

Objednatel:
Technické sítě Brno, a.s.
Barvířská 5
602 00 Brno

REKONSTRUKCE TECHNICKÉ GALERIE TG11-STAVEBNÍ ČÁST SO 05 NÁRAZIŠTĚ SANACE OSTĚNÍ

TECHNICKÁ ZPRÁVA

**Dokumentace pro stavební povolení
a zadání stavby**

| | |
|--|-----------|
| 1. Úvod | 3 |
| 2. Použité podklady | 3 |
| 2.1 Předchozí stupně projektové dokumentace a související projekty | 3 |
| 2.2 Podklady, poskytnuté TSB, a.s. | 3 |
| 3. Geologické a hydrogeologické poměry | 4 |
| 4. Realizace šachty Š12, TG11 a kolektoru, základní technické údaje | 4 |
| 5. Průzkumné práce | 4 |
| 5.1 Vady ostění, typy poškození | 5 |
| 5.2 Vlastnosti betonu ostění technické galerie náraziště u TG11 | 6 |
| 5.3 Laboratorní rozbor podzemní vody z průsaků přes ostění | 6 |
| 6. Rozsah rekonstrukce | 7 |
| 7. Technické řešení rekonstrukce | 7 |
| 7.1 Výluhy, naplaveniny | 7 |
| 7.2 Provedení nové čelby náraziště | 7 |
| 7.3 Průsaky plánovanými-technologickými pracovními spárami a průsaky neplánovanými spárami zapříčiněnými nedodržením technologické kázně či pracovního postupu | 9 |
| 7.4 Plošné průsaky bez identifikovatelného zdroje | 9 |
| 7.5 Odstranění nepoužívaných kabelových výložníků a OK a zapravení kapes | 10 |
| 7.6 Lokální průsaky ostěním | 10 |
| 7.7 Oprava poškozeného ostění | 10 |
| 7.8 Odvodňovací vrtý, podélné a příčné drážky odvodnění | 11 |
| 8. Materiály pro rekonstrukční práce | 12 |
| 9. Ochrana inženýrských sítí | 12 |
| 9.1 Obsazenost náraziště inženýrskými sítěmi | 12 |
| 10. Základní podmínky organizace výstavby | 12 |
| 11. Havarijní plán | 13 |
| 12. Postup prací | 14 |
| 13. Požárně bezpečnostní řešení | 15 |
| 14. Legislativní podmínky (předpisy, normy, směrnice) | 15 |
| 14.1 Použité předpisy a normy | 15 |
| 14.2 Ochrana zdraví | 15 |
| 15. Technický a autorský dozor na stavbě | 15 |

1. Úvod

Objekt SO-02 Náraziště je součástí primárního kolektoru *Hybešova, stavba-I*. Je vyražen v profilu o velikosti primárního kolektoru, s rovným opěřím, z technické galerie TG11, která je na západním konci kolektoru, v části Staré Brno.

Trasa uvedeného kolektoru začíná u technické galerie TG2, umístěné při šachtě Š5, v prostoru u lázní Kopečná, při Hybešově ulici, a vede až do technické galerie TG11, do níž ústí šachta Š12. Ta je umístěná v parčíku mezi ulicemi Hybešova, Leitnerova a Vodní. Celková délka úseku primárního kolektoru je cca 317,35m a hloubka šachty Š12 od dna kolektoru na povrch je 24,22m, výška nadloží od vrcholu klenby TG11 je 17,44m.

Z TG11 odbočuje jižním směrem primární kolektor *Hybešova, stavba-II*, k hale Rondo, do šachty Š13. Délka tohoto úseku je cca 351,5m. Na uvedené trase je při kolektoru umístěná šachta Š13A, kterou je vstup do kolektoru lezným oddělením i výtahem o nosnosti 800kp. Šachta Š13A je vzdálená od TG11 cca 206,0m.

Předmětem předkládaného projektu je návrh zamezení stávajících průsaků podzemní vody obezdívkou náraziště, provedení nového čela ze stříkaného betonu a jeho odvodnění.

Označení jednotlivých úseků kolektoru, technických galerií a šachet je podle dokumentace primárních kolektorů, archivované TSB, a.s.

Předkládaná dokumentace sanace TG11 **je zjednodušenou dokumentací**. Při realizaci sanačních prací náraziště při TG11 bude dle potřeby přítomen autorský dozor, který bude spolu s investorem upřesňovat postupy prací, či způsob rekonstrukce a odsouhlasovat použité sanační materiály.

