

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

o

inženýrskogeologickém průzkumu

Název úkolu :

**Arnoltice,
polní cesta HPC2 a HPC3**

Číslo úkolu :

2016 - 1 - 051

Odběratel :

Gepard spol. s r.o., Štefánikova 52, 150 00 Praha 5

Odpovědný řešitel :



PRAHA, ČERVEN 2016



Obsah :

1. Úvod.....	2
2. Průzkumné práce.....	2
3. Geologické a hydrogeologické poměry.....	3
4. Vyhodnocení průzkumných prací.....	3
4.1 Klasifikace zemin.....	3
4.2 Těžitelnost zemin	4
4.3 Promrzání podloží, vodní režim.....	5
5. Závěry.....	5

Seznam příloh :

Příloha č. 1.1	Lokalizace zájmového území
1.2	Situace průzkumných prací, účelová mapa 1 : 6000
Příloha č. 2	Dokumentace průzkumných sond
	Fotodokumentace

1. ÚVOD

Pro připravovanou rekonstrukci polních cest HPC2 a HPC3 v katastru obce Arnoltice (okres Děčín) na pozemku p.č. KN 1428 (cesta HPC2) a p. p.č KN 1422 (cesta HPC3) objednala společnost Gepard s.r.o. provedení inženýrskogeologického průzkumu jako podkladu pro zhotovení projektové dokumentace. Lokalizace zájmového území je vyznačena v příloze č. 1.1.

Polní cesta HPC2

Projektovaná polní cesta vede v trase stávající, částečně funkční polní cesty z jihozápadního okraje Arnoltic západním směrem k lesu a dále severozápadním a severním směrem podél lesa k napojení na silnici III/25859. Navrhovaná cesta bude jednopruhová, s délkou 2130 m a šířkou koruny 4,5 m. V úseku mezi Arnolticemi a lesem byla stávající cesta začátkem června roku 2016 částečně poškozena přívalovými dešti.

Nadmořská výška terénu v prostoru napojení na místní komunikaci v Arnolticích je cca 368 m, směrem k lesu terén stoupá na úroveň 379 m, následuje rovinatý úsek trasy a pak povrch terénu klesá k napojení na silnici III/25859, kde je úroveň terénu cca 342 m n.m.

Polní cesta HPC3

Projektovaná polní cesta vede v trase stávající, částečně funkční a funkční cesty ze západního okraje Arnoltic severozápadním směrem k východnímu okraji obce Labská Stráň kde se napojuje na silnici III/25859. Navrhovaná cesta bude jednopruhová, s délkou 2310 m a šířkou koruny 4,5 m.

Nadmořská výška terénu v prostoru napojení na místní komunikaci v Arnolticích je cca 350 m, severním směrem k lesu terén mírně klesá na úroveň 335 m, následuje lesní úsek kde je terén zvlněný a v údolních částech se nachází několik pramenišť vodotečí (levostranné přítoky Suché Kamenice) a terén je zde značně podmáčený. V prostoru napojení na silnici je terén v úrovni cca 332 m n.m.

2. PRŮZKUMNÉ PRÁCE

V trase projektované cesty HPC2 byly provedeny 4 vrty ruční vrtnou soupravou označené jako An 1 až An 4. V trase projektované cesty HPC3 bylo provedeno 5 vrtů ruční vrtnou soupravou označených jako An 5 až An 9.

Celková metráž provedených vrtů je 11 bm. Vrtáno bylo na sucho průměrem 70 mm dne 7. 6. 2016. Dokumentaci vrtného jádra provedli zpracovatelé průzkumu ihned po odvrtání a popsáno tedy bylo zcela čerstvé jádro.

Místa vrtných sond byla polohopisně zaměřena přístrojem GPSMap 60CSx s přesností ± 2 m. Nadmořské výšky vrtů byly odečteny z mapového podkladu. Polohopisné souřadnice (systém JTSK) a výškopisné souřadnice (systém Balt po vyrovnání) jsou uvedeny v dokumentaci jednotlivých vrtů. - příloze č. 2.

Při zpracování výsledků průzkumu bylo umístění průzkumných vrtů vyneseno do mapového podkladu, který byl využit pro vypracování mapy průzkumných sond s vyznačením geologických profilů vrtů a zatříděním zemin (zatřídění dle ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací - zatřídění je totožné s dříve platnou ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy) - viz příloha č.1.2. Psaná dokumentace vrtných sond a fotodokumentace vrtného jádra a lokality je uvedena v příloze č. 2.

3. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Skalní podloží zájmového území je tvořeno pískovci středního a svrchního turonu jizerského souvrství (facie kvádrových pískovců) severočeské křídové tabule. Pískovce jsou jemně, středně i hrubě zrnité s vápnitým, jílovitým i křemitým tmelem. V úrovni zemní pláně projektované cesty nebudou zastiženy. Pískovce jsou místy prostoupeny neogenními vulkanity (bazalty), které v okolí vytváření morfologicky výrazné elevace.

Kvartérní pokryv v trase projektované polní cesty tvoří :

- **hlíny písčité a písek hlinitý s humózní příměsí (poloha *1*).** Jedná se o zeminy deluviálně-eolického původu v nichž převládá prachovitá frakce nad písčitou (popř. písčité nad prachovitou) a jílovitou. Obsah humózní příměsi je nízký (méně než 5% - nejedná se o organické zeminy ve smyslu dříve platné ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy). Poloha byla zastižena v mocnosti do 0,3 m (převážně 0,1 m až 0,2 m).
- **Jílovité hlíny (poloha *2*)** měkké, tuhé a pevné konzistence s jemnou písčitou příměsí. Jedná se o zeminy deluviálně-eolického původu (sprašové hlíny), v nichž převládá prachovitá frakce nad písčitou a jílovitou. Poloha byla zastižena všemi vrty ve svrchní části profilu pod polohou *1* s výjimkou vrtu An 9.
- **Hlinité písky (poloha *3*),** ulehle, jemně a středně zrnité, s četnými drobnými úlomky pískovce. Jedná se o eluviálně rozložené pískovce. Poloha se vyskytuje v podloží polohy *2* pouze v prostoru vrtu An 9 byla zastižena již pod hlínou s humózní příměsí v úrovni 0,1 m pod terénem.

V úrovni zemní pláně polní cesty budou zastiženy převážně jílovité hlíny (sprašové hlíny) a pouze v minimální míře také hlinité písky (blíže specifikováno v kap.3).

Hladina podzemní vody byla naražena pouze vrtem An 8 v hloubce 0,7 m pod terénem. Hladina podzemní vody bude zastižena mělce pod terénem v trase polní cesty HPC3 v prostoru pramenišť vodotečí (zhruba mezi vrty An 6 a An 8). S výjimkou tohoto prostoru je hladina podzemní vody vázaná na hlubší puklinově propustný kolektor ve skalních horninách.

4. VYHODNOCENÍ PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

4.1 Klasifikace zemin

V úrovni zemní pláně polní cesty HPC2 budou v celé trase zastiženy jílovité hlíny (sprašové hlíny) polohy *2*.

V úrovni zemní pláně polní cesty HPC3 budou trase zastiženy jílovité hlíny (sprašové hlíny) polohy *2* v úseku mezi napojením na silnici III/25859 u Labské Stráně a vrtem An 8. Zhruba od vrtu An 8 k Arnolticím bude zemní pláň tvořena hlinitými písky polohy *3*.

Následující hodnocení zemin z hlediska vhodnosti pro podloží vozovky (pro aktivní zónu) a z hlediska vhodnosti do násypů vychází z ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“ a z fyzikálně-mechanických parametrů zemin :

a) jílovité hlíny (sprašové hlíny) - poloha *2*

Zatřídění dle ČSN 73 6133	F 6, CI (jíl se střední plasticitou)
Vhodnost do násypů	podmínečně vhodná
Vhodnost pro podloží (pro aktivní zónu)	nevhodná
Namrzavost	nebezpečně namrzavá
Koeficient propustnosti	10^{-8} - 10^{-7} m/s

Kapilární vztlínavost	cca 2,0 m
Zkouška zhutnitelnosti (Proctor standard)	100% PCS cca 1600 - 1750 kg/m ³ (odhad)
Optimální vlhkost	10 - 14 % (odhad)
Kalifornský poměr únosnosti (CBR)	3 - 5 % (odhad)

Hodnocení : bez úpravy podmíněčně vhodný materiál pro aktivní vrstvy násypů a nevhodný pro podloží vozovky (pro aktivní zónu). Po zhutnění zeminy bez další úpravy lze orientačně předpokládat dosažení modulu přetvárnosti do 25 MPa. Převažuje hlinitá frakce a zemina je po napojení vodou nestabilní a rozbídkavá. Velmi výrazného zlepšení lze dosáhnout příměsí vápna. Bez úpravy nelze dosáhnout na zemní pláni deformační parametry požadované dle ČSN 72 1006 Kontrola zhutnění zemin a sypanin ($E_{def2} \geq 45$ MPa).

