

Hlavní inženýr projektu: Ing. Jindřich Sláma	Zodp. projektant: Ing. Jindřich Sláma	Vypracoval: Ing. Josef Maun	
MÚ (OÚ): Brno-Bystrc, Brno-Komín	Kraj: Jihomoravský	Datum:	4/2022
Investor: Stat. město Brno v zastoupení BVK, a.s. Pisárecká 555/1a, 603 00 Brno	Stupeň:		DUSP
Zakázka: Brno, Obvodová (Bystrcký most) Drobná rekonstrukce vodovodu	Číslo zakázky:		4648/2021
	Měřítko:		-
	Počet formátů A4:	13	Č. kopie:
Obsah: Technická zpráva	Číslo přílohy:	D.1	
		Revize:	-

Brno, Obvodová (Bystrcký most) drobná rekonstrukce vodovodu

Dokumentace pro vydání společného územního a stavební povolení

4/2022

OBSAH:

1. ARCHITEKTONICKO – STAVEBNÍ ŘEŠENÍ	3
1.1 Popis stavebních a inženýrských objektů	3
1.2 Materiálové řešení	6
1.3 Dispoziční řešení	6
1.4 Bezbariérové užívání stavby	7
1.5 Celkové provozní řešení, technologie výroby	7
1.6 Konstrukční a stavebně technické řešení a technické vlastnosti stavby	7
1.7 Bezpečnost při užívání stavby, ochrana zdraví a pracovní prostředí	9
1.8 Zásady hospodaření energiemi	9
1.9 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí	9
2. STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ	10
2.1 Popis navrženého konstrukčního systému stavby	10
2.2 Požadavky na vybavení	13
2.3 Údaje o zpracovaných technických výpočtech a jejich důsledcích pro navrhované řešení	13
2.4 Požadavky na postup stavebních a montážních prací	14
2.5 Požadavky na provoz zařízení, údaje o materiálech, energiích, dopravě, skladování apod.	15
3. POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ	15
4. TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB	15

D.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA

Dokumentace pro vydání společného územního a stavební povolení je zpracována dle vyhlášky 405/2017 Sb. o dokumentaci staveb. Vzhledem k charakteru stavby, která je inženýrským objektem v podobě liniové stavby, není vyžadováno architektonické řešení a řešení techniky prostředí. Technologická zařízení stavba neobsahuje. Stavebně-konstrukční řešení je zpracováno v části D včetně požárně bezpečnostního řešení.

1. ARCHITEKTONICKO – STAVEBNÍ ŘEŠENÍ

Účel objektu, funkční náplň a kapacitní údaje

Navrhovanou stavbou je rekonstrukce původního vodovodního řadu ze sklolaminátového potrubí (DN 500, DN 350 a DN 200).

Trasa navrhovaných vodovodů bude vedena ve stávající trase. Vodovod DN 500 (L = 36,9 m) je veden částečně v zemi a částečně v armaturní komoře a technické chodbě. Vodovod DN 350 (L = 135,8 m) je opatřen tepelnou izolací a veden částečně v zemi a částečně uložen na tramvajovém mostu.

Vodovod DN 200 (L = 3 m) se nachází v armaturní komoře a slouží jako obtok. Vodovody DN 500, DN 350 a DN 200 jsou v tlakovém pásmu 3, vodojem Palackého vrch, kóta přepadu 318,0 m n.m.

Dle ČSN 73 6005 se jedná o vodovodní síť 2. kategorie – zásobovací a hlavní řad. Výstavba nového vodovodního řadu z tvárné litiny bude náhradou původního vodovodního potrubí ze sklolaminátu z roku 1998. Vodovodní řad je součástí brněnské vodovodní sítě, účel ani způsob užívání se realizací stavby nezmění. Akce je plánovanou investicí BVK s cílem odstranění problematických míst původních řadů.

Výstavba bude realizována po etapách, tak aby nebylo přerušeno zásobování pitnou vodou.

V průběhu rekonstrukce potrubí DN 500 bude zásobování zajištěno provizorním řadem DN 350 – svařovaná uhlíková ocel tř.11, DN 350 (355,6x7,1), délky cca 35 m.

1.1 Popis stavebních a inženýrských objektů

Stavební řešení je rozděleno na několik inženýrských objektů:

IO 01 – Vodovodní řad DN 350

IO 02.1 – Vodovodní řad DN 500, DN 200

IO 02.2 – Provizorní řad DN 350

IO 03 – Odstranění stávajících řadů

IO 04 – Obnova povrchu

IO 01 – Vodovodní řad DN 350

Vodovodní řad – profil, materiál, délka:

- potrubí **DN 350, tvárná litina zateplená, PN 16** 135,8 m

Navržený vodovodní řad z tvárné zateplené litiny v dimenzi DN 350 dl. 135,8 m je veden v trase stávajícího sklolaminátového potrubí stejné dimenze. Rekonstrukce začíná v ulici Obvodová naproti supermarketu napojením na stávající řad v krajním severním pruhu. V těchto místech řad podchází ulici Obvodová. Po cca 2 metrech se nachází výpusť, tedy T kus se šoupátkem, na který navazuje cca 6 m nového litinového potrubí DN 100 (náhrada za stávající sklolaminátové potrubí). Výpusť je zaústěna do dešťové kanalizace DN 1400, kde je ukončena žabí klapkou.

Od výpusť potrubí v dalších cca 4 metrech svise stoupá k lomovému místu A.2, kde bude litinové koleno s betonovou patkou (oba lomy pomocí kolen 11°). Dalších cca 5 metrů vede řad v zámrzné

hloubce nad dešťovou kanalizací DN 1400 směrem k tramvajovým kolejím. Ve staničení km 0,011.4 m (bod A.3), řad kolmo odbočuje směrem k mostu. Ve staničení km 0,016.8 m potrubí vylézá pod mostní lávkou na nosnou konstrukci vodovodu, rozepřenou mezi železobetonové nosníky tramvajového mostu (viz výkres D.6). Potrubí na mostě bude osazeno tak, aby hrdla ležela v těsné blízkosti podpěr.

