

Opatření na horní Opavě, příprava akce v období 2013 – 2016

G.01.020 Průzkumné práce 01.020 Levobřežní silnice

OBSAH

1	ÚVOD	2
2	ZÁKLADNÍ INFORMACE	2
3	PRŮZKUMNÉ PRÁCE	3
3.1	Terénní práce	3
3.2	Inženýrsko-geologické práce.....	4
4	GEOMORFOLOGICKÉ A KLIMATICKÉ POMĚRY	4
5	GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY	4
5.1	Pokryvné útvary - kvartér	5
5.2	Horniny skalního (předkvartérního) podkladu	7
5.3	Hydrogeologické poměry	7
6	GEOTECHNICKÉ CHARAKTERISTIKY ZEMIN A HORNIN	7
7	TECHNOLOGICKÉ VLASTNOSTI ZEMIN A HORNIN.....	9
8	ZÁVĚR	10

PŘÍLOHY

1. Situace průzkumných sond 1:2000
2. Vzorový geotechnický řez 1:2000/200
3. Dokumentace nových geologických prací s fotodokumentací
4. Protokoly laboratorních zkoušek

1 ÚVOD

Předkládaná závěrečná zpráva obsahuje výsledky podrobného inženýrsko-geologického průzkumu základových podmínek trasy levobřežní silnice v úseku mezi provozním střediskem připravovaného vodního díla Nové Heřminovy a silnicí III/4583 Čaková-Zátor. Tento průzkum byl objedнан investorem akce Povodí Odry s. p. u sdružení firem „OHO“. Průzkum byl realizován v subdodávce firmou **GeoTec-GS, a.s.** v rozsahu odpovídajícím požadavkům jednak projektu pro podrobný inženýrsko-geologický průzkum vypracovaný firmou Algoman-ZH, s.r.o. z října 2014 a také dle platných norem a vyhlášek. Součástí průzkumu je částečné geodetické vytýčení i zaměření jednotlivých son, které provedl Ing. R Brtník. Většina průzkumných sond byla zaměřena pomocí Trimble R4 GNSS 3. generace.

Inženýrsko-geologický průzkum obsahuje zhodnocení inženýrsko-geologických, geotechnických i základových poměrů zpracovaných na základě studia archivních materiálů z předešlých průzkumů a především z nově provedených 4 inženýrsko-geologických kopaných sond a jednoho vrtu. Vrt J41 nebyl realizován s ohledem na neprůchodnost vrtné soupravy terénem na projektovanou pozici vrtu a také z nerozhodnuté finální pozice hrázového profilu v době provádění terénních prací pro tento objekt. Umístění vrtu J41 je přímo vázán na finální pozici tělesa hráze.

Účelem podrobného inženýrsko-geologického průzkumu bylo prošetření (upřesnění) následujících tematických okruhů:

- vyšetření inženýrsko-geologických poměrů v místech nové komunikace i s jejich geotechnickou interpretací
- posouzení vlivu geotechnických poměrů a klimatických podmínek na provádění zemních prací
- vytipování geologických rizik s návrhem na jejich eliminaci
- posouzení stavu horninového prostředí (charakter navětrání masívu, intenzita rozpukání, strukturní podmínky) v prostoru budoucího odřezu
- stanovení fyzikálně-mechanických vlastností zemin (hornin)
- posouzení hydrogeologických podmínek zájmového území

2 ZÁKLADNÍ INFORMACE

Trasa levobřežní silnice prochází katastrálními územími obcí Loučky u Zátoru (791199) a Čaková (618306), okres Bruntál, kraj Moravskoslezský (CZ0802), mapový list 15-312 Horní Benešov.

