

Realizace traťových tunelů a stanice Olbrachtova ze ZS VO-OL

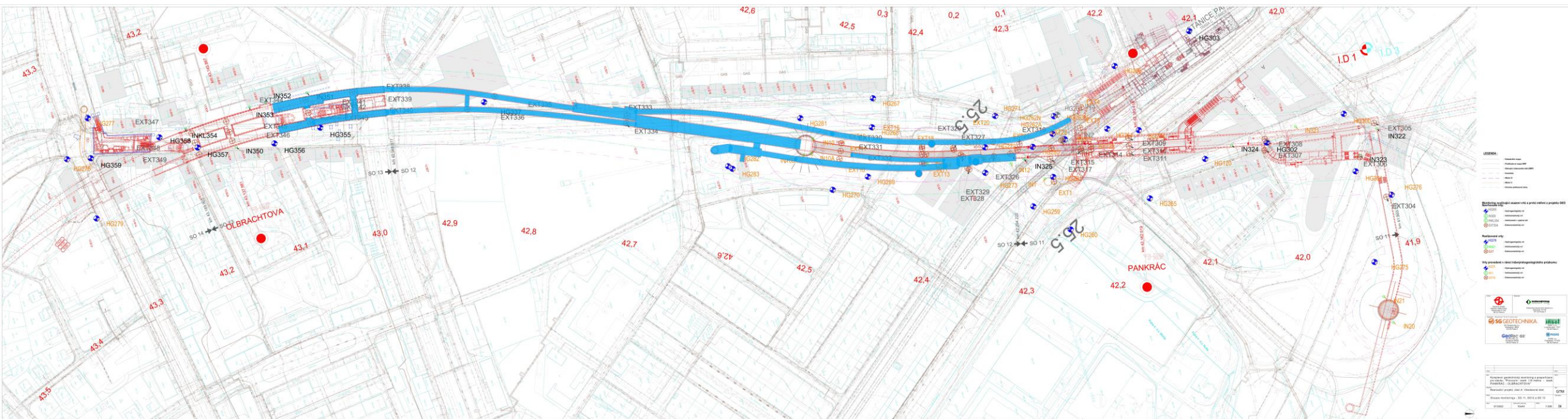


Ing. Radek Kozubík

Bc. Jan Hammerbauer

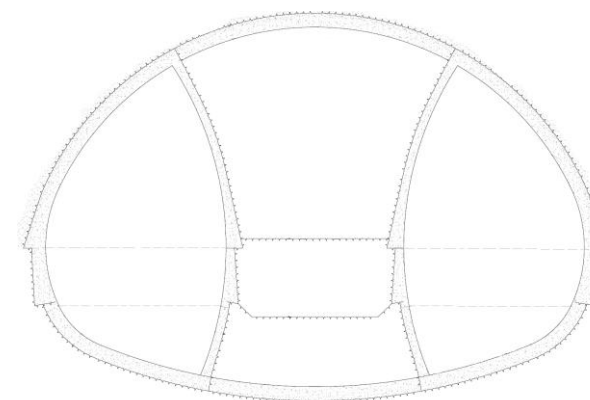
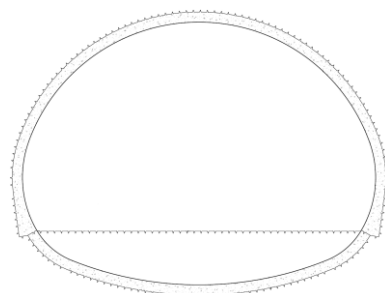
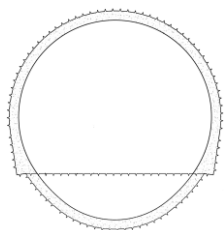
Mezistaniční úsek, Staniční tunely – ve směru stanice Pankrác

- Složité geologické a geotechnické podmínky
- Intravilán města – zvýšené nároky na bezpečné provádění ČPHZ a eliminaci deformací v zóně ovlivnění
- Přístup do podzemí pouze s využitím přístupových šachet



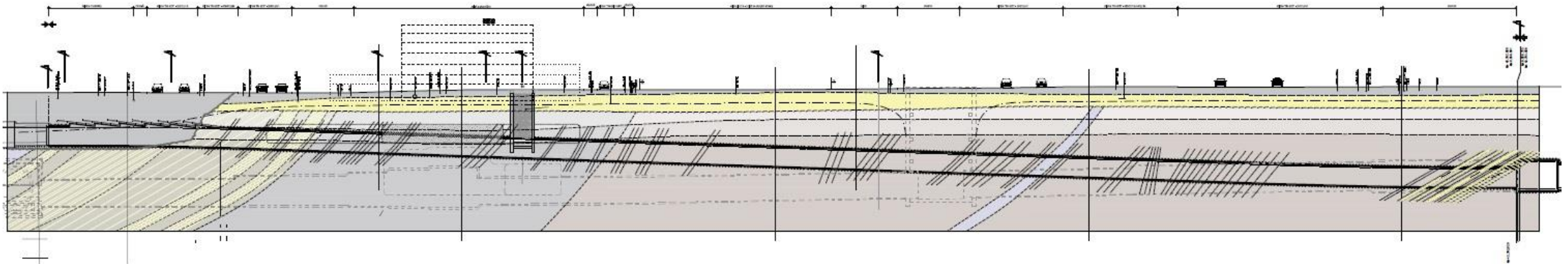
Mezistaniční úsek a staniční tunely ve směru Pankrác:

	Plocha výrubu (m ²)	Předpoklad				Skutečnost k 31.10.2023			
		TT4	TT5a	TT5b	TT5c	TT4	TT5a	TT5b	TT5c
SO 12-20 - Ražený dvoukolejný tunel a rozplet do odstavu směr Olbr.	85 až 122 m ²	111,64	65,22			12,30	78,00	52,66	32,04
SO 12-20 - Ražený dvoukolejný tunel a rozplet do odstavu směr Pankrác	85 až 220 m ²	36,67	57,24	124,54			57,80	52,00	
SO 12-21 - Levý ražený jednokolejný tunel	37 m ²	196,75	42,50	26,17			233,60	32,00	
SO 12-22 - Pravý ražený jednokolejný tunel (vč. vidlice)	37 až 122 m ²	156,81	83,80	30,00			211,00	59,90	
SO 12-23 - Odstavný ražený jednokolejný tunel	41,5 m ²	34,43	87,32	35,68					
SO 12-25 - Vzduchotechnická propojka mezi jednokolejnými tunely	33 m ²	7,50	7,50				15,00		
SO 12-28 - Strojovna VZT	22 až 67 m ²	62,48	54,15			23,80	11,70	49,00	13,00
SO 13-20 Stanice Olbrachtova - Pravý staniční tunel	47 až 89 m ²			57,00	56,50			60,00	15,00
SO 13-20 Stanice Olbrachtova - Levý staniční tunel	47 až 61 m ²			113,50				95,10	
SO 13-20 Stanice Olbrachtova - Propojka TGT sever	39 až 87 m ²			25,70				25,70	
SO 71-20 - Ražený jednokolejný tunel spojky C-D	37 m ²	165,50	145,00	103,00	54,67	15,00	230,00	44,00	
		771,77	542,73	515,59	111,17	51,10	837,10	470,36	60,04
				SUMA	1 941,26			SUMA	1 418,60



