

Prodloužení trasy metra V.A Dejvická - Motol:

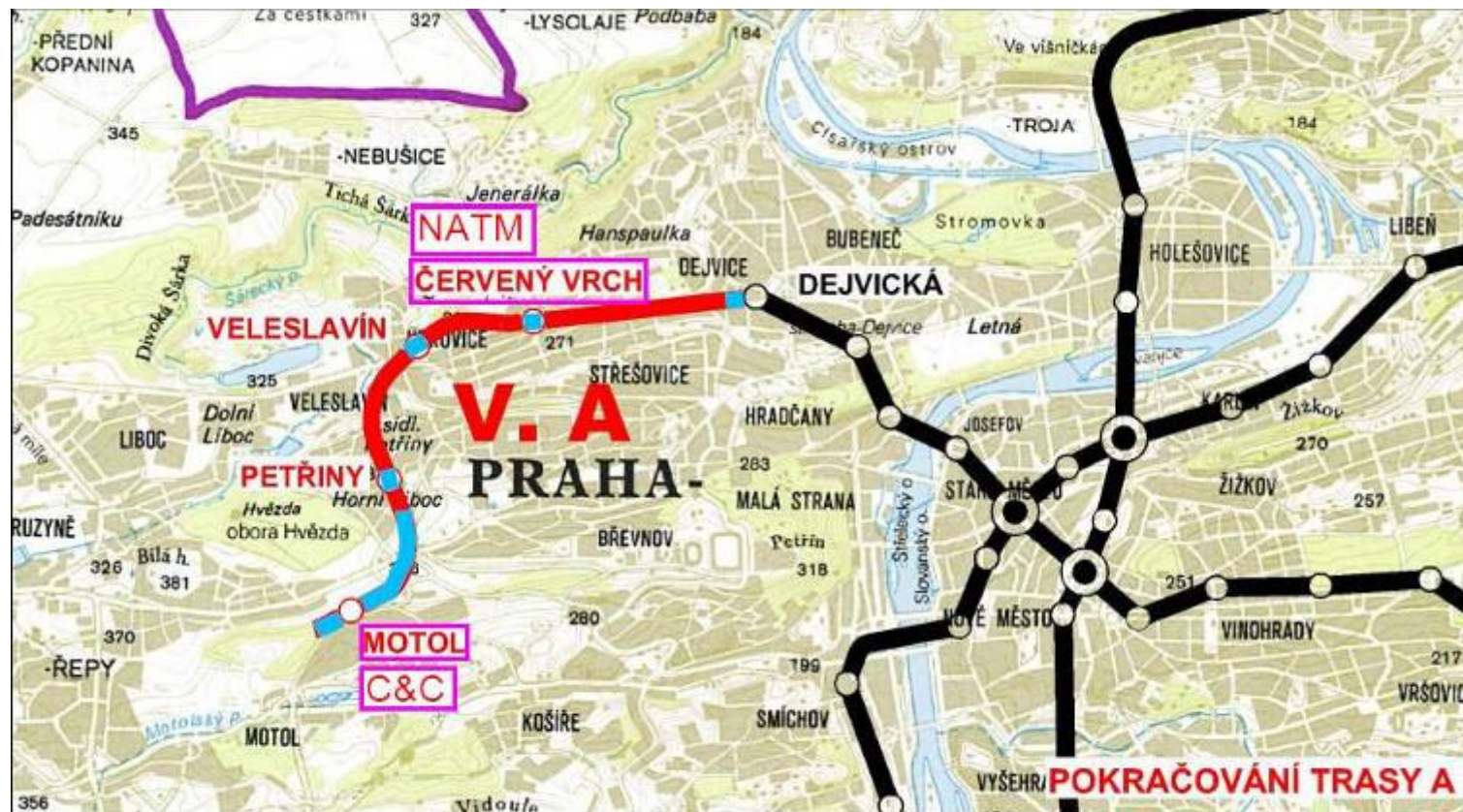
**Aplikace technologie ražeb NRTM,
realizovaná v rámci sdružení
Metrostav-Hochtief
firmou Hochtief CZ**

HOCHTIEF Solutions AG

Niederlassung Frankfurt, Verkehrsprojekte und Hohlrumbau

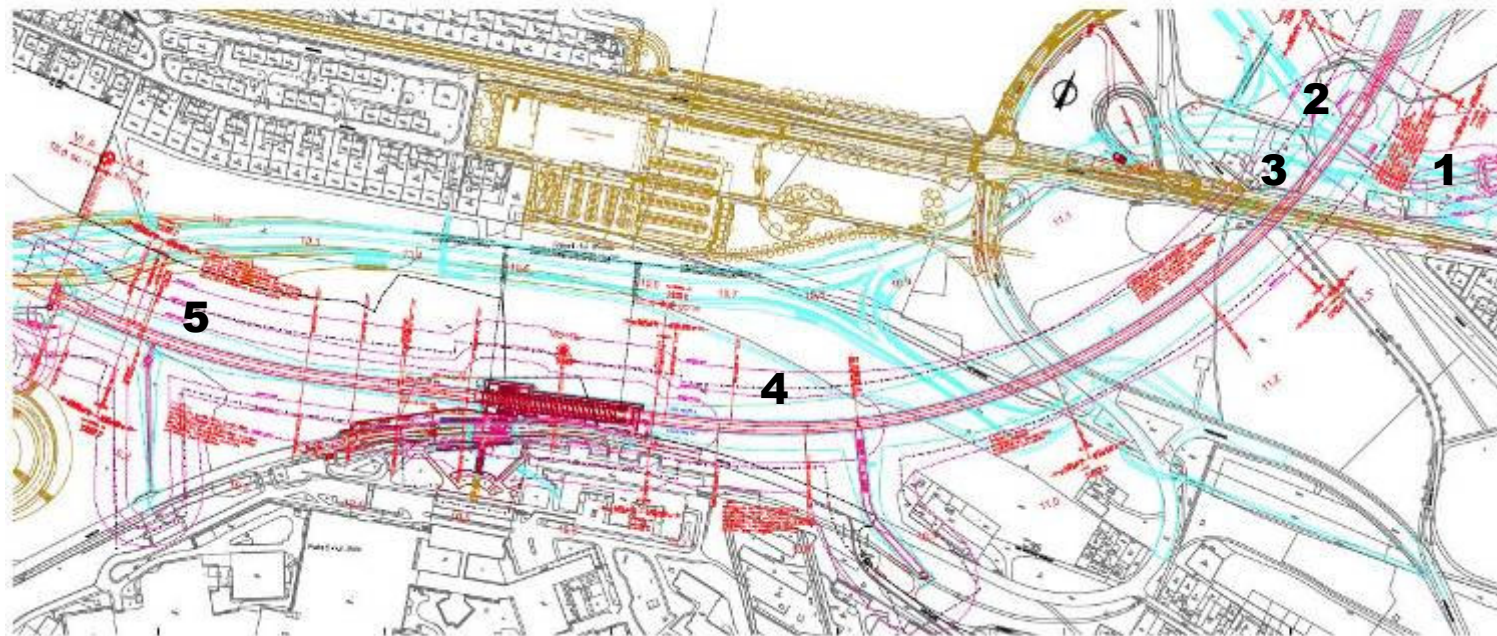
Rozdělení trasy na TBM-Ražby a ražby NRTM

-  TBM ražby
-  NRTM ražby



Chronologie postupu ražeb traťových tunelů:

1. Přístupová štola Kateřina,
2. Startovací šachta,
3. Montážní komora souběžně se startovací šachtou,
4. Dvoukolejný tunel Motol-Vypich
5. Tunel obratových kolejí,



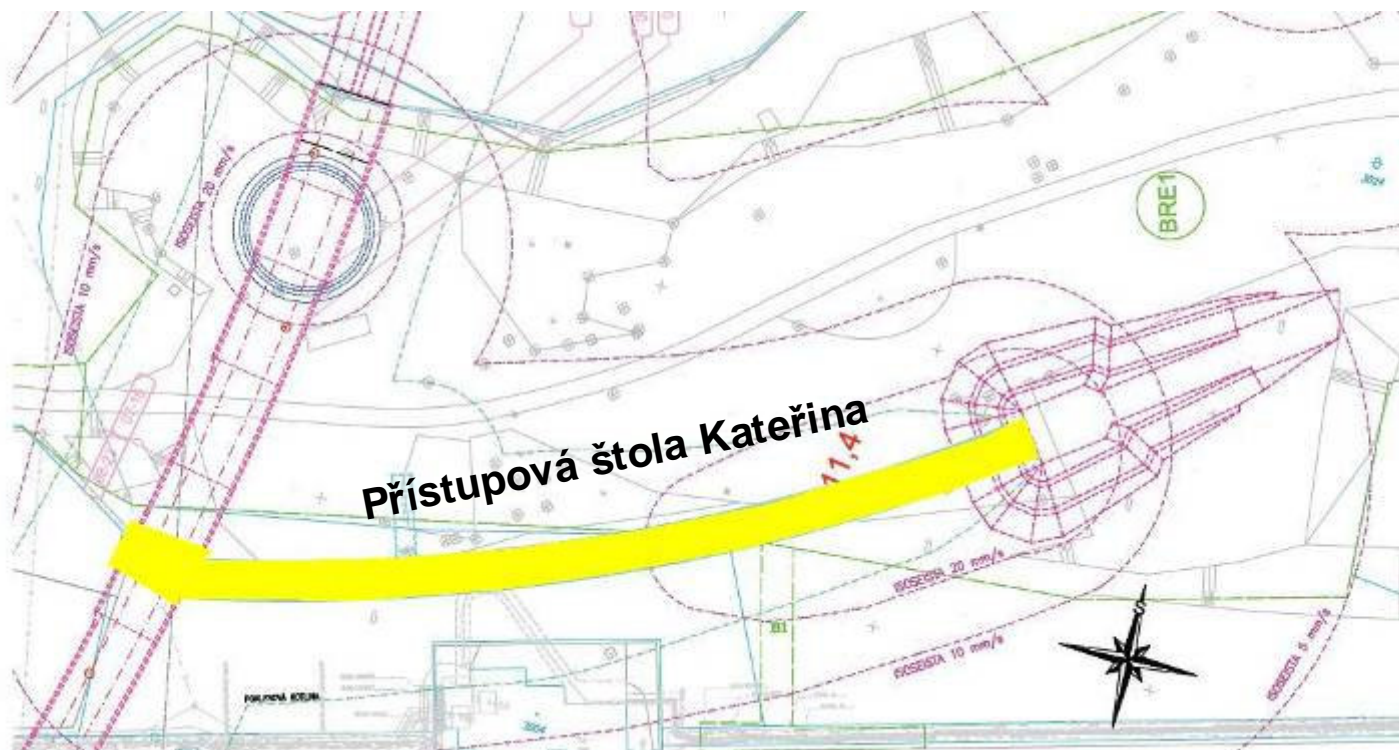
1. Přístupová štola Kateřina:

Délka 165 m

Příčný profil (plocha výrubu) 38 m²

Poloměr trasového oblouku R=353 m

rychlost postupu ražeb 2,3 m/den





Stavební jáma a zajištění portálu Vypich

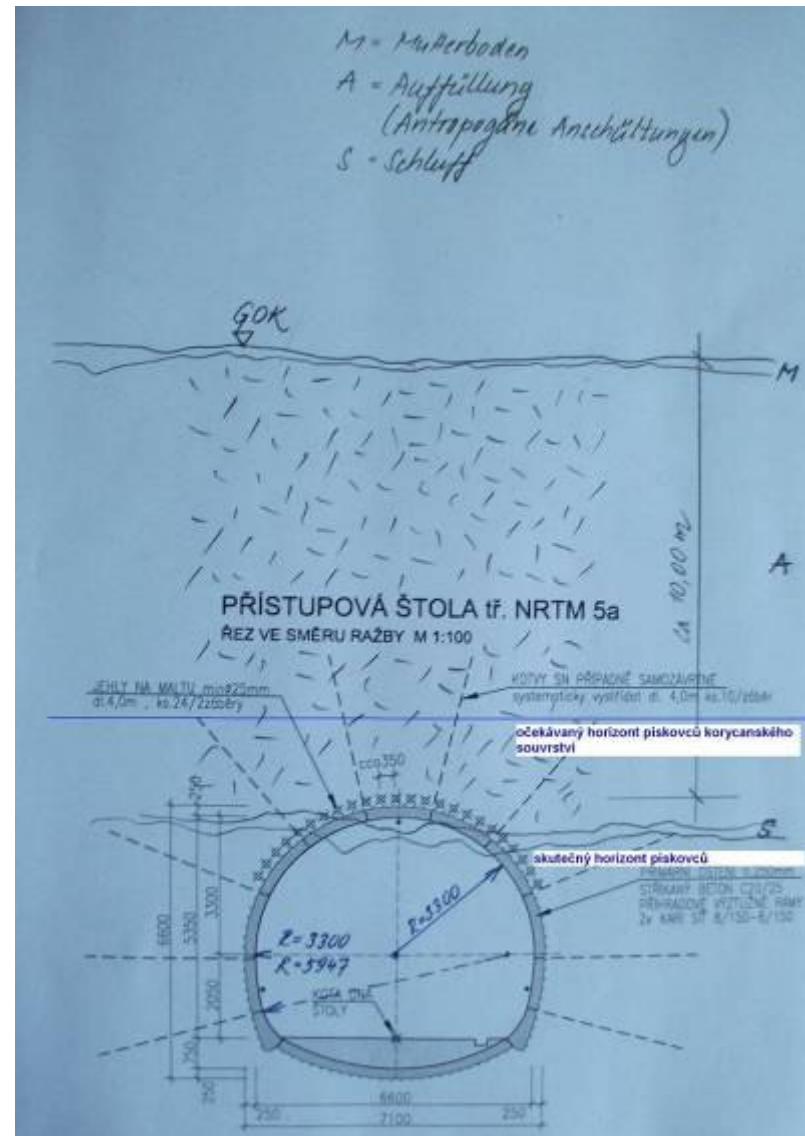


Průběh geologických vrstev v počátku ražeb

- M – ornice a hlíny
- A – antropogenní navážky
- S - prachovce, prachovcovité hlíny
- P - pískovce



Dipl.-Ing. Gottlieb Blažek



Prachovce v nadloží Pokus o jištění jehlování zarážením hřebíků



Úspěšné jehlování nasazením samovrtných jehel



Úspěšné jehlování nasazením samovrtných jehel, úpatní ražba



Zvodnělé pískovce v počvě



Detail puklinových výronů



Dočasně konzervované výrony vody



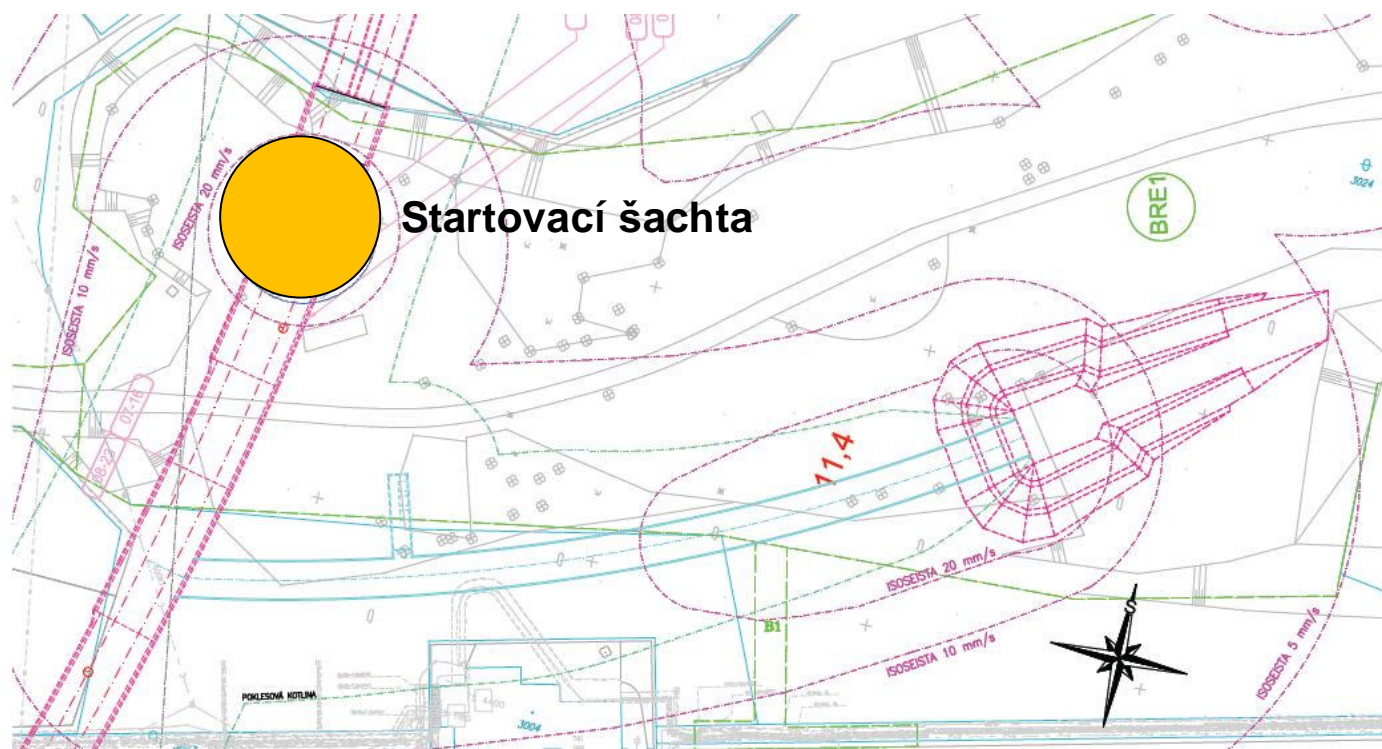
2. Startovací šachta

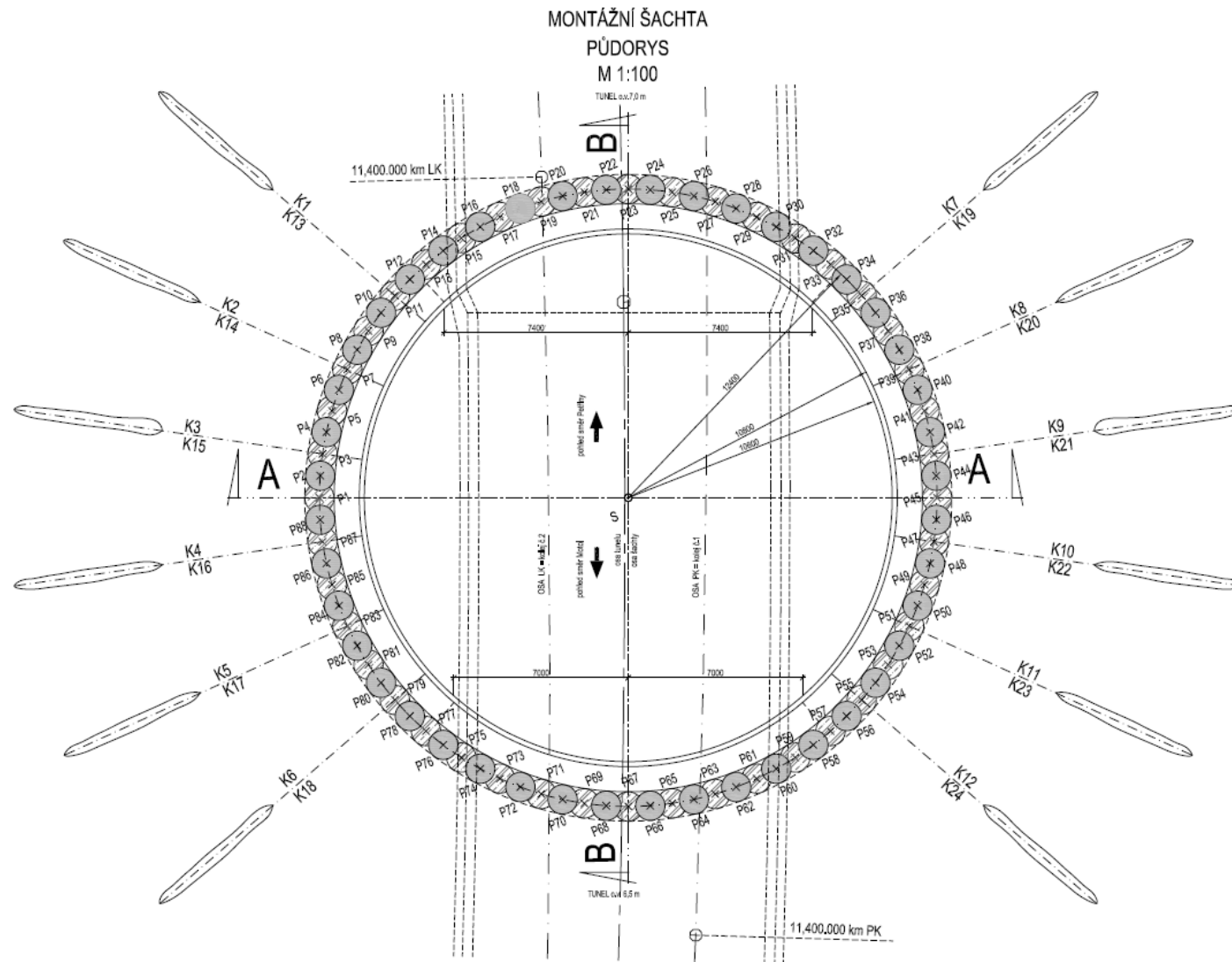
Hloubka šachty 34 m

Průměr šachty 24,8 m

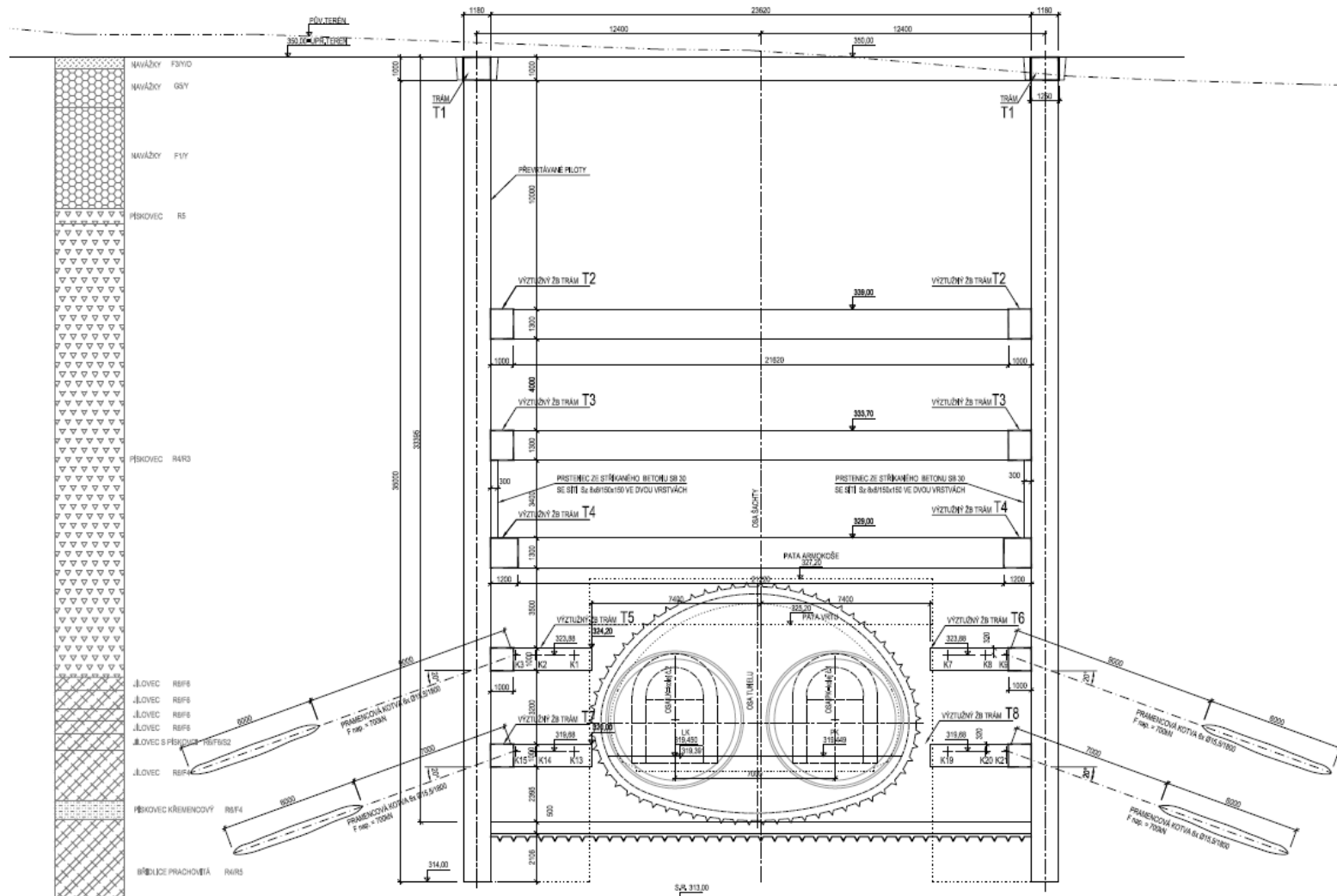
Jištění šachty:

88 vrtaných pilot hloubky 36 m, průměr piloty 120 cm, přesnost vrtu 1%





PŘÍČNÝ ŘEZ A-A - POHLED SMĚR PETŘINY 1:100



Hloubení šachty v úrovni jílovců a prachovců



Dokončená šachta s vyraženými zárodky pro TBM



Definitivní šachta se zasunutou první razící hlavou



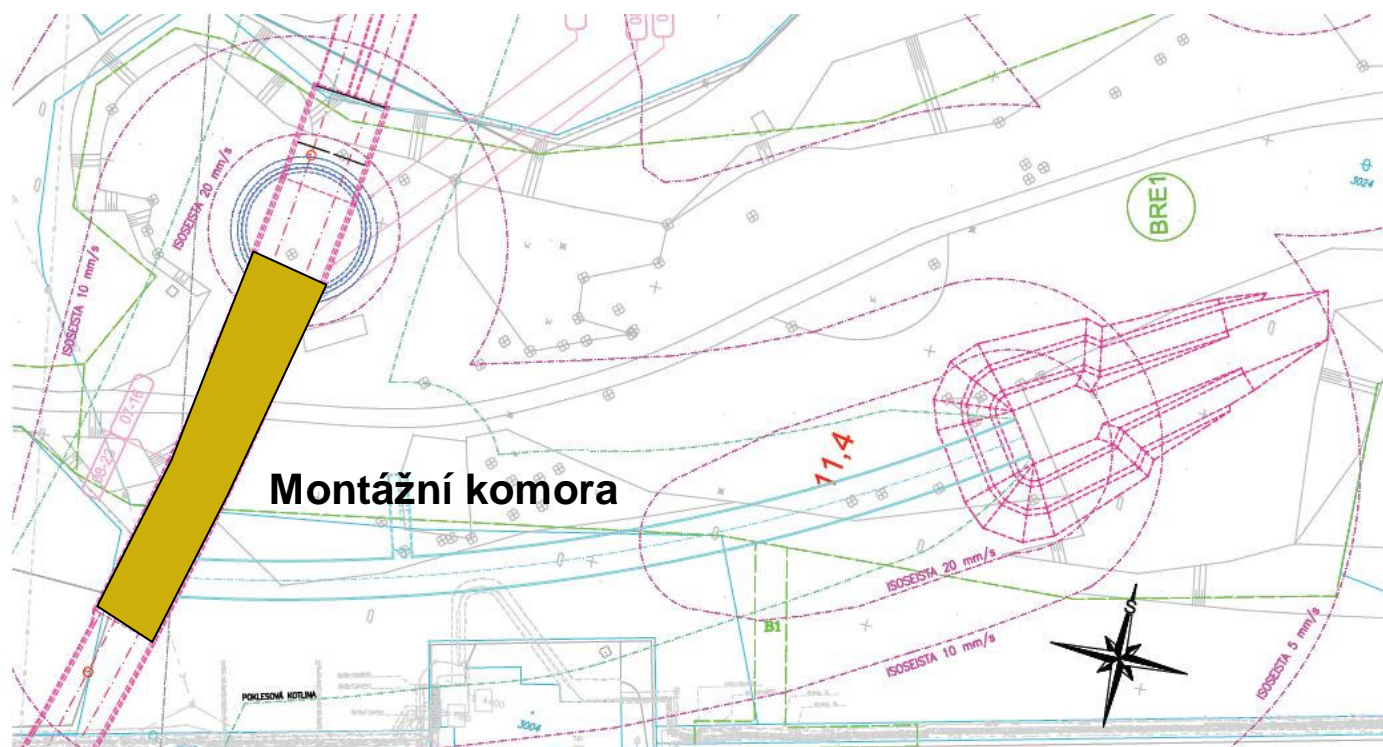
3. Montážní komora:

Délka 67 m

Příčný profil (plocha výrubu) 90 m²

Vzorové profily o osové vzdálenosti 6,5 a 5,8 m

Poloměr trasového oblouku R=630 m



4. Dvoukolejný tunel Motol-Vypich:

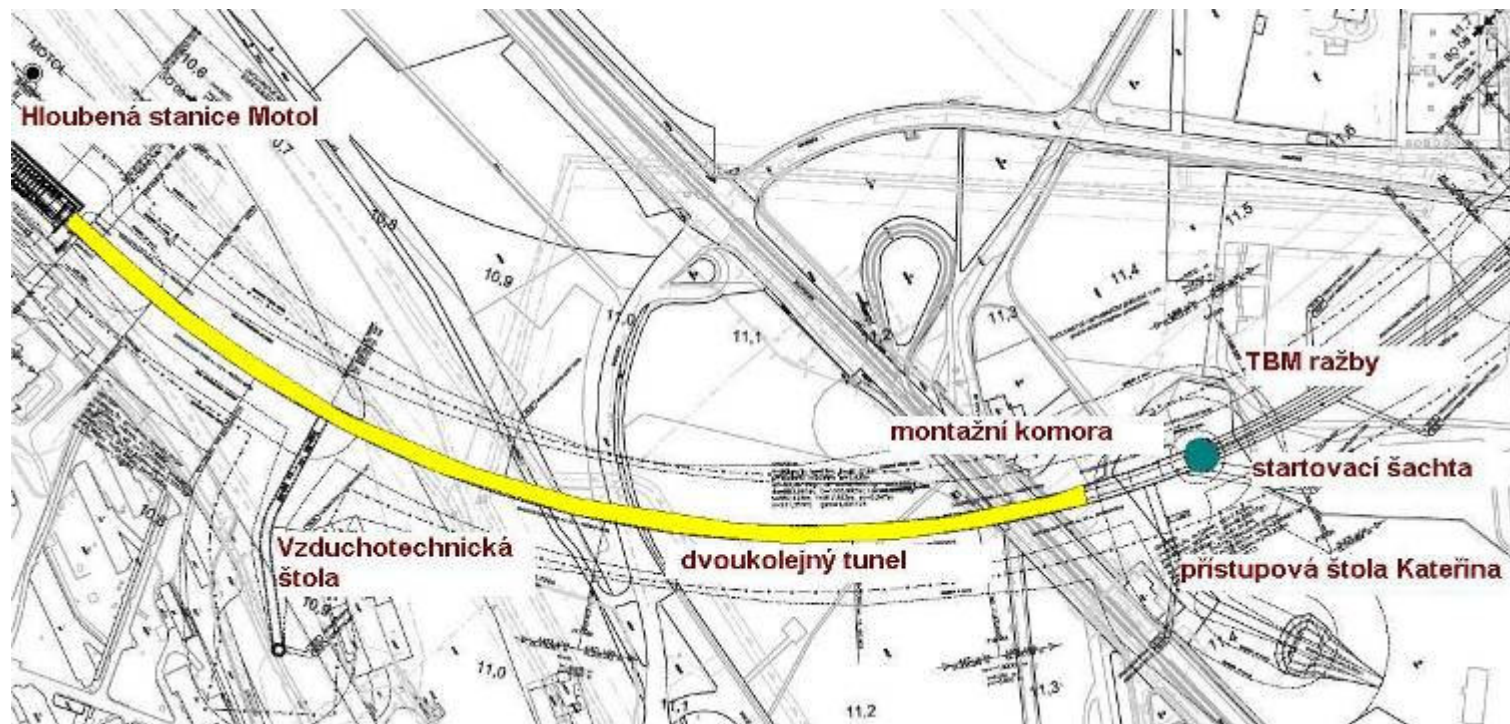
Délka 681 m

Příčný profil (plocha výrubu) 87 m²

Vzorové profily o osově vzdálenosti 3,7 a 4,5 m

Poloměr trasového oblouku R=630 m a 800 m

Rychlost postupu ražeb 2,5 m/den



**Rozrážka z přístupové štoly Kateřina do tunelu montážní komory
Zvodnělá base pískovců ve vrchlíku štoly a tunelu
Početné a vydatné výrony, vyplavování stříkaného betonu**



Horizontalně členěné ražby dvoukolejného tunelu ve stabilní hornině (břidlice bohdaleckého souvrství, ordovik)



**Vyražená kalota a opěří do staničení TM 480,
listopad 2010 před předávkou TBM týmu.**



Zpětná dobírka a uzavírání dna, prosinec 2010



Kompletní dokončené primární ostění dvoukolejného tunelu připravené k předávce



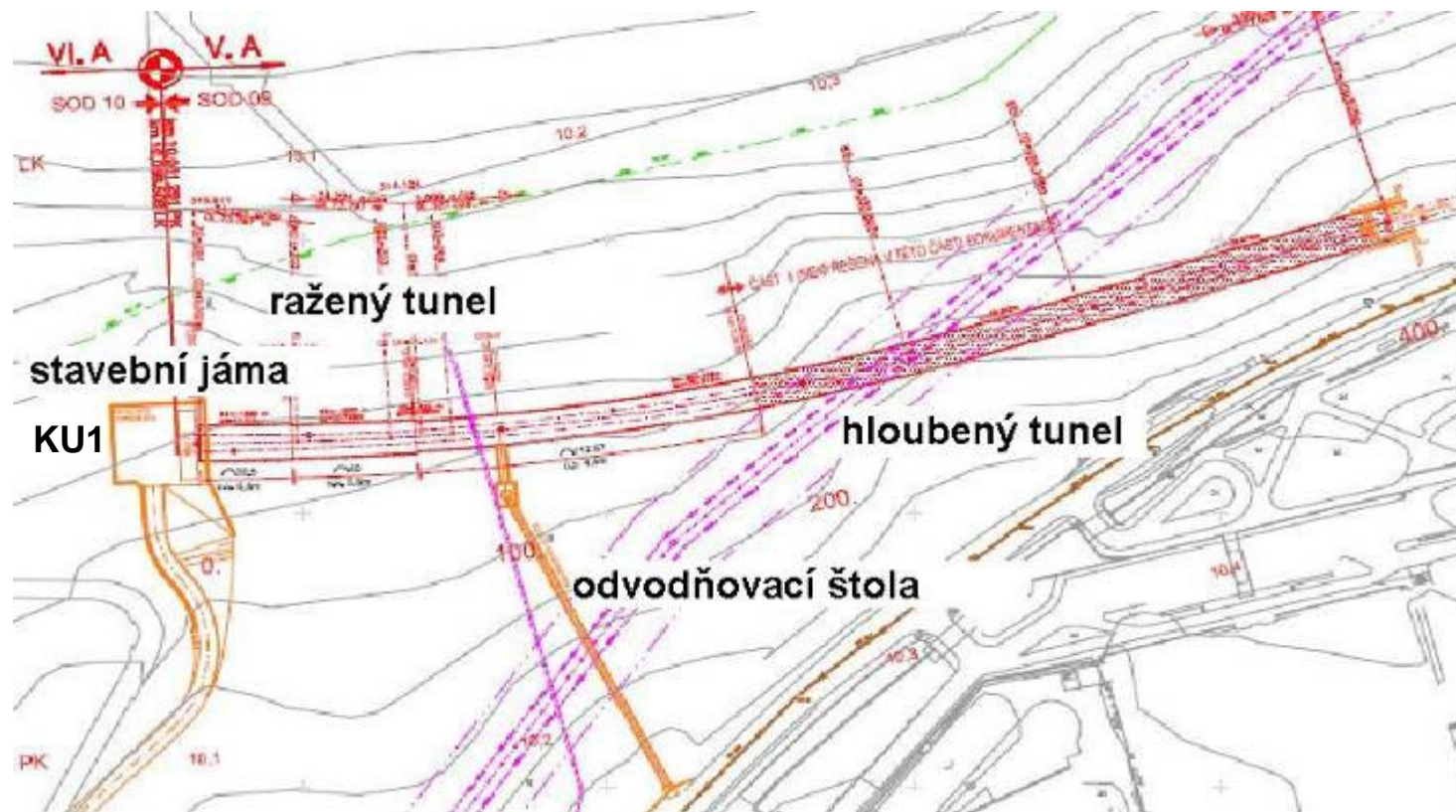
**Pohled ze startovací šachty do dvoukolejného tunelu,
sloužícího jako jako montážní komora pro TBM stroj. V pozadí
Montáž předávacího místa dpravních transportních pásů,**



