



IV.

C2



Dopravní podnik
hlavního města Prahy



metR@STAV

SKANSKA

SUBTERRA 

 **ČKD PRAHA DIZ**
ČLEN ČKD GROUP

OBSAH

OBSAH:

A. ÚVOD	1
B. SOUHRNNÉ ŘEŠENÍ STAVBY	7
C. STAVEBNÍ ČÁST	15
D. TECHNOLOGICKÁ ČÁST	63
E. PLÁN ORGANIZACE VÝSTAVBY	89
F. VÝKRESOVÁ ČÁST	92

A. ÚVOD

Přehledná síť metra - výhled	1
Úvod	2
Základní informace o stavbě.....	2
Přehledná situace trasy IV. C2 - ortofotomapa	3
Schéma technického řízení přípravy a výstavby trasy	4

B. SOUHRNNÉ ŘEŠENÍ STAVBY

Seznam stavebních oddílů	7
Seznam provozních celků.....	7
B.1 Dopravně inženýrská část	8
B.2 Provozně technologické řešení.....	9
B.3 Ochranný systém metra.....	14

C. STAVEBNÍ ČÁST

C.1 Stručný popis trasy metra IV. C2	15
C.2 Technický popis trasy	15
C.3 Geologické poměry.....	18
Trasa – celkový podélný řez s geologií.....	22
C.4 Stručný popis řešení jednotlivých stavebních oddílů ...	24
C.5 Urbanistické a dopravní řešení	36
C.6 Architektonicko-výtvarné řešení.....	41
C.7 Hrubá bilance zemních prací a materiálů	45
C.8 Stavebně technické řešení stavby	46

Podélný řez trasy	50
Situace trasy.....	53
C.9 Protipožární ochrana	58
C.10 Zásobování teplem	59
C.11 Koncepce vodního hospodářství	59
Schéma vodního hospodářství	60

D. TECHNOLOGICKÁ ČÁST

D.1 Technologická zařízení, souvislost s ostatními úseky metra a CD	63
D.2 Energetická zařízení	63
Schéma energetického napájení	66
D.3 Zabezpečovací zařízení	68
Schéma zabezpečovacího zařízení	72
D.4 Sdělovací zařízení	69
Blokové schéma sdělovacího zařízení	74
D.5 Strojní zařízení	75
Schéma strojního zařízení	76
D.6 Vzduchotechnická zařízení	78
Schéma hlavního větrání	79
D.7 ASDŘ automatizovaný systém dálkového řízení	82
Blokové schéma technologického systému	84
Blokové schéma energetického systému a systému osvětlení	85
Blokové schéma dopravního systému	86
D.8 Mobilní stroje a zařízení	88

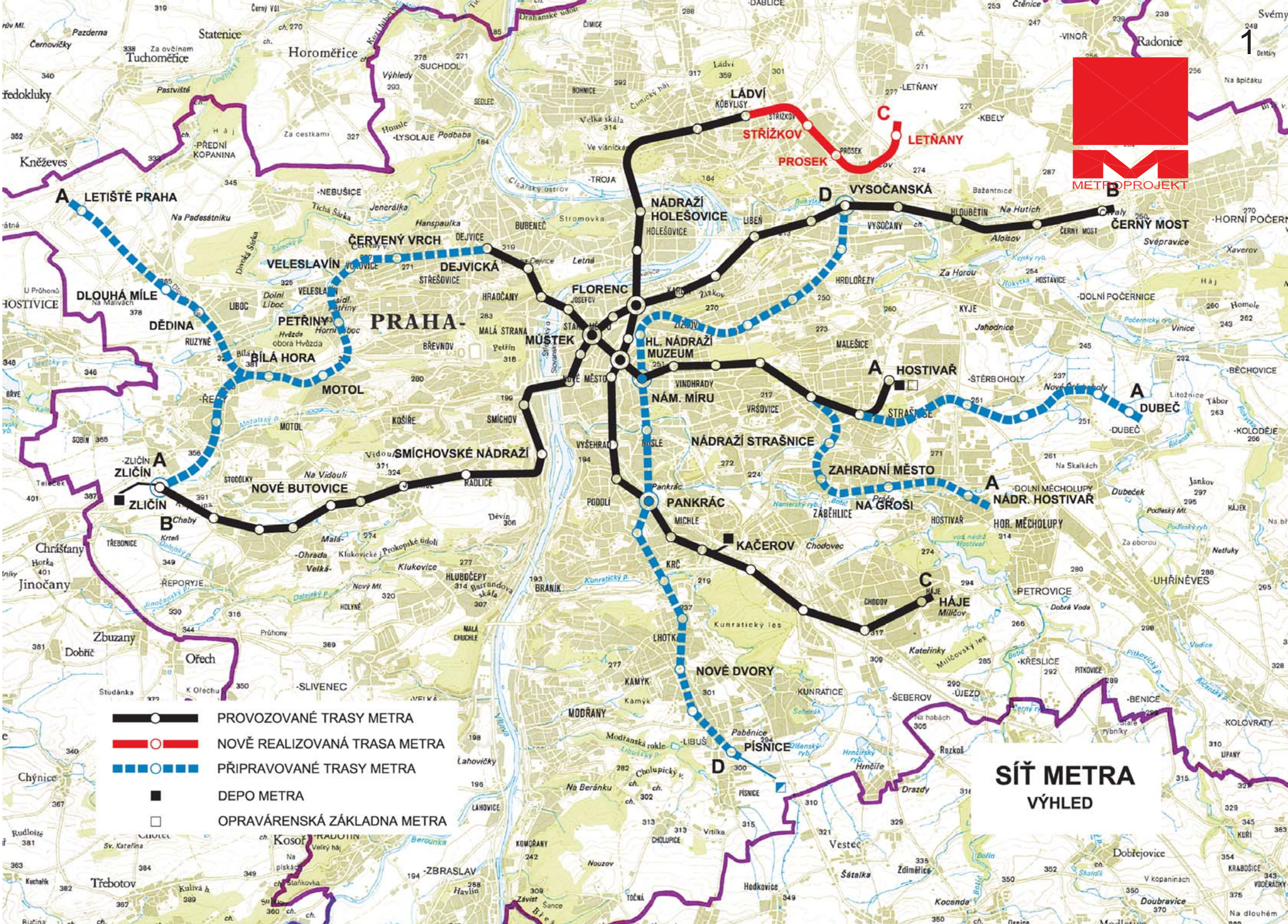
E. ORGANIZACE VÝSTAVBY






Cyklogram výstavby	89
--------------------------	----

F. VÝKRESOVÁ ČÁST

STANICE LÁDVÍ – OBRATOVÉ KOLEJE	92	Úroveň nad nástupištěm 1:500	131
Situace povrchu	92	Úroveň terénu 1:500	133
Půdorys 1:500	94	Podélný řez 1:500	135
Řez v km 13,974	96	Příčný řez středem stanice 1:200	137
Řez v km 14,090	97	Pohledy	139
PODCHÁZENÍ ULICE LIBERECKÁ	99	Perspektiva nástupiště - vizualizace a skutečnost	141
Podélný řez	101	Exteriér - vizualizace a skutečnost	143
Příčný řez	102	Postup výstavby	145
Příčný řez	103	STANICE PROSEK	146
PODCHÁZENÍ POD OBJEKTY		Úroveň pod nástupištěm 1:400	147
V ULICI STOUPAJÍCÍ	104	Úroveň nástupiště 1:400	149
Situace	106	Úroveň vestibulu 1:400	151
Grafy	107	Podélný řez 1:400	153
Příčný řez s geologií	108	Příčné řezy 1:400	155
Podélný řez s geologií	110	Perspektiva nástupiště - vizualizace a skutečnost	157
Vzorový řez - dílčí výrub	111	Exteriér - vizualizace	159
TRAŽOVÉ TUNELY	113	STANICE LETŇANY	160
Dvoukolejný tunel o. v. 3,7 m	114	Situace povrchu 1:2000	161
Dvoukolejný tunel o. v. 3,7 m prohloubený I.	116	Úroveň pod nástupištěm 1:400	163
Dvoukolejný tunel o. v. 3,7 m prohloubený II.	117	Úroveň nástupiště 1:400	165
Dvoukolejný tunel o. v. 6,5 m	118	Jižní vestibul 1:400	169
Hloubený dvoukolejný tunel	120	Severní vestibul 1:400	170
Jednokolejný tunel Ø 5,2 m	122	Podélný řez 1:400	171
SITUACE POVRCHŮ STANIC		Příčné řezy 1:400	175
STŘÍŽKOV A PROSEK	123	Dispečink MHD + PID - pohledy 1:250	177
STANICE STŘÍŽKOV	126	Dispečink PID - pohledy 1:250	178
Úroveň pod nástupištěm 1:500	127	Parkoviště P+R - pohledy 1:500	179
Úroveň nástupiště 1:500	129	Zastávka autobusů - vizualizace	180
		Exteriér stanice - vizualizace a skutečnost	181
		Vizualizace povrchu	183
		Perspektiva nástupiště - vizualizace a skutečnost	185

ÚVOD



-  PROVOZOVANÉ TRASY METRA
-  NOVĚ REALIZOVANÁ TRASA METRA
-  PŘIPRAVOVANÉ TRASY METRA
-  DEPO METRA
-  OPRAVÁRENSKÁ ZÁKLADNA METRA

SÍŤ METRA VÝHLED

A. Úvod

Dopravní podnik hl. m. Prahy, akciová společnost spolu s Inženýringem Dopravních staveb a.s., jakožto obstaravatelem a Metroprojektem Praha a.s. coby zhotovitelem předkládají reprezentační publikaci druhé části čtvrtého provozního úseku trasy C pražského metra (IV. C2).

Severní region Prahy byl jedním z posledních, které nebyly doposud obsluhovány metrem.

Další rozvoj dopravního systému v hlavním městě byl proto zaměřen na prodloužení trasy C do prostoru Proseka a Letňan. Tento úsek IV. C2, navazuje na první etapu IV.C1 zprovozněnou v roce 2004.

Předkládaná publikace informuje o realizaci úseku IV. C2 vedoucího z Ládví přes Prosek do dlouhodobě konečné stanice Letňany.

Celková stavební délka trasy činí 4 602 m a má tři stanice – Střížkov, Prosek a Letňany.

Základní informace o stavbě

Stavební délka trasy metra IV. C – 2. etapy

Ládví (mimo) - Letňany (včetně) 4 602 m

Maximální spád 39,5 ‰

Minimální poloměr směrového oblouku traťových kolejí 500 m

Minimální poloměr zakružovacího oblouku traťových kolejí 1 600 m

Počet stanic : 3

Vzdálenost stanic :

Ládví – Střížkov 1 580 m

Střížkov – Prosek 1 005 m

Prosek – Letňany 1 839 m

Názvy stanic :

1. Střížkov – hloubená, dvě boční nástupiště na straně osy stanice
2. Prosek – hloubená, jeden podzemní vestibul, dvě boční nástupiště na straně osy stanice
3. Letňany - hloubená, dva vestibuly, ostrovní nástupiště

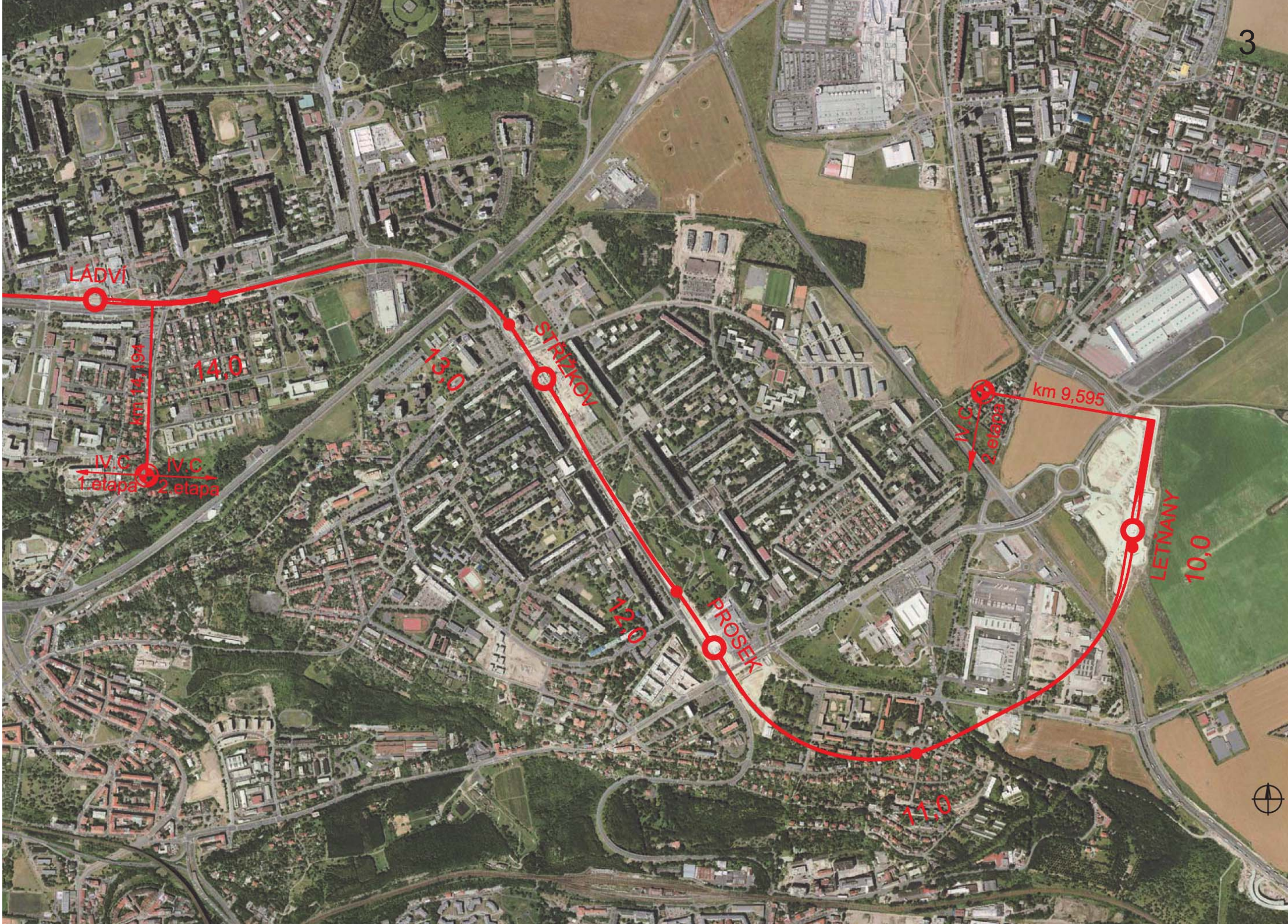
Hloubka stanic (rozdíl UT – UN)

Střížkov 6,3 m

Prosek 10,6 m

Letňany (k upravenému terénu) 10,3 m

Rozhodnutím investora byla zrušena funkce úkrytu obyvatel.



3

LADVI

km 14,194

14,0

13,0

STRIZKOV

12,0

PROSEK

11,0

km 9,595

LETNANY
10,0

IV.C
1. etapa

IV.C
2. etapa

IV.C
2. etapa



SCHEMA TECHNICKÉHO ŘÍZENÍ PŘÍPRAVY A VÝSTAVBY TRASY

• investor a provozovatel:

DOPRAVNÍ PODNIK HL. M. PRAHY, akciová společnost

generální ředitel:	Ing. Martin DVOŘÁK	ekonomický ředitel:	Ing. Ivo ŠTIKA
technický ředitel:	Ing. Radek ZAMRAZIL	personální ředitel:	Ing. Jaroslav ĎURIŠ
dopravní ředitel:	Ing. Petr BLAŽEK	bezpečnostní ředitel:	Dr. Antonín FEDORKO
ředitel úseku služeb:	Ing. Tomáš PETANA		

• obstaravatel:

INŽENÝRING DOPRAVNÍCH STAVEB a.s.

generální ředitel:	Ing. Bohumil KVASNIČKA	odpovědný pracovník přípravy stavby:	Ing. Josef VACEK
výkonný ředitel:	Ing. Jiří ŠULC	odpovědný pracovník realizace stavby:	Ing. Pavel KREJČÍ
technický ředitel:	Ing. Josef KUTIL		
ředitel divize metro:	Ing. Vladana ČÍŽKOVÁ		

• projektant:

METROPROJEKT Praha a.s.

generální ředitel:	Ing. Jiří POKORNÝ
výrobní a technický ředitel:	Ing. David KRÁSA
obchodní ředitel:	Ing. Vladimír SEIDL
HIP projektu:	Ing. Vladimír BARTOŇ

• odpovědní projektanti stavebních oddílů (SOD):

SOD 08	SOD 09	SOD 10 stanice STRÍŽKOV	SOD 11
Ing. Jaroslav KÁCOVSKÝ	Ing. Miroslav KOCHÁNEK	Ing. Jaroslav SEMIDUBSKÝ	Ing. Pavel SYŘIŠTĚ
SOD 12 stanice PROSEK	SOD 13	SOD 14 stanice LETŇANY	
Ing. Petr CHAURA	Ing. Miroslav KOCHÁNEK	Ing. Eliška BAČUVČÍKOVÁ	

• dopravní řešení:

Ing. Michael MACHŮ

• komunikace:

Ing. Anna ALTNEROVÁ, Hana ŠTROBLOVÁ

- **odpovědní projektanti provozních celků:**

PC 91: Ing. Tomáš MACH
 PC 92: Jiří KOUTNÍK
 PC 93: Ing. Vlasta BOLOMOVÁ

- **odpovědný projektant provozní technologie a PC 97**

- **zhotovitelé stavební části:**

**SDRUŽENÍ METROSTAV a.s., SKANSKA CZ a.s.
 a SUBTERA a.s.**

generální ředitel: Ing. Jiří BĚLOHLAV
 výrobně-technický ředitel: Ing. Ivan HRDINA
 ředitel divize 8: Ing. Pavel ŠRÁMEK
 vedoucí přípravy divize 8: Ing. Jan PROSR

METROSTAV a.s.

generální ředitel: Ing. Jiří BĚLOHLAV
 ředitel divize 8: Ing. Pavel ŠRÁMEK

- **zhotovitelé technologické části:**

**SDRUŽENÍ SKANSKA CZ a.s., ČKD PRAHA DIZ, a.s.
 a METROSTAV a.s.**

generální ředitel: Ing. Dan ŤOK
 obchodní ředitel: Jiří ČADEK
 výrobní náměstek ZPV: Ing. Jaroslava REIDINGEROVÁ

SKANSKA CZ a.s.

generální ředitel: Ing. Dan ŤOK
 obchodní ředitel: Jiří ČADEK

ČKD PRAHA DIZ, a.s.

generální ředitel: Ing. Jiří ROSICKÝ
 ředitel divize : Ing. Jiří BERAN

METROSTAV a.s.

generální ředitel: Ing. Jiří BĚLOHLAV
 ředitel divize 8: Ing. Pavel ŠRÁMEK

PC 94: Jiří BŘICHÁČ
 PC 95: Ing. Miroslav NOVÁK
 PC 96: Ing. Vlasta BOLOMOVÁ

Ing. Věra LANGMAIEROVÁ

SUBTERA a.s.

generální ředitel: Ing. Petr KUCHAR
 ředitel divize: Ing. Jan MÜLLER

SKANSKA CZ a.s.

generální ředitel: Ing. Dan ŤOK
 výrobní ředitel: Ing. Vladimír MYŠIČKA
 obchodní ředitel: Jiří ČADEK

AŽD Praha s.r.o.

generální ředitel: Ing. Zdeněk CHRDLÉ
 ředitel divize: Ing. Karel OPRAVIL



INGOS s.r.o.

jednatel společnosti: Ing. Petr VRÁTIL



Siemens spol. s.r.o.

ředitel divize TS: Ing. Jan MAJ
 ekonom. ředitelka divize TS: Zdenka RAUT-FISCHER



Thyssen Výtahy spol. s.r.o.

jednatel společnosti: Ing. Petr POMAHAČ



SOUHRNNÉ ŘEŠENÍ STAVBY

SEZNAM STAVEBNÍCH ODDÍLŮ

Stavební oddíl IV. C2 SO 08 Stanice Ládví – obratové koleje
Stavební oddíl IV. C2 SO 09 Traťový úsek Ládví – Střížkov
Stavební oddíl IV. C2 SO 10 Stanice Střížkov
Stavební oddíl IV. C2 SO 11 Traťový úsek Střížkov – Prosek
Stavební oddíl IV. C2 SO 12 Stanice Prosek
Stavební oddíl IV. C2 SO 13 Traťový úsek Prosek – Letňany
Stavební oddíl IV. C2 SO 14 Stanice Letňany
Stavební oddíl IV. C2 SO 22 Společné objekty trasy

SEZNAM PROVOZNÍCH CELKŮ

Provozní celek IV. C2 82 - Speciální slaboproudá zařízení
Provozní celek IV. C2 85 - Speciální vzduchotechnika OSM vč. elektroinstalace
Provozní celek IV. C2 86 - Speciální strojní zařízení vč. elektroinstalace
Provozní celek IV. C2 91 - Energetická zařízení
Provozní celek IV. C2 92 - Zabezpečovací zařízení
Provozní celek IV. C2 93 - Sdělovací zařízení
Provozní celek IV. C2 94 - Strojní zařízení vč. elektroinstalace
Provozní celek IV. C2 95 - Vzduchotechnická zařízení vč. elektroinstalace
Provozní celek IV. C2 96 - ASDŘ
Provozní celek IV. C2 97 - Mobilní stroje a zařízení
Provozní celek IV. C2 98 - Kolejová doprava

B.1 Dopravně-inženýrská část

Metro tvoří hlavní páteřní systém dopravního skeletu Prahy. Nové trasy zlepšují dopravní obsluhu území, vytváří nová rozvojová území a zhodnocují plochy kolem nových stanic. Také pokračování trasy C dále za stanicí Ládví přináší všechny tyto výhody. Dochází ke zlepšení dopravní situace nejen na Proseku a v Letňanech ale v celé severovýchodní části Prahy.

Prodloužením trasy metra se omezuje návazná doprava ke stanici Ládví. Na novém malém obratišti budou ukončeny jen 3 linky a na Střelničné budou dále pokračovat 2 linky. Nová stanice Střížkov zajistí obsluhu severní části sídliště Prosek. Výhledově se u této stanice uvažuje s další výstavbou. Stanice Prosek zajistí obsluhu jižní části sídliště Prosek a rovněž u této stanice již je výstavba v plném proudu. U koncové stanice v Letňanech je vybudován rozsáhlý autobusový terminál a velké záchytné parkoviště typu P + R, které tato oblast města velice nutně potřebuje.

Trasa IV. C2 nemění zásadně dopravní obsluhu severní části Prahy ani nevyvolává podstatné změny urbanistické koncepce této části Prahy. Důsledky se promítají do sídliště Prosek a jeho okolí a do urbanistické koncepce okolí stanice Letňany.

Z dnešní koncové stanice Ládví je trasa vedena raženě do hloubené stanice Střížkov. Převážnou část obratu tvoří obsluha lokality a návazná doprava z okolí. Existence stanice výrazně zhodnotí území, které se stane přirozeným centrem severní části sídliště Prosek.

Dále je trasa vedena dvoukolejným hloubeným úsekem až do stanice Prosek. Také tato stanice je hloubená a v jejím bezprostředním okolí již vyrůstá další dostavba, jako třeba Prosek Point. Dále je trasa ražená pod starou zástavbou a po podejití ulice Kbelské se dostává do hloubené koncové stanice Letňany.

Při návrhu návazné dopravy vycházel ROPID ze stávajícího stavu a parametrů MHD a z vyhodnocení průzkumů a standardů kvality hromadné dopravy a požadavků městských částí.

Současný stav dopravní obsluhy, který je na bázi autobusové dopravy, zůstane zachován. Dojde k výrazné změně v linkovém vedení.

Nárůstem aktivit v okolí konečné stanice metra v Letňanech však nároky na MHD vzrostou. Důležitým dopravně urbanistickým problémem území severní terasy ve vazbě k MHD je umístění terminálu pro vnější dopravu a záchytného parkoviště typu P+R. Území v okolí stanice Letňany je v současné době nezastavěné,

a proto pro umístění autobusového terminálu pro vnější i městské linky tohoto terminálu vhodné.



B.2 Provozně technologické řešení

Trasa metra IV. C2 navazuje na stávající trať C za stanicí Ládví. Společně se sítí návazné dopravy obsluhuje třemi stanicemi sídliště Prosek, Letňany a oblast Čakovic.

Stanice Střížkov je nácestná hloubená stanice s bočními nástupišti. Obsluhuje severní část sídliště Prosek, je přestupní na návaznou dopravu.

Stanice Prosek je nácestná hloubená stanice s jedním podzemním vestibulem navazujícím na podchod pod ulicemi Vysočanská a Prosecká, s bočními nástupišti. Obsluhuje jižní část sídliště Prosek a je přestupní na návaznou dopravu.

