

ספר מערכות צבע

מהדורה : 26/12/2022
עדכון ד"ר. עמי מרכפלד

כללי

מסמך/ ספר זה בא לתאר את מערכות הצבע המאושרות ומיועדות לשימוש בתש"ן/קמ"ד בעבור המערך הייחודי הקיים בתש"ן - צנרת, מכלים, משאבות וכד'. המפרטים כוללים: הכנה, יישום ההכנה והצביעה, בדיקות בקרת איכות ומערכות צבע מאושרות של יצרנים שונים.

מפרט לצביעת חוץ של מיכל דלק עילי
כללי:

- מערכת הצבע החיצונית תהייה לעמידות 15 שנה לפחות באווירה ימית ותעשייתית גבוהה מאד לפני טיפול גדול.
כל הצבעים ובמיוחד צבע היסוד יהיו מסוג RECOTABLE לפרק זמן המאפשר את עבודות הניקוי האברסיבי, הצביעה ותיקוני צבע. משך ה"ניקוי האברסיבי" (גרגירים מאושרים על ידי משרד העבודה והמזמין בלבד) ויישום היסוד עלול להיערך כחודש ימים.
- מערכת הצבע החיצונית תהייה עמידה נגד גלישה נפט גלמי ותזקיקים כמו כן, תתאים לתנאי ניקוי של הגג על ידי דטרגנטים, כדוגמת דקסול או סאסא קלין 9 או נפט מזוקק. הצבע העליון יהיה צבע פוליאוריטן-אליפטי לבן מחזיר קרינה ברמה של 84% (בשכבה אחת או שתי שכבות) מגוון Ready Made. עבור גגות צפים ישנים שמצבם עם חלודה עובי צבע יבש כולל יהיה 350 מיקרון, כאשר צבע עליון ייושם בשתי שכבות של 40 מיקרון כ"א. עבור גגות חדשים ועבור קירות עובי צבע יהיה 320 מיקרון כמופיע בכול המפרטים הבאים.
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 84% - 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.

אגף הנדסה

5. יש להקפיד על ביצוע כל הוראות הבטיחות של חברת תשיין לעבודה במיכלי דלק.

תנאים אטמוספריים (לחות וטמפרטורה):

- הלחות היחסית תהייה מתחת 85%. טמפרטורת המתכת מעל 15° C.
- טמפרטורת המתכת תהייה לפחות 3° C מעל לנקודת הטל.

הכנת השטח:

הכנת שטח: יש להשתמש בגרגירים מינרלים שוחקים משוננים מאושרים (ללא סיליקה חופשית) Grits לפי 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 2 1/2 לפחות בהתזת גרגרים אברסיביים משוננים Grit blasting, מסוג J-Blast Supa copper slag או אלומיניום סיליקט כדוגמת ASILIKOS, melting slag grits, Size 0.5 - 1.4 mm או EUROGRIT BV, Type A3, Size 0.2 - 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 זווייתי Grade Medium G (50-85 microns, R_{ys}) Grit. חשוב עם אוויר יבש, ללא רטיבות וללא שומנים. הקבלן יבצע בדיקה של לחץ האויר מדי יום. הקבלן ישתמש במייבשי אוויר ומפריד שמן תקינים ויעילים. סילוק כל הגרגירים לפני צביעה, חשוב עם אוויר יבש, נקי וללא ושמן. בדיקת מלח (ISO 8502-9): מקסימום 50 mg/m² NaCl. 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.

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 מיו סובלני להכנת שטח בעובי כ- 170 מיקרון מינימום, בשתי שכבות לפי הצורך.
- עליון פוליאוריתן אליפטי לבן בעובי 80 מיקרון בשתי שכבות נפרדות של 40 מיקרון כ"א Ready Made. גוון שכבות הצבע העליון יהיה לבן מט RAL 9016 or 9010, מחזיר קרינה ברמה של כ- 84%.

אגף הנדסה

סה"כ: עובי יבש כולל 320 מיקרון לפחות + מריחות במברשת Stripe Coats על קצוות, ריתוכים, גומות, ואזורים קשים לגישה לאחר כל שכבה

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 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 או ISO 19840. 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, ועבודת במיכלים ולפי הוראות הבטיחות של תש"א.
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 שיסופקו 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.

מערכת תוצרת "טמבור":

התזת גרגירים משוננים Sa2.5 לפחות.
יסוד אפוקסי עשיר אבץ אפיטמרין HS SSPC בעובי 70 מיקרון. (% מוצקים בנפח 62%, תכולת אבץ בפילם היבש 82% במשקל).
ביניים אפוקסי-פוליאמיד אקופוקסי 80 אפור-בהיר 7035 (או בגוון לבן-שבור) או אקופוקסי 80 מיו אפור, ובעובי יבש 170 מיקרון בשתי שכבות (% מוצקים בנפח 80%).
עליון פוליאוריטן פוליאסטר -אליפטי טמגלס PE לבן ברק משי (חצי מבריק) מחזיר קרינה, 2 שכבות בנפרד בעובי 2x40 מיקרון. (% מוצקים בנפח 50%).
סה"כ: עובי יבש כולל 320 מיקרון לפחות + מריחות במברשת Stripe Coats על קצוות, ריתוכים, גימומים, ואזורים קשים לגישה לאחר כל שכבה.

אגף הנדסה

מיקום במערכת	זמן המתנה	שם הצבע	תאור כללי	עובי מינימלי (מקרון)
יסוד	24 שעות	אפיטמרין HS SSPC	אפוקסי עשיר אבץ SSPC	70
ביניים	24 שעות	אקופוקסי 80 מיו	אפוקסי מסטיק סובלני	170
עליון	24 שעות	טמגלס PE	פוליאורטן פוליאסטר - אליפטי עמיד u.v	2x40
סה"כ עובי				320

מערכת אמרון ("נירלט")

התזת גרגירים משוננים Sa2.5 לפחות.
 יסוד אפוקסי עשיר אבץ SigmaZinc109HS בעובי יבש 70 מיקרון. (% מוצקים בנפח 70%, תכולת אבץ בפילם היבש לפחות 80% במשקל).
 ביניים אפוקסי מסטיק רב עובי Amerlok 400C או אמרקוט 385 מיו, או SigmaFast 278 בגוון לבן-שבור או אפור-בהיר ובעובי יבש 175 מיקרון בשכבה או שתיים (% מוצקים בנפח 71%-80%).
 עליון פוליאורטן אליפטי מבריק SigmaDur 550, 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 320 מיקרון לפחות.

מיקום במערכת	זמן המתנה	שם הצבע	תיאור כללי	עובי מינימלי (מקרון)
יסוד	24 שעות	SigmaZinc 68SP	אפוקסי עשיר אבץ ssps	70
ביניים	24 שעות	Amerlok 400C או אמרקוט 385 מיו, או SigmaFast 278	אפוקסי מסטיק סובלני	175
עליון	24 שעות	SigmaDur 520, בשכבה אחת או שתיים בגוון לבן RAL 9010 או RAL 9016	פוליאורטן אליפטי עמיד u.v	75
סה"כ עובי				320

מערכת ("נירלט")

התזת גרגירים משוננים Sa2.5 לפחות.
 יסוד אפוקסי עשיר אבץ נירוזינק, בעובי יבש 60-70 מיקרון. (% מוצקים בנפח 50%, תכולת אבץ בפילם היבש לפחות 80% במשקל).

אגף הנדסה

ביניים אפוקסי מסטיק מיו רב עובי, אפוקסי כל מיו, בגוון אפור-בהיר ובעובי יבש 160 מיקרון בשכבה אחת או שתיים (% מוצקים בנפח 82%).

עליון פוליאוריטן פוליאסטר-אליפטי חצי מבריק נירוגלס, בגוון לבן RAL 9010 או RAL 9016 מחזיר קרינה, ובעובי יבש 2x40 מיקרון לפחות, בשתי שכבות. (% מוצקים בנפח 52%).

סה"כ: עובי יבש כולל 320 מיקרון לפחות + מריחות במברשת Stripe Coats על קצוות, ריתוכים, גומות קורוזיה, ואזורים קשים לגישה לאחר כל שכבה.

מיקום במערכת	זמן המתנה	שם הצבע	תיאור כללי	עובי מינימלי (מקרון)
יסוד	24 שעות	נירוזינק	אפוקסי עשיר אבץ ssps	60-70
ביניים	24 שעות	אפוקסי כל מיו	אפוקסי מסטיק מיו סובלני	170-180
עליון	24 שעות	נירוגלס, בגוון לבן RAL 9010 או RAL 9016	פוליאורטן פוליאסטר - אליפטי עמיד u.v	2x40
סה"כ עובי				320

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 or Intergard 475HS בעובי 175 מיקרון.

עליון פוליאוריטן Interthane 870 לבן חצי מבריק מחזיר קרינה בעובי 75 מיקרון, בגוון לבן RAL 9010 או RAL 9016 מחזיר קרינה בשכבה אחת או שתיים.

סה"כ: עובי יבש כולל 320 מיקרון לפחות + מריחות במברשת Stripe Coats על קצוות, ריתוכים, גומות קורוזיה, ואזורים קשים לגישה לאחר כל שכבה.

מיקום במערכת	זמן המתנה	שם הצבע	תיאור כללי	עובי מינימלי (מקרון)
יסוד	24 שעות	Interzinc 52	אפוקסי עשיר אבץ ssps	70
ביניים	24 שעות	Interseal 670HS or Intergard 475 HS	אפוקסי מסטיק סובלני	175
עליון	24 שעות	Interthane 870	פוליאורטן אליפטי עמיד u.v	75
סה"כ עובי				320

מערכת תוצרת "קרבולין" ("מגנוליה מפלדה")

אגף הנדסה

התזת גרגירים משוננים Sa2.5 לפחות.

יסוד אפוקסי עשיר אבץ CARBOZINC 859 בעובי 70 מיקרון. (% מוצקים בנפח 67%, תכולת אבץ בפילם היבש 81% במשקל).

ביניים אפוקסי-אמין סובלני להכנת שטח Carboguard 893 MIO או Carboguard 890 בגוון לבן-שבור או אפור-בהיר ובעובי יבש 175 מיקרון (% מוצקים בנפח 80%).

עליון פוליאורטן אליפטי CARBOTHANE 134HG or Carbothane 131HS ברק משי מחזיר קרינה בגוון לבן RAL 9016 בעובי יבש 75 מיקרון, בשכבה אחת או שתיים. (% מוצקים בנפח 57%).

סה"כ: **עובי יבש כולל 320 מיקרון לפחות** + מריחות במברשת Stripe Coats על קצוות, ריתוכים, גומות קורוזיה, ואזורים קשים לגישה בהתזה לאחר כל שכבה.

מיקום במערכת	זמן המתנה	שם הצבע	תאור כללי	עובי מינימלי (מקרון)
יסוד	24 שעות	CARBOZINC 859	אפוקסי עשיר אבץ ssps	70
ביניים	24 שעות	Carboguard 890 or 893 MIO	אפוקסי מסטיק סובלני	175
עליון	24 שעות	CARBOTHANE 134HG or 131HS	פוליאורטן אליפטי עמיד u.v	75
סה"כ עובי				320

מערכת סיגמא ('נירלט'): SigmaZinc 109HS בעובי 70 מיקרון.

ביניים אפוקסי פוליאמין סובלני להכנת שטח Amercoat 385MIO or Amerlock 400 בעובי 175 מיקרון. עליון פוליאורטן אקרילי אליפטי SigmaDur 520Semi Gloss or SigmaDur 550Gloss בגוון לבן RAL 9010 או RAL 9016 מחזיר קרינה בעובי 75 מיקרון, בשכבה אחת או שתיים.

סה"כ: **עובי יבש כולל 300 מיקרון לפחות** + מריחות במברשת Stripe Coats על קצוות, ריתוכים, גימומי קורוזיה, ואזורים קשים לגישה לאחר כל שכבה.

מיקום במערכת	זמן המתנה	שם הצבע	תאור כללי	עובי מינימלי (מקרון)
יסוד	24 שעות	SigmaZinc 109HS	אפוקסי עשיר אבץ ssps	70
ביניים	24 שעות	Amercoat 385MIO or Amerlock 400	אפוקסי מסטיק סובלני	175
עליון	24 שעות	Sigmadur 550 Gloss or SigmaDur 520 Semi Gloss	פוליאורטן אליפטי עמיד u.v	75
סה"כ עובי				320

הערה: ניתן להשתמש בעליון Sigmadur 520SG במקום SigmaDur 550Gloss

מערכת תוצרת חברת "אפולק":

ניקוי גרגירים שוחקים Sa 2.5.
 יסוד אפוקסי עשיר אבץ, אפומרין S/690, בעובי 60-70 מיקרון
 ביניים אפוקסל HB 10-41 מיו, בעובי 190 מיקרון
 ועליון אפוגלס PE, בגוון לבן RAL 9010 או RAL 9016 מחזיר קרינה בעובי 60 מיקרון, בשתי שכבות נפרדות
 עד קבלת העובי הנדרש. (ניתן גם 2x40 מיקרון, והקטנת עובי שכבת ביניים בהתאם).
סה"כ: עובי יבש כולל 320 מיקרון לפחות + מריחות במברשת Stripe Coats על קצוות, ריתוכים, גומות
 קורוזיה, ואזורים קשים לגישה לאחר כל שכבה.
 מדידת עובי צבע תבוצע לפי ISO 19840 או SSPC PA2.

מיקום במערכת	זמן המתנה	שם הצבע	תאור כללי	עובי מינימלי (מיקרון)
יסוד	24 שעות	אפומרין s690	אפוקסי עשיר אבץ ssps	60-70
ביניים	24 שעות	אפוקסל hb 1041 מיו	אפוקסי מסטיק סובלני מיו	190
עליון	24 שעות	אפוגלס PE	פוליאורטן פוליאסטר-אליפטי עמיד UV	60
סה"כ עובי				320

הקבלן יוכל להגיש לאישור מראש מערכות זהות למערכות אלו.

הערה - בגנות צפים ישנים עובי מערכת הצבע יהיה 350 מיקרון, וזה כולל שתי שכבות נפרדות (לא על יד)
של אפוגלס PE בעובי 40 מיקרון כל שכבה.