

IV. INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝ KONGRES 6. - 9. ZÁŘÍ 2022 ÚSTÍ NAD LABEM

PŘETVÁRNÉ VLASTNOSTI NEOGENNÍCH JÍLŮ V ŽELEZNIČNÍ TRATI NEZAMYSLICE-KOJETÍN

Ing. Michal Hartman

Mgr. Pavlína Frýbová, Ph.D.

**1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O STAVBĚ A
INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉM PRŮZKUMU**

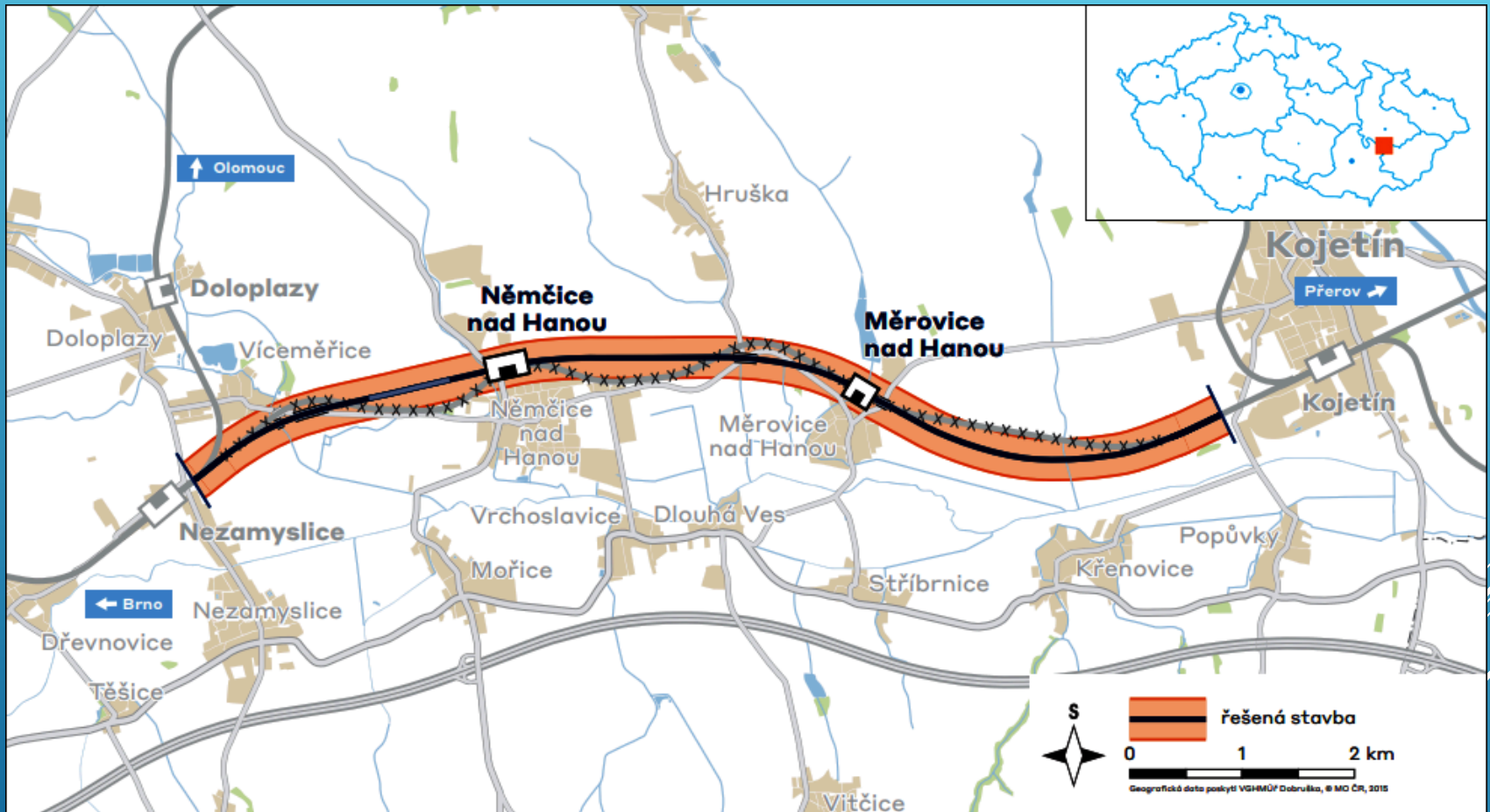
2. GEOLOGICKÁ STAVBA LOKALITY

3. VÝSLEDKY LABORATORNÍCH A POLNÍCH ZKOUŠEK

4. ZÁVĚR

MODERNIZACE TRATI BRNO – PŘEROV, 4. STAVBA NEZAMYSLICE – KOJETÍN

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O STAVBĚ A INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉM PRŮZKUMU

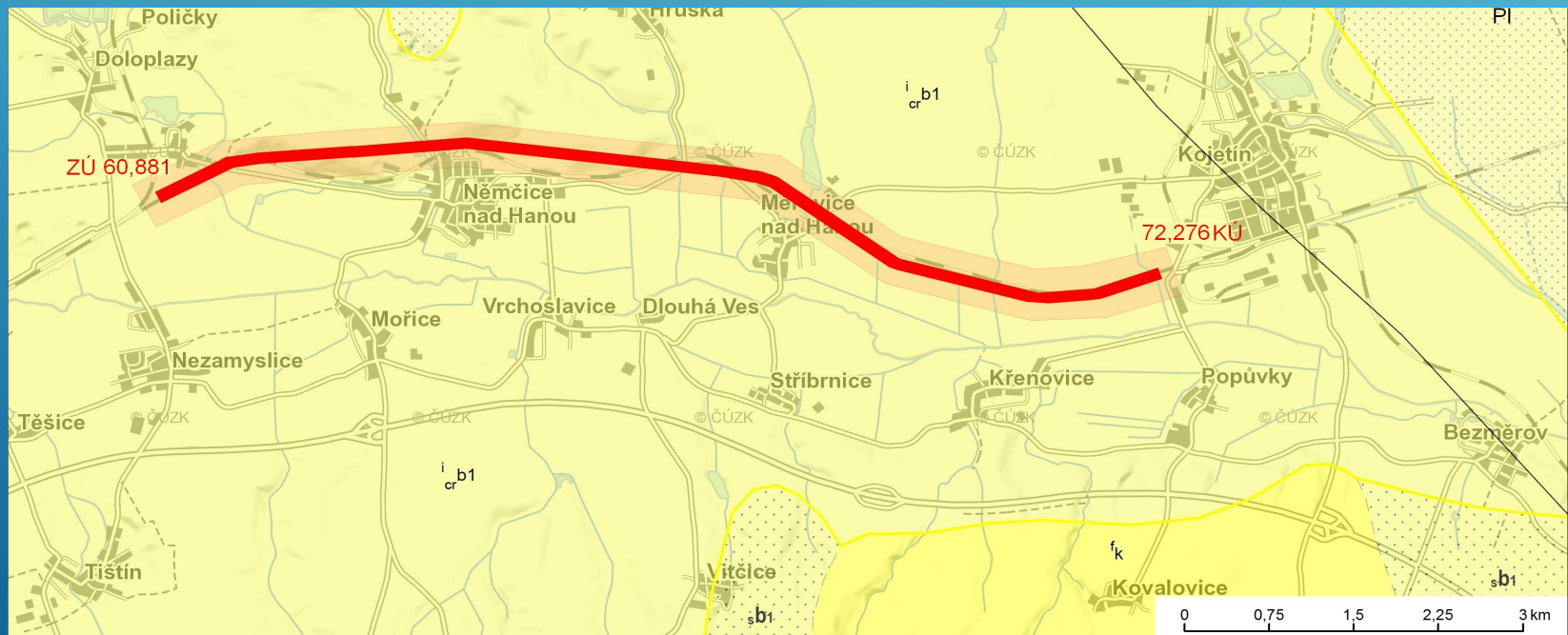


MODERNIZACE TRATI BRNO – PŘEROV, 4. STAVBA NEZAMYSLICE – KOJETÍN

- ▶ Stavba zahrnuje kompletní **rekonstrukci železniční infrastruktury traťového úseku mezi stanicemi Nezamyslice a Kojetín** v úseku ev. km 60,881 – 72,276, včetně prací menšího rozsahu v obou stanicích
- ▶ Trať mezi Nezamyslicemi a Kojetínem bude **zdvoukolejněna**, maximální **rychlost vlaků** se zvýší na **200 km/h**
- ▶ Proběhne rekonstrukce většiny mostů, obnova železničního spodku a svršku, posouzení stavu všech mostních konstrukcí
- ▶ Součástí stavby nově navržené **náspy, zářezy, hloubený tunel o délce 744 m**
- ▶ V rámci podrobného a předběžného průzkumu za účelem získání přetvárných charakteristik neogenních jílů realizováno **44 zkoušek jednoosé stlačitelnosti, 35 presiometrických měření** ve vrtaných sondách, **32 statických penetračních zkoušek**, včetně **karotážních měření**
- ▶ Pozornost byla věnována také objemovým změnám jílů a jejich překonsolidaci

2. GEOLOGICKÁ STAVBA LOKALITY

- ▶ Trasa trati v **neogenních sedimentech karpatské předhlubně**
- ▶ Předkvartérní podloží tvoří **spodnobadenské vápnité jíly (tégly) s** polohami písků
- ▶ **Kvartérní sedimenty** zastoupeny převážně **svrchnopleistocenními sprašemi a sprašovými hlínami**, v údolích pleistocenními štěrkopísky a holocenními povodňovými hlínami



MODERNIZACE TRATI BRNO – PŘEROV, 4. STAVBA NEZAMYSLICE – KOJETÍN

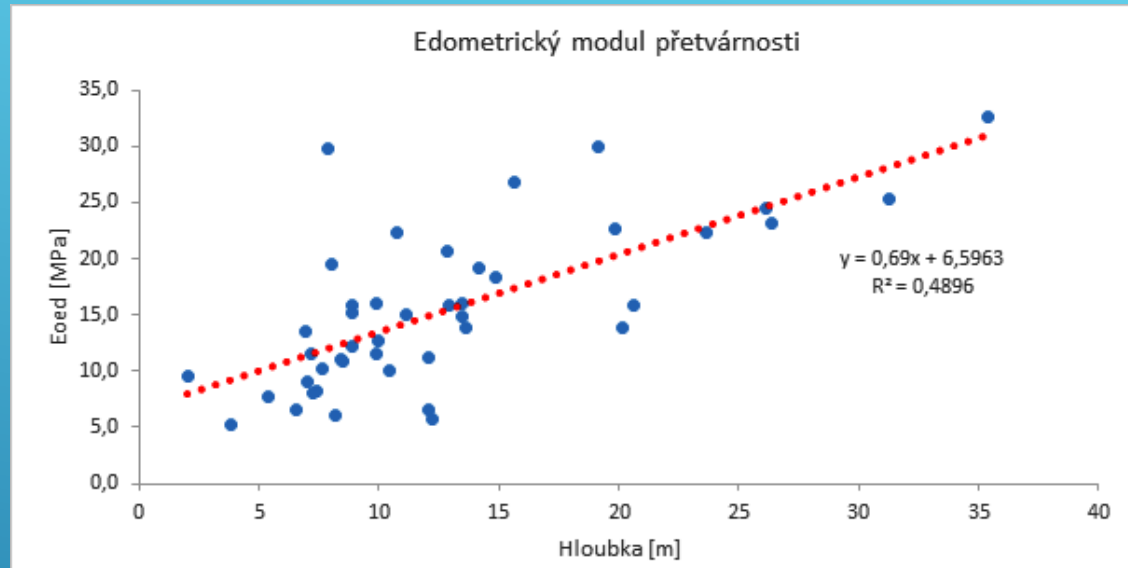
- ▶ Tégly tvořeny vysoce až velmi vysoce plastickými **jíly tuhé až pevné konzistence** → dle ČSN 73 6133 **třídy F8 (CH, CV)**
- ▶ Často charakteru laminovaných a tence **vrstevnatých jílovců**, s extrémně nízkou nebo velmi slabou pevností a náznaky lasturnatého lomu → dle ČSN 73 6133 zpravidla **třídy R6**



Sonda	Hloubka [m]	Štíhlostní poměr těles	Pevnost v prostém tlaku	ČSN 736133
			R	
			[MPa]	
HJ623	11,7-12,0	1:1	0,4	R6 (F8)
HJ623	25,9-26,2	1:1	1,6	R5
HJ624	21,0-21,3	1:1	0,5	R6
HJ630	26,9-27,3	1:1	0,7	R6
HJ630	32,0-32,4	1:1	1,0	R6
PJ626	36,7-37,0	1:1	1,4	R6
PJ627	20,0-20,3	1:1	0,4	R6 (F8)

3. VÝSLEDKY LABORATORNÍCH A POLNÍCH ZKOUŠEK

- ▶ Zjištěny **změny** základních indexových vlastností a přetvárných charakteristik **v závislosti na hloubce**
- ▶ S **rostoucí hloubkou se snižuje** přirozená vlhkost, pórovitost a **stupeň nasycení**
- ▶ S **rostoucí hloubkou rostou** hodnoty **stupně konzistence** a **edometrického moduly**
- ▶ Z křivek stlačitelnosti se **nepodařilo prokázat překonsolidaci**
- ▶ **U nezalitých a zalitých** zkušebních vzorků ze srovnatelných hloubek **není patrný výraznější rozdíl** hodnot celkových **edometrických modulů**
- ▶ **Svrchnější partie** → T2A
- ▶ **Hlubší partie** → T2B

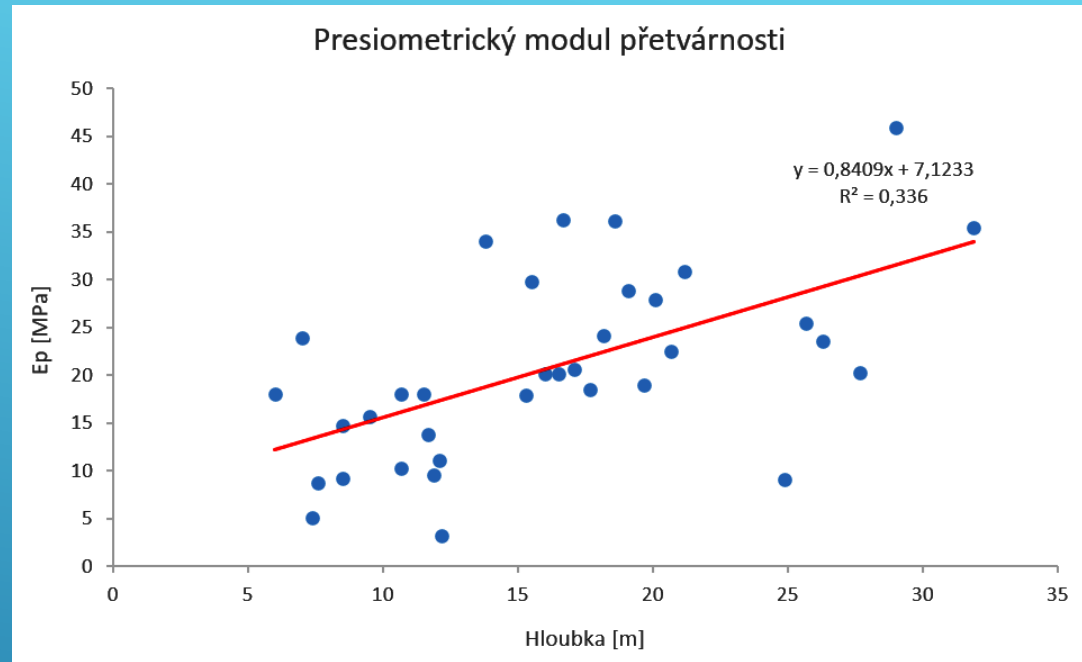


Geotyp	Klasifikace ČSN 73 6133 (nejčastější)	Vlhkost dle ČSN EN ISO 17892-1	Index plasticity dle ČSN EN ISO 17892-12	Stupeň konzistence dle ČSN EN ISO 17892-12	Objemová hmot. suché zeminy dle ČSN EN ISO	Pórovitost	Stupeň nasycení	Edometrický modul	Obor napětí (nejčastější)
	třída (symbol)	<i>W</i> [%]	<i>I_p</i> [-]	<i>I_c</i> [-]	<i>ρ_d</i> [g/cm ³]	<i>n</i> [%]	<i>S_r</i> [%]	<i>E_{oed}</i> [MPa]	[MPa]
T2A	F8 (CV, CH)	28,7	39	1,00	1,50	44,6	95,4	11,5	0,20-0,50
T2B	F8 (CV, CH)	24,8	38	1,08	1,58	42,4	93,1	22,4	0,40-0,90

Poznámka: Hodnoty uvedené v tabulce jsou mediánem statistického souboru.

MODERNIZACE TRATI BRNO – PŘEROV, 4. STAVBA NEZAMYSLICE – KOJETÍN

- ▶ **Presiometrické zkoušky** presiometrem typu Ménard firmy Apageo postupy dle ČSN EN ISO 22476-4
- ▶ Stanoveny hodnoty **Ep**, **plim** a poměr **Ep/plim**
- ▶ Hodnota **Ep** = **3,2–45,9 MPa**
- ▶ Hodnota **plim** = **0,63–4,70 MPa**
- ▶ **Nárůst hodnoty Ep s hloubkou**



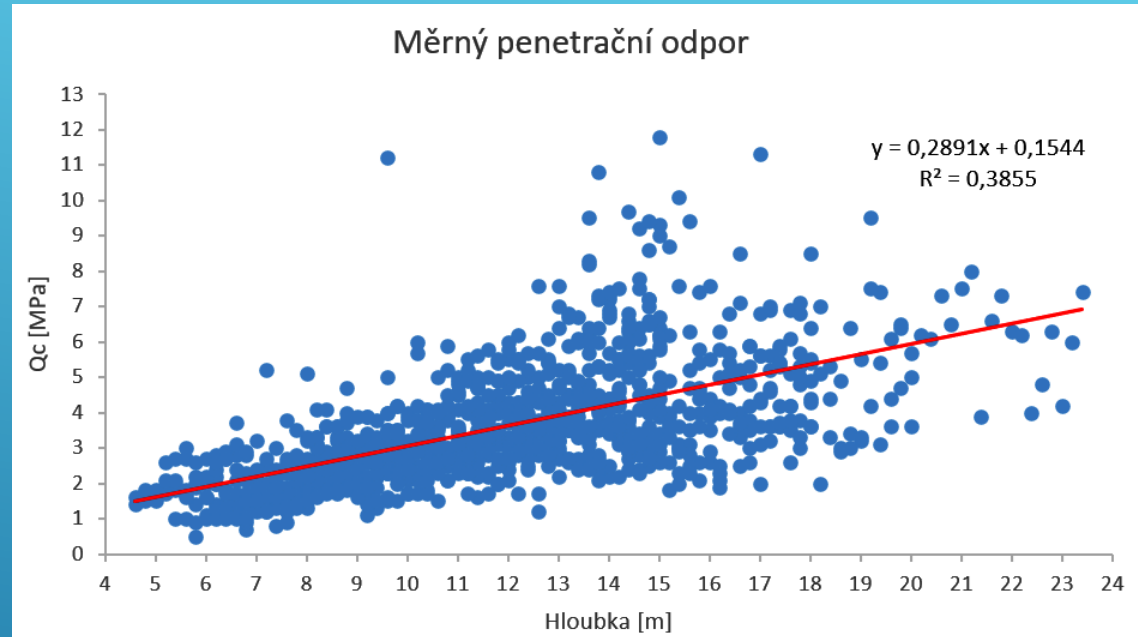
- ▶ **Svrchnější partie** → T2A
- ▶ **Hlubší partie** → T2B

Geotyp	Klasifikace ČSN 73 6133	Mez dotvarování	Mezní tlak	Presiometrický modul Přetvárnosti	Poměr E_p/D_{lim}	Obor napětí (nejčastěji)
	třída	P_f	D_{lim}	E_p	-	σ
	(symbol)	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[-]	[MPa]
T2A	F8 (CH)	0,74	1,33	15,3	10	0,25 – 0,75
T2B	F8 (CH)	1,28	2,35	28,9	12	0,27 – 1,30

Poznámka: Hodnoty uvedené v tabulce jsou mediánem statistického souboru.

MODERNIZACE TRATI BRNO – PŘEROV, 4. STAVBA NEZAMYSLICE – KOJETÍN

- ▶ Souprava Gouda Holland, Tatra T815, mechanický hrot Begemann (typ M2)
- ▶ Zkoušky byly provedeny postupy podle ČSN EN ISO 22476-12
- ▶ Stanoven měrný penetrační odpor q_c
- ▶ Odvozován E_{oed}
 $E_{oed} = \alpha \cdot q_c$
 $E_{oed} = 3,406 \cdot q_c + 3,337$



- ▶ Svrchnější partie → T2A
- ▶ Hlubší partie → T2B

Geotyp	q_c [MPa]	Vztah pro odvození E_{oed}	Součinitel α	E_{oed} [MPa]	
T2A	2,5	$E_{oed} = \alpha \times q_c$	5	12,5	Ø 12,2
		$E_{oed} = 3,406 \times q_c + 3,337$	-	11,9	
T2B	5,5	$E_{oed} = \alpha \times q_c$	5	27,5	Ø 24,8
		$E_{oed} = 3,406 \times q_c + 3,337$	-	22,1	

4. ZÁVĚR

- ▶ V obou etapách průzkumu byly u neogenních jíů patrné změny základních indexových vlastností a přetvárných charakteristik v závislosti na hloubce
- ▶ Hodnoty **edometrického modulu přetvárnosti ze zkoušek stlačitelnosti**, hodnoty odvozené **ze zkoušek statické penetrace** vykazují **dobrou shodu**
- ▶ Hodnota presiometrického modulu přetvárnosti je pro geotyp T2A zhruba o 30 % vyšší než hodnota modulu edometrického a v případě geotypu T2B jsou hodnoty vyšší přibližně o 22 %

Geotyp	Mocnost vrstvy	Modul přetvárnosti		
		$E_{oed}^{1)}$ [MPa]	$E_{oed}^{2)}$ [MPa]	$E_p^{3)}$ [MPa]
T2A	<u>5 – 15 m</u>	11,5	12,2	15,3
T2B	> 15	22,4	24,8	28,9

Poznámka:

- 1) Hodnoty získané ze zkoušek stlačitelnosti v edometru
- 2) Hodnoty odvozené ze statické penetrační zkoušky
- 3) Hodnoty presiometrického modulu přetvárnosti

DĚKUJEME ZA POZORNOST