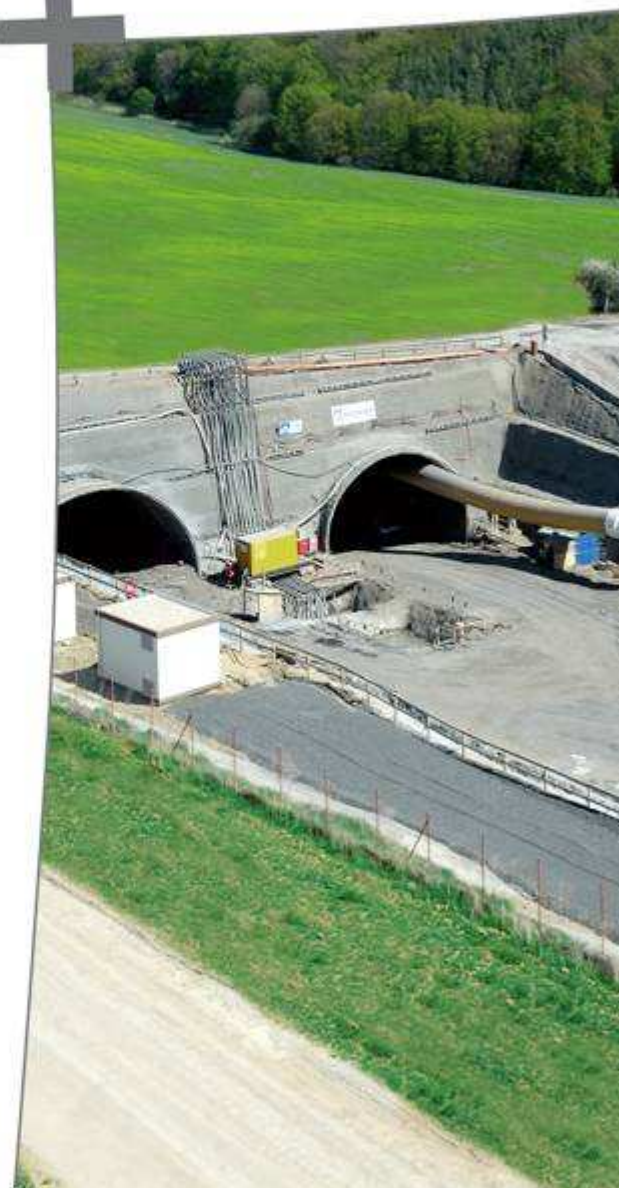


**Tunelářské odpoledne  
Silniční okruh kolem Prahy  
Radotín, 15.10.2008**

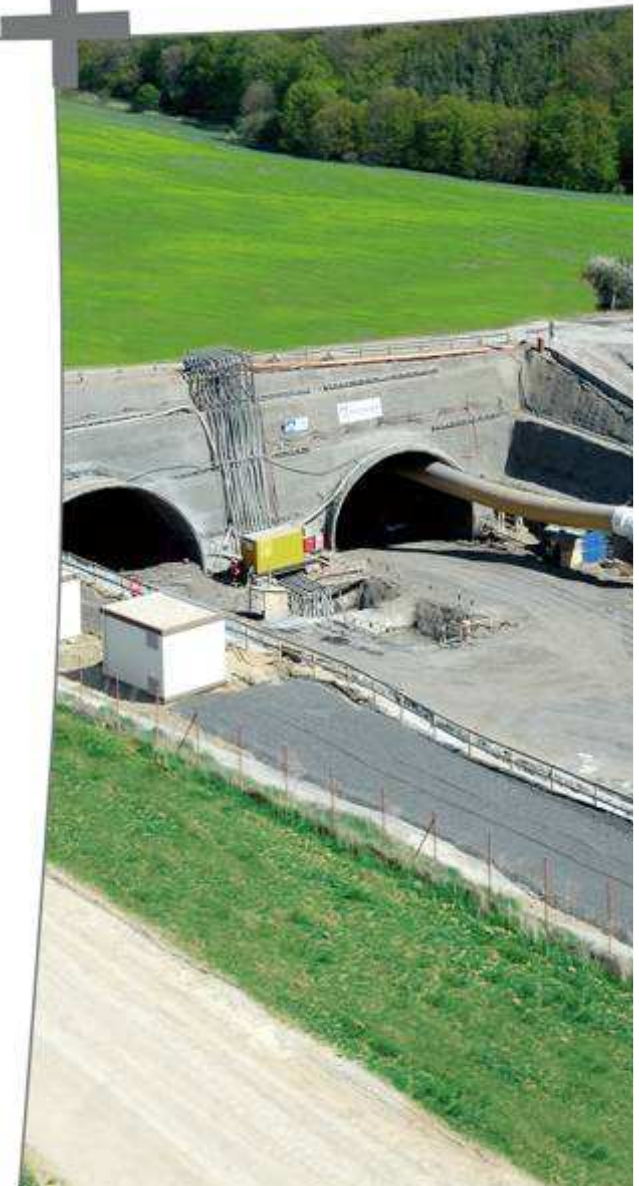
# **TUNEL NA ÚSEKU 514 LAHOVICE – SLIVENEC PRAŽSKÉHO SILNIČNÍHO OKRUHU**

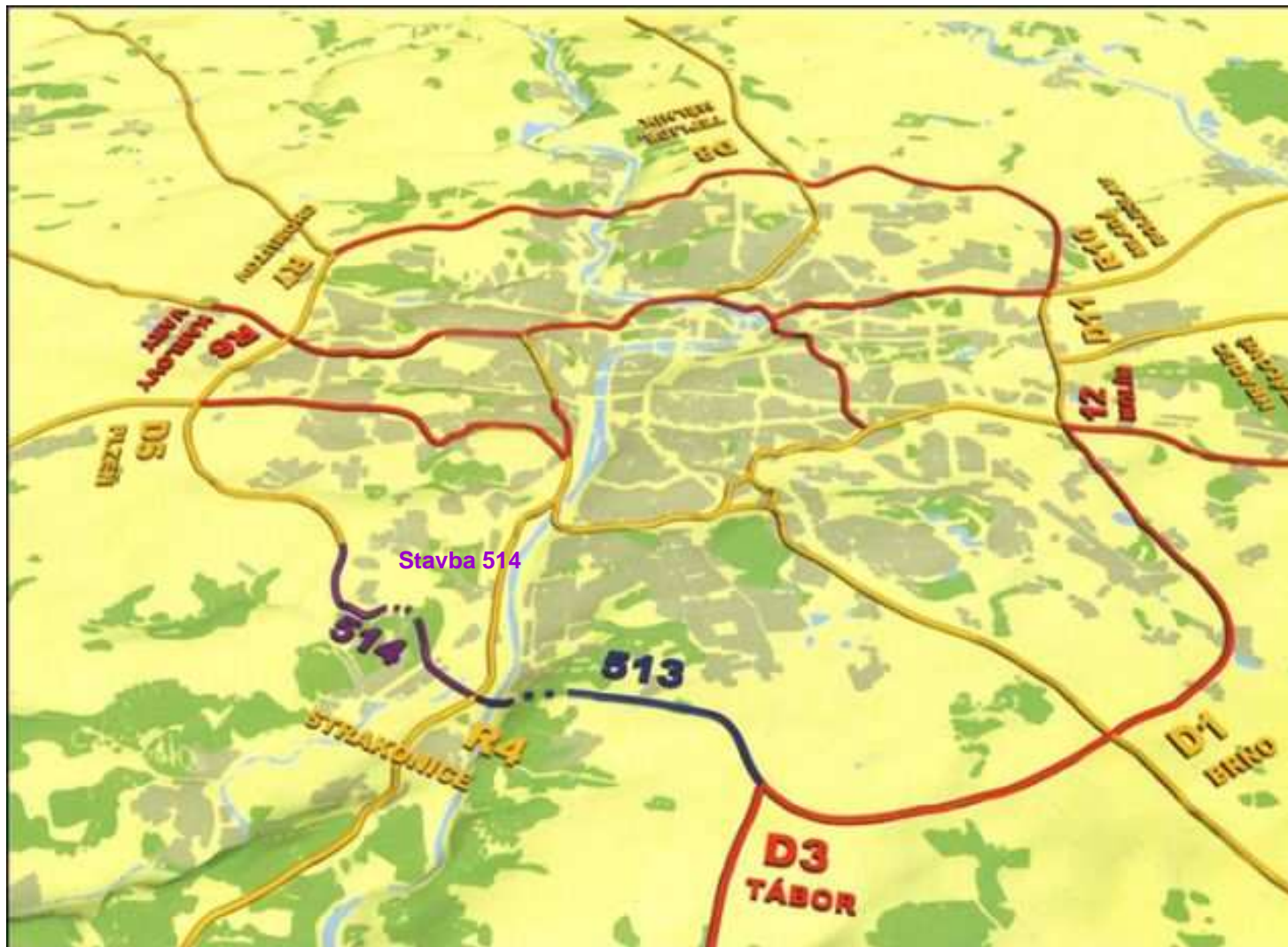
**Ladislav Štefan, Gottlieb Blažek  
HOCHTIEF**





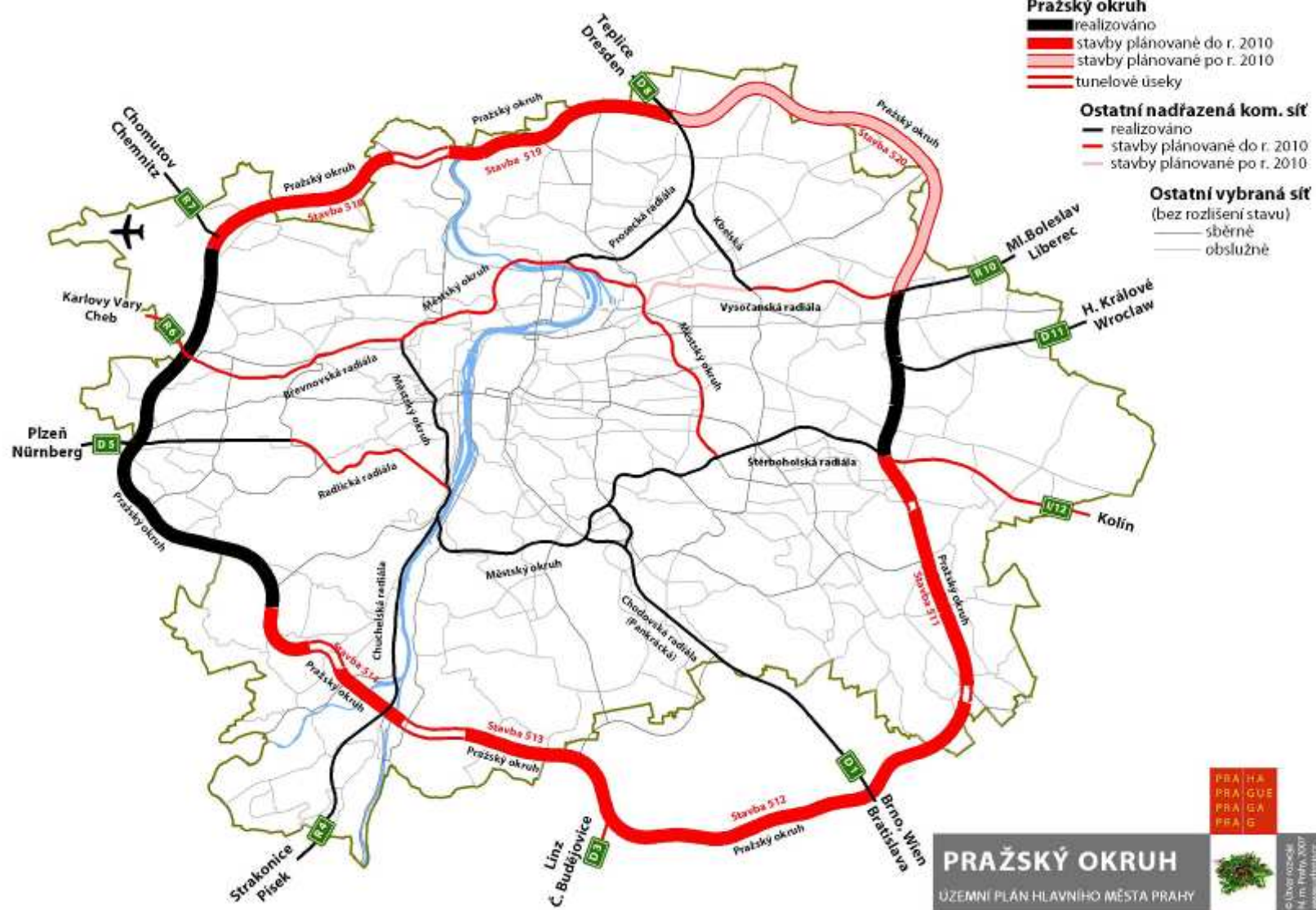
**HOCHTIEF CZ**  
nový člen  
České tunelářské asociace  
ITA-AITES







# Silniční okruh kolem Prahy



Stavebník je stát prostřednictvím Ministerstva dopravy ČR a Ředitelství silnic a dálnic ČR

Projekt je spolufinancován z:

- Státního fondu dopravní infrastruktury ČR
- dotace z Fondu soudržnosti EU
- úvěru Evropské investiční banky

## **Sdružení stavebních firem**

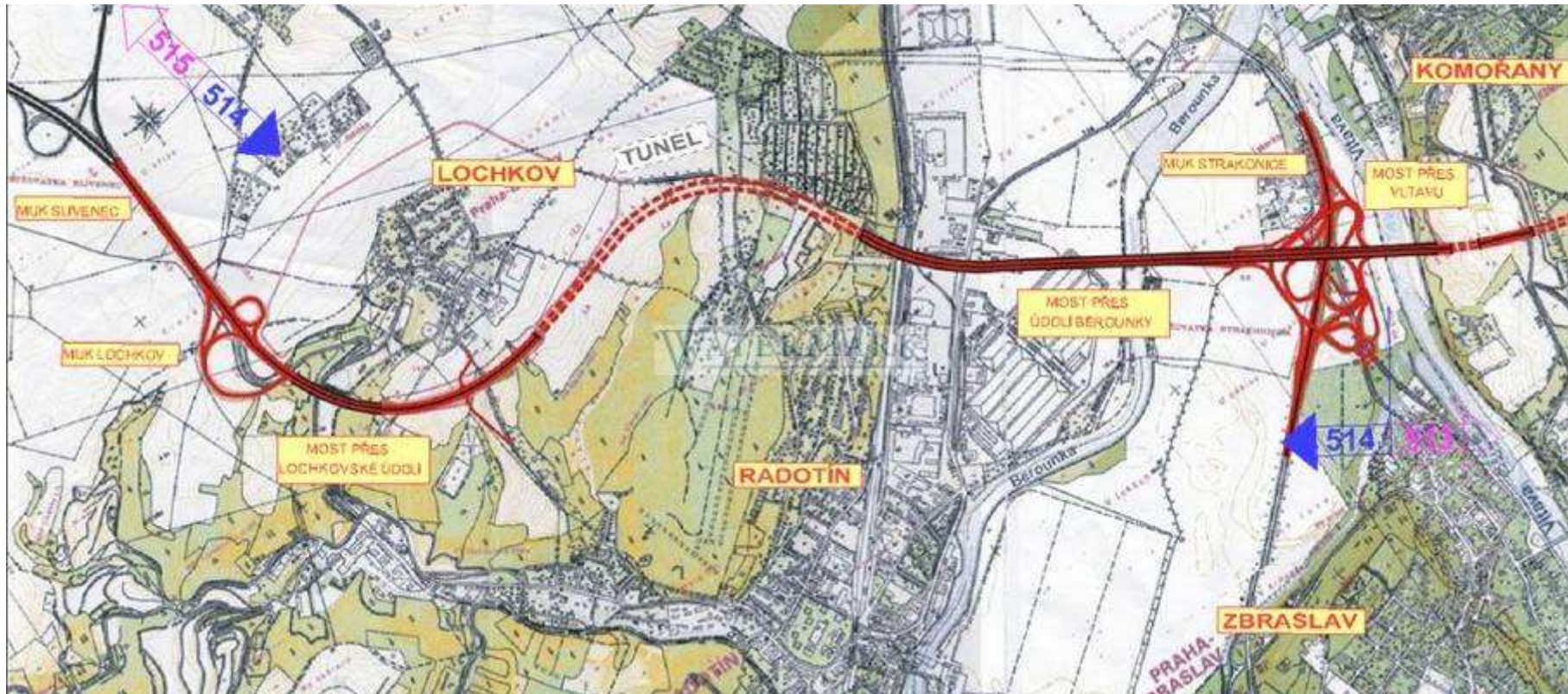
**STRABAG**

**HOCHTIEF**

**BÖGL A KRÝSL**

- Délka trasy 6,0 km
- Smluvní cena zakázky 8,9 mld. Kč
- Základní cena zakázky 6,8 mld. Kč
- Základní cena stavební části tunelu 1,6 mld. Kč
- Smluvní doba výstavby 40 měsíců
- Očekávaná doba výstavby 47 měsíců



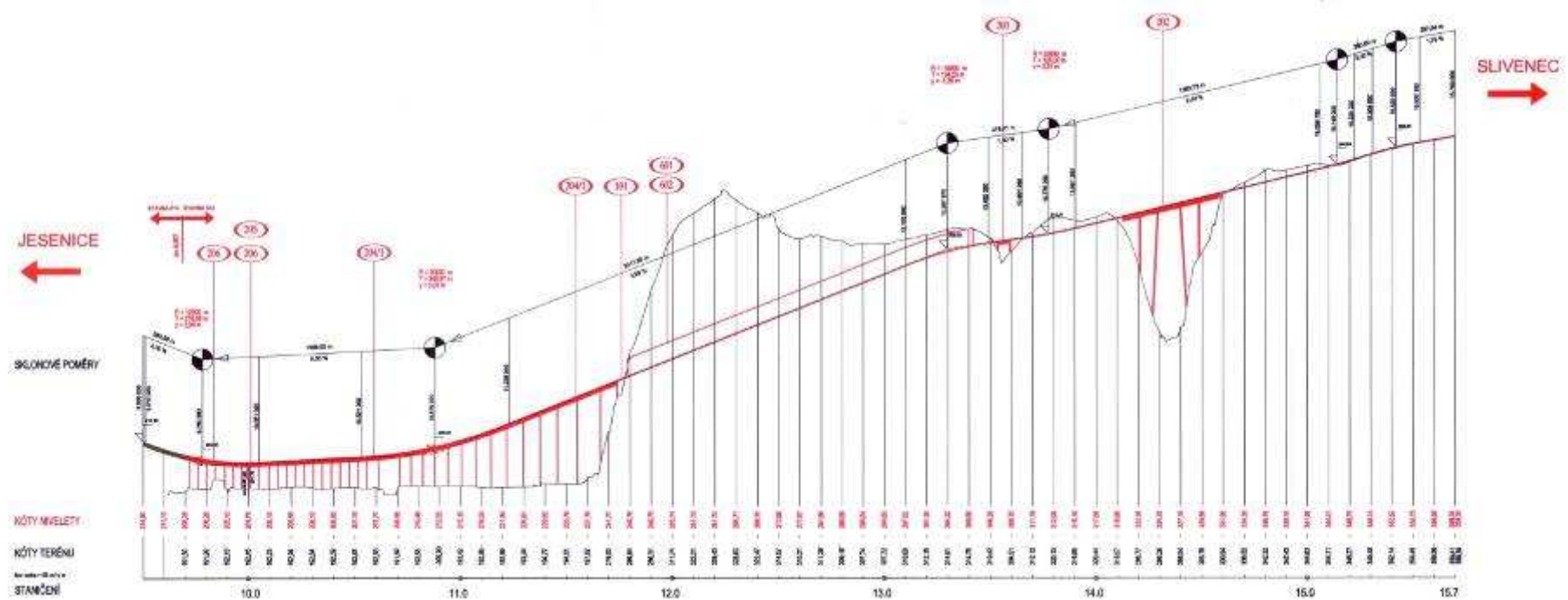




- celková délka trasy stavby 6 km
- mimoúrovňová křižovatka Strakonická
- estakáda přes údolí Berounky
- **tunel Radotín – Lochkov**
- most přes Lochkovské údolí



# Podélný profil trasy stavby 514











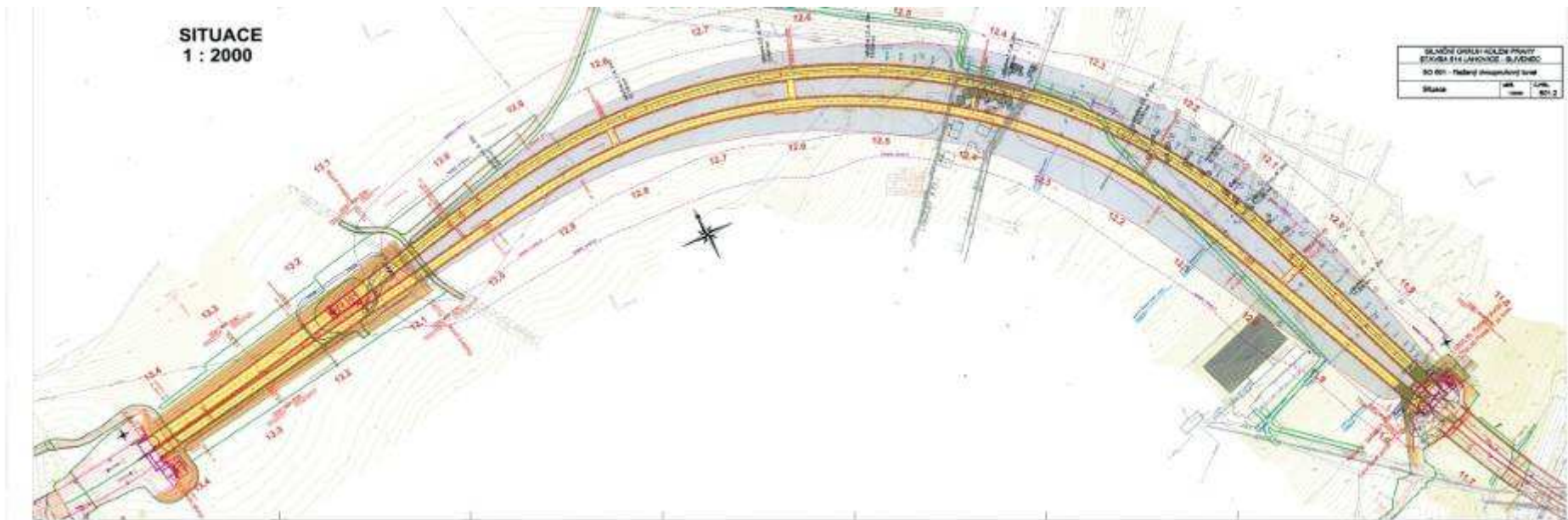


# Tunel Radotín - Lochkov základní parametry



- **délka tunelu 1.600 m**
- **dva tubusy pro každý směr jízdy**
- **pravý (stoupající) tubus má 3 jízdni pruhy**
- **levý (klesající) tubus má 2 jízdni pruhy**
  
- **větší část tunelu v délce 1.300 m je ražená, pouze úsek u Lochkova délky 300 m je pro malé nadloží hloubený**





**úpadní ražba a betonáže**  
**– základní podmínka ZDS a stavebního povolení**







**ražba observační sekvenční metodou**  
**Nová rakouská tunelovací metoda NRTM**  
**nepřetržitě je sledováno a měřeno chování masivu v tunelu i na povrchu (geomonitoring)**



- rozpojování horniny pomocí trhacích prací v kombinaci s mechanickým strojním rozpojováním
- prvních 300 m pouze mechanicky skalním bagrem





**členění výrubu na kalotu a jádro, lokálně s protiklenbou**

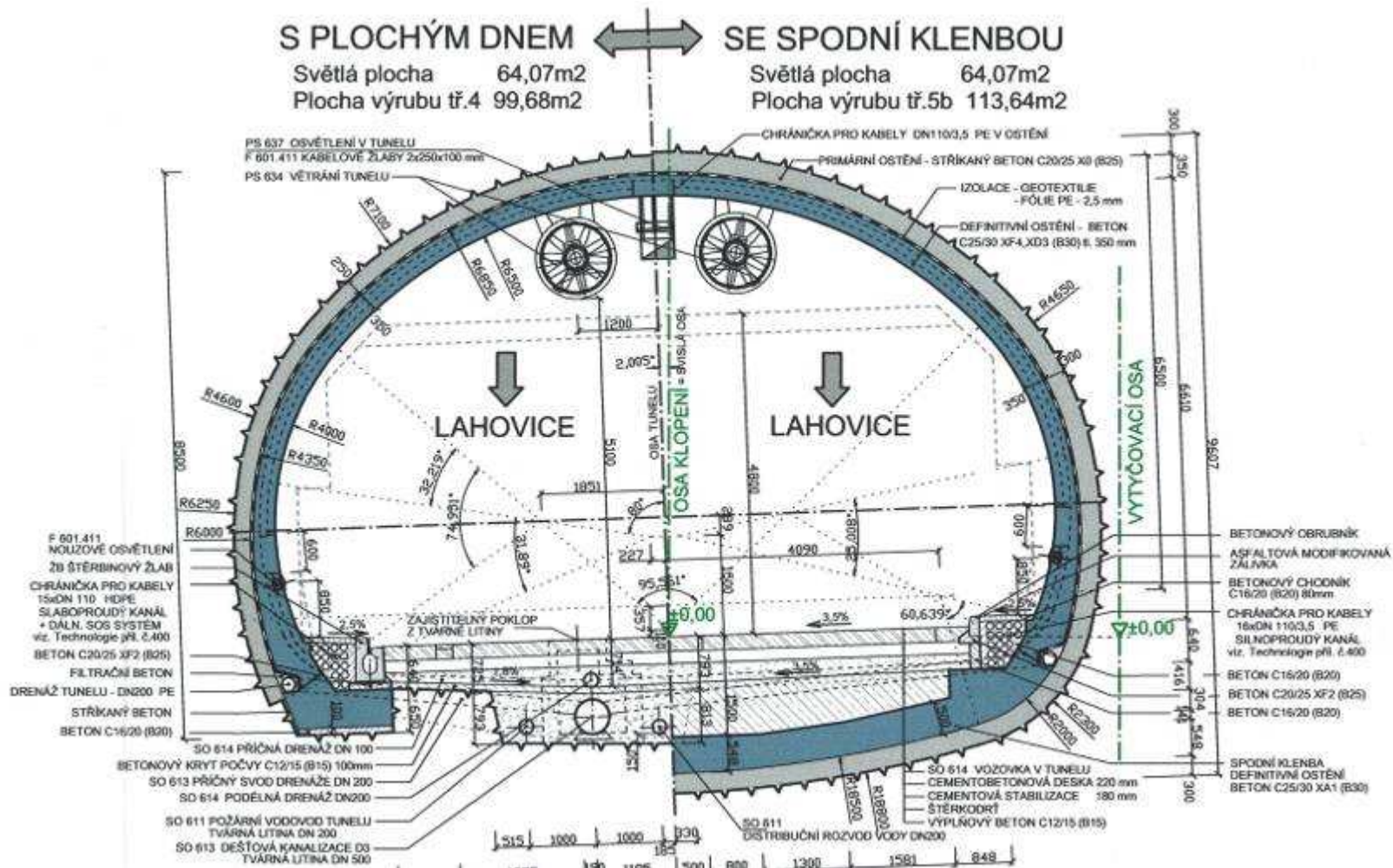


**ve třípruhovém tubusu bylo rozpojováno ostění průzkumné štoly**





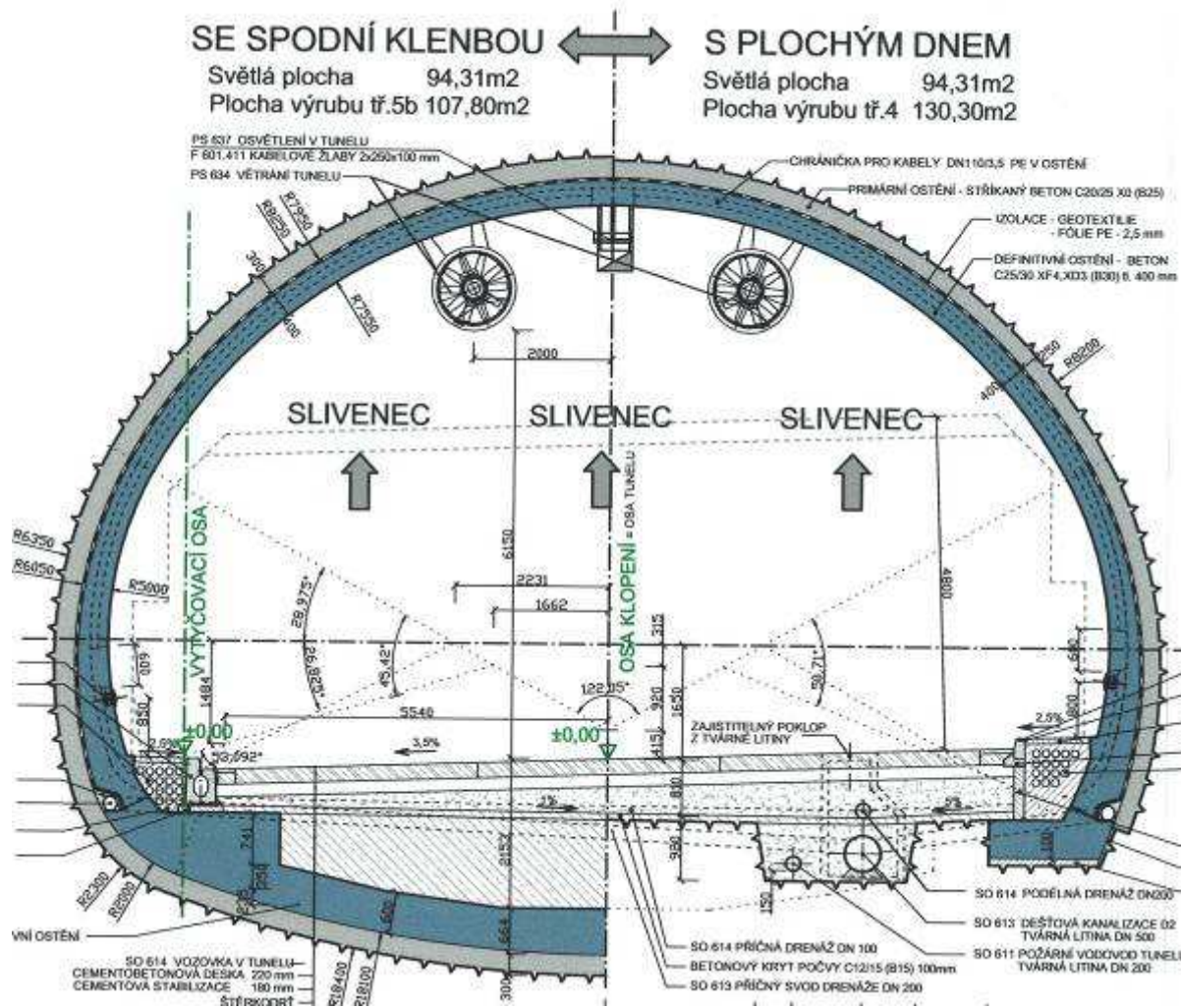
# Příčný profil raženého dvoupruhového tunelu



**plocha výrubu 100 m<sup>2</sup>, výška výrubu 9 m, šířka výrubu 10 m**

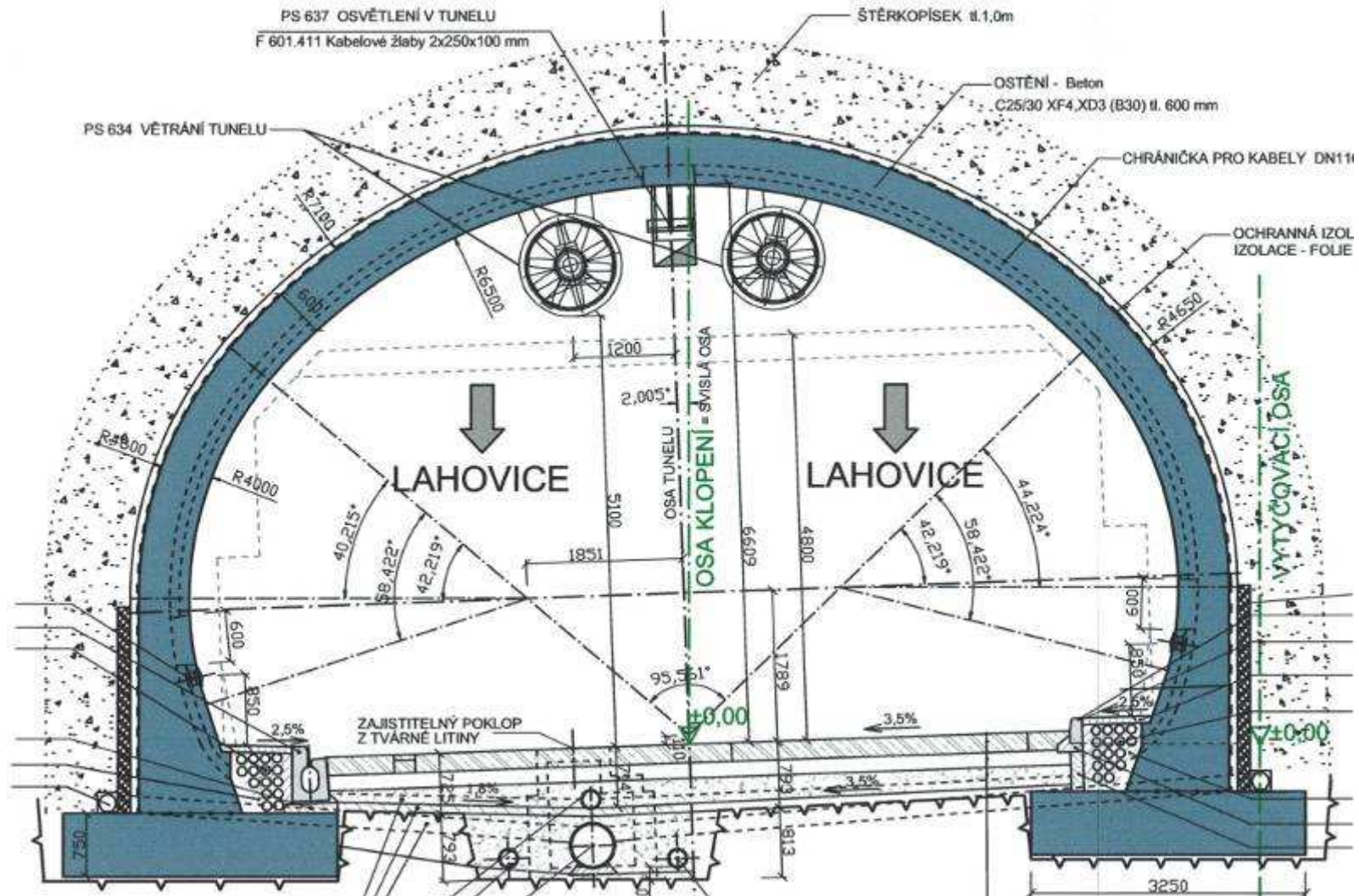


# Příčný profil raženého třípruhového tunelu



**plocha výrubu 130 m<sup>2</sup>, výška výrubu 11 m, šířka výrubu 16 m**

# Příčný řez hloubeným dvoupruhovým tunelem





# TUNEL

využití potenciálu  
stříkaného betonu



## Zajištění stability výrubu tunelu primárním ostěním





## Zkoušení stříkaného betonu přímo na betonárně v březnu 2006, téměř rok před zahájením ražeb

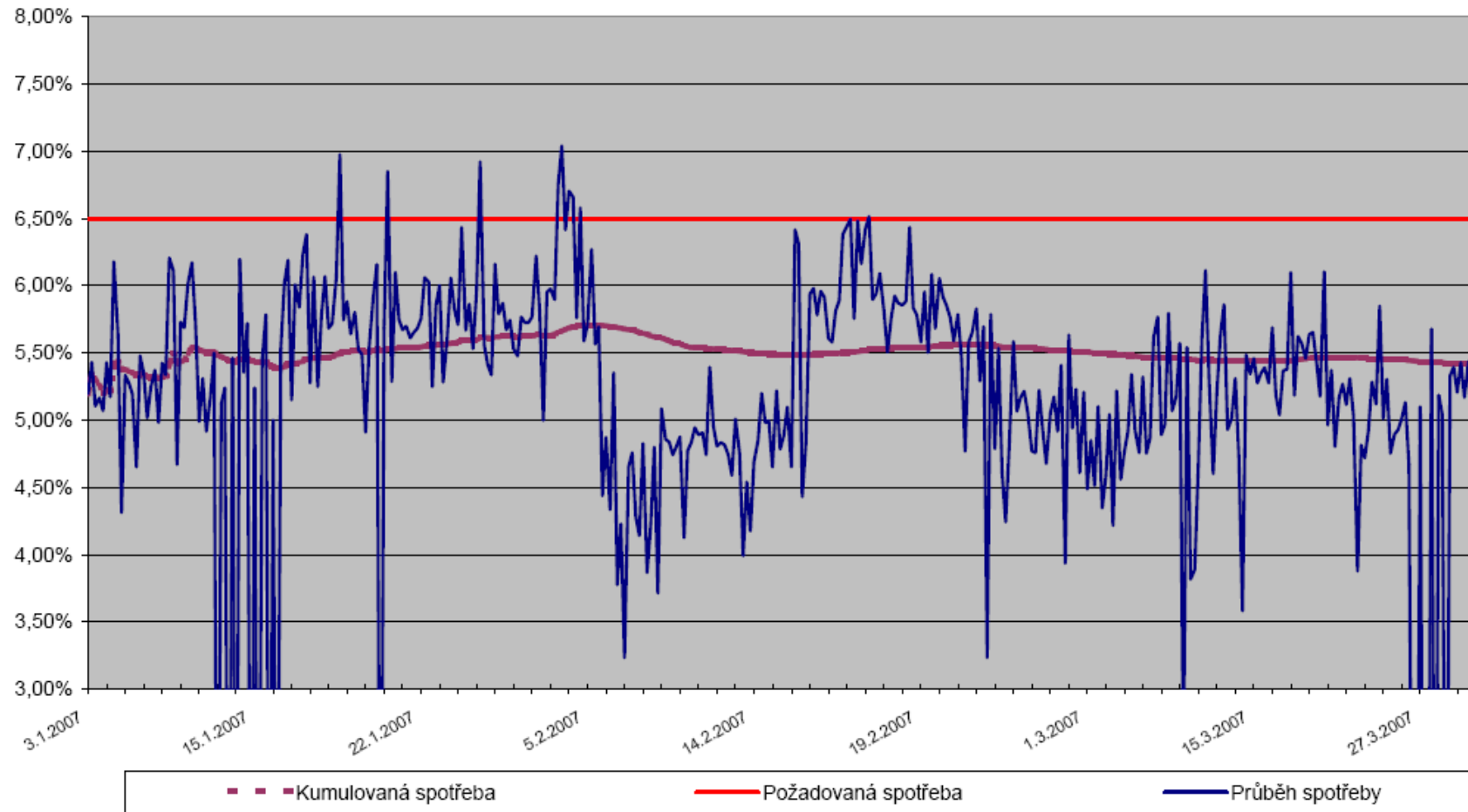


## Hledání maximálního využití schopností stříkaného betonu v primárním ostění tunelu



MSB C25/30 X0			SB 1	SB 2
cement	Radotín CEM I 42,5 R	kg	420	0
cement	Karsdorf CEM II 52,5 AS	kg	0	390
popílek		kg	30	0
kamenivo 0-4		kg	960	890
kamenivo 4-8		kg	600	680
Mischoel LP 78		kg	0,2	0,46
Glenium SKY 555		kg	3,4	0
Glenium SKY 593		kg	0	5,1
ABR na stavbě		mm	240	230
MEYCO SA 180		kg	0	21,5 kg (5,5%)
MEYCO SA 183		kg	31,5 kg (7%)	0
v/c			0,45	0,45





## Aplikace stříkaného betonu na čelbě 3P tunelu

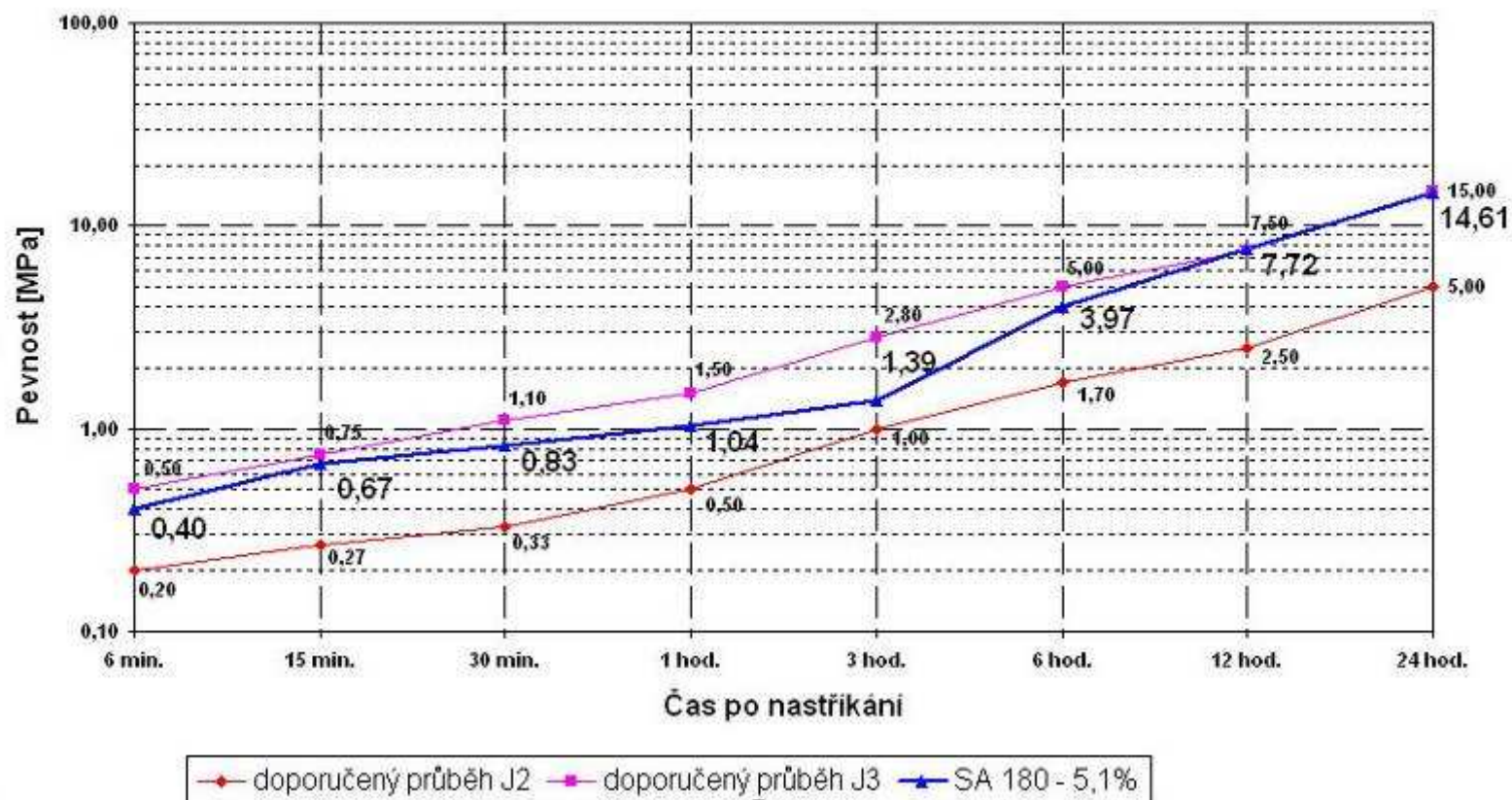


## Typický průběh vývoje počátečních pevností SB



Dávkování urychlovače MEYCO SA180: 5,1%

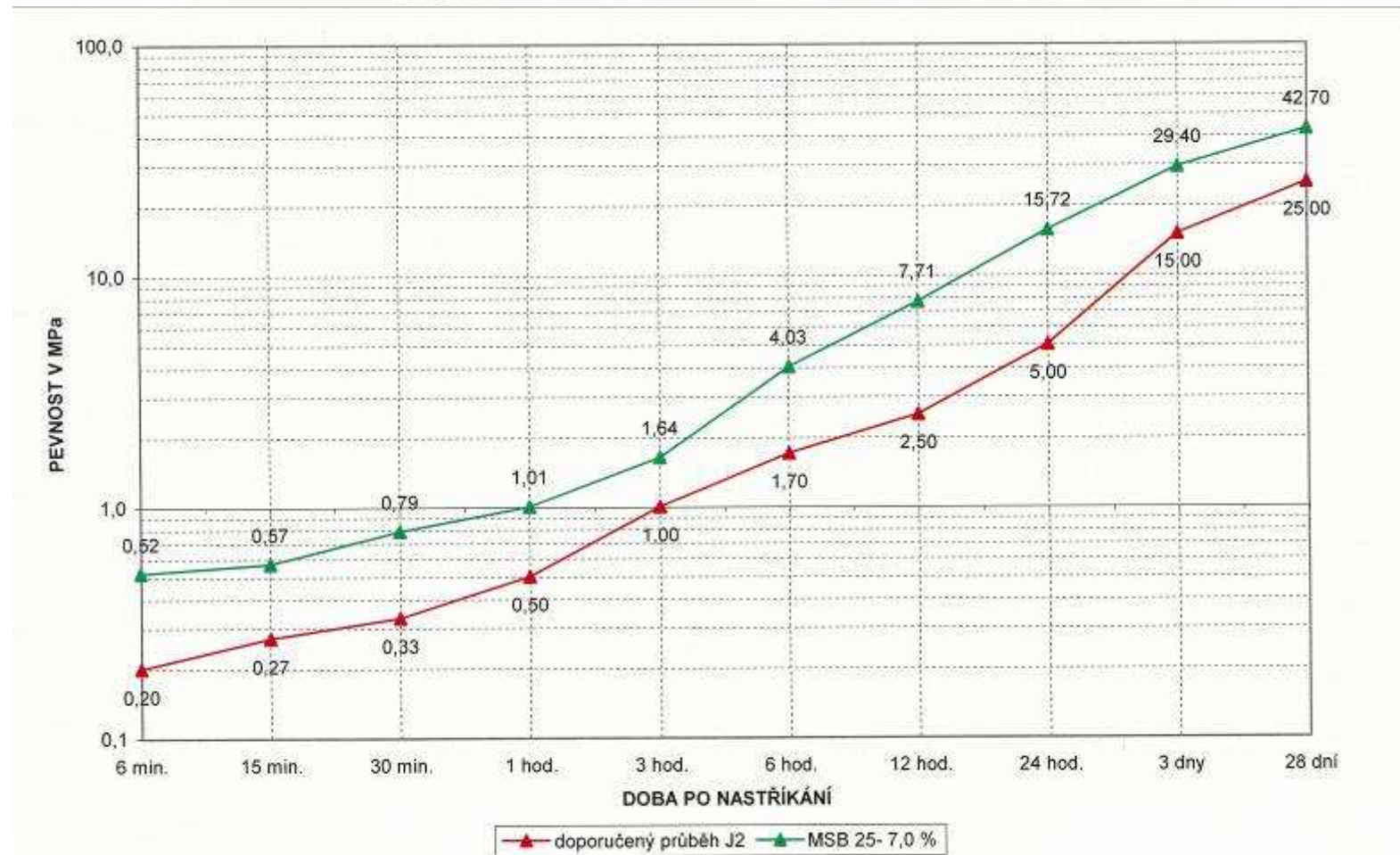
Datum: 21.5.2007



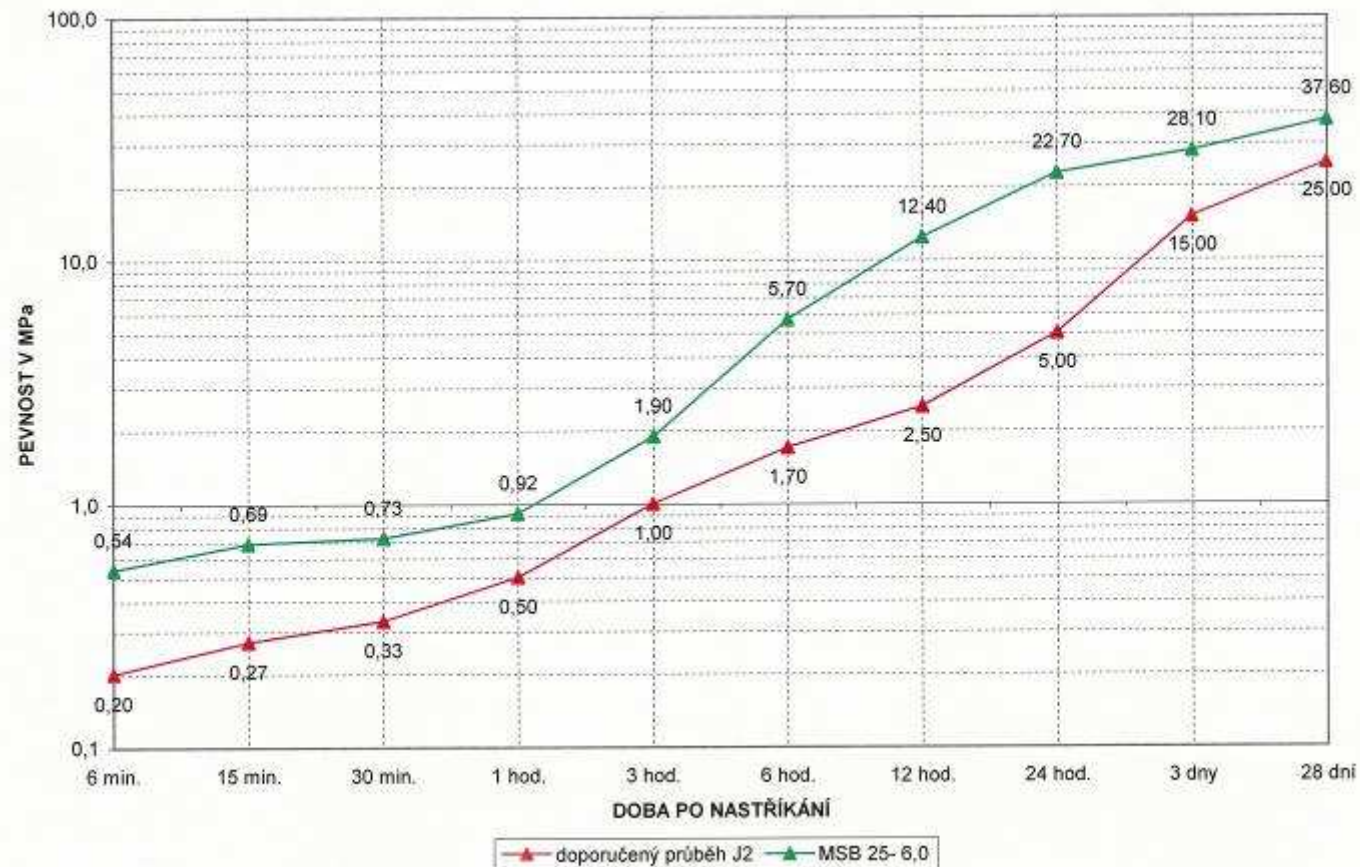


# Typický průběh vývoje počátečních pevností SB HOCHTIEF

PRŮBĚH NÁRŮSTU PEVNOSTI MSB 25 PŘI KONTROLNÍCH ZKOUŠKÁCH PRO  
TUNEL Slivenec 2P DNE 18.1. 2008  
A SROVNÁNÍ S DOPORUČENÝM PRŮBĚHEM J2



## PRŮBĚH NÁRŮSTU PEVNOSTI MSB 25 PŘI KONTROLNÍCH ZKOUŠKÁCH PRO TUNEL Slivenec 2P DNE 18.1. 2008 A SROVNÁNÍ S DOPORUČENÝM PRŮBĚHEM J2



**Kubík provedené konstrukce provizorního ostění ze stříkaného betonu dle receptury SB 2 - cement Karsdorf je levnější než při užití receptury SB 1 - cement Radotín.**



# Postup výstavby tunelu a očekávaný termín zprovoznění úseku 514

sled zajímavých událostí



- **zahájení přípravných prací na stavbě tunelu** **06/2006**
- **zahájení ražeb tunelu z Lochkovského portálu** **12/2006**
- **zahájení betonáží definitivního ostění na hloubeném 3P tunelu**  
**10/2007**
- **zahájení betonáží definitivního ostění v raženém 3P tunelu**  
**04/2008**
- **tunel bude stavebně dokončen v průběhu roku 2009**
- **souběžně bude prováděna instalace technologického vybavení tunelu s dokončením**  
**04/2010**
- **zprovoznění celého úseku stavby 514** **04/2010**

---

# 1 Vyražený třípruhový tunel v primárním ostění HOCHTIEF

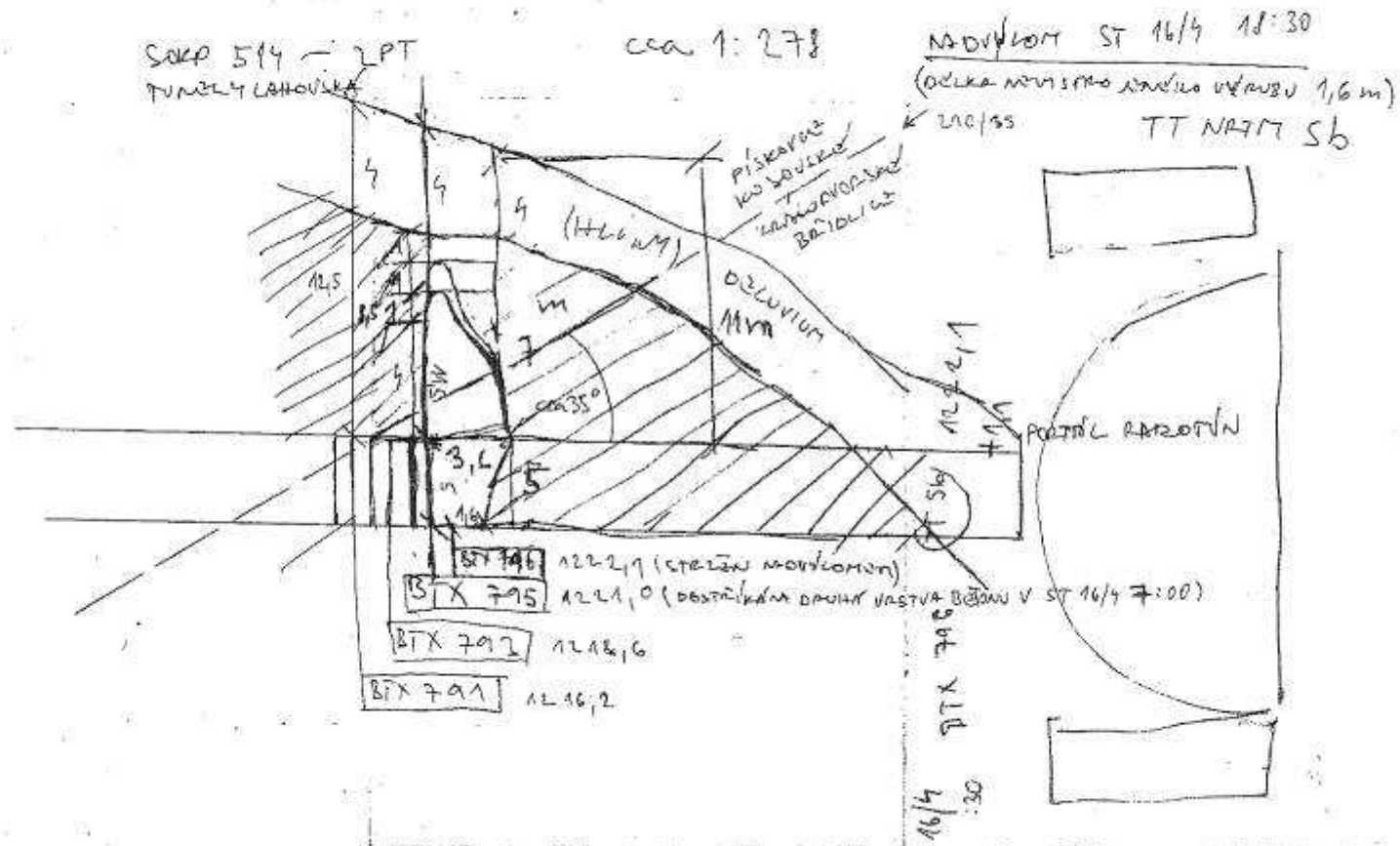
---





## 2 Havárie

### Schema havárie v kalotě dvoupruhového tunelu dne 16.4.2008 v 18:30 hodin v km 1.221



















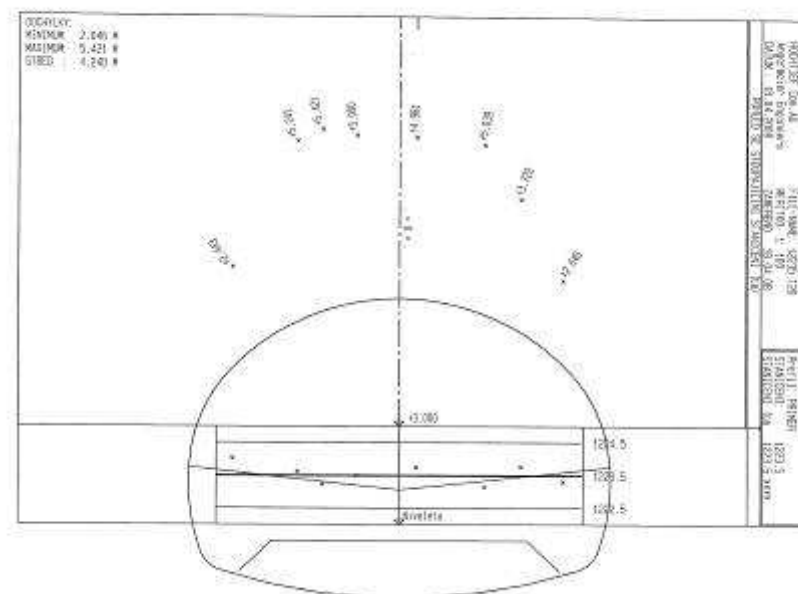
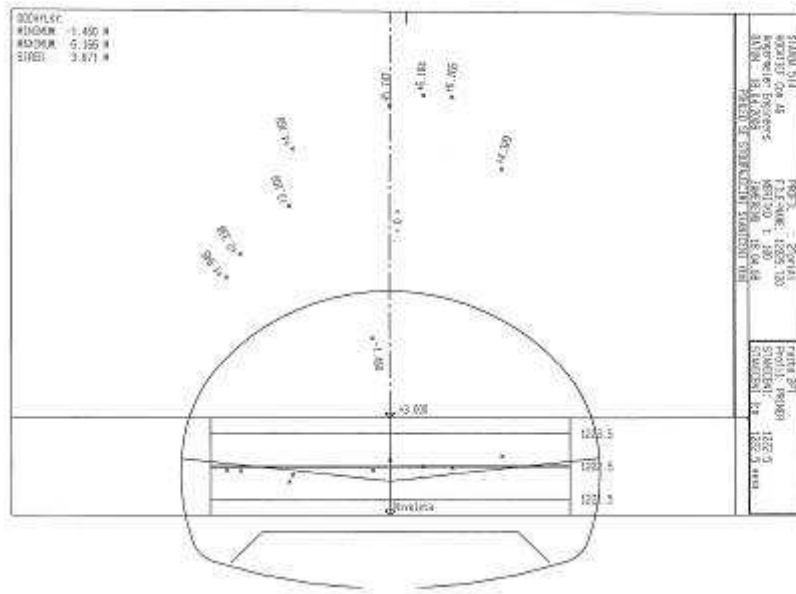




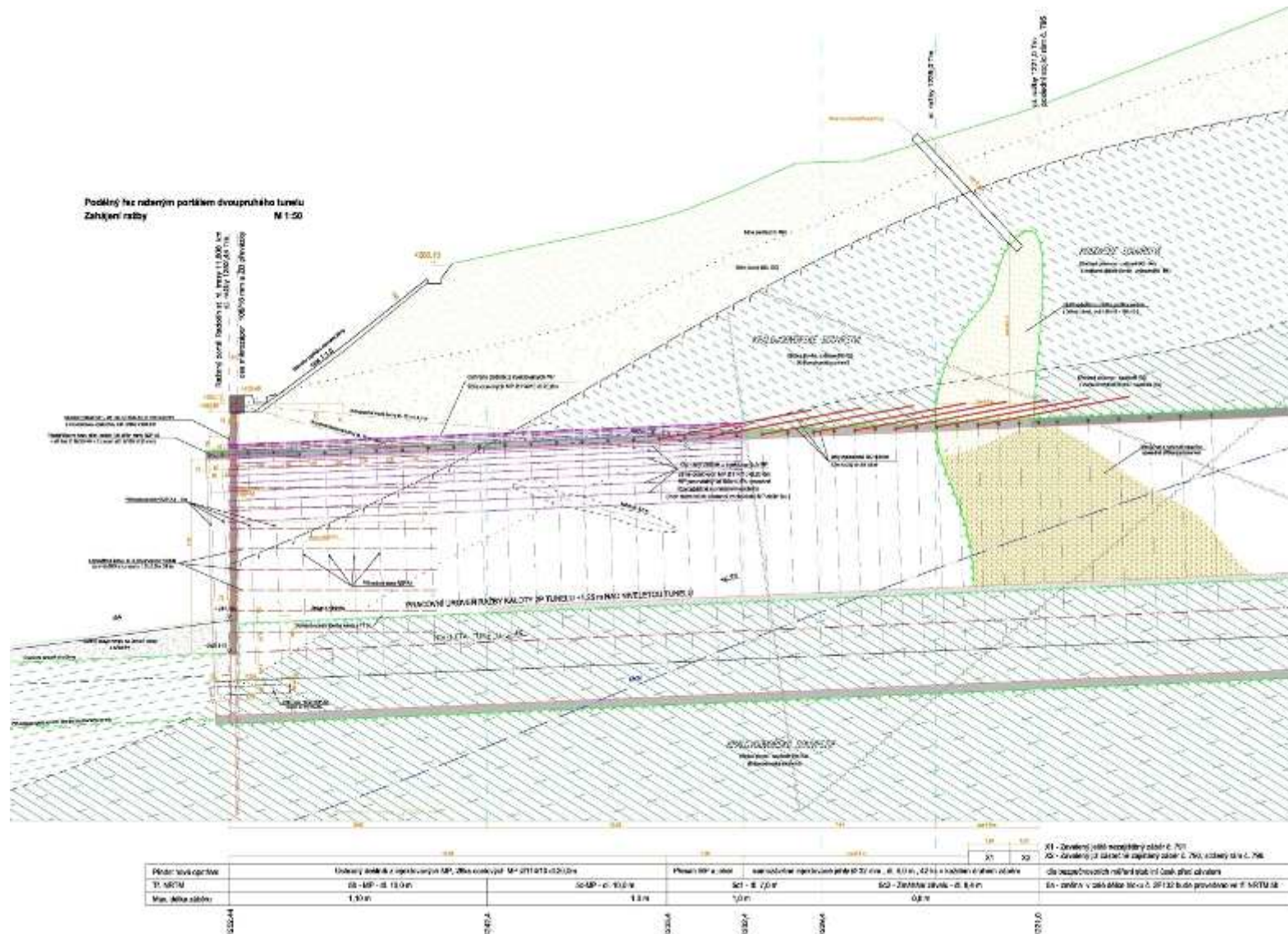




## Geodetické zaměření velikosti kaverny v místech největšího rozsahu



# Výkres havárie



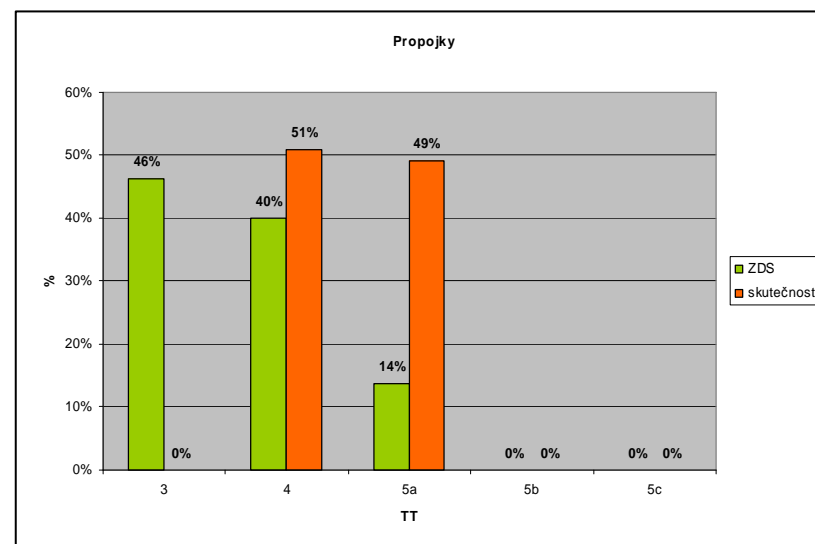
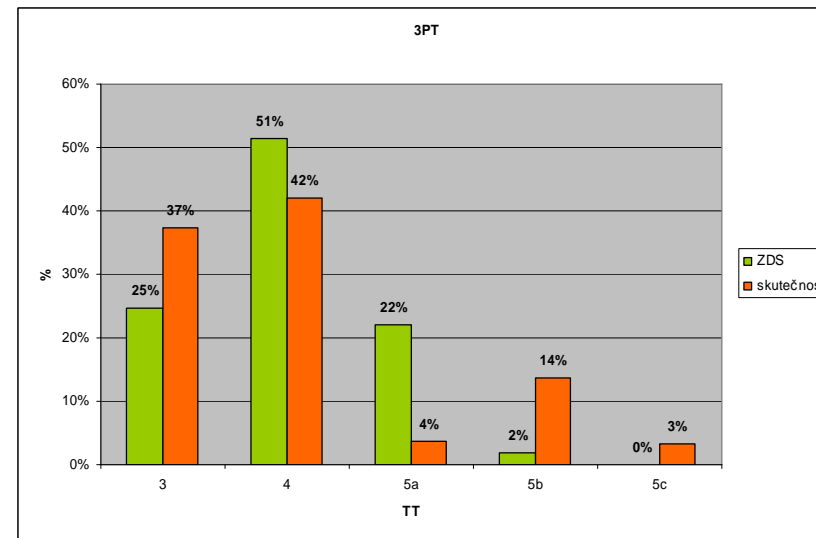
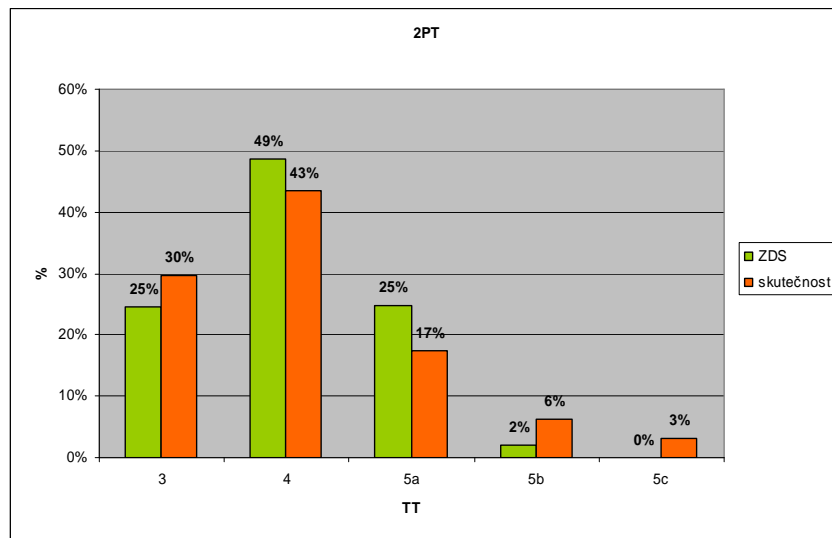
### 3 Zatřídění do technologických tříd NRTM

**Porovnání rozsahu jednotlivých technologických tříd ražeb (TT) předpokládaných v ZDS a zatříděných dle skutečnosti při ražbě**

TT	2PT				3PT				propojky			
	ZDS		skutečnost		ZDS		skutečnost		ZDS		skutečnost	
	m	%	m	%	m	%	m	%	m	%	m	%
<b>3</b>	298,0	25%	372,0	30%	320,0	25%	486,0	37%	74,48	46%	0,000	0%
<b>4</b>	590,0	49%	543,9	43%	665,0	51%	547,8	42%	64,44	40%	81,583	51%
<b>5a</b>	299,0	25%	217,4	17%	284,5	22%	47,9	4%	22,18	14%	78,397	49%
<b>5b</b>	25,0	2%	78,0	6%	25,0	2%	177,7	14%	0,00	0%	0,000	0%
<b>5c</b>	0,0	0%	40,3	3%	0,0	0%	42,4	3%	0,00	0%	0,000	0%
<b>celkem</b>	1 212,0	100%	1 251,6	100%	1 294,5	100%	1 301,8	100%	161,10	100%	159,980	100%



# Zatřídění do technologických tříd NRTM





**Vliv ražeb i betonáží na zástavbu v nadloží tunelu –  
větší problémy, než se očekávalo**





**Celkový pohled na portálovou jámu Lochkov v 10/2007**



## Betonáž prvního bloku hloubeného úseku třípruhového tunelu 1.10.2007





## Betonáž prvního bloku hloubeného úseku třípruhového tunelu





## Pojízdné formy a lešení definitivního ostění třípruhového tunelu



## Pojízdné formy a lešení definitivního ostění třípruhového tunelu





## Pojízdné formy a lešení definitivního ostění třípruhového tunelu





## Pojízdné formy definitivního ostění třípruhového tunelu



## Definitivní ostění hloubeného úseku třípruhového tunelu





## Pojízdné formy definitivního ostění dvoupruhového tunelu





## Pojízdné formy definitivního ostění dvoupruhového tunelu



## Pojízdné formy definitivního ostění dvoupruhového tunelu





## Výstavba estakády přes údolí Berounky a stavba 513 pohled k sousedům





## Výstavba estakády přes údolí Berounky a stavba 513



## Radotínský portál tunelu a estakáda





## 6 Provádění ostění ražené části tunelu



**posuvná forma pro betonáž definitivního ostění třípruhového tunelu a dokončená výztuž před betonáží**





**montáž mezilehlé izolace a výztuže betonového ostění  
ražené části třípruhového tunelu**



## hloubený tunel Lochkov v září 2008





## **hloubený tunel Lochkov a Lochkovský portál v září 2008**



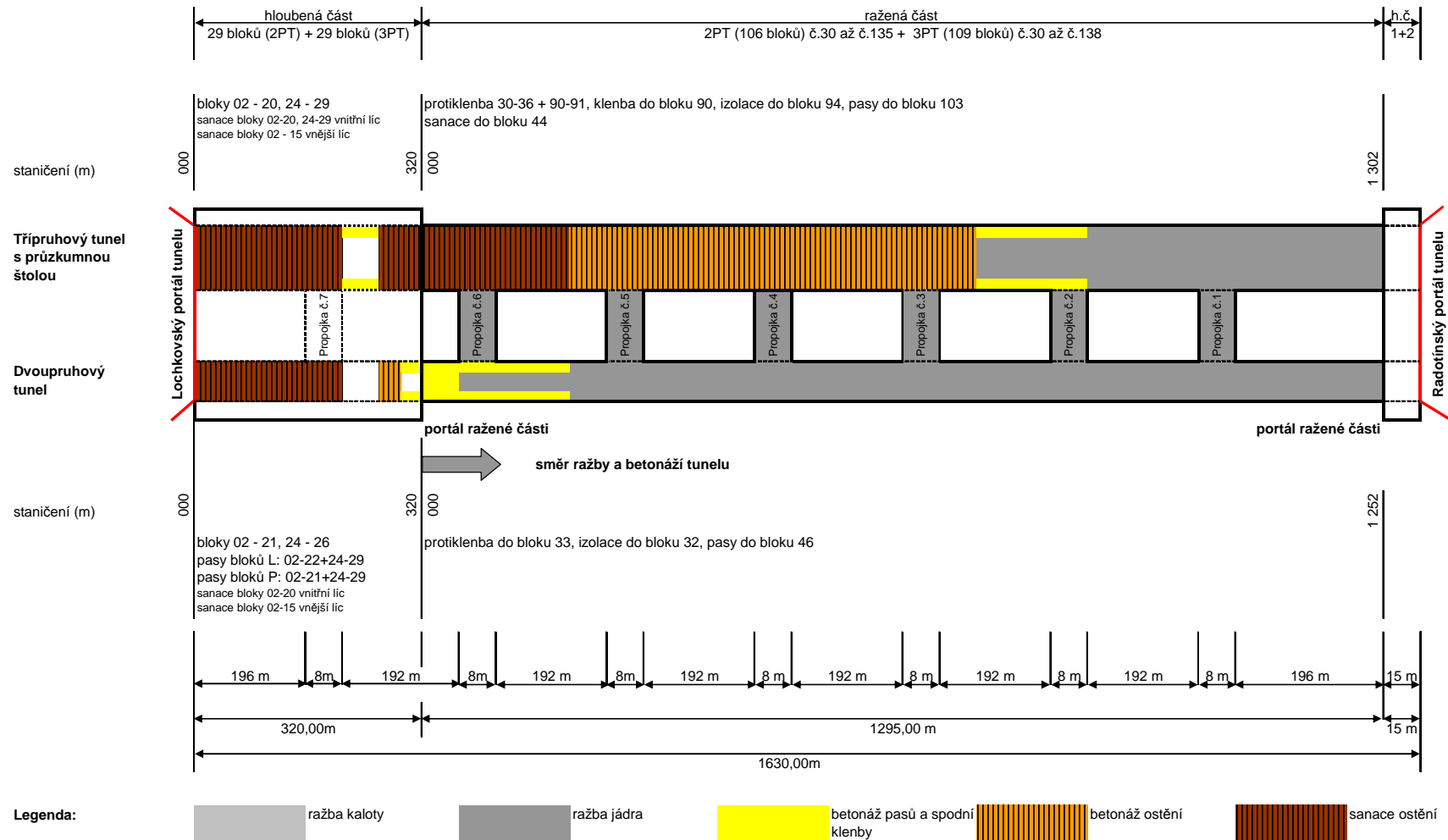




**staveništní betonárna pro výstavbu tunelu u Lochkova**

**Silniční okruh kolem Prahy, stavba 514 Lahovice - Slivenec**  
**Tunel na trase okruhu**  
**Půdorysné schéma ražeb a betonáží**

Stav prací k 30.9.2008





# **Poezie horniny v obrazech**

**Paleozoikum**

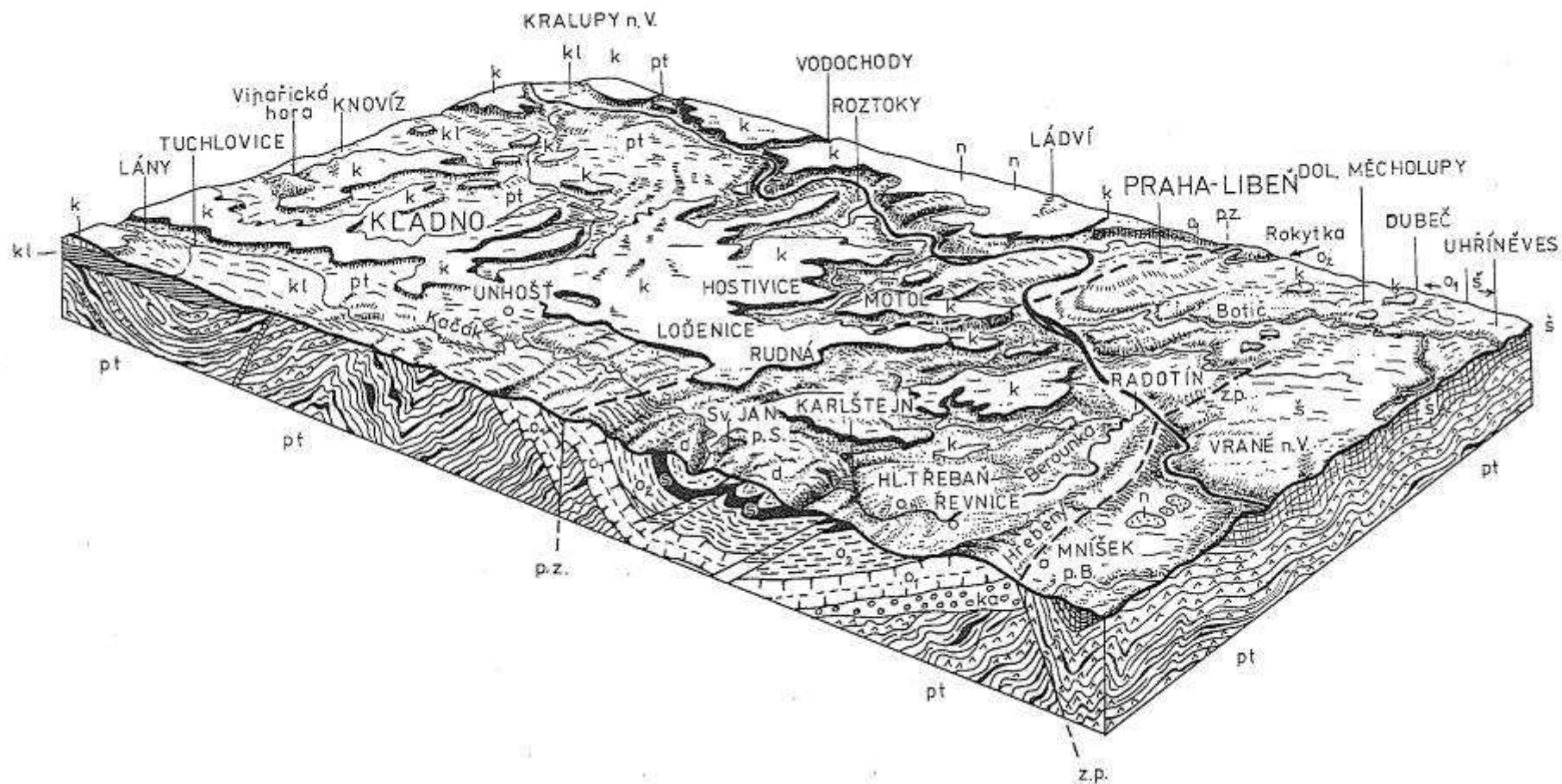
**Barrandien**

**Silur a Ordovik**



**Tunel prochází horninovým prostředím  
břidlic, vápenců a křemitých pískovců  
silurského a ordovického stáří  
v oblasti Barrandienu.**

## Blokové schéma horninového prostředí Barrandienu



















































**Pozvěte své známé na  
Den otevřených dveří  
již tuto sobotu 18.10.2008**

