




## **925 DN29**

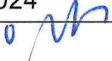
### **Navodilo o tehnološkem postopku za protikorozijsko zaščito tirnic, kretnic, mostov, dvigal in pejner nosilcev**

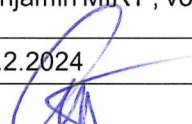
Velja od 31.5.2024


Ljubljana, 2024

## Podatki o predpisu

|          |   |
|----------|---|
| Izdelal: | Marko IGLIČAR, Strokovni sodelavec, SŽ-Infrastruktura, d.o.o.                     |
| Datum:   | 10.2.2024   |
| Podpis:  |  |

|            |  |
|------------|--|
| Pregledal: | Branka OPREŠNIK, vodja Službe za načrtovanje, tehnologijo in inženiring, SŽ-Infrastruktura, d.o.o. |
| Datum:     | 21.2.2024  |
| Podpis:    |                   |

|            |   |
|------------|---|
| Pregledal: | Benjamin MIRT, vodja Službe za gradbeno dejavnost, SŽ-Infrastruktura, d.o.o.      |
| Datum:     | 24.2.2024   |
| Podpis:    |  |

|          |   |
|----------|---|
| Odobril: | Matjaž KRANJC, direktor, SŽ-Infrastruktura, d.o.o.                                  |
| Datum:   | 25.2.2024   |
| Podpis:  |  |

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Izdaja:         | Druga                       |
| Naklada:        | 5                           |
| Število strani: | 24                          |
| Izdal           | SŽ-Infrastruktura, d. o. o. |

**Tabela sprememb**

| Zaporedna številka spremembe | Zadeva | Velja od |
|------------------------------|--------|----------|
|                              |        |          |
|                              |        |          |
|                              |        |          |
|                              |        |          |
|                              |        |          |
|                              |        |          |
|                              |        |          |
|                              |        |          |
|                              |        |          |
|                              |        |          |
|                              |        |          |
|                              |        |          |
|                              |        |          |
|                              |        |          |
|                              |        |          |
|                              |        |          |
|                              |        |          |
|                              |        |          |
|                              |        |          |
|                              |        |          |
|                              |        |          |
|                              |        |          |
|                              |        |          |
|                              |        |          |
|                              |        |          |
|                              |        |          |
|                              |        |          |
|                              |        |          |
|                              |        |          |
|                              |        |          |
|                              |        |          |
|                              |        |          |

## VSEBINA

|         |  |    |
|---------|--|----|
| 1       | Namen .....  | 6  |
| 2       | Področje veljavnosti .....   | 6  |
| 3       | Pristojnost .....  | 6  |
| 4       | Veljavnost.....  | 6  |
| 5       | Pomen izrazov in kratice .....   | 6  |
| 6       | Tehnični pogoji za protikorozijsko zaščito mostov, dvigal in pajner nosilcev ..... | 6  |
| 6.1     | Obseg .....  | 6  |
| 6.2     | Delovni postopek .....   | 6  |
| 6.3     | Delovne priprave in pribor .....   | 7  |
| 6.4     | Material.....  | 7  |
| 6.5     | Delovni pogoji .....   | 7  |
| 6.6     | Delovne faze.....  | 7  |
| 6.6.1   | Priprava površine.....   | 7  |
| 6.6.1.1 | Čiščenje s curkom abrazivnih snovi ali vode.....                                   | 8  |
| 6.6.1.2 | Visokotlačno čiščenje .....  | 8  |
| 6.6.1.3 | Odstranjevanje maščob .....  | 9  |
| 6.6.1.4 | Strojno ali ročno čiščenje.....  | 9  |
| 6.6.2   | Zaščita- barvanje .....  | 10 |
| 6.6.3   | Skladiščenje .....   | 12 |
| 6.7     | Kontrola .....   | 12 |
| 7       | Tehnološki postopek renoviranja in popravilo starih barvnih premazov .....         | 13 |
| 7.1     | Obseg .....  | 13 |
| 7.2     | Potrebna dokumentacija .....   | 13 |
| 7.3     | Delovni postopek .....   | 13 |
| 7.4     | Naprave in pribor ter delovni pogoji.....  | 13 |
| 7.5     | Delovne faze .....   | 14 |
| 7.5.1   | Priprava površin .....   | 14 |
| 7.5.2   | Priprava pribora, barv in zaščita .....  | 15 |
| 7.5.3   | Skladiščenje .....   | 15 |
| 7.6     | Kontrola .....   | 15 |
| 8       | Tehnični pogoji za protikorozijsko zaščito tirnic .....                            | 16 |
| 8.1     | Obseg .....  | 16 |
| 8.2     | Delovni postopek .....   | 16 |
| 8.3     | Priprave in pribor.....  | 16 |

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 8.4   | Material .....  | 16 |
| 8.5   | Delovni pogoji .....                                    | 16 |
| 8.6   | Delovne faze .....                                      | 17 |
| 8.6.1 | Priprava zaščitnega materiala in priprava tirnic.....   | 17 |
| 8.6.2 | Priprava tirnic .....                                   | 17 |
| 8.6.3 | Zaščita.....  | 18 |
| 8.6.4 | Popravilo in obnova zaščite .....                       | 18 |
| 8.6.5 | Skladiščenje .....                                      | 19 |
| 8.6.6 | Priprava tirnic za vgraditev .....                      | 19 |
| 8.7   | Kontrola .....  | 19 |
| 8.7.1 | Kontrola delovnih pogojev .....                         | 19 |
| 8.7.2 | Kontrola pri prevzemu zaščitnih tirnic .....            | 20 |
| 8.7.3 | Kontrola skladiščnih tirnic .....                       | 20 |
| 9     | Tehnični pogoji za protikorozijsko zaščito kretnic..... | 20 |
| 9.1   | Obseg .....   | 20 |
| 9.2   | Delovni postopek .....                                  | 21 |
| 9.3   | Priprave in pribor.....                                 | 21 |
| 9.4   | Material.....   | 21 |
| 9.5   | Delovni pogoji .....                                    | 21 |
| 9.6   | Delovne faze.....                                       | 21 |
| 9.6.1 | Priprava zaščitnega materiala in priprava delov.....    | 22 |
| 9.6.2 | Zaščita in pakiranje.....                               | 22 |
| 9.6.3 | Popravilo in obnova zaščite .....                       | 22 |
| 9.6.4 | Skladiščenje kretnic.....                               | 23 |
| 9.6.5 | Priprava delov kretnic za vgraditev .....               | 23 |
| 9.7   | Kontrola .....  | 23 |
| 8     | 10. PREDHODNE IN KONČNE DOLOČBE.....                    | 23 |
| 11    | PRILOGA .....   | 24 |

## **1 NAMEN**

To delovno navodilo (v nadaljevanju DN) zagotavlja tehnično in tehnološko enotnost sistema železniškega prometa na omrežju JŽI v RS, ukrepe, postopke in pogoje za delo, medsebojna razmerja, pristojnosti in obveznosti, katerih izvajanje naj omogoči varno in urejeno opravljanje prometa in drugih spremljajočih del na progah.

