

Akcia: „ČOV ZELENEČ – Rekonštrukcia VN3“
Stupeň: Realizačná dokumentácia (RPD)
Dátum: 12/2022

C.1 Technická správa

Obsah:

1. Úvod
2. Funkcia objektu
3. Podklady
4. Popis jestvujúceho stavu pred realizáciou opravy (rekonštrukcie)
5. Navrhovaný rozsah a postup sanačných prác
6. Bezpečnosť pri práci

Prílohy: Stavebno – technický prieskum
~~Protokol o skúške plynotesnosti vyhnívacej nádrže č.3 na ČOV Zeleneč~~

1. Úvod

Projekt stavby stavebnej časti je spracovaný na úrovni realizačnej dokumentácie (RD), za účelom výberového konania na dodávateľa, realizácie stavby a zabezpečenia povolenia prác na príslušnom stavebnom úrade. Na základe zmluvného vzťahu bola v r.2018 realizovaná rekonštrukcia VN3 a to tak v stavebnej, ako aj v strojnej časti. Nakoľko po ukončení prác nebola úspešná skúška vodotesnosti a plynutesnosti VN3 od toho času nie je v prevádzke. VN 3 je naplnená vodou až takmer po styk s kopulou. Voda v nádrži zostala po vykonaní poslednej skúšky vodotesnosti a plynutesnosti.

2. Funkcia objektu

V objekte vyhnívacej nádrže (VN3) na ČOV Zeleneč prebieha proces anaeróbnej stabilizácie primárneho (surového) a prebytočného biologického kalu. Za účelom vytvorenia podmienok na metanizáciu je nádrž zateplená a vykurovaná na 39°- 40°. VN podlieha pravidelnej revízii (max. obdobie 1x za 10 rokov prevádzky). V objekte sú osadené potrubia kalu a plynu, ktoré boli vymenené firmou Ferrmont v r.2018.

3. Podklady

Pri spracovaní RD VN3 boli použité nasledovné východiskové podklady:

- Výsledky stavebno – technického prieskumu realizované v 10 2021 p.Dohnálkom, ktoré tvoria nedeliteľnú súčasť DSV
- Informácie zo stavby a od dodávateľa ohľadne použitých materiálov a rozsahu prác pri rekonštrukcii v r. 2018
- Stavebný denník z r. 2018
- Informácie statika
- Dodatočné informácie o stave strešnej krytiny , strešnej nosnej konštrukcii a tepelnej izolácii
- Dodatočné informácie zo strany K&K Technology o stave železobetónovej kopuly po odstránení strechy (netesnosť) a vyznačených asi 20-tich miestach
- Informácie o použitej stavebnej chémii pri zabezpečovaní železobetónovej konštrukcie na vodotesnosť a plynutesnosť v r. 2018
- Dodatočný monitoring fyzického stavu vonkajšej steny kopuly projektantom (okrem už vyznačených 16-tich miest a vykonaného stavebnotechnického prieskumu).

4. Popis jestvujúceho stavu pred realizáciou opravy

Vyhnívacia nádrž - VN3 bola na ČOV Zeleneč realizovaná začiatkom 90-tych rokov (vodostavebné železobetónové dno, steny a kopula). Železobetónová konštrukcia je z vodostavebného železobetónu vystužená armatúrou. Železobetónová konštrukcia stien hrúbky 80 cm bola do polovice výšky steny

dodatočne obopnutá oceľovými lanami za účelom statického zabezpečenia nádrže i pri max. hladine vody /kalu / v nádrži.

Po vypustení vyhnívacej nádrže, postavení lešenia a odstránení oceľového strateného debnenia bude zrealizovaný doplnkový stavebno-technický prieskum, z vnútornej strany nádrže, ktorý overí, či predpoklady uvedené v projektovej dokumentácii boli správne a z jeho výsledkov sa upresnia prípadné úpravy technického riešenia opravy nádrže VN3. Stavebnotechnický prieskum zabezpečí investor u firmy , ktorá zabezpečovala aj prieskum povrchu železobetónovej kopuly z vonkajšej strany.

Informácie o konštrukcii kopuly sú v uvedené v stavebno–technickom prieskume.

Z vyjadrenia osloveného skúseného statika Ing. Janocha vyplynulo, že eventuálny statický prepočet podľa súčasnej legislatívy by nekorešpondoval s pôvodným stále platným statickým výpočtom, ktorý bol spracovaný podľa medzného stavu trhlín, ktorý sa už v súčasnej dobe nepoužíva. S ohľadom na to, že nádrž slúži stále rovnakému účelu a pri oprave nedochádza k jej priťaženiu, nie je potrebné nádrž staticky prepočítavať (predpokladom je samozrejme dobrý stavebno – technicky stav nádrže, vrátane predpínacích lán, ktorý bude overený pri realizácii rekonštrukcie VN 3 protiplením investora (viď bod 9 v Zázname z rokovania z 27.5.2022)

Predpokladané zloženie oceľového strateného debnenia kopuly

Nakoľko projektant pri práci na RD nemá k dispozícii výkres strateného debnenia, vychádzal zo skutočnosti z veľmi podobnej stavby – realizácia opráv na VN1 na prevádzke ČOV Petržalka.

