

נספח א

מפרט צבע + גליון

פרק 11 - עבודות צביעה והגנה מקורוזיה ©

כללי:

חלקי הפלדה של מגדלי השמירה יהיו מגולוונים בחום לפי ת"י 918 לאחר ייצור HDG after fabrication. את הגלון יש לצבוע במפעל לפי המפרטים לעיל במערכת אפוקסי מתאימה לאזור ההתזה Splash Zone ומי ים.

הקבלן יבצע אב-טיפוס לאישור הייצור במפעל המתכת, ותהליך הגלון והצביעה.
הפתחים לגלון חם יסגרו בעזרת פלטות Insert מרותכות. יש להחליק את הריתוכים. עמודים יהיו אטומים. אזורי ריתוך יקבלו ציפוי אבץ בלהבה Metalizing.
יש לזמן את המהנדס לבדיקת אב-טיפוס ואישור לפני גלון ולפני צביעה.
הקבלן יגיש דוחות בקרת איכות צביעה מפורטים ממפעל הצביעה - Paint Inspection Certificates.

מערכת הצבע תיושם על שטח שכולו מצופה אבץ: או גלון חם או שטח מתוקן בציפוי אבץ בלהבה. מערכת הצבע לא תיושם על פלדה שחורה.
מקומות של פגיעה בגלון או ריתוכים שיבוצעו לאחר גלון, יש לצפות בהתזה אבץ בלהבה בעובי 120 מיקרון לפחות, למשל בסגירת פתחים.
מקומות של ריתוך, פלטות סגירה, וכל מקום אחר של פלדה שחורה שלא מגולוון בחום יש לצפות באבץ בלהבה בעובי 120 מיקרון לפחות.

גימור המתכת לפני גלון וצבע

גימור עבודות המתכת לפני גלון חם יהיה לפי ISO 8501-3 grade 3. כלומר:

- א. - יש להשחיו ולעגל קצוות ופינות חדות לרדיוס 2 מ"מ לפחות. שבירת פינות בקצוות וחורים.
 - יש לבצע זוויות שחרור גדולות בפינות, ולרתך ריתוכים רציפים בלבד.
 - יש לעגל, להשחיו ולהחליק את כל הריתוכים.
 - יש להסיר את כל נתוי הריתוך בגמר הריתוך.
- ב. כל האלמנטים יהיו אטומים לרטיבות ולחות, וסגורים. כל הריתוכים יהיו מלאים ורציפים.
- ג. לאחר גלון יש להסיר קוצי גלון בולטים ונזילות אבץ, ולהחליק פני שטח אבץ מחוספסים.
- ד. יש לוודא שהחלקים לא יפגעו בהובלה לאתר, באחסון והרכבה.
- העבודה כוללת הרכבה וביצוע תיקוני צבע באתר על פי החלטות המפקח והמהנדס.
- יש לבצע אב-טיפוס לאישור המהנדס ויועץ הקורוזיה.

להלן מפרטי הצביעה:

מפרטי צביעה במערכת צבע רטוב של מגדלי שמירה בטרמינל
צביעה במפעל צביעה מאושר מראש בעל מערכת ISO 9001

פללי הגליון והצביעה מיועדים להגנה נגד קורוזיה לקיים אורך מעל 15 שנה, באווירה ימית בשטח חשוף לתרסיסי וטיפות מלח, רוחות וגריירי חול. מפעל המתכת, וקבלן הצביעה חייבים להיות מודעים מראש להתאמת המוצר המוגמר ואופן הביצוע של כל שלבי הייצור כולל הרכבה לתנאי חשיפה באווירה ימית קורוזיבית גבוהה מאד. כל החלקים צריכים להיות ללא פינות חדות. יש לעגל קנטים ופינות לרדיוס מעל 2 מ"מ. כל הריתוכים צריכים להיות מלאים, חלקים ומושחזים, ללא שקעים, קעקועים, ללא חריצים בריתוך וללא שלקה ונתזי ריתוך. הריתוכים יהיו רציפים ומלאים. **הגליון החם יבוצע בקירור אוויר בלבד**, ויעבור טלטול אוויר השחזה קלה של השטח למניעת קוצים ונזילות אבץ. אין לצבוע על שטח שלא עבר ניקוי תחמוצות, מלחים ושומנים וחספוס מלא של פני שטח הגליון. כל עבודות הצביעה, הכוללות ביצוע ואספקת החומרים, כלולות בביצוע הפריט, לא ימדדו ולא ישולמו בנפרד ועלותן תהיה כלולה במחירי היחידה. **כל הריתוכים וכל החורים והקדחים יבוצעו ויושלמו לפני גליון חם!** הפתחים לגליון חם יסגרו בעזרת פלטות Insert מרותכות. השטח יוחלק לאחר הריתוך, והעמודים יהיו אטומים.

