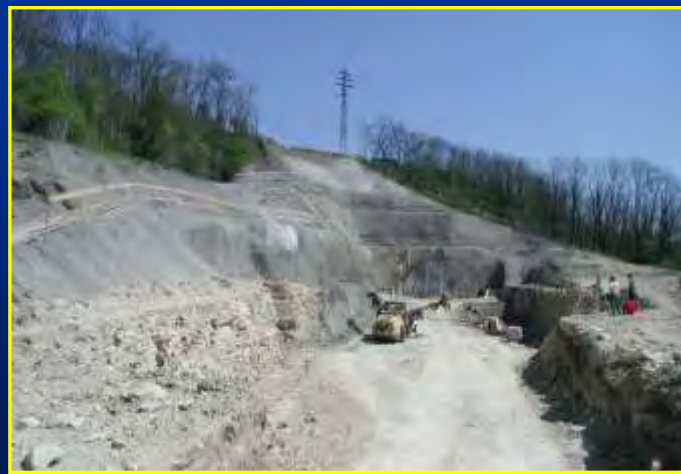
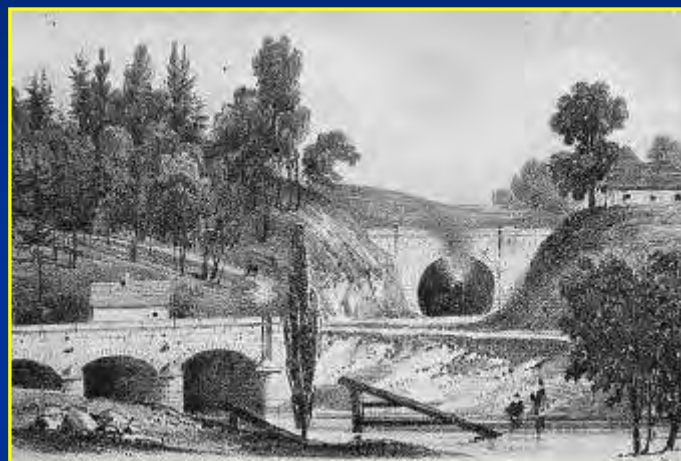


# HISTORIE A SOUČASNOST ŽELEZNIČNÍCH TUNELŮ V ČESKÉ REPUBLICĚ



Ing. Libor Mařík  
IKP Consulting Engineers, s. r. o.

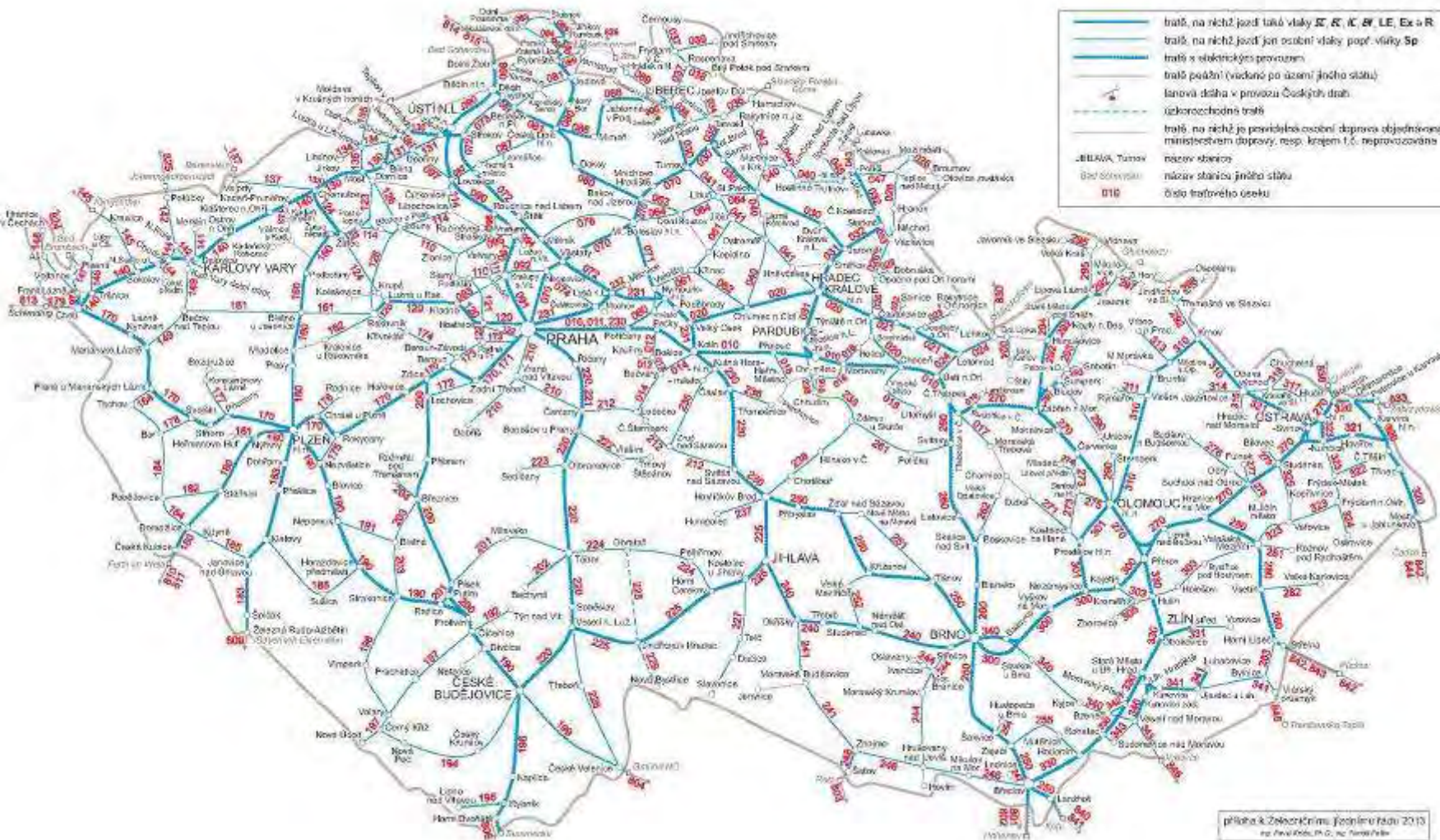


# OBSAH PREZENTACE

- ÚVOD
- HISTORIE VÝSTAVBY TUNELŮ NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY
- VÝSTAVBA TUNELŮ PO ROCE 1989
- VÝHLED DO BUDOUCNA



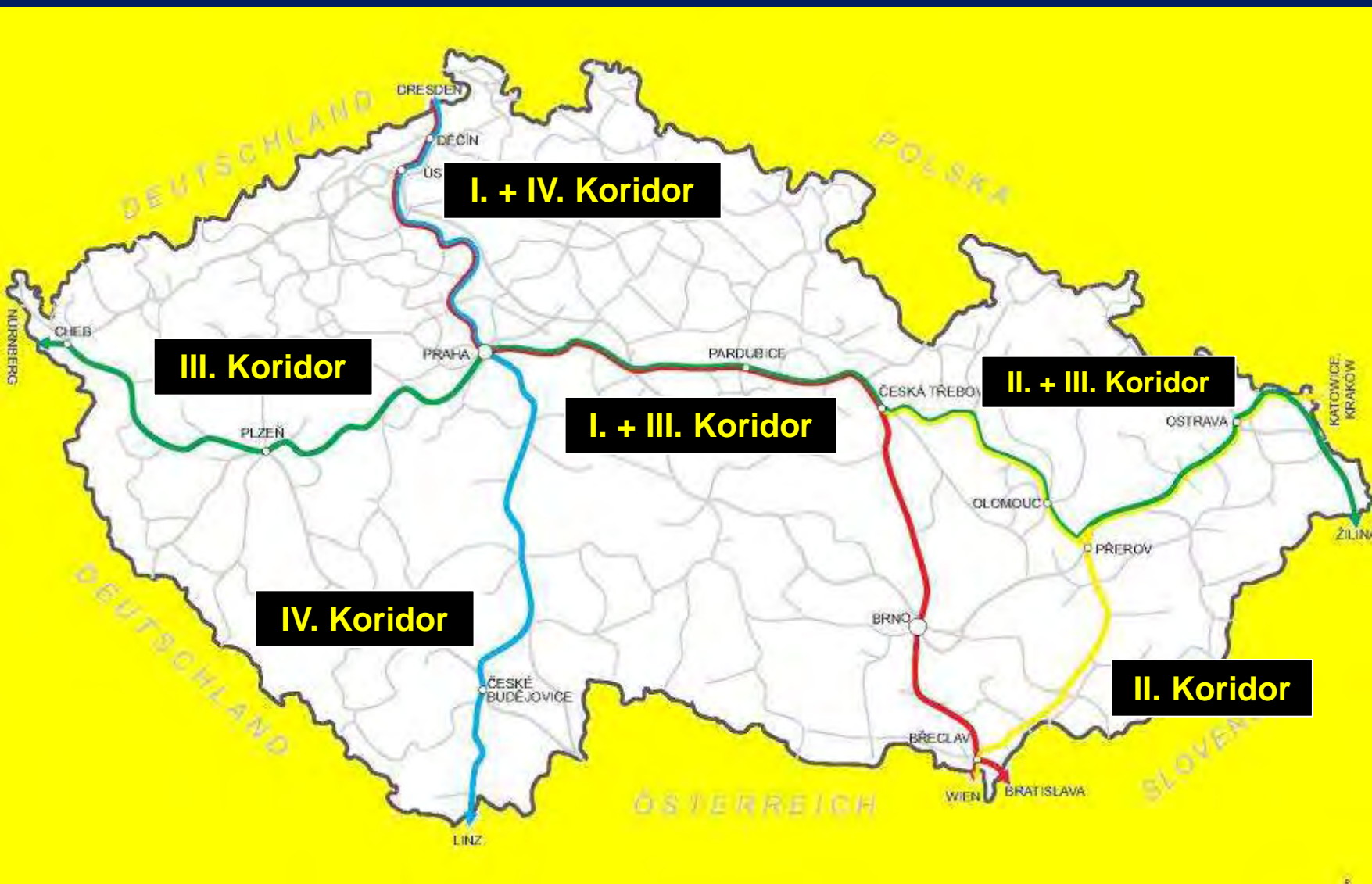
# ŽELEZNIČNÍ SÍŤ ČESKÉ REPUBLIKY



ÚVOD

Železniční síť České republiky patří se 122 km tratí na 1000 km<sup>2</sup> k sítím s nejvyšší hustotou železniční dopravy v Evropě

# TRANZITNÍ ŽELEZNIČNÍ KORIDORY



ÚVOD

# HISTORIE VÝSTAVBY TUNELŮ NA ÚZEMÍ ČR

Výstavba železničních tunelů na území ČR má dlouholetou tradici a koresponduje se zahájením výstavby železničních tunelů v Evropě.

K nejstarším tunelům na území ČR patří:

- Třebovický, tunel (1842 – 1845) o délce 512 m
- Choceňský tunel (1844 – 1845) o délce 256 m
- Tatenický tunel (1845) o délce 146 m – dvoukolejný

CHOCEŇSKÝ TUNEL



TŘEBOVICKÝ TUNEL



TATENICKÝ TUNEL



# HISTORIE VÝSTAVBY TUNELŮ NA ÚZEMÍ ČR

- Do roku 1900 vzrostl počet tunelů na 109
- Po 100 letech od výstavby prvního tunelu na našem území byl v roce 1945 počet železničních tunelů již 143
- Nejdelším železničním tunelem je jednokolejný Březenský tunel s délkou 1758 m, vyražený metodou obvodového vrubu.
- Nejdelším stavebně dvoukolejným tunelem v ČR je Tunel Špičácký o délce 1747 m
- Nejkratším tunelem je Nelahozeveský I. délky jen 23 m
- V současné době je na našem území 163 tunelů v celkové délce necelých 47 km.
- Od roku 2004 jsou tunely s výjimkou tunelu Březenského raženy pomocí NRTM

# TŘEBOVICKÝ TUNEL DRUHÝ NEJSTARŠÍ ŽELEZNIČNÍ TUNEL V EVROPĚ



# HISTORIE TŘEBOVICKÉHO TUNELU

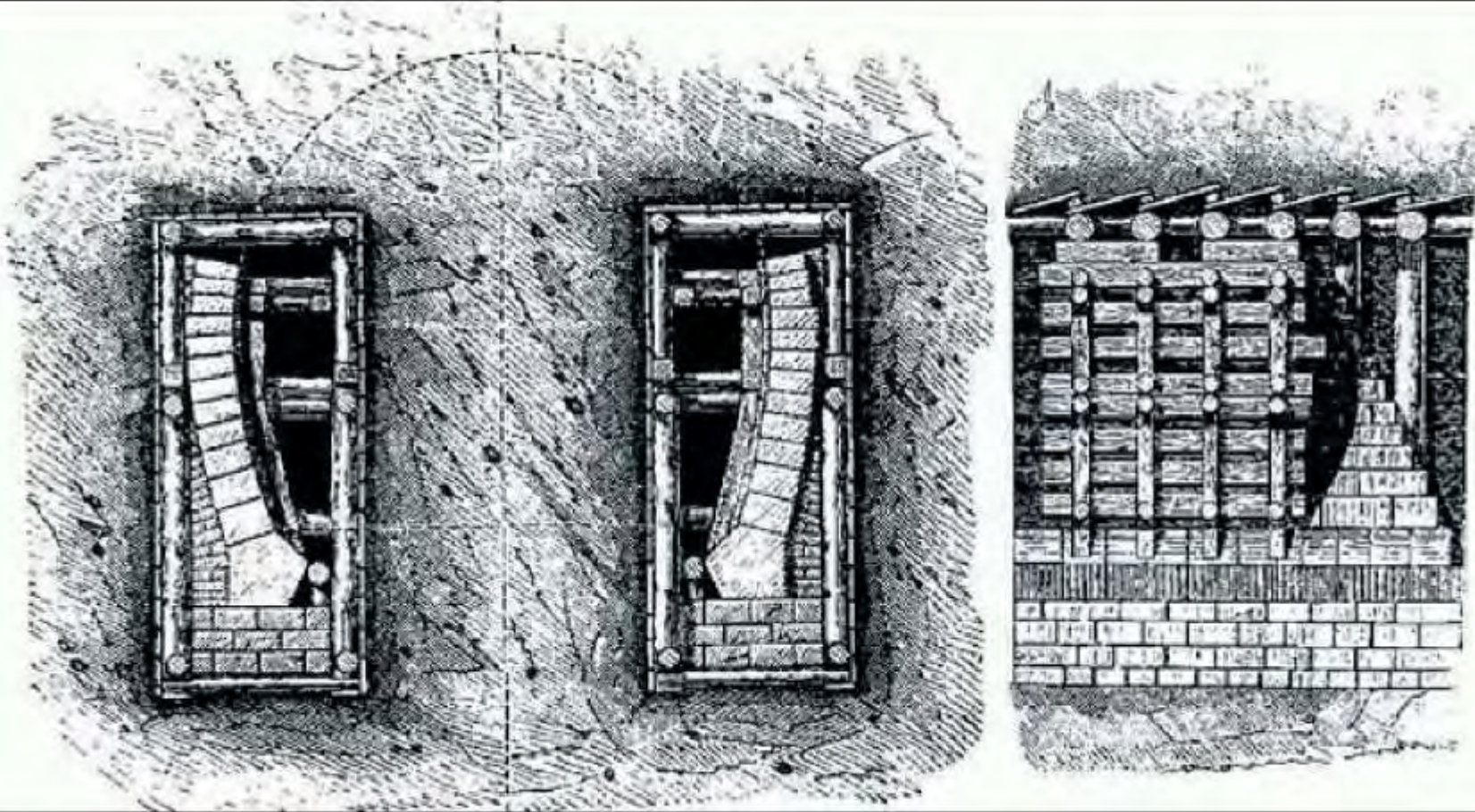
## Základní milníky ve výstavbě tunelu:

- **Zahájení ražby tunelu 2.11.1842**
- **Ihned po zahájení způsobuje velké komplikace bobtnání jílu s organickými zbytky, které reagují na styk se vzduchem i z vodou**
- **Léto 1843 – silné deště způsobily zatopení a následně zavalení již vyražených dílčích výrubů tunelu**
- **1845 uveden tunel do provozu**
- **1847 nutná rekonstrukce a výměna části spodní klenby, proti deformacím ostění vestavěna výdřeva a tunel původně dvoukolejný byl zjednokolejněn**
- **1866 tunel pro velké problémy se stabilitou opuštěn**
- **1932 po velkých komplikacích vložena nová obezdívka ze žulových kvádrů a tunel znovu zprovozněn**
- **8.4.2005 projel poslední vlak a tunel byl zasypán**



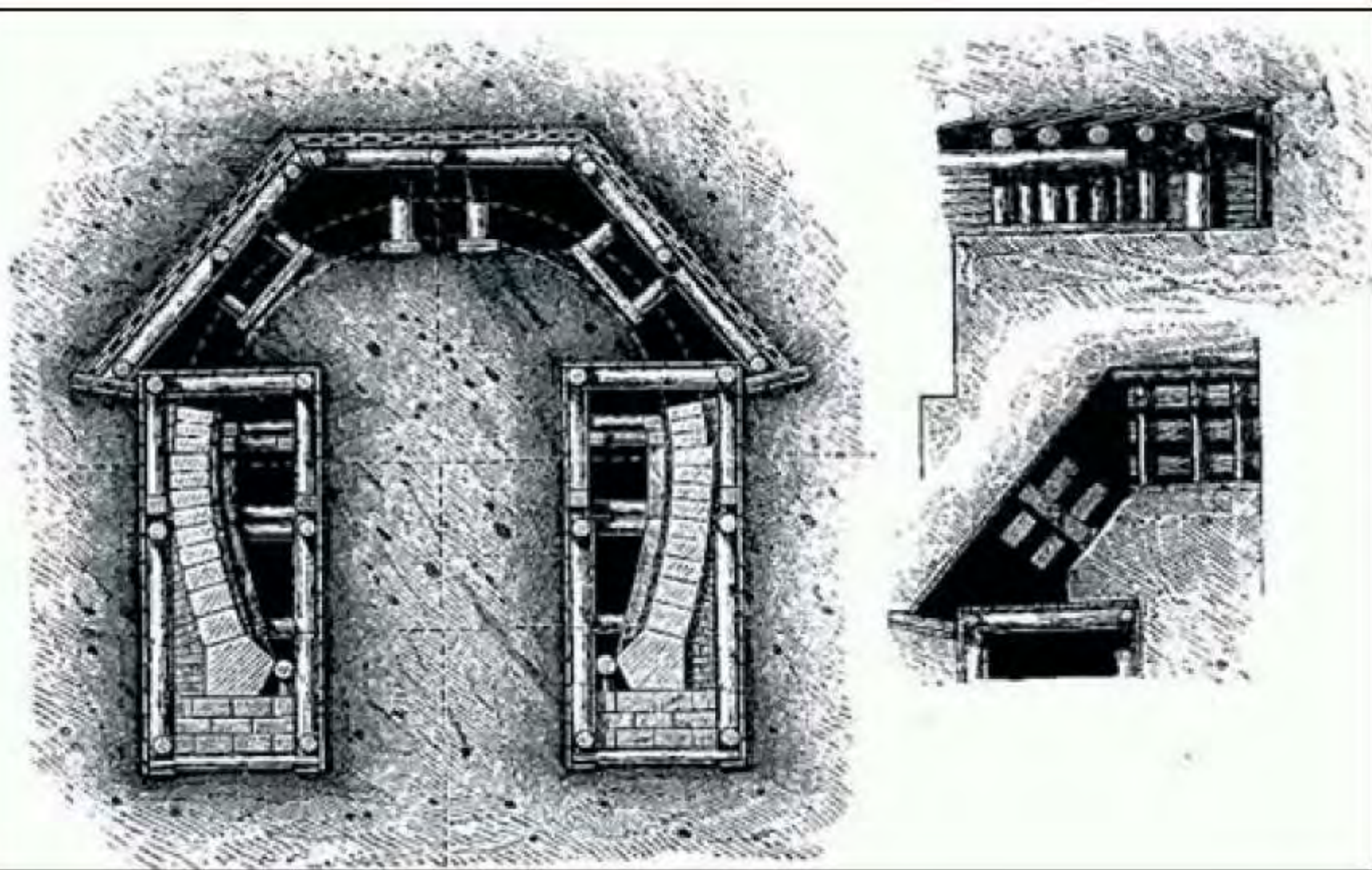
# HISTORIE TŘEBOVICKÉHO TUNELU

## POSTUPNÉ VYZDÍVÁNÍ OPĚR TUNELU V BOČNÍCH ŠTOLÁCH



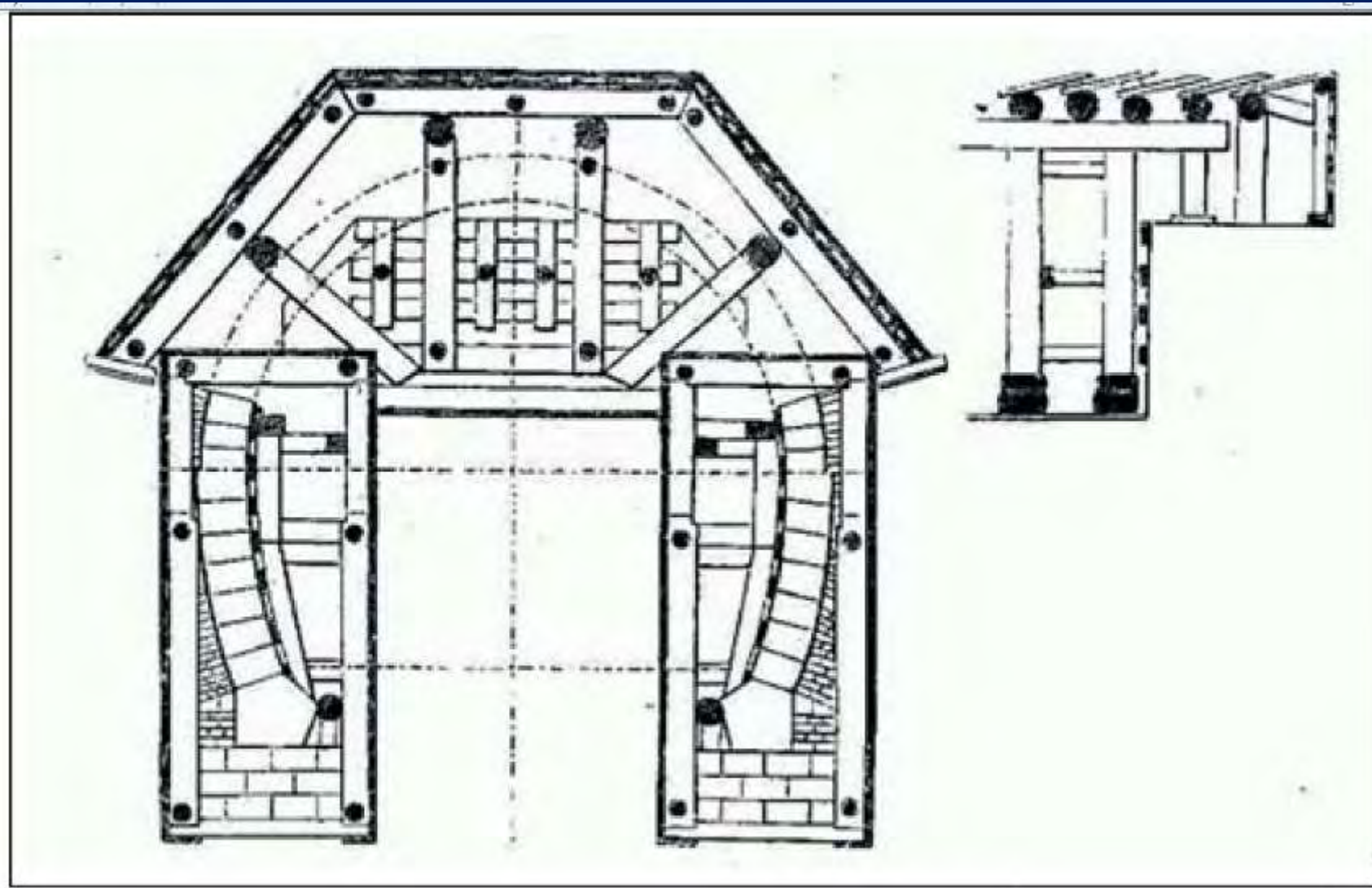
# HISTORIE TŘEBOVICKÉHO TUNELU

## ZAJIŠTĚNÍ VÝRUBU PŘÍSTROPÍ TUNELU



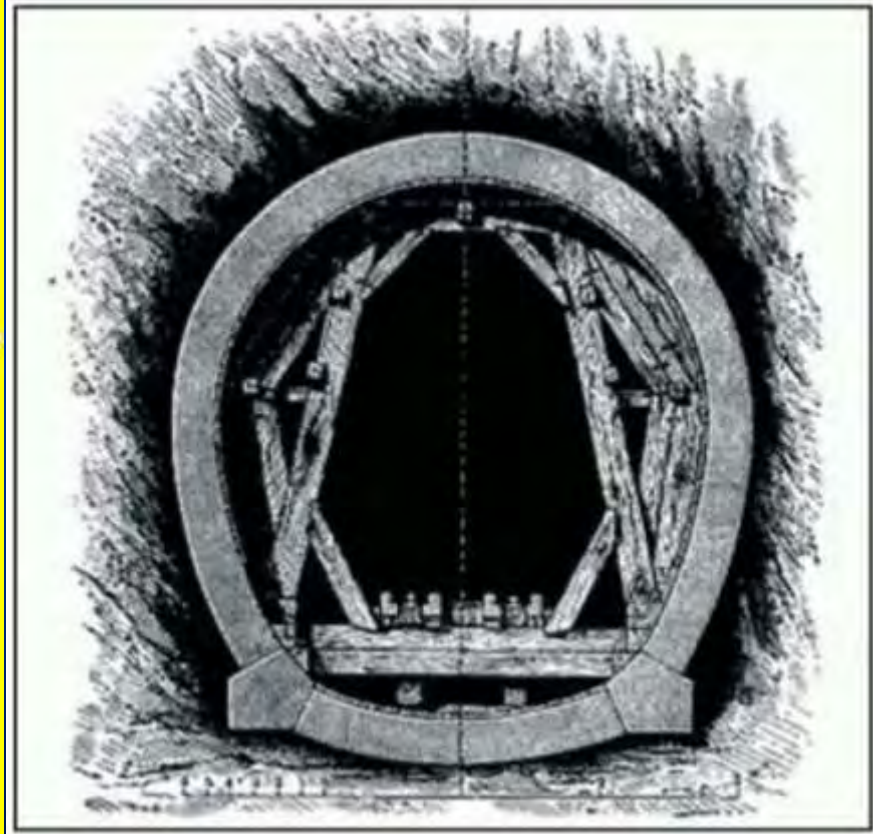
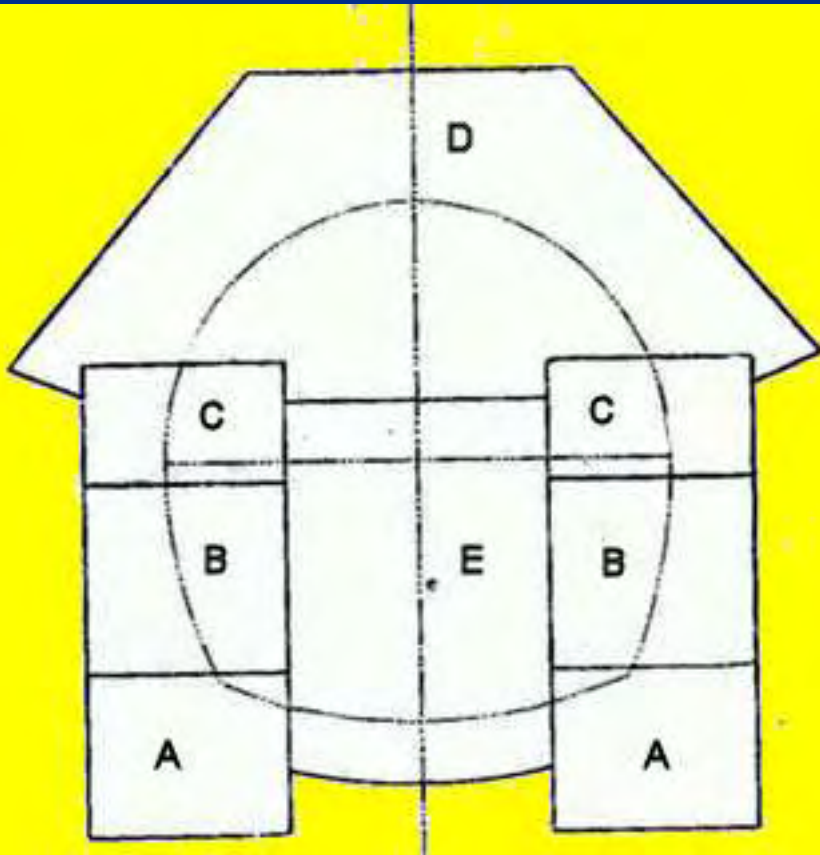
# HISTORIE TŘEBOVICKÉHO TUNELU

## VÝDŘEVA PŘI VÝSTAVBĚ TUNELU



# HISTORIE TŘEBOVICKÉHO TUNELU

**Ražba byla prováděna jádrovou metodou. Nejprve byly po částech vyraženy opěrové štoly, které byly propojené příčnými propojkami. Pak byla vyražena kalota a po vyzdění klenby dobráno jádro tunelu.**



# HISTORIE TŘEBOVICKÉHO TUNELU



# VÝSTAVBA ŽELEZNIČNÍCH TUNELŮ NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY PO ROCE 1989



VÝSTAVBY TUNELŮ PO ROCE 1989

Název tunelu	Délka		Trať	Zprovozněn	Poznámka
Vepřek	390	m	Kralupy nad Vltavou - Děčín	2002	I. koridor, NRTM
Krasíkovský I.	1 098	m	Česká Třebová – Bohumín	2004	III. koridor, NRTM
Krasíkovský II.	141	m	Česká Třebová – Bohumín	2004	III. koridor, NRTM
Malá Huba	324	m	Česká Třebová – Bohumín	2005	III. koridor, NRTM
Nový Třebovický	95	m	Česká Třebová – Bohumín	2005	III. koridor, hloubený
Hněvkovský I.	180	m	Česká Třebová – Bohumín	2006	III. koridor, NRTM
Hněvkovský II.	462	m	Česká Třebová – Bohumín	2006	III. koridor, NRTM
Březenský	1 758	m	Lužná u Rakovníka - Chomutov	2007	Ražba PERFOREX
Severní Vítkovský	1 316	m	Praha – Kolín	2008	
Jižní Vítkovský	1 364	m	Praha – Kolín	2008	
Osek	324	m	Beroun – Cheb	2011	III. koridor, hloubený
Votický	590	m	Benešov u Prahy – České Budějovice	2011	IV. koridor, hloubený
Olbramovický	480	m	Benešov u Prahy – České Budějovice	2011	IV. koridor, NRTM
Zahradnický	1 044	m	Benešov u Prahy – České Budějovice	2012	IV. koridor, NRTM
Tomický I.	324	m	Benešov u Prahy – České Budějovice	2012	IV. koridor, NRTM
Tomický II.	254	m	Benešov u Prahy – České Budějovice	2012	IV. koridor, NRTM
<b>CELKEM</b>	<b>10 144</b>	m			

# TUNEL VEPŘEK – PRVNÍ TUNEL RAŽENÝ NRTM

**CELKOVÁ DÉLKA:** 390 m  
**HLOUBENÝ ÚSEK:** 118 m  
**RAŽENÝ ÚSEK:** 272 m

**PLOCHA VÝRUBU:** 112 m<sup>2</sup>  
**VÝŠKA NADLOŽÍ:** max. 20 m  
**PODÉLNÝ SKLON:** 0,3 %

**HLOUBENÉ ÚSEKY:** 41 600 m<sup>3</sup>  
**RAŽENÝ ÚSEK:** 29 300 m<sup>3</sup>





# LOKALITA TUNELU – STARÁ A NOVÁ TRAI

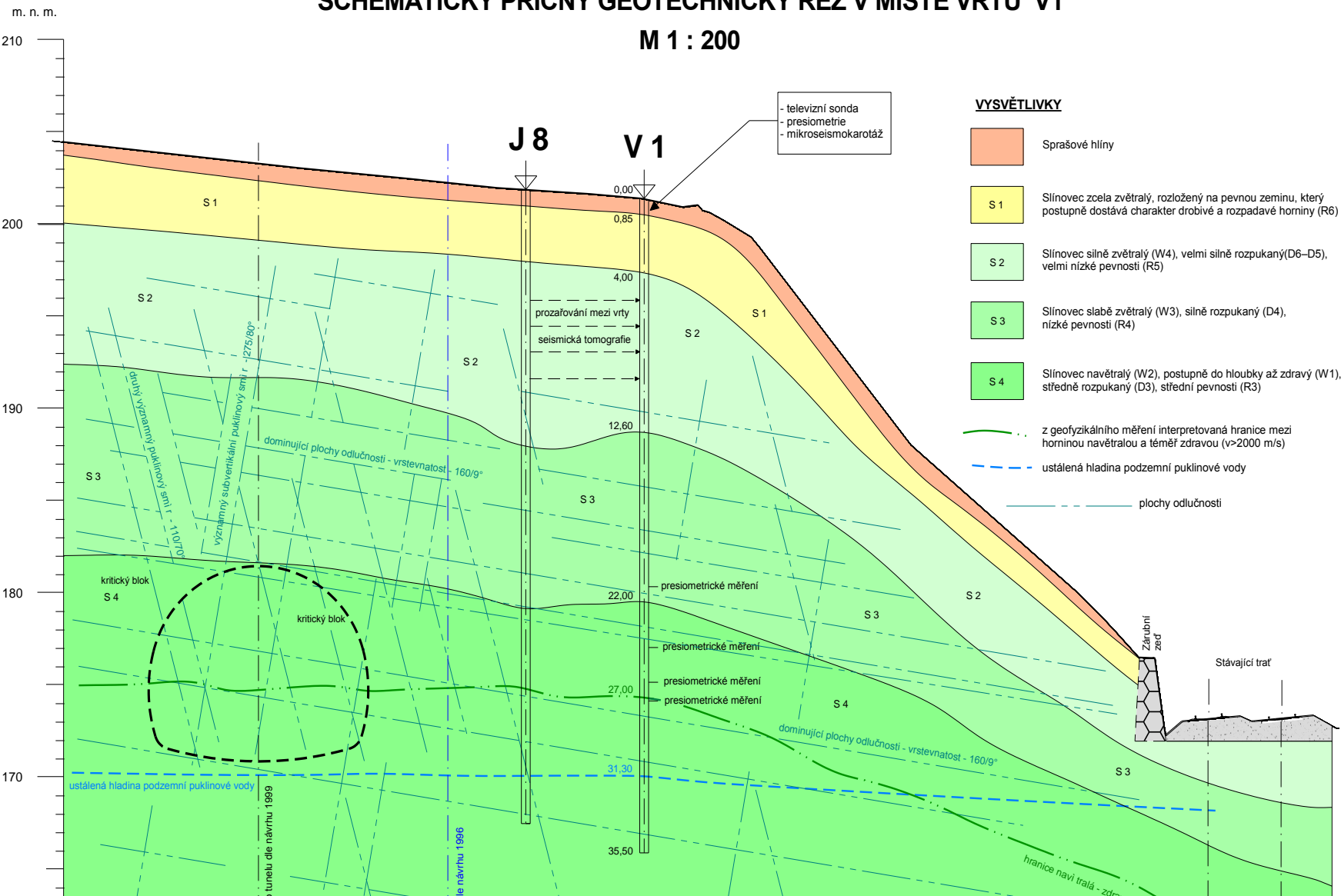


TUNEL VEPŘEK – PRVNÍ TUNEL NRTM

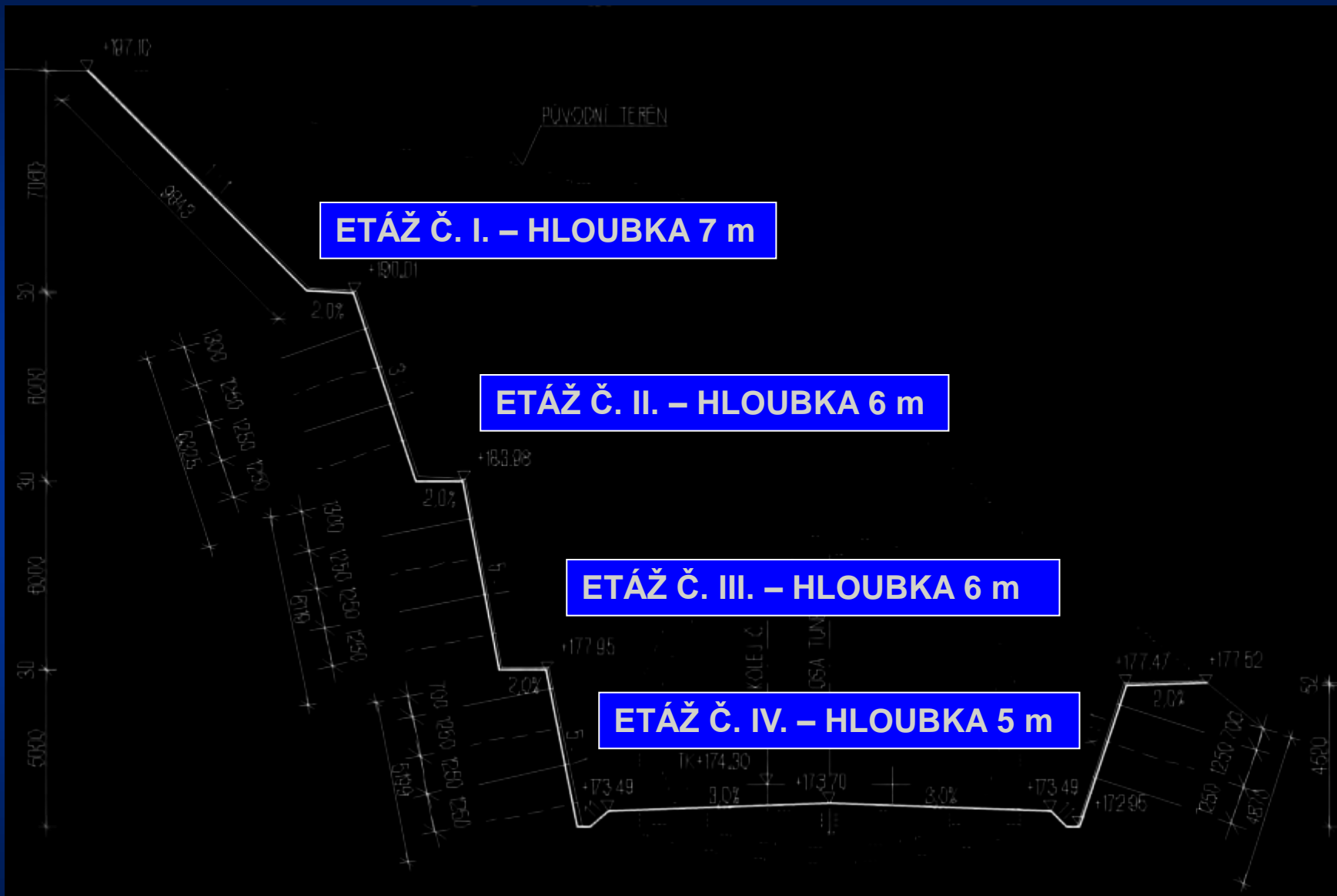
# GEOLOGICKÉ POMĚRY A RELIÉF TERÉNU

## SCHEMATICKÝ PŘÍČNÝ GEOTECHNICKÝ ŘEZ V MÍSTĚ VRTU V1

M 1 : 200



# STAVEBNÍ JÁMA HLOUBENÉHO ÚSEKU TUNELU



# STAVEBNÍ JÁMA HLOUBENÉHO ÚSEKU TUNELU



TUNEL VEPŘEK – PRVNÍ TUNEL NRTM

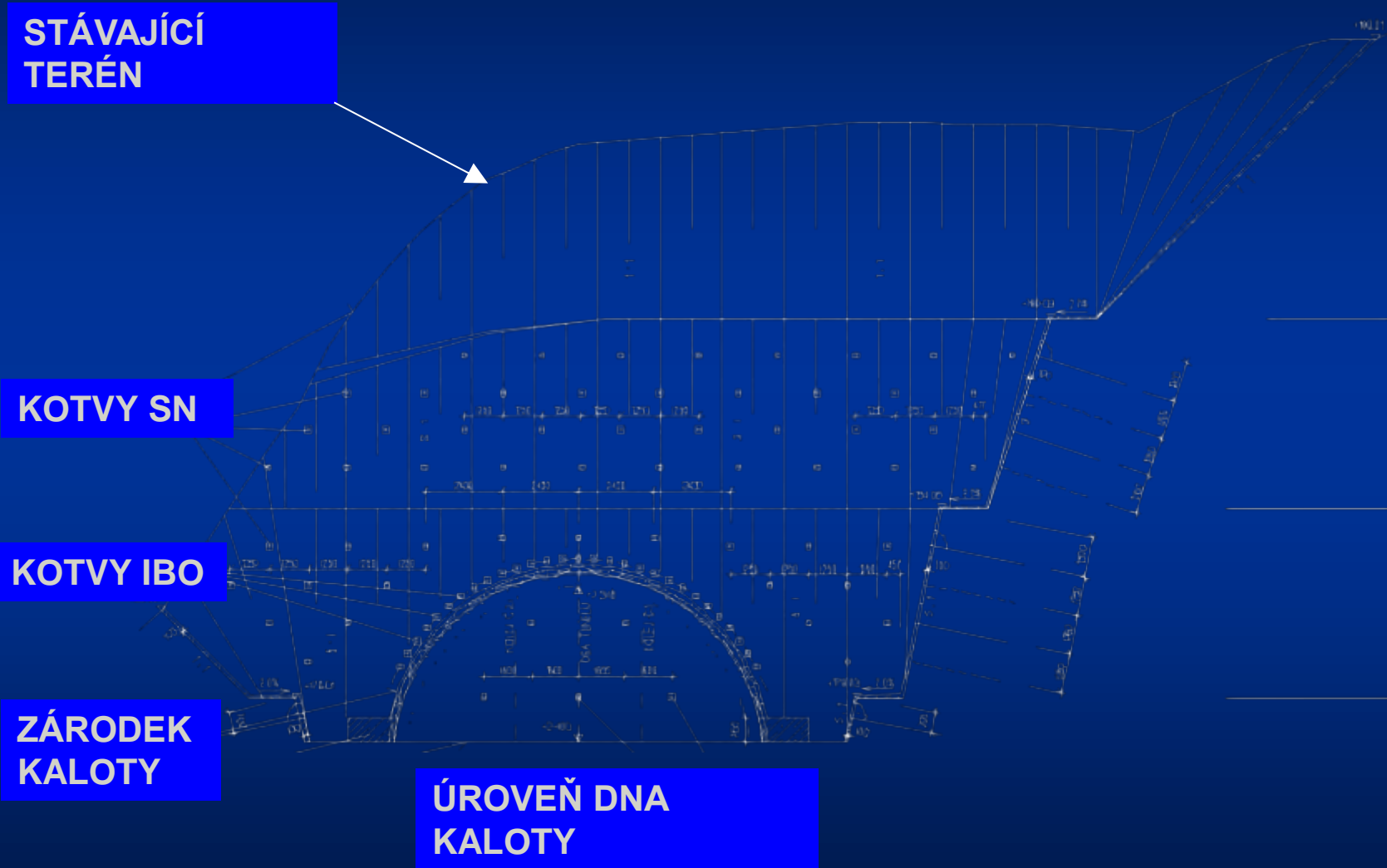
# STAVEBNÍ JÁMA – ÚROVEŇ KALOTY TUNELU

TUNEL VEPŘEK – PRVNÍ TUNEL NRTM



KONFERENCE GOTTHARD BASE TUNNEL – PRAHA 21.3.2013

# STAVEBNÍ JÁMA – ÚROVEŇ KALOTY TUNELU



# STAVEBNÍ JÁMA A PROVOZOVANÁ TRAŤ



TUNEL VEPŘEK – PRVNÍ TUNEL NRTM

# ZÁRODEK KALOTY PRO ZAHÁJENÍ RAŽBY



TUNEL VEPŘEK – PRVNÍ TUNEL NRTM



# DOTĚŽENÍ JÁMY NA ÚROVEŇ DNA TUNELU



TUNEL VEPŘEK – PRVNÍ TUNEL NRTM

# RAŽBA TUNELU HORIZONTÁLNÍM ČLENĚNÍM

DÉLKA ÚSEKU: 272 m  
TŘÍDA VÝRUBU VI. 60 m  
TŘÍDA VÝRUBU V. 40 m  
TŘÍDA VÝRUBU IV. 172 m

## PRIMÁRNÍ OSTĚNÍ

TLOUŠŤKY: 0,2 až 0,3 m  
PLOCHA VÝRUBU: 112 m<sup>2</sup>  
KALOTA 54 m<sup>2</sup>  
JÁDRO 38 m<sup>2</sup>  
POČVA 20 m<sup>2</sup>

VÝŠKA TUNELU: 10,5 m

TUNEL VEPŘEK – PRVNÍ TUNEL NRTM



# TECHNOLOGICKÁ TŘÍDA VÝRUBU VI. - TĚŽKÁ

PŘEDRAŽENÉ JEHLY

PŘÍČNÝ REZ  
M 1:100

KOTVY SN DÉLKY 4 m

KOTVY SN DÉLKY 6 m

ROZŠÍŘENÍ PATY  
KALOTY

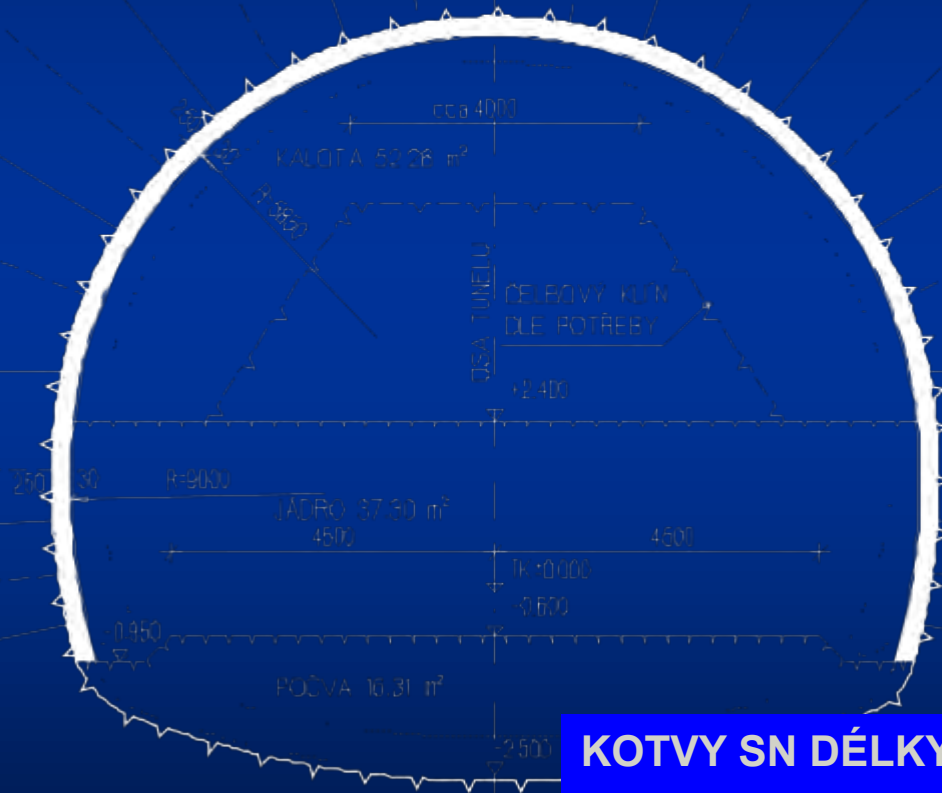
KOTVY SN DÉLKY 4 m

TUNEL VEPŘEK – PRVNÍ TUNEL NRTM

# TECHNOLOGICKÁ TŘÍDA VÝRUBU V. - STŘEDNÍ

KOTVY SN DÉLKY 4 m  
ÚNOSNOST 150 kN

KOTVY SN DÉLKY 6 m  
ÚNOSNOST 150 kN



KOTVY SN DÉLKY 4 m  
ÚNOSNOST 150 kN

# TECHNOLOGICKÁ TŘÍDA VÝRUBU IV. - LEHKÁ

KOTVY SN DÉLKY 4 m

ÚNOSNOST 150 kN

KALOTA

51 m<sup>2</sup>

JÁDRO

37 m<sup>2</sup>

POČVA 16 m<sup>2</sup>

KOTVY SN DÉLKY 3 m

ÚNOSNOST 150 kN

TUNEL VEPŘEK – PRVNÍ TUNEL NRTM

# VLASTNÍ RAŽBA TUNELU – KALOTA A JÁDRO

TUNEL VEPŘEK – PRVNÍ TUNEL NRTM



# STŘÍKANÝ BETON – SUCHÁ SMĚS



TUNEL VEPŘEK – PRVNÍ TUNEL NRTM

# STŘÍKANÝ BETON – MOKRÁ SMĚS

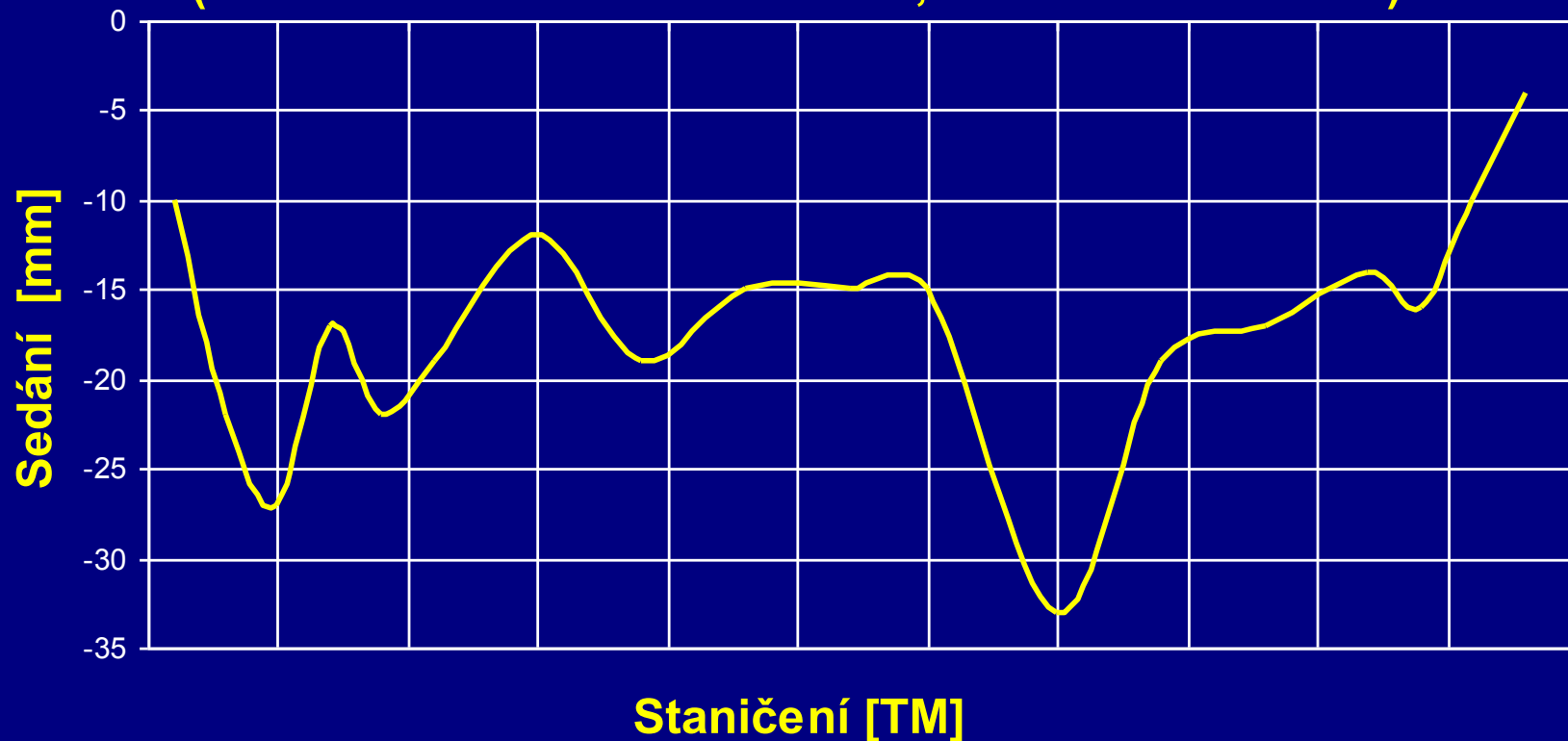


TUNEL VEPŘEK – PRVNÍ TUNEL NRTM



# DEFORMACE VÝRUBU PŘI RAŽBĚ TUNELU

**SEDÁNÍ BODU Č.1 - VRCHOL KALOTY  
(PRŮMĚRNÁ HODNOTA 17 mm, MAXIMÁLNÍ 33 mm)**



# STAVEBNÍ JÁMA NA PRAŽSKÉM PORTÁLE



TUNEL VEPŘEK – PRVNÍ TUNEL NRTM

# PODKLADNÍ BETONY POD KLENBU OSTĚNÍ

TUNEL VEPŘEK – PRVNÍ TUNEL NRTM



# MEZILEHLÁ IZOLACE Z PE FÓLIE - DEŠTNÍK



TUNEL VEPŘEK – PRVNÍ TUNEL NRTM

# SAMONONÁ VÝZTUŽ A BEDNÍCÍ VŮZ OSTĚNÍ

TUNEL VEPŘEK – PRVNÍ TUNEL NRTM



# HLOUBENÝ ÚSEK TUNELU A STÁVAJÍCÍ TRAŤ

TUNEL VEPŘEK – PRVNÍ TUNEL NRTM



# ZASYPÁVÁNÍ SYMETRICKY PO VRSTVÁCH

TUNEL VEPŘEK – PRVNÍ TUNEL NRTM



# STÍSNĚNÉ POMĚRY PRO ZASYPÁVÁNÍ

TUNEL VEPŘEK – PRVNÍ TUNEL NRTM





# HLOUBENÝ ÚSEK TUNELU A STÁVAJÍCÍ TRAŤ

TUNEL VEPŘEK – PRVNÍ TUNEL NRTM



# CENA DOPRAVNÍ STAVBA ROKU 2004



Ministerstvo dopravy ČR



uděluje titul



## DOPRAVNÍ STAVBA ROKU 2004



### TUNEL NA TRATI KRALUPY NAD VLTAVOU - VRAŇANY

Dodavatel: Sdružení Skanska CZ a. s., Divize ŽS Čechy o. z.  
Dodavatel tunelové části: Metrostav a. s.  
Investor: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace  
Autor projektu: SUDOP Praha a. s. (generální projektant);  
ILF Consulting Engineering s. r. o. (projektant tunelové části)

za uplatnění nových technologických postupů a výrazný přínos  
ke zkvalitnění parametrů železničního koridoru

  
Ing. Miroslav Šimonovský  
ministr dopravy

PRAHA, DNE 14.9.2004

  
Prof. Ing. Petr Moos, CSc.  
předseda poroty

TUNEL VEPŘEK – PRVNÍ TUNEL NRTM

# SPECIÁLNÍ VYUŽITÍ ŽELEZNIČNÍHO TUNELU

TUNEL VEPŘEK – PRVNÍ TUNEL NRTM



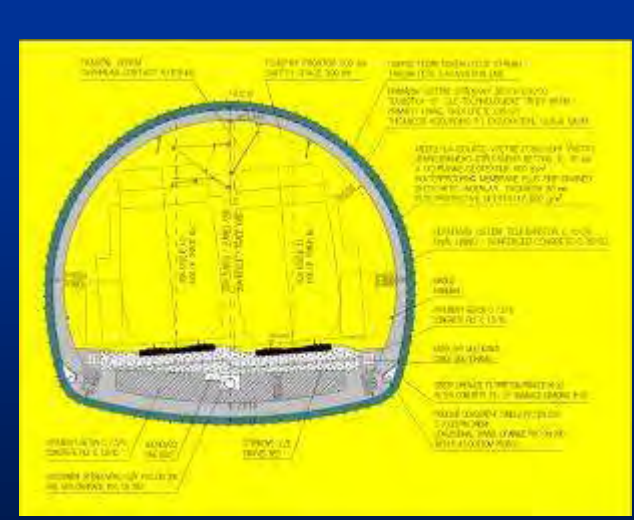
# SPECIÁLNÍ VYUŽITÍ ŽELEZNIČNÍHO TUNELU

TUNEL VEPŘEK – PRVNÍ TUNEL NRTM



KONFERENCE GOTTHARD BASE TUNNEL – PRAHA 21.3.2013

# TUNELY MALÁ HUBA A HNĚVKOVSKÝ I.



TUNELY NA TRATI ZÁBŘEH - KRASÍKOV

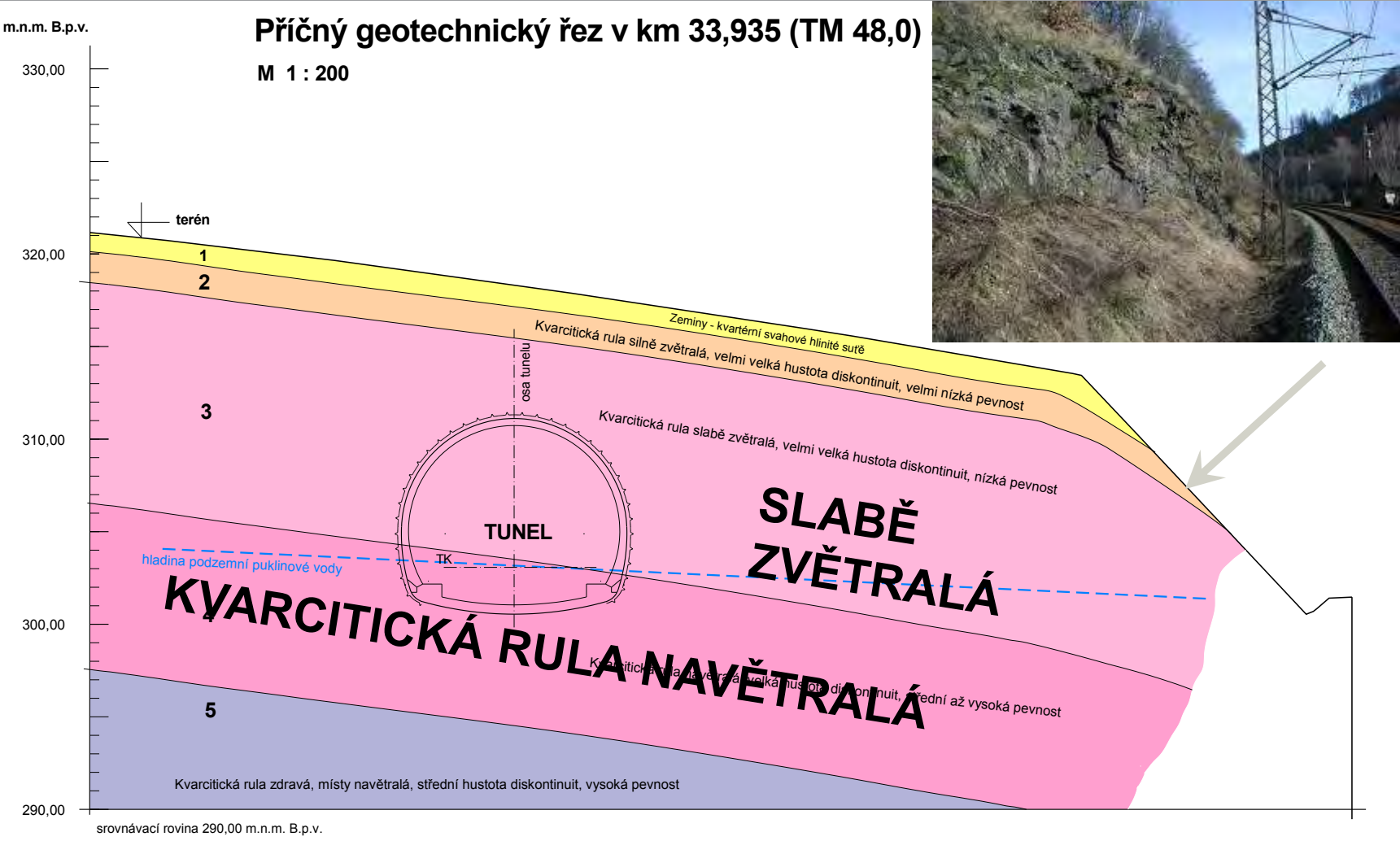
# TUNELY MALÁ HUBA A HNĚVKOVSKÝ I.

## RAŽBA TUNELŮ POMOCÍ NOVÉ RAKOUSKÉ TUNELOVACÍ METODY (NRTM)

### ZÁKLADNÍ PARAMETRY PROJEKTOVANÝCH TUNELŮ

POPIS	HNĚVKOVSKÝ I.	MALÁ HUBA
DÉLKA TUNELU	180 m	324 m
VÝŠKA NADLOŽÍ	max. 12 m	max . 40 m
RAŽENÁ ČÁST + ŽELVA	132 m	300 m
HLOUBENÁ ČÁST	36+12 = 48 m	12+12 = 24 m
PODÉLNÝ SKLON	0,24 ‰ – 0,89 ‰	4,221 ‰
POLOMĚR SMĚROVÉHO OBLOUKU A PŘEVÝŠENÍ	754 m 127 mm	850 m 135 mm
NÁVRHOVÁ RYCHLOST	V = 130 km/h Vk = 160 km/h	V = 120 km/m Vk = 150 km/h
PLOCHA VÝRUBU	max.117 m <sup>2</sup>	101 m <sup>2</sup> – 117 m <sup>2</sup>

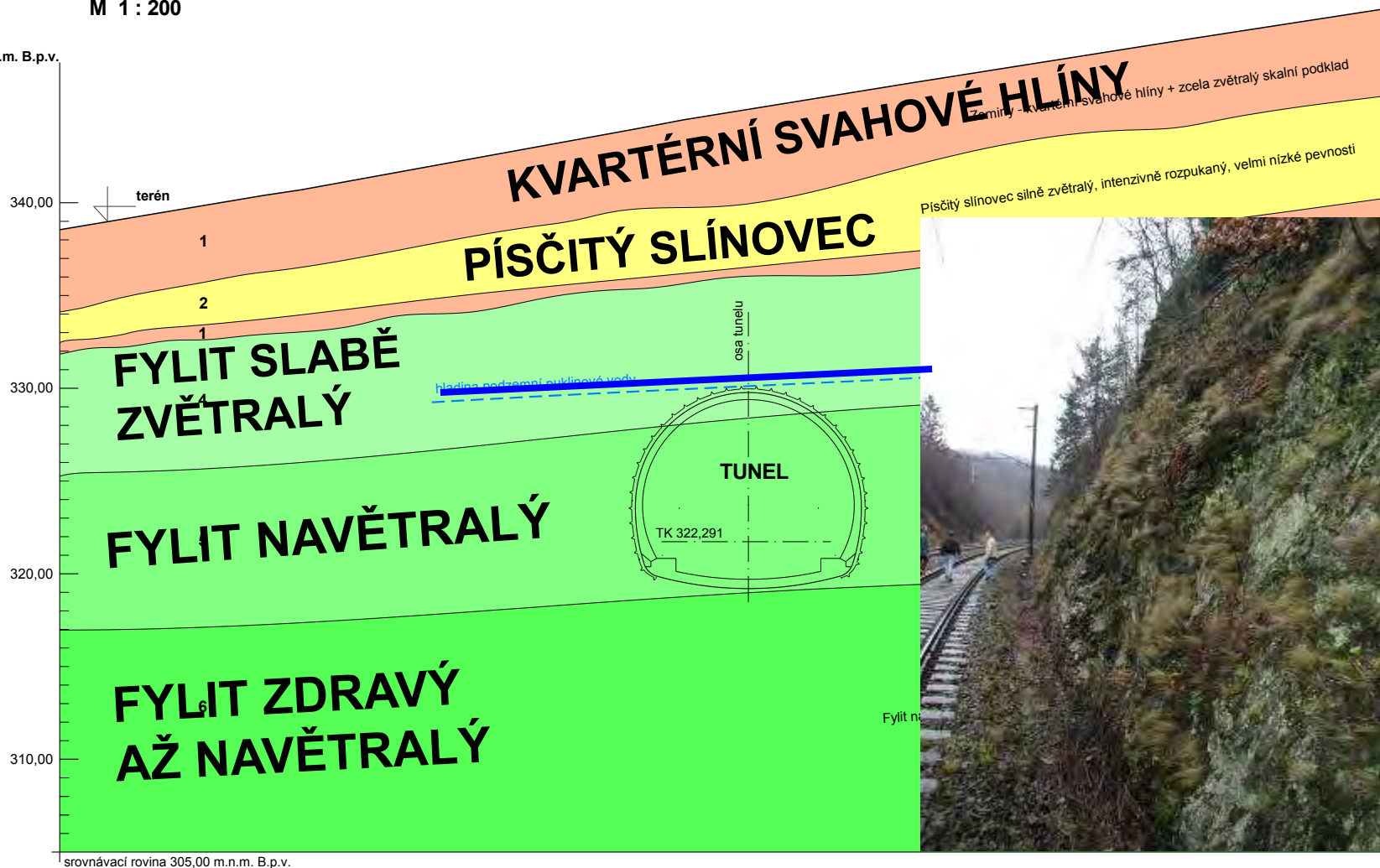
# TUNEL HNĚVKOVSKÝ I. – GEOTECHNICKÉ POMĚRY



# TUNEL MALÁ HUBA

Příčný geotechnický řez v km 27,620 (TM 62,0) - tunel Malá Huba

M 1 : 200



† srovnávací rovina 305,00 m.n.m. B.p.v.

TUNELY NA TRATI ZÁBŘEH - KRASÍKOV



# TUNEL MALÁ HUBA – TEKTONICKÉ PORUCHY



JEHLOVÁNÍ OBVODU KALOTY

TUNELY NA TRATI ZÁBŘEH - KRASÍKOV

# TUNEL MALÁ HUBA – JEHLOVÁNÍ PŘÍSTROPÍ

TUNELY NA TRATI ZÁBŘEH - KRASÍKOV



# TUNEL MALÁ HUBA – METODA ŽELVA



TUNELY NA TRATI ZÁBŘEH - KRASÍKOV

# TUNEL MALÁ HUBA – METODA ŽELVA



TUNELY NA TRATI ZÁBŘEH - KRASÍKOV

# TUNELY MALÁ HUBA A HNĚVKOVSKÝ I.

TUNELY NA TRATI ZÁBŘEH - KRASÍKOV



# TUNEL MALÁ HUBA – ZASYPANÁ ŽELVA

TUNELY NA TRATI ZÁBŘEH - KRASÍKOV



KALOTA

JÁDRO

# TUNEL MALÁ HUBA – PORTÁL U MOR. SÁZAVY



TUNELY NA TRATI ZÁBŘEH - KRASÍKOV

# TUNEL MALÁ HUBA – NAPOJENÍ NA MOST



TUNELY NA TRATI ZÁBŘEH - KRASÍKOV



# TUNEL MALÁ HUBA – HLOUBENÝ ÚSEK A MOST



TUNELY NA TRATI ZÁBŘEH - KRASÍKOV

# TUNEL MALÁ HUBA – GABIONOVÉ ZDI PORTÁLŮ



# TUNEL MALÁ HUBA – GABIONOVÉ ZDI PORTÁLŮ



TUNELY NA TRATI ZÁBŘEH - KRASÍKOV

# TUNEL MALÁ HUBA – LETECKÝ SNÍMEK

TUNELY NA TRATI ZÁBŘEH - KRASÍKOV



# TUNEL HNĚVKOVSKÝ I. – ÚSEK „ŽELVY“



TUNELY NA TRATI ZÁBŘEH - KRASÍKOV

# TUNEL HNĚVKOVSKÝ I. – ÚSEK „ŽELVY“



# TUNEL HNĚVKOVSKÝ I. – ÚSEK „ŽELVY“



# TUNEL HNĚVKOVSKÝ I. – STAVEBNÍ JÁMA

TUNELY NA TRATI ZÁBŘEH - KRASÍKOV



KONFERENCE GOTTHARD BASE TUNNEL – PRAHA 21.3.2013



# TUNEL HNĚVKOVSKÝ I. – LETECKÝ SNÍMEK



TUNELY NA TRATI ZÁBŘEH - KRASÍKOV

# TUNELY NA TRATI VOTICE – BENEŠOV U PRAHY



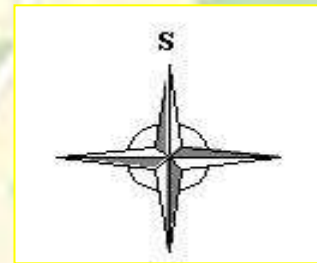
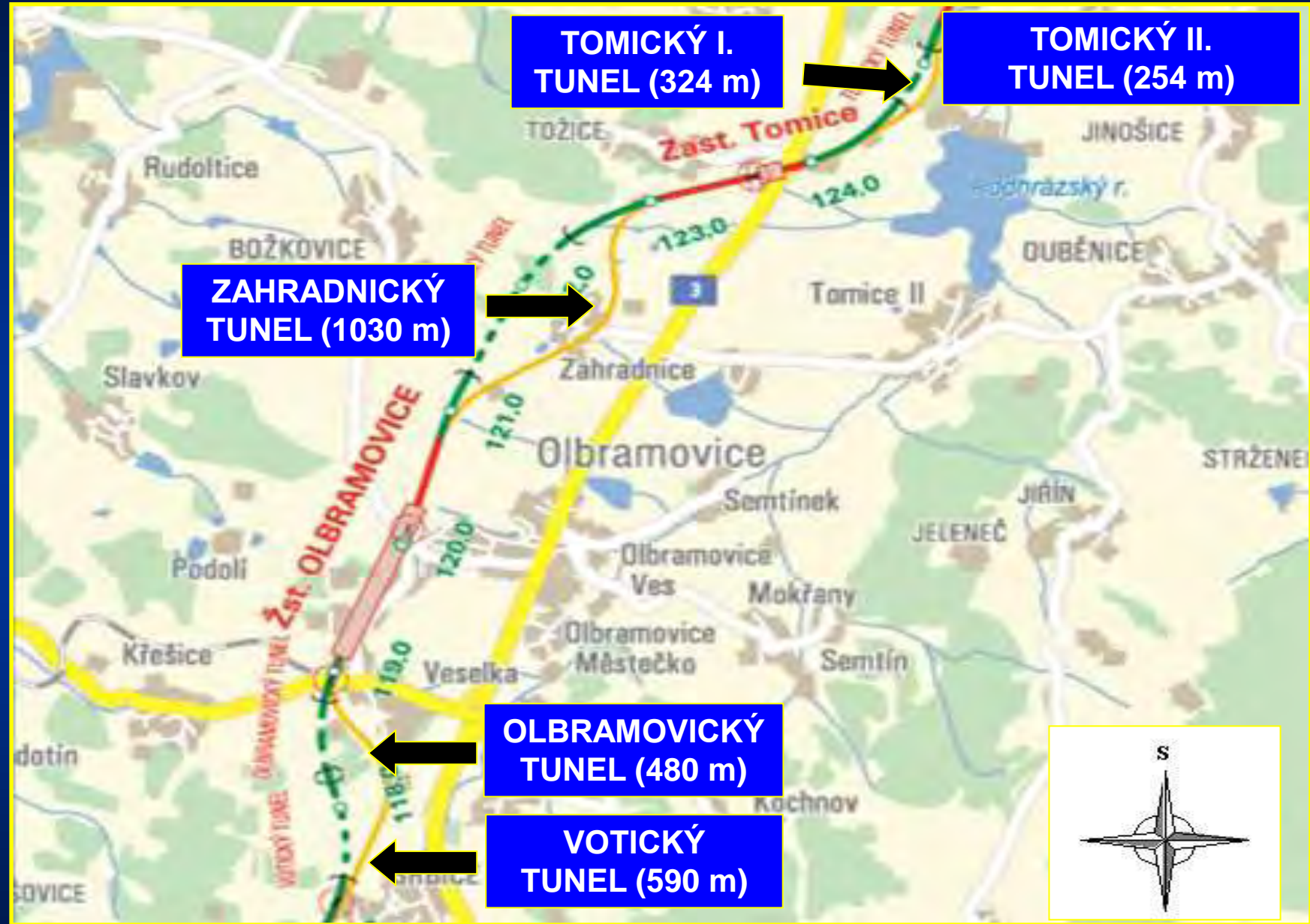
## ZÁKLADNÍ PARAMETRY TRAŽOVÉHO ÚSEKU:

DÉLKA:	18,472 km
TRAŽOVÉ KOLEJE:	2
TRAŽOVÁ RYCHLOST:	100 – 160 km/h
POČET TUNELŮ:	5
CELKOVÁ DÉLKA TUNELŮ:	2 678 m (14,5%)
TERMÍN VÝSTAVBY:	2009 - 2013



TUNELY NA TRATI VOTICE – BENEŠOV

# TUNELY NA TRATI VOTICE – BENEŠOV U PRAHY



# TUNEL TOMICKÝ I. – VÝJEZDOVÝ PORTÁL



TUNELY NA TRATI VOTICE - BENEŠOV

# TUNEL OLBRAMOVICKÝ – VÝJEZDOVÝ PORTÁL



TUNELY NA TRATI VOTICE - BENEŠOV

# TUNEL OLBRAMOVICKÝ – VJEZDOVÝ PORTÁL



TUNELY NA TRATI VOTICE - BENEŠOV

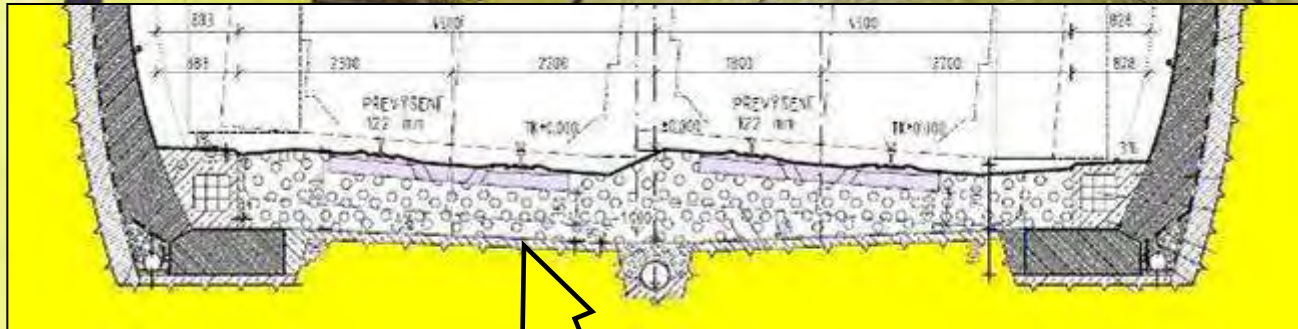
# TUNEL OLBRAMOVICKÝ – VÝZTUŽ OSTĚNÍ



TUNELY NA TRATI VOTICE - BENEŠOV

# TUNEL OLBRAMOVICKÝ – NEVYZTUŽENÉ OSTĚNÍ

OCHRANA IZOLACE V  
MÍSTĚ ČELA BLOKU



VÝPLŇOVÝ BETON

TUNELY NA TRATI VOTICE - BENEŠOV



# TUNEL OLBRAMOVICKÝ – NEVYZTUŽENÉ OSTĚNÍ

**CHRÁNIČKA PRO KABELY**

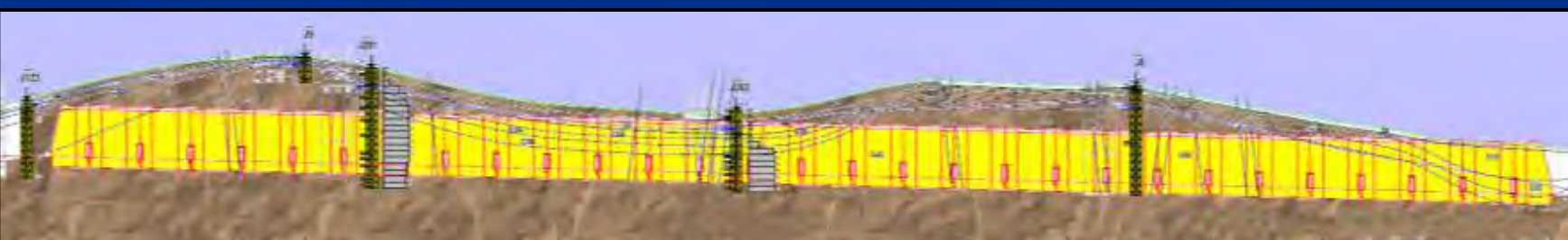


# VOTICKÝ TUNEL – HLOUBENÝ V DÉLCE 590 m

## ZÁKLADNÍ PARAMETRY VOTICKÉHO TUNELU:

DÉLKA TUNELU:	590 m
ZPŮSOB PROVÁDĚNÍ:	HLOUBENÝ TUNEL - DVOUKOLEJNÝ
TYP KONSTRUKCE:	KLENBA NA PATKÁCH
OCHRANA PROTI VODĚ:	VODONEPROUSTNÝ BETON
VÝŠKA NADLOŽÍ:	2 – 8 m
HLOUBKA STAVEBNÍ JÁMY:	max. 18 m

### PODÉLNÝ ŘEZ VOTICKÝM TUNELEM



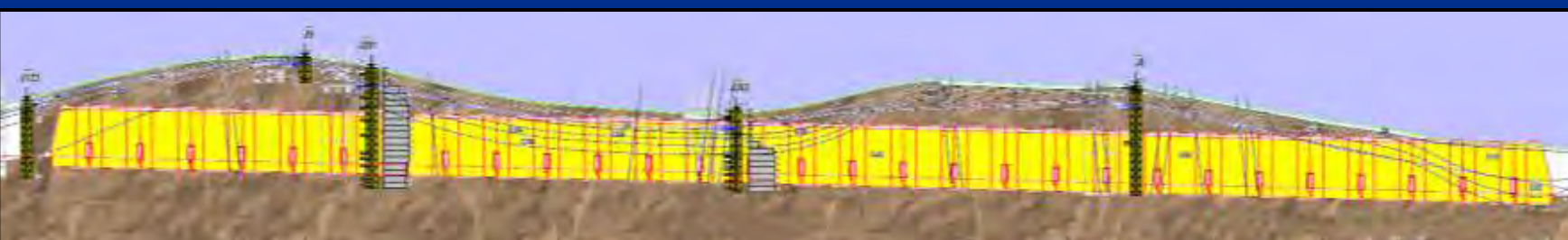
590 m

# VOTICKÝ TUNEL – HLOUBENÝ V DÉLCE 590 m

## ZÁKLADNÍ PARAMETRY VOTICKÉHO TUNELU:

OBJEM VÝKOPU:	148 000 m <sup>3</sup>
OBJEM ZÁSYPY:	84 000 m <sup>3</sup>
ŠÍŘKA STAVEBNÍ JÁMY:	max. 35 m (na povrchu území)
SMĚROVÉ POMĚRY:	KRUHOVÝ OBLOUK R=1200 m
PŘEVÝŠENÍ KOLEJE:	122 mm
TRAŽOVÁ RYCHLOST:	160 km/h

## PODÉLNÝ ŘEZ VOTICKÝM TUNELEM



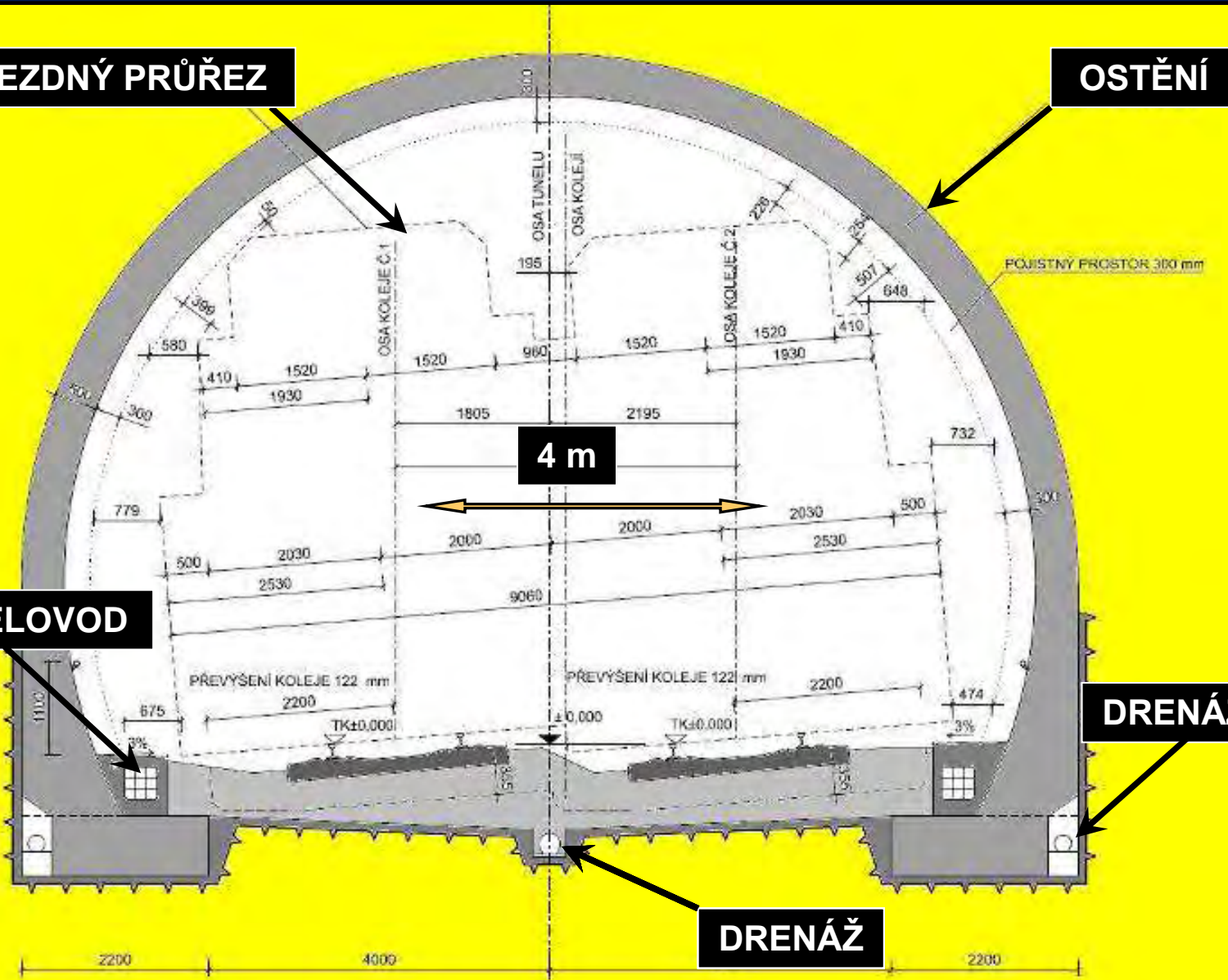
590 m

# VOTICKÝ TUNEL – HLOUBENÝ V DÉLCE 590 m

TUNELY NA TRATI VOTICE - BENEŠOV

PRŮJEZDNÝ PRŮŘEZ

OSTĚNÍ



KABELOVOD

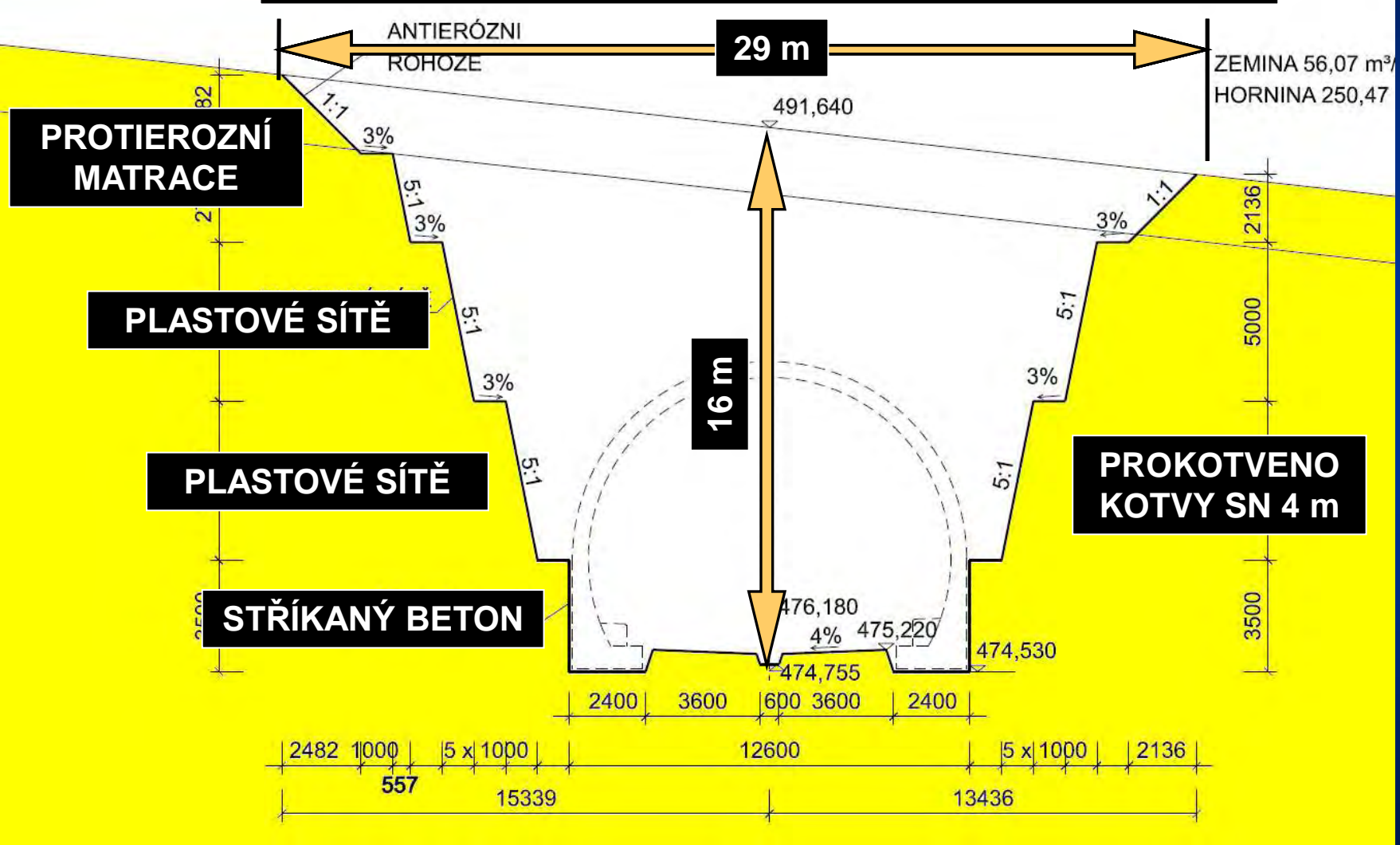
4 m

DRENÁŽ

DRENÁŽ

# VOTICKÝ TUNEL – HLOUBENÝ V DÉLCE 590 m

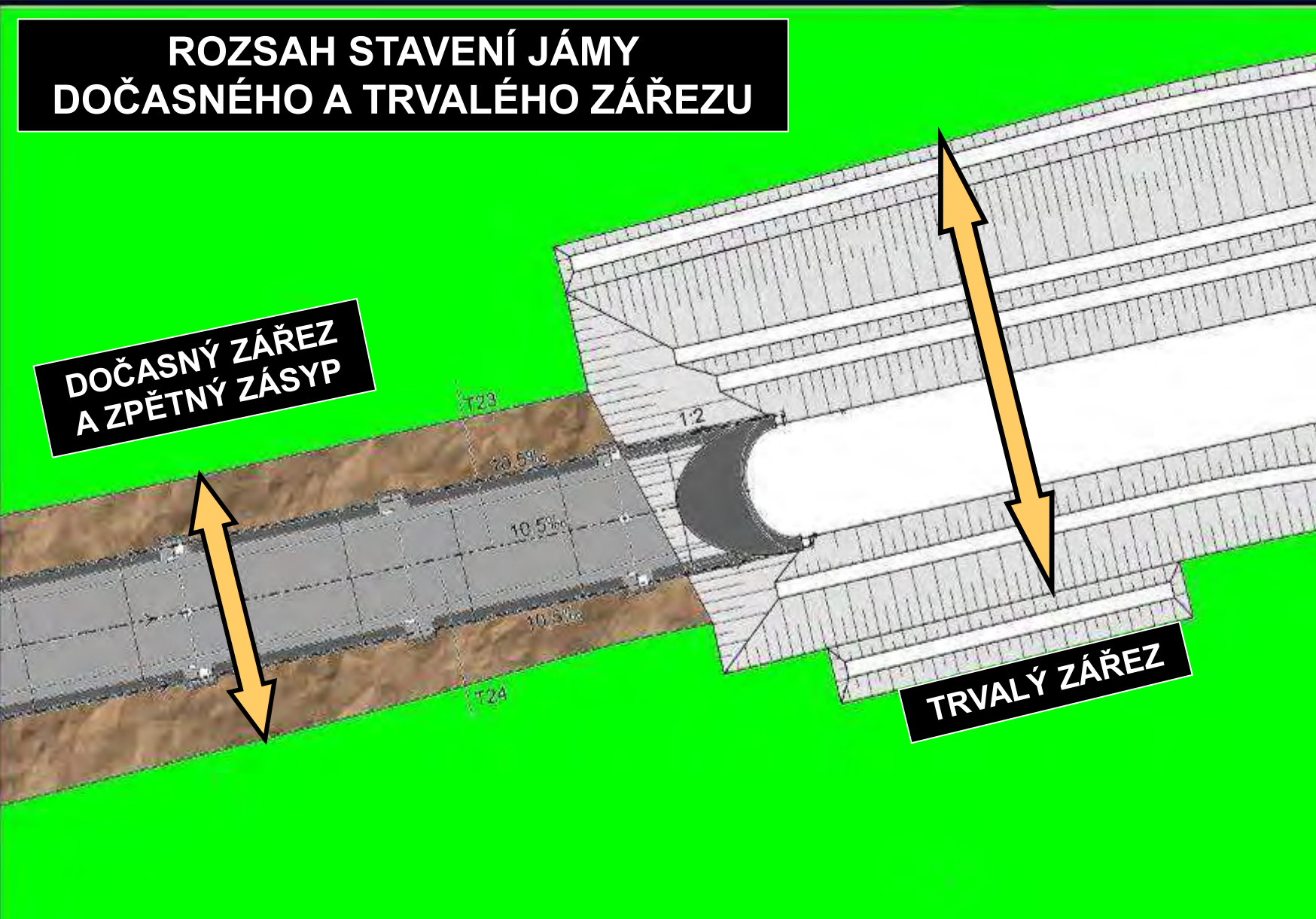
## ZAJIŠTĚNÍ STABILITY SVAHŮ STAVEBNÍ JÁMY VYSOKÉ NADLOŽÍ TUNELU – PODLE DZS



TUNELY NA TRATI VOTICE - BENEŠOV

# VOTICKÝ TUNEL – HLOUBENÝ V DÉLCE 590 m

ROZSAH STAVENÍ JÁMY  
DOČASNÉHO A TRVALÉHO ZÁŘEZU



TUNELY NA TRATI VOTICE - BENEŠOV

# VOTICKÝ TUNEL – GEOLOGICKÉ POMĚRY



TUNELY NA TRATI VOTICE - BENEŠOV

# VOTICKÝ TUNEL – HLOUBENÝ V DÉLCE 590 m



**SKALNÍ  
ELEVACE**

**SKALNÍ  
ELEVACE**

**TUNELY NA TRATI VOTICE - BENEŠOV**



# VOTICKÝ TUNEL – HLOUBENÝ V DÉLCE 590 m



TUNELY NA TRATI VOTICE - BENEŠOV

# VOTICKÝ TUNEL – HLOUBENÝ V DÉLCE 590 m

SOV



**PŮVODNĚ PŘEDPOKLÁDANÝ  
SYSTÉM ROZPUKÁNÍ MASIVU**

# VOTICKÝ TUNEL – HLOUBENÝ V DÉLCE 590 m



TUNELY NA TRATI VOTICE - BENEŠOV

**FÁZE ODPALU V OBLASTI VJEZDOVÉHO PORTÁLU 16.4.2010**

# VOTICKÝ TUNEL – HLOUBENÝ V DÉLCE 590 m



TUNELY NA TRATI VOTICE - BENEŠOV

# VOTICKÝ TUNEL – HLOUBENÝ V DÉLCE 590 m



TUNELY NA TRATI VOTICE - BENEŠOV

# VOTICKÝ TUNEL – PROUDOVÝ POSTUP VÝSTAVBY



TUNELY NA TRATI VOTICE - BENEŠOV

# VOTICKÝ TUNEL – ZAJIŠTĚNÍ STABILITY SVAHŮ

**PLOŠNÁ STABILIZACE  
SVAHU „HEA PANELY“**

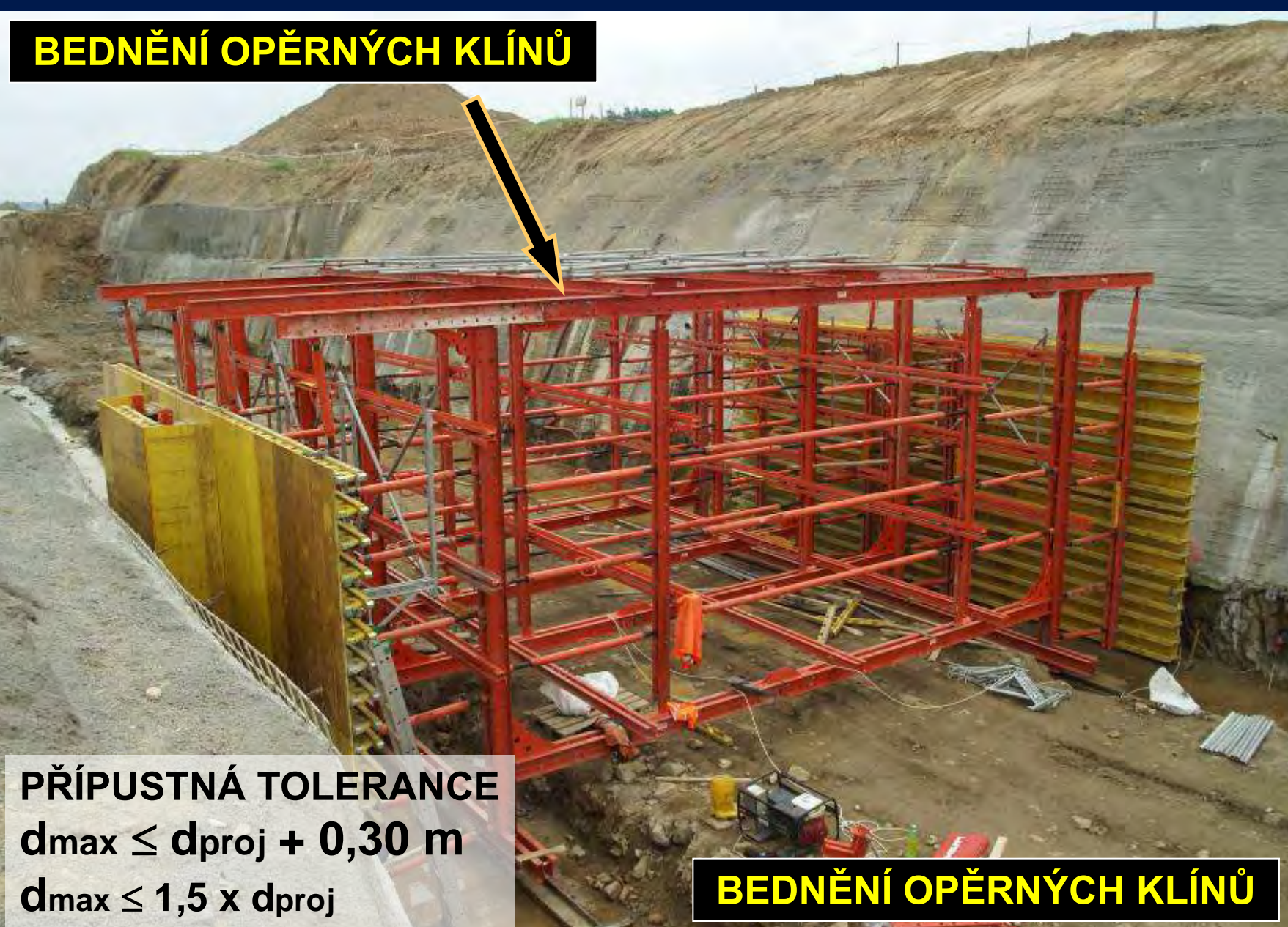


**POKUSNÝ ÚSEK  
STAVEBNÍ JÁMY**

TUNELY NA TRATI VOTICE - BENEŠOV

# VOTICKÝ TUNEL – POSUVNÉ BEDNĚNÍ KLÍNŮ

**BEDNĚNÍ OPĚRNÝCH KLÍNŮ**



TUNELY NA TRATI VOTICE - BENEŠOV

**PŘÍPUSTNÁ TOLERANCE**  
 $d_{max} \leq d_{proj} + 0,30 \text{ m}$   
 $d_{max} \leq 1,5 \times d_{proj}$

**BEDNĚNÍ OPĚRNÝCH KLÍNŮ**



# VOTICKÝ TUNEL – SEPARAČNÍ FÓLIE A VÝZTUŽ

SEPARAČNÍ FÓLIE

OPĚRNÉ KLÍNY

VÝZTUŽ PATEK



TUNELY NA TRATI VOTICE - BENEŠOV

# VOTICKÝ TUNEL – HLOUBENÝ V DÉLCE 590 m



**STYČNÍK  
SAMONOSNÉ  
VÝZTUŽE**

TUNELY NA TRATI VOTICE - BENEŠOV

# VOTICKÝ TUNEL – SAMONOSNÁ VÝZTUŽ



TUNELY NA TRATI VOTICE - BENEŠOV

# VOTICKÝ TUNEL – SAMONOSNÁ VÝZTUŽ

STYČNÍK  
SAMONOSNÉ  
VÝZTUŽE



TUNELY NA TRATI VOTICE - BENEŠOV

# VOTICKÝ TUNEL – SAMONOSNÁ VÝZTUŽ

ÚPRAVA ČELA PRO  
VNITŘNÍ TĚSNÍCÍ PÁS



TUNELY NA TRATI VOTICE - BENEŠOV

# VOTICKÝ TUNEL – MONTÁŽ VÝZTUŽE A BETONÁŽ



TUNELY NA TRATI VOTICE - BENEŠOV

**PROUDOVÝ ZPŮSOB VÝSTAVBY**

# VOTICKÝ TUNEL – MONTÁŽ VÝZTUŽE V ZIMĚ



TUNELY NA TRATI VOTICE - BENEŠOV

# VOTICKÝ TUNEL – MONTÁŽ VÝZTUŽE V ZIMĚ



TUNELY NA TRATI VOTICE - BENEŠOV



# VOTICKÝ TUNEL – POKLÁDKA KOLEJÍ



TUNELY NA TRATI VOTICE - BENEŠOV

# BUDOUCNOST VÝSTAVBY TUNELŮ V ČESKÉ REPUBLICE



BUDOUCNOST TUNELŮ V ČR

# BUDOUCNOST VÝSTAVBY TUNELŮ V ČESKÉ REPUBLICĚ

- DOKONČENÍ TRANZITNÍCH ŽELEZNIČNÍCH KORIDORŮ
- VÝSTAVBA TUNELŮ V MĚSTSKÝCH AGLOMERACÍCH
- NOVÉ TUNELY NA VYSOKORYCHLOSTNÍCH TRATÍCH
- SANACE A REKONSTRUKCE STÁVAJÍCÍCH TUNELŮ

# TUNELY NA IV. ŽELEZNIČNÍM KORIDORU ÚSEK NEMANICE - ŠEVĚTÍN

## ZÁKLADNÍ PARAMETRY TUNELŮ:

TUNEL CHOTÝČANY: 4 810 m

TUNEL HOSÍNSKÝ: 3 120 m

## RAŽBA NRTM:

PLOCHA VÝRUBU (230 km/h): 86/75 m<sup>2</sup> (Klenba/Patky)

PLOCHA VÝRUBU (160 km/a): 78/69 m<sup>2</sup>

## RAŽBA TBM

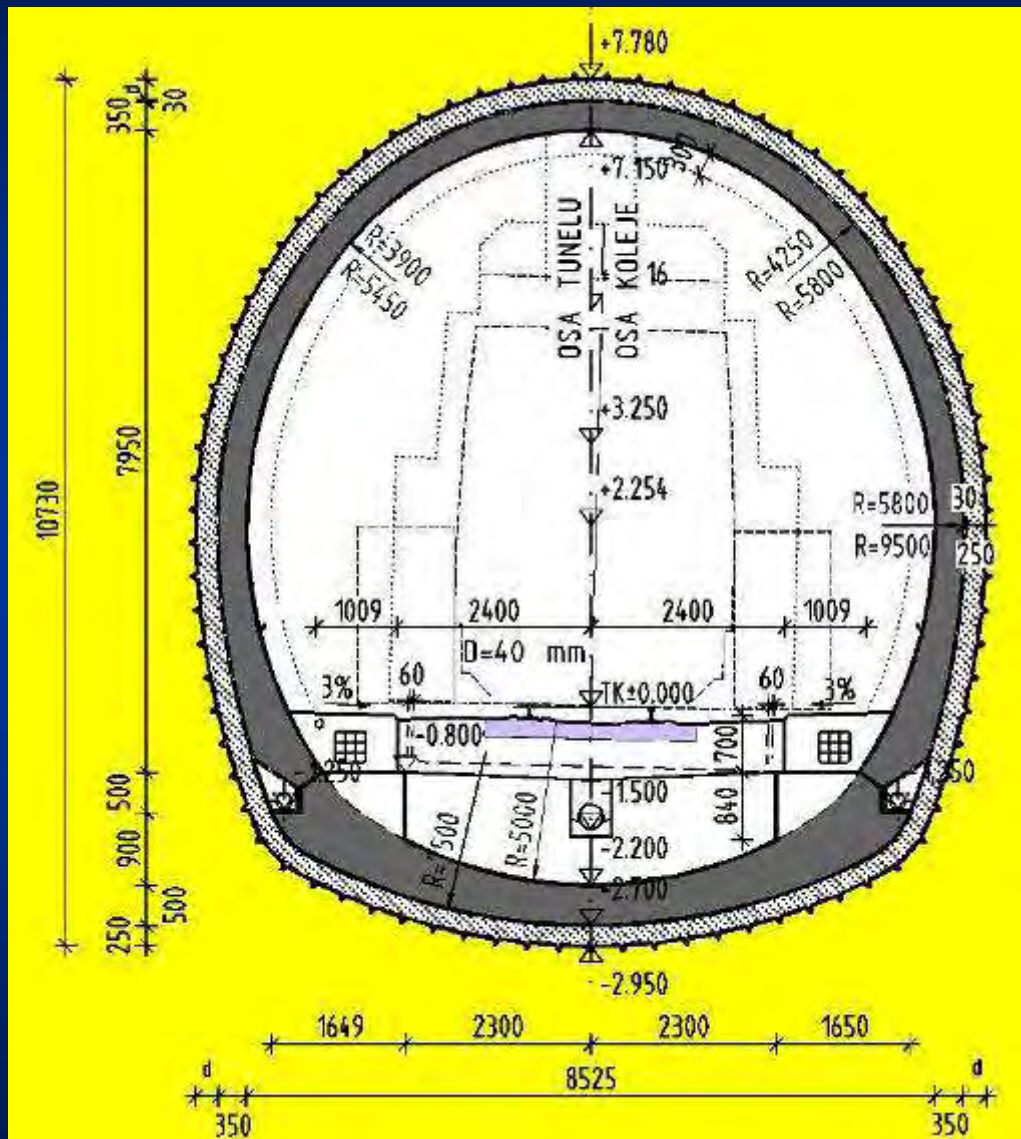
PLOCHA VÝRUBU (230 km/h): 75 m<sup>2</sup>

PLOCHA VÝRUBU (160 km/h): 72 m<sup>2</sup>





# TUNELY NA IV. ŽELEZNIČNÍM KORIDORU ÚSEK NEMANICE - ŠEVĚTÍN



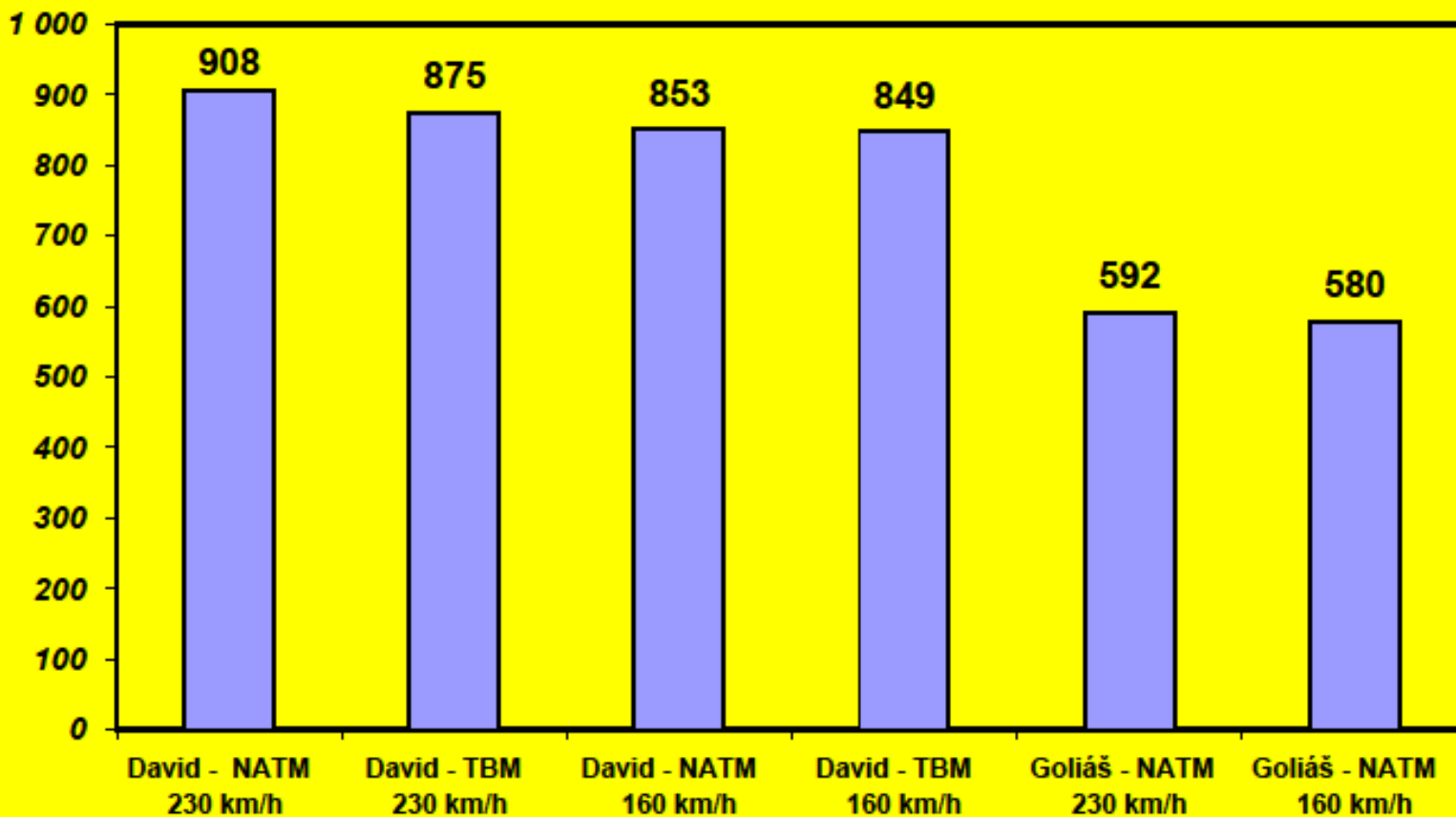
BUDOUCNOST TUNELŮ V ČR





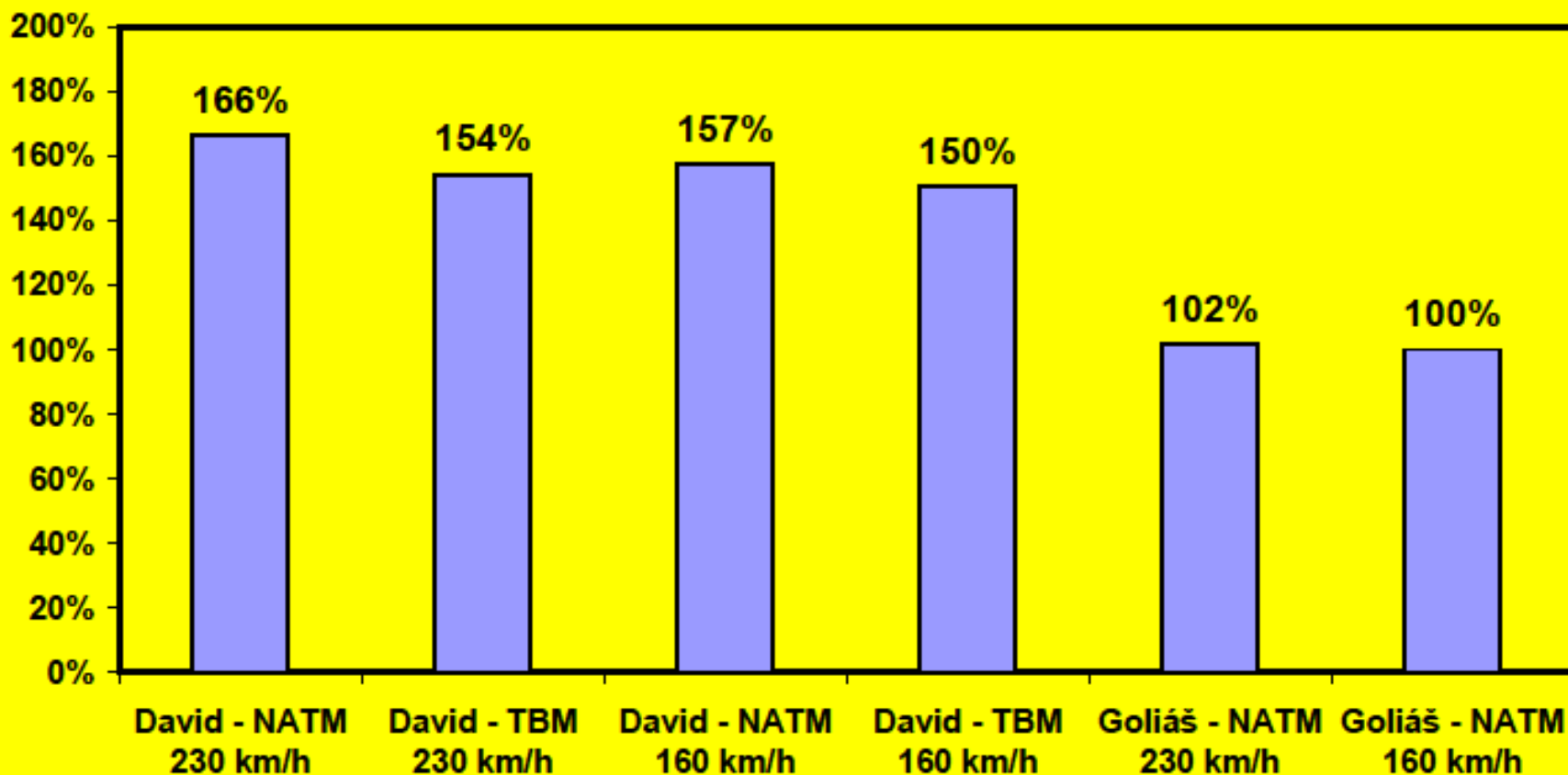
# TUNELY NA IV. ŽELEZNIČNÍM KORIDORU ÚSEK NEMANICE - ŠEVĚTÍN

Porovnání variant - objem výrubu (tis. m<sup>3</sup>)

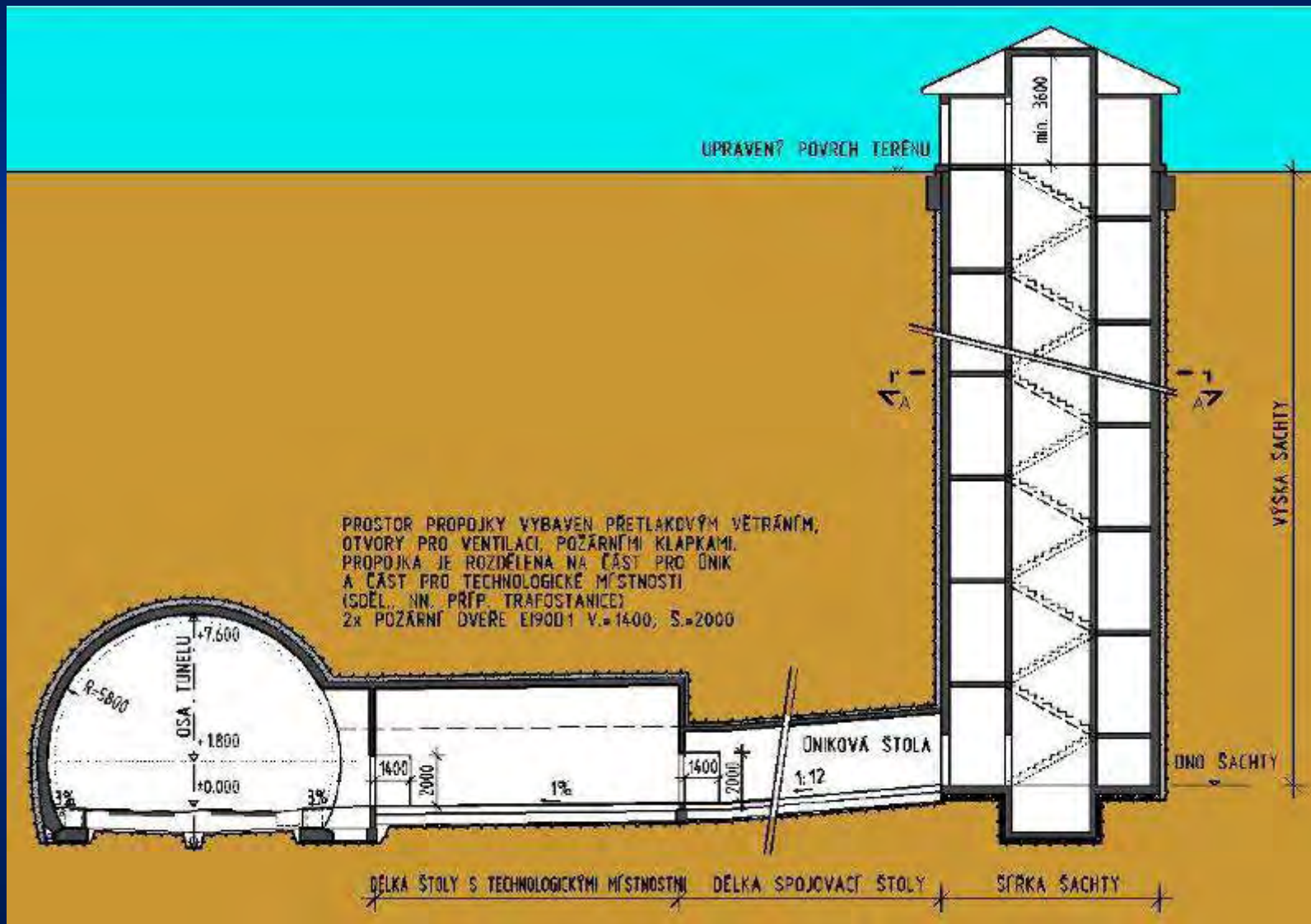


# TUNELY NA IV. ŽELEZNIČNÍM KORIDORU ÚSEK NEMANICE - ŠEVĚTÍN

Porovnání variant - investiční náklady

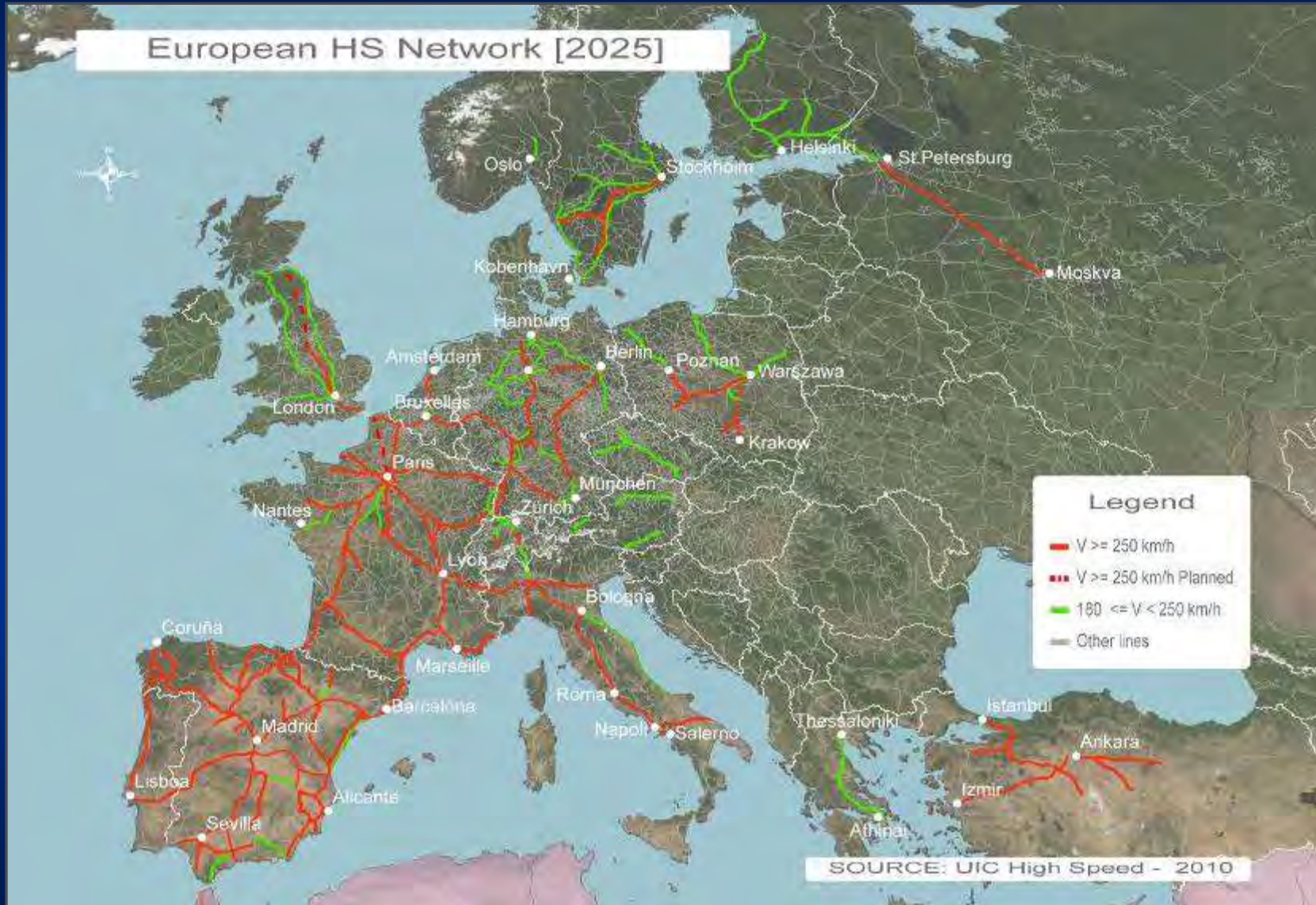


# TUNELY NA IV. ŽELEZNIČNÍM KORIDORU ÚSEK NEMANICE - ŠEVĚTÍN



BUDOUCNOST TUNELŮ V ČR

# ZAPOJENÍ ŽELEZNIČNÍ SÍŤE DO EVROPSKÉ DOPRAVNÍ STRUKTURY



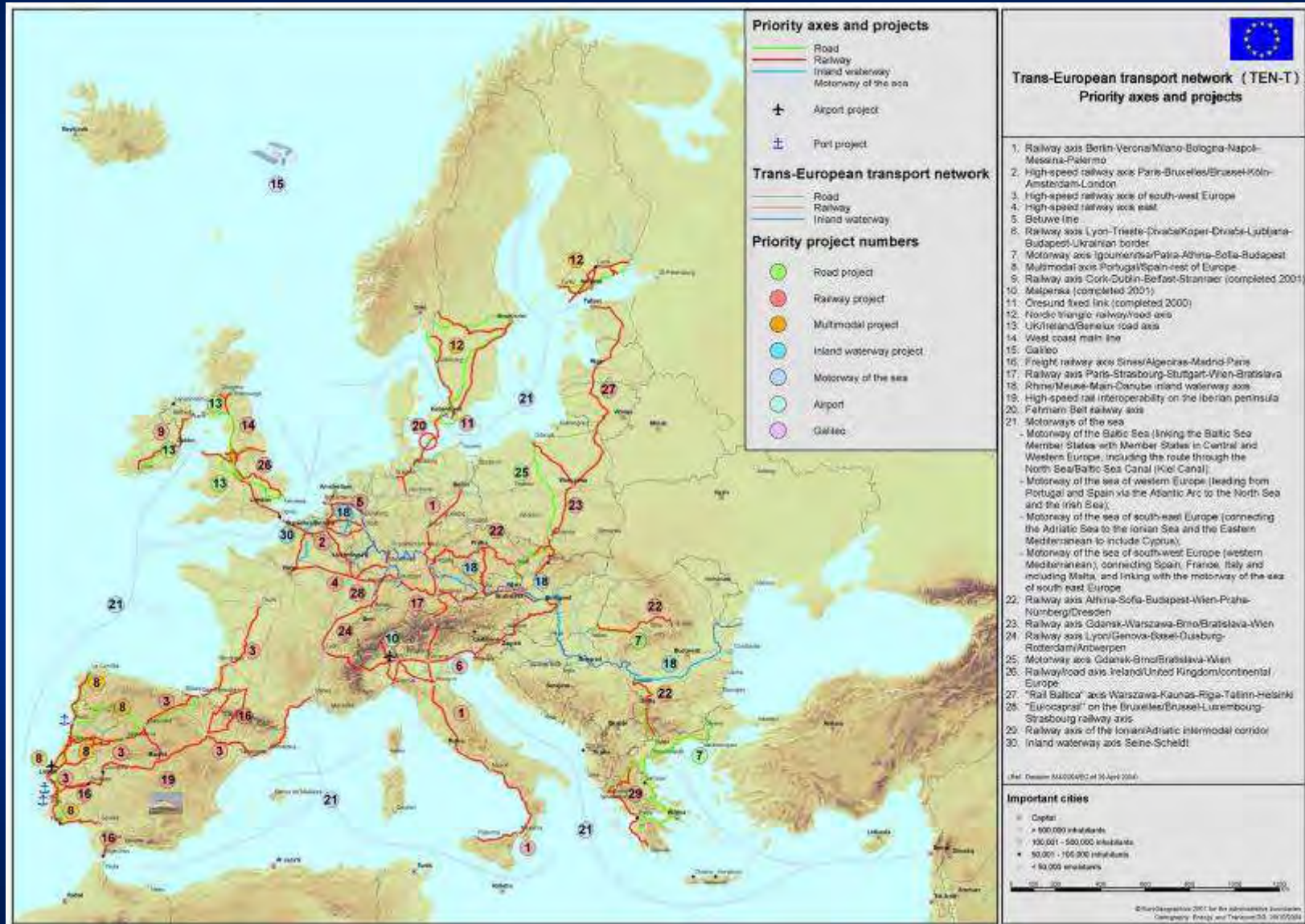
BUDOUCNOST TUNELŮ V ČR

# ZAPOJENÍ ŽELEZNIČNÍ SÍŤE DO EVROPSKÉ DOPRAVNÍ STRUKTURY



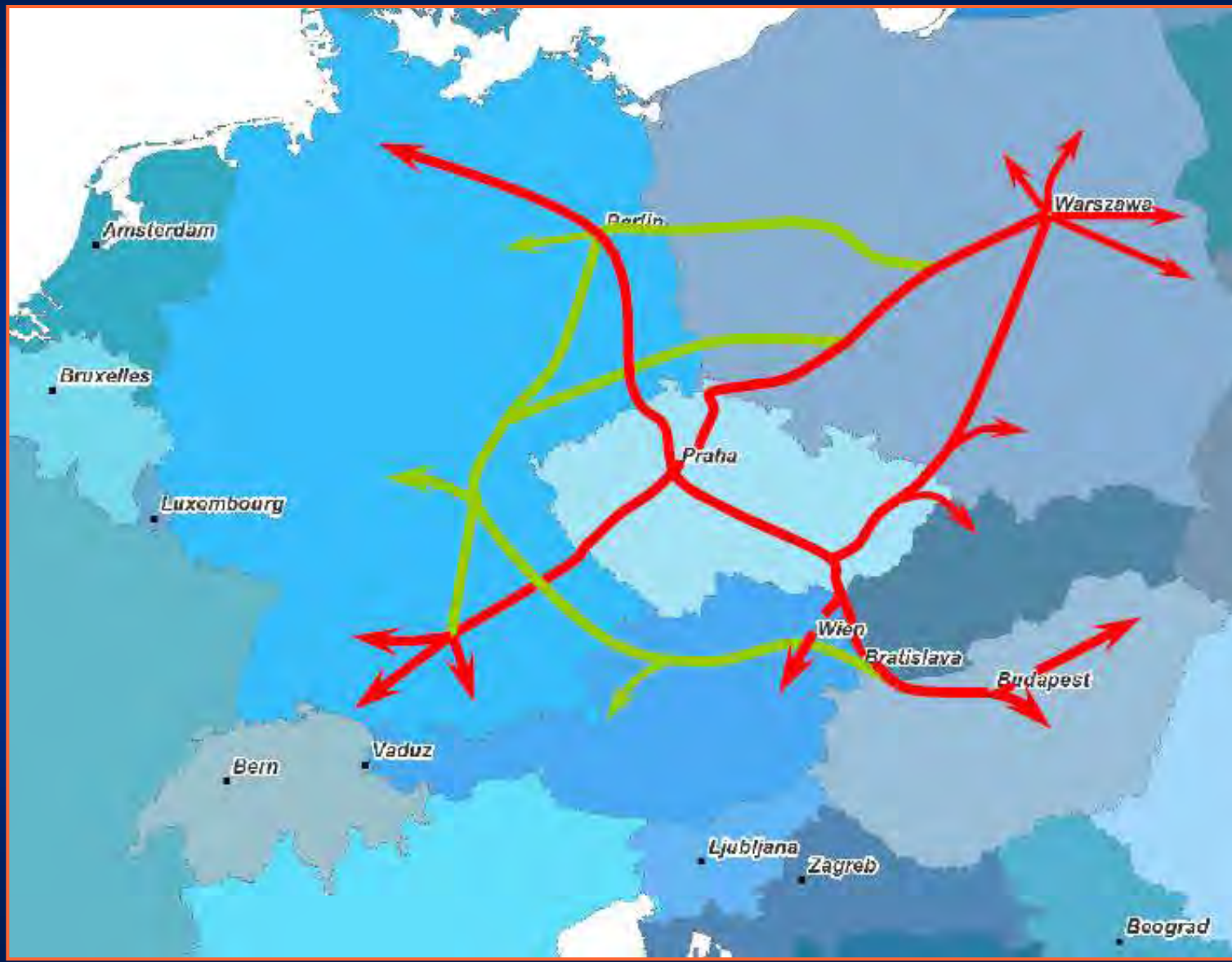
BUDOUCNOST TUNELŮ V ČR

# ZAPOJENÍ ŽELEZNIČNÍ SÍTĚ DO EVROPSKÉ DOPRAVNÍ STRUKTURY – SÍŤ TEN-T



BUDOUCNOST TUNELŮ V ČR

# ZAPOJENÍ ŽELEZNIČNÍ SÍTĚ DO EVROPSKÉ DOPRAVNÍ STRUKTURY – VYSOKORYCHLOSTNÍ TRATĚ



BUDOUCNOST TUNELŮ V ČR



**DĚKUJI ZA POZORNOST**

**libor.marik@ikpce.com**

**ZÁVĚR**