

objednatel:
Státní pozemkový úřad
Husinecká 1024/11a
Praha 3 – Žižkov, 130 00

Projektová dokumentace, autorský dozor a GTP
pro prvky PSZ v k.ú. Hrušovany u Chomutova
Inženýrskogeologický průzkum



OBSAH

1. ÚVOD	3
2. POPIS ÚZEMÍ, PODKLADŮ A PROJEKTOVANÝCH OBJEKTŮ	3
3. PŘÍRODNÍ POMĚRY	4
4. METODIKA TECHNICKÝCH A VZORKOVACÍCH PRACÍ	8
5. VYHODNOCENÍ INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝCH POMĚRŮ	9
6. DOPORUČENÍ PRO STAVBU	13
7. POUŽITÁ LITERATURA	18

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1	Situace s umístěním sond
Příloha 2a	Geologická dokumentace archivních sond
Příloha 2b	Geologická dokumentace nových sond
Příloha 3	Fotodokumentace
Příloha 4	Výsledky laboratorních rozborů zemin a podzemní vody
Příloha 5	Geodetické zaměření provedených vrtů

1. ÚVOD

Na základě schválené nabídky pro realizaci IGP pro polní cesty a most v k.ú. Hrušovany a Lažany u Chomutova byl proveden inženýrskogeologický průzkum (dále jen IGP). V této závěrečné zprávě je zpracována část pro k.ú. Hrušovany u Chomutova. Cílem IGP bylo ověření podložních poměrů v úrovni a pod budoucí základovou spárou projektovaných polních cest, základových poměrů u mostu přes potok Hutná, charakteru a hloubky podzemní vody u všech objektů a fyzikálních vlastností, zejména zhutnitelnosti a případné upravitelnosti zemin v podloží cest. Za tímto účelem bylo zhotoveno 22 inženýrskogeologických vrtů hloubek převážně 1,5 m, v jednom případě pouze hloubky 1,0 m a vrt pro most měl hloubku 8 m. Také byly odebrány vzorky podzemní vody a zemin.

2. POPIS ÚZEMÍ, PODKLADŮ A PROJEKTOVANÝCH OBJEKTŮ

Obec Hrušovany u Chomutova leží ve Ústeckém kraji, v okrese Chomutov. Obec se nachází cca 8 km SZ od Žatce a 10 km JV od Chomutova na vyvýšené planině, J od obce protéká již zmíněný potok Hutná. Obec má cca 550 obyvatel. Nadmořská výška Hrušovan je cca 300 m n.m.

Širší území je na základě mapových podkladů a aplikací České geologické služby poměrně dobře prozkoumané průzkumnými pracemi. Archivní vrty jsou dle evidence Geofondu evidovány převážně jako inženýrskogeologické, pro naše účely využitelné v celkem dobré míře. Nicméně vzhledem ke skutečnosti, že projektované polní cesty budou znamenat poměrně malý hloubkový zásah do prostředí, pouze nový most bude znamenat hlubší základy, byly pro účely tohoto IGP využity pouze 3 archivní IG vrty pro získání uceleného obrazu geneze přítomných sedimentů. Tyto archivní vrty jsou uvedeny v příloho­vé části, zprávy v použité literatuře. S využitím geologických dokumentací archivních a nově provedených vrtů a na základě mapových podkladů a to konkrétně dvou geologických map v měřítku 1:50 000 a to listů 12-11 Žatec a 02-33 Chomutov bylo možné ohraničit všeobecné geologické poměry. Adekvátní část geologické mapy s vysvětlivky je uvedena v další kapitole.

O plánovaných objektech v době provádění IGP nebyly k dispozici žádné technické údaje. Jako Zhotovitel IGP jsem se tedy držel zadání ohledně umístění technických děl a činností.

3. PŘÍRODNÍ POMĚRY

3.1 Regionalizace lokality

Zkoumaná lokalita se nachází v okrese Chomutov. Zájmové území je zobrazeno na následujících mapách středních měřítek:

1:50 000 12-11 Žatec

1:50 000 02-33 Chomutov

V systému administrativního členění území České republiky náleží zájmové území následující územně-správní jednotce:

NUTS 2 – Oblast CZ04 Severozápad

NUTS 3 – Kraj CZ042 Ústecký kraj

NUTS 4 – Okres CZ0422 Chomutov

Katastrální území 648779 Hrušovany u Chomutova

3.2 Geomorfologické a geologické poměry

Dle geomorfologického členění České republiky patří řešené území na rozhraní následujících geomorfologických jednotek v rámci České vysočiny:

Soustava III Krušnohorská soustava

Podsoustava IIIB Podkrušnohorská podsoustava

Celek IIIB-3 Mostecká pánev

Podcelek IIIB-3B Chomutovsko-teplická pánev

Okrsek IIIB-3B-2 Březenská pánev

a

Podcelek IIIB-3A Žatecká pánev

Okrsek IIIB-3A-6 Blažimská plošina

Březenská pánev je okrsek v JZ části Chomutovsko-teplické pánve. Je charakterizovaná převážně erozně denudačním povrchem na miocenních jezerních jílech, méně píscích mosteckého souvrství s uhelnými slojemi, sklánějícím se od SZ k JV, s širokými rozvodními hřbety s plošinami nesoucími zbytky solifluovaných říčních štěrků. Při úpatí Krušných hor se uplatňují středopleistocenní proluvialní kužely a úpatní balvanité a blokové sutě, místy s drobnými suky na vypálených jílech. Na Z a JZ okrsku se vyskytují rozsáhlé antropogenní tvary (hnědouhelné lomy, výsypky, pinky).