**zaústění
přístupové štoly**

5. Tunel obratových kolejí ražený ze stavební jámy KU1 do stanice Motol

Změna projektu: rozdělení na ražený a hloubený část



Základní technická data:

Stavební jáma KU1

**šířka 28 m, délka 30 m, max. hloubka 24,2 m
jištění vrtanými piloty 900 mm, osová vzdálenost 2 m
kotvení pramencovými kotvami bez převázek až v 6 kotevních úrovních**

Ražený tunel obratových kolejí

**Délka tunelu 217,7 m
profil o osově vzdálenosti 6,5 – 5,8 – 4,5 m
Průměrná plocha výrubu 90 m² bez nasazení mikropilot
rychlost postupu ražeb: 2,5 m/den bez mikropilot
1,5 m/den pod mikropilotami**

Hloubený tunel obratových kolejí

**Délka úseku 189,6 m
jištění přísvahové vrtanými piloty, údolní strana záporovým pažením,
v části pod vedením vysokého napětí mikropiloty 114 mm**



**Stavební jáma
KU1**

Příjezdová rampa



Stavební jáma KU1 Tunel obratových kolejí do stanice Motol



Tunel obratových kolejí

zarážka



ražba prvních 65 m



Tunel obratových kolejí

geologicky podmíněný nadvýlom na TM 65,
nestabilní čelba



Tunel obratových kolejí



Geologicky podmíněný výval

Geotechnické podmínky:

Jílovce a prachovce, šedé až světle hnědošedé, nesoudržné, silně až tence laminované s vložkami zvětralých a polámaných křemenců. Zvýšené riziko odpadů z čelby.

Konvergence:

Konvergence překročily varovný stav mezní přijatelnosti, sedání dosahuje 50 mm, sedání bez náznaku útlumu. Trhlina v opěří na pravé straně tunelu.

Tunel obratových kolejí

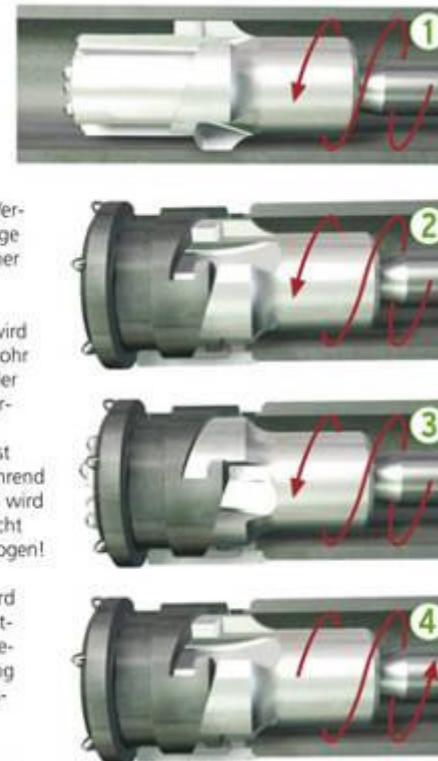


Mikropilotový deštník systém ROBIT



Funktions- prinzip:

1. Pilot wird mit Verlängerungsgestänge oder Imlochhammer verbunden.
2. + 3. Der Pilot wird durch das Außenrohr geführt und mit der Ringbohrkrone verriegelt. Das RoX-System ist einsatzbereit. Während des Bohrvorgangs wird das Außenrohr nicht rotierend nachgezogen!
4. Bei Endtiefe wird der Pilot durch entgegengesetzte Drehung aus dem Ring gelöst und herausgezogen.





**Prstencové korunky s unašečem
navařené na mikropilotové rouře.**

**Rotuje pouze prstenec, roura je tažena
příklepem.**

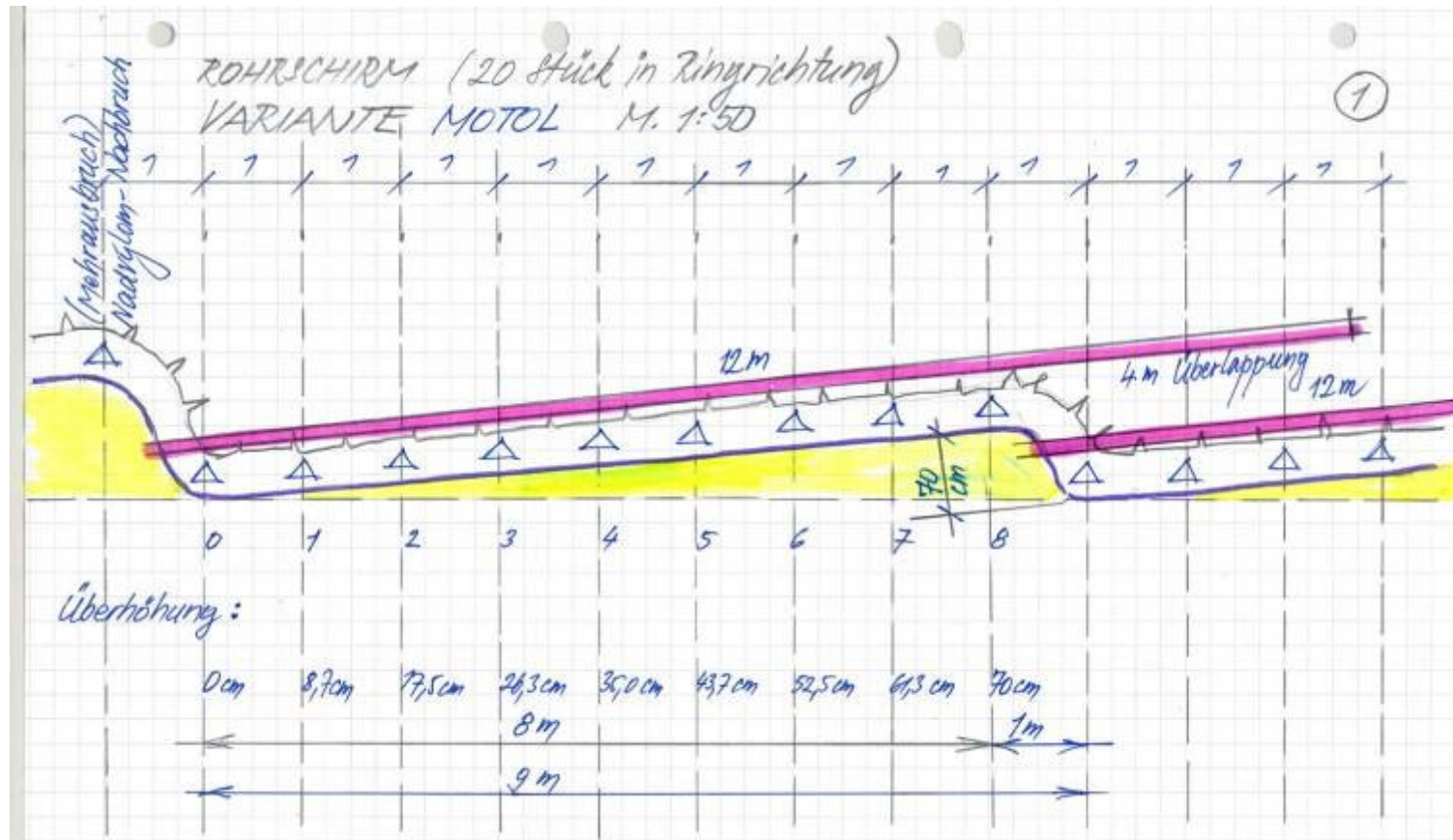


**Mikropiloty system
ROBIT,
průměr 143 mm**

Vrtná pilotní hlava



**s bajonetovým
uzávěrem**



Osazený mikropilotový deštník



Výplň mikropilot injektážní směsí



Pohled na úsek tunelu ražený pod ochranou mikropilotového deštníku – tunel obratových kolejí



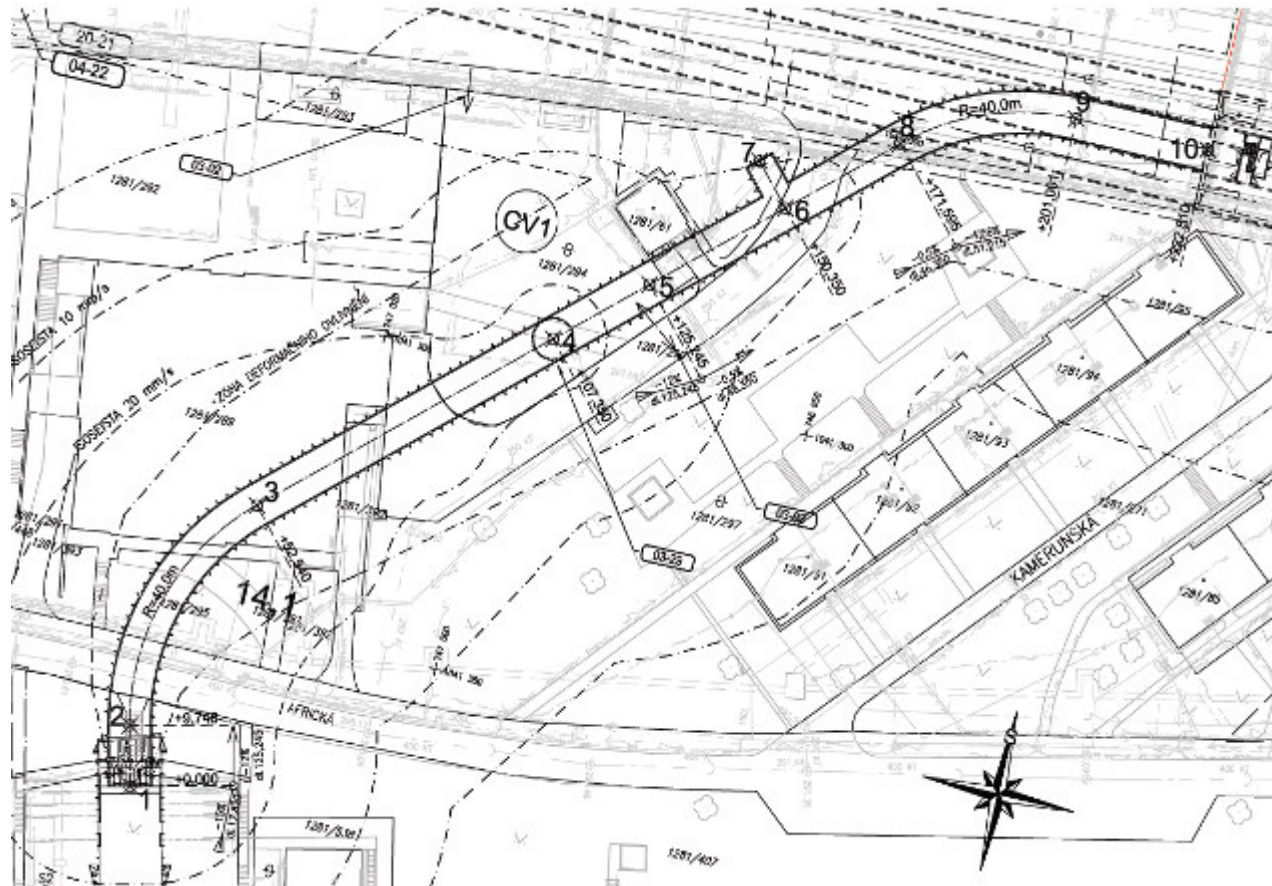
Stanice Červený Vrch Přístupová štola z ulice Kladenské

Délka 222 m

Příčný profil (plocha výrubu) 35 m²

Větrací šachta průměr primárního ostění 6,4 m

Výhybna délka 15 m



Stanice Červený Vrch Přístupová štola z ulice Kladenské

Zařízení staveniště uprostřed obytné zástavby pod Billou



Počátek ražeb pod ochranou mikropilotového deštníku





Dipl.-Ing. Gottlieb Blažek

Geotechnické podmínky:

Z počátku pevné prachovce a jílovité břidlice černé až tmavošedé, s vložkami polámaných křemenců přechází do poruchové zóny.

