




5				
4				
3				
2	ČISTOPIS	27.7.2021	Ing.T.DARIVČÁK	
1	DRUHÉ VYDÁNÍ	28.5.2021	Ing.T.DARIVČÁK	
0	PRVNÍ VYDÁNÍ	1.2.2021	Ing.T.DARIVČÁK	
ZMĚNA Č.	POPIS ZMĚNY	DATUM	KONTROLOVAL	PODPIS

VYPRACOVAL	KONTROLOVAL	ZODP.PROJ.	HIP
M. GOTTWALD	Doc. Ing. DOHNÁLEK	Ing.J.ŠINTÁK	Ing.J.ŠINTÁK
			
ST.Ú. - MAGISTRÁT MĚSTA CHOMUTOV - ODBOR ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ			
INVESTOR: POVODÍ OHŘE s.p., BEZRUČOVA 4219, 430 03 CHOMUTOV			
STAVBA : PPV KP ZAHRADNÍ ODKRYTÍ KORYTA		FORMÁT	
		ÚČEL	DSP / DPS
		DATUM	07/2021
		MĚŘÍTKO	
		kótováno v	
OBSAH: DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ A PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM		Č.ZAKÁZKY	VP 04-04/2018
		Č.VÝKRESU	F.2



VP PROJEKTING s.r.o.
autorizovaná projekční a inženýrská kancelář
362 14 Kolová 2
IČO: 63676907, DIČ: CZ-63676907
tel.: 353 228 222, fax.: 353 232 751

Objednatel:

Vodní cesty a.s.
Na Pankráci 57
140 00 Praha 4

**Stavebně technický průzkum krytého
profilu podkrušnohorského přivaděče
vody v zahradní ulici (Chomutov)**

Zpracoval:

Miroslav Gottwald
hlavní technik diagnostiky staveb



Schválil:

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



Praha, září 2015

1. Obsah

1. Obsah.....	2
2. Úvod.....	3
3. Stručný popis posuzované konstrukce	4
4. Metodika provedených zkoušek a jejich výsledky.....	4
4.1 Popis pláště vynesných jádrových vývrtů	5
4.2 Stanovení pevnosti betonu v tlaku destruktivně.....	6
4.3 Stanovení pevnosti betonu v tlaku nedestruktivně	7
4.4 Stanovení korozního stavu výztuže.....	8
4.5 Zjištěné geometrické rozměry v kopaných sondách	9
5. Celkové zhodnocení výsledků stavebně technického průzkumu a doporučení nápravných opatření.....	10
Nápravná opatření	12

2. Úvod

Na základě objednávky firmy Vodní cesty a.s. č. 4/15 byl proveden dne 27. 8. 2015 stavebně technický průzkum železobetonových konstrukcí krytého profilu Podkrušnohorského přivaděče vody. Posuzované konstrukce se nachází ve svažitém terénu Březeneckého vrchu.

Cílem stavebně technického průzkumu je shromáždit informace o aktuální kvalitě a homogenitě jednotlivých konstrukčních prvků, včetně identifikace mechanismů, vedoucích k jejich poškozování. Jeho dílčí součásti byly tyto:

- Odběr 10 jádrových vývrtů o průměru 54 mm a délce cca 200 mm z povrchu jak vnějšího tak i vnitřního líce krytého profilu přivaděče.
- Provedení dvou kopaných sond, vedoucích k odhalení svislých stěn a ložné spáry u stropní desky a dna, grafický záznam sond a ověření rozměrů jednotlivých prvků.
- Provedení nedestruktivních zkoušek pevnosti betonu v tlaku na vnějším i vnitřním líci posuzované konstrukce.
- Stanovení korozního stavu výztuže nedestruktivně porovnáním souboru tloušťky krycí vrstvy betonu nad výztuží a tloušťky zkarbonatované vrstvy.
- Stanovení pevnosti betonu v tlaku na tělesech vyřezaných z jádrových vývrtů.
- Vypracování závěrečné hodnotící zprávy.

Cílem stavebně technického průzkumu a této zprávy není formální charakterizace kvality betonu či jejího korozního stavu výztuže, ale celkové koncepční zhodnocení zbytkové životnosti konstrukce. Vypracované podklady tak poslouží při rozvaze plánovaného projektu o revitalizaci posuzovaného objektu.

3. Stručný popis posuzované konstrukce

Předmětem stavebně technického průzkumu jsou jednak monolitické části konstrukce krytého profilu podkrušnohorského přivaděče a dále prefabrikované díly, ze kterých je část posuzovaného úseku složena. Podkrušnohorský přivaděč se nachází ve svažitém terénu Řezenského vrchu. Posuzovaný úsek má délku cca 200 m a je tvořen převážně rámovou konstrukcí, která je z 55 % zakryta prefabrikáty a ze 45 % je tvořena monolitickým železobetonem. Celý krytý profil je překryt zemním valem. Výška stěn je cca 2.400 mm a jejich tloušťka na úrovni 600 mm. Tloušťka stropních panelů je cca 380 mm.

V oblasti stěn a horního líce krytého profilu Podkrušnohorského přivaděče byly provedeny kopané sondy s cílem zjistit aktuální stav a kvalitu jednotlivých konstrukčních prvků.

Pro provedení stavebně technického průzkumu byl Podkrušnohorský přivaděč odstaven z provozu a voda z jeho kryta maximálně snížena na přijatelnou úroveň.

4. Metodika provedených zkoušek a jejich výsledky

Na vnějším i vnitřním líci konstrukce krytého profilu podkrušnohorského přivaděče byly provedeny jak nedestruktivní, tak i destruktivní zkoušky, ověřující kvalitu povrchových vrstev i jádrového betonu. Současně byl ověřován nedestruktivně korozní stav výztuže.

Z povrchu vnějšího líce ostění objektu byly odebrány jádrové vývrty pro stanovení pevnosti betonu v tlaku. Na odřezcích pak byly provedeny zkoušky pevnosti betonu v tlaku, které umožňují zařazení konstrukce do kvalitových tříd.

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 všech zkoušek jsou uvedeny v příložených tabulkách.

4.1 Popis pláště vynesných jádrových vývrtů

Z povrchu vnějšího i vnitřního líce ostění krytého profilu podkrušnohorského přivaděče bylo odebráno celkem 10 jádrových vývrtů o průměru cca 54 mm. Délka jádrových vývrtů se pohybuje v intervalu od 140 mm až do 547 mm. Tyto vývrty, resp. jejich plášť, byly pečlivě prohlédnuty a fotograficky zdokumentovány s ohledem na možný výskyt degradačních procesů uvnitř konstrukce.

U některých vývrtů došlo při jejich odběru k rozlomení v oblasti větších zrn kamene, která nejsou dostatečně obalena hutným cementovým tmelem.

Na plášti vynesných jádrových vývrtů je zachycen čerpaný beton s převažujícím prvkem křemenného zrna. Betonové konstrukce jsou tvořeny frakcemi kameniva 4/8, 8/16 a v lokálních oblastech i většími zrny kamene. Maximální zrno, zachycené na plášti vývrtu, má rozměr 42 mm x 30 mm. U většiny vývrtů je kamenivo rovnoměrně rozloženo na plášti vývrtů. V oblasti křemenných zrn nebyl zaznamenán výskyt alkalicko-křemičitých gelů, který je indikován tmavým ohraničením jednotlivých zrn. Vizualní prohlídka pláště jádrového vývrtu tak nezachytila žádné viditelné degradační procesy.

Cementový tmel uvnitř konstrukce je dostatečně hutný a všechna zrna kameniva jsou spolehlivě obalena hutným cementovým tmelem. Na plášti vynesných jádrových vývrtů jsou tak zachyceny pouze vzduchové póry v přiměřeném množství a průměru.

Čela vynesných jádrových vývrtů jsou zasažena mírně degradací zejména z vnitřního líce přivaděče. Hloubka degradace se pohybuje v intervalu od 2 do 6 mm.

U jádrového vývrtu č. 7, který byl odebrán z oblasti paty stěny, byla zachycena výztuž o průměru 16 mm. Výztuž nevykazuje známky viditelného poškození či patrné koroze. V okolí výztuže jsou pak lokálně dislokovaná zrna kamene nevelkého rozměru. Ostatní partie nevykazují známky žádného viditelného poškození.

4.2 Stanovení pevnosti betonu v tlaku destruktivně

Jádrové vývrty, odebrané z povrchu vnějšího líce i vnitřního líce stěn krytého profilu Podkrušnohorského přivaděče vody o průměru 54 mm byly zaříznuty na diamantové okružní pile a okončovány speciální sírovou směsí podle ČSN 73 1329. Následně byly podrobeny zkoušce pevnosti betonu v tlaku v elektronicky řízeném hydraulickém zkušebním stroji EDT 1600 podle ČSN EN 12 380-4.

Uvedené výsledky pevnosti betonu v tlaku jsou tzv. pevnosti válcové, tedy pevnosti, odpovídající hodnotě, stanovené na válci o průměru 150 mm a výšce 300 mm. Zjištěné dílčí hodnoty válcových pevností se pohybují v intervalu od 16,18 MPa až do 60,74 MPa. Všechny hodnoty jsou uvedeny v příložené tabulce.

Výše uvedené výsledky jsou standardní, odpovídající běžným požadavkům, které sice z pochopitelných důvodů kolísají ve značném rozmezí, ale v průměru se pohybují na úrovni 37,08 MPa. Zároveň obecně platí, že pevnosti betonu v tlaku stanovené na vývrtech menšího průměru jsou zatíženy větším rozptylem zejména v důsledku ne zcela ideálního poměru mezi maximálním zrnem kameniva a minimálním rozměrem zkoušeného tělesa. Průměrná válcová pevnost tak odpovídá přepočtené krychelné hodnotě 30,6 MPa.

Přes nezbytnost statistického jištění získaných hodnot i jejich omezený rozsah lze s jistotou konstatovat, že aktuální pevnost jádrového betonu stěn krytého profilu Podkrušnohorského přivaděče odpovídá kvalitové třídě C 25/30 podle platné ČSN EN 206.

Výše uvedené výsledky zkoušek jádrového betonu, stanovené destruktivně, vykazují nadále jeho spolehlivou kvalitu a další možnost využití. Přesto je nezbytné konstatovat, že zejména uvnitř konstrukce je rychlost karbonatace v oblasti kolísání vodní hladiny výrazně zrychlena. Důležitým zjištěním je poměrně kvalitní zpracování betonu, které dokládá i zjištěná objemová hmotnost, pohybující se na úrovni 2.332 kg/m³. Při ukládání betonu do konstrukce mu tak byla věnována dostatečná pozornost. To tedy dokládá, že prefabrikované prvky krytého profilu Podkrušnohorského přivaděče jsou velmi dobře zpracovány.

4.3 Stanovení pevnosti betonu v tlaku nedestruktivně

Aktuální kvalita betonu na vnějším i vnitřním líci stěn a spodním líci stropní konstrukce byla ověřována nedestruktivně metodou Maškova špičáku. Metoda vychází ze zarážení speciálního ocelového sondovacího dláta dvaceti údery palice o hmotnosti 2 kg pod povrch náhodně vybraných zkušebních míst. Hloubka vniku Maškova špičáku je měřeným parametrem. Metoda Maškova špičáku má stejnou toleranční mez, jako metoda Schmidtova tvrdoměru podle ČSN 73 1373. I když je metoda orientační, je přesto málo citlivá k vlhkosti podkladu a k nerovnosti povrchu. Její toleranční meze $\pm 20\%$ jsou s ohledem na dlouhodobé využívání a používání velmi cenné, resp. vyvozené závěry umožňují charakterizovat kvality bezprostředních povrchových vrstev, které mohou být poškozeny degradačními procesy v souvislosti s kontaktem s provozní hladinou vody a v zimním období především mrazovou degradací.

Zjištěné dílčí pevnosti betonu v tlaku nedestruktivně u vnějšího i vnitřního líce stěn se v průměru pohybují od 28,9 MPa až do 41,2 MPa. Na vnitřním líci stěn krytého profilu Podkrušnohorského přivaděče jsou tak hodnoty výrazně vyšší a na základě charakteristické pevnosti lze jejich aktuální pevnost zařadit do kvalitové třídy C 25/30 podle platné ČSN EN 206. Naopak vnější líc stěn podkrušnohorského přivaděče, který byl ověřován v kopaných sondách, spíše odpovídá nižším hodnotám, tedy úrovni třídy C 16/20 podle platné ČSN EN 206. Povrchové vrstvy betonové konstrukce, nacházející se pod zemním valem, jsou tak narušeny degradací.

Na spodním líci stropní konstrukce byla stanovena pevnost betonu v tlaku nedestruktivně, jejíž průměrná hodnota je 48,6 MPa. Na základě odvozené charakteristické pevnosti lze s dostatečným statistickým jištěním hodnoty zařadit do kvalitové třídy C 30/37.

Značnému rozptylu hodnot pevnosti betonu v tlaku, stanovených nedestruktivně, zcela odpovídají i zjištěné průměrné hodnoty pevnosti betonu v tlaku, stanovené na jádrových vývrtech, jejichž výsledky se významně liší s ohledem na jednotlivé konstrukce.

Na základě výše uvedených výsledků lze tedy spolehlivě zařadit povrchové vrstvy vnitřního líce obvodových stěn do kvalitové třídy C 25/30 a v případě vnějšího líce obvodových stěn pak do kvalitové třídy C 16/20.

Současně aktuální kvalita spodního líce stropních desek i monolitické části odpovídá třídě C 30/37.

Viditelné rozdílné výsledky tedy indikují poškození povrchových vrstev, způsobené jak mrazovou degradací, tak zejména kolísáním vodní hladiny na povrchu konstrukce. V případě vnějšího líce, i když je prostředí pod zemním valem stabilní, je povrch ovlivněn jednak kyselostí půdy a dále vlhkým prostředím.

Výše provedené zkoušky pevnosti betonu v tlaku nedestruktivně tedy odráží bezprostředně kvalitu povrchových vrstev, jejichž úroveň je přesto akceptovatelná pro plánovanou revitalizaci objektu. Současné však dokládají nikoliv drastické, ale přesto znatelné narušení povrchových vrstev degradací. S ohledem na stáří a charakter využívání posuzovaných konstrukčních prvků je snížení hodnot zcela pochopitelné a lze ho charakterizovat jako přijatelné.

4.4 Stanovení korozního stavu výztuže

Nedestruktivně byly jak vnější, tak i vnitřní líc stěn a spodní líc stropní desky podrobeny stanovení tloušťky krycí vrstvy betonu nad výztuží a tloušťky zkarbonatované vrstvy.

Tloušťka krycí vrstvy betonu nad výztuží je stanovována magnetickým indikátorem výztuže (Proceq, Švýcarsko), Profometr 5, který umožňuje stanovit tloušťku uložení výztuže s přesností ± 1 mm. Tloušťka zkarbonatované vrstvy byla stanovována kolorimetrickým testem tak, že na prach, vynášený při přiklepovém 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.

