



184020#

# תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ

## מפרט טכני לעבודות קבלן

### תיקון קורוזיה במכלים וקונסטרוקציה נלוות במסוף אשקלון

חוזה מס': 17/287

137228-PE-SP-003

			31/08/17	י.א.	31/08/17	ע.ק.	מעודכן להצעות מחיר	03.09.2017	P2
			10/08/17	י.א.	10/08/17	ע.ק.	להצעות מחיר	03.08.2017	P1
			31.07.2017	י.א.	31.07.2017	ע.ק.	להערות	03.08.2017	P0
ר"ת	תאריך	ר"ת	תאריך	ר"ת	תאריך	ר"ת	תיאור	תאריך	גרסה
מאשר	מאשר	נבדק	הוכן						
תש"ן	לודן								



מפרט טכני

4.1 כללי

תש"ן ביצעה בדיקות במיכלים (שנבנו לפי תקן API650) לפי הפירוט בטבלה למטה במתקן אשקלון. לפי הבדיקות שבוצעו ע"י חברת גבי שואף בנובמבר 2015 יש צורך להשלים תיקונים והחלפת חלקים פגועים לפי הפירוט להלן.  
בעקבות זאת בכוונת תש"ן לבצע עבודות תיקון ושיפוץ של המיכלים לפי מפרט API653.

מיקל	שנת הקמה	קוטר [m]	גובה [m]	חומר מבנה	נוזל	הערות
9	1979	60	21	A283 Gr. C	סולר	גג צף
12	1975	60	21	A283 Gr. C	קרוסין	גג צף
21	1985	8	10.6	A283 Gr. C	ניקוזים	גג קבוע
31	1985	8	10.6	A283 Gr. C	ניקוזים	גג קבוע
32	1985	8	10.6	A283 Gr. C	ניקוזי סולר	גג קבוע

4.2 היקף העבודה

העבודה כוללת ביצוע סיור באתר עם מנהל הפרויקט ומנהל המסוף לצורך לימוד, מדידה וסימון האזורים הנדרשים לתיקון, קבלת התיכנון ההנדסי מהמזמין, אספקת החומרים, פרוט ליצור וקבלת אישור המזמין לפירוט. שים לב – אישור המזמין אינו פוטר את הקבלן מאחריותו המלאה להתאמת הפרוט לתכנון. חיתוך וריתוך החלקים לפי הפירוט המאושר, צביעה לפי נספח 1 שבמפרט זה, הרכבה באתר בצורה נאה ומקצועית, וביצוע תיקוני צבע בכל מקום בו נגרם נזק לתמיכות, ולציוד.

4.2.1 עבור שתי המיכלים הגדולים (9 ו-12) העבודה תכלול את הסעיפים הבאים:

- 4.2.1.1 החלפת חלקי מעקה (אזן תיכון) מזווית 40L (פרט 3) : העבודה כוללת חיתוך, פירוק חלק ישן, ניקוי חול וצבע באזורי ריתוך וחיתוך, הרכבת זווית חדשה מגולוונת וצבועה.
- 4.2.1.2 החלפת חלקי מעקה (עמודים) מזווית 60L (פרט 4) : העבודה כוללת חיתוך, פירוק חלק ישן, ניקוי חול וצבע באזורי ריתוך וחיתוך והרכבת עמוד חדש מגולוונת וצבועה.
- 4.2.1.3 ניקוי חול וצבע למעקות, משטחי הליכה (בפינות המחברות בין משטח למיכל) לפי מ"א ולפי הנחיות המפקח.
- 4.2.1.4 ייצור והתקנה של טלאים במשטחים מסביב למיכלים העבודה כוללת אספקת טלאי, ניקוי חול וצבע, ריתוך ופאזה למניעת מדרגה.
- 4.2.1.5 חיתוך, פינוי, ניקוי חול וצבע, והחלפה של חלקי קונס' (תמיכות וכו') בחדשים מגולוונים וצבועים לפי הנחיות מפקח ולפי פרט.





## אגף הנדסה

- 4.2.2** עבור שלושת המיכלים הקטנים (21, 31 ו-32) העבודה תכלול את הסעיפים הבאים:
- 4.2.2.1 החלפת מדרגות פגומות (כ- 30 בערך) לכל מיכל (פרט 1): העבודה כוללת פירוק שלב מדרגה, חיתוך זוויות / פלטות חיבור ניקוי חול וצבע באזורים הפגועים, הכנת פלטות חיבור חדשות והרכבה מחדש של המדרגה. במקרים בהם המדרגה פגומה ואי אפשר להחזיר תותקן מדרגה חדשה מגולוונת.
- 4.2.2.2 החלפת סבכות הליכה (פרט 2): העבודה כוללת פירוק סבכה והרכבת סבכה חדשה מגולוונת וצבועה.
- 4.2.2.3 החלפת חלקי מעקה (אזן תיכון) מזוית 40L (פרט 3): העבודה כוללת חיתוך, פירוק, ניקוי חול וצבע באזורי ריתוך והחיתוך והרכבת זווית חדשה מגולוונת וצבועה.
- 4.2.2.4 החלפת חלקי מעקה (עמודים) מזוית 60L (פרט 4): העבודה כוללת חיתוך, פירוק, ניקוי חול וצבע באזורי ריתוך והחיתוך והרכבת עמוד חדש מגולוונת וצבועה.
- 4.2.2.5 החלפת חלקי מעקה (סד עליון) מצינור 1-1/4" (פרט 5): העבודה כוללת חיתוך, פירוק, ניקוי חול וצבע באזורי ריתוך והחיתוך והרכבת מעקה חדש מגולוונת וצבועה.
- 4.2.2.6 החלפת מעקות סביב גג מיכל העבודה כוללת פירוק מעקות ניקוי חול וצבע החלפת חלקי מעקה פגומים והרכבה מחדש.
- 4.2.2.7 ניקוי חול וצבע למעקות כללי לפי מ"א.
- 4.2.2.8 ייצור והתקנה של טלאים עבור גוף המיכל בקומות שעובי הדופן קטן לפי דוח גבי שואף העבודה כוללת אספקת טלאי, ריתוך וניקוי חול וצבע.
- 4.2.2.9 תיקון והוספת טלאים בתחתית המיכל בהתאם להנחיות API 653 וכמפורט בשרטוט.
- 4.2.2.10 העבודה כוללת אספקת טלאי, ריתוך וניקוי חול וצבע חיתוך, פינוי, ניקוי חול וצבע, והחלפה של חלקי קונס' (תמיכות וכו') בחדשים מגולוונים וצבועים.
- הערה: כל העבודות כוללות פירוק, פינוי חלקי קונס' למקום שיורה המפקח עד 2 ק"מ בתחום המפעל, ריתוך

### 4.2.3 הכנסה או הוצאת של חסמים

המחיר כולל פתיחה של זוג האוגנים, הכנסה או הוצאה של החסם / האביזר בין זוג האוגנים והסגירה של זוג האוגנים. חסם יסופק ע"י המזמין. יחושב לפי א"ק

### 4.2.4 פירוק וסגירת פתח אדם במיכלים

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.





## אגף הנדסה

### 4.3

#### השטח ותנאיו

תיקון ושיפוץ המיכלים תבוצע בתוך איזור איחסון פעיל. עשויה להיות מגבלת עבודות באש בשטחי העבודה, על כל המשתמע מכך. עבודת ההרכבה תבוצע עפ"י דרישת המפקח ובתיאום עם התפעול. בהגישו את הצעתו מאשר הקבלן כי ביקר במקום העבודה, בדק את השטח בו תבוצע העבודה ותנאי השטח העומדים לרשותו לצורך עבודה ואחסנת חומרים, הגישה למקום, הקרקע, הסביבה וכל יתר התנאים שיש להם ערך כספי בקביעת המחירים לביצוע העבודה. המחירים המוצעים ע"י הקבלן ברשימת הכמויות יחשבו ככוללים את כל הוצאות בגין התנאים הנ"ל.

### 4.4

#### מקום ייצור והרכבת הקונסטרוקציה

הקבלן יבצע את עבודות הכנת הפרופילים, הצביעה והגליון בבית המלאכה אצלו ועל חשבון עבודות ההרכבה יבוצעו בשטח והעבודה תתבצע בהתאם להיתרי הבטיחות.

### 4.5

#### תכניות ומפרטים

העבודה כוללת דוחות בדיקת המיכלים הכוללות את כל הממצאים, שרטוטי פרטים של המעקות ושל התיקונים שיש לבצע במיכלים (החלפת בסיס וריתוך "טלאים"), כתב כמויות ומפרט זה. על הקבלן לבדוק את החומר הטכני והמידות ובכל מקרה שתמצא טעות או סתירה עליו להודיע על כך מיד למהנדס אשר יחליט כיצד תבוצע העבודה. אם יימסרו לקבלן ע"י המהנדס בהמשך זמן ביצוע העבודות שרטוטים עם שינויים, יבצע הקבלן את העבודות לפי השרטוטים המעודכנים. כל שרטוט מתוקן תבטל את ההוצאה הקודמת של אותו שרטוט.

בסוף העבודה יועברו כל השרטוטים למזמין עם תיקוני AS-MADE, השרטוטים יועברו לחברת התכנון אשר יכינו מהן תכניות ממוחשבות. על הקבלן לתת את כל העזרה להשלמת ללא כל תמורה.

באחריות הקבלן לקבל מתש"ן את מיקום כל התשתיות התת-קרקעיות, לרבות קווי חשמל, קווי דלק, קווי תקשורת ועוד.





## אגף הנדסה

### 4.6 אספקת חומרים ע"י הקבלן

הקבלן יספק את פרופילים, הברגים, צינורות, מדרגות, אוגנים וכל פריט אחר, כולל סדרי ותנאי מסירת החומרים, הובלתם, אחסונם,

על הקבלן לדאוג לביצוע בדיקות התאמת החומרים לסקיצות ולמפרט, כולל רישום כנדרש.

החומרים שאספקתם חלה על הקבלן, יהיו על חשבונו ותמורתם נחשבת ככלולה במחירי היחידה הנקובים ברשימות הכמויות.

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 fe – 360 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 .





## אגף הנדסה

### 4.7 ציוד וכלים

כל הציוד, הכלים שיידרשו לביצוע העבודות יסופקו ע"י הקבלן ועל חשבונו ותמורתם תחשב ככלולה במחירי היחידה הנקובים ברשימות הכמויות.

### 4.8 תיאור כללי של העבודות

- הקבלן יבצע סיור מקדים עם מנהל הפרוייקט להבהרת על התיקונים הנדרשים.
- הקבלן ימדוד בשטח בהתאם לצורך לפני ביצוע הכנת הקונסטרוקציה ולא תתקבלנה כל טענות של חוסר התאמה.
- הקבלן יתייחס לכל עבודות ההרכבה כעבודות באתר כולל חיתוכים והתאמות.
- לא תשולם כל תוספת בגין יצור טרומי באתר או בגין הובלה וכו' של חלקים שונים לצורך הרכבה באתר.
- סדר העדיפויות של העבודות ייקבע על ידי המהנדס.
- למהנדס תהיה גישה חופשית בכל עת לשטח בו מבוצעת העבודה לפי חוזה זה לשם פיקוח על ביצוע העבודות כולל בדיקות טיב הביצוע בכל שלב משלבי ביצוע העבודות כל זמן שהעבודות נמשכות ועל הקבלן להגיש למהנדס את כל העזרה הדרושה לביצוע יעיל של הפיקוח.

השגחת המהנדס או כל הוראה או פעולה או הימנעות מפעולה על ידי המהנדס, אינה פוטרת את הקבלן מאחריות כלשהי לטיב העבודות ואיכותם או מאחריות אחרת כלשהי המוטלת עליו עפ"י חוזה זה.

### 4.9 הרכבה כללי

יש להבטיח שמאמצים בפלדה ובציוד במשך כל זמן ההרכבה לא יעלו על המותר. לא יפורקו מוטות ואביזרי עזר לפני שיאפשר הדבר מבחינה סטטית. ביצוע והתקנת מסגרות זמניות, פיגומים ותמיכות חייבים להיות בהתאם לתקנות הבטיחות.

כל ההתאמות במקום והשינויים בקונסטרוקציה שיידרשו בכדי להתאים ציוד למבנים קיימים יבוצעו רק באישור בכתב מאת המפקח. חיתוך צנרת ומבנה קונסטרוקציה וריתוך בשטח ההקמה יעשו אך ורק באישור אחראי בטיחות במפעל.

חורים יקדחו במכונות לקידוח או לניקוב מכניות. אין לקדוח או להרחיב חורים בעזרת להבה. חיתוך פרופילים ופחים יעשו באמצעים מכנים. 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).

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





## אגף הנדסה

לפני הצבת ציוד או קונסטרוקציה על יסודות קיימים ינקה הקבלן את המשטח העליון של היסוד ובמידת הצורך יחספס את פני הבטון בעזרת איזמל.  
אם קיימים ברגי יסוד, הקבלן ינקה ויבדוק את שלמות התבריג לכל אורכו. במידת הצורך יש לחדש את התבריג. במקום שאין ברגי יסוד יצוקים יהיו ביסוד חורים מלאים ב"קל-קר". לפני הצבת הציוד ימיס הקבלן את הקל-קר בבנזין. לצורך פילוס הציוד או הקונסטרוקציה יכין הקבלן פחיות מגולוונות בגודל אחיד: 50 מ"מ רוחב, 100 מ"מ אורך, הפחיות תהיינה בעובי שונה לדוגמא 1, 3, 6 מ"מ. לאחר הצבת הציוד או הקונסטרוקציה במקומם ופילוסם, יקבל הקבלן את אישור המפקח לביצוע הגראוט (דייס). ביצוע הגראוט יעשה על ידי בעל מקצוע מומחה לכך. הקבלן יספק את כל החומרים הדרושים כמו מלט, אפוקסי חול ועץ לתבניות.

מרווח בגודל פחות מ-20 מ"מ ימולא בגראוט אפוקסי, המרווח הגדול יותר ימולא בגראוט VGM.

### 4.10 תאום עם גורמים אחרים

על הקבלן לקחת בחשבון כי במקביל לביצוע העבודות לפי חוזה זה תבוצענה עבודות על ידי קבלנים וגורמים אחרים. על הקבלן לשתף פעולה עם הגורמים לפי הוראות המפקח ולמנוע עיכובים והפרעות לעבודתם.

על הקבלן להצטייד בהרשאת עבודה חתומה ע"י מנהל המחלקה ו/או בא-כוחו, בה הוא יבצע את העבודה - לפני תחילת העבודה - ולדאוג שעובדיו לא יבצעו שום עבודה לרבות הכנות לעבודה ללא הרשאת עבודה זו.

הרשאת העבודה הינה בתוקף לשעות העבודה הרגילות של החברה - וזאת באם לא צויין אחרת - ויש לחדשה מדי יום ביומו אצל מנהל המחלקה במשך כל זמן ביצוע העבודה.

הקבלן ינהל יומן במקום ביצוע העבודות בו הוא ירשום בסוף כל יום עבודה, את מספר הפועלים המועסקים, כמויות החומרים שנתקבלו, מכונות וציוד שהשתמשו בהם בקשר לחוזה זה, התקדמות ביצוע העבודות ופרטים אחרים שהמפקח ידרוש בקשר לכך. ביומן זה גם המפקח ירשום הערותיו והוראותיו בכל הנוגע לביצוע העבודות. הקבלן או בא-כוחו, חייבים לחתום על העתק של היומן ולהעבירו למפקח, בסוף כל יום עבודה.

### 4.11 פיקוח ואישורים

בכל שלב של העבודה יש לקבל את אישור המפקח לפני ביצוע השלב הבא. במשך ביצוע העבודה רשאי המפקח לבקר את כל תהליך העבודה על מנת לבדוק אם הוא מתאים למפרט.

במקרה שהמפקח ימצא אי התאמה בין התכנון לבין הביצוע, או שימצא כי העבודה אינה מבוצעת בהתאם לדרישות המפרט ו/או התכניות, יתקן הקבלן על חשבונו את העבודה או יחליף את החלקים הנדונים.





## אגף הנדסה

### 4.12 חומרים ואספקות

המזמין יאפשר לקבלן במידת האפשר, להתחבר למים וחשמל, ולאוויר דחוס (כלים קטנים בלבד לפי אישור מיוחד), לצורך ביצוע עבודתו. אולם אם הדבר לא יתאפשר מסיבה כלשהי, לא תהווה עובדה זו בסיס לתביעה כלשהי מצד הקבלן לתוספת מחיר או הארכת לוח הזמנים. במקרה כזה הקבלן ידאג לעצמו, באמצעיו ועל חשבונו, לאספקת חשמל, אוויר ומים כדרוש.

### 4.13 בטיחות

על הקבלן חלות הוראות הבטיחות הקיימות במפעלי תשתיות נפט ואנרגיה וכן הוראות הבטיחות של משרד העבודה. במיוחד יוקפד על הנקודות להלן -

- לא תאושר כניסת עובדים ללא תעודת זהות ישראלית ואישור כניסה מביטחון ובטיחות במזמין. הקבלן ינקוט בכל אמצעי הבטיחות הדרושים ויהיה אחראי לבטיחות בכל אתרי עבודתו.
- הקבלן יהיה אחראי לבטיחות עובדיו ואנשים אחרים שיהיו קשורים לעבודתו כולל אנשי המזמין.
- כל עובדי הקבלן יקבלו הדרכת בטיחות ע"י מחלקת הבטיחות של המזמין באתר.
- יש לתאם ולבצע את כל ההדרכות לפני תחילת הביצוע באתר.
- על הקבלן לספק לעובדיו את כל אמצעי הבטיחות הדרושים ולשנן להם את כללי הבטיחות הנהוגים באתר. נעלי עבודה יהיו מטיפוס S3 (עם לוח פלדה מתחת לכף הרגל, בנוסף למגן מתכת על הבהונות) לפי ת"י 1112.
- על הקבלן לקבל מדי יום אישור התחלת עבודה מממונה הבטיחות ומפרנט ההפעלה.
- האישור מממונה הבטיחות של המתקן תקף למשמרת אחת ויש לחדשו בכול תחילת יום עבודה
- קנסות שיוטלו על הקבלן בשל עבירות בטיחות יופחתו מחשבונות הקבלן.
- כל הציוד שיהיה בשימוש של הקבלן יהיה במצב תקין ועם אישורים/תעודות כנדרש בחוק. ציוד חשמלי יאושר להפעלה באתר רק לפי אישור בכתב של מנהל החשמליה של המזמין.
- פיגומים ייבנו ע"י בונה פיגומים מוסמך, על חשבון הקבלן.
- הקבלן יעסיק אך ורק עובדים מומחים ומורשים לעסוק במקצועם ובתפקידם על ידי מדינת ישראל, עם רישיונות בתוקף. המדובר בעיקר אך לא רק, בנהגים, רתכים, מנופאים, אתתים, מנהלי עבודה וכן הלאה.
- הקבלן יעסיק באתר מנהל עבודה מוסמך ורשום במשרד העבודה. מנהל עבודה זה יהיה נוכח באתר בכל משך הביצוע.







## אגף הנדסה

### 4.14 לוח זמנים

הציוד יורכב לפי סדר עבודה שייקבע על ידי המפקח בהתאם לקידום אספקת הציוד, מצב התשתית באתר, והפסקות יצור מתוכננות במפעל. הקבלן יקבל הודעה מראש של שבוע לגבי הרכבת הקונסטרוקציה, וירכיב את הקונסטרוקציה המיועדת תוך 45 ימי עבודה ברצף לכל היותר.

### 4.15 רשימת שרטוטים

שרטוטי הציוד וההרכבה יועברו לקבלן עם קבלתם מהספק. להלן רשימת השרטוטים הנמצאים כיום בידי המזמין.  
על הקבלן להכין שרטוטי פירוט ולהעבירם למזמין לצורך אישור. רק לאחר האישור יהיה ניתן להתחיל בעבודות הכנת הקונסטרוקציה.

מס'	תיאור	שרטוט מס'	הוצאה
1.	מיכלים 9, 12 – פירוט התיקונים ופרטי המעקה	SK-S-PRATIM-2	
2.	מיכלים 21, 31 ו 32 פרטי טלאים והחלפת פלטת בסיס	SK-S-PRATIM-1	
3.	הנחיות לתיקון טלאי בדופן מיכל		
4.			

### 4.16 כתב כמויות ומחירים

הקבלן הגיש את הצעתו לפי כתב הכמויות והמחירים המצורף למפרט זה. כל פריט הדרוש לביצוע העבודה, אשר אינו מופיע במפורש בסעיף נפרד בכתב הכמויות, מחירו כלול במחירי הפריטים האחרים. הגדלת או הקטנת הכמויות, כולל ביטול סעיפים שלמים, לא ישנו את מחירי היחידה. התשלום לקבלן יהא לפי הביצוע בפועל.



## אגף הנדסה

### 14.7 מחירי יחידה- הגדרת מחירי יחידה, מדידה ותשלום

#### מדידה ומחירים

אופני מדידה לצרכי התשלום, כפי שהינם מפורטים להלן מתייחסים לכל סעיפי העבודה הכלולים ברשימות הכמויות.

#### המחירים כוללים

כל מחירי היחידות הנקובים ברשימת הכמויות כוללים את מלוא התמורה עבור ביצוע העבודות, אספקת חומרי העזר, אשר לפי סעיפי החוזה והמפרט על הקבלן לספק וכל הוצאות שונות, שכירת הציוד, רווח הקבלן וכו'.

מבלי לגרוע בכל דרך שהיא מכלליות הנאמר לעיל, מחירי היחידות כוללים את הנושאים המפורטים מטה:

- התארגנות הקבלן באתר, כולל אספקת מבנים ארעיים (משרד, מחסן, חדר אוכל ושירותים כימיים)
- שינוע החומרים והעברתם למקום העבודות.
- כל עבודות המדידה של השטח והכנת תוכניות המצב הקיים הדרושות לפי החוזה.
- כל עבודות הבטיחות הנחוצות להוצאה לפועל של העבודות על פי חוזה זה.
- אספקת כח עבודה מקצועי ובלתי מקצועי
- ניהול ופיקוח על ביצוע העבודה.
- בדיקות המעבדה הנדרשות לפי חוזה זה והבדיקות לבקרת איכות באתר.
- אספקת כל הציוד הדרוש לביצוע העבודות ושימוש בו, כולל: מכשירים, רתכות על אביזריהן, ציוד שינוע, מכונות, ציוד להרמה, כלי חיתוך, תמיכות זמניות, שמיכות בידוד נגד אש, אספקת חומרים כגון: אלקטרודות, גזי חיתוך, חמצן, צבע, ברגים לקונסטרוקציות וכמו כן כל חומר אחר המופיע במפורש בכתב הכמויות.
- קבלת היתרים, אישורים, תאומים וכו'.
- סילוק פסולת ועודפי חפירה אל מחוץ לאתר.
- כל אמצעי ההרמה ומכונות ההרמה הנדרשות לביצוע מושלם של העבודות ויהיו כשירים ותקפים ע"פ חוק. במידה ותש"ן תעמיד לרשות הקבלן אמצעים אלה יסוכם בין המהנדס לקבלן על קיזוז מוסכם בין הצדדים.





## אגף הנדסה

### אופני מדידה

העבודות ימדדו נטו בהתאם לפרטי התוכניות כשהן גמורות ו/או קבועות במקומן, ללא כל תוספת עבור פח.

ישולמו רק עבודות עבורן ניתנו סעיפים מוגדרים בכתב הכמויות ואילו יתר העבודות, ההוצאות וההתחייבויות של הקבלן, נחשבות ככלולות במחירי היחידה הנקובים בכתב הכמויות.

הכמויות תיקבענה לפי התוכניות ו/או לפי ההוראות של המהנדס אשר ניתנו בכתב.

לא תחושב כל תוספת עבור עבודה שנעשתה מחוץ לגבולות שצינו בתוכניות ו/או בהוראות המהנדס בכתב ולא תחושב כל תוספת עבור עבודה שטיבה עולה על המינימום הנדרש.

החברה אינה מתחייבת כי כל סוגי העבודות ו/או כל הכמויות הרשומות בכתב הכמויות תבוצענה בחלקן ו/או בשלמותן.

שינוי או ביטול בסעיפים בודדים לא יוכלו לשמש עילה לקבל תוספת וכל מחיר ומחיר יחייב בלי קשר לשינוי בכמויות בפועל.

עבודות המבוצעות על פי המפרט הכללי ימדדו ויחושבו בפועל לצורכי תשלום על פי האמור בסעיפים ובסעיף אופני המדידה אשר בפרקים המתאימים של המפרט הכללי שבהוצאת משרד הביטחון. האמור בחוזה זה עדיף על האמור בפרקי המפרט הכללי.

התיאורים וההגדרות שבכותרות המשנה של סעיף זה ניתנו בקיצור לצורכי זיהוי בלבד. אין בהם תיאור מלא של הפעולות הנדרשות ויש לפרשם ככוללים את כל העבודות וההתחייבויות של הקבלן לפי החוזה.

### כתבי הכמויות לעבודה במיכלים

מתן תיאורים כלשהם, חלקיים או נרחבים, באחד מסעיפי כתבי הכמויות ואי מתן אותו תיאור בסעיף לעבודה דומה אינו גורע מכלליות התיאורים.

ייצור והרכבת מעקות: אספקה וייצור מעקה מרפסת בסיגמנטים עפ"י המפורט: אזן עליון מצינור בקוטר 1.25", אזן תיכון מזויתן 4 X 40, ופס רגל תחתון משטוח 4 X 100, כולל עמוד אנכי מזויתן 5 X 50. (כל המידות במ"מ). כל החומרים מגלווניים בחם.

חיתוך המעקה הקיים בקר או חם לפי היתר הבטיחות, 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 מגלווניים שיסופקו ע"י הקבלן.

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

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.

צביעה: צביעת חיצונית של מיכל או רצפת מיכל, בתיקון ע"י צבע על בסיס אפוקסי כמצוין בנספח 1. יימדד לפי מ"ר.





## אגף הנדסה

### כתבי כמויות לעבודות ביומית

שעות ברג'י: שעות רג'י ישולמו במידה ותמחור העבודה לא מתאים לאף אחד מסעיפי כתב הכמויות, או שעבודה מסוימת סוכמה לביצוע עם המפקח עפ"י שעות רג'י ולא עפ"י כתב הכמויות.  
**בכל מקרה לא ישולם לבעל מקצוע ביום מסוים גם לפי עבודות רג'י וגם לפי תמחור (כתב כמויות).**  
שעות העבודה ימדדו נטו, מרגע תחילת עבודות בעל המקצוע במתקן העבודה ועד ליציאתו מהמתקן.  
השעות כוללות בין השאר: ניהול עבודה, כלי עבודה, רתכת חשמלית, ציוד בטיחות אישי, אשל וכד'.  
אישור לשעות רג'י יעשה ביומן העבודה ע"י המפקח ועפ"י שם ומקצוע העובד.





## אגף הנדסה

### נספח 1 – מפרט צבע: צביעה חיצונית של מיכלים, גגות, תיקוני צבע ואחזקה

1. 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 SSPC SP 1. 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 התנת גרגירים.
5. רמת מלחים מירבית תהיה 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 תהיה מתחת 85%. טמפרטורת המתכת מעל C 15° ומתחת C 40°.
2. טמפרטורת המתכת תהיה לפחות C 3° מעל לנקודת הטל.
3. יש לוודא מיכל מאורר ותחלופת אוויר מתאימה.

## 2. עבודות הצביעה

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

המיכלים נמצאים בקרבת הים ומתקני תעשייה, חשופים לקרינת שמש חזקה, רוחות חזקות וארוזיה על ידי החול שבסביבה.

כל צביעת המיכלים בדופן, מעקות, משטחי הליכה וגג תהיה 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 תהיה אחידה לדופן ולגג, וכן למרפסת רוח ומעקה, ולסולמות לא מגולוונים. מערכת הצבע תהיה עמידה לדלקים (בעיקר, בנ"ע, דס"ל, סולר ובנזין) העלולים לגלוש ולהצטבר על הגג זמן ממושך, ובטמפרטורה יחסית גבוהה בקיץ (מעל C 40°). המערכת על הגג הצף תיקח בחשבון שבחורף יעמדו מי גשם לתקופות שונות עד לניקוזם ו/או אידיים.



**חומרים**

**3. 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 ותזקינים 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 צילינדרי מינימלי המאפשר כיפוף בזווית של 90° בעובי הצבע הנתון, ללא כל פגם נראה לעין.
- זמן מותר לחידוש צביעה (Recoatibility). 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 .



## אגף הנדסה

על היצרן לציין את סוג האפוקסי (פוליאימיד/פוליאימין 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 נילווים, 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.







## אגף הנדסה

### 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 (August 1, 1991), SSPC-Paint, בעובי 80 מיקרון לפחות.
2. בריתוכים, פינות חדות, קצוות ואזורי קורוזיה וגוממים ("פטריות") תיושם במריחה במברשת שכבת פספוס (Stripe Coat) של צבע יסוד.
3. צבע עליון פוליאוריטני ייושם בשכבה אחת או שתיים לקבלת כיסוי מלא וגוון אחיד. יש לקבל אישור המהנדס על כל גווני השכבות השונות.

### 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.







## אגף הנדסה

### ניקיון והכנת השטח

#### הוראות כלליות

בהכנת השטח לצביעה יש להגיע לדרגת ניקיון Sa 2.5 לפחות (מתכת כמעט לבנה) בשיטה של התזת גרגרים 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 בגרגרים.
- יש להגן על פתח הניקוז בזמן התזת גרגרים וצביעה מסתימה, ולוודא שהניקוז יהיה פתוח בלילה.
- בהכנת השטחים לצביעה יש להימנע מפגיעה בהם בידיים, כתמי זיעה ונעליים מלוכלכות. יש ללכת עם כיוסי נעלים.
- אין להעלות אוכל לגג (למעט מים מתוקים) על מנת למנוע זיהום השטח לפני צביעה.
- בכל יום, בגמר התזת הגרגרים יש להסיר את כל שאריות חומר ההתזה מהגג לפני תחילת הצביעה, תוך שימוש במשפכים מתאימים לפינוי לקרקע.
- בזמן צביעה אסור שיהיו שאריות גרגרים על הגג או בתא ה"סיל".
- כל חומר ההתזה המשומש יפונה על ידי הקבלן לא יאוחר 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 70 - 40 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 בגרגרים אשר לא יאושרו מראש על ידי המהנדס.

חומר התזה שייפסל על ידי המהנדס יסולק מיד מאתר העבודה, וחומר התזה אחר המתאים לדרישות יובא במקומו.  
לא ייעשה שימוש חוזר בגרגרים 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 ובלוטות. פני ריתוכים יהיו חלקים וללא נקבוביות.  
יש להשחז 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 והבלוטות על ידי קבלן המתכת.  
כל צבע שיצבע על נתזי ריתוך, שלקות וכו' יוסר מיד מהשטח ויצבע מחדש על ידי הקבלן ועל חשבונו בלבד.





## אגף הנדסה

להלן סדר העבודה לניקוי בעזרת גרגירים 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 1 SSPC-SP). ייבוש מלא של השטח.  
הערה: הסרת לכלוך, מלחים ושומנים חשובה במיוחד באזורים מזהמים בשאריות דלק ובאזורי קורוזיה וגמומים במתכת ("פטריות"), שבהם מצטברים מלחים וסולפידיים 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 הגרגירים וצביעה יסודית על פי המפרט.  
במידה וקיימת שכבת אספלט עבה על הזר יש לסלקה באמצעים מכניים לפני ביצוע ניקוי בהתזת גרגירים.
- ג. זרם האוויר המשמש ל"ניקוי בהתזת גרגירים" 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 בגרגירים, 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 גרגירים, 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.





## אגף הנדסה

### ניקוי והכנת השטח לחלקים מגולוונים בחום בלבד

- א. יש להסיר שומנים, לכלוך ומלחים על ידי שטיפה במים מתוקים בלחץ ודטרגנט לדוגמה אקוקלין 2230. שטיפה סופית במים מתוקים וייבוש מלא.
- ב. שטיפה בגרגירים עדינים בלחץ אוויר נמוך ובמרחק מהחלק המגולוון או חספוס של פני השטח בבד שמיר להסרת צבע ישן ותחמוצות, עד קבלת שטח גלוון 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 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.





## אגף הנדסה

### שכבת צבע יסוד

יש ליישם שכבת צבע יסוד אפוקסי עשיר באבץ בעובי הנכון של 75 מיקרון בשכבה אחת. במקרה שליישום עובי צבע יסוד נמוך מהנדרש התיקון יהיה על פי החלטת המהנדס, והנחיות יצן 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 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 מיקרון.

### 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 זמנים 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.





## אגף הנדסה

### 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, זמני הייבוש בין כל שכבה ושכבה.
- מדידת עובי צבע יבש לפי SSPC-PA 2 Latest Edition.
- בכל מקרה, קריטריון הקבלה: עובי מעל למינימום הנדרש.
- בדיקה חזותית של הצבע שיושם לצורך תיקון פגמים בצביעה.
- מדידות נוספות של אבטחת איכות (הידבקות, בדיקת מלחים, איתור חורי סיכה Holiday Testing וכו') לפי שיקול דעתו של המהנדס באתר או/ו נציגיו באתר ובהתאם לתקנים בינלאומיים מקובלים.
- כל פרמטר נוסף שנודעת לו השפעה על איכות ביצוע ההגנה בפני קורוזיה.

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

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

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

ברשות הקבלן בשטח יהיו מד לחות וטמפרטורה, ומכשור לבדיקת עובי צבע רטוב ויבש תקינים. למניעת כל ספק, הפיקוח של החברה לא ישחרר את הקבלן מאחריותו המלאה והבלעדית לגבי טיב העבודה והחומרים אשר סופקו על ידו.

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





## אגף הנדסה

### 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 יכול: 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 שכבות, מראה חזותי של הפילם, בדיקת פגמים, כיסוי, ברק וגוון ובדיקות נוספות על פי הצורך (D 3276 ASTM).

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- (Rust Scale: Ri 0 (1982E)).

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.





## אגף הנדסה

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 חורף, 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 צף 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 מעכת 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.







## אגף הנדסה

### 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 פוליאוריתן 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 פוליאוריתן 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 פוליאוריתן 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 פוליאוריתן 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.







**נספח 2 – החלפת תחתית של מיכל**

1. כללי

נספח זה 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.

2. מפרטים, תקנים ונהלים

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

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

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

- |   |     |
|---|-----|
| נוהל בטיחות (של החברה) מס' בטח- 012 כניסה לתוך מיכל אחסון.                            | (1) |
| API PUBLICATION 2026 – SAFE DESCENT ONTO FLOATING ROOFS OF TANKS IN PETROLEUM SERVICE | (2) |

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

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

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.  
נהלי העבודה יתאימו לאמור במפרט זה, לתקנים, לפרסומים, לנהלי הבטיחות המפורטים בו.

5. מתקני פלדה: כל המתקנים הקשורים למיכל כגון סולמות, מעקות, מדרגות ומשטחי הליכה וכיו"ב, יסופקו ויוצרו על פי האמור במפרט זה בסעיף 4.9

6. עבודות ריתוך: כל עבודות הריתוך יבוצעו בהתאם לתוכניות, המפרט הסטנדרטי ST-1 והמפורט להלן.





## אגף הנדסה

### 7. הכנה לריתוך

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.

### 8. הנחיות כלליות לביצוע הריתוך

- 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 עוביי 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 ביןמתכת 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, ישחיזו בליטות, תפיסות והתזות והתפר וינוקה מסביב מסיגים במברשת פלדה.

### 9. אלקטרודות

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

### 10. בדיקות אל הרס

- כל הריתוכים שיבוצעו בדפנות וברצפות המיכלים ובכלל זאת חדירות ונחירים יבדקו בבדיקות 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.





## אגף הנדסה

11. נוהלי ריתוך והסמכת רתכים: הקבלן יקיים מבחני הסמכה לכל הרתכים שיועסקו בריתוך במיכלים כמפורט בתקנים ובמסמכים הרלוונטיים. במידה ולא צוין אחרת כל עבודות הצנרת בתוך המיכלים מחייבות צילום רדיוגרפיה בהיקף של 100%.





## מיכלים 9, 12

סעיף 4.2.1.1 :



סעיף 4.2.1.2 :







## אגף הנדסה

סעיף 4.2.1.3



סעיף 4.2.1.4 :



## אגף הנדסה



סעיף 4.2.1.5 :





### אגף הנדסה

סעיף 4.2.1.5 :



עמוד 31 מתוך 38





## אגף הנדסה

### מיכלים 21, 31, 32

סעיף 4.2.2.1 :



סעיף 4.2.2.2 :

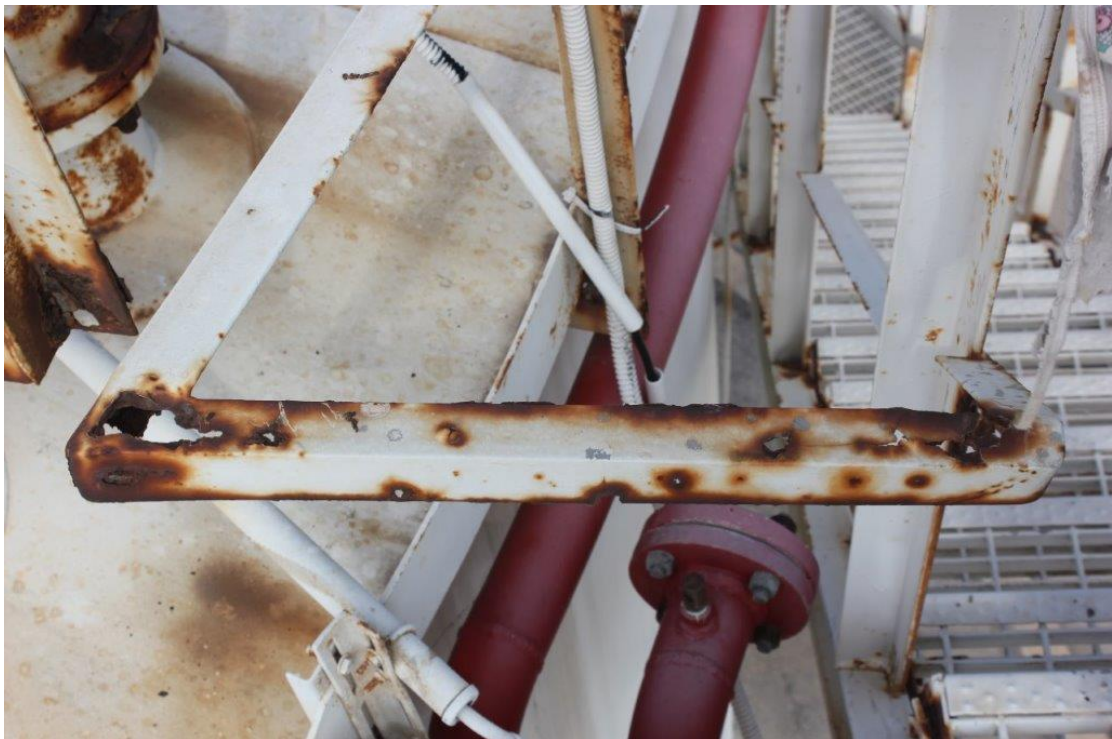




### אגף הנדסה



סעיף 4.2.2.3:



סעיף 4.2.2.4:





## אגף הנדסה



סעיף 4.2.2.5 :







## אגף הנדסה

סעיף 4.2.2.6 :



סעיף 4.2.2.7 :





## אגף הנדסה

סעיף 4.2.2.8 :



סעיף 4.2.2.9 :







## אגף הנדסה



סעיף 4.2.2.10 :





## אגף הנדסה

