



TUNEL PRACKOVICE

Příspěvek k problematice výstavby
pražského portálu

Prof. Ing. Jiří Barták, DrSc.

Délky a zprovoznění úseků na D8

1. Řehlovice – Trmice : 4,1 km, rok 1990
2. Praha – Lovosice: 48 km, rok 2001
(4 úseky, první otevřen v r. 1993)
3. Trmice – st. hr. ČR/SRN: 23,3 km, rok 2006
4. **LOVOSICE – ŘEHLOVICE: 16,4 km**
 - Vládou schválený termín zahájení - rok 2004
 - Původní termín dokončení - 2007
 - Posunutý termín zahájení – **9/2007**
 - Smluvní termín dokončení – **11/2010**
 - Posunutý termín dokončení – **11/2011**
 - Předpokládaný termín dokončení – **2012 (?)**

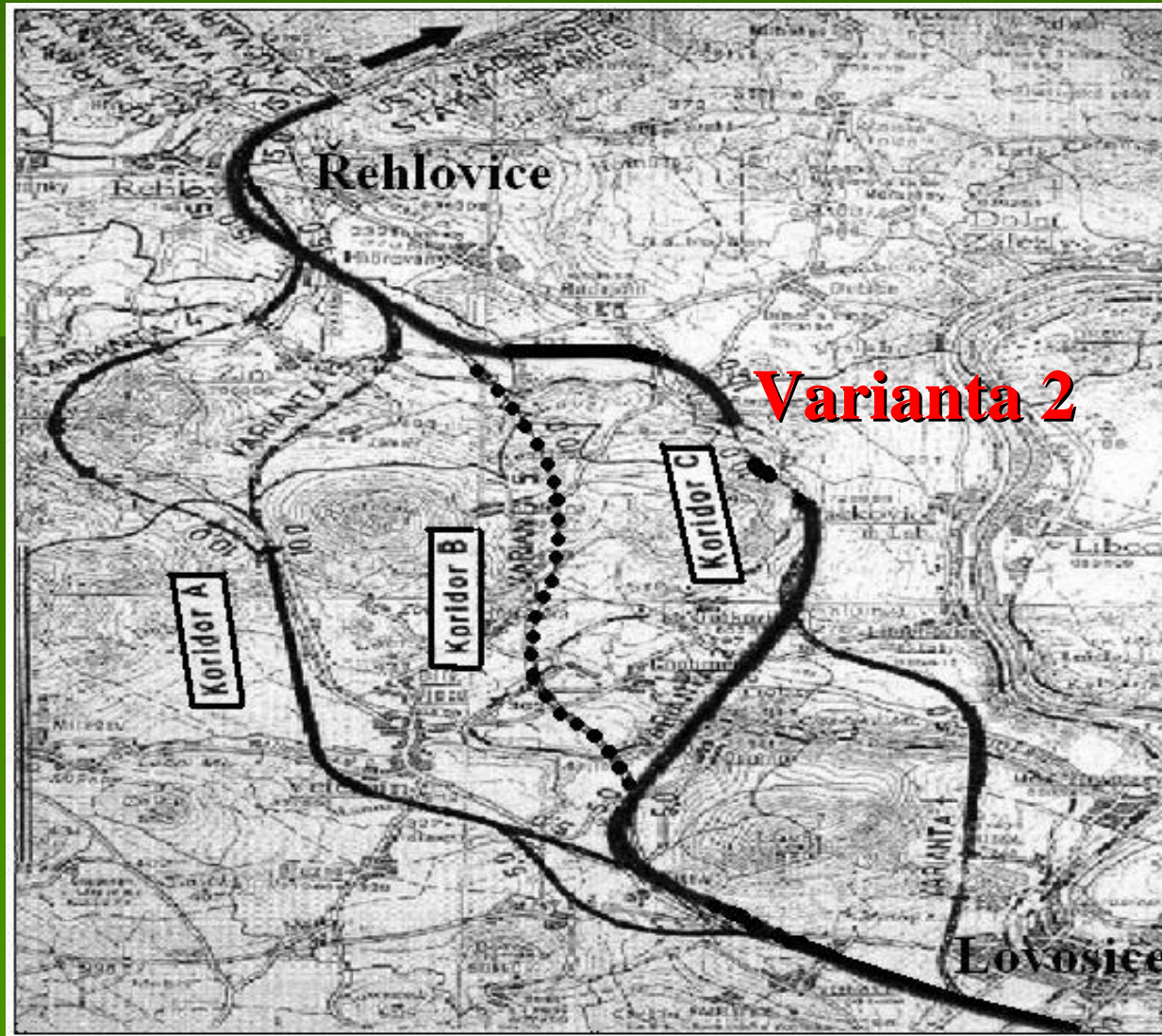
Proces výběru optimální varianty stavby 0805

- Ekologické a dopravně-ekonomické vyhodnocení dálnice D8 v hraniční oblasti (1993).
- Krajinářské hodnocení při vyhledávání průchodu trasy Českým Středohořím (1994).
- Vyhledávací studie dálnice D8 – stavba 0805 úsek Lovosice – Řehlovice (1994).

Posuzovány 3 koridory s 5-ti variantami vedení trasy.



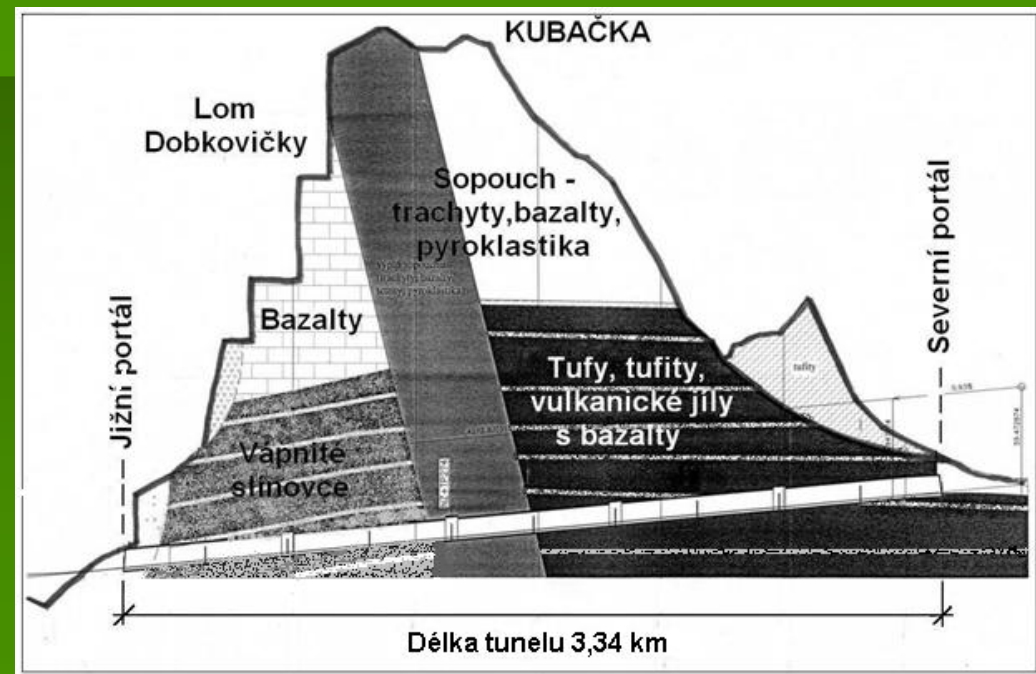
Posuzované koridory pro stavbu 0805



Vybraná varianta C2 („stabilizovaná“)

- Odsouhlasena CHKO i MŽP – vede z 96% územím zasaženým lidskou činností – poukázáno na výjimečně šetrné vedení trasy z hlediska ochrany životního prostředí.
- Na základě dokumentace SEA i EIA vydalo **Ministerstvo životního prostředí v 11/1996** souhlas s povrchovým vedení trasy dálnice D8 stavba 0805 v koridoru „C2“.
- Byla započata investorská příprava.
- Do roku 2005 bylo podáno občanským sdružením „Děti Země“ **15 žalob** proti stavbě D805.

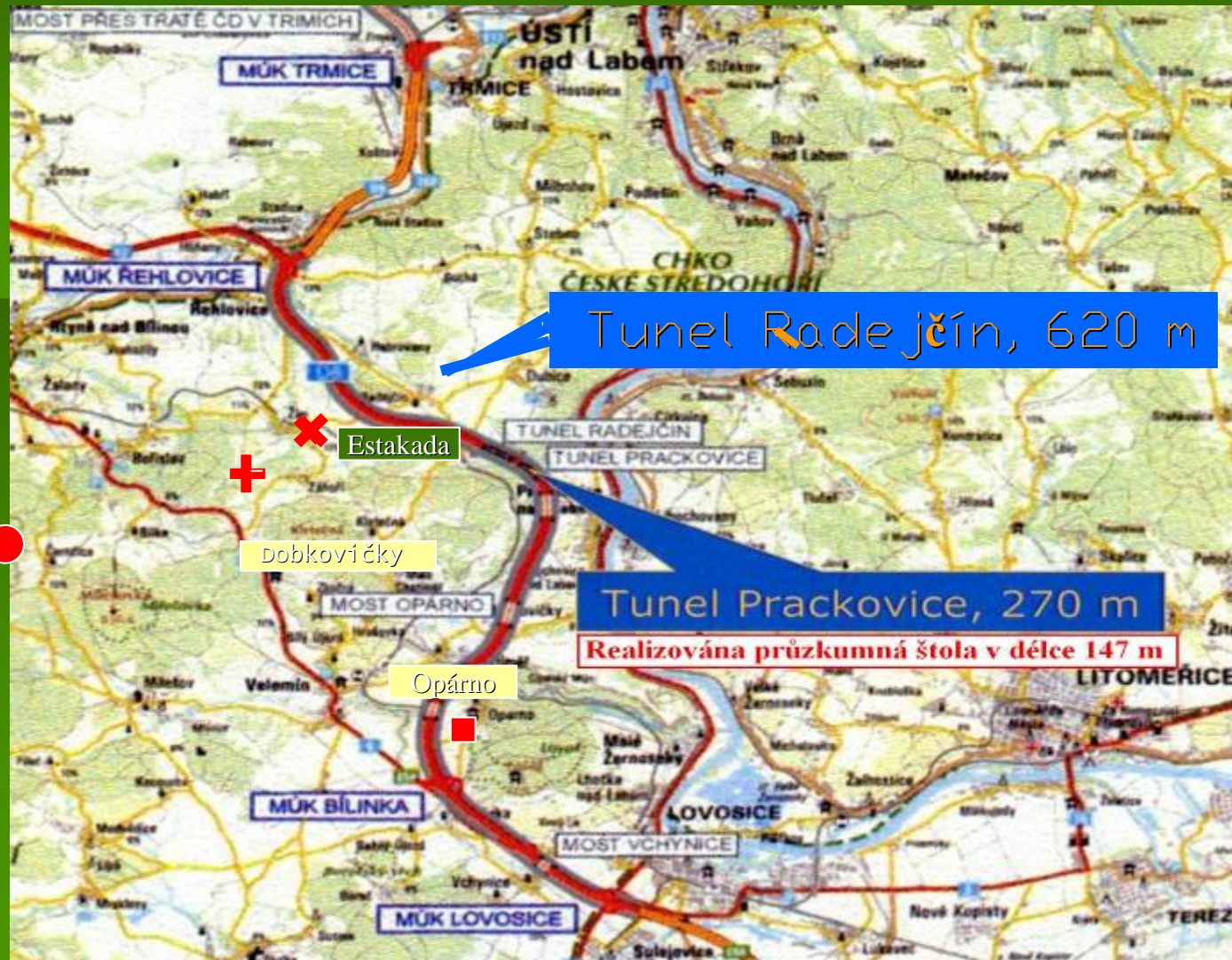
- **V roce 2005** navrhují „Děti Země“ pozoruhodnou mimosoudní dohodu – **stažení všech žalob výměnou za vedení trasy 0805 dlouhým tunelem Kubačka (!?)**



- Návrh nebyl Zastupitelstvem Ústeckého kraje zásadně akceptován – **ke změně ÚP VÚC nedošlo !**

- **První stavební povolení se podařilo získat investorovi až po 11 letech! (1996 až 2007).**

Stabilizovaná varianta („povrchová“)



Základní údaje o lokalitě

- **Lokalita:** vytěžený a uzavřený lom Prackovice ve svahu východního úbočí vrchu Debus na levém břehu Labe (cca 400 m n.m.)
- **Předběžný IG průzkum:**
 - hlinitokamenité sutě
 - silně zvětralý bazalt s kvalitnějšími polohami
 - tufy zvětralé až silně zvětralé
 - tufy rozložené s možnou tendencí k bobtnání

Prostor pražského portálu (5/2008)



Severní závěrný svah uzavřeného lomu Prackovice

Před zahájením ražby průzkumné štoly

Horní lomová etáž
(prosinec 2004)



Přístupová šachta do průzkumné štoly



Inženýrskogeologické poměry

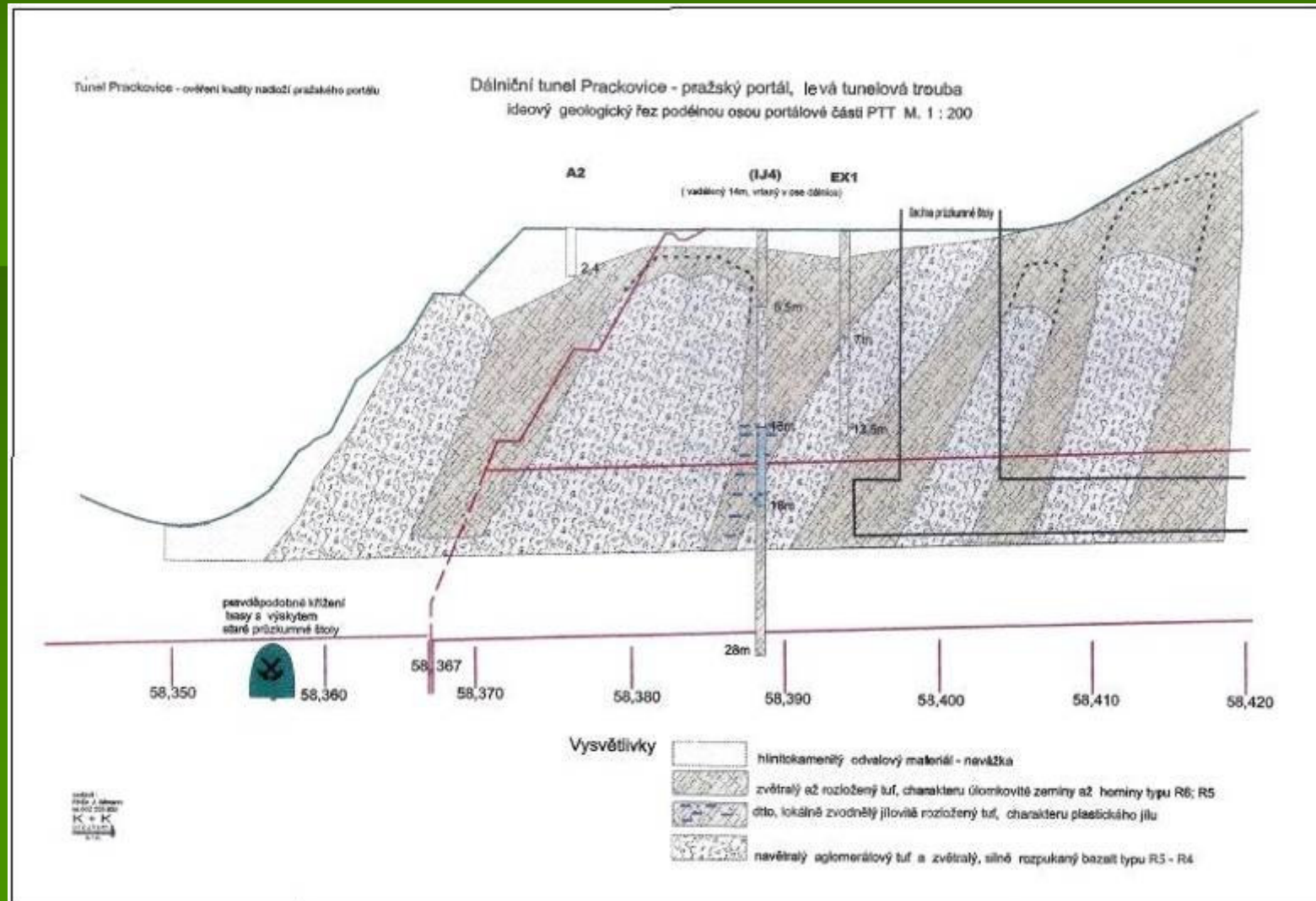
□ Podrobný IG průzkum (průzkumná štola)

- **zvětralé a navětralé tufy** – pyroklastická úlomkovitě až kusovitě odlučná porézní hornina
- **rozložené tufy** – zeminy charakteru písčitých hlín a jílu s polohami bazaltových konglomerátů
- **zvětralé bazalty** – úlomkovitě až kusovitě rozpadavá hornina
- **rozložené bazalty** – eluviální reziduum charakteru hlinitého písku s drobnými úlomky bazaltu

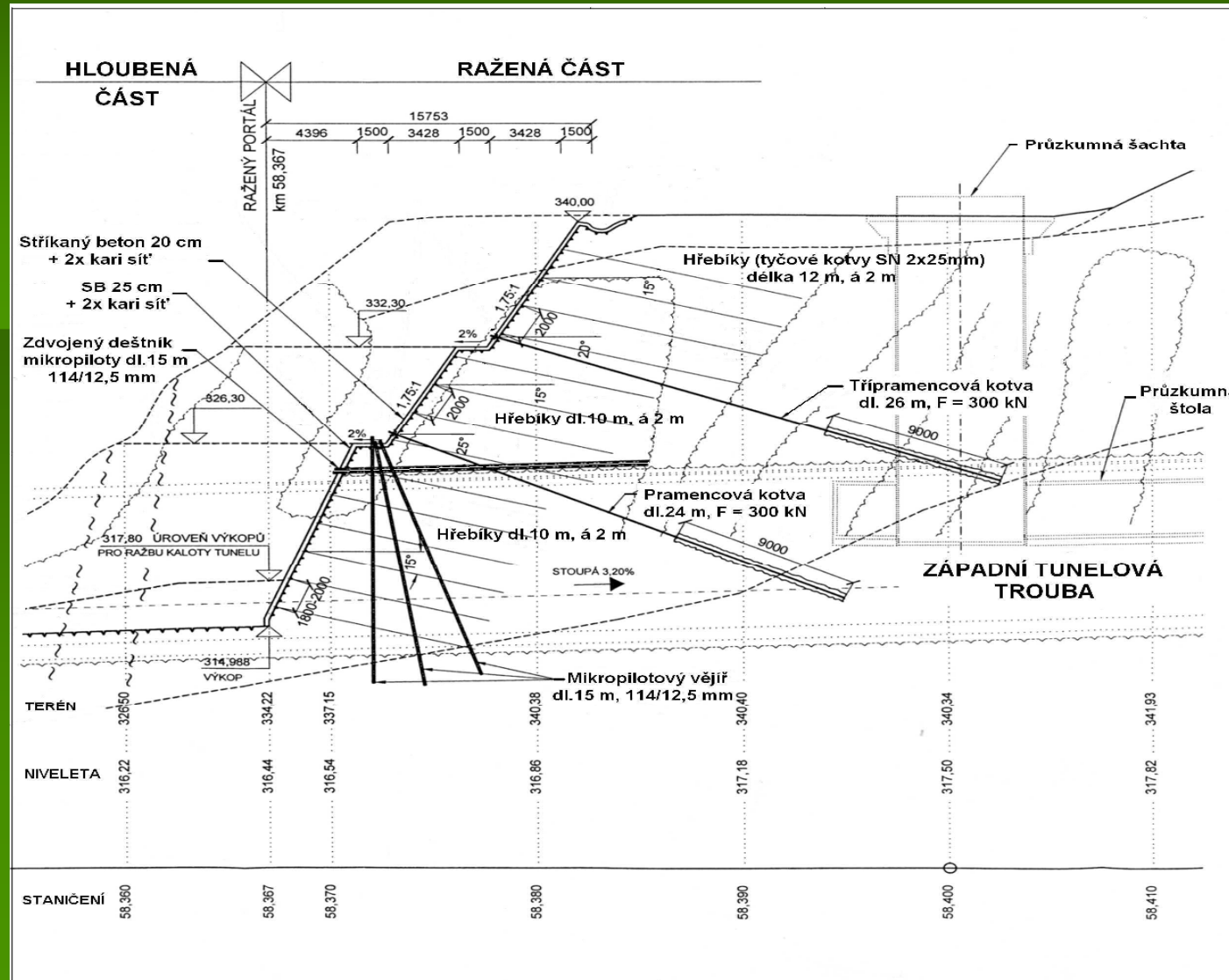
□ Doplnující IG průzkum (2008 - pro pražský portál):

- **silně zvětralé tufy, rozložené tufy, zvětralé silně rozpukané čediče** - pukliny s plastickou jílovitou výplní, možnost lokálního zvodnění

Podélný geologický profil portálovou oblastí LTT



Schema zajištění pražského portálu



Zajištění 1. a 2. etáže portálové stěny

Realizace předpjatých třípramencových
kotev v patě 2. etáže

(červenec 2008)



Horniny zastižené při hloubení portálu (6,7/2008)

Rozvolněné zvětralé tufy a
čediče



Rozvolněné zvětralé čediče s
dutinami

Horniny zastižené při hloubení portálu (8/2008)

Kusovitě zvětralý čedič



Zvětralý tuf (zemina F3) a
úlomkovitě rozpadavý čedič

Horniny zastižené při hloubení portálu (9/2008)



Kusovitě zvětralý čedič

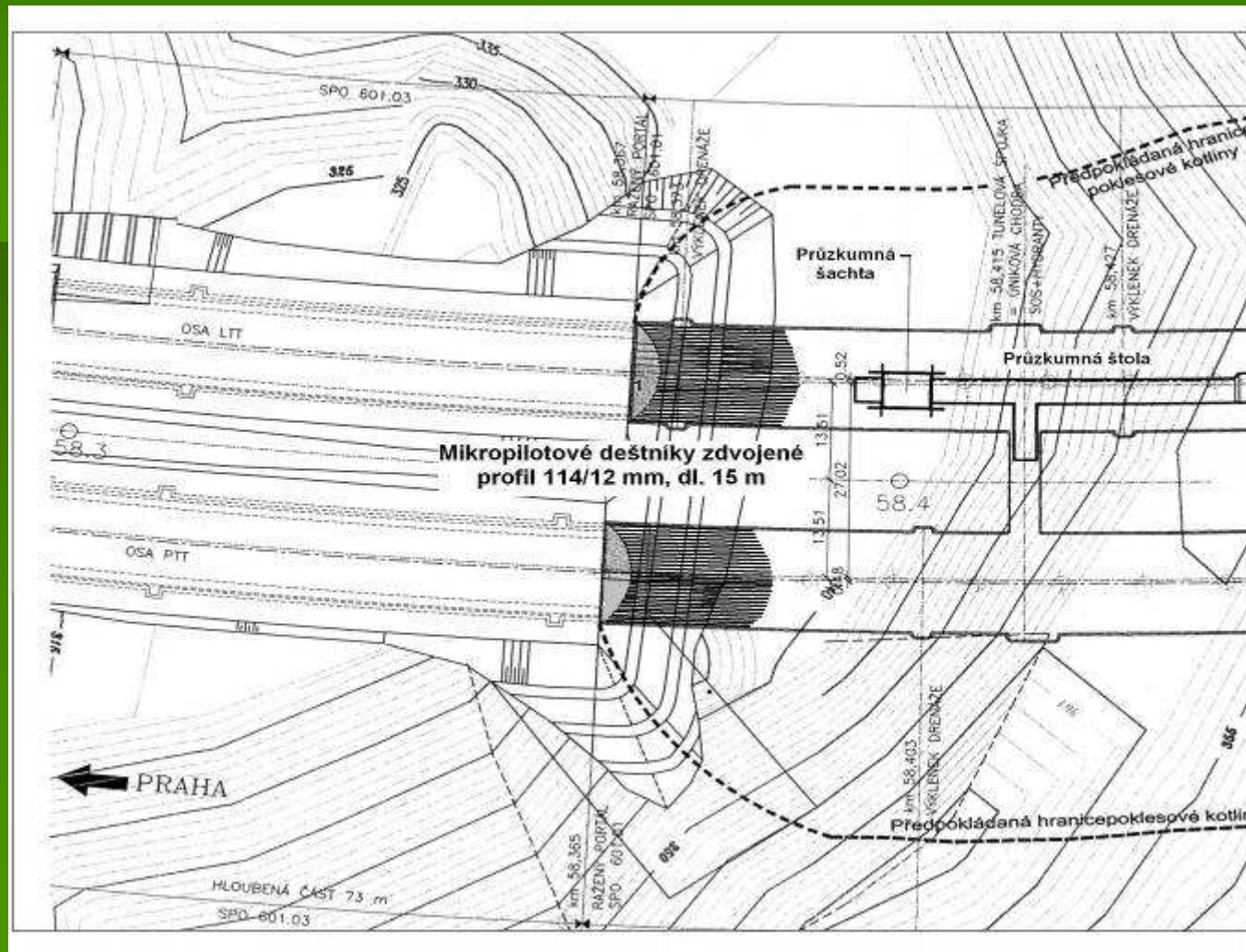
Rozložený čedičový tuf
(zemina F7)



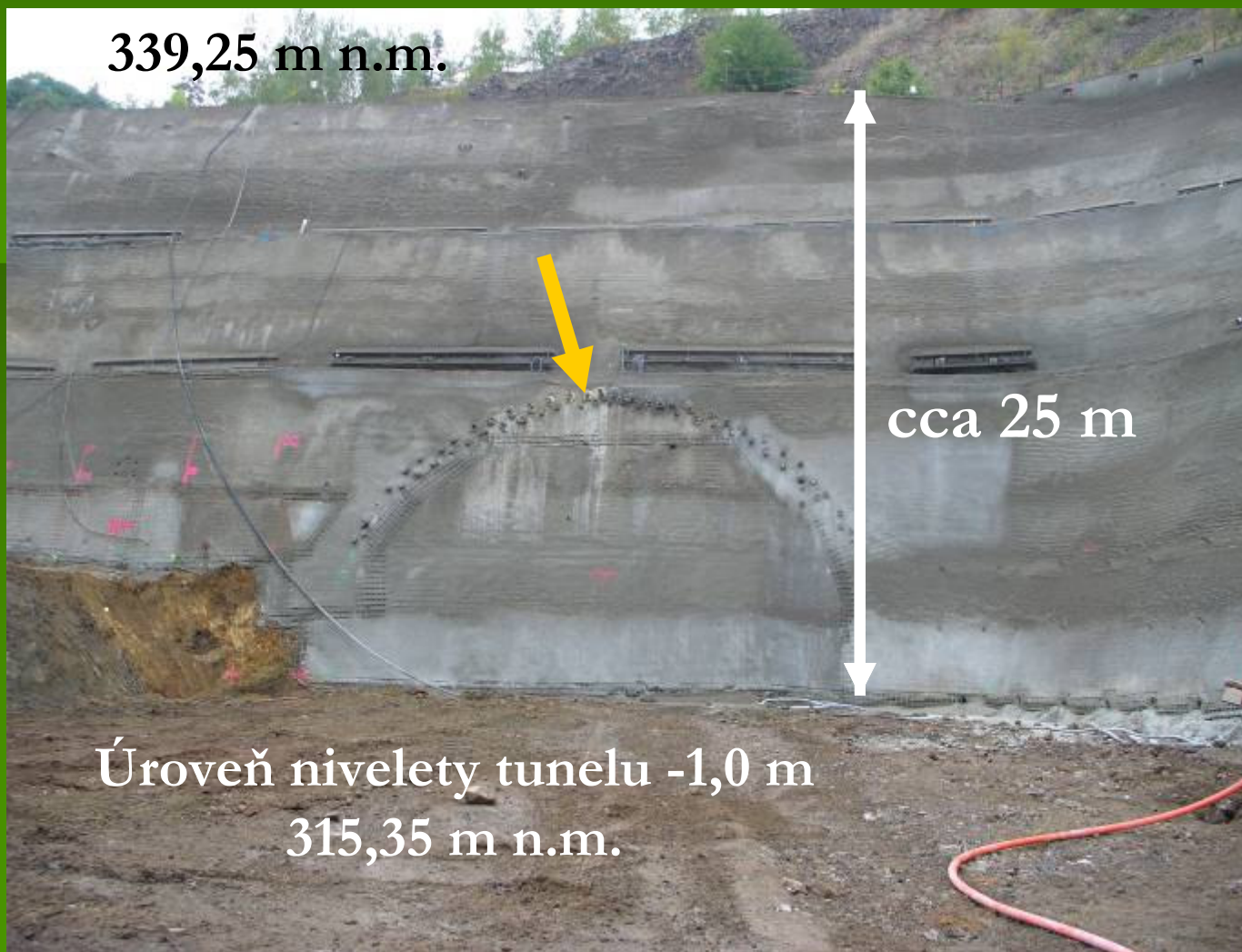
Celkový pohled na portálovou stěnu (9/2008)



Mikropilotové deštníky raženého pražského portálu



Portálová stěna s dvojitým mikropilotovým deštníkem PTT (9/2008)



Základní parametry odtěžování a zajišťování portálové stěny

- Při vytváření portálové stěny bylo odtěženo

cca 45.000 t horniny

- Při injektáži mikropilot činila spotřeba injektážních hmot místo očekávaných 8000 l

cca 50.000 l

Svislá deformace 1.etáže

Sedání

Projekt: DB 805 tunel Prackovice
Investor: ŘSD ČR

cubula

Uživatel: bartak

Role: P-divák S-divák T-divák

loggedIn: Prackovice805



Pohled:
ve směru staničení tunelu

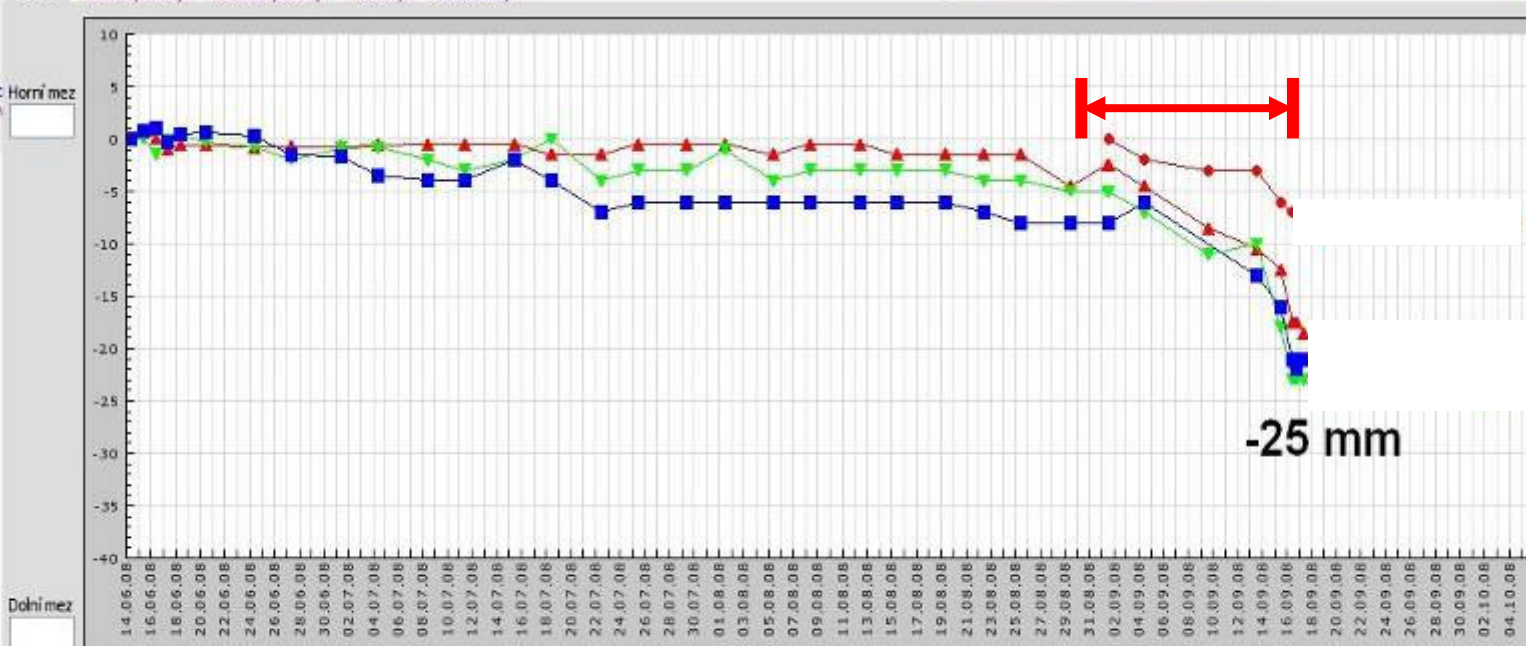
Skupina: Teren
Měřicí místo: pr_01
Staničení: 104.35

Nůté měření: 14.06.2008
Čas měření: 07:40
Poslední měření: 04.10.2008

bod	datum	poznámka
54	13.06.2008	nové budování zničeného bodu
54	14.03.2008	budování a 0. měření
55	13.06.2008	nové budování zničeného bodu
55	14.03.2008	budování a 0. měření
56	13.06.2008	nové budování zničeného bodu
56	14.03.2008	budování a 0. měření

pr_02
pr_04
pr_01
pr_03
PP svah vlevo
PP svah vpravo

Sedání Příčné posuny Podélné posuny Vektory Dokumenty



-25 mm

Podélné deformace 1. etáže

Podélné posuny

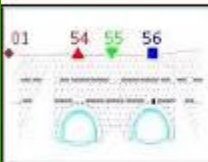
Projekt: D8 805 tunel Prackovice
Investor: ŘSD ČR

cubula

Uživatel: bartak

Role: P-divák S-divák T-divák

loggedIn: Prackovice805



Pohled:
ve směru staničení tunelu

Skupina: Teren
Měřicí místo: pr_01
Staničení: 104.35

Nulté měření: 14.06.2008
Čas měření: 07:40
Poslední měření: 04.10.2008

+ posun proti směru staničení

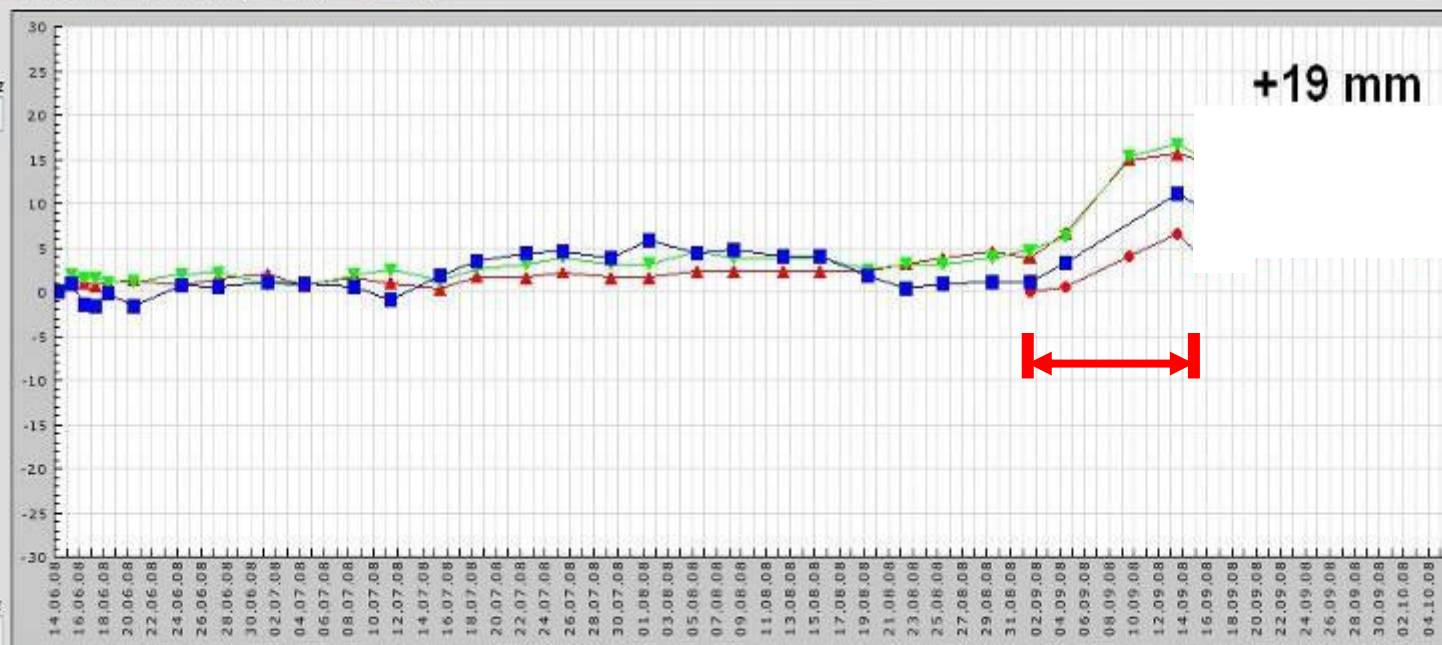
bod	datum	poznámka
54	13.06.2008	nové budování zmičeného bodu
54	14.03.2008	budování a 0. měření
55	13.06.2008	nové budování zmičeného bodu
55	14.03.2008	budování a 0. měření
56	13.06.2008	nové budování zmičeného bodu
56	14.03.2008	budování a 0. měření

pr_02
pr_04
pr_01
pr_03
PP svah vlevo
PP svah vpravo

Sedání Příčné posuny Podélné posuny Vektory Dokumenty

Horní mez

Dolní mez



+19 mm

Svislé deformace 2.etáže

Sedání

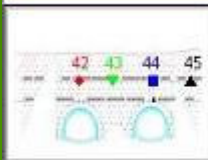
Projekt: D8 805 tunel Prackovice
Investor: ŘSD ČR

cubula

Uživatel: bartak

Role: P-divák S-divák T-divák

loggedIn: Prackovice805



Pohled:
ve směru staničení tunelu

Skupina: Teren
Měřicí místo: pr_02
Staničení: 80.895

Nulté měření: 25.07.2008
Čas měření: 10:00
Poslední měření: 04.10.2008

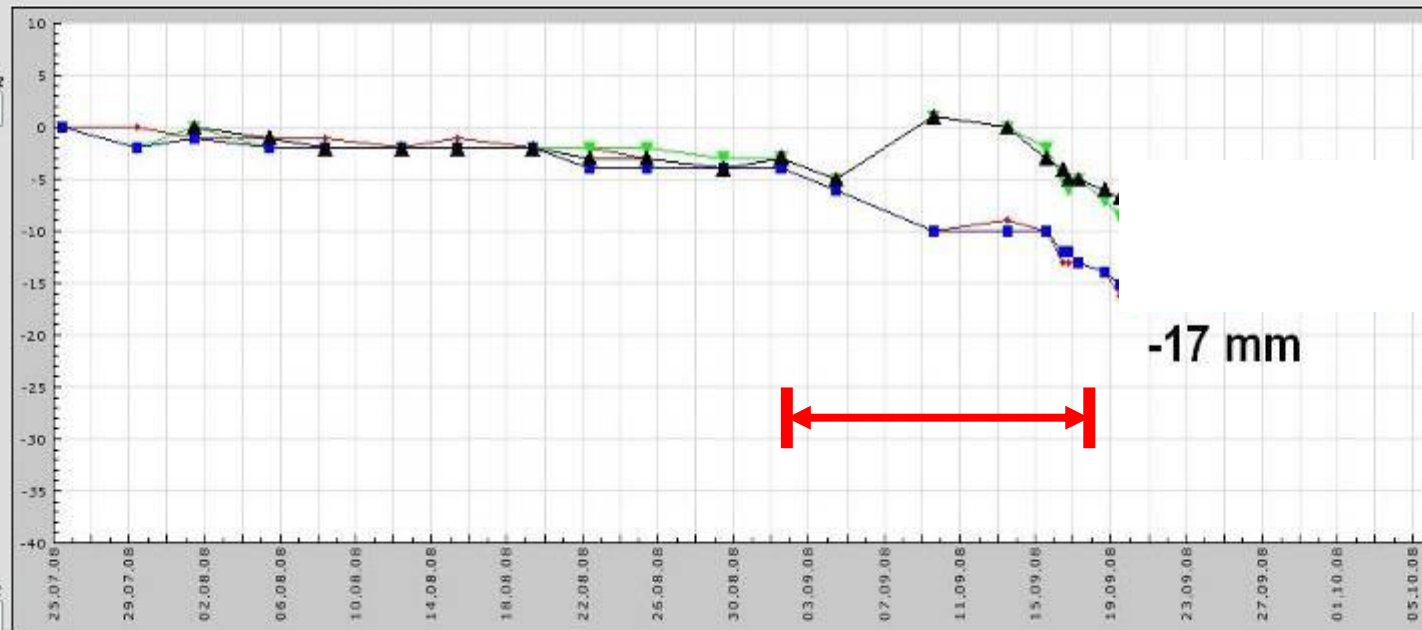
bod	datum	poznámka
42	09.09.2008	hadice
43	09.09.2008	hadice

pr_02
pr_04
pr_01
pr_03
PP svah vlevo
PP svah vpravo

Sedání Příčné posuny Podélné posuny Vektory Dokumenty

Horní mez

Dolní mez



Podélné posuny 2.etáže

Podélné posuny

Projekt: D8 805 tunel Prackovice
Investor: ŘSD ČR

CUBULA

Uživatel: bartak

Role: P-divák S-divák T-divák

loggedIn: Prackovice805



Pohled:
ve směru staničení tunelu

Skupina: Teren
Měřicí místo: pr_02
Staničení: 80.895

Nulté měření: 25.07.2008
Čas měření: 10:00
Poslední měření: 04.10.2008

bod datum poznámka

42 09.09.2008 hadice
43 09.09.2008 hadice

+ posun proti směru staničení

pr_02

pr_04

pr_01

pr_03

PP svah vlevo Horní mez

PP svah vpravo

Sedání

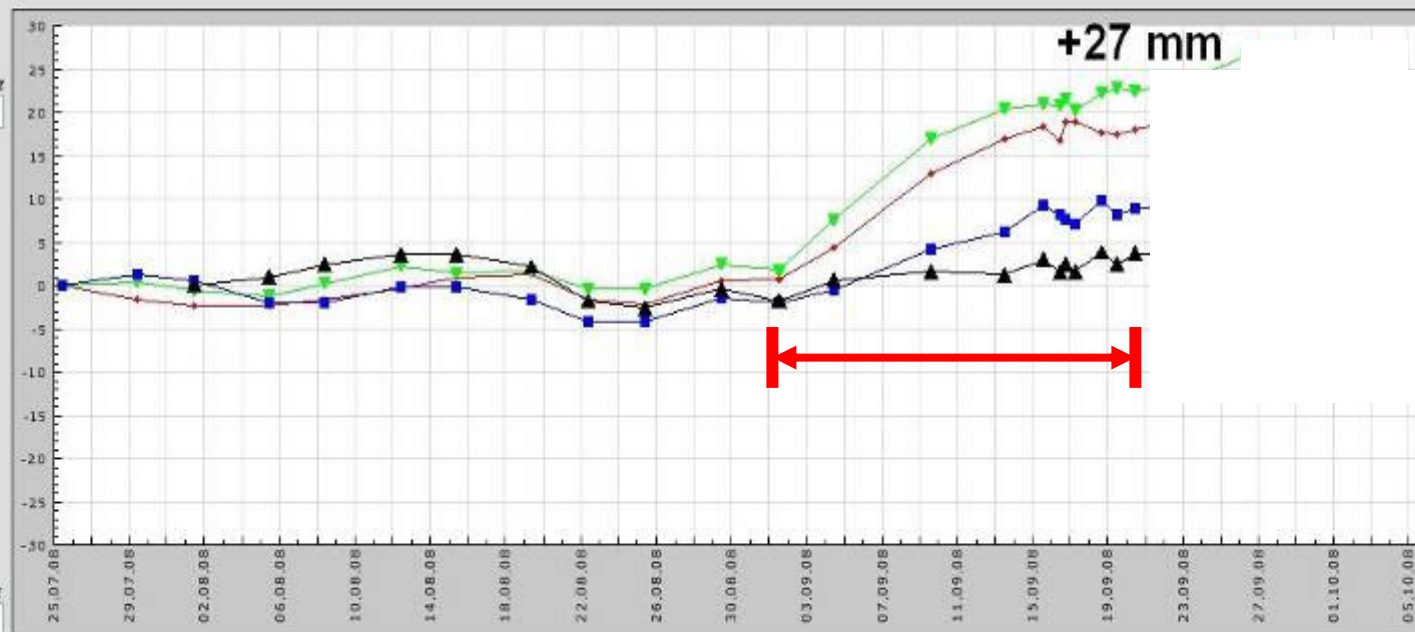
Příčné posuny

Podélné posuny

Vektory

Dokumenty

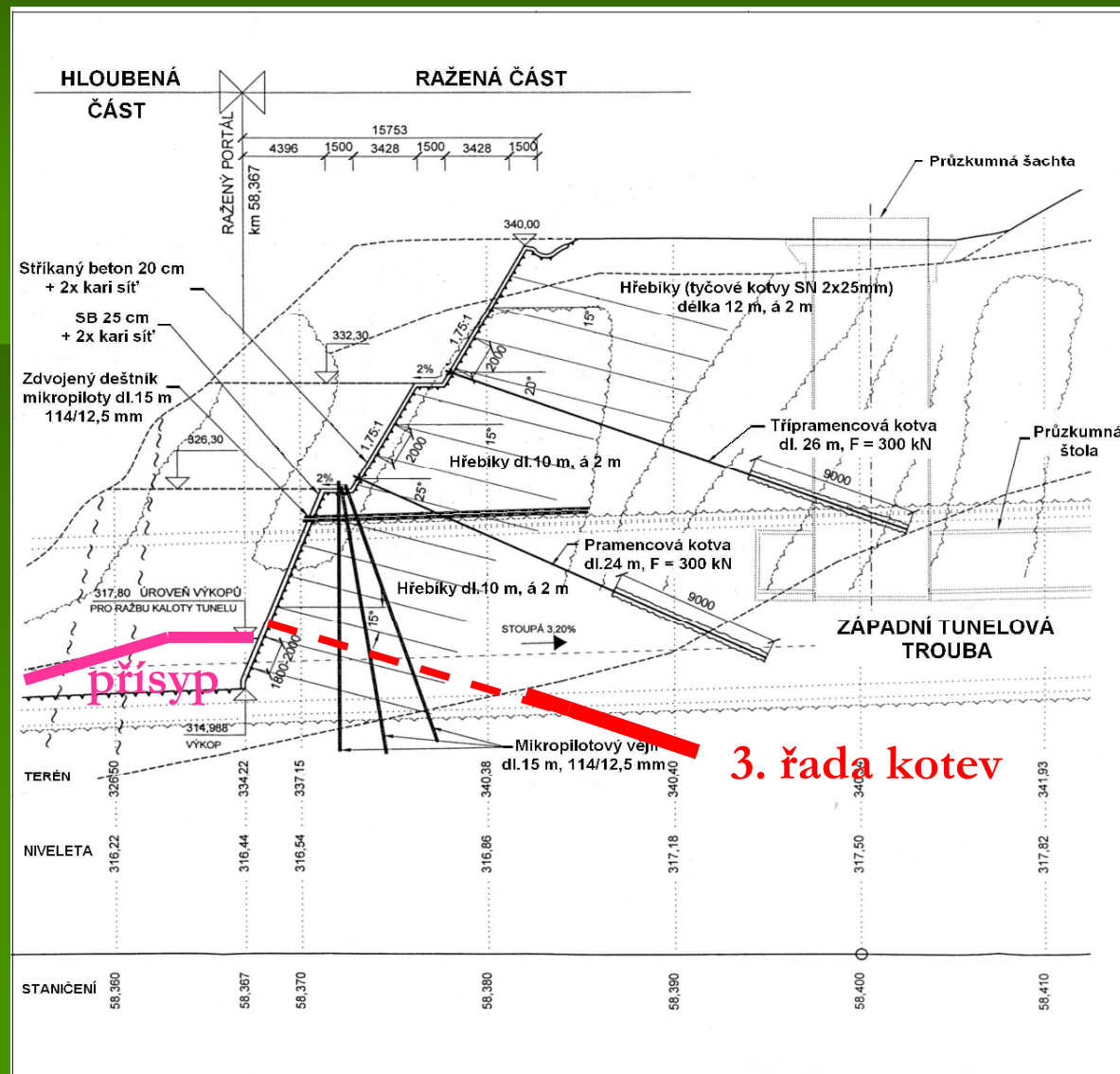
Dolní mez



Varovné stavy deformací portálové stěny

- Varovný stav **přípustných změn** portálové stěny v horizontálním směru - 40 mm
- Varovný stav **mezní přijatelnosti** deformace portálové stěny v horizontálním směru - 50 mm
 - v 2. etáži dosazeno 54 % (27 mm) -
vývoj bez ustalování!

Protideformační opatření na portálu



3. řada kotev

Stabilizační opatření I



Provedení 3. kotevní řady v úrovni počvy kaloty tunelů

Navezení zemního opěrného klínu (cca 500 m²)



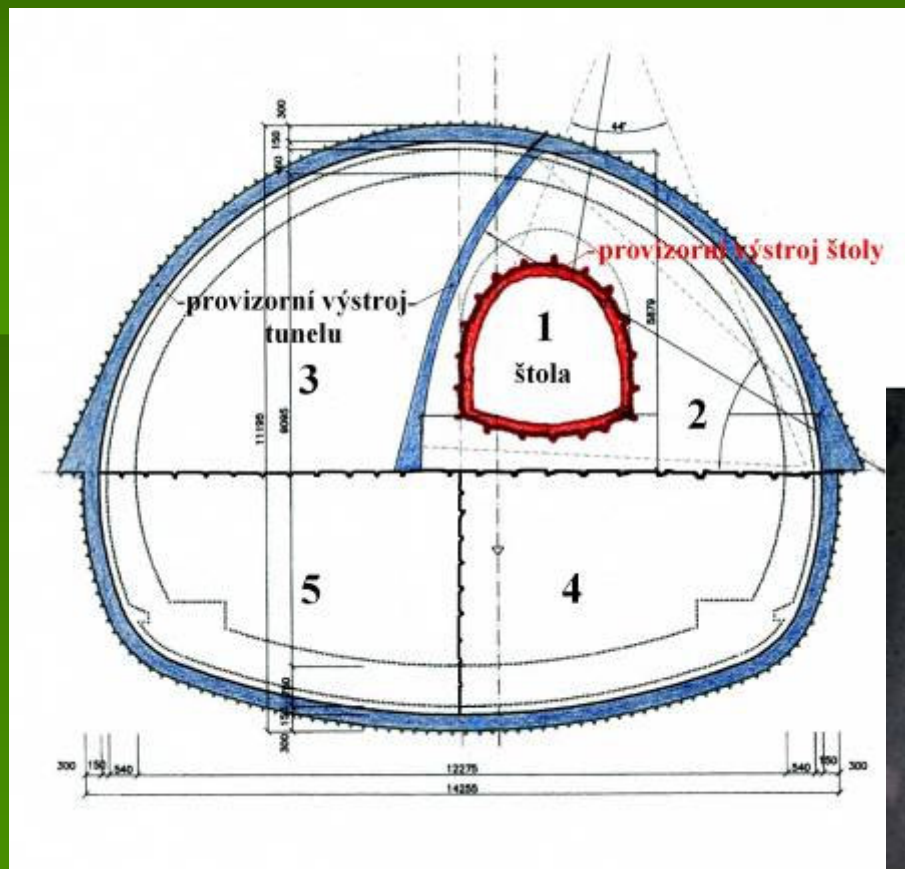
Zarážka LTT (4/10/2008)



Ražba LTT a zarážka PTT (20.10 2008)



Ražba prvních 40 m LTT



Schema pobírání v prvních 40 m ražby

Prorážka „kapličky“ do přístupové šachty a průzkumné štoly (tkm 115,0)



Ražba prvních 40 m LTT



Dílčí výrub 3 kaloty LTT - tkm 110,0
(zvětralé tufy)

Dílčí výrub 4 - opěří pravé
tkm 105,0
(zvětralý tuf a bazalt s
kalcitem)



Svislá deformace 1.etáže

Sedání

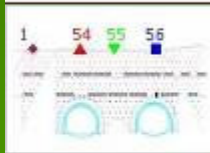
Projekt: D8 805 tunel Prackovice
Investor: ŘSD ČR

cubula

Uživatel: bartak

Role: P-divák S-divák T-divák

loggedIn: Prackovice805



Pohled:
ve směru staničení tunelu

Skupina: Teren
Měřicí místo: pr_01
Staničení: 104.35

Nulité měření: 14.06.2008
Čas měření: 07:40
Poslední měření: 07.11.2008

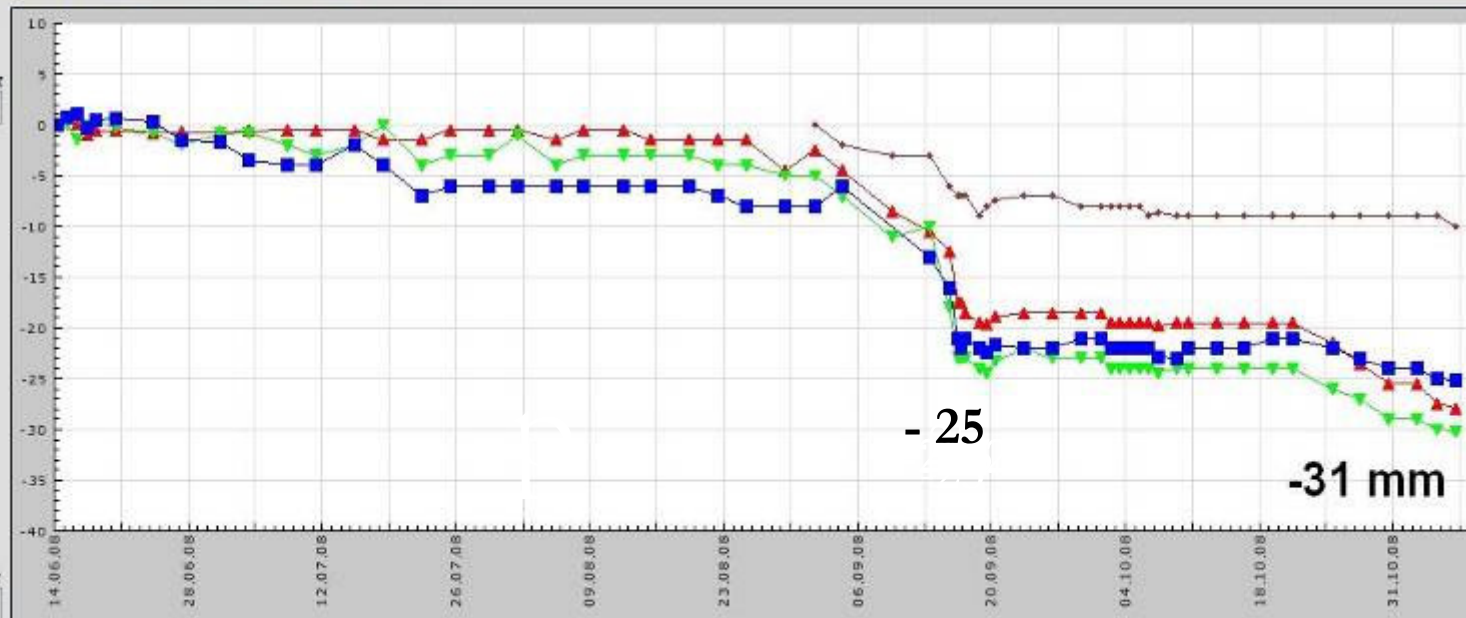
hod	datum	poznámka
54	13.06.2008	nové budování zničeného bodu
54	14.03.2008	budování a 0. měření
55	13.06.2008	nové budování zničeného bodu
55	14.03.2008	budování a 0. měření
56	13.06.2008	nové budování zničeného bodu
56	14.03.2008	budování a 0. měření

pr_02
pr_04
pr_01
pr_03
PP svah vlevo
PP svah vpravo

Sedání Příčné posuny Podélné posuny Vektory Dokumenty

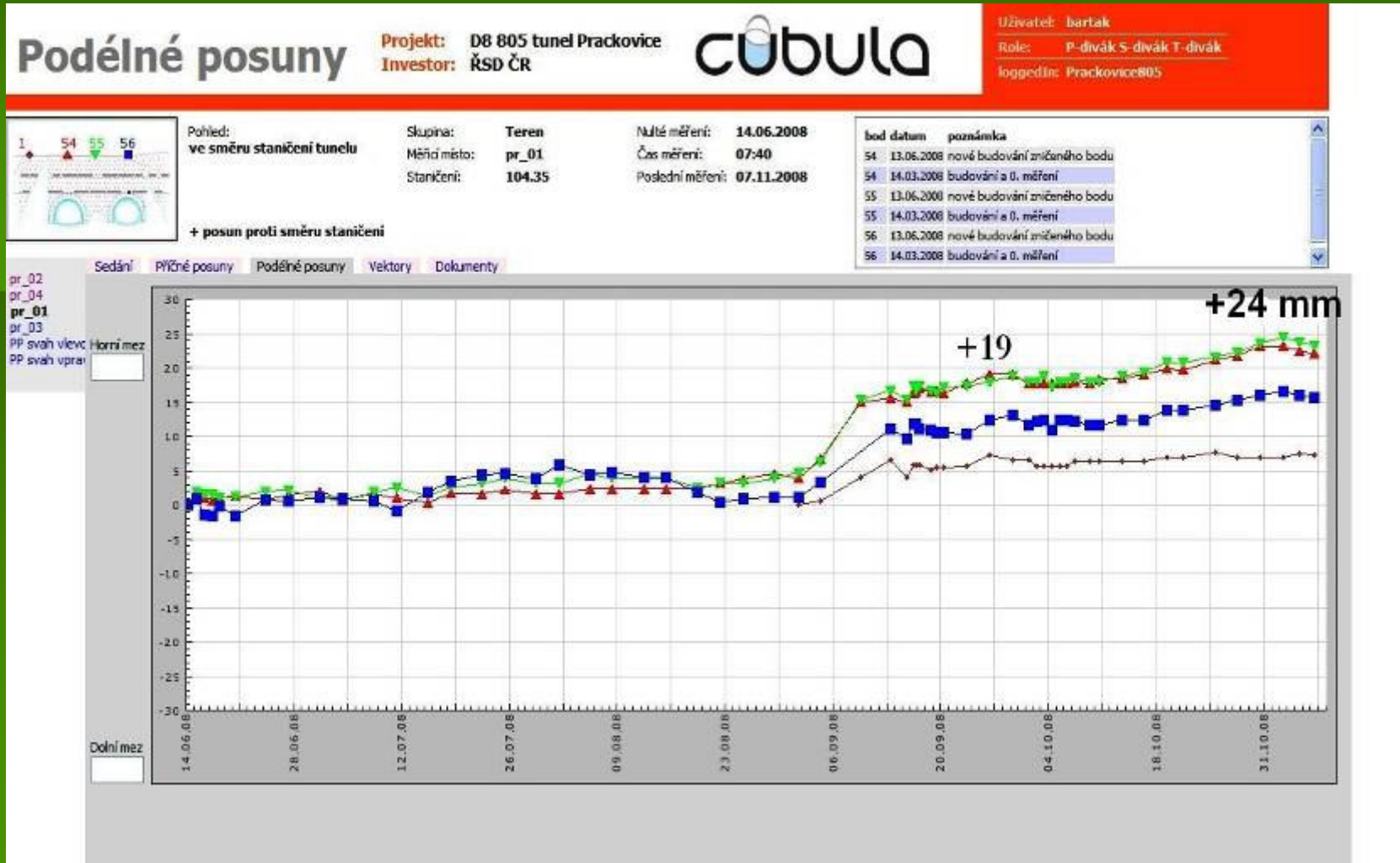
Horní mez

Dolní mez



Začátek listopadu 2008

Podélná deformace 1.etáže



Začátek listopadu 2008

Podélná 2.etáže deformace

Podélné posuny

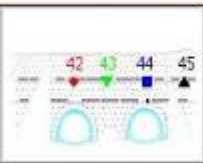
Projekt: D8 805 tunel Prackovice
Investor: ŘSD ČR



Uživatel: bartak

Role: P-divák S-divák T-divák

loggedIn: Prackovice805



Pohled:
ve směru staničení tunelu

Skupina: Teren
Měřicí místo: pr_02
Staničení: 80.899

Nulté měření: 25.07.2008
Čas měření: 10:00
Poslední měření: 07.11.2008

bod datum poznámka

42 09.09.2008 hadice

43 09.09.2008 hadice

+ posun proti směru staničení

Sedání Příčné posuny Podélné posuny Vektory Dokumenty

pr_02

pr_04

pr_01

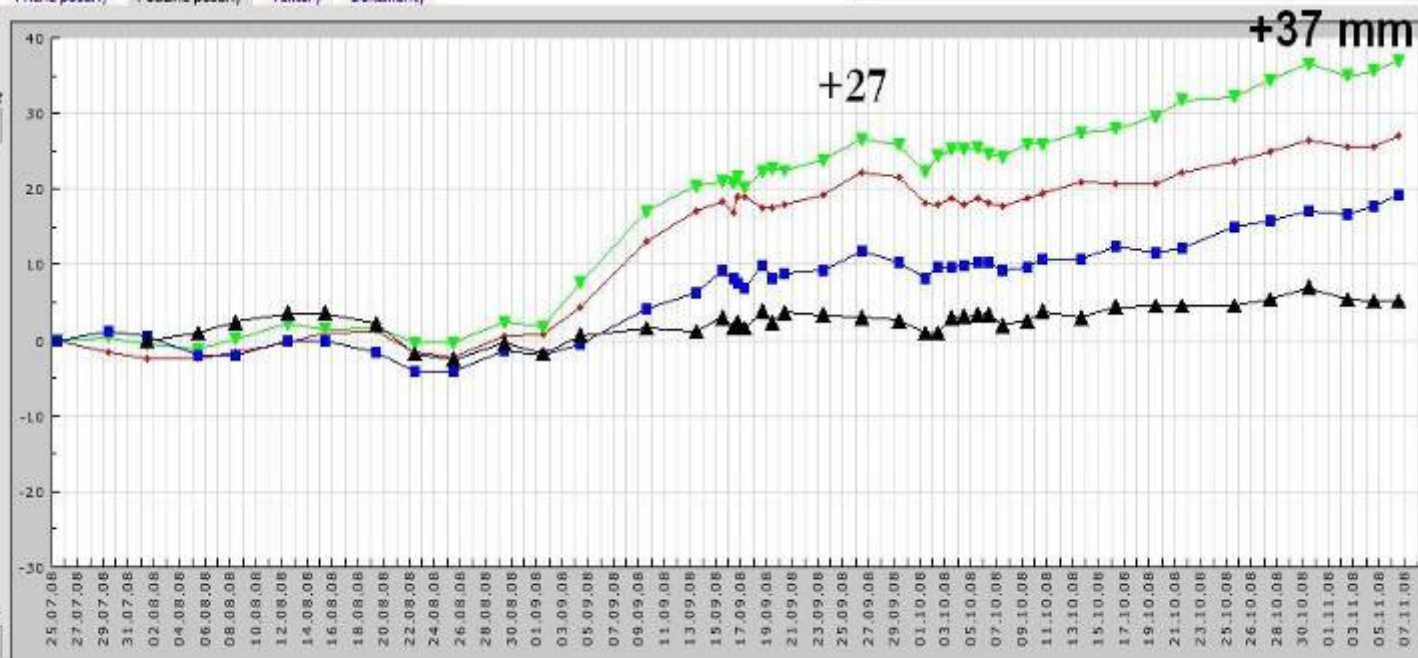
pr_03

PP svah vlevo

PP svah vpravo

Horní mez
40

Dolní mez



Podélná deformace 3. etáže

Podélné posuny

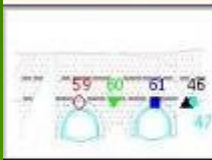
Projekt: D8 805 tunel Prackovice
Investor: ŘSD ČR

cubula

Uživatel: bartak

Role: P- divák S- divák T- divák

loggedIn: Prackovice805



Pohled:
ve směru staničení tunelu

Skupina: Teren
Měřicí místo: pr_03
Staničení: 105.61

Nulté měření: 25.08.2008
Čas měření: 10:00
Poslední měření: 07.11.2008

bod	datum	poznámka
59	09.09.2008	hadice
59	09.09.2008	hadice
59	04.09.2008	Porušení police terče při nástřiku torkretu
60	03.11.2008	poškozen stavbou
60	04.09.2008	Porušení police terče manipulací s hadicí
61	03.11.2008	poškozen stavbou

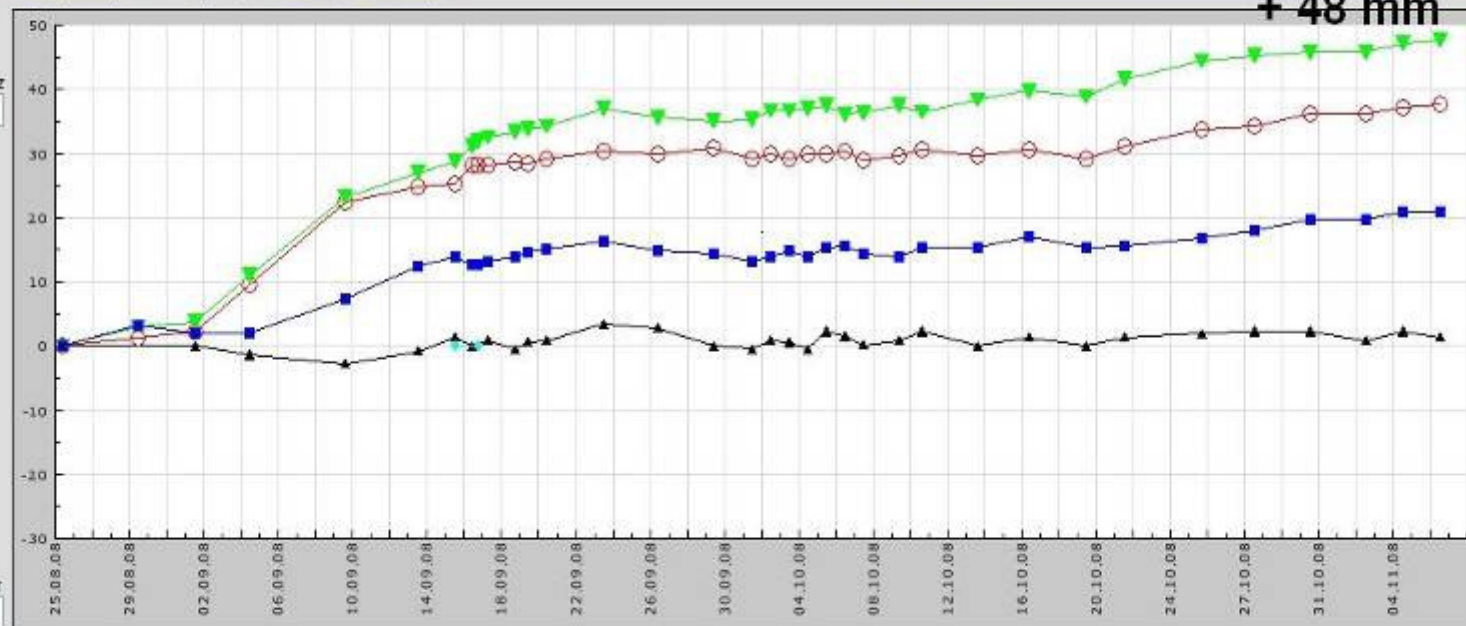
+ posun proti směru staničení

pr_02
pr_04
pr_01
pr_03
PP svah vlevo
PP svah vpravo

Sedání Příkladné posuny Podélné posuny Vektory Dokumenty

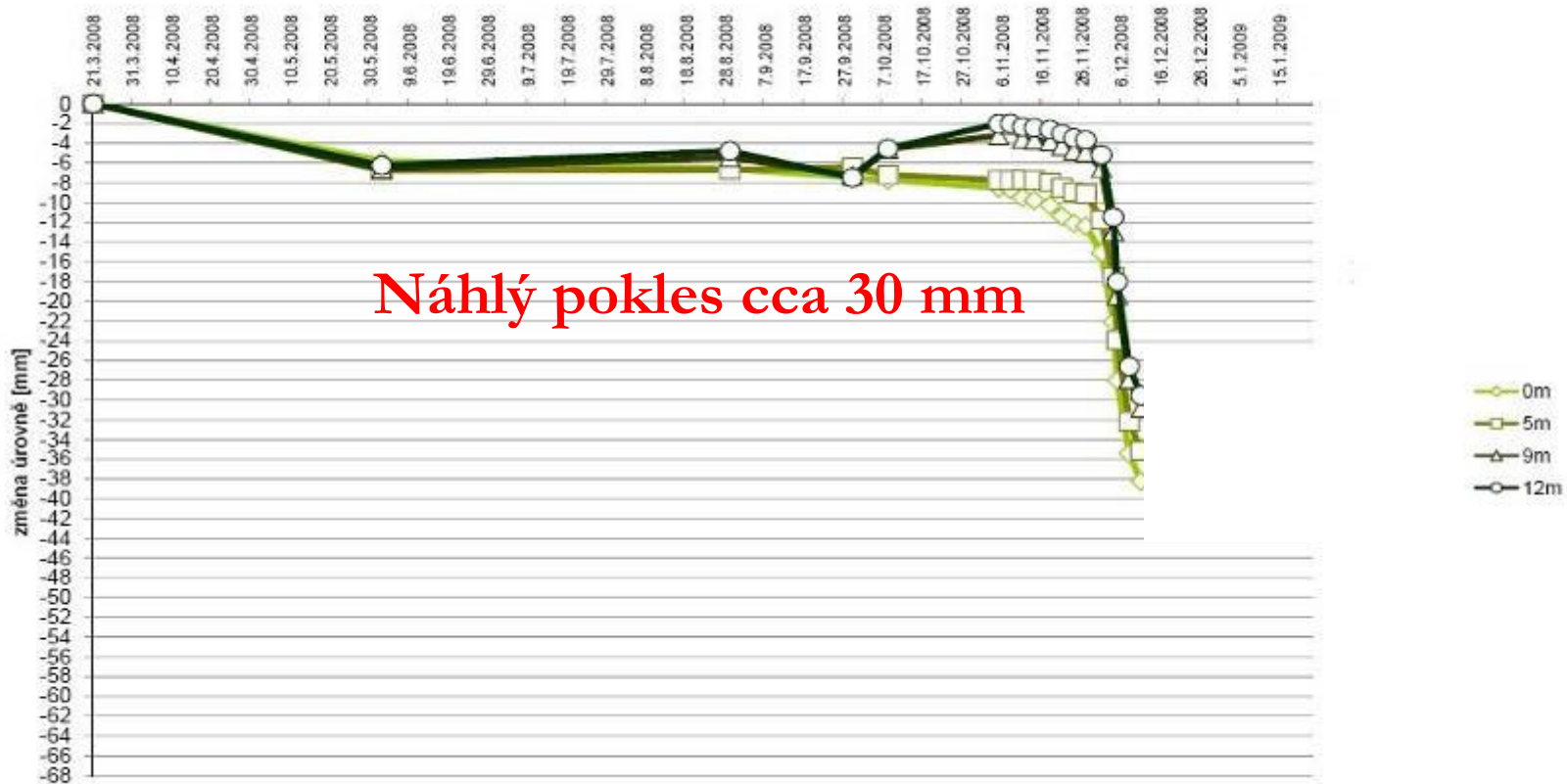
Horní mez
50

Dolní mez



Začátek listopadu 2008

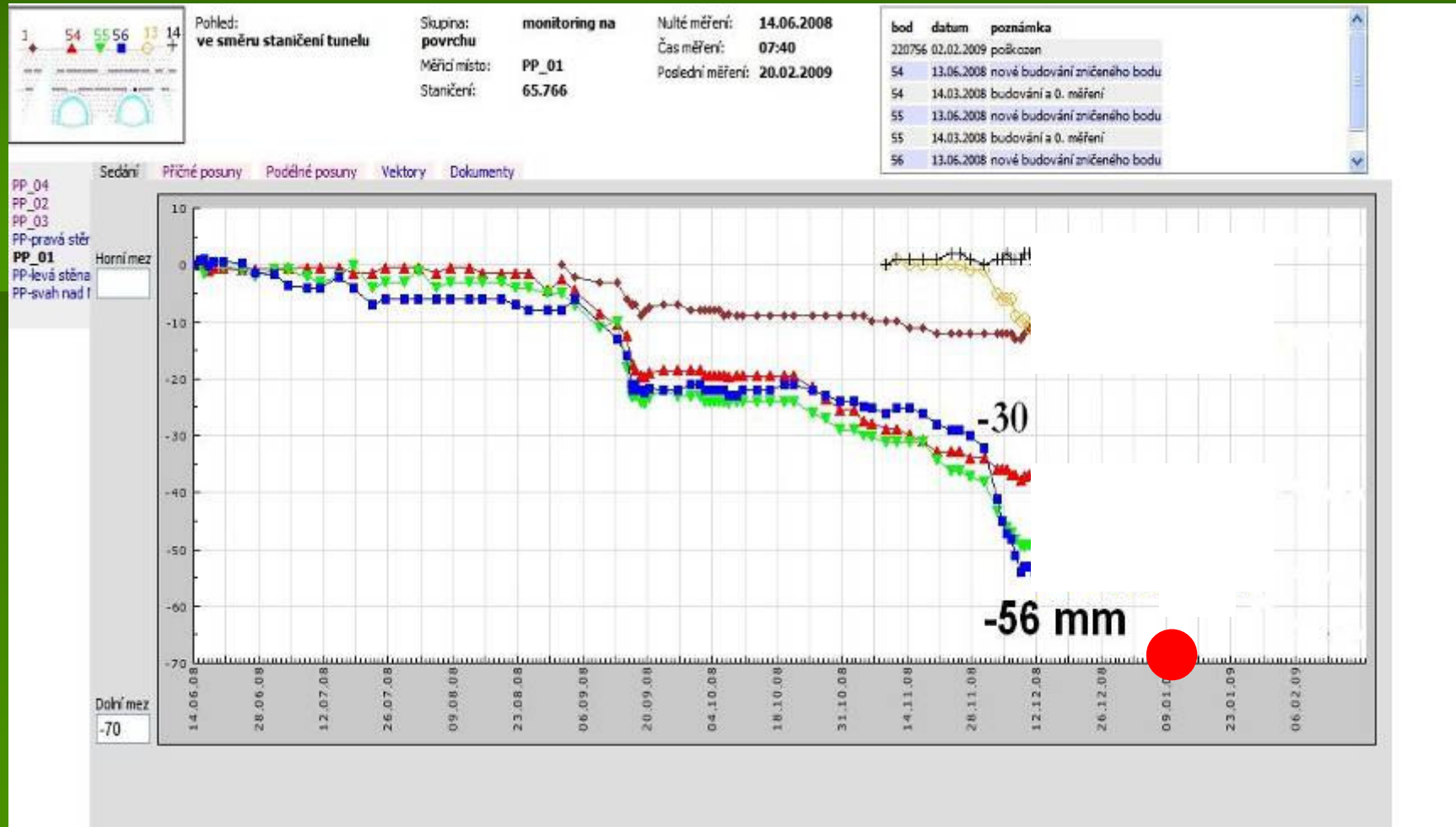
Extenzometr 2 (nad PTT)



Náhlý pokles cca 30 mm

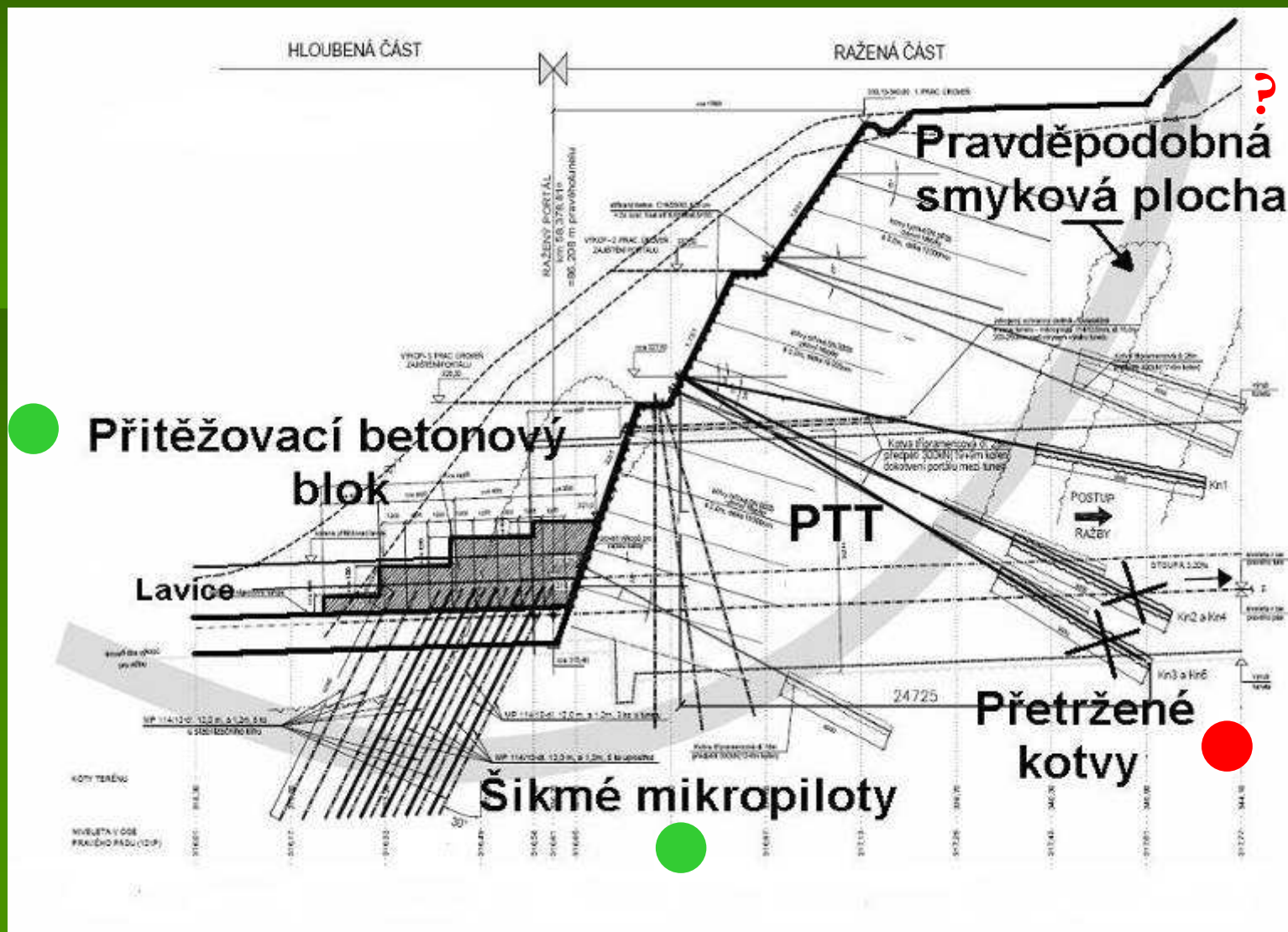
Začátek prosince 2008

Svislá deformace 1. etáže



Začátek prosince 2008

Přetržení kotev 12/2008



Kotvy 2 .řady v profilu PTT

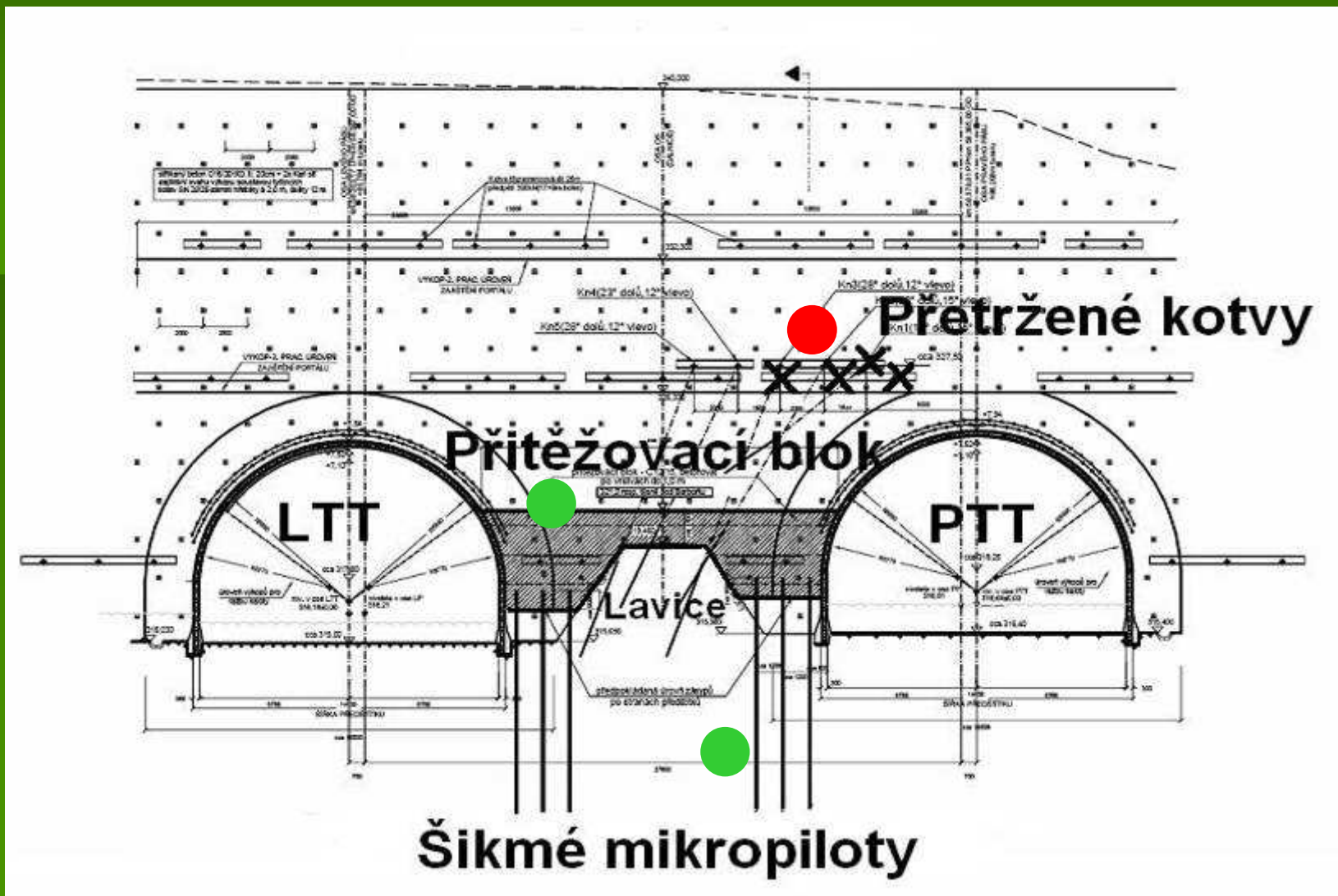


Pozůstalá kotva

Přetržená kotva



Přetržení kotev (12/2008)



Stabilizační opatření II



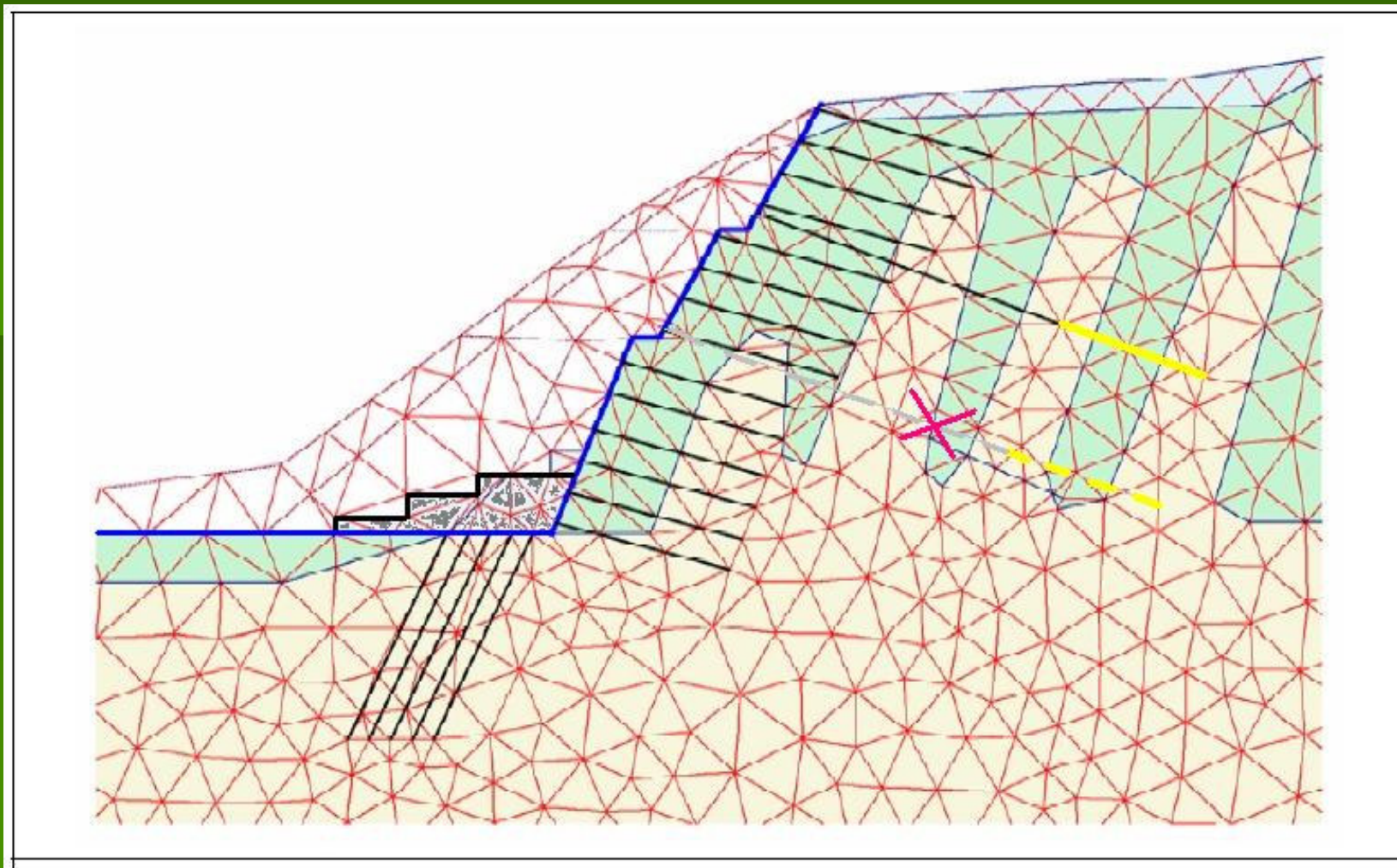
Betonáž stabilizačního bloku s mikropilotami

Stabilizační opatření II



Přísyp + betonový blok s šikmými mikropilotami

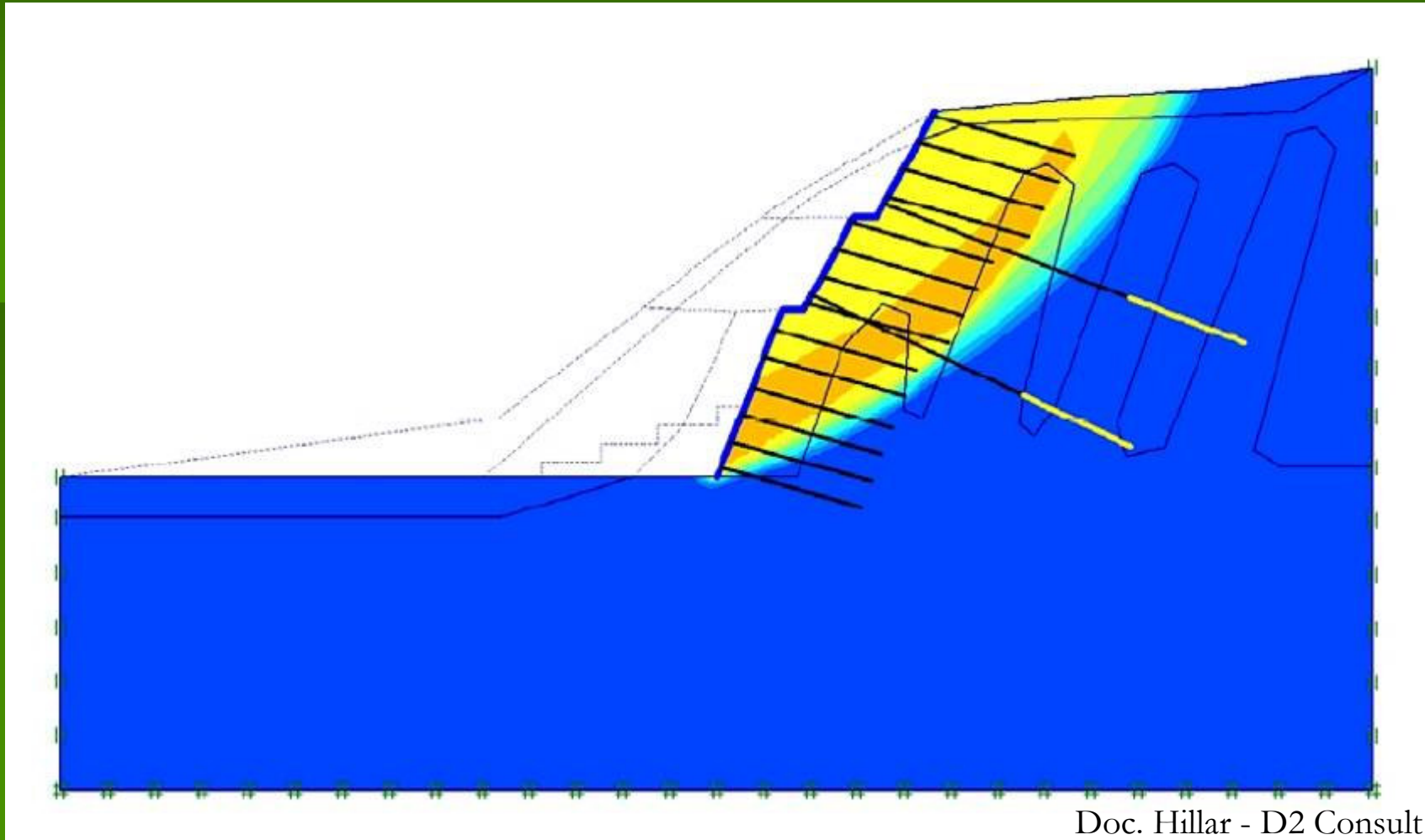
Numerická analýza stability



Doc. Hilar – D2 Consult

Posuzováno 6 výpočetních modelů

Numerická analýza stability



Vypočtená smyková plocha

Stupně stability pro jednotlivé modely

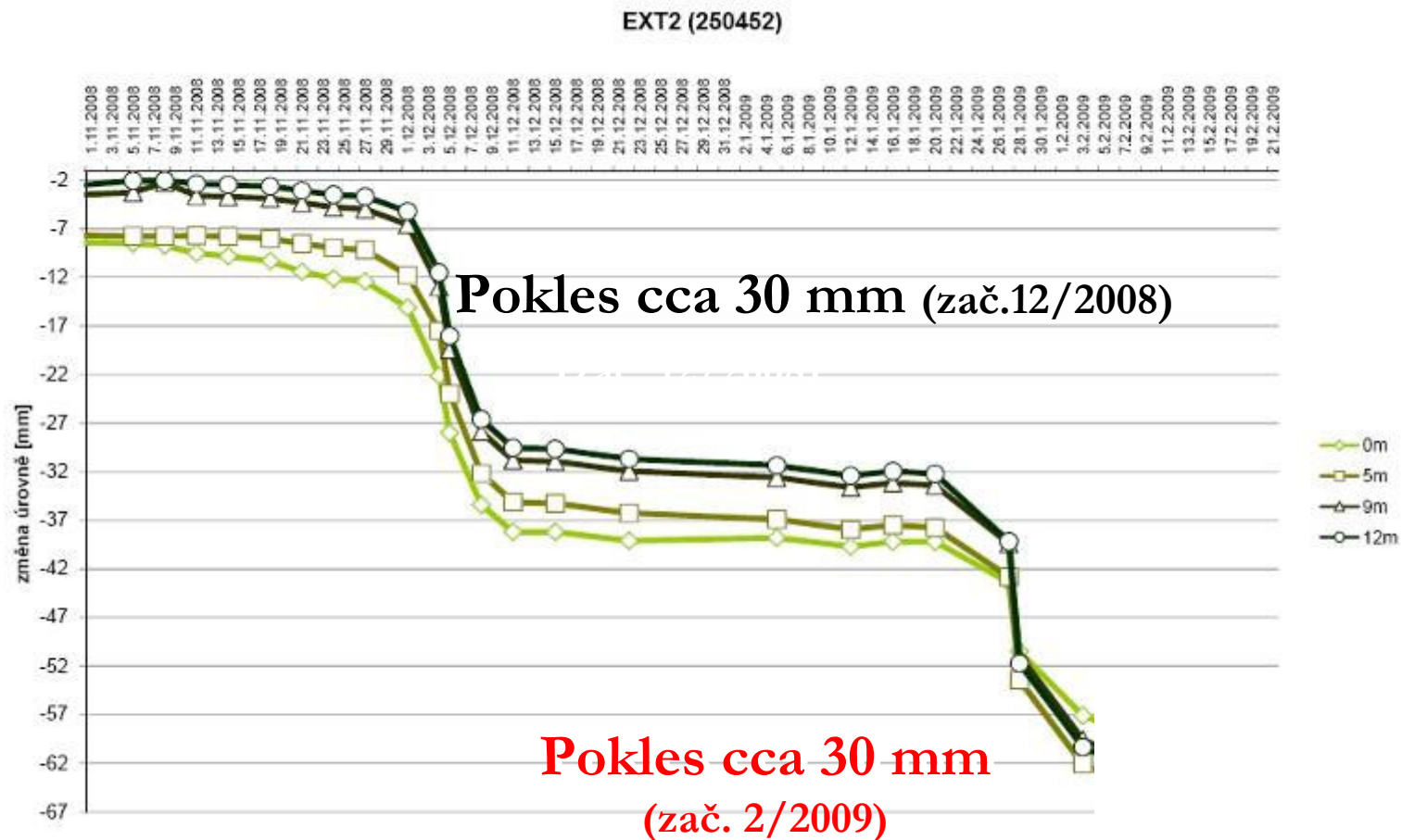
Krok výpočtu	Dokončení výstavby portálu	Deaktivace spodní řady kotev	Stabilizace pomocí betonového bloku bez mikropilot	Stabilizace pomocí betonového bloku s mikropilotami
Základní model	1,479	1,431	1,808	1,926
Model s předepnutím kotev	1,529	1,487	1,826	1,955
Model bez hřebíků	1,264	1,365	1,704	1,776
Model bez kotev	1,450			
Model bez zajištění	1,065			
Model s nepříznivými parametry horninového masivu	1,298	1,245	1,576	1,670

Obnovení ražby v PTT (přetržení 5. kotvy)



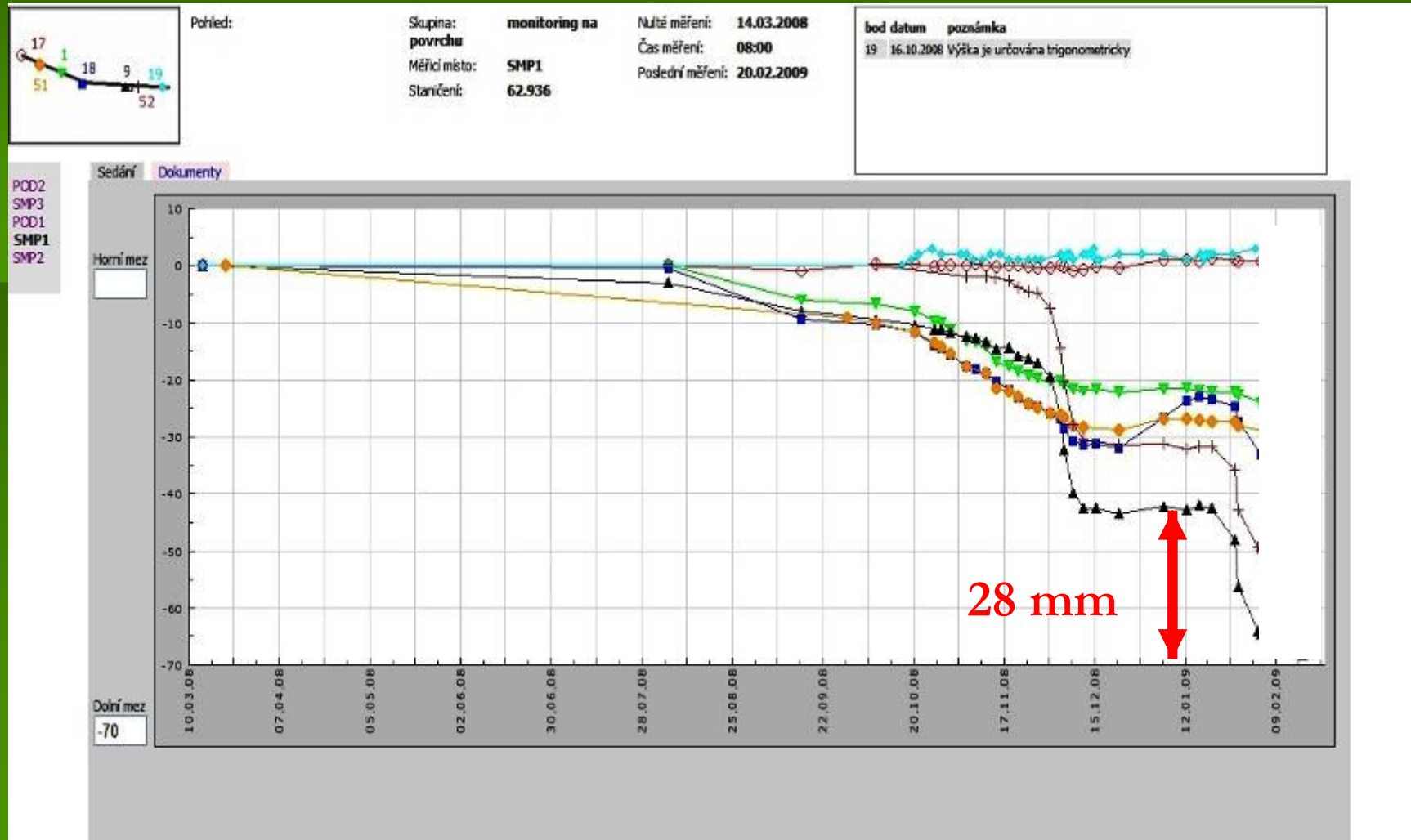
Předěl Teden – únor 2009

Extenzometr 2 (nad PTT)



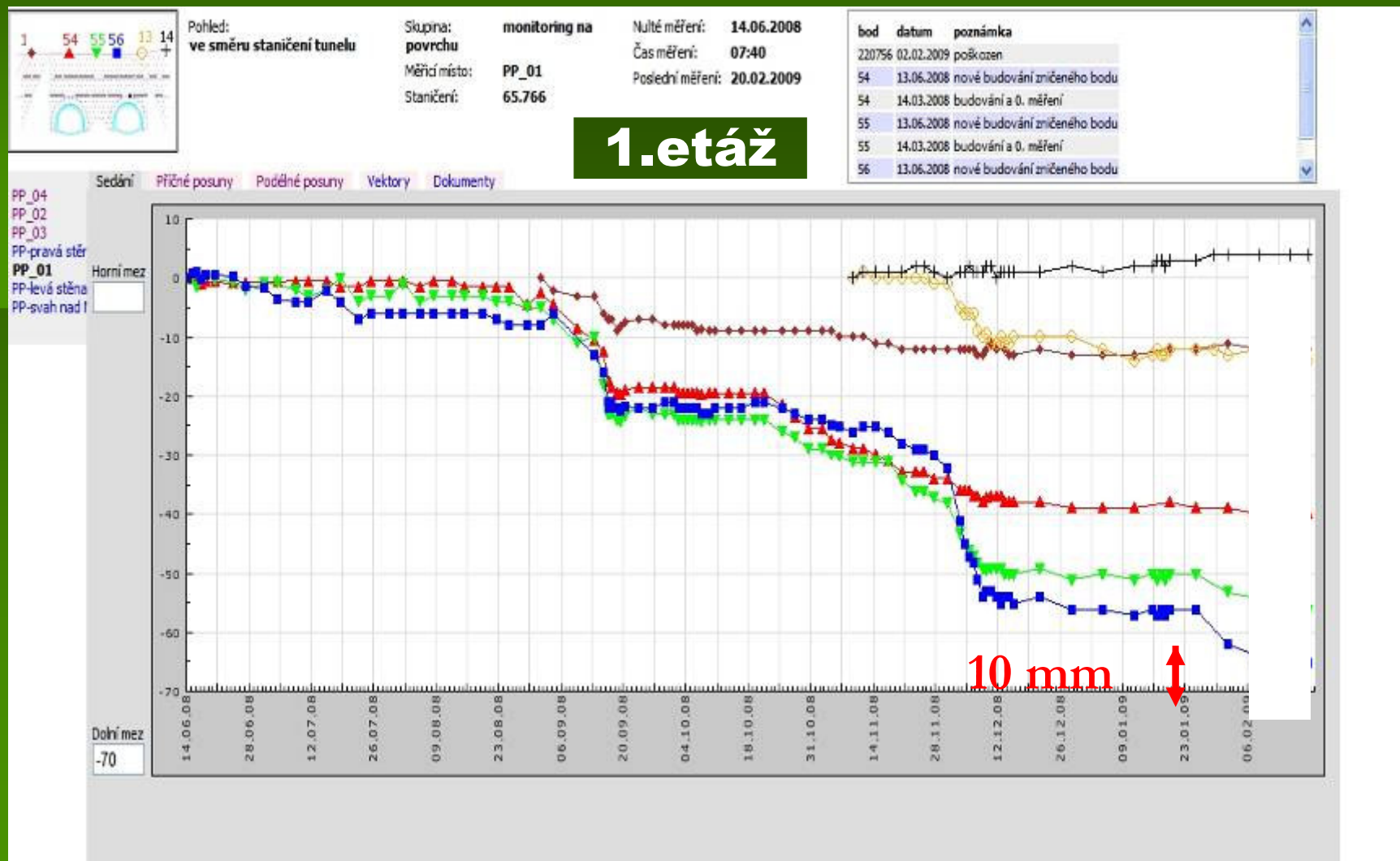
svislé posuny nadloží (zač. 2/2009)

Nivelační profil na 1.etáži



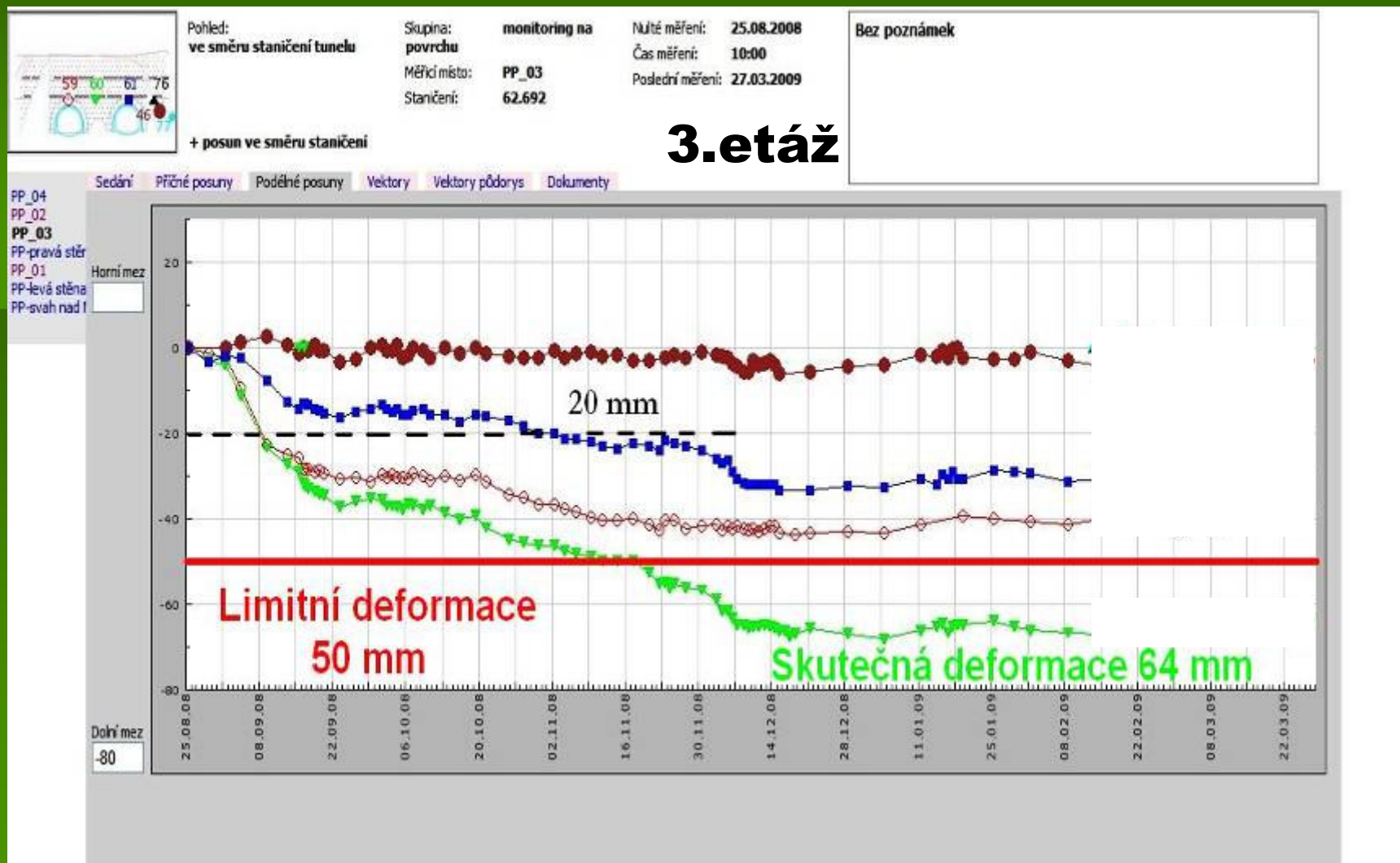
svislá deformace terénu nad čelbou PTT (2/2009)

Svislá deformace na 1. etáži



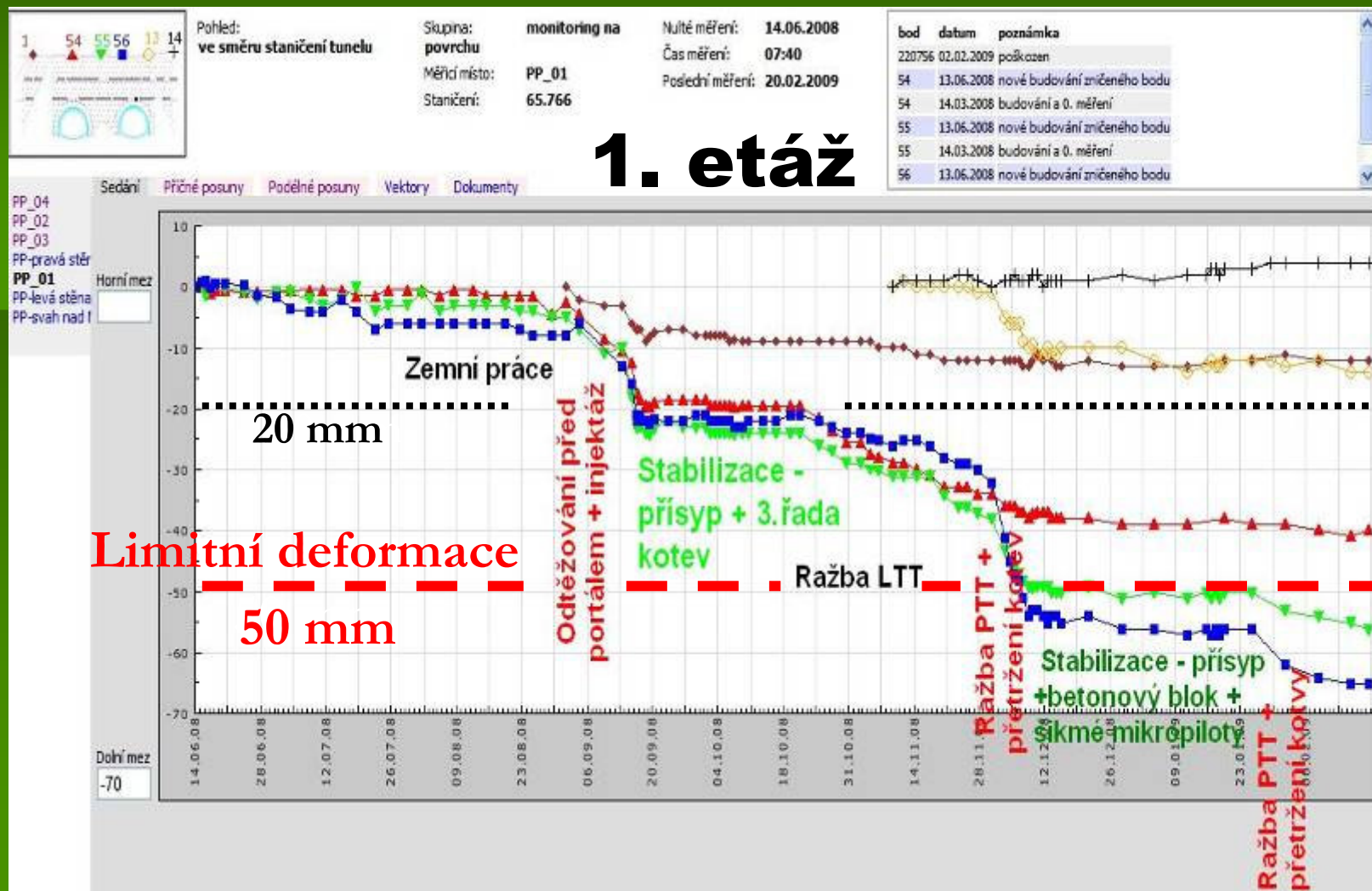
Stav – začátek února 2009

Vodorovná deformace na 3. etáži



Stav – začátek února 2009

Vývoj svislých deformací portálu



Průběh od června 2008 do začátku března 2009

Ražba v 5/2009

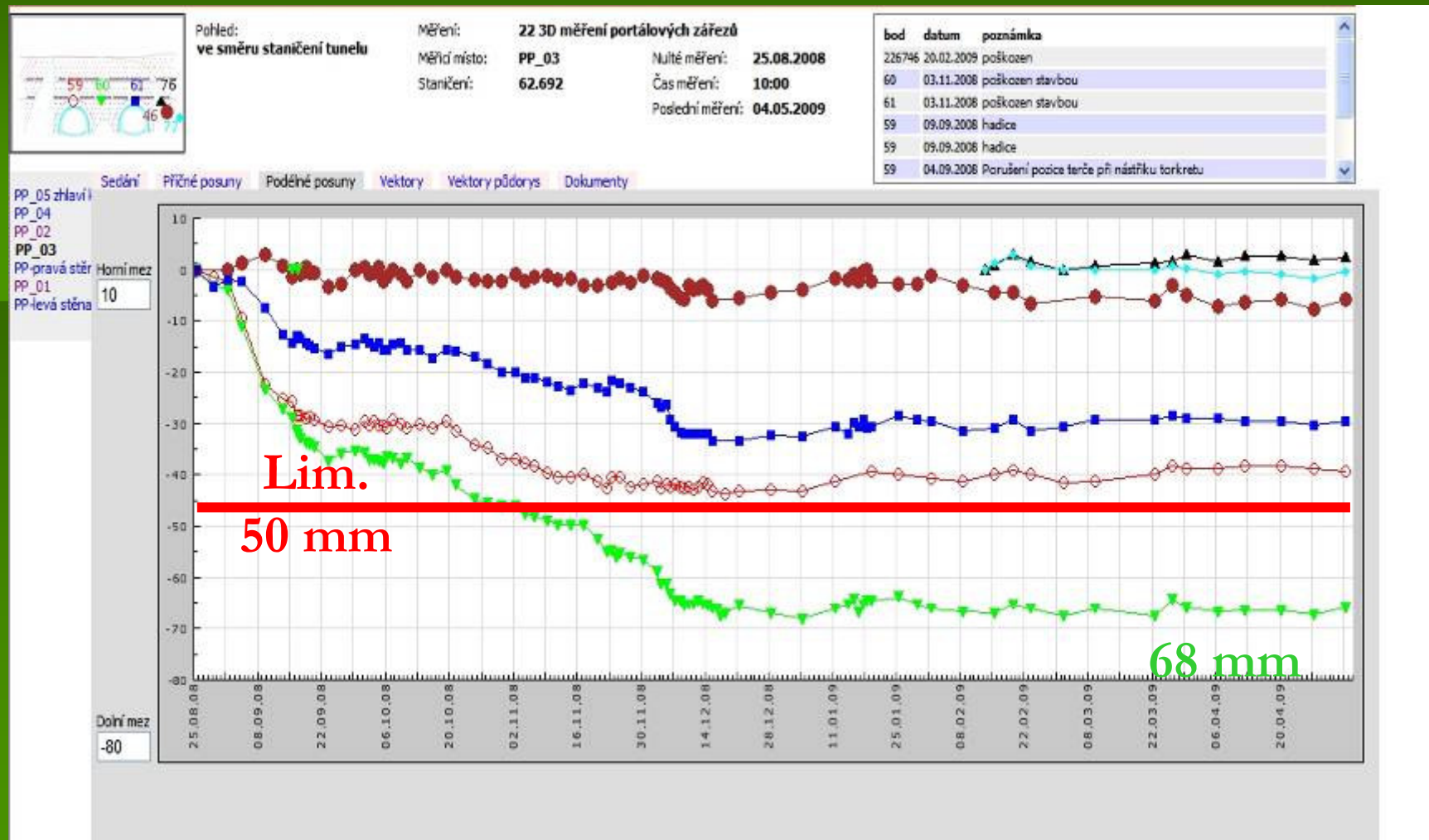


Levá tunelová
trouba

Pravá tunelová
trouba

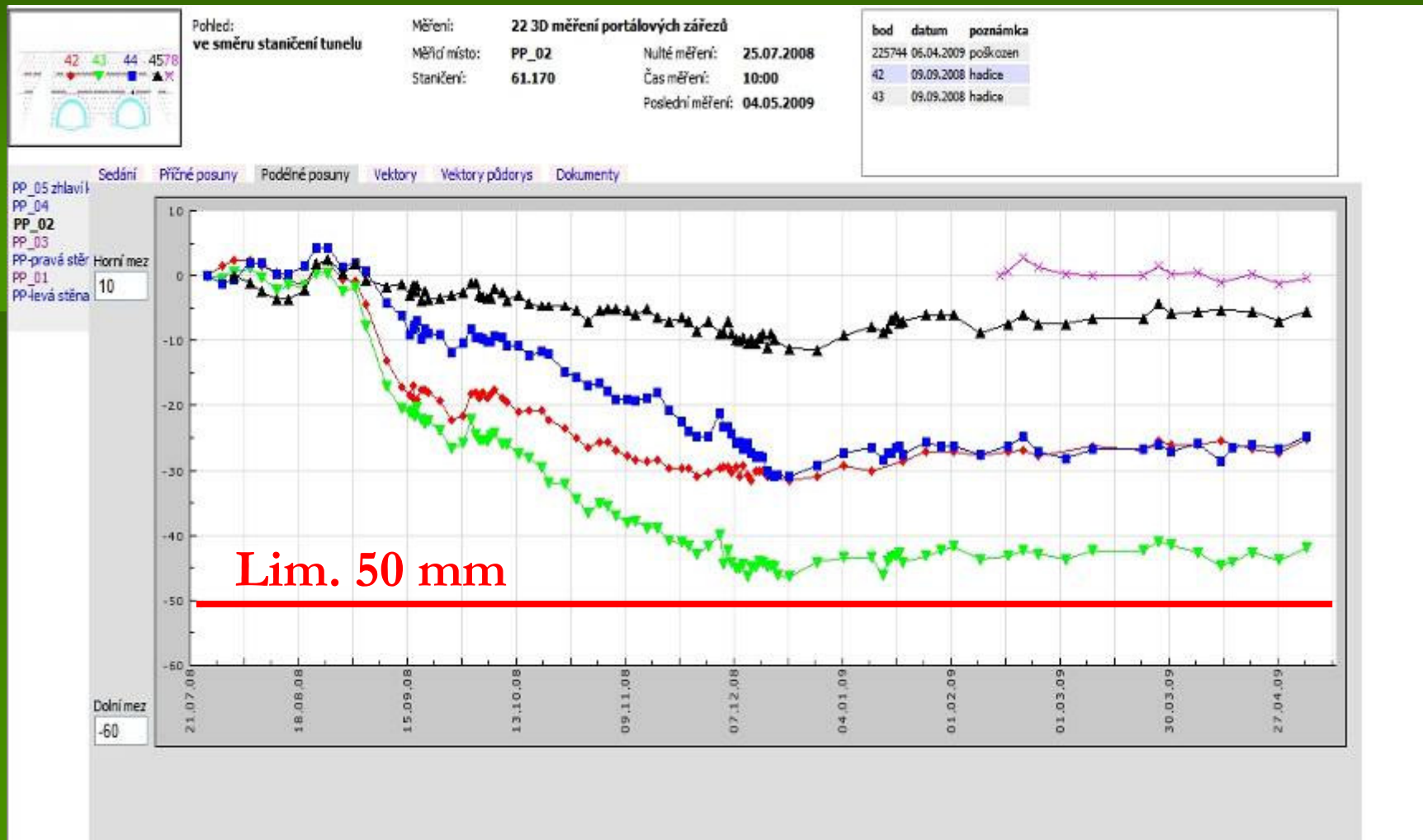


Vodorovná deformace na 3. etáži



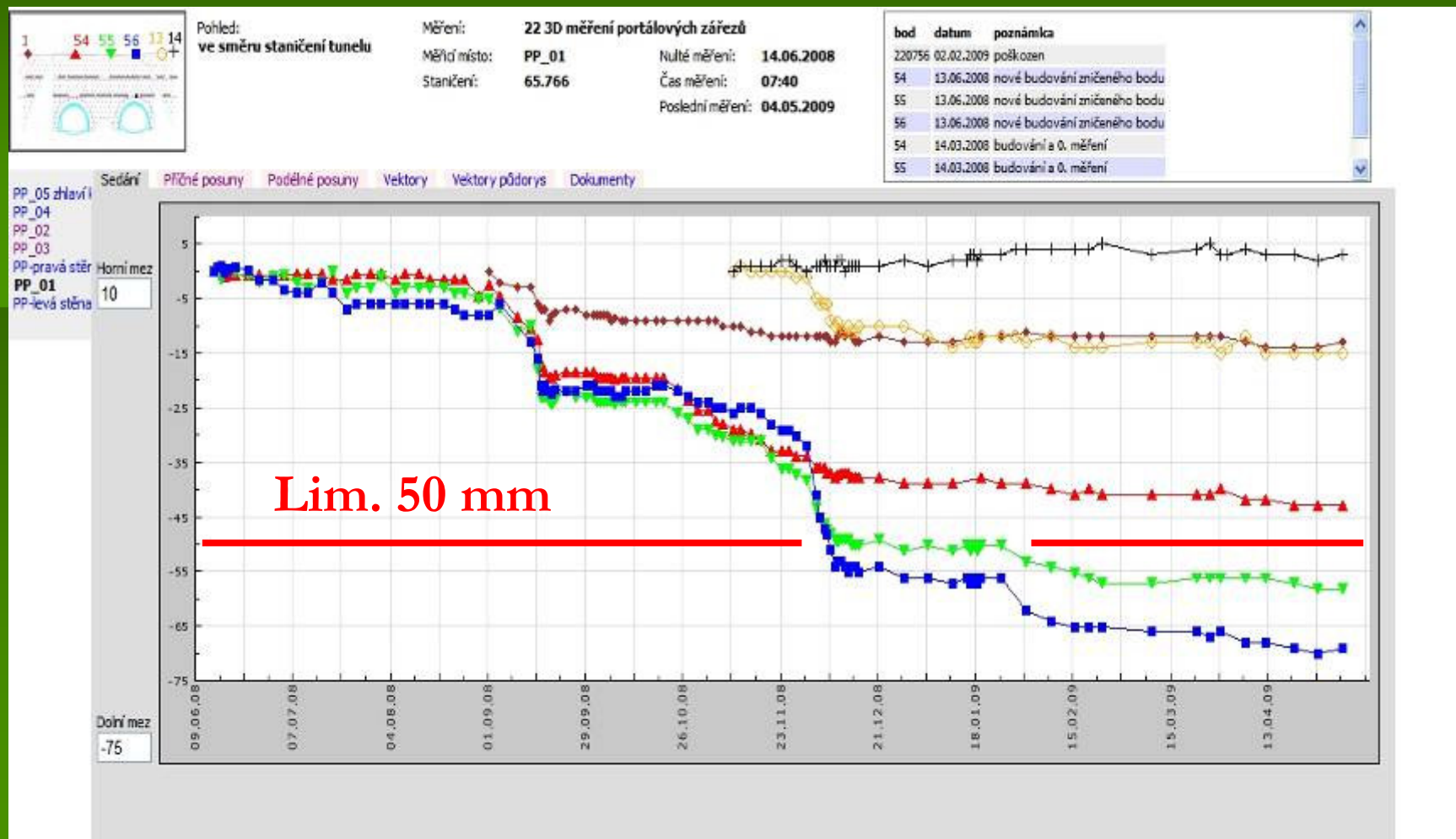
5/2009

Vodorovná deformace na 2. etáži



5/2009

Svislá deformace na 1. etáži



5/2009

Extenzometr 2 (nad PTT)



5/2009

Shrnutí průběhu výstavby portálu

- **Příčiny náhlého nárůstu deformací**
 - Odlehčení počvy před portálem při odtěžování (45.000 t)
 - Vnitřní přetížení masivu injektážními hmotami
 - **Přetržení nesprávně navrtaných kotev při ražbě PTT**
 - Obnovení ražby PTT a uvolnění pozůstalé kotvy
- **Navržená opatření**
 - Stabilizační přísyp k portálu
 - Provedení 3. řady kotev
 - **Opakovaný stabilizační přísyp k portálu**
 - **Opěrný betonový blok se šikmými mikropilotami před mezitunelovým pilířem**

ZÁVĚR

- Při nepříznivém vývoji deformací geotechnické konstrukce (skokový nárůst, akcelerace) je zásadním požadavkem „zbrzdit“ jejich vývoj doplňujícími stabilizačními zásahy.
- **Limitní hodnoty deformací, určené statickým výpočtem, nemusí být při observační metodě absolutní dogma. Podstatný je trend deformací a jejich ustalování.**



Dík za pozornost

Prorážka PTT 26. 5. 2009



1. „díra“ zevnitř tunelu

Prorážka PTT 26. 5. 2009



„Šramování“ portálového krytu ze SB

Prorážka PTT 26. 5. 2009



zajišťování posledního záběru

Prorážka PTT 26. 5. 2009



Ústecký portál po prorážkách



26. 5 2009 – PTT

9.6.2009 – LTT

Prostor jižního portálu tunelu Radejčín



Změna trasy – tunel Kubačka

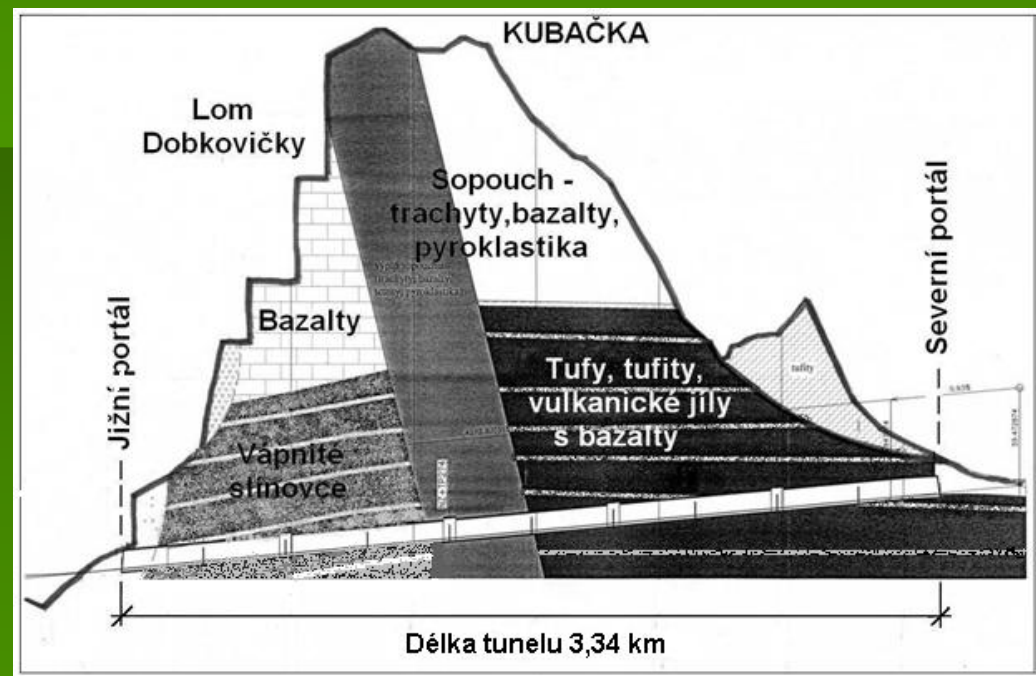
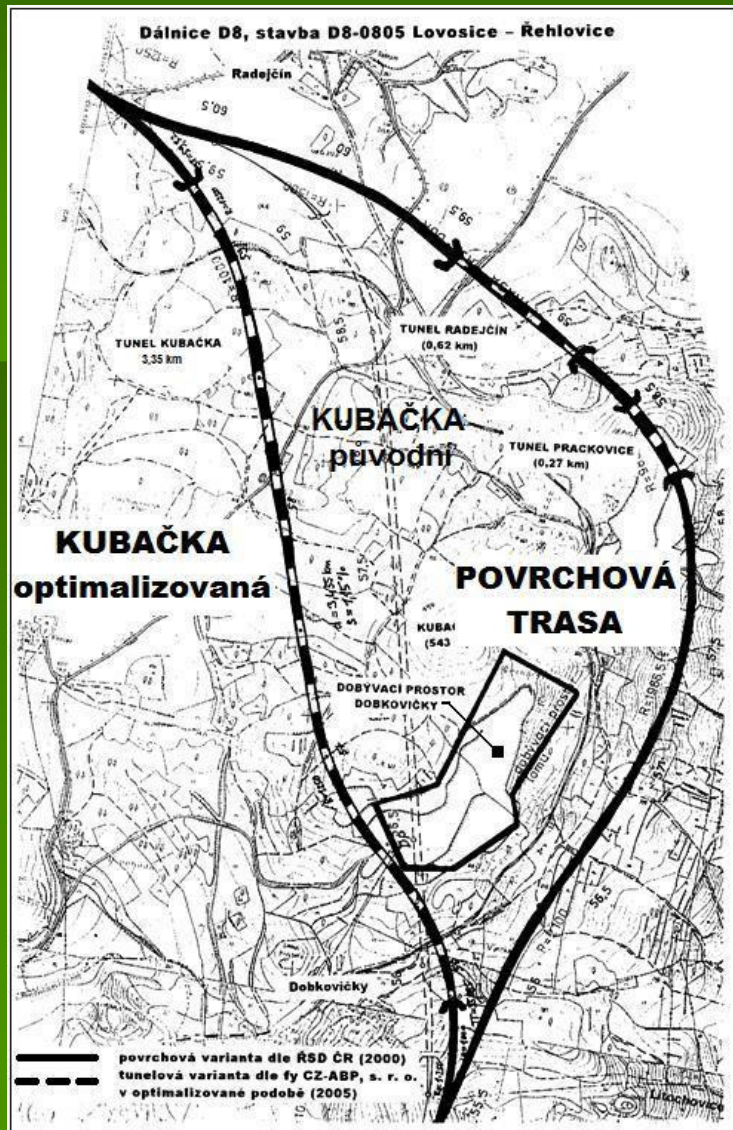




Foto J.Svoboda

Dík za pozornost

