

## **OBSAH**

### Textová část:

- 1. Úvod** - str. 2
- 2. Metodika průzkumných prací** - str. 2
  - 2.1 Technické práce v terénu - str. 2
  - 2.2 Zjištění modulu přetvárnosti - str. 3
  - 2.3 Vzorkovací a laboratorní práce - str. 3
  - 2.4 Stanovení vodního režimu zemní pláň - str. 4
- 3. Geologické a hydrogeologické poměry území** - str. 4
- 4. Výsledky geotechnického průzkumu** - str. 6
  - 4.1 Pražcové podloží - str. 6
  - 4.2 Základové poměry nástupištního přístřešku - str. 7
- 5. Závěr** - str. 8

### Tabulky v textu:

- 1. Přehled geotechnických vlastností místních zemin - str. 4
- 2. Souhrn výsledků zjištěných GTP - str. 6
- 3. Geotechnické charakteristiky a očekávaná únosnost  $R_{dt}$  - str. 7

### Přílohy:

- 1. Přehledná situace M 1 : 10 000
- 2. Situace realizovaných sond M 1 : 500
- 3. Geologická dokumentace kopaných sond
  - 3.1 Dokumentace sondy K 16,080
  - 3.2 Dokumentace sondy K 16,100
- 4. Protokol statické zatěžovací zkoušky č.1
- 5. Laboratorní rozbor zeminy
- 6. Posouzení stávající konstrukce PP na únosnost a před účinky mrazu

## **1. ÚVOD**

Předmětem zprávy je vyhodnocení geotechnického průzkumu železničního spodku (pražcového podloží) a rostlého terénu vedle koleje v zastávce Leděčky, na trati Jičín - Turnov město (viz přehledná situace v příloze č. 1).

Jedná se o trať regionální, s požadovanou únosností na zemní pláni  $E_0 = 15$  MPa a na pláni železničního spodku  $E_{pl} = 30$  MPa. Získané výsledky slouží jako podklad k vypracování projektové dokumentace na rekonstrukci stávajícího nástupiště a vybudování nového nástupištního přístřešku v km 16,100. Průzkum pražcového podloží má doložit jeho stav a únosnost.

Objednatel: PRODIN a. s., K Vápence 2745, 530 02 Pardubice

Zhotovitel: Global - Geo, s.r.o., Ak. Heyrovského 1178, 500 03 Hradec Králové

Kraj: Středočeský

Katastrální území: Leděčky - kód 679771

K vyhodnocení zakázky zadavatel poskytl situaci s umístěním požadovaných sond.

## **2. METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ**

Náplň geotechnického průzkumu vychází z přílohy 9 předpisu SŽDC S4 - Železniční spodek (účinnost od 1. 10. 2008).

Místo se zjištěním únosnosti ve staničení km 16,080 zahrnuje následující dílčí operace:

- kopanou sondu na pláň železničního spodku,
- makroskopické posouzení stavu pražcového podloží a změření mocnosti šterkového lože,
- petrografický popis všech zastižených vrstev a zaznamenání případného výskytu podzemní vody,
- statickou zatěžovací zkoušku v úrovni pláň železničního spodku (SZZ),
- zjištění hlubšího podloží prohloubením kopané sondy ruční vrtnou soupravou.

### **2.1 TECHNICKÉ PRÁCE V TERÉNU**

Terénní etapa průzkumu se uskutečnila dne 18. 12. 2020, po předchozím projednání podmínek s příslušným správcem trati a zajištění protizátěže. Pro ověření vrstevního profilu v ose koleje vyhloubili pracovníci zhotovitele GTP, v nejširším místě mezi pražci v km 16,080, ručně kopanou sondu o rozměrech cca 0,90 m x 0,35 m do úrovně pláň železničního spodku. Po změření SZZ byla sonda následně prohloubena ruční soupravou G 10 se spirálovým vrtným nástrojem  $\varnothing 175$  mm. Tím se docílilo celkové hloubky 1,30 m od TK.

Ke zjištění základových poměrů v místě nástupištního přístřešku slouží sonda K 16,100, zhotovená 5,50 m vlevo od osy koleje, úvodních rozměrů 0,50 x 0,50 m, od 0,30 m p. t. prohloubená ruční soupravou G 10 se spirálovým vrtným nástrojem  $\varnothing 175$  mm. Zastižené jílovité hlíny pevné až tvrdé konzistence umožnily dosažení maximální hloubky 1,30 m od povrchu terénu.

Pozice sond, číslovaných kilometrovým staničením trati, je znázorněna v příloze č. 2. Jejich dokumentace tvoří přílohy č. 3.1 a 3.2 předkládané zprávy. Po popisu geologem se na závěr technických prací likvidovaly zpětným záhozem výkopkem, v koleji v opačném pořadí, než byl získávaný, s finálním urovnáním povrchu ŠL do původní podoby. Hloubkové údaje profilu sondy v koleji jsou vztaženy k hlavám kolejnic (TK), mimo kolej k povrchu terénu.

## **2.2 ZJIŠTĚNÍ MODULU PŘETVÁRNOSTI**

Modul přetvárnosti, jako základní kritérium únosnosti, je určený statickou zatěžovací zkouškou postupem ve znění přílohy 5 SŽDC S4, resp. dle ČSN 72 1006 „Kontrola zhutnění zemin a sypanin“. Modul vyjadřuje závislost mezi statickým zatížením vrstev kruhovou zatěžovací deskou a hodnotou jejího zatlačení v průběhu zkoušky. K vyvození předepsaného tlaku se používá hydraulického lisu opřeného o protizátěž, v konkrétním případě o rám drážního vozidla MUV - 69 zajištěného subdodávkou.

Statická zatěžovací zkouška byla zhotovena zařízením ECM Static, výr. č. 100. Pro určení statického modulu přetvárnosti plně se použila zatěžovací deska kruhového průřezu o průměru 0,30 m se středovým snímačem zatlačení a maximální měrný tlak  $p = 0,2$  MPa, stupňovaně zvyšovaný (snižovaný) po 0,05 MPa.

Měření hodnot zatížení a odlehčení je uskutečněno ve dvou cyklech, výpočty modulů přetvárnosti z prvního i z druhého zatěžovacího cyklu  $E_1$  a  $E_2$ , dle vztahu čl. 15 přílohy 5 SŽDC S4, vyhodnocovací jednotkou na základě průběžně elektronicky snímaných a zaznamenávaných dat. Dále je stanovený poměr deformačních modulů  $E_2 / E_1$  jako kritérium zhutnění zemin a sypanin.

Protokol statické zatěžovací zkoušky tvoří samostatnou přílohu č. 4.

## **2.3 VZORKOVACÍ A LABORATORNÍ PRÁCE**

Pro klasifikaci zeminového prostředí a vodního režimu v sondách odebral řešitel akce 1 vzorek charakteristické místní zeminy, uložený ihned po odběru do plastového obalu pro zachování přirozené vlhkosti.

Z hlediska kvality získaných vzorků, ve znění normy ČSN EN ISO 22475-1 „Geotechnický průzkum a zkoušení-Odběry vzorků a měření podzemní vody-Část 1: Zásady provádění“, patří vzorek zeminy do 3. třídy kategorie B (dříve tzv. porušené vzorky).

Vzorek zpracovala a vyhodnotila laboratoř mechaniky zemin a analýzy stavebních vod Lahučká Blanka, Pardubice, laboratorními rozbory v souladu s postupy specifikovanými:

ČSN CEN ISO/TS 17892-4 Stanovení zrnitosti zemin

ČSN CEN ISO/TS 17892-1 Stanovení vlhkosti zemin

ČSN CEN ISO/TS 17892-12 Stanovení konzistenčních mezí

Na základě zrnitostního rozboru je primárně provedena klasifikace vzorku zeminy podle ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“, která používá stejnou klasifikaci jako předpis SŽDC S4 a ze zrnitostní analýzy odvozena hodnota filtračního součinitele metodou Mallet-Pacquand a namrzavost.

Výsledky laboratorního rozboru, křivku zrnitosti, klasifikaci a hodnotu filtračního součinitele „ $k$ “ ( $\text{m.s}^{-1}$ ) obsahuje příloha č. 5.

Tabulka č. 1 Přehled geotechnických vlastností místních zemín

Vzorek číslo / sonda	Hloubka odběru (m)	Zemina	$I_c$	$k$ ( $\text{m.s}^{-1}$ )	$h_s$ (m)	Propustnost zeminy	Namrzavost zeminy
275 / K 16,080	0,80 - 1,30	F8 CV	1.00	$< 3 \cdot 10^{-8}$	4,00	velmi nepropustná	vysoce namrzavá

$I_c$  ... stupeň konzistence       $k$  ... filtrační součinitel (odvozený ze zrnitostních rozborů)

$h_s$  ... výška kapilárního výstupu vody při 100 % saturaci zeminy

Přiřazená hodnota součinitele propustnosti odpovídá tabulce 6, přílohy 10 SŽDC S4.

## 2.4 STANOVENÍ VODNÍHO REŽIMU ZEMNÍ PLÁNĚ

Pro vyhodnocení vodního režimu byly určeny následující parametry:

$h_{pv}$  - poloha hladiny podzemní vody,

$h_{pv}$  - nebyla sondami přímo zastižena,

$h_{pr}$  - hloubka promrzání pražcového podloží dle návrhové hodnoty indexu  $I_{mn}$  ( $^{\circ}\text{C.den}$ ),

$h_{pr} = 0,045 \sqrt{I_{mn}}$ , kde  $I_{mn}$  pro zast. Ledečky dle obr. 1, příl. 7 k SŽDC S4 činí  $400^{\circ}\text{C.den}$ ,

$h_{pr} = 0,90 \text{ m}$ .

Vyhodnocení vodního režimu zemní pláně v sondách vychází z kritérií čl. 10, přílohy 7 citovaného předpisu. Obě ověřovaná místa mají vodní režim klasifikovaný jako příznivý.

## 3. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY ÚZEMÍ

Zastávka Ledečky (část obce Rožďalovice, okr. Nymburk) navazuje na úrovňové křížení železniční trati se silnicí III/27525. Okolní rovinný terén má nadmořskou výšku v rozmezí 200 - 202 m n. m.

Geomorfologicky náleží zájmové území do oblasti Středočeská tabule a celku Středolabská tabule. V ní je vymezeno okrskem Rožďalovická tabule (kód IVB - 3D - c), s plochým reliéfem, oživeným vystupujícími zaoblenými pahorky hornin křídového stáří.

### Předkvartérní podloží

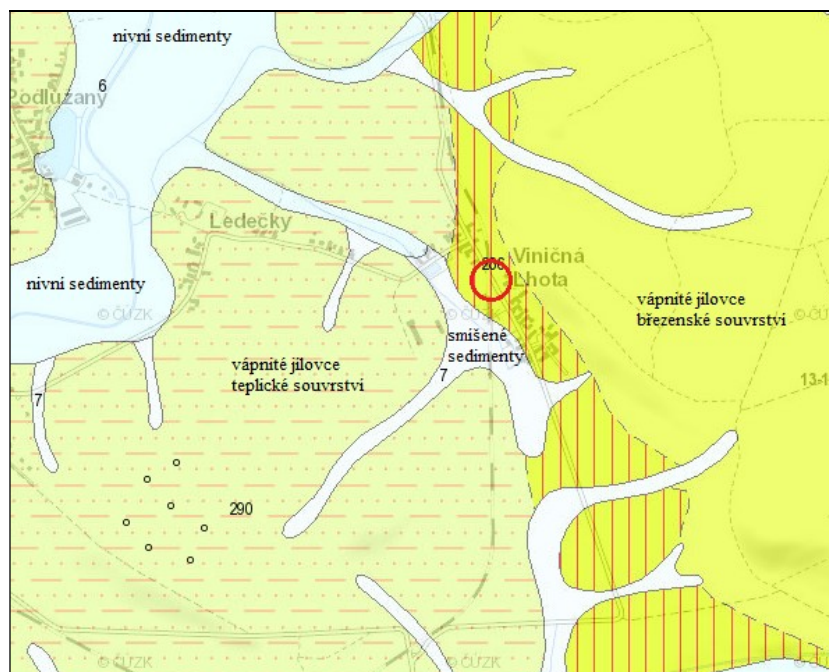
Budují diageneticky zpevněné aleuropelity, náležející k centrální části české křídové pánve. Jedná se o vápnité jílovce/slínovce teplického souvrství svrchní křídý (turon - coniac). Jejich strop lze očekávat v hloubce 1 - 2 m pod povrchem terénu.

### Kvartérní pokryv

Zcela zvětralé horniny svrchní křídý zastírají kvartérní a recentní uloženiny. Jemnozrnné sedimenty holocenního stáří a smíšené deluvio-fluviální geneze podle dosavadních poznatků souvisle pokrývají celý prostor železniční zastávky. Tvoří je soudržné jílovité zeminy, s občasou příměsí drobných šterků a úlomků zetlelé dřevní hmoty,

šedohnědé barvy. Jedná se vesměs o vodu redeponovaná jílovitá eluvia. V geomapě nejmladší sedimenty zobrazují bílé rozvětvené pruhy s č. 7.

Nejvyšší vrstevní člen na lokalitě představují recentní uloženiny antropogenního původu. V prostoru zastávky k nim patří konstrukční vrstva ze štěrkopísku, drážní štěrk a těleso nízkého násypu vybudované z drti jílovců, získané zřejmě ze zářezových partií trati.



Výřez z geologické mapy M 1 : 50 000 (Mapový server ČGS, 2020, upraveno)

### Hydrogeologické poměry

Podle mapy hydrogeologického členění ČR náleží lokalita do rajónu základní vrstvy č. 4360 - Labská křída v sedimentech svrchní křídly, s jediným bazálním kolektorem vázaným na perucko-korycanské souvrství cenomanu, který je hluboko zakleslý. Průlinově - puklinově propustné pískovce-slepence mají většinou artésky napjatou hladinu. Jílovce a slínovce březenského, teplického a jizerského souvrství nad ním tvoří jeho nadložní izolátor.

Strop vápnných jílovců - slínovců bývá pod jílovitým eluviem do hloubky jednotek až prvních desítek metrů nepravidelně s rozdílnou intenzitou rozpukáný a velmi nesouvisle zvodněný. Uvedená zvodně, vázaná na puklinově propustné partie křídových hornin, je nespojitá a nerovnoměrně vyvinutá v rozdílných hloubkách, místy má i napjatou hladinu s pozitivní výtlakovou výškou jednotek až první desítky metrů. S ohledem na malé vydatnosti se využívá jen pro individuální zásobování RD.

S ohledem na hloubku sondování nebyla podzemní voda v pravém smyslu slova zastižena. Svrchní křídovou zvodně lze očekávat v hloubce větší než 5 m pod stávajícím terénem. Nedokonalé nebo nefunkční odvodnění, v podobě mokrého ŠL či konstrukčních vrstev, nebylo v době realizace GTP zjištěno.

Hydrograficky zájmové území náleží do povodí 4. řádu Ledečský potok, číslo hydrologického pořadí 1-04-05-0260-0-00, který protéká v generálním směru od S k J údolím cca 800 m severozápadně od zastávky.

Podle mapového serveru HEIS VÚV TGM území není součástí CHOPAV, ani zde nejsou vymezena ochranná pásma podzemních vodních zdrojů.

## **4. VÝSLEDKY GEOTECHNICKÉHO PRŮZKUMU**

### **4.1 PRAŽCOVÉ PODLOŽÍ**

Provedené práce: sonda K 16,080 - příloha č. 3.1

SZZ č. 1 - příloha č. 4

Mocnost ŠL, zjištěná zemina pláně, změřená hodnota modulu přetvárnosti pláně železničního spodku  $E_{pl}$ , odvozený modul přetvárnosti zemní pláně  $E_0$  a jeho redukovaná hodnota  $E_{0r}$  (modul násobený opravným součinitelem) podle aktuálních vlastností zeminy, jsou souhrnně sestaveny v následující tabulce č. 2. Opravný součinitel „z“ zeminy vychází z tab. 3 přílohy 6 k předpisu SŽDC S4 pro příslušný druh zeminy.

*Tabulka č. 2 Souhrn výsledků zjištěných GTP*

Sonda číslo	Drážní štěrk		Konstr. vrstva ŠP (cm)	Ověřená zemina		z	Modul přetvárnosti			Vodní režim
	celkem (cm)	znečištěný (cm)		pláně žel. spodku	zemní pláně		$E_{pl}$ (MPa)	$E_0$ (MPa)	$E_{0r}$ (MPa)	
<b>K 16,080</b>	43	38	41	S3 S-F - - G3 G-F	F8 CV	0,50	<b>40,0</b>	16,0	8,0	příznivý

K .... sonda, označená staničením v km

$E_0$  .... modul přetvárnosti zemní pláně

z ..... opravný součinitel

$E_{pl}$  .... modul přetvárnosti pláně žel. spodku

$E_{0r}$  .... redukovaný modul přetvárnosti zemní pláně

**změřená a očekávaná dopočtená hodnota**

Vrstva kolejového lože „ $h_k$ “ má pod betonovými pražci nedostatečnou mocnost a to 23 cm. Drážní štěrk z bazaltoidních hornin je v úrovni pražců středně znečištěný jemnozrnnou zeminou, tř. G4 GM, pod pražci silně znečištěný hlinitým pískem a s občasnými většími zrny vel. do 12 cm, tř. G4 GM+Cb (štěrk hlinitý, s kamenitou složkou). Místy má povrch pokrytý řídkým drnem a suchými rostlinami.

Konstrukční vrstvu železničního spodku, zhotovenou ze štěrkopísku proměnlivého složení, s valouny vel. 4 - 6 cm, ojed. až 13 cm, tř. S3 S-F až G3 G-F, ověřuje sonda K 16,080 v tl. 41 cm (0,61 - 1,02 m od TK). Nesoudržné zeminové sypanině, v čistém stavu dobře propustné, je podle odporu při rozpojování přiřazena střední ulehlost, s  $I_D = 0.50 - 0.65$  (50 - 65%).

Zemní pláň, resp. parapláň, tvoří jíl s velmi vysokou plasticitou, tř. F8 CV, deluvio-fluviální geneze. Podle laboratorního rozboru č. 275 má zemina pevnou konzistenci, s  $I_c = 1.00$ . Jíl tř. F8 CV patří k zeminám nebezpečně namrzavým, nepropustným, s filtračním součinitelem  $k = < 3 \cdot 10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$  odvozeným ze zrnitosti, s kapilární vztlakovostí  $h_s = 4,00 \text{ m}$ .

Vzhledem k nezjištění žádných projevů zvodnění, je vodní režim podloží díky tomu klasifikovaný jako příznivý.

SZZ č. 1 zjištěná únosnost  $E_{pl} = 40,0$  MPa v zásadě splňuje požadavek pro plán železničního spodku  $E_{pl} = 30$  MPa navazující tratě. Vyhovující je rovněž míra zhutnění, vycházející z poměru modulů přetvárnosti  $E_2 / E_1 = 1,66$ . V nesouladu zůstává mocnost ŠL pod betonovými pražci (23 cm oproti 35 cm), kterou bude nutné zvětšit. Je třeba mít na zřeteli, že při zvětšení tl. vrstvy ŠL na úkor konstrukční vrstvy z písčitého štěrku, dojde k redukci jeho mocnosti a úměrně tomu i ke snížení výsledné únosnosti. Dopočtená hodnota modulu přetvárnosti zemní pláně stávající konstrukce činí  $E_0 = 16,0$  MPa. Posouzení stávající konstrukce na únosnost a účinky mrazu obsahuje příloha č. 6.

#### **4.2 ZÁKLADOVÉ POMĚRY NÁSTUPIŠTNÍHO PŘÍSTŘEŠKU**

Provedené práce: sonda K 16,100 - příloha č. 3.2

Sonda ověřuje rostlý terén mimo kolej. Pod 0,30 m humózní vrstvy - jílovité hlíny s kořínky a drnem na povrchu, tř. **F5 MI O**, která bude představovat samostatnou skrývku, prochází od 0,30 m do 0,85 m navážkou nízkého náspu, zhotoveného z drti úlomků vápnitého jílovce/slínovce vel. do 10 x 8 x 3 cm, s mezizrnnou prachovito-jílovitou výplní tuhé až pevné konzistence, klasifikované rozmezím tříd **F2 CG - G5 GC Y**. Těleso náspu, vlivem nepravidelné zrnitosti sypaniny, má podle odporu při hloubení ručního vrtu proměnlivou ulehlost a nerovnoměrnou konsolidaci.

Navazující interval o mocnosti 0,40 m tvoří jílovitá hlína s drobnými štěrčky pevné až tvrdé konzistence, tř. **F5 MI**, s  $I_c \geq 1.20$ . Od 1,25 m p. t. ji střídá šedý jíl pevné konzistence, s  $I_c > 1.00$ , tř. F8 CV a deluvio-eluviální geneze.

Pro statický posudek a návrh základů přístřešku je možné použít následující hodnoty geotechnických parametrů.

*Tabulka č. 3 - Geotechnické charakteristiky a očekávaná výpočtová únosnost*

<b>PARAMETR \ DRUH</b>	<b>Hlína F5 MI pevná</b>	<b>Jíl F8 CV pevný</b>
Poissonovo číslo $\nu$ (1)	0,40	0,42
Převodní součinitel $\beta$ (1)	0,47	0,37
Objemová tíha $\gamma$ (kN.m <sup>-3</sup> )	20,00	20,50
Modul přetvárnosti $E_{def}$ (MPa)	10	8
Úhel vnitřního tření zeminy		
efektivní $\phi_{ef}$ (°)	22	17
totální $\phi_u$ (°)	10	5
Soudržnost zeminy		
efektivní $c_{ef}$ (kPa)	20	15
totální $c_u$ (kPa)	75	80
Očekávaná výpočtová únosnost $R_{dt}$ (kPa)	250*	160*

\* platí pro šířku základu  $b \leq 3$  m a hloubku založení  $h = 0,8 - 1,5$  m

Upozornění: Hodnoty  $R_{dt}$  nejsou upraveny na hloubku založení

Jako celek se jedná o zeminy nepropustné až velmi nepropustné, nebezpečně a vysoce namrzavé, pomalu konsolidující, se součinitelem konsolidace  $c_v < 1.10^{-6}$  m<sup>2</sup>.s<sup>-1</sup>, při styku s vodou snadno degradující a rozbředavé.

Pro založení přístřešku se jako nejvhodnější základová půda jeví rostlá hlína tř. F5 MI, se ZS umístěnou min. 1 m pod stávající povrch terénu. Tím bude docílena nezámrazná hloubka a zároveň eliminovány možné projevy objemových změn/ssedání v navázce.

Při realizaci základů se doporučuje řídit se následujícími zásadami:

- veškeré zemní práce provádět v klimaticky příznivém období s minimem srážek, v jejich průběhu důsledně dodržovat technologickou kázeň,
- základovou spáru v soudržných zeminách není nutné přehutňovat, postačí její ruční dočištění od napadávek,
- k hloubení je žádoucí používat hladkou lžici, aby nedošlo ke zbytečnému rozvolnění a nakypření horniny (v případě vzniku se takto vzniklý materiál ze ZS musí odstranit),
- základovou spáru chránit proti přítoku vody z okolí a nenechávat ji dlouho odkrytou,
- při eventuálním zaplavení základové spáry srážkovou vodou je nutné povrchovou rozměklou vrstvu naplavenin beze zbytku odstranit,
- základovou spáru v soudržných zeminách je lepší ochránit vrstvou podkladního betonu, resp. provést betonáž napřímo,
- v průběhu výstavby při nedokončených okapech nenechávat zbytečně srážkovou vodu ze střechy rozlévat po povrchu terénu a zatékat do podzákladí objektu,
- není vhodné zlepšovat ZS, resp. zvyšovat její únosnost pomocí nesoudržných sypanin (ŠD, ŠP), z důvodu možné akumulace prosakujících srážkových vod v ní, vlivem nepropustného podloží.

Všechna uvedená opatření mají za cíl zabránit styku soudržných jílovitých zemín s jakoukoli déle působící vodou a následné degradaci zemín, neboť tyto při saturaci rychle mění konzistenci a ztrácejí únosnost.

Konkrétní způsob založení objektu v místních geotechnických poměrech bude navržený statikem.

Výkopek jako celek představuje materiál nevhodný zpětného zásypu i do aktivní zóny zpevněných ploch. Z hlediska vsakování srážkových vod má staveniště nevhodné poměry. Řešením je např. odkanalizování řízeným odtokem.

## **5. ZÁVĚR**

Z výsledků GTP, realizovaného ve staničeních km 16,080 a km 16,100 železniční zastávky Leděčky, tj. v místech připravované rekonstrukce stávajícího nástupiště a novostavby nástupištního přístřešku, vyplývají následující zjištění:

- v požadovaném místě v ose koleje bylo ověřeno dvojvrstvé prostředí - konstrukce PP typu 2, s konstrukční vrstvou ze štěrkopísku tl. 41 cm a se zemní plání tvořenou jílem s velmi vysokou plasticitou, tř. F8 CV, s pevnou konzistencí,
- štěrkové lože pod betonovým pražci má nedostatečnou mocnost a to 23 cm, převážně je středně až silně znečištěné jemnozrnnou zeminou a hlinitým pískem, při bázi i s příměsí kamenité složky,
- pláň železničního spodku i zemní pláň v zásadě splňují požadované únosnosti navazující tratě,
- nutné je v rámci akce provést přečištění ŠL a zvětšení jeho mocnosti na 0,35 m pod betonové pražce,

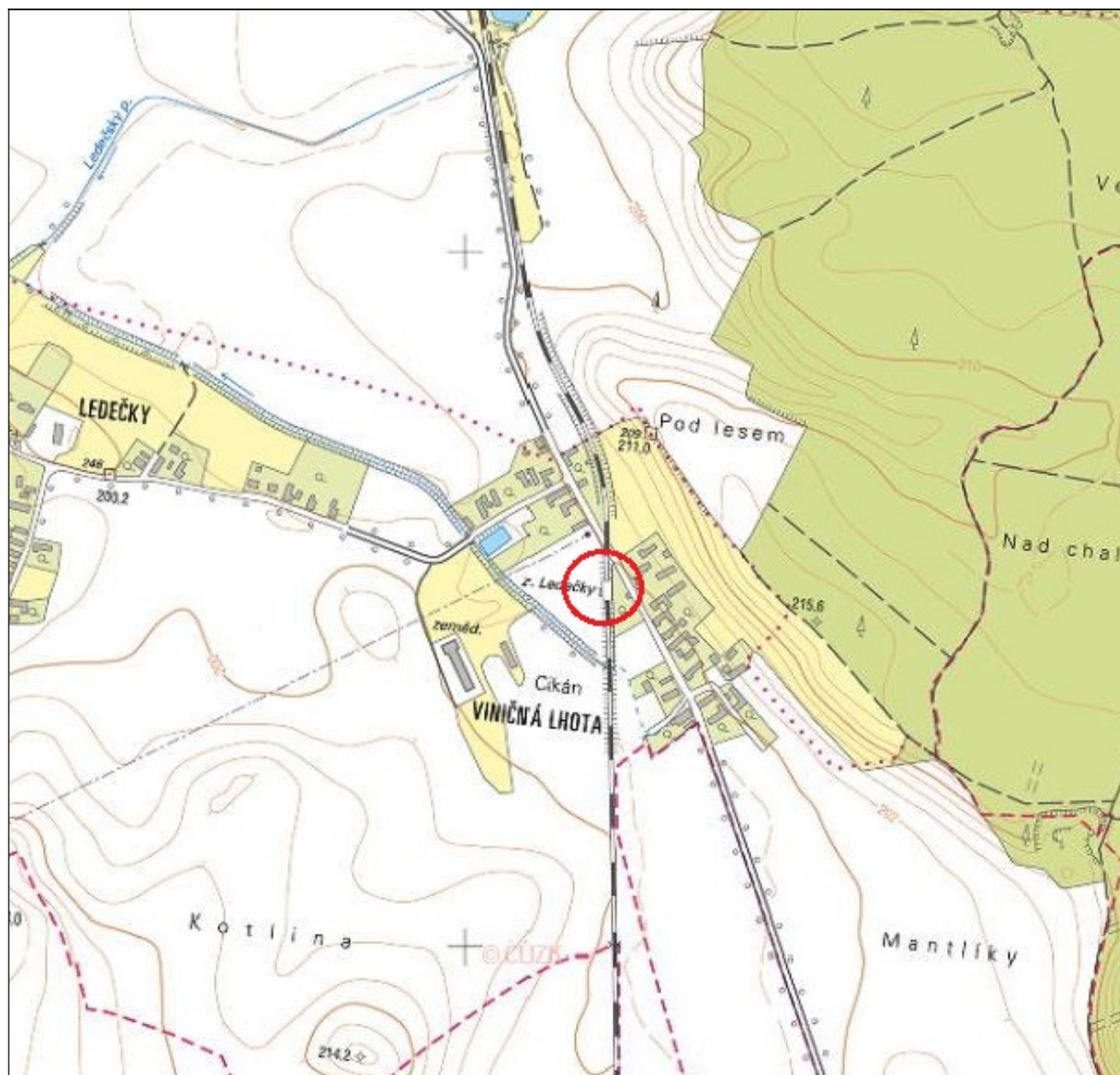


- i když dojde ke zmenšení mocnosti podkladní vrstvy ze štěrkopísku a tedy i snížení únosnosti na jejím povrchu (= pláni železničního spodku), lze dovodit, že únosnost bude ještě vyhovující,
- těleso nízkého náspu na dorovnání terénu, zhotovené z drti úlomků vápnitého jílovce/slínovce, je podle dosavadních poznatků vybudované v pruhu pod nástupištěm,
- pro přístavbu přístřešku se doporučuje situování ZS do úrovně min. 1 m p. t., do prostředí jílovité hlíny tř. F5 MI, s minimální únosností  $R_{dt} = 250 \text{ KPa}$
- štěrkové lože, složené výhradně z magmatických hornin (bazaltoidy) bude možné po přečištění znovu použít,

Odpovědný řešitel: Ing. Luboš Med  
odborná způsobilost v IG 1570/2002

Hradec Králové, 04. 01. 2021

Ing. Pavel Žaba  
ředitel společnosti



CÚZK - mapy KN, 2020, doplněno

## Přehledná situace

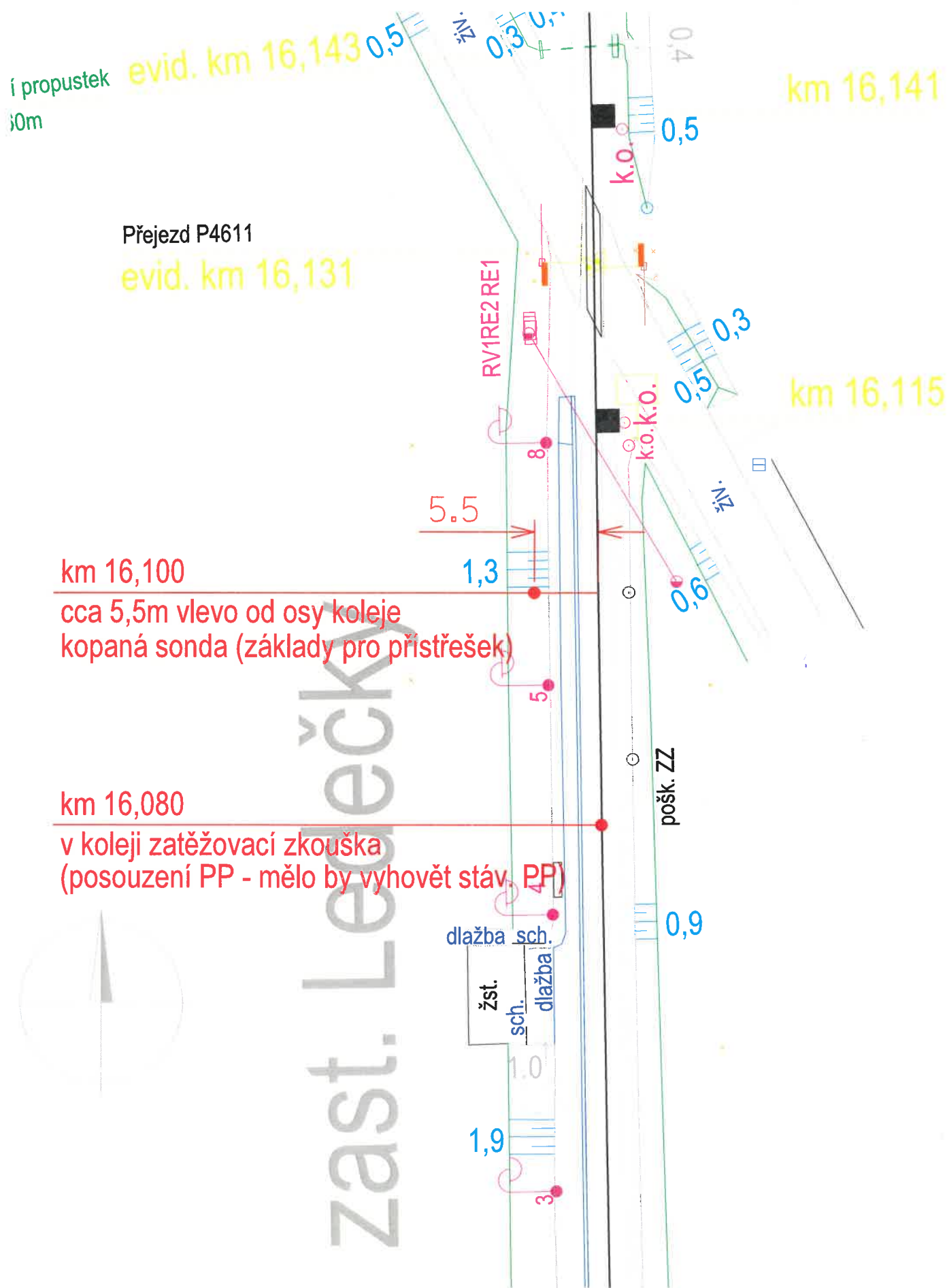
M 1 : 10 000

mapový list 13 - 12 - 18

## Rekonstrukce nástupiště na zastávce Ledecký

## Geotechnický průzkum

Situace realizovaných sond M 1 : 500



**DOKUMENTACE KOPANÉ SONDY K 16,080**

Název zakázky:	Rekonstrukce nástupiště na zastávce Ledečky. Geotechnický průzkum.			
Lokalizace sondy:	km 16,080 - v ose koleje			
Rozměry sondy:	0,90 x 0,35 m; od 0,67 m od TK ruční vrt soupravou G-10 ø 175 mm	Datum hloubení:	18. 12. 2020	
Hloubka sondy od TK:	1,30 m	Dokumentoval:	R. Kodým	
Hloubka [m] od - do	Makroskopický popis		SŽDC S4	ČSN EN ISO 14 688
0,00	0,18	Kolejnice + upevňovací	-	-
0,18	0,38	Betonový pražec tl. 14 - 20 cm, drážní štěrť z černošedých bazaltoidních hornin s rezavým povrchem, středně znečištěný tmavě hnědou jemnozrnnou zeminou, na povrchu čistý, ojediněle s řídkým drnem a suchými rostlinami	G4 GM	sisGr
0,38	0,61	Drážní štěrť, se zrny do 9 cm, ojed. až 12 cm, silně znečištěný hnědým hlinitým pískem	G4 GM +Cb	sisGr +Co
0,61	1,02	Štěrkopísek, valouny vel. 4 - 6 cm, ojed. až 13 cm, s výplní hrubozrnného nestejnzrnného písku, hnědorezavý	S3 S-F - - G3 G-F	grSa - - saGr
0,78	1,30	Jíl s velmi vysokou plasticitou, pevné konzistence, s drobnými štěrčiky, tmavě šedý, deluvio-fluviální	F8 CV	sacSi

Poznámky: - SZZ č.1 v hl. 0,67 m od TK  
- modul přetvárnosti  $E_{pl} = 40,0$  MPa

**Fotodokumentace**

Hladina podzemní vody:	nezjištěna
Vodní režim:	příznivý
Namrzavost zemní pláně:	vysoce namrzavá
Laboratorní vzorky:	275 3B: 1,10 - 1,30



## DOKUMENTACE KOPANÉ SONDY K 16,100

Název zakázky:	Rekonstrukce nástupiště na zastávce Leděčky. Geotechnický průzkum.			
Lokalizace sondy:	km 16,080 - 5,50 m vlevo od osy koleje			
Rozměry sondy:	0,50 x 0,50 m; od 0,30 m od p. t. ruční vrt ø 175 mm soupravou G-10	Datum hloubení:	18. 12. 2020	
Hloubka sondy od TK:	1,30 m	Dokumentoval:	R. Kodym	
Hloubka [m] od - do	Makroskopický popis		SŽDC S4	ČSN EN ISO 14 688
0,00	0,30	<b>Humózní vrstva</b> - hlína jílovitá, tuhá, s hojnými kořínky rostlin a se štěrky, tmavě hnědá, na povrchu drn	F5 MI O Y	orclsiMg
0,30	0,85	<b>Navázka - násyp</b> ze slínovcové drti, šedé destičkovité úlomky slínovce tř. R5-R4 vel. do max. 10x8x3 cm s žlutošedou a nazelenale šedou prachovito-jílovitou výplní, tuhou až pevnou, proměnlivě ulehlá a skonsolidovaná	F2-G5 Y	grsiCl - - siClgrMg
0,85	1,25	<b>Hlína jílovitá</b> , pevné až tvrdé konzistence, s vlasovými kořínky a drobnými štěrčky, hnědá; ručním nářadím těžko vrtatelná	F5 MI	grclSi
1,25	1,30	<b>Jíl s velmi vysokou plasticitou</b> , pevný, šedý, deluvio-eluviální	F8 CV	siCl

Poznámky: hloubkové údaje vztaženy k povrchu terénu

## Fotodokumentace



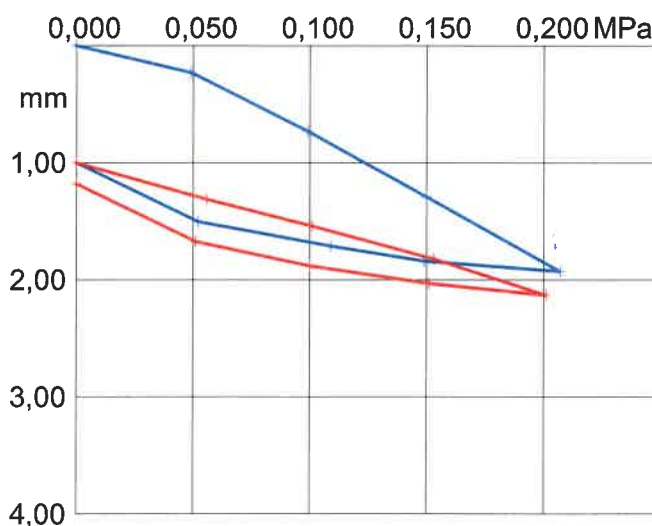
Hladina podzemní vody:	nezjištěna
Vodní režim:	příznivý
Laboratorní vzorky:	-

## PROTOKOL O STATICKÉ ZATĚŽOVACÍ ZKOUŠCE

Objednatel: PRODIN, a.s., Pardubice  
 Stavba a objekt: Rekonstrukce nástupiště

Začátek měření:	18.12.20 09:57	Místo:	na zastávce Leděčky
Číslo zkoušky:	1	Staničení:	km 16,080
Typ zařízení:	ECM-Static v.č. 100	Vzdál. od osy:	v ose koleje
Typ zkoušky:	ČSN 72 1006/B	Zemina:	štěrkopísek
Velikost desky:	300 mm	Podloží:	jíl s velmi vysokou plasticitou
Převodový poměr:	1:2	Počasí:	zataženo, 6°C
		Jméno:	R. Kodým
		Pozn.1:	plán železničního spodku
		Pozn.2:	deska v 0,67 m od TK

	1.cyklus		2.cyklus	
	p/MPa	s/mm	p/MPa	s/mm
	0,000	0,00	0,000	1,00
1	0,049	0,23	0,056	1,31
2	0,099	0,73	0,101	1,54
3	0,150	1,29	0,153	1,82
4	0,207	1,93	0,201	2,13
1	0,149	1,84	0,151	2,03
2	0,109	1,71	0,100	1,88
3	0,052	1,50	0,051	1,67
4	0,000	1,00	0,000	1,18



Modul přetvárnosti:	E1=	24,1 MPa
Modul přetvárnosti:	E2=	40,0 MPa
Poměr:	E2/E1=	1,66

**LAHUČKÁ Blanka****Laboratoř mechaniky zemin a analýzy stavebních vod**

Zelená 238, Pardubice 53003

IČO: 662 99 331, tel.: + 420 731 473 400



**NÁZEV AKCE** : Ledečky - žel. zastávka  
**ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO** : 10 - 2020  
**DATUM** : 22.12.2020

**POČTY ZPRACOVANÝCH VZORKŮ**

Porušené: 1  
Poloporušené: 0

Neporušené: 0  
Podzemní vody: 0

Prohlašuji na svou odpovědnost, že požadovaná stanovení na 1 vzorku zeminy akce „Ledečky - žel. zastávka“, jsou ve shodě s následujícími normami.

**NORMY POUŽITÉ PŘI LABORATORNÍM ZPRACOVÁNÍ VZORKŮ ZEMIN:**

Vlhkost	ČSN CEN ISO/TS	17892-1
Stanovení zrnitosti zemin	ČSN CEN ISO/TS	17892-4
Stanovení konzistenčních mezí	ČSN CEN ISO/TS	17892-12

**URČENÍ KOEFICIENTU FILTRACE Z KŘÍVKY ZRNITOSTI**

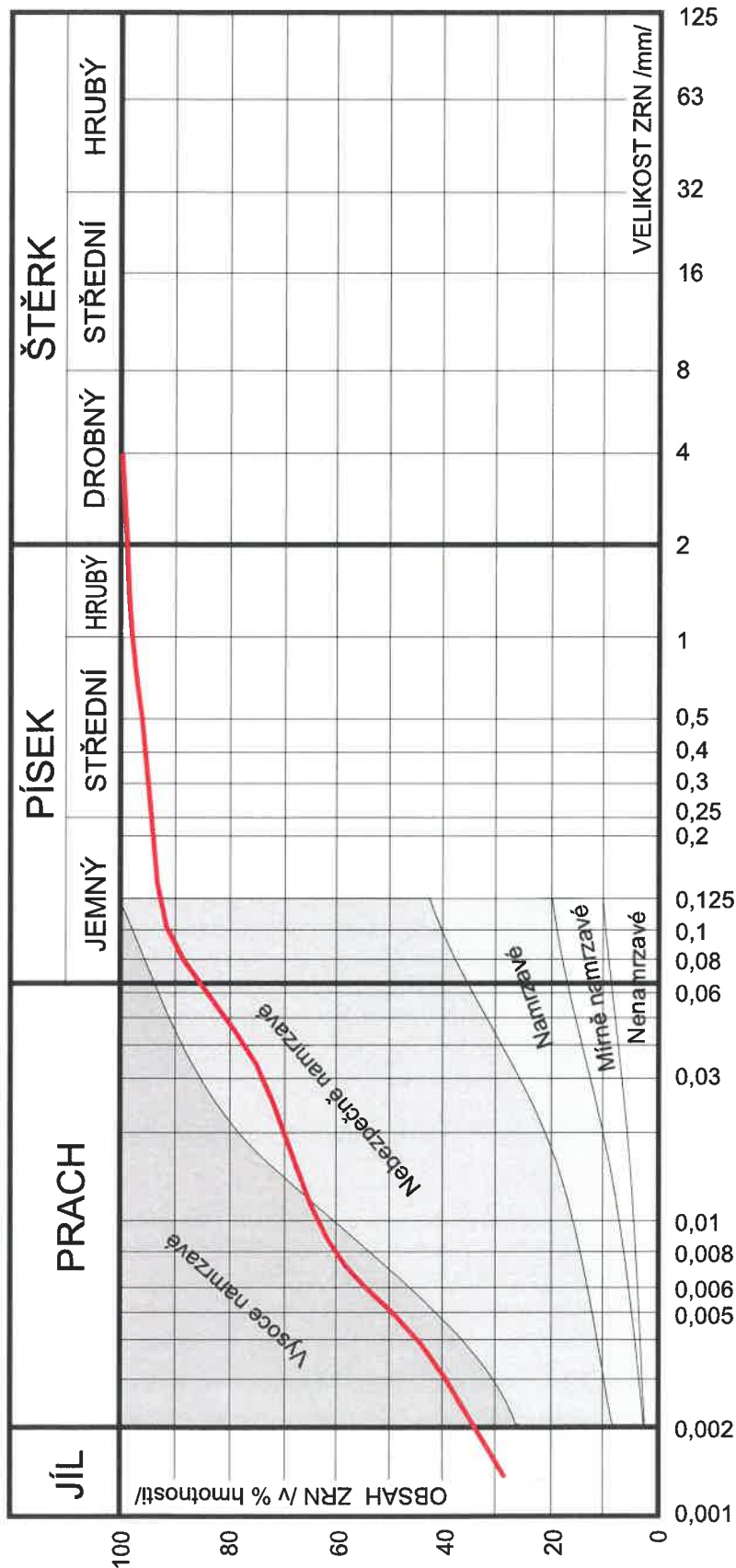
(Převzato z knihy Mallet &amp; Pacquant)

Číslo vzorku	Sonda	Hloubka [m]	Koeficient filtrace [m.s <sup>-1</sup> ]
275	K 16,080	1,1 - 1,3	$< 3 \cdot 10^{-8}$

Název úkolu: Ledečky - ŽST  
Číslo úkolu: 10 - 2020

Lahučká Blanka  
laboratoř mechaniky zemin a analýzy stavebních vod  
Zelená 238, 530 03 Pardubice  
IČO 662 99 331, tel 731 473 400

## ZRNITOSTNÍ KŘIVKY



## VLHKOST A PLASTICITNÍ PARAMETRY

Značení	Číslo vzorku	Sonda	Hloubka odběru /m/	Vlhkost w /%/	Mez tekutosti w <sub>L</sub> /%/	Mez plasticity w <sub>P</sub> /%/	Index plasticity I <sub>p</sub>	Index konzistence I <sub>c</sub>	Klasifikace ČSN 73 6133	Název zeminy
	275	K 16,080	1,1 - 1,3	31,7	70,3	31,9	38,4	1,00	F8 - CV	Jíl s velmi vysokou plasticitou

Příloha



### Posouzení PP - zastávka Ledečky

Posouzení stávající konstrukce na únosnost	
Typ trati	regionální
Stávající podkladní vrstva	štěrkopísek
Tloušťka vrstvy	$h_p = 0,41 \text{ m}$
Modul přetvárnosti štěrkodrti	-
Požadovaný modul přetvárnosti pláň železničního spodku	$E_{pl} = 30 \text{ MPa}$
Redukovaný modul přetvárnosti zemní pláň	-
Průměr zatěžovací desky	$D = 0,30 \text{ m}$
Výpočet koeficientu „ $k_1$ “	-
Výpočet koeficientu „ $k_2$ “	-
Koeficient „ $k_3$ “ z diagramu na obr. 8 přílohy 6 SŽDC S4	-
Ekvivalentní modul přetvárnosti dvouvrstvé konstrukce žel. spodku	$E_{e1} = 40,00 \text{ MPa}$
Požadavek $E_{e1} \geq E_{pl}$	po dosazení: $40,00 \text{ MPa} \geq 30,00 \text{ MPa}$ <b>vyhovuje</b>
Posouzení ochrany zemní pláň před účinky mrazu	
Druh zemní pláň	jíl s velmi vysokou plasticitou F8 CV
Namrzavost	vysoce namrzavý
Konzistence zeminy	pevné konzistence, s $I_c = 1.00$
Vodní režim	příznivý
Hloubka promrzání	$h_{pr} = 0,90 \text{ m}$
Stávající konstrukční vrstva ze ŠP	$h_{sp} = 0,41 \text{ m}$
Přepočet tl. konstrukční vrstvy ze ŠD na štěrkopísek dle tepelné vodivosti	-
Součinitel tepelné vodivosti štěrkopískové vrstvy ( $W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$ )	$\lambda_{sp} = 2,30$
Součinitel tepelné vodivosti vrstvy ze štěrkodrti ( $W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$ )	-
Přepočtená tl. konstrukční vrstvy na štěrkopísek dle tepelné vodivosti	-
Dovolená tloušťka promrznutí zemní pláň dle tab.2, přílohy 7 SŽDC S4	$h_{zdov} = 0,50 \text{ m}$
Tloušťka kolejového lože od úložné plochy (betonové pražce)	$h_k = 0,23 \text{ m}$
Požadavek ochrany zemní pláň před mrazem $h_{pr} \leq h_k + h_{sp} + h_{zdov}$	po dosazení: $0,90 \text{ m} \leq 0,23 \text{ m} + 0,41 \text{ m} + 0,50 \text{ m}$ $0,90 \text{ m} \leq 1,14 \text{ m}$ <b>vyhovuje</b>
Stávající konstrukce pražcového podloží TYP 2	
Kolejové lože (betonové pražce)	<b>tl. 0,23 m</b>
Podkladní vrstva ze štěrkopísku	<b>tl. 0,41 m</b>
Paraplán (hloubka od LPP)	jíl s velmi vysokou plasticitou F8 CV ( <b>0,64 m</b> )