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

Na vnitřním líci stěn byla výztuž nalezena pouze ve spodních oblastech, tedy ve styčné oblasti mezi dnem a stěnou. Výztužné pruty jsou tak z desky dna vetknuty směrem do obvodových stěn do výšky cca 1 m.

Na vnitřním líci stěn byla zjištěna průměrná tloušťka krycí vrstvy betonu nad výztuží 44,9 mm a tloušťka zkarbonatované vrstvy pak 43,0 mm. Uvedené hodnoty dokládají, že výztuž uvnitř konstrukce je již lokálně zasažena probíhající korozí výztuže. Zkarbonatovaná oblast tak zasahuje do hloubky uložení výztužných prutů a nezajišťuje alkalické prostředí pro stabilitu korozního stavu výztuže.

V případě spodního líce stropní desky (v monolitické části konstrukce) byla zjištěna průměrná tloušťka krycí vrstvy betonu nad výztuží 18,3 mm a tloušťka zkarbonatované vrstvy pak 9,8 mm. Dílčí hodnoty však zasahují lokálně na úroveň uložení hloubky výztuže, tedy tento fakt signalizuje, že v některých oblastech již skrytě probíhá koroze výztuže. V lokálních oblastech byla vizuálně zachycena probíhající koroze výztuže s úbytkem materiálu do 2 mm.

Na spodním líci stropní desky prefabrikovaných panelů byla zjištěna průměrná tloušťka krycí vrstvy betonu nad výztuží 45,6 mm a tloušťka zkarbonatované vrstvy pak 21,4 mm. Predikce životnosti v tomto směru je tedy velmi příznivá, avšak v lokálních oblastech byla vizuálně zachycena také probíhající koroze výztuže. Je to dáno tím, že rozptyl dílčích výsledků měření je na vysoké úrovni a některé hodnoty zkarbonatované vrstvy zasahují již do oblasti uložení výztuže.

Z výše uvedených výsledků tedy vyplývá, že část výztuže se již nachází ve zkarbonatované oblasti a je zasažena korozí. Na tuto skutečnost musí být kladen důrazný zřetel při plánování revitalizace objektu. Realkalizace prostředí výztuže v tomto směru je téměř neproveditelná, proto bude nezbytné provést nabetonování konstrukce.

4.5 Zjištěné geometrické rozměry v kopaných sondách

K vnějšímu líci stěn krytého profilu podkrušnohorského přivaděče a současně i k hornímu líci, tedy ke styčné oblasti stěny a stropní desky, byla provedena pomocí malého rypadla kopaná sonda ve dvou oblastech. Ty byly situovány cca 6 m od zaústění přivaděče do krytého profilu a dále pak cca 60 m od zaústění do přivaděče. Mechanicky tak byla odstraněna zemina až po styčnou spáru svislých stěn a vodorovné desky dna.

V sondě č. 1, nacházející se cca 8 m od zaústění krytého profilu přivaděče, byla zachycena jednak v horní oblasti spára mezi prefabrikovanými panely a svislou stěnou, a dále

pak monolitická desky dna, navázaná na svislou stěnu. Při odhalování byly ztíženy podmínky pro rypadlo zejména obrovskými kameny, kterými jsou stěny v této části obloženy. Jedná se dle našeho názoru o lokální oblast v okolí původní stavby, kde byly využity odtěžené kameny o rozměru 1,6 x 1,3 m. Celé kameny jsou přesypány zemním valem. Po jejich odstranění tedy byla zjištěna v sondě výška, resp. hloubka uložení desky dna 2.400 mm. Zjištěna byla tloušťka stěny na úrovni 600 mm a tloušťka prefabrikovaného stropního panelu 380 mm. V místě ozubu je výška panelu 280 mm. Současně nad horním lícem stropních panelů se nachází zemina v průměru na úrovni 780 mm.

V případě kopané sondy č. 2, která byla situována cca 60 m od zaústění krytého profilu Podkrušnohorského přivaděče, byla provedena kopaná sonda mikrorypadlem do hloubky cca 2.180 mm, kde byl zjištěn úložný práh, resp. horní líc desky dna. Tloušťka stropní desky, která v této oblasti je monolitická, je 390 mm. Tloušťka svislé stěny pak 290 mm. Tloušťka zemního valu, nacházejícího se nad stropní deskou, je 980 mm v místě kopané sondy.

Obě provedené sondy zachytily rozdílné konstrukce, tedy prefabrikované stropní desky a současně i monolitickou stropní konstrukci. Rozdílnost mocnosti stěn je mizivá. Přesto jednotlivé konstrukce se mírně liší v řádech několika cm.

Provedené kopané sondy poslouží jako podklad při odtěžování zeminy, současně i při demolici horních partií zastřešení krytého profilu přivaděče.

5. Celkové zhodnocení výsledků stavebně technického průzkumu a doporučení nápravných opatření

Z provedeného stavebně technického průzkumu krytého profilu podkrušnohorského přivaděče vody vyplývají tyto závěry:

- Na vynesných jádrových vývrtech byl zachycen čerpaný beton, tvořený převážně frakcemi kameniva 4/8 a 8/16 mm. V lokálních oblastech byla zachycena i velká zrna kameniva, které je jinak rovnoměrně rozloženo na plášti vývrtu, bez patrné významnější dislokace. Zrna jsou dostatečně obalena hutným cementovým tmelem,

alespoň v převážné většině. Čela jádrových vývrtů jsou mírně zasažena degradací do hloubky cca 4 mm.

- Při odběru jádrového vývrtu č. 7 byla zachycena výztuž o průměru 16 mm. Na jejím povrchu nebyla identifikována žádná známka koroze.
- Aktuální pevnosti betonu, stanovené destruktivně na jádrových vývrtech, se pohybují v intervalu od 16,18 MPa až do 60,74 MPa. Jedná se o válcové pevnosti. Přepočtená průměrná charakteristická krychelná pevnost je 30,6 MPa, což s dostatečným statistickým jištěním umožňuje zařadit posuzovaný beton do kvalitové třídy C 25/30 podle platné ČSN EN 206.
- Pevnosti betonu, stanovené nedestruktivně metodou Maškova špičáku, odpovídají u obvodových stěn (na vnitřní straně) kvalitové třídě C 25/30. Na vnější straně pak odpovídají třídě C 16/20 a spodní líc stropní desky, a to jak prefabrikované, tak i monolitické části, odpovídá kvalitové třídě C 30/37 podle platné ČSN EN 206. Snížené hodnoty jsou zcela pochopitelné a lze je charakterizovat jako přijatelné. Konstrukce jsou nadále využitelné.
- Korozní stav výztuže byl stanovován nedestruktivně porovnáním souboru tloušťky krycí vrstvy betonu nad výztuží a tloušťky zkarbonatované vrstvy. Na vnitřní straně svislých stěn byla zjištěna průměrná tloušťka krycí vrstvy betonu nad výztuží 44,9 mm a tloušťka zkarbonatované vrstvy pak 43,0 mm. V tomto ohledu je převážná většina výztuže zasažena elektrochemickou korozi.
- Na spodním líci stropní desky monolitické části byla zjištěna průměrná tloušťka krycí vrstvy betonu nad výztuží 18,3 mm a tloušťka zkarbonatované vrstvy pak 9,8 mm. Vizualní prohlídka však na spodním líci konstrukce zaznamenala rozsáhlejší korozi výztuže s úbytkem materiálu až do 3 mm.
- V případě spodního líce prefabrikovaných stropních panelů byla zjištěna průměrná tloušťka krycí vrstvy betonu nad výztuží 45,6 mm a tloušťka zkarbonatované vrstvy pak 21,4 mm. V tomto ohledu byla vizuálně zachycena také viditelná koroze výztuže. Rychlost karbonatace v tomto prostředí je výrazně urychlena.
- V kopaných sondách byly zachyceny jak styčné spáry stěn a stropních panelů, tak i styčná oblast s monolitickou částí stropu. Současně sondy zachytily i styčnou spáru stěny a desky dna. V obou provedených kopaných sondách byl zjištěn shodný stav prvků. Geometrické rozměry potvrdily výšku stěn cca 2,4 m a tloušťku stěny na

úrovni 0,6 m. Tloušťka stropních panelů i monolitické části stropu je na úrovni cca 0,38 m.

Nápravná opatření

Výše uvedené poznatky z provedeného stavebně technického průzkumu dokládají, že obvodové stěny a stropní desky krytého profilu podkrušnohorského přivaděče jsou tvořeny z dobrého betonu, jehož aktuální kvalita je na vyhovující úrovni. Současně povrchové vrstvy těchto konstrukcí jsou zasaženy významnější degradací.

Pro plánovanou revitalizaci objektu, která by měla zahrnovat odbourání stropních desek a zvýšení obvodových stěn o cca 1,5 m je nezbytné konstatovat, že narušení betonu na vnitřní straně konstrukce zejména tloušťkou zkarbonatované vrstvy, je poměrně rozsáhlé. Povrchové vrstvy po odhalení stropní konstrukce přestanou být mrazuvzdorné a jejich následná delaminace i v podstatě chátrání bude mít velmi rychlý proces. V tomto ohledu bude nezbytné posílit stěny mechanicky kotvenou vrstvou nově zbudovaných reprofilačních ploch, resp. přibetonováním mrazuvzdorným betonem.

Standardně se tento krok provádí tak, že po předúpravě povrchu vysokotlakým vodním paprskem se do stěny vyvrtají otvory, do kterých jsou následně fixovány ocelové trny, na které jsou přivařeny výztužné KARI sítě. Poté je konstrukce dobetonována mrazuvzdorným betonem třídy C 30/37 se stupni vlivu prostředí XF 3. Tloušťka dobetonávky by měla být minimálně 60 mm tak, aby byla zajištěna dostatečná tloušťka krycí vrstvy betonu nad výztuží. Ta se řídí podle stupně vlivu prostředí (běžně se používá 40 mm).

Alternativním krokem by bylo možné provést penetraci povrchových vrstev po předúpravě vysokotlakým vodním paprskem epoxidovou pryskyřicí tak, aby bylo zabráněno dostatečně vsakování povrchové vody do konstrukce a tím tedy i možnosti mrazové degradace. Využití epoxidových penetrací bude podobně nákladné, jako dobetonávka konstrukce, a přesto bude mít menší životnost.

Při odhrabávání stěn upozorňujeme, že na tuto akci bude nezbytné v přední části zajistit větší rypadlo s ohledem na kameny, vyskytující se v této oblasti. Jejich rozměry

se pohybují na úrovni 1,3 m x 1,6 m. Podle provedených sond by se takto velké kameny měly nacházet v prvních cca 15 m přivaděče od zaústění (více neupřesněno).

Výše uvedená nápravná opatření zajišťují stabilitu konstrukce, která by měla být nadále využívána jako přivaděč vody (svislé stěny). Při provedení nástavby stěn, tedy jejich navýšení, je nezbytné počítat s tím, že bez sanačního zásahu bude životnost stěn nadstavěných mnohem delší, než těch, nacházejících se pod nimi. Prodloužení životnosti těchto prvků umožňují výše uvedené sanační zásahy.

Tabelární vyhodnocení výsledků zkoušek

Přehled výsledků zkoušek - Krytý profil podkrušnohorského přivaděče (ul. Zahradní - Chomutov)

Parametr / Konstrukční prvek	Vyústění přivaděče (cca 10 m)		Vyústění přivaděče (cca 30 m)		Kopaná sonda k vnějšímu lici ostění	
	vnitřní líc stěn (monolitická část)	spodní líc stropní desky (monolitická část)	vnitřní líc stěn (monolitická část)	spodní líc stropní desky (prefa panel)	sonda S1	sonda S2
Pevnost betonu v tlaku /MPa/ - Maškův špičák	41,2	48,6	38,5	49,2	28,9	29,6
Třída betonu	C 25/30	C 30/37	C 20/25	C 25/30	C 16/20	C 16/20
Tloušťka krycí vrstvy /mm/	44,9	18,3	-	45,6	-	-
Tloušťka zkarbonatované vrstvy /mm/	43,0	9,8	3,2	21,4	6,7	7,7
Pevnost betonu v tlaku /MPa/ - destruktivně (válnová)						

Datum zkoušek:

27.8.2015

Výsledky zkoušek jádrových vývrtů - stanovení válcové pevnosti betonu v tlaku

Krytý profil podkrušnohorského přivaděče (ul. Zahradní - Chomutov)

Akce:

Konstrukce:

Datum zkoušky:

Teplota vzduchu:

Zkušební přístroj:

1.9.2015

20°C

lis EDT 1600

číslo vzorku dle ZL	označení vzorku objednatel	Kd		průměr		λ	K _λ	hmotnost m [g]	objemová hmotnost m / V [kg/m ³]	pevnost v tlaku		průměr / délka výztuže JV [mm]
		průměr	0,840	výška po koncování h _k [mm]	54 h _k / d					F [kN]	f _{cyt} [MPa]	
504/15 - 1	JV 1/1	54,17	117,41	121,07	2,235	0,993	619,44	2289	57,12	29,73	-	
504/15 - 2	JV 1/2	54,20	136,07	140,18	2,586	0,982	708,41	2256	44,45	23,36	-	
505/15 - 1	JV 2/1	54,19	159,29	165,01	3,045	0,969	829,29	2257	61,82	32,96	-	
505/15 - 2	JV 2/2	54,13	132,90	137,77	2,545	0,984	670,27	2192	30,76	16,18	-	
506/15 - 1	JV 3/1	54,19	127,49	130,77	2,413	0,988	697,79	2373	116,16	60,74	-	
506/15 - 2	JV 3/2	54,21	138,96	144,94	2,674	0,980	757,17	2361	85,74	45,16	-	
507/15 - 1	JV 4/1	54,19	126,90	131,02	2,418	0,987	693,77	2370	100,17	52,38	-	
507/15 - 2	JV 4/2	54,14	130,35	138,59	2,560	0,983	709,58	2365	71,20	37,47	-	
508/15 - 1	JV 5/1	54,11	106,69	109,55	2,025	0,999	558,70	2277	49,73	25,78	-	
508/15 - 2	JV 5/2	54,20	111,97	116,54	2,150	0,996	593,37	2297	64,49	33,44	-	
509/15 - 1	JV 6/1	54,13	121,30	123,56	2,283	0,992	615,68	2206	45,24	23,61	-	
509/15 - 2	JV 6/2	54,13	121,64	126,54	2,338	0,990	635,08	2269	39,43	20,62	-	
510/15	JV 7	54,15	79,30	84,41	1,559	1,051	524,23	2871	70,81	34,85	-	
511/15 - 1	JV 8/1	54,34	85,38	90,06	1,657	1,035	459,63	2321	104,58	51,90	-	
511/15 - 2	JV 8/2	54,19	85,79	89,40	1,650	1,036	455,82	2304	98,60	49,14	-	
512/15 - 1	JV 9/1	54,17	82,60	87,49	1,615	1,042	441,78	2321	91,44	45,37	-	
512/15 - 2	JV 9/2	54,24	87,47	92,41	1,704	1,028	466,04	2306	95,44	47,88	-	
513/15	JV 10	54,15	111,92	116,73	2,156	0,995	604,15	2344	71,07	36,93	-	
Průměr										2332		
Směrodatná odchylka										144,3		
Variační koeficient										6,19%		
Průměr										37,08		
Směrodatná odchylka										12,6		
Variační koeficient										34,01%		

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

A - průřezová plocha zkušebních těles

F - síla na mezi porušení

K_d - koeficient zohledňující průměr jádrového vývrtu

K_λ - koeficient zohledňující štiřlost jádrového vývrtu

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

Zkoušku provedl: BETONCONSULT, s.r.o.

Stanovení pevnosti betonu v tlaku nedestruktivně

Akce: **Krytý profil podkrušnohorského přivaděče
(ul. Zahradní - Chomutov)**

Konstrukce: Vyústění přivaděče (cca 10 m) - vnitřní líc stěn
(monolitická část)

Datum zkoušky: 27.8.2015

Teplota vzduchu: 24,0°C

Vlhkost vzduchu: 51,3%

Typ zkušebního přístroje: Maškův špičák

zkušební místo	umístění zkušebního místa	vnik špičáku [mm]	R_{be} [MPa]
1	vnitřní líc stěn	9	44,3
2	vnitřní líc stěn	10	41,1
3	vnitřní líc stěn	9	44,3
4	vnitřní líc stěn	11	38,0
5	vnitřní líc stěn	12	35,2
6	vnitřní líc stěn	9	44,3
Průměr		[MPa]	
		41,2	
Sm. odchylka		[MPa]	
		3,5	
Variační koef.		-	
		8,6%	
k_n		-	
		1,98	
R_{bg}		[MPa]	
		34,2	
Třída betonu		C 25/30	

Výsledky stanovení tloušťky krycí vrstvy výztuže

Akce:

Krytý profil podkrušnohorského přivaděče (ul. Zahradní - Chomutov)

Konstrukce:

Vyústění přivaděče (cca 10 m) - vnitřní líc stěn
(monolitická část)

Datum zkoušky:

27.8.2015

Teplota vzduchu:

24,0°C

Vlhkost vzduchu:

51,3%

Typ zkušebního přístroje:

Profometer 5

Zkoušená oblast	Tloušťka krycí vrstvy [mm]													
vnitřní líc stěn														
	32	45	48	52	36	39	30	34	56	62	60			
Statistické vyhodnocení:	x=44,9mm				s=11,0mm									
	n=11				v=24,4%									

Stanovení tloušťky zkarbonatované vrstvy

Akce: **Krytý profil podkrušnohorského přivaděče
(ul. Zahradní - Chomutov)**

Konstrukce: **Vyústění přivaděče (cca 10 m) - vnitřní líc stěn
(monolitická část)**

Datum zkoušky: 27.8.2015

Teplota vzduchu: 24,0°C

Vlhkost vzduchu: 51,3%

Typ zkušebního přístroje: fenolftaleinový test

Zkoušená oblast	Tloušťka zkarbonatované vrstvy [mm]							
vnitřní líc stěn nad úrovní vodní hladiny	60	53	72					x = 61,7 s = 8 mm
								n = 3 v = 12,7%
vnitřní líc stěn pod úrovní vodní hladiny	21	30	22					x = 24,3 s = 4 mm
								n = 3 v = 16,6%
Statistické vyhodnocení:	x=43,0mm		s=19,7mm					
	n=6		v=45,8%					

Stanovení pevnosti betonu v tlaku nedestruktivně

Akce: **Krytý profil podkrušnohorského přivaděče
(ul. Zahradní - Chomutov)**

Konstrukce: Vyústění přivaděče (cca 10 m) - spodní líc stropní desky
(monolitická část)

Datum zkoušky: 27.8.2015

Teplota vzduchu: 24,0°C

Vlhkost vzduchu: 51,3%

Typ zkušebního přístroje: Maškův špičák

zkušební místo	umístění zkušebního místa	vnik špičáku [mm]	R_{be} [MPa]
1	stropní deska	7	51,6
2	stropní deska	8	47,8
3	stropní deska	7	51,6
4	stropní deska	8	47,8
5	stropní deska	10	41,1
6	stropní deska	7	51,6
Průměr [MPa]		48,6	
Sm. odchylka [MPa]		3,8	
Variační koef. k_n		7,8% 1,98	
R_{bg} [MPa]		41,1	
Třída betonu		C 30/37	

Výsledky stanovení tloušťky krycí vrstvy výztuže

Akce: **Krytý profil podkrušnohorského přivaděče
(ul. Zahradní - Chomutov)**

Konstrukce: Vyústění přivaděče (cca 10 m) - spodní líc stropní desky
(monolitická část)

Datum zkoušky: 27.8.2015

Teplota vzduchu: 24,0°C

Vlhkost vzduchu: 51,3%

Typ zkušebního přístroje: Profometer 5

Zkoušená oblast	Tloušťka krycí vrstvy [mm]														
stropní deska															
	22	24	20	31	22	20	17	7	9	12	19	39	36	12	18
	4	10	13	11	19	9	25	21							
Statistické vyhodnocení:	x=18,3mm				s=8,7mm										
	n=23				v=47,9%										

Stanovení tloušťky zkarbonatované vrstvy

Akce: **Krytý profil podkrušnohorského přivaděče
(ul. Zahradní - Chomutov)**

Konstrukce: Vyústění přivaděče (cca 10 m) - spodní líc stropní desky
(monolitická část)

Datum zkoušky: 27.8.2015

Teplota vzduchu: 24,0°C

Vlhkost vzduchu: 51,3%

Typ zkušebního přístroje: fenolftaleinový test

Zkoušená oblast	Tloušťka zkarbonatované vrstvy [mm]						
stropní deska	7	10	13	9	8	12	
Statistické vyhodnocení:	x=9,8mm			s=2,1mm			
	n=6			v=21,5%			

Stanovení pevnosti betonu v tlaku nedestruktivně

Akce: **Krytý profil podkrušnohorského přivaděče
(ul. Zahradní - Chomutov)**

Konstrukce: Vyústění přivaděče (cca 30 m) - vnitřní líc stěn
(monolitická část)

Datum zkoušky: 27.8.2015

Teplota vzduchu: 24,0°C

Vlhkost vzduchu: 51,3%

Typ zkušebního přístroje: Maškův špičák

zkušební místo	umístění zkušebního místa	vnik špičáku [mm]	R_{be} [MPa]
1	vnitřní líc stěn	11	38,0
2	vnitřní líc stěn	9	44,3
3	vnitřní líc stěn	12	35,2
4	vnitřní líc stěn	15	28,0
5	vnitřní líc stěn	9	44,3
6	vnitřní líc stěn	10	41,1
Průměr [MPa]		38,5	
Sm. odchylka	[MPa]	5,7	
Variační koef.	-	14,8%	
k_n	-	1,98	
R_{bg} [MPa]		27,2	
Třída betonu		C 20/25	

Stanovení tloušťky zkarbonatované vrstvy

Akce: **Krytý profil podkrušnohorského přivaděče
(ul. Zahradní - Chomutov)**

Konstrukce: Vyústění přivaděče (cca 30 m) - vnitřní líc stěn
(monolitická část)

Datum zkoušky: 27.8.2015

Teplota vzduchu: 24,0°C

Vlhkost vzduchu: 51,3%

Typ zkušebního přístroje: fenolftaleinový test

Zkoušená oblast	Tloušťka zkarbonatované vrstvy [mm]						
vnitřní líc stěn	2	3	4	2	5	3	
Statistické vyhodnocení:	x=3,2mm n=6			s=1,1mm v=33,7%			

Stanovení pevnosti betonu v tlaku nedestruktivně

Akce: **Krytý profil podkrušnohorského přivaděče
(ul. Zahradní - Chomutov)**

Konstrukce: Vyústění přivaděče (cca 30 m) - spodní líc stropní desky
(prefa panel)

Datum zkoušky: 27.8.2015

Teplota vzduchu: 24,0°C

Vlhkost vzduchu: 51,3%

Typ zkušebního přístroje: Maškův špičák

zkušební místo	umístění zkušebního místa	vnik špičáku [mm]	R_{be} [MPa]
1	stropní deska	6	55,7
2	stropní deska	9	44,3
3	stropní deska	12	35,2
4	stropní deska	5	60,2
5	stropní deska	7	51,6
6	stropní deska	8	47,8
Průměr [MPa]		49,2	
Sm. odchylka [MPa]		8,1	
Variační koef. k_n		16,4% 1,98	
R_{bg} [MPa]		33,2	
Třída betonu		C 25/30	

Výsledky stanovení tloušťky krycí vrstvy výztuže

Akce: **Krytý profil podkrušnohorského přivaděče
(ul. Zahradní - Chomutov)**

Konstrukce: Vyústění přivaděče (cca 30 m) - spodní líc stropní desky
(prefa panel)

Datum zkoušky: 27.8.2015

Teplota vzduchu: 24,0°C

Vlhkost vzduchu: 51,3%

Typ zkušebního přístroje: Profometer 5

Zkoušená oblast	Tloušťka krycí vrstvy [mm]														
stropní deska															
	48	62	31	50	54	60	30	35	40						
Statistické vyhodnocení:	x=45,6mm					s=11,4mm									
	n=9					v=25,1%									

Stanovení tloušťky zkarbonatované vrstvy

Akce: **Krytý profil podkrušnohorského přivaděče
(ul. Zahradní - Chomutov)**

Konstrukce: Vyústění přivaděče (cca 30 m) - spodní líc stropní desky
(prefa panel)

Datum zkoušky: 27.8.2015

Teplota vzduchu: 24,0°C

Vlhkost vzduchu: 51,3%

Typ zkušebního přístroje: fenolftaleinový test

Zkoušená oblast	Tloušťka zkarbonatované vrstvy [mm]						
stropní deska	15	20	26	22	24		
Statistické vyhodnocení:	x=21,4mm			s=3,8mm			
	n=5			v=17,6%			

Stanovení pevnosti betonu v tlaku nedestruktivně

Akce: **Krytý profil podkrušnohorského přivaděče
(ul. Zahradní - Chomutov)**

Konstrukce: Kopená sonda k vnějšímu líci ostění č. 1
Datum zkoušky: 27.8.2015
Teplota vzduchu: 24,0°C
Vlhkost vzduchu: 51,3%
Typ zkušebního přístroje: Maškův špičák

zkušební místo	umístění zkušebního místa	vnik špičáku [mm]	R_{be} [MPa]
1	sonda S1	15	28,0
2	sonda S1	16	26,0
3	sonda S1	13	32,6
Průměr [MPa]		28,9	
Sm. odchylka	[MPa]	2,8	
Variační koef.	-	9,7%	
k_n	-	2,61	
R_{bg} [MPa]		21,6	
Třída betonu		C 16/20	

Stanovení tloušťky zkarbonatované vrstvy

Akce:

**Krytý profil podkrušnohorského přivaděče
(ul. Zahradní - Chomutov)**

Konstrukce:

Kopaná sonda k vnějšímu líci ostění č. 1

Datum zkoušky:

27.8.2015

Teplota vzduchu:

24,0°C

Vlhkost vzduchu:

51,3%

Typ zkušebního přístroje:

fenolftaleinový test

Zkoušená oblast	Tloušťka zkarbonatované vrstvy [mm]						
sonda S1	7	8	5				
Statistické vyhodnocení:	x=6,7mm			s=1,2mm			
	n=3			v=18,7%			

Stanovení pevnosti betonu v tlaku nedestruktivně

Akce: **Krytý profil podkrušnohorského přivaděče
(ul. Zahradní - Chomutov)**

Konstrukce: **Kopaná sonda k vnějšímu líci ostění č. 2**

Datum zkoušky: **27.8.2015**

Teplota vzduchu: **24,0°C**

Vlhkost vzduchu: **51,3%**

Typ zkušebního přístroje: **Maškův špičák**

zkušební místo	umístění zkušebního místa	vnik špičáku [mm]	R _{be} [MPa]
1	sonda S2	14	30,2
2	sonda S2	16	26,0
3	sonda S2	13	32,6
Průměr		[MPa]	
		29,6	
Sm. odchylka	[MPa]	2,8	
Variační koef.	-	9,3%	
k _n	-	2,61	
R_{bg}		[MPa]	
		22,4	
Třída betonu		C 16/20	

Stanovení tloušťky zkarbonatované vrstvy

Akce:

**Krytý profil podkrušnohorského přivaděče
(ul. Zahradní - Chomutov)**

Konstrukce:

Kopaná sonda k vnějšímu líci ostění č. 2

Datum zkoušky:

27.8.2015

Teplota vzduchu:

24,0°C

Vlhkost vzduchu:

51,3%

Typ zkušebního přístroje:

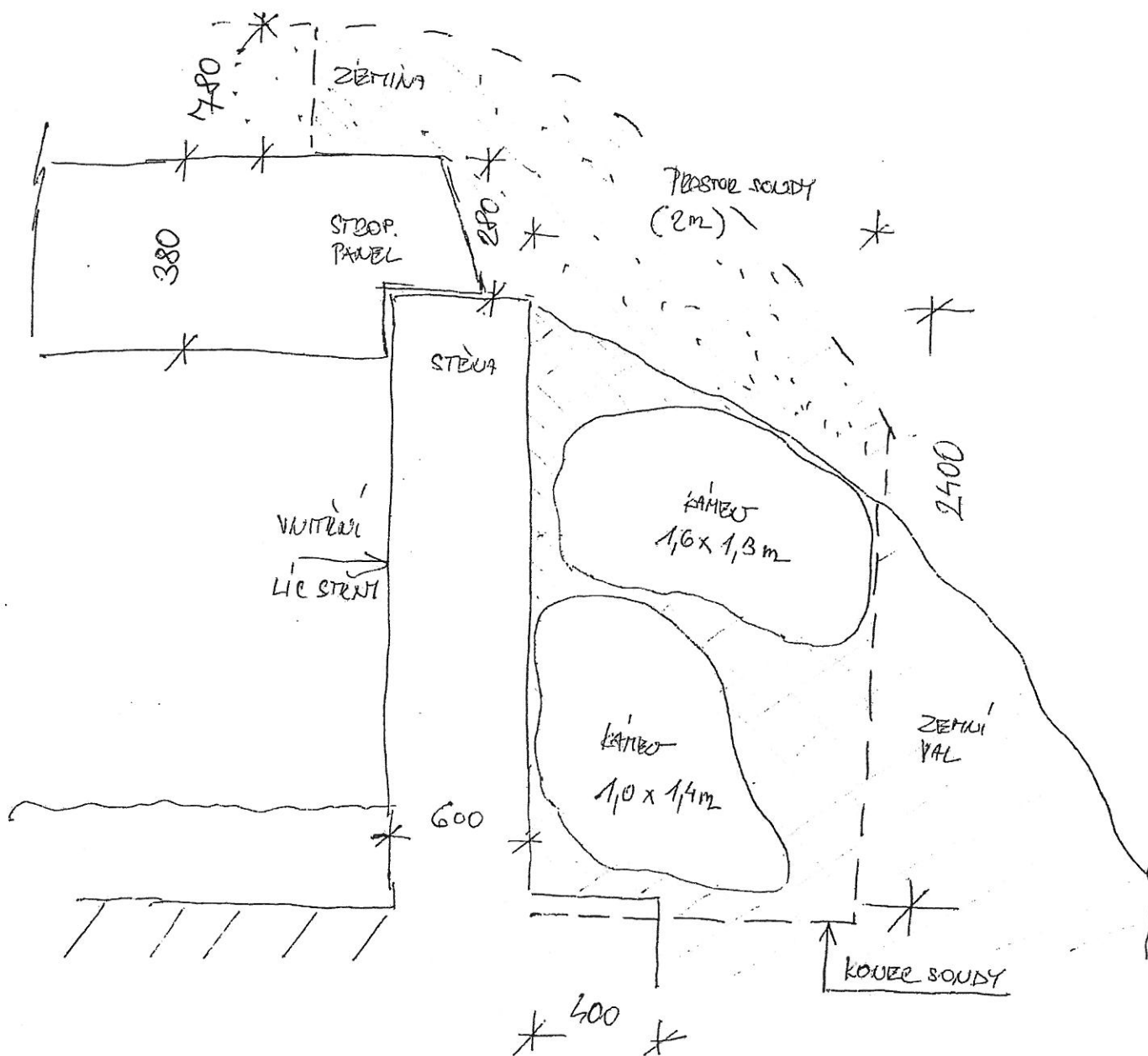
fenolftaleinový test

Zkoušená oblast	Tloušťka zkarbonatované vrstvy [mm]						
sonda S2	7	8	8				
Statistické vyhodnocení:	x=7,7mm			s=0,5mm			
	n=3			v=6,1%			

Grafický záznam pozic odběru jádrových vývrtů z konstrukce

[illegible]

**Kopaná sonda č. 1 ke styčné spáře stěny, dna a
stropní desky krytého profilu přivaděče
(grafický záznam z terénu + fotodokumentace)**



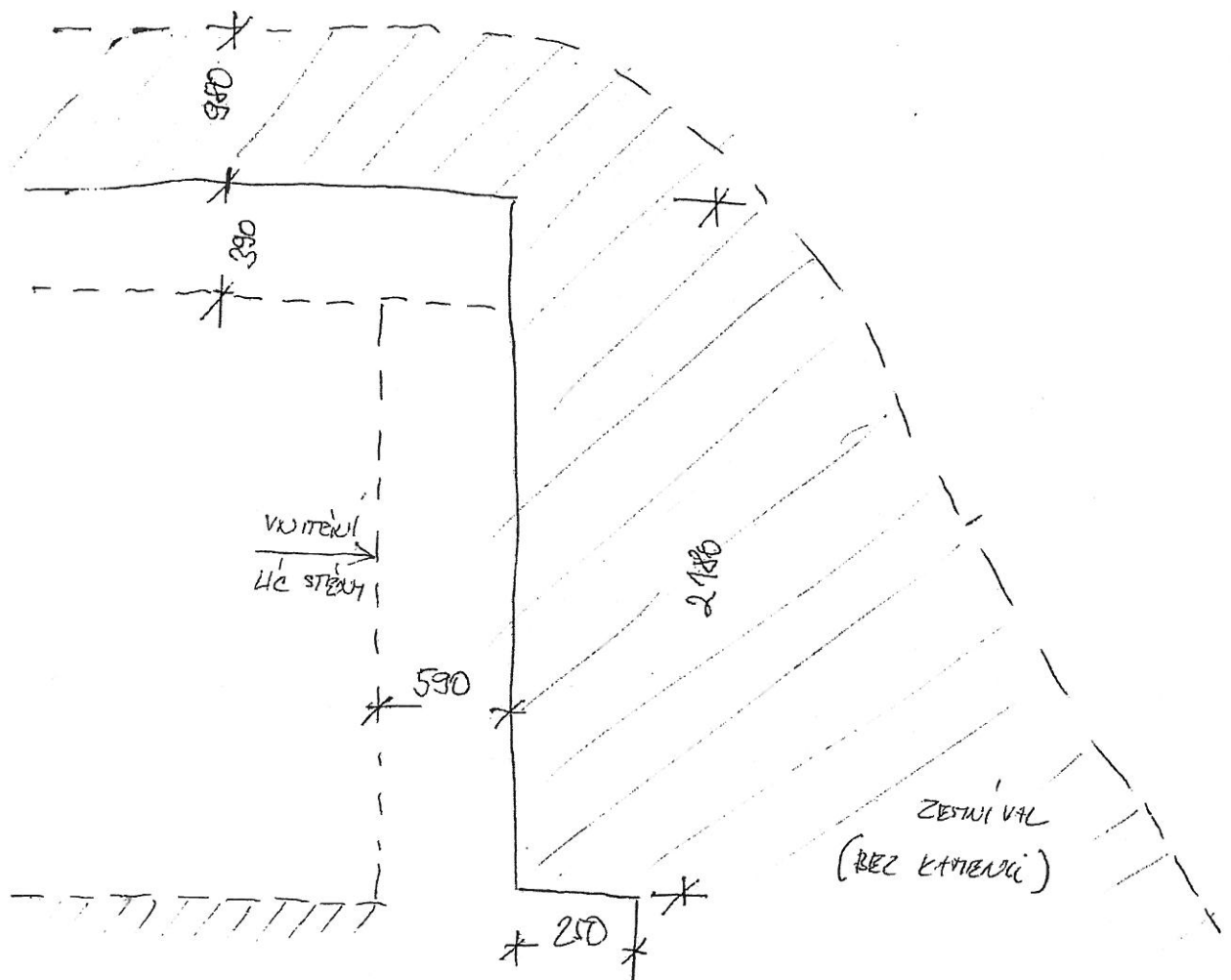




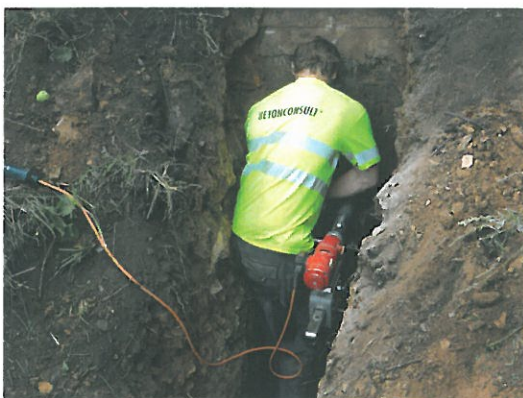


**Kopaná sonda č. 2 ke styčné spáře stěny, dna a
stropní desky krytého profilu přivaděče
(grafický záznam z terénu + fotodokumentace)**

KOPANA' SODA K VNĚJŠÍMU LÍCI OSTĚNÍ Č. 2







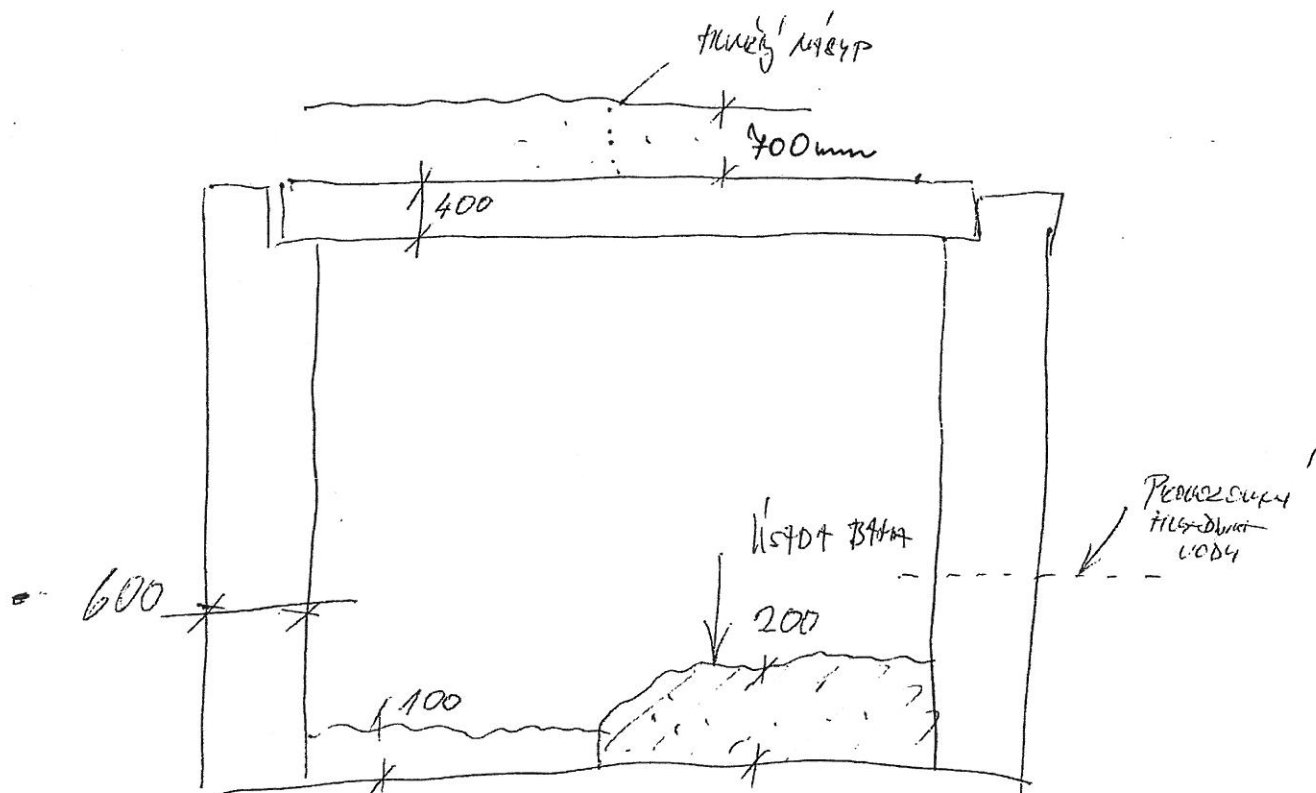
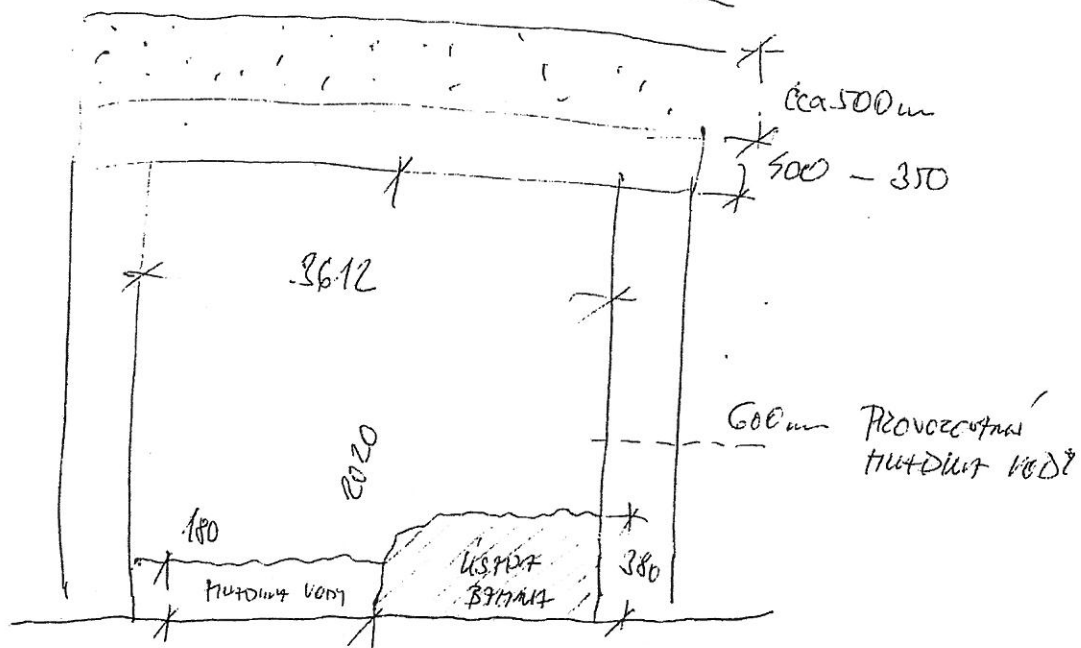


**Grafický záznam profilu a geometrické zozměry
jednotlivých konstrukčních prvků**

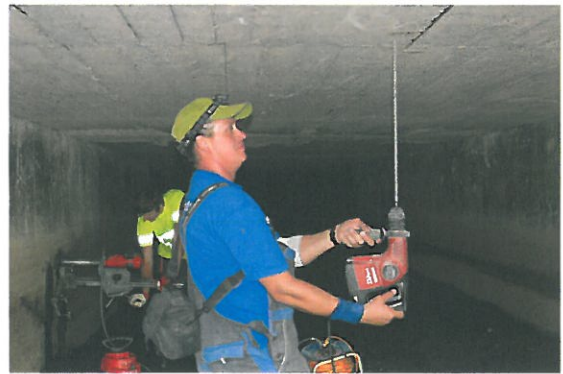
VYÚSTĚNÍ PŘÍVADĚCE - KRYTÝ PROFIL

GRAFICKÝ ZÁZNAM Z TERÉNU

TLoušťka přesky šropan



**Průvodní fotografie ze stavebně technického
průzkumu krytého profilu**

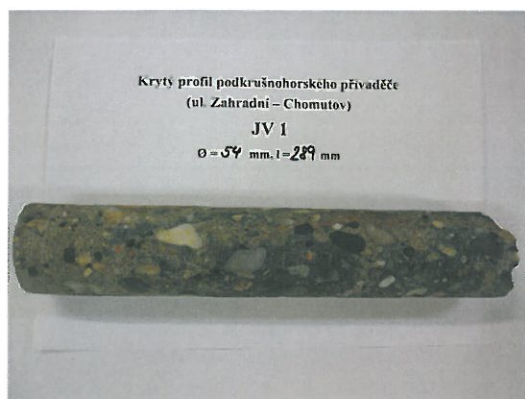




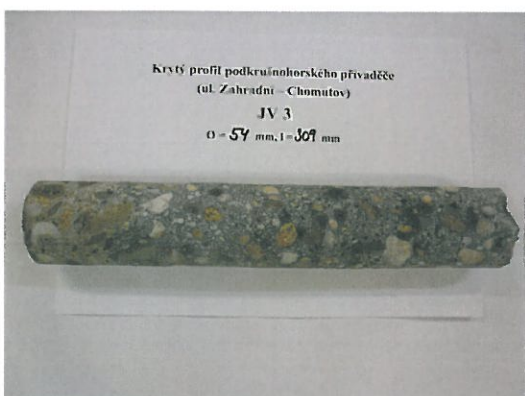




Fotodokumentace odebraných jádrových vývrtů







Krystý profil podkrušnohorského přivaděče
(ul. Zahradní - Chomutov)
JV 3
0 - 54 mm, 1 - 309 mm





Krytý profil podkrušnohorského přivaděče
(ul. Zahradní - Chomutov)
JV 4
O = 59 mm, l = 290 mm