גליון חם אלמנטים פלדה יהיו מגולוונים בטבילה חמה לפי ת"י 918 או/ו ISO 1461 באמבטיות אבץ חם. הפלדה תהיה בהרכב כימי מתאים לגליון חם. יש להציג תעודות הרכב כימי של הפלדות והתאמה לגליון חם. תכולות סיליקון וזרחן בפלדה המיועדת לגליון חם יהיו לפי תקן EN 10025-2: 2004 (E), כדלקמן:

Class	%Si	%P	%Si + (2.5 x %P)
1	≤ 0.03	---	≤ 0.09
3	0.14-0.25	≤ 0.035	---

מפעל הגליון יהיה בעל מערכת אבטחת איכות מאושרת ISO 9001. יש לבצע במפעל הגליון קירור טבעי באוויר בלבד. אין לבצע במפעל הגליון טיפול כרומטיזציה בטבילה באמבט לאחר הגליון. בגמר גליון חם יש להשחזי נזילות אבץ, להסיר אפר אבץ ולהשחזי קלות באמצעים מכניים מתאימים פני שטח גליון מחוספסים המיועדים לצביעה. תיקוני גליון חם יבוצעו בציפוי אבץ בלהבה Metalizing בלבד לעובי 120 מיקרון. יש לבצע "שטיפת חול" למרחק 30 ס"מ מכל צד של התיקון, כאשר באזור החשוף ללא ציפוי אבץ נדרש "ניקוי חול" Sa 2.5. בכל מקרה של חשש לטיב הגליון החם, יש לתת למפעל הגליון דוגמא לגליון ניסיוני של חלק אמיתי במידות וגיאומטריה מדויקת כולל תכנון ומיקום החורים לגליון, ואינפורמציה מתאימה על ההרכב הכימי על מנת לקבוע אם הפלדה הספציפית והחלק הגיאומטרי הנדון מתאימים לגליון חם. עיבוד הרכיב יושלם לפני תחילת הגליון. באחריות הקבלן לבצע חורים לשחרור גזים ואבץ, בתיאום עם המפעל הגליון, ובאישור המפקח והמתכנן. אסור לשלוח לגליון חם חלקים שבהם חללים אטומים. **חורים יבוצעו בקדיחה בלבד**. בשום מקרה, לא יבוצעו חורים בחיתוך בלהבה.

כל הריתוכים יהיו מלאים, רציפים ונקיים. יש לרתך ריתוכי אטימה במעברים צרים.
לפני תהליך הגליון יהיו פני השטח נקיים משבבים, סיגי ריתוך (שלקות ריתוך), נתזי ריתוך, צבע
(לרבות צבע סימון), זפת ובטון.
הסרת נתזי ריתוך, שלקות ריתוך וצבע סימון באחריות קבלן המתכת / המסגר לפני משלוח
החלקים לגליון.
היצרן ידאג לסימון בר קיימא של המוצרים לפני המשלוח לגליון.

חומרים

- הקבלן יגיש לאישור המהנדס את רשימת כל הצבעים והמדללים באמצעותם הוא מתכוון לבצע את עבודות הצביעה.
- הכנת החומרים לצביעה כמו דילול וערבוב יבוצעו בהתאם להנחיות היצרן של הצבעים.
- יש להשתמש רק במדללים מקוריים של יצרן הצבע.
- כל שלב משלבי הצביעה מחייב בדיקה ואישור של המהנדס.

