

VELKÝ VŘEŠŤOV, VILANTICE


**GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM PRO AKCI
,PROJEKTY PRO REALIZACI STAVEB SPOLEČNÝCH ZAŘÍZENÍ
V OKRESE TRUTNOV - ČÁST 3'
V K.Ú. VELKÝ VŘEŠŤOV, VILANTICE**


Název zakázky: **Velký Vřešřov, Vilantice**
Geotechnický průzkum pro akci „Projekty pro realizaci staveb společných zařízení v okrese Trutnov - část3“ v k.ú. Velký Vřešřov, Vilantice




Lokalita: **Velký Vřešřov, Vilantice**


Okres: **Trutnov**

Kraj: **Královéhradecký**

Zadavatel: **Česká republika - státní pozemkový úřad Praha**
Krajský pozemkový úřad pro Královéhradecký kraj
Pobočka Trutnov
Horská 5
541 01 Trutnov
IČO: 013 12 774
Tel.: 
E-mail: trutnov.pk@spucr.cz
Website: http://www.spucr.cz/

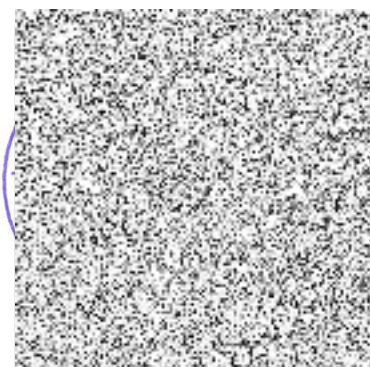
Objednatel: **ŠINDLAR s.r.o.**
stavby vodního hospodářství a krajinného inženýrství
Na Brně 372/2a
500 06 Hradec Králové
IČO: 260 03 236
DIČ: CZ26003236
Tel.: 
E-mail: 
Website: http://www.sindlar.cz

Zhotovitel: 
(Ekologie-Geologie-Odpady-Obchod)
Dlouhá 151
535 01 Břehy
IČO: 401 75 154
DIČ: CZ6907253320
Tel.: 
E-mail: 
Website: http://egoo.sf.cz

Oprávněná osoba zhotovitele: 
odborná způsobilost projektovat, provádět a vyhodnocovat geologické práce v oborech:
hydrogeologie, inženýrská geologie, geologické práce - sanace
osvědčení MŽP ČR ze dne 18.1.2001
Č.j.: 46/630/27551/00, Poř. č. 1222/2001

Ev.č. Geofondu ČGS 4967/2021

Ve Břehách dne 29.11.2021



OBSAH

1.	Úvod	str. 4
2.	Rozsah a metodika průzkumných prací	str. 4
2.1.	Rešeršní činnost	str. 4
2.2.	Sondážní práce	str. 5
2.3.	Vzorkovací a laboratorní práce	str. 5
3.	Přírodní poměry	str. 6
3.1.	Geomorfologické a klimatické poměry	str. 6
3.2.	Geologické poměry a georizika	str. 7
3.2.1.	<i>Místní geologické poměry</i>	<i>str. 7</i>
3.3.	Hydrogeologické a hydrologické poměry	str. 8
3.3.1.	<i>Místní hydrogeologické poměry</i>	<i>str. 9</i>
4.	Střety zájmů	str. 9
5.	Inženýrskogeologické poměry	str. 10
5.1.	Inženýrskogeologické poměry polní cesty C3	str. 10
5.2.	Inženýrskogeologické poměry polní cesty C15	str. 13
6.	Závěr a doporučení	str. 16
	Přehled použité literatury a dalších podkladů	str. 17

PŘÍLOHY

1. Situace širšího okolí zájmového území (M 1 : 25000)
2. Situace zájmového území polních cest a s umístěním průzkumných sond (M 1 : 5000)
3. Podrobné situace s umístěním jednotlivých průzkumných sond (M 1 : 500)
4. Fotodokumentace
5. Protokoly o výsledcích laboratorních zkoušek
6. Dokumentace vybraných archivních vrtů

1. Úvod

Na základě požadavku objednatele, projekční firmy ŠINDLAR s.r.o. Hradec Králové - stavby vodního hospodářství a krajinného inženýrství, byl pro investora, Krajský pozemkový úřad pro Královéhradecký kraj Pobočka Trutnov, proveden geotechnický, resp. inženýrskogeologický průzkum pro opatření pro zpřístupnění pozemků - polní cesty v k.ú. Velký Vřešťov a Vilantice jako podklad pro projektovou dokumentaci k DSP a DPS v rámci zakázky *Projekty pro realizaci staveb společných zařízení v okrese Trutnov – část 3.*

Řešené polní cesty jsou uvedeny v následujícím přehledu:

- Cesta C3 je polní cesta délky 0,475 km, šířka vozovky 3,0 m, krajnice 2 x 0,5 m, povrch z penetračního makadamu. Projekt bude zahrnovat posouzení stávajícího rámového propustku a návrh jeho rekonstrukce. Stavba je navržena na pozemcích p.č. 1753, 1263/1 (rámový propustek M10) a 1194/1 (nájezd ze silnice III.tř) v k.ú. Vilantice. Součástí návrhu bude liniová výsadba KZ2.
- Cesta C15 je polní cesta délky 1,14 km, šířka vozovky 3,5 m, krajnice 2 x 0,25 m, povrch asfaltobeton. Cesta navazuje na již zrealizovanou C5 v k.ú. Vilantice a propojuje obce Vilantice a Velký Vřešťov. Stavba je navržena v rámci KoPÚ Sedlec u Lanžova, kam byla zahrnuta i část území v k.ú. Velký Vřešťov. Stavba je navržena na pozemcích 1322, 1333, 1338 a 1172/4 (napojení na silnici III. tř.) v k.ú. Velký Vřešťov. Součástí projektu bude i návrh liniové výsadby zeleně IP7.

Hlavními cíli inženýrskogeologických prací je ověření geologického složení základových půd v řešeném území, včetně stanovení jejich fyzikálně-mechanických charakteristik, ověření vlivu podzemní vody na stavební konstrukce a zejména ověření vhodnosti zemin pro podloží (zemní pláň, aktivní zónu), případně do náspu komunikace, dále pak těžitelnost zemin a určení sklonů dočasných svahů a propustnost zemin.

Na základě výsledků průzkumných prací byla vypracována zpráva o inženýrskogeologickém průzkumu. Členění její textové a přílohy části je patrné z obsahu.

Komplexní závěrečná zpráva z inženýrskogeologického průzkumu je vyhotovena v 9 exemplářích, z nichž 7 výtisků náleží objednateli, 1 výtisk archivu Geofondu ČGS Praha a 1 výtisk archivu zhotovitele.

2. ROZSAH A METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

Rozsah projektovaných inženýrskogeologických prací byl stanoven nabídkovým projektem průzkumných prací a realizován po jeho odsouhlasení investorem.

Průzkumné inženýrskogeologické práce odpovídají požadavkům normy ČSN EN 1997-1 - *Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla*. a jsou realizovány v souladu s normou ČSN EN 1997-2 - *Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy* a ČSN 73 6133 *Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*.

V prostoru řešené lokality byly, s ohledem na archivní prozkoumanost území z dostupných podkladů, provedeny terénní průzkumné práce - sondy. Technické terénní práce byly provedeny po odsouhlasení vstupů na pozemky v průzkumném území a vytýčení vedení podzemních inženýrských sítí v místě hloubení sond.

Průběh průzkumných prací byl na lokalitě řízen a operativně upravován v závislosti na průběžně ověřovaných místních geologických poměrech odpovědným řešitelem geologických prací. Posouzení geotechnických charakteristik základových půd bylo provedeno na základě odborného makroskopického popisu odkrytého geologického profilu průzkumných sond a laboratorních rozborů.

Práce v rámci inženýrskogeologického průzkumu jsou z hlediska rozsahu a metodiky uvedeny v následujících podkapitolách.

2.1. REŠERŠNÍ ČINNOST

Rešeršní činnost představovala archivní excerpci příslušných geologických a jiných mapových a odborných podkladů, uvedených v závěru textové části v přehledu použité literatury.

V území řešených polních cest je velice nízká archivní prozkoumanost, a proto bylo v rámci této etapy geotechnického, resp. inženýrskogeologického průzkumu přistoupeno k provedení technických průzkumných prací v rozsahu daným objednatelem.