Stanice Letňany obsluhuje okolní bytovou zástavbu a výstavní areál, je přestupní stanicí z povrchové dopravy a z okolních záchytných parkovišť P+R. Je koncovou stanicí úseku IV. C2 a trasy C, se dvěma vestibuly, s ostrovním nástupišťem.

Obrat a deponování vlaků je uskutečněno na čtyřkolejném kolejišti za stanicí.

Trať C je prodloužena cca o 4,4 km. Ve stanici Letňany je možno deponovat 6 vlakových souprav během noční výluky metra. Trasa C je obsluhována z depa Kačerov.

ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Provozní délka trasy C

Letňany – Háje 22,456 km

Provozní délka úseku IV. C2

Ládví – Letňany 4,421 km

Počet stanic na trase C

Letňany – Háje 20 stanic

Počet stanic na úseku IV. C2

Letňany – Ládví 3 stanice

Průměrná vzdálenost stanic

na trase C 1 182 m

na úseku IV. C2 1 474 m

Nástupiště na úseku IV. C2

ostrovní 1

boční 2

Minimální interval

následné jízdy 90 s

Provozní interval jízdy

110 s

Maximální povolená rychlost

80 km/h

Provozovaná souprava

nový typ M1 pro pražské metro

Počet vozů v soupravě

5 vozů

Normální obsaditelnost vlaku

standard kvality obsaditelnosti 4 osoby
stojící/m² 845 cest./vlak

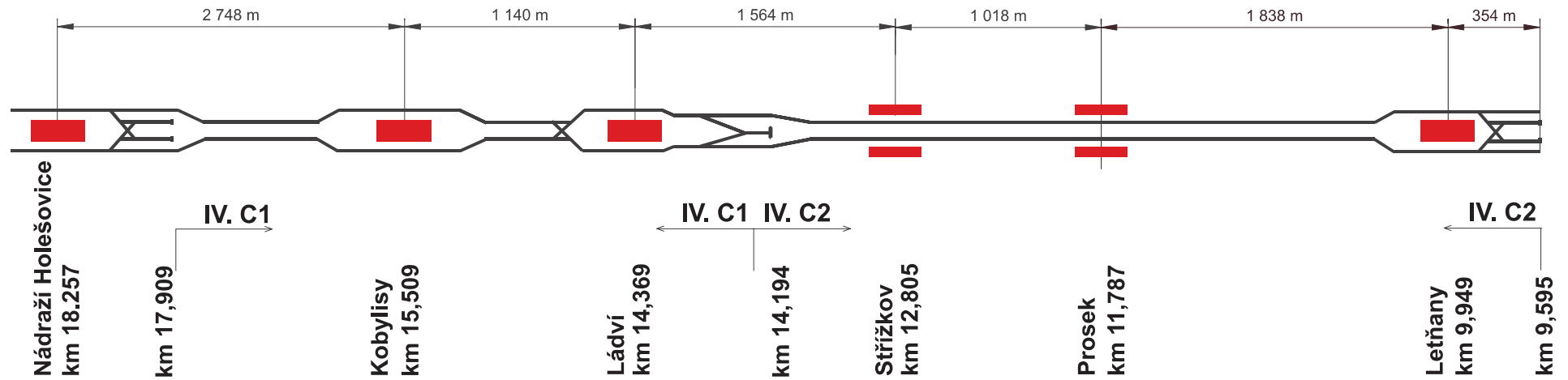
standard kvality obsaditelnosti 2,6 osoby
stojící/m² 545 cest./vlak

Předpokládané nejvyšší zatížení (počet cest/hod. ve špičce)

na trase C v úseku Vyšehrad –
I.P.Pavlova 23 000 cest./hod

na úseku IV. C2 v úseku Střížkov – Ládví
7 400 cest./hod

PROVOZNÍ SCHÉMA



ZATÍŽENÍ TRASY IV. C2

počet cestujících období špičky	počet cestujících hodina ve špičce		počet cestujících období špičky	počet cestujících hodina ve špičce
		Letňany		
8 700	4 350		3 100	1 550
		Prosek		
11 100	5 550		4 100	2 050
		Střížkov		
14 800	7 400		5 100	2 550
		Ládví		
20 800	10 400		7 700	3 850
		Kobylisy		
31 300	15 650		10 400	5 200
		Nádraží Holešovice		

PŘEDPOKLÁDANÉ OBRATY CESTUJÍCÍCH VE STANICÍCH

Obraty cestujících ve stanicích (ranní špičkové období)

stanice Letňany

	Nástup	Výstup	Obrat
pěší z místa	20	150	170
bus MHD	5 900	2 800	8 700
bus ČSAD	2 080	100	2 180
IAD z P+R	700	50	750
celkem	8 700	3 100	11 800

stanice Prosek

	Nástup	Výstup	Obrat
pěší z místa	2 650	800	3 450
bus MHD	700	350	1 050
celkem	3 350	1 150	4 500

stanice Střížkov

	Nástup	Výstup	Obrat
pěší z místa	2 350	700	3 050
bus MHD	700	450	1 150
celkem	3 050	1 150	4 200

ROZLOŽENÍ INTERVALU V PRŮBĚHU DNE

pásmový provoz

období	počet hodin	interval [s] trasa C/úsek IV. C2	počet spojů trasa C/úsek IV. C2
5 – 6 h	1 h	600 s	6
6 – 8 h	2 h	110 s	65
8 – 9 h	1 h	120 s	30
9 – 14 h	5 h	240s	75
14 – 18 h	4 h	120 s	120
18 – 20 h	2 h	240 s	30
20 – 22 h	2 h	420 s	17
22 – 24 h	2 h	600 s	12
		součet	355

provoz bez pásma

období	počet hodin	interval [s] trasa C/úsek IV. C2	počet spojů trasa C/úsek IV. C2
5 – 6 h	1 h	600 s	6
6 – 8 h	2 h	110 / 220 s	65 / 32
8 – 9 h	1 h	120 / 240 s	30 / 15
9 – 14 h	5 h	240 s	75
14 – 18 h	4 h	120 / 240 s	120 / 60
18 – 20 h	2 h	240 s	30
20 – 22 h	2 h	420 s	17
22 – 24 h	2 h	600 s	12
		součet	355 / 247

JÍZDNÍ DOBY A DOBY POBYTŮ VLAKŮ VE STANICÍCH

jízdní doba pravidelná	pobyt	název	jízdní doba pravidelná	pobyt
		LETŇANY		
150			140	
	20	PROSEK		20
80			80	
	20	STRŽÍŽKOV		20
110			110	
	20	LÁDVÍ		20
340	60		330	60

Jízdní doba st. Ládví – Letňany včetně pobytu v mezilehlých stanicích.....370 s

Jízdní doba st. Letňany – Ládví včetně pobytu v mezilehlých stanicích.....380 s

POTŘEBA SOUPRAV

Potřeba souprav:	s pásmem	bez pásma
dopravní	42 souprav	44 souprav
záložní	2 soupravy	2 soupravy
Celkem ucelené soupravy	44 souprav	46 souprav

SPOTŘEBA TRAKČNÍ ENERGIE

Spotřeba trakční energie na úseku IV. C2 je:		
s pásmem	10 522,39 MWh/rok	při spotřebě 2,92 kWh/vzkm
bez pásma	14 271,25 MWh/rok	při spotřebě 2,92 kWh/vzkm

B.3 OSM

Podle rozhodnutí městských orgánů (*Usnesení Rady hlavního města Prahy číslo 1758 ze dne 19. 10. 2004*) nebylo v rámci 2. etapy stavby IV. C pokračováno s výstavbou OSM na tomto úseku metra. Proto bylo provedeno ukončení OSM tak, aby byl úsek IV. C1 provozuschopný pro OSM, a to formou tlakově plynotěsného předělu traťových tunelů ve směru před stanicí Ládví, přibližně v km 14,00. Zbývající část metra (Střížkov – Letňany) nebude využívána k ukrytí obyvatel.



STAVEBNÍ ČÁST

C.1 Stručný popis trasy metra IV. C2

Na provozní úsek metra IV. C1 s dočasně koncovou stanicí Ládví plynule navazuje trasa metra IV. C2. Trasa začíná za stanicí hloubeným objektem s prodlouženou obratovou kolejí a dvěma průjezdnými kolejemi, mezi kterými je umístěn objekt ochranného systému metra. Dále trasa pokračuje hloubeným dvoukolejným tunelem a navazujícím raženým dvoukolejným tunelem, který před stanicí Střížkov přechází opět do krátkého hloubeného úseku. Stanice Střížkov je hloubená, má dvě boční nástupiště a je tvořena jedinečným halovým prostorem se zavěšenou ocelovou konstrukcí zastřešení, s prosklením obvodového pláště i střechy, a tím i prosvětlením staniční haly denním světlem. Toto uspořádání dává stanici charakter stanice povrchové. V navazujícím traťovém úseku je zrealizován hloubený dvoukolejný tunel končící ve stanici Prosek. Stanice metra Prosek je také hloubená s bočními nástupišti. V úrovni vestibulu má obchodní pasáž a podchody. Za stanicí Prosek je hloubený úsek dvoukolejného tunelu, jehož součástí je i strojovna hlavního větrání. Následuje další ražený dvoukolejný tunel, který před koncovou stanicí Letňany přechází do dvou krátkých ražených jednokolejných tunelů končících ve stanici. Stanice Letňan

ny je hloubená a má ostrovní nástupiště a dva vestibuly. Součástí stanice jsou i odstavné a obratové koleje s výhybkovým komplexem za ní. Na povrchu u stanice metra Letňany je vybudováno kapacitní patrové parkoviště P+R a rozsáhlý terminál autobusů pražské MHD, příměstské dopravy a dálkových spojů do středních a severních Čech.

C.2 Technický popis trasy

Stanice Střížkov

Stanice Střížkov je nácestná hloubená stanice s bočními nástupišti umístěná u křižovatky ulic Vysočanská a Teplická. S navazujícím traťovým úsekem ve směru ke stanici Prosek představuje část trasy IV. C2, kde se niveleta tratě metra nejvíce přibližuje k povrchu.

Veřejný prostor stanice tvoří otevřený halový prostor. Díky lehké ocelové konstrukci zastřešení, umožňující maximální prosklení obvodového pláště stanice, a tím i prosvětlení staniční haly denním světlem, získává charakter povrchové stanice, přestože jsou obě nástupiště zahloubena oproti okolnímu terénu. Otevřením jedné boční stěny do navrhovaného zahloubeného atria získává stanice přímý vizuální kontakt s vnějším prostorem a možnost budoucího úrovňového propo-

jení s obchodním centrem navazujícím přímo na prostor atria. Na opačné straně navazuje na stanici podchod pod ulicí Vysočanskou, umožňující pohodlný a bezbariérový přístup na obě hrany nástupiště. Vnitřní prostor veřejné části stanice je výškově členěn do tří funkčních úrovní, a to úroveň nástupiště, úroveň mezipatra a úroveň parteru korespondujícího s úrovní okolního terénu. Provozně-technologická část stanice umístěná pod terénem, podchod pod ulicí Vysočanskou a konstrukce vestavků nad nástupišti včetně mostovky přechodových lávek je z monolitického železobetonu.

Nosnou konstrukci prosklené haly stanice tvoří dva šikmé, vzájemně se protínající ocelové oblouky s obdélníkovým příčným profilem proměnné výšky. Jsou vetknuty do mohutných betonových základových bloků skrytých v podzemních částech stanice. Na oblouky je zavěšena pomocí čtyř řad táhel konstrukce střechy. Hlavní středový nosník je lichoběžníkového průřezu s horní prolomenou plochou tvořící žlab pro odvodnění střechy. Na středový nosník jsou připojena příčná žebra – nosníky proměnné výšky. Ty jsou na okraji střechy propojeny ležatým průběžným plnostěnným obvodovým nosníkem. Obvod střechy je podporován ocelovými kyvnými stojkami tvaru asymetrického „Y“, rovněž proměnného průřezu.

Celková délka konstrukce stanice Střížkov je 228 m a ocelová konstrukce zastřešení, která má v půdorysu tvar čocky, má délku 130 m a největší šířku 42 m.

Stanice Prosek

Stanice Prosek je rovněž nácestná hloubená stanice s bočními nástupišti, situovaná u křižovatky ulic Prosecká a Vysočanská. S ohledem na větší zahloubení tratě metra (úroveň nástupiště je 10,6 m pod povrchem), je stanice zcela skryta pod terénem, pouze v prostoru vestibulu a navazující obchodní pasáže jsou ve stropní konstrukci navrženy čtvercové prosklené světlíky, které umožňují částečné prosvětlení interiéru stanice denním světlem. Na uliční úroveň se kromě světlíků propisují jen výstupy se schodišti.

Nosnou konstrukci stanice v příčném profilu tvoří uzavřený monolitický železobetonový rám s různým vnitřním členěním. Základním svislým prvkem vnitřního členění je řada sloupů probíhající po celé délce stanice ve středu mezi kolejemi metra. Základní modulový interval sloupů v podélném směru je 6,6 m. Výškově je konstrukce stanice členěna v prostoru nástupiště a provozně-technologického zázemí na tři úrovně. Úroveň pod nástupištěm, úroveň nástupiště a úroveň vestibulu s navazující obchodní pasáží a podchody. Části podchodů s výstupy v úrovni vestibulu, které

zasahují mimo půdorys stanice, jsou jen na výšku jednoho podlaží.

Celková délka konstrukce stanice je 210 m, šířka se pohybuje v rozmezí od 10 do 24 m. Výška v částech se třemi úrovněmi je 14 m a v částech se dvěma vnitřními úrovněmi 10 m.

Stanice Letňany

Koncová stanice Letňany je situována na severně od ulice Kbelské. Stanice je hloubená s ostrovním nástupištěm, na které navazují dva podpovrchové vestibuly s jednotlivými výstupy vyúsťujícími na terén. Úroveň nástupiště je 10,3 m pod nově upravovaným okolním terénem.

Nosnou konstrukci stanice v příčném profilu vytváří uzavřený monolitický železobetonový rám se zalomenou základovou deskou konstantní šířky v celém rozsahu vlastní stanice a odstavných kolejí. V navazující části směrem ke stanici Prosek se šířka konstrukce plynule zmenšuje až k místu napojení na ražené jednokolejné tunely. V úseku vlastního nástupiště má rámová konstrukce stanice charakter dvoutraktu s řadou sloupů umístěných v ose nástupiště s intervalem 6,4 m v podélném směru. Nad řadou sloupů je umístěn zesílený podélný průvlak, který je zakryt podhledem. Výškově je v této části konstrukce rozdělena mezistropem na nástupiště a na technologickou část pod ná-

stupištěm. Mimo prostor nástupiště je konstrukce stanice v převážném rozsahu členěna podélnými stěnami nebo stěnovými pilíři (v odstavných kolejích) na trojtrakt a výškově je členěna na tři úrovně – úroveň pod nástupištěm, úroveň nástupiště a úroveň vestibulů. Celková výška uzavřeného rámu stanice je 12,7 m, v úseku odstavných kolejí a hloubených tunelů před stanicí, kde je konstrukce jednopodlažní, dosahuje výšky 6,8 m.

Celková délka stanice je 592 m včetně odstavných kolejí. Délka odstavných kolejí je 250 m.

Traťové tunely

Při návrhu koncepce traťových tunelů na stavbě metra IV. C2 byla snaha v maximálním rozsahu realizovat dvoukolejné tunely. Velkou výhodou této koncepce je u ražených dvoukolejných tunelů větší profil tunelu, umožňující zejména při použité technologii nové rakouské tunelovací metody (NRTM) nasazení výkonné razicí techniky s možností operativního střídání jednotlivých strojů na čelbě. To znamená zvýšení rychlosti ražby a v konečném důsledku i snížení nákladů na výstavbu tunelu.

Velký přínos měla tato koncepce ale především u hloubeného traťového tunelu mezi stanicemi Střížkov a Prosek. Hloubená jáma pro stavbu tohoto tunelu měla šíř-

ku cca 12 m. Pro stavbu dvou jednokolejných tunelů navazujících na stanice s ostrovními nástupišti by to bylo 20,5 m to je o 70 % větší objem zemních prací.

Výše uvedené důvody zásadně ovlivnily návrh koncepce stanic Střížkov a Prosek, které byly navrženy s bočními nástupišti. Naopak u dlouhodobě konečné stanice Letňany je z provozních důvodů výhodné mít ostrovní nástupiště.

Základní osová vzdálenost kolejí raženého dvoukolejného tunelu je 3,7 m a hloubeného dvoukolejného tunelu 3,6 m. Z této vzdálenosti vycházejí také velikosti průřezů navržených tunelů. V úsecích před stanicemi dochází zpravidla k plynulému zvětšování osové vzdálenosti kolejí, a tím ke zvětšení profilů tunelů v závislosti na dispozičním řešení stanice.

Ražené traťové tunely

Na této stavbě byly vyraženy dvoukolejné tunely v úseku Ládví – Střížkov o délce 975 m a v úseku Prosek – Letňany o délce 1 287 m. Na dvoukolejný tunel ve směru ke stanici Letňany navázaly ještě dva jednokolejné ražené tunely v délkách 2 x 63 m. Všechny průřezy dvoukolejných tunelů mají tvar uzavřeného oválu o ploše výrubu cca 64 m². Ražby byly prováděny technologií NRTM, při které se výrub tunelu zajišťuje primárním ostěním ze stříkaného betonu tloušťky 200

až 350 mm (podle kvality horninového masivu) vyztuženého sítěmi z oceli v kombinaci s tyčovými horninovými kotvami. Při ražbě tunelů se na této stavbě vesměs provádělo horizontální členění výrubu na kalotu a spodní část tunelu. Výjimečně v krátkém úseku pod obytnou zástavbou s nízkým nadložím se výrub členil vertikálně. Po dokončení ražeb byla na líc primárního ostění pokládána celoplošná vodotěsná izolace z fólie PVC tloušťky 3 mm a následovala betonáž sekundárního ostění z monolitického železobetonu. Toto ostění se provádělo po pasech délky 10 m tak, že se v 1. fázi prováděla betonáž dna tunelu a ve 2. fázi betonáž klenby do posuvného bednění. Minimální světlá šířka dvoukolejného tunelu je 8,9 m, minimální světlá výška 5,5 m a minimální tloušťka vnitřního železobetonového ostění je 400 mm.

Hloubené traťové tunely

Na stavbě metra IV. C2 jsou zrealizovány dvoukolejné hloubené tunely o celkové délce 1 251 m, z toho v úseku Ládví – Střížkov 256 a 81 m (celkem 337 m), v úseku Střížkov – Prosek 772 m a v úseku Prosek – Letňany 142 m. Jednokolejné hloubené tunely na trase nebyly navrženy. Dvoukolejný hloubený tunel má minimální světlou šířku 8,4 m a světlou výšku 4,95 m. Z konstrukčního hlediska se

jedná o jednoduchý uzavřený rám z monolitického železobetonu. Tloušťka desek a stěn se pohybuje od 700 do 800 mm, dle konkrétních hydrogeologických podmínek. Tunely byly prováděny po pasech cca 12 m. Na vnější straně je tunel opatřen uzavřenou hydroizolací z fólie PVC minimální tloušťky 2 mm s podkladními a ochrannými vrstvami. Tunely se prováděly v otevřené stavební jámě zajištěné kotveným záporovým nebo pilotovým pažením. Hloubka stavební jámy se pohybovala od 9 do 17 m. Nad stropem tunelu jsou provedeny zpětné zásypy do původní úrovně terénu.

C.3 Geologické poměry

Předkvartérní podklad

Předkvartérní podklad zájmového území trasy metra tvoří v nejhlubší úrovni, mimo dosah projektované stavby, horniny barrandienského ordoviku. Od severozápadu k jihovýchodu jsou zastoupena souvrství šárecké, dobrotivské, libeňské, leteňské a vinické.

Na zvrásněných horninách ordoviku jsou uloženy subhorizontálně sedimenty svrchní křídly. Obvykle mají mírný úklon k severovýchodu až k východu.

Bazální křídlové vrstvy perucké (cenoman), tvořené převážně jílovců a jíly, místy se střídáním pískovců, při bázi i slepenců, jsou vyvinuty v plošně omezených reliktech v depresích ordovického podloží. Dosahují mocnosti až 10 m. Často obsahují zuhelnatělé zbytky rostlin, místy přecházejí až do uhelného jílovce s tenkými slojkami uhlí.

Na sladkovodní až brakické sedimenty peruckých vrstev nasedají v prostoru trasy metra mořské korycanské pískovce. Jsou převážně jemnozrnné až nestejnozrnné, slabě zpevněné (rozpadavé na zeminu), se zvýšenou pevností limonitizovaných poloh, často se v nich objevuje šikmé zvrstvení. Mocnost pískovců obvykle dosahuje cca 10 m lokálně až

17 m. Na rozhraní peruckých a korycanských pískovců bývá poloha drobnozrnného slepence.

Strop korycanských pískovců tvoří obvykle poloha glaukonitického jílovitého pískovce o mocnosti 1 – 2 m. Typický je tento vývoj v oblasti proseckého sídliště, zatímco v okolí Klíčova je tato význačná poloha tvořena cca 1 m mocnou vrstvou glaukonitického prachovce, který má v podloží ještě 0,5 m šedého jílovce s tenkou vrstvičkou drobnozrnného slepence na bázi.

Spodnoturonská sedimentace (bělohorské souvrství) začíná polohou homogenních, světle šedých jílu přecházejících do nadloží do žlutohnědých až žlutošedých jílovců destičkovitě odlučných, s limonitickými krustami a povlaky na trhlinách. Tato bazální poloha má mocnost až 6 m. Nad ní je poloha písčitých jílovců až prachovců, mocná cca 2 m. V nadloží je pak poloha pevných slínovců - jílovitých vápenců (tzv. „opuky“). Mocnost „opuk“ dosahuje maximální hodnoty 13 m (včetně spodní odvápněné zóny) v km 13,2. Směrem k okrajům křídlové tabule mocnost „opuk“ klesá s povrchem terénu až pod 5 m. Povrchové partie bělohorského souvrství jsou obvykle nakypřené a provířené periglaciálním promrzáním. Obvykle je překrývají spraše a soliflukční hlíny.

V přechodové zóně, přibývá postupně směrem do hloubky úlomkovité frakce až do zvětřelé „opuky“, jejíž puklinovou výplň tvoří sprašové a soliflukční hlíny (až do hloubky několika metrů ve skalní hornině).

V úseku km 13,4 – 14,2 jsou v nadloží bělohorského souvrství zachovány písky a písčité štěrky pliocenní říční terasy zdibského stadia.

Kvartérní pokryv

Kvartérní pokryvné útvary jsou v území trasy zastoupeny eolickými, deluviálními a deluviofluviálními uloženinami.

Eolické spraše a sprašové hlíny pokrývají až na nepatrné výjimky celé zájmové území. Dosahují maximální mocnosti až 8 m, obvykle se vyskytují v mocnosti 2 – 5 m. Mají charakter rozsáhlého plošného pokryvu.

Deluviální, převážně soliflukční hlíny a písky tvoří obvykle 1 – 2 m mocnou polohu na bázi sprašového komplexu. Na rozdíl od spraší mají zvýšený podíl úlomků hornin.

Deluviofluviální hlíny a jíly tvoří výplň dvou splachových depresí v km 12,7 a 13,8.

Antropogenní uloženiny tvoří zejména navážky v opuštěných těžebnách a násypy komunikací.

Tektonické porušení křídových hornin.

Komplex křídových sedimentů je uložen subhorizontálně s generelním mírným úklonem k severovýchodu až východu (do 5°). V uložení křídových vrstev se projevuje lokální zvlnění v rozpětí cca 2 – 3 m, způsobené sedimentací na nerovném erodovaném povrchu ordoviku. Ojedinele se v křídě projevují i větší výškové rozdíly, způsobené patrně zlomy saxonské tektonogeneze. Z archivní vrtné dokumentace byly zjištěny zlomy o výšce skoku 5 – 6 m směru SZ-JZ, které se projevují i v ordovickém podloží. Mají charakter poklesů k severovýchodu a zjištěny byly v km 10,6 a 12,8.

Pískovce i „opuky“ (slínovce) jsou nejčastěji porušeny 2 systémy párových vertikálních puklin směru SZ-JV a SV-JZ. Další puklinový systém je směru S-J a Z-V.

V km 11,2 se trasa přibližuje k horní hraně strmého okraje křídý na minimální vzdálenost 100 m. V úseku 400 m východně od proseckého hřbitova je trasa vedena územím mírného svahu při okraji křídové plošiny. Strmý svah v cenomanských pískovcích je zde porušen fosilními blokovými pohyby. Blokově rozvolněný okraj pískovců se pohybuje po plastických podložních jílech peruckých vrstev či rozložených ordovických břidlicích. Trhliny mezi bloky při

okraji svahu jsou místy široce rozevřené na šířku až 2 m a vyplněné hlínou a sutí. Při patě pískovcové stěny jsou místy zřícené bloky pískovce, překryté kvartérními sedimenty. Za současných klimatických podmínek je sesuvné území stabilní.

