

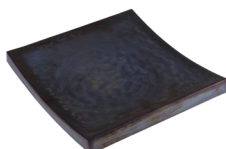
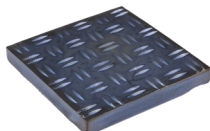
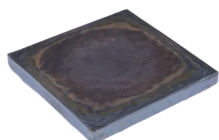
Tavený čedič podstatně prodlužuje životnost kanalizací a jiných vodohospodářských staveb

Používání výrobků z taveného čediče ve stokování přináší mnoho výhod majitelům a správcům kanalizačních sítí. Užitečné vlastnosti tohoto přírodního materiálu **vysoce překračují životnost dosud používaných materiálů** a rovněž porovnání cen srovnatelných výrobků hovoří pro použití čediče. Jedná se o výrobky české firmy, odlévané z české suroviny.

Podstatná je velmi nízká hydraulická drsnost, chemická odolnost, absolutní korozivzdornost i odolnost proti hlodavcům, nelze rovněž přehlédnout ekologickou čistotu a recyklovatelnost tohoto přírodního materiálu. Z porovnání užití čediče v hydraulické dopravě statisíců tun vysoce abrazivních materiálů, jako je škvára a popílky z tepláren a elektráren na kalová pole, kde jsou již šedesátileté zkušenosti, můžeme posoudit, že životnost čediče v kanalizacích bude 200 i více let – a to i v extrémních podmínkách.

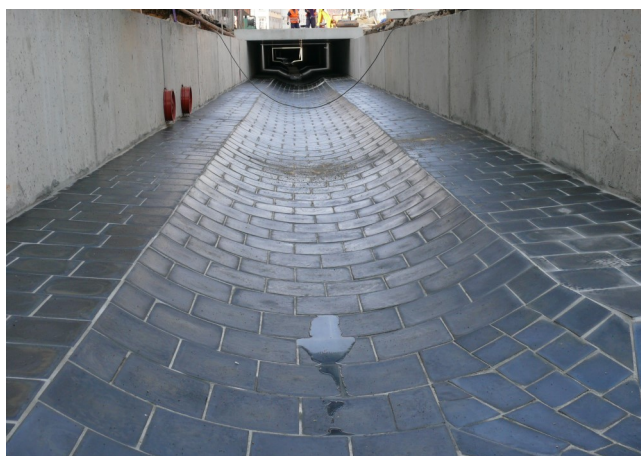
Výrobky z taveného čediče pro vodohospodářství

- ◆ Dnové žlaby pro vejčité stoky formátu 2/3
- ◆ Zámkové dnové žlaby s bočnicemi pro stoky PN – tzv. Pražského normálu
- ◆ Trouby, kolena a nátokové hlavy pro spadiště
- ◆ Chemicky odolné kanalizační cihly, kantovky, klíny
- ◆ Tvarovky pro kynety i pro dna šachet
- ◆ Nátokové prstence pro uzávěr stokové sítě
- ◆ Odbočky pro vejčité a kruhové zděné stoky
- ◆ Trouby a radiální tvarovky pro vložkování betonových trub 120°, 180°, 360°
- ◆ Protiskluzné prvky pro pochozí části stok, ČOV a jiné použití
- ◆ Speciální tvarovky pro čistírny odpadních vod
- ◆ Čedičové metrové trouby pro ražení DN 100–500, osazené těsněním a nerezovou spojkou
- ◆ Čedičové půlmetrové trouby pro metodu IN-LINE DN 100–600, osazené těsněním a nerezovou spojkou
- ◆ Speciální tvarovky konstruované dle požadavku zákazníka

**Atestace čedičových výrobků je prováděna jak v ČR, tak v zahraničí:**

TZÚS PRAHA; IKT-INSTITUT FÜR UTERIRDISCHE INFRASTRUKTUR, GELSENKIRCHEN; INSTITUT FÜR WASSERBAU UND WASSERWIRTSCHAFT – TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT; COMPAGNE NATIONALE DU RHONE HYDRAULICS AND MATERIALS TEST LABORATORY LYON.

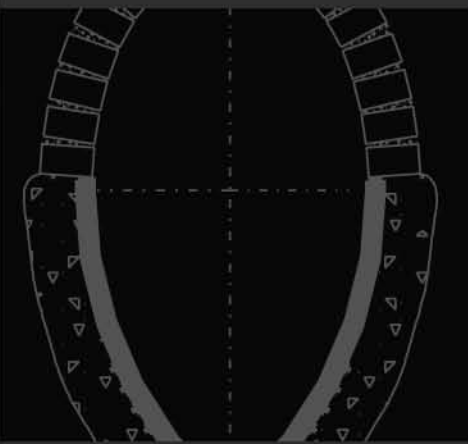
Hodnocením těchto institucí jsou výrobky z taveného čediče pro stokování zařazeny jako EXTREMNĚ DOBRÝ MATERIÁL.





Rekonstrukce stoky A

Pařížská ulice, Praha



Rekonstrukce stoky A

Pařížská ulice, Praha



fáze 1
obrusem poškozená kameninová
tvarovka ve dně stoky



fáze 2
vyplnění dutin za ostěním
injektažní směsí



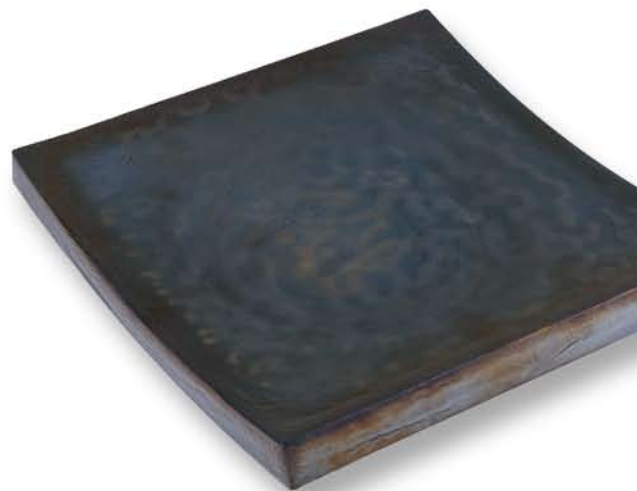
fáze 3
vybourávání poloviny
keramického žlábků



fáze 4
vybourávání dvou řad cihel



fáze 5
hrubé vyplnění prostoru
nad ubouraným žlábkem betonem



Stoka A se nachází v srdci historického centra Prahy protéká přímo přes Staro-městské náměstí odkud Pařížskou ulicí odvádí vody směrem ke shybce pod řekou a dále na ČOV . Do provozu byla uvedena v roce 1907.

Při povodni 2002 byla celá oblast zatopena. Při následných revizích byly odhaleny poruchy, které bylo nutné bezodkladně odstranit. Kromě kaveren za ostěním, způsobených vlivem povodně bylo zjištěno i značné opotřebení žlábků a zdíva ve dně stoky.

Pro opravu dna stoky byl zvolen čedič vzhledem k jeho vynikající trvanlivosti.

Technické parametry stavby

délka	608 m
profil	1 600/2 400
spád	0,2%
splaškový průtok	250 l/s
dešťový průtok	5 500 l/s

Popis oprav stoky

- statickým posouzením historického zdiva stoky bylo zjištěno, že po vyplnění dutin za ostěním injektáží, je konstrukce dostatečně únosná
- aby zásahy do ostění byly minimalizovány, byl zvolen postup, při kterém dochází pouze k odstranění poškozených žlabů ze dna stoky a jejich nahrazení čedičovým žlabem
- boky stoky jsou realizovány lepením čedičových segmentů na původní zdivo
- zakončení vložené čedičové konstrukce je provedeno osazením zamykací tvarovky, jejíž kratší strana je do stávajícího zdiva vlepena do vyfrézované drážky
- čedičové tvarovky jsou ukládány a lepeny speciální hmotou – maltou na bázi cementu, touto maltou je prováděno i spárování

fáze 6

Nalepení čedičových tvarovek speciální maltou Eufix-S



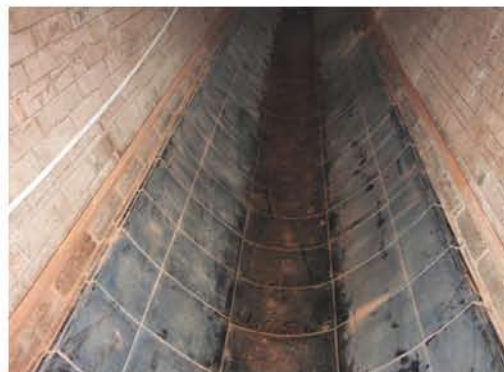
fáze 7

vyříznutí drážky pro zamykací čedičovou tvarovku do cihelného zdiva



fáze 8

ruční vyseknutí vyříznuté drážky



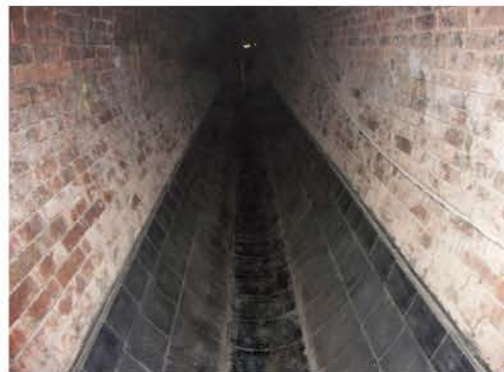
fáze 9

nalepení čedičové zamykací tvarovky do připravené drážky

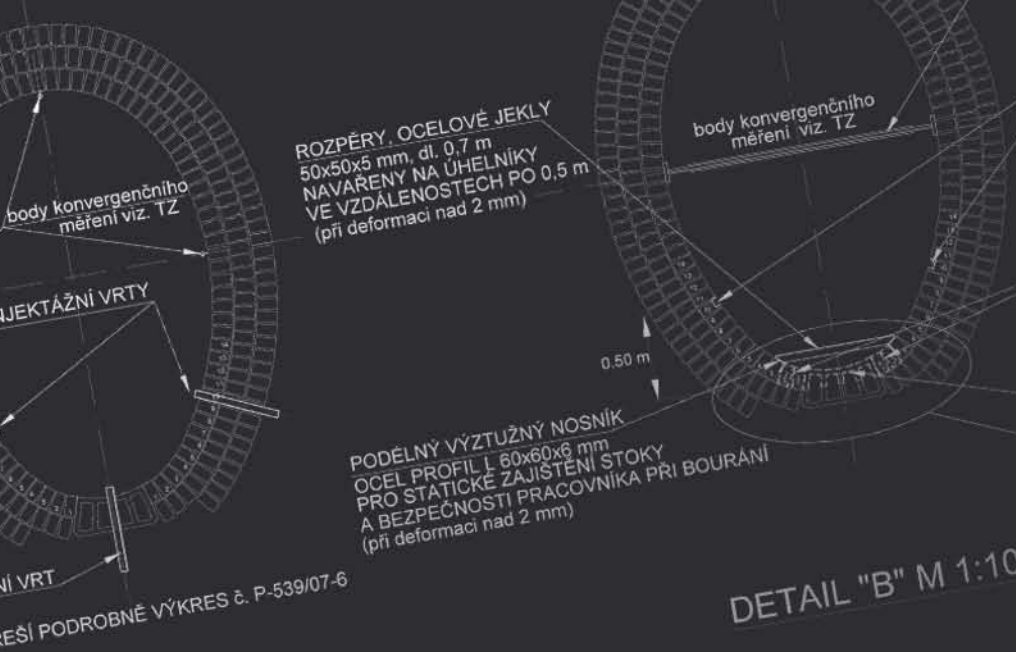


fáze 10

vyložená dnová část taveným čedičem ukončená zamykací tvarovkou



élce 229 m



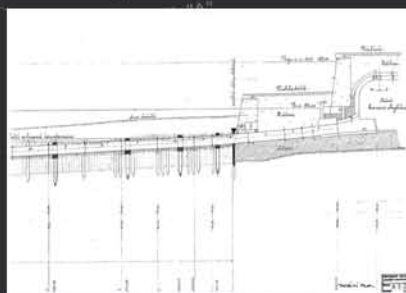
PODÉLNÝ VÝZTUŽNÝ OCEL PROFIL L PRO STATICKÉ ZAJISTĚNÍ A BEZPEČNOSTI PRACOVNÍKA PŘI BOURÁNÍ (při deformaci nad 2 mm)

POZNÁMKA KROK BOURÁNÍ KROK ROZŠÍŘENÍ

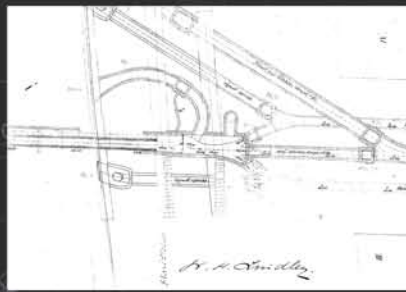
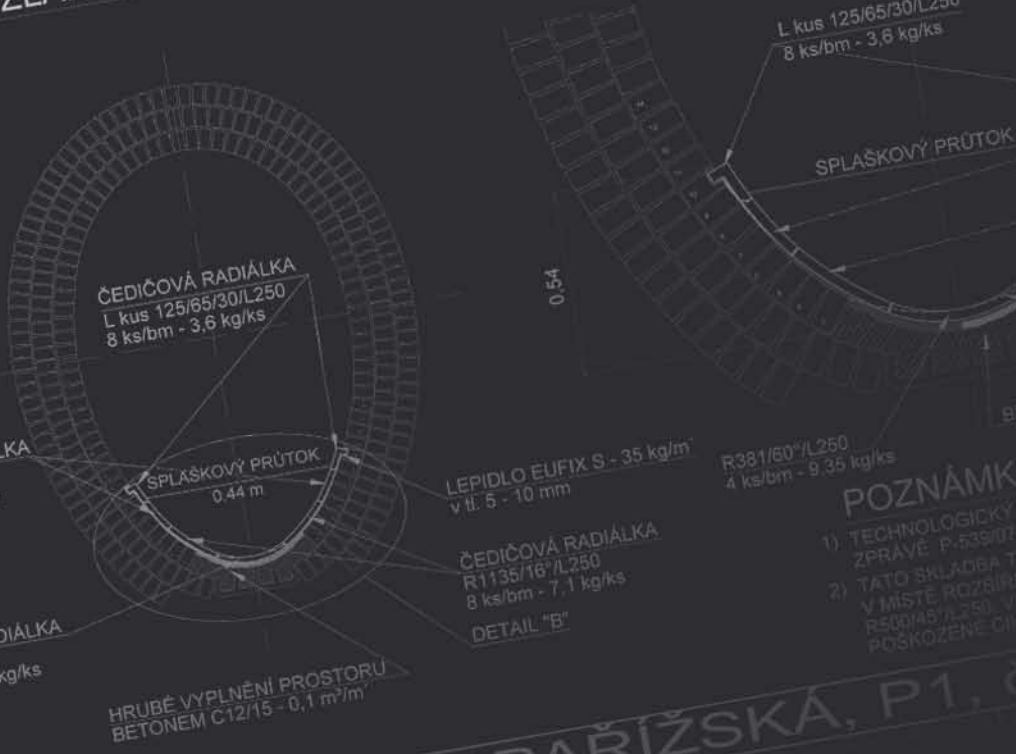
ROZŠÍŘENÍ

PODROBNĚ VÝKRES č. P-539/07-6

DETAIL "B" M 1:10



ŽLÁBEK V DÉLCE 588 m



Kopie výkresu situace s tloušťkami zdí podepsané W.H.Lindleyem.

Wiliam H.Lindley zanechal svou odbornou stopu v celé Evropě. Od Petrohradu po Bukurešť, od Londýna po Baku. Je dobré, že se i v Praze výrazným způsobem zapsal do zdárného vyřešení hygienických poměrů.

POZNÁMKA
1) TECHNOLOGICKÝ ZPRÁVĚ P-539/07
2) TATO SKLADBA TĚŽKÁ V MÍSTĚ ROZŠÍŘENÍ R500/45°/L250, V MÍSTĚ POŠKOZENÉ OHNĚM

STOKY "A" ul. PAŘÍŽSKÁ, P1, č. invest.



EUTIT s.r.o.
Stará Voda 196
353 01 Mariánské Lázně
Czech Republic

ISO 9001





Koncová odlehčovací komora kmenové stoky C

Maďarská ulice, Praha



Koncová odlehčovací komora kmenové stoky C

Maďarská ulice, Praha



Obr. 1
Umístění nové odlehčovací komory v Praze - Bubenci



Obr. 2
Původní odlehčovací komora tzv. žabí tlama



Obr. 3
Nátok do komory spadištěm



Obr. 4
Splaškový průtok v komoře



Obr. 5
Propoj do stoky „K“ (profil 1200/1800 mm)

ÚVOD

Nově realizovaná koncová odlehčovací komora OK_1C na kmenové stoce „C“ v Maďarské ulici v pražské Bubenci nahradila původní, kapacitně a provozně nevyhovující komoru typu „žabí tlama“. Nová komora s přímou přelivnou hranou plní především funkci regulační s částečnou retencí.

PŮVODNÍ STAV

Odlehčovací komora je koncovou komorou sběrače III kmenové stoky „C“ před jejím napojením na nátokový labyrint pražské čistírny odpadních vod (ČOV). Povodí stoky C zahrnuje rozsáhlé území na severozápadě Prahy, do něhož spadá jižní část sídliště Petřiny, Břevnov, část Střešovic, Bubeneč, Dejvic a Hradčan. Celé toto území, mimo malé části Břevnova v okolí Břevnovského kláštera, je odvodňováno jednotnou kanalizací.

Původní odlehčovací komora typu „žabí tlama“ (Obr.2), již nevyhovovala z hlediska technicko-kapacitního a současně nesplňovala požadavky na kvalitu vypouštěných odlehčených vod definovanou předepsanými parametry stanovenými GO HMP pro posouzení odlehčovacích komor. Nátok na komoru byl veden dvěma vejčitými stokami pražského normálu (PN) PN X 1500/2300 mm a PN IV 900/1600 mm, které se před komorou stékají do zděné vejčité stoky 1800/2600 mm. Odtok z komory byl veden zděnou vejčitou stokou PN I 600/1100 mm. Oddělené dešťové vody odtékaly kruhovou stokou DN 2000 mm do odtokové trati a dále do Vltavy.

NOVÁ KOMORA

Nově realizovaná odlehčovací komora umožňuje především přepojení splaškových a části dešťových vod z kmenové stoky „C“ do kmenové stoky „K“, nově realizovaným propojením. Toto přepojení umožňuje odlehčení koncových úseků kmenové stoky „C“ před jejím napojením do nátokového labyrintu pražské ČOV. Zároveň je tímto způsobem odvedena část dešťových vod, které by byly vypuštěny do Vltavy, na ČOV.

Hydraulicky je odlehčovací komora navržena jako průtočná s přímou přelivnou hranou. Půdorys komory je obdélníkový o světlých rozměrech 4 x 22 m, světlá výška komory je 5,5 m. Tyto rozměry představují retenční prostor cca

100 m³ po vrchol přelivné hrany. Šoupě umístěné na odtoku z komory potom umožňuje regulaci odtoku odpadních vod do stoky „K“.

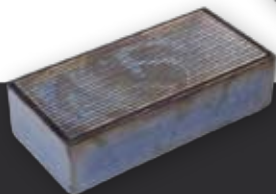
Návrh komory byl proveden na základě výsledků hydraulické studie, ze které vyplynula potřeba dvou samostatných nátoků z příchozích stok. Tyto nátoky byly vzhledem k výškovému vedení stok řešeny spadištěm na obou stokách (Obr. 3). Splaškový průtok je tak veden spadištvým potrubím DN 400 mm z taveného čediče do žlábků ve dně komory tvořeným cihlami z taveného čediče (Obr. 4). Z komory je průtok dále veden odtokem před přelivnou hranou DN 1200 mm do zděné propojovací stoky oválného profilu 1200/1800 mm (Obr. 5), zaústěné do kmenové stoky „K“, jejíž kruhový profil má v těchto místech průměr DN 3600 mm. Manipulaci s průtoky umožňuje regulační šoupě DN1200 osazené na odtoku z komory. Toto šoupě je osazeno na prstenci z kalibrovaných radiálních tvarovek z taveného čediče. Přesné opracování taveného čediče zaručuje maximální těsnost mezi čedičem a šoupětem (Obr. 6).

Dešťový průtok přepadající ze spadiště je na nátoku do komory usměrňován nornou stěnou, poté je převáděn komorou a na konci komory odlehčován přes přímou přelivnou hranu do stávající odlehčovací stoky (výpusti) DN 2000 mm. Nové propojení do stoky „K“ umožňuje provozní odvedení 4 m³/s dešťového průtoku na ČOV. Za přelivnou hranou komory, byl ve dně vybudován nový vstup do původní odtokové vejčité stoky PN I 600/1100 mm, který je osazen vejčitými žlaby z taveného čediče, umožňující provozní přepojení a odvod splaškových průtoků stokou „C“ až na ČOV.

Takto navržená konstrukce odlehčovací komory umožňuje zachycení a odvedení dešťových průtoků na ČOV odpovídajících deštům s četností výskytu do 1 roku (Obr. 7).

Stavebně je odlehčovací komora navržena jako vyzdívaná železobetonová deskostěnová konstrukce (Obr. 8), která dostatečně splňuje jak vlastní statickou funkci, tak zároveň vytváří požadované prostředí pro běžný provoz kanalizace s ohledem na provozní hydraulické zatížení, zatížení vlastní tíhou konstrukce, účinky okolního horninového prostředí a také účinky povrchové dopravy.

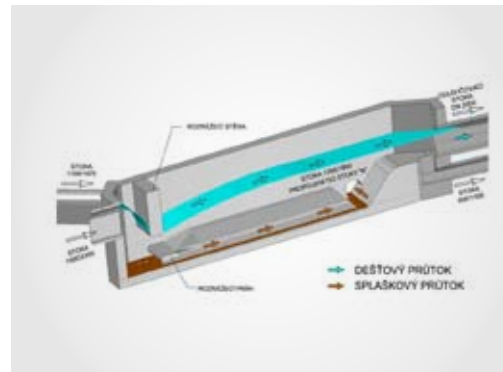
Nosná železobetonová konstrukce komory je navržena z betonu C30/37-XA2, s max. hloubkou průsaku 40 mm. Krytí výztuže je navrženo 50 mm. Jako výztuž do betonu je navržena ocel B500B a svařované sítě B500A. Základní rozměry obdélníkové železobetonové konstrukce jsou 4,5 x 23 m, hloubky 5,65 m a tloušťkou stěny 400 mm. Izolace pracovních spár byla řešena těsníci plechy s oboustranným izolačním povlakem.



Obr. 6
Prstenc z kalibrovaných radiálních tvarovek z taveného čediče



Obr. 7
Model odlehčovací komory



Obr. 8
Betonáž stěn

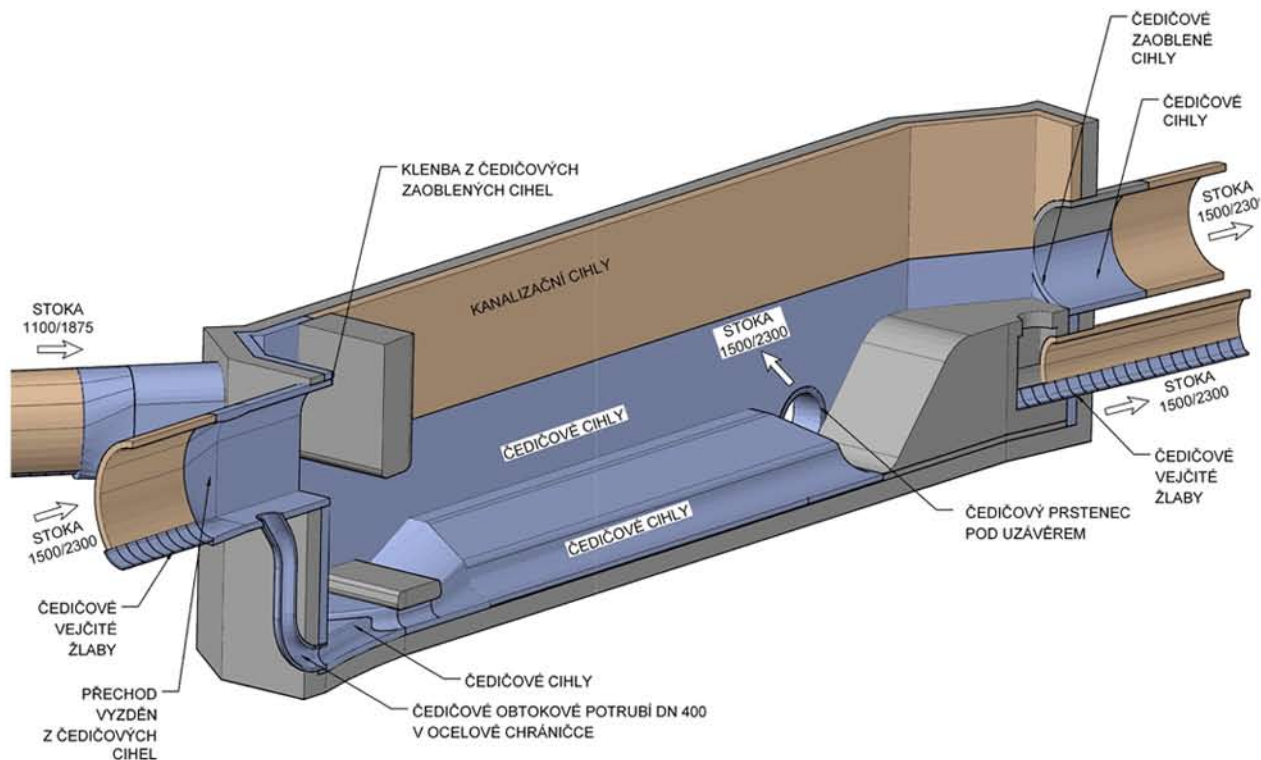


Obr. 9
Prorážka do stoky „K“



Obr. 10
Výstavba propoje do stoky „K“





Vnitřní povrch a tvar komory je tvořen cihelnou vyzdívkou. Vyzdívkou je ve spodní části provedena z cihel z taveného čediče, v horní části z cihel kanalizačních (Obr. 3 – 5). Tavený čedič je na betonovou konstrukci nalepen speciální maltou EUFIX S, která zaručuje přídržnost větší než 1,5 MPa. Spárování je provedeno také touto maltou, která odolává vlivu chemických látek obsažených ve splaškových vodách. Výrobky z taveného čediče zde byly zvoleny přednostně před jinými materiály především kvůli předpokládané transportní rychlosti větší jak 5m/s, z důvodu minimalizace poruch a dosažení maximální životnosti stoky. Z provedených zkoušek jednoznačně vyplývá, že nejvyšší odolnost proti ohrusu vykazuje tavený čedič. Kombinací taveného čediče a kvalitního betonu byla vytvořena trvanlivá konstrukce odolávající dlouhodobě vlivu průtoku odpadní vody.

ODTOK Z KOMORY

- PROPOJENÍ DO KMENOVÉ STOKY „K“

Nový odtok z komory – propojovací stoka do kmenové stoky „K“, slouží k převedení splaškových vod a části vod dešťových. Propojení zděné konstrukce oválného průřezu 1200/1800 mm je veden v nové trase s přímým napojením na stoku K. Propojení je vyzděno z kanalizačních cihel z taveného čediče s přelivnou hranou z opracovaných kamenů na vtok do kmenové stoky. Celková délka propojení je 33 m s podélným sklonem 14,3 ‰. Na trase propojení je umístěna měrná šachta umožňující obsluhu stálého měrného profilu odpadních vod před ČOV (Obr.5).

Výstavba propojení probíhala hornickým způsobem v ražené štoli. Provizorní konstrukce štoly byla tvořena ocelovými důlními rámy K21 a pažinami Union.

ZÁVĚR

Nová odlehčovací komora v maximální míře využívá stávající prostorové a provozně - manipulační možnosti nakládání s odpadními vodami v kmenových stokách před vlastním nátokem na ČOV. Kombinací taveného čediče, kanalizačních cihel a kvalitního betonu byla vytvořena trvanlivá konstrukce odolávající dlouhodobě vlivu průtoku odpadní vody, s předpokládanou životností delší jak 150 let. Návrh technických parametrů vychází z koncepčního řešení celého povodí kmenové stoky „C“ zpracovaného v rámci Generelu odvodnění hlavního města Prahy.

Výstavba nové odlehčovací komory byla uskutečněna během 17 měsíců v letech 2010 - 2012. Díky zkušenému pracovnímu týmu nedošlo v průběhu výstavby k žádným závažnějším technickým komplikacím.

Popis výstavby nové koncové odlehčovací komory OK_1C na kmenové stoce „C“ v Maďarské ulici v Praze 6 - Bubenci.

Investor:	Pražská vodohospodářská společnost a.s. (PVS)
Projektant:	KO-KA s.r.o.
Dodavatel:	Čermák a Hrachovec a.s.
Realizace:	06/2010 – 01/2012



EUTIT s.r.o.
Stará Voda 196
353 01 Mariánské Lázně
Czech Republic

ISO 9001





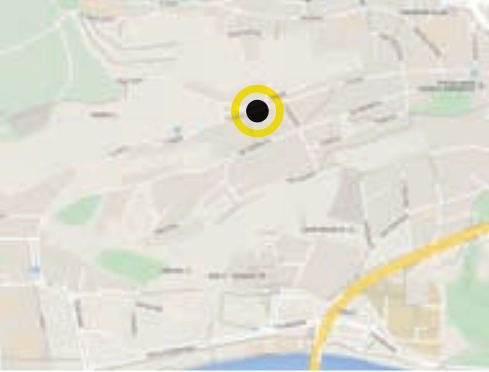
Havárie kanalizačního sběrače

Trojská ulice, Praha



Havárie kanalizačního sběrače

Trojská ulice, Praha



Z historie

V roce 1939 byla dokončena stavba první části Trojského sběrače. V trase Trojské ulice bylo tehdy vybudováno 695 m vejčité stoky pražského normálu 100/175 cm a 236 m stoky 80/144 cm s napojením na kmenovou stoku E.

Další etapa výstavby sběračů v oblasti Trojské ulice, období let 1972 – 1975. V té době totiž vznikla potřeba kapacitního posílení sběračů z důvodu plánované výstavby sídlištního typu v prostoru Kobylis. Předběžný inženýrskogeologický průzkum však předvídal značně obtížné podmínky pro realizaci, mimo jiné hloubku stoky 4-6 m, v některých úsecích až 12 m.

V říjnu 1971 vydal příslušný stavební úřad povolení ke stavbě vodohospodářského díla a v březnu 1972 pak byla stavba zahájena. Skutečné podmínky při provádění stavby však předčily veškerá pesimistická očekávání. Přesto, že zahloubením trasy se předešlo kontaktu se zvodněnými údolními náplavy, enormní přítok podzemní vody do štoly byl nejenom příčinou obtížné práce, ale také měl vliv na zhoršení stability hornin a zvýšení tlaků na ostění. V některých úsecích byla ražba co do směru přizpůsobena místním podmínkám, odchýlně od projektu. Je pochopitelné, že za těchto podmínek vznikaly značné nadvýlomy, které však zřejmě ne ve všech případech byly dodatečně zaplněny, čímž nebyl vytvořen dobrý kontakt ostění s horninou. Do října 1975 bylo vybudováno cca 1,9 km stok zastoupených co do rozměru především stokou 100/175 cm v délce 1.215 m a stokou 120/200 cm v délce 364 m. Součástí stavby bylo i 33 vstupních šachet, z toho 27 na zděných stokách. Sklon vybudovaného nového Trojského sběrače je v 54 % délky trasy od 2,2 do 5 %, ve 27 % délky trasy od 5 do 6,5 % a ve zbývajících 11 % délky dosahuje extrémních hodnot od 9,1 do 9,8 %. V nejnižší části sběrače činil návrhový dešťový průtok 10,404 m³/sec.

Stavebně byl sběrač vybudován jako zděná stoka z běžných kanalizačních cihel ve dně opatřená kameninovými kruhovými segmenty, ražba byla provedena metodou pražských ráků.

Stavba byla kolaudována v červnu 1976 a následně uvedena do provozu. Je skutečností, že tehdy plánovaná výstavba výstupní komunikace Trojská se neuskutečnila, takže převážná část sběrače včetně vstupních šachet zůstala na obtížně přístupných soukromých pozemcích. Tato skutečnost byla hlavní příčinou jen sporadicky prováděných kontrol stavebního stavu, nehledě na jejich obtížnost při daných sklonech a průtocích.

Havárie Trojského sběrače

Proces havárie v celém úseku sběrače proběhl ve velmi krátkém čase na počátku července 1996. Koncem června byly při pravidelné prohlídce dešťového oddělovače Trojská nalezeny v objektu kanalizační cihly. Následující deště vysoké intenzity však znemožnily provedení prohlídky sběrače a byly zřejmě jednou z příčin havárie sběrače, která neměla na pražské kanalizační síti obdoby. První zjevný projev havárie byl velmi dramatický a rychlý. V blízkosti tramvajové zastávky, cca 20 m od tramvajové trati, se dne 4. 7. 1996 vytvořil trychtýřový propad, v úrovni terénu o průměru cca 16 m, hluboký cca 12 m, na jehož dně protékaly odpadní vody. Konstrukce stoky byla zcela zničena a odplavena. S tímto propadem (dále značeným jako P1) bezprostředně souvisela po toku kaverna délky cca 10 m a výšky až 3 m.

Vnější projevy havárie však pokračovaly. Dne 14. 7. 1996 došlo na zahradě blízkého rodinného domku čp. 256 k vykomínování nadloží stoky, které se projevilo vytvořením kruhového propadu P2 o průměru 2,5 m. Tento propad úzce souvisel se zborcením celé boční části stoky.

Pokračoval detailní průzkum sběrače nejmodernějšími průzkumovými geotechnickými metodami s cílem získat co nejpodrobnější informace nejenom o rozsahu poškození vlastního sběrače; ale také o stavu horninového prostředí za rubem vyzdívků.

Výsledek průzkumu prokázal jednoznačně správnost tohoto postupu, neboť identifikoval existenci dalších kaveren za rubem vyzdívky, které se dosud neprojevily v průtočném profilu sběrače ani na povrchu terénu, avšak které ponechány bez povšimnutí by byly potenciálním zdrojem vzniku dalších poruch sběrače se všemi doprovodnými povrchovými jevy. Pro zjištění skutečného rozsahu porušení stoky byla v několika stupních provedena prohlídka celé stoky v ulici Trojská, včetně fotodokumentace a zaměření kaveren. Tento průzkum prováděný ve velmi obtížných podmínkách nestabilních kaveren poskytl základní údaje o stavu, geologických podmínkách, stupni stability a dalších parametrech potřebných pro návrh projekčního řešení stabilizace horninového masivu a časového postupu projektantem. Výstupy průzkumů byly konzultovány s Prof. Ing. J. Bartákem, DrSc. ze stavební fakulty ČVUT, který se přímo účastnil prohlídek a posouzení stability jednotlivých kaveren.

Projektová dokumentace

Ihned po vzniku havárie a po provedení prvního místního šetření byla vybrána projekční a inženýrská firma Ingutis s r.o. pro vypracování nezbytné projektové dokumentace, a to jak pro provedení zabezpečovacích prací, tak konečného řešení. Výběr této firmy byl učiněn především s ohledem na její bohaté zkušenosti při projektování řady významných inženýrských podzemních staveb na území hlavního města Prahy.

Výsledná projektová dokumentace, následně zpracovaná, zohledňovala různou míru poškození sběrače, od úplné absence úseků sběrače až po částečné opotřebení cihelného zdiva v horních úsecích sběrače. Vstupní podmínky pro zpracování projektové dokumentace ze strany investora a provozovatele byly náročné, neboť požadovaly:

- v co nejmenší míře omezit hydraulickou kapacitu
- dnovou část sběrače řešit tak, aby dlouhodobě odolávala účinkům abraze a vysokým rychlostem průtoku
- docílit dokonalého kontaktu mezi rubem stoky a horninou
- minimalizovat stavební náklady
- realizovat stavbu nejdéle do dvou let

Při volbě stavebních materiálů byla dána přednost:

- konstrukčním prvkům z taveného čediče, jejichž vhodnost pro účely stokování byla provozovatelem prakticky ověřena na jiných stavbách. Použití žlabů vejčitého profilu podle pražského normálu, vykazujícím dobré výsledky v přilnavosti rubové plochy k vybraným betonovým směsím, výrazně omezujícím počty a délku spár oproti cihelnému zdivu a zejména pak vykazujícím vynikající odolnost proti obrusu, bylo základním předpokladem provedení oprav a rekonstrukce sběrače v původní trase při daných sklonových poměrech
- kvalitním kanalizačním cihlám pro klenbu sběrače
- dobře zpracovatelným betonovým směsím, předepsané pevnosti a zrnitosti, které zajišťovaly dokonalé provedení, zejména dnové části sběrače

Pro sanaci sběrače projektant navrhl čtyři základní technologie:

(a) V úsecích značně poškozených a v úsecích s úplnou destrukcí konstrukce stoky provést v původní trase ražbu stoky s odstraněním zbylé konstrukce sběrače s následným vybudováním konstrukce zcela nové. V dnové části osadit žlabové segmenty z taveného čediče a následně v bocích stoky na dnové žlaby navázat zámkovými bočnicemi, rovněž z taveného čediče. Přes vyhovující přilnavost čediče k betonu bylo navrženo jejich kotvení do okolního betonu svorníkovými kotvami. Zbývající část konstrukce byla řešena formou klasické zděné stoky.

(b) V úsecích s převládajícím poškozením pouze dna sběrače projekt navrhoval vybourání celého dna sběrače, podchycení stávajícího zdiva a provedení celého nového dna sběrače opět za použití čedičových žlabů a bočnic. Dokonalé vyplnění prostoru mezi čedičovými prvky a horninou betonovou směsí předepsané pevnosti a zrnitosti bylo základním předpokladem úspěšnosti navržené technologie.



(c) Úseky sběrače průtočného profilu 100/175 cm s největšími sklony od 5 do 98 % byly navrženy k sanaci technologií stoka ve stoce. Ta spočívala ve vyložení stávající stoky žlabu a segmenty z taveného čediče spojovanými mezi sebou zámky, a to v celém průtočném profilu. Prostor mezi čedičovými prvky a stávající konstrukcí stoky byl navržen k vyplnění litým betonem a v klenbové části stříkaným betonem. Přesto, že tato technologie zmenšuje průtočný profil, byla navržena na základě vyhovujícího hydraulického posouzení. Nutno však poznamenat, že na základě podrobného zaměření výškového i směrového provedení původního sběrače se v současnosti tato navržená technologie přehodnocuje, neboť značný počet tvarů čedičových prvků, který vyvolaly zjištěné směrové oblouky sběrače, by tuto technologii neúnosně zkomplikoval.

(d) Horní úseky sběrače vykazující běžné opotřebení, případně drobné závady, byly navrženy k opravě. Ta spočívá v přesparování cihelného zdiva po vyfrézování spár a ve výměně poškozených dnových kameninových žlabů.

Realizace stavby

Pro osazení čedičového žlabu hlubokého 595 mm o šířce 888 mm a následně čedičových bočnic vysokých 380 mm bylo nezbytné přistoupit nejprve k vybourání cihelného zdiva a okolního výplňového betonu, včetně podkladní betonové desky a drenáže. Postup prací v krátkých úsecích, řádu jednotek metrů, se jevil jako nepřijatelný jak z hlediska častého střídání pracovních operací s dopravou malých množství betonové směsi, tak z hlediska celkové časové náročnosti celé stavby. Bylo proto navrženo a také prováděno podchycování ponechané části cihelného zdiva kovovými L profily 60/100 mm, kotvenými do ponechané konstrukce stoky a do horniny svorníky délky 800 - 1000 mm. Pod ochranou tohoto podchycení bylo teprve přistoupeno k bouracím pracím, avšak za současného osazování svislých podpěrných ocelových stojek z trub Ø 40 mm. Časový postup bouracích prací a zřízení nové drenáže s podkladní betonovou deskou v dílčích pracovních úsecích činil max. 24 hod. Následovalo osazení čedičových dnových žlabů do betonu, montáž čedičových bočnic do ramenátů ve tvaru průřezu stoky, osazení kovových kotev-šroubů M 20, jističích polohu čedičových bočnic a jejich soudržnost s okolním betonem. Poslední fází bylo dokončení betonáže až po úroveň horních hran bočnic, demontáž L profilů a dozděnění zbývajících prostorů kanalizačními cihlami.

Závěr

Havárie Trojského sběrače byla v historii existence pražské kanalizace ojedinělá jak co do rozsahu a významu, tak co do technické a finanční náročnosti při její likvidaci. Veškeré náklady související s její likvidací, včetně projektových a průzkumných prací přesáhly 120 mil. Kč.

Iniciační mechanismus vzniku havárie není zcela jasný. Pravděpodobně je buď tahové porušení zděné stoky vnitřním přetlakem nebo razantní eroze v místě lokálně nekvalitního a náhle uvolněného zdiva při přívalových průtocích, které se vyskytovaly v době vzniku havárie. V obou případech se však na vzniku a dalším průběhu mimořádně rozsáhlé havárie nepochybně podílely volné prostory za rubem ostění buď formou absence podpory ostění při porušení přetlakem či formou „kapes“, umožňujících po prvním narušení ostění další ničivou erozi a destrukci.

Po vzniku první velké kaverny a propadu, kdy docházelo na stoce k transportu velkého množství materiálu, vznikaly v bocích a dně stoky výtluky, případně se opakoval postup ucpání – natlakování

- následného prasknutí konstrukce a vytvoření kaverny s tím, že transport vyplavené horniny z poruch ve vyšších partiích stoky průběh destrukce značně urychloval.

Existují ovšem i další vlivy, které se větší či menší měrou na vzniku havárie mohly podílet:

- Situativní vedení trasy sběrače v souladu s územně plánovací dokumentací bez ohledu na existující velmi nepříznivé geologické a hydrogeologické místní podmínky, na které však bylo v rámci geologického průzkumu upozorněno.
- Výškové vyvinutí trasy odpovídající morfologii terénu a z toho resultující připuštění vysokých rychlostí větších průtoků.
- Použití běžných stavebních materiálů, které se osvědčily ve standardních podmínkách pražské stokové sítě, avšak nevyhovovaly extrémním průtokovým a rychlostním poměrům. Použití běžné technologie ražby a dočasného vystrojení podzemního díla s ponecháním dřevěných pažen ve štole po vyzdívce stoky.
- Nedůsledné zaplňování v daných podmínkách zákonitě vznikajících nadvýmů.
- Nevyužití možnosti vybudovat v rámci stavby propojení paralelního starého sběrače se sběračem novým pro potřeby revizí, čímž vlastně byla již předem omezena možnost jejich bezrizikového provádění.

Protože se v průběhu dalších dvou let vyskytly na pražské stokové síti sice menší, avšak obdobné havárie s propady území a destrukcí stoky, mající původ obdobný jako havárie Trojského sběrače, učinil s.p. PKVT následující opatření a zásady, které postupně realizoval a hodlá je napříště aplikovat při stavebních pracích na pražské stokové síti:

Při projektové přípravě staveb stok pražského normálu či jejich rekonstrukcích se věnuje mimořádná pozornost:

- sklonovým a rychlostním poměrům
- volbě stavebních materiálů s preferencí čedičových prvků, pro které byla výrobcem Eutit s.r.o. a PKVT s.p. zpracována technická dokumentace, zahrnující jednotlivé rozměrové třídy stok
- všem opatřením, směřujícím k provedení dnové části stok určitým poklesy a uvolnění opěr kleneb
- použitím výztuže pro zvýšení pevnosti klenby v tahu pro případ tlakového režimu proudění

O likvidaci havárie se zasloužily tyto firmy a instituce:

- Ingutis s.r.o.
- Inset s.r.o.
- Kankol s.r.o.
- ČVUT
- Eutit s.r.o.
- PKVT s.p.
- MHMP
- OBÚ Kladno

Autorský kolektiv tvořili:

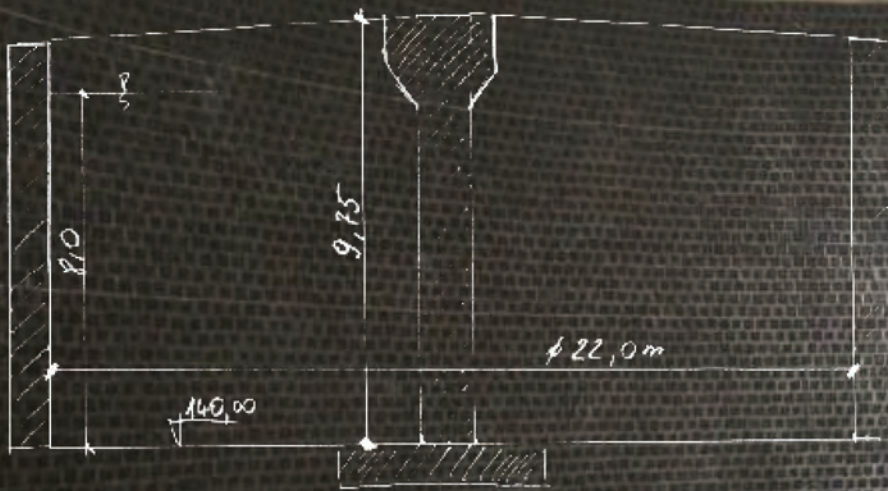
- Prof. Ing. Jiří Barták, DrSc.
- Ing. Štěpán Moučka
- Ing. Ludvík Hegrlík
- Josef Pastor
- Ing. Jiří Šejnoha



EUTIT s.r.o.
Stará Voda 196
353 01 Mariánské Lázně
Czech Republic

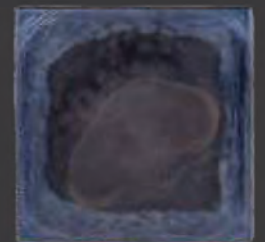
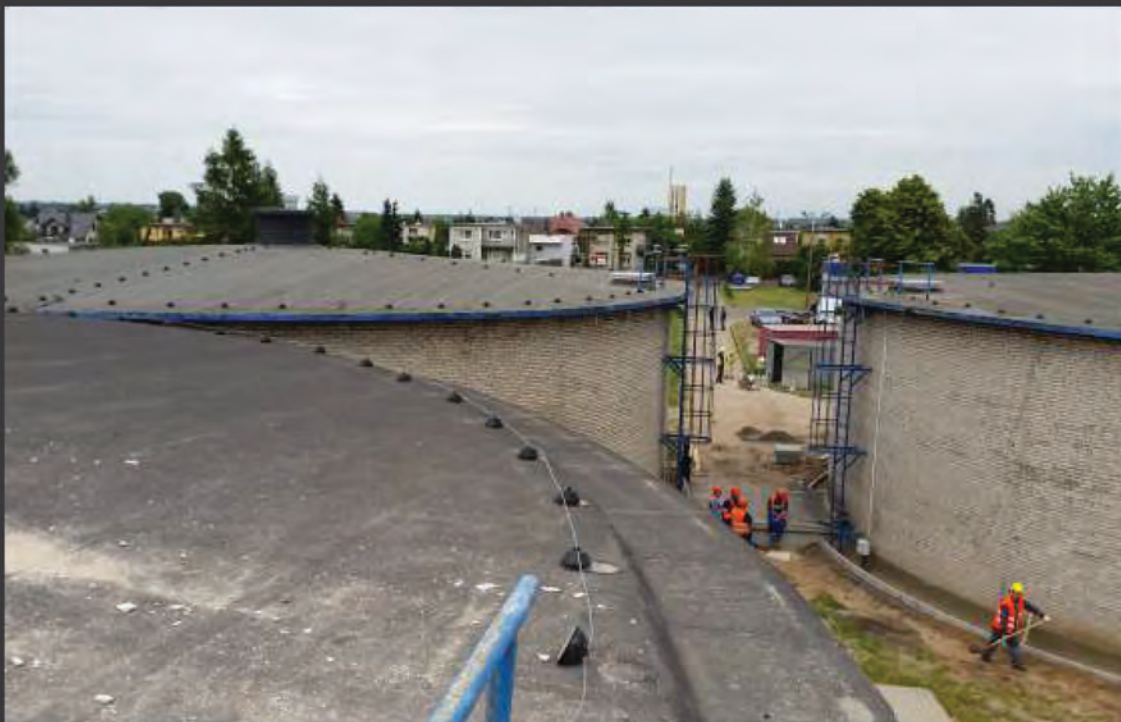
ISO 9001





VODOHOSPODÁŘSKÉ OBJEKTY PRO PITNOU VODU

Řešení s použitím prvků z taveného čediče EUTIT



EUTIT



Realizace obkladu (zásobníky, nádrže, vodojemy apod.)

DIAGNOSTIKA

Posouzení stávajícího stavu, stanovení skutečného rozsahu poškození, návrh sanačního postupu, volba sanačních materiálů pro konkrétní situaci



PŘÍPRAVA PODKLADU, ODBOURÁNÍ

Odstranění veškerých degradovaných částí konstrukce, zbavení korozních zplodin, otryskání podkladu pískem či vysokotlakým tryskáním vodou popřípadě s příměsí písku

VYSPRAVENÍ PODKLADU

Ochrana výstuže, reprofilace poškozených prvků do původního tvaru, vyrovnání povrchu



INSTALACE VÝSTUŽE

Instalování ocelové výstuže na stěny zásobníku, kotvení výstuže do betonové konstrukce pomocí ocelových prvků, nanášení malt na ocelovou výstuž



OBKLÁDÁNÍ ČEDIČOVÝMI TVAROVKAMI EUTIT

Očištění čedičových prvků od nečistot, prvky kladeny do podkladní malty



ČIŠTĚNÍ POVRCHŮ

Omývání, čištění, úklid



PŘEDÁNÍ DÍLA SPRÁVCI A PROVOZOVATELI

Hotové dílo předáno provozovateli, napouštění

Výhody použití tvarovek EUTIT pro zásobníky na pitnou vodu

hygienická a zdravotní nezávadnost
certifikace pro styk s pitnou vodou
vynikající čistitelnost
nulová vyluhovatelnost
vysoká životnost
nasákavost 0%
chemická odolnost
nekorodují
tepelná akumulace - stabilní vnitřní prostředí
odolnost UV záření
otěruvzdornost
mrazuvzdornost
čistě přírodní materiál

Tvarovky EUTIT

hladký povrch

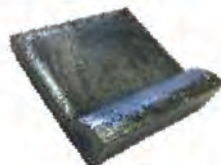
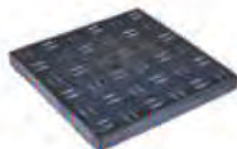
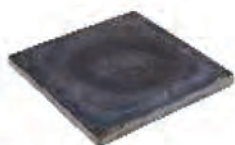
- vynikající čistitelnost

protiskluzný povrch

- komunikační plochy
- pochozí části staveb

speciální tvarovky

- individuální zákaznická řešení
- na míru vyráběné tvarovky



Obr. 1
Obklad stěny se speciální
tvarovkou, bazén pískové
filtrace pitné vody



Obr. 2
Sanace záchytných jímek
bazénů na pitnou vodu



Obr. 3
Sanace degradovaného dna
hranatého rezervoáru pitné
vody



Obr. 4
Obložení kruhového dna
zásobníku pitné vody



Obr. 5
Obložení dna šoupátkové
revizní šachty



Profesionální řešení - řada materiálů EUFIX

Podmínkou využití všech výhod tvarovek z taveného čediče EUTIT je jejich správné uložení a vyspárování. K tomuto účelu jsme společně s našimi partnery vyvinuli lepicí malty, lepidla a spárovací hmoty včetně speciálních s vysokou chemickou odolností.

S ohledem na vlastnosti čedičových tvarovek EUTIT doporučujeme k jejich lepení a spárování používat tyto naše speciální materiály. Řadu těchto materiálů prodáváme pod označením EUFIX. Řadu těchto materiálů neustále jí rozšiřujeme.

Kontaktujte nás, pomůžeme vám najít nevhodnější řešení i pro vás.



Zásobní vodojemy

Polsko

Použití čedičových obložení

Čedičové obložení je možné použít prakticky všude pro jejich vynikající fyzikální vlastnosti, zvláště tam, kde životnost běžných materiálů nevyhovuje zatížení, otěru, chemickým vlivům nebo mrazu.

Nádrže na pitnou vodu byly postaveny v sedmdesátých letech a představují velmi důležitý prvek systému zásobování pitnou vodou pro obyvatele polského města, které má více než 100 tis. obyvatel.

Více než 40 let provozu nádrží způsobilo korozi betonových stěn. Po vyčerpání vody se objevila porézní a narušená betonová konstrukce. Během podrobné prohlídky byly nalezeny četné nedostatky v betonu, jakož výtuzných prvků vystavených intenzivnímu korozi na mnoha místech. Další používání nádrží bez jejich opravy bylo nemyšlitelné, nejen z důvodu narušení betonových konstrukcí, ale také protože by došlo k významnému zhoršení kvality akumulované vody.

Proces instalace čedičového obložení probíhal ve třech etapách:

- I. čištění a pískování vnitřních povrchů betonových částí konstrukce nádrží, které mají být renovovány
- II. těsnění netěsností povrchů speciální maltou
- III. pokládka čedičového obkladu do speciálního lepidla, vše dodáno a doporučeno výrobcem – EUTIT

Čedičové obložení

Plocha stěn nádrže 892 m²

Plocha podlahy nádrže 390 m²

Datum obnovy nádrže: listopad 2014 - červen 2015



EUTIT s.r.o.
č. p. 196
353 01 Mariánské Lázně
Czech Republic

ISO 9001



Materiály EUFIX

Kvalitní uložení čedičových tvarovek - základ maximální životnosti

Ze zkušeností s projekty našich zákazníků vyplývá, že pro nejspolehlivější uložení a vyspárování tvarovek z taveného čediče je nezbytné použít kvalitní materiál. Čedičové prvky mají velmi vysokou životnost a pro lepení je nezbytné použít co nejkvalitnější materiál. Podmínkou využití všech výhod tvarovek z taveného čediče je jejich správné uložení a vyspárování. Proto jsme vyvinuli a neustále rozšiřujeme, vlastní řadu speciálních materiálů k lepení i spárování prvků z taveného čediče, tak aby došlo k jejich co nejkvalitnějšímu uložení.

Pro pokládání a spárování čedičových prvků jsme společně s našimi partnery vyvinuly následující materiály:

EUFIX F vysoce flexibilní mrazuvzdorné cementové lepidlo určené k lepení a ukládání čedičových dlaždic na betonové konstrukce do interiéru i exteriéru.

EUFIX F-spárovačka cementová flexibilní spárovací malta určená pro spárování prvků z taveného čediče ve vnitřním i vnějším prostředí. Barva černá nebo šedá.

EUFIX I malta pro průmyslové bez dutinové lepení a spárování dlažeb z taveného čediče v prostředí, které není trvale zatížené vodou.

EUFIX S speciální jednosložková objemově kompenzovaná lepicí malta s upraveným náběhem tuhnutí pro lepení a spárování tvarovek z taveného čediče (podlahové povrchy, stěny, trouby, šachty apod.) i do prostředí trvale zatíženého vodou.

EUFIX EP dvousložkové epoxidové konstrukční lepidlo pro lepení prvků z taveného čediče, stavebních betonových prvků, prefabrikátů, ocelových prvků k betonu apod.

EUFIX EP-JF chemicky odolná malta na bázi epoxidové pryskyřice určená pro spárování prvků z taveného čediče, lepení chemicky odolných vyzdívek, keramických obkladů, dlažby apod. Barva černá.

EUFIX EP-JF1 epoxidová spárovací hmota s vylepšenou zpracovatelností, zejména pro spárování a lepení dlažeb, obkladů z taveného čediče, ale i chemicky odolných vyzdívek, keramických prvků apod. Hlavní výhodou je velmi dobrá čistitelnost, čerstvou hmotu lze odstranit z povrchů čistou vodou. Barva černá.

EUFIX PU 40 jednosložková pružná těsnicí hmota na bázi polyuretanu s velice dobrou přilnavostí na téměř všechny stavební povrchy. V reakci se vzdušnou vlhkostí vytvoří trvalou a elastickou těsnicí hmotu. Barva černá.

Zde naleznete Technické listy uvedených materiálů: eutit.cz/lepidla-eufix

Zde uvádíme nejpoužívanější materiály, v případě atypických řešení nás kontaktujte, vybereme pro váš případ ty správné materiály.



- Materiály certifikované dle Evropských norem, akreditovanou evropskou zkušebnou TZÚS Praha
- Lepidla ČSN EN 12004:2007
- Materiály vyráběné výhradně v ČR
- Materiály vyráběné pod kontrolou kvality ISO 9001 a ISO 14000, kontrolovaný systém řízení výroby