2. Použité podklady

2.1 Předchozí stupně projektové dokumentace a související projekty

1. PASPORT STAVEBNÍ ČÁSTI PRIMÁRNÍHO KOLEKTORU, Amberg Engineering Brno, a.s. 11/2009

2.2 Podklady, poskytnuté TSB, a.s.

1. Kolektor Hybešova, stavba I – D4 Technická galerie TG11; Interprojekt, Žatecká 2, 110 01 Praha (září 1983), PP
2. Rekonstrukce šachty Š12 včetně jámové tůně, Amberg Engineering Brno, a.s. 10/2020
3. Kolektor Hybešova, stavba I, Průzkumná šachta Š12, Interprojekt, Žatecká 2, 110 01 Praha (12/1982), JP
4. Kolektor Hybešova, stavba I – D6 Kolektor; Interprojekt, Žatecká 2, 110 01 Praha (září 1983), JP

3. Geologické a hydrogeologické poměry

Šachta Š12, ústící do TG11, byla hloubena jako spouštěná studna s tloušťkou stěn 0,80m, navážkami o mocnosti do 2,0m, vrstvou náplavových hlín cca 2,5m a následně zvodnělým souvrstvím písčitých a štěrkovitých zemin cca 3,5m. Povrch skalního podloží se nachází v hloubce 8,0 m pod terénem. Je tvořeno pískovci a diabasem, jejichž mocnost nad vrcholem klenby náraziště je 11,0m a nad TG11 je cca 9,44m.

V hloubce 11,0m od povrchu terénu bylo hloubení šachty metodou spouštěné studny ukončeno. *Volný prostor vně ostění šachty byl v hloubce 11 m pod terénem utěsněn cementovou injektáží.* Od této úrovně byla šachta hloubena v pevných skalních horninách.

4. Realizace šachty Š12, TG11 a kolektoru, základní technické údaje

Šachta Š12 byla do hl. 11,0m hloubena jako spouštěná studna o světlém profilu 6,0m x 6,0m. Dále byla hloubena po záběrech cca 1m, s tuhou rámovou vyztuží z válcovaných ocelových profilů I-300, s primární obezdívkou ze stříkaného betonu tl. 150mm, s ocelovou výztužnou síťovinou S-5x150/5x150 při vnějším povrchu. Po každém záběru byla do formy betonována i sekundární obezdívka šachty. Do jejich pracovních spár nebylo vkládáno žádné těsnění.

Realizace šachty uvedeným způsobem měla být dle projektu ukončena v hl. 26,27m pod povrchem terénu, na úrovni 175,73 m.n.m. Dle pamětníků dodavatele výstavby však byla ukončena v úrovni projektované paty klenby technické galerie TG11 a poté z ní byla ražena klenbová část TG11. Po jejím dokončení byly prohloubeny části technické galerie pod neporušenými stěnami šachty Š12 a dobetonovány a nakonec byla vyražena spodní část TG11- opěří.

Z technické galerie TG11, byl z jejího čela na straně k Mendlovu náměstí vyražen SO-02 Náraziště. Z čela TG11 k Tatranské byl směrem k TG2 dovrchně ražen kolektor „Hybešova-stavba I“.

Výstavba úseku primárního kolektoru probíhala v letech 1984-1988, kolaudace byla v roce 1988. Kolektor Hybešova-stavba II, je z TG11 veden úpadně k šachtě Š13A a končí šachtou Š13 u haly Rondo.

Betony, použité při realizaci primárního kolektoru Hybešova stavba-I, byly navrženy BIII-HV-4 (C16/20).

V nárazišti u TG11 nejsou k datu vypracování této TZ umístěny žádné inženýrské sítě. Jsou zde zatím umístěny zařízení a snímače měření geotechnických veličin. Obsazenost technické galerie TG11 inženýrskými sítěmi je uvedena v příloze [1] této zprávy (grafické schéma vedení sítí - 6x A4).

5. Průzkumné práce

V rámci průzkumných prací, které provedla společnost Amberg Engineering Brno v roce 2009, byl hodnocen stav ocelových konstrukcí i stavební stav technické galerie TG11 a šachty Š12, včetně primárního kolektoru. Ve zprávě jsou i uvedeny druhy poškození ostění, výsledky laboratorního měření pevnosti betonu ostění technické galerie

TG11 a šachty Š12 a výsledky rozboru podzemní vody z hlediska agresivity na stavební konstrukce.

Podrobně je stav zdokumentován v podkladu 2.2.1 – Pasport stavební části primárního kolektoru, Amberg Engineering Brno, a.s. 11/2009

5.1 Vady ostění, typy poškození

Fotodokumentaci vad náraziště při TG11 jsem provedl v měsících červen až září 2021 pro zdokumentování aktuálního stavebního stavu.

Předchozí dokumentace vad – pasportizace kolektorů - byla provedena společností Amberg Engineering, Ptašinského 10, Brno v roce 2009.