Historická exploatační činnost

Pískovce peruckých vrstev s kaolinickým tmelem jsou po odkrytí snadno rozpadavé a byly v minulosti těženy jako slévárenské, štukové či abrazní písky převážně hlubinnou těžbou v chodbách a labyrintech proseckého podzemí (Krocínka, Amerika, Močálka), které se rozkládají jihozápadně od zájmového území. Labyrint podzemních chodeb Krocínky byl posléze sanován vybetonováním. Chodby pocházející převážně z 19. století, porušují okraj křídý do vzdálenosti až 60 m, a některé z nich nebyly dodnes objeveny.

Podle archivního výzkumu byly zjištěny doklady o dolování křídového uhlí v km 10,6 a 10,0 trasy metra.

Při okraji křídové plošiny byla v minulosti vyhloubena řada malých lomů na „opuku“. Většina z nich existovala již v r. 1840 a dnes jsou aplanované. Z počátku 20. století pocházejí dvě rozsáhlá hliniště na Proseku (km 11,7 a 12,1).

Hydrogeologické poměry

Oběh podzemní vody je v zájmovém území vázán na dva obzory. První obzor se nachází při bázi slínovců (převážně jílovitých vápenců) na přechodu k jílům a jílovcům spodního turonu (bělohorské souvrství) a druhý je při bázi cenomanských pískovců (perucké vrstvy), s pramennými přelivy přes okraj pánve na cenomanských jílovcích nebo na ordovickém podkladu.

Obzor podzemní vody v cenomanských pískovcích středně rozpukavých (perucké a korycanské vrstvy) vytváří středně propustný kolektor převážně s puklinovou propustností, který je vyvinut v prakticky celém zájmovém území. Preferenční zóny proudění podzemní vody představují převážně plochy nespojitosti. Voda se zde zadržuje při bázi souvrství pískovců. Mocnost zvodnění je závislá na morfologii nepropustného podloží a na odtokových poměrech. Úroveň hladiny podzemní vody je proměnlivá.

Obzor podzemní vody v spodnoturonských slínovcích (převážně jílovitých vápencích) středně až silně rozpukavých, se vyskytuje pouze místně, a není vyvinut v celém zájmovém území. Horniny tohoto kolektoru jsou prostředím s puklinovou propustností. Podzemní voda se zde zadržuje při jeho bázi, v místě vyklínění hornin

tohoto kolektoru i ve svrchní zóně podložních jílovců.

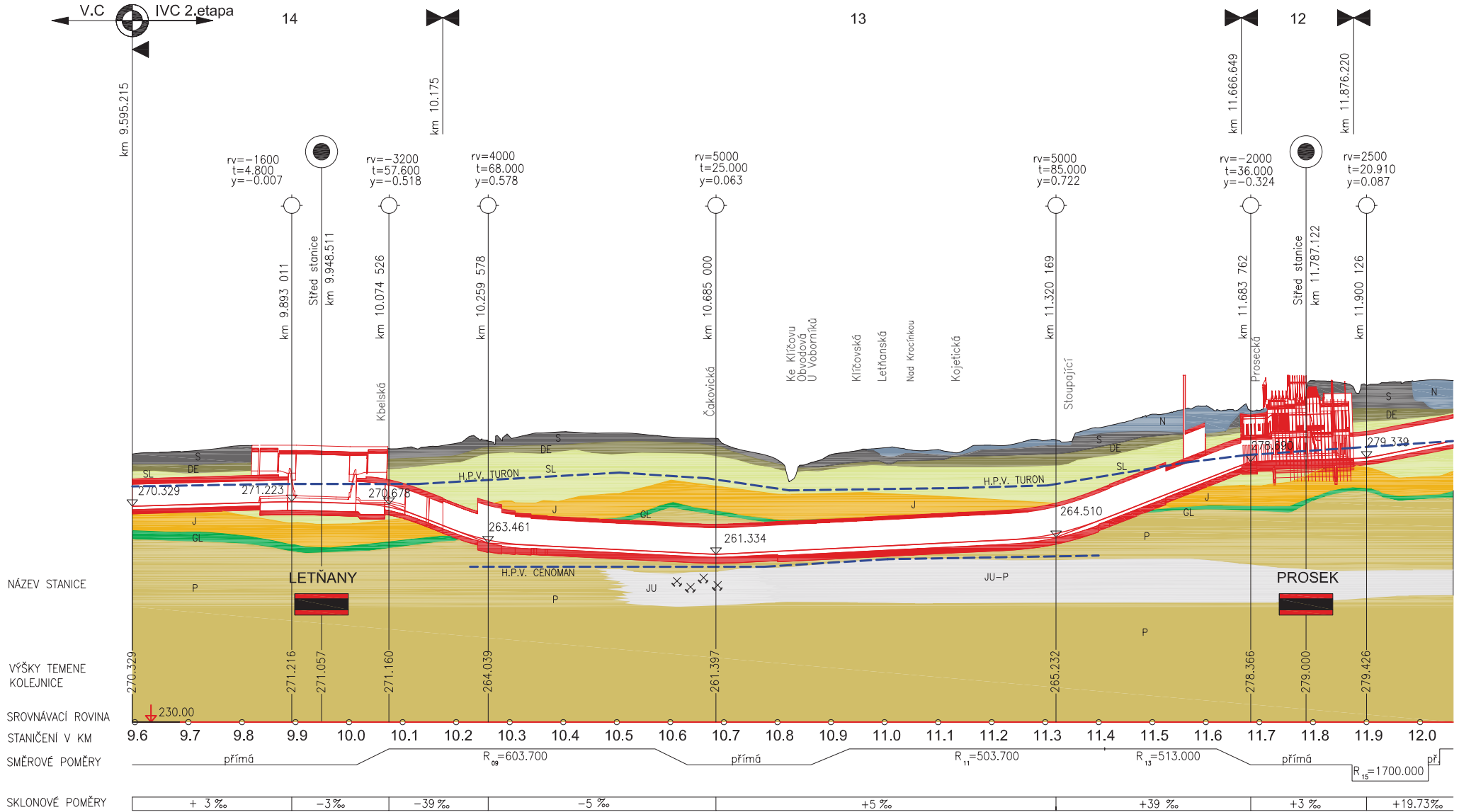
Hladina podzemní vody je volná, směr proudění podzemní vody je obdobný směrům v cenomanu, případně modifikován plošným rozšířením kolektoru. Hladina podzemní vody v tomto kolektoru se ve východní části zájmového území vyskytuje v hloubkách 6 až 8,5 m pod terénem, směrem západním je zakleslá v úrovni kolem 10,5 až 15 m pod terénem.

Nepropustné podloží je zvlněné a v závislosti na jeho modelaci se také mění výška zvodnění. Mocnost zvodnělé vrstvy kolísá od 1 - 2 m v západní části zájmového území, přes 3 - 8 m ve východním ohraničení zkoumané oblasti. Výška hladiny se tedy pohybuje v rozmezí cca 283 až 273 m n. m.

Chemizmus podzemních vod je v obou kolektorech velmi podobný. Jde o vody kalcium - bikarbonátového typu s mírně zásaditým pH, převážně CO₂ neagresivní a s mírnou síranovou agresivitou.



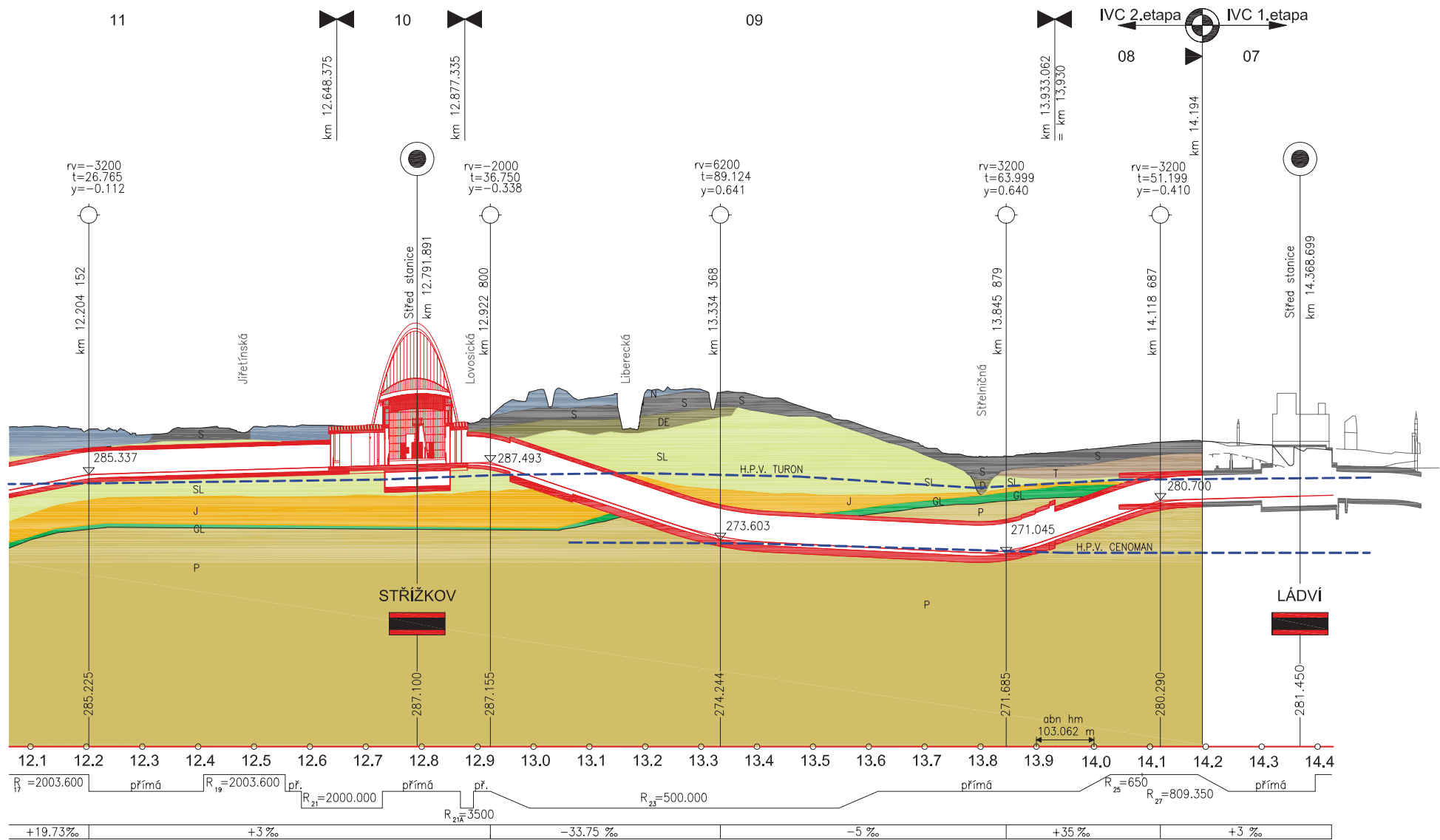




Symbol	Název Gt typu	Charakteristika	Stratigrafické zařídění
N	Navážky	Antropogenní uložení hlinitokamenité, rekultivace	
S	Spraše, sprašové hlíny	Eolické uložení hlíny jílovité, jílovitopísčité, vápnité	Kvartér-holocén-pleistocén
DE	Deluviálně-eluviální hlíny	Deluviálně-eluviální uložení jílů, hlín prachovitých jílovitých, písčité s úlomky hornin (převážně slínovců)	Kvartér-holocén-pleistocén

Symbol	Název Gt typu	Charakteristika	Stratigrafické zařídění
SL	Slínovce	Slínovce – převážně jílovité vápence, na bázi místy prachovité slínovce, prachovité jílovce až jílovité prachovce	Svrchní křída spodní turon (bělohorské souvrství)
J	Jíly, jílovce	Jíly s polhami písčitého jílovce, jílovce písčité, prachovité	Svrchní křída spodní turon (bělohorské souvrství)

Symbol	Název Gt typu	Charakteristika	Stratigrafické zařídění
GL	Glaukonitické pískovce	Glaukonitovce, glaukonitické pískovce, drobovité pískovce	Svrchní křída cenoman (korycanské vrstvy)
P	Pískovce	Jemnozrnné až nestejnozrnné křemenné pískovce	Svrchní křída cenoman (korycanské vrstvy)



Symbol	Název Gt typu	Charakteristika	Stratigrafické zařídění
JU	Jílence uhelné	Jílence s uhelnou příměsí, místy s vložkami pískovců	Svrchní křída cenoman (perucké vrstvy)
T	Terasové uložení	Terasové uložení písků hlinité a jílovité se štěrkem, šterkopský, hlíny s úlomky a valouny hornin	Terclér-Neogén - pliocén

PODÉLNÝ ŘEZ S GEOLOGIÍ

C.4 Stručný popis řešení jednotlivých stavebních oddílů

Oddíl 08 – Stanice Ládví – obrátové koleje

Situování oddílu vychází ze směrového a výškového vedení trasy IV. C2. Oddíl 08 bezprostředně navazuje na začátek stanice Ládví na trase IV. C1. Začátek oddílu je v km 13,930 000 v levé koleji, kde je přechod do raženého profilu dvoukolejného traťového tunelu oddílu 09 a konec v km 14,185 654, kde stavba navazuje na vratné koleje dilatačního dílu dd11 stanice Ládví (IV. C1). Délka oddílu 08 je tedy necelých 256 m.

Půdorysně se celý oddíl nachází pod Střelničnou ulicí, zhruba od křižovatky s ulicí Davídkovou až po ulici Štěpničnou. Stavba oddílu 08 byla prováděna v zapažené stavební jámě hloubeným způsobem a výrazně tak ovlivnila tramvajovou i automobilovou dopravu ve Střelničné ulici.

Pro maximální urychlení postupu stavby byla důležitá dohoda s orgány města a DP a. s. o úplné výluce tramvajové trati v úseku Ládví – Sídliště Ďáblice po dobu 2 let (08/2004 až 08/2006). To umožnilo jednak dodržet požadavek na zachování obousměrné automobilové dopravy po Střelničné ul. po celou dobu stav-

by a také upravit postup výstavby dilatačních dílů oddílu 08 tak, aby bylo možno během 2 let zrealizovat stavbu celého oddílu 08 i s nutnými činnostmi pro ražbu části tunelu oddílu 09, které byly realizovány z prostoru jámy oddílu 08.

Tunely oddílu 08 navazují prakticky stejným profilem na konstrukci tunelů dd11 stanice Ládví IV. C1. Konstrukce tunelů dd9 – dd11 stanice IV. C1 zahrnovala tunely vratných kolejí stanice včetně rozpletu do budoucí střední obrátové koleje a cca 50 m této koleje. Přeměna tunelů vratných kolejí dd9 - dd11 stanice na tunely traťové, zrušení čerpací stanice a dočasné tranzitní nefekální jímky TN 21 v konci středního tunelu obrátové koleje a další nutné činnosti ve stanici po propojení tras už byly součástí stavby oddílu 08. Konstrukce dd1 – dd3 oddílu 08 zahrnují krajní traťové tunely a střední tunel obrátové koleje. Od místa napojení na trasu IV. C1 v km 14,185 654 LK pokračují tunely nejprve ve sklonu 0,3 % jako stanice. Před km 14,118 však začínají krajní traťové tunely klesat 3,5 % k oddílu 09, ale střední tunel odstavné koleje zůstává ve sklonu 0,3 % v celé délce. Směrové napojení tras je v oblouku o poloměru cca 800 m a tento oblouk pokračuje prakticky po celé délce dilatačních dílů dd1 – dd3 oddílu 08. Teprve za koncem obrátové koleje v dd4 se pak začínají koleje traťových

tunelů přibližovat, takže v místě portálu raženého tunelu v km 13,930 000 už mají vzdálenost jen 4,660 m a navazují na dvoukolejný ražený tunel oddílu 09.

V prostoru dilatačního dílu 4. oddílu 08 za ukončenou střední obrátovou kolejí byly v rámci úpravy systému OSM trasy IV. C umístěny traťové tlakové uzávěry a přechodová tlaková propust s tlakově plynotěsnými dveřmi a čerpací stanice s přečerpávací jímkou. Umístění jímky je zde nutností, neboť jde o nejnižší místo v chráněném úseku trasy. Tato zařízení pro OSM musela být nově doplněna, aby se uzavřel chráněný úsek, který sem zasahuje ze stanice Ládví. Zbytek trasy IV. C2 až do stanice Letňany pak už není zařazen do systému OSM metra.

V prostoru dd5 – dd6 oddílu 08 se pak přibližují krajní traťové tunely k sobě až v dd7 přecházejí ve dvoukolejný tunel, který pak přechodovým dílem navazuje naražený dvoukolejný tunel oddílu 09.

Oddíl 08 byl prováděn v otevřené stavební jámě zapažené kotvenými záporovými a pilotovými stěnami. Pilotové stěny jsou na jižní straně jámy v úseku, kde jáma zasahovala do ochranného pásma horkovodu na jižní straně Střelničné ulice. Zde byl uplatněn požadavek na maximální eliminaci možných deformací pažící stěny, která prochází v těsné blízkosti provozu-

vaného horkovodu. Ostatní části jámy byly zajištěny záporovými stěnami. Hloubka jámy byla od cca 12 m u stanice do cca 17 m u portálu oddílu 09. Pažící stěny byly kotveny ve 2–4 úrovních podle skutečné hloubky jámy pomocí pramencových kotev. Záporové stěny byly kotveny přes převázky z UU profilů. Pilotové stěny v částech nad tunelem byly kotveny přes železobetonové převázky. V dolních částech, kde by převázky zasahovaly do tloušťky stěn tunelu, musely být piloty kotveny přímo.

Převážnou část geologické stavby tvořily křídové sedimenty a při povrchu pak vrstva 4 až 6 m pokryvných útvarů. Horní vrstvy území jsou tvořeny kvarterními vrstvami navážek, spraší a sprašových hlín o celkové mocnosti cca 2,5 m. Pod těmito vrstvami se nacházejí další kvarterní vrstvy terasovitého charakteru typu písčitých jíílů, jílovitopísčitých a jílovitoprachovitých hlín, které zasahují do hloubky cca 6 m.

Pak následuje tenká vrstva písčitých jílovců a prachovců (opuk) mocnosti cca 1 – 1,5 m. Dále pak pokračují křídové vrstvy polohami málo zpevněných, nestejněměrně zrnitých pískovců až do hloubky cca 24 m. Báze ordovických dobrotivských břidlic se nachází v hloubce cca 24 m. Podzemní voda je zaklesnuta hluboko

ve vrstvách pískovců v hloubce cca 20 m pod terénem.

Konstrukce tunelů odstavných kolejí byla po dokončení zasypána až pod úroveň definitivních povrchových vrstev vozovek a chodníků. Mocnost zásypů je od cca 5 m u stanice do cca 12 m u portálu tunelu oddílu 09. Jelikož i zasypávání konstrukce bylo kvůli postupu výstavby a převádění dopravy rozděleno do několika částí podle dilatačních dílů, byla čela zásypu zajištěna provizorně železobetonovými opěrnými zdmi. Při definitivních úpravách povrchů pak byly hlavy těchto zdí i pažících stěn odbourány do hloubky 1,5 m, aby v budoucnu nevadily při výkopových pracích a pokládce inženýrských sítí.

Oddíl 09 Traťový úsek Ládvi – Střížkov

Stavební oddíl 09, traťový úsek Ládvi – Střížkov, navazuje na objekt hloubených obrátových kolejí za provozovanou stanicí Ládvi (stavební oddíl 08) a končí u hloubené stanice Střížkov (stavební oddíl 10). Hlavním stavebním objektem traťového úseku je ražený dvoukolejný tunel s navazujícím hloubeným tunelem před stanicí Střížkov. V nejnižším místě dvoukolejného tunelu je situován ražený objekt základní nefekální jímky. Ražený dvoukolejný tunel je dlouhý 975,062 m a hloubený 80,665 m. Celková délka traťového úseku je 1 055,727 m. V převážném

rozsahu raženého tunelu je osová vzdálenost kolejí 3,70 m. Pouze před portálem obrátových kolejí u stanice Ládvi se vzdálenost kolejí postupně zvětšuje až na hodnotu 4,66 m. Traťové tunely podcházejí v oblasti Střížkova pod nezastavěným územím podél ulice Vysočanské a dále postupně pod ulicí Vysočanskou a ulicí Střelničnou.

Výstavba raženého dvoukolejného tunelu byla navržena ze stavební jámy hloubeného úseku SO 08 u západního portálu. Po krátké úpadní ražbě cca 100 m a vybudování sběrné jímky se pokračovalo dovrčně v délce cca 400 m. Současně probíhala úpadní protiražba od východního portálu u stanice Střížkov.

Ražený dvoukolejný tunel je dlouhý 975,062 m a představuje největší objekt celého traťového úseku. V portálovém úseku u stanice Střížkov je proveden v délce 112 m základní profil dvoukolejného tunelu pro osovou vzdálenost kolejí 3,7 m s prohloubeným dnem. Důvodem pro prohloubení dna je odpružení kolejového tělesa pro utlumení hluku a vibrací v daném úseku a snížení jejich vlivu na povrchovou zástavbu. V závislosti na stupni odpružení kolejového svršku byly navrženy dva typy prohloubeného průřezu s rozdílnou hloubkou dna pod temenem kolejnice (typ I a II). Tunel dále pokračuje

v základním profilu v úseku dlouhém 803,062 m. Před západním portálem dochází k postupnému zvětšování profilu tunelu, v souladu s rostoucí osovou vzdáleností kolejí. Na základní profil postupně navazují úseky tunelu délky 25 m pro osovou vzdálenost kolejí 3,9 m, 25 m pro osovou vzdálenost kolejí 4,405 m a 10 m pro osovou vzdálenost kolejí 5,0 m. Všechny průřezy dvoukolejného tunelu mají tvar oválu, jehož rozměry respektují průjezdné průřezy metra a rozmístění technického vybavení traťových tunelů.

Konstrukce ostění dvoukolejného tunelu byla provedena jako dvouplášťová s mezilehlou fóliovou hydroizolací PVC tl. 3 mm. Vnější primární ostění je ze stříkaného betonu SB 25, s proměnlivou tloušťkou pláště od 200 mm do 350 mm, v závislosti na skutečně zastížených geologických podmínkách. Hydroizolační fólie a vnitřní ostění se prováděly s velkým odstupem, až po vyrazení celého tunelu. Vnitřní ostění je z monolitického železobetonu C 25/30 a má minimální tloušťku 400 mm.

Ražba tunelu byla prováděna podle zásad Nové rakouské tunelovací metody (NRTM). Na základě zatřídění geologem byly zastíženy horniny ve třídách ražnosti 3, 4, 5a1 a 5a2. Rozpojování hornin při ražbě od západního portálu se uskutečnilo

výložníkovou frézou Eickhoff 380 s příčnou hlavou. Převážná část úseku se nacházela v křídových křemitých pískovcích s nadložní vrstvou glaukonitického pískovce s mocností 1 až 2 m, které s postupující ražbou zasahovaly do kaloty. Čelba byla převážně suchá bez vlivu podzemní vody. Rozpojování horniny při protiražbě od východního portálu bylo prováděno pomocí tunelového bagru Schaeff ITC 312. V pevnějších polohách hornin (opuky, pískovce) se v omezeném rozsahu používaly trhačí práce. Ražba byla prováděna při nízkém nadloží s četnými inženýrskými sítěmi a v komplikovaných geologických podmínkách, s rozvětranými a rozpukanými slínovci v nadloží a měkkými jílovci ve dně. Vzhledem k úpadní ražbě byla čelba ovlivněna v důsledku relativně propustného nadloží podzemní vodou.

V úseku délky 80,665 m mezi raženým dvoukolejným tunelem a stanicí Střížkov je situován dvoukolejný hloubený tunel. Hloubený tunel má minimální světlou šířku 8,4 m a světlou výšku 4,8 m. Z konstrukčního hlediska se jedná o jednoduchý uzavřený rám z monolitického železobetonu. Tloušťka desek a stěn se pohybuje od 700 do 900 mm, dle konkrétních hydrogeologických podmínek. Tunely byly prováděny po pasech cca 12 m. Na vnější straně je tunel opatřen

uzavřenou hydroizolací z fólie PVC min. tl. 2 mm s podkladními a ochrannými vrstvami. Tunely se prováděly v otevřené stavební jámě zajištěné kotveným záporovým nebo pilotovým pažením. Hloubka stavební jámy se pohybovala od 10,0 do 17,0 m. Nad stropem tunelu jsou provedeny zpětné záscopy do původní úrovně terénu.

V nejnižším místě stavebního oddílu 09 v km 13,798 LK. je provedena ražená základní nefekální jímka (ZNJ). Jímka je umístěna vpravo od raženého dvoukolejného tunelu. Do této jímky se svádí vody proniklé do prostoru tunelů metra z traťového úseku Ládví a Střížkov. Objekt základní nefekální jímky byl ražen podle zásad Nové rakouské tunelování metody (NRTM) s primárním ostěním ze stříkaného betonu na ocelovou síť, s mezilehlou hydroizolací a sekundárním ostěním z monolitického železobetonu betonovaného do bednění nebo stříkaného betonu na ocelovou síť. Původně byla dle dokumentace pro stavební povolení uvažována fóliová izolace z měkčeného PVC. S ohledem na velkou členitost podzemního objektu ZNJ a z toho plynoucí obtížnou realizaci a kontrolu klasické svařované fóliové izolace došlo při realizaci ke změně na hydroizolaci nástříkovou Masterseal 345.

