

Stavba č. 9567 „Radlická radiála JZM – Smíchov“ – (podrobný  
inženýrsko-geologický průzkum)  
**REALIZACE RAŽENÉ PRŮZKUMNÉ ŠTOLY Z POHLEDU  
ZHOTOVITELE**



**Ing. Jan Panuška,  
Subterra a.s.**

## **Stavba č. 9567 „Radlická radiála JZM – Smíchov“ – (podrobný inženýrsko-geologický průzkum)**

- Zadavatel:** Hlavní město Praha, Odbor strategických investic,  
Mariánské náměstí 2, 110 01 Praha 1
- Mandatář:** VIS a.s., Bezová 1658/1, 147 00, Praha 4 – Braník
- Termín realizace ražeb:** **5/2014 - 9/2014** šachta a hloubení pod deskou MO  
**9/2014 – 11/2015** ražba štoly 850m (STT)  
**10/2016 – 1/2017** ražba štoly 180m (JTT)
- Zhotovitel RDS:** SATRA, spol. s r. o., Sokolská 32, 120 00, Praha 2 – Nové Město
- Dodavatel inženýrsko-geologického průzkumu:** PUDIS a.s., Nad Vodovodem 2/3258, 100 31 Praha 10

## Stavba č. 9567 „Radlická radiála JZM – Smíchov“ – (podrobný inženýrsko-geologický průzkum)

### Těžní šachta:

- pažena záporovým pažením (v zeminách) a hřebíkovanou stěnou, SB (v horninách)

teoretický profil šachty:	50 m <sup>2</sup>
obvod šachty:	30,140 m
<b>prům. hloubka těžní šachty:</b>	<b>13,41 m</b>

### Průzkumná štola - ražena NRTM:

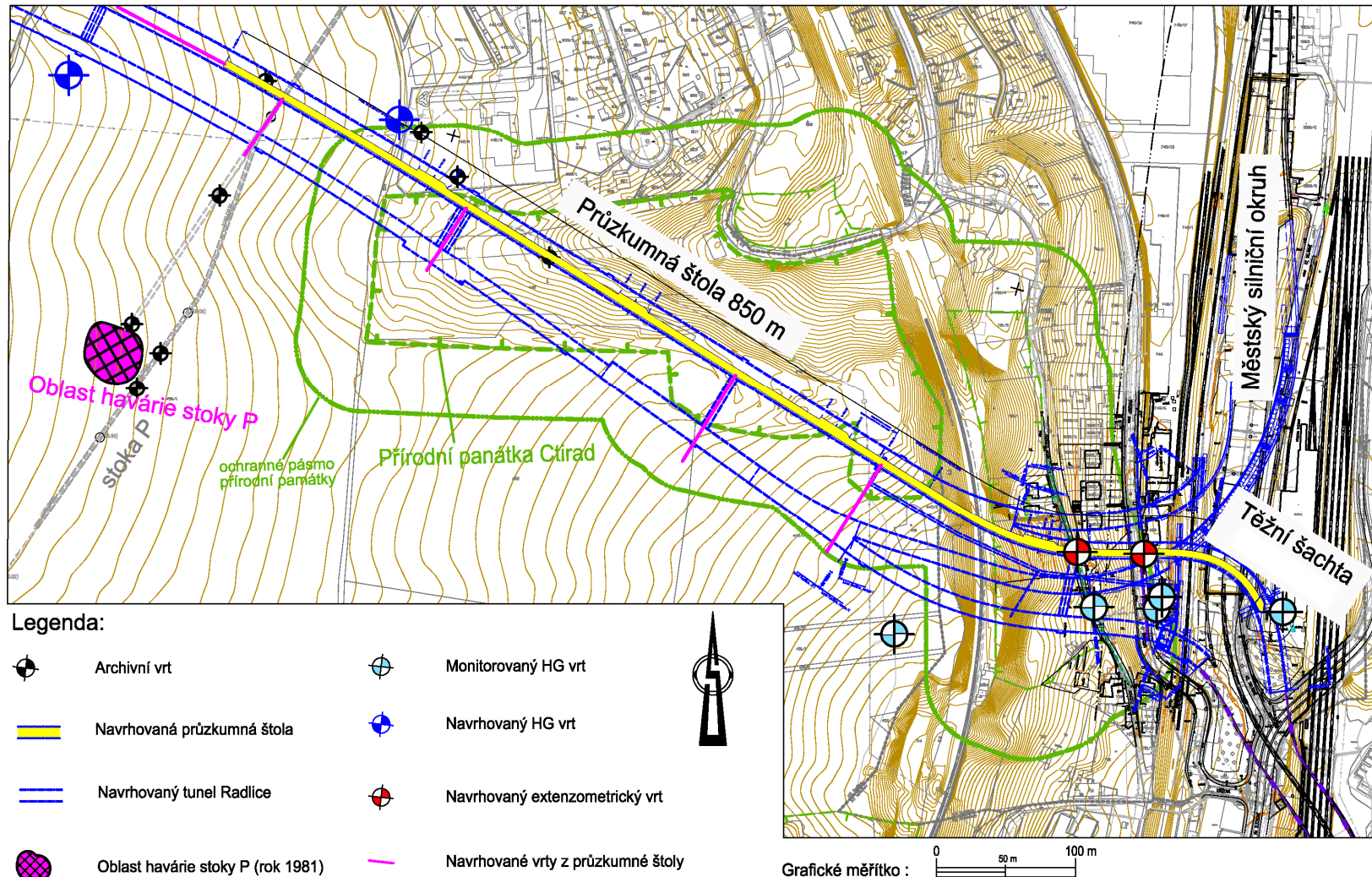
<b>teoretický profil:</b>	<b>13,46 m<sup>2</sup></b>
výška profilu:	3,86 m
šířka profilu:	4,255 m
celková délka:	750 m

### Průzkumná štola - výhybna: **teoretický profil:** **23,35 m<sup>2</sup>**

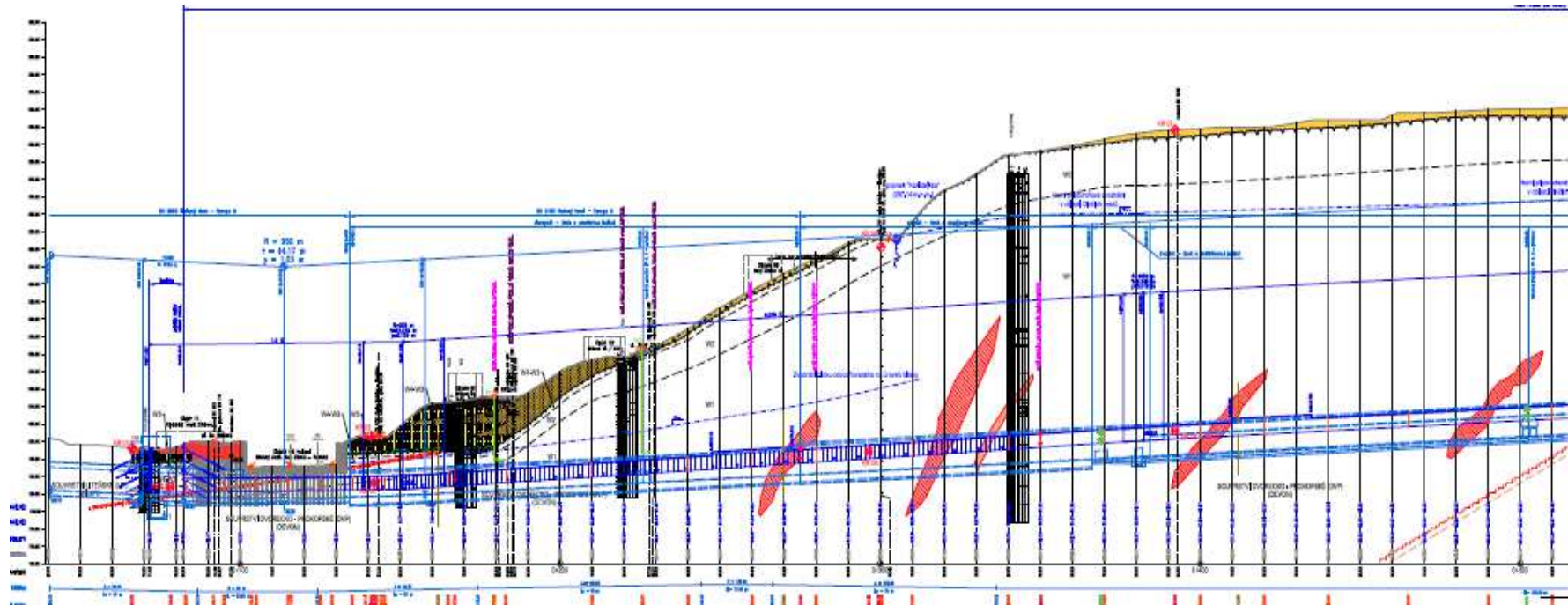
výška profilu:	4,3 m
šířka profilu:	6,55 m
celková délka:	4 x 25 m

**Celková délka průzkumné štoly:** **850 m STT, 180m odboč. JTT**

# Situace průzkumné štoly dl 850m



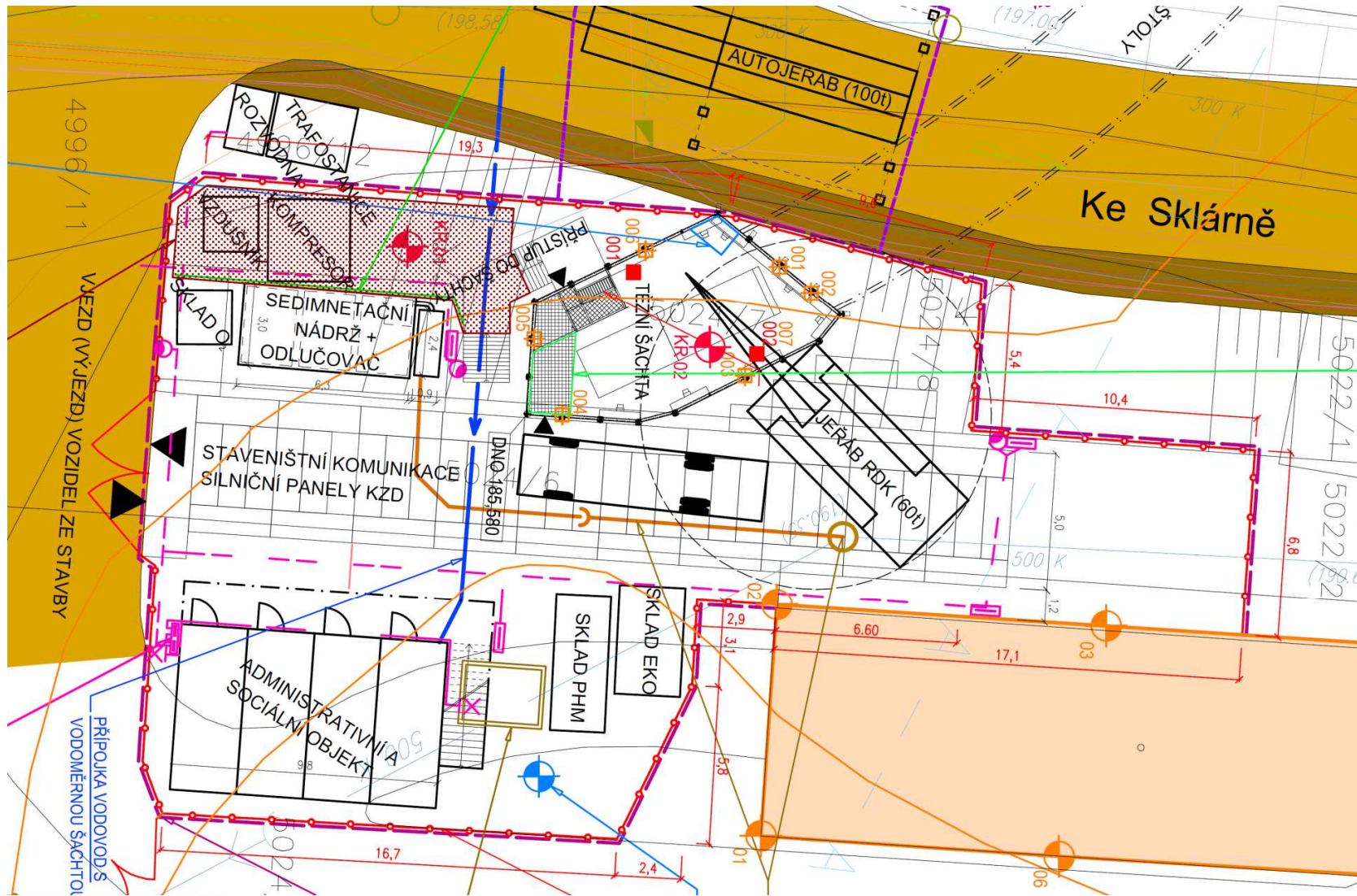
# Podélný profil průzkumné štoly – úvodní část



## Výstavba a provoz zařízení staveniště - ulice Ke Sklárně - Zlíchov

- Velmi omezený prostor ZS, část ZS ve svahu
- Detailní návrh ZS s funkčním umístěním veškerých částí
- Nemožnost realizovat mezideponii vytěženého materiálu – okamžitý odvoz v těžních vanách na mezideponii v přístavu
- Dodávky suché betonové směsi v těžních vanách – vytížení autodopravy
- Zásoba výztuže na ZS max. na 5 dní
- Zásoba urychlovače na max. 1 týden
- Pro skladování materiálu vytvořena ocelová plošina ve svahu

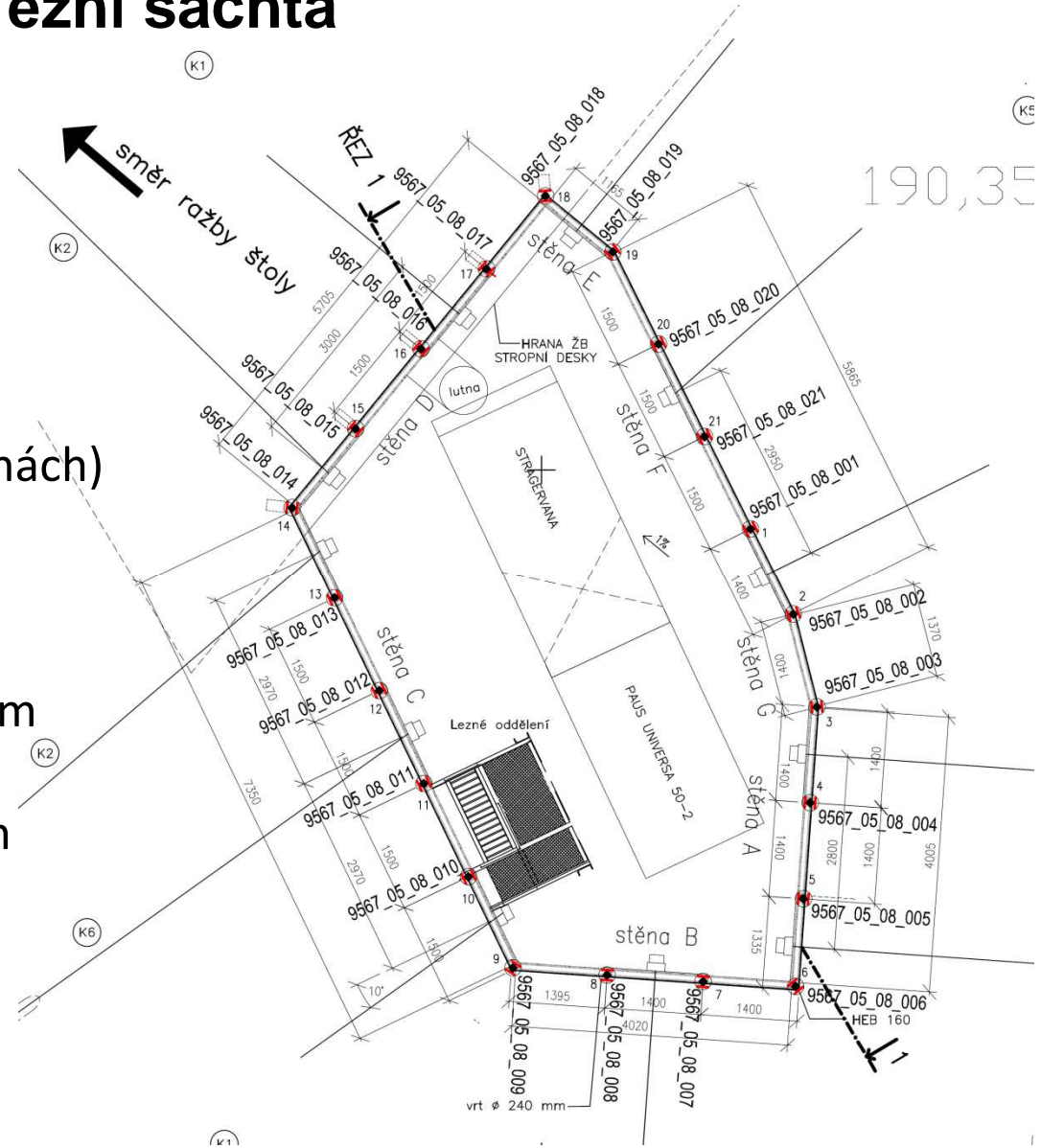
# Situace zařízení staveniště – plocha cca 600m<sup>2</sup>



# Těžní šachta

## Parametry:

- pažena záporovým pažením (v zeminách) + lanové kotvy, hřebíková stěna + SB (v horninách)
- teoretický profil šachty: 50m<sup>2</sup>
- obvod šachty: 30,140 m
- prům. hl. těžní šachty: 13,41 m





# Stavba č. 9567 „Radlická radiála JZM – Smíchov“ – (podrobný inženýrsko-geologický průzkum)



# Hloubení a zajištění těžní šachty

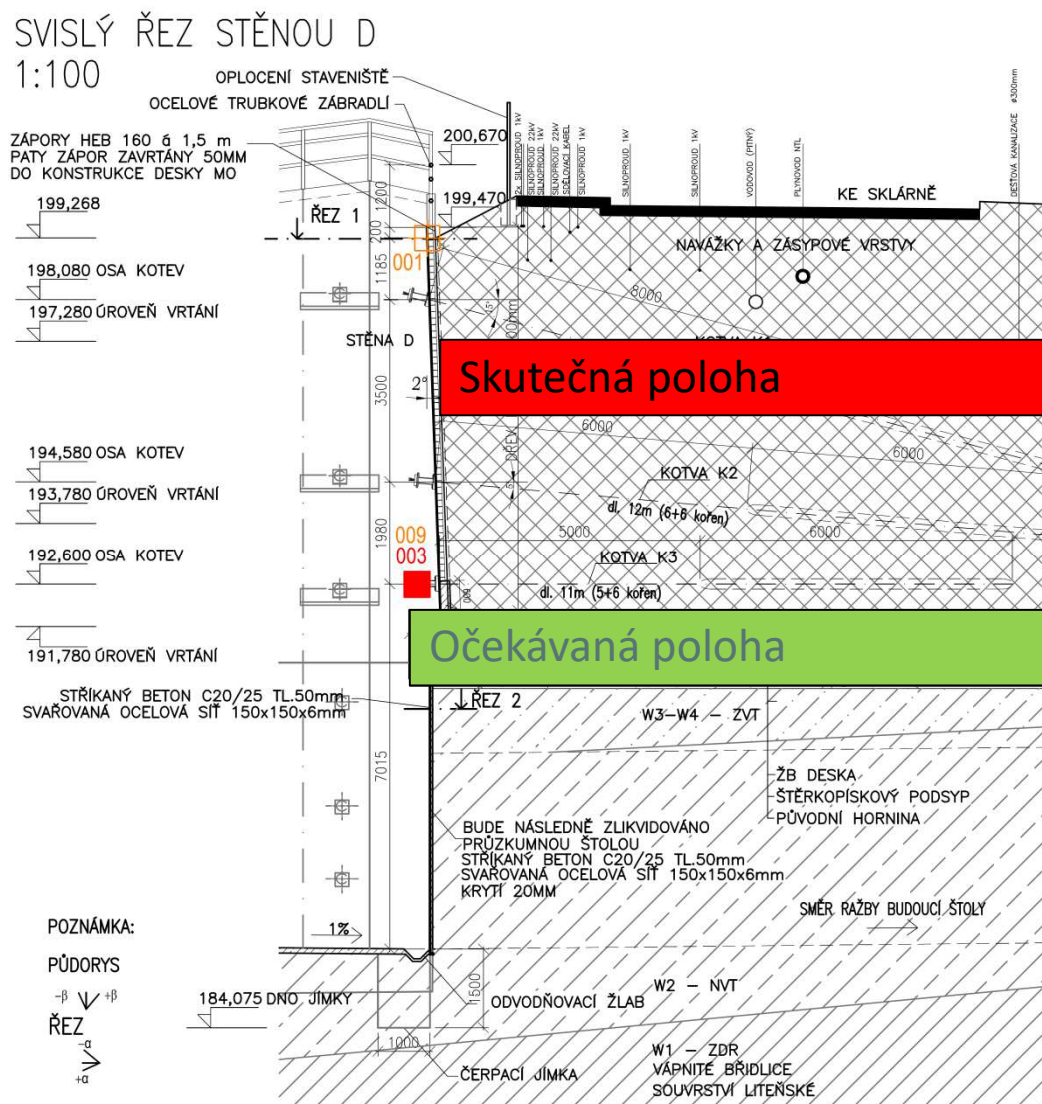
- Zahájení prací 5/2014
- Problémy s vrtáním zápor a lanových kotev (ponechané původní prvky zajištění stavební jámy MO).
- Zastižení ŽB desky pod ulicí Ke Sklárně v odlišné pozici od předpokladu PD.
- Změna projektu v části přiléhající k ul. Ke Sklárně.
- Samostatná zakázka: „Vytěžení pod ŽB deskou“



# Vytěžení pod železobetonovou deskou MO

## Parametry:

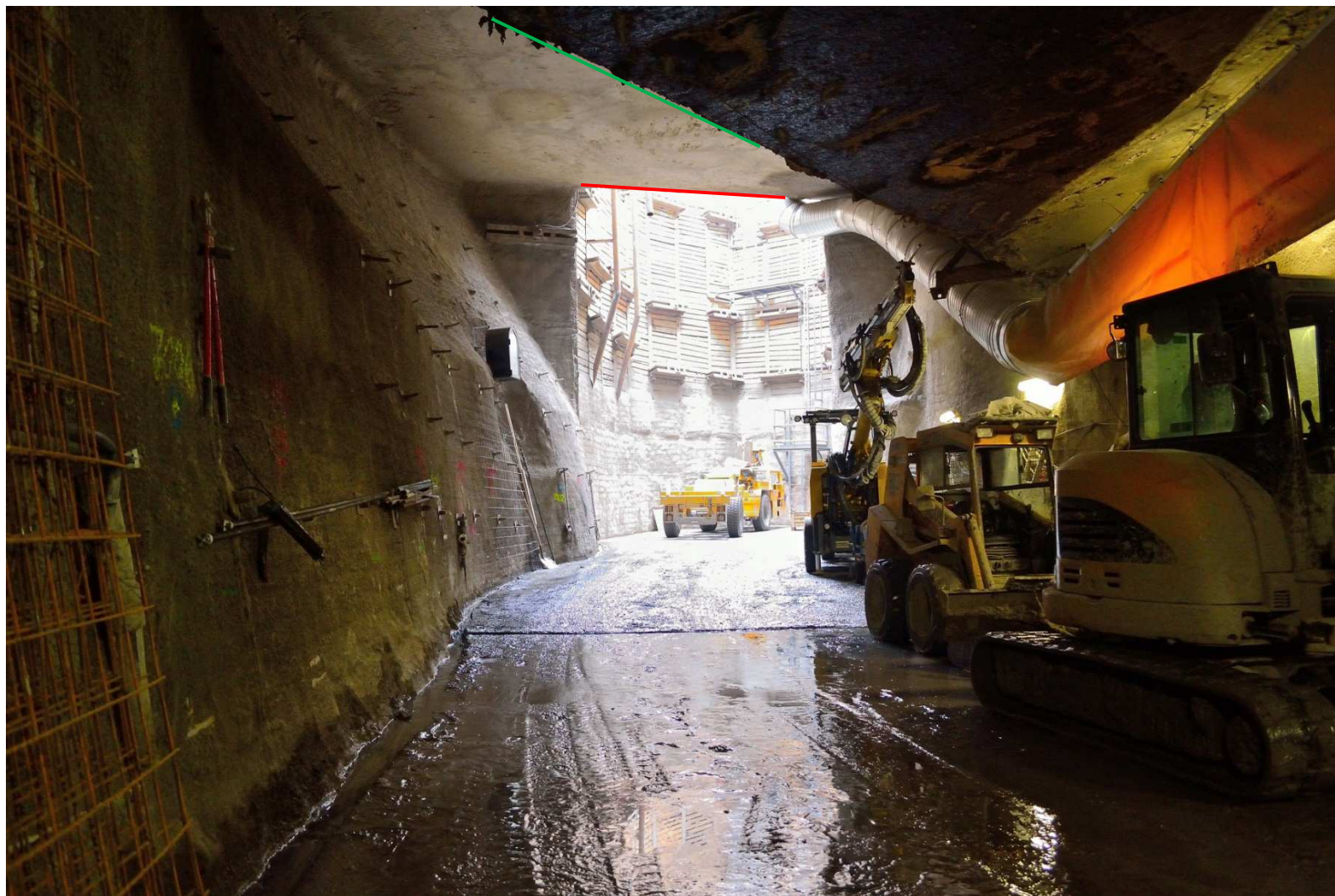
- 863 m<sup>3</sup> rubaniny k odtěžení
- SB 230m<sup>2</sup>
- 73 bm Mikropilot
- Ocelové převázky
- Lanové kotvy
- Zajištění izolace MO
- Realizace 2 měsíce



# Těžní šachta



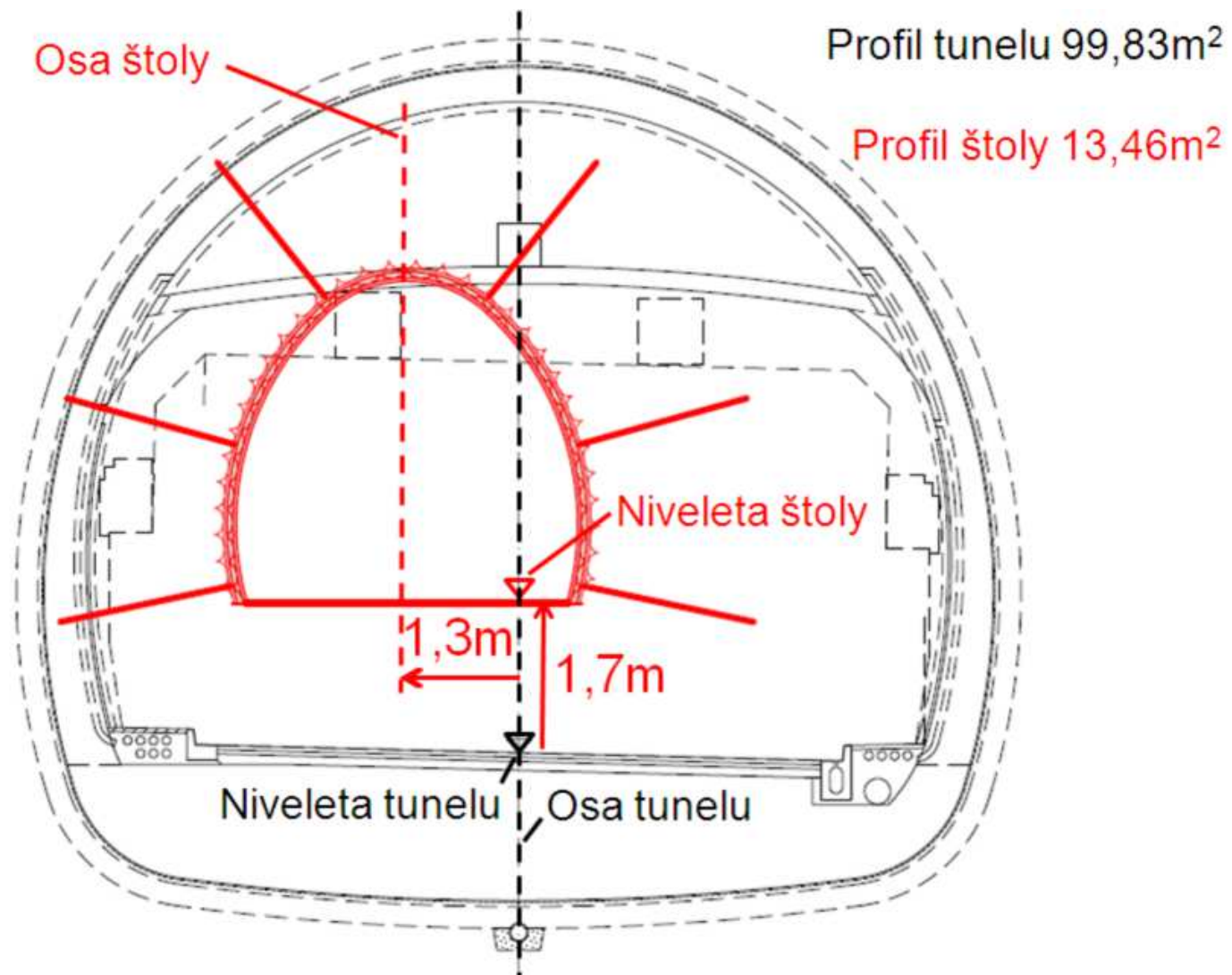
## Ražba pod ochranou železobetonové desky MO (45m)



## Ražba pod ochranou desky MO – přechod na běžný profil štoly

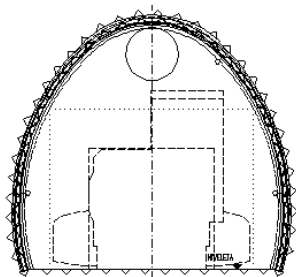


# Profil budoucího tunelu a vzorové umístění štoly



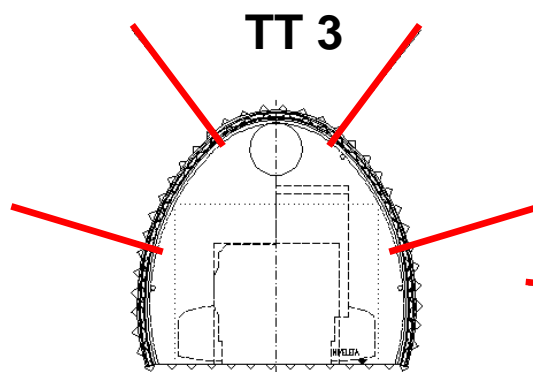
# Třídy NRTM, délky záběrů a vstrojení

TT 2



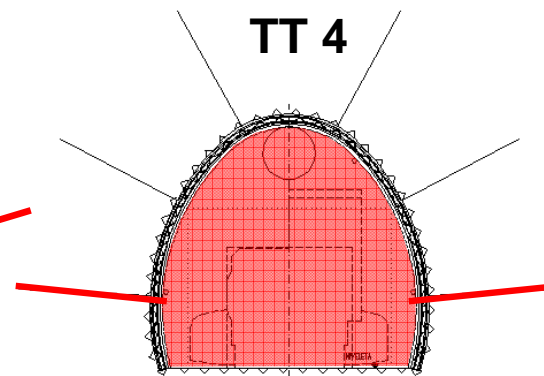
Záběr 1,75m

TT 3



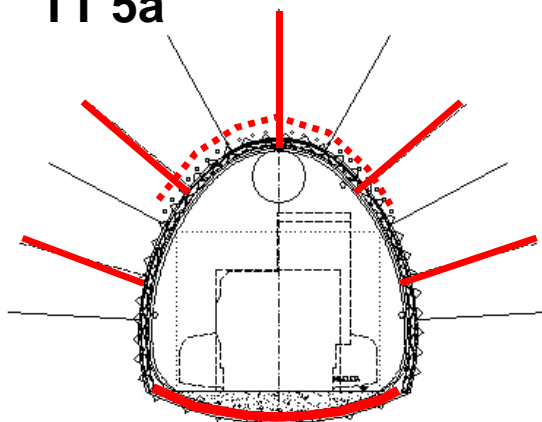
Záběr 1,5m

TT 4



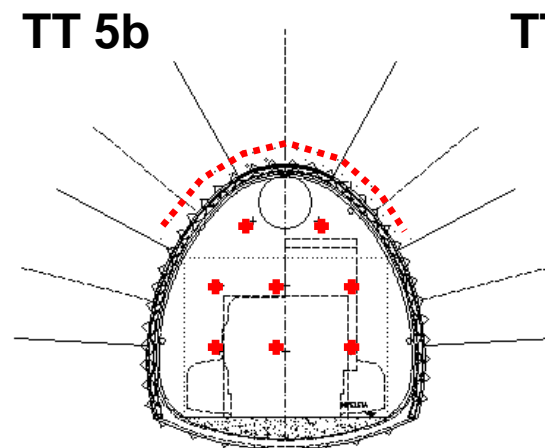
Záběr 1,25m

TT 5a



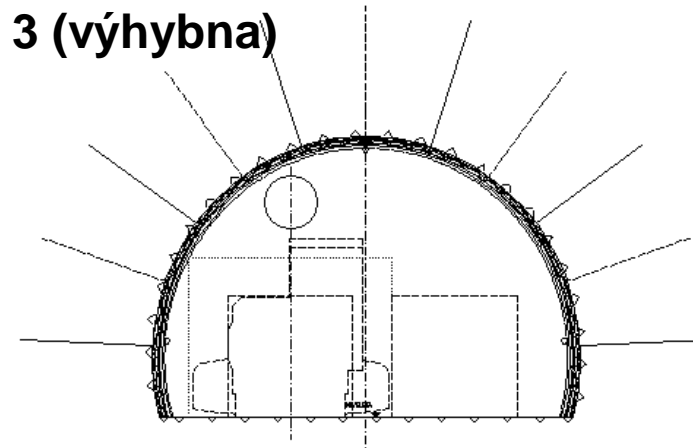
Záběr 1,0m

TT 5b



Záběr 1,0m

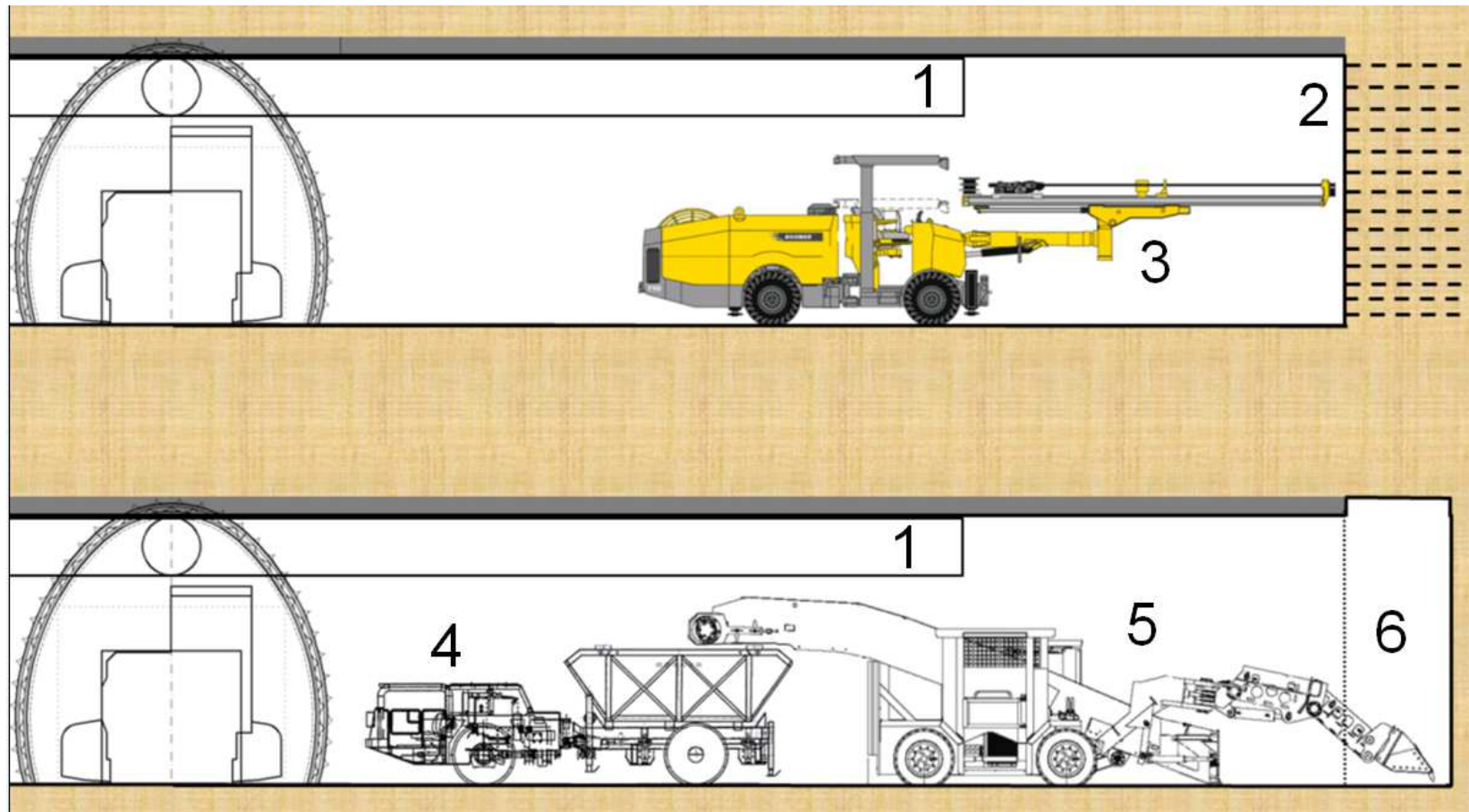
TT 3 (výhybna)



Záběr 1,5m

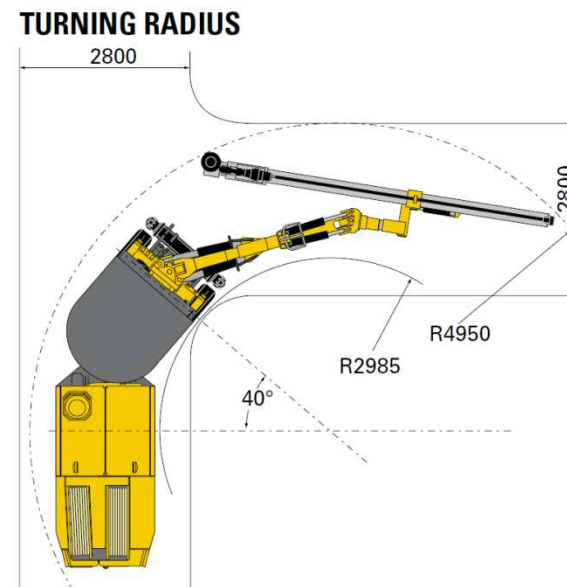
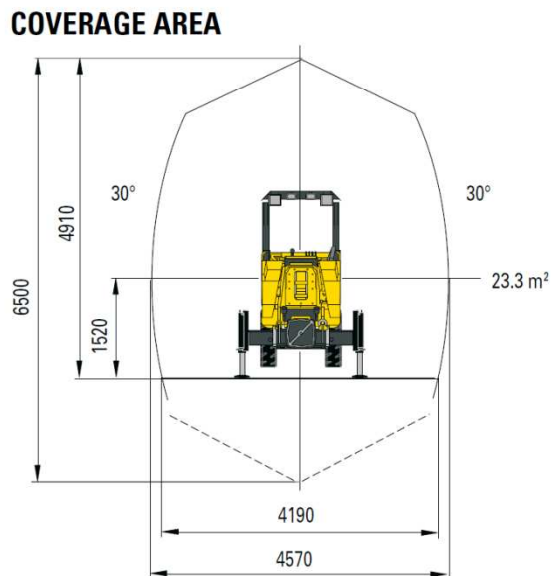
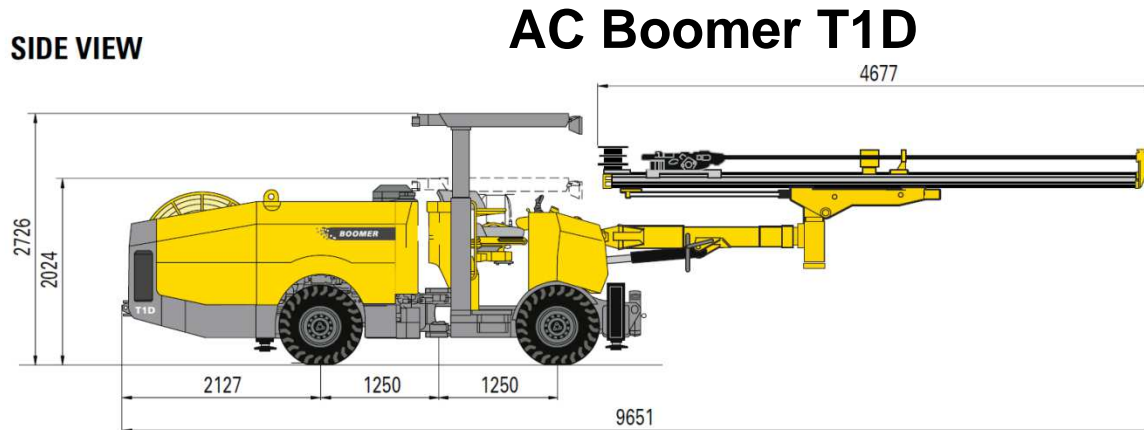


# Strojní sestava



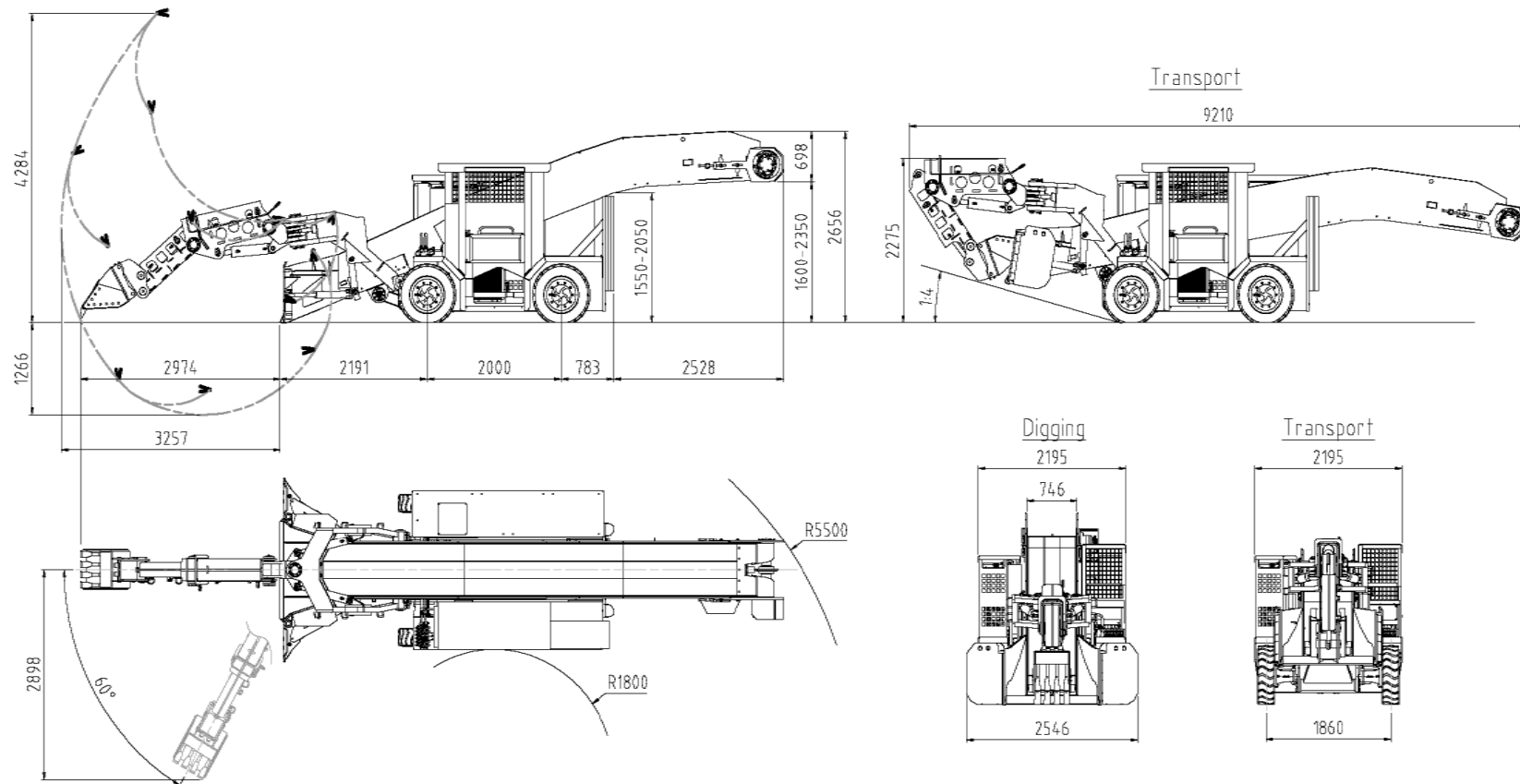
1 – Lutnový tah, 2 – čelba s vývrty pro trhací práce, 3 – vrtací stroj Boomer TD-1,  
4 - důlní vozidlo PAUS Universa, 5 - kolový kontinuální nakladač Haggloader 7HR-B

# Stavba č. 9567 „Radlická radiála JZM – Smíchov“ – (podrobný inženýrsko-geologický průzkum)



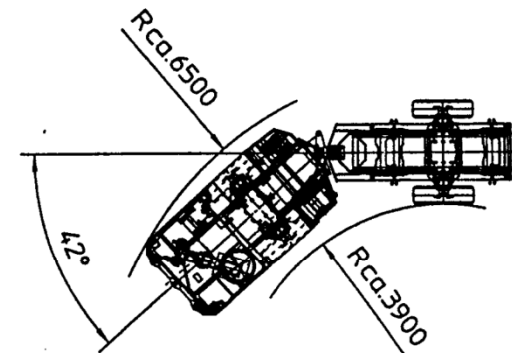
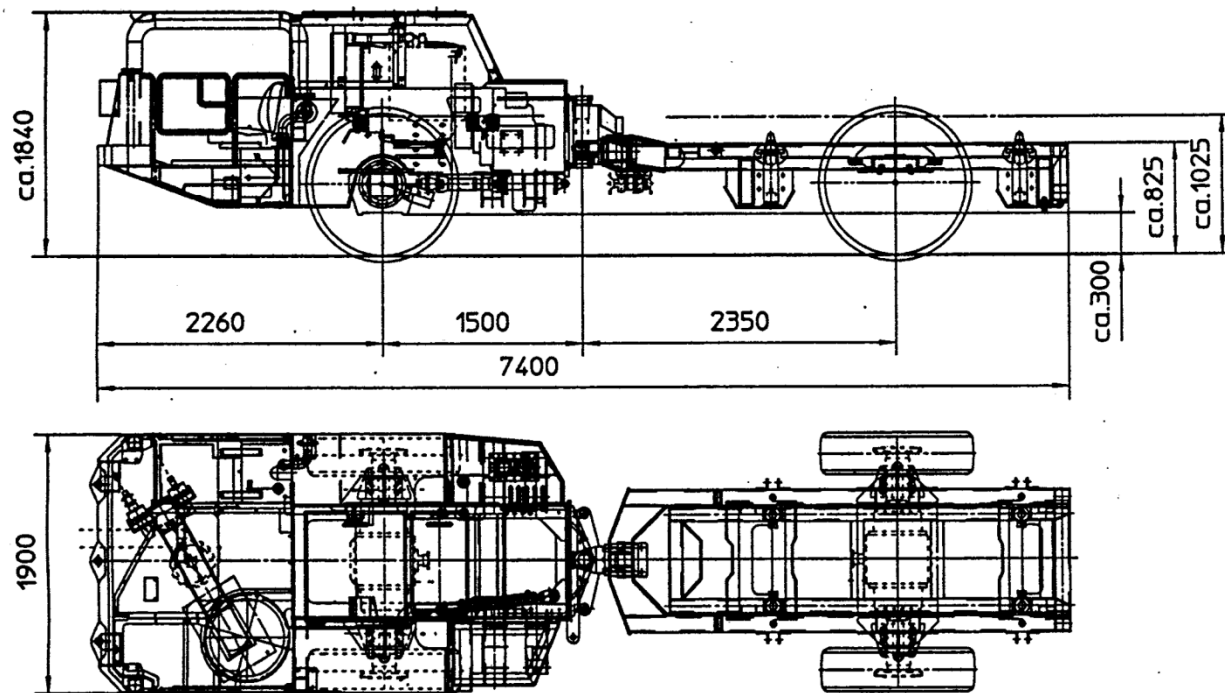
# Stavba č. 9567 „Radlická radiála JZM – Smíchov“ – (podrobný inženýrsko-geologický průzkum)

## Hägglöader 7HR-B



# Stavba č. 9567 „Radlická radiála JZM – Smíchov“ – (podrobný inženýrsko-geologický průzkum)

## PAUS Universa 50-2



# Stavba č. 9567 „Radlická radiála JZM – Smíchov“ – (podrobný inženýrsko-geologický průzkum)



**Stavba č. 9567 „Radlická radiála JZM – Smíchov“ – (podrobný inženýrsko-geologický průzkum)**





**SIBTERIA**

[www.sibteria.cz](http://www.sibteria.cz)

# 1 x Zitron GEL 7 – 74/2 G



**SUBTERRA** 



## Specifika ražby průzkumné štoly

- Hluková omezení na povrchu – realizace pouze dvou záběrů za 24 hodin. Beze změny v průběhu celých 850m (provedená opatření bez zásadního vlivu).
- Narůstající dopravní vzdálenost – prodlužování časů odtěžení a zásobování materiálem
- Realizace průzkumných 20m vrtů do předpolí ražby a jejich vyhodnocení – stanovení dalšího postupu
- Přerušování razících prací pro průzkumné práce PUDIS a.s. dle zadání
- Zastižení drobných krasových jevů se zvýšeným přítokem vod do štoly – zastiženo i více jak  $40\text{l}\cdot\text{s}^{-1}$  (polohy devonských vápenců)
- Složité podmínky pro trhací práce (tvrdost horniny, poloha diskontinuit)

# Trhací práce

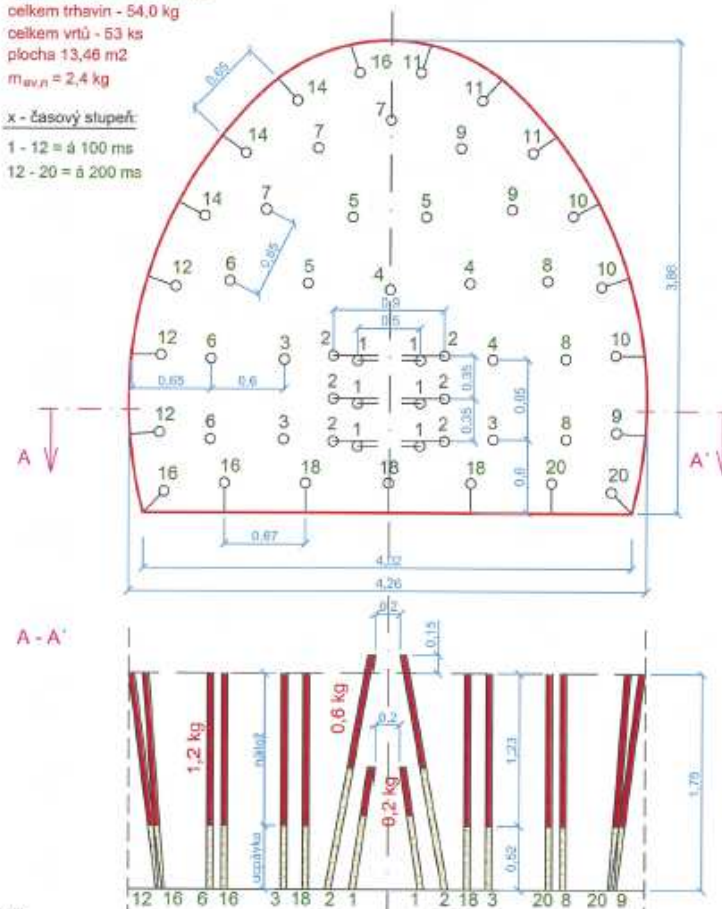
- Pevnost horniny v tlaku až 140 MPa
- Komplikovaný vrtný diagram s mnoha variantami pro aktuálně zastižené podmínky
- „V“ zálom, pomalé časování
- Trhavina – Senatel + Dynamit

INDEX PEVNOSTI PŘI BODOVÉM ZATÍŽENÍ						
akce:	Radlická radiála - průzkumná štola					
index $I_{np}$ (MPa)	index $I_{50}$ (MPa)	index $I_{s50}$ (MPa)	$K_{empir}$	pevnost v tlaku $\sigma$ (MPa)	vlhkost $w$ (%)	klasif. ČSN 73 1001, ČSN 73 6133
9.63	8.83	7.13	14.4	102.7	0.19	R2
16.72	12.95	9.03	14.4	130.1	0.19	R2
15.24	11.61	8.86	14.4	127.5	0.19	R2
12.44	10.85	6.76	14.4	97.3	0.19	R2
9.31	9.12	8.76	14.4	126.1	0.19	R2
				97.3		min
				130.1		max
				pevnost v prostém tlaku:		ave

Příloha č. 3 - VVS pro NRTM 2 (mev,n = 2,4 kg)

časování - Exel LP + Exel B Connector (EBC) + Exel Connectadet SL (EC-SL)  
 spec: spotřeba - 2,28 kg/m<sup>3</sup>  
 celkem trhavin - 54,0 kg  
 celkem vrtů - 53 ks  
 plocha 13,46 m<sup>2</sup>  
 $m_{av,n} = 2,4$  kg

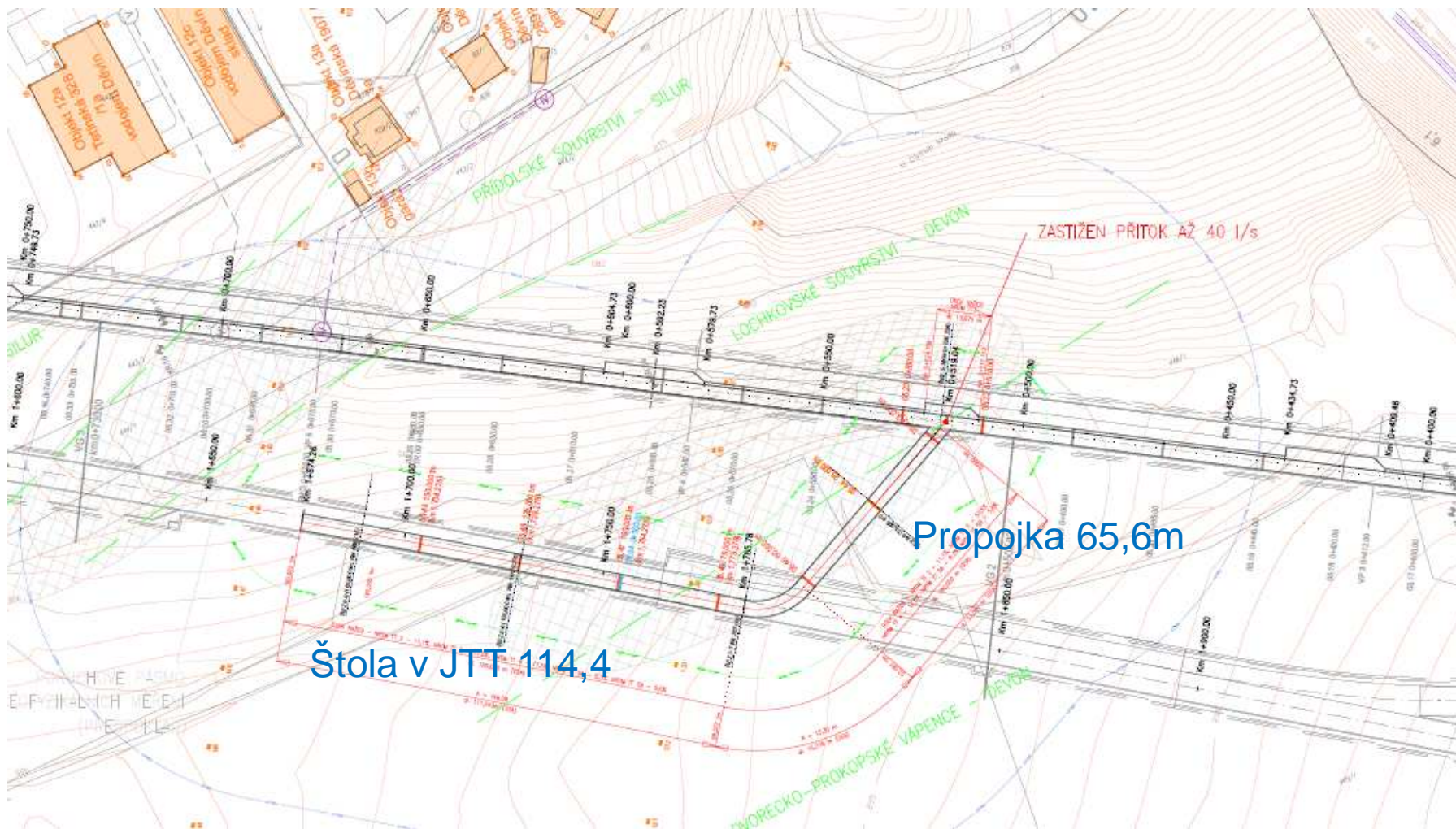
x - časový stupeň:  
 1 - 12 = á 100 ms  
 12 - 20 = á 200 ms



## Předpokládané a skutečně zastižené inženýrskogeologické podmínky

Technologická třída	Předpoklad (m)	Skutečnost (m)
TT2M	50	45
TT2	177	186
TT3	274	191
TT4	145	310
TT5a	55	18
TT5b	49	0
TT3 výhybna	100	100
<b>CELKEM</b>	<b>850tm</b>	<b>850tm</b>

# Ražba průzkumné štola – ražba do JTT dl. 180m



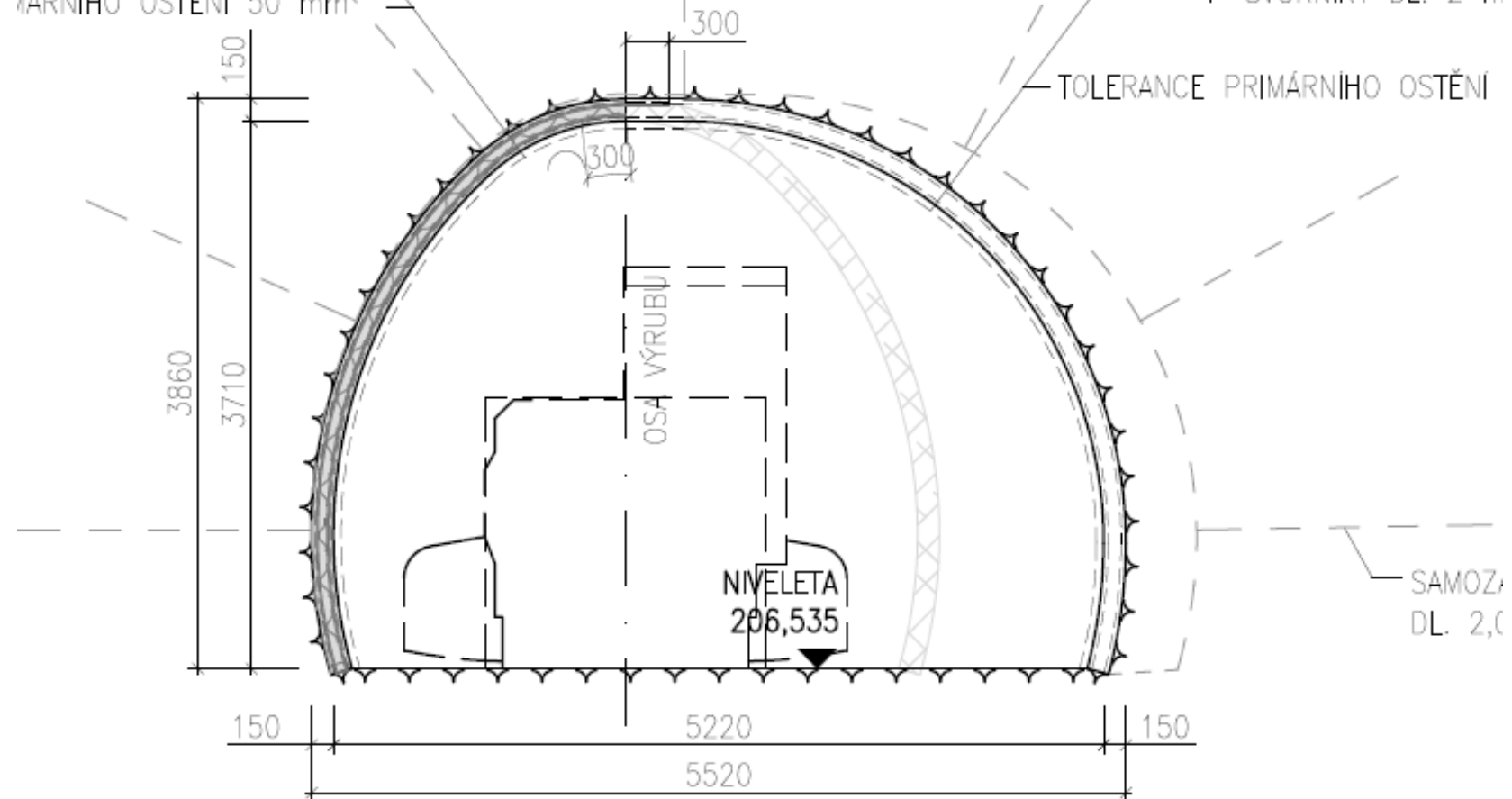
# Rozšíření v STT – přezmáhání profilu štolý dl. 13,7m

XO TL.150 mm  
6,0/150 x 150  
SVORNÍKY DL. 2 m

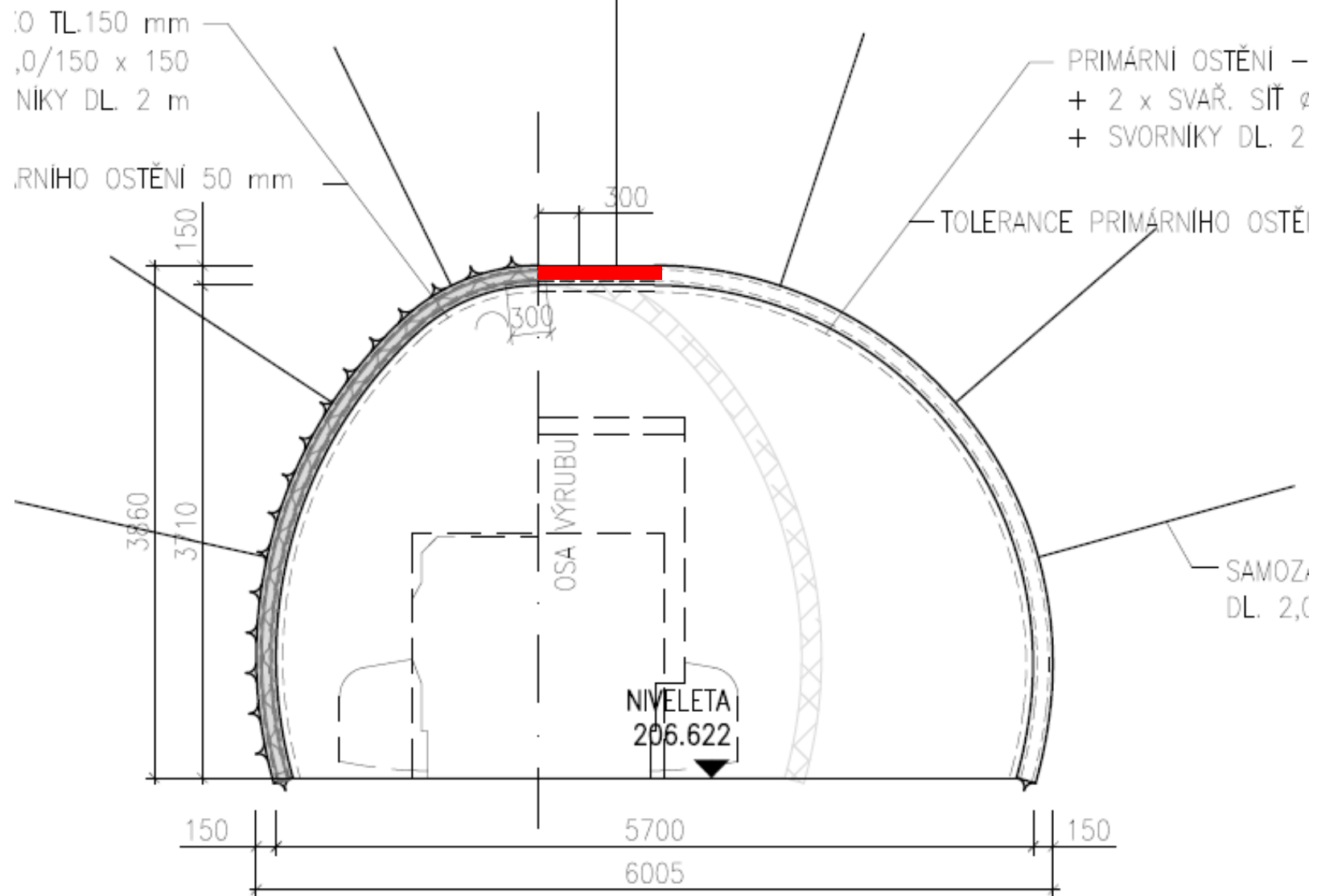
PRIMÁRNÍHO OSTĚNÍ 50 mm

PRIMÁRNÍ OSTĚNÍ – S  
+ 2 x SVAŘ. SÍŤ  $\emptyset$  6  
+ SVORNÍKY DL. 2 m

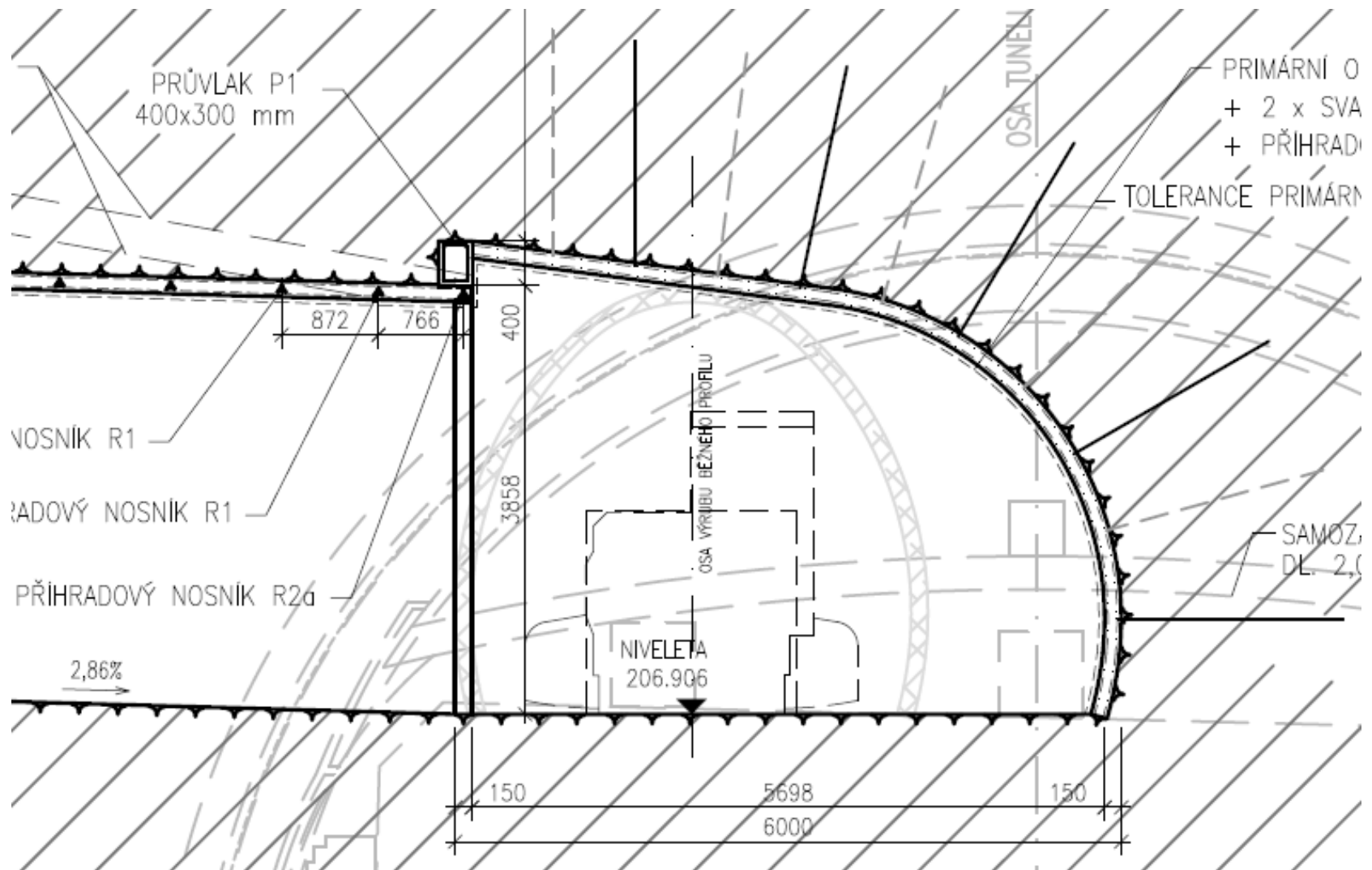
TOLERANCE PRIMÁRNÍHO OSTĚNÍ



# Rozšíření v STT – přezmáhání profilu štoly dl. 13,7m



# Rozšíření v STT – přezmáhání profilu štolý dl. 13,7m



## Rozšířený profil v STT a odbočení do JTT





# Děkuji za pozornost.

Ing. Jan Panuška,  
Subterra a.s.

**SUBTERRA** 

[www.subterra.cz](http://www.subterra.cz)