

OBSAH

Textová část:

1. Úvod - str. 2

2. Rozsah a metodika průzkumných prací - str. 2

2.1 Archivní šetření - str. 2

2.2 Terénní sondážní práce - str. 2

2.3 Vzorkovací a laboratorní práce - str. 3

3. Charakteristika území - str. 4

3.1 Geologická stavba - str. 4

3.2 Hydrogeologické poměry - str. 5

4. Výsledky IG průzkumu - str. 6

4.1 Geotechnické vlastnosti konstrukčních vrstev silnice a zemin tělesa násypu - str. 6

4.2 Geotechnické vlastnosti základových půd SO 201 - str. 7

4.3 Zemní práce, těžitelnost a použitelnost zemin a sypanin - str. 8

5. Závěr - str. 9

Tabulky v textu:

1. Přehled provedených technických a laboratorních prací - str. 3

2. Geotechnické charakteristiky a očekávaná výpočtová únosnost R_{dt} - str. 8

Přílohy:

1. Přehledná situace M 1 : 10 000

2. Situace realizovaných vrtů M 1 : 1 000

3. Geologický řez V1 - V2 M 1 : 200 / 100

4. Geologická dokumentace vrtů

4.1 Dokumentace vrtu V1

4.2 Dokumentace vrtu V2

5. Protokoly laboratorních rozborů

6. Fotodokumentace

Rozdělovník: výtisk č. 1 - 3

výtisk č. 4

výtisk č. 5

objednatel: HaskoningDHV CR, spol. s r.o., Praha

ČGS - Geofond Praha

zhotovitel: Global - Geo, s.r.o., Hradec Králové

1. ÚVOD

Předkládaný inženýrskogeologický průzkum je realizován jako podklad ke zpracování projektové dokumentace na výstavbu nové opěrné zdi (SO 201) na levém břehu Čermné, od mostu přes její koryto v délce cca 40 m proti proudu vodního toku (viz přehledná situace v příloze č. 1). Stavba je součástí akce „Modernizace silnice II/311 Nepomuky - Horní Čermná“.

Cílem průzkumu je zjištění geologického složení a vrstevního sledu základových půd v místě budoucího staveniště, stanovení jejich geotechnických charakteristik (fyzikálně mechanické a přetvárné vlastnosti) a ověření hydrogeologických poměrů (výskyt a vlastnosti podzemní vody) pro účely statického posouzení a výběr optimálních postupů výstavby.

Založení opěrné zdi je uvažováno hlubinné, na vrtaných pilotách \varnothing 630 mm, vzdálených od sebe 2,75 m.

Objednatel: HaskoningDHV Czech Republic, spol. s r.o., Sokolovská 100/94,
186 00 Praha 8

Zhotovitel: Global - Geo, s.r.o., Ak. Heyrovského 1178, 500 03 Hradec Králové

Kraj: Pardubický

Katastrální území: Horní Čermná - kód 642690

K vyhodnocení zakázky zadavatel poskytl následující podklady v elektronické podobě, ve formátech pdf a dwg:

- celková situace stavby M 1 : 20 000 a M 1 : 5 000 (výkres č. B 1)
- koordinační situace stavby (výkres č. B 2.1), se zákresem vedení podzemních i nadzemních inženýrských sítí
- SO 201 opěrná zeď - půdorys (výkres č. 3)

2. ROZSAH A METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

Náplň i rozsah prací pro posouzení základových poměrů odpovídá požadavkům ČSN EN 1997 - 1 „Navrhování geotechnických konstrukcí - část 1“ (Eurokód 7).

Zahrnuje realizaci dvou jádrových vrtů a jejich geologickou dokumentaci. Vrtý doplňuje odběr dvou vzorků zemin a jednoho vzorku podzemní vody na zjištění agresivity kapalného prostředí na betonové konstrukce.