Oddíl 10 - Stanice Střížkov

Stavební oddíl 10 navazuje na západní straně na hloubenou část traťového úseku oddílu SOD 9 a na východě na hloubený traťový oddíl SOD 11, leží mezi stanicí Ládví zprovozněnou v rámci etapy IV. C1 a stanicí Prosek.

Stavbu tvoří tři hlavní části: podchod pod ulicí Vysočanskou se zakomponovanou obchodní vybaveností, prostor atria a vlastní stanice.

Vstup do podchodu z chodníku na jižní hraně ulice Vysočanské je opticky zvýrazněn konstrukcí opláštění vstupu, zejména nosného pylonu střechy s osvětleným butonem s logem metra. Do podchodu je možné sestoupit po pevném schodišti nebo bezbariérově sestoupit pomocí výtahu. Veřejný prostor podchodu tvoří dvě rampy směřující z hlavní podesty dolů na nástupiště a jedna rampa vedoucí na konstrukci spodní lávky. Z podest ramp vedoucích na nástupiště jsou zpřístupněny prostory tří obchodních jednotek a veřejných WC. V úrovni hlavní podesty je situován bankomat. Vlastní konstrukce podchodu je provedena do hloubené jámy zapažené z převážné části ocelovými záporami přikotvenými pramencovými kotvami. Konstrukce podchodu je železobetonová monolitická s dilatační spárou v místě napojení na konstrukci stanice a pracovní

spárou v místě etapového členění výstavby podchodu pod středovým ostrůvkem oddělovacím jízdní směry silniční komunikace. Konstrukce podchodu je opatřena z vnější strany hydroizolačním souvrstvím a v místě vytápěných prostor i tepelnou izolací.

Prostor atria na severní straně stanice směrem do parku je přizpůsoben požadavkům předpokládané komerční výstavby. Je členěn do 3 vertikálních úrovní tvořených nejnižší úrovní se zádlažbou na dně zahloubení (cca v úrovni nástupiště stanice) a dvěma úrovněmi železobetonových monolitických lávek zakončených v úrovni terénu. Horní lávka navazuje na interiérovou staniční lávku a umožňuje přímé bezbariérové spojení zastávky autobusů MHD na severní hraně ulice Vysočanská s přístupovými pěšími komunikacemi vedoucími ozeleněnou plochou za stanicí k sídlišti. Spodní lávka navazuje na interiérovou lávku v úrovni nad nástupištěm a umožňuje přímý vstup ze sídliště do podchodu s možným vstupem na obě nástupiště. Dno atria navazuje na výstup ze stanice z nástupiště u pravé koleje (směr Ládví). S úrovní terénu je propojeno dvojicí terénních schodišť a bezbariérově výtahem s mezistanicí v úrovni spodní lávky atria. Vlastní prostor zahloubeného atria je zapažen opěrnou železobetonovou úhlovou stěnou, v jejíž patě jsou umístěny vel-

kokapacitní květníky pro zeleň. Odvodnění dna zahloubeného atria je navrženo pomocí žlabů s odvodem do přečerpávací jímky, která je spolu se strojovnou umístěna pod úrovní terénu pod lávkami. Odtud je dešťová voda přečerpávána do gravitačního kanalizačního řadu za konstrukcí opěrné stěny.

Vlastní stanice je konstrukčně rozčleněna do šesti dilatačních dílů. Dilatační díl I celkové délky 37,468 m navazuje na traťový úsek SO 09. Je realizován s jedním dvoupodlažním středním polem (v místě napojení na oddíl 09 jednopodlažním) a dvěma bočními třípodlažními trakty.

I. dd navazuje přechodovým krčkem na železobetonovou konstrukci II. dd. Součástí I. dd jsou železobetonové patky pro uložení obloukových nosníků ocelové konstrukce.

Dilatační díl II celkové délky 17,400 m je navržen od úrovně nástupiště jako neuzavřený železobetonový rám s konstrukcí kanálů v úrovni pod nástupištěm. Horní část rámu tvoří základ kyvných stojek konstrukce haly, zastřešené atypickou ocelovou konstrukcí.

Dilatační díl III celkové délky 61,200 m tvoří komunikační páteř stanice. Jsou zde situovány vertikální i horizontální komunikace, železobetonové monolitické lávky a výtahy. V úrovni nástupiště je situ-

ován prostor obchodní vybavenosti se skladem v úrovni pod nástupištěm.

Dilatační díl IV celkové délky 17,400 m je dispozičně navržen obdobně jako dilatační díl II.

Dilatační díl V celkové délky 36,250 m je tvořen uzavřeným rámem členěným na tři základní trakty – kolejiště a boční trakty se služebními prostorami. Všechny tři trakty jsou dvoupodlažní. Součástí V. dd jsou železobetonové patky pro uložení obloukových nosníků ocelové konstrukce.

Dilatační díl VI celkové délky 59,231 m zachovává členění na tři trakty – trakty v prostoru strojovny vzduchotechniky hlavního větrání a kolejiště jsou pouze jednopodlažní. Dilatační díl navazuje na konstrukci traťových hloubených tunelů oddílu 11.

Konstrukce stanice je provedena do hloubené jámy zapažené ocelovými záporami s přikotvením pramencovými kotvami a svahovanou konstrukcí s povrchem zpevněným stříkanými betony se sítí. Monolitická železobetonová konstrukce je z vnější strany opatřena hydroizolačním souvrstvím.

Veřejný prostor stanice (tvořený dilatačními díly 2, 3 a 4) je řešen jako jednoduchá halová stavba. Ve společném halovém prostoru je integrována funkce vesti-

bulu i nástupišť. Ze severní strany navazuje na vnitřní prostor prosklené haly vnější zahloubené atrium s přímou vazbou na okolní pěší komunikace, z jižní strany podchod pod Vysočanskou ulicí. Vnitřní veřejný prostor stanice je výškově členěn do tří funkčních úrovní: nástupiště, mezipatra a okolního terénu – parteru. Tyto úrovně jsou mezi sebou vzájemně propojeny systémem pevných schodišť, eskalátorů, hydraulických výtahů a ramp. Do všech úrovní je díky dvojici výtahů umožněn bezbariérový přístup.

Celý prostor haly je zastřešen atypickou ocelovou konstrukcí s částečně prosklenou konstrukcí pláště střechy a opláštěn prosklenými stěnami. Zastřešení stanice metra má základní rozměry cca 150x40 m při maximální výšce konstrukce 19 m nad terén ulice Vysočanská. Nosná konstrukce sestává ze 2 hlavních oblouků, které se vzájemně kříží na začátku a konci stanice. Ocelové oblouky jsou vetknuty do železobetonových patních dílů, které nad terénem tvarově odpovídají profilu oblouků. Na těchto dvou hlavních obloucích je zavěšena celá konstrukce zastřešení. Táhlá jsou předpjata tak, aby v nich nevznikal tlak při žádné kombinaci namáhání. V ose kolejiště je na táhlech zavěšen vodorovný průvlak. Do průvlaku jsou symetricky připojeny příčné vazníky po šesti metrech. Po obvodu střešní konstrukce

jsou vodorovné oblouky, které tvoří druhou koncovou podporu střešních vazníků. Vodorovné oblouky a krajní části vazníků jsou podpírány obvodovými sloupy a současně zavěšeny na táhlech z hlavních oblouků.

Střešní plášť je tvořen izolačním dvojsklem podpíraným systémem ocelových vaznic. Ve střední části v pásu šířky 7,6 m nad vodorovným průvlakem je místo prosklení plná střešní konstrukce z trapézových nosných plechů s tepelně izolační vrstvou a hydroizolační folií. Nosná konstrukce proskleného stěnového pláště je tvořena systémem ocelových paždíků a samostatných stěnových sloupků. Připojení stěnových sloupků k hlavní nosné konstrukci je řešen svisle posuvně tak, aby byla umožněna svislá deformace hlavní konstrukce.

Oddíl 11 - Traťový úsek Střížkov – Prosek

Předmětem stavebního oddílu 11 je hloubený dvoukolejný tunel délky 772 m spojující stanice Střížkov a Prosek.

Výstavba traťových tunelů proběhla v zapažené stavební jámě. Z geologického hlediska se v dané lokalitě v nadloží vyskytují spraše a sprašové hlíny (eolické sedimenty) uložené na skalním podkladu z jílovitého vápence (souvrství bělohorské). Hladina spodní vody je pod

úrovní základové spáry, jen u stanice Prosek vystupuje nad úroveň základové spáry. Hloubka pažené stavební jámy byla v rozmezí 8,7 až 16,7 m – dno jámy klesá od stanice Střížkov ke stanici Prosek. Navržené záporové stěny byly tvořeny ocelovými prvky, mezi které se vkládala dřevěná výplň. Záporové stěny byly buď kotveny ve dvou, ve třech nebo ve čtyřech úrovních dle statického výpočtu dočasnými pramencovými kotvami.

V době výstavby byl přístup do jámy umožněn dvěma sjízdnými rampami s výjezdy do ulice Vysočanské a rampami umístěnými v přilehlých stanicích. Odvodnění v průběhu výstavby bylo realizováno z místních jímek umístěných v prostoru jámy a odtud čerpáním na povrch.

Konstrukce dvoukolejného tunelu je navržena jako monolitický železobetonový rám o šířce 8,4 m a výšce 4,95 m s tloušťkou stěn a desek 700 respektive 800 mm (u Proseku). Osová vzdálenost kolejí je 3,6 m, směrem ke stanicím se osová vzdálenost kolejí zvětšuje. Nosnou konstrukci hloubeného traťového dvojkolejného tunelu tvoří uzavřený monolitický železobetonový rám. Objekt hloubených tunelů je rozdělen dilatačními spárami na sedmáct dilatačních dílů délky cca 48 m. Konstrukce tunelů je opatřena izolací PVC s podkladními a ochrannými vrstvami.

mi.

Revitalizace Parku přátelství

Stavební jáma zasáhla jižní okraj významného obvodového Parku Přátelství se vzrostlými stromy. Sadové úpravy byly provedeny podle návrhu autora parku Ing. arch. Otakara Kuči. Součástí stavby byla mimo výsadbu stromů, keřů a travnatých ploch, nových parkových cest a osvětlení s moderními svítidly také realizace automatického závlahového systému.

Tím tak společně s úpravou povrchu u stanice Prosek vznikla podél téměř celé Vysočanské ulice nová pěší promenáda.

Oddíl 12 - Stanice Prosek

Stavební oddíl začíná před křižovatkou ulic Prosecká a Vysočanská a končí ve směru staničení v ulici Vysočanská za úrovní obchodního domu Billa. Vzhledem k exponované dopravě na obou uvedených komunikacích se postup výstavby stanice metra uskutečnil tak, aby obě komunikace i po omezení zůstaly průjezdné oběma směry. Stavba byla proto rozvržena do dvou časově navazujících etap. V 1. etapě došlo k záboru východní vozovky ulice Vysočanská. Druhá část podchodu pod Vysočanskou byla realizována v rámci 2. etapy v záboru západní poloviny komunikace a to až po převedení do-

pravy na východní polovinu. Přejít trasy metra přes ulici Proseckou byl realizován vždy při uzavření poloviny této vozovky, tj. opět na dvě etapy.

Z pohledu stavebních konstrukcí se jedná o železobetonovou monolitickou konstrukci provedenou v hloubené stavební jámě. Objekt je rozdělen na dilatační díly, oddílovány jsou rovněž oba podchody, kde je další dilatace na rozhraní 1. a 2. etapy výstavby.

Izolace proti vodě je provedena na konstrukci. Zásyp stanice byl proveden odtěženou zeminou, která byla upravena.

Podmiňujícím předpokladem pro zahájení vlastních prací na stanici bylo provedení řady přeložek. K nejnáročnějším přeložkám patřilo přeložení kanalizace Ø 700 x 1 250 v ulici Prosecká. Tato kanalizace byla přeložena rovnou do definitivní polohy, která zasáhla i do oddílu 13. Přeložky dalších sítí využily navrženou konstrukci pro provizorní převedení kabelů a po vybudování příslušné části podzemních konstrukcí stanice byly opět uloženy na původní místo. Jednalo se o přeložku 22 kV a přeložku kabelů SSZ.

Zajištění jámy bylo provedeno pomocí záporového pažení. Podzemní voda se vyskytovala až v úrovni dna stavební jámy.

Nosná konstrukce stanice je provedena

dena ze železobetonu v kombinaci s nosnými ocelovými sloupy.

Vodotěsnost je zajištěna hydroizolačním systémem, který je tvořen souborem hydroizolačních prvků, a to zejména plošnou hydroizolační vrstvou z PVC P tl. 3,0 mm na dně a stěnách, 2 mm na stropě, dále navrženými spárovými pásy v dilatačních sparách a doplňkovým injektážním systémem, který je možno jednorázově ve středně až dlouhodobém časovém horizontu použít na sanaci případných netěsností.

Vnitřní dělicí svislé i vodorovné konstrukce byly provedeny podle požárního řešení, tj. určené konstrukce splňují požadovanou požární odolnost.

Stanice je zásobena vodou z veřejného vodovodního řadu přípojkou DN 100. V místnosti vodovodního vstupu je umístěna vodoměrná sestava, redukční sestava a sestava proti zpětnému proudění. Přípojka je propojena s tunelovým vodovodem DN 100.

Pro odkanalizování stanice a vestibulu slouží čtyři hlavní fekální jímky, jedna místní nefekální jímka a dvě přečerpávací jímky. Vody z jímek jsou čerpány do dvou uklidňovacích jímek.

Osvětlení stanice zahrnuje kompletní osvětlení stanice včetně příslušných světelných podružných rozvaděčů, zásuvkové

rozvody, vývody z RM pro zabezpečovací zařízení a napájení zařízení z bezvýpadkových zdrojů.

Napájení el. zařízení pro osvětlení všech prostorů metra je provedeno ve střídavé části z hlavního rozvaděče RM/AC (a ve stejnosměrné části z hlavního rozvaděče RU/DC). Oba rozvaděče jsou umístěny v MDT.

Pro zásobování teplem objektu stanice Prosek byla určena elektrická energie.

Dispoziční řešení

Dispoziční řešení je určeno stavebním programem trasy IV. C2 Ládví – Letňany a uživatelem. Stanice je navržena jako hloubená, nácestná, s bočními nástupišti. Služební a technologické místnosti jsou situovány v západní části stanice v úrovni vestibulu a nástupiště. Pod nástupištěm jsou pouze kabelové prostory a jímky. Úroveň vestibulu je pojata jako obchodní pasáž s veškerým obvyklým vybavením tj. samostatné obchodní jednotky, bankomat, policie, telefonní automaty, veřejné WC. Vlastní vestibul je oddělen od pasáže a podchodů uzavíratelnou prosklenou stěnou. Propojení podchodů a terénu je zajištěno pevnými schody a třemi osobními výtahy. Další dva výtahy propojují terén přímo s bočními nástupišti stanice s mezistanicí v obchodní pasáži. Vestibul je s nástupišti propojen dvěma dvojicemi

pevných schodů a jednou dvojicí eskalátorů. Odbavení cestujících je jednak ve vestibulu, jednak na úrovni nástupiště v prostoru mezi výtahem a vlastním nástupištěm.

Oddíl 13 - Traťový úsek Prosek – Letňany

Stavební oddíl 13, traťový úsek Prosek – Letňany, navazuje dvojicí krátkých jednokolejných tunelů na stanici Letňany (stavební oddíl 14), pokračuje raženým dvoukolejným tunelem a končí krátkým hloubeným tunelem ve stanici Prosek (stavební oddíl 12). Hlavním stavebním objektem tohoto traťového úseku je ražený dvoukolejný tunel s navazujícím hloubeným dvoukolejným tunelem a dva jednokolejné tunely. Dalšími objekty trasy je hloubená strojovna vzduchotechniky umístěná nad hloubeným dvoukolejným tunelem a ražená základní nefekální jímka v nejnižším místě dvoukolejného tunelu. Ražený dvoukolejný tunel je dlouhý 1 286,750 m, hloubený tunel 141,649 m a jednokolejné tunely 63,250 m. Celková délka traťového úseku je 1 491,649 m. Ražené traťové tunely v úseku mezi stanicí Letňany a ulicemi Kbelská a Čakovická se nacházejí pod málo zastavěným územím s jednotlivými, převážně jednopodlažními stavbami. Dále od ulice Ke Klíčovu

směrem k ulici Nad Krocínkou a ulici Stoupající podcházejí tunely s nízkým nadložím pod zástavbou převážně dvoupodlažních rodinných domů a později i vícepodlažních bytových domů. Traťový úsek je zakončen v území bez povrchové zástavby hloubeným tunelem.

Výstavba raženého dvoukolejného tunelu se prováděla ze staveniště Klíčov, ležícího zhruba uprostřed mezi stavenišťem Prosek a stavenišťem Letňany. Na staveništi byla v otevřené stavební jámě realizována sjezdová rampa a navazující krátká přístupová štola pro přístup do podzemí k dvoukolejnému tunelu. Z místa rozrážky probíhala dovrchní ražba na obě strany. Dvoukolejný tunel směrem ke stanici Letňany je dlouhý 494 m a směrem ke stanici Prosek 793 m.

Základní osová vzdálenost kolejí raženého dvoukolejného tunelu je 3,70 m a směrem ke stanicím se postupně zvětšuje až na hodnotu 3,931 m u Proseku a 6,559 m u Letňan. Všechny průřezy dvoukolejného tunelu mají tvar uzavřeného oválu, jehož rozměry respektují průjezdné průřezy metra, rozmístění technického vybavení traťových tunelů, případně odpružení kolejového tělesa pro utlumení hluku a vibrací a snížení jejich vlivu na povrchovou zástavbu v úsecích s nízkým nadložím. V závislosti na stupni odpružení

kolejového svršku byly navrženy dva typy prohloubeného průřezu s rozdílnou hloubkou dna pod temenem kolejnice (typ I a II). Základní profil dvoukolejného tunelu je pro osovou vzdálenost kolejí 3,7 m. Pro úseky, kde dochází k plynulému zvětšování osově vzdálenosti (dále o. v.) kolejí byly realizovány další zvětšené profily dvoukolejného tunelu: o. v. 3,9 m, o. v. 4,4 m, o. v. 5,0 m, o. v. 5,8 m a o. v. 6,5 m. V těchto úsecích potom dochází ke zvětšení profilu skokem.

Konstrukce ostění dvoukolejného tunelu byla provedena jako dvouplášťová s uzavřenou mezilehlou fóliovou hydroizolací z PVC tloušťky 3 mm. Vnější primární ostění je ze stříkaného betonu SB 25, s proměnlivou tloušťkou pláště od 200 mm do 350 mm, v závislosti na skutečně zastížených hydrogeologických podmínkách. Hydroizolační fólie a vnitřní ostění se prováděly s velkým odstupem, až po vyražení celého tunelu. Vnitřní ostění je z monolitického železobetonu C 25/30 a má minimální tloušťku 400 mm.

Ražba tohoto tunelu byla prováděna podle zásad Nové rakouské tunelovací metody (NRTM). Na základě zatřídění geologa byly zastíženy horniny ve třídách ražnosti 3, 4, 5a1, 5a2 a 5a3. Rozpojování hornin od místa rozrážky směrem ke stanici Letňany bylo prováděno pomocí tunelo-

vého bagru Liebherr při použití trhacích prací. Ražba probíhala bez komplikací s nepatrnými přítoky podzemní vody. Zvýšené přítoky do podzemního díla se projeví až v konci úseku, kde klenbová část výrubu zasahovala do rozhraní mezi jílovce a slínovce. Výrub při ražbě vykazoval minimální deformace a poklesy terénu byly malé. Také ražba směrem ke stanici Prosek probíhala při rozpojování hornin pomocí tunelového bagru, avšak bez použití trhacích prací. S výjimkou prvních 200 m tunelu se jednalo o ražbu ve velmi obtížných hydrogeologických podmínkách mělce pod obytnou zástavbou. Zvýšené deformace výrubu a poklesy terénu vznikaly v okamžiku, kdy měkké jílovce začaly zasahovat do klenbové části výrubu. Nejnáročnějším úsekem z hlediska ražeb bylo podcházení obytných budov v ulici Stoupající, kde bylo horizontální členění výrubu změněno na členění vertikální.

Jednokolejné ražené tunely byly také prováděny podle zásad NRTM a byly raženy současně z rozpletu dvoukolejného tunelu. Délka jednokolejných tunelů je 63,250 m. Ražba probíhala dovrchně pod úrovní hladiny podzemní vody. Razilo se po jednotlivých záběrech s použitím trhacích prací. Výrub byl prováděn v plném profilu. Ostění jednokolejných tunelů je také dvouplášťové s mezilehlou izolací z fólie PVC. Primární ostění je ze stříkané-

ho betonu s kotvami, ocelovými oblouky a betonářskými sítěmi. Definitivní ostění je z monolitického železobetonu prováděného ve dvou etapách. Nejprve byla prováděna betonáž dna tunelu a následně betonáž opěr a klenby do posuvného bednění. Světlý příčný profil jednokolejných tunelů je kruhový Ø 5,2 m.

V úseku délky 141,649 m mezi raženým dvoukolejným tunelem a stanicí Prosek je situován dvoukolejný hloubený tunel. Hloubený tunel má minimální světlost šířku 8,4 m a světlost výšku 4,8 m. Z konstrukčního hlediska se jedná o jednoduchý uzavřený rám z monolitického železobetonu. Tloušťka desek a stěn se pohybuje od 700 do 900 mm, dle konkrétních hydrogeologických podmínek. Tunel byl prováděn po jednotlivých dilatačních dílech (DD č. 1-5). Na vnější straně je tunel opatřen uzavřenou hydroizolací z fólie PVC min. tl. 2 mm s podkladními a ochrannými vrstvami. Tunely se prováděly v otevřené stavební jámě zajištěné kotveným záporovým nebo pilotovým pažením. Hloubka stavební jámy se pohybovala od 14,0 do 20,0 m. Nad stropem tunelu jsou provedeny zpětné zásypy do původní úrovně terénu. Nad dilatačním dílem č. 4 hloubeného tunelu je umístěna strojovna vzduchotechniky hlavního větrání. Nosná konstrukce strojovny je z monolitického železobetonu s fóliovou izolací

PVC z rubové strany. Nad strojovnou vzduchotechniky je realizována vzduchotechnická šachta do úrovně terénu a nad touto šachtou je postaven nadzemní větrací objekt.

V nejnižším místě stavebního oddílu 13 v km 10,675 LK je navržena ražená základní nefekální jímka (ZNJ). Jímka je umístěna vlevo od raženého dvoukolejného tunelu. Do této jímky se svádí vody proniklé do prostoru tunelů metra z traťového úseku Prosek a Letňany. Objekt základní nefekální jímky byl ražen podle zásad Nové rakouské tunelovací metody (NRTM) s primárním ostěním ze stříkaného betonu na ocelovou síť, s mezilehlou hydroizolací a sekundárním ostěním z monolitického železobetonu betonovaného do bednění nebo stříkaného betonu na ocelovou síť. Původně byla dle dokumentace pro stavební povolení uvažována fóliová izolace z měkčeného PVC. S ohledem na velkou členitost podzemního objektu ZNJ a z toho plynoucí obtížnou realizaci a kontrolu klasické svařované fóliové izolace došlo při realizaci ke změně na stříkanou hydroizolaci Masterseal 345.

Oddíl 14 - Stanice Letňany

Stanice Letňany je koncovou stanicí se čtyřkolejovým uspořádáním pro obrát a odstav vlakových souprav. Stanice na-

vazuje na ražený dvoukolejný tunel oddílu 13, v km 9,583 600 LK. Touto stanicí končí úsek metra IV. C2 v km 10,175 000 LK. Délka odstavných kolejí je 250,000 m.

Stanice Letňany je umístěná do volného prostoru východně od okružní křižovatky spojující ulice Beranových a Proseckou a jižně od plánovaného prodloužení ulice Tupolevovy. Pro toto území se zpracovává nový urbanistický plán. V této lokalitě je uvažováno s novými komerčními aktivitami s nadmístním významem, s bytovou zástavbou a zástavbou s funkcemi smíšenými. V bezprostřední blízkosti metra východně od vlastní stanice je rovněž uvažováno s novým Pražským veletržním areálem.

Při stanici je situováno rozsáhlé parkoviště P+R a terminál BUS pro městské i vnější linky.

