

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA Z INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉHO A HYDROGEOLOGICKÉHO PRŮZKUMU

Polní cesta C11 v k. ú. Vyšehněvice

pozemek p. č. 1215 v k. ú. Vyšehněvice

OBSAH

Textová část:

1. Úvod - str. 2

2. Rozsah a metodika provedených prací - str. 2

2.1 Archivní 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 KS12 – KS13 – 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 C11 v délce 601 m, v k. ú. Vyšehněvice.

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 ŠtancI, Barákova 1204, 517 41 Kostelec nad Orlicí

Kraj: Pardubický

Katastrální území: Vyšehněvice - kód 788473

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 – Geofondy 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 KS12 a KS13 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 KS12 – KS13

DOKUMENTACE KOPANÉ SONDY KS12				
rozměry sondy:		0,50 x 1,10 m	datum popisu:	07. 04. 2022
hloubka sondy:		1,00 m	dokumentoval:	Mgr. M.Štancil
lokalizace sondy:		S-JTSK: Y = 659634, X = 1051894; 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	0,50	Humózní vrstva , písek hlinitý, oživený půdní horizont s kořenovým systémem, hnědé barvy	S4 SM O	orsiSa
0,50	1,00	Spraš , eolický, charakter jílu s nízkou plasticitou, tuhé konzistence, okrově hnědé až rezavé barvy	F6 CL	clSi
hladina podzemní vody:		nenaražena		
odebrané vzorky:		neodebrány		

DOKUMENTACE KOPANÉ SONDY KS13				
rozměry sondy:		0,50 x 0,70 m	datum popisu:	07. 04. 2022
hloubka sondy:		1,00 m	dokumentoval:	Mgr. M.Štancil
lokalizace sondy:		S-JTSK: Y = 659544, X = 1051620; 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 KS12 a KS13



Geologický profil sondy KS12



Geologický profil sondy KS13

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

$I_{md} = 375 \text{ } ^\circ\text{C.den}$, 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 C11 se nachází v SV části obce Vyšehněvice, kde se napojuje na silnici III/3234 a pokračuje severním směrem ke komunikaci II/211. V současné době je lokalita cesty C11 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 Dobřeničská plošina (kód VIC - 1B - d), s reliéfem předurčeným podložním křídovým útvarem a jeho kvartérním pokryvem. Nadmořská výška terénu polní cesty se pohybuje mezi 262 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

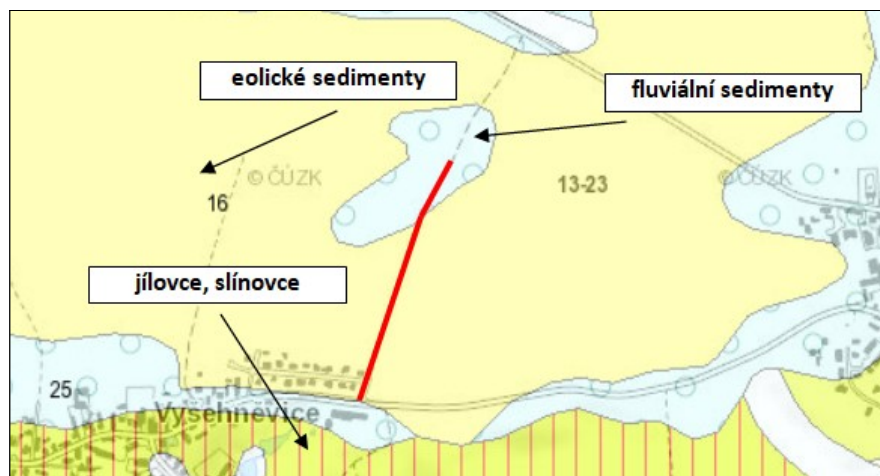
Svrchnokřídové vápnité jílovce nevystupují přímo na povrch území, ale jsou překryty fluviálními a eolickými sedimenty, stáří pleistocén, které vytvářejí souvislou vrstvu v proměnlivé mocnosti od 2,50 m do cca 10,00 m. V ní převažují soudržné a slabě soudržné jílovitopísčité a jílovité nad nesoudržnými štěrkopísčitými 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 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 C11 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 - 50 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 plochém 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 zaříděny 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 III/3234 a napojením na polní cestu PC2 má povrch upravený živiným krytem a slabou konstrukční vrstvou do 0,30 m. Pojezdy zemědělské techniky a slabé konstrukční vrstvy nad neupravenou zemní plání vedly k poruchám živinového 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 soudrzných až slabě soudrzných zemin, náležející do tříd F6 CL a S5 SC, s tuhou konzistencí, s $I_c = 0,70 - 0,90$. 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 vztlakovostí $h_s = 1$ až 2 m, při styku s vodou snadno degradující a rozhrdávající, 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 soudrzných 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, tuhé konzistence	tř. 3 / I

Zemní práce a výkopy na budoucím staveništi budou prováděny v konstrukčních vrstvách polní cesty a v soudrzných 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 soudrzné zeminy pláň v aktuální podobě lepivé (splňují normová kritéria: číslo plasticity $I_p > 10$, přirozená vlhkost je menší než mez plasticity $w < w_p$). Při styku s vodou však snadno rozhrdávají a lepivými se stávají.

Zemní práce v soudrzných 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 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 $k_v = 10^{-4} - 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$. Problémem může být kromě až několika metrové vrstvy eolických jíků i prostorová omezenost.

5. ZÁVĚR

Předkládaná zpráva shrnuje výsledky provedeného inženýrsko-geologického a hydrogeologického průzkumu pro rekonstrukci polní cesty C11 v k. ú. Vyšehněvice.

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 soudržné až slabě 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.

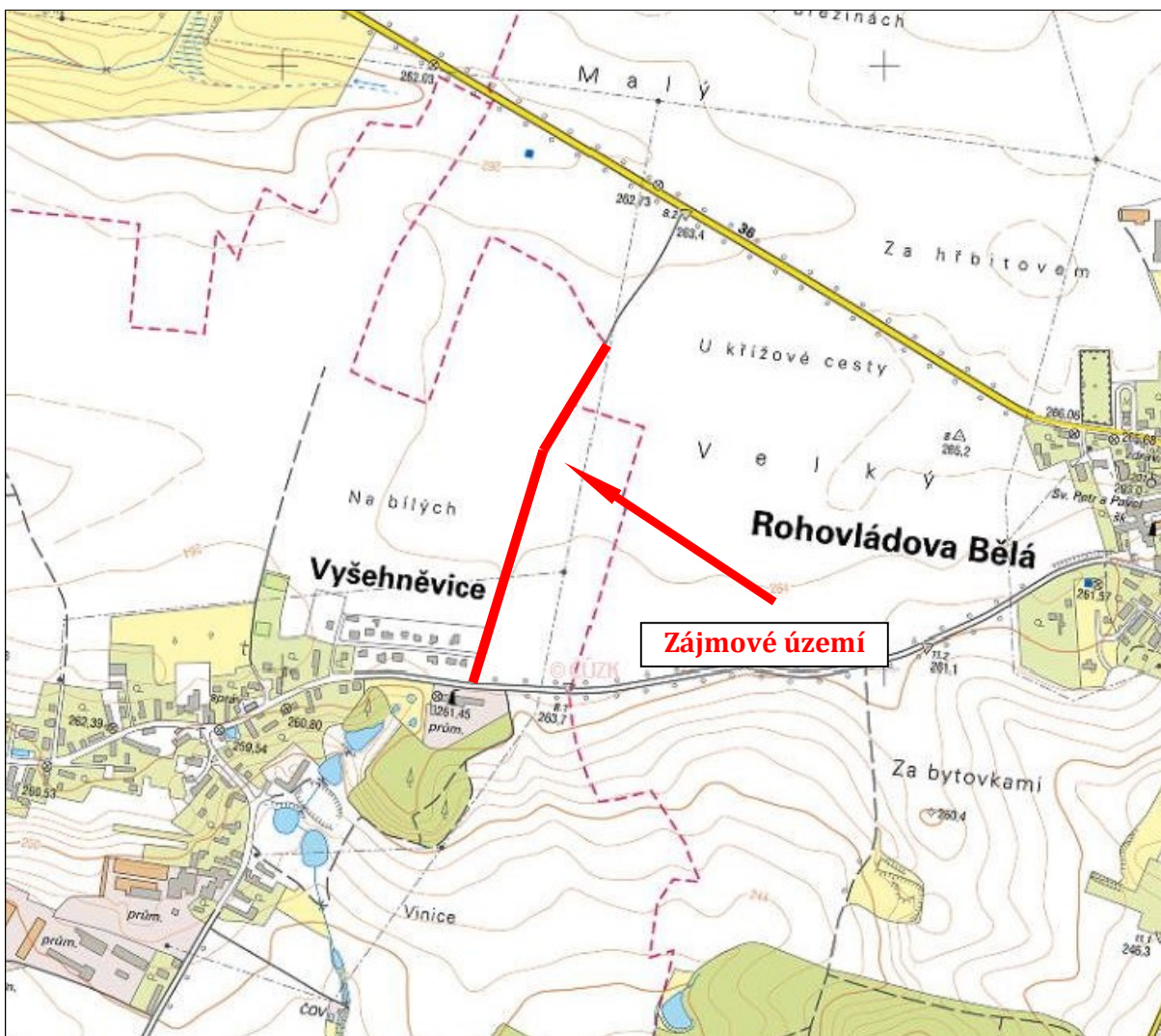
Definitivní návrh a projektové řešení polní cesty vyplyne z očekávaného dopravního zatížení. Novou vrstevní skladbu v místních geotechnických podmínkách navrhne projektant s odborností na dopravní a silniční stavby.

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, 07. 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. 1215 v k. ú. Vyšehněvice**



Podrobná situace realizovaných sond

1 : 4000

**Inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum
na pozemcích p. č. 1215 v k. ú. Vyšehněvice**