

חלק 4 – המפרט הטכני

כללי	4.0
תיאור העבודות	4.0.1
חוזר 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, שיפוצים במיכלים 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 חברת 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.	4.0.1.3
מחסן החברה נמצא במסוף אשקלון דרום.	4.0.1.4
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.	4.0.1.5
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.	



ביצוע עבודות הנדסה אזרחית

4.0.2.1

כל עבודות ההנדסה האזרחית יעשו ע"י המפרט הכללי שבהוצאת משרד הבטחון ההוצאה לאור במהדורה האחרונה (להלן "המפרט הכללי"). עבודות הנדסה אזרחית כוללות עבודות עפר, בטון, סלילה, קונסטרוקציה וצנרת שאיננה צנרת דלק. האמור בחלק זה של החוזה ובתוכניות עדיף על האמור במפרט הכללי.

השימוש במפרט הכללי שבהוצאת משרד הבטחון

4.0.2.1.1

- 00 – פרק מוקדמות
- 01 – עבודות עפר
- 02 – בטון יצוק באתר
- 11 – עבודות צביעה
- 19 – מסגרות חרש
- 40 – פיתוח האתר
- 57 – קווי מים, ביוב ותיעול

בכל מקום שנאמר ה"מהנדס" או ה"מנהל", מובנם, ה"מהנדס" כמוגדר בסעיף 2.05 של התנאים הכלליים (חלק 2).

בכל מקום שנאמר "תנאים חוזיים" או "מדף 3210" יש להתייחס לדברים האמורים באותו עניין ב"מסמכי החוזה" כמוגדר בסעיף 2.01.1 של התנאים הכלליים (פרק 2).

ביצוע עבודות צנרת דלק

4.0.2.2

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

ביצוע עבודות במיכלי דלק

4.0.2.3

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

בדיקות מעבדה

4.0.2.4

בדיקות המעבדה לעבודות עפר, בניה והנדסה אזרחית 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. בדיקות המעבדה יהיו על חשבון הקבלן ומחירן יהיה כלול במחיר העבודות המפורטות בכתב הכמויות. בדיקת רדיוגרפיה ובדיקות אל הרס לריתוכים יבוצעו ע"י בודק מטעם החברה ועל חשבונה.



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 מנהלי 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

מודד מוסמך

בכל מקום אשר לדעת המהנדס נדרש ביצוע עבודות מדויקות המחייבות מדידה, או במקומות שנדרשת מדידת מצב הביצוע (AS MADE) תעשה המדידה באמצעות מודד מוסמך. כל עבודות המדידה הדרושות כמתואר לעיל ובמקומות אחרים בחוזה זה ייעשו על חשבון הקבלן. ביצע הקבלן עבודות חפירה, הטמין בהן יסודות, צנרת או שנתקל במתקנים תת קרקעיים, תבוצע מדידת המצב הקיים לפני הכיסוי. כל המדידות יקשרו לנקודות קבע שבשטח המתקן אשר ימסרו לקבלן ע"י המהנדס.

4.0.5

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.

4.0.6

חשמל

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

4.0.7

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 וישא בכל ההוצאות הכרוכות בפיצוי ובתיקון הנזק. עבודות החפירה לעילוי כבלים ו/או צנרת יבוצעו בכל עת בפיקוח צמוד של המהנדס או נציגו.



פינוי פסולת

4.0.8

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.

עודפי חפירה

4.0.9

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.

שעות עבודה במתקנים

4.0.10

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.

הוראות החברה (בטיחות)

4.0.11

הוראות כלליות

4.0.11.1

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.
- ד. אישור – כל נושאי הבטיחות הטעונים אישורו של בודק מוסמך מטעם משרד העבודה (מתקני הרמה, כלי לחץ וכד').
- ה. אוורור – כל הציוד הדרוש לאוורור קווים, מיכלים, תאי ציפה (פונטונים), לצורך הוצאת גזים ו/או אויר, המופעלים ע"י אויר דחוס ו/או חשמל מוגני התפוצצות הטעונים אישור ממונה הבטיחות של החברה.

4.0.11.2 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.

4.0.12 מדידה וסימון

4.0.12.1 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.

4.0.12.2 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

4.0.12.3

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 ויצגן למהנדס לאישור.

תוכנית בדיעבד (AS MADE) במדידה ממוחשבת

4.0.12.4

הקבלן יהיה אחראי למדידת מיקומם המדויק של כל התשתיות התת-קרקעיות שיתגלו במהלך עבודות חפירה שיבצע במתקנים.
לצורך כך יעסיק הקבלן מודד מוסמך אשר יבקר באתר ויסמן את כל התשתיות התת-קרקעיות לפני כיוסין.
בגמר העבודות יכין הקבלן וימציא למהנדס מדידה ממוחשבת של העבודות שביצע (להלן "תוכניות בדיעבד"), שיוכנו ע"י מודד מוסמך. המדידה הממוחשבת תיעשה באמצעות תוכנת שרטוט "אוטוקאד" או תוכנה תואמת. המדידה תקיף את כל השטחים וכל המבנים והמתקנים בהם בוצעו העבודות ותעשה באותו קנה מידה ובאותה מידת פירוט של התוכניות שהכין עפ"י סעיף 4.0.12.1 או שנמסרו לקבלן בתחילת עבודתו.
התוכניות תכלולנה את כל העצמים בפני השטח שבתחום העבודות, ואת כל המתקנים התת-קרקעיים ובכלל זאת כבלי חשמל, צנרת וכיו"ב תוך ציון עומקם, מיקומם המדויק והתוואי בו הם עוברים. התוכניות יערכו בשכבות כמפורט בנספח 4 א' למפרט הטכני.
תוצאות המדידה ימסרו למהנדס על גבי דיסק מחשב ועל גבי אורגינלים חתומים בחתימת המודד המוסמך.
התוכניות בדיעבד טעונות בדיקה ואישור של המהנדס.
ההוצאות הכרוכות בהכנת התוכניות בדיעבד יכללו במחירי העבודות והוצאות אלה לא תימדדנה ולא תשולמנה בנפרד.

אספקת ציוד וחומרים

4.0.13

אספקת חומרים על ידי החברה

4.0.13.1

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

4.0.13.2

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

4.0.13.3

הקבלן יספק את כל החומרים והאביזרים הנחוצים לביצוע העבודות. בלי לגרוע מכלליות הנאמר לעיל ובמקומות אחרים במסמכי החוזה, מפורטים להלן חומרים שעל הקבלן לספק:

אלקטרוודות 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.

עבודות בטון

4.2

כל עבודות הבטון יעשו על פי האמור בפרק 02 של המפרט הכללי. בהעדר הוראה אחרת יהיה הבטון מסוג ב- 30 יצוק בתבניות. פני הבטון יהיו חלקים ולא יושארו בפניהם חלקי מתכת גלויים. תמיכות טרומיות יסופקו מייצור מתועש, ממפעל לייצור אלמנטים מבטון טרומי אשר יאושר מראש ע"י המהנדס. בבטונים גלויים יהיו פינות האלמנטים קטומים.

צביעה גלון ועטיפה

4.11

כללי

4.11.0

סעיף היחידה שבכתב הכמויות עבור מערכת צבע סינטטי/אפוקסי כולל בתוכו את אספקת כל שכבות מערכת הצבע עפ"י מפרט המזמין. עבודות הצביעה יעשו על פי האמור בפרק 11 של המפרט הכללי בהתייחס לצביעת "משטחי פלדה" (סעיף 1105).

4.11.0.1



4.11.0.2 עבודות הצביעה מתייחסות לצביעת מסגרות קונסטרוקציות וצנרת וצביעה ותיקוני צבע במיכלים.

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

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

4.11.1 התאמת מערכות הצבע

הקבלן יגיש לאישור המהנדס ויועץ הצבע של החברה את מערכות הצבע ומפרטי היישום של היצרן. מערכות הצבע ושיטות היישום יתאימו לשימושים, לתנאי הסביבה ולעמידות הנדרשת על פי הקריטריונים המפורטים להלן.

לא אושרו מערכות הצבע המוצעות ע"י המהנדס ויועץ הצבע, יגיש הקבלן מערכות חלופיות עד לאישורן. בחירת מערכת הצבע המתאימה היא באחריות הקבלן ולא תוכר כל תביעה על עיכוב או הוצאה כספית כתוצאה מתהליך האישורים הנ"ל.