Celoplošné stratené debnenie bolo realizované plechmi hr. 5mm pripevnených zvarom k vyššie uvedenej nosnej konštrukcii. Oceľové nosné prvky sú votknuté do obvodovej zvislej steny a pri vrchnom prstenci z I profilu č. 320 je vytvorený prstenec, do ktorého sú privarené nosné oceľové prvky. Na základe skúsenosti z ČOV Petržalky nebude možné v záujme nepoškodenia celistvosti železobetónovej konštrukcie odstrániť kompletne oceľové prvky. Predpokladáme, že na stropce ostanú oceľové platne veľkosti cca 320x400÷600mm , hr. 20 mm. S týmto vstupom bude žiaduce počítať aj pri navrhovanom rozsahu opravy železobetónovej konštrukcie.

Predpokladaný postup odstraňovania strateného oceľového debnenia:

- vo vnútri nádrže bude zrealizované lešenie, z ktorého bude bezpečný prístup k celej ploche kopuly (t.j. pod kopulou cca 2÷3 výškové úrovne)
- po obvode bude lešenie zrealizované tak, aby z neho bolo možné bezpečne realizovať práce na zvislej stene od jej styku s kopulou do hl. 1m pod min. prevádzkovú hladinu, t.j. do hĺbky 4,8m. Lešenie okolo vnútorného povrchu

steny bude mať po celej výške v určitých úrovniach podlahy, z ktorých bude možné vykonať stavebno-technický prieskum steny po celom obvode a celej výške.

Súčasťou dodávky lešenia bude aj výrobná dokumentácia, ktorá bude autorom projektu a stavebným dozorom pred realizáciou odsúhlasená. Pri podlahách na lešení okolo steny je žiaduce navrhnuť vnútorné a vonkajšie zábradlie. Maximálna vzdialenosť podláh lešenia od obvodovej steny nebude presahovať 50 cm. Na lešení bude z ocelových prvkov vytvorená konštrukcia pre umiestnenie spúšťacieho zariadenia pre delené ocelové prvky z ocelevej konštrukcie strateného debnenia. Predpokladá sa, že spúšťané ocelové prvky k spodnému vlezu do VN (profil DN 800) môžu mať váhu až do 50÷60 kg.

Zhotoviteľ pred zahájením prác na odstraňovaní strateného debnenia predloží stavebnému dozorovi technologický postup prác. Predpokladá sa postupne odpaľovať v poradí :

- stratené debnenie (plechy hr.5 mm)
- menšie priečne ocelové prvky
- veľké nosné ocelové prvky

Je veľký predpoklad, že tiež na obvodovej zvislej stene do hĺbky cca 0,5÷0,6 m od styku s kopulou bude ocelový plech, ktorý bude žiaduce odstrániť a odhaliť najpodstatnejší detail opravy, a to styk kopuly so zvislou stenou.

Dodávateľ odstráni všetky ocelové prvky, ktoré vychádzajú zo zvislej steny tak, aby netrčali žiadne zbytky OK do nádrže, aby boli vytvorené podmienky pre dobrú sanáciu týchto dôležitých detailov. Predpokladaná váha strateného ocelového debnenia je 25 600 kg.

Likvidácia odpadov je súčasťou plnenia zhotoviteľa.

5. Navrhovaný rozsah a postup sanačných prác

Realizačné práce budú zahájené výstavbou lešenia, ktoré zabezpečí prístup k opravovaným betónovým konštrukciám. Z postaveného lešenia bude realizované aj odstraňovanie strateného debnenia. Schématický náčrt lešenia je na výkrese č. C.2.

Rozsah navrhovaných stavebných prác

a.) Vo vnútri nádrže VN3

Po výstavbe lešenia a odstránení hydroizolačnej peny a strateného ocelového debnenia na základe stavebno – technického prieskumu bude vykonaný nasledovný predpokladaný rozsah stavebných prác:

Na základe dohôd z výrobného výboru investor a prevádzkovateľ požadujú, aby projektantom bola riešená vo vnútri nádrže okrem vodotesnosti a plynutesnosti aj zvislá stena do hĺbky 1,0 m pod min. prevádzkovú hladinu vo VN, t.j. vo výške steny cca 4,8 m.

Pracovné činnosti po odstránení strateného debnenia :

- Odbúranie miest okolo skorodovanej výstuže s odbúraním do zdravého betónu, vyčistenie výstuže, odvoz na skládku, poplatok za skládku
- Otrieskanie vodným lúčom 1200 barov celej plochy
- Brúsenie povrchu kopuly a pásu na zvislej stene (celý povrch)
- Otrieskanie vodným lúčom 400 barov – uvedenej plochy / po brúsení /
- Vykonať doplňujúci stavebnotechnický prieskum
- Ochranný náter odhalenej výstuže, ocelových platní a plechov
- Adhézny mostík – 100%
- Celoplošná jemná reprofilácia (sanácia) vnútorného povrchu VN
- Reprofilácia okolo výstuží, lomov, ostrých hrán (hr. priem. 20 mm),
- Aplikácia izolačnej pásky na styku steny s kopulou
- Sekanie a sanácia spoja OK a betónu pri vrchnom otvore
- Aplikácia sieťky s kotvami na ploche pri ocelových platniach 100% - 4,5m výška steny od kopuly
- Povrchová úprava sanačnou maltou hr. cca 15 mm pri ocelových platniach
- Plynotesný náterový systém /materiál + práca/ - 2 násobný

Antikorózna ochrana /adhézny mostík/

Antikorózna ochrana ocelových prvkov bude riešená na báze minerálnej antikoróznej ochrany (zásada č.11; metóda 11.1 podľa EN 1504-9). Kompozícia bude nanášaná na očistené ocelové prvky v dvoch vrstvách v kolmých smeroch.

