

Obnova a modernizace ČOV Bruntál, 3 etapa

SO 107 Vyhňivající nádrž – sanace stěn

Stávající stav nádrže

V současné době byla provedena odstávka nádrže a vyčištění nádrže od stávajících kalů. Bylo provedeno hrubé očištění nádrže vysokotlakým vodním paprskem.

Popis skutečného stavu.

- Struktura betonu je narušena kavernami; hloubka 5 -50 mm
- Na vnitřním a vnějším povrchu betonu nádrže jsou zřetelně viditelná místa na sebe ukládaných vrstev betonu – pracovní spáry. Na povrchu pracovních spár jsou drobná štěrková hnízda;
- V místě betonářské výztuže jsou trhliny, které jsou rovnoběžné s povrchem svislých kcí, tyto trhliny jsou technologické a pravděpodobně vznikly rozkmitáním betonářské výztuže v částečně zavatlém betonu.
- Betonářská obnažená výztuž svislých stěn je s povrchovou korozií.
- Při provádění odvrtávky nových prostupů do nádrže byly v odebraných vývrtech zjištěny vlasové trhliny vyskytující se průběžně na celou tloušťku stěny vyhňivací nádrže
- Po demontáži opláštění nádrže vč. tepelné izolace zjištěny po celém obvodu solné výtoky na povrchu betonové nádrže , které se vyskytují do cca ½ výšky nádrže. Výskyt solí odpovídá maximálnímu plnění nádrže kalem během provozu.
- Spodní část nádrže z vnitřní strany byly opatřena nátěrem na bázi gumoasfaltu.
- Vnitřní stěny nádrže vykazují lokální nerovnosti v rozsahu +/- 20 mm, které jsou způsobeny použitím typu bednění.
- Na očištěném povrchu byly provedeny odtrhové zkoušky (11 ks) s následujícími výsledky -
 1. Zk. na gumo asfaltovém nátěru: výsl. **0,31** – gumo asfalt. nátěr se odtrhl od povrchu
 2. Místo č. 1: výsl. **1,19** – 90 % beton, 10 % film
 3. Místo č. 2: výsl. **0,96** – 10 % beton, 80 % film, 10 % povrch
 4. Místo č. 3: výsl. **0,93** – 70 % beton, 30 % film
 5. Místo č. 4: výsl. **0,90** – 10 % beton, 20 % film, 70 % povrch
 6. Místo č. 5: výsl. **0,68** – 20 % film, 80 % povrch
 7. Místo č. 6: výsl. **0,80** – 30 % beton, 30 % film, 40 % povrch
 8. Místo č. 7: výsl. **1,35** – 20 % beton, 80 % povrch
 9. Místo č. 8: výsl. **1,40** – beton

LA

10. Místo č. 9: výsl. 0,89 – beton

11. Místo č. 10: výsl. 1,37 – beton

12. Místo č. 11: výsl. 0,81 – beton

*Vysvětl.: beton – tzn. porušení v povrchových vrstvách betonové konstrukce
film – tzn. odtržení „mastné“ penetrace na povrchu betonu
povrch – tzn. porušení na povrchu „mastné“ penetrace*

Návrh postupu sanačních prací betonových ploch

Na základě zjištěných zkušeností můžeme konstatovat, že betonové konstrukce nádrže jsou daleko v horším stavu než betonové stěny bývalé vyhnívající nádrže. Z tohoto důvodu bude nutné sanovat vnitřní povrchy nádrže v celé ploše nádrže. I tato sanace nemusí zaručit požadovanou vodotěsnost nádrže a proto bude nutné přikročit i injektáží případných průsaků z vnější strany nádrže. V současné době vzhledem k zhoršujícím klimatickým podmínkám nelze zaručit v vhodném časovém termínu provedení sanace v celém rozsahu v požadované kvalitě.

Z tohoto důvodu navrhujeme v provést řádné očištění povrchu nádrže vysokotlakým vodním paprskem, ošetření obnažené výztuže, provedení hrubé reprofilace stěn v požadovaných plochách. Po provedení těchto prací provést zazimování stavby a v jarních měsících dokončit celoplošnou reprofilaci stěn s hydroizolačním nátěrem. Provést požadovanou zkoušku vodotěsnosti nádrže, v případě vzniku netěsností provést injektáž z vnější strany nádrže. Po úspěšné zkoušce vodotěsnosti a plynotěsnosti provést zateplení nádrže s opláštěním.

Návrh způsobu provádění sanace betonových ploch

1. Odstranění narušeného betonu až na zdravý podklad

Zdegradovaný beton se předbourá lehkými sbíjecími kladivy (HILTI, BOSCH) takovým způsobem, aby byly zcela odhaleny zkorodované části ocelové výztuže. Musí být odstraněn také beton, který ještě není vizuálně narušen, ale je postižen průnikem různých agresivních médií (tento beton odhalí průzkum a analýza stavu). Tloušťku této vrstvy určuje pracovník k tomu proškolený - stavbyvedoucí za účasti zástupce investora pomocí fenolftaleinové zkoušky provedené na typických případech.

Takto předupravený beton je dle posouzení :

- Otrýskán vysokotlakým vodním paprskem s rotační tryskou, o min tlaku 140 Mpa, obsluhovaným speciálně proškoleným personálem.
- Otryskán nízkotlakým vodním paprskem tlakem do 20 MPa.
- Ometen a vyfoukán stlačeným vzduchem
- Pevnost povrchových vrstev podkladního betonu v tahu : min 1,5 MPa ! Pevnost podkladu bude potvrzena odtrhovou zkouškou dle EN 1542 nebo TP SSBK III. Stanovený počet zkoušek – min. 10 ks/ plochy.

Místa provedení zkoušek určí investor stavby.

2. Očištění ocelové výztuže betonu

Obnažená odbouraná zkorodovaná výztuž musí být v celém profilu zcela zbavena rzi. Toto je prováděno ručně nebo pomocí ručního elektrického náradí nebo opískováním technickým křemičitým pískem FP 0,6/12. Optimální stupeň očištění je Sa 2 ½ (opískovaná výztuž musí být bez rezavých skvrnek a musí mít v celé ploše typickou ocelově modrou barvu).

3. Antikoroziní ochrana výztuže

Na zcela očištěnou výztuž se středně tvrdým štětcem do pěti hodin po opískování ve dvou vrstvách nanáší suspenze antikoroziního nátěru. Čekací doba mezi jednotlivými vrstvami je min 4 hod. Nátěr musí být proveden v celé ploše odhalené výztuže.

Míchání se provádí nízkotáčkovým elektrickým míchadlem (max 500 ot/min) tak, aby bylo přimícháno co nejméně vzduchu.

- Doba zpracovatelnosti 90 -120 min
- Celková tloušťka vrstev min 0,5 mm

Kontrola antikoroziního nátěru bude zajištěna vizuální kontrolou.

4. Očištění podkladu po opískování

Po vyzrání antikoroziního nátěru (min 10 hod) se opravovaná část konstrukce opláchne tlakovou vodou o tlaku cca 16 MPa tak, aby byla zbavena prachu po pískování.

5. Aplikace spojovacího můstku

Adhezní můstek se aplikuje ručně ostrým štětcem v tenké vrstvě na předupravený povrch. Zajišťuje zvýšenou soudržnost správkové malty s podkladem. Kontrola adhezního můstku bude provedena vizuálně.

6. Reprofilace sanovaných částí konstrukce

K reprofilaci se používá vždy ucelený sanační systém výrobce sanačních hmot dle ČSN EN 1504-10 a požadavku objednatele s příslušnými technickými listy. Pro reprofilaci budou použity správkové hmoty se statickou funkcí třídy R4. Pro použití materiálů musí být pracovníci provádějící firmy speciálně proškoleni.

Podkladní beton musí být před aplikací materiálu dobře provlžen několikerým namočením alespoň hodinu před nanášením, avšak povrch nesmí být mokrá. Vlhčení se provádí zednickou štětkou, při větší ploše lze použít WAP s výkonem omezeným na max 10 MPa.

Nanášení malty se provádí tak, aby nedocházelo k uchycování vzduchu pod materiálem nebo v okolí výztuže. Po nahození zednickou lžící se malta rozetře do pórů a nerovností podkladního betonu pomocí plochého štětce s kratšími štětinami. Vrstva se doplní na požadovanou tloušťku vhodnou technikou (zednickou lžící v kombinaci se zubovým ocelovým hladítkem) tak, aby se nevytvářela nevyplněná místa. Finální úprava se provádí polystyrénovým hladítkem, bez použití vody s ukončením k zaříznuté hraně opraveného místa.

Charakteristika správkových hmot :

- Přílnavost správkové hmoty k podkladu min 1,1 MPa
- Pevnost v tlaku : min 45 MPa (třída R4), pevnost bude zkoušena pomocí zkoušek odrazového tvrdoměru podle EN 12504-2.
- Pevnost v tahu za ohybu min 9 MPa
- Objemová hmotnost min. 1800 kg/m³

V případě, že hotová vysprávka nemá z důvodu dodržení rozměrů konstrukce zaručené krytí výztuže, musí být opatřena dvoukomponentní těsnicí hmotou s cementovým pojivem zušlechťenou umělými hmotami. Musí splňovat požadavky EN 1504-2 . Hmotu se nanáší štětcem – ve dvou vrstvách, druhá vrstva se nanáší po vytvrzení vrstvy první. Ukončení nátěru musí být shodné s ukončením vysprávky. Příprava materiálu – poměr míchání tekuté složky a sypké hmoty je 1 : 3,1. Míchání se provádí stejným způsobem jako v případě správkové malty. Doba zpracovatelnosti je 35-45 min.

7. Ošetření aplikovaného polymerbetonu

Ihned po zavaznutí opravy provedené na cementové bázi je třeba opatřit povrch nástřikem proti odpařování (netýká se vysprávek opatřených speciální hmotou – např. Sika Top Seal 107). Opravy musí být min 7 dní chráněny před přímým slunečním zářením na vodorovných plochách vlhkou geotextilií, na svislých plochách pomocí zástěn přidělaných k zábradlí lešení. Na podhledu a v přirozeném stínu konstrukce nemusí být konstrukce chráněny. Všechny opravy musí být několikrát denně vlhčeny, a to včetně betonu v blízkosti oprav, pomocí konve s jemným kropítkem, zahradního postřikovače, nebo tlakového zařízení Wap s výkonem omezeným na minimum.

8. Kontrola správkových hmot

Kontrola správkových hmot bude provedena vizuálně a akustickým trasováním celoplošně. Budou provedeny zkoušky stanovení soudržnosti správkových hmot v počtu 10 ks dle EN 1542 nebo TP SSBK III.

Místa provedení zkoušek určí investor stavby.

9. Sekundární ochrana opravené konstrukce

Vnitřní plochy nádrží budou opatřeny nátěrem na bázi epoxidových pryskyřic a antracén. olejů s minerálním plnivem a nízkým obsahem rozpouštědel. Nátěr musí být mechanicky a chemicky odolný. Nátěr musí být vhodný na ocel i beton, pro trvalé zatížení vodou a chemikáliemi, ČOV, chemický průmysl, konstrukce pod zemí. Tloušťka vrstvy 150 µm. Nátěr bude prováděn 2x v rozdílných odstínech. Nátěrový systém se nanáší na vyzrálý a suchý podklad bez volných částic. Všechny materiály musí být před aplikací důkladně promíchány ručním elektrickým míchadlem

V případě výskytu průsaků přes stěnu nádrže bude nutné přistoupit k tlakové injektáži trhlin.

1. Stávající svislé stěny jsou narušeny trhlinami (svislé a vodorovné). Přes některé trhliny dochází k průsakům splaškových vod. Rozsah injektáže bude upřesněn při provádění zkoušky vodotěsnosti.
2. Sanace trhlin bude zajištěna tlakovou injektáží pomocí polyuretanových pryskyřic.
3. Těsněné trhliny (stěny trhlin) musí vykazovat dostatečnou pevnost.
4. Nelze injektovat spáry znečištěné oleji, mastnotou, volnými částicemi a ostatními látkami zmenšující přilnavost.
5. Nečistoty v trhlínách a dutinách je nutno odstranit vyfouknutím suchým, tlakovým vzduchem bez znečištění olejem.

Přípravná opatření

6. Před vlastní injektáží je nutno nasadit packery a eventuelně zatmelit trhliny (je-li třeba provádět injektáž s ucpávkou, je třeba na to upozornit objednatele - z důvodu optické kontroly o stavu zaplnění trhliny).
7. Pro vlhké trhliny se používají převážně vrtané packery z nekorodujících materiálů a s vrubem pro přetržení. K upevnění těchto packerů a pro transport injektážního materiálu do trhliny se vrtají kanálky o průměru 14 mm. Tyto se vrtají střídavě z každé strany trhliny pod úhlem cca 45° tak, aby protnuly trhlínu ve středu tloušťky konstrukce. Jsou-li potřebné při mohutnějších konstrukcích delší vrty, lze je dovtávat vrtákem menšího průměru (např. 12 mm). Prach vzniklý vrtáním je nutno vyfoukat suchým tlakovým vzduchem (bez znečištění olejem), nebo vysát pomocí průmyslového vysavače. Rozestup vrtaných packrů je určen v závislosti na šířce trhliny a tloušťce konstrukce. Základní rozestup = 1/2 tloušťky konstrukce.
8. U stavebních dílů s tloušťkou větší než 600 mm, nebo tloušťkou proměnlivou je třeba stanovit rozmístění injektážních bodů před začátkem prací.
9. U suchých trhlin, výplní spár styčných ploch a předpjatých konstrukcí lze použít lepené packery. Tyto se fixují přímo na trhlínu, která se utěsní hmotou dle účelu použití.
10. Při použití lepeného packeru musí být betonová plocha suchá a únosná. Cementové mléko musí být odstraněno - např. bruskou. Vzniklý prach je nutno vyfoukat suchým tlakovým vzduchem (bez olejů).
11. Na horním konci trhliny musí zůstat 2-3 cm dlouhý odvodušňovací otvor, aby bylo zaručeno celoplošné zaplnění trhliny.
12. Vzájemný odstup lepených packerů je podobně jako u vrtaných závislý na tloušťce konstrukce.
13. Vzdálenost packerů = tloušťka konstrukce.
14. U stavebních dílů s tloušťkou větší než 600 mm, nebo s tloušťkou proměnlivou, je třeba stanovit rozmístění injektážních bodů před začátkem prací.
15. Při silném výronu vody je nutná pro dočasné těsnění předinjektáž okamžitě reagujícím materiálem. Následuje vlastní injektáž.

Vlastní injektáž

16. Vlastní aplikace probíhá za použití injektážních čerpadel, minimálním tlakem 4-6 bar. Pod tuto hodnotu nesmí tlak poklesnout.
17. Směr injektáže zásadně zespoda nahoru, použitím injektážních bodů po sobě, vždy až po výstupu výplňového materiálu z předchozího injektážního bodu.
18. Pro optimální vyplnění prostoru trhliny je nutné ve stejný pracovní den provést doinjektáž.
19. Injektážní hmotu je nutno zpracovat pouze během doby zpracovatelnosti, tzn. cca 50 min v závislosti na teplotě.

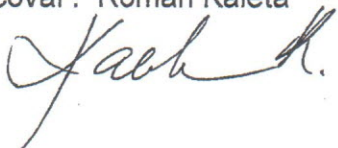
Podmínky pro zpracování

20. Při aplikaci nesmí teplota vzduchu poklesnout pod + 3°C. Minimální šířka trhliny musí být min 0,10 mm. Opakované zaplňování je možné.

Poznámka

Pro sanaci stěn doporučujeme použití materiálů firem PCI a Sika, s ostatními materiály nemáme dobré zkušenosti.

