

Prodloužení tramvajové trati Bystř – Kamechy, podrobný geotechnický průzkum pro trasu a tunel

Pedologický průzkum



2023

Projekce iGEO s.r.o.

Nám. 28. října 1899/11, 602 00 Brno Černá Pole

IČ: 061 90 499, DIČ: CZ061 90 499

tel.: 608022443

web: www.igeo.cz

e-mail: ivan.poul@igeo.cz

Geotechnika, statika, inženýrská a stavební geologie, hydrogeologie

Název zakázky: Prodloužení tramvajové trati Bystrc – Kamechy,
podrobný geotechnický průzkum pro trasu a tunel

Číslo zakázky: 039-2023

Objednatel: Dopravní podnik města Brna a.s.

Prodloužení tramvajové trati Bystrc – Kamechy, podrobný geotechnický průzkum pro trasu a tunel

Pedologický průzkum



Vypracoval: **Ing. Daniel Müller**

Brno, listopad 2023

Obsah

1. Úvod	1
2. Charakteristiky vyskytujících se BPEJ:	3
3. Charakteristika kulturní vrstvy a navážky	3
4. Návrh mocnosti skrývky	5
5. Návrh postupu při skrývce	5
6. Zeminy, které jsou přítomné na území:	5
7. Vyhodnocení a závěr	7

Přílohy:

- 1. Fotodokumentace**
- 2. Zprávy BPEJ**

Rozdělovník:

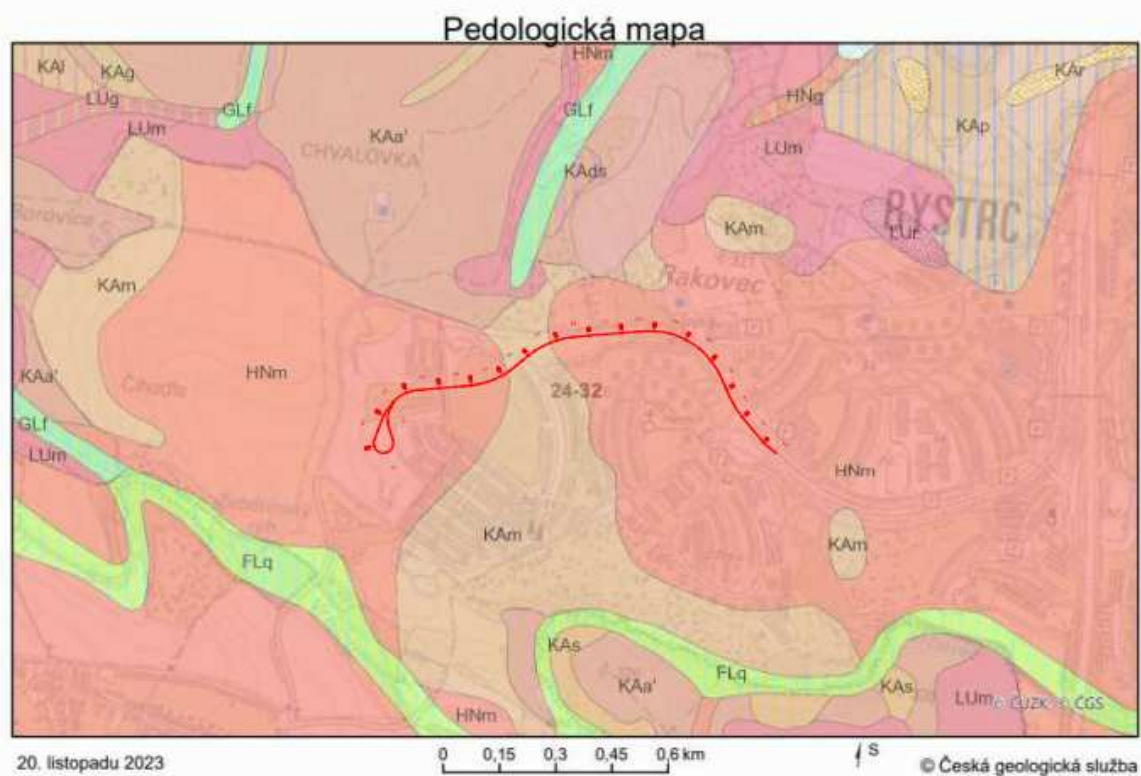
1-4 a digitálně Dopravní podnik města Brna, a.s.
Digitálně Projekce iGEO s.r.o.

1. Úvod

















Součástí průzkumných prací pro liniové stavby je také pedologický průzkum. Všechny kulturní vrstvy je nutné dle zákona číslo 334/1992 Sb. před zahájením prací odstranit. Dle znění tohoto zákona je třeba kulturní vrstvy skrýt a zajistit jejich hospodárné využití nebo řádné uskladnění pro účely rekultivace, nebo zajistit na vlastní náklad odvoz a rozprostření na plochy určené orgánem ochrany zemědělského půdního fondu, pokud tento orgán neudělí výjimku a nestanoví jinak.

Chemické analýzy zemin dle vyhl. 273/2021 Sb. byly provedeny (viz Příloha 7 – Geochemie).

Sondy byly realizovány strojním jádrovým vrtem.



Obrázek 1: Pedologická mapa zájmové lokality s orientačně červeně vyznačenou trasou plánované tratě (bez měřítka, upraveno)

Půdní typologie (TKSP ČR)		
	FLq	fluvizem glejová
	HNm	hnědozem modální
	HNg	hnědozem oglejená
	LUm	luvizem modální
	LUg	luvizem oglejená
	LUr	luvizem arenická
	KAm	kambizem modální
	KAl	kambizem luvická
	KAg	kambizem oglejená
	KAp	kambizem pelická
	KAs	kambizem rankerová
	KAa'	kambizem mesobazická
	KAds	kambizem dystrická rankerová
	KAr	kambizem arenická
	GLf	glej fluvický
		vodní plochy

Obrázek 2: Legenda k pedologické mapě zájmového území

Seznam použitých norem, předpisů, vyhlášek:

Vyhláška č. 275/1998 Sb., o agrochemickém zkoušení zemědělských půd a zjišťování půdních vlastností lesních pozemků, v platném znění.

Vyhláška MŽP ČR č. 13/94 Sb., kterou se upravují některé podrobnosti ochrany zemědělského půdního fondu, v platném znění.

Vyhláška MŽP ČR č. 48/2011 Sb., o stanovení tříd ochrany, v platném znění.

Vyhláška č. 441/2013 Sb., k provedení zákona o oceňování majetku (oceňovací vyhláška).

Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 227/2018 Sb., kterou se stanoví charakteristika bonitovaných půdně ekologických jednotek a postup pro jejich vedení a aktualizaci.

Zákon ČNR č. 334/92 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu, v platném znění.

2. Charakteristiky vyskytujících se BPEJ:

Hnědozemě (PT 2) – do této skupiny patří převážně hnědozemě a slabě oglejené hnědozemě s méně výrazným procesem illimerizace. Půdy této skupiny jsou středně těžké až těžké, většinou bez skeletu, velmi hluboké. Vlhkostní poměry jsou převážně příznivé.

Kambizemě (PT 6) – tato skupina zahrnuje převážně půdy na pevných horninách. Z této skupiny byly vyčleněny půdy silně skeletovité – mělké, silně sklonité a některé lehké i těžké půdy jako samostatné skupiny. Kambizemě jsou typické půdy pahorkatin a nižších a středních poloh vrchovin.

3. Charakteristika kulturní vrstvy a navážky

Dle vyhlášky 273/2021 Sb. byly provedeny chemické analýzy zemin.

V následující tabulce jsou uvedeny mocnosti zastižených kulturních vrstev zatřídění podle ČSN 73 6133 F1, F3, F5, F6, F7, F8 a navážek S1, S2, G2, G3, G4.

Vrt	Kulturní vrstva	Navážka
J103	0,4 m	nevyskytuje se
J104	0,6 m	nevyskytuje se
J105	nevyskytuje se	nevyskytuje se
J106	nevyskytuje se	nevyskytuje se
J107	nevyskytuje se	nevyskytuje se
J108	nevyskytuje se	nevyskytuje se
J109	0,2 m	nevyskytuje se
HV110	0,2 m	0,5 m
J111	nevyskytuje se	1,5 m
J112	0,1 m	nevyskytuje se
J113	0,5 m	nevyskytuje se
J114	nevyskytuje se	nevyskytuje se
J115	nevyskytuje se	0,6 m
INK 116	nevyskytuje se	nevyskytuje se
HV117	nevyskytuje se	nevyskytuje se
INK 118	0,05 m	nevyskytuje se
INK 119	nevyskytuje se	nevyskytuje se
J120	0,1 m	nevyskytuje se
HV121	nevyskytuje se	nevyskytuje se
J122	0,1 m	2,9 m

J123	nevyskytuje se	0,5 m
J124	nevyskytuje se	nevyskytuje se
J125	0,1 m	nevyskytuje se
J130	nevyskytuje se	1,0 m (z toho 0,6 m konstrukční vrstva vozovky a 0,1 m asfalt)
J131a	nevyskytuje se	1,8 m (z toho 0,6 m konstrukční vrstva vozovky a 0,17 m asfalt)
J131b	nevyskytuje se	0,7 m (z toho 0,6 m konstrukční vrstva vozovky a 0,17 m asfalt)
J132	nevyskytuje se	0,8 m (z toho 0,45 m konstrukční vrstva vozovky a 0,15 m asfalt)
HV133	0,1 m	nevyskytuje se
J134	nevyskytuje se	1,3 m (z toho 0,6 m konstrukční vrstva vozovky a 0,2 m asfalt)
J139	nevyskytuje se	2,6 m
J140	0,2 m	nevyskytuje se
J141	0,5 m	nevyskytuje se
J142b	nevyskytuje se	0,1 m
J145	0,2 m	nevyskytuje se
J146	nevyskytuje se	0,4 m (z toho 0,34 m konstrukční vrstva vozovky a 0,06 m asfalt)
J147	0,1 m	1,9 m
J148	nevyskytuje se	1,0 m (z toho 0,65 m konstrukční vrstva vozovky a 0,35 m asfalt)
J149	nevyskytuje se	1,1 m (z toho 1,04 m konstrukční vrstva vozovky a 0,06 m asfalt)
KS135	0,1 m	nevyskytuje se
KS136	0,1 m	2,1 m
KS137	0,1 m	1,0 m
KS151	0,15 m	1,75 m

Navážky jsou velmi variabilní. Jedná se zejména o zeminy, které byly odtěženy v blízkém okolí a byly použity do deponie a poté s nimi byly sanovány deprese vzniklé svahovými pohyby a zejména lidskou výstavbou. Konzistence zemin (navážek) se pohybuje od tuhé po pevnou (průzkum probíhal v létě 2023). Konzistence jsou proměnlivé závislé na okolní teplotě, vlhkosti související s ročním obdobím.

Celkové mocnosti navážek zastižené jak vrty, tak kopanými sondami a penetračním sondováním se většinou pohybují v rozmezí 0 – 1,3 m výjimečně mocnější.

4. Návrh mocnosti skrývky

Humusový horizont

Mocnost humusového horizontu se v celém zájmovém území pohybuje převážně v rozsahu od 10 až do 50 cm. Odpovídá tedy hloubce kulturní vrstvy půdy – ornice, nebo je vyšší. Vyšší mocnost, než je hloubka ornice, je navrhována v místech s mírně akumulovaným humusovým horizontem nebo tam, kde dochází k postupnému poklesu obsahu organické hmoty.

Do mocnosti skrývky humusového horizontu je zahrnuta i svrchní část přechodného horizontu, kde je vyšší obsah organické hmoty.

5. Návrh postupu při skrývce

Mocnost skrývky humusového horizontu je navrhována tak, aby byly jeho zdroje maximálně využity. Přesto jsou přípustné přiměřené odchylky, zejména vzhledem k plynulým přechodům mezi okrsky skrývek (viz metodika práce). Při provádění skrývky je nutno se v úsecích s antropogenním narušením orientovat podle lokálních podmínek a případně evidentně antropogenně navezené materiály ze skrývky vyloučit. Při provádění skrývky je nutno zabezpečit, aby při shrnování nedošlo ve větším množství k přibírání níže uloženého horizontu.

Pokud je skrýván i níže uložený horizont, je třeba jej ukládat na samostatné deponie. Skrytou zeminu je možno ukládat na deponiích nebo převážet přímo na plochy k využití. Při ukládání na deponie je nutno zajistit jejich ochranu před znehodnocením a ztrátami nadměrnou erozí. Při uložení na deponii déle než 1 rok je třeba deponie zatravnit. Při skrývání, manipulaci a ukládání skryté zeminy na deponie je nutno zabezpečit, aby nedošlo k její kontaminaci. O činnostech souvisejících se skrývkou, přemístěním, rozprostřením či jiným využitím, uložením, ochranou a ošetřováním skrývaných kulturních vrstev se vede protokol (pracovní deník), v němž se uvádějí všechny skutečnosti, rozhodné pro posouzení správnosti, úplnosti a účelnosti využívání těchto zemín.

6. Zeminy, které jsou přítomné na území:

Antrozem (AN)

Půda vytvářená či vytvořená z člověkem nakupených substrátů získaných při těžební a stavební činnosti. Charakter půd je dán jednak vlastnostmi původního materiálu, jednak antropogenním vrstvením či mísením materiálu, dále pak usměrněním procesu pedogeneze po rekultivacích, sledujících úpravy půdních vlastností pro zemědělské, lesnické, rekreační využití. Pouhé navrstvení materiálů vytváří pouze antropické substráty. Specifické podmínky se mohou vytvářet po rekultivaci skládek odpadů.

Hnědozem (HN)

Půdy s profilem diferencovaným na mírně vysvětlený eluviální horizont Ev, přecházející bez jazykovitých (prstovitých či klínovitých) záteků do homogenně hnědého luvického horizontu s výraznými hnědými povlaky pedů (polyedrů – prismat); mikromorfologicky mohou být tyto povlaky pedů a pórů identifikovány jako silně orientované, dvojloem vyvolávající argilany.

Texturní diferenciací činí 1,6 – 1,8. Luvický horizont přechází pozvolna u bezkarbonátových a ostře u karbonátových substrátů do půdotvorného substrátu. Formou nadložního humusu je mul až moder. Pod ním leží horizont Ah. Ornice zemědělsky využívaných půd se vytvořila z horizontů akumulace humusu a slabě eluviovaného horizontu.

Jsou to půdy sorpčně nasycené v horizontu Bt (VM nad 60 %) u zemědělsky využívaných půd v celém profilu. U lesních půd může nasycenost v horizontu Ev klesnout na 35-60 % (VM). Obsah humusu v ornících zemědělských půd je nízký – v průměru 1,8 %.

Hnědozemě se vytvořily hlavně v rovinatém či mírně zvlněném reliéfu ze spraší, prachovic a polygenetických hlín. Svěrázné půdy, které řadíme k hnědozemím, vznikly z eolickým materiálem obohaceným residuální zvětrávání vápenců (terra fusca, rossa). Jejich výskyt spadá do klimatických regionů B 3-5(6), Ko 2-3 a Ku 3-4.2-3(4), do vegetačního stupně 3-4. Areál jejich rozšíření je tedy na hranici ustického a udického hydrického režimu půd. Stratigrafie půdního profilu: O – Ah nebo Ap – (Ev) – Bt – B/C – C či Ck.

Kambizem (KA)

Půdy se stratografií O-Ah nebo Ap- Bv- IIC, s kambickým hnědým (braunifikovaným) horizontem, vyvinutém převážně v hlavním souvrství svahovin magmatických, metamorfických a sedimentárních hornin, ale i jim odpovídajících souvrstvích, např. v nezpevněných lehčích až středně těžkých sedimentech. I výrazněji vyvinuté pedy v kambickém horizontu postrádají jílové povlaky – argilany.

Půdy se vytvářejí hlavně ve svažitých podmínkách pahorkatin, vrchovin a hornatin, v menší míře (sympké substráty) v rovinatém reliéfu. Vznik těchto půd z tak pestrého spektra substrátů podmiňuje jejich velkou rozmanitost z hlediska trofismu, zrnitosti a skeletovitosti, při uplatnění více či méně výrazného profilového zvrstvení zrnitosti, skeletovitosti, jakož i chemických (biogenní prvky, stopové potenciálně rizikové prvky) a fyzikálních vlastností (ulehlost bazálního souvrství, ovlivňující laterální pohyb vody v krajině). V hlavním souvrství dochází obecně k posunu zrnitostního složení do střední kategorie v relaci k bazálnímu souvrství, k čemuž přispívá i jejich obohacení prachem.

Půdy se dále vyskytují v širokém rozmezí klimatických a vegetačních podmínek, v klimatických regionech B 2-8, Ko 2-8, Ku 3-6.2-4(5) a vegetačních stupních 6 u eubazických a mesobazických kambizemí a B 8-10, Ko 4-9, Ku 6-8.5-7 a vegetačních stupních 6-7. Vyznačují se mesickým až frigidním teplotním a udickým až perudickým hydrickým režimem. Výskyt půd v takto širokém rozmezí klimatických a vegetačních podmínek určuje difference v akumulaci humusu a jeho kvalitě, ve vyluhování půdního profilu, zvětrávání, braunifikaci, v interakci s vlastnostmi substrátů.

Podle specifických substrátových, klimatických a vegetačních podmínek nalézáme u kambizemí veškeré formy nadložního humusu. Vedle běžného horizontu Ah je možný vznik melanického, umbrického i andického humusového horizontu, určujícího variety až subtypy kambizemí. Směrem k chladnějším a humidnějším oblastem narůstá obsah humusu v ornicích (1-6%) i v horizontech Bv (0,4 až nad 1,0 %). Spolu s tím se při narůstání acidifikace snižuje poměr HK: FK, zvyšuje podíl slaběji vázaných HK a volných agresivních FK, migrujících do horizontu Bv a zvyšuje se barevný kvocient Q4/6 jako indikátor slabé kondenzace humusových látek. Obsah a kvalita humusu stoupá od nejlehčích k těžším půdám a půdám z eutrofních substrátů.

Široká škála substrátů a klimatických podmínek se odráží v nasycenosti sorpčního komplexu. Podle nasycenosti VM v horizontu Bv můžeme půdy zařadit k eu- (VM > 60 %), meso – (60-35%) až oligobázickému (< 35 %) stadiu. V diagnostice těchto stadií nám pomáhá nasycenost sorpčního komplexu výměnným hliníkem. Acidifikace se odráží i v nárůstu amorfního Feo a na pH závislé KVK.

7. Vyhodnocení a závěr

Na celém území plánované tratě se nachází antropozemě, které nespadají do BPEJ.

U antropozemí došlo při rekultivacích k částečně i k nerovnoměrnému pokrytí terénu humusovým horizontem takže se v něm může nacházet příměs materiálu podloží, které je texturně velmi variabilní a má velmi nízký nebo žádný obsah organické hmoty. Skelet je pravidelně přítomen, většinou však pouze v příměsi nebo do 10% obsahu takže není faktorem, který by zásadně snižoval kvalitu humusového horizontu.

Zákonem č. 334/1992 České národní rady ze dne 12. května 1992 o ochraně ZPF je nařízeno při stavební činnosti skrývat odděleně svrchní kulturní vrstvu půdy, popřípadě i hlouběji uložené zúrodnění schopné zeminy na celé dotčené ploše a postarat se o jejich hospodárné využití nebo řádné uskladnění pro účely rekultivace, anebo zajistit na vlastní náklad jejich odvoz a rozprostření na plochy určené orgánem ochrany ZPF, pokud v odůvodněných případech tento orgán neudělí výjimku z povinnosti provést skrývku uvedených zemín.

Z výše uvedených důvodů je nutné na plochách zájmového území provést skrývku humózních horizontů odpovídající výškám zjištěným při pedologickém průzkumu. Mocnost skrývky je až 60 cm. Veškerá zemina určená ke skrývce odpovídá I. třídě těžitelnosti dle ČSN P 73 1005, TP76A.

Zeminu navrhovanou na skrývku představuje ornice a humózní zemina drnového horizontu. Veškerou zeminu navrhovanou na skrývku je zapotřebí skrýt a uložit odděleně od ostatních deponií. Získanou zeminu je možné použít pro zúrodnění zemědělských pozemků s nižší kvalitou nebo nižší mocností humózních horizontů, případně jako finální vrstvu pro biologickou rekultivaci nezastavěných ploch na řešeném území a pro rekultivace v blízkém okolí. Zeminu, která se nachází pod humózními horizonty, není nutné skrývat. Tato zemina je z hlediska úrodnosti nižší kvality. Z důvodu značného objemu skrývky, je vhodné její konkrétní využití konzultovat s příslušným orgánem ochrany ZPF. Deponie skrytých vrstev půdy je

nutné ošetřovat a chránit před znehodnocením a ztrátou, a to v souladu s postupy uvedenými ve vyhlášce MŽP č. 271/2019 Sb., kterou se upravují některé podrobnosti ochrany ZPF.

V Brně dne 20. 11. 2023

Vypracoval: Ing. Daniel Müller

PŘÍLOHY: