

325659#

**חלק 4 – המפרט הטכני**

| כללי                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4.0     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| תיאור העבודות                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4.0.1   |
| חוצה זה מתייחס למכלול עבודות אחזקת צנרת, מיכלי דלק ומערכות מכניות הכוללות פירוק של צנרת קיימת, ייצור צנרת טרומית והתקנת צנרת חדשה, תיקוני נזילות והתחברויות שונות של צנרות מכל הסוגים, עבודות במיכלי אחסון ועבודות קונסטרוקציה במתקני הדרום של חברת תשתיות אנרגיה בע"מ (להלן "תש"א") וחברת קו מוצרי דלק בע"מ (להלן "קמ"ד") השייכת לה. העבודות תבוצענה בכל פעם לפי דרישת מהנדס מתקני הדרום (להלן "המהנדס") או נציגו (המפקח), בהתאם להזמנת העבודה. על הקבלן להופיע במועד שנקבע עם הצידוד ומספר הפועלים הדרוש לביצוע העבודה בתקופת הזמן שנקבעה ע"י המהנדס. | 4.0.1.1 |
| העבודה תבוצע בכל התחום של מתקני הדרום של חברות תש"א, קמ"ד ותכלול עבודה במתחמי מאצרות מיכלי הדלק או מחוצה להם וכמו כן עבודה בתוך המיכלים, על גגות המיכלים וסעפות הצנרת השונות לנוזלים כמו דלק גולמי, תזקינים, מי כיבוי אש ותרכיזים למיניהם.                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4.0.1.2 |
| מסופי הדלק של תש"א הם: אשל, אשקלון, ביל"ו ואפרת. תחנות קמ"ד הן: אשדוד, באר שבע, מסילת ציון, גלילות וירושלים.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4.0.1.3 |
| עיקרי העבודות: שינויים בתוך מיכלי אחסון לפי תקני API-650, עבודות צנרת כיבוי אש ותהליך, ביצוע תמיכות לצנרת.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4.0.1.4 |
| מחסן החברה נמצא במסוף אשקלון דרום.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4.0.1.5 |
| ברוב המקרים בכל מתקני החברה תהיה מגבלה בעבודה באש, על הקבלן לוודא קבלת היתרים מיוחדים על כל המשתמע מכך וייקח בחשבון כי ייתכן ויהיו הפסקות עבודה בשל כך. כל העבודות תתבצענה עפ"י כל הנחיות הבטיחות של אגף הבטיחות של החברה. מובהר שכל עבודות הבטיחות הנחוצות לביצוע עבודות הצנרת, בעיקר בהתחברויות לצנרת קיימת, יהיו כלולות כולן במחירי היחידה הכתובים בכתב הכמויות והקבלן לא יוכל לטעון שלא לקח אותן בחשבון בהצעתו.                                                                                                                                     | 4.0.1.6 |
| מהות העבודות: פרויקטים ייעודיים הנדרשים עפ"י אישור עבודות יזומות.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |
| איכות העבודה והחומרים                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4.0.2   |
| כל החומרים אשר יסופקו ע"י הקבלן והעבודות שיבוצעו על ידו יהיו מהסוג והאיכות המתוארים במפרט זה ובתוכניות וכן במפרטים אחרים ובתקנים המצוינים בהם. איכות החומרים והעבודות תיקבע בהתאם לאמור בסעיף 2.27 של התנאים הכלליים. במקרה של סתירה או אי התאמה בין הדרישות לקביעת אופן ביצוע העבודות ואיכותם, ואיכות החומרים, תהיה העדיפות בקביעת הדרישות על פי הסדר הבא: הוראות המהנדס, המפרט המיוחד, המפרטים הכלליים, התקנים, הוראות היצרנים.                                                                                                                       |         |

יובהר: המידע המועבר אליכם, כולו או חלקו, עשוי להיות "מידע פנים" כהגדרתו בחוק ניירות ערך, התשכ"ח-1968 והשימוש בו מהווה עבירה על חוק זה אשר עלולות להיות לה השלכות פליליות. על כן אנו מבקשים לשמור מידע זה בסודיות

תשתיות אנרגיה בע"מ

הסדנאות 3 א.ת. הרצליה פיתוח ת.ד. 2121, 4612002 משרד ☎ 09-9528551 ✉ מילילן ilan\_m@pei.co.il 🌐 www.pei.co.il



#### 4.0.2.1 ביצוע עבודות צנרת דלק

עבודות צנרת דלק יבוצעו עפ"י האמור במפרט המיוחד (תת פרק 4.57), ועל פי המפרטים והתקנים המצוינים בו.

#### 4.0.2.2 ביצוע עבודות במיכלי דלק

עבודות במיכלי דלק יבוצעו עפ"י האמור במפרט המיוחד (תת פרק 4.19), ועל פי המפרטים והתקנים המצוינים בו.

#### 4.0.3 מנהל עבודה

הקבלן יעבוד עם מנהל עבודה מוסמך מטעם משרד העבודה בעבודות בהן הוא מחויב עפ"י תקנות משרד העבודה לבניה הנדסית. בנוסף ימנה הקבלן מטעמו מנהל עבודה אשר יאשרו מראש ע"י המהנדס. מנהל העבודה יהיה בעל ניסיון של 5 שנים לפחות בביצוע עבודות מסגרות וצנרת. מנהל העבודה יהיה נוכח באתר במהלך העבודות. לא תותר כניסת עובדים למתקנים וביצוע עבודות כלשהן ללא נוכחותו של מנהל העבודה במקום.

#### 4.0.4 מים

הקבלן יקבל את המים הדרושים לביצוע העבודות במתקנים בהם יעבוד. כל החיבורים הנדרשים לצורך אספקת המים וכן אספקתם ממקורות אחרים במקרה של הפסקות יהיו על חשבון הקבלן ועל אחריותו.

#### 4.0.5 חשמל

הקבלן יספק על חשבונו את החשמל הדרוש לו לצורך ביצוע העבודות.

#### 4.0.6 מתקנים תת-קרקעיים

במתקנים בהם יעבוד הקבלן מצויים קווי חשמל, תקשורת וקווי דלק תת-קרקעיים אשר חלקם מסומנים. על פי דרישת המהנדס יבצע הקבלן חפירות גישוש ידניות לזיהוי המתקנים התת-קרקעיים. 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 במידת הצורך ושימוש בצידוד הידוק וצידוד חפירה קל. הקבלן יהיה האחראי הבלעדי לפגיעה במתקנים התת-קרקעיים ויישא בכל ההוצאות הכרוכות בפיצוי ובתיקון הנזק. עבודות החפירה לעילוי כבלים ו/או צנרת יבוצעו בכל עת בפיקוח צמוד של המהנדס או נציגו.

יובהר: המידע המועבר אליכם, כולו או חלקו, עשוי להיות "מידע פנים" כהגדרתו בחוק ניירות ערך, התשכ"ח-1968 והשימוש בו מהווה עבירה על חוק זה אשר עלולות להיות לה השלכות פליליות. על כן אנו מבקשים לשמור מידע זה בסודיות



## 4.0.7

**פינוי פסולת**

פינוי הפסולת מהעבודות ייעשה על חשבון הקבלן ועל אחריותו והתמורה לכך תהיה כלולה במחירי היחידות שבכתב הכמויות. הקבלן יפנה את הפסולת למקום פינוי המורשה ע"י הרשויות ובתיאום עמן. הקבלן יציג למהנדס אישור בכתב מהרשויות למקום פינוי הפסולת לפני ביצוע הפינוי.

## 4.0.8

**עודפי חפירה**

כל עודפי החפירה שיתקבלו במהלך העבודות, יפנו ע"י הקבלן מהאתר, אלא אם כן הורה המהנדס אחרת. עודפי החפירה יפנו לאתר מאושר ע"י הרשויות המתאימות.

## 4.0.9

**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.

## 4.0.10

**הוראות החברה (בטיחות)**

## 4.0.10.1

**הוראות כלליות**

במקרים בהם היתר העבודה מחייב ציוד בטיחותי (כיבוי אש, מנשמות וכד') הציוד יסופק ע"י החברה ועובדי הקבלן יתודרכו על השימוש בציוד. הקבלן יהיה אחראי להחזיר את הציוד במצב תקין, כפי שקיבלו מהחברה. החברה לא תספק ציוד כגון מנשמות ו/או מסכות לכניסה למקומות מוקפים, על הקבלן לספק זאת בהתאם לדרישות הבטיחות ועל חשבונות וכלולים במחירי היחידה. על הקבלן לספק על חשבונו ולהחזיק באזור העבודה בו הוא עובד:

- א. עזרה ראשונה – הקבלן אחראי לכך כל בכל עת שהותו באתר הימצאות במקום אמצעי עזרה ראשונה מתאימים. כמו-כן הקבלן יהיה אחראי לכך שבכל משמרת יהיה עובד אחד הבקיא בשימוש באמצעי העזרה הראשונה האמורים.
- ב. 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.
- ג. גדר בטיחות – סביב חפירות מסוכנות תותקן גדר בטיחותית הטעונה אישור ממונה הבטיחות של החברה.

יובהר: המידע המועבר אליכם, כולו או חלקו, עשוי להוות "מידע פנים" כהגדרתו בחוק ניירות ערך, התשכ"ח-1968 והשימוש בו מהווה עבירה על חוק זה אשר עלולות להיות לה השלכות פליליות. על כן אנו מבקשים לשמור מידע זה בסודיות



ד. אישור – כל נושאי הבטיחות הטעונים אישורו של בודק מוסמך מטעם משרד העבודה (מתקני הרמה, כלי לחץ וכד').

