

---

# **II/240 a II/101, přeložka silnic v úseku D7 – D8, III. etapa**

**Podrobný geotechnický průzkum**

---

## **Geotechnické pasporty**

---

### **Část B**

---

**Hlavní trasa - SO 101**

**Pasport č.: B. 1**

---



## Obsah:

*Pasporty dílčích úseků trasy*

*Grafické přílohy*

*A.2 Situace průzkumných sond, M 1:2000*

Příloha A. 2. Situace sond, staničení km 4.530 – 7.648, M 1 : 2 000,

*B.2 Podélné geotechnické profily, M 1:2000/200*

Příloha B. 2. Podélné geotechnické profil, staničení km 4.530 – 7.648, M 1 : 2 000/200,

Zpracoval:

Zdeněk Lukáš

Technická kontrola:

RNDr. Jozef Osláč

Listopad, 2021

## GEOTECHNICKÉ PASPORTY DÍLČÍCH ÚSEKŮ TRASY

Trasa komunikace je pro účely průzkumu rozdělená na úseky vedené v zářezu (Z), na násypu (N), na mosty (M) a v úrovni terénu (T), tj. na pláni a jsou rozdělené podle staničení.

Postup popsání jednotlivých úseků je následující:

### A. Psaný geologický profil

- Průzkumná díla (sondy realizované v rámci průzkumu, archivní sondy, penetrační sondy)
- Související objekty
- Geotechnické profily
- Geologická charakteristika
  - o Kvartérní pokryv
  - o Předkvartérní podklad
- Hydrogeologická charakteristika

### B. Technická doporučení – doporučená sanační opatření

### C. Hydrogeologické údaje

### D. Geotechnické vlastnosti zemin a hornin

## **UPOZORNĚNÍ**

**1** V textu na stránkách níže se často uvádí nástin technických opatření formulované jako „doporučení.....“. Je třeba upozornit, že jde o názor zpracovatele tohoto průzkumu, a tato doporučení nejsou pro projektanta závazná. Jedná se pouze o „názor na technická opatření“ ze strany zpracovatele průzkumu a uživatel nebo někdo jiný může mít odlišný pohled na řešení daného problému.

**2** Je třeba upozornit, že geotechnický průzkum prezentuje iniciální parametry, tedy hodnoty, které jsou zjištěné v rámci průzkumu, a v žádném případě nezohledňuje poklesy těchto parametrů vlivem stavebních technologií. Vlivy technologií musí být respektovány, a tedy plně zohledněné v rámci projektu.

## Obsah

1. ÚSEK V KM: 4,536 – 4,776; Násyp N1.....	4
2. ÚSEK V KM: 4,776 – 5,006; Most M2 .....	6
3. ÚSEK V KM: 5,006 – 5,271; NÁSYN N3.....	7
4. ÚSEK V KM: 5,271 – 5,328; MOST M4.....	10
5. ÚSEK V KM: 5,328 – 5,760; NÁSYN N5.....	10
6. ÚSEK V KM: 5,760 – 6,360; NÁSYN N6.....	14
7. ÚSEK V KM: 6,360 – 6,524; NÁSYN N7 .....	19
8. ÚSEK V KM: 6,524 – 6,579; MOST M8.....	23
9. ÚSEK V KM: 6,579 – 6,880; NÁSYN N9 .....	23
10. ÚSEK V KM: 6,880 – 7,108; MOST M10 .....	28
11. ÚSEK V KM: 7,108 – 7,230; NÁSYN N11 .....	28
12. ÚSEK V KM: 7,230 – 7,340; NÁSYN N12 .....	32
13. ÚSEK V KM: 7,340 – 7,648; TERÉN T13.....	34

# 1. ÚSEK V KM: 4,536 – 4,776; Násyp N1

## A. PSANÝ GEOLOGICKÝ PROFIL (s označením odkryvných prací)

<b>Průzkumná díla:</b>	provedené vrtné sondy: JV1, HV1 archivní sondy: PJ101, S-3 a S-4
<b>Související objekty:</b>	SO 201
<b>Geotechnický profil:</b>	příloha B. 2. Podélný profil SO101, km 4,530 – km 7,648 - hlavní trasa, B.3.1.
<b>Geologická stavba:</b> <b>Kvartérní pokryv (Q):</b> - mocnost pokryvných humózních vrstev se pohybuje od 0,30 m do 0,40 m – geotyp <b>Q1</b> , - hlouběji byly zastíženy jemnozrnné fluvialní sedimenty (geotyp <b>Q2</b> ), s proměnlivým zastoupením zrn a valounů křemene. V podloží této vrstvy pak hrubozrnné fluvialní sedimenty terasy Vltavy geotypu <b>Q3</b> .  <b>Předkvartérní podklad (Pr):</b> - archivními vrtnými pracemi byl v hloubce 5,5 m až 12,5 m p. t. zastižen. Skalní podklad je zde budován proterozoickými břidlicemi (KZ1) a slabě metamorfovanými spility (KZ3) - Kralupsko-zbraslavská skupina.  <b>Hydrogeologické poměry:</b> - ustálená hladina podzemní vody byla dokumentovaná v hloubce 2,7 m p. t. (u vrtu PJ101), - předpokládaný směr toku podzemní vody: k západu (k Vltavě)	

## B. TECHNICKÉ DOPORUČENÍ – DOPORUČENÁ SANAČNÍ OPATŘENÍ

<b>Výška násypu:</b> 6,0 - 9,0 m <b>Délka násypu:</b> cca 240 m
<b>Geotechnické poměry staveniště, složitost stavby, geotechnická kategorie:</b> - inženýrskogeologické poměry jsou jednoduché, - stavba je náročná, - stavba násypu nemá významný vliv na režim podzemní vody, - úsek náleží do <b>2. geotechnické kategorie</b>
<b>Podloží násypu:</b> Přímé podloží násypu tvoří jemnozrnné fluvialní sedimenty geotyp Q2 (mocnost max. cca 1,2 m), v podloží této vrstvy a ve zbytku staničení pak hrubozrnné fluvialní sedimenty terasy Vltavy – geotyp Q3. Celkově se jedná o nevhodné až nepoužitelné (Q2) a vhodné (Q3), které bude vyžadovat sanaci a dohutnění (92% PS).  V souladu s ČSN 73 6133 generelně navrhujeme zlepšení zemin v podloží násypu. Při výskytu plastických zemin F6 s tuhou konzistencí nedoporučujeme jejich zlepšování, ale jejich výměnu za vhodný materiál pro založení násypu. Vhodným materiálem je kamenitá sypanina z tvrdých skalních hornin zahutněná do podloží násypu a sypaná a hutněná po vrstvách cca 0,20 m nad upravený povrch terénu, oddělená od následujících vrstev násypu separační geotextílií. Sklon svahů násypu navrhujeme předběžně dle ČSN 73 6133. Při stavbě je nutné tyto zeminy ochránit před rozbředáním srážkovou vodou. Podloží násypu musí být provedeno ve sklonu a bez nerovností tak, aby srážková voda mohla volně gravitačně odtékat mimo prostor zakládání násypu.
<b>Svahy a stabilita násypu:</b> - doporučujeme lomený svah 1 : 2,5 / 1 : 1,75 / 1 : 1,5 v souladu s ČSN 73 6133, svahy vysokého násypu lze provést ve sklonu dle ČSN 73 6133 čl. 5.7.3 v závislosti na charakteru sypaniny a při dodržení všech podmínek budování násypu (tj. dodržení požadované míry zhutnění apod.)
<b>Ostatní:</b> Podle ČSN 73 6133 musí být u zemního tělesa z násypu zajištěno: - zavažování vrstev násypu do rostlého terénu, - trvalé odvodnění povrchových vod ze zářezu mimo násyp, - zhutnění vrstev násypu a přehutnění rostlého terénu, - stavba bude bez kontaktu s hladinou podzemní vody.

**Geotechnické výpočty v km 4.735:**

- výška násypu: cca 8 m
- sklony svahů násypu: dle ČSN 73 6133
- geologické rozhraní: dle příčného profilu - viz B. 3.1.
- počítačový program: GEO5 (verze programu 2021.22)

**Sedání násypu v přechodových zónách:**

Metoda výpočtu ČSN EN 1997, ČSN 73 1001 – výpočet sedání pomocí edometrického modulu přetvárnosti, deformační zóna byla omezena pomocí strukturní pevnosti

- max. sednutí = 24,2 mm
- maximální hloubka deformační zóny: 8.0 m

**Konsolidace násypu:**

Za 2 měsíce podloží násypu sedne o 23 mm – proběhne 98,3% konsolidace – podrobněji viz A.9. Geotechnické výpočty.

**Stabilita násypového tělesa:**

Násyp bude stabilní za následujících předpokladů:

- sklony svahů násypu budou v souladu s ČSN 73 6133,
- do tělesa násypu bude zabudována sypanina F1 MG s požadovanými minimálními geotechnickými parametry uvedenými v tabulce přílohy A.9. Geotechnické výpočty.

**C. HYDROGEOLOGICKÉ ÚDAJE**

Typ kolektoru: průlinový

Sonda	Naražená hladina		Ustálená hladina		Datum
	[m] pod ter.	[m n.m.]	[m] pod ter.	[m n. m.]	
PJ101	-	-	2,7	174,91	2/ 2018
S-4	5,8	172,2	9,5	168,5	-
JV1	-	-	-	-	4/2021
HV1	-	-	-	-	5/2021

Hydrodynamická zkouška: HV1 – hydraulická vodivost  $1,42 \cdot 10^{-3} \text{ ms}^{-1}$

**D. GEOTECHNICKÁ CHARAKTERISTIKA ZEMIN A HORNIN**

Odvozené hodnoty geotechnických parametrů jednotlivých typů zemin a hornin (G typů) jsou uvedeny v závěrečné zprávě geotechnického průzkumu. Zde jsou uváděny pouze zeminy a horniny, které se budou vyskytovat v popisovaném úseku. **Návrh** charakteristických hodnot geotechnických parametrů se zakládá na výsledcích a odvozených hodnotách z laboratorních a terénních zkoušek doplněných obezřetným odhadem na základě zkušeností zhotovitele průzkumu. **Návrhové hodnoty geotechnických vlastností stanoví projektant.**

Geotechnický typ	Q1	Q2	Q3	Q4
tř. zemin dle ČSN 73 6133	F3 MS, F4 CS, F6 CL	F4 CS, F6 CL CI, F7 MV, F8 CH,	S2 SP, S3 S-F, S5 SC, G2 GP, G5 GC	F2 CG, F3 MS, F4 CS, F5 ML, F8 CH, F6 CL
ulehlost / konzistence	převážně pevná	tuhé až pevné (převážně pevná)	stř. ulehlé až ulehlé	tuhé až pevné (převážně pevná)
charakteristika souvrství	humózní vrstva, organické zeminy	jílovité až hlinité zeminy, jemnozrnné fluviální sedimenty	píscitě štěrky, hrubozrnné fluviální sedimenty	píscitohlinité a hlinitokamenité sedimenty, deluviální sedimenty
přirozená vlhkost $w_n$ (%)	10,9–20,7 (Ø 14,6)	13,3 – 34,7 (Ø 21,7)	1,2 – 14,8 (Ø 6,1)	8,0 – 45,6 (Ø 20,0)
objemová tíha $\gamma$ (kNm <sup>-3</sup> )	16,0-18,5	18,0 - 19,5	18,0 - 20,5	18,5 - 19,0
stupeň konzistence $I_c$	1,0 - 1,6 (Ø 1,3)	0,7 - 1,6 (Ø 1,2)	-	0,53 – 2,85 (Ø 1,32)
pevnost v prostém tlaku $\sigma_c$ (MPa)	-	-	-	-
modul deformace $E_{def}$ (MPa)*	-	6 - 10	15 - 80	6,4/4,6/6,3/8,2/-

bobtnavost (%)	-	-	-	-
Poissonovo číslo v 1)	0,35 - 0,40	0,40	0,25 - 0,30	0,35
úhel vnitřního tření efektivní $\varphi_{ef}$ (°)	24	24 - 30	30 - 38	24 - 25
soudržnost efektivní $c_{ef}$ (kPa)	8	3 - 25	0	22
úhel vnitřního tření totální $\varphi_u$ (°)	-	0 - 12	-	0 - 14
soudržnost totální $c_u$ (kPa)	-	50 - 80	-	60 - 80
koeficient filtrace $k$ ( $ms^{-1}$ )	$10^{-7}$	$10^{-8}$ až $10^{-6}$	$10^{-5}$ až $10^{-3}$	$10^{-8}$ až $10^{-7}$
součinitel konsolidace $c_v$ ( $cm^2s^{-1}$ )	-	$1,444 \cdot 10^{-7}$ až $2,129 \cdot 10^{-7}$	-	$1,419 \cdot 10^{-7}$ až $8,734 \cdot 10^{-8}$
těžitelnost dle TKP 4 a ČSN 73 6133	I.	I.	I.	I.
vrtatelnost pro piloty ČSN P 73 1005	I.	I.	I-II.	I.
namrzavost	N-NN	N-NN	N	N-NN
vhodnost do aktivní zóny (dle ČSN 73 6133)	PV-NE	PV-NE	PV	PV-NE
vhodnost do násypu (dle ČSN 73 6133)	PV-NE	PV-NE	PV-V	PV-NE
ČSN 73 6133 - požadovaná nejmenší míra zhutnění	aktivní zóna	-	D = 100% PS	D = 100% PS
	v tělese násypu	-	D = 95% PS	D = 95% PS
	podloží přechodových oblastí mostů	-	D = 95% PS	D = 95% PS
	v podloží násypu	-	D = 92% PS	D = 92% PS
Požadovaná minimální únosnost na zemní pláni pro komunikace				
Podle ČSN 73 6133 ( $E_{def,z}$ )	$\geq 60$ MPa P(II)			
Podle ČSN 73 6133 (CBR sat)	$> 30$ % P(II)			

