ZAPRACOVÁNÍ PŘIPOMÍNEK 03/2017

Změna:	Název změny:	Datum:	Provedl:	Podpis:

OBJEDNATEL:

BRNO

Statutární město Brno
Dominikánské nám. 1
601 67 Brno

KOORDINÁTOR:

DPMB Dopravní podnik města Brna a.s.

Dopravní podnik města Brna a.s.
Hlinky 64/151
603 00 Brno

Sdružení "MP + MCO - TT z Osové ke Kampusu MU", člen sdružení:

MCO

MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.
Legionářská 1058/8, 779 00 Olomouc
tel.: +420 585 570 444
www.moravia.cz

METROPROJEKT Praha a.s.
nám. I. P. Pavlova 2/1786
120 00 Praha 2

generální ředitel: Ing. David Krása
tel.: +420 296 154 105
www.metroprojekt.cz
info@metroprojekt.cz

METROPROJEKT

Souprava číslo:

HIP: Podpis:

Ing. Petr Vyskočil

tel.: **296 154 153**

Stupeň: **DUR**

Název a účel díla:

PRODLOUŽENÍ TT Z OSOVÉ KE KAMPUSU MU V BOHUNICÍCH - 1. ETAPA

Zpracovatelský útvar:

S51

tel.: **296 154 202**

Vedoucí útvaru: Podpis:

Ing. Jaroslav Kácovský

Název části díla:

Výkresová dokumentace
600 Objekty podzemních staveb

D.
D.6

Odpovědný projektant: Podpis:

Ing. Jan Martinec

Vypracoval: Podpis:

Ing. Jan Martinec

Skart. znak: **V20/2037** Datum: **09/2016**

Počet formátů: **5 xA4** Měřítko: **-**

Název přílohy:

Technická zpráva

Změna: **-**

Číslo příl.: **001**

IČD:	15	6733	001	04	06	00

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Část dokumentace: D. Výkresová dokumentace

Skupina objektů: D.6 Objekty podzemních staveb

Objekty:

SO 601 Hloubený tunel km 0,055640 – 0,090
SO 602 Hloubený tunel v podzemních stěnách km 0,090 – 0,521672
SO 603 Podzemní zastávka Nová Jihlavská km 0,521672 – 0,595799
SO 604 Hloubený tunel v podzemních stěnách km 0,595799 – 0,674743
SO 606 Únikový objekt v km 0,206
SO 607 Opěrná zeď portálu v km 0,055640
SO 608 Čerpací stanice

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název akce:	**Prodloužení TT z Osové ke Kampusu MU v Bohunících – 1. etapa**
Stupeň dokumentace:	**Dokumentace pro územní rozhodnutí (DUR)**
Datum zpracování DUR:	**září 2016**
Investor:	**Statutární město Brno** se sídlem Dominikánské nám. 196/1, 602 00 Brno IČ: 44992785
Koordinátor:	**Dopravní podnik města Brna a.s.,** se sídlem Hlinky 64/151, 603 00 Brno IČ: 25508881
Projektant/Obstaratel:	**Sdružení „MP + MCO - TT z Osové ke Kampusu MU v Bohunících“** **Společník 1:** **METROPROJEKT Praha a.s.** se sídlem I.P. Pavlova 1786/2, 120 00 Praha 2 IČ: 45271895 **Společník 2:** **MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.** se sídlem Legionářská 1058/8, 779 00 Olomouc IČ: 64610357
Vlastník objektů SO 600	**Dopravní podnik města Brna a.s.,** se sídlem Hlinky 64/151, 603 00 Brno IČ: 25508881
Místo stavby:	Brno

Katastrální území:	Starý Lískovec (612014), Bohunice (612006)
Charakter stavby:	Novostavba
Hlavní inženýr projektu:	Ing. Petr Vyskočil, A.I. 10125
Zpracovatelské středisko:	**S51, S52, S80**
Odpovědný projektant objektů:	**SO 601,602,604,607 - Ing. Jan Martinec**
	SO 603, 606 - Ing. arch. Michaela Kulhavá
	SO 608 – Ing. Marek Rada, Ondřej Stojanov

2. ÚVOD

V těchto objektech jsou řešeny podzemní konstrukce hloubených tunelů, podzemní zastávky a přilehlé podzemní objekty – Únikový objekt, Čerpací stanice a Opěrná zeď u portálu v Osové ulici, která navazuje na původní opěrnou zeď.

Předpokládaným vlastníkem – správcem těchto objektů bude Dopravní podnik města Brna a.s.

3. POPIS OBJEKTŮ

3.1 SO 601 Hloubený tunel km 0,055640 – 0,090

Hloubený tunel je navržen jako dvoukolejný. Prováděn bude v otevřené stavební jámě. Stavební jáma bude pažena ve vrstvách kvartérních pokryvných útvarů a neogénních jílů na jedné straně pomocí kotvené pažící záporové stěny, na druhé straně je vysvahována. Vysvahování se provede do úrovně přilehlé cesty (SO 112) a dále naváže na protilehlý svah této cesty.

Nosnou konstrukci tunelu bude tvořit železobetonový monolitický jednolodní rám s deskovou stropní konstrukcí. Tloušťka stěn, stropu i základové desky je 600mm. Konstrukce je navržena z betonu C30/37. Tunel bude tvořit jeden dilatační celek. Světlá výška tunelu je navržena tak, aby minimální vzdálenost TK od spodního líce stropu byla 5,0m. Šířka tunelu je navržena tak, aby po obou stranách tunelu byla zabezpečena úniková cesta vedle obrysu vozidla minimální šířky 1500 mm a minimální výšky 2500 mm. Prostor pod úrovní TK mezi tělesem pevné jízdní dráhy a obvodovými stěnami tunelu je využit pro uložení drenáží, multikanálů pro vedení kabelů a tunelového vodovodu. U portálu v km 0,055640 je z architektonických důvodů je ve stropní desce vykrojen oblouk.

Celá konstrukce tunelu bude obalena vodotěsnou izolací.

U portálu je zboku ke konstrukci tunelu pevně připojena železobetonová konstrukce objektu čerpací stanice (SO 608), která bude opatřena foliovou izolací společně s tunelem.

Pro potřeby uzavírání tunelu jsou u portálu navržena ocelová svařovaná vrata výšky 4m s uzavřenou čtvercovou výplní. Vrata budou elektricky ovládaná a budou mít v každém křídle integrovanou uzamykatelnou branku.

3.2 SO 602 Hloubený tunel v podzemních stěnách km 0,09 – 0,521672

Hloubený tunel je navržen jako dvoukolejný, přičemž obvodové stěny jsou tvořeny konstrukčními podzemními stěnami z monolitického železobetonu. Podzemní stěny se budou provádět z vodorovné úrovně, která se vytvoří ze svahovaných předvýkopů hloubky cca do 4 metrů, příp. částečných

vyrovnávacích násypů.. Hlavní výhodou tohoto řešení je, že práce na výkopu tunelu a provádění vnitřních konstrukcí budou probíhat pod zastropením bez rušivých vlivů na okolí.

V převážné části tunelu je tloušťka obvodových stěn 0,8m. Pouze v úseku značného nárůstu zemních tlaků (v blízkosti vysokého panelového domu) je tloušťka obvodových stěn 1,0 (km 0,14 – 0,16 PK), resp. 1,2m (km 0,1 – 0,14 PK). Podzemní stěny, které jsou současně nosnými stěnami tunelů, jsou rozepřeny v definitivním stadiu stropní a základovou deskou. Ve stadiu výstavby před provedením základové desky je nutno během výkopových prací pod zastropením obvodové stěny provizorně rozepřít v jedné úrovni, v exponovaných úsecích ve dvou úrovních, pomocí ocelových trub. Tloušťka základové desky je 80cm, stropní desky 80, resp.90 cm. Z prováděcích důvodů jsou stropní desky navrženy vodorovné s výškovými odskoky po úsecích délky 10-20m. Jejich betonáž bude probíhat přímo na terén, na vrstvu podkladního betonu se separační folií. Světlá výška tunelu je navržena tak, aby minimální vzdálenost TK od spodního líce stropu byla 5,0m. Šířka tunelu je navržena tak, aby po obou stranách tunelu byla zabezpečena úniková cesta vedle obrysu vozidla minimální šířky 1500 mm a minimální výšky 2500 mm. Prostor pod úrovní TK mezi tělesem pevné jízdní dráhy a obvodovými stěnami tunelu je využit pro uložení drenáží, multikanálů pro vedení kabelů a tunelového vodovodu.

Na začátku úseku v km 0,090 bude u pravé koleje vytvořeno krátké kolmé křídlo z lamely podzemní stěny, které pomůže minimalizovat výkop za lícem obvodové podzemní stěny.

V oblasti rozšíření tunelu před zastávkou Nová Jihlavská je prostor tunelu předělen střední stěnou, příp. dvojicí stěn. Stropní deska je touto stěnou podepřena. Střední stěny však budou vybetonovány až po vyhloubení tunelu pod zastropením a provedení základové desky pomocí otvorů vynechaných ve stropní desce. Stropní deska tudíž musí být dostatečně únosná ve stavebním stadiu na celé rozpětí. V těchto úsecích je možné provádět zásypy na stropní desce až po vybetonování střední stěny.

Stropní a základová deska budou opatřeny foliovou izolací, která bude napojena na podzemní stěny. Podzemní stěny jsou uvažovány jako vodotěsné.

V km 0,206 PK je navržen u pravé koleje (3. Kolej) únikový objekt (SO 606). V obvodových podzemních stěnách je vybudován výklenek, v němž je umístěna železobetonová konstrukce tohoto objektu. Stropní deska tunelu bude v úseku výklenku vynesena podélným trámem.

Železobetonové konstrukce konstrukčních podzemních stěn, základové i stropní desky jsou navrženy z betonu C30/37, s max. hodnotou průsaku 50 mm. Pracovní spáry budou upraveny těsněním proti průsakům.

3.3 SO 603 Podzemní zastávka Nová Jihlavská km 0,521672 – 0,595799

Zastávka Nová Jihlavská (střed zastávky km 0,557643) je umístěna v ose rozvojové plochy, mezi ulicemi Labská a Jihlavská. Realizací zastávky dostane tento rozvojový prostor nový impuls k urbanistickému dokončení.

Zastávka je navržená jako hloubená s ostrovním nástupištěm dlouhým 65m, ze kterého vedou vertikální komunikace umístěné v ose nástupiště k povrchu zastávky. Jedná se o schodiště a dvojici eskalátorů ústícího na lávku propojující boky zastávky a dále druhé schodiště a evakuační výtah v čelech zastávky. Za tímto schodištěm a výtahem jsou ukryty technologické prostory, které jsou od vlastního nástupiště odděleny dilatací. Jedná se o rozvodnu NN, rozvodnu požárního zařízení, rozvodnu slaboproudou, místnost mobilních operátorů a kabelovou šachtu, která propojuje tyto rozvodny s prostory technologického objektu v úrovni terénu. Podlahy v technologických prostorech budou zdvojené roštové. V konstrukci nástupiště povede kabeláž multikanály. Vstup do zastávky (tj. na obě schodiště a eskalátory) budou v nočních hodinách uzavíratelné roletami.

Tvar zastávky je oválný vycházející ze směrového vedení kolejí. Zastávka představuje otevřený vzdušný světlý prostor krytý proskleným prostorovým příhradovým zastřešením. Povrch nástupiště,

stejně jako plochy v úrovni terénu jsou navrženy z betonové velkoformátové dlažby, povrch konstrukcí zastávky z pohledového betonu, výtah je navržen prosklený.

Podzemní zastávka bude prováděna v otevřené stavební jámě pažené kotvenými pilotovými stěnami. Pilotová stěna z pilot Ø900mm bude navazovat na na podzemní stěny tunelů (SO 602, 604) a bude kotvená třemi řadami kotev. Stavební jáma je navržena jako těsná s prováděním izolací „do vany".

Nosnou konstrukci zastávky tvoří železobetonový rám sestávající se ze základové desky, obvodových stěn a příčných rozpěrných trámů a desek v horní úrovni. Tloušťka základové desky a obvodových stěn je 800mm. Úseky stanice před a za nástupištěm, kde jsou ve střední části umístěny technologické místnosti, jsou zastropeny, přičemž stropní deska navazuje na stropy přilehlých tunelů. Konstrukce zastávky je od konstrukce přilehlých tunelů oddilatovaná. Je rozdělena na dva dilatační díly. Obvodové stěny zastávky navazují přímo na podzemní stěny přilehlých tunelů. Obvodové stěny a základová desky budou opatřeny foliovou izolací.

3.4 SO 604 Hloubený tunel v podzemních stěnách km 0,595799 – 0,674743

Hloubený tunel je navržen opět jako dvoukolejný, obvodové stěny jsou tvořeny konstrukčními podzemními stěnami z monolitického železobetonu. V oblasti rozšíření tunelu za zastávkou Nová Jihlavská je prostor tunelu předělen, dvojicí stěn, dále pak jednou střední stěnou. Stropní deska je těmito stěnami podepřena. Střední stěny však budou vybetonovány až po vyhloubení tunelu pod zastropením a provedení základové desky pomocí otvorů vynechaných ve stropní desce. Stropní deska tudíž musí být dostatečně únosná ve stavebním stadiu na celé rozpětí. V těchto úsecích je možné provádět zásypy na stropní desce až po vybetonování střední stěny.

Podzemní stěny se budou provádět z vodorovné úrovně, která se vytvoří ze svahovaných předvýkopů hloubky cca do 2 metrů. V tomto úseku již není terén ve velkém spádu, jako je tomu v úseku SO 602. Tloušťka obvodových stěn je zde 0,8m, základové desky 0,8m a stropní desky 0,8, resp. 0,9m. Stropní deska je navržena vodorovná s jedním minimálním výškovým odskokem. Její betonáž bude probíhat přímo na terén, na vrstvu podkladního betonu se separační folií. Světlá výška tunelu je navržena tak, aby minimální vzdálenost TK od spodního líce stropu byla 5,0m. Šířka tunelu je navržena tak, aby po obou stranách tunelu byla zabezpečena úniková cesta vedle obrysu vozidla minimální šířky 1500 mm a minimální výšky 2500 mm. Prostor pod úrovní TK mezi tělesem pevné jízdní dráhy a obvodovými stěnami tunelu je využit pro uložení drenáží, multikanálů pro vedení kabelů a tunelového vodovodu.

V portálu na konci tohoto úseku probíhá hrana komunikace nad tunelem v oblouku. Stropní deska tunelu sleduje tuto hranu komunikace a je na okraji zakončena obvodovým trámem proměnné výšky (komunikace je v podélném spádu), na který bude uložena okrajová římsa se zábradlím. Vnější obvodová stěna tunelu je delší než vnitřní stěna a navazuje na opěrnou zeď (SO 205). Obvodové stěny musí být rozepřeny základovou deskou, která tudíž ubíhá šikmo pod terénem.

Stropní a základová deska budou opatřeny foliovou izolací, která bude napojena na podzemní stěny. Podzemní stěny jsou uvažovány jako vodotěsné.

Železobetonové konstrukce konstrukčních podzemních stěn, základové i stropní desky jsou navrženy z betonu C30/37, s max. hodnotou průsaku 50 mm. Pracovní spáry budou upraveny těsněním proti průsakům.

Pro potřeby uzavírání tunelu jsou u portálu navržena ocelová svařovaná vrata výšky 4m s uzavřenou čtvercovou výplní. Vrata budou elektricky ovládaná a budou mít v každém křídle integrovanou uzamykatelnou branku.

Postup výstavby tohoto úseku je navržen tak, aby umožnil etapizaci provozu v ulici Jihlavská. Opatření spočívá v tom, že úsek do km 0,651024 bude uzavřen příčnou podzemní stěnou, která umožní provádění konstrukce tunelu za tímto staničením a provoz po komunikaci před tímto

staničením. Ve 2. etapě se po vybudování tunelu včetně příčné závěrné stěny nad úrovní stropu příčná podzemní stěna v profilu tunelu odboural, provoz se převede na úsek za touto stěnou a vybuduje se tunelový úsek před km 0,660. V krátké 3. etapě, kdy už budou vybudované konstrukce obou částí tunelů, se propojí izolace na stropní desce tunelů.

3.5 SO 606 Únikový objekt v km 0,206

V km 0,206 PK je navržen u pravé koleje (3. Kolej) únikový objekt. V obvodových podzemních stěnách je vybudován výklenek, v němž je umístěna železobetonová konstrukce tohoto objektu. Stropní deska tunelu bude v úseku výklenku vynesena podélným trámem. Podzemní stěny ve výklenku budou nahoře zakončeny mohutným věncem v úrovni stropu tunelu. Objekt má svoji vlastní nosnou konstrukci – stěny tl. 400mm stojící na základové desce tunelu. Uvnitř je dvouramenné schodiště s podestami zakotvenými do těchto stěn a s rameny pnutými mezi podesty, od stěn oddilatovanými.

Povrchový objekt je opláštěn prosklenou stěnou s hliníkovými profily-systémové řešení (např. Schuco). Výstup z objektu je řešen prosklenými dvoukřídlými dveřmi, kompatibilními se systémem opláštění ústícími na zpevněnou plochu kolem objektu. Dvoukřídlé částečně prosklené dveře jsou navrženy i na vstupu do tohoto objektu v úrovni tunelu. Povrchy konstrukcí šachty únikového objektu jsou navrženy z pohledového betonu.

3.6 SO 607 Opěrná zeď portálu v km 0,055640

Opěrná zeď u portálu nahrazuje původní opěrnou zeď v prostoru, kde bude původní zeď vybourána z důvodů polohy portálu tunelu. Je navržena jako úhlová železobetonová zeď. Bude prováděna ve společné stavební jámě spolu s konstrukcí tunelu (SO 601) a čerpací stanice (SO 608). Jáma je pažena kotvenou záporovou stěnou, mělké zahloubení do ulice Osová pak bude vysvahováno. Opěrná zeď těsně sousedí s čerpací stanicí. Obě konstrukce jsou oddilatované. Tloušťka stěn i základové desky je 450mm. Tato nová zeď naváže na tu část původní zdi, která zůstane v ulici Osová ve své funkci.

3.7 SO 608 Čerpací stanice

Čerpací stanice je podzemní železobetonový objekt pevně připojený ke konstrukci hloubeného tunelu u portálu v ulici Osová. Bude vybudována ve společné stavební jámě s konstrukcí tunelu pažené kotvenou záporovou stěnou. Tloušťky železobetonových desek i stěn jsou navrženy 400mm. Konstrukce bude obalena foliovou izolací společně s tunelem. Čelní stěna bude vytažena nad terén a bude navazovat na stěnu opěrné zdi (SO607). Od této zdi je konstrukce čerpací stanice oddilatována.

Do objektu čerpací stanice bude přístup dveřmi vedle portálu tunelu z ulice Osová. Dveře budou ocelové o rozměru 1000x2200 mm, otevíravé ven. Vybavení čerpací stanici je podřízeno technologii čerpací stanice. Pro přístup do jímky bude sloužit dvojice ocelových poklopů o rozměru 600x900 mm. Pro potřeby zvedání břemene bude u stropu přikotvena kolejnice.

3.8 Požadavky na geotechnický monitoring

Cílem činností souboru měření, sledování a hodnocení v rámci komplexního geotechnického monitoringu při realizaci stavby hloubených tunelů (včetně poskytnutí případných supervizí, poradenské a konzultační činnosti) je dosažení maximálních kvalitativních a dobrých ekonomických parametrů stavby za minimálních negativních dopadů na životní prostředí a na dotčené objekty povrchové zástavby a inženýrských sítí v zóně ovlivnění stavbou. Zde u hloubeného tunelu v

podzemních stěnách je vliv vodorovné deformace stěny tunelu (průhyb stěny - v našem případě cca 10mm v úrovni dna tunelu) na poklesy v okolí minimální. Je možné jej stanovit podrobným výpočtem v dalších stupních PD, až když jsou známy podrobné pracovní postupy provádění podzemních stěn. V rámci GTM, jehož projekt je třeba vypracovat v dalším průběhu přípravy stavby, bude nutné sledovat chování jak prováděných konstrukcí tunelů (deformace pažících konstrukčních stěn tunelu, opěrných zdí, terénu na hranici otevřených výkopů, tj. geodetické sledování jam předvýkopů), tak stávajících objektů v blízkosti stavby (panelový dům na pozemku p.č. 2716 v k.ú. Starý Lískovec, provozovaná část komunikace Jihlavská v době stavby). Sledování deformací povrchu (geodetické body na terénu) bude probíhat v oblastech záborů pro stavbu. V případě panelového domu se bude jednat o měření geodetických bodů na objektu, měření náklonu objektu a případně i akustická měření v objektu.
S použitím trhacích prací se v těchto geologických podmínkách neuvažuje.
GTM musí být v předmětném území zahájen v dostatečném předstihu před zahájením stavební činnosti tak, aby byl zdokumentován původní stav prostředí.

V Praze, 26.09. 2016

Ing. Jan Martinec

Ing. arch. Michaela Kulhavá