## **2 PODROČJE VELJAVNOSTI**

DN »Navodilo o tehnološkem postopku za protikorozijsko zaščito tirnic, kretnic, mostov, dvigal in pejner nosilcev 925 DN29« velja za družbo pri opravljanju dejavnosti vzdrževanja javne železniške infrastrukture, vodenja prometa na njej in za gospodarjenje z njo.

## **3 PRISTOJNOST**

Za proces »Navodilo o tehnološkem postopku za protikorozijsko zaščito tirnic, kretnic, mostov, dvigal in pejner nosilcev 925 DN29« je pristojna služba za gradbeno dejavnost (SGD).

## **4 VELJAVNOST**

DN »Navodilo o tehnološkem postopku za protikorozijsko zaščito tirnic, kretnic, mostov, dvigal in pejner nosilcev 925 DN29« velja od njegove uveljavitve.

Z uveljavitvijo delovnega navodila 925-DN29 »Navodilo o tehnološkem postopku za protikorozijsko zaščito tirnic, kretnic, mostov, dvigal in pejner nosilcev« se preneha uporabljati »Navodilo o tehnološkem postopku za protikorozijsko zaščito tirnic, kretnic, mostov, dvigal in pejner nosilcev, (Službeni glasnik ZJŽ, št. 11/87).

## **5 POMEN IZRAZOV IN KRATICE**

SGD – Služba za gradbeno dejavnost

Pejner nosilec – širokopasnični I profil z debelimi pasnicami (oznaka HEA)

## **6 TEHNIČNI POGOJI ZA PROTIKOROZIJSKO ZAŠČITO MOSTOV, DVIGAL IN PAJNER NOSILCEV**

### **6.1 Obseg**

S temi tehničnimi pogoji so predpisana dela pri protikorozijski zaščiti mostov, dvigal in pajner nosilcev.

Tehnološki postopek vsebuje postopke in kontrolo priprave in obdelave jeklenih površin pred barvanjem, ter postopke in kontrolo barvanja s sistemi navedenimi v standardih SIST EN ISO 12944 (deli 1-8) in v tehničnih specifikacijah proizvajalcev. Trajnost zaščite za mostove in dvigala je 10-15 let, medtem ko je za pajner nosilce 10 let.

### **6.2 Delovni postopek**

Delovni postopek priprave površine in barvanja vsebuje podatke o delovnih pripravah in priboru, definira materiale za pripravo površine in barvanje ter predpisuje pogoje in faze dela.

### **6.3 Delovne priprave in pribor**

- Priprava za čiščenje s curkom abrazivnih snovi oz. curkom vode (vodno peskanje)
- Priprava za strojno in mehansko odstranjevanje ostankov korozije in škaje
- Priprave in orodje za nanašanje barv (čopiči, razpršilna pištola na stisnjen zrak)
- Negorljive posode za odmaščevanje in pripravo barv
- Pribor za ugotavljanje konsistentnosti po SIST EN ISO 12944-5 in SIST EN 2808: 2019, UIC 842-2- tehnične specifikacije za metode preizkušanja barv .
- Priprava za merjenje temperature in relativne vlažnosti zraka
- Tehnica z natančnostjo 0.01 kg za tehtanje barv
- Priprava za merjenje debeline suhih premazov po SIST EN ISO 12944-5 in SIST EN 2808:2019, UIC 842-2- tehnične specifikacije za metode preizkušanja barv

### **6.4 Material**

- Brusilni papir različne granulacije (za kovine)
- Sredstva za odstranjevanje starih premazov trgovske kvalitete
- Sredstva za razmaščevanje površin SIST EN ISO 12944-4:2017
- Težki bencin 140/200 z mejo vrelišča med 140 in 200, razredčilo ali drugo snov za razmaščevanje,
- SIST EN ISO 12944-(deli 1-7)
- Osnovne barve, medslajne barve in pokrivne barve (tabela 1,2,3)

### **6.5 Delovni pogoji**

Priprava površine, barvanje in sušenje barv se lahko izvede le takrat, ko so objekti zaščiteni pred padavinami, direktnim soncem ( če je le mogoče ), prahom, agresivnimi parami in plini ter drugimi nečistočami, pri temperaturi 15-30°C in pri relativni vlažnosti zraka največ do 70%. V primeru, da se bodo izvajala dela z vodo, bo potreba zagotoviti, na mestih kjer bo to potrebno, da se dela izvajajo v času izvedenega izklopa električne energije.

### **6.6 Delovne faze**

- Priprava površine
- Protikorozijska zaščita- barvanje
- Skladiščenje

#### **6.6.1 Priprava površine**

Površino katero nameravamo površinsko zaščititi je potrebno pred zaščito s premazi predhodno očistiti nečistoč, ki so škodljive za nanos. Običajne nečistoče so olja in maščobe, vodotopne soli, prah ter korozijska produkta železa, rja in valjčna kožica.

Pri odstranjevanju korozivnih ostankov, škaže in nečistoč, ki so nastale pri mehanski obdelavi se uporabljajo naslednji postopki:

#### 6.6.1.1 Čiščenje s curkom abrazivnih snovi ali vode

Čiščenje s curkom abrazivnih snovi pomeni peskanje. S peskanjem se očisti površina, istočasno pa se naredi površina tudi hrapava. Tako očiščena in hrapava površina da optimalno osnovo za nanašanje zaščitnih sredstev, ki mora biti nanešena v roku 4 do 8 ur.

Priprava površin na celotni konstrukciji pred izvedbo sistema zaščite se izvede s peskanjem površin do stopnje Sa 2 ½ po SIST EN ISO 12944-4 (SIST EN ISO 8501-1) oz. hrapavostjo od 15 do 25 mikronov.

V primeru težje dostopnosti se površina pred premazovanjem pripravi po postopku:

Na težje dostopnih mestih s pripravo površin po zgornjem opisu, kjer deloma ostane star premaz je potrebno pred potrditvijo premaznega sistema izvesti testno polje z namenom ugotavljanja kompatibilnosti starih premazov z novim sistemom (tabela 4).

Za sprejemljivo kompatibilnost med premazi se ocenjuje, da ob izvedbi novega temeljnega premaza na obstoječ sistem ne pride do poslabšanja oprijema na kovinsko površino ter po presušitvi novega temeljnega premaza ni zaznati mehurjavosti oz. odstopanj med starim in novim premazom.

Pripravo in obdelavo površin z grobimi in ostrimi robovi, korozijskimi produkti v plasteh in morebitno nesnago takih mest se izvede pred pričetkom peskanja lokalno z ročnimi orodji / na pnevmatski pogon / ročnimi brusilnimi orodji.

