

trať Březnice – Strakonice (č. 203)

Blatná, Němčice, Sedlice

Geotechnický průzkum pro stavbu:

„Doplnění závor na přejezdech P1348 v km 23.017, P1360 v km 28.552 a P1367 v km 33.149 na trati Březnice – Strakonice“

zpracoval: Ing. Alexandr Kačora

Martin Jech



objednatel: PROJEKT SERVIS s.r.o., U Elektry 830/2b, 198 00 Praha 9 - Hloubětín

Praha, červenec 2017

OBSAH

1. Úvod	.....	str. 1
2. Metodika průzkumných prací	.....	str. 1
3. Železniční přejezd P1348 v km 23.017	.....	str. 2
4. Železniční přejezd P1360 v km 28.552	.....	str. 9
5. Železniční přejezd P1367 v km 33.149	.....	str. 14
6. Závěr	.....	str. 21

Příloha č. 1 Situace průzkumných prací

Příloha č. 2 Popis průzkumných prací

Příloha č. 3 Výsledky statických zatěžovacích zkoušek

Příloha č. 4 Fotodokumentace

1. Úvod

Na základě objednávky společnosti Projekt servis spol. s r.o. byl zpracován geotechnický průzkum pro potřeby objednatele (zpracování projektové dokumentace stavby „*Doplnění závor na přejezdech P1348 v km 23.017, P1360 v km 28.552 a P1367 v km 33.149 na trati Březnice – Strakonice.*“ Předmětem předkládané závěrečné zprávy je ověření typu a geotechnické kvality základové půdy (pražcového podloží) železničních přejezdů P1348, P1360 a P1367 v km 23.017, 28.552 a 33.149 na trati Březnice - Strakonice. Jako podklad byla objednatelem poskytnuta situace žel. přejezdů s kilometrickou polohou (formát *.pdf).

2. Metodika průzkumných prací

Terénní etapě předcházela část v podobě studia dostupných archivních materiálů převážně z databáze ČGS a Geofondu ČR.

Následovala etapa inženýrské činnosti tj. vyhledání železničního přejezdu, jeho dokumentace, ověření přístupu, dále kontakt se zástupci dopravy (dopravní kancelář žel. stanice Blatná), získání časového harmonogramu pro provádění prací (práce probíhaly na nevytlučené koleji).

Ověření skladby a kvality pražcového podloží byla provedena kombinovanou sondou tj. nejprve byla provedena kopaná část průzkumné sondy do úrovně zemní pláně. Následně byla realizována statická zatěžovací deska ve smyslu Přílohy č. 5 k předpisu S4 SŽDC. Poté byla kopaná sonda prodloužena strojně zaráženou sondou (maloprofilovým vrtem). V případě přejezdu P1348 v km 23.017 byly výše uvedené průzkumné práce doplněny druhou strojně zaráženou sondou situovanou na opačné straně žel. přejezdu. Popisy sond jsou uvedeny v rámci Přílohy č. 2. Umístění sond bylo závislé na konstrukcích přejezdů.

a) v případě žel. přejezdu P1348 v km 23.017 tvoří svrchní (přejezdovou) část konstrukce pryžové přejezdové panely STRAIL, navazující část je tvořena taktéž pryžovými panely s přechodem na živičný povrch komunikace I. tř. č. 20/E49

b) přejezdovou konstrukci přejezdu P1360 v km 28,552 tvoří vnitřní i vnější polymerbetonové desky konstrukce BODAN včetně závěrných zídek, které přechází do živičného povrchu komunikace I. tř. č. 20/E49

c) přejezdovou konstrukci přejezdu P1367 v km 33,149 tvoří vnitřní i vnější polymerbetonové desky konstrukce BODAN včetně závěrných zídek, které přechází do živičného povrchu komunikace I. tř. č. 20/E49

Z těchto důvodů nebylo možné provést sondáž v ose koleje (přejezdu). Realizace proběhla za hlavami pražců. Popis je prováděn od úložné plochy pražců.

3. Železniční přejezd P1348 v km 23.017

Jedná se o úrovňový železniční přejezd přes pozemní komunikaci I. tř. č. 20/E49 na západní periferii města Blatná.

Geomorfologické poměry - dle regionálního členění ČR náleží zájmové území do provincie Česká vysočina, soustavy (subprovincie) Česko-moravské, oblasti (podsoustavy) Středočeská pahornatina, celku Blatenská pahorkatina a podcelku Horažďovická pahorkatina. Je to plochá pahorkatina v povodí Otavy, na granitoidech středočeského plutonu blatenského, červenského typu s moldanubickými pararulami, rulami a arterity pestré série s lokalitami pliocenních písků a jílu. Reliéf je slabě rozčleněný erozně denudační s plochým neogenním zarovnaným povrchem, zpestřeným nevýraznými strukturními hřbety, suky a svědeckými vrchy. Pahorkatina je málo zalesněná, převážně smrkové porosty s příměsí borovice jsou rozptýleny do mnoha drobných lesíků, převažuje orná půda, kolem rybníků a vodních toků zbytky květnatých luk s vlhkomilnými druhy.

Z místně geomorfologického hlediska je přejezd situován v rovinatém nížinném terénu na tělese nízkého násypu (výšky do 1,2m) je zabudován do násypového tělesa komunikace I/20), který je křížován tělesem pozemní komunikace vedené taktéž na tělese násypu obdobné výšky. Nadmořská výška konstrukce je přibližně 440 m n.m.

Podle klimatické klasifikace leží dotčená lokalita v mírně teplé klimatické oblasti MT7. Rajon MT7 je charakteristický normálně dlouhým, mírným, mírně suchým létem. Přechodné období je krátké, s mírným jarem a mírně teplým podzimem. Zima je normálně dlouhá mírná, mírně teplá, suchá až mírně suchá s krátkým trváním sněhové pokrývky. Index I_{mn} 600 °C.den.

Vybrané charakteristiky klimatické oblasti MT7

	MT 7
počet letních dnů	30 – 40
počet dnů s průměrnou teplotou 10 °C a více	140 – 160
počet mrazových dnů	110 – 130
počet ledových dnů	40 – 50
průměrná teplota ledna	-2 - -3
průměrná teplota července	17 – 18
průměrná teplota dubna	6 – 7
průměrná teplota října	7 – 8
průměrný počet dnů se srážkami 1 mm a více	100 – 120
srážkový úhrn za vegetační období	400 – 450
srážkový úhrn v zimním období	250 – 300
počet dnů se sněhovou pokrývkou	60 – 80
počet dnů zamračených	120 – 150
počet dnů jasných	40 – 50

Geologické poměry – dle regionálního členění ČR lze skalní podklad zařadit do soustavy: Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum, oblasti: moldanubická oblast moldanubikum), region: magmatity v moldanubiku. Skalní podklad je tvořen biotit-amfibolickým granodioritem paleozoického stáří.

Skalní podklad je v místě žel. přejezdu překryt terciárními sedimenty neogenního stáří v podobě souboru štěrků, jílu a písků.

Kvartérní pokryv je zde obecně zastoupen deluviálními (svahovými) a splachovými sedimenty lokálně s vyšší příměsí organického materiálu, charakteru písčitých hlín a písčitých jílu holocenního stáří.

Obecné hydrogeologické poměry zájmové oblasti závisí zejména na litologickém charakteru pevného prostředí, tj. především na jeho propustnosti, dále na morfologii terénu, potenciálních zdrojích podzemní vody a na antropogenních vlivech urbanizované oblasti. V zájmovém území dominuje hydrogeologický kolektor vázaný přípovrchovou partií skalního podkladu a cirkulaci vod v hlubších či regionálních tektonicky predisponovaných zónách. Tento typ kolektoru se vyznačuje nízkou průlino-puklinovou propustností. Hladina podzemní vody byla zastižena v zarážené sondě ZS 1 v hloubce -1,2m pod úložnou plochou pražce. Odpovídá úrovni povrchové vody z blízkých mokřadů s poměrně vysokou hladinou a nefunkčností odvodnění propustkem pod trať.

Napravo za tělesem násypu komunikace I/20 byla v době průzkumu zastižena hladina povrchové vody v hl. 1,2m pod úložnou plochou pražce. Z tohoto důvodu je trať (i komunikace vedena v násypu) – neúnosné, namrzavé podloží, vysoká hladina z místních mokřadů a rybníků. Na opačné straně přejezdu nebyla povrchová ani podzemní voda zastižena.