Reprofilácia sanačnou tixotropnou maltou

Pre realizáciu reprofilácie (ošetrenie výstuže a zabezpečenie jej krytia – nanášanie malty na ocelovú sieťku) bude použitá objemovo stála kompenzovaná polymér cementová kompozícia s prídavkom PP vlákien s prísadami zlepšujúcimi prídržnosť Monocrette PPE TH. Sanačné malty Monocrette PPE TH sú dvojzložkové suché zmesi, ktoré sa k použitiu pripravujú iba miešaním s vodou. Nanášanie malty bude pri väčších hrúbkach realizované po vrstvách. Ako sieťky na prekrytie ocelových platní a vrchného pásu na valcovej stene bude použitá sieť Armobet 40/40/2 – je to zvarovaná sieť vyrobená z ocele 11 343.

Vnútorná časť veľa bude brúsením očistená od hrdze a ďalej ošetrená podľa vyššie uvedeného. Na styku ocelového plechu a betónu na strope (pri vstupe do nádrže) sa vyseká drážka ošetrená adhézny mostíkom a návazne zaplnená hydroizolačným materiálom.

Plynotesný náter:

Na podklad, ktorý bude pripravený podľa vyššie uvedených činností bude nanosený 2-násobný plynotesný náter. Náter bude nanášaný kefami. Druhý náter nude nanášaný kolmo na prvý. Jedná sa o dvojzložkovú trvale pružnú polymercementovú tesniacu suspenziu pozostávajúcu zo suchej zložky na anorganicknej báze a vodou riediteľnej modifikovanej polymérovej suspenzie. Materiál Waterfin PV spĺňa požiadavky normy EN 14891 a vyhovuje norme EN 1504-2. Plynotesný náter bude nanášaný kefami v dvoch kolmých smeroch.

Pracovné postupy:

Na jednotlivé modelové prípady podkladu pre realizáciu sanácie sú navrhované nasledovné činnosti:

- Práce okolo obnažených oceľových platní a oceľových prvkov trčiacich z betónovej konštrukcie v stene

- mechanické očistenie od korózie (okolité miesta očistiť prebrúsením)
- otryskanie tlakovou vodou
- nanosenie antikoróznej ochrany /adhézneho mostíka
- osadenie oceľovej zvarovanej siete Armobet 40/40/2
- nanosenie sanačnej malty – aplikácia adhézneho mostíka
- aplikácia 2násobného plynotesného náteru

- Práce na samotnej betónovej ploche po jej prebrúsení

Miesto bez drobných dierok v betóne

- vyčistenie povrchu prebrúsením
- otryskanie tlakovou vodou
- aplikácia adhézneho mostíka
- aplikácia plynotesného náteru

Miesta s drobnými dierkami v betóne

- vyčistenie povrchu prebrúsením
- otryskanie tlakovou vodou
- aplikácia adhézneho mostíka
- nanosenie sanačnej malty (zaplnenie dierok)
- aplikácia plynotesného náteru – aplikácia adhézneho mostíka

Miesta s veľkými dierami v betóne (hĺbky 3-5 cm) s odhalenou výstužou

- celoplošné vyčistenie plochy prebrúsením
- otryskanie tlakovou vodou
- očistenie výstuže
- aplikácia adhézneho mostíka
- ošetrenie výstuže

- naniesenie antikorošnej ochrany / adhézneho mostíka do dier
- vyspravenie dier po etapách v hrúbkach 12÷20 mm
- osadenie oceľovej zvarovanej siete Armobet 40/40/2
- naniesenie sanačnej malty
- aplikácia plynosťného náteru

Poznámka:

Úspešnosť aplikácie stavebnej chémie za účelom zabezpečenia vodotesnosti a plynosťnosti železobetónovej konštrukcie je podmienená zásadnými požiadavkami projektanta, a to:

- zodpovedným vyčistením prebrúsenia povrchu v 100%tnom rozsahu plochy
- vyspravením drobných dierok, ale aj veľkých dier v betónovej konštrukcii pred aplikáciou adhézneho mostíka
- adhézny mostík ako aj plynosťný **náter aplikovať kefami** (nie striekaním !) v kolmých smeroch na seba

b.) Rozsah navrhovaných stavebných prác na železobetónovej kopule z vonkajšej strany (povrchu)

Popis skutkového stavu železobetónovej kopuly z vonkajšej strany.