2.1 Archívní šetření

Dle mapy vrtné prozkoumanosti, vedené Českou geologickou službou - Geofondem, nebyly v blízkosti opěrné zdi v minulém období prováděny žádné geologické práce, přímo využitelné pro předmětnou stavbu.

2.2 Terénní sondážní práce

Průzkumné vrtý V1 a V2, do hloubky 6,0 m každý, zhotovila dne 13. 10. 2016 osádka vrtmistra Jiřího Černého z firmy GEO krtek, s.r.o., Pardubice (IČO 01773551), technologií jádrového vrtání bez výplachu. Vrtý byly vyhloubeny mobilní vrtnou soupravou FRASTE

Multidrill, pomocí jednoduchých jádrovek \varnothing 220 a \varnothing 156 mm, opatřených TK korunkou, s technologickým provozním pažením ocelovými pažnicemi \varnothing 192 mm ve zvodnělých úsecích, v intervalech 0 - 3 m od povrchu vozovky.

Průměry použitého vrtného nářadí, intervaly vrtání a pažení jsou součástí geologické dokumentace vrtů v přílohách č. 4.1 a 4.2. Ihned po dokončení vrtný výnos, uložený v dřevěných vzorkovnicích, popsal geolog, provedl jeho fotodokumentaci a ovzorkování. Výnos jádra ze sond činil 100%. Na závěr technických prací na lokalitě se sondy likvidovaly zpětným záhozem ze skartovaného vrtného výnosu, hutněným pomocí vrtného nářadí, ústí vrtů byla opatřena zátkou z průmyslově vyráběné živичné směsi a vrtná stanoviště uklizena od přebytečné zeminy.

Vrty při okraji vozovky, vedle trasy VO, se prováděly za běžného provozu, na pracovišti dočasně označeném přenosným dopravním značením.

Místa skutečného provedení vrtů znázorňuje podrobná situace M 1 : 1 000 v příloze č. 2. Vrty jsou lokalizované souřadnicemi X a Y v systému JTSK a nadmořskou výškou v systému Balt po vyrovnaní, odečtenými z poskytnutého podkladu a společně uvedenými v záhlaví obou dokumentací.

2.3 Vzorkovací a laboratorní práce

Na zakázce pro charakteristiku prostředí řešitel odebral v průběhu vrtání dva vzorky zemin (P), po odběru uložené do PE sáčků pro zachování přirozené vlhkosti a odběrným válcem do PVC lahve o objemu 1 l bez přísad 1 vzorek podzemní vody (V).

Z hlediska kvality získaných vzorků, ve znění normy ČSN EN ISO 22475-1 „Geotechnický průzkum a zkoušení-Odběry vzorků a měření podzemní vody-Část 1: Zásady provádění“, patří vzorky zemin do 3. třídy kategorie B (dřívější tzv. porušené vzorky).

Všechny tři vzorky zpracovala laboratoř mechaniky zemin a analýzy stavebních vod Lahučká Blanka, Pardubice, laboratorními rozbory v souladu s postupy specifikovanými:

ČSN CEN ISO/TS 17892-1 Stanovení vlhkosti zemin

ČSN CEN ISO/TS 17892-4 Stanovení zrnitosti zemin

ČSN CEN ISO/TS 17892-12 Stanovení konzistenčních mezí

Na základě zrnitostních rozborů je provedena klasifikace vzorků zemin podle ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“. Dále jsou ze zrnitostních analýz odvozeny hodnoty filtračního součinitele dle metody Mallet-Pacquant.

Tabulka č. 1 - Přehled provedených technických a laboratorních prací

Číslo sondy	Hloubka sondy (m)	Odebraný druh vzorku (stav, hloubka)	Provedené rozbory	Číslo rozboru
V1	6,00	P: 0,80 - 1,00	I _z	148
		P: 4,00 - 4,50	I _z	149
		V: 3,26	agr. na betonové konstrukce	146
V2	6,00	-	-	-

P - porušený vzorek V - vzorek vody I_z - indexové zkoušky, zrnitost

Rozbor podzemní vody pro stavební účely

Vzorek vody z vrtu V1 byl podrobený zkrácenému rozboru pro stavební účely a jednotlivá stanovení odpovídají interním metodikám laboratoře. Analýza je omezena na základní ukazatele agresivity kapalného prostředí. Vzorek podzemní vody je zařazený ve znění aktuální ČSN EN 206 „Beton - část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda“ (klasifikace agresivity chemického prostředí stupni XA 1 - XA 3).

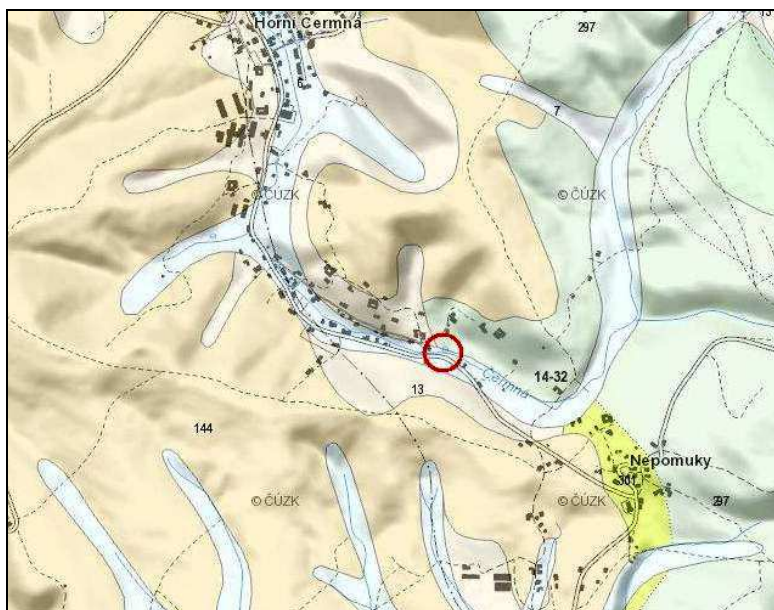
Výsledky laboratorních rozborů zemin, křivky zrnitosti, klasifikace, hodnoty filtračního součinitele „ k_f “ (m.s^{-1}) a protokol rozboru vody obsahuje příloha č. 5.

3. CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ

Staveniště opěrné zdi se nachází na jihovýchodním konci obce Horní Čermná, v území s nadmořskou výškou 444 - 446 m n. m. Silnice II. třídy je tu vedena na násypu výšky do 2 m.

3.1 Geologická stavba

Geomorfologicky náleží zájmový prostor do Orlické oblasti, k podcelku Žamberská pahorkatina, ve které se typologicky uplatňuje strukturně denudační členění terénu, podmíněné rozdílnou odolností hornin základní geologické stavby při spolupůsobení saxonské tektoniky. V ní je vymezeno okrskem Čermenská pahorkatina (kód IVB - 3B - e).



Výřez z geologické mapy M 1 : 50 000 (Mapový server ČGS)

Předkvartérní podloží

Posuzované území přísluší z regionálně - geologického hlediska k jihovýchodnímu výběžku české křídové pánve, k litofaciální oblasti orlicko-žďárské, s převažujícím aleuropelitickým vývojem, ve stratigrafickém rozpětí střední a svrchní turon. Ze strukturního hlediska je území součástí úzké a zčásti i tektonicky omezené synklinály směru SSZ - JJV, sevřené mezi krystalinikum Orlických hor a poorlický perm. V nadloží zpevněných křídových

sedimentů je uloženo neogenní jílovité souvrství karpatské předhlubně, jako výplň „pohřbeného“ údolí, které se táhne od Rudoltic k Bystřeci.