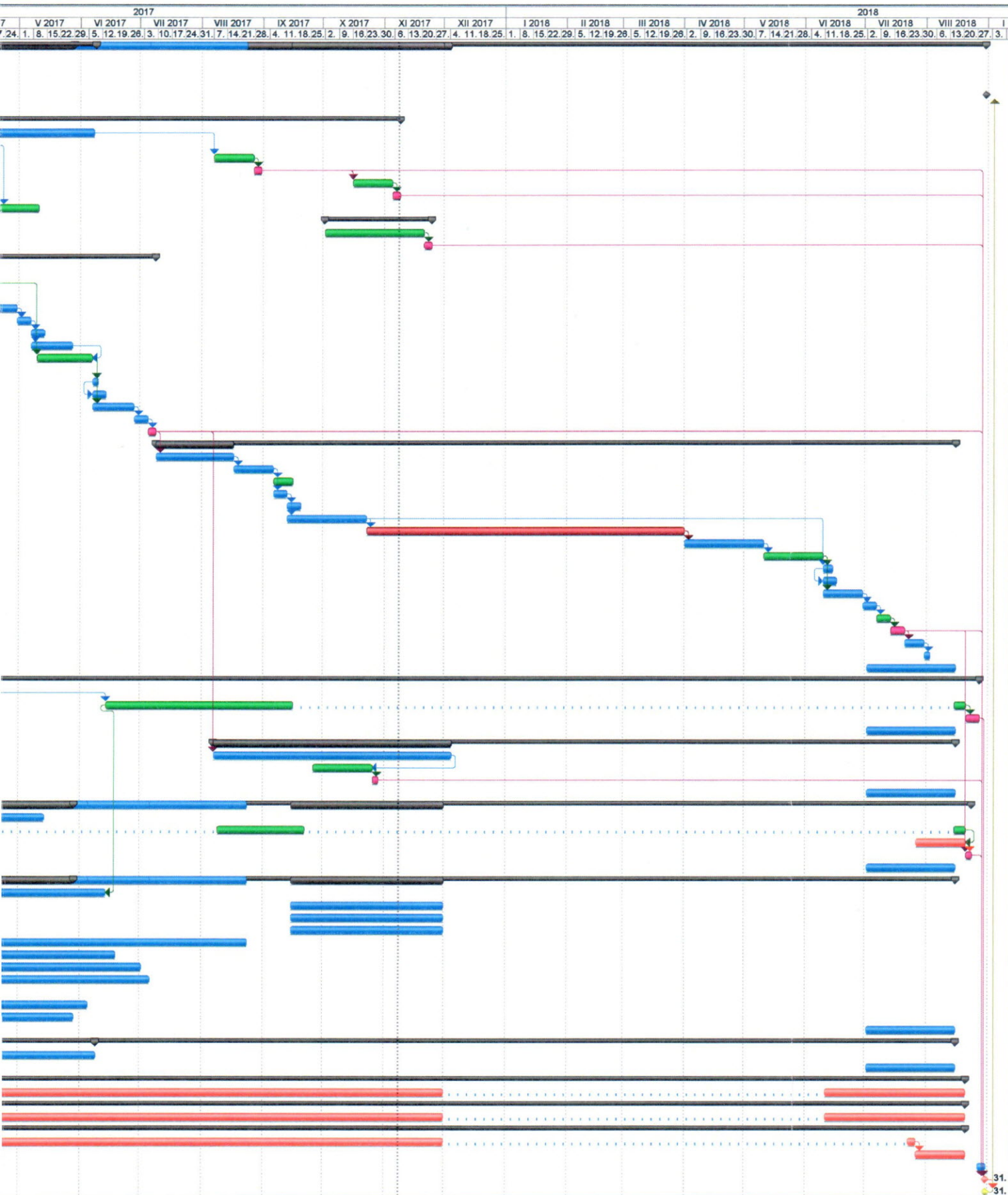
Zpracoval : Roman Kaleta



JNEKO, spol. s r.o.
Výstavní 2224/8 -2-
709 00 Ostrava - Mar. Hory



ONOGRAMU



Handwritten signature or initials in blue ink.