Pre posúdenie stavu kopuly z vonkajšej strany boli použité nasledovné podklady:

- Stavebno-technický posudok kopuly z vonkajšej strany zrealizovaný doc. Ing. Jiřím Dohnalkom, CSc. v októbri 2021, vyhotovenie v tlačenej forme, je prílohou správy
- Výsledky skúšky plynosťnosti zo dňa 13.7.2021 vid' - protokol zo skúšky plynosťnosti s vyznačením 16-tich miest, v ktorých bol zaznamenaný únik vzduchu.
- Monitoring ďalších poškodených častí vonkajšej strany vykonaný Ing. Jurajom Billým dňa 3.6.2022 zdokumentovaný fotodokumentáciou

Dňa 3.6. bolo Ing. Billým zmonitorované:

- A.) Rozsah 16-tich miest úniku vyznačených pri skúške plynosťnosti vykonaný firmou KK Technology. Zdokumentovanie bolo realizované za účelom:
 - Popisu jestvujúceho stavu
 - Vyhotovenia výkazu výmer pre jednotlivé označené miesta
- B.) Projektant pri pochôdzke zachytil ďalšie miesta železobetónovej konštrukcie, ktoré je žiaduce opraviť, reprofilovať za účelom statického zabezpečenia, ale aj predĺženia životnosti kopuly nádrže.
- C.) Železobetónový veniec z vonkajšej strany na styku kopuly a steny z dôvodu návrhu jeho zateplenia, oplechovania a detailného riešenia vo vzťahu k maximálnej ochrane fasády steny voči odkvapom dažďovej vody zo strešnej konštrukcii.
- D.) Oceľové konštrukcie vo vzťahu k ich ošetrovaniu a následným náterom.

A. Popis jestvujúceho stavu 16-tich miest, v ktorých bol identifikovaný únik vzduchu.

Body sú modrou farbou označené na vonkajšej strane kopuly.

1.) Je to miesto pri zvislej časti stojky OK - spoj OK s betónom. Bude treba vyrezať betón rozmerov 50 x 40 cm. Zrealizovať reprofiliáciu podľa ďalej uvedeného návrhu a detaily ešte zabezpečiť izolačnou páskou šírky 20 cm napríklad od Siky. Projektant navrhuje toto realizovať v 4 prípadoch - pre všetky stojky na kopule (nie pre stojky na venci). Vo výkaze výmer je počítané s demontážou pozinkovaného plechu, plošne 50 x 60 cm a na stojine a šikmine výška 30 cm. Tento plech je treba odstrániť na 4 stojkách. Taktiež v rámci tohto bodu bude treba odstrániť pozinkovaný plech zo stojok (na venci) plech 50 x 50 cm na stojke výšky 25 cm, dĺžky 0.8 m / 1 stojka.

Poznámka: Pozinkované plechy boli realizované za účelom riešenia detailov prechodu oceľových stojok cez strešnú konštrukciu - klampiarske prekrytie.

Sumarizácia prác pre bod 1:

a.) odstránenie plechu z OK	2,5 m ²
b.) rezanie betónu do hĺbky 20-30 mm	7,6 m
c.) odbúranie betónu do hĺbky cca 20-30 mm	0,8 m ²
d.) reprofiliácia	0,8 m ²
e.) izolačná páska sika š 20 cm	9,2 m

2.) Jedná sa o trhlinu v pracovnej škáre, navrhujeme sanovať plochu 1,8 m x 0,2 m.

Sumarizácia prác pre bod 2:

a.) rezanie betónu do hĺbky 20-30 mm	4,0 m
b.) odbúranie betónu do hĺbky 20-30 mm	0,80 m ²
c.) hĺbková injektáž	1,8 m
d.) reprofiliácia podľa ďalej uvedeného postupu	0,80 m ²

3.) Prechod rúry DN 200 cez kopulu.

Na rúre je navarený oceľový prstenec, ktorý zrejme mal prekryť prestup rúry z vonkajšej strany betónu. Skutočnosť je taká, že prstenec je cca 1 až 2 cm nad betónom. Pred realizáciou je treba demontovať pozinkovaný plech 65 x 65 cm -je to klampiarsky výrobok , účel ako v bode 1.

Zrealizovať bude treba:

- Vyrezať betón 0,7 x 0,7 m.
- Pod platňou vyčistiť, vysekať betón.
- Oceľový plech vyčistiť.
- Zrealizovať adhézny mostík.
- Zrealizovať naniesenie sanačnej vrstvy.
- Styk plechu s betónom riešiť oceľovou mriežkou a izolačnou páskou š 20 cm.
- Okolo rúry pri realizácii strechy realizovať nový klampiarsky výrobok za účelom zabránenia zatekania vody do strešnej konštrukcii.

Sumarizácia prác pre bod 3:

a.) demontáž pozinkovaného plechu	0,43 m ²
b.) rezanie betónu do hĺbky 20-30 mm	4,0 m
c.) odbúranie betónu do hĺbky 20-30 mm	0,80 m ²
d.) reprofilácia podľa ďalej uvedeného postupu	0,80 m ²
e.) izolačná páska šírky 20 cm	3,5 m

4.) Bodový únik 3 x 3 cm navrhujeme sanovať 15 x 15 cm.

Sumarizácia prác pre bod 4:

a.) rezanie betónu do hĺbky 20-30 mm	0,6 m
b.) odbúranie betónu do hĺbky 20-30 mm	0,25 m ²
c.) reprofilácia podľa ďalej uvedeného postupu	0,25 m ²

5.) Jedná sa o pracovnú škáru. Navrhujeme sanovať 30 x 70cm.

Sumarizácia prác pre bod 5:

a.) rezanie betónu do hĺbky 20-30 mm	2,0 m
b.) odbúranie betónu do hĺbky 20-30 mm	0,21 m ²
c.) hĺbková injektáž	0,7 m
d.) reprofilácia podľa ďalej uvedeného postupu	0,21 m ²

6.) Viacbodový únik na ploche. Navrhujeme sanovať 65 x 50 cm.

Sumarizácia prác pre bod 6:

a.) rezanie betónu do hĺbky 20-30 mm	2,4 m
b.) odbúranie betónu do hĺbky 20-30 mm	0,35 m ²
c.) reprofilácia podľa ďalej uvedeného postupu	0,35 m ²

7.) Jedná sa o radiálnu pracovnú škáru s pásom poškodeného betónu. Navrhujeme sanovať plochu 120 x 50 cm, injektáž 1,8 m.

Sumarizácia prác pre bod 7:

a.) rezanie betónu do hĺbky 20-30 mm	3,5 m
b.) odbúranie betónu do hĺbky 20-30 mm	0,6 m ²
c.) hĺbková injektáž	1,8 m
d.) reprofilácia podľa ďalej uvedeného postupu	0,6 m ²

8.) Je to problém ako v bode 7. Navrhujeme sanovať 30 x 60cm injektáž trhliny 0,7m.

9.) Bodový únik 10 x 4 cm navrhujeme sanovať 15 x 20 cm.

10.) Je to trhlina pri od korodovanej výstuže je treba sanovať 30 x 20 cm, injektáž 30 cm.

Problémové body 8,9,10 navrhujeme spojiť a riešiť v jednej ploche o výmere 160 x 50 cm.

Sumarizácia prác pre body 8,9,10 :

a.) rezanie betónu do hĺbky 20-30 mm	4,2 m
b.) odbúranie betónu do hĺbky 20-30 mm	0,8 m ²
c.) hĺbková injektáž	1,2 m
d.) reprofilácia podľa ďalej uvedeného postupu	0,8 m ²

11.) Kombinácia trhliny (0,8 m) a plošného poškodenia.

12.) Detto ako u 11. Vzhľadom na skutočnosť, že tieto 2 miesta sú blízko seba a aj betónový povrch medzi nimi vykazuje poškodenie, navrhujeme ich realizovať spolu v jednej ploche veľkosti 85 x 90 cm.

Sumarizácia prác pre body 11, 12 :

a.) rezanie betónu do hĺbky 20-30 mm	3,6 m
b.) odbúranie betónu do hĺbky 20-30 mm	0,8 m ²
c.) hĺbková injektáž	0,8 m
d.) reprofiliácia podľa ďalej uvedeného postupu	0,8 m ²

13.) Je to pri stojke, miesto s obnaženou výstužou v dĺžke 150cm. Navrhujeme toto miesto realizovať spolu so stojkou veľkosťou 80 x 90 cm, injektáž 40 cm.

Sumarizácia prác pre bod 13 :

a.) rezanie betónu do hĺbky 20-30 mm	5,4 m
b.) odbúranie betónu do hĺbky 20-30 mm	1,6 m ²
c.) hĺbková injektáž	0,4 m
d.) reprofiliácia podľa ďalej uvedeného postupu	1,6 m ²

14.) Miesto okolo stojky vid' bod 1. Veľkosť 70 x 60 cm.

Sumarizácia prác pre bod 14:

a.) odstránenie plechu z OK	1,2 m ²
b.) rezanie betónu do hĺbky 20-30 mm	2,8 m
c.) odbúranie betónu do hĺbky cca 20-30 mm	0,45 m ²
d.) reprofiliácia	0,5 m ²
e.) izolačná páska sika š 20 cm	3,0 m

15.) Miesto na radiálnej pracovnej škáre cirka 2m od zvislej steny vstupného komína. Jedná sa o veľkosť poškodenia 25 * 15cm je treba realizovať plochu o výmere 40 x 30cm, injektáž 40 cm.

Sumarizácia prác pre bod 15:

a.) rezanie betónu do hĺbky 20-30 mm	1,5 m
b.) odbúranie betónu do hĺbky 20-30 mm	0,35 m ²
c.) hĺbková injektáž	0,4 m
d.) reprofiliácia podľa ďalej uvedeného postupu	0,35 m ²

16.) Porušenie na radiálnej pracovnej škáre veľkosti 150 x 400 cm a trhlina 70 cm. Navrhujeme sanovať plechom 30 x 80 cm.

Sumarizácia prác pre bod 16:

a.) rezanie betónu do hĺbky 20-30 mm	8,5 m
b.) odbúranie betónu do hĺbky 20-30 mm	0,6 m ²
c.) hĺbková injektáž	2,8 m
d.) reprofiliácia podľa ďalej uvedeného postupu	0,6 m ²

B. Vytipované ďalšie miesta železobetónovej konštrukcie, ktoré je treba opraviť, aj keď nevykazujú úniky, ale je to žiaduce zo statického hľadiska a predĺženia životnosti kopule.

Miesta nie sú označené, ale sú uvádzané vo vzťahu k už označeným popisným spôsobom.

B.1 Pod prístupovou lávkou z výstupnej veže plocha 2,8 x 1,0 m trčia kamene z betónu vymyté dažďovou vodou stekajúcou z lávky - je treba reprofilovať.

Sumarizácia prác pre bod B.1:

a.) rezanie betónu do hĺbky 20-30 mm	8,0 m
b.) odbúranie betónu do hĺbky 20-30 mm	3,2 m ²
c.) reprofilácia podľa ďalej uvedeného postupu	3,2 m ²

B.2 Na kopule je cca. š 20 cm výstuže bez krytia, respektíve vypraskané krytie, ktoré je treba otľčiť. Poznámka: bolo by vhodné pridať ešte aspoň 12 metrový pás šírky 1 m za vencom, ktorý pri zisťovaní skutkového stavu bol pod vodou. Taktiež je treba zasanovať bodové výčnelky výstuže 30 kusov.

Sumarizácia pre bod B.2:

a.) rezanie betónu do hl. 20-30 mm	6,4 m
b.) odstránenie betónu hr. 2-3 cm	6,4 m ²
c.) očistenie výstuže kartáčováním	6,4 m ²
d.) reprofilácia výstuže	6,4 m ²

B.3 Cca 1 m pred bodom 7 až po bod 16. - na trase sú body 7, 8, 9, 10, 13, 15, 16 prebieha radiálna pracovná škára so značne poškodeným betónom. Jedná sa o pás dĺžky 12m, šírky 0.5m. Navrhujeme ho celý realizovať v jednom zábere vrátane uvedených bodov. Časom môže prísť k poškodeniu aj týchto častí, čo bude mať vplyv na plynutosť nádrže. Včasnou sanáciou deštruovaného betónu sa tiež podstatne predĺži jeho životnosť.

Sumarizácia pre bod B.3:

a.) rezanie betónu do hĺbky 20-30 mm	25,0 m
b.) odbúranie betónu do hĺbky 20-30 mm	6,0 m ²
c.) reprofilácia podľa ďalej uvedeného postupu	6,0 m ²

Pri stanovení rozsahu stavebných prác na vonkajšom povrchu železobetónovej konštrukcie kopuly vychádzal projektant z výsledkov stavebno-technického prieskumu (STP), ktorý na základe objednávky Trnavskej vodárenskej spoločnosti, a.s. realizoval Doc. Ing. Jiří Dohnálek, CSc. – autorizovaný inžinier pre skúšanie a diagnostiku stavieb.

V projekte sú premietnuté tiež odporúčania spracovateľa STP pre sanácie vonkajšieho povrchu. V stručnosti je možné zo záverov STP nasledovné skutočnosti:

- informácie o alkalickej reakcii kameniva v betóne (v betóne sa alkalické gély nevyskytujú a betón nie je ohrozený priebehom alkalickej reakcie kameniva)

- kladná je tiež informácia o krycích vrstvách betónu nad výstužou a hrúbka skarbonátovanej vrstvy

Stavebno-technický prieskum tvorí nedeliteľnú súčasť dokumentácie a preto ho už ďalej nerozvádza.

Vyššie uvedený rozsah pripraveného povrchu železobetónových konštrukcií bude ďalej sanovaný podľa odporúčaní v stavebno-technickom prieskume.

Vymedzené oblasti sa obrežú diamantovým kotúčom, osadeným na uhlovej brúske do hĺbky cca 20 až 30 mm tak, aby v žiadnom prípade nedošlo k narušeniu vonkajšej osnove ocelevej výstuže. Potom sa ľahkým elektrickým príklepovými kladivami oblasť vybúra.

Po odsatí prachových splodín priemyselným vysávačom sa na vnútorný povrch zrealizuje adhézny mostík. Jeho realizácia spočíva v aplikácii vhodnej epoxidovej živice (zvyčajne valčekom). Vzápätí po aplikácii do čerstvej vrstvy epoxidu sa posypom aplikuje suchý monofrakčný kremičitý piesok. Po vytvrdnutí živice sa prebytočný piesok opäť odsaje.

Epoxidová vrstva bude slúžiť jednak ako plynosná zábrana, súčasne vytvoria vyčnievajúce zrna kameniva z epoxidovej vrstvy dokonale mechanické prepojenie s novou vysprávkovou maltou. Táto vysprávková malta s ohľadom na malé objemy materiálu musí byť prefabrikovaná a musí byť pripravovaná priamo na mieste ukladania. Vhodným typom materiálu je napr. MONOMIX TH.

Týmto spôsobom sa na povrchu vytvoria „záplaty“, ktoré by mali s istotou eliminovať rôzne oblasti, ktorými dochádzalo k prieniku vzduchu z vnútorných priestorov.

Potom sa celoplošne na hornú časť kopuly valčekom naaplikuje cemento-polymérna stierka WATERFIN PV. Táto cementovo-polymérna stierka poskytne povrchu ďalšie posilnenie z hľadiska garancie plynosnosti.

Po zrealizovaní sanácií vnútorných a vonkajších priestorov vo vyššie uvedenom rozsahu a pred realizáciou strešnej konštrukcie budú vykonané skúšky vodotesnosti a plynosnosti, pri ktorých môžu byť odhalené miesta prípadných únikov plynu.

Skúška vodotesnosti a plynosnosti sa zopakuje aj po realizácii strešnej konštrukcie.

Koruna stredovej betónovej konštrukcie:

Jestvujúci stav:

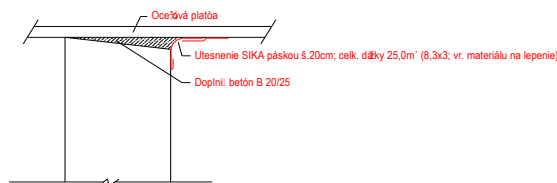
Ako je vidieť v priloženej fotodokumentácii na stredovej konštrukcii je v dvoch úrovniach v celej dĺžke obnažená výstuž a z konštrukcie trčí radlovací drôt.

Z ďalšieho záberu je vidieť dieru veľkosti 3÷5 cm medzi korunou betónu a oceľovou platňou. Aj táto netesnosť môže zvyšovať únik vzduchu (bioplynu) z plynového priestoru VN.

Navrhované riešenie:

- odstránenie radlovacích drôtov (15 ks, celková dĺžka cca 5,8 m)
- reprofilácia okolo výstuže v dĺžke (2x2,6x3,14) = 15,4m'; reprofilácia je zahrnutá do celkovej výmery reprofilácie na nádrži

Riešenie detailu medzi korunou železobetónu a oceleovou platňou.



Oceľové konštrukcie (OK)

Jestvujúci stav:

Ako je vidieť z pripojenej fotodokumentácie jestvujúci stav OK na kopule VN3 je v zlom fyzickom stave. OK sú značne skorodované, či už tzv. jamkovou koróziou, alebo plošnou. Značne je poškodený aj pozdĺžny spoj zvislej a vodorovnej časti lávky. Na ocelevej platni hr. 20 mm, ktorá pokrýva stredovú betónovú konštrukciu je 8 otvorov cca 170x170 mm. Rozsah ocelevej konštrukcie pre opravu OK je vymedzený hranicou ocelevej lávky pri vstupe do výstupnej veže (VV) na jednej strane a hranicou lávky s USN na strane druhej.

Navrhovaný rozsah prác:

- očistenie jestvujúcej OK brúsením – jedná sa o kompletnú OK v rozsahu:
 - všetky stojky pod lávkami
 - lávky, vrátane zábradlí v uvedenom rozsahu
 - na lávke po vybrúsení vytmeliť spoj vodorovnej a zvislej konštrukcie
 - stredový priestor:
 - privariť na otvory platne 200x200 mm – 8 ks
 - privariť oceľovú pásovinu š. 50 mm, hr. 5 mm po obvode ocelevej platne (odkvap dažďovej vody) – 10, 6 m
 - odstrániť koróziu brúsením, vrátane spodnej strany presahu za betónovou konštrukciou
 - jestvujúce nerezové časti obaliť fóliou, aby sa nepoškodili
 - vybrúsiť a očistiť potrubie DN 200 na kopule
 - celú plochu OK opatriť 1x základným a 2x vrchným náterom

Rozsah prác na OK:

- odstránenie jamkovej a plošnej korózie, odstránenie starého náteru	130,55 m ²
- realizácia 8 ks platní 200x200 hr.5 mm, privariť	8,0 ks
- vytmelenie pozdĺžneho spoja na lávke	17,0 m ¹
- realizácia – 1x základný náter	130,55 m ²
2x vrchný náter	130,55 m ²

Farba oranžovo – červená – RAL bude určená pri realizácii presne podľa jestvujúceho stavu na VN2, VN1

Strecha

Na takto sanovaný povrch potom bude možné priamo zrealizovať nové strešné vrstvy podľa projektu.

Na železobetónovú konštrukciu budú uložené drevené hranoly v rozteči podľa výkresu pôdorysu strechy. Tie budú uchytené k železobetónu cez oceleové L profily uchytené na veniec. Detail uchytenia bude riešený vo výrobnej dokumentácii, ktorú spracuje dodávateľ. Vrchná časť hranolov bude zachytená do oceleovej platne. Stabilitu strechy podporuje jej pôdorysný rozmer a celoplošný záklop (eliminácia vplyvov vetra) Zásah do kopuly bude a celoplošný minimalizovaný tak , aby ju nepoškodil. Hlavné uchytenie bude do železobetónového venca a do stredového valca.

