

Geotechnický monitoring zemních těles na dálnici D3

Mgr. Petr Karlín

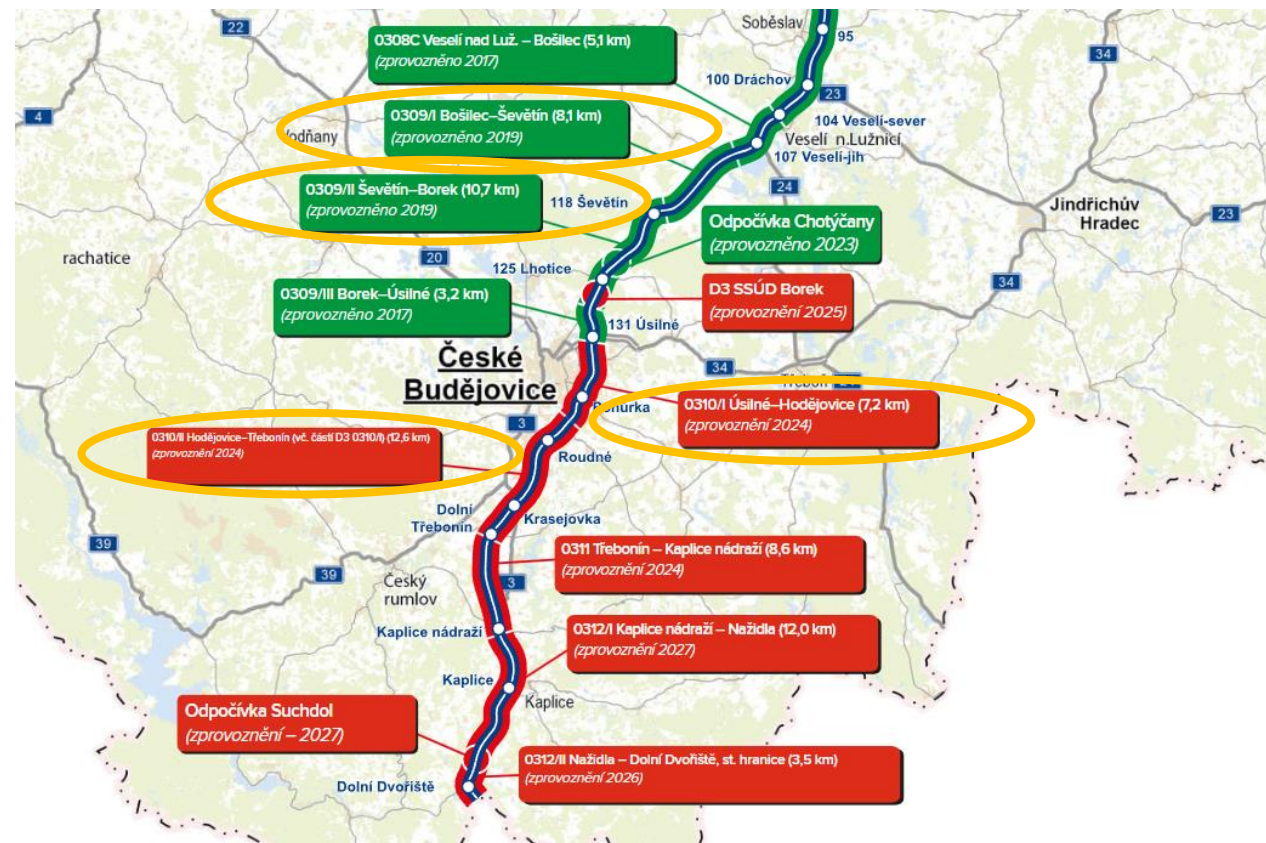
České Budějovice, 23.10. 2024



Geotec GS[®]

Úvod

- **Geotechnický monitoring z úseků dálnice**
 - 309/I Bošilec - Ševětín
 - 309/II Ševětín – Borek
 - 310/I Úsilné – Hodějovice
 - 310/II Hodějovice - Třebonín
- 54 profilů na měření sedání
- 69 čidel pórového tlaku
- 6 inklinometrických vrtů
- 4 příklady možné vybrané obtíže při výstavbě zemních těles



upraveno z (1)

Metody geotechnického monitoringu

- U podloží zemních těles lze měřit:
 - **Deformaci podloží**
 - Sedání podloží – C, D, G
 - Vytlačování podloží – D, H
 - **Pórové tlaky** v podloží – E
 - **Napětí** na rozhraní násyp x podloží (přetížení násypem) – F
- **Klíčové aspekty při výstavbě:**
 - **Sedání podloží násypu**
 - Hodnota dosaženého sedání – C, D
 - Čas pro dosažení požadovaného stupně konsolidace – C, E
 - **Stabilita**
 - Deformace podloží – vytlačování – D, H

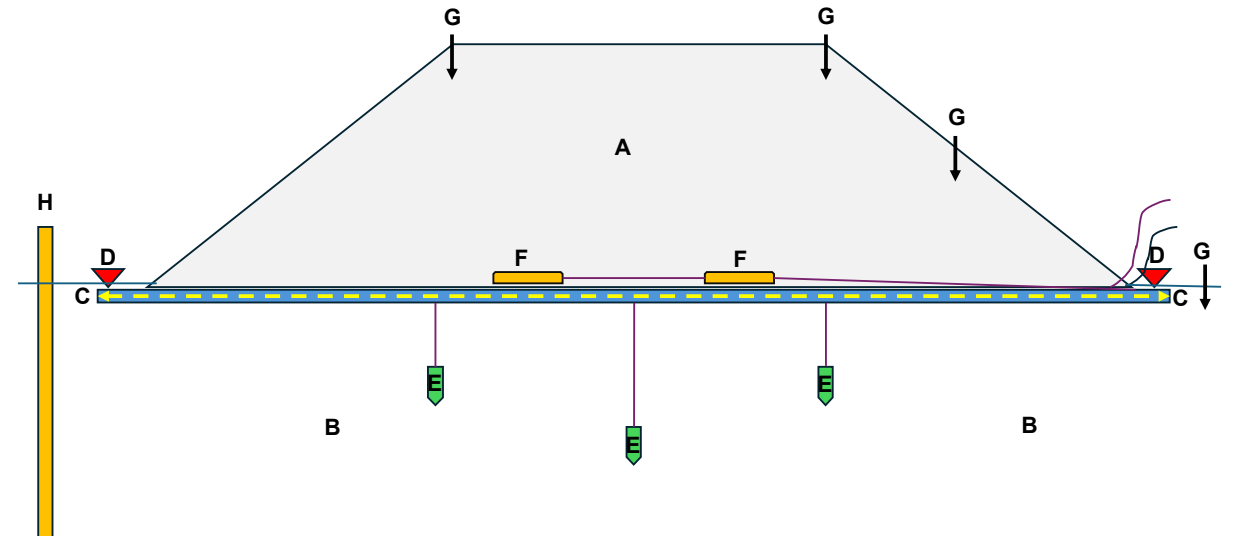
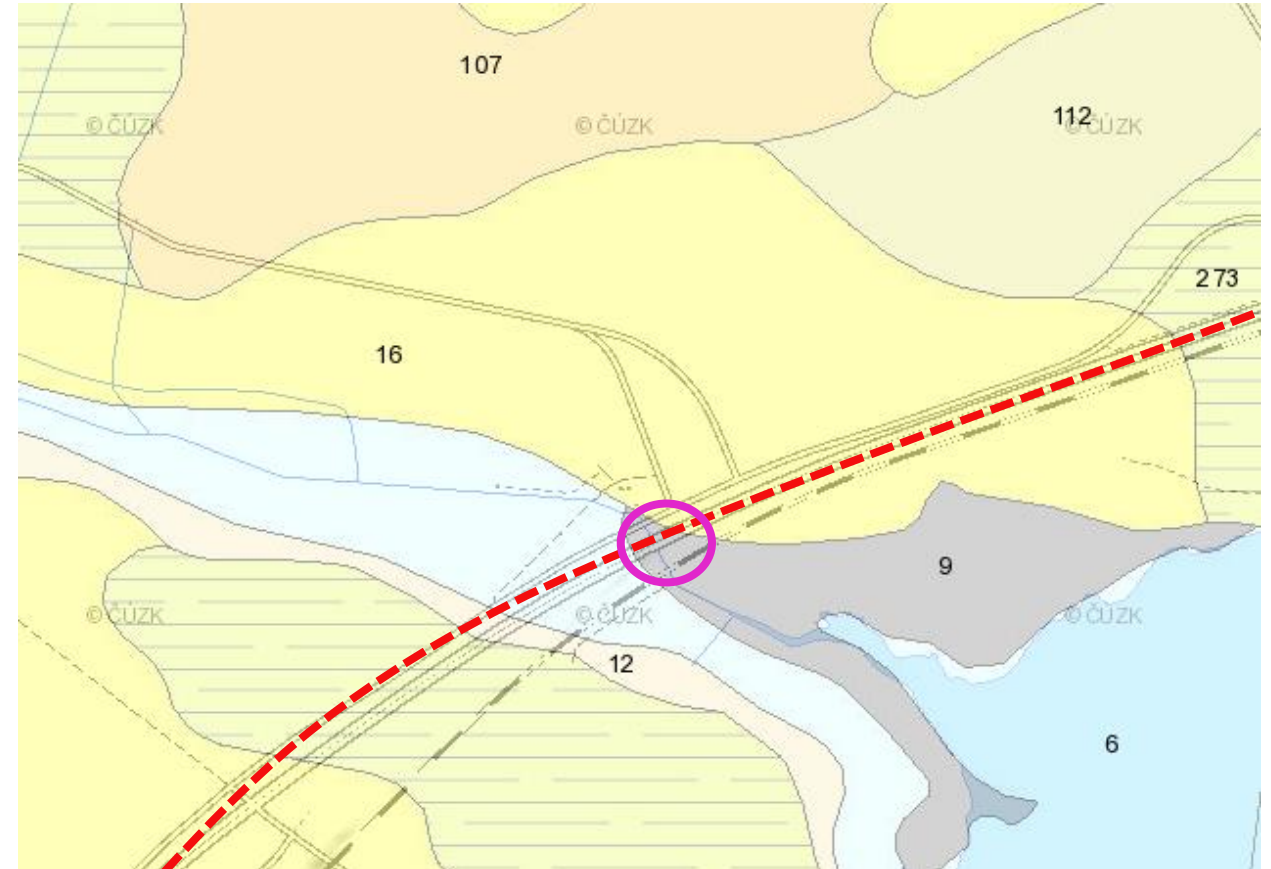


Schéma možného osazení různými prvky GTM u násypového tělesa. Popis: A – násyp, B – podloží, C – profil na měření sedání, D – nivelační body, E – čidla pórových tlaků, F – tlakové buňky, G – geodetické body a H – inklinometr

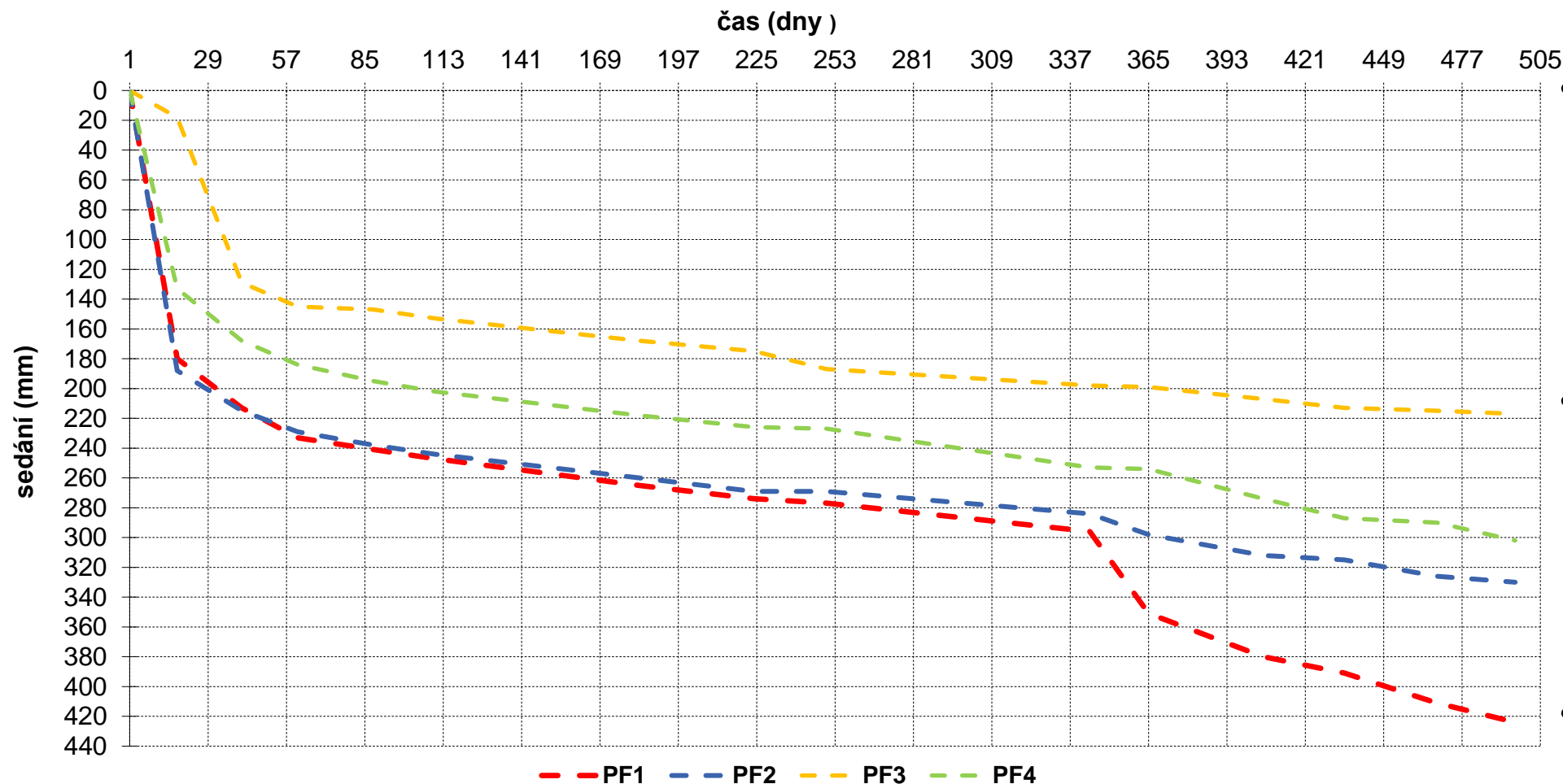
1 Rašeliny v podloží

- V podloží mocnosti rašeliny od 0,8 do 3 m
- Hlubkové uložení rašelin zpravidla do 4 m
- Násyp o výšce 1,5-2 metry – vedlejší SO
- Násyp o výšce 4,5-5 metrů – hlavní trasa D3



upraveno z (2)

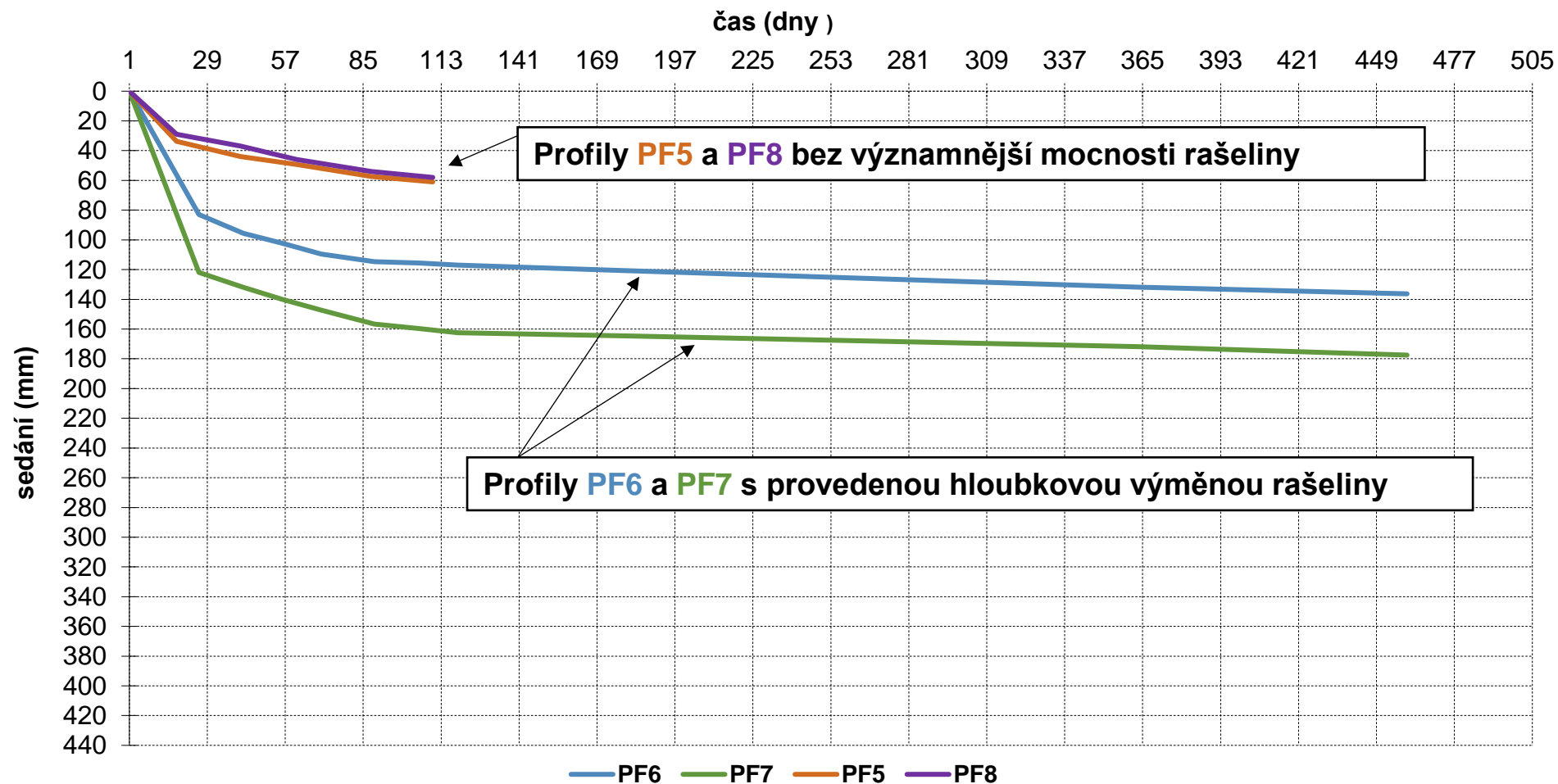
1 Rašeliny v podloží



Geotechnický monitoring zemních těles na dálnici D3

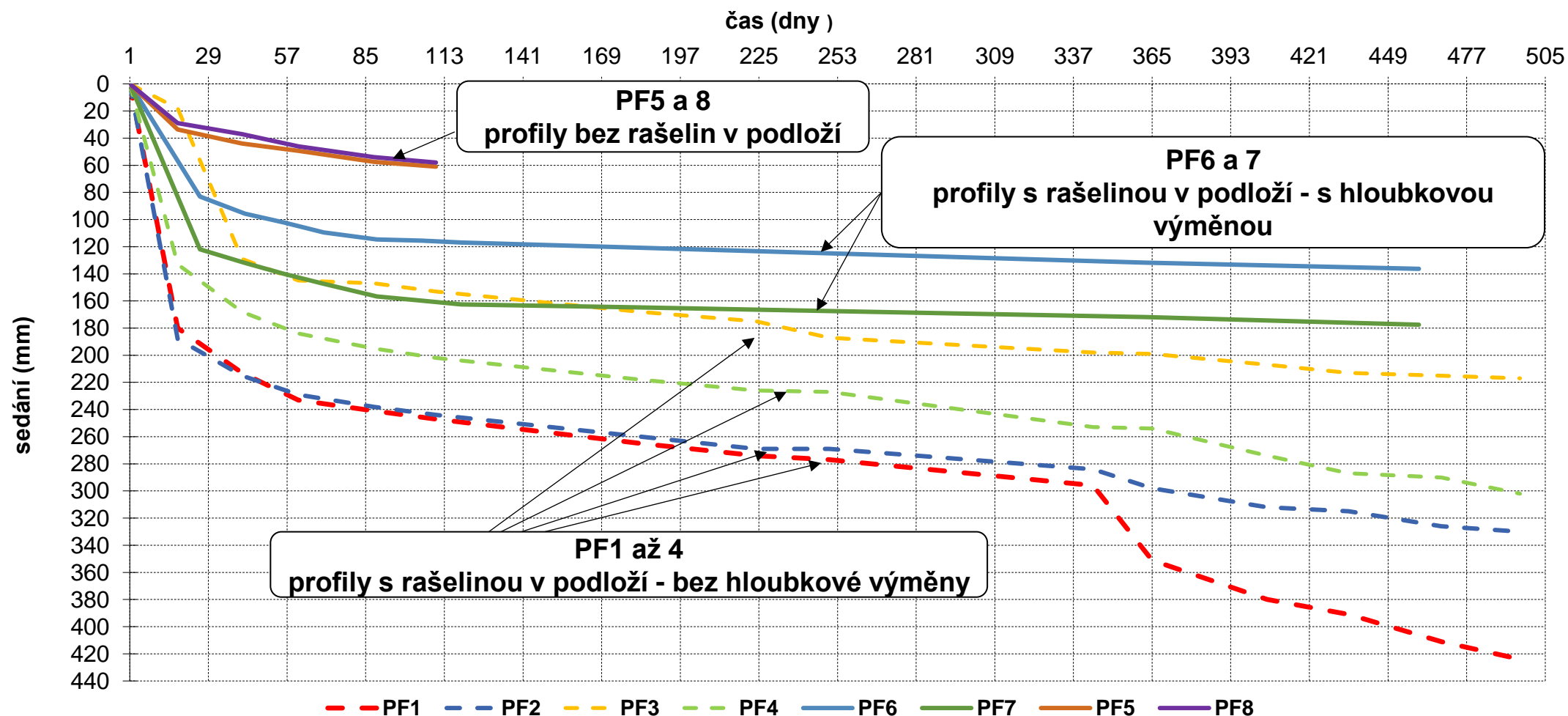
- Násyp výšky 1,5 až 2 m
- Dlouhá doba konsolidace (z pohledu harmonogramu stavby)
- Dva profily na každé straně mostu
 - PF1 a PF2
 - PF3 a PF4
- Rozdíly způsobeny odlišnou mocností rašeliny v podloží

1 Rašeliny v podloží



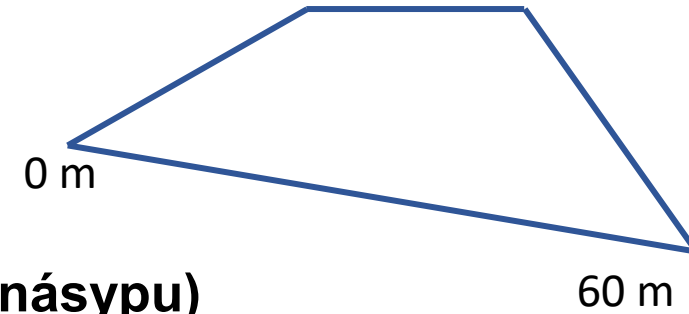
- Násyp výšky 4,5 až 5 m
- Poměrně rychlá konsolidace

1 Rašeliny v podloží

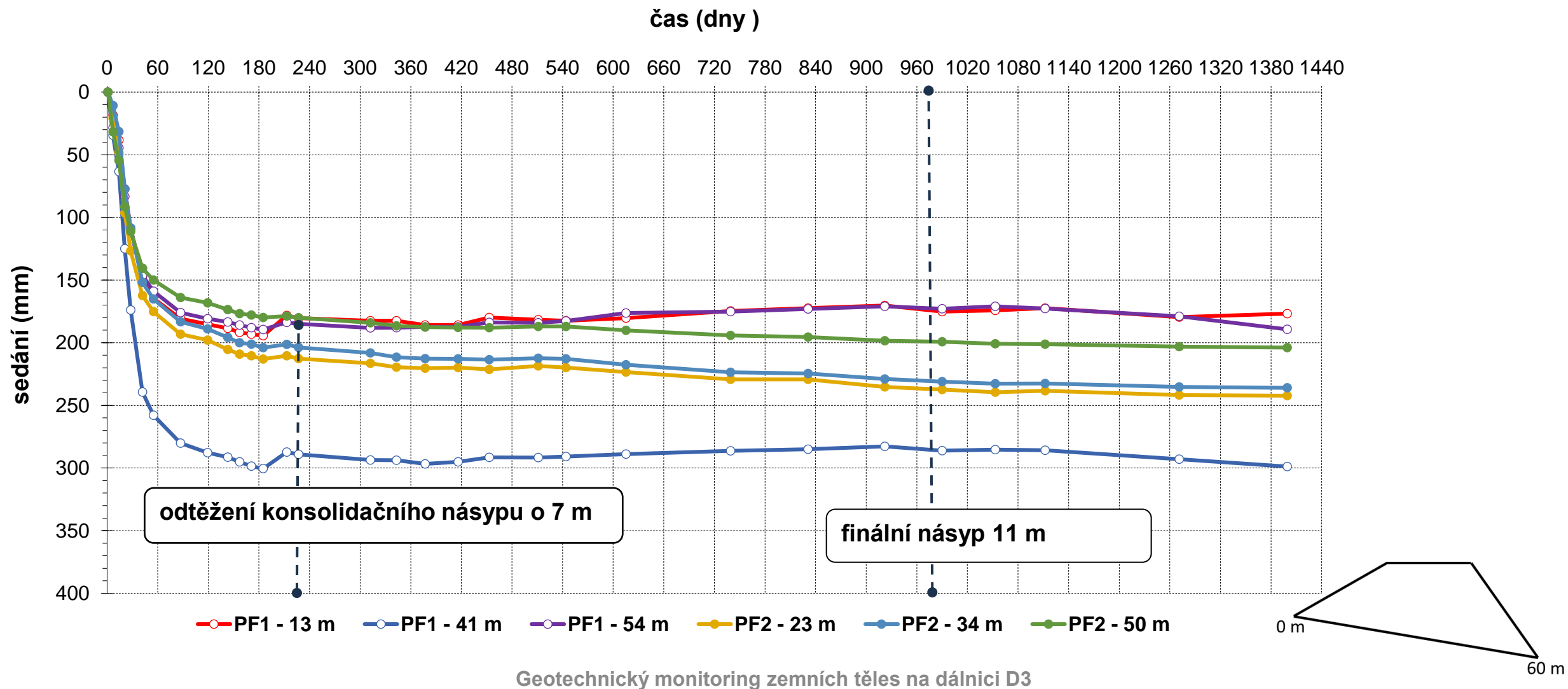


2 Dlouho konsolidující podloží

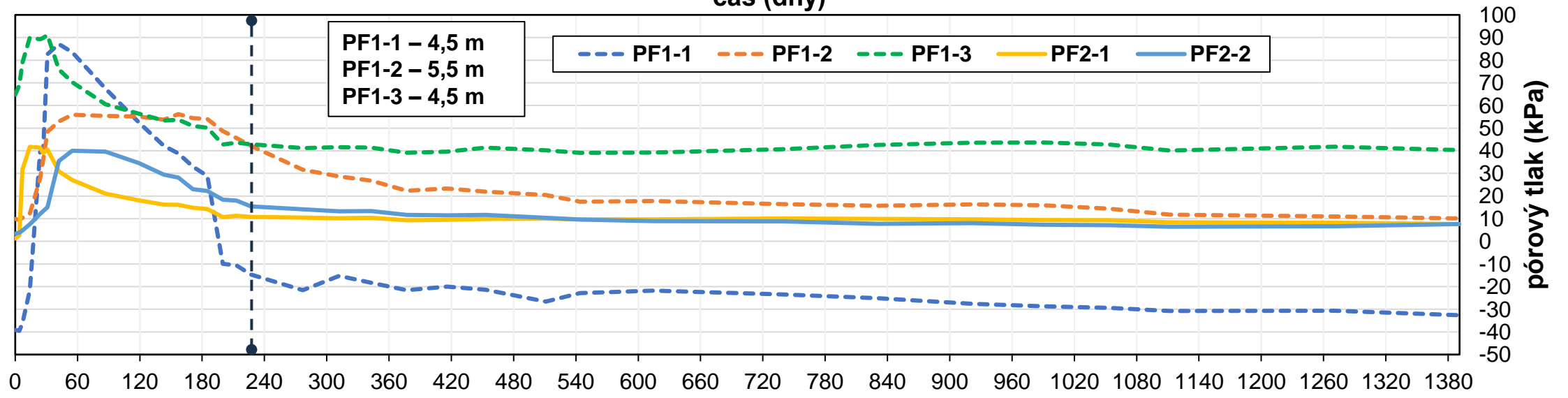
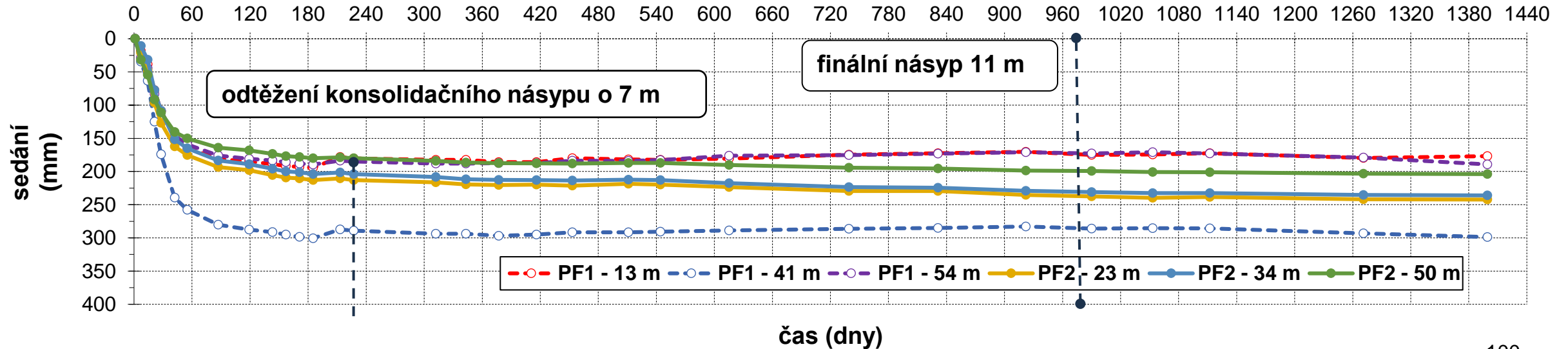
- V podloží hlíny a jíly s vysokou plasticitou, organická příměs, konzistence měkká až tuhá, místy až pevná. Nahodile polohy hlinitého až jílovitého písku.
- Mocnost kvartérních zemin kolísá od 1 do 7 metrů
- Násyp o výšce 11-13 metrů – hlavní trasa D3, ve svahu
- Konsolidační násyp 15 m (plošně výrazně větší než finální těleso násypu)
- Profil PF1 zatížen konsolidačním násypem výšky 15 m
- Profil PF2 zatížen násypem výšky 11,5 m (vzdálenost 25 m od PF1)
- V podloží obou profilů provedeny štěrkové pilíře



2 Dlouho konsolidující podloží



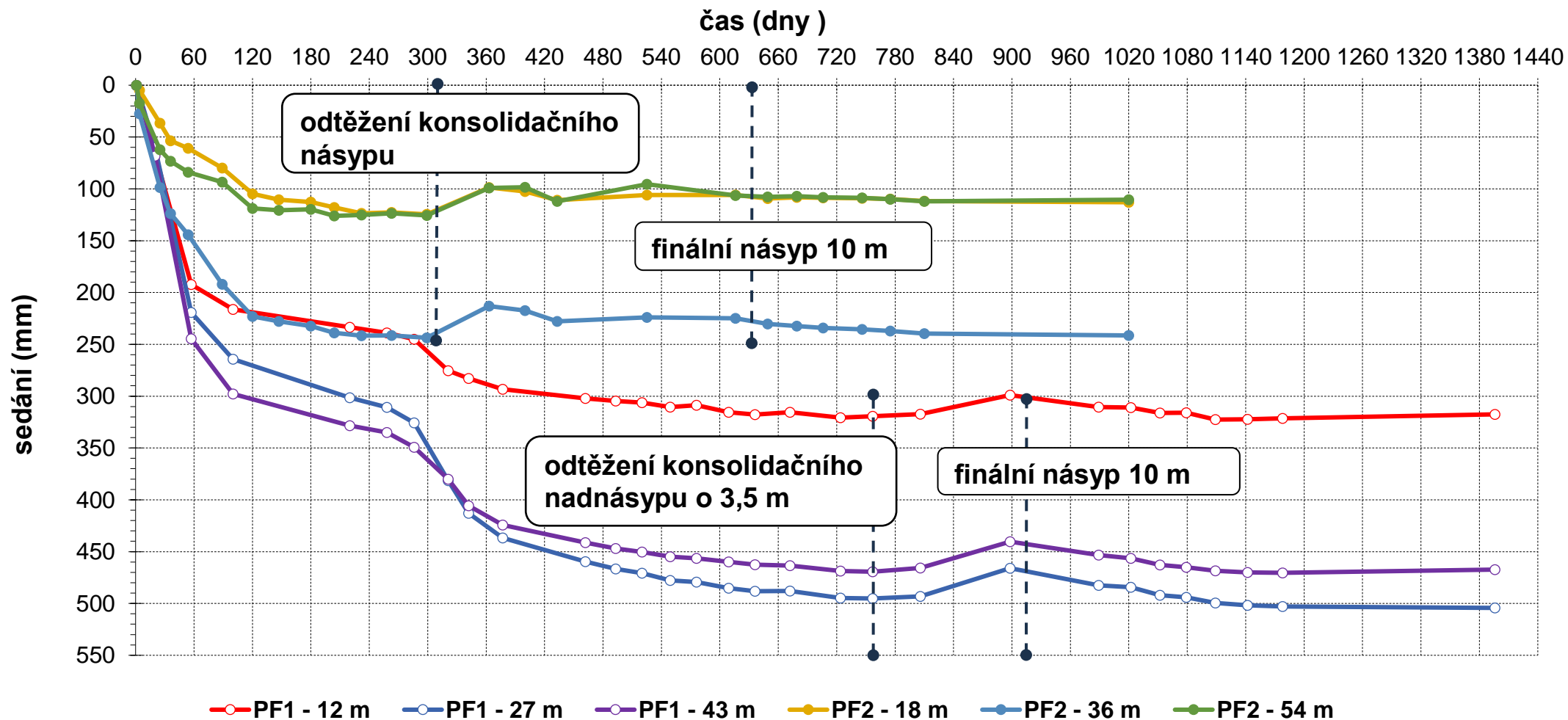
2 Dlouho konsolidující podloží



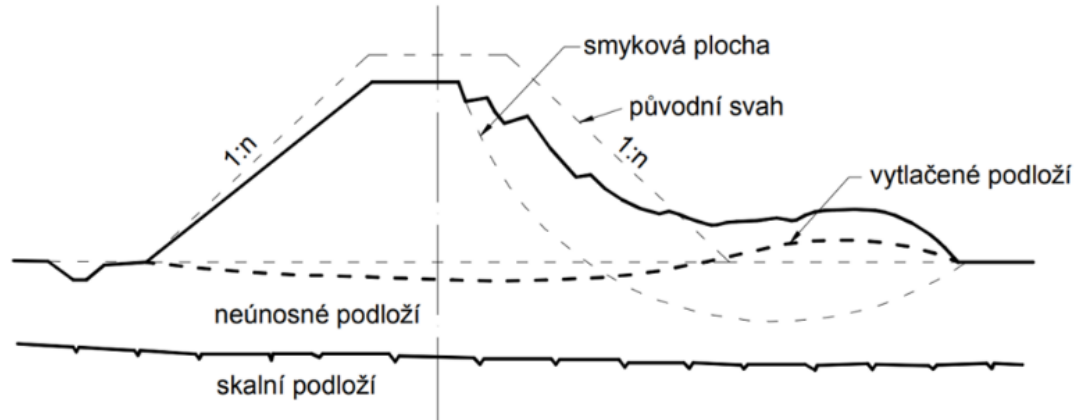
3 Nedostatečně únosné podloží

- V podloží střídání zemin tříd F7, F8 s vysokou až extrémní plasticitou a písčitéjších zemin tříd F4 a S5
- Násyp nad oběma profily výšky 10 m
- Profil PF1 konsolidační násyp do výšky nivelety + provedeny štěrkové pilíře
- Profil PF2 konsolidační násyp do výšky niveleta + 3,5 m
- Profil PF1 – finální násyp – LKK (Lehké Keramické Kamenivo)
- Profil PF2 – finální násyp – běžná skladba

3 Nedostatečně únosné podloží



4 Vytlačování podloží násypu



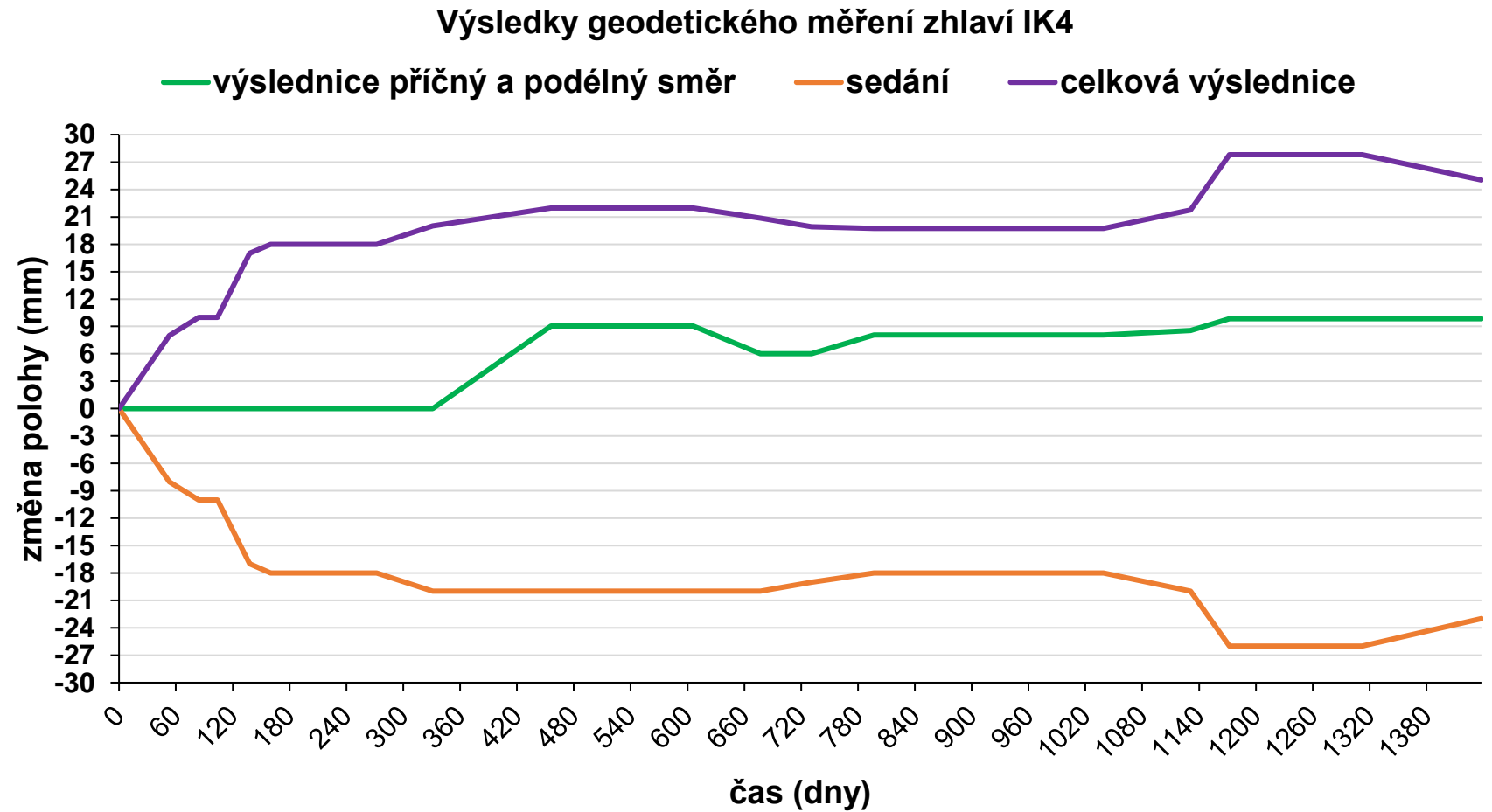
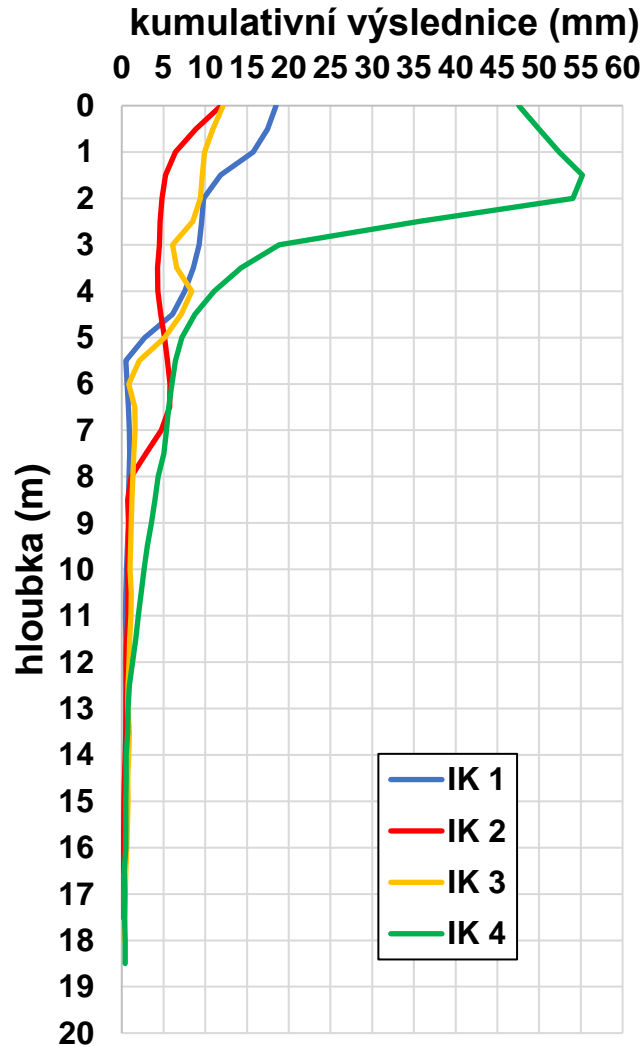
upraveno z (3)

- **IK1 až IK3 v podloží střídání zemin tříd F7, F8 s vysokou až extrémní plasticitou a písčitéjších zemin tříd F4 a S5**
- **IK4 je podloží tvořeno ze zemin třídy F4, které okolo třetího metru přecházejí do zemin třídy F8 měkké až tuhé konzistence a následně zeminy tříd F7**



upraveno z (5)

4 Vytlačování podloží násypu



Informační systém monitoringu



< Zpět Detail projektu ▾ ↕ Nahrát data měření

Nástěnka 12 GIS Vizualizace Sekce (osy) Varovné stavy Nominální profily Pomocná kresba Uživatelé (dodavatelé) na projektu Uživatelé (zákazníci) na projektu Inventura Přílohy

Logo

Měření

Profil	Sekce	Kapitola	Staniční trasy	Staničení v km	Datum (poslední měření)	Varovný stav
↗ Kotvy K1, K4, K8, K12	Úsek B - 141,800 km - 145,300 km	Dynamometry - Svah Za Krouhárnou	0,0	0,0	15.10.2024 8:00	Ne
↗ Kotvy K16, K20, K24, K29	Úsek B - 141,800 km - 145,300 km	Dynamometry - Svah Za Krouhárnou	0,0	0,0	15.10.2024 8:00	Ne
↗ Kotvy K36, K42, K48, K53	Úsek B - 141,800 km - 145,300 km	Dynamometry - Svah Za Krouhárnou	0,0	0,0	15.10.2024 8:00	Ano
↗ Kotvy K19B, K23B, K30B, K35B	Úsek B - 141,800 km - 145,300 km	Dynamometry - Svah Za Krouhárnou	0,0	0,0	15.10.2024 8:00	Ne
↗ PF 10	Úsek A - 138,437 km - 141,800 km	Měření sedání podloží ve vybraných bodech	140,6	140,6	10.10.2024 8:00	Ne
↗ PF 11	Úsek A - 138,437 km - 141,800 km	Měření sedání podloží ve vybraných bodech	140,8	140,8	10.10.2024 8:00	Ne
↗ PF 12	Úsek A - 138,437 km - 141,800 km	Měření sedání podloží ve vybraných bodech	141,1	141,1	10.10.2024 8:00	Ne
↗ PF 13	Úsek A - 138,437 km - 141,800 km	Měření sedání podloží ve vybraných bodech	141,2	141,2	10.10.2024 8:00	Ne
↗ IKV 18	Úsek B - 141,800 km - 145,300 km	Inklinometrie	144,1	144,1	08.10.2024 8:00	Ne
↗ IKV 19	Úsek B - 141,800 km - 145,300 km	Inklinometrie	144,1	144,1	08.10.2024 8:00	Ne
↗ SO209 - prf 01 - svah nad trasou	Úsek B - 141,800 km - 145,300 km	Geodetické body 3D	145,0	145,0	08.10.2024 0:00	Ne
↗ SO209 - prf 02 - svah pod trasou	Úsek B - 141,800 km - 145,300 km	Geodetické body 3D	145,0	145,0	08.10.2024 0:00	Ne
↗ SO209 - pilotová stěna	Úsek B - 141,800 km - 145,300 km	Geodetické body 3D	145,0	145,0	08.10.2024 0:00	Ne
↗ IKV 20	Úsek B - 141,800 km - 145,300 km	Inklinometrie - zhlaví	145,0	145,0	08.10.2024 0:00	Ne
↗ IKV 21	Úsek B - 141,800 km - 145,300 km	Inklinometrie - zhlaví	145,0	145,0	08.10.2024 0:00	Ne
↗ IKV 24	Úsek B - 141,800 km - 145,300 km	Inklinometrie - zhlaví	145,1	145,1	08.10.2024 0:00	Ne
↗ IK 1021	Úsek B - 141,800 km - 145,300 km	Inklinometrie - zhlaví	144,9	144,9	08.10.2024 0:00	Ne
↗ IK 1024	Úsek B - 141,800 km - 145,300 km	Inklinometrie - zhlaví	144,9	144,9	08.10.2024 0:00	Ne
↗ INK 2042	Úsek B - 141,800 km - 145,300 km	Inklinometrie - zhlaví	145,0	145,0	08.10.2024 0:00	Ne
↗ Pilotová stěna - GDB 01 - GDB 04	Úsek B - 141,800 km - 145,300 km	Geodetické body - Svah Za Krouhárnou	141,9	141,9	08.10.2024 0:00	Ano

Zobrazují 1 až 20 z celkem 268 záznamů Zobraz záznamů 20 ▾

Předchozí
1
2
3
4
5
...
14
Další

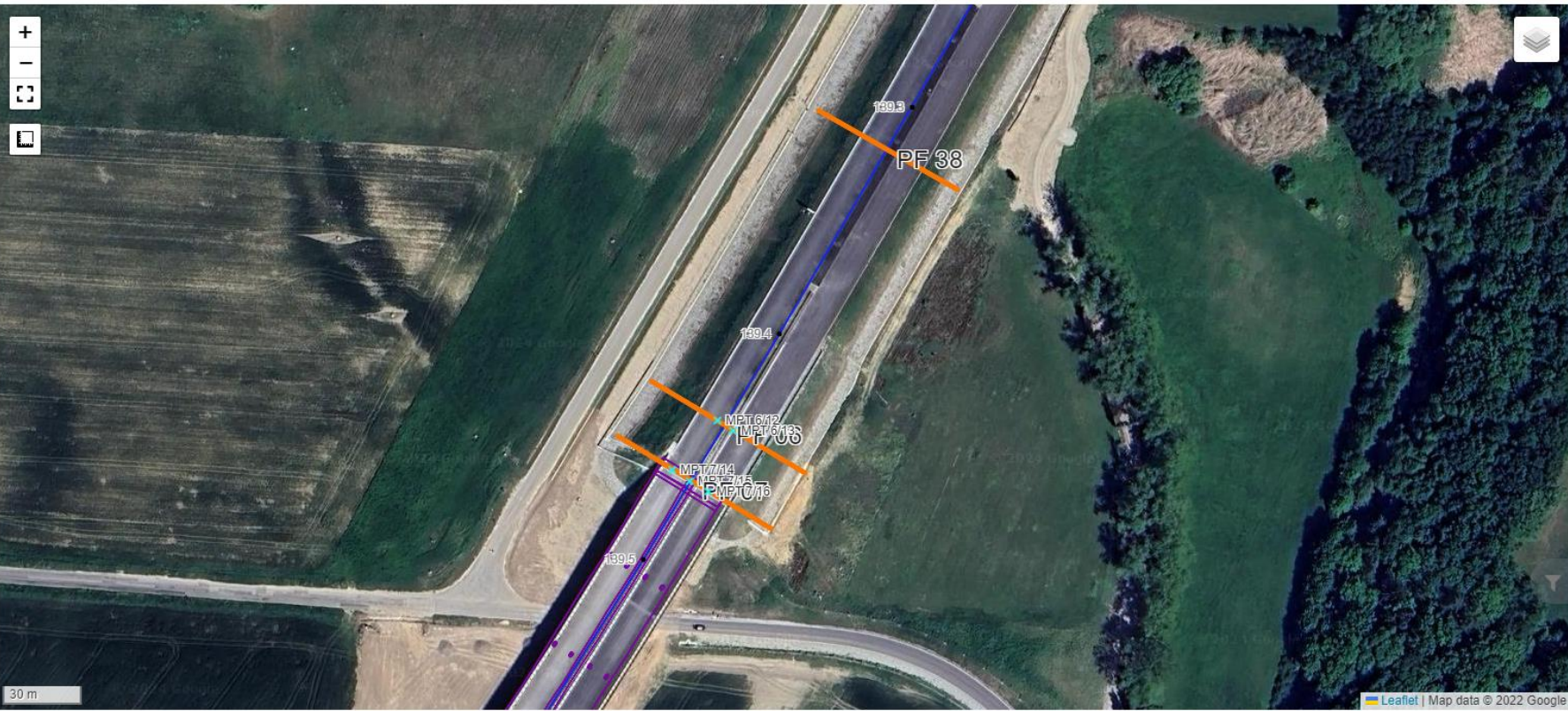
- Přihlášení a přístup do systému dle oprávnění
- Systém pro správu měření, který obsahuje data z automatických měření i ručních měření
- Členění dle stavebních úseků, stavebních objektů, druhů měření
- Možnost vkládat externí měření či soubory – csv, pdf, jpg
- Databáze provedených měření, ze kterých lze provést inventuru pro kontrolu

< Zpět Detail projektu ▾ ↕ Nahrát data měření

Nástěnka 14 GIS Vizualizace Sekce (osy) Varovné stavy Nominální profily Pomocná kresba Uživatelé (dodavatelé) na projektu Uživatelé (zákazníci) na projektu Inventura Přílohy

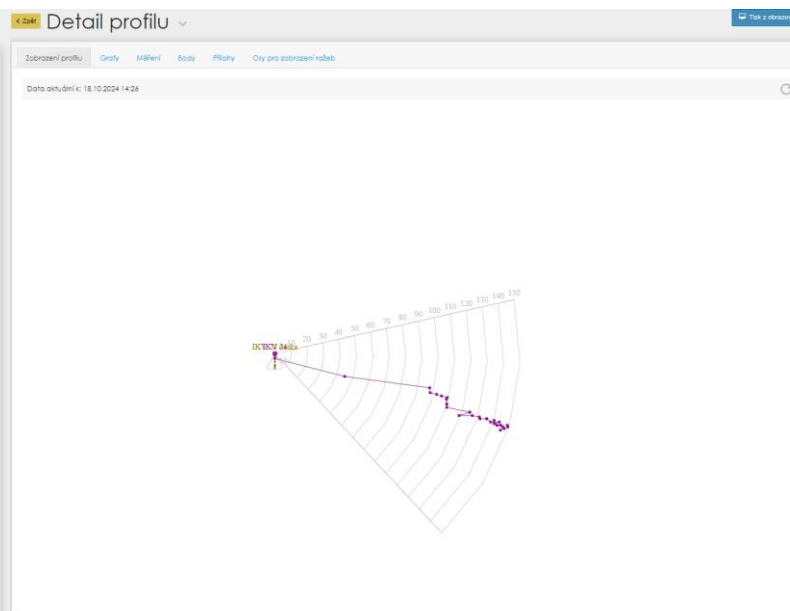
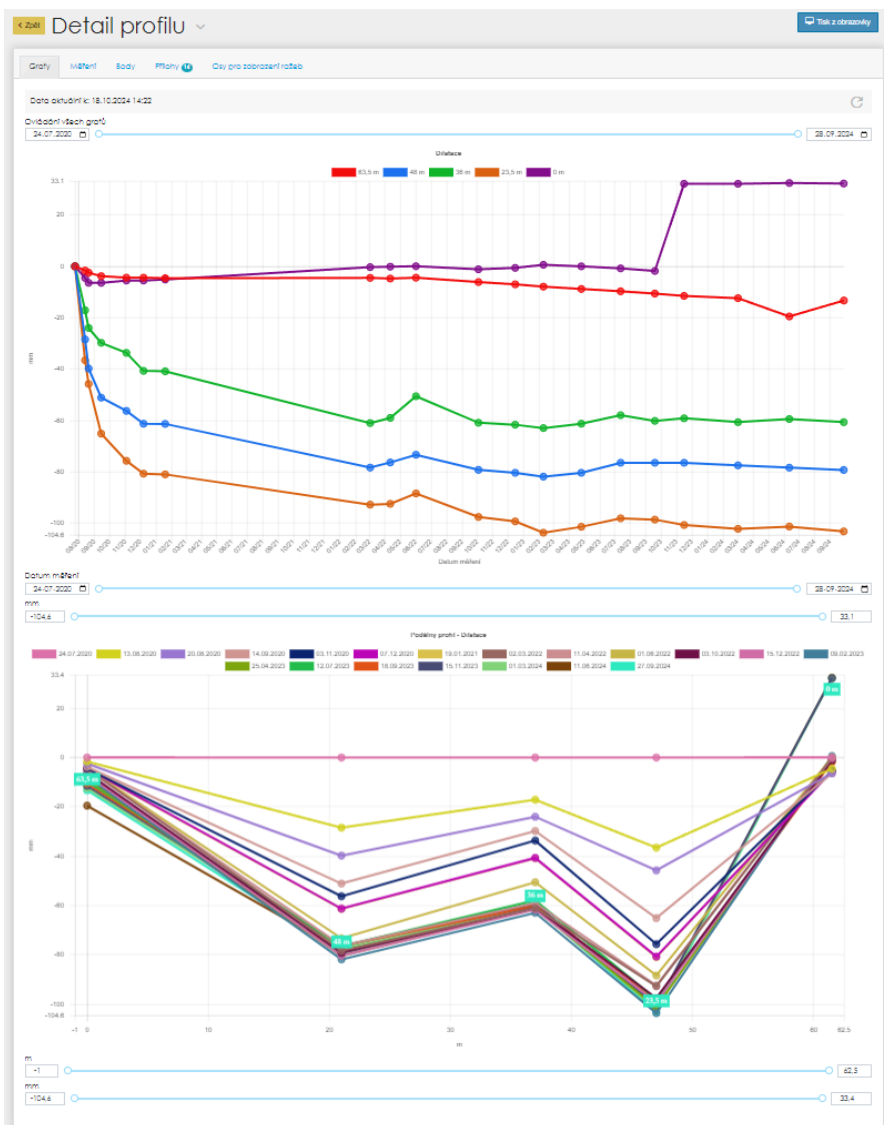
Logo

Data aktuální k: 18.10.2024 14:21 ↻



30 m Leaflet | Map data © 2022 Google

- Prvky monitoringu zasazené do GIS vrstvy, s různými podkladovými mapami (Google, ČÚZK, OpenStreetMap)
- Filtr prvků GTM – dle času či druhu měření
- Automatické hlášení dosažených varovných stavů pro definované parametry

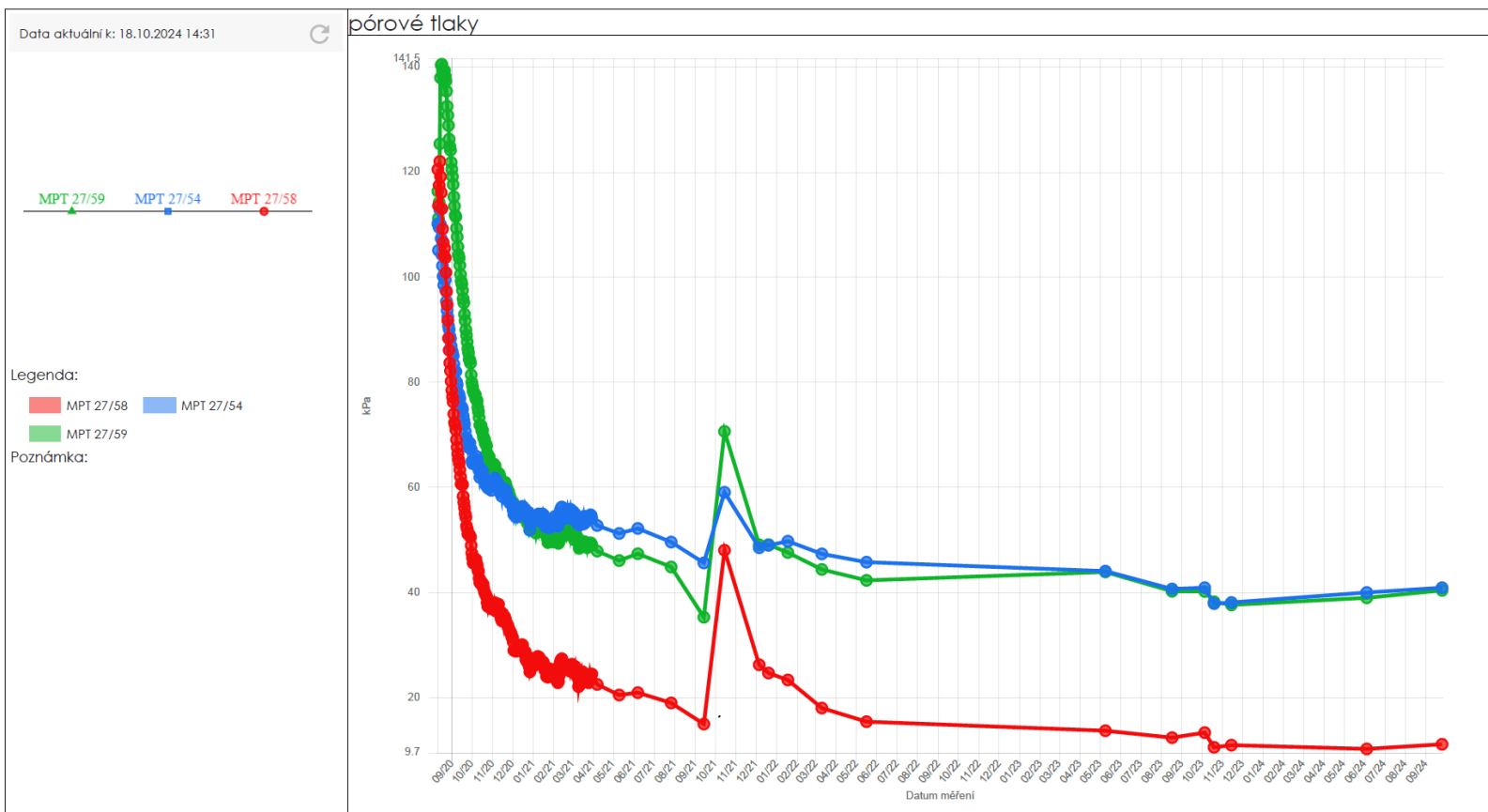


- Různé druhy zobrazení výsledků – tabulky, grafy (časové, polohové)
- Výpočty hodnot dle nadefinovaných vzorců
- Výpočty např. rychlosti deformace, výslednic z geodetického měření

Informační systém monitoringu



D3 0310/II Hodějovice - Třebonín - GTM		Staniční trasy: 144,5 m
Sekce: Úsek B - 141,800 km - 145,300 km		Staničení v tm: 144,5 m
Kapitola: Měření pórových tlaků		0 měření: 11.08.2020
Profil: MPT 27		n měření: 25.09.2024
Pohled: Ve směru staniční trasy		Tisk: 18.10.2024



- Výstupy ve formě tabulek xls
- Výstupy v PDF dle nastavení časového období a měření

Zdroje:

- 1) – www.dalniced3.cz (15.10.2024)
- 2) - mapová aplikace Geovědní mapy 1:50 000 – mapy.geology.cz/geocr50 (15.10.2024)
- 3) Plášek, O.; Zvěřina, P.; Svoboda, R.; Langer, V. - Železniční stavby II – modul 1 – zemní těleso (VUT v Brně, fakulta stavební)
- 4) Informační systém monitoringu – www.siisel.cz (18.10.2024)
- 5) Archiv společnosti GeoTec-GS, a.s.

Děkuji za pozornost

kontakt:

petr.karlin@geotec-gs.cz