V nejvyšším místě na potrubí (levý břeh Svratky) se nachází vzdušnicková šachta. Stávající ŽB deska bude přemístěna, tak aby se mohlo nahradit potrubí i armatury. Součástí prací je i případná sanace porušených míst šachty.

Na dalším úseku bude potrubí vést v úzkém zatravněném pruhu mezi tramvajovými kolejemi a silnicí. V těchto místech se též nachází sloupy trakčního vedení a kabely (elektrické i sdělovací). Kvůli blízkosti kolejí bude vodovod uložen v co nejmenší hloubce, ale zároveň s ohledem na křížení s ostatními sítěmi a objekty. Prostup zdí komory bude pomocí přírubové trouby s hladkým koncem a s kotvou. V armaturní komoře bude na potrubí montážní vložka a uzavírací klapka DN 350. Na konci řadu budou osazeny dva T kusy: T 350/200 pro boční odbočku obtoku DN 200 a v přímém směru bude T 500/350 pro napojení na řad B – DN 500.

Vodovodní řad bude vyskládán z hrdlových trub z tvárné litiny s vnitřní cementací a se speciální vnější ochranou proti zvýšené korozivitě stříkaným polyuretanem a návarkem na hladkém konci (hrdlová trubka typ STANDART-TT PUX, spoj UNIVERSAL STANDART Ve). Hrdlo bude dvoukomorové a uzamykatelné. Vodovodní řad kříží řadu inženýrských sítí (VN, NN, optické a metalické kabely, sdělovací vedení, vedení dopravní signalizace). Vzhledem k uložení v těsném souběhu s tramvajovými kolejemi, bude zateplené potrubí uloženo v zámrazné hloubce s krytím cca 0,3-1 m.

Použité tvarovky budou z tvárné litiny, PN 16. Odbočky budou stabilizovány opěrnými bloky z betonu C 16/20.

Stavební práce budou realizovány v pažené rýze z povrchu a zahrnují odstranění povrchů v trase výkopů, pokládku nového a odstranění původního potrubí. Na mostě bude nutné odstranění pororoštů lávky a demontáž potrubí. Podpěry budou v maximální míře zachovány. V případě nutnosti bude nosná konstrukce doplněna dle vzorového řezu, dále se provede otryskání a nalakování nosné konstrukce potrubí, montáž nového potrubí a zpětné osazení pororoštů.

Po dokončení montáže bude provedena tlaková zkouška a dezinfekce potrubí. Následně bude zastropena vzdušnicková šachta stávající železobetonovou stropní deskou a zasypán výkop.

IO 02.1 – Vodovodní řad DN 500, DN 200

Vodovodní řad – profil, materiál, délka:

- potrubí **DN 500, tvárná litina, PN 16** 36,9 m

Rekonstrukce řadu DN 500 se týká úseku umístěného v zeleni a v armaturní komoře, technické chodbě a lomové šachtě. Počátek rekonstrukce je v armaturní komoře u konce chráničky pod silnicí. Na začátku prací je nutné zřízení obtoku DN 350 (viz IO 02.2). Vyměněno bude veškeré potrubí a armatury armaturní komory. Na trase potrubí je nejprve dvojice E kusů s hladkou litinovou vložkou (případně TP kus). Následuje T kus 500/200, kterým se připojuje obtok DN 200.

Tento provozní obtok (řad C) se skládá z TP kusu, jednoho 90° kolena, dvojice E kusů s trubní vložkou a šoupátka DN 200 o stavební délce F5. Na druhém konci navazuje T kusem na řad A.

Na potrubí DN 500 dále navazuje montážní vložka, uzavírací klapka a T kus 500/350. Za T kusem se nachází druhá uzavírací klapka DN 500. V dalším úseku potrubí přechází do technické chodby o délce cca 10 m. V lomové šachtě se pomocí 90° hrdlového kolena trasa potrubí kolmo stáčí severozápadním směrem. Vyvedení zdí bude provedeno pomocí E kusu a F trouby s kotvou.

Trasa dále kopíruje stávající trasu pomocí dvou lomů. Konec rekonstrukce je u T kusu, na kterém bude umístěno odvodušnění pomocí zaslepovací příruby s vývodem DN 80 v horní části potrubí.

Použité tvarovky budou z tvárné litiny, PN 16. Odbočky budou stabilizovány opěrnými bloky z betonu C 16/20.

IO 02.2 – Provizorní řad DN 350

Vodovodní řad – profil, materiál, délka:

- svařovaná ocel, DN 350, PN16 cca 35 m

Provizorní vodovod bude napojen na rekonstruovanou část řadu B ve staničení km 0,003.4 v místě T kusu DN 500/350. Potrubí provizorního vodovodu bude uloženo podél technické chodby v podobné výšce jako stávající řad. V chodbě bude použito potrubí s předem navařenými přírubami. Před uvedením do provozu bude provedena tlaková zkouška a dezinfekce.

Mimo podzemní prostory (zhruba od st. km 0,013) bude provizorní řad vyveden na povrch pomocí přírubového kolene s patkou. V nejvyšším místě bude potrubí doplněno o vzdušník DN 80.

Druhý konec obtoku bude napojen na stávající vodovod (v km 0,036) v místě stávajícího T kusu 600/500. Potrubí musí vyhovět tlakové třídě PN 16.

Řad bude zajišťovat náhradní zásobování pitnou vodou pro MČ Bystřec a okolí. Před dokončením stavby bude tento řad odpojen a rozebrán.

IO 03 – Odstranění stávajícího řadu

Odstranění původního vodovodního řadu – profil, materiál, délka:

- potrubí DN 500, sklolaminát	36,9 m
- potrubí DN 350, sklolaminát	135,8 m
- potrubí DN 200, sklolaminát	3 m
- demolice betonových konstrukcí (opěrné bloky, stropní konstrukce)	

Původní potrubí bude odstraněno a vytěženo. Odstraněné armatury budou nabídnuty investorovi, sklolaminátové potrubí odvezeno na skládku či k recyklaci. Dále budou vybourány betonové podpěry a strop lomové komory z prefabrikovaného betonu. V případě, že by staré potrubí zůstalo kvůli rozdílné hloubce oproti novému potrubí v zemi, bude zaplněno inertní směsí. U stropní desky armaturní komory bude nutné odstranit stávající poklopy ovládacích tyčí a udělat nové, dle konečného umístění nových klapek a šoupátek.

