

Posouzení využitelnosti hornin a zemin

Na objednávku firmy LABSKÁ, strojní a stavební společnost s.r.o., provedlo středisko Průzkum firmy AQUATIS a.s. posouzení využitelnosti hornin a zemin, vytěžených ze dna Vltavy v úsecích SO 02 Vraňany a SO 03 Miřejovice. U hornin byly posouzeny vlastnosti úlomků, odebraných těžkým rozrývačem u zemin byly stanoveny geotechnické vlastnosti – zrnitost, konzistenční meze, obsah organických látek.

Horniny:

Místo odběru - na stavebním objektu SO 02 Vraňany, Zvýšení ponorů na Vltavské vodní cestě – Říční část. Vzorky byly odebrány v ř.km 13,7 (vzorek č.1 a 2) a v ř.km 12,1 (vzorek č. 1 a 2) Vltavy.

Jedná se o zpevněný sediment - světlešedý druhohorní jílovec (svrchní křída – turon), z regionu české křídové pánve, jednotky vltavsko-berounský vývoj. Odebrané úlomky horniny byly odolné, pouze slabě navětralé, rukou neporušitelné, kladivem porušitelné.

Obrázek č.1a2 Úlomky jílovce – ř.km 13,7, vzorek č. 1 a 2



Obrázek č.3a4 – úlomky jílovce, ř.km 12,1 – vzorek č.1 a 2



Podle klasifikace ČSN 73 6133, tabulky D.1, lze horninu zařadit do **třídy R4 a R5** s nízkou pevností (σ_c 1,5-15,0 MPa), převážně I., méně často II. **třídy těžitelnosti**.

Klasifikace těžitelnosti hornin podle odolnosti horninového masívu při jeho rozrušování mechanizací a převod tříd těžitelnosti je uvedena v následující tabulce:

Převodník tříd těžitelnosti na třídy dle normy ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací

Třída těžitelnosti podle ČSN 73 6133		Třída těžitelnosti podle ČSN 73 3050 (neplatná)		
	Popis		Pevnost	Popis
I.	Těžba je prováděna běžnými výkopovými mechanizmy (buldozery, rypadla), ručně	1	horniny sypké	dají se nabírat lopatou, rozpojení rýčem, nakladačem
		2	horniny rypné	rozpojitelné krumpáčem, nakladačem
		3	horniny kopné	rozpojitelné krumpáčem, klínem, pneumatickými nástroji, nakladačem
II.	Pro těžbu a rozpojování je nutné použít speciální rozpojovací mechanizmy - rozrývače, skalní lžíce, kladiva	4	pevné horniny drobné	rozpojitelné klínem, pneumatickými nástroji, rypadlem
		5	pevné horniny lehko trhatelné	rozpojitelné rozrývačem, těžkým rypadlem (hmotnosti nad 25 t), trhavínami
III.	K rozpojování je nutno použít trhací práce	6	pevné horniny těžko trhatelné	rozpojitelné těžkým rozrývačem, trhavínami
		7	pevné horniny velmi těžko trhatelné	rozpojitelné trhavínami

Pro klasifikaci těžitelnosti **horninového masívu** jako celku, bude se vycházet především ze způsobu jeho rozrušování pod vodou. Hornina byla rozpojována těžkým rozrývačem Komatsu D155W o hmotnosti 43,5 tun. Horninové těleso je celistvé, porušené puklinami,

Klasifikace podle ČSN 73 3050 (dnes neplatné):

5. třída těžitelnosti poloskalní horniny zdravé, navětralé, ve vrstvách tloušťky do 150mm

Podle způsobu rozpojování horninového masívu:

5. třída těžitelnosti pevné horniny lehko trhatelné-rozpojitelné rozrývačem, nebo těžkým rypadlem(nad 40t), trhavínami

Z výše uvedeného je zřejmé, že popisované jílovce třídy R5 lze zařadit převážně do 5. třídy těžitelnosti. V případě vyššího stupně zvětrání se řadí do 4. třídy těžitelnosti.

Využitelnost vytěžených jílovců

Použití jílovce jako stavebního kamene není obvyklé – základní složkou jílovců jsou jílové minerály, důsledkem toho je nestálost vlastností horniny - silná nasákovost, otlukovost, malá mrazuvzdornost a všeobecně malá odolnost klimatickým vlivům.

Úlomky horniny byly v laboratoři ponořeny do vody, po měsíci došlo ke značnému oslabení jílovce – úlomky bylo možno rozlámat rukou (viz obrázky č.5-8). Po podrcení horniny na menší zrnitostní frakce bude docházet k výraznému oslabení pevnosti horniny.

Obrázek č.5a6

ř.km 12,1 vzorek 1 a 2



Obr. č. 7a8

ř.km 13,7 vzorek 1 a 2



Zemíny

Místo odběru - na stavebním objektu SO 03 Miřejovice, Zvýšení ponorů na Vltavské vodní cestě – Říční část. Vzorky byly odebrány v ř.km 18,5 Vltavy, na levém a pravém břehu.

Makroskopický popis odebrané zeminy: hnědošedý písek jemný až hrubý, s vysoce plastickým jílem a příměsí valounů a úlomků zrnitostní frakce drobný až hrubý štěrku. Zemina je silně nasycena vodou, jemnozrnná výplň má kašovitou konzistenci. Obsahuje slabou příměs rostlinných zbytků a ojedinělé úlomky živočišných vápničitých schránek.

Přirozená vlhkost – je v důsledku silného nasycení zeminy vodou velmi vysoká – u obou vzorků přesáhla 100%, je v rozmezí 112 – 115%.

Obsah organických látek – byl stanoven žiháním při teplotě 420°C. Zjištěná hodnota je u obou vzorků 7 %.

Konzistenční meze – hodnoty mez tekutosti byly stanoveny na 66 a 67% - to je řadí mezi vysoce plastické zeminy. Index konzistence je nízký – menší, jak 0 – tj. konzistence kašovitá.

Propustnost – podle zrnitostního složení zemin byly spočteny orientační hodnoty koeficientů filtrace. U obou vzorků jsou tyto hodnoty v řádu 10^{-6} m/s: 5,7 až $7,0 \cdot 10^{-6}$ m/s.

Podle Jetelovy klasifikace propustnosti hornin se jedná o dosti slabě propustné, V. třídy propustnosti.

Zatřídění zemin podle ČSN 73 6133 – se posuzované vzorky sedimentů řadí do třídy S5-SC – písek jílovitý.

Zeminy náleží do I třídy těžitelnosti, podle dříve platné ČSN 73 3050 do 4. třídy – kašovitá konzistence.

Namrzavost – podle svého zrnitostního složení jsou mírně namrzavé až namrzavé.

Použitelnost zemin

Při úvahách o použití zemin do zemních konstrukcí je nutno zohlednit následující skutečnosti:

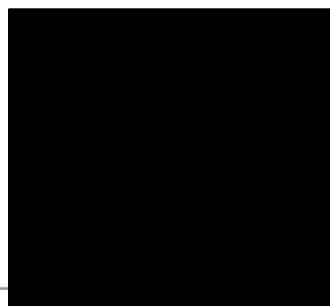
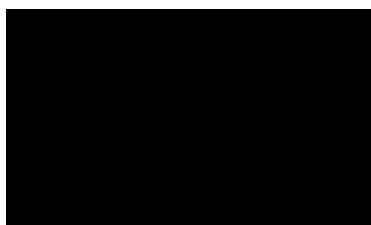
- Zpracování zeminy – z důvodu velmi vysoké přirozené vlhkosti, kdy jsou zeminy kašovitě, je prakticky nemožné jejich zpracování – např. hutněním, nebo vytváření požadovaných zemních těles. Snížení vlhkosti lze provést na mezideponii.

- Příměs jemných zrn, jejichž podíl je 15-20% hmotnosti suché zeminy, snižuje propustnost písků a prodlužuje dobu konsolidace písčité vrstvy. Zároveň znemožňuje dosažení požadovaných hodnot E_{def} v podloží staveb.

- V zeminách byl stanoven vysoký podíl organické příměsi – v rozmezí cca 7%, což omezuje využitelnost zemin.

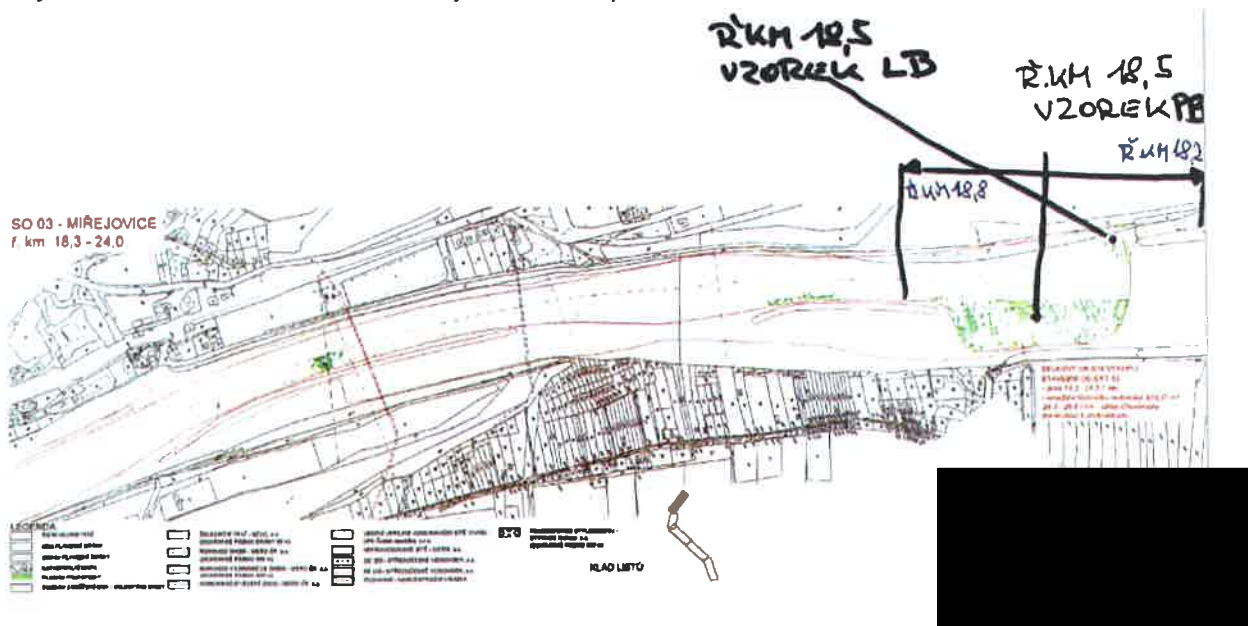
- Propustnost zemin je dosti slabá, charakterizovaná koeficientem filtrace v řádu 10^{-6} m/s.

Vypracoval:



Fotodokumentace odběru vzorků hornin a zemin

Vyznačení míst odběru vzorků zeminy na levém a pravém břehu



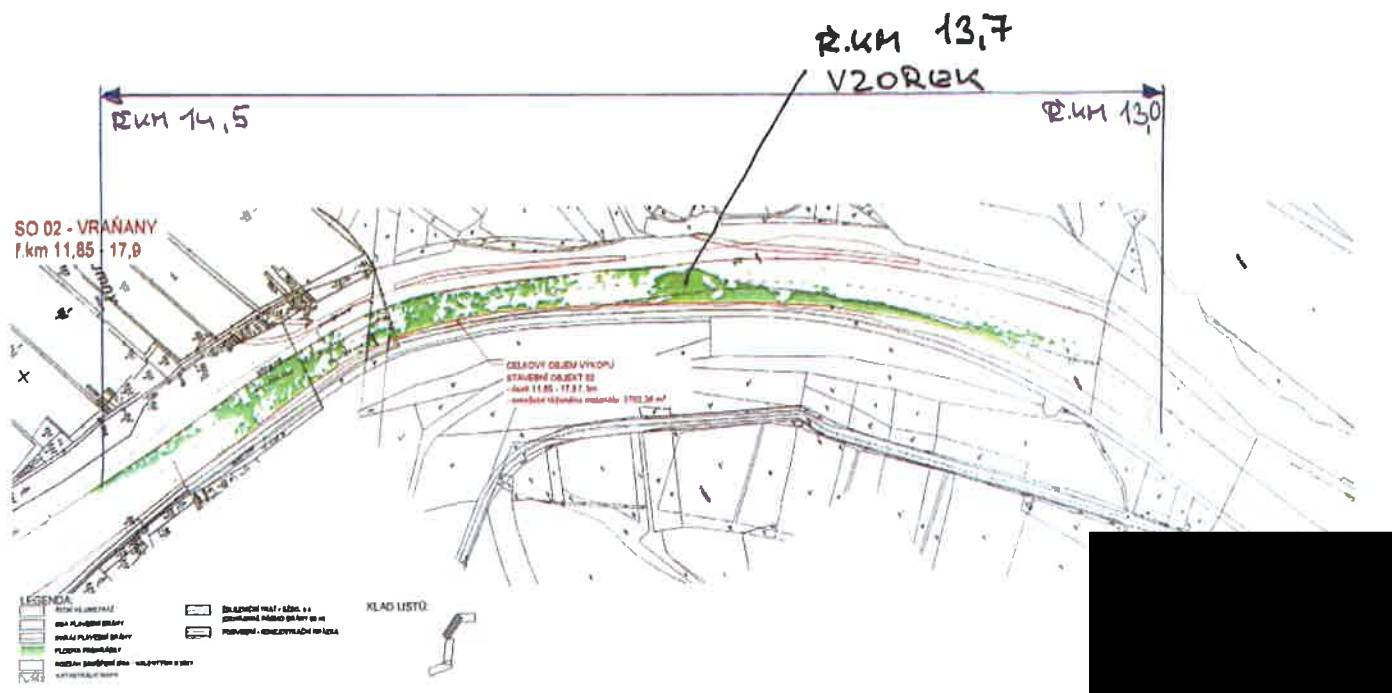
Odběr vzorků zeminy



Vzorek zeminy

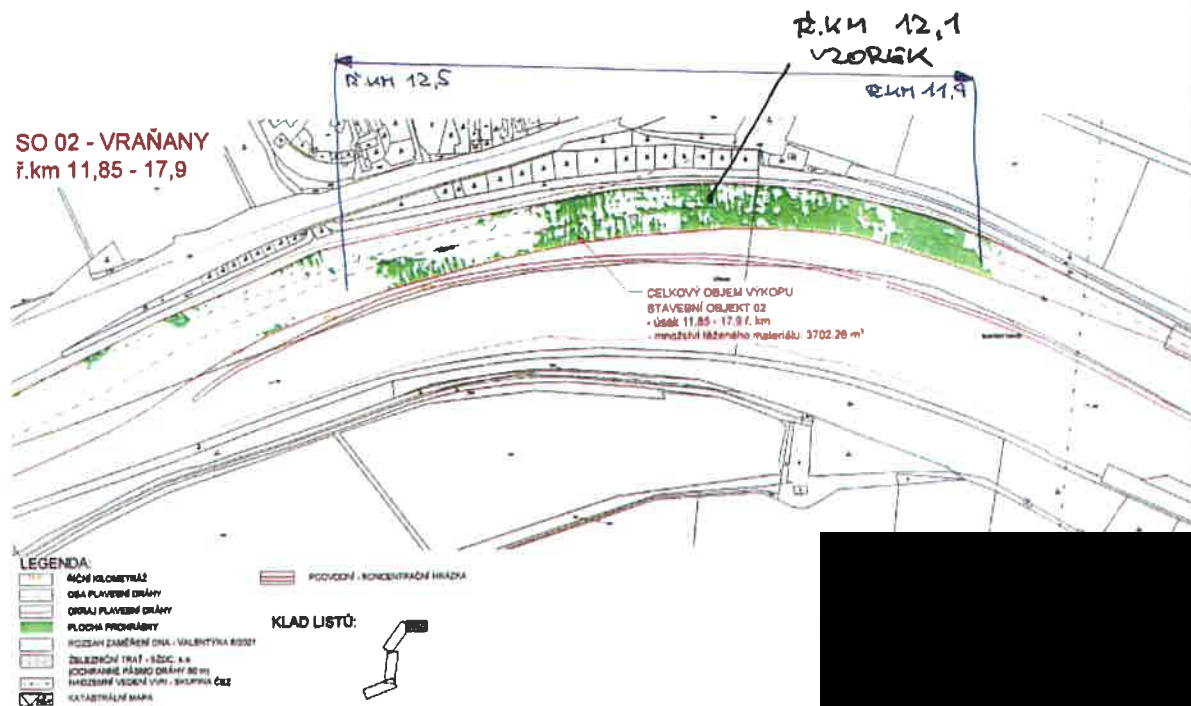


Vyznačení místa odběru vzorků horniny v ř.km 13,7





Vyznačení místa odběru vzorků horniny v ř.km 12,1



Laboratorní rozbory zemin

Geotechnické hodnoty

půdněmechanická laboratoř AQUATIS a.s., Botanická 56, 602 00 Brno

číslo vzorku sonda hloubka	(m)	1 ŘKM 18,5 P.B.	2 ŘKM 18,5 L.B.
přiroz.vlhkost	(%)	112,3	115,3
mez tekutosti	(%)	66,9	66,2
mez plasticity	(%)	45,5	42,2
Index plasticity	(%)	21,4	24,0
Index konzistence		-2,13	-2,05
Index konzistence redukovaný zatřídění dle ČSN 73 6133		S5-SC	S5-SC

Makroskopický popis vzorků	číslo vzorku	
	1	písek jemnozrný až hrubozrný s valouny a úlomky drobné až střední, ojediněle hrubé štěrkové frakce, vyplněný vysoce plastickým jílem obsah organických látek stanoven žháním: 6,95 %
	2	písek jemnozrný až hrubozrný s valouny a úlomky drobné až střední, ojediněle hrubé štěrkové frakce, vyplněný vysoce plastickým jílem obsah organických látek stanoven žháním: 6,92 %

Lokalita :
Vraňany

Zpracoval :



Výpočet orientační hodnoty koeficientu filtrace z křivky zrnitosti

sonda		ŘKM 18,5	ŘKM 18,5		
metráž		P.B.	L.B.		
průměr zrn	D10 (mm)	0,0220	0,0180		
	D20	0,0710	0,0600		
	D60	0,8500	0,7500		

Dle Beyer:

sonda		P.B.	L.B.		
Kf (m/s)		2,3E-06	1,5E-06		

Dle Hazen:

sonda		P.B.	L.B.		
Kf (m/s)		5,6E-06	3,8E-06		

Dle Talbot:

sonda		P.B.	L.B.		
Kf (m/s)		1,1E-05	1,1E-05		

Dle Mallet-Paquant:

sonda		P.B.	L.B.		
Kf (m/s)		9,0E-06	6,5E-06		

Průměrná hodnota:

Kf (m/s)		7,0E-06	5,7E-06		
-----------------	--	---------	---------	--	--

