

I/42 BRNO, VMO BAUEROVA

**SO 220 BM – 623 Lávka přes
VMO Bauerova u Riviéry**

prosinec 2021

Zak. č.: G 08121

Název zakázky: I/42 BRNO, VMO BAUEROVA

Dokument: SO 220 BM – 623 Lávka přes VMO Bauerova u Riviéry

Zhotovitel: GEOSTAR, spol. s r.o.
Tuřanka 240/111, 627 00 Brno
Tel.: 545 221 218
geostar@geostar.cz
www.geostar.cz
IČO: 13690337
DIČ: CZ 13690337

Objednatel: ŘSD ČR
Šumavská 31
602 00 Brno – Veveří

Pořadové číslo zakázky: 539/21

Identifikační číslo zakázky: G 08121

Datum ukončení zakázky: prosinec 2021

Zpracovali: Ing. Eliška Polášková

Zodpovědný řešitel: Ing. Jaroslav Hauser, CSc.

Obsah

1	ZÁKLADNÍ ÚDAJE O OBJEKTU	4
2	PŘEHLED PROVEDENÝCH PRACÍ	4
3	INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY	5
4	ZÁKLADOVÉ POMĚRY, DOPORUČENÍ PRO ZAKLÁDÁNÍ.....	7

Přílohy

Příloha 01	Situace průzkumných sond, M 1:500
Příloha 02	Podélný geotechnický profil SO 220, M 1:1000
Příloha 03	Dokumentace geologických prací
Příloha 04	Geotechnický pasport
Příloha 05	Přehled laboratorních výsledků
Příloha 06	Výsledky analýzy pevnosti v programu RockLab

1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE O OBJEKTU

Účelem navrhované lávky je bezpečné přemostění nově plánovaného VMO na ulici Bauerova. Lávka přemostňuje území na straně Riviéry s dopravním hřištěm, kterému se půdorysně vyhýbá, a následně překračuje Svratecký náhon k hlavní překážce v podobě nově budovaného VMO na ulici Bauerova. Přes směrově rozdělenou komunikaci o 3 pružích v každém směru přechází lávka největším rozpětím. Následně konstrukce přemostňuje 3 komunikace u nového parkoviště a prostor u autobusového terminálu.

Stručná charakteristika mostu:

Lávka je navržena jako předpjatý betonový trámový most o deseti polích. Rozpětí mostu je 14+2×19+24,5+42,5+18+15+17+16+14,5 m a délka mostu 207,792 m.

Staničení podpěr:

OP1:	km 0,021 000
P2:	km 0,035 000
P3:	km 0,054 000
P4:	km 0,073 000
P5:	km 0,097 000
P6:	km 0,140 000
P7:	km 0,158 000
P8:	km 0,173 000
P9:	km 0,190 000
P10:	km 0,206 000
OP11:	km 0,220 000
P9:	km 0,201 880
P10:	km 0,209 880

2 PŘEHLED PROVEDENÝCH PRACÍ

Před zahájením terénních prací bylo provedeno geodetické polohové vytýčení navrhovaných průzkumných sond. Některé sondy byly z technických důvodů přemístěny po projednání s projektantem a supervizí.

V doplňkové etapě inženýrskogeologického průzkumu bylo v prostoru celé lávky realizováno 13 inženýrskogeologických sond s označením J-101, J-102, J-103, J-104, J-105, J-106, J-107, J-108, J-109, J-110, J-111, J-112, J-113. Inženýrsko-geologické vrtly byly realizovány pro každou opěru a pilíř dle TP 76. Jádrové vrtly byly prováděny technologií rotačního jádrového vrtání nasucho vrtnou soupravou HVS na podvozku TATRA.

Z etapy předběžného geotechnického průzkumu byly použity vrtly J1, J2 a J3 a archivní dokumentace z vrtu S-7.

Situování průzkumných a archivních prací je zakresleno do situace v měřítku 1:500 (**příloha č. 1**). Geologická dokumentace provedených inženýrskogeologických a archivních vrtů tvoří **přílohu č. 3**. Laboratorní rozbory a zkoušky zemin, hornin a vody pro realizované sondy jsou uvedeny v **příloze č. 5**.

3 INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Inženýrskogeologické a hydrogeologické poměry jsou graficky znázorněny v podélném inženýrskogeologickém profilu zpracovaném v měřítku 1:1000 (**příloha č. 2**). Vymezení geotechnických typů bylo převzato ze zprávy předběžného GTP a následně upraveno a doplněno provedením doplňkového inženýrskogeologického průzkumu. Jednotlivé typy hornin a zemin zastižené doplňkovým průzkumem v posuzovaném objektu SO 220 byly zařazeny do příslušných geotechnických typů. Rozčlenění zemin a hornin do jednotlivých GT-typů je z celé zájmové oblasti „I/42 Brno, VMO Bauerova“ prezentováno formou tabulky v textu hlavní závěrečné zprávy. V místě posuzovaného mostního objektu SO 220 jsou pak zastoupeny geotypy viz. **Tabulka 1**.

Geologické poměry v podzákladí mostu

(Q) Kvartérní pokryv

Kvartérní sedimenty zde nacházejí ve formě navážek, humózní hlíny a také fluvialních, deluvialních a eolických zemin. Antropogenní zeminy se ve vrtech J-101 až J-113 nacházejí o mocnosti až 4,70 m. Navážky jsou tu velmi různorodé, vyskytují se zde převážně jílovité, prachovité a písčité navážky se sutí, úlomky cihel, případně jako konstrukční vrstvy vozovky (**GT 0**). Humózní hlíny se zde vyskytují maximálně o mocnosti 0,30 m (**GT 1**). Eolické sedimenty ve formě vápnitých spraší se vyskytují pouze ve vrtech J-112 a J-113 o mocnosti cca 1,00 m (**GT 2.1**). Deluvialní (**GT 2.4**) sedimenty a fluvialní sedimenty (**GT 2.3**) se vyskytují ve všech vrtech, převážně jako štěrky s příměsí jemnozrnné zeminy, třídy G3 G-F případně G5 G-F nebo jako písčité jíly, příp. hlíny písčité (F4 CS a F3 MS).

(N) Neogén

Neogenní sedimenty byly zastoupeny ve většině sond. Jednalo se o dva geotypy a to jíly se střední až vysokou plasticitou, třídy F6 CI a F8 CH, která byla převládající (**GT 3.1**), a jíly písčitými až štěrkovitými a písky jílovitými, třídy F4 CS, S5 SC, F2 CG (**GT 3.2**). Neogén nebyl zastižen ve vrtech J-101 (**OP1**) a J-112 (**P9**).

(D) Paleozoikum a (P) Proterozoikum

Nově provedenými sondami v místě opěry OP1, pilířů P2 a P3 byly zastiženy devonské slepence, které se odvíjeli od stupně zvětrávání. V místě opěry **OP1** byly slepence třídy R6/G5 (**GT 4.2**) zastiženy již v hloubce 4,90 m p.t. Od hloubky 5,60 m p.t. se vyskytovaly již slepence třídy R4-R3 (**GT 4.3**). V místě pilíře **P2** byly zastiženy paleozoické slepence třídy R6 (hl. 7,30 – 9,80 m p.t.) i proterozoické granodiority (hl. 9,80 – 11,60) třídy R5-R4 (**GT 5.4**). V místě pilíře **P3** byl zastižen slepenec od hloubky 10,80 až do hloubky 18,30 m p.t. (**GT 4.1 a GT 4.2**). Na konci byl zastižen již granodiorit v hloubce 18,30 m p.t., třídy R6 a v hloubce 19,50 m p.t. byl granodiorit třídy R4-R3 (**GT 5.5**). V místě pilíře **P4** byla zastižen slepenec třídy R6/F4 a R6/S5 v hloubce 8,30 – 18,00 m p.t. V hloubce 19,20 se vyskytoval zvětralý granodiorit třídy R5 (**GT 5.4**). V místě pilíře **P5** byly zastoupeny pouze proterozoické horniny, a to od hloubky 11,80 m p.t. do hloubky 17,60 m p.t., kde granodiorit dosahoval třídy R5-R4 (**GT 5.4**). V místě pilíře **P6** bylo zastiženo eluvium granodioritu až od hloubky 15,70 m p.t. Směrem do hloubky se ve 20,0 m pohybuje ve třídě R5 (**GT 5.4**). V místě pilíře **P7** a **P8** se vyskytují eluvia granodioritů třídy R6 v hloubce od 18,00 – 19,50 m p.t. Od hloubky 19,50 do hloubky 20,0 m se vyskytuje granodiorit třídy R5 (**GT 5.4**). V místě pilíře **P9** se vyskytovaly eluvia granodioritů (třída R6/F4, G5) od hloubky 14,30 m až do hloubky 21,0 m p.t. (**GT 5.1**). V místě pilíře **P10** se vyskytoval v hloubce 16,60 m p.t. granodiorit třídy R3 (**GT 5.5**). V místě opěry **OP11** bylo již v 8,70 m p.t. zastiženo eluvium granodioritu třídy R6/F4 (**GT 5.3**) a následně ve 12,20 m p.t. byl zastižen třídy R4-R3. V místě pilíře **P9** byl potvrzen granodiorit třídy R3-R4 v hloubce 8,10 m p.t. (**GT 5.5**) a v místě pilíře **P10** v hloubce 15,30 m p.t. (**GT 5.4**).

Tabulka 1: Přehled geotechnických typů pro SO 220

Geotechnický typ		Geologické stáří	Genetický původ	Litologie	Zatřídění ČSN 73 6133	GT podtyp
označení	název					
GT 0	antropogenní sedimenty	kvartér (antropogén)	antropogenní	konstrukční vrstvy vozovky: asphalt, beton, šterkodrt	Y	GT 0.0
				navážka prachovité hlíny a jílu se sutí	Y F6	GT 0.1
				navážka jílovito-písčité s příměsí úlomků	Y F4 CS	GT 0.2
				navážka písku s příměsí úlomků	Y S3 S-F	GT 0.3
				úlomky hornin a staveb. sutě s jílovitou a prachovitou výplní	Y G5, Y G4	GT 0.4
				navážka šterkovitá s úlomky	Y G3	GT 0.5
GT 1	ornice, humózní hlíny	kvartér (holocén)	pedogeneze	humózní hlíny, s organickými zbytky	O, OF2, OF3, OF6	GT 1
GT 2	kvartérní jílovité, písčité a šterkovité sedimenty	kvartér (pleistocén)	eolické, eolicko-fluviální	jíl s nízkou a střední plasticitou a jíl písčitý (naplavený jíl)	F6 CL/CI, F4 CS	GT 2.1
			fluviální (písčité)	písek jílovitý a písek s příměsí jemnozrnné zeminy	S5 SC, S3 S-F	GT 2.2
			fluviální (šterkovité)	šterk dobře zrněný, šterk jílovitý a šterk písčitý	G5 GC, G3 G-F, G1 GW, F2 CG	GT 2.3
			deluviální, deluviofluviální	jíl písčitý, hlína písčité	F3 MS, F4 CS	GT 2.4
GT 3	neogenní sedimenty	terciér-baden	marinní	jíly se střední a vysokou plasticitou	F8 CH, F6 CI	GT 3.1
				jíl písčitý, písek jílovitý, jíl šterkovitý	F4 CS, F2 CG, S5 SC	GT 3.2
GT 4	paleozoické sedimenty	devon	eluviální, sedimentace	eluvium arkózy a pískovce	R6/S5 SC, S3	GT 4.1
				eluvium slepence	R6/G3, G5, F4	GT 4.2
				slepenec, pískovec, arkóza	R4-R3 (R5)	GT 4.3
GT 5	proterozoické horniny	proterozoikum	eluviální, magmatické	eluvium šterkovité až jílovito-šterkovité	R6/G3, G5, F2	GT 5.1
				eluvium jílovito-písčité a písčito-jílovité	R6/F4, S5,	GT 5.2
				eluvium písčité až písčito-hlinité	R6/S4, S3, F3	GT 5.3
				navětralý granodiorit, rozvrtaný	R4-R5	GT 5.4
				navětralý granodiorit	R4-R3	GT 5.5

Hydrogeologické poměry

Nově provedenými sondami byla podzemní voda zastižena v hloubkách od 3,1– 19,80 metrů pod současným terénem, v prostředí fluviálních štěrků, neogenních písčitých zeminách a slabě zvětralých granodioritů. V případě nasedání kvartérních štěrkopísků na neogenní písky dochází ke komunikaci zvodní. Charakter zvodně v horninách je puklinový.

Agresivita prostředí

Chemický rozbor podzemní vody z jádrového vrtu J-102 vykazuje slabě agresivní kapalně prostředí. Vzorek vykazuje z hlediska působení na ocel agresivitu velmi vysokou (**IV**). Při návrhu doporučujeme uvažovat slabou agresivitu kapalně prostředí stupně **XA1** dle ČSN EN 206.

4 ZÁKLADOVÉ POMĚRY, DOPORUČENÍ PRO ZAKLÁDÁNÍ

Základové poměry mostního objektu SO 220 jsou hodnoceny jako složité a ke stanovení požadavků na geotechnický návrh při hlubinném způsobu založení mostního objektu se jedná dle kap. 2.1 ČSN EN 1997-1 o 3. geotechnickou kategorii.

Geotechnické charakteristiky zemin zastižených provedenými průzkumy v podloží projektovaného mostu, jsou uvedeny v geotechnickém pasportu (**příloha 4**). V pasportu a v kap. 3 této zprávy jsou stručně a přehledně shrnuty geologické a hydrogeologické poměry prostoru plánovaného založení mostu. Jednotlivým vrstvám jsou přiřazeny hodnoty základních geotechnických charakteristik, které byly získány makroskopickým popisem, popř. rozбором laboratorních a terénních výsledků v zájmovém území.

Mostní objekt SO220 se bude zakládat hlubinně na velkopřůměrových železobetonových pilotách. Dle výsledků provedených průzkumných prací doporučujeme založení v polohách zvětralých slepenců až granodioritů třídy R5 až R3. Povrch těchto hornin se nachází v místech opěr a pilířů mostního objektu zpravidla v rozmezí hloubek cca 6 až 20 m pod terénem, kromě sondy J-109 kde byla zastižena pouze třída R6 v hloubce od 14,30 – 21,00 m p. t.

Sklony dočasných svahů stavebních jam:

- v *antropogenních sedimentech GT0* – převažují nesoudržné zeminy – doporučujeme sklon 1:1
- v *kvartérních sedimentech GT2*:
 - GT 2.1 a 2.4 doporučujeme sklon 4:1
 - GT 2.2 a 2.3 doporučujeme sklon 2:1 (třídy F2, G5, S5) až 1:1 (třídy G1, G3, S3)
- v *neogenních sedimentech GT3*:
 - GT 3.1 doporučujeme sklon 4:1
 - GT 3.2 doporučujeme sklon 2:1
- v *eluvních hornin devonu GT4*:
 - GT 4.2 doporučujeme sklon 2:1
- v *horninách devonu a proterozoika* a se budou odvíjet od směru a sklonu ploch diskontinuit.

Podzemní voda:

Podzemní voda byla ve většině případů vázána na kvartérní pokryv, zónu zvětrávání a podpovrchového rozpojení hornin. Ve většině případů šlo pravděpodobně o hladinu podzemní vody o volnou až mírně

napjatou, která po svém narážení obvykle vystoupala směrem k terénu. Úroveň hladiny kolísá v závislosti na množství atmosférických srážek a hladině vody v řece Svratky. V horninách je vázána na puklinový systém.

Podzemní voda vykazuje slabou agresivitu na betonové konstrukce (**XA1**) a velmi vysokou agresivitu na ocelové konstrukce (**IV**).

V předběžné etapě průzkumu byla zastižena podzemní voda i v neogenních sedimentech. V případě nasedání kvartérních štěrkopísků na neogenní písky dochází ke komunikaci zvodní.

Z hlediska ochrany před korozitou horninového prostředí, budou nutná ochranná **opatření č. 4** (dle TP124 Ministerstva dopravy a spojů).

Při realizaci pilot doporučujeme přítomnost geotechnika, který bude upravovat jejich délky podle skutečných poměrů v místě opěr.

V Brně, dne 26.11. 2021

Ing. Eliška Polášková