Poruchové pásmo z podrcených, střípkovitých jílovitých břidlic s tektonicky porušenými polohami křemence.

Čelba tangující v levé části poruchové pásmo



Stanice Červený Vrch

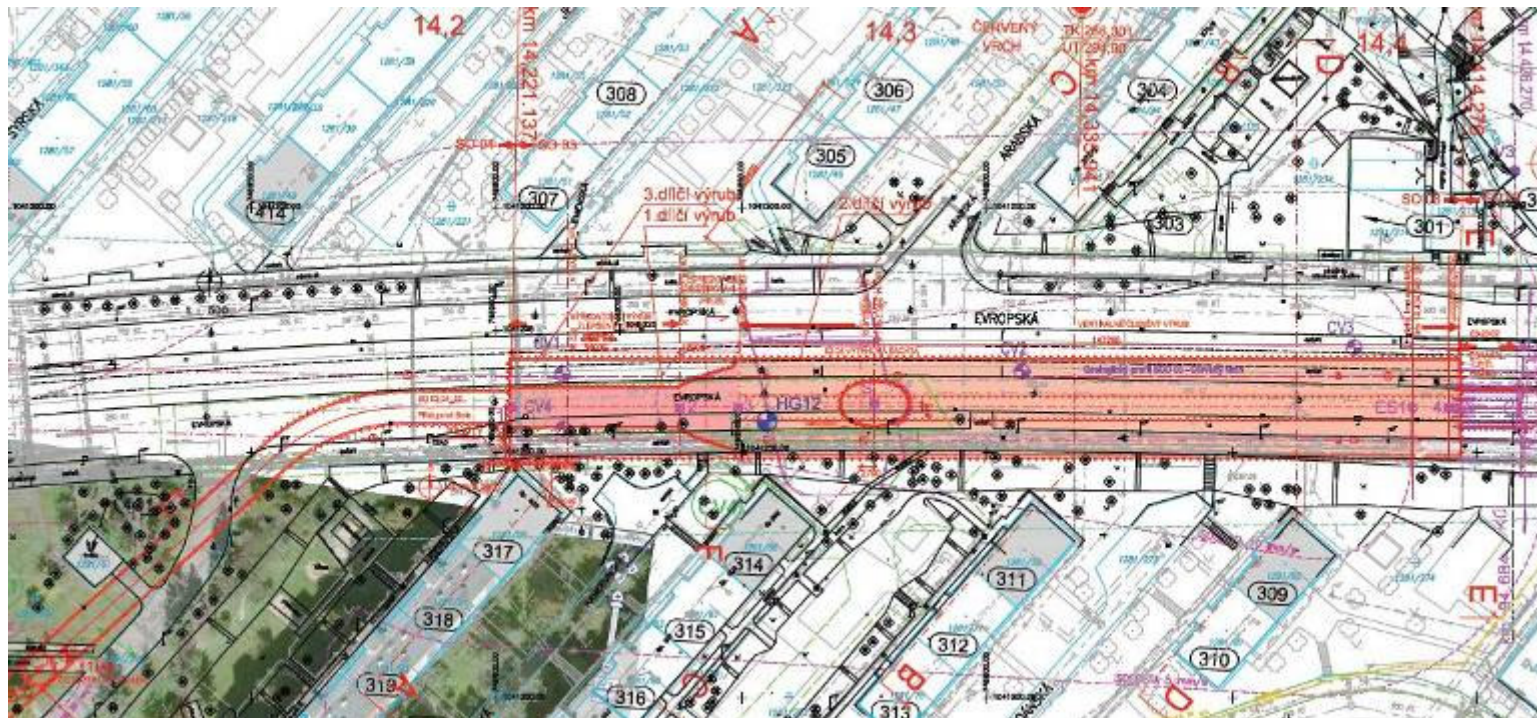
Situace stanice s výtahovou šachtou a eskalátorovým tunelem

Technická data:

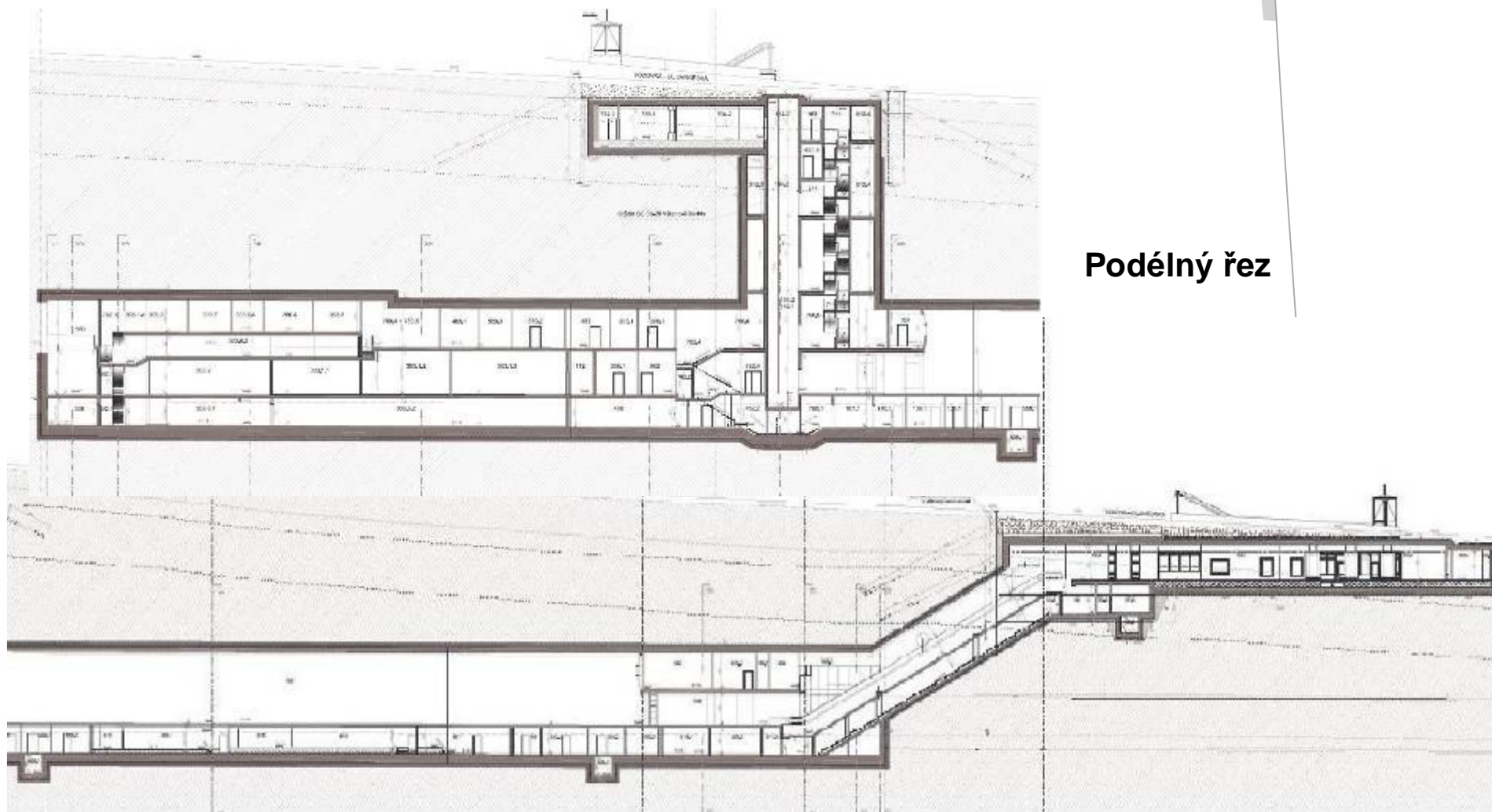
Délka stanice 197 m

Plocha výrubu 235 m²

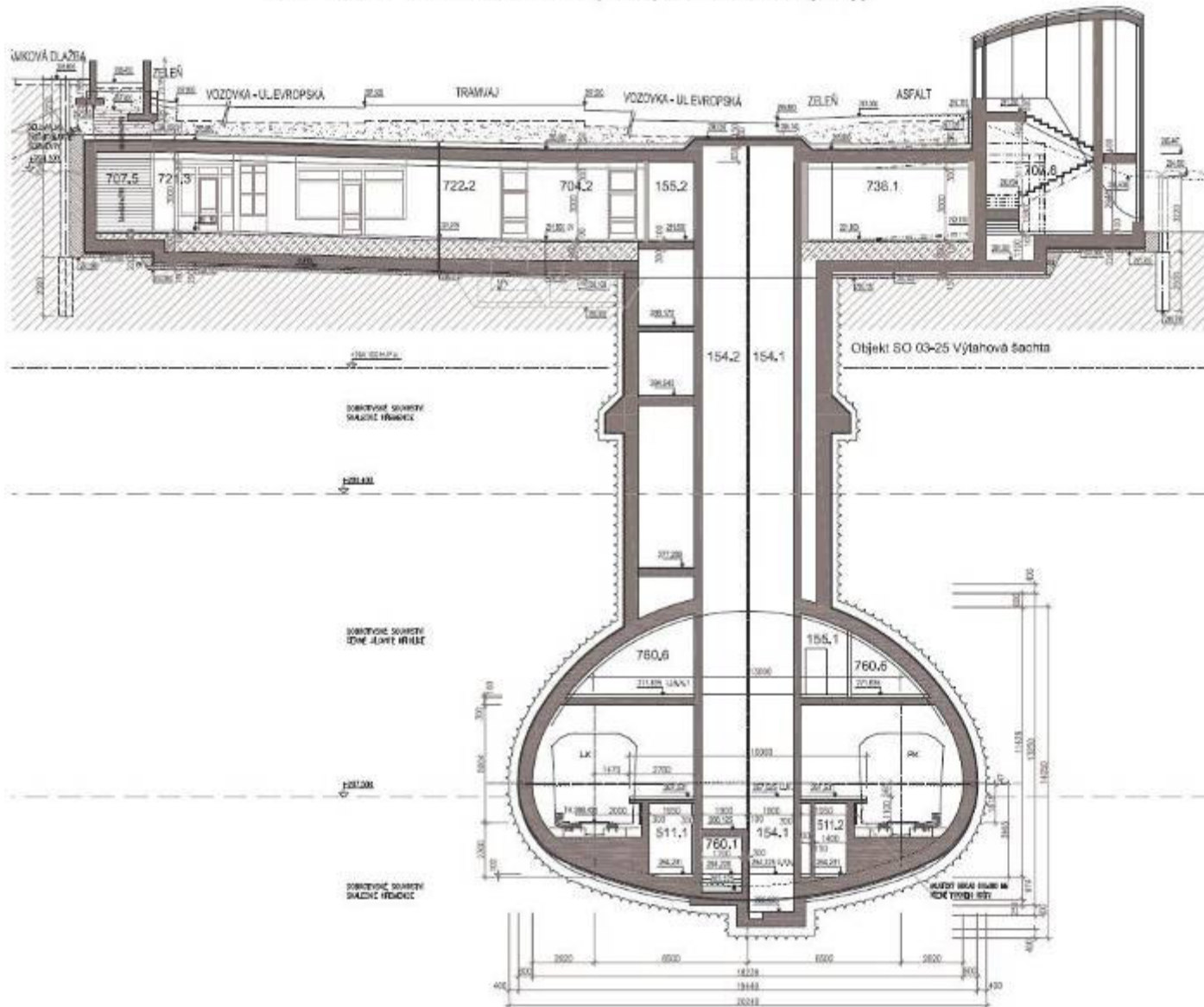
Postup ražeb: vertikálně členěné ražby

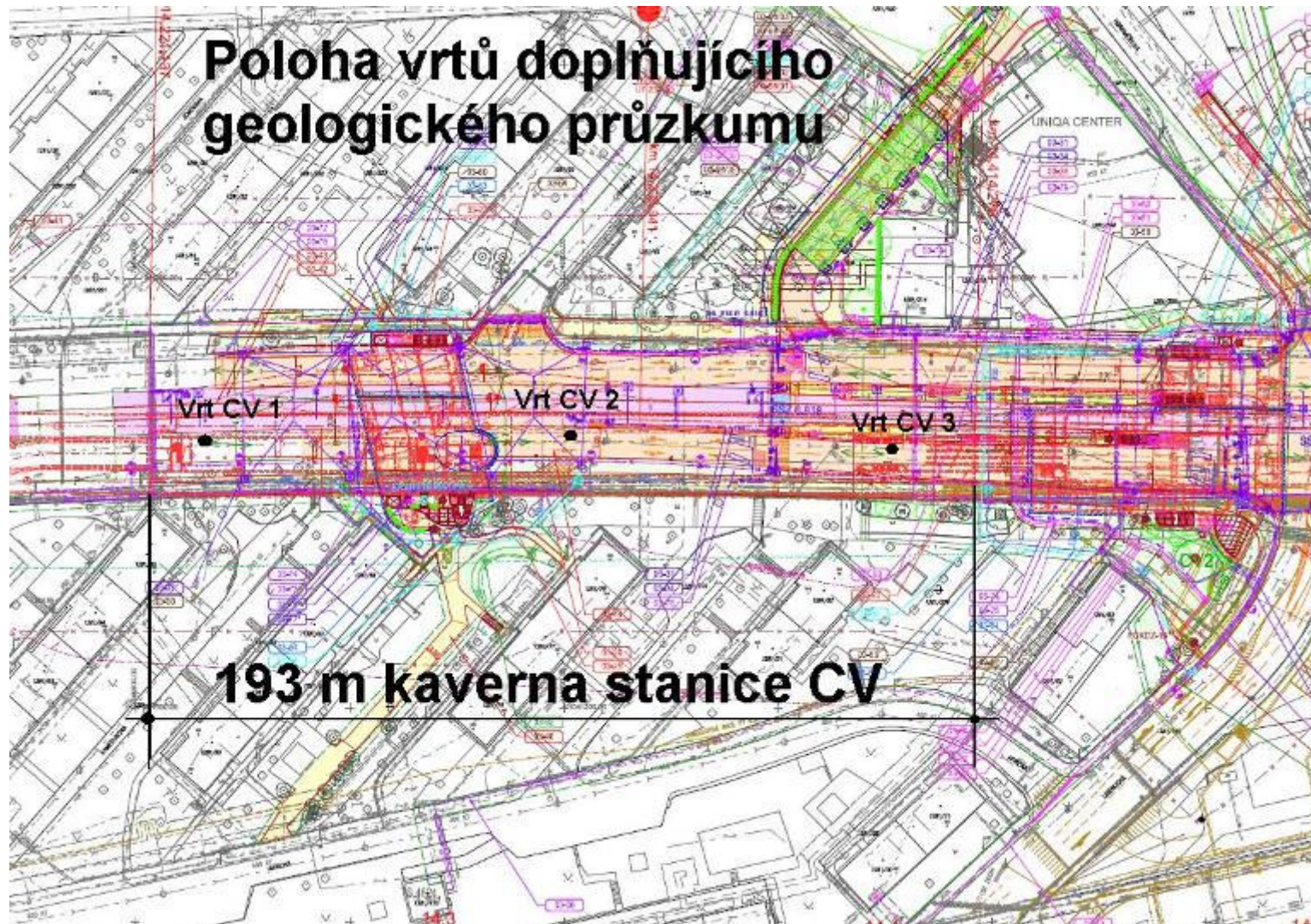


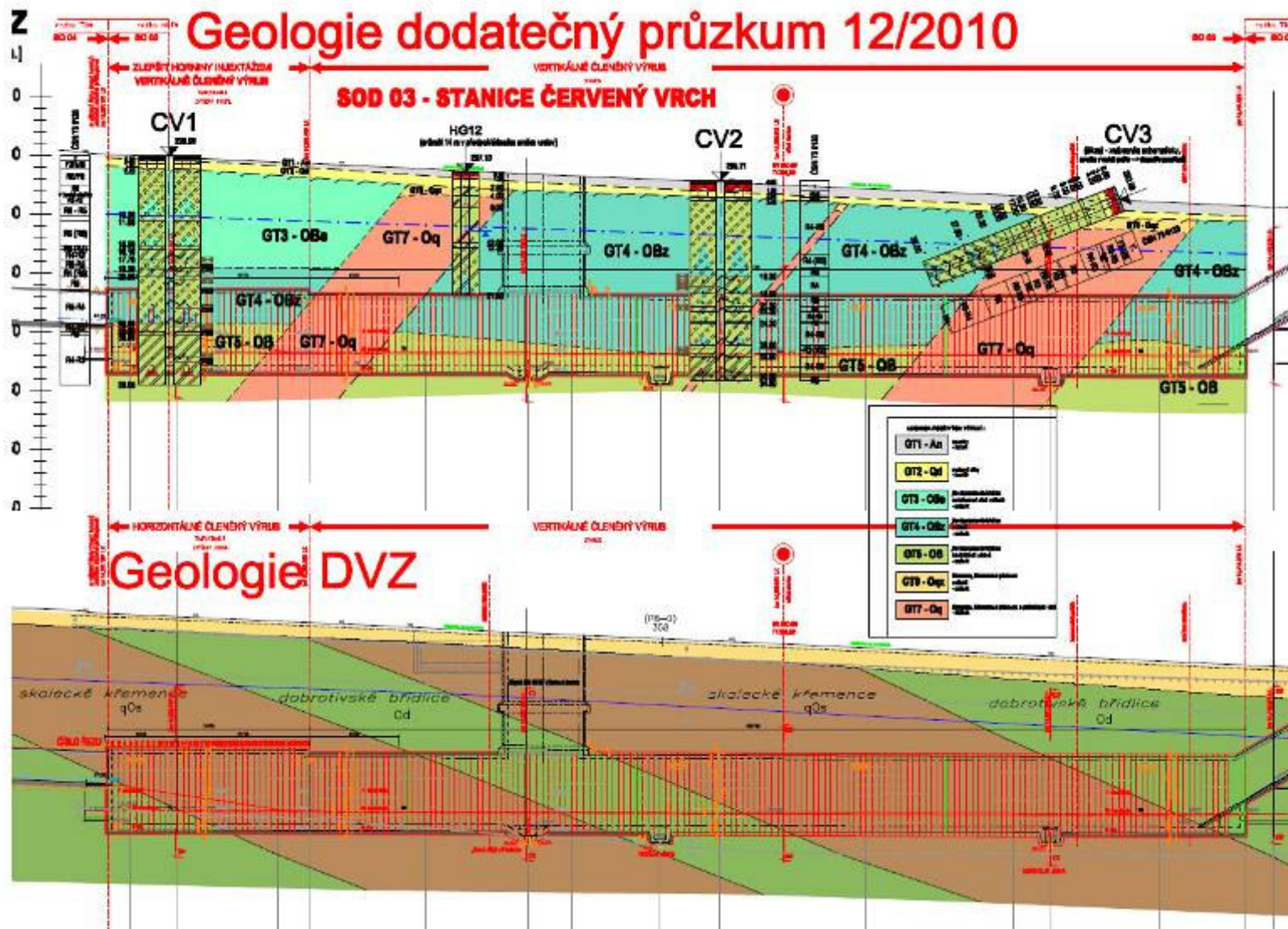
Podélný řez

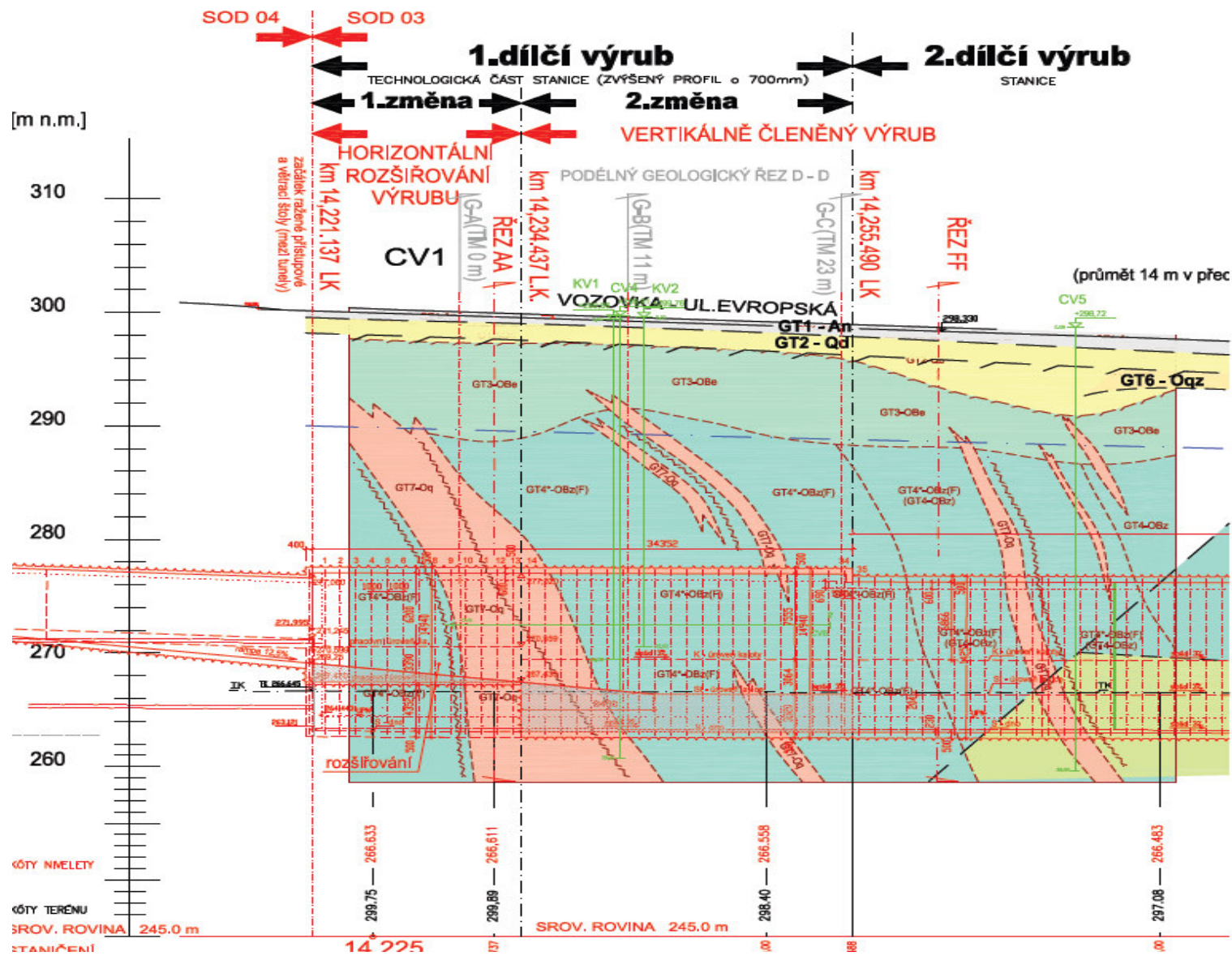


ŘEZ 7A - 7A' KM 14,292 195 LK (nástupiště - šachta s výtahy)









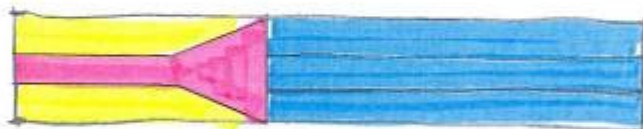
VÝRUB STANICE „ČERVENÝ VRCH“

ZADÁVACÍ DOKUMENTACE



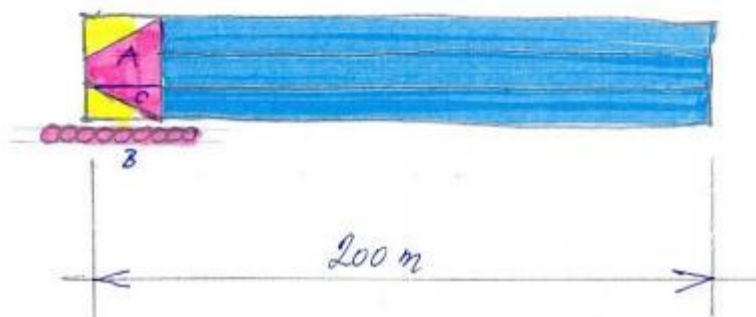
Postup ražeb podle zadání
(rozcírka nebyla předmětem
zadání)

