

Modernizace trati Rokycany – Plzeň Tunely Ejpovice

Projektová dokumentace realizace tunelů

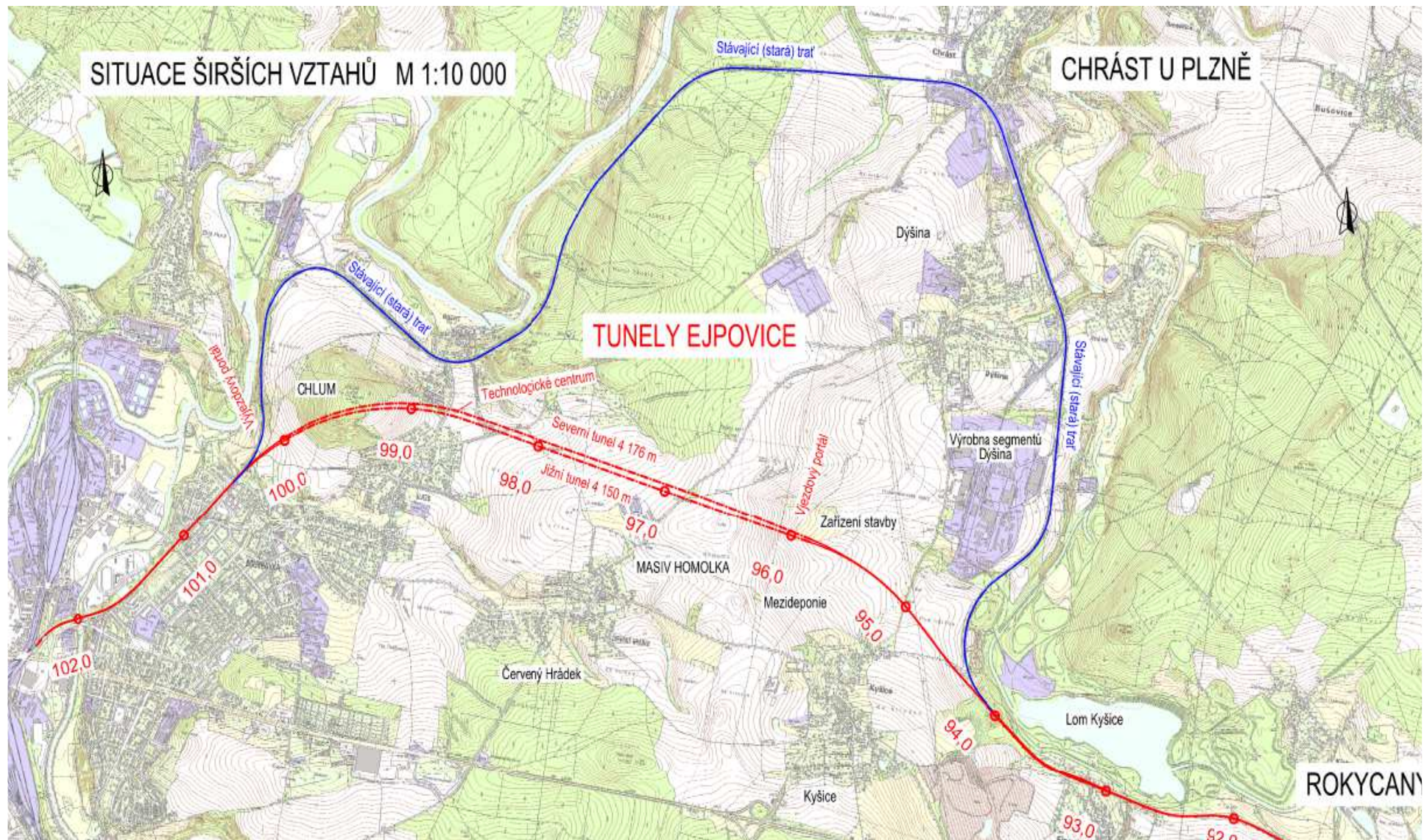
Jiří Velebil



Obsah :

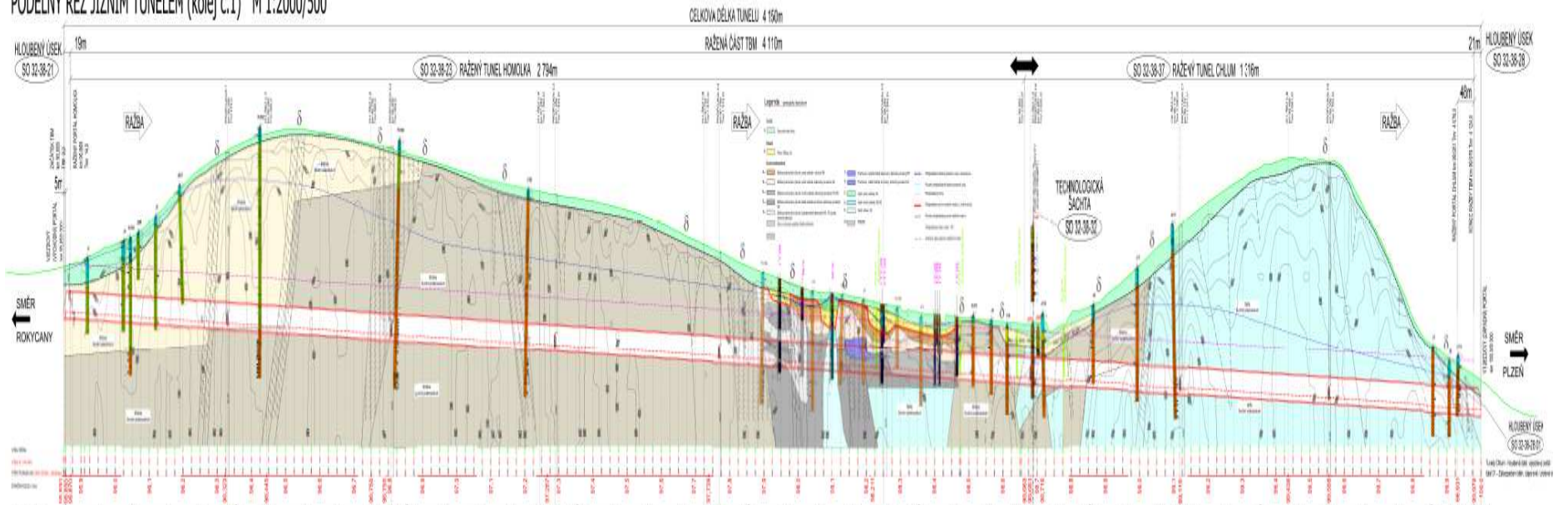
- Ejpovické tunely – rozdělení stavebních objektů
- Technické řešení vybraných částí stavby:
 - Hlavní tunelové trouby – JTT a STT – ražba TBM
 - Tunelové propojky – ražby NRTM
 - Portálové hloubené úseky – monolitické definitivní konstrukce





Podélný profil tunelu

PODÉLNÝ ŘEZ JIŽNÍM TUNELEM (kolej č.1) M 1:2000/500



| Tabulka návrhových parametrů | | γ | E_{def} | ν | c | ϕ | Pevnost v tlaku |
|-------------------------------------|---------|---------------------|------------|-------------|-----------|--------------|-----------------|
| Geomechanické hodnoty hornin masivu | | (kN/m^3) | (MPa) | (-) | (kPa) | ($^\circ$) | (MPa) |
| Kvartér | Q | 19,5 | 10 | 0,35 | 10 | 28 | - |
| Břidlice zcela zvětralá, eluvium | R6 | 22,0 | 20 – 30 | 0,35 | 20 – 25 | 28 | - |
| Břidlice silně zvětralá | R5 | 24,0 | 30 - 60 | 0,30 – 0,35 | 25 – 35 | 28 – 30 | 5 |
| Břidlice slabě zvětralá | R5 / R4 | 25,0 | 60 – 140 | 0,30 | 30 – 50 | 30 – 34 | 5 / 15 |
| Břidlice navětralá | R4 / R3 | 26,0 | 140 – 350 | 0,30 – 0,25 | 60 – 250 | 35 – 38 | 15 / 25 |
| Břidlice – poruchová zóna | R6 | 20,0 | 12 | 0,35 | 20 | 30 | - |
| Břidlice tektonicky porušená | R6 / G2 | 25,0 | 100 - 200 | 0,25 | 15 – 25 | 36 – 41 | - |
| Spilit navětralý | R2 / R3 | 29,0 | 800 – 1500 | 0,25 – 0,20 | 200 – 600 | 38 – 46 | > 50 |

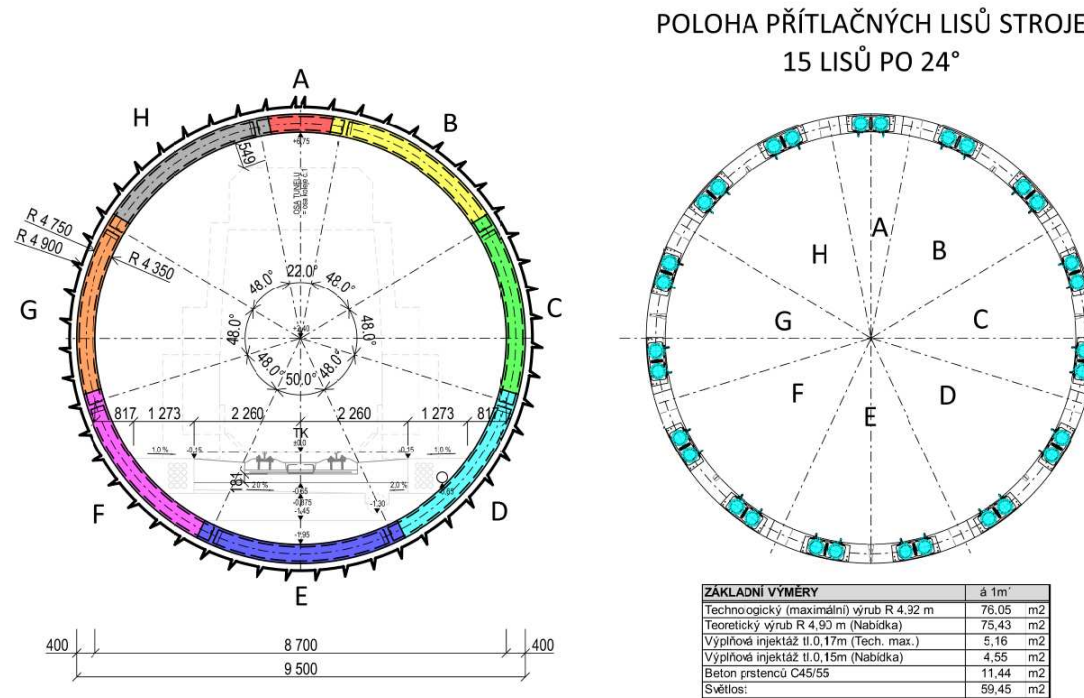
Rozdělení stavebních objektů:

| | |
|--------------------|--|
| SO 32-38-21 | Tunel Homolka - hloubená část, vjezdový portál |
| .01 | Zabezpečení portálových stěn, odtěžení jámy |
| .02 | Železobetonové konstrukce hloubených tunelů, trvalé ostění |
| .03 | Zásyp stavební jámy, definitivní úprava portálů |
| SO 32-38-22 | Tunel Homolka - ražená část, severní tunel |
| .01 | Ražba tunelu TBM |
| .02 | Invert, vystrojení tunelů |
| SO 32-38-23 | Tunel Homolka - ražená část, jižní tunel |
| .01 | Ražba tunelu TBM |
| .02 | Invert, vystrojení tunelů |
| SO 32-38-24 | Tunel Homolka - tunelové propojky |
| .01 | Ražba propojek NRTM |
| .02 | Izolace, trvalá železobetonová konstrukce propojek |
| .03 | Vystrojení propojek |
| SO 32-38-25 | Hloubené tunely, střední část (definitiva) |
| .01 | Definitivní stěny a železobetonové konstrukce technologické šachty |
| .02 | Vystrojení technologické šachty |
| SO 32-38-26 | Tunel Chlum - ražená část, severní tunel |
| .01 | Ražba tunelu TBM |
| .02 | Invert, vystrojení tunelů |
| SO 32-38-27 | Tunel Chlum - ražená část, jižní tunel |
| .01 | Ražba tunelu TBM |
| .02 | Invert, vystrojení tunelů |
| SO 32-38-28 | Tunel Chlum - hloubená část, výjezdový portál |
| .01 | Zabezpečení portálových stěn, odtěžení jámy |
| .02 | Železobetonové konstrukce hloubených tunelů, trvalé ostění |
| .03 | Zásyp stavební jámy, definitivní úprava portálů |
| SO 32-38-29 | Tunel Chlum - tunelové propojky |
| .01 | Ražba propojek NRTM |
| .02 | Izolace, trvalá železobetonová konstrukce propojek |
| .03 | Vystrojení propojek |
| SO 32-38-31 | Sanace škod způsobených výstavbou |
| .01 | Sanace nad JT |
| .02 | Sanace nad ST |
| SO 32-38-32 | Hloubené tunely, střední část - stavební jáma |
| .01 | Pilotové stěny technologické šachty |
| .02 | Hloubení technologické šachty |
| .03 | Ražba propojky č.6 (včetně napojení na šachtu) |

Základní údaje:

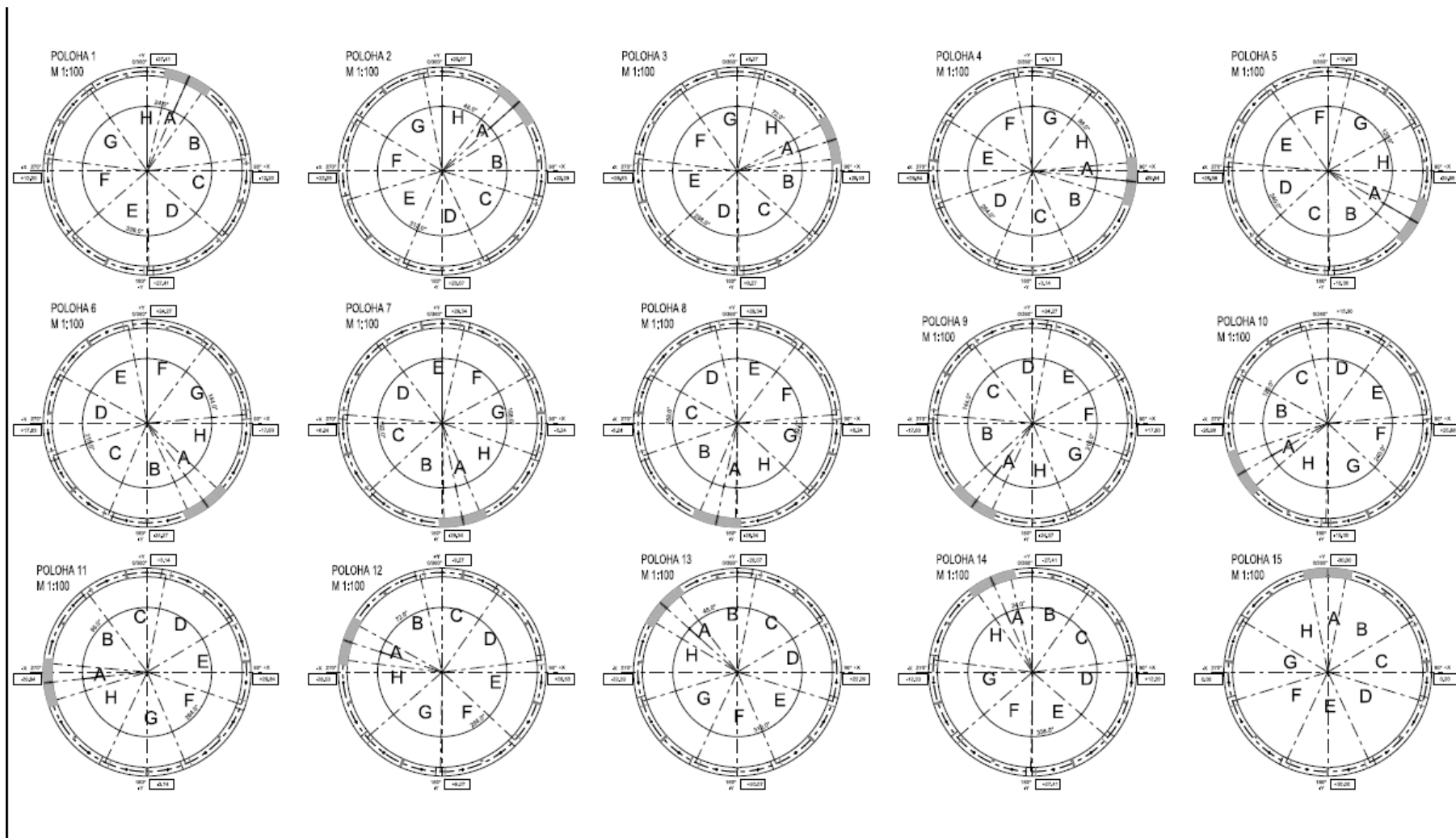
Hlavní tunely:

- JTT – 4150 m, ražená 4110 m, STT – 4176 m, ražená 4134 m
- Vnitřní poloměr / průměr : 4,350 / 8,700 m
- Segmentové ostění, universální prstence šířky 2,0 m, tloušťka segmentů 400 mm, skladba ostění 7+1
- Raženo strojem TBM – stroj EPBM konvertibilní – EPB / Hardrock



Možné polohy klenáku v příčném řezu

- celkem 15 možných poloh – po 24°



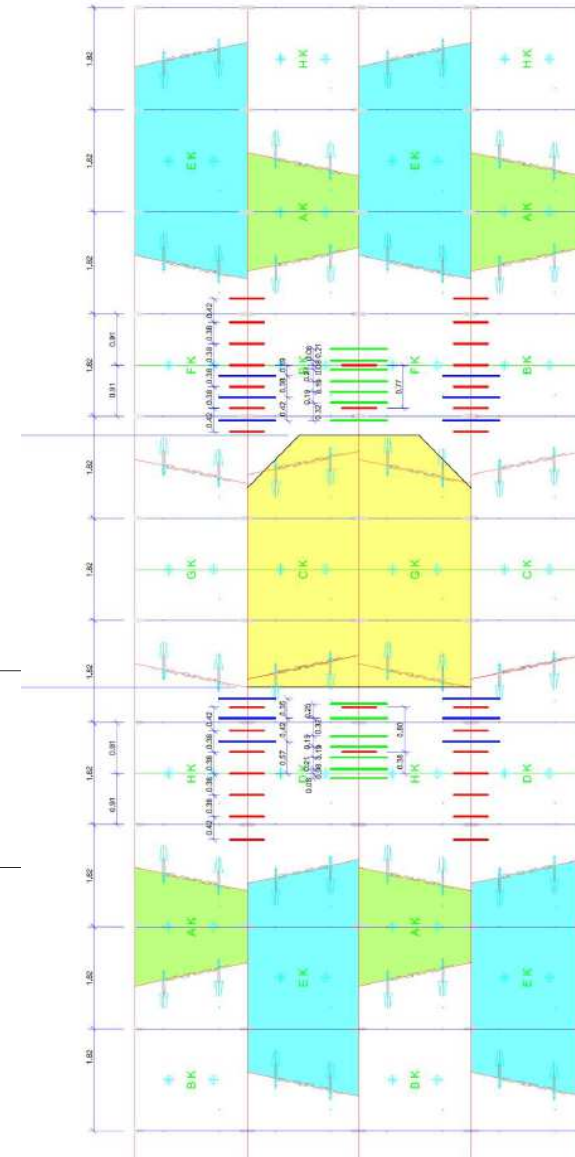
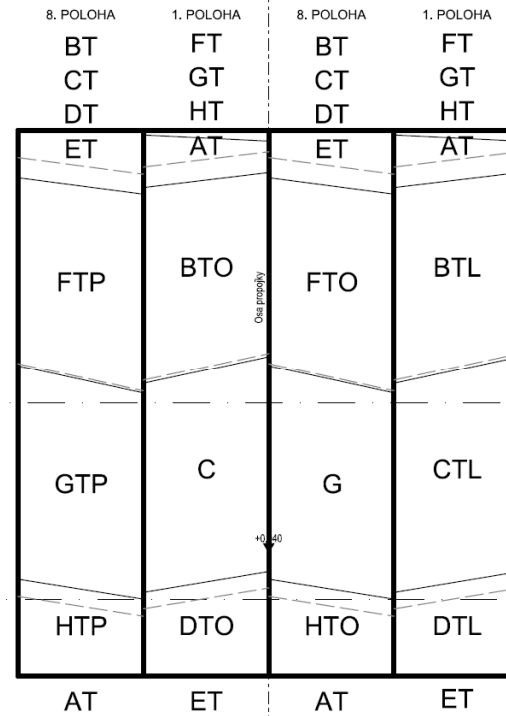
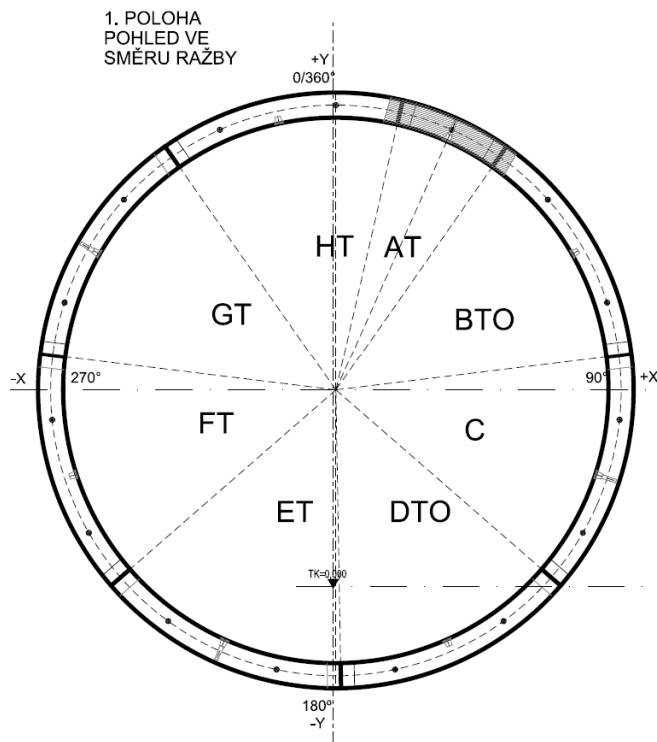
Použity 3 typy segmentů:

- **typ D:**
 - s rozptýlenou ocelovou výztuží (drátkobeton),
 - segmenty určené pro ostění tunelu mimo propojky
- **typ V:**
 - armokoš a rozptýlená ocelová výztuž,
 - segmenty určené pro portálové části a rozjezd stroje
- **typ T:**
 - armokoš s osazenými kanálky pro smykové a tahové trny včetně injektážích trubiček
 - segmenty určené pro rozrážku tunelové propojky



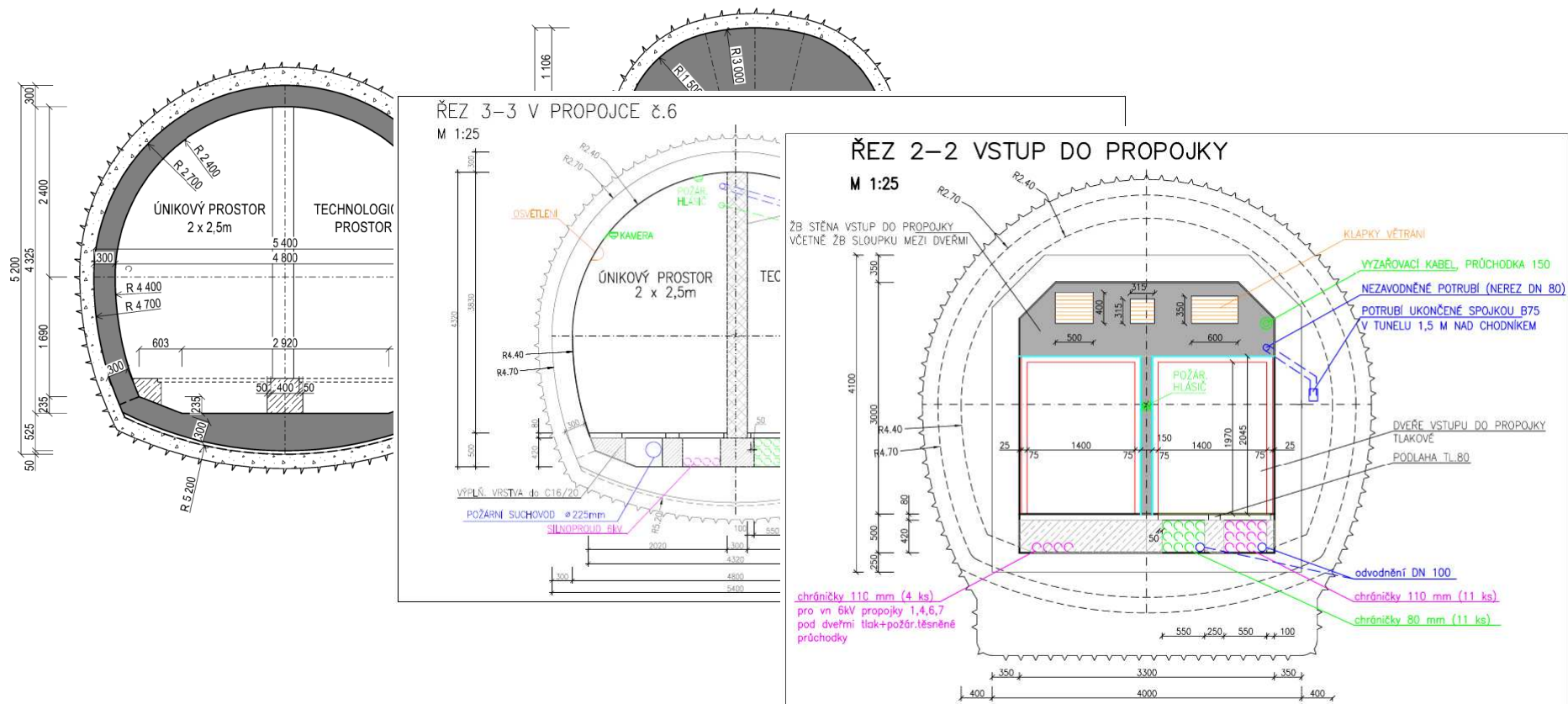
Klad prstenců v místě propojek

- Rozmístění tahových a smykových trnů



Tunelové propojky:

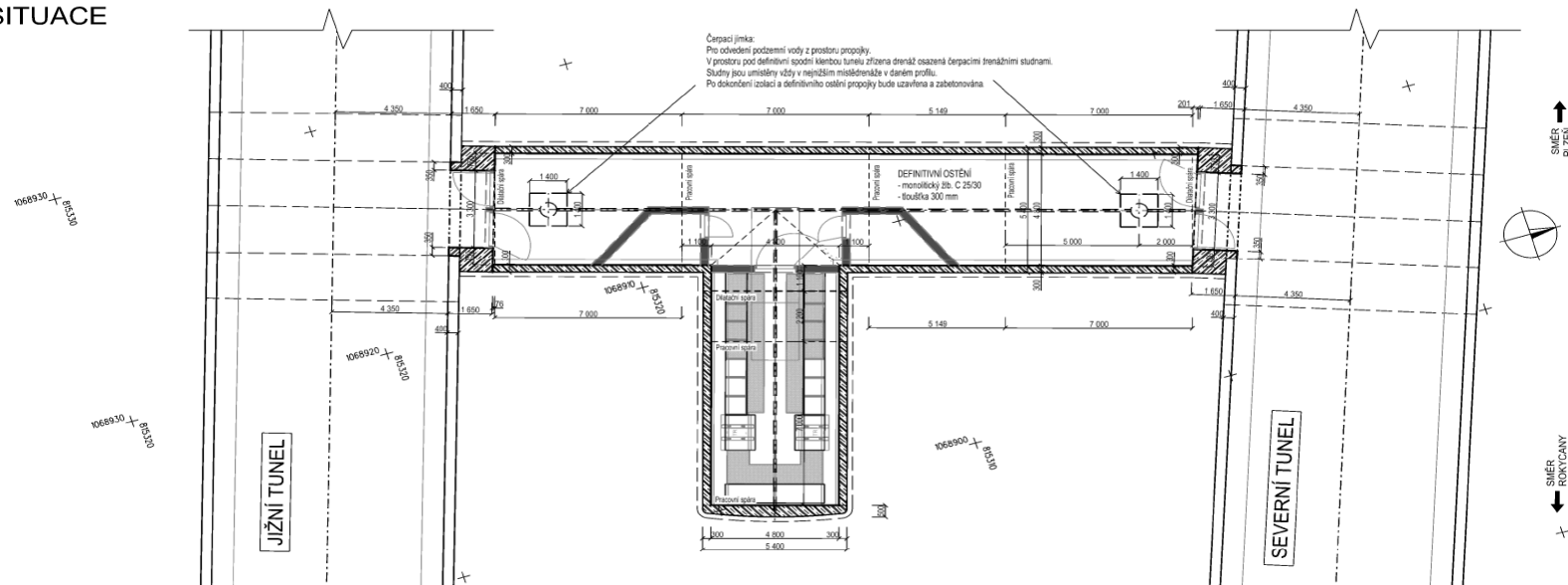
- Celkem 8 spojovacích chodeb délky 15 – 35 m
- Raženo dle zásad NRTM
- Primární ostění tl. 100 – 250 mm, SB 25 (C 20/25 – X0) – vyztužený
- Celoplošná fóliová izolace – tl. 3 mm
- Definitivní ostění tl. 350 mm, monolitický C 25/30 XC1, XA1 s výztuží



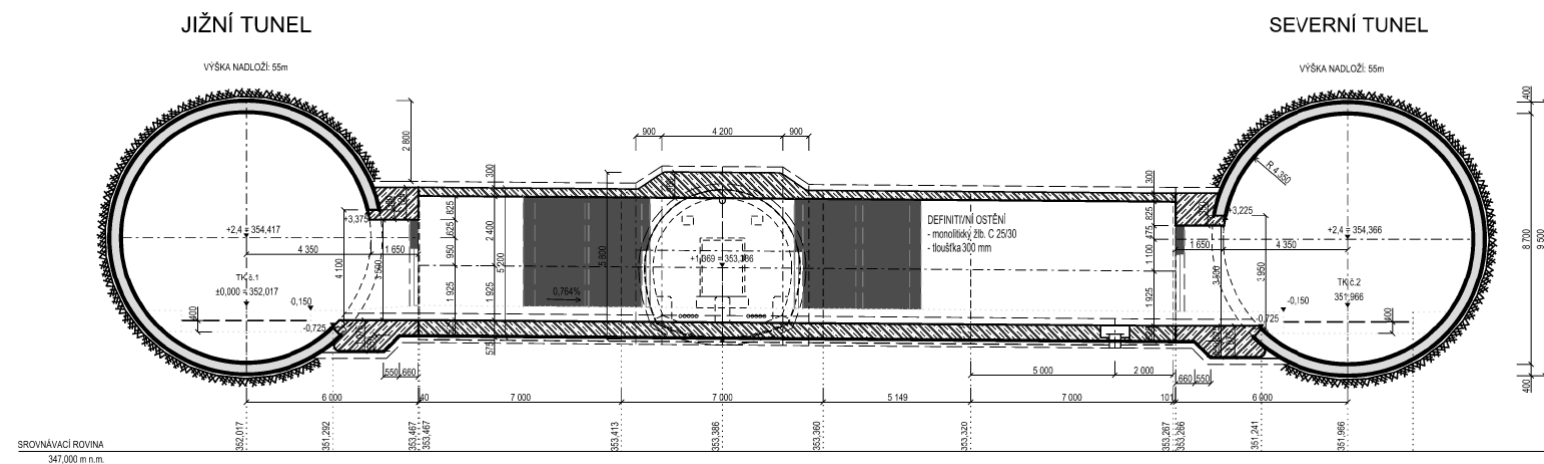
Tunelové propojky – propojka s trafostanicí

- TP1, TP4 a TP7

SITUACE

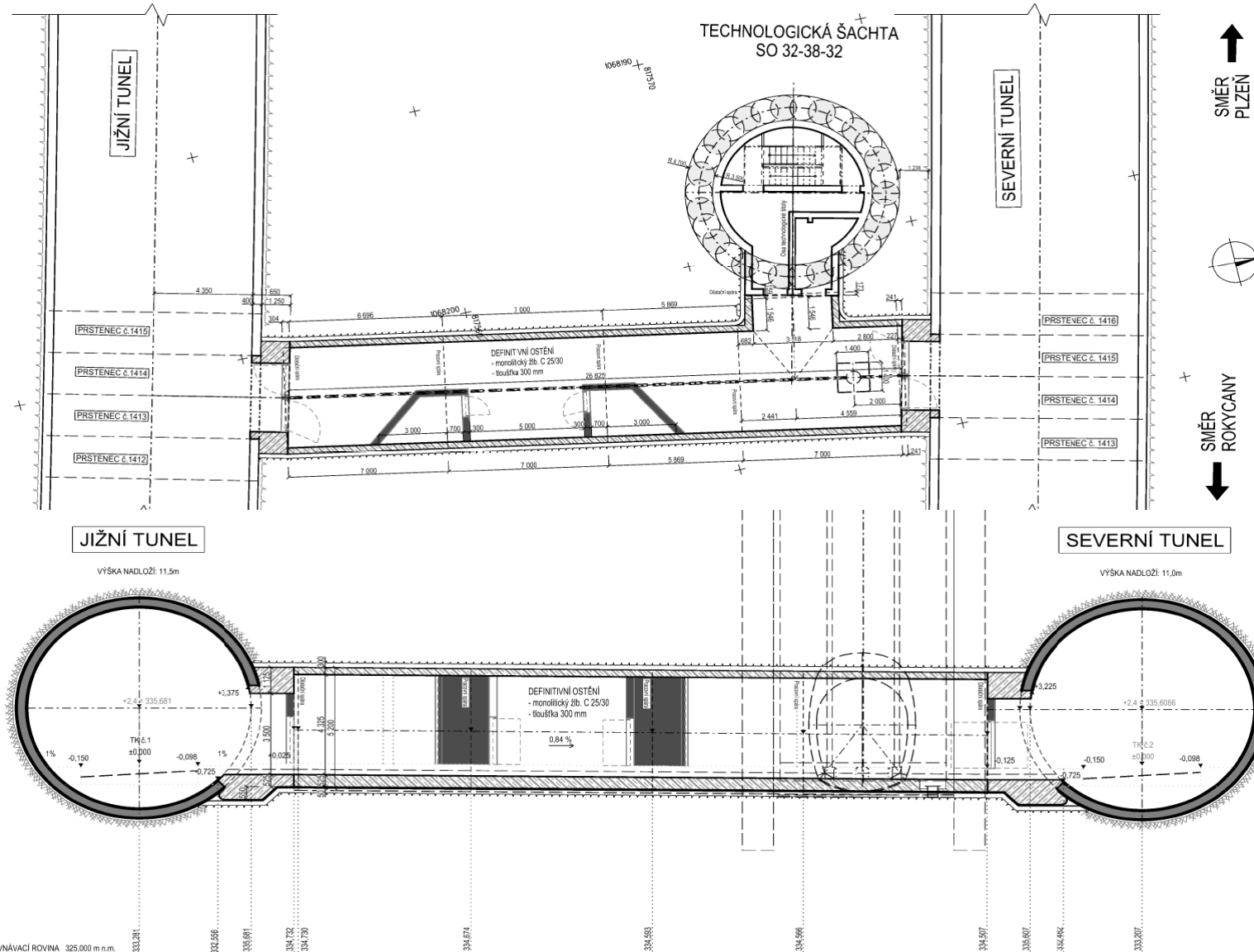


PODÉLNÝ ŘEZ



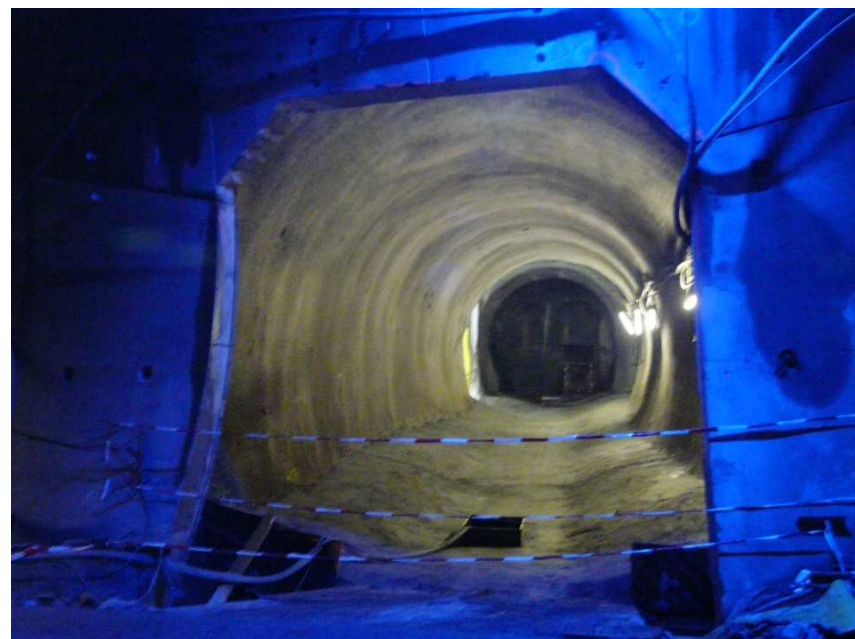
Tunelové propojky – TP 6

SITUACE

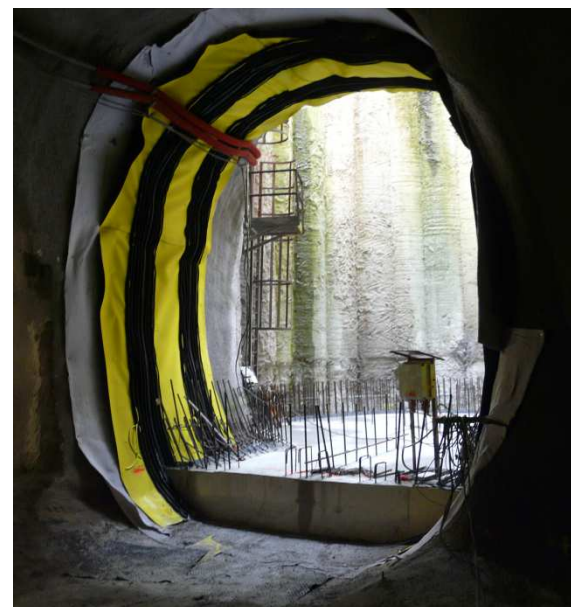


Tunelové propojky - přehled

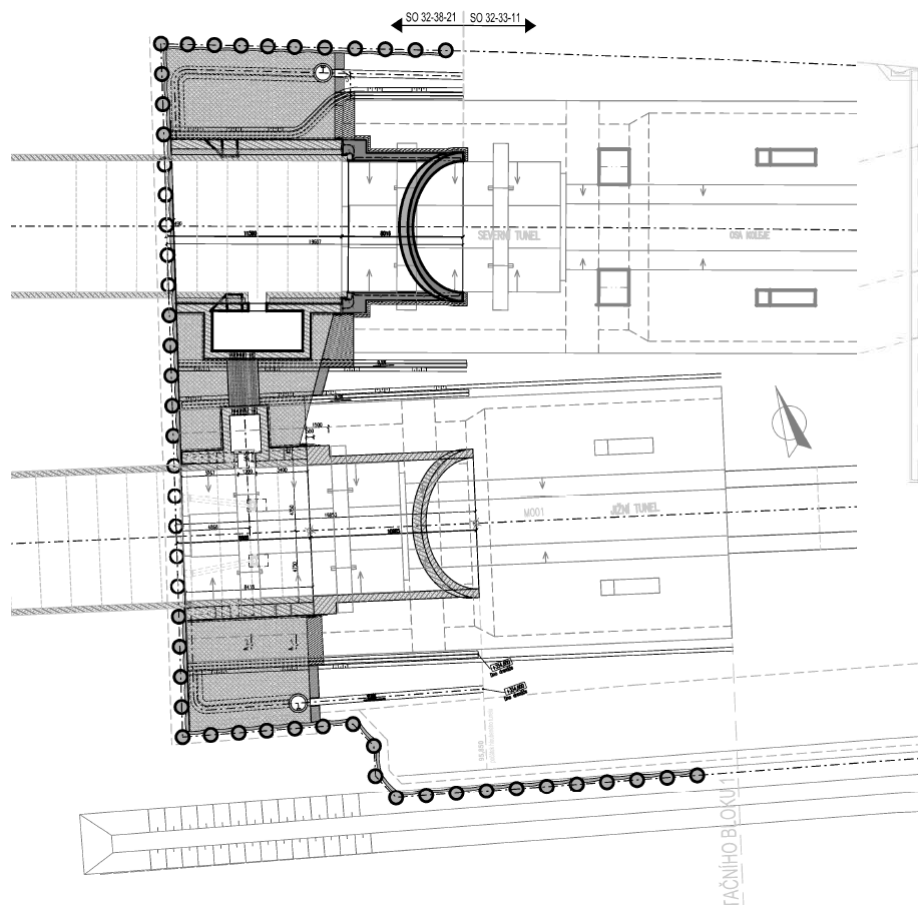
| | Propojka č. / Tech.prostor č. | Předpokládané rozdělení technologických tříd ražeb [m] | | | | Celková délka ražby [m] |
|---|--------------------------------------|--|--------------|--------------|--------------|-------------------------|
| | | TT2 | TT3 | TT4 | TT5 | |
| Tunelové propojky Homolka SO 32-38-24 | Propojka 1 | 0,00 | 12,00 | 16,80 | 0,00 | 28,80 |
| | Tech. prostory 1 (P1) | 0,00 | 4,00 | 6,70 | 0,00 | 10,70 |
| | Propojka 2 | 0,00 | 20,00 | 17,15 | 0,00 | 37,15 |
| | Propojka 3 | 0,00 | 20,00 | 16,60 | 0,00 | 36,60 |
| | Propojka 4 | 0,00 | 24,00 | 10,30 | 0,00 | 34,30 |
| | Tech. prostory 2 (P4) | 0,00 | 8,00 | 2,70 | 0,00 | 10,70 |
| | Propojka 5 | 0,00 | 0,00 | 7,50 | 24,65 | 32,15 |
| | Celkem TT [m] SO 32-38-24 | 0,00 | 88,00 | 77,75 | 24,65 | 190,40 |
| Tunelové propojky Chlum SO 32-38-29 | Propojka 7 | 20,90 | 2,50 | 0,00 | 0,00 | 23,40 |
| | Tech. prostory 3 (P7) | 10,70 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 10,70 |
| | Propojka 8 | 13,10 | 2,50 | 0,00 | 0,00 | 15,60 |
| | Celkem TT [m] SO 32-38-29 | 44,70 | 5,00 | 0,00 | 0,00 | 49,70 |
| Celkem ražby propojek [m] | | 44,70 | 93,00 | 77,75 | 24,65 | 240,10 |



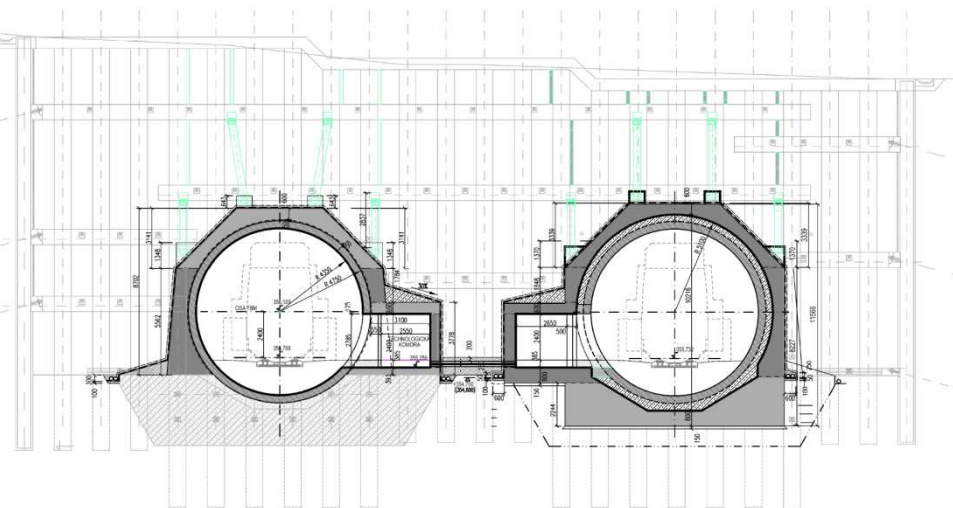
Technologická šachta



Vjezdový portál



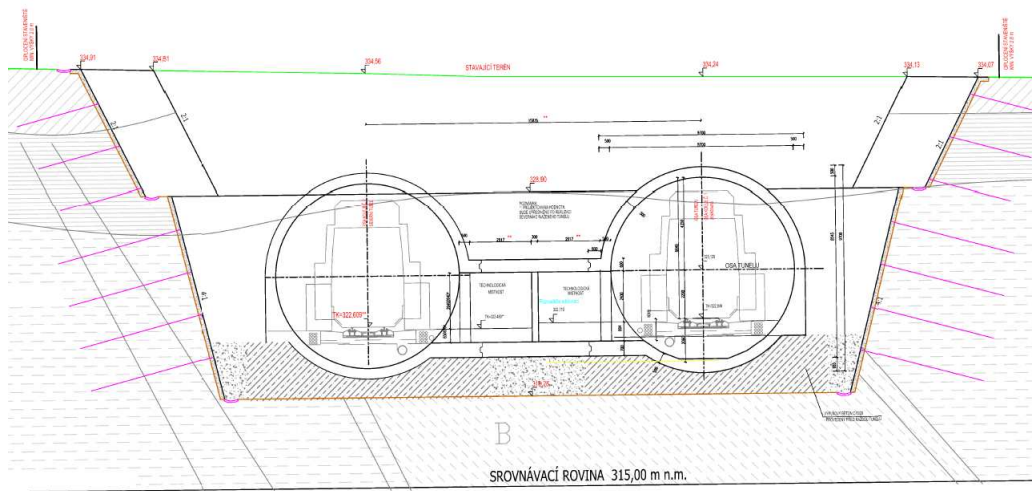
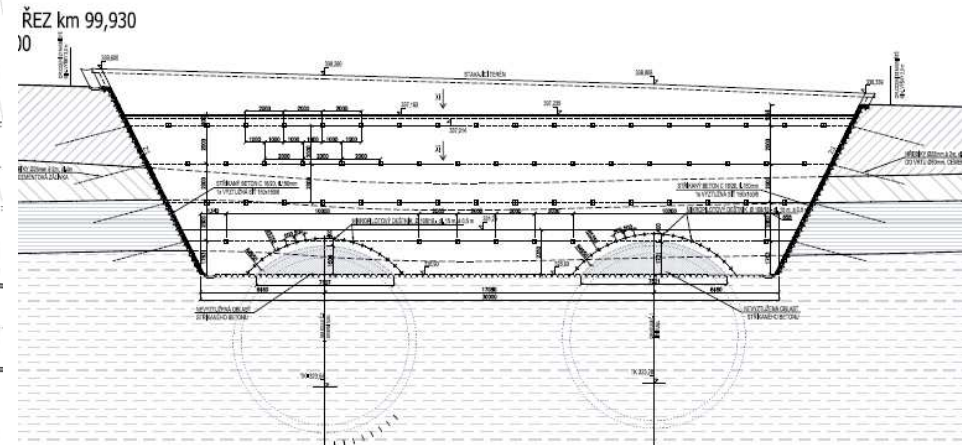
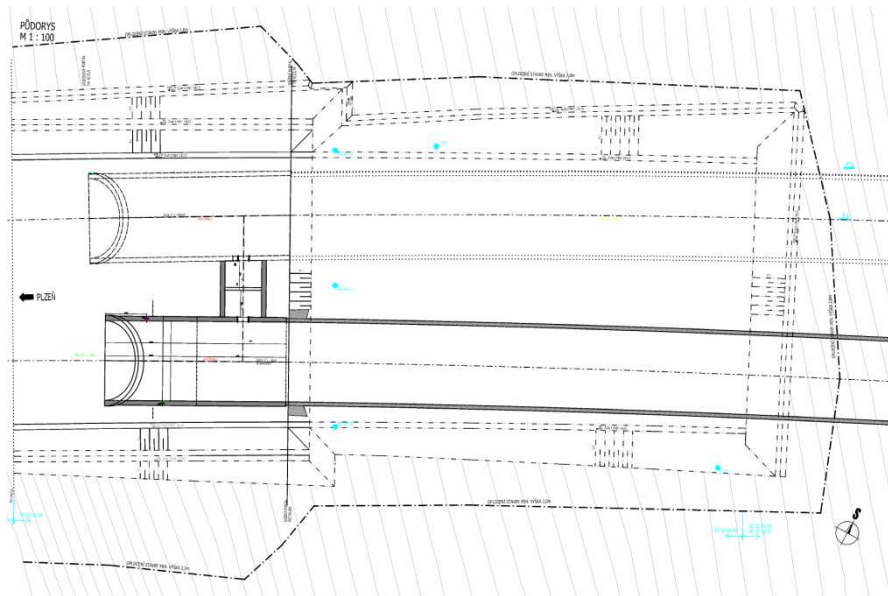
Příčný řez hloubeným portálem v místě technologických místností - definitivní konstrukce
Jižní tunel M 1:100 Severní tunel



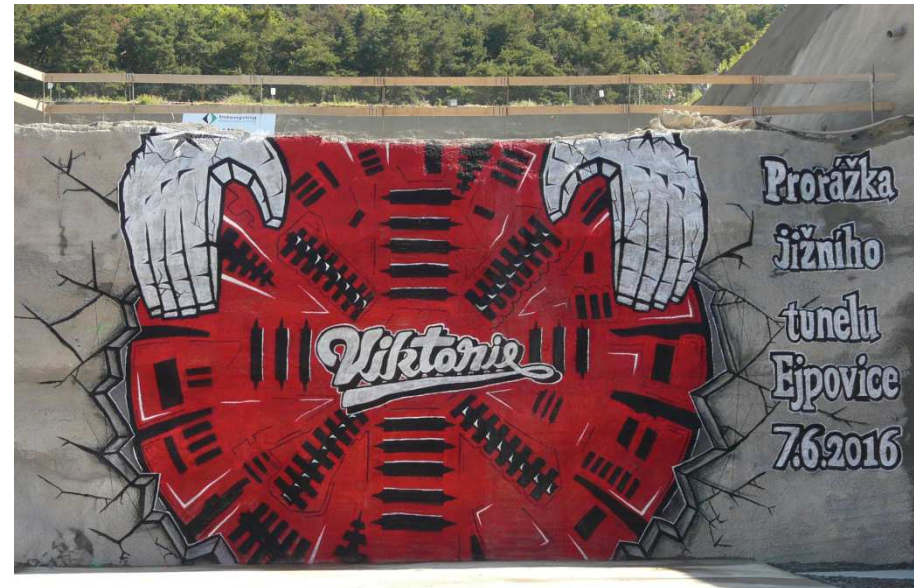
Vjezdový portál



Výjezdový portál



Výjezdový portál







Děkuji za pozornost