Zastižené a očekávané geologické podmínky

- Bohdalecké vrstvy - jílovité břidlice, měkké souvrství podléhající intenzivnímu a hlubokému zvětrání (tektonicky silně porušené, střípkovitě rozpadavé), lokální výskyt žilné hornin (minety - silur)
- Královčovské vrstvy - velmi jemné, jílovité, tence vrstevnaté až lupenité břidlice
- Kosovské vrstvy – nejmladší ordovické souvrství, flyšové střídání tence vrstevnatých břidlic a křemenných pískovců, křemenců a drob, vodonosné, rychle reagující na pokles HPV



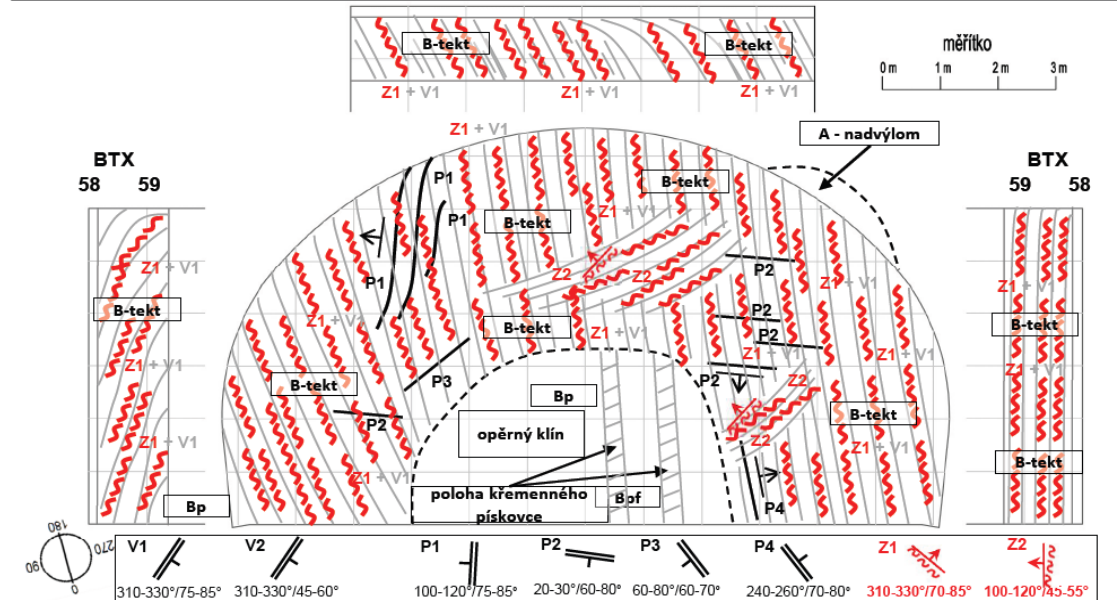
Geotechnické podmínky a monitoring

- Poklesová kotlina – inženýrské sítě, tunely trasy metra I. C
- Geologické a geodetické sledování průběhu ražeb
- Online přístup k monitoringu - program Siisel

Ražba SO	Číslo čelby	Datum	Čas	Fotografoval	Tunelmetry [m]	Staničení trasy [km - L.K.]
12-20-OL	1055	26.06.2022	7:00	J. Zemánek	59,30	42585,90
FOTOGRAFICKÁ DOKUMENTACE						



Komplexní geotechnický monitoring a pasportizace pro stavbu „Provozní úsek I.D metra – úsek PANKRÁC – OLBRACHTOVA“ Inženýrskogeologická dokumentace čelb ražených objektů						
Ražba SO	Číslo čelby	Datum	Čas	Dokumentoval	Tunelmetry [m]	Staničení trasy [km - L.K.]
12-20-OL	1055	26.06.2022	7:00	J. Zemánek	59,30	42585,90
Číslo rámu	59	Úsek ražby	SO12-20-OL - tunel o.v. 5,8 m - kalota			



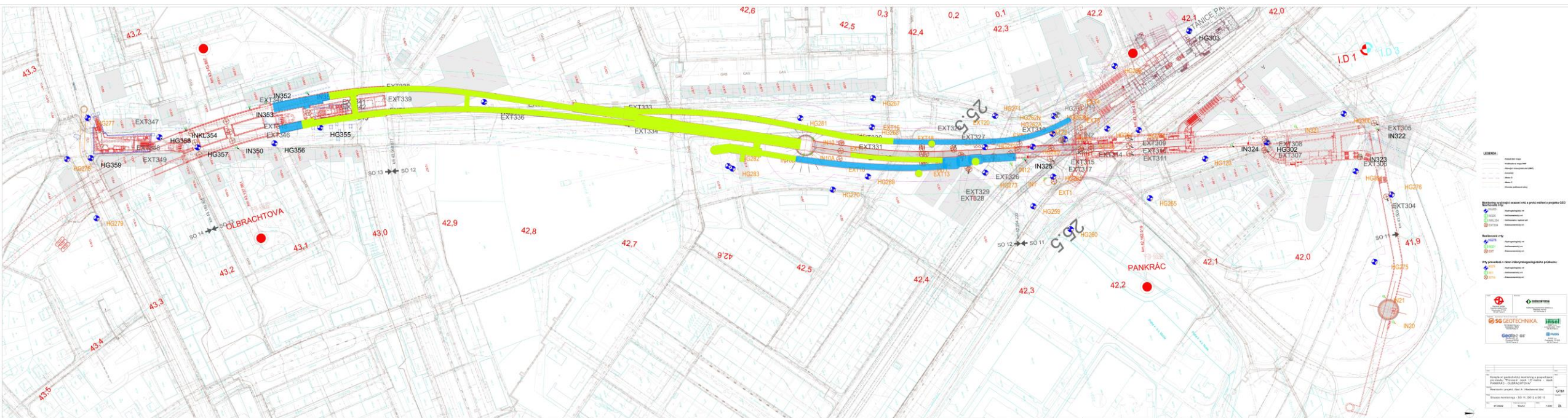
Popis hornin (CSN 72 1001)

Bp (BO) - břidlice jílovitoprachovitá (15%), navětralá až zdravá, šedá, deskovitě vrstevnatá, slabě až středně rozpukaná, s průměrnou roztečí disk. 100-300 mm, kladivem středně těžce rozbíjitelná (R4), tř. těž. 5 dle ČSN 73 3050 a II dle ČSN P 73 6133; místy slabě tektonicky porušená - BOHDALECKÉ SOUVRSTVÍ - ORDOVIK