DOKUMENTACE PROVAZENÍ STAVBY (DPS)

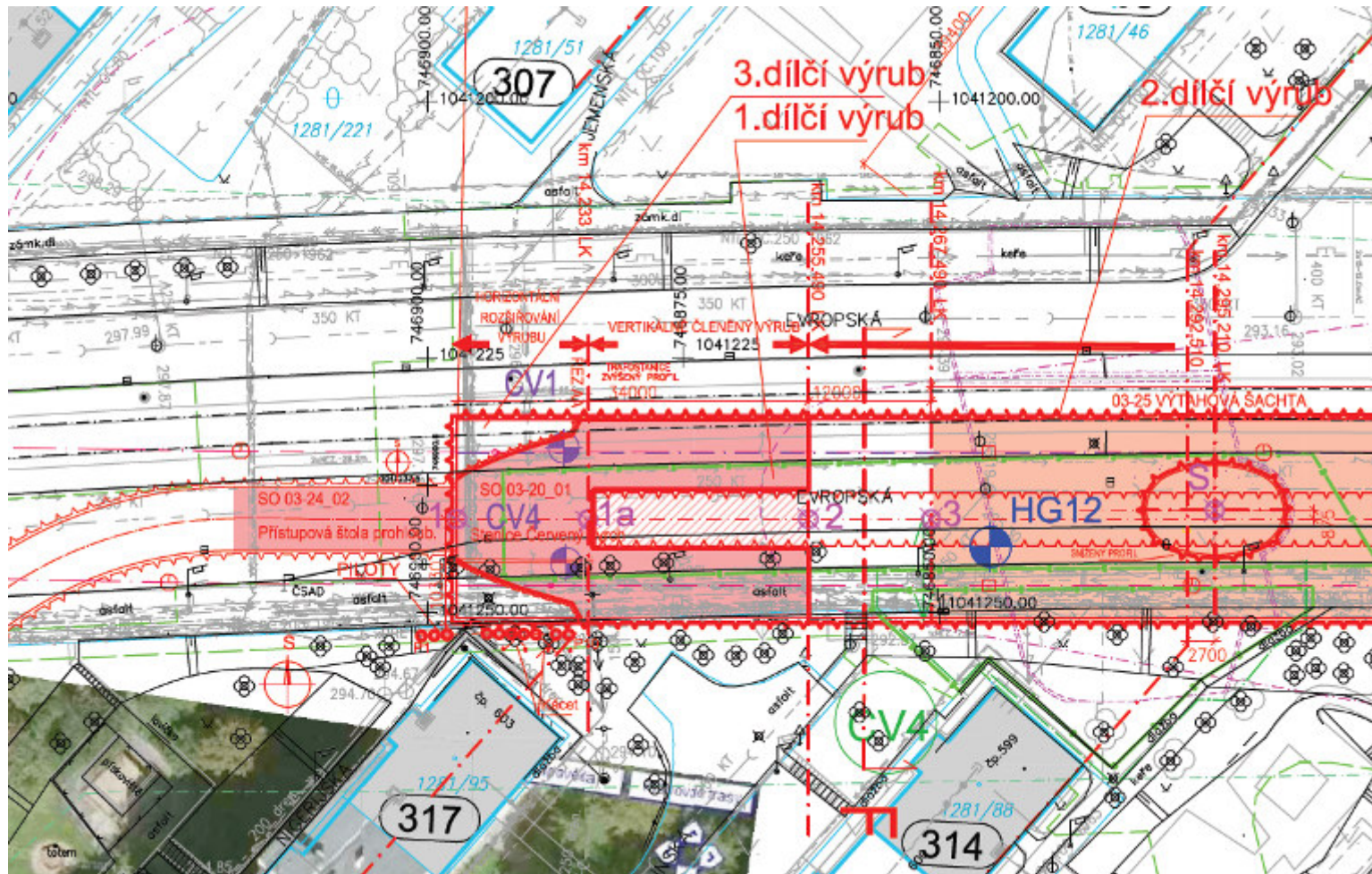


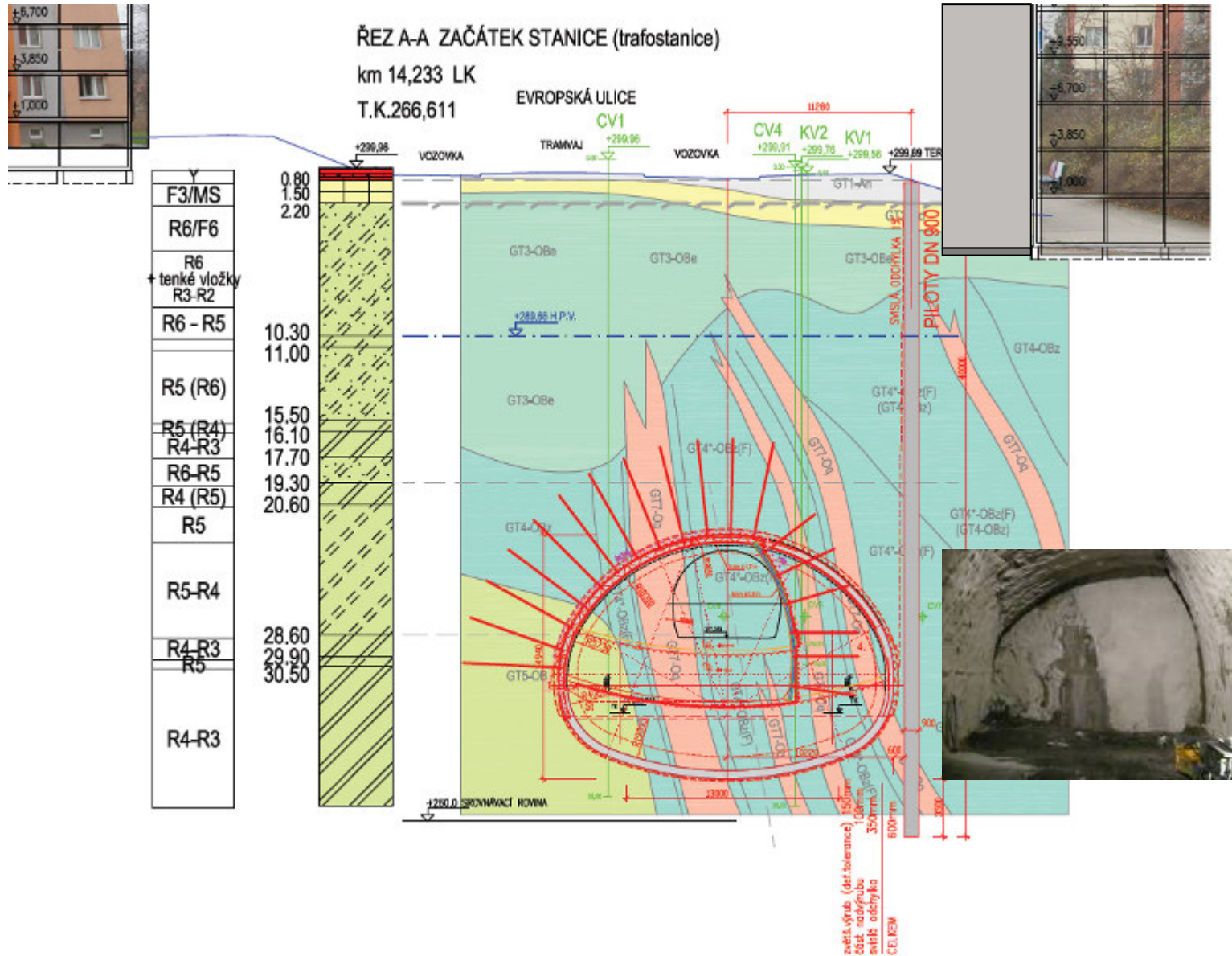
Postup ražeb po prvním
dodatečném geologickém
průzkumu (3 vertikální vrty)

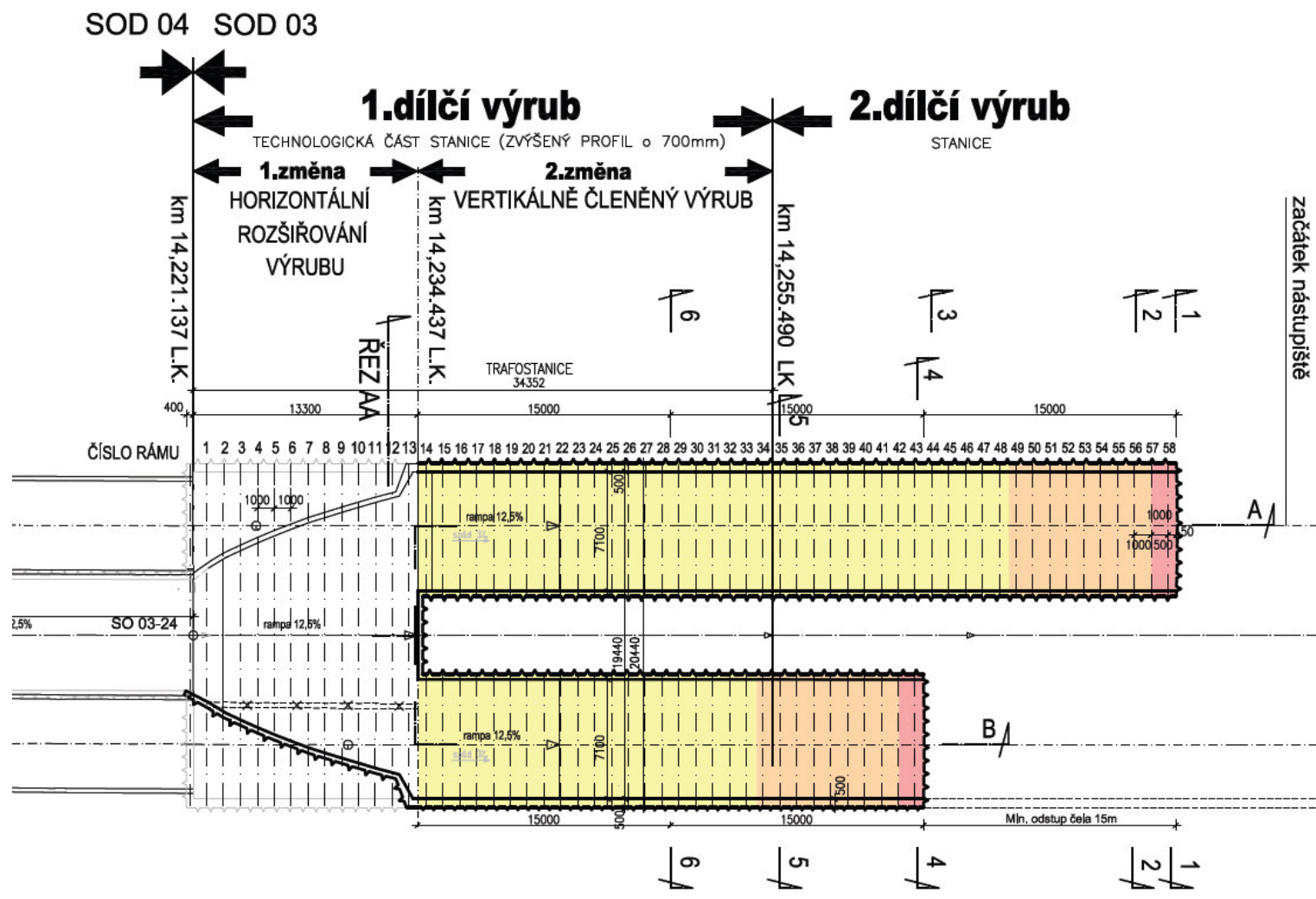
DPS - 1. ZMĚNA



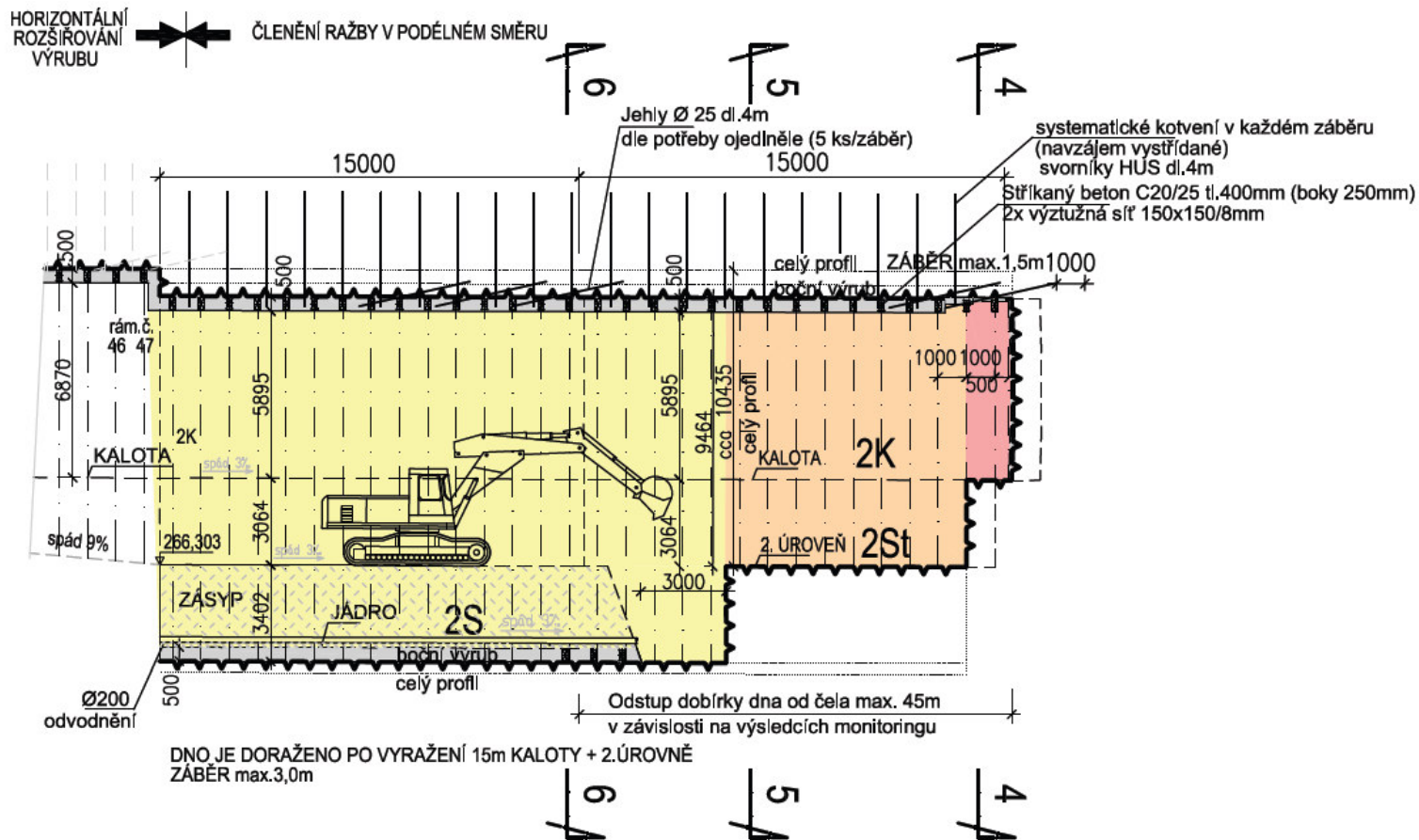
Postup ražeb po druhém
dodatečném geologickém
průzkumu (další dva vertikální
vrty z povrchu a čtyři
horizontální vrty
z čelby přístupové štolý)

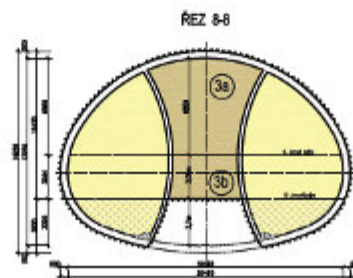
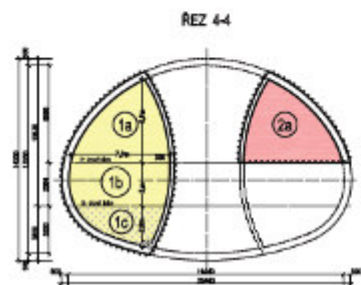
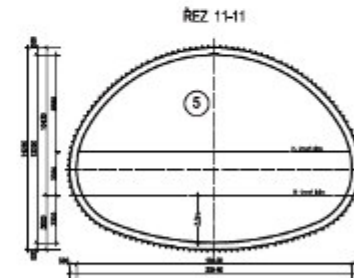
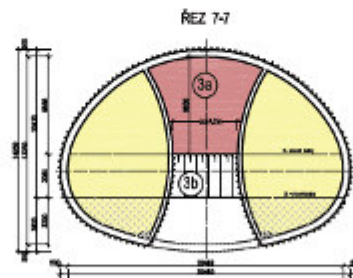
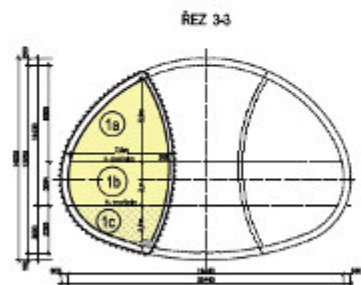
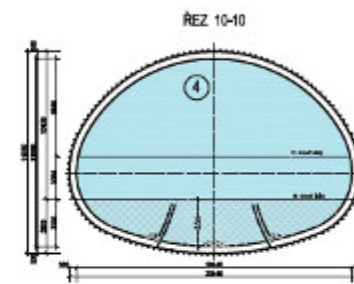
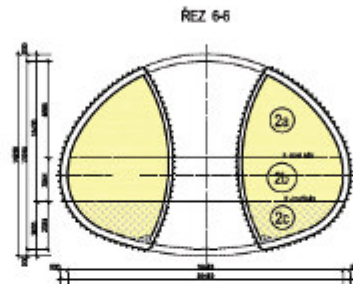
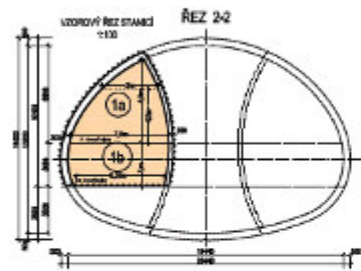
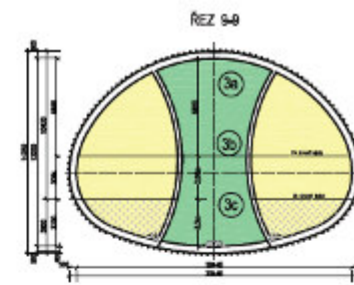
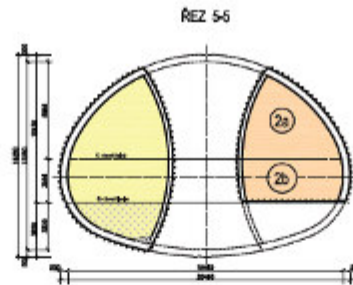
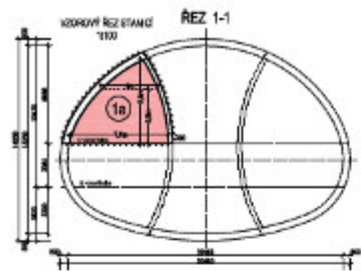




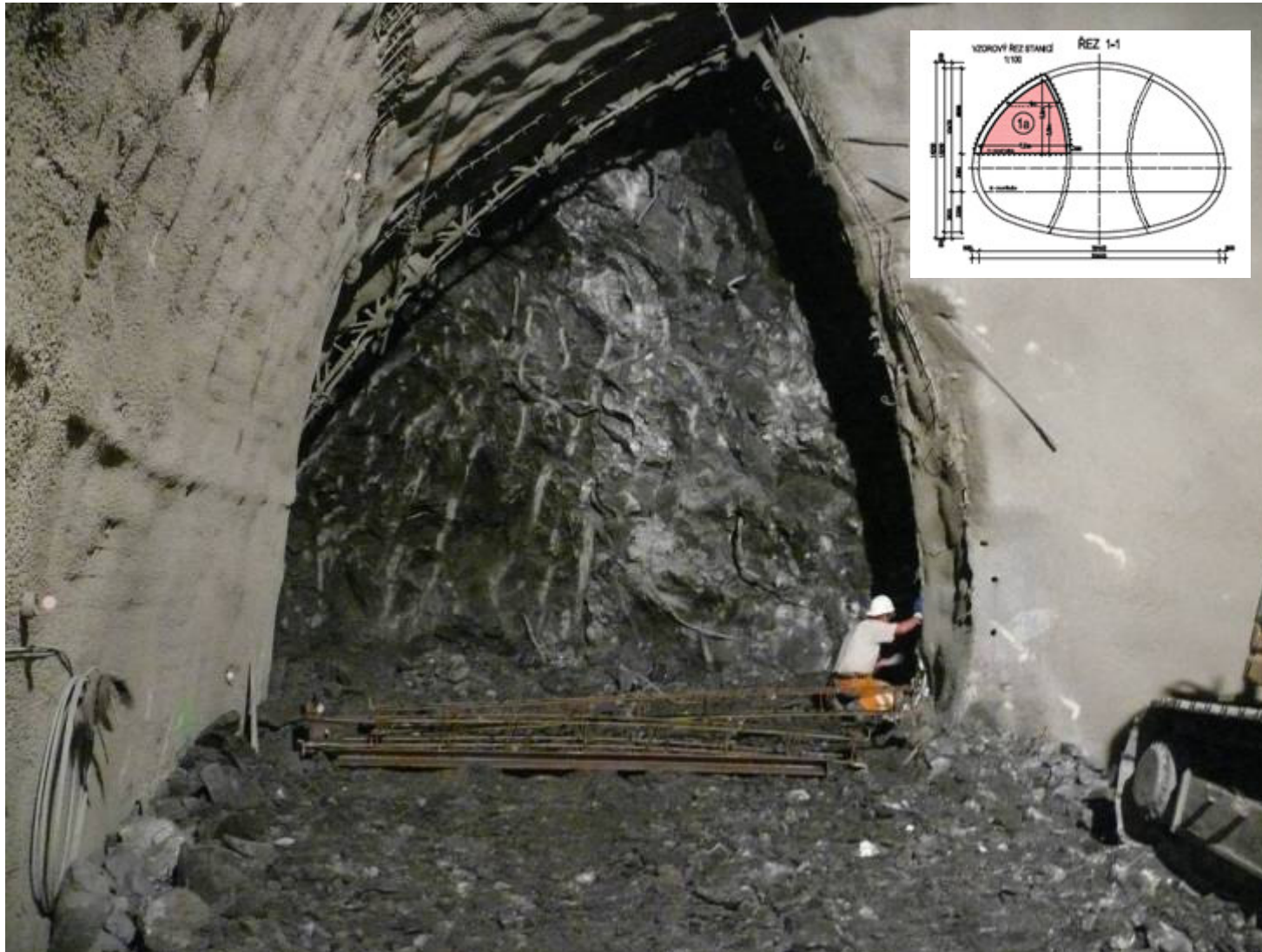


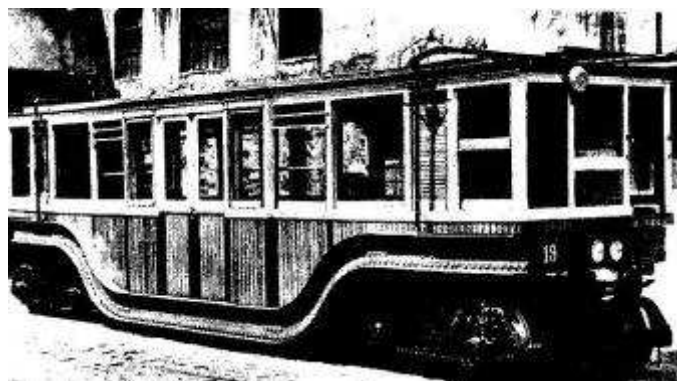
Podelný řez postranní štolou, postup ražeb při vertikálním členění výrubu





**Postup vertikálně
členěných
ražeb s postranními
štolami**





Vůz metra v Budapešti v roce 1896



Vůz metra v Praze v roce 2011

D ě k u j i z a p o z o r n o s t