Blažimská plošina je okrsek v SV části Žatecké pánve. Jedná se o členitou pahorkatinu vytvořenou erozně akumulacími procesy Ohře a levých přítoků o rozloze téměř 150 km². Leží na

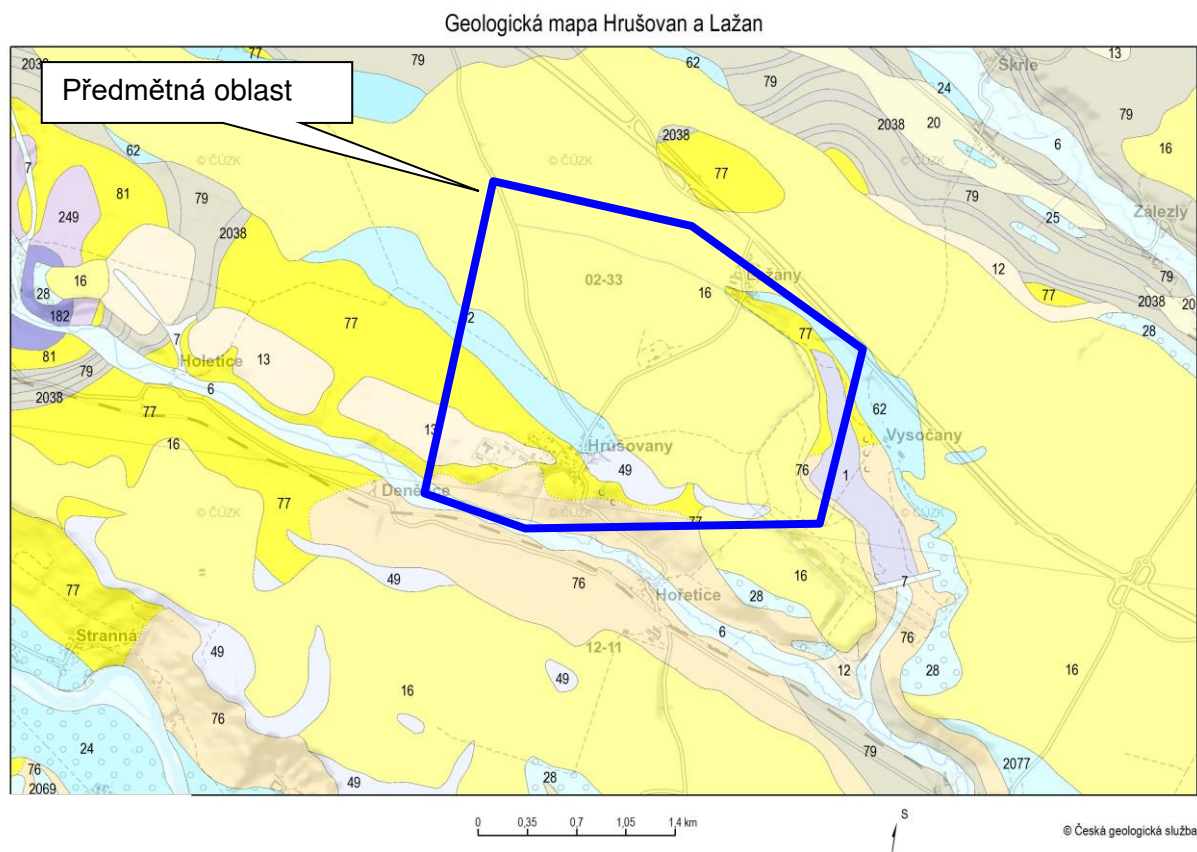
Projektová dokumentace, autorský dozor a GTP pro prvky PSZ v k.ú. Hrušovany u Chomutova.

Inženýrskogeologický průzkum

Strana 4

miocenních jezerních jílech a píscích s uhelnými slojemi. Je charakterizovaná erozně akumulacním povrchem staropleistocenních teras Ohře, většinou zakrytých sprašovými pokryvy, rozbrázděným širokými údolími řídké říční sítě, na SV s drobnými neovulkanickými suký. Příkřejší svahy bývají porušeny sesuvy.

Blízké okolí zájmového území je z geologického hlediska tvořeno na povrch vystupujícími neogenními jíly a písky, častěji písčitémi jíly, v plošinových částech zejména sprašovým pokryvem – spraší a proplavenou sprašovou hlínou. Méně často se vyskytují lokální úseky fluvialních sedimentů a v minoritní míře i deluviofluvialní sedimenty. Svrchní partie vrtů jsou často tvořeny navážkami, většinou charakteru podsypů nebo konstrukčních vrstev vozovek a cest.



kvartér

- KENOZOIKUM


- KVARTÉR

	1 navážka, halda, výsypka, odval
	6 nivní sediment
	7 smíšený sediment
	12 písčito-hlinitý až hlinito-písčité sediment
	13 kamenitý až hlinito-kamenitý sediment