4.11.1.1 שימושים

יובחן בין השימושים הבאים:

- א. צביעת קונסטרוקציה עשויה "פלדה שחורה".
- ב. צביעת צנרת עשויה "פלדה שחורה".
- ג. צביעת קונסטרוקציה מפלדה מגולוונת.
- ד. צביעת צנרת מפלדה מגולוונת.
- ה. השלמות ותיקוני צבע בפחי הפלדה של מיכלי דלק.



תנאי הסביבה

4.11.1.2

יובחן בין תנאי הסביבה הבאים:

- א. אזורים קרובים לים ולסביבה קורוזיבית קשה.
- ב. אזורים הנתונים לקרינה קשה של השמש.
- ג. אזורים החשופים לתנאי שחיקה עקב נדידת חולות.
- ד. אזורים בעלי תנאים רגילים.

עמידות

4.11.1.3

מערכות הצבע המוצעות תהיינה עמידות לתקופה של 10 שנים לפחות בכל השימושים ובכל תנאי הסביבה המפורטים לעיל.
הקבלן יציג לאישור המהנדס את כל המסמכים הנדרשים המעידים על התאמת מע' הצבע ועמידות בשימוש ובתנאי הסביבה השוררים.

צביעת משטחי פלדה שחורה

4.11.2

4.11.2.1 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 ובלוטות. שטח המתכת ינוקה מכל לכלוך וכתמי שמן בעזרת מדלל.

4.11.2.2 כל שטחי המתכת ינוקו ע"י התזת חול בזלת, רסיסי יציקה או אלומיניום סיליקט עד לדרגת ניקוי $Sa\ 2\frac{1}{2}$, 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 50-20 "מש" לפי סדרת הנפות האמריקאיות. לא יהיה שימוש חוזר בחול ששימש כבר לניקוי.

זרם האויר 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, באויר 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.

4.11.2.3 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.



צביעת שטחי פלדה מגולוונים

4.11.3

הקבלן ישתמש במערכות צבע מתאימות לשטחי פלדה מגולוונים. הכנת השטח ותהליך הצביעה יעשו לפי הוראות יצרן הצבע, לאחר שיאושרו כאמור.

תיקוני צבע במיכלים

4.11.4

מערכת הצבע ושיטת היישום תיקבע בתיאום עם יועץ הצבע של החברה. בבחירת מע' הצבע יתחשבו בגורמים הבאים:
א. המוצרים המיועדים לאחסון במיכל בתקופה של 10 השנים הקרובות.
ב. סוג התיקון, תיקונים נקודתיים או צביעת שטחים גדולים, תיקון פגמים בפלדה.
ג. 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.

גלון

4.11.5

בכל מקום שנדרש גלון הכוונה לגלון בטבילה באבץ חם על פי תקן ישראל 918. הדרישות מהגלון הן כדלהלן אלא אם אושר אחרת ע"י המהנדס:

- עובי הגלון המינימלי לאלמנטים מפלדה 80 מיקרון.
- כל הריתוכים והחורים יבוצעו לפני הגלון.

עובי הגלון ייבדק ע"י המהנדס. הבדיקה תהיה שיטתית ותוצאותיה יצינו ביומן. עובי שכבת הגלון שימצא בבדיקה יהיה לפחות 80 מיקרון. במקום בו נדרש גלון יהיו גם כל אביזרי החיבור (ברגים וכיו"ב) מגולוונים באותו אופן בו מגולוונים חלקי המתכת האחרים.

עטיפת צנרת

4.11.6

כללי

4.11.6.1

עטיפת צנרת יעשו על פי הוראות יצרן העטיפה, האמור להלן והוראות המהנדס. אין לבצע עבודות עטיפה בגשם או כשהצינור רטוב, מכוסה טל או מלוכלך.

עטיפת צנרת תת-קרקעית בביטומן חם

4.11.6.2

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

עטיפת קווים תת-קרקעיים בסרט פוליאתילן באתר

4.11.6.3



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

4.11.6.3.2 יישום העטיפה בסרט, לרבות ניקוי דופן הצינור ובדיקות הטיב יבוצעו בהתאם לדרישות מפמ"כ 266.3 בהוצאת מכון התקנים הישראלי.

4.11.6.3.3 החברה תספק לקבלן את הפריימר וסרטי העטיפה או שרוולים מתכווצים במחסן החברה. הקבלן יהיה אחראי להובלתם ואחסונם על חשבון.

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

4.11.6.3.5 חומרי העטיפה יובלו באופן כזה שלא תגרם פגיעה בחבילות. הגלילים יאוחסנו במקום יבש ומכוסה, על משטחים נקיים וישרים. הגלילים יוגנו בפני קרינת השמש ובפני גשם.

4.11.6.4 השלמות עטיפה חרושתית של צינורות בודדים

4.11.6.4.1 השלמות עטיפה לראשים מרותכים של צינורות ותיקוני עטיפה יבוצעו באתר טרם הורדת הקו לתעלה, או בתוך החפירה במקרה של צנרת קיימת או חדשה שטרם נעטפה.

4.11.6.4.2 עטיפת ראשים מרותכים של צינורות בעלי עטיפה חרושתית בשתי שכבות סרט פוליאטילן תבוצע בהתאם לדרישות התקן AWWA-C-209-84 ו/או עטיפות חברת "אברות".

4.11.6.4.3 עטיפת ראשים מרותכים של צינורות בעלי עטיפה חרושתית שלוש שכבות פוליאטילן (פוליפרופילן) מיוצר בשיחול FBE, תבוצע באמצעות סרטים מתכווצים בחום. יישום הסרטים המתכווצים בחום יהיה עפ"י הנחיות יצרן הסרטים (יצרנים שונים מכתיבים תהליכים שונים ליישום השרוולים המתכווצים). העבודה תבוצע אך ורק ע"י עובדים אשר עברו הכשרה ליישום סרטים מתכווצים בחום ע"י נציג ספק הסרטים.

4.19 עבודות מסגרות ופלדה

4.19.1 כללי

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

4.19.2 חומרים

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

4.19.3.1 חורים יקדחו במכונות לקידוח או לניקוב מכניות.
אין לקדוח או להרחיב חורים בעזרת להבה.
חיתוך פרופילים ופחים יעשו באמצעים מכניים. חתוכים בעזרת להבה יבוצעו רק לאחר אישור בכתב של המהנדס.

4.19.3.2 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).

4.19.3.3 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.

עבודות מסגרות במיכלי פלדה

4.19.4

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.



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 ROOFS OF TANKS IN FLOATING PETROLEUM SERVICE

7. המפרטים יהיו נגישים לקבלן במשרדי החברה בהרצליה. חלק מהמפרטים הינם באנגלית והקבלן נדרש להבינם ו/או להעמיד אדם מטעמו שידוע לקרוא אנגלית.

גישה למיכל

4.19.4.3

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

ביצוע עבודות במיכל דלק

4.19.4.4

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.

מתקני פלדה

4.19.4.5

כל המתקנים הקשורים למיכל כגון סולמות, מעקות, מדרגות ומשטחי הליכה וכיו"ב, יסופקו וייצרו 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 לתוכנית, 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 במספריים, 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, ירוחק עם אלקטרודה בקוטר 3.25 מ"מ. כיוון הריתוך בריתוכים 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), ירוחקו 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 לגובה פני הפלדה וכסה 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.



- 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 שעותיים לפחות.
- אלקטרודה שספגה לחות – 250 מעלות צלסיוס במשך שעותיים לפחות.

בדיקות אל הרס

4.19.4.7

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.

נוהלי ריתוך והסמכת רתכים

4.19.4.8

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%.

מבחני לחץ הידרוסטטיים

4.19.4.9

מבחני לחץ הידרוסטטיים יבוצעו במקרים הנדרשים על פי התקנים ובהתאם להוראות המהנדס. בכל מקרה שיתגלו דליפות יתקן הקבלן על חשבונו את העבודות וישלימן 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.

הרכבת אטמים היקפים

4.19.4.10

יבצעו להחלפת "TUBE" ו/או החלפת אטמים קיימים בחדשים. העבודה תעשה עפ"י נוהלי העבודה של יצרן האטם, ונוהלי הבטיחות של המזמין כאשר המיכל בעבודה או ריק אחרי ביצוע GF למיכל.

עבודות צנרת

4.57

כללי

4.57.0.1

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 ממכלים וממתקנים המאחסנים או מזרימים דלק נחשבת לצנרת דלק.

תקנים 4.57.0.2

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.