ה. אזור – כל הציוד הדרוש לאזור קווים, מיכלים, תאי ציפה (פונטונים), לצורך הוצאת גזים ו/או אור, המופעלים ע"י אור דחוס ו/או חשמל מוגני התפוצצות הטעונים אישור ממונה הבטיחות של החברה.

#### 4.0.10.2 תקציר תקנות הבטיחות של החברה

תשומת ליבו של הקבלן מופנית לאמור בנספח מס' 2 לחוזה: "תקציר תקנות הבטיחות של החברה" הנהוגים במתקני החברה ואשר על פיהם יש לפעול גם במתקן אשר בו מתבצעות עבודות אלו. הקבלן לא יהיה זכאי לתמורה כלשהי על הוצאות ועיכובים שייגרמו לו עקב מילוי התקנות הנ"ל.

#### 4.0.11 מדידה וסימון

##### 4.0.11.1 כללי

כל עבודה טעונה הכנת תוכנית/סקיצה ע"י הקבלן שתובא לאישור המהנדס. על גבי התוכנית יאשר הקבלן בחתימתו את כוונתו לבצע את העבודה על פיה. תוכנית זו תהיה הבסיס לתשלום החשבונות. כל מדידה וסימון טעונים אישור המהנדס בכתב, אך אישור כזה לא ישחרר את הקבלן מאחריותו הבלעדית לנכונות המדידה והסימון. על הקבלן להודיע למהנדס על תחילת עבודות סימון ומדידה לפחות 48 שעות לפני תחילתן. סימון הצירים חייב להיבדק ע"י המהנדס ולקבל את אישורו לפני המשך עבודות מדידה וסימון אחרות. כמו כן אין הקבלן יכול לעבור משלב אחד לשלב שני של העבודות ללא ביצוע עבודות מדידה וסימון של המודד ולפני בדיקה ואישור עבודות הסימון האחרות ע"י המהנדס. הקבלן אחראי לשלמות כל הנקודות שסימן בשטח, כל עוד הן דרושות, לדעת המהנדס, לביצוע העבודה. הקבלן יחדש את הנקודות בכל מקרה של נזק או אובדן וישמור על שלמותן, עד שהמהנדס יקבע כי אין עוד כל צורך בהן.

##### 4.0.11.2 סימון צירים

תנוחת הצירים של צנרת, יסודות ותמיכות תסומן בהתאם לנתונים שבתוכניות והוראות המהנדס. המרחקים בין נקודות הסימון על הציר לא יהיו גדולים מ- 10 מטר. את הנקודות הנ"ל יש לסמן בשדה בעזרת יתדות ברזל או ביתדות עץ, אשר מידותיהם לא תהיינה קטנות מאשר 5/5/75 ס"מ. היתדות יוכנסו לקרקע לעומק של כ- 50 ס"מ. היתדות ימוקמו בדיוק בנקודות הסימון המסומנות בתוכניות התנוחה ובחתי האורך והרוחב. יצוין כי לצורך עבודות אלו צירים משמעותם גם קוים עקומים בעלי גיאומטריה מוגדרת המשמשים לצורך התוויה ומדידות. לפי הצורך יש להתקין ולסמן קווי אבטחה במקביל לצירים הנ"ל כדי לאפשר את חידושם במקרה הצורך. קווי האבטחה ימוקמו במרחק מהציר המדוד כך שלא יפגעו במהלך העבודות.



#### מידות בתוכניות ובמפות השטח

4.0.11.3

המידות בתוכניות ובמפות השטח המצורפות למסמכי החוזה הינן מדויקות אולם יש לאמתן הלכה למעשה בשטח. הסתמכות של הקבלן על המידות בתוכניות הנ"ל וכל תוצאה שתנבע מכך, תהיה על אחריותו הבלעדית של הקבלן. בכל מקרה שתידרשנה מדידות לאימות המידות יבצען הקבלן באמצעות מודד מוסמך ולפני תחילת העבודות ויציגן למהנדס לאישור.

#### אספקת ציוד וחומרים

4.0.12

##### אספקת חומרים על ידי החברה

4.0.12.1

החברה תספק לקבלן את הציוד שיש להרכיב, הצינורות, האביזרים, האוגנים, האטמים, ברגים (לסגירת אוגנים), המגופים ושסתומים למיניהם, כמו כן תספק החברה לקבלן סרטי עטיפה פלסטיים לצנרת תת קרקעית ואת צבע היסוד הדרוש לכך. סדרי ותנאי מסירת החומרים, הובלתם, אחסונם, החזרת עודפים ותשלום עבור חסר ייעשו בהתאם למפורט בגוף טופס החוזה. כל החומרים והציוד להרכבה ימסרו לידי הקבלן במחסן החברה באשקלון.

##### אופן מסירת הציוד והחומרים לקבלן

4.0.12.2

החומרים ימסרו לקבלן באופן הבא:

- הציוד בארגזים כפי שהגיע מהספק.
- צינורות – באורכים גולמיים לא חתוכים למידה.
- אביזרים שונים – ביחידות בהתאם לתוכניות ומפרטים.

על הקבלן לבדוק ולוודא את מידות הציוד והחומרים לפי השרטוטים והמפרטים בעת קבלתם. לא ייקח הקבלן אביזרי צנרת אשר אינם עומדים מתאימים לביצוע העבודה. חובתו להודיע מיד למנהל המחסן באשקלון ולמפקח המזמין אשר יחליט על החזרתם למחסן וקבלת אביזר חליפי, או אספקת האביזר ע"י הקבלן.

המהנדס יקבע את המקום לאחסון הזמני של החומרים בשטח ואת המקום בשטח להכנה טרומית של צנרת שנמסרה לו לביצועו לפני ההרכבה.

##### אספקת חומרים על ידי הקבלן

4.0.12.3

הקבלן יספק את כל החומרים והאביזרים הנחוצים לביצוע העבודות. בלי לגרוע מכלליות הנאמר לעיל ובמקומות אחרים במסמכי החוזה, מפורטים להלן חומרים שעל הקבלן לספק: אלקטרודות מכל סוג שהוא, אצטילן או גזים אחרים לריתוך, גז אינטרי, סרטי טפולן לאטימת הברגות, חוטי ברזל לקשירת צינורות, צבעים, כל החומרים לייצור תמיכות הצנרת (פלדה ובטון), חומרים עבור סגירת קצוות של הצנרת, ברגים לתמיכות צנרת ודייס לפילוס הציוד המצריך זאת. כל החומרים שאספקתם חלה על הקבלן כאמור לעיל, יהיו על חשבונו ותמורתם נחשבת ככלולה במחירי היחידה הנקובים ברשימות הכמויות.

יובהר: המידע המועבר אליכם, כולו או חלקו, עשוי להיות "מידע פנים" כהגדרתו בחוק ניירות ערך, התשכ"ח-1968 והשימוש בו מהווה עבירה על חוק זה אשר עלולות להיות לה השלכות פליליות. על כן אנו מבקשים לשמור מידע זה בסודיות



#### צביעת משטחי פלדה שחורה

4.0.13

- 4.0.13.1 לא יתחילו בעבודות ניקוי אלא לאחר שהמהנדס אישר כי הוסרו כל הפגמים מהשטח המיועד לניקוי וצביעה, כגון: קליפת ערגול, קשקשים, עודפי ריתוך, סיגים התזות ריתוך, פינות חדות ובליטות. שטח המתכת ינוקה מכל לכלוך וכתמי שמן בעזרת מדלל.
- 4.0.13.2 כל שטחי המתכת ינוקו ע"י התזת חול בזלת, רסיסי יציקה או אלומיניום סיליקט עד לדרגת ניקוי 2½ Sa, לפי לוחות התקן השבדי SIS 05-5900. את שאריות החול, רסיסי היציקה או לכלוך אחר, יש להרחיק מהמתכת ע"י זרם אויר יבש וחופשי משאריות שמן. אין לגעת במתכת המנוקה בידיים אלא בכפפות. החול להתזה יהיה נקי ויבש, הגרגרים יהיו חדים, וגודלם יתאים לתחום 20-50 "מש" לפי סדרת הנפות האמריקאיות. לא יהיה שימוש חוזר בחול ששימש כבר לניקוי. זרם האוויר יהיה יבש וחופשי משאריות שמן. אין לעשות פעולות ניקוי בהתזת – חול בקרבת שטח הנתון בצביעה או בקרבת שטח שנצבע וטרם יבש לחלוטין. אחרי ניקוי פני המתכת ולפני הצביעה יש להסיר מהשטחים כל אבק. ניתן לעשות זאת בשואב אבק, באוויר דחוס נקי ויבש או במברשת יבשה ונקיה. כל שיטה שתבחר תבטיח שהאבק לא יועבר למשטח סמוך המוכן לצביעה או שנצבע זה עתה. בהכשרת השטחים לצביעה יש להימנע ממגע בהם בידיים ובנעליים מלוכלכות וכו'.
- הזמן המרבי שיעבור בין גמר ניקוי השטח בהתזת חול וצביעתו בשכבה הראשונה, לא יעלה על 4 שעות.
- 4.0.13.3 שטחים בהם אין גישה להתזת-חול, ינוקו בעזרת מברשת פלדה מכנית, או במברשות יד ובבד שמיר, בתנאי שהמהנדס ייתן את אישורו ושהניקוי ישווה בטיבו לזה המושג ביתר השטחים. במקומות קשים לגישה, בהם אין כל אפשרות להגיע במברשות מכניות או במברשות יד, יש להסיר עד כמה שאפשר חלודה, צבע פגום ולכלוך ולייבש את השטח ע"י ניגוב.

#### תיקוני צבע במיכלים

4.0.14

- מערכת הצבע ושיטת היישום תיקבע בתיאום עם יועץ הצבע של החברה. בבחירת מע' הצבע יתחשבו בגורמים הבאים:
- המוצרים המיועדים לאחסון במיכל בתקופה של 10 השנים הקרובות.
  - סוג התיקון, תיקונים נקודתיים או צביעת שטחים גדולים, תיקון פגמים בפלדה.
  - סוג הצבע הקיים.
- העבודה תיעשה לפי נספח 4'א או 4'ב – מפרט לתיקוני צבע במיכלי תזקינים. לפני השימוש במפרט זה יש לקבל את אישור יועץ הצבע של החברה.



## עבודות מסגרות ופלדה

4.19

### כללי

4.19.1

עבודות מסגרות ובכלל זאת תמיכות צנרת, מדרגות, סולמות ומדרכים יבוצעו לפי פרק 19 של המפרט הכללי ולפי ת"י 1225.

### חומרים

4.19.2

כל חלקי הקונסטרוקציה יהיו עשויים פלדה חדשה ללא פגמים וסימני חלודה חודרת. החומרים יתאימו לדרישות המפורטות בת"י 1225. התכונות המכניות של הפלדה תהיינה שוות לאלו של פלדה רגילה למבנים מדרגה 360 – fe לפחות. הפלדות תהיינה מצוידות בתעודות מפעל הערגול או בתעודות מעבדה מאושרת המעידות על תכונותיהן. הברגים לחיבור חלקי הקונסטרוקציה וברגיי העיגון יהיו בעלי דרגת חוזק 4.6 כל הברגים יהיו מסומנים בסמל דרגת החוזק שלהם על גבי ראש הבורג, או יבדקו על ידי מעבדה להתאמתם לדרגת החוזק הדרושה.

האומים יהיו מדרגת חוזק 4, בעלות סימון מתאים. האלקטרודות יהיו מסוג מתאים לסוג הפלדה ויתאימו לדרישות ת"י 1338 ו- 1340.

ריתוכים לפלדות ST 37 בעובי עד 19 מ"מ יבוצעו עם אלקטרודות מהטיפוסים הבאים:

- אלקטרודה מטיפוס AWS E – 6010 מתאימה לביצוע חדירת שורש במחברי השקה המבוצעים מצד אחד. השימוש בכל המצבים.
- אלקטרודה מטיפוס AWS E – 7018 (או זיקה 4) למילוי אחרי שורש הריתוך.
- אלקטרודה טפוס AWS E – 6013 מתאימה לביצוע תפרי ריתוך בכל המצבים.
- אלקטרודה טפוס AWS E – 7024 מתאימה לביצוע תפרי מלאת במצב כלפי מטה בלבד.
- השימוש רק באלקטרודות מאריזות מקוריות עם עטיפה תקינה ללא צורך בייבוש.

## ייצור והרכבה

4.19.3

חורים יקדחו במכונות לקידוח או לניקוב מכניות.

4.19.3.1

אין לקדוח או להרחיב חורים בעזרת להבה.

חיתוך פרופילים ופחים יעשו באמצעים מכניים. חתוכים בעזרת להבה יבוצעו רק לאחר אישור בכתב של המהנדס.

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

4.19.3.2

במידה ולא דרוש אחרת בתוכניות, ריתוכי השקה יהיו עם חדירה מלאה כאשר הריתוך מתבצע משני צידי האלמנט. כאשר אין אפשרות לבצע בפחים ריתוך משני הצדדים, הריתוך יהיה בחדירה מלאה עם פח מצע נגדי BACK PLATE והריתוך מתבצע מהצד החיצון. ריתוכי צנרת בהשקה מתבצעים מהצד החיצוני בלבד.

4.19.3.3

יובהר: המידע המועבר אליכם, כולו או חלקו, עשוי להוות "מידע פנים" כהגדרתו בחוק ניירות ערך, התשכ"ח-1968 והשימוש בו מהווה עבירה על חוק זה אשר עלולות להיות לה השלכות פליליות. על כן אנו מבקשים לשמור מידע זה בסודיות.



#### 4.19.4 עבודות מסגרות במיכלי פלדה

##### 4.19.4.1 כללי

סעיף זה (4.19.4) מתייחס לעבודות מסגרות לביצוע תיקונים ושינויים במיכלי פלדה ובכלל זאת החומרים, הייצור, ההתקנה, הריתוך והבדיקה של העבודות. האמור בסעיף זה עדיף על האמור במקומות אחרים במפרט הטכני.

##### 4.19.4.2 מפרטים, תקנים ונהלים

עבודות אספקת החומרים, הייצור, ההתקנה, הריתוך והבדיקה של חלקי המיכל יבוצעו בהתאם לדרישות המסמכים הבאים:

1. API 650 – WELDED STEEL TANK FOR OIL STORAGE.
2. API 653 – TANK INSPECTION, REPAIR, ALTERATION AND CONSTRUCTION.
3. API PUBLICATION 2207 – PREPARING TANK BOTTOM FOR HOT WORK.
4. מפרט סטנדרטי ST-1 המיושם במתקני החברה להקמת מיכלים.
5. נוהל בטיחות (של החברה) מס' 06-620 תיקון רצפה של מיכל אחסון.
6. שרטוטי התכנון המקוריים של מיכלי הדלק במתקנים.

ההכנות לכניסה והכניסה למיכל לצורך ביצוע עבודות ייעשו על פי דרישות המסמכים הבאים:

- (1) נוהל בטיחות (של החברה) מס' בטח-012 כניסה לתוך מיכל אחסון.
- (2) API PUBLICATION 2026 – SAFE DESCENT ONTO FLOATING ROOFS OF TANKS IN PETROLEUM SERVICE
7. המפרטים יהיו נגישים לקבלן במשרדי החברה בהרצליה. חלק מהמפרטים הינם באנגלית והקבלן נדרש להבינם ו/או להעמיד אדם מטעמו שיוודע לקרוא אנגלית.

##### 4.19.4.3 גישה למיכל

הקבלן יקבל את אישור המהנדס לשיטה המוצעת על ידו להובלה, הכנסה והוצאת חומרים, ציוד ופסולת אל המיכל וממנו.

##### 4.19.4.4 ביצוע עבודות במיכל דלק

העבודות יוגדרו ע"י המהנדס אשר יעביר לקבלן תוכניות עבודה ומפרטים מפורטים לביצוע. לפני תחילת הביצוע יקבע המהנדס את נהלי העבודה בתוך המיכל הקשורים לשיטות הביצוע, הבדיקה והמבחנים ולנושאי הבטיחות. נוהלי העבודה יתאימו לאמור במפרט זה, לתקנים, לפרסומים, לנוהלי הבטיחות המפורטים בו.

יובהר: המידע המועבר אליכם, כולו או חלקו, עשוי להיות "מידע פנים" כהגדרתו בחוק ניירות ערך, התשכ"ח-1968 והשימוש בו מהווה עבירה על חוק זה אשר עלולות להיות לה השלכות פליליות. על כן אנו מבקשים לשמור מידע זה בסודיות



#### מתקני פלדה 4.19.4.5

כל המתקנים הקשורים למיכל כגון סולמות, מעקות, מדרגות ומשטחי הליכה וכיו"ב, יסופקו ויוצרו על פי האמור בתת סעיפים 4.19.1 – 4.19.3

#### עבודות ריתוך 4.19.4.6

כל עבודות הריתוך במסגרת חוזה זה יבוצעו בהתאם לתוכניות, המפרט הסטנדרטי ST-1 והמפורט להלן.

##### הכנה לריתוך 4.19.4.6.1

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

- בדיקת שלמות החלקים המרותכים – לא יעשה שימוש בפח פגום, צינור או אביזר צנרת פגום, הקבלן ידאג לתיקונם או החלפתם.
- ניקוי מוחלט של כל החלקים המרותכים וקצוות המיועדים לריתוך במיוחד, משמן, גריז, פריימר וכל לכלוך אחר.
- שטחי חיבור יהיו חופשיים משקערויות ובליטות.
- ההכנה לריתוך תהיה על ידי עיבוד שבבי, חיתוך בלהבה או במספרים, שטחי מגע לריתוך ייושרו לפי הצורך לפני הריתוך בהשחזה.

##### הנחיות כלליות לביצוע הריתוך 4.19.4.6.2

הקצוות לריתוך יוצמדו זה לזה עם מרווח – "מפתח שורש" לא גדול מ- 1.5 מ"מ.  
מחזור ראשון – ריתוך חדירה, יותך עם אלקטרודה בקוטר 3.25 מ"מ. כיוון הריתוך בריאותים אנכיים יהיה "מלמעלה למטה" בכל קטרי הצנרת וכל עובי הפחים ודופן הצינור. יש לחדור ולהתיך את פני השורש ולהימנע מחדירת יתר.  
מחזור המילוי והכיסוי (מספר המחזורים כתלות בעובי), יותכו באלקטרודות בקוטר 4 מ"מ ויותר.  
תפר הריתוך הגמור יהיה מלא, חופשי מסדקים, מסיגים, בועות, קעקועים ושריפות, יהיה ריתוך מלא בין מתכת היסוד למחזורי הריתוך ובין מחזור למחזור.  
מראה ריתוך הכיסוי האחרון יהיה חלק ויבלוט במרכז התפר מפני הפח או הצינור 1 מ"מ, ירד בקשת לשני הצדדים עד לגבוה פני הפלדה ויכסה את רוחב הנעיץ 1 מ"מ מכל צד.  
עם גמר הריתוך, ישחזו בליטות, תפיסות והתזות והתפר וינוקה מסביב מסיגים במברשת פלדה.

##### אלקטרודות 4.19.4.6.3

- האלקטרודות צריכות להתאים לדרישות ההוצאה האחרונה של הספציפיקציות הסטנדרטיות האמריקאיות ASME A 233 או לשאת תו תקן ישראלי.
- אין להשתמש במכונת ריתוך עם שתי יציאות. יש לרתך בדרך כלל עם בגנרטור לזרם ישר.

ריתוכי השורש יבוצעו באלקטרודות מהסוג E-6010 וריתוכי המילוי וריתוכי פחי הסיפון ופחי הרצפה יבוצעו באלקטרודות זיקה 4 או אוניברסל 58 או אלקטרודות אחרות שוות ערך לנ"ל, המאושרות על ידי מכון התקנים הישראלי והמתאימות לתהליך הריתוך הדרוש.

יובהר: המידע המועבר אליכם, כולו או חלקו, עשוי להיות "מידע פנים" כהגדרתו בחוק ניירות ערך, התשכ"ח-1968 והשימוש בו מהווה עבירה על חוק זה אשר עלולות להיות לה השלכות פליליות. על כן אנו מבקשים לשמור מידע זה בסודיות



- האלקטרודות יאוחסנו במיכלי אריזה מקוריים סגורים באופן שימנע ספיגת רטיבות ופגיעה מכנית בעטיפתן. אלקטרודות במיכלים פתוחים יוגנו נגד הרטבה. אלקטרודות אשר ניזוקו, או טיבן נפגע – תיפסלנה.
- לפני השימוש יש לייבש את האלקטרודות בתנור עם טרמוסטט ופירומטר אשר יקבל אישור המהנדס. הייבוש יעשה כדלקמן:  
אלקטרודות מאריזה מקורית – 150 מעלות צלסיוס במשך שעתיים לפחות.  
אלקטרודה שספגה לחות – 250 מעלות צלסיוס במשך שעתיים לפחות.

#### 4.19.4.7 בדיקות אל הרס

כל הריתוכים שיבוצעו בדפנות וברצפות המיכלים ובכלל זאת חדירות ונחירים יבדקו בדיקות אל הרס על פי ההנחיות המפורטות בתקנים, במפרטים ובנהלים המצוינים.  
ביצוע הבדיקות באחריות ועל חשבון החברה ותוצאותיהן יחייבו את הקבלן.  
במקומות שידרשו תיקונים יישא הקבלן בהוצאות הנדרשות לתיקון ולבדיקה החוזרת של הריתוכים.

#### 4.19.4.8 נוהלי ריתוך והסמכת רתכים

הקבלן יקיים מבחני הסמכה לכל הרתכים שיועסקו בריתוך במיכלים כמפורט בתקנים ובמסמכים הרלוונטיים. לקבלן יימסר נוהל הסמכת רתכים של המזמין עפ"י יכשיר את עובדיו.  
במידה ולא צוין אחרת כל עבודות הצנרת בתוך המיכלים מחייבות צילום רדיוגרפיה בהיקף של 100%.

#### 4.19.4.9 מבחני לחץ הידרוסטטיים

מבחני לחץ הידרוסטטיים יבוצעו במקרים הנדרשים על פי התקנים ובהתאם להוראות המהנדס. בכל מקרה שיתגלו דליפות יתקן הקבלן על חשבונו את העבודות וישלמן עד לביטול הדליפות.  
מבחני הלחץ יבוצעו בשלב ראשון במים שיסופקו ע"י החברה. בשלב השני יעשה מילוי בדלק ותיבדק אטימות המיכל לדליפות במהלך תקופת האחריות של הקבלן. תמחור מבחני הלחץ הינם במסגרת מחירי היח' השונים אשר בכתב הכמויות.

### 4.57 עבודות צנרת

#### 4.57.0.1 כללי

המפרט מתייחס לעבודות צנרת וציוד להזרמת מים לשתייה ולכיבוי אש (להלן "צנרת מים") ולעבודות צנרת וציוד להזרמת דלק (להלן "צנרת דלק").  
העבודות ל"צנרת מים" יעשו בהתאם לאמור בפרק 57 של המפרט הכללי ("צנרת מים ביוב ותיעול").  
העבודות לצנרת דלק יעשו על פי המפרט המיוחד שלהלן.  
המפרט לצנרת דלק מתייחס להתקנת קווים, צנרת וציוד להזרמת דלק בטמפרטורות הסביבה. צנרת ניקוז ממיכלים וממתקנים המאחסנים או מזרימים דלק נחשבת לצנרת דלק.



1. ANSI Publications American National Standards Institute Inc.  
ANSI B.16.5, PIPE FLANGES AND FLANGED FITTINGS, ERRATA.  
OCT. 1998, ADDENDA B.16.5A, 1992.
2. API Publications American Petroleum Institute Inc.  
API 1104 – STANDARD FOR WELDING PIPELINES AND RELATED FACILITIES.  
API 2009 – SAFE PRACTICES IN GAS ELECTRIC CUTTING AND WELDING IN REFINERIES, GASOLINE PLANTS AND PETROCHEMICAL PLANT.
3. עבודות נלוות כגון עבודות עפר, בטון, צביעה מסגרות וסלילה יבוצעו עפ"י האמור בפרקי המפרט האחרים.

#### ייצור והתקנת תמיכות מתלים וכו' 4.57.0.3

##### תמיכות הצנרת 4.57.0.3.1

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

#### טיפול והנחת צנרת תת-קרקעית 4.57.0.4

##### טיפול והנחת צנרת תת-קרקעית ייעשה בהתאם להוראות המפורטות להלן. 4.57.0.4.1

אסור בהחלט להפיל את הצינורות על הקרקע או על הצינורות האחרים. בעת הרמת והורדת צינור במסוף יש להבטיח שליטה גמורה על הצינור בהיותו תלוי באוויר, באופן שלא יתנגש בשום עצמים העלולים לפגוע בשלמות הצינור והציפוי.

אין להעביר צינורות המונחים על שקי חול על ידי גרירה או גלגול, אלא יש להרימם במנוף או באמצעי אחר ולהניחם בזהירות במקום החדש. כל צינור שיונח על שקי חול יאובטח נגד גלגול. אסור להתהלך על הצינורות המונחים בשטח. 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 לכוך כבלים או כבלי פלדה מסביב לצינור אלא להשתמש ברצועות אשר רוחבן לא יקטן מ-25 מ"מ או במלקחי הרמה מיוחדים שלא יפגעו בציפוי הצינור.

יובהר: המידע המועבר אליכם, כולו או חלקו, עשוי להיות "מידע פנים" כהגדרתו בחוק ניירות ערך, התשכ"ח-1968 והשימוש בו מהווה עבירה על חוק זה אשר עלולות להיות לה השלכות פליליות. על כן אנו מבקשים לשמור מידע זה בסודיות



#### 4.57.0.4.2 הרכבת הקטעים של צנרת תת-קרקעית

הצינורות יחברו זה לזה ע"י ריתוכים או אוגנים (במידה שלא ניתן לרתך בשטח) לפי המפרט להלן כשהם מונחים בצד התעלה או בתוך התעלה. יש לדאוג להתאמה מלאה של קטעי הצנרת לפני הרכבתם.

#### 4.57.0.5 עבודות ריתוך

##### 4.57.0.5.1 כללי

פרק זה של המפרט המתייחס לאופן ביצוע ודרישות כלליות לתהליך הריתוך, אלקטרודות, רתכים וביצוע בדיקות הריתוכים. ככלל כל עבודות הריתוך, אשר על הקבלן לבצע במסגרת העבודה, יעשו ע"י ריתוך השקה או ריתוך תושבת בקשת חשמלית. לפני תחילת העבודה ימסור הקבלן לאישור המהנדס את כל פרטי השיטות ותהליכי הריתוך אשר בדעתו להשתמש בהם. על הקבלן לקבל היתר עבודה והיתר ביצוע מממונה הבטיחות של החברה לעבודות החמות ומיקומן בשטח המתקן.

##### 4.57.0.5.2 הכנה לריתוך

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

- א. בדיקת שלמות הצנרת – לא יעשה שימוש בצינור או אביזר צנרת פגום.
- ב. ניקוי מוחלט של הצנרת והאביזרים, קצוות המיועדים לריתוך במיוחד משמן, גריז וכל לכלוך אחר.
- ג. ריתוכים בשטח בקרבת מיכלי דלק או צנרת דלק יעשו לאחר אישור מממונה בטיחות.

##### 4.57.0.5.3 ביצוע הריתוך

כל עבודות ייצור הצנרת הטרומית יעשו בהתאם לתוכניות ותקן ANSI B31.4 על כל פרקיו הרלוונטיים. טיב העבודה יעמוד בדרישות התקן API 1104. בזמן עבודות הריתוך באתר, יש להגן על הציודים מפני ניצוצות על ידי יריעות עמידות באש שתסופקנה על ידי הקבלן ועל חשבונו. בתנאי מזג אוויר בלתי נוחים כגון: גשם, רוחות וכדומה יש להגן על עבודות הריתוך באמצעים מתאימים, כגון: סוככים, מחיצות וכדומה או להפסיק את עבודות הריתוך, אם המהנדס ידרוש זאת. מספר המחזורים בכל תפר ריתוך יהיה לפי עובי דופן הצינור, אך לא פחות משלושה מחזורים. כל מחזור יתחיל ויושלם בנקודה אחרת מהמחזורים הקודמים. כל מחזור יושלם לפני ביצוע המחזור הבא. עוביו של כל מחזור מילוי לא יהיה גדול מ- 3 מ"מ. מהדקי-ההארקה המתחברים לצינורות יותקנו כך שלא יפגמו בפלדת הצינור. המדר וקצות הצינורות לריתוך ינקו פנים וחוץ ברוחב 30 מ"מ, בעזרת מברשת פלדה או אבן משחזת להרחקת לכלוך, חלודה, קליפת ערגול או כל חומר זר אחר. כל מחזור גמור ינוקה ניקוי יסודי מסיגים וחומר זר לפני ריתוך המחזור הבא עליו.

יובהר: המידע המועבר אליכם, כולו או חלקו, עשוי להיות "מידע פנים" כהגדרתו בחוק ניירות ערך, התשכ"ח-1968 והשימוש בו מהווה עבירה על חוק זה אשר עלולות להיות לה השלכות פליליות. על כן אנו מבקשים לשמור מידע זה בסודיות



## עבודות "חמות" לחיבור "חי" 4.57.0.6

4.57.0.6.1 כל העבודות אשר יש לבצע על הקו הראשי ייעשו בהתאם לתוכניות ולתקנים המפורטים מטה:

1. API Publication 2009 – Safe Practices in Gas Electric Cutting and Welding in Refineries, Gasline Plants, Cyclone Plants and Petrochemical Plants.
2. API Publication 2200 – Repairs of Crude Oil, Liquefied Petroleum Gas and Products Pipeline.
3. API Publication 2201 – Procedures for Welding or Hot Tapping on Equipment Containing Flammables.
4. API Publication 2209 – Pipe Plugging Practices.
5. API Publication 2217 – Guideling for Confined Space Work in the Petroleum Industry.

כל המפרטים יועמדו לרשות הקבלן במשרדי החברה בהרצליה.

4.57.0.6.2 כל העבודה תבוצע אך ורק בהתאם ללוח זמנים ונהלים אשר יוכנו מראש ע"י הקבלן ויאושרו ע"י המהנדס בכתב.

העבודה תבוצע תחת השגחתו ובנוכחותו של מנהל עבודה מוסמך מטעם הקבלן. ביצוע העבודה טעון קבלת היתר עבודה בכתב של ממונה הבטיחות מטעם החברה והקבלן לא יתחיל בעבודה טרם מלאו כל דרישות הבטיחות. כל ציוד הבטיחות, ציוד כיבוי אש וציוד עזרה ראשונה שיידרש ע"י ממונה הבטיחות יובא לאתר על ידי הקבלן ועל חשבונו. ציוד בטיחות וכיבוי אש יסופק לקבלן ע"י החברה והקבלן ידאג להחזירו בגמר העבודות במצב תקין.

## אלקטרודות 4.57.0.7

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

הצינורות יותכו באלקטרודות מהסוג E6010 או אחרות המאושרות ע"י מכון התקנים הישראלי לריתוכי שורש בלבד.

ריתוכי מילוי השורשים יבוצעו ע"י אלקט' E-7018 או זיקה 4.

האלקטרודות אשר טיבן נפגע תיפסלנה.

אלקטרודות שנפסלו יוחרמו ע"י המהנדס ויוחזרו לקבלן לאחר גמר העבודה.

לפני השימוש יש לייבש את האלקטרודות בתנור עם טרמוסטט ופירומטר אשר יקבל אישור המהנדס. ייבוש ייעשה כדלקמן:

אלקטרודה מאריזה מקורית – 150 מעלות צלזיוס במשך שעתיים לפחות.

אלקטרודה שספגה לחות – 250 מעלות צלזיוס במשך שעתיים לפחות.



## בדיקת ריתוכים

4.57.0.8

המהנדס או בא כוחו המוסמך יפקחו על טיב הריתוכים וביצועם. אין לבצע תיקונים בריתוכי מחזור השורש או מילוי ללא קבלת רשות המהנדס, אולם קבלת רשות זו אינה פוטרת את הקבלן מאחריותו לטיב העבודה. כל התיקונים בריתוכים יעשו לפני הרכבה סופית ולפני ביצוע ציפוי מגן ולא יורכב כל קטע אלא לאחר קבלת רשות המהנדס. שיעור בדיקות הרדיוגרפיה של כל הריתוכים ההיקפים לצנרת דלק יהיה 100%. שיעור בדיקות הרדיוגרפיה בצנרת ניקוז של מתקני דלק יהיה 33%. מיקום הצילומים יקבע ע"י המהנדס. צילומי רדיוגרפיה של ריתוכים יבוצעו על חשבון החברה. במידה ויהיו ריתוכים פגומים יבוצעו צילומים חוזרים לאחר תיקונם על חשבון הקבלן. הקיזוז בהתאם למחירון החברה עם הקבלן ב.ל.ה.

## רתכים

4.57.0.9

הקבלן יעסיק בכל עבודות הריתוך לפי חוזה זה רק בעלי דרגה מקצועית נאותה. כל רתך יידרש לעבור מבחן הסמכה בהתאם לדרישות התקן ANSI – B31.4, מבחן ההסמכה יתבצע על חשבון הקבלן. הרתכים לביצוע עבודות "חמות" לחיבור "חי" יעמדו בדרישות התקן: API STANDTD RP 1107.

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

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

הרתכים יצוידו בבגדי עבודה ומגן מתאימים, אשר יסופקו על ידי הקבלן ועל חשבון. כל ההוצאות והחומרים הנדרשים בגין בחינת הרתכים לא תשולמנה לקבלן בנפרד והן נחשבות ככלולות במחירי היחידה השונים שבכתב הכמויות.

## מבחני לחץ

4.57.0.10

## כלי

4.57.0.10.1

כל מערכות הצנרת המוגדרות על השרטוטים יעברו מבחן לחץ הידרוסטטי במים בהתאם להוראות המהנדס בלבד. יש לאחד מערכות קווים הקשורים אחת בשניה למערכת אחת ולבודקם בו זמנית.

הקבלן יתקין משאבת לחץ ומערכת בדיקה מושלמת על כל אביזריה הדרושים לבדיקת המערכת. מערך משאבת הלחץ יאפשר העלאת הלחץ בצורה הדרגתית ותחת שליטה מלאה. כל ציוד, המכשירים והאביזרים המשמשים לבדיקת הלחץ, ואופן התקנתם יהיו טעונים אישור המהנדס. מדי הלחץ יהיו מכוילים ובעלי אישור מעבדה מוסמכת.

יובהר: המידע המועבר אליכם, כולו או חלקו, עשוי להיות "מידע פנים" כהגדרתו בחוק ניירות ערך, התשכ"ח-1968 והשימוש בו מהווה עבירה על חוק זה אשר עלולות להיות לה השלכות פליליות. על כן אנו מבקשים לשמור מידע זה בסודיות.



4.57.0.10.2 **שטיפת הקווים**

לפני ביצוע מבחן לחץ יש לשטוף את הקווים בזרם מים ולוודא שהמערכת נקייה ומוכנה לבדיקה סופית. כל החיבורים הזמניים וההכנה עבור מבחן הלחץ יעשו על חשבון הקבלן.

4.57.0.10.3 **תהליך בדיקת לחץ**

לא יוחל במילוי מערכת במים אלא לאחר מתן אישור המהנדס. הקו ימולא בהדרגה ובאיטיות כדי למנוע הלם רעידות הצינורות וכדי לאפשר יציאת כל האוויר מהצינורות. במקרה ויתגלו דליפות באוגנים, באטמי האביזרים, במידה ויידרש תיקון, ריתוך כלשהו, יש לרוקן את הקו לפני ביצוע התיקון. במקומות בהן יש חשש להיווצרות כיסי אוויר, יתקין על חשבוננו הקבלן מופות עם פקקים לשחרור האוויר הכלוא. לאחר שהקו עמד מלא מים ללא דליפות, הלחץ יועלה בהדרגה עד לרמה הדרושה. הקו יישאר תחת לחץ למשך זמן הבדיקה, אך לא פחות משלוש שעות.

אם במשך תקופה זו לא תהיה כל ירידה בלחץ שאפשר לייחסה לדליפות, ייחשב הקו כעומד בבדיקות הלחץ. אם ירד הלחץ שלא עקב שינוי טמפרטורה ו/או יאותרו דליפות "הזעות" וכו' יש לתקן את הפגמים ולחזור על הבדיקה עד אשר הקו יעמוד בבדיקת הלחץ לשביעות רצון המהנדס. לחץ הבדיקה יתאים ללחץ עבורו תוכננה הצנרת ולפי תקן ASME B31.4 עבור צנרת העומדת בלחץ פנימי. בגמר מבחן הלחץ, על הקבלן לרוקן את המים למקום שיצוין ע"י המהנדס, לפתוח את כל הפתחים שנסגרו לצורך המבחן. כמו-כן, יש להוריד את כל החסמים שהורכבו ולסגור את כל פתחי האוורור, הכל בהתאם לשרטוטים והוראות המהנדס. לאחר מבחן הלחץ על הקבלן למסור את הקווים נקיים, ריקים ומוכנים לשימוש.

לאחר מבחן הלחץ לא יורשו שום ריתוכים בקו, כולל ריתוכים חיצוניים, כל ריתוך ו/או חיתוך נוסף שיידרש כתוצאה מטעות או "שכחה" יחייב את הקבלן לערוך מבחן לחץ נוסף. העבודות הכרוכות בעריכת מבחני הלחץ לא ימדדו ולא ישולמו בנפרד ותמורתם כלולה במחירים השונים שנקב הקבלן בכתב הכמויות בסעיף טיפול בצנרת.

4.58.1 **עבודות במיכלים**4.58.2 **ריתוך טלאים מפחים במיכלים**

נמדד לפי מ"א ריתוך בהיקף הטלאי, הריתוך יהיה ריתוך מילאת, וכולל השחזת נתזים לאחר הריתוך.

4.58.3 **אספקה והכנת טלאים מפחים לריתוך במיכלים**

כולל השחזת הפגמים הקיימים ומילואם בריתוך והשחזת הריתוכים עד לגובה פני השטח כולל אספקת הפחים ST 37-2.

חיתוך פח הטלאי למידה הנדרשת וכל ההכנות הנדרשות להתקנה, בפחים של דופן המיכל וגג צף או קבוע המחיר כולל מצמדה  $\frac{1}{4}$ " עם פקק לצורך ביצוע בדיקת אטימות לריתוך.