הכנת שטח גליון חם לפני צביעה

הכנת שטח פני האבץ לפני צביעה תבוצע לפי התקן האמריקאי ASTM D 6386-99.
ניקוי ראשוני מקדים - חובה לנקות בסבון אלקלי ואח"כ לשטוף במים מתוקים להסרת כול
שאריות הסבון. יש לבצע שטיפה במים או קיטור עם סבון אקוקלין 2230 להסרת כל הזיהומים,
שומנים ומלחים. לאחר הברשה מכאנית של הגליון בסבון, יש לשטוף היטב את כול שאריות
הסבון מפני השטח עד קבלת pH נייטרלי 7.
שטיפת חול אברזיבית - לאחר ניקוי ראשוני מקדים יש לבצע ניקוי וחספוס בגרגירים אברזיביים
משוננים מאושרים לא מתכתיים בלחץ נמוך, וגודל חלקיקים מתאים. עומק חספוס 25 מיקרון,
Grade : Fine

יש לבצע "שטיפת חול" לחספוס והסרת ברק מכל פני שטח האבץ לפני צביעה.
אין לבצוע על שטח מבריק שלא עבר חספוס מתאים או/ו שטח עם תחמוצות אבץ לבנות שלא
הוסרו. מיד בגמר חספוס פני שטח האבץ, ולא יותר מאשר שעה אחת (1) מגמר שטיפת החול, יש
להתחיל בעבודות הצביעה.

מערכות צבע על גליון בעלות עמידות גבוהה נגד שחיקה והתזות מי ים:

חלופה א' - מערכת צבע תוצרת "אינטרנשיונל" / "טמבור".
מערכת צבע על גליון חם ("אינטרנשיונל").

1. הכנת שטח

- עבודות המתכת יהיו לפי ISO 8501-3 grade 3.
- שטיפה בסבון אלקלי אקוקלין 2230 ואח"כ שטיפה יסודית במים מתוקים.
- שטיפה בגרגירים עדינים לא מתכתיים וללא כלורידים בלחץ אוויר נמוך להשגת
- פרופיל חספוס עדין כ- 25 מיקרון של הגליון. חובה חספוס צפוף של כל פני השטח.

2. מערכת הצבע ("אינטרנשיונל")

- יסוד אפוקסי מקשר Intergard 269, בעובי 25-40 מיקרון.
- ביניים אפוקסי Interzone 954, בעובי 250 מיקרון. (היישום יהיה בשתי שכבות של 125 מיקרון כ"א + שתי מריחות במברשת בריתוכים וקצוות).
- עליון פוליאוריטן אליפטי Interthane 990, בעובי 60 מיקרון בשכבה אחת או שתיים.
- סה"כ: עובי צבע יבש כולל של מערכת הצבע מעל הגליון החם יהיה: 335 מיקרון
- לפחות + שתי מריחות של Stripe Coats בריתוכים וקצוות.

הערות:

- צבע Interzone 954 הוא מיוחד לאזור Splash zone וטבילה במי ים, סובלני להכנת שטח ועמיד נגד שחיקה.

- יש ליישם לפחות שתי מריחות במברשת Stripe coats בריתוכים, קצוות ופינות עם הצבע Interzone 954.
- יש לחכות לייבוש מלא לפני הוצאה מהמפעל, והובלה לאתר.

חלופה ב' - מערכת צבע תוצרת "אמרון" / "PPG" מערכת צבע על גליון חם ("אמרון" PPG).

1. הכנת שטח

- עבודות המתכת יהיו לפי ISO 8501-3 grade 3.
- שטיפה בסבון אלקלי אקוקלין 2230 ואח"כ שטיפה יסודית במים מתוקים.
- לבסוף, שטיפה בגרגירים עדינים לא מתכתיים וללא כלורידים בלחץ אוויר נמוך להשגת פרופיל חספוס עדין כ- 25 מיקרון של הגליון. חובה חספוס צפוף של כול פני שטח הגליון.

2. מערכת הצבע ("PPG")

- יסוד אפוקסי מקשר אמרקוט 71TC, בעובי 40-50 מיקרון.
- ביניים אפוקסי אמרקוט 880 (SigmaShield 880), בעובי 240 מיקרון. (היישום יהיה בשתי שכבות של 120 מיקרון כ"א + שתי מריחות במברשת בריתוכים וקצוות).
- עליון פוליאוריתן אליפטי אמרקוט 450SG, בעובי 60 מיקרון בשכבה אחת או שתיים.

סה"כ: עובי צבע יבש כולל של מערכת הצבע מעל הגליון החם יהיה: 340 מיקרון לפחות + שתי מריחות של Stripe coats בריתוכים וקצוות.

הערות:

- הצבע אמרקוט 880 מיועד לאזור Splash zone ולטבילה במי ים, סובלני להכנת שטח ועמיד בשחיקה.
- יש ליישם לפחות 2 מריחות במברשת Stripe coats בריתוכים, קצוות ופינות של הצבע אמרקוט 880.
- ביישום Stripe Coats יש לחכות 3 שעות לפחות, אחרי ולפני השכבה המלאה.
- הצבע חייב להיות יבש למגע.
- יש לחכות לייבוש מלא לפני הוצאה מהמפעל, והובלה לאתר.

חלופה ג' - מערכת צבע על גליון תוצרת "Sherwin Williams" / "אפולק". מערכת צבע על גליון חם ("אפולק").

1. הכנת שטח

- עבודות המתכת יהיו לפי ISO 8501-3 grade 3.
- שטיפה בלחץ מים מתוקים עם סבון אקוקלין 2230 וסילוק כול שאריות הסבון בלחץ מים.
- לבסוף, שטיפה בגרגירים עדינים לא מתכתיים וללא כלורידים בלחץ אוויר נמוך להשגת פרופיל חספוס עדין כ- 25 מיקרון של הגליון. חובה חספוס צפוף של פני שטח הגליון.

2. מערכת הצבע ("Sherwin William") אופציה א' -

- 1 coat of Macropoxy K 267 MIO @ 50 μ m dft.
- 1 or 2 coats of Macropoxy M922M @ 230 μ m dft.
- 1 or 2 coats of Acrolon 7300 Urethane Acrylic Gloss @ 50 μ m dft.

Total DFT: 330 μ m

סה"כ: עובי צבע יבש כולל של מערכת הצבע מעל הגליון החם יהיה: 330 מיקרון לפחות + שתי מריחות של Stripe coats בריתוכים וקצוות.

הערות:

רח' קהילת ורשה 81 א', תל אביב 69702. 81A Khilat Warsha St. Tel Aviv 69702, Israel.
E-mail: markfeld@netvision.net.il Fax: 972-3-6441478 Opg Tel: 972-3-6441478

- ביישום Stripe Coats יש לחכות 3 שעות לפחות, אחרי ולפני השכבה המלאה.
- הצבע חייב להיות יבש למגע.
- יש לחכות לייבוש מלא לפני הוצאה מהמפעל, והובלה לאתר.
- תיקוני צבע במערכת המקורית.
- במקום Acrolon 7300, ניתן להשתמש ב-Acrolon C1137V2 Gloss finish.

בקרת איכות לצביעה

1. בדיקה ויזואלית של פני השטח למציאת פגמים בצבע.
2. בדיקה של עובי גליון ועובי צבע מעל הגליון. בדיקת ניקוי וחסיפוס ובדיקת מספר שכבות הצבע.
3. בדיקת אדהזיה באמצעות משרט במרווחים של 3 מ"מ או בדיקת X-cut לפי ASTM D 3359 על גבי לוחיות ביקורת אשר יסופקו על ידי הקבלן המבצע.
4. הפילם חייב להיות חלק, רציף, אטום וללא חריצים וללא נזילות. לפי דרישה המהנדס יש לבצע בדיקות רציפות לפי ASTM G 62 בשיטת הספוג הרטוב במתח 90 וולט.
5. יש לזמן את המפקח למפעל הגליון ולמפעל הצביעה בשלבי העבודה השונים.
6. מפעל הגליון יגיש תעודת איכות לעובי הגליון ואדהזיה לפי ת"י 918.
7. מפעל הצביעה יהיה מפעל מסודר בעל מערכת אבטחת איכות מאושרת ISO 9001. מפעל הצביעה יכין ויגיש למהנדס תעודות בחינה לעבודת הצביעה Paint Inspection Certificates.
8. עובדי הצביעה יהיו מיומנים ובעלי ניסיון מוכח בעבודות הכנת שטח וצביעה על גליון חם, ושימוש בצבעי אפוקסי דו-רכיבים.
9. הצביעה תעשה במפעל הצביעה המאושר בשטח מקורה בלבד.
10. יש להגיש למפקח תעודות משלוח של כל הצבעים והמדללים לפי מספרי מנה של עבודה זו.
11. המהנדס רשאי לדרוש תעודות בדיקה מצד שלישי מאושר מראש של השטיפה בסבון אלקלי, רמת הניקוי בגרגירים וחסיפוס פני השטח, טיב הידבקות מערכת הצבע, בדיקת הולידיי רטובה, פירוט שכבות ומריחות במברשת, ובדיקות עובי צבע לכל שכבה. בדיקה צד שלישי תהייה על חשבון הקבלן.
12. בנוסף ייערכו בדיקות של המפקח בתהליך הגליון והצביעה לפי החלטתו.

תיקוני גליון וצבע

תיקוני גליון חם יש לבצע לאחר ניקוי גרגירים אברזיבי באזור התיקון עם ציפוי אבץ בלהבה Zinc Metalizing בלבד, לעובי ציפוי אבץ בלהבה של 120 מיקרון לפחות בכל נקודה ונקודה. בנוסף לניקוי לרמה Sa 2.5 באזור לא מגולוון, יש לבצע שטיפת חול קלה באזור מגולוון למרחק כ- 30 ס"מ מהריסות או מהתיקון, לפני תיקון.

כל תיקוני הצבע מעל הגליון או ציפוי אבץ בלהבה ייערכו במערכת הצבע המקורית בלבד. תיקוני צבע באתר ייערכו רק על ידי צבעים מוסמכים לצביעת אפוקסי דו-רכיבי ובמערכת הצבע המקורית על פי המפרט בלבד.

קשיחים - ברגים, אומים, דסקות ועוגנים

1. ברגים, אומים, דסקות ועוגנים יהיו בעדיפות ראשונה מפלב"מ דופלקס 2205 (1.4462). בעדיפות שניה פלב"מ 316 (A4). כל הברגים והעוגנים יסופקו מהיצרן עם תעודות בחינה Type 3.1 לפי תקן EN 10204. (תעודות בחינה - EN 10204, Type 3.1 inspection certificates).

2. קוטר חורי הברגים יהיה גדול מקוטר הבורג ב-2 מ"מ. ברגי עיגון יורכבו באמצעות שבלונות לפי האלמנטים השונים למכלול המבנה עם שומרי מרחק מפלדה בין בורג לבורג. השבלונות ושומרי המרחק מפלדה יחשבו ככלולים במחיר היחידה ולא ימדדו בנפרד.
3. בהברגות יש למרוח חומר נגד היתפסות וקורוזיה:
 - א. עדיפות א' – ULTRA Tef-Gel (corrosion eliminator and ant seize lubricant).
 - ב. עדיפות ב' – גריז מוליפול PBC.
4. לבידוד בין מתכות שונות ניתן להשתמש בדסקה / אטם אלסטומרי טבעי או סינתטי שאינו מכיל גרפיט ואינו טפלון. למשל: דסקה בעובי כ-3 מ"מ של אטם ניאופרן, גומי בוטיל, ניטריל או EPDM. יש להשתמש בדסקות פלב"מ רחבות להגנה על הצבע בהידוק.

מפרט צביעת אלומיניום.

חלונות וכנפים קליל – הצביעה תהייה באבקה פלוארוקרבון היפר-דיוראבל Interpon D3020 (Qualicoat Class 3) לעובי 80 מיקרון, לאחר הכנת שטח Qualicoat Sea Side Pre-treatment. אחריות יצרן הצבע לפרויקט 30 שנה. (AAMA 2605).

אבקה Interpon D3020 היא בעלת עמידות 10 שנים במבחן פלורידה. המפעל נדרש להוכיח עמידות בדרישות Qualicoat SEASIDE, ולספק תיעוד ואחריות לסביבה ימית. המפעל יהיה מאושר QUALICOAT or GSB.

מצבעות מאושרות: מ.צ.פ.א ואור-ברקן.

עובי שכבת הצבע יהיה 80 מיקרון.

לצביעת אלומיניום נדרש טיפול מקדים QUALICOAT SEASIDE Enhanced pretreatment, למשל ע"י צריבה כפולה בדרגת צריבה כללית 2.0 g/m². לחלופין, טיפול אנודי מוקדם לעובי לפחות 3 מיקרון (ולא יותר מאשר 8 מיקרון). הכנת שטח האלומיניום לפי דרישות Qualicoat SEASIDE.

יש לשטוף ממלחים את החלונות במים מתוקים אחת ל-6 חודשים, ולא יאוחר מאשר כול 9 חודשים.

בברכה
עמי מרכפלד
יועץ קורוזיה

2. קוטר חורי הברגים יהיה גדול מקוטר הבורג ב-2 מ"מ. ברגיי עיגון יורכבו באמצעות שבלונות לפי האלמנטים השונים למכלול המבנה עם שומרי מרחק מפלדה בין בורג לבורג. השבלונות ושומרי המרחק מפלדה יחשבו ככלולים במחיר היחידה ולא ימדדו בנפרד.
3. בהברגות יש למרוח חומר נגד היתפסות וקורוזיה:
 - א. עדיפות א' - ULTRA Tef-Gel (corrosion eliminator and ant seize lubricant).
 - ב. עדיפות ב' - גריז מוליפול PBC.
4. לבידוד בין מתכות שונות ניתן להשתמש בדסקה / אטם אלסטומרי טבעי או סינתטי שאינו מכיל גרפיט ואינו טפלון. למשל: דסקה בעובי כ- 3 מ"מ של אטם ניאופרן, גומי בוטיל, ניטריל או EPDM. יש להשתמש בדסקות פלב"מ רחבות להגנה על הצבע בהידוק.

מפרט צביעת אלומיניום.

חלונות וכנפים קליל - הצביעה תהייה באבקה פלוארוקרובון היפר-דיוראבל Interpon D3020 (Qualicoat C'lass 3) לעובי 80 מיקרון, לאחר הכנת שטח Qualicoat Sea Side Pre-treatment. אחריות יצרן הצבע לפרויקט 30 שנה. (AAMA 2605).
אבקה Interpon D3020 היא בעלת עמידות 10 שנים במבחן פלורידה. המפעל נדרש להוכיח עמידות בדרישות Qualicoat SEASIDE, ולספק תיעוד ואחריות לסביבה ימית. המפעל יהיה מאושר QUALICOAT or GSB.
מצבעות מאושרות: מ.צ.פ.א ואור-ברקן.
עובי שכבת הצבע יהיה 80 מיקרון.
לצביעת אלומיניום נדרש טיפול מקדים QUALICOAT SEASIDE Enhanced pretreatment, למשל ע"י צריבה כפולה בדרגת צריבה כללית 2.0 g/m². לחלופין, טיפול אנודי מוקדם לעובי לפחות 3 מיקרון (ולא יותר מאשר 8 מיקרון). הכנת שטח האלומיניום לפי דרישות Qualicoat SEASIDE.