Stanice je hloubená konečná s ostrovním nástupištěm a se dvěma vestibuly (severním a jižním). Severní vestibul obsluhuje výstup směrem k terminálu BUS, zastávkám autobusů MHD, parkovišti P+R a Pražskému veletržnímu areálu. Jižní vestibul obsluhuje území s plánovanou zástavbou. Severní vestibul je oddělen od podchodu, který se rozkládá pod křižovatkou u terminálu BUS, uzavíratelnou prosklenou stěnou. V podchodu se nacházejí prostory pro cestující – dopravní

středisko, obchodní vybavenost, veřejné WC a nutné technologické prostory. Podchod, navazující na jižní vestibul obsahuje taktéž prostory pro cestující – obchodní vybavenost a veřejné WC, technologické prostory a uzavřený blok zázemí pro zaměstnance. Propojení podchodů a terénu je řešeno pevnými schody, eskalátory a výtahy. Z nástupiště je do každého vestibulu přístup pevným schodištěm, dvojicí eskalátorů a výtahem. Odbavení cestujících je ve vestibulech. V úrovni nástupiště a v úrovni pod nástupištěm jsou situovány technické prostory. Ústředním prostorem stanice je vysoké nástupiště široké 15 m se středními sloupy, do něhož je průhled z vestibulů.

Na úrovni terénu se nachází terminál BUS se dvěma dispečinky, zastávky BUS MHD a parkoviště P+R. Parkoviště P+R je dvoupodlažní stavba z pohledového betonu, přístřešky BUS jsou ocelové prosklené stejně jako i výstupy ze stanice. Dispečinky terminálu jsou též prosklené, takže sklo se stává charakteristickým prvkem parteru. Základní barevná kombinace je světle šedá, modrá a červená.

Z hlediska konstrukčního řešení se jedná o podpovrchovou stanici prováděnou v otevřené stavební jámě. Celá stanice je rozdělena dilatačními spárami na 15 dilatačních dílů

Z konstrukčně statického hlediska je možno rozdělit celou konstrukci stanice na 6 charakteristických průřezů.

První část přilehlá k oddílu 13 – dilatační díl 1 - konstrukce dvoukolejného tunelu je monolitický železobetonový rám o dvou polích proměnné šířky 15,5-18 m se střední zdí. Osová vzdálenost kolejí se od raženého tunelu směrem ke stanici zvětšuje.

Dilatační díly 2-3 - konstrukce pro technologii umístěná mezi tunely je monolitický uzavřený železobetonový rám o třech polích proměnné šířky 18-23,5 m. Osová vzdálenost kolejí se od raženého tunelu stavebního oddílu 13 směrem ke stanici zvětšuje. Železobetonové konstrukce jsou opatřeny izolacemi z PVC odolnými podzemní vodě.

Dilatační díly 4-5 - konstrukce pro Energoblok - monolitický uzavřený železobetonový rám o třech polích proměnné šířky 23,5-24,4 m. Osová vzdálenost kolejí se od raženého tunelu směrem ke stanici zvětšuje. Obě krajní pole jsou dvoupodlažní. Střední pole je třípodlažní se dvěma průběžnými mezistropy. Úroveň vestibulu – světlá výška 3,35 m (konstrukční výška 5,0 m), úroveň nástupiště – výška 3,4 m, úroveň pod nástupištěm – výška 2,3 m.

Dilatační díly 6-7 - konstrukce je železobetonový rám o dvou polích šířky

24,4 m. Konstrukce vlastní stanice je dvoupodlažní. Osová vzdálenost kolejí je 18 m. Vlastní nástupiště je uloženo na jedné řadě sloupů v podélné ose stanice. Zastropení (deska s podélným středním trámem) je podepřené obvodovými stěnami a střední řadou sloupů. Dilatace mezi oběma téměř souměrnými díly je ve středu nástupiště.

Nosnou konstrukci v délce 50,7 m tvoří základní rám o 2 polích sestávající ze základové desky, konstrukce nástupiště UPN, obvodových stěn, střední řady sloupů a stropní desky. Rozpětí rámu je 11,80 + 11,80 m, světlá výška (pod stropní deskou) je 10,25 m nad kolejištěm, resp. 8,45 m nad nástupištěm.

Střední řada sloupů podpírá desku zastropení přes podélný trám po celé délce dilatačního dílu. V dilatacích s vestibuly (dd5 a dd8) jsou umístěny 3 vnitřní sloupy 680x400 mm. Na prostřední je uložena podélný trám (excentricky), na dva mezilehlé je přímo uložena okraj desky v dilataci.

Ve středu nástupiště je lehká ocelová konstrukce místnosti dozorcího.

Dilatační díly 8-9 - konstrukce části přilehlé k odstavným kolejím je železobetonová třípodlažní monolitická mezi kolejemi, v místech kolejí dvoupodlažní a směrem západním je rovněž dvoupodlažní (strojovna hlavního větrání).

Dilatační díly 10-15 - odstavné koleje. Konstrukce odstavných kolejí je jednopodlažní monolitická železobetonová šířky 24,4 m, výšky 4,9 m se dvěma řadami sloupů. Osová vzdálenost krajních kolejí je 18 m. Tvoří ji základní jednoduchý jednopodlažní rám o 3 polích s rozpětím 6,2 + 11,6 + 6,3 m konstantního průřezu.

Tento pravidelný rám je v dd10 modifikován přidáním bočním traktem (strojovna VZT).

Dilatační díl 15 je koncový v celé etapě IV. C2. K základnímu rámu o 3 polích, shodnému s předchozími díly, je přisazen boční technologický trakt se služebním výstupem na povrch, kde je ukončen větracím objektem.

Oddíl 22 - Společné objekty trasy

Tento stavební oddíl obsahuje liniové objekty trasy, tj. kolejový svršek, tunelový vodovod, elektroinstalace traťových tunelů, kontrolní a měřicí objekty bludných proudů a úpravy informačního systému na provozovaných trasách metra. Nově je zařazen u této trasy naváděcí systém parkoviště P+R.





C.5 Urbanistické a dopravní řešení

Charakteristika zájmového území

Širší radiální vazby, zprostředkované dopravními trasami, směřují zejména do Vysočan. Tangenciální vztahy se vážou jednak na severní terasu, tj. na sídliště Ďáblice a Kobylisy, jednak na Hloubětín. Vnější vztahy se orientují na směr Vinoř – Stará Boleslav a dálnici D8. Po dokončení průmyslového polookruhu, kterého se řešené území také dotýká, bude komunikační propojení i směrem jižním až na dálnici D1 a jižní spojkou na dálnici D5.

Obslužný komunikační systém v řešeném území vychází hlavně z urbanistického řešení jednotlivých sídelních útvarů realizovaných, v převážné většině, v poválečném období a koncipovaných zásadně jako monofunkční sídlištní zástavba. Jiný charakter má pouze v nevelkých oblastech se starší, převážně vilovou, zástavbou a v okolí průmyslové zóny v Letňanech.

Železniční doprava zasahuje do vymezeného území tratěmi Vysočany – Čakovice – Neratovice a Vysočany – Horní Počernice – Čelákovice.

Řešeným územím neprochází v současné době žádná samostatná cyklistická trasa, tato doprava probíhá po stávající uliční síti. V návrhu územního řešení vý-

stavního areálu a přilehlé zástavby jsou cyklistické trasy navrhovány. Tento návrh je v plné míře respektován. Na prodloužené Tupolevově jsou zřízeny cyklistické pruhy na vozovce.

V současné době je území obsluženo poměrně rozsáhlou sítí autobusů, hlavním terminálem autobusových spojů je stanice metra trasy B Českomoravská. Nárůstem aktivit v okolí konečné stanice metra v Letňanech však nároky na MHD vzrostou. Důležitým dopravně-urbanistickým problémem území severní terasy ve vazbě k MHD je umístění terminálu pro vnější dopravu a záchytného parkoviště typu P+R. Území v okolí stanice Letňany je v současné době nezastavěné, a proto pro umístění autobusového terminálu pro vnější i městské linky tohoto terminálu vhodné.

Vložením nové trasy metra na Prosek se posílí původní koncepce sídliště, založená na dvou obchodně společenských centrech na severu a na jihu, nyní podložená stanicemi metra.

Kromě přímé docházky bude u obou stanic metra vazba na autobusy MHD z bezprostředního okolí stanic.

Konečná stanice trasy C má několik funkcí – vazbu na autobusový terminál MHD i autobusů příměstských a dálkových, vazbu na záchytné parkoviště

P+R, obsluhu v přímé docházce části Letňan a nových rozvojových ploch a obsluhu nového Pražského veletržního areálu. Proto je velmi důležitý vztah na městský komunikační systém s přímou vazbou na kapacitní komunikace a zároveň vyřešení bezkolizních pěších vztahů ke stanici metra.

Celkové spádové území trasy IV. C2. etapa lze rozdělit na tři hlavní oblasti, a sice oblast Proseka (pro stanice Střížkov a Prosek) a oblast Kbely a Letňany s Čakovici (pro stanici Letňany). Demografické údaje jsou převzaty z ÚP hl. m. Prahy pro horizont roku 2010 a doplněny o kapacitní údaje Pražského výstavního areálu.

V oblasti Prosek se počet obyvatel nezmění a zůstává ustálen na dnešní hodnotě cca 27 600 a počet pracovních příležitostí vzroste z 8 000 na 11 700.

V oblasti Kbel dojde k nárůstu obyvatel z 6 900 na 9 000 a u pracovních příležitostí z 3 800 na 6 600. V oblasti Letňan a Čakovic dojde k nárůstu obyvatel z 20 000 na 25 300 a hlavně se předpokládá nárůst pracovních příležitostí z 13 000 na 28 200.

V celém spádovém území trasy IV. C2 se v hranicích Prahy předpokládá v roce 2010 počet obyvatel 62 000 a 46 500 pracovních příležitostí.

Na sídlišti Prosek se předpokládá zhruba polovina obyvatel v přímé docházce pro každou stanici, protože jsou umístěny vzhledem k zástavbě symetricky.

Spádové území stanice Střížkov bude mít cca 13 000 obyvatel, z toho 9 700 v přímé docházkové vzdálenosti a 3 300 obyvatel bude za izochronou pěší dostupnosti a je naváženo autobusy MHD. Tato stanice je navržena v severní části sídliště Prosek a má jeden vestibul. Bude rovněž plnit funkci pro návaznou autobusovou dopravu, která je dnes vedena po ulici Vysočanské.

Spádové území Stanice Prosek bude mít cca 13 700 obyvatel, z toho 10 900 v přímé docházkové vzdálenosti a 2 800 obyvatel bude za izochronou pěší dostupnosti a bude naváženo MHD.

Stanice poblíž křižovatky ulic Vysočanská – Prosecká navazuje na stávající obchodní centrum. V okolí křižovatky, kde se předpokládá další posílení obchodně společenských zařízení. Tato stanice je v jižní části sídliště Prosek s vestibulem u křižovatky ulic Vysočanská x Prosecká s vazbou na návaznou autobusovou dopravu, v podstatě ve stávajících zastávkách, jak na Vysočanské, tak na Prosecké.

Spádové území stanice Letňany má na území hl. m. Prahy cca 34 400 obyva-

tel, z toho bude ve výhledu 1 500 v přímé docházkové vzdálenosti (nová výstavba v okolí stanice). Velký obrat bude tvořit autobusový terminál z příměstské oblasti a záchytné parkoviště typu P + R o kapacitě 667 + 35i parkovacích stání. Zvláštní postavení má Pražský veletržní areál o maximální kapacitě 115 000 m² výstavních ploch. Obrat stanice má nárazový charakter navíc závislý nejen od rozsahu, ale zejména atraktivnosti pořádané akce pro nejširší veřejnost.

Koncová stanice metra Letňany je umístěna jihovýchodně od křižovatky ulic Tupolevova x Beranových. Stanice má dva vestibuly z ostrovního nástupiště, přičemž jižní bude obsluhovat výhledový Pražský veletržní areál a část parkovišť. K severnímu bude vztažena návazná autobusová doprava a bude zde ukončeno 16 linek a 7 linek bude průjezdných.

Vychází zde na úrovni terénu 428 + 35i parkovacích stání a na horním patře je 239 stání. Vedle tohoto parkoviště se výhledově uvažuje v této lokalitě s dalšími parkovacími plochami, které budou sloužit výhledovému Pražskému veletržnímu areálu.

Autobusy

Po uvedení trasy IV. C 2. etapa do provozu budou linky návazné dopravy ze severovýchodu města ukončeny u nové

koncové stanice metra v Letňanech, a tím se značně odlehčí komunikační síť na Proseku, hlavně ulice Prosecká a Vysočanská. Na novém autobusovém terminálu u koncové stanice metra Letňany se předpokládá ukončení 12 autobusových linek PID rozdělených do směrů – Tupolevova, Beranových, Vinoř a Prosek. Dále se zde uvažuje o ukončení i linek oblastních (směr Neratovice, Mělník, Štětí, Roudnice n./L., Litoměřice, Brandýs n./L., Ml. Boleslav) a 4 dálkových (Děčín, Šluknov, Jablonné v Podještědí).

Prodloužením trasy metra až do Letňan dojde ke změně tras a provozních parametrů autobusových linek ve spádovém území trasy. Ke koncové stanici metra Letňany jsou zkráceny linky č. 233, 259, 280, 302, 348, 351, 365, 376 a 377. Obsluhu starých Letňan zajistí linka 166 a 110. Některé příměstské linky jsou zrušeny a spoje převedeny na linky vedené v souběžných relacích, což zajistí lepší efektivitu dopravy v dané oblasti.

Úpravy zohledňují především eliminaci shodných přepravních vztahů, které bude zajišťovat trasa metra. Zásadní tangenciální směry budou zachovány. Přímé spojení z Letňan, Čakovice, Kbel a Vinoře k lince metra B je zachováno.

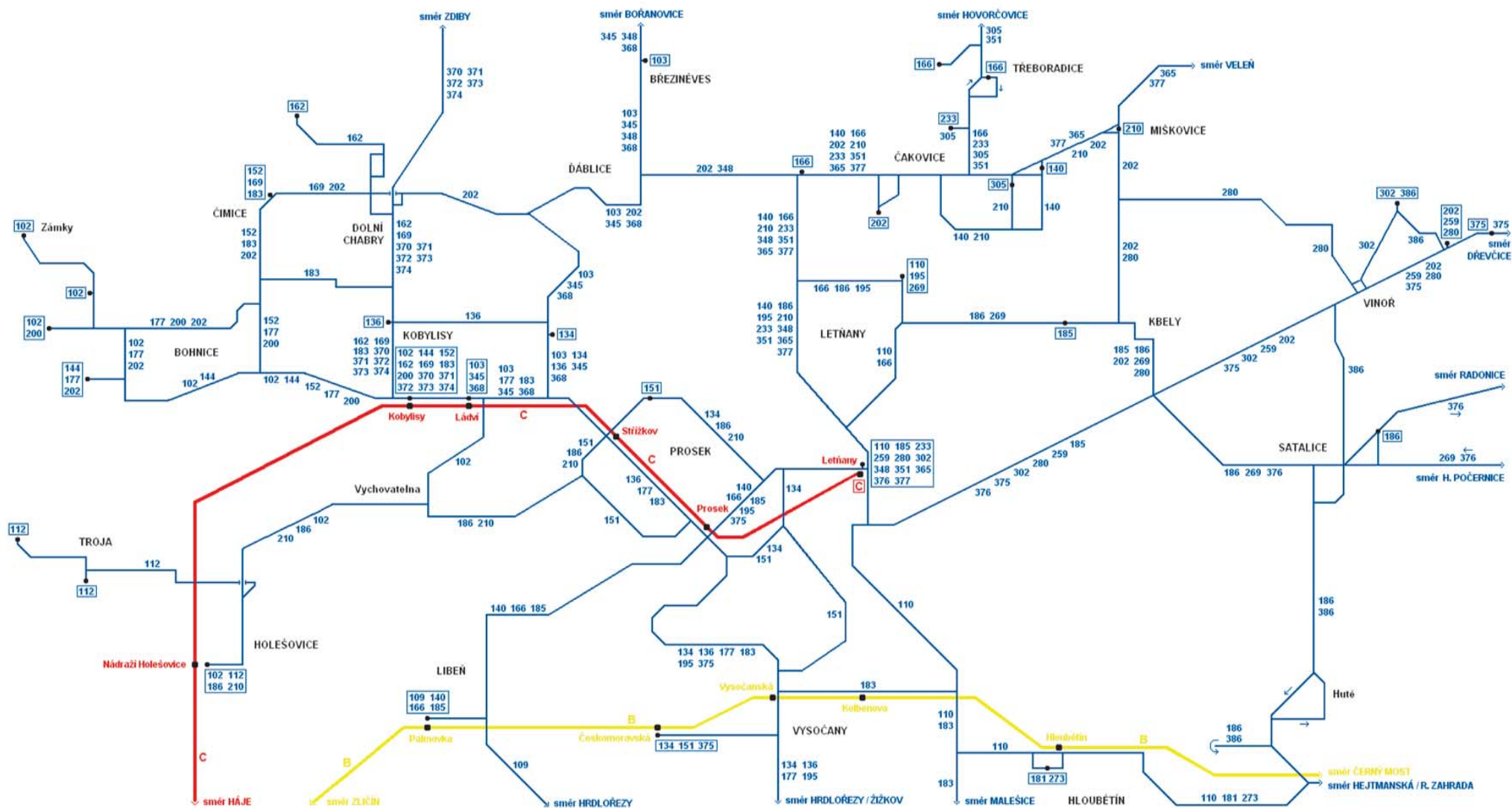
Na Palmovku budou vedeny linky č. 140, 166 a 185.

Možnosti dalšího rozvoje trasy IV. C metra

Za koncovou stanicí Letňany lze výhledově pokračovat s prodloužením trasy C přes sídliště Letňany do Čakovic k nádraží v několika možných a ověřovaných trasách.



NÁVRH VEDENÍ AUTOBUSOVÝCH LINEK PID K PRODLOUŽENÍ LINKY METRA C O ÚSEK LÁDVI – LETŇANY



Zrušené linky: 145, 146, 156, 158, 175, 187, 201, 274, 349, 354, 358, 366, 399

Zpracoval ROPID, stav k 10. březnu 2008



C.6 Architektonicko-výtvarné řešení Střížkov

Stanice Střížkov je situována na severním okraji centrálního zeleného pásu propojujícího části sídlišť Prosek I. a Prosek III., na okraji plochy Parku přátelství u křižovatky ulic Lovosické a Teplické s hlavní dopravní tepnou v území ulic Vysočanskou. Díky atypickému konstrukčnímu řešení zastřešení stanice se stal objekt výrazným orientačním bodem v prostoru stávajícího sídliště. Při návrhu celkové koncepce řešení stanice a jejího umístění do území bylo využito mělkého vedení nivelety v daném úseku trasy IV. C2. Niveleta se v místě stanice nejvíce přibližuje k povrchu, což umožnilo podzemní prostor staniční haly pohledově otevřít do jejího okolí. Maximální prosklení ploch fasád a střechy objektu umožňuje přímý průnik denního světla do interiéru podzemní stanice, zároveň opticky propojuje interiér stanice s exteriérem a výrazně tak zlepšuje prostorovou orientaci cestujících.

Stanice je hloubená, nácestná, s bočními nástupišti. Jednoduchá velkoprostorová staniční hala je zastřešena atypicky řešenou ocelovou konstrukcí. Nad prostorem haly se vypínají dva ocelové obloukové nosníky o celkovém rozponu 160 m, vetknuté do betonových patek. Z těchto nosníků je vyvěšena konstrukce

zastřešující prostor staniční haly, jejíž rozpon ve střední části převyšuje 42 m. Prostor stanice je členěn do tří základních úrovní – úroveň nástupiště, mezipatra a terénu. V úrovni terénu je stanice příčně průchozí, horní pěší lávka přes kolejiště propojuje prostor Vysočanské ulice s pěšími přístupovými komunikacemi za atriem. Pod ulicí Vysočanskou je realizován podchod, jehož řešení umožňuje bezbariérový přístup na obě nástupiště stanice. Podchod je koncipován jako obchodní pasáž. Na severní straně haly je interiér haly v úrovni nástupiště otevřen do prostoru vnějšího zahlobeného atria, které díky zeleni a četným prvkům mobiliáře a osvětlení umocňuje pocit povrchové stanice. Prvky zeleně mají své podstatné místo i ve vlastním interiéru stanice, v centrální části je navržena čtveřice „gejzírů“ z popínavých rostlin, vedených po speciálních lankových konstrukcích.

Hlavními barvami typickými pro stanici jsou sněhobílá, světle šedá a sytě červená. Bílá barva umocňuje elegantní křivky ocelové konstrukce, červená naopak vnáší do řešení pocit dynamiky a pohybu. Významnou roli v celkové podobě interiéru hrají rovněž prvky provedené z nerez. Nejvýraznějším prvkem je bezesporu nosná konstrukce zasklení obvodového pláště stanice. Subtilní leštěné nosníky, tvarově reflektující sloupy hlavní ocelové konstrukce,

vynášejí strukturální zasklení. Skla, osazovaná bez nosných rámu pomocí nerezových terčů, vytvářejí vzdušný dojem souvislé jednolitě skleněné plochy.

Nedílnou součástí celkové koncepce stanice jsou prostory určené pro obchodní vybavenost. Jsou zastoupeny ve všech provozních úrovních stanice. V úrovni terénu jsou v čelech stanice situovány dvě obchodní jednotky, jejichž interiér je opticky propojen do prostoru staniční haly a umožňuje řadu atraktivních průhledů. V bezprostřední vazbě na nástupiště stanice je navržen prostor určený k využití, např. jako vinárna, umístěný mezi nástupiště a prostor vnějšího atria. Z interiéru vinárny bude možný přímý výhled do interiéru stanice.

Neodmyslitelnou součástí dotvářející celkovou noční atmosféru v prostoru stanice je výtvarné osvětlení. Liniové prvky podtrhují tvary nosníků konstrukce střechy, bodovými reflektory jsou nasvětleny siluety sloupů po obvodu stanice. Výrazným prvkem v interiéru stanice je červená světelná linie nad hranou nástupiště, sdružující v sobě mimo prvku osvětlení také prvek informačního systému stanice, vypovídající o směru jízdy souprav a následných stanicích. Zcela novým prvkem v pražském metru je modrá výstražná světelná linie, která je zabudována do plochy

nástupiště a je součástí standardního bezpečnostního pásu. Cílem této linie je zvýšení bezpečnosti cestujících a jejich včasné varování při příjezdu soupravy do stanice.

Prosek

Hlavním výtvarným mottem stanice je prosvětlení podzemních prostorů denním světlem ve spojení s dojemovým navozením přítomnosti vodního prvku jak v interiéru stanice, tak v uličním parteru.

Obklady ze smaltovaných plechů v odstínech modré na bílém podkladě jsou zasazeny do pevného rámce slinuté matně šedé keramiky, tmného leštěného kamene a chladně šedé žulové dlažby. Klidné vodorovné pruhy modré „vody“, stejně jako dynamicky svíse „tryskající proudy“ jsou zmnoženy odrazem v lesklém podhledu halové části stanice. Je tak evokován pocit pohledu ze dna na vodní hladinu, která v čelech stanice „stéká“ dolů směrem k pozorovateli. Chladný dojem „podvodního“ světa je proteplen výraznými (v barvě trasy) jasně červenými pásy osvětlení, opět znásobenými odrazy v horní „hladině“. Tenkou, jasně modrou stružku vytváří i světelná linie sledující bezpečnostní pás u hrany nástupiště. Tento prvek je poprvé použitý v pražském metru na této trase.

Stanice je komunikačně propojena s uliční úrovní výtahy a pevnými schodišti. Centrální prostor nad hlavními výstupy ze stanice je komponován kolem čtveřice světlíků vedoucích do vestibulu, na jejichž středu se tyčí přírodní žulový monolit z Vahlovické žuly. Vše je mezi sebou propojeno soustavou částečně prosklených pergol. Vzniká tak komunikační polouzavřený klidový prostor vybavený prvky drobné architektury uličního parteru - tj. lavice, koše, rabata a výdechy staniční VZT. Kompozice všech prvků je dotvořena dlažbami simulujícími vyschlá koryta vodotečí „protékající“ tímto prostorem, který ve svém akcentu definitivně uzavírá Park Přátelství. Poslední dozvuk odpočinkového charakteru tohoto prostoru tvoří „bludiště“ v dlažbách před vstupem do obchodního domu.

Další vizuálně prostorové propojení interiéru s exteriérem tvoří pětice světlíků nad obchodní pasáží s tvarově shodnou řadou vzduchotechnických objektů, které svou vzdušnou strukturou, v páru se světlíky, tvoří jakousi hebkou odpověď na jasné a tvrdé vymezení prostoru bezrámového zasklení světlíků. Strukturální zasklení uvolňuje i horní části výtahových šachet. Vnitřní stěny světlíků jsou obloženy odrazivým materiálem tak, že dovnitř živě proniká momentální stav oblohy v celé její dynamice a pro exteriér je za večera jemně

zprostředkováno prosvětlení odrazem jehlanů světlíků.

Keramické a kamenné obklady v pasáži, podchodech a na povrchu, i nátěry ocelových konstrukcí pergol a přístřešků jsou v odstínech šedi, doplněné drobnými prvky z nerez. Zasklení má vysoký stupeň odrazivosti.