כללי 4.57.1

פרק זה של המפרט מתייחס לעבודות ייצור הצנרת הטרומית ועבודות הרכבת הצנרת באתר. עבודות ההרכבה יבוצעו במקום עפ"י שרטוטי מערך, המבטים והחתכים. כל המידות המופיעות בשרטוטים לגבי הרכבת הצנרת הן מקורבות בלבד ועל הקבלן למדוד ולהתאים באתר את המידות הסופיות. לא תשולם כל תוספות עבור מדידות והתאמות באתר.

צנרת ואביזרים 4.57.2

קטרים נומינליים 4.57.2.1

כל הקטרים המסומנים בתוכניות והמפורטים ברשימת הכמויות הינם קטרים נומינליים ונתונים באינץ'.

אביזרי צנרת 4.57.2.2

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

תאור העבודות 4.57.3

צנרת טרומית 4.57.3.1



קבלת צינורות ואביזרים במחסני החברה או במקום אחר. העמסתם, הובלתם ופריקתם בבית מלאכה של הקבלן או במקום מוגדר באתר, לצורך ביצוע עבודות ייצור טרומי, צביעת ועטיפת הצנרת, הובלתם ופריקתם במקום באתר ביצוע העבודות.

4.57.3.1.1

ייצור צנרת טרומית על כל אביזריה הדרושים בהתאם להוראות המהנדס כלהלן:

4.57.3.1.2

- א. חתוך הצינורות למידות כולל הכנת מדרים והשחזה.
- ב. הכנת מערכות לריתוך באמצעות ריתוכים נקודתיים לשם ביקורת המידות בהתאם לשרטוטים ולסיבולות המותרות בתקנים.
- ג. ריתוך המערכות בהתאם לשרטוטים והתקנים.
- ד. סימון בצבעי שמן של הקטעים הגמורים במספר זיהוי.
- ה. ניקוי פנים של הצינורות מחול, שאריות של אלקטרודות או חומרים אחרים באמצעות אוויר דחוס או לפי שיטה שיאשר המהנדס, וסגירת הקצוות של הקטעים באמצעות פקקים או פחים על מנת למנוע כניסת לכלוך.
- ו. צביעת הקטעים בהתאם להוראות הנתונות במפרט טכני זה.
- ז. אחסון הקטעים הגמורים במקום שעליו יורה המהנדס בצורה שיאפשר זיהויים בנקל. הוצאות האחסון כאמור לרבות הוצאות העברת קטעי הצנרת הגמורים (כולל העמסה ופריקה) חלות על הקבלן ותמורתן נחשבת ככלולה במחירי היחידה.

צנרת מיוצרת באתר (במידה וניתן לרתך באזור)

4.57.3.3.2

ייצור והתקנת קווי צנרת בקטרים שונים המוגדרים "מיוצרים באתר". חיבורי הצנרת הם בשיטות של חיבור אוגנים או ריתוך השקה. כמו כן "מיוצרים באתר" יכלול צנרת מכל קוטר שהוא. ייצור והתקנת הצנרת כאמור בסעיף זה כולל אבל לא מוגבל בפעולות כלהלן:

- א. חיתוך צנרת למידות כולל מידות וסימון של החלקים בהתאם למידות הנקובות בשרטוטים והמציאות בשטח, ניקוי פנים הצינורות מחול או מגופים זרים על ידי אוויר דחוס או לפי שיטה שיאשר המהנדס, בדיקת סימון קטעים מייצור טרומי בהתאם לתוכניות וסידורם, הכנת מדרים, השחזות והכנות לריתוך.
- ב. התקנת והכנת מערכות הצנרת לריתוך וחיבור כולל ביקורת סופית של המידות וריתוכים נקודתיים.
- ג. הרכבת סופית של מערכות הצנרת בהתאם לתוכניות ולמפרטים.
- ד. ייצור והתקנת תמיכות, רגלי צינור וכדומה, הכל לפי השרטוטים והוראות המהנדס באתר.



ה. הרכבת מגופים ושסתומים, מסננים ואביזרים אחרים.

ו. שטיפת פנים הצנרת.

ז. עריכת מבחני לחץ.

ח. ריקון הקו ופינוי המים למקום שיורה לו המהנדס.

4.57.3.4 חיתוך הצינורות (בשלב הייצור הטרומי)

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

4.57.3.5 מאמצים במערכות הצנרת

אין בשום מקרה "למתוח" את הקווים כדי להתאימם ליציאות הצידוד ו/או צנרת אחרת אליהם הקו מתחבר.

יש להקפיד להשתמש בברגי חף בלבד, B7, A-193, ואומים 2H. תברגי הברגים יהיו לפי תקן UNC. אין לעבור מעבר לאום ביותר משתי כריכות. על הקבלן למרוח את הבורג בגריז גרפיט מתאים לפני סגירת האומים ולאחר מכן בקצוות הבורג.

יש להקפיד שלא יוצרו שום מתיחויות בקו או בצידוד אשר אינו מוגדר בתוכניות. אחרי סגירת כל האוגנים וגמר הריתוכים בקו בשלמותו, יש לפתוח את האוגן המתחבר לצידוד בנוכחות המהנדס ולהוכיח שאין הזזה ב-"ALIGNMENT" של הצידוד או הקו.

במקרה שיש צורך בהתאמה היא תבוצע לפי הוראות המהנדס על חשבון הקבלן.

פתיחת וסגירת האוגנים, לבדיקה ו/או לתיקון יעשו על חשבון הקבלן.

4.57.3.6 ייצור והתקנת תמיכות מתלים וכו'

4.57.3.6.1 תמיכות הצנרת

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

4.57.3.7 טיפול והנחת צנרת תת-קרקעית

4.57.3.7.1 טיפול והנחת צנרת תת-קרקעית יעשה בהתאם להוראות המפורטות להלן.



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.

4.57.3.7.2 הרכבת הקטעים של צנרת תת-קרקעית

הצינורות יחוברו 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.

4.57.3.7.3 סתימת צינורות בהפסקת עבודה

בסוף יום עבודה ובכל הפסקה אחרת בעבודות יש לחסום את קצוות הקטעים המרותכים וקצוות הצינור ע"י פח בריתוך נקודתי או בצורה אחרת שתאושר ע"י המהנדס בשטח.

4.57.3.7.4 חציית דרך או צומת ראשית

- א. פתיחת צומת ראשית ו/או דרך תתבצע בתחילת יום העבודה, לאחר ביצוע חפירות גישוש על פי הוראות המהנדס בשטח. במצב של חסימת כביש יציב הקבלן אמצעים כגון שלטי הפנית כלי רכב ועמודי סכנה וכד', הכל על פי ההנחיות שבהיתרי העבודה.
- ב. על קבלן לתכנן את עבודות החצייה כך שבסוף יום העבודה תכוסה החפירה ויתאפשר מעבר כלי רכב בצומת.
- ג. הצינור החוצה את הצומת ו/או הכביש יוגן בשרוול מגן כאשר מתקיים אחד משני התנאים הבאים:
הצינור חוצה דרך אספלט או עורק תחבורה ראשי.
עומק הטמנת הצינור קטן מ-80 ס"מ.
- ד. הקוטר הנומינלי של שרוול המגן יהיה גדול לפחות ב- 6" מקוטר הצינור.
- ה. אורכו של שרוול המגן יהיה כנדרש בתוכניות או בהעדר הוראה אחרת יהיה אורכו שווה לרוחב הכביש, בתוספת 2 מ' מכל צד.
- ו. הסיבולת של שרוולי המגן לכל כיוון לא יעלה על 1:100 מאורך השרוול.
- ז. כל הריתוכים ההיקפיים של צינור הקו הנמצאים בתוך צינור השרוול יעברו צילומי רדיוגרפיה ב- 100% לפי השחלה.

4.57.4 עבודות ריתוך



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, ייעשו 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.

הכנה לריתוך

4.57.4.2

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

- א. בדיקת שלמות הצנרת – לא ייעשה 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 ייעשו לאחר אישור ממונה בטיחות.

ביצוע הריתוך

4.57.4.3

כל עבודות ייצור הצנרת הטרומית ייעשו 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 מיליון לא יהיה גדול מ- 3 מ"מ. מהדקי-ההארקה המתחברים לצינורות יותקנו כך שלא יפגמו בפלדת הצינור. המדר וקצות הצינורות לריתוך ינוקו 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.

עבודות "חמות" לחיבור "חי"

4.57.4.4

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

4.57.4.4.1



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.

4.57.4.4.2 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 חשבוננו. ציוד בטיחות וכיבוי אש יסופק לקבלן ע"י החברה והקבלן ידאג להחזירו בגמר העבודות במצב תקין.

4.57.4.5 אלקטרודות

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

הצינורות ירותכו 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.

4.57.4.6 בדיקת ריתוכים

המהנדס או בא כוחו המוסמך יפקחו על טיב הריתוכים וביצועם. אין לבצע תיקונים בריתוכי מחזור השורש או מילוי ללא קבלת רשות המהנדס, אולם



קבלת רשות זו אינה פוטרת את הקבלן מאחריותו לטיב העבודה. כל התיקונים בריתוכים ייעשו לפני הרכבה סופית ולפני ביצוע ציפוי מגן ולא יורכב כל קטע אלא לאחר קבלת רשות המהנדס.
שיעור בדיקות הרדיוגרפיה של כל הרייתוכים 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

4.57.4.7

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

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

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

מבחני לחץ

4.57.4.8

כללי

4.57.4.8.1

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 בזמנית.

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.



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

תהליך בדיקת לחץ

4.57.4.8.3

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 חשבון 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 שינויי טמפרטורה ו/או יאותרו דליפות "הזעות" וכו' יש לתקן את הפגמים ולחזור על הבדיקה עד אשר הקו יעמוד בבדיקת הלחץ לשביעות רצון המהנדס. לחץ הבדיקה 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.

אביזרים וציוד מאוגן

במקרה של חיבור/פירוק אביזרים וציוד מאוגן (מגופים, שסתומים מסננים וכיו"ב) כולל המחיר את חיבור/פירוק האוגנים המחוברים אליהם. מדידת חיבור/פירוק אוגנים בנפרד תעשה רק כאשר אינו כרוך בחיבור/פירוק אביזרים וציוד כאמור לעיל.

התקנת ציוד מאוגן כוללת את בדיקת פעולתו התקינה לפני הרכבתו ולאחריה. יש לוודא הכנסת אטמים שיוספקו ע"י המזמין.
באחריות הקבלן אספקת אמצעי ההרמה הנדרשים

חיבור/ פירוק זוג אוגנים כולל אוגן עיוור

4.57.4.8.4



המחיר עבור סגירת זוג אוגנים או אוגן לאוגן עיוור כולל את הובלת האוגנים, פילוס האוגנים, בדיקת מקביליות, הרכבה וסגירת הברגים (ברגי חף ו-2 אומים שיסופקו ע"י החברה), הרכבת אטם מתאים והידוק הברגים. המחיר לפי א"ק, כאשר עבור פירוק זוג אוגנים או אוגן עיוור ישולם 50% מהכמות.

הרכבת/פירוק אביזר מתוברג

4.57.4.8.5

כולל את בדיקת פעולתו התקינה של הציוד לפני הרכבתו ואחריה וכולל שימוש בחומרי אטימה (PTFE) של התברג על פי הצורך. אביזר מתוברג הינו מגוף , מד לחץ, איחוד (רקורד) , ישולם כתברג יחידה אחת ללא תלות במספר ההברגות שיש לסגור. המחיר יכלול ניקוי שטחי המגע, עטיפת התברג בסרט PTFE שיסופק ע"י הקבלן ועל חשבון, וסגירת ההברגות של האביזר. המחיר לפי א"ק, מתחת לאחד אינץ' יימדד כאחד אינץ'.

ייצור הברגה

4.57.4.8.6

כולל חיתוך והכנת תברג כולל ניקוי הקצה הפנימי של הצינור בעזרת מקדד קוני, וביצוע תברג בקצה אחד בלבד, במכשיר ידני או במכונה. המחיר לפי א"ק, מתחת לאחד אינץ' יימדד כאחד אינץ'.

סגירת חיבור מוברג

4.57.4.8.7

כולל עטיפת התברג בסרט PTFE לאטימה שיסופק ע"י הקבלן ועל חשבון, וסגירת 2 קצוות התברג (מופה, ניפל, קשת, בושניג וכד'). המחיר לפי א"ק, מתחת לאחד אינץ' יימדד כאחד אינץ'.

פירוק וסגירת פתח אדם במיכלים

4.57.4.8.8

כולל כל הכרוך בפירוק, החלפת ברגים בדירוג, פתיחת המכסה ובמידה ואין DAVIT להשאירו במקום בו יורה המהנדס, ע"ג משטח עץ. הסגירה כוללת ניקוב והכנת האטם שיסופק ע"י החברה, או שימוש באטם טבעת ללא ניקוב , וסגירה בברגים מתאימים שיסופקו ע"י החברה.

הרכבת צנרת עילית

4.57.4.8.9



כולל קבלת החומרים במחסן החברה העמסתם ופריקתם, אחסונם ושמירתם וכל הפעולות הנדרשות להרכבה, שטיפת הצנרת לאחר הייצור, מבחני לחץ סופיים, ייצור והתקנת חסמים והסרתם.
צנרת גמישה תסופק במתקן ביצוע העבודה
המדידה לפי מכפלת קוטר הצנרת (באינץ') באורכה (במטרים) - אק"מ.

הרכבת צנרת תת-קרקעית

4.57.4.8.10

כולל הכנת שכבת חול תומכת, עטיפת ראשים בשרוולים מתכווצים ותיקוני עטיפה, הכנסת הצנרת לחפירה על פי התוכנית כיסוי חוזר והידוק הקרקע על פי המפרט.
המחיר אינו כולל חפירה ומילוי שתימדד בנפרד. המדידה לפי אק"מ.

פירוק צנרת קיימת

4.57.4.8.11

כולל חיתוך הצנרת, הפרדתה מהתמיכות הובלתה וסידורה בשטח המתקן במקום שיורה המהנדס.
פירוק צנרת לצורכי שינוי מידות או הוספת אביזרים והרכבתה בגמר העבודה תחושב לפי הסעיף הרלוונטי בכתב הכמויות. יימדד לפי אק"מ.

4.57.4.8.11 פירוק צנרת עילית לצורך ביצוע שינויים והרכבה בגמר העבודה לאחר התאמתה

כולל פירוק הצנרת בשטחי המתקנים מתמיכות, מתלים, פירוק אביזרי חיבור מתברגים מיוחדים (כגון אביזרי חיבור לצנרת כיבוי אש) הורדת הצנרת, טיפול בצנרת, החזרה למקום המיועד לאחר גמר ביצוע השינויים. עבודות ריתוך, חיתוך, פתיחת אוגנים, ישולמו בנפרד עפ"י סעיפי כתב הכמויות. יימדד לפי אק"מ

ביצוע חדירת HOT TAPPING לקווים חיים

4.57.4.8.12

הכנת הקו, בהתאם להוראות המהנדס לשם ביצוע הזרמת חומר (דלקים או מים) בספיקות הדרושות. ריתוך מצמדה מתאימה, קידוח ע"י ציוד מתאים וסגירת החדירה בהתאם לדרישות באם באוגן ואוגן עיוור או בברז.
כל הציוד הדרוש, ההכנות, הריתוכים והאביזרים באם אוגנים או ברזים כלולים במחיר היח'.
כולל גישור חשמלי בהתאם להוראות הבטיחות.
החדירות מ: $\frac{3}{4}$ " עד $\varnothing 2$ ".

פתיחת אוגנים ישנים בתוך תעלות קווי צנרת

4.57.4.8.13

במקומות שידרוש המהנדס יפתחו אוגנים אלה ועל פי הוראתו.
יוחלפו כל הברגים לברגים חדשים כאשר המחיר יכלול הן החלפת הברגים והן חיתוך בקר של הברגים שאותם לא ניתן לפתוח באמצעים מכניים.
המחיר לפי א"ק דרג #150, #300 ו- #600.



אספקה וייצור מעקה מרפסת בסיגמנטים עפ"י המפורט : אֶזֶן עליון מצינור בקוטר 1.25", אֶזֶן תיכון מזוית 4 X 40, ופס רגל תחתון משטח 4 X 100, כולל עמוד אנכי מזוית 5 X 50. (כל המידות במ"מ). כל החומרים מגולוונים בחם.

חיתוך המעקה הקיים בקר הורדתו ע"י מע' כבלים המאושרת ע"י הבטיחות ופינוי המעקה הישן אל מחוץ למאצרה למקום אליו יורה המהנדס בתוך המתקן.

הרכבת המעקה החדש ע"י קידוח במקדחת אויר, בהתאם לסקיצה באמצעות ברגים מגולוונים שיסופקו ע"י הקבלן.

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 1/4" עם פקק לצורך ביצוע בדיקת אטימות לריתוך.