Jílovité hlíny měkké konzistence nebude technicky možné stabilizovat a bude zde vhodná výměna zeminy v aktivní zóně.

b) písek hlinitý - poloha *3*

Zatřídění dle ČSN 73 6133	S 4, SM (písek hlinitý)
Vhodnost do násypů	podmínečně vhodná
Vhodnost pro podloží (pro aktivní zónu)	podmínečně vhodná
Namrzavost	namrzavé
Koeficient propustnosti	10 ⁻⁵ m/s
Kapilární vztlínavost	nepatrná
Zkouška zhutnitelnosti (Proctor standard)	100% PCS cca 1700 - 1800 kg/m ³ (odhad)
Optimální vlhkost	12 - 16 % (odhad)
Kalifornský poměr únosnosti (CBR)	cca 6 - 8 % (odhad)

Hodnocení : podmíněčně vhodný materiál pro aktivní vrstvy násypů a pro podloží vozovky (pro aktivní zónu). Po zhutnění zeminy bez další úpravy lze orientačně předpokládat dosažení modulu přetvárnosti do 45 MPa (při optimální vlhkosti). Velmi výrazného zlepšení lze dosáhnout cementovou stabilizací.

4.2 Těžitelnost zemin

Na základě vizuálního hodnocení jsou zastižené zeminy a horniny zařazeny dle ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací a dle dříve platné ČSN 73 3050 Zemní práce do následujících tříd těžitelnosti :

Zemina / hornina	ČSN 73 6133	ČSN 73 3050
hlína s humózní příměsí	I	tř. 2
jílovitá hlína, měkké až pevné konzistence	I	tř. 2 - 3
písek hlinitý, ulehlý	I	tř. 3

Výkopy budou zastiženy zeminy, které jsou těžitelné běžnými mechanismy. Z hlediska normy ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací se jedná o třídu těžitelnosti I, resp. 2. až 3. třídu dle dříve platné ČSN 73 3050 Zemní práce. Jílovité hlíny mají při zvýšené vlhkosti tendenci k nalepování se na pracovní nástroje.

Krátkodobě otevřené výkopy lze provádět do hloubky 1,2 m se svislými stěnami bez pažení (s výjimkou oblasti pramenišť). Hlubší výkopy doporučujeme zajistit přílohným pažením, a to především z důvodu bezpečnosti práce ve výkopu. V případě provádění dočasných výkopů s šikmými svahy doporučujeme v jílovitých hlínách sklon svahu 1 : 0,5 a v hlinitých pískách 1 : 0,75.

V prostoru pramenišť a blízkých svazích je terén podmáčený a v úrovni zemní pláně budou zastiženy jílovité hlíny měkké konzistence, které jsou lepkavé. V souvislosti s výstavbou polní cesty bude nutné řešit odvodnění staveniště a zemní pláň.

Trvalé sklony svahů doporučujeme provést následovně (dle dříve platné ČSN 73 3050) :

hloubka výkopu do 2 m	sklon 1 : 1,50
hloubka výkopu od 2 do 4 m	sklon 1 : 1,75
hloubka výkopu od 4 do 6 m	sklon 1 : 2,00.

Stabilita svahů a dna výkopů hlubších než 6 m se musí prokázat výpočtem.

4.3 Promrzání podloží, vodní režim

Nadmořská výška terénu v trase obou polních cest se pohybuje mezi 322 m a 379 m.

