

Datum: 27.08.2013

Naročnik: **JP Energetika Ljubljana d.o.o.**  
Verovškova 62  
1000 Ljubljana

Projekt:

**Tehnologija sanacije  
ekspanzijske posode na objektu  
JP Energetika Ljubljana d.o.o.**

Delovni nalog: DN 2004956

Naročilo: Št. 4500062199 z dne 10.06.2013

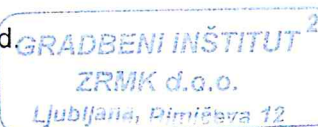
Center: **CENTER ZA MATERIALE IN  
KONSTRUKCIJE**

Nosilec naloge:   
**Boštjan Gerbec**, univ. dipl. inž. kem. inž.

in soavtor:

Vodja centra:   
**dr. Bojan Čas**, univ. dipl. inž. grad

Tehnični direktor:   
**dr. Blaž Dolinšek**, univ. dipl. inž. grad.



## 1. UVOD

---

Na osnovi naročila smo dne 08.07.2013 v prisotnosti predstavnika naročnika opravili pregled notranjosti ekspanzijske posode v TOŠ Energetika Ljubljana. Namen pregleda je bil oceniti stanje oz. stopnjo poškodovanosti kovinskih površin in na osnovi izsledkov izdelati tehnološka navodila za obnovo.

## 2. ANALIZA STANJA

---

Pregled obstoječega stanja smo opravili vizualno z evidentiranjem globljih korozijskih zajed in z merjenjem debeline protikorozijske zaščite. Stanje podajamo ločeno za dno posode in za plašč posode. Dimenzije celotne posode so razvidne iz priloženega popisa del s projektantskim predračunom.

### 2.1. Dno posode:

Na dnu posode so opazne lokalne korozijske poškodbe, ki so zlasti izrazite ob priključnem robu s plaščem. Debelina izmerjene protikorozijske zaščite znaša od 186  $\mu\text{m}$  do 421  $\mu\text{m}$ , pri čemer pa je povprečje debeline zaščite več kot 250  $\mu\text{m}$ . Evidentirali smo posamezne globlje korozijske zajed, ki so razvidne na sliki št. 1. Globino zajed bo možno izmeriti po odstranitvi obstoječe protikorozijske zaščite.



Slika št. 1: Prikaz korozijske zajede na dnu posode

## 2.2. Plašč posode:

Pregled in meritve debeline obstoječe protikorozijske zaščite plašča smo opravili do višine 2 m. Na plašču posode so opazne lokalne korozijske poškodbe manjšega obsega na ojačitvenem obroču cca 1 m nad dnom posode ter deloma v spodnjem delu plašča do višine 2 m. Debelina izmerjene protikorozijske zaščite znaša od 128  $\mu\text{m}$  do 289  $\mu\text{m}$ , pri čemer pa je povprečje debeline zaščite več kot 160  $\mu\text{m}$ . Globljih korozijskih poškodb na plašču posode ni bilo opaziti (slika št. 2).



Slika št. 2: Prikaz stanja plašča posode

## 3. UGOTOVITVE

---

Na osnovi analize stanja notranjosti kovinskega dna in plašča ekspanzijske posode ugotavljamo, da lokalno (na posamičnih območjih) protikorozijska obloga ni izvedena v zadostni debelini, da bi v celoti zagotavljala učinkovito protikorozijsko zaščito kovinskih površin. Zaradi lokalno izraženih korozijskih zajed, ki so najbolj izrazite na dnu posode, bo potrebno obstoječo protikorozijsko zaščito v celoti odstraniti in jo nadomestiti z novo. Globino zajed bo možno izmeriti po odstranitvi obstoječe protikorozijske zaščite.

