

# **ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA Z INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉHO A HYDROGEOLOGICKÉHO PRŮZKUMU**

**Polní cesta PC2 v k. ú. Rohovládova Bělá**

**pozemek p. č. 1246 v k. ú. Rohovládova Bělá**

## **OBSAH**

### **Textová část:**

#### **1. Úvod - str. 2**

#### **2. Rozsah a metodika provedených prací - str. 2**

2.1 Archívní šetření - str. 2

2.2 Terénní sondážní práce - str. 2

2.3 Stanovení vodního režimu pláně - str. 4

#### **3. Přírodní poměry území - str. 4**

3.1 Geologická stavba - str. 5

3.2 Hydrogeologické poměry - str. 6

#### **4. Vyhodnocení IG a HG průzkumu - str. 6**

4.1 Geotechnické zhodnocení podloží polní cesty - str. 6

4.2 Zemní práce, těžitelnost a použitelnost zemin - str. 7

4.3 Možnosti likvidace srážkových vod vsakem - str. 7

#### **5. Závěr - str. 8**

### **Přílohy:**

1. Geologická dokumentace provedených sond KS14 – KS15 – str. 3

### **Přílohy:**

1. Přehledná situace M 1 : 10 000

2. Situace realizovaných sond M 1 : 4 000

## **1. ÚVOD**

Předkládaný inženýrskogeologický průzkum byl realizován jako podklad ke zpracování projektové dokumentace pro plánovanou rekonstrukci polní cesty PC2 v délce 365 m, v k. ú. Rohovládova Bělá.

Cílem průzkumných prací je zjištění geologických a hydrogeologických poměrů, včetně stanovení příslušných geotechnických charakteristik v trase investičního záměru, se zaměřením na podloží polních cest.

Objednatel: Sella & Agreta s.r.o., T. G. Masaryka 980, 565 01 Choceň

Zhotovitel: Mgr. Martin Štancil, Barákova 1204, 517 41 Kostelec nad Orlicí

Kraj: Pardubický

Katastrální území: Rohovládova Bělá - kód 740446

Pro lokalizaci sond a k závěrečnému vyhodnocení zakázky byly zadavatelem poskytnuty mapy DKM a situační výkresy polních cest ve formátu pdf.

## **2. ROZSAH A METODIKA PROVEDENÝCH PRACÍ**

Průzkumné práce odpovídají požadavkům ČSN EN 1997 - 1 „Navrhování geotechnických konstrukcí - část 1“ (Eurokód 7) pro předběžný průzkum.

Zahrnují realizaci 2 ks sond, které rovnoměrně pokrývají celý úsek zájmového území.

### **2.1 Archivní šetření**

V nejbližším okolí zájmové lokality se v posledních letech realizovalo velice málo geologicko-průzkumných prací a navíc pouze inženýrsko-geologického zaměření. Z databáze České geologické služby – Geofondu nelze využít žádný z archivních vrtů, který by byl v přímém vztahu k projektované polní cestě.

### **2.2 Terénní sondážní práce**

Průzkumné sondy, do jednotné hloubky 1,0 m pod stávající povrch terénu byly provedeny dne 07. 04. 2022. Rozmístění realizovaných sond zachycuje situace v příloze č. 2 předkládané zprávy.

Geologické odkryvy v sondách KS14 a KS15 na místě dokumentoval podle makroskopického rozboru geolog. Po vyhodnocení, petrografické a fotografické dokumentaci byly sondy ihned likvidovány zpětným záhozem. Geologická dokumentace je zpracována pro každou kopanou sondu samostatně a doložena v následující části zprávy.

Tabulka č. 1: Geologická dokumentace provedených sond KS14 – KS15

DOKUMENTACE KOPANÉ SONDY KS14				
rozměry sondy:		0,50 x 1,00 m	datum popisu:	07. 04. 2022
hloubka sondy:		1,00 m	dokumentoval:	Mgr. M.Štancil
lokalizace sondy:		S-JTSK: Y = 659470, X = 1051496; viz situace v příloze č. 2		
Hloubka [m] od - do		Makroskopický popis	ČSN 73 6133 P 73 1005	ČSN EN ISO 14 688
0,00	0,40	Humózní vrstva, písek hlinitý, oživený půdní horizont s kořenovým systémem, hnědé barvy	S4 SM O	orsiSa
0,50	1,00	Písek jílovitý, eolicko-fluviální, jemnozrnný, tuhé konzistence, hnědé až rezavé barvy	S5 SC	clSa
hladina podzemní vody:		nenaražena		
odebrané vzorky:		neodebrány		

DOKUMENTACE KOPANÉ SONDY KS15				
rozměry sondy:		0,50 x 0,80 m	datum popisu:	07. 04. 2022
hloubka sondy:		1,00 m	dokumentoval:	Mgr. M.Štancil
lokalizace sondy:		S-JTSK: Y = 659373, X = 1051337; viz situace v příloze č. 2		
Hloubka [m] od - do		Makroskopický popis	ČSN 73 6133 P 73 1005	ČSN EN ISO 14 688
0,00	0,40	Humózní vrstva, písek hlinitý, oživený půdní horizont s drnem trávy na povrchu, hnědé barvy	S4 SM O	orsiSa
0,40	1,00	Písek jílovitý, eolicko-fluviální, jemnozrnný, zajiřovaný, hnědé a rezavé barvy	S5 SC	clSa
hladina podzemní vody:		nenaražena		
odebrané vzorky:		neodebrány		

### Fotodokumentace sond KS14 a KS15



Geologický profil sondy KS14



Geologický profil sondy KS15

### **2.3 Stanovení vodního režimu podloží** (TP 170 Navrhování vozovek PK / MD ČR 2004, ČSN 73 6114 Vozovky pozemních komunikací)

Typ vodního režimu je dán vzdáleností hladiny podzemní vody, výškou kapilární vzlinavosti a hloubkou promrzání. Pro vyhodnocení vodního režimu byly stanoveny následující parametry:

- $h_{pv}$  - průměrná vzdálenost hladiny podzemní vody od nivelety vozovky (v m)
  - $h_{pv}$  - nezastižena žádnou z průzkumných sond
- $d_{pr}$  - hloubka promrzání vozovky a zeminy v podloží (v m) dle návrhové hodnoty indexu
  - $I_{md} = 375 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{den}$ , pro výškové pásmo 200 - 300 m n.m. a dílčí součinitel spolehlivosti  $\gamma_m = 1,0$  (pro vozovky umístěné v ostatních případech)
  - hloubka promrzání pro netuhé vozovky  $d_{pr} = 0,05 \cdot \sqrt{I_{md}} = 0,97 \text{ m}$  (vztah 4.1 TP 170)
  - hloubka promrzání pro tuhé vozovky  $d_{pr} = 0,16 \cdot \sqrt[3]{I_{md}} = 1,15 \text{ m}$  (vztah 4.2 TP 170)
- $h_s$  - kapilární výška při úplném nasycení pórů zeminy vodou (v m)
  - $h_s = 1,00 - 2,00 \text{ m}$
- $I_c$  - stupeň konzistence zemin
  - $I_c = 0,70 - 0,90$

ČSN 73 6114 v příloze D definuje vodní režim jako příznivý (difúzní) při  $h_{pv} \geq d_{pr} + 2h_s$  a  $I_c > 1,0$ , vodní režim nepříznivý (pendulární) při  $d_{pr} + h_s < h_{pv} < d_{pr} + 2h_s$  a  $0,7 \leq I_c \leq 1,0$ , vodní režim velmi nepříznivý (kapilární) při  $h_{pv} \leq d_{pr} + h_s$  a  $I_c < 0,7$ .

V místech sond nebyla podzemní voda zastižena, při určení vodního režimu je vycházeno ze stupně konzistence zemin pláně. Převážná většina trasy polní cesty spadá do nepříznivého (pendulárního) vodního režimu.

### **3. PŘÍRODNÍ POMĚRY ÚZEMÍ**

Trasa polní cesty PC2 se nachází na rozhraní katastru Rohovládovy Bělé a Vyšehněvic, kde se od komunikace II/211 napojuje na polní cestu C11. V současné době je lokalita cesty PC2 využívána jako polní cesta s asfaltovým povrchem, který je na mnoha místech porušený a potrháný.

Ze širšího geomorfologického pohledu je zájmové území součástí oblasti Východočeské tabule, celku Východolabské tabule a podcelku Chlumecké tabule. V ní zájmový prostor náleží do okrsku Dobřenická plošina (kód VIC - 1B - d), s reliéfem předurčeným podložním křídovým útvarem a jeho kvartérním pokryvem. Nadmořská výška terénu polní cesty se pohybuje mezi 263 až 264 m n.m.

### **3.1 Geologická stavba**

Předmětné území přísluší z regionálně – geologického hlediska k jihovýchodnímu okraji České křídové pánve, k litofaciální oblasti labské, s monoklinálně uloženými zpevněnými aleuropelitickými sedimenty, tvořícími monotónní souvrství s mírným úklonem k SV.

#### **Předkvartérní podloží**

Předkvartérní podloží je tvořeno březenským souvrstvím (stáří svrchní křída – coniak, santon). Litologicky se jedná o šedé až hnědošedé slínovce a vápnité jílovce, v horních partiích silně až zcela zvětralé, resp. slabě zpevněné a střípkovitě rozpadavé, na výchozech přeměněné na jílovitá eluvia. Směrem do hloubky přecházejí do mírně zvětralých až navětralých partií, s rozpadem tence deskovitým až polyedrickým. Mocnost uvedeného souvrství činí téměř 180 m, celková mocnost sedimentů křídového útvaru pak dosahuje cca 500 m.

Skalní podloží vystupuje k povrchu terénu jižně a východně od zájmové lokality. Dle dokumentace archivních vrtů jej lze očekávat v hloubce 2,50 – 10 m pod povrchem terénu.

#### **Kvartérní pokryv**

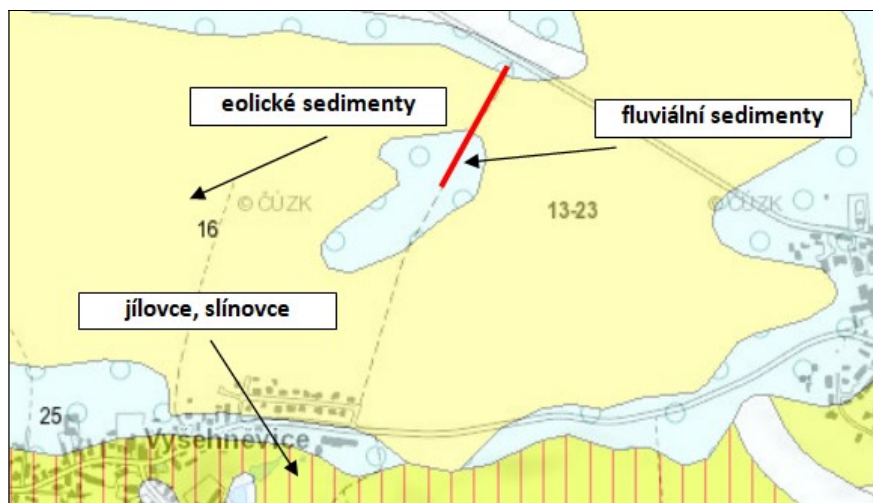
Svrchnokřídové vápnité jílovce nevystupují přímo na povrch území, ale jsou překryty fluviálními a eolickými sedimenty, stáří pleistocén, které vytvářejí souvislou vrstvu v proměnlivé mocnosti od 2,50 m do cca 10,00 m. V ní převažují nesoudržné štěrkopísky nad soudržné a slabě soudržné jílovito-písčitémi a jílovitými zeminami.

Mezi obcemi Rohovládova Bělá, Kasaličky a Volec se nachází rozsáhlá akumulace terasových štěrkopísků středně pleistocenního stáří (stupeň mindel nečleněný), jejíž mocnost v osově části činí dokonce 15 - 21 m. Je vyznačená souvislou světle modrou plochou s č. 25. Ve složení převládá různozrnný písek s variabilním obsahem štěrkové frakce 0 - 30%, s maximální velikostí zrn 1 - 4 cm, výjimečně až 10 cm. Jen lokálně a v omezeném rozsahu jsou přítomny ploše čočkovité vrstvy písčitého štěrku či písčitého jílu.

Fluviální sedimenty překrývají zhruba na polovině trasy eolické spraše a sprašové hlíny charakteru plastických hlín, jílu či jílovitých písků svrchního pleistocénu, které byly pod humózní vrstvou ověřeny v celém profilu průzkumných prací.

V trase polní cesty PC2 je povrch terénu dotvořený slabou konstrukční vrstvou s živičným krytem. Mocnost konstrukčních vrstev stávající cesty lze očekávat v souhrnné mocnosti do 0,30 m.

Vrstevní sled v zájmovém území uzavírá 40 cm silná humózní vrstva (ornice+podorničí), zastoupená v zelených pásích a na obdělávaných pozemcích.



Výřez z geologické mapy M 1 : 50 000 (Mapový server ČGS, 2022, upraveno)

### **3.2 Hydrogeologické poměry**

Podle mapy hydrogeologického členění náleží lokalita do rajónu základní vrstvy č. **4360 - Labská křída**. Rajón zahrnuje centrální část křídové pánve, která se vyznačuje nepatrnou intenzitou oběhu podzemních vod. V plochem povrchu oblasti dominuje teplické a březenské souvrství v nepropustné jílovité labské facii. Zvodeň se vytváří v přípovrchové zóně rozvolnění puklin slínovců a je dotována buď přímou infiltrací srážek v místech skalních výchozů, přítokem nebo drénuje vyšší první zvodeň v místech absence slínového izolátoru. Hladina podzemní vody v puklinově propustném kolektoru je mírně napjatá.

Svrchní rajón není na lokalitě vyvinutý. Vzhledem k ověřenému charakteru a zrnitostnímu složení sedimentů lze mělké kvartérní zvodnění očekávat pouze v blízkosti aktivních vodotečí.

Z hydrologického hlediska lokalita spadá do povodí Sopřečského potoka, s číslem dílčího hydrologického pořadí 1-03-04-0600-0-00.

Zájmová lokalita se z hlediska regionální ochrany zdrojů podzemní vody nenachází v chráněné oblasti přirozené akumulace vod - CHOPAV (dle §28 z.č. 254/2001 Sb.), není součástí pásma hygienické ochrany - PHO (dle §30 z.č. 254/2001) ani nespadá do ochranného pásma povrchových vodních zdrojů či inundační oblasti. Zároveň studované území leží mimo inundační území.

## **4. VÝSLEDKY IG A HG PRŮZKUMU**

Celkový charakter prostředí dokumentují profily provedených sond. Zeminy jsou zatříděny v souladu s klasifikačním systémem dle přílohy A ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“ a současně i ve znění nové ČSN EN ISO 14688-2 „Geotechnický průzkum a zkoušení“. Doplnkovým písmenem „Y“, resp. Mg, jsou od rostlého terénu odlišeny navážky a umělé násypy.

### **4.1 Geotechnické zhodnocení podloží polní cesty**

Z mapových a archívních podkladů i z výsledků sondovacích prací je zřejmé, že celý úsek polní cesty navržený k rekonstrukci se nachází ve dvou druzích sedimentů kvartérního pokryvu a to v jílovitých pískách a jílech s nízkou eolické geneze.

Úsek cesty mezi komunikací II/211 a napojením na polní cestu C11 má povrch upravený živiničným krytem a slabou konstrukční vrstvou do 0,30 m. Pojezdy zemědělské techniky a slabé konstrukční vrstvy nad neupravenou zemní plání vedly k poruchám živiničného krytu, pod který postupně proniká voda a degraduje podloží zemní pláň.

Zemní pláň od hloubky cca 0,40 - 1,00 m, vztažené k povrchu cesty, budují geneticky podobné druhy jemnozrnných soudržných až slabě soudržných zemin, náležející do tříd S5 SC a F6 CL, s tuhou konzistencí,  $s_{lc} = 0,70 - 0,90$ . Jako celek se jedná se o zeminy slabě propustné až nepropustné ( $k_f = 10^{-6} - 10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$ ), namrzavé až vysoce namrzavé, s kapilární vztlínavostí  $h_s = 1$  až 2 m, při styku s vodou snadno degradující a rozbídné, které jsou podle tab. A.1 ČSN 73 6133 pro podloží vozovky (pro aktivní zónu) v přirozeném stavu/bez úpravy podmíněčně vhodné až nevhodné. Vlastnosti soudržných zemin je možné upravit přidavkem pojiva, např. vápna či dorosolu.

#### **4.2 Zemní práce, těžitelnost a použitelnost zemin**

Podle již neplatné, avšak nadále používané ČSN 73 3050 „Zemné práce“ a aktuální ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“ se navážky, zeminy z hlediska těžitelnosti a rozpojitelosti řadí do následujících tříd:

- ŽK, ŠD nestmelená	tř. 4 / I
- humózní vrstva	tř. 2 / I
- písek jílovitý	tř. 3 / I
- jíl s nízkou plasticitou	tř. 3 / I

Zemní práce a výkopy na budoucím staveništi budou prováděny v konstrukčních vrstvách polní cesty a v soudržných písčitých a jílovitých zeminách převážně tuhé konzistence, zařazených do tříd 3 - 4 / I. Procentuální zastoupení tříd těžitelnosti lze přibližně stanovit v poměru 65 : 35 / 100.

Podle čl. 67 ČSN 73 3050 nejsou soudržné zeminy pláň v aktuální podobě lepivé. Při styku s vodou však snadno rozbídnají a lepivými se stávají.

Zemní práce v soudržných zeminách je proto vhodné provádět jen za příznivých klimatických podmínek. Je nutná jejich ochrana proti mechanickému porušení při výkopových pracích, proti nepříznivým klimatickým vlivům a dále je třeba provést opatření před účinky srážkových vod.

#### **4.3 Možnosti likvidace srážkových vod vsakem**

Výchozím předpokladem pro možnost realizace bezrizikového zasakování je vhodnost kvartérního pokryvu, který je pro daný záměr rozhodující. Zpracovatel posouzení vychází z výsledků provedeného průzkumu a výsledků vsakovacích zkoušek v blízkém okolí. Již z popisu sond je zřejmé, že pro likvidaci srážkových vod v zájmovém prostoru jsou podmíněčně vhodné podmínky.

Limitujícím faktorem je přítomnost slabě propustných až nepropustných jílovitých sedimentů nad propustnými štěrkopísčitými zeminami. Koeficient filtrace a vsaku zastižených písčito-jílovitých sedimentů lze dle provedeného průzkumu stanovit v řádu  $k_v = 10^{-6} - 10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$ .

Srážkové vody z polních cest, s ohledem na ochranu aktivní zóny a podkladní vrstvy před podmáčením, se doporučuje odvést pomocí drénu mimo stavbu zemního tělesa. Variantně lze využít vsakovací příkopy či šachty, jejichž dno bude uloženo až do prostředí fluvialních štěrkopísků, s koeficientem vsaku v řádech  $k_v = 10^{-4} - 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$ , které v části lokality vystupuje relativně mělce pod povrch terénu.



## **5. ZÁVĚR**

Předkládaná zpráva shrnuje výsledky provedeného inženýrsko-geologického a hydrogeologického průzkumu pro rekonstrukci polní cesty PC2 v k. ú. Rohovládova Bělá.

Geologické a hydrogeologické poměry a geotechnické vlastnosti místních zemín a sypanin jsou popsány a rozpracovány v příslušných kapitolách 3 a 4 závěrečné zprávy.

Konstrukci polní cesty charakterizuje vcelku podobné prostředí se slabou konstrukční vrstvou v souhrnné mocnosti okolo 0,30 m.

Konstrukční vrstva má nedostatečnou tloušťku a je narušená četnými výtluky s rozvolněnou ŠD. Na několika místech je vizuálně patrný prosedlý povrch, který signalizuje nízkou únosnost konstrukce.

Zemní pláň v celém úseku polní cesty tvoří jemnozrnné slabě soudržné až soudržné zeminy, tříd F6 CL a S5 SC, vesměs velmi nepříznivých geotechnických vlastností, které většinou nedosahují minimální obecně (ČSN, TP) požadované hodnoty 30 MPa. Na místních jílovitých zemínách v závislosti na přirozené vlhkosti je možné očekávat deformační moduly z druhé zatěžovací větve  $E_{def2}$  v rozmezí 15 - 25 MPa, při zvlhčení pak i podstatně méně (pouze jednotky MPa).

Mělký horizont podzemní vody, vázaný na průlinově propustné partie kvartérních sedimentů, nebyl s ohledem na hloubku realizovaných sond a morfologii terénu zjištěn.

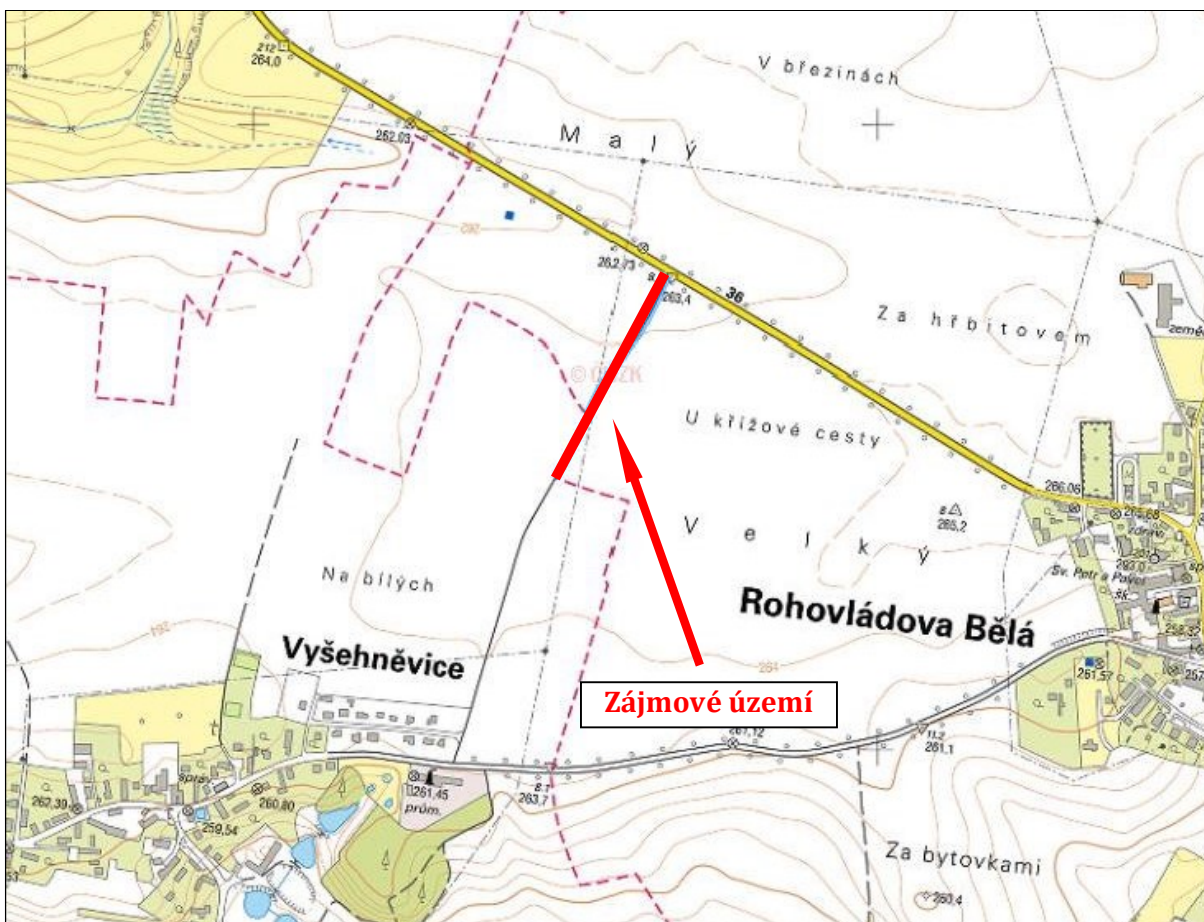
Definitivní návrh a projektové řešení polní cesty vyplyne z očekávaného dopravního zatížení. Novou vrstevní skladbu v místních geotechnických podmínkách navrhne projektant s odborností na dopravní a silniční stavby.

Zvýšení únosnosti podloží polní cesty lze docílit např. po sejmutí konstrukčních vrstev úpravou vrstvy jílu s nízkou plasticitou a jílovitého písku přídavkem směsného pojiva – Dorosolu či vápna a následným překrytím čistou ŠD s novým živичným krytem z OK. Případná místa pod úrovní okolního terénu by měla být dorovnaná tak, aby nedocházelo k jejich lokálnímu pokrytí splavenou zeminou z okolních polí. Odvodňovací příkop je účelné dostatečně dimenzovat nebo po úsecích jeho dno situovat až do prostředí propustných fluvialních štěrkopísků.



Kostelec nad Orlicí, 10. 08. 2022

Odpovědný řešitel: Mgr. Martin Štancí  
odborná způsobilost v IG a HG č. 2437/2019



**Přehledná situace**

**M 1 : 10 000**

Mapový list 13 - 23 - 19 a 13 - 23 - 20

**Inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum  
na pozemcích p. č. 1246 v k. ú. Rohovládova Bělá**



**Podrobná situace realizovaných sond**

**1 : 4000**

**Inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum  
na pozemcích p. č. 1246 v k. ú. Rohovládova Bělá**