Základní hodnoty indexu mrazu (I_m) dle ČSN 73 6114 (Vozovky pozemních komunikací, základní ustanovení pro navrhování) pro výškové pásmo 300 - 400 m n.m. jsou následující :

$$\begin{aligned} I_m &= 297 \text{ (pro střední dobu návratu 4 roky),} \\ I_m &= 380 \text{ (pro střední dobu návratu 7 roků),} \\ I_m &= 424 \text{ (pro střední dobu návratu 10 roků).} \end{aligned}$$

Hloubku promrzání vozovky (d_{pr}) lze pro zájmové území přibližně stanovit dle TP 170 Navrhování vozovek pozemních komunikací takto :

$$\begin{aligned} d_{pr} &= 5 \sqrt{I_m} && \text{pro netuhé vozovky} \\ d_{pr} &= 16 \sqrt[3]{I_m} && \text{pro tuhé vozovky.} \end{aligned}$$

Hloubka promrzání (d_{pr}) se tedy pro zájmové území (při uvažované hodnotě indexu mrazu $I_m = 424$ pro střední dobu návratu 10 roků) bude pohybovat kolem 1,03 - 1,20 m.

Pro stanovení vodního režimu podloží komunikace je zásadní kapilární vztlakovost zemin (h_s) v podloží zemní pláně a hloubka hladiny podzemní vody (h_{pv}). Hladina podzemní vody je vázaná na puklinové systémy skalních hornin a v nich lze uvažovat s nepatrnou vztlakovostí. V případě, že není k dispozici údaj o úrovni hladiny podzemní vody lze vodní režim hodnotit na základě konzistence zemin.

V celé trase polní cesty HPC2 lze vodní režim podloží hodnotit dle ČSN 73 6114 jako příznivý (difúzní).

V trase polní cesty HPC3 zhruba doporučujeme vodní režim podloží hodnotit dle ČSN 73 6114 jako příznivý (difúzní) s výjimkou úseku mezi vrty An 6 a prameništěm mezi vrty An 7 a An 8, kde doporučujeme uvažovat s velmi nepříznivým režimem (kapilárním) s přechody do nepříznivého režimu (pendulárního).

5. ZÁVĚRY

Výsledky inženýrskogeologického průzkumu v trase projektovaných polních cest lze shrnout do následujících bodů :

- v celé trase polní cesty HPC2 a větší části trasy polní cesta HPC3 bude zemní pláň tvořena jílovitými hlínami třídy F 6 dle ČSN 73 6133, které jsou nevhodné jako podloží pro aktivní zónu vozovek a jsou podmíněčně vhodné do násypů.
- Nejúčinnější úpravou zemní pláně v těchto zeminách je zafrézování vápenné stabilizace do aktivní zóny zemní pláně. Bez úpravy na nich nelze dosáhnout pro zemní pláň požadovaných deformačních modulů.

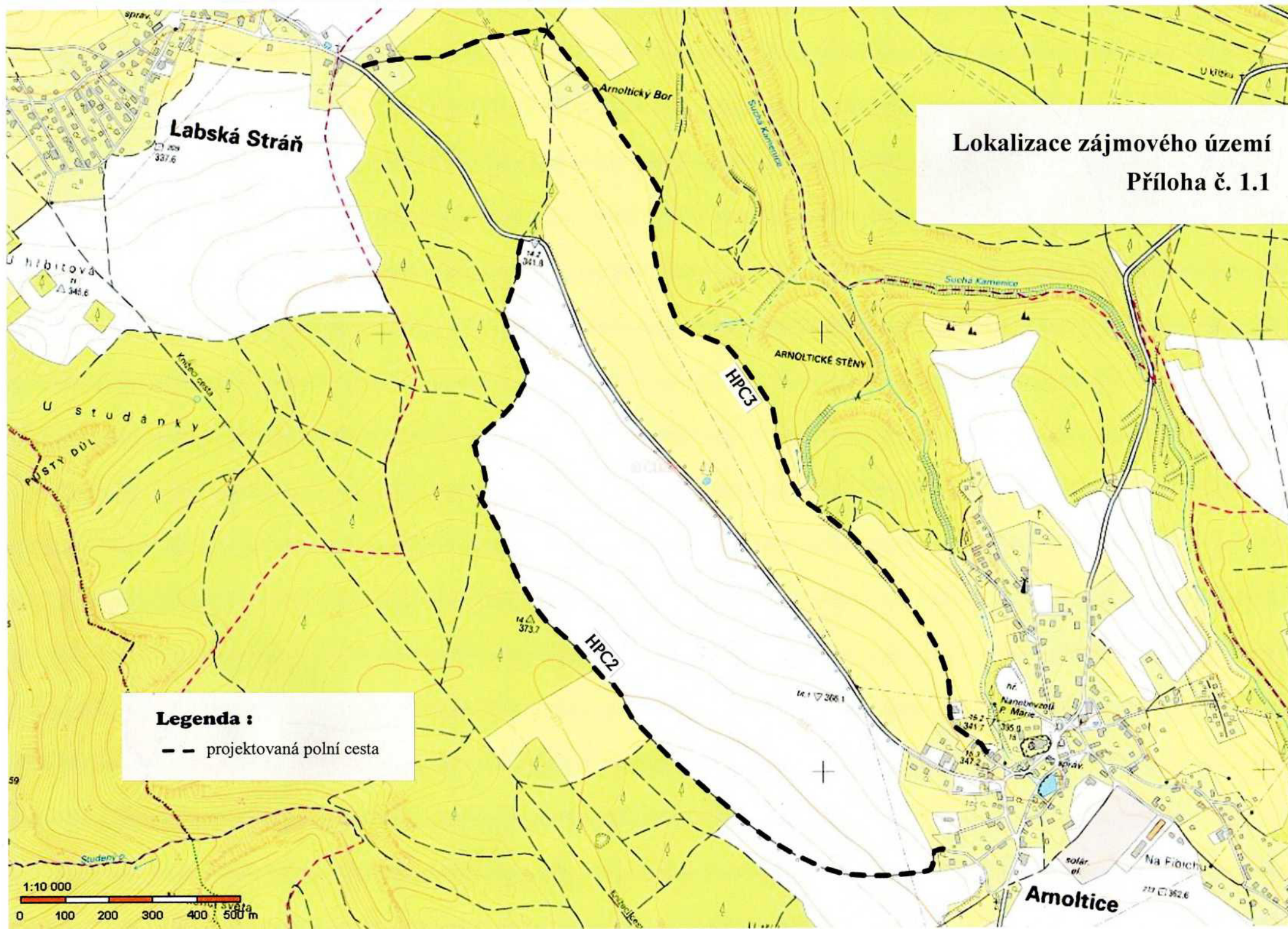
- V části polní cesty HPC3 v oblasti pramenišť budou při povrchu zastiženy jílovité hlíny měkké konzistence. V těchto úsecích bude vhodné přistoupit k výměně zeminy v aktivní zóně.
- V části trasy polní cesty HPC3 mezi vrtem AN 8 a Arnolticemi budou v úrovni zemní pláně zastiženy hlinité písky třídy S 4 dle ČSN 73 6133, které jsou podmíněčně vhodné jako podloží pro aktivní zónu vozovek a jsou podmíněčně vhodné do násypů.
- Vodní režim podloží doporučujeme dle ČSN 73 6114 hodnotit převážně jako příznivý (difúzní), pouze v oblasti pramenišť jako velmi nepříznivý (kapilární) a nepříznivý (pendulární).
- Výkopy budou zastiženy zeminy, které jsou těžitelné běžnými mechanizmy. Z hlediska normy ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací se jedná o třídu těžitelnosti I, resp. 2. až 3. třídu dle dříve platné ČSN 73 3050 Zemní práce. Jílovité hlíny měkké konzistence budou lepidlé.
- Krátkodobě otevřené výkopy lze provádět do hloubky 1,2 m se svislými stěnami bez pažení. Hlubší výkopy doporučujeme zajistit přílohným pažením.

V případě požadavku objednatele, investora, nebo stavební firmy realizující práce lze provést přejímku zemní pláně ve vztahu k závěrům této zprávy.

V Praze 21. 6. 2016




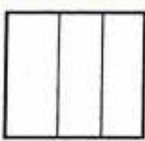




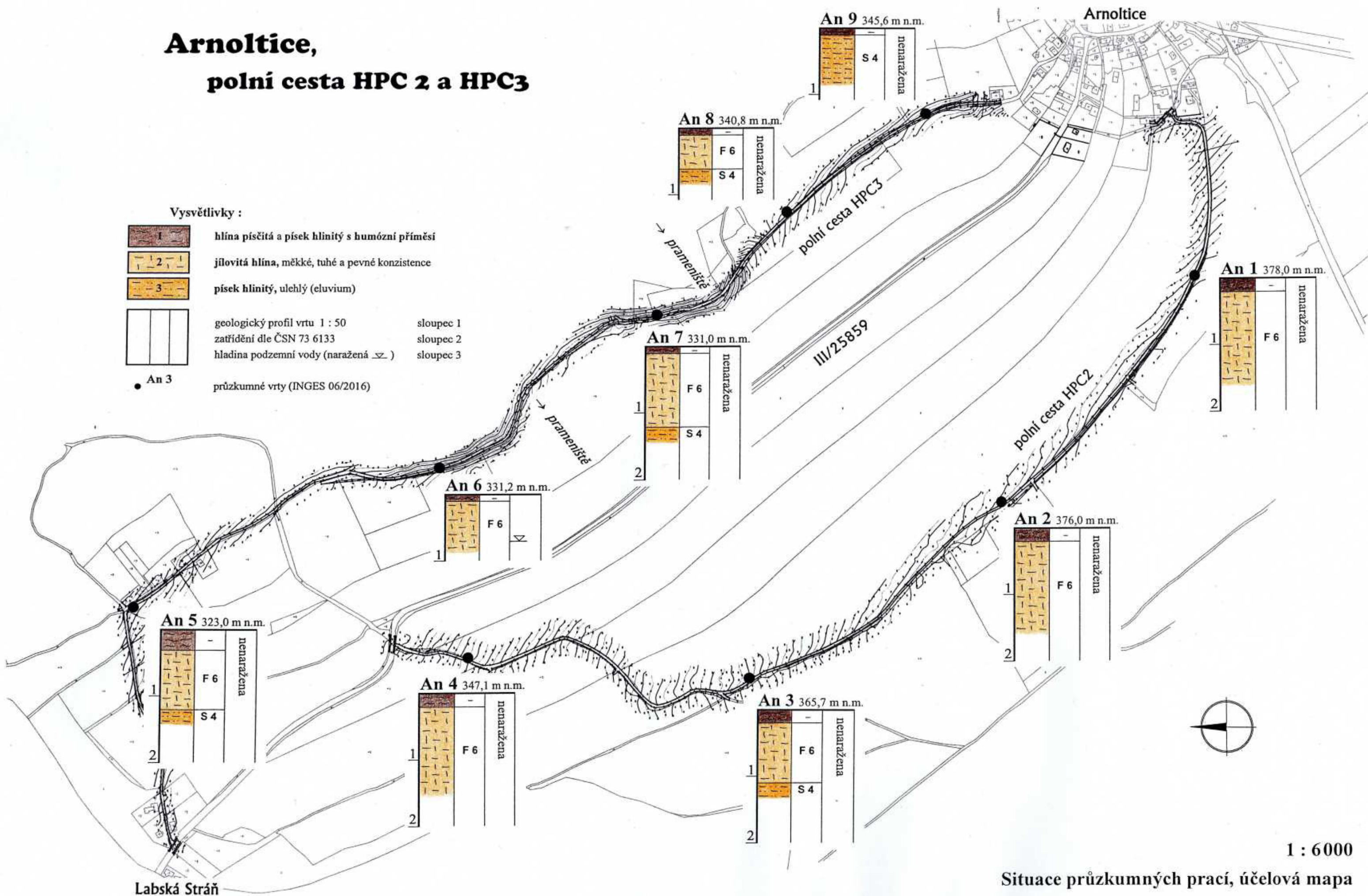
Lokalizace zájmového území
Příloha č. 1.1



Arnoltice, polní cesta HPC 2 a HPC3

Vysvětlivky :

- | | |
|---|---|
|  | hlina písčítá a písek hlinitý s humózní příměsí |
|  | jílovitá hlina, měkké, tuhé a pevné konzistence |
|  | písek hlinitý, ulehlý (eluvium) |
|  | geologický profil vrtu 1 : 50
zatřídění dle ČSN 73 6133
hladina podzemní vody (naražená ) |
|  | An 3
průzkumné vrtty (INGES 06/2016) |
| | sloupec 1
sloupec 2
sloupec 3 |



1 : 6000

Situace průzkumných prací, účelová mapa

Příloha č. 1.2