Pred pričetkom odstranjevanja korodiranega materiala in peskanja, mora izvajalec s primerno zaščito preprečiti onesnaženje vodotoka in brežin (predlaga se zaščita s ponjavami s spodnje strani objekta ter obeh vertikalnih bočnih površin). Odstranjen korodiran material in abraziv od peskanja je potrebno v celoti zbrati ter odstraniti z gradbišča na ustrezne deponije.

Tako očiščene površine morejo biti kovinsko čiste, brez ostankov korozije temnordeče barve. Takoj po čiščenju, najkasneje pa po štirih urah se mora površina zaščititi z osnovno barvo.

#### 6.6.1.2 Visokotlačno čiščenje

Visokotlačno čiščenje površine z vodo se opravi z visokotlačnim pranjem konstrukcije. Za pripravo jekla (peskanje z vodo, visokotlačno čiščenje, čiščenje do čistosti SA 2 ½, to je odstranjevanje porjavelih delov) se uporablja priprava površine po metodi HPWJ (uporabi se pritisk > 70MPa).

Prednosti

- Okolji in zdravju neškodljivo in varno
- Ni oblakov prahu in umazanije (manjši vpliv na okolje in izvedbene delavce)



- Zmanjšana fizična obremenitev (na operativnem osebju)
- Ni nevarnosti za bolezni dihal
- Edini način po katerem odstranjujemo tudi soli
- S tem postopkom lahko kontrolirano odstranimo in odstranjujemo le dele stare AKZ, kjer je dejansko to potrebno
- S predhodno izvedenim HPWC ali celo HPWJ, lahko predhodno zelo natančno ugotovimo dejanske in ne le navidezne poškodbe konstrukcij, s čimer lahko bistveno privarčujemo in pocenimo izvedbo sanacijskih del

LPWC < 34 MPa Nizki pritisk vodnega čiščenja

HPWC 34 – 70 MPa Visok pritisk vodnega čiščenja

HPWJ > 70 MPa Višji pritisk vodnega čiščenja

UHPWJ > 200 MPa Zelo visok pritisk vodnega čiščenja (v primeru korozijskih žarišč). Tolčenje po konstrukciji, grobo strganje, suho peskanje z abrazivi in podobno – ni dovoljeno in je prepovedano – saj povzroči odtrganje stare barve tudi v bližini udarca odlepljenja (odstop) stare barve kar bi ob premazu novega premaza povzročilo reakcijo (stara podlaga – novi premaz) »penjenja« premaza oz pokanja novega premaza z vidnimi navideznimi poškodbami)

Z navedenim postopkom, dosežemo minimalno hrapavost od 15 do 25 mikronov.

### 6.6.1.3 Odstranjevanje maščob

Za odstranjevanje maščob se uporablja razredčila in razmaščevalce. Pri uporabi razredčila je potrebno čim pogosteje menjavati krpe. Razmaščevalce, katere se nanese na površino v potrebni količini po navodilu proizvajalca je potrebno obvezno odstraniti s curkom vode.

### 6.6.1.4 Strojno ali ročno čiščenje

Strojno ali ročno čiščenje ostankov korozije se izvaja s posebnimi pripravami na osnovi rotacijskega, translacijskega ali udarnega delovanja ali pa ročno žičnimi ščetkami ali brusilnim papirjem.

Strojno ali ročno čiščenje je postopek, pri katerem se jeklene površine čisti s posebnim strojnim orodjem in napravami (strugalna kladiva, rotacijske jeklene ščetke, brusilniki in podobno orodje). Postopek se uporablja za ne preveč močno rjo. Ne sme se uporabljati orodja, ki bi lahko poškodovala jekleni material konstrukcije. Dele konstrukcij, ki jih s strojnim čiščenjem zaradi nedostopnosti ni mogoče očistiti se očisti ročno.

Vse površine, ki so očiščene po postopkih, ki so opisani v točkah 6.6.1.1. in 6.6.1.2 se morajo očistiti še ostankov prahu, abrazivnih snovi ipd. s stisnjenim zrakom.

Če površine niso mastne se lahko nadaljuje z ostalimi fazami postopka.

Če pa so površine mastne se mora le te naprej razmastiti po enem izmed postopkov, ki so opisani v točki 6.6.1.3. Za razmaščevanje površin uporabljamo postopek s težkim bencinom, tako da dele ali potapljamo ali polivamo, ali pa jih operemo, ter posušimo na zraku. Namesto težkega bencina lahko uporabimo tudi kako drugo snov (razrečila in razmaščevalci maščob), ki raztaplja in odstranjuje maščobe. Če razmastitev ni uspela postopek ponovimo.

## 6.6.2 Zaščita- barvanje

### Kovinske konstrukcije

#### Premazni sistem za protikorozijsko zaščito v primeru uporabe visokega pritiska vodnega čiščenja (HPWJ > 70 MPa)

Standardni postopek je, da se bo celotna železna konstrukcija vodno oprala (očistila, peskala) z vodnim pritiskom (rotacijska šobe), 500 do 1000 bar (OZ 300 DO 500 BAR) vodnega pritiska. Na tako oprano konstrukcijo, po izvedeni ugotovitvi primernosti podlage, se bodo standardno nanašali osnovni premaz in zaključni sloj – gre za praviloma tankoslojne nanose barv (tabela 1).

Tabela 1:

| Št. sloja | Naziv premaza in vrsta ter dobavitelj                                   | Debelina suhega filma (µm) | Debelina mokrega filma (µm) | Potrošnja (l/m <sup>2</sup> )    | Način nanašanja                       |
|-----------|---|----------------------------|-----------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| 1         | flekanje in injektiranje rjastih gnezd in jeklenih stikov ALUPRIME, MCU | 20 - 75                    | 120                         | 25 µm dft:25,2 m <sup>2</sup> /l | Čopič, injekcijska brizgalka, valjček |
| 2         | 2 X BARVNI PREMAZ MIOZINC, MCU vlagoutrjajoči                           | 140 - 160                  | 240                         | 25 µm dft:24,4 m <sup>2</sup> /l | Čopič, valjček ali airless brizganje  |
| 3         | Končni premaz, MIOTOPCOAT, MCU, RAL 6002                                | 80                         | 160                         | 25 µm dft:24,8 m <sup>2</sup> /l | Čopič, valjček ali airless brizganje  |

Debelino mokrega filma sprti kontroliramo z glavnikom (po standardu SIST EN ISO 2808).

