

Trnoveljska cesta 68, 3000 Celje
tel.: +386(0)1 5051588
gsm: +386(0)31 225533
jan.pajer@siol.net
DDV ID: SI40988708

ELABORAT SANACIJE LOVILNEGA BAZENA ZA FOSFORNO KISLINO NA TERMINALU TEKOČIH TOVOROV V LUKI KOPER

Objekt: Terminal za fosforno kislino v Luki Koper

Naročnik: Luka Koper d.d.
Vojkovo nabrežje 38
6501 Koper

Št. naročila: 4500115176

Izdelal: Jan Pajer, univ. dipl. inž. grad.
IZS G-2755

Kraj in datum: Celje, junij 2018

Št. elaborata: JP-11/18

KAZALO

1. SPLOŠNO	3
2. PREDHODNE SANACIJE	3
3. OPIS POŠKODB	3
4. PREDLOG SANACIJE	4
4.1 UPORABA USTREZNIH STANDARDOV	6
5. POPIS DEL	7
6. FOTODOKUMENTACIJA	9
7. GRAFIČNI DEL (TLORIS IN PREREZ)	15

1. SPLOŠNO

Lovilni bazen je lociran na Terminalu za fosforno kislino, ki se nahaja v sklopu Terminala tekočih tovorov na jugozahodni strani Bazena II v Luki Koper. Fosforna kislina je skladiščena v šestih nadzemnih rezervoarjih s posamezno prostornino 750 m³ (RF-5 do RF-10). Za objekt je bil izdelan projekt »Terminal za fosforno kislino«, ki ga je izdelalo podjetje VGI iz Ljubljane, št. B-1118, julij 1986.

Lovilni bazen ima tlorisne dimenzije 33,3 x 49,5 m. Znotraj bazena so postavljeni rezervoarji, ki so temeljeni na armiranobetonski temeljni plošči. Debelina plošče znaša 77 cm pod rezervoarji oziroma 60 cm po obodu. Plošča je bila izvedena kot monolitna, brez dilatacij. Stene bazena so debeline 30 cm, višina pa znaša 179 cm. Lovilni bazen je izveden vodotesno. Namen lovilnega bazena je, da v primeru razlitja fosforne kisline iz rezervoarjev, zadrži kislino do sanacije, to je izčrpanja kisline.

2. PREDHODNE SANACIJE

Betonska površina lovilnega bazena je bila zadnjič sanirana pred približno 12 leti. Takrat je bil odstranjen beton do globine najmanj 2 cm pod zgornjo armaturo, nato pa je bila zabetonirana nova plast betona. Dobetoniran sloj se je enojno armiral z armaturnimi mrežami Q283. Sanirane so bile tudi razpoke v betonu, ki so bile površinsko zatesnjene. Na notranji površini obodnih sten lovilnega bazena so bila lokalno sanirana korozijska žarišča, celotna površina sten pa je bila prevlečena s polimerno mikroarmirano cementno malto.

3. OPIS POŠKODB

Ob pregledu lovilnega bazena so bile ugotovljene nekatere nove razpoke, ki se pojavljajo na površini talne plošče. Lokalno se lušči tudi premaz, ki je bil nanešen ob zadnji sanaciji. Glede na ugotovljeno stanje ob pregledu in način sanacije, ki je bila izvedena v letu 2006, ocenjujemo, da so poškodbe za zdaj predvsem površinske in ne segajo v globino, s čimer bi bila ogrožena armatura.

4. PREDLOG SANACIJE

Glede na evidentirane poškodbe, predlagamo, da se izvede reprofilacija betonske površine v povprečni debelini 2-3 cm. Postopek sanacije je naslednji:

- Betonsko podlago se ustrezno pripravi tako, da se zgornjo plast slabo sprijetega betona odstrani do zdrave in čvrste osnove. To se doseže s pranjem pod visokim pritiskom (150-200 MPa oz. 1500-2000 bar).
- V primeru eventualnih vidnih korozijskih žarišč na površini, se na teh mestih lokalno beton odbija z lahкими pnevmatskimi kladivi, pri čemer pa je potrebno paziti, da ne pride do poškodovanja armature. Globina odbijanja v tem primeru znaša do 2 cm pod vgrajeno armaturo.
- Vso vidno armaturo, ki se je eventualno pokazala med pripravo betonske površine, se ročno očisti do stopnje St2. Očiščeno armaturo se premaže oziroma zaščiti z antikorozijskim epoksidno-cementnim premazom v dveh sloji (2 mm).
- Vse nove razpoke je potrebno površinsko zatesniti (tanjše z epoksidno malto, širše s polimerno cementno malto). Razpoke s širino večjo od 2 mm se zainjektira s cementno-silikatno suspenzijo po drenažnem postopku z uporabo injekcijskih nastavkov. Razpoke širine 0,5-2 mm se zainjektira z epoksidno smolo. Razpoke tanjše od 0,5 mm pa se površinsko zatesnijo z nabrekajočo cementno polimerno malto. Razpoke je potrebno predhodno razširiti v obliki črke V do globine cca 2 do 3 cm in širine okoli 3 cm. Pred nanosom reparaturne malte je potrebno betonsko površino še odprašiti. Vzrok pojavljanja razpok na površini talne plošče je sicer v tem, da je celotna plošča (temelj pod cisternami in vmesni lovilni bazen) bila projektirana brez dilatacij. Razpoke se pojavljajo zaradi reologije betona in ne vplivajo na nosilnost plošče, v kolikor so pravočasno sanirane, da ne prihaja do korozije vgrajene armature.
- Pred reprofilacijo se opere celotno betonsko površino z vodnim curkom pod pritiskom 40-60 MPa (400-600 bar).

- Reprofilacija celotne očiščene in vlažne betonske površine s sistemom za sanacijo:
 - vezni sloj s polimernim cementnim premazom (kot npr. Sika Mono Top 610),
 - groba polnilna polimerna cementna malta (kot npr. Sika Top 122 SP),
 - izravnava s fino polimerno cementno malto v debelini do 2 mm (kot npr. Sikagard-720).
- Zagotavljanje kislinsko odporne površinske zaščite v primeru razlitja fosforne kisline:
 - osnovni premaz na epoksidni osnovi (kot npr. Sikafloor 156) in
 - zaključni premaz v debelini 1 mm (kot npr. Sikafloor 381).

Zaradi izpostavljenosti zaključnega premaza (Sikaflor 381) UV žarkom se površina lahko razbarva, kljub temu pa to ne vpliva na obstojnost epoksidnega premaza na fosforno kislino.
- Armiranobetonske podstavke pod rezervoarji se opere z vodnim curkom pod pritiskom 40-60 MPa, očiščeno betonsko površino pa se zaščiti na enak način kot ploščo bazena z osnovnim premazom na epoksidni osnovi in zaključnim premazom v debelini 1 mm.

V primeru razlitja kisline v lovilni bazen, je potrebno situacijo čimprej sanirati (nevtralizacija kisline) ter jo na ustrezen način odstraniti.

4.1 UPORABA USTREZNIH STANDARDOV

Pri sanaciji lovilnega bazena je potrebno upoštevati tehnične smernice, ki veljajo na področju zaščite in popravila betonskih konstrukcij in so navedene v skupini standardov SIST EN 1504 ter v standardu SIST EN 13670. V poštrev pridejo najmanj naslednja načela, navedena v standardu SIST EN 1504-9:

Načelo št. 1: Zaščita proti vdiranju snovi

Zaščita proti vdiranju snovi se izvede za zmanjšanje oziroma za preprečitev vstopa škodljivih snovi in bioloških življenjskih oblik v konstrukcijske elemente. Le-ta se izvede z impregnacijo oziroma nanosom tekočih proizvodov, ki prodrejo v površino betona in zatesnijo porni sistem ter z lokalnim prekritjem in zapolnitvijo razpok.

Načelo št. 3: Obnovitev betona

Obnova prvotnega betona konstrukcijskega elementa s prvotno določeno obliko in funkcijo. Zajema ročni nanos malte, ponovno zabetoniranje in nanos malte z brizganjem.

Načelo št. 6: Odpornost proti kemikalijam

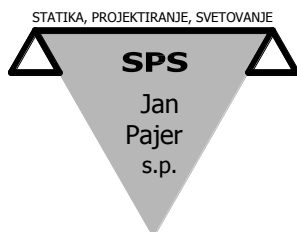
Povečanje odpornosti betonske površine proti propadanju zaradi kemijske agresije se izvede z ustreznimi prevlekami ali premazi oziroma z impregnacijo.

5. POPIS DEL

SANACIJA TALNE PLOŠČE LOVILNEGA BAZENA FOSFORNE KISLINE NA TERMINALU TEKOČIH TOVOROV V LUKI KOPER

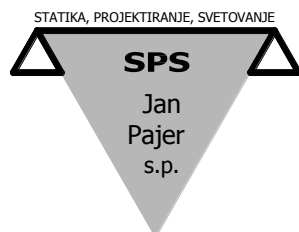
Stroške za izvajanje tekoče kontrole vključno s pridobivanjem vseh potrebnih dokazil mora izvajalec vključiti v svojo ponudbeno ceno. Enako velja za strošek ureditve gradbišča.

	količina	cena/enoto brez DDV	skupaj brez DDV
1. Odstranitev poškodovanega betona lovilnega bazena do čvrste podlage s pranjem pod visokim pritiskom (150-200 MPa), vključno z odvozom ruševin oz. odstranjenih delov materiala na gradbiščno deponijo do razdalje 10 km. ocena: 1023 m² v debelini do 0-3 cm m ³	30,69		
2. Ročno odbijanje lokalno degradiranega betona, do globine zdravega, čvrstega betona (do 2 cm pod vgrajeno armaturo), vključno s finim čiščenjem odstranjenih delcev ter odvozom materiala na gradbiščno deponijo do razdalje 10 km. ocena: 15% celotne površine m ³	153,45		
3. Injektiranje razpok širine več kot 2 mm s cementno-silikatno suspenzijo po drenažnem postopku z uporabo injekcijskih nastavkov. ocena: 25% vseh razpok m'	30,00		
3. Injektiranje razpok širine 0,5-2 mm z epoksidno smolo. ocena: 50% vseh razpok m'	60,00		
4. Površinsko zatesnjenje razpok širine manj kot 0,5 mm z nabrekajočo cementno polimerno malto, vključno s predhodnim širjenjem razpok v obliki črke V do globine 2-3 cm in širine 3 cm in odpraševanjem površine. ocena: 25% vseh razpok m'	30,00		
5. Ročno čiščenje vidne armature do zahtevanega sijaja (St2).			



Trnoveljska cesta 68, 3000 Celje
tel.: +386(0)1 5051588
gsm: +386(0)31 225533
jan.pajer@siol.net
DDV ID: SI40988708

m ²	1.023,00
6. Premaz obstoječe armature s premazom, ki služi kot kontaktni premaz in protikorozijska zaščita armature (skladno s SIST EN 1504-7).	
m ²	1.023,00
7. Pranje vseh pripravljenih betonskih površin pred betoniranjem z vodnim curkom s pritiskom 40-60 MPa.	
m ²	1.023,00
8. Premaz betonske površine z veznim slojem - cementnim polimernim premazom (kot npr. Sika Mono Top 610).	
m ²	1.023,00
9. Nanos grobe polimerne cementne malte v debelini 0-3 cm (kot npr. Sika Mono Top 122 SP).	
m ²	1.023,00
10. Izravnava s fino polimerno cementno malto v debelini do 2 mm (kot npr. Sikagard-720).	
m ²	1.023,00
11. Končni premaz betonske površine za zagotavljanje kislinsko odporne zaščite (razlitje fosforne kisline) v dveh slojih: osnovni premaz na epoksidni osnovi (kot npr. Sikafloor 156) in zaključni premaz v debelini 1 mm (kot npr. Sikafloor 381).	
m ²	1.023,00
12. Pranje armiranobetonskih podstavkov rezervoarjev z vodnim curkom s pritiskom 40-60 MPa.	
m ²	175,64
13. Premaz betonske površine podstavkov rezervoarjev za zagotavljanje kislinsko odporne zaščite (razlitje fosforne kisline) v dveh slojih: osnovni premaz na epoksidni osnovi (kot npr. Sikafloor 156) in zaključni premaz v debelini 1 mm (kot npr. Sikafloor 381).	
m ²	175,64
SKUPAJ BREZ DDV:	



Trnoveljska cesta 68, 3000 Celje
tel.: +386(0)1 5051588
gsm: +386(0)31 225533
jan.pajer@siol.net
DDV ID: SI40988708

6. FOTODOKUMENTACIJA



Slika 1.



Slika 2.



Slika 3.



Slika 4.



Slika 5.



Slika 6.



Slika 7.



Slika 8.

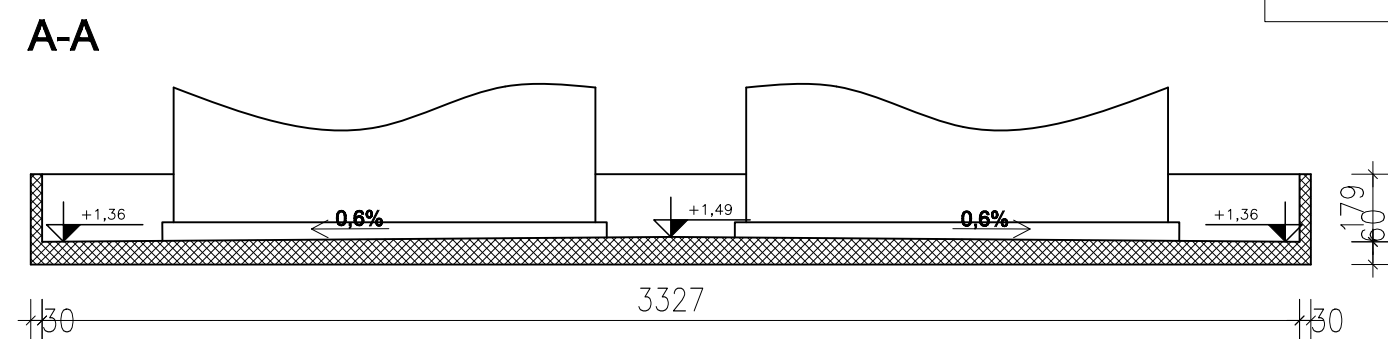
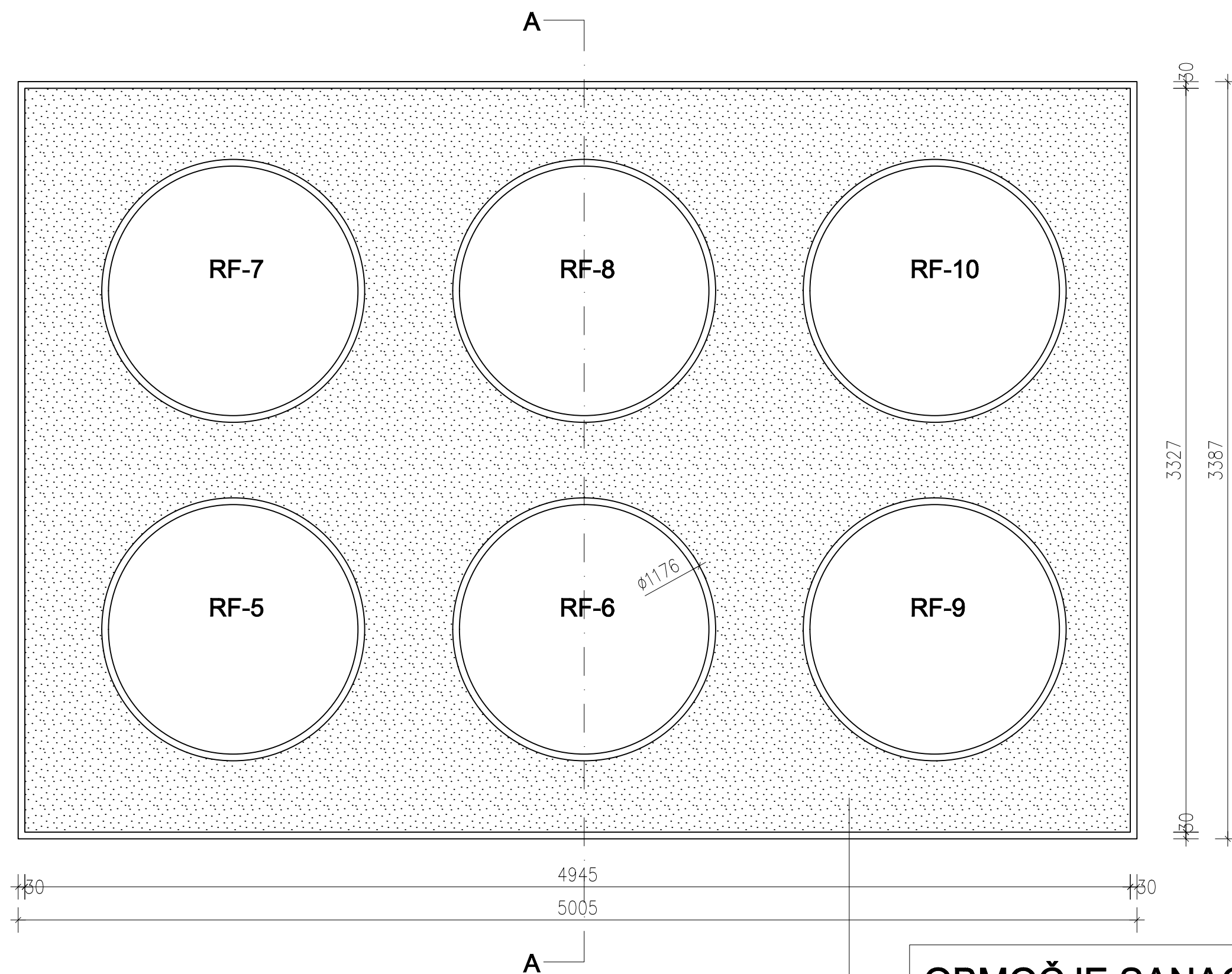


Slika 9.



Slika 10.

7. GRAFIČNI DEL (TLORIS IN PREREZ)



OBMOČJE SANACIJE

TLORIS IN PREREZ

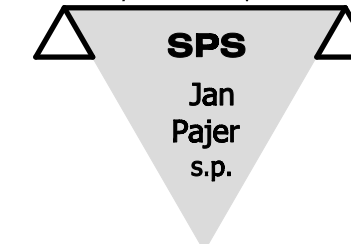
Št. lista: 1

Sprememba:

Datum spremembe:

Podpis:

STATIKA, PROJEKTIRANJE, SVETOVANJE



Trnoveljska cesta 68, 3000 Celje
tel./fax.: +386(0)1 5051588
gsm: +386(0)31 225533
jan.pajer@siol.net
DDV ID: SI40988708

Investitor:	Luka Koper d.d. Vojkovo nabrežje 38, 6501 Koper	Merilo:	1:200
Objekt:	SANACIJA LOVILNEGA BAZENA REZERVOARJEV RF-5 DO RF-10 ZA FOSFORNO KISLINO	Datum:	junij 2018
Vsebina risbe:	TLORIS IN PREREZ	Št. projekta:	JP-09/18
Izdela:	Jan Pajer, udig IZS G-2755		