Skladba strechy pozostáva z:

- drevených hranolov 200/70mm
- tepelnej izolácie z minerálnej vaty /alternatívne tepelnoizolačnej peny /
- poistnej izolácie (parotesnej zábrany)
- dreveného záklopu hr.25 mm
- rovného hliníkového plechu hr. 0,8 mm spájaného falcovaním
- z boku nad železobetónovým vencom bude osadená vetracia mriežka, ktorá bude zabezpečovať spolu s otvoreným priestorom pri stredovom valci odvetranie strešnej konštrukcie. Detail ukončenia strešnej krytiny pri stredovom valci bude 1- 1,5 cm pod oceľovou platňou.
- Na železobetónovú platňu bude navarená oceľová pásovina 50 x 0,5 m dlí. cca 10,6 m, za účelom usmernenia odkvapov z platne na krytinu, aby dažďová voda nezatekala do tepelnej izolácie a tiež ďalej nepoškodzovala oceľovú platňu zo spodnej strany (korózia)
- Zateplenie venca – bude realizované tak, že po 60-tich cm budú zvisle osadené drevené hranolky hr. 10,5 cm uchytené šróbami do venca, medzi nimi bude minerálna vata, oplechovanie hliníkovým plechom hr. 0,8 mm bude uchytené na hranolky a v spodnej časti bude mať presah 20 cm pod vodorovnú izoláciu, ktorá bude zrealizovaná rovnakým spôsobom s oplechovaním. Práce budú zabezpečené z lešenia zrealizovaného po obvode steny. Alternatívne práce môžu byť realizované z vysokozdvížnej plošiny , resp. z plošiny zavesenej na betónovom venci / ako sa realizujú práce pri opravách bytových domov.

Bleskozvod : – Tri vyhnívacie nádrže a uskladňovacia nádrž sú chránené aktívnym bleskozvodom umiestneným na výstupnej veži

Technologická časť:

Technologická časť bola zrealizovaná v r. 2018 (výmena potrubí)

Dodávateľ zrealizuje v rámci dodávky navrhovanej rekonštrukcie nasledovný rozsah tejto časti

- tlakové skúšky všetkých vnútorných jestvujúcich – vymenených potrubí v r. 2018 na tlak 1,5 násobku prevádzkového tlaku
- vymení kvapalinovú poistku, ktorá bude zabezpečovať bezpečnosť pri podtlaku ale aj pretlaku vo VN3
- oprava tepelnej izolácie za rozdeľovačom na vonkajšej časti VN
- revízie
- návrh plánu individuálnych a komplexných skúšok
- prvú úradnú skúšku

Špecifikácia technologickej dodávky:

1.Kvapalinová poistka DN150 s odľukom na ochranu vyhniávacej nádrže proti nedovolenému pretlaku rovnajúcemu sa 1,5 násobku prevádzkového pretlaku a proti podtlaku rovnajúcemu sa 0,2 násobku prevádzkového pretlaku.

Médium: bioplyn

Pracovná teplota: -25 až + 50 °C

Náplň: nemrznúca zmes

Procesné pripojenie: prírubu DN150 / PN10

Materiálové prevedenie: nerezová oceľ DIN 1.4571

2.Klapka uzatváracia bezprírubová DN150 s pákou, uzamykateľná v otvorenej polohe pre účely kontroly nastavenia kvapalinovej poistky počas prevádzky (napr. typ CEREX 300 – W, výrobca VAG Hodonín)

Médium: bioplyn

Pracovná teplota: -25 až + 50 °C

Procesné pripojenie: prírubu DN150 / PN10

Materiálové prevedenie:

Teleso: tvárna liatina EN-GJS-400-15 s epoxidovým nástrekom. Ťažká protikoročná povrchová ochrana zodpovedajúca kvalite GSK.

Disk: nerezová oceľ DIN 1.4408

Páka: nerezová oceľ DIN 1.4401

Tesniaca manžeta: guma NBR

6. Bezpečnosť pri práci

Starostlivosť o bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci je neoddeliteľnou súčasťou plánovania a plnenia výrobných a pracovných úloh. Za vytváranie a dodržiavanie podmienok bezpečnej a zdravotne nezávadnej práce sú zodpovední vedúci pracovníci na všetkých stupňoch v rozsahu ich funkcií. Poznanie predpisov o bezpečnosti práce a ochrane zdravia pri práci je súčasťou kvalifikačných predpokladov každého pracovníka.

Pri vykonávaní stavebných prác je nutné dodržiavať všetky technické normy a bezpečnostné predpisy platné na území SR, a to najmä:

Zákon NR SR č. 124/2006 Z.z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci

Zákon NR SR č. 125/2006 Z.z. o inšpekcii práce

Nariadenie vlády SR č. 396/2006 Z.z. o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na stavenisko

Nariadenie vlády SR č. 395/2006 Z.z. o minimálnych požiadavkách na poskytovanie a používanie osobných ochranných pracovných prostriedkov

Nariadenie vlády SR č. 392/2006 Z.z. o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách pri používaní pracovných prostriedkov

Nariadenie vlády SR č. 391/2006 Z.z. o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na pracovisko

Nariadenie vlády SR č. 387/2006 Z.z. o požiadavkách na zaistenie bezpečnostného a zdravotného označenia pri práci

Vyhláška Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny Slovenskej republiky č. 508/2009 Zb. na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci s technickými zariadeniami

Vyhláška Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny Slovenskej republiky č. 147/2013 Z.z. na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri stavebných prácach

Vyhláška Slovenského úradu bezpečnosti práce č. 59/1982 Z.z., ktorou sa určujú základné požiadavky na zaistenie bezpečnosti práce a technických zariadení

Zákon NR SR č. 311/2001 Z.z. – Zákonník práce

Pri prácach na kopule – 1,0 m od vonkajšieho obvodového železobetónového plášťa budú pracovníci istení horolezeckými lanami.

Vypracoval: Ing. Juraj Billy