#### POMEBNO ZA UPORABO ALUPRIME – v primeru renovacije in poškodbe stare zaščite

Pred nanosom osnovnega premaza je potrebno izvesti pripravo - flekanje ( touch up ) s čopičem vseh kovic, robov, kotov in težko dostopnih mest s primernim premazom (npr. ALU Prime)

Material nabrekne in zapre odprtine (stike) in s tem prepreči vdor vode in zaščiti rjavenje konstrukcije. Aplikacije premaza na težko dostopnih delih (kjer je dostop s čopičem valjčkom nemogoč) npr. stiki nosilnih ali drugih konstrukcij se izvaja pod nizkim pritiskom. Osnovna

zaščita bi se naredila, npr., z MCU Aluprime razrečen z 20% MCU Thinner 25 aplicirano z injekcijo oz. točkovnim brizganjem.

## APLIKACIJA

### Splošna navodila

Pred aplikacijo barvo dobro premešamo. Barva mora imet temperaturo minimalno 3 °C nad točko rosišča. Mešanje izvajamo ca 3 min z mešalcem, zatem ne mešamo več, da ne bi po nepotrebem v barvo vnašali vlago.

Premaz ALUPRIME nanašamo s čopičem, valjčkom....

Temeljni premaz nanašamo s čopičem, valjčkom ali brizganjem. Priporočamo uporabo čopičev iz naravnih vlaken. Barvo po potrebi razredčimo do 5% z razredčilom.

Pokrivni premaz TOP COAT nanašamo s čopičem, valjčkom ali brizganjem. Priporočamo uporabo čopičev iz naravnih vlaken. Barvo po potrebi razredčimo do 5% z razredčilom.

Praviloma debeline suhega končnega filma ne smejo presegati 200 mikronov suhega filma.

Podatki za airless brizganje: Razmerje: 28-40:1

Pritisk: 170-200 barov

Sapnica: 0 .013 - 0.021

Filter: 60 mesh (250 µm)

Razredčevanje: Običajno ni potrebno. Po potrebi razredčiti z razredčilom MCU-Thinner 25. Orodje očistimo s primernim razredčilom.

### Aplikacijski pogoji

Novi materiali in tehnološki postopki omogočajo aplikacije pri temperaturi -5 do +30°C in relativni vlažnosti 6%- 99%. Zadošča, da je podlaga vidno suha. Pri nizkih temperaturah (pod 5°C) in/ali nizki vlažnosti (pod 30% RH) je potrebno uporabiti primerne dodatke, praviloma 3-5%.

### Medpremazni interval

Tabela 2:

| Št. sloja | Naziv premaza | Medpremazni interval (10°C / 24 °C)* |                  |
|-----------|---------------|--------------------------------------|------------------|
|           |               | Minimalni (h)                        | Maksimalni (dni) |
| 1.        | Prvi nanos    | 30 min                               | NEOMEJENO        |
| 2.        | Drugu nanos   | 8 h                                  | NEOMEJENO        |

\*V nasprotnem primeru je potrebno površino temeljnega premaza pred nanosom pokrivnega primerno aktivirati z rahlim brušenjem.

## **Premazni sistem za protikorozijsko zaščito v primeru uporabe peskanja za pripravo površine:**

Protikorozijske zaščita se izvede v sistemu premazov A5I.02 (ustreza zahtevam za razred C5-I po SIST EN ISO 12944-5, zagotavlja trajnost zaščite za več kot 15 let (H) po SIST EN ISO 12944-1):

Tabela 3:

|                               |  |               |
|-------------------------------|--|---------------|
| 1 x temeljni premaz           | Epoksi   | 80 µm         |
| 1-2 x vmesni premaz:          | Epoksi   | skupaj 160 µm |
| <u>1 x prekrivni premaz:</u>  | <u>Poliuretan (odporen na UV, RAL določi investitor)</u> | <u>80 µm</u>  |
| Skupna debelina suhega filma: |  | 320 µm        |

### **6.6.3 Skladiščenje**

Elemente in sklope jeklenih konstrukcij, ki so protikorozijsko zaščiteni po postopku iz tega navodila skladiščimo v zaprtih skladiščih, kamor je onemogočen dostop atmosferilijam (vlaga, prah, direktno sonce).

Elemente konstrukcije lahko zlagamo enega na drugega, tako, da med njih postavljamo lege, ki omogočajo cca 10 cm reže. S tem zagotovimo zračenje in preprečujemo tvorbo kondenza.

Spodnja vrsta mora biti dvignjena od tal najmanj 10 cm.

Motorji in dvigala morajo biti posebej zaščiteni s plastičnimi folijami, ali na drug primeren način, ter prav tako dvignjeni od tal najmanj 10 cm.

### **6.7 Kontrola**

Kontrola (merjenje) se izvaja:

#### Merjenje debeline mokrega filma

Debelino mokrega filma merimo z metodo glavnika (BYKGARDNER, ELCOMETER ali s podobnimi instrumenti), po standardu SIST EN ISO 2808.

#### Merjenje debeline suhega filma

Kontrola debeline suhega filma se izvaja po minimalno 24 urah sušenja premaza z ne destruktivno metodo na principu magnetne indukcije (Merilci debeline suhega filma firme BYK GARDNER, ELCOMETER ali podobni) po standardu SIST ISO 2808.

Sprejemljivost posameznih debelin suhega filma se vrednoti skladno s standardom SIST EN ISO 12944-5. Za kontrolo zahtevane debeline se pri tem uporablja sledeče izkustveno pravilo:  
- povprečje vseh meritev suhega filma mora biti enako ali večje od nominalne debeline suhega filma

- posamične meritve suhega filma morajo znašati vsaj 80 % nominalne debeline suhega filma.
- debeline med 80% nominalne debeline suhega filma in nominalno debelino suhega filma so dovoljene v kolikor ne presegajo 20% vseh izvedenih meritev.

-praviloma debeline suhega filma ne smejo presegati 200 mikronov suhega filma posameznega sloja

### Kontrola oprijema

Kontrola oprijema posameznih slojev se izvede s zarezovanjem mrežice-»crosscut« test po standardu SIST EN ISO 2409. Oprijem samo temeljnega premaza na podlago merimo z razmikom zarez 2 mm, oprijem celotnega sistema pa z razmikom zarez 3 mm. Oprijem na podlago, kakor tudi medslajni oprijem morata znašati maks. Gt 0-1.

### Vizualna ocena apliciranih premazov

- površina mora biti brez sledov zatekanja barve
- na površini ne smejo biti nepobarvane površine
- površina mora biti brez defektov mehurjenja
- površina mora biti brez razpok v filmu
- premazni film se ne sme luščiti od podloge ali predhodnega premaza

premazni film ne sme vsebovati nečistoče ostale po čiščenju površine

## **7 TEHNOLOŠKI POSTOPEK RENOVIRANJA IN POPRAVILO STARIH BARVNIH PREMAZOV**

### **7.1 Obseg**

Tehnološki postopek obsega postopek in kontrolo barvanja. Namenjen je delni ali popolni obnovi starih barvnih premazov, ki so bili poškodovani pri manipulaciji med izdelavo ali med transportom novih konstrukcij .

### **7.2 Potrebna dokumentacija**

Tehnološki postopek barvanja jeklenih konstrukcij s sistemom protikorozijskih barv (potrebna dokumentacija - tehnični list proizvajalca).

### **7.3 Delovni postopek**

Delovni postopek vsebuje podatke o napravah, orodju in priboru za delo, določa material za barvanje ter predpisuje delovne faze.

### **7.4 Naprave in pribor ter delovni pogoji**

Naprave in pribor, material in delovni pogoji so enaki kot pri tehnološkem postopku barvanja jeklenih konstrukcij s sistemom protikorozijskih barv.

## 7.5 Delovne faze

Barvanje se deli na renoviranje, delno ali popolno popravilo starih ter poškodovanih premazov na jeklenih konstrukcijah mostov in pajner nosilcev.

Renoviranje ali delno popravilo starih premazov je sestavljeno iz:

- priprave površine,
- priprave pribora in naprav,
- priprave barv,
- barvanja,
- sušenja barv,
- skladiščenja.

### 7.5.1 Priprava površin

Pripravo površin pomeni odstranjevanje blata, zemlje in drugih nečistoč s tekočo vodo. Nato sledi sušenje na zraku ali pa s pomočjo stisnjenega zraka. Maščobe se odstranijo s sredstvom za razmaščevanje, nakar se površine posušijo na zraku.

Po končnem sušenju se izvede barvanje po enem izmed načinov, ki so opisani v tabeli 1 oz. tabeli 3 tega navodila, kar je odvisno od vizualne ocena stanja premaza.

Pri uporabi . tabele 4 lahko na enem elementu ali sklopu ugotovimo več različnih stopenj poškodovanosti premaza. V takem primeru se izvrši naprej postopek, ki je predviden za I. in II: stopnjo.

Na primer: če na objektu najdemo mesto kjer je barva poškodovana od kovinske podlage, naredimo pripravo in barvanje z osnovno barvo, tako kot je to predpisano za III. stopnjo, nato pa barvamo s pokrivnim slojem to mesto in vsa ostala mesta, ki imajo I. in II. stopnjo poškodb.

Popravilo poškodb barve, ki so nastale pri manipulaciji in transportu novih konstrukcij se izvede po tretji stopnji tabele 4.

### PRIPRAVA IN BARVANJE STARIH IN POŠKODOVANIH POVRŠIN

Tabela 4:

| Stopnja | Opis stanja   | Priprava   | Barvanje   |
|---------|---|--|--|
| 1       | 2   | 3  | 4  |
| I.      | Stara barva se dobro drži podlage, vendar sprememba nihanja kaže konec roka trajanja. | Rahlo brušenje z brusilnim papirjem, odstranitev parahu, po potrebi razmaščevanje. | Enakomerno nanašanje prikrivnega sloja barve. Izbiro barve narediti po tehnološkem postopku za mostove |
| II.     | Stara barva je poškodovana, pojav, mehurjev, razpok in                                | Staro barvo odstranimo z brušenjem;  | Barvanje kot pri I. stopnji le da v dveh slojih.   |

|      |   |   |  |
|------|---|---|--|
|      | luščenja. Osnovna barva ni poškodovana.                           | odstranimo prah in po potrebi razmastimo.   |  |
| III. | Stara barva je poškodovana do kovinske osnove s pojavom korozije. | Kovinsko površino pripravimo po predpisanem tehnološkem predpisu za mostove 6.6.1. točke. | Barvanje po enem od postopkov po tehnološkem predpisu za mostove 6.6.2 |

### 7.5.2 Priprava pribora, barv in zaščita

Priprava pribora, barv, barvanje in sušenje barv se mora izvajati tako kot je predpisano s tem navodilom o tehnološkem postopku za barvanje mostnih konstrukcij.

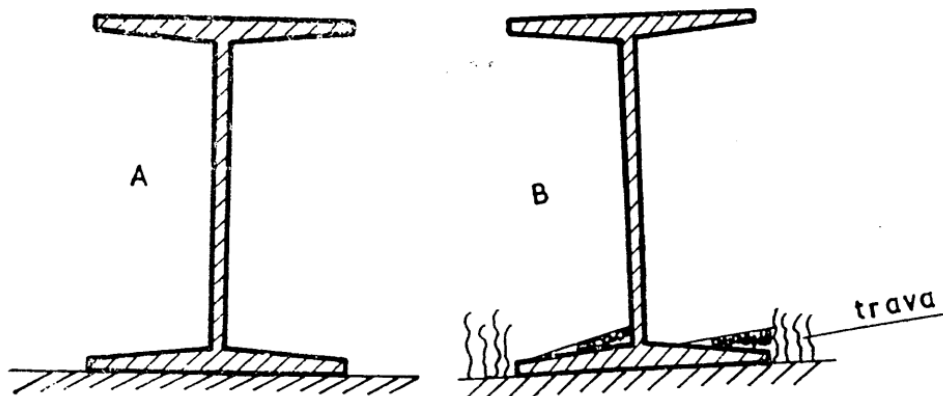
### 7.5.3 Skladiščenje

Skladiščenje jeklenih mostnih konstrukcij se izvede tako kot predpisuje 6.6.3 točka.

Pajner nosilce skladiščimo takole:

Nosilce položimo na lesene nivelirane lege. Nosilec mora stati na najmanj treh legah in najmanj 20 cm od tal, kar je odvisno od njegove dolžine (1. slika). Po možnosti naj bo nosilec po dolžini nagnjen 3-5%.

Pri kontroli stanja skladiščenih pajner nosilcev je potrebno odstraniti vse mehanske nečistoče in obraslo travo.



Slika 1: Skladiščenje pajner nosilcev

### 7.6 Kontrola

Kontrolo izvršimo tako kot določa 6.7 točka tega navodila.

## **8 TEHNIČNI POGOJI ZA PROTIKOROZIJSKO ZAŠČITO TIRNIC**

### **8.1 Obseg**

To navodilo prepisujejo dela pri protikorozijski zaščiti tirnic. Tirnice, ki so zaščitene po tem navodilu se skladiščijo na prostem. Zaščito izvajamo na kraju skladiščenja ali pri proizvajalcih. Trajnost zaščite je 10 let.

### **8.2 Delovni postopek**

Tirnice ki jih skladiščimo, zaščitimo s premazom tektan-100 (z dodatkom aluminijevega prahu) oziroma, premazi po SIST EN ISO 12944-5:2019 Barve in laki. Delovni postopek vsebuje podatke o pripravah in priboru za zaščito, definira kvaliteto materiala, določa delovne faze in pogoje dela in predpisuje način skladiščenje ter kontrolo tirnic.