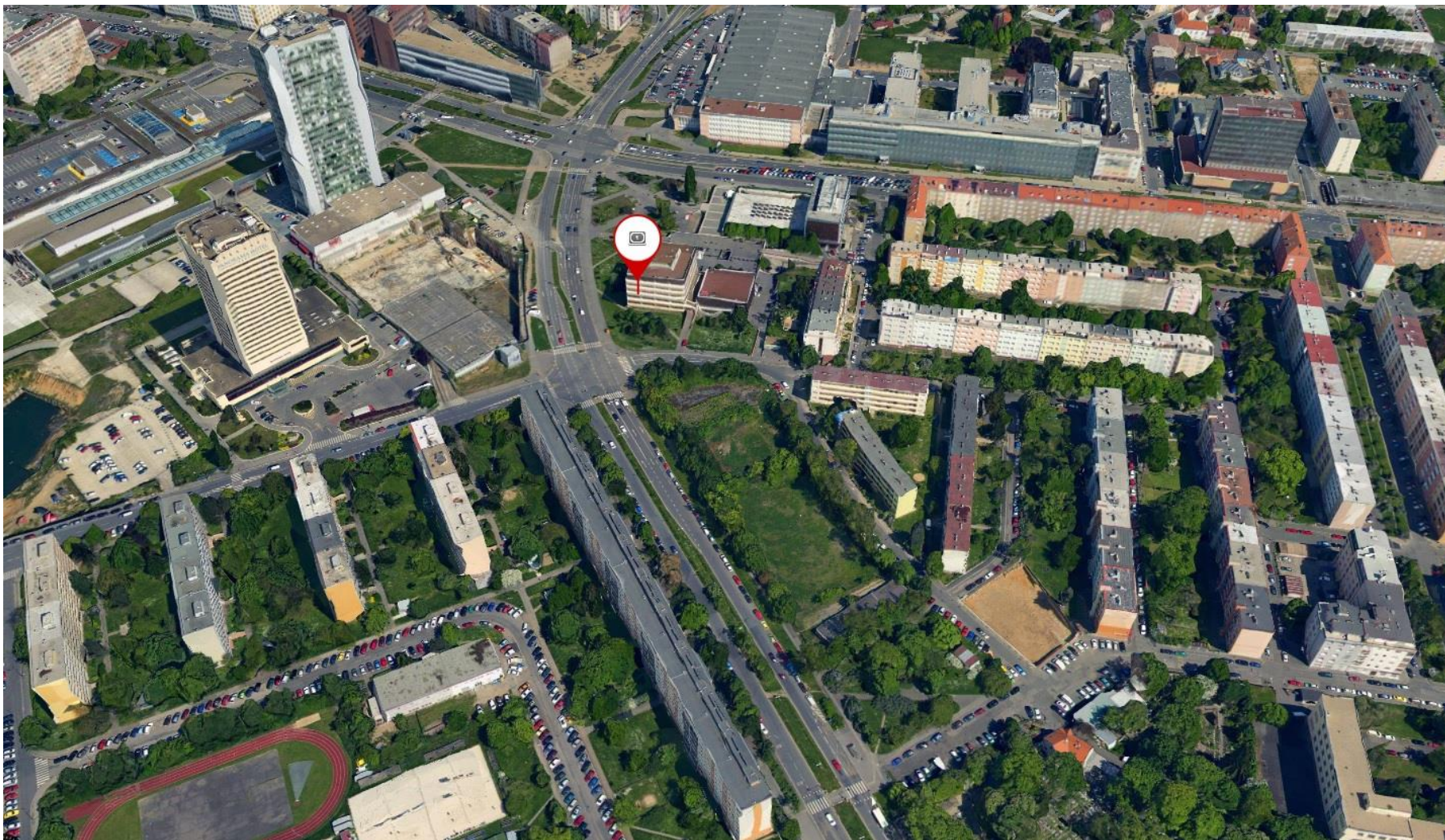
B-tekst - břidlice jílovitoprachovitá (80%), tektonicky středně až silně porušená, tmavě šedá, tenké deskovitá, silně rozpukaná, s hojnými ohlasy, s průměrnou roztečí disk. 20-80 mm, kladivem lehce drtitelná až rukou lámatelná (R4-R5), místy až charakteru jílovité zeminy s drobnými střípkami (R6), tř. těž. 4 dle ČSN 73 3050 a I dle ČSN P 73 6133 - BOHDALECKÉ SOUVRSTVÍ - ORDOVIK

Bpf - pískovce, vápence, písčitojílovitá břidlice (5%), navětralá až zdravá, šedá až tmavě hnědá, středně rozpukaná, s průměrnou roztečí disk. 100-350 mm, kladivem těžce rozbíjitelná (R3-R2), tř. těž. 6 dle ČSN 73 3050 a III dle ČSN P 73 6133 - BOHDALECKÉ SOUVRSTVÍ - ORDOVIK