עבודות ביומית

4.59.1

תוספת על קריאת חירום

4.59.2

במקרה שהקבלן יקרא בקריאת חירום על פי הגדרתה במסמכי החוזה תשולם לקבלן תוספת חד פעמית לכל קריאה בנוסף לתשלום על ביצוע העבודות על פי המפורט בסעיפים האחרים של כתבי הכמויות.

הקריאה בעבור קריאה לאחר שעות העבודה ו/או שהקבלן אינו נמצא באותה עת באחד ממתקני הדרום בעקבות עבודות דחופות שנמשכות או עקב קריאה מיוחדת אחרת כגון עבודות בשוחות המגופים של החברה. קריאה מיוחדת תקפה רק משעות 18:00 ועד 7:00 למחרת בימי השבוע ומיום ה' בשעה 18:00 ועד יום א' בשעה 7:00. במידה ולא היה תכנון לביצוע עבודה.

יובהר: המידע המועבר אליכם, כולו או חלקו, עשוי להיות "מידע פנים" כהגדרתו בחוק ניירות ערך, התשכ"ח-1968 והשימוש בו מהווה עבירה על חוק זה אשר עלולות להיות לה השלכות פליליות. על כן אנו מבקשים לשמור מידע זה בסודיות

תשתיות אנרגיה בע"מ

הסדנאות 3 א.ת. הרצליה פיתוח ת.ד. 2121, 4612002 ☎ משרד 09-9528551 ✉ מייל ilan\_m@pei.co.il 🌐 www.pei.co.il



נספח א'צביעה - כללי

הצביעה תעשה בשיטת איירלס, בציוד עם ספיקה ולחץ גבוה. המכשירים המאושרים לעבודה זו הם בעלי מנוע פנאומטי או מנוע דיזל עם קולט גיצים בלבד. בכל מקרה יש לקבל את אישור גורמי הבטיחות בחברה לכל ציוד שבו יעשה השימוש. הלחץ וספיקת המשאבה חייבים לעמוד בדרישות יצרן הצבע ולהתאים לאורך הצנרת והבדלי הגובה בעבודה. אין להתחיל את עבודות הצביעה לפני הגעת כל הצבעים והמדללים לאתר העבודה, ואישורם על ידי המהנדס. יש להשתמש במדללים לפי המלצות יצרן הצבע בלבד. אורך חיי המדף של הצבעים יתאים לאורך תקופת הביצוע המתוכננת בהתחשב בתנאי האחסון.

צביעת הגג והדופן תכלול את כל האבזרים המחוברים אליהם ותעשה באותה מערכת צבע. דגש מיוחד יש לתת לכל הקטעים היוצאים מהממברנה והפונטונים בגג ומהדופן, בהיבט של הכנת שטח, מריחת שכבת ביניים STRIPE COAT ומילוי חרירים בריתוך.

הקבלן יחזיק באתר מד לחות וטמפרטורה, מד עובי צבע רטוב ומד עובי צבע יבש תקינים ומכילים, לצורך בדיקה עצמית של תהליך הצביעה והתנאים הסביבתיים. יש להקפיד על ניקיון יסודי בין השכבות מאבק, מלחים וכל לכלוך אחר, על ידי שטיפה בין שכבתית במים מתוקים בלחץ, וייבוש בין השכבות. יש לתקן פגמים בהכנת שטח או צביעה מיד לאחר בדיקת המהנדס או למחרת לפני המשך תהליך העבודה. תיקוני צבע לפי המלצות המהנדס ויצרן הצבע.

הוספת עובי בשכבות הבאות היא אינה אמצעי הולם לפתור בעיות בהכנת שטח או צביעה לקויה.

שכבת צבע יסוד

יש ליישם שכבת צבע יסוד אפוקסי עשיר אבץ בעובי הנכון של 75 מיקרון בשכבה אחת. במקרה של יישום עובי צבע יסוד נמוך מהנדרש התיקון יהיה על פי החלטת המהנדס, והנחיות יצרן הצבע. חרירים בריתוכים ימולאו אחרי יישום שכבת היסוד על ידי הברשה בצבע הביניים. יש להוריד משכבת היסוד Over Spray במברשות ניילון קשות. תחמוצות אבץ לבנות יש להסיר על ידי שטיפה במים והברשה במברשת ניילון. אין להרשות סידוק הצבע zinc splitting / mud cracking בתהליך הצביעה. כל סידוק או קילוף בשכבת היסוד יתוקן, ע"י ניקוי גרגירים חוזר וצביעה כולל בכל הפינות והריתוכים.

שכבת צבע ביניים

נישוב באוויר נקי או/ו שטיפה במים מתוקים בין השכבות על פי הצורך. יש להסיר כל Overspray (אבק דבוק) משכבת היסוד עם בד שמיר עדין או מברשות ניילון קשות ולשטוף את השטח היטב מאבק במים מתוקים בלחץ ולייבש לפני יישום צבע ביניים. במידה וצבע היסוד נקי, ניתן לשייף Overspray (אבק דבוק) ולנשב באוויר נקי. בריתוכים, פינות חדות, קצוות ואזורי קורוזיה וגוממים ("פטריות") תיושם שכבת מילוי או שכבת פופוס (Stripe) coat של צבע הביניים במריחה במברשת, או בהתזה. לא תורשה התקדמות בצביעה באם סעיף זה לא יאושר על ידי המהנדס. במידת הצורך בלבד, יש לתת שכבת mist coat דקה על פני שכבת היסוד למניעת בועות בשכבת הביניים. במקרה זה, יישום שכבת הביניים יהיה בתהליך MIST COAT and FULL COAT. בועות קטנות יוברשו במברשת או יתוקנו לאחר הייבוש. עובי השכבות כולל שכבת היסוד: 235 מיקרון.

יובהר: המידע המועבר אליכם, כולו או חלקו, עשוי להוות "מידע פנים" כהגדרתו בחוק ניירות ערך, התשכ"ח-1968 והשימוש בו מהווה עבירה על חוק זה אשר עלולות להיות לה השלכות פליליות. על כן אנו מבקשים לשמור מידע זה בסודיות



שכבת צבע עליון

נישוב באוויר נקי או/ו שטיפה במים מתוקים בין השכבות לפי הצורך.  
צבע עליון פוליאוריטני ייושם בשכבה אחת או שתיים לקבלת כיסוי מלא וגוון אחיד.

צביעת דופן המיכל כוללת צביעת מספר המיכל בשלוש מקומות בשכבה נוספת של פוליאוריטן עליון בגוון שחור, בעובי 50 מיקרון לפחות, בגודל ספרות ובמיקום שייקבעו על ידי המהנדס, אך לא פחות מ- 1.5 מטר גובה של המספר. השבלונות הדרושות למספור יוכנו על ידי הקבלן. עובי צבע יבש כולל: 285 מיקרון לפחות.

פיקוח ובקרת איכות

הקבלן יבצע ויהיה אחראי לביצוע בקרת איכות מלאה עצמאית לעבודות הצביעה שתכלול בין השאר: בדיקת הכנת שטח, בדיקת ניקיון ומלחים, רישום החומרים והצבעים, תאריכי יישום כל שכבה ושכבה וזמנים בין שכבות, תנאים סביבתיים, עובי שכבות הצבע השונות, וכל הבדיקות האחרות הנדרשות להצלחת העבודה ועל פי מפרט זה. טפסי בחינת צבע של הקבלן יצורפו ליומן העבודה. בנוסף לבקרת האיכות של הקבלן תבוצע הבטחת איכות על עבודות הצביעה על ידי המהנדס או/ו נציגו. יש לזמן את יועץ הקורוזיה באבני דרך ראשיים.

אישור היצרן על הצבעים והקבלן ופיקוח מטעמו

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

קבלת העבודה ואחריותתהליך קבלת העבודה

בגמר העבודה יערוך המהנדס בדיקות המאמתות את מילוי כל דרישות מפרט הצביעה. במידה ויתגלו ליקויים, יורה המהנדס לקבלן לבצע תיקונים נדרשים. בתום הבדיקה או בתום תיקון הליקויים יאשר המהנדס קבלה זמנית של העבודה ויחתום על תעודת גמר לעבודות, הכל כמפורט בסעיף 2.47 לתנאים הכלליים של החוזה (חלק 2).  
לפני תום תקופת האחזקה תיערך בדיקת קבלה סופית. בהעדר ליקויים הקבלן ישוחרר מאחריותו כמתואר בסעיף 2.50 של התנאים הכלליים לחוזה (חלק 2).  
בתום תקופת האחזקה נדרשת היעדרות חלודה מוחלטת 0% כמוגדר בתקן (ISO 4628/3-1982(E) Rust Scale: (Ri 0).

כל קילוף של שכבת צבע, קורוזיה או כל נזק אחר שאינו תוצאה של פגיעה חיצונית או/ו נזקים מכניים יתוקן על ידי הקבלן אשר יישא בכל ההוצאות של התיקון כפ שמוגדרות בחוזה.

יובהר: המידע המועבר אליכם, כולו או חלקו, עשוי להיות "מידע פנים" כהגדרתו בחוק ניירות ערך, התשכ"ח-1968 והשימוש בו מהווה עבירה על חוק זה אשר עלולות להיות לה השלכות פליליות. על כן אנו מבקשים לשמור מידע זה בסודיות



**מערכות צבע מאושרות לצביעה חיצונית של מיכלי דלק עיליים - צביעה חיצונית של פלדה מתחתית הדופן החיצונית של המיכל, זר חיצוני תחתון, כל הדופן החיצונית, מדרגות, צנרת, גג צפ וכד'.**  
(כולל צביעת אחזקה לחלק העליון של מיכלים, צביעת גג מיכלי מופרשים, צביעת זר חיצוני למיכל דלק עילי, ותיקוני צבע כלליים למבנה פלדה, צנרת ומיכלים).

