

Příloha 8  
Geotechnický pasport objektu:

SO 601-608

SO 601 Stavební jáma Bystrc

SO 602 Přesypaný tunel a portál Bystrc

SO 603 Ražený tunel – ražba, primární ostění

SO 604 Ražený tunel – definitivní ostění

km 0,892 50 až km 0,903 50

km 0,862 50 – km 0,902 50

km 0,902 50 – km 1,147 50

km 0,902 50 – km 1,147 50

SO 605 Přesypaný tunel a portál Žebětín

SO 606 Stavební jáma Žebětín

SO 608 Odvodnění tunelu

km 1,147 50 – km 1,182 50

km 1,147 50 – km 1,182 50

Délka úseku: 0.29 km z toho ražba tunelu ve staničení 0,902 - 1,126 km  
Maximální hloubka pod povrchem: 24.5 m  
A. PSANÝ GEOLOGICKÝ PROFIL

Odkryvné práce: všechny sondy, které byly realizovány v profilu tramvajové tratě mezi statničením km 0,892 50 až km 1,182 50									
Geologické poměry v aktivní zóně:									
Staničení /km/	G typ							max. hloubka pod podložím (m)	vhodnost do násypu
0,892 50 až km 1,182 50	G5	ZCELA ROZLOŽENÁ SKALNÍ HORNINA - granodiorit, amfibolit R6, S4 SM, G5 GC, občasné navětralé polohy R5						1,5-18,0	podmínečně vhodné - vhodné
	G5.1	ZVĚTRALÝ AMFIBOLIT R6-R5, tektonický útržek, ofiolit, tektonicky porušený, zavrásněný do granodioritu, zvětralý						nahodilé výskyty 0-6,0 m	
	G5.2	GRANODIORIT R6-R5, silně tektonicky porušená hornina, pukliny mohou být otevřené i vyplněné prachem a tektonickým jílem, některé pukliny vyhojené se sníženou pevností						mocnost kolísající od několik cm po jednotky m nad G5.3	jako kamenivo vhodné do násypu, vhodné do podloží
	G5.3	GRANODIORIT R4+ menší tektonické rozpukání, pukliny nebývají vyhojeny, RQD obvykle 30-50 % (občasné 80-100 %), těžitelnost ČSN 73 6133 II-III						v počvě a dnu tunelu, občasné se střídající s G5.1	
km 1,147 50 – km 1,182 50	G3	Svahoviny složené, F6, S5, S4, G5, G3 + kamenů vzniklé sesouváním zemin a hornin posazených výše						v nadloží G5 a G5.2	podmínečně vhodné

**Geologické poměry v trase tunelu:**  
V celé délce se jedná o tektonicky porušené horniny, jejich jednotlivé typy se mezi sebou prolínají. Svrchní vrstva zcela rozložených eluvia (G5) dosahuje mocnosti až 17 m a velmi dobře patrná v geologické dokumentaci, fotografiích i geofyzikálním průzkumu (zejména MRS, kde jsou rychlosti šíření seismických vln nízké). Na základě dokumentace i interpretace karotáže jsou horniny silně popukány, kdy míra porušení se mění. Silně porušené horniny jsou obvykle ozn. geotypem G5.2 s RQD 0-10 % a také byly zjištěny pomocí karotáže např. v HV121 hl. 20,9-21,4 m a 14,5-17,5 m. Zón porušení je samozřejmě výrazně více. Někdy mohou být patrné na seismickém záznamu. Celá trasa tunelu je rozdělena na 7 úseků na základě tektonického porušení a zejména přítomnosti výrazných poklesových zlomů. Sklon puklin je 45-75° a orientace zejména SZ-JV a SV-JZ reflektující 2 vrásnění (variské a alpinské). Vytěžená rubanina je dle ČSN 73 6133 podmínečně vhodná až vhodná do násypu i podloží - záleží na křivce zrnitosti, která může být upravena síťováním a také na míře zvětřání. Horniny byly charakterizovány pomocí klasifikace Bienawského, kdy se jedná o 4-5. třídu výrubu. Podle NRTM se jedná o 3.-4. a ÖNORM B2203 se jedná o B2 až B3. Výsledkem doporučení je rozdělení čelby horizontálním dělením, nutnost ochrany kaloty a čelby kotvením, mikropilotami, stříkaným betonem s KARI sítěmi aj. Bude nutné využít ocelové nosníky podepírající klenbu. Vzhledem k občasné velmi vysoké chloridové agresivitě vůči oceli bude nutné nosníky primárního ostění chránit proti korozi (ČSN 03 8375). Na základě TP 124 bude nutné uplatnit 4. stupeň ochrany vůči bludným proudům. Agresivita vůči betonu dle ČSN EN 206+A2 je XA1. Doporučený beton pro výstavbu sekundárního ostění je C30/37 XA1 XF2 S4.

**Podzemní voda:** Ustálená hladina podzemní vody má lehce proměnlivý charakter, sledovala průběh puklinatosti skalního masivu. V archivních sondách (zasypány) byly zjištěny anomální tlakové vody, kdy HPVu vystoupala velmi vysoko. Nebylo potvrzeno.

B. POZNÁMKY - ZVLÁŠTNÍ OPATŘENÍ - DOPORUČENÁ STAVEBNÍ OPATŘENÍ

**Geometrie podélného řezu:** dle DŮR  
**Zásypový materiál:** Jedná se zejména o zásypy v místě portálových úseků. Může být použit výrub, který bude upraven síťováním. Případně bude využit jiný materiál. Také se počítá s využitím gabionů, do kterých může být využit vybraný výrub (zejména G5.3)

**Míra zhutnění pro podloží náspu:** Podloží je tvořeno zvětralou až navětřalou skalní horninou s různou mírou rozpukanosti. Jedná se o vhodné podloží. V místě hloubení a ražby se jedná o ŽB skořepinu. V přechodové oblasti tunel - trasa se bude jednat také o skalní podloží G5-G5.2, v případě hutnění zemin pak zhutnění =95% PS.

**Stavební opatření:** Odstranění navážky - hnědozemě, která bude dočasně uložena na mezideponii a může být dále využita například při zpětném osevu svahů. Dále se bude těžit pod sklonem do úrovně základové spáry zářezu, kde bude položen podkladní betonová vrstva. Stavební jáma bude navržena podle zodpovědného projektanta. Vzhledem k velké soudržnosti zemin se může hloubit pod velkým sklonem. Zajištění svahu bude vhodné pomocí hřebíků a stříkaného betonu s KARI sítěmi apod. Pro odvod vody za zásypem bude položena drenážní trubka obalena geotextilií 200 g/m<sup>2</sup> a zasypána šterkovou drtí 32/63. Celá konstrukce přesýpaného tunelu bude zakryta asfaltovými pásy nebo plastovými svařovanými pásy chránícími před vlhkostí a mechanickým poškozením. Přesypaný tunel (hloubený zářez) bude ve staničení 0,862 - 0,902 km a 1,147 - 1,182 km (40 m + 35 m).

**Sklon svahů náspu:** Nebude v trase násyp, kolejové lože není součástí pasportu

**Odvodnění zemní pláně:** příčným sklonem min. 4,0 ‰

**popis stavebních prací:**  
Provizorní portál tunelu je vytvořen z kotvené pilotové stěny ve tvaru „U“ ve staničení cca. km 0,892 50 až km 0,903 50. Přesypaný tunel tvoří příportálový úsek na straně Bystrc je navržen v délce 40,0 m (přibližné staničení km 0,862 50 – km 0,902 50). Definitivní portálová stěna je tvořena konstrukcí z vyztužené zeminy s lícem z drátěných košů a skládaného kameniva. Výrubová plocha činí cca 74 m2. Primární ostění bude tvořeno svorníky, stříkaným betonem a vyztužnými sítěmi. Během ražby bude docházet k opadům občasné silně rozpraskaného granodioritu. Sekundární ostění je navrženo z prostého betonu bez spodní klenby. Provizorní portál tunelu (směrem Žebětín) zajištění stavební jámy je navrženo jako převrtávaná pilotová stěna. Budou instalovány dva oddělené odvodňovací systémy. Jeden systém odvádí vody dešťové z povrchu chodníků a PJD tramvajové tratě, které stékají z projíždějících tramvajových souprav. Druhý systém odvádí vody drenážní z rubu ostění. Během výstavby bude výrub odvodňován pomocí stavební drenáže ve středu počvy. Množství vody bude postupně klesat s tím, jak se bude vyprazdňovat kolektor nad tuelem. Dlouhodobě po kolaudaci je nutné počítat s průtokem 2,0 - 2,5 l/s.

Související přílohy: Podélný geotechnický profil - příloha 2

C. HYDROGEOLOGICKÉ ÚDAJE (sondy jsou seřazeny po směru staničení)																		
Sonda			HV117	m BPV	J11	m BPV	J10	m BPV	HV121	m BPV	J15	m BPV	J16	m BPV	J123	m BPV	J17	m BPV
HPV-naražená [m p.t.]			-		11.5		-		-		11.5		-		11.2		11.5	
HPV-ustálená [m p.t.] / BPV			14.74	314.21	11.2	323.6	11.5	323.0	14.25	323.49	3.4	340.79	10.7	316.7	7.4	328.03	6	323.26

D. GEOTECHNICKÁ CHARAKTERISTIKA ZEMIN V PODZÁKLADÍ*										*doporučeno požit i směrodatnou odchylku, viz tabulky v ZZ					
Geotechnický typ	Vrt	Mocnost vrstvy dle oboru napětí [m]	Geologické stáří	Třída - symbol ČSN 736133	Propustnost k [m/s]	Objemová tíha [kN/m <sup>3</sup> ] a)	Konzistence /ulehlost	Přetvárné charakteristiky		Smykové pevnosti				Těžitelnost ČSN 736133/TKP 4	
								Modul deformace E <sub>def</sub> [MPa]	Poissonovo číslo ν /1/	c <sub>ef</sub> [kPa]	φ <sub>ef</sub> [°]	c <sub>u</sub> [kPa]**	φ <sub>u</sub> [°]		
G3	stanoveno na základě klasifikace Hoek-Brown, jedná se o tečnu k nelineární Mohrově obálce	0-5	kvartér	G4, S4, F6	X.10 <sup>-6</sup>	19.50	0,7	10.00	0.35	30	28	80.00	0.00	I	
G5		0-10		G4, S4, F6	X.10 <sup>-6</sup>	20.50	IC =0,75	23.00	0.26	3	41		I-(II)		
G5		10-20		R6-R5		20.50	1,0	45.00	0.26	18	40		I-(II)		
G5.1		5.00		R6-R5	(závislost	26.00		183.00	0.21	83	47		II		
G5.1		5.00		R6-R5	na	26.20		183.00	0.25	128	42		I-(II)		
G5.2		5.00		R6-R5	rozpukání	23.00		173.00	0.15	100	47		II		
G5.2		5.00		R6-R5	, vyplní	23.80		173.00	0.23	140	44		II		
G5.3		5.00		R4+	puklin a	25.70		1425.00	0.15	280	55		II		
G5.3		>10		R4+	zvětřání)	26.13		16675.00	0.098	820	68		II-III		

pozn.: a) pod hladinou podzemní vody je nutné vycházet z podmínky plné saturace

E. LABORATORNÍ MODULY PŘETVÁRNOSTI					
GT typ	Vrt	ČSN 736133	Hloubka odběru [m]	Edometrický modul přetvárnosti E <sub>oed</sub> (MPa)/pro obory napětí (MPa)	Součinitel konsolidace c <sub>v</sub> [m/s]
Nebylo prováděno stanovení E <sub>oed</sub> . Přetvárné charakteristiky byly stanoveny pro jednotlivé GT pomocí statické zatěžovací zkoušky deskou, Hoek-Brownova kritéria, měření zatěžování válcových těles v laboratoři a měření pomocí tenzometru (viz příloha 3 a 4) a také pomocí statické zatěžovací desky 600 mm					

F. PASPORT DOMOVNÍCH STUDNÍ			
	z	HPVu (m BPV)	HPVu (m)
ST1	309.26	290.36	18.9
ST2	314.42	300.93	13.49
ST3	304.05	285.62	18.43
ST4	310.56	295.12	15.44
ST5	314.01	295.32	18.69
ST6	309.28	290.99	18.29
ST7	316.85	305.05	11.8

Jedná se o studny v zahrádkářské kolonii, které budou mírně dotčeny poklesem hladiny na základě ražby tunelu.

G. TUNELOVÁ KLASIFIKACE								
Úsek	0	1	2	3	4	5	6	7
Staničení [km]	0,827 - 0,862	0,862 - 0,902	0,902 -	0,924 -	0,978 -	1,032 -	1,126 -	1,180 -
NRTM	4	4	4	4	3	3	4	4
BIENAWSKI	5	5	5	4	4	4	4	5
Önorm B2203	B3	B3	B3	B3	B2	B2	B3	B3

H. ZÁSYPOVÉ MATERIÁLY		
Při znalosti materiálů ze zemníků se použijí pro zhodnocování podloží násypových těles a vlastních násypů		
	šterk písčitý	rubanina 0/125
objemová tíha γ [kN/m <sup>3</sup> ]	19.00	20.50
soudržnost c <sub>ef</sub> [kPa]	18.00	5.00
úhel vnitřního tření φ <sub>ef</sub> [°]	35.00	45.00
modul přetvárnosti E <sub>def</sub> [MPa]	45.00	90.00