Pohled na odvodňovací příkop a část propustku (hladina vody -1,2m pod úložnou plochou pražců)



Výřez letecké a geologické mapy 1:50 000 – list 22-14 Blatná (zdroj GEOFOND ČR)

Mechanicko-fyzikální parametry zastižených geotechnických prostředí

Níže v tabulce jsou popsány mechanicko-fyzikální parametry zeminy zemní pláně zastižené v místě železničního přejezdu. Zatřídění bylo provedeno na základě makroskopického popisu ve smyslu ČSN 73 6133 Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací (klasifikace odpovídá dnes již neplatné, ale osvědčené normě ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy). Současně proběhla klasifikace ve smyslu ČSN EN ISO 14688-1 a ČSN EN ISO 14688-2.

V tabulce 1 (viz níže) jsou uvedeny parametry ověřených geotypů tj. materiál tělesa násypu, podloží násypu v části za křížením s komunikací I/20 a podloží násypu v části před křížením s komunikací I/20.

Mechanickofyzikální vlastnosti exponovaných zemin jsou uvedeny v tabulce č. 1.

Tab. č. 1

geneze (stratigrafie)	těleso násypu (kvartér)	podloží násypu (kvartér) severní část (tj. za křížením s I/20)	podloží násypu (kvartér) jižní část (tj. před křížením s I/20)
petrografické složení	hlína písčítá/písek hlinitý s kamenitou příměsí	písčity jílu s organickou příměsí	písčity jílu/jilovity písek
geotyp	geotyp 1	geotyp 2	geotyp 3
ČSN 731001 „Základová půda pod plošnými základy“ – třída/symbol	MS/F3 SM/S4	CS/F4-O	CS/F4 SC/S5
ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa a pozemních komunikací“	fgr/csaSi fgrsiCSa	clSaOr	clMSa msaCl
konzistence, ulehlost	tuhá středně ulehlý	měkká	tuhá
tabulková výpočtová únosnost (orientační hodnoty) R_{dt} /kPa/	210**	70**	170**
objemová tíha v přirozeném uložení /kN/m ³ /	18,0	16,0	18,5
modul deformace E_{def} /MPa/	19	2	8
Poissonova konstanta ν	0,33	0,34	0,35
soudržnost efektivní c_{ef} /kPa/ soudržnost zdánlivá c' /kPa/	8 -	- 20	15 -
úhel vnitřního tření efektivní j_{ef} /°/ úhel pevnosti j' /°/	29 -	- 5	24 -

** platí pro šířku základu do 3,0m při hloubce založení 0,8-1,5m

Součástí geotechnického hodnocení je posouzení těžitelnosti zeminy v základové spáře včetně její vhodnosti do násypů a zásypů. Klasifikace tříd těžitelnosti vychází z obecných kritérií dnes již neplatné ČSN 73 3050 „Zemní práce“, kterou uvádíme pro přehlednost a úplnost. Současně je exponovaná zemina klasifikována do třídy těžitelnosti dle aktuálně platného normativu ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa a pozemních komunikací“. Vhodnost materiálu do násypů a zásypů je posuzována na základě pravidel citovaných v ČSN 73 6133.

Klasifikace těžitelnosti, vhodnosti do násypu a zásypu je uvedena níže v tabulce č. 2.

Tab. č. 2

geneze (stratigrafie)	těleso násypu (kvartér)	podloží násypu (kvartér) severní část (tj. za křížením s I/20)	podloží násypu (kvartér) jižní část (tj. před křížením s I/20)
petrografické složení	hlína písčitá/písek hlinitý s kamenitou příměsí	písčitý jíł s organickou příměsí	písčitý jíł/jílovitý písek
geotyp	geotyp 1	geotyp 2	geotyp 3
ČSN 73 3050 „Zemní práce“ třída těžitelnosti	2-3	1-2	1-2
ČSN 73 3133 „Návrh a provádění zemního tělesa a pozemních komunikací“	I.	I.	I.
ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa a pozemních komunikací“	podmínečně vhodná	nevhodná	podmínečně vhodná
vhodnost do násypu			
ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa a pozemních komunikací“	podmínečně vhodná	nevhodná	podmínečně vhodná
vhodnost pro podloží (aktivní zónu)			
ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa a pozemních komunikací“	nebezpečně namrzavá	nebezpečně namrzavá	namrzavé
namrzavost			
vodní režim	příznivý	velmi nepříznivý	nepříznivý

Dále byla ve dně kopané části sondy provedena statická zatěžovací zkouška za účelem ověření (stanovení) statického modulu přetvárnosti zemní pláně E_{or} . Výsledky jsou níže v textu, záznam z provedené zkoušky tvoří vázanou přílohu této zprávy (Příloha č.3).

Posouzení únosnosti (níže v tabulce č. 3).

Tab. č. 3

sonda	modul přetvárnosti $E_{def,2} = E_0$ /MPa/	redukovaný modul přetvárnosti zeminy zemní pláně E_{or} /MPa/
KS 1	15,8	12,7 (při $z=0,8$ ve smyslu tab. 3 Přílohy 6 k SŽDC S4)

Návrh ZKPP

V rámci návrhu pražcového podloží je nutné zdůraznit, že se jedná o úrovňový jednokolejný přejezd s pryžovou přejezdovou konstrukcí vně i uvnitř přejezdu (panely systému STRAIL). Přejezd je situovaný na násypovém tělese (do 1,2m). Průzkumnými pracemi bylo zastiženo štěrkové lože bez ze štěrkdrti fr. 0/32. Trať Březnice – Strakonice, v jízdním řádu pro cestující označená číslem 203 - náleží do kategorie hlavních tratí regionálních. Předpis SŽDC S4 (Příloha 6, Tab. 1) stanovuje pro hlavní traťové koleje na tratích regionálních minimální hodnotu modulu přetvárnosti na zemní pláni $E_0 = 15\text{MPa}$ (při I_D min. 80 a PS 100%) a na pláni tělesa železničního spodku min. hodnotu $E_{pl} = 30\text{MPa}$.

Pro konstrukci ZKPP je v souladu s Přílohou č. 24 k SŽDC S4 požadovaná délka přechodové oblasti v délce 10,0m + přechodový klín 5,0m ukončený ve sklonu 1:1. Minimální hodnota modulu přetvárnosti na pláni tělesa žel. spodku v prostoru ZKPP činí $E_{pl} = 50\text{MPa}$ při $E_{pl} = 30\text{MPa}$ navazující tratě.

Naměřená hodnota modulu přetvárnosti E_0 činí 15,8MPa. Redukovaný modul přetvárnosti vyplývá ze vztahu $E_{or} = E_0 \cdot z = 15,8 \cdot 0,8 = 12,7\text{MPa}$ (z ... opravný součinitel - předpis SŽDC S4, tab. 3 Přílohy č. 6).

Hodnota redukovaného modulu přetvárnosti nesplňuje požadavek na minimální hodnotu modulu přetvárnosti na pláni tělesa žel. spodku. Z toho důvodu je ZKPP navržena ve variantě ZKPP typ 4 (ve smyslu SŽDC Ž.4.2) s přechodem na KPP typ 1 (kolejové lože na zemní pláni). Skladba ZKPP je stanovena ve skladbě:

- zemní pláň
- štěrkdrt stabilizovaná cementem (KSC I.)
- konstrukční vrstva - štěrkdrt fr 0/32 tř. A, tl. 0,5m ($I_D = 0,80$, $E_{sd} = 60\text{MPa}$)

Pro splnění požadavku předpisu SŽDC S4 a vzorových listů žel. spodku (Ž 4.2) bude v místech mimo těleso komunikace nutný zásah do stávající úrovně zemní pláně. Při sondáži byla ověřena min. požadovaná tl. štěrkového lože 0,35m (značně znečištěného tmavě hnědou písčitou hlínou/hlinitým pískem). Očekávaná hodnota E_{pl} konstrukční vrstvy ze štěrkdrti činí min. 60MPa.

Tato hodnota vyhovuje požadavku na hodnotu modulu přetvárnosti E_{pl} min. 50MPa pro daný druh ZKPP při modulu přetvárnosti E_{pl} navazující tratě tj. 30MPa.

V rámci navrhovaného řešení bude nutné provést odkop na požadovanou úroveň zemní pláň tj. snížit její niveletu tak, aby bylo možné v rámci rekonstrukce provést štěrkové lože a konstrukční vrstvu v min. požadovaných tloušťkách. Zajištění dostatečné únosnosti vyžaduje do budoucna i nutné provedení dostatečného odvodnění v podobě příčného spádu zemní pláň případně vrstvy KSC I.

Posouzení ochrany zemní pláň před nepříznivými účinky mrazu

Nutná ochrana zemní páně před nepříznivými účinky mrazu se vyjadřuje tloušťkou ochranné štěrkopískové vrstvy. Pro zajištění ochrany zemní páně před nepříznivými účinky mrazu platí:

$$h_{pr} \leq h_k + h_{sp} + h_{zdov}$$

Index mrazu (dle předpisu SŽDC S4 – Železniční spodek, Příloha 7, obr.1 $I_{mn} = 600^\circ\text{C}.\text{den}$).
Hloubka promrzání $h_{pr} = 0,045 \cdot \sqrt{I_{mn}} = 0,045 \cdot \sqrt{600} = 1,10\text{m}$.

h_{pr} hloubka promrzání (1,10m)

h_k tloušťka kolejového lože od úložné plochy betonových pražců $h_k = 0,55\text{m}$

h_{sp} tloušťka podkladní vrstvy KSC I. (0,30m) + štěrkopisku v m h_{sp} (0,20m)

h_{zdov} dovolené tloušťky promrznutí zemin v m (tabulka 2 Přílohy 7 předpisu SŽDC S4) = 0,50m

$$1,10 \leq 0,55 + (0,3 + 0,2) + 0,50 \leq 1,55 \text{ (splněno)}$$

V našem případě bude podkladní vrstva ze štěrkopisku nahrazena vrstvou štěrkodrtě SD 0/32. Je tedy nutné zajistit, aby tloušťka navrhované vrstvy měla stejný tepelný odpor jako tloušťka štěrkopískové vrstvy. Tloušťka navrhované vrstvy je určena vztahem:

$$h_n = \frac{h_{sp}}{\lambda_{sp}} \times \lambda_n = \frac{0,2}{2,3} \times 2,0 = 0,17\text{m}$$

Z výše uvedeného vyplývá, že při tloušťce podkladní vrstvy z SD 0/32 = 0,20m a KSC I. = 0,30m, situované na upravené a přehutněné zemní pláni, vyhovuje konstrukce tělesa žel. spodku z hlediska nutné ochrany zemní páně před nepříznivými účinky mrazu. V souladu s předpisem SŽDC S4, vzorovými listy žel. spodku však musí být zachována minimální požadovaná tloušťka podkladní vrstvy v ZKPP SD 0/32 v kombinaci s vrstvou KSC I. (0,30m), a to celkem 0,20m.

4. Železniční přejezd P1360 v km 28.552

Jedná se o úroňový železniční přejezd přes pozemní komunikaci I. tř. č. 20/E49 západně od obce Němčice.

Geomorfologické poměry - dle regionálního členění ČR náleží zájmové území do provincie Česká vysočina, soustavy (subprovincie) Česko-moravské, oblasti (podsoustavy) Středočeská pahornatina, celku Blatenská pahorkatina a podcelku Horažďovická pahorkatina. Je to plochá pahorkatina v povodí Otavy, na granitoidech středočeského plutonu blatenského, červenského typu s moldanubickými pararulami, rulami a arterity pestré série s lokalitami pliocenních písků a jílu. Reliéf je slabě rozčleněný erozně denudační s plochým neogenním zarovnaným povrchem, zpestřeným nevýraznými strukturními hřbety, suky a svědeckými vrchy. Pahorkatina je málo zalesněná, převážně smrkové porosty s příměsí borovice jsou rozptýleny do mnoha drobných lesíků, převažuje orná půda, kolem rybníků a vodních toků zbytky květnatých luk s vlhkomilnými druhy.

Z místně geomorfologického hlediska je přejezd situován na svahu kopce s místním názvem Hatná (lokalita Přední Trchov), konkrétně na jeho severní svah se sklonem terénu cca 10-15°. Nadmořská výška konstrukce je přibližně 498 m n.m. Přejezd je veden v mělkém odřezu, který ve směru staničení přechází do násypu. Výška odřezu se pohybuje v intervalu 1,0 – 0,3m.

Podle klimatické klasifikace leží dotčená lokalita v mírně teplé klimatické oblasti MT7. Rajon MT7 je charakteristický normálně dlouhým, mírným, mírně suchým létem. Přechodné období je krátké, s mírným jarem a mírně teplým podzimem. Zima je normálně dlouhá mírná, mírně teplá, suchá až mírně suchá s krátkým trváním sněhové pokrývky. Index I_{mn} 600 °C.den.

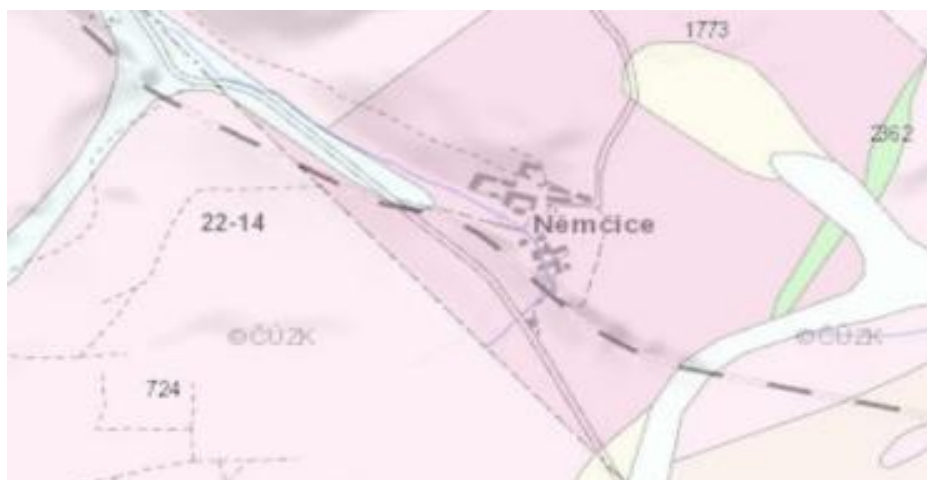
Vybrané charakteristiky klimatické oblasti MT7

	MT 7
počet letních dnů	30 – 40
počet dnů s průměrnou teplotou 10 °C a více	140 – 160
počet mrazových dnů	110 – 130
počet ledových dnů	40 – 50
průměrná teplota ledna	-2 - -3
průměrná teplota července	17 – 18
průměrná teplota dubna	6 – 7
průměrná teplota října	7 – 8
průměrný počet dnů se srážkami 1 mm a více	100 – 120
srážkový úhrn za vegetační období	400 – 450
srážkový úhrn v zimním období	250 – 300
počet dnů se sněhovou pokrývkou	60 – 80
počet dnů zamračených	120 – 150
počet dnů jasných	40 – 50

Geologické poměry – Dle regionálního členění ČR lze skalní podklad zařadit do soustavy: Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum, oblasti: středočeská oblast (bohemikum), region: ostrovní zóna středočeského plutonu. Skalní podklad je tvořen biotitickými ortorulami paleozoického stáří.

Kvartérní pokryv je zde obecně zastoupen deluviálními (svahovými), charakteru písčito-kamenitých hlín.

Obecné hydrogeologické poměry zájmové oblasti závisí zejména na litologickém charakteru pevného prostředí, tj. především na jeho propustnosti, dále na morfologii terénu, potenciálních zdrojích podzemní vody a na antropogenních vlivech urbanizované oblasti. V zájmovém území dominuje hydrogeologický kolektor vázaný přípovrchovou partií skalního podkladu a cirkulaci vod v hlubších či regionálních tektonicky predisponovaných zónách. Tento typ kolektoru se vyznačuje nízkou průlino-puklinovou propustností. Hladina podzemní vody nebyla nově realizovanými pracemi zastižena. Srážková je dobře odváděna stávajícím odvodňovacím zařízením tj. otevřený příkop a propustky. Gravitačně odtéká po svahu do bezejmenné vodoteče (přítok Mračovského potoka).



Výřez letecké a geologické mapy 1:50 000 – list 22-14 Blatná (zdroj GEOFOND ČR)

Mechanicko-fyzikální parametry zastižených geotechnických prostředí

Níže v tabulce jsou popsány mechanicko-fyzikální parametry zeminy zemní pláně zastižené v místě železničního přejezdu. Zatřídění bylo provedeno na základě makroskopického popisu ve smyslu ČSN 73 6133 Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací (klasifikace odpovídá dnes již neplatné, ale osvědčené normě ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy). Současně proběhla klasifikace ve smyslu ČSN EN ISO 14688-1 a ČSN EN ISO 14688-2.

V tabulce 1 (viz níže) jsou uvedeny parametry ověřených geotypů tj. materiál zemní pláně před křížením s komunikací I/20.

Mechanickofyzikální vlastnosti exponovaných zemin jsou uvedeny v tabulce č. 1.

Tab. č. 1

geneze (stratigrafie)	těleso násypu (kvartér)
petrografické složení	jílovitopísčitá hlína s příměsí štěrku štěrkovitá hlína
geotyp	geotyp 1
ČSN 731001 „Základová půda pod plošnými základy“ – třída/symbol	MS/F3 CS/F4 MG/F1
ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa a pozemních komunikací“	fgrsaSi fgrsaCl grSi
konzistence, ulehlost	tuhá/pevná
tabulková výpočtová únosnost (orientační hodnoty) R_{dt} /kPa/	170**
objemová tíha v přirozeném uložení /kN/m ³ /	18,5
modul deformace E_{def} /MPa/	15
Poissonova konstanta μ	0,35
soudržnost efektivní c_{ef} /kPa/ soudržnost zdánlivá c' /kPa/	21 -
úhel vnitřního tření efektivní j_{ef} /°/ úhel pevnosti j' /°/	27 -

** platí pro šířku základu do 3,0m při hloubce založení 0,8-1,5m

Součástí geotechnického hodnocení je posouzení těžitelnosti zeminy v základové spáře včetně její vhodnosti do násypů a zásypů. Klasifikace tříd těžitelnosti vychází z obecných kritérií dnes již neplatné ČSN 73 3050 „Zemní práce“, kterou uvádíme pro přehlednost a úplnost. Současně je exponovaná zemina klasifikována do třídy těžitelnosti dle aktuálně platného normativu ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa a pozemních komunikací“. Vhodnost materiálu do násypů a zásypů je posuzována na základě pravidel citovaných v ČSN 73 6133.

Klasifikace těžitelnosti, vhodnosti do násypu a zásypu je uvedena níže v tabulce č. 2.

Tab. č. 2

geneze (stratigrafie)	těleso násypu (kvartér)
petrografické složení	jílovitopísčítá hlína s příměsí štěrku štěrkovitá hlína
geotyp	geotyp 1
ČSN 73 3050 „Zemní práce“ třída těžitelnosti	2-3
ČSN 73 3133 „Návrh a provádění zemního tělesa a pozemních komunikací“	I.
ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa a pozemních komunikací“	podmínečně vhodná
vhodnost do násypu	
ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa a pozemních komunikací“	podmínečně vhodná
vhodnost pro podloží (aktivní zónu)	
ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa a pozemních komunikací“	namrzavá až vysoce namrzavá
namrzavost	
vodní režim	příznivý

Dále byla ve dně kopané části sondy provedena statická zatěžovací zkouška za účelem ověření (stanovení) statického modulu přetvárnosti zemní pláně E_{or} . Výsledky jsou níže v textu, záznam z provedené zkoušky tvoří vázanou přílohu této zprávy (Příloha č.3).

Posouzení únosnosti (níže v tabulce č. 3).

Tab. č. 3

sonda	modul přetvárnosti $E_{def,2} = E_0$ /MPa/	redukovaný modul přetvárnosti zeminy zemní pláně E_{or} /MPa/
KS 1	18,1	14,5 (při $z=0,8$ ve smyslu tab. 3 Přílohy 6 k SŽDC S4)

Návrh ZKPP

V rámci návrhu pražcového podloží je nutné zdůraznit, že se jedná o úrovňový jednokolejný přejezd s pevnou konstrukcí polymerbetonových panelů vně i uvnitř přejezdu (panely systému BODAN). Přejezd je situovaný v odřezu s proměnlivou výškou (do 1,0m). Průzkumnými pracemi bylo zastiženo štěrkové lože bez ze štěrkodrti fr. 0/32. Trať Březnice – Strakonice, v jízdním řádu pro cestující označená číslem 203 - náleží do kategorie hlavních tratí regionálních. Předpis SŽDC S4 (Příloha 6, Tab. 1) stanovuje pro hlavní traťové koleje na tratích regionálních minimální hodnotu modulu přetvárnosti na zemní pláni $E_0 = 15\text{MPa}$ (při I_D min. 80 a PS 100%) a na pláni tělesa železničního spodku min. hodnotu $E_{pl} = 30\text{MPa}$.

Pro konstrukci ZKPP je v souladu s Přílohou č. 24 k SŽDC S4 požadovaná délka přechodové oblasti v délce 10,0m + přechodový klín 5,0m ukončený ve sklonu 1:1. Minimální hodnota modulu přetvárnosti na pláni tělesa žel. spodku v prostoru ZKPP činí $E_{pl} = 50\text{MPa}$ při $E_{pl} = 30\text{MPa}$ navazující tratě.

Naměřená hodnota modulu přetvárnosti E_0 činí 18,1MPa. Redukovaný modul přetvárnosti vyplývá ze vztahu $E_{or} = E_0 \cdot z = 18,1 \cdot 0,8 = 14,5\text{MPa}$ (z ... opravný součinitel - předpis SŽDC S4, tab. 3 Přílohy č. 6).

Hodnota redukovaného modulu přetvárnosti nesplňuje požadavek na minimální hodnotu modulu přetvárnosti na pláni tělesa žel. spodku. Z toho důvodu je ZKPP navržena ve variantě ZKPP typ 4 (ve smyslu SŽDC Ž.4.2) s přechodem na KPP typ 1 (kolejové lože na zemní pláni). Skladba ZKPP je stanovena ve skladbě:

- zemní pláň
- štěrkodrt stabilizovaná cementem (KSC I.)
- konstrukční vrstva - štěrkodrt fr 0/32 tř. A, tl. 0,5m ($I_D = 0,80$, $E_{sd} = 60\text{MPa}$)

Pro splnění požadavku předpisu SŽDC S4 a vzorových listů žel. spodku (Ž 4.2) bude v místech mimo těleso komunikace nutný zásah do stávající úrovně zemní pláně. Při sondáži byla ověřena min. požadovaná tl. štěrkového lože 0,35m (značně znečištěného). Očekávaná hodnota E_{pl} konstrukční vrstvy ze štěrkodrti činí min. 60MPa.

Tato hodnota vyhovuje požadavku na hodnotu modulu přetvárnosti E_{pl} min. 50MPa pro daný druh ZKPP při modulu přetvárnosti E_{pl} navazující tratě tj. 30MPa.

V rámci navrhovaného řešení bude nutné provést odkop na požadovanou úroveň zemní pláně tj. snížit její niveletu tak, aby bylo možné v rámci rekonstrukce provést štěrkové lože a konstrukční vrstvu v min. požadovaných tloušťkách. Zajištění dostatečné únosnosti vyžaduje do budoucna i nutné provedení dostatečného odvodnění v podobě příčného spádu zemní pláně případně vrstvy KSC I.

Posouzení ochrany zemní pláně před nepříznivými účinky mrazu

Nutná ochrana zemní pláně před nepříznivými účinky mrazu se vyjadřuje tloušťkou ochranné štěrkopískové vrstvy. Pro zajištění ochrany zemní pláně před nepříznivými účinky mrazu platí:

$$h_{pr} \leq h_k + h_{sp} + h_{zdov}$$

Index mrazu (dle předpisu SŽDC S4 – Železniční spodek, Příloha 7, obr.1 $I_{mn} = 600^\circ\text{C} \cdot \text{den}$).
Hloubka promrzání $h_{pr} = 0,045 \cdot \sqrt{I_{mn}} = 0,045 \cdot \sqrt{600} = 1,10\text{m}$.

h_{pr} hloubka promrzání (1,10m)

h_k tloušťka kolejového lože od úložné plochy dřevěných prážců $h_k = 0,45\text{m}$

h_{sp} tloušťka podkladní vrstvy KSC I. (0,30m) + štěrkopísku v m $h_{sp} (0,20\text{m})$

h_{zdov} dovolené tloušťky promrznutí zemin v m (tabulka 2 Přílohy 7 předpisu SŽDC S4) = 0,50m

$$1,10 \leq 0,45 + (0,3 + 0,2) + 0,50 \leq 1,45 \text{ (splněno)}$$

V našem případě bude podkladní vrstva ze štěrkopísku nahrazena vrstvou štěrkodrtě SD 0/32. Je tedy nutné zajistit, aby tloušťka navrhované vrstvy měla stejný tepelný odpor jako tloušťka štěrkopískové vrstvy. Tloušťka navrhované vrstvy je určena vztahem:

$$h_n = \frac{h_{sp}}{\lambda_{sp}} \times \lambda_n = \frac{0,2}{2,3} \times 2,0 = 0,17\text{m}$$

Z výše uvedeného vyplývá, že při tloušťce podkladní vrstvy z SD 0/32 = 0,20m a KSC I. = 0,30m, situované na upravené a přehutněné zemní pláni, vyhovuje konstrukce tělesa žel. spodku z hlediska nutné ochrany zemní pláně před nepříznivými účinky mrazu. V souladu s předpisem SŽDC S4, vzorovými listy žel. spodku však musí být zachována minimální požadovaná tloušťka podkladní vrstvy v ZKPP SD 0/32 v kombinaci s vrstvou KSC I. (0,30m), a to celkem 0,20m.

5. Železniční přejezd P1367 v km 33.149

Jedná se o úrovnňový železniční přejezd přes pozemní komunikaci I. tř. č. 20/E49 jihovýchodně od města Sedlice (severně od obce Ovčín).

Geomorfologické poměry - dle regionálního členění ČR náleží zájmové území do provincie Česká vysočina, soustavy (subprovincie) Česko-moravské, oblasti (podsoustavy) Středočeská pahornatina, celku Blatenská pahorkatina a podcelku Horažďovická pahorkatina. Je to plochá pahorkatina v povodí Otavy, na granitoidech středočeského plutonu blatenského, červenského typu s moldanubickými pararulami, rulami a arterity pestré série s lokalitami

pliocenních písků a jílu. Reliéf je slabě rozčleněný erozně denudační s plochým neogenním zarovnaným povrchem, zpestřeným nevýraznými strukturními hřbety, suky a svědeckými vrchy. Pahorkatina je málo zalesněná, převážně smrkové porosty s příměsí borovice jsou rozptýleny do mnoha drobných lesíků, převažuje orná půda, kolem rybníků a vodních toků zbytky květnatých luk s vlhkomilnými druhy.

Z místně geomorfologického hlediska je přejezd situován na svahu s VJV expozicí a sklonem cca 5-10° směrem k místní vodoteči (Mísníček). Dražní těleso je vedeno v mělkém odřezu (hloubka do 1m) a křížuje komunikaci I. tř. č. 20/E49 vedenou na násypu. Nadmořská výška konstrukce je přibližně 483 m n.m. Konstrukce přejezdu je však zbudována v násypovém tělese komunikace I/20.

Podle klimatické klasifikace leží dotčená lokalita v mírně teplé klimatické oblasti MT7. Rajon MT7 je charakteristický normálně dlouhým, mírným, mírně suchým létem. Přejídné období je krátké, s mírným jarem a mírně teplým podzimem. Zima je normálně dlouhá mírná, mírně teplá, suchá až mírně suchá s krátkým trváním sněhové pokrývky. Index I_{mn} 600 °C.den.

Vybrané charakteristiky klimatické oblasti MT7

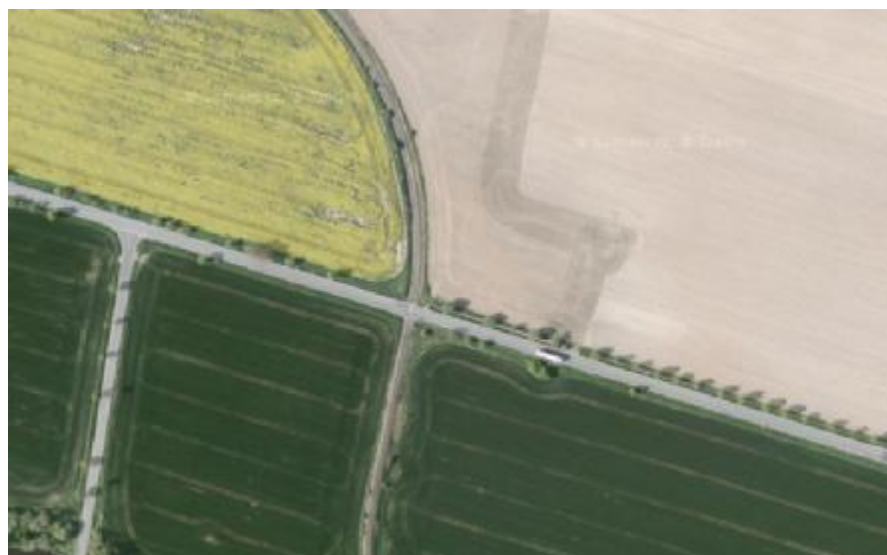
	MT 7
počet letních dnů	30 – 40
počet dnů s průměrnou teplotou 10 °C a více	140 – 160
počet mrazových dnů	110 – 130
počet ledových dnů	40 – 50
průměrná teplota ledna	-2 - -3
průměrná teplota července	17 – 18
průměrná teplota dubna	6 – 7
průměrná teplota října	7 – 8
průměrný počet dnů se srážkami 1 mm a více	100 – 120
srážkový úhrn za vegetační období	400 – 450
srážkový úhrn v zimním období	250 – 300
počet dnů se sněhovou pokrývkou	60 – 80
počet dnů zamračených	120 – 150
počet dnů jasných	40 – 50

Geologické poměry – dle regionálního členění ČR lze skalní podklad zařadit do soustavy: Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum, oblasti: moldanubická oblast moldanubikum), region: magmatity v moldanubiku. Skalní podklad je tvořen biotit-amfibolickým granodioritem paleozoického stáří.

Kvartérní pokryv je zde obecně zastoupen deluviálními (svahovými) - jílovitopísčitou hlinou s proměnlivou příměsí štěrku a kamenité frakce.

Obecné hydrogeologické poměry zájmové oblasti závisí zejména na litologickém charakteru pevného prostředí, tj. především na jeho propustnosti, dále na morfologii terénu, potenciálních zdrojích podzemní vody a na antropogenních vlivech urbanizované oblasti. V zájmovém území dominuje hydrogeologický kolektor vázaný přípovrchovou partií skalního

podkladu a cirkulaci vod v hlubších či regionálních tektonicky predisponovaných zónách. Tento typ kolektoru se vyznačuje nízkou průlino-puklinovou propustností. Hladina podzemní vody nebyla nově realizovanými pracemi zastižena. Srážková je dobře odváděna stávajícím odvodňovacím zařízením tj. otevřenými příkopy a propustky. Gravitačně odtéká otevřenými nezpevněnými příkopy lemujícími po obou stranách komunikaci I/20.



Výřez letecké a geologické mapy 1:50 000 – list 22-14 Blatná (zdroj GEOFOND ČR)

Mechanicko-fyzikální parametry zastižených geotechnických prostředí

Níže v tabulce jsou popsány mechanicko-fyzikální parametry zeminy zemní pláně zastižené v místě železničního přejezdu. Zatržďení bylo provedeno na základě makroskopického popisu ve smyslu ČSN 73 6133 Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací (klasifikace odpovídá dnes již neplatné, ale osvědčené normě ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy). Současně proběhla klasifikace ve smyslu ČSN EN ISO 14688-1 a ČSN EN ISO 14688-2.

V tabulce 1 (viz níže) jsou uvedeny parametry ověřených geotypů tj. materiál zemní plně před křížením s komunikací I/20.

Mechanickofyzikální vlastnosti exponovaných zemin jsou uvedeny v tabulce č. 1.

Tab. č. 1

geneze (stratigrafie)	těleso násypu (kvartér)
petrografické složení	jílovitopísčítá hlína s proměnlivou příměsí štěrku a kamenité frakce
geotyp	geotyp 1
ČSN 731001 „Základová půda pod plošnými základy“ – třída/symbol	MS/F3 CS/F4
ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa a pozemních komunikací“	fgrsaSi fgrsaCl
konzistence, ulehlost	tuhá/pevná
tabulková výpočtová únosnost (orientační hodnoty) R_{dt} /kPa/	180**
objemová tíha v přirozeném uložení /kN/m ³ /	18,5
modul deformace E_{def} /MPa/	14
Poissonova konstanta ν	0,34
soudržnost efektivní c_{ef} /kPa/ soudržnost zdánlivá c' /kPa/	26 -
úhel vnitřního tření efektivní j_{ef} /°/ úhel pevnosti j' /°/	28 -

** platí pro šířku základu do 3,0m při hloubce založení 0,8-1,5m

Součástí geotechnického hodnocení je posouzení těžitelnosti zeminy v základové spáře včetně její vhodnosti do násypů a zásypů. Klasifikace tříd těžitelnosti vychází z obecných kritérií dnes již neplatné ČSN 73 3050 „Zemní práce“, kterou uvádíme pro přehlednost a úplnost. Současně je exponovaná zemina klasifikována do třídy těžitelnosti dle aktuálně platného normativu ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa a pozemních komunikací“. Vhodnost materiálu do násypů a zásypů je posuzována na základě pravidel citovaných v ČSN 73 6133.

Klasifikace těžitelnosti, vhodnosti do násypu a zásypu je uvedena níže v tabulce č. 2.

Tab. č. 2

geneze (stratigrafie)	těleso násypu (kvartér)
petrografické složení	jílovitopísčitá hlína s proměnlivou příměsí štěrku a kamenité frakce
geotyp	geotyp 1
ČSN 73 3050 „Zemní práce“ třída těžitelnosti	2-3
ČSN 73 3133 „Návrh a provádění zemního tělesa a pozemních komunikací“	I.
ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa a pozemních komunikací“	podmínečně vhodná
vhodnost do násypu	
ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa a pozemních komunikací“	podmínečně vhodná
vhodnost pro podloží (aktivní zónu)	
ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa a pozemních komunikací“	vysoce namrzavá
namrzavost	
vodní režim	příznivý

Dále byla ve dně kopané části sondy provedena statická zatěžovací zkouška za účelem ověření (stanovení) statického modulu přetvárnosti zemní pláně E_{or} . Výsledky jsou níže v textu, záznam z provedené zkoušky tvoří vázanou přílohu této zprávy (Příloha č.3).

Posouzení únosnosti (níže v tabulce č. 3).

Tab. č. 3

sonda	modul přetvárnosti $E_{def,2} = E_o$ /MPa/	redukovaný modul přetvárnosti zeminy zemní pláně E_{or} /MPa/
-------	--	---

KS 1	15,4	12,3 (při $z=0,8$ ve smyslu tab. 3 Přílohy 6 k SŽDC S4)
------	------	--

Návrh ZKPP

V rámci návrhu pražcového podloží je nutné zdůraznit, že se jedná o úrovnový jednokolejný přejezd s pevnou konstrukcí polymerbetonových panelů vně i uvnitř přejezdu (panely systému BODAN). Drážní těleso je vedeno v mělkém odřezu (hloubka do 1m) a křížuje komunikaci I. tř. č. 20/E49 vedenou na násypu. Konstrukce přejezdu je však zbudována v násypovém tělese komunikace I/20. Průzkumnými pracemi bylo zastiženo štěrkové lože bez ze štěrkodrti fr. 0/32. Trať Březnice – Strakonice, v jízdním řádu pro cestující označená číslem 203 - náleží do kategorie hlavních tratí regionálních. Předpis SŽDC S4 (Příloha 6, Tab. 1) stanovuje pro hlavní traťové koleje na tratích regionálních minimální hodnotu modulu přetvárnosti na zemní pláni $E_0 = 15\text{MPa}$ (při I_D min. 80 a PS 100%) a na pláni tělesa železničního spodku min. hodnotu $E_{pl} = 30\text{MPa}$.

Pro konstrukci ZKPP je v souladu s Přílohou č. 24 k SŽDC S4 požadovaná délka přechodové oblasti v délce 10,0m + přechodový klín 5,0m ukončený ve sklonu 1:1. Minimální hodnota modulu přetvárnosti na pláni tělesa žel. spodku v prostoru ZKPP činí $E_{pl} = 50\text{MPa}$ při $E_{pl} = 30\text{MPa}$ navazující tratě.

Naměřená hodnota modulu přetvárnosti $E_0 =$ činí 15,4MPa. Redukovaný modul přetvárnosti vyplývá ze vztahu $E_{0r} = E_0 \cdot z = 15,4 \cdot 0,8 = 12,3\text{MPa}$ (z ... opravný součinitel - předpis SŽDC S4, tab. 3 Přílohy č. 6).

Hodnota redukovaného modulu přetvárnosti nesplňuje požadavek na minimální hodnotu modulu přetvárnosti na pláni tělesa žel. spodku. Z toho důvodu je ZKPP navržena ve variantě ZKPP typ 4 (ve smyslu SŽDC Ž.4.2) s přechodem na KPP typ 1 (kolejové lože na zemní pláni). Skladba ZKPP je stanovena ve skladbě:

- zemní pláň
- štěrkodrt' stabilizovaná cementem (KSC I.)
- konstrukční vrstva - štěrkodrt' fr 0/32 tř. A, tl. 0,5m ($I_D = 0,80$, $E_{sd} = 60\text{MPa}$)

Pro splnění požadavku předpisu SŽDC S4 a vzorových listů žel. spodku (Ž 4.2) bude v místech mimo těleso komunikace nutný zásah do stávající úrovně zemní pláně. Při sondáži nebyla ověřena min. požadovaná tl. štěrkového lože 0,35m (značně znečištěného). Očekávaná hodnota E_{pl} konstrukční vrstvy ze štěrkodrti činí min. 60MPa.

Tato hodnota vyhovuje požadavku na hodnotu modulu přetvárnosti E_{pl} min. 50MPa pro daný druh ZKPP při modulu přetvárnosti E_{pl} navazující tratě tj. 30MPa.

V rámci navrhovaného řešení bude nutné provést odkop na požadovanou úroveň zemní pláně tj. snížit její niveletu tak, aby bylo možné v rámci rekonstrukce provést štěrkové lože

a konstrukční vrstvu v min. požadovaných tloušťkách. Zajištění dostatečné únosnosti vyžaduje do budoucna i nutné provedení dostatečného odvodnění v podobě příčného spádu zemní pláně případně vrstvy KSC I.

Posouzení ochrany zemní pláně před nepříznivými účinky mrazu

Nutná ochrana zemní pláně před nepříznivými účinky mrazu se vyjadřuje tloušťkou ochranné štěrkopískové vrstvy. Pro zajištění ochrany zemní pláně před nepříznivými účinky mrazu platí:

$$h_{pr} \leq h_k + h_{sp} + h_{zdov}$$

Index mrazu (dle předpisu SŽDC S4 – Železniční spodek, Příloha 7, obr.1 $I_{mn} = 600^\circ\text{C}.\text{den}$).
Hloubka promrzání $h_{pr} = 0,045 \cdot \sqrt{I_{mn}} = 0,045 \cdot \sqrt{600} = 1,10\text{m}$.

h_{pr} hloubka promrzání (1,10m)

h_k tloušťka kolejového lože od úložné plochy dřevěných prážců $h_k = 0,45\text{m}$

h_{sp} tloušťka podkladní vrstvy KSC I. (0,30m) + štěrkopísku v m $h_{sp} (0,20\text{m})$

h_{zdov} dovolené tloušťky promrznutí zemin v m (tabulka 2 Přílohy 7 předpisu SŽDC S4) = 0,50m

$$1,10 \leq 0,45 + (0,3 + 0,2) + 0,50 \leq 1,45 \text{ (splněno)}$$

V našem případě bude podkladní vrstva ze štěrkopísku nahrazena vrstvou štěrkodrtě SD 0/32. Je tedy nutné zajistit, aby tloušťka navrhované vrstvy měla stejný tepelný odpor jako tloušťka štěrkopískové vrstvy. Tloušťka navrhované vrstvy je určena vztahem:

$$h_n = \frac{h_{sp}}{\lambda_{sp}} \times \lambda_n = \frac{0,2}{2,3} \times 2,0 = 0,17\text{m}$$

Z výše uvedeného vyplývá, že při tloušťce podkladní vrstvy z SD 0/32 = 0,20m a KSC I. = 0,30m, situované na upravené a přehutněné zemní pláni, vyhovuje konstrukce tělesa žel. spodku z hlediska nutné ochrany zemní pláně před nepříznivými účinky mrazu. V souladu s předpisem SŽDC S4, vzorovými listy žel. spodku však musí být zachována minimální požadovaná tloušťka podkladní vrstvy v ZKPP SD 0/32 v kombinaci s vrstvou KSC I. (0,30m), a to celkem 0,20m.

6. Závěr

Železniční přejezd P1348 v km 23.017 (Blatná) – je situován na násypovém tělese z vhodného materiálu pro založení bloků závor. Zemní pláň i podloží násypu se vyznačují dostatečnou

únosností a nízkým stupněm stlačitelnosti. Problematické se jeví odvodnění severní strany drážního tělesa, kde vysoká hladina povrchové vody z místního mokřadu a rybníků neumožňuje provést kvalitní odvodnění podloží násypu. Na jižní straně, kde byla dodatečně provedena strojně zarážená sondy nebyla podzemní voda zastižena vůbec. V navazujících částech komunikace jsou patrné značné deformace krytu i podloží.

Železniční přejezd P1360 v km 28.552 (Němčice) – je situován v nízkém odřezu svahu. Zemní plán je tvořena místními svahovými sedimenty a pravděpodobně i prostředím rozloženého skalního podkladu (orthorul). Mocnost kvartérního pokryvu se v příčné ose mění (větší mocnost lze očekávat na levé straně tělesa – ve směru staničení). V ploše zemní pláň lze očekávat i kamenitou příměs místní matečné horniny. Zemní plán se vyznačuje dostatečnou únosností pro založení závor. Kvalita zemin zemní pláň však bude výrazně záviset na obsahu šterkové/kamenité složky, která se v půdoryse může značně měnit a dále na stupni konzistence jemnozrnné části jejího zrnitostního spektra. Podzemní voda nebyla pracemi zastižena a s ohledem na funkční odvodnění voda nebude ovlivňovat poměry v úrovni zemní pláň budoucí konstrukce přejezdu. V navazujících částech komunikace jsou patrné značné deformace krytu i podloží.

Železniční přejezd P1367 v km 33.149 – je situován na násypovém tělese křižující komunikace I/20. Drážní těleso je zde vedeno v mělkém jednostranném odřezu. Kvalita zemní pláň pro zbudování závor se jeví jako dostatečná. V souvislosti s tím je však nutné upozornit na projevy vodní eroze srážkové vody zachycené zpevněnou plochou komunikace. Tato srážková voda aktuálně vymývá zeminu násypu v prostoru základových patek výstražných křížů. S ohledem na funkční odvodnění a vysoký spád otevřených příkopů nelze očekávat problémy s přítomností vody v úrovni zemní pláň, která takto negativně neovlivní základové poměry konstrukce přejezdu.

I přes dostatečné parametry zemin zemní pláň pro založení závor nebyly v úrovni zemních plánů ověřeny dostatečné moduly přetvárnosti, které ve všech případech nesplňují požadavky předpisu SŽDC S4. Určitý vliv na nižší naměřené hodnoty má skutečnost, že měření modulů bylo prováděno za hlavami pražců.

V Praze, dne 11.8.2017

zpracoval: Ing. Alexandr Kačora

Ing. Alexandr Kačora
Pod Nouzovem 970/7
197 00, Praha 9 - Kbely



schválil: Martin Jech

železniční přejezd P1348 v km 23.017 (Blatná)



Železniční přejezd P1348 v km 23.017: situace kombinované sondy (KS 1) a strojně zarážené sondy (ZS)

železniční přejezd P1360 v km 28.552 (Němčice)



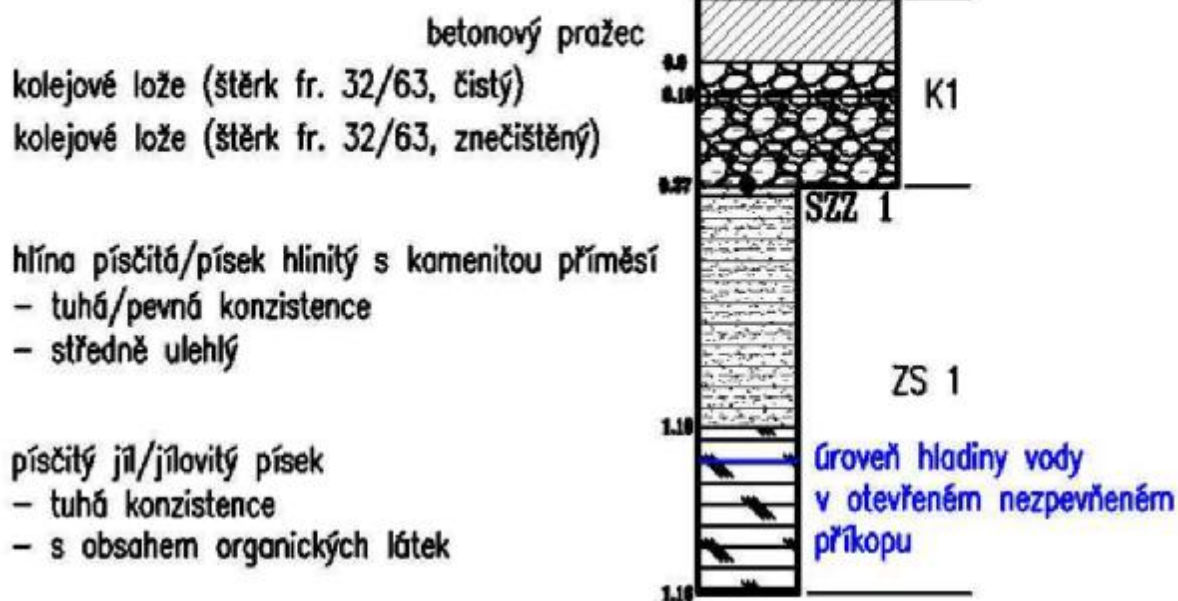
Železniční přejezd P1360 v km 28.552: situace kombinované sondy (KS 2)

železniční přejezd P1367 v km 33.149 (Sedlice)



Železniční přejezd P1360 v km 28.552situace kombinované sondy (KS 3)

sonda KS 1



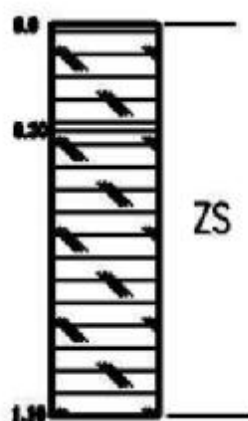
sonda ZS

písčitý jíl/jílovitý písek

- tuhá/pevná konzistence

písčitý jíl

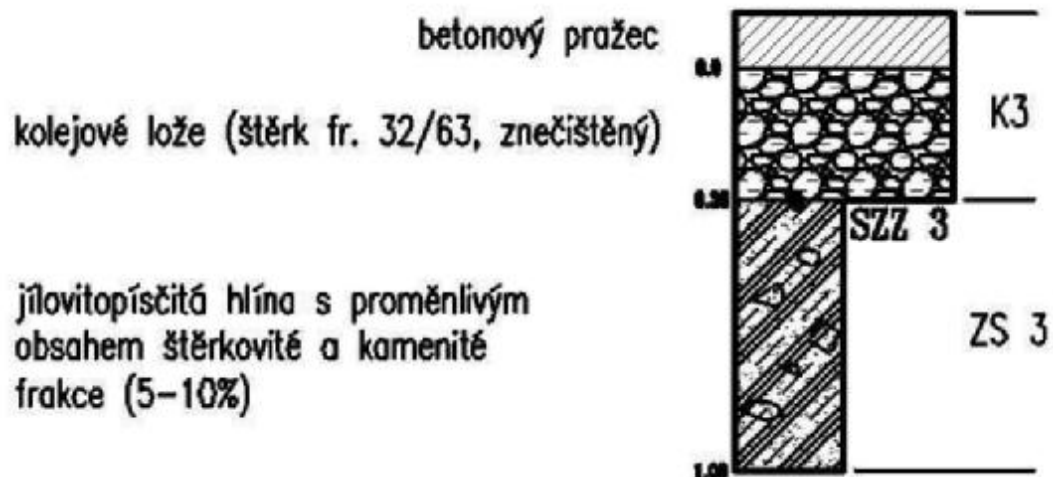
- pevná konzistence



sonda KS 2



sonda KS 3



Příloha č.3 Výsledky statických zatěžovacích zkoušek

STATICKÁ ZATĚŽOVACÍ ZKOUŠKA

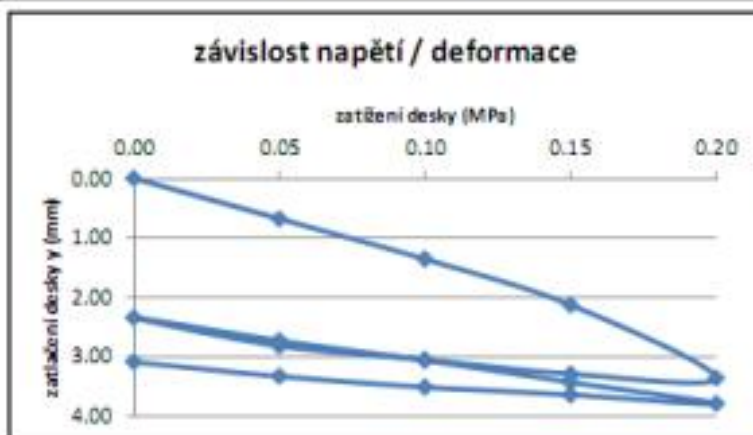
podle ČSN 72 1006, příloha B

kruhová deska průměru 30cm (dle DIN 18 134)

úkol: Blatná_přejezd	číslo zkoušky: SZZ 1
datum: 26.7.2017	zkouška provedena na: zemní pláni
charakteristika podloží: hlína písčitá/písek hlinitý s kamenitou příměsí	
počasí: jasno, 19° C	km poloha: 23.017

zatížení desky (MPa)	poměrné zatlačení desky "y" (mm)	převodní koeficient	skutečná deformace y (mm)	rozdíl Δy (mm)
0.00	0.00	2	0.00	0.00
0.05	0.68	2	1.36	0.68
0.10	1.36	2	2.72	1.36
0.15	2.13	2	4.26	2.13
0.20	3.36	2	6.72	3.36
0.15	3.29	2	6.58	3.29
0.10	3.05	2	6.10	3.05
0.05	2.82	2	5.64	2.82
0.00	2.34	2	4.68	2.34
0.05	2.73	2	5.46	2.73
0.10	3.06	2	6.12	3.06
0.15	3.43	2	6.86	3.43
0.20	3.79	2	7.58	3.79
0.15	3.64	2	7.28	3.64
0.10	3.51	2	7.02	3.51
0.05	3.33	2	6.66	3.33
0.00	3.09	2	6.18	3.09

Δ y = 0.0029 (m)	$E_d = 1.5 \cdot \Delta p \cdot r / \Delta y =$	15.5 MPa
Δ p = 0.200 (MPa)	z = 0.8 opravný součinitel (předpis SŽDC S4, tab.3 Přílohy č.6)	
r = 0.15 (m)	$E_{dr} = E_d \cdot z$	12.4 Mpa



STATICKÁ ZATĚŽOVACÍ ZKOUŠKA

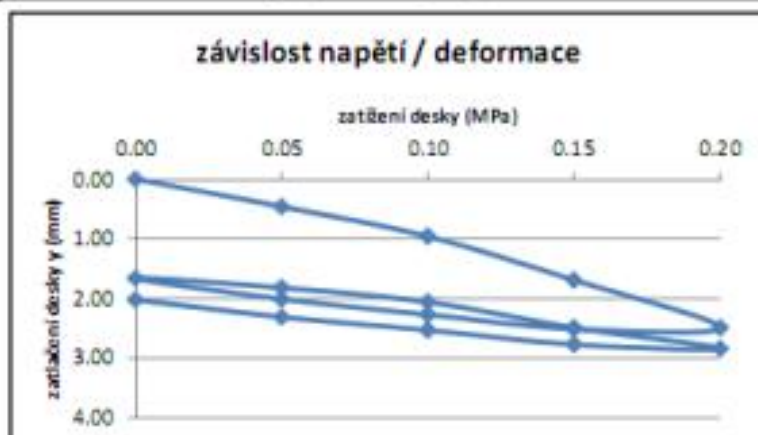
podle ČSN 72 1006, příloha B

kruhová deska průměru 30cm (dle DIN 18 134)

úkol: Náměnice_přejezd	číslo zkoušky: SZZ 2
datum: 26.7.2017	zkouška provedena na: zemní pláni
charakteristika podloží:	
počasí: polojasno, 22° C	km poloha: 23.7.2017

zatižení desky (MPa)	poměrné zatlačení desky "y" (mm)	převodní koeficient	skutečná deformace y (mm)	rozdíl Δy (mm)
0.00	0.00	2	0.00	0.00
0.05	0.46	2	0.92	0.46
0.10	0.96	2	1.92	0.96
0.15	1.69	2	3.38	1.69
0.20	2.49	2	4.98	2.49
0.15	2.51	2	5.02	2.51
0.10	2.27	2	4.54	2.27
0.05	2.01	2	4.02	2.01
0.00	1.66	2	3.32	1.66
0.05	1.82	2	3.64	1.82
0.10	2.06	2	4.12	2.06
0.15	2.49	2	4.98	2.49
0.20	2.84	2	5.68	2.84
0.15	2.77	2	5.54	2.77
0.10	2.53	2	5.06	2.53
0.05	2.31	2	4.62	2.31
0.00	2.02	2	4.04	2.02

Δ y = 0.0024 (m)	$E_0 = 1.5 \cdot \Delta p \cdot r / \Delta y$	= 19.1 MPa
Δ p = 0.200 (MPa)	z = 0.8 opravný součinitel (předpis SŽDC 54, tab.3 Přílohy č.6)	
r = 0.15 (m)	$E_{0r} = E_0 \cdot z$	15.3 Mpa



STATICKÁ ZATĚŽOVACÍ ZKOUŠKA

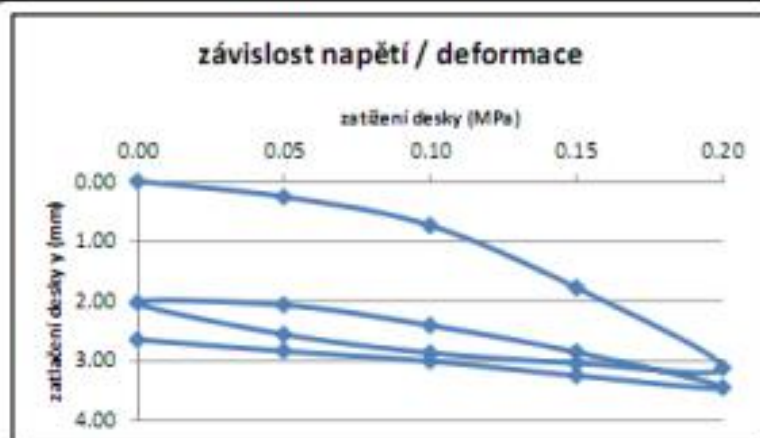
podle ČSN 72 1006, příloha B

kruhová deska průměru 30cm (dle DIN 18 134)

úkol:	Sedlice_přejezd	číslo zkoušky:	SZZ 3
datum:	26.7.2017	zkouška provedena na:	zemní pláni
charakteristika podloží:	jilovitopísčité hlina s proměnlivou příměsí štěrku a kamenité frakce		
počasí:	polojasno, 20° C	km poloha:	23.7.2017

zatížení desky (MPa)	poměrné zatlačení desky "y" (mm)	převodní koeficient	skutečná deformace y (mm)	rozdíl Δy (mm)
0.00	0.00	2	0.00	0.00
0.05	0.26	2	0.52	0.26
0.10	0.74	2	1.48	0.74
0.15	1.78	2	3.56	1.78
0.20	3.12	2	6.24	3.12
0.15	3.04	2	6.08	3.04
0.10	2.87	2	5.74	2.87
0.05	2.56	2	5.12	2.56
0.00	2.03	2	4.06	2.03
0.05	2.07	2	4.14	2.07
0.10	2.41	2	4.82	2.41
0.15	2.86	2	5.72	2.86
0.20	3.45	2	6.90	3.45
0.15	3.25	2	6.50	3.25
0.10	3.01	2	6.02	3.01
0.05	2.84	2	5.68	2.84
0.00	2.65	2	5.30	2.65

Δy =	0.0028 (m)	$E_0 = 1.5 \cdot \Delta p \cdot r / \Delta y$	=	15.8 MPa
Δp =	0.200 (MPa)	z = 0.8	opravný součinitel (předpis SŽDC 54, tab.3 Přílohy č.6)	
r =	0.15 (m)	$E_{\Delta} = E_0 \cdot z$	12.7 Mpa	



Příloha č. Fotodokumentace

železniční přejezd P1348 v km 23.017 (Blatná)



sonda KS 1: charakter zemin násypu drážního tělesa (mimo konstrukční a podkladní vrstvy pozemní komunikace I/20)



sonda ZS 1 (detail výnosu): charakter zemin podloží násypu drážního tělesa (severní část), voda v úrovni -1,2m pod úložnou plochou pražce (šedomodrá barva a zápach svědčí o vysokém obsahu organických látek)



sonda ZS (detail výnosu): charakter zemin podloží násypu drážního tělesa (jižní část), podzemní voda nezastížena

železniční přejezd P1360 v km 28.552 (Němčice)



žel. přejezd je veden v nízkém jednostranné odřezu



funkční odvodnění drážního tělesa (přikopy a propustky)

železniční přejezd P1367 v km 33.149 (Sedlice)



sonda ZS 3 (detail výnosu): charakter zemin podloží násypu drážního tělesa (mimo těleso komunikace I/20)



eroze v jejímž důsledku dochází k obnažování základových patek výstražných křížů žel. přejezdu