



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

#241424

פרק 4

מפרט הטכני

עבודות אחזקה

במכלים T-1, T-2

בטרמינל

1	למכרז	19.05.2020	לירון נוימן
גרסה	תיאור	תאריך	שם עורך



4.1. כללי:

מפרט זה דן בעבודות אחזקה למכלים T-1, T-2 במתקן הטרמינל של תשתיות נפט ואנרגיה. העבודות מבוצעות לאחר בדיקת המיכל ע"י בודק API, ממצאי הבדיקה ייושמו בשיפוץ זה. תכולת המכרז כוללת בין השאר:

- עבודות מתכת
- עבודות צביעה
- שדרוג ושיפור מערכות במיכל

המיכל יימסר לקבלן לאחר ביצוע G. F – לאחר ניקיון המיכל. מיכל T-1 יבוצעו עבודות, מיכל T-2 ינוקה ובגמר הניקוי יבוצעו גם בו עבודות האחזקה.

4.2. נתונים:

תיאור	נתון
מבנה במיכל	מרותך
קוטר המיכל	8.8 מ'
גובה המיכל	4 מ'
נפח	250 ממ"ק
שטח הגג	כ- 60 מ"ר
מבנה הגג	גג קבוע – "כובע סיני"
פתחים	2 פתחים אובליים API, פתח בדופן 24", פתח בגג 30", פתח בגג 12", פתחים סביב המיכל בקטרים שונים.

4.3. תיאור העבודות:

- עבודות מתכת בכללם:

- החלפת פחי גג פגומים
- החלפת מתקן פיזור בתחתית המיכל
- החלפת בדלי צנרת
- צנרת ע"פ צורך
- החלפת מעקה סביב המיכל
- עבודות קונסטרוקציה

- עבודות צבע בכללם:

- צביעת רצפת המיכל
- צביעת פנים המיכל
- צביעה חיצונית של המיכל
- צביעת צנרת סביב המיכל

4.4. דיוק וטיב העבודה

מבלי לפגוע באמור בסעיפים אחרים של החוזה, ימולאו גם התנאים הבאים:

- א. כל העבודות תבוצענה בדיוקנות מלאה ובהתאם למידות ולגבהים המתוכננים פרט למקרים בהם צוין סעיף המתאים, כי תורשה סטייה בגבולות מסוימים, בשום פנים לא תהיה סטייה כזו מצטברת.
- ב. בכל מקרה שחוזק החומרים או חלקי מבנה נמוך מהנדרש בתכניות ו/או במפרט, יפרקם הקבלן ויסלקם ויתקין במקום חומרים או חלקי מבנה אחרים המתאימים לדרישות התכניות ו/או המפרט, כל ההוצאות הקשורות בכך תחולנה על הקבלן.
- ג. דרישות החוזה, ביחס לטיב החומרים והעבודות הן מנמליות, לא תינתן כל תוספת עבור טיב העולה על המינימום הדרוש.
- ד. לא יובא בחשבון טיב העולה על המינימום הדרוש כתמורה כל שהיא עבור ממדים שמתחת לדרוש.
- ה. לא תשולם של תוספת עבור ממדים העולים על הנדרש בתכניות ו/או במפרט.

4.5. עבודה במתקן דלק פעיל

העבודות מבוצעות בתחום מתקן דלק חי ופעיל. על הקבלן לנקוט בכל אמצעי הזהירות הנהוגים בעבודה במתקני דלק. על הקבלן להישמע להוראות ממונה הבטיחות של החברה והמהנדס. (מצורפים נספחי בטחון והוראות בטיחות).
במיוחד יש להקפיד על כך שעבודות ריתוך לא תבוצענה במרחק קטן מ- 30 מ' ממתקני הדלק הקיימים.
במקומות בהם אין אפשרות לבצע ריתוכים במרחק הנ"ל, יש לבצעם תוך כדי נקיטת אמצעי זהירות מוגברים כגון: מסך מגן, ריכוז של מתקני כיבוי מוכנים לפעולה ובנוכחות המהנדס הכל בהתאם להוראות ממונה הבטיחות של החברה ובהתאם להיתר העבודה אשר נמסר.

4.6. ניקיון שוטף של האתר

במשך כל תקופת הביצוע הקבלן ידאג שהאתר יהיה נקי מפסולת וחומרים אחרים. פינוי ברזל וחלקי צנרת יפונה לשטח ייעודי במתקן. חלקי גג יפוננו מהמתקן ותמורתם תועבר לקבלן. פסולת תפונה מהמתקן.

4.7. אספקת מים וחשמל לעבודות

החברה תקצה לקבלן מקור מים מליחים אליו יוכל הקבלן להתחבר. הקבלן על חשבונו יבצע עבודות ההתחברות כמו כן, יבצע כל הנדרש להעברת המים ממקום אספקתם למקום העבודות, הן במיכל ו/או בצנרת ומשאבות ככל שיידרש כולל כל כח האדם הנדרש.
נקודת התחברות לחשמל לצורך ביצוע העבודה תינתן לקבלן - בקרבת אתר העבודה – החיבור יבוצע ללוח חשמל קיים הממוקם בכביש מעל המאצרה.
על הקבלן לדאוג לכל האמצעים והאביזרים לצורך התחברות ללוח החשמל: כבלים, ממסר פחת, שקעים, לוח חשמל, אביזרים. הקבלן ידאג לחיבור החשמל אשר יבוצע על ידי חשמלאי מוסמך ע"פ הוראת חשמלאי המתקן.
הקבלן אחראי לצד המקצועי והבטיחותי של ההתחברות, כפוף לאישור חשמלאי המתקן. ההתחברות תעשה באביזרים תקינים.
באם נדרש להעביר כבל מעבר לציר נסיעה באחריות הקבלן להגן על הכבל ולדאוג לנסיעה בטוחה ותקינה מעליו.
ניתן יהיה לקבל מתח של עד 63 אמפר במרחק של עד 250 מ' מהמיכל מעבר למתח זה יספק הקבלן בעצמו את החשמל שצריך עבור ביצוע העבודות. כל הכלים ואביזרי החשמל ייבדקו ויאושרו ע"י חשמלאי מוסמך.
כליים חשמליים לעבודות בתוך המיכל יחוברו לשנאי מבדל (שימוקם מחוץ למיכל) – כל אביזר יחובר לשנאי אחד.
המים בסביבת המיכל הינם מי כיבוי אש מליחים (לא מי שתייה) , נקודת מים מתוקים נמצאת בצפון המתקן – עלויות בגין הובלה ושינוע של מים מתוקים אם נדרש באחריות הקבלן.

4.8. אופני מדידה לתשלום ותכולת המחירים

לצרכי תשלום יימדדו רק העבודות שעבורן ניתנו סעיפים מוגדרים בכתב הכמויות. כל יתר העבודות, ההוצאות והתחייבויות הקבלן נחשבות ככלולות במחירי היחידות הנקובים בסעיפים השונים שבכתב הכמויות.
המחירים הנקובים בכתב הכמויות כוללים את כל האמור בסעיף 0083 של הפרק "מוקדמות" ב"מפרט לעבודות בנין" ובנוסף לזה גם את האמור להלן:

- א. נקיטת אמצעי זהירות להבטחת רכוש וחיי אדם ולהגנה על העבודות, לרבות הגנה נגד פגעי טבע.
- ב. כל כוח האדם הדרוש לביצוע העבודות.
- ג. רכישת החומרים ואספקתם לרבות הפחת, ובכלל זה מוצרים מוכנים, ציוד להתקנה וחומרי עזר, הדרושים לביצוע העבודה עפ"י מסמכי החוזה, פרט לחומרים שאספקתם חלה על המזמין.
- ד. ניקוי השטח בגמר העבודות כולל הסדרת השטח, הרחקת חומרים וציוד וסילוק הפסולת.
- ה. כל ההוצאות הקשורות באספקת מים וחשמל.
- ו. הכנת תכניות בדיעבד.
- ז. בצוע כל הבדיקות לאיכות חומרים לעבודה.
- ח. התחשבות עם תנאי החוזה.

המזמין רואה את הקבלן כאילו התחשב עם הצגת המחירים, בכל התנאים המפורטים בחוזה על כל מסמכיו. המחירים המוצגים להלן ייחשבו ככוללים את ערך כל ההוצאות הכרוכות במילוי התנאים המוזכרים באותם מסמכים על כל פרטיהם. אי הבנת תנאי כל שהוא או אי התחשבות בו לא תוכר כסיבה מספקת לשינוי המחיר הנקוב בכתב הכמויות ו/או כעילה לתשלום נוסף מכל סוג שהוא.

4.9. ביצוע הריתוכים:

4.9.1. כללי:

כל הריתוכים יבוצעו בשיטת הקשת החשמלית המוגנת.
האלקטרודות תהיינה לפי התקן של ASTM 223 .
האלקטרודות תאוחסנה במכלים המקוריים הסגורים, אלקטרודות במכלים פתוחים תישמרנה נגד לכלוך והרטבה. את האלקטרודות יש לייבש בתנור בטמפרטורה של 50° למשך שעה אחת, אלקטרודות אשר עטיפתן נפגמה או שניזוקו באופן אחר – תפסלנה.
בעת הרכבת החלקים שיש לחברם בריתוך יש להביא בחשבון את התכווצות המתכת, על מנת למנוע מאמצים ועיוות ולהבטיח את צורת המבנה הנכונה בהתאם לתכנית.
במקומות הריתוכים יש לנקות את המתכת מכל לכלוך, חלודה, קשקשת וצבע, וכן יש להסיר סיגים וטיפות מתכת שנשארו מחיתוך במבער.
חלקי המתכת והאלקטרודות צריכים להיות יבשים בהחלט בעת הריתוך. במקרה של גשם או רוח יש להפסיק את עבודות הריתוך בחוץ או להגן על העבודות באמצעים מתאימים.
הריתוכים יבוצעו באופן שיבטיח חדירה מלאה בשורש התפר והיתוך מוחלט בין חומר האלקטרודה לבין מתכת היסוד, וכן בין מחזורי הריתוך השונים. במקרה של ריתוך במספר





מחזורים יש לנקות כל מחזור גמור, לפני הנחת המחזור הבא מעליו, מכל סיגים ולכלוך עד כדי השגת שטח מתכת נקי. במיוחד יש להקפיד בניקוי מחזור השורש בריתוכי השקה. הרתוכים הגמורים יהיו חופשיים מפגמים כגון: בועות גז, מובלעות סיגים, קעקועים, חוסר היתוך או חוסר חדירה. צורת התפר ומידותיו יהיו בהתאם למסומן בתכניות.

במקרה של ריתוך השקה דו צדדי, יש לנקות את שורש הרתוך הראשון עד למתכת מבריקה, לפני שמתחילים לרתך את צדו השני של התפר.

אסור להחיש את ההתקררות של הרתוכים ע"י טבילה או שטיפה במים וכד' אלא על הרתוכים להתקרר בהדרגה באוויר לטמפרטורה של הסביבה. את הרתוכים יש לבצע כך שהרתך יעבוד במצב נוח ככל האפשר, לשם כך יש לסובב את חלקי האביזרים, במידה והדבר אפשרי, כדי שהתפרים יהיו במצב אופקי. בעת הסיבוב יש למנוע מאמצים יתרים העלולים לקרוע תפיסות ריתוך או את מחזור השורש.

4.9.2. טיפול באלקטרודות:

- א. האלקטרודות יאוחסנו במכלי אריזה מקוריים וסגורים באופן שימנע ספיגת רטיבות ופגיעה מכנית בעטיפתן, אלקטרודות במכלים פתוחים יוגנו נגד רטיבות. אלקטרודות אשר ניזוקו, נרטבו או טיבם נפגם, תפסלנה.
- ב. בחירת מתכת המילוי תעשה בתאום עם המהנדס ובהסכמתו. מתכת המילוי תהיה עם הרכב כימי וחוזק מתיחה קרוב כמה שניתן למתכת היסוד של מיכל האחסון.
- ג. להלן טבלת נוהלי ריתוך ואלקטרודות מומלצות לריתוך פריטים שונים במיכל

תהליך הרתוך	סוג אלקטרודה	תנוחות הרתוך	סוג פלדה	השימוש
SMAW	E-6010	כל התנוחות	פלדת פחמן חוזק מקסימאלי 60KSI (42 Kg/m ²)	- לריתוך צנרת במחברי ריתוך חד צדדים עד 10 מ"מ עובי דופן. - לריתוך שורש. - לריתוך מעטפת המיכל כאשר עובי דופן שווה או קטן מ- 10 מ"מ. - לריתוך שורש במחברי מילאת של רצפת המיכל, תאי הגג הצף ולוחות הגג.
SMAW	E-7018 (דלת פחמן)	כל התנוחות	פלדת פחמן חוזק מקסימאלי 70KSI (49 Kg/m ²)	לריתוך מעטפת המיכל ללא הגבלה לגבי עובי דופן.
SMAW	E-7024	תנוחה שטוחה בלבד	פלדת פחמן חוזק מקסימאלי 70KSI (49 Kg/m ²)	למילוי וכיסוי מחברי מילאת בתנוחות ריתוך כלפי מטה בלבד.
SMAW	E-6013	כל התנוחות	פלדת פחמן חוזק מקסימאלי 60KSI (42 Kg/m ²)	לריתוך גגות כולל תאי הגג, לריתוך חלקי מבנה.





--	--	--	--

- (1) שימוש באלקטרודת דלת מימן מחייב ייבוש באתר.
 (2) בסמכות המהנדס / המפקח להורות על ביצוע הריתוך של חלקי המיכל בסוג אלקטרודה שונה מהמצוין. על הקבלן לבצע הריתוך בהתאם לדרישה זו ללא כל שינויי במחירי היחידה השונים בהם נקב לביצוע עבודותיו.

4.9.3. עבודת הריתוך:

בתנאי מזג אויר בלתי נוחים כגון: גשם, רוחות וכדומה יש להגן על עבודות הריתוך באמצעים מתאימים כגון: סוככים, מחיצות וכ"ו, או להפסיק את עבודות הריתוך אם המהנדס ידרוש כך. בריתוך מספר מחזורים ינוקה כל מחזור גמור ניקוי יסודי מסיגים וחומר זר לפני ריתוך המחזור הבא עליו.

בכל הריתוכים יהיה מעבר חלק בין צדי הריתוך לבין פני הלוח, ללא פינות חדות, ובאף מקום לא יהיו פני הריתוך מתחת לפני הלוח הסמוך. קרקועים במתכת היסוד יחשבו כפגמים ויש לתקנם. יש לצמצם את ריתוכי ההכלבה למינימום הדרוש. השימוש בריתוכי הכלבה חייב לקבל אישור מהמהנדס.

ריתוכי ההכלבה יסולקו ע"י השחזה ולא בהקשה או כיפוף. אזור ההכלבה ייבדק חזותית כדי לוודא שאין בו פגמים. כל גימום שנגרם עקב סילוק ההכלבה יתוקן ע"י מילוי ברתך אחרי הבדיקה החזותית.

אסור בהחלט להצית את קשת הריתוך ע"י מתכת היסוד של המיכל. אם לא צוין אחרת בהוראות תיכון המיכל מחברי הריתוך של דופן המיכל, אנכיים ואופקיים, יהיו דו צדדים עם חדירה והיתוך באופן שכל עובי הדופן של לוח במחבר יהיה מלא ברתך בריא. לפני ריתוך הצד הנגדי – יש לחלק את הרתך משני צידי הציר הניטרלי של עובי הלוח כדי למנוע עיוותים כתוצאה מהריתוך. יש לנקות את הנעיץ על ידי אבן משחזת או יחורץ בקשת ואלקטרודת פחם עד לקבלת נעיץ בריא. תפיחת הריתוך תהיה הדרגתית ללא פינות חדות ומעברים חדים, וגובהה יהיה בתחום הנקוב בתקנים. תפיחת הרתך בדופן הפנימי של המיכלים תוחלק כדי למנוע פגיעה בטבעת האטימה. הקבלן יחליק בריתוך את כל מחברי הרתך הפנימיים בדפנות המיכלים בהתאם להוראות המהנדס.

4.9.3.1. מחברי ריתוך של קונסטרוקציות:

מחברי ריתוך של קונסטרוקציות יבוצעו בקשת חשמלית ע"י רתכים בעלי רמה מקצועית גבוהה ולפי מיטב כללי המקצוע. חיבור החלקים יהיה על ידי מחברי מילאת או השקה בהתאם להוראות הסרטוטים. השטחים המיועדים לריתוך ינוקו היטב מחלודת סיגי החיתוך ולכלוך. הרתך יהיה מותך עם מתכת היסוד וחדירתו יהיה מלאה. רתך מחברי המילאת יעוצב למשולש 45° כדי ליצור מעבר הדרגתי בין חלקי המבנה. הרתך יהיה מלא חלק נקי וחופשי מקרקועים, נקבוביות, בליטות, שקעים או פגמים אחרים.

מחברי הריתוך האופקיים של הקונסטרוקציה על דפנות המיכלים יהיו אטומים למים, לצורך כך יבוצע גם ריתוך הצד התחתון של הפרופילים. כל הריתוכים יהיו בעובי $a=5$ לפחות אלא במקומות בהם צוין אחרת במפורש.



4.9.3.2. תיקוני רתך:

כל הפגמים בריתוכים, אשר יתגלו עקב הבדיקות והניסויים יובאו לתשומת ליבו של המהנדס לשם קבלת אישור על אופן התיקון. כעקרון קודם התיקון, יש להסיר את הרתך הפגום, עד לקבלת רתך בריא כבסיס למילוי מחדש של המחבר. במקומות הריתוך שמופיע בהן נקבוביות יש להשחזר. מותר לתקן נקבוביות בריתך המילאת של הרצפה ופחי הגג על ידי הוספת מחזור רתך מעל המקום הפגוע. פגמים אחרים בריתכים של דופן יתוקנו רק אחרי הסרת הרתך הפגם ע"י השחזה או בקשת חשמלית ואלקטרודת פחם. כל התיקונים יבדקו באותו אופן כמו הבדיקה הראשונית הנקובה בהוראות התכנון.

4.9.4. הכנת הלוחות ועיבודם – כללי:

א. יישור הלוחות

את הלוחות יש ליישר לפני שיעשה בהם סימון או עיבוד כל שהוא. היישור יבוצע ע"י לחיצה או באמצעים אחרים אשר לא יגרמו כל נזק לפחים. לא יורשה חימום הלוחות או יישורם בפטישים.

ב. עיבוד שפות הלוחות

עיבוד שפות הלוחות, יבוצע תוך הקפדה מכסימלית. בשעת העיבוד ולאחריו יש לבדוק את השפות, וכל הלוחות אשר בהם יופיעו דפוף (למינציה), מובלעות סיגים, סדקים או פגמים אחרים – יפסלו. עיבוד שפתות הלוחות ייעשה בגזירה במספריים (גיליוטינה), בשיבוב – machining, באזמל או במבער חיתוך מופעל במכונה (לא ביד). אין לגזור לוחות שעוביים עולה על 3/8". כאשר החיתוך נעשה במבער, צריכים שטחי החיתוך להיות אחידים, חלקים ונקיים מקשקשת וסיגי שריפה. להלן תיאור אופן עיבוד הלוחות:

1. לפני תחילת העבודות של עיבוד הלוחות הקבלן יגיש את שם המפעל אשר יבצע את העיבוד לאישור המהנדס / המפקח.
2. עם קבלת הלוחות במפעל, יבדקו הלוחות והתאמתם לייעוד.
3. מעבדים את הפאזות (שיפועים) בקצות הפחים בהתאם למידות המצוינות בתוכניות ע"י מכונת חיתוך להבה אוטומטית.

4.10. התקנת אביזרים ומחברים

כללי:

במונח אביזרים כלולים שסתומים, מגופים וכו' (VALVES).
כל האביזרים יותקנו לפי התכניות או הנחיות המפקח תוך הקפדה על מפלסם ושיפועם הנכונים.
אביזר המיועד להתקנתה על תמיכה או על תושבת בטון יותקן רק לאחר התקנת התמיכה ועיגונה, או יציקת התושבת והגעתה לחוזקה הדרוש.
באין אפשרות להתקינה מראש יוכל הקבלן, באישור המפקח, להתקין תמיכות זמניות, להרכיב את האביזר ולהתקין את התמיכה או לצקת את התושבת מאוחר יותר. רק עם הגעת התושבת לחוזק הנדרש, תפורק התמיכה הזמנית.
לא תשולם לקבלן כל תוספת עבור תמיכות זמניות ומחירן כלול במחיר היחידה.

אביזרים מתוברגים:

התברגים באביזרים ובספחים המתוברגים של הצנרת המתוברגת יהיו לפי NPT והם יבוצעו במכשירים מתאימים לקבלתם בצורה נקייה, חלקה, בפרופיל ובאורך נכונים.

אביזרים מאוגנים:

האוגנים יותקנו כך שחורי הברגים יהיו סימטריים לגבי ציר אנכי העובר בציר הצינור (STRADDLING TO C.L.), ומשטח האטימה ניצב במדויק לציר הצינור.
לא יורשה ריתוך אוגן שחיל (SLIP-ON) לאביזר חרושתי כגון קשת, מעבר, רתקן או הסתעפות "תה". במקרים אלה יורשה השימוש אך ורק באוגן צוואר ריתוך (NECK-FLANGE). בריתוך אוגן שחיל יבצע הקבלן בנוסף לריתוך חיצוני גם ריתוך פנימי בתוך פתח האוגן.
משטחי האטימה של האוגנים ינוקו לפני הרכבתם. אוגן משטח האטימה שלו פגום, ייפסל ויפורק.
אטימת האוגנים תיעשה באמצעות אטם טבעתי אחד שמידותיו כמידות משטח האטימה של האוגנים שהם RAISED – FACE. רק באוגנים שהם FLAT – FACE.

4.11. אספקת חומרים:

הקבלן יספק על חשבונו כל הציוד הנדרש לביצוע היעיל שלך העבודות והכוללים: כלים, מכונות ריתוך, כלי הדבקה, פילוס, מדידה, כלי הרמה, כלי משיכה, כלי רכב, מנופים, משאבות, וכיו"ב.
כמו כן יספק הקבלן כל החומרים הנדרשים לביצוע עבודתו כגון: פרופילים, תמיכות צנרת, אלקטרודות, חומרי חיתוך, גריז, פריימר, טפלון, פשתן וכיו"ב.
המזמין יספק כל הצנרת, ספחי צנרת ושסתומים הנדרשים לעבודתו כמו כן אוגנים, ברגים אומים ואטמים.
במידת הצורך ירכוש הקבלן החסר ויזוכה בעלות התשלום בפועל בתוספת של רווח קבלני 15% כנגד חשבוניות מס.





נספח 1 – מפרט צביעת רצפת מיכל דלק.

1.1 צביעת רצפה ודופן :

1.1.1 צביעת הרצפה במערכת אפוקסי – 100% מוצקים:

☒ מפרט צביעה פנימית של רצפת מיכל דלק (+מטר בהיקף) לכל סוגי התזקינים (עבור דלק גולמי עד 90 מ"צ, בנ"ע, דס"ל, קרוסין, בנזין 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 לדוגמא: מערכת Solventless ללא מדללים תוצרת סיגמא: Sigma Novaguard 840, 100% SBV. מערכת זו מתאימה גם לשיפוץ מיכלים ישנים לבנ"ע, שבהם יש גומות קורוזיה במתכת. מאחר והציפוי בעל 100% מוצקים וגמיש ניתן למלא את הגומות ללא הגבלת עובי. מילוי גומות יבוצע במידת הצורך, למשל בשפכטל עם Sigma Novaguard 840. הצבעים יהיו מגוונים Ready Made בלבד, ולא מגוונים באמצעות מערכת גוון משחיתת. כלומר, נדרש גיוון בפיגמנטים יבשים בלבד במפעל יצרן הצבע, ולא באמצעות משחות גיוון.

1.1.2 טיפול בפלדה לפני עבודות הצביעה

1. כל עבודות הריתוך והשיפוץ יגמרו לפני תחילת עבודות הצביעה.
2. בדיקות אטימות המיכל יבוצעו במים מתוקים.
3. יש להשחז (החלקה קלה) ולעגל ריתוכים. לא יהיו פינות חדות זווית ישרה. יש להסיר את כל נתזי הריתוך, שלקות ריתוך וקשקשת לפי התקן האמריקאי "D" NACE RP 0178. יש לטפל ולעגל את כל הקצוות edges לרדיוס 2 מ"מ לפחות.
4. לאחר יישום הפריימר, כל השטח והריתוכים יבדקו מחדש לגילוי פגמים בפלדה ובריתוכים. במידת הצורך יש לבצע תיקונים במתכת ובריתוכים לפני המשך צביעה.