## 4. TEHNOLOŠKA NAVODILA ZA SANACIJO

---

Na podlagi ugotovitev pri analizi stanja notranjosti ekspanzijske posode predlagamo naslednje tehnološke postopke sanacije:

### 1. Priprava površin

- mehansko odstranjevanje obstoječega protikorozijskega premaza z ročnimi orodji,
- čiščenje slojaste korozije na mestih globljih korozijskih zajed z ročnimi orodji,
- celovito odstranjevanje ostankov protikorozijske zaščite in korozijskih produktov oz. čiščenje jeklenih površin notranjosti posode s peskanjem do stopnje Sa 2½ po standardu SIST EN ISO 8501-1,
- odpraševanje vseh površin v notranjosti posode.

### 2. Protikorozijska zaščita jekla po čiščenju

Premazni sistem - sistem premaza A6.05 po standardu SIST EN ISO 12944-5:2009:

- 1x temeljni epoksidni premaz
- 1x pokrivni epoksidni premaz

---

Skupna debelina (povprečna):	330µm
------------------------------	-------

Popis del s projektantskim predračunom je podan v prilogi. Vstop v ekspanzijsko posodo je omogočen skozi odprtino (»manloch«)  $\phi$  600 mm. Prezračevanje posode je potrebno zagotoviti v skladu z ZZVPD. Izvajalci so dolžni uporabiti vso zaščitno opremo za delo v tlačni posodi.

Izvedbo del je potrebno zagotoviti s pomočjo delovnega cevne odra in s pomočjo posebnih varnostnih plezalnih pasov za delo na višini. Potrebno je zagotoviti prezračevanje s filtrom, ki omogoča odsesavanje prahu. Z brezprašnim peskanjem je potrebno zagotoviti kakovost površine Sa 2,5 in površinsko hrapavost od 80 do 100 µm. Pred izvedbo protikorozijske zaščite je potrebno posodo temeljito očistiti peskalnega medija.

Predlagani premazni sistem ima po klasifikaciji standarda SIST EN ISO 12944 pričakovano trajnost od 5 do 15 let ob upoštevanju, da se objekt nahaja v razredu atmosferske korozivnosti Im2 (morska ali odpadna voda - pristaniška področja, razne konstrukcije zapornice, priobalne strukture). V prilogi so podane tehnične specifikacije za dva možna protikorozijska premaza in sicer:

1. Tankguard storage na osnovi fenol epoksidne smole (proizvajalec JOTUN),
2. Interline 399 na osnovi epoksi-novolak smole.

Izbrani izvajalec sanacijskih del lahko predlaga tudi drugačen zaščitni premazni sistem, ki pa mora zagotavljati enak ali podoben nivo protikorozijske zaščite oz. mora ustrezati navedeni zahtevi tako po pripravi podlage skladno s standardom SIST EN ISO 8501-1 kot po izvedbi premaza skladno s SIST EN ISO 12944-5:2009.

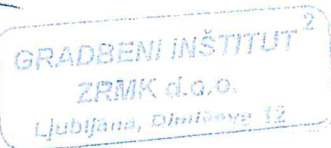
Pri izbiri sistema premazov je potrebno upoštevati pričakovane pogoje v času izvedbe protikorozijske zaščite (temperatura, vlažnost zraka, priprava površine).

Nadzor nad izvedbo sanacije protikorozijske zaščite je potrebno izvajati skladno s SIST EN ISO 12944-7.

**PRIPRAVIL:**



Boštjan Gerbec, univ.dipl.inž.kem.inž.



Priloge:

popis del s projektantskim predračunom,

tehnične specifikacije predlaganih proizvodov Tankguard storage (fenol epoksidni premaz) oz. Interline 399 (epoksi-novolak)



## Tehnične informacije

Honicolor, d.o.o. Kranj • Dražgoška ulica 2 • 4000 Kranj • Slovenija

Datum nastanka: 03.01.2006

Datum revizije: 05.10.2011

Datum izpisa: 27. 08. 13

# TANKGUARD STORAGE

### OPIS IZDELKA

Tankguard storage je dvo komponentni, fenol epoksi premaz, z visoko odpornostjo na različne kemikalije.

### PODROČJE UPORABE IZDELKA

Tankguard storage se uporablja za protikorozijsko zaščito notranjosti jeklenih rezervoarjev. Premaz je odporen na širok spekter kemikalij, vključno, vendar ne neomejeno tudi na surovo nafto, ter aromatska in alifatska topila.

### OPOZORILA

**OPOZORILO!**

### TEHNIČNI PODATKI O IZDELKU

**Tip:** 2K fenol epoksi  
**Dobavna viskoznost:** tiksotropna masa  
**Pot life pri 23°C:** 4h  
 (z višanjem temperature se krajša)  
**Razmerje mešanja:** 6,5A:1B volumsko  
**Gostota:** 1,64 kg/L  
**Niansiranje:** sivi, rdeči, sv.rdeči, mat  
**Sijaj:** mat  
**Suha snov:** 63±2 % volumsko  
**VOC:** 310g/L

#### Priporočljiva debelina filma in teoretično kritje

Priporočljiva debelina	min	max	tipična
suh	100 µm	200 µm	125 µm
moker	160 µm	320 µm	200 µm
Teoretično kritje	6,3 m <sup>2</sup> /L	3,2 m <sup>2</sup> /L	5,0 m <sup>2</sup> /L

#### Sušenje:

DFT 40my	10°C	15°C	23°C	40°C
Prašno suh	15h	12h	4h	2h
Suh za dotik po	24h	20 h	10h	4h
Utrjen	-d	14 d	7 d	3 d
Premazovanje po	24h	20h	10h	4h
	30d	30d	30d	30d

Čas sušenja in ponovnega premazovanja je odvisen od debeline filma, temperaturo, ter relativno vlažnostjo zraka in prezračevanjem. Če je bil premaz izpostavljen neposredni sončni svetlobi dalj časa, je treba posebno pozornost nameniti čiščenju površin-odstranjevanju površinske plasti, za boljši oprijem.

**REDČENJE:** Jotun redčilo 23  
**TRDILEC:** Tankguard storage komp.B  
 (dodamo 10 min. pred uporabo)

**SKLADIŠČENJE:** V tesno zaprtih posodah, v suhem, hladnem in dobro prezračenem prostoru



## Tehnične informacije

Monicolor, d.o.o Kranj • Dražgoška ulica 2 • 4000 Kranj • Slovenija

Datum nastanka: 03.01.2006

Datum revizije: 05.10.2011

Datum izpisa: 27. 08. 13

### PRIPRAVA POVRŠINE

Vse površine morajo biti čiste, suhe in brez kontaminacij. Čistost površine se oceni in obravnava skladno z standardom ISO 8504.

**Peskanje:**  
Stopnja čistosti do Sa 2½ (ISO 8501-1:2007)

**Hrapavost:** uporaba abrazivov za doseganje minimalne do srednje stopnje (50-85µm) (ISO 8503-2).

Minimalna temperatura prostora, podlage in premaza ne sme pasti pod:  
+ 10°C med aplikacijo in sušenjem

Relativna zračna vlaga ne sme preseči vrednosti: 80%

Temperatura površine mora biti najmanj 0°C oziroma 3°C nad točko rosišča

### PRIPOROČENI SISTEMI PREMAZOV

#### Odgovarjajoči sistem:

Tankguard storage: 1x125 µm

Za aplikacijo na drugih podlagah in pokrivnih premazih se posvetujte v MONICOLOR d.o.o.

### APLIKACIJSKI POGOJI

Pred uporabo je potrebno posamezno komponento dobro premešati. 10 minut pred uporabo se zmeša baza in trdilec v pravilnem razmerju.

#### AIR LESS BRIZGANJE

Redčenje: Jotun redčilo št.23

Premer šobe: 0,46 – 0,69 mm (0,018-0,027")

Pritisk: 15 MPa min (150kp/cm<sup>2</sup>, 2100 psi)

Kot brizganja: 40-80°

Filter: zagotovite, da je filter čist

#### ČOPIČ, VALJČEK

Redčenje ni potrebno

Primeren samo za manjše

Površine in lokalne poprave