### **8.3 Priprave in pribor**

- Jeklene ščetke
- Čopiči
- Pištola za barve
- Priprava za stisnjeni zrak s čistilcem 6 barov delovnega tlaka
- Posoda za razredčilo in barve
- Viskozimeter po Fordu
- Priprava za sesanje prahu- sesalec
- Priprava za merjenje temperature in relativne vlažnosti zraka
- Priprava za merjenje debeline premaza (elektrometer, mikrotest)
- Osebna varovalna oprema, (rokavice, čevlji, predpasnik...)

### **8.4 Material**

- Zaščitno sredstvo tektan-100 z dodatkom A1 prahu po MIL-C-16173D
- Težki bencin 140/200 z mejo vrelišča med 140 in 200 °C za uravnavanje viskoznosti tektana-100
- Gorilni špirit
- Sredstvo za razmaščevanje tirnic, čistilni bencin
- Sredstvo za transformacijo rje trgovske kvalitete
- Sredstva za pripravo in zaščito površine SIST EN 12944 (deli 1-8)

### **8.5 Delovni pogoji**

Kjer se izvaja zaščita tirnic zrak ne sme imeti večje relativne vlažnosti kot 70% in temperatura zraka ne sme biti nižja od 10°C.

Med delom moramo poskrbeti, da zrak ni onesnažen s prahom in drugimi mehanskimi nečistočami, ki jih lahko prinese veter ali pa jih povzroči promet.

Po transformaciji rje in nanašanjem prvega sloja tektana-100 ni dovoljen časovni razmik.



Delovno mesto mora biti opremljeno s predpisano osebno varovalno opremo in protipožarno opremo. Delavci morajo prav tako posedovati vso potrebno zaščitno opremo.

## **8.6 Delovne faze**

- Priprava zaščitnega materiala in tirnic
- Zaščita
- Popravilo in obnova zaščite
- Skladiščenje
- Priprava tirnic za vgraditev

### **8.6.1 Priprava zaščitnega materiala in priprava tirnic**

Priprava zaščitnega materiala se izvede v skladu s točko (6.6.2), s tehničnim listi proizvajalca, ter SIST EN 12944 (deli1-8). oz. izvedemo z materialom (tektan-100), ki mu dodamo v originalno posodo razredčilo, glede na način nanašanja ali s čopičem ali s pištolo na stisnjeni zrak. Viskoznost naj bo med 100-150 S F74 pri 20°C. Za doseg take viskoznosti je potrebno dodati razredčilo približno 10% teže tektana-100. Neposredno pred nanašanjem moramo mešanico homogenizirati z intenzivnim mešanjem.

Sredstvo za transformacijo rje je že tovarniško pripravljeno za premazovanje korodiranih površin.

### **8.6.2 Priprava tirnic**

Rjo odstranimo mehansko z jeklenim ščetkami. Na ta način odstranimo vso grobo rjo, škajo in ostanke mehanske obdelave. Razen ščetk lahko uporabljamo tudi brusilni papir raznih stopenj granulacije. Lahko tudi potolčemo s kladivom ali strgamo z ustreznim orodjem (točka 6.6.1).

Odstranjevanje rje lahko izvajamo strojno z rotirajočimi žičnimi ščetkami ali abrazivnimi ploščami ali pa s translacijskimi trakovi granulacije 60 in 80.

Po mehanskem čiščenju moramo s površine odstraniti ostanke prahu in rje s suhimi čopiči, sesalcem za prah ali pa s stisnjenim zrakom. Ker so tirnice običajno na ozkem prostoru in bi se prah prenašal s tirnice na tirnico, je priporočljiva uporaba sesalca za prah.

Razmastitev mastnih tirnic opravimo naprej z bombažnimi krpami, nato s čopiči oziroma s pištolo na stisnjen zrak, ki mu dodamo osnovni bencin ali gorilni špirit ali pa razredčilo za tektan-100 . Razmastitev se lahko opravi tudi z sredstvi za razmaščevanje oziroma pripravo površine po postopku v (6.6.1) in tehničnimi listi proizvajalca.

Površine tirnic ki niso mastne prav tako operemo z bencinom in razredčilom.

Pod tirnice moramo postaviti ustrezne posode za lovljenje razmaščevalcev, ki jih lahko kasneje za grobo razmaščevanje ali pa jih celo dekantiramo in ponovno uporabimo.

Sredstvo za transformacijo rje nanašamo na suhe površine. Po mehanskem čiščenju in razmaščevanju naneseemo na suhe površine sredstvo za transformacijo rje, po možnosti še isti dan.

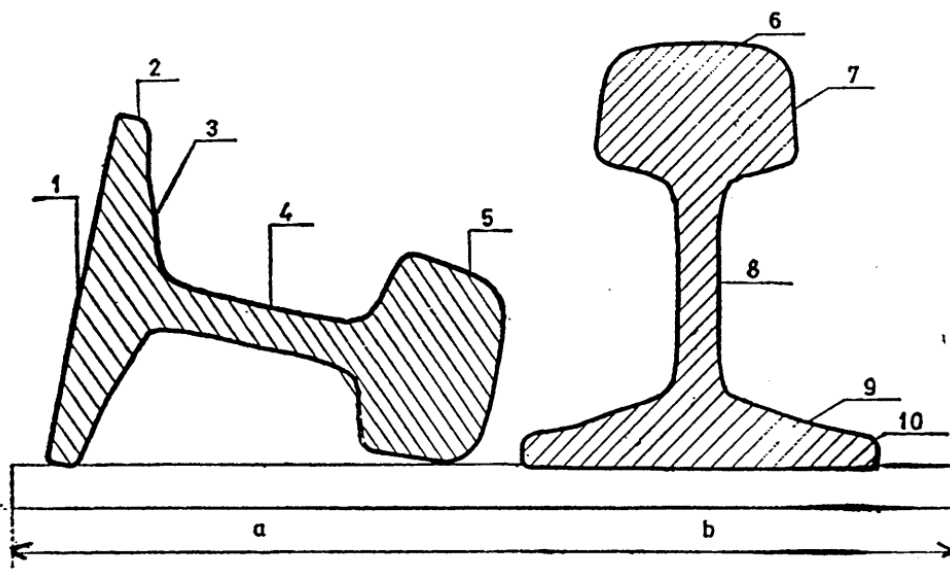
Ko se sredstvo za transformacijo rje posuši (2-3 ure), nanesemo zaščitno sredstvo tektan-100. Če ne nanesemo tektana-100 še isti dan, lahko dež, kondenzna vlaga, itd... izpere sredstvo za transformacije rje.

### 8.6.3 Zaščita

Zaščito tirnic se izvede z nanašanjem tektana-100 v treh slojih. Vsak sloj se suši 8 ur. Tektan-100 nanašamo s čopiči ali ga razpršimo s pištolo na stisnjeni zrak. Pritisk zraka je 4-6 barov. Debelina vsakega nanešenega sloja je 50-60  $\mu\text{m}$ .

Če nanašamo tektan-100 s čopiči, dovoljujemo večjo viskoznost, ker ima tektan-100 mehansko-fizikalne lastnosti (tikotropnost, prekrivna moč).

