

HAVÁRIE KANALIZACE VP 1000/1750 ZCI OLŠANSKÉ NÁM., PRAHA 3, ŽIŽKOV

Při pravidelné kontrole dne 19.8.2022 byla na Olšanském náměstí zjištěna havárie stoky VP 1000/1750 ZCI a stoky VP 800/1430 ZCI vedoucí do této stoky z ulice Jičínská. Havárie na stoce VP 1000/1750 ZCI byla vyhodnocena jako vážná, neboť došlo k destrukci dna a levého boku stoky. Havarijný stav byl způsoben degradací pojiva (výplně spár) mezi cihlami zděné stoky. Po vyplavení pojiva došlo k zatékání splaškové vody za ostění a pod dno stoy. V důsledku tohoto nežádoucího vyplavování materiálu vznikly za ostěním volné prostory (kaverny) a následně došlo ke zborcení klenby a boků stoky. K tomuto nežádoucímu stavu výrazně přispěly masivní dešťové srážky. V jejich důsledku byla kanalizace v tlakovém režimu. Při kontrole 22.8.2022 byla zjištěna další destrukce stoky VP 1000/1750 ZCI – došlo k odtržení spodní části stěny na pravé straně. 25.8.2022 byl vysledován vliv provozu tramvajové trati na stav stoky a odhalena kaverna nad klenbou stoky zasahující až pod vrstvy vozovky. Neprodleně byla vyhlášena havárie s ohrožením povrchu – byla zastavena tramvajová doprava na přilehlých kolejích trati, zabezpečen terén a zahájeny práce pro likvidaci havárie stoky.

Prvotním cílem bylo zamezit dalšímu rozvoji kaverny a s tím související ztrátě stability nadloží, zamezit tak poškození tramvajové trati, inženýrským sítím v nadloží atd. Přitom bylo dbáno na zachování průtoku, neboť stoka VP 1000/1750 ZCI není přepojitelná do jiného stokového systému a musí v ní být zachován průtok. Proto byly neprodleně dne 26.8. ve stoce instalovány obtoky 4x DN400. Dříve, než se podařilo do kaverny probourat a obtoky stabilizovat, došlo 26.8. večer k mimořádné dešťové události, která způsobila destrukci instalovaných obtoků a další poškození stoky.



Stav havárie 19.8.2022

Stav havárie 25.8.2022

Ve dnech 27.8.-28.8. byl zjišťován rozsah škod a podařilo se kavernu odkrýt z povrchu. Dne 29.8. byly instalovány nové obtoky 4x DN400 a stabilizovány v kaverně její výplní betonovou směsí. Ve zdravých partiích nepostižených kavernou bylo zahájeno hloubení šachty TŠ1 pro přímé řešení havárie. Kromě toho bylo zahájeno hloubení šachty TŠ2 pro koncepční obnovu celého postiženého úseku stoky.



Kaverna po odkrytí z povrchu (stav 28.8.2022)



Kaverna po odkrytí z povrchu (stav 28.8.2022)

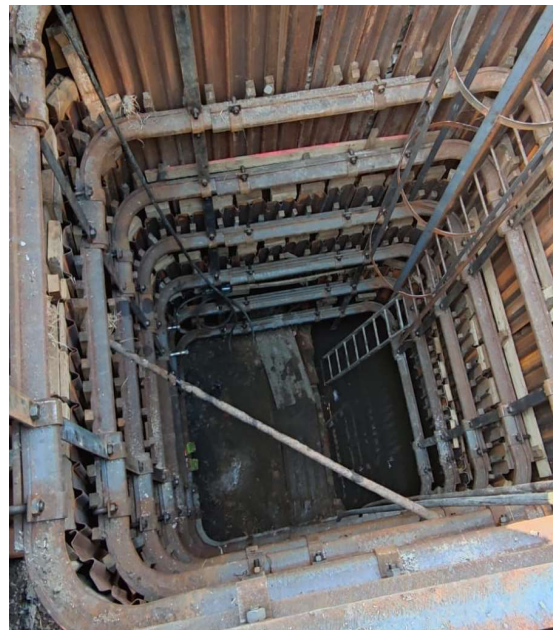


obtoky 4x DN400 (stav 29.8.2022)

Prvním krokem řešení havárie je vždy její základní stabilizace pro omezení rizika ohrožení života, zdraví a majetku. V případě havárie na Olšanském náměstí se jednalo především o výplň kaverny betonovou

stabilizací včetně zřízení obtoku 4x DN400 pro převedení splaškového průtoku. Tyto práce je vždy nutné provést bezodkladně.

Následně byly zahájeny práce na hloubení 3 těžních šachet. Těžní šachty TŠ1 - TŠ3 jsou umístěny v prostoru křižovatky Olšanské náměstí. Jejich plošný průřez je 2,5 x 3,0 m a jsou hluboké cca 6,5 - 8 m. Všechny 3 šachty jsou koncepčně řešeny shodně. Ocelový ohlubňový rám z profilů I220 je založen vodorovně na pevný podklad (zpevněný povrch, železobetonový panel nebo je podbetonován). Na ohlubňový rám jsou s postupem, pomocí rozpínek, zavěšeny vodorovné ocelové rámy. Vodorovné ocelové rámy jsou navrženy z důlní výztuže K21 s max. vzdáleností do 0,8 m. Pažení je navrženo předrážené nebo zátažné ocelovými pažnicemi Union. Šacha je dohloubena cca 60 cm pod dno kanalizace. Dno těžní šachty je opatřeno štěrkovou drenážní vrstvou tl. 100 mm a dočasnou čerpací jímku pro čerpání průsakových vod. Na drenážní vrstvě je provedena betonová deska s ocelovou sítí. Dočasná výztuž šachty je dokončena stříkaným betonem. Šachta je opatřena okopnou hranou výšky min. 0,3 m pro zabránění vtoku povrchových vod a dvoutýčovým ochranným zábradlím o výšce 1,1 m proti pádu osob. Šachta je osazena žebříkem s ochranným košem. Hloubení je strojní nebo ruční, bez použití trhacích prací. Veškeré výkopové práce do hl. 1,5 m jsou provázány ručně kopanými sondami na ověření průběhu inženýrských sítí.



Těžní šachta

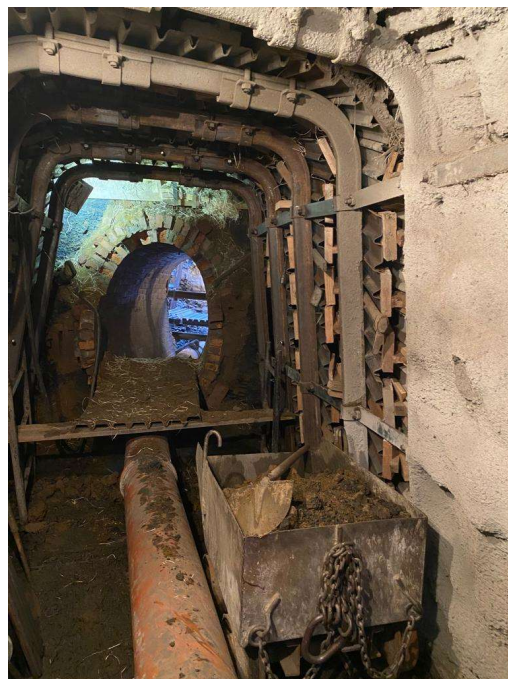
Po základní stabilizaci prostředí a vyhloubení šachet lze přistoupit k injektážním pracím, jejichž cílem je vyplnit případné zbývající volné prostory kaverny a také volné prostory za ostěním stoky. Na odstraňování havárie na Olšanském náměstí jsou uvažovány dva druhy technologie injektážních prací - **A1**_Injektážní práce pro bezpečné vedení ražby a **A2**_Injektážní práce pro sanaci funkčních stok. Pro obě uvažované technologie platí shodné zásady, rozdíl tvoří pouze geometrické rozvržení vrtů. Nízkotlaká injektáž za ostění stoky se provádí z injektážních vrtů orientovaných v příčném řezu stoky do injektážního profilu. Injektážní profily jsou v sanovaném úseku stoky rozvrženy v pravidelném intervalu, přičemž sousední injektážní profily mají vrty posunuty tak, aby došlo k maximálnímu vyplnění prostor za ostěním.

Cílem technologie **A1** je vyplnit většinu volných prostor za ostěním opravované stoky (která bude ražbou přebourána) tak, aby bylo minimalizováno riziko nečekaného kolapsu konstrukce a vzniku závalu a zajištěna elementární bezpečnost prací. Technologie **A2** je navržena u stok v těsné blízkosti havárie, které nejsou přímo opravovány. Cílem těchto prací je kompletní zainjektování všech volných prostor kolem těchto stok tak, aby v rámci zdolávání havárie (technická seismicita, převádění vod atd.) nedošlo k zhoršení jejich

stavu případně k vzniku dalších havarijních stavů. Po provedení injektáže, proběhne v celém úseku kontrolní měření georadarem a na základě jeho výsledků budou případně nedostatečně injektované oblasti přeinjektovány za dodržení stejných pravidel jako při prvotní injektáži. Důležitým faktorem pro správně provedené injektážní práce je dodržování předepsaných technologických postupů, které vyplývají z minimálních fyzikálních a mechanických parametrů injektážních směsí:

pevnost v tahu za ohybu [MPa]	28 dnů	> 3,0
pevnost v tlaku [MPa]	28 dnů	> 10

Po zainjektování ostění nestabilní stoky lze zahájit její opravu kompletní přeražbou. Ražená štola je podzemní dílo prováděné hornickým způsobem. Pro zajištění štoly se využívá ocelové důlní výztuž a rámy z ploché oceli. Štola je následně využívána pro výstavbu nové kanalizace ve stejné trase a profilu jako byla ta zhavarovaná. Definitivní konstrukce stoky bude provedena po zaměření skutečného průběhu ražby. **V rámci opravy havarijního stavu kanalizace v lokalitě Olšanského náměstí bude opraveno ražbou cca 70 m stoky.** Na základě zaměření bude zpracováno nové půdorysné vedení tak, aby byly minimalizovány oblouky a změny tvaru trasy. Nejprve bude provedeno položení stokových žlabů. Ty se kladou se do speciální malty (lepidla). Konstrukce stoky je tvořena kromě stokových žlabů i čedičovými bočnicemi osazenými na obou stranách žlabů do spojovacích zámků v odlitcích. K montáži bočnic musí být použito pomocné konstrukce, která zajistí polohu horních hran bočnic v souladu s požadovaným průřezem stoky v průběhu následující betonáže. Následuje zdění klenby stoky z kanalizačních cihel. Klenba se zdí na podpěrné dřevěné válcové segmenty (bubny) délky cca 1 m. Po vyzdění klenby v celé bedněné délce je segment uvolněn a posunut o svoji délku. Volný prostor nad klenbou je postupně vyplňován betonem. Vrchlík štoly a případné veškeré volné prostory musí být vyplněny popílkobetonem, v případě kratších úseků (do 10 m) samozhutnitelným betonem. Po dokončení zdění klenby následuje vyčištění dokončeného stokového úseku, vyspárování všech čedičových prvků, cihel maltou, zatmelení hlav ocelových šroubů kotev bočnic. Na závěr bude provedena finální oprava dotčených povrchů vozovek a chodníků.

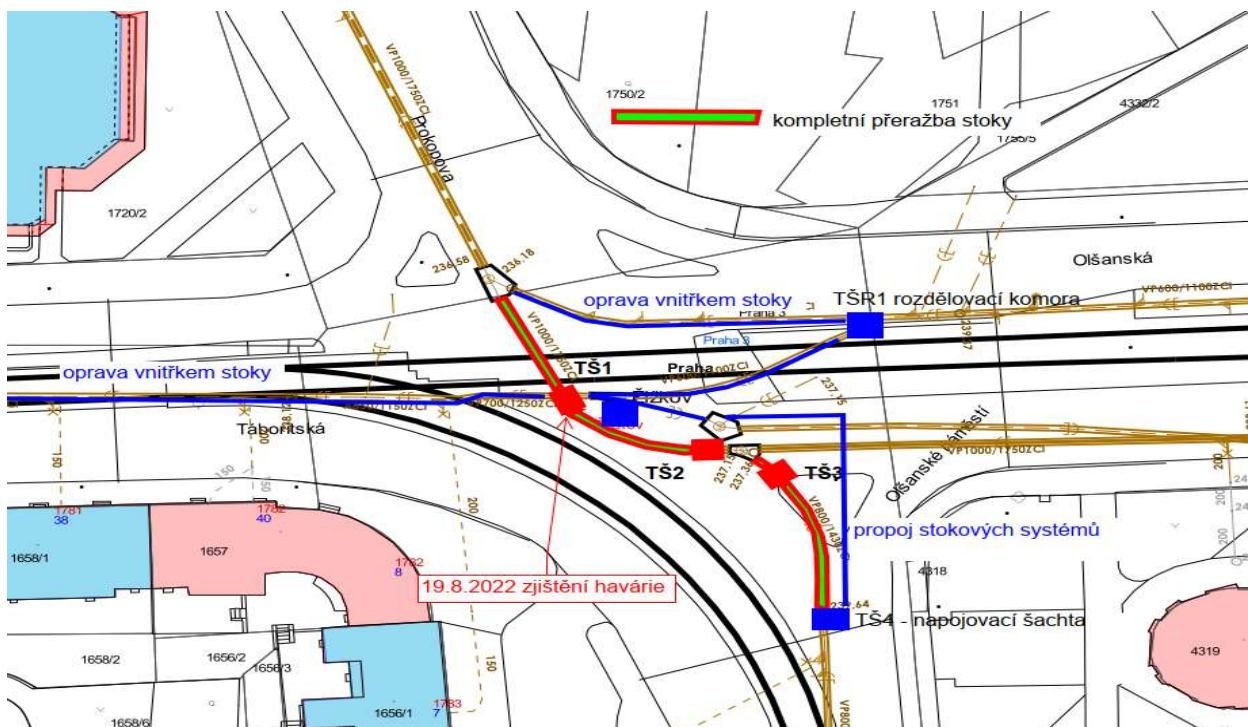


Ražená štola



Při hloubení TŠ2 našli pracovníci zhotovitele cca 30 cm pod niveletou vozovky pozůstatek starého tramvajového kolejového vedení.

V rámci průzkumu stokového systému v okolí místa havárie byly zjištěny další havarijní stavy navazujících stok - havárie v ulici Prokopova téže stoky dále po toku a havárie v ulici Olšanská před benzinovou stanicí – od místa havárie proti toku. **V dané lokalitě se nad sebou nachází dva stokové systémy. Novější systém je uložený v hloubce 5 - 6 m. Vede z ul. Olšanská a Jičínská, obě větve se stékají ve spojné komoře mezi TŠ2 a TŠ3 a vedou dále do ulice Prokopova. Na tomto systému (stáří zhruba 70 let) byla identifikována havárie. Nad novějším systémem se nachází systém vystavěný počátkem 20. století. Vede z prostoru Vinohradského hřbitova do ulice Táborská. Ten v současnosti slouží k odlehčení průtoků v případě intenzivních dešťových srážek. V rámci havarijní opravy kanalizace na Olšanském náměstí bude nově vytvořen propoj stokových systémů. Povede z TŠ4 do spojné komory vedle TŠ2. V případě potřeby budou moci být odpadní vody tekoucí z ulice Jičínská převedeny do staršího stokového systému do ulice Táborská. V obou systémech bylo rovněž identifikováno větší množství méně závažných závad. Tyto poruchy budou opraveny zevnitř stoky zednickým způsobem. Dále je bezpodmínečně nutné opravit i boční vstupy, propoje stokových systémů a přilehlé úseky stokové sítě ze vnitřku kanalizace, tzn. práce budou prováděny v podzemí bez narušení povrchu. Je to jediný způsob, jak předejít havárii kanalizace.**



Koordinanční situace havárie opravy kanalizace Olšanské náměstí

Práce na odstraňování havarijního stavu byly zahájeny neprodleně po vzniku havárie. Při sanaci kaverny a proložení potrubí v místě, kde došlo k totální destrukci kanalizační stoky probíhaly práce v prodloužených směnách (12 hodin) včetně sobot a nedělí. Provádění prací bylo přerušeno pouze od 30.9. do 3.10. Důvodem bylo úmyslné založení požáru neznámým pachatelem a poškození elektrického rozvaděče. Z výše popsaného je zřejmé, že proces opravy kanalizace je technologicky značně složitý a sestává z mnoha dílčích operací. Jednotlivé fáze opravy jsou časově náročné. Ražby jsou prováděny ručně. Používání chemických stavebních směsí je mimo jiné vázáno lhůtami potřebnými k jejich aplikaci a hlavně k úplnému ztuhnutí zajišťující potřebnou únosnost. **V současné době je na stavbě nastaven jednosměnný 8 hodinový provoz 7 dnů v týdnu. Vzhledem k tomu, že se staveniště nachází v obydlené lokalitě a práce jsou doprovázeny zvýšenou hlukovou zátěží, jsou práce prováděny tak, aby okolí zatěžovaly pokud možno jen v denní době. Práce v podzemí jsou vázány zvláštními předpisy a jsou pod dohledem Báňského úřadu.** Vzhledem k těmto faktorům je předpoklad dokončení opravy kanalizace červen 2023. V rámci tohoto časového horizontu bude opravena havárie stoky včetně dalších navazujících poškozených úseků a prvků stoky.

autor: Pavel Holakovský, Pražské vodovody a kanalizace, a.s.