Zjištěné závady ostění byly následující:

- **snížená kvalita ostění** opěří u dna náraziště. Ostění je zavlhlé, s výluhy z pojiva betonu. Snížená kvalita betonu se projevuje až do výšky cca 0,9m nad povrchem dna. Beton opěří, který byl ověřován Schmidtovým kladívkem je možno zařadit do třídy C12/15.
- **zatékání spodní vody a průsaky ostěním** náraziště je z největší části z nedostatečně zajištěného čela náraziště. Je spojeno s výrony bahna různých barev.
- **koróze výztuže ostění** – dochází lokálně k silným výronům korozních produktů výztuže ve formě rezavého šlemu. Kolem TG11 se místy objevují výrony světle růžového šlemu
- **kotvení technologických prvků** – tyto prvky často prostupují přes celou tloušťku ostění, protože byly upevňovány k tuhé důlní výztuži, která nebyla z otevřené strany k výrubu kvalitně zaplněna betonem a to i přes navrženou dodatečnou injektáž korýtek. Nezaplněná korýtka důlní výztuže tvoří snadnou cestu k pronikání podzemní vody z okolí výrubu do prostoru kolektoru. Nejhorší situace bývá u háků a konzol v klenbě i opěří. Problémy tohoto typu jsou spojeny s výluhy různých barev – od rezavé, bílé, žluté, někdy i s výrony bahnitého šlemu;
- **nepoužívané korodující kabelové výložníky a ocelové konzoly a sloupky** – v ostění opěří jsou na straně k ulici Vodní při realizaci chybně zabudované a nepoužívané výložníky z ocelové kulatiny pro kabely a dále i ocelové konzoly a sloupky, silně zkorodované, které se musí odstranit
- **napojení náraziště kolektoru na technickou galerii TG11** – průnik je slabým místem, jako jinde v primárních kolektorech. Profil kolektoru není dodržen dle projektu, je nepravidelný, obezdívka je značně hrbolatá. I v podélném profilu je stropní klenba nepravidelná, s výškovými skoky. Pracovní spára průniku

kolektoru a čela TG11 nebyla při realizaci utěsněná, což způsobuje průsaky podzemních vod.



Napojení náraziště primárního kolektoru Hybešova-I do TG11 (pohled z TG11)

5.2 Vlastnosti betonu ostění technické galerie náraziště u TG11

Schmidtovým kladívkem jsme provedli informativní zkoušky betonu ostění náraziště u TG11 a to v dolní části opěří, do výšky cca 0,9m od podlahy. Z hlediska textury stříkaného betonu se jedná o jemnozrnný beton, s frakcí kameniva max. do 8 mm. Na základě zjištěných hodnot ze zkoušek lze beton zařadit do třídy C12/15.

5.3 Laboratorní rozbor podzemní vody z průsaků přes ostění

Z výsledků laboratorních rozborů, které v minulosti provedla firma *Pöyry Environment, a.s.*, vyplývá, že podzemní vody **nejsou agresivní na betonové konstrukce** ve smyslu ČSN EN 206-1. **Na ocelové konstrukce** vykazuje podzemní voda ve všech vzorcích **velmi vysokou agresivitu – stupeň IV** dle ČSN 03 8375. Rozhodujícím činitelem agresivity je zde vodivost, pohybující se ve vzorcích v rozmezí 129,1 -181,4mS/m a dále koncentrace iontů SO_3+CL až 409,5mg/l.

6. Rozsah rekonstrukce

Rozsah sanace ostění náraziště u technické galerie TG11 byl určen na základě přiloženého provedeného pasportu závad, aktuálního stavu vad ostění, v rozsahu požadovaném investorem. Upozorňuji, že rozsah rekonstrukce se bude v průběhu realizačních prací upřesňovat a doplňovat v závislosti na dalších zjištěných vadách, či účinků provedených injektáží a odvodňovacích vrtů v technické galerii TG11.

Po očištění ostění od nánosů a výluhů z povrchu obezdívky bude možné přesněji určit celkový rozsah zatékajících a poškozených míst, ale mohou se i nově projevit poškození, která nebylo možné během pasportu vizuálně zjistit a zaznamenat. Rozsah jednotlivých sanačních prací bude upravován dle aktuálních potřeb v průběhu stavby.

Obsahem rekonstrukce je odstranění nepoužívaných kabelových výložníků z obezdívky náraziště, odstranění ocelových háků a tyčí z obezdívky a sanace ostění náraziště včetně nového zajištění čelby a zamezení vodních průsaků obezdívkou ostění náraziště a pracovní spárou v proniku čelem technické galerie TG11.

7. Technické řešení rekonstrukce

Zde jsou uvedeny základní a důležité pokyny pro realizaci opravy ostění náraziště podle typu vady a pracovní postupy pro sanaci v rozsahu specifikovaných objednatelem projektu.

Hlavním cílem sanačních prací je nové zajištění čelby, odstranění kabelových výložníků z opěr, zredukování přítoků vody do náraziště čelbou a ostěním, aby po ukončení sanačních prací bylo minimalizováno zamokření ostění.

V případě problémů při provádění sanace bude o jejím definitivním způsobu rozhodováno na místě samém, za účasti zhotovitele, technického dozoru investora a projektanta.

7.1 Výluhy, naplaveniny

Plošné výluhy na stěnách ostění a proniku do TG11, nánosy šlemu – bahna na podlaze budou očištěny, aby bylo možné identifikovat místa vodních průsaků přes ostění a zviditelnit eventuální trhliny, popř. pracovní, či technologické spáry (tlakovou vodou, opískováním, nebo ručním nářadím).

Odpad z tryskání bude odvezen z primárního kolektoru na skládku.

7.2 Provedení nové čelby náraziště

Ze stávající čelby náraziště se odstraní ocelové tyče, odřeže se volně vyčnívající ocelová výztužná síťovina obezdívky náraziště a odbourají se části horniny, vyčnívající z plochy čelby, aby nebránily provedení izolace čelby proti vodě nopovou folií s vodotěsnými spoji. V místech, kde je obezdívka provedena až k čelbě, tak se odstraní na hloubku 0,3m a na šířku 0,3m

Do všech míst největších průsaků se provede celkem *23ks odvodňovacích vrtů DN40* (po obvodu a do čela náraziště - viz výkres čelby), délky maximálně 0,5m, do kterých se osadí trubky HT DN32, zatěsněné trvale pružným tmelem, vyčnívající z vrtů cca 0,5m. Před nástřikem čelby betonem se do trubek zasune dřevěná kulatina, aby se stříkaným betonem nepoškodily. Betonem se zarovnajší větší nerovnosti a prohlubně stávající čelby.

Následuje vyrovnávací nástřik čelby betonem SB30 (C25/30) XA2 XC4 s přísadou Xypexu, *po vrstvách tloušťky max. 50 mm* tak, aby *plocha čelby byla symetricky vypouklá od svislice a ve vodorovné rovině vypoukla k hornině*. Celková tloušťka stříkaného betonu v místě musí být min. 50 mm a plocha musí být bez nerovností, které by znemožnily vodotěsné připevnění nopové folie k ploše čelby.

Z odvodňovacích vrtů se vytáhnou dřevěné tyče, do roviny čelby se seříznou trubky ve vrtech HT DN32.

K upravené čelbě se postupně odshora připevní *pásky nopové folie, s úpravou pro vodotěsné spojení pásů, min. tloušťky 1mm, z obou stran chráněné separační geotextilií 300g/m²*. Připevňuje se k čelbě k tomu určenými ocelovými hřebíky s umělohmotnými podložkami a s utěsněním a *ochranou pozinkovaným drátěným pletivem 2/20 - 2/20*.

Pásky nopové folie se kladou odshora dolů tak, aby spoje byly ve vodorovné poloze. *Jednotlivé pásky se přeloží přes sebe a slepí se. Boky folie se ještě zatěsní sanační maltou, pásky se při okrajích profilu náraziště ohnou a utěsní trvale pružným tmelem k hornině a mezi sebou důkladně slepí a zatěsní sanační maltou.*

Při patě čelby se provede *drážka pro nopovou folii o hloubce min. 50 mm, šířce 70 mm a ve sklonu min. 3% do středového žlábků* uprostřed stávající koleje. Ukončení nopové folie do drážky musí být provedeno tak, aby byla dokonale odvedena podzemní voda z provedených odvodňovacích vrtů v čelbě. Dno drážky se opatří vodotěsnou sanační maltou, stěny drážky krystalizačním nátěrem a drážka se zaústí do stávajícího odvod. Žlábků mezi úzkorozchodnou kolejí.

Odvodňovací příčná drážka se ještě zakryje *ochrannou mřížkou / pletivem a ochrání geotextilií*.

V počtu *6ks/m²* se do vrtů přes folii osadí a zatěsní *kotvičky z kompozitní tyčoviny průměru 8 mm, pro kotvení kompozitní výztužné sítě nové čelby*. Ta se provede stříkaným betonem SB30 (C25/30) XA2 XC4 s přísadou Xypexu, *po vrstvách max. 50 mm, vyztuženém dvěma vrstvami kompozitní výztuže 6/100-6/100*. Nástřik betonu nesmí být prováděn přes dvě výztužné sítě.

Provede se rubová a výplňová injektáž po obvodu příčného profilu nové čelby, dvěma řadami vrtů, v řadě vzdálenými 0,40 m, řady od sebe vzdáleny 0,20 m, vrtanými šachovnicovitě a těsnicí injektáž pracovní spáry nové čelby a obezdívky (viz následující)

7.3 Průsaky plánovanými-technologickými pracovními spárami a průsaky neplánovanými spárami zapříčiněnými nedodržením technologické kázně či pracovního postupu

Výplňová a těsnicí injektáž má za účel utěsnit průsaky podzemní vody do kolektoru a zabránit korozi výztuže obezdvíky této podzemní stavby. Vzhledem ke specifickým podmínkám provedeného rubu ostění (ražba byla pomocí střelných prací, čímž je nepravidelná plocha výrubu díla), lze očekávat použití více technologií a typů injektážních materiálů, pro dosažení technicky suché pracovní spáry. Jedná se hlavně o pracovní spáry proniku ostění kolektorového náraziště čelem TG11 a pracovní spáry nové čelby a stávajícího ostění.

Průsaky v pracovních spárách budou zatěsněny dvoufázovou injektáží v krocích:

1. výplňová a rubová injektáž – chemická injektáž za rubem ostění. Cílem je omezit přístup podzemní vody s jemnozrnným materiálem z horninového prostředí do betonové konstrukce. Je navržena PUR pryskyřice se stupněm napětí cca 2 – 2,5, uzavřenými póry po vytvrzení a rychlou reakční dobou pro minimalizaci spotřeb. Injektáž bude provedena injektážními pakry přes celou tloušťku ostění.

Projekt předpokládá minimálně 5ks pakrů na bm pracovní spáry (dvě řady vzdáleny od sebe 0,20m s vrtů od sebe vzdálenými 0,40m-šachovnicovitě, šikmo přes spáru.

2. těsnicí injektáž – chemická injektáž pro dotěsnění pracovní spáry bude směřována přímo do spáry mezi různými druhy betonu. Šikmo ke spáře budou provedeny vrtů a přes injektážní pakry bude prostor spáry injektován PUR pryskyřicí s nižším stupněm napětí, popřípadě nízko viskózním gelem. Projekt předpokládá na běžný metr pracovní spáry minimálně 5 ks pakrů.

O přesném rozsahu injektáží bude rozhodnuto po očištění spár a stávajících průsaků.

7.4 Plošné průsaky bez identifikovatelného zdroje

Plošné průsaky se vyskytují zejména při dnu náraziště opěří. Budou zatěsněny dvoufázovou injektáží :

1. výplňová a rubová injektáž ostění opěří

Cílem injektáže je omezit přístup podzemní vody s jemnozrnným materiálem z horninového prostředí do betonové konstrukce. Je navržena PUR pryskyřice se stupněm napětí cca 2 – 2,5, uzavřenými póry po vytvrzení a rychlou reakční dobou pro minimalizaci spotřeb.

Injektáž bude provedena injektážními pakry do vrtů přes celou tloušťku ostění, minimálně o třech vodorovných řadách, vzdálených od sebe 0,20m, s vrtů vzdálenými od sebe 0,40m, šachovnicovitě k řadám. (7,5 ks pakrů na bm délky opěří)

Výška spodní řady bude cca 0,40m nad úrovní přilehlého dna TG11 a předpokládáme vždy tři řady injektážních vrtů nad sebou. Opěří bude injektováno

po celé své délce na obou stranách náraziště. Pro výkaz výměr je uvažováno 12,5 pakrů na 1m² plochy. (7,5 ks pakrů na bm délky opěří, která je celkem 11,0m)

2. těsnicí injektáž

Bude provedena PUR pryskyřicí (s nízkým stupněm napětí a uzavřenými póry po vytvrzení, s rychlou reakční dobou pro minimalizaci spotřeb), případně nízko viskózním gelem. Rastr pakrů pro druhou fázi injektáže je stejný, jako v předchozí fázi. Počítáno je s 12,5 pakry na 1m² pohledové plochy opěří. (7,5 ks pakrů na bm délky opěří, která je celkem 11,0m)

Následně bude očištěný povrch sanované oblasti ochráněn hydroizolačním krystalizačním nátěrem nebo nástřikem. Tuto ochranu betonu je nutné provést přesahem

7.5 Odstranění nepoužívaných kabelových výložníků a OK a zapravení kapes

Z opěří náraziště při straně k ulici Vodní budou odstraněny nepoužívané výložníky pro kabely, z ocelových tyčí DN40/800. Jsou zabudovány do opěří ve výšce od dna 0,9m až 3,8m v počtu 11ks v devíti svislých řadách. Pro výkaz výměr bude z opěří odstraněno 99ks výložníků.

Z opěří i stropní klenby TG11 se dále odstraní ocelové prvky jako háky a vrtné tyče a to v celkovém počtu 6 tyčí a 12 háků tvaru U.

Jmenované ocelové konstrukce budou odstraněny po odsouhlasení technického dozoru investora. Nejdříve budou odříznuty cca 30mm od ostění a následně se kolem nich nařízne beton ostění do hloubky 50mm a vybourá. Odříznou se zbytky OK a provede spojovací můstek a hrubá profilace kapes sanační maltou. Závěrem se provede profilace jemnou sanační maltou.

Pro výkaz výměr bude tedy vybouráno a odstraněno 99ks kabelových výložníků, 5ks ocel. tyčí pr. 26mm, 2 háky tvaru U z tyčové oceli pr. 26mm (pro každý hák se budou obřezávat dvě tyče). Sanováno bude celkem 108 vybouraných kapes do ostění náraziště.

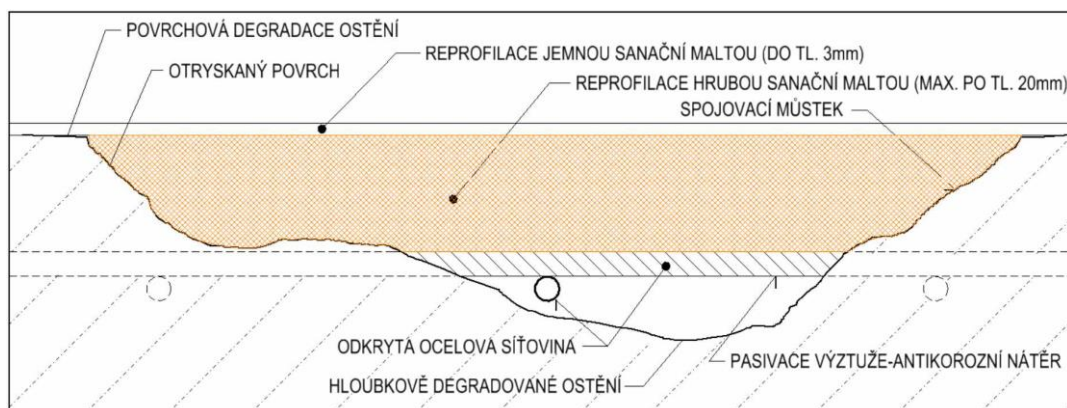
7.6 Lokální průsaky ostěním

Před odstraněním lokálních průsaků se odsekají výluhy pojiva betonu a degradovaná obezdívka ostění. V místě průsaku se provedou min. 3 šikmé vrty a rubová injektáž PUR pryskyřicí, se stupněm napětí cca 2 – 2,5, uzavřenými póry po vytvrzení a rychlou reakční dobou pro minimalizaci spotřeb. Injektáž bude provedena injektážními pakry přes celou tloušťku ostění. Pak se provede 3 šikmými vrty těsnicí injektáž PUR pryskyřicí s nižším stupněm napětí, popřípadě nízko viskózním gelem. Provede se spojovací můstek, hrubá profilace sanační maltou a jemná profilace sanační maltou.

7.7 Oprava poškozeného ostění

Plochy ostění, kde je beton degradován, poškozen nebo oslaben na větší hloubku (řádově centimetry), nebo kde je na pozorovatelná zkorodovaná obnažená výztuž, bude odstraněn a sanován následovně:

- odstranění degradovaných vrstev až na zdravý beton, očištění opravovaného místa tlakovou vodou;
- pasivace odhalené výztuže antikorozní nátěrem
- ručně zaplnění sanační maltou nebo betonem
- utěsnění průsaků chemickou injektáží a hydroizolační krystalizační nátěrem či i těsnícím tmelem.



Obr. 1 Schéma hloubkové reprofilace poškozených míst

7.8 Odvodňovací vrty, podélné a příčné drážky odvodnění

Po dokončení injektáže plošných průsaků opěřím náraziště při jeho dnu, budou provedeny podél jeho opěří odvodňovací vrty rubu ostění. Vrtý budou ve výšce do 0,20m nad dnem, přes celou tloušťku opěří. Budou mít průměr 40mm a délku min. 0,90m, od sebe budou vzdáleny 1m. Do vrtů se osadí trubka HT DN32 o délce 0,5m, zatěsněná trvale pružným tmelem a vyčnívající z vrtu tak, aby voda z ní odtékala do podélné drážky, která se provede podél opěří. Odvodňovacích vrtů při opěří náraziště bude celkem $6+6=12ks$.

Podélné drážky budou mít hloubku *minimálně 50mm*, šířku 100mm, podélný sklon *minimálně 0,5%* a délku 6,1m do příčné drážky při čelu TG11. Napojí se do příčné drážky u čela TG11 u náraziště, kterou se voda svede do stávajícího odvodňovacího žlábků pod kolejí úzkorozchodné trati v kolektoru, pod kterou se probourá otvor. Dno podélných drážek se opatří vodotěsnou sanační maltou a zahradí ocelovým hladítkem. Stěny drážek se opatří hydroizolačním krystalizačním nátěrem. Celková délka obou podélných drážek je $2 \times 6,1m=12,2m$

Z podélné drážky se do stávajícího dna náraziště provedou od obou opěří po 2,0m příčné odvodňovací drážky, které se zaústí do stávajícího odvodňovacího žlábků, vybouráním prostupu pod kolejí kolektoru. Drážky budou mít minimální hloubku 50mm a šířku 100mm. Na povrch drážky se nanese vodotěsná sanační malta, která se uhladí ocelovým hladítkem. Podélný sklon drážky musí být minimálně 0,5%. Drážka se zakryje U-profilem z PVC. Celková délka obou drážek 10,3m a 4x podbourání pod kolejnici.

8. Materiály pro rekonstrukční práce

Materiály určené pro injektážní práce budou specifikovány v technologickém předpisu zhotovitele a odsouhlaseny před zahájením prací projektantem. Volba konkrétního typu injekčního materiálu, injekčních tlaků a rychlosti injektáže musí být provedena s ohledem na vlastnosti injektovaného prostředí a teplotních a vlhkostních podmínek při realizaci prací. *Na místo injektáže musí být dopraveny temperované, o teplotě cca 25°C, nejlépe předepsané výrobcem, aby během injektáže jejich teplota ani v hornině či obezdívce neklesla pod 15°C po předepsanou dobu.* Musí být dodrženy předpisy výrobce injektážní hmoty pro skladování a použití.

V kolektoru Hybešova-I se teplota vzduchu pohybuje v zimním období kolem 19°C, v létě kolem 25°C. Teplota obezdívky je nižší o několik stupňů a musí se před injektáží změřit a teplotě přizpůsobit příprava a časy injektáží. Upozorňuji na vysokou vlhkost vzduchu v kolektoru, která se pohybuje cca mezi 72%-80%, což negativně působí na injektážní hmoty v neuzavřených nádobách, které pak reagují na vzdušnou vlhkost.

9. Ochrana inženýrských sítí

9.1 Obsazenost náraziště inženýrskými sítěmi

V nárazišti u technické galérie TG11 nejsou vedeny žádné inženýrské sítě. Sítě při čelu k Mendlovu náměstí v technické galérii TG11 musí být však ochráněny, pokud by mohly být poškozeny při prováděných rekonstrukčních pracích či pracích s nimi souvisejícími.

Pokud bude v blízkosti vedení kabelů prováděno řezání nebo svařování, je nutné použít ochranu s protipožární odolností. Během provádění prací v jejich blízkosti budou inženýrské sítě v dosahu prací zakryty pevnou ochranou dle požadavku jejich provozovatele či i majitele a bude dbáno zvýšené opatrnosti při práci.

Zakryta a chráněná budou i obslužná a ovládací vedení, čidla, kamery atd.

V kolektoru se nachází také vlastní funkční vybavení kolektoru (osvětlení, komunikační systém apod.) a také funkční elektronická zařízení – pohybová a teplotní čidla, měřicí přístroje (součást inženýrských sítí). O rozmístění těchto zařízení musí být zhotovitel podrobně informován před zahájením stavby technickým dozorem investora.

Ochrana sítí, případná manipulace s nimi, musí být specifikována detailně v technologickém předpisu zhotovitele (TePř) a musí být odsouhlasena také všemi správci dotčených sítí.

10. Základní podmínky organizace výstavby

Veškerá doprava materiálu do 800kg a pohyb pracovníků musí být dohodnut se správcem kolektorů TSB a.s., Brno. Po dohodě může být primárním kolektorem Hybešova II, s přístupem z šachty Š13A nebo šachtou Š12.

Zhotovitel sanace zpracuje v součinnosti s TSB, a.s. a v souladu s provozním řádem primárních kolektorů v Brně, zjednodušený dopravní řád pro dopravu a chůzi osob a materiálu do a v podzemí a to pro vodorovnou dopravu stávajícím primárním kolektorem Hybešova II, tak pro svislou dopravu a chůzi šachtami Š12 a případně šachtou Š13A.

Sanační práce budou probíhat v podzemí – v technické galerii TG11, ve které se nachází odvětrovací systém. Pro řezací a bourací práce, při kterých vzniká velké množství prachu, doporučuje projektant zřídit dočasné nucené větrání.

Vzhledem k vysoké vzdušné vlhkosti v celém úseku kolektoru, lze v podzemí skladovat ty stavební materiály, u kterých to jejich výrobce výslovně povoluje.

Technologická voda musí být do sanovaného úseku dopravena v plastových nádržích, nelze ji napustit v kolektoru.

Elektrickou energii v omezeném rozsahu je možné odebírat přímo z rozvodných skříní v kolektoru (230 V a 400 V) – musí to být řešeno v rámci přípravy stavby mezi zhotovitelem a TSB, a.s. Pro osvětlení prostoru stavby je možné využít stávající osvětlení kolektoru zářivkami, které ale bude minimálně zčásti, během prací zakryto a svoje vlastní.

Při pracích na staveništi je povinností zhotovitele při manipulaci se škodlivými látkami a následně při zneškodnění odpadů, postupovat zejména v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb., o odpadech, zákonem č. 254/2001 Sb., o vodách a zákonem č. 86/2002 Sb., o ovzduší ve znění pozdějších předpisů.

Veškeré vybourané materiály budou odvezeny na skládku (odvoz a skládkovné je zahrnuto v jednotkových cenách), odpady kategorie N budou ekologicky zlikvidovány. Předpokládaná vzdálenost odvozu je do 15 km.

Ocelové konstrukce, určené k odstranění, jsou majetkem investora. Na povrch budou dopraveny šachtou Š12. V rámci stavby budou odvezeny k recyklaci, výtěžek z recyklace je majetkem TSB, a.s., Brno.

Problém likvidace odpadů bude podrobně řešen v technologickém předpisu stavby, který vypracuje a investorovi předá zhotovitel díla před zahájením stavby.

11. Havarijní plán

Bude obsahovat následující:

- seznam osob a organizací, které je nutno povolat na místo v případě havárie nebo mimořádné události (MU),
- seznam osob a institucí, které je nutné informovat o havárii,
- povinnosti vybraných zaměstnanců při havárii,
- způsoby komunikace v podzemí v případě havárie,
- určení záchranných cest pro opuštění pracoviště v podzemí v případě havárie
- stanovení prostředků pro zdolávání havárie a jejich umístění (popř. havarijní sklad, bude-li zřizován)
- zásady požární bezpečnosti na pracovišti v podzemí,
- popis, nákres či jiná grafická dokumentace pracoviště a bezprostředního okolí se záchrannými cestami, s umístěním prostředků pro zdolávání havárie, prostředků pro hasební zásah apod.

12. Postup prací

V následujícím textu jsou chronologicky popsány jednotlivé kroky při realizaci stavby. Zhotovitel sanačních prací doplní a upřesní tento text ve vlastní dokumentaci Pracovního postupu. Ten bude průběžně upravován na základě dohody investora, zhotovitele a autorského dozoru dle aktuálních potřeb.

a) přípravné práce:

- kontrola provedené nutné ochrany inženýrských sítí v blízkém okolí pracoviště, technické galerie TG11
- očištění ostění náraziště a jeho průniku do čela TG11 od nánosů (výluhy)
- montáž pracovního lešení
- odstranění ploch s pevnými částmi výluhů mechanicky (sbíjecími kladivy apod.), opískování ploch, oplach tlakovou vodou
- po odstranění výluhů bude za přítomnosti investora a AD upřesněn rozsah injektážních a sanačních prací

b) sanační práce:

- postupné *odstranění konkrétních nevyužitých OK* zabetonovaných prvků z ostění náraziště – kabelové výložníky zabudované do opěří náraziště, ocelové háky a tyče v klenbě
- *zapravení a profilace kapes* po odstraněných OK a prvcích
- *rubová a výplňová injektáž plošných průsaků opěřím*, při dnu náraziště; po provedení základního rastru 0,6m x1,8m a vyhodnocení výsledku injektáže, případně lokální zahuštění
- *těsnicí injektáž v místě plošných průsaků opěřím náraziště při jeho dnu*
- provedení *podélných a příčných odvodňovacích drážek* do dna náraziště
- provedení *odvodňovacích vrtů* a osazení trubek do nich
- rubová a výplňová injektáž průsaků *pracovních spár* a výplňová injektáž lokálních průsaků *v klenbě náraziště*
- těsnicí injektáž *pracovních spár a lokálních průsaků v klenbě náraziště*
- rubová a výplňová injektáž průsaků *pracovních spár čela TG11* s klenbou a opěřím náraziště
- těsnicí injektáž *pracovních spár čela TG11* s klenbou a opěřím náraziště
- eventuelní rubová a těsnicí injektáž v místech vybouraných kabelových výložníků
- rubová a výplňová injektáž *pracovní spáry ostění s novou čelbou náraziště*
- těsnicí injektáž *pracovní spáry ostění s novou čelbou náraziště*
- případné doplnění těsnicí injektáže plošných průsaků – určí dozor na stavbě

c) dokončovací práce:

- odstranění ochrany IS
- odvoz a likvidace odpadu
- úklid náraziště a technické galerie TG11 (uvedení do původního stavu)

13. Požárně bezpečnostní řešení

Tuto stavbu lze zařadit do změny staveb skupiny I ve smyslu ČSN 73 0834. Jelikož podle kap. 4, odst. a) – i) ČSN 73 0834 nedojde ke změně požární odolnosti jednotlivých nosných prvků stavby, nedojde ke změně užívání stavby, zúžení ani prodloužení únikových cest, nejsou vyžadována další opatření k zajištění požární bezpečnosti stavby.

14. Legislativní podmínky (předpisy, normy, směrnice)

14.1 Použité předpisy a normy

- ČSN EN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí – hodnocení existujících konstrukcí;
- ČSN EN 1504-1 Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí – Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody – Část 1: Definice
- ČSN EN 1504-1 Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí – Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody – Část 3: Opravy se statickou funkcí a bez statické funkce
- ČSN EN 1504-1 Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí – Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody – Část 5: Injektáž betonu
- ČSN EN 13 670 Provádění betonových konstrukcí;
- ČSN EN 12715 Provádění speciálních geotechnických prací – injektáže

14.2 Ochrana zdraví

- Zákoník práce – zákon č. 262/2006 Sb.;
- Zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí;
- Zákon č. 185/2001 Sb. o odpadech

Všichni pracovníci zhotovitele budou s předpisy o bezpečnosti práce a ochraně zdraví prokazatelně seznámeni.

Při provádění stavby musí zhotovitel dodržovat požadavky všech předpisů týkajících se životního prostředí. Ustanovení příslušných předpisů se musí uplatnit při skladování materiálů, jejich manipulaci, provádění všech stavebních prací a při nakládání s odpady.

Při pracích na staveništi je povinností zhotovitele při manipulaci se škodlivými látkami a následně při zneškodnění odpadů, postupovat zejména v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb., o odpadech, zákonem č. 254/2001 Sb., o vodách a zákonem č. 201/2012 Sb., o ovzduší.

15. Technický a autorský dozor na stavbě

Vzhledem k tomu, že se jedná o specifickou a technicky náročnou činnost, je nutná přítomnost odborného dozoru na stavbě (TDI, autorský dozor a odborný báňský dozor).

Na začátku stavby investor stanoví systém kontrolních dnů stavby. Četnost dozorů bude upravována v závislosti na postupu prací.

Autorský dozor bude ve spolupráci s TSB, a.s. a zhotovitelem prací průběžně upravovat pracovní postup tak, aby byla rekonstrukce prováděná bezpečně a efektivně a to technicky i ekonomicky.

Brno, říjen 2021

.....
Vypracoval: Ing. Vítězslav Žídek