

## ארץ ים המלח

### מפרט לצביעת פלדה ומסגרות אלומיניום קבועות להגנה מפני קורוזיה

		ש.ל.	לאישור	11.11.25	0
אישור	בדיקה	הכנה	תוקף המסמך / מהות השינוי	תאריך	מהדורה

## כללי

המפרט דן בצביעה חדשה של אלמנטים מפלדה ומסגרות אלומיניום קבועות ב"ארץ ים המלח".  
אין להשתמש במפרט זה לכל פרויקט אחר ללא התייעצות עם כותב המפרט.

מיקום הפרויקט – צומת הלידו, ים המלח.

היקף העבודה - לפי תכניות וכתב כמויות נפרד.

עיקר הצביעה תבוצע במפעל הקבלן ב"תנאי מפעל". החלקים יובלו לאתר ההקמה כשהם צבועים במערכת צבע מלאה ומוגנים מפגיעות בצבע בעת ההובלה והאחסנה.

**שטח מוקדם להסמכת תהליך** – בתחילת כל שימוש במערכת צבע או באזור בעל מאפיינים שונים, הקבלן יבצע שטח מוגדר כדי לוודא שהתהליך והחומרים בפועל מתאימים ועומדים בדרישות. ההסמכה תכלול שימוש בחומרים, בצידוד בקרת איכות, ודיווח בטפסים כנדרש.  
**אישור תהליך ההסמכה הינו נקודת עצירה ומהווה תנאי הכרחי להתחלת העבודה.**

**צבעים** – מערכות הצבעים הותאמו לסביבה לפי **ISO 12944-5:2018 C5 ; High Durability**. המפרט כולל צבעים מאושרים. הקבלן המבצע יבחר צבעים מתוך המוצרים המאושרים וידווח למזמין. גוון סופי וגימור – לפי אדריכל.

## הדגשים

- לוחות/פחים חיצוניים יחוברו לאגדים ע"י ברגים קודחים (תהיה פגיעה בצבע), נדרש לבצע ביחד עם אטם לאיטום הקדח.
- מעקות ומאחזי יד יהיו פרופילים פתוחים. במידה ויהיו צינורות או פרופילים סגורים (RHS) נדרש גליון HDG + צבע (2 שכבות).
- הצד התחתון של העמודים מעל בסיסי הבטון יהיה מכוסה בקרקע - נדרש עיבוי הצבע בהתאמה לתנאי טבילה.
- פטות - נדרש גליון (אפשרי גליון אלקטרוליטי) + 2 שכבות צבע.

**בקרת איכות - הקבלן אחראי על איכות היישום והמוצר הסופי, ועל עמידתם בדרישות האיכות.** לשם כך, הקבלן ימנה מבקר איכות מטעמו שיהיה אחראי על ביצוע בקרת האיכות לפי דרישות המפרט. מבקר האיכות של הקבלן ילווה באופן שוטף את העבודה ויוודא את איכות תהליכי הכנת השטח ויישום הציפויים. מערך בקרת האיכות של הקבלן יהיה נפרד ולא תלוי בבקרת האיכות של המזמין.

המפרט כולל תוכנית מינימאלית לבקרת איכות המחייבת את הקבלן. תהליך העבודה יתועד ב"כרטיס ניתוב" - מסמך המתעד את כל שלבי העבודה ובדיקות האיכות ליחידת שטח, עליו חותמים הקבלן והמפקח. העבודה תתקדם לשלב הבא בהתאם לאישור השלב הקודם בחתימות על "כרטיס הניתוב".

הציפוי החדש יקנה הגנה מפני קורוזיה בסביבה הקורוזיבית ויתאים לדרישות בפרויקט. השטח הצבוע יהיה חופשי מנזילות, קמטים, או פגמים אחרים וייראה אחיד ומכוסה היטב כנדרש. איכות העבודה תהיה גבוהה, לפחות כפי שמתואר במסמך SSPC-PA1.

## תוכן עניינים

4.....	1. מבוא.....	4
4.....	1.1. בחירת קבלני צביעה.....	4
4.....	1.2. צביעה באתר.....	4
4.....	1.3. ביצוע שטח מוקדם להסמכת תהליך הצביעה.....	4
4.....	1.4. צבעים ומדללים.....	4
5.....	1.5. גמר עבודות מתכת לפני צביעה.....	5
5.....	1.6. תקנים ושיטות מאושרות לעבודה ולמדידות.....	5
6.....	2. הכנת שטח.....	6
6.....	2.1. שטיפה במים ודטרגנט.....	6
6.....	2.2. השחזות ריתוכים.....	6
6.....	2.3. ניקוי אברזיבי.....	6
6.....	2.4. הכנת שטח מעל גליון.....	6
6.....	2.5. ניקוי מכני.....	6
6.....	2.6. ניקוי אבק.....	6
7.....	2.7. הסרת מלחים.....	7
7.....	2.8. מיסוך מקומי – הגנה מפני נזקי צבע.....	7
7.....	3. צביעה.....	7
7.....	3.1. הדגשים.....	7
7.....	3.2. Strip Coat.....	7
7.....	3.3. צביעה בתוך קדחים.....	7
7.....	3.4. צביעת פלנג'ים פלטות וקדחים.....	7
8.....	3.5. חוזק הדבקות הציפוי לתשתית.....	8
8.....	3.6. בדיקת רציפות הציפוי.....	8
8.....	4. מערכות הצבעים – מה צובעים איך.....	8
8.....	4.1. מערכות צבעים.....	8
9.....	4.2. צבעים מאושרים מערכת A – קורות פלדה ואגדים.....	9
9.....	4.3. צבעים מאושרים מערכת B – מעקות פלדה ללא גליון.....	9
9.....	4.4. צבעים מאושרים מערכת C – צבעים רטובים לצביעה מעל גליון.....	9
9.....	4.5. צבעים מאושרים מערכת D אבקה - מסגרות אלומיניום קבועות.....	9
10.....	4.6. צביעה באתר - תיקוני צבע מקומיים – Spot Repairs.....	10
10.....	5. פיקוח ובקרת איכות.....	10
10.....	5.1. תיאור כללי.....	10
10.....	5.2. ציוד בקרת איכות.....	10
10.....	5.3. היקף בדיקות איכות.....	10
11.....	5.4. פיקוח על עבודות צביעה.....	11
12.....	5.5. דוגמה - כרטיס ניתוב ליחידת שטח.....	12

## 1. מבוא

### 1.1. בחירת קבלני צביעה

הקבלן המיישם (צבע) יציג ניסיון מוצלח מוכח של צביעת מבנה/מתקן תעשייתי בסביבה ימית או תעשייתית, בהיקף דומה ב-3 שנים האחרונות.

**עבודה ב"תנאי מפעל"** (אצל הקבלן המיישם) – העבודה תבוצע באזורים נפרדים לניקוי אברזיבי ולצביעה. הצביעה תבוצע מעל רצפת בטון, תחת קורת גג, מוגנת מרוח, משמש ישירה ומאבק. הצביעה תעשה על ידי עובדים מיומנים ביישום מערכות צבעים דו-רכיבים.

**הסמכה אישית לצבעים** (מיישמים) - הקבלן נדרש להציג הסמכה אישית לצבעים (מיישמים) מטעם יצרן הצבע, על כך שקיבלו את כל המידע החיוני ועברו הדרכה לביצוע יישום איכותי.

### 1.2. צביעה באתר

בביצוע השלמות ותיקוני צבע באתר יעבדו רק עובדי צביעה מיומנים במערכות צבעים דו-רכיבים שעברו הסמכה ספציפית לפרויקט בתיקוני צבע (הכנת שטח וצביעה) בתנאים הקיימים באתר. כל עובדי הצביעה יעברו הסמכה שמית, והדרכה לתיקוני צבע.

הקבלן המבצע יגיש רשימת כ"א לצביעה ולתיקוני צבע שיאושרו לאחר הסמכה שמית. ההדרכה וההסמכה ייעשו בפייילוט / מוק-אפ בנוכחות היועץ.

### 1.3. ביצוע שטח מוקדם להסמכת תהליך הצביעה

לפני תחילת העבודה בכל מערכת צבע, יבוצע שטח מאפיין קטן לצורך הסמכת תהליך. מטרת ביצוע השטח היא כוונון מערך הביצוע והפיקוח, כולל אישור חומרים, ציוד, בדיקות ודיווח בדיקות בקרת איכות!

נדרש לוודא ו"לכוונן" את ההיערכות הלוגיסטית של כל המעורבים בפרויקט והתקשורת ביניהם. ביצוע השטח יכלול את כל הפעילויות בנקודות העצירה ודיווחי בקרת איכות.

**ביצוע שטח ההסמכה המוקדם בהצלחה הינו נקודת עצירה ומהווה תנאי הכרחי להתחלת העבודה.** המשתתפים יסכימו על שיטות העבודה, האיכות המתקבלת, שיטות התיעוד והדיווח ועל החומרים בפרויקט.

לפני ביצוע שטח הסמכת התהליך:

- **אישורי הסמכה** – הקבלן המבצע יעביר את כל האישורים הנדרשים עבור צוות העובדים מטעמו.
- **מסמכים טכניים** - הקבלן המבצע יגיש את כל הדפים הטכניים וגיליונות הבטיחות של כל המוצרים. גיליונות הבטיחות יאושרו וימוקמו במקום ידוע, נגיש וזמין לכולם.
- **ציוד הבדיקה ייבדק ויכיל.** באחריות הקבלן להביא ציוד בקרה תקין ומכיל.
- גודל השטחים ומיקומם יקבע ע"י המפקח, אישור איכות השטחים יקבע ע"י נציגי המזמין הרלוונטים.

### 1.4. צבעים ומדללים

לכל מערכת צבע מפורטים מוצרים מאושרים. מעבר יישום ממוצר מאושר אחד למוצר מאושר אחר, יעשה בתיאום מלא עם המפקח ובלי ליישם מוצרים של יצרנים שונים אחד על גבי השני. השינוי יתועד באישור המפקח.

באחריות הקבלן להציג התחייבות בכתב מאת יצרן הצבע על נכונותו להיות נוכח וללוות טכנית את הקבלן בעת ביצוע השטח המוקדם להסמכת התהליך.

לכל משלוח של מנת ייצור של צבע - הקבלן יציג לממונה מסמך COC מעודכן מאת היצרן. אין להשתמש במדללים ממוחזרים! שימוש במדללים יבוצע אך ורק לפי הוראות היצרן.

### 1.5. גמר עבודות מתכת לפני צביעה

גמר עבודות המתכת לפני הכנה לצביעה יהיה לפי ISO 8501-3, נדרש **Grade 3** לפחות, כולל ביצוע ריתוכים מלאים, השחזה חלקה של הריתוכים, כולל הסרת כל נתזי הריתוך ועיגול קצוות ופינות חדות. כל פעילויות הייצור – ניקוי והשחזת ריתוכים, השחזות קצוות חדים מכל סוג, עיגול פינות וכו' – יבוצעו ויושלמו לפני הכנת השטח לצביעה ויישום צבע.

**נדרש לעגל את כל הקצוות החדים מכל סוג לרדיוס 2 מ"מ לפחות !**

### 1.6. תקנים ושיטות מאושרות לעבודה ולמידות

הפרמטר	השיטה	הערות
עובי צבע יבש. המכשיר יכול כל יום בהתאמה לעובי בפועל.	ISO 19840	מד עובי הצבע יכול על משטח חלק. ע"י מדיד-עלה (shim) בעובי גבוה יותר אך קרוב ל DFT הנדרש.
אדהזיה : Pull Off Test	ASTD D-4541	בדיקת שליפה תבוצע על צבע חדש לאחר כשבוע מהיישום. פלדה נדרש 5MPa לפחות.
ניקיון השטח – אברזיבי	ISO 8501-1	
עומק חספוס	ISO – 8503-1 paragraph 4 comparator	או בדיקה תקנית אחרת ע"י ציוד מאושר.
רציפות הציפוי (Pinhole detection)	ASTM D-5162 Wet Sponge	אסור שיהיו נקודות אי-רציפות.
בדיקת טיב השחזת ריתוכים	NACE RPO 178	
העדר אבק	ISO 8502-3	
ניקיון ויובש אוויר דחוס ביציאה מהדיזה	ASTM D-4285	Blotter Test
בדיקת מלח על פני השטח לפני צביעה	Bresel Test ISO 8502-6	מקסימום מותר $50 \text{ mg/m}^2$
עובי צבע רטוב		מסרק למדידת עובי צבע רטוב
תנאי סביבה	ISO 8502-4	

## 2. הכנת שטח

### יש לבצע לפי הסדר

#### 2.1. שטיפה במים ודטרגנט

**חובה בכל שטח כפעולה ראשונה. יש לשטוף את המצע גם בין שכבות.**

נדרשת שטיפה במים בלחץ גבוה (100 - 120 אטמ" לפחות) להסרת אבק ומלחים. להסרת שומנים נדרשת שטיפה בתוספת דטרגנט, ולאחר מכן שטיפה נוספת במים מתוקים להסרה מלאה של שאריות הדטרגנט (בהתאמה לתקן ISO 15184-1 Solvent Cleaning SSPC SP-1).

#### 2.2. השחזת ריתוכים

הקבלן יסיר את כל שאריות הסיגים הנתזים וכדומה מעל כל הריתוכים ובקרבתם, וישחזו את כתר הריתוך כך שיתקבל שטח ללא שקעים וללא בליטות ויתאים ל תקן NACE RPO 178 : "מושחז חלק ונקי מפגמים עד לדרגה C".

#### 2.3. ניקוי אברזיבי

**כל שטחי הפלדה יעברו ניקוי אברזיבי, אלא אם צוין במפורש אחרת על ידי המזמין.**

• רמת ניקיון: Sa-2½ (ISO 8501-1).

• עומק חספוס: 50-85 מיקרומטר.

חומרי שחיקה (גרגרים) על בסיס ברזל סיליקט. אין להשתמש בחול או בבזלת לניקוי אברזיבי ! הגרגרים יהיו חדשים, יבשים, נקיים וללא שומנים מכל סוג.

**ניקיון האוויר הדחוס:** אוויר דחוס המסופק ממדחס יעבור סינון והפרדה של כל שאריות לכלוך, רטיבות ושמןוניות. בדיקה יומית "Blotter Test" תעשה לפי תקן ASTM D-4285 בכל התחלת פעילות של מערכת האוויר הדחוס (לפחות פעם ביום).

#### 2.4. הכנת שטח מעל גליון

נדרש להסיר לחלוטין את תחמוצות האבץ (שכבה לבנה/אפורה) ו"לשבור את הברק" ע"י שחיקה אברזיבית, ולהגיע לחספוס עדין של הגליון ומראה "עד לעמימות מוחלטת", לפי תקן SSPC SP-16. עובי הגליון לא יפחת ביותר מ 10 מיקרומטר מעוביו ההתחלתי.

#### 2.5. ניקוי מכני

ניקוי מכני יאושר רק במקרים מיוחדים, באופן מקומי בלבד ובעת ביצוע תיקוני צבע עליון מקומיים. רמת ניקיון נדרשת: St-2 (ISO 8501-1). רצוי להשתמש ב Bristle Blaster ולהגיע לחספוס 25 מיקרומטר לפחות. במוקדי חלודה נדרשת רמת ניקיון St-3. אין לבצע הכנת שטח מכנית ללא אישור המזמין.

#### 2.6. ניקוי אבק

לפני הצביעה השטח יהיה יבש, חפשי מאבק, שומנים, מלחים ומחלודה טרייה. חשד לאבק יבדק על פי תקן ISO 8205-3, נדרשת רמה 1.

## 2.7. הסרת מלחים

כמות מלח מותרת על הפלדה לפני צביעה – מקסימום 50 מ"ג למ"ר. בדיקה לפי Bresle test ISO 8502-6. הבדיקה תבוצע לאחר סיום הכנת השטח בסמוך ליישום צבע היסוד. על הקבלן לנקוט בפעולות נוספות/חוזרות עד להגעה לערך הנדרש.

## 2.8. מיסוך מקומי – הגנה מפני נזקי צבע

לפני הצביעה, הקבלן יכסה את הסימונים ו/או מספרים של הקורות על הפלדה (בתיאום עם המפקח). לאחר הצביעה הקבלן יסיר את המיסוך ויבצע השלמת צביעה מקומית במקום הסימון, על פי דרישות המפרט ובתיאום עם המפקח.

## 3. צביעה

כל החלקים ייצבעו במפעל (ב"תנאי מפעל") במערכת צבע מלאה ויובלו לאתר כשהם מוגנים מפני פגיעות בצבע.

במקרה של פגיעה מקומית בצבע נדרש לבצע תיקון של כל השכבות שנפגעו.

גימור וגוון שכבה סופית של אלמנטים חשופים – לפי אדריכל.

### 3.1. הדגשים

- כל הצבעים והמדללים במערכת הצבע יהיו של יצרן יחיד. יעשה שימוש רק במדללים שאושרו על ידי יצרן הצבע. כל שכבה בגוון שונה!
- אין ליישם צבע כשהלחות היחסית מעל 80%.
- הצביעה תהיה תוך 4 שעות מחשיפת המתכת לסביבה, ובזמן שטמפי המצב גבוהה מנקודת הטל - 3°C לפחות!
- נדרש להקפיד על חלונות הזמן המותרים בין השכבות, לפי הוראות היצרן.
- כל הצבעים והמדללים יהיו בעלי תעודת תוקף של היצרן.
- מותר לדלל לפי הוראות היצרן בלבד, במדלל מקורי בלבד מאושר ע"י היצרן.
- דילול הצבע יבוצע בעזרת כלי מדידה מסומן ולא "לפי העין".
- ברשות מנהלים ועובדים ימצאו גיליונות מידע הבטיחות המתאימים (MSDS) לחומרי הצבע ולמדללים, והעבודות יעשו בהתאם להנחיות הבטיחות בהם.
- הצביעה תבוצע בכל מקרה לפני הופעת Flash Rust. אם תופיע חלודה על הפלדה לפני יישום צבע היסוד, הקבלן נדרש לבצע ניקוי גרגרים חוזר ולנקות את הפלדה בהתאם לדרישה.
- הצביעה תבוצע במקום סגור, מעל רצפת בטון, מוגן מרוחות, מגשם ומשמש ישירה. אזור הצביעה יהיה מופרד מאזור הניקוי האברזיבי.

### 3.2. Strip Coat

בכל הפינות החדות ובאזורים רגישים כדוגמת ריתוכים, נדרש ליישם בשכבת היסוד Strip Coat במברשת.

ה- Strip Coat יהיה למרחק 2.5 ס"מ לפחות מהקצה ובגוון שונה משכבת הצבע שמעליו.

### 3.3. צביעה בתוך קדחים

נדרש לצבוע בתוך הקדחים והפתחים בכל מבנה הפלדה.

נדרש ליישם Strip Coat בקצה כל קדח עם צבע יסוד, ולהבטיח כיסוי מלא של החלק הפנימי של הפתח.

בבדיקת רציפות לצבע לא תתקבל התראה כלשהי על אי-רציפות בצבע.

### 3.4. צביעת פלנגים פלטות וקדחים

פלנגים של קורות, פלטות חיבור ו/או עיגון וקדחים – ייצבעו מכל הצדדים במערכת צבע מלאה.

פלטות מבוטנות ייצבעו מכל הצדדים במערכת צבע של הגשר.

### 3.5. חוזק הדבקות הציפוי לתשתית

לכל המערכות - נדרשת אדהיזה לפלדה של 5 MPa לפחות (Pull Off Test - ASTM D-4541), הבדיקה תתבצע כשבוע לפחות לאחר גמר היישום.

**בדיקות הורסות יתוקנו ע"י הקבלן ועל חשבונו.**

### 3.6. בדיקת רציפות הציפוי

המוזמין רשאי לבצע בדיקת רציפות ASTM D-5162 לפי 90 V - Wet Sponge - Pinhole Detector. באלמנטים חשופים הבדיקה תתבצע לפני יישום צבע עליון (לאחר גמר יישום שכבות אפוקסי). באלמנטים נסתרים הבדיקה תתבצע לאחר סיום יישום שכבות האפוקסי.

במקומות בהם תתגלה אי-רציפות, הקבלן נדרש לתקן את הפגם עד לקבלת רציפות מלאה של הציפוי באזור הבעייתי, נדרשת בדיקה חוזרת לאחר ייבוש הצבע במקום התיקון.

### 4. מערכות הצבעים – מה צובעים איך

כל המידות הן מידות מינימום ליישום.

לפני צביעה נדרש לוודא השחזות ריתוכים ומוכנות הפלדה לצבע. אין לצבוע מעל ריתוכים שאינם מושחזים !

כל שכבות הצבע במערכת יהיו של ספק יחיד. **כל שכבה בגוון שונה.** יישום Strip Coat במברשת בלבד!

- מעקות מגולוונים מפרופילים חלולים כדוגמת צינורות או RHS - הפלדה תתאים בהרכב הכימי לגליון חם.
- בתחילת צביעת המעקות באבקה נדרש לבצע צביעה לדוגמה, (כדי לוודא אם יש צורך בחימום מוקדם של המעקות המגולוונים לפני צביעה למניעת היווצרות בועות בצבע). במידה וימצאו בועות בצבע, תבוצע צביעה בצבעים רטובים, לפי החלטת המפקח.

### 4.1. מערכות צבעים

הכנות שטח לפי ההנחיות בפרק 2.

מערכת	מה צובעים	מערכת צבעים	עובי שכבה μ	עובי כללי מיני' μ
A	פרופילי פלדה – עמודים ואגדים (מוסתרם ע"י לוחות חיזוניים)	יסוד – אפוקסי עשיר אבץ SSPC Paint 20 עליון – אפוקסי פנולי/נובולק <u>הערה</u> - בעמוד מכוסה בקרקע (צמוד ליסוד הבטון) נדרש להוסיף שכבת ביניים : אפוקסי HB בעובי 150 μ. (עובי כללי 410 μ).	80 180	260
B	מעקות פלדה ללא גליון (אלמנטים פתוחים)	יסוד – אפוקסי עשיר אבץ SSPC Paint 20 ביניים – אפוקסי HB עליון – פוליאוריתן סופרדור	80 150 60	290
C	מעקות פלדה מגולוונים פטות מגולוונות.	יסוד – אפוקסי פוספט אבץ נדרש יישום ראשוני ב"ערפולי" עליון – פוליאוריתן סופרדור	150 50	200
D	מסגרות אלומיניום קבועות הכנת שטח – אנודיז קשה μ 40 , AA25 (Sea side) לפחות, ללא איטום.	יסוד אבקה - אפוקסי פנולי עליון אבקה - פוליאסטר סופר-דור 20	80 80	160

- כל שכבה בגוון שונה. גוון סופי (צבעי פוליאוריתן/פוליאסטר) – לפי תוכנית אדריכלית.

4.2. צבעים מאושרים מערכת A – קורות פלדה ואגדים

שכבה	טמבור	נירלט	אפולק
יסוד: "אפוקסי עשיר אבץ" SSPC Paint 20	יסוד אפוקסי עשיר אבץ SSPC	נירוזינק	אפומרין SSPC 690-S
עליון: אפוקסי פנולי/נובולק	טמגארד EN840	נובוגרד 840	DURAGLASS T41V

4.3. צבעים מאושרים מערכת B – מעקות פלדה ללא גלון

שכבה	טמבור	נירלט	אפולק
יסוד: אפוקסי עשיר אבץ SSPC Paint 20	יסוד אפוקסי עשיר אבץ SSPC	נירוזינק	אפומרין SSPC 690-S
ביניים: אפוקסי HB	אקופוקסי 80	אפוקסיכל	אפוקסל 10-41
עליון: פוליאוריתן סופרדור	טמגלס SD	נירוגלס	PU אפוגלס

4.4. צבעים מאושרים מערכת C – צבעים רטובים לצביעה מעל גלון

שכבה	טמבור	נירלט - אוניברקול	Akzo Nobel
יסוד: אפוקסי פוספט אבץ	אקופוקסי 80 ZP	נירוקוט	אפומרין 400-S
עליון: פוליאוריתן סופרדור	טמגלס SD	נירוגלס	אפוגלס

4.5. צבעים מאושרים מערכת D אבקה - מסגרות אלומיניום קבועות

שכבה	טמבור	נירלט אוניברקול	Akzo Nobel
יסוד אבקה אפוקסי פנולי	יסוד אפוקסי- פנולי	סדרה 9000 - אפוקסי פנולי	Interpon BPP 330 AL117X
עליון אבקה "פוליאסטר סופר- דור 20"	פוליאסטר FREE TGIC סופר-דור	סדרה 7700 "פוליאסטר סופר-דור 20"	Interpon D1500 R22974

#### 4.6. צביעה באתר - תיקוני צבע מקומיים – Spot Repairs

תיקוני הצבע יבוצעו במפעל או באתר, מוקדם ככל האפשר לפני התפתחות קורוזיה בפלדה. התיקון יבוצע ע"י יישום מערכת צבע מלאה (אין להסתפק ביישום צבע עליון בלבד בעת תיקון מקומי).

**נדרשת השחזת קצוות חדים מכל סוג + ביצוע פאזה חלקה בקצה הצבע הקיים.**

נדרש לחספס את הצבע הקיים עד ל"עמימות מוחלטת" למרחק 5 ס"מ לפחות מקצה הצבע.

יישום הצבע בתיקון יהיה במברשת בלבד. אין להשתמש ברולר לתיקון מקומי (למעט בשכבה עליונה ובתנאי שהמראה הסופי יהיה זהה לסביבה).

תיקון מקומי בצבע מחייב חספוס עדין של הצבע הקודם.

תיקוני צבע באתר יבוצעו ע"י עובדים מקצועיים ומוסמכים בלבד תחת פיקוח ראש צוות צביעה.

#### 5. פיקוח ובקרת איכות

##### 5.1. תיאור כללי

הקבלן אחראי על איכות היישום והמוצר הסופי, ועל עמידתם בדרישות האיכות. לשם כך הקבלן ימנה מבקר איכות מוסמך מטעמו שיהיה אחראי לביצוע כל הבדיקות הנדרשות במפרט ובתקנים הישימים. מבקר האיכות של הקבלן ילווה את עבודות הצביעה באופן שוטף.

המזמין ימנה מפקחים ומבקרי איכות נוספים לפי בחירתו, ללא פגיעה באחריות הקבלן לאיכות.

כל הבדיקות ילוו ברישומים ותיעוד להוכחת העמידה בדרישות.

"כרטיס ניתוב" (כרטיס תהליך ליחידת שטח) – טופס המתאר את תהליכי העבודה בכל יחידת שטח, מכיל את תיעוד הבדיקות והתוצאות וכן נקודות עצירה לאישור המפקח.

בטופס יתועדו פעולות ההכנה, בדיקות האיכות ויישום הצבע ע"י הקבלן.

מבנה ועיצוב הטבלאות יבחנו בניסוי המקדים. נדרש להתאימן לשיטת העבודה בפועל.

**ציוד בקרת איכות** - הקבלן אחראי להביא את כל ציוד הבדיקה הנדרש במפרט.

הציוד יהיה תקין, מכויל (כולל תעודות) וזמין לשימוש בכל רגע נתון במשך הפרויקט באתר.

**על הקבלן לתקן את כל המקומות בהם יבוצעו בדיקות הורסות !**

##### 5.2. ציוד בקרת איכות

באחריות הקבלן להביא את כל ציוד המדידה לאתר ולהעמידו תקין ומכויל (כולל תעודות) לטובת הפרויקט.

כל ציוד הבדיקה והמדידה יהיה זמין לשימוש באתר החל מביצוע שטח הסמכת התהליך ועד סוף הפרויקט ברציפות.

##### 5.3. היקף בדיקות איכות

בדיקה/מדידה	תיאור	תקן	היקף בדיקה
מוכנות הפלדה לצביעה	השחזת קצוות חדים, טיפול בפגמים במתכת מכל סוג	ISO 8503	100% משטח הפלדה
תנאי סביבה	לחות יחסית, טמפ' אויר ומתכת, נקודת טל, Ts-Td	ISO 8502-4	בתחילת כל צביעה + שוטף.
בדיקות הכנת השטח	רמת ניקיון	ISO 8501-1 Sa-2½	100% מהשטח

בכל מנת ייצור של הניקוי האברזיבי. בכל תחילת מנה חדשה של גרגרים.	ISO – 8503-1 paragraph 4 comparator. או – ASTM D 4417 Testex Tape	עומק חספוס
בדיקה אחת לפחות בכל מנת ייצור (יישום צבע).	ISO 8502-6 Bresle test	מלח על הפלדה
לפי הנחיות התקן (כמות מדידות לשטח), ובתנאי שבכל אלמנט יבוצעו מדידות עובי צבע יבש בכל הפאות בכל הצדדים.	ISO 19840	<b>מדידות עובי צבע יבש</b>
בפינות חדות מכל סוג, כולל פינות לאורך הקורות. על ריתוכים.	ASTM D-5162 90 Volt	בדיקת רציפות הצפוי ע"י: Wet Sponge Holiday Detector
פלטה בעובי 5 מ"מ, גודל 20x20 cm. <u>הדגמים יוכנו וייצבעו ביחד עם חלקי הפלדה, באותו הזמן, באותו המקום ובאותם התנאים.</u> במידה והדגמים לא יוכנו כנדרש, יבוצעו בדיקות השליפה ההורסות על חלקי הפלדה והקבלן יידרש לתקן על חשבונו.	ASTM D-4541 פלטה/דגם מלווה: בעת ביצוע שטח הסמכה. בעת החלפת מוצר צבע או שינוי בתנאי עבודה – לפי החלטת המפקח.	<b>רציפות הציפוי</b>  <b>הדבקות</b> הבדיקה תבוצע כשבוע לאחר גמר יישום הצבע.

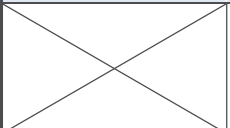


#### 5.4. פיקוח על עבודות צביעה

עבודות הצביעה ילוו ע"י מבקר-איכות של הקבלן ופיקוח מטעם המזמין.  
לפני כל צביעה במערכת צבע חדשה, יבוצע שטח להסמכת תהליך (ראה סעיף מפורט).  
נקודות עצירה לבדיקת איכות העבודה ואישור להמשיך – יתואם עם המפקח בעת הסמכת התהליך.  
אין לצבוע לפני קבלת אישור מהמפקח, נדרש אישור לביצוע מלא של הכנת השטח – על הפלדה ועל שכבת צבע קודמת.  
**במידה ובוצעה צביעה ללא אישור** – המפקח יוכל לדרוש הסרה מלאה של מערכת הצבע עד לפלדה (ניקוי אברזיבי חוזר עד לרמת Sa-2½) ויישום מלא של מערכת הצבע מעל השטח שבוצע ללא אישור. דרישה כזו מחייבת את הקבלן.  
המפקח ידע להשתמש בכל המכשירים הנדרשים לביצוע בקרת איכות, יכיר את שיטות המדידה וכיול המכשירים ואת התקנים הנדרשים לביצוע בדיקות האיכות.  
המפקח מטעם הקבלן יאשר בחתימתו את טפסי בקרת האיכות ויהיה אחראי על ביצוע איכותי בהתאמה לדרישות המפרט.

5.5. דוגמה - כרטיס ניתוב ליחידת שטח

**יש להתאים את הכרטיס לצרכים ולשיטת הצבודה בפועל**  
 נדרש לקבל אישור על מבנה כרטיס הניתוב.

1	אזור בגשר:	פירוט:	אלמנט:
2	פעילות	דרישה	קבלן
3	הכנת השטח		
4			
5	שטיפה במים + דטרגנט,		
6	שטיפה נוספת במים.		
7	ניקוי אברזיבי (וודא עומק חספוס 50-85 μ)	Sa-2½	
8	בדיקת מלחים	בהתאם לדרישה	נמדד:
9	השחזת ריתוכים ופינות חדות	מושחז חלק לדרגה C לפחות.	
10	ניקוי אבק	רמת ניקיון "1"	
11	צביעה		
12	בדוק תנאי סביבה (ורשום): RH =            Ts = Ta =            Td = ΔT =	נדרש $\Delta T > 3^{\circ}C$ אם לא מתקיים - אין לצבוע!	
13	אישור המפקח ליישום צבע יסוד	תאריך ושעה:	
14	<b>צבע יסוד -</b> יצרן הצבע ושם המוצר:	בדוק פגות תוקף של הצבע והתאמת המדלל למוצר.	הקפד על דילול נכון, ערבוב והמתנה כנדרש.
15	מס. אצווה חלק א':		
16	מס. אצווה חלק ב':		
17	יישום Strip Coat	מברשת	
18	יישום שכבת יסוד		
19	מדידות עובי		
20	אישור המפקח ליישום צבע ביניים	תאריך ושעה:	
21	<b>צבע ביניים -</b> יצרן הצבע ושם המוצר:	בדוק פגות תוקף של הצבע והתאמת המדלל למוצר.	הקפד על דילול נכון, ערבוב והמתנה כנדרש.

			מס. אצווה חלק א':	22
			מס. אצווה חלק ב':	23
		מברשת	יישום Strip Coat	24
	יש למדוד עובי צבע רטוב	גוון שונה	יישום שכבת ביניים	25
		90 Volt	בדיקת רציפות – ספוג רטוב	26
	תאריך ושעה:	נדרש $\Delta T > 3^{\circ}\text{C}$ אם לא מתקיים – אין לצבוע!	אישור המפקח ליישום שכבה עליונה RH =            Ts = Ta =            Td = $\Delta T =$	27
	הקפד על דילול נכון, ערבוב והמתנה כנדרש.	בדוק פגות תוקף של הצבע והתאמת המדלל למוצר.	<b>צבע עליון -</b> יצרן הצבע ושם המוצר:	28
			מס. אצווה חלק א':	29
			מס. אצווה חלק ב':	30
				31
		גוון לפי מזמין	יישום צבע עליון	32
		לפי המפרט	מדידות עובי	33
			בדיקות מוצר סופי	34
			עובי צבע יבש	35
		ASTM D-5162 Wet Sponge 90 Volt	בדיקת רציפות הציפוי	36
			דיווח תקלות ופתרונות	37
			דיווח בדיקות נוספות:	38
			אישור:	39