Projektovaná levobřežní komunikace délky 823 m je částí novostavby silnice spojující obec Nové Heřminovy se silnicí III/4583 Čaková – Zátor. Jedná se o úsek od koruny hráze v jejím levobřežním zavázání k odbočce z přeložky I/45 na silnici III/4583 Čaková – Zátor. Komunikace je navržena jako silnice III. třídy. Začátek silnice je situován do bodu křížení stávající silnice I/45 s komunikací na hrázi. Komunikace končí stykovou křižovatkou v obci Čaková, kde se připojuje na silnici III/4583. Niveleta začíná v zářezu výšky až 7 m, po 200 m přechází na stávající terén, který kopíruje až na konec

úpravy. Výškové vedení trasy se pohybuje v rozmezí 401,15 – 372,11 m n. m. Maximální podélný sklon je 7,0%, minimální 2,5% na konci úpravy.

V bezprostředním okolí zájmového území se nenacházejí žádná ložiska nerostných surovin. Nejblíže, v současnosti netěženým dobývacím prostorem je vulkanosedimentární ložisko Pb-Zn rud Horní Benešov (cca 7 km jihovýchodním směrem); chráněné ložiskové území na těžbu stavebního kamene Rázová (cca 6 km jižním směrem); a dosud netěžené ložisko prognózního zdroje zlatonosných rud Vrbenská skupina a polymetalických rud Suchá Rudná (cca 13,5 km severozápadním směrem od lokality). Lokalita neleží na poddolovaném území a není ohrožena sesuvnými pohyby a ani seizmickými účinky.

3 PRŮZKUMNÉ PRÁCE

V bezprostředním okolí budoucích objektů střediska bylo provedeno několik geologických průzkumů.

Základním zdrojem pro určení geologické stavby byly nově provedené kopané sondy a vrt společně s jejich doplněním o archivní průzkumné práce a poznatky získané podrobným průzkumem terénu i studiem dostupné literatury. Popisy nových průzkumných sond jsou uvedeny v příloze č.3 u zprávy. Souhrnný přehled provedených průzkumných prací je uveden v následující tabulce.

Technické práce - přehled realizovaných sond														
Terénní práce				Laboratorní zkoušky					Nadmořská výška vrtu [m]			Souřadnice JTSC		
označení sondy	Inženýrsko-geologické vrtý hloubka [m]	HPV naražená [m pod terénem]	HPV ustálená [m pod terénem]	Základní klasifikační rozběr	CBR	PS	Pevnost v bodovém tlaku	Agresivita prostředí						
										Z	Y	X		
J42	11	hl. nezastižena		1						405,70	519 491,40	1 074 558,03		
K43	1	hl. nezastižena								389,17	519397.57	1074527.66		
K44	2	hl. nezastižena		1						394.3	519314.47	1074490.52		
K45	2,2	hl. nezastižena		1						381.222	519082.868	1074201.410		
K46	2	2,00	1,40							371.677	519003.634	1074054.563		
	16.2			3	0	0	0	0	0					

3.1 Terénní práce

Nově byly v rámci podrobného průzkumu realizovány 4 kopané inženýrsko-geologické sondy o průměrné hloubce cca 2,2 m a jeden 11 m vrt dle umístění uvedeného v projektu průzkumných prací.

Průzkumné sondy byly realizovány v období od 13. 10. do 15. 10. 2015 výkopem pomocí kolového bagru Ferrec 860 pana Jaroslava Bila. V období průzkumu panovalo větrné a mrazivé počasí s občasnými smíšenými přeháňkami. Vrt J42 byl realizován firmou Geoprospekt s.r.o pomocí vrtné soupravy Nordmeyer DSB vrtnou posádkou vrtmistra Jana Rapana. Dle předpokladů projektu průzkumu byl průzkumný vrt realizován jednoduchými jádrováky osazovanými roubíkovými korunkami

v řezném průměru 156 mm bez použití vodního výplachu. Vrtné jádro bylo ukládáno do standardních dvouřádkových vzorkovnic V2 k následné geologické dokumentaci. Po provedení geologické dokumentace a odebrání geotechnických vzorků zemin i hornin byly vrty zlikvidovány hutněným záhozem.

