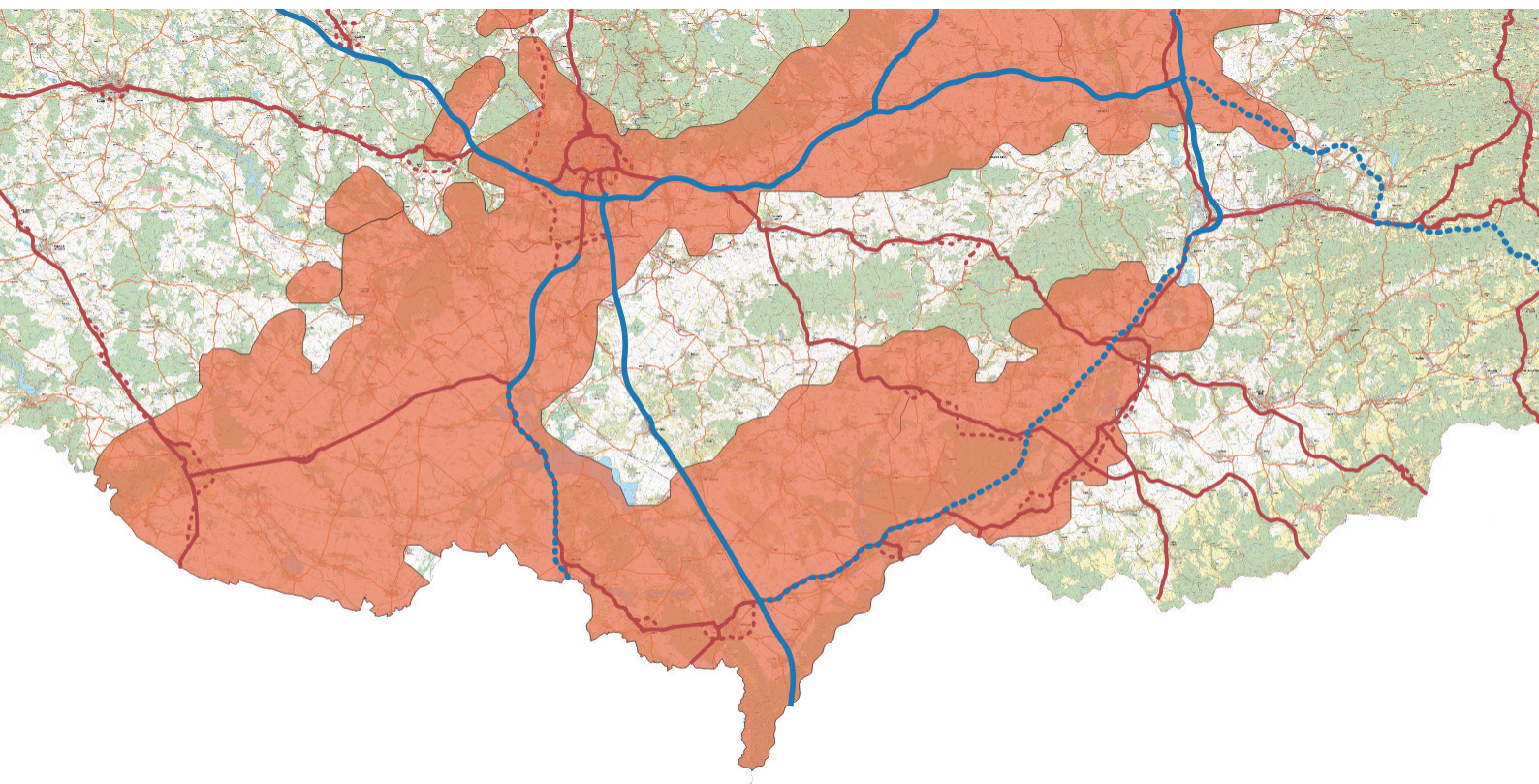


Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.

2024

Výskyt bobtnavých zemin v ČR



Výskyt bobtnavých zemin v ČR

Specializovaná mapa s odborným obsahem

Datum: 15. 4. 2024

T A Tato specializovaná mapa „Výskyt bobtnavých zemin v ČR“ byla vytvořena
Č R se státní podporou Technologické agentury ČR v rámci Programu DOPRAVA
2020+ v rámci řešení projektu Technologické agentury České republiky
CK02000125 Expandibilita podkladních vrstev a podloží dopravních staveb.

Název publikace

Výskyt bobtnavých zemin v ČR

Autoři:

Ing. Jiří Grošek, Ph.D., (Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.),

Ing. Ondřej Machel, (Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.),

Ing. Božena Dohnálková, Ph.D., (Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.),

Mgr. Dalibor Všianský, Ph.D., (Masarykova univerzita),

Mgr. Kateřina Streitová, (Masarykova univerzita),

Ing. Marek Polák, (GEOtest, a.s.).

Název projektu:

Expandibilita podkladních vrstev a podloží dopravních staveb (CK02000125)

ISBN 978-80-88655-17-6 (online, Pdf)

© Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.

Brno 2024

Obsah

1	Zdůvodnění potřeby specializované mapy	4
2	Popis novosti	4
3	Metodika tvorby specializované mapy	5
4	Obsah specializované mapy	7
5	Rozsah využití.....	16
6	Informace o přínosech pro uživatele	17
7	Dostupnost mapového souboru	18
8	Závěr.....	19
9	Seznam odborných podkladů předcházejících vytvoření mapy	20
10	Seznam obrázků	23
11	Seznam tabulek.....	23
12	Přílohy	23

1 Zdůvodnění potřeby specializované mapy

Jedním ze základních požadavků při budování dopravních staveb je objemová stabilita materiálů podkladních vrstev a podloží. Obecně mohou být objemové změny zemin klíčovým faktorem ovlivňujícím stabilitu a deformaci jak okolního terénu, tak samotných dopravních staveb. V extrémním případě to může vést k jejich kolapsu. V posledních letech byl zaznamenán vyšší výskyt poruch staveb dopravní infrastruktury právě v souvislosti s negativním dopadem objemových změn podkladních vrstev a podloží. Tyto poruchy v lepším případě znamenají snížení komfortu v souvislosti s užíváním dotčených konstrukcí, v horším případě pak snížení bezpečnosti pro jejich uživatele a v konečném důsledku celkové zkrácení životnosti těchto staveb. Náprava vzniklého poškození konstrukcí pak bývá následně spojena s nemalými finančními náklady.

Z hlediska expandibility jsou z přírodních materiálů nejrizikovější skupinou soudržné zeminy, a to především s ohledem na potenciální přítomnost bobtnavých jílových minerálů. V českých i zahraničních normách chybí metodika posuzování rizika expandibility podkladních vrstev a podloží a nejsou definovány limitní bezpečné obsahy podstatných rizikových složek. Nejsou ani definovány limitní bezpečné obsahy rizikových složek zemin. Současné normy uvádějí jako rizikovou přítomnost bobtnavých jílových minerálů, nedefinují však jejich kritický obsah. Z výše uvedeného tedy plyne, že v současné době neexistuje funkční nástroj, který by projektantům dopravních staveb umožnil vyhodnotit riziko objemových změn podkladních vrstev a podloží při plánování budoucí výstavby dopravní infrastruktury.

Na tuto absenci potřebných norem a funkčních nástrojů pro posuzování rizika objemových změn podkladních vrstev a podloží reaguje svou náplní VaV projekt „CK02000125 Expandibilita podkladních vrstev a podloží dopravních staveb“. Jedním z výsledků tohoto projektu je vytvoření ucelené metodiky posuzování rizika vzniku objemových změn materiálů určených pro podložní vrstvy vozovek s názvem „Nepřímá predikce rizika expandibility zemin“, která byla vhodně a účelně využita při tvorbě specializované mapy výskytu bobtnavých zemin v ČR. Specializovaná mapa výskytu bobtnavých zemin v ČR společně s Metodikou nepřímé predikce rizika expandibility zemin tak poskytuje projektantům a správcům pozemních komunikací funkční nástroj, který díky hodnocení rizikovitosti dané lokality z hlediska výskytu expandibilních zemin umožní plánovat jejich vhodné umístění, případně aplikovat vhodné preventivní kroky a opatření při jejich výstavbě.

2 Popis novosti

Vytvořená mapa výskytu bobtnavých zemin je novým funkčním nástrojem, který poskytuje ucelený přehled včetně podrobnějších informací ohledně výskytu a stupně rizikovitosti expandibilních podkladních vrstev a podloží v rámci ČR.

Tato specializovaná mapa vznikla vytvořením a kombinací několika různých podkladů, zdrojů a metod. Jak bylo zmíněno výše, mapa je výsledkem VaV projektu „CK02000125 Expandibilita podkladních vrstev a podloží dopravních staveb“ a využívá uplatnění nové metodiky posouzení expandibility jemnozrnných (jílovitých) zemin, která koreluje výsledky nepřímé analytické metody kvantifikace expandibilních fází a přímého experimentálního stanovení expandibility podložních

materiálů z terénních vzorků odebraných z lokalit ČR pomocí edometrického stanovení a výsledků zkoušky bobtnavosti zemin.

Metodika, která byla v rámci řešení projektu nově vyvinuta, je zaměřena na sledování limitního obsahu smektitů na reálných vzorcích zemin, jelikož tento typu jílových minerálů je spojen s působením nežádoucích vyšších bobtnacích tlaků. Vedle studia vlivu smektitů byla na reálných vzorcích zemin z terénu studována i expandibilita smíšenovrstvých jílových minerálů. Této problematice doposud nebyla věnována odpovídající pozornost. Na základě syntézy analytických a experimentálních dat byly definovány limitní bezpečné obsahy smektitu v zemině a byly identifikovány závislosti expanze těchto materiálů na obsahu výše uvedených fází.

V rámci přípravy této specializované mapy byla nová Metodika použita pro vyhodnocení potenciálně rizikových vzorků odebraných z terénu s ohledem na budoucí výstavbu dálnic a silnic I. třídy. Výstupem aplikace Metodiky při vyhodnocování výsledků laboratorních testů na terénních vzorcích jsou karty zájmových lokalit, které tvoří nedílnou součást této mapy. Karty zájmových lokalit svým obsahem přehledně postihují výsledky veškerých laboratorních testů, kterým byly vzorky odebrané z příslušné lokality podrobeny a zároveň reflektují finální zařazení lokality dle příslušné rizikivosti.

3 Metodika tvorby specializované mapy

Příprava a tvorba specializované mapy výskytu bobtnavých zemin v ČR probíhala v prostředí QGIS. Do mapy byla zanesena mapa stávající a plánované sítě dálnic a silnic I. až III. tříd do roku 2050 průběžně aktualizovaná o nejnovější data (např. z geoportálu ŘSD). Dále byl do aplikace importován podklad vycházející z předpokládaných problematických lokalit z hlediska výskytu objemově nestálých zemin na území ČR (Seyček a Luštinová, 2005) a data ze zájmových lokalit doplňující informace ve vztahu k odebraným a analyzovaným vzorkům (viz kapitola 4). Využilo se také veřejně dostupných podkladů jakými jsou obecně geologická a půdní mapa.

V následujícím kroku byla aplikována výše uvedená Metodika posuzování rizika vzniku objemových změn materiálů určených pro podložní vrstvy vozovek. Při přípravě výše zmíněné metodiky byl experimentálně stanoven limitní obsah smektitů, a to pomocí umělého vytvoření řady zemin s různou koncentrací smektitu. Smektit byl vybrán, jelikož u tohoto typu jílových minerálů jsou očekávány vyšší bobtnací tlaky. Smektit získaný purifikací Jacksonovou metodou (Jackson, 1956) byl přidáván k zemině bez expandibilních fází. Pomocí edometrie byla dále sledována bobtnavost a zároveň byla ověřena správnost stanovení obsahu smektitu pomocí RTG – difraktometrie.

Zájmové lokality byly voleny se zaměřením na plánovaný rozvoj dálniční a silniční sítě v ČR. Celkem tak bylo prověřeno 12 lokalit viz Tabulka 1.

Tabulka 1: Zájmové lokality

Číslo karty	Datum odběru vzorků	Zájmová lokalita
1/217736	8.3. - 3.11.2022	D0 520 Březiněves - Satalice
2/227493	10.11.2022 - 23.2.2023	I/50 Bučovice obchvat
3/207226	20.07.2021	II/118 Želevčice - Zlonice
4/207336	28.07.2021	II/139 Osek - průtah

5/218211	23.06.2021	II/148 Klec
6/216235	07.08.2021	III/1572 Drahoslavice
7/212223	16.08.2021	III/14325 Černý Dub
8/217724	14.08.2021	III/14623 Ločnice
9/217361	24.6.2021	Brno, TT Osová – Kampus
10/220686	5.1. - 24.1.2022	Mokrá – cementárna
11/217274	30.6. - 2.9.2021	Olomouc – Kokory
12/227454	6.5. - 15.9.2022	Prosenice – Hranice na Moravě

Na těchto vybraných lokalitách byly provedeny odběry terénních vzorků a následně byly zpracovány laboratorní analýzy těchto vzorků. Výsledky analýz byly následně přehledně zpracovány ve formě karty zájmové lokality. Karta zájmové lokality vždy obsahuje čtyři dílčí oddíly skládající se z jednotlivých listů. Úvodní oddíl je tvořen titulním listem, který obsahuje číslo karty, jež zařazuje lokalitu dle interního projektového číselníku, dále název a označení zájmové lokality, datum odběru vzorků, přehlednou mapu lokality ve vhodném měřítku s vyznačeným úsekem, resp. místy odběru vzorků. Součástí titulní strany je také stručný popis dané lokality z geologického pohledu.

Druhý oddíl karty zájmové lokality obsahuje přesné označení jednotlivých odebraných vzorků, jejich přiřazení k příslušné sondě, specifikaci hloubky odběru daného vzorku a přesnou lokalizaci místa odběru vzorku pomocí GPS souřadnic. Hlavní náplní druhého oddílu karty lokality jsou pak výsledky fyzikálních a mechanických laboratorních zkoušek jednotlivých terénních vzorků, jelikož při posuzování rizikovosti zeminy z pohledu expandibility a návrhu její případné další úpravy, jsou její fyzikálně-mechanické vlastnosti určujícími faktory. Laboratorně tak byly na odebraných vzorcích sledovány následující fyzikálně-mechanické vlastnosti nebo charakteristiky z nich vyplývající:

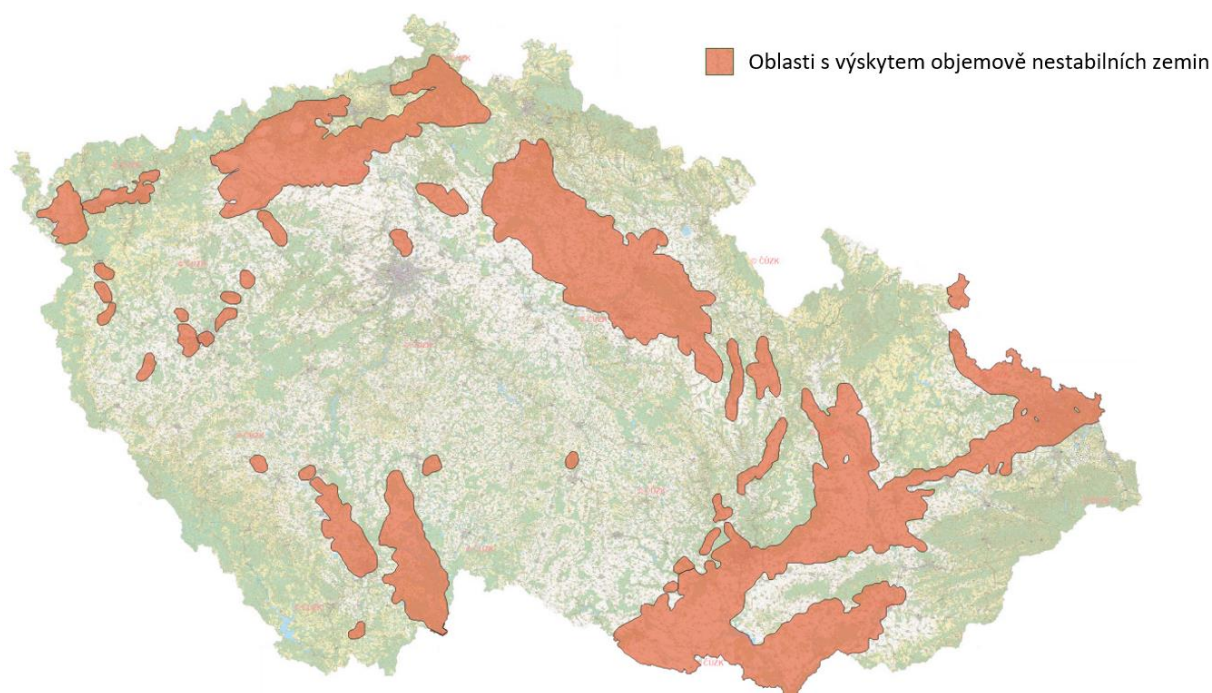
- Vlhkost zeminy w [%]
- Mez tekutosti w_l [%]
- Mez plasticity w_p [%]
- Index plasticity I_p [%]
- Stupeň konzistence I_c [-]
- Podíl zrn $> 0,5$ mm [%]
- Stupeň konzistence redukovaný I_{CR} [-]
- Index koloidní aktivity I_A [-]
- Zatřídění zeminy dle ČSN EN ISO 14688-2(2005)
- Zatřídění zeminy dle ČSN 73 6133
- Propustnost z křivky zrnitosti k []
- Objemová hmotnost ρ [$Mg \cdot m^{-3}$]
- Objemová hmotnost suché zeminy ρ_d [$Mg \cdot m^{-3}$]
- Hustota pevných částic ρ_s [$Mg \cdot m^{-3}$]
- Pórovitost n [%]
- Stupeň nasycení S_r [%]
- Edometrický modul E_{oed} [Mpa]
- Bobtnací tlak σ_s

Další dílčí oddíl karty zájmové lokality obsahuje výsledky XRD fázové analýzy, která byla provedena na vybraných reprezentativních vzorcích. Cílem XRD fázové analýzy bylo identifikovat a kvantifikovat množství přítomných jílových minerálů, které představují riziko objemové nestability podkladních vrstev a podloží dopravních staveb. Pro kvantitativní fázovou analýzu byla využita Rietveldova metoda (Rietveld, 1969, Cheary a Coelho, 1992) a pro získání koncentrační řady zeminy s různým obsahem smektitu byl využita metoda purifikace (Jackson, 1956). Součástí oddílu je také posouzení rizika expandibility odebraného vzorku dle NmetC „Nepřímá predikce expandibility zemin“. Výsledné riziko je vyhodnoceno jednotlivě pro každý vzorek analyzovaný XRD fázovou analýzou a do karty je zaznamenáno rozdílným barevným odlišením (zelená: Nízké riziko, žlutá: Zvýšené riziko, červená: Vysoké riziko).

V posledním oddílu karty zájmové lokality jsou uvedeny ukázkové difraktogramy vybraného reprezentativního vzorku v podobě analýzy orientovaného preparátu jílové frakce a analýzy náhodně orientovaného práškového preparátu reprezentativní části celého vzorku včetně jejich popisů.

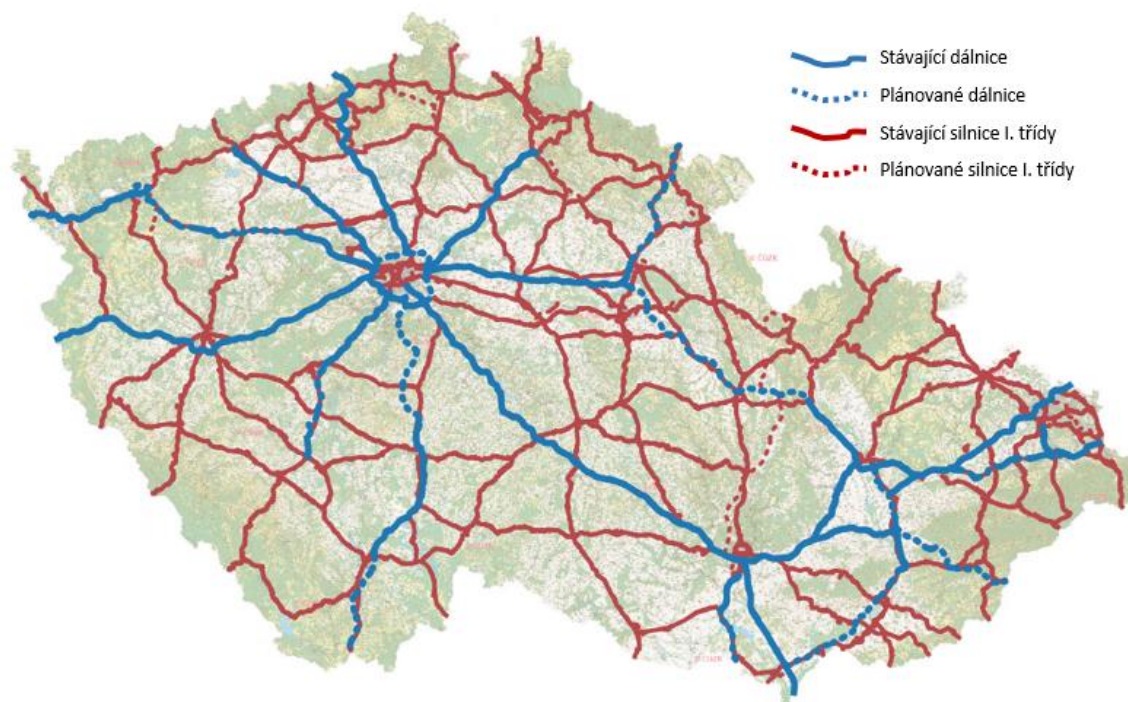
4 Obsah specializované mapy

Specializovaná mapa výskytu bobtnavých zemin v ČR byla vytvářena v prostředí programu QGIS. Výchozí podklady pro tvorbu specializované mapy pocházely z několika zdrojů. Jedním z těchto zdrojů byly podklady regionální distribuce objemově nestálých půd v ČR, kterými se zabývali Fencel (2010) a Sevček a Luštinová (2005). Z těchto zdrojů plyne, že výskyt bobtnavých zemin v České republice je vázán na oblasti pánví. Jedná se o oblast severočeských pánví (chebská, sokolovská, žatecká, mostecká a Doupovské hory), Česká křídová tabule, plzeňská pánev, jihočeské pánve, oblast karpatské předhlubně na jihovýchodní Moravě. Kromě těchto hlavních oblastí se expandibilní zeminy v ČR vyskytují v lokálním měřítku téměř na celém území. Zejména se jedná o tercierní a kvartérní uloženiny jílovitého charakteru. Z těchto podkladů vychází mapka na Obrázek 1 níže, převedená do prostředí QGIS.



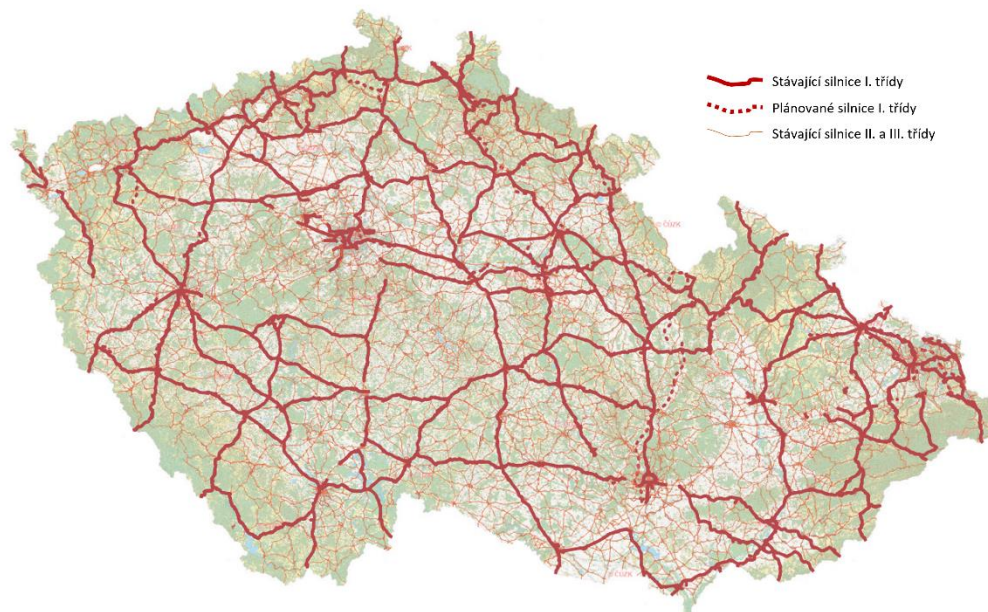
Obrázek 1: Oblasti s výskytem objemově nestálých zemin.

Dále z důvodů identifikace vhodných zájmových lokalit pro odběr terénních vzorků byla do specializované mapy zahrnuta také stávající a plánovaná síť dálnic a silnic I. třídy do roku 2050, která byla průběžně aktualizována o nejnovější data z geoportálu ŘSD a která byla průběžně konzultována s ŘSD – Úsek kontroly kvality staveb a externími odborníky. Síť stávajících a plánovaných dálnic a silnic I. třídy do roku 2050 je zobrazena na Obrázek 2.



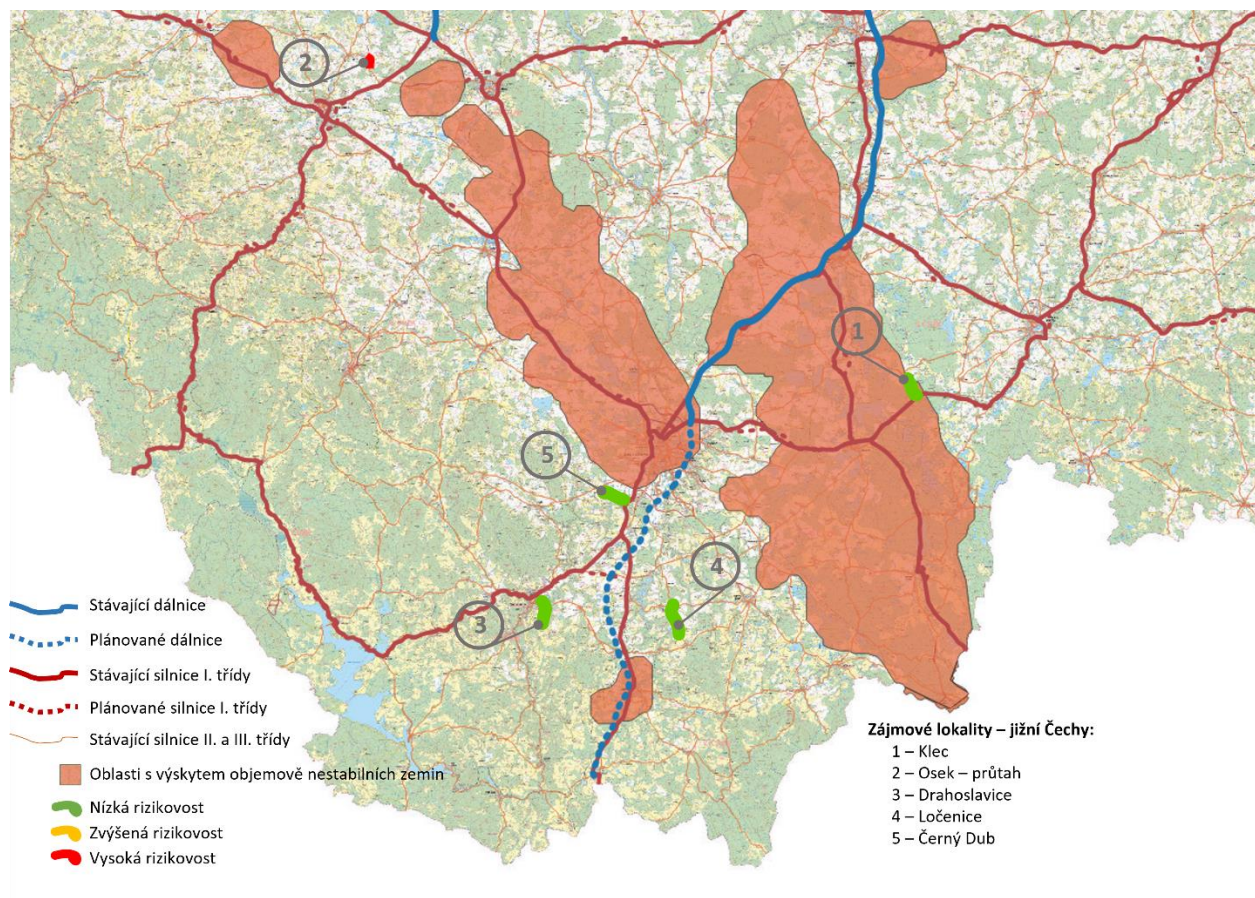
Obrázek 2: Stávající a předpokládaná výstavba dálnic a silnic I. třídy v ČR

V dalším kroku byly digitalizovány a aktualizovány podklady z dostupných zdrojů (např. geoportál ŘSD a podklady k jednotlivým stavbám). Takto byly vytvořeny také další vrstvy specializované mapy v podobě silniční infrastruktury silnic II. a III. třídy (viz Obrázek 3).

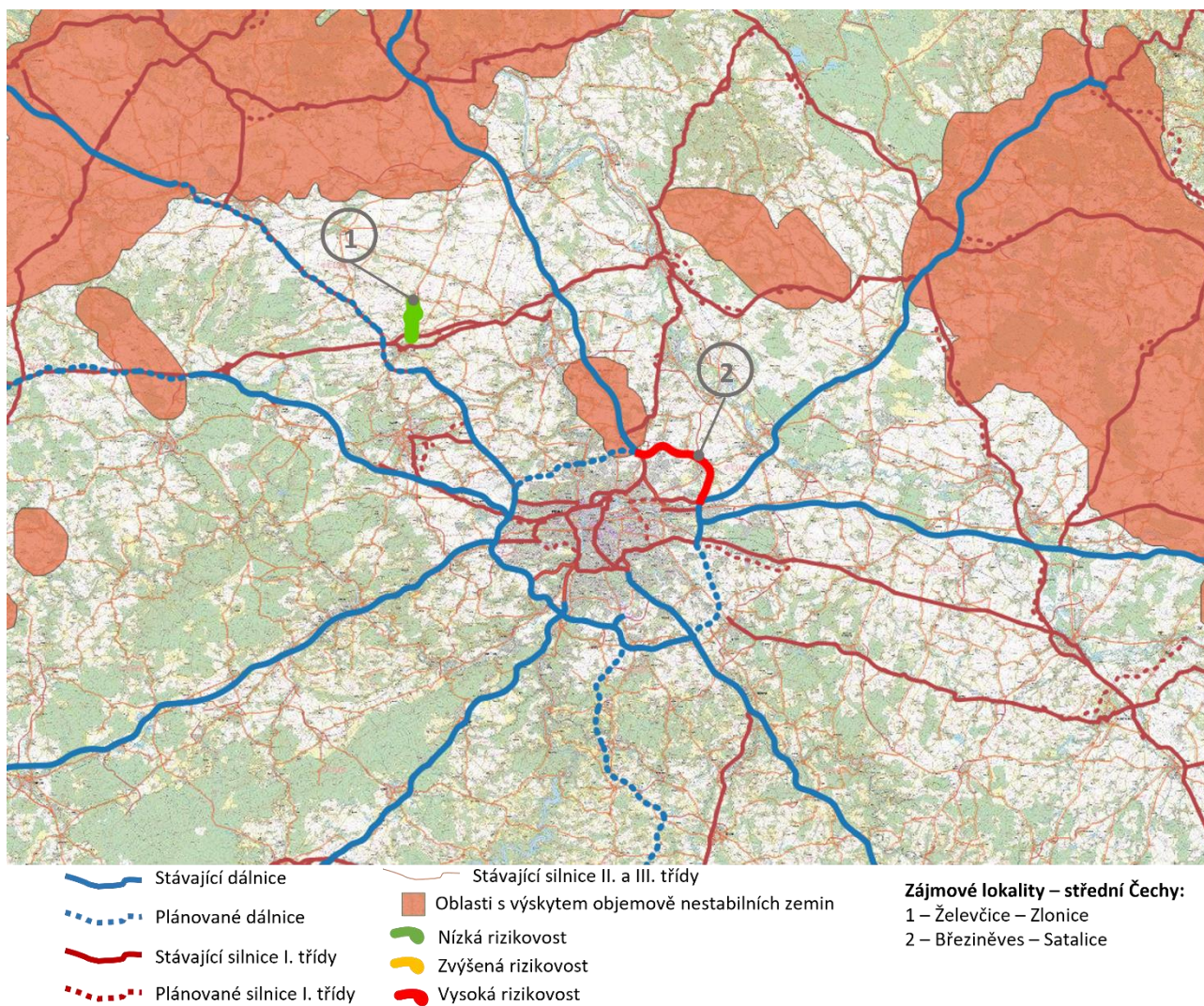


Obrázek 3: Síť stávajících a plánovaných silnic I. třídy a síť stávajících silnic II. a III. třídy

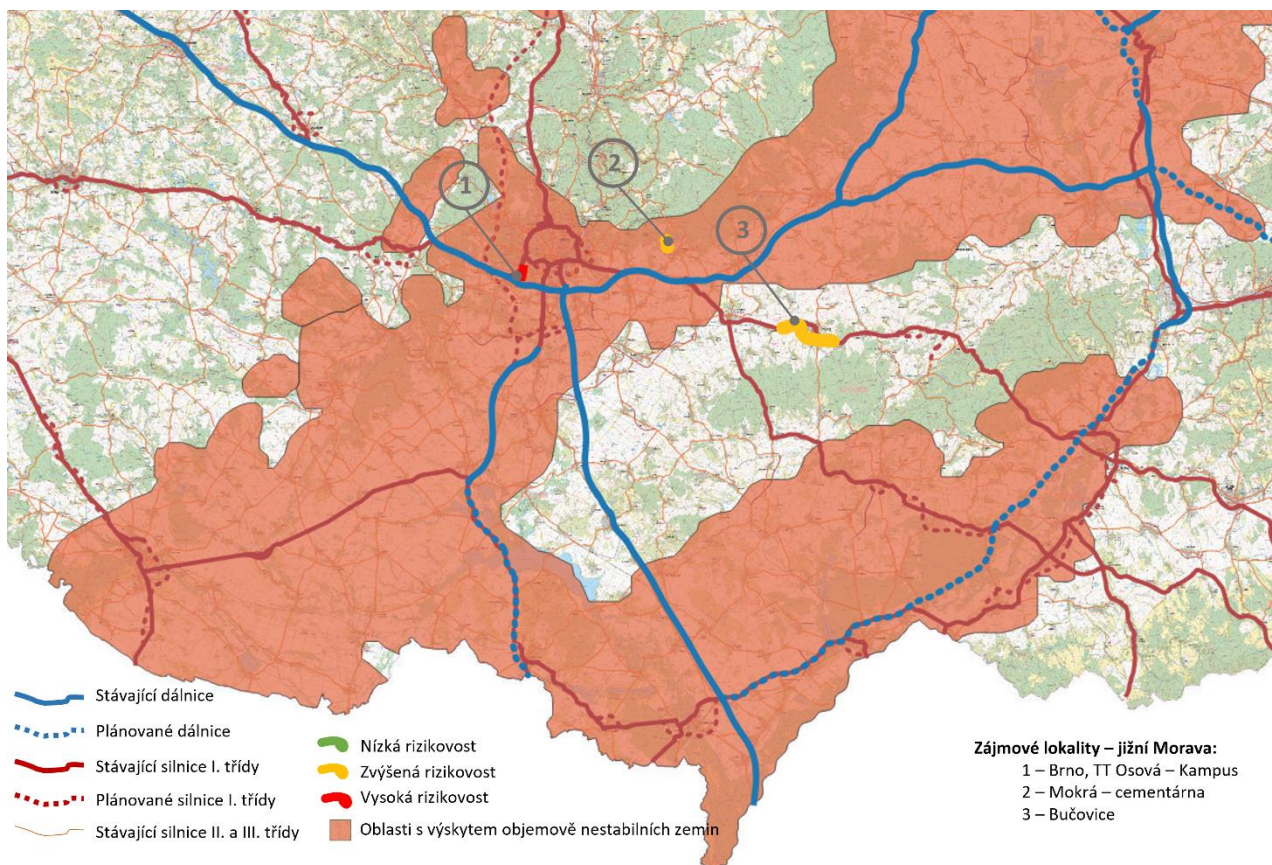
Následně byly do mapy zaneseny zájmové lokality, kde proběhl odběr terénních vzorků a spolu s nimi byly vloženy také údaje vztahující se k výsledkům laboratorních zkoušek terénních vzorků z těchto lokalit v podobě Karet zájmových lokalit – obsahující informace o umístění odebraných vzorků, výsledky fyzikálně-mechanických zkoušek, XRD fázové analýzy včetně vyhodnocení rizikovosti odebraných vzorků zeminy a finální vyhodnocení potenciální bobtnavosti podle metodiky „Nepřímá predikce rizika expandibility zemin“ i další údaje. Propojení jednotlivých vrstev mapy, lokalizace zájmových lokalit včetně informací o výsledcích laboratorních zkoušek na terénních vzorcích jsou zachyceny na obrázcích Obrázek 4 až Obrázek 9.



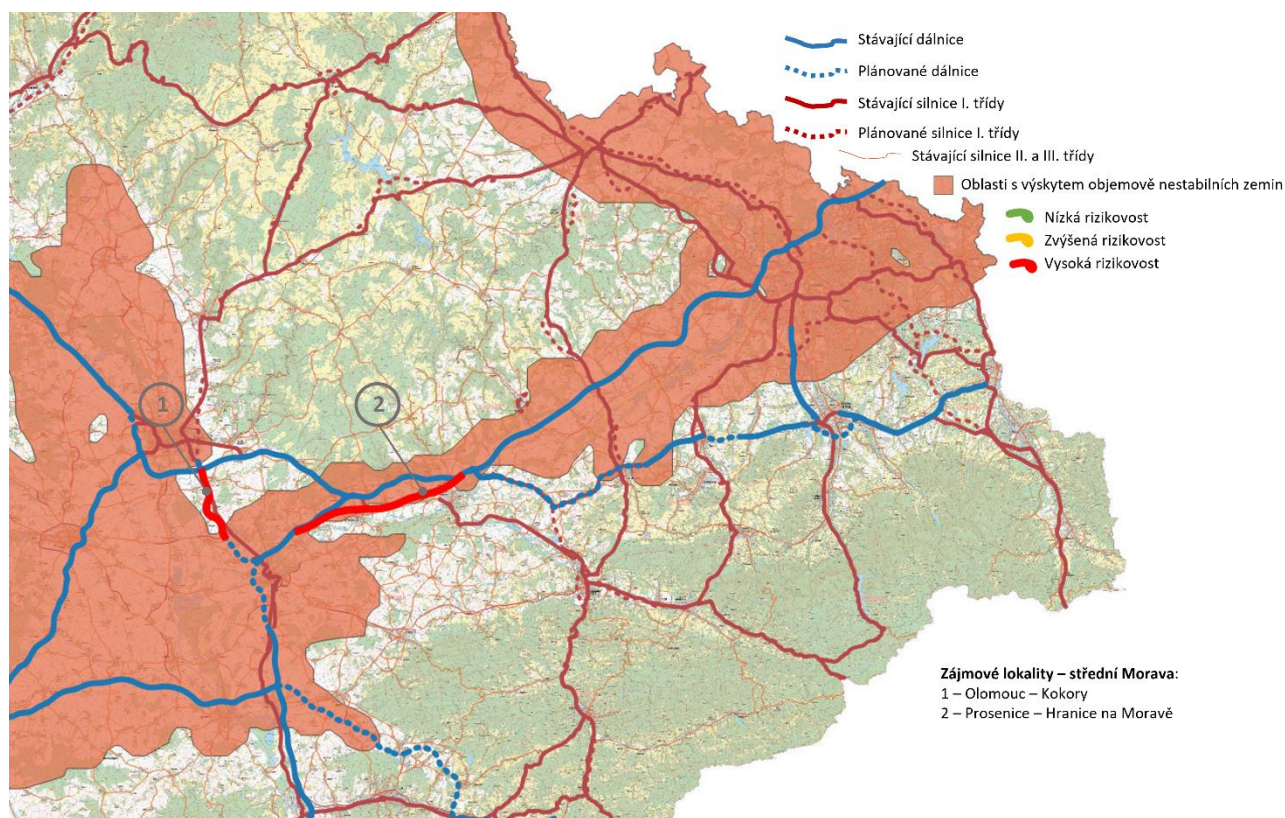
Obrázek 4: Detail zájmových lokalit v oblasti jižní Čechy



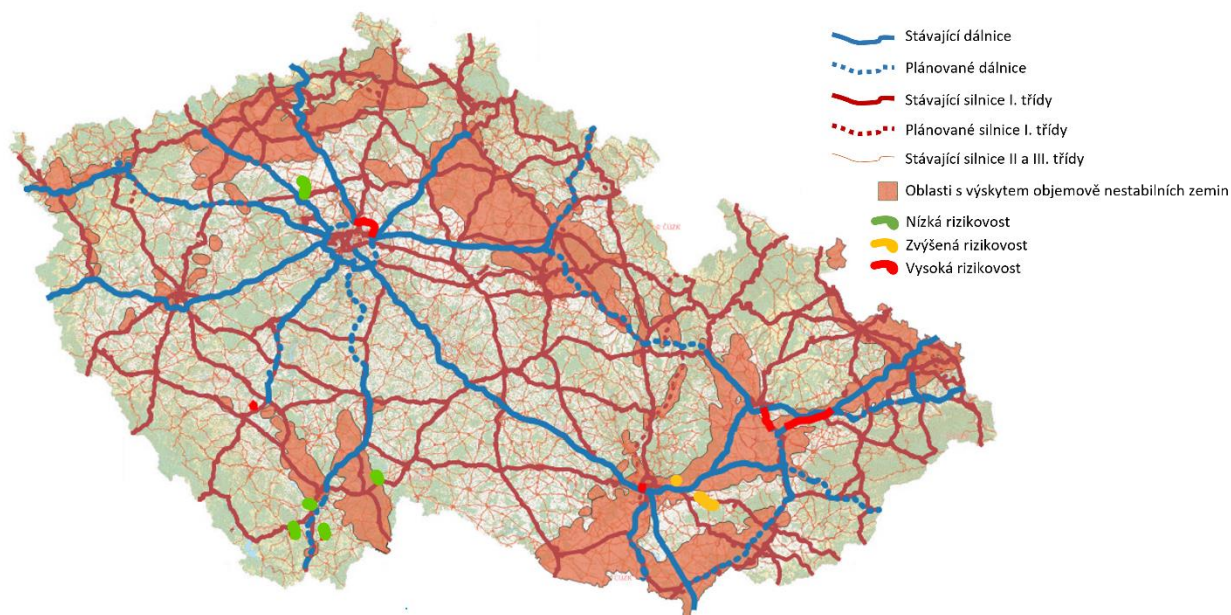
Obrázek 5: Detail zájmových lokalit v oblasti střední Čechy



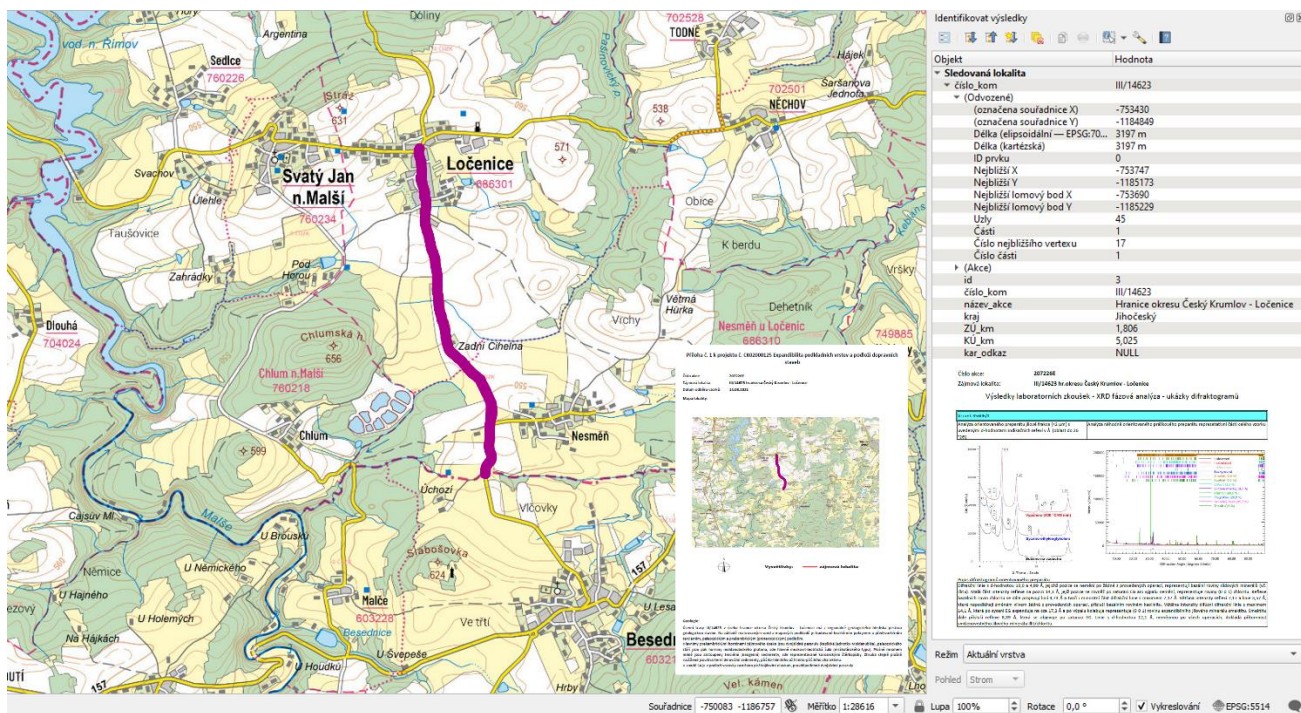
Obrázek 6: Detail zájmových lokalit v oblasti jižní Morava



Obrázek 7: Detail zájmových lokalit v oblasti střední Morava



Obrázek 8: Rozmístění zájmových lokalit včetně propojení jednotlivých vrstev mapy.



Obrázek 9: Detail zájmové lokality „Český Krumlov – Ločnice“ včetně propojení s Kartou lokality v QGIS – příklad.

5 Rozsah využití

Výsledky projektu „Specializovaná mapa s odborným obsahem“ spolu s certifikovanou metodikou „Nepřímá predikce rizika expandibility zemin“ bude moci být využity v případě budování dopravních staveb, které jsou zakládány v nepříznivých geotechnických podmínkách. Uplatnění výsledků projektu se předpokládá především u liniových staveb dopravní infrastruktury, tj. u dálnic a silnic v extravilánu a intravilánu i v případě letištních drah a ploch. Významné riziko vzniku poruch způsobených objemovými změnami zejména v podloží nebo obecně při zakládání staveb hrozí ve všech oborech stavitelství. Možnosti uplatnění těchto výsledků projektu v praxi jsou tak velmi široké.

6 Informace o přínosech pro uživatele

Díky využití specializované mapy při plánování dálniční a silniční infrastruktury dojde ke zvýšení spolehlivosti ve stanovení možných objemových změn v konstrukci a sníží se riziko následných poruch. Snížením výskytu následných poruch dojde rovněž k významné finanční úspoře díky snížení množství sanačních opatření spojených s uvedením porušené konstrukce do původního stavu. Využití této mapy umožní správcům pozemních komunikací, zejména Ředitelství silnic a dálnic ČR, a projektantům v plánování výstavby – díky znalosti rizika objemových změn zeminy nacházející se ve sledované lokalitě se mohou přijmout účinná opatření, kterými s předejdem vzniku poruch na dopravních stavbách. Využití specializované mapy se rovněž nevymezuje pouze pro stavby a konstrukce spadající do oblasti dopravních staveb. Může být efektivně využita také při plánování a zakládání veškerých pozemních, vodohospodářských, průmyslových či jiných typů inženýrských staveb.

7 Dostupnost mapového souboru

Specializovaná mapa výskytu bobtnavých zemin v ČR jako výsledek projektu „CK02000125 Expandibilita podkladních vrstev a podloží dopravních staveb“ je volně přístupná veškerým zájemcům o danou problematiku na oficiálních webových stránkách Centra dopravního výzkumu, v.v.i. (<https://www.cdv.cz/mapy-se-specializovanym-obsahem-cdv/>).

8 Závěr

V posledních letech byl zaznamenán vyšší výskyt poruch staveb dopravní infrastruktury v souvislosti s negativním dopadem objemových změn podkladních vrstev a podloží. Problematika objemových změn podkladních vrstev a podloží je spojena především s přítomností jílových minerálů v zemině a s jejich negativními sklony k bobtnání. Poruchy způsobené objemovými změnami zemin pak vedou především ke snížení bezpečnosti v užívání dopravních staveb umístěných na těchto zeminách a k významnému zkrácení životnosti těchto staveb. Pro správce dotčených pozemních komunikací a staveb jsou pak významné také dopady z ekonomického hlediska v podobě nastalé potřeby následných finančně náročných sanačních prací.

V souvislosti s popsanou problematikou byla tedy hlavním impulsem vedoucím ke vzniku předložené specializované mapy právě absence potřebných norem a funkčních nástrojů využitelných v praxi při posuzování rizika objemových změn podkladních vrstev a podloží. Na absenci těchto funkčních nástrojů reagoval svou náplní VaV projekt „CK02000125 Expandibilita podkladních vrstev a podloží dopravních staveb“, jehož řešením je specializovaná mapa výsledkem. Výsledkem stejného projektu je také metodika posuzování rizika vzniku objemových změn materiálů určených pro podložní vrstvy vozovek s názvem „Nepřímá predikce rizika expandibility zemin“, která byla pro tvorbu specializované mapy využita a měla zásadní význam pro určení rizikovosti dané lokality z pohledu náchylnosti zemin k bobtnání.

Výsledná specializovaná mapa pak vznikla v prostředí systému QGIS, kde byly zaneseny a vzájemně propojeny mapy stávající a plánované sítě dálnic a silnic I. tříd do roku 2050, síť stávajících silnic II. a III. tříd, dále zde byl importován podklad vycházející z předpokládaných problematických lokalit z hlediska výskytu objemově nestálých zemin na území ČR, obecné geologické mapy a byly aplikovány Karty zájmových lokalit obsahující rozsáhlé informace ve vztahu k odebraným a analyzovaným terénním vzorkům. Závěrečným krokem bylo využití vzniklé databáze terénních vzorků obsažené v jednotlivých kartách zájmových lokalit pro statistické zpracování souvislostí mezi obsahem expandibilních jílových minerálů a fyzikálně-mechanickými vlastnostmi zemin, což vedlo ke stanovení limitních obsahů expandibilních látek v zemině a následnému určení rizikovosti posuzované zeminy, resp. dané lokality z hlediska náchylnosti k objemovým změnám.

Předložením specializované mapy s výskytem bobtnavých zemin v ČR tak byl vytvořen unikátní účinný nástroj, který novým přístupem k hodnocení rizikovosti dané lokality z hlediska výskytu expandibilních zemin umožní do budoucna plánovat vhodné umístění staveb dopravní infrastruktury, případně prokáže nutnost podniknout při jejich plánování a výstavbě přiměřená preventivní opatření.

9 Seznam odborných podkladů předcházejících vytvoření mapy

Stávající legislativa vtahující se k řešení problematice

Česká republika

ČSN CEN ISO/TS 17892-5 – norma obsahuje postup při edometrické zkoušce

ČSN P 73 1005 (731005): Inženýrskogeologický průzkum

ČSN EN ISO 14688-1 - část 1: Pojmenování a popis (72 1003) – těmito normami se řídí pojmenování a popis hornin v inženýrské geologii

ČSN EN ISO 14688-2 Geotechnický průzkum a zkoušení - Pojmenování a zařizování zemin - Část 2: Zásady pro zařizování

ČSN 73 6133 – norma upravující navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací

ČSN EN 13286-47 a 49 - zkušební metody nestmelených směsí a směsí stmelených hydraulickými pojivy

ČSN 72 1019 Laboratorní stanovení smršťování zemin

ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla

ČSN EN 1997-2 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy

ČSN EN 14 227-2 a ČSN EN 197-1 – normy definující požadavky na vlastnosti vysokopecní peletizované nebo granulované strusky

ČSN EN 1744-1 norma obsahuje postup zkoušky rozpínivosti ocelářské strusky v parní komoře při teplotě 100 °C

ČSN CEN ISO/TS 17892-12 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 12: Stanovení konzistenčních mezí

Zahraniční technické normy

DIN 18 122:1997 Soil, investigation and testing Consistency limits Part 1: Determination of liquid limit and plastic limit

NF P 94-051:1993 Soils. Investigation and testing. Determination of Atterberg's limits. Liquid limit test using Casagrande apparatus. Plastic limit test on rolled thread

NF P 94-052-1:1995 Sols: Reconnaissance et Essais – Détermination des limites d'Atterberg – Partie 1: Limite de liquidité – Méthode du cône de pénétration

BS 1377-2:1990 Methods of test for soil for civil engineering purposes – Part 2: Classification tests; Clause 4. Determination of the liquid limit

BS 1377-2:1990 Methods of test for soil for civil engineering purposes – Part 2: Classification tests; Clause 5 Determination of the plastic limit and plasticity index

SN 670 345:1959 Essais; Limites de consistance / Versuche; Konsistenzgrenzen

SN 0271 20:1990 Geotechnical tests – Cone liquid limit

SN 0271 21:1990 Geotechnical tests – Plastic limit

ASTM D1883, ASTM D4792, ASTM C151-05 – stanovení bobtnavosti strusky

Použitá literatura

- Černíková, M (2017): Přímé a nepřímé metody identifikace bobtnání jílovitých zemin. Geotechnika, 2.
- Fencl, M. (2010) Bobtnavé zeminy v ČR. Praha.
- Holtz W, G a Gibbs H, J (1956): Engineering Properties of Expansive Soils. Transactions of ASCE, 121.
- <http://soilquality.org.au/factsheets/h1-cations-and-cation-exchangecapacity-queensland>. Cations and Cation Exchange Capacity – Queensland. Soil Quality Website [online]. [cit. 2020-05-27].
- Chen, F, H (1975): Foundations on Expansive Soils. Elsevier, Amsterdam.
- Cheary, R.W. & Coelho, A. (1992) A fundamental parameters approach to X-ray line profile fitting. Journal of Applied Crystallography 25, 109–121.
- Jackson, M. L. (1956) Soil Chemical Analysis-Advanced Course, Department of Soils, Univ. Wisconsin, Madison, Wisconsin.
- Komornik, A a David, D (1969): Prediction of Swelling pressure in natural clays, ASCE Journal S.Mvol 195, 5.
- Kresta, F (2012): Druhotné suroviny v dopravním stavitelství. VŠB TU Ostrava.
- Mlčochová, L (2019): Problematika objemově nestálých zemin při výstavbě dopravních staveb. Diplomová práce. Univerzita Pardubice.
- Moore, D, M a Reynolds, R, C (1997): X-Ray Diffraction and the Identification and Analysis of Clay Minerals, 2nd ed. Oxford, New York.
- Nayak, N, V a Christensen, R, W (1974): Swelling characteristics of compacted expansive soils. Clays and Clay Minerals 19, 4.
- Rietveld, H, M (1969): A Profile refinement method for nuclear and magnetic structures. J. Appl. Crystallogr. 2, 65–71.

Seyček, J a Luštinová, L (2005): Škodlivé působení stromů na stavby v jílovitých půdách. Geotechnika, 3.

Skempton, A, W (1952): The colloidal activity of clays. Proceedings of the third international conference on soil mechanics and foundation engineering. Zurich, Switzerland, 57-61.

Šucha, V (2001): Íly v geologických procesoch. Bratislava.

TP 93 (2011) Návrh a provádění staveb pozemních komunikací s využitím popílků a popelů. Ministerstvo dopravy. Odbor silniční infrastruktury, ARCADIS – Geotechnika, a.s.

TP 138 (2011) Užití struskového kameniva do pozemních komunikací. Ministerstvo dopravy. Odbor silniční infrastruktury, Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební.

Weiss, Z, Kužvart, M (2005): Jílové minerály - jejich nanostruktura a využití. Praha.

Xeidakis, G (2004): Road construction on swelling soils: The case of Strymi Soils, Rhodope, Thrace, Northern Greece in Bulletin of Engineering Geology and the Environment 63, 2.

Yilmaz, I (2006): Indirect estimation of the swelling percent and a new classification of soils depending on liquid limit and cation exchange capacity. Engineering Geology 85(3):295-301.

10 Seznam obrázků

Obrázek 1: Oblasti s výskytem objemově nestálých zemin.....	8
Obrázek 2: Stávající a předpokládaná výstavba dálnic a silnic I. třídy v ČR.....	9
Obrázek 3: Síť stávajících a plánovaných silnic I. třídy a síť stávajících silnic II. a III. třídy.....	10
Obrázek 4: Detail zájmových lokalit v oblasti jižní Čechy.....	11
Obrázek 5: Detail zájmových lokalit v oblasti střední Čechy.....	12
Obrázek 6: Detail zájmových lokalit v oblasti jižní Morava.....	13
Obrázek 7: Detail zájmových lokalit v oblasti střední Morava.....	14
Obrázek 8: Rozmístění zájmových lokalit včetně propojení jednotlivých vrstev mapy.	14
Obrázek 9: Detail zájmové lokality „Český Krumlov – Ločnice“ včetně propojení s Kartou lokality v QGIS – příklad.....	15

11 Seznam tabulek

Tabulka 1: Zájmové lokality	5
-----------------------------------	---

12 Přílohy

Karty zájmových lokalit:

Příloha č. 1: 1/217736 Březiněves – Satalice

Příloha č. 2: 2/227493 Bučovice – obchvat

Příloha č. 3: 3/207226 Želevčice – Zlonice

Příloha č. 4: 4/207336 Osek – průtah

Příloha č. 5: 5/218211 Klec

Příloha č. 6: 6/216235 Drahoslavice

Příloha č. 7: 7/212223 Černý Dub

Příloha č. 8: 8/217724 Ločnice

Příloha č. 9: 9/217361 Brno, TT Osová - Kampus

Příloha č. 10: 10/220686 Mokrý - cementárna

Příloha č. 11: 11/217274 Olomouc - Kokory

Příloha č. 12: 12/227454 Prosenice – Hranice na Moravě

Název publikace: Výskyt bobtnavých zemin v ČR

Autoři: Jiří Grošek, Ondřej Machel, Božena Dohnálková, Dalibor Všianský, Kateřina Streitová, Marek Polák

Vydalo: Centrum dopravního výzkumu, v. v. i., Líšeňská 33a, Brno, Česká republika

Číslo vydání: 1. vydání

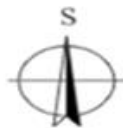
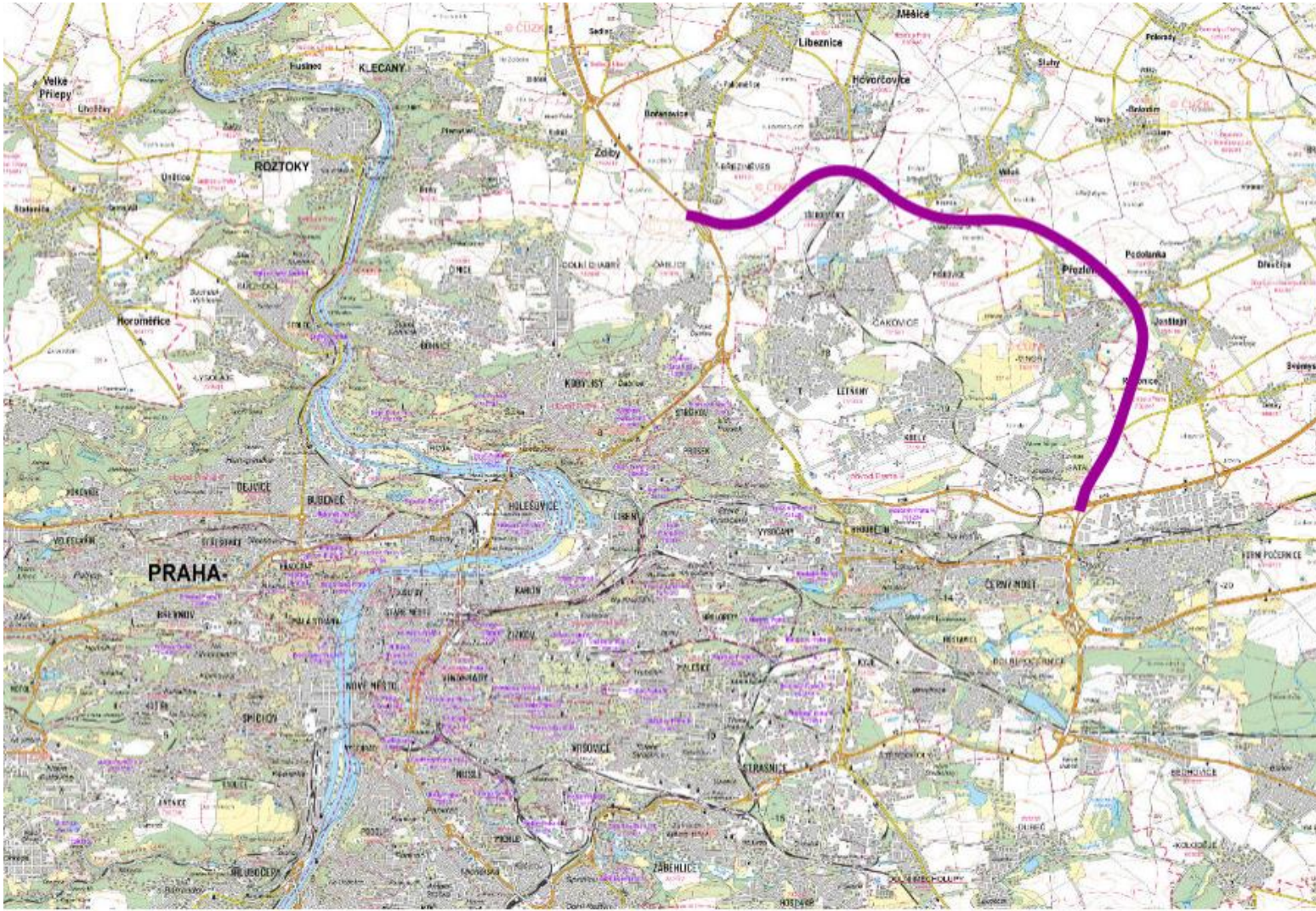
Rok, místo: 2024, Brno

ISBN 978-80-88655-17-6 (online, Pdf)

Příloha č. 1 k projektu č. CK02000125 Expandibilita podkladních vrstev a podloží dopravních staveb

Číslo karty: 1/217736
 Zájmová lokalita: Březiněves - Satalice
 Datum odběru vzorků: 8.3. - 3.11.2022

Mapa lokality:



Vysvětlivky:  zájmová lokalita

Geologie:

Území trasy D0 520 v úseku Březiněves – Satalice má z regionálně geologického hlediska pestrou geologickou stavbu. Na základě realizovaných sond je budované kvartérním pokryvem a předkvartérním křídovým, paleozoickým a proterozoickým podložím. Předkvartérní podloží je tvořené klastickými sedimenty české křídové pánve, které diskordantně leží na starších horninách. Jedná se o paleozoické – ordovické a neoproterozoické sedimentární horniny regionu Barrandien středočeské oblasti (bohémikum). Kvartérní pokryv sestává z následujících geneticky odlišných sedimentů: z fluvialních (deluvio-fluvialních), deluvialních (fluvio-deluvialních) a eolických (deluvio-eolických). Polohově byli identifikované akumulace antropogenních navážek; mimo zastávaných území jsou kvartérní sedimenty překryté holocénní humusovou vrstvou.

Číslo karty: **1/217736**
 Zájmová lokalita: **Březiněves - Satalice**

Výsledky laboratorních zkoušek - fyzikální a mechanické zkoušky

tabulka č. 1

číslo vzorku / třída		36335/2	36416/2	36314/2	36323/2	36958/2	36960/2	37061/2	37062/2	37198/2	37121/2	
označení sondy		J-111	J-124	J-101	J-104	J-154	J-155	HJ-157	HJ-157	J-166	J-196	
hloubka odběru vzorku	m	3,9-4,0	4,1-4,3	1,5-1,6	3,0-3,3	5,0-5,1	5,0-5,2	3,5-3,6	4,4-4,5	4,3-4,5	1,8-2,0	
S-JTSK souřadnice sondy	x	735256	734578.99	736728	735837	732483	732434	732374	732374	732035	729771	
	y	1034988	1034893	1035874	1035475	1035799	1035799	1035830	1035830	1035787	1037018	
	z	246	234	249	251	253	252	252	252	247	235	
vlhkost zeminy												
	w	%	19,9	22,3	20,7	23,4	19,7	17,3	14,7	17,1	17,2	15,4
mez tekutosti												
	w _L	%	73	42	56	68	61	39	48	62	53	45
mez plasticity												
	w _P	%	24	19	21	23	19	16	17	20	20	21
index plasticity												
	I _P	%	49	23	34	45	42	23	31	41	33	24
stupeň konzistence												
	I _C	1	1,08	0,87	1,02	0,99	0,99	0,95	1,08	1,07	1,09	1,24
podíl zrn > 0,5 mm												
		%	0,0	1,7	5,7	0,1	0,5	1,1	9,6	1,1	0,3	3,2
stup. konzist. reduk.												
	I _{CR}	1	1,08	0,85	0,99	0,99	0,99	0,94	1,05	1,07	1,09	1,23
index koloidní aktivity												
	I _A	1	0,79	0,58	0,65	0,79	0,73	0,63	0,80	0,73	0,59	0,69
zatřídění zeminy dle ČSN EN ISO 14688-2(2005)												
			Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	saCl	Cl	Cl	siCl
zatřídění zeminy dle ČSN 73 6133												
			F8 CV	F6 Cl	F8 CH	F8 CH	F8 CH	F6 Cl	F6 Cl	F8 CH	F8 CH	F6 Cl
pojmenování zeminy												
			J	J	J	J	J	J	jHp	J	J	jH
propust.z křiv. zrnit.												
	k	m.s ⁻¹	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8
objemová hmotnost												
	ρ	Mg.m ⁻³	2,01	1,94	2,07	2,04	2,16	2,10	2,06	2,01	2,07	2,16
obj.hmot.suché zem.												
	ρ _d	Mg.m ⁻³	1,68	1,59	1,71	1,65	1,80	1,79	1,80	1,72	1,77	1,87
hustota pev. částic												
	ρ _s	Mg.m ⁻³	2,71	2,71	2,75	2,75	2,69	2,69	2,66	2,68	2,71	2,81
pórovitost												
	n	%	38	41	38	40	33	34	33	36	35	33
stupeň nasycení												
	S _r	%	88	85	94	97	100'	92	81	81	87	86
stanovení stlačitelnosti zemin v edometru - ČSN EN ISO 17892-5												
		kPa		050-100					085-200			075-100
		MPa		17,2					11,5			24,2
		kPa		100-200					200-400			100-200
		MPa		8,3					11,8			13,4
obor napětí edometrický modul												
		kPa		200-400								200-400
		MPa		8,3								14,4
		kPa										
		MPa										
bobtnací tlak												
	σ _s '	kPa	210		125	195	185	85	85	70	160	75

Číslo karty: **1/217736**
 Zájmová lokalita: **Březiněves - Satalice**

Výsledky laboratorních zkoušek - fyzikální a mechanické zkoušky

tabulka č. 2

číslo vzorku / třída		37071/2	37321/2	37326/2						
označení sondy		HJ-308	PJ-309	PJ-310						
hloubka odběru vzorku	m	3,5-3,7	3,2-3,3	3,7-3,8						
S-JTSK souřadnice sondy	x	731701	731693	731659						
	y	1035880	1035830	1035807						
	z	243	243	242						
vlhkost zeminy										
	w	%	24,9	21,1	14,5					
mez tekutosti										
	w _L	%	39	44	41					
mez plasticity										
	w _P	%	19	19	19					
index plasticity										
	I _P	%	20	24	22					
stupeň konzistence										
	I _C	1	0,71	0,93	1,19					
podíl zrn > 0,5 mm										
		%	1,1	1,4	8,9					
stup. konzist. reduk.										
	I _{CR}	1	0,70	0,92	1,16					
index koloidní aktivity										
	I _A	1	0,64	0,71	0,53					
zatřídění zeminy dle ČSN EN ISO 14688-2(2005)										
			siCl	siCl	Cl					
zatřídění zeminy dle ČSN 73 6133										
			F6 Cl	F6 Cl	F6 Cl					
pojmenování zeminy										
			jH	jH	J					
propust.z křiv. zrnit.										
	k	m.s ⁻¹	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8					
objemová hmotnost										
	ρ	Mg.m ⁻³	1,97	1,97	2,09					
obj.hmot.suché zem.										
	ρ _d	Mg.m ⁻³	1,58	1,63	1,83					
hustota pev. částic										
	ρ _s	Mg.m ⁻³	2,68	2,69	2,66					
pórovitost										
	n	%	41	39	31					
stupeň nasycení										
	S _r	%	95	87	84					
stanovení stlačitelnosti zemin v edometru - ČSN EN ISO 17892-5										
obor napětí edometrický modul	E _{oed}	kPa	070-100		075-100					
		MPa	8,5		27,2					
		kPa	100-200		100-200					
		MPa	3,2		13,5					
		kPa	200-400		200-400					
		MPa	5,7		16,5					
		kPa								
		MPa								
bobtnací tlak										
	σ _s '	kPa	70	60	75					

Číslo karty: **1/217736**
 Zájmová lokalita: **Březiněves - Satalice**

Výsledky laboratorních zkoušek - XRD fázová analýza

tabulka č. 3

číslo vzorku / třída		36335/2	36416/2	36314/2	36323/2						
Fáze		Obsah [hmot. %]									
smektit	[%]	23,6	21,5	18,3	23,0						
kaolinit	[%]	2,4	2,9	15,2	1,4						
chlorit	[%]	0,0	1,6	0,9	0,9						
slídové minerály ^{a)}	[%]	10,2	9,4	10,0	7,8						
křemen	[%]	15,5	42,0	32,1	17,0						
kalcit	[%]	43,7	9,0	18,8	44,9						
plagioklas ^{b)}	[%]	0,0	4,6	2,6	0,0						
draselný živec ^{b)}	[%]	4,5	9,1	2,2	5,0						
Suma ^{c)}	[%]	100,0	100,0	100,0	100,0						

Poznámky:

^{a)} slídové minerály byly souhrně vyhodnocovány jako illit a muskovit

^{b)} souhrně minerály dané skupiny

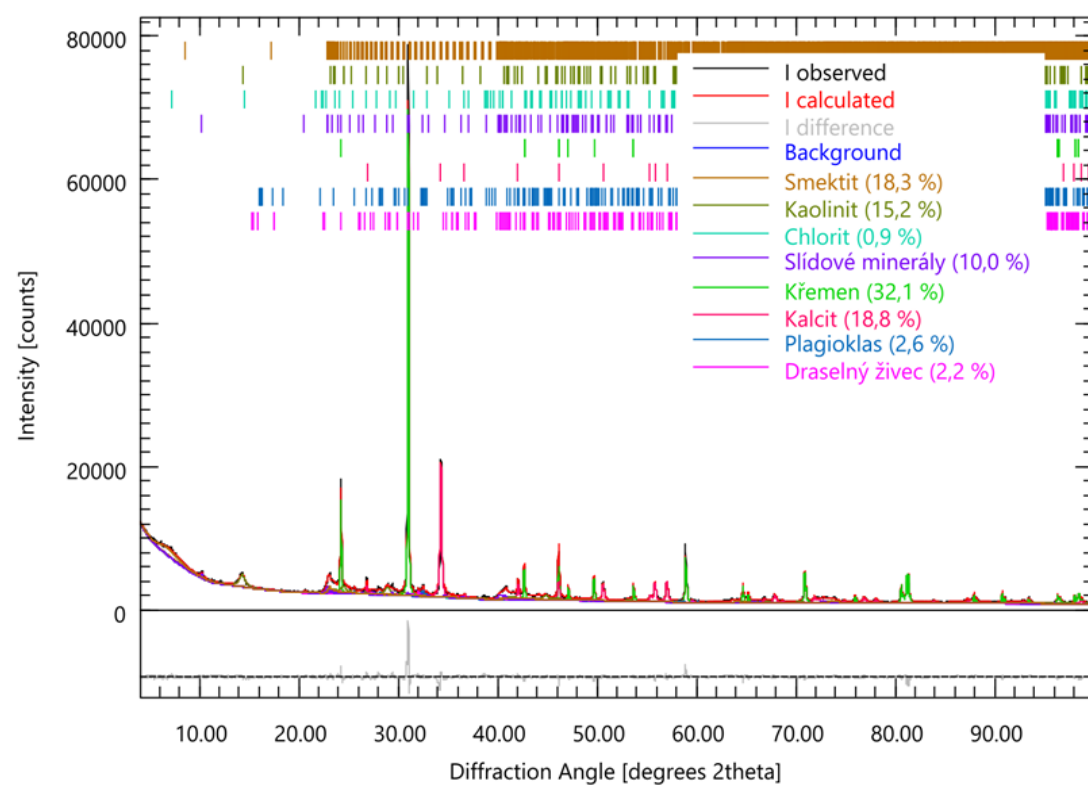
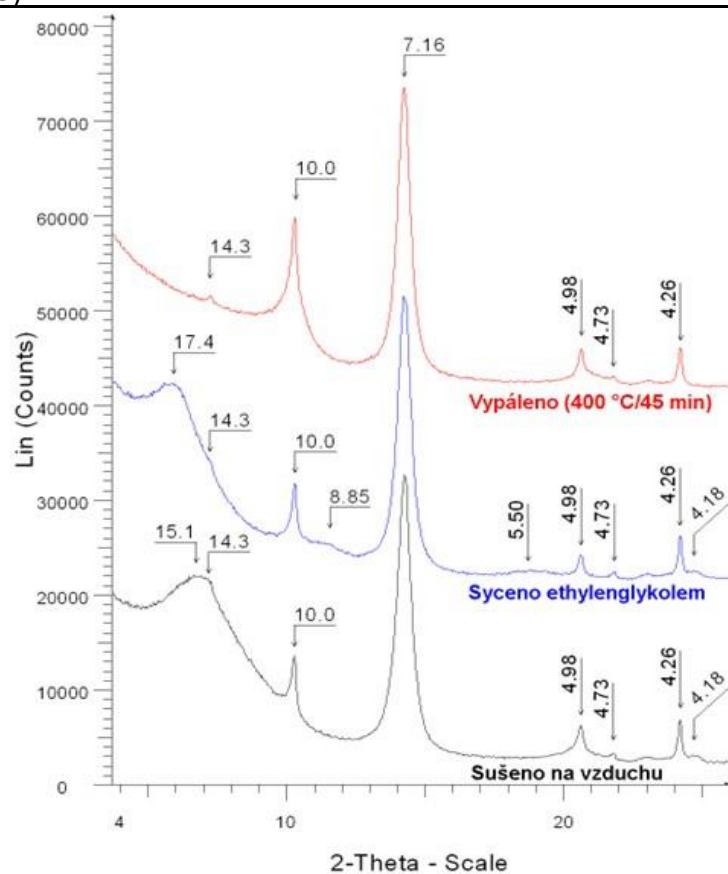
^{c)} suma jiná než 100 % je způsobena zaokrouhlením

Posouzení rizika expandibility odebraného vzorku je provedeno dle certifikované metodiky Nmetc „Nepřímá predikce expandibility zemin“.
 (zelená: Nízké riziko, žlutá: Zvýšené riziko, červená: Vysoké riziko)

Číslo karty: **1/217736**Zájmová lokalita: **Březiněves - Satalice**

Výsledky laboratorních zkoušek - XRD fázová analýza - ukázky difraktogramů

Vzorek 36314/2	
Analýza orientovaného preparátu jílové frakce (<2 μm) s uvedenými d-hodnotami indikačních reflexí v Å (oblast do 26 °2θ)	Analýza náhodně orientovaného práškového preparátu reprezentativní části celého vzorku



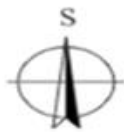
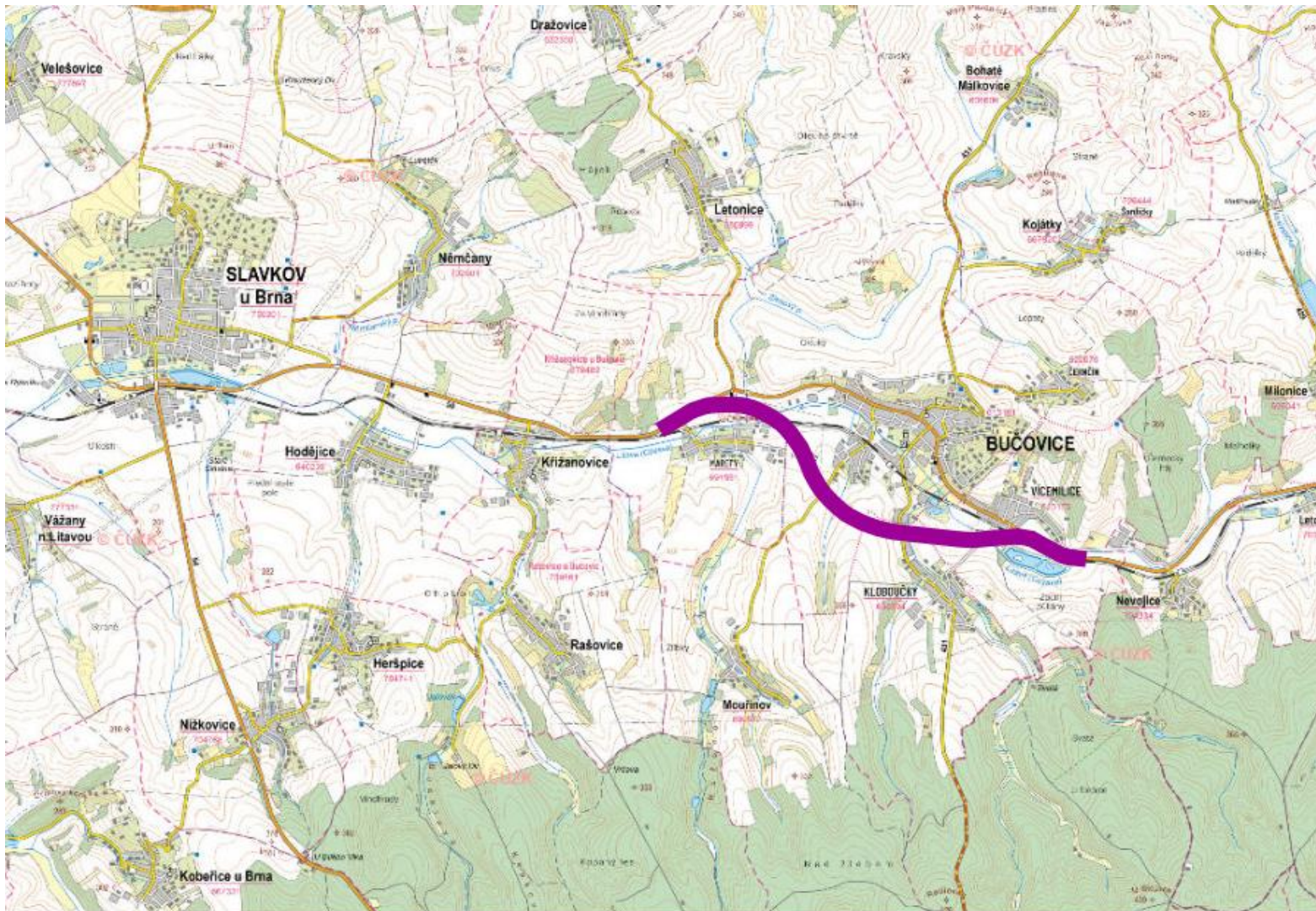
Popis difraktogramů orientovaného preparátu

Difrakční linie na pozici 10,0 a 4,98 Å, jejichž pozice se nemění po žádné z provedených operací, reprezentují bazální roviny slídových minerálů (vč. illitu). Reflexe na pozici 14,3 Å, jejíž pozice se rovněž po saturaci EG ani výpalu nemění, reprezentuje roviny (0 0 1) chloritu. Reflexe bazálních rovin chloritu se dále projevují linií 4,73 Å a tvoří i minoritní část difrakční linie s maximem 7,16 Å. Většina intenzity reflexe 7,16 Å přísluší rovinám (0 0 1) kaolinitu. Difúzní difrakční linie s d-hodnotou 15,1 Å, která po sycení EG expanduje na 17,4 Å a po výpalu kolabuje, a dále reflexe 8,85 a 5,50 Å, které se objevují po sycení EG, reprezentují bazální roviny expandibilního jílového minerálu smektitu. Linie na pozici 4,18 Å, která kolabuje vlivem výpalu přísluší goethitu (FeOOH) a reflexe 4,26 Å křemeni (jílová frakce tohoto vzorku není tvořena pouze jílovými minerály).

Příloha č. 2 k projektu č. CK02000125 Expandibilita podkladních vrstev a podloží dopravních staveb

Číslo karty: **2/227493**
 Zájmová lokalita: **Bučovice - obchvat**
 Datum odběru vzorků: **10.11.2022- 23.2.2023**

Mapa lokality:



Vysvětlivky:  **zájmová lokalita**

Geologie:

Zájmové území z regionálně – geologického hlediska spadá do oblasti vnější skupiny příkrovů flyšového pásma Vnějších Západních Karpat, do ždánicko-podslezské jednotky. Flyšové pásmo má příkrovovou stavbu a je budováno souvrstvím především paleogénu. Průzkumnými sondami byly v celém úseku trasy I/50 zastiženy paleogenní zcela zvětralé a velmi zvětralé prachovce (šedohnědé, tmavě šedé). Rovněž byly zastiženy zvětralé a rozložené slepence a pískovce, nejčastěji v podobě plošných desek v mocnostech od několika cm přes několik desítek cm. Prachovce, slepence a pískovce jsou vápnité, místy slabě laminované. Jedná se o sedimenty podslezské jednotky ždánicko-hustopečského souvrství paleogenního stáří (svrch. oligocén — miocén). Kvartér území je geneticky, litologicky i zrnitostně pestrý. Vývoj v pleistocénu a holocénu, podle zachovaných sedimentů v území, byl zásadně určován geomorfologií širšího okolí, erozními procesy i sedimentační činností říčky Litavy. Kvartérní pokryv je tvořen různými typy zemin, jedná se především o fluviální, eolické a deluviofluviální sedimenty.

Číslo karty: **2/227493**
 Zájmová lokalita: **Bučovice - obchvat**

Výsledky laboratorních zkoušek - fyzikální a mechanické zkoušky

tabulka č. 1

číslo vzorku / třída		38541/2	38516/2	38104/2	38228/2	38347/2	38491/2	38575/2	38577/2	38140/2	38266/2	
označení sondy		PRJ-1010	PRJ-1013	J-1015	J-1018	J-1023	J-1026	J-1027	J-1027	PRJ-1029	J-1041	
hloubka odběru vzorku	m	7,7-8,0	2,2-2,5	1,7	1,8-2,0	2,0-2,3	18,7	8,0-8,3	15,2-15,5	2,0-2,2	15,0-15,3	
S-JTSK souřadnice sondy	x	1168459	1168449	1168469	1168521	1168572	1168679	1168700	1168700	1168728	1169697	
	y	572249	572213	572135	571998	571848	571705	571662	571662	571632	571034	
	z	214	215	215	215	215	215	216	216	217	236	
vlhkost zeminy												
	w	%	16,5	32,7	23,9	29,9	40,5	15,3	15,1	15,2	15,6	17,4
mez tekutosti												
	w _L	%	37	53	50	46	65	44	44	41	27	45
mez plasticity												
	w _P	%	18	21	22	18	24	18	19	17	18	18
index plasticity												
	I _P	%	19	32	28	27	41	27	26	24	9	27
stupeň konzistence												
	I _C	1	1,10	0,63	0,93	0,57	0,59	1,08	1,14	1,08	1,22	1,02
podíl zrn > 0,5 mm												
		%	0,3	0,9	1,0	0,3	0,3	0,0	0,1	0,2	5,1	0,0
stup. konzist. reduk.												
	I _{CR}	1	1,10	0,62	0,93	0,57	0,59	1,08	1,14	1,08	1,17	1,02
index koloidní aktivity												
	I _A	1	0,83	0,98	0,82	0,84	1,09	0,67	0,76	0,56	0,86	0,66
zatřídění zeminy dle ČSN EN ISO 14688-2(2005)												
			siCl	siCl	siCl	siCl	siCl	siCl	siCl	Cl	saClSi	Cl
zatřídění zeminy dle ČSN 73 6133												
			F6 Cl	F8 CH	F8 CH	F6 Cl	F8 CH	F6 Cl	F6 Cl	F6 Cl	F4 CS	F6 Cl
pojmenování zeminy												
			jH	jH	jH	jH	J	J	jH	J	pH	J
propust.z křiv. zrnit.												
	k	m.s ⁻¹	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	2,6E-7	<3,0E-8
objemová hmotnost												
	ρ	Mg.m ⁻³	2,05	1,91	1,93	1,94	1,78	2,07	2,04	2,16	2,14	2,11
obj.hmot.suché zem.												
	ρ _d	Mg.m ⁻³	1,76	1,44	1,56	1,49	1,27	1,80	1,77	1,88	1,85	1,80
hustota pev. částic												
	ρ _s	Mg.m ⁻³	2,74	2,66	2,66	2,66	2,68	2,74	2,76	2,74	2,69	2,74
pórovitost												
	n	%	36	46	41	44	53	34	36	32	31	34
stupeň nasycení												
	S _r	%	81	100'	90	100'	97	80	75	90	93	91
stanovení stlačitelnosti zemin v edometru - ČSN EN ISO 17892-5												
		kPa	125-200	075-100	070-100	050-100	060-100	250-400	370-600	650-800	060-100	285-400
		MPa	16,1	5,1	7,8	4,3	4,0	15,4	30,9	45,7	7,8	24,1
		kPa	200-400	100-200	100-200	100-200	100-200	400-600	600-800	800-1000	100-200	400-600
		MPa	12,2	4,7	7,6	4,7	2,6	16,5	28,9	34,3	8,4	19,0
obor napětí edometrický modul												
		kPa	400-600	200-400	200-400	200-400	200-400	600-800			200-400	600-800
	E _{oed}	MPa	19,3	7,3	8,1	6,8	4,2	21,9			15,6	22,4
		kPa										
		MPa										
bobtnací tlak												
	σ _s '	kPa	125	75	70	50	60	250	370	650	60	285

Číslo karty: **2/227493**
 Zájmová lokalita: **Bučovice - obchvat**

Výsledky laboratorních zkoušek - fyzikální a mechanické zkoušky

tabulka č. 2

číslo vzorku / třída		38097/2	38492/2	38550/2	38613/2	38531/2	38536/2	38612/2	38439/2	38410/2	38403/2	
označení sondy		J-1044	J-1061	J-1062	J-1066	J-1067	PRJ-1068	J-1070	J-1071	J-1072	J-1073	
hloubka odběru vzorku	m	8,1	4,9	12,7-13,0	3,5-3,8	2,8-3,0	10,8-11,0	18,2-18,5	3,2-3,5	10,7-11,0	3,0-3,2	
S-JTSK souřadnice sondy	x	1169724	1169980	1170046	1170010	1170069	1170017	1170025	1170030	1170030	1170029	
	y	571002	570549	570553	570426	570378	570370	570345	570312	570280	570257	
	z	237	259	260	249	244	242	238	233	230	230	
vlhkost zeminy												
	w	%	19,1	16,7	16,5	20,0	14,3	15,3	22,1	14,8	21,1	19,3
mez tekutosti												
	w _L	%	55	33	57	41	33	43	39	40	50	34
mez plasticity												
	w _P	%	20	19	21	17	17	19	19	16	19	18
index plasticity												
	I _P	%	34	14	36	23	15	24	20	24	30	16
stupeň konzistence												
	I _C	1	1,04	1,15	1,12	0,89	1,21	1,17	0,83	1,06	0,94	0,92
podíl zrn > 0,5 mm												
		%	0,0	0,4	0,0	1,8	0,6	0,1	0,1	1,8	0,0	0,4
stup. konzist. reduk.												
	I _{CR}	1	1,04	1,15	1,12	0,88	1,20	1,17	0,83	1,05	0,94	0,92
index koloidní aktivity												
	I _A	1	0,77	1,02	0,92	0,61	0,62	0,59	0,68	0,70	0,71	0,92
zatřídění zeminy dle ČSN EN ISO 14688-2(2005)												
			Cl	clSi	siCl	Cl	siCl	Cl	siCl	saCl	Cl	clSi
zatřídění zeminy dle ČSN 73 6133												
			F8 CH	F6 CL	F8 CH	F6 Cl	F6 CL	F6 Cl	F6 Cl	F6 Cl	F6 Cl	F6 CL
pojmenování zeminy												
			J	H	J	J	jH	J	jH	jH	J	H
propust.z křiv. zrnit.												
	k	m.s ⁻¹	<3,0E-8	3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8
objemová hmotnost												
	ρ	Mg.m ⁻³	2,09	1,96	2,13	1,94	2,05	2,04	2,08	1,98	2,07	2,03
obj.hmot.suché zem.												
	ρ _d	Mg.m ⁻³	1,75	1,68	1,83	1,62	1,79	1,77	1,70	1,72	1,71	1,70
hustota pev. částic												
	ρ _s	Mg.m ⁻³	2,74	2,70	2,76	2,71	2,70	2,76	2,74	2,71	2,72	2,68
pórovitost												
	n	%	36	38	34	40	33	36	38	36	37	37
stupeň nasycení												
	S _r	%	93	74	89	80	77	75	99	70	97	90
stanovení stlačitelnosti zemin v edometru - ČSN EN ISO 17892-5												
		kPa	120-200	060-100		060-100	075-100	160-200	210-400	085-200	160-200	060-100
		MPa	14,0	12,2		8,4	15,1	10,5	15,4	17,0	15,2	14,3
		kPa	200-400	100-200		100-200	100-200	200-400	400-600	200-400	200-400	100-200
		MPa	10,8	7,4		7,6	12,8	10,0	19,7	12,1	14,0	9,4
obor napětí edometrický modul												
		kPa	400-600	200-400		200-400	200-400	400-600	600-800	400-600	400-600	200-400
	E _{oed}	MPa	13,5	10,5		9,7	17,4	16,4	25,1	11,9	17,4	13,2
		kPa										
		MPa										
bobtnací tlak												
	σ _s '	kPa	120	60	450	60	75	160	210	85	160	60

Číslo karty: **2/227493**
 Zájmová lokalita: **Bučovice - obchvat**

Výsledky laboratorních zkoušek - fyzikální a mechanické zkoušky

tabulka č. 3

číslo vzorku / třída		38123/2	38127/2	37996/2	37999/2	38001/2	37960/2	38592	38567/2	38595/2	38318/2	
označení sondy		J-1083	J-1086	J-1088	J-1089	J-1090	J-1091	J-1095	PRJ-1096	J-1097	J-1098	
hloubka odběru vzorku	m	1,6	2,3	1,8-2,0	1,0-1,2	1,6-1,8	2,2-2,5	15,0-15,3	21,2-21,5	3,0-3,3	2,2-2,5	
S-JTSK souřadnice sondy	x	1170115	1170118	1170134	1170135	1170132	1170129	1170112	1170101	1170097	1170090	
	y	569723	569573	569417	569373	569300	569264	569099	569005	568958	568910	
	z	223	219	220	220	221	222	221	221	220	220	
vlhkost zeminy												
	w	%	20,0	19,7	24,8	23,1	22,7	19,4	10,5	12,7	29,1	43,8
mez tekutosti												
	w _L	%	32	30	39	45	35	38	40	45	49	70
mez plasticity												
	w _P	%	19	19	19	21	20	17	16	19	21	26
index plasticity												
	I _P	%	14	11	20	24	14	21	24	26	28	44
stupeň konzistence												
	I _C	1	0,90	0,94	0,71	0,92	0,83	0,91	1,23	1,24	0,70	0,59
podíl zrn > 0,5 mm												
		%	0,8	1,0	2,4	1,8	1,9	15,9	1,3	0,0	0,4	1,5
stup. konzist. reduk.												
	I _{CR}	1	0,89	0,93	0,69	0,91	0,81	0,79	1,23	1,24	0,69	0,58
index koloidní aktivity												
	I _A	1	0,74	0,72	0,81	0,82	0,65	0,71	0,75	0,62	1,25	0,98
zatřídění zeminy dle ČSN EN ISO 14688-2(2005)												
			siCl	sacSi	siCl	siCl	sasiCl	sasiCl	siCl	Cl	siCl	Cl
zatřídění zeminy dle ČSN 73 6133												
			F6 CL	F6 CL	F6 Cl	F6 Cl	F6 CL	F6 Cl	F6 Cl	F6 Cl	F6 Cl	F8 CH
pojmenování zeminy												
			H	H	jH	jH	jH	jH	jH	J	jH	J
propust.z křiv. zrnit.												
	k	m.s ⁻¹	<3,0E-8	3,8E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8
objemová hmotnost												
	ρ	Mg.m ⁻³	1,91	2,05	2,03	1,86	2,01	1,97	2,14	2,07	1,97	1,83
obj.hmot.suché zem.												
	ρ _d	Mg.m ⁻³	1,59	1,71	1,63	1,51	1,64	1,65	1,94	1,84	1,53	1,27
hustota pev. částic												
	ρ _s	Mg.m ⁻³	2,70	2,69	2,69	2,66	2,70	2,68	2,76	2,75	2,71	2,68
pórovitost												
	n	%	41	36	39	43	39	38	30	33	44	53
stupeň nasycení												
	S _r	%	78	93	100'	81	95	83	68	70	100'	100'
stanovení stlačitelnosti												
zemín v edometru - ČSN EN ISO 17892-5	kPa		035-100	070-100	035-100	050-100	035-100	060-100	250-400	220-400	060-100	060-100
	MPa		8,0	11,2	5,9	8,0	6,6	6,7	36,1	18,3	4,4	2,6
obor napětí edometrický modul	kPa		100-200	100-200	100-200	100-200	100-200	100-200	400-600	400-600	100-200	100-200
	MPa		7,1	9,2	6,0	8,4	8,1	8,5	29,9	14,7	5,6	3,1
	kPa		200-400	200-400	200-400	200-400	200-400	200-400	600-800	600-800	200-400	200-400
	MPa		10,9	12,0	9,5	6,8	10,1	12,1	34,5	18,9	10,0	4,9
bobtnací tlak												
	σ _s '	kPa	35	70	35	50	35	60	250	220	60	60

Číslo karty: **2/227493**
 Zájmová lokalita: **Bučovice - obchvat**

Výsledky laboratorních zkoušek - fyzikální a mechanické zkoušky

tabulka č. 4

číslo vzorku / třída		38505/2	38384/2	38386/2	37966/2	37969/2	38192/2	38345/2	38357/2	38675/2	38382/2	
označení sondy		PRJ-1099	J-1102	J-1102	J-1106	J-1107	J-1114	J-1124	J-1125	J-1131	J-1137	
hloubka odběru vzorku	m	12,1-12,4	3,7-4,0	8,6-8,9	1,9	1,0-1,2	7,2-7,4	10,0-10,2	3,0-3,6	2,0-2,3	5,0-5,3	
S-JTSK souřadnice sondy	x	1170088	1170113	1170113	1170183	1170218	1168470	1169525	1169548	1170002	1170012	
	y	568854	568696	568696	568530	568477	572344	571170	571187	570191	568831	
	z	221	223	223	221	222	214	249	250	227	223	
vlhkost zeminy												
	w	%	17,4	31,5	14,6	20,3	25,0	15,8	16,4	18,1	28,3	22,0
mez tekutosti												
	w _L	%	29	47	46	33	43	50	51	34	43	30
mez plasticity												
	w _P	%		20	19	18	18	19	21	18	20	17
index plasticity												
	I _P	%		27	27	16	25	31	30	17	23	13
stupeň konzistence												
	I _C	1		0,57	1,15	0,82	0,72	1,10	1,14	0,97	0,65	0,65
podíl zrn > 0,5 mm												
		%	0,1	4,0	0,0	3,3	1,5	0,0	0,0	0,8	0,2	5,7
stup. konzist. reduk.												
	I _{CR}	1		0,53	1,15	0,80	0,70	1,10	1,14	0,97	0,65	0,58
index koloidní aktivity												
	I _A	1		0,94	0,75	0,74	0,85	0,85	0,82	0,73	1,20	1,08
zatřídění zeminy dle ČSN EN ISO 14688-2(2005)												
			saSi	sasiCl	siCl	sasiCl	siCl	siCl	siCl	siCl	clSi	sacSi
zatřídění zeminy dle ČSN 73 6133												
			F3 MS	F6 Cl	F6 Cl	F6 CL	F6 Cl	F6 Cl	F8 CH	F6 CL	F6 Cl	F4 CS
pojmenování zeminy												
			prP	jH	J	jH	jH	J	J	jH	jH	pH
propust.z křiv. zrnit.												
	k	m.s ⁻¹	6,1E-7	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	7,0E-8
objemová hmotnost												
	ρ	Mg.m ⁻³	2,11	1,92	2,13	2,10	1,92	2,08	2,13	2,01	1,88	2,03
obj.hmot.suché zem.												
	ρ _d	Mg.m ⁻³	1,80	1,46	1,86	1,75	1,54	1,80	1,83	1,70	1,46	1,66
hustota pev. částic												
	ρ _s	Mg.m ⁻³	2,70	2,65	2,72	2,72	2,66	2,74	2,72	2,71	2,68	2,68
pórovitost												
	n	%	33	45	32	36	42	34	33	37	45	38
stupeň nasycení												
	S _r	%	94	100	86	99	91	83	92	83	92	96
stanovení stlačitelnosti												
zemín v edometru - ČSN EN ISO 17892-5		kPa	210-400	060-100	210-400	035-100	035-100	285-400	260-400	070-100	075-100	060-100
		MPa	28,5	2,8	17,5	5,8	4,4	35,4	20,5	9,5	8,6	3,7
obor napětí edometrický modul		kPa	400-600	100-200	400-600	100-200	100-200	400-600	400-600	100-200	100-200	100-200
		MPa	38,3	3,4	23,8	5,5	4,9	28,2	21,8	7,1	7,3	5,1
edometrický modul		kPa	600-800	200-400		200-400	200-400		600-800	200-400	200-400	200-400
		MPa	54,2	5,7		9,2	7,7		26,4	10,2	11,7	8,6
		kPa										
bobtnací tlak		MPa										
		kPa	210	60	210	35	35	285	260	70	75	60

Číslo karty: **2/227493**
 Zájmová lokalita: **Bučovice - obchvat**

Výsledky laboratorních zkoušek - fyzikální a mechanické zkoušky

tabulka č. 5

číslo vzorku / třída		37975/2	37983/2	37985/2	37988/2	38406/2					
označení sondy		J-1138	J-1141	J-1142	J-1142	J-1143					
hloubka odběru vzorku	m	1,4-1,6	6,8-7,0	1,5	8,2	4,0-4,3					
S-JTSK souřadnice sondy	x	1170049	1170097	1170101	1170101	1170158					
	y	568763	568644	568604	568604	568626					
	z	221	221	221	221	223					
vlhkost zeminy											
	w	%	18,1	14,7	24,3	15,6	32,7				
mez tekutosti											
	w _L	%	26	40	41	54	46				
mez plasticity											
	w _P	%	19	17	18	20	19				
index plasticity											
	I _P	%	7	23	23	33	28				
stupeň konzistence											
	I _C	1	1,07	1,12	0,73	1,15	0,50				
podíl zrn > 0,5 mm											
		%	9,9	0,1	1,9	0,0	2,4				
stup. konzist. reduk.											
	I _{CR}	1	0,90	1,12	0,71	1,15	0,48				
index koloidní aktivity											
	I _A	1	0,60	0,70	0,82	0,77	0,77				
zatřídění zeminy dle ČSN EN ISO 14688-2(2005)											
			sasiCl	siCl	sasiCl	Cl	Cl				
zatřídění zeminy dle ČSN 73 6133											
			F4 CS	F6 Cl	F6 Cl	F8 CH	F6 Cl				
pojmenování zeminy											
			pH	jH	jH	J	J				
propust.z křiv. zrnit.											
	k	m.s ⁻¹	1,5E-7	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8				
objemová hmotnost											
	ρ	Mg.m ⁻³	2,12	2,06	1,97	2,01	1,92				
obj.hmot.suché zem.											
	ρ _d	Mg.m ⁻³	1,80	1,80	1,58	1,74	1,45				
hustota pev. částic											
	ρ _s	Mg.m ⁻³	2,69	2,73	2,69	2,72	2,66				
pórovitost											
	n	%	33	34	41	36	46				
stupeň nasycení											
	S _r	%	98	77	94	75	100'				
stanovení stlačitelnosti zemin v edometru - ČSN EN ISO 17892-5											
		kPa	035-100	100-200	045-100	110-200	060-100				
		MPa	4,3	13,5	2,7	9,8	3,2				
		kPa	100-200	200-400	100-200	200-400	100-200				
		MPa	8,3	14,0	3,8	9,3	4,2				
obor napětí edometrický modul											
		kPa	200-400		200-400	400-600	200-400				
	E _{oed}	MPa	14,5		7,1	13,1	14,7				
		kPa									
		MPa									
bobtnací tlak											
	σ _s '	kPa	35	100	45	110	60				

Číslo karty: **2/227493**Zájmová lokalita: **Bučovice - obchvat**

Výsledky laboratorních zkoušek - XRD fázová analýza

tabulka č. 6

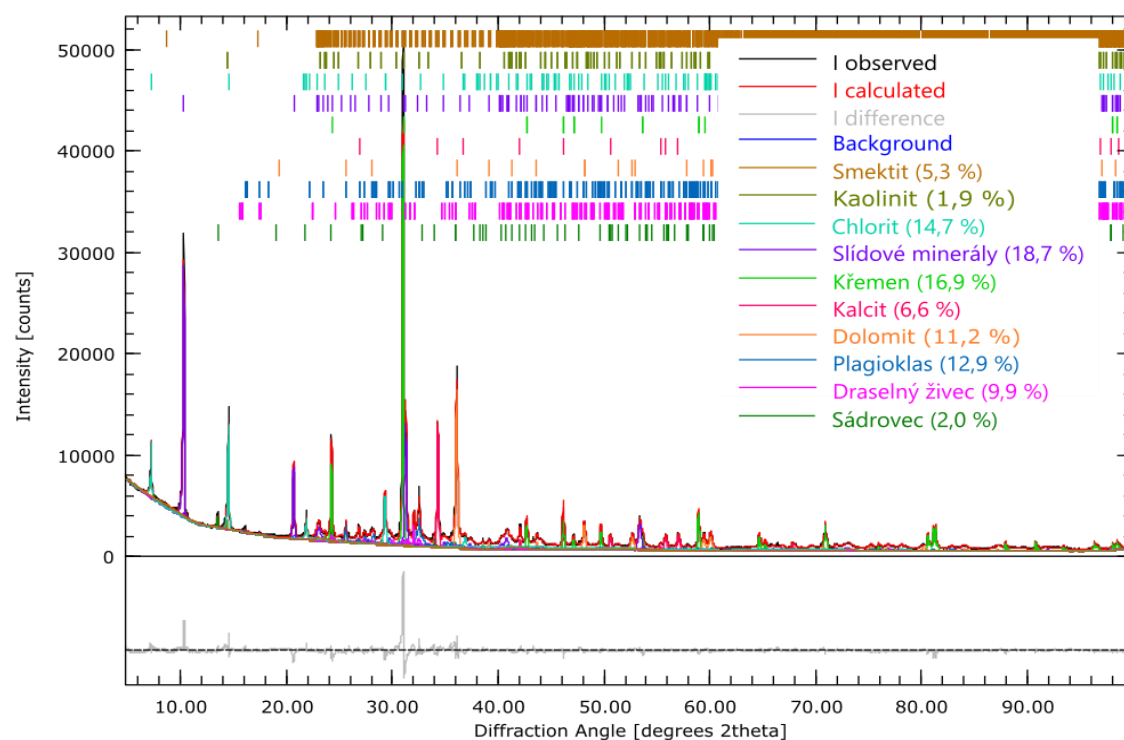
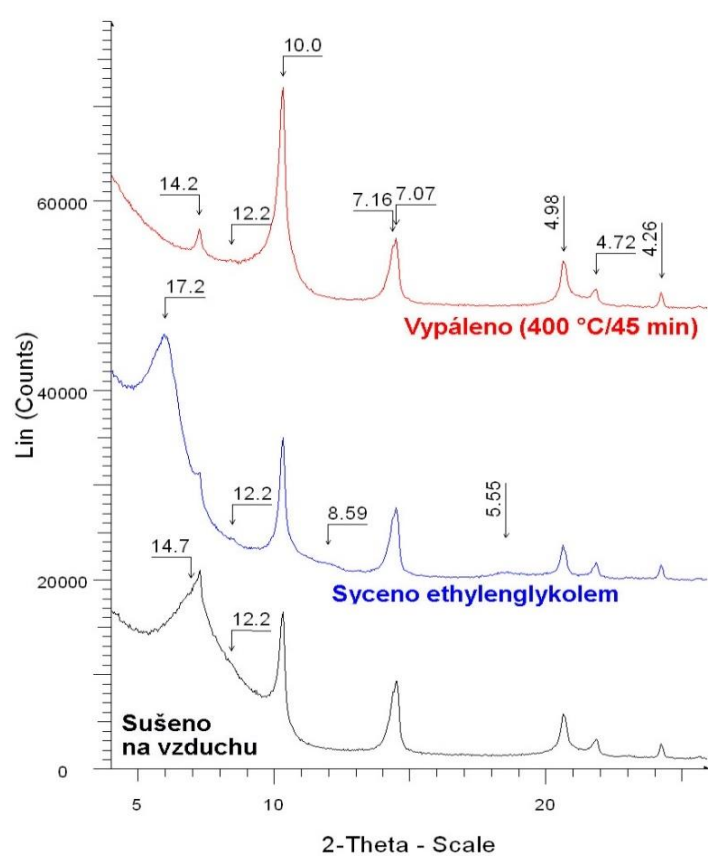
číslo vzorku / třída		38491/2	38575/2	38439/2	38403/2	38192/2					
Fáze		Obsah [hmot. %]									
smektit	[%]	5,3	1,7	5,8	3,9	5,2					
kaolinit	[%]	1,9	0,0	2,8	7,5	1,2					
chlorit	[%]	14,7	36,6	4,3	5,7	4,6					
slídové minerály ^{a)}	[%]	18,7	19,9	23,2	17,9	29,4					
křemen	[%]	16,9	20,3	41,6	38,2	24,3					
kalцит	[%]	6,6	3,6	1,6	2,2	7,4					
dolomit	[%]	11,2	5,9	2,8	1,6	11,5					
plagioklas ^{b)}	[%]	12,9	6,2	9,0	8,4	10,1					
draselný živec ^{b)}	[%]	9,9	4,6	6,0	9,3	3,9					
pyroxen ^{b)}	[%]	0,0	0,0	1,2	0,0	0,2					
amfibol ^{b)}	[%]	0,0	0,0	1,1	5,2	0,0					
titanit	[%]	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0					
sádrovec	[%]	2,0	1,2	0,0	0,0	1,4					
pyrit	[%]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8					
Suma ^{c)}	[%]	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0					

Poznámky:^{a)} slídové minerály byly souhrně vyhodnocovány jako illit a muskovit^{b)} souhrně minerály dané skupiny^{c)} suma jiná než 100 % je způsobena zaokrouhlenímPosouzení rizika expandibility odebraného vzorku je provedeno dle certifikované metodiky Nmetc „Nepřímá predikce expandibility zemin“.
(zelená: Nízké riziko, žlutá: Zvýšené riziko, červená: Vysoké riziko)

Číslo karty: **2/227493**Zájmová lokalita: **Bučovice - obchvat**

Výsledky laboratorních zkoušek - XRD fázová analýza - ukázky difraktogramů

Vzorek 38491/2	
Analyza orientovaného preparátu jílové frakce (<2 μm) s uvedenými d-hodnotami indikačních reflexí v Å (oblast do 26 °2θ)	Analyza náhodně orientovaného práškového preparátu reprezentativní části celého vzorku



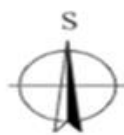
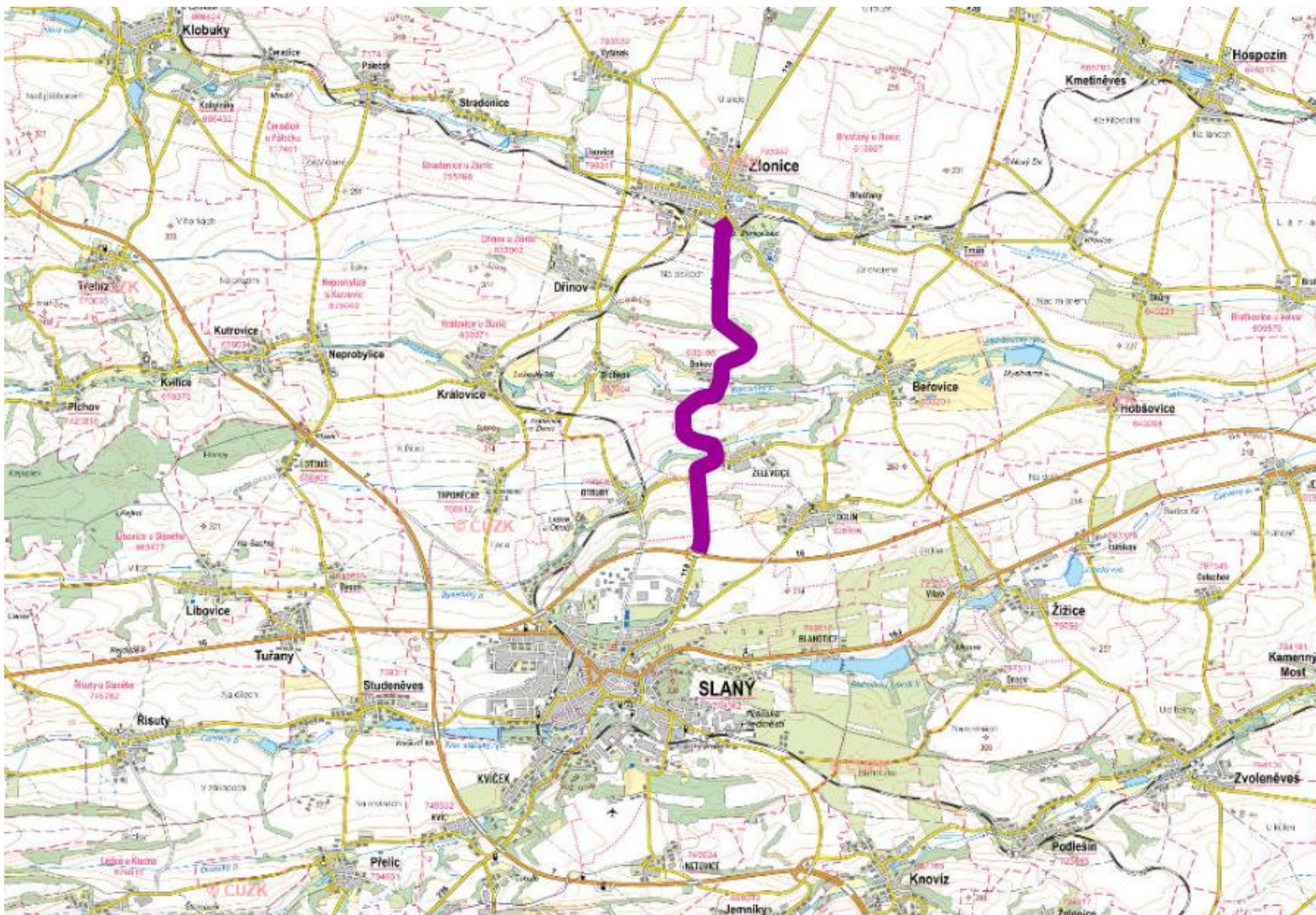
Popis difraktogramů orientovaného preparátu

Difrakční linie na pozici 10,0 a 4,98 Å, jejichž pozice se nemění po žádné z provedených operací, reprezentují bazální roviny slidových minerálů (vč. illitu). „Ostrá“ reflexe na pozici 14,2 Å, jejíž pozice se rovněž po saturaci EG ani výpalu nemění, reprezentuje roviny (0 0 1) chloritu. Reflexe bazálních rovin chloritu se dále projevují liniemi 7,07 a 4,72 Å. Většina intenzity reflexe 7,16 Å přísluší rovinám (0 0 1) kaolinitu. Difúzní difrakční linie s d-hodnotou kolem 14,7 Å, která po sycení EG expanduje na pozici cca 17,2 Å a po výpalu kolabuje, a dále reflexe 8,59 a 5,55 Å, které se objevují po sycení EG, reprezentují bazální roviny expandibilního jílového minerálu smektitu. Linie na pozici cca 12,2 Å, která není ovlivněna žádnou z provedených operací odpovídá bazálním rovinám smíšenovrstvého jílového minerálu illit/chloritu. Reflexe 4,26 Å přísluší křemeni (jílová frakce tohoto vzorku není tvořena pouze jílovými minerály).

Příloha č. 3 k projektu č. CK02000125 Expandibilita podkladních vrstev a podloží dopravních staveb

Číslo karty: **3/207226**
 Zájmová lokalita: **Želevčice - Zlonice**
 Datum odběru vzorků: **20.07.2021**

Mapa lokality:



Vysvětlivky:  **zájmová lokalita**

Geologie:

Podloží celého diagnostikovaného úseku silnice II/118 Želevčice - Zlonice je tvořeno sedimentárními horninami. Nejstarší jsou limnické sedimenty permokarbonského stáří. Jde o barevně výrazné, převážně hnědočervené jílovce, prachovce i pískovce a zpravidla šedozelené arkóзовé pískovce a pestré slepence. Všechny tyto horninové typy byly zastíženy v sondách v okolí Bakova.

Na permokarbonské horniny sedimentovaly křídové jílovce až pískovce, převážně s křemitým tmelem. Nejmladšími sedimenty křídového stáří jsou v daném území spongilitické písčité slínovce až jílovce (opuky). Také tyto horniny byly zastíženy sondami. Kvartérní pokryv je zastoupen sprašemi. Především na sprašovém podkladu jsou vyvinuté černozemní půdy, ojediněle zastížené i v podloží vozovky.

Sonda S3 dokumentuje v hloubce 0,26 - 0,54 m fosilní půdní horizont (tmavý jíl), od hloubky 0,54 m až po ukončení sondy v hloubce 1,15 m pak spraš (světlý jíl).

Číslo karty: **3/207226**
 Zájmová lokalita: **Želečnice - Zlonice**

Výsledky laboratorních zkoušek - fyzikální a mechanické zkoušky

tabulka č. 1

číslo vzorku / třída		35614/4	35615/4							
označení sondy		VZ-32	VZ-33							
hloubka odběru vzorku	m	0,26-0,54	0,54-1,15							
S-JTSK souřadnice sondy	x	1020823	1020823							
	y	763498	763498							
	z	259	259							
vlhkost zeminy										
	w	%	15,6	15,6						
mez tekutosti										
	w _L	%	35	37						
mez plasticity										
	w _p	%	14	16						
index plasticity										
	I _p	%	21	21						
stupeň konzistence										
	I _c	1	0,80	0,80						
podíl zrn > 0,5 mm										
		%								
stup. konzist. reduk.										
	I _{CR}	1								
index koloidní aktivity										
	I _A	1								
zatřídění zeminy dle ČSN EN ISO 14688-2(2005)										
zatřídění zeminy dle ČSN 73 6133										
			F6 CL	F6 CL						
pojmenování zeminy										
			J	J						
propust.z křiv. zrnit.										
	k	m.s ⁻¹								
objemová hmotnost										
	ρ	Mg.m ⁻³	2,07	1,79						
obj.hmot.suché zem.										
	ρ _d	Mg.m ⁻³	1,79	2,06						
hustota pev. částic										
	ρ _s	Mg.m ⁻³	2,65	2,65						
pórovitost										
	n	%	32	22						
stupeň nasycení										
	S _r	%	86	85						
stanovení stlačitelnosti zemin v edometru - ČSN EN ISO 17892-5										
obor napětí edometrický modul	E _{oed}	kPa	000-025	000-025						
		MPa	3,3	2,3						
		kPa	025-050	025-050						
		MPa	3,3	2,2						
		kPa	075-100	060-100						
		MPa	23,2	18,6						
		kPa	100-200	100-200						
		MPa	13,4	9,7						
		kPa	200-400	200-400						
		MPa	13,4	11,6						
bobtnací tlak										
	σ _s '	kPa	75	60						

Číslo karty: **3/207226**
 Zájmová lokalita: **Želevčice - Zlonice**

Výsledky laboratorních zkoušek - XRD fázová analýza

tabulka č. 2

číslo vzorku / třída		35614/4	35615/4								
Fáze		Obsah [hmot. %]									
smektit	[%]	0,0	0,4								
kaolinit	[%]	6,6	9,6								
chlorit	[%]	1,0	1,1								
slídové minerály ^{a)}	[%]	17,4	20,0								
křemen	[%]	57,8	45,4								
kalцит	[%]	3,5	9,7								
plagioklas ^{b)}	[%]	7,7	3,1								
draselný živec ^{b)}	[%]	5,2	8,8								
amfibol ^{b)}	[%]	0,9	1,9								
Suma ^{c)}	[%]	100,0	100,0								

Poznámky:

^{a)} slídové minerály byly souhrně vyhodnocovány jako illit a muskovit

^{b)} souhrně minerály dané skupiny

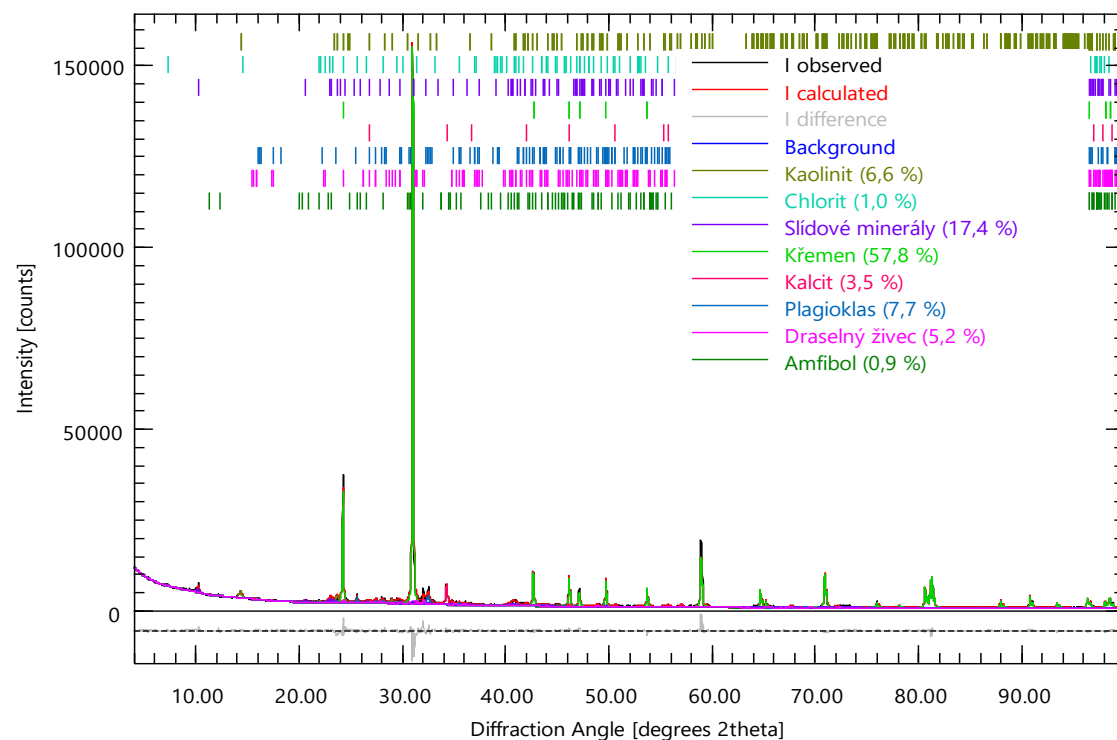
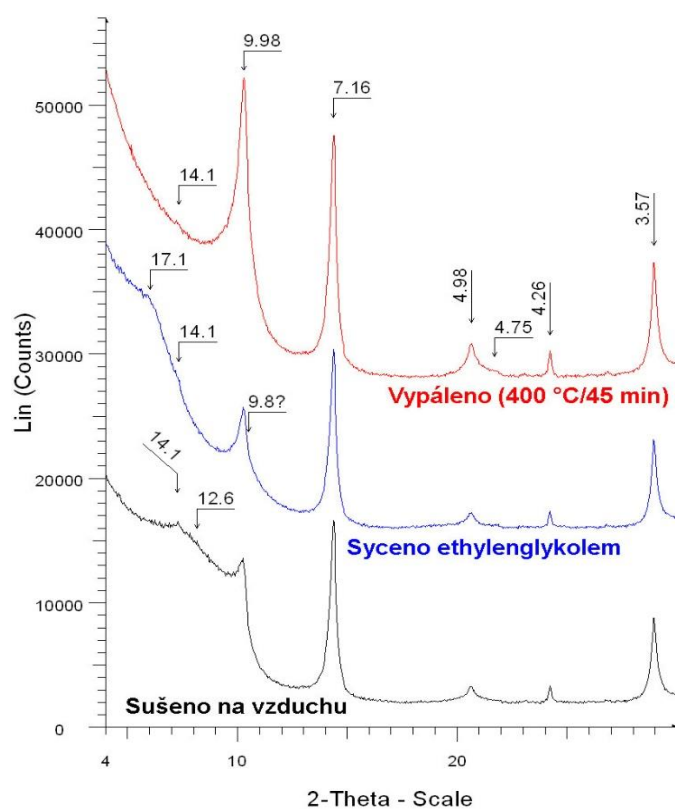
^{c)} suma jiná než 100 % je způsobena zaokrouhlením

Posouzení rizika expandibility odebraného vzorku je provedeno dle certifikované metodiky Nmetc „Nepřímá predikce expandibility zemin“.
 (zelená: Nízké riziko, žlutá: Zvýšené riziko, červená: Vysoké riziko)

Číslo karty: **3/207226**
 Zájmová lokalita: **Želevčice - Zlonice**

Výsledky laboratorních zkoušek - XRD fázová analýza - ukázky difraktogramů

Vzorek 35614/4	
Analyza orientovaného preparátu jílové frakce (<2 μm) s uvedenými d-hodnotami indikačních reflexí v Å (oblast do 26 °2θ)	Analyza náhodně orientovaného práškového preparátu reprezentativní části celého vzorku



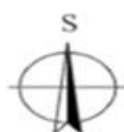
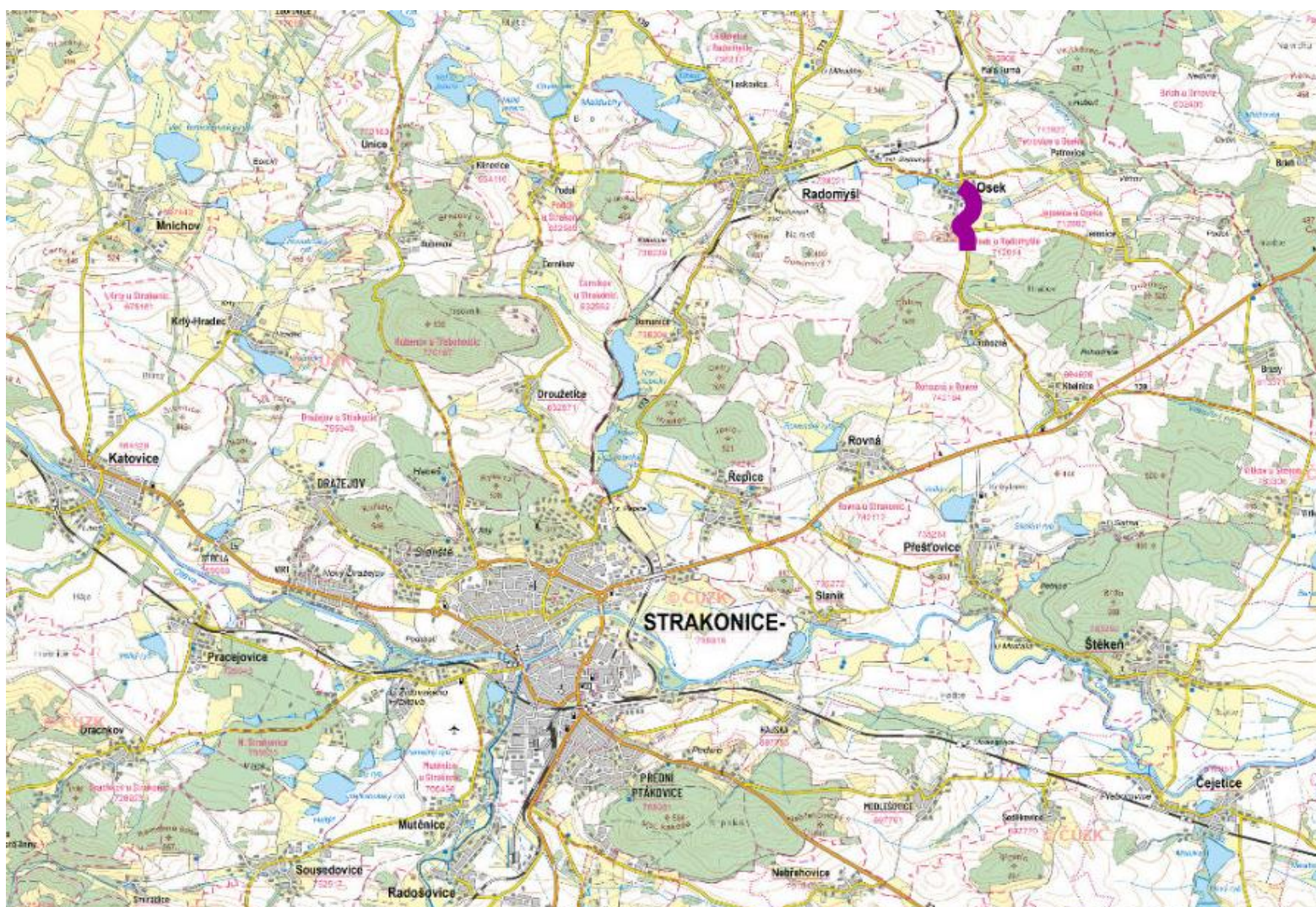
Popis difraktogramů orientovaného preparátu

Reflexe na pozici 9,98 a 4,98 Å, jejichž pozice se nemění po žádné z provedených operací, reprezentují bazální roviny slídových minerálů (vč. illitu). Malá část intenzity reflexe s d-hodnotou 14,1 Å, jejíž pozice se rovněž po saturaci EG ani výpalu nemění, reprezentuje roviny (0 0 1) chloritu. Reflexe bazálních rovin chloritu se dále projevují linií 4,75 Å a tvoří i minoritní část difrakční linie s maximem 7,16 Å. Většina intenzity reflexe 7,16 a linie 3,57 Å přísluší bazálním rovinám kaolinitu. Difúzní difrakční linie s d-hodnotou 14,1 a 12,6 Å, které po sycení EG expandují na cca 17,1 Å a po výpalu kolabují reprezentují bazální roviny expandibilního jílového minerálu smektitu. Nelze však vyloučit ani přítomnost velmi malého smíšenovrstvého jílového minerálu illit/smektitu. Reflexe 4,26 Å přísluší křemeni (jílová frakce tohoto vzorku není tvořena pouze jílovými minerály).

Příloha č. 4 k projektu č. CK02000125 Expandibilita podkladních vrstev a podloží dopravních staveb

Číslo karty: 4/207336
 Zájmová lokalita: Osek - průtah
 Datum odběru vzorků: 28.07.2021

Mapa lokality:



Vysvětlivky:  zájmová lokalita

Geologie:

Diagnostikovaný úsek silnice II/139 Osek - průtah je z hlediska geologického podloží velice pestrý. Nejstarší jsou horniny pestré série moldanubika. Převažující pararuly mají hojné vločky erlanů, vápenců, ojediněle i dolomitů. Zajímavý je relikt sladkovodních tercierních sedimentů, jílovitých štěrkopísků. V sondě S1 tvoří podloží písčité hlína, svahová hlína na vložce erlanu v pararule. Podle charakteru jílovité složky lze za mateční horninu považovat převážně erlan.

Číslo karty: **4/207336**
 Zájmová lokalita: **Osek - průtah**

Výsledky laboratorních zkoušek - XRD fázová analýza

tabulka č. 2

číslo vzorku / třída		35612/4									
Fáze		Obsah [hmot. %]									
smektit	[%]	12,9									
kaolinit	[%]	0,6									
chlorit	[%]	2,0									
slídové minerály ^{a)}	[%]	18,6									
křemen	[%]	24,6									
kalcit	[%]	5,0									
plagioklas ^{b)}	[%]	20,3									
draselný živec ^{b)}	[%]	12,4									
amfibol ^{b)}	[%]	3,7									
Suma ^{c)}	[%]	100,0									

Poznámky:

^{a)} slídové minerály byly souhrně vyhodnocovány jako illit a muskovit

^{b)} souhrně minerály dané skupiny

^{c)} suma jiná než 100 % je způsobena zaokrouhlením

Posouzení rizika expandibility odebraného vzorku je provedeno dle certifikované metodiky Nmetc „Nepřímá predikce expandibility zemin“.

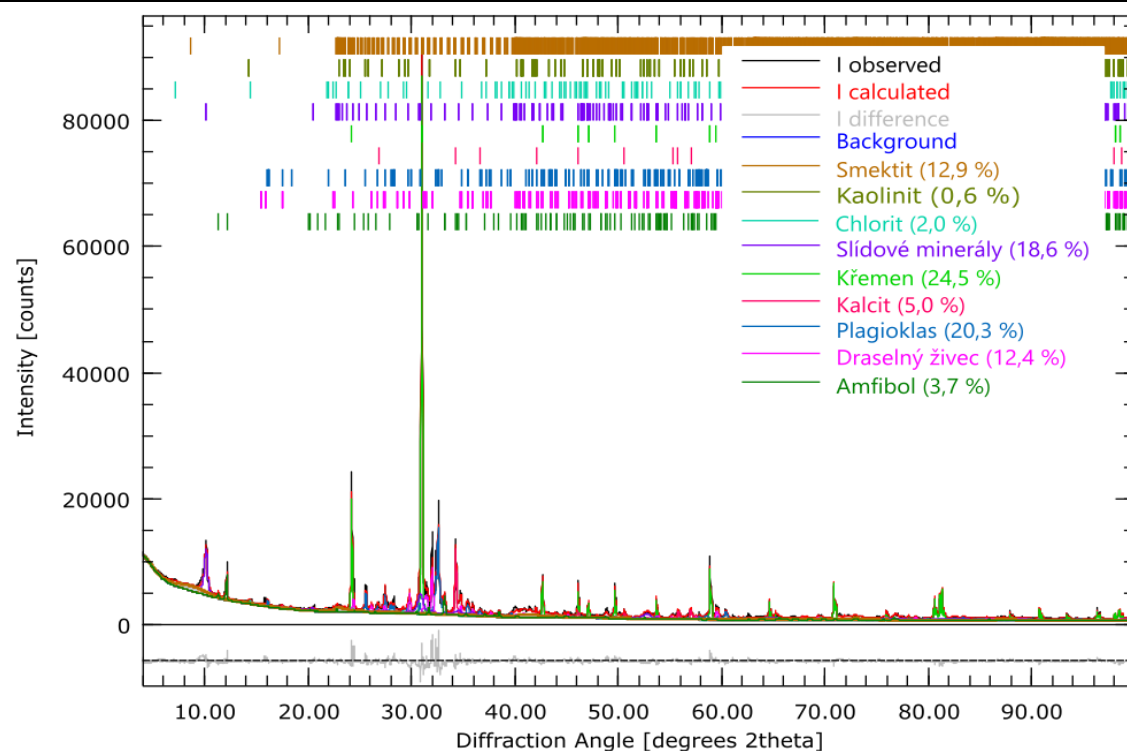
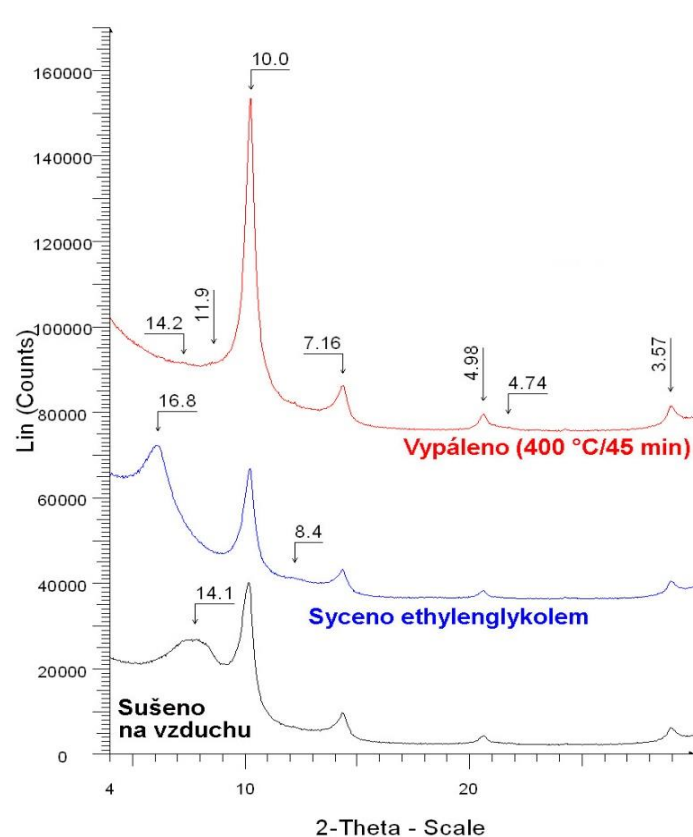
(zelená: Nízké riziko, žlutá: Zvýšené riziko, červená: Vysoké riziko)

Číslo karty: 4/207336

Zájmová lokalita: Osek - průtah

Výsledky laboratorních zkoušek - XRD fázová analýza - ukázky difraktogramů

Vzorek 35612/4	
Analyza orientovaného preparátu jílové frakce (<2 μm) s uvedenými d-hodnotami indikačních reflexí v Å (oblast do 26 °2θ)	Analyza náhodně orientovaného práškového preparátu reprezentativní části celého vzorku



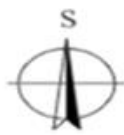
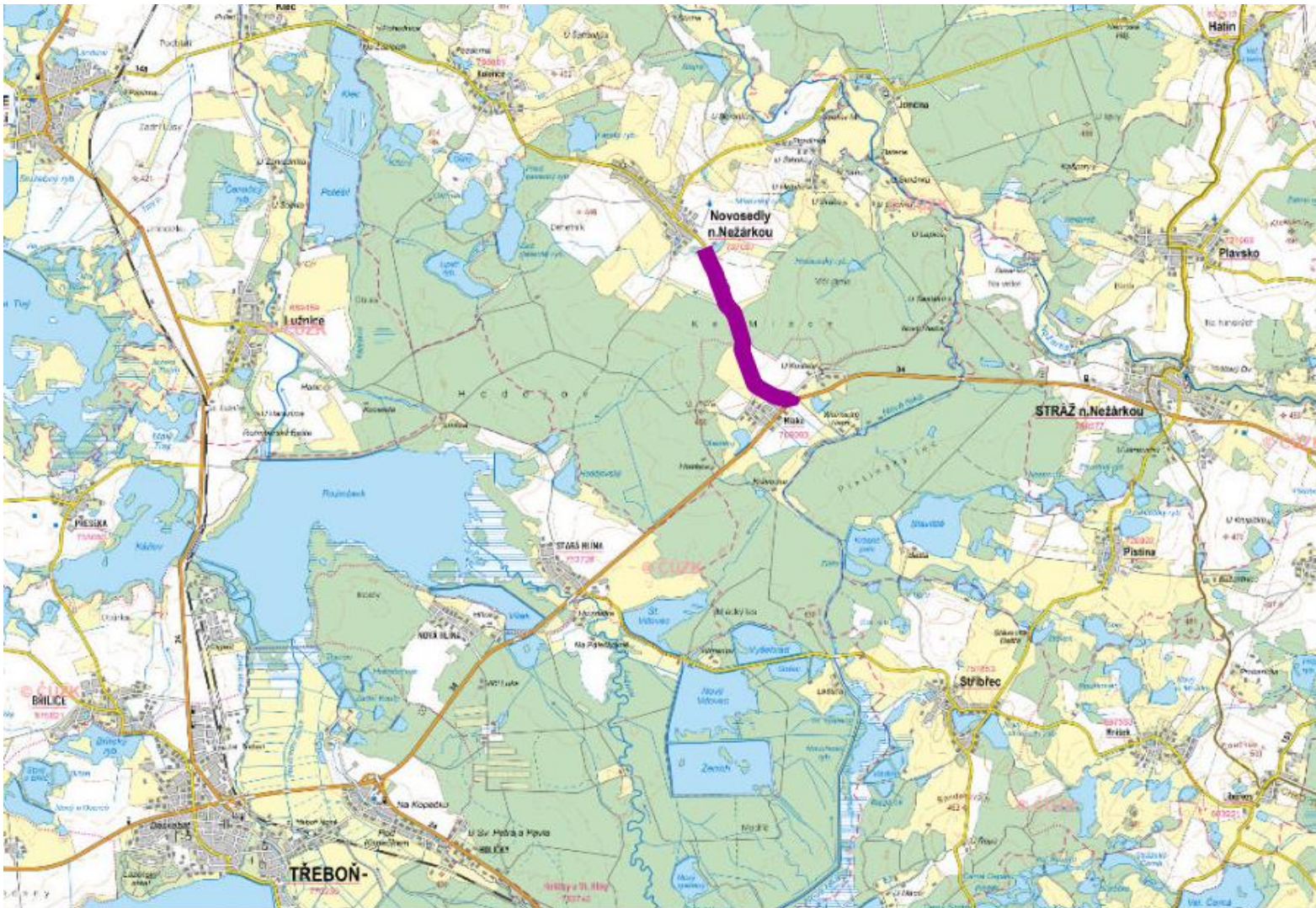
Popis difraktogramů orientovaného preparátu

Difrakční linie na pozici 10,0 a 4,98 Å, jejichž pozice se nemění po žádné z provedených operací, reprezentují bazální roviny slídových minerálů (vč. illitu). Malá část intenzity reflexe s d-hodnotou cca 14,1-14,2 Å, jejíž pozice se rovněž po saturaci EG ani výpalu nemění, reprezentuje roviny (0 0 1) chloritu. Další část této reflexe, která po saturaci EG expanduje a po výpalu kolabuje na pozici 11,9 Å pravděpodobně přísluší vermikulitu. Reflexe bazálních rovin chloritu se dále projevují linií 4,74 Å a tvoří i minoritní část difrakční linie s maximem 7,16 Å. Většina intenzity reflexe 7,16 a linie 3,57 Å přísluší bazálním rovinám kaolinitu. Většina intenzity difúzní difrakční linie s maximem cca 14,1 Å, která po sycení EG expanduje na cca 16,8 Å a po výpalu kolabuje na cca 10,0 Å reprezentuje (0 0 1) rovinu expandibilního jílového minerálu smektitu. Smektit se dále projevuje po saturaci EG reflexí 8,4 Å.

Příloha č. 5 k projektu č. CK02000125 Expandibilita podkladních vrstev a podloží dopravních staveb

Číslo karty: 5/218211
 Zájmová lokalita: Klec
 Datum odběru vzorků: 23.06.2021

Mapa lokality:



Vysvětlivky:  **zajmová lokalita**

Geologie:

Diagnostikovaný úsek silnice II/148, Novosedly nad Nežárkou - Mlaka leží v oblasti jihočeského moldanubika. Metamorfované krystalické břidlice jsou zde prezentovány převážně pararulami až migmatity. V jižní části úseku trasa protíná dvě tělíska ortoruly. Ojedinelý je zhruba v polovině úseku denudační zbytek křídových sedimentů treboňské pánve. Naše sondážní práce ho nezastihly.

Provedené sondy zastihly dvě jílovité vrstvy. V hloubce 0,40 - 0,55 m jílovitý písek se špatně opracovanými úlomky metamorfované horniny. Jde o svahový jílovitý písek či o navezené podloží vozovky. Další vrstva v hloubce 0,55 - 0,70 m (pokračuje i hlouběji), zatříděná jako písčité jílo, je zajímavá příměsí křemených hranců velikosti do 20ti mm. Podle charakteru jílovité složky jde o původně křídový sediment.

Číslo karty: **5/218211**Zájmová lokalita: **Klec**

Výsledky laboratorních zkoušek - fyzikální a mechanické zkoušky

tabulka č. 1

číslo vzorku / třída		35609/4	35610/4								
označení sondy		VZ-09	VZ-10								
hloubka odběru vzorku	m	0,4-0,55	0,55-0,7								
S-JTSK souřadnice sondy	x	1158533	1158533								
	y	728539	728539								
	z	461	461								
vlhkost zeminy											
	w	%	9,9	9,9							
mez tekutosti											
	w _L	%									
mez plasticity											
	w _P	%									
index plasticity											
	I _P	%									
stupeň konzistence											
	I _C	1									
podíl zrn > 0,5 mm											
		%									
stup. konzist. reduk.											
	I _{CR}	1									
index koloidní aktivity											
	I _A	1									
zatřídění zeminy dle ČSN EN ISO 14688-2(2005)											
zatřídění zeminy dle ČSN 73 6133											
			S5 SC	F4 CS							
pojmenování zeminy											
			jP	pJ							
propust.z křiv. zrnit.											
	k	m.s ⁻¹									
objemová hmotnost											
	ρ	Mg.m ⁻³	2,18	2,19							
obj.hmot.suché zem.											
	ρ _d	Mg.m ⁻³	1,98	2,00							
hustota pev. částic											
	ρ _s	Mg.m ⁻³	2,65	2,65							
pórovitost											
	n	%	25	25							
stupeň nasycení											
	S _r	%	78	80							
stanovení stlačitelnosti zemin v edometru - ČSN EN ISO 17892-5											
obor napětí edometrický modul	E _{oed}	kPa	000-025	000-025							
		MPa	3,8	2,6							
		kPa	025-050	025-050							
		MPa	3,8	2,6							
		kPa	050-100	060-100							
		MPa	20,7	16,7							
		kPa	100-200	100-200							
		MPa	23,1	18,7							
		kPa	200-400	200-400							
		MPa	35,2	31,1							
bobtnací tlak											
	σ _s '	kPa		60							

Číslo karty: **5/218211**Zájmová lokalita: **Klec**

Výsledky laboratorních zkoušek - XRD fázová analýza

tabulka č. 2

číslo vzorku / třída		35609/4	35610/4								
Fáze		Obsah [hmot. %]									
smektit	[%]	0,5	0,0								
kaolinit	[%]	1,8	6,1								
chlorit	[%]	1,8	1,3								
slídové minerály ^{a)}	[%]	21,2	12,3								
křemen	[%]	46,3	70,5								
plagioklas ^{b)}	[%]	16,5	6,0								
draselný živec ^{b)}	[%]	9,6	3,0								
amfíbol ^{b)}	[%]	2,3	0,0								
gibbsit	[%]	0,0	0,9								
Suma ^{c)}	[%]	100,0	100,0								

Poznámky:

^{a)} slídové minerály byly souhrně vyhodnocovány jako illit a muskovit

^{b)} souhrně minerály dané skupiny

^{c)} suma jiná než 100 % je způsobena zaokrouhlením

Posouzení rizika expandibility odebraného vzorku je provedeno dle certifikované metodiky Nmetc „Nepřímá predikce expandibility zemin“.

(zelená: Nízké riziko, žlutá: Zvýšené riziko, červená: Vysoké riziko)

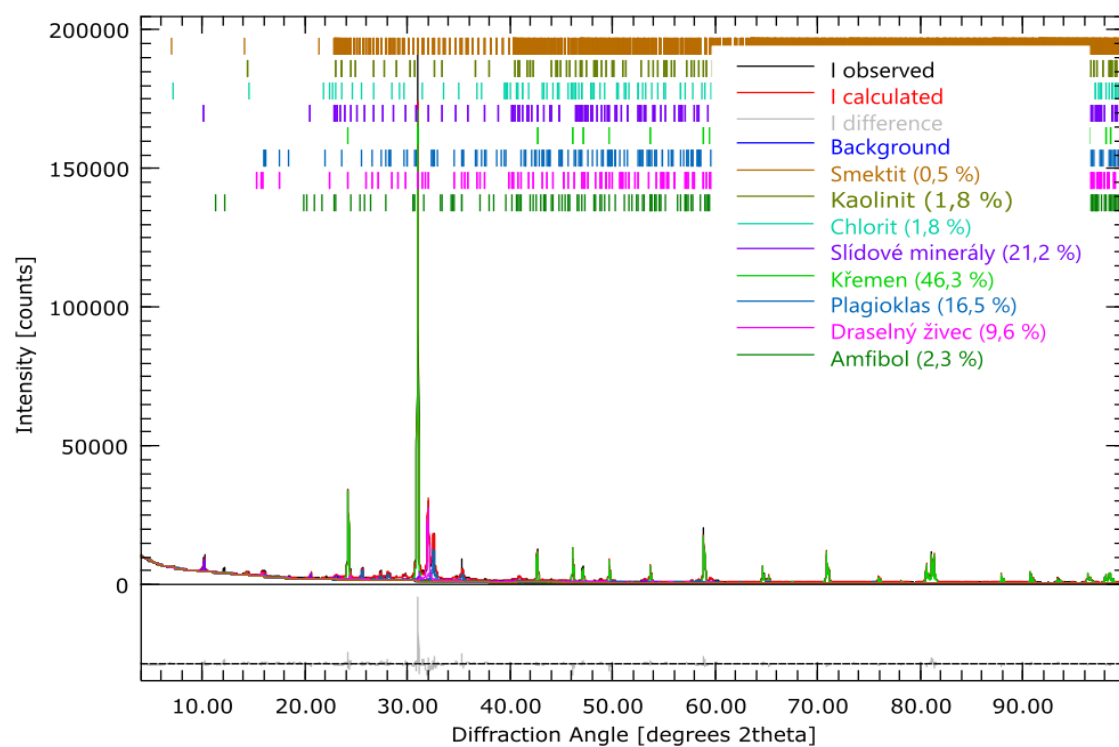
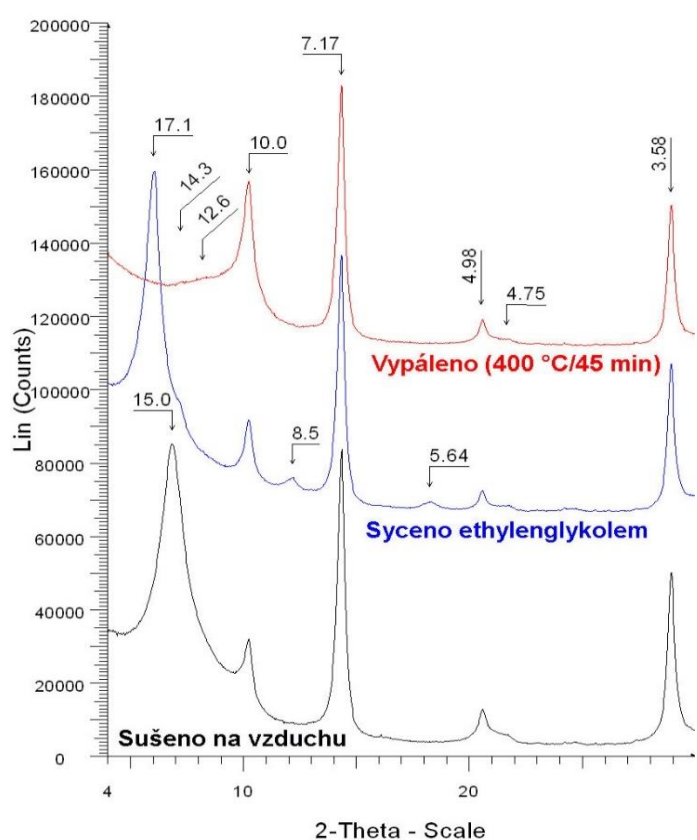
Číslo karty: **5/218211**Zájmová lokalita: **Klec**

Výsledky laboratorních zkoušek - XRD fázová analýza - ukázky difraktogramů

Vzorek 35609/4

Analýza orientovaného preparátu jílové frakce (<math><2\ \mu\text{m}</math>) s uvedenými d-hodnotami indikačních reflexí v Å (oblast do 26 °2θ)

Analýza náhodně orientovaného práškového preparátu reprezentativní části celého vzorku



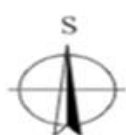
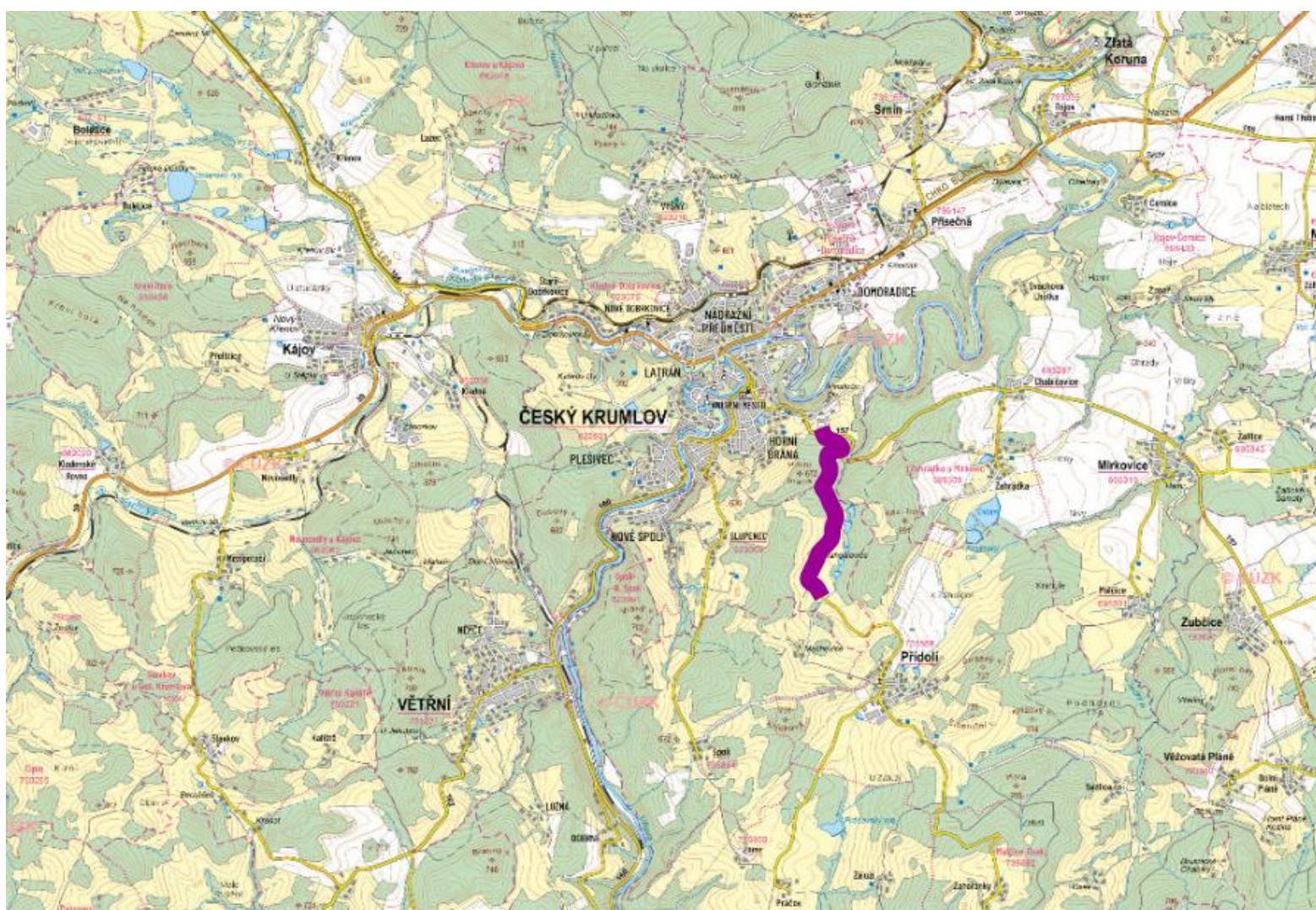
Popis difraktogramů orientovaného preparátu

Reflexe s d-hodnotou 10,0 a 4,98 Å, jejichž pozice se nemění po žádné z provedených operací, reprezentují bazální roviny slídových minerálů (vč. illitu). Reflexe na pozici 14,3 Å (v preparátu po vysušení na vzduchu při laboratorní teplotě koinciduje s linií 15,0 Å), jejíž pozice se rovněž po saturaci EG ani výpalu nemění, reprezentuje roviny (0 0 1) chloritu. Část této reflexe (cca 14,3 Å), která po výpalu kolabuje na 12,6 Å pravděpodobně náleží vermikulitu. Reflexe bazálních rovin chloritu se dále projevují linií 4,74 Å a tvoří i minoritní část difrakční linie s maximem 7,17 Å. Většina intenzity reflexe 7,17 a linie 3,57 Å přísluší bazálním rovinám kaolinitu. Difúzní difrakční linie s maximem cca 15,0 Å, která po sycení EG expanduje na cca 17,1 Å a po výpalu kolabuje na cca 10,0 Å reprezentuje (0 0 1) rovinu expandibilního jílového minerálu smektitu. Vzhledem k vysokému obsahu se po saturaci EG smektit dále výrazně projevuje reflexí 8,5 a 5,64 Å.

Příloha č. 6 k projektu č. CK02000125 Expandibilita podkladních vrstev a podloží dopravních staveb

Číslo karty: 6/216235
 Zájmová lokalita: Drahoslavice
 Datum odběru vzorků: 07.08.2021

Mapa lokality:



Vysvětlivky:  zájmová lokalita

Geologie:

Celý diagnostikovaný úsek silnice III/1572 leží z regionálně geologického hlediska v oblasti českokrumlovské pestré jednotky moldanubika, paradoxně však v podoblasti s nepatrným podílem vložek odchylných hornin. Předkvartérní podloží je tak tvořeno pararulami až migmatity. Zvětralé, krátce přemístěné svahové sedimenty charakteru zahliněných sutí jsme zastihli několika sondami v prvních dvou třetinách úseku, procházejících strmějšími svahy.

V poslední (jižní) třetině diagnostikovaného úseku pak sondy zastihly kvartérní (pravděpodobně holocénní) písčité hlíny až písčité jíly s málo opracovanými úlomky podložních hornin.

Číslo karty: **6/216235**
 Zájmová lokalita: **Drahoslavice**

Výsledky laboratorních zkoušek - XRD fázová analýza

tabulka č. 2

číslo vzorku / třída		35608/4									
Fáze		Obsah [hmot. %]									
smektit	[%]	2,7									
kaolinit	[%]	0,2									
chlorit	[%]	2,0									
slídové minerály ^{a)}	[%]	49,8									
křemen	[%]	25,0									
plagioklas**	[%]	13,2									
plagioklas ^{b)}	[%]	6,5									
draselný živec ^{b)}	[%]	0,6									
Suma ^{c)}	[%]	100,0									

Poznámky:

^{a)} slídové minerály byly souhrně vyhodnocovány jako illit a muskovit

^{b)} souhrně minerály dané skupiny

^{c)} suma jiná než 100 % je způsobena zaokrouhlením

Posouzení rizika expandibility odebraného vzorku je provedeno dle certifikované metodiky Nmetc „Nepřímá predikce expandibility zemin“.
 (zelená: Nízké riziko, žlutá: Zvýšené riziko, červená: Vysoké riziko)

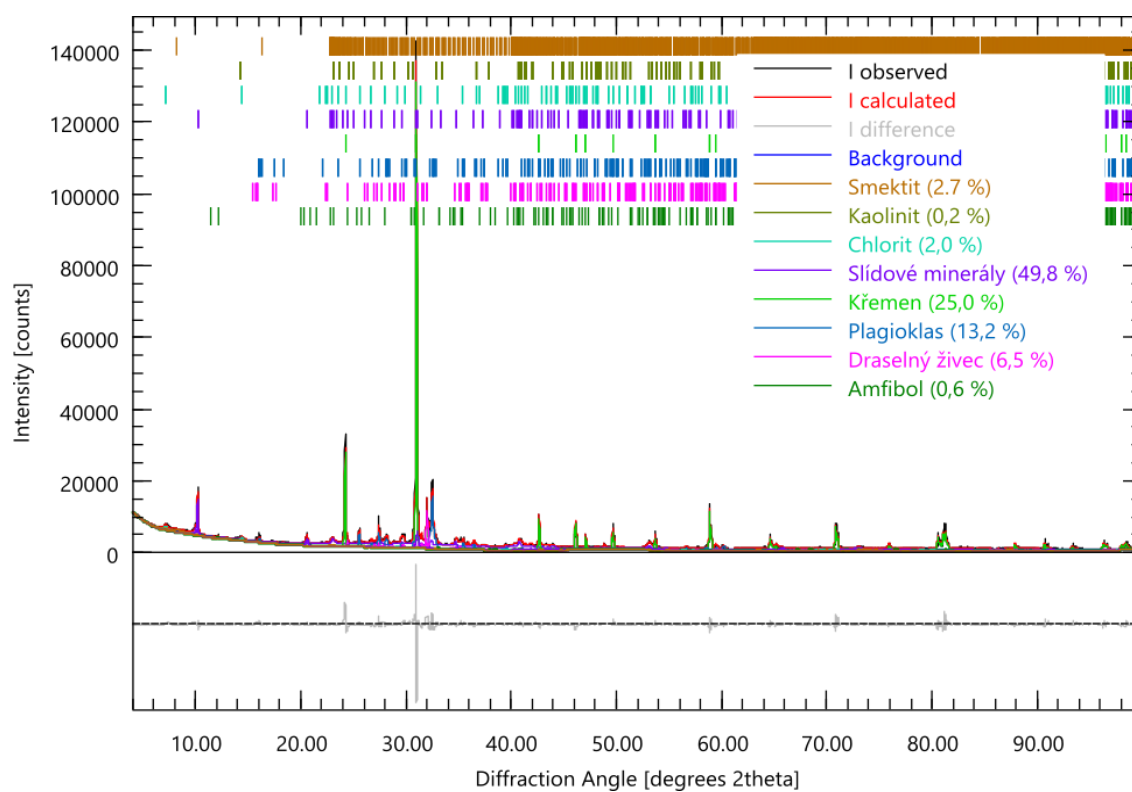
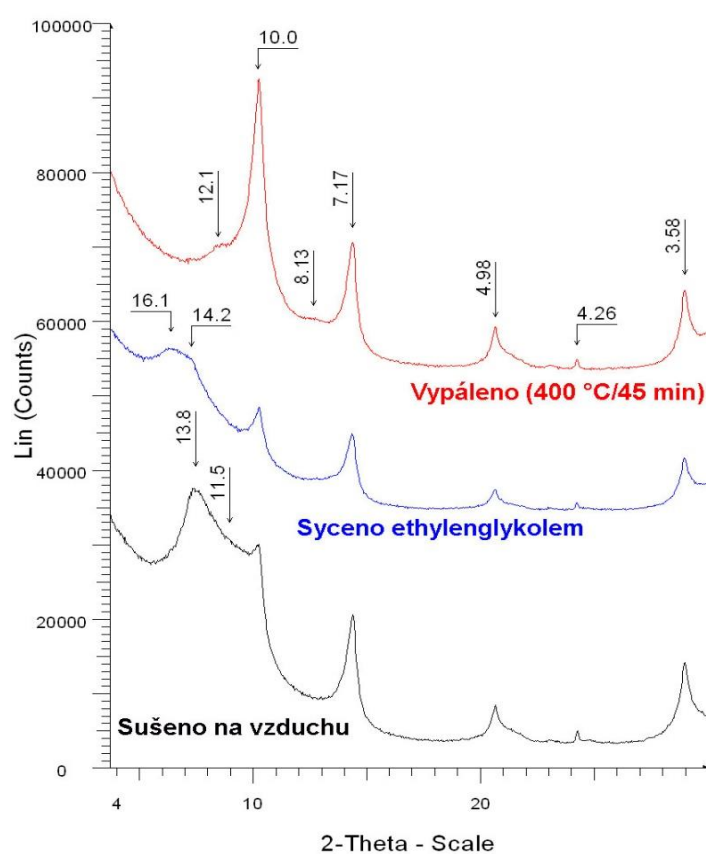
Číslo karty: **6/216235**Zájmová lokalita: **Drahoslavice**

Výsledky laboratorních zkoušek - XRD fázová analýza - ukázky difraktogramů

Vzorek 35608/4

Analýza orientovaného preparátu jílové frakce (<2 μm) s uvedenými d-hodnotami indikačních reflexí v Å (oblast do 26 °2θ)

Analýza náhodně orientovaného práškového preparátu reprezentativní části celého vzorku



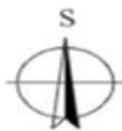
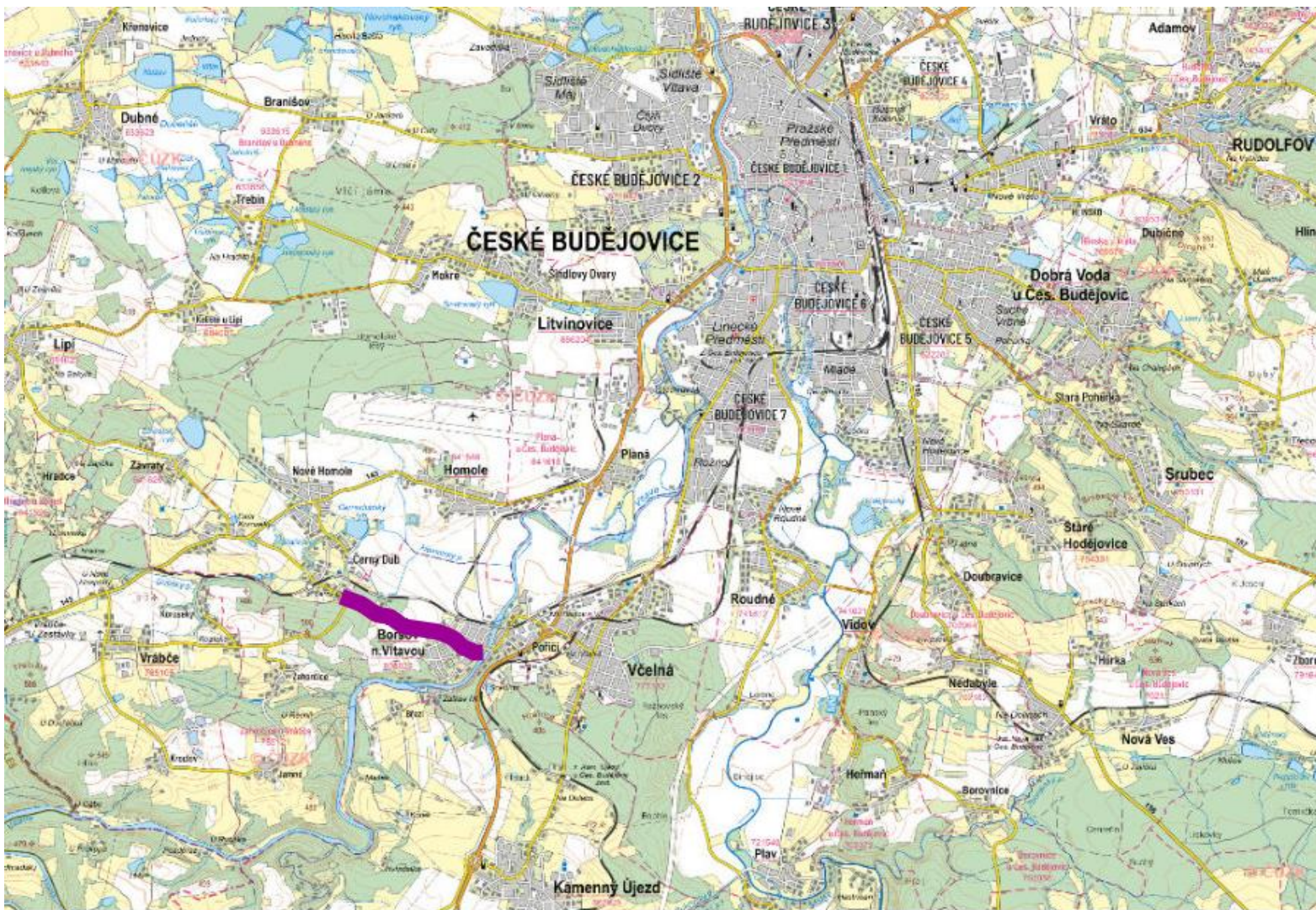
Popis difraktogramů orientovaného preparátu

Difrakční linie na pozici 10,0 a 4,98 Å, jejichž pozice se nemění po žádné z provedených operací, reprezentují bazální roviny slídových minerálů (vč. illitu). Reflexe 7,17 a linie 3,58 Å, které rovněž nepodléhají změnám vlivem provedených operací, přísluší bazálním rovinám kaolinitu. Část intenzity difúzní difrakční linie s maximem cca 13,8 Å, která po sycení EG expanduje na cca 16,1 Å a po výpalu kolabuje na cca 10,0 Å reprezentuje (0 0 1) rovinu expandibilního jílového minerálu smektitu. Pozice části této reflexe se vlivem saturace EG nemění, pouze vlivem odstranění koincidence s linií smektitu se objevuje nové maximum 14,2 Å. Tato linie vlivem výpalu kolabuje na 12,1 Å a pravděpodobně přísluší vermikulitu.

Příloha č. 7 k projektu č. CK02000125 Expandibilita podkladních vrstev a podloží dopravních staveb

Číslo karty: 7/212223
 Zájmová lokalita: Černý Dub
 Datum odběru vzorků: 16.08.2021

Mapa lokality:



Vysvětlivky:  zájmová lokalita

Geologie:

Území silnice III/14325 v úseku Boršov - Černý Dub leží z regionálně geologického hlediska na hranici českobudějovické pánve a pestré českokrumlovské série moldanubika. Nejčastějšími horninami pestré série moldanubika jsou různé typy pararul, amfibolity a krystalické vápence. Žádná z našich sond nezastihla granulity, které však tvoří nejčastější materiál využívaný do podkladních vrstev vozovky.

Prekambrické horniny moldanubika jsou zde částečně překryty tercierními (neogenními) sedimenty českobudějovické pánve. Jde převážně o písčité jíly s příměsí štěrkových valounů a valounků. Kvarterní pokryv pak v zájmovém území zastupují hlavně sprašové a splachové hlíny (zrnitostně až jíly).

V námi realizovaných sondách bylo podloží tvořeno svahovými hlínami s hojnými štěrkovými zrny (valounky do 20 mm), zrnitostně zatříděnými iako písčité ílly až hlinité písky.

Číslo karty: **7/212223**Zájmová lokalita: **Černý Dub**

Výsledky laboratorních zkoušek - XRD fázová analýza

tabulka č. 2

číslo vzorku / třída		35607/4									
Fáze		Obsah [hmot. %]									
smektit	[%]	2,6									
kaolinit	[%]	8,0									
chlorit	[%]	2,9									
slídové minerály ^{a)}	[%]	44,8									
křemen	[%]	25,7									
plagioklas ^{b)}	[%]	8,3									
draselný živec ^{b)}	[%]	7,7									
Suma ^{c)}	[%]	100,0									

Poznámky:

^{a)} slídové minerály byly souhrně vyhodnocovány jako illit a muskovit

^{b)} souhrně minerály dané skupiny

^{c)} suma jiná než 100 % je způsobena zaokrouhlením

Posouzení rizika expandibility odebraného vzorku je provedeno dle certifikované metodiky Nmetc „Nepřímá predikce expandibility zemin“.

(zelená: Nízké riziko, žlutá: Zvýšené riziko, červená: Vysoké riziko)

Číslo karty: 7/212223

Zájmová lokalita: Černý Dub

Výsledky laboratorních zkoušek - XRD fázová analýza - ukázky difraktogramů

Vzorek 35607/4

Analýza orientovaného preparátu jílové frakce (<math><2\ \mu\text{m}</math>) s uvedenými d-hodnotami indikačních reflexí v Å (oblast do

Analýza náhodně orientovaného práškového preparátu reprezentativní části celého vzorku

Lin (Counts)

2-Theta - Scale

Sušeno na vzduchu

Syceno ethylenglykolem

Vypáleno (400 °C/45 min)

Intensity [counts]

Diffraction Angle [degrees 2theta]

- I observed
- I calculated
- I difference
- Background
- Smektit (2,6 %)
- Kaolinit (8,0 %)
- Chlorit (2,9 %)
- Slídové minerály (44,9 %)
- Křemen (25,7 %)
- Plagioklas (8,3 %)
- Draselný živec (7,7 %)

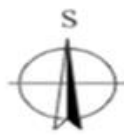
Popis difraktogramů orientovaného preparátu

Reflexe na pozici 10,1 a 4,99 Å, jejichž pozice se nemění po žádné z provedených operací, reprezentují bazální roviny slídových minerálů (vč. illitu). Obě difrakční linie s maximy 12,1 a 14,2 Å, které po sycení EG expandují na cca 17,2 Å a po výpalu kolabují reprezentují (0 0 1) roviny expandibilního jílového minerálu smektitu. Vzhledem k vysokému obsahu se po saturaci EG smektit dále výrazně projevuje reflexí 8,39 a 5,58 Å. Difrakční linie s maximem 7,17 a 3,57 Å reprezentují kaolinit. Reflexe 4,26 Å přísluší křemenu (jílová frakce tohoto vzorku není tvořena pouze jílovými minerály).

Příloha č. 8 k projektu č. CK02000125 Expandibilita podkladních vrstev a podloží dopravních staveb

Číslo karty: **8/217724**
 Zájmová lokalita: **Ločnice**
 Datum odběru vzorků: **14.08.2021**

Mapa lokality:



Vysvětlivky:  **zájmová lokalita**

Geologie:

Území trasy III/14623 v úseku hranice okresu Český Krumlov - Ločnice má z regionálně geologického hlediska pestrou geologickou stavbu. Na základě realizovaných sond a mapových podkladů je budované kvartérním pokryvem a předkvartérním terciárním, paleozoickým a prekambričným (proterozoickým) podloží.

Hlavními prekambričnými horninami zájmového úseku jsou dvojslídne pararuly (kaplické jednotky Moldanubika), paleozoického stáří jsou pak horniny moldanubického plutonu, zde hlavně muskovit-biotitická žula (mrákotínského typu). Plošně mnohem méně jsou zastoupeny terciární (neogenní) sedimenty, zde reprezentované koroseckými šterkopísky. Zhruba stejně plošně rozšířené jsou kvarterní deluviální sedimenty, písčito-hlinitého až hlinito-písčitého charakteru. V odebrané sondě bylo v podloží vozovky zastíženo písčitojílovité eluvium, pravděpodobně dvojslídne pararuly.

Číslo karty: **8/217724**Zájmová lokalita: **Ločenice**

Výsledky laboratorních zkoušek - XRD fázová analýza

tabulka č. 2

číslo vzorku / třída		35606/4									
Fáze		Obsah [hmot. %]									
smektit	[%]	2,6									
kaolinit	[%]	0,5									
chlorit	[%]	2,2									
slídové minerály ^{a)}	[%]	8,7									
křemen	[%]	48,6									
plagioklas ^{b)}	[%]	20,9									
draselný živec ^{b)}	[%]	15,7									
titanit	[%]	0,8									
Suma ^{c)}	[%]	100,0									

Poznámky:

a) slídové minerály byly souhrně vyhodnocovány jako illit a muskovit

b) souhrně minerály dané skupiny

c) suma jiná než 100 % je způsobena zaokrouhlením

Posouzení rizika expandibility odebraného vzorku je provedeno dle certifikované metodiky Nmetc „Nepřímá predikce expandibility zemin“.
(zelená: Nízké riziko, žlutá: Zvýšené riziko, červená: Vysoké riziko)

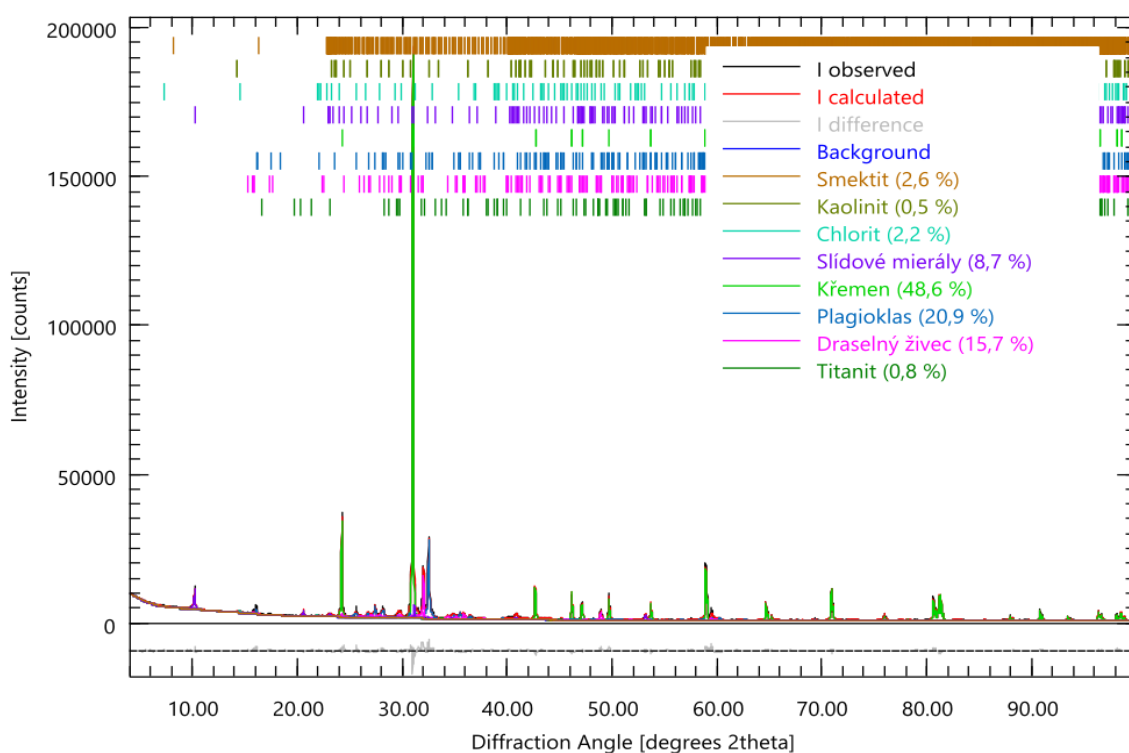
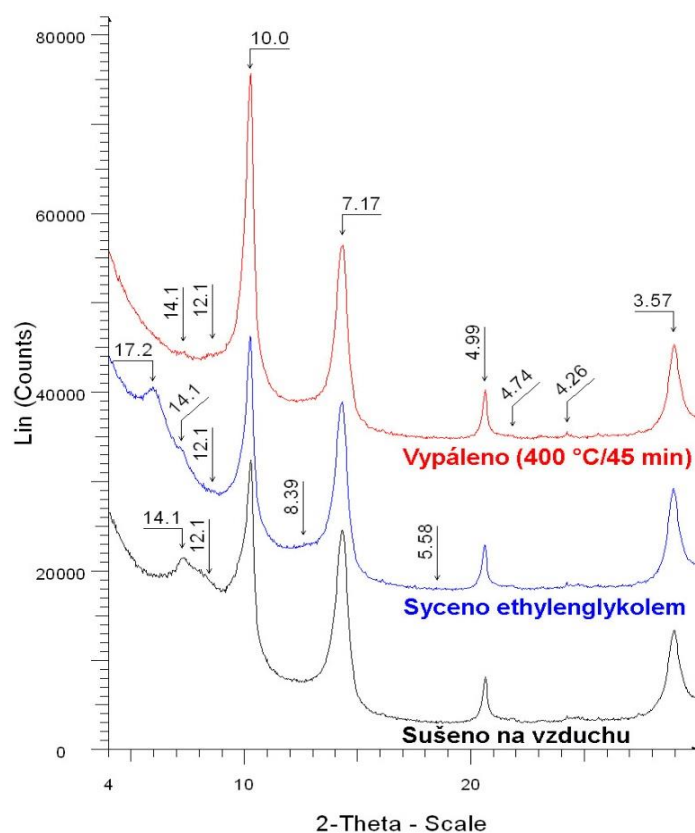
Číslo karty: **8/217724**Zájmová lokalita: **Ločenice**

Výsledky laboratorních zkoušek - XRD fázová analýza - ukázky difraktogramů

Vzorek 35606/4

Analýza orientovaného preparátu jílové frakce (<math><2\ \mu\text{m}</math>) s uvedenými d-hodnotami indikačních reflexí v Å (oblast do 26 °2θ)

Analýza náhodně orientovaného práškového preparátu reprezentativní části celého vzorku



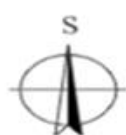
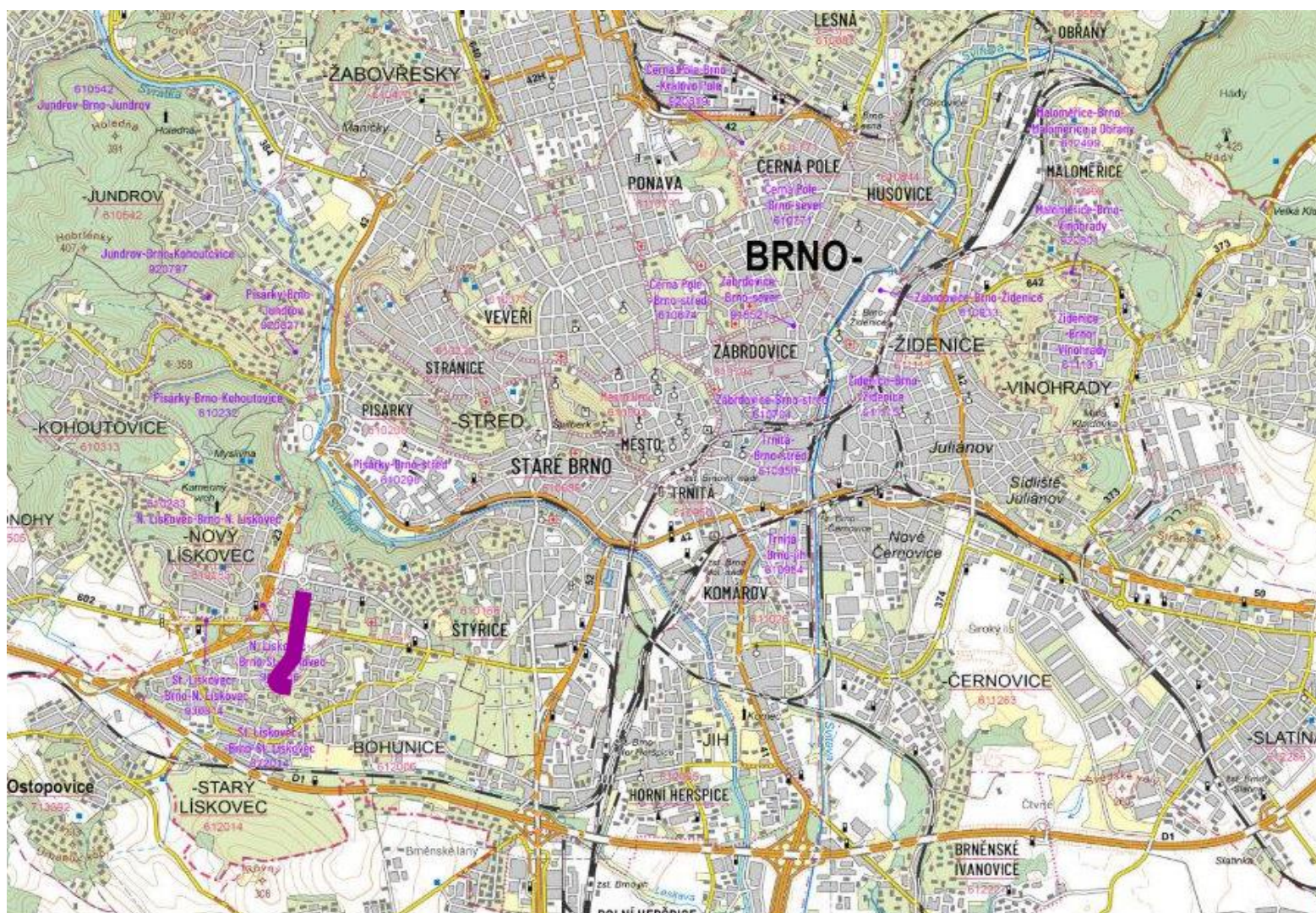
Popis difraktogramů orientovaného preparátu

Difrakční linie s d-hodnotou 10,0 a 4,99 Å, jejichž pozice se nemění po žádné z provedených operací, reprezentují bazální roviny slídových minerálů (vč. illitu). Malá část intenzity reflexe na pozici 14,1 Å, jejíž pozice se rovněž po saturaci EG ani výpalu nemění, reprezentuje roviny (0 0 1) chloritu. Reflexe bazálních rovin chloritu se dále projevují linií 4,74 Å a tvoří i minoritní část difrakční linie s maximem 7,17 Å. Většina intenzity reflexí 7,17 a linie 3,57 Å, které nepodléhají změnám vlivem žádné z provedených operací, přísluší bazálním rovinám kaolinitu. Většina intenzity difúzní difrakční linie s maximem 14,1 Å, která po sycení EG expanduje na cca 17,2 Å a po výpalu kolabuje reprezentuje (0 0 1) rovinu expandibilního jílového minerálu smektitu. Smektitu dále přísluší reflexe 8,39 Å, která se objevuje po saturaci EG. Linie s d-hodnotou 12,1 Å, neměnnou po všech operacích, dokládá přítomnost smíšenovrstvého jílového minerálu illit/chloritu.

Příloha č. 9 k projektu č. CK02000125 Expandibilita podkladních vrstev a podloží dopravních staveb

Číslo karty: 9/217361
 Zájmová lokalita: Brno, TT Osová - Kampus
 Datum odběru vzorků: 24.6.2021

Mapa lokality:



Vysvětlivky:  zájmová lokalita

Geologie:

Z regionálně-geologického hlediska se zájmové území nachází na hranici dvou jednotek. Jedná se o Český masiv a Karpatskou předhlubeň. Český masiv je zde reprezentován regionem brunovistulikum a jednotkou brněnský masiv. Karpatská předhlubeň je součástí periferních alpsko-karpatských pánví v předpolí flyšových jednotek. Nachází se v podloží vněkarpatských sníženin. Z regionálně geologického hlediska náleží širší okolí zájmového území východnímu okraji Českého masívu, zde reprezentovaného dílčí jednotkou – brněnský masiv, do kterého z jihovýchodu zasahují výběžky karpatské předhlubně soustavy Západních Karpat.

Číslo karty: **9/217361**
 Zájmová lokalita: **Brno, TT Osová - Kampus**

Výsledky laboratorních zkoušek - fyzikální a mechanické zkoušky

tabulka č. 1

číslo vzorku / třída		27845/2	27754/2	27783/2	27876/2	34826/2	34827/2	34828/2	34829/2	34830/2	34831/2	
označení sondy		J-5	J-8	J-9	HG-16	S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6	
hloubka odběru vzorku	m	19,0-19,2	3,0-3,2	4,0-4,3	11,4-11,5	12,2-15,8	4,2-5,6	3,2-7,0	10,2-13,5	2,5-6,3	5,4-7,9	
S-JTSK souřadnice sondy	x	1163104	1162867	1162840	1163074	-	-	-	-	-	-	
	y	601476	601386	601377	601431	-	-	-	-	-	-	
	z	277	289	289	281	-	-	-	-	-	-	
vlhkost zeminy												
	w	%	20,8	20,1	19,5	21,9	21,7	20,1	19,7	22,0	21,3	20,3
mez tekutosti												
	w _L	%	69	56	69	73	64	56	46	48	47	59
mez plasticity												
	w _P	%	23	20	22	26	21	19	18	17	19	22
index plasticity												
	I _P	%	46	36	47	47	43	37	28	31	28	38
stupeň konzistence												
	I _C	1	1,06	0,99	1,05	1,09	0,98	0,96	0,93	0,83	0,93	1,03
podíl zrn > 0,5 mm												
		%	0,8	1,0	0,5	0,1	0,1	1,0	1,0	0,4	1,2	0,5
stup. konzist. reduk.												
	I _{CR}	1	1,06	0,99	1,05	1,09	0,97	0,96	0,93	0,83	0,92	1,03
index koloidní aktivity												
	I _A	1	0,87	0,64	0,73	0,82	0,76	0,75	0,71	0,64	0,67	0,81
zatřídění zeminy dle ČSN EN ISO 14688-2(2005)												
			Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	saCl	Cl	Cl	Cl
zatřídění zeminy dle ČSN 73 6133												
			F8 CH	F8 CH	F8 CH	F8 CV	F8 CH	F8 CH	F6 Cl	F6 Cl	F6 Cl	F8 CH
pojmenování zeminy												
			J	J	J	J	J	J	pJ	J	J	J
propust.z křiv. zrnit.												
	k	m.s ⁻¹	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8
objemová hmotnost												
	ρ	Mg.m ⁻³	2,13	2,07	2,09	2,09	2,07	2,05	2,12	2,04	2,02	2,05
obj.hmot.suché zem.												
	ρ _d	Mg.m ⁻³	1,76	1,72	1,75	1,72	1,70	1,71	1,77	1,67	1,67	1,70
hustota pev. částic												
	ρ _s	Mg.m ⁻³	2,74	2,75	2,73	2,72	2,73	2,71	2,72	2,73	2,73	2,71
pórovitost												
	n	%	36	37	36	37	38	37	35	39	39	37
stupeň nasycení												
	S _r	%	100'	93	95	100'	98	93	100'	95	91	93
stanovení stlačitelnosti zemin v edometru - ČSN EN ISO 17892-5												
		kPa	850-1000	110-200	410-600	450-600	285-400	175-400	110-200	095-200	085-200	160-400
		MPa	75,0	27,5	24,3	25,4	21,9	14,5	20,3	9,2	7,8	10,2
		kPa		200-400	600-800	600-800	400-600	400-600	200-400	200-400	200-400	400-600
		MPa		10,7	24,4	18,3	14,2	14,1	10,9	8,0	8,3	15,7
obor napětí edometrický modul												
		kPa										
	E _{oed}	MPa										
		kPa										
		MPa										
bobtnací tlak												
	σ _s '	kPa	850	110	410	450	285	175	110	95	85	160

Číslo karty: 9/217361

Zájmová lokalita: Brno, TT Osová - Kampus

Výsledky laboratorních zkoušek - XRD fázová analýza

tabulka č. 2

číslo vzorku / třída		27845/2	27754/2	27783/2	27876/2	34826/2	34827/2				
Fáze		Obsah [hmot. %]									
smektit	[%]	11,2	3,4	9,5	3,4	15,1	16,5				
kaolinit	[%]	6,2	15,4	7,1	18,9	5,0	3,5				
chlorit	[%]	4,9	0,0	4,7	0,0	3,2	2,5				
slídové minerály ^{a)}	[%]	28,4	34,1	26,9	30,2	13,8	28,8				
křemen	[%]	36,3	31,7	34,7	33,5	32,0	23,1				
kalцит	[%]	0,7	8,4	6,9	5,5	17,6	16,2				
dolomit	[%]	1,4	0,7	0,9	0,4	1,5	1,7				
plagioklas ^{b)}	[%]	6,0	1,6	4,4	3,1	6,5	3,5				
draselný živec ^{b)}	[%]	4,9	4,7	4,9	5,0	2,7	2,9				
amfibol**	[%]	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	0,0				
sádrovec	[%]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4				
Suma ^{c)}	[%]	100,0	100,0	100,0	100,0	97,2	98,6				

Poznámky:

^{a)} slídové minerály byly souhrně vyhodnocovány jako illit a muskovit

^{b)} souhrně minerály dané skupiny

^{c)} suma jiná než 100 % je způsobena zaokrouhlením

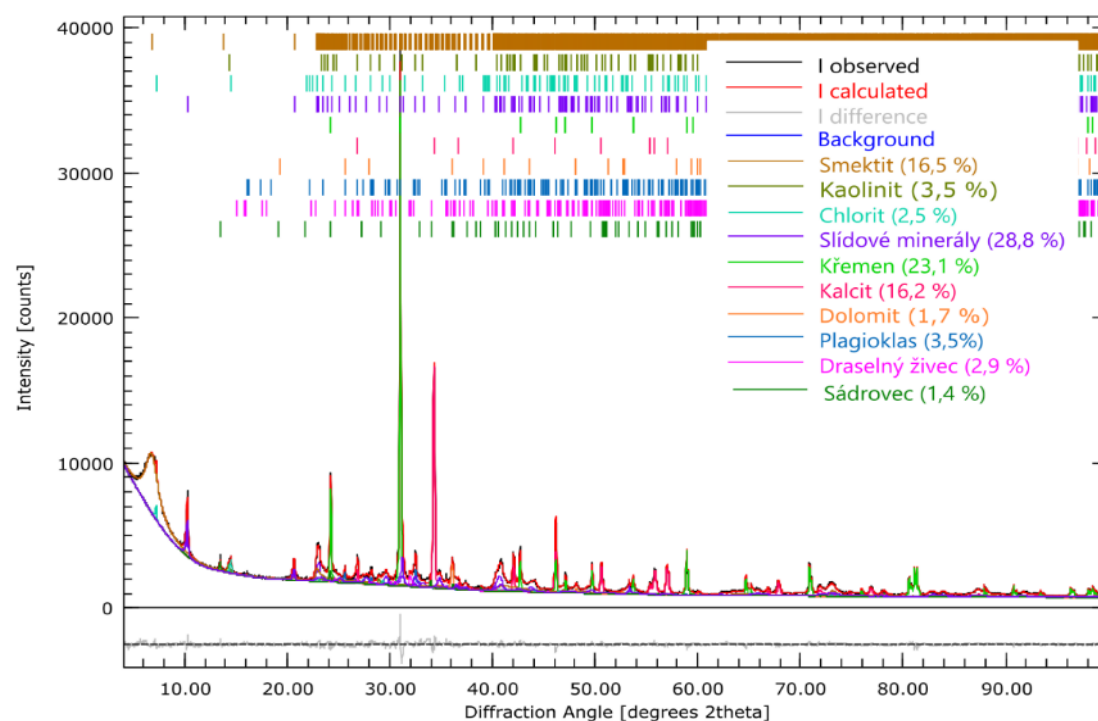
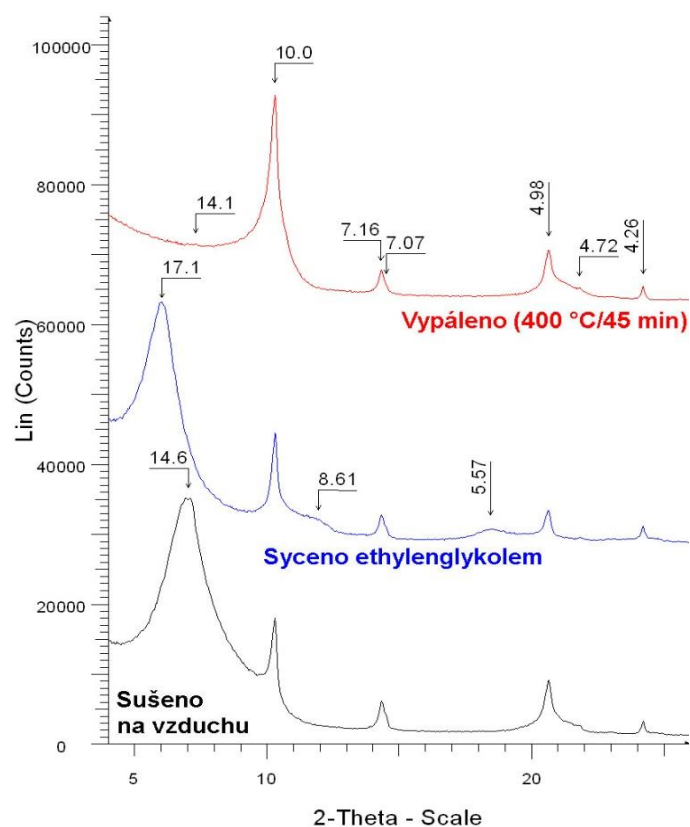
Posouzení rizika expandibility odebraného vzorku je provedeno dle certifikované metodiky Nmetc „Nepřímá predikce expandibility zemin“.
(zelená: Nízké riziko, žlutá: Zvýšené riziko, červená: Vysoké riziko)

Číslo karty: 9/217361

Zájmová lokalita: Brno, TT Osová - Kampus

Výsledky laboratorních zkoušek - XRD fázová analýza - ukázky difraktogramů

Vzorek Jíl	
Analýza orientovaného preparátu jílové frakce (<math><2 \mu\text{m}</math>) s uvedenými d-hodnotami indikačních reflexí v Å (oblast do <math>26^\circ 2\theta<="" math>)<="" td=""> <td>Analýza náhodně orientovaného práškového preparátu reprezentativní části celého vzorku</td> </math>26^\circ>	Analýza náhodně orientovaného práškového preparátu reprezentativní části celého vzorku



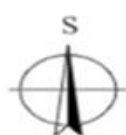
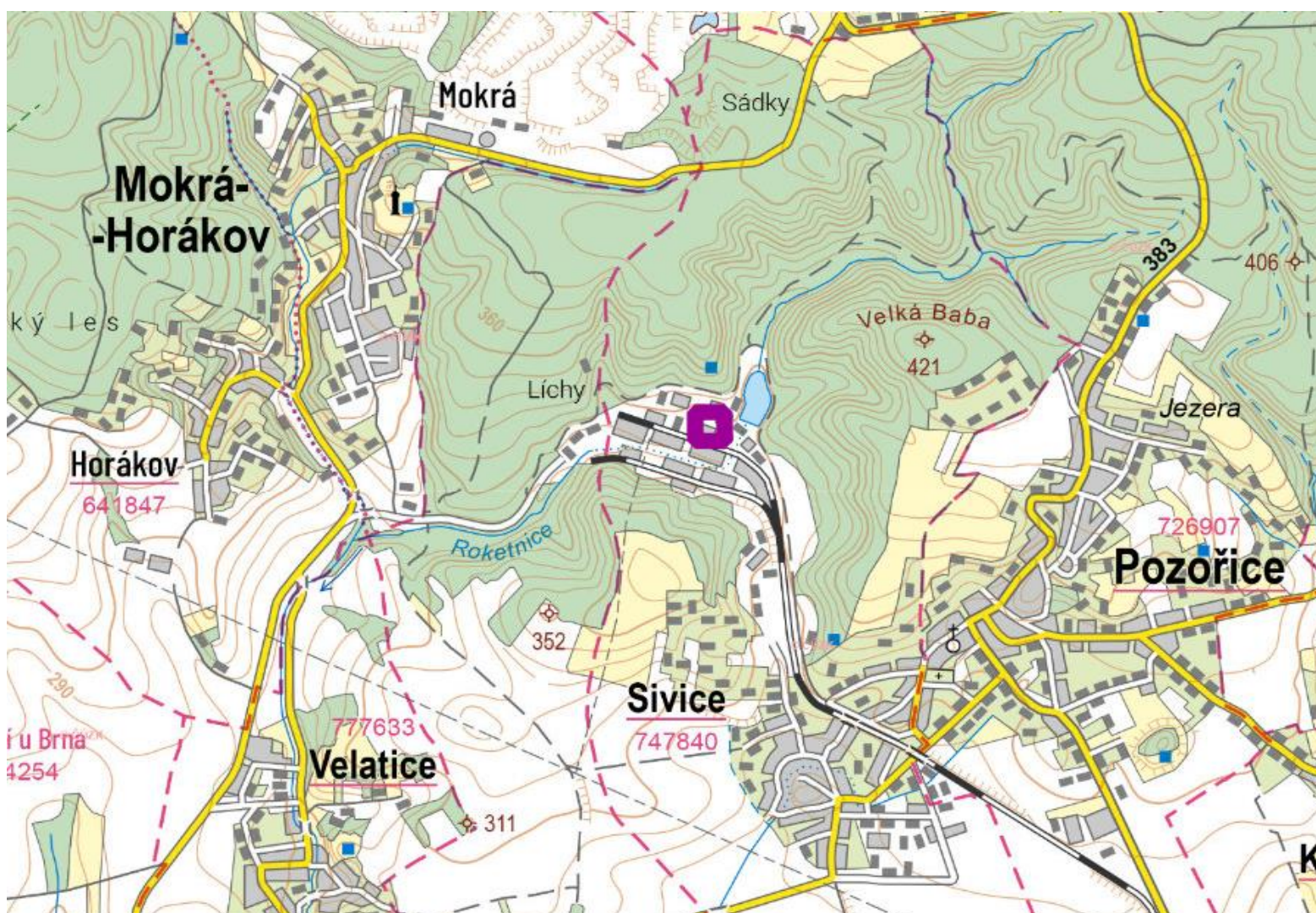
Popis difraktogramů orientovaného preparátu

Jílová frakce vzorku je dominantně tvořena smektitem a illitem. Difrakční linie na pozici 10,0 a 4,98 Å, jejichž pozice se nemění po žádné z provedených operací, reprezentují bazální roviny slídových minerálů (vč. illitu). Difúzní difrakční linie s maximem kolem 14,6 Å, která po sycení EG expanduje na pozici cca 17,1 Å a po výpalu kolabuje, a dále reflexe 8,61 a 5,57 Å, které se objevují po sycení EG, reprezentují bazální roviny expandibilního jílového minerálu smektitu. Velmi malá část intenzity reflexe kolem 14 Å, po saturaci EG ani po výpalu nemění polohu. Jedná se o reflexi (0 0 1) chloritu. Bazální reflexe chloritu se dále projevují liniemi 7,07 a 4,72 Å. Reflexe 7,16 Å odpovídá rovinám (0 0 1) kaolinitu. Reflexe 4,26 Å přísluší křemenu (jílová frakce tohoto vzorku není tvořena pouze jílovými minerály).

Příloha č. 10 k projektu č. CK02000125 Expandibilita podkladních vrstev a podloží dopravních staveb

Číslo karty: 10/220686
 Zájmová lokalita: Mokrá - cementárna
 Datum odběru vzorků: 5.1. - 24.1.2022

Mapa lokality:



Vysvětlivky: ■ zájmová lokalita

Geologie:

Z geologického hlediska se zájmová oblast nachází na východní hranici českého masivu, který je zde představován karbonskými sedimenty kulmu Drahanské vrchoviny. Drahanský pánevní vývoj je převážně tvořen hlubokovodními pelitickými sedimenty s velkými mocnostmi. Tato geologická jednotka je tvořena převážně hrubozrnnými slepenci, drobnými, pískovci a vápenci. Slepence mají drobový tmel (matečnou hmotu), která obklopuje velmi tvrdé, houževnaté, zaoblené valouny převážně krystalinických hornin třídy R1 – R2 typu rul, bazických vyvřelin, granodioritu méně pak vápenců a pískovců. Skalní horniny kulmského stáří jsou zde překryty kvarterními sedimenty charakteru proměnlivě písčitých hlín, jílu a štěrku a okrajově sem zasahují i marinní sedimenty neogenního stáří.

Číslo karty: 10/220686

Zájmová lokalita: Mokrá - cementárna

Výsledky laboratorních zkoušek - XRD fázová analýza

tabulka č. 2

číslo vzorku / třída		36026/2									
Fáze		Obsah [hmot. %]									
smektit	[%]	9,6									
kaolinit	[%]	3,0									
slídové minerály ^{a)}	[%]	10,4									
křemen	[%]	36,4									
plagioklas ^{b)}	[%]	17,9									
draselný živec ^{b)}	[%]	22,7									
Suma ^{c)}	[%]	100,0									

Poznámky:

a) slídové minerály byly souhrně vyhodnocovány jako illit a muskovit

b) souhrně minerály dané skupiny

c) suma jiná než 100 % je způsobena zaokrouhlením

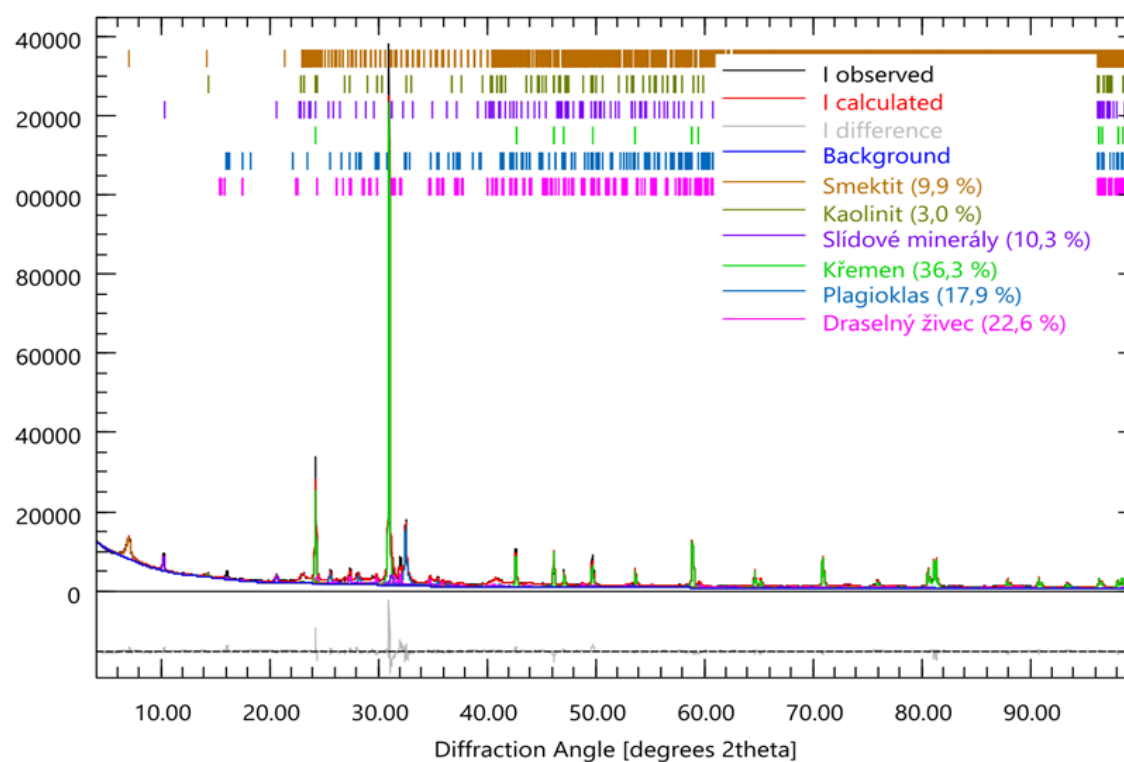
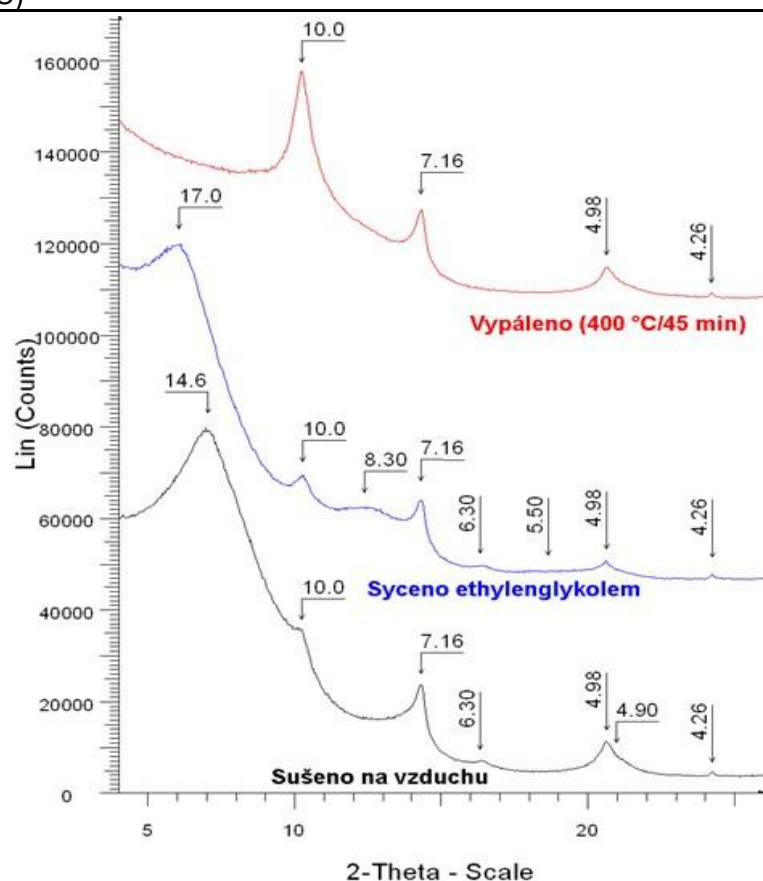
Posouzení rizika expandibility odebraného vzorku je provedeno dle certifikované metodiky Nmetc „Nepřímá predikce expandibility zemin“.

(zelená: Nízké riziko, žlutá: Zvýšené riziko, červená: Vysoké riziko)

Číslo karty: **10/220686**Zájmová lokalita: **Mokrá - cementárna**

Výsledky laboratorních zkoušek - XRD fázová analýza - ukázky difraktogramů

Vzorek 36026/2	
Analýza orientovaného preparátu jílové frakce (<2 μm) s uvedenými d-hodnotami indikačních reflexí v Å (oblast do 26 °2θ)	Analýza náhodně orientovaného práškového preparátu reprezentativní části celého vzorku



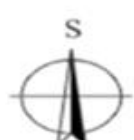
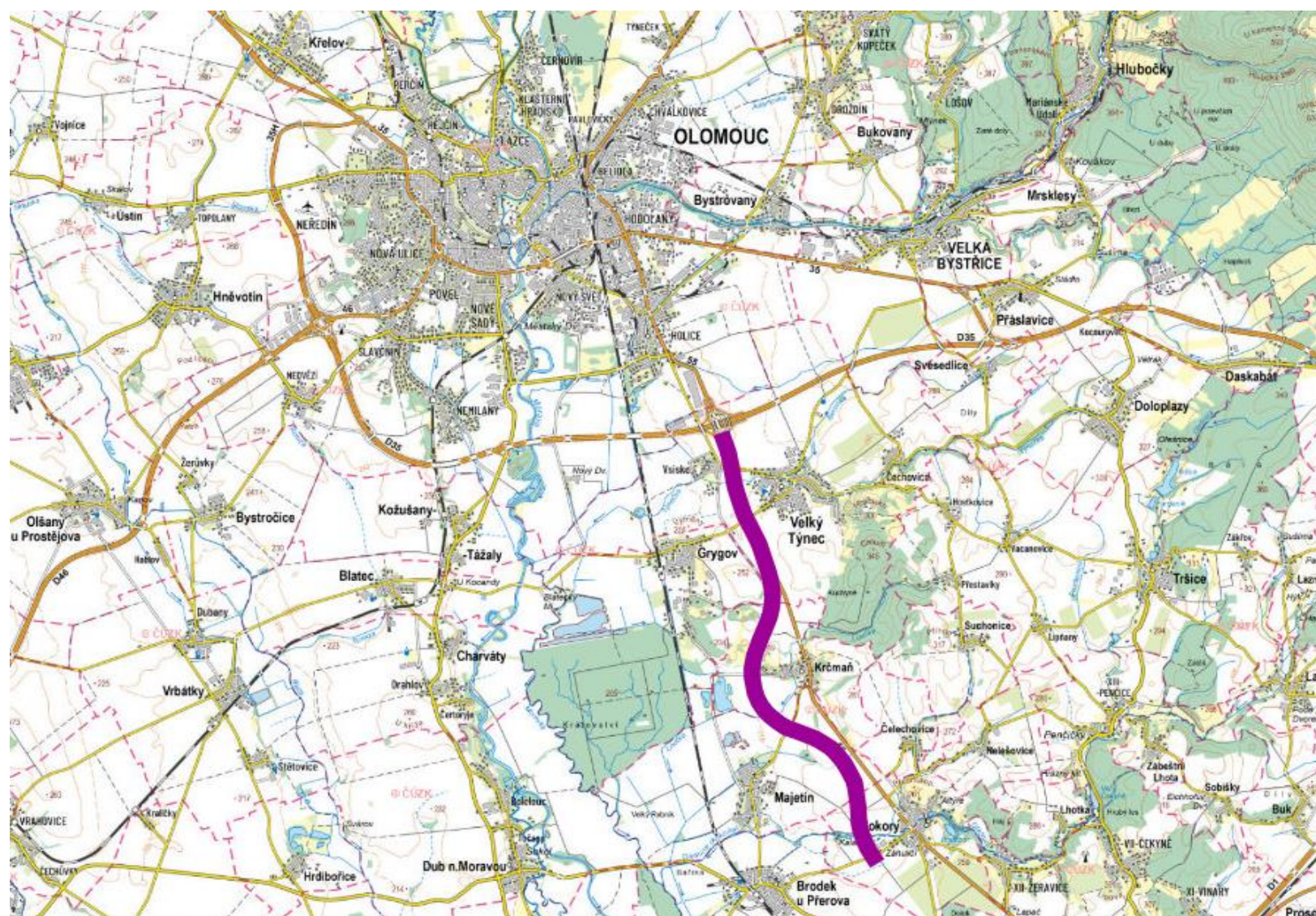
Popis difraktogramů orientovaného preparátu

Difrakční linie na pozici 10,0 a 4,98 Å, jejichž pozice se nemění po žádné z provedených operací, reprezentují bazální roviny slídových minerálů (vč. illitu). Difúzní difrakční linie s maximem s d-hodnotou 14,6 Å, která po sycení EG expanduje na 17,0 Å a po výpalu kolabuje, a dále reflexe 8,30 a 5,50 Å, které se objevují po sycení EG, reprezentují bazální roviny expandibilního jílového minerálu smektitu. Reflexe 7,16 Å přísluší rovinám (0 0 1) kaolinitu. Linie na pozici 6,30 Å, která kolabuje vlivem výpalu, pravděpodobně přísluší některému z oxyhydroxidů hliníku a reflexe 4,26 Å křemeni (jílová frakce tohoto vzorku není tvořena pouze jílovými minerály).

Příloha č. 11 k projektu č. CK02000125 Expandibilita podkladních vrstev a podloží dopravních staveb

Číslo karty: **11/217274**
 Zájmová lokalita: **Olomouc - Kokory**
 Datum odběru vzorků: **30.6. - 2.9.2021**

Mapa lokality:



Vysvětlivky:  **zájmová lokalita**

Geologie:

Hlubší podloží zájmové oblasti je tvořeno krystalickými horninami a granitoidy brunovistulika. Podloží je možno stratigraficky začlenit k devonu, spodnímu karbonu a miocénu. Paleozoické sedimenty devonu a spodního karbonu jež transgredovaly na horniny brunovistulika, byly vrtným průzkumem v trase zastiženy v úseku trasy km 1,800 – 2,400 a největší měrou pak v úseku 3,500 – 4,800. Nejmladší zmiňovaný pokryvný útvar je autochtonní sedimentární výplň vněkarpatské předhlubně, tvořená sedimenty miocénu (karpát, baden).

Vlastní území trasy se nachází na kontaktu všech tří výše naznačených, předkvartérních regionálně-geologických jednotek – brunovistulika, moravského paleozoika devonského až spodnokarbonského stáří a terciární výplně vněkarpatské předhlubně.

Číslo karty: **11/217274**
 Zájmová lokalita: **Olomouc - Kokory**

Výsledky laboratorních zkoušek - fyzikální a mechanické zkoušky

tabulka č. 1

číslo vzorku / třída		34847/2	34861/2	34840/2	34856/2	34860/2	34949/2	34953/2	34956/2	34959/2	34961/2	
označení sondy		J-1009	J-1013	J-1014	J-1018	J-1018	J-1021	J-1022	J-2001	J-2001	J-2001	
hloubka odběru vzorku	m	4,8-5,0	0,8-1,0	0,7-1,0	1,2-1,4	7,2-7,5	2,0-2,1	3,2-3,4	2,8-3,0	8,5-8,7	12,2-12,4	
S-JTSK souřadnice sondy	x	1127624	1132565	1127716	1132576	1132576	1127373	1127441	1127472	1127472	1127472	
	y	542307	540383	542284	540394	540394	542235	542332	542354	542354	542354	
	z	222	226	224	226	226	223	221	220	220	220	
vlhkost zeminy	w	%	34,2	15,2	23,2	18,7	29,9	26,3	31,0	18,8	37,3	27,7
mez tekutosti	w _L	%	69	55	76	53	70	67	78	35	81	67
mez plasticity	w _P	%	28	19	23	17	27	25	28	17	32	26
index plasticity	I _P	%	41	36	52	36	43	42	50	18	49	41
stupeň konzistence	I _C	1	0,85	1,10	1,01	0,95	0,93	0,97	0,93	0,90	0,88	0,95
podíl zrn > 0,5 mm		%	0,0	41,2	2,7	23,0	1,0	0,1	0,0	16,6	0,0	0,0
stup. konzist. reduk.	I _{CR}	1	0,85	0,94	1,00	0,85	0,92	0,97	0,93	0,77	0,88	0,95
index koloidní aktivity	I _A	1	0,69	0,93	1,00	0,97	0,89	0,78	0,79	0,80	0,82	0,77
zatřídění zeminy dle ČSN EN ISO 14688-2(2005)			Cl	sagrCl	Cl	saCl	Cl	Cl	Cl	siCl	Cl	Cl
zatřídění zeminy dle ČSN 73 6133			F8 CH	F2 CG	F8 CV	F4 CS	F8 CH	F8 CH	F8 CV	F6 CL	F8 CV	F8 CH
pojmenování zeminy			J	jHp+Š29	J	jHp+Š12	J	J	J	jH+Š11	J	J
propust.z křiv. zrnit.	k	m.s ⁻¹	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8
objemová hmotnost	ρ	Mg.m ⁻³	1,88	1,97	1,93	2,00	1,92	1,95	1,88	2,04	1,83	1,94
obj.hmot.suché zem.	ρ _d	Mg.m ⁻³	1,40	1,71	1,57	1,68	1,48	1,54	1,44	1,72	1,33	1,52
hustota pev. částic	ρ _s	Mg.m ⁻³	2,73	2,72	2,72	2,66	2,73	2,76	2,74	2,67	2,71	2,73
pórovitost	n	%	49	37	42	37	46	44	48	36	51	44
stupeň nasycení	S _r	%	99	70	86	86	96	92	93	90	98	95
stanovení stlačitelnosti zemín v edometru - ČSN EN ISO 17892-5	kPa		175-400	045-100	150-200	050-100	225-400	060-100	100-200	060-100	110-200	220-400
	MPa		12,5	9,6	19,5	12,1	14,0	6,9	5,0	5,2	11,2	14,8
obor napětí edometrický modul	kPa		400-600	100-200	200-400	100-200	400-600	100-200	200-400	100-200	200-400	400-600
	MPa		13,0	9,6	11,0	8,1	11,2	5,3	7,1	5,9	8,6	13,2
	kPa			200-400	400-600	200-400		200-400		200-400	400-600	600-800
	MPa			9,7	11,8	9,9		6,9		9,8	13,1	15,3
	kPa											
	MPa											
bobtnací tlak	σ _s '	kPa	175	45	150	50	225	60	100	60	110	220

Číslo karty: **11/217274**
 Zájmová lokalita: **Olomouc - Kokory**

Výsledky laboratorních zkoušek - fyzikální a mechanické zkoušky

tabulka č. 2

číslo vzorku / třída		35003/2	35006/2	35007/2	34839/2	34837/2	34964/2	34966/2	34968/2	35038/2	35040/2	
označení sondy		J-2004	J-2004	J-2004	J-2006	J-2006	J-2007	J-2007	J-2007	J-2008	J-2008	
hloubka odběru vzorku	m	1,6	6,0-6,2	10,0-10,2	2,0-2,2	8,0-8,2	1,5-1,7	5,5-5,7	8,2-8,4	3,3-3,5	7,2-7,3	
S-JTSK souřadnice sondy	x	1130350	1130350	1130350	1131121	1131121	1131337	1131337	1131337	1131549	1131549	
	y	542289	542289	542289	541908	541908	541596	541596	541596	541080	541080	
	z	210	210	210	212	212	213	213	213	221	221	
vlhkost zeminy	w	%	15,8	34,2	31,9	20,1	28,4	17,5	32,0	29,2	37,4	12,1
mez tekutosti	w _L	%		78	70		66	36	66	68	91	99
mez plasticity	w _P	%		28	27		25	16	27	26	29	35
index plasticity	I _P	%		49	43		41	20	40	42	62	64
stupeň konzistence	I _C	1		0,88	0,89		0,91	0,92	0,87	0,93	0,86	1,36
podíl zrn > 0,5 mm		%		0,2	0,2		0,0	16,3	0,0	0,0	0,6	0,1
stup. konzist. reduk.	I _{CR}	1		0,88	0,89		0,91	0,82	0,87	0,93	0,86	1,36
index koloidní aktivity	I _A	1		0,86	0,92		0,72	0,93	0,78	0,80	0,77	0,92
zatřídění zeminy dle ČSN EN ISO 14688-2(2005)			clSa	Cl	Cl	grsaclS	Cl	sasiCl	Cl	Cl	Cl	Cl
zatřídění zeminy dle ČSN 73 6133			S4 SM	F8 CV	F8 CH	F3 MS	F8 CH	F4 CS	F8 CH	F8 CH	F8 CE	F8 CE
pojmenování zeminy			hP+Š19	J	J	jHp+Š28	J	jH	J	J	J	J
propust.z křiv. zrnit.	k	m.s ⁻¹	1,9E-7	<3,0E-8	<3,0E-8	4,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8
objemová hmotnost	ρ	Mg.m ⁻³	2,06	1,87	1,80	2,02	1,89	2,02	1,92	1,93	1,83	1,88
obj.hmot.suché zem.	ρ _d	Mg.m ⁻³	1,78	1,39	1,36	1,68	1,47	1,72	1,45	1,49	1,33	1,68
hustota pev. částic	ρ _s	Mg.m ⁻³	2,69	2,73	2,73	2,71	2,72	2,69	2,73	2,73	2,70	2,73
pórovitost	n	%	34	49	50	38	46	36	47	45	51	38
stupeň nasycení	S _r	%	83	97	87	89	91	83	100	96	98	53
stanovení stlačitelnosti zemín v edometru - ČSN EN ISO 17892-5	kPa		045-100	060-100	110-200	070-100	250-400	060-100	135-200	110-200	145-200	350-600
	MPa		6,0	8,8	9,6	5,3	14,6	11,0	13,3	9,4	12,1	18,0
obor napětí edometrický modul	kPa		100-200	100-200	200-400	100-200	400-600	100-200	200-400	200-400	200-400	600-800
	MPa		7,4	8,6	9,1	3,8	11,3	5,1	7,8	10,0	7,7	12,6
	kPa		200-400	200-400	400-600	200-400		200-400		400-600		
	MPa		11,8	7,6	13,1	6,8		6,2		14,7		
bobtnací tlak	kPa											
	MPa											
bobtnací tlak	σ _s '	kPa	45	60	110	70	250	60	135	110	145	350

Číslo karty: **11/217274**
 Zájmová lokalita: **Olomouc - Kokory**

Výsledky laboratorních zkoušek - fyzikální a mechanické zkoušky

tabulka č. 3

číslo vzorku / třída		35041/2	35043/2	35106/2	35108/2	35101/2	35171/2	35102/2	35103/2	35174/2	35176/2	
označení sondy		J-2008	J-2008	J-2009	J-2009	J-2012	J-2012	J-2012	J-2012	J-2013	J-3015	
hloubka odběru vzorku	m	8,2-8,4	12,8-12,9	1,0-1,2	4,4-4,6	4,8-5,0	7,8-8,0	9,0-9,2	14,8-15,0	6,8-7,0	7,1-7,3	
S-JTSK souřadnice sondy	x	1131549	1131549	1129842	1129842	1131534	1131534	1131534	1131534	1127459	1127443	
	y	541080	541080	542181	542181	541078	541078	541078	541078	542392	542363	
	z	221	221	230	209,59	221	221	221	221	219	220	
vlhkost zeminy	w	%	23,8	21,8	25,8	22,2	37,7	42,3	25,3	25,8	35,2	34,6
mez tekutosti	w _L	%	67	49	86	72	93	88	41	61	69	68
mez plasticity	w _P	%	24	19	27	23	27	25	18	24	25	27
index plasticity	I _P	%	43	29	59	49	66	63	23	37	44	42
stupeň konzistence	I _C	1	1,01	0,92	1,02	1,01	0,84	0,72	0,67	0,94	0,76	0,81
podíl zrn > 0,5 mm		%	0,1	0,0	1,8	2,3	0,9	2,9	0,0	16,4	1,6	0,1
stup. konzist. reduk.	I _{CR}	1	1,01	0,92	1,02	1,00	0,83	0,71	0,67	0,84	0,75	0,81
index koloidní aktivity	I _A	1	0,74	0,88	0,78	0,73	0,81	1,04	0,72	1,08	0,91	0,75
zatřídění zeminy dle ČSN EN ISO 14688-2(2005)			Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	siCl	siCl	Cl	Cl
zatřídění zeminy dle ČSN 73 6133			F8 CH	F6 Cl	F8 CV	F8 CV	F8 CE	F8 CV	F6 Cl	F8 CH	F8 CH	F8 CH
pojmenování zeminy			J	jH	J	J	J	J	jH	jH+Š13	J	J
propust.z křiv. zrnit.	k	m.s ⁻¹	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8
objemová hmotnost	ρ	Mg.m ⁻³	2,03	2,04	1,86	1,79	1,99	1,88	2,06	2,04	1,87	1,88
obj.hmot.suché zem.	ρ _d	Mg.m ⁻³	1,64	1,67	1,48	1,46	1,45	1,32	1,64	1,62	1,38	1,40
hustota pev. částic	ρ _s	Mg.m ⁻³	2,72	2,70	2,70	2,68	2,73	2,71	2,75	2,93	2,70	2,76
pórovitost	n	%	40	38	45	45	47	51	40	45	49	49
stupeň nasycení	S _r	%	98	96	84	72	100'	100'	100'	94	100	98
stanovení stlačitelnosti zemín v edometru - ČSN EN ISO 17892-5	kPa		210-400	210-400	210-400		210-400	120-200	160-200	325-400	120-200	185-400
	MPa		11,7	11,1	16,4		10,4	6,1	22,3	59,5	6,8	8,2
obor napětí edometrický modul	kPa		400-600	400-600	400-600	050-100	400-600	200-400	200-400	400-600	200-400	400-600
	MPa		11,2	12,3	13,6	2,2	12,0	5,3	8,9	18,2	6,0	9,9
	kPa			600-800		100-200		400-600	400-600	600-800		
	MPa			15,2		3,9		9,3	10,8	18,0		
	kPa				200-400							
	MPa				8,4							
bobtnací tlak	σ _s '	kPa	210	210	210		210	120	160	325	120	185

Číslo karty: **11/217274**
 Zájmová lokalita: **Olomouc - Kokory**

Výsledky laboratorních zkoušek - fyzikální a mechanické zkoušky

tabulka č. 4

číslo vzorku / třída		34777/2	34779/2	34783/2	34784/2	34787/2	34788/2	34865/2	35017/2	35020/2	
označení sondy		J-4001	J-4001	J-4002	J-4002	J-4003	J-4003	J-4004	J-4007	J-4008	
hloubka odběru vzorku	m	5,4	7,6	4,3	6,7	1,5	2,9	0,8-1,0	1,0-1,2	0,6-0,8	
S-JTSK souřadnice sondy	x	1131538	1131538	1131540	1131540	1131428	1131428	1131946	1131980	1132170	
	y	541468	541468	541286	541286	541109	541109	540700	540575	540606	
	z	215	215	220	220	219	219	225	225	225	
vlhkost zeminy	w	%	29,3	28,5	30,7	29,8	21,8	38,5	12,1	20,6	11,0
mez tekutosti	w _L	%	72	68	80	76	51	89	29	51	52
mez plasticity	w _P	%	27	26	28	26	16	27	16	17	18
index plasticity	I _P	%	45	42	52	49	35	61	13	34	34
stupeň konzistence	I _C	1	0,95	0,93	0,95	0,93	0,83	0,82	1,30	0,89	1,19
podíl zrn > 0,5 mm		%	0,0	0,9	0,1	0,0	23,9	0,0	41,7	11,1	20,2
stup. konzist. reduk.	I _{CR}	1	0,95	0,93	0,95	0,93	0,70	0,82	1,02	0,84	1,16
index koloidní aktivity	I _A	1	0,82	0,77	0,88	0,88	1,12	0,85	0,59	0,98	1,08
zatřídění zeminy dle ČSN EN ISO 14688-2(2005)			Cl	Cl	Cl	Cl	saCl	Cl	sagrCl	saCl	saCl
zatřídění zeminy dle ČSN 73 6133			F8 CV	F8 CH	F8 CV	F8 CV	F4 CS	F8 CV	F2 CG	F8 CH	F4 CS
pojmenování zeminy			J	J	J	J	jHp+Š12	J	pH+Š31	jH	jHp
propust.z křiv. zrnit.	k	m.s ⁻¹	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	8,9E-8	<3,0E-8	<3,0E-8
objemová hmotnost	ρ	Mg.m ⁻³	1,95	1,95	1,92	1,91	1,91	1,92	2,08	2,01	2,07
obj.hmot.suché zem.	ρ _d	Mg.m ⁻³	1,51	1,52	1,47	1,47	1,57	1,39	1,86	1,67	1,86
hustota pev. částic	ρ _s	Mg.m ⁻³	2,73	2,73	2,76	2,74	2,70	2,72	2,67	2,70	2,67
pórovitost	n	%	45	44	47	46	42	49	30	38	30
stupeň nasycení	S _r	%	99	97	96	95	82	100'	74	90	68
stanovení stlačitelnosti zemín v edometru - ČSN EN ISO 17892-5	kPa		210-400	260-400	175-400	250-400	050-100	120-200	025-050	095-200	400-600
	MPa		12,1	19,7	19,1	20,2	4,8	7,9	5,4	12,7	26,8
obor napětí edometrický modul	kPa		400-600	400-600	400-600	400-600	100-200	200-400	050-100	200-400	600-800
	MPa		13,3	14,2	11,3	14,0	3,9	6,0	7,8	12,2	38,6
	kPa						200-400		100-200		
	MPa						6,1		12,4		
	kPa							200-400			
	MPa							19,1			
bobtnací tlak	σ _s '	kPa	210	260	175	250	50	120		95	400

Číslo karty: **11/217274**
 Zájmová lokalita: **Olomouc - Kokory**

Výsledky laboratorních zkoušek - XRD fázová analýza

tabulka č. 5

číslo vzorku / třída		34847/2	34840/2	34949/2	34956/2	35006/2	35007/2	34837/2	34966/2	34968/2	35040/2
Fáze		Obsah [hmot. %]									
smektit	[%]	16,1	27,5	27,1	8,4	22,0	9,6	8,9	18,9	18,3	38,5
illit/smektit	[%]	20,3	0,0	11,9	0,0	10,3	21,5	13,6	0,0	0,0	0,0
celk. obsah expandibilních fází ^{a)}	[%]	24,2	27,5	31,9	8,4	27,2	18,2	17,1	18,9	18,3	38,5
kaolinit	[%]	2,4	4,4	2,8	0,0	3,4	2,9	5,1	3,5	3,3	22,4
chlorit	[%]	0,8	0,0	2,8	1,1	1,8	2,1	2,3	3,4	1,9	0,0
slídové minerály ^{b)}	[%]	11,3	16,3	25,9	14,2	13,4	10,1	22,5	31,6	27,5	10,2
křemen	[%]	14,2	41,0	23,4	46,2	15,5	16,1	22,9	19,6	22,2	25,2
kalcit	[%]	26,2	0,0	0,0	0,0	23,8	27,9	13,5	12,1	16,9	0,0
dolomit	[%]	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	3,0	2,4	3,5	0,0
plagioklas ^{c)}	[%]	2,9	4,8	3,9	17,6	5,6	3,1	4,6	4,9	4,3	0,0
draselný živec ^{c)}	[%]	2,7	5,9	2,2	10,7	3,2	2,0	3,7	3,7	0,6	3,7
pyroxen ^{c)}	[%]	1,3	0,0	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
amfibol ^{c)}	[%]	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0
apatit	[%]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Suma ^{d)}	[%]	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Poznámky:

a) celkový obsah expandibilních = obsah smektitu + smektitových vrstev ve smíšenovrstvých jílových minerálech v hmotnostních procentech

b) slídové minerály byly souhrně vyhodnocovány jako illit a muskovit

c) souhrně minerály dané skupiny

d) suma jiná než 100 % je způsobena zaokrouhlením

Posouzení rizika expandibility odebraného vzorku je provedeno dle certifikované metodiky Nmetc „Nepřímá predikce expandibility zemin“.

(zelená: Nízké riziko, žlutá: Zvýšené riziko, červená: Vysoké riziko)

Číslo karty: **11/217274**
 Zájmová lokalita: **Olomouc - Kokory**

Výsledky laboratorních zkoušek - XRD fázová analýza

tabulka č. 6

číslo vzorku / třída		35043/2	35106/2	35108/2	34783/2	35020/2					
Fáze		Obsah [hmot. %]									
smektit	[%]	16,6	38,3	32,8	29,1	14,4					
illit/smektit	[%]	0,0	0,0	0,0	0,0	12,3					
celk. obsah expandibilních fází ^{a)}	[%]	16,6	38,3	32,8	29,1	18,1					
kaolinit	[%]	16,5	16,9	26,7	5,3	2,9					
chlorit	[%]	3,0	2,7	3,8	2,3	0,6					
slídové minerály ^{b)}	[%]	9,6	13,1	7,2	24,4	22,9					
křemen	[%]	30,3	11,6	16,6	22,1	36,5					
kalcit	[%]	0,0	4,9	5,9	12,1	0,0					
dolomit	[%]	0,0	7,7	6,6	0,0	0,0					
plagioklas ^{c)}	[%]	4,2	2,6	0,0	2,7	4,7					
draselný živec ^{c)}	[%]	19,8	2,3	0,0	1,9	5,7					
pyroxen ^{c)}	[%]	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0					
Suma ^{d)}	[%]	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0					

Poznámky:

a) celkový obsah expandibilních = obsah smektitu + smektitových vrstev ve smíšenovrstvých jílových minerálech v hmotnostních procentech

b) slídové minerály byly souhrně vyhodnocovány jako illit a muskovit

c) souhrně minerály dané skupiny

d) suma jiná než 100 % je způsobena zaokrouhlením

Posouzení rizika expandibility odebraného vzorku je provedeno dle certifikované metodiky Nmetc „Nepřímá predikce expandibility zemin“.

(zelená: Nízké riziko, žlutá: Zvýšené riziko, červená: Vysoké riziko)

Číslo karty: **11/217274**Zájmová lokalita: **Olomouc - Kokory**

Výsledky laboratorních zkoušek - XRD fázová analýza - ukázky difraktogramů

Vzorek 34837/2

Analýza orientovaného preparátu jílové frakce (<math><2\ \mu\text{m}</math>) s uvedenými d-hodnotami indikačních reflexí v Å (oblast do

Analýza náhodně orientovaného práškového preparátu reprezentativní části celého vzorku

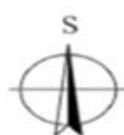
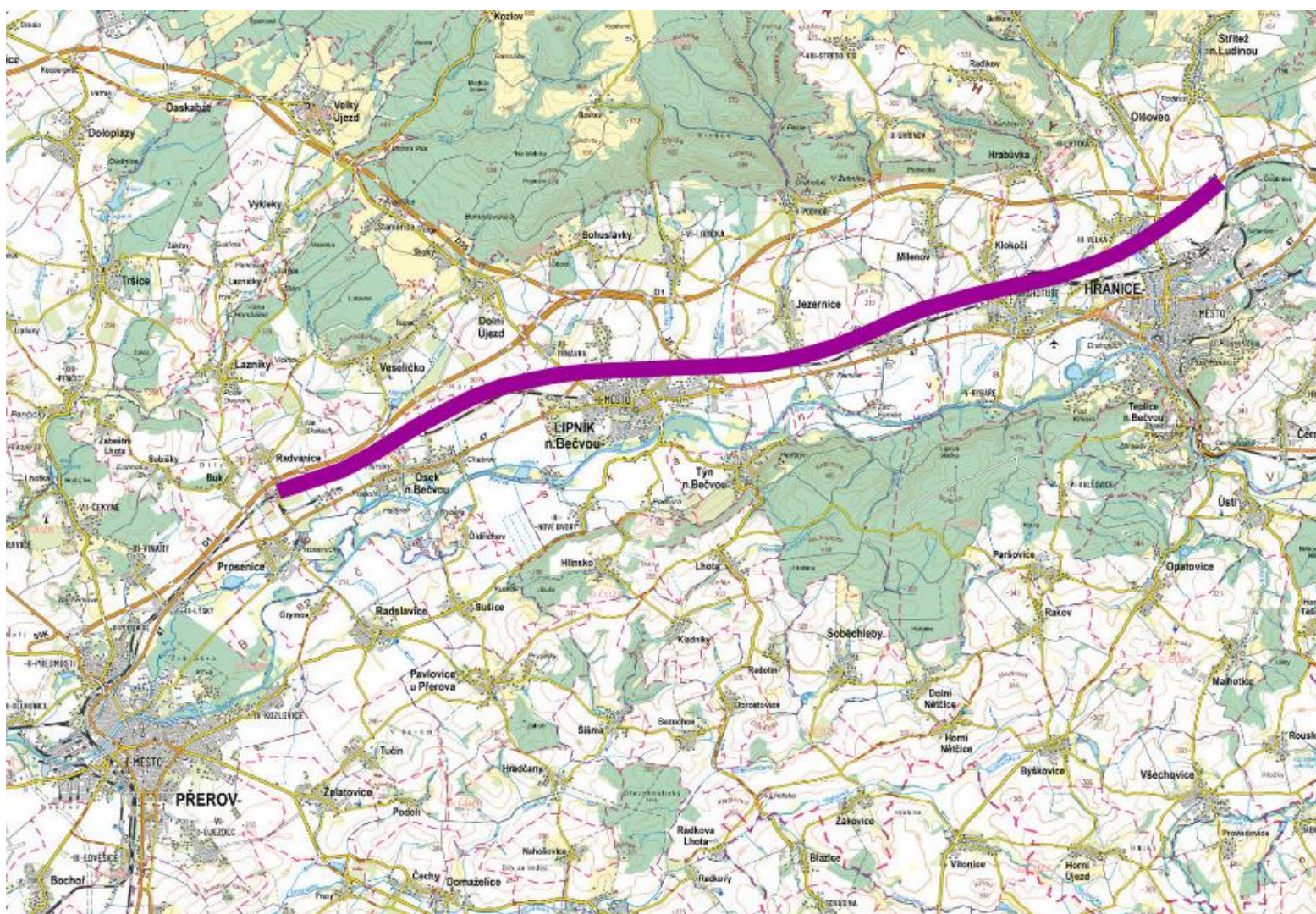
Popis difraktogramů orientovaného preparátu

Difrakční linie na pozici 10,0 a 4,98 Å, jejichž pozice se nemění po žádné z provedených operací, reprezentují bazální roviny slidových minerálů, pravděpodobně s dominancí illitu. Minoritní část reflexe na pozici 14,1 Å, reflexe 7,16 a 4,72 Å, jejichž pozice se rovněž po žádné z provedených operací nemění, představují bazální roviny chloritu. Difrakční linie s d-hodnotou 7,09 Å přísluší (0 0 1) kaolinitu. Difúzní difrakční linie s d-hodnotou 15,1 Å, která po sycení EG expanduje na 17,1 Å a po výpalu kolabuje a dále reflexe 8,77 a 5,58 Å, které se objevují po sycení EG, reprezentují bazální roviny expandibilního jílového minerálu smektitu. Linie 4,26 Å přísluší křemeni (jílová frakce tohoto vzorku není tvořena pouze jílovými minerály).

Příloha č. 12 k projektu č. CK02000125 Expandibilita podkladních vrstev a podloží dopravních staveb

Číslo karty: 12/227454
 Zájmová lokalita: Prosenice – Hranice na Moravě
 Datum odběru vzorků: 6.5. - 15.9.2022

Mapa lokality:



Vysvětlivky:  zájmová lokalita

Geologie:

Území se nachází v Západních Karpatech v oblastech v celcích Hornomoravský úval, Moravská brána a Ostravská pánev. V okolí Přerova pak zasahuje do celku Nízkého Jeseníku. Dochází tak ke styku dvou odlišných geologických jednotek, jejichž hranice probíhá přibližně osou Moravské brány.

Moravskoslezská oblast Českého masivu je tvořena prekambričným podkladem, krystaliniky a granitoidy. Na nich leží sedimenty devonu a karbonu. K této oblasti patří také neogenní sedimenty vněkarpatské předhlubně.

Druhou jednotku tvoří Karpatská soustava zastoupena flyšovými příkrovy, které byly orogeneticky nasunuty na autochtonní sedimenty vněkarpatské předhlubně.

Číslo karty: **12/227454**Zájmová lokalita: **Prosenice – Hranice na Moravě**

Výsledky laboratorních zkoušek - fyzikální a mechanické zkoušky

tabulka č. 1

číslo vzorku / třída		36983/2	36984/2	36989/2	37008/2	36926/2	36885/2	37447/2	37430/2	37425/2	37427/2	
označení sondy		JV-1006	JV-1006	JV-1015	JV-1015	JV-1026	JV-1028	JV-1041	JV-1044	JV-1050	JV-1050	
hloubka odběru vzorku	m	4,0-4,2	9,8-10,0	14,7-14,9	24,8-25,0	2,7-2,9	3,0-3,2	19,8-20,0	11,8-12,0	15,8-16,0	26,8-27,0	
S-JTSK souřadnice sondy	x	1132188	1132188	1131454	1131454	1130617	1130606	1130468	1130420	1130244	1130244	
	y	529124	529124	527770	527770	525127	524750	522237	521445	520377	520377	
	z	230	230	241	241	278	265	247	250	244	244	
vlhkost zeminy												
	w	%	21,3	25,7	24,5	20,6	20,8	17,2	29,4	21,2	22,8	24,4
mez tekutosti												
	w _L	%	42	69	65	62	72	43	58	71	83	85
mez plasticity												
	w _P	%	17	29	27	26	26	16	31	28	28	27
index plasticity												
	I _P	%	24	41	38	36	45	26	27	43	55	57
stupeň konzistence												
	I _C	1	0,84	1,07	1,07	1,14	1,12	0,96	1,06	1,15	1,09	1,05
podíl zrn > 0,5 mm												
		%	1,8	0,0	0,1	0,0	20,8	1,4	0,1	0,1	0,1	0,0
stup. konzist. reduk.												
	I _{CR}	1	0,83	1,07	1,07	1,14	1,04	0,96	1,06	1,15	1,09	1,05
index koloidní aktivity												
	I _A	1	0,71	0,81	0,83	0,85	0,83	0,84	1,12	0,83	1,07	1,11
zatřídění zeminy dle ČSN EN ISO 14688-2(2005)												
			siCl	Cl	Cl	Cl	Cl	siCl	siCl	Cl	Cl	Cl
zatřídění zeminy dle ČSN 73 6133												
			F6 Cl	F8 CH	F8 CH	F8 CH	F8 CV	F6 Cl	F7 MH	F8 CV	F8 CV	F8 CV
pojmenování zeminy												
			jH	J	J	J	J+Š16	jH	jH	J	J	J
propust.z křiv. zrnit.												
	k	m.s ⁻¹	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8
objemová hmotnost												
	ρ	Mg.m ⁻³	2,01	1,96	1,98	1,94	1,99	2,11	1,80	1,95	1,96	1,86
obj.hmot.suché zem.												
	ρ _d	Mg.m ⁻³	1,66	1,56	1,59	1,61	1,65	1,80	1,39	1,61	1,60	1,49
hustota pev. částic												
	ρ _s	Mg.m ⁻³	2,70	2,73	2,72	2,71	2,72	2,68	2,43	2,71	2,72	2,74
pórovitost												
	n	%	39	43	42	41	39	33	43	41	41	46
stupeň nasycení												
	S _r	%	92	93	94	82	87	94	95	84	88	80
stanovení stlačitelnosti zemin v edometru - ČSN EN ISO 17892-5												
		kPa	095-200	235-400	425-600	250-400	110-200	070-100	250-400	285-400	385-600	250-400
		MPa	8,0	16,0	35,1	20,6	8,1	12,7	28,2	16,2	14,4	6,5
		kPa	200-400	400-600	600-800	400-600	200-400	100-200	400-600	400-600	600-800	400-600
		MPa	7,6	14,5	21,7	13,0	6,4	6,4	17,0	14,7	18,4	8,0
obor napětí edometrický modul												
		kPa				600-800		200-400	600-800	600-800		600-800
	E _{oed}	MPa				16,6		8,1	30,7	17,3		11,5
		kPa										
		MPa										
bobtnací tlak												
	σ _s '	kPa	95	235	425	250	110	70	250	285	385	250

Číslo karty: **12/227454**Zájmová lokalita: **Prosenice – Hranice na Moravě**

Výsledky laboratorních zkoušek - fyzikální a mechanické zkoušky

tabulka č. 2

číslo vzorku / třída		37428/2	37453/2	36832/2	36835/2	36899/2	36896/2	36879/2	36931/2	36919/2	36925/2	
označení sondy		JV-1050	JV-1053	JV-1056	JV-1057	JV-1058	JV-1059	JV-1060	JV-1061	JV-1063	JV-1063	
hloubka odběru vzorku	m	29,8-30,0	15,0-15,2	5,0-5,2	7,8-8,0	3,4-3,6	14,8-15,0	5,8-6,0	7,5-7,7	9,7-9,9	28,8-29,0	
S-JTSK souřadnice sondy	x	1130244	1129988	1129719	1129685	1129624	1129655	1129664	1129635	1129547	1129547	
	y	520377	519560	518946	518948	518942	518857	518790	518791	518590	518590	
	z	244	257	276	279	287	280	281	285	290	290	
vlhkost zeminy												
	w	%	23,9	20,2	34,4	23,1	22,7	20,5	22,1	24,0	27,1	20,0
mez tekutosti												
	w _L	%	88	66	67	66	41	66	68	65	73	63
mez plasticity												
	w _P	%	27	26	28	29	20	28	26	29	28	26
index plasticity												
	I _P	%	61	40	38	37	22	38	42	37	45	37
stupeň konzistence												
	I _C	1	1,05	1,15	0,84	1,16	0,85	1,19	1,09	1,13	1,02	1,16
podíl zrn > 0,5 mm												
		%	0,0	0,0	0,2	0,0	2,9	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
stup. konzist. reduk.												
	I _{CR}	1	1,05	1,15	0,84	1,16	0,83	1,19	1,09	1,13	1,02	1,16
index koloidní aktivity												
	I _A	1	1,10	0,76	0,92	0,92	0,96	0,82	0,93	0,80	0,95	0,79
zatřídění zeminy dle ČSN EN ISO 14688-2(2005)												
			Cl	Cl	Cl	Cl	siCl	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl
zatřídění zeminy dle ČSN 73 6133												
			F8 CV	F8 CH	F8 CH	F8 CH	F6 Cl	F8 CH	F8 CH	F8 CH	F8 CV	F8 CH
pojmenování zeminy												
			J	J	J	J	jH	J	J	J	J	J
propust.z křiv. zrnit.												
	k	m.s ⁻¹	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8
objemová hmotnost												
	ρ	Mg.m ⁻³	1,88	1,98	1,83	1,93	1,99	1,91	1,97	2,01	1,98	2,07
obj.hmot.suché zem.												
	ρ _d	Mg.m ⁻³	1,52	1,65	1,36	1,57	1,62	1,59	1,61	1,62	1,56	1,73
hustota pev. částic												
	ρ _s	Mg.m ⁻³	2,74	2,73	2,59	2,72	2,65	2,74	2,72	2,70	2,72	2,73
pórovitost												
	n	%	45	40	47	42	39	42	41	40	43	37
stupeň nasycení												
	S _r	%	81	84	99	86	95	77	88	97	99	94
stanovení stlačitelnosti zemin v edometru - ČSN EN ISO 17892-5												
		kPa		460-600	095-200	150-200	125-200	410-600	070-100	235-400	335-400	220-400
		MPa		30,3	6,6	19,2	9,4	27,7	5,4	22,6	28,3	24,8
		kPa		600-800	200-400	200-400	200-400	600-800	100-200	400-600	400-600	400-600
		MPa		23,9	6,2	9,1	7,2	18,9	7,6	14,7	17,3	21,2
obor napětí edometrický modul												
		kPa		800-1000		400-600	400-600		200-400		600-800	600-800
	E _{oed}	MPa		40,6		12,8	11,8		7,5		16,1	26,3
		kPa										
		MPa										
bobtnací tlak												
	σ _s '	kPa	325	460	95	150	125	410	70	235	335	220

Číslo karty: **12/227454**Zájmová lokalita: **Prosenice – Hranice na Moravě**

Výsledky laboratorních zkoušek - fyzikální a mechanické zkoušky

tabulka č. 3

číslo vzorku / třída		37703/2	37293/2	37451/2	37287/2	37285/2	37248/2	37250/2	36994/2	36998/2	37012/2	
označení sondy		JV-1066	JV-1068	JV-1071	JV-1074	JV-1074	JV-1076	JV-1076	JV-1080	JV-1082	JV-1084	
hloubka odběru vzorku	m	19,9-20,0	21,0-21,2	10,8-11,0	4,6-4,8	28,0-28,2	9,8-10,0	21,0-21,2	17,6-17,8	26,8-27,0	26,7-26,9	
S-JTSK souřadnice sondy	x	1129303	1129227	1129067	1128866	1128866	1128819	1128819	1128655	1128628	1128571	
	y	518013	517742	517172	516317	516317	516114	516114	515541	515321	515124	
	z	267	251	268	262	262	267	267	267	267	255	
vlhkost zeminy												
	w	%	35,9	19,2	24,6	26,0	17,8	24,9	20,6	16,8	18,7	22,7
mez tekutosti												
	w _L	%	64	81	63	50	66	69	64	62	60	74
mez plasticity												
	w _P	%	39	25	22	18	25	25	26	24	26	24
index plasticity												
	I _P	%	25	56	41	32	42	44	39	37	34	50
stupeň konzistence												
	I _C	1	1,13	1,10	0,95	0,75	1,16	1,00	1,13	1,21	1,20	1,03
podíl zrn > 0,5 mm												
		%	8,3	0,0	0,7	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0
stup. konzist. reduk.												
	I _{CR}	1	1,02	1,10	0,94	0,75	1,16	1,00	1,13	1,21	1,20	1,03
index koloidní aktivity												
	I _A	1	0,99	1,05	0,71	0,95	0,85	0,91	0,70	0,85	1,23	1,03
zatřídění zeminy dle ČSN EN ISO 14688-2(2005)												
			siCl	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	saCl	Cl
zatřídění zeminy dle ČSN 73 6133												
			F7 MH	F8 CV	F8 CH	F6 Cl	F8 CH	F8 CH	F8 CH	F8 CH	F8 CH	F8 CV
pojmenování zeminy												
			jH	J	J	jH	J	J	J	J	jHp	J
propust.z křiv. zrnit.												
	k	m.s ⁻¹	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8
objemová hmotnost												
	ρ	Mg.m ⁻³	1,72	2,07	1,99	2,01	1,93	2,00	1,93	2,04	1,94	1,96
obj.hmot.suché zem.												
	ρ _d	Mg.m ⁻³	1,27	1,74	1,60	1,60	1,64	1,60	1,60	1,75	1,63	1,60
hustota pev. částic												
	ρ _s	Mg.m ⁻³	2,46	2,74	2,72	2,73	2,72	2,72	2,69	2,72	2,68	2,71
pórovitost												
	n	%	49	37	41	41	40	41	40	36	39	41
stupeň nasycení												
	S _r	%	94	91	96	100	73	97	81	82	78	88
stanovení stlačitelnosti												
zemín v edometru - ČSN EN ISO 17892-5	kPa	225-400	745-800	300-400		320-400	300-400	235-400	420-600	300-400	425-600	
	MPa	11,8	25,6	31,3		13,5	28,1	11,7	25,7	15,0	24,9	
obor napětí edometrický modul	kPa	400-600	800-1000	400-600		400-600	400-600	400-600	600-800	400-600	600-800	
	MPa	10,9	32,3	17,2		14,7	16,1	12,7	25,3	12,9	16,2	
	kPa	600-800		600-800		600-800	600-800	600-800		600-800		
	MPa	14,0		14,8		17,3	16,6	18,3		15,9		
	kPa											
	MPa											
bobtnací tlak												
	σ _s '	kPa	225	745	300	100	320	300	235	420	300	425

Číslo karty: **12/227454**Zájmová lokalita: **Prosenice – Hranice na Moravě**

Výsledky laboratorních zkoušek - fyzikální a mechanické zkoušky

tabulka č. 4

číslo vzorku / třída		37140/2	37141/2	37539/2	37722/2	37607/2	37726/2	36890/2	37242/2	37243/2	37245/2	
označení sondy		JV-1085	JV-1085	JV-1087	JV-1097	JV-1099	JV-1101	JV-1203	JV-1213	JV-1213	JV-1213	
hloubka odběru vzorku	m	8,2-8,4	18,5-18,7	29,8-30,0	20,9-21,0	24,0-24,2	14,8-15,0	20,5-20,7	10,1-10,3	14,3-14,5	29,0-29,2	
S-JTSK souřadnice sondy	x	1128502	1128502	1128483	1127933	1127881	1127775	1132801	1128755	1128755	1128755	
	y	515103	515103	514829	513570	513360	513260	530215	515834	515834	515834	
	z	261	261	258	284	265	266	232	259	259	259	
vlhkost zeminy												
	w	%	20,6	23,8	23,4	26,7	20,8	21,1	20,8	21,5	18,8	15,7
mez tekutosti												
	w _L	%	68	66	73	60	75	72	63	68	65	60
mez plasticity												
	w _P	%	26	24	23	31	23	24	26	26	25	24
index plasticity												
	I _P	%	42	42	50	29	52	47	37	42	40	36
stupeň konzistence												
	I _C	1	1,12	1,00	0,99	1,14	1,05	1,07	1,13	1,11	1,16	1,22
podíl zrn > 0,5 mm												
		%	0,0	0,0	0,3	1,6	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
stup. konzist. reduk.												
	I _{CR}	1	1,12	1,00	0,99	1,13	1,05	1,07	1,13	1,11	1,16	1,22
index koloidní aktivity												
	I _A	1	0,90	0,93	1,05	0,98	1,06	0,95	0,78	0,82	0,82	0,79
zatřídění zeminy dle ČSN EN ISO 14688-2(2005)												
			Cl	Cl	Cl	siCl	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl
zatřídění zeminy dle ČSN 73 6133												
			F8 CH	F8 CH	F8 CV	F8 CH	F8 CV	F8 CV	F8 CH	F8 CH	F8 CH	F8 CH
pojmenování zeminy												
			J	J	J	jH	J	J	J	J	J	J
propust.z křiv. zrnit.												
	k	m.s ⁻¹	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8
objemová hmotnost												
	ρ	Mg.m ⁻³	2,00	1,97	1,88	1,87	2,02	1,99	2,00	1,86	1,92	2,01
obj.hmot.suché zem.												
	ρ _d	Mg.m ⁻³	1,66	1,59	1,53	1,48	1,67	1,64	1,66	1,53	1,62	1,74
hustota pev. částic												
	ρ _s	Mg.m ⁻³	2,73	2,73	2,72	2,70	2,73	2,73	2,73	2,71	2,72	2,72
pórovitost												
	n	%	39	42	44	45	39	40	39	43	41	36
stupeň nasycení												
	S _r	%	87	91	81	87	90	87	87	76	75	76
stanovení stlačitelnosti zemin v edometru - ČSN EN ISO 17892-5												
		kPa	235-400	235-400	300-400	285-400		385-600	525-600		275-400	575-800
		MPa	20,8	11,9	11,0	25,4		27,2	26,4		17,1	25,9
		kPa	400-600	400-600	400-600	400-600		600-800	600-800		400-600	800-1000
		MPa	17,9	12,6	11,7	18,7		21,5	22,7		14,4	26,4
obor napětí edometrický modul												
		kPa		600-800	600-800	600-800		800-1000	800-1000		600-800	
	E _{oed}	MPa		17,4	15,2	20,0		21,9	29,1		17,4	
		kPa										
		MPa										
bobtnací tlak												
	σ _s '	kPa	235	235	300	285	210	385	525	200	275	575

Číslo karty: **12/227454**Zájmová lokalita: **Prosenice – Hranice na Moravě**

Výsledky laboratorních zkoušek - fyzikální a mechanické zkoušky

tabulka č. 4

číslo vzorku / třída		37015/2	37016/2	37150/2	37146/2	37145/2	37023/2	37160/2	37190/2	37192/2	37191/2	
označení sondy		JV-1216	JV-1216	JV-1218	JV-1218	JV-1218	JV-1219	JV-1220	JV-1223	JV-1223	JV-1223	
hloubka odběru vzorku	m	12,8-13,0	24,6-24,8	4,8-5,0	19,0-19,2	25,0-25,2	26,8-27,0	4,8-5,0	10,4-10,6	19,0-19,2	28,8-30,0	
S-JTSK souřadnice sondy	x	1128713	1128713	1128701	1128701	1128701	1128701	1128682	1128709	1128709	1128709	
	y	515729	515729	515647	515647	515647	515147	515106	515024	515024	515024	
	z	260	260	262	262	262	256	252	253	253	253	
vlhkost zeminy												
	w	%	18,2	13,2	18,2	16,0	19,0	20,1	24,5	20,3	19,5	16,5
mez tekutosti												
	w _L	%	64	55	36	64	65	70	67	65	69	63
mez plasticity												
	w _P	%	26	22	15	27	25	27	26	26	24	23
index plasticity												
	I _P	%	38	33	20	37	40	43	40	39	44	40
stupeň konzistence												
	I _C	1	1,21	1,28	0,86	1,30	1,15	1,17	1,05	1,13	1,11	1,16
podíl zrn > 0,5 mm												
		%	0,0	0,4	1,7	0,1	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
stup. konzist. reduk.												
	I _{CR}	1	1,21	1,28	0,85	1,30	1,15	1,17	1,05	1,13	1,11	1,16
index koloidní aktivity												
	I _A	1	0,72	0,94	0,82	0,74	0,90	0,84	0,84	0,87	1,00	1,01
zatřídění zeminy dle ČSN EN ISO 14688-2(2005)												
			Cl	saCl	sasiCl	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl
zatřídění zeminy dle ČSN 73 6133												
			F8 CH	F8 CH	F6 Cl	F8 CH	F8 CH	F8 CV	F8 CH	F8 CH	F8 CH	F8 CH
pojmenování zeminy												
			J	J	jH	J	J	J	J	J	J	J
propust.z křiv. zrnit.												
	k	m.s ⁻¹	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8
objemová hmotnost												
	ρ	Mg.m ⁻³	2,05	2,00	2,08	1,92	1,94	1,89	1,89	1,99	2,01	2,03
obj.hmot.suché zem.												
	ρ _d	Mg.m ⁻³	1,73	1,77	1,76	1,66	1,63	1,57	1,52	1,65	1,68	1,74
hustota pev. částic												
	ρ _s	Mg.m ⁻³	2,72	2,70	2,69	2,69	2,69	2,70	2,67	2,70	2,68	2,71
pórovitost												
	n	%	36	34	35	38	39	42	43	39	37	36
stupeň nasycení												
	S _r	%	87	68	93	69	78	76	86	87	88	81
stanovení stlačitelnosti zemin v edometru - ČSN EN ISO 17892-5												
		kPa	300-400	250-400		260-400	260-400	225-400	145-200	135-200		560-800
		MPa	23,4	16,8		14,2	16,9	10,1	17,2	17,7		24,7
		kPa	400-600	400-600		400-600	400-600	400-600	200-400	200-400		800-1000
		MPa	13,4	13,9		12,9	11,4	10,4	10,8	10,8		33,1
obor napětí edometrický modul												
		kPa	600-800	600-800		600-800	600-800	600-800	400-600	400-600		
	E _{oed}	MPa	16,1	17,4		16,4	14,7	14,5	11,2	13,7		
		kPa										
		MPa										
bobtnací tlak												
	σ _s '	kPa	300	250	75	260	260	225	145	135	350	560

Číslo karty: **12/227454**Zájmová lokalita: **Prosenice – Hranice na Moravě****Výsledky laboratorních zkoušek - XRD fázová analýza**

tabulka č. 5

číslo vzorku / třída		36926/2	36885/2	36931/2	36890/2						
Fáze		Obsah [hmot. %]									
smektit	[%]	11,9	16,6	16,8	17,5						
illit/smektit	[%]	16,7	0,0	0,0	0,0						
celk. obsah expandibilních fází ^{a)}	[%]	20,3	16,6	16,8	17,5						
kaolinit	[%]	7,0	1,7	2,1	4,2						
chlorit	[%]	2,0	1,5	1,8	3,7						
slídové minerály ^{b)}	[%]	14,8	9,8	32,9	32,2						
křemen	[%]	29,6	49,7	20,4	20,4						
kalcit	[%]	0,0	0,0	10,7	9,8						
dolomit	[%]	0,0	0,0	2,6	2,3						
plagioklas ^{c)}	[%]	9,6	7,4	9,4	4,6						
draselný živec ^{c)}	[%]	8,3	13,2	1,8	2,6						
apatit	[%]	0,0	0,0	1,6	2,9						
Suma ^{d)}	[%]	100,0	100,0	100,0	100,0						

Poznámky:

a) celkový obsah expandibilních = obsah smektitu + smektitových vrstev ve smíšenovrstvých jílových minerálech v hmotnostních procentech

b) slídové minerály byly souhrně vyhodnocovány jako illit a muskovit

c) souhrně minerály dané skupiny

d) suma jiná než 100 % je způsobena zaokrouhlením

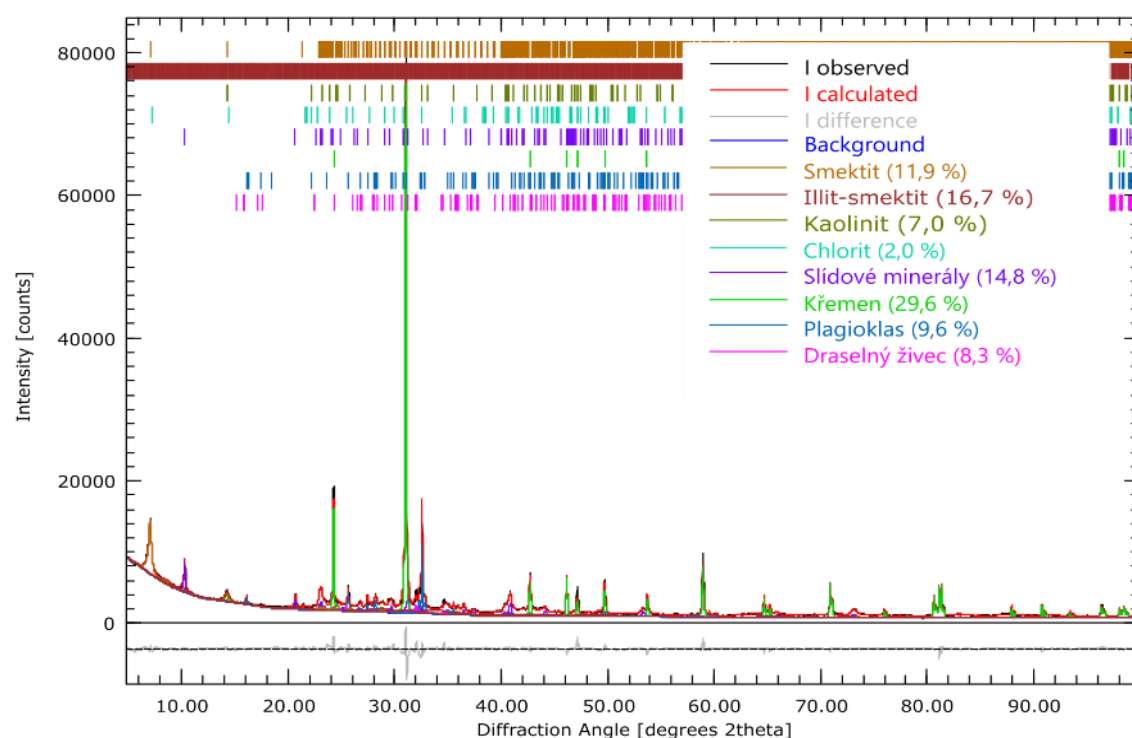
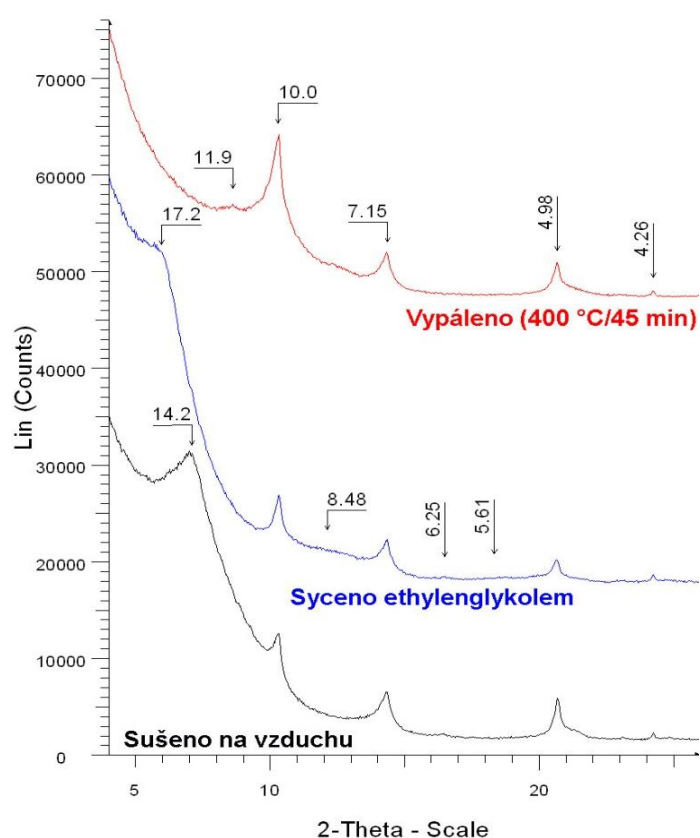
Posouzení rizika expandibility odebraného vzorku je provedeno dle certifikované metodiky Nmetc „Nepřímá predikce expandibility zemin“.

(zelená: Nízké riziko, žlutá: Zvýšené riziko, červená: Vysoké riziko)

Číslo karty: **12/227454**Zájmová lokalita: **Prosenice – Hranice na Moravě**

Výsledky laboratorních zkoušek - XRD fázová analýza - ukázky difraktogramů

Vzorek 36926/2	
Analýza orientovaného preparátu jílové frakce (<2 μm) s uvedenými d-hodnotami indikačních reflexí v Å (oblast do 26 °2θ)	Analýza náhodně orientovaného práškového preparátu reprezentativní části celého vzorku



Popis difraktogramů orientovaného preparátu

Difrakční linie na pozici 10,0 a 4,98 Å, jejichž pozice se nemění po žádné z provedených operací, reprezentují bazální roviny slídových minerálů (vč. illitu). Reflexe 7,15 Å odpovídá bazálním rovinám (0 0 1) kaolinitu. Difúzní difrakční linie s maximem kolem 14,2 Å, která po sycení EG expanduje na pozici cca 17,2 Å a po výpalu kolabuje, a dále reflexe 8,48 a 5,61 Å, které se objevují po sycení EG, reprezentují bazální roviny expandibilního jílového minerálu smektitu. Linie na pozici cca 11,9 Å představuje (0 0 1) roviny vermikulitu, které podlely kolapsu v důsledku výpalu. Odpovídající reflexe vermikulitu po vysušení na vzduchu a saturaci EG koinciduje (překrývá se) s difúzní linií smektitu. Reflexe 4,26 Å přísluší křemenu (jílová frakce tohoto vzorku není tvořena pouze jílovými minerály).



Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.

Líšeňská 33a, 636 00 Brno

www.cdv.cz