	16	spraš a sprašová hlína
	20	sediment deluvioeolický
	24	písek, štěrk
	25	písek, štěrk
	2069	písek, štěrk
	2071	písek, štěrk
	2077	písek, štěrk
	28	písek, štěrk

kvartér - terciér

- KENOZOIKUM
 - NEOGÉN–KVARTÉR

	49	písek, štěrk
---	----	--------------

terciér

- podkrušnohorské pánve a přilehlé vulkanické hornatiny

- KENOZOIKUM

- NEOGÉN

	62	píscité štěrky
	63	píscité štěrky mrazové provířené
	77	jíly, písky, píscité jíly
	76	písky
	79	uhlí, jílovité uhlí, jíly, písky
	2038	uhlí
	81	jíly, píscité jíly

- terciér

- KENOZOIKUM

- TERCIÉR (PALEOGÉN-TERCIÉR)–KVARTÉR

	182	alkalický olivinický bazalt
---	-----	-----------------------------

- podkrušnohorské pánve a přilehlé vulkanické hornatiny, rozptýlené alkalické vulkanity

- KENOZOIKUM
 - TERCIÉR (PALEOGÉN-TERCIÉR)

249 vulkanoklastika nerozlišená

3.3 Meteorologické a klimatické poměry

Zájmové území se podle klimatologického členění Quitta (1971) nachází v teplé oblasti T2, která má podle definice 50-60 letních dní. Zima je zde krátká, teplá, průměrně s 40-50 dny se sněhovou pokrývkou. Průměrná teplota vzduchu v lednu je -2 až -3°C, v červenci dosahuje 18 až 19°C. Dlouhodobý průměrný srážkový úhrn ve vegetačním období se pohybuje mezi 300 a 350 mm a v zimním období klesá na 200 až 300 mm. Průměrný počet dnů se srážkami většími než 1 mm je v těchto klimatických oblastech 90 až 100 dnů.

3.4 Geodynamické jevy a poddolování

Dle registru geohazardů v Geofondu z hlediska vlivů důlní činnosti do předmětných parcel nezasahuje žádná poddolovaná územní plocha a ani zde nebylo oznámeno důlní dílo. Zkoumané úseky nepatří do žádné registrované sesuvní lokality. Nicméně v blízkosti některých úseků se vyskytují evidované sesuvy. Tyto geodynamické jevy se týkají výhradně J a JV svahů pod Hrušovany a i to pouze lokálně. Evidovaný sesuv se nachází SZ od ČOV a do projektovaných úseků komunikace nezasahuje a ani je neohrožuje, jedná se o potencionální sesuv. Další evidovaný a nyní již sanovaný sesuv je přímo v obci, týká se svahu nad odtokem z obecní požární nádrže. Dle evidence Geofondu byl sesuv sanován odvodněním v roce 1996. Ani tento sesuv svojí polohou nezasahuje a ani neohrožuje projektované polní cesty,

3.5 Hydrologické a hydrogeologické poměry

V systému hydrologických povodí náleží řešené území k následujícím jednotkám:

povodí 1. řádu: Labe

oblast povodí: Ohře a Labe od Ohře po Bílinu

povodí 3. řádu: 1-13-03 Libocký potok a Ohře od Libockého potoka po Chomutovku a Chomutovka

čísla dotčených hydrologických pořadí (povodí 4. řádu):

1-13-03-0390-0-00 Černovický potok

1-13-13-0400-0-00 Vysočanská svodnice.

Z hydrogeologického hlediska je zájmové území řazeno do rajónu 2132 – Mostecká pánev – jižní část. Jedná se o jednokolektorový zvodnělý systém základní vrstvy. Největší vodárenský význam mají terciérní a křídové sedimenty pánví.

V dané lokalitě je v základní vrstvě jeden hlavní kolektor podzemní vody, který je tvořen pískovci a slepenci. Mocnost souvislého zvodnění není vymezená. Propustnost je v tomto kolektoru charakterizována jako puklino-průlinová, hladina podzemní vody je napjatá a transmisivita je klasifikována jako střední (mezi 10^{-3} - 10^{-4} m²/s). Podzemní voda je středně mineralizována (0,3 - 1 g/l rozpuštěných látek), chemický typ vody je Ca-Mg-SO₄. (HEIS VÚV 2021).

4. METODIKA TECHNICKÝCH A VZORKOVACÍCH PRACÍ

V rámci technických prací bylo celkem provedeno 22 inženýrskogeologických vrtů v rozdělení:

- 12 IG vrtů (J1-11 a 22) v k.ú. Hrušovany u Chomutova
- 10 IG vrtů (J12-21) v k.ú. Lažany u Chomutova,

jejichž pozice byly s Objednatelem předem konzultovány tak, aby pokryly co možná největší rozsah rekonstruovaných úseků. Vrty byly označeny J1 až J22. Žádný vrt nebyl vystrojován jako pozorovací a ani nebyl ponechán delší dobu nezasypaný. Umístění vrtu vycházelo jednak z požadavku projektanta akce pana Dvořáka, dále byla vždy v čase vrtání upřesněna dle dostupnosti kolovou vrtnou soupravou a z hlediska kolize podzemních IS. Přesná místa byla po zhotovení vrtů geodeticky zaměřena, všechny tyto dokumenty jsou **v příloze č. 3 a č. 5**.

Vrty byly provedeny dne 13-14.9.2021. Před prováděním vrtů bylo provedeno oznámení prováděných vrtných prací na obecním úřadu Hrušovany a aktualizace poloh IS se starostou obce. Došlo k ujištění, že navržené polohy vrtů budou v dostatečné vzdálenosti od stávajících IS.

Všechny vrty až na J1 dosáhly požadovaných hloubek a všechny vrty zastihly předpokládané podložní poměry. Vrt J1 zastihl v hloubce od 8 m zvodnělé písky, kde došlo k několikerém návrtům až do hloubky 11m, bohužel ani po změně průměru jádrovnice nedošlo k úspěšnému vytažení jádra. Z tohoto důvodu došlo ke zkrácení tohoto vrtu z původně uvažovaných 10 m na 8 m, o čemž byli projektant a také statik mostu ihned telefonicky informováni. Po telefonické dohodě došlo k úpravě hloubek dalších vrtů tak, aby nedošlo ke změně celkové metráže. Vrt J1 má tedy 8 m, vrt J5 má 1,0 m, ostatní vrty mají hloubku 1,5 m.

Všechny vrty byly po zhotovení, geologické- a fotodokumentaci a odběru laboratorních vzorků zlikvidovány hutněným záhozem. Z vrtných výnosů v mnoha případech zůstaly menší hromady nad samotným vrtem, který časem sedne a zmizí. Ze vybraných vrtů byly dle úsudku Zhotovitele IGP odebrány vzorky zemin na provedení laboratorních zkoušek klasifikačních rozborů a v jednom případě také zkoušky zhutnitelnosti Proctor standard. Také byl odebrán z vrtu J1 (jako jediného vrtu, který zastihl podzemní vodu) vzorek podzemní vody pro určení agresivity vůči betonovým konstrukcím. Umístění sond je znázorněno v **příloze č. 1**. Geologická dokumentace archivních sond je v **příloze č. 2a**, nových sond v **příloze č. 2b**. Fotodokumentace je v **příloze č. 3**. Výsledky laboratorních rozborů jsou v **příloze č. 4**.

5. VYHODNOCENÍ INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝCH POMĚRŮ

Provedené sondy v k.ú. Hrušovany u Chomutova zastihly tyto **geologické poměry**:

- **Navážka** je v realizovaných vrtech zastižena v minimální míře. Jedná se o dva druhy navážek:
 - Těleso hráze ve vrtu J2 – jedná se o písek hlinitý, středně ulehlý, navlhlý, s drobným obsahem šterku
 - Komunikační podsyp – veškeré materiály, použité v a pod stávajícími komunikacemi, jako např. makadam, šterkodrt, ale i písek hlinitý, jíl písčité se šterky, vše jako součást povrchu nebo stávajících konstrukčních vrstev polních či účelových cest. Byl zastižen pouze v některých vrtech, ale v podloží stávajících cest je s nimi potřeba počítat všude.
- **Ornice a podorničí** byly zastiženy ve většině vrtů tam, kde se prováděly sondy na polích a lukách. Ornice i podorničí je většinou charakteru organické hlíny, pevné až tvrdé konzistence (v době provádění vrtů bylo delší sucho) třídy F5 MIO a má variabilní mocnost, mnohdy až 0,8 m (!) m. Organická příměs těchto poloh je velmi značná.
- **fluviální zeminy** byly zastiženy zejména ve vrtu J1 pro most přes potok Hutná a jsou charakteru nejdříve hlíny až jílu se slabou písčitou příměsí třídy F8 CH, níže pak písku silně zahliněného. Mocnost **kvarterního** fluviálu v tomto vrtu je až 3,4 m. Relikty říční vysočanské terasy (**terciér**) byly zastiženy ve vrtech J8, J9 a J10 od hloubek 0,7-0,8 m, jsou charakteru písčito-jílovité zeminy se šterky.
- **Deluviofluviální (svahové) sedimenty** byly zastiženy pouze ve vrtu J7 a jsou charakteru jemnozrnné hlíny s kamínky. Zde panuje podezření, že by se mohlo jednat již o sprašovou hlínu, která se severněji od této polohy nachází všude.
- V k.ú. Hrušovany se **eolické spraše a sprašové hlíny** vyskytují velmi sporadicky. Jejich výskyt je charakteristický spíše pro severněji položené pozemky, které už často spadají do k.ú. Lažany u Chomutova. Eolická sprašová hlína byla zastižena v k.ú. Hrušovany

pouze ve vrtu J5 (úsek KZ 1A), její výskyt lze ale postupně předpokládat také v úseku HPC2 od Hrušovan SV. Ve vrtu J5 byla zastižena od hl. 0,6 m.

- **Předkvartérní podloží** bylo vrtnými pracemi zastiženo v mnoha polohách. V lokalitě se totiž vyskytuje poměrně mělce pod povrchem neogenní podloží – zeminy mosteckého souvrství charakteru jílovito-písčitém vývoji. Výjimku tvoří již výše zmíněné písky se štěrky vysočanských vrstev. Ve vrtu J01 bylo neogenní podloží charakteru jílu s vysokou plasticitou zastiženo od hl. 3,4 m. V hl. 7,9 m pak byly zastiženy zvodnělé písky, jejichž mocnost se nepovedlo z důvodu technologických problémů s vytažením jádra prověřit. V ostatních vrtech byly neogenní polohy zastiženy cca od hl. 0,5-0,7 m.

Hladina podzemní vody byla vrtnými pracemi zastižena pouze ve vrtu J1 a to v hloubce 2,0 m pod současným povrchem terénu. Hladina podzemní vody v kvartérních sedimentech u mostu je volná a je souvislá s hladinou vody v potoce Hutná. Na základě odebraného vzorku je podzemní voda slabě agresivní XA1 na betonové konstrukce agresivním CO_2 a obsahem SO_4^{2-} (více **v příloze č. 4**). V žádném z dalších vrtů hladina podzemní vody nebyla zastižena a její výskyt se nepředpokládá s výjimkou poloh vrtů J6 – J8, které reprezentují DPC12A a DPC12B. Zde je veden nepatrný povrchový žleb jako odvodnění polohově výše uložených poloh, které jsou většinou štěrky v rámci vysočanských vrstev.

V níže uvedené tabulce 5.1 uvádím orientační geotechnické parametry zastižených poloh pro založení objektů.

GEOTECHNICKÉ PARAMETRY zemin a hornin					
Charakteristika					
		navážka - těleso hráze - písek hlinitý, středně ulehlý	kvarter - fluviální sedimenty - jíl s vysokou plasticitou, měkká až tuhá	kvarter - fluviální sedimenty - písek silně zahliněný, ulehlý, zvodnělý	kvarter - fluviální sedimenty - štěrk písčitý, ulehlý (vrt J14)
zatřídění ČSN 73 6133		S4 SMY	F8 CH	S4 SM	G3 G-F
zatřídění ČSN EN ISO 14688-1		grsisaMg	saCl	siSa	saGr
v / β		0,30/0,74	0,42/0,37	0,30/0,74	0,25/0,83
γ	kN/m ³	17,5	20,5	18,0	19,0
w_p	%			20,5**	
w_L	%			21,7**	
w_n	%	18*	24*	19,63**	15*
I_P				1,2**	
$I_c (I_D)$				1,675**	
konzistence (ulehlost) hustota puklin		středně ulehlý	měkká až tuhá	ulehlý	ulehlý
obsah org.	%				
E_{def}	MPa	10	2	25	65
w_{opt}	%				
γ_{max}	kN/m ³				
c_u	kPa		40		
φ_u	°		0		
c_{ef}	kPa	4	6	2	0
φ_{ef}	°	31	18	30	35
těžitelnost (ČSN 73 6133/zrušená ČSN 73 3050)	tř.	I/3	I/3	I/3	I/3
namrzavost		namrzavá až nebezpečně namrzavá	vysoce namrzavá	namrzavá až nebezpečně namrzavá	nenamrzavá až mírně namrzavá
vhodnost do podloží násypu		podmínečně vhodná	nevhodná	podmínečně vhodná	vhodná
vhodnost pro zpětné použití		podmínečně vhodná	nevhodná	podmínečně vhodná	vhodná

* odhad vlhkosti, **hodnota z konkrétního laboratorního rozboru, ***průměrná hodnota z více laboratorních zkoušek

GEOTECHNICKÉ PARAMETRY zemin a hornin					
Charakteristika					
		deluviofluviální svahové sedimenty - jíly se střední plasticitou, tuhý až pevný (vrt J7)	kvarter - eolické sedimenty - spraše a sprašové hlíny a jíly, tuhé až pevné, občas s písčitou příměsí	neogén - mostecké souvrství - jíly se střední a vysokou plasticitou, občas až velmi vysokou pl.	neogén - vysočanské vrstvy - písky se štěrky s jílovito-hlinitou příměsí
zatřídění ČSN 73 6133		F6 CI	F4 CS, F6 CI, F8 CH	F6 CI, F8 CH, F8 CV	S1 SW, S3 S-F, S4 SM, S5 SC
zatřídění ČSN EN ISO 14688-1		grSi	grCl, saCl, Cl	saCl, grsaCl, Cl	Sa, gr Sa, siSa, clSa
v / β		0,40/0,47	0,40/0,47	0,40/0,47	0,30/0,74
γ	kN/m ³	21,0	20,5	21,0	17,5
w_p	%		26,5***	28,2***	26,9**
w_L	%		52***	58***	34,4**
w_n	%	17*	21,8***	25***	6,8***
I_p			25,5***	29,8***	7,5**
$I_c (I_D)$			1,2***	1,1***	
konzistence (ulehlost) hustota puklin		tuhý až pevný	tuhá až pevná, občas tvrdá	pevný	ulehlé
obsah org.	%				
E_{def}	MPa	5	20	10-15	25-30
w_{opt}	%		21,8**		
γ_{max}	kN/m ³		1,702**		
c_u	kPa	60	60	80	
φ_u	°	0	0	0	
c_{ef}	kPa	18	18	18	0
φ_{ef}	°	21	18	20	32
těžitelnost (ČSN 73 6133/zrušená ČSN 73 3050)	tř.	I/3	I/2-3	I/2-3	I/3
namrzavost		nebezpečně až vysoce namrzavá	vysoce namrzavá	vysoce namrzavá	namrzavá až nebezpečně namrzavá
vhodnost do podloží násypu		nevhodná	podmínečně vhodná až nevhodná	nevhodná	podmínečně vhodné až vhodné
vhodnost pro zpětné použití		nevhodná	nevhodná	nevhodná	podmínečně vhodné

* odhad vlhkosti, **hodnota z konkrétního laboratorního rozboru, ***průměrná hodnota z více laboratorních zkoušek

Tab. 5.1 Geotechnické parametry zastížených zemin

6. DOPORUČENÍ PRO STAVBU

6.1 Most přes potok Hutná

Z hlediska zastižených geologických poměrů doporučuji **založení objektu** následovně a za dodržení těchto podmínek:

- **Geologické poměry** jsou **složité** z důvodu výskytu podzemní vody s vysokou transmisivitou se slabou agresivitou na betonové konstrukce, která ovlivní základové poměry. Projektovaný most představuje nenáročnou konstrukci, tudíž se jedná o **2. geotechnickou kategorii**.

- Nejlepší únosnost v úrovni **základové spáry** je pro plošné základy v úrovni středně ulehých až ulehých písků hlinitých třídy S4 SM, které byly zastiženy v hloubkách od 1,9 do 3,4 m. Bez podrobnějších informací o plánovaných objektech nelze hloubku založení přesněji doporučit. V každém případě se však doporučuji vyhnout zakládání pod ustálenou hladinou podzemní vody! Ve všech případech bude nutné počítat s přítomností zvodnělých písků s volnou hladinou podzemní vody a vysokou transmisivitou již v této úrovni. To platí jak pro plošné založení, tak pro hlubinné (např. na pilotách). Geotechnické parametry zemin jsou uvedeny v tabulce 5.1.

- **Hladina podzemní vody** byla naražena v úrovni cca 2,0 m pod povrchem terénu. Naražená hladina podzemní vody je zároveň téměř ustálená. Naražená hladina podzemní vody koresponduje s hladinou vody v potoce a také odpovídá aktuálnímu hydrologickému režimu. Upozorňuji na vysokou transmisivitu zvodnělého prostředí, kdy v případě budování stavebních jam pod úroveň hladiny podzemní vody dojde k rychlému zaplavení s hrozbou výrazné sufoze.

- Na základě odebraného **vzorku podzemní vody** z vrtu J1 je podzemní voda slabě agresivní (XA1) vůči betonovým konstrukcím obsahem agresivního CO₂ a také SO₄. Výsledky rozborů podzemní vody jsou v **příloze č. 4**.

Použití vytěžených poloh pro další použití k zásypům hodnotím jako podmíněčně vhodné. Jejich podmíněnost vychází z přítomnosti jemnozrnných hlinito-písčitých poloh s občasnou příměsí štěrků, která bude limitována zejména přirozenou vlhkostí. Vytěžené polohy bude nutné v každém případě nechat posoudit geologem.

Svahy výkopů doporučuji z důvodu nesoudržných poloh a výskytu podzemní vody staticky zajistit. Dočasně svahovat výkopy v zastižených materiálech bude krátkodobě možné ve sklonu 1:1 (poměr výšky k půdorysné délce svahu), toto platí pouze pro polohy nad hladinou podzemní vody. Vzhledem k stísněným podmínkám na pozemku doporučuji svahování omezit na absolutní minimum a veškeré výkopy staticky zajistit bez ohledu na zvolenou definitivní úroveň ZS (doporučuji záporové pažení). I zde upozorňuji na vysokou transmisivitu fluvialních zvodnělých poloh, pažení pod hladinou podzemní vody bude muset probíhat v těsněných stavebních jámách, které musí být navrhovány také proti sufozi.

6.2 Doporučení pro HPC3 a KZ4

Na základě zastižených geologických podmínek předpokládám vyhovující podloží v celém úseku HPC3 a KZ4. Zastiženy byly zejména písčité a písčito-jílovité polohy, méně navážky coby podklad stávajících vrstev cest. V úseku od mostu přes potok Hutná k rozcestí u ČOV povede HPC3 po stávající hrázi, která je složena ze středně ulehlého hlinitého písku.

Pokud povede nová cesta po současném povrchu, doporučuji z tělesa hráze odstranit navážku s organickou hlínou, travnatým drnem a různými úlomky cihel, která může mít mocnost okolo 20-30 cm. V ostatních úsecích lze stávající materiály nechat za podmínky, že dojde k vyrovnání výmolů štěrkodrtí fr 0/32. Na zhuštěný a vyrovnaný podklad bude možné navést konstrukční vrstvy nové komunikace.

V případě, že bude niveleta snížena, jsou zastižené polohy po odstranění uvolněných zbytků, případné organické hmoty vhodné k zakládání. Upozorňuji, že podloží může v současném stavu dosahovat únosnosti cca 180-220 kPa, očekávaný deformační modul na zastižených zeminách bude cca 20 MPa.

Hladina podzemní vody neovlivní v tomto úseku základové poměry. Upozorňuji však, že v době rekognoskace terénu v létě 2021 docházelo k nepatrným výronům podzemních vod ve svahu v úseku mezi vrty J3 a J4, ale i nad vrtem J4 v úseku KZ4. Tyto výrony pramenily různě ve svahu a také mizely po několika desítkách m do podloží. Bude proto nutné navrhnout postranní drenážní rigoly. Pokud bude budována aktivní zóna nebo jí podobná ložná vrstva, doporučuji jí provést z materiálu s plynulou, ale zejména uzavřenou křivkou zrnitosti, např. 0/32 nebo 0/63, aby nedošlo k promrzání konstrukční vrstvy. Pro případ neplnění filtračního kritéria mezi podložím a první konstrukční vrstvou (což nepředpokládám) bude nutné položit filtrační geotextilii.