Sadové úpravy, ve svém sivomodrém až kouřově fialovém zabarvení, tvoří nedílnou součást barevné kompozice uličního parteru vymezeného ve vztahu k rušné komunikaci stromořadím platanů světlé zeleně a „řídkého“ stínu.

Letňany

Hlavním rysem interiéru stanice je použití kvalitních materiálů v přirozené barevnosti. Tím se stanice programově hlásí k dnes již klasickému pojetí architektury trasy C pražského metra. Celkovým pojetím a architekturou z ní myšlenkově vycházejí, respektive se k ní hlásí a odkazují na ni. V interiéru stanice Letňany jsou použity obklady z vhodných ušlechtilých materiálů, uplatňujících se ve své přirozené barevnosti. Tyto materiály jsou zároveň mimořádně vhodné a osvědčené jak pro použití v agresivním prostředí podzemních prostor, tak pro provozně vysoce namáhaná místa s vysokými nároky na odolnost.

Na nástupišti je osově umístěna jedna řada sloupů, obložených lesklým nerez plechem.

Stěny za kolejištěm jsou z lesklého smaltovaného plechu v základní barvě T 9016 G, která přechází směrem od středního červeného pruhu v modrou (RAL 5005) se svislým členěním s omega lištami (T 9016 G). Pás probíhající v úrovni očí je v červené barvě (RAL 3000) s podsvícením jménem stanice. Pás v úrovni nástupiště je z černomodrého akustického materiálu sonit. Obklad za nástupištěm probíhá v celé délce od severního k jižnímu vestibulu, vodorovný pruh s nápisem pouze po délce nástupiště.

Nad smaltovaným plechem je zrcadlová plocha, členěná lesklými lištami, která přechází v zrcadlovou plochu v krajní části mírně sešikmeného podhledu nad kolejí.

Strop nad nástupištěm je tvořen vlnitým polozrcadlovým lamelovým podhledem se zaobleným trémem ze smaltovaného plechu (odstín 7035 matný) mezi sloupy, dobíhajícími ke schodištím do vestibulů. Lamely jsou z HD 7358 š. 300 mm (nerez mat) perforované u středu nástupiště, nad kraji nástupiště jsou použity lamely HD 7178 (nerez pololesk) š. 300 mm také perforované. Nad kolejemi je podhled mírně sešikmený směrem ke stěně, při-

čemž část směrem k nástupišti je tvořena lesklými lamelami HD 7008 š. 80 mm s akustickou sparou, část přilehlá ke stěně za kolejí je zrcadlová s lesklými sparami.

Dlažba na nástupišti je rytmizovaná členěna dle rozmístění sloupů. Jako základní materiál je použita světlá žula Talila Grey, doplňuje ji tmavší Vahlovická žula a červená Multicolor. U hrany nástupiště je bezpečnostní pás šířky 600 mm z tryskané Vahlovické žuly, jeho ohraničení je pruhem z bílých a černých pupínkatých dlaždic.

Jako výrazná dominanta prostoru je navrženo stanoviště dozorcího. Je tvořeno v půdorysu elipsovitou nerezovou ocelovou konstrukcí s prosklením, stupňovaným od neprůhledného až k čirému.

Nástupiště je osvětleno třemi podélnými řadami liniových zářivkových svítidel typu Robus. Linie nad ohraničením bezpečnostního pásu jsou nesené příhradovinou, mezi sloupy jsou zavěšeny na podélném trému. Podhled nad kolejemi je přisvětlen bodovými svítidly z boků vlnovek.

Vestibuly a podchody jsou řešeny jako halové prostory s maximalizací prosklených ploch obchodní vybavenosti. Barvnost a materiálové řešení jsou sjednoceny s prostorem nástupiště.

Podlahy jsou ze žuly Talila Grey s bleskovitě zalámanými pruhy z Vahlo-

vické žuly, podhledy z kazet HD 600x600 mm bílé barvy (RAL 9010), přičemž mezi sloupy jsou vloženy pásy ze smaltovaného plechu odstínu RAL 7031 (modrošedá). Rámy výkladců jsou v provedení nerez a stejně tak i obklady sloupů. Obklady stěn jsou obloženy kartáčovanou světlou slinutou keramikou s antigraffiti úpravou.

Sloupy ve vestibulech a podchodech jsou obloženy nerez plechem se svislým členěním matného plechu ve střední části a vodorovným členěním u podlahy a stropu. U podlahy jsou sloupy opatřeny svodidly - ocelové trubky nerez lesk.

Všechny pohledové zámečnické výrobky (zábradlí, dvířka nik, obruby zídek) jsou v provedení nerez, převážně lesk.

Výstupy nad terén jsou tvořeny ocelovou prosklenou konstrukcí, která je uložena na parapetech výšky min. 450 mm nad terén. Ocelová nosná konstrukce je z čtvercových trubkových příčných rámu, příčně propojených. Zasklení je rovinným sklem. Výtahy jsou do výstupů vestavěny tak, aby s nimi tvořily nedílný architektonický prvek. Přístřešky nad jednotlivými výstupy jsou propojovány a u křížovatek jsou apsidovitě ukončeny. V každém přístřešku jsou osazeny žaluzie, sloužící k příčnému provětrávání a napojení pří-
znaných ocelových trubek vzduchotechni-

ky. Ocelová konstrukce je RAL 9006, zasklení světlé modré bezlišťové. V místě plných skel je obložení zrcadlové či smaltovaným sklem. Žaluzie jsou světle šedé, parapety jsou obloženy stejnou slinutou keramikou jako vestibuly.

Dispečink PID, dispečink MHD a PID

Jedná se o dva nadzemní objekty. Objekty slouží pro odpočinek řidičů a jako dispečink příměstské a dálkové dopravy, resp. městské hromadné dopravy.

Objekty jsou dvoupodlažní, půdorysně mírně oválného tvaru.

Obvodový plášť je celoskleněný se svislými bezlišťovými styky skel, vodorovné styky jsou s lištami, okna jsou s rámy.

Lišty obvodových plášťů a oken jsou v barvě RAL 5013 (kobaltově modrá), průhledné části fasád jsou se sklem světle modrým, neprůhledné části (sendviče) jsou na vnější straně opatřeny zrcadlovými skly světle modrými.

Ocelové sloupy v interiéru jsou v barvě RAL 9007. Schodiště jsou v RAL 9007 (aluminiově šedá), schodnice v RAL 9006 (bílé aluminium).

Klempířské výrobky v exteriéru jsou v RAL 5013 (kobaltově modrá).

Vnější sokly parapetů jsou obloženy keramickou slinutou dlažbou typu Azul Macura o rozměru 300x600 mm, klade-

ných na svislo.

Přístřešky terminálu BUS a MHD

Terminál BUS je napojen na podchod metra, odkud je přístup přímo na jednotlivá nástupiště. Zároveň je výtahem s úpravou pro osoby s omezenou schopností pohybu propojena úroveň vestibulu s úrovní autobusového nádraží.

Nástupiště jsou po celé délce zastřešena, v souladu se zásadou umožnit přestup mezi jednotlivými druhy hromadné dopravy „suchou nohou“.

Přístřešky jsou řešeny jako ocelová konstrukce s dvojicí sloupků s mírně segmentovou konstrukcí zastřešení se spádem k hraně zastávky a průběžnou čtvrtválcovou prosklenou zadní částí pod segmentem. Zakrytí je prosklenou konstrukcí modré barvy s červeným plným pruhem u okapu a hřebene (odraz označení stanice). Součástí jsou prosklené čekárny s lavičkami. Zastávky u výstupů jsou propojeny ocelovým segmentem, tvořeným prodlouženými rámy přístřešků.

Součástí přístřešků na ostrůvcích je i prosklené zábradlí.



C.7 Hrubá bilance zemních prací a materiálů

Stavební oddíl	Určení využitelnosti		
	Výkop, výrub, suť	Zpětný zásyp	Odvoz na trvalou skládku (jiné využití)
	[m ³]	[m ³]	[m ³]
8	58 460,-	26 450,-	32 010,-
9	73 051,-	500,-	72 551,-
10	91 964,-	18 148,-	73 816,-
11	125 055,-	48 347,-	76 708,-
12	167 200,-	38 740,-	128 460,-
13	119 267,-	21 500,-	97 767,-
14	300 772,-	90 400,- (nutno dovézt z jiných zdrojů)	300 772,- (nevhodné pro zásyp)
Stavba celkem	935 769,-	244 085,-	782 084,-
Ornice celkem	141 919,-	93 123,-	48 796,-

C.8 Stavebně technické řešení stavby

Směrové a výškové vedení trasy

Při řešení směrového a výškového vedení trasy IV. C2 se vycházelo z vyhlášky 177/1995 Sb. ministerstva dopravy, kterou se vydává stavební a technický řád drah a z ČSN 73 6430 Geometrické uspořádání kolejí metra - Kolejový svršek metra.

Dále bylo nutno respektovat několik zásadních limitujících faktorů:

- poloha stanice metra LÁDVÍ vč. odstavných kolejí
- existence štolý vodovodního přivaděče Káraný – Ládví Mazanka
- tunelový podchod ul. Liberecké dle dispozic zadavatele
- poloha nových stanic s ohledem na limitující vazby urbanistické, na ekonomizaci a funkčnost.

I když je v následující části popsáno směrové a výškové řešení odděleně, je třeba obě části posuzovat společně, neboť směrové a výškové parametry trasy spolu úzce souvisí a navzájem se ovlivňují. Navržená trasa IV. C2 je staničena směrem od stanice LETŇANY (ZÚ km 9,595 LK) ke stanici LÁDVÍ (KÚ km 14,194 LK).

Směrové vedení trasy (je popisováno proti směru staničení)

Trasa IV. C2 navazuje na IV. C1 napojením traťových kolejí v km 14,194 LK, resp. 14,208 707 (PK) za stanicí LÁDVÍ. Ve střední lodi hloubeného tunelu je prodloužena obrátová kolej na definitivní délku a opatřena zarážedlem.

Trasa navazuje na levotočivý směrový oblouk $r_{27} = 809,350$ m (LK), resp. $r_{32} = 800,000$ m (PK). Oba s převýšením 94 mm. Střední obrátová kolej je v $r = 804,600$ m, bez převýšení. V LK je složený stejnosměrný oblouk. Bezprostředně na r_{27} navazuje $r_{25} = 650$ m. Portál NRTM 2 s osovou vzdáleností kolejí 4,70 m je v km 13,930 LK=13,933.062 LK (abnormální hektometr 103.034 m) resp. 13,947.236 PK = 13,950.252 PK. Osová vzdálenost kolejí se snižuje na 3,70 m. V PK je za krátkou mezipřímou levotočivý $r_{30} = 2\ 000$ m bez převýšení. V přímém úseku trasa volně kopíruje západovýchodní stopu ul. Střelníčné.

Pokračuje pravotočivými soustřednými oblouky $r_{23} = 500$ m v LK, resp. $r_{28} = 503,700$ m v PK s převýšením 130 mm, kterým zhruba sleduje stopu ul. Vysočanské, orientovanou od severozápadu k jihovýchodu. Portál NRTM 2 je v km 12,958 LK s osovou vzdáleností kolejí 3,70 m.

V LK následuje, po krátké mezipřímé, pravotočivý oblouk $r_{21A} = 3\ 500$ m bez převýšení, následuje přímá s hloubenou stan. STŘÍŽKOV v km 12,791.891 LK. V PK následuje, po krátké mezipřímé pravotočivý oblouk $r_{26} = 3\ 503,70$ m bez převýšení. Následuje přímá se stan. STŘÍŽKOV, s osovou vzdáleností kolejí 3,70 m a bočními nástupišti. Stanice je situována v kvadrantu tvořeném křižovatkou ul. Lovosické s Vysočanskou.

Za stanicí se osová vzdálenost kolejí snižuje na 3,60 m a hloubená trasa se přimyká k ul. Vysočanské protisměrnými oblouky s krátkou mezipřímou. Jsou to pravotočivé oblouky $r_{21} = 2\ 000$ m v LK, resp. $r_{24} = 2\ 000$ m v PK a levotočivé $r_{19} = 2\ 003,600$ m v LK, resp. $r_{22} = 2\ 000$ m v PK. Oblouky jsou bez převýšení.

K odsazení trasy od ul. Vysočanská a k zachování rovnoběžnosti s ní je užito protisměrných oblouků s krátkou mezipřímou. Jsou to levotočivé oblouky $r_{17} = 2\ 003,600$ m v LK, resp. $r_{20} = 2\ 000$ m v PK a pravotočivé $r_{15} = 1\ 700$ m v LK, resp. $r_{18} = 2\ 000$ m v PK. Následuje přímá s hloubenou stan. PROSEK v km 11,787.122 LK, s osovou vzdáleností kolejí 4,60 m a bočními nástupišti. Stanice je situována v severovýchodním kvadrantu křižovatký Vysočan-

ská/Prosecká, u obchodního domu BILLA.

Za stanicí jsou nasazeny levotočivé oblouky $r_{13} = 513$ m a $r_{11} = 503,7$ m v LK, resp. $r_{16} = 500$ m v PK s převýšením 130 mm. Portál NRTM 2 je v km 11,525 LK s osovou vzdáleností kolejí 4,05 m. Osová vzdáleností kolejí se pak snižuje na 3,70 m. Po delším přímém úseku se stáčí levotočivými oblouky k severu. V LK obloukem $r_{09} = 603,700$ m. V PK složeným levotočivým obloukem $r_{14} = 600$ m, resp. $r_{12} = 500$ m. Všechny tři oblouky jsou s převýšením 126 mm. Portál NRTM 2 je v km 10,240 LK s osovou vzdáleností kolejí 4,65 m.

Následuje přímý úsek, ve kterém je v km 9,948.511 LK umístěna hloubená stanice Letňany, výhybkový objekt, obrátové a odstavné koleje. Stanice má ostrovní nástupiště s osovou vzdáleností kolejí 18 m. Výhybkový objekt tvoří 2 jednoduché výhybky tv. 1:9-190 a dvojitá kolejová spojka 1:9-190 pro osovou vzdálenost obrátových kolejí 4,50 m. Délka obrátových kolejí je 175 m. Délka odstavných kolejí je 240 m. Trasa IV. C2 končí v km 9,595.215 LK. Následují, u všech čtyřech kolejí, zarážedla.

Celá trasa vyhovuje pro návrhovou rychlost $V = 80$ km/h, s výjimkou výhybkového objektu, kde je omezena na 40 km/h.

Ve směrových traťových obloucích

umístěných před stanicemi je provedeno nižší převýšení. Minimální poloměr směrového oblouku je 500 m.

Výškové vedení trasy (je popisováno proti směru staničení v LK)

Traťové koleje za hloubenou stanicí Ládví, které sloužily po dobu provozování trasy IV. C1 jako koleje odstavné, jsou ve spádu 3 ‰ od stanice. Ve spádu 3 ‰ od stanice je také spádována, v celé své dokončené délce, střední obrátová kolej ukončená zarážedlem.

Traťové koleje tedy navazují za hloubenou stanicí Ládví na stávající koleje ve sklonu 3 ‰ a následně klesají v 35 ‰ v hloubených jednokolejných tunelech k portálu raženého dvoukolejného tunelu (NRTM 2). Následně trasa v prostoru základní nefekální jímky (ZNJ) zakružovacím obloukem s $\rho = 3\,200$ m přechází do stoupání 5 ‰ v délce cca 512 m, aby poté stoupala ve sklonu 33,75 ‰ ke stanici Střížkov. V tomto traťovém úseku trasa podchází kolektory přetínající ul. Střelnickou, nadchází trasa štolu $\varnothing 3,60$ m s vodovodním přivaděčem DN 1200 Káraný – Ládví Mazanka a podchází Libereckou komunikaci včetně sítí technického vybavení.

Dvoukolejný ražený tunel před stanicí Střížkov navazuje na hloubený dvoukolejný tunel a hloubenou stanicí Střížkov

s bočními nástupišti 5,5 m pod terénem. Tato stanice včetně obou navazujících hloubených dvoukolejných tunelů (před a za stanicí) leží ve spádu 3 ‰.

Stanice Střížkov a Prosek spojuje dvoukolejný hloubený tunel ve sklonu 3 ‰, který cca v polovině úseku přechází do spádu 19,728 ‰, aby před hloubenou stanicí Prosek, s bočními nástupišti 10 m pod terénem, prostřednictvím zakružovacího oblouku s $\rho = 2\,500$ m přešel do spádu 3 ‰.

Po podejití ul. Prosecká, se sítěmi technického vybavení, klesá trasa maximálním spádem 39 ‰, resp. 39,276 ‰ v (PK), hloubeným dvoukolejným tunelem a následně raženým dvoukolejným tunelem pod Kbelskou tangentu, odkud pokračuje v 5 ‰ klesání k ZNJ (nejnižší místo trasy). Odtud obě osy kolejí stoupají ve sklonu 5 ‰, aby přešly opět do maximálního stoupání 39 ‰, resp. 39,491 ‰ v (PK) k portálům jednokolejných ražených tunelů před stanicí Letňany. V úseku mezi stanicemi Prosek a Letňany podchází trasa Prosecký hřbitov a Garáže Klíčov, Kbelskou tangentu se sítěmi technického vybavení, parovodní přivaděč Třeboradice – Malešice a VTL plynovod.

Jak již bylo výše zmíněno, jsou osy kolejí do stanice Letňany vedeny v jednokolejných ražených tunelech

v maximálním stoupání. V dostatečné vzdálenosti před začátkem nástupiště přechází trasa do stoupání 3 ‰, aby za nástupištěm přes výhybkový objekt, obrátové a odstavné koleje klesala ve 3 ‰. Trasa je pak za hloubenou stanicí Letňany s ostrovním nástupištěm 10,4 m pod terénem ukončena zarážedly.

Trasa je založena ve výškovém systému Balt po vyrovnání (B. p. v.). Minimální zakružovací oblouk $\rho = 1\,600$ m je užit dvakrát. Maximální podélný sklon činí 39,491 ‰.

Kolejový svršek

Vlastní kolejový svršek (dále KS) je tvořen dvěma lehce vyztuženými betonovými pasy oddělenými středním odvodňovacím žlabem v ose koleje. Součástí KS jsou i výplňové betony od těchto pasů k obezdívce či k ose tunelu, odvodňovací žlab a odstupová rampa.

Směrové poměry tunelové trasy IV. C2 dovolují použití bezpražcového upevnění kolejového svršku s 49 jednotného typu s kotevním systémem VAPE. Ve výhybkovém objektu ve stanici Letňany je užito bezpražcové upevnění na žebrovaných podkladnicích spočívajících na podkladních deskách fixovaných čtyřmi kotevními šrouby.

Značná část trasy je vybavena ochranou proti šíření hluku a vibrací.

V těchto úsecích jsou uloženy podélné železobetonové prahy na rohožích z pryžového recyklátu. Bezpražcové upevnění s kotevním systémem VAPE na pružnější podložce pod podkladnici je rovněž z pryžového recyklátu.

V celé trase je bezстыková kolej, vymezená ochrannými kolejovými poli ohraničujícími výhybkový objekt ve stanici Letňany. Trasa IV. C2 je ukončena zarážedly za konci obrátových a odstavných kolejí ve stanici Letňany.

Přívodní kolejnice

Přívodní proudová kolejnice (PK) zajišťuje nepřetržitou dodávku elektrické energie pro vlaky při nejvyšší propustné výkonnosti a za všech povětrnostních podmínek. Napájení PK se provádí kabelovým napájecím vedením z měničů (MDT) stejnosměrným proudem o jmenovitém napětí 750 V s kladným potenciálem. Ke zpětnému vedení, se záporným potenciálem, pak slouží jízdní kolejnice a zpětné kabelové vedení. Konstrukce je, stejně jako na celé stávající síti pražského metra, zřízena pro spodní odběr proudu.

Přívodní kolejnice je umístěna zpravidla po levé straně koleje ve směru jízdy vlaků (za pravidelné pravostranné dopravy). Po pravé straně je umístěna jen podél části výhybky, kolejových spojů, případně dalších vybraných místech. Ve stanici je

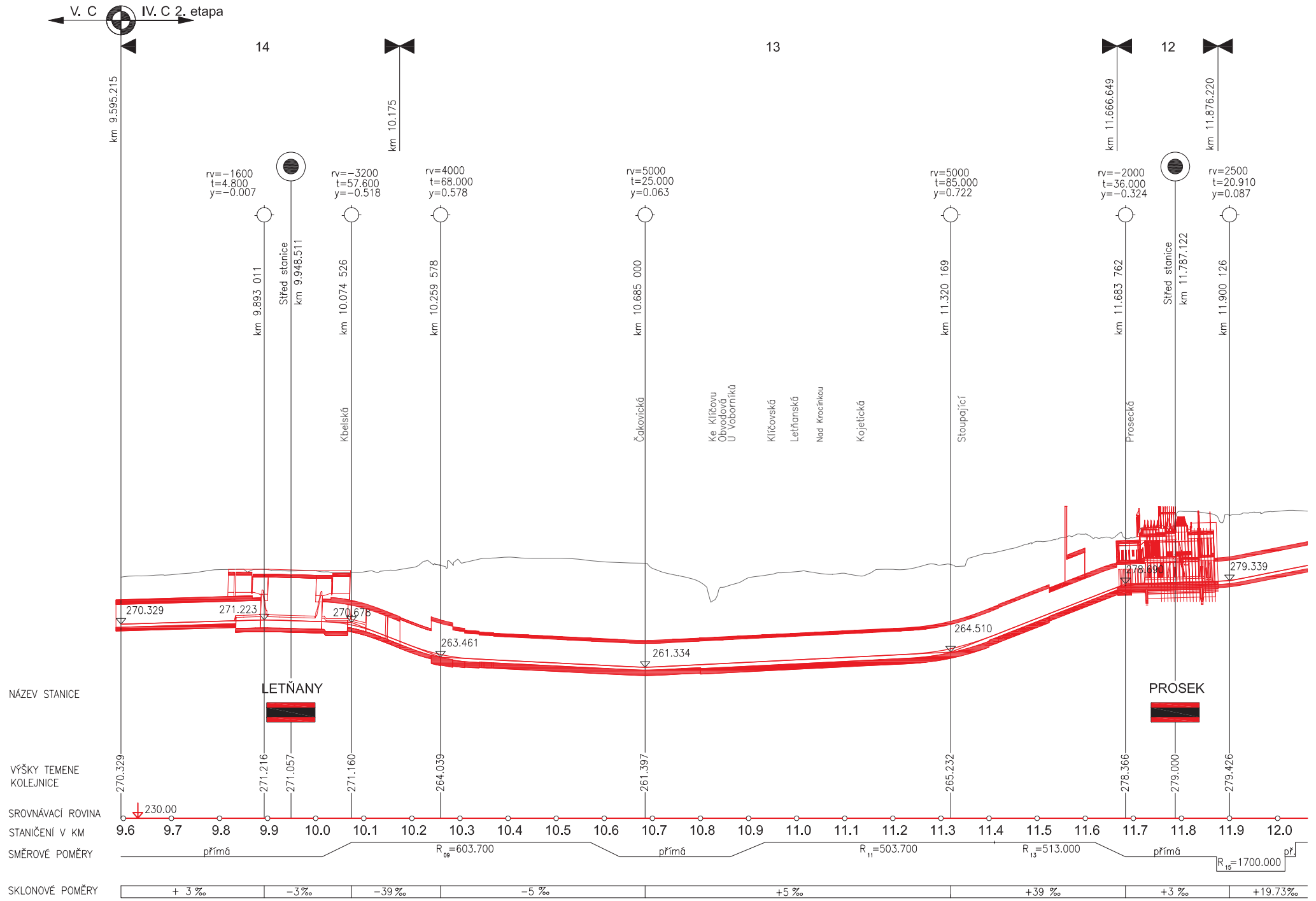
umístěna na protilehlé straně k veřejnému nástupišti. Poloha přívodní kolejnice vůči jízdní koleji je dána normou a určena ve vazbě na sběrače proudu vozidla.

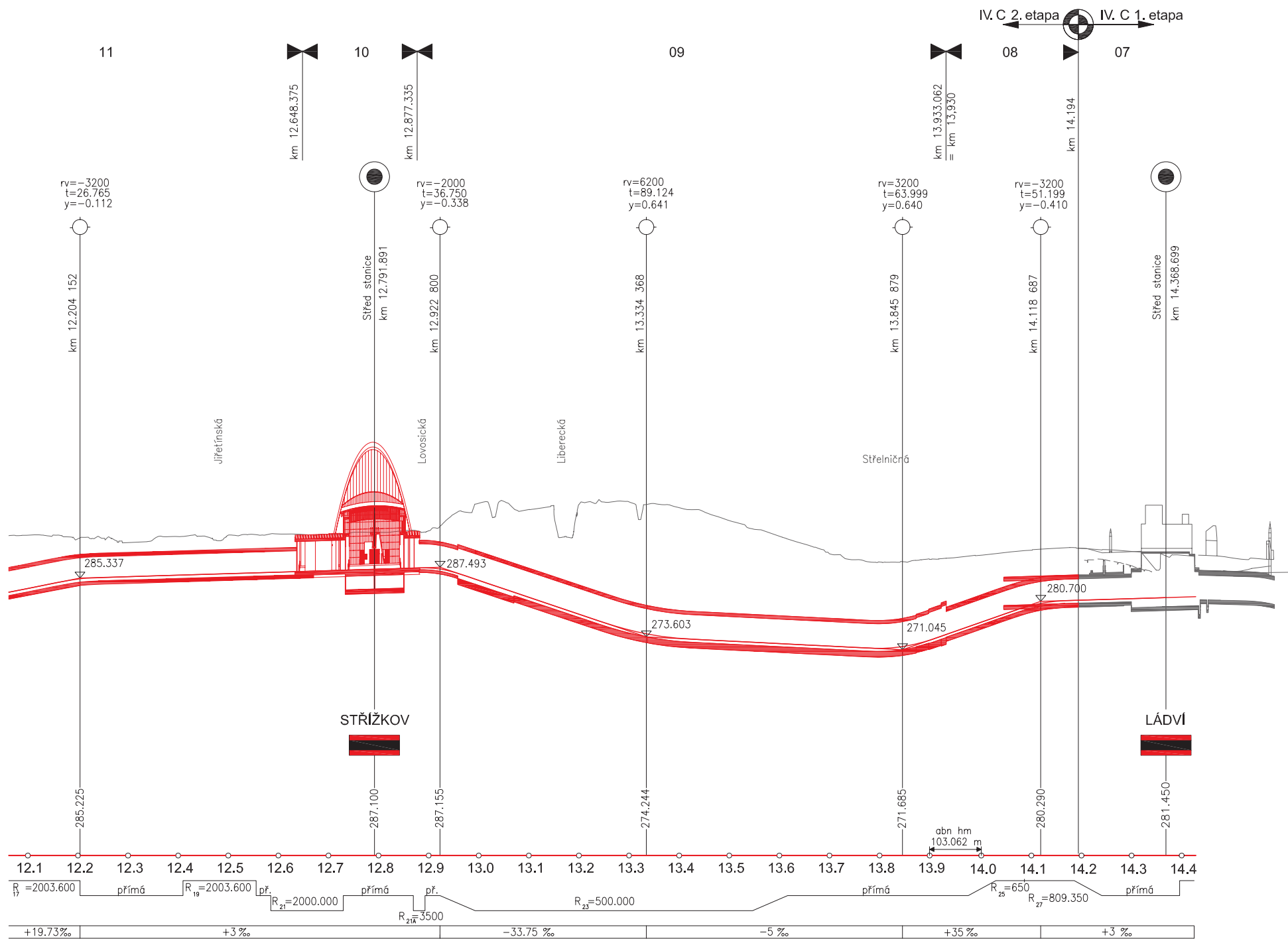
Na trase IV. C2, je stejně jako na trase IV. C1, provedena PK z kompozitu hliníku a nerezové oceli. Část přívodní kolejnice je vyrobena z vysoce vodivé hliníkové slitiny, která je schopna dodávat vlaku proud bez větších poklesů napětí a následných ztrát elektrické energie, jak se to často děje v případě PK vyrobených z oceli. Hliníková PK je vybavena obrusným povrchem vyrobeným z nerezové oceli. Tato nerezová ocel je připevněna na hliníkovou část PK tím, že jsou oba díly do sebe zataveny, což zajišťuje hliníkové části dobrý mechanický i elektrický spoj.

Systém PK zahrnuje všechno nezbytné příslušenství pro spojování, izolaci a podepření kolejnice. Vlastní PK je dodávaná v délkách 15 m. Jednotlivé přívodní kolejnice jsou spojeny na koncích pomocí šroubových spojů skládajících se z kolejnicových spojů a šroubů typu Huckbolt. To umožňuje kvalitní elektrické a mechanické spojení a zároveň snadnou výměnu jakékoli části v případě poškození při provozu. Hliníková PK se roztahuje a smršťuje podle měnící se okolní teploty a rovněž v důsledku tepla vzniklého průchodem elektrického proudu. Aby byly

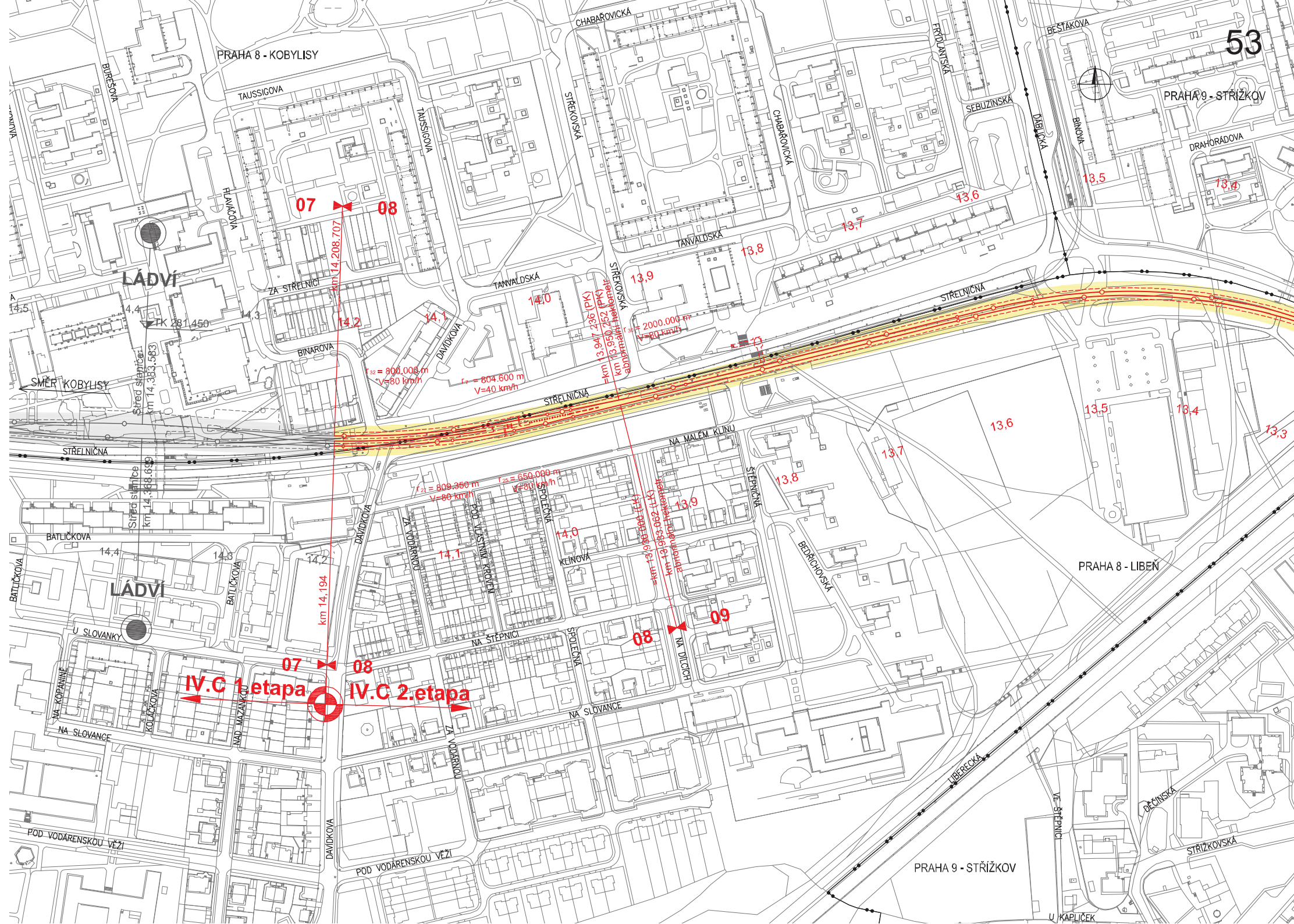
umožněny tyto pohyby, jsou na koleji umístěné vyrovnávací (dilatační) spáry. Tyto spáry umožňují pohyby konců kolejnice a zároveň dovolují hladký posun sběrače umístěného na vlaku přes spáry i průtok elektrického proudu kolejí. Celá PK a všechny příslušné součásti jsou kryté souvislým ochranným krytem z nevodivého materiálu. Kryt zároveň zamezuje šíření plamene a je bezhalogenový a netoxický.











PRAHA 8 - KOBYLISY

PRAHA 9 - STRÁŽKOV



LÁDVI

07 08

SMĚR KOBYLISY

IV.C 1. etapa 07 08 IV.C 2. etapa

13.5

13.4

13.6

13.7

13.8

13.9

14.0

14.1

14.2

13.6

13.5

13.4

13.3

13.7

13.8

13.9

14.0

14.1

14.2

PRAHA 8 - LIBEŇ

LÁDVI

08 09

PRAHA 9 - STRÁŽKOV

U KAPLIČEK

STŘELNICKÁ
km 14.383.493

DAVIDKOVA
km 14.194

STŘELNICKÁ
km 13.950.235 (PK)
km 13.947.236 (PK)
abstornován komet
f₁ = 804.600 m
V = 40 km/h
f₂ = 2000.000 m
V = 40 km/h

r₂₁ = 809.950 m
V = 80 km/h
r₂₃ = 650.000 m
V = 80 km/h

STŘELNICKÁ
km 13.953.002 (LK)
km 13.950.006 (LK)

STŘELNICKÁ
km 14.381.450

STŘELNICKÁ
km 14.383.493

POD VODÁRENSKOU VĚŽÍ
POD VODÁRENSKOU VĚŽÍ

POD VODÁRENSKOU VĚŽÍ

LIBEŘSKÁ

BUREŠOVA

FLAVSKÁ

TAUSSIGOVA

SÍREKOVSKÁ

CHABAŘOVICKÁ

CHABAŘOVICKÁ

FRDANOVSKÁ

SEBUZINSKÁ

BESTÁKOVÁ

BIKOVÁ

DRAHORADOVA

TANVALDSKÁ

TANVALDSKÁ

ZA STŘELNICÍ

STŘELNICKÁ

STŘELNICKÁ

BATLČKOVÁ

BATLČKOVÁ

PODĚJKOVÁ
KONAROVÁ V
KLEINOVÁ
KLEINOVÁ

STĚPNICKÁ

BEĐŘICHOVSKÁ

NA SLOVANCE

BEČINSKÁ

STRÁŽKOVSKÁ



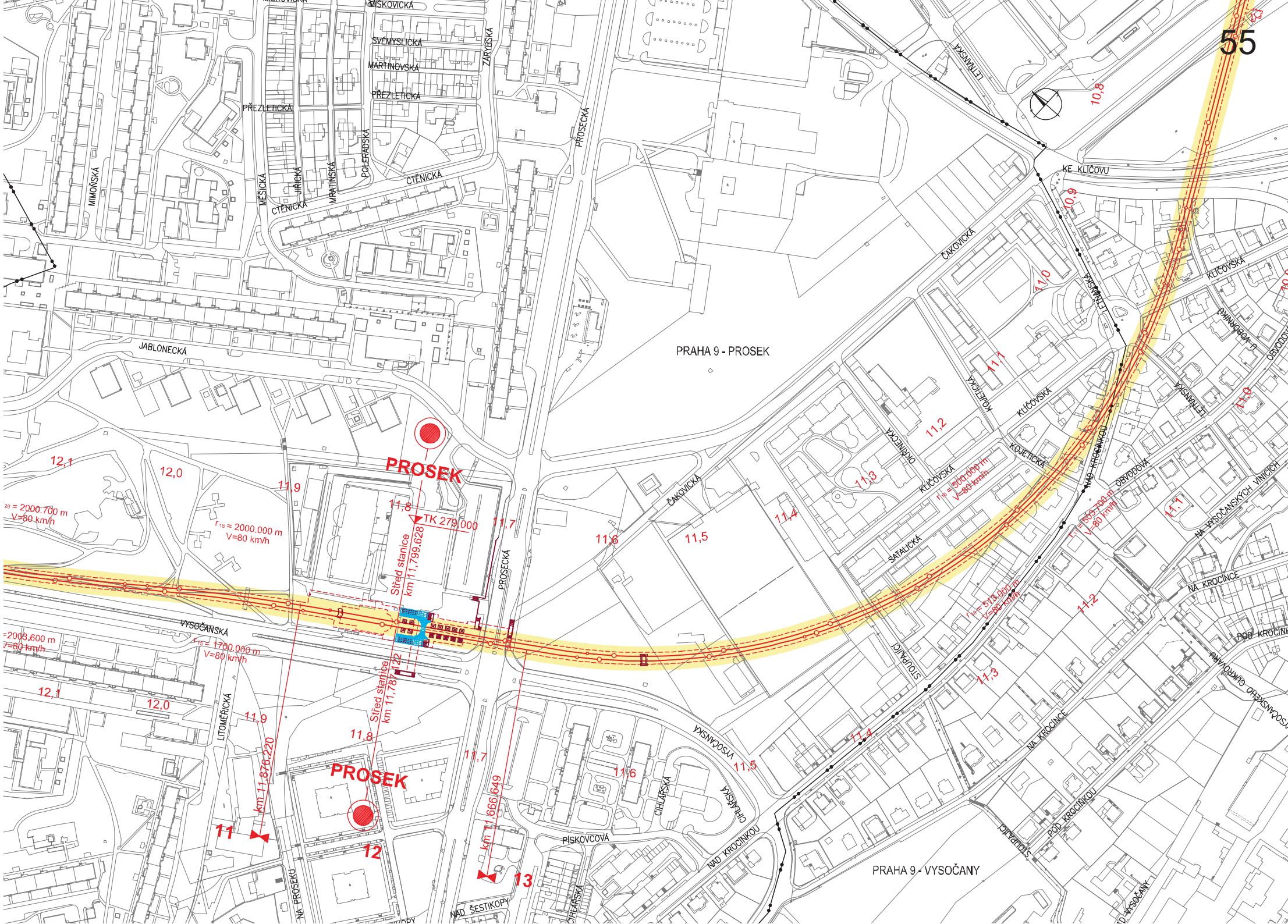
PRAHA 9 - STRÍŽKOV

STRÍŽKOV

STRÍŽKOV

PRAHA 8 - LIBEŇ

PRAHA 9 - PROSEK



55

PRAHA 9 - PROSEK

PRAHA 9 - VYSOČANY

PROSEK

PROSEK

Sifed stanice
km 11,799,628

Sifed stanice
km 11,781,220

$r_{10} = 2000.700 \text{ m}$
 $V=80 \text{ km/h}$

$r_{10} = 2000.000 \text{ m}$
 $V=80 \text{ km/h}$

$r_{10} = 1700.000 \text{ m}$
 $V=80 \text{ km/h}$

$r_{10} = 2003.600 \text{ m}$
 $V=80 \text{ km/h}$

km 11,666,649

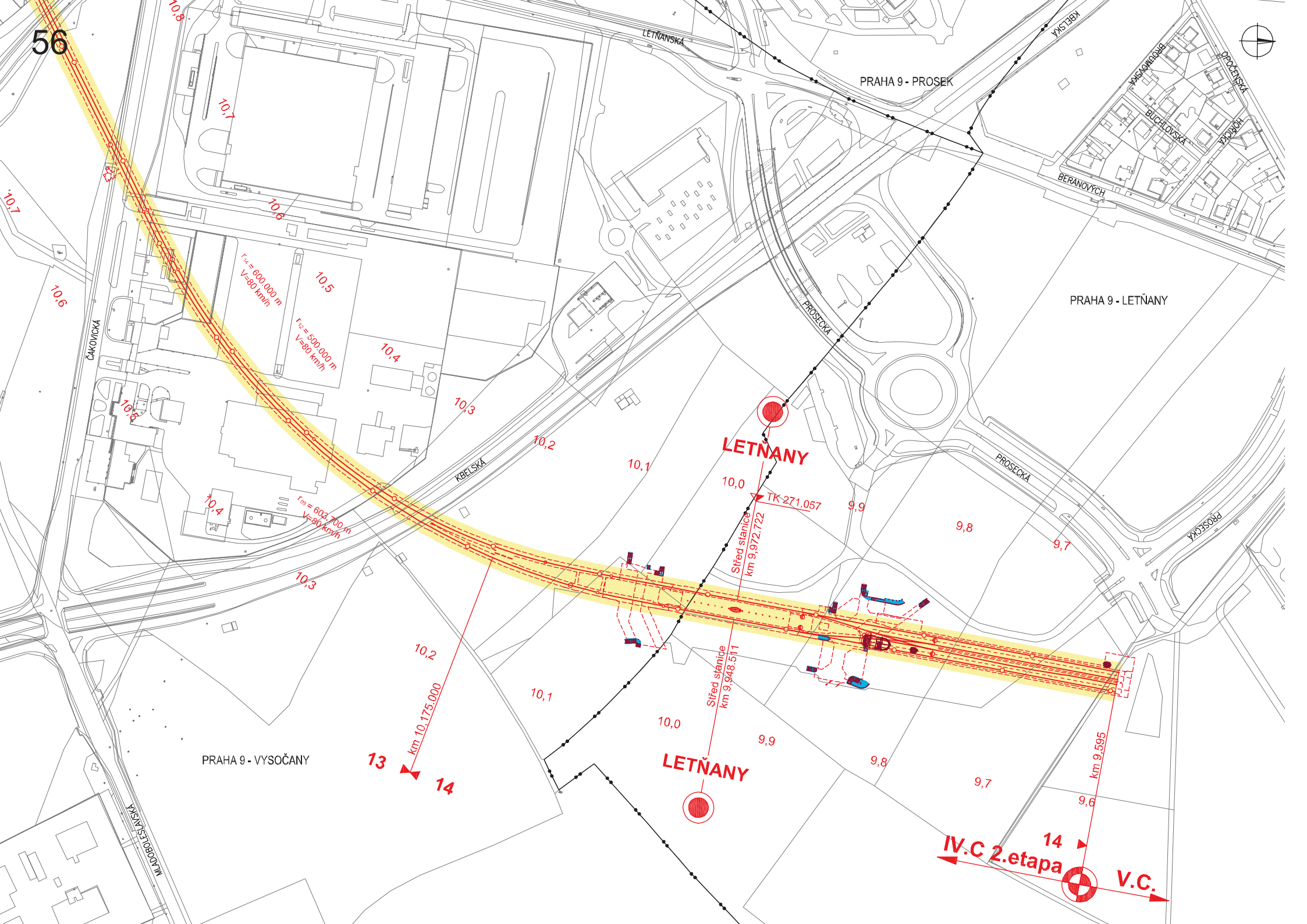
km 11,876,220

$r_{10} = 1500.000 \text{ m}$
 $V=80 \text{ km/h}$

$r_{10} = 510.000 \text{ m}$
 $V=80 \text{ km/h}$

$r_{10} = 1500.000 \text{ m}$
 $V=80 \text{ km/h}$

56



PRAHA 9 - PROSEK

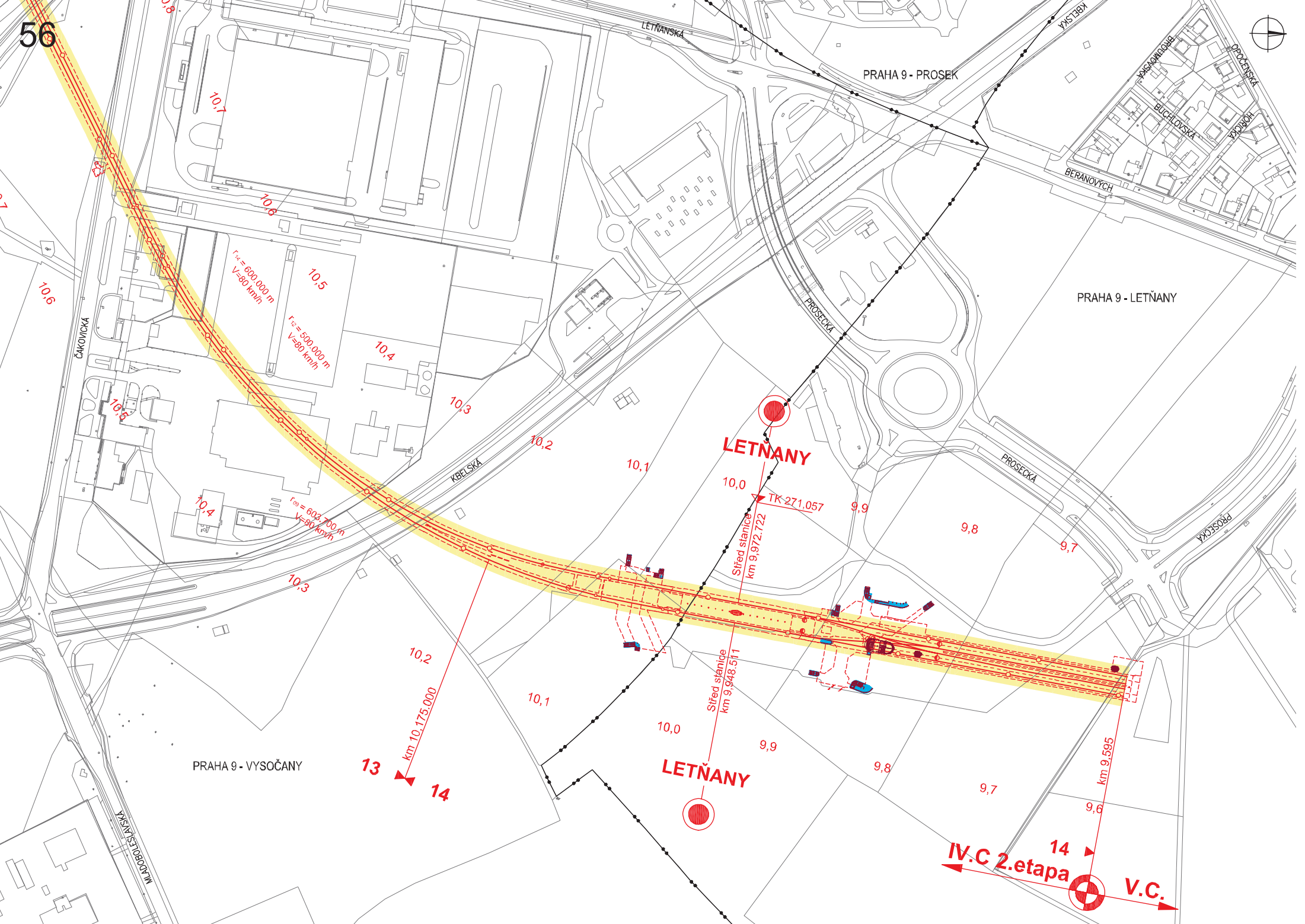
PRAHA 9 - LETNANY

PRAHA 9 - VYSOČANY

LETNANY

LETNANY

IV.C 2.etapa V.C.



$r_{12} = 600,000 \text{ m}$
 $V=80 \text{ km/h}$

$r_{13} = 500,000 \text{ m}$
 $V=80 \text{ km/h}$

$r_{14} = 600,700 \text{ m}$
 $V=80 \text{ km/h}$

TK 271.057
Sifed stanice
km 9,972.722

Sifed stanice
km 9,948.511

km 9,595

km 10,175.000

13

14

14

V.C.



C.9 Protipožární ochrana

Preventivní opatření pro provoz metra z hlediska stavebního a technologického vybavení objektů metra je řešeno v projektové dokumentaci stavby. Jejím cílem je zamezení šíření požáru za provozu a zajištění bezpečné evakuace cestujících, jakož i pracovníků metra z podzemních i nadzemních prostorů metra.

Zpracování požadavků na požární bezpečnost v projektové dokumentaci IV. provozního úseku trasy C pražského metra - IV. C 2. etapa – Ládví – Letňany se řídí „Zásadami požární ochrany pro projektování a výstavbu pražského metra“ schválené generálním ředitelem Dopravního podniku hl. m. Prahy akciové společnosti - Směrnice 12/2002 (účinnost od 12. září 2002). V rámci možností daných stupněm pokročilosti realizace projektu byly uplatněny požadavky novelizace uveřejněné směrnice 25/2006 (účinnost od 1. července 2006).

Zásady požární ochrany pro projektování a výstavbu pražského metra jsou samostatným závazným předpisem požární ochrany, vycházejícím ze zákona č. 266/1994 Sb., o dráhách, ve znění pozdějších předpisů a prováděcí vyhlášky ministerstva dopravy č. 177/1995 Sb., kterou se vydává stavební a technický řád drah, ve znění pozdějších předpisů, který stano-

ví požadavky PO pro stavby pražského metra.

Provozovatel metra je povinen se řídit v oblasti požární ochrany zákonem č. 133/1985 Sb. „O požární ochraně“, ve znění pozdějších předpisů a prováděcí vyhláškou MV ČR č. 246/2001 Sb.. Podle § 2 zákona č. 133/1955 Sb. odst. 2 za plnění úkolů na úseku požární ochrany odpovídá statutární orgán.

