

Evidenční číslo Geofondu 2129/2020

**REALIZACE SPOLEČNÝCH ZAŘÍZENÍ V K.Ú.  
HYNKOV – I. ETAPA  
PODROBNÝ GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM**

**ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA**

červen 2020

2020-217

Výtisk č.:

Objednatel: **AGERIS s.r.o.**  
Jeřábkova 1848/5  
602 00 Brno

Zhotovitel: **GeoTec-GS, a.s.**  
Chmelová 2920/6  
106 00 Praha 10

Název zakázky zhotovitele: Realizace společných zařízení v k.ú. Hynkov – I.  
etapa, podrobný geotechnický průzkum

Číslo smlouvy objednatele: 2020/023

Číslo smlouvy zhotovitele: GTC/2020/217

Úkol průzkumu: Zhodnocení základových poměrů v místě navržených  
budoucích stavebních objektů

Název zprávy Realizace společných zařízení v k.ú. Hynkov – I.  
etapa, podrobný geotechnický průzkum

Brno, červen 2020

Zpracoval: Bc. Eduard Žáček

Schválil: Ing. Michal Hartman  
vedoucí pracoviště Morava

**OBSAH:**

1. ÚVOD.....	5
1.1 ÚKOLY GEOTECHNICKÉHO PRŮZKUMU .....	5
1.2 PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ ÚKOLU.....	5
2. STRUČNÝ POPIS NAVRŽENÝCH OBJEKTŮ.....	8
2.1 SO 02 – POLNÍ CESTA C3 – HLAVNÍ .....	8
2.2 SO 03 – POLNÍ CESTA C13 – VEDLEJŠÍ .....	8
2.3 SO 04 – POLNÍ CESTA C14 – VEDLEJŠÍ .....	8
2.4 SO 05 – PRŮLEH PRU1 A SO 06 – PRŮLEH PRU2.....	8
2.5 SO 07 – PLOCHA PRO TERÉNNÍ ÚPRAVY (TÚ) .....	8
2.6 SO 08 – INTERAKČNÍ PRVEK IP 5 .....	9
2.7 SO 09 – INTERAKČNÍ PRVEK IP 6 .....	9
2.8 SO 10 – INTERAKČNÍ PRVEK IP 8 .....	9
2.9 SO 11 – LOKÁLNÍ BOKORIDOR LBK 92.....	9
2.10 SO 12 – LOKÁLNÍ BIOCENTRUM LBC 93 .....	9
3. PŘÍRODNÍ POMĚRY .....	9
3.1 GEOMORFOLOGIE .....	9
3.2 KLIMATICKÉ POMĚRY .....	9
3.3 GEOLOGICKÉ POMĚRY .....	10
3.4 HYDROGEOLOGIE .....	11
3.5 HYDROLOGIE .....	12
3.6 CHRÁNĚNÁ LOŽISKOVÁ ÚZEMÍ, LOŽISKA A DOBÝVACÍ PROSTORY .....	12
3.7 PŘIROZENÁ SEISMICITA OBLASTI .....	13
3.8 TEKTONICKÉ POMĚRY .....	13
3.9 OCHRANA PŘÍRODY A KRAJINY .....	13
4. TECHNICKÉ PRÁCE A LABORATORNÍ ROZBORY .....	15
4.1 ZAMĚŘENÍ SOND .....	15
4.2 JÁDROVÉ VRTY .....	16
4.3 POLNÍ ZKOUŠKY .....	16
4.4 ODBĚRY VZORKŮ A LABORATORNÍ ROZBORY A ZKOUŠKY .....	17
5. VÝSLEDKY PRŮZKUMU .....	18
5.1 LABORATORNÍ ROZBORY A ZKOUŠKY .....	18
5.2 VYHODNOCENÍ DYNAMICKÝCH PENETRACÍ.....	20
5.3 VYHODNOCENÍ SONDÁŽNÍCH PRACÍ .....	21
5.4 VYMEZENÍ GEOTYPŮ.....	22
6. ZÁVĚR .....	25
6.1 POLNÍ CESTY .....	26
6.2 VODOHOSPODÁŘSKÁ OPATŘENÍ .....	31
6.3 TERÉNNÍ ÚPRAVY .....	33

**Přílohy:**

- 1 Přehledná situace zájmového území 1:30 000
- 2 Podrobná situace průzkumných prací 1:5 000
- 3 Dokumentace průzkumných sond
- 4 Schematické geologické profily 1:1000/100
- 5 Výsledky laboratorních zkoušek

## 1. ÚVOD

Společnost AGERIS s.r.o. objednala provedení podrobného geotechnického průzkumu pro akci „Realizace společných zařízení v k.ú. Hynkov – I. etapa“. Stavba je navržena v k.ú. Hynkov a průzkum byl proveden za účelem vyhodnocení geologických, hydrogeologických a hydrologických poměrů v zájmovém území a zjištění fyzikálně-mechanických charakteristik zastižených litologických typů zemin se zaměřením na posouzení základových poměrů v místě plánované rekonstrukce propustku P1, které budou sloužit jako součást podkladů pro zpracování dokumentace pro vydání stavebního povolení (DSP) v rámci vyhotovení projektové dokumentace pro realizaci společných zařízení v k.ú. Hynkov – I. etapa.

### 1.1 ÚKOLY GEOTECHNICKÉHO PRŮZKUMU

- stanovit inženýrskogeologické poměry v místě navržených objektů
- zjistit aktuální hladinu podzemní vody, agresivitu vody na betonové a ocelové konstrukce podle ČSN EN 206+A1 a ČSN 03 8375
- zhodnotit geotechnickou kvalitu zemin a vodní režim podloží polních cest
- zhodnotit možnost úpravy místních zemin v podloží navržených komunikací vhodným pojivem

### 1.2 PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ ÚKOLU

Objednatel geotechnického průzkumu (dále jenom GTP) byly pro zpracování úkolu poskytnuty níže uvedené podklady:

- zastavovací situaci
- dokumentaci technického řešení
- situaci se zákresem vedení inženýrských sítí
- výřez z mapy katastru nemovitostí

Prostudovány byl soubor účelových geologických map, databáze České geologické služby [3] jako např. Registr svahových nestabilit a Hydroekologický informační systém Výzkumného ústavu vodohospodářského T. G. Masaryka (dále jen HEIS) a Národní geoportál INSPIRE ministerstva vnitra [2].

Dále byla pro zpracování úkolu použita následující literatura:

- [1] Demek, J. a kol.: Zeměpisný lexikon ČSR. Hory a nížiny. Praha: Československá akademie věd, 1987.
- [2] Národní geoportál Inspire verze 1.0. [online]. [citováno 2020-06-04]. Dostupné z: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/home>
- [3] Česká geologická služba. GeoDATA. Mapový server [online]. [citováno 2020-06-10]. Dostupné z: <https://mapy.geology.cz/geocr50/>
- [4] Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka. Hydroekologický informační systém VÚV T. G. M. [online]. [citováno 2020-06-10]. Dostupné z: [www.heis.vuv.cz](http://www.heis.vuv.cz)
- [5] Štěpánek, Z. a kol.: Mechanika zemin a zakládání staveb, vydalo České vysoké učení technické v Praze, 2008.
- [6] Katedra geodézie a pozemkových úprav, Fakulta stavební, ČVUT v Praze. Katalog společných zařízení pozemkových úprav [online]. [citováno 2020-6-20]. Dostupné z: <http://geo102.fsv.cvut.cz/ksz/>

Veškeré práce a vyhodnocení se uskutečnily na základě níže uvedených norem:

ČSN P 73 1005 Inženýrskogeologický průzkum, vydal UNMZ Praha, 2016

ČSN EN 1997-1 Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla, vydal UNMZ Praha, 2006

ČSN EN ISO 17892-1. Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin – Část 1: Stanovení vlhkosti. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2015.

ČSN EN ISO 17892-2. Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin: Stanovení objemové hmotnosti“. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2015.

ČSN EN ISO 17892-3. Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin – Část 3: Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic“. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2016.

ČSN EN ISO 17892-4. Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin – Část 4: Stanovení zrnitosti. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2017.

ČSN CEN ISO/TS 17982-12. Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin – Část 12: Stanovení konzistenčních mezí. Praha: Český normalizační institut, 2005.

ČSN EN ISO 14688-1. Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin – Část 1: Pojmenování a popis. Praha: Český normalizační institut, 2003.

ČSN EN ISO 14688-2. Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin – Část 2: Zásady pro zařizování. Praha: Český normalizační institut, 2005.

ČSN 73 1001. Základová půda pod plošnými základy. Praha: Český normalizační

institut, 1987 [01.04.2010 ukončena platnost].

ČSN EN 13286-47 Nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy – Část 47: Zkušební metoda pro stanovení kalifornského poměru únosnosti, okamžitého indexu únosnosti a lineárního bobtnání (norma platná od 1.12.2012)

ČSN EN 13286-2. Nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy – Část 2: Zkušební metody pro stanovení laboratorní srovnávací objemové hmotnosti a vlhkosti – Proctorova zkouška. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011.

ČSN EN 206+A1. Beton: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda. Praha, Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2017

ČSN EN ISO 22476-2. Geotechnický průzkum a zkoušení – Terénní zkoušky – Část 2: Dynamická penetrační zkouška. Praha: Český normalizační institut, 2005.

ČSN 03 8375. Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi. Praha: Český normalizační institut, 1987.

ČSN 75 2410. Malé vodní nádrže. Praha: Český normalizační institut, 1997.

ČSN 75 9010. Vsakovací zařízení srážkových vod (Z1), vydal UNMZ Praha, 2010.

TP 76. Geotechnický průzkum pro pozemní komunikace, část A: Zásady geotechnického průzkumu, vydalo Ministerstvo dopravy, 2009.

TP 170. Navrhování vozovek pozemních komunikací - všeobecná část, katalog, návrhová metoda, vydalo Ministerstvo dopravy, 2004.

## 2. STRUČNÝ POPIS NAVRŽENÝCH OBJEKTŮ

Požadovaná únosnost podloží vozovky na zemní pláni Edef,2 nebyla v době zpracování IGP k dispozici. SO 01 Polní cesta C2 – Hlavní, včetně propustku P1

Stávající polní cesta, propojení zemědělských pozemků v západní části k.ú. Hynkov se státní silnicí III. třídy a s místním zemědělským statkem. Umožňuje průjezd zemědělské techniky mimo intravilán obce. U intravilánu obce se napojuje polní cesta C2 na polní cestu C1.

Délka 1160m, tři výhybny. Stávající propustek P1 hlavního odvodňovacího zařízení HOZ 1113b se navrhuje k rekonstrukci a k rozšíření na 10,5 m.

Kategorie: P5/30, Povrch - asfaltobeton.

### 2.1 SO 02 – POLNÍ CESTA C3 – HLAVNÍ

Stávající přímá polní cesta, propojení Hynkova s obcí Skrbeň.

Délka 420m. Odvodnění povrchu tělesa vozovky bude zasakováním do přilehlých pozemků.

Kategorie: P5/30, Povrch – asfaltobeton.

### 2.2 SO 03 – POLNÍ CESTA C13 – VEDLEJŠÍ

Polní cesta stávající, propojení hlavní polní cesty C2 s obcí Příkazy.

Délka 440 m, jedna výhybna. Odvodnění povrchu tělesa vozovky zasakováním do nově navrženého interakčního prvku IP8.

Kategorie: P5/30, Povrch - asfaltobeton

### 2.3 SO 04 – POLNÍ CESTA C14 – VEDLEJŠÍ

Částečně nově navržená polní cesta zajišťující příjezd k místním polnostem.

Délka 270 m. Odvodnění povrchu tělesa vozovky zasakováním do přilehlých pozemků.

Doprovodná zeleň nenavržena.

Kategorie: P3,5/30, Povrch – asfaltobeton.

### 2.4 SO 05 – PRŮLEH PRU1 A SO 06 – PRŮLEH PRU2

Navržen jako mělký zatravněný, navržený za účelem odvedení povrchových vod od katastrální hranice do HOZ 1113b.

Průleh je rozdělen polní cestou C1 na dvě části :

PRU 1 – délka 100 m (pouze po parcelu KN137 v k. ú. Lhota nad Moravou)

PRU 2 – délka 330 m

Převedení vody přes polní cestu C1 bude zajišťovat odvodňovací retardér.

### 2.5 SO 07 – PLOCHA PRO TERÉNNÍ ÚPRAVY (TÚ)

V severovýchodní části k.ú. Hynkov - při povodních 1997 byla část tohoto pozemku využita pro dosypání terénu jako protipovodňová zábrana. V rámci PSZ byla tato plocha vyčleněna pro provedení terénních úprav.



## **2.6 SO 08 – INTERAKČNÍ PRVEK IP 5**

IP 5 - plošná zeleň u cest C1 a C2

## **2.7 SO 09 – INTERAKČNÍ PRVEK IP 6**

IP 6 - liniová zeleň podél cesty C2

## **2.8 SO 10 – INTERAKČNÍ PRVEK IP 8**

IP 8 - liniová zeleň podél cesty C12

## **2.9 SO 11 – LOKÁLNÍ BIOKORIDOR LBK 92**

V zájmovém území bude koridor nově navrženou výsadbou propojen s LBC 93 a se zelení podél HOZ 1113.

Výměra v řešeném území: délka 580 m, šířka 15 m, plocha 6471 m<sup>2</sup>.

## **2.10 SO 12 – LOKÁLNÍ BIOCENTRUM LBC 93**

Nově navržené biocentrum na hranici k.ú.Náklo a k.ú. Hynkov.

Výměra v řešeném území: plošný, plocha 5592 m<sup>2</sup>.

# **3. PŘÍRODNÍ POMĚRY**

## **3.1 GEOMORFOLOGIE**

Zájmové území spadá do provincie Západní karpáty, subprovincie Vněkarpatské sníženiny, oblasti Západní vněkarpatské sníženiny, celku Hornomoravský úval a podcelku Středomoravská niva [1].

Středomoravská niva tvoří střední část Hornomoravského úvalu a má charakter akumulací roviny podél řeky Moravy a dolní Bečvy o rozloze 415 km<sup>2</sup>, střední výšce 201,6 m a středním sklonu menším než 1° [2].

Terén zájmové oblasti je rovinný a plochý.

## **3.2 KLIMATICKÉ POMĚRY**

Podle Quittovy klasifikace klimatických oblastí patří zájmové území k oblastem teplým a to oblast T2. Vyznačuje se dlouhým, teplým a suchým létem, krátkou a mírně teplou zimou s poměrně krátkým trváním sněhové pokrývky. Přechodná období jsou krátká s teplým jarem i podzimem. V lednu je průměrná teplota vzduchu -2°C. V červenci je průměrná teplota vzduchu až 19 °C. V přechodných obdobích je teplota vzduchu 8 až 9°C v dubnu a 7 až 9 °C v říjnu.

Srážkový úhrn za rok činí v dlouhodobém průměru 550 až 700 mm. V roce 2018 byl ve stanici Olomouc – Holice zaznamenán celkový úhrn srážek 399,3 mm a v roce 2019 to bylo 561,1 mm. V letním období 350 až 400 mm, v zimním období 200 – 300 mm. Počet dní se sněhovou pokrývkou je v dlouhodobém průměru 40 až 50 dní v roce. Nejvyšší měsíční úhrny srážek v letních měsících červen až srpen jsou 76 až 91 mm, nejnižší úhrny srážek jsou v zimních měsících a na počátku jara.

### 3.3 GEOLOGICKÉ POMĚRY

#### 3.3.1 PŘEDKVARTÉRNÍ PODLOŽÍ

Zájmové území z regionálně geologického hlediska náleží tektonické sníženině Karpatské předhlubně a do podjednotky Hornomoravský úval, který je dlouhý 100 km a orientovaný ve směru SSZ-JJV. Karpatská předhlubeň je zastoupena klastickými sedimenty stáří spodního až středního miocénu, a dělí se na jižní, střední a severní část. Hynkov patří do střední části, jejíž nejstarší sedimenty jsou egenburské pískovce. Do nadloží pokračuje sled střídáním písků, štěrků a jílu až do badenu. Místy se vyskytují vápnité jíly, tzv. tégly.

Ojedinele se v zájmovém prostoru dochovaly mezi podložními neogenními uloženinami a nadložními štěrkopísky údolní terasy řeky Moravy staropleistocenní štěrkopísky, které zde vyplňují tektonicky vzniklé deprese (tyto štěrkopísky se někdy popisují jako „štěrkopísky přehloubených koryt“ nebo jako „štěrkopísky pohřbených údolí“).

Neogenní sedimenty nebyly průzkumem zastiženy, avšak dle archivních vrtů V-87 a S13/47 se nacházejí v hloubce 6,4 – 7,8 m pod úrovní terénu.

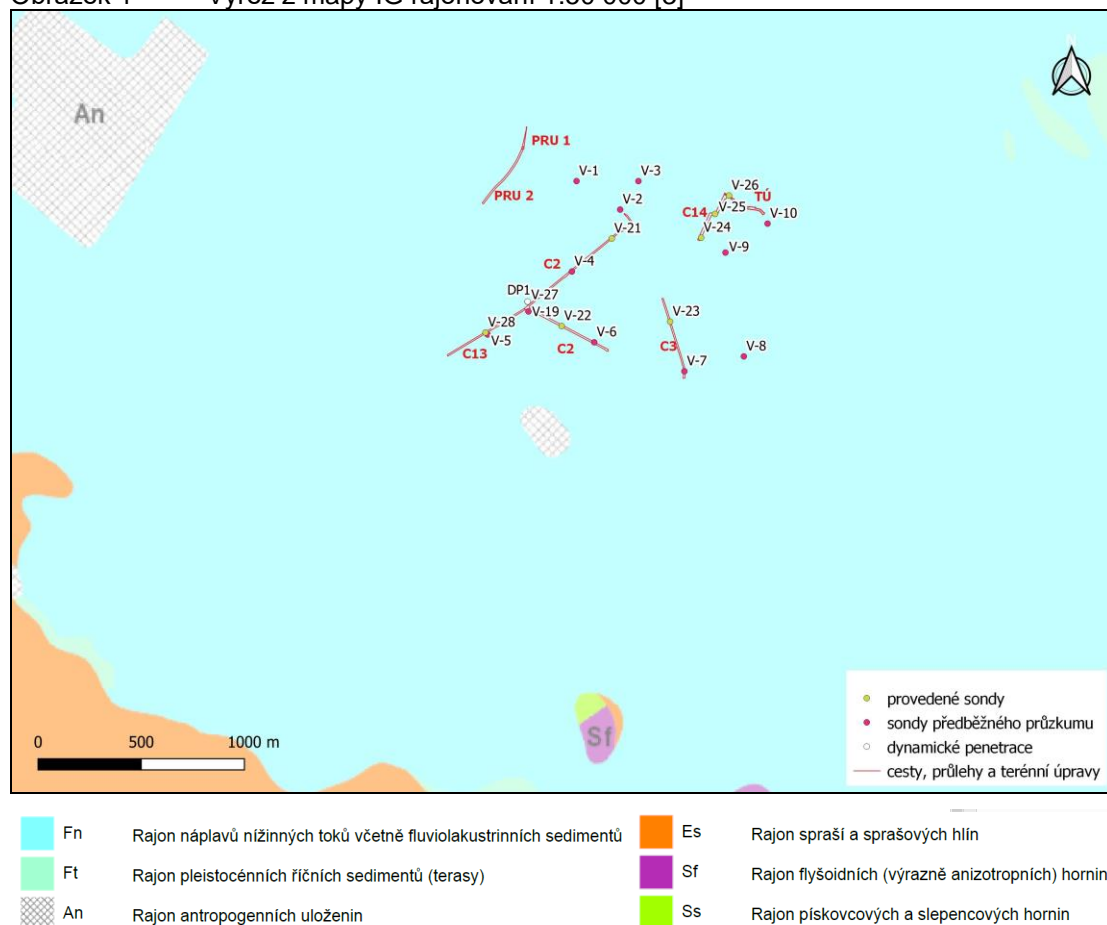
Karpatská předhlubeň se nachází v předpolí flyšových jednotek, ve kterých dominuje tektonický systém směru SZ-JV [3].

#### 3.3.2 KVARTÉRNÍ SEDIMENTY

Niva řeky Moravy tvoří kvartérní pokryv. Jedná se o fluviální sedimenty, tvořené holocenními nivními hlínami a jíly, písčítými jíly, písiky a štěrkopísky údolní terasy.

Průzkumnými pracemi byl výskyt těchto sedimentů ověřen hned pod orniční vrstvou nebo navážkou, v hloubce okolo 0,3 – 0,7 m pod terénem. Svrchní část vrstevního sledu je v zájmovém prostoru tvořena přibližně 1 m až 2 m mocným souvrstvím aluviálních hlín. Do náplavových hlín jsou místy zahloubena mrtvá ramena Moravy, vyplněná místy silně organickými náplavy. Báze kvartérních uloženin je tvořena vrstvami štěrkopísků s proměnlivou písčitou složkou a menším zastoupením jílové příměsi.

Obrázek 1 Výřez z mapy IG rajónování 1:50 000 [3]



### 3.3.3 ANTROPOGENNÍ NAVÁŽKY

Ve zkoumaném území se vyskytovaly navážky heterogenního charakteru. Jedná se o materiál použitý především pro zpevnění polních cest, s různou příměsí zemin, převážně místního původu nebo o navážky charakteru stavebních sutí. V severní části zájmové oblasti byla v roce 1997 navedena zemina na stavbu protipovodňové zábrany, která se v rámci PSZ navrhuje k terénním úpravám.

### 3.3.4 SESUVY

Podle registru mapových nestabilit spravovaného Českou geologickou službou se v místě navržené stavby a jejím blízkém okolí nenachází žádné evidované sesuvy a podle mapy náchylností svahů k sesouvání se jedná o oblast s nejméně vhodnými podmínkami pro vznik svahových deformací [3].

## 3.4 HYDROGEOLOGIE

Podle hydrogeologické rajonizace se lokalita nachází v oblasti hydrogeologického rajonu č. 2220 „Hornomoravský úval“ a tuto oblast můžeme začlenit do rajónu 1621 - Pliopleistocén Hornomoravského úvalu – severní část. Rajon je vymezen nivou řeky Moravy v Hornomoravském úvalu [4].

Oblast náleží do povodí Dunaje. Hydrogeologický rajon „Pliopleistocén Hornomoravského úvalu – severní část“ je součástí skupiny hydrogeologických rajonů „Neogenní sedimenty vněkarpatských a vnitrokarpatkých pánví“.

Zájmové území je odvodňováno jihovýchodním směrem do toku Cholinka. Podzemní voda byla zastižena všemi provedenými sondami a její hladina je volná.

Kvartérní fluviální uloženiny údolní nivy Moravy a jejích přítoků představují intenzivně zvodnělé písčité štěrky a písky, které jsou překryty aluviálními (povodňovými) hlínami, působícími do jisté míry jako stropní izolátor. Kvartérní fluviální štěrky a písky reprezentují průlinově propustný hydrogeologický kolektor. Mají koeficient filtrace v řádech  $n \times 10^{-4}$  m/s, jsou intenzivně zvodnělé a vykazují poměrně vysokou vertikální i horizontální propustnost.

Mocnost zvodně v lokalitě nebyla průzkumem ověřena, avšak na základě archivních vrtů V-87, S13/47 a HV-7 se pohybuje v mocnostech 5,3 – 9,8 m.

Kvartérní zvedeň vázaná na fluviální štěrkopísky je dotovaná převážně vodou z atmosferických srážek a v době vysokých průtoků i břehovou infiltrací povrchové vody z řeky Moravy a jejích dalších přítoků. Po většinu roku odvodňuje řeka Morava přilehlé území.

Neogenní jílovité sedimenty, s koeficientem filtrace v řádech  $n \times 10^{-8}$  až  $n \times 10^{-9}$  m/s, v podloží štěrkopísků jsou téměř nepropustné.

### 3.5 HYDROLOGIE

Z hydrologického hlediska náleží většina zájmového území k povodí 4. řádu „Cholinka“ č. h. p. 4-10-03-0200-0-10, který spadá pod povodí 3. řádu „Morava od Třebůvky po Bečvu“ č. h. p. 4-10-03 [4].

Přirozený vodní režim na vodních tocích se projevuje vysokou vodností v jarních měsících, březnu a dubnu, kdy dochází k odtávání sněhu a také při záplavách. Dále je vyšší průtok zaznamenán v letním období s ohledem na srážkové úhrny v daných měsících. Naopak nízký odtok je zde zaznamenán na konci léta, v podzimních měsících a v zimě.

Podle mapy záplav (VÚ TGM) leží zájmová oblast v záplavovém území, kam zasahují úseky 5leté, 20leté a 100leté povodně.

Při povodni v roce 1997 bylo takřka celé zájmové území zatopeno.

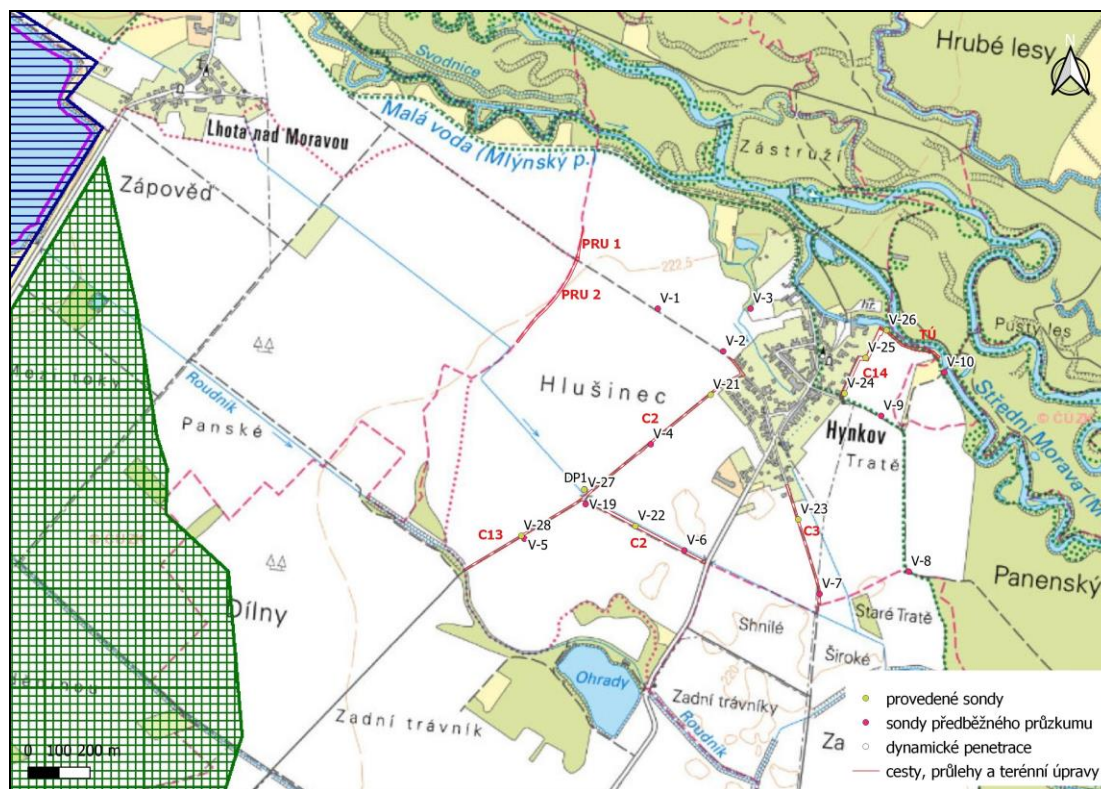
Celé řešené území je součástí chráněné oblasti přirozené akumulace vod (CHOPAV) kvartéru řeky Moravy. Proudění podzemní vody většinou koresponduje s proudem řeky Moravy, to je ve směru sever-jih. Mezi největší využívané zdroje podzemní vody je prameniště Litovel-Červenka. Významné vodní zdroje jsou i u Lhoty n.M. V zájmovém území KoPÚ Hynkov se nenachází zdroje podzemní vody ani jejich ochranná pásma.

### 3.6 CHRÁNĚNÁ LOŽISKOVÁ ÚZEMÍ, LOŽISKA A DOBÝVACÍ PROSTORY

Dle informací dostupných z dat ČGS-Geofond [3] není v bezprostředním okolí zájmové lokality registrováno chráněné ložiskové území ani vyhrazené území nerostných surovin (obrázek č. 2). Z výše uvedeného je možné konstatovat, že v nejbližším okolí se v podloží zájmové lokality nenachází žádné ložisko. Nejbližší ložiskové území se nachází cca 2,0 km západně a to jako výhradní ložisko nevyhrazených nerostů štěrkopísků Unčovice-Náklo s ID 3007900 a cca 2,5 km severozápadně se nachází dobývací těžený prostor štěrkopísku Náklo.

V zájmovém území nejsou rovněž evidována žádná poddolovaná území ani stará důlní díla.

Obrázek 2 Ložiska nerostných surovin v okolí zájmového území



### 3.7 PŘIROZENÁ SEISMICITA OBLASTI

Z hlediska přirozené seismicity horninového prostředí spadá zájmové území okresu Prostějov, dle ČSN EN 1998-1/Z4 „Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení Část 1: Obecná pravidla, seizmická zatížení a pravidla pro pozemní stavby“, do seizmické oblasti s hodnotou špičkového referenčního zrychlení základové půdy  $a_{gR} = 0,04 \text{ g}$  a tím spadá do oblastí s velmi malou seismicitou, kdy hodnota součinu  $a_{gR} \cdot \gamma_1 \cdot S$  nebude velmi pravděpodobně větší než  $0,05 \text{ g}$  a není třeba dodržovat ustanovení ČSN EN 1998.

### 3.8 TEKTONICKÉ POMĚRY

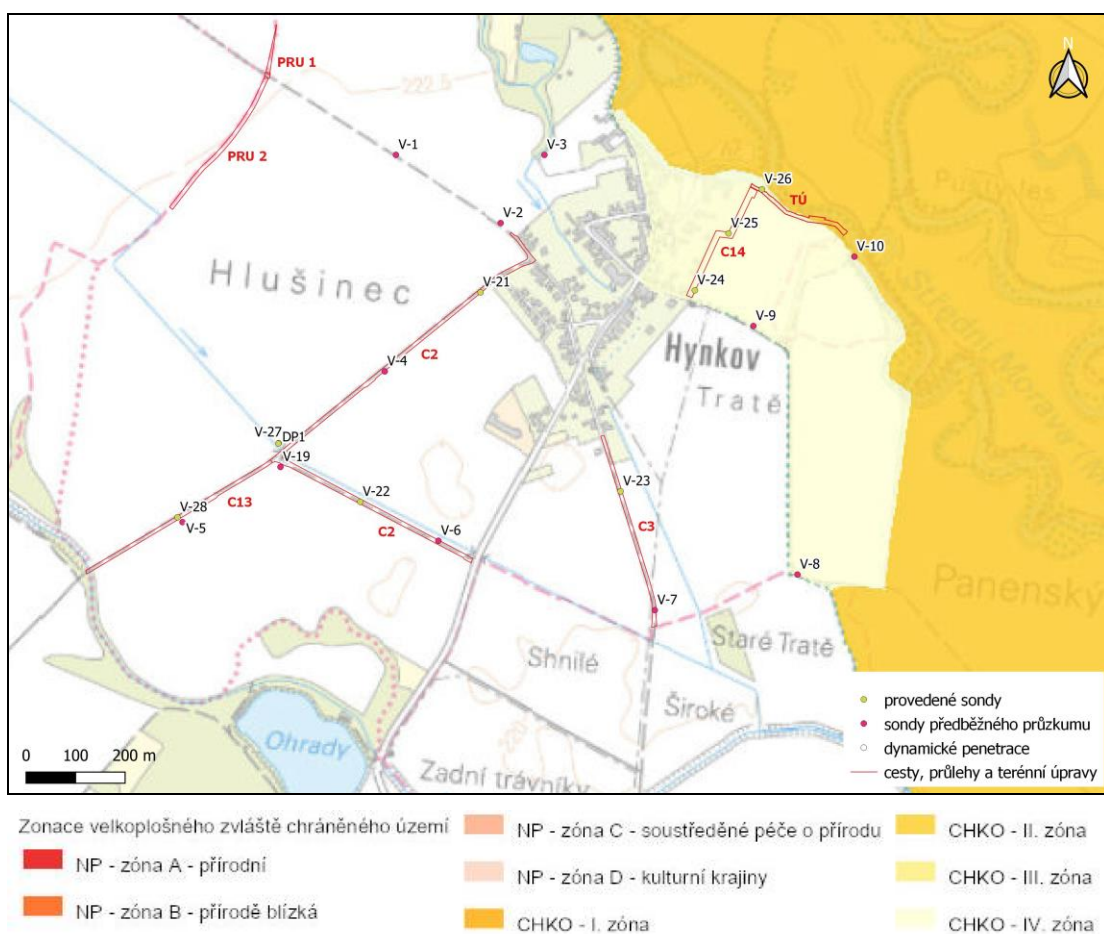
Široké okolí zájmového území je minimálně tektonicky ovlivněné a zjištěné tektonické zlomy jsou spíše vázané na okraje Hornomoravského úvalu ve směru SSZ-JJV [3]. Na navržený záměr nebude mít tektonika žádný vliv.

### 3.9 OCHRANA PŘÍRODY A KRAJINY

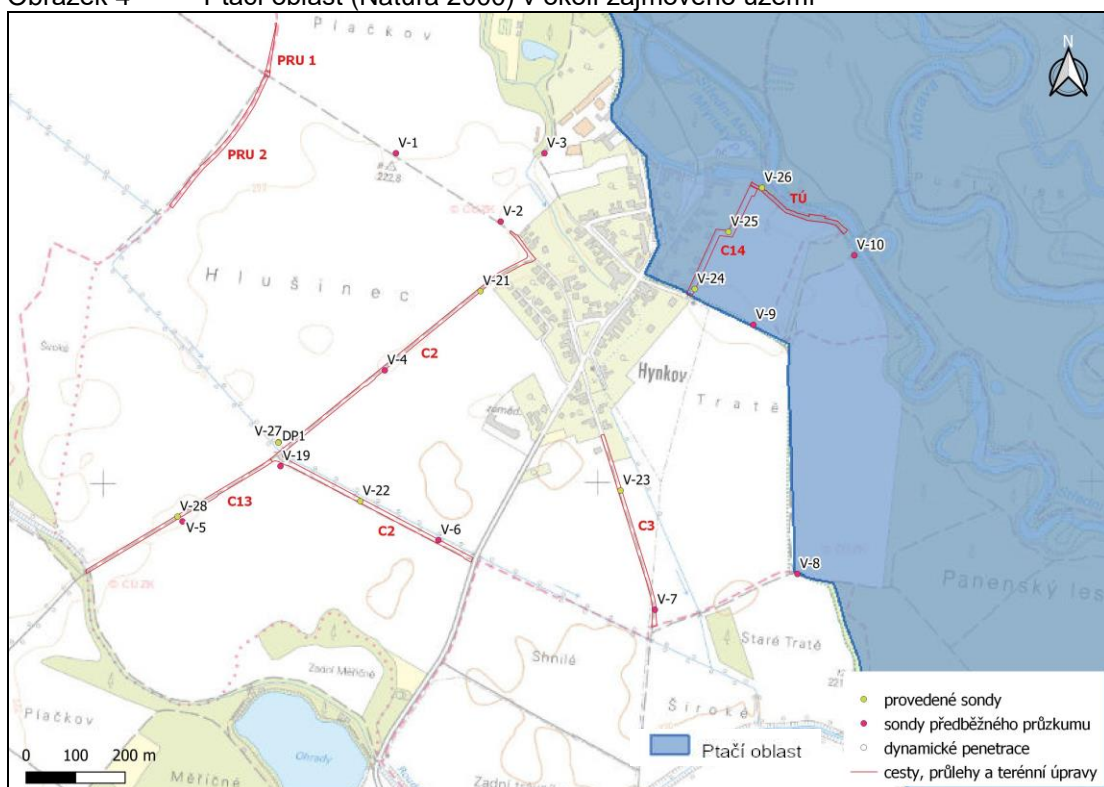
Šetřením v Informačním systému ochrany přírody spravovaného Agenturou ochrany přírody a krajiny ČR [2] bylo zjištěno, že severní část zájmového území je součástí CHKO Litovelské Pomoraví a a ptačí oblasti NATURA 2000.



Obrázek 3 Zonace CHKO zájmového území



Obrázek 4 Ptačí oblast (Natura 2000) v okolí zájmového území



## 4. TECHNICKÉ PRÁCE A LABORATORNÍ ROZBORY

### 4.1 ZAMĚŘENÍ SOND

Tabulka 1 Přehled sond a jejich souřadnic

sonda	souřadnice JTSK		výška terénu	etapa průzkumu	datum realizace
	X [m]	Y [m]	Bpv [m n.m.]		
V-1	1112336,00	552407,00	222,80	předběžný	21.8.2013
V-2	1112474,00	552189,00	222,31	předběžný	21.8.2013
V-3	1112338,00	552106,00	222,31	předběžný	21.8.2013
V-4	1112774,00	552430,00	222,27	předběžný	21.8.2013
V-5	1113080,00	552838,00	222,31	předběžný	21.8.2013
V-6	1113116,00	552322,00	221,62	předběžný	21.8.2013
V-7	1113256,00	551885,00	221,04	předběžný	21.8.2013
V-8	1113184,00	551597,00	221,26	předběžný	21.8.2013
V-9	1112682,00	551686,00	222,34	předběžný	21.8.2013
V-10	1112542,00	551482,00	222,41	předběžný	21.8.2013
V-19	1112968,00	552640,00	221,59	předběžný	21.8.2013
V-21	1112614,10	552237,02	222,11	podrobný	28.5.2020
V-22	1113037,21	552479,92	221,81	podrobný	26.5.2020
V-23	1113015,85	551954,17	221,39	podrobný	28.5.2020
V-24	1112609,98	551804,25	222,10	podrobný	28.5.2020
V-25	1112495,01	551736,23	222,41	podrobný	28.5.2020
V-26	1112406,04	551668,59	223,79	podrobný	28.5.2020
V-27	1112919,46	552645,43	221,80	podrobný	26.5.2020
V-28	1113068,48	552849,08	222,29	podrobný	26.5.2020
DP-1	1112915,75	552647,65	221,80	podrobný	26.5.2020

Tabulka 2 Přehled archivních sond a jejich souřadnic

sonda	souřadnice JTSK		výška terénu
	X [m]	Y [m]	Bpv [m n.m.]
V-87	1112960.3	552641.4	222.2
S-13/47	1112500.0	552170.0	222.53
HV-7	1112459.2	552880.9	223.3

Místa pro průzkumné sondy podrobného průzkumu byla vytýčena a následně zaměřena aparaturou South Trimble. Výpočty souřadnic bodů byly vyhodnoceny v reálném čase v software kontroleru Transform plus. Při výpočtu byl použitý transformační modul zpřesněné globální transformace Trimble 2013 verze 1.0 schválený ČÚZK pro měření od 1. 7. 2012. Přesnost určení polohy odpovídá apriorní střední souřadnicové chybě

0,14 m, tj. kódu kvality 3 pro KN.

## 4.2 JÁDROVÉ VRTY

Průzkumné jádrové sondy podrobného průzkumu byly provedeny nárazovým sondováním soupravou Carl Hamm 50 kg, ve dnech 26.5 až 28.5. 2020. Průměr odběrného válce byl 90/60 mm. Hloubka sond je 2,7 – 3,3 m a celková metráž dosáhla 24,4 m. Sondy byly ponechány nezasypané po dobu 24 hod, aby došlo k ustálení hladiny podzemní vody, resp. aby byly ověřeny případné drobné průsaky vody, které se v průběhu vrtání jevíly pouze jako zavlhle polohy. Po skončení prací byly sondy zasypány a terén uveden do původního stavu.

Celkový počet sond byl navýšen z důvodu doporučení z předběžného IGP a upřesnění základových poměrů u stavebního objektu propustku P1. Tato navýšení nad rámec zadání a posun některých sond byly konzultovány a schváleny zadavatelem.

Všechny nově provedené inženýrskogeologické vrtly byly geodeticky polohově a výškově zaměřeny v systému S-JTSK a B.p.v. Přehled realizovaných vrtů je přehledně shrnut v tabulce č. 1 výše.

Tabulka 3 Přidané sondy nad rámec zadání

sonda	souřadnice JTSK		Odůvodnění sondy
	X [m]	Y [m]	
V-27	1112919,46	552645,43	Sonda byla navržena do páru s V-19 ke stavebnímu objektu propustku P1
V-28	1113068,48	552849,08	Doporučení z předběžného průzkumu
DP-1	1112915,75	552647,65	Ověření ulehlosti štěrků do hloubky u stavebního objektu propustku P1

## 4.3 POLNÍ ZKOUŠKY

Pro získání dalších informací o vlastnostech zemin, o rozhraních mezi jednotlivými geologickými vrstvami atd., byly v rámci inženýrskogeologického průzkumu realizovány níže uvedené polní zkoušky.

- Dynamické penetrační sondování
- Měření kapesním penetroměrem

### 4.3.1 DYNAMICKÉ PENETRACE

Součástí průzkumných prací bylo rovněž provedení sondy dynamické penetrace. V určeném místě byla provedena 1 dynamická penetrační sonda o metráži 5,8 bm.

Dynamická penetrace byla provedena těžkou penetrační soupravou (hmotnost beranu 50 kg). Při penetrování byl odečítán počet úderů beranu, potřebných na vnik hrotu o 10 cm a průběžně po 1 m byla měřena velikost krouticího momentu na soutyčí momentovým klíčem.



Parametry zařízení jsou následující:

<i>Hmotnost beranu</i>	50 kg
<i>Hmotnost 1 m tyče</i>	6,0 kg
<i>Průměr tyče</i>	32 mm
<i>Výška pádu beranu</i>	0,5 m
<i>Průměr hrotu</i>	45,0 mm
<i>Plocha hrotu</i>	15 cm <sup>2</sup>
<i>Úhel hrotu kužele</i>	90°
<i>Měření momentu</i>	ano

Vyhodnocení bylo provedeno z hodnoty měrného dynamického odporu  $q_{dyn}$ , vypočítaného z redukovaných úderů N10. Cílem zkoušky bylo zjistit odpor zemin a poloskalních či rozvětralých hornin vůči zaráženímu hrotu a stanovit tak rozhraní vrstev, stanovit polohy a mocnost neúnosných a únosných zemin. V sondách, pokud nedošlo k jejich zavalení/sevření, byla po provedení zaměřena hladina podzemní vody. Přehled provedených sond dynamické penetrace je shrnut v tabulce č. 8. Dokumentace sond těžké dynamické penetrace je součástí přílohy č.3 a jejich vyhodnocení se nachází v kapitole 5.2.

#### 4.3.2 KAPESNÍ PENETROMĚR

Na vrtném jádru jemnozrnné zeminy (jíly a hlíny) byla prováděna měření kapesním penetroměrem. V ideálním, avšak spíše teoretickém případě, kdy je zemina plně nasycená vodou je naměřená hodnota dvojnásobkem hodnoty pevnosti zeminy v neodvodněném stavu (koheze  $c_u$ ). V praxi se měření často používá k potvrzení konzistence zeminy při geologické dokumentaci in situ.

#### 4.4 ODBĚRY VZORKŮ A LABORATORNÍ ROZBORY A ZKOUŠKY

V průběhu vrtných prací byly z provedených vrtů odebrány vzorky zemin a podzemní vody. Skutečné množství provedených zkoušek uvádíme níže. Kompletní výstupy z provedených laboratorních rozborů a zkoušek jsou obsahem přílohy 5.

Na odebraných vzorcích byly provedeny následující zkoušky a rozbory:

• indexové zkoušky (zrnitostní rozbor, vlhkost, indexové vlastnosti)	... 10 ks
• zkouška zhutnitelnosti Proctor standard	... 4 ks
• zkoušky CBR <sub>sat</sub>	... 4 ks
• zkoušky IBI	... 4 ks
• stanovení agresivity podzemní vody na beton a ocel	... 1 ks
• stanovení agresivity zeminy na beton	... 1 ks
• stanovení obsahu organických látek	... 2 ks

Na směsném technologickém vzorku zeminy byly zkoumány účinky úpravy přidáním hydraulického pojiva a provedeny zkoušky zhutnitelnosti Proctor standard, CBR na nasycené zemině a index okamžité únosnosti IBI. Pro úpravu bylo použito směsné hydraulické pojivo (směs portlandského cementu, vzdušného vápna 50% a hydraulických komponent).

## 5. VÝSLEDKY PRŮZKUMU

### 5.1 LABORATORNÍ ROZBORY A ZKOUŠKY

Na vzorcích zemin byly stanoveny hodnoty původní vlhkosti, indexové vlastnosti a proveden zrnitostní rozbor v souladu s platnými technickými normami. Výpočtem byly stanoveny hodnoty stupně konzistence a z křivky zrnitosti orientačně také hodnota koeficientu filtrace.

Tabulka 4 Výsledky rozborů zemin

Sonda	Hloubka odběru [m]	Typ vzorku	Zatřídění dle ČSN 73 6133	Přirozená vlhkost [%]	Index konzistence [-]	Koeficient filtrace [m.s <sup>-1</sup> ]
V-21	1,3-1,6	P	S3 S-F	10,3	---	8,47 <sup>-05</sup>
V-21+V-22+V-23+V-27	0,3-1,4	T	F6 CI	15,3	1,30	1,07 <sup>-08</sup>
V-22	1,9-2,3	P	G3 G-F	10,9	---	1,72 <sup>-03</sup>
V-23	1,3-1,6	P	F8 CH	25,6	0,98	9,93 <sup>-09</sup>
V-23	2,1-2,4	P	F3 MS	35,2	0,59	1,37 <sup>-07</sup>
V-24	1,6-1,9	P	S3 S-F	8,7	---	1,62 <sup>-04</sup>
V-25	1,5-1,8	P	G3 G-F	6,3	---	1,73 <sup>-03</sup>
V-27	1,2-1,5	P	F6 CI	38,2	0,19	5,05 <sup>-08</sup>
V-27	2,5-3,0	P	G2 GP	9,1	---	3,23 <sup>-03</sup>
V-28	1,2-1,5	P	G3 G-F	7,0	---	9,19 <sup>-04</sup>

Legenda:

P.....porušený vzorek

T.....směsný technologický vzorek

Na směsném technologickém vzorku zeminy byla provedena zkouška Proctor standard dle ČSN EN 13286-2, sloužící ke zjištění  $w_{opt}$  – optimální vlhkosti pro hutnění (tedy vlhkosti, při které dosáhne zemina maximální objemové hmotnosti). Zkouška Proctor standard byla doplněna poměrem únosnosti zeminy stanoveným zkouškou  $CBR_{sat}$  podle ČSN EN 13286-47. Výsledky zkoušek uvádíme v tabulce č. 5.

Tabulka 5 Výsledky zkoušek Proctor standard a  $CBR_{sat}$

Sonda	Hloubka odběru	Klasifikace dle ČSN 73 6133	Úprava vzorku (Geosol C50)	Proctor standard		$CBR_{sat}$	$CBR_{sat}$
				Max. objem. hmotnost	Optimální vlhkost	2,5 mm	5,0 mm
	[m]			[kg.m <sup>-3</sup> ]	[%]	[%]	[%]
V-21+V-22+V-23+V-27	0,3-1,4	F6 CI	neupraveno	1640	19	1,0	1,0
			1%	1630	20	7,5	7,5
			2%	1610	21	10	11
			3%	1600	21	14	17

Poznámka: Zkoušené zeminy byly nahutněny energií odpovídající 100% PS a při optimální vlhkosti

Kvalitativní požadavky na materiály použité pro stavbu zemního tělesa pozemních komunikací jsou uvedeny v ČSN 73 6133. Kritérium použitelnosti zemin pro stavbu aktivní zóny vozovky uvádí nutnost úpravy v případě maximální objemové hmotnosti  $\rho_{d\max} < 1\,600\text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ . V době průzkumu nebyla stanovena projektovaná únosnost plánovaných polních cest, ale dle zařazení plánovaných komunikací do třídy dopravního zatížení TDZ IV, předpokládáme únosnost podloží vozovky vyjádřené parametrem  $E_{\text{def},2} = \text{min. } 45\text{ MPa}$  na zemní pláni a odvozujeme tak, že dle ČSN 736133 se jedná o podloží PIII a do aktivní zóny vozovky lze použít materiály splňující podmínku  $\text{CBR}_{\text{sat}} = \text{min. } 15\%$ . **Této hodnoty bylo u zemin tř. F6 dosaženo na vzorku upraveném 3% Geosolu C50 zhutněném energií odpovídající míře zhutnění  $D = 100\%$  dle standardní Proctorovy zkoušky.**

**Chemismus podzemní vody** pro stavební účely byl posouzen z laboratorních vzorků podzemní vody odebrané z vrtu V-27. Vzhledem k projektované geotechnické konstrukci plánovaného objektu, bylo smyslem chemických analýz stanovení agresivity na beton dle ČSN EN 206 + A1 a kovové konstrukce podle ČSN 03 8375.

Tabulka č. 6 Posouzení agresivity podzemní vody

Sonda:		V-27
Hloubka		1,2 – 1,3 m
RL(105)	mg/l	633
Tvrdost	mmol/l	3,61
Vodivost	mS/m	80,1
pH	-	6,71
Cl	mg/l	44
SO <sub>3</sub> + Cl	mg/l	122
CO <sub>2</sub> agresivní	mg/l	32,4
Mg <sup>2+</sup>	mg/l	16,8
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	mg/l	<0.05
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg/l	77,8
<b>ČSN 03 8375</b>		
Vodivost		IV
pH		I
SO <sub>3</sub> + Cl		II
CO <sub>2</sub> agresivní		IV
<b>ČSN EN 206 + A1</b>		
pH		-
Mg <sup>2+</sup>		-
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>		-
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>		-
CO <sub>2</sub> agresivní		XA1

Z hodnocení laboratorních analýz vzorků podzemní vody vyplývá následující:

Celkově vykazuje podzemní voda na zájmové lokalitě dle ČSN 03 8375 velmi vysokou agresivitu (stupeň IV.) na ocel a ocelové konstrukce vlivem agresivního CO<sub>2</sub> a vodivosti, střední agresivitu (stupeň II.) vlivem sumy síranů a chloridů a nízkou agresivitu (stupeň I.) z hlediska pH. Pro zařazení dle normy ČSN EN 206+A1, stanovující skupiny agresivity na stavební beton, vykazuje podzemní voda slabou agresivitu vlivem agresivního CO<sub>2</sub>.

Ze sondy V-27 byl z hloubky 0,5 – 0,8 m odebrán vzorek ke stanovení agresivity zemin na beton a dle ČSN EN 206 + A1 je neagresivní.

V sondách V-7, V-23, V-26, V-27 se nacházely jemnozrnné sedimenty, které vykazovaly na základě makroskopického popisu zvýšený obsah organické složky, z některých těchto sedimentů byly odebrány vzorky pro stanovení obsahu organických látek. Zjištěná hodnota obsahu organických látek dosahovala 3,4 % až 5,8 %.

Výsledky provedených laboratorních zkoušek jsou podrobně uvedeny v příloze 5 a přehledně v tabulce č. 7 níže.

Tabulka č. 7 Výsledky laboratorních rozborů obsahu organických látek

Sonda	Hloubka odběru [m]	Zatřídění dle ČSN 73 6133	Obsah organických částic [%]	Geotechnický typ
V-23	2,1-2,4	F3 MS	3,4	Q1b
V-27	1,2-1,5	F6 CI	5,8	Q1b

## 5.2 VYHODNOCENÍ DYNAMICKÝCH PENETRACÍ

Vrt V-27 byl doplněn zkouškami těžké dynamické penetrace. Byla provedena jedna dynamická penetrační sonda. Penetrační sonda DP1 měla za cíl ověřit ulehlost písků a štěrků, odvození parametrů úhlu vnitřního tření a bude sloužit jako podklad pro orientační stanovení geotechnických parametrů podloží SO 01 se stavebním objektem P1.

Na základě provedené penetrační sondy byla zjištěna vrstva jemnozrnných zemin **s měkkou konzistencí** (počet úderů  $N_{10red} = 0 - 1$ ) v hloubce 0,8 m – 1,8 m pod úrovní terénu.

Tabulka 8 Přehled realizovaných sond dynamické penetrace

Sonda	Hloubka	Souřadnice X [m]	Souřadnice Y [m]	Výška terénu Bpv [m n.m.]	Objekt
DP1	5,8	1112915,75	552647,65	221,80	SO 01 (včetně P1)

Tabulka 9 Vyhodnocení sond dynamické penetrace

Sonda	Hloubka (m)	N10 průměrně (-)	Qdyn (MPa)	Geotyp	Ulehlost	Úhel vnitřního tření efektivní
DP1	0,1 – 0,3	1	1,6	O	-	-
	0,3 – 0,8	2,6	3,5	Q1a	-	-
	0,8 – 1,8	1	1,4	Q1b	-	-
	1,8 – 2,3	4,8	6,7	Q2	I <sub>D</sub> = 0,39	φ = 32,5°
	2,3 – 4,0	6,5	8,5	Q3	I <sub>D</sub> = 0,37	φ = 34°
	4,0 – 5,8	13,9	15,3	Q3	I <sub>D</sub> = 0,49	φ = 34°

Poznámka: N10 ... počet úderů potřebných pro zaražení soutyčí do geologické vrstvy o 10 cm  
 Qdyn ... hodnota odporu na hrotu zaráženého soutyčí  
 hodnoty I<sub>D</sub> a φ odvozeny z ČSN EN 1997-2  
 červeně zvýrazněna hodnota vrstvy s nepříznivou měkkou konzistencí  
 jednotlivé geotypy jsou detailně popsány v kap. 5.4

### 5.3 VYHODNOCENÍ SONDÁŽNÍCH PRACÍ

V zájmovém území bylo provedeno 11 vrtaných sond v rámci předběžného průzkumu a 8 sond v rámci podrobného průzkumu. Pro objekt propustku P1 byla doplněna penetrační sonda DP1.

Tabulka 10 Přehled sond s hloubkami geologických rozhraní a hladinou podzemní vody

Sonda	Mocnost jílovito-hlinitých zemin GT Q1a a Q1b	Zatřídění zemin GT Q1a a Q1b (ČSN 73 6133)	Povrch písků a štěrkopísků	Výška terénu	Hladina podzemní vody (naražená)	Hladina podzemní vody (ustálená)
	[m]		[m]	Bpv [m n.m.]		
V-1	1,1	F6	1,1	222,80	1,9	1,7
V-2	1,0	F6	1,0	222,31	1,5	1,5
V-3	1,4	F6	1,4	222,31	1,7	1,7
V-4	1,0	F4, F6	1,0	222,27	1,9	1,9
V-5	1,0	F1	1,0	222,31	2	2
V-6	1,2	F6	1,2	221,62	1,4	1,4
V-7	3,0	F6	nezastižen	221,04	1,3	1,3
V-8	1,60	F6	1,60	221,26	1,8	1,8
V-9	1,0	F6	1,0	222,34	1,8	1,8
V-10	1,50	F6	1,50	222,41	1,6	1,6
V-19	1,0	F4, F6	1,0	221,59	1,3	1,3
V-21	0,8	F6	0,80	222,11	1,29	1,3

V-22	1,5	F5, F6	1,50	221,81	1,7	1,65
V-23	2,0	F3, F4, F6, F8	2,00	221,39	1,58	1,6
V-24	1,2	F6	1,20	222,10	1,9	1,9
V-25	0,6	F6	0,60	222,41	1,58	1,6
V-26*	-	-	nezastižen	223,79	3,2*	3,2*
V-27	1,8	F4, F6	1,80	221,80	1,1	1,1
V-28	-	-	0,70	222,29	1,61	1,55
DP-1	1,8	F4, F6	1,8	221,80	1,1	1,1

\* ... sonda v koruně 2 m vysokého valu protipovodňového opatření

## 5.4 VYMEZENÍ GEOTYPŮ

Dobrý přehled o sledu geologických vrstev v lokalitě podávají schematické geologické profily v příloze 4, do kterých byly zakresleny i navržené objekty. Na základě charakteru zastižených geologických vrstev bylo vymezeno celkem 7 geotechnických typů, které budou blíže komentovány v textu níže:

<b>O</b> ... orniční vrstva	tř. F3, F5
<b>Y1</b> ... konstrukce polní cesty	tř. F1, F3, S3, G3
<b>Y2</b> ... navážka hráze	tř. F3
<b>Q1a</b> ... hlinito-písčité aluviální sedimenty pevné až tuhé	tř. F4, F5, F6, F8
<b>Q1b</b> ... hlinito-písčité aluviální sedimenty měkké	tř. F3, F4, F6,
<b>Q2</b> ... fluviální písčité sedimenty	tř. S3, S5
<b>Q3</b> ... fluviální štěrkovité sedimenty	tř. G2, G3, G4, G5

### Orniční vrstva **O**

Jedná se o hnědé písčité hlíny až hlíny se střední plasticitou, které byly zastiženy sondami odvrtnými mimo konstrukci cesty.

Vrstva bude na začátku prací skryta.

### Navážky **Y**

Níže rozdělené navážky se vyskytovaly v zájmové lokalitě jako konstrukce polních cest a jejich podsyp nebo jako nasypané těleso protipovodňové zábrany. Tyto zeminy sensoricky nejevily známky znečištění.

### Konstrukce polní cesty **Y1**

Materiál konstrukce polních cest nebo jejich podsyp je tvořen zeminami tř. F1, F3, S3 a G3 s proměnlivým množstvím kamenité frakce

## Navážky jemnozrnné Y2

V severní části zájmové lokality bylo těleso protipovodňové zábrany tvořeno pravděpodobně místní překopanou zeminou tř. F3, s menším zastoupením jílu.

## Hlinito-písčité aluviální sedimenty pevné až tuhé Q1a

Jedná se převážně, světle hnědé, rezavo-šedě smouhované, středně plastické jíly tř. F6 podle ČSN 73 613, které jsou ojediněle zastoupeny menšími polohami zemin tř. F4, F5. Pouze v jednom případě byla dle laboratorních zkoušek zemina geotypu Q1a určena jako zemina tř. F8 (s hraniční hodnotou  $w_L$  mezi F6 a F8), která se nebude vyskytovat v aktivní zóně podloží komunikace.

Ve vyšších pozicích mimo dosah vlivu podzemní vody byly konzistence pevné, směrem do hloubky místy i tuhé. Charakterizují směsné jílovito-písčité aluviální uloženiny. Zastiženy byly všemi sondami buď přímo pod konstrukcí polních cest nebo pod orniční vrstvou v mocnosti 0,3 – 1,3 m.

- vrstva se bude vyskytovat hlavně v aktivní zóně komunikace
- zeminy jsou nebezpečně namrzavé
- podle ČSN 73 6133 se jedná o zeminu tř. F6, bez úpravy podmíněčně vhodnou do násypu a bez úpravy nevhodnou do aktivní zóny vozovky
- výška kapilárního vztlínání odvozená z křivky zrnitosti je  $H_s = 3,2$  m
- oproti ostatním vrstvám jsou jíly více stlačitelné a s nižší smykovou pevností
- po nasycení vodou a mechanickém narušení např. staveništní dopravou rychle ztrácí pevnost a rozbírají se (obtížná průjezdnost pro techniku atd.)

## Hlinito-písčité aluviální sedimenty měkké Q1b

Měkké písčité hlíny, písčité jíly, jíly se střední plasticitou a jílovité písky dle ČSN 73 6133, tř. F3, F4, F6 a S5 se vyskytují především pod hladinou podzemní vody, která byla stanovena generelně v hloubce 1,1 – 1,9 m pod úrovní terénu. Tyto zeminy jsou šedohnědého zbarvení a jsou často organické (zbytky dřeva, listí atd.).

Zastiženy byly sondami V-7, V-19, V-23, V-26 a V-27 pod vrstvou zemin geotechnického typu Q1a nebo pod navážkou. Budou se vyskytovat jako lokální, neprůběžné vrstvy mrtvých říčních ramen nebo polohy vázané na blízkou aktivní vodoteč. Tyto aluviální organické sedimenty se vyskytují na kontaktu s fluviálními štěrkopísčitými vrstvami.

- vrstva se bude vyskytovat v úrovni 1,1 – 1,9 m pod terénem, mimo aktivní zónu komunikace, ale může se vyskytovat ve výkopu pro propustek P1
- zeminy jsou nebezpečně namrzavé
- podle ČSN 73 6133 zeminy tř. F3, F4 a S5 budou bez úpravy podmíněčně vhodné do aktivní zóny vozovky a do násypu a zeminy tř. F6 bez úpravy nevhodné do aktivní zóny vozovky a podmíněčně vhodné do násypu
- výška kapilárního vztlínání odvozená z křivky zrnitosti je  $H_s = 2,3 - 2,6$  m

- po nasycení vodou a mechanickém narušení např. staveništní dopravou rychle ztrácí pevnost a rozbírají (obtížná průjezdnost pro techniku atd.)

### Fluviální písčité sedimenty Q2

Sedimenty geotechnického typu Q2 jsou tvořeny rezavo-hnědými a šedomodrými písky, dle ČSN 73 6133 tř. S3 a S5. Zeminy jsou středně ulehle nebo tuhé a pevné konzistence. Byly zastiženy sondami V-3, V-6, V-9, V-21, V-22, V-24 a V-27 a vzájemně se střídají s polohami štěrků. Reprezentují písčité fluviální uloženiny, které jsou v celé mocnosti 0,3 – 1,5 m zvodněné. V rámci štěrkopískových teras tvoří povrchové partie, které často hloubkově korelují se zastiženou hladinou podzemní vody.

- vrstva se bude vyskytovat v úrovni 1,0 – 2,3 m pod terénem a může se vyskytovat ve výkopu pro propustek P1
- zeminy třídy S3 jsou mírně namrzavé a tř. S5 nebezpečně namrzavé
- podle ČSN 73 6133 se u zemin tř. S3 jedná o zeminu bez úpravy podmíněčně vhodnou do aktivní zóny vozovky a vhodnou do násypu, zeminy tř. S5 jsou bez úpravy podmíněčně vhodné do aktivní zóny vozovky i do násypu

### Fluviální štěrkovité sedimenty Q3

Jedná se o zvodněné, rezavo-hnědé až šedomodré štěrky, špatně zrněné, s příměsí jemnozrnné zeminy, hlinité a jílovité podle ČSN 73 6133 zatříděné do tř. G2, G3, G4 a G5.

Tyto zeminy byly zastiženy většinou sond a vyskytovaly se především při bázi štěrkopískové terasy. Charakterizují středně ulehle štěrkovité fluviální uloženiny, které jsou v celé mocnosti 0,3 – 2,4 m zvodněné a tvoří průběžné polohy.

- podle ČSN 73 6133 se v případě štěrků tř. G3 jedná o zeminu bez úpravy vhodnou do aktivní zóny vozovky a do násypu a v případě zemin tř. G2, tř. G4 a tř. G5 bez úpravy podmíněčně vhodnou do aktivní zóny vozovky i do násypu
- zeminy jsou generelně mírně namrzavé

### Geotechnické parametry vymezených vrstev

V tabelární podobě uvádíme hodnoty geotechnických parametrů. Jedná se o hodnoty převzaté z publikace Mechanika zemin a zakládání staveb [5]. Hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti jsou orientační a jsou odvozené z dnes již neplatné ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy.



Tabulka 11 Geotechnické parametry vymezených geotypů

Geotyp	ČSN 73 6133	Konzistence/ulehlost	$\gamma$ [kN·m <sup>-3</sup> ]	$E_{\text{def}}$ [MPa]	$\phi_{\text{ef}}$ [°]	$C_{\text{ef}}$ [kPa]	$C_u$ [kPa]	$\nu$ [-]	$R_{\text{dt}}$ [kPa]
Q1a	F6, méně F5, F4	T/P	21	6	20	15	65	0,40	160
Q1b	F6, F4, méně F3, S5	M	18,5	2	20	10	25	0,40	50
Q2	S3	SU	17,5	15	29	0	-	0,30	125
	S5	P	18,5	6	27	4	-	0,35	125
Q3	G3, méně G2	SU	19	30	34	0	-	0,25	200
	G4, G5	SU/P	19,5	20	30	6	-	0,30	175

Vysvětlivky:

 $\gamma$  ... objemová tíha zeminy $E_{\text{def}}$  ... modul deformace $\phi_{\text{ef}}$  ... úhel vnitřního tření efektivní $C_{\text{ef}}$  ... soudržnost efektivní $C_u$  ... soudržnost totální $\nu$  ... poissonova konstanta $R_{\text{dt}}$  ... tabulková výpočtová únosnost dle neplatné ČSN 73 1001 platná pro šířku základu  $b = 1$  m ahloubku založení 1 m; při hloubce založení větší než 1 m bude únosnost větší v důsledku větší tíhy zeminy nad základovou spárou; u geotypů Q2 a Q3 hodnoty  $R_{\text{dt}}$  byly opraveny o vlivy střední ulehlosti a podzemní vodykonzistence: M ... měkká, T ... tuhá, P ... pevná, T/P ... tuhá až pevná ( $I_c = \text{cca } 1$ )

ulehlost: K ... kyprá, SU ... středně ulehlá, U ... ulehlá

## 6. ZÁVĚR

Z výsledků průzkumných prací lze zhodnotit **inženýrskogeologické poměry staveniště** podle ČSN P 73 1005 pro celé zájmové území jako **jednoduché**.

Morfologie terénu je jednoduchá, horninové prostředí se svými vlastnostmi podstatně nemění, jednotlivé vrstvy jsou uloženy téměř vodorovně. Podzemní voda, za předpokladu dodržení technologické kázně při skladbě a úpravě zemin aktivní zóny směsným hydraulickým pojivem, nebude mít nepříznivý vliv na konstrukci komunikace. Vodní režim v podloží vozovek je však krajně nepříznivý.

Hladina podzemní vody je volná a nachází se v úrovni 1,1 – 1,9 m pod úrovní stávajícího terénu.

Sled zastižených geologických vrstev, úrovně naražené a ustálené hladiny podzemní vody, výškové řešení navržených objektů a jiné rozhodné skutečnosti byly zpracovány formou schematických geologických profilů A-A' a B-B', které jsou obsahem přílohy 4.

Hloubka promrzání stanovená pro netuhé vozovky je dle TP 170 v zájmové lokalitě 1,1m.

Pro potřeby ocenění zemních prací uvádíme zařazení vrstev vymezených geotypů do tříd těžitelnosti a vrtatelnosti podle ČSN P 73 1005, přílohy B resp. C. Těžba zemin patřících do I. třídy je prováděna běžnými výkopovými mechanizmy. Pro těžbu zemin ve II. třídě je bude nutné použít těžší bagry s objemnější lžící.

Tabulka 12 Zařazení zemin do tříd těžitelnosti a vrtatelnosti podle ČSN P 73 1005

Geotyp	ČSN 73 6133	Těžitelnost (třída)	Vrtatelnost (třída)
Y	F1, F3, S3, G3	I	I/II
Q1	F3, F4, F5, F6, S5	I	I
Q2	S3, S5	I	I
Q3	G2, G3, G4, G5	I	II

Tabulka 13 Specifikace stavby

Označení	Význam	Navržený kryt	Kategorie dle ČSN 73 6109	Délka [m]
SO 01 Polní cesta C2 (včetně propustku P1)	hlavní polní cesta	AB	P5/30	1160
SO 02 Polní cesta C3	hlavní polní cesta	AB	P5/30	420
SO 03 Polní cesta C13	vedlejší polní cesta	AB	P5/30	440
SO 04 Polní cesta C14	vedlejší polní cesta	AB	P3,5/30	270
SO 05 Průleh PRU1	vodohospodářské opatření	travní	-	100
SO 06 Průleh PRU2	vodohospodářské opatření	travní	-	330
SO 07 Plocha pro terénní úpravy (TÚ)	terénní úpravy	travní	-	220

## 6.1 POLNÍ CESTY

### 6.1.1 Shromáždění co nejúplnějších údajů o inženýrskogeologických a hydrogeologických poměrech v trase a dotčeném okolí trasy

Zájmové území plánovaných polních cest, lze zařadit do 1. geotechnické kategorie. S niveletou navrženou nad původní úrovní a to min. 10 až 15 cm. V aktivní zóně plánovaných komunikací se nesmí vyskytovat velmi stlačitelné zeminy (např. organické náplavy). Podrobnosti o geologických a hydrogeologických poměrech jsou uvedeny v kapitole 3.

### 6.1.2 Podrobné stanovení základových poměrů pro založení objektů včetně ověřených geomechanických vlastností podloží

U propustku P1 (součástí SO 02) je uvažováno plošné založení objektu. V základové spáře stavební konstrukce propustku v plánované hloubce 2,7 m pod úrovní terénu, lze očekávat středně ulehle zvodněné štěrky tř. G2 a tř. G3, které budou představovat dostatečně únosnou vrstvu, která byla ověřena až do hloubky 5,8 m. **Základové poměry proto hodnotíme jako složité.** Při zakládání bude nutné hladinu podzemní vody snižovat čerpáním a podzemní voda bude mít nepříznivý vliv na stabilitu stěn výkopu.

Podzemní voda vázaná na jemnozrnné fluviální sedimenty byla zjištěna v hloubce cca 1,1 m pod terénem a laboratorní rozbor vody ze sondy V-27 ukázaly, že voda vykazuje podle ČSN EN 206+A1 slabou agresivitu vůči betonu, a podle ČSN 03 8375 vykazuje velmi vysokou agresivitu vůči kovovým konstrukcím.

Jako min. nezámrznou hloubku doporučujeme uvažovat hloubku 1,1 m od upraveného terénu.

Sled geologických vrstev a vodní režim v místě založení objektu je znázorněn schematickým profilem B-B', který je součástí přílohy 4.

### **6.1.3 Stanovení stupně chemicky agresivního prostředí v zeminách a podzemní vodě (ČSN EN 206-1)**

Vzorek podzemní vody ze sondy V-27 odebraný z blízkosti plánovaného stavebního objektu propustku P1 vykazoval dle ČSN 03 8375 velmi vysokou agresivitu (stupeň IV.) na ocel a ocelové konstrukce vlivem agresivního CO<sub>2</sub> a vodivosti, střední agresivitu (stupeň II.) vlivem sumy síranů a chloridů a nízkou agresivitu (stupeň I.) z hlediska pH. Pro zařazení dle normy ČSN EN 206+A1, stanovující skupiny agresivity na stavební beton, vykazuje podzemní voda slabou agresivitu vlivem agresivního CO<sub>2</sub> **a dle ČSN EN 206 + A1 odpovídá stupni agresivity XA1.**

Vzorek zeminy odebraný ze sondy V-27 je dle normy ČSN EN 206+A1 neagresivní na betonové konstrukce.

Podrobně rozvedený chemismus podzemní vody je obsahem kapitoly 4.4.

### **6.1.4 Vyšetření nepříznivých území v trase s návrhem řešení, případné doporučení ke změně trasy**

V trase budoucího staveniště nebyla zjištěna nepříznivá území.

### **6.1.5 Údaje o technologických vlastnostech zemin a hornin v trase, kterou je možno využít jako sypaninu (dle ČSN 73 6133) nebo jako materiál do konsolidační vrstvy, případně jako konstrukční materiál do vozovky, případně podle požadavků zadavatele průzkumu.**

Technologické vlastnosti jednotlivých geotypů jsou uvedeny v kapitole 5.4 a níže u jednotlivých polních cest u odstavce 6.1.12

### **6.1.6 Stanovení těžitelnosti podle ČSN 73 6133 do 3 tříd těžitelnosti případně do kategorií dle smluvní dohody s objednatelem prací.**

Zeminy, zastížené průzkumnými pracemi, řadíme dle ČSN 73 6133 do I. třídy rozpojitelosti a těžitelnosti. Stanovení těžitelnosti dle ČSN 73 6133 je rovněž uvedeno v příloze 3 u jednotlivých sond a také v tabulce 12.

### **6.1.7 Zatřídění hornin podle vrtatelnosti pro vrty pro hlubinné založení dle TP 76**

Vrtatelnost dle TP 76, spadá pro piloty do třídy I-II. Stanovení vrtatelnosti dle TP 76 je rovněž uvedeno v příloze 3 u jednotlivých sond a také v tabulce 12.

### **6.1.8 Vyšetření režimu podzemní vody v trase komunikace a jejím nejbližším okolí, případně navrhnout opatření ke snížení hladiny podzemní vody, stanovení vlivu kapilární vzlinavosti na vodní režim vozovky**

Hladina podzemní vody je volná. Avšak vzhledem k odvozené výšce kapilárního vzlinání pro zeminy geotypu Q1a, úrovní hladiny podzemní vody v hloubce 1,1 -1,9 m pod terénem a hloubce promrzání je vodní režim kapilární tj. krajně nepříznivý.

Jako opatření pro ochranu zemin v aktivní zóně komunikace před promrzáním je možné navýšit nivelitu plánovaných polních cest.

### **6.1.9 Posouzení vlivu povětrnostních podmínek na provádění zemních prací vzhledem ke geotechnickým poměrům**

Vzhledem k nedostatečné hodnotě  $CBR_{sat}$  pro podloží typu PIII dle TP 170 bude nutné zeminy upravit pojivem. Úpravu zemin lze provést přidáním 3% směsného hydraulického pojiva, kdy dle výsledků zkoušek technologických vzorků (viz kapitola 5.1), lze dosáhnout vyhovujících hodnot. Úprava zemin pojivy není možná a vhodná v zimním období a práce v mrazivých dnech je zapotřebí konzultovat s geotechnikem. Úprava zemin se nesmí provádět v době výrazných atmosférických srážek. Nevhodné je rovněž provádění zemních prací ve vlhkém období (riziko rozbředání zemin), dále v období se sněhovou pokrývkou apod.

### **6.1.10 Zhodnocení vlivu stavební činnosti a budoucího provozu komunikace na její okolí.**

Celé řešené území je součástí chráněné oblasti přirozené akumulace vod (CHOPAV) kvartéru řeky Moravy. Mezi největší využívané zdroje podzemní vody je prameniště Litovel-Červenka. Významné vodní zdroje jsou i u Lhoty n.M. V zájmovém území KoPÚ Hynkov se nenachází zdroje podzemní vody ani jejich ochranná pásma. Vzhledem ke konstrukci stavebních objektů nepředpokládáme zásahy do horninového prostředí v takové míře, aby mohlo dojít k vlivu stavební činnosti na vodní zdroje. V rámci řešení PSZ katastrálního území Hynkov nejsou navrhována žádná opatření, která by svým charakterem měla chránit vodní zdroje. Ochrana se řídí obecnými předpisy.

### **6.1.11 Posouzení vlivu stavby a provozu komunikace na okolní stavby.**

Plánované polní cesty jsou komunikace s třídou dopravního zatížení IV. Není důvod očekávat významnější vliv na okolní stavby. V blízkosti staveb doporučujeme např. provádět vibrační hutnění nižší intenzity s více pojezdy. Při úpravě zemin bude vhodné používat pojiva se sníženou prašností.

### **6.1.12 Závěry a doporučení.**

#### **SO 01 Polní cesta C2**

Na hlavní polní cestě C2 byly provedeny vrtané sondy V4, V6, V19, V21, V27 do hloubky 3,0 m – 3,2 m a dynamická penetrace DP1 do hloubky 5,8 m. V předpokládané úrovni aktivní zóny plánované komunikace byly zastiženy jemnozrnné zeminy tř. F6 pevné a místy i tuhé konzistence. Hladina podzemní vody se vyskytovala v hloubce od 1,1 m do 1,9 m. Vodní režim lze považovat převážně za kapilární tj. krajně nepříznivý. V sondě V-27, kde se v přímém podloží aktivní zóny plánované komunikace objevují měkké jemnozrnné organické náplavy byl odebrán vzorek ke stanovení obsahu organických látek a výsledná hodnota 5,8 % ještě vyhovuje i pro použití do aktivní zóny a násypu, kde hraniční hodnotou použití v podloží komunikace je 6%.

Podzemní voda vázaná na jemnozrnné fluviální sedimenty byla zjištěna v hloubce cca 1,1 m pod terénem a laboratorní rozbor vody ze sondy V-27 ukázaly, že voda vykazuje podle ČSN EN 206+A1 slabou agresivitu vůči betonu, a podle ČSN 03 8375 vykazuje velmi vysokou agresivitu vůči kovovým konstrukcím.

Vzhledem k zastiženým zeminám v úrovni aktivní zóny komunikace a k výsledku

CBR<sub>sat</sub> pod 15 %, bude nutné zeminu upravovat. Doporučujeme přidání směsného hydraulického pojiva v množství cca 3%. Podíl práškového vápna v pojivu by měl být 50%. Tloušťku úpravy doporučujeme volit 450 mm. Lokálně lze uvažovat také s výměnou místních nevhodných zemin za zeminu bez úpravy vhodnou dle ČSN 73 6133 k použití do aktivní zóny v obdobné mocnosti. Při nesplnění filtračního kritéria podle ČSN 73 6133, čl. 4.1.4 bude na kontakt vrstev položena separační geotextilie. Lokálně sanace podloží vozovky se nedoporučuje všude tam, kde v úrovni parapláně byly zjištěny měkké neúnosné zeminy.

Jako opatření pro ochranu zemin v aktivní zóně komunikace před promrzáním je možné navýšit nivelitu plánovaných polních cest.

Sled geologických vrstev a vodní režim hlavní polní cesty C2 je znázorněn schematickým profilem A-A', který je součástí přílohy 4.

## SO 02 Polní cesta C3

Na hlavní polní cestě C3 byly provedeny vrtané sondy V-7 a V-23 do hloubky 3,0 m – 3,2 m. V předpokládané úrovni aktivní zóny plánované komunikace byly zastiženy jemnozrnné zeminy tř. F6 pevné konzistence. Hladina podzemní vody se vyskytovala v hloubce od 1,3 m do 1,6 m. Vodní režim lze považovat za kapilární tj. krajně nepříznivý. V hloubkách 1,1 – 1,8 m byly zastiženy měkké jemnozrnné náplavy zemin tř. F3, F4 a F6, často organické, s nízkou únosností. Štěrkopísková vrstva byla zastižena pouze sondou V-23 v hloubce 2,4 m.

Odebráný vzorek ze sondy V-23 stanovil obsah organických látek o hodnotě 3,4 %. Tato hodnota dle ČSN 73 6133 vyhovuje pro použití do aktivní zóny a násypu, ale i přesto při zastižení těchto zemin v úrovni aktivní zóny komunikace doporučujeme zeminu odstranit a nahradit vhodnějším materiálem (např. pojivem upravené, zhutněné zeminy tř. F6).

Vzhledem k zastiženým zeminám v úrovni aktivní zóny komunikace a k výsledku CBR<sub>sat</sub> pod 15 %, bude nutné zeminu upravovat. Doporučujeme přidání směsného hydraulického pojiva v množství cca 3%. Podíl práškového vápna v pojivu by měl být 50%. Tloušťku úpravy doporučujeme volit 450 mm. Lokálně lze uvažovat také s výměnou místních nevhodných zemin za zeminu bez úpravy vhodnou dle ČSN 73 6133 k použití do aktivní zóny v obdobné mocnosti. Při nesplnění filtračního kritéria podle ČSN 73 6133, čl. 4.1.4 bude na kontakt vrstev položena separační geotextilie. Lokálně sanace podloží vozovky se nedoporučuje všude tam, kde v úrovni parapláně byly zjištěny měkké neúnosné zeminy.

Jako opatření pro ochranu zemin v aktivní zóně komunikace před promrzáním je možné navýšit nivelitu plánovaných polních cest.

## SO 03 Polní cesta C13

Na vedlejší polní cestě C13 byly provedeny vrtané sondy V-5, V-19, V-28 a V-27 do hloubky 3,0 m. V předpokládané úrovni aktivní zóny plánované komunikace byly zastiženy aluviální zeminy tř. F4 až F6 pevné konzistence a v okolí sond V-5 a V-28 pravděpodobné navážky tvořené zeminami tř. F1 a F3 pevné konzistence. Hladina podzemní vody se vyskytovala v hloubce od 1,3 m do 2,0

m. Vodní režim lze považovat za kapilární tj. velmi nepříznivý. Štěrkopísková vrstva byla zastižena v hloubce od 0,7 do 1,7 m.

Vzhledem k zastiženým zeminám v úrovni aktivní zóny komunikace a k výsledku CBR<sub>sat</sub> pod 15 %, bude nutné zeminu upravovat. Doporučujeme přidání směsného hydraulického pojiva v množství cca 3%. Podíl práškového vápna v pojivu by měl být 50%. Tloušťku úpravy doporučujeme volit 450 mm. Lokálně lze uvažovat také s výměnou místních nevhodných zemin za zeminu bez úpravy vhodnou dle ČSN 73 6133 k použití do aktivní zóny v obdobné mocnosti. Při nesplnění filtračního kritéria podle ČSN 73 6133, čl. 4.1.4 bude na kontakt vrstev položena separační geotextilie. Lokálně sanace podloží vozovky se nedoporučuje všude tam, kde v úrovni parapláně byly zjištěny měkké neúnosné zeminy.

Jako opatření pro ochranu zemin v aktivní zóně komunikace před promrzáním je možné navýšit nivelitu plánovaných polních cest.

#### **SO 04 Polní cesta C14**

Na plánované vedlejší polní cestě C14 byly provedeny vrtané sondy V-24, V-25 a V-26 do hloubky 3,0 – 3,3 m. Sonda V-26 byla především určena pro potřeby terénních úprav SO 07, avšak zároveň ověřuje základové poměry severní části polní cesty C14. V předpokládané úrovni aktivní zóny plánované komunikace byly zastiženy aluviální zeminy tř. F6 pevné konzistence. Hladina podzemní vody se vyskytovala v hloubce od 1,6 do 1,9 m. Vodní režim lze považovat za kapilární tj. velmi nepříznivý. Štěrkopísková vrstva byla zastižena v hloubce od 0,6 do 1,2 m.

Vzhledem k zastiženým zeminám v úrovni aktivní zóny komunikace a k výsledku CBR<sub>sat</sub> pod 15 %, bude nutné zeminu upravovat. Doporučujeme přidání směsného hydraulického pojiva v množství cca 3%. Podíl práškového vápna v pojivu by měl být 50%. Tloušťku úpravy doporučujeme volit 450 mm. Lokálně lze uvažovat také s výměnou místních nevhodných zemin za zeminu bez úpravy vhodnou dle ČSN 73 6133 k použití do aktivní zóny v obdobné mocnosti. Při nesplnění filtračního kritéria podle ČSN 73 6133, čl. 4.1.4 bude na kontakt vrstev položena separační geotextilie. Lokálně sanace podloží vozovky se nedoporučuje všude tam, kde v úrovni parapláně byly zjištěny měkké neúnosné zeminy.

Jako opatření pro ochranu zemin v aktivní zóně komunikace před promrzáním je možné navýšit nivelitu plánovaných polních cest.

Sled geologických vrstev a vodní režim vedlejší polní cesty C14 je znázorněn schematickým profilem B-B', který je součástí přílohy 4.

## 6.2 VODOHOSPODÁŘSKÁ OPATŘENÍ

### SO 05 Průleh PRU1 a SO 06 Průleh PRU2

#### 6.2.1 Vyšetření inženýrskogeologických a hydrogeologických poměrů v podloží hráze a výpustního objektu

Dle poskytnutých podkladů pro GTP, není realizace vodních hrází součástí navrhovaného řešení.

Zájmové území plánovaných průlehů, lze zařadit do 1. geotechnické kategorie. Pro návrh opatření byla využita archivní dokumentace sondy HV-7.

#### 6.2.2 Doporučení založení hráze s ohledem na zavázání hráze do podloží, propustnost zemin pod hrází a nejbližším okolí, zhodnocení parametrů zemin pod hrází z hlediska posouzení mezních stavů, doporučení zavázání hráze do svahů na konci hráze

Dle poskytnutých podkladů pro GTP, není realizace vodních hrází součástí navrhovaného řešení.

Plánované průlehy budou mít funkci spíše svodnou než zasakovací.

Svodný průleh je orientován ve směru spádu, je navrhován vždy zatravněný a musí být zaústěn do navazujícího recipientu. Někdy se jedná spíše o zatravněnou údolnici nebo zatravněnou dráhu soustředěného odtoku.

Průleh je mělký, široký příkop, může být navržen jako obdělávatelný, ale častěji jako zatravněný, s doprovodnou vegetací. Profil průlehu se navrhuje jako parabolický, lichoběžníkový nebo trojúhelníkový, sklony boků jsou v rozmezí od 1:5 do 1:10. Hloubka průlehů je od 0,5 do 1,5 m, šířka je od 10 do 30 m [6].

#### 6.2.3 Návrh založení výpustního objektu, doporučení úrovně založení, zhodnocení parametrů zemin pod výpustním zařízením z hlediska posouzení objektů mezních stavů

Dle poskytnutých podkladů pro GTP, není realizace výpustních objektů součástí navrhovaného řešení.

#### 6.2.4 Stanovení stupně chemicky agresivního prostředí v zeminách a podzemní vodě (ČSN EN 206-1)

Vzorek zeminy odebraný ze sondy V-27 je dle normy ČSN EN 206+A1 neagresivní na betonové konstrukce. Laboratorní rozbory vody ze sondy V-27 ukázaly, že voda vykazuje **podle ČSN EN 206+A1 slabou agresivitu vůči betonu a odpovídá stupni agresivity XA1**. Dle ČSN 03 8375 vykazuje podzemní voda velmi vysokou agresivitu vůči kovovým konstrukcím.

#### 6.2.5 Zhodnocení použitelnosti zemin a hornin ze zemníků jako sypaniny pro hráz dle ČSN 75 2410 a ČSN 73 6133.

Dle poskytnutých podkladů pro GTP, není realizace vodních hrází součástí navrhovaného řešení.

Při stavbě bude získána zemina z výkopových prací průlehů a propustku. Zeminy tř. F6

budou dle normy ČSN 75 2410 materiálem vhodným do homogenní hráze, velmi vhodným do těsnící části nehomogenní hráze a nevhodným do stabilizační části.

#### **6.2.6 Stanovení těžitelnosti podle ČSN 73 6133 do 3 tříd těžitelnosti případně do kategorií dle smluvní dohody s objednatelem prací.**

Zeminy, zastižené průzkumnými pracemi, řadíme dle ČSN 73 6133 do I. třídy rozpojitelnosti a těžitelnosti. Stanovení těžitelnosti dle ČSN 73 6133 je rovněž uvedeno v příloze 3 u jednotlivých sond a také v tabulce 12.

#### **6.2.7 Podle typu zastiženého materiálu v zemníku doporučení typu hráze – homogenní nebo smíšené konstrukce.**

Dle poskytnutých podkladů pro GTP, není realizace vodních hrází součástí navrhovaného řešení.

Dle převažujících zemin, které budou v průběhu zemních prací získány, lze doporučit homogenní typ hráze. Zeminy tř. F6 budou dle normy ČSN 75 2410 materiálem vhodným do homogenní hráze.

#### **6.2.8 Podle navrženého typu hráze doporučení trvalého sklonu - návodní a vzdušné strany hráze**

Dle poskytnutých podkladů pro GTP, není realizace vodních hrází součástí navrhovaného řešení.

#### **6.2.9 Vyšetření režimu hladiny podzemní vody v prostoru hráze a jejím nejbližším okolí.**

Dle poskytnutých podkladů pro GTP, není realizace vodních hrází součástí navrhovaného řešení.

Hladina podzemní vody ve všech provedených sondách je volná. Přírodní poměry zájmové lokality pro vsakování jsou dle klasifikace uvedené v čl. 4.3 normy ČSN 75 9010 složité, a to z důvodu výskytu ustálené hladiny podzemní vody méně než 2 metry pod úrovní terénu.

#### **6.2.10 Posouzení vlivu geotechnických poměrů a povětrnostních podmínek na provádění zemních prací**

Nevhodné je provádění zemních prací ve vlhkém období (riziko rozbředání zemin), dále v zimním období zejména se sněhovou pokrývkou apod. Doporučujeme postupovat dle kapitoly 4.7. a dle ČSN 73 6133.

#### **6.2.11 Zhodnocení vlivu stavební činnosti a budoucího poldru nebo vodní nádrže na okolí – ohrožení hladiny ve stávajících vodních zdrojích nebo jejich znečištění (případně posoudit možnost zřízení náhradních zdrojů)**

Dle poskytnutých podkladů pro GTP, není realizace vodních hrází součástí navrhovaného řešení.

Vzhledem ke konstrukci stavebních objektů nepředpokládáme zásahy do horninového prostředí v takové míře, aby mohlo dojít k vlivu stavební činnosti na vodní zdroje. V rámci řešení PSZ katastrálního území Hynkov nejsou navrhována žádná opatření, která by svým charakterem měla chránit vodní zdroje. Ochrana se řídí obecnými předpisy.



### **6.2.12 Závěry a doporučení.**

Plánované průlehy budou mít funkci spíše svodnou než zasakovací s vyústěním do stávajícího odvodňovacího zařízení HOZ 1113 b.

Dle výsledků zkoušky zhutnitelnosti zemin Proctor standard na materiálech použitelných pro vodohospodářské opatření byla určena hodnota optimální vlhkosti 19% a maximální objemové hmotnosti 1640 kg.m<sup>3</sup>.

## **6.3 TERÉNNÍ ÚPRAVY**

### **6.3.1 SO 07 – PLOCHA PRO TERÉNNÍ ÚPRAVY (TÚ)**

Při povodních 1997 byla část tohoto pozemku využita pro dosypání terénu jako protipovodňová zábrana. V rámci PSZ byla tato plocha vyčleněna pro návrh terénních úprav.

Na koruně valu sloužícího jako protipovodňová zábrana byla provedena sonda V-26 do hloubky 3,3 m, která zároveň ověřuje základové poměry severní části polní cesty C14. Mocnost navezené zeminy tř. F3 pevné konzistence, s menšími hnízdy jílu tř. F6, je v místě provedené sondy V-26 1,8 m. Zde byl zastižen kontakt s původním terénem.

Objekt SO 07, zastižené geologické vrstvy a úroveň hladiny podzemní vody znázorňuje schematický geologický profil B-B'.