1.1.3 הסרת שומנים ומלחים לפני ניקוי גרגירים

1. לפני התחלת ניקוי גרגירים, יש להסיר מלחים, שומנים וגריז לפי SSPC SP 1. יש לבצע שטיפה במים חמים וסבון אקוקלין 2230 (ECOCLEAN 2230) ואחריה שטיפה יסודית במים מתוקים או קיטור להסרת שאריות סבון וקבלת pH ניטרלי. כל עבודות הניקוי והשטיפה יגמרו לפני תחילת עבודות הכנת שטח לצביעה.
2. יש לשטוף במים מתוקים חמים בלחץ גבוה 150 אטמוספרות או בלחץ קיטור לפני התנת גרגירים.
3. רמת מלחים מרבית לאחר ניקוי גרגירים ולפני צביעה תהייה 3 מיקרוגרם לסמ"ר (Cl) כפי שייבדק בשיטת המוליכות לפי BRESLE או בעזרת ערכה לבדיקת כלורידים CHLOR-RID או בעזרת ערכת SCAT kit. במידה ורמת המלחים גבוהה מהנדרש, השטח יישטף בלחץ גבוה בקיטור, שיוצר ממים נטולי יונים. לחלופין, תבוצע שטיפה במים נטולי מלחים עד קבלת רמת המלחים המותרת. בדיקת מלחים תבוצע בנוכחות המפקח.
4. ביצוע הבדיקות על ידי ובאחריות הקבלן, שידווח תוצאות למהנדס, וירשום תוצאות ביצוען ביומן העבודה או בטפס בחינת צבע שיצורף ליומן.
5. 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 עם כיסוי מתאים.
6. יש למנוע לכלוך על הרצפה מתחתית הגג הצף, למשל ע"י ניקיון ו/או שטיפה בחומר האברזיבי של תחתית הגג הצף, לפני הכנת שטח וצביעת הרצפה.
7. פגמי שטח הנגלים בתהליך ניקוי הגרגירים או/ו לאחר הצביעה ביסוד יושחזו, ימולאו ויטופלו כנדרש.

1.1.4 תנאים אטמוספריים (לחות וטמפרטורה)

1. הלחות היחסית תהייה מתחת 85%. טמפרטורת המתכת מעל $15^{\circ}C$.
2. טמפרטורת המתכת תהייה לפחות $3^{\circ}C$ מעל לנקודת הטל.
3. יש לוודא מיכל מאוורר ותחלופת אוויר מתאימה.



1.1.5 צביעה פנימית

הכנת שטח:

ניקוי ראשוני: יש להסיר מלחים, שומנים וגריז לפי SSPC SP 1.
כמות מלחים מירבית מותרת $3 \text{ micrograms} / \text{cm}^2$ עבור יוני כלוריד Cl⁻.

דרגת ניקיון (ISO 8501-1): ניקוי לדרגה Sa21/2 לפחות בהתזת גרגרים אברזיביים משוונים מאושרים Grit blasting, מסוג J-Blast Supa copper slag או אלומיניום סיליקט מסוג ASILIKOS, melting slag grits, Size או מסוג EUROGRIT BV, Type X, Size 0.5 - 1.6 mm או ברזל סיליקט SW GRIT 0.5-1.5 mm או ש"ע מאושר מראש על ידי המהנדס / היועץ ומשרד העבודה בלבד.
אין להשתמש בחול או בזלת.

דרגת חספוס (ISO 8503): חפוס זווייתי Grit

Grade Medium to Coarse G (50-100 microns, R_{y5}).
סילוק כל הגרגירים והאבק מתוך המיכל לפני צביעה, ושאיבת אבק עם שואב אבק תעשייתי מצויד עם HEPA filters.

בדיקת אבק (ISO 8502-3): יש לבדוק שלא נשאר אבק על פני השטח בעזרת נייר דבק שקוף על פי התקן ISO 8502-3 (דרגת האבק המרבית שמותרת היא דרגה 1 לפי התקן).
לא תורשה עבודה של הקבלן ללא שואב אבק תעשייתי מצויד עם HEPA filters.
לא תורשה התחלת צביעה לפני שסולקו כל שאריות הגרגירים והאבק מהמיכל.
הערות:

- אין לבצע בדיקת אטימות המיכל עם מי-ים, אלא במים מתוקים בלבד.
 - כל השטיפות יבוצעו בלחץ מים מתוקים בלבד או לחץ קיטור.
 - יש לבצע בדיקת מלחים לאחר הכנת שטח ולפני צביעה. רמת מלחים מירבית לאחר ניקוי גרגרים ולפני צביעה תהייה 3 מיקרוגרם לסמ"ר (Cl⁻) כפי שייבדק בשיטת המוליכות לפי BRESLE או בעזרת ערכה לבדיקת כלורידים CHLOR-RID או בעזרת ערכת SCAT kit. במידה ורמת המלחים גבוהה, השטח יישטף בלחץ גבוה בקיטור, שיוצר ממים נטולי יונים.
 - לחלופין, תבוצע שטיפה במים נטולי מלחים.
 - יש להשתמש אך ורק בגרגרים אברזיביים משוונים Angular Grits מאושרים מראש, לדוגמא: J-Blast Supa או סיגי פחם או סיגי נחושת או אלומיניום סיליקט זווייתי היוצרים את עומק החספוס והפרופיל הזווייתי המתאים.
- אין להשתמש בחול או בזלת להכנת שטח לצביעה.





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

1.1.6 מערכת צבע פנימית לרצפה, כולל 1 מטר בדופן בהיקף:

יש להגיש לאישור מראש ובכתב של המהנדס את חומרי המערכת כולל דפי נתונים, תעודות מעבדה מייצור כל מנות הצבעים, דפי טיב ואישורים, תאריכי ייצור ומועדי פג תוקף לכל מנות הצבעים, ותעודות משלוח של החומרים).

רכש הצבעים יבוצע ע"י הקבלן עם קבלת הזמנת העבודה, ולפחות שלושה חודשים לפני התחלה מתוכננת של הצביעה, לאחר אישור מערכת הצבע ע"י המהנדס.

יש לספק לכל מנת ייצור תוצאות בדיקות מעבדה ותעודות COC לצבעים, תאריכי ייצור עם נתונים לאורך חיי מדף באחסנה.

כל הצבעים יהיו טריים ועם יתרת חיי מדף ניכרת. לא יאושרו צבעים שפג תוקפם.

לא תאושר הארכת פג תוקף לצבעים מעבר לזמן חיי המדף מהייצור המקורי.

המערכת תהייה עמידה בתזקינים, כמו סולר, קרוסין ובנ"ע (מתאימה גם לדלק גולמי), ומתאימה לצביעת רצפה ישנה עם תיקונים מקומיים Patches ועם גימום קל או בינוני. הקבלן חייב לעבוד על פי דפי הנתונים, הוראות העבודה וגיליונות הבטיחות של הצבעים.

כל הצבעים יהיו מסוג Recoatable לעבודה ממושכת בתוך המיכל, כאשר גם היסוד וגם העליון יהיו מתאימים לעמידות בתזקינים, כולל בנ"ע.

לפני התחלת עבודות הצביעה, הקבלן יאחסן את כל הצבעים באתר תחת גג במבנה או בסככה מוצלת בטרמינל העבודה.

יש לשמור על זמן המתנה הנדרש לפני צביעה - Induction Time.

יש לשמור על יחסי ערבוב מדויקים ע"י שימוש בערכות צבע שלמות מהיצרן או באישור המהנדס בלבד בעזרת מדידה מקצועית לפי משקל או נפח מדויקת באתר.

אין לערבב לפי מראה עין.

תאור כללי של המערכת - Generic Paint System

יסוד אפוקסי פנולי Recoatable לפחות למשך שבועיים ימים בקיץ לצורך גמר ניקוי חול וצביעת יסוד, בעובי כ- 75 מיקרון.

עליון אפוקסי פנולי-אמין 100% מוצקים, גמיש וללא מדללים, בעובי כ- 400 מיקרון לפחות, מבריק ובגוון קרם בהיר או ירוק בהיר.

(יש ליישם צבע עליון ללא מדללים בשכבה אחת לעובי הנדרש).

סה"כ: עובי יבש כולל כ- 475 מיקרון לפחות.





1.1.7 הערות כלליות לצביעת רצפת המיכל:

1. ראה דפי נתונים וגיליונות בטיחות של היצרן. דפי הנתונים ותעודות בדיקת מעבדה למנות הייצור יהיו עם הקבלן באתר מתחילת העבודה ועד סיומה.
2. יש ליישם במריחה במברשת שכבת Stripe Coat של הצבע העליון (לדוגמא: SIGMA NOVAGUARD 840) על כל הריתוכים, אזורי גימומים, קצוות ופינות חדות לפני יישום שכבה מלאה.
- יש למלא ולהוסיף עובי בגימומים בהתזה או בעזרת שפכטל עם חומר הציפוי העליון ללא מדללים, לאחר יישום הפריימר.
- הציפוי ללא מדללים מאפשר מילוי הגומות בצבע pit filling ללא הגבלת עובי לשכבה.
3. בשום אופן, אין להוסיף מדלל לצבע ללא מדללים.
- אסור לדלל את הצבע בעל 100% מוצקים.**
4. **היישום במכשיר אירלס חזק ביחס 60:1, לפי הנחיות היישום המפורטות של יצרן הצבע.**
בערבוב המרכיבים טמפרטורת חלק א' וחלק ב' תהיה מעל $20^{\circ}C$.
התזה תבוצע כשהצבע בטמפרטורה לפחות של $20^{\circ}C$.
במידה וציוד ההתזה חלש, טמפרטורת הסביבה נמוכה או צינור ההתזה הגמיש ארוך, יש לחמם את הצבע לסביבות $30^{\circ}C$ לקבלת צמיגות נכונה, על פי הוראות היצרן.
5. שכבה עליונה תהייה בגוון בהיר ומבריק, למשל קרם בהיר או ירוק בהיר.
6. יש לזמן את המהנדס או/ו יועץ הקורוזיה לפני התחלת הצביעה, לבדיקת סוג וגודל הגרגירים השוחקים, מנות הצבעים, אחסון ובדיקת פג תוקף, ותנאי היישום בשטח.
7. 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) לקבלת בדיקת עובי מיד בגמר עבודת הציפוי על מנת לאפשר ביצוע תיקונים בתוך פרק הזמן המותר לצביעה של שכבה נוספת.
8. יש לזמן את יועץ הקורוזיה והמהנדס על מנת להיות נוכח בביצוע בדיקת רציפות הציפוי ברצפה ע"י הקבלן לפי התקן
Holiday detector inspection per NACE RP 0188.
9. המערכת לא תאושר ללא שבוצעו בדיקת ניקוי הגרגירים, העדר אבק לפני צביעה, בדיקות עובי ובדיקות חרירים / רציפות, ניקוי בין שכבות, זמן המתנה בין השכבות.
10. מערכת חלופית אם תוצע לאישור, תכלול כמינימום תוצאות בדיקות מעבדה מוכרת ובלתי תלויה למערכת השלמה ואישורים לעמידות בכימיקלים + בנ"ע + MBTE. כמו כן נדרשת RECOATABILITY מוכחת ליסוד ולציפוי העליון לפרק זמן סביר המתאים לצורך יישום ותיקוני צבע במגבלות העבודה בשטח.





- נדרשת, רשימת רפרנס רחבה של לפחות 5 שנים של שימוש מוצלח, כולל אישורים של מעבדה מוכרת בלתי תלויה, ובדיקות מעשיות של חברות הדלק.
11. יש להשתמש במאווררים בעת עבודות הצביעה והייבוש.
 12. יש לעבוד עם ציוד מוגן התפוצצות ולפי כל כללי הבטיחות לעבודה בגובה, עבודה עם פיגומים, ועבודה בתוך מיכלים סגורים Confined Places.
 13. מילוי המיכל בנוזלים רק לאחר 5 ימי ייבוש מלאים בטמפרטורה $20^{\circ}C$ לפחות, מגמר כל עבודות הצביעה, כשהמיכל פתוח או/ו מאוורר.
 14. ניקוי אברזיבי וצביעה יעשו גם על הרצפה מתחת לתחתית הרגלים התומכות את הגג הצף. ניקוי הגרגירים והצביעה יבוצעו תוך הרמת הגג והשארית הצבע להתייבש לפני הורדתו. (במיכל רגיל כ- 100 רגלים כאלו).

1.1.8 יישום ובקרה:

1. יש לעבוד לפי דפי הנתונים וגיליונות הבטיחות של היצרן.
2. יש ליישם שכבות Stripe Coats במריחה במברשת על כל הריתוכים, גימומים, קצוות ופינות חדות.
בכל המערכות הנ"ל נדרשות מריחות במברשת של Stripe coats על פינות חדות, ריתוכים, גימומים, קצוות, ואזורים קשים לגישה בהתזה.
שכבת החספוס תהיה השכבה הבאה בצביעה, ותיושם לכל שכבה ושכבה במריחה במברשת בלבד, לרוחב כ- 30 מ"מ לפחות מכל צד של הריתוך או הקצה, באזורי גומות ואזורים שהותקפו מקורוזיה וסביבן.
3. מספר השכבות יהיה עד קבלת העובי המינימאלי הנדרש. בדיקת עובי חייבת להתבצע לכל שכבה, ובמיוחד לפני יישום צבע פוליאוריטן עליון. נקודת עצירה המחייבת הזמנת פקוח עליון.
4. בדיקת עובי צבע תבוצע לפי SSPC PA2. יש לזמן את היועץ והמפקח להיות נוכח בבדיקת עובי צבע לפני יישום שתי השכבות העליונות, וכן מיד בגמר עבודת הציפוי על מנת לאפשר ביצוע תיקונים בתוך פרק הזמן המותר לצביעה של שכבה נוספת.
5. יש לעבוד עם ציוד מוגן התפוצצות ולפי כל כללי הבטיחות לעבודה בגובה, עבודה עם פיגומים, ועבודה במיכלים ולפי הוראות הבטיחות של תש"ן.
6. חובה על הקבלן למלא דו"ח בחינת צבע הכולל בבדיקות עובי צבע מקיפות לצורך קבלת המיכל.
הקבלן יגיש תעודות מעבדה ותעודות טיב מיצרן הצבע לכל מנות הצבע שיופקו לאתר. כל מנות הצבע יהיו טריות, שלא פג תוקפן.
7. הקבלן אחראי לספק את כל הצבע לאתר עם תעודות לפני התחלת העבודה, ולאחסן את כל הצבע באופן מסודר במכולה באתר או במקום מוגן וסגור באתר.



1.1.9 מערכות מאושרות לצביעה פנימית של הרצפה ומטר מהדופן:

מערכת תוצרת "סיגמא" - נירלט.

התזת גרגירים משוננים גסים Sa2.5 לפחות.
שכבת יסוד אפוקסי פנולי (אמין-אדוקט) Sigmaguard 260 Holding Primer בעובי 75 מיקרון.
שכבת עליון אפוקסי פנולי אמין ללא מדללים SIGMA NOVAGUARD 840 בעובי 400 מיקרון **בשכבה אחת**, בגוון ירוק בהיר (או קרם בהיר).

סה"כ: עובי יבש כולל 475 מיקרון לפחות.

הערות:

1. צבע היסוד המומלץ עבור Sigma Novaguard 840 הוא Sigmaguard 260. שניהם צבעי אפוקסי פנולי Recoatable.
2. זמן המתנה מקסימאלי עבור Sigmaguard 260 הוא עד 1 חודש בטמפרטורות 20 או 30 מ"צ.
3. צבע היסוד חייב להיות נקי לחלוטין מכל זיהום לפני צביעת השכבה הבאה.
4. בצביעת כל שכבה, יש לוודא שהשטח המוכן לצביעה יבש ונקי לחלוטין מכל זיהום.
5. מילוי גומות בעזרת מברשת או/ו שפכטל וביצוע מריחות במברשת של Stripe coats ייעשו עם הציפוי העליון NOVAGUARD 840.
6. זמן המתנה מקסימאלי בין שכבות עבור Sigma Novaguard 840 הוא עד 2 חודשים בטמפרטורה 20 מ"צ או עד 1 חודש בטמפרטורה 30 מ"צ.

מיקום במערכת	זמן המתנה	שם הצבע	תיאור כללי	עובי מינימלי (מיקרון)
יסוד	24 שעות	Sigmaguard 260 Holding Primer	אפוקסי פנולי (אמין-אדוקט)	75
עליון	24 שעות	SIGMA NOVAGUARD 840	אפוקסי פנולי אמין ללא מדללים	400
סה"כ עובי				475



מערכת תוצרת "אינטרנשיונל"

התזת גרגירים משוננים גסים Sa2.5 לפחות.
 שכבת יסוד אפוקסי פנולי Interline 982 Holding Primer בעובי 30-40 מיקרון.
 שכבת עליון אפוקסי פנולי ללא מדללים Interline 984 בעובי 435 מיקרון בשכבה אחת, בגוון ירוק בהיר (או לבן או צהוב בהיר)

סה"כ: עובי יבש כולל 475 מיקרון לפחות.

הערות:

1. Interline 982 הוא היסוד המומלץ עבור Interline 984 לתזקימים. היסוד מיועד לשמור על מתכת נקיה ללא חלודה ולהיצבע מחדש בטמפרטורה 25 מ"צ עד 21 יום לפחות. רצוי לא לעבור ביסוד את העובי מעל 40 מיקרון.
2. צבע היסוד חייב להיות נקי לחלוטין מכל זיהום לפני צביעת השכבה הבאה, וללא חלודה. לפני התחלת הצביעה של Interline 984, יש לבדוק שצבע היסוד Interline 982 במצב ללא חלודה. מקומות של חלודה יש לתקן בניקוי גרגירים משוננים ותיקון צבע היסוד. בד"כ אין צורך בדילול של היסוד מעל 5%, אם בכלל.
3. בצביעת כל שכבה, יש לוודא שהשטח המוכן לצביעה יבש ונקי לחלוטין מכל זיהום.
4. מילוי גומות בעזרת מברשת או/ו שפכטל וביצוע מריחות במברשת של Stripe coats ייעשה עם הצבע העליון Interline 984.
יש למרוח במברשת את כל הגימומים, ריתוכים ופינות / קצוות.
5. זמן המתנה מקסימאלי בין שכבות Interline 984 הוא 28 ימים בטמפרטורה 25 מ"צ.

עובי מינימלי (מיקרון)	תיאור כללי	שם הצבע	זמן המתנה	מיקום במערכת
30-40	אפוקסי פנולי	Interline 982 Holding Primer	24 שעות	יסוד
435-445	אפוקסי פנולי ללא מדללים	Interline 984	24 שעות	עליון
475				סה"כ עובי



מערכת תוצרת " שרווין וויליאמס "

הכנת שטח: Sa 2.5 וחספוס זוויתי 50-85 מיקרון.

- צבע יסוד אפוקסי פנולי Macropoxy C251 בעובי 40-75 מיקרון (מדולל במדלל המקורי מהיצרן לקבלת העובי הנמוך הזה). עובי היסוד לא יותר מאשר 75 מיקרון ולא פחות מאשר 40 מיקרון.
- צבע עליון שכבה אחת של Duraplate UHS של 450 מיקרון בגוון לבן מבריק. (או במקומה שתי שכבות של 250 מיקרון כ"א).
סה"כ: 500 מיקרון לפחות.

הערות:

- א. יש לדלל את היסוד Macropoxy C251 כך שהעובי יהיה בסביבות 40-75 מיקרון, ולא יותר מאשר 75 מיקרון.
- ב. עבור הציפוי Duraplate UHS חייב איירלס חזק 1:75. לחץ 6,000 psi לפחות. דיזה "0.019-0.021", מסנן 30 מש.
- ג. מומלץ ליישם Duraplate UHS בשכבה אחת של 450 מיקרון על גבי היסוד (או בשתי שכבות של 250 מיקרון כ"א מעל היסוד). זמן המתנה מירבי בין שכבות Duraplate UHS הוא 14 יום בטמפרטורה 25 מ"צ.
- זמן מינימום בין שכבות 14 שעות בטמפרטורה 25 מ"צ.
- ד. אין לדלל את הצבע Duraplate UHS.

סיכום:

מיקום במערכת	זמן המתנה	שם הצבע	תיאור כללי	עובי מינימלי (מקרון)
יסוד	24 שעות	Macropoxy C251	אפוקסי פנולי	40-75
עליון	24 שעות 14 בין שכבות	Duraplate UHS	אפוקסי פנולי <u>ללא מדללים</u>	450-500
סה"כ עובי				500-550

הקבלן יוכל להגיש לאישור מערכות זהות למערכות אלו.





נספח 2 – מפרט צביעה חיצונית גג או דופן מיכל דלק.

2.1 צביעת חיצונית גג ודופן המיכל:

2.1.1 כללי:

מערכת הצבע החיצונית תהייה לעמידות 15 שנה באווירה ימית ותעשייתית גבוהה מאד. כל הצבעים ובמיוחד צבע היסוד יהיו מסוג RECOTABLE לפרק זמן המאפשר את עבודות הניקוי האברזיבי, הצביעה ותיקוני צבע. משך ה"ניקוי האברזיבי" (גרגירים מאושרים על ידי משרד העבודה והמזמין בלבד) ויישום היסוד עלול להיארך כחודש ימים.

מערכת הצבע החיצונית תהייה עמידה נגד גלישה של בנזין ותזקיקים. כמו כן, תתאים לתנאי ניקוי של הגג על ידי דטרגנטים, כדוגמת דקסול או סאסא קלין 9 או נפט מזוקק. הצבע העליון יהיה צבע פוליאורטן-אליפטי לבן מחזיר קרינה ברמה של 84% (בשכבה אחת או שתי שכבות) מגוון Ready Made.

יש להשתמש אך ורק במדללים מקוריים של יצרן הצבע.

1. מטרת הצביעה החיצונית של מיכל דלק עילי היא:

- א. הגנה נגד קורוזיה.
- ב. להקטין פליטות אדים נדיפים בעזרת צבע עליון בגוון לבן מחזיר קרינה תרמית בשיעור כ- 84% (Heat radiant total reflectance 84%).
2. על ספק הצבע להגיש אישור שהצבע העליון הלבן המסופק על ידו נבדק, והוא בעל רמת החזר קרינה של כ- 84%, ומגוון מראש בפיגמנטים יבשים במפעל.
- הצבעים כולל צבע עליון יהיו מגוונים Ready Made בלבד, ולא מגוונים למשל "טמבור MIX". כלומר נדרש גיוון בפיגמנטים יבשים בלבד במפעל יצרן הצבע, ולא באמצעות משחות גיוון.
3. לצבעים תהיה תאימות לדרישות VOC (Volatile Organic Compound) ודרישות HAP (Hazardous Air Pollutant) המקובלות כיום באירופה וארה"ב.
4. יצרן הצבע או ספק הצבע ייתן שירות טכני באתר במהלך עבודות הצביעה לפי קריאה, כולל הגשת דו"ח טכני קצר לכל ביקורת צביעה שיערוך באתר.
5. יש להקפיד על ביצוע כל הוראות הבטיחות של חברת תש"ן לעבודה במיכלי דלק.

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.



2.1.2 הכנת השטח:

הכנת שטח:

יש להשתמש בגרגירים מינרליים שוחקים משוננים מאושרים (ללא סיליקה חופשית) Grits לפי תקן ISO 11126, שיגיעו לאתר עם תעודות קבלה מהיצרן.
על הקבלן להשתמש בשואב אבק תעשייתי מצויד עם HEPA filters.
דרגת ניקיון (ISO 8501-1): ניקוי לדרגה Sa 21/2 לפחות בהתזת גרגרים אברזיביים משוננים Grit blasting, מסוג J-Blast Supa copper slag או אלומיניום סיליקט כדוגמת EUROGRIT BV, Type A3, Size 0.2 - 1.4 mm או מסוג ASILIKOS, melting slag grits, Size 0.5 - 1.4 mm או ברזל סיליקט SW GRIT 0.2-1.5 mm או ש"ע מאושר מראש על ידי המהנדס / היועץ ומשרד העבודה בלבד.
אין להשתמש בחול או בזלת.

דרגת חספוס (ISO 8503): חספוס זוויתי Grit (Grade Medium G (50-85 microns, R₅))
נשוב עם אוויר יבש, ללא רטיבות וללא שומנים. הקבלן יבצע בדיקה של לחץ האויר מדי יום. הקבלן ישתמש במייבשי אוויר ומפרידי שמן תקינים ויעילים.
סילוק כל הגרגירים לפני צביעה, נשוב עם אוויר יבש, נקי וללא ושמן.

בדיקת אבק (ISO 8502-3): יש לבדוק שלא נשאר אבק על פני השטח בעזרת נייר דבק שקוף על פי התקן ISO 8502-3.
דרגת האבק המרבית שמותרת על פני המתכת היא דרגה 1 בלבד לפי התקן.

2.1.3 מערכת צבע חיצונית גנרית:

(מערכת הצבע או ש"ע יוגשו לאישור מראש ובכתב של יועץ הקורוזיה והמהנדס).
- יסוד אפוקסי עשיר אבץ SSPC - תקן צבע SSPC Paint 20 בעובי 70 מיקרון. צבע היסוד יכיל מעל 80% אבץ בפילם היבש לפי משקל.
- ביניים אפוקסי מסטיק סובלני להכנת שטח בעובי כ- 160 מיקרון מינימום, בשתי שכבות לפי הצורך.
- עליון פוליאוריטן אליפטי לבן בעובי 80 מיקרון בשכבה אחת או שתי שכבות נפרדות של 40 מיקרון כ"א Ready Made. גוון שכבות הצבע העליון יהיה לבן מט, מחזיר קרינה ברמה של כ- 84%.
סה"כ: עובי יבש כולל 310 מיקרון לפחות.





2.1.4 מערכות מאושרות לצביעה חיצונית של גג המיכל:

2.1.4.1 מערכת תוצרת "טמבור":

התזת גרגירים משוננים Sa2.5 לפחות.
 יסוד אפוקסי עשיר אבץ אפיטמרין HS SSPC בעובי 70 מיקרון. (% מוצקים בנפח 62%, תכולת אבץ בפילים היבש 82% במשקל).
 ביניים אפוקסי-פוליאמיד אפיטמרין סולקוט אפור-בהיר 7035 (או בגוון לבן-שבור) ובעובי יבש 150 מיקרון בשכבה או שתיים (% מוצקים בנפח 75%).
 עליון פוליאורטן אליפטי טמגלס לבן ברק משי (חצי מבריק) מחזיר קרינה, **2 שכבות בנפרד** בעובי 2x40 מיקרון. (% מוצקים בנפח 50%).
סה"כ עובי יבש כולל 300 מיקרון לפחות.

מיקום במערכת	זמן המתנה	שם הצבע	תאור כללי	עובי מינימלי (מיקרון)
יסוד	24 שעות	אפיטמרין HS SSPC	אפוקסי עשיר אבץ ssps	70
ביניים	24 שעות	סולקוט אפור-בהיר 7035	אפוקסי מסטיק סובלני	150
עליון	24 שעות	טמגלס	פוליאורטן אליפטי עמיד u.v	2x40
סה"כ עובי				300



2.1.4.2 מערכת אמרון ("נירלט")

התזת גרגירים משוננים Sa2.5 לפחות.
 יסוד אפוקסי עשיר אבץ Amercoat 68G, בעובי יבש 70 מיקרון. (% מוצקים בנפח 70%, תכולת אבץ בפילים היבש לפחות 80% במשקל).
 ביניים אפוקסי מסטיק רב עובי Amerlok 400C או אמרקוט 385, בגוון לבן-שבור או אפור-בהיר ובעובי יבש 155 מיקרון בשכבה או שתיים (% מוצקים בנפח 71%).
 עליון פוליאורטן אליפטי חצי מבריק Amercoat 450 SG, בגוון לבן RAL 9010 או RAL 9016 מחזיר קרינה, ובעובי יבש 75 מיקרון לפחות, בשכבה אחת או שתיים. (% מוצקים בנפח 58%).

סה"כ: עובי יבש כולל 300 מיקרון לפחות.

מיקום במערכת	זמן המתנה	שם הצבע	תיאור כללי	עובי מינימלי (מקרון)
יסוד	24 שעות	Amercoat 68G	אפוקסי עשיר אבץ ssps	70
ביניים	24 שעות	Amerlok 400C או אמרקוט 385	אפוקסי מסטיק סובלני	155
עליון	24 שעות	Amercoat 450 SG, בגוון לבן RAL 9010 או RAL 9016	פוליאורטן אליפטי עמיד u.v	75
סה"כ עובי				300



2.1.4.3 מערכת "אינטרנשיונל"

התזת גרגירים משוננים Sa2.5 לפחות.
יסוד אפוקסי עשיר אבץ Interzinc 52 בעובי 70 מיקרון.
ביניים אפוקסי-אמין סובלני להכנת שטח Interseal 670HS בעובי 155 מיקרון.
עליון פוליאורטן Interthane 870 לבן חצי מבריק מחזיר קרינה בעובי 75 מיקרון, בשכבה אחת או שתיים.
סה"כ עובי יבש כולל 300 מיקרון לפחות.

מיקום במערכת	זמן המתנה	שם הצבע	תאור כללי	עובי מינימלי (מקרון)
יסוד	24 שעות	Interzinc 52	אפוקסי עשיר אבץ ssps	70
ביניים	24 שעות	Interseal 670HS	אפוקסי מסטיק סובלני	155
עליון	24 שעות	Interthane 870	פוליאורטן אליפטי עמיד u.v	75
סה"כ עובי				300

2.1.4.4 מערכת תוצרת "קרבולין" ("מגנוליה מפלדה")

התזת גרגירים משוננים Sa2.5 לפחות.
יסוד אפוקסי עשיר אבץ CARBOZINC 858P בעובי 70 מיקרון. (% מוצקים בנפח 67%, תכולת אבץ בפילים היבש 81% במשקל).
ביניים אפוקסי-אמין סובלני להכנת שטח CARBOMASTIC 90 (או CARBOMASTIC 15LT) בגוון לבן-שבור או אפור-בהיר ובעובי יבש 155 מיקרון (% מוצקים בנפח 80%).
עליון פוליאורטן אליפטי CARBOTHANE 133 HB ברק משי מחזיר קרינה בגוון לבן RAL 9016 בעובי יבש 75 מיקרון, בשכבה אחת או שתיים. (% מוצקים בנפח 57%).
סה"כ עובי יבש כולל 300 מיקרון לפחות.

מיקום במערכת	זמן המתנה	שם הצבע	תאור כללי	עובי מינימלי (מקרון)
יסוד	24 שעות	CARBOZINC 858P	אפוקסי עשיר אבץ ssps	70
ביניים	24 שעות	CARBOMASTIC 90 (או CARBOMASTIC 15LT)	אפוקסי מסטיק סובלני	155
עליון	24 שעות	CARBOTHANE 133 HB	פוליאורטן אליפטי עמיד u.v	75
סה"כ עובי				300





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

2.1.4.5 מערכת סיגמא ("נירלט"):

יסוד אפוקסי עשיר אבץ Sigmazinc 102 HS בעובי 70 מיקרון.
ביניים אפוקסי פוליאמין סובלני להכנת שטח Sigmacover 630 בעובי 155 מיקרון.
עליון פוליאורטן אקרילי אליפטי Sigmadur 580 בעובי 75 מיקרון.

סה"כ עובי יבש כולל 300 מיקרון לפחות.

מיקום במערכת	זמן המתנה	שם הצבע	תאור כללי	עובי מינימלי (מקרון)
יסוד	24 שעות	Sigmazinc 102 HS	אפוקסי עשיר אבץ ssps	70
ביניים	24 שעות	Sigmacover 630	אפוקסי מסטיק סובלני	155
עליון	24 שעות	Sigmadur 580	פוליאורטן אליפטי עמיד u.v	75
סה"כ עובי				300

הערה: ניתן להשתמש בעליון Sigmadur 520 במקום Sigmadur 580.

2.1.4.6 מערכת תוצרת חברת "אפולק":

ניקוי גרגירים שוחקים Sa 2.5
יסוד אפוקסי עשיר אבץ, אפומרין 690/S, בעובי 60 מיקרון
ביניים אפוקסל HB 10-41, בעובי 185 מיקרון
ועליון אפוגלס PU, בעובי 55 מיקרון
סה"כ עובי יבש כולל 300 מיקרון לפחות.

מיקום במערכת	זמן המתנה	שם הצבע	תאור כללי	עובי מינימלי (מקרון)
יסוד	24 שעות	אפומרין s690	אפוקסי עשיר אבץ ssps	60
ביניים	24 שעות	אפוקסל hb 1041	אפוקסי מסטיק סובלני	185
עליון	24 שעות	אפוגלס pu	פוליאורטן אליפטי עמיד u.v	55
סה"כ עובי				300





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

הקבלן יוכל להגיש לאישור מערכות זהות למערכות אלו. 2.1.5 יישום ובקרה:

1. יש לעבוד לפי דפי הנתונים וגיליונות הבטיחות של היצרן.
2. יש ליישם שכבות Stripe Coats במריחה במברשת על כל הריתוכים, גימומים, קצוות ופינות חדות.
בכל המערכות הנ"ל נדרשות מריחות במברשת של Stripe coats על פינות חדות, ריתוכים, גימומים, קצוות, ואזורים קשים לגישה בהתזה.
שכבת החספוס תהיה השכבה הבאה בצביעה, ותיושם לכל שכבה ושכבה במריחה במברשת בלבד, לרוחב כ- 30 מ"מ לפחות מכל צד של הריתוך או הקצה, באזורי גומות ואזורים שהותקפו מקורוזיה וסביבן.
3. מספר השכבות יהיה עד קבלת העובי המינימאלי הנדרש. בדיקת עובי חייבת להתבצע לכל שכבה, ובמיוחד לפני יישום צבע פוליאוריטן עליון. נקודת עצירה המחייבת הזמנת פקוח עליון.
4. בדיקת עובי צבע תבוצע לפי SSPC PA2. יש לזמן את היועץ והמפקח להיות נוכח בבדיקת עובי צבע לפני יישום שתי השכבות העליונות, וכן מיד בגמר עבודת הציפוי על מנת לאפשר ביצוע תיקונים בתוך פרק הזמן המותר לצביעה של שכבה נוספת.
5. יש לעבוד עם ציוד מוגן התפוצצות ולפי כל כללי הבטיחות לעבודה בגובה, עבודה עם פיגומים, ועבודה במיכלים ולפי הוראות הבטיחות של תש"ן.
6. חובה על הקבלן למלא דו"ח בחינת צבע הכולל בדיקות עובי צבע מקיפות לצורך קבלת המיכל. הקבלן יגיש תעודות מעבדה ותעודות טיב מיצרן הצבע לכל מנות הצבע שיופקו לאתר. כל מנות הצבע יהיו טריות, שלא פג תוקפן.
7. הקבלן אחראי לספק את כל הצבע לאתר עם תעודות לפני התחלת העבודה, ולאחסן את כל הצבע באופן מסודר במכולה באתר או במקום מוגן וסגור באתר.



נספח 3 – מפרט צביעת צנרת דלק.

3.1 צביעת צנרת:

3.1.1 כללי:

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 הנקייה, ע"י התזת סילון-גריט לדרגת הניקוי הנדרשת כאמור לעיל, ולחזור על פעולת הצביעה על כל שכבותיה מחדש.

יש לקבל אישור לביצוע ניקוי גריט לכל מקום בנפרד במקומות בהם לא ניתן לבצע ניקוי גריט במקום תבצע הברשה ידנית באישור המהנדס.

- (1) אין לצבוע כאשר שטח המתכת או הצבע הקודם רטוב או כאשר קיים חשש להצטברות לחות על השטח. לכן, אין לצבוע כאשר יורד גשם, בשעת ערפל או ירידת טל, או כאשר הלחות היחסית באויר הינה 90% ויותר. אין לצבוע כאשר רוח גורמת להצטברות אבק או גריט 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 בגרגירי גריט או רסיסי מתכת כפי שיאושר על ידי המהנדס. לא יאושר שימוש בחול צורני לניקוי חול.

3.1.2 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, הקבלן יקבל אישור מהמהנדס על מערכת הצבע לפני תחילת הצביעה.





3.1.3 דוגמא למערכת צבע מאושרת לצנרת:

מערכת של חברת טמבור:

מיקום במערכת	זמן המתנה	שם הצבע	תיאור כללי	עובי מינימלי (מקרון)
יסוד	24 שעות	אפיטמרין סולקוט אלומיניום MIO	אפוקסי מסטיק	100
ביניים	24 שעות	מולטיפוקסי	אפוקסי מסטיק	100
עליון	24 שעות	טמגלס PE ברק משי גוון יבחר ע"י המזמין	פוליאוריתן עליון	50
סה"כ עובי				250

הקבלן יוכל להגיש לאישור מערכת זהה למערכת זו.

3.1.4 טיפול בצבעים:

(יש להגיש לאישור מראש ובכתב של המהנדס את חומרי המערכת כולל דפי נתונים, תעודות מעבדה מייצור כל מנות הצבעים, דפי טיב ואישורים, תאריכי ייצור ומועדי פג תוקף לכל מנות הצבעים, ותעודות משלוח של החומרים).

רכש הצבעים יבוצע ע"י הקבלן עם קבלת הזמנת העבודה, ולפחות שלושה חודשים לפני התחלה מתוכננת של הצביעה, לאחר אישור מערכת הצבע ע"י המהנדס.

יש לספק לכל מנת ייצור תוצאות בדיקות מעבדה ותעודות COC לצבעים, תאריכי ייצור עם נתונים לאורך חיי מדף באחסנה.

כל הצבעים יהיו טריים ועם יתרת חיי מדף ניכרת. לא יאושרו צבעים שפג תוקפם.

לא תאושר הארכת פג תוקף לצבעים מעבר לזמן חיי המדף מהייצור המקורי.

המערכת תהייה עמידה בתזקינים, כמו סולר, קרוסין ובנ"ע (מתאימה גם לדלק גולמי), ומתאימה לצביעת גגות ופחים עם תיקונים מקומיים Patches ועם גימום קל או בינוני. הקבלן חייב לעבוד על פי דפי הנתונים, הוראות העבודה וגיליונות הבטיחות של הצבעים.

כל הצבעים יהיו מסוג Recoatable לעבודה ממושכת בתוך המיכל, כאשר גם היסוד וגם העליון יהיו מתאימים לעמידות בתזקינים, כולל בנ"ע.

לפני התחלת עבודות הצביעה, הקבלן יאחסן את כל הצבעים באתר תחת גג במבנה או בסככה מוצלת בטרמינל העבודה.

יש לשמור על זמן המתנה הנדרש לפני צביעה - Induction Time.

יש לשמור על יחסי ערבוב מדויקים ע"י שימוש בערכות צבע שלמות מהיצרן או באישור המהנדס בלבד בעזרת מדידה מקצועית לפי משקל או נפח מדויקת באתר.

אין לערבב לפי מראה עין.





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

נספח 4 – תמונות וסקיצות

מבט כללי על המיכל





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



פתח בדופן המיכל
24"





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



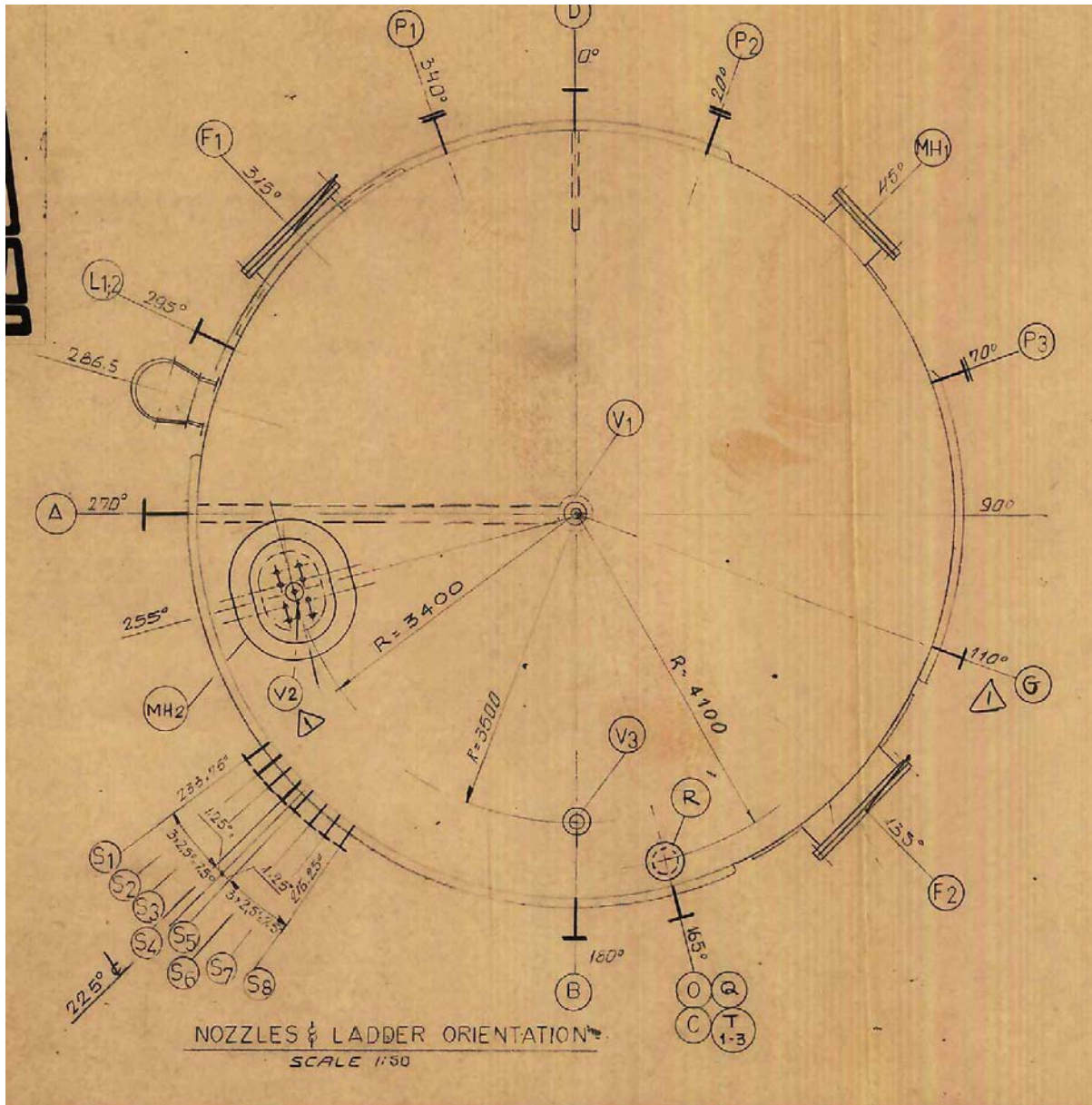
פתח אובלי API
"פלאש" עם רצפת
המיכל





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

סקיצת פירוט בדלים ופתחים סביב המיכל





סקיצה כללית של המיכל:

