



**GEKON s.r.o.**

zapsaný u Krajského soudu v Plzni, odd. C, vl.13663

Politických vězňů 36, 301 00 Plzeň

tel : 377423722, 377421556, fax: 377429847

e-mail: gekon@gekon-plzen.cz, fajfr@gekon-plzen.cz

Výtisk č. **1**

**ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA**  
inženýrsko-geologického a geotechnického průzkumu

**KŘÍŠE**  
**POLNÍ CESTA – HPC 2**

(16/561)

Zpracovali:

**RNDr. Milan Fajfr**  
odpovědný geolog

**Milan Fajfr ml.**

Za společnost:

**RNDr. Lubomír Aron**  
ředitel firmy

Datum vyhotovení : **listopad 2016**



**GEKON**  
spol. s r. o.

Politických vězňů 36, 301 00 Plzeň

DIČ: 138-43870741

tel.: 377423722, 377421556, fax: 377429847



## **Obsah textové části**

	str.
1. Úvod .....	3
2. Všeobecná charakteristika území .....	3
3. Dosavadní prozkoumanost .....	4
4. Metodika a rozsah průzkumných prací .....	7
5. Výsledky průzkumných prací .....	8
5.1 Výsledky sondážních prací .....	8
5.2 Výsledky polních zkoušek .....	9
5.3 Výsledky laboratorních rozborů a zkoušek .....	10
6. Technické závěry .....	11
7. Seznam citované literatury .....	13

## **Seznam příloh**

1. Situace zájmového území .....	1 :	25 000
2. Situace průzkumných sond .....	1 :	2 000
3. Dokumentace průzkumných sond .....	1 :	50
4. Záznam dynamických penetračních sond .....	1 :	50
5. Výsledky laboratorních zkoušek .....		

## **Rozdělovník**

- Výtisk 1 – 7: D PROJEKT PLZEŇ Nedvěd s.r.o., Útušice 66, 332 09 Štěnovice  
8: GEKON spol. s r.o., Politických vězňů 36, 301 00 Plzeň

## **1. Úvod**

Na základě objednávky projektové kanceláře D PROJEKT PLZEŇ Nedvěd s.r.o. č.12/16/N ze dne 2.9.2016 byly provedeny geologicko-průzkumné práce předběžného geotechnického průzkumu v trase polní cesty HPC 2 v k.ú. Kříše ( Plzeňský kraj, spr.obvod Rokycany ).

Jako podklad pro řešení úkolu poskytl objednatel tyto podklady:

- situaci stavby
- polohopisné a výškopisné zaměření trasy
- vzorový příčný řez předpokládané konstrukce cesty ( kategorie P 5/30) následující skladby:
  - asfaltový beton ( obrusná vrstva ) ACO11 ..... tl. 4 cm
  - asfaltový beton ( podkladní vrstva ) ACP+ ..... tl. 7 cm
  - MZK ..... tl. 15 cm
  - ŠD-A ..... tl. 20 cm
  - zemní pláň . zhutněná na .....  $E_{def,2} \geq 30$  MPa

Ve smyslu ČSN 73 6109 se bude jednat o hlavní polní cestu ( konstrukcí odpovídající vzorovému listu nezpevněné polní komunikace PN 405 dle katalogu pol.cest ) s předpokládanou třídou dopravního zatížení IV a návrhovou úrovní porušení D2.

Projektovaná polní cesta bude spojovat obec Kříše se silnicí III.třídy Stupno – Vranovice a zpřístupňovat přilehlé zemědělské pozemky. Celková délka cesty je cca 640 m ( orientačně odměřeno z předaného polohopisu ). Bližší údaje nebyly objednatelem předány.

Účelem provedeného průzkumu je posouzení geologické stavby, geotechnických a hydrogeologických poměrů v trase projektované cesty a to na předběžné úrovni dle Vyhlášky č.369/2004 Sb. Průzkum bude sloužit jako podklad pro zpracování projektové dokumentace.

## **2. Všeobecná charakteristika území**

Trasa projektované polní cesty spadá do katastru obce Kříše ( k.ú. 613533 ). Spojovat bude místní komunikaci vedoucí k zemědělskému areálu v obci Kříše se silnicí III. třídy Stupno - Vranovice. Vedena je generelně ve směru Z-V. V katastru nemovitostí je cesta vedena pod parcelním číslem 2113, charakterizována jako ostatní plocha v majetku obce Břasy. V současné době se jedná o nezpevněný, zatravněný pozemek vedoucí podél el. vedení.

Dle morfologického členění českého masivu spadá území k Poberounské soustavě, blíže pak k Radnické vrchovině ( VB-2D-c ), která je součástí pahorkatiny Plaské. Vlastní trasa spadá k mírně modelovanému terénu generelně stoupajícímu od JZ k SV o nadmořské výšce kolem 425-460 m n.m.

Z hydrografického hlediska spadá zájmové území a jeho okolí do povodí Berounky, blíže pak povodí Koreckého potoka ( č.1-11-01-043 ) od pramene po soutok s Berounkou.

Podnebí zájmové oblasti lze podle E. Quitta (1971) charakterizovat klimatickou oblastí MT 11, která má dlouhé, teplé a suché léto, krátké přechodné období s mírně teplým jarem a mírně teplým podzimem. Zima je krátká, mírně teplá a velmi suchá s krátkým trváním sněhové pokrývky. Srážkové i teplotní poměry pro danou oblast byly uvažovány dle údajů HMÚ pro nejbližší stanici HMÚ Plzeň-Doudlevec (312 m n. m.) a jsou uvedeny v tab.1. Průměrné hodnoty výparu vychází z údajů pro stanici Plzeň (Tomlain, J.- 1965).

Tab.1: Průměrný úhrn srážek (mm), teploty vzduchu (°C) a výparu (mm)

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	rok
srážky	23	22	27	38	57	63	71	62	44	34	27	27	495
teplota	-2,0	-1,0	2,9	7,3	12,8	16,1	17,8	16,7	12,9	7,7	2,7	-0,8	7,8
výpar	1	5	20	42	74	70	68	58	37	19	6	1	401

Z ročního úhrnu srážek a výparu vychází celkový specifický odtok ze zájmového území cca  $2,98 \text{ l.s}^{-1}.\text{km}^{-2}$ . Z toho specifický podzemní odtok bude dosahovat hodnot cca  $2 \text{ l.s}^{-1}.\text{km}^{-2}$

Hloubku promrzání ( $h_{pr}$ ) lze pro zájmové území stanovit dle návrhového indexu mrazu  $Im_n$  (pro Kříše a okolí = 500) dle vzorce [ $h_{pr} = 5 \cdot \sqrt{Im_n}$ ] a bude dosahovat cca 1,1 m.

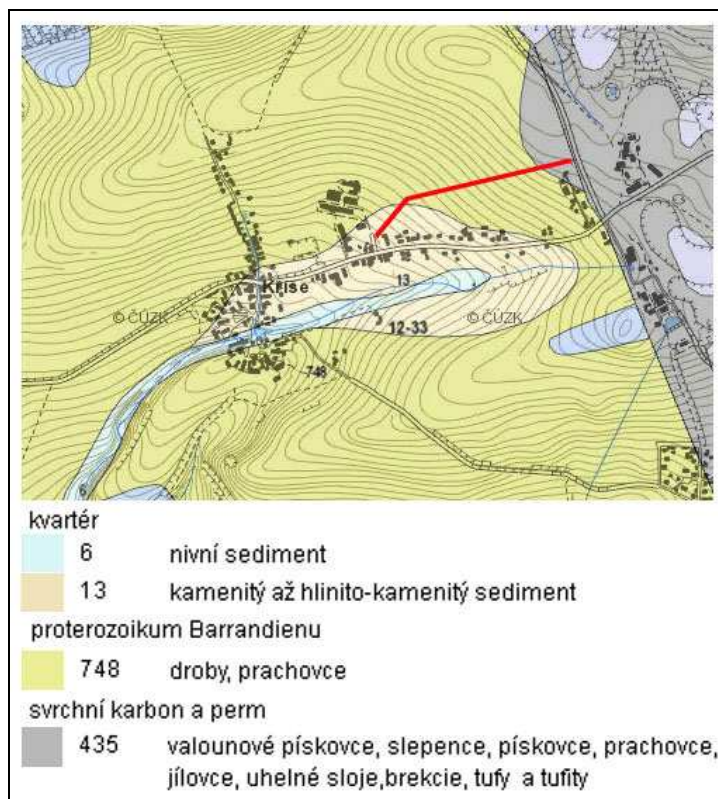
Dle regionálně-geologického hlediska spadá zájmové území k oblasti svrchního proterozoika při kontaktu s karbonskou radnickou pánví. Tento kontakt je dle archivních údajů transgresivní, pánevní sedimenty tedy nejsou omezeny tektonikou a plynule nasedají na proterozoikum s úklonem vrstev k východu. Na převážné části trasy lze v podloží očekávat výskyt proterozoických hornin charakteru prachovců [417]. Horniny karbonu, spadající ke kladenskému souvrství [435] lze očekávat pouze při nejvýchodnějším okraji projektované komunikace. Jedná se o pískovce s vložkami prachovců a jílovců s výskytem uhelných slojí. Podložní horniny jsou překryty převážně jen málo mocným kvartérním zvětralinovým pláštěm charakteru kamenitých až hlinito-kamenitých svahových sedimentů [13]. Nejmladší holocénní nivní sedimenty [6] se vyskytují jen při místních tocích.

Geologická pozice lokality je patrná z následujícího obrázku (výřez z geologické mapy měřítko 1 : 50 000 – oblast Břasy).

### 3. Dosavadní prozkoumanost

Před realizací průzkumných prací byla provedena rešerše archivních geologických podkladů z prostoru trasy projektované cesty a jejího okolí. Mimo vrtné prozkoumanosti a archivních údajů o geologické stavbě území byla hodnocena i rizika plynoucí z geologické stavby či antropogenní činnosti pro zamýšlenou výstavbu.

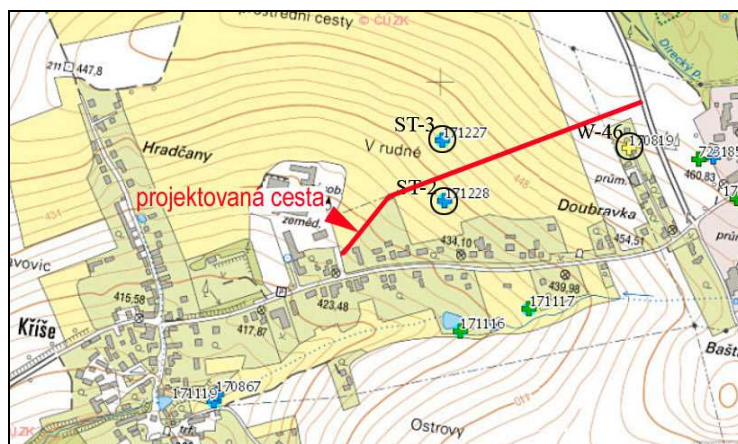
Na základě provedené rešerše lze konstatovat, že mimo základních údajů o geologické stavbě (viz výše uvedený popis geologické stavby) nejsou v trase a jejím okolí prakticky žádné využitelné údaje pro řešenou problematiku. Zhruba ve středu trasy byly provedeny dva hydrovrty v rámci zajištění vodních zdrojů pro JZD Kříše (Traksmandl, V.-1986). Jednalo se



Obr.2: Geologická mapa okolí projektované polní cesty

o vrty ST-2 a ST-3 ( viz obr.3 ). Tyto vrty byly ve svrchních polohách ( do hloubky 5,5 a 9,8 m ) realizovány bezjádřově a nepodávají tedy informace o zemním profilu v uvedených úsecích. Od uvedených hloubek byly dokumentovány proterozoické prachovité břidlice. Podzemní voda je v dokumentaci vrtů uváděna v nejednotné úrovni se značných výškovým rozdílem a to od 1,0 do 4,4 m pod povrchem ( 438,6-445,0 m n.m.). Další vrt W-46 ( Fialová, M.- 1989 ) provedený jižně od východního konce projektované cesty, zastihl pod 0,3 m mocným humózním horizontem písčité hlíny pevné konzistence s proměnlivým obsahem šterkové frakce. Podzemní vodu do konečné hloubky ( 2 m ) nezastihl.

Poloha archivních vrtů vzhledem k trase polní cesty je patrná z následujícího obrázku:



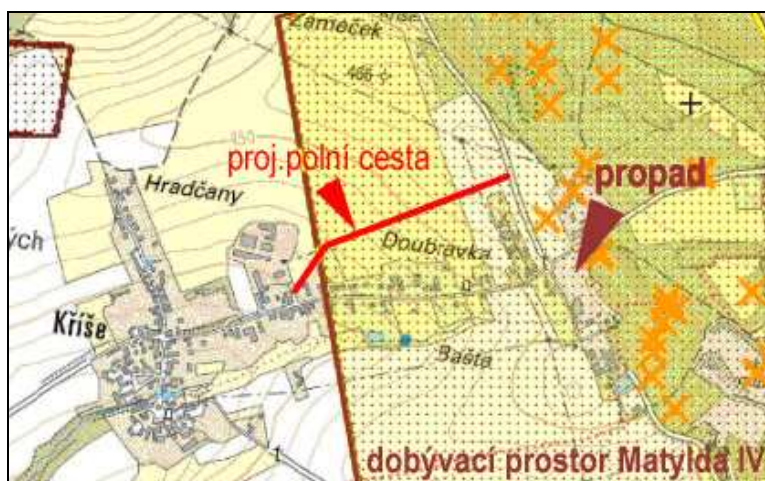
Obr.3: Vrtná prozkoumanost v okolí projektované polní cesty



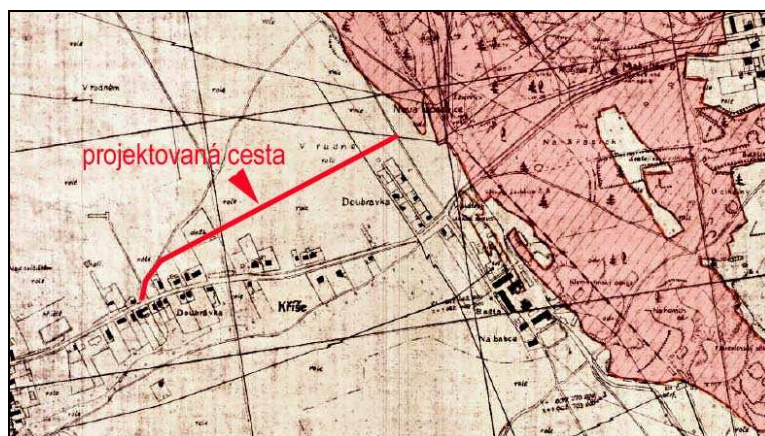
Jak bylo uvedeno výše, byla mimo vrtné prozkoumanosti hodnocena i rizika plynoucí z geologické stavby či antropogenní činnosti pro zamýšlenou výstavbu. Dle provedené rešerše lze území hodnotit jako stabilní, bez výskytu výrazných geodynamických projevů ( sesuvů, výrazné eroze ap.). V území se nenachází žádná chráněná ložisková území.

Dále lze konstatovat, že území nespadá do oblasti se zvýšenou seismicitou. Dle ČSN 73 0036 spadá území do oblasti s hodnotou seismických účinků nižší než limitních 6°M.C.S. stupnice, tj. hodnotou kdy není třeba stavby zabezpečovat proti zemětřesným účinkům. Dle ČSN EN 1998-1 lze v území uvažovat s maximální hodnotou zrychlení seism. vln  $a_{gr} < 0,04$  g a území lze řadit do typu základové půdy A.

Dle mapy poddolovaných území archivovaných Geofondem Praha zasahuje území z větší části do dobývacího prostoru Matylda IV ( viz obr.4 ). S ohledem na fakt, že při cestě na Vranovice byly v minulosti zjištěny propady terénu, byla provedena detailní rešerše podkladů v archivu bývalého těžaře ( ZUD Zbůch ) a výsledky konsultovány s jejich pracovníkem Ing. Ujházym. Detailní rozsah poddolování je zobrazen na obr.5. Dle této důlní mapy leží celá trasa projektované cesty mimo poddolované území a lze zde vlivy dolování vyloučit.



Obr.4: Mapa vlivů důlní činnosti ( dle Geofondu Praha )



Obr.5: Mapa poddolovaného území dle archivu ZUD

#### 4. Metodika a rozsah průzkumných prací

Metodika a rozsah průzkumných prací vychází z obecných zásad průzkumu pro komunikace specifikovaný TP 76 - Geotechnický průzkum pro pozemní komunikace. Práce byly navrženy tak, aby jejich výsledky poskytly základní informace o geologické stavbě zájmové trasy a geotechnických vlastnostech zastižených zemin potřebné pro řešení dané problematiky.

Při stanovení rozsahu sondáže bylo přihlédnuto k předpokládaným geologickým poměrům dle provedené rešerše a návrh uzpůsoben požadavkům na rozsah technických prací ( tab.2 ). Pro možnost posouzení geotechnických vlastností bylo navrženo doplnění vrtných prací penetračními zkouškami.

Tab.2: Požadavky na technické práce a podklady

Požadované počty průzkumných sond pro podrobný GTP		
Geotechnické poměry	Jednoduché	Složitě
Trasa – zářez	1 sonda – 250 m	1 sonda – 125 m
Trasa – násyp	1 sonda – 250 m	1 sonda – 125 m
Hloubka sond v zářezu	Min. 1,5 m pod niveletu *	Min. 1,5 m pod niveletu*
Hloubka sond v násypu	Min. 1,5 m pod bází násypu **	Min. 1,5 m pod bází násypu **
Počet sond u objektů	Podle složitosti objektu min. 2 sondy na objekt	Podle složitosti objektu min.2-3 sondy na objekt
Hloubka sond u objektů	Podle hloubky založení nebo úrovně skalního podkladu	Podle hloubky založení nebo úrovně skalního podkladu

Navržen byl následující rozsah průzkumných prací:

- provedení rešerše geologických podkladů ze zájmového území
- provedení sondáže v rozsahu dvou vrtů v kombinaci maloprofilového, jádrového nárazového vrtání s dynamickou penetrací. Hloubka sondáže byla navržena do 3 m
- vzorkování a laboratorní analýza zastižených zemin v předpokládané úrovni zemní pláně ( 2 vzorky pro zákl.klasifikační analýzu )
- geologické polní práce ( tj.sled a řízení sondáže, dokumentace vrtného profilu, vzorkování zemin, přeprava vzorků do laboratoře a specifikace lab.zkoušek, vyšetření vodního režimu pláně ap.)
- zaměření míst sondáže
- zpracování závěrečné zprávy hodnotící podmínky realizovatelnosti rekonstrukce

Navržený rozsah prací byl dodržen. Dle projektu prací byly provedeny 2 vrty do uvedené hloubky 3 m ( celkem 6 bm ) a 2 penetrační sondy ( zkoušky ) při vrtech s hloubkovým dosahem od 1,5 do 1,8 m ( celkem 3,3 bm ). Z každého vrtu z hloubkové úrovně 0,5(0,6) až 1,0 m byl proveden odběr vzorku zeminy na vyšetření indexových vlastností. Rozbory byly provedeny akreditovanou laboratoří Gematest s.r.o. Praha. Klasifikace zemin byla provedena dle norem ČSN 73 6133, ČSN ISO 14688-2 a ČSN 75 2410, dále byla laboratoří hodnocena vhodnost zastižených zemin pro výstavbu komunikací dle ČSN 73 6133 ( vhodnost užití zemin jako podloží komunikací a aktivní zóny, vhodnost zemin do násypů ) a dle zrnitosti hodnocena kapilární vztlakovost, namrzavost a propustnost zemin.

## 5. Výsledky průzkumných prací

### 5.1 Výsledky sondážních prací

Dle návrhu prací byly v trase projektované polní cesty provedeny 2 vrtané průzkumné sondy do hloubky 3 m. Sondáž byla provedena ruční vrtanou soupravou Atlas Copco - Cobra 248 zhotovitelem průzkumu. Poloha vrtů je orientačně zobrazena v následujícím obrázku, seznam jejich výšek a souřadnic je uveden v tab.3. Detailní umístění vrtů je patrné z přílohy č.2.



Obr.6: Orientační umístění vrtné sondáže

Tab.3. Seznam souřadnic a výšek průzkumných vrtů

vrt	Y	X	Z
J-1	808.079,62	1.062.205,42	434,68
J-2	807.696,42	1.062.057,65	462,65

Dokumentace průzkumných vrtů ( v grafické podobě vč. klasifikace zemin dle ČSN EN ISO 14668-2, ČSN 73 6133 a třídy těžitelnosti dle ČSN 73 6133 i bývalé ČSN 73 3050 ) je přiložena za textem zprávy jako příloha č.3, zde uvádíme pouze psanou dokumentaci litologického profilu sond:

#### **J-1**

- 0,0 – 0,2      humózní horizont
- 0,2 – 0,7      navázka, zahliněný štěrk, ulehlý ( původní zpevnění cesty )
- 0,7 – 1,1      jíl písčitý ( silně jemně písčitý ), šedožlutý, pevný, se štěrkem ( drobné úlomky zvětralého prachovce ) – zemina celkově slabě plastická až neplastická
- 1,1 – 3,0      prachovec - eluvium charakteru silně ulehlé písčito-prachovité zeminy, šedožluté, silně ulehlé ( pevné )

#### **J-2**

- 0,0 – 0,2      humózní horizont
- 0,2 – 0,9      jíl písčitý ( silně jemně písčitý ), šedožlutý, pevný, se štěrkem ( drobné úlomky zvětralého prachovce ) – zemina celkově slabě plastická až neplastická
- 0,9 – 3,0      prachovec - eluvium charakteru silně ulehlé písčito-prachovité zeminy, šedožluté, silně ulehlé ( pevné )



Dle provedené sondáže lze konstatovat, že území spadá k proterozoiku a podložními horninami jsou prachovce. Od cca 1,0 m pod povrchem ( 0,9 ve vyšší části trasy a 1,1 m při dolním konci ) byla zastižena jejich pevná eluvia ( nepřemístěné zvětraliny ). Ta byla řazena do třídy R6(S4) dle ČSN 73 6133, dle ČSN EN ISO 14688-2 je lze řadit do třídy grclSa. Pevné horniny nebyly sondáží zastiženy.

V nadloží eluvií byla zastižena deluvia ( = svahové sedimenty ). Jedná se o písčité jíly s drobným až středním štěrkem ( úlomky podložních hornin ) v mocnosti kolem 0,7-0,9 m. Tyto zeminy byly hodnoceny jako zeminy třídy F4, při větším obsahu štěrkové frakce až jako zeminy třídy F2 ( ČSN 73 6133 ), dle ČSN EN ISO 14668-2 je lze řadit do třídy sagrCl. Nejsvrchnější poloha v mocnosti 0,2 m je tvořena humózními hlínami ( skupina zemin O ).

Podzemní voda nebyla vrtly zastižena.

## 5.2 Výsledky polních zkoušek

Na doplnění údajů získaných vrtnými pracemi byly provedeny dynamické penetrační sondy ( zkoušky ). Ty byly realizovány vždy při vrtu tak, aby doplnily údaje o mechanických vlastnostech zemin zemní pláň a aktivní zóny. Údaje o poloze a výšce terénu v místě penetrací jsou uvedeny v příloze č.4 za textem zprávy.

Sondáž byla provedena jako tzv. středně těžká ( DPM ) a její provedení odpovídá ČSN EN ISO 22476-2. Užito bylo zařízení Rammsonde 100. Vyhodnocení bylo provedeno běžným způsobem, tj. vypočtením penetračního odporu  $q_{dyn}$  dle vzorce M. Bondarika ( in Matys, M.-1990 ):

$$q_{dyn} = ( Q / Q + q ) \cdot ( Q \cdot h / A \cdot s )$$

kde: Q – hmotnost beranu ( 30 kg )

q – váha soutyčí, kovadliny a hrotu v příslušné hloubce

A – plocha příčného průřezu hrotu ( 10 cm<sup>2</sup> )

s – zatažení hrotu do zeminy jedním úderem

se stanovením vybraných mechanických vlastností z této hodnoty dle empirických vzorců. Výsledky sondáže jsou uvedeny v tabulce č.4.

Tab.4: Výsledky dynamických penetračních zkoušek

	hloubka	N <sub>10</sub>	q <sub>dyn</sub>	E <sub>oed</sub>	β	E <sub>def</sub>	zemina
DPM-1	0,0-0,2	4-5	3,4-4,2	---	---	---	hlína humózní
	0,2-0,7	20-33	17,0-19,5	44,2-50,7	0,74	32,7-37,5	štěrk hlinitý
	0,7-1,0	7-10	5,9-8,5	14,8-21,3	0,47	7,0-10,0	jíl písčitý
	1,0-1,5	21	17,8	52,5	0,47	24,7	eluvium
	1,5-1,8	>30	>25,5	>64	0,47	>30	eluvium
DPM-2	0,0-0,2	2-3	1,7-2,5	---	---	---	hlína humózní
	0,2-0,9	6→12	5,1-7,6*	12,8-19,0	0,47	6,0-8,9	jíl písčitý
	0,9-1,3	18-20	15,3-17,0	38,3-42,5	0,47	18,0-20,0	eluvium
	1,3-1,6	13-14	11,0-11,9	27,5-29,8	0,47	12,9-14,0	eluvium
	>1,6	>28	>23,8	>60	0,47	>28	eluvium

Symboly užívané v tab.4:
 

$N_{10}$	- počet úderů nutný pro zaražení hrotu do zeminy o 10 cm
$q_{dyn}$	- dynamický penetrační odpor
$\beta$	- koeficient pro přepočítání $E_{oed}$ na $E_{def}$
$E_{oed}$	- oedometrický modul
$E_{def}$	- modul přetvárnosti
*	- hodnoty upravené - redukované tření

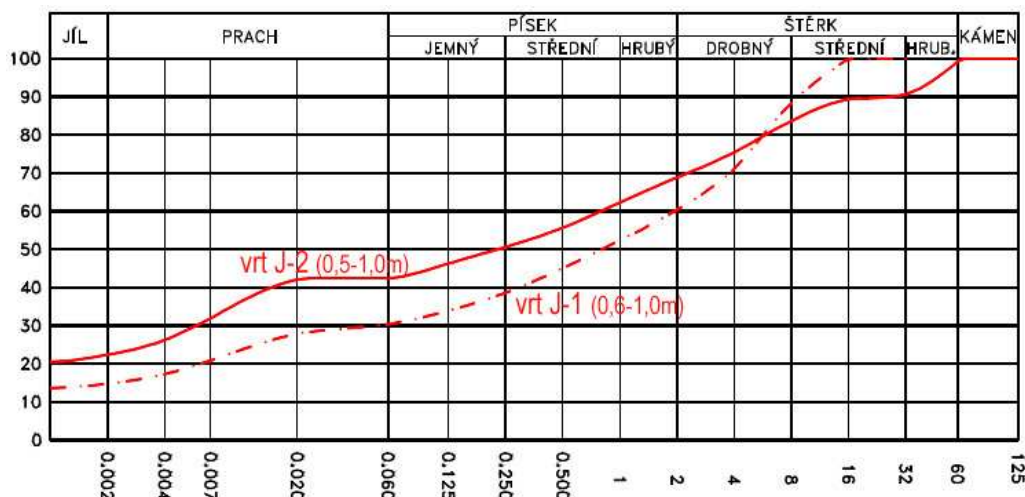
Dle provedených zkoušek lze u svrchních jílovitých zemín (zastižených do hloubky 0,9-1,1 m pod povrch) uvažovat s  $q_{dyn} \approx 5-8$  MPa a hodnotou modulu přetvárnosti  $E_{def}$  kolem 7-9 MPa.

U podložních eluvií byla zjištěna vyšší hodnota penetračního odporu, kolísající mezi 11-17 MPa. U nich lze uvažovat s pevnou (až tvrdou) konzistencí a hodnotou modulu přetvárnosti  $E_{def}$  kolem 14-20 MPa.

Od hloubky 1,5-1,6 m pod povrchem již eluvia vykazovala značné zpevnění, hodnota penetračního odporu  $q_{dyn}$  přesahuje 24-25 MPa a hodnotu modulu přetvárnosti lze uvažovat kolem  $E_{def} = 28-30$  MPa.

### 5.3 Výsledky laboratorních rozborů a zkoušek

Z vrtů byly vzorkovány zeminy zastižené v předpokládané úrovni aktivní zóny komunikace. Ve vrtu J-1 se jednalo o jílovito-šterkovité zeminy (možné původní zpevnění cesty?), ve vrtu J-2 o svrchní písčito-jílovité zeminy. Na následujícím obrázku jsou vyznačeny křivky zrnitosti jednotlivých zemín. Dle průběhu křivky zrnitosti je možné konstatovat, že se jedná o příbuzné zeminy a zemina z vrtu J-1 tedy nemusí být navážkou. Může se jednat o deluviální jíly s větším množstvím úlomků podložních hornin (cizorodá příměs ve vzorku nebyla zjištěna).



Obr.7: Obor zrnitosti zastižených zemín

Indexové vlastnosti vzorkovaných zemín a jejich klasifikace dle ČSN 73 6133, ČSN EN ISO 14688-2 a ČSN 75 2410 jsou uvedeny v tabulce č.5.

Tab.5: Indexové vlastnosti a klasifikace zastižených zemin

SONDA HLOUBKA [m] LAB. Č. DRUH VZORKU	J-1 0,6 - 1,0 4029 POLOPORUŠ.	J-2 0,5 - 1,0 4030 POLOPORUŠ.		
VLHKOST [%]	12	12,9		
VLHKOST HRUBOZRN. FRAKCE [%]		4,4		
JEMNOZRN. FRAKCE [%]		16,7		
MEZ TEKUTOSTI [%]	36	39		
MEZ PLASTICITY [%]	21	21		
ČÍSLO PLASTICITY [%]	15	18		
KLASIFIKACE ČSN 73 6133	G5 GC	F2 CG		
KLASIFIKACE ČSN EN ISO 14688-2	sagrcIS	sagrcI		
KLASIFIKACE ČSN 75 2410	G5 GC	F2 CG		
KONZISTENCE VYPOČTENÁ PODLE ČSN 736133		PEVNÁ		
INDEX KONZISTENCE	1,6	1,24		
INDEX KOLOIDNÍ AKTIVITY	0,46	0,45		

Dle laboratorních rozborů lze tedy uvažovat se zastižením jílovitých zemin v zemní pláni hodnocenými jako šterkovité jíly třídy F2 dle ČSN 73 6133, při větším obsahu šterkovité frakce přecházející až do jílovitých šterků třídy G5. Dle ČSN EN ISO 14688-2 se jedná o jednotný typ zeminy zařazený do třídy sagrcIS ( to dokazuje příbuzný typ zemin a potvrzuje názor vyvracející původní, terénní interpretaci šterku ve vrtu J-1 jako navážku ).

Zastižené zeminy vykazují obsah jemné frakce  $f \approx 31-42 \%$  o pevné konzistenci (  $I_c = 1,24$  až  $1,60$  ). Jemnozrná frakce byla dle grafu plasticity hodnocena jako jílová, středně plastická ( CI ). Lze je hodnotit jako namrzavé až nebezpečně namrzavé s výškou kapilární vztlávnosti  $H_s = 1,6-2,3$  m a s hodnotou součinitele propustnosti  $k_f$  řádu nižší než  $10^{-8}$  m/s. Tyto zeminy byly hodnoceny jako podmíněčně vhodné pro aktivní zónu a podmíněčně vhodné pro užití do násypů.

## 6. Technické závěry

Dle provedených průzkumných prací lze v trase projektované polní cesty HPC 2 v k.ú. Břasy – Kříše hodnotit geologické poměry jako jednoduché. Prostor spadá převážně k prote-rozoiku tvořenému prachovci se zastižením jejich eluvii ( nepřemístěných zvětralin ) mělce pod povrchem terénu ( kolem 0,9-1,0 m ).

V zemní pláni a aktivní zóně lze uvažovat se zastižením písčito-šterkovito-jílovitých zemin pevné konzistence třídy F4-2, při větším množství šterkové frakce přecházejících až do zemin třídy G5. ČSN EN ISO řadí zeminy do jedné skupiny směsi písku-šterku-jílu (sagrcIS). U těchto zemin byla vyšetřena hodnota penetračního odporu  $q_{dyn} \approx 5-8$  MPa a lze uvažovat s hodnotou modulu přetvárnosti  $E_{def}$  kolem 7-9 MPa. Lze je hodnotit jako namrzavé až nebezpečně namrzavé, velmi slabě propustné až téměř nepropustné, podmíněčně vhodné do aktivní zóny komunikací.

Dle zjištěné hodnoty modulu přetvárnosti a předpokládaného dohutnění zemin v zemní pláni na míru  $E_{\text{def},2}/E_{\text{def}} \approx 2,3$  lze uvažovat s dosažením max. hodnoty modulu přetvárnosti z druhého zatěžovacího cyklu  $E_{\text{def},2}$  kolem 16-20 MPa. Nelze tedy uvažovat s dosažením požadované hodnoty  $E_{\text{def},2} \geq 30$  MPa a zeminy v pláni a aktivní zóně bude třeba upravit či vyměnit.

Uvažovaná mocnost úpravy vychází z výsledků sondáže, která od hloubky 0,9-1,0 m zastihla eluvia prachovců o hodnotě penetračního odporu  $q_{\text{dyn}}$  mezi 11-17 MPa. U nich lze již uvažovat s vyšší ulehlostí a hodnotou modulu přetvárnosti z 2. zatěžovacího cyklu  $E_{\text{def},2}$  kolem 22 až 34 MPa. S ohledem na mocnost konstrukce vozovky tedy bude dostatečná výměna v tloušťce 0,3-0,4 m za vhodnou zeminu, případně lze uvažovat s vápněním (či úpravou jiným způsobem – např. dorosol) v tloušťce 0,3 m. Množství je odhadováno kole 2-3 %, nutné bude potvrdit v začátku stavby statickou zatěžovací zkouškou tuhou deskou.

Podzemní voda nebyla provedenou sondáží zastižena a dle archivní rešerše ji lze předpokládat zakleslou do hloubky větší než 4 m. Vodní režim pláň lze dle kritérií TP 76 (tj. dle konzistence) hodnotit jako příznivý – difuzní.

Z hlediska těžitelnosti lze zastižené typy řadit do I. třídy (ČSN 73 6133), dle bývalé ČSN 73 3050 (zrušena k r.2010, do současnosti však užívaná pro rozpočty zemních prací) by zastižené zeminy spadaly do 3. třídy. Jedná se tedy o zeminy těžitelné běžnými stavebními stroji.



## **7. Seznam citované literatury**

- Fialová, M.(1989): Inženýrsko-geologický průzkum pro výstavbu vodovodu v Břasích. Stavoprojekt s.p., Plzeň.
- Matys, M.(1990): Poľné skúšky zemín. Nakladatelství Alfa, Bratislava.
- Quitta, E.(1971): Klimatické oblasti Československa. Studia geographica 16, ČSAV Brno.
- Traksmandl, V.(1986): Hydrogeologická studie okresu Rokycany. Vodní zdroje s.p., Praha, závod Plzeň.