Vrstni red zaščite površin tirnice je naslednji: naprej spodnja površina noge tirnice (tirnica je nagnjena) nato zgornja površina noge tirnice, vrat, polovica glave, nakar tirnico postavimo pokonci in premažemo drugi del noge, vratu in glave (2. slika).



Slika 2: Vrstni red zaščite tirnice (prerez)

- Nagnjeni položaj
- Pokončni položaj

Po končani zaščiti se napiše zapisnik o zaščiti, ki naj vsebuje vsaj podatke o tipu tirnice/kretnice, vrsti zaščite, podatkih o izvajalcu, datuma kontrolnih pregledov, ter datumu zaščite (priloga 11).

### 8.6.4 Popravilo in obnova zaščite

Popravilo zaščitnega premaza izvedemo po končni kompletni zaščiti t.j. ko nanesemo vse tri zaščitne sloje. Popravimo le mesta, ki so bila poškodovana med delom zaradi manipulacije ali transporta.

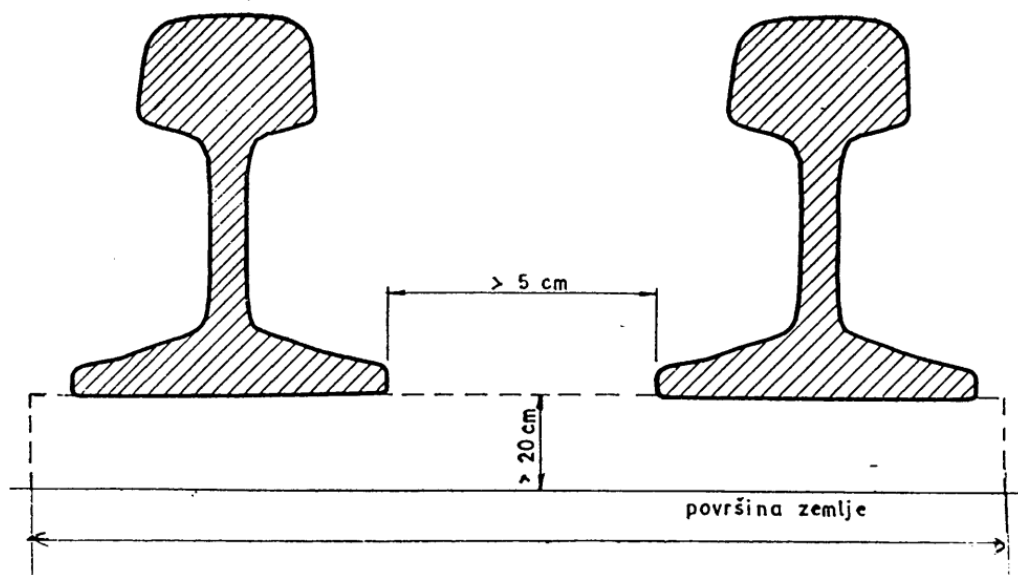
Obnova zaščite se izvede po zaključnem roku trajanja zaščite, v primeru da se je pojavila korozija na 25%.tih površin.

Kodirana mesta očistimo v skladu s točko 8.6.2

Obnovo zaščite naredimo na vsej površini tirnice z najmanj dvema slojema, na korodiranih mestih pa s tremi sloji skladno s točko 8.6.3.

### 8.6.5 Skladiščenje

Tirnice skladiščimo tako, da jih položimo na lesene ali kovinske nivelirane lege, tako da je noga tirnice najmanj 20 cm od tal (3.slika).



Slika 3: Skladiščenje tirnic

Razmak med dvema tirnicama naj bo najmanj 5 cm. Poskrbeti moramo, da se med tirnicami ne nabirajo mehanske nečistoče (listje, veje, papir) in zarasla trava.

### 8.6.6 Priprava tirnic za vgraditev

S tirnic, ki jih vzamemo s skladišča materialnih rezerv z namenom vgradnje v tir, odstranimo zaščitni premaz samo z zgornje vozne površine tirnice. Premaz odstranimo s strganjem, po potrebi lahko odstranimo tudi ostali premaz z organskim topilom (6.6.1 točka).

## 8.7 Kontrola

Kontrola obsega kontrolo delovnih pogojev, kontrolo zaščitenih tirnic, kot tudi kontrolo skladiščenih tirnic.

### 8.7.1 Kontrola delovnih pogojev

Kontrolo delovnih pogojev izvajamo pred začetkom del in med delom.

Kontrolo delovnih pogojev izvaja kontrolni organ izvajalca del.. Če delovni pogoji niso ustrezni (zahtevana relativna vlažnost manjša kot 70%, temperatura zraka ne sme biti nižja od 10°C), se začetek del odloži do izpolnitve ustreznih delovnih pogojev. Kontrolni organ preveri dokumentacijo in rezultate preizkusov katere morata predložiti proizvajalec materiala in izvajalec zaščite. Če teh dokumentov ni, se pričetek del odloži.

Kontrolo delovnih faz po 8.6. točki teh navodil izvaja kontrolni organ izvajalca zaščite.

Kontrolni organ mora voditi dnevnik del. Naročnik zaščite ali kupec zaščitnih tirnic ima pravico vključiti svojega nadzornega organa ali pooblaščenca, ki izvaja kontrolo del po (8.7.). točki teh navodil. Kontrolni organ naročnika vnaša svoje pripombe v dnevnik dela.

### **8.7.2 Kontrola pri prevzemu zaščitnih tirnic**

Prevzemna komisija ali nadzorni organ naročnika oziroma kupca pregleda dnevnik dela in ugotavlja, če je bila izvedena kontrola dela (faze, delovni pogoji) po 8.7. točki teh navodil.

Če dnevnika ni se prevzema ne more izvršiti.

Prevzemna komisija ali kontrolni organ naročnika oziroma kupca vizualno pregleda izgled zaščitnih površin.

Izgled zaščitnih površin je zadovoljiv, če ni večjih razlik v debelini nanosa, če je brez mehanskih poškodb in če premaz ni pretanek oziroma če ni nepokritih mest.

Tirnice se prevzamejo, če vizualni pregled po zgornjem odstavku ustreza.

### **8.7.3 Kontrola skladiščnih tirnic**

Pri kontroli skladiščnih tirnic pregledamo stanje zaščite, poškodbe le te in količino nabranih mehanskih nečistoč. Če ugotovimo bistveno poškodovano zaščito moramo premaz obnoviti v skladu s točko 8.6.3. Nečistoče odstranimo. Če pri kontroli ugotovimo, da kljub preteku roka trajanja ni korodiranih mest lahko rok trajanja podaljšamo za 2 leti.

## **9 TEHNIČNI POGOJI ZA PROTIKOROZIJSKO ZAŠČITO KRETNIC**

### **9.1 Obseg**

Tehnični pogoji predpisujejo protikorozijsko zaščito kretnic Tehnološki postopek obsega zaščito kretnic, tirnic in pribora kretnic, ki so na ozemlju ~~SFRJ~~ Republike Slovenije skladiščene kot materialne rezerve SŽ, kot tudi zaščito pri proizvajalcih.

Kretnice in sestavni deli le teh, ki so zaščiteni v skladu s tem navodilom, se hranijo v pokritih prostorih, deli iz tirnic pa v izjemnih primerih na prostem.

Trajnost zaščite je najmanj 10 let.

Zaščita tirničnih delov kretnic je identična zaščiti tirnic.

## 9.2 Delovni postopek

Delovni postopek vsebuje podatke o napravah in priboru za zaščito, določa kvaliteto materiala, opisuje faze in delovne pogoje, ter predpisuje način kontrole in skladiščenja.

## 9.3 Priprave in pribor

- Priprava za stisnjeni zrak s čistilcem 4-6 barov delovnega tlaka
- Pištola za barvo
- Čopiči
- Perforirane posode za zaščito robnih delov
- Kovinske kadi za zaščitno sredstvo
- Naprave za merjenje temperature in relativne vlažnosti zraka
- Oprema OVO ( zaščitne rokavice, čevlji, predpasnik )

## 9.4 Material

- Zaščitno sredstvo tektan-200, MIL-C-16173D
- Razmaščevalno in pralno sredstvo, bencin B-67,
- Težki bencin 140/200 z mejo vrelišča med 140 in 200 °C za lake, gorilni špirit,
- Parafinirani naratonski papir, trgovske kvalitete
- Bituminizirani duplex papir, trgovske kvalitete
- Plastična folija, trgovske kvalitete
- Platneni trak ali selotejp, trgovske kvalitete

## 9.5 Delovni pogoji

Kjer se izvaja zaščita tirnic zrak ne sme imeti večje relativne vlažnosti kot 70% in temperatura zraka ne sme biti nižja od 10°C.

Med delom moramo poskrbeti, da zrak ni onesnažen s prahom in drugimi mehanskimi nečistočami, ki jih lahko prinese veter ali pa jih povzroči promet.

Po transformaciji rje in nanašanju prvega sloja tektana-200 ni dovoljen časovni zamik.

Delovno mesto mora biti opremljeno s predpisano HTZ in protipožarno opremo. Delavci morajo prav tako posedovati vso potrebno zaščitno opremo.

## 9.6 Delovne faze

- Priprava zaščitnega materiala in sestavnih delov
- Zaščita in pakiranje
- Popravilo in obnavljanje zaščite
- Skladiščenje kretnic

- Priprava delov za vgradnjo

### **9.6.1 Priprava zaščitnega materiala in priprava delov**

#### **Priprava materiala**

Tektan-200 je tovarniško izdelan za takojšnjo uporabo. Pred uporabo ga moramo homogenizirati z intenzivnim mešanjem.

#### **Priprava sestavnih delov**

Površine, ki so mastne obrišemo z bombažnimi krpami nato pa jih operemo z bencinom ali gorilnim špiritom, ročno s čopiči ali s pištolo za barve. Drobne dele kot vijake, podložke, podložene plošče idr. Razmaščujemo v kadeh. Po razmaščevanju moramo površine posušiti.

### **9.6.2 Zaščita in pakiranje**

Zaščita se izvede z nanašanjem tektana-200. Nanašamo jo s čopiči ali z brizganjem s pištolo na stisnjen zrak ali pa s potapljanjem.

Zaščitna plast se suši najmanj 12 ur, nakar sledi pakiranje. Posamezne dele zavijemo z parafinirani natron papir. konce papirja zalepimo s samolepilnim trakom. Na tak način pakiramo dele, ki jih ne dajemo v lesene zaboje.

Drobne dele, ki jih hranimo v lesenih zabojih po možnosti zavijemo v maščobni papir. Notranjost zaboja mora biti prikrita z bituminiziranim notarskim papirjem ali s plastično folijo (polietilensko).

Vsi sestavni deli kretnice oziroma paketi morejo biti vidno označeni z etiketo, ki mora vsebovati naslednje podatke:

- Naziv dela- sklopa
- Število kosov v paketu
- Številko kosov v paketu
- Številko kretnice kateri del pripada
- Datum zaščite ali obnove le te
- Rok trajnosti zaščite
- Datum kontrolnih pregledov

### **9.6.3 Popravilo in obnova zaščite**

Popravilo premaza izvedemo po končanih delih pri zaščiti. Popravimo dele zaščite ki so bili poškodovani med delom ali manipulacij. Popravilo izvršimo s čopiči.

Zaščito obnovimo po izteku roka trajnosti, če pri pregledu ugotovimo, da je to potrebno.

Na premaz naneseemo nov sloj zaščite, tako kot je predvideno v 9.6.2 točki poglavja.

#### **9.6.4 Skladiščenje kretnic**

Kretnice skladiščimo tako, da jih položimo na lesene nivelirane lege. Lege postavimo pod drsne blazinice ali pod pritrdilne plošče. Kretnica mora ležati na najmanj treh legah, ki so približno enako oddaljene med seboj. Konci kretnic in kretniških delov morajo biti ustrezno podprti z legami. Lege morejo biti izdelane v enem kosu in takih dolžin, da na njih leži cela kretnica.

#### **9.6.5 Priprava delov kretnic za vgraditev**

Dele kretnic, ki se v eksploataciji mažejo in se premikajo očistimo premaza. To naredimo s krpami in čopiči, ki jih prej namočimo v topilo.

#### **9.7 Kontrola**

Kontrola kretnic je identična kontroli, ki je opisana v točki 8.7 tega navodila. Debeline premaza ni potrebno meriti.

### **8 10. PREDHODNE IN KONČNE DOLOČBE**

Dokument 925 DN29 Navodilo o tehnološkem postopku za protikorozijsko zaščito tirnic, kretnic, mostov, dvigal in pejner nosilcev začne veljati z dnevom, ki je naveden na prvi strani tega navodila, uporabljati pa se začne z dnevom pridobitve varnostnega pooblastila. Z uveljavitvijo tega navodila se razveljavi navodilo 925 DN29, št.00407-1/2023-29, z dne 1.9.2023.

Delovno navodilo se objavi na interni aplikaciji Intranet SŽ/Predpisi.

Številka: 00407 – 1/2024- 68

Datum: 22.4.2024

## 11. PRILOGA

### ZAPISNIK o zaščiti tirnic/ kretnic

Tip tirnice/kretnice \_\_\_\_\_

Datum zaščite: \_\_\_\_\_

Oznaka – vrsta zaščite \_\_\_\_\_

Trajnost zaščite \_\_\_\_\_

Datum kontrolnih pregledov \_\_\_\_\_

Izvajalec \_\_\_\_\_