Pro vyhodnocení místních inženýrskogeologických poměrů je z archivu Geofondu ČGS využitelný jen hydrogeologický průzkum v katastru obce Vilantice pro zajištění zdroje vody pro zásobování vodou (KAMBERSKÝ 1959) - viz dokumentace objektu v příloze č. 6.

Údaje z archivních průzkumů v širším okolí jsou využity pro návrh průzkumných prací a pro celkové širší zhodnocení poměrů.

Výsledky rešeršní činnosti jsou zakomponovány do jednotlivých kapitol a příloh tohoto elaborátu.

2.2. SONDÁŽNÍ PRÁCE

Za účelem posouzení geotechnických poměrů v trase řešených polních cesty bylo projektováno 8 průzkumných strojně kopaných sond, a to v trase cesty C3 sondy KS-113 až KS-115 a v trase cesty C15 sondy KS-116 až KS-120.

Průzkumné sondy byly vyhloubeny ve dnech 13. a 15.10.2021 za polojasného počasí s občasnými přeháňkami. Pro hloubení sond bylo použito traktorbagru Massey Ferguson firmy KA-Adnast s.r.o., Praha. Ihned po vyhloubení průzkumných sond byl jejich odkrytý geologický profil popsán a fotodokumentován a odebrány vzorky zemin. Geologické a geotechnické parametry výkopů jsou uvedeny v geologické dokumentaci sond v příloze č. 3. Fotodokumentace průzkumných sond je doložena v příloze č. 4.

Po ukončení všech technických prací byl původní výkopek použit pro zpětný, přiměřeně hutněný zához likvidovaných průzkumných sond. V rámci možností byl terén upraven do stavu blízkému původnímu.

V průběhu realizace inženýrskogeologického průzkumu pro řešené polní cesty bylo strojně vyhloubeno celkem 8 průzkumných sond do hloubek 0,9 - 1,8 m p.t. o celkové hloubkové metrži 12,2 bm.

Polohopisné souřadnice *X*, *Y* středů průzkumných sond řady KS- ve státním souřadnicovém systému S-JTSK a nadmořské výšky *z* jejich terénu ve výškovém systému Bpv byly odečteny z internetové mapové aplikace ČÚZK <https://ags.cuzk.cz/geoprohlizec/> a jsou přehledně sestaveny v následující tabulce č. 1.

Tabulka č. 1: Seznam souřadnic a výšek terénu a pozemků v místě průzkumných sond

Oblast/účel	Sonda	Y (m)	X (m)	z (m n.m.)	K.ú.	Pozemek
Polní cesta C3	KS-113	642175.9	1024543.0	305.7	Vilantice [781878]	p.č. 1753
	KS-114	642178.0	1024390.0	323.1	Vilantice [781878]	p.č. 1753
	KS-115	642197.6	1024206.1	329.8	Vilantice [781878]	p.č. 1753
Polní cesta C15	KS-116	644562.1	1024992.8	273.6	Velký Vřešřov [779831]	p.č. 1338
	KS-117	644262.2	1025008.3	274.7	Velký Vřešřov [779831]	p.č. 1322
	KS-118	644056.8	1025105.5	290.8	Velký Vřešřov [779831]	p.č. 1322
	KS-119	643842.1	1025092.4	296.0	Velký Vřešřov [779831]	p.č. 1322
	KS-120	643624.3	1024956.3	308.5	Velký Vřešřov [779831]	p.č. 1322

Umístění průzkumných sond zachycují situace jednotlivých opatření s katastrálním a ortofoto podkladem z internetové aplikace ČÚZK v měřítku 1 : 10000, v příloze č. 2 předkládané zprávy, a konkrétní umístění sond v měřítku 1 : 500 v příloze č. 3 předkládané zprávy.

2.3. VZORKOVACÍ A LABORATORNÍ PRÁCE

Pro inženýrskogeologický průzkum byly provedeny požadované zkoušky jako podklad pro klasifikaci zemin a pro zjištění jejich fyzikálních a mechanických vlastností. Vzorky zemin byly po označení uchovány v PE obalu pro zachování přirozené vlhkosti.

Odběry vzorků byly realizovány dle principů předpisu:

ČSN EN ISO 22475-1

Geotechnický průzkum a zkoušení - Odběry vzorků a měření podzemní vody - Část 1: Zásady provádění

Vzorky zemin byly po ukončení terénních prací dodány ke zpracování do laboratoře mechaniky zemin a analýzy stavebních vod firmy Lahučká Blanka, Pardubice.

Celkem bylo k laboratornímu zpracování dodáno:

- 19 ks vzorků zemin kategorie odběru B, třídy kvality 2.

Na dodaných porušených vzorcích zemin byly provedeny zkoušky předepsané klasifikačními systémy jednotlivých norem, uvedených v následujícím přehledu:

ČSN 73 6133 *Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací.*

ČSN 73 1001 *Zakládání staveb. Základová půda pod plošnými základy. (neplatná k 03/2010)*

Laboratorní zkoušky mechaniky zemin byly realizovány podle zásad uvedených v komplexu platných norem, shrnutých v následujícím přehledu:

ČSN CEN ISO/TS 17892-1 *Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 1: Stanovení vlhkosti zemin*

ČSN CEN ISO/TS 17892-4 *Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 4: Stanovení zrnitosti zemin*

ČSN CEN ISO/TS 17892-12 *Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 12: Stanovení konzistenčních mezí*

na jejichž základě byly vzorky zemin pojmenovány v souladu s výše citovanými normami.

Ze zrnitostních charakteristik jednotlivých vzorků zemin byly odvozeny orientační hodnoty koeficientů filtrace při d_{20} dle metody Malleta a Pasquanta.

Přehled technických prací, zpracovaných vzorků a provedených laboratorních zkoušek je uveden v následující tabulce č. 2. Kopie protokolů o výsledcích laboratorních rozborů jsou součástí přílohy č. 5.

Tabulka č. 2: Přehled provedených technických a laboratorních prací

Sonda	Hloubka (m p.t.)	Matrice (kategorie odběru / třída kvality vzorku)	Hloubka odběru vzorku (m p.t.)	Provedené rozbor	Číslo rozboru
KS-113	1,8	zemina (B/2)	0,5 - 0,7	I_z, k_F	654
KS-114	1,8	zemina (B/2)	0,6 - 0,8	I_z, k_F	655
KS-115	1,5	zemina (B/2)	0,3 - 0,5	I_z, k_F	656
KS-116	1,8	zemina (B/2)	0,4 - 0,6	I_z, k_F	657
KS-117	1,1	zemina (B/2)	0,4 - 0,6	I_z, k_F	658
KS-118	0,9	-	-	-	-
KS-119	1,6	zemina (B/2)	0,5 - 0,7	I_z, k_F	660
KS-120	1,7	zemina (B/2)	0,5 - 0,7	I_z, k_F	661

Pozn.: I_z - indexové zkoušky, zrnitost k_F - výpočet koeficientu filtrace

3. PŘÍRODNÍ POMĚRY

3.1. GEOMORFOLOGICKÉ A KLIMATICKÉ POMĚRY

Dle **geomorfologického** členění DEMKA, MACKOVČINA (eds.) a kol. (2006) se území polní cesty C3 a větší část polní cesty C15 východně od říčky Trotiny nachází v severozápadním cípu okrsku Velichovská tabule VIC-1B-1 v podcelku Chlumecká tabule, která je součástí celku Východočeská tabule, podsoustavy Východočeská tabule, soustavy Česká tabule, provincie Česká vysočina.

Velichovská tabule plochá pahorkatina v povodí Labe a Trotiny se slabě rozčleněným erozně akumulacním reliéfem svrchně pleistocenních říčních teras Labe v oblasti libřické antiklinály a výběžků zvičinské a hořické antiklinály, místy se sprašovými pokryvy a závějemí.

Území cesty C15 západně od Trotiny již leží v okrsku Hořický hřbet VIA-2B-1 v podcelku Chlumecká tabule, která je součástí celku Východočeská tabule, podsoustavy Východočeská tabule, soustavy Česká tabule, provincie Česká vysočina.

Hořický hřbet je členitá pahorkatina, které obecně představuje výrazný asymetrický brachyantiklinální hřbet směru západoseverozápad - východojihovýchod s příkřejšími severoseverovýchodními svahy na zlomové linii.

Cesta C3 v řešeném úseku generelně stoupá vlnitě k severu od cca 296 m n.m. při jižním okraji i páteřní komunikace ve Vilanticích až na téměř 330 m n.m. na severním okraji.

Cesta C15 se obecně klikatí od západu k východu až východoseverovýchodu. Od severního okraje Velkého Vřešťova od napojení na silnici 325 zhruba v úrovni 275 m n.m. cesta pozvolna klesá k východu do údolí Trotiny s výškou okolo 269 m n.m. a dále k severu až severovýchodu stoupá až na hranici s katastrem obce Vilantice v úrovni zhruba 310 m n.m.

Zájmová lokalita náleží z **klimatického** hlediska podle klasifikace QUITTA (1975 in: FALTYSOVÁ, MACKOVČIN, SEDLÁČEK a kol. 2002) území do oblasti MT11. Průměrná roční teplota se pohybuje okolo 8 °C. V červenci je průměrná teplota 17-18 °C, v lednu cca -2--3 °C. Dlouhodobý průměrný roční srážkový úhrn v oblasti Dobrušky činí 700-800 mm. Z toho srážkový úhrn ve vegetačním období je v dlouhodobém průměru přibližně do 400 mm, v zimním období do 250 mm. Průměrný počet dnů v roce se sněhovou pokrývkou je přibližně 50 - 60 a počet mrazových dnů je v roce zhruba 110 - 130.

Podle mapy sněhových oblastí na území ČR v ČSN EN 1991-1-3 (Změna 1) *Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem*. patří území do sněhové oblasti III. Podle mapy větrných oblastí na území ČR v ČSN EN 1991-1-4 *Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem*. patří území do větrné oblasti II.

Orientační hodnota **hloubky promrzání** d_{pr} , stanovená na základě základní hodnoty indexu mrazu pro území ČR pro střední dobu návratu 10 let dle přílohy B ČSN 73 6114 *Vozovky pozemních komunikací. Základní ustanovení pro navrhování*:

- pro cestu C3 $Im_d = 400 - 415$ °C (při $\gamma_m = 1$), vychází na 1,00 - 1,02 m
- pro cestu C15 $Im_d = 385 - 405$ °C (při $\gamma_m = 1$), vychází na 0,98 - 1,01 m.

K výpočtu bylo použito vztahu (4.1) pro netuhé vozovky dle TP 170 *Navrhování vozovek pozemních komunikací*.

3.2. GEOLOGICKÉ POMĚRY A GEORIZIKA

Z pohledu regionální **geologie** náleží zájmové území k české křídové tabuli, která v zájmové oblasti vytváří synklinální struktury miletínskou a jaroměřskou, ve vyznávání které leží i předmětná lokalita. Křídové sedimenty jsou v zájmovém území zastoupeny stratigrafickými jednotkami cenoman (perucko-korycanské souvrství) až spodní turon (bělohorské souvrství). Zájmové území náleží k labské litofaciální oblasti. Nadložní spodnoturonské sedimenty jsou ve slínovcovém až vápnitójílovcovém vývoji (HERČÍK, HERMANN, VALEČKA 1999). Mocnost křídových sedimentů se v zájmové lokalitě předpokládá do 70 m, z toho turonské písčité slínovce až jílovce spongilitické a místy silicifikované (opuky) mají mocnost asi 30 - 40 m - severovýchodně od Dubence opuky vyклиňují a předkvartérní podloží budují pískovce korycanských vrstev cenomanu. Mocnost zpevněných křídových sedimentů závisí především na průběhu předkřídového podloží a na intenzitě erozně-denudačních procesů v mladších geologických obdobích.

Během kvartéru vlivem denudace a erozní činnosti vodních toků a klimatických činitelů dochází k modelaci terénu do dnešní podoby. Pokryvné kvartérní uloženiny jsou zastoupeny zeminami svrchně pleistocénního až holocénního. V pokryvných útvarech jsou plošně rozšířené především eolické spraše a sprašové hlíny ze svrchního pleistocénu. Podél místních vodotečí jsou vyvinuty sedimenty fluvialní a deluviofluvialní a na svazích sedimenty eolické až eolickodeluvialní. V území jsou uloženy reliktů starší fluvialní labské terasy staršího pleistocénu - mindelu.

Z hlediska **geodynamických jevů** je zájmová oblast stabilní. Jiná georizika nejsou v zájmovém území dokladována a ani se nepředpokládají.

Z hlediska **seismicity** se území nachází v oblasti s malou seismicitou. Podle mapy seizmických oblastí ČR v ČSN EN 1998-1 - *Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení - Část 1: Obecná pravidla, seizmická zatížení a pravidla pro pozemní stavby* spadá zájmové území do seizmické oblasti s velikostí referenčního špičkového zrychlení podloží (které se v návrhu konkrétní stavby násobí součinitelem významu stavby a součinitelem podloží) a_{gR} 0,06 - 0,08 g.

3.2.1. MÍSTNÍ GEOLOGICKÉ POMĚRY

Geologické poměry v řešeném území cest C3 a C15 byly ověřeny průzkumnými sondami současného průzkumu a při rekonstrukci území a archivními geologickými průzkumy, a to hydrogeologickým jímácím

objektem STUDNA-1 (KAMBERSKÝ 1959). Geologické poměry jsou pro jednotlivé řešené cesty odlišné a v rámci každé jednotlivě jednoduché.

Předkvartérní podloží budují opuky bělohorského souvrství spodního turonu, které severovýchodně od Dubence vyклиňují. V prostoru Vilantice je povrch podložních křídových hornin zejména podle archivních průzkumných objektů v širším okolí cesty C3 většinou v řádu nižších jednotek m pod terénem - průzkumnými sondami současného průzkumu nebylo křídové předkvartérní podloží zastíženo. V prostoru Velkého Vřeštova povrch křídového podloží naopak mělce pod terénem, a to místy jen několik dm.

Pokryvné kvartérní útvary v prostoru pod konstrukcemi stávající nezpevněné komunikace C3 v jižním úseku cesty představují především sprašové hlíny ze svrchního pleistocénu. Ve středním úseku zčásti stávající a zčásti nové cesty jsou uloženy jílovitopískité až jílovitostěrkovité splachy z výše uložených štěrkopísků denudačního zbytku starší labské terasy ze středního pleistocénu - mindelu, který se vyskytuje v severní m úseku cesty na místní elevaci.

Povrch rekonstruovaného jižního úseku cesty C3 v zástavbě zpevněn je etapovitě upravován hrubě klastickými zpevňující konstrukční materiály a povrch nového úseku cesty C3 je tvořen humózní hlínou s vegetačním pokryvem.

Pokryvné kvartérní útvary v prostoru pod konstrukcemi stávající cesty C15 představují především splachy a případně redeponovaná eluvia rozložených křídových hornin. Původní kvartérní pokryv v úseku východně od nivy Trotiny až do prostoru mezi sondami KS-118 a KS-119 prakticky chybí.

Kvartérní zeminy východně od nivy Trotiny jsou především jílovitého charakteru a podobně i v nivě Trotiny, kde lze předpokládat i polohy s organickými zeminami. Kvartérní zeminy od sondy KS-119 dále na severovýchod zastupují také převážně jílovité splachy, ovšem směrem k severovýchodu přibývá obsah splavených říčních štěrků. Povrch rekonstruované cesty C15 je tvořen v současné době již nesouvislým dlážděním ze svisle uložených plochých desek převážně pískovců.

Pro jednotlivé polní cesty jsou místní geologické poměry blíže specifikovány v podkapitolách kapitol 5.1. a 5.2.

3.3. HYDROGEOLOGICKÉ A HYDROLOGICKÉ POMĚRY

Z **hydrogeologického** hlediska se zájmové území nachází v hydrogeologickém rajónu základní vrstvy 4250 - Hořicko-miletínská křída (OLMER, HERRMANN, KADLECOVÁ, PRCHALOVÁ et al. 2006), který dle vyhl. č. 5/2011 Sb. odpovídá stejnojmennému útvaru podzemních vod základní vrstvy 42500. Rajón náleží hydrogeologickému bilančnímu celku české křídové pánve bc9 - Křída severně od jílovické poruchy (HERČÍK, HERMANN, VALEČKA 1999). Podle hydrogeologického dělení české křídové pánve KRÁSNÉHO et al. (2012) je zájmové území součástí hydrogeologického celku *miletínský zvodněný systém*.

Rajon zahrnuje křidu miletínské synklinály a hořického hřbetu. Hydrograficky plochu rajonu skládá povodí Labe (Trotiny, Bystřice a Javorky). Hranice na východě proti rajonům 422 tvoří nepropustný výrazný zlom a tok Labe jako úplná drenážní linie. Na západě je hranicí nepropustná poklesová tektonika mezi lužickou a jílovickou poruchou v pokračování rovenského zlomu. Jižní hranice s rajonem 4360 je vedena po jílovické poruše. Severní hranice je v západní části denudační, ve východní části proti rajonu 4240 sleduje osu zvičinské antiklinály.

V křídových vrstvách rajonu je vyvinut bazální kolektor A v průlino-puklinově propustných pískovcích perucko-korycanského souvrství cenomanu. Průtočnost kolektoru A je střední až vysoká. Tento bazální kolektor A je vodohospodářsky významný. Nejvyšší mocnost kolektoru (přes 60 m) je severně od Lázní Bělohrad. Zvodnění kolektoru je výrazně podmíněno geologickou stavbou. Podél os antiklinál zvičinské a hořické je zvodnění nespojitě. Hydraulicky spojitá nádrž podzemní vody se vytváří v miletínské synklinále a dolní části jižního křídla hořické antiklinály. Nádrž v miletínské synklinále nemá soustředěné přírodní odvodnění, ale odvodňuje se po částech do Javorky, Bystřice, Trotiny, Hustířanky a Labe. Tímto rozptýleným odvodněním se nádrž rozpadá na řadu dílčích samostatných úseků. Nadložní křídové souvrství spodního turonu, které je vyvinuto především v centrální části synklinály a tedy i v prostoru zájmového území, tvoří svým charakterem stropní izolátor.

Kvartérní kolektor především lokálního a často sezónního charakteru se vytváří v reliktech kvartérních štěrkopískových sedimentů starší labské terasy stáří mindel. Infiltrace srážek do horninového prostředí je značně ztížena přítomností sprašového až sprašoidního pokryvu, který má charakter

izolátoru. Kvartérní sedimenty v území obecně netvoří podmínky pro významný oběh podzemní vody, kromě akumulací fluviálních teras a ty se v zájmové lokalitě nevyskytují. Z hlediska propustnosti jsou pro oběh vody nepříznivým litologickým typem. Souvislé zvodnění se vytváří v propustnějších polohách místních vodotečí a v mělkých splachových depresích (úvalech) většinou v místech dotace ze skrytých pramenných vývěrů (např. v blízkosti sondy KS-106).

Přirozený pohyb podzemní vody v kolektoru mělké zvodně je určován předkvartérní i současnou morfologií. Směr proudění podzemní vody mělkých zvodní je generelně k místní drenážní bázi a následně při přítomnosti propustnějších fluviálních až deluviofluviálních uloženin pseudoparalelně s údolnicí.

V kvartérních sedimentech je souvislé zvodnění s průlinovou propustností vyvinuto především v propustných zeminách v úzkých nivách vodotečí. Na většině území zeminy kvartérního pokryvu zejména v místech výskytu sprašových pokryvů, nemají dispozice k vytvoření významnější souvislé zvodně, znesnadňují infiltraci srážkových vod do horninového prostředí a podmiňují zvýšený povrchových odtok těchto vod.

Z **hydrologického** hlediska se zájmová lokalita nachází v dílčím povodí řeky Labe, která má funkci hlavní drenážní báze jak pro podzemní, tak i pro povrchové vody. Zájmové území je odvodňováno místními bezejmennými vodotečemi - pravostranným přítokem Hustířanky, která se před Račicemi nad Trotinou vlévá zleva do Trotiny, a Trotiny, která se u Lochenic vlévá do Labe.

V zájmovém území jsou vydělena 2 dílčí povodí.

- č.h.p. 1-01-04-0151-0-00 - Trotina - cesta C15.
- č.h.p. 1-01-04-0200-0-00 - Hustířanka (dílčí povodí k toku ve Vilanticích) - cesta C3.

Zájmová území se nachází mimo inundačním území vodotečí.

3.3.1. MÍSTNÍ HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Kvartérní sedimenty na většině zájmového území vzhledem k jejich malé mocnosti a vzhledem k uklonění terénu nemají dispozice k vytvoření souvislé zvodně. Podzemní voda v řešeném prostoru je vázaná především na puklinový kolektor rozvolněných krystalinických hornin.

Souvislá hladina podzemní vody nebyla do 1,5 - 1,8 m p.t. v trase cesty C3 a do 1,1 - 2,0 m p.t. v trase cesty C15 zastížena.

4. STŘETÝ ZÁJMŮ

Dispozice zájmového území z hlediska ochrany vod, přírody a krajiny a horninového prostředí:

- cesta C3 se nachází se ve vnějším 2b. ochranné pásnu vodního zdroje Dubenec vrt D-2, stanoveném rozhodnutím odboru vodního a lesního hospodářství a zemědělství ONV v Trutnově pod č.j.: Vod 235/2215/88-Km ze dne 29.9.1988. Při zpracování projektové dokumentace je třeba ověřit aktuálnost platnosti a rozsahu tohoto PHO a v případě aktuálnosti získat stanovisko správce, resp. provozovatele OP
- cesta C15 se nenachází v ochranných pásmech vodních zdrojů
- nachází v CHOPAV Východočeská křída, stanovené nařízením vlády č. 85/1981 Sb.
- nenachází se v ochranných pásmech přírodních léčivých zdrojů
- nenachází se v území ovlivněném důlní činností a ani chráněném ložiskovém území
- nenachází se v chráněných územích NATURA 2000 - EVL, ptačí oblasti, mokřady Ramsarské úmluvy
- nenachází se v území přírodních parků
- nenachází se ve zvláště chráněných územích nebo jejich zónách
- k.ú. Velký Vřeštov a Vilantice jsou zranitelnou oblastí dle Nařízení vlády č. 103/2003 Sb., o stanovení zranitelných oblastí a o používání a skladování hnojiv a statkových hnojiv, střídání plodin a provádění protierozních opatření
- všechny povrchové vody na území České republiky jsou vymezeny jako citlivé oblasti.

Zájmové území je dle dostupných informací ve střetu s nadzemními i podzemními inženýrskými sítěmi.

5. INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ POMĚRY

V následujících podkapitolách je provedeno celkové zhodnocení inženýrskogeologických (resp. geotechnických) poměrů v trase řešených polních cest C3 v k.ú. Velký Vřeššov a C15 v k.ú. Vilantice.

Na základě v této etapě průzkumu dostupných dat a informací jsou popsány a zhodnoceny následující body:

Místní geologické poměry

Místní hydrogeologické poměry a vodní režim

Těžitelnost zemin a hornin

Vhodnost zemin pro násep a podloží (aktivní zónu) komunikací

Propustnost zemin a hornin pro vsak srážkových vod.

Zeminy jsou zaříděny podle ČSN 73 6133 *Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*. Jednotlivým vrstvám určeny třídy těžitelnosti jednak dle již neplatné ČSN 73 3050 *Zemní práce. Všeobecné ustanovení*, a jednak dle nové výše citované ČSN 73 6133. Při vyhodnocení geotechnických parametrů je přihlédnuto též k již neplatné ČSN 73 1001 *Zakládání staveb. Základová půda pod plošnými základy*

Na základě výsledků zrnitostních rozborů je odvozena namrzavost a vhodnost do aktivní zóny komunikací a násyp dle výše citované ČSN 73 6133 a TP 170 *Navrhování vozovek pozemních komunikací*.

Při určování tříd těžitelnosti zemin a zvětralin je zohledněna ulehlost, stupeň konzistence, rozbřídavost a lepivost a vliv podzemní vody. Jíly a hlíny tuhé konzistence jsou v přirozeném stavu zeminy lepkavé, neboť splňují podmínky lepivosti $w_n > w_p$ a $I_p > 10$, při napojení vodou jsou extrémně lepkavé, nestabilní a rozbřídavé. Jíly a hlíny pevné konzistence jsou v přirozeném stavu málo lepkavé, neboť většinou nesplňují podmínku $w_n > w_p$. Jíly a hlíny konzistence velmi pevné ($I_c > 1,2$) až tvrdé ($I_c > 1,5$) jsou v přirozeném stavu nelepkavé, lámavé až drobnivé.