IO 04 –Obnova povrchů

ul. Obvodová (páteřní komunikace II. třídy)

-asfaltový kryt-dle TP 146 7 m²

ul. Bystrcká (obslužná komunikace)

-asfaltový kryt-dle TP 146 2 m²

Obnova povrchů dotčených komunikací bude provedena konstrukční skladbou pro příslušnou třídu zatížení – viz vzorový řez D.5.

Při realizaci obrub bude počítáno s 50% rezervou nových obrub pro výměnu nebo náhradu.

Nezpevněná plocha

-rostlý terén – zatravnění 170 m²

Nezpevněné plochy budou obnoveny v celé šíři, zpětně bude rozhrnuta ornice v tl 200 mm a oseta travním semenem.

1.2 Materiálové řešení

Potrubí:

Trubky DN 500 s dvoukomorovým hrdlem, vnější povrchová ochrana: polyuretan.

Trubky z tvárné litiny dle ČSN EN 545 a ISO 2531 s dvoukomorovým hrdlem. Stavební délka trubek 6 m. Tlaková třída trubek PN16.

Minimální tloušťka stěny litiny musí být:

- DN 200, třída Class s tloušťkou stěny litiny min. 4,8 mm
- DN 350, třída Class s tloušťkou stěny litiny min. 6,0 mm
- DN 500, třída Class s tloušťkou stěny litiny min. 7,2 mm

Provizorní řad:

Svařovaná uhlíková ocel tř.11, DN 350, PN16, nutný atest potrubí na pitnou vodu!

Tvarovky:

Tvarovky z tvárné litiny dle ČSN EN 545 a ISO 2531 s dvoukomorovým hrdlem; přírubové tvarovky s pevnou přírubou PN 16. Vnější a vnitřní povrch tvarovek: práškově nanášený epoxid o síle 250 µm dle ČSN EN 14901.

Zámkový spoj:

Pružný násuvný návarkový zámkový spoj pro trubky a tvarovky s dvoukomorovým hrdlem. Spoj se skládá z těsnicího kroužku z pryže EPDM dle ČSN EN 681-1 umístěného ve vnitřní těsnicí komoře hrdla a litinového zámkového kroužku, vloženého do vnější zámkové komory hrdla. Zámkový spoj využívá návarek na hladkém konci trubky nebo tvarovky. Přípustný provozní tlak PFA – DN 350: 25 bar, DN 500: 16 bar. Umožňuje úhlové vychýlení: 3° (DN 350), 2° (DN 500).

Povrchová ochrana:

Vnější povrchová úprava u nově navržených vodovodů z tvárné litiny bude speciální – pro použití v zeminách s vyšší korozní agresivitou, při výskytu bludných proudů, uložení v podzemní vodě apod.

- vytlačovaným polyethylenovým povlakem standardní tloušťky dle ČSN EN 14628 (1,8-2,5 mm dle DN trubky)
- polyuretanovým povlakem minimální tloušťky dle ČSN EN 15189 (700 mikrometrů)

Vnitřní povrchová ochrana trubek: odstředivě nanášené vyložení cementovou maltou v souladu s ČSN EN 545 z vysokopecního cementu odolného síranům dle ČSN EN 197-1 s ES certifikátem označením shody CE. Voda použitá pro výrobu cementové směsi musí odpovídat směrnici o pitné vodě 98/83/ES v souladu s ČSN EN 545.

Tvarovky a armatury budou z tvárné litiny pro jmenovitý tlak min PN 16. Napojení na stávající potrubí bude provedeno přes přírubové a hrdlové spoje. Hrdlové spoje budou vždy jištěny uzamčením. Pokud to bude situace vyžadovat, zajistí se opěrným, resp. kotevním blokem. Na přírubové spoje budou použity nerezové šrouby a mosazné matice.

Odkalení vodovodního potrubí bude zajištěno stávajícími výpustěmi mimo rekonstruovanou trasu.

1.3 Dispoziční řešení

Dispoziční řešení je dáno účelem stavby a provedením stávajícího vodovodu. Jedná se o rekonstrukci stávajícího potrubí a jeho nahrazení potrubím novým.

Trasa potrubí je navržena dle ČSN 73 6005 v s ohledem na dodržení nejmenší dovolené vzdálenosti k ostatním inženýrským sítím, přičemž jsou respektovány požadavky jejich správců.

Výškové vedení bude upraveno dle stávajícího terénu a stávající trasy. V zámrazné hloubce a nad terénem bude uloženo pouze zateplené potrubí.

1.4 Bezbariérové užívání stavby

Netýká se navrhované stavby. Možnosti využití veřejně přístupných ploch nebudou rekonstrukcí měněny. Povrchy budou po dokončení stavby uvedeny do původního stavu, vyhovujícímu bezbariérovému užívání.

1.5 Celkové provozní řešení, technologie výroby

Součástí stavby nejsou provozní ani technologická zařízení.

1.6 Konstrukční a stavebně technické řešení a technické vlastnosti stavby

Všeobecné požadavky:

Veškeré materiály použité při stavbě musí být v souladu se zákonem č. 22/1997 Sb. v platném znění a navazujícími předpisy (Nařízením vlády č. 163/2002, kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky atd.) v platném znění. Výrobky musí být vyráběny dle platných evropských, případně českých norem a musí být certifikovány pro Českou republiku.

Podmínkou pro uvolnění materiálu pro jeho zabudování do Díla bude doložení dokladu o posouzení shody výrobku.

Stavba je navržena v souladu s obecnými požadavky na výstavbu vymezenými zákonem č. 183/2006 Sb. a vyhláškou 268/2009 Sb. Byly dodrženy obecné požadavky na využívání území, technické požadavky na stavby a obecné technické požadavky na výstavbu. Po technicko-stavební stránce řešení vychází z požadavku investora, provozovatele a platných ČSN.

Zakládání stavby

Zajištění stavebních jam a rýh včetně technologie provádění a zajištění odvodnění pro stavbu nabídne zhotovitel. Způsob případného snížení hladiny spodní vody je věcí zhotovitele stavby, tak aby nedošlo k negativnímu ovlivnění okolního území.

Návrhem zakládání musí být splněna prostorová omezení v místě stavby, zejména s ohledem na stávající podzemní zařízení (ČSN 73 6005). Práce budou prováděny v souladu s ČSN EN 1610 a ČSN EN 805.

Řad A – uvažován je jednostranně pažený výkop zajištěný záporovým pažením. Z důvodů minimalizace deformací je navrženo pažení vzepřít šikmými vzpěrami do protějšího svahu.

Zápory: HEB 160 St235 Délka 4 m Rozteč 1,5 m
Zápory se instalují vibrováním.

Vzpěry: Ocelové válcované profily HEB 160 St235 Rozteč 4,5 m
Převázka: 2 U č. 20 St235

V místě vzpěry je převázka v koruně zajištěna proti natočení a posunutí plechem navařeným k převázce i zápoře shora.

Pata vzpěry je přes patní plech opřena o roznášecí betonový panel velikosti 1,2 x 1,2 m

Prostor mezi záporami je zajištěn dřevěnými pažinami vkládanými za příruby zápor. Tloušťka pažin je 8 cm.

Pažiny se instalují postupně s výkopem. Hloubka jednotlivých etáží se volí podle skutečných poměrů na staveništi tak, aby v žádném případě nedošlo k narušení zeminy za rubem pažení.

Předpokládá se 0,7 až 1 m.

Prostor za rubem pažin nutno při jejich osazování pečlivě vyplňovat stabilizovaným materiálem.

Řad B – liniový výkop – předpokládaná hloubka výkopů v této části je až 4 m. Navržen je oboustranně pažený výkop zajištěný záporovým pažením. Stabilita pažení je zajištěna rozepršením v úrovni cca 1 m pod terénem.

Zápory: HEB 160 St235 Délka 6,5 m Rozteč 1,5 m
Zápory se instalují vibrováním.

Rozpěry: Ocelové válcované profily HEB 160 St235 Rozteč 4,5 m

Převázka: HEB 220 St235

Prostor mezi záporami je zajištěn dřevěnými pažinami vkládanými za příruby zápor. Tloušťka pažin je 8 cm. Pažiny se instalují postupně s výkopem. Hloubka jednotlivých etází se volí podle skutečných poměrů na staveništi tak, aby v žádném případě nedošlo k narušení zeminy za rubem pažení. Předpokládá se 0,7 až 1 m. Prostor za rubem pažin nutno při jejich osazování pečlivě vyplňovat stabilizovaným materiálem.

Řad B – výkop nad komorou

Zajištění výkopů je navrženo provést pomocí záporové stěny rozepršené v jedné úrovni uzavřeným rámem. Stěna v blízkosti tramvajové trati je, vzhledem k tomu, že prochází nad stropem stávajícího kanálu a nelze zde provést zápory, doplněna navíc o vzepření v úrovni terénu.

Zápory: Válcované profily HEB 160 St 235 vibrované

Délka zápor 6 m, Koruna cca 0,5 m nad terénem na kótách 214,0 až 214,50 m n.m.

Rozteč zápor 0,8 až 1,5 m (viz D.8)

Aby nedošlo při provádění k poškození konstrukce stávající komory je navrženo zápory odsadit. Vnitřní líc zápor leží na přímce odsazené od vnitřního líce stávající komory o 90 cm (předpokládaná tl. stěny 40 cm + 50 cm rezerva na nepřesnosti).

V případě pochybností, o přesnosti vytýčení obrysu komory na terén se poloha komory ověří sondou.

Horní rozepršení – úroveň rozepršení 213,80 m n. m.

Týká se stěny "A-E".

Čelní i boční převázky i rohové vzpěry sestaveny z válcovaných profilů HEB 160 St 235.

Zatížení ze stěny se přenáší prostřednictvím bočních převázek a rohových vzpěr do bočních stěn pažení. Výkop pro provedení konstrukce max 25 cm pod úroveň rozepršení.

Charakteristické vodorovné zatížení v úrovni převázky 10 kN/bm.

Dolní rozepršení – úroveň rozepršení 212,80 m n. m.

Uzavřený rám s rohovými vzpěrami. Sestaven z válcovaných profilů HEB 160 St 235. Výkop pro provedení konstrukce max 25 cm pod úroveň rozepršení.

Charakteristické vodorovné zatížení v úrovni rámu 30 kN/bm.

Dodatečné rozepršení – úroveň rozepršení cca 212,00 m n. m.

Jedná se o zajištění paty hnaného pažení pro zajištění bezpečnosti tramvajové dopravy. V patě pažení mezi záporami 16 - 17 bude přiložen HEB 160. Proti posunutí se nosník zajistí trny osazenými do vrtů do stávajícího stropu. Trny, úpalky betonářské výztuže průměru 32, se natlučou "na sucho" a "na těsno" do vrtu.

Rozteč trnů podél profilu HEB 160 je 0,75 m. Hloubka zapuštění do stropu 15 až 20 cm. Vyčnívající část trnu se vyklínuje proti nosníku.

Zajištění zeminy mezi záporami

Dřevěné pažiny tl. 6 cm vkládané za příruby zápor. Pažiny se instalují postupně s výkopem. Hloubka jednotlivých etází se upraví podle skutečných poměrů na staveništi tak, aby v žádném případě nedošlo k narušení zeminy za rubem pažení. Předpokládá se 0,7 až 1,0 m. Prostor za rubem pažin nutno při jejich instalaci dokonale vyplnit stabilizovaným materiálem. Zajištění zeminy stěny "A-E" respektive mezi záporami 16 až 17. V tomto úseku jsou pažiny svislé a zapírají se přímo o převážky rámu. Pažení v této části se provede technologií "hnaného" pažení.

Komora bude překryta dvěma prefabrikovanými dílci deskového tvaru. Prefabrikované desky mají půdorysní rozměry 1,6x4,5 m se silou 300 mm. Desky budou vyhotoveny z betonu C40/50 s třídou prostředí XA1, XF4. Krytí výztuže desek je 30 mm a z horní strany 45 mm. Desky jsou nepojízdné s maximálním násypem 1,5 m a uložením min 370 mm. Desky musí být uloženy na pevný betonový podklad do měkkého cementového lože tl. cca 10 mm. Každá deska je opatřena montážními dýhami s kulovou hlavou. Vzájemné spolupůsobení desek je zabezpečeno tzv. „hmoždinkou“. Jedná se o vybrání na kraji desky, které bude po osazení desek zalito nesmršťující zálivkou s pevností min. 40 MPa. Do podélné spáry doporučujeme vložit zálivkovou výztuž Ø10mm.

Deska DE01 bude obsahovat prostup na který se osadí prefa šachtový vlez vnitřního rozměru 600x900 o výšce 1,7 m. Komínek bude zhotovený v síle stěny 150 mm. Beton C 40/50 XA1. Krytí výztuže 30 mm. Komínek bude propojený se zákrytovou deskou spojem: sandrik (tenkostěnná ocelová vinutá trubka) v desce ↔ závitová tyč v komínku.

Vstup do šachty bude zajišťovat uzamykatelný litinový poklop 600x900 s odolností D400.

Všeobecné požadavky na vodovody

Nově navrhovaný vodovodní řad musí splňovat požadavky ČSN 75 5401 Navrhování vodovodního potrubí, ČSN EN 805 (75 5011) Vodárenství – Požadavky na vnější sítě a jejich součásti, musí být vodotěsný a z materiálu, který je odolný proti mechanickým, chemickým a jiným vlivům dopravované pitné vody.

Potrubí musí být uloženo tak, aby spolehlivě přeneslo zatížení zeminou a provozem po povrchu, a spoje musí být dimenzovány tak, aby přenesly síly působící v podélné ose potrubí vznikající od přetlaku vody v potrubí.

Pokládka potrubí a zásypové vrstvy budou provedeny dle technologického předpisu výrobce potrubí. Investor bude sledovat dodržení technologického předpisu výrobce potrubí hlavně při vlastní pokládce.

Všechny části potrubí, které přijdou do styku s pitnou vodou, musí být v souladu se zákonem č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a s vyhláškou MZ č. 409/2005 Sb. o hygienických požadavcích na výrobky přicházející do přímého styku s pitnou vodou a na úpravu vody. Výroba musí být řízena dle ISO 9002 a výrobky musí být pravidelně kontrolovány nezávislou zkušebnou.

1.7 Bezpečnost při užívání stavby, ochrana zdraví a pracovní prostředí

Bezpečnost stavby během jejího provozu bude zajištěna jejím provedením v souladu s příslušnými ČSN a TNV.

1.8 Zásady hospodaření energiemi

Dokončená stavba bude bez nároku na spotřebu energií a hmot.

1.9 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

Vzhledem k charakteru vnějšího prostředí a rekonstruovaného zařízení je řešena pouze protikoroze ochrana a ochrana před bludnými proudy, která je zajištěna materiálovým provedením stavby.

2. STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

2.1 Popis navrženého konstrukčního systému stavby

Na trase nejsou navrženy nové objekty na vodovodní síti, veškeré armatury budou umístěny v zemi a osazeny ovládacími prvky, vytaženými pod poklop k terénu.

Technologie výstavby, manipulace s materiálem:

Výstavba bude prováděna klasickými metodami výkopem hloubeným z povrchu za použití běžných stavebních mechanismů. Stavební práce v rámci jednotlivých etap budou realizovány po vhodně volených úsecích. Zemní práce v místě kolizních míst s ostatními inženýrskými sítěmi budou prováděny ručně se zvláštním zřetelem na minimalizaci rizika jejich poškození. Stejně tak zemní práce na řadu A budou kvůli možné kolizi s trakčním vedením prováděny ručně. Poměr hloubení strojního a ručního je uvažován 50/50 %.

Manipulace s materiálem bude prováděna dle technologických postupů dodavatele stavby v souladu s předpisy výrobce trub, trubních armatur a ostatních zařízení.

Během výstavby nedojde k rozebrání kolejového tělesa a je nutné dbát na jeho stabilitu. Stavební práce na tramvajovém mostě bude zajištěna jeřábem ze silničního mostu. Pokud bude pečlivě dodržena bezpečnost tramvajového provozu, lze využít i kolejový jeřáb či jiné kolejové stroje.

Příprava staveniště:

V zeleni mezi tramvajovými kolejemi a ulicí Bystrcká bude provedeno mýcení křovin a stromu v trase výkopu (viz B.1.8). Ostatní stromy v blízkosti výkopů budou ochráněny obložením minerální plstí a laťovým bedněním nebo geotextilií.

Humózní vrstva bude v prostoru výstavby sejmuta v tl. 200 mm a uložena na deponii odděleně ke zpětnému využití.

Před započatím prací v komunikacích budou instalována dopravně inženýrská opatření a zajištěno vymezení staveniště.

Odstranění zpevněných konstrukčních vrstev komunikace a chodníků bude provedeno na šířku rýhy, asfalt bude předem nařezán, frézování provedeno s přesahem v rozsahu obnovy živичné krytu vozovky.

Zemní práce:

Veškeré zemní práce v blízkosti stávajících podzemních vedení musí být prováděny v souladu s vyjádřeními jejich správců.

Vyjádření správců podzemních zařízení a zákresy jednotlivých podzemních inženýrských sítí v celé délce trasy obnovy vodovodů jsou součástí dokladové části této PD. Všechna podzemní zařízení v místech výkopů si musí zhotovitel před zahájením zemních prací nechat vytyčit jejich správci.

Hloubky uložení potrubí vychází z podkladů provozovatelů případně dle normy ČSN 73 6005. Skutečné hloubky uložení se mohou lišit.

Zemní práce budou probíhat převážně v antropogenních navážkách. Skalní podloží nebude výkopovými pracemi dosaženo. Dosažení úrovně hladiny podzemní vody výkopem se nepředpokládá.

Zatřídění do tříd těžitelnosti – Název, symbol a třída zeminy je uvedeno podle nově platné normy ČSN 736133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“ i dle již neplatné ČSN 733050 „Zemní práce“. Předpokládá se výskyt zemin ve 3. - 4. třídě těžitelnosti v trase původních výkopů v poměru 50%/50% s příplatkem za lepivost 30%.

Výkopové práce:

Výstavba bude probíhat dle ČSN EN 1610 v pažené rýze šířky 1,2 m. Dno rýhy bude zbaveno lokálních výčnělků a urovnáno do jednotného sklonu. K zajištění stability stěn rýhy je nutno od hloubky více než 1,2 m použít pažení. Pažení je uvažováno záporové – buď oboustranné, nebo v případě řadu A jednostranné. Tramvajová doprava musí být během výkopových prací na řadu A vyloučena.

Výkopek bude odvážen na cca 20 km vzdálenou deponii k vytrídění, přebytečná zemina se odveze na skládku. V případě nadměrného přítoku podzemní nebo dešťové vody bude ve dně výkopu zřízena šterková drenážní vrstva tl. 100 - 200 mm s drenážní rourou DN 80 mm, jímka a voda bude odčerpávána.

Okraje výkopu nesmí být zatěžovány min. do vzdálenosti min. 0,5 m od hrany výkopu.

Zajištění stavebních jam včetně technologie provádění a jejich odvodnění bude řešeno dle technologických předpisů, dle platných zákonů, vyhlášek a norem. Výkopy budou náležitě označeny a ochráněny zábradlím a osvětlením tak, aby nemohlo dojít k pádu osob do výkopů – viz §11 a §19 vyhlášky ČÚBP a ČBÚ č. 324/1990 Sb.

Odstaňování původní potrubí

Původní potrubí bude odstaveno z provozu a odstraněno. Na požádání obv. technika budou BVK a.s. vráceny všechny stávající armatury.

Nebude-li možno zrušený vodovod demontovat, budou jeho konce (včetně každého přerušení) zaslepeny, popř. zabetonovány a potrubí bude zalito cementopopílkovou směsí. Hydranty budou demontovány a nefunkční šachty zasypány. Poklopy armatur na zrušeném řadu budou odstraněny, a to včetně orientačních tabulek a sloupků.

Pokládka a montáž:

Potrubí DN 350 bude ukládáno na šterkopískový podsyp tl. 150 mm s jamkou pro hrdlo a obsype se šterkopískovou zemínou do výšky min. 300 mm nad hrdlo trubky. Potrubí DN 500 lze zasypat protříděnou zemínou z výkopu. Nad potrubím rekonstruovaného řadu, do krycího obsypu na osu potrubí, bude uložen měděný vodič CYY - 4 mm². Vodič bude vodivě propojen s armaturami a s dalšími stávajícími vyhledávacími vodiči v případě napojení řadu na stávající řady. Na obsyp se položí výstražná PE folie šířky 200 mm dle ČSN 73 6006 s nápisem „POZOR VODOVOD“ a budou osazeny identifikační body MARKER. Zásyp rýhy se provede šterkodrtí, v chodníku o frakci 0-32 mm, zhuťněných po vrstvách 250 mm, $I_d \sim 0,75$ (na pláni 0,85), v komunikaci o frakci 0-63 mm, $I_d \sim 0,8$ (na pláni 0,9), v nebezpečném terénu prohozenou nesoudržnou zemínou zhuťněnou po vrstvách 250 mm se zhuťněním 93 % PS, v účelových komunikacích prohozenou zemínou podmíněčně vhodnou hutněnou po vrstvách 250 mm se zhuťněním 95 % PS.

Před zásypem rýhy je nutno provést dezinfekci potrubí a tlakovou zkoušku dle ČSN 75 5911, ČSN EN 805, čl. 11.

Veškerá manipulace s trubicím materiálem a vlastní montáž potrubí bude prováděna důsledně podle ČSN 75 6101 a dle technologických předpisů výrobce trub a tvarovek.

Pod pískovým ložem musí být dno rýhy urovnáno do roviny a zbaveno kamení, aby potrubí leželo rovnoměrně po celé své délce!

Zajištění dodávky vody během výstavby

Rekonstrukce bude realizována po dílčích úsecích za provozu zařízení. Zásobování pitnou vodou bude zajištěno provizorním řadem DN 350, který dočasně nahradí sklolaminátové potrubí DN 500. Předpokládaná délka provizorního řadu bude zhruba 35 m. Před zprovozněním bude provizorní potrubí propláchnuto a dezinfikováno.

Provizorní řad bude napojen na stávající přírubu potrubí DN 500 v armaturní komoře v místě T kusu DN 500/350 a na druhém konci na T kus 600/500. Provizorní řad bude vyveden na povrch a v nejvyšším místě opatřen vzdušníkem. V technické chodbě bude potrubí vyskládáno z kusů opatřených přírubami, tak aby byla usnadněna montáž v obtížně dostupném prostoru.

Materiál provizorního vodovodního řadu

Svařovaná ocel DN 350 - napojení provizorního vodovodu je zakresleno v kladečském schématu. Potrubí, tvarovky a armatury budou po demontáži provizorního řadu uloženy do skladu investora pro další použití při jiných investičních stavbách.

Zprovoznování řadu

Návrh objemu pro tlakovou zkoušku a provádění tlakové zkoušky bude řešeno samostatným projektem zahrnutým do ostatních nákladů. Projekt zajistí zhotovitel stavby. Úkony spojené s tlakovou zkouškou jsou v kompetenci zhotovitele stavby.

Zásypy rýh

Rýha mimo komunikace v nezpevněném terénu bude zpětně zasypána protříděnou zeminou. Zpětný zásyp proveden prohozenou zeminou se zhutněním na 93 % PS.

V aktivní zóně komunikace a chodníku bude použita nenamrzavá zemina bez příměsí jílu. Navržena je výměna zásypového materiálu v celém objemu za štěrkodrt'. V chodníku bude použita štěrkodrt' frakce 0-32 mm, zhutněná po vrstvách 250 mm, $I_d \sim 0,75$ (na pláni 0,85). V komunikaci bude použita štěrkodrt' frakce 0-63 mm, hutněná po vrstvách 250 mm, $I_d \sim 0,8$ (na pláni 0,9).

Zásyp bude prováděn za postupného odstraňování pažení se zhutněním po vrstvách max. 250 mm.

Zpětný zásyp rýhy je třeba zhutnit v celé mocnosti tak, aby nedocházelo k následnému dosedání zásypu a k poruchám povrchu komunikací. V aktivní zóně a na pláni komunikací do hloubky 50 cm je třeba dosáhnout zhutnění odpovídající 100 % Proctor standard (PCS). Od úrovně -50 cm až ke dnu výkopu pak zhutnění na 95 % PCS. Při dodržení těchto hodnot by měl být modul deformace na pláni komunikací $E_{def, 2} = \min. 60 \text{ MPa}$. Hutnění je vhodné provádět, pokud to šíře výkopu dovolí, hutnicí deskou po vrstvách do 25 cm volného nasypání. V místech, kde nebude možno hutnicí desku použít, je třeba zásyp dohutnit výbušným pěchem.

Nad vlastní troubou nesmí být hutnění prováděno strojně!

Ke kontrole obsypu musí být přizván zástupce provozovatele!

Kontrola hutnění zásypu

Kontrola hutnění zásypu bude provedena dle TP 146, počet hutnicích zkoušek min. 2x (1x na 0,5m výšky zásypu) na každých 100 m. Kontrola hutnění vozovky bude provedena dle TP 170.

Výstavba v komunikacích a obnova povrchů

Obnova povrchů dotčených komunikací bude provedena konstrukční skladbou pro příslušnou třídu zatížení.

Výstavbou budou dotčeny komunikace s vozovkou a chodníky v živičné skladbě.

Obnova povrchů dotčených komunikací, chodníků a zelených ploch bude provedena s obdobnou skladbou jako konstrukce původní.

Návrhová skladba živičné vozovky v ul. Bystrcká (obslužná komunikace):

- | | | |
|---|----------|------------|
| - | ACO 11+ | tl. 50 mm |
| - | ACP 22+ | tl. 100 mm |
| - | SC C8/10 | tl. 200 mm |
| - | ŠDA | tl. 150 mm |

tloušťka skladby 500 mm:

Návrhová skladba živičné vozovky v ul. Obvodová (silnice II. třídy):

- | | | |
|---|----------|------------|
| - | ACO 11+ | tl. 50 mm |
| - | ACL 16+ | tl. 50 mm |
| - | ACP 22+ | tl. 100 mm |
| - | SC C8/10 | tl. 250 mm |
| - | ŠDA | tl. 150 mm |

tloušťka skladby 600 mm:

celková tloušťka šterkodrti bude přizpůsobena tloušťce ŠD původní komunikace dle úrovně původní zemní pláně. Zásyp rýhy bude proveden šterkodrtí frakce 0-63 mm.

Obrubníky: budou rozebrány, očištěny a zpětně osazeny

Veškeré vodorovné plochy musí být před pokládkou krytu ošetřeny asfaltovým infiltračním nátěrem. Svislé napojení na sousední kryt musí být řádně utěsněno. Těsnění musí být provedeno vhodnou zálivkovou hmotou, která zajistí dostatečnou vodo-nepropustnost.

V nezpevněných plochách bude zpětně rozhrnuta ornice v tl 200 mm a oseta travním semenem, nebo ponechána neoseta, dle požadavku vlastníka pozemku. Zemina z neplodné půdy bude rozhrnuta.

Orientační tabulky a sloupky

Všechny instalované armatury – šoupata, hydranty – budou označeny orientačními tabulkami, upevněnými na sloupky (viz ČSN 75 5025 Orientační tabulky rozvodné vodovodní sítě). Veškeré původní orientační tabulky a sloupky jsou majetkem vlastníka vodovodu a musí s ním být podle toho nakládáno. V trase rekonstrukce budou odstraněny. Způsob likvidace se bude řešit individuálně.

2.2 Požadavky na vybavení

Stavba vodovodu nevyžaduje stálé napojení zdroje elektrické energie.

Voda potřebná k provedení zkoušek vodotěsnosti potrubí bude při stavbě odebírána ze stávající vodovodní sítě po dohodě s jejím provozovatelem.

PD neobsahuje objem vody pro proplach a jeho provedení, desinfekci potrubí a bakteriologický rozbor. Tyto úkony nejsou v kompetenci zhotovitele stavby a je potřeba, aby je zajistil provozovatel vodovodní sítě.

Armatury musí vyhovovat jmenovitému tlaku PN 16. Povrchová úprava tvarovek bude speciální práškovým epoxidem. Všechna ovládání šoupátek a klapek v armaturní komoře budou vyvedena na povrch. Klapky pro potrubí DN 500 budou typu EKN s terčíkem.

2.3 Údaje o zpracovaných technických výpočtech a jejich důsledcích pro navrhované řešení

Dotčené řady jsou součástí hlavních řadů, zásobujících MČ Bystrc, jejich rekonstrukcí dojde k optimalizaci sítě v lokalitě. Kapacita provozu je dána požadavky na distribuci pitné vody do zásobovaných oblastí. Spotřeba vody v lokalitě a dopravované množství dotčenými vodovodními řadami vychází ze stávajících provozních dat provozovatele a od stavu před obnovou vodovodních řadů se nebude lišit.

Dimenze byla stanovena a odsouhlasena provozovatelem.

2.4 Požadavky na postup stavebních a montážních prací

Požadavky na výstavbu

Stavební práce budou probíhat dle navržené technologie postupy popsány v kapitole 1. Stavební řešení. Obnova vodovodního řadu bude probíhat za provozu vodárenského zařízení. V průběhu výstavby je třeba zabezpečit stálou dodávku vody do zásobovaných oblastí. Za účelem zabezpečení dodávky vody bude zřízen provizorní vodovod.

V průběhu výstavby bude umožněn přístup k přilehlým nemovitostem. Příjezd do ulic dotčených výstavbou bude vždy možný alespoň z jedné strany.

Ochrana stávajících inženýrských sítí

Zákres inženýrských sítí vychází z podkladů poskytnutých jejich správci. Před zahájením výkopových prací je třeba zajistit vytyčení podzemních zařízení v obvodu staveniště. Veškeré inženýrské sítě, které budou obnaženy při výkopových pracích, je nutno ve výkopu stabilizovat proti posunu a zabezpečit proti poškození.

V případě broušení nebo řezání je potřeba ochránit kabely a ostatní inženýrské sítě. Kabely budou zakryté mechanicky odolnou ochranou, například korýtkem z cementotřískových desek. Zábrana bude umístěna tak, aby po ní horké odřezky sklouzávaly mimo kabely. Případně je možné kabely chránit protipožární tkaninou.

Etapizace výstavby

Postup výstavby bude volen dodavatelskou firmou. Navržena je rekonstrukce stávajícího vodovodního řadu DN 500, DN 350 a DN 200 ze sklolaminátu. Nové potrubí bude na koncích napojeno přes stávající příruby.

Postup výstavby je pouze orientační a bude upřesněn zhotovitelem stavby před zahájením stavebních prací na rekonstrukci vodovodu. Stavba se bude realizovat jako celek, s prováděním po jednotlivých stavebních objektech dle předběžného harmonogramu, který je podkladem pro výluky v provozu MHD. Výstavba bude probíhat podle předpokládané orientační etapizace:

1. etapa – zřízení staveniště, vytyčení stavby, vykácení vegetace
2. etapa – zřízení výkopu lomové šachty a provizorního obtoku DN 350, jednokolejový provoz
3. etapa – demontáž potrubí DN 350 na mostě, ošetření nosné konstrukce
4. etapa – rekonstrukce vodovodního potrubí uloženého v zemi
5. etapa – osazení potrubí na most a v komoře
6. etapa – zrušení obtoku a přepojení potrubí
7. etapa – zpětné osazení stropů podzemních objektů a obnova povrchů

Etapizaci si dle možností navrhne zhotovitel. V případě, že by se nejprve realizovalo potrubí DN 350, je nutné umístit přírubové potrubí s kotvou v místě prostupu do armaturní komory až po vyskládání zbylých tvarovek a armatur v komoře.

Přepojení na provizorní řad je časově náročné, jelikož je nutné ho provést během 24-hodinové výluky, přičemž čistý čas na montážní práce je 18 h.

Mezi přípravné práce patří:

- zajištění přístupu z druhé části komory
- provizorní podložení armatur dřevěnými trámky a zajištění vůči pohybu do stran objímkami a železnými rozpěrami
- osazení kolejnice pro usnadnění montáže
- vybourání části betonových opěrných bloků

-smontování obtoku z přírubového potrubí

Po vypuštění potrubí může proběhnout demontáž stávajících armatur, uskladnění armatur pro druhou etapu montáže v zadní části komory, montáž nových armatur v min. rozsahu pro zřízení obtoku a propojení na obtokové potrubí (viz D.2.1).

Po montáži proběhne proplach a tlaková zkouška.

2.5 Požadavky na provoz zařízení, údaje o materiálech, energiích, dopravě, skladování apod.

Manipulace s materiálem na stavbě bude prováděna za pomoci prostředků zhotovitele. Bude zachován stávající způsob skladování a manipulace. Během výstavby je možno materiál skladovat a ukládat v prostoru zařízení staveniště umístěného na nedalekém parkovišti v ul. Bystrcká (případně v blízkosti výkopu DN 500).

Během výstavby je uvažováno skladovat a manipulovat s materiálem v prostoru staveniště. Zařízení staveniště je řešeno v místě stavby, dle zhotovitele. Jako manipulační prostor pro staveniště lze využít po dohodě s investorem část přilehlých pozemků.

Odpady budou skladovány na plochách zařízení staveniště (ZS), na deponiích vybraných zhotovitelem. Hospodaření s odpady bude v souladu s platnými bezpečnostními předpisy.

Dotčené vodovodní řady zajišťují distribuci pitné vody v rámci brněnské vodovodní sítě. Provozovány jsou správcem vodárenských a kanalizačních zařízení BVK, a.s. Jejich obnovou se vztah nezmění, nevznikají žádné další nároky. Po dokončení stavby budou řady ve shodě s původním stavem samočinně fungující na gravitačním principu. Nároky na energie, dopravu a skladování za provozu nastanou pouze při čištění a údržbě díla provozovatelem. Zásahy budou z časového hlediska nárazové a materiál vzniklý při těchto činnostech je nutno likvidovat v souladu se zákonem č. 541/2020 Sb. o odpadech.

Krátkodobé požadavky na energie a manipulaci s materiály vyplývají z průběhu výstavby. Dodávku elektrické energie lze zajistit z mobilního agregátu, pitnou a užitkovou vodu z cisteren a vodu pro zkoušku vodotěsnosti z odběrných míst na veřejném vodovodním řadu.

3. POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ

Jedná se o stavbu podzemní a z části i nadzemní, liniovou, bez požárního rizika. Výpočet a posouzení odstupových vzdáleností, vymezení požárně nebezpečných prostorů, návrh protipožárních opatření a stavebních hmot, či vybavení požárně bezpečnostními zařízeními se vzhledem k charakteru stavby nevyžaduje. Nadzemní část potrubí uložená na mostě je přístupná pro hasičský zásah.

Odolnost a zabezpečení proti vzniku a šíření požáru je dána charakterem stavby, sloužící k zásobování pitnou vodou. Požadavky na požární bezpečnost nejsou kladeny. Materiálové vybavení stavby je nehořlavé.

Způsob zajištění protipožární ochrany obyvatelstva v dotčených oblastech zůstává beze změn. Odběrná místa budou zachována v původním počtu v původních umístěních. Na rekonstruovaném úseku řadu nejsou instalovány žádné nové provozní či protipožární hydranty.

4. TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB

Stavba neobsahuje zdravotně technické instalace, vytápění, elektroinstalace apod.