Předkvartérní podloží opěrné zdi tvoří soudržné pelitické sedimenty středního miocénu (spodní baden), marinní, místy i brakické geneze. Jejich mocnost dosahuje minimálně několika desítek metrů. Litologicky se jedná o vápnité jíly (tzv. tégly), jíly s proměnlivým podílem prachovité i písčité (slídnaté) složky a jílovce/prachovce, charakteristické šedé barvy, s hnědými a nazelenalými odstíny, v přípovrchových partiích a pod kvartérními sedimenty až žlutookrové. Ve výřezu geologické mapy jsou vyznačeny plochami světle hnědé barvy s č. 144. Hlubší partie vlivem diagenese nabývají až charakteru slabě zpevněných jílovců - prachovců. Strop miocenních jílovitých sedimentů je vrtnými pracemi ověřený 2,90 - 3,50 m pod povrchem vozovky, tj. v úrovni 443,05 - 443,06 m n. m. Obě průzkumné sondy v nich byly ukončeny.

Kvartérní pokryv

V prostoru údolní nivy Čermné dosahuje souhrnné mocnosti 1,00 - 1,20 m. Je reprezentovaný převážně soudržnými jílovitými a jen místy písčitými zeminami fluviálního, případně smíšeného deluvio-fluviálního původu, které vytvářejí pruh proměnlivé šířky podél vodního toku, v geomapě zobrazený bílomodře pod č. 6. Jedná se vesměs o vodním prostředím redeponované a resedimentované terciérní jíly a zvětralinové produkty křídových hornin, se sníženou konzistencí a s příměsí organických látek v podobě barvícího pigmentu či úlomků dřevní hmoty v různém stupni rozkladu.

Uměle deponované jílovité zeminy a kamenito-šterkovité sypaniny, v sumární mocnosti 1,90 - 2,30 m, tvoří jako celek násypové těleso a konstrukční vrstvy komunikace.

Seismická území

Ve znění ČSN EN 1998-1 „Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení - část 1“ (Eurokód 8) předmětné území náleží do zóny s přiřazenou hodnotou referenčního zrychlení základové půdy $a_{gR} \dots 0,040 - 0,060$ g. Dle čl. 3.1.2 citované normy lze podloží přiřadit typu základových půd D.

3.2 Hydrogeologické poměry

Podle hydrogeologické rajonizace ČR území náleží do rajónu 4262 Kyšperská synklinála - jižní část, v základní vrstvě. Rajón je tvořený úzkým pruhem synklinálně prohnutých křídových sedimentů, směru SSZ - JJV, který je sevřený mezi krystalinikum Orlických hor a poorlický perm. V prostředí spongilitických slínovců až prachovců bělohorského souvrství (spodní turon) je vyvinutý kolektor B, s výraznou puklinovou propustností, vysokou propustností a napjatou (artézskou) hladinou, na který je vázaná většina zásob podzemní vody. Zvodnění uvedeného typu je na lokalitě hluboko zakleslé a překryté mocnou polohou terciérních jílovitých sedimentů, které tvoří jeho nadložní izolátor a hydraulickou bariéru zároveň.

Obě sondy zastihují jen mělký kvartérní horizont podzemní vody, vázaný na propustnější partie v prostředí písčitých jílovců - jílovitých písků, který se současně projevuje též sníženou konzistencí soudržných zemin, v rozmezí tuhá až měkká. Vytváří méně výraznou

souvislou zvodeň průlinového typu, uloženou poměrně mělce pod povrchem okolního terénu, v úrovni 2,35 - 2,55 m od povrchu vozovky (443,60 - 444,01 m n. m.). Hladinu má volnou či jen mírně napjatou, závislou na místní propustnosti prostředí, na vodních stavech potoka a na přítoku srážek ze širšího okolí.

Podzemní voda, dle laboratorního rozboru vzorku č. 146 z vrtu V1, vytváří ve znění ČSN EN 206-1 středně agresivní prostředí na betonové konstrukce stupně XA2, vlivem obsahu 50,65 mg/l agresivního CO₂.

Hydrologicky náleží zájmové území do povodí Čermné, číslo hydrologického pořadí 1-02-02-020, která protéká okrajem budoucího staveniště.

Území nespadá do žádného ochranného pásma vodních zdrojů ani není součástí CHOPAV.

4. VÝSLEDKY IG PRŮZKUMU

Charakter prostředí dokumentuje geologický řez v příloze č. 3 a psané profily vrtů V1 a V2 v přílohách 4.1 a 4.2. V dalším textu jsou sypaniny a zeminy zaříděny jednak v souladu s klasifikačním systémem již neplatné, avšak stále ještě citované ČSN 73 1001 „Základová půda pod plošnými základy“, resp. dle přílohy A ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“, která vychází ze stejné klasifikace. Současně je uvedeno též zařídění ve znění ČSN EN ISO 14688 „Geotechnický průzkum a zkoušení“. Obě základní klasifikace odděluje lomítko. Doplnkovými písmeny Y a Mg jsou odlišeny umělé násypy a konstrukční vrstvy od rostlého terénu.

Geotechnické charakteristiky a očekávanou výpočtovou únosnost R_{dt} , převzaté ze zrušené a Eurokódem 7 nahrazené ČSN 73 1001, obsahuje tabulka č. 2 na str. 8.

4.1 Geotechnické vlastnosti konstrukčních vrstev silnice a zemin tělesa násypu

Konstrukce vozovky v místech vrtů má celkovou mocnost 0,75 - 0,80 m. Živičný kryt se skládá ze dvou oddělitelných vrstev. Svrchní z OK tl. 7 - 8 cm a spodní ze ŠD stmelené asfaltovou penetrací s jemnějším vsypem tl. 8 - 9 cm.

Nestmelená podkladní vrstva je vytvořená ze šedé šterkodrti fr. 0 - 125 mm, s písčitou mezizrnnou výplní, třídy **G3 Cb Y / cosagrMg** a fr. 63 - 125 mm s minimem výplně, tř. **G2 Cb Y / cogrMg**. Vrstva vykazuje výrazně proměnlivou tloušťku. Ve vrtu V1, kde je uložena přímo na písčito-jílovitou pláň má 58 cm, ve vrtu V2 jen 20 cm. Její podloží tu navíc v tl. 45 cm tvoří drť a kameny pískovce s výplní stejnozrnného písku, tř. **G3 Cb Y / cosagrMg**. Jedná se o sypaniny propustné a nenamrzavé, pro daný účel plně vyhovující. Podle odporu při vrtání jsou hodnoceny jako ulehle, s relativní hutností $I_D \geq 0.65$.

Na základě praktických zkušeností je možné na nestmelené podkladní vrstvě počítat s orientační únosností deformačním modulem z druhé zatěžovací větve E_{def2} v rozmezí 70 - 90 MPa.

Pod konstrukčními vrstvami silnice je vybudované násypové těleso v celkové mocnosti 1,15 - 1,50 m. Na jeho stavbu byly použity pouze soudržné zeminy - písčité jíl, tř. **F4 CS Y / sasiclMg**, jíl se střední plasticitou s drobnými šterky a zčásti i se slabou organickou

příměsí, tř. **F6 CI Y /grsielMg** a šterkovitý jíl (tvrdé úlomky jílovce s jílem), tř. **F2 CG Y /grslMg**. Uvedené zeminové sypaniny mají vesměs pevnou konzistenci, s $I_c > 1.00$, jen při rozhraní s kvartérními sedimenty v tenké vrstvě konzistenci tuhou až pevnou, s $I_c = 0.80 - 1.00$. Jejich složení reprezentuje laboratorní vzorek č. 148. Jako celek se jedná o zeminy nebezpečně namrzavé, nepropustné (filtrační součinitel odvozený ze zrnitosti $k_f = 3,0 \cdot 10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$), s kapilární vztlávaností $h_s = 1,80 \text{ m}$, ve smyslu tabulky A.1 ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“ do násypu podmíněčně vhodné, pro aktivní zónu v přirozeném stavu nevhodné. Lze na nich očekávat deformační modul z druhé zatěžovací větve E_{def2} okolo 20 MPa.

4.2 Geotechnické vlastnosti základových půd SO 201

V prostoru nové opěrné zdi jsou realizovaným průzkumem vymezeny následující druhy základových půd:

- jíl písčitý
- písek jílovitý
- prachovec zcela zvětralý

Jíl písčitý

Představuje na lokalitě nejčastější pokryvný sediment fluviální geneze. V podloží násypu je vyvinutý v souvislé vrstvě o mocnosti 1,10 - 1,20 m. Buduje hloubkové intervaly 1,90 - 2,90 m od povrchu vozovky ve vrtu V1 a 2,30 - 3,50 m od povrchu vozovky ve vrtu V2. Prakticky v celém objemu má tuhou konzistenci, s $I_c = 0.60 - 0.90$. Obsahuje variabilní příměs šterkové frakce o velikosti do 5 cm, písčité laminy a při bázi lokální příměs organických látek, v podobě jemně rozptýleného černého pigmentu či úlomků dřevní hmoty v různém stupni rozkladu. V dokumentacích je klasifikovaný třídami **F4 CS /grsaCl-grsisaCl**, resp. **F4 CS O / orgrsaCl**.

Podle tab. 3 ČSN EN ISO 14688-2 předmětná zemina částečně patří do skupiny nízkoorganických zemin, obsahem 2 - 6 % organických látek v % hmotnosti suché navážky. Jako celek je nebezpečně namrzavá, nepropustná (filtrační součinitel odvozený ze zrnitosti $k_f = 3,0 \cdot 10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$), pomalu konsolidující ($c_v < 1 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$), s kapilární vztlávaností $h_s = 1,80 \text{ m}$.

Písek jílovitý

Jako součást nejmladších náplavů vytváří v písčitých jílech vrtu V1 ploše čočkovitou polohu o mocnosti 0,30 m. Střednězrnný stejnozrnný písek obsahuje příměs polozaoblených šterků velikosti do 3 cm. Je nositelem kvartérní zvodně. Podle vizuálních charakteristik zemina tř. **S5 SC / grclSa** má mezizrnnou výplň tuhé až měkké konzistence, s $I_c = 0.60 - 0.50$. Jílovitý písek patří k pomalu konsolidujícím se součinitelem konsolidace $c_v < 1 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$, málo propustným (filtrační součinitel $k_f = 10^{-6} - 10^{-7} \text{ m.s}^{-1}$), namrzavým, s kapilární vztlávaností h_s do 1,00 m.

Prachovec zcela zvětralý

Jeho strop je vrtnými pracemi ověřený 2,90 - 3,50 m pod povrchem vozovky, tj. v úrovni 443,05 - 443,06 m n. m. Prachovec je rozložený na prachovito-písčitý slídnatý jíl

s reliktu prachovců o velikosti 1 - 3 cm, kterých s hloubkou mírně přibývá. Výsledný produkt, klasifikovaný tř. **R6 - F4 CS / sasiCl**, má při rozhraní s kvartérními sedimenty tuhou až pevnou konzistenci, s $I_c = 0.80 - 1.00$, od úrovně 4,10 - 4,80 m pod povrchem vozovky konzistenci pevnou, s $I_c > 1.00$.

Dle zrnitostního rozboru vzorku č. 149 obsahuje 2% jílu, 35% prachovitých částic, 56% písku a 7% drobné štěrkové frakce. Má laboratorně ověřenou přirozenou vlhkost $w = 27,9\%$, mez tekutosti $w_L = 45,1\%$, mez plasticity $w_P = 23,9\%$, index plasticity $I_P = 21,2\%$ a stupeň konzistence $I_c = 0.81$. Je málo propustný (ze zrnitosti odvozený filtrační součinitel $k_f = 4 \cdot 10^{-7} \text{ m.s}^{-1}$), pomalu konsolidující (součinitel konsolidace $c_v < 1 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$), namrzavý, s výškou kapilární vztlakovosti $h_s = 1,20 \text{ m}$, při styku s vodou nestabilní.

Tabulka č. 2 - Geotechnické charakteristiky a očekávaná výpočtová únosnost R_{dt}

PARAMETR \ DRUH	Jíl F6 CI Y pevný	Jíl písčitý F4 CS tuhý	Písek jílovitý S5 SC tuhý-měkký	Prachovec zcela zvětralý R6 / F4 CS	
				tuhý-pevný	pevný
Poissonovo číslo ν (1)	0,40	0,35	0,35	0,35	
Převodní součinitel β (1)	0,47	0,62	0,62	0,62	
Objemová tíha γ (kN.m^{-3})	21,00	18,50	18,50	18,50	
Modul přetvárnosti E_{def} (MPa)	10	5	4	7	12
Úhel vnitřního tření zeminy					
efektivní ϕ_{ef} (°)	21	23	26	25	27
totální ϕ_u (°)	10	0	-	5	12
Soudržnost zeminy					
efektivní c_{ef} (kPa)	20	12	0 - 4	15	25
totální c_u (kPa)	80	50	-	65	80
Očekávaná výpočtová únosnost R_{dt} (kPa)	-	150*	100**	200*	250*

* platí pro šířku základu $b \leq 3 \text{ m}$ a hloubku založení $h = 0,8 - 1,5 \text{ m}$

** platí pro šířku základu $b = 1 \text{ m}$ a hloubku založení $h = 1 \text{ m}$

Upozornění: Hodnoty R_{dt} nejsou upraveny na hloubku založení a výskyt podzemní vody

4.3 Zemní práce, těžitelnost a použitelnost zemin a sypanin

Podle norem ČSN 73 3050 „Zemné práce“ / ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“ se místní sypaniny a zeminy z hlediska těžitelnosti a rozpojitelnosti řadí do následujících tříd:

- živichý kryt z OK	tř. 5 / I - II
- živichý kryt ze stmelené ŠD	tř. 4 / I
- podkladní vrstva komunikace ze ŠD	tř. 3 / I
- podkladní vrstva z pískovcové drti s kameny	tř. 3 - 4 / I
- jíl stř. plastický, písčitý a štěrkovitý, pevný	tř. 3 / I
- písek jílovitý	tř. 2 / I
- jíl písčitý, tuhý	tř. 2 / I
- prachovec rozložený, tuhý až pevný	tř. 3 / I
- prachovec rozložený, s úlomky, pevný	tř. 3 - 4 / I

Zemní práce budou prováděny v konstrukčních vrstvách silnice, v jílovitých zeminách násypu a písčito-jílovitých zeminách podloží, zařazených do spektra tříd těžitelnosti 2 - 5 / I - II. Převažovat budou třídy 3 / I. Procentuální zastoupení jednotlivých tříd lze podle potřeby a s ohledem na hloubku navržených výkopů blíže odvodit z geologické dokumentace v příloze č. 4.

Pro hlubinné zakládání na pilotách náležejí podložní a násypové zeminy, ve znění ceníku stavebních prací pro zvláštní zakládání objektů 800/2, příl. 2/1 - 2/3, do třídy I., s nutností hloubení vývrtů pod ochranou ocelovými pažnicemi.

Sklony svahů dočasných výkopů v místě opěrné zdi je možné v soudržných zeminách nad HPV realizovat v poměru 1 : 0,25 - 1 : 0,50.

Stávající násyp tvoří soudržné jílovité zeminy pevné konzistence, tříd F6 CI - F4 CS - F2 CG. Jako celek se jedná o zeminy málo příznivých geotechnických vlastností, do násypu/zásypu podmíněčně vhodné, do aktivní zóny komunikací v přirozeném stavu nevhodné. Podmínečná vhodnost či nevhodnost zemin vychází jednak ze zrnitostního složení a dále z jejich přirozené vlhkosti. Zeminy s vlhkostí větší než 3% od vlhkosti optimální není možné zhutnit na požadované parametry a nelze na nich dosáhnout ani minimální míry zhutnění $D = 95\%$ PS, potřebnou pro těleso zásypu/násypu mimo aktivní zónu. Převlhčenost pak posouvá původně podmíněčně vhodné materiály do nepoužitelných v přirozeném stavu (nutná úprava či výměna). U místních soudržných zemin s konzistencí na rozhraní tuhá - pevná je převlhčenost více než pravděpodobná.

Směsné druhy zemin, získané při hloubení pilot, nejsou rovněž pro násypy a zásypy vhodné, z důvodu nerovnoměrného složení a velké vlhkosti.

Pro možné problémy s dosažením požadované míry zhutnění se v rámci výstavby nového objektu doporučuje nepoužít místní zeminy, ale celý zásyp vybudovat z kvalitního, dobře hutnitelného a únosného materiálu s plynulou křivkou zrnitosti (ŠD, písčité štěrky, betonový recyklát apod.).

Dále využitelné budou jen materiály z podkladních vrstev (ŠD fr. 0 - 125 mm a drť z pískovců) za podmínky jejich odděleného těžení a deponování.

5. ZÁVĚR

Zpráva shrnuje výsledky inženýrskogeologického průzkumu v místě nové opěrné zdi (SO 201) na levém břehu Čermné. Stavba je součástí akce „Modernizace silnice II/311 Nepomuky - Horní Čermná“.

Konstrukce silnice má celkovou tl. 0,75 - 0,80 m. Stávající násyp o mocnosti 1,15 - 1,50 m je vybudovaný ze soudržných jílovitých zemin pevné konzistence, tříd F6 CI - F4 CS - F2 CG. Jako celek se jedná o zeminy málo příznivých geotechnických vlastností, do násypu/zásypu podmíněčně vhodné, do aktivní zóny komunikací v přirozeném stavu nevhodné.

Kvartérní pokryv o mocnosti 1,00 - 1,20 m reprezentují písčité jíly F4 CS ± O tuhé konzistence, s ččkami slabě soudržného jílovitého písku S5 SC.

Předkvartérní podloží, se stropem ověřeným 2,90 - 3,50 m pod povrchem vozovky, budují neogenní sedimenty, zastoupené prachovcem, rozloženým na písčité jíl tuhé až pevné a pevné konzistence, tř. R6 - F4 CS / asiCI.

Slabé zvodnění bylo zjištěno v prostředí kvartérních sedimentů - písčítých jílu a jílovitých písků, s ustálenou hladinou v úrovni 2,35 - 2,55 m od povrchu vozovky (443,60 - 444,01 m n. m.), která je v hydraulické závislosti se sousedním tokem Čermné.

Podzemní voda vytváří ve znění ČSN EN 206-1 středně agresivní prostředí na betonové konstrukce stupně XA2, vlivem obsahu 50,65 mg/l agresivního CO₂.

Základové poměry opěrné zdi je nutné klasifikovat jako složitě. Patu pilot se doporučuje umístit do zcela zvětralého prachovce, charakteru písčitého jílu pevné konzistence.

Pro zásyp opěrné zdi je doporučena výměna soudržných zemin za dobře hutnitelný a únosný materiál (blíže viz kap. 4.3 na str. 9). Chybějící sypaniny bude nutné v celém potřebném objemu dovézt.

Odvozené hodnoty geotechnických parametrů platí v přirozeném stavu, v průběhu výstavby je třeba základové půdy chránit proti klimatickým vlivům. V případě výskytu neočekávaných anomálií při stavbě se doporučuje provést posouzení problému geologem a konzultace s odpovědným projektantem.

Odpovědný řešitel: Ing. Luboš Med
odborná způsobilost v IG 1570/2002

Hradec Králové, 20. 10. 2016

Ing. Pavel Žaba
ředitel společnosti