת חומרים וציוד	4.1.0.9

4.1.0.1 כללי

חברת תש"א מעוניינת להקים שישה מכלי דלק חדשים בנפח 50,000 מ"ק כל אחד במתקן האשל שליד אשל הנשיא. מפרט זה מתאר את הדרישות הטכניות והכלליות לעבודות התקנת צנרת הדלק לחיבור המכלים החדשים למערכות הדלק התפעוליות של מסוף.

מכרז/חוזזה זה מתייחס לביצוע עבודות בתחום: עבודות צנרת דלק, עבודות עפר ובטון ועבודות מסגרות חרש לתמיכות צנרת והתקנת עגורן זרוע.

4.1.0.2 תיאור הפרויקט

התקנה של צנרת סולר החדשה המחברת את מכלי הדלק החדשים למערכות הקיימות במתקן או למערכות הנמצאות בשלבי תכנון או ביצוע ע"י גורמים אחרים תוך התייחסות לתכנון תהליכי, הידראולי ומכני.

הצנרת תאפשר הזרמות של סולר מהמכלים החדשים אל היעדים הבאים:

1. קליטה ושיגור בקו 12" פלוגות (קיים)
2. קליטה מהקו 6" אשדוד (קיים)
3. שיגור לקו 6" באר שבע (קיים)
4. שיגור לקו 8" רמת חובב (קיים)
5. קליטה ושיגור בקו 12" אשקלון (בתכנון)
6. העברות בין המכלים החדשים לקיימים בשני הכיוונים
7. העברות בין המכלים החדשים
8. ניקוז מי מופרשים מהמכלים אל מערכת ניקוז קיימת

4.1.0.3 היקף העבודה

- התקנת קווי יניקה מהמכלים – קוטר 16" ובאורך של כ 1200 מ'
- התקנת קווי קליטה למכלים – קוטר 12". ובאורך של כ 1200 מ'
- התקנת קווי ניקוז מיכלים – קוטר 6". ובאורך של כ 900 מ'
- שינויים בסעפות מס' 2 ו-4.
- התקנה של מגופים ואביזרי קצה וחיבור למיכלי דלק החדשים שיקמו ע"י אחרים.
- ייצור והתקנת עגורנים.

4.1.0.4 אופן ביצוע העבודה

העבודות על פי חוזה זה כוללת אך לא מוגבלת לביצוע. כל העבודות יבוצעו בהתאם לתוכניות לביצוע, מפרט הטכני זה וכל התקנים המוזכרים בו המהווים חלק בלתי נפרד ממפרט זה, ובהתאם להוראות המהנדס.

העבודות כוללות:

א. עבודות צנרת, ותמיכות פלדה לצנרת

1. מדידה וסימון מוקדם של צנרת ותשתיות שכנות בעזרת גלאי מגנטי.
2. הכנת סקיצות (כולל איזומטריות) לצורך הייצור וההתקנה ככל שיידרשו.
3. ייצור כל חלקי הצנרת המיועדים להתקנה, בשטח בצד התעלה ו/או בתעלה, כמו כן ייצור טרומי של חלק ממערך הצנרת בבית מלאכה והתקנתו בשטח (אופציה).
4. הסרת עטיפה קיימת מצנרת קיימת להתחברות צנרת חדשה.
5. קבלת ובדיקת החומרים והציוד במחסני החברה והעברתם לבית המלאכה ו/או לאתר המיועד לביצוע העבודות.
6. הנחה והתקנה של קווי דלק בתעלה פתוחה במפלט ובמקום המדויק.
7. מבחן לחץ.
8. עטיפה ידנית קרה לאביזרי צנרת וראשי ריתוכים.
9. ניקוי השטח בגמר העבודה ופינוי הפסולת ועודפי החפירה למקום מאושר על ידי הרשויות.

ב. עבודות הנדסה אזרחית

1. חפירות גישוש לגילוי צנרת, שאיבת עפר או חפירה עם כלי זהיר, כף ללא שיניים, כף פלסטיק (חפירה בעבודות ידיים באזורים רגישים עד לגילוי וחשיפת הקו) במקומות ההתחברות ובנקודות החצייה תת קרקעית.
2. עבודות חפירה וחציבה שונות לעומקים שונים, ופיזור של מצע חול אינרטי לצורך הנחת צנרת והתקנת שוחות מגופים.
3. עבודות בטון: יציקת שוחות מגופים ויסודות בודדים לתמיכות צנרת.
4. עבודות מסגרות חרש: ייצור משטחי שרות לטיפול במגופים.
5. מילוי חוזר והידוק של חומר מקומי שנחפר בסעיף 2 לעיל
6. רכישה, אספקה וטיפול בכל החומרים והציוד הדרושים לביצוע העבודה.
7. ביצוע מעברי צנרת בקירות הבטון כמפורט בסעיף 4.1.6 להלן.

4.1.0.5 תוכניות

התוכניות המצורפת למכרז/חוזר זה ראה חלק 5 של החוזה.

א. בדיקת תוכניות על ידי הקבלן

בהמשך לאמור בס"ק 2.1 לתנאים הכלליים ("בדיקת האתר ומסמכי ההסכם"), עם קבלת התוכניות לביצוע יבדוק אותן הקבלן ויודיע מיד למהנדס על כל טעות, החסרה, סתירה ואי התאמה בין התוכניות לבין שאר מסמכי החוזה. המהנדס יחליט כיצד לנהוג בכל מקרה והחלטתו תהיה קובעת. לא הודיע הקבלן כאמור, בין אם לא הרגיש בטעות, החסרה, סתירה ואי התאמה כנ"ל ובין אם מתוך הזנחה גרידא, יישא הקבלן לבדו בכל האחריות לתוצאות הנובעות מכך.

ב. תוכניות מכרז/ביצוע

- בחתמו על מכרז/חוזר זה מכריז הקבלן כי ידוע לו שהתוכניות המצורפות למכרז/חוזר זה מקצתן או כולן הן לא בהכרח תוכניות לביצוע כי אם למכרז בלבד.
- תוכניות לביצוע ימסרו לקבלן בעת תחילת העבודות או בשלבים מאוחרים יותר, בהתאם להתקדמות העבודה.
- עם קבלת התוכניות לביצוע וככל שתימצא חוסר התאמה בינן לבין תוכניות המכרז, יעדכן הקבלן את הכמויות עפ"י כתב הכמויות שבחלק 6 ויעביר את התיקונים למהנדס מיידית תוך רישומם ביומן העבודה.

ג. תכניות לאחר ביצוע (As Made) במדידה ממוחשבת

- מודד הקבלן יסמן בחתך ובתנוחה קואורדינטות של הריתוכים, קשתות, נשמים, קצות שרוול, נקודות המדידה – לאחר מכן הנ"ל יוטמע ב **As Made** הקבלן.
- בגמר העבודה יגיש הקבלן למהנדס תוכניות ביצוע, מעודכנות לאחר ביצוע. התוכניות תכלולנה את כל פרטי העבודה, לרבות מידות ורומי הצנרת, הדרכים, המדרונים, פרטי כל מרכיבי המערכת וכיו"ב. התוכניות לאחר ביצוע יוכנו על גבי רקעים ממוחשבים שיימסרו לקבלן תוך סימון כל השינויים ב"עננים" ושינוי מס' בהוצאה.
- תוכניות העדות יוכנו ע"י מודד הקבלן.
- המדידה הממוחשבת תעשה באמצעות תוכנת שרטוט "אוטוקד" גרסה מתואמת עם המהנדס. המדידה תקיף את כל השטחים בהם בוצעו העבודות ותעשה באותו קנה מידה ובאותה מידת פירוט של התוכניות לביצוע שימסרו לקבלן בתחילת העבודה.
- תוצאות המדידה ימסרו למהנדס במדיה מגנטית.
- הקבלן ישרטט תכניות חדשות, אם, לדעת המהנדס, ידרשו פרטים נוספים שאינם ניתנים לשרטוט על רקע התכניות הקיימות כדוגמא, צנרת ומתקנים תת קרקעיים וכו'.

- לא ישולם לקבלן בנפרד עבור הכנת התוכניות הנ"ל וכל ההוצאות הכרוכות בכך תיחשבנה ככלולות במחירי היחידה שבכתב הכמויות.
- בכל אחת מתכניות העדות של הקבלן, יסמן הקבלן בהתאמה את מידות המצב הקיימים של פני הקרקע, מול מפלסי התכנון.

4.1.0.6 הכנת BOOK - LINE list לצנרת

הקבלן יכין ויגיש, אחרי אישור ע"י המהנדס, את טבלת ה-BOOK LINE NO. שתכלול עבור כל קו את הנתונים הבאים:

- מספר הקו כפי שמצויין בתזרים
- קוטר הצינור הנומינאלי, אינץ'
- סוג העטיפה, הציפוי (פירוט מלא)
- עובי דופן, אינץ' / מ"מ
- אורך קטע הקו שהותקן בפועל
- דרג (כגון X52 וכו')
- תקן (ASME A106, API 5L, וכדומה)
- מספר ריתוך (עבור כל אחד מהריתוכים שבאמצעותם הצינור מחובר לצינורות השכנים) בהתאמה למסומן בסקיצות שהוכנו לביצוע ע"י הקבלן כאמור בס"ק ג. שבסעיף 4.1.0.5.
- שם רתך (כנ"ל)
- תאריך הריתוך (כנ"ל)
- מספר דו"ח של צילום רדיוגרפיה או דוחו"ת של בדיקות מגנטיות, צבע חודר וויזואלית (כנ"ל).

4.1.0.7 מפרטים ותקנים

א. המפרט הכללי לעבודות בנייה שבהוצאת משרד הבטחון והתקנים

מפרט מיוחד זה יש לקרוא ולפרשו יחד עם המפרט הכללי לעבודות בנייה, על כל פרקיו הרלוונטיים כפי שמפורט במבוא לפרק 4 של החוזה ("המפרט הטכני").

להלן רשימת התקנים על פיהם יבוצעו עבודות צנרת הדלק:

- ANSI Publications; American National Standard Institute
- ANSI/ASME B31.4, Liquid Transportation Systems for Hydrocarbons, Liquid Petroleum Gas, Anhydrous Ammonia and Alcohols
- API Publications; American Petroleum Institute, INC .
- API 1104 - Standard for Welding Pipelines and Facilities Related
- API 2009 - Safe Practices in Gas Electric Cutting and Welding in Refineries, Gasoline Plants and Petro Chemical Plants.
- API 570 – Piping Inspection Code: Inspection, Rating, Repair and Alteration of Piping Systems
- API -1117- Movement of in-service Pipeline
- API 1113 - Pipeline Supervisory Control Center Checklist
- API 2201 – Procedures for Welding or Hot Taping on Equipment in Service

ב. הוראות כלליות

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

4.1.0.8 עבודות ביבש

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 וכיו"ב).

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 שאיבת מים כמצוין לעיל אינה משולמת בנפרד ותמורתה כלולה במחירי היחידה השונים.**

4.1.0.9 אספקת חומרים וציוד

בהמשך לאמור בסעיף 20 לתנאים הכלליים של ההסכם ("אספקת ציוד, חומרים וכח אדם – כללי"), רוב החומרים לעבודות צנרת הדלק יסופקו ע"י החברה בהתאם לרשימה 4575-087 המצורפת למסמכי החוזה וימסרו לקבלן במחסני החברה, והקבלן אחראי לכל הכרוך בקבלתם, בבדיקתם והובלתם לאתר העבודה אשר יהיו על חשבוננו.

- למעט האמור לעיל שתספק החברה, הקבלן יספק את כל שאר החומרים, הציוד, העבודה לרבות חומרי בניה, חומרי עזר, חומרי צביעה, ציפוי, תמיכות, אלקטרודות ועוד לשם הוצאה לפועל של העבודה בצורה מקצועית לפי פרטי המפרט הטכני ולשביעות רצונה המלאה של החברה.
- החומרים יהיו חדשים ומהאיכות הגבוהה ביותר הקיימת בשוק.
- החומרים והציוד אשר יסופקו רשומים בנספח א' של מפרט זה.
- החומרים יסופקו יחד עם תעודות מזהות.
- מודגש בזה, כי הקבלן חייב לקבל אישור מוקדם של כל החומרים ופרטי הציוד שעליו לספק והכלולים בחוזה זה.
- למהנדס תשמר הזכות לדרוש שינויים בפרטי החומרים והציוד המסופק, כולל החלפת היצרן, תוספות או גריעת פריטים וכד'.
- באם ידרוש "מהנדס" (או מהנדס מטעמו) בכתב מהקבלן לספק חומרים ו/או שירותים מסוימים אשר אינם בכתב הכמויות או ברשימת החומרים, ישולם עבורם לקבלן כמפורט בסעיף 29 של תנאי ההסכם הכלליים ("אספקת חומרים וטובין נוספים").
- אין להחליף חומרים שבהספקת החברה בחומרים אחרים. אין להשתמש בחומרים שבהספקת החברה לביצוע עבודות שאינן כלולות בחוזה זה.
- הקבלן יספק את האטמים, ברגים, ואומים הנדרשים לעבודות הצנרת ע"פ מפרטי החברה ורשימות החומרים המצורפות למסמכי החוזה לכלל העבודות הנדונות בחוזה עבודה זה ועלותם תהיה מגולמת במחירי היחידה הנקובים בכתב הכמויות.

4.1.1 - עבודות צנרת פלדה עילית ותת קרקעית לדלק

תוכן עניינים

כללי	4.1.1.0
צנרת ואביזריה	4.1.1.1
צנרת מיוצרת באתר	4.1.1.2
התקנת צנרת עילית	4.1.1.3
חיתוך הצנרת	4.1.1.4
מאמצים במערכת הצנרת	4.1.1.5
התקנת אביזרים מיוחדים	4.1.1.6
ייצור והתקנת תמיכות	4.1.1.7
טיפול והנחת צנרת תת קרקעית	4.1.1.8
מבחן לחץ	4.1.1.9
תיקוני עטיפה	4.1.1.10
התחברות לקווים ומערכות קיימות	4.1.1.11

4.1.1.0 כללי

פרק זה של המפרט מתייחס לעבודות ייצור הצנרת לדלק 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 התת 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 של חלקים שונים לצורך הרכבה באתר. סדר עדיפויות לביצוע העבודות ייקבע על ידי המהנדס.

4.1.1.1 צנרת ואביזרים

• צנרת

הצינורות יסופקו שחורים או עם עטיפת פוליאיתילן חרושתית תלת שכבתית בעובי של 4 מ"מ למעט, קשתות. קצוות הצנרת עטופה תהיינה חשופות באורך של 15 ס"מ לפחות. הקבלן יבדוק כל צינור לפני העמסתו והובלתו לשטח. לאחר העמסה והובלת הצנרת לשטח יהיה הקבלן האחראי הבלעדי על שלמות טיב העטיפה של הצינורות. כל פגם בעטיפה יתוקן על ידי הקבלן על חשבונו. כל הקטרים המסומנים בתכניות והמפורטים ברשימת הכמויות הינם קטרים נומינליים ונתונים באינצ'ים.

• אביזרי צנרת

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

4.1.1.2 צנרת מיוצרת באתר

ייצור צנרת כאמור בסעיף זה כולל את הפעולות הבאות:

- א. קבלת צינורות ואביזרים העמסתם, הובלתם ופריקתם 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. במידה ועובי דופן צינור שונה מעובי דופן של אביזרים, יש להכין מדורים מתאימים והכנתם כלולה במחיר העבודה.
- ג. התקנת והכנת מערכות הצנרת לריתוך וחיבור כולל ביקורת סופית של המידות וריתוכים נקודתיים.
- ד. הרכבה סופית של מערכות הצנרת בהתאם לתכניות ולמפרטים.
- ה. ייצור והתקנת תמיכות ובכלל זאת תמיכות זמניות יהיו לפי שרטוטים מצורפים הוראות המהנדס באתר. על תמיכות זמניות לא ישולם בנפרד ועלותם כלולה במחירי שאר העבודות.
- ו. הרכבת מגופים ושסתומים ואביזרים אחרים.
- ז. שטיפת פנים הצנרת.
- ח. עריכת מבחני לחץ.
- ט. צביעה ותיקוני צבע לפי נספח ה' למפרט הטכני.

4.1.1.3 התקנת צנרת עלית

- סדר עדיפויות בעבודות הנ"ל ייקבע ע"י המהנדס.
- שרטוטי המערך, בין שהוכנו ע"י המתכנן או ע"י הקבלן, ישמשו לייצור המערכת והקטעים השונים של הצינורות.
- את כל חלקי הצנרת יש להתאים מבחינת אורכים למיקומו מדויק של המיכל או צינור אלו הקן מתחבר, ההתאמה זו תבצע פיסית בעזרת מדידה לפני החיתוך וריתוך קו.

- הרכבה של קטעי הצינורות ואביזרים תבוצע כדלהלן:
עבור קטעים מאוגנים-על ידי סגירת ברגיי האוגנים, לאחר ניקוי יסודי של שטחי המגע באוגנים והכנסת האטם ביניהם.
האטם יהיה מסוג אטם טבעת (Ring type join) Spiral wound gasket בעובי 3 מ"מ.

4.1.1.4 חיתוך הצינורות

חיתוכים ישרים יהיו במישור ניצב לציר הצינור, 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. פתיחת וסגירת האוגנים, לבדיקה ו/או לתיקון יעשו על חשבון הקבלן.

4.1.1.5 מאמצים במערכות הצנרת

- א. אין בשום מקרה "למתוח" את הקווים כדי להתאימם ליציאות צנרת אחרת אליהם הקו מתחבר.
- ב. יש להקפיד שלא יוצרו שום מתיחויות בקו או בציוד אשר אינו מוגדר בתכניות.
- ג. פתיחת וסגירת האוגנים, לבדיקה ו/או לתיקון יעשו על חשבון הקבלן.

4.1.1.6 התקנת אביזרים מיוחדים

א. מגופים

לפני ההתקנה יבדוק הקבלן תקינות המגוף ומידותיו. כל מגוף יפתח פתיחה מלאה וינוקה מבפנים במטלית טבולה בחומר ממיס ולאחר מכן ייסגר המגוף. אחרי התקנתו הסופית יפתח וייסגר המגוף מספר פעמים להבטחת פעולתו התקינה, הכנסת אטם משני צידי האביזר.

ב. שסתומים אל חוזרים

יש לשים לב לכיוון זרימת הנוזל דרך השסתומים לפי סימון כיוון הזרימה על שרטוטי הצנרת ועל השסתומים עצמם. השאר לפי ס"ק א לעיל.

4.1.1.7 ייצור ותקנת תמיכות

תמיכות צינורות בתוך מאצרות יהיו מאדנים מדגם MPH-90 או MPH-60 תוצרת וולפמן או ש"ע על גבי יסוד בטון.

4.1.1.8 טיפול והנחת צנרת תת קרקעית

- א. **טיפול והנחת צנרת תת קרקעית יעשה בהתאם להוראות המפורטות להלן:**
הצינורות יסופקו עם עטיפה חרושתית תלת שכבתית מסוג טריו בעובי של 3 מ"מ למעט, קשתות.
קצוות הצנרת תהיינה חשופות באורך של 15 ס"מ לפחות.

הקבלן יבדוק כל צינור לפני העמסתו והובלתו לשטח. לאחר העמסה והובלת הצנרת לשטח יהיה הקבלן האחראי הבלעדי על שלמות טיב העטיפה של הצינורות. כל פגם בעטיפה יתוקן על ידי הקבלן על חשבונו

1. אסור בהחלט להפיל את הצינורות על הקרקע או על הצינורות האחרים.
2. בעת הרמת והורדת צינור במנוף יש להבטיח שליטה גמורה על הצינור בהיותו תלוי באוויר, באופן שלא יתנגש בשום עצמים העלולים לפגוע בשלמות הצינור והציפוי.
3. את הצינור הגלוי יש לתמוך באדני עץ/שקי חול כל 6 מטר בקטע הצינור החשוף ו/או באמצעות בניית תלוליות עפר מקומיות או תמיכות ייעודיות.
4. אין להעביר צינורות המונחים על שקי חול על ידי גרירה או גלגול, אלא יש להרימם במנוף או באמצעי אחר ולהניחם בזהירות במקום החדש.
5. כל צינור שיונח על שקי חול יאובטח נגד גלגול.

6. אסור להתהלך על הצינורות המונחים בשטח.
7. 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 ס"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**
בתום 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 המהנדס בשטח.

4.1.1.9 מבחני לחץ

4.1.1.9.1 כללי

כל מערכות הצנרת המוגדרות על השרטוטים יעברו מבחן לחץ הידרוסטטי במים בהתאם למפרט ולהוראות המהנדס בלבד. נקודות החיבור ינתנו ע"י החברה.

4.1.1.9.2 שטיפת הקווים

לפני ביצוע מבחן לחץ יש לשטוף את הקווים בזרם מים "מתוקים" ולוודא שהמערכת נקיייה ומוכנה לבדיקה סופית.
שטיפת הקווים, בספיקה התואמת מהירות זרימה של לפחות 3 מטר/שניה.
זמן השטיפה יבטיח לפחות 3 החלפות נפח הצנרת הנבדקת.

4.1.1.9.3 תהליך בדיקת לחץ

- כל האביזרים והציוד לצורך מבחן לחץ יסופקו ע"י הקבלן ויעמדו בלחצי המבחן. לא יוחל במילוי מערכת במים אלא לאחר מתן אישור המהנדס.
1. לחץ המבחן הינו 25 בר למשך זמן של 24 שעות לצינור קבור ו-6 שעות לצינור גלוי.
 2. הקבלן יתקין מד לחץ רושם וויזואלי מכויל ע"י מעבדה מוסמכת בסמוך למועד מבחן הלחץ.
 3. הלחץ בקו יועלה בקצב לא מהיר מ- 2 בר לדקה. בהגיע הלחץ ל- 2/3 מלחץ המבחן תופסק הדחיסה. לחץ זה יוחזק בקו במשך זמן של 30 דקות ולאחר מכן ישוחרר לחץ הקו ל-10 בר.
 4. לחץ הקו יועלה שנית ל-2/3 מלחץ המבחן. לחץ זה יוחזק בקו למשך 30 דקות ולאחר מכן ישוחרר לחץ הקו ל-10 בר.
 5. לחץ הקו יועלה בשלישית ללחץ המבחן. לחץ זה יוחזק בקו למשך זמן של 24 שעות.
 6. קצב שחרור הלחץ מהקו בכל השלבים המפורטים יהיה 5 בר לדקה.
 7. במקרה של גילוי נזילה תוך ביצוע הבדיקה יבצע הקבלן הפעולות הבאות:
 - איתור וסימון מקום הנזילה
 - ניקוז מקטע הקו
 - תיקון מקום הנזילה או חיתוך והחלפת קטע הצינור
 - אופן וטיב התיקון יקבע בלעדית על ידי המהנדס
- הקבלן יכלול כל ההוצאות הקשורות לביצוע מבחני הלחץ במחירי היחידה לא תשולם כל תוספת בגין מבחני הלחץ חוזרים.

לאחר ביצוע מבחן הלחץ יש לבצע נישוב קוים.

4.1.1.10 תיקוני עטיפה

לאחר הנחת הצנרת ולפני ביצוע כסוי התעלה, ביצוע מוצלח של מבחן הלחץ ונישוב הקווים יתקן הקבלן את כל הפגמים בציפוי חיצוני וישלים את העטיפה סביב חיבורי הריתוך, האבזרים וכו'.
תיקוני עטיפה ראה בפרק 4.1.3.

4.1.1.11 התחברות לקווים או מערכות קיימים

התחברות למערכות צנרת קיימות תבוצע על ידי הקבלן, לפי שרטוטי הביצוע, לאחר ביצוע מבחני לחץ בתיאום מלא עם המהנדס ובפיקוחו.
התחברות באמצעות PLIDCO+W.E שיותקן במקומו על פי הוראות יצרן המחבר כמפורט בנספח ב' לפרק זה של המפרט.
הברגים יסגרו במומנטים המוגדרים ע"י היצרן. ריתוך המחבר יעשה תחת הזרמה תוך תאום ואשור המהנדס.
לפני ביצוע ריתוך בהזרמה, החיבור תעוגן באמצעות PLIDCO CLAMP+RING, בהתאם להנחיות היצרן המצורפות בנספח ג' לפרק זה של המפרט.
רק רתכים מיומנים, אשר ביצעו בעבר ריתוכי PLIDCO, יורשו לבצע עבודה זו. רתכים אלה יאושרו בכתב ע"י המהנדס מראש.

פרק 4.1.2 - עבודות ריתוך

תוכן עניינים

כללי	<u>4.1.2.0</u>
הכנה לריתוך	<u>4.1.2.1</u>
ביצוע הריתוך	<u>4.1.2.2</u>
עבודות חמות	<u>4.1.2.3</u>
אלקטרודות	<u>4.1.2.4</u>
בדיקת ריתוכים	<u>4.1.2.5</u>
רתכים	<u>4.1.2.6</u>

4.1.2.0 כללי

פרק זה של המפרט מתייחס לאופן ביצוע ודרישות כלליות לתהליך הריתוך, אלקטרודות, רתכים וביצוע בדיקות הריתוכים לפי תקני ASME /ASTM/ API המתאימים כמפורט ברשימת התקנים והמפרטים לעיל. ככלל כל עבודות הריתוך, אשר על הקבלן לבצע במסגרת העבודה, יעשו על ידי ריתוך השקה 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.

4.1.2.1 הכנה לריתוך

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

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

4.1.2.2 ביצוע הריתוך

הקבלן יישם את נהלי הריתוך של החברה המובאים בנספח ג' למפרט זה (WPS CS-2110 Rev.0) וכן נהלי הריתוך שיקבעו ע"י יועץ/מפקח ריתוך שיועסק ע"י החברה.

כל עבודות יצור הצנרת הטרומית יעשו בהתאם לתכניות ותקן ANSI – 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 לא נוחים כגון: גשם, רוחות וכדומה יש להגן על עבודות הריתוך באמצעים מתאימים, כגון: סוככים מחיצות וכדומה או להפסיק את עבודות הריתוך במידה שהמהנדס ידרוש זאת.

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

בכל עת בה מבוצעות עבודות ריתוך באתר נדרשת נוכחותו של מהנדס מפקח הריתוך המוסמך שיועסק ע"י החברה.

"עבודות חמות"

כל "העבודות החמות" יעשו בהתאם לתוכניות ולתקנים המפורטים להלן.

4.1.2.3 אלקטרודות

האלקטרודות צריכות להתאים לדרישות ההוצאה האחרונה של התקן האמריקאי SFA - 5.1 - AWS.

הצינורות ירותכו, ריתוך שורש, יבוצע בסביבת גז ארגון בחוט ER-70S או באלקטרודה מצופה E-6010. המילוי והכיסוי יבוצע ע"י אלקטרודות מסוג E7018.

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. הייבוש יעשה על פי הוראות יצרן באלקטרודות.

4.1.2.4 בדיקת ריתוכים

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

צילומי רדיוגרפיה או בדיקה אולטרה סונית של ריתוכים יבוצעו על ידי מעבדה לבדיקות אל הרס באחריות ועל חשבון החברה. הבדיקות יבוצעו בהתאם לדרישות התקן API- 1104 בשיעור של 100% לצנרת תת קרקעית ועלית. במידה ויהיו ריתוכים פגומים יבוצעו צילומים חוזרים לאחר תיקונם על חשבון הקבלן בהתאם למחירים הקבועים בהסכם עם המעבדה. על הקבלן להגיש את כל העזרה הדרושה לביצוע הבדיקות כולל התקנת פיגומים במידת הצורך או אי פירוקם עד גמר ביצוע הבדיקות. על עבודות אלה לא ישולם בנפרד ויש לראותם ככלולים במחירי היחידה השונים שבכתב הכמויות.

הקבלן לא יחל לבצע ציפוי ועטיפה של ראשי הריתוך עד לקבלת אישור הבדיקה הרדיוגרפית.

4.1.2.5 רתכים

הקבלן יעסיק בכל עבודות הריתוך לפי חוזה זה רק רתכים בעלי דרגה מקצועית נאותה. כל רתך יידרש לעבור מבחן הסמכה בהתאם לדרישות התקן ANSI – 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 חשבוננו. כל ההוצאות והחומרים הנדרשים בגין בחינת הרתכים לא תשולמנה לקבלן בנפרד והן נחשבות ככלולות במחירי היחידה השונים שבכתב הכמויות.

4.1.3 – עבודות עטיפה

תוכן עניינים

- 4.1.3.1 עטיפה תלת שכבתית חיצונית של הצנרת
- 4.1.3.2 בדיקת העטיפה
- 4.1.3.3 ציפוי בשטח של צנרת תת קרקעית
- 4.1.3.4 תיקוני עטיפה לאחר הנחת הצנרת בתעלה

4.1.3.1 עטיפה תלת שכבתית חיצונית של הצנרת

החומרים לסרטי עטיפה יסופקו ע"י החברה בהתאם לרשימה 4575-070 המפורטת במסמכי החוזה.

עבור הוראות יישום ראה נספח ה'-4575-069 המצורפת וימסרו לקבלן במחשני החברה. הצינורות יסופקו לקבלן עם עטיפה חרושיתית תלת שכבתית מסוג טריו או שו"ע למעט קשתות. קצוות הצנרת תהיינה חשופות באורך של 15 ס"מ לפחות. הקבלן יבדוק כל צינור לפני העמסתו והובלתו לשטח. לאחר העמסה והובלת הצנרת לשטח יהיה הקבלן האחראי הבלעדי על שלמות טיב העטיפה של הצינורות. כל פגם בעטיפה יתוקן על ידי הקבלן על חשבונו.

4.1.3.2 בדיקת העטיפה

לפני הורדת הצינור לתעלה יבצע הקבלן בדיקה של טיב עטיפת הצינור לחוזק דיאלקטרי על ידי מכשיר מסוג HOLIDAY DETECTOR המספק כ- 20,000 וולט בזרם נמוך. המכשיר יסופק ע"י הקבלן ויקבל את אישור המהנדס מראש. הבדיקה תבוצע ברציפות לאורך הקו. מהירות הבדיקה של המכשיר לאורך הקו תהיה קטנה מ- 0.3 מטר/שניה. במקומות בהם הצביע המכשיר על כשל בעטיפה יבצע הקבלן תיקון בידוד מקומי.

4.1.3.3 ציפוי בשטח של צנרת תת קרקעית

החומרים לסרטי עטיפה יסופקו ע"י החברה בהתאם לרשימה 4575-070 - נספח ד' עבור הוראות יישום ראה נספח ה'-4575-069.

ציפוי ראשי ריתוך, קשתות וכן עטיפת PLIDCO וכ"ו באמצעות מערכת סרטי עטיפה מדגם DENSOLEN N60-S20 או KEBUTYL C50-C לעטיפה קרה.

יישום העטיפה יבוצע ע"י הוראות היצרן:

- א. בראשי ריתוך, יש לחשוף לפחות 15 ס"מ לכלול צד מציר הריתוך הנדרש.
- ב. ניקוי חול בזלת של הצינור לדרגה של SA 2½.
- ג. יישום שכבת יסוד (פריימר) מתאים יבוצע על קטעי צינור נקיים, לפי הוראות היצרן.
- ד. מיד לאחר ייבוש יישום שכבת היסוד תיכרך עטיפת הצינורות בכריכות לולייניות אחידות. את מתקן העטיפה יש לכוון כך שהעטיפה תונח מסביב ותכסה כליל את שכבת היסוד שעל הצינור.
- ה. בעת כריכת סרט העטיפה יש להקפיד על מתיחה הולמת של הסרט. לא יורשה כל קימוט בעטיפה.
- ו. יישום העטיפה בסרט לרבות ניקוי דופן הצינור ובדיקות הטיב יבוצעו בהתאם לדרישות הפרקים 3 ו-4 של התקן ANSI/AWWA G214-83. דרישות לחומר לסרטי עטיפה ראה בנספח ה' -4575-070 במפרט זה הוראות יישום- למערכת עטיפה ראה בנספח ו'-4575-069.

4.1.3.4 תיקוני עטיפה לאחר הנחת הצנרת בתעלה

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

תיקון העטיפה יבוצע ע"י מערכת סרטי עטיפה מדגם DENSOLEN N60-S20 או KEBUTYL C50-C לעטיפה קרה.

- א. יש לחשוף לפחות 5 ס"מ לכלול צד מסביב התיקון הנדרש.
- ב. ניקוי חול בזלת של הצינור לדרגה של SA 2½.
- ג. יישום שכבת יסוד (פריימר) מתאים יבוצע על קטעי צינור נקיים, לפי הוראות היצרן.

- ד. מיד לאחר ייבוש שכבת היסוד תיכרך עטיפת הצינורות בכריכות לולייניות אחידות. את מתקן העטיפה יש לכוון כך שהעטיפה תונח מסביב ותכסה כליל את שכבת היסוד שעל הצינור.
- ה. בעת כריכת סרט העטיפה יש להקפיד על מתיחה הולמת של הסרט. לא יורשה כל קימוט בעטיפה.
- ו. יישום העטיפה בסרט לרבות ניקוי דופן הצינור ובדיקות הטיב יבוצעו בהתאם לדרישות אין לבצע עבודות תיקוני עטיפה בגשם או כשהצינור רטוב, מכוסה טל או "מלוכלך". הפרקים 3 ו-4 של התקן ANSI/AWWA G214-83.

4.1.4 עבודות הנדסה אזרחית

תוכן עניינים

- 4.1.4.1 כללי
- 4.1.4.2 חפירה בשטח והיקף המפרט
- 4.1.4.3 עבודות מדידה וסימון
- 4.1.4.4 חפירת תעלות לצנרת חדשה
- 4.1.4.5 מידות התעלה להנחת צנרת
- 4.1.4.6 חפירה לשוחות מגופים וליסודות תמיכות צנרת
- 4.1.4.7 גבהים
- 4.1.4.8 הידות שתית
- 4.1.4.9 מילוי חוזר
- 4.1.4.10 מצעים ותשתיות
- 4.1.4.11 עבודות בטון יצוק באתר
- 4.1.4.12 מסגרות חרש
- 4.1.4.13 התקנת עגורן זרוע עם צידוד

4.1.4.0 כללי

פרק זה של המפרט מתייחס לדרישות הטיב ואופן ביצוע עבודות הנדסה אזרחית - עבודות עפר, עבודות בטון ועבודות מסגרות חרש.
פרק זה יש לקראו ולפרשו יחד עם המפרט הבין-משרדי על כל פרקיו הרלוונטיים כמפורט במבוא למפרט הטכני של החוזה, לרבות הנחיות יועץ הביסוס (ראה נספח ד' למפרט הטכני - דו"ח גיאוטכני).

4.1.4.1 חפירה בשטח והיקף המפרט

עבודות העפר, חפירה ומילוי תעלות ובשטח השוחות ובסביבתם וכן כל עבודות הביסוס, יבוצעו עפ"י הנחיות יועץ קרקע. על הקבלן לוודא שנמצאות בידי הנחיותיו של יועץ הקרקע ולבצען בשלמותן ובהקפדה מלאה. על הקבלן לדאוג, בתיאום עם המהנדס להתייחסות לדו"ח הביסוס ולזימון יועץ הקרקע עפ"י הנדרש.
עבודות העפר במסגרת המכרז כוללות חפירות גישוש, חפירת התעלות לפירוק והנחת הצינורות, חפירה לצורך יציקת שוחות מגופים ויסודות בודדים, אספקה, פיזור והידוק מצעים ושתיית החפירה.
בכל מקום בפרק זה או בפרקים אחרים, בו מופיע המושג "חפירה"/חציבה הכוונה לחפירה/חציבה 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.

4.1.4.2 עבודות מדידה וסימון

מדידה וסימון יבוצעו בהתאם לאמור בנספח ג' למפרט הטכני (חלק 4.0 לחוזה). האמור בנספח זה עדיף על האמור להלן בסעיף זה בהקשר למדידות.
א. מדידה וסימון תוואי הצנרת התת-קרקעית והעל קרקעית – צוות הקבלן שכולל מודד מוסמך מצויד במכשור מתאים יעבור לכל אורך התוואי המתוכנן תוך סימון תוואי הצנרת ביתדות. היתדות יסמנו את קו האמצע של הצינור החדש.
ב. הסימון יבוצע ע"י תקיעה באדמה של יתד מברזל זווית כל 20 מטר.
ג. גובה היתד לפחות 70 ס"מ מעל פני הקרקע.
ד. על ראש היתד יקשר סרט אדום לזיהוי היתד מרחוק.
ה. ראש היתד ייצבע בצבע אדום ועליו ירשם המרחק הרץ ברישום בלתי מחיק, בצבע צהוב.
ו. שיטת המדידה: המדידה וסימון המרחקים יבוצעו אל מול נקודת יחוס סטטית אשר יגדיר המודד בשיתוף עם המהנדס.
ז. תוצאות המדידה ימסרו למתכנן לצורך הערכה ובדיקה סופית של תוואי הצינור.

4.1.4.3 חפירת תעלות לצנרת חדשה

א. בכל מקום בו מוגדר בפרק זה חפירה, הכוונה היא לחפירה ו/או לחציבה מכל סוג שהוא, בכל סוגי קרקע וסלע כולל חפירה/חציבה בתחום מסעה קיימת, חפירת תעלות, חפירה בידיים. עבודת החפירה כוללת גם חפירה ומילוי מדרונות להרחבת הדרך ליצירת מקום להטמנת הקו.
ב. עומק החפירה הסופי יהיה לפחות 20 ס"מ מתחת לתחתית צינור, אורך החפירה כפי שמופיע בתכניות.
ג. את הצינור הגלוי יש לתמוך באדני עץ/שקי חול כל 8 מטר בקטע הצינור החשוף ו/או באמצעות בניית תלוליות עפר מקומיות או תמיכות ייעודיות.
ד. החומר החפור ישפך בצד התעלה באופן שלא יפריע לביצוע התקין של העבודות ושלא יוכל ליפול לתוך התעלה.
ה. עודפי החפירה יסולקו לאתר שפך מאושר ע"י הרשויות המוסמכות. פיזור עודפים יבוצע בצורה שתאפשר את המשך הניקוז של השטח בו מפוזרים העודפים. לא יותר לקבלן להוציא עודפי חפירה מהאתר ללא קבלת אישור מהמהנדס לכך.
ו. במקומות שלא ניתן או לא רצוי להשתמש בכלים מכניים, תיעשה החפירה בעבודת ידיים.

- ז. במידת הצורך ובהתאם להנחיות המהנדס, יבוצע אחסון זמני של חומר מילוי במקומות שיקבעו על ידי המהנדס לצורך מילוי, מבלי שהנחיה זו תהווה עילה לתביעה לתשלום ע"י הקבלן.
- ח. מודגש בזאת שתשתית מסעה קיימת יונחו בערמות במקום מאושר ע"י המהנדס וישמשו כתשתית על פי שיקולי המהנדס. אסור לקבלן לסלק מהשטח מצע שנחפר בשטח אלא באישור בכתב מהמהנדס. אסור לקבלן לערבב חומר תשתיות חפור עם עודפי חפירה אחרים כגון אדמה, שברי אספלטיים וכו'.
- התשלום לפי מ"ק חפירה/חציבה מדוד באמצעות מודד מוסמך ע"פ החתכים המופיעים בתכנית.

4.1.4.4 מידות התעלה להנחת צנרת

- רוחב התעלה יהיה כזה אשר יאפשר את ביצוע התקין של עבודות הצנרת והנחת שלוש הקווים 6", 12", 16". יש לשמור על מרווח 80 ס"מ בין דפנות הקווים. עומק הצנרת בכל מקום יהיה לפחות 120 ס"מ מראש הצינור. אם לא ניתן בתוכניות מידות מיוחדות וחתכים לתעלות, ובאין הוראה אחרת, יחולו תנאי המינימום הבאים:
- א. רוחב תחתית התעלה להנחת צינורות יהיה כפי שמופיע בתכניות. התעלה תורחב באזורים באזורים המיועדים לעבודה בתוך תעלה כגון: ריתוכים, ציפויים, בדיקות וכו'.
- ב. שיפועי דפנות התעלה 1:1 כדי להבטיח יציבות הדפנות התעלה בכל זמן ביצוע העבודה.
- ג. עומק החפירה הסופי יהיה לפחות 20 ס"מ מתחת לתחתית צינור הדלק, אורך החפירה כפי שמופיע בתכניות.
- ד. במקומות בהם עומק החפירה עולה על 1.50 מטר יש להבטיח יציבות דפנות התעלה ע"י דיפון, תימוך, שיפועים או כל אמצעי אחר בהתחשב בסוג העבודה ומגבלות השטח ובאישור המהנדס.
- ה. הקבלן יבצע מעברים בטוחים מעל התעלה הפתוחה למניעת תאונות ופגיעה באדם וברכוש.
- ו. הקבלן יתקין שלטי אזהרה, מעקות, סולמות וכו' כנדרש לבטיחות העובדים והעוברים. לתיחום אתר חפירה יתקין הקבלן גדר רשת בטיחות תקנית כתומה בגובה 90 ס"מ.
- ז. בטיחות: כל 20 מ' יחפור הקבלן כניסה/יציאה לתעלה ובניצב לה. חפירה זו תהא בשיפוע מתון לאפשר כניסה/יציאה נוחים. כמו כן יציב הקבלן בתעלה סולמות מילוט. לא תשולם כל תוספת בגין ביצוע כניסות/יציאות לתעלה.
- ח. בעומק 4.0 מטר או יותר, על הקבלן לבצע כל דרישות החוק בנוגע להגנת דופן החפירה, כולל ביצוע תוכנית חפירה והגשתו לאישור החברה.
- י. עומק התעלה יקבע על פי הנתונים השרטוטים והחתכים.
- יא. בעת ביצוע חלק מן החפירות הקבלן, יחצה הקבלן בעבודותיו תשתיות קיימות שהן מופיעות ע"ג תכניות והן יתגלו בעת ביצוע חפירות גישוש האתר, על הקבלן לתמוך ולהגן על כל תשתית שתהיה בתחום החפירה לצורך הנחת הצנרת.

4.1.4.5 חפירה לשוחות מגופים וליסודות תמיכות צנרת

- הקבלן יבצע את החפירה ו/או החציבה בעבודת ידיים או כלים מכניים. קרקעית החפירה/חציבה צריכה להיות ישרה ומפולסת בהתאם לגבהים הנדרשים בתוכניות. החפירה עבור שוחות מגופים תהיה מספקת להשאר מרווח של לפחות 60 ס"מ בין פניהם החיצוניים ודופן החפירה או הדיפון, העשוי להידרש לצורך תמיכת הדפנות. נפח החפירה יימדד נטו, לא ישולם בעבור שיפועי חפירה ומרווחי עבודה והם כלולים במחירי היחידה.

4.1.4.6 גבהים

על הקבלן לבדוק באתר את הגבהים הקיימים המסומנים בתוכניות וכל ערעור על הגבהים יעשה לא יאוחר משבוע ימים מיום הוצאת צו התחלת העבודה. טענות שתבואנה לאחר מכן לא תילקחנה בחשבון.
הבדיקות והמדידה לפני ואחרי ביצוע העבודה ייעשו ע"י הקבלן ועל חשבוננו. אין להתחיל בעבודות העפר לפני אישור המדידה ע"י המהנדס בכתב.

4.1.4.7 הידוק שתית

הידוק השתית בתחום החפירה ואלמנטים הבטון השונים, יבוצעו בהתאם למתואר בסעיף 510262 בפרק 51 במפרט הכללי. דרגת ההידוק תהיה 94% מודיפייד א.א.ש.הו ובהתאם לנדרש בטבלה שבסעיף 510263 מסווג לסוג הקרקע. ליד מתקנים וקווי צנרת קיימים יש לעבוד בזהירות מריבית.

4.1.4.8 מילוי חוזר

לאחר גמר ביצוע עבודות הנחה, באישור המהנדס יבוצע מילוי חוזר של החפירה בשכבות כמפורט להלן:
א. תחתית התעלה תרופד לכל אורך הקו, טרם הורדת הצינורות מתמיכות לתעלה, בחול אינרטי בגובה 20 ס"מ. לאחר הורדת הצינור יכוסה הצינור בחול עד לגובה 40 ס"מ מעל קודקוד הצינור.
ב. החול מהודק בהרטבה בשכבות של 20 ס"מ או בעזרת כלים מכניים. על הקבלן לקבל את אישור המהנדס על מקור החול לפני הבאתו לאתר.
ג. מעל שכבת החול ועד למפלס הקרקע הטבעית- מילוי חוזר מעפר מקומי שהוצא מהחפירה.
ד. מעל הכיסוי שבשלב הראשון, יש לפרוס בציר הצינור, סרט זיהוי/אזהרה ברוחב 3" או יותר,
בצבע צהוב או אדום. לאחר הנחת הסרט הנ"ל יושלם כיסוי התעלה באדמה מקומית, חופשית מאבנים ומחומרים זרים. יש לדאוג כי שפיכת האדמה לא תגרום להזזת סרט הזיהוי ממקומו. מילוי יבוצע בשכבות של 20 ס"מ. המילוי יהודק ל 98% מוד.א.א.ש.הו. לאחר השלמת המילוי המהודק יש ליישר את פני המילוי כהמשך של פני הקרקע הסמוכים.

4.1.4.9 מצעים ותשתיות

א. **חומר מובא /חומר מקומי אחר**
המצעים יהיו סוג א' מחומר מחצבה גרוס בלבד, ויעמדו בדרישות למצע סוג א' בהתאם למפרט הכללי פרק 51032. המצעים יונחו רק לאחר אישור המהנדס בנוגע לביצוע השתית, ויהודקו בשכבות בעובי 20 ס"מ כל אחת לצפיפות של 98% לפי מוד.א.א.ש.תו. לא יוחל בהנחת השכבה העליונה אלא לאחר קבלת אישור מהמהנדס לגבי טיב השכבה התחתונה ועובייה.
התשלום יהיה לפי מ"ק מצע מהודק.
ב. **חול אינרטי**
הכוונה לחול מחצבה או חומר חפירה אינרטי חופשי מכל חומר אורגני או קורוזיבי. על הקבלן לקבל את אישור המהנדס על מקור החול לפני הבאתו לאתר. סעיף זה יבוצע ע"פ הנחיה מפורשת של מהנדס של החברה.
התשלום יהיה לפי מ"ק חול מהודק.

4.1.4.10 עבודות בטון יצוק באתר

עבור עבודות אלו, ראה מפרט כללי פרק 02 - עבודות בטון. עבודות הבטון כוללות:
* יציקת רצפות מונחות לשוחות מגופים
* יציקת קירות לשוחות מגופים
* יציקת יסודות בודדים לתמיכת הצינורות
* יציקת יסודות בודדים למשטחי שירות

4.1.4.10.1 סוג הבטון

- א. הבטון היצוק יהיה בטון מובא בלבד לפי ת"י 601.
- ב. על הקבלן להגיש לאישור המהנדס, את פירוט תערובת הבטון, סוג הצמנט וכמותו, כמויות וסוגי האגרגטים, כמות המים והמוספים.
- שימוש ב-"סופרפלסטיסייזר" יהיה בתיאום ואישור המהנדס. המהנדס רשאי לדרוש בדיקות מוקדמות של התערבות במעבדה מוסמכת. במידה וידרוש המהנדס שיבוצעו הבדיקות, הבדיקות המינימליות יכללו בדיקות חוזק, סומך וזמן התקשרות.
- ג. סוג הבטון עבור יציקת שוחות חדשות יהיה ב-40 או ב-30 כרשום בתכניות ובתיאור העבודה, מיוצר בתנאי בקרה טובים. במידה ויידרש בטון רזה הכוונה היא ל: ב-20.
- ד. הצמנט יהיה צ.פ. רגיל, המסומן בתוכניות, מדרגה 25 לפחות, מתאים לת"י 1.
- ה. מוספים לבטון יוספו על פי דרישה מפורשת הנקובה באחד ממסמכי התכנון, או על פי בקשה בכתב של הקבלן. בקשה זו תועבר על ידי הקבלן למהנדס, ותבוצע רק בתנאי שיתקבל לה אישור בכתב מהמהנדס, וכפוף לאישורו של טכנולוג בטון. במידה ויבקש הקבלן להשתמש במוסף לבטון יעשה הדבר על חשבונו.
- ו. כל תוספת מוספים לתערובת תבוצע בתחנת הבטון ובאישורה.
- ז. על הקבלן להוכיח את טיב הבטון באלמנטים השונים בהתאם לתקנים הישראליים ת"י 26 ות"י 118. תוצאות בדיקות החוזק בתום 7 ימים יועברו למהנדס (בנוסף לתוצאות הסופיות). המהנדס יהיה הפוסק הבלעדי לפירוש תוצאות הבדיקה.

4.1.4.10.2 פני בטון וטפסנות

- א. כל הבטונים מעל פני הקרקע שלא יטווחו יהיו מסוג הבטונים החשופים עם פינות קטומות 1.5X1.5 ס"מ.
- ב. הטפסנות לבטונים יהיו מלוחות עץ ו/או לבידים, אין מניעה בשימוש בתבניות פלדה.
- ג. 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 עם תוסף לשיפור הידבקות.

4.1.4.10.3 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.

• 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 הבין משרדי (האוגדן הכחול). 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 וביצוע יריות פוליאיתילן מתחת לרצפה.

זמן התקשרות

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

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

מי אשפורה - יהיו מי שתיה בלבד שיובאו אל אתר העבודה ע"י הקבלן ועל חשבון

ברזל זיון וכיסוי

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, יש להשתמש בשומרי מרחק מפלסטיק או מבטון בהתאם למיקום ולפרטי האיטום.

חפיפה בין מוטות זיון 60d וחפיפה ברשתות 3 משבצות.

תבניות 4.1.4.10.4

א. התבנית תיבנה כך שהמרחק בין קצה מוט הפלדה הקרוב ביותר לבין פני התבנית יהיה 5 ס"מ לפחות או כמסומן בתכנית.

במקרה שבו ישנם מוטות פלדה הבולטים מפני היציקה ("קוצים"), על הקבלן למקם כך שעובי כיסוי הבטון ביניהם ובין המשך התבנית ביציקה הבאה יהיה 5 ס"מ.

ב. הטפסנות עבור הבטון יהיו ממתכת או מעץ לבוד. פני הבטון הנראים לעין מעל פני הקרקע יתאימו לכל דרישות המפרט הבינמשרדי לבטון חשוף, דרישה זאת נכללת במחירי כתב הכמויות ולא ישולם עליה בנפרד. לצורך זאת יהיה צדן הפנימי של הטפסנות שלם ונקי, ללא פגמים או חורים בכדי לקבל פני בטון חלקים.

ג. הטפסנות תהיינה צמודות אחת לשנייה מכל הכיוונים על מנת למנוע נזילות של מי הצמנט החוצה בין החיבורים. במידת הצורך ועל פי שיקול דעתו של המהנדס יאטמו המישקים בין התבנית בפוליסטירן מוקצף.

ד. כלל האלמנטים מעל פני הקרקע יש ליצור משולשים במידות 1.5X 1.5 ס"מ בקצות התבניות גם אם לא מסומן כך בתכנית.

פתחים באלמנטים מבטון עבור פרטי ציוד שונים יעשו באמצעות תבניות פח או דיקט מתאימות, ו/או שרוולים מ-PVC, עפ"י הגדרת המהנדס. עבור יצירת פתחים לא ישולם בנפרד ומחירם כלול במחיר היחידה, למעט פתחים עגולים.

ה. בעת יציקת בטון ברצפות, על הקבלן להשתמש בסרגלי פילוס (מובילים) בהתאם לשיפועים הנדרשים. המדידה והפילוס יבוצעו בעזרת מכשור אופטי (מאזנת). סרגלי הפילוס יוצבו באופן שימנע את תזוזתם במהלך היציקה.

ו. לפני היציקה על הקבלן לנקות את הטפסות והזיון מאבק וכל פסולת אחרת. לאחר הניקוי יש להגן על התבניות ופלדת הזיון על ידי כיסוי ביריעות פוליאיתילן. ניקוי התבניות והזיון יעשה בלחץ אויר או במים. אם יבוצע ניקוי במים יש לדאוג שבזמן היציקה יהיו התבניות והזיון יבשים.

ז. התבניות, התמיכות, החיזוקים וכו' יבוצעו בהתאם לתקן ישראלי 904 והמפרט הכללי וטיב העבודה באחריותו הבלעדית של הקבלן. בכל עבודות הבטון בהן מחיר התבניות כלול, הרי כלולים בהן גם עשיית כל החורים והפתחים, קביעת אביזרי אינסטלציה, חורים, צנרת, חריצים, קיטומים, מגרעות, שקעים, אפי מים, סרגלים ותעלות למיניהן וכו'. אין להשתמש בחוטי קשירה אלא בצינורות דרכן ישתלו מוטות פלדה שיפורקו לאחר היציקה. הצינורות יאטמו בטיט צמנטי.

4.1.4.10.5 יישום הבטון

מיקום השוחות

א. מיקום השוחות בהתאם לתוכניות יקבע באמצעות מודד מוסמך מטעם הקבלן, אין לצקת שוחות ללא אישור מודד למיקום השוחות. מחירי הבטון כוללים את ההוצאות לעבודות מודד מוסמך והגשת תוכניות מדידה למהנדס ועבור הרשויות (דוחות ביקורת). על הקבלן לקבל את אישור המהנדס בכתב לפני ביצוע כל יציקה שהיא.

ריטוט ב.

- בקירות יש ליישם את הבטון בשכבות אופקיות שגובהן אינו עולה על 40 ס"מ.
- עבור כל 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 40 ס"מ, לבצע ריטוט ואח"כ להמשיך את היציקה.
- אין לבצע "דחיפת" בטון בתוך התבניות על ידי השימוש בריטוט.
- יש להחדיר את המרטט לתוך הבטון לפרקי זמן של עד כ-30 שניות, 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 תחילה יציקה לפני שנבדק מצב המרטטים ואושר על ידי המהנדס.
- בעת ההתארגנות ליציקה יש להבטיח את מניעת היווצרותם של "תפרים קרים", כתוצאה מהמתנה ארוכה בין שכבות הבטון המיושמות, ע"י אמצעי יציקה מספיקים (משאבות, ויברטורים, כוח אדם) או תערובת בטון מתאימה בעלת מעכבי התקשרות וכד'. במידה ויהיה צורך במעכב התקשרות לא תחול עליו תוספת ומחירו יחשב ככלול במחיר היחידה.
- בכל מקרה בו לא ניתן יהיה לבצע ריטוט ויברציה בשכבת הבטון הישנה, או כאשר הוויברטור אינו שוקע לתוך הבטון בהשפעת משקלו העצמי בלבד, תופסק היציקה מיידית, והמשך הביצוע יהיה כבתפר הפסקת יציקה (תפר קונסטרוקטיבי).
- שטחי הפסקת היציקה יסותתו בעבודת ידיים. הזיון ינוקה עד קבלת מוטות נקיים משיירי בטון ומי מלט. הפסקת היציקה תעשה בקווים ישרים.

4.1.4.11 מסגרות חרש

העבודה כוללת ייצור משטחי שרות, סולמות, תמיכות צנרת ומגופים ותעשה ע"פ האמור בפרק 19-מסגרות חרש של המפרט הכללי ולפי ת"י 1225 למבני פלדה על חלקיו ("חוקת מבני פלדה").

4.1.4.11.1 חומרים

הפלדה בכל הרכיבים תהיה בעלת 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.

4.1.4.11.2 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.

4.1.4.11.3 ייצור והרכבה

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

4.1.4.11.4 ריתוכים

א. 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.

ב. 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 מצד נגדי BACK PLATE והריתוך מתבצע מהצד החיצון.

4.1.4.11.5 צביעת פלדה וגילבון

משטחי שרות יהיו מגולוונים ללא צביעה. דרישות גילבון, צביעת ומערכת צבע ראה בנספח ה' למפרט הטכני ("גילבון וצביעה").

4.1.4.11.6 סקיצות ותכניות לאישור

העבודות יבוצעו בהתאם לפרטים הכלליים המובאים בתוכניות. על הקבלן להכין על סמך פרטים אלה סקיצות מפורטות ולהעבירן לאישור המהנדס טרם ביצוע העבודות.

4.1.4.12 אספקה והתקנת עגורן זרוע

על הקבלן לספק 3 עגורני זרוע על עמוד עצמאי לע.ע.ב. של 1000 ק"ג ומרחק של 5 מ', העבודה כוללת יצור, אספקה והתקנה בשטח- נוסף ו' - 4575-041. העגורן ייוצר במפעל מאושר בעל ניסיון בייצור עגורנים מהסוג הנדון אשר יאושר מראש ע"י המהנדס. המפעל יגיש עם אספקת העגורנים תעודות אחריות לכל הרכיבים. אישור סופי של העגורנים יינתן לאחר בדיקתם ע"י בודק ציוד הרמה מוסמך והנפקת תעודת הבדיקה.

4.1.4.12.1 הגשת חומר לאישור

הקבלן יגיש לאישור חישובים ותוכניות לביצוע העגורן. שרטוטי ביצוע מפורטים, מבוססים על החישובים.

4.1.4.12.2 קיבוע העגורן

- הקבלן יחבר את העגורן על עמוד/קיר בטון של המאצרות כדי לאפשר הכנסת ציוד, מגופים או אביזרי צנרת לתוך המאצרה.
 - חיבור העגורן למאצרה יהיה עם ברגים ואומים, יאפשר פרוק, כיוון ופילוס.
 - אומים יאובטחו על ידי אום כפול.
- עבודת חיבור גלגלת שרשרת חשמלית עם קרונית חשמלית מתבצעת בגובה ונדרש מנוף ובמה.

4.1.4.12.3 חשמל ופיקוד

הזנת חשמל לגלגלת על ידי מערכת לולאות וכבל שטוח PVC המחוברות באמצעות מסילה מגולוונת. העגורן צריך לעמוד בדרישות תקנים E.F.M (ת"י 1158) ו- DIN 15018 קרונית חשמלית אינטגרלית, דרגת אטימות : IP55 (FEM). דרגת אטימות ידית פיקוד : IP 65 לוח החשמל / קופסת חיבורים תורכב על זרוע העגורן. מפסק ראשי של העגורן יותקן במקום נגיש לתחזוקה, המיקום יקבע בשטח.

4.1.4.12.4 מסירת העבודה

המתקנים על כל חלקיהם ואביזריהם ימסרו לידי החברה כשהם פועלים בצירוף תעודת בדיקה של בודק מוסמך מטעם משרד העבודה הישראלי. זהות הבודק טעונה אישור החברה. הקבלן יעמיד לרשות הבודק כל ציוד ועובדים הדרושים לביצוע הבדיקה, עומס מבחן בשיעור של 125% מעומס העבודה הבטוח. בזמן הבדיקה יידרש הקבלן לקבל מהבודק את השקיעה ולציינה בדו"ח. תנועות העגורן יהיו חלקות ללא רעידות. הקבלן יגיש את ההצעה המלאה וכל פרטי העגורן לאישור החברה.

4.1.4.12.5 ביקורת

נוסף לביקורת ולבדיקות הרגילות טעונים חלקי העגורן אישור סופי על ידי המהנדס והחברה, לפני הובלתם למקום ההרכבה. אין להובילם למקום ההרכבה אלא אם כן נבדקו ובוצעו בהם כל התיקונים שנדרשו בביקורת זו. במפעל יוצג עגורן מושלם מורכב מחווט ומחובר להזנת חשמל. כאשר כל רכיביו המסתובבים מתופעלים.

4.1.4.12.6 הפעלה ניסיונית

בגמר העבודה וההרכבה ולאחר סיכה ומילוי שמנים כנדרש, על הקבלן להפעיל את העגורן הפעלה ניסיונית ולבצע בו כווננם וויסותים שונים. כל הליקויים שיתגלו בהפעלה ניסיונית זו יתוקנו ע"י הקבלן ועל חשבונו, לשביעות רצונו של המהנדס.

4.1.4.12.7 אופני מדידה

העגורן יימדד כיחידה אחת קומפלט עובדת ומתפקדת.
המחיר יכלול תיק מיתקן, בדיקת בודק מוסמך, משקולת לבדיקה, התחברות למפסק הזנת חשמל על קיר המאצרה, יצור אספקה והתקנה של כל מכלול העגורן, הזנת החשמל, ניקוי, צביעה, הדרכה ומסירה.

4.1.5 – צביעה וגילבון

תוכן עניינים

כללי 4.1.5.0

4.1.5.0 כללי

העבודות לפי סעיף זה כוללות:

1. צביעת צנרת שחורה ללא עטיפה.

2. גילבון קונסטרוקציה באבץ חם.

לא תבוצע צביעה של מתכת מגולבנת באבץ חם במסגרת העבודות על פי פרק זה.
עבודות הצביעה והגילבון יבוצעו בהתאם לאמור בנספח ה' למפרט הטכני ("נספח ה' – צביעה וגילבון").

4.1.6 התקנת מעברי צנרת בקירות המאצרה

תוכן עניינים

	כללי	4.1.6.0
LINK-SEAL	התקנת מערכת אטימה ראשונית באמצעות אביזרי אטימה מסוג	4.1.6.1
	התקנת מערכת אטימה משנית ע"י דיוס מעברי הצנרת	4.1.6.2

4.1.5.0 כללי

חדירת צנרת הדלק לשטח מאצרות מכלי הדלק תעשה במעברים מיוחדים שיוכנו בקירות הבטון של המאצרות. המעברים יעשו בכמויות ובמקומות הבאים:

מס'	תיאור הצינור	קוטר הצינור	כמות מעברים
1	צנרת מילוי מכלים	12"	7
2	צנרת ריקון מכלים	16"	7
3	צנרת ניקוז מכלים	6"	7
4	צנרת ניקוז דלק ממאצרות	16"	7
5	צנרת ניקוז מים ממאצרות	10"	6

מעבר הצנרת צריך להבטיח אטימות ליציאת נוזלים משטח המאצרה החוצה. לצורך השגת מטרה זו הוחלט להכין את המעבר באופן הבא:

1. האטימה הראשונית תתבסס על מערכת מסוג: "LINK-SEAL" הכוללת שרוול שיוכן ע"י ספק המערכת בהתאם לקוטר הצינור ובאורך מתאים לעובי הקיר (בד"כ האורך בסביבות של כ- 1 מטר) וכן אביזר אטימה המתבסס על שרשרת שרוולים גמישים שהידוקה בברגים גורם להתרחבותם עד כדי מגע בין דפנות השרוולים ובכך נוצרת האטימה. פרטי המערכת מוצגים בתוכנית הביצוע ומידע נוסף ניתן למצוא בקישור: <https://psi-products.de/en/products/sealing-technology/original-link-seal-modular-seal>
2. בכל מעבר יותקנו שני אביזרי אטימה אחד בכל צד של הקיר.
3. האטימה המשנית תושג באמצעות הזרקת דיס בעל תכונות מתאימות שימלא את החלל שבין 2 האביזרים ובין השרוול ודפנות הצינור.

קבלן הצנרת יהיה אחראי על ביצוע האטימה הראשונית בהתאם להנחיות מפרט זה ולהנחיות ההתקנה של יצרן אביזרי האטימה שניתן למצוא אותן בקישור הנ"ל ומצורפות גם בנספח ז' לפרק זה של המפרט הטכני. קבלן הצנרת יהיה אחראי גם על ביצוע האטימה המשנית באמצעות הדיס בהתאם להנחיות מפרט זה והנחיות יצרן הדיס ליישום החומר המצורפות בנספח ח' לפרק זה של המפרט הטכני.

4.1.5.1 התקנת מערכת אטימה ראשונית באמצעות אביזרי אטימה מסוג LINK-SEAL

- הקבלן לבניית המאצרות יתקין בתהליך היציקה של קירות המאצרה שרוולים ייעודיים אשר יבטנו בבטון היציקה. קבלן זה יקבל את השרוולים שסופקו מיצרן המערכת ויתקין בהם צינורות להזרקת הדיס ובהמשך יבטן אותם בבטון הקירות בעת יציקתם.
- קבלן הצנרת, במסגרת חוזה זה, יקבל את אביזרי האטימה במחסן החברה, יבדוק את התאמתם לדרישות ההזמנה, יספק אותם לאתר וישמור עליהם מכל פגיעה עד למועד התקנתם במקומם הסופי.
- קודם להתקנת אביזרי האטימה במקומם ילמד הקבלן את הנחיות ההתקנה, המובאות בנספח ז' ובאתר הספק באינטרנט, על פרטיהן.
- אביזרי האטימה יותקנו על הצנרת בתהליך הכנסתה למקומה בשרוולים הנ"ל ובורגיהם יהודקו כדי להבטיח אטימה מושלמת מפני מעבר דלק מתוך המאצרה.
- סביב כל צינור יותקנו 2 אביזרי אטימה בשתי שורות ביניהם יושאר מרווח כמתואר בתכניות.
- קודם להתקנת האביזרים, ינקה הקבלן את השרוולים המבוטנים מכל לכלוך שדבק בהם וכן את צינורות הדיס המותקנים בשרוולים ויבדוק שאינם סתומים.
- הקבלן יתחשב בקשיים בהתקנתם של האביזרים במקומות בהם הגישה קשה (שוחות למיניהן) ובקשיים הנובעים מאופן התקנתם במקומם בשתי שורות.
- בגמר התקנת האביזרים במקומם הם ייבדקו במבחן אטימות ע"י החדרת מים בלחץ מבוקר באמצעות צנרת הדיס. לחץ הבדיקה יתואם עם יצרן האביזרים ולא יעלה על 2

- בר. הבדיקה תימשך 10 דקות אשר במהלכן ייבדק אם מופיעות נזילות דרך אביזרי האטימה. המבחן ותוצאותיו יתועדו במסמכי בקרת האיכות.
- תהליך התקנת אביזרי האטימה יתואם עם המהנדס ויבוצע בנוכחותו לכל אורך התהליך. המהנדס יחתום על מסמכי בקרת האיכות לאישורם.

4.1.5.2 התקנת מערכת אטימה משנית ע"י דיוס מעברי הצנרת

מערכת האטימה המשנית תבוצע ע"י מילוי החלל שבין 2 אביזרי האטימה הנ"ל בדיס. הדיס יהיה בעל תכונות מינימום הבאות:

1. צמיגות שתבטיח מילוי החלל בהזרקה בלחץ עד 2 בר.
2. חוזק מינימלי של 50 מגפ"ס.
3. התכווצות מינימלית.
4. אלסטיות לגישור על תזוזות כתוצאה משינויי טמפרטורה.
5. כושר הידבקות גבוהה לפלדה.
6. אורך חיים גבוה.
7. התייבשות ואשפרה בחלל סגור.

הזרקת הדיס תעשה באמצעות הצנרת שהוכנה בשרוול המבוטן בבטון הקירות. המילוי יעשה באמצעות הצינור התחתון ובקרת המילוי תעשה ב- 2 הצינורות העליונים (ראה תרשים המערכת בתכניות הביצוע).

לפני תחילת תהליך הזרקת הדיס יש להסיר את המכסים מצינורות הדיס ולהעביר אויר בלחץ דרך הצינורות כדי לשטוף את החלל המדויס. האוויר יהיה נקי משומנים ואבק. עם הופעת הדיס בצינור העליון הראשון יותקן עליו המכסה ותהליך הדיס ימשך עד ליציאת דיס גם בצינור השני. יש לסגור במכסה גם את הצינור השני ולהמשיך בהזרקה עד לעליית הלחץ במדיד הלחץ ל- 2 בר.

הלחץ במערכת ההזרקה ישמר למשך 2 דקות ללא שינוי. בזמן זה יש לבדוק כי אין נזילות בהיקף אביזרי האטימה.

נתוני הדיס והנחיות יצרן הדיס לביצוע מצורפים בנספח ח' לפרק זה של המפרט הטכני. באחריות הקבלן לספק את הדיס וכל החומרים הדרושים לביצוע ההזרקה וכן לספק את משאבות ההזרקה ומדידי הלחץ.


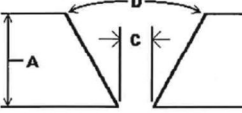
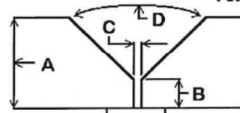
באחריות הקבלן לבצע את הזרקת הדיס בתהליך המפורט לעיל על כל הכרוך בו ולתעד את התהליך במסמכי בקרת האיכות בכל מעבר צנרת בקירות הבטון.

הקבלן יתאם מראש את ביצוע תהליך הדיס עם המהנדס אשר יהיה נוכח בתהליך לכל אורכו ויאשר את מסמכי בקרת האיכות בחתימתו.

נספח א'

מפרט ריתוך צנרת

(4575-060)

		Committed to your energy	ASME Welding Procedure Specification (WPS)		Pg 1 of 3
WPS Record Number: CS-2110-0			Rev.#: 0	WPS Date: 30/6/22	
Qualified To: ASME Section IX, B31.3			Supporting PQR(s): CS-315, CS-388, CS-396		
Welding Process (Note 1)					
Welding Process		GTAW		SMAW	
Process Type		Manual		Manual	
Notes (Welding Process)					
Note 1: GTAW and SMAW may be used singly or in combination within the deposit limits specified per the process.					
Joints (QW-402)					
Joint details for this welding procedure specification can be provided by this WPS, approved production design drawings, engineering specifications, or industry standards.					
Joint Design		Butt joint groove welds; single or double side welded (Note 2) Fillet welds (Note 3)		Retainers	Not permitted
Backing	(Note 4)	Root Spacing	As per design (Note 4)	Root Face	As per design
Joint Details					
					
A = WPS limits B = 0.0" C = 1/8" ± 1/32" (3.2 mm ± 0.8 mm) D = 75°			For SMA Only Welds A = range per WPS B = 0" – 1/16" (1.6 mm) C = 3/16" min. (4.8 mm) D = 75° ± 5°		
Notes (Joints)					
Note 2: The SMAW process shall not be used for welding open root butt and groove welds unless the backside of the root is back-gouged and/or ground to sound metal and back-welded.					
Note 3: Fillet welds for socket joints or couplings shall use a minimum of 2 passes of deposited weld metal and stops/starts shall be staggered. There shall be approximately 1/16 in. (1.6 mm) gap before welding.					
Note 4: Single side welded groove joints made using only SMAW shall have metallic backing, and the minimum root opening shall be a minimum of 1/8 in. (3.2 mm). Backing may be used for GTAW if desired.					
Base Metals (QW-403)					
Material Type		Carbon steel		P-No.	1
Welded To Material Type		Carbon steel		P-No.	1
Backing				P-No.	Note 5
Thickness Qualified ("T")		As Welded Min.		As Welded Max.	
Complete Penetration		0.062 in. (1.6 mm)		1.6 in. (41 mm) (Note 6)	
Fillet Weld		0.062 in. (1.6 mm)		Note 7	
Pipe Diameter Qualified (in.)		No restriction		No restriction	
Notes (Base Metals)					
Note 5: When metallic backing material is used, it shall conform to P-1 base material or A-1 or A-2 deposited weld metal composition/chemistry.					
Note 6: Thicknesses greater than 1.0 in. (25.4 mm) shall have a minimum preheat of 200°F (93°C).					
Filler Metals (QW-404)					
Welding Process		GTAW		SMAW	
SFA		5.18		5.1	
Filler Metal AWS Classification		ER70S-2, ER70S-3, ER70S-6		E6010 E7018	
F-No.	A-No.	6	1 or 2	3/4	1 or 2
Filler Nominal Composition		As per SFA and Class		As per SFA and Class	
Filler Metal Form		Solid rod/wire		Flux covered solid rod	
Filler Metal Diameter or Size		3/32 in. (2.4 mm) 1/8 in. (3.2 mm)		3/32 in. (2.4 mm) 1/8 in. (3.2 mm) 5/32 in. (4.0 mm) 3/16 in. (4.8 mm)	



Committed
to your
energy

**ASME Welding Procedure
Specification (WPS)**

Pg 2 of 3

WPS Record Number: CS-2110-0 **Rev.#:** 0 **WPS Date:** 30/6/22

Filler Metals (QW-404)			
Welding Process	GTAW	SMAW	
Qualified Deposited Weld Metal Thickness			
As-Welded Min.	No restriction	No restriction	
As-Welded Max.	0.750 in. (19 mm)	1.6 in. (41 mm)	
Fillet Welds	Note 7	Note 7	
All Deposited Weld Passes ≤ 0.5 in.	Yes	Yes	
Flux Supplement	Not permitted	N/A	
Notes (Filler Metals) Note 7: The maximum effective throat for fillet welds shall be 0.625 in. (16.0 mm).			

Position (QW-405)			
Welding Process	GTAW	SMAW	
Position(s) of Groove	All	All	
Weld Progression	Uphill	Uphill	
Position(s) of Fillet	All	All	

Preheat (QW-406)			
Welding Process	GTAW	SMAW	
Min. Preheat / Interpass Temp.	50°F (10°C) (Note 8)	50°F (10°C) (Note 8)	
Maximum Interpass Temp.	500°F (260°C)	500°F (260°C)	
Notes: Note 8: Base metal thicknesses greater than 1.0 in. (25.4 mm) shall have a minimum preheat of 200°F (93°C).			

PWHT (QW-407)	
Is Postweld Heat Treatment Performed?	Yes <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>

Gas (QW-408)			
Welding Process	GTAW	SMAW	
Shielding Type / Composition (%)	Argon	N/A	
Flow Rate	15-30 CFH (7-14 LPM)	N/A	
Trailing Type/Composition (%)	None	N/A	
Flow Rate	N/A	N/A	
Backing Type/Composition (%)	None	N/A	
Flow Rate	N/A	N/A	

Electrical Characteristics (QW-409)			
Welding Process	GTAW	SMAW	
Tungsten Electrode Size (in.)	3/32 in. (2.4 mm) 1/8 in. (3.2 mm)	N/A	
Tungsten Electrode Type	EWTh-2	N/A	
Pulsing Current	Not permitted	N/A	
Supplemental Flux	Not permitted	N/A	

Pass Layer	Process	Filler Metal Class	Electrode Diameter	Current & Polarity	Amperage (Amps)	Voltage (Volts)	Travel Speed
All	GTAW	ER70S-2 ER70S-3 ER70S-6	3/32 in. (2.4 mm)	DCEN	70 - 110	9 - 13	Manual
			1/8 in. (3.2 mm)		80 - 150	9 - 14	
All	SMAW	E6010 E7018	3/32 in. (2.4 mm)	DCEP	70 - 95	20 - 24	
			1/8 in. (3.2 mm)		100 - 140	21 - 25	
			5/32 in. (4.0 mm)		140 - 190	22 - 26	
			3/16 in. (4.8 mm)		180 - 240	23 - 28	



Committed
to your
energy

**ASME Welding Procedure
Specification (WPS)**

Pg 3 of 3

WPS Record Number: CS-2110-0 **Rev.#: 0** **WPS Date:** 30/6/22

Technique (QW-410)		
Welding Process	GTAW	SMAW
Stringer or Weave	Both permitted	Both permitted
Gas Cup Size (#)	4 - 10	N/A
Weave Width	Max. ½ in. (12.7 mm)	Max 4X inner electrode core dia.
Oscillation Weave	N/A	N/A
Multiple or Single Pass / Side	Both permitted	Both permitted
Process Type	Manual	Manual
Workmanship	Starts and stops shall be blended before subsequent passes are welded.	
Tack Welds	Tack welds that are to be incorporated into the weld shall be taper ground at each end of the tack weld.	
Initial Cleaning	Prior to tacking or welding, adjacent internal and external base metal surfaces shall be cleaned to remove all grease, oil, dirt, coating, etc. within 2 in. (51 mm) from the prepared joint edge. Cleaning shall be performed by grinding, filing, wire brush, flapper wheel and may include cleaning using an approved, light, non-residue solvent.	
Interpass Cleaning	Chip, grind as needed, finish with powered wire brush	
Back Gouging Method	Thermal or mechanical as appropriate (Notes 9, 10, 11)	
Peening	Not permitted	
Notes (Technique) Note 9: If thermal cutting/gouging is performed, the surfaces shall be ground to sound metal prior to welding. Note 10: Preheat requirements for thermal cutting/gouging shall be the same as required for welding. Note 11: Double welded SMAW joints (if performed) shall be back-gouged to sound metal prior to welding the back side.		
Document Version Notes		
WPS Revision Notes: Revision 0 of this WPS is the original issue written for PEI applications.		
Authorization		
Name	Signature	Date
Alon Mandel Process Control Manager - Operations		30/6/22

נספח ב'

PLIDCO HOT TAPPING+SADDLE

PLIDCO®

The Pipe Line Development Company

870 Canterbury Road • Westlake, Ohio 44145

Phone: (440) 871-5700 • Fax: (440) 871-9577

Toll Free: 1-800-848-3333

www.plidco.com • E-mail: pipeline@plidco.com

PLIDCO® HOT-TAPPING+SADDLE with or without CLAMPING ELEMENTS הוראות התקנה

מסמך זה הינו תרגום של הוראות ההתקנה המקוריות בשפה האנגלית המצורפות לכל אביזר חדש. במקרה של אי התאמה בתרגום, המסמך הקובע הוא המסמך המקורי בשפה האנגלית.

!! אזהרה !!

שימוש או בחירה לא נכונה במוצר זה יכולים לגרום לפיצוץ, אש, פציעה, מוות, נזקי רכוש ו/או נזק לסביבה.

בהתאם ליישום הרוכב עבור HOT TAPPING יכול להיות מסופק עם תוספת של חבקים. הצורך בחבקים והוראות ההתקנה שלהם נמצאים בסוף מסמך זה.

קרא בעיון

המנהל האחראי להתקנה חייב להכיר את ההוראות ולוודא שהן מועברות לכל העובדים העוסקים בהתקנה. אין להשתמש או לבחור באביזר Plidco Hot Tapping +Saddle עד אשר כל ההיבטים של היישום נבדקו יסודית. אל תשתמש באביזר Plidco Hot Tapping +Saddle אלא לאחר קריאה והבנה של הוראות התקנה אלה. אם יש לך אילו שאלות או אם נתקלת בקשיים כלשהם באשר לשימוש באביזר זה אנא פנה ל:

PLIDCO "DEPARTMENT 100" at 440-871-5700

toll free U.S. & Canada 800-848-3333

רשימות תיוג לבטיחות

3. האביזר Plidco Hot Tapping+Saddle אינו מיועד לחיבור צינורות אלא אם סופק עם אמצעי חביקה המתוכננים למטרה זו כי לאביזר Plidco Hot Tapping+Saddle אין שום יכולת לרסן כוחות אורכיים.
יש לקחת בחשבון גם את המאמצים האורכיים בצינור כתוצאה מקידוח החדירה לצינור.
4. המגוף וציוד ביצוע החדירה המחוברים ל- Plidco Hot Tapping+Saddle יכולים לגרום לעומסים גבוהים על האביזר, יש לתמוך את הציוד כנגד עומס לא רצוי על הרכב שעלול לדוגמה לגרום לתזוזה סיבובית כאשר נעשית חדירה אופקית לצינור.
ראה בהמשך Plidco Hot Tapping+Saddle clamping elements לקבלת פרטים נוספים התקשר לחברת Plidco.
5. בדוק את לחץ העבודה והטמפרטורה המותרים כרשום על התגית המחוברת לאביזר.
אין לעבור את הלחץ המרבי והטמפרטורה המרבית הרשומים על התגית.
הערה: לכל יחידה מצורפת תגית מתכתית עליה מוטבעים מספר סדרתי של האביזר טמפרטורה מרבית ולחץ מרבי מותר.
כאשר נעשה שימוש באביזר Plidco Hot Tapping+Saddle למטרת עצירת זרימה בקו: הלחץ המרבי המותר במהלך ביצוע העצירה (Line Stopping) הינו נמוך יותר והוא מופיע על התגית שעל האביזר.
6. יש לבצע בדיקת לחץ הידרוסטטי אחרי התקנת אביזר Plidco Hot Tapping+Saddle ולפני ביצוע החדירה לצינור.
הבדיקה תבוצע דרך האוגן של האביזר.
לחץ הבדיקה לא יעלה על הלחץ אשר בתוך הצינור בזמן הבדיקה.
ישנה סכנה שהצינור יקרוס במידה ולחץ הבדיקה יהיה גבוה מהלחץ בתוך הצינור.
7. וודא הידוק של כל פקקי האוורור (VENTS).

הכנת הצנרת

1. יש לנקות את שטח פני הצינור מהציפוי החיצוני, חלודה וכל משקע אחר באזור המגע המיועד לאטמים ההיקפיים של Plidco Hot Tapping +Saddle.
2. האטמים יכולים לספוג שינויים קטנים על פני השטח הצינור עד ל 0.8 מ"מ (1/32" בקרוב).
3. וודא שהצינור עגול באזור המגע של האטמים.
4. שייף/השחז ריתוכים בולטים מחוץ לפני שטח הצינור במקומות המיועדים למגע עם האטמים ההיקפיים ולחבקים במידה ונעשה בהם שימוש.

התקנה

האטמים ושיני המתכת של האביזר עלולים להינזק עקב טיפול חסר זהירות. אסור שאמצעי הרמה כגון שרשרות, כבלים או מזלג הרמה יהיו במגע עם האטמים או שיני המתכת. טיפול לא נכון יגרום לנזק לאטמים או להוצאתם מהחריצים בהם מותקנים (ראה שרטוט 1).

1. שמן את כל השטחים הגלויים של האטמים. בטבלה הבאה רשימת השמנים המומלצים לאטמים השונים. הלקוח צריך לוודא שהשימון מתאים גם למוצר הזורם בצינור. לא מומלץ לשמן בהתקנה מתחת למים משום שחול/חרסית עלולים להידבק לשמן וליצור מכשול שיגרום לנזילה.

חומר מבנה האטם	סוג השימון	טמפר' מרבית
Buna-N בונה אן	A, B, C, D	225°F – 107°C
Viton ויטון	A, B, C, D	250°F – 121°C
Silicone סיליקון	C, D	300°F – 149°C
Neoprene ניאופרן	B, C, D	250°F – 121°C
Aflas אפלאס	A, B, C, D	225°F – 107°C
Hycar היקר	A, B, C, D	180°F – 82°C
Teflon טפלון	A, B, C, D	500°F – 260°C
Kevlar קוולאר	A, B, C, D	750°F – 399°C

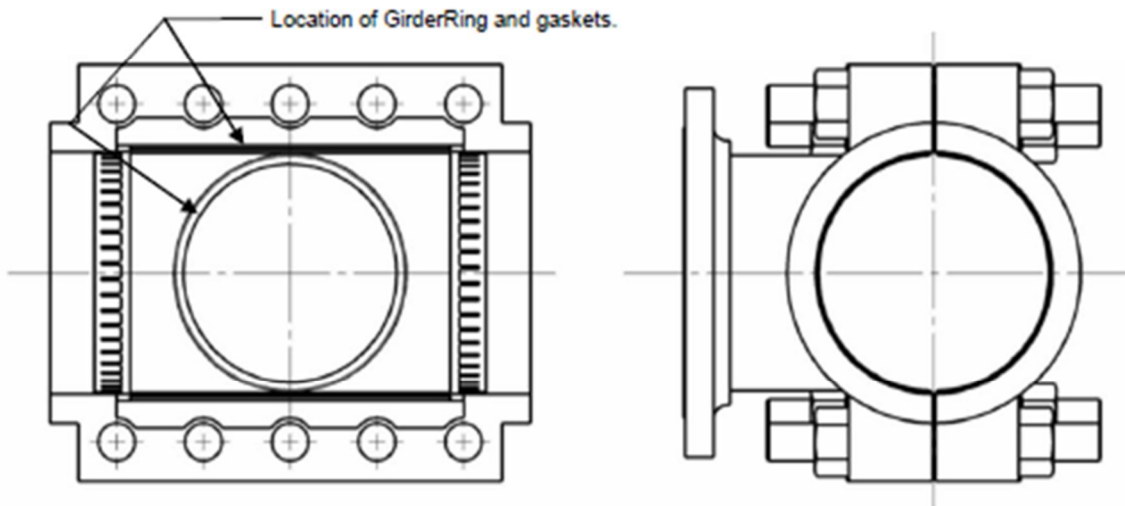
שימון על בסיס	סימון
Petroleum פטרוליאום -	= A
Silicone סיליקון -	= B
Glycerin גליצרין -	= C
SUPER LUBE® גריז	= D

הערות:

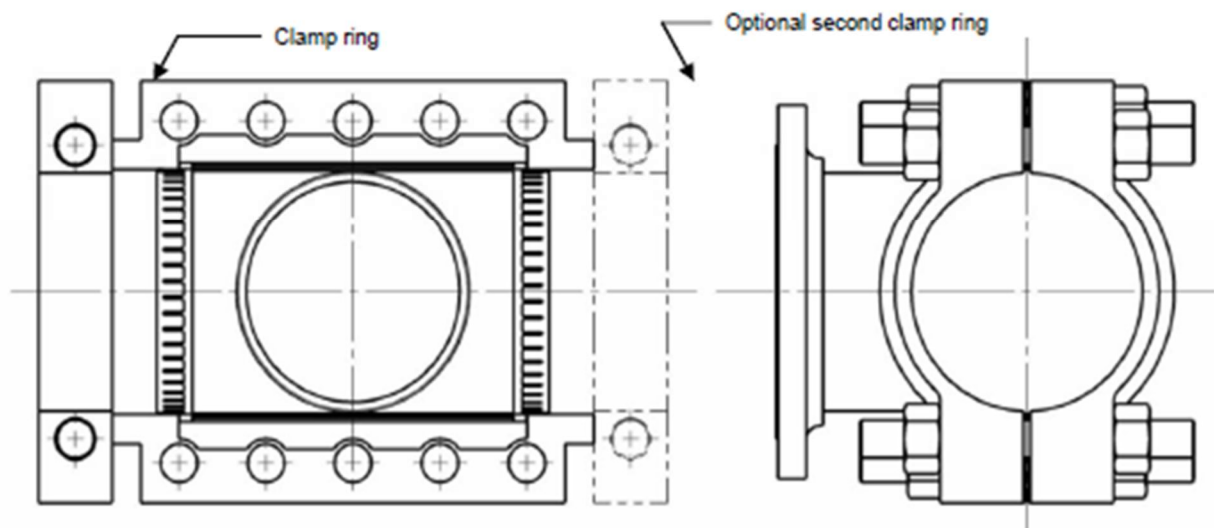
1. גריז מסוג Super Lube® הוא מוצר של חברת Synco Chemical Corporation. (www.super-lube.com)
2. מגבלות הטמפרטורה בטבלה הינן לחומר מבנה האטמים בלבד.
3. נקה ושמן את הברגים והאומים, וודא תנועה חופשית וקלה לפני ההרכבה. לא מומלץ לשמן ברגים ואומים בהתקנה מתחת למים משום שחול/חרסית עלולים להידבק לשמן ולגרום לתקיעת הברגים בהברגות.
3. התקן את אביזר Plidco Hot Tapping + Saddle סביב הצינור. וודא שהסימון הצהוב של שני החלקים נמצא באותו צד. וודא שאמצע האביזר נמצא מעל לנקודת החדירה.
4. במידה ונעשה שימוש בחבק נפרד לתמיכה בצד (Clamping element) יש להתקינ בצמוד לרוכב (ללא מרווח) בצד בו יהיה המעצור בתוך הצינור. בצורה זו הכוחות הפועלים על העצור יועברו לחבק וכך תימנע תזוזה צירית של הרוכב (ראה שרטוט 2).
5. כל הברגים והאומים יהודקו בצורה אחידה על פי מומנט הפיתול המופיע בטבלה אשר בהמשך. התוצאה הטובה ביותר תתקבל כאשר תוך כדי הידוק נשמר מרווח שווה בין שני החצאים. יש להבטיח שהברגים יבלטו מתוך האומים החוצה לפחות 6 מ"מ (1/4"). אמצעי החביקה (Clamping elements) יהודקו במומנט פיתול גבוה יותר כמפורט בטבלה אשר בעמוד אחרון.

6. להשלמת ההתקנה כל הברגים צריכים להיבדק שנית למומנט הפיתול הנדרש בטבלה. יש לדעת כי הידוק בורג אחד גורם לשחרור ברגים שכנים ולכן יש לחזור ולהדק במספר סבבים.
7. במצב הסופי בגמר הידוק המרווח ההיקפי בין שני החצאים של הרכב אמור להיות 3.2 מ"מ (1/8"). המרווח הסופי בין אמצעי החביקה (Clamping elements) הינו בד"כ גדול יותר מאשר 3.2 מ"מ (1/8") והוא תלוי בקוטר הצינור.

שרטוט 1: רוכב רגיל ללא אמצעי חביקה



שרטוט 2: רוכב עם שני אמצעי חביקה בצדדים



בחינת לחץ

חוץ מאשר למטרת בחינה אין לעבור את הלחץ לתכנון של הרוכב.
 אביזר Plidco Hot Tapping + Saddle ניתן לבחינת לחץ בשדה עד פי 1.5 מהלחץ לתכנון ואולם בעת בחינת לחץ אסור לעבור את מגבלת הלחץ של הצינור משום שישנה סכנה שהצינור יקרס.
 חל איסור על העובדים להימצא ליד נקודת ההתקנה בעת המבחן עד לגמר ההוכחה לתקינות ההתקנה

הוראות ריתוך בשדה

אין צורך לרתך את אביזר Plidco Hot Tapping + Saddle לשם השגת האטימות בלחץ. נושא הריתוך תלוי בדרישות הלקוח, הקודים בהם משתמשים ובעומסים האורכיים שעל האביזר לשאת.

אי שמירת הוראות הריתוך יכולה לגרום לפיצוץ, אש, מוות, פציעה ונזק לרכוש ו/או לסביבה

בזמן ריתוך הצינור יהיה מלא ותחת זרימה.

השתמש באלקטרודות יבשות עם חוזק למתיחה (Tensile Strength) שווה או גדול מזה של הצינור. יש לפקח בזהירות על הצורה והגודל של ריתוך המילאת (מילאת = Fillet) בהיקף. גובה ריתוך המילאת יהיה לפחות 1.4 מעובי דופן הצינור. מצב זה מניח מקדם יעילות חיבור 1 (כלומר שהריתוך תקין ב-100% ללא פגם בריתוך). ניתן לבחור במקדם יעילות חיבור שונה בהתבסס על רמת ביקורת האיכות ומדיניות הריתוך של החברה שלך.

יש לשאוף לריתוך מילאת קעור הנושק לשני הצדדים המרותכים, יש להימנע מחריצים וחתכים (Undercut).

ככל שהריתוך חלק ורציף העמידות שלו גבוהה יותר מפני כשל עייפות החומר. הצורה האפשרית הגרועה ביותר הינה ריתוך קמור בולט כלפי מעלה הרבה מעבר לנדרש הגורם לריכוז מאמצים מקומי.

ריתוך בצורה לא מתאימה יוליך לכשל עייפות מהיר של החומר שיגרום לחילה, פריצה או פיצוץ עם תוצאות חמורות.

הרתכים ושיטות הריתוך חייבים להיות מאושרים בהתאם לתקן API 1104, "Welding of Pipelines and Related Facilities", Appendix B, In-Service Welding.

מומלץ מאוד להשתמש באלקטרודות דלות מימן כגון SMAW (E-XX18) או GMAW בגלל עמידותן הגבוהה לספיחת לחות ובפני פריכות מימנית. הן גם מועדפות לריתוך הברגים והאומים. אלקטרודות SMAW (Shielded metal arc welding) חייבות להיות יבשות בצורה מוחלטת.

חשוב מאוד שנוהלי הריתוך בשדה יהיו עוקבים בכל המשתנים החיוניים לנוהל ההסמכה כך שאיכות הריתוך בשדה תייצג את המבחנים המכאניים שבוצעו בנוהל ההסמכה. לא מומלץ להשתמש בשמיכה טרמית לטובת חימום מוקדם. שמיכות טרמיות יכולות לייצר נקודות חמות ולהקטין את יכולת אביזר Plidco Hot Tapping + Saddle לפזר את החום באזור האטמים.

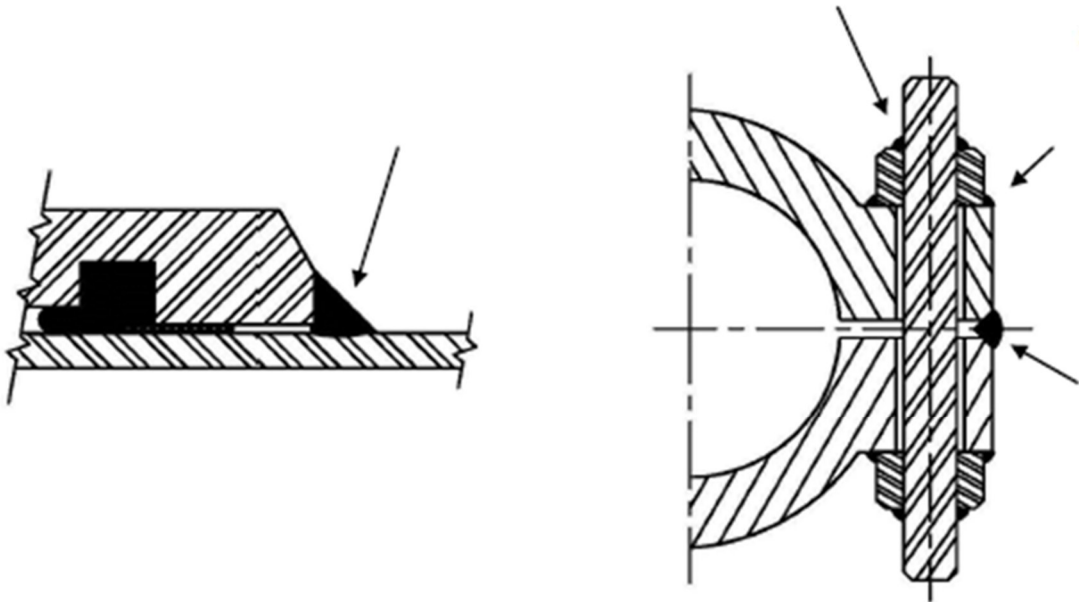
אנו ממליצים על להבה קטנה כגון להבת חיתוך אשר תכונן בזהירות שלא ישירות לתוך המרווח שבין האביזר והצינור לכיוון האטמים. להבת החימום המוקדם עוזרת לשריפת שמנים וזיהומים אחרים. אין להשתמש בלהבה גדולה הקרויה Rosebud בגלל הקושי לפקח על גודלו של השטח שבו נעשה החימום המוקדם.

כדי למנוע נזק לאטמים יש לעקוב אחרי החום הנוצר עקב הריתוך או החימום המוקדם בעזרת מדיד טמפרטורה מסוג Crayons או גשש טמפרטורה. במידה והחום מתקרב למגבלת חומר האטם (כרשום בתגית וגם בהוראות ההתקנה) יש להפסיק את הריתוך או לעבור לריתוך קטע אחר באביזר כדי לתת זמן קירור לנקודות החמות.

החלק הקשה של הריתוך נוגע לריתוך האטימה של הברגים (Grade B-7). הברגים בנויים מפלדה AISI 4140 עם תכולת פחמן גבוהה. ע"י שימוש בתהליך ריתוך דל מימן עם חימום מוקדם ניתן להקטין את בעיית הסדקים ופריכות מימנית. החימום המוקדם נועד לייבש כל סוג של לחות או שיירי שמנים שעלולים להימצא באזור הריתוך. במידה ויש צורך לקצר את הברגים יש להשאיר לפחות 6.4 מ"מ (1/4") מעל לאומים. ראשית בצע חימום מוקדם לבורג ולאום ואז רתך את האום לבורג. בדוק את החימום המוקדם ורתך את האום לאביזר.

סדר הריתוך

1. יש לעקוב בזהירות ולוודא שטמפר' הריתוך או החימום המוקדם לא תגרום לחימום יתר של האטמים.
ניתן לרתך במקטעים כך שהחום לא יתרכז באזור אחד.
נדרש להדק שנית את הברגים/אומים במהלך הריתוך משום שבתהליך הריתוך הריתוך מתכווץ וגורם להחלשת ההידוק.
2. יש להתחיל עם ריתוך המילאת (Fillet) בהיקף הצינור בשני הצדדים (ראה שרטוט 3 חץ בצד שמאל).
3. להמשיך בריתוכי האורך משני הצדדים.
4. לבצע הידוק חוזר של הברגים/אומים.
5. לרתך את האומים לברגים.
6. לרתך את האומים לאביזר.



הוראות אחסנה

אביזרי Plidco Hot Tapping +Saddle יש לאחסן בסביבה יבשה כדי למנוע חלודה של השטחים הגלויים.
 שמפרטורת האחסנה לא תעלה על 50 מעלות צלסיוס.
 יש לכסות את האביזר בפוליאיתילן כהה כדי למנוע קרני שמש מלהגיע לאטמים.
 יש למנוע המצאות אור, קרינה, אוזון (ממנוע חשמלי) וזיהום במקום האחסנה.
 אחסנה לקויה יכולה לגרום לסדקים באטמים, הפיכתם לשבירים ואיבוד כושר האטימה שלהם.

מעקב

אביזרי Plidco Hot Tapping +Saddle כמו מרבית מוצרי Plidco נושאים מספר סדרתי המאפשר מעקב מלא.
 לכל אביזר יש חבילת מסמכי בקרת איכות הנשמרת בארכיון החברה וניתן לדעת מתוכה את יצרן חומרי הגלם, הרכב המתכת, בדיקות איכות שעבר האביזר וכו'.
 לכל אטם יש מספר מנה שמאפשר לעקוב אחרי אותה מנה.

טבלת מומנט הפיתול לבורגי הרוכב

קוטר ברגים נמילי אינץ' ראה הערה 2	מידת המפתח לאומים אינץ'	מומנט הפיתול לבורגי הרוכב ראה הערה 1			
		0.08 C _T		0.15 C _T	
		ft-lbs רגל ליברה	Nm ניוטון מטר	ft-lbs רגל ליברה	Nm ניוטון מטר
25,000 psi pre-stress					
5/8-11	1-1/16	35	45	55	75
3/4-10	1-1/4	60	80	100	135
7/8-9	1-7/16	90	125	155	215
1-8	1-5/8	135	185	235	315
1-1/8-8	1-13/16	200	270	345	465
1-1/4-8	2	275	375	480	650
1-3/8-8	2-3/16	370	505	650	885
1-1/2-8	2-3/8	485	660	860	1160
1-5/8-8	2-9/16	620	840	1100	1490
1-3/4-8	2-3/4	785	1060	1400	1890
1-7/8-8	2-15/16	970	1320	1730	2350
2-8	3-1/8	1180	1600	2120	2870
2-1/4-8	3-1/2	1700	2300	3060	4140
2-1/2-8	3-7/8	2340	3180	4230	5740
23,000 psi pre-stress					
2-3/4-8	4-1/4	2880	3910	5230	7090
3-8	4-5/8	3790	5140	6890	9340
3-1/4-8	5	4830	6550	8800	12000
3-1/2-8	5-3/8	6050	8200	11100	15000
3-3/4-8	5-3/4	7450	10100	13700	18500
4-8	6-1/8	9060	12300	16600	22500
18,800 psi pre-stress					
4-1/4-8	6-1/2	8900	12100	16400	22200
4-1/2-8	6-7/8	10600	14400	19500	26400
4-3/4-8	7-1/4	12500	16900	22900	31100
5-8	7-5/8	14600	19700	26800	36300
5-1/4-8	8	16900	22900	31100	42100
5-1/2-8	8-3/8	19400	26300	35800	48500
5-3/4-8	8-3/4	22200	30100	40900	55500
6-8	9-1/8	25200	34200	46500	63100

ברגים: ASTM A193 Grade B7

אומים: ASTM A194 Grade 2H

הערות:

1. הערכים בטבלה מייצגים עבור שני מקדמי חיכוך 0.08 ו-0.15. המקדם 0.08 מניח שהברגים והאומים נקיים ושההברגות מאפשרות תנועה חופשית ללא פגם ומשומנות בשמן תברגים על בסיס גרפיט באיכות גבוהה (high-grade graphite-oil thread lubricant).
2. המקדם 0.15 מניח שהברגים והאומים נקיים, שההברגות מאפשרות תנועה חופשית ללא פגם ומשומנות בשמן מכונות קל משקל.
3. ערכי מומנט הפיתול הינם מינימום בטוח ומייצגים בקרוב ערכי pre-stress של הברגים. המספר השני הינו הפסיעה (Pitch) המתאר את מספר כריכות ההברגה לאינץ' אורך.
3. השתמש בערכי Pre Stress במידה ונעשה שימוש במערכת הידוק אומים הידרולית ועקוב אחרי הוראות יצן המערכת.

Plidco Hot Tapping +Saddle

עם אמצעי חביקה לצינור clamping element

ישנן מספר סיבות בגין נדרש להשתמש בחבקים בצדי הרכב חלקן רשומות בהמשך.

- בעת ביצוע עצירת זרימה בקו (LINE STOPPING) הרכב עלול לזוז על הצינור כתוצאה מהכוחות ההידרוליים הפועלים על המעצור.
כתוצאה מכך לא ניתן יהיה לשלוף בסיום את המעצור.
למטרה כזאת מתאים אמצעי חביקה נפרד (שאינו חלק אינטגרלי של הרכב – שרטוט 5).
כאשר יש שימוש בשני מעצורים וקו עוקף ביניהם לזרימה, הכיוון של הכוחות ההידרוליים יכול להתהפך כאשר קטע אחד של הצינור משוחרר מלחץ, למקרה שכזה יידרשו שני חבקים נפרדים או אינטגרליים.
- בעת ביצוע חדירה אנכית לצינור אמצעי חביקה יכול לסייע לתמוך את משקל הרכב וצידו הקידוח.
למטרה זו מתאים חבק נפרד (לא אינטגרלי).
משקל צידו הקידוח במידה ואינו נתמך עלול ליצור מומנט כפיפה על הצינור.
ליישום כזה מומלץ זוג חבקים שהם חלק אינטגרלי של הרכב.
- בעת ביצוע חדירה אופקית לצינור זוג אמצעי חביקה יכולים לסייע למנוע את סיבוב הרכב וצידו הקידוח על הצינור.
ליישום כזה מומלץ זוג חבקים שהם חלק אינטגרלי של הרכב.
- אם יש חשש לחיתוך הצינור אם כתוצאה ממצבו או בגלל הוצאת הקופון שמחלישה אותו מומלץ זוג חבקים שהם חלק אינטגרלי של הרכב.

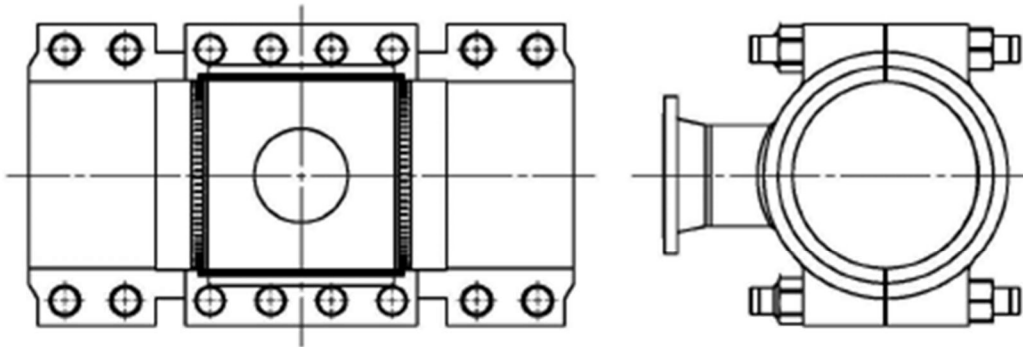
ישנם אמצעי חביקה כדלקמן:

- * חבק נפרד בודד CLAMP RING, מורכב מטבעת חצויה ובורגי הידוק.
יש להתקינו מיד לאחר התקנת הרכב ללא רווח ביניהם.
על המתקין להבין את כיוון הכוח הפועל על הרכב כדי להתקין את החבק בצד הנכון.
- * שני חבקים נפרדים.
יש להתקינם מיד לאחר התקנת הרכב ללא מרווח בינם לרכב.
יש לזכור שחבקים נפרדים אינם מבטיחים כנגד סיבוב הרכב למקרה שכזה נדרשים חבקים אינטגרליים.
- * שני חבקים אינטגרליים עם הרכב (שרטוט 4).
כאמור מבטיחים כנגד סיבוב הרכב.

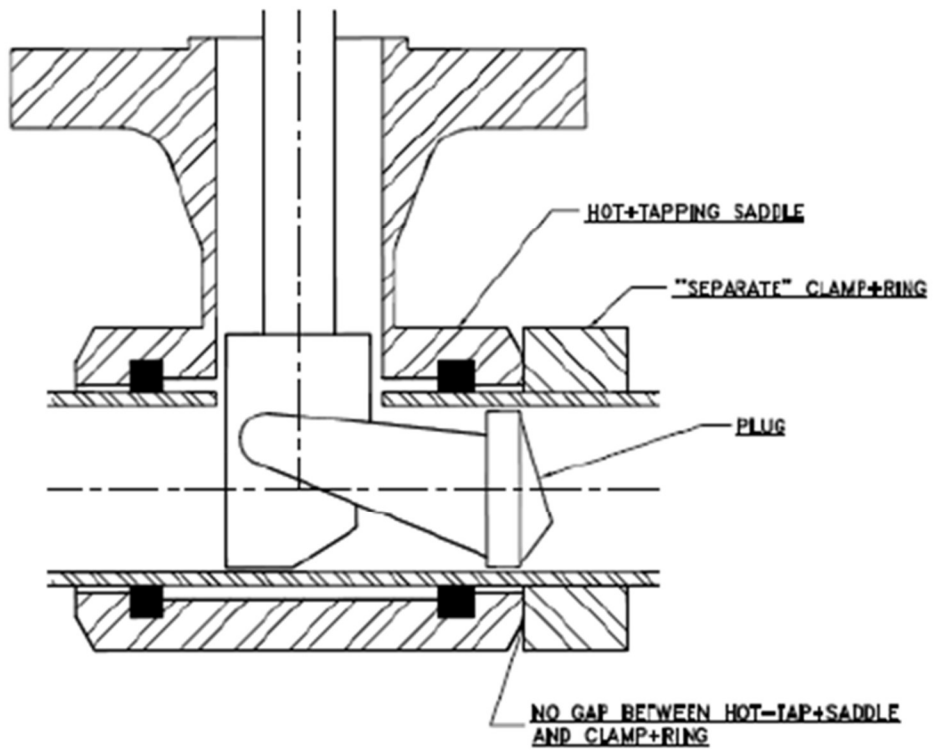
- שני נושאים נוספים שיש לקחת בחשבון בעת התקנת רוכב עם אמצעי חביקה:
1. כוח ההידוק של הברגים של החבקים נמצא בטבלה נפרדת בסוף המסמך.
 2. המרווח הסופי בין החבקים בגמר ההידוק אינו בהכרח דומה למרווח הסופי בין שני חלקי הרכב שהוא תמיד 3.2 מ"מ ($1/8$ ") והוא יכול להיות בין 3.2 מ"מ עד 6.4 מ"מ ($1/8$ " עד $1/4$ ") תלוי בקוטר הצינור.
התייעץ עם PLIDCO אם מידה זו נחוצה.

10

שרטוט 4: זוג חבקים אינטגרליים מצדי הורכב:



שרטוט 5: חבק בודד בצד המעצור.



טבלת מומנט הפיתול לבורגי החבק

קוטר ברגים נמינלי אינץ' ראה הערה 2	מידת המפתח לאומים אינץ'	מומנט הפיתול לבורגי החבק ראה הערה 1			
		0.08 C _r		0.15 C _r	
		ft-lbs רגל ליברה	Nm ניוטון מטר	ft-lbs רגל ליברה	Nm ניוטון מטר
52,500 psi pre-stress					
5/8-11	1-1/16	70	95	120	160
3/4-10	1-1/4	120	165	205	280
7/8-9	1-7/16	195	260	330	445
1-8	1-5/8	285	385	490	665
1-1/8-8	1-13/16	415	560	720	975
1-1/4-8	2	575	785	1010	1370
1-3/8-8	2-3/16	780	1060	1370	1860
1-1/2-8	2-3/8	1020	1390	1800	2440
1-5/8-8	2-9/16	1300	1760	2310	3120
1-3/4-8	2-3/4	1650	2230	2930	3970
1-7/8-8	2-15/16	2040	2760	3640	4930
2-8	3-1/8	2480	3360	4450	6030
2-1/4-8	3-1/2	3560	4830	6420	8700
2-1/2-8	3-7/8	4920	6670	8890	12100
47,500 psi pre-stress					
2-3/4-8	4-1/4	5950	8070	10800	14700
3-8	4-5/8	7820	10600	14300	19300
3-1/4-8	5	9970	13600	18200	24700
3-1/2-8	5-3/8	12500	17000	22800	31000
3-3/4-8	5-3/4	15400	20900	28200	38200
4-8	6-1/8	18700	25400	34300	46500
37,500 psi pre-stress					
4-1/4-8	6-1/2	17800	24100	32600	44200
4-1/2-8	6-7/8	21100	28600	38800	52600
4-3/4-8	7-1/4	24900	33700	45700	61900
5-8	7-5/8	29000	39400	53400	72400
5-1/4-8	8	33600	45600	61900	83900
5-1/2-8	8-3/8	38700	52500	71300	96700
5-3/4-8	8-3/4	44200	60000	81600	111000
6-8	9-1/8	50300	68200	92800	126000

ברגים: ASTM A193 Grade B7

אומים: ASTM A194 Grade 2H

הערות:

- הערכים בטבלה מייצגים עבור שני מקדמי חיכוך 0.08 ו-0.15. המקדם 0.08 מניח שהברגים והאומים נקיים ושההברגות מאפשרות תנועה חופשית ללא פגם ומשומנות בשמן תברגים על בסיס גרפיט באיכות גבוהה (high-grade graphite-oil thread lubricant).
- המקדם 0.15 מניח שהברגים והאומים נקיים, שההברגות מאפשרות תנועה חופשית ללא פגם ומשומנות בשמן מכונות קל משקל.
- ערכי מומנט הפיתול הינם מינימום בטוח ומייצגים בקרוב ערכי pre-stress של הברגים. המספר השני הינו הפסיעה (Pitch) המתאר את מספר כריכות ההברגה לאינץ' אורך.
- השתמש בערכי Pre Stress במידה ונעשה שימוש במערכת הידוק אומים הידרולית ועקוב אחרי הוראות יצן המערכת.

נספח ג'

מפרטי התקנת

PLIDCO CLAMP+RINGS-ו WELD+END

אביזרים מסוג WELD+END ו-CLAMP+RINGS

מסמך זה בא להרחיב את המידע למתכנן מעבר למידע המצוי בקטלוג PLIDCO ובהוראות ההתקנה. המידע אשר להלן מסייע להבין את האפשרויות הקיימות על מנת לבצע תכנון ורכש תואמים ליישום הנדרש.

האביזר PLIDCO WELD+END

ניתן לרכישה עבור כמה רמות לחץ במצב לא מעוגן :

1. האביזר הרגיל (המופיע בקטלוג).
 2. אביזר משודרג ללחץ גבוה - שורת בורגי חביקה אחת.
 3. אביזר משודרג ללחץ גבוה - שתי שורות בורגי חביקה.
- הבחירה תעשה בהתאם לנאי העבודה הצפויים במצב לא מעוגן.

קוטר	WELD + END (psi) דגם רגיל			WELD+END (psi) דגם משודרג ללחץ גבוה		
	שורה אחת לא מעוגן	שתי שורות לא מעוגן	שורה אחת או שתי שורות מעוגן	שורה אחת לא מעוגן	שתי שורות לא מעוגן	שורה אחת או שתי שורות מעוגן
4"	1131	1979	2000			
6"	696	1218	2000			
8"	513	897	2000			
10"	396	693	1500			
12"	328	574	1200	375	656	1500
14"	311	544	1200	350	612	1500
16"	238	416	1200	268	469	1500
18"	251	439	1200	282	493	1500
20"	203	355	1200	229	400	1500
30"	135	236	1000	169	295	1500
32"	159	278	1000	188	329	1500
42"	103	180	960	138	241	1500
48"	92	161	600	141	246	1500

הערות לטבלה:

1. ההגדרה שורה אחת או שתי שורות מתייחסת לבורגי החביקה - CLAMP SCREWS.
2. שתי שורות בורגי חביקה מגדילות את הלחץ המותר במצב לא מעוגן ב- 75% (לעומת שורה אחת).
3. הלחץ המותר אחרי ריתוך האביזר לצינור הינו שווה ערך ללחץ אשר בטבלה במצב מעוגן. עד לקוטר 10" האביזרים מדגם רגיל עונים במצב מעוגן ל- ANSI CLASS 600 הדגם המשודרג פותח לטובת קוטרים גדולים יותר (12" ומעלה).
4. כל נתוני הלחץ בטבלה מתייחסים לצינור בעל עובי הדופן התואם לטבלה אשר בהוראות ההתקנה (במקרה ועובי דופן הצינור דק יותר, יש לפנות אלינו לקבלת נתוני לחץ מופחת וכוח פיתול מופחת לסגירת בורגי חביקה).
5. DATA SHEET לאביזרי W+E משודרגים ללחץ גבוה יינתן לפי דרישה.
6. ניתן לרכוש אביזרי WELD+END ללחץ גבוה עוד יותר מהנתון בטבלה לעיל במצב אחרי ריתוך.

מתי יש להשתמש באביזר CLAMP+RINGS:

כאשר המתכנן נתקל במצב שבו הלחץ המותר לאביזר W+E במצב לא מעוגן בכל התצורות המופיעות בטבלה לעיל אינו מספיק ליישום הנדרש עליו לתכנן שימוש זמני באביזר PLIDCO CLAMP+RINGS.

כלומר שימוש ככלי עבודה עד לגמר הריתוך תחת הזרמה.

השימוש באביזר PLIDCO CLAMP+RINGS מאפשר גם בצינור בעובי דופן דק לבצע הזרמה בלחץ המרבי התואם ללחץ לפיו תוכנן האביזר הזה (כמובן מבלי לעבור את מגבלות הלחץ בצינור עצמו).

נזכיר כי עובי דופן דק גורר כוח סגירה מופחת על בורגי החביקה של אביזר PLIDCO W+E ולכן גם הלחץ המותר במצב לא מעוגן הינו נמוך יותר בהשוואה לעובי דופן רגיל (כמופיע בהוראות ההתקנה).

לסיכום:

1. כאשר מתכננים יישום זמן מספיק מראש ניתן להיערך עם רכש אביזרי WELD+ END התואמים ללחץ ולעובי דופן הצינור.

2. כאשר נעשות עבודות דחופות (לא מתוכננות) תוך שימוש באביזרים רגילים ממלאי קיים בתנאי של לחץ גבוה מעבר למותר במצב לא מעוגן יש יתרון ברור לשימוש באביזר מסוג PLIDCO CLAMP+RINGS.

רצוי מאוד להחזיק במלאי שתי יחידות לכל קוטר צינור (לטובת החלפת קטע צינור - SPOOL).

3. הימצאות PLIDCO CLAMP+RINGS במלאי יכולה לחסוך ללקוח את הפרש המחיר לרכישת אביזרי W+E ללחץ גבוה או עם שתי שורות אשר להם גם זמן אספקה ארוך יותר.

4. יש להתקין אביזר PLIDCO W+E משודרג ללחץ גבוה או עם שתי שורות כאשר מדובר בהתקנה אשר לא מתוכנן לבצע בה ריתוך (נניח בגלל אוירה נפיעה) או כאשר הלחץ הנדרש בקו גבוה מאוד מעבר ללחץ המותר לאביזר הרגיל במצב מעוגן/מרותך.

5. ניתן לראות בטבלה מצורפת שאחרי ריתוך אין הבדל בלחץ המרבי המותר בין אביזר שורה אחת לשתי שורות ולכן יש יתרון לשימוש באביזר רגיל יחד עם שימוש ב- PLIDCO CLAMP+RINGS עד גמר ריתוך.

6. לצורך רכישת שתי יחידות של PLIDCO CLAMP+RINGS לכל קוטר מומלץ לבצע תכנון מוקדם שיכסה את כל צרכי העתיד של החברה לכל קוטר. יש להעריך מראש את הלחץ וכלל הכוחות המרביים שעשויים לפעול על הצינור בתרחיש חמור.

7. זמן הייצור של PLIDCO CLAMP+RINGS הינו 3 עד 5 חודשים (תלוי בקוטר) ורצוי לקחת זאת בחשבון לז"ז פרויקטים מתוכננים.

נספח ד'

מפרט עבור בחירת חומר לסרטי עטיפה

(4575-070)

Specification for selection of field joint coating for buried pipelines

1. Scope

This specification describes the material, application, testing and inspection of field joint coating of Petroleum & Energy Infrastructures Ltd and Oil Products Pipeline Ltd (TASHAN) buried pipelines, including buried station piping.

Polyethylene/butyl rubber cold apply tapes shall be used for field joints of buried pipelines which do not exceed a maximum operating temperature of 50°C.

Any deviation to the specified material and its characteristics, properties and performance shall be submitted by the contractor in written and requires the TASHAN's approval.

2. Pre-requisites from technicians before application

Anyone who implements the cold apply tapes shall be instructed by the manufacturer and will present to TASHAN a document proving that he has undergone the training.

3. Requirements for butyl rubber tape material

Tapes or tape systems according to EN 12068, class C 50 shall be used exclusively.

The structure described in the following section shall be chosen as standard for the coating.

Primer and an inner and outer tape with an asymmetrically structured PE tape (PE layer coated on both sides with butyl rubber) shall be applied. The inner and outer tapes shall be spirally wrapped with 50% overlap, equivalent to two layers each. To facilitate correct application the inner butyl layer should be different in colour to the outer butyl layer. The tape must be fully self-amalgamating between the layers and at overlaps and must have release paper or film. The tape width shall be ≤ 100 mm.

The total system thickness shall be 3.4 mm after application.

Inner and outer tape

Inner tape Structure

Type of carrier film	PE, stabilized
Type of adhesive	butyl rubber based
Total thickness (ASTM D-1000)	≥ 1.2 mm
Thickness carrier film	approx. 0.14 mm
Thickness inner adhesive layer	approx. 1.00 mm
Thickness outer adhesive layer	approx. 0.06 mm

Inner tape Properties

Elongation at break (EN 12068)	≥ 450 %
Tensile strength (EN 12068, 23 °C)	≥ 40 N/cm
Aging resistance	According to EN 12068

Outer tape Structure

Type of carrier film	PE, stabilized
Type of adhesive	butyl rubber based

Total thickness (ASTM D-1000) ≥ 0.5 mm



DENSO PETROLATUM TAPES

DENSO TAPE, DENSO LT TAPE, DENSYL TAPES,
DENSOPOL 4 TAPE, DENSOPOL PN TAPE,
DENSO WB TAPE

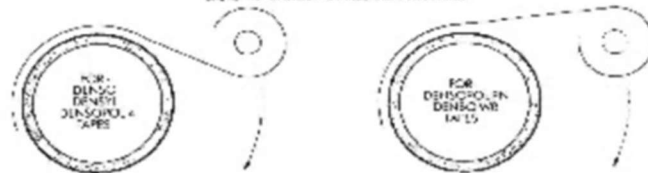
INSTRUCTIONS FOR USE

USE: For the protection of pipes, fittings and similar structures from corrosion above ground, buried or immersed. To protect the metal structure from the environment the tapes must cover the entire surface.

SURFACE PREPARATION: Surfaces must be clean and dry. Remove all loose rust, scale and flaking coatings by scraping, wire brushing or blast cleaning.

PRIMING: For small diameter pipes and fittings (e.g. service pipes) apply DENSO PASTE by gloved hand in a thin layer over the entire surface including threads, crevices and pitted areas. For larger areas, brush DENSO PRIMING SOLUTION over the entire area.

SKETCH OF CORRECT APPLICATION PROCEDURE



APPLICATION:

(a) Pipes, Rods and Cables:

Select as wide a width of tape as practical, e.g. 75mm wide for 75mm diameter pipe. For buried or immersed applications apply tapes with 55% overlap to give double thickness. For above ground use overlap tapes by 15mm for widths up to 150mm and 25mm for wider tapes. Press the end of the tape firmly onto the pipe and unroll the tape around the pipe spirally, overlapping itself (see diagram). Apply sufficient tension to conform the tape to the surface without gaps. Do not overstretch. Start a new roll by overlapping the ends by one tape width. Press down all folds and smooth the entire area with special attention to overlaps.

(b) Butt Welded Joints:

As (a) but apply one circumferential turn around the pipe with half the tape width covering the existing pipe coating and half on the bare joint area. Continue to apply the tape spirally with 55% overlap across the joint area until it overlaps the existing pipe coating by half its width. Complete the wrapping with one circumferential turn.

(c) Elbows, Tees, Flanges etc.

Carefully bandage the fitting, pressing down folds and avoiding air gaps. Cover the whole fitting with at least two layers continuing onto the pipe coating either side. At large changes of diameter, bolts and internal angles, make the profile more suitable for wrapping by applying DENSYL MASTIC as a filler at angles and around bolts. Wrap the profiled joint as above ensuring the tape does not bridge gaps.

(d) Coating Repairs:

Cut away and remove loose coating from the damaged area and smooth or chamfer edges. Prime the exposed metal. For thick coatings, build up the depression with patches of tape or DENSYL MASTIC. Wrap the section of pipe as (c) continuing at least 50mm either side of the damaged area.



WINN & COALES (DENSO) LTD, DENSO HOUSE, CHAPEL ROAD, LONDON SE27 0TR
TEL: 020 8670 7511 FAX: 020 8761 2456 EMAIL: mail@denso.net WEBSITE: http://www.denso.net

4590-092

-1-

26.01.21

Thickness carrier film approx. 0.28 mm
Thickness inner adhesive layer approx. 0.16 mm

Thickness outer adhesive layer approx. 0.06 mm

Outer tape Properties

Elongation at break (EN 12068) $\geq 600 \%$

Tensile strength (EN 12068, 23°C) $\geq 100 \text{ N/cm}$

Aging resistance According to EN 12068

Cathodic Disbanding of all the coating system shall be $\leq 6 \text{ mm}$

4. Application of field coating

The tapes width shall be limited to 100 mm, if coating machine shall be used.

Manual application of tape materials shall be only by tapes with 50 mm width.

In addition to the requirements of this specification, the manufacturer's specifications shall be observed.

4.1. Surface preparation

Pipes or fittings must be cleaned (includes mill-scale) on site by grid blasting prior to field coating according to standard surface grade Sa 2^{1/2} in line with ISO 12944-4.

Dirt and rust must be thoroughly removed from the steel surface using a wire brush (manually, pneumatically or electrically operated). It shall be ensured that the steel surface is shiny and roughened but not polished whilst brushing.

Roughness shall be $\geq 40 \mu\text{m}$.

Edges of the adjoining factory coating must not be loose or under-rusted. Where appropriate, such parts are to be removed until total adhesion can be provided.

In the event that the weld is heated after the adjoining factory coating has been roughened, it must then be ensured that the roughness will be kept maintained.

It shall be ensured that the whole area to be coated is dry.

4.2. Prime coating

The thickness of the prime coating to be applied shall be determined in line with the manufacturer's specifications.

Prior to the prime coating, the field coating area shall be dried. The primer shall then be applied to the complete field-coated area using either a brush or a roller. Prior to further work being undertaken, the primer shall be ventilated at least five minutes depending on the external temperature. After priming, the coating has to be applied within a period of eight hours. Moistening of primer has to be avoided.

4.3. Application

All areas which may be subject to cavity formation should be filled with butyl rubber.

The PE tape shall be tightly wrapped helically with a min. 50% overlap (inner layer). A second layer of PE tape shall be wrapped with a 50% overlap in the same direction (as with the inner layer), so that the inner layer is completely covered (by the outer layer). The first and the last wrapping of the inner and outer layer of the PE tape as well as all new outer layers shall be concealed, i.e. concentrically without any offset.

5. Directives for usage of protective rock shields

When laying field-coated piping, it should be ensured that such piping is only laid in fine-grained sand.

If the pipe coating is also subject to mechanical stress, polypropylene non-woven fabric-based protective rock shields shall be used. The weight/area value shall be min. 1000 g/m². This shield should extend beyond at least 10 cm around the circumference and the longitudinal direction in the area to be post-coated. The overlap must point towards the pipe base so that, when backfilling, no pockets develop.

6. Inspections

All field coatings shall be inspected as detailed below.

Additional inspections certificates according to the manufacturer's specifications and in line with EN 12068 may be demanded by TASHAN.

6.1. Visual testing

The field coating shall be visually inspected. There must be neither lumps, pleats nor loose or projecting parts of the tapes, nor tangible cavities in the weld area and the interfaces to the factory coating.

6.2. Holiday detection

The completed field coating shall then be subjected to holiday detection. The test voltage shall be 5 kV +5 kV per mm of layer thickness to max. 25 kV. There must be no coating breakdown during holiday detection.

6.3. Peeling resistance

The peeling resistance shall be determined at least one per kilometer, and the resistance of the testing strip must be at least 30 N/cm with a peeling rate of 100 mm/min. Peeled coating areas shall be repaired according to the manufacturer's specification.

6.4. Layer thickness test

For the complete field coating system, the minimum layer thickness, according to the manufacturer's specifications, shall be measured on request using a non-destructive layer thickness detector.

7. Documentation

All the tests shall be documented. Documents shall be regularly submitted for TASHAN's approval during construction phase.

8. Exceptional cases

Exceptional cases may occur at underground valve stations with small diameter pipe fittings.

Here the following materials may be used for the coating of small T-pieces, bends and weldolets, upon TASHAN's approval.

EN 10289 - External liquid applied epoxy and epoxy-modified coatings

EN 10290 - External liquid applied polyurethane and polyurethane-modified coatings

נספח ה'

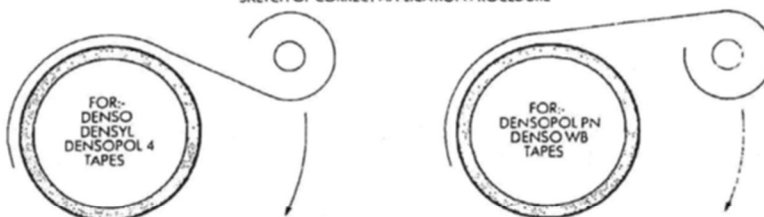
מערכת עטיפה – הוראות יישום

(4575-069)

INSTRUCTIONS FOR USE

- USE:** For the protection of pipes, fittings and similar structures from corrosion above ground, buried or immersed. To protect the metal structure from the environment the tapes must cover the entire surface.
- SURFACE PREPARATION:** Surfaces must be clean and dry. Remove all loose rust, scale and flaking coatings by scraping, wire brushing or blast cleaning.
- PRIMING:** For small diameter pipes and fittings (e.g. service pipes) apply DENSO PASTE by gloved hand in a thin layer over the entire surface including threads, crevices and pitted areas. For larger areas, brush DENSO PRIMING SOLUTION over the entire area.

SKETCH OF CORRECT APPLICATION PROCEDURE



APPLICATION:

- (a) Pipes, Rods and Cables:** Select as wide a width of tape as practical, e.g. 75mm wide for 75mm diameter pipe. For buried or immersed applications apply tapes with 55% overlap to give double thickness. For above ground use overlap tapes by 15mm for widths up to 150mm and 25mm for wider tapes. Press the end of the tape firmly onto the pipe and unroll the tape around the pipe spirally, overlapping itself (see diagram). Apply sufficient tension to conform the tape to the surface without gaps. Do not overstretch. Start a new roll by overlapping the ends by one tape width. Press down all folds and smooth the entire area with special attention to overlaps.
- (b) Butt Welded Joints:** As (a) but apply one circumferential turn around the pipe with half the tape width covering the existing pipe coating and half on the bare joint area. Continue to apply the tape spirally with 55% overlap across the joint area until it overlaps the existing pipe coating by half its width. Complete the wrapping with one circumferential turn.
- (c) Elbows, Tees, Flanges etc.** Carefully bandage the fitting, pressing down folds and avoiding air gaps. Cover the whole fitting with at least two layers continuing onto the pipe coating either side. At large changes of diameter, bolts and internal angles, make the profile more suitable for wrapping by applying DENSYL MASTIC as a fillet at angles and around bolts. Wrap the profiled joint as above ensuring the tape does not bridge gaps.
- (d) Coating Repairs:** Cut away and remove loose coating from the damaged area and smooth or chamfer edges. Prime the exposed metal. For thick coatings, build up the depression with patches of tape or DENSYL MASTIC. Wrap the section of pipe as (a) continuing at least 50mm either side of the damaged area.





DENSO PETROLATUM TAPES

DENSO TAPE, DENSO LT TAPE, DENSYL TAPES,
DENSOPOL 4 TAPE, DENSOPOL PN TAPE,
DENSO WB TAPE

INSTRUCTIONS FOR USE

- OVERWRAPPING:** For further protection, a separate overwrap of DENSO PVC SELF ADHESIVE TAPE, DENSO THERM TAPE or DENSOPOL 80 TAPE may be applied spirally over the petrolatum tape. Consult our Technical Sales Department for advice on selection and application of overwraps.
- INSPECTION:** Ensure that the entire surface is covered with no gaps or air pockets. DENSO and DENSYL TAPES cannot be holiday tested due to soft surface. DENSOPOL 4, DENSOPOL PN and DENSO WB TAPES can be holiday tested at 5kV for single thickness and 10kV for double thickness. For further advice on the use of these products consult the manufacturers.
- SAFETY DATA:**
- Storage:** Store correct way up in original packaging. Store away from heat and open flame.
- Transport:** No special precautions necessary.
- Handling:** Grease resistant gloves may be worn to reduce skin contact. Avoid contact with face and arms etc. Wash thoroughly after use and before work breaks to remove compound from the skin. Careful attention should be given to personal hygiene. Change and clean soiled clothing.
- Action in case of:**
- Fire:** Extinguish with dry powder, carbon dioxide or chemical foam. Air breathing equipment may be necessary in case of a large fire.
- Skin Contact:** Wash with warm water and mild soap.
- Eye Contact:** Irrigate eyes thoroughly with clean water.
- Inhalation:** Not applicable.
- Swallowing:** Obtain medical advice if necessary.
- Spillage:** Not applicable.



WINN & COALES (DENSO) LTD, DENSO HOUSE, CHAPEL ROAD, LONDON SE27 0TR
TEL: 020 8670 7511 FAX: 020 8761 2456 EMAIL: mail@denso.net WEBSITE: http://www.denso.net

4590-002

4575-069.docx

2

26/01/2021

נספח ו'

מפרט עגורן זרוע עם צידוד

(4575-041)

P2	לאישור	16.04.23	זאב ספוז'ניקוב	מקס חכם
P1	להערות	12.01.22	זאב ספוז'ניקוב	מקס חכם
P0	להערות	20.04.22	זאב ספוז'ניקוב	מקס חכם
גרסה	תיאור	תאריך	שם מאשר	שם עורך

1. כללי

חברת תש"א מעוניינת להקים 6 מכלי דלק חדשים בנפח 50,000 מ"ק כל אחד במתקן אשל הנשיא. המיכלים יותקנו בתוך מאצרות בטון בגובה עד 6 מטר.
חברת "פז" הנדסה וניהול (1980) בע"מ נתבקשה לבצע תכנון של צנרת הדלק החדשה ממיכלים לסעפת מגופים.
במסגרת הפרויקט מתוכנן להתקין עגורן זרוע לעומס 1000 ק"ג ולמקם אותו בראש עמוד / קיר בטון של המאצרות והכביש שרות כדי לאפשר הכנסת ציוד, מגופים או אביזרי צנרת לתוך שטח מאצרות.

2. היקף האספקה

- 2.1 שלושה (3) עגורני זרוע על עמוד עצמאי
- 2.2 העגורן צריך לעמוד בדרישות תקנים E.F.M (ת"י 1158) ו-DIN 15018

3. תנאי שטח

- 3.1 טמפרטורה: 5 – 45 °C
- 3.2 לחות יחסית 20% מינימום עד 80% מקסימום
- 3.3 שימוש חיצוני

4. תיאור העגורן

- עגורן עם צידוד חשמלי
- 4.1 כושר הרמה : 1000 ק"ג.
 - 4.2 גובה הרמה : עבור מיכלים 555-556 -14 מ' עבור מיכלים 551-552, 553-554 -9.7 מ'.
 - 4.3 אורך העמוד : כ – 3 מטר.
 - 4.4 אורך זרוע העגורן: 5-6 מטר (מציר סיבוב הזרוע עד קצה הזרוע).
 - 4.5 צידוד זרוע העגורן: חשמלי. מהירות סיבוב עד 15 מטר לדקה באמצעות ממיר תדר.
 - 4.6 זווית צידוד : 360 מעלות
 - 4.7 עיגון העגורן : על דופן מאצרת בטון או ראש עמוד וקיבוע באמצעות עוגנים כימיים.

5. מבנה הפלדה

- 5.1 העגורן מתוכנן לשקיעה 1/250 מהאורך המשיך מגובה העמוד ואורך הזרוע.
- 5.2 חומר בניית העגורן: פלדה RST 2.
- 5.3 ריתוכים : על פי תקן AWS D 14.1/D 14.1M.

6. גלגלת שרשרת חשמלית עם קרונית חשמלית

6.1 גלגלת חשמלית

- 6.1.1 עומס עבודה בטוח : 1000 ק"ג.
- 6.1.2 גובה הרמה : 15 מטר.
- 6.1.3 מהלך אנקול : עבור מיכלים 555-556 -14.5 מ' עבור מיכלים 551-552, 553-554 -10.2 מ'.
- 6.1.4 מהירות הרמה : 1 – 4 מטר לדקה.
- 6.1.5 מס' ירידות שרשרת : 2 . מגולוונת ומסומנת, כולל סל איסוף
- 6.1.6 אביזרים כלולים הזמנה:

- מצמד עומס יתר
- מפסק גובל עליון / תחתון

6.2 קרונית חשמלית אינטגרלית

6.2.1 מהירות נסיעת הקרונית : 2.5 ו – 10 מטר לדקה.

6.2.2 דרגת אטימות : IP55 (FEM) .

6.2.3 גגון נגד גשם / שמש למנועים, כולל למנוע צידוד הזרוע.

7. חשמל ופיקוד

- 7.1 הזנת חשמל לגלגלת : על ידי מערכת לולאות וכבל שטוח PVC המחוברות באמצעות מסילה מגולוונת .
- 7.2 לוח החשמל / קופסת חיבורים תורכב על זרוע העגורן.
- 7.3 לוח מגעני הגלגלת והקרונית החשמלית נמצא בקרונית.
- 7.4 ידית פיקוד בעלת 6 לחצנים דו דגרתים ולחצן חירום שתנוע בנפרד מהגלגלת ובמקביל לזרוע העגורן.
- 7.5 דרגת אטימות ידית פיקוד : IP 65 .
- 7.6 \מתח תלת פאזי, 380VAC 50Hz

8. צביעת העגורנים - מפרט לצביעת קונסטרוקציית פלדה שחורה (ללא גילבון)

8.1 כללי

1. הקונסטרוקציה תיוצר מפלדה שחורה ותצבע במערכת צבע רטוב בעלת מספר שכבות צבע, כמפורט בהמשך.
2. לפני הכנת שטח וצביעה יש לסיים את עבודות המתכת עם רדיוסים לקצוות ופינות של 2 מ"מ לפחות, ועיגול קצוות. ריתוכים יהיו חלקים ורציפים מתאימים לצביעה מקצועית. עבודת הצביעה כוללת בחינת צביעה + תיעוד מלא של קבלן הצביעה, תיקוני צבע מנזקי הובלה לאתר, תיקוני צבע מפעולות הרמה והרכבה באתר, בדיקות סופיות של בקרת איכות הצביעה והתיקונים באתר.
3. תיושם מערכת צבע רטוב במפעל צביעה מאושר מראש, בעל מערכת בקרת איכות לצביעה מקצועית.
4. הקונסטרוקציה תהיה אטומה לחלוטין ע"י ריתוכי אטימה מלאים ורציפים, בעיבוד חלק של הריתוך ללא נתזי ריתוך, קעקועים, חללים וכדו'.
5. עבודות הצביעה כוללות תיקוני צביעה במפעל ובאתר, ובחינת עבודות הצביעה במלואן ע"י מערכת בקרת האיכות של הקבלן שתכלול מפקח מקצועי בעל ניסיון בנושאי צביעת אפוקסי דו-רכיבי.
6. הקבלן רשאי להשתמש במערכת צבע חליפית למערכת המאושרת כפוף לאישור המהנדס ויועץ הקורוזיה.

8.2 מערכת צבע מאושרת תוצ' "טמבור"

8.2.1 הכנת השטח

- ניקוי ראשוני להסרת מלחים, שומנים וגריז, כולל שטיפה בסבון אקוקלין 2230 ושטיפה סופית בלחץ מים להסרת כול שאריות הסבון וקבלת pH נייטרלי. לחלופין, שטיפה יסודית בקיטור.
- ניקוי אברזיבי בגרגירים משוננים Grits מאושרים ע"י משרד העבודה לרמה Sa 21/2 acc. to ISO 8501-1 לפחות, ועם פרופיל חפוס זוויתי Grade Medium G – 50-85 μm according to ISO 8503
- ניקוי האבק בנשוב באוויר נקי ללא שמן ומים. השטח יהיה יבש, ללא אבק, לכלוך ושומנים לפני צביעה.

8.2.2 מערכת הצביעה:

1. צבע יסוד אפיטמרין אפוקסי עשיר אבץ SSPC, בעובי 60-70 מיקרון.
2. צבע ביניים אקופוקסי 80 מ"מ, בגוון אפור בהיר או לבן שבור בעובי 200 מיקרון בשתי שכבות למניעת נזילות. השכבה העליונה תהייה על בסיס פיגמנט
3. בדיקת עובי אפוקסי מקיפה תבוצע לפני תחילת יישום צבע עליון.
4. צבע עליון פוליאוריטן פוליאסטר-אקרילי טמגלס PE בעובי של 60 מיקרון לפחות, יש ליישום בשתי שכבות של 30-40 מיקרון כ"א, ועד קבלת שטח הומוגני וכיסוי מלא ואחיד. גוון וברק יקבעו ע"י האדריכל.
5. יש לחכות לפחות 16 שעות לפני יישום שכבה שנייה של פוליאוריטן.
6. סה"כ: עובי נומינלי 320 מיקרון + מריחות במברשת Stripe coats בקצוות, ריתוכים, אזורי גומות, ומקומות קשים לגישה בהתזה.

5. הערות:

- א. כל מבנה מרוחק יהיה אטום בריתוכים מלאים.
- ב. יש לעגל קצוות חדים לרדיוס 2 מ"מ לפחות, ולהחליק ריתוכים.
- ג. יש ליישם מריחות במברשת של שכבות Stripe Coats בריתוכים, קצוות, פינות חדות ואזורים קשים לגישה להתזה. שכבות הפספוס יבוצעו במברשת לכל שכבה, ויהיו בגוון שונה מהשכבה המלאה.
- ד. במידה ולא מגיעים לעובי הנדרש לשכבה, יש ליישם שתי שכבות עד קבלת העובי המופיע במפרט לשכבה.

אין להתחיל צבע עליון לפני שנבדק ואושר עובי כל שכבות צבע האפוקסי.

- המהנדס יבדוק עובי כל שכבת צבע לפני מתן אישור לקבלן לצבוע את השכבה הבאה. המהנדס יבדוק יישום מריחות במברשת Stripe Coats כל שכבה.
- ה. יש להימנע מיישום שכבות עבות Over Application. יש להקפיד שלא לצבוע את השכבות בעובי גבוה מדי. בכל מקרה אין להרשות עובי צבע מעל 40% מהעובי הרשום. אין להרשות נזילות. עובי יתר ונזילות צבע יתוקנו.
 - ו. יש להקפיד על צביעת הפרופילים מכל הצדדים באופן אחיד, ומדידת העובי לכל היקף הפרופילים כולל בצד התחתון והנסתר.
 - ז. הצביעה תבוצע במפעל מסודר תחת גג וסככה ולפי הוראות יצרן הצבע. לצביעה באתרי תש"ן יש להתארגן עם ציוד מתאים והגנה על הסביבה.
 - ח. קבלן הצביעה יגיש תעודת בחינה של עבודת הצביעה ותעודות איכות לצבעים ולמדללים מיצרן מערכת הצבע.
6. תיקוני צבע - M & R.

- א. תיקונים מקומיים יבוצעו, במערכת הצבע הבאה: אקופוקסי 80 אלומיניום, אקופוקסי 80 מ"מ, וטמגלס PE עד קבלת העובי הכללי, כולל מריחות במברשת בריתוכים, וקצוות.
- ב. בהברשה בעזרת מברשת נדרשות יותר שכבות עד להשגת עובי הצבע הכולל הנדרש במפרט.
- ג. אין לצבוע במברשת בעובי מעל 100 מיקרון בשכבה.
- ד. יש להכין את שולי התיקון בשיוף באופן מדורג ובשיפוע מתון, על מנת לקבל תיקון נאה בעובי מתאים המשתלב בסביבתו.

9. הפעלה ניסיונית

בגמר העבודה וההרכבה ולאחר סיכה ומילוי שמנים כנדרש, על הקבלן להפעיל את העגורן הפעלה ניסיונית ולבצע בו כיוונים וויסותים שונים ככל שידרשו. כל הליקויים שיתגלו בהפעלה יתועדו ויתוקנו.

10. הגשת חומר לאישור

הקבלן יגיש לאישור חישובים ותוכניות לביצוע העגורן. החישובים יהיו מפורטים, ברורים, ומוסברים, כל רכיב בנוסחאת החישוב יתורגם מילולית. השרטוטים יהיו שרטוטי ביצוע מפורטים, מבוססים על החישובים. החומר יוגש בשני העתקים בתוך תיק מסודר עם חוצצים, עותק סופי מאושר יוגש פעם נוספת בשני העתקים לאחר התיקונים, בפעם זו יוגשו קבצי השרטוטים על מדיה מגנטית.

11. מסירת העגורן

- 11.1 המתקנים על כל חלקיהם ואביזריהם ימסרו לידי המזמין כשהם פועלים לשביעות רצונו הגמורה, בצירוף תעודת בדיקה של בודק מוסמך. מטעם משרד העבודה הישראלי.
- 11.2 הקבלן יעמיד לרשות הבודק כל ציוד ועובדים הדרושים לביצוע הבדיקה, עומס מבחן בשיעור של 125% מעומס העבודה הבטוח.
- 11.3 בזמן הבדיקה יידרש הקבלן לקבל מהבודק את השקיעה ולציינה בדו"ח.
- 11.4 תנועות העגורן יהיו חלקות ללא רעידות

12. אופני מדידה

העגורן יימדד כיחידה אחת קומפלט עובדת ומתפקדת לשביעות רצון המהנדס, המחיר יכלול אל כל הדרוש כדי שכך יקרה. במחיר יכלול לכל הפחות התכולות הבאות: תיק מיתקן, בדיקת בודק מוסמך, משקולת לבדיקה, התחברות למפסק הזנת חשמל על קיר המבנה, יצור אספקה והתקנה של כל מכלול העגורן, הזנת החשמל, ניקוי וצביעה, הדרכה ומסירה.

13. אחריות יצרן : 12 חודשים מהתקנה.

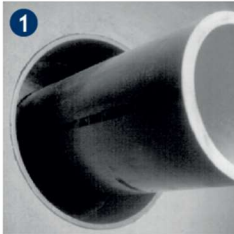
נספח ז'

הוראות התקנה למערכת אטימה מעברי

קירות מסוג LINK-SEAL



EN
INSTALLATION INSTRUCTION



1 Center the pipe, cable or conduit in wall opening or casing. Carrier pipes must be suitable, dimensionally stable and without damage in the sealing area. Make sure the pipe is adequately supported on both ends. The LINK-SEAL® can only perform a sealing function and does not serve as a pipe support or fixed point. All building and pipeline guidelines are to be observed.



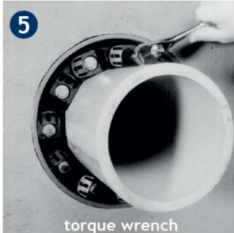
2 Use only in suitable wall sleeves, installation tolerances according to dimensions in the calculation program. The specified clamping ranges must be observed here. This also applies to the dimensions of the carrier pipes. With suitable sealing surface in the inner wall and suitable rigidity (dimensional stability after installation) of the wall sleeve. Loosen rear pressure plate with nut just enough so links move freely towards and away from each other connect both ends of belt.



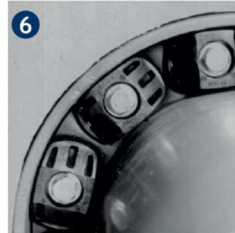
3 Check to be sure bolt heads are facing the installer. Extra slack or sag is normal. Do not remove links if extra slack exists. Note: On smaller diameter pipes, links may need to be stretched.



4 Slide belt assembly into annular space. For larger size belts, start inserting LINK-SEAL® modular seal assembly at the 6 o'clock position and work both sides up toward the 12 o'clock position in the annular space.



5 Start at 12 o'clock. Tighten any bolt in a clockwise manner. Tighten only by hand! (torque wrench)



6 Do not tighten any bolt more than 4 turns at a time. Continue in a clockwise manner. Make 2 or 3 more passes at 3 turns per bolt until links have been uniformly compressed and the max. torque moment (see table) is reached.



7 Repeat tightening after approx. 2 hours. Especially for LINK-SEAL® Type LS 500 up to LS 700 it might be necessary (depending on the installation conditions such as annular space, temperature, etc.) to tighten again for several times.

Recommendation: To create a suitable sealing surface, we recommend coating the core holes with PSI KB epoxy resin. This serves to protect the concrete and to smooth out any shrinkage holes/scoring. FHRK Standard

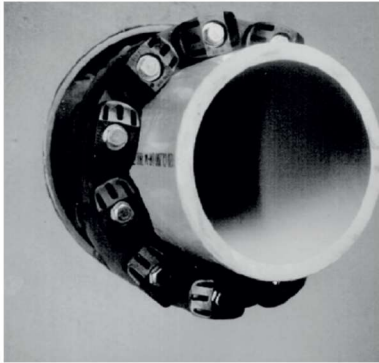
LS 200 to LS 275 FHRK Standard 20, 30, 40
LS 300 to LS 700 FHRK Standard 20, 30, 40, 60

Max. torque moment			Type
for Types C, S316 rubber black O and OS316 rubber green Type Trubber grey Shore 50° 5°	for Type BC and BS316 rubber blue, Shore 40° 5°	for Type LS version KTW/ W270 Shore 50° 5°	
2 Nm	2 Nm	2 Nm	LS 200 up to LS 275
8 Nm	6 Nm	8 Nm	LS 300 up to LS 360
27 Nm	20 Nm	27 Nm	LS 400 up to LS 475
65 Nm	50 Nm	65 Nm	LS 500 up to LS 575
110 Nm	65 Nm	-	LS 615
65 Nm	50 Nm	65 Nm	LS 625 up to LS 700



PSI Products GmbH
Ulrichstrasse 25 Phone : (+49) 7473 3781 0 vertrieb@psi-products.de
72116 Mössingen Fax: (+49) 7473 3781 35 www.psi-products.de

EN
INSTALLATION INSTRUCTION



Make sure to have the right equipment when installing LINK-SEAL®

Tools

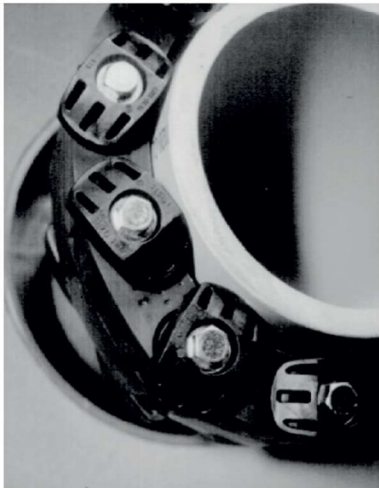
Cleaning material/ preparation, measuring tool, torque wrench, marking aid.

Do's

1. Make sure pipe is centered.
2. Install belt with the pressure plates evenly spaced.
3. Install the exact number of links indicated in sizing charts.
4. Check to make sure pipe is supported properly during backfill operations.
5. Make sure seal assembly and pipe surfaces are free from dirt.

Dont's

1. Don't install the belt with the pressure plates aimed in irregular directions (staggered)
2. Don't install LINK-SEAL® Modular seals with spiral weld pipe.
3. Don't torque each bolt completely before moving on to the next.
4. Do not use high speed power tools.
5. Please note that the LINK-SEAL® isn't a fixing point.



PSI warranty is limited to the replacement of faulty material. The user himself is responsible to check if the products he is using are suitable for his application.

Certificates on: www.psi-products.de

4



PSI Products GmbH
Ulrichstrasse 25
72116 Mössingen

Téléphone: (+49) 7473 3781 0
Fax: (+49) 7473 3781 35

vertrieb@psi-products.de
www.psi-products.de

נספח ח'

דף מידע לדיס למעברי צנרת

דף מוצר טכני

סיקה גראוט 340

דיוס (גראוט) צמנטי בלתי מתכווץ לחוזקים גבוהים בדיוק מקסימלי. עובי יציקה עד 300 מ"מ ללא תוספת אנרגט.

תכונות / יתרונות

- ▲ חוזק ראשוני גבוה.
- ▲ חוזק מופי גבוה מאוד.
- ▲ בלתי מתכווץ.
- ▲ ספיכות חרימות גבוהים.
- ▲ ללא סגרגציה או דימום.
- ▲ קל לערבוב ויישום.
- ▲ ניתן לשימוש במשאבות לשאיבה למרחק רחוק.
- ▲ עובי גדול לשכבה עד 300 מ"מ ביציקה אחת.

תיאור המוצר

סיקה גראוט 340 הינו דיוס צמנטי חד רכיבי בלתי מתכווץ, לערבוב עם מים בלבד. מיועד לחוזק גבוה מוקדם, זרימות גבוהה ויכולת סילוי חללים גדולים בדיוק גבוה.

שימושים

- ▲ עיטון בסיסי סכונות וציוד כבד.
- ▲ ביסוס קירות סרוסיים.
- ▲ יצירת או שיקום כתפי תפרים לעומסים כבדים.
- ▲ סילוי חללים, שקעים ורווחים בעוביים עד 300 מ"מ בשכבה אחת.
- ▲ עיטון חדרות של אלמנטים לבטון.
- ▲ עיטון ברזל דין בשיקום מבנים לפי תקן EN1504-6.
- ▲ עבודות בטון במבנים קונסטרוקטיביים ומתקנים הנדסיים לפי EN1504-3.

בדיקות ואישורים

- ▲ התאמה לפי תקן EN1504-6 לעיטון וכיסוי ברזל בבטון.
- ▲ התאמה לפי תקן EN1504-3 לשיקום מבני בטון הנדסיים ורפלים.

מידע על המוצר

בסיס כיסי	צמנטים סוחדים, הרכב אנרגטים מובחר ותוספים.
אריזה	שק נייר, 25 ק"ג
מבנה/גוון	אפור
חיי מדף	9 חודשים מתאריך הייצור מאוחסן כנדרש
טנאי אחסון	על המוצר להיות מאוחסן בטמפר' בין 5°C ל-35°C באריזה מקורית, מרם נפתחה ומאוחסן בתנאים אופטימליים.
גודל אנרגט מקסימלי	תווה 3-

תווים טכניים

חוזק לחיצה
לפי EN196-1

28 ימים	7 ימים	24 שעות
95MPa	80MPa	50MPa

* בטמפרטורה של 20°C עם טעינת 12% מימי.

מודל אלסטיות בלחיצה

EN13412 לפי 35 GPa~

חוזק מתיחה בכפיפה

28 ימים	1 יום
20MPa	9MPa

• ב-20°C עם טעינת 12% מימי.

יישום

יחסי ערבוב 25.2.8-3 ליטר מימי לשקל גראונט 340 במשקל 25 ק"ג.

תצורת 1 שק 25 ק"ג + 12.1 ליטר חומר מוכן.

משקל סטלי 2.3 ק"ג/ליטר

עובי שכבה 10-15 מ"מ עד 300 מ"מ ביציקה אחת.

זמן עבודה מנמר הערבוב (POT LIFE) עד שעה מזמן הערבוב בטמפרטורה שבין 20°C ל-25°C

התפשטות גדול מ-0.1% אחרי 24 שעות ועד מקסימום 2%.

הוראות יישום

הכנת התשתית

על הבטון להיות חזק, יציב ונקי ללא שאריות של שמנים, חומרי אשפחה, אבק, חלקיקים רופפים, מי צמנט (Laitance) או כל מרעם מזהם אחר. יש לבצע לפני היישום שטיפה בלחץ לניקוי מי צמנט, לכלוך וכד' ולהרטיב את השטח ליישום ללא עודפי מימי לתשתית לחה.

ערבוב

יש להכניס למיכל הערבוב חלק מכמות המימי הנדרשת ולהוסיף תוך כדי ערבוב את תכולת השק בדרגה עד לריקון השק ובמקביל להשלים את כמות המימי הנדרשת. הערבוב יתבצע עם מיקסר חשמלי בעל מוט ערבול כפול המתאים לתערובות סמיכות, במהירות של בין 200-500 סל"ד. הערבוב ימשך 3 דקות בראיפות עד לקבלת תערובת הומוגנית. אין להוסיף מימי מעל הכמות המומלצת. במקרה של יישום כמויות גדולות או יישום בשאיבה יש לוודא שהמייד וכולת הערבוב תואמים את כמות המימי וזמן הערבוב המומלץ. אם נדרש, ניתן בכמויות גדולות להגדיל את זמן הערבוב בעוד 1-2 דק' על מנת לקבל את הסמיכות ההומוגנית הנדרשת.

סילי

יש להשתמש ולסלק את החומר מיד בנמר הערבוב עד סופו. אין להשאיר במיכל ליישום מאוחר יותר. המילוי יהיה סביר אחד כדי לאפשר יציאת אויר, מהכיוון השני. במקרה של שימוש במשאבות יש לבצע תחילה בדיקה וניסוי כדי לוודא יכולת המשאבה להעביר את החומר בינור ולוודא שאיבה כנדרש. אין להוסיף שכבות או לבצע סכל סיבה שהיא, תיקונים, השלמות או ניקיון על גבי החומר בתהליך ההתקשות.

בתנאי מזג אויר קרים ניתן לשקול שימוש במימי חמימים על מנת לשמר את התכונות המכאניות.

אשפחה

יש לנקות באמצעי אשפחה מיד במימי העבודה ע"י כיסוי בניילון או בד באוטובי. עם התקשות החומר, לאחר מינימום 24 שעות יש לאשפר 3-2 פעמים ביום במשך יומיים נוספים, ולאחר מכן להמשיך לכמות בדר רטוב או ניילון עד 7 יומי.

דף סיוע טכני
סיקה גראונט 340
מ'ץ 2020
1466003401

עברית
עמנו ביטום



הערות

- ▲ יש להימנע מעבודה בשמש ישירה או רוחות חזקות.
- ▲ יש לשמור על מינון מים מוסלף.
- ▲ שינוי בכמויות המים יכול לגרום לשינויים בטון.
- ▲ מוסלף במזג אויר חם לשמור את השקים במקום קריר ומוצל, אין לאחסן או להשאיר חשוף לשמש.
- ▲ יש להגן מנשם ומים לפחות 24 שעות מגמר האייקה.

הערות והזהרות

הערות אזהרה:

בשעת היישום חובה לעבוד עם כפפות, נעלי עבודה, משקפי מגן ומסיכה להגנה על דרכי הנשימה. בכל פגיעה יש לפנות מידית לעזרה רפואית. את נילון בטיחות של המוצר ניתן להשיג מחברת נילאר בע"מ בטל' 03-9019004 או באתר האינטרנט של החברה www.gilar.co.il.

הגבלת אחריות

המידע בכלל וההמלצות בפרט בנוגע ליישום ולשימוש במוצרי חברת נילאר ניתנים בתום לב על סמך הידע והניסיון הקיימים אצל חברת נילאר לגבי המטרים בתנאי אחסון, טיפול ויישום נאותים ובתנאים רגילים. ההבדלים בין חומרים, תשתיות ותנאי אתר שונים אינם מאפשרים להסיק מסידע זה, מהמלצות כתובות כל שהן, או מכל ייעוץ אחר שיצא, סגן כלשהו בקשר לאפשרויות מסחר או התאמה לסטרה מסוימת, או ליצור אחריות משפטית כל שהיא. הוראות השימוש כפופות לתנאי המכירה והאספקה העדכניים שלנו. על המשתמש לפנות לפרסום העדכני ביותר של דף הגונונים הטכניים של המוצר. ניתן לקבל עותקים מדף הגונונים על פי דרישה.

נילאר בע"מ

רחוב החרוב 3, פארק תעשיות חבל מודיעין

טל: 03-9019004

פקס: 03-7407238

טלפון לבריורים בנושא חומרים מסוכנים ובטיחות: 03-9019004

BUILDING TRUST



עבדית
עקנו וכיסו

דף סידע סכני
סיקה גראס 340
מ"ץ 2020
1466003401

3/3

מערכת כיבוי אש למיכלים חדשים
T-551÷556

נספח ב' למפרט הטכני

פרק 4.2

מפרט טכני מיוחד לעבודות

התקנת מערכת כיבוי אש

תוכן עניינים

מבוא ותאור כללי.	4.2.0
תכנון וביצוע העבודה.	4.2.1
מפרט טכני.	4.2.2
הרכבת צנרת.	4.2.3
צבע.	4.2.4
ניקוי ובדיקת הקווים.	4.2.5

נספח עבודות הנדסה אזרחית, בניה סלילה ופיתוח

תיאור כללי של העבודה

פרק זה מתייחס לעבודת הקמה של מערכת כבוי אש לחוות הדלק החדשה במסוף אשל הנשיא. החווה כוללת שישה מכלים חדשים בקוטר של 54 מטר כ"א. כל מיכל ממוקם בתוך מאצרת בטון ייעודית.

העבודה תבצע במסוף אשל שמוליק המתקן הוא מתקן קיים לאחסון דלקים מסוגים שונים השייך לחברת תשתיות בע"מ וממוקם באזור הדרום, ממערב לעיר באר שבע על כביש 25.

מהות העבודה

התקנה של מערכת כבוי אש חדשה לכבוי / קירור למכלי דלק חדשים, ולכיבוי מאצרות ומיכלי הדלק החדשים. שדרוג / שינויים במערך כבוי אש קיים. העבודה תכלול:

עבודות במבנה חדש למערך שאיבה עליון

הקמה של מבנה חדר משאבות חדש: רצפה, יסוד, קורות בטון, קירוי כסוי, בהתאם להיתר בניה שיתקבל עבורו (באחריות החברה).

התקנה של פתחים, חלונות, דלתות.

התקנה של משאבת כבוי אש חדשה מנוע דיזל.

התקנה של משאבת ג'וקי.

התקנה וחיבור של לוחות חשמל ובקרה: משאבת כבוי אש, משאבת ג'וקי.

התקנה של קו יניקה, סניקה ופריקת לחץ של מערך שאיבה חדש וחיבור לצנרת קיימת.

התקנה של מגופים שסתומים וברזים.

התקנה של מערכת כבוי אש - מתזים - בחדר המשאבות.

התקנה של משטחים, מהלכי מדרגות.

ביצוע עבודות פיתוח סביב למבנה והתחברות לפיתוח הסבבתי הקיים.

מערך שאיבה עליון קיים – שינוי משאבות תרכיז:

פרוק של משאבות תרכיז – טורבינות מים.

פרוק של צנרת סניקה, ניקוז מים של טורבינות קיימות.

פרוק של צנרת תרכיז – יניקה / סניקה / פריקת לחץ.

שינוי של יסודות משאבות כבוי אש – קיימות.

התקנה של משאבות תרכיז חדשות מופעלות חשמלית.

התקנה של לוחות הפעלה למשאבות תרכיז חדשות.

התקנה וחיבור של צנרת יניקה/ סניקה/ פריקת לחץ חדשים עבור משאבות התרכיז.

כבוי אש חוות מיכלים חדשה:

התקנה של צנרת כבוי אש מים, קצף ע"ג קירות מאצרות

התקנה של צנרת כבוי אש מים / קצף ע"ג תמיכות צנרת. – סליפרים.

התקנה של צנרת כבוי אש מאצרות – שני חצאי טבעות קצף למאצרה.

התקנה של משפכי קצף – כבוי אש מאצרות.

התקנה של תמיכות צנרת.

התקנה של צנרת הזנה של קצף לכבוי אש מיכל – התחברות לצנרות הזנת קצף ראשיות

למיכלים אשר מותקנים ע"י קבלן המיכלים.

התחברות של צנרת הזנת מים לקירור מיכל – התחברות לצנרות הזנת מים ראשיות למיכלים

אשר מבוצעים ע"י קבלן המיכלים.

התקנה של תחנות הפעלה למערכות כבוי אש מיכלים: צנרת, מגופים שסתומים, תמיכות וכיו"ב.

התקנה של תחנות הפעלה למערכות מים – קירור מיכלים: צנרת, מגופים, שסתומים, תמיכות

וכיו"ב.

התקנה של תחנות הפעלה למערכות כבוי אש מאצרות: צנרת, מגופים, שסתומים, תמיכות

וכיו"ב.

התקנה של מגדלי מוניטורים: יסוד, מגדל, צנרת הזנת מים קצף, מוניטורים, מגופים בקרה

וויסות

התקנה של לוחות סינופטיים להפעלה של מערכות כבוי אש.

התקנה של מגופי חיץ טבעות מים וקצף.

התקנה של מוניטורים מים וקצף.

תשתית מערכת כבוי אש ראשית:

התחברות לצנרת הזנה מים וקצף ראשית מבנה משאבות עליון.

התחברות לצנרת הזנה מים וקצף ראשית מבנה משאבות תחתון.

התקנה של צנרת קצף ומים ראשית.

התקנה של חיבור צנרת מים וקצף ראשית לצנרת ראשית חוות מיכלים.

התקנה חיבור צנרת מים וקצף ראשית בין חוות מיכלים צפונית / דרומית.

התקנה של עמודות הידרנטים.

4.2.1.1 היקף העבודה

העבודה כוללת:

4.2.1.1.1 אספקת כל החומרים, כולל אטמים, ברגים ואומים, למעט צנרת וספחי

צנרת (קשתות, אוגנים וכו'), מגופים, ואביזרים מיוחדים, אשר יסופקו על ידי החברה.

4.2.1.1.2 בהסתמך על תכניות העבודה, שהוכנו ע"י המתכנן, יכין הקבלן סקיצות

ובכלל זאת איזומטריות המפרטות את אופן ביצוע. הסקיצות יועברו לאישור המהנדס.

4.2.1.1.3 ייצור והרכבת צנרת, מגופים ואביזרי צנרת כולל התחברות לצנרת

קיימת גלויה ותת-קרקעית והכנות להתקנת ציוד מכשור ובקרה.

4.2.1.1.4 ייצור והרכבת קונסטרוקציית פלדה, קרוי כסוי, תמיכות צנרת,

מגדלים.

4.2.1.1.5 פרוק משאבות תרכיז, התקנה של משאבות כבוי אש ומשאבות

תרכיז.

4.2.1.1.6 עבודות צביעה ש/ גלון בחום.

4.2.1.1.7 עבודות בטונים, פיתוח וקונסטרוקציית פלדה

4.2.1.2 אספקת ציוד וחומרים

4.2.1.2.1 בהמשך לאמור בסעיף 20 של התנאים הכלליים לחוזה ("אספקת ציוד,

חומרים וכוח אדם – כללי")

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, כלי

הרמה ומשיכה, כלי רכב, מנופים, משאבות לחץ וכדומה. הקבלן, לצורך

ביצוע עבודתו, יידרש להחזיק באתר מלגזה ואמצעי הרמה במרבית

תקופת הביצוע.

כמו כן הקבלן יספק את ככל החומרים הדרושים לביצוע העבודות כגון:

פרופילים ותמיכות צנרת שונות, אלקטרודות, חמצן, אצטילן, גריז גרפית,

גריז, פריימר, סרטי טפלון, פשתן וצבע מיניום להברגות לפי האיכות

והסוג הנדרש בשרטוטים ו/או ע"י מהנדס.

בנוסף הקבלן יספק כל הציוד והחומרים אשר לא נזכרו במפרט זה

שדרושים לביצוע העבודה.

4.2.1.2.2 אספקת צנרת וספחיה

החברה תספק את כל החומרים עבור מערכת הצנרת הדרושה לביצוע

העבודה בהתאם לרשימת חומרים (MTO) המצורפת בתכניות הביצוע.

החברה לא תספק ברגים ואומים ואטמים אשר יסופקו ע"י הקבלן ועל

חשבונו בהתאם למפרטי החברה המצורפים במסמכי החוזה.

הקבלן מתחייב לנצל היטב את כל החומרים ולבצע מאזן החומרים בסוף

העבודה ולהגישו לידי המהנדס.

4.2.1.2.3 במידת הצורך יספק הקבלן אביזרי צנרת חסרים ותמורתם תשולם

כמפורט בסעיף 29 שבתנאים הכלליים לחוזה ("אספקת חומרים וטובין

נוספים").

4.2.2 תכנון וביצוע העבודה

4.2.2.1 טרם התחלת העבודה יבדוק הקבלן את המצב הקיים במבנים, קונסטרוקציה, ציוד וכד' אשר בקרבם הוא אמור לעבוד ויוודא שהמידות המופיעות בתכניות מתאימות למידות הקיימות באתר. כמו כן המידות בתוכניות וצנרת הטמונה מחייב אימות לאחר חפירה וגילוי הצנרת הקיימת אליה תתחבר צנרת החדשה כל זה לפני היצור המוקדם. במידת הצורך ובהתאם להוראת המהנדס יכין הקבלן סקיצות לביצוע בהתאם למצב שהתגלה באתר.

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 בשטח העבודות.

4.2.2.2 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 התקן ANSI B-31.4 וכן דרישות התקן ASME WELDING QUALIFICATIONS IX בין הבחינה שעמד בה הרתך לבין התחלת העבודה לא יהיה מרווח זמן העולה על 10 (עשרה) חודשים. תעודה, כדי שתתקבל, תהיה מאחד המוסדות הללו: מכון התקנים, הטכניון – כל מכון טכנולוגי בישראל, חברת חשמל, בתי זיקוק לנפט, קמ"ג, מעבדה מוסמכת.

4.2.2.3 הריתוכים יבוצעו בתנאים מוגנים ואופטימליים הנדרשים לקבלת איכות גבוהה של ריתוכים. על כן יש לייצר ייצור מוקדם את חלקי הצנרת.

תנאי השטח ותנאי העבודה במתקן פעיל

על הקבלן לתכנן ולתאם העבודה כך שפרקי הזמן להשבתת מערך כבוי האש הקיים יהיה מינימאלי. לשם כך על הקבלן לבצע מקסימום עבודות יצור מקדים כמו כן בהתאם לדרישות עבודות לפרקי זמן ממושכים מעבר לל"ז עבודה רגיל כולל עבודות רצופות, עבודת לילה, עבודות סוף שבוע וכיו"ב. לא תשולם כל תוספת כספית בגין כך ולא תאושר לקבלן דחייה במועד גמר עבודותיו.

4.2.3 מפרט טכני

4.2.3.1 צנרת פלדה

שיטות הריתוך תהינה ע"פ התקנים האמריקאים: ANSI B-31.4 מבלי לגרוע מכלליות האמור להלן, לפני תחילת העבודה יהיה על הקבלן להגיש לאישור המהנדס את פרטי שיטת ביצוע הריתוכים. לא תשולמנה לקבלן ההוצאות הכרוכות בהגשת השיטה ובדיקתה.

ההוצאות האמורות יכללו בין היתר: הכנת דוגמאות לבדיקה, הכנה לרדיוגרפיה והכנות לבדיקות משיכה וכפיפה, בדיקות קשיות ובדיקות שידרוש אותם המהנדס. 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 המהנדס 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.

4.2.3.2 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 להזרקה חומר מותר לתוך הצינור.
מובלעות סגים - פרוש, חומר אל-מתכתי הכלוא בתוך מתכת הריתוך או בין מתכת היסוד למתכת הריתוך.
קעקוע נקבוביות או בועות גז - 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.

4.2.3.3 אלקטרודות

כל החומרים לריתוך לרבות מוטות הריתוך (אלקטרודות) וחוטי המילוי יהיו בהתאמה עם תהליכי הריתוך שהקבלן הגיש כאמור בסעיף לעיל ושאושרו ע"י המהנדס. באם לא נדרש אחרת בתהליכי הריתוך שאושרו או בתקני החברה, יהיו האלקטרודות וחוטי המילוי לעבודות כמפורט להלן:

AWS SFA5.1 – E 6010	מחברי השקה – (BUTT WELD)
AWS SFA5.1 – E 7018	תפר שורש באלקטרודה תפר מילוי וכיסוי באלקטרודה
AWS SFA5.1 – E 7018	מחברי מלאת (SOCKET WELD) כל התפרים באלקטרודה

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

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

4.2.3.4 חיתוך צינורות

חיתוכים ישרים יהיו במישור ניצב לציר הצינור. חיתוכים אלכסוניים ייעשו בדיוק לפי הזווית הדרושה ובאופן ששפת הריתוך תהיה במישור אחד. בשפות הצנורות המיועדים לריתוך השקה לצינורות אחרים יעובדו ב"פאזה", בזווית של 37.5 מעלות תוך סטייה של ± 0.5 מעלות כלפי מישור השפה, כאשר יושארו 1.5 מ"מ ללא פאזה (מדר).

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

4.2.3.5 הכנת קצות הצינורות לריתוך

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

4.2.3.6 מצבי הריתוך

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 צנורות 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 שהאביזר הריתוך לא יהיו כל מאמצים כתוצאה מהתפשטות טרמית בעת הריתוך.
כל הדרישות הנוגעות לטיב הריתוכים יחולו במידה שווה על הריתוך בשני המצבים.

4.2.3.7 התאמת הצינורות

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.
קטעי הריתוך המחולקים כנ"ל, לא יהיו קטנים מ-7 ס"מ כ"א. גם קטעי ריתוך אלה טיבם ועוביים לא יהיו פחותים מהדרישות לריתוך שורש.
אין להשתמש בטבעת נגדית (BACKING RING) בריתוך. לפני חיבור כל צינור לקו יש לנקותו מכל לכלוך ופסולת העלולים להימצא בתוכו.

4.2.3.8 תהליך הריתוך

להלן תאור מקורב של תהליך הריתוך החשמלי, אולם אין לפרש תיאור זה כמפרט מלא.
השימוש בתהליכים, נהלים ובשיטות משביעים רצון ומוצלחים, בביצוע הריתוכים, יהיה על אחריותו של הקבלן בלבד, למרות כל אישור או הסכמה מצד המהנדס, 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.
יש להימנע ככל האפשר בהזזת הצינורות עד להשלמת מחזור השורש כולו. עובי המחזורים יהיה 2.5 – 3 מ"מ ועוביים ומספרם יותאמו כך שהתפר יבלוט מעל פני הצינור לא פחות מ-1.6 מ"מ ולא יותר מ-3.17 מ"מ. רוחב המחזור העליון יהיה ב-3 מ"מ גדול מרוחב הנעיץ שמלפני הריתוך. חדירת השורש לחלל הצינור לא תעלה על 3 מ"מ לגבי צינורות 3" ומעלה, בקטרים קטנים יותר לא תעלה חדירת השורש על 1.5 מ"מ.
כל חומר ריתוך יותך היטב עם מתכת היסוד ועם המחזורים הקודמים. את התפר הגמור יש לנקות היטב בפטיש, אזמל ומברשת מכנית, או אבן משחזת, עד לקבלת שטח מתכתי נקי. אין להתחיל שני מחזורים באותו מקום. אחרי השלמת כל מחזור ומחזור יש לנקות את התפר היטב מכל סיגים, קשקשים ולכלוך. כמו כן, ינוקו כנ"ל המקומות בהם מחליפים את האלקטרודות. את הניקוי אפשר לעשות ביד בעזרת פטיש, אזמל ומברשת פלדה, או אבן משחזת ובלבד שהניקוי יבוצע כנדרש לעיל עד למתכת לבנה.

4.2.3.9 תנאי מזג אויר

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

4.2.3.10 ריתוך אוגנים

בריתוך אוגנים מחליקים (SLIP ON) ירתך הקבלן, נוסף לריתוך חיצוני, גם ריתוך פנימי בתוך פתח האוגן. אוגנים בעלי צוואר ריתוך (WELD NECK) ירותכו לצנורות או לאביזרים כמפורט לעיל בריתוך צנורות, תוך התאמה מדויקת ומכנית של האוגן כלפי הצינור. במידה וקיימים הפרשים בקוטר הפנימי בין הצינור וצוואר האוגן יש להשחזם ההפרש באביזר בעל הקוטר הקטן, ולתקן בהתאם את המדר. בריתוך האוגנים יש להבטיח כי שטח האטימה יהיה ניצב בהחלט לציר הצינור. יש לשמור על שטח האטימה מהתזות של חומר ריתוך או סיגים ומכל שריטה או פגיעה אחרת.

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

4.2.3.11 קשתות וסעיפים מוכנים

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

4.2.3.12 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.** הקבלן יסמן כל פגם שיתגלה בצינורות ובריתוכים, ע"י סימון ברור בצבע שמן על גבי הצינור. כל התיקונים יבוצעו לפי הוראות המהנדס ובאישורו.

4.2.3.13 חיבור צנרת

א. החיבורים המאוגנים יעשו בעזרת אוגני תושבת (SOCKER WELD) אוגנים מחליקים (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 וכולל קוטר "2. כל התברגים באריזים ובספחים יהיו מסוג NPT אלה אם כן נאמר אחרת. ייצור תברגים בקצות הצינורות יעשה בצידוד מתאים ובמומחיות. לשם אטימת החיבורים יש להשתמש בצמר פשתן וצבע מיניום ובסרטי טפלון העומד בטמפרטורה של 200°C, ניתן להשתמש בחומר אחר אשר קיבל אשר מהמתכנן ומהמהנדס.

4.2.3.14 פיקוח על הריתוכים, בדיקת צנרת (כולל צנרת מתוברגת)

א. כללי

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

המהנדס, 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 .

ב. בדיקות הרס

המהנדס 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 המהנדס, יהיו חלק מהבדיקות הרשומות מטה, או כולן יחד.

1. בדיקה לשבירה.
2. בדיקה לכפיפה.
3. בדיקה למתיחה

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

ג. בדיקות רדיוגרפיות

1.1. תדירות הבדיקות

שיעור הבדיקות הרדיוגרפיות יהיה לא פחות מ- 30% לצנרת עילית ו- 50% לצנרת תת-קרקעית מכמות הריתוכים המבוצעים בצנרת פלדה ללא תפר ופלדה עם תפר. במקרה של ריבוי פגמים בריתוך רשאי המהנדס להגדיל את שיעור הבדיקות הרדיוגרפיות עד כדי 100% של הריתוכים ואף להורות על ביצוע בדיקות רדיוגרפיות במקומות שצוין כי בדיקות כאלה נדרשות בהם והקבלן לא יהיה זכאי לכל פיצוי או הארכת זמן בשל כך.

2.2. עריכת הבדיקות

הבדיקות הרדיוגרפיות יעשו לפי תקן API 1104 בדיקת הריתוכים תבוצע ע"י החברה ועל חשבון (בכוחותיו הוא או מטעמו ע"י מוסד ו/או קבלן מיוחד לעבודה זו).

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

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

3.3. ריתוכים פגומים

ריתוכים פגומים יחשבו ריתוכים החורגים מההגבלות של תקן: ASME BOILER PRESSURE VESSEL CODE SECTION VIII, DIV I.

המהנדס יהיה הפוסק האחרון בדבר התאמתו או אי התאמתו של טיב הריתוך לדרישות התקנים הנ"ל ובכלל זה בדבר פענוח (אינטרפרטציה) של הצילומים הרדיוגרפיים.

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

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

4.2.3.15 סוגי הבדיקות לצנרת

בדיקה חזותית.

בדיקה רדיוגרפית.

בדיקת קשיות (אם תידרש).

בדיקת לחץ הידרוסטטי.

לפי הוראות, המהנדס יקבע מהו סוג הבדיקות שכל קו צנרת חייב לעבור, אולם ללא יוצא מן הכלל תעבור כל הצנרת את בדיקת הלחץ ההידרוסטטית. לאחר מבחן הלחץ

לא יורשו כל ריתוכים בקן כולל תמיכות וכו'. כל ריתוך נוסף כנ"ל שיידרש כתוצאה מטעות הקבלן, יחייב אותו לערוך מבחן לחץ נוסף במידה והמהנדס ימצא זאת לנחוץ.

4.2.3.16 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:

חפירה לתשתית מבנה משאבות חדש, חפירה ליסודות בטון, חפירה לתמיכות, חפירה לצנרת תת קרקעית, חפירה לחישוף ואיתור תשתיות מכל סוג תת-קרקעיות,

ב. חול ומצעים

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

4.2.3.17 צנרת גלויה

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

4.2.4 הרכבת הצנרת

4.2.4.1 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 אור דחוס, לפי הוראות המהנדס ולפי כללי הבטיחות. הצינורות יונחו על אדנים או מתלים של פלדה. סדר הרכבת הצינורות יובא לאישור המהנדס ויבוצע בהתאם לכך, ובכל מקרה יהיה כזה שימנע הפרעות לעבודה של יתר הקבלנים הנמצאים בשטח.

4.2.4.2 מתלים ותמיכות לצנרת

תמיכות הפלדה והבטון לצנרת יסופקו, ייוצרו ויצבעו ע"י הקבלן לפי התוכנית והוראות המהנדס. 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 צנורות 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.

במידה ויותקנו אביזרי חיבור חרושתיים בעלי כושר הפרדה חשמלית I-ROD אביזרים אלו יסופקו ע"י הזמין והקבלן יבצע עבודות התקנה בלבד.

4.2.4.3 אביזרים - התקנה

א. כללי

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

כל האביזרים יותקנו במקומותיהם המדויקים לפי התכניות, תוך הקפדה על מצבם, כיוון הזרימה, מפלסם ושיפועם הנכונים. אביזרים שאין לשתפם בבדיקת הלחץ יוחלפו זמנית באוגנים עיוורים או קטעי צנורות (PIECES) בני אורך זהה או ינותקו מהמערכת ע"י חסמים (SPADES), הכל לפי האפשרויות הקיימות ובאישור המהנדס 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 המהנדס.

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 לצנורות באוגנים נגדיים שרותכו אליהם. האוגנים ירותכו או יוברגו כך שחוריהם יפסחו על צירי הסימטריה של הצינור. לפני ההתקנה ינוקו שטחי האטימה מכל לכלוך וחומר זר העלולים לגרוע מאטימות החיבור.

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

4.2.5 סוגי הבדיקות לצנרת

4.2.5.1 צנרת ואביזרי צנרת מפלדת הפחמן (CARBON STEEL) על קרקעית תצבע במערכת צבע בהתאם למפרט הטכני לעבודות צבע המצורף בנספח ה' למפרט הטכני.

4.2.5.2 תמיכות פלדה יגולבנו לאחר ייצורם לפי המפרט הנ"ל ולא יצבעו.

4.2.5.3 תיקוני צבע לפי המפרט המצורף.

4.2.5.4 תהיה הקפדה מרובה ובדיקה לגבי צביעת הצנרת בהתאם למפרט בגלל אופי המתקן של דלקים.

נספח עבודות הנדסה אזרחית למערכת כבוי אש

1. כללי

- 1.1 במסגרת העבודות המתוארות בפרק זה של המפרט יש לבצע עבודות פיתוח ויציקת בטון באתר.
- 1.2 העבודה תבוצע בהתאם לתוכניות, למפרט זה, למפרטים מיוחדים המצורפים, להנחיות המהנדס לתקנים המתאימים, לתקני בטיחות ולכללי הבטיחות המקובלים בחברה ולפרקים מהמפרט הכללי לעבודות בניה המפורטים במבוא לחלק 4 לחוזה ("המפרט הטכני").

2. היקף עבודות הנדסה אזרחית

- 2.1 עבודות עפר – עבודות חפירה מכל סוג, חישוף וגילוי של תשתיות תת-קרקעיות קימות, חפירה להתקנת צנרת כבוי אש. חפירה ליסודות בטון, חפירה למבנים.
- 2.2 עבודות בטון יצוק באתר – התקנה של מבנה משאבות חדש, יסודות צנרת, יסוד משאבות, יסודות מגדלי מוניטורים, יסודות לתמיכות צנרת.
- 2.3 עבודות מתכת וקונסטרוקציית פלדה: יצור והרכבת תמיכות צנרת עשויים פרופילים מקצועיים מסוגים שונים, ייצור והתקנה של מבנה חדר משאבות עליון, התקנה של פחי כסוי גג וקרזי דופן עבודות מסגרות חרש, כגון אך לא מוגבל: חלונות, דלתות, מרזבים.
- 2.4 שבירה פרוק ופנוי פסולת של יסודות בטון.
- 2.5 מילוי של תעלות בתערובת CLSM.

3. תיאור העבודה

3.1 עבודות עפר

- 3.1.1 חפירת גישוש לעומק של כ- 3 מטר, לשם חישוף של תשתיות תת-קרקעיות קימות צנרת, כבלים וכיו"ב. לצורך התשלום עבודות אלה יבוצעו כעבודות ביומית במידה והכמות תחרוג מסה"כ כמויות המצוינות בכתב הכמויות לעבודות גישוש.
- 3.1.2 חפירת לצנרת תת קרקעית חדשה ולצנרת תת קרקעית המיועדת לפרוק.
- 3.1.3 חפירה לתשתית מבנה בית משאבות ויסודות בטון למשאבות כבוי.
- 3.1.4 חפירות ליסודות בטון לתמיכת צנרת, מגופים, שסתומים, אביזרים מגדלי מוניטורים, כיו"ב.

3.2 עבודות בטון יצוק באתר

- 3.2.1 יציקת בטון רזה בעובי 5 ס"מ מתחת ליסוד.
- 3.2.2 יציקת יסודות עבור תמיכת צנרת על קרקעית.
- 3.2.3 יציקת בטון עבור מבנה משאבת כבוי אש חדשה יסוד משאבת כבוי אש ושינויים ביסודות משאבות תרכזי קיימות, יסודות בטון למגדלי מוניטורים, יסודות בטון לתמיכות צנרת וכיו"ב.
- 3.2.4 אספקה והתקנה של מוטות פלדת רשתות זיון עגולים ומצולעים בקטרים שונים.
- 3.2.5 אספקה והתקנה של תערובת CLSM.

4. מדידה וסימון

- עבודות המדידה יבוצעו ע"י מודד מוסמך של הקבלן, בתיאום ובפיקוח של מודד הפיקוח שיופעל ע"י החברה בהתאם לאמור בנספח ג' למפרט הטכני. האמור בנספח ג' עדיף על האמור בהמשך סעיף זה.
- עבודות המדידה יבוצעו עפ"י מפרטים והנחיות של מפ"י לביצוע מדידות והכנת מפות כמפורט בנספח ג' הנ"ל. במסמכי מפ"י המודד יחשב למודד הביצוע.
- במקומות בהם התקבל היתר בניה, עבודות המדידה יעשו בהתאמה להיתר כולל אישור דיווח לרשויות על התקדמות העבודות והכנת מפות עבור המהנדס והרשויות עבור כל שלב.

סימון תוואי הצנרת העילית והתת-קרקעית וכל רכיבי מערכת הכיבוי המותקנת בשטחי אתר העבודות יעשה בידי המודד ומערכות אלה ימצאו ביטויין במפות העדות שיוכנו ע"י המודד בגמר העבודה.

הקבלן יקבל מהמהנדס או ממודד הפיקוח 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.

על הקבלן יהיה לשמור על נקודות הסימון או הגובה אשר נמסרו לו ע"י המהנדס ולהבטיח אותן עד גמר העבודה.

5. מפרטי ביצוע מיוחדים

5.1. עבודות עפר

- א. בכל מקום במסמך הנ"ל בו מוזכרת המילה "חפירה", הכוונה היא לחפירה ו/או חציבה. על הקבלן לקחת זאת בחשבון בעריכת הצעתו למכרז.
- ב. החפירה תבוצע בידיים ו/או בצידוד מכני לכל עומק ורוחב, כפי שיוסמנו בתכניות. כל עבודות החפירה יכללו תיקון סופי של תחתית החפירה למפלסים הדרושים.
- ג. במידת הצורך, יגן הקבלן על החפירות מחדירת מים עיליים, ו/או מי תהום משיטפונות או זרימות על ידי שאיבת מים. הקבלן רשאי לבצע את החסימה למים גם בכל דרך אחרת הנראית לו ובאישור המהנדס ובלבד שהחפירות תהיינה מוגנות ויבשות. השאיבה על חשבון הקבלן כלולה במחירי היחידה.

5.2. עבודות בטון יצוק באתר

5.2.1. סוג וטיב הבטון

- א. הבטון היצוק באתר יהיה בטון מובא בלבד לפי ת"י 601.
- ב. על הקבלן להגיש לאישור המהנדס את פרוט תערובת הבטון, סוג הצמנט וכמותו, כמויות וסוגי האגרגטים, כמות המים והמוספים. הספק חייב להשתמש ב"סופר פלסטיסייזר" בתאום ואישור המהנדס.
- ג. סוג הבטון יהיה ב-30 אלה אם כן נרשם אחרת בתכניות ובתיאור העבודה. דרגת חשיפה 3.
- ד. זמן התקשרות - אם לא הוגדר אחרת ע"י המהנדס, זמן ההתקשרות של הבטון יהיה 4 שעות.
- ה. שקיעה - שקיעת הבטון תשתנה בהתאם לצורך. על הקבלן לתאם את שקיעת הבטון עם המהנדס ולקבל את אישורו לגבי גודל השקיעה.

5.2.2. תבניות

- א. מרחק התבניות מפלדת 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.
- ב. טפסנות לבטון יהיה מעץ לבוד (דיסקטים). / טפסנות חרושתית עשויה פלדה השימוש בלוחות או בטפסנות אחרות יותר באישור המהנדס בלבד. הטפסנות בצידן הפנימי יהיו מהוקצעות וחלקות שלמות ונקיות ללא פגמים או חורים, יש למרוח את הטפסנות בשמן לפני היציקה. הטפסות תהיינה צמודות אחת לשנייה בכל הכוונים על מנת למנוע נזילות של מי צמנט החוצה בין החיבורים.
- ג. 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.

ד. יש להרכיב משולשים במידות 2x2 ס"מ בקצות התבניות - פינות היציקה - גם אם לא מסומן כך בתוכיות.

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

יישום הבטון

5.2.3

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 ריטוט ואח"כ להמשיך את היציקה.
- אין לבצע "דחיפת" בטון בתוך התבניות ע"י השימוש בריטוט.
- 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 המהנדס.

ב. שיטות היציקה

יציקה עם שוקת - הבטון יהיה עביד ובעל שקיעה מינימלית של 4". 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 קשתות או לחילופין אפשרות להזזת השוקת כך שהמרחק בין נקודות היציקה לא יעלה על 3 מ'.

יציקה לתוך תבניות גבוהות - יש להקפיד על כך שהפרש הגובה בין מפלס שפיכת הבטון ותחתית היציקה לא יעלה על 3 מ'. במקרה שהפרש הגובה הנ"ל עולה על 3 מ' יש לפתוח "חלונות" בתבניות או לחילופין לצקת במשאבה. גבוה החלונות מפני תחתית היציקה לא יעלה על 3.0 מ'.

יציקה עם משאבה

- הבטון יהיה עביד ובעל שקיעה של 6". אין להתחיל ביציקה לפני בדיקת סומך באתר ואישורו ע"י 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.

אשפרה

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

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

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

בדיקות וביקורת

א. מועדי יציקות - על הקבלן לתאם את מועדי היציקות מראש עם המהנדס. לא תותר יציקות בטונים ללא תאום מראש עם המהנדס וקבלת אישורו לגבי מועד היציקה.

ב. אישור יציקה - הקבלן אינו רשאי לצקת לפני שהשלים את כל הערות המהנדס וקיבל לידי אישור יציקה חתום על ידי המהנדס.

ג. נוכחות המהנדס בזמן היציקה - הקבלן איננו רשאי לצקת ללא נוכחות המהנדס במשך זמן היציקה.

ד. תעודות משלוח של הבטון הטרי - הקבלן ימסור לידי המהנדס, לפני היציקה, תעודות משלוח של מפעל הבטון, תעודה לכל משלוח. התעודה תימסר למהנדס לפני שפיכת הבטון לטפסנות. נוסף לאמור בסעיף 02031 של המפרט הכללי, יש לציין בתעודה את הפרטים הבאים:

- כמות האצווה
- שעות היציאה מהמפעל
- סוג הערבים בבטון

רק לאחר אישור המהנדס, 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 המהנדס.

ה. בדיקות הבטון - בדיקות בטון כולל לקיחת מדגמים באתר, יבוצעו ע"י מעבדה מוסמכת בתנאי אשר תאושר גם ע"י המהנדס מראש. באחריות הקבלן להזמין את נציג המעבדה לפחות יומיים לפני היציקה לאחר שתיאם את מועד היציקה כאמור בסעיף א' לעיל.

5.2.4 פלדת בנין

- א. הפלדה לבטונים תהיה מצולעת ו/או רגילה, הכל בהתאם לתוכניות ורשימת הכמויות. הכיפופים והחיתוכים יהיו בהתאם לקטרים השונים.
- ב. קשירת הפלדה תהיה כ- 90% מהצטלבויות ומחוזקת היטב למניעת פירוקה בזמן היציקה. המהנדס יבדוק את הפלדה לפני סגירת התבניות. בכל מקרה, אין לסגור תבניות לפני קבלת אישור מהמהנדס.
- ג. הפלדה תהיה נקייה מחלודה, שמנים ואבק.

5.3 עבודות מסגרות חרש

עבודות המסגרות יבוצעו עפ"י האמור בפרק 19 למפרט הכללי והן כוללות גם הכנת תכניות ייצור והקמה ע"י מהנדס רישוי. העבודות כוללות:

1. הקמת מבנה סככה מפלדה לבית השאיבה.
 2. הכנת תמיכות לצנרת מפלדה.
 3. עבודות קונסטרוקציית פלדה שונות שיידרשו.
 4. אספקה קידוח והתקנה של ברגי עיגון לקירות מאצרה
- כל העבודות יבוצעו בבית המלאכה של הקבלן והן יסופקו לאתר מושלמות לאחר הגלובן באבץ חם.

הגלובן באבץ חם שיבוצע בהתאם לתקן הישראלי יעשה רק לאחר השלמת הריתוכים והנקובים וכל עבודה אחרת שעלולה לפגוע בטיב הגלובן. אלמנטים שסופקו עם גלובן או כאלה שנעשו בהם שינויים באתר ישלחו לגלובן חוזר. תיקוני גלובן בצבע עשיר אבץ יותר רק במקרים מיוחדים ובאישור המהנדס בכתב ומראש.

חיבור אלמנטים קונסטרוקציה באתר יעשה באמצעות ברגים מתאימים מוגנים מקורוזיה באופן שיאושר מראש ע"י המהנדס. הברגים יהיו תוצרת הילטי מסוג HSL-3 או ש"ע. עלות הברגים ועבודת ההתקנה כלולים בעלות אספקה והתקנה של קונסטרוקציית פלדה ולא ישולם בנפרד.

חיבור אלמנטים קונסטרוקציה לבטון יעשה באמצעות ברגי עיגון כימיים קדוחים לתוך הבטון המאושרים מראש ע"י המהנדס. יבוצעו בדיקות מדגמיות לבדיקת העיגון בתיאום עם המהנדס. שימוש בלוחיות עיגון ובקוצים לבטון יותר בתנאי שיסופקו כאשר כל חלקי המתכת מיוצרים במפעל ומגובלנים באבץ חם כאמור לעיל.

**נספח ג' - מפרט מדידות הנדסיות ולווי של פרויקטי בניה
תשתיות אנרגיה**

פרויקט הקמת מכלים במסוף האשל מפרט מדידות הנדסיות למדידות ביצוע לקבלן הצנרת

מבוא

כללי

החברה מבקשת לבצע את פרויקט הקמת מכלי דלק חדשים במסוף האשל. במסגרת הפרויקט מתבצעות מדידות הנדסיות שונות בהתאם לשלבי התקדמות הפרויקט. מפרט זה מסתמך על האמור במסמך ההנחיה שבהוצאת המרכז למיפוי ישראל (מפ"י) במהדורתו האחרונה בהתאמות המתחייבות המוצאות ביטויין במפרט זה. מסמך מפ"י הנ"ל מצורף למפרט זה בנספח א' ומהווה חלק בלתי נפרד ממפרט זה. במקרה של סתירה או אי התאמה בין האמור במפרט זה לאמור בנספח א' הנ"ל, האמור במפרט זה עדיף.

בהתאם לאמור בנספח א' מוגדרות המדידות ההנדסיות המתבצעות במסגרת הפרויקט באופן הבא:

- מדידת התכנון – כלל המדידות המתבצעות ע"י מודדי החברה בשלב תכנון הפרויקט לצורך התכנון ולצורך קבלת היתרי הבניה.
- מדידת הביצוע – כלל המדידות המתבצעות ע"י מודדי הקבלנים באתר לצורך סימון ובקרה של העבודות של קבלני הביצוע.
- מדידות הפיקוח – כלל מדידות הבקרה נשוא חוזה זה המבוצעות עבור מנהלת הפרויקט מטעם החברה, ע"י מודד הפיקוח (להלן יקרא: "המודד"), לצורך בקרת ותיאום המדידות השונות המבוצעות במהלך הפרויקט, כפי שיפורט בהמשך מפרט זה.

עבודות המדידה לסוגיהן יבוצעו בהתאם ל: "מפרט למיפוי לאומי להגשת מפות, המרכז למיפוי ישראל (מפ"י)", מהדורה 1, יוני 2019. "המצורף בנספח ב למפרט זה. ככל שהמפרט הנ"ל עודכן, יעשה שימוש במהדורות העדכניות שלו.

מודד הפיקוח יהיה אחראי בפני החברה על ביצוען של העבודות בדיוק הנדרש הן במושגים של רומים וקואורדינטות והן לגבי מידות של הפרמטרים החשובים שיפורטו בהמשך המפרט. לצורך זאת יפקח המודד על ביצוען של עבודות המדידה של מודדי הביצוע באופן שימצא לנכון כדי להבטיח את הדיוק הנדרש בביצוע.

מודד הביצוע ימלא אחר כל ההנחיות של מפרט זה על נספחיו ויפעל בתיאום להנחיות מודד הפיקוח ובהתאם למשימות המוגדרות עבור מודד זה להלן. **האמור בפסקה זו מהווה תנאי בסיסי לקיומו של חוזה זה לביצוע עבודות הצנרת ומערכות כיבוי האש.**

הגדרת המושגים המובאים במפרט זה תואמים להגדרתם של מושגים אלה במקומות אחרים בחוזה בכלל ובתנאים הכלליים של החוזה בפרט.

עבודות הצנרת לסוגיהן יחשבו עבודות בניה לכל דבר ועניין וההתייחסות אליהן ע"י מודד הביצוע תהיה כאל מבנים בהקשר לכל עבודות הסימון והמדידה והפיקוח על דיוק הבניה שיעשו על ידו.

תכולת הפרויקט

1. **עיקר הפרויקט** - בניית מכלי דלק על מאצרותיהם, וכן עבודות הסלילה והפיתוח בסביבת עיקר הפרויקט הפרוש על פני שטח של כ- 130 דונם.
2. **תשתיות בתחום עיקר הפרויקט** – עבודות צנרת לכיבוי אש וצנרת דלק (**נשוא מפרט זה**) וכן עבודות החשמל האמורות להתבצע בתחום עיקר הפרויקט.
3. **התחברות למקורות הזנה** - באזור התפעולי של מסוף האשל בסעפות צנרת דלק (**נשוא מפרט זה**) וחדרי חשמל וטרנספורמציה קיימים – אלמנטים הפרושים בשטח של כ- 15 דונם.
4. **רצועות צנרת דלק וחשמל** – לצורך התחברות למקורות ההזנה הנ"ל – באורך מצטבר של כ- 1 ק"מ.

תיאור כללי של עבודות המדידה שבאחריות מודד הפיקוח ומודדי הביצוע

רשימת משימות מוגדרות למודד הפיקוח

1. איסוף מידע וקבלת נתונים על מדידות קודמות ממודדי התכנון לצורך ביצוע המשימות.
2. הכנת מפות מטרדים לפרויקט על סמך המידע שנאסף וממצאים מגישוש נוסף ככל שיידרש.
3. בניית נקודות הבקרה נוספות לרשת הבקרה למדידות שיבוצעו בפרויקט.
4. פיקוח על העברת מידע ממודדי התכנון למודדי הביצוע ופגישות באתר לתיאום נתוני הבסיס למדידות עם מודדי הביצוע.
5. בקרת הסימון של מודדי הביצוע.
6. בקרת עבודת הקבלנים בעיקר בנקודות קריטיות כדי להבטיח את הדיוק בביצוע של מידות ורומים קריטיים כפי שיפורט להלן.
7. מדידות טופוגרפיות למיפוי של תחומי הפרויקט ככל שיידרש.
8. בקרת הכנת מדידות עדות לאחר גמר שלבי עבודות שונים של הקבלנים ובגמר הפרויקט.
9. הכנת מפת עדות אחודה בגמר הפרויקט.
10. ביצוע חישובי כמויות ובדיקת חישובי כמויות של עבודות עפר של מודדי הביצוע.
11. מדידה מפורטת של מתחמי צנרת שונים באמצעות סורק ככל שיידרש (אופציונלי).

פגישות באתר לתיאום נתוני הבסיס למדידות עם מודדי הביצוע

לצורך ביצוע הפרויקט התקשרה החברה עם מספר קבלנים לביצוע העבודות בתחומים השונים. באחריות הקבלנים להתקשר עם מודדים מוסמכים לצורך הסימון של העבודות ופיקוח על ביצוען. מודד הפיקוח אחראי לקיים פגישות באתר, ככל שיידרש, כדי לתאם את נתוני הבסיס עם מודדי הביצוע של הקבלנים השונים. מדובר במודדי הקבלנים הבאים:

1. קבלן עבודות הנסה אזרחית לביצוע עיקר הפרויקט הכולל עבודות שעיקרן עפר ופיתוח, בטון וסלילה ואיטום מאצרות.
2. קבלן בניית המכלים.
3. קבלן עבודות הצנרת לדלק וכיבוי אש (נשוא מפרט זה).
4. קבלן עבודות החשמל.
5. קבלן הגנה קתודית.

הכנת מפת עדות לפרויקט

באחריות כל קבלן שיועסק בפרויקט יהיה להכין מפת עדות של העבודות שבוצעו על ידו באמצעות מודד הביצוע שיעסיק מטעמו. המפות יוכנו בכל שלב של גמר חלק מהעבודות ובגמר כלל העבודות של אותו הקבלן בהתאם לדרישות מנהל הפרויקט. מפות העדות יוכנו בהתאם לאמור בסעיף המתאים אשר בנספח א' למפרט ויכללו הן את עבודות הבניה של המבנים והן את עבודות הבניה של הצנרת ומערכות כיבוי האש נשואות מרכז זה. טרם הכנת מפות העדות ע"י קבלני הביצוע, ינחה מודד הפיקוח את מודדי הביצוע על האופן שבו יוכנו המפות, כגון סימון מוסכם ואחיד ומקרא אחיד, כדי להבטיח שניתן יהיה ליצור בסופו של הפרויקט מפת עדות אחודה ע"י המודד ממפות מודדי הביצוע שיוכנו ויוגשו לו. המודד יבדוק את מפות העדות שיוכנו ע"י הקבלנים להתאמה לדרישותיו ויקלוט במערכת המחשוב שלו את כל מדידות העדות. על המודד להכין בגמר הפרויקט מפת עדות אחודה ומשולבת של כלל העבודות שהתבצעו באמצעות המדידות שיוגשו לו כאמור. מפת העדות תוכן בשכבות כאשר לכל קבלן תיועד שכבה נפרדת.

תהליכי המדידות ההנדסיות בביצוע הפרויקט

המסמכים והנתונים הנדרשים לביצוע

נתוני המדידה, המפורטים בסעיף 4.1 בנספח א', של הפרויקט יתקבלו ממודד הפיקוח או ממודד התכנון ע"י מודד הביצוע של קבלן הצנרת לצורך ביצוע משימותיו. נתוני התכנון המפורטים בסעיף 4.2 בנספח א' ימסרו למודדים הנ"ל באחריות מנהל הפרויקט. החומר ימסר במדיה מגנטית מתאימה לצרכי המשתמשים.

הכנת נתונים לסימון כלהלן:

1. נתוני התכנון לסימון עבודות הצנרת והבניה, כמפורט בסעיף 5 שבנספח א' למפרט, יוכנו ע"י מודד הביצוע של קבלן הצנרת בפיקוח מנהל הפרויקט ומודד הפיקוח.
2. מודד הביצוע הנ"ל יבצע את כל הפעולות המפורטות בסעיפים 5.3-5.5 שבנספח א'.
3. מודד הביצוע יכין מפה לפני סימון של מתווי בניה קונסטרוקטיבית שתכיל את כל הפרטים כמפורט בסעיף 5.6 לנספח א'. אופן הכנת המפה יעשה בתיאום עם מודד הפיקוח.
4. מודד הפיקוח יבדוק את מפת הסימון ויאשרה בחתימתו יחד עם הגורמים הנוספים המפורטים בסעיף 5.7 שבנספח א'.

סימון בשטח ובקרה על הסימון

1. מודד הביצוע יבדוק ויאשר את תקינות רשת הבקרה שהתקבלה ממודד התכנון כמפורט בסעיף 6.1 לנספח א'.
2. מודד הביצוע יסמן בשטח ויבצע בקרה של כל הסימונים כמפורט בסעיפים 6.2-6.6 לנספח א', כולל חישוב ובדיקה כמפורט בסעיף 6.7.
3. מודד הביצוע יכין מפה לאחר סימון כמפורט בסעיף 6.8 לנספח א'. אופן הכנת המפה יתואם עם מודד הפיקוח.
4. מפת הסימונים תועבר לבדיקה ואישור מודד הפיקוח אשר יבצע כל פעולה הנדרשת לפי דעתו לאימות המפה ואישורה הסופי על ידו. המודד יחתום על המפה לאישורה. המפה המאושרת תועבר לאחראי לביקורת על הביצוע.

התוויית עבודות החפירה

1. מודד הביצוע יכין את מפת התוויית עבודות החפירה הנדרשות לביצועם של היסודות ועבודות הצנרת התת-קרקעית ויסמן את מפלסי החפירה הנדרשים בקרקע הטבעית של תחתית החפירה. קונטורי החפירה יסומנו על רקע ה"מפה לאחר סימון" שהוכנה כאמור לעיל ויקשרו במרחקים מכל מבנה קונסטרוקטיבי.
2. קונטורי החפירה במפלס התחתון וקווי הדיקור בפני השטח וכן דרכי גישה זמניות בשטחים החפורים לצורך השלמת החפירה וביצוע עבודות הבטון יתואמו מראש עם מנהל הפרויקט, ויתאימו לשיפועים המותרים לפי סוג הקרקע.
3. מפת התוויית עבודות החפירה תועבר לאישור מנהל הפרויקט.

בקרת הביצוע לאחר החפירה

מודד הביצוע יכין את מפת החפירות שבוצעו, ויבדוק ויאשר כי החפירות בוצעו על פי התכנון. מודד הביצוע יכין את חישובי הכמויות של עבודות העפר שבוצעו בהתאם לשיטות המדידה שנקבעו באופני המדידה לתשלום. החישובים יוכנו במחשב בתוכנות ייעודיות לחישוב עבודות עפר ויועברו לבדיקה ואישור של מודד הפיקוח.

מפת עדות

בשלבים שונים של ביצוע עבודות הקבלן, ובגמר ביצוע העבודות יוכנו מפות עדות ע"י מודד הביצוע. מפת העדות של כלל העבודות תוכן בהתאם לדרישה בתקנות הבניה לצורך קבלת תעודת גמר ובהתאם להנחיות מודד הפיקוח. המפה תוגש לאישור מודד הפיקוח ולאחראי לביקורת על הביצוע. מודד הפיקוח יחתום על המפה לאישורה.

נספחים (להורדה מאתר מפ"י באינטרנט)

- נספח א'** - המרכז למיפוי ישראל, מדידות הנדסיות ללווי של פרויקטי בניה
- נספח ב'** - המרכז למיפוי ישראל, מפרט מיפוי לאומי להגשת מפות
- נספח ג'** - המרכז למיפוי ישראל, הנחיות למדידת תשתיות תת-קרקעיות
- נספח ד'** - המרכז למיפוי ישראל, בניה ואבטחה של נקודות בקרה

**נספח ד' - דו"ח גיאוטכני מפורט
ג.י.א. - הנדסת קרקע וביסוס
(ימסר בנפרד למציעים המעוניינים ולקבלן הביצוע)**

נספח ה' - מפרט צביעה וגילבון

פרק הצביעה הוכן על בסיס מסמכים: #227823 מהדורה 26/12/2022 (ספר מערכות הצבע),
ו- #300459 (צביעה לסימון צנרת כיבוי אש)
בעריכת יועץ הקורוזיה ד"ר עמי מרכפלד)

מבוא

מפרט זה בא לתאר את מערכות הצבע המאושרות ומיועדות לשימוש במסגרת חוזה זה בעבור צביעת צנרת וקונסטרוקציה.

1. מפרט לצביעת צנרת דלק וכיבוי אש להגנה מקורוזיה

2. כללי

מפרט זה מתייחס לצביעה למניעת קורוזיה של צנרת פלדה שחורה וצנרת מגולוונת בחום לפי ת"י 918 לצנרת כיבוי אש ודלק להבדיל ממפרט צביעה לסימון של צנרת כיבוי אש מגולבנת בחום וצנרת פלב"מ לכיבוי אש המובא בסעיף 4 להלן.

יש להקפיד מאד בניקוי חול ובמיוחד גם בצביעה ביישום בשטחים תחתונים, כלומר בפוזיציה 06:00 וכן בפוזיציה 03:00, 09:00. שם בד"כ קשה לבנות עובי, וגם הכנת שטח פחות טובה בגלל קשיי גישה.

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.

יש להקפיד על יחסי ערבוב מדויקים בין חלק א' לבין חלק ב'.

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

להלן מפורטות מערכות צבע מאושרות מראש. הקבלן רשאי להציע מערכת אחרת 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.

יש לאשר את מפעל הצביעה.

3. צביעת צנרת פלדה שחורה להגנה מקורוזיה

3.1 הכנת שטח הפלדה השחורה לפני צביעה:

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

לאחר מכן ניקוי גרגירים משוננים מאושרים לרמת ניקיון SA 2½ לפחות, ופרופיל חספוס 50-85 מיקרון. (חספוס יהיה יחסית עמוק עם טמגריט או J-Blast בגודל גרגירים 0.5-2.0 מ"מ)

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 (נדרשת תעודת איכות מהיצרן לגרגירים ולפילוג הגודל שלהם). יש להסיר שאריות של כל צבע ישן.

3.1.1 מערכות צבע מאושרות לפלדה שחורה

א. כללי

ריתוכים, פינות, קצוות מקומות קשים לגישה בהתזה ומקומות מותקפים חלודה עמוקה וגימומים יקבלו מריחות במברשת (Stripe Coats) לפני כל שכבה מלאה להבטחת כיוויים המלא. מריחות במברשת נחשבות ככלולות במחירי העבודות. הערה: יש לבדוק עובי צבע אפוקסי לפני התחלת יישום צבע עליון. במידה וחסר עובי צבע יש להשלים שכבת אפוקסי נוספת לפני התחלת צביעת צבע עליון ולבדוק מחדש.

ב. מערכת הצבעים המאושרת של חברת "טמבור"

שכבה ראשונה של יסוד אקופוקסי 80 אלומיניום. עובי השכבה היבשה 120 מיקרון, בגוון אלומיניום.

שכבה שנייה של צבע אפוקסי אקופוקסי 80 מיו אפור, עובי השכבה היבשה 120 מיקרון, בגוון אפור בהיר.

שכבות עליונות צבע עליון פוליאוריתן אליפטי-פוליאסטר, טמגלס PE, עובי השכבה היבשה 60 מיקרון לפחות, גוונים יקבעו ע"י המהנדס ו/או בא כוח בשטח. צבע עליון ייושם בשתי שכבות 2x30 עד קבלת גוון אחיד וכיסוי מלא. **סה"כ:** עובי צבע יבש כולל 290 מיקרון לפחות + מריחות במברשת לפני כול שכבה מלאה בריתוכים, גימומים, קצוות, פינות ומקומות קשים לגישה כולל בתחתית הצינורות.

ג. מערכת הצבעים המאושרת של חברת "אפולק"

- יסוד אפומרין עשיר אבץ 690S, בעובי 60 מיקרון
- ביניים אפוקסל 10-40 MIO, או אפוקסל 10-41HB MIO בעובי 2X90 מיקרון
- עליון אפוגלס PE שתי שכבות, בעובי 2x30 מיקרון.
סה"כ: 300 מיקרון + מריחות במברשת Stripe Coats על קצוות, ריתוכים, גומות קורוזיה, ואזורים קשים לגישה כמו מתחת לצנרת לאחר כל שכבה.

4. צביעת צנרת פלדה מגולבנת באבץ חם להגנה מקורוזיה

4.1 הכנת שטח הפלדה המגולבנת לפני צביעה:

הכנת השטח לפי השלבים הבאים:

הכנת שטח הגליון ע"י Sweep Blasting - שטיפת גרגירים עדינה בגרגירים ללא כלורידים וללא מתכות (למשל, טמגריט עדין לקבלת חספוס 15-25 מיקרון של פני הגליון)
ניקוי ראשוני של השטח: יבוצע עם תמיסת סבון אקוקלין 2230, ואחר כך שטיפה במים מתוקים בלחץ ו/או שטיפה יסודית בקיטור. **חובה לשטוף בקיטור** לפני שטיפת גרגירים !!!
הכנת שטח (ISO 8501-1): Sweep blast cleaning. שטיפה אברזיבית -SSPC-SP7- brush off עם גרגירים מינרליים משוננים עדינים Fine Grits לא מתכתיים (-30), שאינם מכילים כלורידים, ובלחץ אוויר נמוך, להסרת ברק וחספוס בכל שטח פני הגליון. השטח המגולוון יהיה חופשי מזיהומים נראים ולא-נראים כמו: אבק, שמן, גריז, עיבוי ומלחים עומק פרופיל החספוס 20-30 מיקרון.
למשל, גרגירים שוחקים יורוגריט A1, ג'בלסט SUPAFINE או קורונדום (אלומינה).
גודל חלקיקים: 0.2-0.5 מ"מ, לחץ אוויר: 2.5-4 בר, זווית התזה: 30°, מרחק פייה של התזה מפני השטח: כ- 0.5-0.8 מטר.
חספוס שטח פני הגליון (ISO 8503-2): Comparator G-Fine, 15-25 מיקרון, Ry5. נישוב ושאיבת אבק.

4.2 מערכות צבע מאושרות לפלדה מגולבנת

א. כללי

הערות:

1. ריתוכים, קצוות, פינות יקבלו מריחות במברשת של Stripe Coats, שכבות יסוד וביניים נוספות, 25 מ"מ מינימום מכל צד.
2. כל שכבה, כולל שכבות פספוס Stripe Coats, תהיה בגוון שונה. גוון שכבה עליונה יאושר סופית על ידי המהנדס. כל הפיגמנטים יהיו יבשים (Ready Made).
3. אין לגוון במשחה או במערכת גיוון מהירה.
4. צבע עליון פוליאוריתן ייושם בשכבה אחת או שתיים עד קבלת גוון אחיד, עובי וכיסוי מלא.
5. יש לעבוד על פי דפי הנתונים PDS, גיליונות הבטיחות MSDS, והוראות היישום של יצרן הצבעים.

ב. מערכת הצבעים המאושרת של חברת "טמבור"

1. יסוד - אפוגל, יסוד אפוקסי לפלדה מגולוונת, עובי 50 מיקרון, גוון בז' 9642, מט
2. ביניים - אקופוקסי 80 מ"מ אפוקסי מסטיק בעובי 150 מיקרון בשכבה אחת או שתיים (2x75 מיקרון), בגוון אפור בהיר, וברק מט משי.
3. עליון - טמגלס PE, פוליאוריתן פוליאסטר-אליפטי, בעובי 50 מיקרון, בגוון RAL לפי האדריכל וברק משי.

סה"כ: עובי פילם יבש כולל נומינלי 250 מיקרון בתוך המבנה (מעל ציפוי האבץ) + מריחות במברשת לאחר כל שכבה בקצוות, ריתוכים, פינות חדות, ומקומות קשים לגישה.

הערות:

1. ניתן לצבוע במערכת אקופוקסי 80 בגוון RAL 7038, אקופוקסי 80 בגוון RAL 7035, וטמגלס PE בעוביים 80 מיקרון, 120 מיקרון, 50 מיקרון לפחות, בהתאמה.

2. תיקוני גלון חם בריתוכים, יעשו בהברשה של צבע אפוקסי דו רכיבי עשיר אבץ SSPC בעובי 2x60 מיקרון, לאחר ניקוי מכני מקומי St 3 ולאחר חספוס צבע ישן 15-30 מיקרון לפחות. באישור מיוחד ניתן לתקן עם גלוויניק – טמבור.

3. אפוגל הוא צבע Re-coatable. לביצועי מערכת אופטימאליים, מומלץ לשמור על זמן המתנה מרבי בין שכבות של 48 שעות.

4. מדלל מומלץ עבור טמגלס PE: בחורף מדלל 11 (או בקיץ מדלל 10).

ג. מערכת הצבעים המאושרת של חברת "אפולק"

- יסוד אפומרין 400S, עובי 50-60 מיקרון בלבד

- ביניים אפוקסל 10-41HB MIO, בעובי 140 מיקרון בשכבה אחת או שתיים.

- עליון אפוגלס PE שתי שכבות בעובי 2x30 מיקרון.

סה"כ: 250 מיקרון מעל הגלון + מריחות במברשת על ריתוכים, קצוות, ומקומות קשים לגישה. תיקוני גלון יבוצעו עם צבע יסוד אפוקסי עשיר אבץ, בעובי 60 מיקרון לפחות.

5. מפרט לצביעת קונסטרוקציית פלדה שחורה (ללא גילבון)

5.1 כללי

1. הקונסטרוקציה תיוצר מפלדה שחורה ותצבע במערכת צבע רטוב בעלת מספר שכבות צבע, כמפורט בהמשך.
2. לפני הכנת שטח וצביעה יש לסיים את עבודות המתכת עם רדיוסים לקצוות ופינות של 2 מ"מ לפחות, ועיגול קצוות. ריתוכים יהיו חלקים ורציפים מתאימים לצביעה מקצועית.
3. עבודת הצביעה כוללת בחינת צביעה + תיעוד מלא של קבלן הצביעה, תיקוני צבע מנזקי הובלה לאתר, תיקוני צבע מפעולות הרמה והרכבה באתר, בדיקות סופיות של בקרת איכות הצביעה והתיקונים באתר.
4. תיושם מערכת צבע רטוב במפעל צביעה מאושר מראש, בעל מערכת בקרת איכות לצביעה מקצועית.
5. הקונסטרוקציה תהיה אטומה לחלוטין ע"י ריתוכי אטימה מלאים ורציפים, בעיבוד חלק של הריתוך ללא נתזי ריתוך, קעקועים, חללים וכדו'.
6. עבודות הצביעה כוללות תיקוני צביעה במפעל ובאתר, ובחינת עבודות הצביעה במלואן ע"י מערכת בקרת האיכות של הקבלן שתכלול מפקח מקצועי בעל ניסיון בנושאי צביעת אפוקסי דו-רכיבי.
7. הקבלן רשאי להשתמש במערכת צבע חליפית למערכת המאושרת כפוף לאישור המהנדס ויועץ הקורוזיה.

5.2 מערכת צבע מאושרת תוצ' "טמבור"

5.2.1 הכנת שטח:

1. ניקוי ראשוני להסרת מלחים, שומנים וגריז, כולל שטיפה בסבון אקוקלין 2230 ושטיפה סופית בלחץ מים להסרת כול שאריות הסבון וקבלת pH ניטרלי. לחלופין, שטיפה יסודית בקיטור.
2. ניקוי אברזיבי בגרגירים משוננים Grits מאושרים ע"י משרד העבודה לרמה Sa 1-21/2 acc. to ISO 8501-1 ועם פרופיל חספוס זוויתי Grade Medium G – 50-85 µm according to ISO 8503.

3. ניקוי האבק בנשוב באוויר נקי ללא שמן ומים. השטח יהיה יבש, ללא אבק, לכלוך ושומנים לפני צביעה.

5.2.2 מערכת הצביעה:

1. צבע יסוד אפיטמרין אפוקסי עשיר אבץ SSPC, בעובי 60-70 מיקרון.
2. צבע ביניים אקופוקסי 80 מ"מ, בגוון אפור בהיר או לבן שבור בעובי 200 מיקרון בשתי שכבות למניעת נזילות. השכבה העליונה תהייה על בסיס פיגמנט מ"ו. בדיקת עובי אפוקסי מקיפה תבוצע לפני תחילת יישום צבע עליון.
3. צבע עליון פוליאוריטן פוליאסטר-אקרילי טמגלס PE בעובי של 60 מיקרון לפחות, יש ליישום בשתי שכבות של 30-40 מיקרון כ"א, ועד קבלת שטח הומוגני וכיסוי מלא ואחיד. גוון וברק יקבעו ע"י האדריכל. יש לחכות לפחות 16 שעות לפני יישום שכבה שנייה של פוליאוריטן.
4. סה"כ: עובי נומינלי 320 מיקרון + מריחות במברשת Stripe coats בקצוות, ריתוכים, אזורי גומות, ומקומות קשים לגישה בהתזה.

5. הערות:

- א. כל מבנה מרוחק יהיה אטום בריתוכים מלאים.
- ב. יש לעגל קצוות חדים לרדיוס 2 מ"מ לפחות, ולהחליק ריתוכים.
- ג. יש ליישם מריחות במברשת של שכבות Stripe Coats בריתוכים, קצוות, פינות חדות ואזורים קשים לגישה להתזה. שכבות הפספוס יבוצעו במברשת לכל שכבה, ויהיו בגוון שונה מהשכבה המלאה.
- ד. במידה ולא מגיעים לעובי הנדרש לשכבה, יש ליישם שתי שכבות עד קבלת העובי המופיע במפרט לשכבה.

אין להתחיל צבע עליון לפני שנבדק ואושר עובי כל שכבות צבע האפוקסי.

- המהנדס יבדוק עובי כל שכבת צבע לפני מתן אישור לקבלן לצבוע את השכבה הבאה. המהנדס יבדוק יישום מריחות במברשת Stripe Coats כל שכבה.
- ה. יש להימנע מיישום שכבות עבות Over Application. יש להקפיד שלא לצבוע את השכבות בעובי גבוה מדי. בכל מקרה אין להרשות עובי צבע מעל 40% מהעובי הרשום. אין להרשות נזילות. עובי יתר ונזילות צבע יתוקנו.
 - ו. יש להקפיד על צביעת הפרופילים מכל הצדדים באופן אחיד, ומדידת העובי לכל היקף הפרופילים כולל בצד התחתון והנסתר.
 - ז. הצביעה תבוצע במפעל מסודר תחת גג וסככה ולפי הוראות יצרן הצבע. לצביעה באתרי תש"ן יש להתארגן עם ציוד מתאים והגנה על הסביבה.
 - ח. קבלן הצביעה יגיש תעודת בחינה של עבודת הצביעה ותעודות איכות לצבעים ולמדללים מיצרן מערכת הצבע.

5.2.3 תיקוני צבע - M & R

- א. תיקונים מקומיים יבוצעו, במערכת הצבע הבאה: אקופוקסי 80 אלומיניום, אקופוקסי 80 מ"מ, וטמגלס PE עד קבלת העובי הכללי, כולל מריחות במברשת בריתוכים, וקצוות.
- ב. בהברשה בעזרת מברשת נדרשות יותר שכבות עד להשגת עובי הצבע הכולל הנדרש במפרט. אין לצבוע במברשת בעובי מעל 100 מיקרון בשכבה.
- ג. יש להכין את שולי התיקון בשייף באופן מדורג ובשיפוע מתון, על מנת לקבל תיקון נאה בעובי מתאים המשתלב בסביבתו.

6. מפרט טכני לצביעת צנרת כיבוי אש מגולוונת בחום או צנרת פלב"מ (מתאימה לריתוך) לצורך סימון הצנרת

6.1 כללי

מפרט זה מתייחס לצביעת צנרת כיבוי אש לצורך סימון (צנרת מים/צנרת קצף) ולא לצורך הגנה מקורוזיה. יש להקפיד בניקוי הגרגירים וגם בצביעה ביישום בשטחים תחתונים, כלומר בפוזיציה 06:00 ובכל היקף הצנרת לצביעה בצורה אחידה. מערכת חלופית מחייבת אישור המהנדס.

6.2 צנרת פלדה מגולבנת באבץ חם

6.2.1 הכנת שטח הפלדה המגולוונת לפני צביעה

הכנת שטח הגלבון ע"י Sweep Blasting - שטיפת גרגירים עדינה בגרגירים ללא כלורידים וללא מתכות (למשל, טמגריט עדן לקבלת חספוס 15-25 מיקרון של פני הגלבון).

ניקוי ראשוני של השטח: יבוצע עם סבון אקוקלין 2230, אחר כך שטיפה במים מתוקים בלחץ ו/או שטיפה יסודית בקיטור.

הכנת שטח (ISO 8501-1): Sweep blast cleaning. שטיפה אברזיבית SSPC-brush off SP7- עם גרגירים מינרליים משוננים עדינים Fine Grits לא מתכתיים (-30), שאינם מכילים כלורידים, ובלחץ אוויר נמוך, להסרת ברק וחספוס בכל שטח פני הגלון. השטח המגולון יהיה חופשי מזיהומים נראים ולא-נראים כמו: אבק, שמן, גריז, עיבוי ומלחים.

למשל, גרגירים שוחקים יורוגריט A1, ג'בלסט SUPAFINE או קורונדום (אלומינה). גודל חלקיקים: 0.2-0.5 מ"מ, לחץ אוויר: 2.5-4 בר, זווית התזה: 30° , מרחק פייה של התזה מפני השטח: כ- 0.5-0.8 מטר.

חספוס שטח פני הגלון (ISO 8503-2): Comparator G-Fine, 15-25 מיקרון, R_{y5} . נישוב ושאיבת אבק.

6.2.2 מערכת הצבעים לפלדה מגולבנת – חברת טמבור

מערכת צבע טמבור על גלון חם:

1. יסוד - אפוגל, יסוד אפוקסי לפלדה מגולוונת, עובי 50 מיקרון, גוון אפור.
2. ביניים - אפוגל, בעובי 60 מיקרון, גוון בז' 9642, מט.
3. עליון - טמגלס PE200, פוליאוריטן פוליאסטר-אליפטי, בעובי 50 מיקרון, בגוון RAL לפי האדריכל וברק משי.

סה"כ: עובי פילם יבש כולל נומינלי 160 מיקרון + מריחות במברשת בקצוות, ריתוכים ופינות חדות.

הערות

1. טמגלס PE200 יהיה ready made או על בסיס אדום.
2. אפוגל הוא צבע Re-coatable. לביצועי מערכת אופטימאליים, מומלץ לשמור על זמן המתנה מרבי בין שכבות של 48 שעות.
3. ריתוכים, קצוות, פינות יקבלו מריחות במברשת של Stripe Coats, שכבות יסוד וביניים נוספות, 25 מ"מ מינימום מכל צד.
4. כל שכבה, כולל שכבות פספוס Stripe Coats, תהיה בגוון שונה.
5. צבע עליון פוליאוריטן טמגלס PE200 ייושם בשכבה אחת או שתיים עד קבלת גוון אחיד, עובי וכיסוי מלא בכול ההיקף. מדלל מומלץ עבור טמגלס PE: בחורף מדלל 11 (או בקיץ מדלל 10).

6. תיקוני גלון חם בריתוכים, יעשו בהברשה של צבע אפוקסי דו רכיבי עשיר אבץ SSPC בעובי 2x60 מיקרון, לאחר ניקוי מכני מקומי St 3 ולאחר חספוס צבע ישן 15-30 מיקרון לפחות.

שיוף של פני השטח הצבוע סביב אזור הנזק עם נייר גרעין 120. הסרת אבק השיוף וניגוב במטלית נקיה ספוגה במדלל 4-100, וניגוב במטלית נקיה ויבשה.

7. יש לעבוד על פי דפי הנתונים PDS, גיליונות הבטיחות MSDS, והוראות היישום של יצרן הצבעים.

6.3 צביעת צנרת כיבוי אש פלב"מ 304L או 316L

6.3.1 כללי

הקבלן ישתמש במערכת הצביעה המובאת להלן כמומלצת אך הוא רשאי להשתמש במערכת אחרת שו"ע מותנה באישור המהנדס ויועץ הקורוזיה מראש. כל הריתוכים יעברו ניקוי ופסיבציה עם חומר כדוגמת פלי-ג'ל Peli-Gel: ג'ל לניקוי ריתוכי פלב"מ במפעל הריתוך, יצרן: פלימת בע"מ או ג'ל לניקוי ריתוכי פלב"מ, תוצרת: לימת.

6.3.2 הכנת השטח

הסרת שומנים בסבון אקוקלין 2230, שטיפה בלחץ מים וייבוש. ניקוי אברזיבי בגרגרים חדים עדינים לא-מתכתיים וללא כלורידים. (Sweep blasting will be performed with non-metallic and chloride free grit), לקבלת פרופיל חפוס של 40-45 מיקרון. יש לוודא חפוס משונן וצפוף בעומק 45 מיקרון של הפלב"מ.

(גרגרי אלומיניום אוכסיד Al_2O_3 עדין – קרבורונדום, גרנט, או יורוגריט אלומיניום סיליקט A1 עדין בגודל גרגרים 0.2-0.6 מ"מ, או טמגריט או ג'טבלאסט 0.2-1.0 מ"מ או Bekagrit BG-08 של חב' אסטל, בגודל גרגרים 0.2-1.0 מ"מ).

6.3.3 מערכת צבע לפלב"מ של טמבור

1. צבע יסוד אפוקסי פוליאמין קופון EA-9, (או אפוגל), בעובי 60 מיקרון. בגוון אפור או אדום אוכסיד.
 2. צבע ביניים אפוקסי פוליאמין קופון EA-9, (או אפוגל), בעובי 50 מיקרון. בגוון אדום אוכסיד.
 3. צבע עליון פוליאוריטן פוליאסטר-אליפטי טמגלס PE200 בגוון לפי אישור המהנדס, ובעובי 50 מיקרון בשכבה אחת או שתיים עד לקבלת מראה וגוון אחיד בכל היקף הצינורות.
- סה"כ:** עובי צבע יבש כולל 160 מיקרון + מריחות במברשת בקצוות, ריתוכים ופינות חדות.
- הערה: טמגלס PE200 יהיה ready made או על בסיס אדום.

7. אספקת חומרים

7.1 אספקת צבעים

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

אספקת החומרים אחסונם והשימוש בהם יעשו לפי הדפים הטכניים של יצרן הצבע. הצבעים בהם תצבע הצנרת הינם מתוצרת חברת "טמבור" או אפולק או ש"ע מאושר. הוראות יצרן הצבע לצביעה בצבעים אלה מהווים חלק בלתי נפרד ממנו ממפרט זה. הגשת הצעת הקבלן לביצוע העבודות מהווה הצהרה מצדו כי קרא והבין את הוראות היצרן ודפי הנתונים של היצרן. יש להקפיד על אריזה מקצועית למנוע פגיעות בצבע באריזה, הובלה ואחסון.

7.2 שמירה ואחסון הצבע

הקבלן יאחסן את הצבעים במקום מרוכז ונפרד משאר הציוד. מחסן הצבעים יהיה מאוורר ומוגן בפני השמש ואבק ומפני התחממות יתר. מכלים שהצבע המאוחסן בהם פג תוקפו יורחקו מהאתר מיד עם גילויים ולא יעשה בהם שימוש.

8. בקרת איכות ודיווח

יש לעבוד על פי הוראות היצרן, דפי הנתונים PDS, וגיליונות הבטיחות MSDS. יש לאשר מראש את מפעל הצביעה ומערכת הצבע. הקבלן יגיש תעודות איכות מהיצרן לכל מנת צבע, וכן לגרגירים ולמדללים. בצביעת צנרת הקבלן יבדוק את העובי בכל היקף הצנרת ובמיוחד בשטח הנמוך (שעה 06:00 ושעות 03:00 ו- 09:00) לפי ISO 19840 או SSPC PA2. הקבלן יגיש דוחות בחינת עבודות הצביעה הכוללים את שם כל שכבה, תאריכי צביעה, זמן בין שכבות, ועובי צבע יבש כולל. לפני יישום צבע עליון המהנדס והקבלן יבדקו שעובי שכבות האפוקסי הוא לפחות העובי המינימלי הנדרש בכל נקודה. רק לאחר אישור עובי צבע מערכת האפוקסי ע"י המהנדס, יורשה לקבלן להתחיל לצבוע שכבות עליונות של פוליאוריטן.

חלק 6 – כתבי הכמויות והמחירים

6.0 כללי

- פרק זה מתייחס לתכולת המחירים, אופני מדידה וכתבי הכמויות והמחירים לחוזה זה. כתבי הכמויות להלן מתחלקים ל:
- 6.0.1 כתבי הכמויות להקמת מערכת צנרת הדלק כמוגדר במסמכי החוזה.
 - 6.0.2 כתבי הכמויות להקמת מערכת כיבוי האש כמוגדר במסמכי החוזה.

6.1 תכולת המחירים

- 6.1.1 אם לא נקבע במפורש אחרת באחד ממסמכי החוזה, יראו את מחירי היחידה ככוללים את האמור בתנאים הכלליים של החוזה (חלק 2.0) והאמור בסעיף 00.00 ("אופני המדידה ותכולת המחירים") שבפרק "00-מוקדמות" למפרט הכללי. במקרה של סתירה יקבע האמור בתנאים הכלליים של החוזה.
- 6.1.2 אם לא נקבע אחרת במפורש אחרת באחד ממסמכי החוזה יראו את מחירי היחידה כוללים גם את ביצוע כל האמור במפרט הטכני ובתכניות בהיקף הכמותי ובאיכות הנדרשת בהם.
- 6.1.3 בנוסף לאמור לעיל יכללו המחירים גם את:
 - 6.1.3.1 אספקת החומרים כולל קבלת חומרים, המסופקים ע"י החברה, במחסי החברה ובדיקתם לפני הובלתם ולפני השימוש בהם וכן הובלתם לאתר ואחסונם עד להתקנתם ובדיקת פעולתם במקומם הסופי וכן ביצוע מאזן חומרים והחזרת חומרים נותרים למחסי החברה.
 - 6.1.3.2 מילוי כל דרישות הבטיחות בהתאם לנהלי הבטיחות של החברה וכן כל הכרוך במילוי אחר הוראות מנהל העבודה הראשי באתר.
 - 6.1.3.3 כל הכרוך בתיאום עם קבלנים אחרים באתר העבודות.
 - 6.1.3.4 כל הוצאות המדידה והפעלת מודד מוסמך בהתאם לאמור במפרט ובכלל זאת הכנת תכניות עדות בגמר העבודה.
 - 6.1.3.5 כל הכרוך בבקרת האיכות הנדרשת והדיווח למהנדס בהקשר זה.
 - 6.1.3.6 כל הכרוך בביצוע הדרישות אשר בתקנות הבניה של האחראים מטעם הקבלן וכל הדרוש על פי כל דין.
 - 6.1.3.7 בכל מקום במפרט שבו מצויין כי מילוי הדרוש יהיה על חשבון הקבלן ועל אחריותו, תכללנה כל ההוצאות הכרוכות במילוי הדרוש במחירי היחידה אשר בכתבי הכמויות.
 - 6.1.3.8 כל ההוצאות הכרוכות בביצוע עבודות התכנון המוטלות על הקבלן ואשר מפורטות במסמכי החוזה.
 - 6.1.3.9 החזרת המצב לקדמותו בכל המקומות בהם נעשה שינוי זמני לצורך ביצוע העבודות. כולל סילוק פסולת וניקוי השטח, החלקת פני הקרקע למפלסים שהיו קיימים והידוקם והחזרת מצב הניקוזים לקדמותם.

6.2 אופני מדידה

6.2.1 כללי

העבודות ימדדו נטו בהתאם לפרטי התוכניות כשהן גמורות ו/או קבועות במקומן, ללא כל תוספת עבור פחת. ישולמו רק עבודות עבורן ניתנו סעיפים מוגדרים בכתב הכמויות ואילו יתר העבודות, ההוצאות וההתחייבויות של הקבלן כפי שהן מוגדרות בתנאי החוזה במפרטים ובתוכניות, נחשבות ככלולות במחירי היחידה הנקובים בכתב הכמויות. לא תחושב כל תוספת עבור עבודה שנעשתה מחוץ לגבולות שצוינו בתוכניות ולא תחושב כל תוספת עבור עבודה שטיבה עולה על המינימום הנדרש. החברה אינה מתחייבת כי כל סוגי העבודות ו/או כל הכמויות הרשומות בכתב הכמויות תבוצענה בחלקן ו/או בשלמותן. שינוי או ביטול בסעיפים בודדים לא יוכלו לשמש עילה לקבל תוספת וכל מחיר ומחיר יחייב בלי קשר לשינוי בכמויות בפועל.

אופני המדידה הם אלה המפורטים בחלק זה של החוזה והכמויות ימדדו ויחושבו בפועל לצורכי תשלום על פי האמור בסעיפים אלה ובסעיף אופני המדידה אשר בפרקים המתאימים של המפרט הכללי שבהוצאת משרד הביטחון. האמור בחוזה זה עדיף על האמור בפרקי המפרט הכללי.

6.2.2 תיאורים והגדרות בכתבי הכמויות

6.2.2.1 כללי

התיאורים וההגדרות שבסעיפי כתבי הכמויות ניתנו בקיצור, אין בהם תיאור מלא של כל הפעולות הנדרשות ויש לפרשם ככוללים את כל העבודות וההתחייבויות של הקבלן כפי שמתואר במפרט הטכני ובתוכניות ובמקומות אחרים בחוזה. מתן תיאורים כלשהם, חלקיים או נרחבים, באחד מסעיפי כתבי הכמויות ואי מתן אותו תיאור בסעיף לעבודה דומה אינו גורע מכלליות התיאורים.

6.2.2.2 הבהרות לסעיפי עבודות החפירה

6.2.2.2.1 העבודות בסעיפי החפירה יבוצעו לפי הוראות יועץ הקרקע באתר ו/או לפי הדו"ח הגיאוטכני אשר בנספח ד' למפרט הטכני וכל הכרוך במילוי הוראות אלה לא ישנה את מחירי היחידה של העבודות או את אופני מדידתן.

6.2.2.2.2 ממדי החפירות לצורך המדידה של הכמויות לצורך התשלום יהיו בדיוק לפי החתכים המוצגים בתכניות תוך התחשבות בשיפועים המוצגים בתוכנית. לא תימדד כל עבודת חפירה ולא תשולם כל תוספת על חפירות החורגות במימדיהן מאלו המוצגות בתכניות ובכלל זאת גם על חפירות למרווחי עבודה.

6.2.2.2.3 לא ימדדו עבודות דיפון של החפירות לצורך ייצובן ולא ישולם תמורתן ועלותן תהיה כלולה במחירי היחידה של החפירה עבורה נעשה הדיפון.