

PROJEKT SUDOMĚŘICKÉHO TUNELU PŘEDPOKLADY A SKUTEČNOST

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

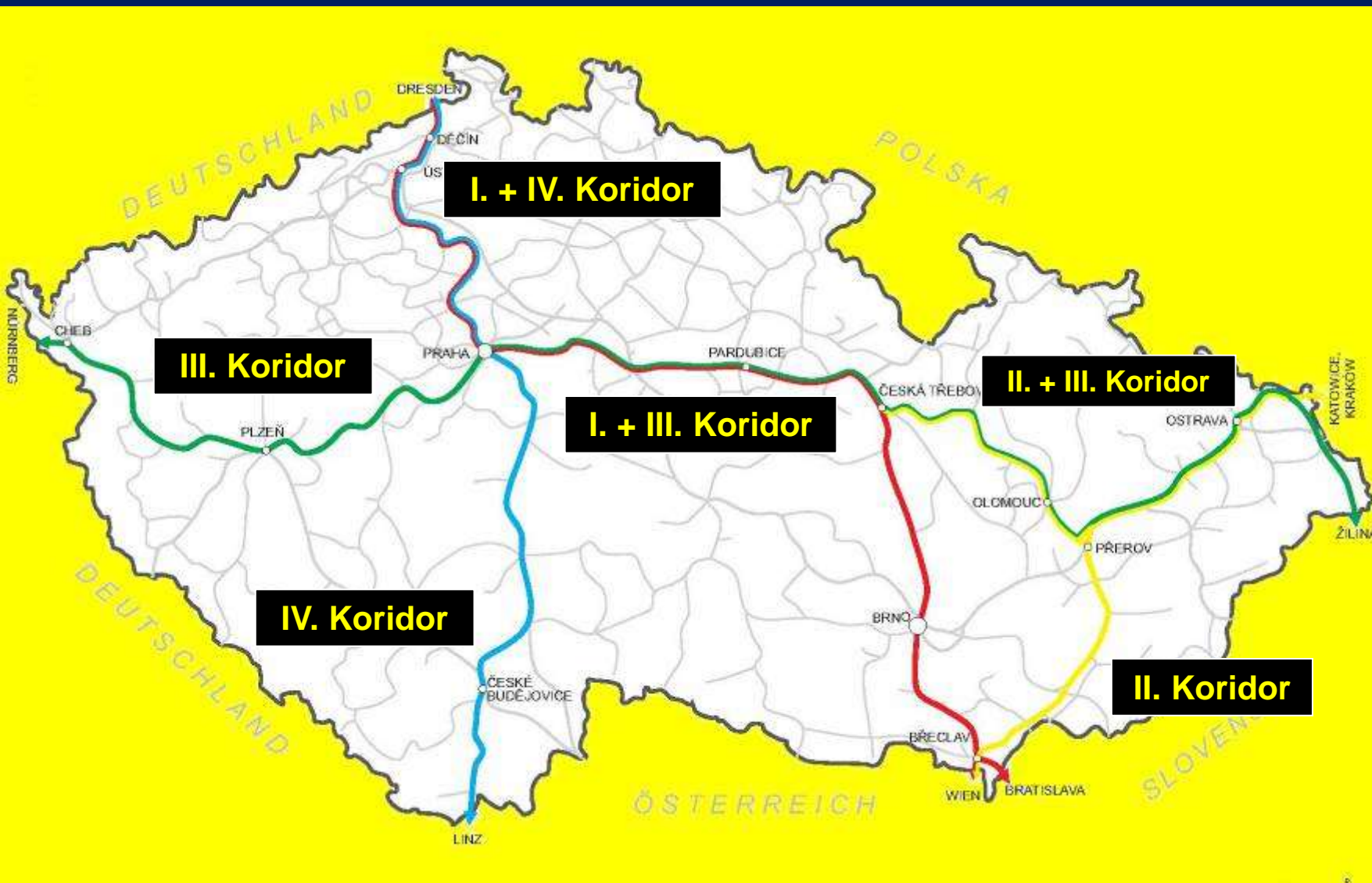


OBSAH PREZENTACE

- ÚVOD
- JIŽNÍ PORTÁL A KŘÍŽENÍ S KOMUNIKACÍ I/3
- SEVERNÍ PORTÁL
- RAŽBA TUNELU A DEFINITIVNÍ OSTĚNÍ
- ZÁVĚR



TRANZITNÍ ŽELEZNIČNÍ KORIDORY

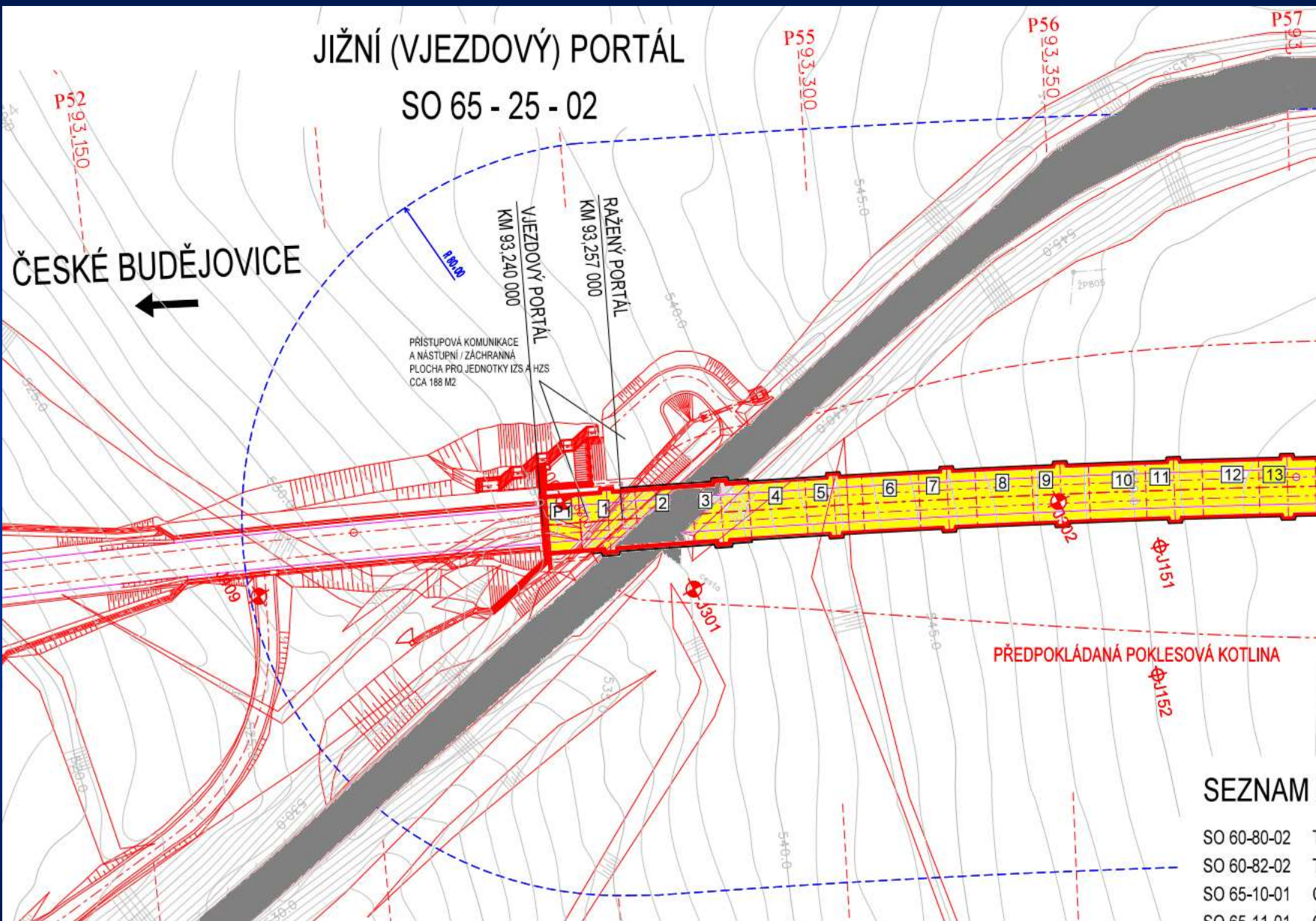


ZÁKLADNÍ INFORMACE

- Traťový úsek: Tábor - Sudoměřice
- Délka úseku: 11,837 m
- Tunelovací metoda: NRTM
- Celková délka tunelu: 444 m
- Ražená část: 420 m
- Traťová rychlost: 160 km/h
- Směrový oblouk: 2 802 m
- Sklon: 0,86%
- Plocha výrubu TTV II. 99,4 m²
- Plocha výrubu TTV 110,5 m²
- Délka bloku betonáže: 12 m

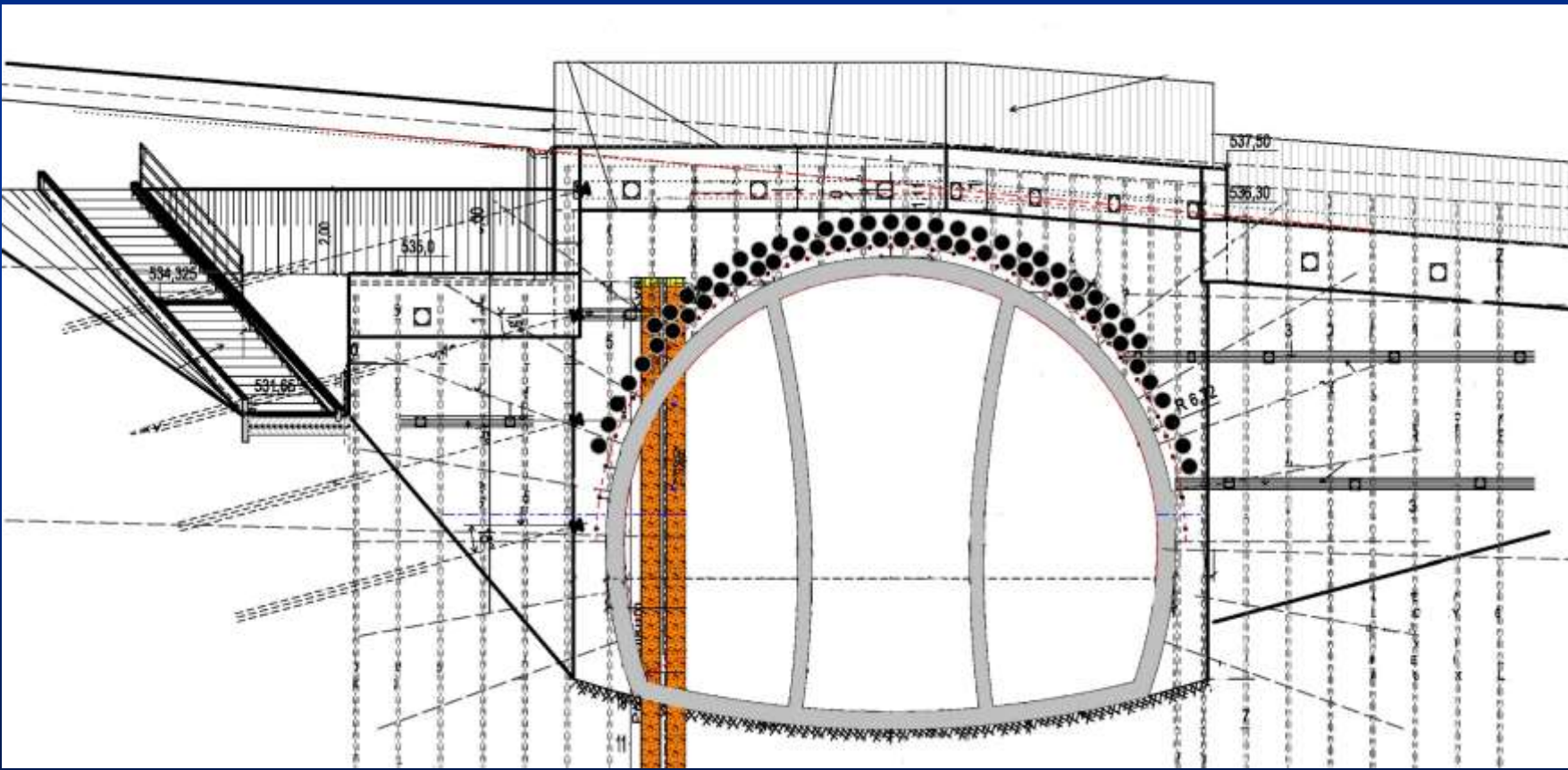


SITUACE V MÍSTĚ PORTÁLU



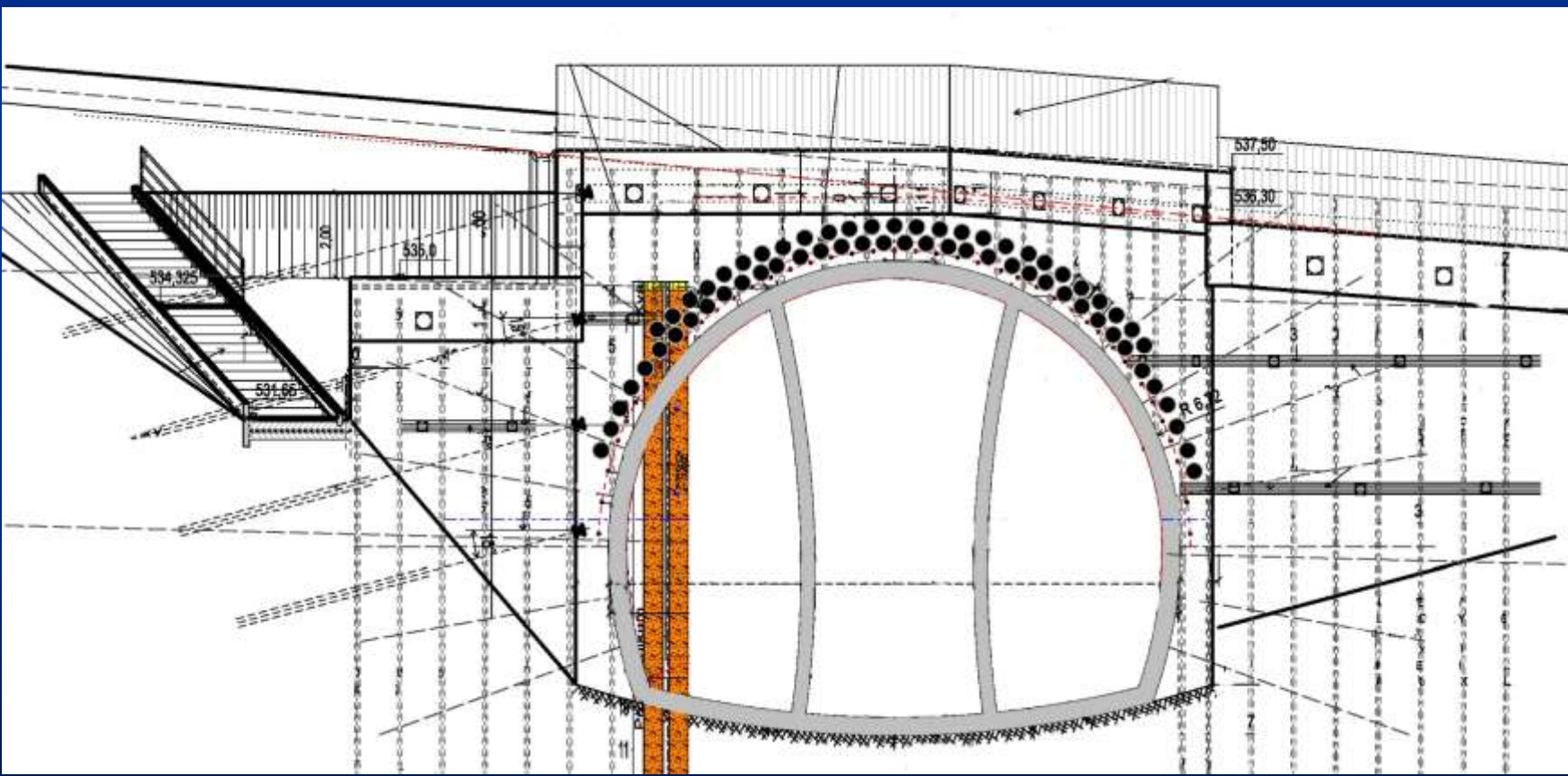
PŮVODNÍ NÁVRH ZE ZADÁVACÍ DOKUMENTACE

- Ražba s vertikálním členěním výrubu bez přerušení provozu
- Plocha výrubu 110 m²
- Výška nadloží 2,7 m včetně vrstev vozovky
- Mikropilotový deštník + trysková injektáž



PŮVODNÍ NÁVRH ZE ZADÁVACÍ DOKUMENTACE

- Dvě řady sloupů tryskové injektáže 63 ks horizontální vrtů
- První řada deštníku z mikropilot 41 ks délky 25 m
- Druhá řada deštníku z mikropilot 26 ks délky 15 m
- Celková délka úseku s vertikálním členěním 27 m



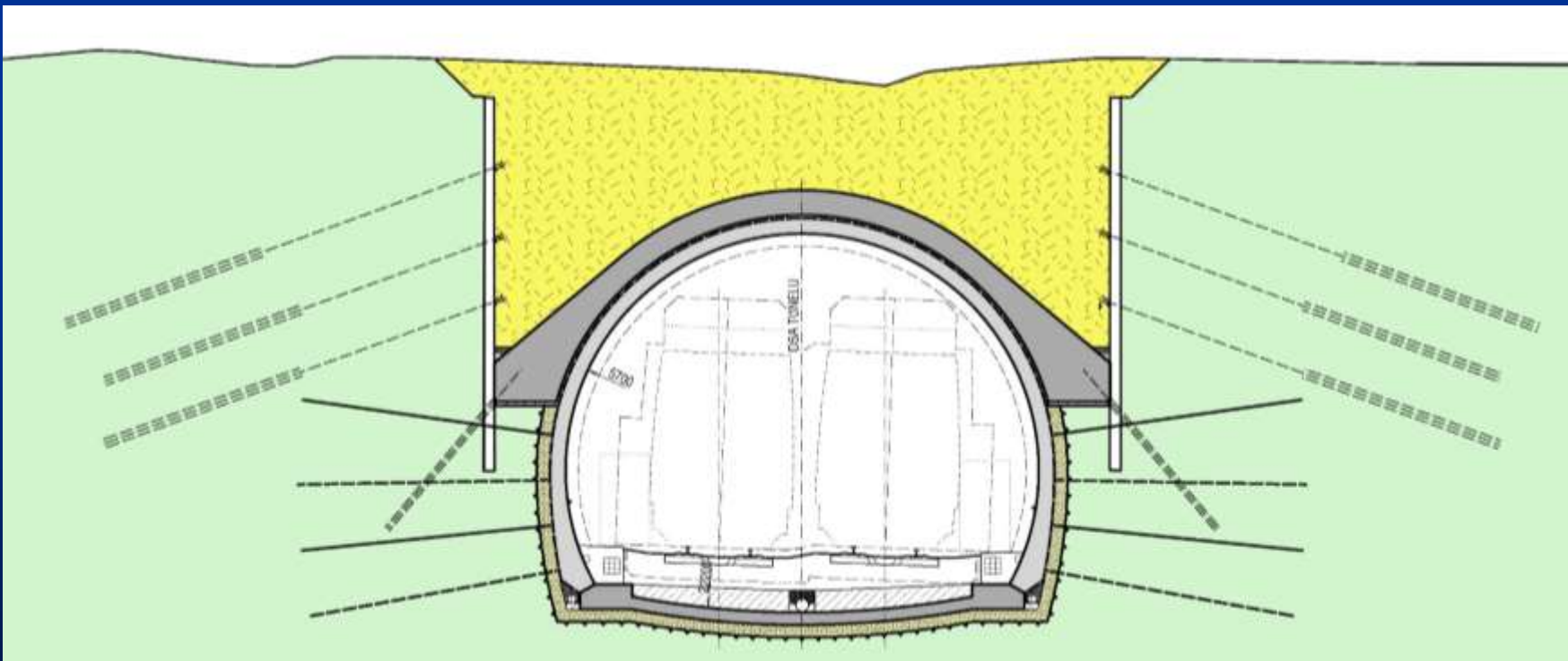
PŮVODNÍ NÁVRH ZE ZADÁVACÍ DOKUMENTACE

- Ražba s vertikálním členěním výrubu bez přerušování provozu
- Plocha výrubu 110 m²
- Výška nadloží 2,7 m včetně vrstev vozovky
- Mikropilotový deštník + trysková injektáž



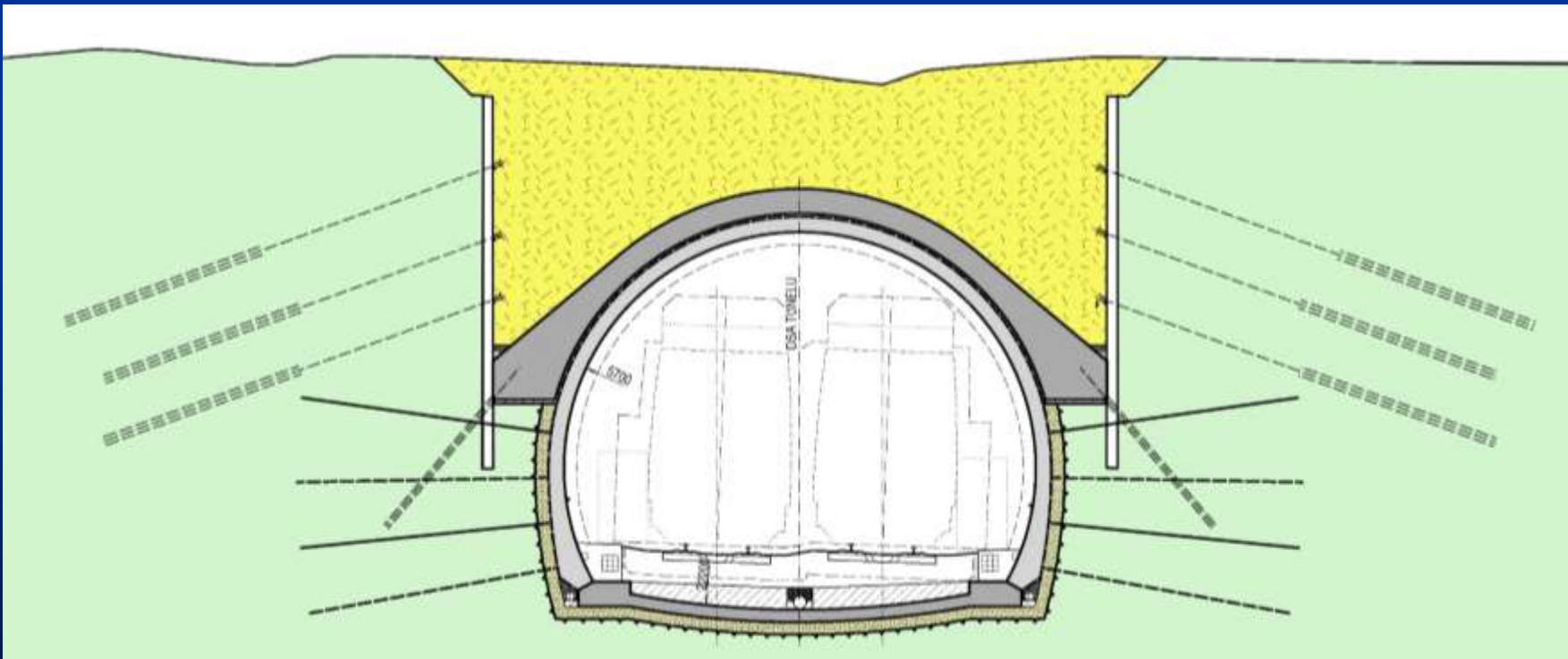
NOVÝ NÁVRH KŘÍŽENÍ – METODA ŽELVA

- Odstranění vrstev vozovky
- Kotvená mikropilotová stěna + stříkaný beton
- Vytvarování zeminy do tvaru klenby tunelu
- Betonáž želvy
- Zpětný zásyp a obnovení vrstev vozovky – obnovení provozu



NOVÝ NÁVRH KŘÍŽENÍ – NUTNÁ OPATŘENÍ

- Projednání změny se zhotovitelem OHL ŽS
- Projednání změny s investorem SŽDC
- Jednání se zástupci ŘSD SČK+JČK, odborem dopravy JČK, odborem dopravy Tábora, policií ...
- Dočasný pronájem pozemku od soukromého vlastníka
- Změna harmonogramu výstavby + změna projektu RDS



FÁZE VÝSTAVBY: VRTÁNÍ MIKROPILOT



JIŽNÍ PORTÁL A KŘÍŽENÍ S KOMUNIKACÍ

FÁZE VÝSTAVBY: TVAROVÁNÍ ZEMNÍHO TĚLESA



JIŽNÍ PORTÁL A KŘÍŽENÍ S KOMUNIKACÍ

FÁZE VÝSTAVBY: TVAROVÁNÍ ZEMNÍHO TĚLESA



JIŽNÍ PORTÁL A KŘÍŽENÍ S KOMUNIKACÍ

FÁZE VÝSTAVBY: VÝZTUŽ A BETONÁŽ ŽELVY



JIŽNÍ PORTÁL A KŘÍŽENÍ S KOMUNIKACÍ

FÁZE VÝSTAVBY: HUTNĚNÍ ZÁSYPY ŽELVY



JIŽNÍ PORTÁL A KŘÍŽENÍ S KOMUNIKACÍ

FÁZE VÝSTAVBY: OBNOVENÍ KRYTU VOZOVKY



JIŽNÍ PORTÁL A KŘÍŽENÍ S KOMUNIKACÍ

FÁZE VÝSTAVBY: OBNOVENÍ KRYTU VOZOVKY



JIŽNÍ PORTÁL A KŘÍŽENÍ S KOMUNIKACÍ

FÁZE VÝSTAVBY: RAŽBA KALOTY POD ŽELVOU



JIŽNÍ PORTÁL A KŘÍŽENÍ S KOMUNIKACÍ

FÁZE VÝSTAVBY: RAŽBA KALOTY POD ŽELVOU



JIŽNÍ PORTÁL A KŘÍŽENÍ S KOMUNIKACÍ

FÁZE VÝSTAVBY: RAŽBA JÁDRA POD ŽELVOU



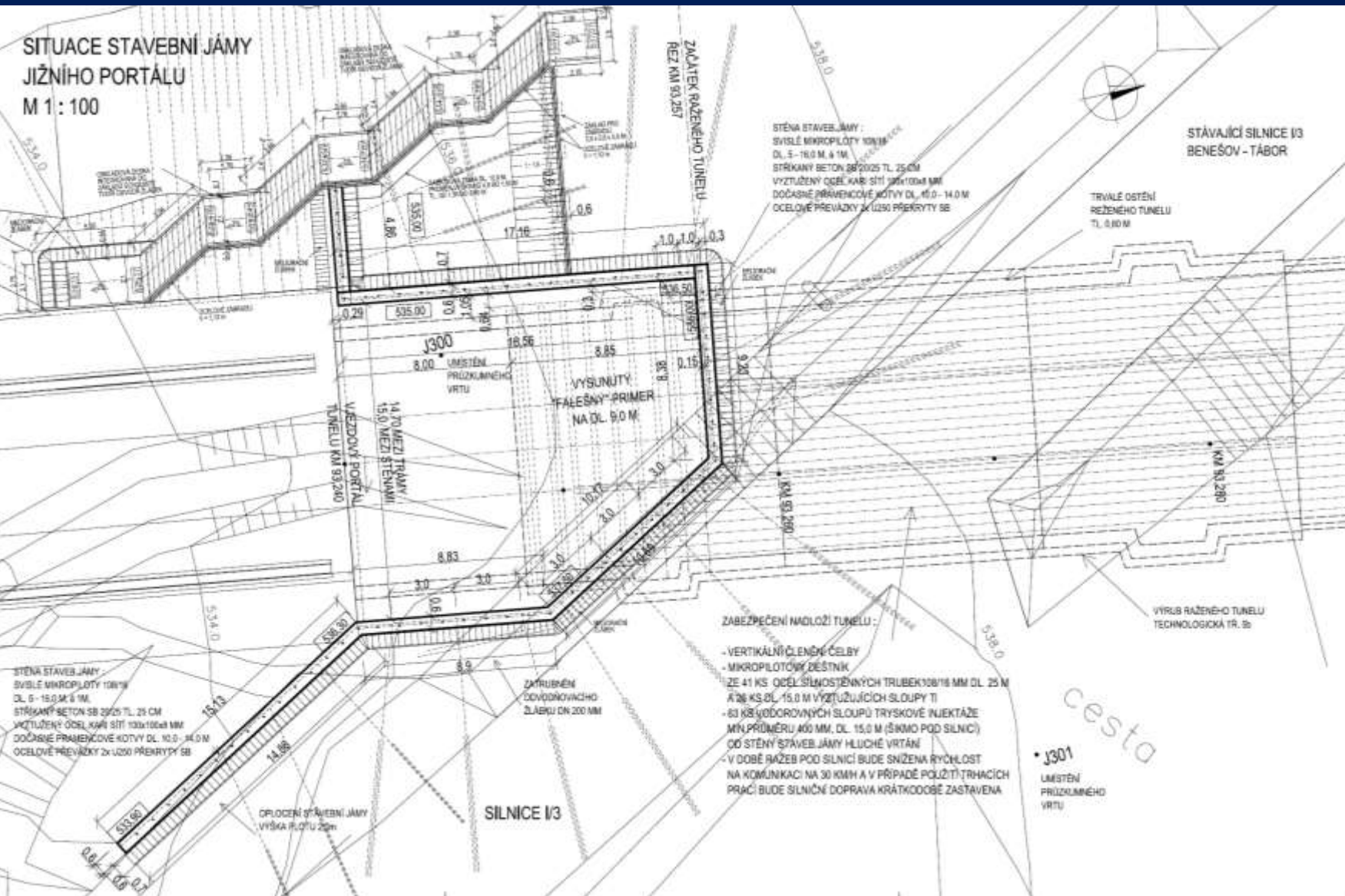
JIŽNÍ PORTÁL A KŘÍŽENÍ S KOMUNIKACÍ

FÁZE VÝSTAVBY: ROZHHRANÍ ŽELVA - NRTM



JIŽNÍ PORTÁL A KŘÍŽENÍ S KOMUNIKACÍ

JIŽNÍ PORTÁL – PŮVODNÍ ŘEŠENÍ DLE DZS



KONTROLA VĚTRÁNÍ TUNELU BĚHEM VÝSTAVBY



JIŽNÍ PORTÁL A KŘÍŽENÍ S KOMUNIKACÍ

VÝJEZDOVÝ SEVERNÍ PORTÁL

- ÚVOD
- GEOLOGIE V OKOLÍ SEVERNÍHO PORTÁLU
- ZAJIŠTĚNÍ SVAHŮ
- ZAJIŠTĚNÍ PORTÁLOVÉHO SVAHU
- STATICKÝ VÝPOČET
- HLOUBENÝ ÚSEK A POŽÁRNÍ NÁDRŽ
- SITUACE



VJEZDOVÝ, SEVERNÍ PORTÁL

INŽENÝRSKO GEOLOGICKÉ POMĚRY

- Kwartérní pokryv – deluviální sedimenty (mocnost od 0,2 do 1,0 m), zastoupeny S4/SM a S3 S-F
- Pod kvartérním pokryvem – horniny pestré série moldanubika (biotit-sillimanitické pararuly až migmatity)
- Referenční vrt pro návrh J155

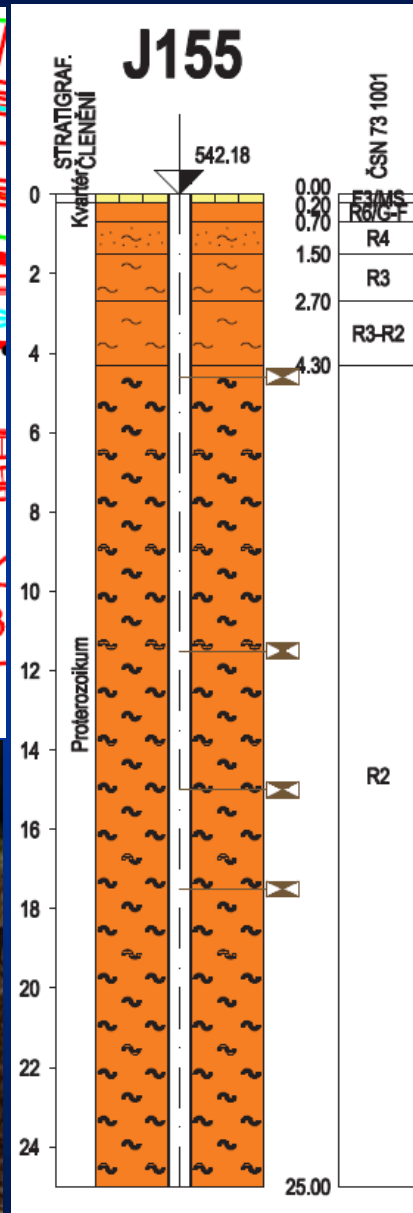
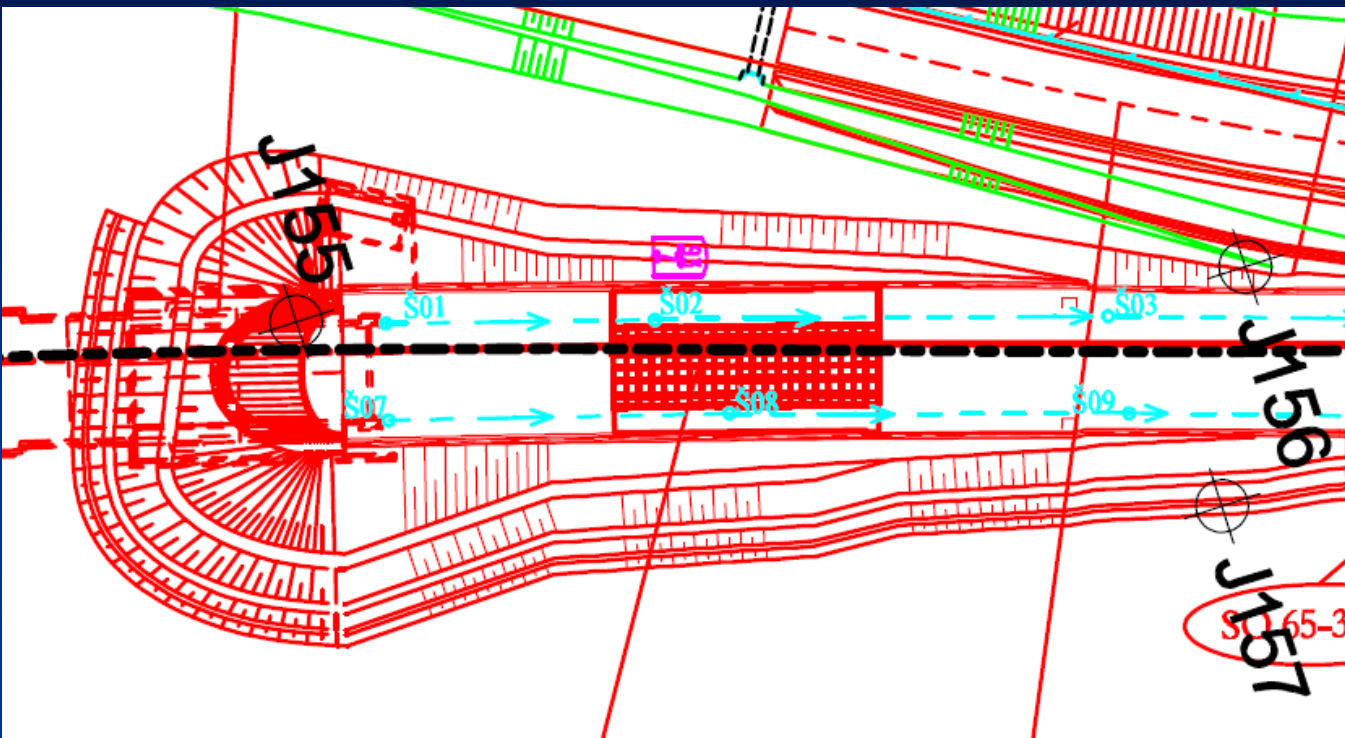


INŽENÝRSKO GEOLOGICKÉ POMĚRY



VJEZDOVÝ, SEVERNÍ PORTÁL

INŽENÝRSKO GEOLOGICKÉ POMĚRY



VJEZDOVÝ, SEVERNÍ PORTÁL

ZAJIŠTĚNÍ SVAHŮ

Důvodem změny zajištění bočních svahů severního výjezdového portálu byla zejména snaha zjednodušit výstavbu a údržbu portálu tunelu během jeho životnosti

DZS

- Svislé stěny z mikropilot a 1,0 m ztužené ŽB prahem
- Předpjaté horninové kotvy délky 8,0 až 14,0 m
- Ocelové převázky 2x U240
- Stříkaný beton s KARI sítěmi

RDS

- Sklony svahů
 - Vrchní etáž 1:1
 - Střední etáž 3:1
 - Spodní etáž 5:1
- SN kotvy v rastru 3,0 x 1,5 délky 4,0 a 6,0 m
- Stříkaný beton s KARI sítěmi

ZAJIŠTĚNÍ SVAHŮ



VJEZDOVÝ, SEVERNÍ PORTÁL

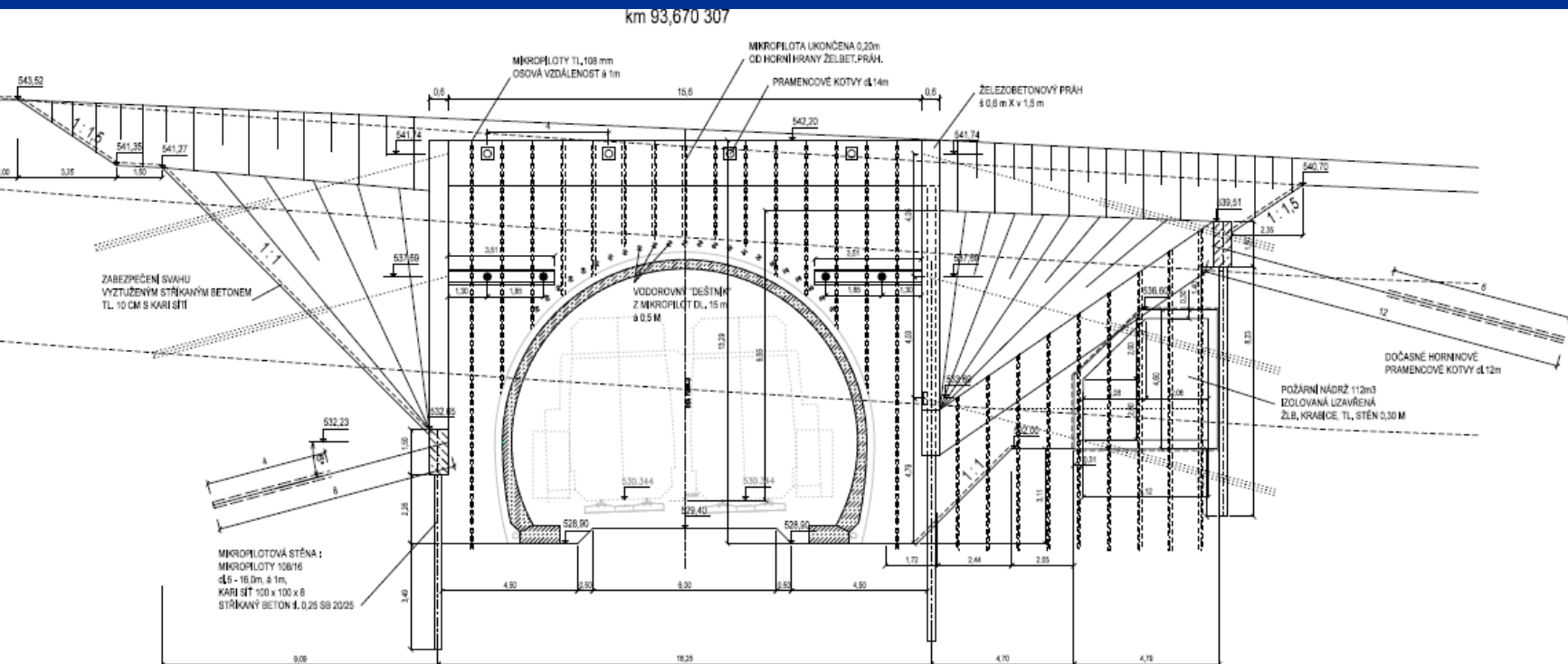
ZAJIŠTĚNÍ SVAHŮ



VJEZDOVÝ, SEVERNÍ PORTÁL

ZAJIŠTĚNÍ PORÁLOVÉHO SVAHU PODLE DZS

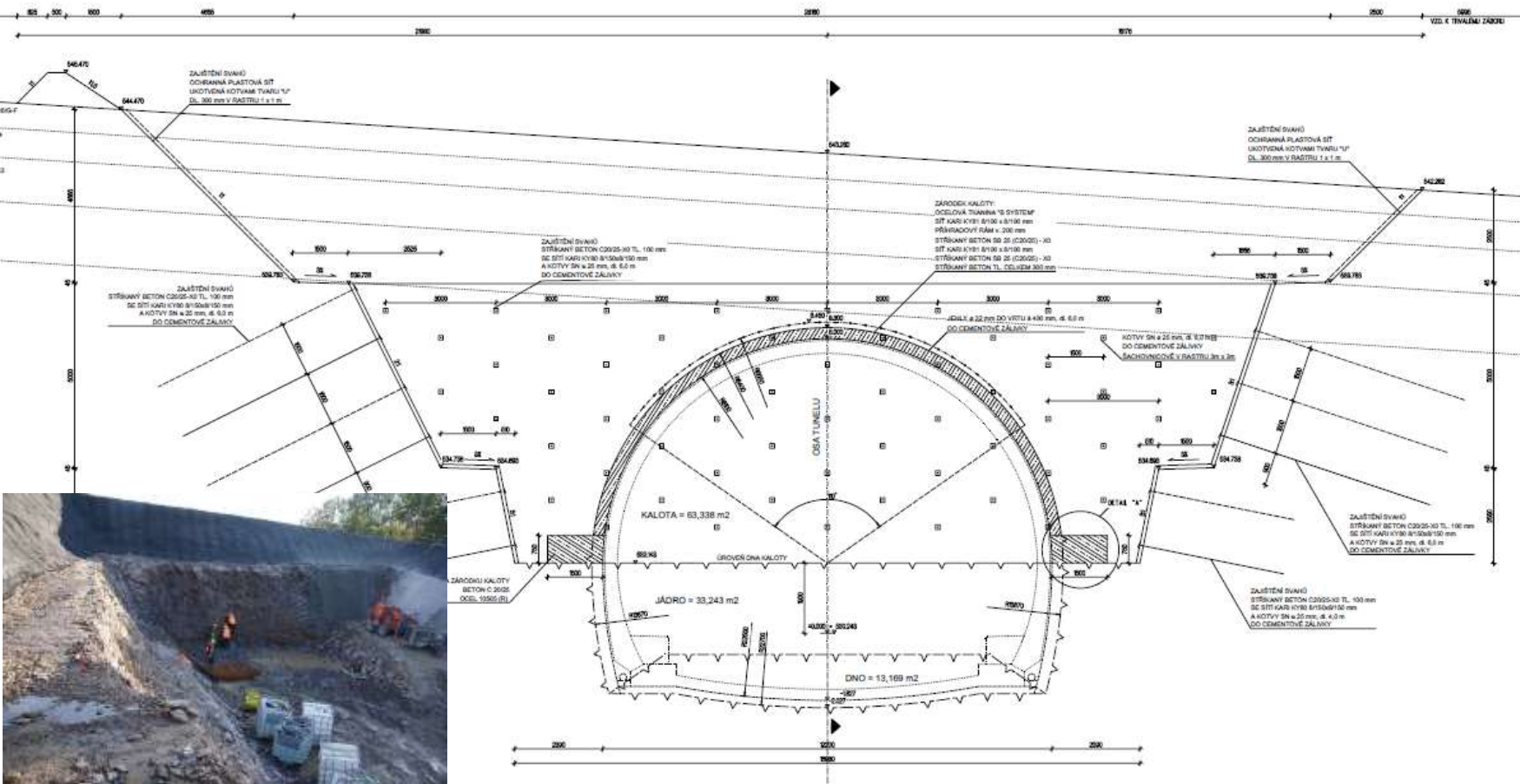
- Svislé stěny z mikropilot a 1,0 m ztužené ŽLB prahem
- Předpjaté horninové kotvy délky 14,0 m
- Ocelové převázky 2x U240
- Stříkaný beton s KARI sítěmi
- Mikropilotový deštník



ZAJIŠTĚNÍ PORÁLOVÉHO SVAHU PODLE RDS

- Svah ve sklonu 5:1
- SN kotvy v rastru 3,0 x 1,5 délky 6,0 m
- Stříkaný beton s KARI sítěmi
- Zárodek kaloty s použitím jehel délky 6,0 m

VJEZDOVÝ, SEVERNÍ PORTÁL



STATICKÝ VÝPOČET

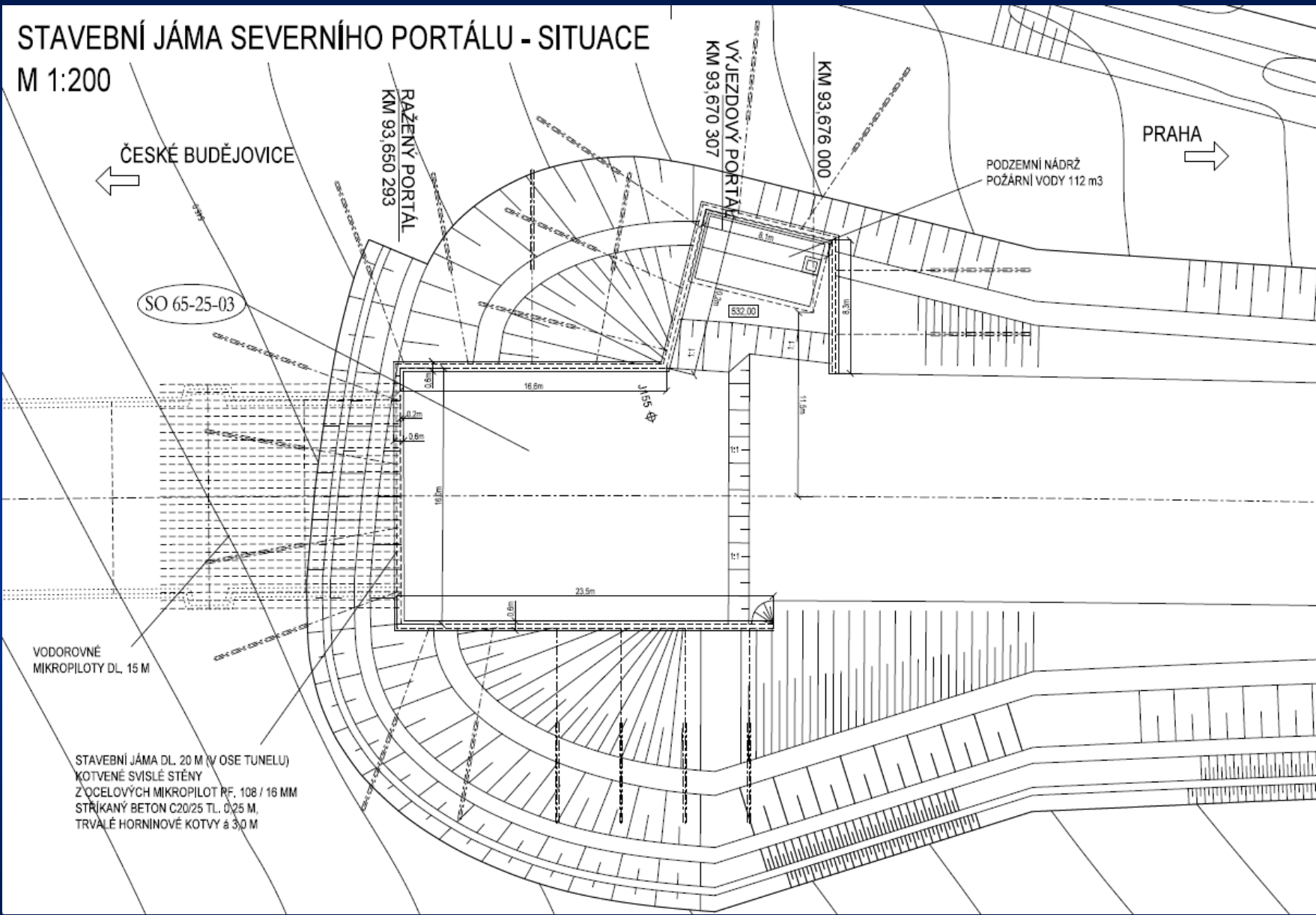
- Výpočet byl proveden v programu GEO5
- Účinek nepředpjatých kotev byl modelován zlepšením soudržnosti o 25 kPa (\varnothing 25 mm, rastr 3,0 x 1,5 m)
- Hodnota 25 kPa vychází ze střižové únosnosti a plochy rastru kotvení
- Tento přístup považujeme v daných IG podmínkách za vhodnější než modelování kotev pomocí sil působících v místě jejich osazení
- Chování modelu a situování smykové plochy lépe vystihuje skutečné chování horninového masívu

HLOUBENÝ ÚSEK a POŽÁRNÍ NÁDRŽ

- Staničení severního výjezdového portálu zůstalo nezměněno
- Vzhledem ke změně technologie zajištění portálového svahu se změnila délka hloubeného úseku z 20 m na 12 m
- V RDS došlo ke změně požární nádrže, která je umístěna v blízkosti severního portálu
- V DZS bylo uvažováno s monolitickou požární nádrží
- Projekt RDS navrhl prefabrikovanou požární nádrž, důvodem bylo:
 - Použití prefabrikované nádrže oproti monolitické minimalizuje riziko netěsnosti při výrobě
 - Byla použita nádrž firmy DYWIDAG, která byla na IV. žel. koridoru již použita na úseku Votice – Benešov a investor s ní má dobré zkušenosti.

SITUACE SEVERNÍHO PORTÁLU - DZS

VJEZDOVÝ, SEVERNÍ PORTÁL



STAVEBNÍ JÁMA SEVERNÍHO PORTÁLU - SITUACE
M 1:200

ČESKÉ BUDĚJOVICE

PRAHA

RAŽENÝ PORTÁL
KM 93,650 293

VJEZDOVÝ PORTÁL
KM 93,670 307

KM 93,676 000

PODZEMNÍ NÁDRŽ
POŽÁRNÍ VODY 112 m3

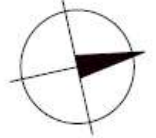
SO 65-25-03

VODOROVNÉ
MIKROPILOTY DL. 15 M

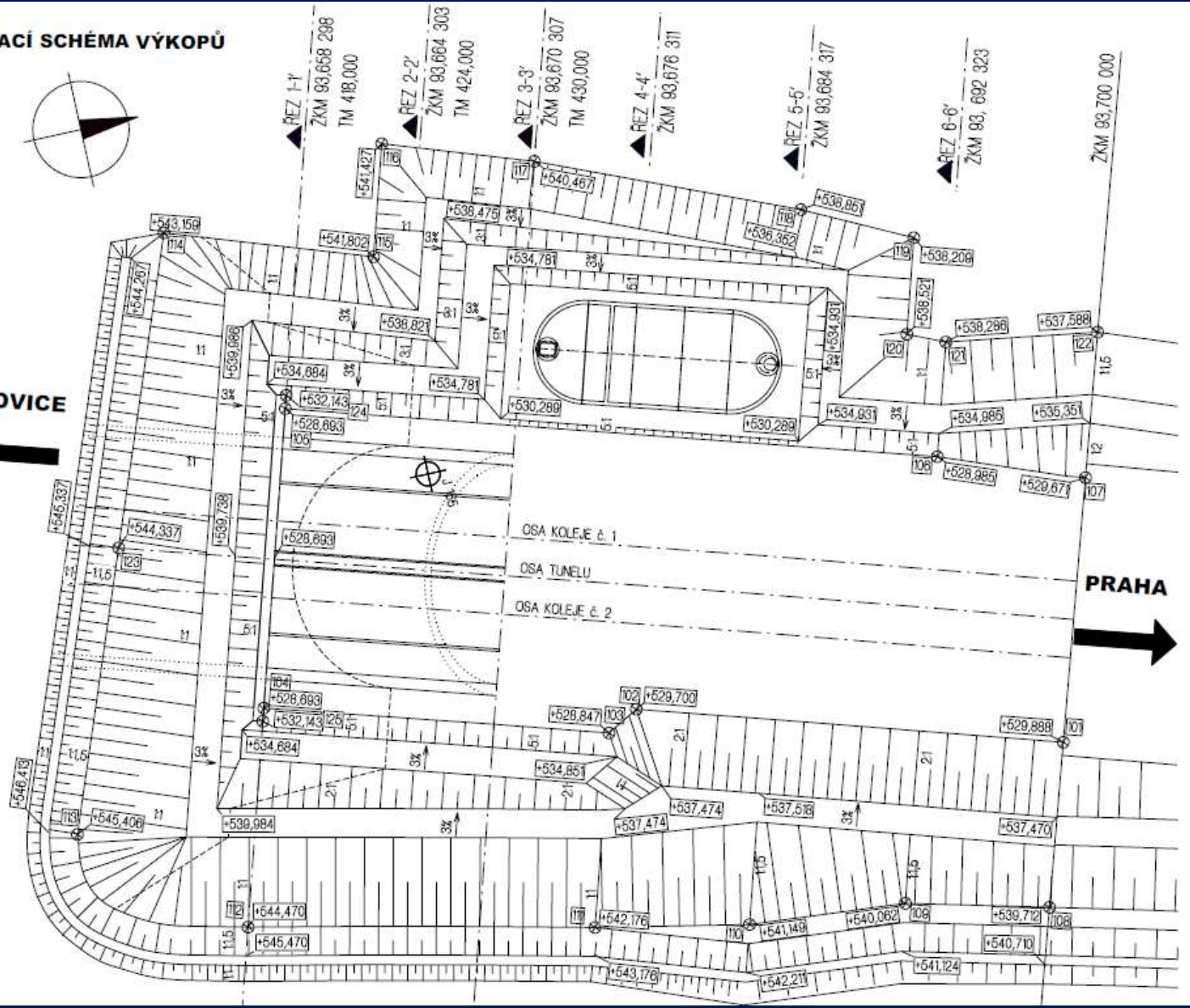
STAVEBNÍ JÁMA DL. 20 M (V OSE TUNELU)
KOTVENÉ SVISLÉ STĚNY
Z OCELOVÝCH MIKROPILOT RF. 108 / 16 MM
STRŮKANÝ BETON C20/25 TL. 0,25 M,
TRVALÉ HORNINOVÉ KOTVY ø 3,0 M

SITUACE SEVERNÍHO PORTÁLU - RDS

SITUACE
A VYTYČOVACÍ SCHÉMA VÝKOPŮ
M 1:200



Č. BUDĚJOVICE
←



→
PRAHA

VJEZDOVÝ, SEVERNÍ PORTÁL



**DĚKUJI ZA
POZORNOST**

RAŽBA TUNELU - INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ POMĚRY

- Geomorfologicky náleží zájmové území do Táborské pahorkatiny. Jedná se o území o rozloze 1 600 km², které je součástí Středočeské pahorkatiny.
- V trase tunelu se v nadloží nachází zemědělsky využívané plochy, v oblasti jižního portálu zasahuje nad tunel cíp lesního porostu.
- Terén se v oblasti jižního portálu nachází ve výšce 533 m n. m., v oblasti severního portálu ve výšce cca 542 m n. m. a nejvyšší bod v trase tunelu v tunelovém metru (TM) 276 má výšku 555 m n. m. Výška nadloží max. 18 m.

RAŽBA TUNELU - INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ POMĚRY

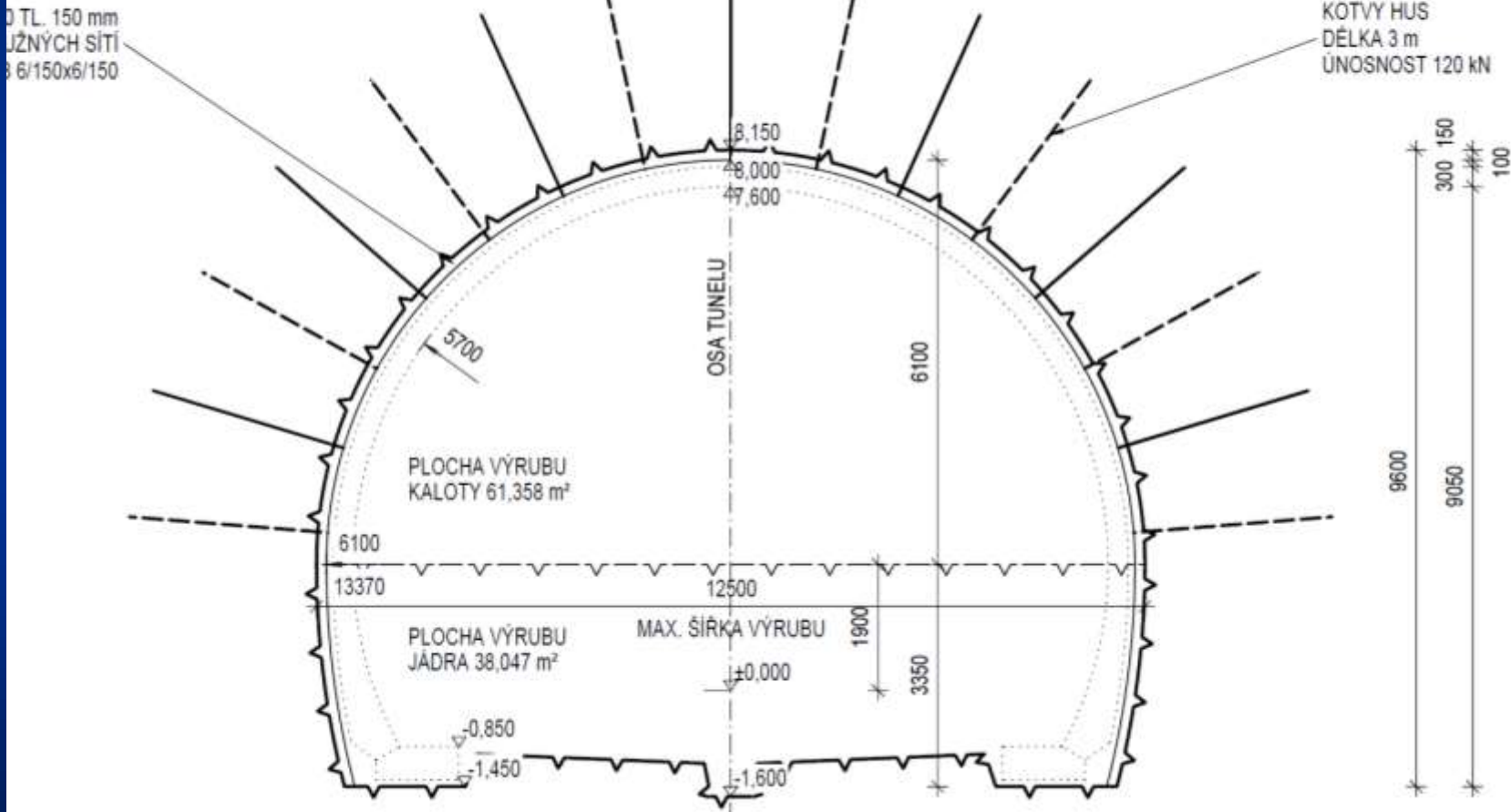
- **Kvartérní pokryv zastupují deluviální sedimenty, jejichž mocnost se pohybuje v intervalu od 0,2 m do 1 m. Jedná se o hlinité písky s příměsí silně až mírně zvětralých úlomků horniny, nebo o středně až hrubě zrnité písky s příměsí jemnozrné zeminy.**
- **Území pod vrstvou kvartérních sedimentů tvoří biotitické-sillimatické pararuly, které mohou být lokálně migmatitizované. Jedná se o přeměněné horniny vzniklé ze sedimentů za účinku vysokých teplot.**
- **Pukliny jsou s výjimkou tektonicky porušených zón již mělce pod terénem sevřené a prakticky nepropustné. Zóna silně až zcela zvětralých pararul, které je možno klasifikovat třídou R5 a R6 postihuje vrstvu do hloubky cca 2 m pod bází kvartérních sedimentů.**

RAŽBA TUNELU - TECHNOLOGICKÉ TŘÍDY VÝRUBU

U NRTM

TECHNOLOGICKÁ TŘÍDA VÝRUBU II.

M 1:100

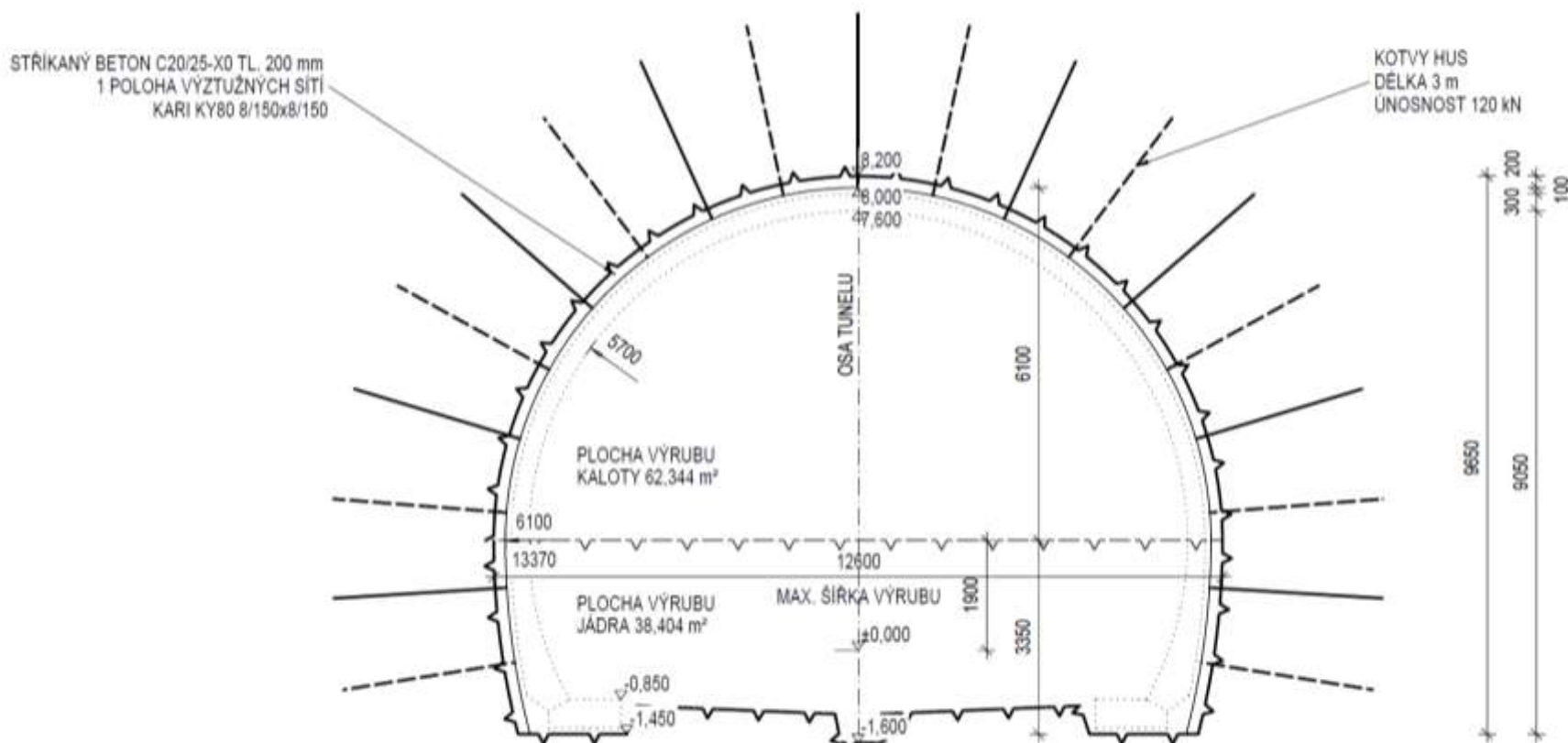


Délka záběru v kalotě max. 2,5 m

RAŽBA TUNELU - TECHNOLOGICKÉ TŘÍDY VÝRUBU

TECHNOLOGICKÁ TŘÍDA VÝRUBU III.

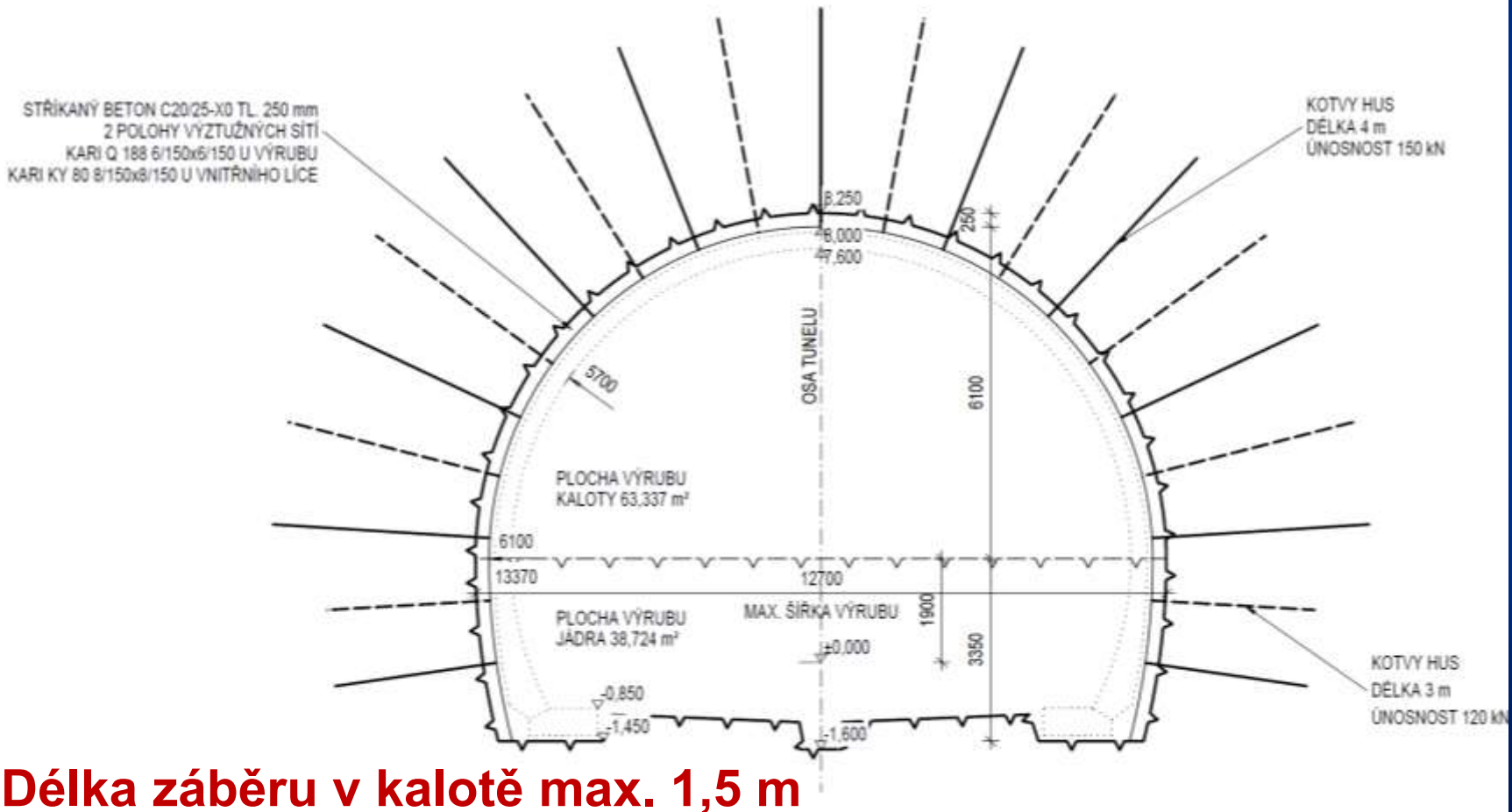
M 1:100



Délka záběru v kalotě max. 2,0 m

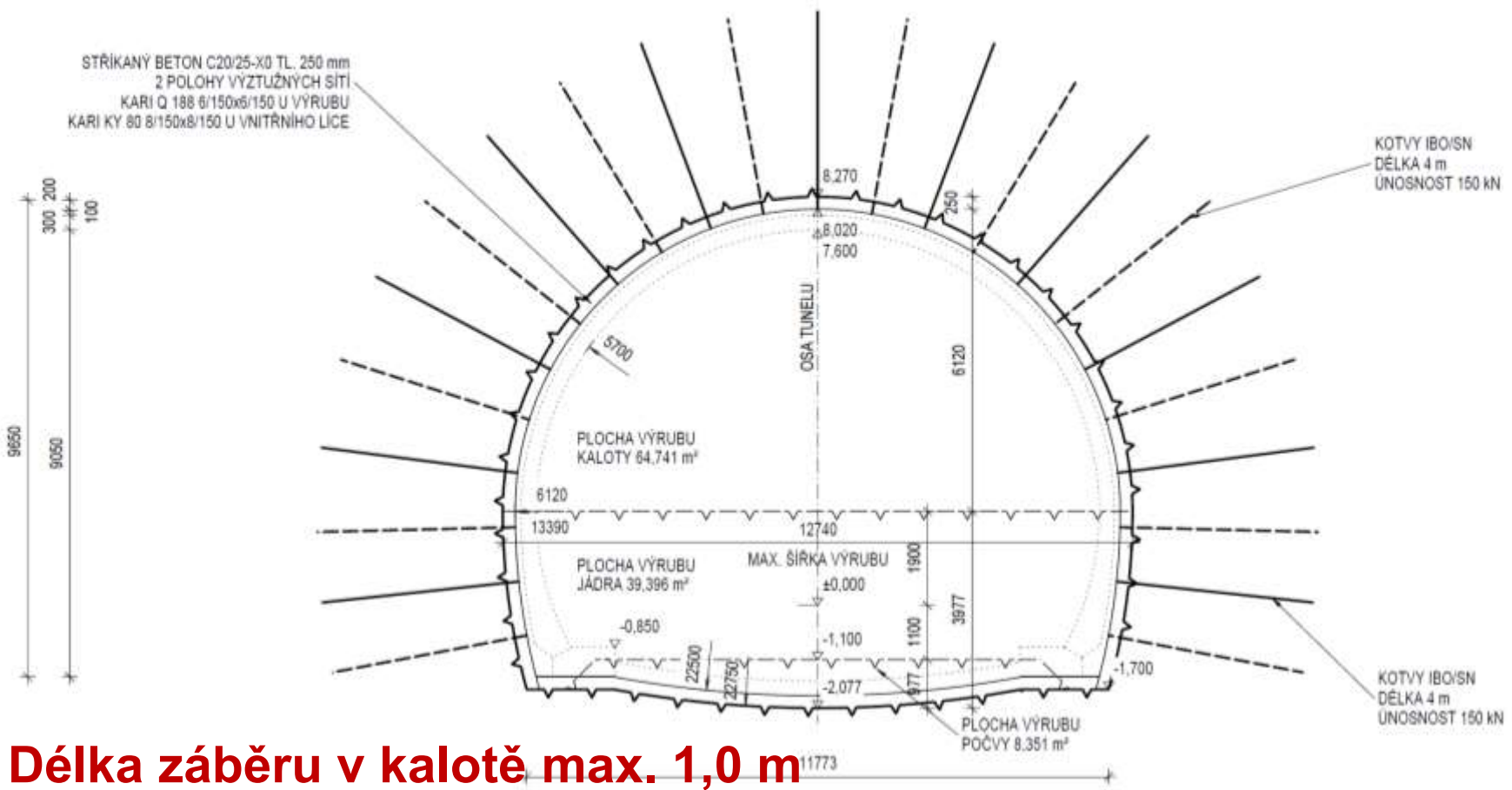
RAŽBA TUNELU - TECHNOLOGICKÉ TŘÍDY VÝRUBU

TECHNOLOGICKÁ TŘÍDA VÝRUBU IV. M 1:100



RAŽBA TUNELU - TECHNOLOGICKÉ TRÍDY VÝRUBU

TECHNOLOGICKÁ TRÍDA VÝRUBU Va.
M 1:100

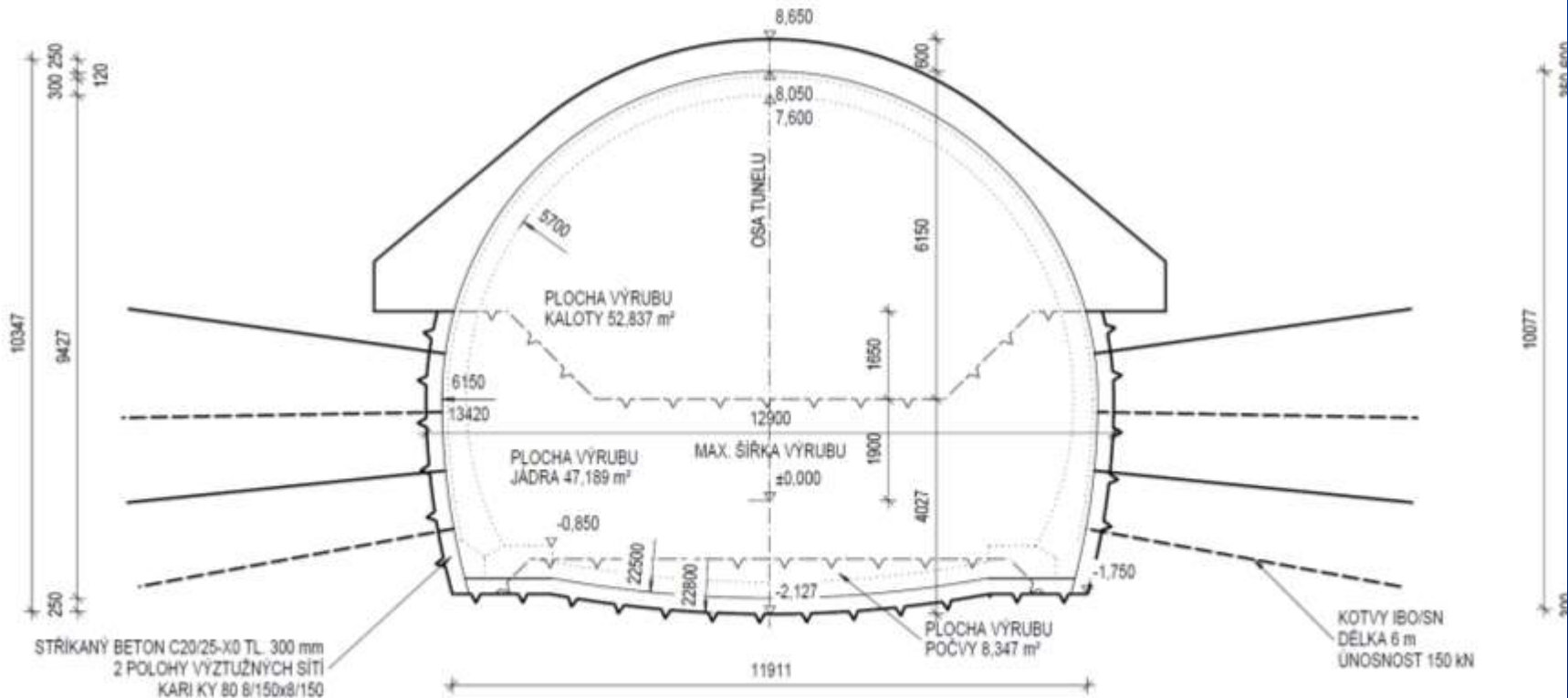


Délka záběru v kalotě max. 1,0 m

RAŽBA TUNELU - TECHNOLOGICKÉ TRÍDY VÝRUBU

TECHNOLOGICKÁ TRÍDA VÝRUBU Vc.
(POD ŽELVOU)
M 1:100

Délka záběru v kalotě max. 1,0 m



RAŽBA TUNELU - ZMĚNY OPROTI DZS

- V TTV 3 bude použita jen jedna vrstva sítě 8/150x8/150 oproti 2 sítím v DZS 8/100x8/100. Kotvy z kaloty budou rozsunuty tak, aby bylo možné kotvit i jádro tunelu, které bylo v DZS nekotvené. Vzhledem k očekávanému silnému rozpukání masivu považuje projektant RDS toto opatření za vhodné vzhledem k „homogenizaci“ prostředí.
- V TTV 5a budou použity kotvy SN/IBO délky 4 m, pro kotvení jádra pod želvou v TTV 5c budou použity kotvy SN/IBO délky 6 m.
- V TTV 2 bude použita jedna vrstva sítě 6/150x6/150 u líce výrubu.
- V TTV 4 a 5a bude u výrubu použita síť 6/150x6/150, u líce ostění budou použity sítě 8/150x8/150.
- V TTV 5c budou použity dvě vrstvy sítě 8/150x8/150.

RAŽBA TUNELU - ZMĚNY OPROTI DZS

- Výška patky definitivního ostění bude snížena z původních 600 mm na 500 mm (použita na tunelech VoBen), což vede k úspoře objemu výrubu a cca 150 m³ betonu definitivního ostění.
- Blokové schéma tunelu bylo upraveno tak, že všechny bloky betonáže mají stejnou délku 12 m. Dle čl. 6.3.2 ZTKP je nutno spáry mezi bloky betonáže uvést již ve výkresech primárního ostění, aby v případě změny TTV se spodní klenbou byla změna provedena na celou délku bloku betonáže.
- Tolerance/nadvýšení pro výrub a primární ostění jsou stanoveny v RDS z předpokladů, že deformace výrubu ve třídách 2-4 a 5c bude do 30 mm, ve třídě 5a do 50 mm, tloušťka hydroizolačního souvrství 20 mm a stavební tolerance jednotně 50 mm. Z toho vyplývá hodnota nadvýšení pro třídu 5a 120 mm, pro ostatní třídy 100 mm.

RAŽBA TUNELU – VYSVĚCENÍ Sv. Barbory 5.12.2013



RAŽBA TUNELU A DEFINITIVNÍ OSTĚNÍ



ZAHÁJENÍ RAŽBY – MECHANICKÉ ROZPOJOVÁNÍ



RAŽBA TUNELU A DEFINITIVNÍ OSTĚNÍ

RAŽBA KALOTY – ROZPOJOVÁNÍ - TRHACÍCH PRÁCE



RAŽBA TUNELU A DEFINITIVNÍ OSTĚNÍ

RAŽBA KALOTY – ROZPOJOVÁNÍ - TRHACÍCH PRÁCE



RAŽBA TUNELU A DEFINITIVNÍ OSTĚNÍ

RAŽBA TUNELU – HORIZONTÁLNÍ ČLENĚNÍ



RAŽBA TUNELU A DEFINITIVNÍ OSTĚNÍ

RAŽBA TUNELU – FRAGMENTACE PO ODSTŘELU



RAŽBA TUNELU A DEFINITIVNÍ OSTĚNÍ

RAŽBA TUNELU – POSLEDNÍ ZÁBĚR



RAŽBA TUNELU A DEFINITIVNÍ OSTĚNÍ

RAŽBA TUNELU – PRORÁŽKA PO PŮL ROCE 5.6.2014



RAŽBA TUNELU A DEFINITIVNÍ OSTĚNÍ

RAŽBA TUNELU – PRORÁŽKA PO PŮL ROCE 5.6.2014



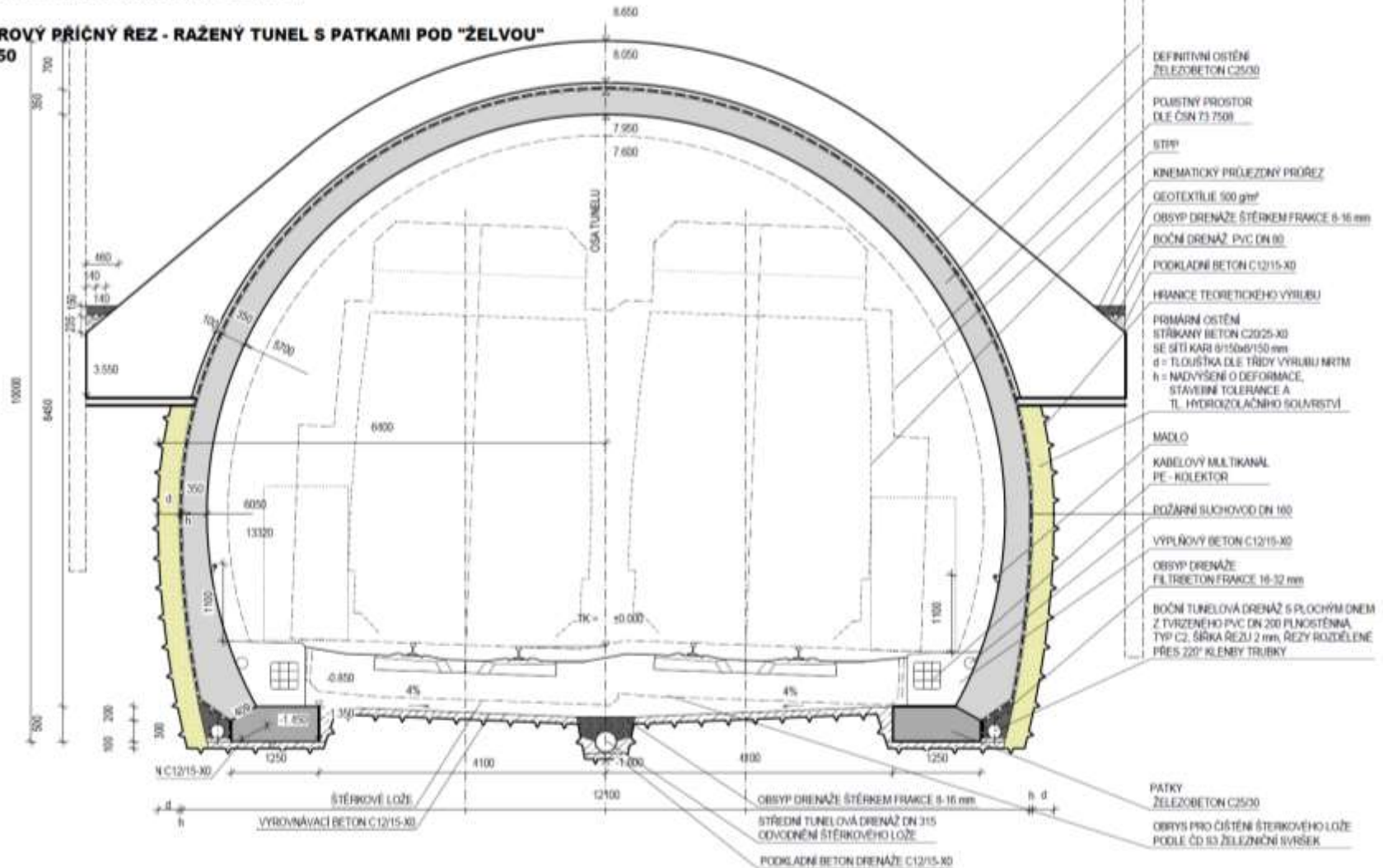
RAŽBA TUNELU A DEFINITIVNÍ OSTĚNÍ

DEFINITIVNÍ OSTĚNÍ – PROFIL POD ŽELVOU

MODERNIZACE TRATI TÁBOR - SUDOMĚŘICE U TÁBORA
SO 65-25-01 CHOTOVINY - SUDOMĚŘICE, NOVÝ TUNEL
01 RAŽBA A PRIMÁRNÍ OSTĚNÍ

Tloušťka ostění 350 mm

VZOROVÝ PŘÍČNÝ ŘEZ - RAŽENÝ TUNEL S PATKAMI POD "ŽELVOU"
M 1:50

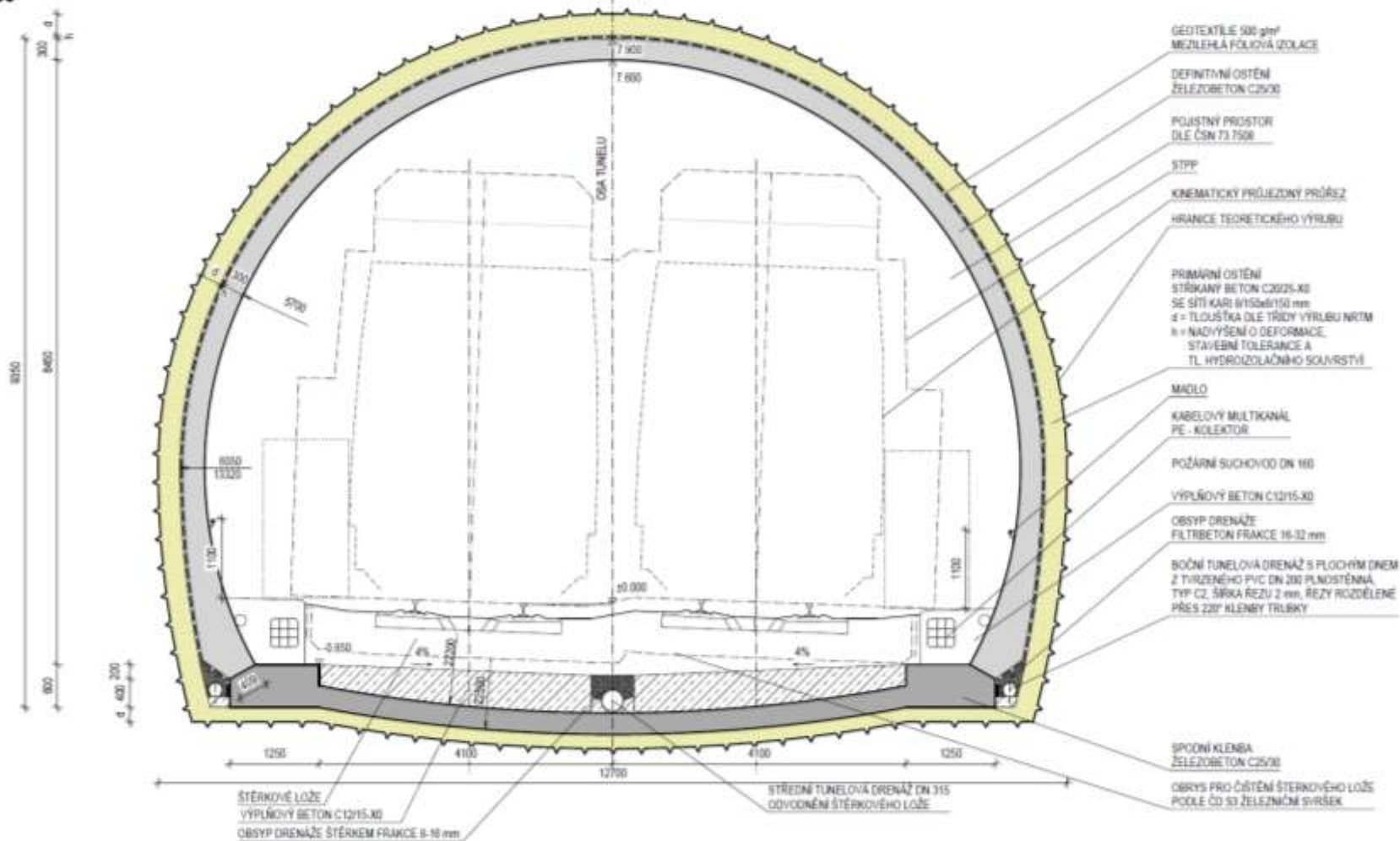


DEFINITIVNÍ OSTĚNÍ – PROFIL SE SPODNÍ KLENBOU

MODERNIZACE TRATI TÁBOR - SUDOMĚŘICE U TÁBORA
SO 65-25-01 CHOTOVINY - SUDOMĚŘICE, NOVÝ TUNEL
01 RAŽBA A PRIMÁRNÍ OSTĚNÍ

Tloušťka ostění 300 mm

VZOROVÝ PŘÍČNÝ ŘEZ - RAŽENÝ TUNEL SE SPODNÍ KLENBOU
M 1:50

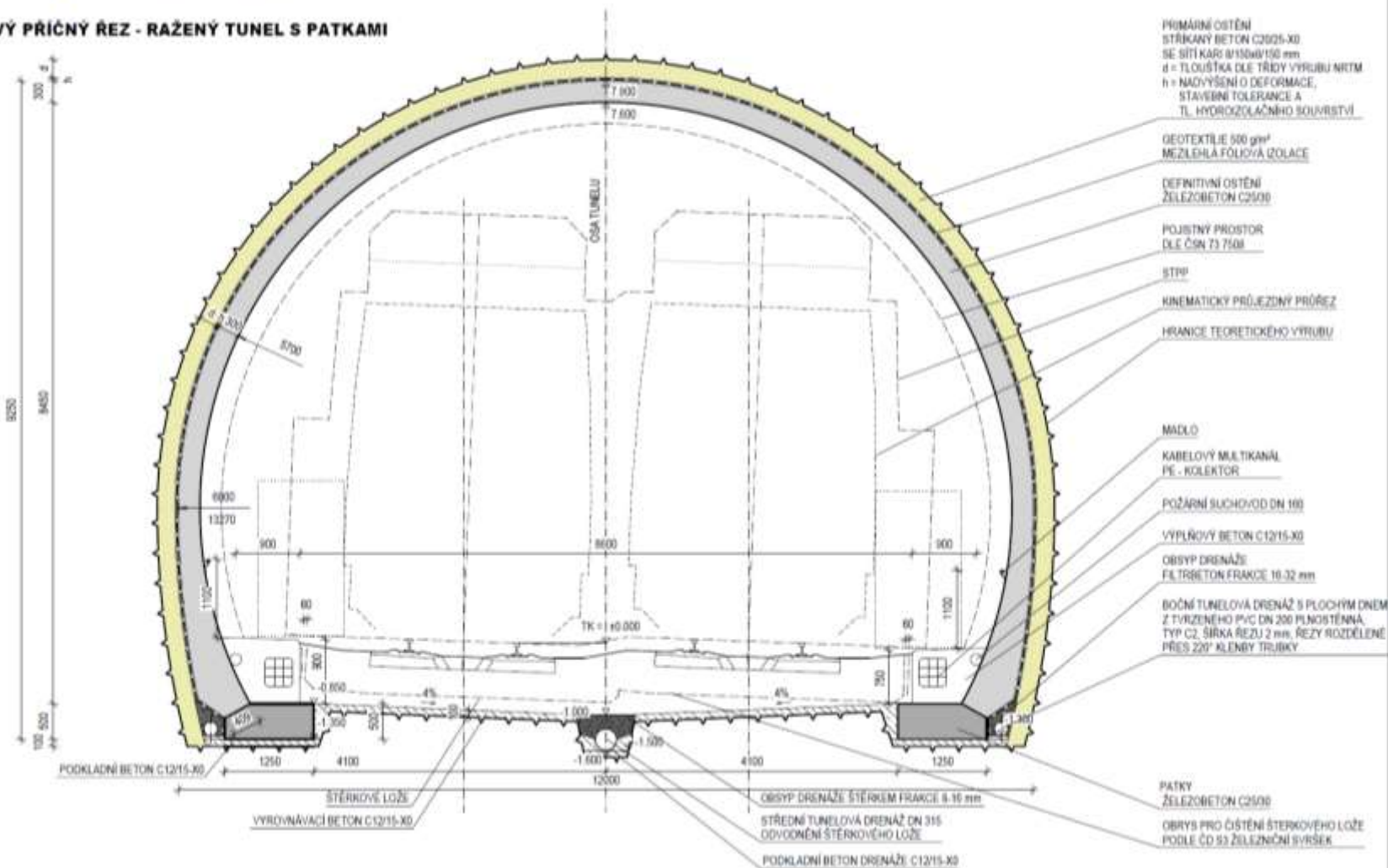


DEFINITIVNÍ OSTĚNÍ – PROFIL S PATKAMI

MODERNIZACE TRATI TÁBOR - SUDOMĚŘICE U TÁBORA
SO 65-25-01 CHOTOVINY - SUDOMĚŘICE, NOVÝ TUNEL
01 RAŽBA A PRIMÁRNÍ OSTĚNÍ

TLoušťka ostění 300 mm

VZOROVÝ PŘÍČNÝ ŘEZ - RAŽENÝ TUNEL S PATKAMI
M 1:50



DEFINITIVNÍ OSTĚNÍ – JIŽNÍ PORTÁLOVÝ BLOK



RAŽBA TUNELU A DEFINITIVNÍ OSTĚNÍ



DEFINITIVNÍ OSTĚNÍ – VÝZTUŽ VÝKLENKŮ



RAŽBA TUNELU A DEFINITIVNÍ OSTĚNÍ

DEFINITIVNÍ OSTĚNÍ – UKONČENÍ BOČNÍ IZOLACE



RAŽBA TUNELU A DEFINITIVNÍ OSTĚNÍ

CHRÁNIČKY V NEVYZTUŽENÉM OSTĚNÍ



ZÁVĚR – ZMĚNY BĚHEM VÝSTAVBY

- Změna způsobu zajištění stavební jámy jižního portálu
- Změna způsobu zajištění stavební jámy jižního portálu
- Prodloužení tunelu – zjednodušení portálových úseků
- Změna způsobu výstavby pod komunikací - želva
- Úprava technologických tříd výrubu
- Odstranění jedné větve požárního vodovodu
- Změna požární nádrže monolitická = prefabrikovaná
- Odstranění požárního osvětlení z výšky 1,1 m (madla)



DĚKUJI ZA POZORNOST

ZÁVĚR