#### **אופציה א' - מערכת אמרון ("נירלט")**

- א. יסוד אפוקסי עשיר אבץ Amercoat 68, בעובי יבש 75 מיקרון. (% מוצקים בנפח 70%, תכולת אבץ בפילם היבש לפחות 80% במשקל).
- ב. ביניים אפוקסי רב עובי AMERLOCK 400C או אמרקוט 385, בגוון לבן שבור או אפור בהיר ובעובי יבש 160 מיקרון. (% מוצקים בנפח 71%).
- ג. עליון פוליאוריטן אליפטי חצי מבריק Amercoat 450 SG, בגוון לבן RAL 9016 ובעובי יבש 50 מיקרון לפחות (% מוצקים בנפח 58%).

עובי יבש כולל של מערכת הצבע - 285 מיקרון מינימום.

#### **אופציה ב' - מערכת "טמבור"**

- א. יסוד אפוקסי עשיר אבץ דו רכיבי SSPC מק"ט 576-119, בעובי יבש 75 מיקרון (% מוצקים בנפח 44%, תכולת אבץ בפילם היבש 82% במשקל).
- ב. ביניים אפוקסי-פוליאמיד אפיטמרין סולקוט אפור בהיר 7035 (או בגוון לבן שבור) ובעובי יבש 160 מיקרון (% מוצקים בנפח 75%).
- ג. עליון פוליאוריטן פוליאסטר טמגלס PE ברק משי, בגוון לבן RAL 9016 מחזיר קרינה ובעובי יבש 50 מיקרון לפחות (% מוצקים בנפח 50%). עובי יבש כולל של מערכת הצבע - 285 מיקרון מינימום.

#### **אופציה ג' - מערכת קרבולין ("מגנוליה מפלדה")**

- א. יסוד אפוקסי עשיר אבץ דו רכיבי + אבקת אבץ CARBOZINC 858P, בעובי יבש 75 מיקרון. (% מוצקים בנפח 67%, תכולת אבץ בפילם היבש 81% במשקל).
- ב. ביניים אפוקסי-אמין סובלני להכנת שטח CARBOMASTIC 90 (או CARBOMASTIC 15) בגוון לבן שבור או אפור בהיר ובעובי יבש 160 מיקרון (% מוצקים בנפח 80%).
- ג. עליון פוליאוריטן אליפטי ברק משי CARBOTHANE 133 HB, בגוון לבן RAL 9016 ובעובי יבש 50 מיקרון לפחות (% מוצקים בנפח 57%).

עובי יבש כולל של מערכת הצבע - 285 מיקרון מינימום.

#### **אופציה ד' - מערכת סיגמא ("נירלט")**

- א. יסוד אפוקסי עשיר אבץ Sigmazinc 102 HS בעובי 75 מיקרון.
- ב. ביניים אפוקסי פוליאמין סובלני להכנת שטח Sigmacover 630 בעובי 160 מיקרון.
- ג. עליון פוליאוריטן אקרילי אליפטי Sigmadur 580 בעובי 50 מיקרון.

עובי יבש כולל של מערכת הצבע - 285 מיקרון מינימום.

יובהר: המידע המועבר אליכם, כולו או חלקו, עשוי להוות "מידע פנים" כהגדרתו בחוק ניירות ערך, התשכ"ח-1968 והשימוש בו מהווה עבירה על חוק זה אשר עלולות להיות לה השלכות פליליות. על כן אנו מבקשים לשמור מידע זה בסודיות



### אופציה ה' - מערכת "אפולק"

- א. יסוד אפוקסי עשיר אבץ, אפומרין 690/S, בעובי 60 מיקרון
- ב. ביניים אפוקסל HB 10-41, בעובי 175 מיקרון
- ג. עליון אפוגלס PU, בעובי 50 מיקרון.

סה"כ: עובי צבע יבש כולל 285 מיקרון לפחות בכל נקודה.

### הערות:

1. לכל אחת מהמערכות לעיל ניתן ליישם ביניים אפוקסי בשכבה אחת או שתי שכבות עד קבלת העובי הדרוש.
2. לכל אחת מהמערכות לעיל יש ליישם עליון פוליאוריטן בשכבה אחת או שתי שכבות עד קבלת מראה וגוון אחיד, ועובי דרוש.

### מערכות צבע מאושרות לחלקים מגולוונים בחום

#### אופציה א' - מערכת אמרון "נירלט"

- א. יסוד אפוקסי Amercoat 385 בעובי 75 מיקרון.
- ב. עליון פוליאוריטן Amercoat 450 SG, בעובי 50 מיקרון.
- סה"כ: עובי צבע יבש כולל 125 מיקרון לפחות מעל הגליון החם.

#### אופציה ב' - מערכת "טמבור"

- א. יסוד אפוקסי "אפוקסיכול 80" בעובי 75 מיקרון.
- ב. עליון טמגלס PE, בעובי 50 מיקרון.
- סה"כ: עובי צבע יבש כולל 125 מיקרון לפחות מעל הגליון החם.

#### אופציה ג' - מערכת "טמבור"

- א. יסוד אפוקסי מתאים לגליון "אפוגל" בעובי 40 מיקרון.
- ב. יסוד אפוקסי מתאים לגליון "אפוגל" בעובי 40 מיקרון.
- ג. עליון טמגלס PE, בעובי 45-50 מיקרון.
- סה"כ: עובי צבע יבש כולל 125 מיקרון לפחות מעל הגליון החם.

#### אופציה ד' - מערכת קרבולין "מגנוליה מפלדה"

- א. יסוד אפוקסי Carboline 893 בעובי 75 מיקרון.
- ב. עליון פוליאוריטן Carbothane 134, בעובי 50 מיקרון.
- סה"כ: עובי צבע יבש כולל 125 מיקרון לפחות מעל הגליון החם.

#### אופציה ה' - מערכת "אפולק"

- א. יסוד אפוקסי מתאים לגליון אפומרין 400/S בעובי 40 מיקרון.
- ב. יסוד אפוקסי מתאים לגליון אפומרין 400/S בעובי 40 מיקרון.
- ג. עליון אפוגלס PU, בעובי 45-50 מיקרון.
- סה"כ: עובי צבע יבש כולל 125 מיקרון לפחות מעל הגליון החם.

**יובהר:** המידע המועבר אליכם, כולו או חלקו, עשוי להוות "מידע פנים" כהגדרתו בחוק ניירות ערך, התשכ"ח-1968 והשימוש בו מהווה עבירה על חוק זה אשר עלולות להיות לה השלכות פליליות. על כן אנו מבקשים לשמור מידע זה בסודיות

**תשתיות אנרגיה בע"מ**

הסדנאות 3 א.ת. הרצליה פיתוח ת.ד. 2121, 4612002 ☎ משרד 09-9528551 ✉ מייל ilan\_m@pei.co.il 🌐 www.pei.co.il



## נספח ב'

### תיקוני צבע לרצפות במיכלי תזקימים

צביעה פנימית של רצפות מיכלי דלק עיליים ישנים, המכילים כל סוגי התזקימים (עמיד בדלק גולמי עד 90 מ"צ, בנזין, בנ"ע, דס"ל וסולר).

#### כללי

מערכת ציפוי אפוקסי לבנזין נטול עופרת (MTBE-ETBE and / or Metanol or B.T.X.) וסולר. מערכת בעלות עמידות כימית גבוהה, ללא מדללים, גמישה. מערכת מאושרת - מערכת Solventless ללא מדללים Sigma Novaguard 840. מערכת זו מתאימה במיוחד לשיפוץ מיכלים ישנים לדלק גולמי ובנ"ע, בהם יש גומות קורוזיה במתכת. מאחר והציפוי בעל 100% מוצקים וגמיש ניתן למלא את הגומות ללא הגבלת עובי. מילוי גומות במידת הצורך, יבוצע בעזרת שפכטל עם Sigma Novaguard 840.

#### טיפול בפלדה לפני עבודות הצביעה, ולאחר יישום הפריימר:

1. כל עבודות הריתוך והשיפוץ יגמרו לפני תחילת עבודות הצביעה.
2. יש להשחז (החלקה) ולעגל ריתוכים. לא יהיו פינות חדות וזווית ישרה. יש להסיר את כל נתזי הריתוך, שלקות ריתוך וקשקשת. יש לטפל ולעגל את כל הקצוות edges לרדיוס 2 מ"מ לפחות.
3. לפני התחלת יישום הציפוי הסופי (כלומר, לאחר יישום הפריימר) כל השטח וכל הריתוכים יבדקו מחדש לגילוי פגמים בפלדה ובריתוכים. במידת הצורך יש לבצע תיקונים במתכת ובריתוכים לפני המשך צביעה.
4. כל עבודות הניקוי והשטיפה יגמרו לפני תחילת עבודות הכנת השטח לפני צביעה.

#### הסרת שומנים ומלחים לפני ניקוי גרגירים:

5. יש להסיר מלחים, שומנים וגריז לפי 1 SP SSPC. שטיפה במים חמים וסבון אקוקלין 2230 לפני שטיפה סופית במים מתוקים לשתייה לקבלת pH נייטרלי וייבוש, לפני ניקוי גרגירים.
6. רמת מלחים מירבית לאחר ניקוי גרגירים ולפני צביעה תהייה 3 מיקרוגרם לסמ"ר כפי שייבדק בשיטת מוליכות לפי BRESLE או בעזרת ערכה לבדיקת כלורידים CHLOR-RID. ביצוע הבדיקות על ידי ובאחריות הקבלן שידווח תוצאות למהנדס ויועץ הקורוזיה, וירשום תוצאות ביצוען ביומן העבודה.
7. יש לוודא ניקוי השטח שלפני פתחי האדם והכניסות למיכל, לפחות 2 מטר מהפתח, שיהיה ללא שמן, גריז לכלוך, זיהום ומים, על מנת למנוע הכנסת לכלוך לתוך המיכל ע"י העובדים. העובדים ילבשו לבוש נקי ומתאים, כולל נעלים נקיות וכיסויים מתאימים. יש למנוע לכלוך על הרצפה מתחתית הגג הצף, למשל ע"י ניקיון ממש לפני צביעה ו/או שטיפה בחומר האברזיבי של תחתית הגג הצף.

#### תנאים אטמוספריים (לחות וטמפרטורה):

1. הלחות היחסית תהייה מתחת 85%. טמפרטורת המתכת מעל 15°C.
2. טמפרטורת המתכת תהייה לפחות 3°C מעל לנקודת הטל.
3. יש לוודא מיכל מאוורר ותחלופת אוויר מתאימה.

#### הכנת שטח:

יש להסיר מלחים, שומנים וגריז לפי 1 SP SSPC. ביצוע ניקיון (ISO 8501), התזת גרגרים משוננים Grit blasting לדרגת ניקיון Sa 2.5 לפחות. ספוס (ISO 8503): ספוס זוויתי Grade Medium G (50-100 microns, R<sub>5</sub>)

יובהר: המידע המועבר אליכם, כולו או חלקו, עשוי להיות "מידע פנים" כהגדרתו בחוק ניירות ערך, התשכ"ח-1968 והשימוש בו מהווה עבירה על חוק זה אשר עלולות להיות לה השלכות פליליות. על כן אנו מבקשים לשמור מידע זה בסודיות



סילוק כל הגרגירים מתוך המיכל לפני צביעה, ושאיבת אבק עם שואב אבק תעשייתי. שימוש בגרגירים אברזיביים מאושרים ע"י משרד העבודה והבריאות כדלקמן: אלומיניום סיליקט, J blast, supa, יורוגריט X או יורוגריט A3, גרגרי פלדה משוננים, טמגריט 0.5-2.0 מ"מ, SW Grit 0.5-1.5 mm, וסיגי פחם או נחושת היוצרים את החספוס המתאים הנדרש לרצפות.

### מערכת הצבע הפנימית לרצפה כוללת 1 מטר מהרצפה בהיקף הדופן:

המערכת תוגש לאישור מראש ובכתב של יועץ הקורוזיה. יש לזמן את היועץ לאבטחת איכות העבודה בשטח.

#### 1. מערכת Sigma ("נירלט")

מערכת ללא מדללים 100% SBV, Sigma Novaguard 840 או ש"ע מאושר מראש. מערכת Solventless מתאימה גם למיכלים ישנים עם גומות, ובעלת יתרון מבחינה בטיחותית ותברואתית בהיותה ללא מדללים.

כללית, מערכת ללא מדללים מתאימה במיוחד לשיפוץ מיכלים ישנים לבנ"ע עם גומות קורוזיה במתכת, וכמו כן מתאימה לצביעת מיכלים חדשים לדלק גולמי ותזיקי. נדרש אירלס חזק לפחות 60:1 ליישום אפוקסי 100% SBV.

#### סוג המערכת:

- יסוד אפוקסי פנולי Recoatable לפחות למשך 28 יום בטמפרטורה 30 מ"צ לצורך גמר ניקוי חול וצביעת יסוד, בעובי 60-75 מיקרון. אין לעבור 100 מיקרון של צבע היסוד.
- עליון אפוקסי פנולי-אמין 100% מוצקים ניתן לחדוש 28 יום בטמפרטורה 30 מ"צ, גמיש וללא מדללים, בעובי 400 מיקרון מינימום.

סה"כ: עובי יבש כולל 475 מיקרון מינימום.

#### 2. מערכת Sigma Novaguard 840, 100% SBV תוצרת "סיגמא"

- התזת גרגירים משוננים: Sa 2.5 לפחות.
- יסוד אפוקסי פנולי (אמין-אדוקט) Sigmaguard 260 primer בעובי 75 מיקרון.
- עליון אפוקסי פנולי אמין ללא מדללים Sigma Novaguard 840 בעובי 400 מיקרון.

סה"כ: עובי יבש כולל 475 מיקרון מינימום.

#### הערות:

- יש ליישם שכבת Stripe Coat של Sigma Novaguard 840 על כל הריתוכים, גימומים, קצוות ופינות חדות לפני יישום שכבה מלאה.
- יש למלא ולהוסיף עובי בגימומים וריתוכים בשפכטל ו/או בהתזת הציפוי ללא מדללים, לאחר יישום הפריימר. הציפוי ללא מדללים מאפשר מילוי הגומות בצבע pitfilling ללא הגבלת עובי לשכבה.
- בשום אופן, אין להוסיף מדלל לצבע ללא מדללים.
- אסור לדלל את הצבע בעל 100% מוצקים.
- היישום במכשיר איירלס חזק ביחס 60:1 ולפי הנחיות היישום של יצרן הצבע. בערבוב המרכיבים טמפרטורת חלק א' וחלק ב' תהיה מעל 20°C.
- התזה תבוצע כשהצבע בטמפרטורה לפחות של 20°C.

במידה וציוד ההתזה חלש, טמפרטורת הסביבה נמוכה או צינור ההתזה הגמיש ארוך, יש לחמם את הצבע לסביבות 30°C לקבלת הצמיגות הנכונה (ניתן גם לחמם חלק א' מראש לפי התנאים בשטח).

יובהר: המידע המועבר אליכם, כולו או חלקו, עשוי להיות "מידע פנים" כהגדרתו בחוק ניירות ערך, התשכ"ח-1968 והשימוש בו מהווה עבירה על חוק זה אשר עלולות להיות לה השלכות פליליות. על כן אנו מבקשים לשמור מידע זה בסודיות.



4. שכבה עליונה תהייה בגוון בהיר ומבריק. ניתן ליישם עליון בשכבה אחת או שתי שכבות בגוונים שונים. השכבה הראשונה ירוק, והשניה קרם.
5. יש לזמן את יועץ הקורוזיה לפני התחלת הצביעה, לבדיקת הצבעים ותנאי היישום בשטח. **יש להשתמש בפריימר לפני מילוי גומות** וציפוי. בדיקת עובי צבע תבוצע לפי SSPC PA2. ביצוע הבדיקה ע"י מערכת בקרת האיכות של הקבלן. יש לזמן את אבטחת האיכות של המזמין (המהנדס והיועץ) לקבלה ואישור בדיקת עובי מיד בגמר עבודת הציפוי על מנת לאפשר ביצוע תיקונים בתוך פרק הזמן המותר לצביעה של שכבה נוספת.
6. על הקבלן לבדוק רציפות הציפוי בכל הריתוכים, קצוות ופינות, ולתקן בכל נקודות אי הרציפות עם Sigma Novaguard 840. יש לזמן את יועץ הקורוזיה על מנת לוודא בדיקת רציפות הציפוי ברצפה על פי התקן Holiday detector inspection per NACE RP 0188 (table 1).
7. יש להשתמש במאווררים בעת עבודות הצביעה והייבוש.
8. יש לעבוד עם ציוד מוגן התפוצצות ולפי כל כללי הבטיחות לעבודה בתוך מיכלים סגורים Confined Places. מילוי המיכל בנוזלים רק לאחר 5 ימי ייבוש מלאים בטמפרטורה  $20^{\circ}\text{C}$  לפחות, מגמר כל עבודות הצביעה, כשהמיכל פתוח או/מאוורר.
9. ניקוי אברזיבי וצביעה יעשו גם על הרצפה מתחת לתחתית הרגלים התומכות את הגג הצף. ניקוי החול והצבע יעשה תוך הרמת הגג והשארית הצבע להתייבש לפני הורדתו. במיכל כ- 100 רגלים כאלו.

### 3. מערכת International ("טמבור")

- מערכת תוצרת "אינטרנשיונל":  
התזת גרגירים Sa2.5 לפחות.  
יסוד אפוקסי פנולי Interline 982 Holding Primer בעובי 30-40 מיקרון.  
עליון אפוקסי פנולי ללא מדללים Interline 984 בעובי 435 מיקרון, בגוון ירוק בהיר (או לבן או צהוב)  
סה"כ: עובי יבש כולל 475 מיקרון מינימום.

#### הערות:

- Interline 982 הוא היסוד המומלץ עבור Interline 984 לתזקיקים. היסוד מיועד לשמור על מתכת נקיה ללא חלודה ולהיצבע מחדש בטמפרטורה  $25^{\circ}\text{C}$  עד 21 יום לפחות.  
רצוי לא לעבור ביסוד עובי מעל 40 מיקרון.  
צבע היסוד חייב להיות נקי לחלוטין מכל זיהום לפני צביעת השכבה הבאה, וללא חלודה.  
בד"כ אין צורך בדילול של היסוד מעל 5%, אם בכלל.  
בצביעת כל שכבה, יש לוודא שהשטח המוכן לצביעה יבש ונקי לחלוטין מכל זיהום.  
מילוי גומות בעזרת מברשת או/שפכטל וביצוע מריחות במברשת של Stripe coats יעשו עם הצבע העליון Interline 984.  
זמן המתנה מקסימאלי בין שכבות Interline 984 הוא 28 ימים בטמפרטורה  $25^{\circ}\text{C}$ .  
יש ליישם שכבת Stripe Coat של Interline 984 על כל הריתוכים, גימומים, קצוות ופינות חדות לפני יישום שכבה מלאה.  
בשום אופן, **אין להוסיף מדלל לצבע ללא מדללים.**  
**אסור לדלל את הצבע בעל 100% מוצקים.**  
היישום במכשיר איירלס חזק ביחס 60:1 ולפי הנחיות היישום של יצרן הצבע.

