



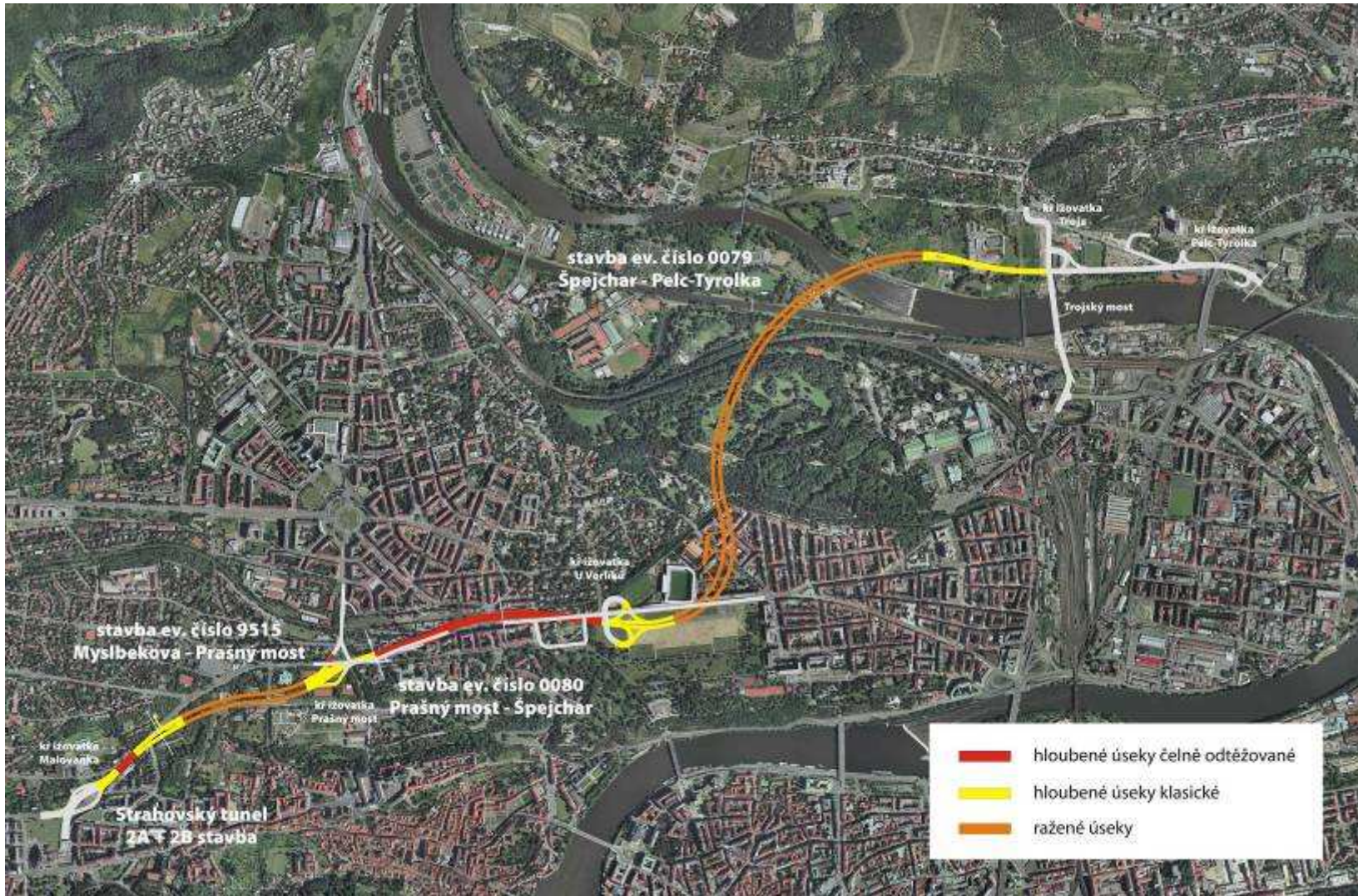
METROSTAV

Definitivní konstrukce ražených úseků na stavbě tunelového komplexu Blanka

Ing. Pavel Šourek | SATRA, spol. s r. o.

Ing. Miroslav Padevět, Ing. Jan Kvaš | Metrostav, a.s.

Situace tunelové trasy



Základní technické údaje a konstrukční řešení

- **Délky úseků** realizovaných jako ražené (cca 6,5 km tunelových trub)
 - ražený tunelový úsek Královská obora na st. č. 0079 **2 231 m**
 - ražený tunelový úsek Brusnice na st. č. 9515 **550 m**
 - ražené technologické centrum se strojovnou VZT, s kanály a šachtami VZT k výdechu Nad Královskou oborou na st. č. 0079 **600 m + 72 m**
 - ražená trafostanice pod Stromovkou na st. č. 0079 **28 m**
 - ražená čerpací stanice a výtlačk kanalizace na Císařský ostrov na st. č. 0079 **41 m**
 - ražený kanál a šachta VZT k výdechu Nad Octárnou na st. č. 9515 **123 m + 40 m**
- Kromě tunelových částí je součástí stavby tunelového komplexu cca 3,0 km ražených kanalizačních a dalších štol (technické řešení neodpovídá dalšímu textu)

Základní technické údaje a konstrukční řešení

- **Návrhové parametry**

- Návrhová rychlost 70 km/h
- Maximální podélný sklon 5,0%
- Minimální směrový poloměr 330 m
- Šířka jízdních pruhů 3,5 m
- Výška průjezdného profilu 4,8 m

- **Počátek výstavby** 09.2008 (02.2009)

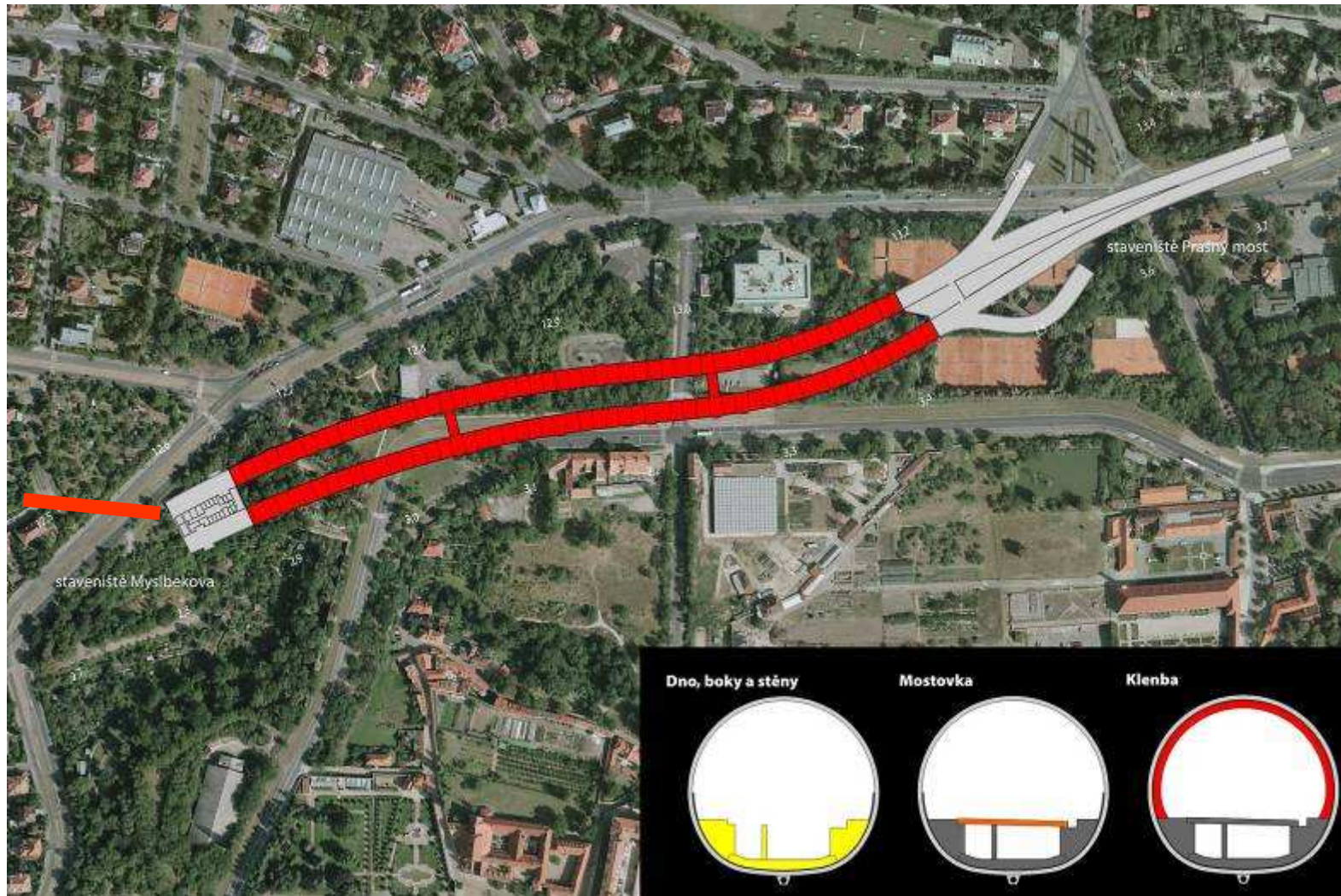
Vizualizace dokončeného tunelu



Ražené tunely Královská obora

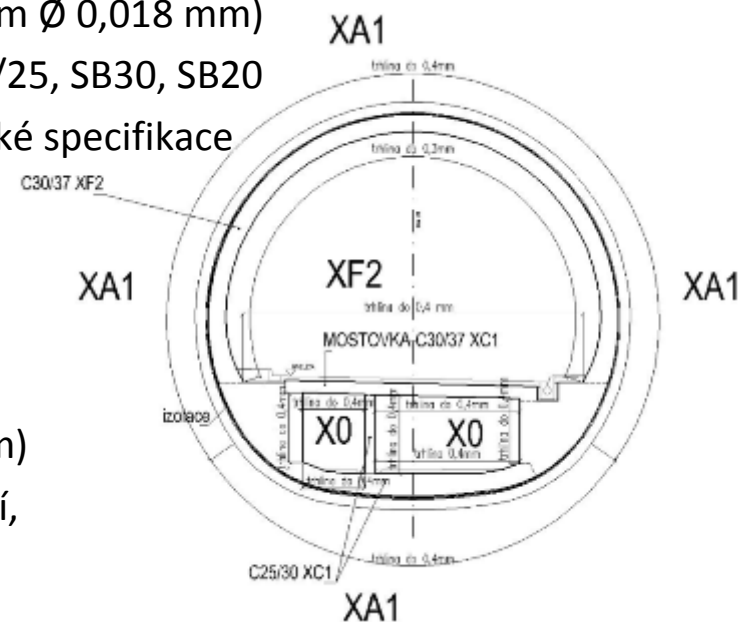


Ražené tunely Brusnice

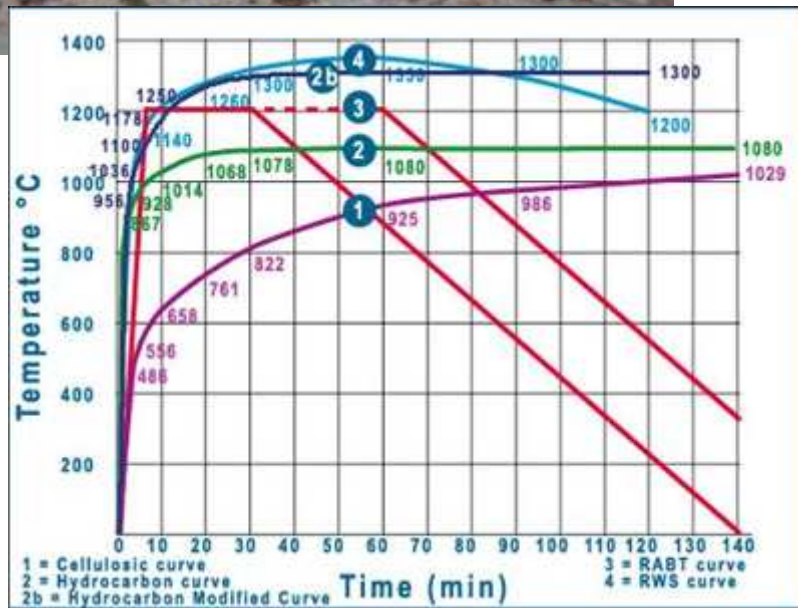


Souhrnné informace o projektu ražených tunelů

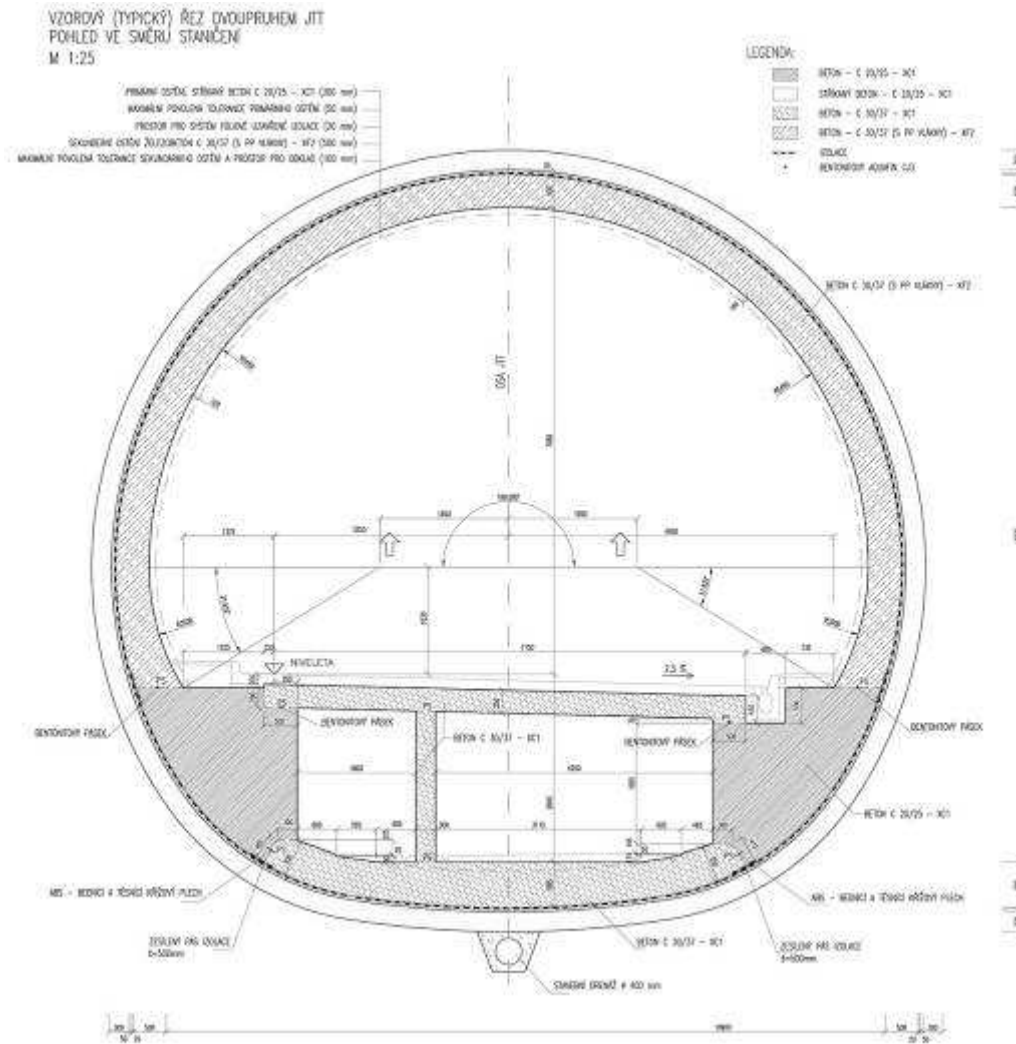
- Ražba konvenčním způsobem NRTM
- Mezilehlá uzavřená fóliová hydroizolace s pojistným systémem
- Hydrostatický tlak, nadloží 8 m - 44 m
- Agresivita prostředí viz. schéma (XA1-2, XC1, XF2)
- Šířky trhlin 0,3 mm, resp. 0,4 mm (0,25 mm vodonepropustný beton)
- Požární odolnost konstrukcí REI 180 (PP vlákna dl. 6 mm \varnothing 0,018 mm)
- Použité konstrukční betony třídy C30/37, C25/30, C20/25, SB30, SB20
- Návrh dle ČSN Eurocode 1990-1992, 1997, TP, technické specifikace
- Krytí výztuže 50 mm
- Životnost 100 let
- Proudová metoda provádění ostění
- Předpoklad degradace primáru v čase
- Navýšení výztuže oproti ZDS cca 5% (vliv nových norem)
- Zatížení (vl. tíha, hydrostat. tlak, geostat. tlak, smrštění, dotvarování, klimatické vlivy, technologická zat.)
- Součinitel zatížení 1,35



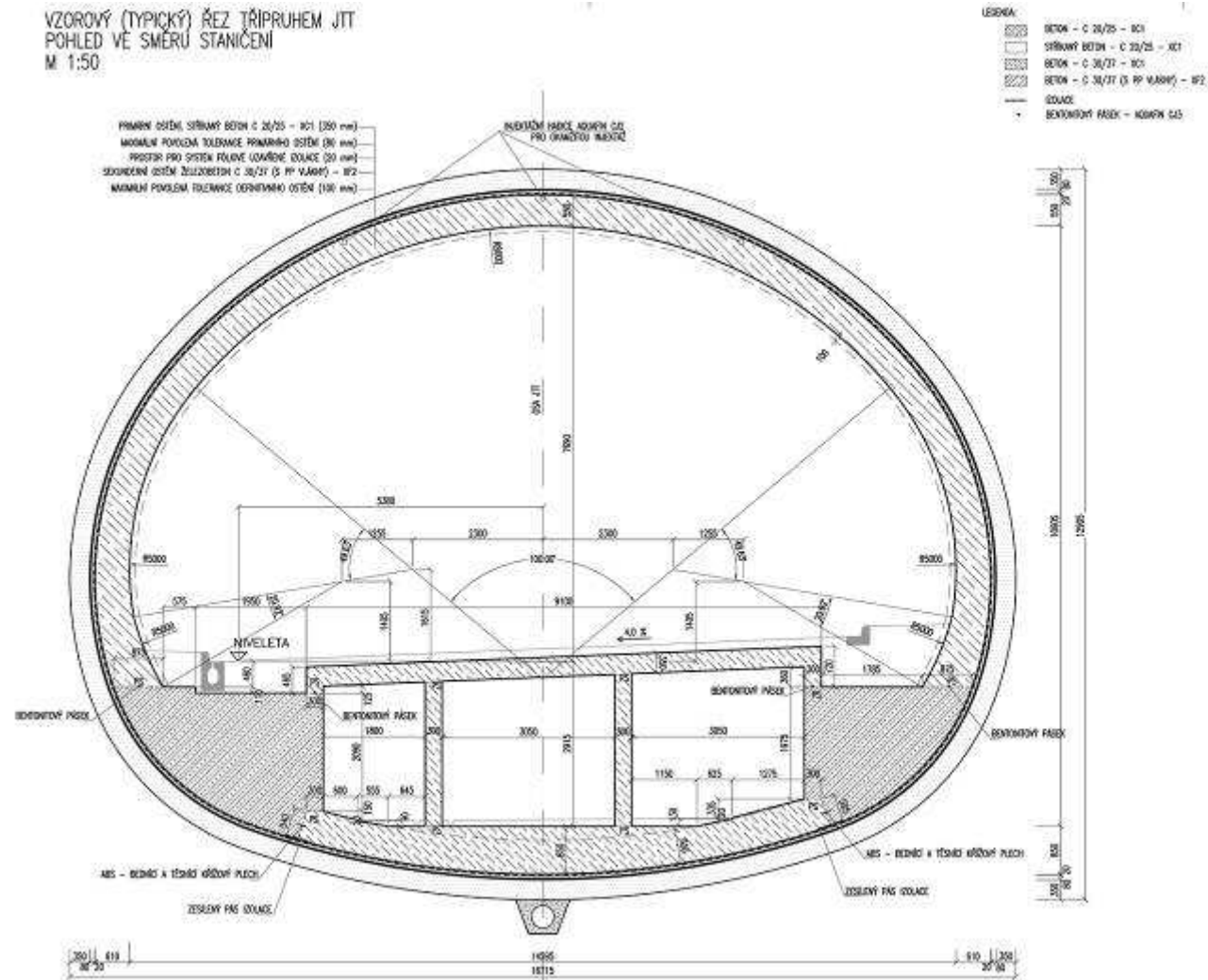
Zkouška požární odolnosti ostění



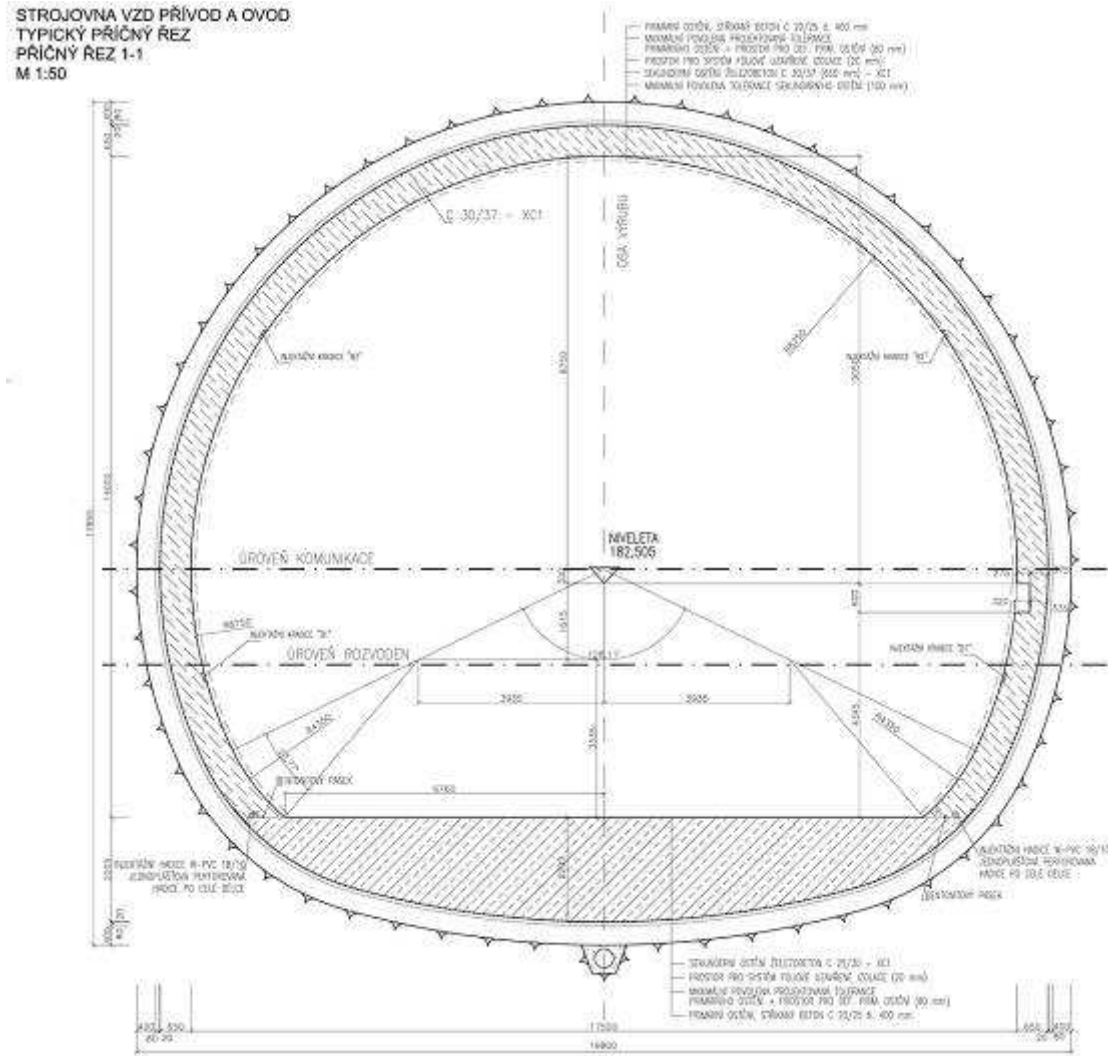
Vzorový příčný řez – ražený dvoupruh



Vzorový příčný řez – ražený třípruh

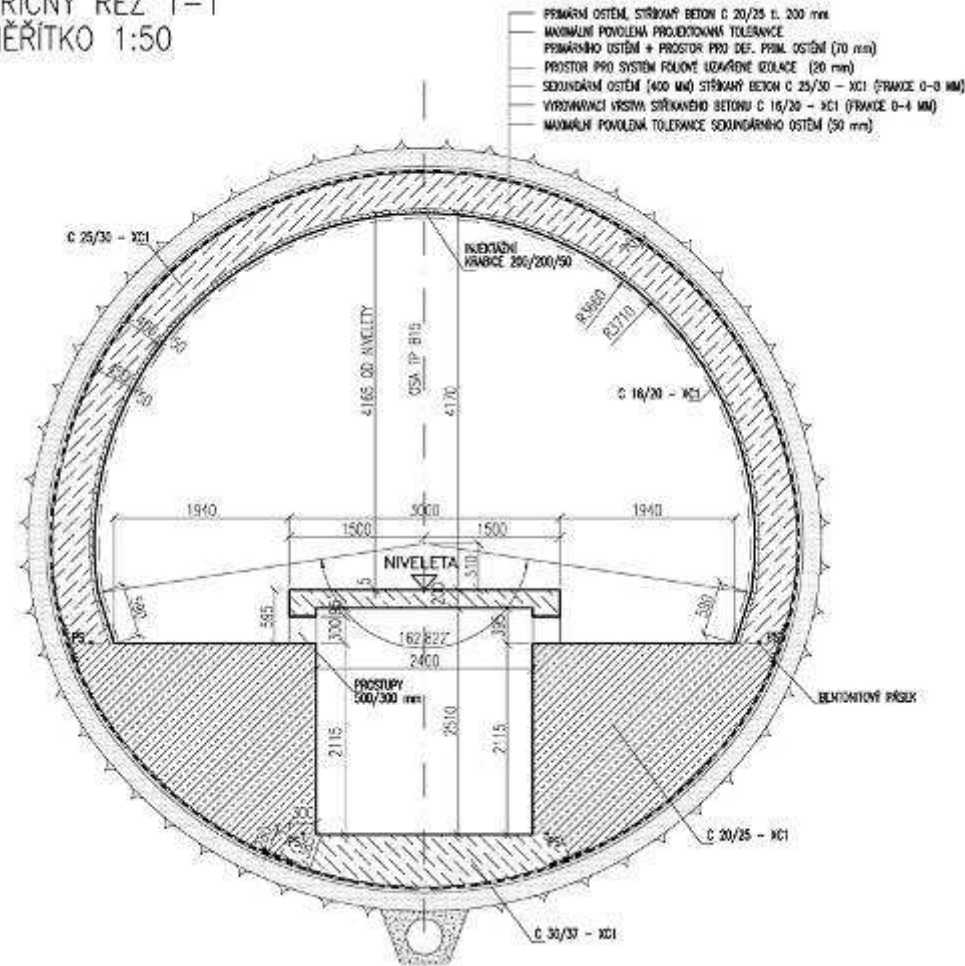


Vzorový příčný řez – ražená strojovna VZT

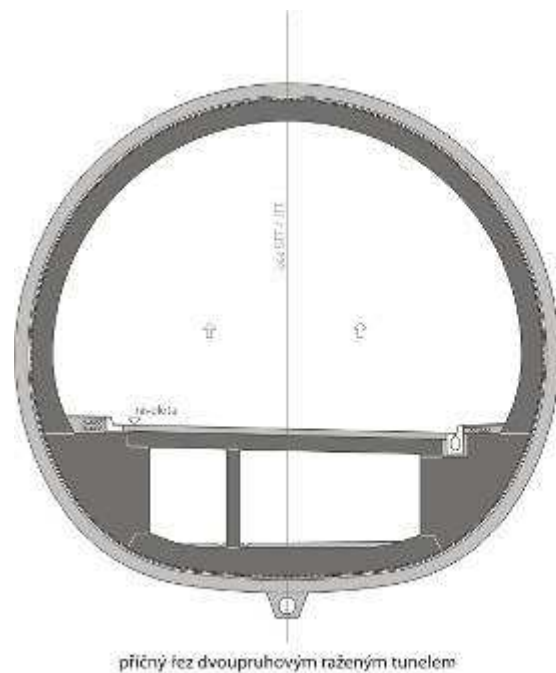


Vzorový příčný řez – ražená propojka

PŘÍČNÝ ŘEZ 1-1
MĚŘITKO 1:50



Postup provádění definitivního ostění



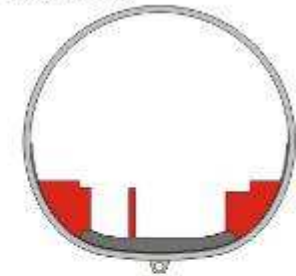
1. Hydroizolace spodní klenby



2. Dno



3. Boky a stěny



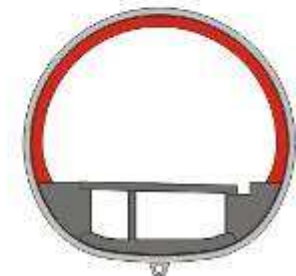
4. Mostovka



5. Hydroizolace klenby



6. Klenba



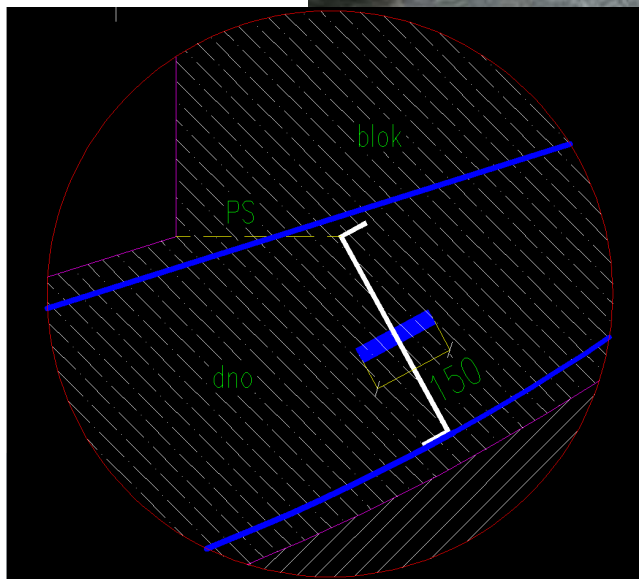
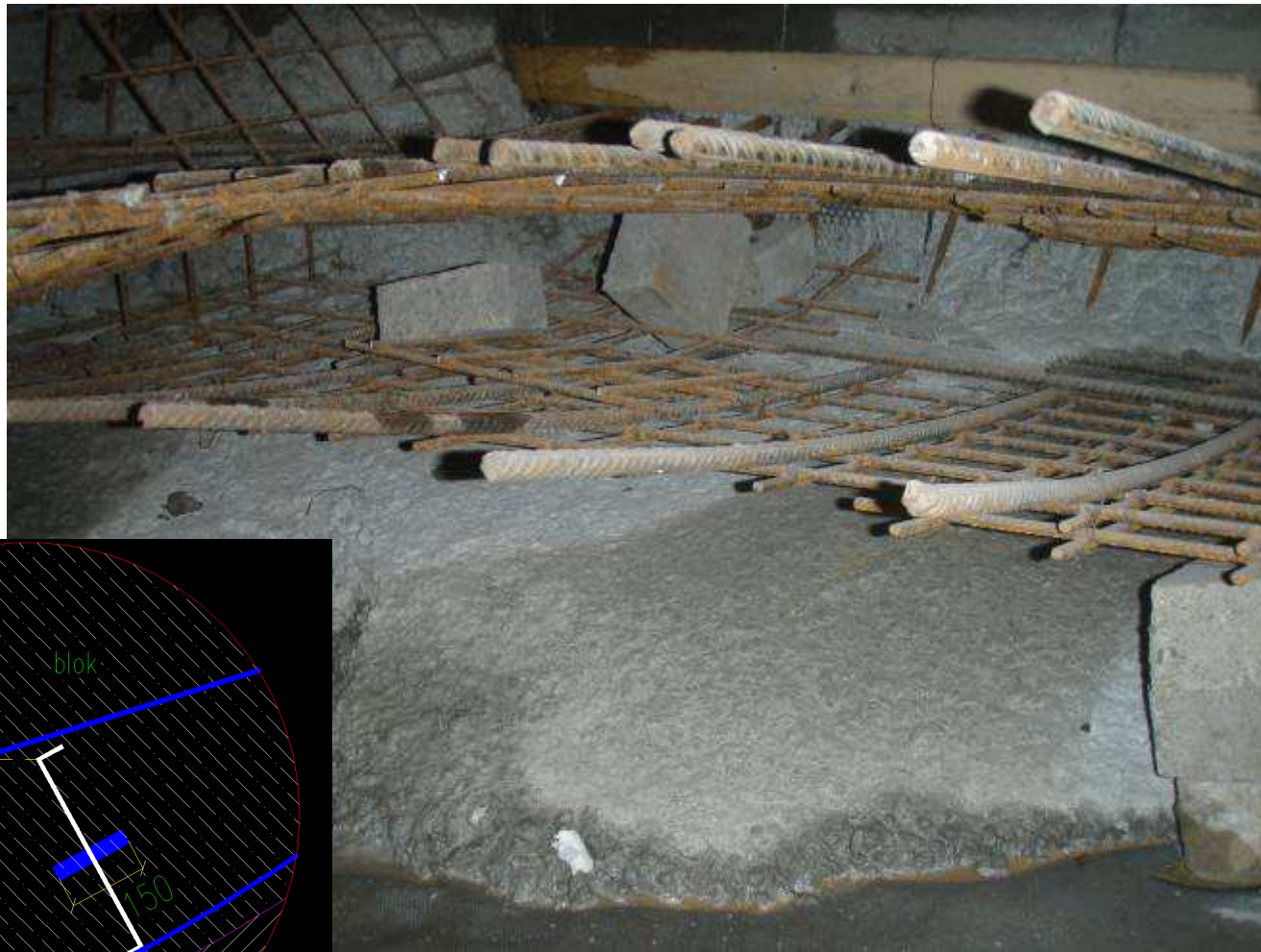
Vyražený profil tunelu před prováděním definitivních konstrukcí



Armování spodní klenby



Betonáž spodní klenby Spára dno/blok



Konstrukce spodní klenby



Dokončená spodní klenba



Armování horní klenby



Výztuž horní klenby



Pracovní spára – blok/klenba



Betonáž horní klenby – dvoupruh



Definitivní ostění v místě nouzového zálivu



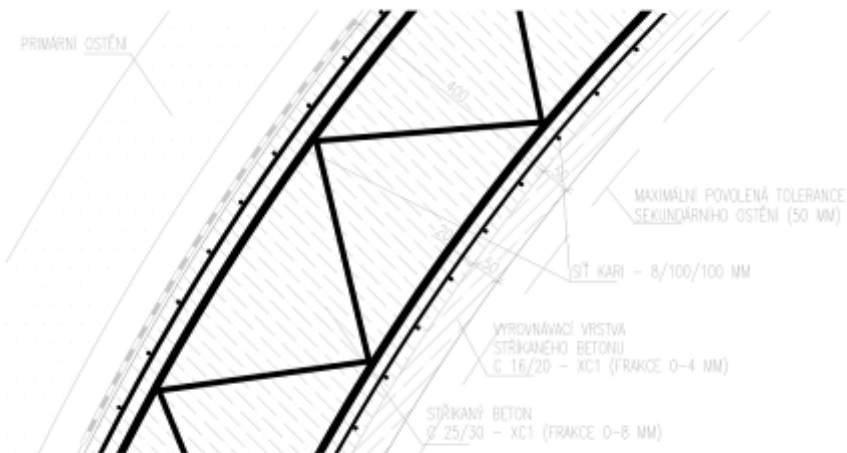
Definitivní ostění horní klenby – třípruh



Definitivní ostění ze stříkaného betonu



Definitivní ostění ze stříkaného betonu

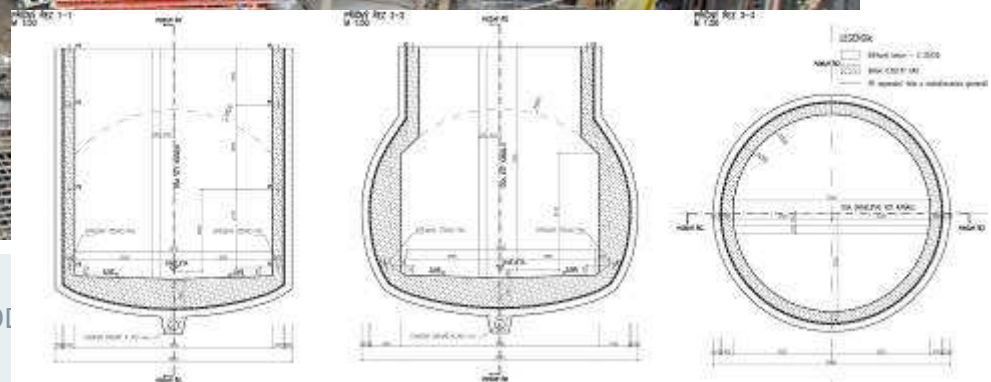


- 0.krok – zvýšení počtu uchycovacích terčíků hydroizolace
- 1.krok – armování (vnější síť + samonosné lichoběžníkové rámy)
2. krok – nástřik 1.vrstvy SB30 (cca 20 cm) – mokrou cestou
- 3.krok – doarmování (vnitřní síť)
- 4.krok – nástřik 2.vrstvy SB30 (cca 20 cm, odstup max. 48 hod)
- 5.krok – finální vrstva SB20 (frakce 0-4, cca 3-5 cm, bez urychlovače)

Definitivní ostění ze stříkaného betonu



Ostění z vodonepropustného betonu



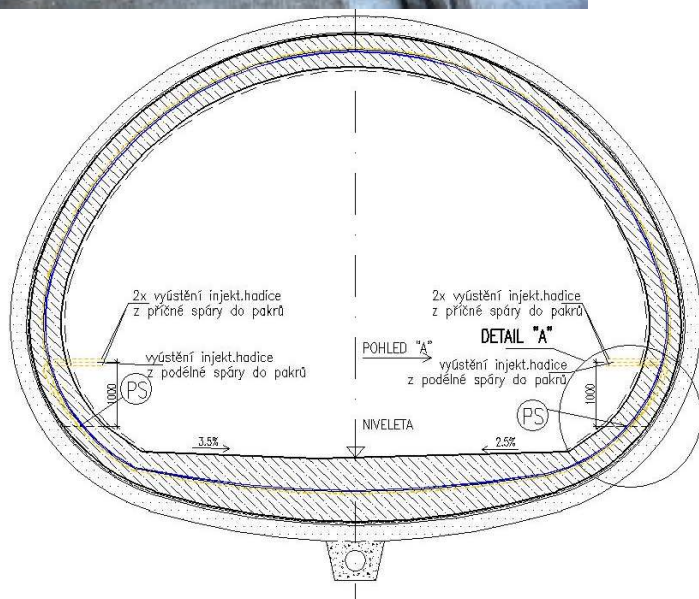
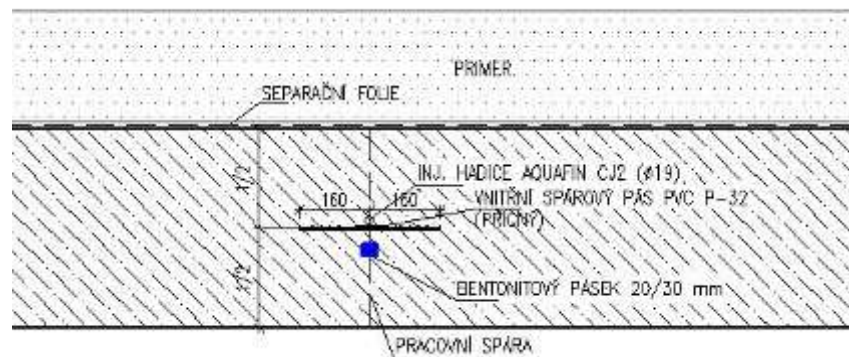
4.12.2012

TUNELÁŘSKÉ O

Parametry vodonepropustného ostění

- Předpokládaná maximální výška hladiny podzemní vody nad klenbou 20 m
- Zatřídění konstrukce dle TP ČBS 02 – Bílé vany – (Kon1, A1, W4)
- Tloušťka ostění 500 mm kanál, 400 mm šachta
- Beton ostění třídy C30/37 XA2 s povoleným průsakem do 40 mm a s PP vlákny (1 kg/m³)
- Maximální povolená šířka trhlin v betonu nesmí přesáhnout 0,25 mm (v podélném i příčném směru)
- Minimální krytí výztuže 50 mm, s nutností velmi přesného uložení
- Maximální vzdálenost vložek výztuže 100 mm u obou líců z důvodu rovnoměrného rozdělení případných trhlin
- Mezi primární a sekundární ostění musí být vložena separační vrstva (geotextilie s nakaširovanou PE fólií - Izolnetex 3.100) pro umožnění prokluzu betonu od objemových změn
- Maximální tolerance na polohu vnitřního líce primárního ostění je 100 mm (tloušťka definitivního ostění nesmí být tlustší o více než 100 mm), poměr vzdálenosti k výšce sousedních nerovností primáru nejvíce v poměru 1:8
- Teplota ukládaného čerstvého betonu se musí pohybovat mezi 10-27 °C. Absolutní teplota betonu nesmí přesáhnout +70 °C a gradient mezi povrchem a středem konstrukce musí být do 20 °C.

Ostění z vodonepropustného betonu

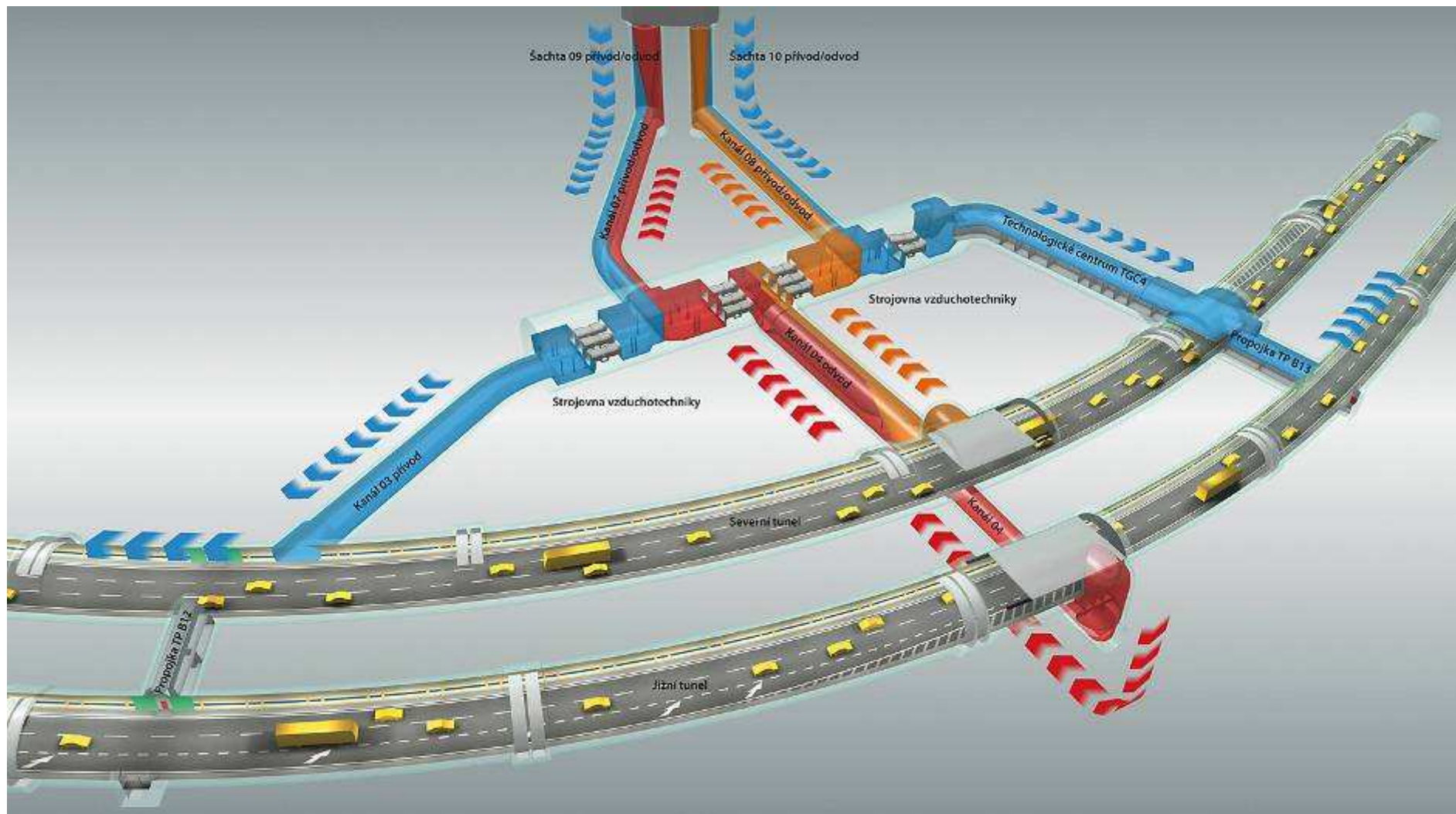


Specifika provádění

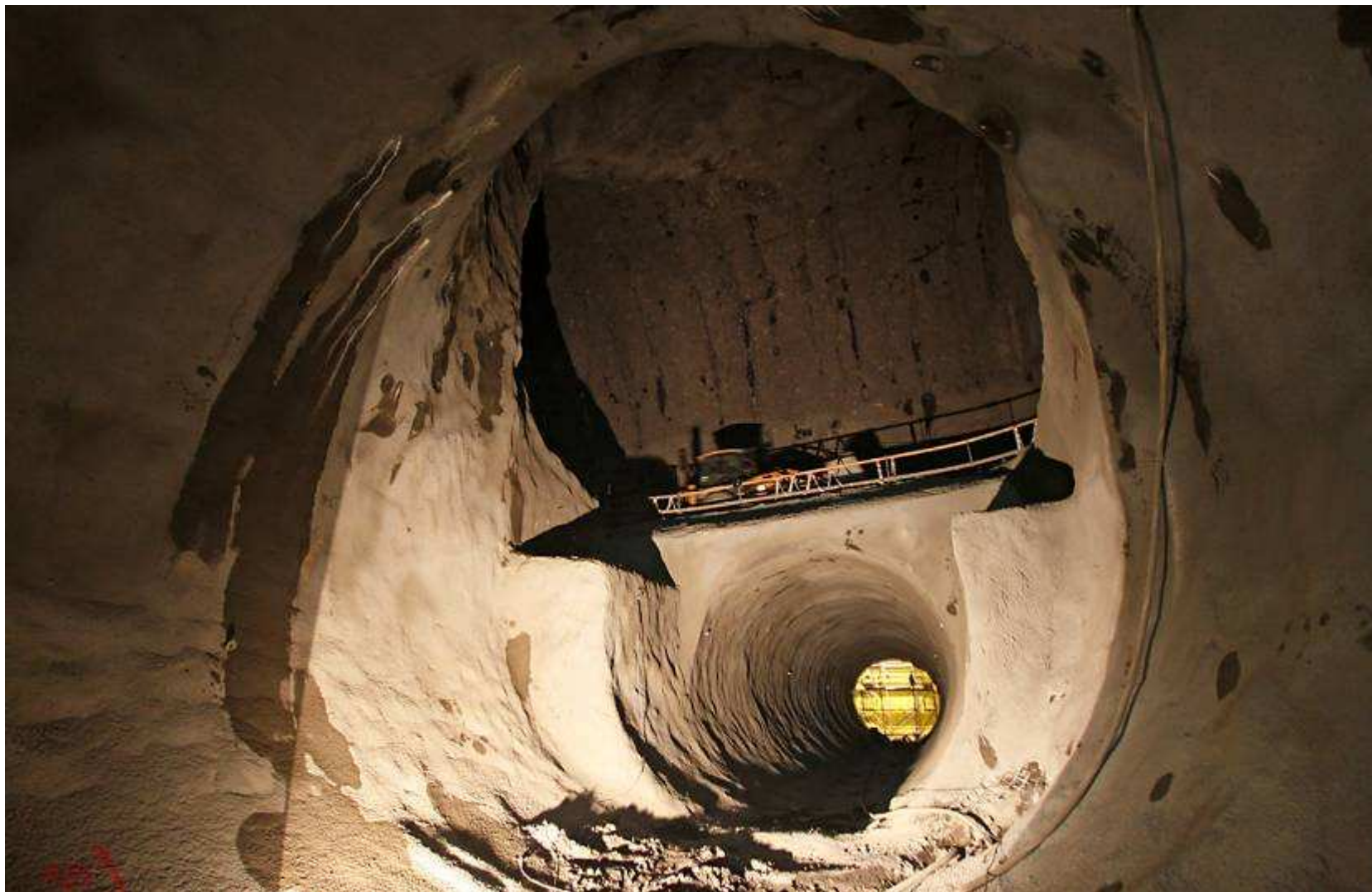


Omezený prostor na portálech
Montáž a přesun forem klenby
Vazba na ražby - mimořádné události
Demontáž forem v tunelu
Průjezdné propojky

Schéma technologického uzlu pod Letnou



Vyražený kanál 04 v místě napojení na STT



Napojení kanálu 04 na JTT



Výztuž klenby v napojení kanálu 04



4.12.2012

TUNELÁŘSKÉ ODPOLEDNE 3/2012

36

Napojení kanálu 03



Čelo strojovny VZT s napojení na TGC 4



Čelo strojovny VZT s napojením kanálu 03



Celkový pohled do strojovny VZT



Dokončené ostění strojovny VZT



Napojení kanálu 07 na strojovnu VZT



Napojení kanálu 08 na strojovnu VZT



Kanál 04



Kanál 04



Střední příčka v kanálu 04



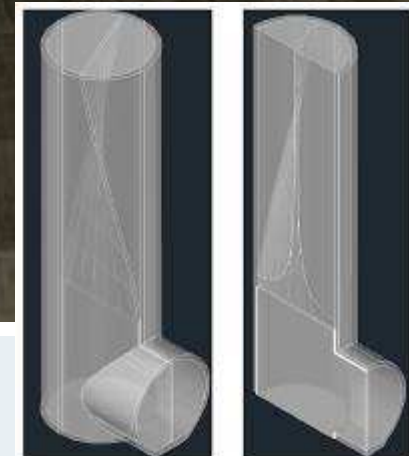
Střední příčka v kanálu 07



Střední příčka v kanálu 08



Střední příčka v šachtě 09



Mezistrop z předpjatého panelu Spirol



Dokončené ostění tunelu



Děkuji Vám za pozornost

www.satrapraha.cz