Horniny jsou zaříděny do jednotlivých tříd zejména podle jejich stupně zvětrání, rozvolnění a rozpukání.

5.1. INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ POMĚRY POLNÍ CESTY C3

V trase cesty C3 jsou místní inženýrskogeologické poměry odhadovány na základě rekognoskace území, na základě dokumentací sond KS-113 až KS-115 současného průzkumu a archivního jímacího objektu STUDNA-1 (KAMBERSKÝ 1959) a na podkladě geologické mapy území.

❖ Místní geologické poměry - C3

Litostratigrafické petrologické popisy odkrytých geologických profilů průzkumných sond jsou uvedeny v následujících přehledech společně se zařazením jednotlivých vrstev dle ČSN 73 6133 a přiřazením tříd těžitelnosti dle bývalé ČSN 73 3050. Hloubky jsou v m pod terénem.

KS-113		ČSN 73 6133	ČSN 73 3050
0,0 - 0,2 m	humózní vrstva - jílovitá hlína, velmi pevná konzistence, tmavší hnědá	F5 O	3
KENOZOIKUM - KVARTÉR - RECENT			
0,2 - 0,7 m	hlína sprašová charakteru prachovitého jílu, velmi pevná konzistence ($I_c 1,22$), béžově světle hnědá	F6 CI	4
0,7 - 1,2 m	hlína sprašová charakteru prachovitého jílu, pevná konzistence, světle hnědá	F6 CI	3
1,2 - 1,8 m	hlína sprašová charakteru prachovitého jílu, tuhá konzistence, hnědá	F6 CI	2
KENOZOIKUM - KVARTÉR - SVRCHNÍ PLEISTOCÉN			
KS-114		ČSN 73 6133	ČSN 73 3050
0,0 - 0,2 m	humózní vrstva - jílovitá hlína, pevná konzistence, tmavší hnědá	F5 O	2
KENOZOIKUM - KVARTÉR - RECENT			

0,2 - 0,6 m	jíl vysoce plastický , pevná konzistence (I_c 1,18), hnědý a rezatě a slabě šedě mramorovaný	F8 CH	3
0,6 - 0,9 m	jíl hlinitý , tuhá až pevná konzistence, hnědý a rezatě mramorovaný, příměs polymiktních říčních štěrků do 30 % velikosti až přes 20 cm	F6 CI +G,Cb(B)	3
0,9 - 1,8 m	jíl štěrkovitý , pevná konzistence, hnědý a rezatě mramorovaný, příměs polymiktních říčních špatně vytříděných štěrků do 40 % velikosti většinou od 5 cm až přes 25 cm, přítomnost nepravidelných pecek rezatého jílovitého písku	F2 CG +Cb,B	4
KENOZOIKUM - KVARTÉR - HOLOCÉN			

KS-115	ČSN 73 6133 ČSN 73 3050
---------------	-------------------------

0,0 - 0,2 m	humózní vrstva - jílovito jemně písčité hlína, velmi pevná až tvrdá konzistence, tmavší hnědá	F3 O	4
KENOZOIKUM - KVARTÉR - RECENT			
0,2 - 0,6 m	jíl prachovitý , tvrdá konzistence (I_c 1,80), slabě jemně písčitý, béžový, vápnitý, příměs ojedinělých polymiktních říčních štěrků	F6 CL	4
KENOZOIKUM - KVARTÉR - HOLOCÉN			
0,6 - 1,5 m	písek jílovitý se štěrky , místy s přechody až do jílovitopísčitého štěrku a místy s menším zastoupením jemnozrnné složky, středně až hrubě písčitý, velmi pevná až tvrdá konzistence jemnozrnné výplně, rezatě hnědý, valouny velikosti většinou od 5 cm až přes 25 cm	S5 SC (-G5 GC) +Cb,B	4
KENOZOIKUM - KVARTÉR - STŘEDNÍ PLEISTOCÉN - MINDEL			

Umístění dokumentovaných průzkumných sond je patrné ze situací v přílohách č. 2. a 3.

Předkvartérní podloží v celém úseku cesty budují křídové opuky bělohorského souvrství spodního turonu. Povrch podloží hornin nebyl do 1,5 - 1,8 m p.t. zastiženo.

Pokryvné kvartérní útvary v prostoru pod konstrukcemi stávající nezpevněné komunikace v jižním úseku cesty představují především sprašové hlíny ze svrchního pleistocénu. Ve středním úseku zčásti stávající a zčásti nové cesty jsou uloženy jílovitopísčité až jílovitoštěrkovité splachy z výše uložených štěrkopísků denudačního zbytku starší labské terasy ze středního pleistocénu - mindelu, který se vyskytuje v severní části úseku cesty na místní elevaci.

Povrch cesty je v jižním úseku nezpevněný a je historicky zpevňován štěrkovými poježděnými zásypy různé kvality. Nový severní úsek cesty je pokryt humózní vrstvou.

❖ Místní hydrogeologické poměry a vodní režim - C3

Kvartérní sedimenty na většině zájmového území vzhledem k jejich malé mocnosti a vzhledem k uklonění terénu nemají dispozici k vytvoření souvislé zvodně. K vytvoření souvislé zvodně nemají vzhledem k velmi malému povodí ani mindelské štěrkopísky, uložené v denudačním zbytku na místní elevaci. Podzemní voda v řešeném prostoru je vázaná především na puklinový kolektor rozvolněných křídových opuk.

Souvislá hladina podzemní vody nebyla průzkumnými sondami do 1,5 - 1,8 m p.t. zastižena.

Vodní režim dle TP 170 lze v trase cesty C3 bez vlivu podzemní vody charakterizovat bez vlivu podzemní vody a při konzistencích pevné až tvrdé jako příznivý (difúzní).

❖ Vhodnost zemin do násypu a aktivní zóny komunikací - C3

Základní charakteristiky předpokládaných hlavních typů zemin pláně do hloubky cca 1 m p.t., a to z hlediska jejich namrzavosti a z hlediska jejich vhodnosti bez úpravy do násypů a do aktivní zóny komunikací, podle přílohy A ČSN 73 6133, uvádí následující tabulka č. 3.

Tabulka č. 3: Vhodnost zemin bez úpravy do násypů a aktivní zóny komunikací - C3

geneze zemin	zatřídění dle ČSN 73 6133	namrzavost ČSN 73 6133	vhodnost do násypů ČSN 73 6133	vhodnost pro podloží ČSN 73 6133
konstrukční vrstvy nezp. cest konstrukční vrstvy zp. cest	G4 GM	namrzavé	podmínečně vhodné	podmínečně vhodné
	G3 G-F	mírně namrzavé	vhodné	vhodné
spraše	F6 CI, CL	nebezpečně namrzavé	podmínečně vhodné	nevhodné
splachy	F8 CH	nebezpečně namrzavé	nevhodné	nevhodné
	F6 CI, CL	nebezpečně namrzavé	podmínečně vhodné	nevhodné
	F2 CG	nebezpečně namrzavé	podmínečně vhodné	podmínečně vhodné
říční terasa	S5 SC (-G5 GC)	namrzavé	podmínečně vhodné	podmínečně vhodné

Z předchozí tabulky je zřejmé, že aktivní zónu úseku cesty C3 tvoří pod jejími stávajícími konstrukčními vrstvami a od středního úseku severně pod humózní vrstvou **zeminy většinou nevhodné k přímému použití do aktivní zóny komunikací**. Od cca 0,6 - 0,9 m p.t. jsou ve středním a severním úseku cesty zeminy pro přímé použití podmínečně vhodné. Obecně se předpokládá v trase cesty v případě potřeby pouze mechanické zlepšení aktivní zóny. Způsob případného zlepšení zemin v aktivní zóně zejména v níže položeném úseku cesty s větší mocností sprašových hlín a případně sprašoidních splachů bude třeba ověřit v rámci přípravy stavby.

❖ Těžitelnost zemin a hornin - C3

Dle bývalé ČSN 73 3050 jsou třídy těžitelnosti vrstev jednotlivých sond uvedeny v jejich dokumentaci výše v podkapitole *Místní geologické poměry - C3*.

Konstrukční vrstvy stávající nebezpečně nepevně cest C3 jsou řazeny do třídy těžitelnosti 4.

Zeminy kvartérního pokryvu jsou v závislosti na konzistenci jemnozrnných zemin a obsahu a velikosti hrubozrnné frakce do 1 m p.t. řazeny především do tříd těžitelnosti 3 a 4 a níže zejména v jižním úseku do třídy těžitelnosti 2. Humózní hlíny v povrchové vrstvě jsou řazeny dle konzistence do třídy těžitelnosti 2 při tuhé až pevné konzistenci, 3 při velmi pevné konzistenci a 4 při konzistenci tvrdé.

Dle ČSN 73 6133 jsou zeminy kvartérního pokryvu řazeny do třídy těžitelnosti I.

❖ Propustnost zemin a hornin pro vsak srážkových vod - C3

Trasa cesty prochází různými typy zemin kvartérního pokryvu s různými propustnostními charakteristikami a vsakovací kapacitou.

V jižním úseku cesty se dle sondy KS-113 ve svrchních vrstvách pod konstrukčními vrstvami stávající cesty vyskytují soudržné jemnozrnné sprašoidní splachy a sprašové hlíny, které jsou charakteru středně plastických jílu F6 CI. Vsakovací kapacita jemnozrnných zemin se předpokládá malá až nepatrná v řádu $<10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$.

Ve středním úseku cesty se dle sondy KS-114 ve svrchních vrstvách pod recentními vrstvami vyskytují svahové soudržné jemnozrnné zeminy charakteru středně až nízké plastických jílu F6 CI, CL (v zámrzné hloubce) a níže zejména štěrkovité jíly F2 CG (-G5 GC). Vsakovací kapacita jemnozrnných zemin F6 se předpokládá malá až nepatrná v řádu $<10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$ a štěrkovitojílovitých zemin pak v řádu $10^{-7} - 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$.

V severním úseku cesty se dle sondy KS-115 ve svrchních vrstvách pod recentními hlínami vyskytují soudržné jemnozrnné zeminy charakteru slabě písčité až nízké plastických jílu F6 CL (v zámrzné hloubce) a níže zejména jílovitopísčité až jílovitostěrkovité akumulace S5 SC (-G5 GC) starší labské terasy. Vsakovací kapacita jemnozrnných zemin F6 se vzhledem k přítomnosti jemné písčité složky předpokládá malá v řádu 10^{-8} m.s^{-1} a jílovitopísčité (štěrkovité) zemin i vzhledem k jejich vysoké ulehlosti pak v řádu $10^{-7} - 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$.

Povrchové humózní hlíny podél cesty mají vzhledem k přítomnosti organické složky oproti hlínám v půdním profilu vsakovací kapacita vyšší, a to cca $10^{-7} - 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$. Navíc při se při likvidaci srážek uplatňuje evapotranspirace rostlin.

Orientační posouzení vhodnosti zemin a hornin pro vsakování srážkových vod dle tabulek E.1 a E.2 přílohy E ČSN 75 9010 *Vsakování srážkových vod* je uvedeno v následující tabulce č. 4.

Tabulka č. 4: Orientační posouzení vhodnosti zemin pro vsakování srážkových vod - C3

Zemina - vrstva - souvrství - hornina	Příloha E ČSN 75 9010
Kenozoikum - kvartér - recent	
konstrukce stávajících cest G4 Y - ulehle	V2
konstrukce stávajících cest G3 Y - ulehle	V1
humózní hlíny - F3 O	V2
Kenozoikum - kvartér - holocén, svrchní a střední pleistocén	
jíl, hlína, spraš F	V3
jílovitoštěrkovité až jílovitopísčité zeminy F2-G5, S5-G5	V2

5.2. INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ POMĚRY POLNÍ CESTY C15

V trase cesty **C15** jsou místní inženýrskogeologické poměry odhadovány na základě rekognoskace území, na základě dokumentací sond KS-116 až KS-120 současného průzkumu a na podkladě geologické mapy území.

❖ Místní geologické poměry - C15

Litostratigrafické petrologické popisy odkrytých geologických profilů průzkumných sond KS-116 až KS-120 jsou uvedeny v následujících přehledech společně se zařazením jednotlivých vrstev dle ČSN 73 6133 a přiřazením tříd těžitelnosti dle bývalé ČSN 73 3050. Hloubky jsou v m pod terénem.

KS-116 ČSN 73 6133 ČSN 73 3050

0,0 - 0,4 m	konstrukce nezpevněné cesty - svisle dlážděné ploché pískovcové balvany orientované kolmo na osu cesty	B Y	4-5
<i>KENOZOIKUM - KVARTÉR - RECENT</i>			
0,4 - 0,9 m	jíl hlinitý , slabě pevná konzistence (I_c 1,07), hnědý	F6 CI	3
0,9 - 1,8 m	jíl vysoce plastický , tuhá konzistence, béžově hnědý	F8 CH	2
<i>KENOZOIKUM - KVARTÉR - HOLOCÉN</i>			

KS-117 ČSN 73 6133 ČSN 73 3050

0,0 - 0,4 m	konstrukce nezpevněné cesty - zbytky svislého dláždění plochými pískovcovými balvany s orientací kolmo na osu cesty se štěrkovým jílem až jílovitým kamenitým až balvanitým štěrkem, pevná konzistence jemnozrnné výplně	B +G5 GC +Cb, B Y	4
<i>KENOZOIKUM - KVARTÉR - RECENT</i>			
0,4 - 0,7 m	eluvium slínovce - jíl vysoce plastický , pevná konzistence (I_c 1,15), hnědavě šedý, vápnité prožilky	R6/F8 CH	3
0,7 - 1,1 m	slínovec silně zvětralý , úlomkovitý, úlomky většinou v ruce lámané, vápnité sluky až tenké krusty a limonit na plochách odlučnosti	R5	4
<i>MEZOZOIKUM - KŘÍDA SVRCHNÍ - SPODNÍ TURON - BĚLOHORSKÉ SOUVRSTVÍ</i>			

KS-118 ČSN 73 6133 ČSN 73 3050

0,0 - 0,3 m	konstrukce nezpevněné cesty - zbytky svislého dláždění plochými pískovcovými balvany s orientací kolmo na osu cesty, místa s absencí dlažby dosypané jílovitým štěrkem místy až s kamenitou frakcí	(B) +G5 GC +Cb Y	4
0,3 - 0,4 m	jíl vysoce plastický - přepracované slíny, pevná konzistence, zelenkavě šedohnědý	F8 CH Y	3
<i>KENOZOIKUM - KVARTÉR - RECENT</i>			
0,4 - 0,7 m	eluvium slínovce - jíl vysoce plastický , pevná konzistence, hnědavě šedý, vápnité prožilky	R6/F8 CH	3
0,7 - 1,1 m	slínovec silně zvětralý , úlomkovitý, úlomky většinou v ruce lámané, vápnité sluky a limonit na plochách odlučnosti	R5	4
<i>MEZOZOIKUM - KŘÍDA SVRCHNÍ - SPODNÍ TURON - BĚLOHORSKÉ SOUVRSTVÍ</i>			

KS-119		ČSN 73 6133	ČSN 73 3050
0,0 - 0,1 m	konstrukce nezpevněné cesty - jílovitý štěrk, pevná konzistence výplně, narezavěle hnědý	G5 GC Y	3
0,1 - 0,3 m	jíl hlinitý , slabě jemně písčitý, pevná konzistence, zelenkavě šedohnědý	F8 CH Y	3
0,3 - 0,5 m	štěrk jílovitý s přechodem až do štěrkovitého jílu, tuhá konzistence jílovité výplně, hnědý	G5 GC (-F2 CG) Y	3
<i>KENOZOIKUM - KVARTÉR - RECENT</i>			
0,5 - 1,1 m	jíl hlinitý , tuhá až pevná konzistence (I _c 1,02), hnědý	F6 CI	2-3
1,1 - 1,4 m	jíl vysoce plastický , tuhá konzistence, šedě, béžově, okrově a hnědě mramorovaný, příměs ojedinělých říčních štěrků	F8 CH	2
<i>KENOZOIKUM - KVARTÉR - HOLOCÉN</i>			
1,4 - 1,6 m	eluvium slínovce - jíl vysoce plastický , pevná konzistence, šedý, řídce vápnité prožilky	R6/F8 CH	3
<i>MEZOZOIKUM - KŘÍDA SVRCHNÍ - SPODNÍ TURON - BĚLOHORSKÉ SOUVRSTVÍ</i>			

KS-120		ČSN 73 6133	ČSN 73 3050
0,0 - 0,3 m	konstrukce nezpevněné cesty - svislé dláždění plochými pískovcovými balvany s orientací kolmo na osu cesty ne ve zcela dobrém stavu	B Y	4-5
0,3 - 0,7 m	štěrk hlinitý , narezavěle hnědý, převážně říční štěrky v řádu cm, ulehlý	G4 GM Y	3
<i>KENOZOIKUM - KVARTÉR - RECENT</i>			
0,7 - 1,5 m	jíl hlinitý , pevná konzistence, slabě drobně štěrčíkovitý, místy výraznější příměs říčních polymiktních valounů štěrkovité až kamenité frakce, hnědý, obsah štěrků do 25 %	F6 CI +G	3
1,5 - 1,7 m	jíl hlinitý , velmi pevná konzistence, příměs říčních polymiktních štěrků do 10 - 20 %, hnědý	F6 CI (+G)	4
<i>KENOZOIKUM - KVARTÉR - HOLOCÉN</i>			

Umístění dokumentovaných průzkumných sond je patrné ze situací v přílohách č. 2. a 3.

Předkvartérní podloží v celém úseku cesty budují křídové opuky bělohorského souvrství spodního turonu. Povrch podložních hornin v úseku západně od Trotiny je v hloubce >2 m p.t. a s ohledem na charakter území se předpokládá v hloubce 3 - 5 m p.t. V podobné hloubce se předpokládá povrch podložních opuk v úzkém pásu údolní nivy Trotiny. Východně od údolní nivy ve středním úseku cesty povrch opukového podloží je většinou přímo pod konstrukčními vrstvami stávající cesty, jak bylo ověřeno sondami KS-117 a KS-118, a relativně mělce pod terénem v cca 1,6 m p.t. byl zvětralý povrch křídových hornin zastižen ještě v sondě KS-119. V severovýchodní části cesty povrch křídových opuk uložen již ve větší hloubce dle předpokladu 3 - 5 m p.t. - v sondě KS-120 do 1,7 m p.t. již nebyl zastižen.

Pokryvné kvartérní útvary v prostoru pod konstrukcemi stávající cesty představují především splachy a případně redeponovaná eluvia rozložených křídových hornin. Původní kvartérní pokryv v úseku východně od nivy Trotiny až do prostoru mezi sondami KS-118 a KS-119 prakticky chybí.

Kvartérní zeminy východně od nivy Trotiny jsou především jílovitého charakteru a podobně i v nivě Trotiny, kde lze předpokládat i polohy s organickými zeminami. Kvartérní zeminy od sondy KS-119 dále na severovýchod zastupují také převážně jílovité splachy, ovšem směrem k severovýchodu přibývá obsah splavených říčních štěrků.

Povrch v trase stávající nezpevněné cesty je tvořen jejími konstrukčními vrstvami. V celé délce rekonstruované cesty je nerovnoměrně a nepravidelně zachována původní konstrukční vrstva - ploché pískovce dlážděné svisle s orientací napříč cestou. Tato původní konstrukce je nejvíce zachovalá v úseku západně od nivy Trotiny. Na zbývajících úsecích cesty je původní konstrukce zachována fragmentovitě a cesta je „záplatována“ různými zásypovými materiály.

❖ Místní hydrogeologické poměry a vodní režim - C15

Kvartérní sedimenty na většině zájmového území vzhledem jílovitému charakteru a vzhledem k uklonění terénu většinou nemají dispozice k vytvoření souvislé zvodně. Podzemní voda v řešeném prostoru je vázaná především na puklinový kolektor v rozvolněných křídových opukách.

Souvislá hladina podzemní vody nebyla průzkumnými sondami do 1,1 - 1,8 m p.t. zastižena.

Souvislá hladina podzemní vody se předpokládá v údolní nivě Trotiny, a to maximálně v úrovni hladiny v povrchovém toku.

Vodní režim dle TP 170 lze v trase cesty C15 lze v úseku napříč údolní nivou Trotiny vzhledem k předpokládaným tuhým konzistencím jemnozrnných zemin nepříznivý (pendulární) a na zbývajících úsecích cesty při konzistencích pevné až velmi pevné příznivý (difúzní).

❖ Vhodnost zemin do násypu a aktivní zóny komunikací - C15

Základní charakteristiky předpokládaných hlavních typů zemin pláně do hloubky cca 1 m p.t., a to z hlediska jejich namrzavosti a z hlediska jejich vhodnosti bez úpravy do násypů a do aktivní zóny komunikací, podle přílohy A ČSN 73 6133, uvádí následující tabulka č. 5.

Tabulka č. 5: Vhodnost zemin bez úpravy do násypů a aktivní zóny komunikací - C15

geneze zemin	zatřídění dle ČSN 73 6133	namrzavost ČSN 73 6133	vhodnost do násypů ČSN 73 6133	vhodnost pro podloží ČSN 73 6133
konstrukční vrstvy původní	B	nenamrzavé	vhodné	vhodné
konstrukční vrstvy nezp. cest	G4 GM, G5 GC	mírně namrzavé	podmínečně vhodné	podmínečně vhodné
splachy	F8 CH	nebezpečně namrzavé	nevhodné	nevhodné
	F6 CI, CL	nebezpečně namrzavé	podmínečně vhodné	nevhodné
křídové opuky - eluvium	R6/F8 CH	nebezpečně namrzavé	nevhodné	nevhodné

Z předchozí tabulky je zřejmé, že aktivní zónu cesty C15 tvoří pod jejími stávajícími konstrukčními vrstvami **zeminy především nevhodné k přímému použití do aktivní zóny komunikací**. Obecně se předpokládá na většině trase cesty v případě potřeby vzhledem k převážně pevným až velmi pevným konzistencím jílovitých zemin mechanické zlepšení aktivní zóny a alternativně stabilizaci minerálními pojivy. Stabilizace, případně jiná úprava zemin bude třeba vzhledem k předpokládaným tuhým konzistencím v úseku údolní nivy Trotiny. Způsob případného zlepšení zemin v aktivní zóně zejména v nivě Trotiny (především úpravu vlhkosti za účelem požadovaného zhutnění a zvýšení CBR, případně mechanické zlepšení) bude třeba ověřit v rámci přípravy stavby.

❖ Těžitelnost zemin a hornin - C15

Dle bývalé ČSN 73 3050 jsou třídy těžitelnosti vrstev jednotlivých sond uvedeny v jejich dokumentaci výše v podkapitole *Místní geologické poměry - C15*.

Konstrukční vrstvy stávající cesty C15 jsou řazeny do třídy těžitelnosti 3 a 4 a v úsecích se zachovaným původním dlážděním pak 4 - 5.

Zeminy původního kvartérního pokryvu do 1 m p.t. jsou v závislosti na konzistenci jemnozrnných zemin řazeny především do tříd těžitelnosti 3 a podřadně při velmi pevné konzistenci 4 a naopak při tuhé konzistenci 2.

Sondami zastižené křídové horniny s ohledem na stupeň jejich rozvolnění a pevnosti jsou řazeny třídy 3 (R6/F8 pevné) až 4 (R5).

Dle ČSN 73 6133 jsou konstrukční vrstvy cesty a zeminy kvartérního pokryvu a zvětraliny hornin R6, R5 řazeny do třídy těžitelnosti I.

❖ Propustnost zemin a hornin pro vsak srážkových vod - C15

Na lokalitě se ve svrchních vrstvách pod pod konstrukčními vrstvami stávající cesty vyskytují soudržné jemnozrnné splachy charakteru vysoce plastických jílu a středně až níže plastických hlín a jílu F5 MI, ML, F6 CI, CL. Vsakovací kapacita jemnozrnných zemin se předpokládá malá až nepatrná v řádu $<10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$.

V nivě Trotiny může být lokální propustnost těchto zemin zvýšena přítomností organické příměsi (pohřbených rostlinných zbytků).

V severovýchodním úseku cesty se ve svrchních vrstvách pod konstrukčními vrstvami stávající cesty vyskytují splachové soudržné zeminy charakteru zejména jílu s různou příměsí štěrků až do 25 % F6 CI +G. Přítomnost hrubozrnné složky v jílech v závislosti na její koncentraci nepatrně zvyšuje vsakovací kapacitu těchto zemin na 10^{-8} - 10^{-7} m.s⁻¹.

Povrchové humózní hlíny mají vzhledem k přítomnosti organické složky oproti hlínám v půdním profilu vsakovací kapacita vyšší, a to cca 10^{-7} - 10^{-6} m.s⁻¹. Navíc při se při likvidaci srážek uplatňuje evapotranspirace rostlin.

Vsakovací kapacita podložních křídových hornin je závislá na stupni zvětrání a mezerní jemnozrnné výplni. Plastická slinitá eluvia R6/F8 CH jsou nepatrně propustná charakteru izolátoru s koeficientem vsaku $<10^{-9}$ m.s⁻¹. Zvětralé horniny R5 mají vsakovací kapacitu velmi malou s koeficientem vsaku $<10^{-8}$ m.s⁻¹.

Orientační posouzení vhodnosti zemin a hornin pro vsakování srážkových vod dle tabulek E.1 a E.2 přílohy E ČSN 75 9010 *Vsakování srážkových vod* je uvedeno v následující tabulce č. 6.

Tabulka č. 6: Orientační posouzení vhodnosti zemin a hornin pro vsakování srážkových vod - C15

Zemina - vrstva - souvrství - hornina	Příloha E ČSN 75 9010
<i>Kenozoikum - kvartér - recent</i>	
konstrukční vrstvy cesty	V2
humózní hlíny - F3 O	V2
<i>Kenozoikum - kvartér - holocén</i>	
jílovité splachy F6	V3
<i>Křída svrchní - spodní turon - bělohorské souvrství</i>	
eluvia hornin R6/F8	V6
horniny R5	V6

6. ZÁVĚR A DOPORUČENÍ

Předložená zpráva shrnuje výsledky provedeného geotechnického průzkumu pro polní cesty C3 a C15 v k.ú. Velký Vřeštov a Vilantice.

Průzkumem byly ověřeny v trasách řešených polních cest jednoduché geologické poměry. Posuzované cesty jsou geologického, hydrogeologického a geotechnického blíže specifikovány v jednotlivých podkapitolách kapitoly 5.

Pláň (aktivní zónu) polních cest představují především zeminy, které jsou nebezpečně namrzavé a do aktivní zóny cesty k přímému použití nevhodné - viz příslušné podkapitoly kapitol 5.1. až 5.3. Potřebu a způsob technologické úpravy zemin v aktivní zóně cest bude třeba ověřit v rámci předrealizační přípravy stavby.

Hladina podzemní vody nebyla průzkumnými sondami do cca 1,1 - 1,8 m p.t. zastižena. Souvislá hladina se předpokládá v nivě Trotiny nejvýše v úrovni hladiny povrchového toku.

Klimatické charakteristiky jsou uvedeny v kapitole 3.1 a vodní režim je posouzen v příslušných podkapitolách kapitoly 5.

Vzhledem k výše uvedeným skutečnostem je ve smyslu čl. 5.2. ČSN 73 6133 území rekonstruované cesty zařazeno většinou **do 1. geotechnické kategorie**.

Jak projekční, tak i prováděcí práce se musí řídit ustanovením příslušných norem, a to zejména ČSN 73 6133 *Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*, ČSN 72 1006 *Kontrola zhutnění zemin a sypanin*., technického předpisu TP 170 *Navrhování vozovek pozemních komunikací*, ČSN 75 9010 *Vsakování srážkových vod* a dalších odpovídajících ČSN, TNV a TP.

Závěrem lze konstatovat, že geotechnický průzkum pro polní cesty byl proveden v požadovaném rozsahu dle platných předpisů a norem.

PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY A DALŠÍCH PODKLADŮ:

Odborná a odborně-naučná literatura

- BALATKA, B. - SLÁDEK, J. (1962): Říční terasy v českých zemích. Geofond v Nakladatelství ČSAV. Praha.
- DEMEK, J. - MACKOVČIN, P. (eds.) a kol. (2006): Zeměpisný lexikon ČR: Hory a nížiny. AOPK. Brno.
- HERČÍK, F. - HERRMANN, Z. - VALEČKA, J. (1999): Hydrogeologie české křídové pánve. ČGÚ. Praha.
- CHLUPÁČ, I. - BRZOBHATÝ, Z. - KOVANDA, J. - STRÁNÍK, Z. (2011): Geologická minulost České republiky. Academia. Praha.
- KRÁSNÝ, J. et al. (1982): Vysvětlivky k základní hydrogeologické mapě ČSSR 1:200 000, list 13 Hradec Králové. ÚÚG. Praha.
- KRÁSNÝ, J. et al. (2012): Podzemní vody České republiky. Regionální hydrogeologie prostých a minerálních vod. ČGS. Praha.
- FALTYSOVÁ, H. - MACKOVČIN, P. - SEDLÁČEK, M. a kol. (2002): Královéhradecko. In: MACKOVČIN, P. - SEDLÁČEK, M. (eds.): Chráněná území ČR. Svazek V. AOPK ČR a EcoCentrum Brno. Praha.
- OLMER, M. - HERRMANN, Z. - KADLECOVÁ, R. - PRCHALOVÁ, H. et al. (2006): Hydrogeologická rajonizace České republiky. Sbor. geolog. věd, Hydrogeolog. inž. geolog., 23. ČGS. Praha.
- OLMER, M. - KESSL, J. a kol. (1990): Hydrogeologické rajóny. Práce a studie, sešit 176. VÚV, ČHMÚ v SZN. Praha.
- PETRÁNEK, J. (1963): Usazené horniny, jejich složení, vznik a ložiska. Nakladatelství ČSAV. Praha.
- SINE (1958): Atlas podnebí Československé republiky. Ústřední správa geodesie a kartografie. Praha.
- SINE (1961): Podnebí Československé socialistické republiky. Tabulky. HMÚ. Praha.
- SINE (2007): Atlas podnebí Česka. ČHMÚ, Universita Palackého v Olomouci. Praha, Olomouc.
- ŠIMEK, J. - JESENÁK, J. - EICHLER, J. - VANÍČAK, I. (1990): Mechanika zemin. SNTL. Praha.
- TOURKOVÁ, J. (1990): Hydrogeologie. Vydavatelství ČVÚT. Praha.
- VLČEK, V. (eds.) a kol. (1984): Zeměpisný lexikon ČSR. Vodní toky a nádrže. Academia. Praha.

Odborné nepublikované zprávy a posudky (archiv Geofondu ČGS Praha)

- KAMBERSKÝ, K. (1959): Zpráva o hydrogeologickém průzkumu na akci JZD Vilantice. Vodní stavby. Praha. (GF V039043)

Mapové podklady

- ČEPEK, L. red. (1996): Geologická mapa ČR. Mapa předčtvrtohorních útvarů. Měřítko 1:200 000, list Hradec Králové. 3. vydání. ÚÚG. Praha.
- KRÁSNÝ, J. red. (1981): Základní hydrogeologická mapa ČSSR 1:200 000, list 13 Hradec Králové. 1. vydání. ÚÚG. Praha.
- SINE (1987): Základní vodohospodářská mapa ČR 1:50 000, list 13-22 Jaroměř. 3. vydání, obnovené. VÚV TGM v ČÚZK. Praha.

Internetové odkazy

- <http://geoportal.cuzk.cz/geoprohlizec/>
- <http://geoportal.cenia.cz/mapmaker/cenia/portal/>
- <http://sgi.nahlizenidokn.cuzk.cz/marushka/default.aspx?...>
- <http://heis.vuv.cz/>
- <http://www.geologicke-mapy.cz/regiony/>
- <http://mapy.geology.cz/GISViewer/?mapProjectId=4>
- <http://pruvodce.geol.cechy.sci.muni.cz/...>
- <http://www.ochranaprirody.cz/>

Použité normy a další závazné předpisy jsou citovány v textu.

PŘÍLOHOVÁ ČÁST

PODROBNÉ SITUACE S UMÍSTĚNÍM JEDNOTLIVÝCH PRŮZKUMNÝCH SOND

FOTODOKUMENTACE

PROTOKOLY O VÝSLEDČÍCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK