

# NŽS Drážďany – Praha, Projektová příprava Krušnohorského tunelu

13.09.2023

Tunelářské odpoledne 1/2023  
Roman Šabata



## Základní informace

- **Investoři:**

DB Netz AG

Správa železnic s.o.

- **Projektant: Sdružení PA2**

ILF Consulting Engineers

BUNG Beratende Ingenieure

iC consulenten

Valbek – Prodex

- **Fáze projektu:**

Lph 1 & Lph 2 (Studie, DÚR)



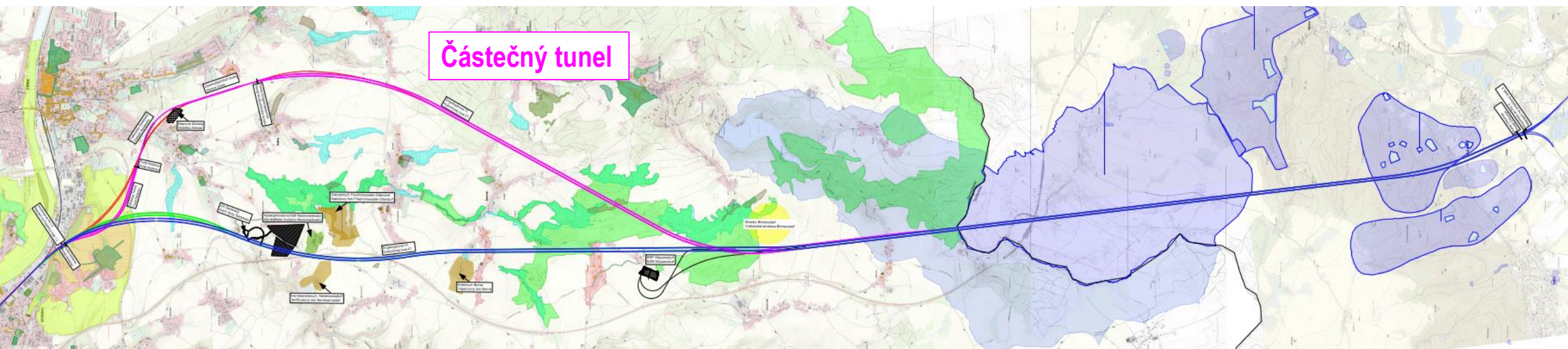
## Návrhové parametry Krušnohorského tunelu

- Dvukolejná trať napájená systémy 15 kV / 25 kV
- Max. rychlost: 200 km/h (230 km/h), odbočné větve a předjízdné koleje: 100 km/h
- Max. podélný sklon: 7 ‰
- Min podélný sklon: 4 ‰
- Max. délka vlaku: 740 m
- Propustnost trati: 150 nákladních + 48 osobních vlaků za den
- Napojovací místa: Heidenau (D) a Chabařovice (CZ)
- 2 jednokolejné tunely s propojkami po max. 500 m
- 2 varianty tunelu rozpracovány v rámci této fáze projektu  
(Kompletní tunel, Částečný tunel)



Foto: Christoph Schroll

## Projektované varianty tunelu



Částečný tunel

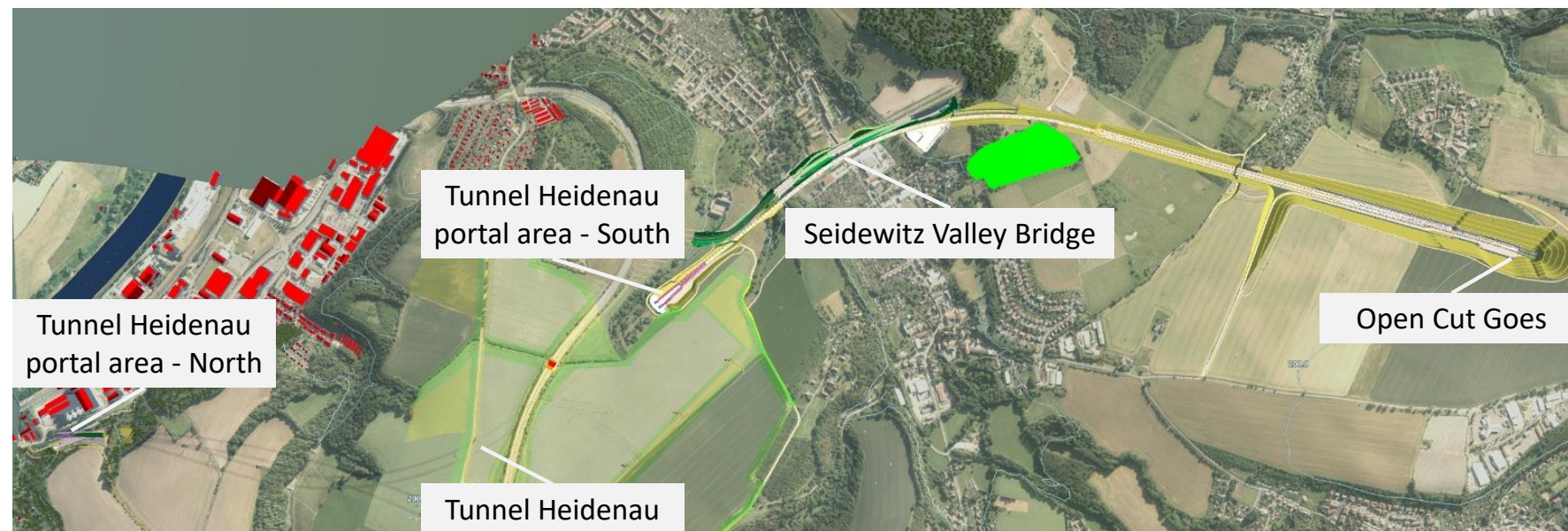
Kompletní tunel (4-kolejné napojení na úsek PA 1.2)

Kompletní tunel (2-kolejné napojení na úsek PA 1.2)



## Alternativa Částečný tunel

- Tunel Heidenau (2,1 km)
- Most přes údolí Seidewitz (500 m)
- Zářez u vrchu Kohlberg  
(podél staré skládky)
- Zářez se stanicí Goes  
(L=2 km, max. hl. cca 40 m)
- Krušnohorský tunel  
(27 km long)





## Varianty trasy

### Alternativa Částečný tunel

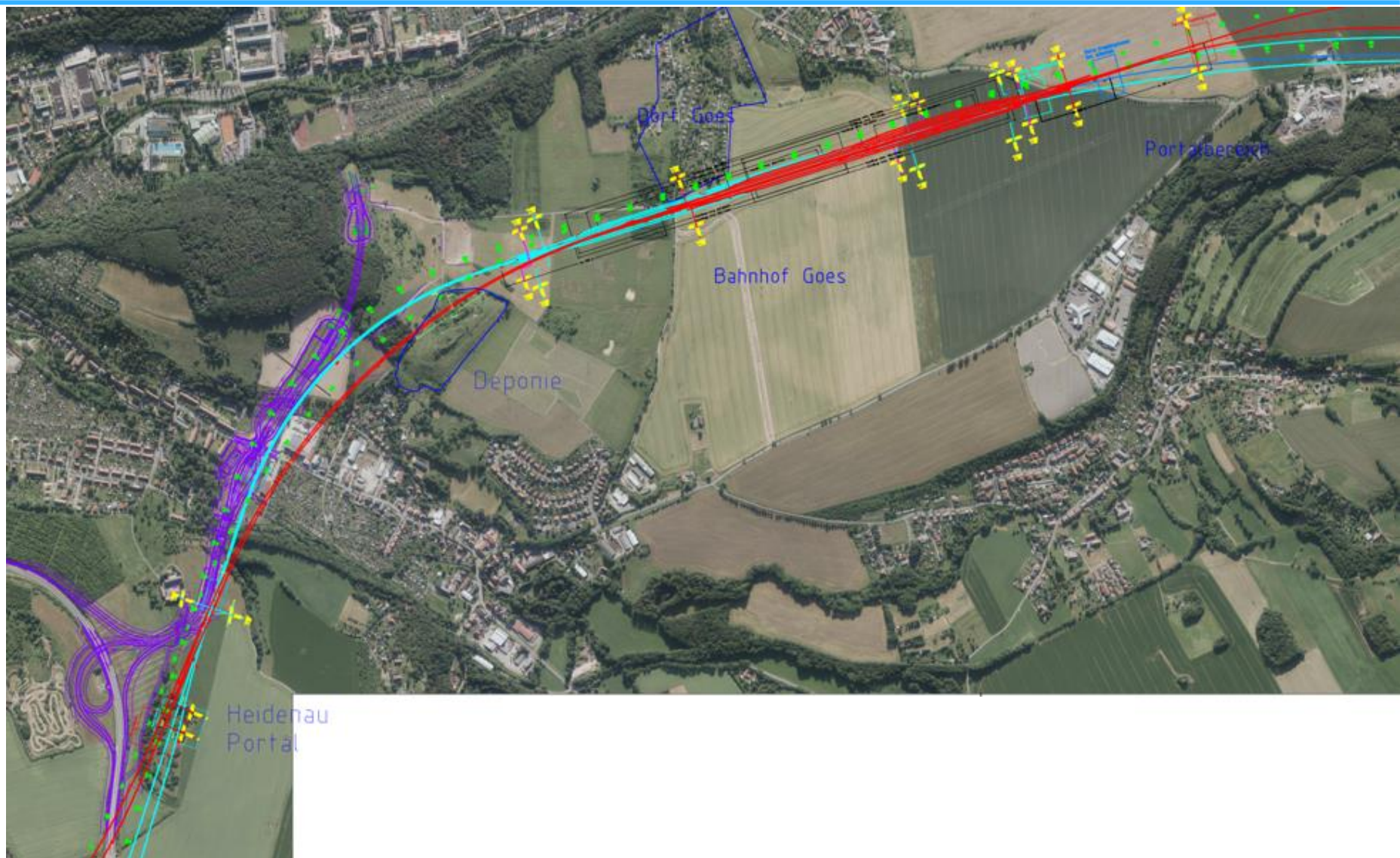
- „Červená“ (200 km/h, max. 7‰)
- „Růžová“ (160/200 km/h, max. 7‰)
- „Tyrkisová“ (160/200 km/h, max. 9,5‰)

### Okrajové podmínky:

- 1) Portál Heidenau
- 2) Obchvat města Pirna
- 3) Supermarket a autoservis
- 4) Stará skládka
- 5) Obec a stanice Goes
- 6) Zářez Goes



Optimalizace trasy a stanice Goes  
vč. kolejových spojek









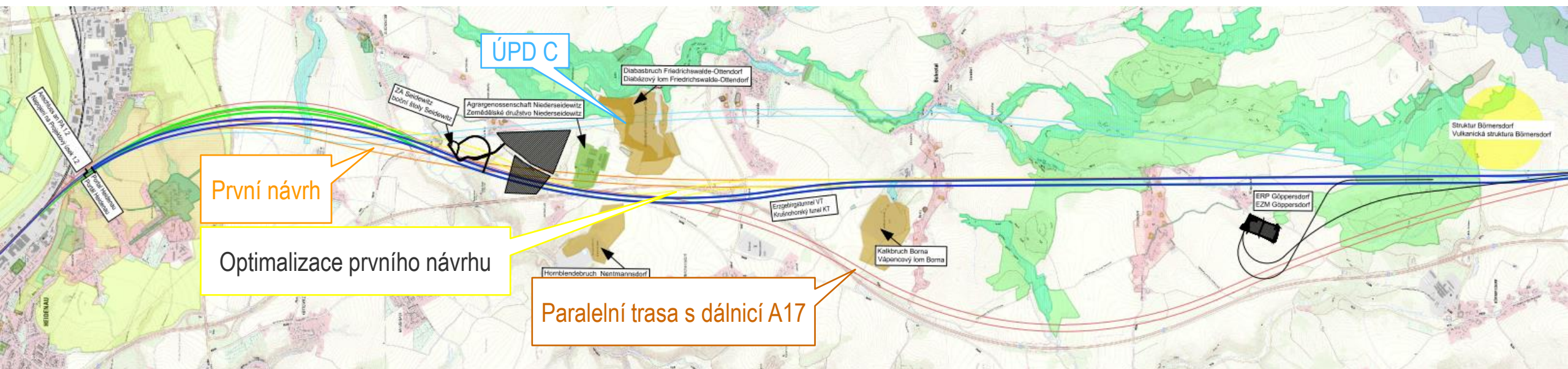
## Studie vedení trasy

### Alternativa kompletní tunel

- 2-kolejné napojení 
- 4-kolejné napojení 

### Kolize:

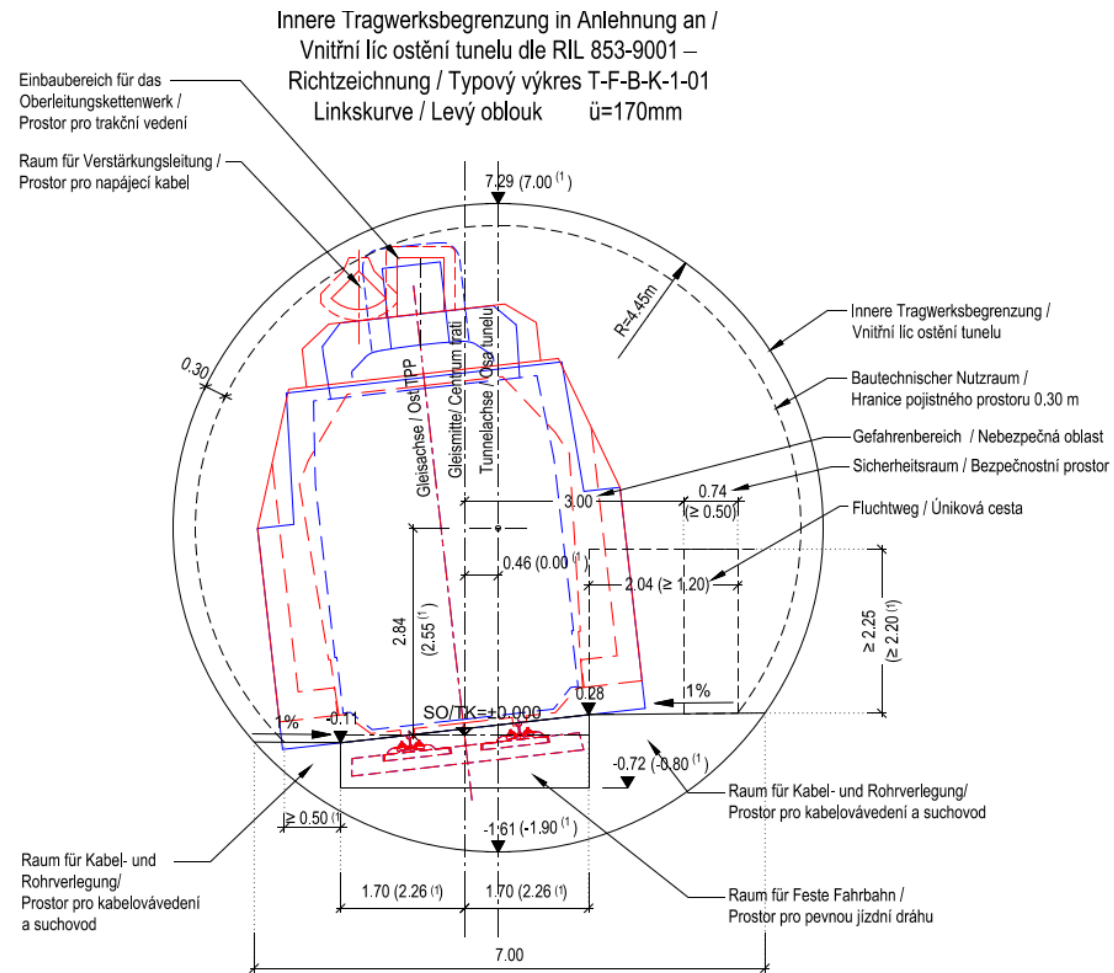
- ÚPD-Varianta C → kolize s kamenolomem (lom dosáhne až k niveletě tunelu)
- První návrh → Kolize se zemědělským družstvem (studny hluboké až k niveletě tunelu)
- Paralelní trasa s dálnicí A17 → delší tunel (vyšší náklady)
- Optimalizace → stavební přístup přes boční štolu Seidewitztal (logistika)



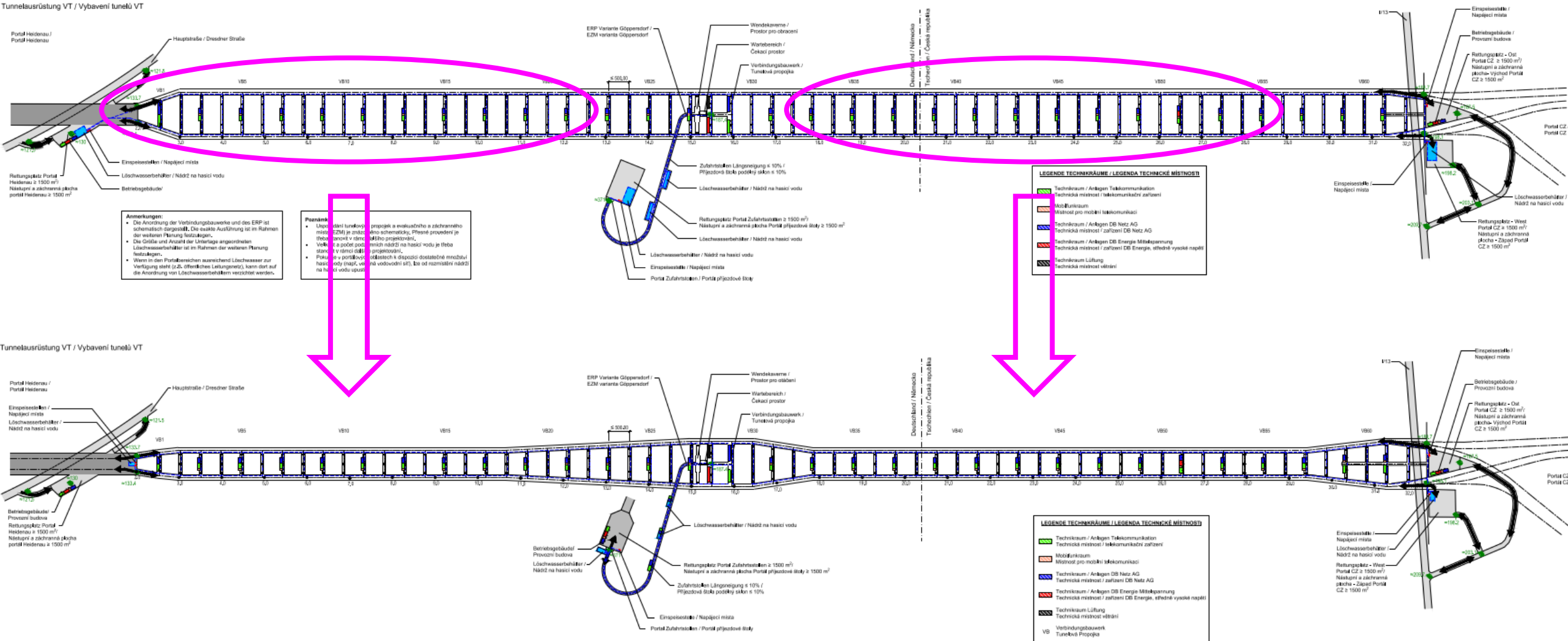


## Profil tunelu, propojky, uspořádání

- 2 jednokolejné tunely s pevnou jízdni dráhou (cca 6 cm pod TK)
- Osová vzdálenost mezi tunely 23/46 m u portálů, 50 m standardní, 70 m v místě evakuačního a záchraného místa (EZM)
- EZM 14 km od portálu D a 16 km od portálu CZ
- Propojky každých 500 m, technické místnosti v každé druhé propojce
- Příčný profil tunelu obsahuje oba průjezdné průřezy, únikovou cestu, zohledňuje aerodynamiku
- Niveleta 4 ‰ s vrcholem nedaleko hranice, nejnižší bod cca 900 m od českého portálu, 6 ‰ stoupání směr CZ (kvůli větvení na portále)
- Cca 2 km dlouhá průzkumná / úniková střední štola (od portálu CZ skrz Krušnohorský zlom) – kompenzace za nejnižší bod v tunelu a pro průzkum složitých geotechnických podmínek

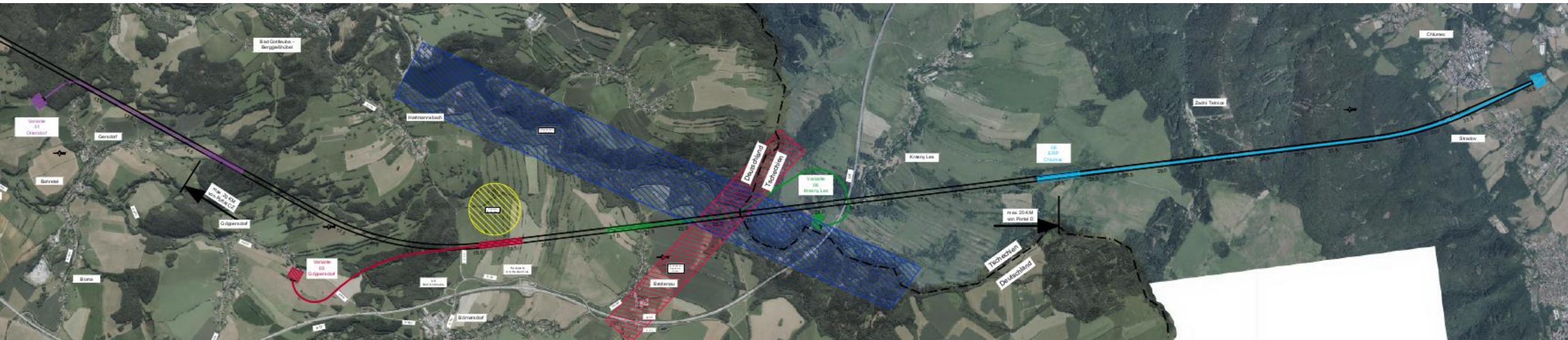


# Optimalizace osové vzdálenosti tunelových trub





## Evakuační a záchranné místo (EZM) - Varianty



Varianta  
Ottendorf

Varianta  
Göppersdorf

Varianta  
Krasný Les

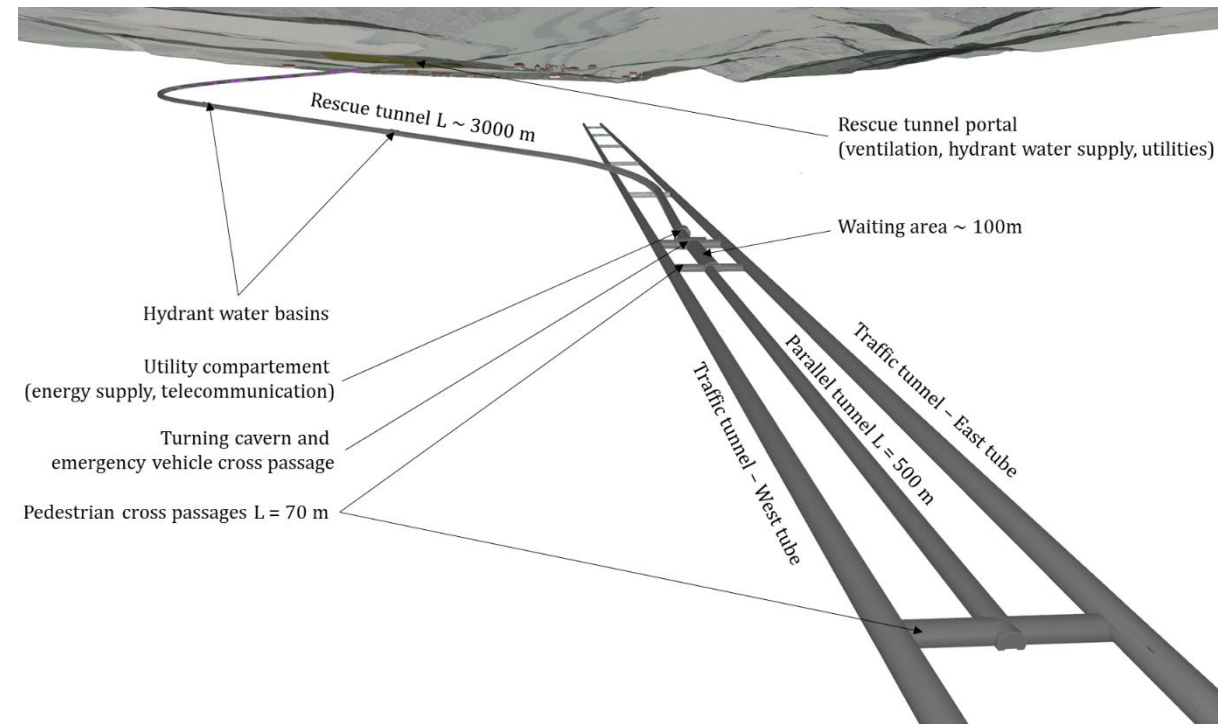
Varianta  
Chlumec

20 km vzdálenost EZM/Portál



## Bezpečnostní koncepce, Evakuační a záchranné místo (EZM), Nouzové vybavení

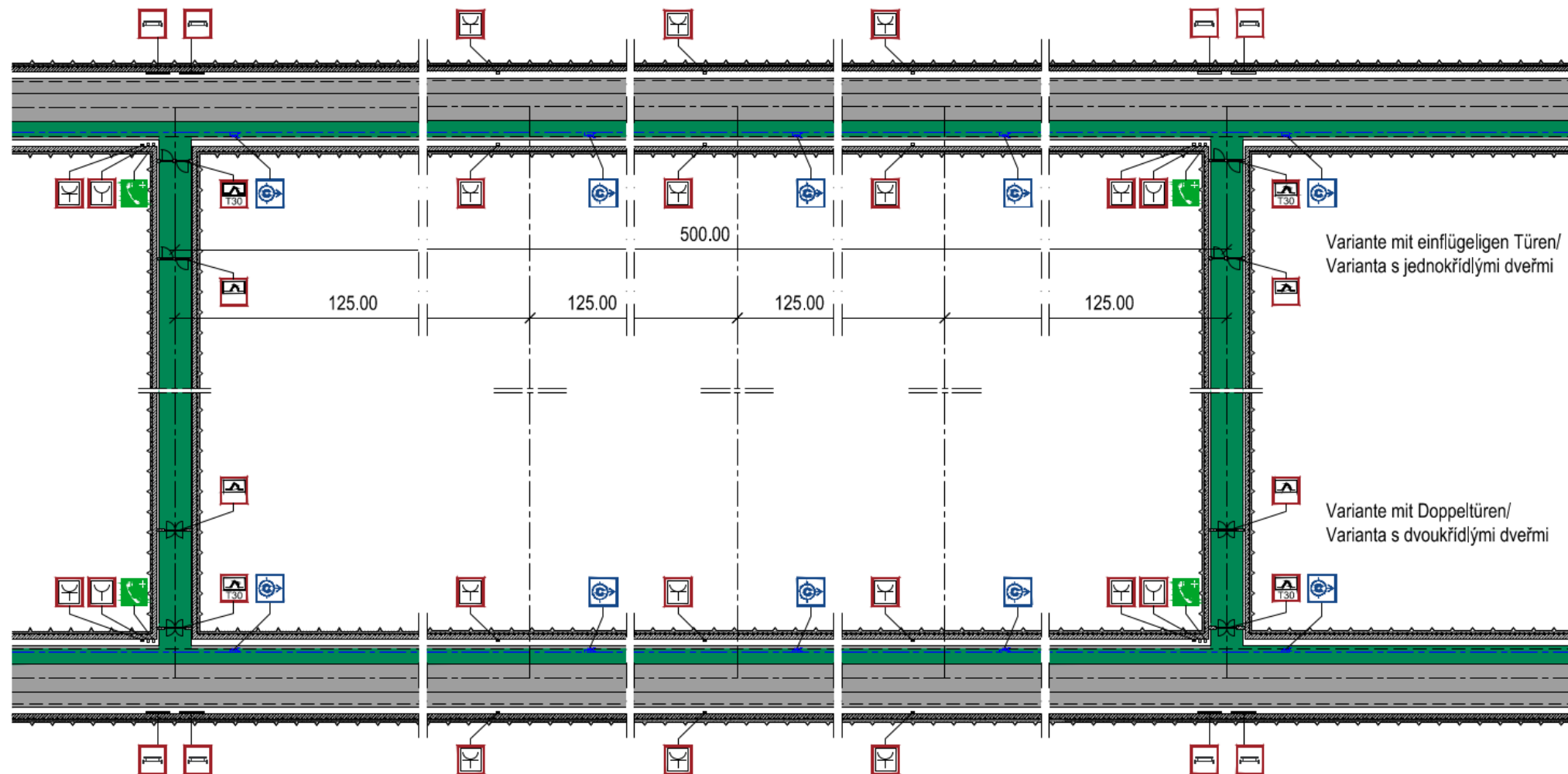
- Propojky pro pěší každých 500 m
- Nouzové vybavení: hydranty, SOS telefony, elektrické zásuvky, komunikační zásuvky, plošinové kolejové vozíky
- EZM – 14 km od severního portálu, 16 km od jižního portálu, střední tunel mezi 2 propojkami, s odděleným prostorem pro vyčkávání
- Cca 3 km dlouhý přístupový tunel z povrchu pro vozidla IZS a evakuaci osob
- Zásobování požární vodou s mezilehlými nádržemi pro regulaci tlaku vody (zavodněné požární potrubí kromě úseků cca 1 km od portálů kvůli zamrzání)
- Nouzové větrání (čerstvý vzduch pro osoby vyčkávající v EZM, přetlak proti šíření kouře z traťových tunelů)
- Bezkolizní přístup jednotek IZS do traťových tunelů







# Nouzové vybavení tunelu – propojky, tunelové roury



Variante mit einflügeligen Türen/  
Varianta s jednokřídlymi dveřmi

Variante mit Doppeltüren/  
Varianta s dvoukřídlymi dveřmi

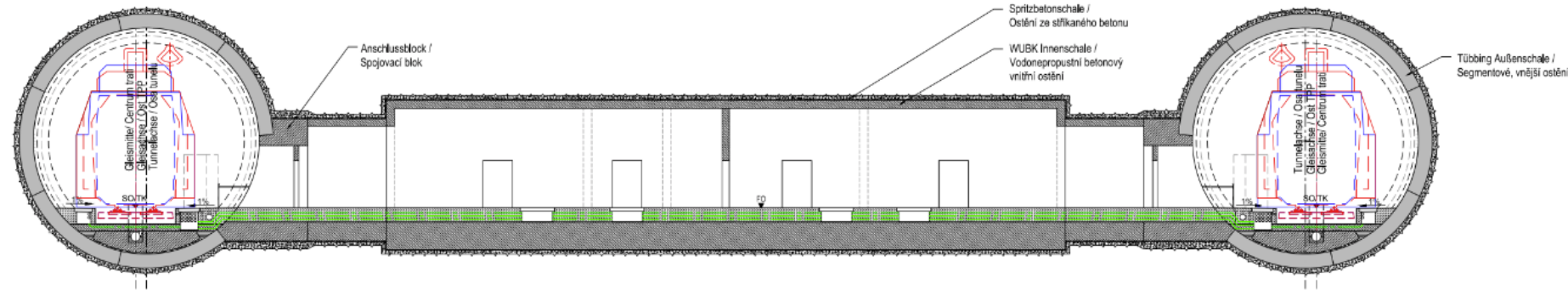
Symbol / Značka	Bedeutung / Popis
	Steckdose für drahtgebundene Kommunikationseinrichtung / Zásuvka pro kabelové komunikační zařízení
	Elektrant / Elektranty
	Für Feuerwehrfahrzeuge befahrbare Fläche / Pojízdná plocha pro hasičské vozy
	Fluchtweg / Úniková cesta
	Einschalter für Sicherheitsbeleuchtung / Spínač bezpečnostní osvětlení
	Gleisachse / Osa TPP
	Rollpalette / Pojízdné palety
	Türen / Dveře
	Löschwasserentnahmestelle / Požární hydrant
	Notrufersprecher / Nouzový telefon



# Propojky – technické místnosti

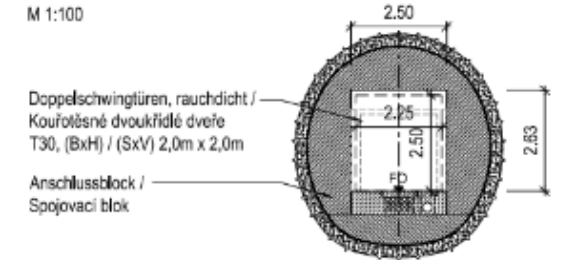
Schnitt A-A / Průřez A-A

M 1:100



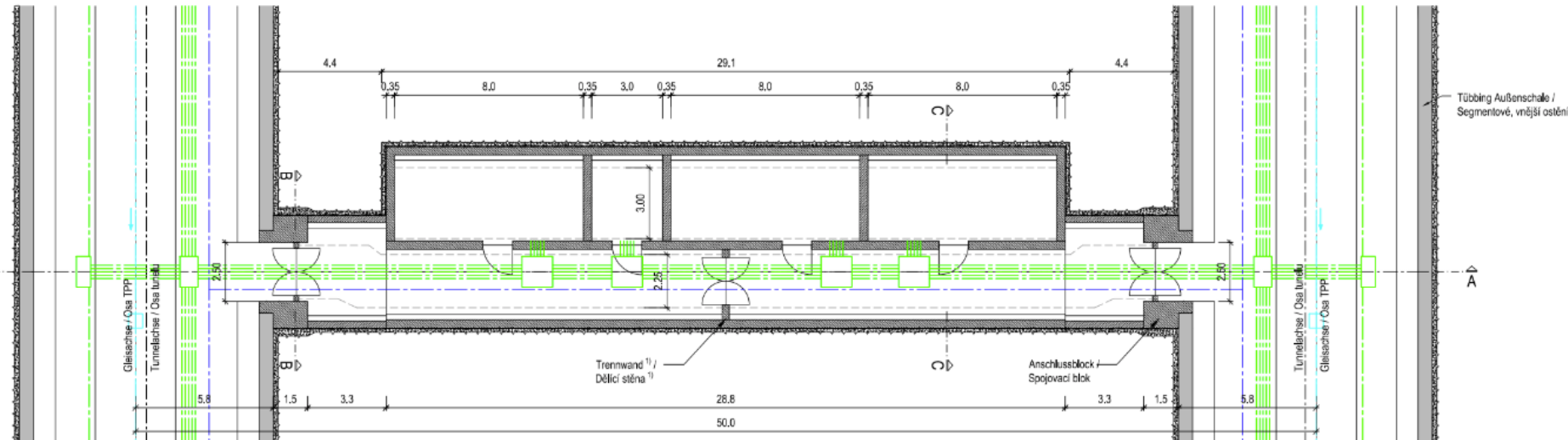
Schnitt B-B / Průřez B-B

M 1:100



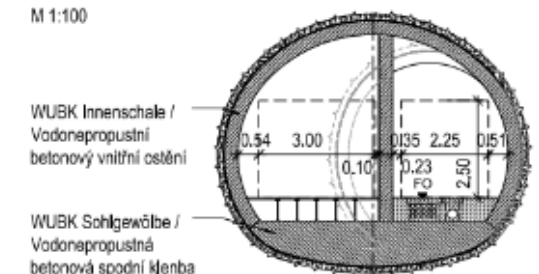
Grundriss / Půdorys

M 1:100



Schnitt C-C / Průřez C-C

M 1:100

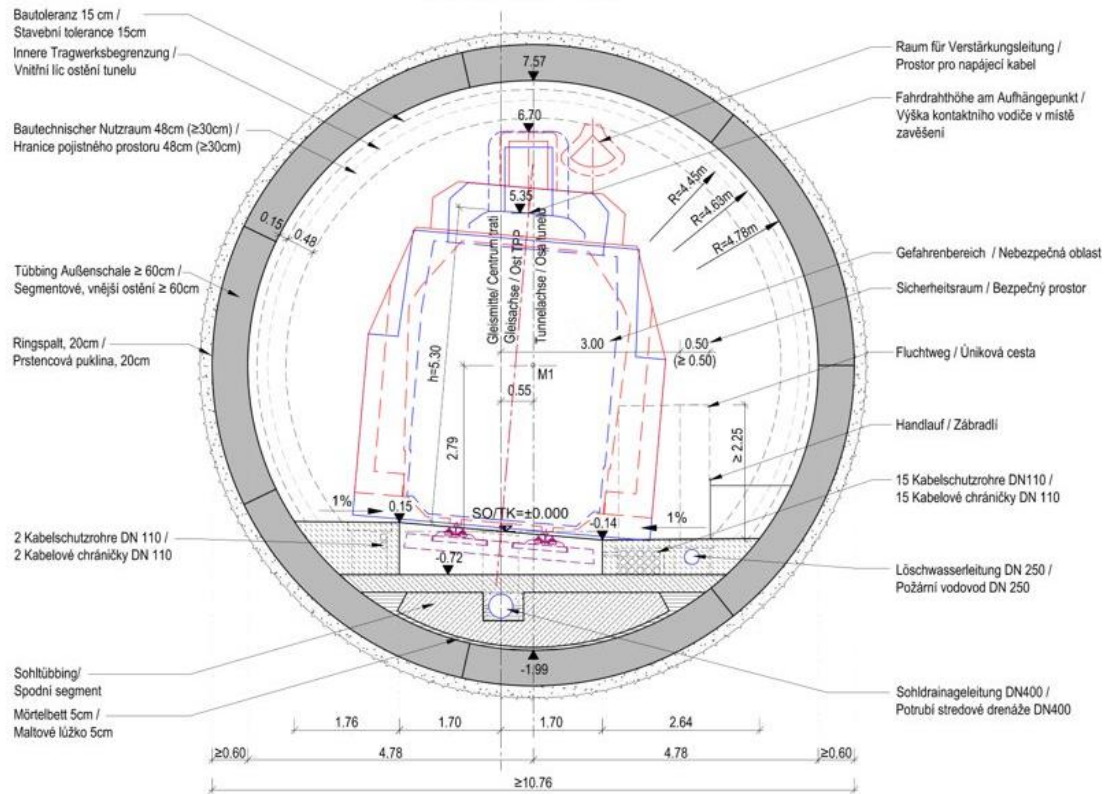




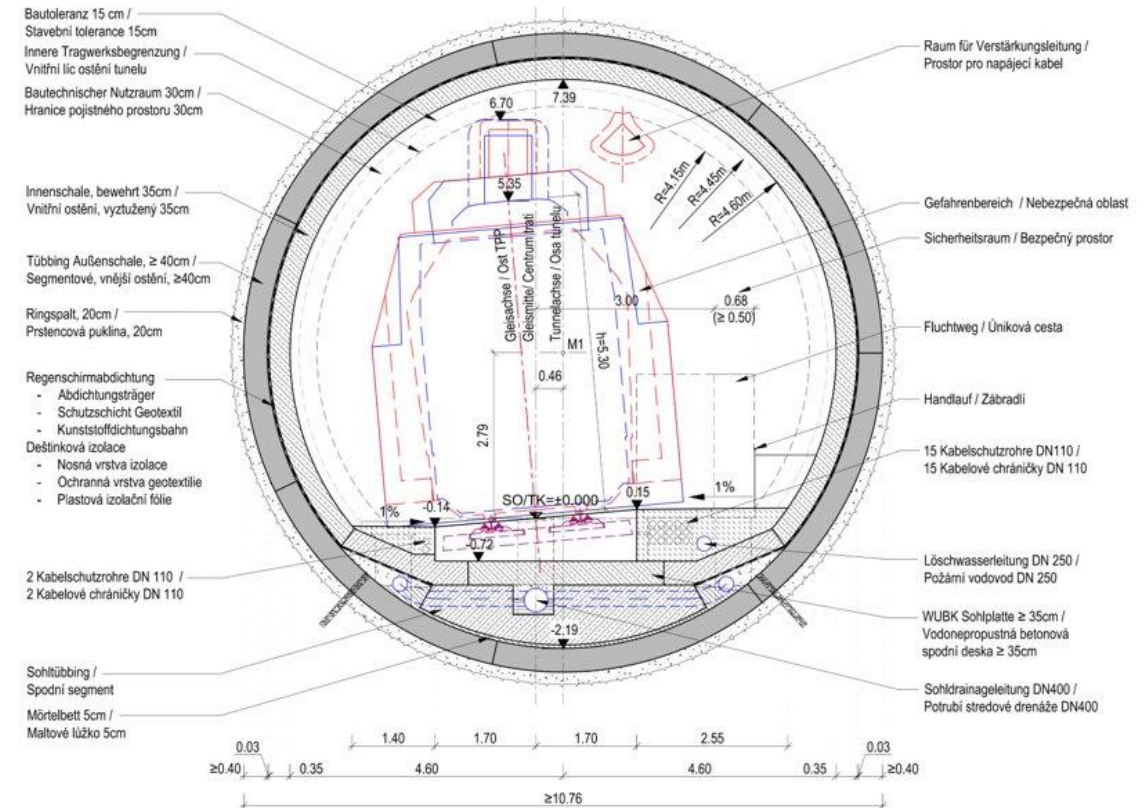


# Tunelový profil TBM – vodotěsný a odvodněný s částečnou redukcí tlaku

Regelquerschnitt - Rechtsbogen  $\bar{u}=130\text{mm}$   
druckdicht bis  $\leq 10\text{bar}$  /  
Typový příčný řez - Pravý oblouk  $u=130\text{mm}$   
plný tlak vody do  $\leq 10\text{bar}$

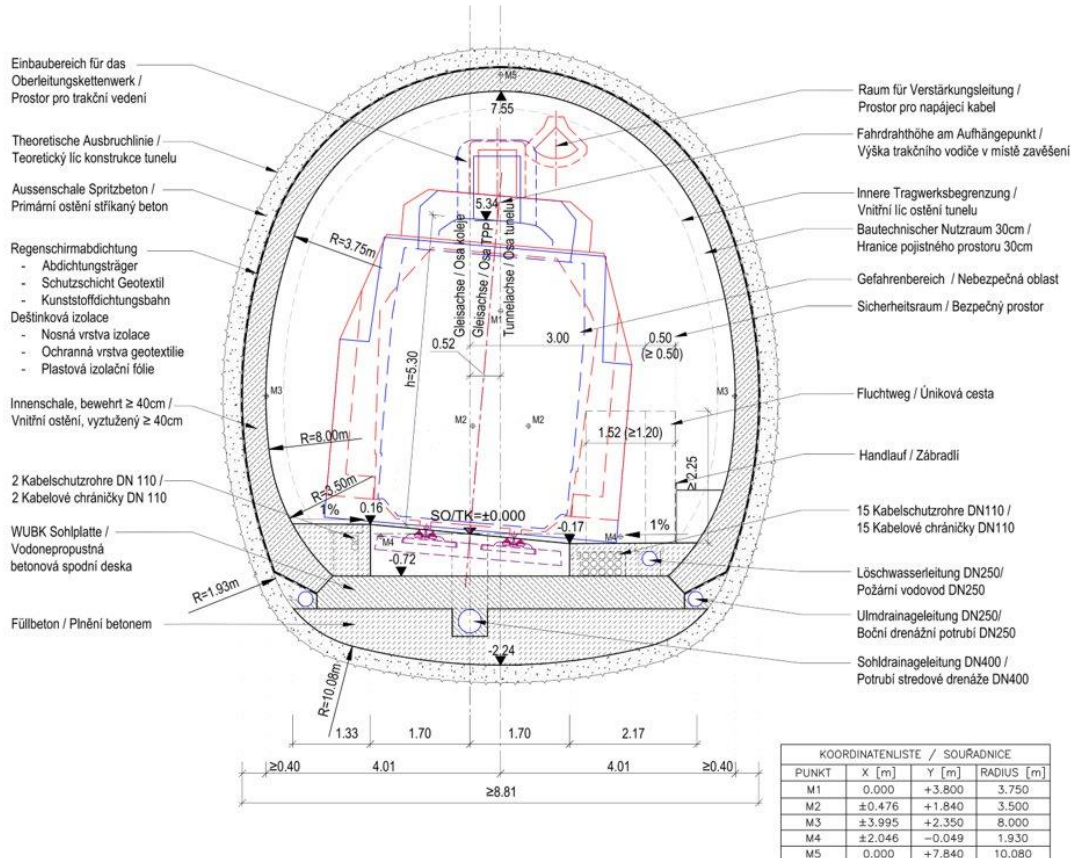


Regelquerschnitt - Linksbogen  $\bar{u}=130\text{mm}$   
Wasserfassung mittels Ulmdrainagen /  
Typový příčný řez - Levý oblouk  $u=130\text{mm}$   
Zachycování vody pomocí bočních odtoků

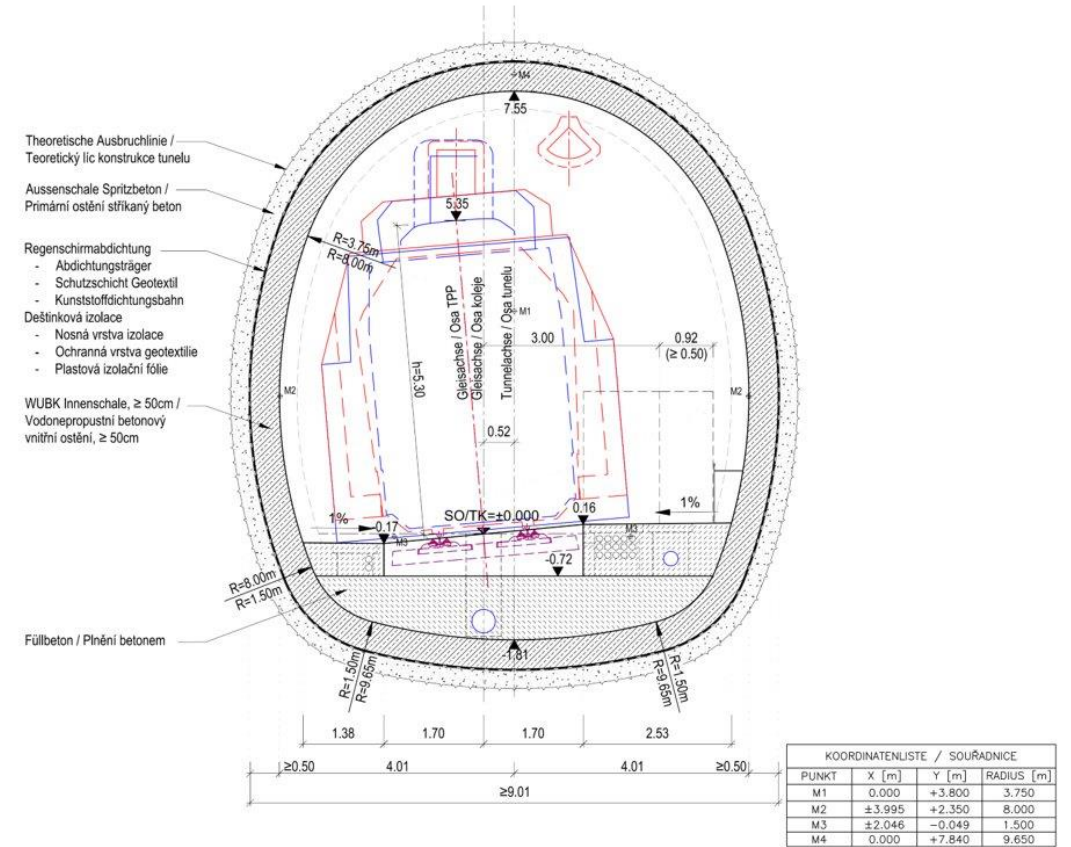


# Tunelový profil NRTM – vodotěsný a odvodněný s částečnou redukcí tlaku

Regelquerschnitt - Rechtsbogen  $\bar{u}=130\text{mm}$   
druckentlastet /  
Typový příčný řez - Pravý oblouk  $u=130\text{mm}$   
tlakově odlehčený



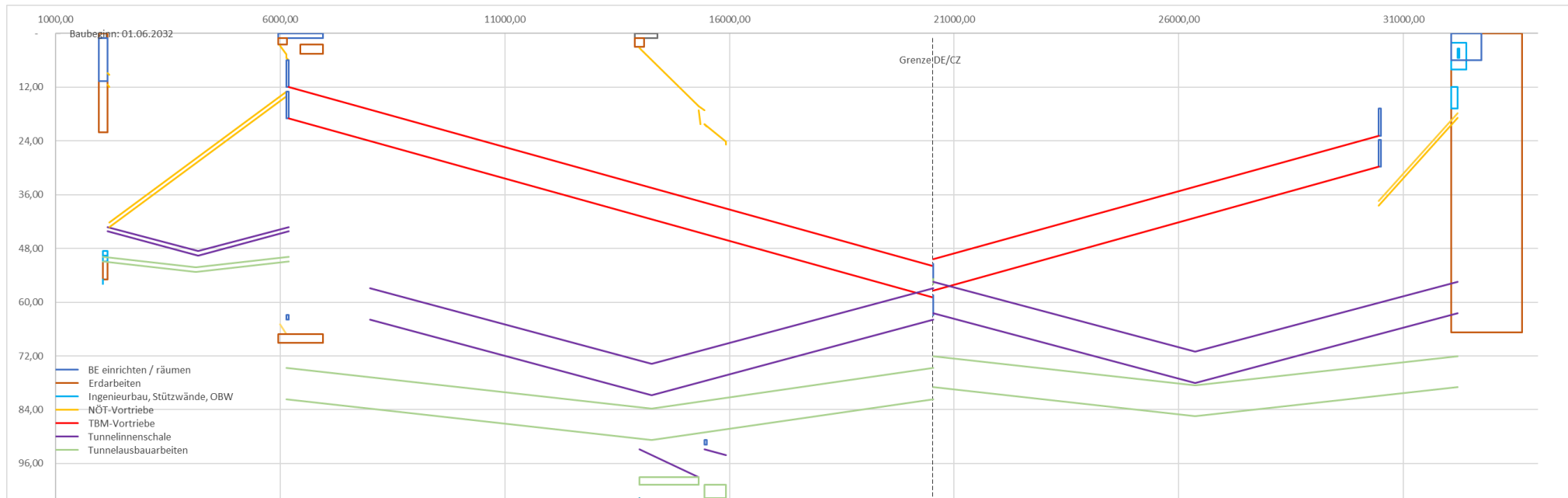
Regelquerschnitt - Linksbogen  $\bar{u}=130\text{mm}$   
druckdicht bis  $\leq 10\text{bar}$  /  
Typový příčný řez - Levý oblouk  $u=130\text{mm}$   
plný tlak vody do  $\leq 10\text{bar}$

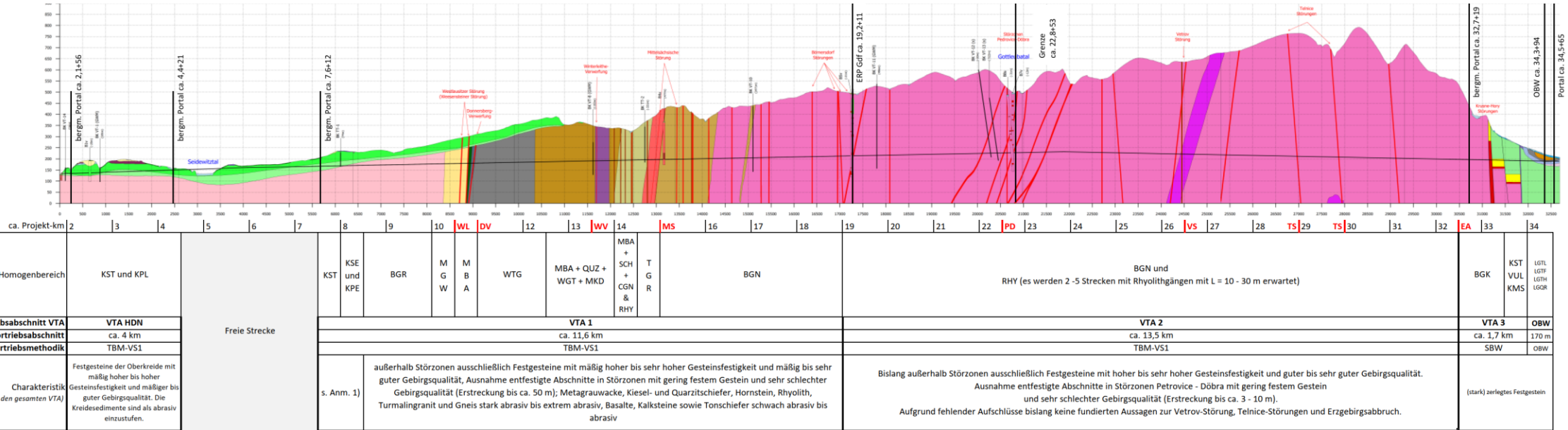




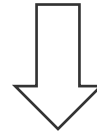
## Koncept ražeb

- Kombinace TBM and NRTM v závislosti na geologii, výšce nadloží, prostoru na portálech, logistice
- **Částečný tunel:** NRTM: přístupový tunel EZM, EZM – státní hranice, portál CZ – Krušnohorský zlom  
TBM: EZM – portál DE Goes, Krušnohorský zlom – státní hranice
- **Kompletní tunel:** NRTM: přístupový tunel EZM, údolí Seidewitz – portál DE Heidenau, portál CZ – Krušnohorský zlom  
TBM: údolí Seidewitz – státní hranice, Krušnohorský zlom – státní hranice

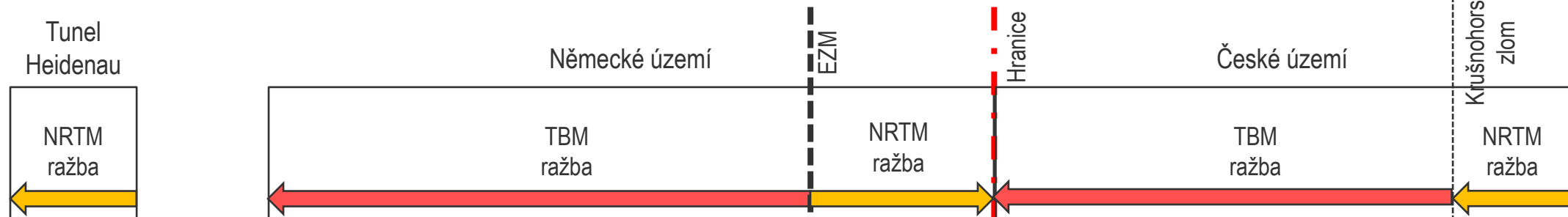




Příklad pro Částečný tunel

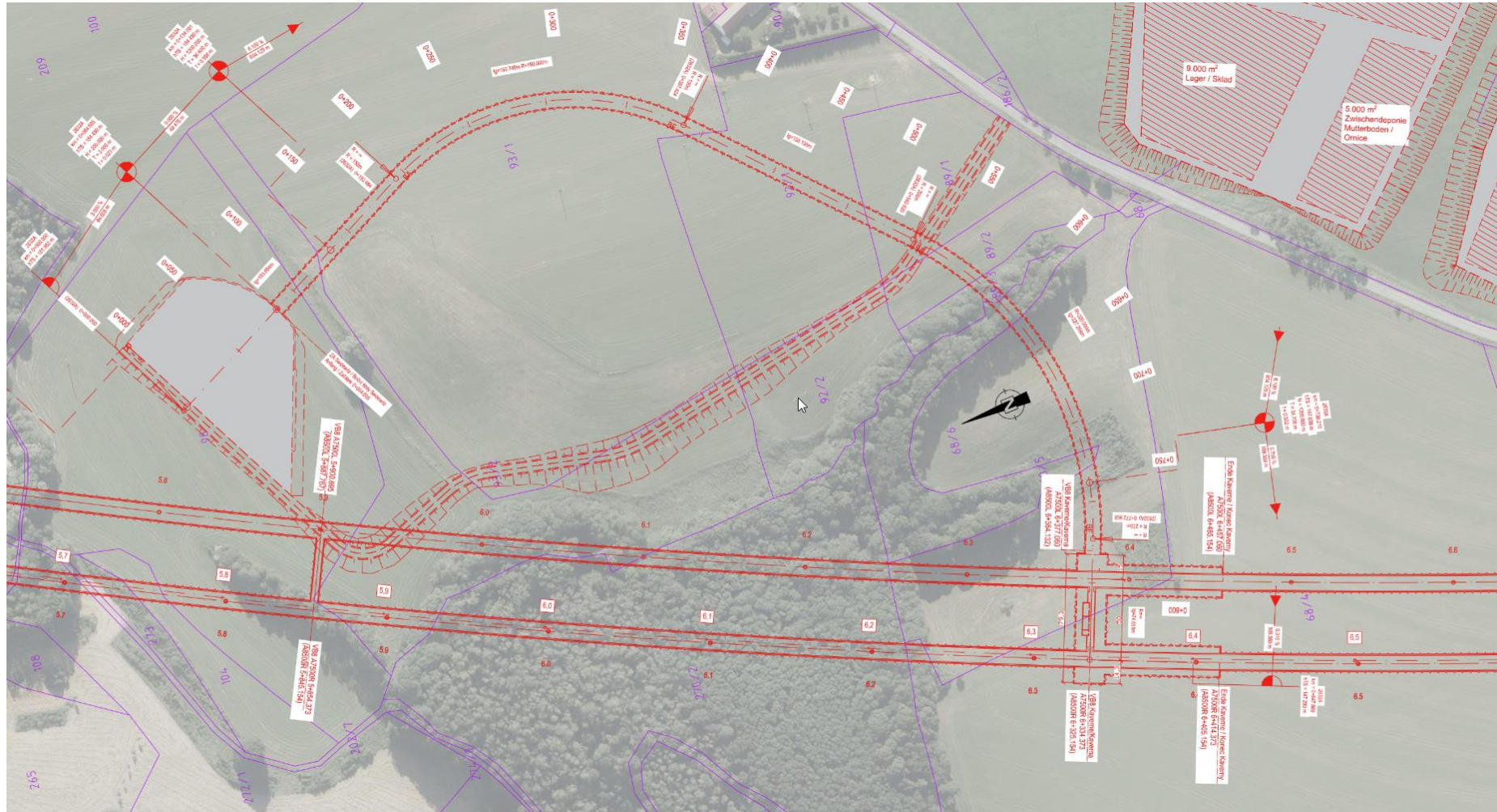


Vyhodnocení geologie, nákladů, doby výstavby, prostoru pro zařízení staveniště → návrh koncepce ražeb a vyhodnocení úseků pro TBM



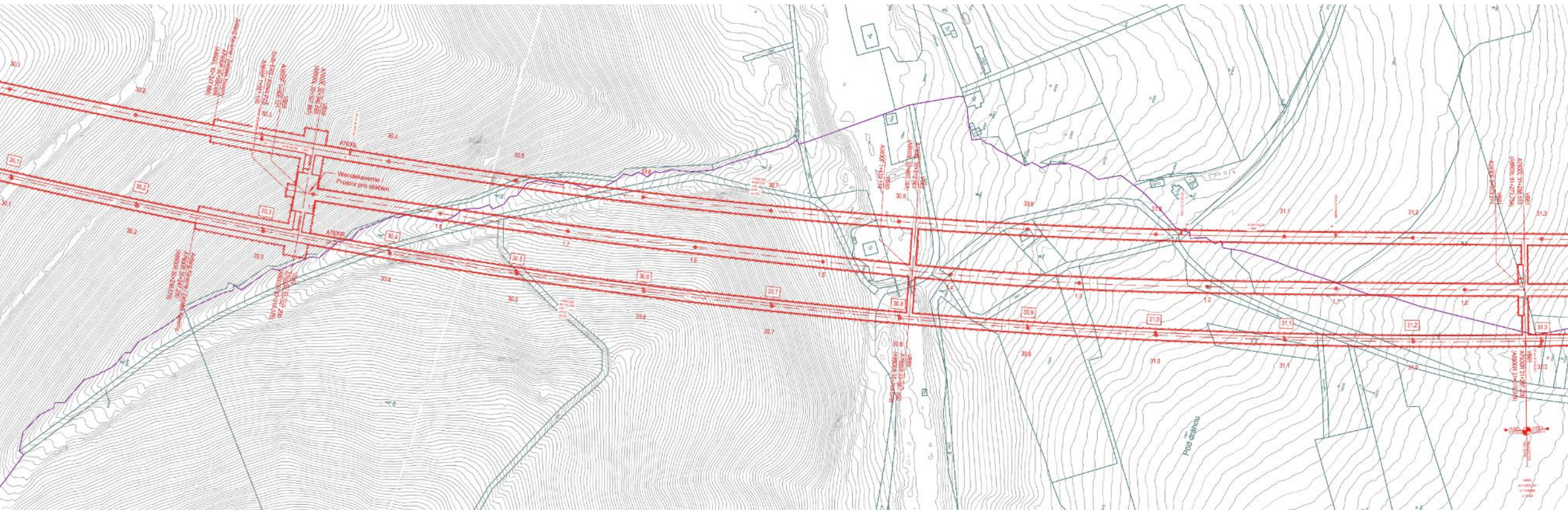


## Boční štola Seidewitz – Startovací kaverny TBM





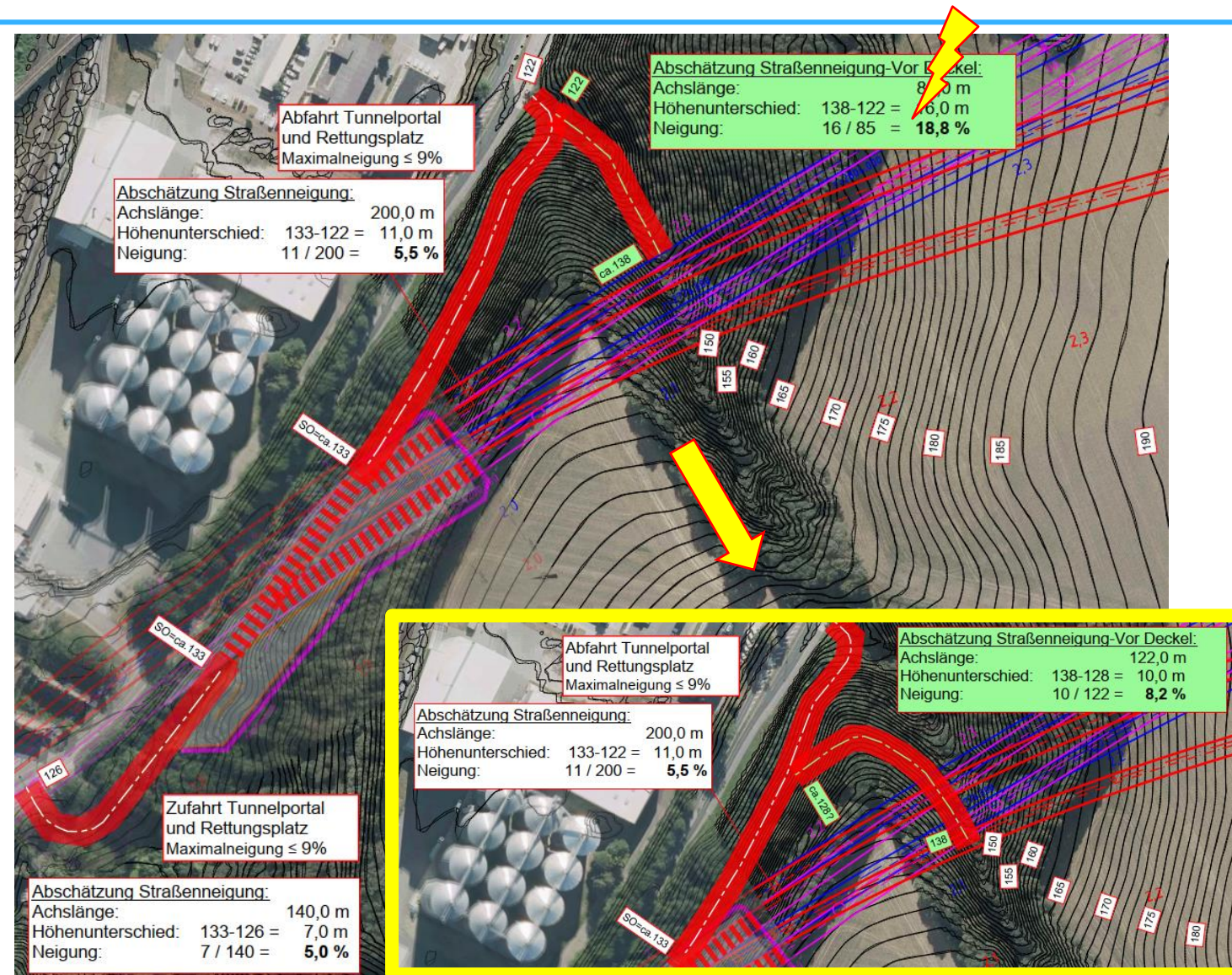
# Startovací kaverny TBM – Krušnohorský zlom





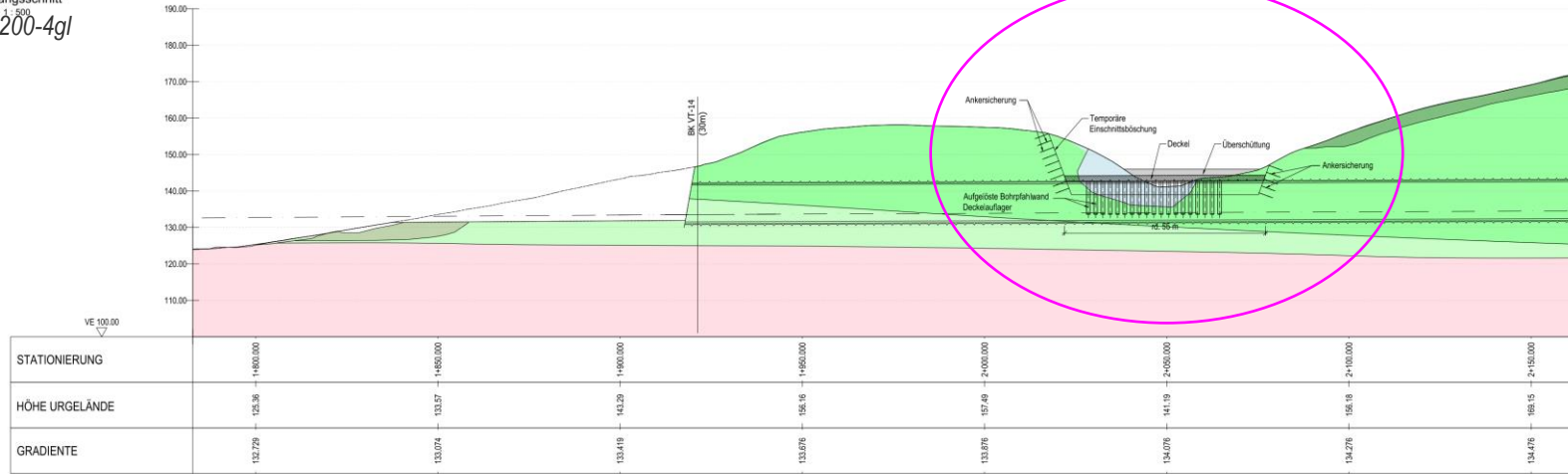
## Oblast portálu Heidenau

- Stejné umístění portálu pro Částečný a Kompletní tunel
- Strmý svah, obtížný přístup
- Jednopruhové komunikace – příjezd, odjezd
- Málo místa pro zařízení staveniště
- Preferovaná varianta delšího portálového zářezu kvůli nízkému nadloží (viz. následující slide)
- Ražba od jihu / z boční štoly Seidewitz (úpadně)
- Zásah do ŽP – nutný transfer 2 druhů ohrožených brouků
- Rozšířená konstrukce portálu kvůli sonickému třesku
- Tunel navazuje na most přes silnici
- Vysoká zárubní zeď u nástupní plochy IZS

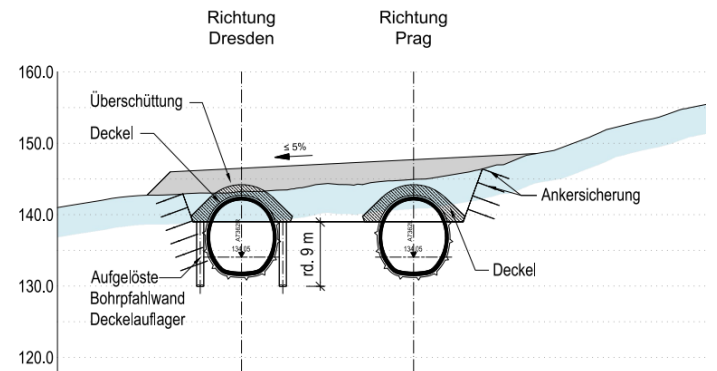
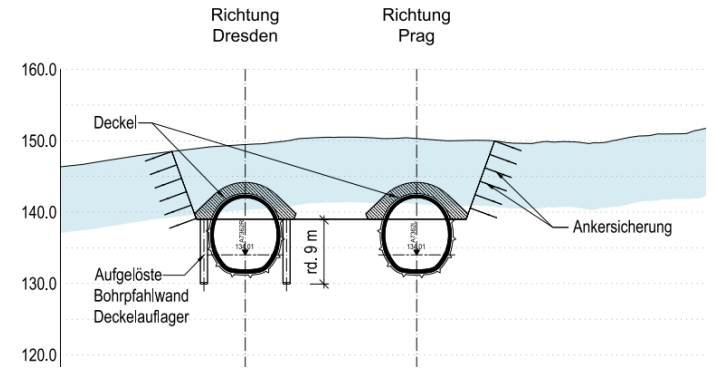
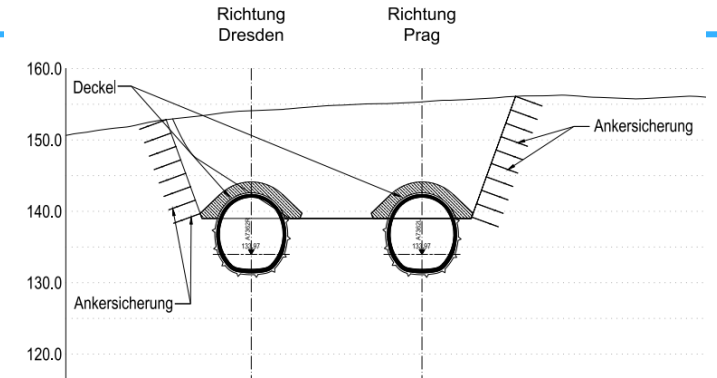
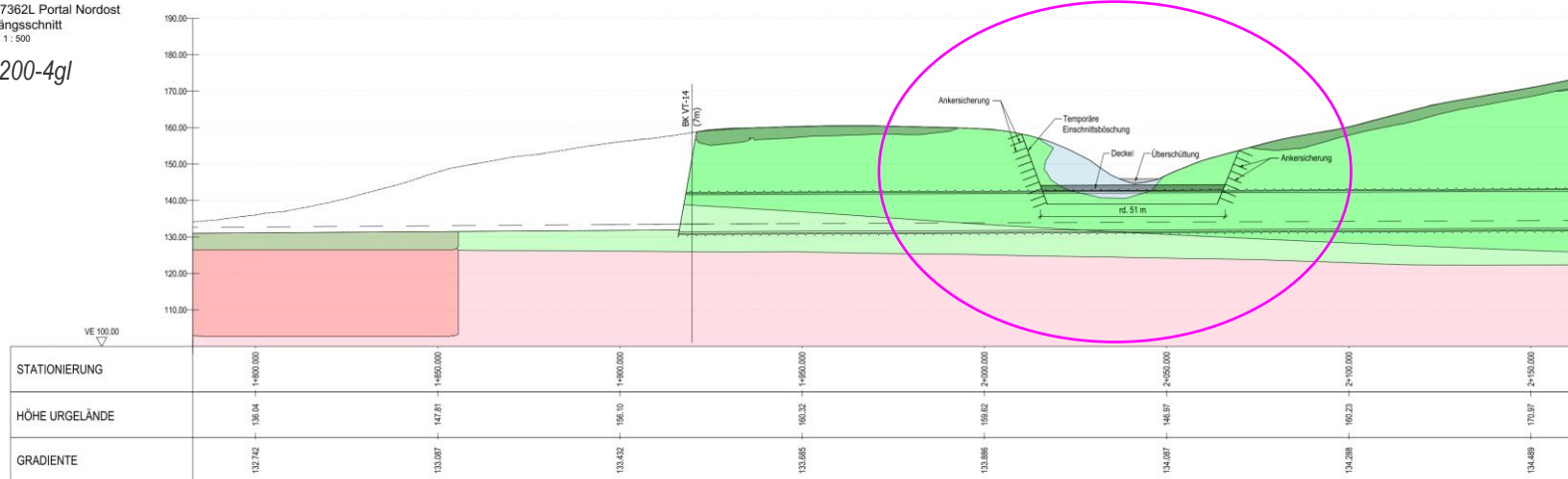


# Oblast portálu Heidenau – problém s nízkým nadložím

A7362R Portal Nordwest  
Längsschnitt  
M 1 : 500  
VT-200-4gl



A7362L Portal Nordost  
Längsschnitt  
M 1 : 500  
VT-200-4gl





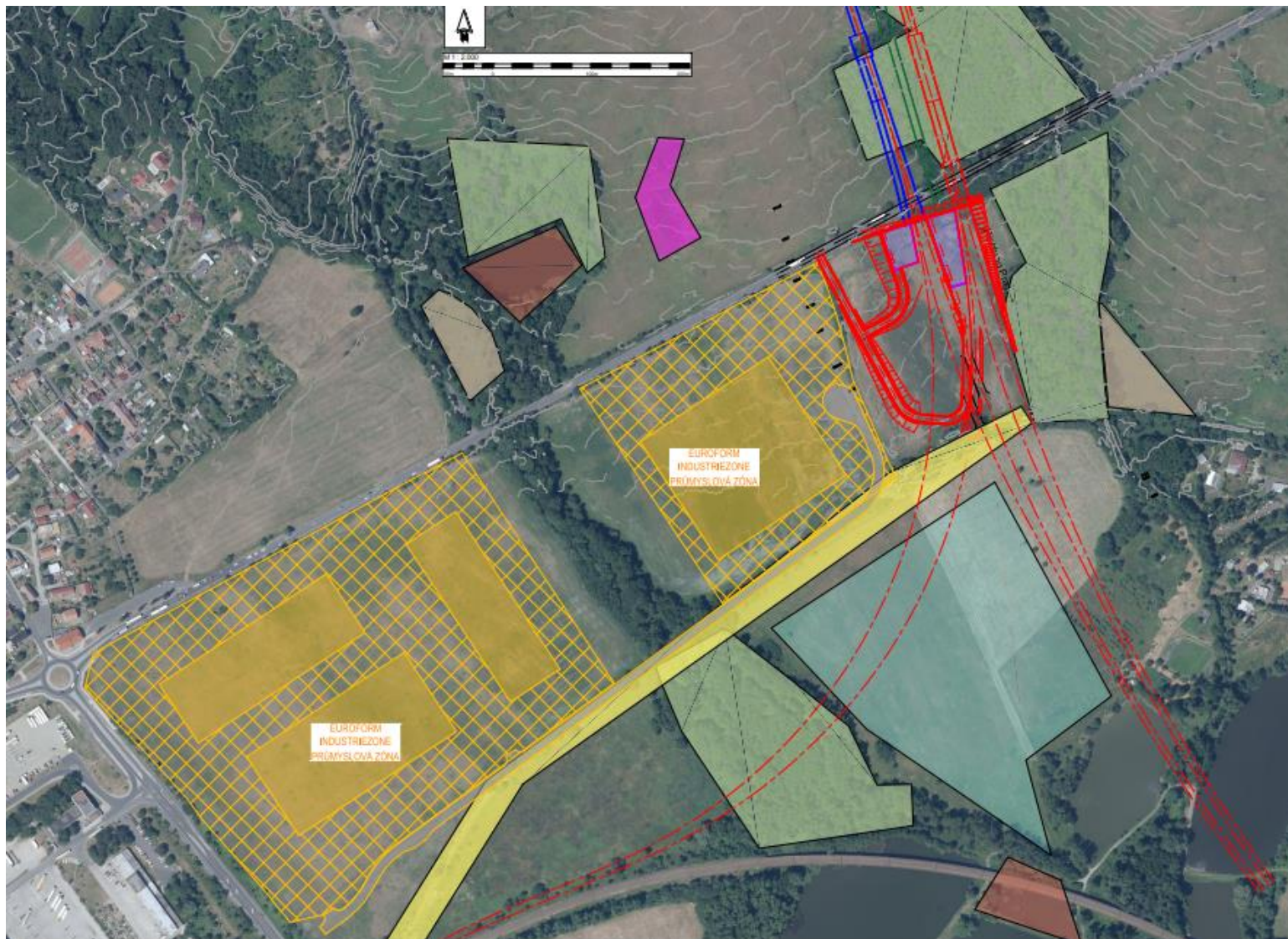
## Portál Heidenau – 3D Model





## Omezení na portálu Chabařovice

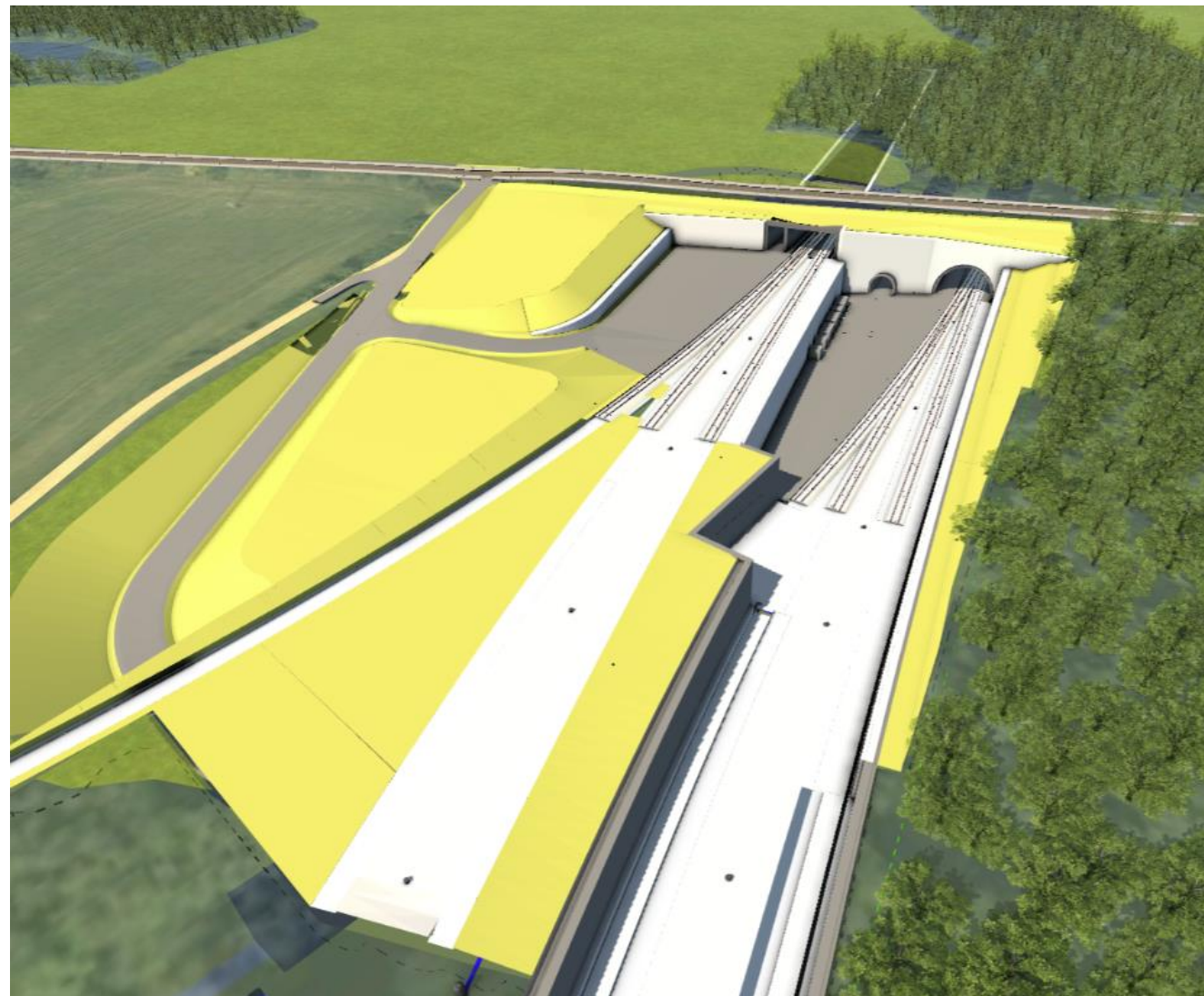
- Mimoúrovňové kolejové rozvětvení před portálem  
-> portály obou tunelových rour v různých výškách
- Využity min. poloměry kolejí dle návrhové rychlosti
- Původní st. Stradov nahrazena 4-kolejnou tratí do UL
- Snaha umístit portál jižně od silnice I/13
- Cenná území ŽP s chráněnými druhy (remízky, rybníky, louky, prameniště, hnízdiště, migrační koridory obojživelníků, atd.)
- Budoucí průmyslová zóna Euroform
- Prověřeno několik variant přístupových komunikací  
-> finální řešení: jedno napojení na silnici I/13 s větvemi ke každé portálové úrovni, křížícími mimoúrovňově koleje





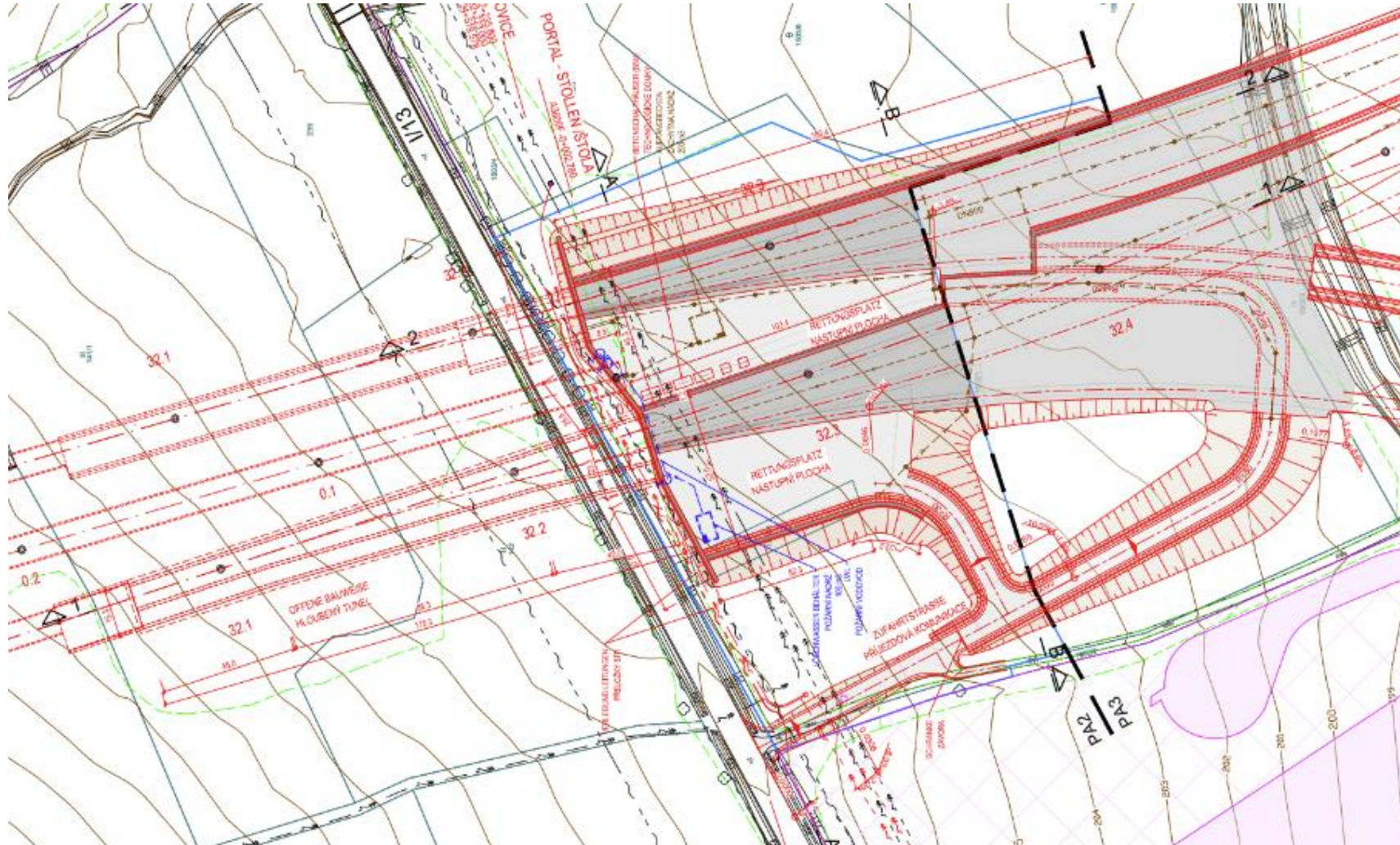
## Portálová oblast Chabařovice – 3D Model

- Horní úroveň: hloubená část 175 m
- Spodní úroveň: tunel od portálu ražený
- Průzkumná / úniková střední štola (odvodnění, údržba)
- Rozšířené konstrukce portálů (výhybky, přechod: štěrkové lože – pevná jízdní dráha, boční vozovka pro vozidla IZS)
- Nástupní plochy IZS před portály
- Přístupová komunikace podchází koleje horní úrovně
- Zajištění zářezu: kombinace opěrných / zárubních zdí a svahování
- Odvodnění zářezu: 3 systémy (spodní úroveň, horní úroveň, zářezy kolem portálové stěny a východní boční stěny)
- Zařízení staveniště pro výstavbu tunelu (TBM + NRTM) a pro následnou výstavbu povrchových částí tratí (zářezy, náspy)





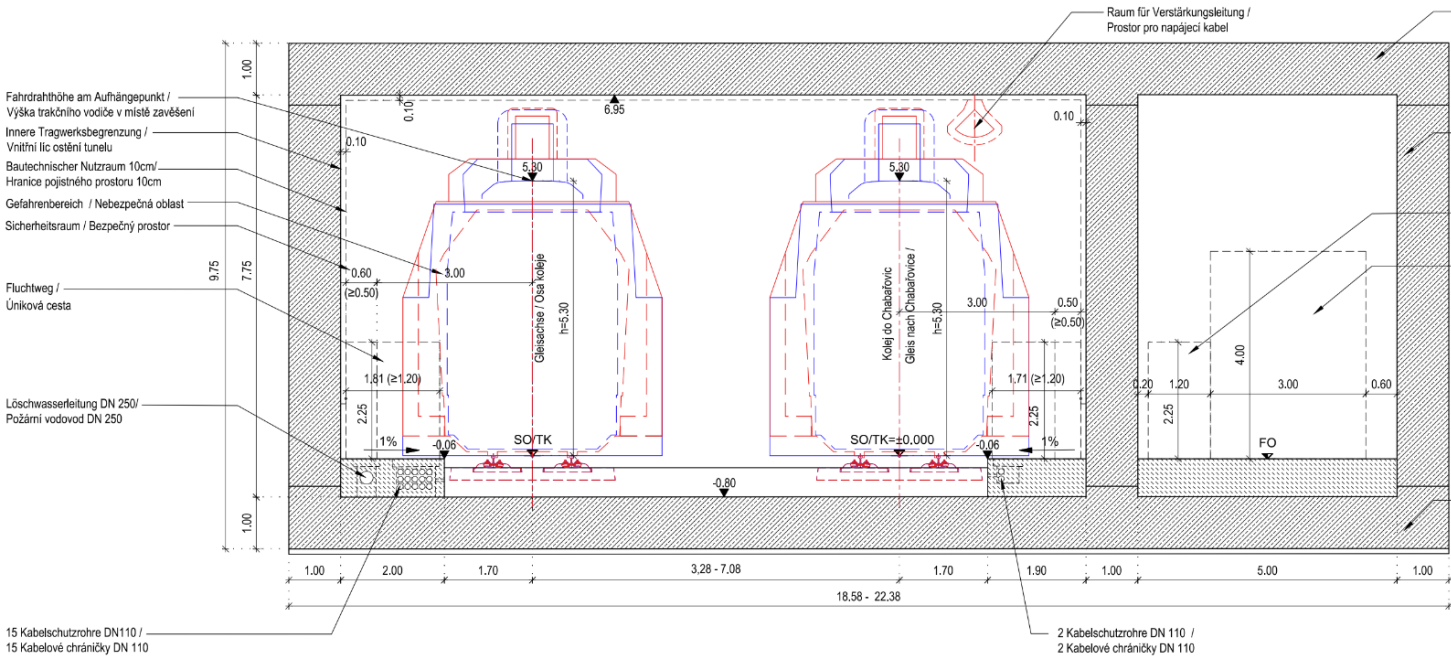
## Portálová oblast Chabařovice – Situace





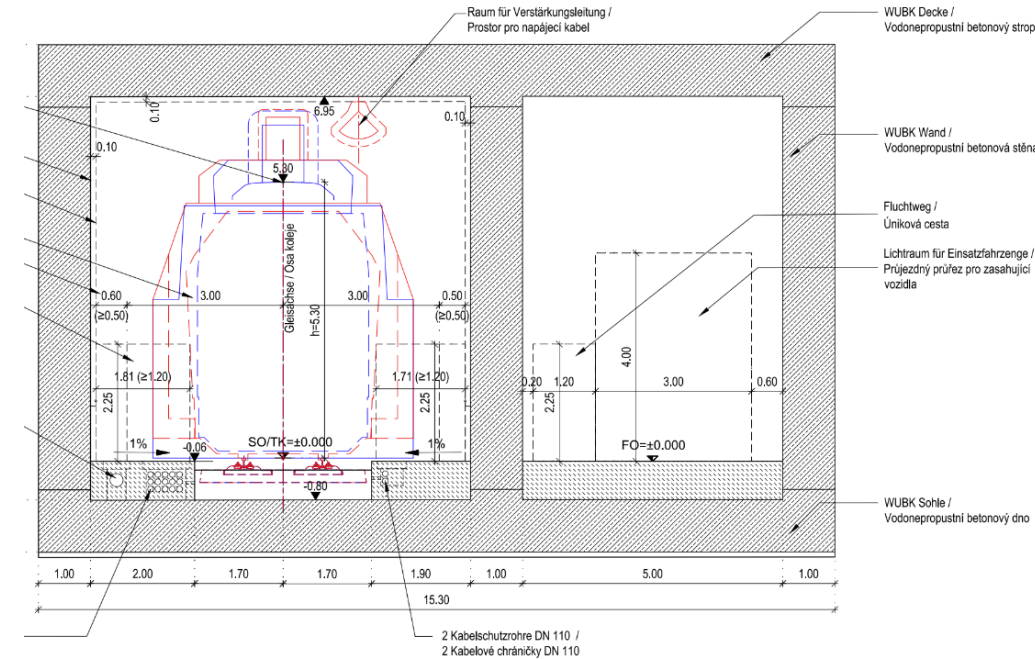
# Portálová oblast Chabařovice – řezy, hloubená část (dl. 175m)

Regelquerschnitt, druckdicht /  
Typový příčný řez, plný tlak vody



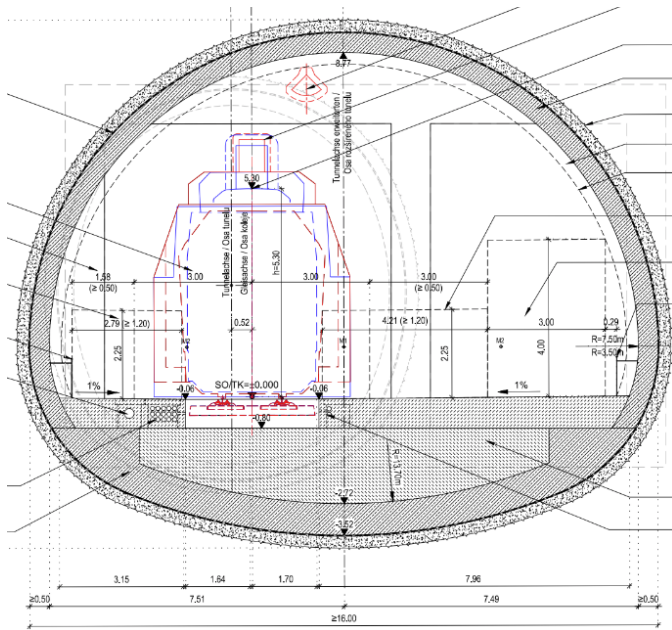
Hloubený portál

Regelquerschnitt, druckdicht /  
Typový příčný řez, plný tlak vody

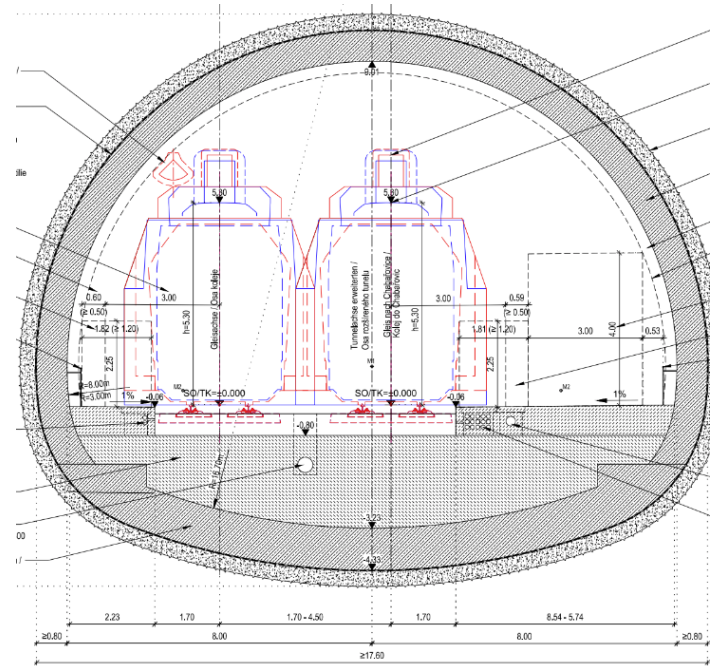


Ražený portál

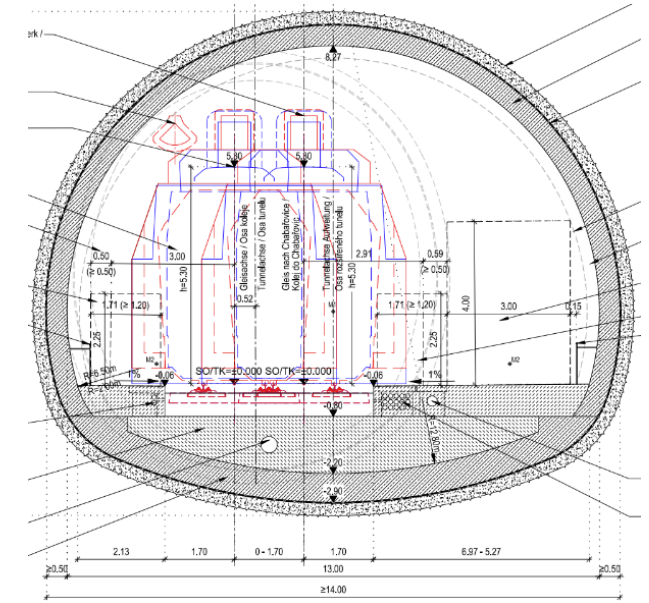
## Portálová oblast Chabařovice – řezy, ražená část



Ražený portál (25m) – kolej D -> CZ



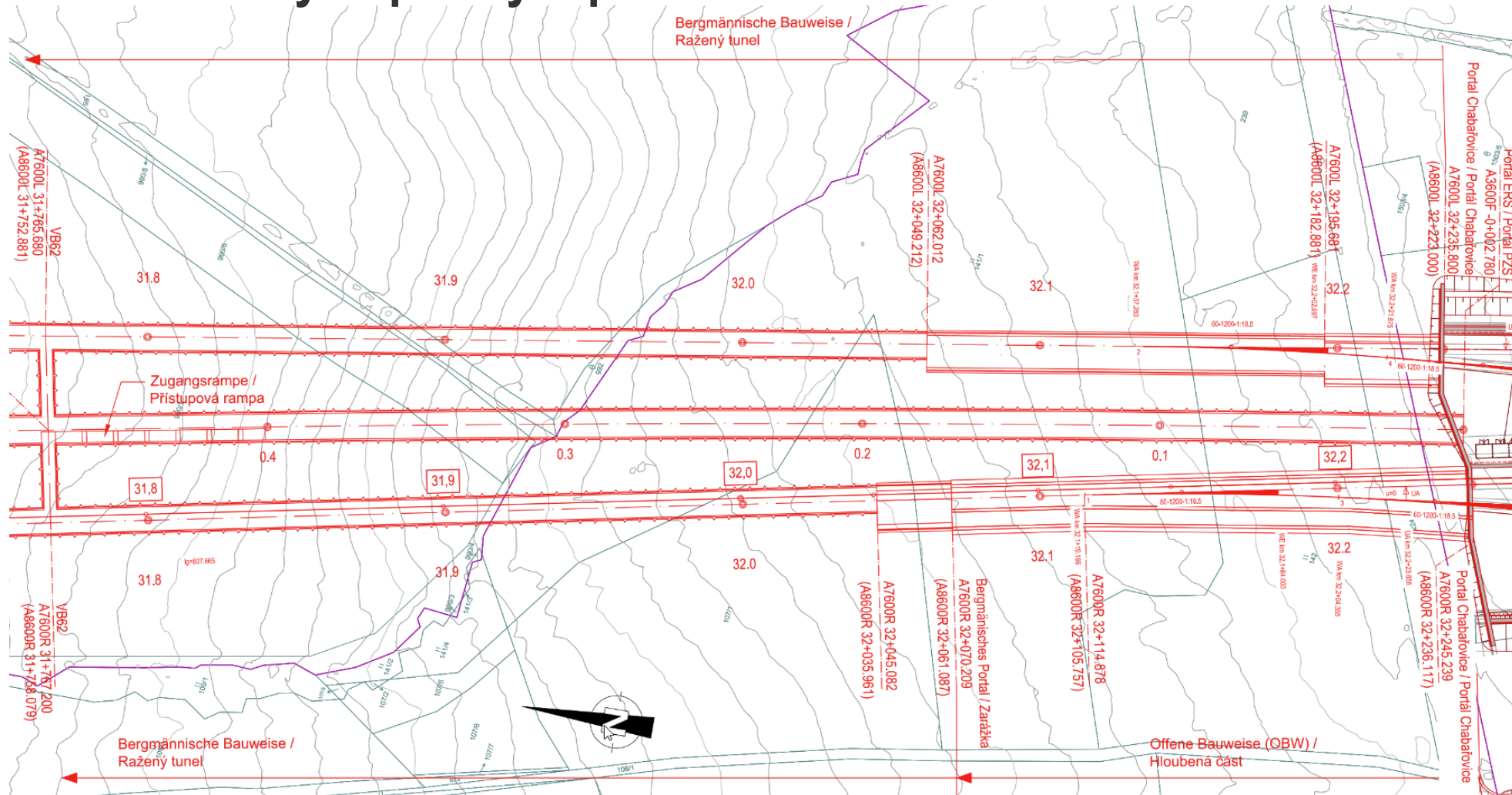
Ražený portál (40m) – kolej CZ -> D



Rozšířený profil (135m) – kolej CZ -> D

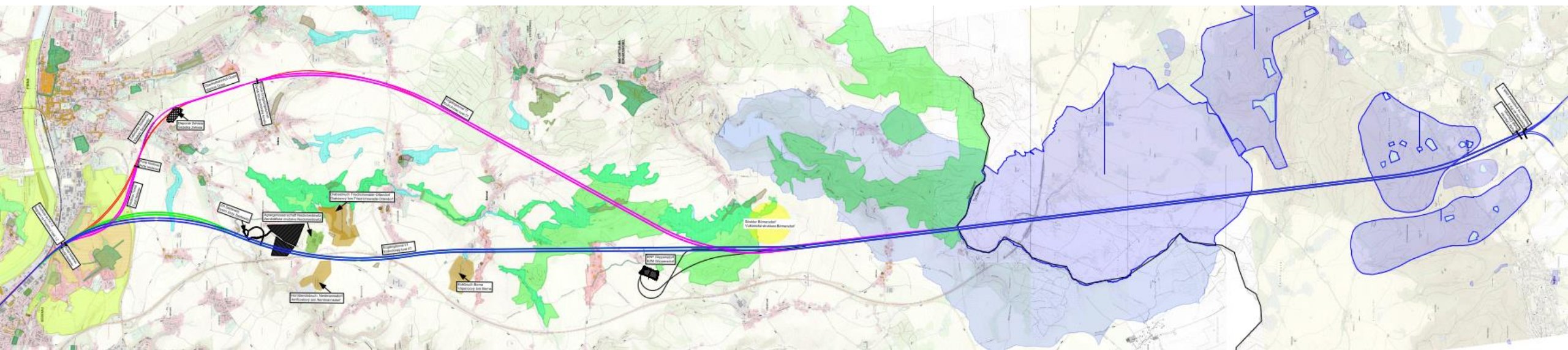


# Situace s rozšířenými profily u portálu Chabařovice



## Další kroky

- Studie s variantami Částečný tunel a Kompletní tunel odevzdána (konec 05/2023)
- Probíhá hodnocení variant u zadavatelů DB a SŽ a návrh té preferované
- Následovat bude rozhodnutí německého parlamentu, která varianta bude dále projektována
- Zpracování DÚR pro českou část pro vybranou variantu (2023-24)
- (Výběrové řízení pro následné fáze projektové přípravy)





**Děkuji za pozornost**