Zpětné využití vytěžených materiálů hodnotím s výjimkou organických poloh jako podmíněčně vhodné až vhodné.

6.3 Doporučení pro DPC12A a DPC12B

Na základě zastižených geologických podmínek bude podloží v celém úseku DPC12A a DPC12B různorodé. Byly zastiženy jak neogenní jíly s velmi vysokou plasticitou třídy F8 CV, tak v prostřední části úseku vycházejí na povrch deluviofluviální jíly s kamínky třídy F6 Cl. Ke konci úseku se objevují reliktů neogenní – vysočanské fluviální terasy charakteru písků jílovitých se šterky až jílu písčitých třídy F4 CS, v jejichž nadloží se vyskytují kvartérní jíly se šterky třídy F2 CG.

V konkrétním úseku se vyskytuje velká mocnost ornice s podorníční vrstvou, které dosahují mocnosti až 0,8 m. Předpokládá se, že předmětné polní cesty budou vedeny v koridoru mimo pole, lze tedy očekávat, že mocnost organické vrstvy bude menší.

Na základě výše uvedeného lze stanovit, že v podloží se budou vyskytovat polohy převážně nevhodné do podloží komunikací. Jejich konzistence je většinou pevná, pouze v prostředním úseku je tuhá až pevná.

Novou komunikaci nedoporučuji vést po současném povrchu. Organické polohy musí být v plné míře odstraněny. Přirozená vlhkost jílu se pohybuje kolem 31%. Na obdobných zeminách v okolí byla provedena zkouška zhutnitelnosti Proctor standard s výsledkem cca 1700 kg/m³ při optimální vlhkosti 21,8%. Na základě těchto výsledků nelze předmětné polohy sanovat ani úpravou pojivy. Z tohoto důvodu předpokládám, že po odkrytí na úroveň ZS nebude vyhovovat únosnost. Bude nutné provést sanaci podloží. Doporučuji prohloubení o cca 20-30 cm a náhradu podloží štěrkodrtí fr. 0/32 s plynulou křivkou zrnitosti. Alternativně bude možné použít také betonový recyklát. Z důvodu dodržení filtračního kritéria doporučuji použití separačně filtrační geotextilie na rozhraní podloží a sanační vrstvy.

Výše uvedené doporučení se týká celého úseku včetně koncového úseku, kde byly zastiženy jíly se štěrky třídy F2 CG. Pokud dojde k odkrytí podložních písků s jíly, bude možné toto doporučení přehodnotit. Doporučuji posouzení geologem.

Hladina podzemní vody nebyla vrtnými pracemi zastižena. Upozorňuji však, že v těsné blízkosti předmětné polní cesty vede po horní hraně svahu odvodňovací žleb. Lze tedy předpokládat přítomnost mokrých a měkčích poloh. V případě výskytu výronů vody v úrovni základové spáry – parapláně bude nutné provést drenáž, ideálně na obou stranách polní cesty. Horní drenáž by zachytávala větší množství podzemní vody a zabraňovala by vsakování do konstrukčních vrstev, spodní drenáž by zbylé a vsáknuté vody odváděla pryč od komunikace. Drenáž by měla zasahovat až k úrovni parapláně.

Zpětné využití vytěžených materiálů hodnotím včetně organických poloh jako nevhodné.

6.4 Doporučení pro KZ1A a HPC1A

V současné chvíli je předmětný úsek tvořen betonovými panely. Vrt J5 byl proveden na kraji navazujícího pole. Zastižena byla ornice s podorníčním mocnosti 0,6 m, pod níž se vyskytuje sprašový jíl pevné konzistence třídy F6 CI.

Vrtnými pracemi přímé podloží pod betonovými panely nebylo prověřeno. Lze předpokládat, že tam v minulosti došlo k úpravě podloží a možnému vyrovnání podloží pro pokládku panelů.

Pokud bude niveleta nové komunikace snížena, upozorňuji, že zastižený sprašový jíl je pevný až tvrdý, vzhledem ke svému stavu je neprosedavý. Do podloží komunikace je podmíněčně vhodný, za současného stavu bude mít únosnost v úrovni suché čisté základové spáry cca 250 kPa. Odhad hodnoty deformačního modulu je cca 30 MPa.

V případě potřeby doporučuji sanaci provést pomocí náhrady za adekvátní vrstvu štěrkodrti fr. 0/32, případně 0/63, vhodný je i čistý betonový recyklát fr 0/63, vše s plynulou křivkou zrnitosti.

Podzemní voda nebyla vrtnými pracemi zastižena. Vzhledem k poloze cesty se ani nepředpokládá její výskyt. Upozorňuji však, že je nutné dbát zamezení přítoku a vtoku srážek a atmosférických vod do parapláně, na již zmíněné sprašové jíly. Při kontaktu s vodou se tyto zeminy stávají rozbídné, ztrácí svou únosnost i deformační vlastnosti a nelze je v úrovni ZS – parapláně ponechat.

Zpětné využití vytěžených materiálů hodnotím včetně organických poloh jako nevhodné.