3.2 Inženýrsko-geologické práce

Geologické práce byly zaměřeny zejména na řízení a sled sondovacích prací i odběr vzorků pro laboratorní rozbor. U každé sondy byla provedena geologická dokumentace s fotodokumentací. Odběr vzorků hornin a zemin byl realizován v rozsahu odpovídajícímu zadávací dokumentaci. V některých případech bylo nezbytné upravit počty odebíraných vzorků podle aktuálně zastížených hornin a zemin. Podrobně jsou výsledky zkoušek zpracovány v kapitole č. 6 této zprávy a protokoly jednotlivých zkoušek a rozborů jsou uvedeny v samostatné příloze č. 4.

4 GEOMORFOLOGICKÉ A KLIMATICKÉ POMĚRY

Podle geomorfologického členění území ČR přísluší zkoumaná lokalita do soustavy Krkonošsko-Jesenické, podsoustavy Jesenické, celku Nízký Jeseník, podcelku Bruntálská vrchovina, okrsku Rázovská vrchovina (IVC-8C-8). Z hlediska klimatických podmínek spadá posuzované území do mírně teplé klimatické oblasti MT2, (Quitt, 1971), vlhké, s chladnou až studenou zimou. Průměrná roční teplota vzduchu činí 6,5o C, průměrný roční úhrn srážek dosahuje cca 700 mm. Hydrologicky se lokalita nachází v povodí řeky Opavy (č. h. p. 2-02-01-011).

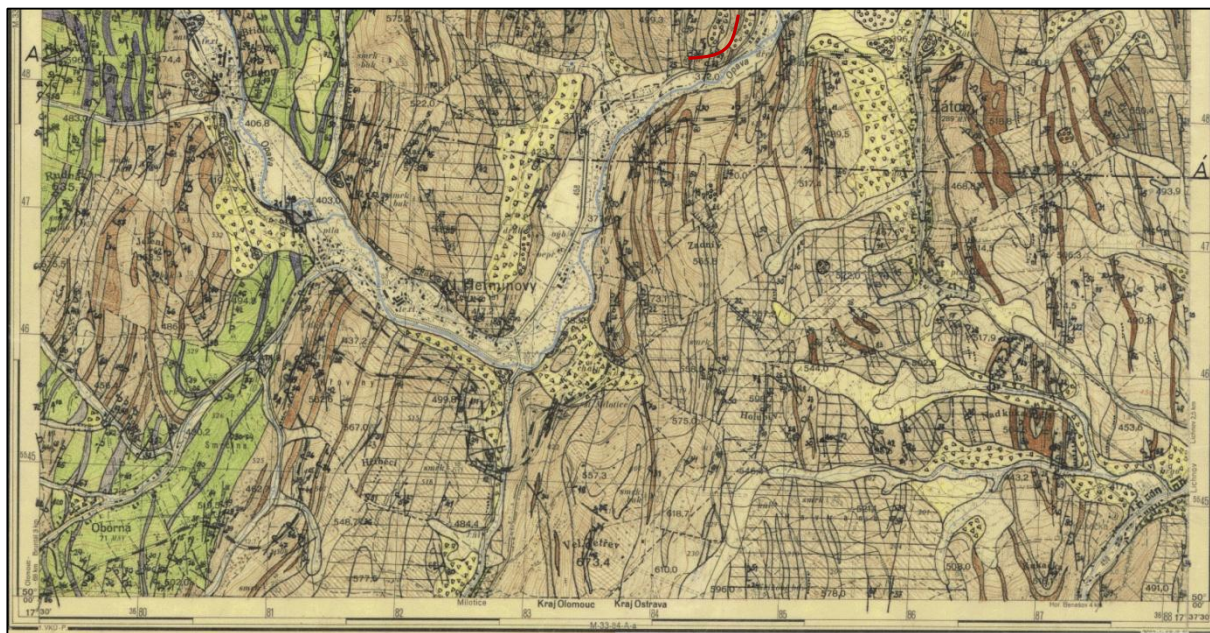
Objekty provozního střediska jsou umístěny v levém údolním svahu ř. Opavy – tvořeného zde jihovýchodním svahem Křížového vrchu. Říční údolí je v tomto úseku orientováno ve směru JZ-SV. Povrch terénu je svažité, vcelku plochý, se sklonem cca 8-10o k jihovýchodu. Morfologie terénu, spolu s výskytem zaoblených valounů dokumentovaných v archivní sondě K8 naznačují, že část posuzovaného území by mohla být součástí vyššího terasového stupně. Nadmořská výška území se pohybuje v rozmezí 420 - 425 m n. m.