Aktuálně provedené práce v podzemí

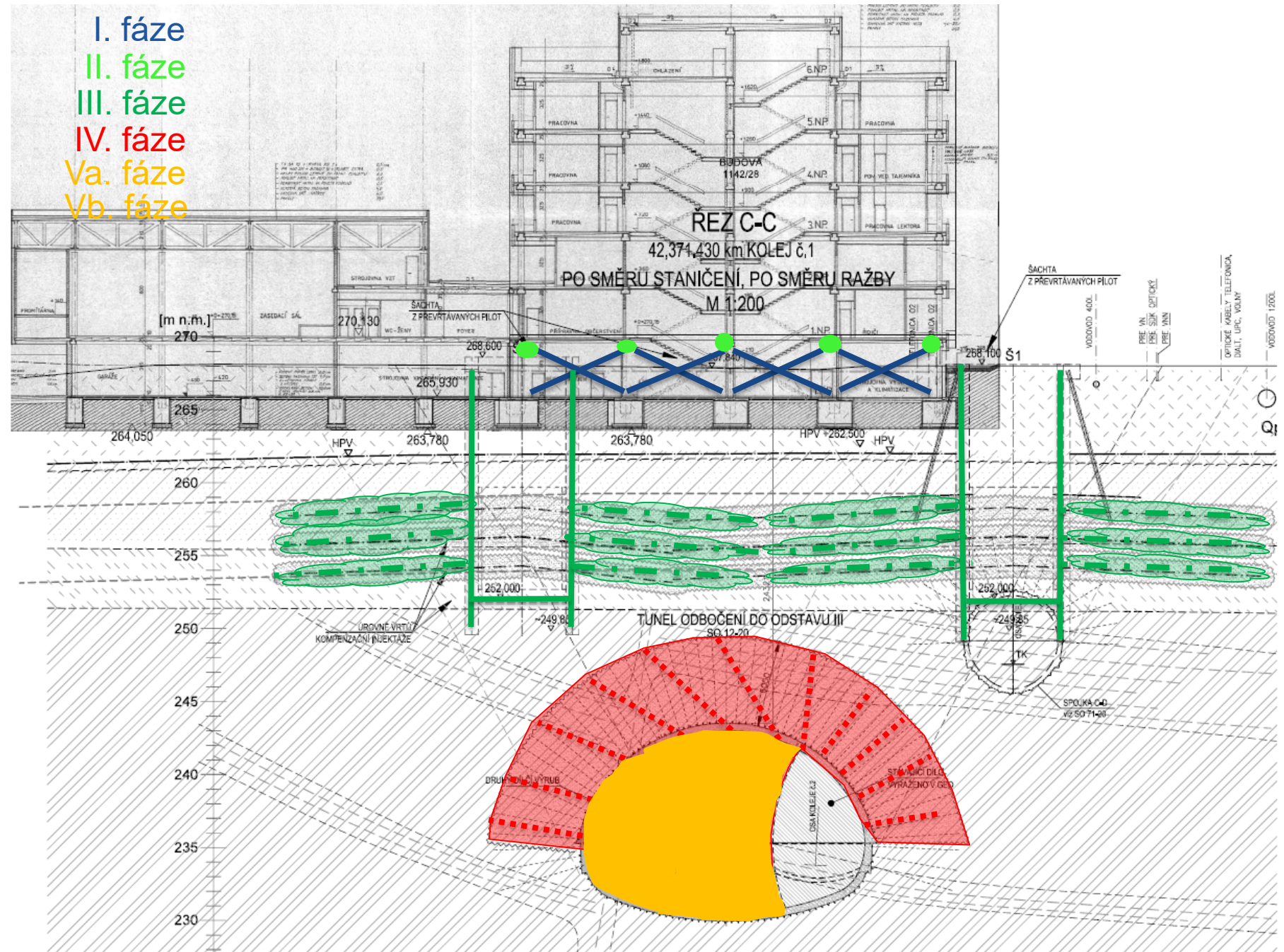


Zajištění budovy 1683/40 před zahájením ražeb



Etapizace zajišťovacích prací

- I. fáze
- II. fáze
- III. fáze
- IV. fáze
- Va. fáze
- Vb. fáze



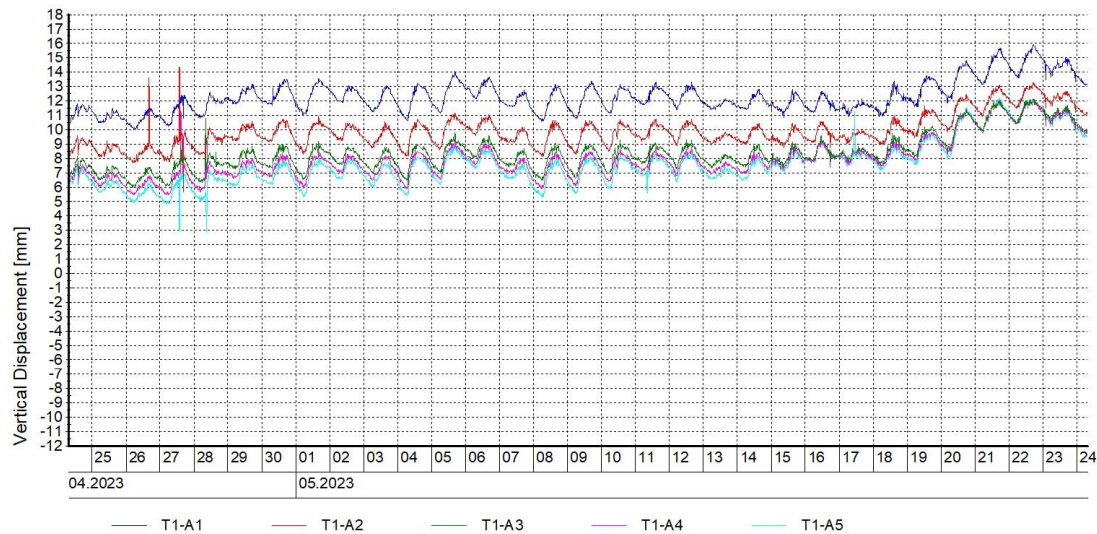
Zajištění budovy 1683/40 před zahájením ražeb – 1. FÁZE – instalace rozpěrných konstrukcí

- Vystěhování suterénu
- Osazení ocelové rozpěrné konstrukce
- Celkové ztužení železobetonové konstrukce
- Šroubované spoje s možností rektifikace



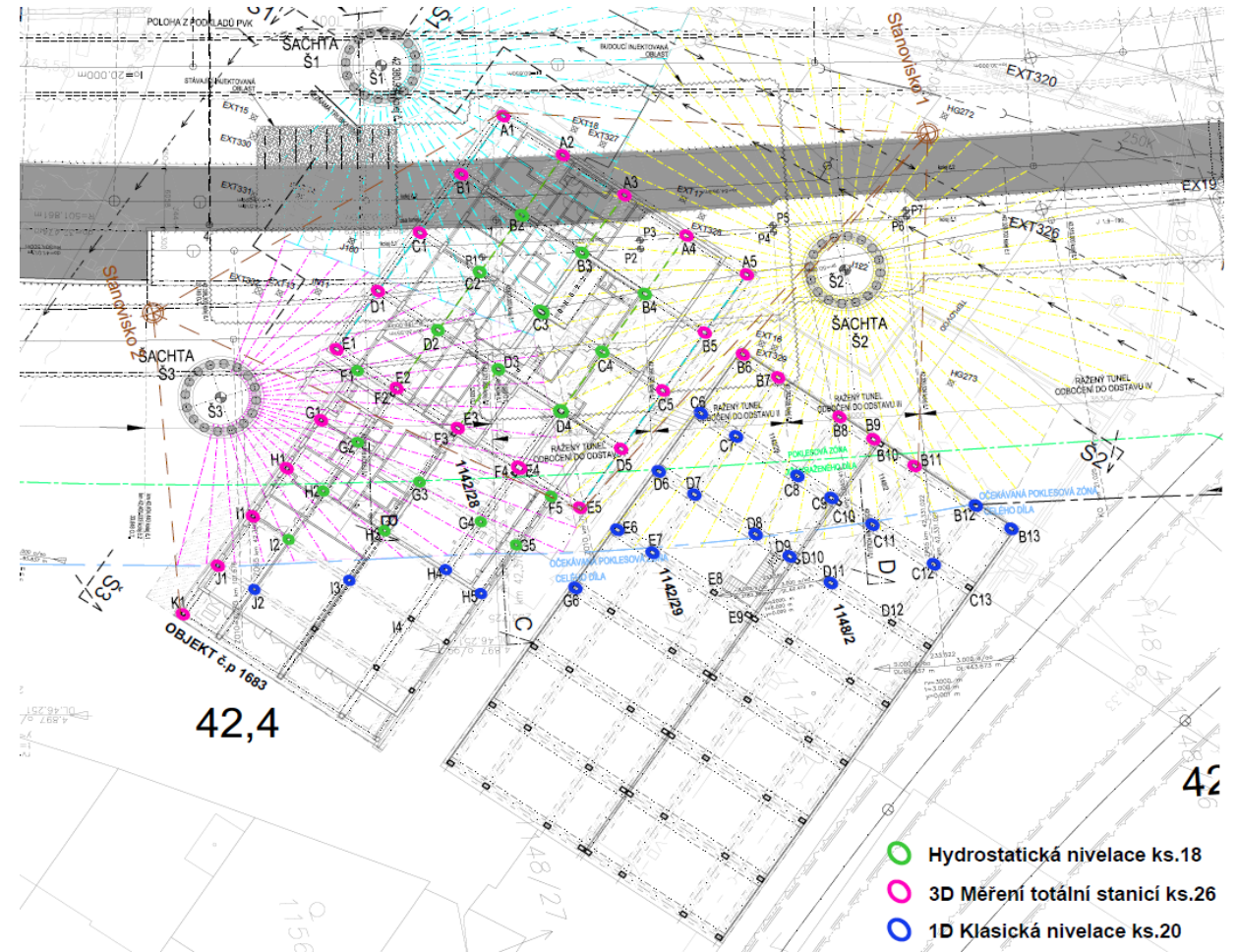
Zajištění budovy 1683/40 před zahájením ražeb – 2. FÁZE – instalace měřicího systému

- Hydrostatická nivelace – 18 senzorů uvnitř budovy, 2 senzory na obvodových sloupech
- Výstupy měření dostupné online
- Geodetické trigonometrické měření



Zajištění budovy 1683/40 před zahájením ražeb – 3.FÁZE – hloubení šachet, aktivační injektáže

- Zajištění šachet z převrtávaných pilot ϕ 900 mm
- Hloubení šachet ϕ 6 m hloubky 16 – 17 m
- realizace tří úrovní vějířů pro aktivační injektáže o celkové délce 7967,1 m (Š1- 84 ks, Š2- 177 ks, Š3- 78 ks)
- Použití jílo-cementové injekční směsi
- Injektážní práce každého sektoru rozděleny do tří fází



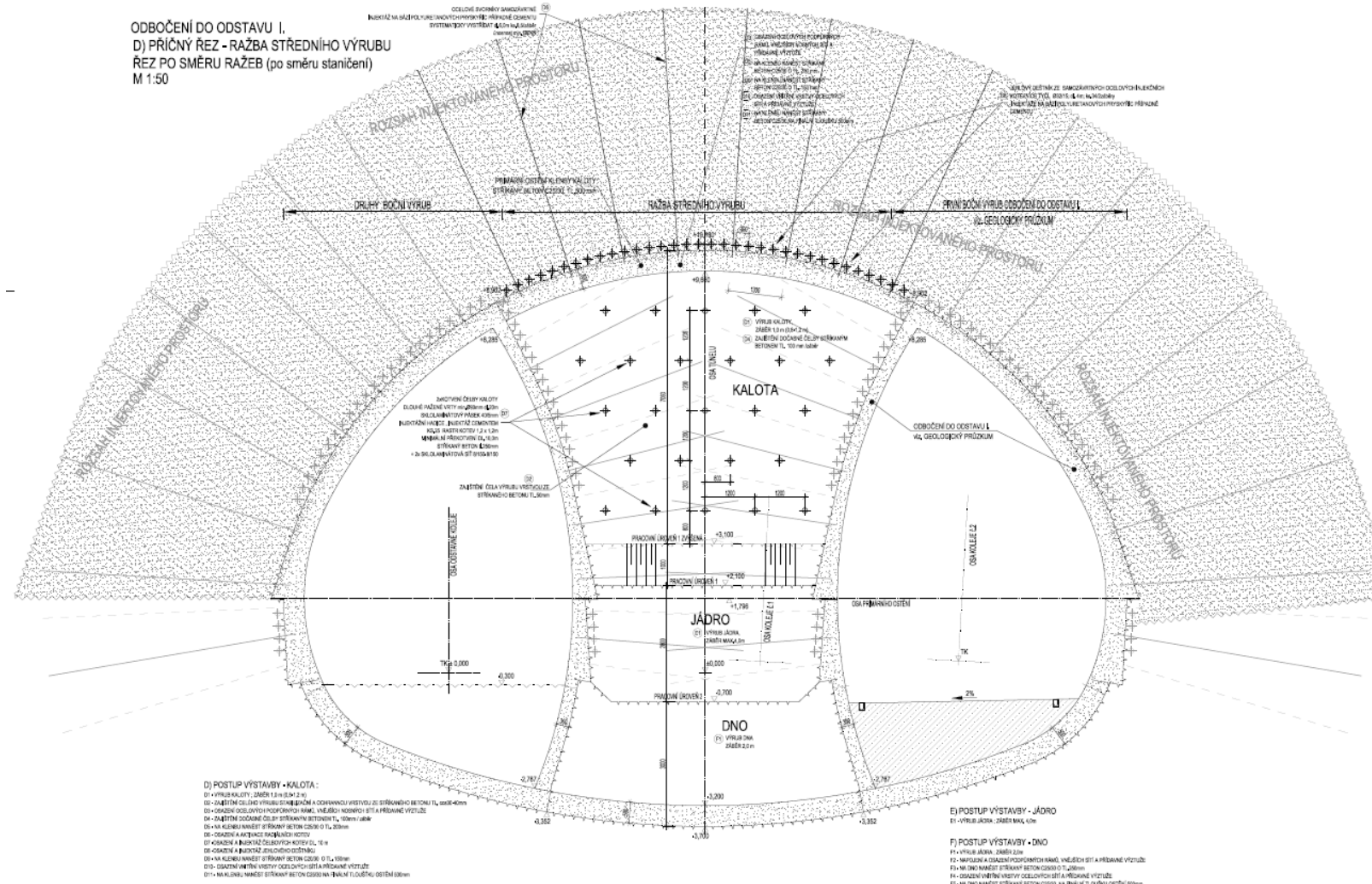
Zajištění budovy 1683/40 před zahájením ražeb – 4.FÁZE – horninové injektáže

- Realizace horninových injektáží navazující na aktivační injektáže před obnovením ražeb
- Využití dvousložkové organicko – minerální pryskyřice



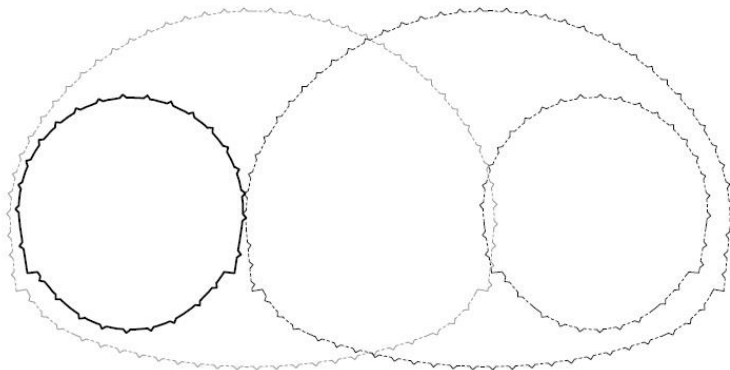
Zajištění budovy 1683/40 – 5.FÁZE – ražba + kompenzační injektáže

- Po ukončení horninových injektáží → ražba 2. dílčího výrubu dvoukolejného tunelu v profilech o.v. 5,0m, ODS I až ODS IV
- V případě poklesů budovy 1683/40 vlivem deformací při ražbě o 20 mm (expertní posudek) → zahájení kompenzační injektáže

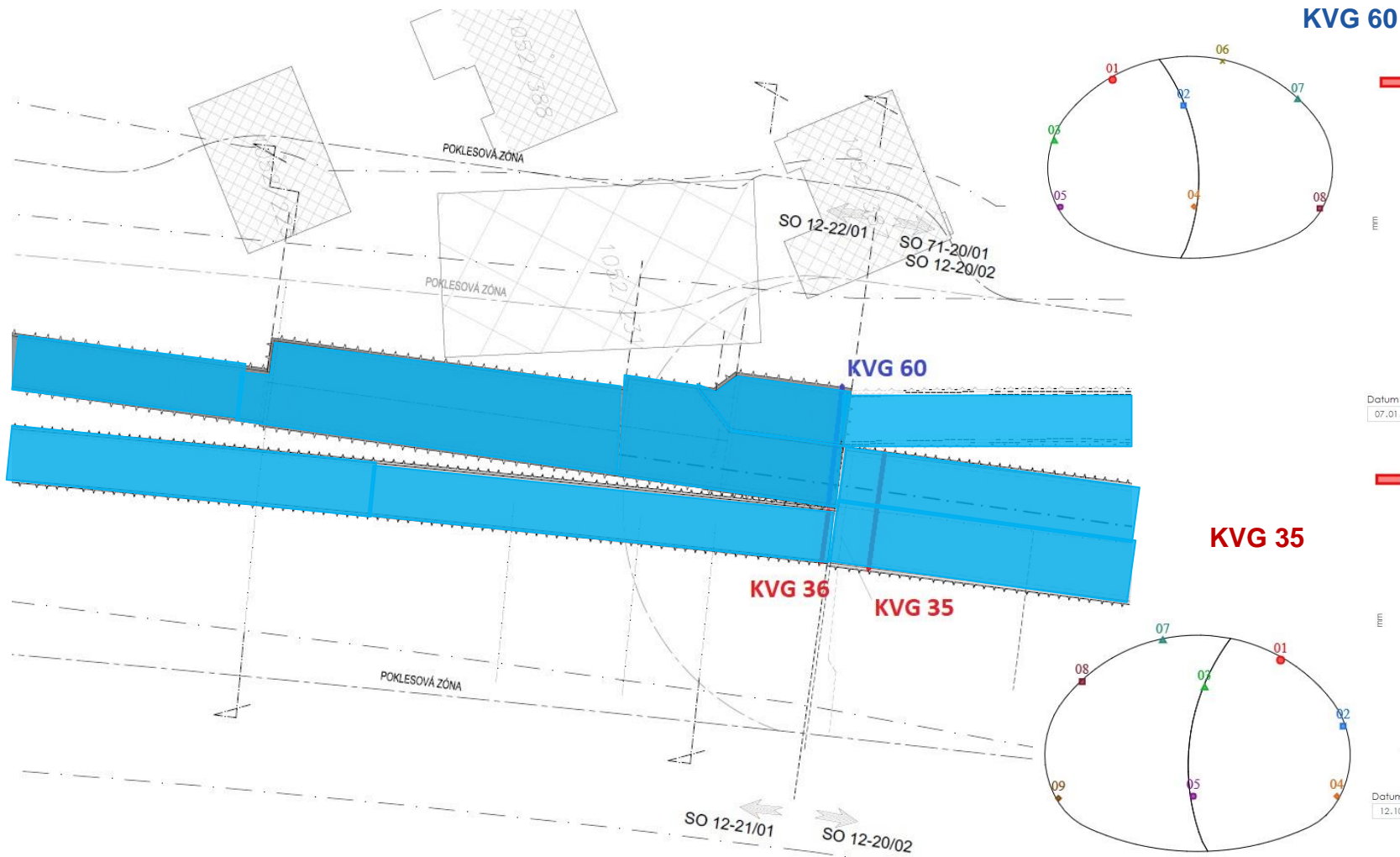


Rozplet jednokolejných tunelů

- Realizace dvou rozpletů jednokolejných tunelů
- První rozplet – napojení spojky C – D na pravý ražený jednokolejný úsek
- Druhý rozplet – realizace v místě napojení odstavného tunelu na dvoukolejný tunel
- Realizace po předchozí realizaci sanační injeckáže horninového prostředí



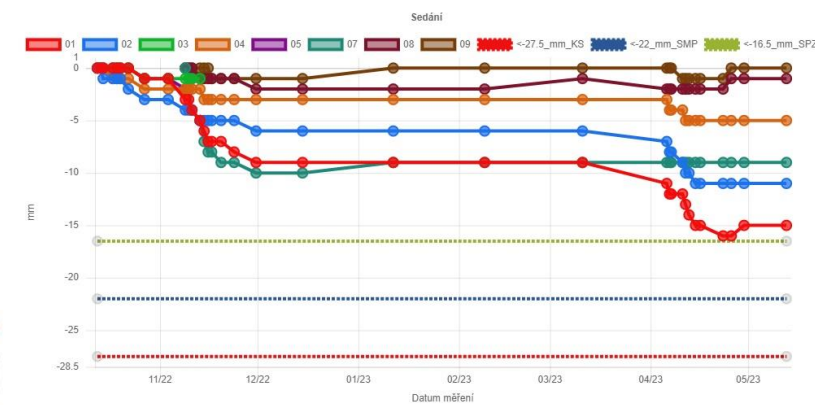
Rozplet jednokolejných tunelů – průběh deformací v tunelu



KVG 60



Datum měření: 07.01.2023 - 30.04.2023



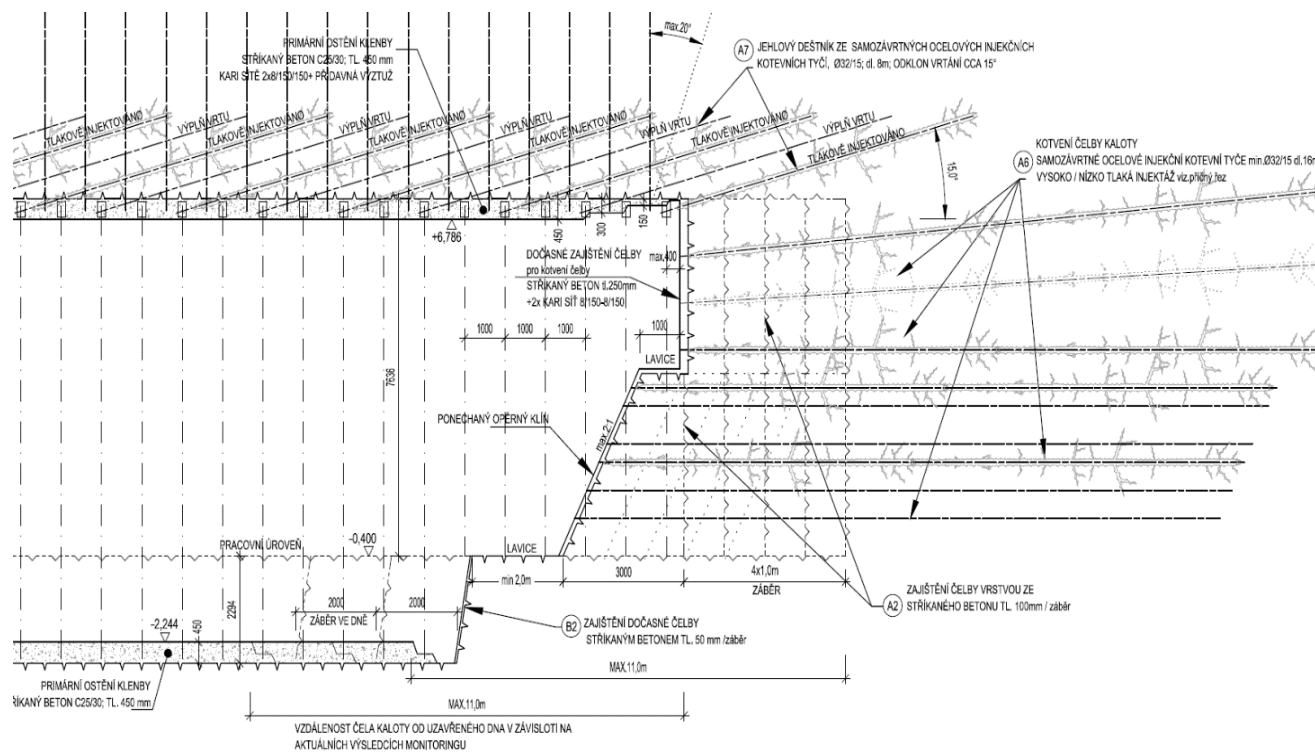
Datum měření: 12.10.2022 - 14.05.2023

Rozplet jednokolejných tunelů

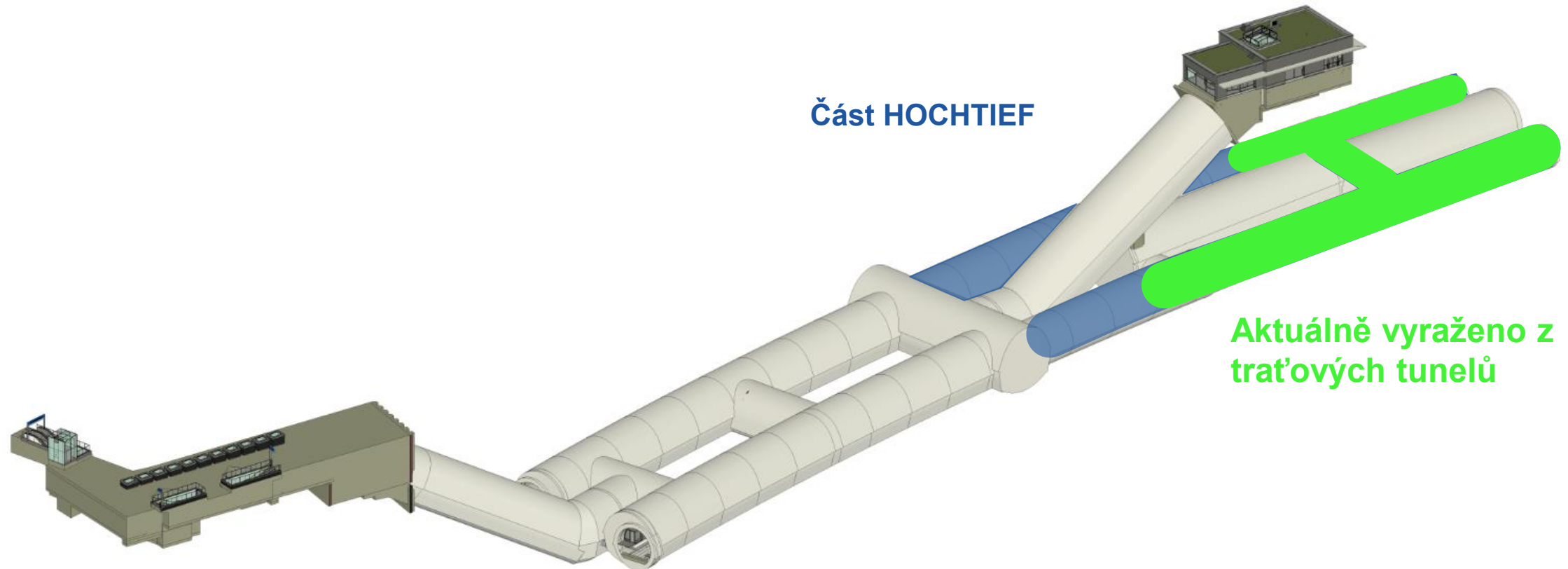


Ražba dvoukolejného tunelu v tektonicky porušené hornině

- Zastižení tektonických poruch různých mocností (až 100% plochy čelby)
- Zohlednění ve statickém modelu
- Signalizace svislých deformací na povrchu až 45 mm
- Realizace vysokotlaké injecktáže (80 bar)
- Stabilita výrubu pomocí jehlového deštníku
- Eliminace migrace vody do výrubu
- Masivní opěrný klín



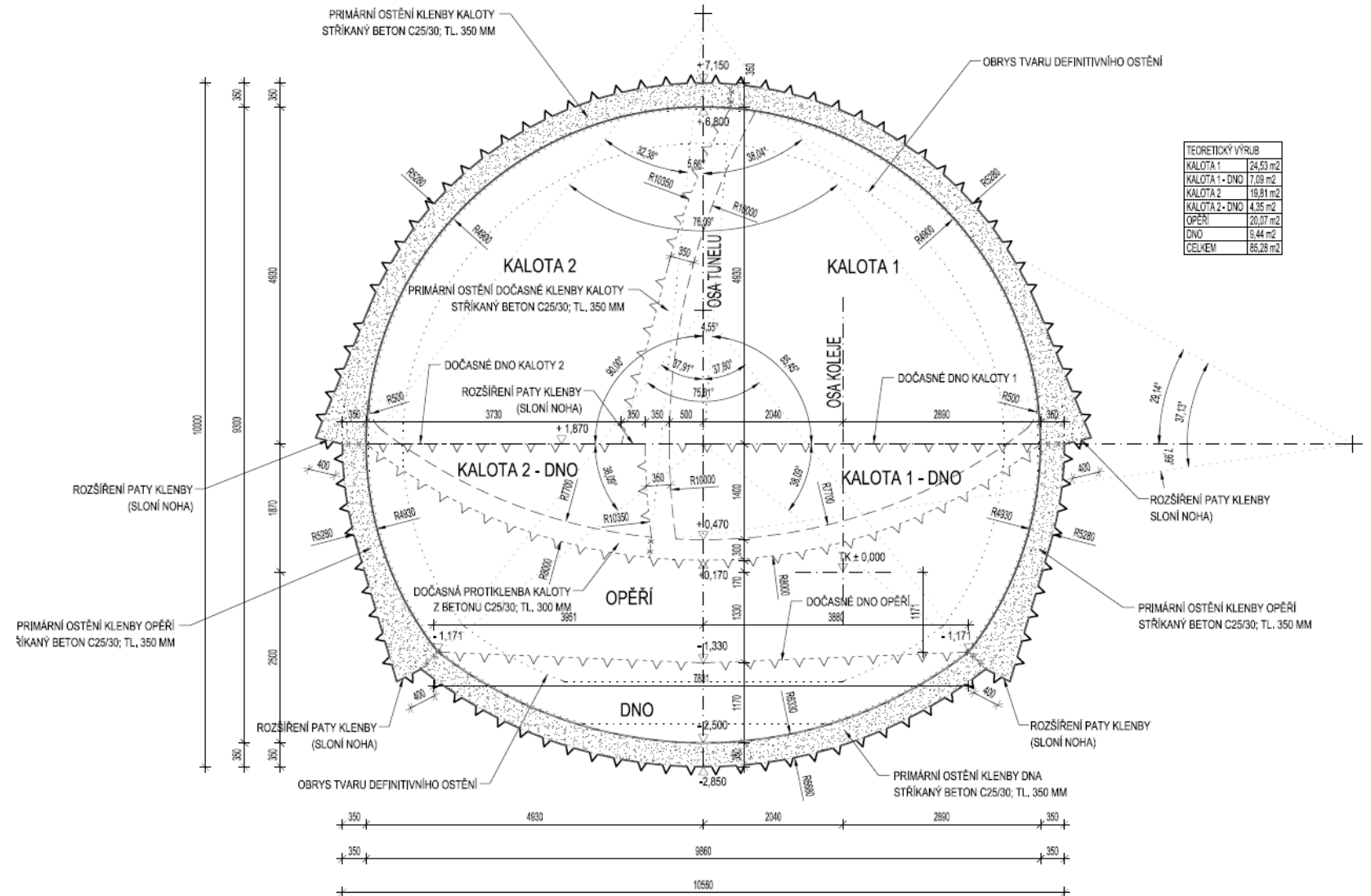
Stanice Olbrachtova



Stanice Olbrachtova – PST Velký profil

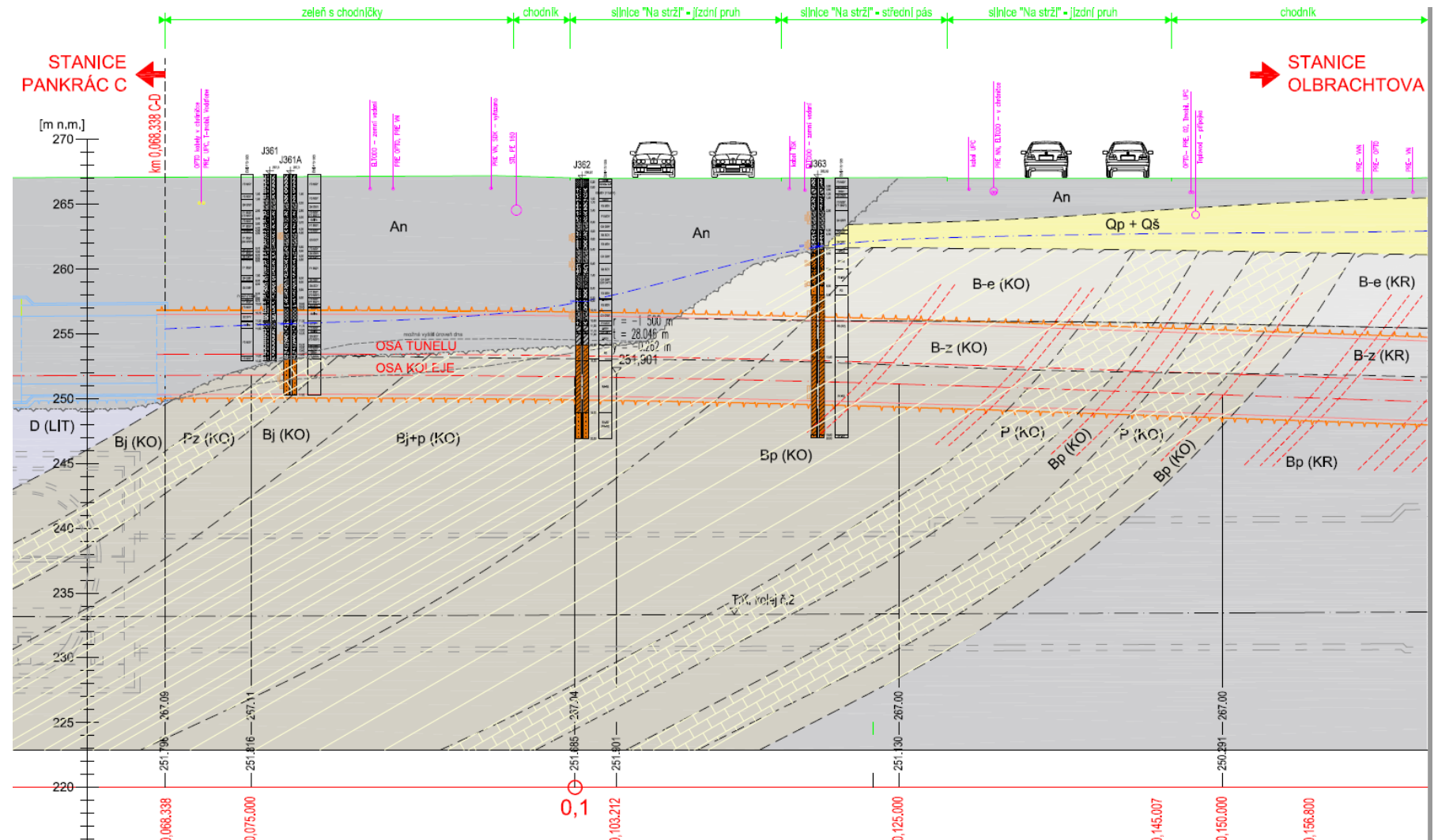
- Plocha výrubu - 85,28 m²
- Dělení výrubu na 7 částí

PRIMÁRNÍ OSTĚNÍ - TEORETICKÝ VÝRUB



Ražba spojky C-D v místě bývalé stavební jámy metra C

- Složité geotechnické poměry
- Ražby v blízkosti provozované trati linky metra C
- Ražby v zásypovém materiálu
- Ražby pod HPV



Ražba spojky C-D v místě bývalé stavební jámy metra C

- Výstavba stanice v letech 1967 – 1974
- Stavební jáma zajištěna do hl. 7 m záporovým kotveným pažením, následujících 10 m i SB
- 1971 došlo k sesutí střední části západní stěny
- Nejasně zdokumentovány zásypy původní stavební jámy
- Nutnost doplňkového GP – zjištění kaveren o mocnosti až 1 m, zastižení betonu, železa, dřevěného materiálu



Děkuji za pozornost