6.5 Doporučení pro HPC2

Vrtnými pracemi byly zastiženy tři druhy zemin v rámci 6-ti vrtů, provedených pro komunikaci HPC2. Komunikace vychází do druhé výhybky vozidel do k.ú. Hrušovan, ale zde uvádím celé vyhodnocení i pro část v k.ú. Lažany. Zastiženy byly tyto polohy:

- **Úsek I** - do první výhybny vozidel – vrty J9-J10 - pod ornici a podorničím mocnosti až 0,8 m byly zastiženy neogenní reliktu fluvialních písků se štěrky až jíly písčitého – písků hlinitých;
- **Úsek II** – od první výhybny přes T křižovatku směrem k jihu – vrty J11-J13 - kvartérní jíly až hlíny sprašové až spraše, pevné až tvrdé konzistence;
- **Úsek III** – od T křižovatky severně – vrt J14 – kvartérní relikt fluvialních štěrku písčitého, ulehý.

V současné chvíli je předmětný úsek tvořen v celé délce položenými betonovými panely. Všechny vrty byly provedeny na kraji navazujících ploch: polí a luk.

Vrtnými pracemi přímé podloží pod betonovými panely nebylo prověřeno. Lze předpokládat, že tam v minulosti došlo k úpravě podloží a možnému vyrovnání podloží pro pokládku panelů.

Pokud bude niveleta snížena (panely odstraněny, odstraněny budou i vyrovnávací vrstvy), pak v úsecích I a III budou dle vrtných dokumentací zastiženy zeminy podmíněčně vhodné až vhodné do podloží. V těchto úsecích očekávám únosnost min. 220-250 kPa, deformační modul cca 25 MPa, v okolí vrtu J14 (úsek III) až 40 MPa.

V úseku II budou zastiženy zeminy nevhodné do podloží. Jejich konzistence je pevná až tvrdá, takže lokální únosnost bude přes 200-250 kPa, deformační modul okolo 20-25 MPa.

Přímo z vrtu J13 (úsek II) z hloubky 0,5 – 0,9 m byl odebrán vzorek zeminy pro provedení zkoušky zhutnitelnosti Proctor standard s výsledkem cca 1700 kg/m³ při optimální vlhkosti 21,8%. Přirozená vlhkost těchto poloh je okolo 21,4%, tj. tyto zeminy se nachází v podstatě na optimální vlhkosti v přirozeném uložení (platilo pro půlku září a danou konzistenci). Z tohoto výsledku lze usoudit, že tato zemina je dle křivky zkoušky PS na 98% PS v přirozeném uložení. Je tedy podmíněčně vhodná do podloží za situace, že nedojde k přítoku a vtoku srážek a atmosférických

vod do parapláně. Při kontaktu s vodou se tyto zeminy stávají rozbídné, ztrácí svou únosnost i deformační vlastnosti a nelze je v úrovni ZS – parapláně ponechat.

V případě potřeby doporučuji sanaci provést pomocí náhrady za adekvátní vrstvu štěrku fr. 0/32, případně 0/63, vhodný je i čistý betonový recyklát fr 0/63, vše s plynulou křivkou zrnitosti.

Podzemní voda nebyla vrtnými pracemi zastižena. Vzhledem k poloze cesty se ani nepředpokládá její výskyt. Jak uvádím výše, je nutné dbát zamezení vniknutí atmosférických srážek do parapláně.

Zpětné využití vytěžených materiálů hodnotím včetně organických poloh jako nevhodné.

6.6 Všeobecná doporučení pro stavbu

I přes skutečnost, že lokalita je přímými metodami (vrtné práce archivní i nové) dobře prozkoumána, nedají se vyloučit lokální odlišnosti, které mohou spočívat zejména v odlišném složení antropogenních navážek a stávajících konstrukcí cest. V případě jakýchkoli nevyhovujících nebo změněných podmínek doporučuji konzultaci s inženýrským geologem nebo geotechnikem. Při výkopových pracích bude nutné v každém případě postupovat tak, aby k odkrytí úrovně základové spáry došlo až těsně před betonáží. Doporučuji převzetí základových spár geologem.

7. POUŽITÁ LITERATURA

Seznam použitých ČSN a TP:

ČSN 73 6133	Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
ČSN EN ISO 14 688-1	Geotechnický průzkum a zkoušení - Pojmenování a zařizování zemín. Část 1: Pojmenování a popis
TP-76	Technické podmínky: Geotechnický průzkum pro pozemní komunikace. Část A – Zásady geotechnického průzkumu. MD ČR, červen 2009.
Demek, J., Mackovčín, P. et al.:	Hory a nížiny. Zeměpisný lexikon ČR. Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky. Brno, 2006.
Peko, M., Led. L.:	Zpráva o IG průzkumu, přeložka trati Žatec – Chomutov, studie technicko-ekonomických porovnání variant. SUDOP Pradubice, 1994. GF P083665.
Sekal, J.:	Inženýrskogeologické mapování oblasti Vysočany – Hutná. Stavební geologie Praha, 1985. GF P046697.
Herštus, J., Barvínek, R.:	Zpráva o IGP pro průmyslový vodovod z Ohře pod Nechranicemi. Geologický průzkum Praha, závod stavební geologie, 1965. GF P017377.

V Ústí nad Labem, listopad 2021

Odpovědný řešitel:

