

STABIL spol. s r.o.
Hlinky 142 c, 603 00 BRNO

Objednávka ze dne : 4.11.2008
ev.č. objednatele
ev.č. zhotovitele Z060080329

ZNALECKÝ POSUDEK Č. 060-029123

k posouzení stavebního stavu díla: Roztoky u Prahy-Vodojem Žalov, 2 x 2 000 m³, oprava
vnitřního líce levé akumulární komory (na základě provedeného průzkumu stávajícího stavu)
jako podkladu ke zpracování projektu pro zadání sanace objektu.

Účel posudku:

Znalecký posudek je vypracován na základě objednávky o dílo ze dne 4.11.2008 – provedení znaleckého posudku (č.objednatele- neuvedeno, ze dne 4.11.2008 ,č. zakázky dodavatele Z060080329 – 04.11.2008), uzavřené mezi firmou Stabil, spol. s r.o. 603 00 Brno – Hlinky 142c a Technickým a zkušebním ústavem Praha s.p. pobočka Brno, za účelem zjištění stávajícího stavebního stavu k provedení návrhu sanace levé akumulární komory VDJ Roztoky u Prahy (vodojem Žalov 2x2 000m³, SO 21-1) , na základě provedení průzkumu současného stavu objektu.

Posudek vypracoval:

Technický a zkušební ústav stavební
190 00 Praha 9, Prosecká 76a
pobočka Brno,
617 00 Brno - Komárov, Hněvkovského 77

Hlavní řešitel:

Ing. Anna Nohelová

Objednávka:

ev.č. objednatele : neuvedeno ze dne 04.11.2008
ev.č. zhotovitele : Z060080329 ze dne 04.11.2008

Zakázka TZUS:

Z060080329

Posudek obsahuje 16 stran textu, 18 stran příloh (tabulky a fotodokumentace) a podává se v 9 vyhotoveních.

Výtisk číslo: 2



Ing. Miroslav Procházka
ředitel pobočky

Brno, 1. prosince 2008

1. SITUACE

Řešitelská organizace: Technický a zkušební ústav stavební Praha
190 00 Praha 9, Prosecká 76a

Řešitelské pracoviště: pobočka Brno
617 00 Brno - Komárov, Hněvkovského 77

Hlavní řešitel: Ing. Anna Nohelová



Spoluřešitel: Vladimír Klecker

Spolupráce: Josef Machálek

- Tento znalecký posudek č. 060-029123 k návrhu sanace levé akumulární komory navazuje na již provedený znalecký posudek č. 060-029122, který byl zpracován v 11/2008 pro pravou akumulární komoru téhož vodojemu.
- ZN 060-029123 je vypracován na základě objednávky ze dne 4.11.2008 uzavřené mezi firmou Stabil spol. s r.o., 603 00 Brno, Hlinky 142c a TZÚS Praha s.p., pobočka Brno, Hněvkovského 77, 617 00 Brno. Jeho účelem je posouzení stavebního stavu objektu vodojemu VDJ Žalov, Roztoky u Prahy, 2 x 2 000 m³, oprava vnitřního líce levé akumulární komory (dále LAK) – a to na základě provedeného průzkumu současného stavu objektu (místem plnění je vodojem Roztoky u Prahy – vodojem Žalov, objekt SO 21-1).
- Znalecký posudek 060-029123 bude podkladem ke zpracování projektu pro zadání sanace objektu VDJ – levá akumulární komora.
- Objednávkou nebyl stanoven přesný rozsah průzkumu; rozsah námi prováděných zkoušek ve vodojemu byl stanoven dle požadavku platných normových předpisů na sledované vlastnosti a byl upřesňován a specifikován po dohodě mezi zástupci TZÚS Praha s.p., pobočka Brno a zástupcem objednavající firmy Stabil spol. s r.o. ing. Pavlem Bínou podle zjištěného stavu VDJ – levé AK Roztoky u Prahy po zpřístupnění objektu a také s ohledem na již provedený průzkum pravé AK.
Pro znalecký posudek stávajícího stavu LAK VDJ Žalov – Roztoky u Prahy ve shodě s požadavky normových předpisů a požadavky objednavatele bylo provedeno:
- stanovení tloušťky krycí vrstvy betonu u výztuží na jednotlivých prvcích stavební konstrukce (stěny, dno vodojemu), a dále na vytypovaných narušených místech jednotlivých částí konstrukce objektu
- provedení a vyhodnocení zkoušek pevnosti betonu na válcových vývrtech (stěny, sokl, dno – podlaha) a dále provedení a vyhodnocení nedestruktivních zkoušek pevnosti betonu Schmidovým tvrdoměrem na jednotlivých částech konstrukce LAK
- provedení odtrhových zkoušek betonu pro zjištění pevnosti v tahu povrchových vrstev na jednotlivých částech konstrukce, tj. na stěnách, stropu a dnu – podlaze vodojemu). Počet zkušebních míst byl stanoven s ohledem na rozměry zkoušené konstrukce a platných normových předpisů a také s ohledem na případný rozsah narušení (včetně provedení nedestruktivních zkoušek přídržnosti akustickou trasovací metodou) – byly vzaty v úvahu výsledky zkoušek v PAK.
- vyhodnocení vzorků tj. stanovení objemové hmotnosti, pevnosti v tlaku, popř. strukturní zhodnocení betonu vzorků, stanovení hloubky a stupně karbonatace.
- stanovení rozsahu koroze u výztuže u jednotlivých částí konstrukce
- celkové vyhodnocení stavu levé akumulární komory s ohledem na provedené zkoušky a jejich vyhodnocení s doporučením parametrů sanace (náhradní tloušťky krycí výztuže, rozsah odstranění povrchových úprav, atd.)

- S ohledem na již provedené posouzení (na základě provedených zkoušek) pravé akumulční komory byl počet zkoušek včetně odběru vzorků v levé komoře snížen (oproti provedeným zkouškám v pravé komoře), poněvadž se předpokládají obdobné technické charakteristiky konstrukce LAK, jako byly zjištěny v rámci průzkumu v pravé komoře. Potvrzení tohoto předpokladu bylo ověřováno sníženým počtem zkoušek v rámci tohoto průzkumu LAK.

2. Nález

2.1. Podklady

2.1.1. Objednatel pro posouzení byla poskytnuta k nahlédnutí následující výkresová dokumentace k posuzovanému objektu (zpracovaná pro investora SČVK – Severočeské vodárny a kanalizace, pravé akumulční komory VDJ Žalov - Roztoky u Prahy:

- výkres č. 1-5358 „Skladba stropních a stěnových panelů – SO 21-1 Vodojem Žalov 2x2000m³, konstrukční část, stavba rekonstrukce pitného vodovodu-2.stavba“
- výkres č. 0-3226 „Stavební situace – Vodojem Žalov SO 21-1, D1.1.1, rekonstrukce pitného vodovodu – 2.stavba“
- výkres č. 0-3230 „Přízemí nádrží vodojemu 2x2000m³+arm.komory, vodojem Žalov SO 21-1,D1.1.1, rekonstrukce pitného vodovodu – 2.stavba“
- výkres „Stěnový dílec IZX/MA – výkres výztuže, akce Unifikace prefabrikovaných vodohospodářských objektů- krabicový vodojem, obvodová stěna“
- výkres č. 3-4537 „Řez A-Á nádrží vodojemu, stavba Rekonstrukce pitného vodovodu – 2.stavba, objekt Vodojem Žalov, SO 21-1, D1.1.1“ (podélný řez vodojemu)
- výkres č. 3-4539 „Řez C-C' nádrží vodojemu, stavba Rekonstrukce pitného vodojemu – 2.stavba, vodojem Žalov, SO 21-1, D1.1.1 (příčný řez vodojemu)

2.1.2. Použité normové podklady vztahující se k betonu a provádění úprav, tj.:

ČSN EN 206-1	Beton - část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda.
ČSN 72 2400	Provádění a kontrola betonových konstrukcí.(zrušena bez náhrady k 31.12.2003)
ČSN 72 2577	Zkouška přidržnosti povrchové úpravy stavebních konstrukcí k odkladu.
ČSN 73 1209	Vodostavebný beton (zrušena bez náhrady k 31.12.2003)
ČSN 73 2011	Nedeštruktivní skúšanie betonových konštrukcií.
ČSN 73 1373	Tvrdoměrné zkoušení betonu.
ČSN 731370	Nedestruktivní zkoušení betonu.Společná ustanovení.
ČSN EN 12504-1	Zkoušení betonu v konstrukcích. Část 1: Vývrty - odběr, vyšetření a
zkoušení v tlaku.	
ČSN EN 12390-3	Zkoušení ztvrdlého betonu. Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles.
ČSN EN 12390-7	Stanovení objemové hmotnosti
ČSN EN 1015-12	Zkušební metody malt pro zdivo – část 12. Stanovení přidržnosti
	zatvrdlých malt pro vnitřní i vnější omítky k podkladu
ČSN EN 13791	Posuzování pevnosti betonu v tlaku v konstrukcích a v prefabrikovaných
	betonových dílcích

2.1.3. Základem pro vypracování posudku bylo šetření a zkoušky na místě stavby, provedené pracovníky TZÚS Praha, pobočkou Brno, dne 19.11.2008 (Ing.Anna Nohelová, Vladimír Klecker, Josef Machálek) po zpřístupnění objektu VDJ LAK. Před prováděním zkoušek byla provedena prohlídka objektu za účasti zástupce objednatele posudku p.Ing. P.Bíny, dále zástupců Severočeských vodáren a kanalizací (p.Jaroslav Horvath – mistr vodovodů a kanalizací, p.Ing. Petr Pěnička – manager TIK, p. Ing. Alexander Mutňanský – manager provozu).

Byl dohodnut postup zkoušení a minimální počet potřebných odebraných zkušebních těles pro zkoušky k požadovanému hodnocení konstrukce LAK při zohlednění výsledků již provedených zkoušek na symetrické pravé komoře (060-029122)

- 2.1.4.** Důležitým podkladem byl zpracovaný ZN pro PAK téhož vodojemu, který byl vzat v úvahu pro hodnocení LAK., tohoto názvu „ZN č. 060-029122 k posouzení stavebního stavu díla Roztoky u Prahy – Vodojem Žalov, 2x2 000m³, oprava vnitřního líce pravé akumulární komory (na základě průzkumu stávajícího stavu) jako podkladu ke zpracování projektu pro zadání sanace objektu (TZUS pobočka Brno,28.11.2008)“.

2.2. Zjištění na místě ve vztahu k poskytnuté dokumentaci

Vodojem v Roztokách u Prahy – (vodojem Žalov) , 2x2 000m³ je vodojem na pitnou vodu (čerpací stanice) se dvěma akumulárními nádržemi (LAK + PAK), který je situovaný jako stavba s částí pod úrovní venkovního terénu. Komory jsou symetrické, s dělicí společnou stěnou, dále označovanou jako stěna D.

Prověřovaná levá akumulární komora – vnitřní část je bez sloupů, obvodové stěny (i stěna společná – dělicí) jsou tvořeny prefabrikovanými panely na celou výšku vodojemu. Strop je tvořen předem předpjatými panely PPD (Spiroll - délka panelů přes celou světlou šířku jedné komory + délka pro uložení na obou podélných stěnách). Označení stěn z hlediska orientace a dalšího používání v této zprávě z pohledu vstupu bylo provedeno následovně: stěna A kratší stěna (šířka vodojemu) u vstupu – stěna s dveřním otvorem, stěna B vlevo od vstupu, stěna C proti vstupu a protější stěna ke stěně A a stěna D vpravo od vstupu – dělicí stěna (rovina symetrie), která je společnou stěnou pro obě komory. Schematický náčrt vodojemu je přílohou tohoto posudku.

Všeobecně

- Konstrukce sledované levé akumulární komory stavby VDJ Žalov, Roztoky u Prahy 2 x 2 000 m³ je symetricky položená komora ke komoře pravé – rovina souměrnosti je dělicí stěna , označená dále jako D (toto označení je shodné s označením v ZN 060-0029122). Konstrukce vodojemu je železobetonový objekt obdélníkového půdorysu (vnitřní půdorysné rozměry jedné komory cca 9,60m x 42,0 m, výška cca 5,5 m) bez vnitřních sloupů a průvlaků. Strop je tvořen panely Spiroll, které jsou uloženy na stěnách B, D . Stěny jsou rovněž vytvořeny z panelů (stěnové dílce IZM/MA), konstrukce vodojemu je vytvořena jako krabicový prefabrikovaný vodojem.
- Prefabrikované obvodové stěny jsou označeny A, B, C, D. Stěna A je v místě vstupu do AK, proti ní je stěna C, stěna D je společná pro LAK a PAK, proti stěně D je stěna B. Stěnové panely byly vyrobené v panelárně pro účel použití, tj. záměrně pro stavbu tohoto vodojemu, pro světlou výšku 5,50m (s výškovým ozubem 27 cm, tj. celková výška panelu 577 cm), tloušťky 30 cm , šířky 120 cm resp.výr.šířka 119 cm (podle výkresu stěn. dílce beton předepsán vodostavební V4 TP 50-330, tř.IV, popř. beton III V4 T50-250). Použitá výztuž 10216 (projektem předepsané krytí výztuže je : 17 mm u příčné vodorovné - výztuže E8 ,u svislé výztuže E16 je 25 mm). Stěnové panely jsou ve spodní části vodojemu uloženy do patek - kapes, vytvořených záměrně při betonáži dna vodojemu a to po celém půdorysném obvodu komory, panely jsou do kapes zality betonem a vytvářejí tak po celém obvodu v půdorysu sokl, který byl dodatečně opatřen vrstvou omítky (na horní ploše soklu v tloušťce cca 3 cm, po výšce soklu cca 1 cm) .Celkový počet panelů je uveden ve výkresu č. 1-5358 (pro obě komory 86 obvodových panelů IZM/MA, 8 ks obvodových panelů rohových , 2 ks panelů s dveřním otvorem, 6 ks panelů s větracími otvory, 33 ks panelů vnitřních IZX/MB, 2 ks vnitřních panelů rohových IZX/MB- roh).Stěnové panely opatřeny v horní části oky, které sloužily ke spojení stěnových panelů mezi sebou i se stropem (po vložení podélné výztuže).

- Dno je tvořeno železobetonovou monolitickou deskou (dle výkresové dokumentace s kalichem ve spodní části u podlahy každé komory pro uložení stěnových panelů – kalich po dobetonování tvoří po celém obvodu u dna sokl), uložené na štěrkopískovém polštáři, tloušťka desky 45 cm, na ní spádový beton. Spád je vytvořen betonem – betonovou mazaninou směrem ke vstupu cca 0,5% (v podélném směru, v příčném směru předepsaný spád 1 %), chybí předepsaný podélný střední odtokový kanálek. Na dnu je položeno ocelové potrubí silně zkorodované, místy přes celou tloušťku potrubí. Toto potrubí je uloženo na betonových patkách ve spádu (patky vytvořeny ocelovou obetonovanou rourou)
- Stropní panely Spiroll PPD 978/312 jsou šířky 120 cm, délky 978 cm, tloušťky 31 cm a jsou uloženy na stěnách B,D. Celkový počet ks na jednu komoru je 35, pro obě komory 70. Panely dle výkresové dokumentace jsou uloženy do jemnozrnného betonu B 250.
- Nátěr dna, stěn, stropu proveden za použití CHs polyester , popř. Epacid – 2nátěry.
- Venkovní nátěry obvodových panelových stěn proti zemní vlhkosti provedeny : 1x asfaltový lak penetrační-penetrál, 2x asfaltový lak normální
- Skladba stropu vodojemu dle projektové dokumentace je tato: stropní panely Spiroll, zálivkový beton 110 - 210 mm, vodotěsná izolace , tepelná izolace, vodotěsná izolace, štěrkopískový polštář (nad stropním panelem vrstva cca 220 – 320 mm).

2.3 Zjištěný skutečný stav podle jednotlivých částí konstrukce LEVÉ akumulční nádrže vodojemu VDJ- LAK:

2.3.1. Obvodové stěny

- Obvodové prefabrikované stěny vodojemu byly vytvořeny z panelů na celou výšku vodojemu, které byly spojeny zálivkami tak, aby vytvořily kompaktní krabicový systém (panely opatřeny polokruhovým vybráním poloměru 76 mm, které při spojení dvou panelů vedle sebe vytváří kruh o průměru 152 mm). Spáry do hloubky cca 74 mm byly zatěsněny a po odkrytí bylo zjištěno jejich zaplnění – pouze v jednom místě byla zjištěna nezaplnění – vzdušná mezera, ale vlhkost nebyla zjištěna, neboť zaplnění kruhové dutiny mezi panely bylo zřejmě dostatečné. Povrch po zaplnění spár byl do vzdálenosti cca 20 cm od spáry na každou stranu přetřen zřejmě dvojnásobným nátěrem a po té byl proveden kompletní nátěr vodovzdorným materiálem celé stěny (modrý nátěr). V současné době je nátěr na povrchu stěn vlivem kolísání vody nejednotný (viz fotodokumentaci).
- Koroze výztuže stěn vlivem dostatečného krytí není.
- Vzhledově jsou stěny vlivem nánosů nejednotně zbarveny (nestejněměrná barva vlivem kolísání a pohybu vody v komoře - viz foto). Na světlejším modrém podkladu stěn je tmavý hnědý nános. Povrch stěn je nerovný kolem spar mezi stěnovými panely (vlivem ukládání stěnových panelů), jinak povrchové narušení vlivem koroze není. Při kontrole zatěsnění spar mezi stěnovými panely byl zjištěn v jednom místě konopný provazec v místě spáry, zatřený jemnozrnnou maltou, přetřenou nátěrem v barvě modré jako ostatní stěny (provazec zjištěn mezi stěnovým panelem ve vzdálenosti cca 5m od hrany stěny BxC ve výšce cca 1 m , viz foto – spára ozn. S-B4), v ostatních místech odkrytých spar byla jen zálivka pod vrstvou nátěru (viz foto , ozn.spar S6-B, S10-B). Použití provazce bylo zřejmě jen ojedinělé.

2.3.2 Stropní panely - strop

Strop vodojemu LAK je proveden z předpjatých dutinových panelů Spiroll šířky 119 cm. Panely jsou uloženy na stěnách B, D. V části u vstupu do vodojemu je strop z předpjatých stropních panelů doplněn jedním panelem dobetonovaným na místě stavby. Předpjaté panely jsou v levé akumulární nádrži oproti pravé AK bez vodotěsné plastové izolace, ale jsou opatřeny modrým vodoizolačním nátěrem jako stěny (zálivky mezi stropními panely před provedením nátěru byly vyplněny zálivkou a poté přetřeny modrým nátěrem). Na styku stropních panelů se stěnami je malá spára (při sanaci bude třeba tuto spáru zatěsnit k zamezení průsaku vody od okolního terénu).

Po odkrytí spáry - styk dvou panelů byla zjištěna zálivka z cementové malty. Na pohledu stropu nejsou patrné žádné poruchy. Po odkrytí spáry mezi stropními panely byla zjištěna spára 2 cm široká, s vloženým provazcem, jinak spára suchá, panely stropní dobře utěsněny. Barva pohledu stropu je modrá.

2.3.3 Dno vodojemu

- Dno vodojemu LAK je ve stejném stavu jako v PAK, tj. není povrchově porušené, je opatřeno vyrovnávacím betonem a natřeno izolačním nátěrem jako stěny a strop. Dno je provedeno ve spádu v podélném směru (od stěny C ve směru ke stěně A - spád 0,5 %), v příčném směru do středu ve spádu 1 %.
- Při odběru vzorků z podlahy bylo zjištěno, že na konstrukčním podkladním betonu je vrstva vyrovnávacího betonu proměnlivé tloušťky v rozmezí 10 až 15 cm (podle polohy) přibližně stejné kvality jako je beton dna vodojemu. Nejedná se o jemnozrnný beton, ale beton konstrukční.

2.3.4 Sokl u dna vodojemu

Stejně jak v PAK i zde v LAK je kolem vnitřní části LAK při podlaze proveden sokl, který byl vytvořen dobetonováním vytvořených kalichů u desky za účelem usazení stěnových panelů a jejich zakotvení do podlahy. Sokl je výšky 35 až 55 cm (podle vytvořeného spádu v podlaze), je opatřen omítkou, na vodorovné ploše v tloušťce cca 2-3 cm, na svislé ploše v tloušťce cca 1 cm. Omítky není dostatečně přilnutá (zkoušeno akustickou trasovací metodou) k jádru soklu, při sanaci bude třeba odstranit. Sokl je natřen izolačním nátěrem jako ostatní části konstrukce vodojemu.

3. Provedené zkoušky

Na základě prohlídky objektu a s ohledem na požadavky zástupce objednatele a požadavky normových předpisů (platných pro posuzování konstrukcí) a také s ohledem na již provedené zkoušky v PAK a jejich výsledky byly provedeny v levé akumulární komoře ve sníženém počtu odběry vzorků - vývrty a zkoušky na vybraných místech v jednotlivých posuzovaných částech konstrukce (s přihlédnutím k přístupnosti částí konstrukce a také s ohledem na postavené lešení) a další zkoušky na odebraných vzorcích v laboratoři. Byly provedeny tyto práce a zkoušky :

- a) stanovení přídržnosti - pevnosti v tahu povrchových vrstev betonu jednotlivých částí konstrukce výsledky jsou uvedeny v tab.2) – zkoušky byly provedeny na stěnách (obvodových, dělicí), dnu a stropu - panelech Spiroll.

Poznámka:

Zkoušky přídržnosti – pevnosti v tahu povrchových vrstev byly provedeny vždy na obroušené ploše.

(Poloha zkušebních míst pro stanovení pevnosti v tahu povrchových vrstev je uvedena u výsledků zkoušek přídržnosti v Tab. 2).

- b) stanovení krytí výztuže na vybraných částech konstrukce (svislé stěny obvodové, dělicí stěna) – je uvedeno v kap. 8.3..
- c) stanovení pevnosti betonu v tlaku na odebraných vzorcích - válcích \varnothing 100 mm (dno, sokl, stěny) – poloha míst odběru vzorků je v tab. 1, výsledky zkoušek v tab. 3a, 3b a 3c.
- d) karbonatace betonu - na odebraných vzorcích
- e) nedestruktivní zkoušky pevnosti betonu v tlaku provedené na stropě – panelech Spirol, a dalších místech stěn a odlahy (vždy na obroušené ploše – poblíž míst, kde byly prováděny zkoušky pevnosti v tahu povrchových vrstev) - výsledky jsou uvedeny v tabulce výsledků zkoušek, tj. v tab. 4a ,4b a 4c.
(z postaveného lešení v krajní části LAK byly provedeny zkoušky na panelech Spiroll)
- f) informativní zkoušky akustickou trasovací metodou pro stanovení přilnavosti povrchových vrstev

4. Zkušební zařízení

- přístroj na zkoušky přídržnosti Proceq Dyna Z 15 E včetně kovových kruhových terčů průměru 56 mm (pro nalepení terčů na konstrukci bylo použito rychle vytvrzující lepidlo nepenetrující do zkoušeného povrchu) metrolog.ev.č. 4.07.0202
- elektr. vrtačka Narex s korunkovým vrtákem pro provedení návrťů \varnothing 56 mm
- odvrtávací zařízení CEDIMA včetně korunkových návrťů \varnothing 100 mm a 50 mm
- fenolftaleinový roztok pro zjištění karbonatace povrchu betonu (1%)
- ocelová kulička pro informativní zjištění soudržnosti vrstev betonu akustickou trasovací metodou
- digitální posuvné měřítko 160 mm, metrolog.ev.č. 4.01.1215
- přístroj pro měření krytí výztuže - magnetický indikátor typu Proceq - Profometr 3, metrolog.ev.č. 4.01.0650
- pila na kámen Cedima pro zarovnání odvrtaných vzorků pro zkoušky pevnosti v tlaku
- lis Form -Test o rozsahu 0 – 3 000 kN, třída přesnosti 1, metrolog.ev.č. 3.07.0707
- Schmidtův tvrdoměr NR-3 v.č. 3392, metrolog.ev.č. 4.07.0011

5. Zkušební metody – použité normové podklady

Při zjišťování požadovaných vlastností bylo použito zkušebních metod a postupů uvedených v platných normových předpisech, a to:

- | | |
|---|---|
| - Přidržnost povrchových vrstev | dle ČSN 73 2577 |
| - Stanovení krycí vrstvy betonu | dle ČSN 73 2011 |
| - Odběr vzorků z konstrukce | dle ČSN EN 12504-1, ČSN 732011,
ČSN EN 13791 |
| - Pevnost v tlaku destruktivní na odebraných vzorcích | dle ČSN EN 12390-3
a IP 0600T013 |
| - Pevnost v tlaku nedestruktivně | dle ČSN 73 1370 a ČSN 73 1373 |

6. Postup zkoušení

- Používané označení části konstrukcí v LAK je symetrické k označení částí konstrukce v PAK (podle roviny symetrie – stěna D dělicí) a je uvedeno v kap. 2.2.
- Zkoušky přidržnosti – pevnosti v tahu povrchové vrstvy v LAK byly provedeny na vybraných místech a v počtu požadovaném příslušnými normovými předpisy a po dohodě s objednatelem se zohledněním výsledků zkoušek v PAK vodojemu. (Poloha zkušebních míst je uvedena v příloze v Tab. 2).
- Odběr vzorků z konstrukce byl proveden na dně, soklu a stěnách. Místa odběru vzorků jsou v příloze Tab. 1. Počet vzorků konzultován se zástupcem odběratele (zohledněny požadavky ČSN 732011 a ČSN EN 13791 pro min.počet odebraných vzorků).
- Krytí výztuže prováděno na vybraných a rozhodujících místech konstrukce magnetickým indikátorem výztuže.
- Karbonatace byla zjišťována roztokem fenolftaleinu na odebraných vzorcích z konstrukce.
- Akustickou trasovací metodou byly vyšetřeny všechny části konstrukce.

7. Výsledky zkoušek

Výsledky zkoušek jsou uvedeny v Příloze :

tab.1 - Odebrané vzorky z konstrukcí - místa odběru, rozměry odebraných vzorků

tab.2 - Přidržnost – pevnost v tahu povrchových vrstev betonu na jednotlivých částech konstrukce, tj. na stěnách, stropu a podlaze.

tab.3 - Pevnost v tlaku na odebraných vzorcích (destruktivní) – tab. 3

tab.4 – Výsledky nedestruktivních zkoušek pevnosti betonu (strop – panely Spiroll , stěny, podlaha)

Poznámka: - Krytí výztuže je v kap.8.3. a karbonatace betonu v kap. 8.4..

8. Posouzení - vyhodnocení výsledků

Posouzení jednotlivých sledovaných vlastností na základě zjištěných výsledků zkoušek :

8.1a) Pevnost betonu v tlaku, stanovená destruktivní zkouškou na odebraných vzorcích a objemová hmotnost betonu – výsledné hodnoty, zařazení betonu.

Tabulka 8.1.a

Údaj	Části konstrukce		
	stěna A	Sokl	dno
Pevnost v tlaku MPa			
• průměr	28,1	23,6	25,4
• minimum	28,1	23,6	25,1
• maximum	28,1	23,6	25,7
Směr.odchylka pevnosti MPa	-	-	0,424
Zaručená pevnost betonu MPa R_{bq}	-	-	-
Zařazení betonu dle prům. pevnosti (kontrolní) ČSN 73 2400 +)	(B 25) C 20/25	(B 20) C 16/20	(B 20) C 16/20
Objemová hmotnost betonu $kg.m^{-3}$	2 340	2 250	2 320
Počet vzorků pro zkoušky – odebr. tělesa	1	1	2
Výchozí údaje v tab.č.	3a	3b	3c

Poznámky k tab. 8.1.a.:

- nejnižší pevnost betonu v tlaku má sokl vodojemu
- podle průměrné kontrolní pevnosti odpovídá beton při hodnocení dle

ČSN 73 2400

ČSN EN 206-1

stěn
soklu
dna

B 25
B 20
B 20

C 20/25
C 16/20
C 16/20

Dle poskytnuté projektové dokumentace beton obvodových stěn byl předepsán takto: (dle předchozích bet. norem – ČSN 73 1201, ČSN 73 2001 a ČSN EN 206-1)

Tř. III	zn. 250	B 20	C 16/20
Tř. IV	zn. 330	B 28	C 20/25

8.1.b) Pevnost betonu v tlaku stanovená nedestruktivní tvrdoměrnou metodou Schmidtova tvrdoměru

Tabulka 8.1.b

Údaj	Stěny	Strop	Dno
Pevnost v tlaku MPa (inf.)			
• průměr	45,2	52,9	43,0
• minimum	35,5	52,2	41,0
• maximum	49,3	53,4	45,5
Směr.odchylka pevnosti MPa	5,276	0,611	2,291
Zaručená pevnost bet. MPa	33,6	-	-
Počet zkušebních míst	6	3	3
Výchozí údaje v tab.č.	4a	4b	4c

Poznámka k tab. 8.1.b

Na stropu byly provedeny jen nedestruktivní zkoušky, výsledky potvrdily vysokou pevnost betonu stropních panelů Spiroll.

8.2. Přidržnost - pevnost v tahu povrchových vrstev (tab. 2)

Dosažené průměrné , minimální a maximální hodnoty v přidržnosti – pevnosti v tahu povrchových vrstev dle provedených zkoušek a jednotlivých částí stavby při obroušeném povrchu (jednotlivě naměřené hodnoty přidržnosti jsou v tabulce 2 v příloze).

8.2.1. Stěny

Hodnoty přídržnosti na zkoušených stěnách vodojemu – průměrné hodnoty na jednotlivých stěnách:

Tabulka 8.2.1.

Stěna	Průměrná hodnota pevnosti v tahu povrchových vrstev – přídržnost
Stěna A	2,783 MPa
Stěna B	2,182 MPa
Stěna C	2,560 MPa
Stěna D	2,628 MPa
Průměr na stěnách	2,538 MPa
Max	3,577 MPa
Min	1,878 MPa

Stěny jsou opatřeny dvojitým epoxidovým nátěrem v tloušťce cca 1 až 1,5 mm, který je vlivem používání vodojemu narušen a částečně stráven, proto zkoušky byly prováděny na obroušeném povrchu (nátěry při sanaci musí být odstraněny).

Poznámka : Výsledky zkoušek přídržnosti stanovené akustickou trasovací metodou jsou v souladu s výsledky zkoušek provedených dle ČSN 72 2577.

8.2.2. Strop

Hodnoty přídržnosti – pevnosti v tahu povrchových vrstev betonu na podhledu stropu (po obroušení nátěru).

Tabulka 8.2.2.

Strop	Pevnost v tahu povrchových vrstev - přídržnost
Ø	2,110 MPa
min	1,984 MPa
max	2,274 MPa

8.2.3. Dno vodojemu

Průměrné hodnoty pevnosti v tahu povrchových vrstev – přídržnost na obroušeném povrchu dna

Tabulka 8.2.3.

Dno	Pevnost v tahu povrchových vrstev - přídržnost
Ø	2,284 MPa
min	1,823 MPa
max	2,921 MPa

8.3. Krytí výztuže

Krytí výztuže stanovené magnetickým indikátorem (při kalibraci přístroje na skutečný profil nosné výztuže zjištěné na vývrtech) , bylo kontrolováno jen orientačně na vybraných místech stěn B a D a je v cca stejném rozmezí jako v PAK. Koroze nebyla zjištěna.

Tab. 8.3.

Část konstrukce	Výztuž		Rozmezí krytí mm	Poznámka – výztuž
	druh	Ø		
Stěna B	vodorovná	10	18 - 20 mm	neprokreslena na povrchu, výztuž po vzdálenosti 20 cm
	Svislá	18	24 - 30 mm	neprokreslena
Stěna D	Vodor.	10	16-20 mm	neprokreslena na povrchu
	Svislá	18	24 - 30 mm	neprokreslena na povrchu

Z uvedených měření lze konstatovat :

- Na stropních panelech Spiroll nebyla koroze zjištěna z důvodu použitého nátěru a dostatečného krytí výztuže.
- Na stěnách není koroze svislé a ani vodorovné výztuže rovněž z důvodu použitého nátěru a dostatečného krytí výztuže.
Na stěnách jsou jen ojedinělá místa koroze (nezjištěného původu – distanční podložky ?).
Krytí výztuže na odebraných vzorcích - vývrtech je v souladu s uvedenými hodnotami v Tab. 8.3..

8.4. Karbonatace

- Karbonatace betonu byla zjišťována na vývrtech. Byla zjištěna do hloubky max .5 mm.

9. Celkové vyhodnocení

9.1. Pevnost betonu

Pro hodnocení a zařazení betonu jednotlivých zkoušených částí konstrukce do příslušných průměrných pevnostních tříd podle platných normových předpisů jsou použity výsledky stanovených pevností, zjištěných destruktivní zkouškou na vývrtech – odebraných vzorcích u stěn, soklu a dna. Beton panelů Spiroll byl zařazen podle výsledků nedestruktivních zkoušek.

Beton jednotlivých částí konstrukce LAK vodojemu. Roztoky lze s ohledem na předchozí zařadit podle stanovené pevnosti v tlaku max. do tříd dle ČSN EN 206 – 1 takto:

- stěny - tř. C 20/25 dle ČSN EN 206-1 (tř. B 25 dle ČSN 732400)
- dno - tř. C 16/20 dle ČSN EN 206-1 (tř. B 20 dle ČSN 732400)
- strop –Spirolly - tř. C 40/50 dle ČSN EN 206-1 (tř. B 50 dle ČSN 732400)
- sokl - tř. C 16/20 dle ČSN EN 206-1 (tř. B 20 dle ČSN 732400)

Podrobné údaje jsou v tab. 8.1.

Betony LAK jsou dle pevnosti zařazeny do stejných tříd jako betony PAK, beton LAK a PAK je shodný.

9.2. Přídržnost – pevnost v tahu povrchových vrstev (dle kap. 8.2.)

- Stěny - mají v celé ploše vrstvu nátěru (dvojnásobný nátěr CHs polyester nebo nátěr Epacid), pod kterým je kvalitní beton panelů. Pevnost v tahu povrchové vrstvy betonu stěn - přídržnost po obroušení dosáhla průměrné hodnoty nad 2,5 MPa (min. jednotlivá zjištěná hodnota je 1,878 MPa na stěně A).
- Strop – na stropních panelech (není plastová izolace), pevnost v tahu povrchových vrstev panelů Spiroll byla zjištěna a to průměrnou hodnotou 2,110 MPa.
Povrch podhledu panelů je v dobrém stavu, nátěr je však potřeba odstranit a provést stejnou úpravu jako na stěnách.
- Dno vodojemu – vykazuje hodnoty přídržnosti v průměru nad 2,123 MPa (min.jednotlivě zjištěná hodnota je 1,978 MPa) na obroušeném povrchu. Dno, jako ostatní části konstrukce, je opatřeno dvojitým nátěrem, který je částečně opotřeben, který bude třeba odstranit při úpravě dna.
- Sokl u dna vodojemu – je opatřen vrstvou omítky (na horní vodorovné ploše v tloušťce cca 3 cm, na svislé ploše v tloušťce cca 1 cm), která při zkoušce akustickou metodou nemá dostatečnou přídržnost , a proto bude třeba tuto omítku odstranit.
- Pevnost v přídržnosti jednotlivých částí konstrukce LAK je ve shodě s výsledky v přídržnosti v PAK.

9.3. Krytí výztuže

- Stěny – koroze výztuže u LAK u jednotlivých částí konstrukce nebyla zjištěna. Není třeba provádět žádné úpravy výztuže.
- Zjistí-li se dodatečně po tryskání ojedinělá koroze výztuže, pak je nutno provést sanaci pro zabránění postupu koroze.
- Podrobné výsledky a hodnocení je v kap. 8.3.

9.4. Karbonatace betonu

- Karbonatace betonu je nízká – max do 5 mm (převážně do 2 mm)

10. Závěr a doporučení pro sanaci

Technický a zkušební ústav stavební Praha, pobočka Brno provedl šetření a potřebné zkoušky ke zjištění podkladů k návrhu sanace objektu Brno - VDJ Žalov, Roztoky u Prahy 2 x 2 000 m³ levá akumulární komora.

Na základě šetření a zkoušek, provedených na konstrukci LAK a na odebraných vzorcích a jejich zhodnocení, bylo provedeno celkové posouzení stavu akumulární komory, které je uvedené v kap.9. Poněvadž zkouškami a jejich vyhodnocením byla potvrzena shoda kvality betonů v PAK a LAK, dává se obdobné následující doporučení k postupu sanačních prací LAK jako u PAK.

10.1. Návrh sanace – obecně

- Stěny jsou opatřeny dvojitým nátěrem (tloušťka cca 1-1,5 mm), který je již částečně stráven. Tuto vrstvu nejednotného nátěru je potřeba odstranit otryskáním VVP s pískem v celém rozsahu. Pokud by se vyskytla případná zkorodovaná výztuž po provedeném tryskání, doporučuje se výztuž očistit, pasivovat a beton reprofilovat sanační hmotou.
- Spáry mezi stěnovými panely - po odstranění nátěru ze stěn je třeba důkladně tyto zkontrolovat, provést zatěsnění pružným tmelem nebo jemnozrnným betonem, popř. provést jejich překrytí (na každou stranu od osy spáry 10 cm) tkaninou a na ni nanést sanační hmotu.
- Dno vodojemu vykazuje pevnosti betonu v tlaku odpovídající betonu C 16/20 (B 20) a dobrou pevnost v tahu povrchových vrstev tohoto betonu (na obroušeném povrchu betonu), s ohledem na tyto výsledky se doporučuje povrch dna pouze otryskat tlakovou vodou a provést novou vrstvu sanační hmoty.
- U dna se doporučuje při provádění sanaci provést vyspádování v příčném i podélném půdorysném rozměru vodojemu (v podélném směru provést odvodňovací kanálek)
- Sokl, do kterého jsou stěnové panely vetknuty, je třeba zbavit omítky na vodorovné i svislé ploše a poté otryskat VVP a sanovat jako stěny.
- Strop vodojemu - kde jsou použity panely Spiroll (bez další izolace na podhledu oproti PAK) vyžaduje kontrolu spar mezi panely, odstranění nátěru VVP, doplnění spar sanační hmotou a provedení vodotěsné stěrky nebo nátěru.
- Zkorodované ocelové potrubí nahradit novým (koroze je přes celou tloušťku stěny potrubí).

Při výběru sanačních materiálů i při provádění sanací se doporučuje využít firmy, které mají dlouhodobé zkušenosti s problematikou sanací obdobných stavebních děl (ověřené materiály jsou např. sanační hmoty firem Addiment, Vandex, PCI, Romex, Chesterton a pod.).

10.2. Příprava povrchu betonu – úprava

- Nejprve je třeba odstranit nátěr (stěny, strop, dno), popř. omítku (sokl) z jednotlivých částí konstrukce.
- Poté k odstranění případně degradovaného betonu na všech částech konstrukce LAK se doporučuje použití vysokotlakového vodního paprsku (VVP) s pískem.
- Po provedení úprav podkladu je třeba důkladně provést očištění povrchu od prachu, písku a případných zbytků uvolněných částic ulpěných na povrchu betonu oplachem vodou, aby se zabránilo vytvoření separační vrstvy (pro následné povrchové sanační úpravy).

10.3. Ochrana výztuže proti korozi

- Poněvadž koroze nebyla zjištěna, není třeba provádět zvláštní opatření. Zjistí – li se však po tryskání ojedinělá koroze, pak se doporučuje odkrytou výztuž po aplikaci VVP mechanicky očistit (zbavit vrstvy koroze), dále pasivovat vhodným prostředkem podle návodu výrobce materiálu použitého k pasivaci, poté provést reprofilaci betonového průřezu na potřebnou tloušťku krycí vrstvy.

10.4. Doporučení sanace

• Strop

Strop je vytvořený ze stropních panelů Spiroll (bez plastové izolace oproti PAK). Celý strop důkladně očistit od nátěru, překontrolovat spáry, provést jejich zatěsnění a poté jednotně opatřit celý strop tenkou vrstvou sanační hmoty obdobně jako u stěn. Pro zatěsnění spar je možné použít rozpínavou vodotěsnou maltu.

• Stěny

V celé ploše je nutné odstranit vrstvu nátěrů. Zjistí – li se ojedinělá koroze po otryskání, pak je potřeba provést pasivaci, reprofilaci, dále provést vodotěsnou omítku v celé ploše stěn a ochrannou vodotěsnou stěrku. Po očištění stěn je nutno spáry mezi stěnovými panely důkladně prohlédnout, očistit, zatmelit pružným tmelem, případně provést překrytí spar tkaninou a teprve potom provést sanační vrstvu.

Předchozí způsob je možno nahradit vyčištěním spár, vyplněním rozpínavou vodotěsnou (kanálovou) maltou a provedením celoplošné sanace stěn.

Spáry mezi stěnovými a stropními panely je třeba dobře vyplnit sanační maltou, aby nedocházelo k pronikání vlhkosti k výztuži spojující stropní a stěnové panely.

• Dno

Doporučuje se povrch dna otryskat, provést odvodňovací kanálek – vyspádování v podélném i příčném směru a povrch opatřit sanační vodotěsnou hmotou.

- Sokl u dna po odstranění omítky ošetřit stejným způsobem jako stěny.

11. PŘÍLOHY

- 11.1. Výsledky zkoušek
 - 11.2. Fotodokumentace
 - 11.3. Výkresová dokumentace
-

Znalecký posudek zpracovala : Ing. Anna Nohelová

Znalecká doložka

Znalecký posudek jsme podali jako organizace jmenovaná ministerstvem spravedlnosti ČR pro základní obor stavebnictví s rozsahem oprávnění pro :- osvědčování a certifikaci stavebních materiálů, dílců a konstrukcí, - certifikaci systémů řízení jakosti, systému environmentálního managementu, - průzkum a diagnostiku pozemních, inženýrských staveb, stavebních technologií, vady a poruchy staveb, inspekce staveb, - zkušebnictví ve stavebnictví, hlukové emise, výtahy a jejich bezpečnostní komponenty, elektrotechnické výrobky nízkého napětí, - hračky, zařízení dětských hřišť a nábytek, a zapsaná podle § 21 zákona č.36/1967 Sb. a § 6 vyhlášky č.37/1967 Sb. ve znění pozdějších předpisů ve II. oddílu seznamu kvalifikovaných ústavů.

Znalecký úkon je zaevidován pod zakázkovým číslem Z060080329, číslem zprávy 060-029123

Znalečné a náhradu nákladů účtujeme fakturou.

V Brně, dne 1. prosince 2008



Ing. Miroslav Procházka
ředitel pobočky

PŘÍLOHA 11.1.

VÝSLEDKY ZKOUŠEK

Údaje k odebraným vzorkům (vývrtům) z konstrukce ČS AN
Roztoky u Prahy 2 x 2 000 m³ – levé komory

Tab. 1

Číslo měření- odběru	Označení vývrtů	Část konstrukce	Ø vývrtu mm	Celková délka vývrtu (délka vylomeného vzorku) mm	Poznámka - poloha
1	A	Stěna A	100	50	3 m od styku A x B v = 1,0 m
2	S _B	Sokl u B	100	180	6 m od styku A x B
3	P u A	Dno	100	150	1,2 m od stěny A
4	P	Dno u lešení	100	180	9 m od stěny A, 5,5 m od stěny B

Zkoušky přídržnosti - pevnost v tahu povrchových vrstev - měření na konstrukci
(stěny, dno, strop)

Tab. 2

Č. měř	Označ. části konstr.	Č. měř	Povrch		Přídržnost MPa		Způsob odtržení	Pozn. - poloha zk.vz.
			obr.	ne.	jedn.	Ø		
1	stěna A	1	+		2,396	2,783	100% v PVB	5 m od styku Ax B v = 1,4 m
2		2	+		3,577		100% v PVB	
3		3	+		2,377		100% v PVB	
4	stěna B	1	+		2,364	2,175	100% v PVB	6 m od stěny A, v = 1,5m
5		2	+		2,285		100% v PVB	
6		3	+		1,878		100% v PVB	
7	stěna B	1	+		2,345	2,190	100% v PVB	5 m od stěny C v = 1,6 m
8		2	+		2,079		100% v PVB	
9		3	+		2,145		100% v PVB	
10	stěna C	1	+		2,147	2,560	100% v PVB	2 m od stěny B, v = 1,7 m
11		2	+		2,946		100% v PVB	
12		3	+		2,588		100% v PVB	
13	stěna D	1	+		2,275	2,488	100% v PVB	8 m od stěny A v = 1,5 m
14		2	+		2,815		100% v PVB	
15		3	+		2,375		100% v PVB	
16	stěna D	1	+		2,638	2,767	100% v PVB	6 m od stěny C, v = 1,7 m
17		2	+		2,629		100% v PVB	
18		3	+		3,034		100% v PVB	
19	dno	1	+		2,065	2,123	100% v PVB	4 m stěny B, 12 m od stěny A
20		2	+		1,978		100% v PVB	
21		3	+		2,325		100% v PVB	
22	strop Spiroll	1	+		1,984	2,110	100% v PVB	4 m od stěny B, 9,5 m od stěny A
23		2	+		2,274		100% v PVB	
24		3	+		2,072		100% v PVB	

Poznámka: PVB = povrchová vrstva betonu

Technický a zkušební ústav stavební Praha
pobočka Brno, 617 00 BRNO, Hněvkovského 77

Zpráva číslo : 060 - 029123

Příloha : 3a

Počet stran přílohy : 1

Zakázka : Roztoky u Prahy

Konstrukce : vodojem - levá komora stěny

Zkoušku provedl : Klecker

Zkoušku vyhodnotil : Klecker

Počet zkušebních těles

Průměrná objemová hmotnost zkušebních těles

Součinitel odhadu 5 % kvantilu

Průměrná pevnost v tlaku

Směrodatná odchylka souboru výsledků

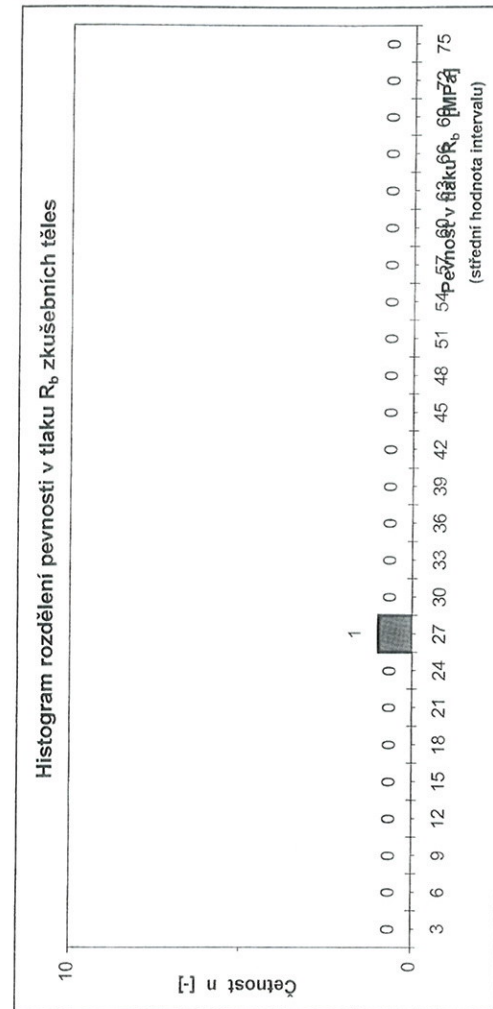
Minimální hodnota nevnosti v tlaku

Maximální hodnota pevnosti v tlaku

Zaříčená nevinnost tlaku betonu v k

Převod nevznikl válcově na kruhoběžce; byl proveden podle

Převod pevnosti válcové na krychelnou byl proveden podle vztahu odvozeného na ČVUT Praha.



Technický a zkušební ústav stavební Praha
pobočka Brno, 617 00 BRNO, Hněvkovského 77

Zpráva číslo	:	060 - 029123
Příloha	:	3b
Počet stran přílohy	:	1
Zakázka	:	Roztoky u Prahy
Konstrukce	:	vodojem - pravá komora sokl
Zkoušku provedl	:	Klecker
Zkoušku vyhodnotil	:	Klecker

Počet zkušebních těles	n	[-]	:	1,00
Průměrná objemová hmotnost zkušebních těles	ρ	[kg·m ⁻³]	:	2250
Součinitel odhadu 5 % kvantilu	k	[-]	:	---
Průměrná pevnost v tlaku	R _b ⁱ	[MPa]	:	26,3
Směrodatná odchylka souboru výsledků	σ_n	[MPa]	:	#DIV/0!
Minimální hodnota pevnosti v tlaku	R _{b,min}	[MPa]	:	26,3
Maximální hodnota pevnosti v tlaku	R _{b,max}	[MPa]	:	26,3
Zaručená pevnost v tlaku betonu v konstrukci	R _{og,k}	[MPa]	:	---

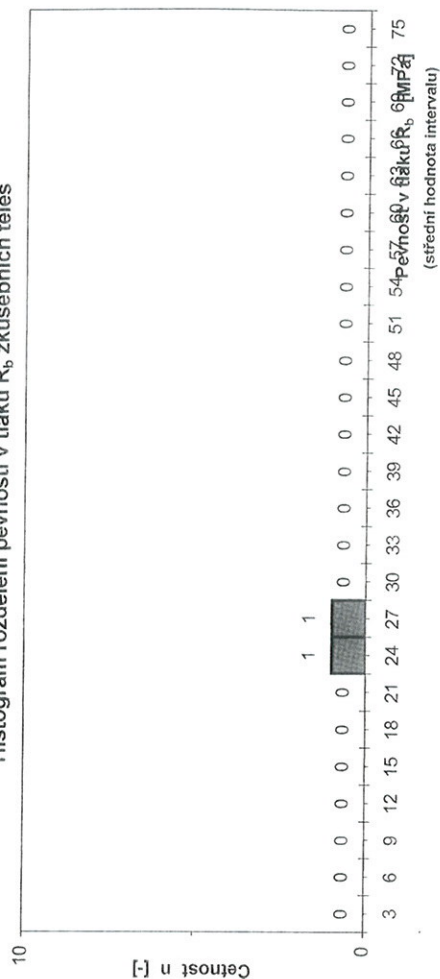
Převod pevnosti válcové na krychelnou byl proveden podle vztahu odvozeného na ČVUT Praha



Technický a zkušební ústav stavební Praha
pobočka Brno, 617 00 BRNO, Hněvkovského 77

Zpráva číslo	:	060 - 029123
Příloha	:	3c
Počet stran přílohy	:	1
Zakázka	:	Roztoky u Prahy
Konstrukce	:	vodojem - pravá k dno
Zkoušku provedl	:	Klecker
Zkoušku vyhodnotil	:	Klecker

Počet zkušebních těles	n	[-]	:	2,00
Průměrná objemová hmotnost zkušebních těles	ρ	[kg·m ⁻³]	:	2320
Součinitel odhadu 5 % kvantilu	k	[-]	:	---
Průměrná pevnost v tlaku	R' _b	[MPa]	:	25,4
Směrodatná odchylka souboru výsledků	σ_n	[MPa]	:	0,424
Minimální hodnota pevnosti v tlaku	R _{b,min}	[MPa]	:	25,1
Maximální hodnota pevnosti v tlaku	R _{b,max}	[MPa]	:	25,7
Zaručená pevnost v tlaku betonu v konstrukci	R _{ba,k}	[MPa]	:	---

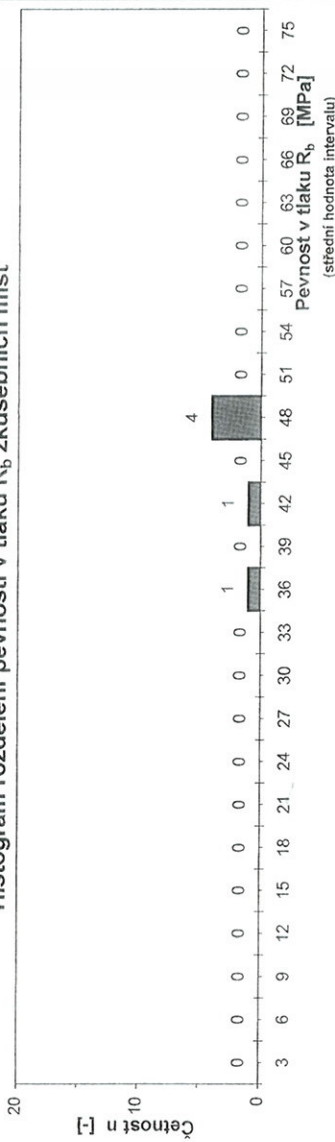


Zpráva o zkoušce pevnosti betonu v tlaku Schmidovým tvrdoměrem typu N upřesněnou metodou podle CSN 73 1373 s vyhodnocením podle CSN 73 0038 a CSN 73 2011

Technický a zkušební ústav stavební Praha
pobočka Brno, 617 00 BRNO, Hněvkovského 77
Zpráva číslo 060 - 029123
Příloha 4a
Počet stran přílohy : 1

Zakázka : Stabil s.r.o.
Konstrukce : Vodojem I Rozloky u Prahy
Stěny
Zkoušku provedl : Klecker
Zkoušku vyhodnotil : Klecker
Schmidův tvrdoměr : typ N v.č. 3392
Počet zkušebních míst : n : 6
Upřesňující součinitel : a : 0,867
Reziduální odchylka kalibračního vztažu : s_{roz} : 2,500
Součinitel odhadu 5 % kvantilu : k : 1,99
Průměrná pevnost v tlaku : R'_b : 45,2
Směrodatná odchylka souboru výsledků : s_n : 5,276
Výběrová odchylka : S_r : 5,84
Minimální hodnota pevnosti betonu v tlaku : $R_{b,min}$: 35,5
Maximální hodnota pevnosti betonu v tlaku : $R_{b,max}$: 49,3
Zaručená pevnost betonu v tlaku : R_{bg} : 33,6

Histogram rozdělení pevnosti v tlaku R_b zkušebních míst

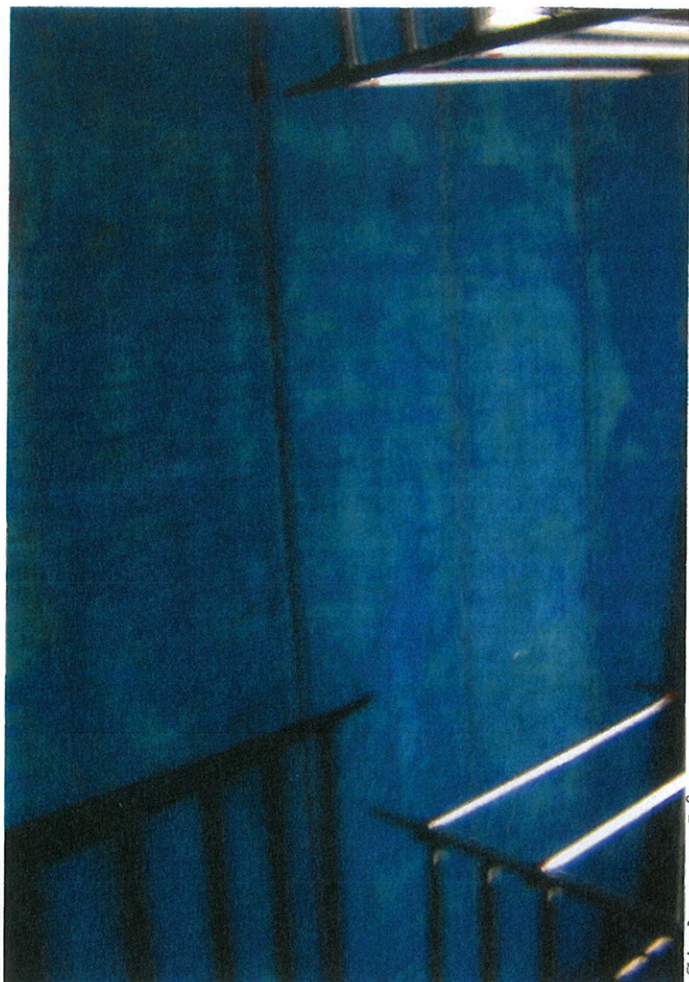


Poř. číslo	Označení zkušebního místa	Směr úderu [-]	Odrazy jednotlivé [-]							Pevnosti neupřesněné jednotlivé $R_{b,i}$ [MPa]							Pevnosti upřesněné jednotlivé $R_{b,i}$ [MPa]							Pevnost průměrná R'_b [MPa]	Tolerance		Pevnost v tlaku R_b [MPa]
			1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7		+20% [MPa]	-20% [MPa]	
1	Stěna A	h	40	46	46	49	49	5		41	52	52	52	57	-20		35,5	44,8	44,8	49,5	49,5	-17,6		31,4	37,7	25,1	35,5
2	Stěna B	h	47	50	48	48	46	49		54	59	55	55	52	52		46,4	51,1	47,9	47,9	44,8	49,5		47,9	57,5	38,3	47,9
3	Stěna B	h	46	47	50	50	47	45	50	52	54	59	59	50	50	59	44,8	46,4	51,1	51,1	46,4	43,3	51,1	47,7	57,2	38,2	47,7
4	Stěna C	h	50	47	47	50	46	48	49	59	54	54	59	52	55	57	51,1	46,4	46,4	51,1	44,8	47,9	49,5	48,2	57,8	38,6	48,2
5	Stěna D	h	45	46	49	48	40	40		50	52	57	55	41	41		43,3	44,8	49,5	47,9	35,5	35,5		42,8	51,4	34,2	42,8
6	Stěna D	h	49	50	49	46	49	50		57	59	57	52	57	59		49,5	51,1	49,5	44,8	49,5	51,1		49,3	59,2	39,4	49,3

PŘÍLOHA 11.2.

FOTODOKUMENTACE

Strop VDJ



Styk panelů



Styk panelů



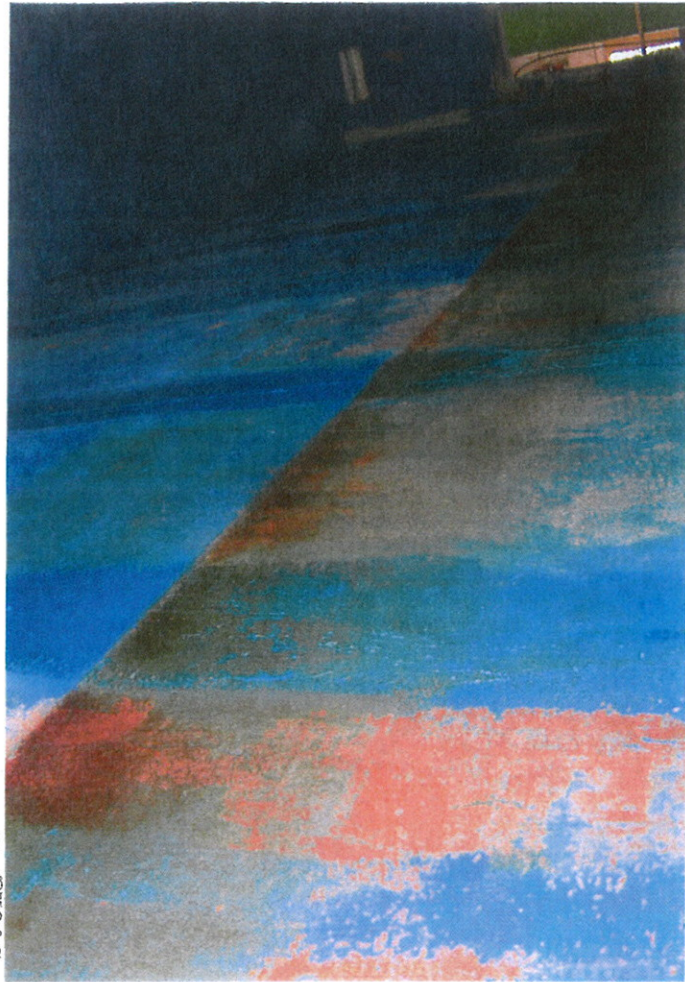
Pohled na VDJ Zalov



Stěna D



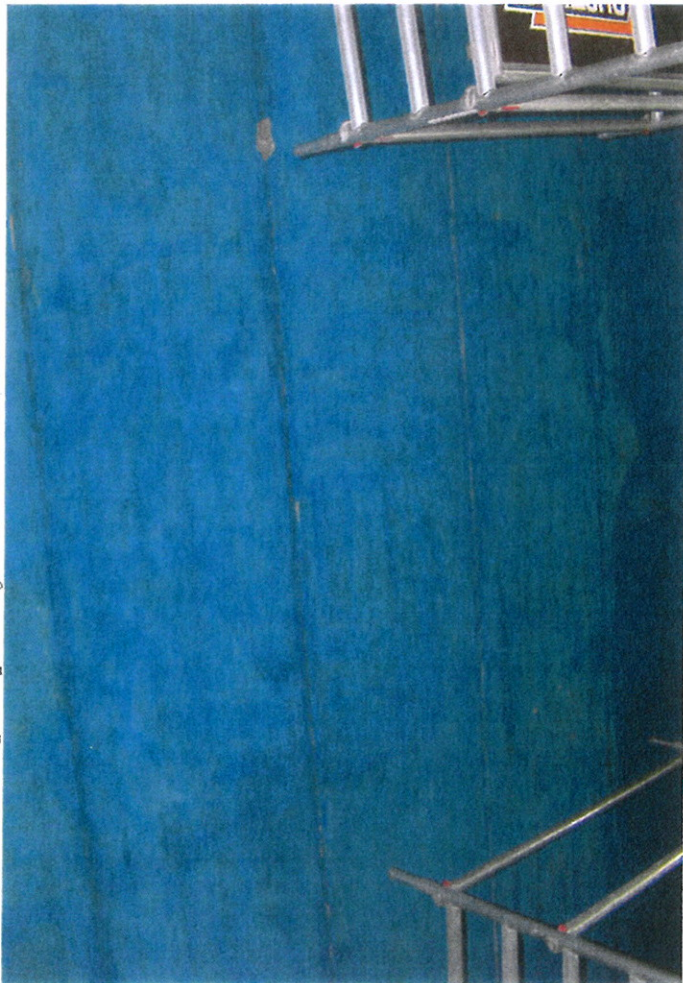
Stěna D

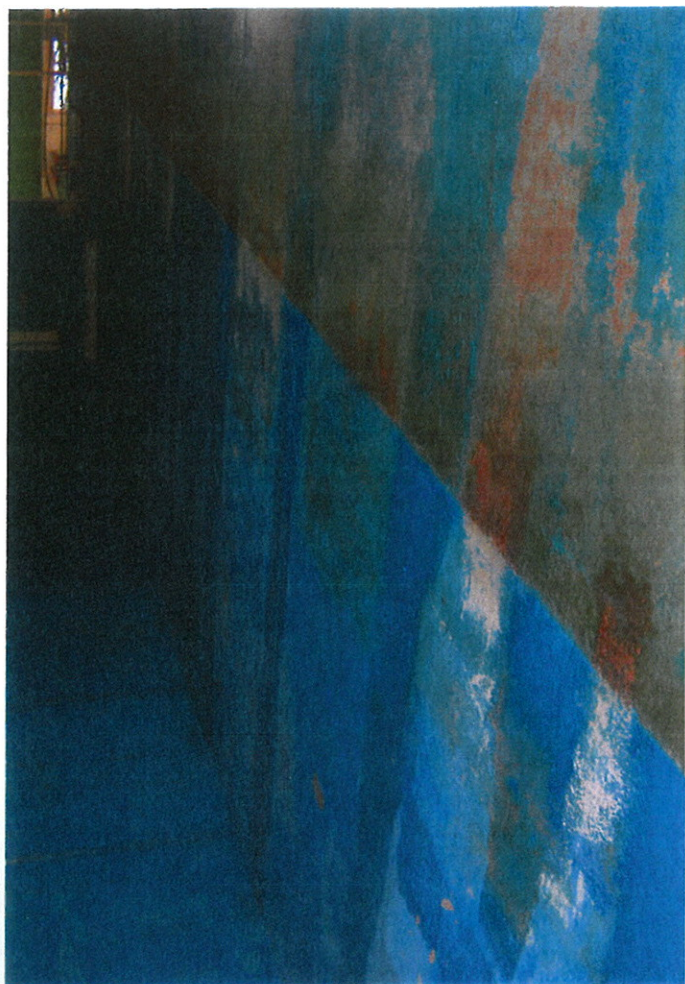


Pohled na stěny VD



Pohled na stropní panely





Zkoušky přídržnosti na stěně



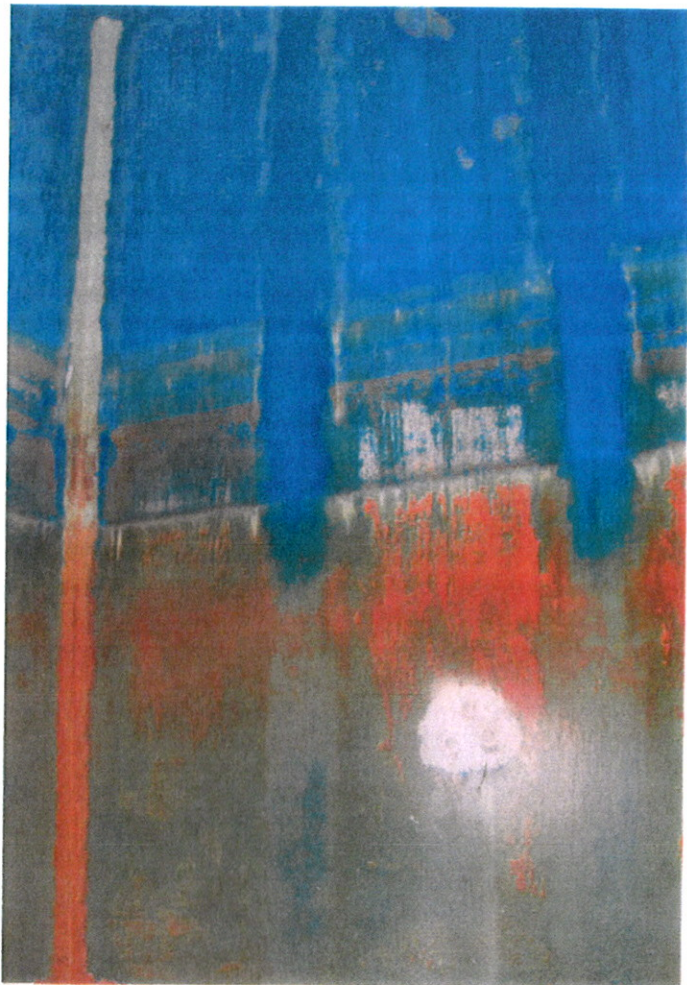
Styk panelů



Styk panelů



Zkoušky na stěně B



Celkový pohled



Styk panelů



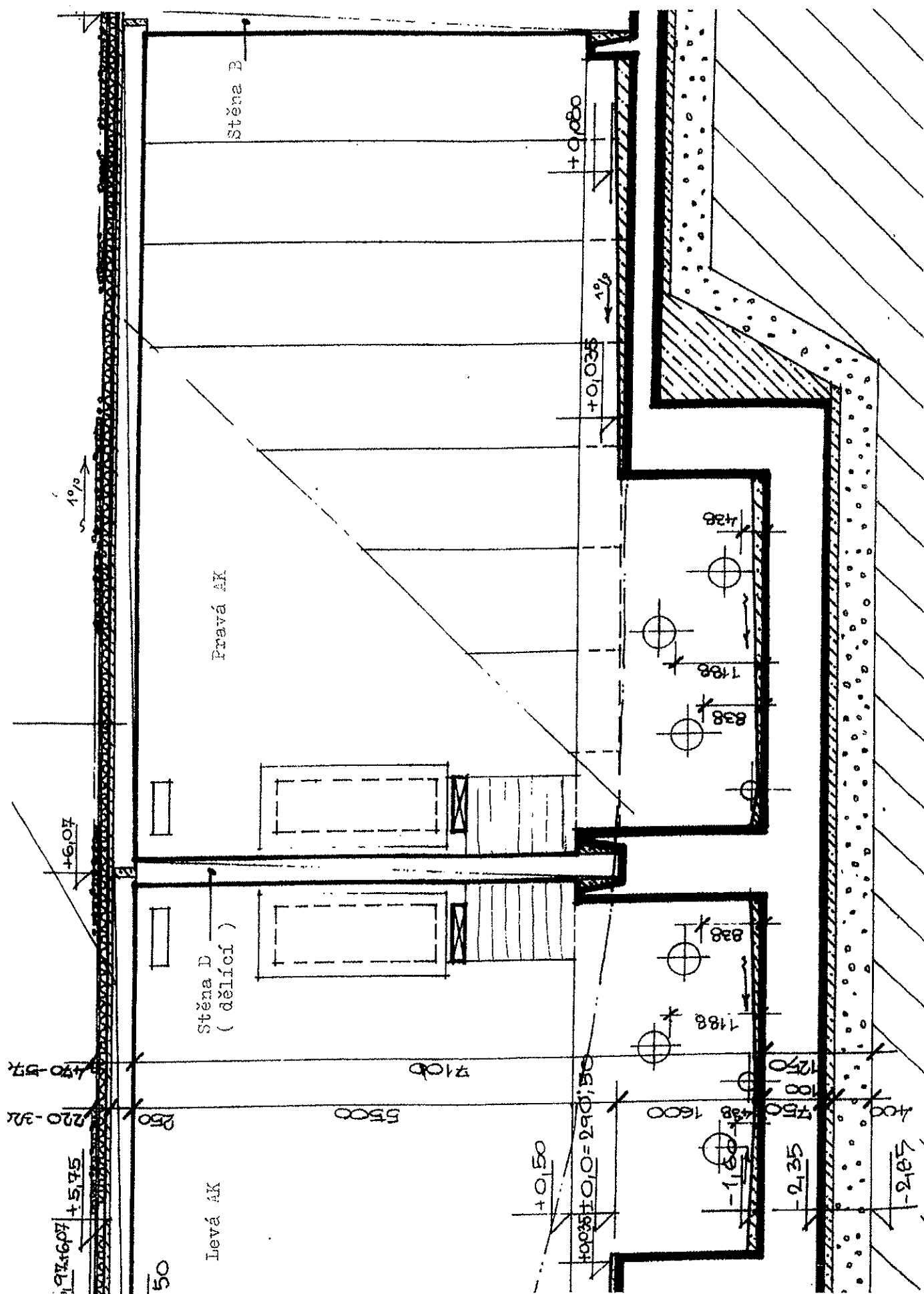
Styk panelů



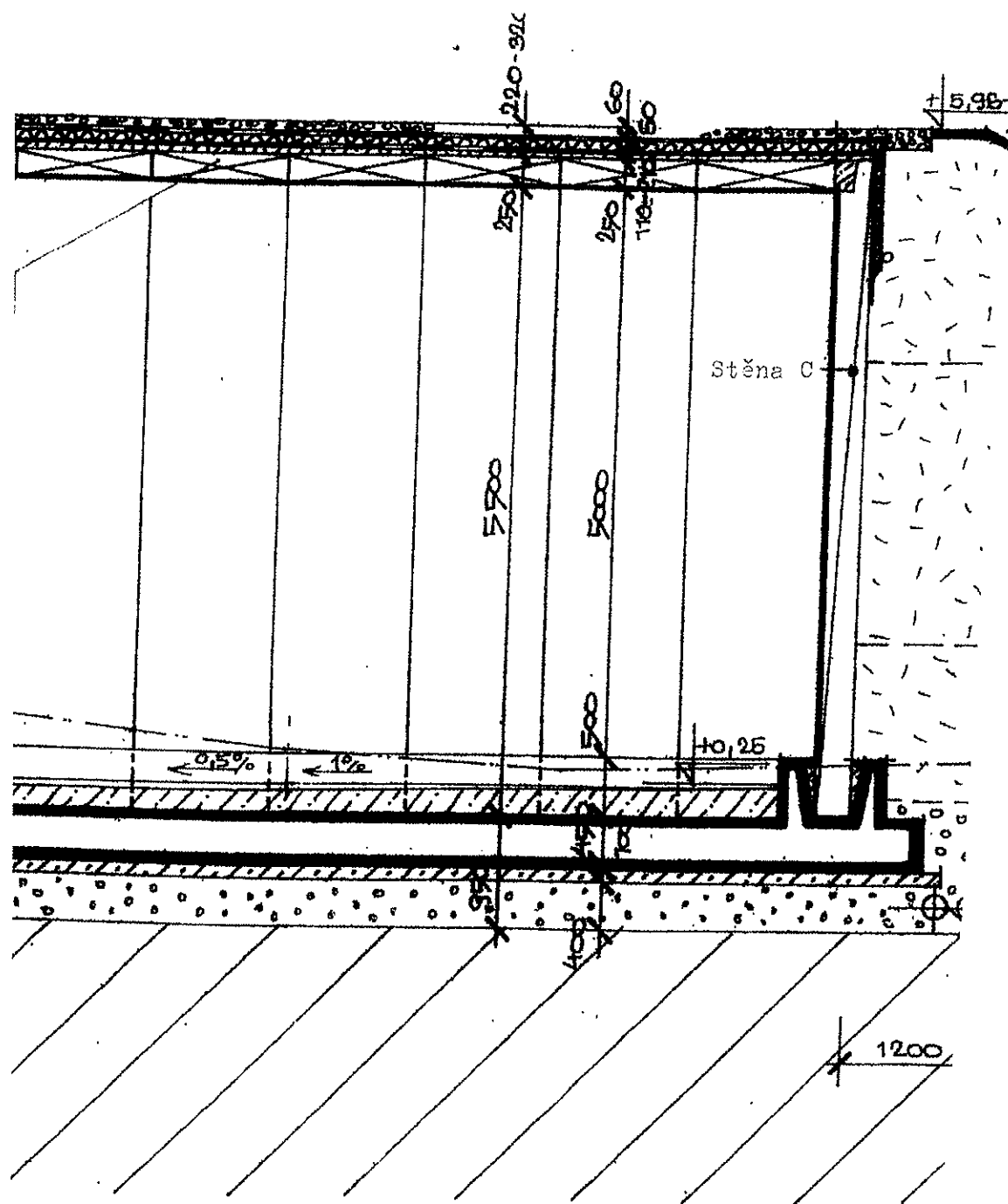
PŘÍLOHA 11.3.

**VÝKRESOVÁ
DOKUMENTACE**

VDJ - Roztoky u Prahy - příčný řez



VDJ - Roztoky u Prahy - podélný řez



VDJ - Roztoky u Prahy - podélný řez