5 GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Z hlediska geologického členění lokalita patří do oblasti spodního karbonu moravskoslezské oblasti, pro kterou je charakteristický tzv. kulmský vývoj. Předkvartérní podloží je zde budováno horninami hornobenešovského souvrství, jehož mocnost dosahuje až 2000 m. Typickými horninami jsou nezřetelně zvrstvené tmavošedé droby, místy s polohami drobnozrnných slepenců, popřípadě střídání břidlic, prachovců a jemnozrnných drob. Ve valounovém materiálu jsou hojné kyselé vulkanity, granitoidy a metamorfované horniny. Směrem do nadloží přibývá rytmicky zvrstvených poloh. Jde převážně o uloženiny bahnotoků a hustých gravitačních proudů, které ukládaly klastický materiál ve formě podmořských výnosových kuželů (Kumpera 1983). Tektonické linie sudetského směru (SZ-JV)

probíhá v údolí Čakovského potoka. V údolí řeky Opavy se nachází příčný zlom směru (JZ-SV) (Dvořák 1995).

Kvartérní pokryv je tvořen pleistocénními deluviálními sedimenty kamenitohlinitými až hlinitokamenitými a holocenními deluviofluviálními sedimenty.



Obr 1: Výřez geologické mapy M-33-72-C s vyznačením trasy levobřežní komunikace

5.1 Pokryvné útvary - kvartér

Ornice a lesní půda (symbol PT)

Ornice nebo lesní půda tvoří nejsvrchnější část vrtného profilu části sond. V místech lesních a místních komunikacích tato vrstva chybí. Mocnost vrstvy ornice v jednotlivých vrtech a sondách kolísá v rozmezí 0,10 – 0,40 m. Mocnost vrstvy lesní půdy dosahuje 0,10 - 0,30 m. Geotechnické parametry ornice a lesní půdy neuvádíme, jelikož tyto zeminy budou odtěženy a bude s nimi nakládáno podle zvláštních předpisů. Půdní horizont doporučujeme před výstavbou skryt a následně použít pro rekultivaci a úpravy okolí.

Navážky (AN)

Navážky nebyly zastiženy v místech vrtů (kop. sond), které byly prováděny. Předpokládáme jejich výskyt v místech s lokálními terénními úpravami. Vzhledem k tomu, že se jedná o zeminy zvláštní (pro zakládání nevhodné) a vzhledem k tomu, že navážky nedosahují významnějších mocností neuvádíme jejich vlastnosti detailně. Pro potřeby projektové dokumentace doporučujeme uvažovat s jejich odtěžením na skládku. V rámci stavby je třeba počítat zejména s jejich proměnlivou těžitelností a dle ČSN 73 3050/73 6133 ji řadíme do třídy **3/I**.

Deluviální jíly a jíly písčité s variabilním podílem úlomků (DE 1)

Deluviální jíly a jíly písčité tvoří svrchní část profilu deluviálních sedimentů. Jedná se o jemnozrnné zeminy s variabilním podílem úlomků. Byly ověřeny převážně většině kop. sond (přímo v nadloží skalního podloží), V případě sondy K205 se pravděpodobně jedná i o deluviofluviální jíly, avšak pro zjednodušení byly zařazeny do jílu deluviálních.

Vyjma pár sond se ve všech případech nacházely v nadloží deluviálních sutí. Mocnost vrstvy deluviálních jílu dosahuje obvykle 0,3 – 1,5 m. Pouze v místech okraje pravděpodobných suťových kuželů je jejich mocnost vyšší (1,7 – 2,3 m).

Dle ČSN 73 61 33 byly zaříděny v odebraných vzorcích jako jíly s nízkou plasticitou (F6 CL), jíly písčité (F4 CS), hlíny písčité (F3MS) a jíly štěrkovité. Deluviální jíly a jíly písčité jsou nepropustné a vysoce namrzavé, dle ČSN 73 3050/73 6133 ji řadíme do třídy 3/I.

Deluviální sutě charakteru štěrků (DE 2)

Deluviální sutě mající charakter štěrkovitých zemin tvoří podstatnou část kvartérního pokryvu. Jedná se převážně o štěrky jílovité (G5 GC), místy štěrky hlinité (G4 GM) a lokálně štěrky s příměsí jemnozrnné zeminy (G3 GF).

Deluviální sutě jsou žlutohnědé a hnědé barvy s variabilním podílem úlomků hornin (převažují droby hornobenešovského souvrství). Meziúlomková jemnozrnná výplň je převážně pevná. Deluviální sutě jsou propustné až málo propustné, mírně namrzavé až namrzavé v závislosti na podílu jemnozrnné frakce, dle ČSN 73 3050/73 6133 ji řadíme do třídy 4/II.

Fluviální štěrky (FL 2)

Fluviální štěrky byly vrtnými pracemi ověřeny ve vrtech u řeky Opavy a Čakovského potoka. Mocnost fluviálních štěrků se pohybovala v rozmezí 0,40 m až 3,40 m. Fluviální štěrky jsou šedé barvy, valouny jsou poloopracované a jsou tvořeny horninami hornobenešovského souvrství (droby) a vrbenských vrstev (amfibolity). Velikost valounů dosahuje 5 – 7cm. Podíl jemnozrnné frakce je variabilní. Fluviální štěrky jsou propustné a nenamrzavé, jsou vhodnou sypaninou do násypových těles, avšak jejich objem při výkopových pracech bude zanedbatelný. Jsou vhodnou základovou půdou, dle ČSN 73 3050/73 6133 ji řadíme do třídy 3-4/I-II.

Dle těžitelnosti jsou zeminy zaříděny jednak dle ČS 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací, která je k těmto účelům využívána i pro jiné stavební objekty než pouze pozemní komunikace a jednak dle v současnosti již neplatné, ale stále projekčními organizacemi vyžadované ČSN 73 3050 Zemné práce.

5.2 Horniny skalního (předkvartérního) podkladu

Droby hornobenešovského souvrství se nacházely v přímém podloží kvartérních sedimentů. V sondách byly zastíženy rovněž v jemně rytmickém flyši střídajících se drob a břidlic.

Droby spodnokarbonského stáří jsou jemnozrnné až střednězrnné s masivní texturou a psamitickou strukturou. Převažující část hornin tvoří psamitická frakce (0,063 – 0,25 mm) s převahou křemene a plagioklasu. Fylosilikátová matrix je tvořena sericitem a chloritem. Z akcesorií stojí za zmínku rudní minerály, horninová zrna, biotit a muskovit. Horniny nejsou mikrotektonicky deformované, lokálně jsou mírně alterované (sericitizace živců, baueritizace biotitu).

5.3 Hydrogeologické poměry

Z hlediska hydrogeologického členění patří zájmové území do rajónu Kulm Nízkého Jeseníku, dílčí povodí 2-02-01 Opava. Horniny tohoto rajónu se vyznačují samostatným oběhem podzemních vod, vázaným především na směsná tektonická pásma SSV-JJZ, která jsou intenzivně zvodněná, zejména v karbonátových horninách a v zóně tektonického styku devonu s hornobenešovskými drobami. Na tyto linie jsou vázány nejvydatnější prameny s vydatností až sekundových litrů.

