
E.2 STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM ODLUČOVAČE ROPNÝCH LÁTEK 321A

REKONSTRUKCE ODLUČOVAČE ROPNÝCH LÁTEK HNĚVICE

STUPEŇ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE:

Dokumentace pro provádění stavby

DATUM:

09.2019



ČEPRO, a.s.



SWECO 

Sweco Hydroprojekt a.s.

Ústředí Praha
Táborská 31, Praha 4
www.sweco.cz

ČÍSLO ZAKÁZKY: 11 8283 02 01

Objednatel:

SWECO Hydroprojekt, a.s.

Táborského 940/31

Praha 4

**Stavebně technický průzkum odlučovače ropných látek
321A**



Zpracoval:

Miroslav Gottwald
hlavní technik diagnostiky staveb

[Handwritten signature]
BETONCONSULT s.r.o.
140 00 Praha 4, V Rovínách 123
602 432 423, www.betonconsult.cz
DIČ: CZ27366774

Schválil:

Doc. Ing. Jiří Dohnálek, CSc.
autorizovaný inženýr a soudní znalec

[Handwritten signature]
Doc. Ing. JIRÍ DOHNÁLEK, CSc.
inženýr pro zkoušení a diagnostiku staveb
ČKAIT - 0003854

Praha, květen 2019

1. Obsah

| | |
|--|----|
| 2. Úvod..... | 3 |
| 3. Stručný popis posuzované nádrže | 4 |
| 4. Výsledky stavebně technického průzkumu..... | 4 |
| 4.1 Vizuální prohlídka posuzované konstrukce | 5 |
| 4.2 Pevnost betonu v tlaku | 6 |
| 4.3 Pevnost v tahu povrchových vrstev | 8 |
| 4.4 Korozní stav výztuže | 9 |
| 4.5 Mrazuvzdornost betonu..... | 9 |
| 4.6 Alkalická reakce kameniva | 11 |
| 5. Celkové zhodnocení výsledků zkoušek a doporučení nápravných opatření..... | 12 |
| Doporučený sanační zásah pro odlučovač ropných látek..... | 13 |

2. Úvod

Na základě objednávky firmy SWECO Hydroprojekt, a.s. byl proveden dne 26.4. 2019 stavebně technický průzkum objektu odlučovače ropných látek 321A.

Stavebně technický průzkum byl koncipován tak, aby bylo možné předložit poznatky o kvalitě předmětných betonových konstrukcí jako celku a současně definovat rozsahy poškození zkoumaných prvků. Současně na základě požadavků provozovatele odlučovače ropných látek byly veškeré zkoušky provedeny v pravé části nádrže.

Stavebně technický průzkum byl tak proveden v tomto znění:

- vizuální prohlídka jednotlivých konstrukcí nádrže, včetně akustického trasování povrchu, korozní úbytky ocelových prvků,
- odběr jádrových vývrtů z povrchu jednotlivých konstrukčních prvků o průměru 100 mm (stěny a zhlaví),
- stanovení pevnosti betonu v tlaku destruktivně na vynesných jádrových vývrtech, včetně objemové hmotnosti betonu,
- podrobná prohlídka a popis pláště jádrových vývrtů s ohledem na možné degradace uvnitř konstrukce, fotodokumentace,
- stanovení pevnosti betonu v tlaku nedestruktivně metodou Maškova špičáku u všech rozhodujících konstrukčních prvků,
- stanovení korozního stavu výztuže uvnitř konstrukcí na základě porovnání souboru tloušťky krycí a zkarbonatované vrstvy betonu,
- stanovení pevnosti betonu v tahu povrchových vrstev odtrhovou zkouškou,
- stanovení mrazuvzdornosti betonu podle ČSN 731326, metoda A na 75 cyklů,
- ověření přítomnosti alkalické reakce kameniva v betonu uranylacetátovým testem,
- hodnotící zpráva, včetně doporučení pro sanaci objektu a odhadu životnosti sanované konstrukce.

Cílem stavebně technického průzkumu je především popsat co nejpřesněji aktuální stav, kvalitu a rozsah poškození jednotlivých konstrukčních prvků zkoumaného odlučovače a na základě získaných informací doporučit taková nápravná opatření, která povedou ke stabilizaci objektu jako celku.

Předkládaná zpráva tak v tomto směru neřeší pouze formální charakterizaci kvality betonu či jeho korozního stavu výztuže, ale celkové koncepční zhodnocení zbytkové životnosti objektu a navržení takových opatření, která by projektantovi poskytla zřetelné vodítko při rozhodování o typu potřebného sanačního zásahu.

3. Stručný popis posuzované nádrže

Předmětem stavebně technického průzkumu byl objekt odlučovače ropných látek, který se nachází ve skladu ropných látek v Hněvicích, jenž je jeden z nejrozlehlejších skladů firmy ČEPRO.

Předmětná nádrž je shora otevřená a zapuštěná do terénu. Odlučovač ropných látek je půdorysného tvaru obdélníku. Základní rozměry jsou 21,096 m x 17,686 m. Hloubka nádrže je 1,779 m. Posuzované konstrukce nádrže odlučovače jsou tvořeny železobetonu, který byl zmonolitněn nejspíše segmentovanou betonáží. Následně vzniklé pracovní spáry byly dodatečně dotěsněny elastickým tmelem. Obvodové stěny jsou tlusté 420 mm. Současně je v obvodových stěnách vetknuta plastová výstelka, která brání úniku provozního média do okolí. Hloubka uložení výstelky je proměnlivá a pohybuje se od 90 do 120 mm.

Nádrž je ve své polovině v příčném směru rozdělena dělicí stěnou. Tato stěna je široká 200 mm a vysoká 680 mm. Na obou stranách podélných stěn je do konstrukce fixován ocelový žebřík, díky kterému je umožněn přístup do nádrže.

4. Výsledky stavebně technického průzkumu

Níže jsou v textu popsány metodiky jednotlivých provedených zkoušek a současně jejich výsledky. Z vytipovaných oblastí odlučovače ropných látek byly odebrány jádrové vývrty s cílem zachytit aktuální kvalitu a složení betonu včetně typu poškození konstrukce, vedoucí k degradaci jejich povrchových vrstev. Odebrané jádrové vývrty tak byly bezprostředně podrobeny zkoušce pevnosti betonu v tlaku a mrazuvzdornosti betonu. Zároveň byla na tělesech provedena ověřovací fluorescenční metoda na přítomnost alkalicko-křemičitých gelů.

Základním a velmi důležitým parametrem pro stav konstrukce je jeho vizuální prohlídka.

Provedené zkoušky probíhaly v souladu s českými normami, popř. s harmonizovanými tzv. evropskými normami. Některé zkoušky vycházejí z Technických podmínek pro sanace železobetonových konstrukcí TP SSBK III s využitím dlouhodobých zkušeností zpracovatelů stavebně technického průzkumu. Výsledky zkoušek jsou uvedeny v příložených tabulkách.

4.1 Vizualní prohlídka posuzované konstrukce

Na úvod je potřeba uvést, že níže popsané defekty se týkají obou částí nádrže. V pravé části nádrže byly provedeny veškeré zkoušky. Tento požadavek vychází od provozovatele nádrže.

Vizuální prohlídka vnitřního líce obvodových stěn odlučovače ropných látek zaznamenala jak vertikální, tak i horizontální trhliny. Šíře zaznamenaných trhlin se pohybuje v intervalu od 0,2 do 0,7 mm. Odlišný je pouze jejich rozsah. Vertikální trhliny byly zaznamenány na délce 25 m. V této výměře jsou uvedeny i trhliny, které se propisují i na horní líc zhlaví. Rozsah horizontálních trhlin je na úrovni 4 m.

Vizuální prohlídka stěn se soustředila na 2 oblasti. Tou první je část stěny, která se nachází nad provozovaným médiem a poté pod hladinou provozovaného média. V případě stěn nad úrovní provozovaného média vykazují mírnou úroveň degradace povrchových vrstev. Hloubka narušení je na úrovni 2-3 mm. Stěny pod úrovní provozovaného média nevykazují žádné významnější defekty. Je to dáno také tím, že stěny, které přijdou do kontaktu s ropnými látkami, na svém povrchu vytvoří vrstvu úsady, která může některé defekty skrýt.

Dále vizuální prohlídka zachytila na povrchu stěn uhličitánové výluhy. Plošně se jedná pouze o 0,5 m².

S ohledem na dodatečné dotěsnění prcovních spár pružným tmelem, byl v rámci průzkumu kontrolován i jejich stav, resp. funkčnost tmelu. Převážně byly zachyceny rozpady tmelů, který v lokálních případech způsobují vyboulení (dutiny). Jejich funkčnost je tímto výrazně omezena. Patrné jsou stopy i po lokálních opravách (přetmelení). Narušení spár je patrné i z horní líce zhlaví.

Poté se vizuální prohlídka soustředila na dno, kde bylo zachyceno 15 m trhlin. Šíře trhlin se pohybuje v intervalu od 0,2 do 0,6 mm. Za podstatné lze považovat, že nádrž byla několik dní před provedením stavebně technického průzkumu vypuštěna, přesto v okolí trhlin

bylo dno vlhké. S velkou pravděpodobností se jedná o vztlínání podzemních vod. Tmel, který je mezi jednotlivými deskami dna, nevykazuje žádné poškození. Všeobecně lze konstatovat, že povrchové vrstvy jsou mírně zdegradovány.

Dalším konstrukčním prvkem, kterému se věnovala vizuální prohlídka, byla dělicí příčka. Na čtyřech místech příčky byly zaznamenány trhliny po obvodu celého profilu. Šíře trhlín byla do 0,4 mm. S ohledem na to, že se dělicí příčka nachází pod hladinou provozovaného média, tak žádné další viditelné defekty zaznamenány nebyly.

Vizuální prohlídka také věnovala pozornost vodorovné spáře stěny a dna. Pravá část je vybavena takzvanými fabiony, které jsou ze 40 % delaminovány. Levá část žádné fabiony nemá.

Poté se vizuální prohlídka soustředila na zhlaví nádrže. Na základě vizuální prohlídky lze konstatovat, že zhlaví vykazuje mírnou degradaci betonu, a to do hloubky maximálně 5 mm. Významnějším defektem, který stojí za zmínku, je v pravé části nádrže roztržené zhlaví.

Současně bylo v oblasti armatur zaznamenáno poškození trhlínami, a to v celkovém rozsahu 5 metrů. Zaznamenané trhliny byly doprovázeny uhličitánovými výluhy, a to na ploše cca 1,5 m².

4.2 Pevnost betonu v tlaku

Z povrchu odlučovače ropných látek 321A bylo odebráno celkem pět jádrových vývrtů o průměru 100 mm. Struktura odebraných jádrových vývrtů je totožná. Jádrové vývrty jsou převážně tvořeny lomovým drceným kamenivem frakcemi kameniva 4/8, 8/16. Ve struktuře se nachází i podíly těžného říčního kameniva. Maltový tmel u všech odebraných jádrových vývrtů spolehlivě obaluje veškerá zrna kameniva. Jádrové vývrty nevykazují žádné významnější defekty.

Z vynesných jádrových vývrtů byla řezáním zhotovena zkušební válcová tělesa, která byla následně změřena a zvážena tak, aby na nich mohla být stanovena objemová hmotnost. Tělesa byla vyřezána z podpovrchových partií vynesných jádrových vývrtů. Následně byla okoncována speciální rychletuhnoucí sírovou směsí a odzkoušena na pevnost betonu v tlaku destruktivně v elektronicky řízeném hydraulickém zkušebním stroji EDT 1600.

Pevnost betonu v tlaku se standardně stanovuje na válci o průměru 150 mm a výšce 300 mm. U těles menších průměrů je mírně nepříznivý štíhlostní poměr a z tohoto důvodu

bývají výsledky zkoušek podhodnocovány. V rámci provedeného souboru zkoušek byly hodnoty kalibrovány a zaříděny dle ČSN EN 13 791, postupu B, do pevnostní třídy dle ČSN EN 206.

Povrchové vrstvy všech zkoumaných konstrukčních prvků byly podrobeny nedestruktivnímu stanovení pevnosti betonu v tlaku metodou Maškova špičáku.

Metoda vychází ze zarážení speciálního ocelového sondovacího dláta dvaceti údery palice, jejíž hmotnost je 2 kg, pod povrch náhodně vybraného zkušební místa. Hloubka vniku Maškova špičáku je měřeným parametrem, který se pomocí obecného kalibračního vztahu převádí na pevnost betonu v tlaku. Použitý obecný kalibrační vztah má toleranční meze $\pm 20\%$ a jeho přesnost je srovnatelná s metodou Schmidtova tvrdoměru podle ČSN 73 1373. Cílem nedestruktivních zkoušek je u všech zkoumaných konstrukčních prvků ověřit jejich aktuální povrchovou pevnost a současně homogenitu povrchové vrstvy konstrukce.

| Konstrukce - povrch | Nedestruktivně stanovená pevnost | Odpovídající třída betonu | Destruktivně stanovená pevnost | Odpovídající třída betonu | Objemová hmotnost |
|--|----------------------------------|---------------------------|--------------------------------|---------------------------|----------------------|
| | [MPa] | | [MPa] | | [kg/m ³] |
| Vnitřní líc stěny nad úrovní provozované hladiny | 44,4 | C 30/37 | 42,27 | C 30/37 | 2250 |
| Vnitřní líc stěny pod úrovní provozované hladiny | 37,4 | C 25/30 | Nehodnoceno | - | - |
| Zhlaví | 46,2 | C 30/37 | 40,72 | C 30/37 | 2292 |
| Dno | 35,4 | C 20/25 | Nehodnoceno | - | - |

Na základě výše uvedených výsledků zkoušek lze konstatovat, že se jedná o vyhovující hodnoty. Po dobu expozice zkoumaných konstrukčních prvků nedošlo k výraznějšímu snížení mechanických vlastností betonu. Konstrukce jsou z hlediska pevnosti betonu v tlaku nadále využitelné, ovšem s cíleným typem sanačního zásahu.

4.3 Pevnost v tahu povrchových vrstev

Pevnost v tahu povrchové vrstvy byla ověřována odtrhovou zkouškou. Na očištěný povrch (nejlépe obroušený diamantovým brusným kotoučem) se nalepí zkušební terč o velikosti 5 cm x 5 cm epoxidovým lepidlem. Po vytvrzení lepidla se ke zkušebnímu terči připojí hydraulická aparatura Dyna Z 16, která vyvozuje tahovou sílu kolmou k podkladu a registruje její úroveň na mezi porušení. Důležitým parametrem jsou jednak zjištěné výsledky v MPa a dále lomová plocha zkoumaná na zkušebním terči.

Tahová pevnost povrchové vrstvy betonu umožňuje identifikovat její aktuální kvalitu a současně některé degradační procesy, probíhající v těsných podpovrchových partiích, které nejsou vizuálně zřetelné.

Současně je tato metoda využívána v rámci souboru zkoušek jako prvek kalibrace některých výsledků. Pokud uvažujeme, že poměr mezi pevností v tahu k pevnosti betonu v tlaku je u běžného konstrukčního betonu na úrovni 1:15, můžeme z uvedených tahových pevností přepočtem odvodit pevnosti tlakové (orientačně).

Pevnost v tahu povrchových vrstev byla provedena na vnitřním líci stěny nádrže pod úrovní provozované hladiny, horním líci zhlaví a dně.

Na všech třech konstrukčních prvcích byly zjištěny vyhovující hodnoty, které korespondují s hodnotami zjištěnými nedestruktivně na povrchu všech zkoumaných prvků. V tomto směru lze konstatovat, že povrchové vrstvy předmětného odlučovače ropných látek jsou způsobilé pro sanační zásah a z hlediska jejich hutnosti se jedná o mimořádné hodnoty.