**Vysvětlivky:**

*namrzavost:* VN – vysoce namrzavé N – namrzavé NN – nebezpečně namrzavé

*vhodnost do aktivní zóny, násypu:* NE – nevhodné, PV – podmíněčně vhodné

\* pro zatěžovací stupně 50-100-200-300-400 kPa

\*\* zkouška z jednoho vzorku

1) – odhad

n) – návrh charakteristické hodnoty

## 2. ÚSEK V KM: 4,776 – 5,006; Most M2

Je řešen v samostatném pasportu mostu (SO 201) viz. příloha č. D.1

### 3. ÚSEK V KM: 5,006 – 5,271; NÁSYP N3

#### A. PSANÝ GEOLOGICKÝ PROFIL (s označením odkryvných prací)

<b>Průzkumná díla:</b>	provedené vrtané sondy: JV4, JV5, JV5A, JV6, JV7, JV8, JVM5 archivní sondy: J104, J105, J106
<b>Související objekt:</b>	SO 201
<b>Geotechnický profil:</b>	příloha B. 2. Podélný profil SO101, km 4,530 – km 7,648 - hlavní trasa, B.3.2.
<b>Geologická stavba:</b> <u>Kvartérní pokryv (Q):</u> - mocnost humózních vrstev se pohybuje od 0,30 m do 1,80 m Pod humózní vrstvou byly zastiženy deluviální sedimenty: - navážky - <b>Q0</b> (cca v km 5,06) charakteru štěrku hlinitého G4 GM až hlíny štěrkovité F1 MG, převážně pevné konzistence GT <b>Q5</b> , mocnost vyklíňující vrstvy GT <b>Q5</b> se pohybovala od 1,8 m a dosahovala přes 3,0 m. - vrty byla zastižena cca 0,7 m mocná poloha hlín a jílu F3 MS až F4 CS, pevné konzistence – GT <b>Q4</b> , - s hloubkou narůstá podíl úlomků v zeminách deluvií – v lokálních polohách zeminy nabývají charakter štěrku jílovitých až štěrku písčitých G4 GM až G5 GT <b>Q5</b> , středně uhlé, místy jsou až charakteru uhlých jílovitých štěrku – GT <b>Q5</b> .  <u>Předkvartérní podklad (Pr):</u> - vrtnými pracemi byl v hloubce 0,5 až 4,0 m p. t. zastižen. Skalní podklad je zde budován proterozoickými písčity břídicemi (KZ1) a slabě metamorfovanými spility (KZ3) - Kralupsko-zbraslavská skupina.  <b>Hydrogeologické poměry:</b> Charakteristika zvodně: - hladina podzemní vody byla zastižena do hloubky cca 2,7 až 9,0 m p. t (naražená hladina), - předpokládaný směr toku podzemních vod: západ,	

#### B. TECHNICKÉ DOPORUČENÍ – DOPORUČENÁ SANAČNÍ OPATŘENÍ

<b>Výška násypu:</b> 0 - 8,1 m <b>Délka násypu:</b> cca 265 m
<b>Geotechnické poměry staveniště, složitost stavby, geotechnická kategorie:</b> - inženýrskogeologické poměry jsou jednoduché, - stavba je náročná, (násyp výšky přes 3,0 m) - stavba násypu nemá významný vliv na režim podzemní vody, - úsek náleží do <b>2. geotechnické kategorie</b>
<b>Podloží násypu:</b> Přímé podloží násypu tvoří v úseku cca 4,960 - 5,060 km různorodé navážky <b>Q0/Y</b> (mocnost místy až cca 4,0 m), v úseku 5,200-5,249 km zcela zvětralé písčity břídicemi <b>KZ1 1</b> a v úseku 5,249-5,271 km deluviální sedimenty - <b>Q4</b> . Celkově se jedná o nevhodné (Q0), podmíněčně vhodné (Q4) a podmíněčně vhodné (KZ1 1), které bude vyžadovat sanaci a dohutnění (92% PS).  <b>Sanace</b> - V celé délce objektu bude nutno nejsvrchnější vrstvu humózní vrstvy (mocnost cca 0,2 - 0,40 m) skrýt a využít k rekultivaci. Podloží násypu je nutno v souladu s ČSN 72 1006 dohutnit na požadovaných min. 92% PS, v tělese násypu (mimo aktivní zónu komunikace) je nutno dosáhnout min. zhutnění 95% PS, v aktivní zóně pak 100% PS.  - případě zastižení vrstvy <b>Q0</b> navrhujeme buď nahradit vhodnou zeminou, nebo na ní provést roznášecí polštáře z propustného materiálu (písek, štěr, kamenivo). V celé délce objektu přehutnit podloží násypu (stupeň zhutnění a tloušťka přehutněné vrstvy musí být stanoveny v dokumentaci stavby). Pokud nebude sypanina násypu splňovat filtrační kritérium dle ČSN 73 6133, bude nutné na podloží položit separační a filtrační vrstvu. Nutnost sanace podloží předběžně předpokládáme pouze v rozsahu geotypu <b>Q0</b> .  - V souladu s ČSN 73 6133 generelně navrhujeme zlepšení zemin v podloží násypu. Při výskytu plastických



zemin F6 s tuhou konzistencí nedoporučujeme jejich zlepšování, ale jejich výměnu za vhodný materiál pro založení násypu. Vhodným materiálem je kamenitá sypanina z tvrdých skalních hornin zahutněná do podloží násypu a sypaná a hutněná po vrstvách cca 0,20 m nad upravený povrch terénu, oddělená od následujících vrstev násypu separační geotextílií. Sklon svahů násypu navrhujeme předběžně dle ČSN 73 6133. Při stavbě je nutné tyto zeminy ochránit před rozbídním srážkovou vodou. Podloží násypu musí být provedeno ve sklonu a bez nerovností tak, aby srážková voda mohla volně gravitačně odtékat mimo prostor zakládání násypu.

**Svahy a stabilita násypu:**

- doporučujeme lomený svah 1 : 2,5 / 1 : 1,75 / 1 : 1,5 v souladu s ČSN 73 6133, svahy vysokého násypu lze provést ve sklonu dle ČSN 73 6133 čl. 5.7.3 v závislosti na charakteru sypaniny a při dodržení všech podmínek budování násypu (tj. dodržení požadované míry zhutnění apod.)

**Geotechnický výpočet v km 5.035:**

- výška násypu: cca 6 m
- sklony svahů násypu: dle ČSN 73 6133
- geologické rozhraní: dle příčného profilu - viz B. 3.2.
- počítačový program: GEO5 (verze programu 2021.22)

**Sedání násypu v přechodových zónách:**

Metoda výpočtu ČSN EN 1997, ČSN 73 1001 – výpočet sedání pomocí edometrického modulu přetvárnosti, deformační zóna byla omezena pomocí strukturní pevnosti

- max. sednutí = 32,9 mm
- maximální hloubka deformační zóny: 16,44 m

**Konsolidace násypu:**

Za 2 měsíce podloží násypu sedne o 32,9 mm – proběhne 100% konsolidace – podrobněji viz A.9. Geotechnické výpočty.

**Stabilita násypového tělesa:**

Násyp bude stabilní za následujících předpokladů:

- sklony svahů násypu budou v souladu s ČSN 73 6133,
- do tělesa násypu bude zabudována sypanina F1 MG s požadovanými minimálními geotechnickými parametry uvedenými v tabulce přílohy A.9. Geotechnické výpočty.

**Ostatní:**

Podle ČSN 73 6133 musí být u zemního tělesa násypu zajištěno:

- zhutnění vrstev násypu a přehutnění rostlého terénu,
- stavba bude bez kontaktu s vodní hladinou.

**C. HYDROGEOLOGICKÉ ÚDAJE**
*Typ kolektoru : puklinový*

Sonda	Naražená hladina		Ustálená hladina		Datum
	[m] pod ter.	[m n.m.]	[m] pod ter.	[m n.m.]	
J104	-	-	2,70	191,21	2/2018
J105	-	-	-	-	2/2018
J106	2,7	191,99	-	-	2/2018
JV4	-	-	9,0	177,75	4/2021
JV5	-	-	-	-	8/2021
JV5A	-	-	4,8	187,59	8/2021
JV6	-	-	-	-	8/2021
JV7	6,8	184,06	5,90	184,96	5/2021
JV8	-	-	-	-	4/2021
JVM5	4,75	187,16	4,60	187,31	10/2021

**D. AGRESIVITA PROSTŘEDÍ****Agresivita kapalného prostředí (podle ČSN EN 206+A1) :**byly odebrány vzorky na agresivitu z vrtů JVM5 – **XA1 slabá** agresivita ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) a **XA2 střední** agresivita ( $\text{CO}_2$ )**Agresivita pevného prostředí (podle ČSN EN 206+A1) :** nebyla ověřena**Korozní průzkum dle ČSN 03 8372:**

- podle měrných odporů hornin: stupeň I - III,
- podle hustoty bludných proudů: stupeň II – III.

**E. GEOTECHNICKÁ CHARAKTERISTIKA ZEMIN A HORNIN**

Odvozené hodnoty geotechnických parametrů jednotlivých typů zemin a hornin (G typů) jsou uvedeny v závěrečné zprávě geotechnického průzkumu. Zde jsou uváděny pouze zeminy a horniny, které se budou vyskytovat v popisovaném úseku. **Návrh** charakteristických hodnot geotechnických parametrů se zakládá na výsledcích a odvozených hodnotách z laboratorních a terénních zkoušek doplněných obezřetným odhadem na základě zkušeností zhotovitele průzkumu. **Návrhové hodnoty geotechnických vlastností stanoví projektant.**

Geotechnický typ	Q0	Q4	Q5	
tř. zemin dle ČSN 73 6133	F3 MS, F1 MG, G4 GM	F2 CG, F3 MS, F4 CS, F5 ML, F8 CH, F6 CL	S5 SC, G4 GM, G5 GC	
ulehlost / konzistence	stř. ulehle / převážně pevná	tuhé až pevné (převážně pevná)	stř. ulehle až ulehle	
charakteristika souvrství	navážky, staré zásypy	písčitohlinité a hlinitokamenité sedimenty, deluviální sedimenty	geotechnický typ - šterkovitých zemin	
přirozená vlhkost $w_n$ (%)	3,8 – 14,4 ( $\varnothing$ 10,4)	8,0 – 45,6 ( $\varnothing$ 20,0)	6,5 – 19,8 ( $\varnothing$ 11,1)	
objemová tíha $\gamma$ ( $\text{kNm}^{-3}$ )	17,5-20,0	18,5 - 19,0	19,5 – 20,0	
stupeň konzistence $I_c$	-	0,53 – 2,85 ( $\varnothing$ 1,32)	-	
pevnost v prostém tlaku $\sigma_c$ (MPa)	-	-	--	
modul deformace $E_{\text{def}}$ (MPa)*	5 – 40	6,4/4,6/6,3/8,2/-	15 - 30	
bobtnavost (%)	-	-	-	
Poissonovo číslo $\nu$ (1)	0,35 - 0,40	0,35	0,30	
úhel vnitřního tření efektivní $\varphi_{\text{ef}}$ (°)	-	24 - 25	25 - 28	
soudržnost efektivní $c_{\text{ef}}$ (kPa)	-	22	8	
úhel vnitřního tření totální $\varphi_u$ (°)	-	0 - 14	-	
soudržnost totální $c_u$ (kPa)	-	60 - 80	-	
koeficient filtrace $k$ ( $\text{ms}^{-1}$ )	$10^{-7}$ až $10^{-6}$	$10^{-8}$ až $10^{-7}$	$10^{-7}$ až $10^{-6}$	
součinitel konsolidace $c_v$ ( $\text{cm}^2\text{s}^{-1}$ )	-	$1,419 \cdot 10^{-7}$ až $8,734 \cdot 10^{-8}$	-	
těžitelnost dle TKP 4 a ČSN 73 6133	I.	I.	I	
vrtatelnost pro piloty ČSN P 73 1005	I. - II.	I.	II.	
namrzavost	N-NN	N-NN	N-MN	
vhodnost do aktivní zóny (dle ČSN 73 6133)	-	PV-NE	PV	
vhodnost do násypu (dle ČSN 73 6133)	-	PV-NE	PV	

ČSN 73 6133 - požadovaná nejmenší míra zhutnění	aktivní zóna	-	D = 100% PS	D = 100% PS	
	v tělese násypu	-	D = 95% PS	D = 95% PS	
	podloží přechodových oblastí mostů	-	D = 95% PS	D = 95% PS	
	v podloží násypu	-	D = 92% PS	D = 92% PS	
Požadovaná minimální únosnost na zemní pláni pro komunikace					
Podle ČSN 73 6133 ( $E_{\text{def},2}$ )		$\geq 60 \text{ MPa } P(\text{II})$			
Podle ČSN 73 6133 (CBR sat)		$> 30 \% P(\text{II})$			

**Vysvětlivky:**

*namrzavost:* MN – mírně namrzavé N – namrzavé NN – nebezpečně namrzavé VN – vysoce namrzavé  
*vhodnost do aktivní zóny, násypu:* NE – nevhodné, PV – podmíněčně vhodné,

\* pro zatěžovací stupně 50-100-200-300-400 kPa

\*\* zkouška z jednoho vzorku

1) – odhad

n) – návrh charakteristické hodnoty

**4. ÚSEK V KM: 5,271 – 5,328; MOST M4**

Je řešen v samostatném pasportu mostu (SO202) viz. příloha č. D.2

**5. ÚSEK V KM: 5,328 – 5,760; NÁSYP N5****A. PSANÝ GEOLOGICKÝ PROFIL (s označením odkryvných prací)**

<b>Průzkumná díla:</b>	provedené vrtané sondy: JV9, JV10, JV13, JV14, JVM6, JVM7, JVM8 archivní sonda: PJ107, J108, J109, J110, PJ111
<b>Související objekty:</b>	SO 202
<b>Geotechnický profil:</b>	příloha B. 2. Podélný profil SO101, km 4,530 – km 7,648 - hlavní trasa, B.3.3
<b>Geologická stavba:</b> <u>Kvartérní pokryv (Q):</u> - realizovanými sondami byla ověřena mocnost pokryvu v rozmezí 1,1 m - cca 4,7 m, - navážka (GT Q0) byla zastižena archivním vrtem J108 v km 5.430, ověřená mocnost navážky dosahuje 3,5 m. Jedná se o zásyp různorodého materiálu charakteru štěrku a hlín s kusy hornin, velikost úlomků štěrku se pohybuje od 4 cm - mocnost humózních vrstev pokryvu se pohybuje od 0,20 m do 0,60 m – geotyp (GT) <b>Q1</b> , - pod humózní vrstvou byly zastiženy deluviální sedimenty – převážně jíly písčité F4 CS, pevné až tuhé konzistence – GT <b>Q4</b> , s vložkami hlíny písčité F3 MS, pevné konzistence - GT <b>Q4</b> ,  <u>Předkvartérní podklad (Pr):</u> - povrch předkvartérního podkladu byl průzkumnými pracemi zachycen v hloubce od cca 0,40 m do 4,50 m p. t.. Je budován proterozoickými břidlicemi a jílovitými pískovci křídového stáří. - průzkumnými vrty byly na začátku úseku zastiženy zcela rozložené písčité a grafitické břidlice R6 – geotyp <b>KZ1 1 a KZ2 1</b> . Dále ve staničení 5,56 až 5,80 km hlavní trasy, bylo popisováno do hl. 2,8 až 3,0 m p. t. nástup jílovitých pískovců až místy jílovců silně zvětralých, pevnostní třídy R5 – GT <b>K2C</b> .	

**Hydrogeologické poměry:**

Charakteristika zvodně:

- Hladina podzemní vody je vázána na puklinový systém svrchní zvětralinovou vrstvu skalního podloží, přibližně kopíruje povrch terénu. Nachází se v závislosti na morfologii terénu v hloubce cca 2,7 až 5,3 m pod terénem.

**B. TECHNICKÉ DOPORUČENÍ – DOPORUČENÁ SANAČNÍ OPATŘENÍ****Výška násypu:** 2,0 - 6,3 m**Délka násypu:** cca 432 m**Geotechnické poměry staveniště a složitost stavby:**

- inženýrskogeologické poměry je možné hodnotit jako jednoduché,
- stavba je v převážné části náročná, násyp je vyšší než 3 m,
- stavba násypu nemá významný vliv na režim podzemní vody,
- úsek náleží do **2. geotechnické kategorie**,

**Svahy a stabilita násypu:**

- doporučujeme lomený svah 1 : 2,5 / 1 : 1,75 / 1 : 1,5 v souladu s ČSN 73 6133, svahy vysokého násypu lze provést ve sklonu dle ČSN 73 6133 čl. 5.7.3 v závislosti na charakteru sypaniny a při dodržení všech podmínek budování násypu (tj. dodržení požadované míry zhutnění apod.)

**Geotechnický výpočet v km 5.360:**

- výška násypu: cca 6,5 m
- sklony svahů násypu: dle ČSN 73 6133
- geologické rozhraní: dle příčného profilu - viz B. 3.3.
- počítačový program: GEO5 (verze programu 2021.22)

**Sedání násypu v přechodových zónách:**

Metoda výpočtu ČSN EN 1997, ČSN 73 1001 – výpočet sedání pomocí edometrického modulu přetvárnosti, deformační zóna byla omezena pomocí strukturní pevnosti

- max. sednutí = 57,3 mm
- maximální hloubka deformační zóny: 23,37 m

**Konsolidace násypu:**

Za 1 rok podloží násypu proběhne 95% konsolidace – podrobněji viz A.9. Geotechnické výpočty.

**Stabilita násypového tělesa:**

Násyp bude stabilní za následujících předpokladů:

- sklony svahů násypu budou v souladu s ČSN 73 6133,
- do tělesa násypu bude zabudována sypanina F1 MG s požadovanými minimálními geotechnickými parametry uvedenými v tabulce přílohy A.9. Geotechnické výpočty.

**Podloží násypu:**

Přímé podloží násypu tvoří v úsecích 5,328-5,415 km, 5,450-5,620 km a 5,669-5,875 km deluviální sedimenty **Q4**, v úseku 5,415-5,450 km navážky **Q0** a v úseku 5,875-5,980 km zcela zvětralé grafitické břidlice **KZ2 1**. Celkově se jedná o podmíněčně vhodné (Q4 a KZ2 1) a nevhodné podloží (Q0), které bude vyžadovat sanaci a dohutnění (92% PS).

**Ostatní:**

Podle ČSN 73 6133 musí být u zemního tělesa z násypu zajištěno:

- zavázání vrstev násypu do rostlého terénu,
- trvalé odvodnění povrchových vod ze zářezu mimo násyp,
- zhutnění vrstev násypu a přehutnění rostlého terénu,

**C. HYDROGEOLOGICKÉ ÚDAJE**

Typ kolektoru: puklinový

Sonda	Naražená hladina		Ustálená hladina		Datum
	[m] pod ter.	[m n.m.]	[m] pod ter.	[m n.m.]	
PJ107	-	-	-	-	2/ 2018
J108	5,6	188,23	3,6	190,23	2/ 2018
J109	-	-	-	-	2/ 2018
J110	5,0	190,87	1,9	193,97	2/ 2018
PJ 111	3,5	192,49	1,4	194,59	2/ 2018
JV9	4,8	188,5	3,7	189,6	5/2021
JV10	5,5	189,4	3,86	191,4	8/2021
JV14	8,8	186,98	9,8	185,98	10/2021
JVM7	12,3	183,73	10,0	186,03	10/2021
JVM8	7,5	188,66	2,9	193,26	8/2021
JVM6	5,8	184,89	3,51	187,18	5/2021

**D. AGRESIVITA PROSTŘEDÍ****Agresivita kapalného prostředí (podle ČSN EN 206+A1) :**byly odebrány vzorky vod na agresivitu z vrtů JVM6, JVM7, JVM8 – **XA1 slabá** agresivita ( $\text{SO}_4^{2-}$ )**Agresivita pevného prostředí (podle ČSN EN 206+A1) :** nebyla ověřena**Korozní průzkum dle ČSN 03 8372:**

- podle měrných odporů hornin: stupeň I - III,
- podle hustoty bludných proudů: stupeň II – III.

**E. GEOTECHNICKÁ CHARAKTERISTIKA ZEMIN A HORNIN**

Odvozené hodnoty geotechnických parametrů jednotlivých typů zemin a hornin (G typů) jsou uvedeny v závěrečné zprávě geotechnického průzkumu. Zde jsou uváděny pouze zeminy a horniny, které se budou vyskytovat v popisovaném úseku. **Návrh** charakteristických hodnot geotechnických parametrů se zakládá na výsledcích a odvozených hodnotách z laboratorních a terénních zkoušek doplněných obezřetným odhadem na základě zkušeností zhotovitele průzkumu. **Návrhové hodnoty geotechnických vlastností stanoví projektant.**

Geotechnický typ	Q0	Q4		
tř. zemin dle ČSN 73 6133	F3 MS, F1 MG, G4 GM	F2 CG, F3 MS, F4 CS, F5 ML, F8 CH, F6 CL		
ulehlost / konzistence	stř. ulehle / převážně pevná	tuhé až pevné (převážně pevná)		
charakteristika souvrství	navážky, staré zásypy	píščitohlinité a hlinitokamenité sedimenty, deluviální sedimenty		
přirozená vlhkost $w_n$ (%)	3,8 – 14,4 ( $\emptyset$ 10,4)	8,0 – 45,6 ( $\emptyset$ 20,0)		
objemová tíha $\gamma$ ( $\text{kNm}^{-3}$ )	17,5-20,0	18,5 - 19,0		
stupeň konzistence $I_c$	-	-		
pevnost v prostém tlaku $\sigma_c$ (MPa)	-	-		
modul deformace $E_{\text{def}}$ (MPa)*	5 – 40	6,4/4,6/6,3/8,2/-		
bobtnavost (%)	-	-		
Poissonovo číslo $\nu$	0,35 - 0,40	0,35		
úhel vnitřního tření efektivní $\varphi_{\text{ef}}$ (°)	-	24 - 25		
soudržnost efektivní $c_{\text{ef}}$ (kPa)	-	22		

úhel vnitřního tření totální $\varphi_u$ (°)	-	0 - 14		
soudržnost totální $c_u$ (kPa)	-	60 - 80		
koeficient filtrace $k$ ( $\text{ms}^{-1}$ )	$10^{-7}$ až $10^{-6}$	$10^{-8}$ až $10^{-7}$		
součinitel konsolidace $c_v$ ( $\text{cm}^2 \text{s}^{-1}$ )	-	$1,419 \cdot 10^{-7}$ až $8,734 \cdot 10^{-8}$		
těžitelnost dle TKP 4 a ČSN 73 6133	I.	I.		
vrtatelnost pro piloty ČSN P 73 1005	I. - II.	I.		
namrzavost	N-NN	N-NN		
vhodnost do aktivní zóny (dle ČSN 73 6133)	-	PV-NE		
vhodnost do násypu (dle ČSN 73 6133)	-	PV-NE		
ČSN 73 6133 - požadovaná nejmenší míra zhuštění	aktivní zóna	-	D = 100% PS	
	v tělese násypu	-	D = 95% PS	
	podloží přechodových oblastí mostů	-	D = 95% PS	
	v podloží násypu	-	D = 92% PS	
Požadovaná minimální únosnost na zemní pláni pro komunikace				
Podle ČSN 73 6133 ( $E_{\text{def},2}$ )	$\geq 60 \text{ MPa P(II)}$			
Podle ČSN 73 6133 (CBR sat)	$> 30 \% \text{ P(II)}$			

**Vysvětlivky:**

*namrzavost*: MN – mírně namrzavé N – namrzavé NN – nebezpečně namrzavé VN – vysoce namrzavé

*vhodnost do aktivní zóny, násypu*: NE – nevhodné, PV – podmíněčně vhodné,

\* pro zatěžovací stupně 50-100-200-300-400 kPa

\*\* zkouška z jednoho vzorku

1) – odhad

n) – návrh charakteristické hodnoty

Geotechnický typ	KZ1 1	KZ2 1		
tř. dle ČSN 73 6133	R6/ F4CS	R6 (CS, SM, GM, GC)		
geneze	drobové až písčité a grafitické břidlice (Svrchní proterozoikum)			
přírozená vlhkost $w_n$ (%)	4,2 – 13,1 (Ø9,9)	5,5 – 17,0 (Ø 11,4)		
objemová tíha $\gamma$ ( $\text{kNm}^{-3}$ )	20,0 – 24,2 (Ø 22,55)	18,5 - 21,5		
$w_L$ (%)	-	-		
$w_P$ (%)	-	-		
stupeň konzistence $I_c$	-	-		
modul deformace $E_{\text{od}}$ (MPa)**	-	-		
$E_{\text{def}}$ (MPa)	40 1)	6		
součinitel konsolidace – $c_v$ ( $\text{cm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ )	-	-		
součinitel konsolidace – $c_v$ ( $\text{m}^2 \cdot \text{den}^{-1}$ )	-	-		
$v^{(1)}$	0,35	0,40		
úhel vnitřního tření efektivní $\varphi_{\text{ef}}$ (°)	25 - 28	24		

Geotechnický typ	KZ1 1	KZ2 1		
soudržnost efektivní $c_{ef}$ (kPa)	8	20		
úhel vnitřního tření totální $\varphi_u$ (°)	-	-		
soudržnost totální $c_u$ (kPa)	-	-		
těžitelnost dle TKP 4 a ČSN 73 6133	I	I		
vrtatelnost pro piloty ČSN P 73 1005	I	I		
namrzavost	NN	N-NN		
součinitel filtrace $K_f$ (m.s <sup>-1</sup> )	10 <sup>-6</sup> - 10 <sup>-7</sup>	10 <sup>-7</sup> - 10 <sup>-8</sup>		
pevnost v prostém tlaku (MPa)	0,70 – 1,5 (Ø 1,1)	0,50 – 1,5		
vhodnost do aktivní zóny	PV	PV		
vhodnost do násypů	PV	PV		
w opt %				
$\rho_{dmax}$ (kg.m <sup>-3</sup> )				
CBR , sat (%)				
CBR, sat, 2%LB50				
CBR, sat, 3%LB50				
CBR, sat, 4%LB50				
IBI				
Požadovaná minimální únosnost na zemní pláni pro komunikace				
Edef,2	>/= 60 MPa			
CBR sat	> 30 %			
Vysvětlivky:				
*návrh pro stanovení charakteristických parametrů				
** pro zatěžovací stupně (MPa): 0.05-0.1/ 0.1-0.15/0.15-0.25				
(1) orientační údaje				
namrzavost :		NE - nenamrzavá; MN - mírně namrzavá; N - namrzavá, NN - nebezpečně namrzavá; VN - vysoce namrzavá		
vhodnost do násypů, AZ :		V - vhodné; PV – podmíněčně vhodné; NE – nevhodné		

## 6. ÚSEK V KM: 5,760 – 6,360; NÁSYP N6

### A. PSANÝ GEOLOGICKÝ PROFIL (s označením odkryvných prací)

<b>Průzkumná díla:</b>	provedené vrtané sondy: JV15 archivní sondy: J7, J11, J112, J113, J114, J115
<b>Související objekty:</b>	
<b>Geotechnický profil:</b>	příloha B. 2. Podélný profil SO101, km 4,530 – km 7,648 - hlavní trasa,
<b>Geologická stavba:</b> <b>Kvartérní pokryv (Q):</b> - realizovanými sondami byla ověřena 0,3 m - cca 1,4 m mocnost pokryvu, - mocnost humózních vrstev pokryvu se pohybuje od 0,30 m do 0,60 m – geotyp <b>Q1</b> , - pod humózní vrstvou byly zastíženy deluviální sedimenty – převážně jíly písčité F4 CS, pevné konzistence – <b>GT Q4</b> , <b>Předkvartérní podklad :</b> - povrch hornin předkvartérního podkladu byl průzkumnými pracemi zachycen v hloubkách od cca 0,3 do 1,4 m p. t. <b>Mezozoikum, křída (K2C)</b> - podloží z období křídý je tvořeno slínovci - průzkumnými vrtly byly zastíženy slínovce zcela rozložené až silně zvětralé, pevnostní třídy R6 – geotyp <b>K2C 1-2</b> <b>Svrchní proterozoikum (KZ1 a KZ2):</b> - podloží z období proterozoika je budováno písčitymi břidlicemi (GT KZ1) a grafitickými břidlicemi (GT KZ2) - průzkumnými vrtly byly zastíženy břidlice zcela rozložené, pevnostní třídy R6 – geotyp <b>KZ1 1 a KZ2 1</b> ,	

**Hydrogeologické poměry:**

- propustnost je puklinová, je vázaná na rozvolněnou zónu předkvartérního podloží. Nachází se v závislosti na morfologii terénu v hloubce cca 2,5 až 3,5 m pod terénem.
- směr toku PV: západ až severozápad,

**B. TECHNICKÉ DOPORUČENÍ – DOPORUČENÁ SANAČNÍ OPATŘENÍ****Výška násypu:** 1,4 - 2,8 m**Délka násypu:** cca 600 m**Geotechnické poměry staveniště a složitost stavby:**

- inženýrskogeologické poměry je možné hodnotit jako jednoduché,
- stavba je v převážné části nenáročná, násyp je menší než 3 m,
- stavba násypu nemá významný vliv na režim podzemní vody,
- úsek náleží do **1. geotechnické kategorie**,

**Podloží násypu:**

Přímé podloží násypu je v první polovině úseku tvořeno deluviálními sedimenty Q4 s převládající povahou hlíny až jílu písčitého, konzistence pevné, podloží této vrstvy a v druhé polovině úseku je tvořené geotypem K2C 1 charakteru jílu se střední plasticitou, konz. pevné a zcela zvětralými drobovými břidlicemi KZ1 1. Celkově se jedná o podměnečně vhodné (KZ1 1) podloží, a podměnečně vhodné až nevhodné podloží (K2C 1), které bude vyžadovat sanaci a dohutnění (92% PS).

Násyp bude po stržení ornice zakládán na deluviálních sedimentech geotypu Q4.

V souladu s ČSN 73 6133 generelně navrhujeme zlepšení zemin v podloží násypu. Při lokálním výskytu zemin s vysokou plasticitou (F7 MH – GT K2C1) a obecně jemnozrnných plastických zemin s pevnou konzistencí nedoporučujeme zlepšování těchto zemin, ale jejich výměnu za vhodný materiál pro založení násypu. Vhodným materiálem je kamenitá sypanina z tvrdých skalních hornin zahutněná do podloží násypu a sypaná a hutněná po vrstvách cca 0,20 m nad upravený povrch terénu, oddělená od následujících vrstev násypu separační geotextilií. Sklon svahů násypu navrhujeme předběžně dle ČSN 73 6133. Při stavbě je nutné tyto zeminy ochránit před rozbídním srážkovou vodou. Podloží násypu musí být provedeno ve sklonu a bez nerovností tak, aby srážková voda mohla volně gravitačně odtékat mimo prostor zakládání násypu.

**Sklon svahů násypu:**

normové ve smyslu ČSN 73 6133 čl. 5.7.3 v závislosti na charakteru sypaniny a při dodržení všech podmínek budování násypu (tj. dodržení požadované míry zhutnění apod.)

**Ostatní:**

Podle ČSN 73 6133 musí být u zemního tělesa z násypu zajištěno:

- zavázání vrstev násypu do rostlého terénu,
- trvalé odvodnění povrchových vod ze zářezu mimo násyp,
- zhutnění vrstev násypu a přehutnění rostlého terénu,
- stavba nebude v kontaktu s hladinou podzemní vody.

**C. HYDROGEOLOGICKÉ ÚDAJE**

Typ kolektoru: puklinový

Sonda	Naražená hladina		Ustálená hladina		Datum
	[m] pod ter.	[m n.m.]	[m] pod ter.	[m n.m.]	
J7	5,6	201,47	5,2	201,87	-
J11	-	-	-	-	-
J112	-	-	1,2	196,44	02/ 2018
J113	-	-	-	-	02/ 2018
J114	-	-	-	-	02/ 2018
J115	-	-	-	-	02/ 2018
VJ15	-	-	3,35	199,13	05/2021



**D. AGRESIVITA PROSTŘEDÍ****Agresivita kapalného prostředí (podle ČSN EN 206+A1) : neagresivní**

- podle provedených chemických rozborů vzorků z okolních vrtů lze očekávat prostředí slabě agresivní XA1

**Agresivita pevného prostředí (podle ČSN EN 206+A1) : neagresivní****E. GEOTECHNICKÁ CHARAKTERISTIKA ZEMIN A HORNIN**

Odvozené hodnoty geotechnických parametrů jednotlivých typů zemin a hornin (G typů) jsou uvedeny v závěrečné zprávě geotechnického průzkumu. Zde jsou uváděny pouze zeminy a horniny, které se budou vyskytovat v popisovaném úseku. **Návrh** charakteristických hodnot geotechnických parametrů se zakládá na výsledcích a odvozených hodnotách z laboratorních a terénních zkoušek doplněných obezřetným odhadem na základě zkušeností zhotovitele průzkumu. **Návrhové hodnoty geotechnických vlastností stanoví projektant.**

Geotechnický typ	Q4			
tř. zemin dle ČSN 73 6133	F2 CG, F3 MS, F4 CS, F5 ML, F8 CH, F6 CL			
ulehlost / konzistence	tuhé až pevné (převážně pevná)			
charakteristika souvrství	písčitohlinité a hlinitokamenité sedimenty, deluviální sedimenty			
přirozená vlhkost $w_n$ (%)	8,0 – 45,6 (Ø 20,0)			
objemová tíha $\gamma$ (kNm <sup>-3</sup> )	18,5 - 19,0			
stupeň konzistence $I_c$	-			
pevnost v prostém tlaku $\sigma_c$ (MPa)	-			
modul deformace $E_{def}$ (MPa)*	6,4/4,6/6,3/8,2/-			
bobtnavost (%)	-			
Poissonovo číslo $\nu$ 1)	0,35			
úhel vnitřního tření efektivní $\varphi_{ef}$ (°)	24 - 25			
soudržnost efektivní $c_{ef}$ (kPa)	22			
úhel vnitřního tření totální $\varphi_u$ (°)	0 - 14			
soudržnost totální $c_u$ (kPa)	60 - 80			
koeficient filtrace $k$ (ms <sup>-1</sup> )	$10^{-8}$ až $10^{-7}$			
součinitel konsolidace $c_v$ (cm <sup>2</sup> s <sup>-1</sup> )	$1,419 \cdot 10^{-7}$ až $8,734 \cdot 10^{-8}$			
těžitelnost dle TKP 4 a ČSN 73 6133	I.			
vrtatelnost pro piloty ČSN P 73 1005	I.			
namrzavost	N-NN			
vhodnost do aktivní zóny (dle ČSN 73 6133)	PV-NE			
vhodnost do násypu (dle ČSN 73 6133)	PV-NE			

ČSN 73 6133 - požadovaná nejmenší míra zhutnění	aktivní zóna	D = 100% PS			
	v tělese násypu	D = 95% PS			
	podloží přechodových oblastí mostů	D = 95% PS			
	v podloží násypu	D = 92% PS			
Požadovaná minimální únosnost na zemní pláni pro komunikace					
Podle ČSN 73 6133 ( $E_{\text{def},2}$ )		$\geq 60 \text{ MPa P(II)}$			
Podle ČSN 73 6133 (CBR sat)		$> 30 \% \text{ P(II)}$			

**Vysvětlivky:**

*namrzavost*: MN – mírně namrzavé N – namrzavé NN – nebezpečně namrzavé VN – vysoce namrzavé  
*vhodnost do aktivní zóny, násypu*: NE – nevhodné, PV – podmíněčně vhodné,

\* pro zatěžovací stupně 50-100-200-300-400 kPa

\*\* zkouška z jednoho vzorku

1) – odhad

n) – návrh charakteristické hodnoty

Geotechnický typ	K2C 1			
tř. dle ČSN 73 6133	R6/F3, F8 CH, F7 MH			
geneze	slínovce - křída (Turon) – korycanské vrstvy			
přirozená vlhkost $w_n$ (%)	4,8 – 30,9 ( $\emptyset 18,3$ )			
objemová tíha $\gamma$ ( $\text{kNm}^{-3}$ )	19,5 – 21,0			
$w_L$ (%)	24,0 – 66,0 ( $\emptyset 48,0$ )			
$w_P$ (%)	15,0 – 35,0 ( $\emptyset 26,5$ )			
stupeň konzistence $I_c$	0,95 – 2,0 ( $\emptyset 1,42$ )			
modul deformace $E_{\text{oed}}$ (MPa)**	-			
$E_{\text{def}}$ (MPa)	9 - 12			
součinitel konsolidace – $c_v$ ( $\text{cm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ )	$1,540 \times 10^{-7}$ až $2,350 \times 10^{-8}$			
Poissonovo číslo $\nu$ <sup>(1)</sup>	0,40			
úhel vnitřního tření efektivní $\phi_{\text{ef}}$ (°)	20 - 23			
soudržnost efektivní $c_{\text{ef}}$ (kPa)	5 - 10			
úhel vnitřního tření totální $\phi_u$ (°)	-			
soudržnost totální $c_u$ (kPa)	-			
těžištnost dle TKP 4 a ČSN 73 6133	I			
vrtatelnost pro piloty ČSN P 73 1005	I			
namrzavost	N-NN			
součinitel filtrace $K_f$ ( $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ )	$10^{-9}$ - $10^{-7}$			
pevnost v prostém tlaku (MPa)	0,70 – 1,5 ( $\emptyset 1,1$ )			
vhodnost do aktivní zóny	NV			
vhodnost do násypů	PV			
$w_{\text{opt}}$ %	12			
$\rho_{\text{dmax}}$ ( $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$ )	1900			
CBR, sat (%)	5,5			
CBR, sat, 1%LB50	45			
CBR, sat, 3%LB50	75			
CBR, sat, 4%LB50	-			
IBI	22			

Geotechnický typ	K2C 1			
Požadovaná minimální únosnost na zemní pláni pro komunikace				
Edef,2	>/= 60 MPa			
CBR sat	> 30 %			
<u>Vysvětlivky:</u> *návrh pro stanovení charakteristických parametrů ** pro zatěžovací stupně (MPa): 0.05-0.1/ 0.1-0.15/0.15-0.25 (1) orientační údaje namrzavost : NE - nenamrzavá; MN - mírně namrzavá; N - namrzavá, NN - nebezpečně namrzavá; VN - vysoce namrzavá vhodnost do násypů, AZ : V - vhodné; PV – podmíněčně vhodné; NE – nevhodné				

Geotechnický typ	KZ1 1	KZ2 1		
tř. dle ČSN 73 6133	R6/ F4CS	R6 (MS, CS, SM, GM, GC)		
geneze	drobové až písčité a grafitické břidlice (Svrchní proterozoikum)			
přirozená vlhkost $w_n$ (%)	4,2 – 13,1 (Ø9,9)	5,5 – 17,0 (Ø 11,4)		
objemová tíha $\gamma$ (kNm <sup>-3</sup> )	20,0 – 24,2 (Ø 22,55)	18,5 - 21,5		
$w_L$ (%)	-	-		
$w_P$ (%)	-	-		
stupeň konzistence $I_c$	-	-		
modul deformace $E_{oed}$ (MPa)**	-	-		
Edef (MPa)	40 1)	6		
součinitel konsolidace – $c_v$ (cm <sup>2</sup> .s <sup>-1</sup> )	-	-		
součinitel konsolidace – $c_v$ (m <sup>2</sup> .den <sup>-1</sup> )	-	-		
$v^{(1)}$	0,35	0,40		
úhel vnitřního tření efektivní $\phi_{ef}$ (°)	25 - 28	24		
soudržnost efektivní $c_{ef}$ (kPa)	8	20		
úhel vnitřního tření totální $\phi_u$ (°)	-	-		
soudržnost totální $c_u$ (kPa)	-	-		
těžitelnost dle TKP 4 a ČSN 73 6133	I	I		
vrtatelnost pro piloty ČSN P 73 1005	I	I		
namrzavost	NN	N-NN		
součinitel filtrace $K_f$ (m.s <sup>-1</sup> )	10 <sup>-6</sup> - 10 <sup>-7</sup>	10 <sup>-7</sup> - 10 <sup>-8</sup>		
pevnost v prostém tlaku (MPa)	0,70 – 1,5 (Ø 1,1)	0,50 – 1,5		
vhodnost do aktivní zóny	PV	PV		
vhodnost do násypů	PV	PV		
w opt %				
$\rho_{dmax}$ (kg.m <sup>-3</sup> )				
CBR , sat (%)				
CBR, sat, 2%LB50				
CBR, sat, 3%LB50				
CBR, sat, 4%LB50				
IBI				
Požadovaná minimální únosnost na zemní pláni pro komunikace				
Edef,2	>/= 60 MPa			
CBR sat	> 30 %			
Vysvětlivky:				
*návrh pro stanovení charakteristických parametrů				
** pro zatěžovací stupně (MPa): 0.05-0.1/ 0.1-0.15/0.15-0.25				
<sup>(1)</sup> orientační údaje				
namrzavost : NE - nenamrzavá; MN - mírně namrzavá; N - namrzavá, NN - nebezpečně namrzavá; VN - vysoce namrzavá				
vhodnost do násypů, AZ : V - vhodné; PV – podmíněčně vhodné; NE – nevhodné				

## 7. ÚSEK V KM: 6,360 – 6,524; NÁSYP N7

### A. PSANÝ GEOLOGICKÝ PROFIL (s označením odkryvných prací)

<b>Průzkumná díla:</b>	provedené vrtané sondy: JV16, JVK8, JVK9 archivní sonda: J116, PJ117
<b>Související objekty:</b>	SO 204
<b>Geotechnický profil:</b>	příloha B. 2. Podélný profil SO101, km 4,530 – km 7,648 - hlavní trasa,
<b>Geologická stavba:</b> <u>Kvartérní pokryv (Q):</u> - vrstvy pokryvu v realizovaných sondách dosahuje od 0,3 m až 1,5 m, - mocnost humózních vrstev pokryvu se pohybuje od 0,20 m do 0,75 m – geotyp (GT) <b>Q1</b> , - pod humózní vrstvou byly zastiženy fluvialní sedimenty – převážně písky hlinité S4 od 0,5 až 1,2 m mocnosti, středně ulehle – GT <b>Q3</b> , - <u>Předkvartérní podklad:</u> - povrch hornin předkvartérního podkladu byl průzkumnými pracemi zachycen v hloubkách od cca 0,3 do 1,5 m p. t. <i>Mezozoikum, křída (K2C)</i> - podloží z období křídý je tvořeno slínovci a jílovci - průzkumnými vrty byly zastiženy slínovce zcela rozložené až silně zvětralé, pevnostní třídy R6 – geotyp K2C 1-2 <i>Svrchní proterozoikum (KZ1 a KZ3):</i> - podloží z období proterozoika je budováno písčitými břidlicemi (KZ1) a slabě metamorfované spility (KZ3) průzkumnými vrty byly zastiženy břidlice zcela rozložené a rozložené spility, pevnostní třídy R6/R5 – geotyp KZ1 1 a KZ3 1  <b>Hydrogeologické poměry:</b> Charakteristika zvodně: - propustnost puklinová je vázaná na rozvolněnou zónu předkvartérního podloží (spility), - ustálenou hladinu podzemní vody lze očekávat cca v úrovni 2,8 – 6,5 m p. t.	

### B. TECHNICKÉ DOPORUČENÍ – DOPORUČENÁ SANAČNÍ OPATŘENÍ

<b>Výška násypu:</b> 3,0 - 9,5 m <b>Délka násypu:</b> cca 164 m
<b>Geotechnické poměry staveniště a složitost stavby:</b> - inženýrskogeologické poměry je možné hodnotit jako jednoduché, - stavba je v převážné části náročná, násyp je vyšší než 3 m, - stavba násypu nemá významný vliv na režim podzemní vody, - úsek náleží do <b>2. geotechnické kategorie</b>
<b>Podloží násypu:</b> Přímé podloží násypu tvoří v úsecích 6,360 - 6,410 km a 6,460 - 6,524 fluvialní sedimenty Q3, kde v druhém úseku je podloží této vrstvy je tvořené geotypem K2C 1 charakteru jílu písčitého, konz. pevné a zcela zvětřalými drobovými břidlicemi KZ1 1. V úseku 6,410-6,524 km přímé podloží tvoří zcela zvětřalé spility KZ3 1. Celkově se jedná o podmínečně vhodné (Q3), podmínečně vhodné až nevhodné podloží (K2C 1) a podmínečně vhodné až vhodné podloží (KZ3 1), které bude vyžadovat sanaci a dohutnění (92% PS).  V souladu s ČSN 73 6133 generelně navrhujeme zlepšení zemin v podloží násypu. Při lokálním výskytu v podloží násypu zemin s tuhou konzistencí nedoporučujeme zlepšování těchto zemin, ale jejich výměnu za vhodný materiál pro založení násypu. Vhodným materiálem je kamenitá sypanina z tvrdých skalních hornin zahutněná dopoloží násypu a sypaná a hutněná po vrstvách cca 0,20 m nad upravený povrch terénu, oddělená od následujících vrstev násypu separační geotextilií. Sklon svahů násypu navrhujeme předběžně dle ČSN 73 6133. Při stavbě je nutné tyto zeminy ochránit před rozbředáním srážkovou vodou. Podloží násypu musí být provedeno ve sklonu a bez nerovností tak, aby srážková voda mohla volně gravitačně

odtékat mimo prostor zakládání násypu.

#### Svahy a stabilita násypu:

- normové - svahy násypu lze provést ve sklonu dle ČSN 73 6133 čl. 5.7.3 v závislosti na charakteru sypaniny a při dodržení všech podmínek budování násypu (t.j. dodržení požadované míry zhutnění apod.)
- V případě malé mocnosti geotypu Q3 navrhujeme buď nahradit zastižený geotyp K2C 1 vhodnější zeminou nebo na ní provést roznášecí polštáře z propustného materiálu (písek, štěrk, kamenivo). V celé délce objektu přehutnit podloží násypu (stupeň zhutnění a tloušťka přehutněné vrstvy musí být stanoveny v dokumentaci stavby).

#### Ostatní:

Podle ČSN 73 6133 musí být u zemního tělesa násypu zajištěno:

- zavázání vrstev násypu do rostlého terénu,
- trvalé odvodnění povrchových vod mimo násyp,
- zhutnění vrstev násypu a přehutnění rostlého terénu

### C. HYDROGEOLOGICKÉ ÚDAJE

Typ kolektoru: puklinový

Sonda	Naražená hladina		Ustálená hladina		Datum
	[m] pod ter.	[m n.m.]	[m] pod ter.	[m n.m.]	
J116	-	-	-	-	2/2018
PJ117	-	-	-	-	2/2018
JV16	-	-	-	-	8/2021
JVK8	5,9	197,95	5,7	198,15	8/2021
JVK9	-	-	3,5	201,25	8/2021

### D. AGRESIVITA PROSTŘEDÍ

#### Agresivita kapalného prostředí (podle ČSN EN 206+A1) :

byly odebrány vzorky na agresivitu z vrtů JVK8 – **XA1 slabá** agresivita ( $\text{SO}_4^{2-}$ )

**Agresivita pevného prostředí (podle ČSN EN 206+A1) :** nebyla ověřena

### E. GEOTECHNICKÁ CHARAKTERISTIKA ZEMIN A HORNIN

Odvozené hodnoty geotechnických parametrů jednotlivých typů zemin a hornin (G typů) jsou uvedeny v závěrečné zprávě geotechnického průzkumu. Zde jsou uváděny pouze zeminy a horniny, které se budou vyskytovat v popisovaném úseku. **Návrh** charakteristických hodnot geotechnických parametrů se zakládá na výsledcích a odvozených hodnotách z laboratorních a terénních zkoušek doplněných obezřetným odhadem na základě zkušeností zhotovitele průzkumu. **Návrhové hodnoty geotechnických vlastností stanoví projektant.**

Geotechnický typ	Q1	Q3		
tř. zemin dle ČSN 73 6133	F3 MS, F4 CS, F6 CL	S2 SP, S3 S-F, S5 SC, G2 GP, G5 GC		
ulehlost / konzistence	převážně pevná	stř. ulehlé až ulehlé		
charakteristika souvrství	humózní vrstva, organické zeminy	píscité štěrky, hrubozrnné fluviální sedimenty		
přirozená vlhkost $w_n$ (%)	10,9–20,7 (Ø 14,6)	1,2 – 14,8 (Ø 6,1)		
objemová tíha $\gamma$ ( $\text{kNm}^{-3}$ )	16,0-18,5	18,0 - 20,5		
stupeň konzistence $I_c$	1,0 - 1,6 (Ø 1,3)	-		
pevnost v prostém tlaku $\sigma_c$ (MPa)	-	-		
modul deformace $E_{\text{def}}$ (MPa)*	-	15 - 80		

bobtnavost (%)	-	-		
Poissonovo číslo $\nu$ 1)	0,35 - 0,40	0,25 - 0,30		
úhel vnitřního tření efektivní $\varphi_{ef}$ (°)	24	30 - 38		
soudržnost efektivní $c_{ef}$ (kPa)	8	0		
úhel vnitřního tření totální $\varphi_u$ (°)	-	-		
soudržnost totální $c_u$ (kPa)	-	-		
koeficient filtrace $k$ ( $ms^{-1}$ )	$10^{-7}$	$10^{-5}$ až $10^{-3}$		
součinitel konsolidace $c_v$ ( $cm^2s^{-1}$ )	-	-		
těžitelnost dle TKP 4 a ČSN 73 6133	I.	I.		
vrtatelnost pro piloty ČSN P 73 1005	I.	I-II.		
namrzavost	N-NN	N		
vhodnost do aktivní zóny (dle ČSN 73 6133)	PV-NE	PV		
vhodnost do násypu (dle ČSN 73 6133)	PV-NE	PV-V		
ČSN 73 6133 - požadovaná nejmenší míra zhutnění	aktivní zóna	-	D = 100% PS	
	v tělese násypu	-	D = 95% PS	
	podloží přechodových oblastí mostů	-	D = 95% PS	
	v podloží násypu	-	D = 92% PS	
Požadovaná minimální únosnost na zemní pláni pro komunikace				
Podle ČSN 73 6133 ( $E_{def,z}$ )	$\geq 60$ MPa P(II)			
Podle ČSN 73 6133 (CBR sat)	$> 30$ % P(II)			

**Vysvětlivky:**

*namrzavost*: VN – vysoce namrzavé N – namrzavé NN – nebezpečně namrzavé

*vhodnost do aktivní zóny, násypu*: NE – nevhodné, PV – podmíněčně vhodné

\* pro zatěžovací stupně 50-100-200-300-400 kPa

\*\* zkouška z jednoho vzorku

1) – odhad

**n)** – návrh charakteristické hodnoty

Geotechnický typ	KZ1 1	KZ2 1		
tř. dle ČSN 73 6133	R6/ F4CS	R6 (CS, SM, GM, GC)		
geneze	drobové až písčité a grafické břidlice (Svrchní proterozoikum)			
přírozená vlhkost $w_n$ (%)	4,2 – 13,1 (Ø9,9)	5,5 – 17,0 (Ø 11,4)		
objemová tíha $\gamma$ ( $kNm^{-3}$ )	20,0 – 24,2 (Ø 22,55)	18,5 - 21,5		
$w_L$ (%)	-	-		
$w_P$ (%)	-	-		
stupeň konzistence $I_c$	-	-		
modul deformace $E_{oed}$ (MPa)**	-	-		

Geotechnický typ	KZ1 1	KZ2 1		
Edef (MPa)	40 1)	6		
součinitel konsolidace – cv (cm <sup>2</sup> .s <sup>-1</sup> )	-	-		
součinitel konsolidace – cv (m <sup>2</sup> .den <sup>-1</sup> )	-	-		
v <sup>(1)</sup>	0,35	0,40		
úhel vnitřního tření efektivní φ <sub>ef</sub> (°)	25 - 28	24		
soudržnost efektivní c <sub>ef</sub> (kPa)	8	20		
úhel vnitřního tření totální φ <sub>u</sub> (°)	-	-		
soudržnost totální c <sub>u</sub> (kPa)	-	-		
těžitelnost dle TKP 4 a ČSN 73 6133	I	I		
vrtatelnost pro piloty ČSN P 73 1005	I	I		
namrzavost	NN	N-NN		
součinitel filtrace K <sub>f</sub> (m.s <sup>-1</sup> )	10 <sup>-6</sup> - 10 <sup>-7</sup>	10 <sup>-7</sup> - 10 <sup>-8</sup>		
pevnost v prostém tlaku (MPa)	0,70 – 1,5 (Ø 1,1)	0,50 – 1,5		
vhodnost do aktivní zóny	PV	PV		
vhodnost do násypů	PV	PV		
w opt %				
ρ <sub>dmax</sub> (kg.m <sup>-3</sup> )				
CBR , sat (%)				
CBR, sat, 2%LB50				
CBR, sat, 3%LB50				
CBR, sat, 4%LB50				
IBI				
Požadovaná minimální únosnost na zemní pláni pro komunikace				
Edef,2	>/= 60 MPa			
CBR sat	> 30 %			
Vysvětlivky: *návrh pro stanovení charakteristických parametrů ** pro zatěžovací stupně (MPa): 0.05-0.1/ 0.1-0.15/0.15-0.25 <sup>(1)</sup> orientační údaje namrzavost : NE - nenamrzavá; MN - mírně namrzavá; N - namrzavá, NN - nebezpečně namrzavá; VN - vysoce namrzavá vhodnost do násypů, AZ : V - vhodné; PV – podmíněčně vhodné; NE – nevhodné				

Geotechnický typ	KZ3 1			
tř. dle ČSN 73 6133	R6, F3 MS, S5 SC			
geneze	spility - slabě metamorfovaný bazalt (Svrchní proterozoikum)			
přirozená vlhkost w <sub>n</sub> (%)	7.6 **			
objemová tíha $\gamma$ (kNm <sup>-3</sup> )	25,5**			
w <sub>L</sub> (%)	-			
w <sub>p</sub> (%)	-			
stupeň konzistence I <sub>c</sub>	-			
modul deformace E <sub>oed</sub> (MPa)**	-			
Edef (MPa)	40 1)			
součinitel konsolidace – cv (cm <sup>2</sup> .s <sup>-1</sup> )	-			
součinitel konsolidace – cv (m <sup>2</sup> .den <sup>-1</sup> )	-			
Poissonovo číslo v <sup>(1)</sup>	0,35			
úhel vnitřního tření efektivní $\phi_{ef}$ (°)	25 - 30			
soudržnost efektivní c <sub>ef</sub> (kPa)	10			
úhel vnitřního tření totální $\phi_u$ (°)	-			
soudržnost totální c <sub>u</sub> (kPa)	-			

Geotechnický typ	KZ3 1			
těžitelnost dle TKP 4 a ČSN 73 6133	I			
vrtatelnost pro piloty ČSN P 73 1005	I			
namrzavost	N-NN			
součinitel filtrace $K_f$ (m.s <sup>-1</sup> )	10 <sup>-6</sup> - 10 <sup>-7</sup>			
pevnost v prostém tlaku (MPa)	0,50 – 1,5			
vhodnost do aktivní zóny	PV			
vhodnost do násypů	PV			
w opt %				
ρ <sub>dmax</sub> (kg.m <sup>-3</sup> )				
CBR , sat (%)				
CBR, sat, 2%LB50				
CBR, sat, 3%LB50				
CBR, sat, 4%LB50				
IBI				
Požadovaná minimální únosnost na zemní pláni pro komunikace				
Edef,2	>/= 60 MPa			
CBR sat	> 30 %			
<u>Vysvětlivky:</u> *návrh pro stanovení charakteristických parametrů ** pro zatěžovací stupně (MPa): 0.05-0.1/ 0.1-0.15/0.15-0.25 (1) orientační údaje namrzavost : NE - nenamrzavá; MN - mírně namrzavá; N - namrzavá, NN - nebezpečně namrzavá; VN - vysoce namrzavá vhodnost do násypů, AZ : V - vhodné; PV – podmíněčně vhodné; NE – nevhodné				

## 8. ÚSEK V KM: 6,524 – 6,579; MOST M8

Je řešen v samostatném pasportu mostu (SO204) viz. příloha č. D.3

## 9. ÚSEK V KM: 6,579 – 6,880; NÁSYP N9

### A. PSANÝ GEOLOGICKÝ PROFIL (s označením odkryvných prací)

<b>Průzkumná díla:</b>	provedené vrtané sondy: JV17, JV18, JV19, JV20, JV21, JVM9 archivní sondy: J118, J119, J120
<b>Související objekty:</b>	SO 204
<b>Geotechnický profil:</b>	příloha B. 2. Podélný profil SO101, km 4,530 – km 7,648 - hlavní trasa, B.3.4
<b>Geologická stavba:</b> <b>Kvartérní pokryv (Q):</b> - vrstvy pokryvu v realizovaných sondách dosahuje od 0,4 m až 3,1 m, - mocnost humózních vrstev pokryvu se pohybuje od 0,20 m do 0,80 m – geotyp <b>Q1</b> , - pod humózní vrstvou byly zastíženy deluviální sedimenty – převážně jíly písčité F4 až 1,9 m mocnosti, pevné konzistence – GT <b>Q4</b> , písky hlinité S4 SM, jíly štěrkovité F1 MG a štěrky jílovité G4 GM, převážně středně uhlé v mocnosti až 0,70 m - GT <b>Q5</b> . - vrtem J119 byla zastížena 0,8m mocná vrstva navážek charakteru hlíny písčité, pevné konzistence – GT <b>Q0</b> <b>Předkvartérní podklad:</b> - povrch hornin předkvartérního podkladu byl průzkumnými pracemi zachycen cca od 0,6 až 2,2 m p.t. - je budován jak reliktem křídových sedimentů (K2C), tak proterozoickými horninami (KZ) - <i>Mezozoikum, křída (K2C)</i> - podloží z období křídý je tvořeno především jílovci - průzkumnými vrty byly zastíženy jílovce zcela rozložené pevnostní třídy R6 – geotyp K2C 1 - <i>Svrchní proterozoikum (KZ1 a KZ3):</i>	



- podloží z období proterozoika je budováno písčitymi břidlicemi (KZ1) a slabě metamorfované spility (KZ3) průzkumnými vrty byly zastiženy břidlice zcela rozložené, pevnostní třídy R6/R5 – geotyp KZ1 1

#### Hydrogeologické poměry:

Charakteristika zvodně:

- propustnost průlinovo-puklinová je vázaná na rozvolněnou zónu předkvartérního podloží,
- ustálenou hladinu podzemní vody se pohybuje cca od hloubky 1,5 – 6,5 m p. t.

### B. TECHNICKÉ DOPORUČENÍ – DOPORUČENÁ SANAČNÍ OPATŘENÍ

**Výška násypu:** cca 6,2 - 10,0 m

**Délka násypu:** cca 301 m

#### Geotechnické poměry staveniště a složitost stavby::

- inženýrskogeologické poměry je možné hodnotit jako jednoduché,
- stavba je v převážné části náročná, násyp je vyšší než 3 m,
- stavba násypu nemá významný vliv na režim podzemní vody,
- úsek náleží do **2. geotechnické kategorie**

#### Podloží násypu:

Přímé podloží násypu tvoří v úseku 6,524-6,605 km deluviální sedimenty GT **Q4**, v úseku 6,605-6,670 km navážky GT **Q0**, jejichž podloží tvoří zcela zvětralé křídové jílovce GT **K2C 1** a zcela zvětralé drobové břidlice **KZ1 1**. Celkově se jedná o podmíněčně vhodné (KZ1 1), podmíněčně vhodné až nevhodné podloží (K2C 1) a nevhodné podloží (Q0), které bude vyžadovat sanaci a dohutnění (92% PS).

V souladu s ČSN 73 6133 generelně navrhujeme zlepšení zemin v podloží násypu. Při lokálním výskytu v podloží násypu zemin s měkkou konzistencí nedoporučujeme zlepšování těchto zemin, ale jejich výměnu za vhodný materiál pro založení násypu. Vhodným materiálem je kamenitá sypanina z tvrdých skalních hornin zahutněná do položí násypu a sypaná a hutněná po vrstvách cca 0,20 m nad upravený povrch terénu, oddělená od následujících vrstev násypu separační geotextilií. Sklon svahů násypu navrhujeme předběžně dle ČSN 73 6133. Při stavbě je nutné tyto zeminy ochránit před rozbředáním srážkovou vodou. Podloží násypu musí být provedeno ve sklonu a bez nerovností tak, aby srážková voda mohla volně gravitačně odtékat mimo prostor zakládání násypu.

#### Sklon svahů násypu:

doporučujeme lomený svah 1 : 2,5 / 1 : 1,75 / 1 : 1,5 v souladu s ČSN 73 6133, svahy vysokého násypu lze provést ve sklonu dle ČSN 73 6133 čl. 5.7.3 v závislosti na charakteru sypaniny a při dodržení všech podmínek budování násypu (tj. dodržení požadované míry zhutnění apod.)

#### Geotechnický výpočet v km 6.836:

- výška násypu: cca 9,6 m
- sklony svahů násypu: dle ČSN 73 6133
- geologické rozhraní: dle příčného profilu - viz B. 3.4.
- počítačový program: GEO5 (verze programu 2021.22)

#### Sedání násypu v přechodových zónách:

Metoda výpočtu ČSN EN 1997, ČSN 73 1001 – výpočet sedání pomocí edometrického modulu přetvárnosti, deformační zóna byla omezena pomocí strukturní pevnosti

- max. sednutí = 58,5 mm
- maximální hloubka deformační zóny: 28.45 m

#### Konsolidace násypu:

Za 2 měsíce v podloží násypu proběhne 98.5% konsolidace – podrobněji viz A.9. Geotechnické výpočty.

#### Stabilita násypového tělesa:

Násyp bude stabilní za následujících předpokladů:

- sklony svahů násypu budou v souladu s ČSN 73 6133,
- do tělesa násypu bude zabudována sypanina F1 MG s požadovanými minimálními geotechnickými parametry uvedenými v tabulce přílohy A.9. Geotechnické výpočty.

- zemní plán je nutné i v průběhu výstavby a zejména po dokončení chránit proti klimatickým vlivům, zejména proti promrzání a zaplavení vodou při dešťových srážkách. Pokud nedojde před zimním obdobím k zakrytí pláň stmelovou vrstvou konstrukce vozovky, je třeba z takové pláň v další sezóně odstranit narušenou vrstvu, doplnit plán do předepsaného výškového příčného a podélného profilu a znovu provést veškeré předepsané zkoušky.

**Ostatní:**

Podle ČSN 73 6133 musí být zemního tělesa násypu zajištěno:

- zavázání vrstev násypu do rostlého terénu,
- trvalé odvodnění povrchových vod ze zářezu mimo násyp,
- zhutnění vrstev násypu a přehutnění rostlého terénu,

**C. HYDROGEOLOGICKÉ ÚDAJE**

*Typ kolektoru: puklinový a průlinový*

Sonda	Naražená hladina		Ustálená hladina		Datum
	[m] pod ter.	[m n.m.]	[m] pod ter.	[m n.m.]	
J118	-	-	-	-	02/2018
J119	-	-	-	-	02/2018
J120	-	-	-	-	02/2018
JV17	-	-	2,8	203,02	05/2021
JV18	5.8	200,1	6.5	199,4	05/2021
JV19	-	-	-	-	09/2021
JV20	-	-	-	-	08/2021
JV21	-	-	-	-	09/2021
JVM9	-	-	3,5	201,25	08/2021

**D. AGRESIVITA PROSTŘEDÍ**

**Agresivita kapalného prostředí (podle ČSN EN 206+A1) :**

byl odebrán vzorek vody na agresivitu z vrt JVM9 – **XA1 slabá** agresivita

**Agresivita pevného prostředí (podle ČSN EN 206+A1) :** nebyla ověřena

**Korozní průzkum dle ČSN 03 8372:**

- podle měrných odporů hornin: stupeň I - III,
- podle hustoty bludných proudů: stupeň II – III.

**E. GEOTECHNICKÁ CHARAKTERISTIKA ZEMIN A HORNIN**

Odvozené hodnoty geotechnických parametrů jednotlivých typů zemin a hornin (G typů) jsou uvedeny v závěrečné zprávě geotechnického průzkumu. Zde jsou uváděny pouze zeminy a horniny, které se budou vyskytovat v popisovaném úseku. **Návrh** charakteristických hodnot geotechnických parametrů se zakládá na výsledcích a odvozených hodnotách z laboratorních a terénních zkoušek doplněných obezřetným odhadem na základě zkušeností zhotovitele průzkumu. **Návrhové hodnoty geotechnických vlastností stanoví projektant.**

Geotechnický typ	Q0	Q4	Q5	
tř. zemin dle ČSN 73 6133	F3 MS, F1 MG, G4 GM	F2 CG, F3 MS, F4 CS, F5 ML, F8 CH, F6 CL	S5 SC, G4 GM, G5 GC	
ulehlost / konzistence	stř. ulehlé / převážně pevná	tuhé až pevné (převážně pevná)	stř. ulehlé až ulehlé	
charakteristika souvrství	navážky, staré zasypy	píščitohlinité a hlinitokamenité sedimenty, deluviální sedimenty	geotechnický typ - štěrkovitých zemin	
přirozená vlhkost $w_n$ (%)	3,8 – 14,4 (Ø 10,4)	8,0 – 45,6 (Ø 20,0)	6,5 – 19,8 (Ø 11,1)	
objemová tíha $\gamma$ (kNm <sup>-3</sup> )	17,5-20,0	18,5 - 19,0	19,5 – 20,0	

stupeň konzistence $I_c$	-	0,53 – 2,85 ( $\phi$ 1,32)	-	
pevnost v prostém tlaku $\sigma_c$ (MPa)	-	-	--	
modul deformace $E_{def}$ (MPa)*	5 – 40	6,4/4,6/6,3/8,2/-	15 - 30	
bobtnavost (%)	-	-	-	
Poissonovo číslo $\nu$	0,35 - 0,40	0,35	0,30	
úhel vnitřního tření efektivní $\phi_{ef}$ (°)	-	24 - 25	25 - 28	
soudržnost efektivní $c_{ef}$ (kPa)	-	22	8	
úhel vnitřního tření totální $\phi_u$ (°)	-	0 - 14	-	
soudržnost totální $c_u$ (kPa)	-	60 - 80	-	
koeficient filtrace $k$ ( $ms^{-1}$ )	$10^{-7}$ až $10^{-6}$	$10^{-8}$ až $10^{-7}$	$10^{-7}$ až $10^{-6}$	
součinitel konsolidace $c_v$ ( $cm^2 s^{-1}$ )	-	$1,419 \cdot 10^{-7}$ až $8,734 \cdot 10^{-8}$	-	
těžitelnost dle TKP 4 a ČSN 73 6133	I.	I.	I	
vrtatelnost pro piloty ČSN P 73 1005	I. - II.	I.	II.	
namrzavost	N-NN	N-NN	N-MN	
vhodnost do aktivní zóny (dle ČSN 73 6133)	-	PV-NE	PV	
vhodnost do násypu (dle ČSN 73 6133)	-	PV-NE	PV	
ČSN 73 6133 - požadovaná nejmenší míra zhutnění	aktivní zóna	-	D = 100% PS	D = 100% PS
	v tělese násypu	-	D = 95% PS	D = 95% PS
	podloží přechodových oblastí mostů	-	D = 95% PS	D = 95% PS
	v podloží násypu	-	D = 92% PS	D = 92% PS
Požadovaná minimální únosnost na zemní pláni pro komunikace				
Podle ČSN 73 6133 ( $E_{def,2}$ )	$\geq 60$ MPa P(II)			
Podle ČSN 73 6133 (CBR sat)	$> 30$ % P(II)			

**Vysvětlivky:**

*namrzavost*: MN – mírně namrzavé N – namrzavé NN – nebezpečně namrzavé VN – vysoce namrzavé  
*vhodnost do aktivní zóny, násypu*: NE – nevhodné, PV – podmíněčně vhodné,

\* pro zatěžovací stupně 50-100-200-300-400 kPa

\*\* zkouška z jednoho vzorku

1) – odhad

n) – návrh charakteristické hodnoty

Geotechnický typ	K2C 1			
tř. dle ČSN 73 6133	R6/F3, F8 CH, F7 MH			
geneze	slínovce - křída (Turon) – korycanské vrstvy			
přirozená vlhkost $w_n$ (%)	4,8 – 30,9 ( $\phi$ 18,3))			

Geotechnický typ	K2C 1			
objemová tíha $\gamma$ (kNm <sup>-3</sup> )	19,5 - 21,0			
w <sub>L</sub> (%)	24,0 – 66,0 (Ø 48,0)			
w <sub>p</sub> (%)	15,0 – 35,0 (Ø 26,5)			
stupeň konzistence I <sub>c</sub>	0,95 – 2,0 (Ø 1,42)			
modul deformace E <sub>oed</sub> (MPa)**	-			
E <sub>def</sub> (MPa)	9 - 12			
součinitel konsolidace – c <sub>v</sub> (cm <sup>2</sup> .s <sup>-1</sup> )	1,540x10 <sup>-7</sup> až 2,350x10 <sup>-8</sup>			
Poissonovo číslo $\nu$ <sup>(1)</sup>	0,40			
úhel vnitřního tření efektivní $\phi_{ef}$ (°)	20 - 23			
soudržnost efektivní c <sub>ef</sub> (kPa)	5 - 10			
úhel vnitřního tření totální $\phi_u$ (°)	-			
soudržnost totální c <sub>u</sub> (kPa)	-			
těžitelnost dle TKP 4 a ČSN 73 6133	I			
vrtatelnost pro piloty ČSN P 73 1005	I			
namrzavost	N-NN			
součinitel filtrace K <sub>f</sub> (m.s <sup>-1</sup> )	10 <sup>-9</sup> - 10 <sup>-7</sup>			
pevnost v prostém tlaku (MPa)	0,70 – 1,5 (Ø 1,1)			
vhodnost do aktivní zóny	NV			
vhodnost do násypů	PV			
w opt %	12			
$\rho_{dmax}$ (kg.m <sup>-3</sup> )	1900			
CBR , sat (%)	5,5			
CBR, sat, 1%LB50	45			
CBR, sat, 3%LB50	75			
CBR, sat, 4%LB50	-			
IBI	22			
Požadovaná minimální únosnost na zemní pláni pro komunikace				
E <sub>def</sub> ,2	>/= 60 MPa			
CBR sat	> 30 %			
<u>Vysvětlivky:</u> *návrh pro stanovení charakteristických parametrů ** pro zatěžovací stupně (MPa): 0.05-0.1/ 0.1-0.15/0.15-0.25 <sup>(1)</sup> orientační údaje namrzavost : NE - nenamrzavá; MN - mírně namrzavá; N - namrzavá, NN - nebezpečně namrzavá; VN - vysoce namrzavá vhodnost do násypů, AZ : V - vhodné; PV – podmíněčně vhodné; NE – nevhodné				

Geotechnický typ	KZ1 1	KZ2 1		
tř. dle ČSN 73 6133	R6/ F4CS	R6 (MS, CS, SM, GM, GC)		
geneze	drobové až písčité a grafitické břidlice (Svrchní proterozoikum)			
přírozená vlhkost w <sub>n</sub> (%)	4,2 – 13,1 (Ø9,9)	5,5 – 17,0 (Ø 11,4)		
objemová tíha $\gamma$ (kNm <sup>-3</sup> )	20,0 – 24,2 (Ø 22,55)	18,5 - 21,5		
w <sub>L</sub> (%)	-	-		
w <sub>P</sub> (%)	-	-		
stupeň konzistence I <sub>c</sub>	-	-		
modul deformace E <sub>oed</sub> (MPa)**	-	-		
E <sub>def</sub> (MPa)	40 1)	6		
součinitel konsolidace – c <sub>v</sub> (cm <sup>2</sup> .s <sup>-1</sup> )	-	-		
součinitel konsolidace – c <sub>v</sub> (m <sup>2</sup> .den <sup>-1</sup> )	-	-		
$\nu$ <sup>(1)</sup>	0,35	0,40		

Geotechnický typ	KZ1 1	KZ2 1		
úhel vnitřního tření efektivní $\varphi_{ef}$ (°)	25 - 28	24		
soudržnost efektivní $c_{ef}$ (kPa)	8	20		
úhel vnitřního tření totální $\varphi_u$ (°)	-	-		
soudržnost totální $c_u$ (kPa)	-	-		
těžitelnost dle TKP 4 a ČSN 73 6133	I	I		
vrtatelnost pro piloty ČSN P 73 1005	I	I		
namrzavost	NN	N-NN		
součinitel filtrace $K_f$ (m.s <sup>-1</sup> )	10 <sup>-6</sup> - 10 <sup>-7</sup>	10 <sup>-7</sup> - 10 <sup>-8</sup>		
pevnost v prostém tlaku (MPa)	0,70 – 1,5 (Ø 1,1)	0,50 – 1,5		
vhodnost do aktivní zóny	PV	PV		
vhodnost do násypů	PV	PV		
w opt %				
$\rho_{dmax}$ (kg.m <sup>-3</sup> )				
CBR , sat (%)				
CBR, sat, 2%LB50				
CBR, sat, 3%LB50				
CBR, sat, 4%LB50				
IBI				
Požadovaná minimální únosnost na zemní pláni pro komunikace				
Edef,2	>/= 60 MPa			
CBR sat	> 30 %			
<u>Vysvětlivky:</u> *návrh pro stanovení charakteristických parametrů ** pro zatěžovací stupně (MPa): 0.05-0.1/ 0.1-0.15/0.15-0.25 (1) orientační údaje namrzavost : NE - nenamrzavá; MN - mírně namrzavá; N - namrzavá, NN - nebezpečně namrzavá; VN - vysoce namrzavá vhodnost do násypů, AZ : V - vhodné; PV – podmíněčně vhodné; NE – nevhodné				

## 10. ÚSEK V KM: 6,880 – 7,108; MOST M10

Je řešen v samostatném pasportu mostu (SO205) viz. příloha č. D.4

## 11. ÚSEK V KM: 7,108 – 7,230; NÁSYN N11

### A. PSANÝ GEOLOGICKÝ PROFIL (s označením odkryvných prací)

<b>Průzkumná díla:</b>	provedené vrtané sondy: JVM15, JVK16, JVK17, JVK22, JVK18, JVK23 archivní sondy: J16, J17
<b>Související objekty:</b>	SO 205, SO 253, SO 254
<b>Geotechnický profil:</b>	příloha B. 2. Podélný profil SO101, km 4,530 – km 7,648 - hlavní trasa, B.3.5
<b>Geologická stavba:</b> <b>Kvartérní pokryv (Q):</b> - vrstvy pokryvu v realizovaných sondách dosahuje od 1,0 m až 2,8 m, - mocnost humózních vrstev pokryvu se pohybuje od 0,30 m do 0,70 m – geotyp <b>Q1</b> , - pod humózním horizontem a vrstvou navážek byly zpočátku úseku zastíženy deluviální sedimenty – převážně jíly písčité F4 CS až cca 1 m mocnosti, pevné konzistence – GT <b>Q4</b> , hlína s vysokou plasticitou F7 MH, tuhé až pevné konzistence - GT <b>Q4</b> , byl potvrzen lokální výskyt deluviálních jílu štěrkovitých F2 CG – geotyp <b>Q4</b> , - v nadloží křídových sedimentů byly vrtnými pracemi zastíženy písčité hlíny a hlíny štěrkovité, které jsou zařazeny do GT <b>Q3</b> , - v souvisejícího objektu SO 205 je povrch terénu přetvořen různorodými navážkami - GT <b>Q0</b> . Zde lze očekávat velké kusy křemenů (třídy pevnosti R2) již od povrchu stávajícího terénu. - většinou vrtů, byly zachyceny navážky či přemístěný materiál, který byl používán při výstavbě stávající	

komunikace (GT Q0), v mocnosti cca max. do 1,4 m.

**Předkvartérní podklad:**

- povrch hornin předkvartérního podkladu byl průzkumnými pracemi zachycen od cca 2,8 m p.t.,
- je z počátku budován proterozoickými břidlicemi (KZ1) a na konci úseku od km cca 7,183 křídovými sedimenty (K2C), převážně tvořen rozloženým až silně zvětřalým pískovcem jílovitým
- průzkumnými sondami byly popisovány pískovce jílovité zcela rozložené pevnostní třídy R6 – geotyp **K2C 1**
- průzkumnými vrty byly zastiženy zcela rozložené břidlice R6 – geotyp **KZ1 1**,

**Tektonika**

- rozdrčené horniny, pravděpodobně vlivem tektonických pohybů, byly vrtem JVM15 zastiženy v hloubce cca 6,1 - 6,4 m p. t., v hloubce 8,4 - 9,2 m p. t. V těsné blízkosti násypu, bylo zaznamenáno tektonické porušení vrtem JVM14 v hloubkovém rozmezí 6,5 - 9,1 m, 13,0 - 13,6 m p.t.

**Hydrogeologické poměry:**

Charakteristika zvodně:

- propustnost průlinová je vázaná na vrstvu diluviálních sedimentů rozvolněnou zónu předkvartérního podloží,
- ustálenou hladinu podzemní vody lze očekávat cca v úrovni 3,0 m p. t.
- evidované zdroje: nejsou

**B. TECHNICKÉ DOPORUČENÍ – DOPORUČENÁ SANAČNÍ OPATŘENÍ**

**Výška násypu:** 3,0 - 7,0 m

**Délka násypu:** cca 122 m

**Geotechnické poměry staveniště a složitost stavby::**

- inženýrskogeologické poměry je možné hodnotit jako poměrně jednoduché,
- stavba je v převážné části náročná, násyp je vyšší než 3 m,
- stavba násypu nemá významný vliv na režim podzemní vody,
- úsek náleží **do 2. geotechnické kategorie**

**Podloží násypu:**

Násyp bude po stržení ornice zakládán na deluviálních sedimentech geotypu **Q4**, fluviálních sedimentech geotypu **Q3** a pouze v omezené míře na navázkách **Q0** (především z těles stávající komunikace). V souladu s ČSN 73 6133 generelně navrhujeme zlepšení zemin v podloží násypu. Při lokálním výskytu v podloží násypu zemin s měkkou konzistencí nedoporučujeme zlepšování těchto zemin, ale jejich výměnu za vhodný materiál pro založení násypu. Vhodným materiálem je kamenitá sypanina z tvrdých skalních hornin zhutněná do položí násypu a sypaná a zhutněná po vrstvách cca 0,20 m nad upravený povrch terénu, oddělená od následujících vrstev násypu separační geotextílií. Sklon svahů násypu navrhujeme předběžně dle ČSN 73 6133. Při stavbě je nutné tyto zeminy ochránit před rozbídním srážkovou vodou. Podloží násypu musí být provedeno ve sklonu a bez nerovností tak, aby srážková voda mohla volně gravitačně odtékat mimo prostor zakládání násypu.

**Svahy a stabilita násypu:**

- normové - svahy násypu lze provést ve sklonu dle ČSN 73 6133 čl. 5.7.3 v závislosti na charakteru sypaniny a při dodržení všech podmínek budování násypu (t.j. dodržení požadované míry zhutnění apod.)

**Geotechnický výpočet v km 7.136:**

- výška násypu: cca 6,6 m
- sklony svahů násypu: dle ČSN 73 6133
- geologické rozhraní: dle příčného profilu - viz B. 3.5.
- počítačový program: GEO5 (verze programu 2021.22)

Sedání násypu v přechodových zónách:

- Metoda výpočtu ČSN EN 1997, ČSN 73 1001 – výpočet sedání pomocí edometrického modulu přetvárnosti, deformační zóna byla omezena pomocí strukturní pevnosti
- max. sednutí = 37,6 mm

- maximální hloubka deformační zóny: 19,88 m

Konsolidace násypu:

Za 2 měsíce v podloží násypu proběhne 98.0% konsolidace – podrobněji viz A.9. Geotechnické výpočty.

#### Stabilita násypového tělesa:

Násyp bude stabilní za následujících předpokladů:

- sklon svahů násypu budou v souladu s ČSN 73 6133,
- do tělesa násypu bude zabudována sypanina F1 MG s požadovanými minimálními geotechnickými parametry uvedenými v tabulce přílohy A.9. Geotechnické výpočty.

#### Ostatní:

Podle ČSN 73 6133 musí být zemního tělesa násypu zajištěno:

- zavázání vrstev násypu do rostlého terénu,
- trvalé odvodnění povrchových vod mimo násyp,
- stavba nebude v kontaktu s hladinou podzemní vody.
- zhutnění vrstev násypu a přehutnění rostlého terénu,

### C. HYDROGEOLOGICKÉ ÚDAJE

Typ kolektoru: puklinový

Sonda	Naražená hladina		Ustálená hladina		Datum
	[m] pod ter.	[m n.m.]	[m] pod ter.	[m n.m.]	
J16	-	-	-	-	-
J17	-	-	-	-	-
JVM15	2,35	199,98	-	-	5/2021
JVK16	3,7	198,43	2,42	199,71	9/2021
JVK17	3,6	198,43	2,6	199,43	9/2021
JVK22	3,5	198,01	2,05	199,46	9/2021
JVK18	3,0	198,37	1,9	199,47	8/2021
JVK23	3,5	197,64	2,0	199,14	9/2021

### D. AGRESIVITA PROSTŘEDÍ

**Agresivita kapalného prostředí (podle ČSN EN 206+A1) :**

byly odebrány vzorky na agresivitu z vrtů JVM15 – **XA1 slabá** agresivita ( $\text{SO}_4^{2-}$ )

**Agresivita pevného prostředí (podle ČSN EN 206+A1) :** nebyla ověřena

**Stupeň agresivity podle ČSN 03 8375 - Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi:**

velmi vysoká IV. (vod má velmi vysokou agresivitu vůči oceli)

### E. GEOTECHNICKÁ CHARAKTERISTIKA ZEMIN A HORNIN

Odvozené hodnoty geotechnických parametrů jednotlivých typů zemin a hornin (G typů) jsou uvedeny v závěrečné zprávě geotechnického průzkumu. Zde jsou uváděny pouze zeminy a horniny, které se budou vyskytovat v popisovaném úseku. **Návrh** charakteristických hodnot geotechnických parametrů se zakládá na výsledcích a odvozených hodnotách z laboratorních a terénních zkoušek doplněných obezřetným odhadem na základě zkušeností zhotovitele průzkumu. **Návrhové hodnoty geotechnických vlastností stanoví projektant.**

Geotechnický typ	Q0	Q3	Q4	
tř. zemin dle ČSN 73 6133	F3 MS, F1 MG, G4 GM	S2 SP, S3 S-F, S5 SC, G2 GP, G5 GC	F2 CG, F3 MS, F4 CS, F5 ML, F8 CH, F6 CL	
ulehlost / konzistence	stř. ulehlé / převážně pevná	stř. ulehlé až ulehlé	tuhé až pevné (převážně pevná)	
charakteristika souvrství	navážky, staré zasypy	píscité šterky, hrubozrnné fluvialní sedimenty	píscitohlinité a hlinitokamenité sedimenty, deluvialní sedimenty	

přirozená vlhkost $w_n$ (%)	3,8 – 14,4 (Ø 10,4)	1,2 – 14,8 (Ø 6,1)	8,0 – 45,6 (Ø 20,0)	
objemová tíha $\gamma$ (kNm <sup>-3</sup> )	17,5-20,0	18,0 - 20,5	18,5 - 19,0	
stupeň konzistence $I_c$	-	-	-	
pevnost v prostém tlaku $\sigma_c$ (MPa)	-	-	-	
modul deformace $E_{def}$ (MPa)*	5 – 40	15 - 80	6,4/4,6/6,3/8,2/-	
bobtnavost (%)	-	-	-	
Poissonovo číslo $\nu$ (1)	0,35 - 0,40	0,25 - 0,30	0,35	
úhel vnitřního tření efektivní $\varphi_{ef}$ (°)	-	30 - 38	24 - 25	
soudržnost efektivní $c_{ef}$ (kPa)	-	0	22	
úhel vnitřního tření totální $\varphi_u$ (°)	-	-	0 - 14	
soudržnost totální $c_u$ (kPa)	-	-	60 - 80	
koeficient filtrace $k$ (ms <sup>-1</sup> )	$10^{-7}$ až $10^{-6}$	$10^{-5}$ až $10^{-3}$	$10^{-8}$ až $10^{-7}$	
součinitel konsolidace $c_v$ (cm <sup>2</sup> s <sup>-1</sup> )	-	-	$1,419 \cdot 10^{-7}$ až $8,734 \cdot 10^{-8}$	
těžitelnost dle TKP 4 a ČSN 73 6133	I.	I.	I.	
vrtatelnost pro piloty ČSN P 73 1005	I. - II.	I-II.	I.	
namrzavost	N-NN	N	N-NN	
vhodnost do aktivní zóny (dle ČSN 73 6133)	-	PV	PV-NE	
vhodnost do násypu (dle ČSN 73 6133)	-	PV-V	PV-NE	
ČSN 73 6133 - požadovaná nejmenší míra zhutnění	aktivní zóna	-	D = 100% PS	D = 100% PS
	v tělese násypu	-	D = 95% PS	D = 95% PS
	podloží přechodových oblastí mostů	-	D = 95% PS	D = 95% PS
	v podloží násypu	-	D = 92% PS	D = 92% PS
Požadovaná minimální únosnost na zemní pláni pro komunikace				
Podle ČSN 73 6133 ( $E_{def,z}$ )		>/= 60 MPa P(II)		
Podle ČSN 73 6133 (CBR sat)		> 30 % P(II)		

**Vysvětlivky:**

*namrzavost*: MN – mírně namrzavé N – namrzavé NN – nebezpečně namrzavé VN – vysoce namrzavé  
*vhodnost do aktivní zóny, násypu*: NE – nevhodné, PV – podmíněčně vhodné,

\* pro zatěžovací stupně 50-100-200-300-400 kPa

\*\* zkouška z jednoho vzorku

1) – odhad

n) – návrh charakteristické hodnoty



## 12. ÚSEK V KM: 7,230 – 7,340; NÁSYR N12

### A. PSANÝ GEOLOGICKÝ PROFIL (s označením odkryvných prací)

<b>Průzkumná díla:</b>	provedené vrtané sondy: JVK19, JVK20, JVK23 archivní sondy:
<b>Související objekty:</b>	SO 253, SO 254, SO 255
<b>Geotechnický profil:</b>	příloha B. 2. Podélný profil SO101, km 4,530 – km 7,648 - hlavní trasa,
<b>Geologická stavba:</b> <u>Kvartérní pokryv (Q):</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vrstvy pokryvu v realizovaných sondách dosahuje od 1,1 m až přes 2,7 m,</li> <li>- mocnost humózních vrstev pokryvu se pohybuje od 0,40 m do 0,70 m – geotyp <b>Q1</b>,</li> <li>- z počátku úseku pod humózní vrstvou byly zastíženy fluvialní sedimenty – převážně písky hlinité S4 SM, středně uhlé – GT <b>Q3</b>,</li> <li>- od km 7,280 po odstranění humózní vrstvy lze předpokládat výskyt navážek, mocných cca 0,5 m až 1,0m – GT <b>Q0</b></li> </ul> <p>Předkvartérní podklad:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- povrch hornin předkvartérního podkladu byl průzkumnými pracemi zachycen od cca 1,1 m do 2,7 m p.t.,</li> <li>- je budován křídovými sedimenty (GT K2C), převážně tvořen pískovcem jílovitým</li> <li>- průzkumnými vrty byly zastíženy pískovce jílovité zcela rozložené pevnostní třídy R6 – geotyp <b>K2C 1</b></li> </ul> <p><b>Hydrogeologické poměry:</b>  Charakteristika zvodně:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- na začátku úseku puklinová propustnost je vázaná na rozvolněnou zónu předkvartérního podloží, v druhé polovině úseku je průlinová propustnost vázaná na deluviální sedimenty</li> <li>- ustálenou hladinu podzemní vody lze očekávat cca v úrovni 1,6 – 2,1 m p. t.</li> </ul>	

### B. TECHNICKÉ DOPORUČENÍ – DOPORUČENÁ SANAČNÍ OPATŘENÍ

<b>Výška násypu:</b> 0 - 3,0 m <b>Délka násypu:</b> cca 110 m
<b>Geotechnické poměry staveniště a složitost stavby::</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- inženýrskogeologické poměry je možné hodnotit jako jednoduché,</li> <li>- stavba je v převážné části náročná, násyp je nižší než 3 m,</li> <li>- stavba násypu nemá významný vliv na režim podzemní vody,</li> <li>- úsek náleží <b>do 1. geotechnické kategorie</b></li> </ul>
<b>Podloží násypu:</b> Násyp bude z počátku po stržení ornice zakládán na fluvialních sedimentech geotypu <b>Q3</b> a pouze v omezeném pruhu kolem stávající komunikace na navážkách <b>Q0</b> . V souladu s ČSN 73 6133 generelně navrhujeme zlepšení zemin v podloží násypu. Při lokálním výskytu v podloží násypu zemin s měkkou konzistencí nedoporučujeme zlepšování těchto zemin, ale jejich výměnu za vhodný materiál pro založení násypu. Vhodným materiálem je kamenitá sypanina z tvrdých skalních hornin zahutněná do podloží násypu a sypaná a hutněná po vrstvách cca 0,20 m nad upravený povrch terénu, oddělená od následujících vrstev násypu separační geotextilií. Sklon svahů násypu navrhujeme předběžně dle ČSN 73 6133. Při stavbě je nutné tyto zeminy ochránit před rozbídním srážkovou vodou. Podloží násypu musí být provedeno ve sklonu a bez nerovností tak, aby srážková voda mohla volně gravitačně odtékat mimo prostor zakládání násypu.
<b>Svahy a stabilita násypu:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- normové - svahy násypu lze provést ve sklonu dle ČSN 73 6133 čl. 5.7.3 v závislosti na charakteru sypaniny a při dodržení všech podmínek budování násypu (t j. dodržení požadované míry zhutnění apod.)</li> </ul>

**Ostatní:**

Podle ČSN 73 6133 musí být zemního tělesa násypu zajištěno:

- zavázání vrstev násypu do rostlého terénu,
- trvalé odvodnění povrchových vod mimo násyp,
- stavba nebude v kontaktu s hladinou podzemní vody,
- zhutnění vrstev násypu a přehutnění rostlého terénu,

**C. HYDROGEOLOGICKÉ ÚDAJE**

Typ kolektoru: puklinový/průlinový

Sonda	Naražená hladina		Ustálená hladina		Datum
	[m] pod ter.	[m n.m.]	[m] pod ter.	[m n.m.]	
JVK19	3,5	197,55	1.6	199,45	5/ 2021
JVK20	2,9	197,83	2,1	198,63	9/2021
JVK23	3,5	197,64	2,0	199,14	9/2021

**D. AGRESIVITA PROSTŘEDÍ**

**Agresivita kapalného prostředí (podle ČSN EN 206+A1) : neagresivní**

- podle provedených chemických rozborů vzorků z okolních vrtů lze očekávat prostředí slabě agresivní XA1

**Agresivita pevného prostředí (podle ČSN EN 206+A1) : neagresivní**

**E. GEOTECHNICKÁ CHARAKTERISTIKA ZEMIN A HORNIN**

Odvozené hodnoty geotechnických parametrů jednotlivých typů zemin a hornin (G typů) jsou uvedeny v závěrečné zprávě geotechnického průzkumu. Zde jsou uváděny pouze zeminy a horniny, které se budou vyskytovat v popisovaném úseku. **Návrh** charakteristických hodnot geotechnických parametrů se zakládá na výsledcích a odvozených hodnotách z laboratorních a terénních zkoušek doplněných obezřetným odhadem na základě zkušeností zhotovitele průzkumu. **Návrhové hodnoty geotechnických vlastností stanoví projektant.**

Geotechnický typ	Q0	Q3	Q4	
tř. zemin dle ČSN 73 6133	F3 MS, F1 MG, G4 GM	S2 SP, S3 S-F, S5 SC, G2 GP, G5 GC	F2 CG, F3 MS, F4 CS, F5 ML, F8 CH, F6 CL	
ulehlost / konzistence	stř. ulehlé / převážně pevná	stř. ulehlé až ulehlé	tuhé až pevné (převážně pevná)	
charakteristika souvrství	navážky, staré zasypy	píscité šterky, hrubozrnné fluviální sedimenty	píscitohlinité a hlinitokamenité sedimenty, deluviální sedimenty	
přirozená vlhkost $w_n$ (%)	3,8 – 14,4 (Ø 10,4)	1,2 – 14,8 (Ø 6,1)	8,0 – 45,6 (Ø 20,0)	
objemová tíha $\gamma$ (kNm <sup>-3</sup> )	17,5-20,0	18,0 - 20,5	18,5 - 19,0	
stupeň konzistence $I_c$	-	-	-	
pevnost v prostém tlaku $\sigma_c$ (MPa)	-	-	-	
modul deformace $E_{def}$ (MPa)*	5 – 40	15 - 80	6,4/4,6/6,3/8,2/-	
bobtnavost (%)	-	-	-	
Poissonovo číslo $\nu$ (1)	0,35 - 0,40	0,25 - 0,30	0,35	
úhel vnitřního tření efektivní $\varphi_{ef}$ (°)	-	30 - 38	24 - 25	
soudržnost efektivní $c_{ef}$ (kPa)	-	0	22	
úhel vnitřního tření totální $\varphi_u$ (°)	-	-	0 - 14	
soudržnost totální $c_u$ (kPa)	-	-	60 - 80	
koeficient filtrace $k$ (ms <sup>-1</sup> )	$10^{-7}$ až $10^{-6}$	$10^{-5}$ až $10^{-3}$	$10^{-8}$ až $10^{-7}$	

součinitel konsolidace $c_v$ ( $\text{cm}^2\text{s}^{-1}$ )	-	-	$1,419 \cdot 10^{-7}$ až $8,734 \cdot 10^{-8}$	
těžitelnost dle TKP 4 a ČSN 73 6133	I.	I.	I.	
vrtatelnost pro piloty ČSN P 73 1005	I. - II.	I-II.	I.	
namrzavost	N-NN	N	N-NN	
vhodnost do aktivní zóny (dle ČSN 73 6133)	-	PV	PV-NE	
vhodnost do násypu (dle ČSN 73 6133)	-	PV-V	PV-NE	
ČSN 73 6133 - požadovaná nejmenší míra zhutnění	aktivní zóna	-	D = 100% PS	D = 100% PS
	v tělese násypu	-	D = 95% PS	D = 95% PS
	podloží přechodových oblastí mostů	-	D = 95% PS	D = 95% PS
	v podloží násypu	-	D = 92% PS	D = 92% PS
Požadovaná minimální únosnost na zemní pláni pro komunikace				
Podle ČSN 73 6133 ( $E_{\text{def},z}$ )	$\geq 60 \text{ MPa P(II)}$			
Podle ČSN 73 6133 (CBR sat)	$> 30 \% \text{ P(II)}$			

**Vysvětlivky:**

*namrzavost:* MN – mírně namrzavé N – namrzavé NN – nebezpečně namrzavé VN – vysoce namrzavé  
*vhodnost do aktivní zóny, násypu:* NE – nevhodné, PV – podmíněčně vhodné,

\* pro zatěžovací stupně 50-100-200-300-400 kPa

\*\* zkouška z jednoho vzorku

1) – odhad

n) – návrh charakteristické hodnoty

### 13. ÚSEK V KM: 7,340 – 7,648; TERÉN T13

#### A. PSANÝ GEOLOGICKÝ PROFIL (s označením odkryvných prací)

<b>Průzkumná díla:</b>	provedená vrtaná sonda: JVK21 archivní sonda:
<b>Související objekt:</b>	
<b>Geotechnický profil:</b>	příloha B. 2. Podélný profil SO101, km 4,530 – km 7,648 - hlavní trasa,
<b>Geologická stavba:</b> <u>Kvartérní pokryv (Q):</u> - celková mocnost kvartérního pokryvu přesahuje 4,3 m, - mocnost humózních vrstev se cca 0,5 m – geotyp <b>Q1</b> , - navážka – konstrukční vrstvy stávající komunikace – GT <b>Q0/ Y</b> , - při povrchu byly zastíženy deluviální jemnozrnné plastické zeminy, charakteru hlíny s nízkou plasticitou F5 ML, tuhé konzistence, v mocnosti 2,8 m – GT <b>Q4</b> .  <u>Předkvartérní podklad:</u> - bylo průzkumným vrtem JVK21 zastíženo křídové skalní podloží, charakteru jílu písčitého – zcela zvětralé pískovce jílovité GT- <b>K2C 1</b>	

**Hydrogeologické poměry:**

- hladina podzemní vody byla naražena vrtem JVK 21 v hloubce 2,50 m p. t., a po 24 hodinách se ustálila v hloubce 1,8 m p. t.

**B. TECHNICKÉ DOPORUČENÍ – DOPORUČENÁ SANAČNÍ OPATŘENÍ****Délka úseku:** cca 308 m**Geotechnické poměry staveniště, složitost stavby, geotechnická kategorie:**

- inženýrskogeologické poměry jsou jednoduché,
- stavba je nenáročná,
- v souladu s platnou **ČSN EN 1997-1** Navrhování geotechnických konstrukcí část 1: Obecná pravidla (Eurokód 7) se jedná o **1. geotechnickou kategorii**.

**Zemní plán:**

- na pláni nebude dosažena předepsaná hodnota  $E_{def}$ . Doporučujeme úpravu zemin v aktivní zóně hydraulickými pojivy na celou mocnost aktivní zóny. V případě znehodnocení zemin doporučujeme provést výměnu zemin v zemní pláni v celém rozsahu aktivní zóny, event. stejné opatření provést v podloží přísypu
- je nutné vzájemné provázání vrstev rostlého terénu a vrstev budované komunikace.

**C. HYDROGEOLOGICKÉ ÚDAJE**

Typ kolektoru: průlinový

Sonda	Naražená hladina		Ustálená hladina		Datum
	[m] pod ter.	[m n.m.]	[m] pod ter.	[m n.m.]	
JVK21	2,5	197,51	1,8	198,21	10/2021

**D. AGRESIVITA PROSTŘEDÍ****Agresivita kapalného prostředí (podle ČSN EN 206+A1) : neagresivní**

- podle provedených chemických rozborů vzorků z okolních vrtů lze očekávat prostředí slabě agresivní XA1

**Agresivita pevného prostředí (podle ČSN EN 206+A1) : neagresivní****E. GEOTECHNICKÁ CHARAKTERISTIKA ZEMIN A HORNIN**

Odvozené hodnoty geotechnických parametrů jednotlivých typů zemin a hornin (G typů) jsou uvedeny v závěrečné zprávě geotechnického průzkumu. Zde jsou uváděny pouze zeminy a horniny, které se budou vyskytovat v popisovaném úseku. **Návrh** charakteristických hodnot geotechnických parametrů se zakládá na výsledcích a odvozených hodnotách z laboratorních a terénních zkoušek doplněných obezřetným odhadem na základě zkušeností zhotovitele průzkumu. **Návrhové hodnoty geotechnických vlastností stanoví projektant.**

Geotechnický typ	Q0	Q4		
tř. zemin dle ČSN 73 6133	F3 MS, F1 MG, G4 GM	F4 CS, F5 ML		
ulehlost / konzistence	stř. ulehlé / převážně pevná	tuhé až pevné (převážně pevná)		
charakteristika souvrství	navážky, staré zásypy	písčitohlinité a hlinitokamenité sedimenty, deluviální sedimenty		
přirozená vlhkost $w_n$ (%)	3,8 – 14,4 (Ø 10,4)	8,0 – 45,6 (Ø 20,0)		
objemová tíha $\gamma$ (kNm <sup>-3</sup> )	17,5-20,0	18,5 - 19,0		
stupeň konzistence $I_c$	-	-		
pevnost v prostém tlaku $\sigma_c$ (MPa)	-	-		
modul deformace $E_{def}$ (MPa)*	5 – 40	6,4/4,6/6,3/8,2/-		
bobtnavost (%)	-	-		

Poissonovo číslo v 1)	0,35 - 0,40	0,35		
úhel vnitřního tření efektivní $\varphi_{ef}$ (°)	-	24 - 25		
soudržnost efektivní $c_{ef}$ (kPa)	-	22		
úhel vnitřního tření totální $\varphi_u$ (°)	-	0 - 14		
soudržnost totální $c_u$ (kPa)	-	60 - 80		
koeficient filtrace $k$ ( $ms^{-1}$ )	$10^{-7}$ až $10^{-6}$	$10^{-8}$ až $10^{-7}$		
součinitel konsolidace $c_v$ ( $cm^2s^{-1}$ )	-	$1,419 \cdot 10^{-7}$ až $8,734 \cdot 10^{-8}$		
těžitelnost dle TKP 4 a ČSN 73 6133	I.	I.		
vrtatelnost pro piloty ČSN P 73 1005	I. - II.	I.		
namrzavost	N-NN	N-NN		
vhodnost do aktivní zóny (dle ČSN 73 6133)	-	PV-NE		
vhodnost do násypu (dle ČSN 73 6133)	-	PV-NE		
ČSN 73 6133 - požadovaná nejmenší míra zhutnění	aktivní zóna	-	D = 100% PS	
	v tělese násypu	-	D = 95% PS	
	podloží přechodových oblastí mostů	-	D = 95% PS	
	v podloží násypu	-	D = 92% PS	
Požadovaná minimální únosnost na zemní pláni pro komunikace				
Podle ČSN 73 6133 ( $E_{def,2}$ )	$\geq 60$ MPa P(II)			
Podle ČSN 73 6133 (CBR sat)	$> 30$ % P(II)			

**Vysvětlivky:**

*namrzavost*: MN – mírně namrzavé N – namrzavé NN – nebezpečně namrzavé VN – vysoce namrzavé  
*vhodnost do aktivní zóny, násypu*: NE – nevhodné, PV – podmíněčně vhodné,

\* pro zatěžovací stupně 50-100-200-300-400 kPa

\*\* zkouška z jednoho vzorku

1) – odhad

n) – návrh charakteristické hodnoty