Komplex kulmských drob, břidlic a slepenců hornobenešovského souvrství je charakterizován slabou puklinovou propustností se součiniteli filtrace většinou rozmezí $n \cdot 10^{-6}$ až $n \cdot 10^{-8} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Obecně jsou kulmské horniny prostoupeny hustou sítí puklin, s mělkým oběhem podzemních vod v zóně zvětrání a v pásmu podpovrchového rozpojení hornin, které zasahuje obvykle do hloubek 30-40 m, podél poruchových pásem o šířce několika desítek metrů i podstatně hlouběji. Prameny vázané na mělký oběh podzemních vod mají vesměs nízké, silně kolísající vydatnosti a v suchém období často zanikají. V místech křížení zvodnělých dislokací s údolími jsou podzemní vody odvodňovány puklinově-suťovými prameny (Michlíček et al 1983). Chemismus podzemních vod je naprosto převážně charakterizován kalcium hydrogenuhličitanovým typem, lokálně kalcium sulfátovým typem. Mineralizace podzemních vod se převážně pohybuje v rozmezí 0,2 až 0,5 g.l⁻¹.

6 GEOTECHNICKÉ CHARAKTERISTIKY ZEMIN A HORNIN

Geotechnické charakteristiky zemin a hornin v zájmovém území byly získány na základě výsledků rozsáhlých souborů laboratorních a terénních zkoušek a jejich statistického zpracování. Dále byly doplněny archivními hodnotami geotechnických parametrů materiálů obdobného strukturního a texturního charakteru i stratigrafického zařazení, získanými v průběhu předcházejících průzkumných prací v zájmovém území nebo i mimo ně. Doporučené hodnoty geotechnických parametrů jednotlivých typů zemin/hornin (geotypů) jsou shrnuty **v následující tabulce** a s výjimkou výpočtové únosnosti mají všechny v nich uvedené hodnoty hmotnostních, pevnostních a přetvárných parametrů vždy ovahu **místních normových charakteristik**, které je ve statickém posouzení podle mezních stavů nutno redukovat prostřednictvím koeficientů spolehlivosti základové půdy.

stratigrafický útvar a genetický komplex	geotyp/symbol vrstvy	geologická charakteristika	obj. tíha v přiroz. uložení γ [kN.m ⁻³]	součinitel filtrace k_f [m.s ⁻¹]	přetvárné charakteristiky			smyk. pevnost ¹⁾		symbol podle ČSN 73 6133 (a původní ČSN 73 1001)	výpočt. únosnost R_d [kPa] ²⁾	těžitelnost podle ČSN 73 3050/73 6133	vrtatelnost pilot podle ceníku 800-2	vhodnost do násypů/ aktivní zóny podle ČSN 73 6133 ³⁾
					E_{der} [MPa]	modul pružnosti E [MPa]	Poissonovo číslo ν [1]	soudržnost c_{gr} [kPa]	úhel vnitř. tření ϕ_{gr} [°]					
KVARTÉR recent	navážky	hlinitopískité až hlinitokamenité	19,0-21,0	10^{-5} - 10^{-6}	6 - 15	12 - 30	0,40-0,38	5 - 20	28 - 20	(Y)	*	I / 3	I - II	PV až NV/ PV až NV
		svahové hlíny, hlinitopískité, převážně pevné	20,0	10^{-9} - 10^{-8}	10	20	0,38	20	24	CS, CL, Cl, MS	225	I / 3	I - II	PV/PV
KVARTÉR holocén pleistocén	deluviální sedimenty	svahové sítě s hlinitopískitou výplní	22,5	10^{-7} - 10^{-5}	40	80	0,34	5	35	GC, GM, CG	300	II / 4	II - III	PV/PV
		hlinité a jílovité písky, pískité jíl, převážně tuhé	19,5	10^{-7} - 10^{-6}	5	10	0,38	5	23	MS, CS, SC	125	I / 3	I	PV/PV
	fluviální sedimenty	pískité štěrky, slabé hlinité/jílovité, středně ulehle/ulehlé	21,5	10^{-5} - 10^{-3}	35	70	0,35	2	30	G-F, GM, GC	300 *	I - III/ 3-4	II - III	V/V
		zcela zvětralé	20,5	10^{-9} - 10^{-8}	10	20	0,40	20	24	MS, CS, R6	225	3 / I	I	PV až NV/ PV až NV
PALEOZOIKUM karbon souvrvství klumské	droby s vložkami jílovito- prachovitých břidlic	silně zvětralé	22,5	10^{-8} - 10^{-7}	35	70	0,35	15	28	R4 (R5)	275	3 - 4 / I	II	
		mírně zvětralé	24,0	10^{-7}	120	250	0,30	30	33	R3 (R4)	400	4 / II	II - III	MSH
		navětralé	25,5	10^{-7} - 10^{-6}	350	700	0,26	75	36	R3 (R2)	800	5 / II- III	III - IV	MSH
		zdravé	26,5	10^{-9}	750	1400	0,23	250	42	R2 (R3)	1600	6 / III	IV - V	MSH/TSH

¹⁾ u hornin platí ve směru obecně k plochám diskontinuit

²⁾ u nesoudržných písčitých a štěrkových platí pro základ šířky 1,0 m

³⁾ VH ... vhodné, PV ... podmínečně vhodné, NV ... nevhodné (k průměru použít bez úpravy), TSH resp. MSH ... použití do násypů z tvrdých resp. měkkých skalních hornin

Objekt: Levobřežní komunikace - souhrnná tabulka doporučených geotechnických charakteristik zemin a hornin

Pozn.: S výjimkou výpočtové únosnosti mají všechny uvedené pevnosti, přetvárné a hmotnostní parametry povahu místních normových charakteristik základové půdy

7 TECHNOLOGICKÉ VLASTNOSTI ZEMIN A HORNIN

Při klasifikaci hornin a zemin z hlediska těžitelnosti a vrtatelnosti je použito jednak zařazení **podle aktuálně platné ČSN 73 6133**, rozlišující pro stavby pozemních komunikací tři třídy těžitelnosti, jednak klasifikace **podle původní již neplatné ČSN 73 3050**. Je uvedeno rovněž **zařazení vrtatelnosti pro piloty** podle Katalogu popisu a směrných cen stavebních prací 800-2. Všechna zařazení uvádíme v tabulce geotechnických charakteristik předcházející kapitoly.

Z údajů je zřejmé, že **převážnou většinu objemu zemních prací bude možno realizovat s pomocí běžné stavební techniky** a pouze v nejhlubších částech výkopů, v prostředí navětralých a zdravých hornin skalního podloží W2 a W1, bude nutno počítat s vyšší pracností a obtížnější rozpojitelností.

Z hlediska **možností použitelnosti sypaniny** vytěžené při zemních pracích představují **materiál využitelný** a vhodný i pro náročnější využití (násypy, zpětné zásypy, event. podloží komunikací, zpevněných ploch, cyklostezek atp.) pouze **štěrkovitopísčité fluvialní sedimenty geotypu FL2** a **hrubozrnné deluviální sedimenty (svahové sutě) geotypu DE2**. Pokud bude možno při zemních pracích těžit tyto zeminy odděleně, budou představovat celkově **dobře použitelný, vhodný typ sypaniny** i pro použití do náročných násypů, zásypů a podloží komunikací, včetně konstrukční pláň a aktivní zóny komunikací.

Pokud selektivní těžba nebude možná a dojde ke smíšení strukturně rozdílných typů sypaniny, bude výsledná směsná sypanina použitelná nejvýše pro násypy a zpětné zásypy střední náročnosti, avšak bez možnosti použití v přímém podloží komunikací (pláň a aktivní zóna).

Deluviální sedimenty budou tvořit ve většině případů svrchní vrstvu odtěžovaných zemin v zářezech (popřípadě jako podloží malého násypu). Tyto zeminy jsou zhutnitelné dle zkoušek zhutnitelnosti Proctor Standard. Maximální objemová hmotnost dosahuje 1822 kg.m^{-3} při optimální vlhkosti $w_{\text{opt}}=15\%$. V případě přirozené vlhkosti, která bude vyšší než $w_{\text{opt}}+3\%$ lze deluviální jíly použít do násypů bez úprav. V případě vlhkosti vyšší, je nutno tyto zeminy upravit pojivy, např. vápnem.

Použitelnost jednotlivých typů zemin a hornin, které budou na stavbě vytěženy, souhrnně uvádíme rovněž v předcházející souhrnné tabulce doporučených geotechnických charakteristik.

8 ZÁVĚR

V rámci předkládaného podrobného inženýrsko-geologického průzkumu byly na základě čtyř nových průzkumných sond a jednoho vrtu ověřeny a upřesněny inženýrskogeologické a geotechnické podmínky výstavby pro levobřežní komunikaci u připravovaného VD Nové Heřminovy.

Podrobný inženýrsko-geologický průzkum byl realizován podle projektu průzkumných prací předaných objednatelem a rozsah prací z ní vyplývající byl splněn.

Plán vozovky levobřežní silnice je vedena převážně v **úrovni stávajícího terénu**. V podloží se vyskytují **deluviální jíly DE1** s nízkou plasticitou tuhé až měkké konzistence o mocnosti cca 2,5 m, níže pak deluviální sedimenty charakteru **štěrků jílovitých DE2** s úlomky navětralých drob místy až do hloubky 5 m. Hladina podzemní vody se vyskytuje na rozhraní DE2 a skalního podkladu, na nějž je vázána. Geotechnické podmínky hodnotíme jako **jednoduché**, konstrukci zemního tělesa jako **nenáročnou**. Lze posuzovat dle **1. geotechnické kategorie** (ČSN EN 1997-1). Jen začátek silnice je situován v **zářezu výšky až 7 m**, kde jsou geotechnické podmínky **složené** a konstrukci zářezu hodnotíme jako **náročnou** a proto je třeba tento úsek posuzovat dle **2. Geotechnické kategorie** (ČSN EN 1997-1). **Stabilitu svahu** v hlubokém zářezu pod provozním střediskem doporučujeme zajistit vybudováním opěrné zdi, založenou ve skalním podloží ve zvětralých (W4 - W3) nebo navětralých (W2) horninách $R_{dt} = 400-800 \text{ kPa}$.

Na pláni komunikace se budou vyskytovat zcela převážně deluviální **sedimenty (DE1 a DE2)** popřípadě v úseku zářezu pod provozním střediskem zvětralé (W4-W3) a navětralé (W2) droby. Deluviální sedimenty představují vesměs podmienečně použitelné silniční podloží, vyžadující dílčí zlepšení (např. vápnem) nejsvrchnější vrstvy zemního tělesa pod konstrukční plání. Navětralé droby tvoří málo vhodné silniční podloží.

Vodní režim podloží bude převážně příznivý. Z hlediska možnosti vsakování srážkových vod jsou získané parametry horninového prostředí podmienečně příznivé, horninové prostředí v okolí stavby však již zároveň není schopné likvidovat větší množství vody infiltrací.

Podrobné informace o geotechnických podmínkách výstavby komunikace jsou obsaženy v geotechnické tabulce na straně č.8.

Při vlastní realizaci stavby doporučujeme zajistit přímou účast inženýrského geologa či geotechnika pro ověření skutečně zastižených geotechnických poměrů v úrovni založení jednotlivých objektů.