Níže v tabulce jsou uvedené průměrné hodnoty pevnosti v tahu povrchových vrstev:

| Konstrukce - povrch | Pevnost betonu v tahu- průměrná hodnota |
|--|--|
| | [MPa] |
| Vnitřní líc stěny pod úrovní provozované hladiny | 2,79 |
| Horní líc zhlaví | 2,10 |
| Dno | 1,50 |

4.4 Korozní stav výztuže

V přístupných povrchových oblastech všech zkoumaných konstrukčních prvků bylo provedeno stanovení tloušťky krycí vrstvy betonu nad výztuží. Ke stanovení byl použit magnetický indikátor výztuže Profoscope (Proceq, Švýcarsko), který umožňuje stanovit tloušťku krycí vrstvy betonu nad výztuží s přesností ± 1 mm. Tloušťka zkarbonatované vrstvy byla stanovována kolorimetrickým testem tak, že na prach, vynášený při příklepovém vrtání, bylo sprejem aplikováno kolorimetrické činidlo – fenolftalein. Tloušťka zkarbonatované vrstvy je indikována stavem, kdy dojde k barevnému přechodu vynášeného prachu na temně fialovou. V tomto okamžiku je zastaveno vrtání a hloubka návrtu je považována za tloušťku zkarbonatované vrstvy.

Porovnáním souboru tloušťky krycí a zkarbonatované vrstvy umožňuje posoudit, zda se výztuž nachází již ve zkarbonatované oblasti, či je dosud v alkalickém betonu, jehož alkalitou je pasivována a chráněna před rozběhem koroze výztuže. Porovnání obou souborů tedy umožňuje posoudit korozní stav i v oblastech, které nejsou dosud vizuálně poškozeny oddělením krycích vrstev.

V níže uvedené tabulce jsou zaznamenány jednotlivé hodnoty, na jejichž základě lze prognózovat vývoj koroze výztuže i v oblastech, které prozatím nejsou vizuálně poškozeny.

| Konstrukce - povrch | Veličina | min [mm] | max [mm] | Průměrná hodnota [mm] | Stav ochrany výztuže alka- litou betonu |
|---|-------------|-------------|-------------|-----------------------------|---|
| Vnitřní líc stěny nad úrovní provozované hladiny | krytí | 55 | 85 | 70,3 | Výztuž chráněna |
| | karbonatace | 3 | 4 | 3,3 | |
| Vnitřní líc stěny pod úrovní provozované hladiny | krytí | 55 | 77 | 68,4 | Výztuž chráněna |
| | karbonatace | 3 | 5 | 3,8 | |

Z výše uvedených výsledků zkoušek vyplývá, že se výztuž prozatím nachází v alkalické oblasti betonu, kde je chráněna před rozběhem koroze.

4.5 Mrazuvzdornost betonu

Mrazuvzdornost betonu je mimořádně podstatným parametrem z hlediska nejen jeho životnosti, ale především v případě, má-li být povrch betonu jakkoliv sanován. Reprofilační

vrstvy totiž podstatným způsobem omezí transport vlhkosti v sanovaném konstrukčním prvku a velmi často dochází pod hutnou, nově provedenou reprofilační vrstvou ke zvýšené kumulaci v kapilárním pórovém systému betonu. Pokud je tento podklad nemrazuvzdorný, dochází velmi záhy k postupné delaminaci nově provedených povrchových vrstev a k jejich následnému odpadávání. Obecně tedy platí, že pokud podklad není mrazuvzdorný, nelze k němu nově zbudované reprofilační vrstvy spolehlivě a dlouhodobě kotvit adhezí a je nezbytné provést kotvení mechanické.

Princip zkoušky mrazuvzdornosti betonu byl hodnocen podle ČSN 73 1326 na 75 zmrazovacích cyklů (metoda A). Zkouška se provádí tak, že se z čela vynesného jádrového vývrtu odřízne cca 50 mm tlustá povrchová vrstva, která se čelní stranou ponoří do 5 mm vrstvy tříprocentního roztoku chloridu sodného ve vodě. Takto exponované těleso se vystaví vždy 25 zmrazovacím cyklům v automatické zmrazovací aparatuře. Po ukončení 25 zmrazovacích cyklů se roztok slije a odpad, který se z povrchu tělesa oddělil, se vysuší a následně zváží. Odpad se přepočítá v g/m^2 . Standardním kritériem pro mrazuvzdorný beton je, že jeho odpad po 75 zmrazovacích cyklech musí být větší než 1.000 g/m^2 . Betony s větším odpadem jsou ve smyslu citované normy považovány za nemrazuvzdorné.

Přesto je třeba zdůraznit, že mechanické vlastnosti betonu, tedy i vysoká kvalita betonu, v žádném případě neindikují a nekorelují s vysokou mrazuvzdorností. Obecně platí, že mimořádně hutné a pevné betony jsou nemrazuvzdorné a naopak betony nižších tříd, přiměřeně provzdušněné, mají vynikající mrazuvzdornost.

Zkoušce mrazuvzdornosti betonu byly podrobeny celkem dvě odebrané jádrové vývrty, a to z vnitřního líce obvodové stěny nad úrovní provozované hladiny a zhlaví. U obou zkoumaných těles byly zjištěny hmotnostní odpady po 75 cyklech pod limitní hranici 1000 g/m^2 . Zjištěné hodnoty jsou v případě obvodové stěny na úrovni $226,89 \text{ g/m}^2$ a u zhlaví byla zjištěna hodnota $661,85 \text{ g/m}^2$.

Na základě výše uvedených výsledků zkoušky lze jednoznačně konstatovat, že posuzované prvky odlučovače ropných látek jsou vystavěny z mrazuvzdorného betonu. Při revitalizace objektu lze nově zbudované povrchové vrstvy k podkladu kotvit adhezí.

4.6 Alkalická reakce kameniva

Obsah alkálií (obsah sodíku a draslíku) v betonu je jedním z rozhodujících faktorů, který ovlivňuje riziko vzniku alkalické reakce kameniva v betonu. Reálné stanovení obsahu alkálií v betonu však komplikuje celá řada skutečností. Tam, kde je beton vystaven působení deště nebo jiných zdrojů vody, může být obsah alkálií výrazně snížen dlouhodobým vyluhováním. Podobně, pokud byl beton vystaven transportu vlhkosti, např. na jedné straně byl konstrukční prvek zavlhčován a na druhé spíše vysoušen, mohlo dojít v jedné oblasti k redukci obsahu alkálií, naopak v druhé k jejímu zvýšení. Rozdílné názory panují, pokud se týká vlivu alkálií, obsažených v rozmrazovacích solích. V tomto ohledu je tedy nejspolehlivějším postupem odběr vzorků betonu z takové hloubky pod povrchem, kam objektivně posypové soli nemohly proniknout.

Obsah alkálií dále mohou zvyšovat alkálie, obsažené v různých typech kameniva, např. v živici. Pokud existuje podezření, že alkálie mohou být přítomny v minerálech kameniva, doporučuje se, aby bylo z hlediska obsahu alkálií analyzováno separátně kameniva, a to zejména jemné frakce. Naopak některé typy kameniva mohou alkálie absorbovat. Výrazný vliv a obsah alkálií v betonu mohou mít dále přísady popílku a jemně mleté vysokopecní strusky v betonu.

Posouzení vlivu těchto přísad vyžaduje, aby byl k dispozici jejich hmotnostní podíl, obsažený v betonu a stanovený obsah alkálií se s ohledem na tyto skutečnosti mohl redukovat.

Současně je nezbytné si uvědomit, že alkálie se v betonu vyskytují od prvopočátku. Identifikace reakčního gelu je tak nezbytné provádět porovnáním výsledků ověřovací fluorescenční metody s výsledky laboratorních zkoušek.

Posouzení přítomnosti alkalické reakce kameniva v betonu bylo provedeno fluorescenční metodou podle AASHTO-T-299-93. Test se provádí na odebraných vzorcích z konstrukce tak, aby vnikla čerstvá lomová plocha zkoumaného vzorku. Tento je opláchnut vodou a na něj je nanesen roztok octanu uranylu, kterým je možné detekovat reakční produkty alkalické reakce kameniva, tzv. reakční gely. Roztok se nechá reagovat po dobu 3 až 5 minut. Potom je opláchnut vodou a následně je vzorek nasvícen UV lampou vlnové délky 254 nm. Přítomnost ASR gelu se projeví žlutozelenou fluorescencí.

Pokud je detekce ASR výše uvedenou metodou neúspěšná a přesto konstrukce vykazuje typické poruchy, může se jednat o stav, kdy k reakci došlo již v uplynulém čase a nyní je z konstrukce postupně vyluhována.

Z odebraných jádrových vývrtů byla zhotovena zkušební tělesa, která byla podrobena orientační zkoušce přítomnosti alkalicko-křemičitých gelů fluorescenční metodou. Žádné z těles nevykazuje navázání reakčních gelů. Je tedy zcela zřejmé, že konstrukce není kontaminována alkalickou reakcí kameniva. Případný sanační zásah tak může být prováděn standardním způsobem, kotveným k podkladu adhezí.

5. Celkové zhodnocení výsledků zkoušek a doporučení nápravných opatření

Na základě provedeného stavebně technického průzkumu jsou níže shrnuty výsledky diagnostických prací a současně doporučeny jednotlivé typy sanačních zásahů.

Odlučovač ropných látek 321A

- Na vnitřním líci obvodových stěn jsou patrné jak horizontální, tak i vertikální trhliny. Šíře trhlin je na úrovni 0,2 až 0,7 mm. Vertikální trhliny byly zachyceny na 25 m a horizontální trhliny jsou na 4 m.
- Lokálně byla na stěně zaznamenána oblast s uhličitánovým výluhem. Plošně se jedná o 0,5 m².
- Vizuální prohlídka zaznamenala degradaci tmelu v jednotlivých sparách u vnitřního líce obvodových stěn. Narušení spár je patrné i z horního líce zhlaví.
- Stěny nad úrovní provozovaného média vykazují mírnou degradaci povrchových vrstev. Hloubka narušení je do 3 mm.
- Na dně byly zaznamenány trhliny na úrovni 15 m. Šíře trhlin se pohybuje v intervalu od 0,2 mm do 0,6 mm.
- Tmel mezi deskami dna nevykazuje stopy degradace.
- Dělicí příčka je na čtyřech místech zasažena trhlinou po celém obvodu. Šíře trhlin je do 0,4 mm.

- V pravé části nádrže došlo na 40 % k delaminaci fabionu – napojení stěny a dna.
- Zhlaví vykazuje celoplošnou degradaci do hloubky 5 mm.
- V pravé části nádrže došlo k roztržení zhlaví v rohu.
- Stanovená pevnost betonu v tlaku na jádrových vývrtech z povrchu vnitřního líce obvodové stěny nad úrovní provozované hladiny odpovídá pevnostní třídě betonu C 30/37. Pevnost povrchových vrstev odpovídá betonu třídy C 30/37 podle ČSN EN 206. Stejně zařazení do pevnostní třídy platí i povrchové vrstvy vnějšího líce stěn akumulární nádrže.
- Pevnost povrchových vrstev u vnitřního líce stěny pod úrovní provozované hladiny a dna odpovídá betonu třídy C 25/30 podle ČSN EN 206.
- Stanovená pevnost betonu v tlaku na jádrovém vývrtu z povrchu zhlaví odpovídá pevnostní třídě betonu C 30/37. Pevnost povrchových vrstev odpovídá betonu třídy C 30/37 podle ČSN EN 206.
- Zjištěná průměrná tloušťka krycí vrstvy betonu nad výztuží vnitřního líce obvodové stěny nad úrovní provozované hladiny je 70,3 mm a tloušťka zkarbonatované vrstvy pak 3,3 mm.
- Zjištěná průměrná tloušťka krycí vrstvy betonu nad výztuží vnitřního líce obvodové stěny pod úrovní provozované hladiny je 68,4 mm a tloušťka zkarbonatované vrstvy pak 3,8 mm.

Doporučený sanační zásah pro odlučovač ropných látek

Na základě výše uvedených výsledků stavebně technického průzkumu, lze konstatovat, že veškeré konstrukční prvky jsou vhodné pro sanační zásah. Cílem doporučeného sanačního zásahu je stabilizace odlučovače ropných látek jako celku.

Za zcela zásadní a pro vnímání úspěšnosti samotné sanace lze považovat předúpravu povrchu. Jednalo by se o celoplošnou předúpravu povrchu například pomocí

vysokotlakého vodního paprsku nebo pískováním. Účinek aplikace vhodnosti předúpravy doporučujeme si nejprve ověřit na referenční ploše.

Současně předúprava umožní odhalení části stěn, které jsou zaneseny úsadami ropných látek.

Před samotným sanačním zásahem bude nezbytně nutné provést zapravení trhlin, a to jak na stěnách, tak i na dně. Doporučuje se provedení dotěsnění trhlin tlakovou PUR injektáží, nebo jejich vyplnění těsnící správkovou maltou s krystalizační přísadou (např. Xypex Concentrate – konzistence Dry Pac).

Následně se doporučujeme celoplošnou sanaci vnitřního líce obvodových stěn, a zhlaví, a to správkovou maltou – mikrobetonem. Doporučuje se využít materiály s chemickou odolností. Minimální tloušťka nově zbudované povrchové vrstvy by měla být cca 10 mm.

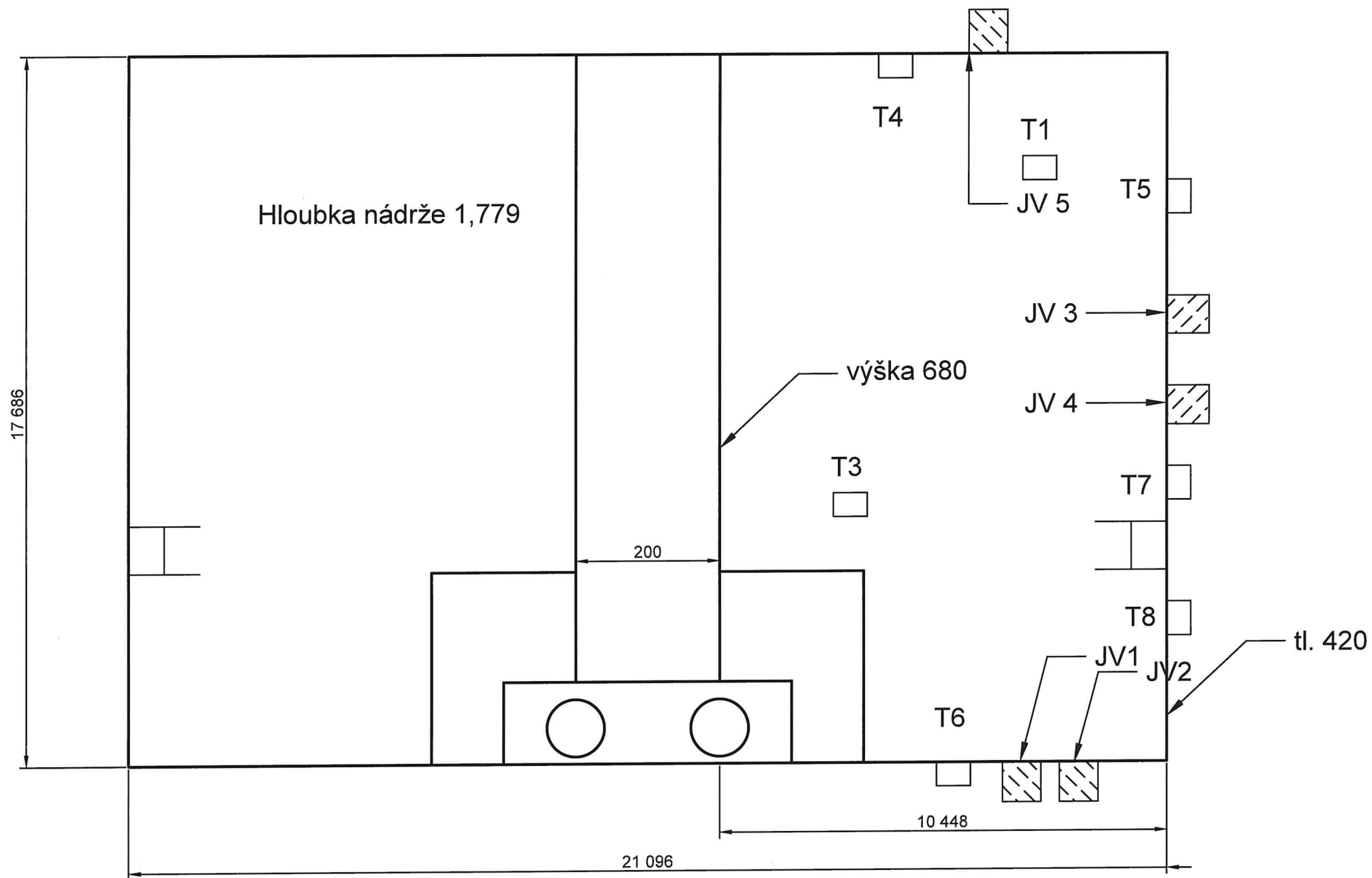
V případě dna se nabízí varianta celoplošného přebetonování betonem třídy minimálně C 25/30. Tloušťka nově zbudované desky by měla být na úrovni 80 mm a vyztužena. Hloubku uložení výztuže stanoví projektant dle stupně vlivu prostředí. Díky této variantě dojde ke zmenšení kapacity nádrže. Tuto skutečnost je nutné konzultovat s projektantem. Pokud je aktuální stav dna pro provoz vyhovující, je možné provést pouze lokální opravy (zapravení trhlin a lokální náhrada betonu).

U vnitřního líce obvodových stěn by bylo nutné provést výměnu těsnícího tmelu v jednotlivých sparách.

Lokální oprava by byla nutná i v pravé části nádrže, kde došlo k roztržení zhlaví. Doporučujeme celou oblast mechanicky obourat a následně dobetonovat. Sjednocení povrchu pak zajišťuje celoplošná sanace objektu.

Situační terénní nákres objektu

Odlučovač ropných látek 321 A



Tabelární vyhodnocení výsledků zkoušek

Přehled výsledků zkoušek - Nádrž ČEPRO

| Parametr / Konstrukční prvek | Odlučovač ropných látek 321A | | | |
|---|--|--|------------------|-----------------------|
| | vnitřní líc stěny nad úrovní provozované hladiny | vnitřní líc stěny pod úrovní provozované hladiny | horní líc zhlaví | dno |
| Průměrná pevnost betonu v tlaku /MPa/ - nedestruktivně | 44,4 | 37,4 | 46,2 | 37,0 |
| Charakteristická pevnost betonu v tlaku /MPa/ - nedestruktivně | 38,8 | 31,8 | 37,0 | 32,0 |
| Třída betonu | C 30/37 | C 25/30 | C 30/37 | C 25/30 |
| Pevnost betonu v tahu /MPa/ | - | 2,79 (2,76 - 2,82) | 2,10 | 1,50 (1,38 - 1,68) |
| Tloušťka krycí vrstvy /mm/ | 70,3 (55 - 85) | 68,4 (55 - 77) | - | - |
| Tloušťka zkarbonatované vrstvy /mm/ | 3,3 (3 - 4) | 3,8 (3 - 5) | 6,3 (5 - 8) | 3,8 (3 - 5) |
| Průměrná pevnost betonu v tlaku /MPa/ - destruktivně (válnová) | 42,27 | - | 40,72 | - |

Stanovení pevnosti betonu v tlaku nedestruktivně

Akce:

Nádrž ČEPRO

Konstrukce:

Odlučovač ropných látek 321A

Vnitřní líc stěny nad úrovní provozované hladiny

Datum zkoušky:

26.4.2019

Teplota vzduchu:

13,0°C

Vlhkost vzduchu:

56,8%

Typ zkušebního přístroje:

Maškův špičák

| zkušební místo | umístění zkušebního místa | vnik špičáku [mm] | R_{bc} [MPa] |
|----------------------------------|---------------------------|-------------------|----------------|
| 1 | stěna | 8 | 47,8 |
| 2 | stěna | 9 | 44,3 |
| 3 | stěna | 9 | 44,3 |
| 4 | stěna | 10 | 41,1 |
| Průměr [MPa] | | 44,4 | |
| Sm. odchylka [MPa] | | 2,4 | |
| Variační koef. - | | 5,4% | |
| k_n - | | 2,34 | |
| R_{bg} [MPa] | | 38,8 | |
| Třída betonu | | C 30/37 | |

Výsledky zkoušek jádrových vývrtů - stanovení válcové pevnosti betonu v tlaku

Akce:

Nádrž ČEPRO

Konstrukce:

Odlučovač ropných látek 321A

Vnitřní líc stěny nad úrovní provozované hladiny

Datum zkoušky:

15.5.2019

Teplota vzduchu:

20°C

Zkušební přístroj:

lis EDT 1600

| Kd | | 0,933 | | průměr | | 93 | | | | | |
|------------------------|---------------------------------------|---------------------|--------------------|---|-------------------------|----------------|----------------------|---|-----------------|--------------|---|
| číslo vzorku dle ZL | označení vzorku objednatel m | průměr d [mm] | výška h [mm] | výška po koncování h _k [mm] | λ h _k / d | K _λ | hmotnost m [g] | objemová hmotnost m / V [kg/m ³] | pevnost v tlaku | | průměr / délka výztuže JV [mm] |
| 224/19 | JV 1 | 93,24 | 104,66 | 104,66 | 1,122 | 1,126 | 1618,04 | 2264 | 284,00 | 39,59 | 6/89 |
| 226/19 | JV 3 | 93,35 | 63,49 | 63,49 | 0,680 | 1,400 | 971,46 | 2236 | 402,00 | 44,94 | |
| Průměr | | | | | | | | 2250 | | 42,27 | |
| Směrodatná odchylka | | | | | | | | 20,2 | | 3,8 | |
| Variační koeficient | | | | | | | | 0,90% | | 8,96% | |

$$f_{cyl} = \frac{F}{A \times K_d \times K_\lambda}$$

A - průřezová plocha zkušebních těles

F - síla na mezi porušení

K_d - koeficient zohledňující průměr jádrového vývrtu

K_λ - koeficient zohledňující štíhlost jádrového vývrtu

f_{cyl} - válcová pevnost na tělese s průměrem 150 mm a štíhlostí λ = 2,0

Zkoušku provedl: BETONCONSULT, s.r.o.

Výsledky stanovení tloušťky krycí vrstvy výztuže

Akce:

Nádrž ČEPRO

Konstrukce:

Odlučovač ropných látek 321A

Vnitřní líc stěny nad úrovní provozované hladiny

Datum zkoušky:

26.4.2019

Teplota vzduchu:

13,0°C

Vlhkost vzduchu:

56,8%

Typ zkušebního přístroje:

Profometer 5

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|----------------------------|----|----|----|---------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Zkoušená oblast | Tloušťka krycí vrstvy [mm] | | | | | | | | | | | | |
| stěna | 66 | 75 | 85 | 55 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| Statistické vyhodnocení: | x=70,3mm n=4 | | | | s=11,1mm v=15,8% | | | | | | | | |

Stanovení tloušťky zkarbonatované vrstvy

Akce:

Nádrž ČEPRO

Konstrukce:

Odlučovač ropných látek 321A
Vnitřní líc stěny nad úrovní provozované hladiny

Datum zkoušky:

26.4.2019

Teplota vzduchu:

13,0°C

Vlhkost vzduchu:

56,8%

Typ zkušebního přístroje:

Fenolftaleinový test

| Zkoušená oblast | Tloušťka zkarbonatované vrstvy [mm] | | | | | | |
|--------------------------|-------------------------------------|---|---|---------|--|--|--|
| stěna | 3 | 4 | 3 | 3 | | | |
| | | | | | | | |
| Statistické vyhodnocení: | x=3,3mm | | | s=0,4mm | | | |
| | n=4 | | | v=13,3% | | | |

Stanovení pevnosti betonu v tlaku nedestruktivně

Akce:

Nádrž ČEPRO

Konstrukce:

Odlučovač ropných látek 321A

Vnitřní líc stěny pod úrovní provozované hladiny

Datum zkoušky:

26.4.2019

Teplota vzduchu:

13,0°C

Vlhkost vzduchu:

56,8%

Typ zkušebního přístroje:

Maškův špičák

| zkušební místo | umístění zkušebního místa | vnik špičáku [mm] | R_{be} [MPa] |
|----------------------------------|---------------------------|-------------------|----------------|
| 1 | stěna | 12 | 35,2 |
| 2 | stěna | 12 | 35,2 |
| 3 | stěna | 10 | 41,1 |
| 4 | stěna | 11 | 38,0 |
| Průměr [MPa] | | 37,4 | |
| Sm. odchylka [MPa] | | 2,4 | |
| Variační koef. - | | 6,4% | |
| k_n - | | 2,34 | |
| R_{bg} [MPa] | | 31,8 | |
| Třída betonu | | C 25/30 | |

Výsledky stanovení pevnosti v tahu povrchových vrstev

| | |
|---------------------------|--|
| Akce: | Nádrž ČEPRO |
| Konstrukce: | Odlučovač ropných látek 321A Vnitřní líc stěny pod úrovní provozované hladiny |
| Datum zkoušky: | 26.4.2019 |
| Teplota vzduchu: | 13,0°C |
| Vlhkost vzduchu: | 56,8% |
| Typ zkušebního přístroje: | DYNA Z16 |
| Tvar zkušebního terče: | čtverec 50x50 mm |
| Stáří podkladu: | více než 10 let |

| Číslo zkušebního místa | Odrhová síla [kN] | Plocha porušení [cm ²] | Pevnost v tahu [Mpa] | Charakter lomové plochy | Poznámka |
|---------------------------|-------------------|------------------------------------|----------------------|-------------------------|----------|
| 1 | 6,89 | 25,0 | 2,76 | 100% A/Y | |
| 2 | 7,04 | 25,0 | 2,82 | 100% A/Y | |
| Průměr [MPa] | | | 2,79 | | |
| směrodatná odchylka [MPa] | | | 0,03 | | |
| variační koeficient | | | 1,08% | | |

A beton

Y lepidlo

Z odtrhový terč

A - kohezní porucha podkladu

A/Y - kohezní porucha mezi podkladem a lepidlem

Y - kohezní porucha v lepidle

Y/Z - porušení adheze mezi lepidlem a zkušebním terčem

Výsledky stanovení tloušťky krycí vrstvy výztuže

Akce:

Nádrž ČEPRO

Konstrukce:

Odlučovač ropných látek 321A

Vnitřní líc stěny pod úrovní provozované hladiny

Datum zkoušky:

26.4.2019

Teplota vzduchu:

13,0°C

Vlhkost vzduchu:

56,8%

Typ zkušebního přístroje:

Profometer 5

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|----------------------------|----|---------|----|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Zkoušená oblast | Tloušťka krycí vrstvy [mm] | | | | | | | | | | | | | |
| stěna | 68 | 77 | 55 | 70 | 72 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| Statistické vyhodnocení: | x=68,4mm | | s=7,3mm | | | | | | | | | | | |
| | n=5 | | v=10,7% | | | | | | | | | | | |

Stanovení tloušťky zkarbonatované vrstvy

Akce:

Nádrž ČEPRO

Konstrukce:

Odlučovač ropných látek 321A
Vnitřní líc stěny pod úrovní provozované hladiny

Datum zkoušky:

26.4.2019

Teplota vzduchu:

13,0°C

Vlhkost vzduchu:

56,8%

Typ zkušebního přístroje:

Fenolftaleinový test

| Zkoušená oblast | Tloušťka zkarbonatované vrstvy [mm] | | | | | | |
|--------------------------|-------------------------------------|---|---|--------------------|--|--|--|
| stěna | 3 | 3 | 4 | 5 | | | |
| | | | | | | | |
| Statistické vyhodnocení: | x=3,8mm n=4 | | | s=0,8mm v=22,1% | | | |

Výsledky stanovení pevnosti v tahu povrchových vrstev

| | |
|---------------------------|--|
| Akce: | Nádrž ČEPRO |
| Konstrukce: | Odlučovač ropných látek 321A Horní líc zhlaví |
| Datum zkoušky: | 26.4.2019 |
| Teplota vzduchu: | 13,0°C |
| Vlhkost vzduchu: | 56,8% |
| Typ zkušebního přístroje: | DYNA Z16 |
| Tvar zkušebního terče: | čtverec 50x50 mm |
| Stáří podkladu: | více než 10 let |

| Číslo zkušebního místa | Odtrhová síla [kN] | Plocha porušení [cm ²] | Pevnost v tahu [Mpa] | Charakter lomové plochy | Poznámka |
|------------------------|--------------------|------------------------------------|----------------------|-------------------------|----------|
| 1 | 5,25 | 25,0 | 2,10 | 100% A | |

A beton

Y lepidlo
Z odtrhový terč

- A - kohezní porucha podkladu
- A/Y - kohezní porucha mezi podkladem a lepidlem
- Y - kohezní porucha v lepidle
- Y/Z - porušení adheze mezi lepidlem a zkušebním terčem

Stanovení pevnosti betonu v tlaku nedestruktivně

Akce:

Nádrž ČEPRO

Konstrukce:

Odlučovač ropných látek 321A

Horní líc zhlaví

Datum zkoušky:

26.4.2019

Teplota vzduchu:

13,0°C

Vlhkost vzduchu:

56,8%

Typ zkušebního přístroje:

Maškův špičák

| zkušební místo | umístění zkušebního místa | vník špičáku [mm] | R_{be} [MPa] |
|----------------------------------|---------------------------|-------------------|----------------|
| 1 | zhlaví | 8 | 47,8 |
| 2 | zhlaví | 7 | 51,6 |
| 3 | zhlaví | 9 | 44,3 |
| 4 | zhlaví | 10 | 41,1 |
| Průměr [MPa] | | 46,2 | |
| Sm. odchylka | [MPa] | 3,9 | |
| Variační koef. | - | 8,5% | |
| k_n | - | 2,34 | |
| R_{bg} [MPa] | | 37,0 | |
| Třída betonu | | C 30/37 | |

Výsledky zkoušek jádrových vývrtů - stanovení válcové pevnosti betonu v tlaku

Akce: Nádrž ČEPRO
 Konstrukce: Odlučovač ropných látek 321A
 Datum zkoušky: 15.5.2019
 Teplota vzduchu: 20°C
 Zkušební přístroj: lis EDT 1600

| Kd | | 0,933 | | průměr | | 93 | | | | | |
|------------------------|---------------------------------------|---------------------|--------------------|---|-------------------------|----------------|----------------------|---|-----------------|---------------------------|---|
| číslo vzorku dle ZL | označení vzorku objednatel m | průměr d [mm] | výška h [mm] | výška po koncování h _k [mm] | λ h _k / d | K _λ | hmotnost m [g] | objemová hmotnost m / V [kg/m ³] | pevnost v tlaku | | průměr / délka výztuže JV [mm] |
| 225/19 | JV 2 | 93,03 | 92,03 | 92,03 | 0,989 | 1,165 | 1433,50 | 2292 | F [kN] | f _{cyl} [MPa] | 6/93;6/88 |
| Průměr | | | | | | | | 2292 | | 40,72 | |

$$f_{cyl} = \frac{F}{A \times K_d \times K_\lambda}$$

A - průřezová plocha zkušebních těles
 F - síla na mezi porušení
 K_d - koeficient zohledňující průměr jádrového vývrtu
 K_λ - koeficient zohledňující štíhlost jádrového vývrtu
 f_{cyl} - válcová pevnost na tělese s průměrem 150 mm a štíhlostí λ = 2,0

Zkoušku provedl: BETONCONSULT, s.r.o.

Stanovení tloušťky zkarbonatované vrstvy

Akce:

Nádrž ČEPRO

Konstrukce:

Odlučovač ropných látek 321A

Horní lím zhlaví

Datum zkoušky:

26.4.2019

Teplota vzduchu:

13,0°C

Vlhkost vzduchu:

56,8%

Typ zkušebního přístroje:

Fenolftaleinový test

| Zkoušená oblast | Tloušťka zkarbonatované vrstvy [mm] | | | | | | |
|--------------------------|-------------------------------------|---|---|---------|--|--|--|
| zhlaví | 6 | 5 | 8 | 6 | | | |
| | | | | | | | |
| Statistické vyhodnocení: | x=6,3mm | | | s=1,1mm | | | |
| | n=4 | | | v=17,4% | | | |

Stanovení pevnosti betonu v tlaku nedestruktivně

Akce:

Nádrž ČEPRO

Konstrukce:

Odlučovač ropných látek 321A

Dno

Datum zkoušky:

26.4.2019

Teplota vzduchu:

13,0°C

Vlhkost vzduchu:

56,8%

Typ zkušebního přístroje:

Maškův špičák

| zkušební místo | umístění zkušebního místa | vník špičáku [mm] | R_{be} [MPa] |
|----------------------------------|------------------------------|----------------------|----------------|
| 1 | dno | 12 | 35,2 |
| 2 | dno | 11 | 38,0 |
| 3 | dno | 12 | 35,2 |
| 4 | dno | 10 | 41,1 |
| 5 | dno | 12 | 35,2 |
| Průměr [MPa] | | 37,0 | |
| Sm. odchylka | [MPa] | 2,3 | |
| Variační koef. | - | 6,3% | |
| k_n | - | 2,15 | |
| R_{bg} [MPa] | | 32,0 | |
| Třída betonu | | C 25/30 | |

Výsledky stanovení pevnosti v tahu povrchových vrstev

| | |
|---------------------------|-------------------------------------|
| Akce: | Nádrž ČEPRO |
| Konstrukce: | Odlučovač ropných látek 321A Dno |
| Datum zkoušky: | 26.4.2019 |
| Teplota vzduchu: | 13,0°C |
| Vlhkost vzduchu: | 56,8% |
| Typ zkušebního přístroje: | DYNA Z16 |
| Tvar zkušebního terče: | čtverec 50x50 mm |
| Stáří podkladu: | více než 10 let |

| Číslo zkušebního místa | Odtrhová síla [kN] | Plocha porušení [cm ²] | Pevnost v tahu [MPa] | Charakter lomové plochy | Poznámka |
|---------------------------|--------------------|------------------------------------|----------------------|-------------------------|----------|
| 1 | 4,21 | 25,0 | 1,68 | 100% A | |
| 2 | 3,57 | 25,0 | 1,43 | 100% A | |
| 3 | 3,44 | 25,0 | 1,38 | 100% A | |
| Průměr [MPa] | | | 1,50 | | |
| směrodatná odchylka [MPa] | | | 0,13 | | |
| variační koeficient | | | 9,00% | | |

A beton

Y lepidlo

Z odtrhový terč

A - kohezní porucha podkladu

A/Y - kohezní porucha mezi podkladem a lepidlem

Y - kohezní porucha v lepidle

Y/Z - porušení adheze mezi lepidlem a zkušebním terčem

Stanovení tloušťky zkarbonatované vrstvy

Akce:

Nádrž ČEPRO

Konstrukce:

Odlučovač ropných látek 321A

Dno

Datum zkoušky:

26.4.2019

Teplota vzduchu:

13,0°C

Vlhkost vzduchu:

56,8%

Typ zkušebního přístroje:

Fenolftaleinový test

| Zkoušená oblast | Tloušťka zkarbonatované vrstvy [mm] | | | | | | |
|--------------------------|-------------------------------------|---|---|---------|--|--|--|
| dno | 3 | 4 | 5 | 3 | | | |
| | | | | | | | |
| Statistické vyhodnocení: | x=3,8mm | | | s=0,8mm | | | |
| | n=4 | | | v=22,1% | | | |

Zkouška mrazuvzdornosti podle ČSN 73 1326

Zkoušeno metodou automatického cyklování A

Akce: Nádrž ČEPRO

Konstrukce: Odlučovač ropných
látek 321A
Zhlaví

| Označení | | JV 4 |
|--|------------------------------|---------|
| Číslo vzorku dle ZL | | 227/19 |
| Konstrukční prvek | | Zhlaví |
| Datum zahájení zkoušky | | 3.5.19 |
| Datum ukončení zkoušky | | 16.5.19 |
| zkušební médium | | 3% NaCl |
| Počet vzorků | | 1 |
| Zkoušený povrch [m ²] | | 0,00831 |
| 25 cyklů | číslo misky | 35 |
| | hmotnost misky [g] | 233,83 |
| | hmotnost misky s odpadem [g] | 234,81 |
| | odpad [g] | 0,98 |
| | [g/m ²] | 117,93 |
| 50 cyklů | číslo misky | 31 |
| | hmotnost misky [g] | 233,05 |
| | hmotnost misky s odpadem [g] | 236,16 |
| | odpad [g] | 3,11 |
| | [g/m ²] | 374,25 |
| odpad celkem (50 c.) [g/m ²] | | 492,18 |
| 75 cyklů | číslo misky | 35 |
| | hmotnost misky [g] | 233,86 |
| | hmotnost misky s odpadem [g] | 235,27 |
| | odpad [g] | 1,41 |
| | [g/m ²] | 169,68 |
| odpad celkem (75 c.) [g/m ²] | | 661,85 |

Zkouška mrazuvzdornosti podle ČSN 73 1326

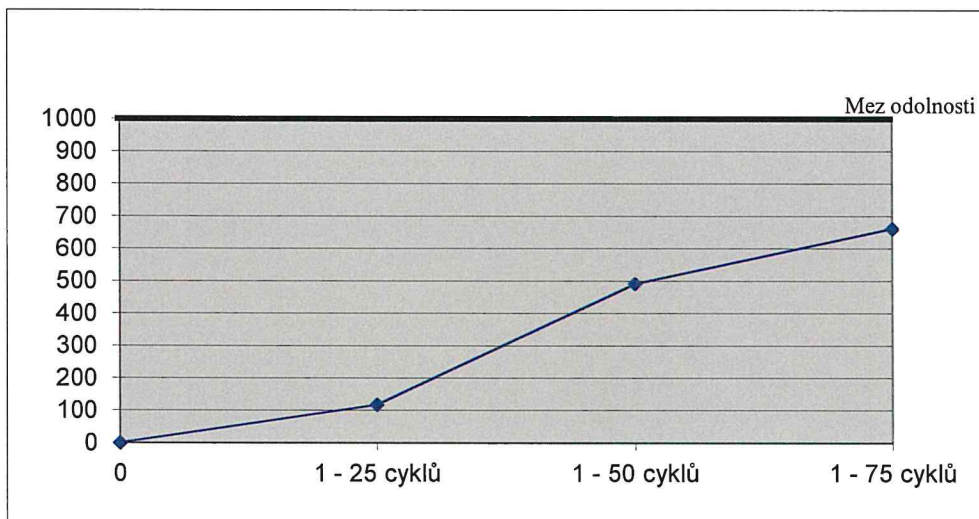
Zkoušeno metodou automatického cyklování A

Akce:
Konstrukční prvek:

Nádrž ČEPRO
Odlučovač ropných látek 321A

Označení vzorku: 227/19 - JV 4

1



Zkouška mrazuvzdornosti podle ČSN 73 1326

Zkoušeno metodou automatického cyklování A

Akce:

Nádrž ČEPRO

Odlučovač ropných látek 321A

Konstrukce:

Vnitřní líc stěny nad úrovní
provozované hladiny

| Označení | | JV 5 |
|---|------------------------------|---|
| Číslo vzorku dle ZL | | 228/19 |
| Konstrukční prvek | | Stěna nad úrovní provozované hladiny |
| Datum zahájení zkoušky | | 3.5.19 |
| Datum ukončení zkoušky | | 16.5.19 |
| zkušební médium | | 3% NaCl |
| Počet vzorků | | 1 |
| Zkoušený povrch [m ²] | | 0,00833 |
| 25 cyklů | číslo misky | 36 |
| | hmotnost misky [g] | 233,80 |
| | hmotnost misky s odpadem [g] | 234,04 |
| | odpad [g] | 0,24 |
| | [g/m²] | 28,81 |
| 50 cyklů | číslo misky | 32 |
| | hmotnost misky [g] | 234,38 |
| | hmotnost misky s odpadem [g] | 234,92 |
| | odpad [g] | 0,54 |
| | [g/m²] | 64,83 |
| odpad celkem (50 c.) [g/m²] | | 93,64 |
| 75 cyklů | číslo misky | 36 |
| | hmotnost misky [g] | 233,83 |
| | hmotnost misky s odpadem [g] | 234,94 |
| | odpad [g] | 1,11 |
| | [g/m²] | 133,25 |
| odpad celkem (75 c.) [g/m²] | | 226,89 |

Zkouška mrazuvzdornosti podle ČSN 73 1326

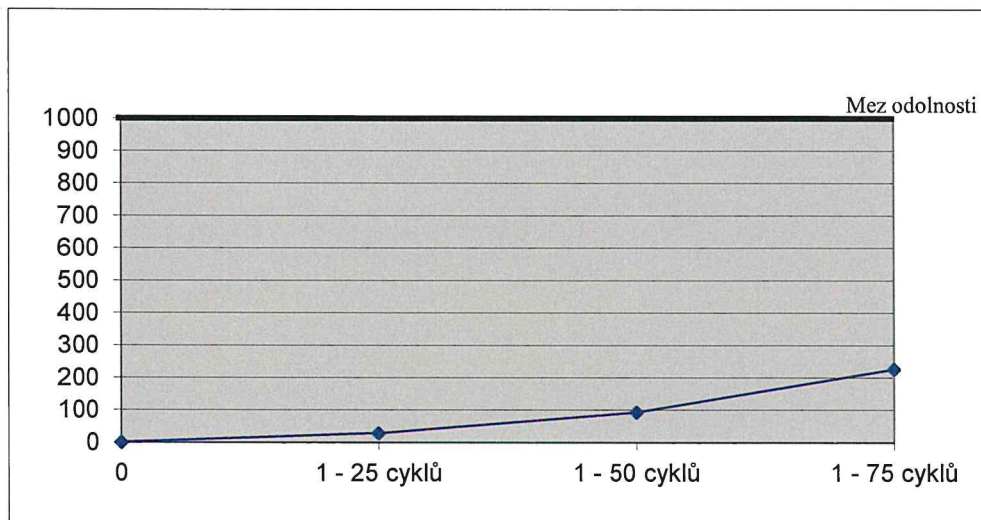
Zkoušeno metodou automatického cyklování A

Akce:
Konstrukční prvek:

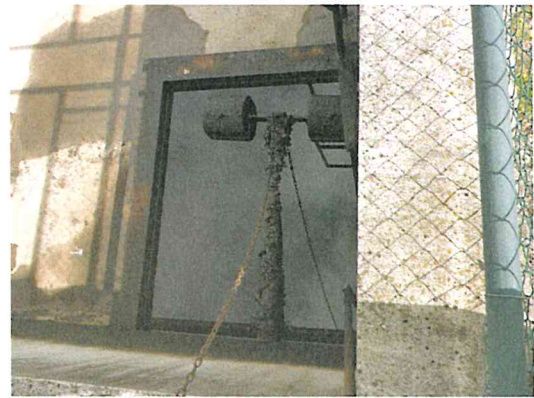
Nádrž ČEPRO
Odlučovač ropných látek 321A

Označení vzorku: 228/19 - JV 5

1



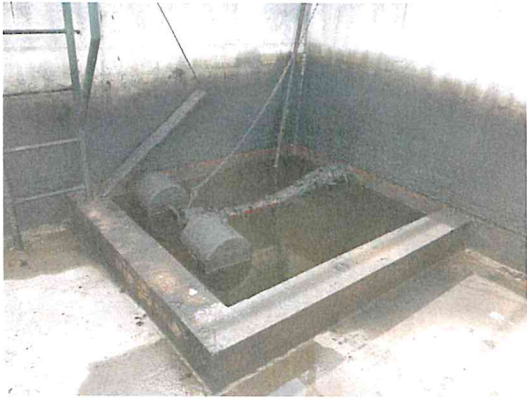
Průvodní fotografie z provedeného stavebně technického průzkumu





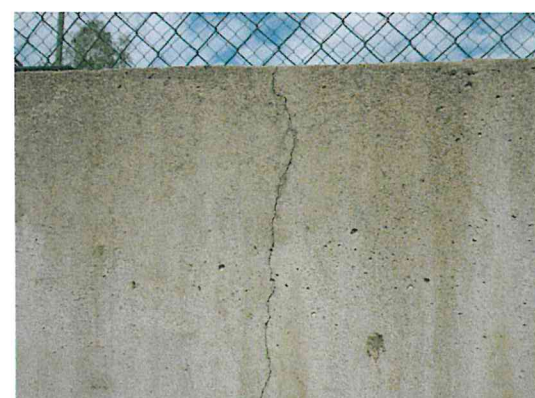












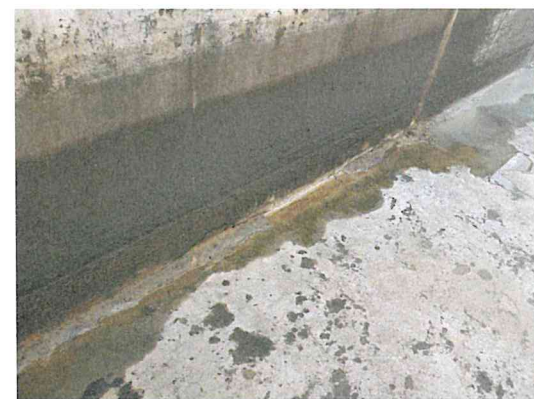


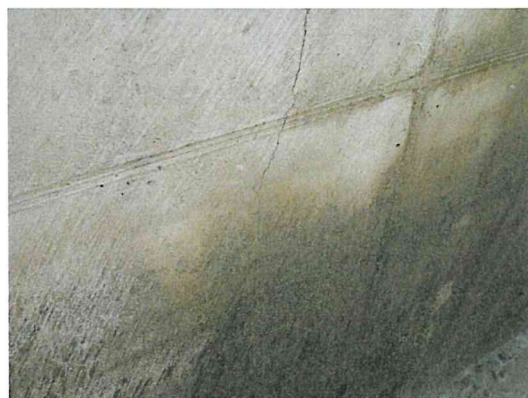
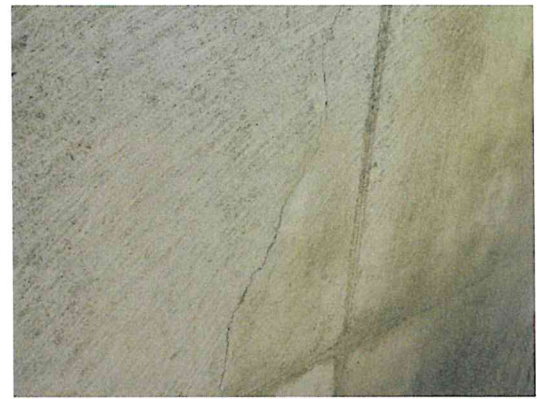


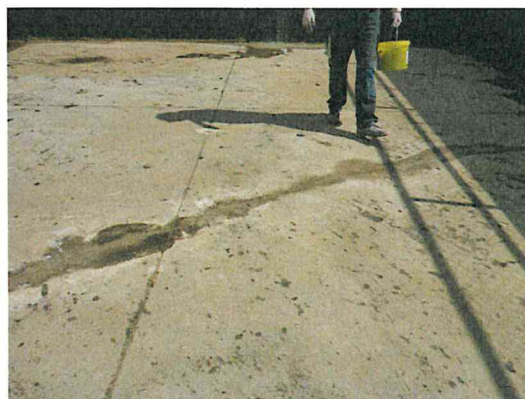






















Fotodokumentace odebraných jádrových vývrtů