4.58.4 החלפת אטמים היקפים

החלפת אטם "טיוב" – כולל: פרוק האטם המשני מכל סוג שהוא למיכלים עד קוטר 60 מ', הרמת ה-SCUFBAND, הוצאת ה"טיוב" הפגום והחלפתו ב"טיוב" חדש, החזרת שאר חלקי האטם למקומם (SCUFBAND), אטם משני), הכנסת מים ב"טיוב" לפי המלצות היצרן.

מילוי אטם "טיוב" במים – כולל: פתיחת צוהר באטם המשני של הגג, פירוק קצוות הטיוב, מילוי מים עד לנפח 80% מנפח הטיוב הריק, החזרת הטיוב למקומו, ביצוע ביקורת סביב לנזילות. המחיר יהיה בקומפלט עד לקוטר מיכל של 60 מ'.

החלפת אטם משני – החלפת האטם המשני הקיים מכל סוג שהוא באטם משני חדש כולל: פרוק האטם המשני הקיים והעברת החלקים למחסן החברה (במתקן העבודה), הרכבת אטם משני חדש עפ"י הנחיות יצרן האטם.

החלפת אטם ראשוני – כולל: פרוק האטם המשני הקיים מכל סוג שהוא והנחתו בצד. פרוק אטם ראשוני קיים מכל סוג שהוא והחלפתו באטם ראשוני מכל סוג שהוא ("טיוב", מכני או ספוג) כולל: העברת האטם המוחלף (מכל סוג שהוא) למחסן החברה שיורה לו ע"י המפקח.



לכל סעיפי האטמים הנ"ל העבודה כוללת אספקת מנוף עם כננת להורדת חלקי האטם החדשים ו/או המפורקים מגגות המיכלים ולגגות המיכלים.

4.59.1 עבודות עפר והתקנת צנרת

כולל את ביצוע כל העבודות המפורטות במפרט המיוחד ובמפרט הכללי.

4.59.2 חפירה לצנרת

תימדד נטו על פי המימדים התיאורטיים הדרושים להתקנת הצנרת כמפורט במפרט. לא ימדדו השיפועים הדרושים לייצוב החפירה. המילוי החוזר לא יימדד בנפרד והחפירה תכלול את המילוי החוזר והחזרת המצב לקדמותו על פי האמור במפרט. עבודות חפירה יבוצעו בהתאם לתחיקה בנושא עבודות בנייה ובליווי ואישור מנהל עבודה מוסמך מטעם משרד העבודה.

4.59.3 הכנסה או הוצאת של מסננים זמניים, פלטות מדידה וחסמים

המחיר כולל פתיחה של זוג האוגנים, הכנסה או הוצאה של החסם / האביזר בין זוג האוגנים והסגירה של זוג האוגנים. למען הסר ספק- הרכבה או פירוק של אוגן עיוור לאוגן לא תיחשב כהכנסת חסם. יימדד לפי א"ק.

4.59.4 מבחן לחץ נוסף על קו צנרת

מבחן לחץ כלול במחיר היחידה של הרכבת הצנרת. יבוצע במידה ויידרש על ידי המהנדס מבחן נוסף מעבר לנ"ל. אינו כולל הוצאת חסמים. יימדד קומפלט לכל לחץ.

4.59.5 פירוק קונסטרוקציה ומשטחי דריכה לצורכי נגישות

במתקני החברה קיימים שוחות מגופים מתחת לפני הקרקע, אשר הגישה אליהם מתאפשרת באמצעות משטחי דריכה וסולמות. סעיף זה מתייחס לצורך בפירוק הקונסטרוקציה בכדי לאפשר גישה לעבודה על צנרת/מגופים, והחזרתה המצב לקדמותו ללא אספקת חומרים נוספים, מחיר היחידה כולל בתוכו ביצוע שינויים במידות הקונסטרוקציה באם יידרשו, וכולל חיתוך, ריתוך והחזרה למצב החדש. יימדד לפי ק"ג

4.59.6 יציקות בטון

עבודות בגין יציקות בטון יכללו את כל העבודות התומכות לפעולת היציקה לרבות: בניית תבניות מתאימות, עצים, סימונים, זיון, אספקת ברזל, עבודות טפסנות, אשפרה, החלקת הבטון וטיפול בו ופירוק תבניות.



עבודות בגין יציקות בטון הינן בכל מקום במתקנים, עלויות בגין הגעת מערבלי בטון לשטחי היציקות או משאבות בטון אם נדרש יכלולו במחירי היחידה ליציקה.

עבודות ביומית

4.60.1

תוספת על קריאת חירום

4.60.2

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.

נספח 4 א'

צביעה חיצונית של מיכלים, גגות, תיקוני צבע ואחזקה

כללי

טיפול בפלדה לפני עבודות הצביעה:

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 לפי "D" NACE RP 0178 . יש לטפל ולעגל את כל הקצוות edges לרדיוס 2 מ"מ לפחות.



- יש להסיר מלחים, שומנים וגריז לפי 1 SSPP SP. שטיפה במים חמים וסבון אקוקלין 2230 לפני שטיפה יסודית במים מתוקים עד קבלת pH נייטרלי וסילוק כל שאריות הסבון וייבוש.
3. כל עבודות הניקוי והשטיפה יגמרו לפני תחילת עבודות הכנת שטח לפני צביעה.
4. יש לשטוף במים מתוקים חמים בלחץ גבוה של לפחות 200 אטמוספירות לפני התזת גרגירים.
5. רמת מלחים מירבית תהייה 3 מיקרוגרם לסמ"ר כפי שייבדק ע"י הקבלן בשיטת מוליכות לפי BRESLE או בעזרת ערכה לבדיקת כלורידים - CHLOR-RID. יש לרשום תוצאות ביומן העבודה.
6. לאחר יישום הפריימר, ולפני יישום שכבות הביניים יש לבדוק מחדש פגמים במתכת ובריתוכים, ולתקן אותם במידת הצורך.

תנאים אטמוספריים (לחות וטמפרטורה):

1. הלחות היחסית תהייה מתחת 85%. טמפרטורת המתכת מעל 15°C ומתחת 40°C .
2. טמפרטורת המתכת תהייה לפחות 3°C מעל לנקודת הטל.
3. יש לוודא מיכל מאוורר ותחלופת אוויר מתאימה.

עבודות הצביעה

עבודות הצביעה כוללות אספקת צבעים ומדללים וביצוע ציפוי חיצוני של מיכלי דלק ונפט גולמי.

חלק מהמיכלים נמצאים בקרבת הים ומתקני תעשייה, חשופים לקרינת שמש חזקה, רוחות חזקות וארוזיה על ידי החול שבסביבה. המיכלים יצבעו בדופן, מעקות, משטחי הליכה וגג במערכת צבע תלת שכבתית המורכבת צבע יסוד אפוקסי דו-רכיבי עשיר אבץ הניתן לחידוש, צבע ביניים אפוקסי ניתן לחידוש וצבע עליון פוליאוריטני. הצבע העליון יהיה צבע בגוון לבן ברק משי (חצי מבריק) מחזיר קרינה. מערכת הצבע המוצעת תגן על המתכת בפני קורוזיה לתקופה של 15 שנה. שטח הקורוזיה לאחר 15 שנה לא יעלה על 1% מהשטח הצבוע (ISO 4628/3 - 1982). ((E) R Rest Scale; Ri 3 or less מערכת הצבע תהייה אחידה לדופן ולגג, וכן למרפסת רוח ומעקה, ולסלומות לא מגולוונים. מערכת הצבע תהייה עמידה לדלקים (בעיקר, בנ"ע, דס"ל, סולר ובנזין) העלולים לגלוש ולהצטבר על הגג זמן ממושך, ובטמפרטורה יחסית גבוהה בקיץ (40°C). המערכת על הגג תיקח בחשבון שבחורף יעמדו מי גשם לתקופות שונות עד לניקוזם ו/או אידויים.

חומרים

ייצור החומרים והוראות היצרן

יצרן הצבע יהיה בעל מערכת איכות מאושרת לפי ISO 9001/2 או תקן בינלאומי שווה ערך.



יצרן הצבע יגיש, דרך קבלן הצבע, רשימה של ניסיון מעשי מוצלח (Successful Reference List) במערכות המוצעות ב- 10 השנים האחרונות לפחות במתקנים לאחסון נפט ותזקיקים או במתקנים כימיים דומים שנצבעו בארץ או בחו"ל.

- השימוש בחומרי הגלם הבאים לייצור הצבעים אסור:
- אמינים ארומטיים Aromatic Amines.
- פיגמנטים אנטיקורוזיביים רעילים, כגון: עופרת וקלציום, סטרונציום או אבץ כרומט. (Lead and Heavy Metals Based Pigments).

יש לצרף להצעה עבור כל צבע גיליון בטיחות – MSDS :
Material Safety Data Sheet
היצרן יצרף דפי נתונים טכניים לכל צבע, כולל הוראות השמה, נתונים פיזיקליים, אחוז מוצקים בנפח, זמן המתנה בין שכבות, וכן הוראות מפורשות לגבי אופן היישום והבדיקה של המערכת המוצעת.

קבלן הצבע יצטייד באישור מטעם יצרן הצבעים ליכולתו לבצע את עבודת הצבע בהתאם למפרטי היצרן.

היצרן יצרף נתוני מעבדה משלימים בנושאים הבאים:

- גמישות הצבע Flexibility (הצבעים חייבים להיות בעלי גמישות ועובי שיתאימו לתנודות הפח ושינויי הטמפרטורה). יש להגדיר קוטר מנדרל צילינדר מינימלי המאפשר כיפוף בזווית של 90° בעובי הצבע הנתון, ללא כל פגם נראה לעין.
- זמן מותר לחידוש צביעה (Recoatability). בכל מקרה, אין להשתמש בצבעים שאינם ניתנים לחידוש לתקופה של כ- 60 יום לפחות.
- הפוליאוריתן יהיה ניתן לחידוש בכל עת ויהיה מחזיר קרינה. על ספק הצבע להגיש אישור שהצבע העליון הלבן המסופק על ידו נבדק, והוא בעל רמת החזר קרינה של כ- 84%).
- עמידות לדליפות דלקים (בנזין נטול עופרת, דס"ל, סולר, בנזין, מזוט ונפט גולמי), כנדרש עבור צבעים לציפוי גגות חשופים לשמש. Spillage Fuel (Resistance).

יש לציין את מספר הימים לעמידות נגד דליפת בנ"ע.

- אדהזיה של המערכת - ערכי מינימום וממוצע ליסוד ולמערכת (ASTM D 4541 (or ISO 4624 Pull-off Test for Adhesion).
- עמידות בערפל מלח (ASTM B 117 - התפשטות הקורוזיה מחיתוך X) או/ו עמידות בערפל מלח מחזורי / UV (ASTM D 5894).
- עמידות בפני שחיקה (ASTM D 4060 - Taber Abrasion).
- עמידות אקלימית ובקרינת UV.
- עמידות בחום ושינויי טמפרטורה (Heat Resistance).

על יצרן הצבעים להציג מראש אישור מעבדה שצבע היסוד ניתן ליישום עד עובי 150 מיקרון לפחות ללא היסדקויות. (No Mud Cracking / Zinc Splitting).

על היצרן לציין אחוז המשקל המינימלי של האבץ בשכבה היבשה .



על היצרן לציין את סוג האפוקסי (פוליאמיד/פוליאמין וכו') בצבע היסוד. ואת ניסיון השימוש בתעשייה בצבע היסוד במערכת המוצעת.

על יצרן הצבע לציין גם בהצעתו אם נדרש ליישם שכבה מקשרת של Tie-coat בעובי 25 מיקרון, מיד לאחר צביעת שכבת היסוד של האפוקסי עשיר אבץ, מאחר ושכבת הביניים עלולה להיצבע לעתים כחודשיים לאחר גמר יישום שכבת צבע היסוד. The paint producer will advise regarding the need for a tie-coat of 25 microns to be applied immediately on the zinc rich epoxy of 75 microns. i.e. - The paint producer will advise, if a tie coat shall be applied on to the zinc rich epoxy primer immediately after the primer has cured, if the epoxy is not applied immediately after the primer has cured, or if the primer is exposed to humid conditions prior to application of the epoxy intermediate.

בכל מקרה של צביעה בחורף עם חשש להרטבה של צבע היסוד עשיר אבץ לפני יישום צבע הביניים, יש ליישם מעל לשכבת היסוד שכבה דקה של צבע הביניים או צבע מקשר מאושר אחר ע"מ למנוע קורוזיה לבנה של צבע היסוד עשיר אבץ עקב לחות וגשם.

מערכת הצבע לדופן ולגג, למשטחי הליכה, לצנרת ולמתקנים נילוויים, ותיקוני צבע כללים.

להלן, מערכת הצבע לגג ולדופן המיכל, כולל כל האביזרים הצמודים למיכל כמו: משטח הליכה (מרפסת רוח), טבעות חיזוק, מעקות, גרם מדרגות, סולם נע, סולם מילוט, וצנרת מכל הסוגים הקשורה למיכל:

צבע יסוד - אפוקסי דו-רכיבי עשיר אבץ ניתן לחידוש.
Recoatable Two-Component Epoxy Zinc Rich Primer בהתאם למפרט:
SSPC - Paint 20 (August 1, 1991) Latest Edition בעובי 75 מיקרון.
צבע חייב להיות ניתן לחידוש לפחות ל- 60 יום, ובעל תכולת אבץ בפילם היבש מעל 80% במשקל.

היצרן יספק תעודות מעבדה לנדון, כולל הוראות לתיקוני צבע יסוד במקרה של יישום עובי נמוך, וצביעת שכבה על שכבה.

יצרן הצבע יאשר בכתב ויציג אישור מעבדה שצבע היסוד המוצע על ידו עמיד בפני היסדקויות (No Mud Cracking / Zinc Splitting) עד עובי יבש 150 מיקרון לפחות, ניתן לחידוש לתקופה שתוגדר מראש על ידי היצרן, אינו יוצר בתנאי עבודה נכונים Dry Spray or Over Spray ואינו מחייב השמה של Mist Coat על מנת למנוע Bubbling בשכבת הצבע הבאה, ושהצבע ניתן ליישום גם בלחות נמוכה. יש לציין את סוג השרף אפוקסי שבצבע.

צבע ביניים - מסטיק אפוקסי ניתן לחידוש.
(Recoatable High Solid Epoxy Mastic) בעובי 160 מיקרון בגוון לבן שבור או אפור בהיר RAL 7035.

צבע עליון - פוליאוריטן אליפטי ניתן לחידוש בכל עת מחזיר קרינה.
(Recotable Aliphatic Polyurethane Topcoat) בעובי 50 מיקרון, ברק, משי, בגוון לבן מחזיר קרינה או כפי שיקבע על ידי המזמין.
יש להקפיד ולוודא יישום שכבת הפוליאוריטן העליונה בעובי 50 מיקרון לפחות וקבלת כיסוי מלא וגוון אחיד לכל השטח (במידת הצורך תבוצע צביעה בשתי שכבות לקבלת כיסוי מלא ואחיד).



עובי יבש כולל של מערכת הצבע - 285 מיקרון לפחות בכל נקודה.

מערכת הצבע לצנרת פלדה לא מגולוונת

מערכת הצבע לצנרת פלדה (פלדה לא מגולוונת) תהיה זהה למערכת הצבע עבור הדופן והגג, ובגוונים הבאים:

- צנרת קצף כיבוי אש, מייצרי קצף ומשפכים יצבעו בגוון צהוב RAL 1003.
- קו מים כיבוי אש בגוון אדום RAL 3020
- צנרת תהליך בגוון אפור בהיר RAL 7035.
- (צנרת מי קירור מים מתוקים בגוון כחול RAL 5012 או בגוון אדום RAL 3020).

בכל מקרה, גוון RAL יהיו כפי שיקבע ויאושר מראש על ידי המהנדס.
יש לבדוק ולוודא מול המהנדס את הגוון הסופי הנדרש, לפני הזמנת הצבע מהיצרן.
שינוי בגוון הצבע ע"י המזמין לא תהיה עילה לתביעות כספיות מצד הקבלן.

מערכת הצבע לחלקים מגולוונים בחום

(עבור חלקים מגולוונים בטבילה באבץ באמבט חם בלבד לפי תקן ישראלי (Hot Dip Galvanizing- 918)
מדרגות מגולוונים, סולם נע מגולוון, משטחי שרות מגולוונים, רמפה, חלקים צמודים לגג מגולוונים, מגיני גשם מגולוונים, וכו'.
מדרגות, סולם נע, משטחי שרות וכו' יצבעו בגוון לבן.
מעקה בטיחות ופס רגל יצבעו בגוון צהוב RAL 1003.

מערכת הצבע

צבע יסוד - אפוקסי או אפוקסי מסטיק לפלדה מגולוונת ניתן לחידוש, (Recoatable High Solid Epoxy or Mastic for Galvanized Steel) בעובי 75 מיקרון בגוון בז'.

צבע עליון - פוליאוריטן אליפטי ניתן לחידוש בכל עת, (Recoatable Aliphatic Polyurethane Topcoat) בעובי 50 מיקרון, ברק משי, בגוון לפי לוח RAL, כנדרש על ידי החברה.

עובי יבש כולל: 125 מיקרון לפחות. עובי זה לא כולל את עובי הגליון.

הערות:

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

ביצוע הצביעה

תנאים סביבתיים (אקלימיים) לביצוע העבודות



אין לבצע התזת גרגירים וצביעה כאשר יורד גשם (או צפוי גשם במהלך 24-48 השעות הקרובות), בשעת ערפל או ירידת טל או כאשר הלחות היחסית באוויר הינה 85% ויותר.

בעת התזת גרגירים וצביעה טמפרטורת הסביבה לא תהייה פחות מ-15°C, וטמפרטורת המתכת הנצבעת לא תהייה פחות מ-3°C מעל נקודת הטל. תחילת ניקוי גרגירים בבוקר תתבצע באישור המהנדס לאחר התאדות הטל מעל פני שטח המיכלים, ולא לפני השעה 09:00 בבוקר, אלא עפ"י אישור המהנדס. אין לצבוע בזמן של רוח חזקה וכאשר הרוח גורמת להצטברות אבק או חול על שטח הצביעה.

יש לסיים את פעולת הצביעה לפחות שעתיים (2 שעות) לפני שקיעת השמש. בכל מקרה, טיפול בצבעים, צביעה וייבוש יהיו בהתאם לדף הטכני של המוצר ולהוראות יצרן הצבע.

ניקיון והכנת השטח

הוראות כלליות

בהכנת השטח לצביעה יש להגיע לדרגת ניקיון Sa 2.5 לפחות (מתכת כמעט לבנה) בשיטה של התזת גרגירים משוננים מאושרים על ידי משרד העבודה, לדוגמא: אלומיניום סיליקט, יורוגריט A3, J blast supa, טמגריט 0.5-2.0 מ"מ, גרגירי פלדה משוננים, סיגי פחם או נחושת, וכדו'.

- יש לוודא שניקוז מי הגשם על הגג תקין ולא נסתם מהניקוי בגרגירים.
- יש להגן על פתח הניקוז בזמן התזת גרגירים וצביעה מסתימה, ולוודא שהניקוז יהיה פתוח בלילה.
- בהכנת השטחים לצביעה יש להימנע מפגיעה בהם בידיים, כתמי זיעה ונעליים מלוכלכות. יש ללכת עם כיסויי נעלים.
- אין להעלות אוכל לגג (למעט מים מתוקים) על מנת למנוע זיהום השטח לפני צביעה.
- בכל יום, בגמר התזת הגרגירים יש להסיר את כל שאריות חומר ההתזה מהגג לפני תחילת הצביעה, תוך שימוש במשפכים מתאימים לפינוי לקרקע.
- בזמן צביעה אסור שיהיו שאריות גרגירים על הגג או בתא ה"סיל".
- כל חומר ההתזה המשומש יפונה על ידי הקבלן לא יאחר משבוע ממועד סיום העבודה לאתר פסולת מאושר על ידי הרשויות המוסמכות לכך.
- הגרגרים צריכים להיות מחודדים ובעלי צורות בלתי סדירות, על מנת שייצרו בהתזה פרופיל חספוס זוויתי של 40 - 70 מיקרון לפי ISO 8503-1: Ry5 (Rz DIN).
- הקבלן ימציא למהנדס תעודת בדיקה והתאמה של חומר ההתזה על ידי הספק לכל מנה ומנה.

אין להשתמש בגרגירים אשר לא יאושרו מראש על ידי המהנדס.

חומר ההתזה שייפסל על ידי המהנדס יסולק מיד מאתר העבודה, וחומר ההתזה אחר המתאים לדרישות יובא במקומו. לא ייעשה שימוש חוזר בגרגירים השוחקים אשר כבר שימשו לניקוי. יש לוודא עטיפה וכיסוי חומר ההתזה במהלך העבודה למניעת רטיבות ולחות ולהגנה מפני לכלוך.



ניקוי והכנת השטח לצביעה

הקבלן יסיר לחלוטין את כל הציפוי הישן מהמיכל על ידי התזת גרגרים לדרגה Sa 2.5 לפחות על פי התקן השבדי SIS 055900. במידה ובוצעה עבודת מתכת - יש להוריד שלקות ריתוך, נתזי ריתוך ובלטות. פני ריתוכים יהיו חלקים וללא נקבוביות. יש להשחזר ולעגל פני ריתוך גסים, פינות וקצוות חדים של המתכת – על ידי קבלן המתכת ובאחריות קבלן הצבע. קבלן הצבע לא יתחיל בביצוע ניקוי גרגרים לפני שהוסרו כל הנתזים ושלקות הריתוך והבלטות על ידי קבלן המתכת. כל צבע שיצבע על נתזי ריתוך, שלקות וכו' יוסר מיד מהשטח ויצבע מחדש על ידי הקבלן ועל חשבון בלבד. להלן סדר העבודה לניקוי בעזרת גרגרים משוננים להכנת השטח לפני צביעה:

- א. הסרת שומנים, לכלוך ומלחים על ידי ניקוי במים חמים בלחץ 250 אטמוספרות ו/או קיטור, בתוספת דטרגנט לדוגמא אקוקלין 2230 לפי הצורך שטיפה במי שתיה מתוקים וייבוש (או שטיפה במדלל 100-4 לדרגת ניקיון SS-SP 1). ייבוש מלא של השטח. הערה: הסרת לכלוך, מלחים ושומנים חשובה במיוחד באזורים מזוהמים בשאריות דלק ובאזורי קורוזיה וגמומים במתכת ("פטירות"), שבהם מצטברים מלחים וסולפידים קורוזיביים. באזורים אלו לא תותר הצביעה אלא רק לאחר הסרת כל הכתמים השחורים מנקודות אלו.
- ב. יש לנקות את זר המיכל שעל האדמה מכל לכלוך, חול ואספלט לצורך התזת הגרגרים וצביעה יסודית על פי המפרט. במידה וקיימת שכבת אספלט עבה על הזר יש לסלקה באמצעים מכניים לפני ביצוע ניקוי בהתזת גרגרים.
- ג. זרם האוויר המשמש ל"ניקוי בהתזת גרגרים" יהיה יבש וחופשי מרטיבות ושומנים. יש לבדוק את אספקת האוויר לפני תחילת העבודה וכל 4 שעות. הקבלן אחראי להתקנה ותפקוד של מסננים מתאימים ומלכודות מים בצינור אספקת האוויר. במידה ולאחר ניקוי בגרגרים, נשארים סיגי ריתוך ("שלקות"), יש להסירם באמצעים מכניים. הסרת שאריות חומר התזה ואבק יעשה על ידי שאיבת ואקום או נישוב בלחץ אוויר יבש ונטול שומנים. הצביעה תעשה תוך 4 שעות מהניקוי האברזיבי.
- ד. באותם מקומות אשר על פי קביעת המהנדס בלבד, לא ניתן לבצע בהם ניקוי בהתזת גרגרים, יבוצע ניקוי באמצעים מכניים מאושרים. דרגת הניקוי המכני תהיה לפחות St 3 לפי התקן השבדי.
- ה. לפני הצביעה יש להסיר שלקות ריתוך, נתזי ריתוך ובלטות ריתוך.

ניקוי והכנת השטח לחלקים מגולוונים בחום בלבד

- א. יש להסיר שומנים, לכלוך ומלחים על ידי שטיפה במים מתוקים בלחץ ודטרגנט לדוגמא אקוקלין 2230. שטיפה סופית במים מתוקים וייבוש מלא.



ב. שטיפה בגרגירים עדינים בלחץ אוויר נמוך ובמרחק מהחלק המגולון או חספוס של פני השטח בבד שמיר להסרת צבע ישן ותחמוצות, עד קבלת שטח גלון מט ואחיד ופרופיל חספוס 15-25 מיקרון. אין לצבוע על גבי שטח אבץ מבריק.

צביעה

כללי

הצביעה תעשה בשיטת איירלס, בצידוד 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 מהמברנה והפונטונים בגג ומהדופן, בהיבט של הכנת שטח, מריחת שכבת ביניים STRIPE COAT ומילוי חריצים 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.

חריצים 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") תישם שכבת מילוי או שכבת פספוס (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 מקרון.

שכבת צבע עליון

נישוב באוויר נקי או/ו שטיפה במים מתוקים בין השכבות לפי הצורך.

צבע עליון פוליאוריטני יישם 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 ובעובייה 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.



הפיקוח / הבטחת איכות

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

- תנאים סביבתיים - אטמוספריים
- אחסון חומרים בשטח, וסדר וניקיון באתר העבודה.
- קבלת הצבעים, המדללים וגרגרי ההתזה בהתאם לדרישות מפרט זה, ורישום שם ומספרי מנה לחומרים.
- הכנת פני השטח לצביעה (ניקיון, עומק / חספוס וצפיפות פרופיל העיגון).
- טיפול בצבעים, צביעה וייבוש בהתאם לדף הטכני של המוצר ובהתאם להוראות הכתב שינתנו על ידי יצרן הצבע.
- בדיקת עובי צבע רטוב.
- רמת הניקיון, וזמני הייבוש בין כל שכבה ושכבה.
- מדידת עובי צבע יבש לפי Latest Edition 2 SSPC-PA.
- בכל מקרה, קריטריון הקבלה: עובי מעל למינימום הנדרש.
- בדיקה חזותית של הצבע שיושם לצורך תיקון פגמים בצביעה.
- מדידות נוספות של אבטחת איכות (הידבקות, בדיקת מלחים, איתור חורי סיכה Holiday Testing וכו') לפי שיקול דעתו של המהנדס באתר או/ו נציגיו באתר ובהתאם לתקנים בינלאומיים מקובלים.
- כל פרמטר נוסף שנודעת לו השפעה על איכות ביצוע ההגנה בפני קורוזיה.

לא יוחל בביצוע של כל שלב משלבי העבודה דהיינו אישור על החומרים ואספקתם, הכנת שטח, צבע יסוד, צבע ביניים וצבע עליון בטרם נבדק ע"י ביקורת האיכות של הקבלן ובטרם ניתן על ידי המהנדס אישור מראש ובכתב ביומן העבודה לתחילת כל שלב של העבודה.

כל עבודה אשר תמצא פגומה כתוצאה מעבודה לקויה או בגלל שימוש בחומרים פגומים או כתוצאה מרשלנות או מכל סיבה הנובעת מפעולה או ממחדל מצד הקבלן, תתוקן מיד לפי דרישת המהנדס ולשביעות רצונו.

הפיקוח על ידי נציגי החברה אינו פוטר את הקבלן מחובת הפעלת נוהל בקרת איכות עצמאי בכל תהליכי העבודה.

ברשות הקבלן בשטח יהיו מד לחות וטמפרטורה, ומכשור לבדיקת עובי צבע רטוב ויבש תקינים.

למניעת כל ספק, הפיקוח של החברה לא ישחרר את הקבלן מאחריותו המלאה והבלעדית לגבי טיב העבודה והחומרים אשר סופקו על ידו.

הקבלן יהיה האחראי היחידי עבור עבודות הניקוי וצביעה למשך כל תקופת האחריות שבחוזזה.

מילוי יומן עבודה יומי על ידי הקבלן

הקבלן ינהל יומן עבודה יומי DAILY INSPECTION SHEET (DIS) שיתאר את מהלך העבודה במשך כל יום העבודה.

הדיווח היומי יכלול: כללי - שם המיכל / הפרויקט, שם הקבלן והעובדים, ציוד, אמצעי בטיחות.

תיאור תנאים סביבתיים - מזג אויר, לחות יחסית, טמפרטורת סביבה, טמפרטורת מתכת, נקודת הטל ΔT.



הכנת שטח - דרגת הניקיון, חספוס, נוכחות אבק, שומנים, מלחים, לכלוך וזיהומים אחרים, גודל וסוג הגרגירים.
צביעה - ציוד צביעה ועזר, שם מסחרי, קוד חומר ומספרי מנה ספציפיים, יחסי ערבוב, טיב הכנת הצבעים, שם המדלל, עובי צבע רטוב, עובי צבע יבש, זמני ייבוש בין שכבות, ניקיון בין שכבתי, מראה חזותי של הפילם, בדיקת פגמים, כיסוי, ברק וגוון ובדיקות נוספות על פי הצורך (ASTM D 3276).
בסוף כל יום עבודה יוגש היומן לאישור המהנדס או נציגו כשהוא מלא בפרטים הנ"ל וכשהוא חתום ע"י הקבלן או מנהל העבודה באתר.

קבלת העבודה ואחריות

תהליך 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.

אחריות הקבלן

תקופת האחזקה לעבודות הצביעה היא שלוש (3) שנים מיום הוצאת תעודת הגמר על העבודה כמתואר לעיל.

האחריות אינה כוללת כשלים שנגרמו על ידי פגיעה חיצונית או מכנית ברציפות הציפוי על ידי גופים קשים, כתוצאה מפעילותם של גורמים אחרים על המיכלים ובסביבתם. הקבלן יהיה אחראי למילוי מדויק של כל החוקים ותקנות העבודה הממשלתיות וכן של כל התקנות של רשויות מוסמכות אחרות החלות על עבודות נשוא מפרט זה.

לא תוכר כל טענה של הקבלן כי לא ידע את החוקים או התקנות. למניעת כל ספק, זכותו של המהנדס לפקח, לבדוק, לבקר, לאשר ולהורות, לא תתפרש בשום מקרה כמטילה חובה כל שהיא על המהנדס או על החברה ביחס לעבודות שהקבלן מבצע.

הקבלן יהיה האחראי היחידי עבור עבודות הצביעה שיבצע למשך שלוש (3) שנים מיום גמר ביצוע העבודות. במידה ויבוצעו תיקונים, הקבלן יישא באחריות לגבי התיקונים הנ"ל למשך שנה נוספת מיום גמר ביצוע התיקונים. במשך תקופת האחזקה יהיה על הקבלן לתקן כל פגם, אשר עליו יודיע לו המהנדס בתוך שבועיים מתאריך ההודעה.



אם הקבלן לא יופיע לצורך ביצוע העבודה במועד הנ"ל, החברה רשאית לבצע את התיקון על חשבון הקבלן. במידת האפשר, תקבע החברה את התיקונים שיש לבצע לאחר כל במשך שלוש השנים הנ"ל, כדי למנוע התפשטות הפגמים שיתגלו. ביצוע התיקונים יעשה על ידי התזת גרגירים משוננים מאושרים לדרגה Sa 2.5 על פי התקן השבדי SIS 055900, וצביעה מחדש לפי דרישות המפרט והמהנדס.

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 9016 RAL 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 9016 RAL 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 9016 RAL 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.

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 הגלון 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 הגלון החם.

אופציה ג' - מערכת "טמבור"

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

אופציה ד' - מערכת קרבוליין "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 הגלון החם.

אופציה ה' - מערכת "אפולק"

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



נספח 4 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 SSPC SP 1 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 ביצוע 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 תהיה לפחות 3°C מעל לנקודת הטל.
3. יש לוודא מיכל מאוורר ותחלופת אוויר מתאימה.

הכנת שטח:

יש להסיר מלחים, שומנים וגריז לפי 1 SSPC SP. ביצוע ניקיון (ISO 8501), התזת גרגרים משוננים Grit blasting לדרגת ניקיון Sa 2.5 לפחות.
חפפס (ISO 8503): חפפס זוויתי Grade Medium G (50-100 microns, Grit R_{y5}).
סילוק כל הגרגירים מתוך המיכל לפני צביעה, ושאיבת אבק עם שואב אבק תעשייתי.
שימוש בגרגרים 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 החפפס 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°C 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°C מ"צ, גמיש וללא מדללים, בעובי 400 מיקרון מינימום.

סה"כ: עובי יבש כולל 475 מיקרון מינימום.

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

התזת גרגרים 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:

1. 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.
2. בשום אופן, אין להוסיף מדלל לצבע ללא מדללים.
אסור לדלל את הצבע בעל 100% מוצקים.
3. 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 וצידוד 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).

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°C לפחות, מגמר כל עבודות הצביעה, כשהמיכל פתוח או/ו מאוורר.
9. ניקוי אברזיבי וצביעה יעשו גם על הרצפה מתחת לתחתית הרגלים התומכות את הגג הצף. ניקוי החול והצבע יעשה תוך הרמת הגג והשאת 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 מ"צ 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/ו שפכטל וביצוע מריחות במברשת של Stripe coats ייעשו עם הצבע העליון Interline 984.

זמן המתנה מקסימאלי בין שכבות Interline 984 הוא 28 ימים בטמפרטורה 25 מ"צ.

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.