Organizace požární ochrany za provozu musí vycházet z uvedeného zákona a citované vyhlášky MV ČR. V jednotce Dopravní cesta byl od počátku ustanoven závodní požární útvar, dnes Hasičský záchranný sbor Dp v jehož náplni je organizace jak preventivní, tak represivní činnosti požární ochrany. Ten má kompetenci v souladu s platnými předpisy vypracování předpisu pro výkon služby požární ochrany. Pro nově vybudovanou trasu, při uvedení do provozu, je provozovatel povinen vypracovat tento předpis.

Pro prvotní protipožární zásah jsou určeny k hašení počínajícího požáru přenosné hasicí přístroje, nástěnné hydranty, v tunelech pak hydrantové armatury, které jsou na tunelovém vodovodu osazeny. Mimo zavodněné požární hydranty je do každé stanice a ve větracích šachtách instalováno nezavodněné potrubí s požárními spojkami na hadice, tzv. suchovod.

V místech stanovených projektem je instalována elektrická požární signalizace (EPS). Uvedení EPS do činnosti je signalizováno do ohlašovny požáru (ve stanicích je to místnost č. 103 - místnost přepravního manipulanta) a do ohlašovny Hasičského útvaru (Hostivař).

Pro požární zásah jednotkami hasičů jsou v metru využívány všechny vstupy včetně větracích šachet.

Pro potřeby zabezpečení požární ochrany metra musí být vedena základní dokumentace požární ochrany, kterou tvoří:

1. Staniční řád, jehož součástí jsou:
 - a) požární řady vybraných pracovišť
 - b) požární poplachové směrnice
 - c) požární evakuační plán
 - d) dokumentace zdolávání požáru
 - e) dokumentace o činnosti jednotky požární ochrany
 - f) přehled pracovišť se zvýšeným nebezpečím vzniku požáru, přehled preventivních úseků a seznam odpovědných osob
 - g) ve stanicích: - řád ohlašovny požáru
- provozní kniha EPS
 - h) - provozní kniha EPS
2. Požární kniha
3. Doklady o kontrolách a revizích a pod.

C.10 Zásobování teplem

Zásobování teplem stanic metra Střížkov, Prosek a Letňany je pomocí elektrické energie.

Stavební konstrukce vytápěných prostor stanic splňují z hlediska tepelně-technických vlastností ČSN 730540 část 2 v dobově platném znění.

Tepelné ztráty objektů jsou vypočteny dle ČSN 060210 pro venkovní teplotu – 12 °C pro krajinu s normální intenzitou větru.

Vytápění určených prostor stanic je řešeno pomocí elektrických nástěnných respektive podlahových přímotopných konvektorů, případně pomocí hybridních (akumulačních) kamen.

Ohřev větracího vzduchu je zajišťován elektrickými ohřivači ve vzduchotechnických jednotkách.

Teplá voda je ohřívána v elektrických zásobníkových, případně průtokových ohřivačích.

C.11 Koncepte vodního hospodářství

Vodohospodářské řešení trasy IV. C2 metra řeší zásobování objektů metra vodou a jejich odvodnění.

Celková koncepce zásobování vodou vychází z předpokladu odběru vody z městské vodovodní sítě. Voda je do objektů metra zavedena v místech největší spotřeby, tj. ve stanicích Střížkov, Prosek a Letňany. Přípojkami stanic jsou napájeny instalace vestibulů, vlastních stanic, ale i příslušná část tunelového vodovodu.

Tunelový vodovod trasy je také napojen na rozvody trasy IV. C1 a je veden po celé délce trasy jednokolejnými i dvoukolejnými tunely. Jeho úkolem je plnění technicko-hospodářských a požárních požadavků na vodu v tunelech, tj. zajištění dopravy vody např. pro údržbu kolejového svršku, vlastních tunelů, čištění žlabu mezi kolejnicemi, čištění větracích šachet apod. Vodovodní potrubí je ve dvoukolejných tunelech vedeno na levé straně ve směru staničení trasy, v jednokolejných tunelech na pravé straně ve směru jízdy. Celý systém tunelového vodovodu je stále naplněn a pod tlakem.

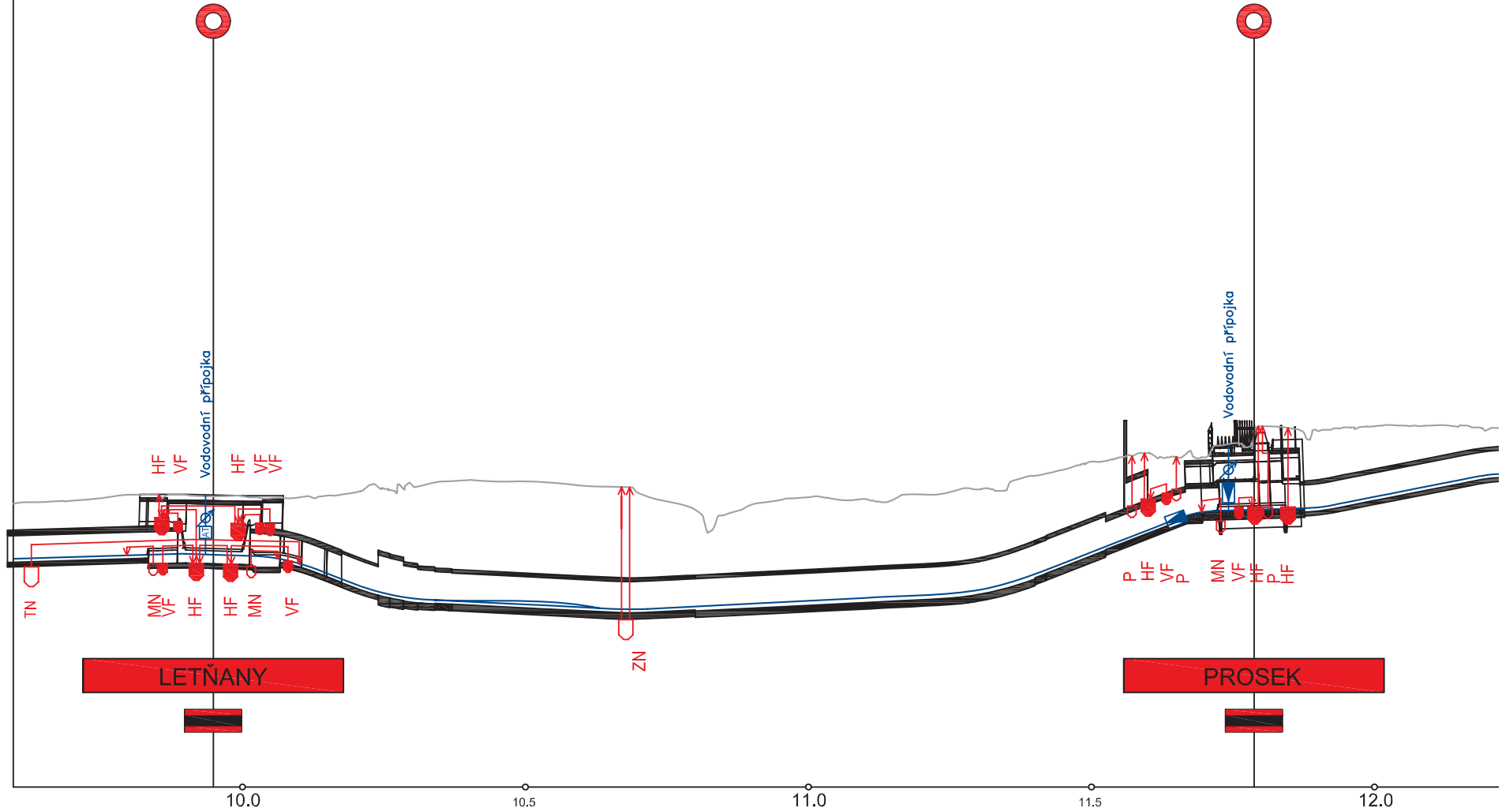
V prostorách metra je voda používána pro sociální zařízení zaměstnanců, pro veřejná WC, na mytí vestibulů a stanic, na oplach prostorů pod eskalátory, na oplach mycích vozíků, na mytí tunelových stěn, na mytí stěn a podlah větracích šachet, pro vzduchotechniku a pro požární účely. Teplá voda pro sociální zařízení je ohřívána zpravidla v akumulačních zásobnících,

případně v elektrických průtokových ohřivačích.

Kromě dodávky vody pro jednotlivá zařízení podle daných požadavků je třeba zajistit i odvodnění objektů metra. Na této trase jde v zásadě o odvedení vod používaných při provozu metra. Vody průsakové, tj. vody prosakující do tunelů nebo stanic metra netěsnostmi stavební konstrukce se díky novým technologiím výstavby prakticky nevyskytují. Vody z mytí tunelové trouby jsou odváděny odvodňovacím žlabem mezi kolejnicemi do příslušných sběrných jímek.

Odvodnění všech podzemních prostor trasy je řešeno systémem sběrných jímek, ze kterých je voda přečerpávána. Jímky jsou rozděleny na nefekální a fekální. Nefekální jsou jímky základní - ZN (v nejnižších místech trasy), tranzitní - TN a místní - MN (tam, kde odvodňované objekty jsou umístěny níže než odvodňovací zařízení tunelových trub). Voda z těchto místních jímek bývá čerpána do jímek tranzitních nebo základních, do nichž je voda sváděna traťovými odvodňovacími žlábkami mezi kolejnicemi po celé délce trasy. Fekální jsou jímky hlavní (v centrech svodů fekálních vod) a vedlejší (v místech stanic, kde není možné odvodnit některé zařizovací předměty gravitačně do jímky hlavní). Výtlačná potrubí jsou

V. C. IV. C. 2. etapa



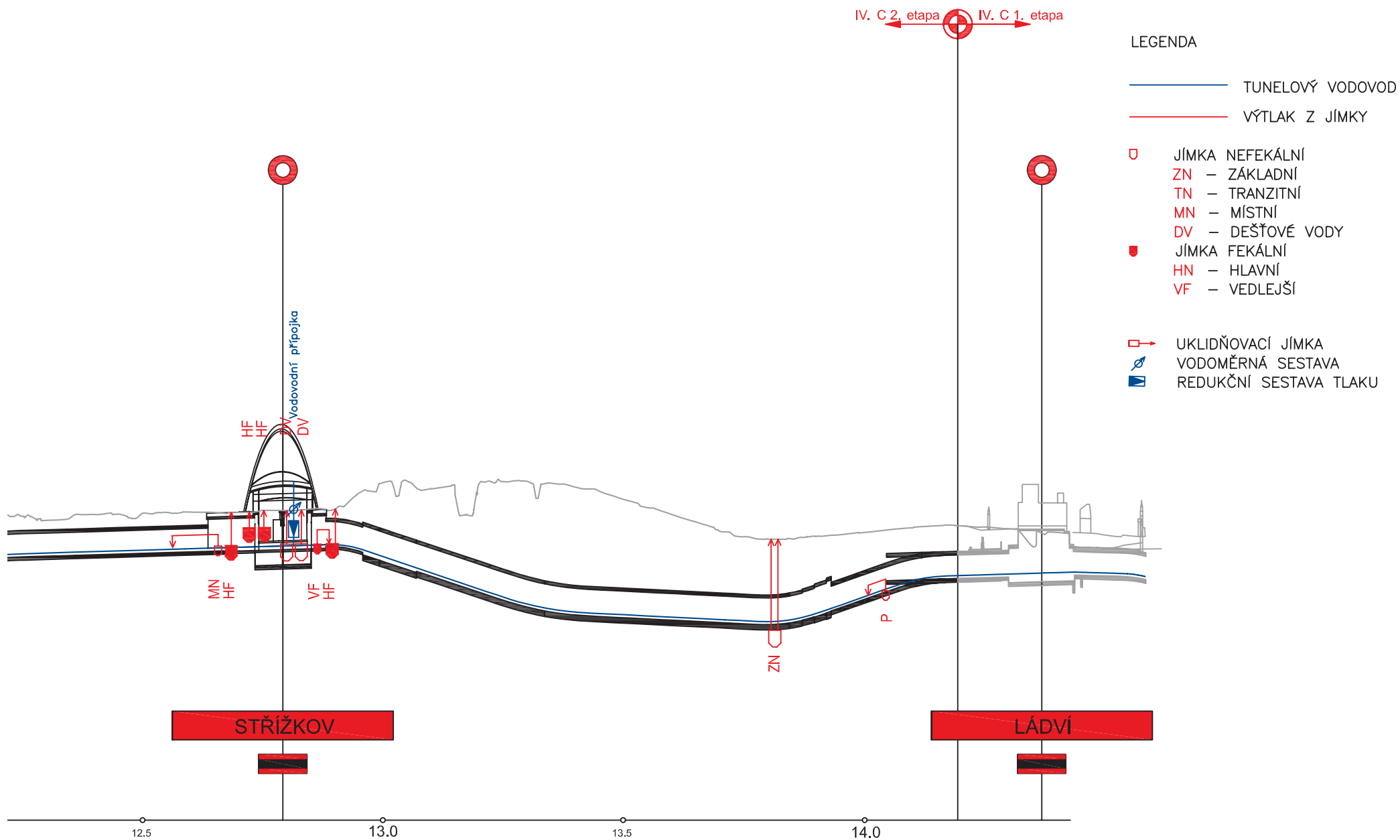


SCHÉMA VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

z jímek vedena na povrch vrtem, eskalátovým tunelem přes vestibul nebo přímo stanicí. Tato potrubí ústí na povrchu do uklidňovacích šachet (utlumení energie při výtoku vody) a odtud gravitační přípojkou do veřejné kanalizační sítě.



TECHNOLOGICKÁ ČÁST

D.1 Technologická zařízení, souvislost s ostatními úseky metra a CD

Technologická zařízení slouží k zajištění provozu dopravního systému metra a pro zajištění funkce ochranného systému metra. Technologie je rozdělena na provozní celky dle její funkce.

Technologická zařízení mají vazbu na provozovanou část trasy metra C a jsou řízena a sledována i z Centrálního dispečinku MHD (CD).

D.2 Energetická zařízení

Měničny a distribuční transformovny

Pro napájení elektrické trakční soustavy metra a dalších elektrických zařízení ve stanicích a v tunelech metra a pro napájení obchodní vybavenosti stanic metra je v každé stanici metra na trase IV. C2 instalována měnična a distribuční transformovna a v transformační rozvodně TR 110/22 kV PRE Letňany jsou v rozvodně 22 kV AC rekonstruovány pro metro dvě vývodní kobky. Rozsah a zapojení technologického zařízení elektrických stanic metra je uvedeno ve schéma energetického napájení trasy IV. C2.

Měnična a distribuční transformovna Střížkov

Měničnu a distribuční transformovnu

(dále MDT) Střížkov tvoří technologické zařízení, které začíná v rozváděči 22 kV AC a končí ve stejnosměrných trakčních rozváděčích 825 V DC bloku trakce a v distribučních rozváděčích metra, a to v motorovém rozváděči 400 V AC, v rozváděči bezvýpadkového napájení 400 V AC a ve stejnosměrném rozváděči 220 V DC.

Z rozváděče 22 kV AC jsou napájeny dva trakční transformátory 22/0,65 kV, 2 750 kVA pro trakci, dva distribuční transformátory 22/0,42 kV, 1 600 kVA pro motorové a světelné spotřebiče metra a dále jeden distribuční transformátor 22/0,42 kV, 1 600 kVA pro spotřebiče obchodní vybavenosti stanice.

Z trakčních transformátorů jsou napájeny dva trakční usměrňovače 825 V DC, 3 000 A, které napájejí přes rozváděče trakce trakční soustavu metra. Napáječový rozváděč trakce + 825 V DC obsahuje čtyři vývodní napáječe a jeden rezervní napáječ.

Z distribučních transformátorů metra je napájen motorový rozváděč 400 V AC, ze kterého jsou napájeny podružné rozváděče metra a další zařízení MDT. Napájení obchodní vybavenosti je ze samostatného třetího distribučního transformátoru přes rozváděč pro obchodní vybavenost 400 V AC, kde rovněž končí technologie

MDT. Tyto rozváděče jsou kompenzovány samostatnými kondenzátorovými rozváděči 400 V AC.

Pro napájení všech důležitých elektrických obvodů a spotřeb metra v případě ztráty dodávky elektrické energie jsou v MDT instalovány dvě akumulátorové baterie 220 V DC, které přes stejnosměrný rozváděč 220 V DC zajišťují celkem po dobu cca 1 hodinu náhradní stejnosměrné napájení 220 V DC a dva zdroje UPS s bezvýpadkovým rozváděčem 400 V AC, z nichž každý zajišťuje z akubaterie po dobu cca 40 minut při odběru do výkonu 20 kVA náhradní střídavé napájení 230/400 V AC. Součástí MDT jsou rovněž kabelové spoje mezi technologií MDT a vnitřní uzemňovací soustava, která je připojena na vnější uzemnění metra.

Měnična a distribuční transformovna Prosek

Měničnu a distribuční transformovnu Prosek tvoří technologické zařízení, které začíná v rozváděči 22 kV AC a končí ve stejnosměrných trakčních rozváděčích 825 V DC bloku trakce a v distribučních rozváděčích metra, a to v motorovém rozváděči 400 V AC, v rozváděči bezvýpadkového napájení 400 V AC a ve stejnosměrném rozváděči 220 V DC.

Z rozváděče 22 kV AC jsou napájeny dva trakční transformátory 22/0,65 kV,

2 750 kVA pro trakci, dva distribuční transformátory 22/0,42 kV, 1 600 kVA pro motorové a světelné spotřebiče metra a dále jeden distribuční transformátor 22/0,42 kV, 1 600 kV pro spotřebiče obchodní vybavenosti stanice.

Z trakčních transformátorů jsou napájeny dva trakční usměrňovače 825 V DC, 3 000 A, které napájí přes rozváděče trakce trakční soustavu metra. Napájecí rozváděč trakce + 825 V DC obsahuje čtyři vývodní napáječe a jeden rezervní napáječ.

Z distribučních transformátorů metra je napájen motorový rozváděč 400 V AC, ze kterého jsou napájeny podružné rozváděče metra a další zařízení MDT. Napájení obchodní vybavenosti je ze samostatného třetího distribučního transformátoru přes rozváděč pro obchodní vybavenost 400 V AC, kde rovněž končí technologie MDT. Tyto rozváděče jsou kompenzovány samostatnými kondenzátorovými rozváděči 400 V AC.

Pro napájení všech důležitých elektrických obvodů a spotřeb metra v případě ztráty dodávky elektrické energie jsou v MDT instalovány dvě akumulátorové baterie 220 V DC, které přes stejnosměrný rozváděč 220 V DC zajišťují celkem po dobu cca 1 hodinu náhradní stejnosměrné napájení 220 V DC a dva zdroje UPS

s bezvýpadkovým rozváděčem 400 V AC, z nichž každý zajišťuje z akubaterie po dobu cca 40 minut při odběru do výkonu 20 kVA náhradní střídavé napájení 230/400 V AC. Součástí MDT jsou rovněž kabelové spoje mezi technologií MDT a vnitřní uzemňovací soustava, která je připojena na vnější uzemnění metra.

Měnič a distribuční transformovna Letňany

Měnič a distribuční transformovnu Letňany tvoří technologické zařízení, které začíná v rozváděči 22 kV AC a končí ve stejnosměrných trakčních rozváděčích 825 V DC bloku trakce a v distribučních rozváděčích metra, a to v motorovém rozváděči 400 V AC, v rozváděči bezvýpadkového napájení 400 V AC a ve stejnosměrném rozváděči 220 V DC. Do MDT jsou přivedeny dva energetické přívody 22 kV metra z TR 110/22 kV PRE Letňany.

Z rozváděče 22 kV AC jsou napájeny dva trakční transformátory 22/0,65 kV, 2 750 kVA pro trakci, dva distribuční transformátory 22/0,42 kV, 1 600 kVA pro motorové a světelné spotřebiče metra a dále jeden distribuční transformátor 22/0,42 kV, 1 600 kV pro spotřebiče obchodní vybavenosti stanice.

Z trakčních transformátorů jsou napájeny dva trakční usměrňovače 825 V

DC, 3 000 A, které napájí přes rozváděče trakce trakční soustavu metra. Napájecí rozváděč trakce + 825 V DC obsahuje šest vývodních napáječů a jeden rezervní napáječ.

Z distribučních transformátorů metra je napájen motorový rozváděč 400 V AC, ze kterého jsou napájeny podružné rozváděče metra a další zařízení MDT. Napájení obchodní vybavenosti je ze samostatného třetího distribučního transformátoru přes rozváděč pro obchodní vybavenost 400 V AC, kde rovněž končí technologie MDT. Tyto rozváděče jsou kompenzovány samostatnými kondenzátorovými rozváděči 400 V AC.

Pro napájení všech důležitých elektrických obvodů a spotřeb metra v případě ztráty dodávky elektrické energie jsou v MDT instalovány dvě akumulátorové baterie 220 V DC, které přes stejnosměrný rozváděč 220 V DC zajišťují celkem po dobu cca 1 hodinu náhradní stejnosměrné napájení 220 V DC a dva zdroje UPS s bezvýpadkovým rozváděčem 400 V AC, z nichž každý zajišťuje z akubaterie po dobu cca 40 minut při odběru do výkonu 20 kVA náhradní střídavé napájení 230/400 V AC. Součástí MDT jsou rovněž kabelové spoje mezi technologií MDT a vnitřní uzemňovací soustava, která je připojena na vnější uzemnění metra.

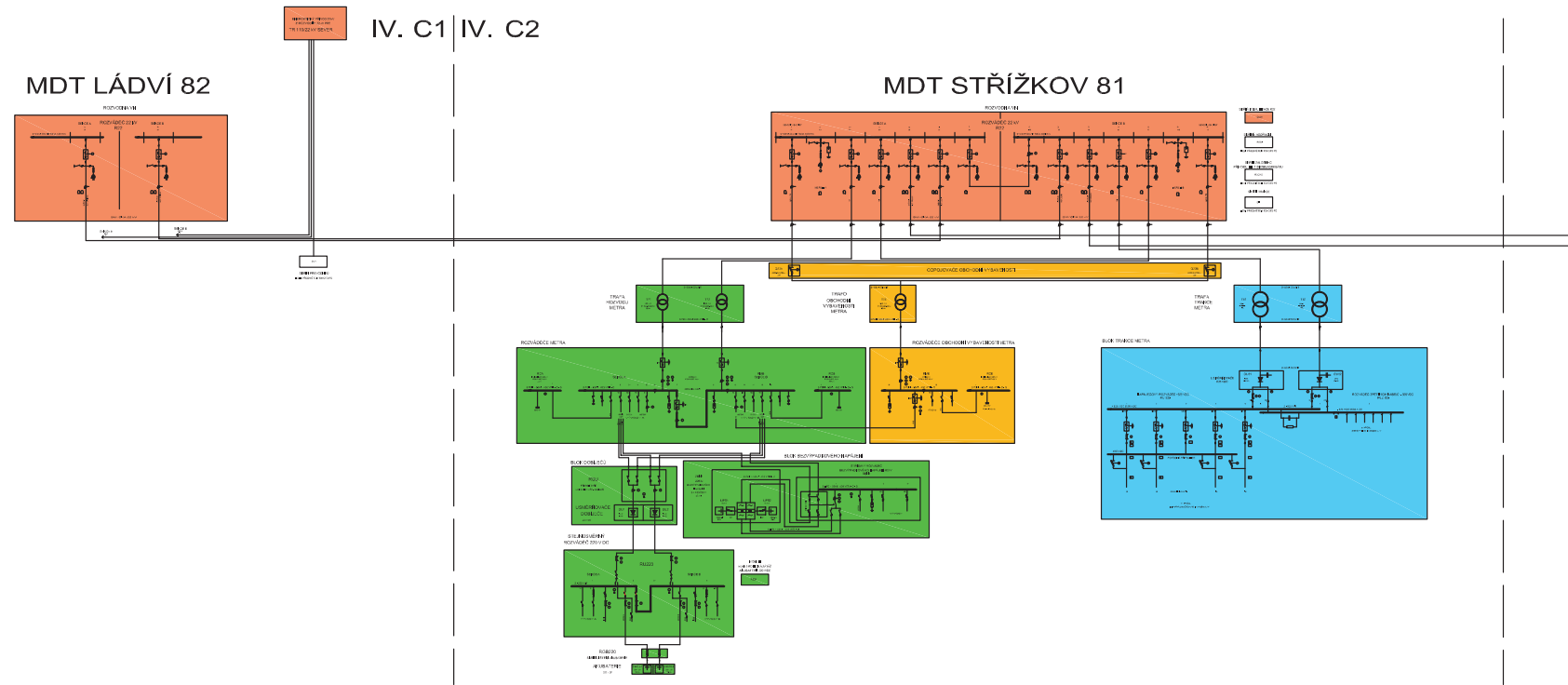
Napájení metra elektrickou energií z TR 110/22 kV PRE Letňany

Pro zajištění napájení metra elektrickou energií o napětí 22 kV AC, 50 Hz jsou v transformační rozvodně TR 110/22 kV PRE Letňany rekonstruovány pro metro dvě vývodní kobky č. 10, I. sekce a č. 22, II. sekce dimenzované na 400 A trvale.

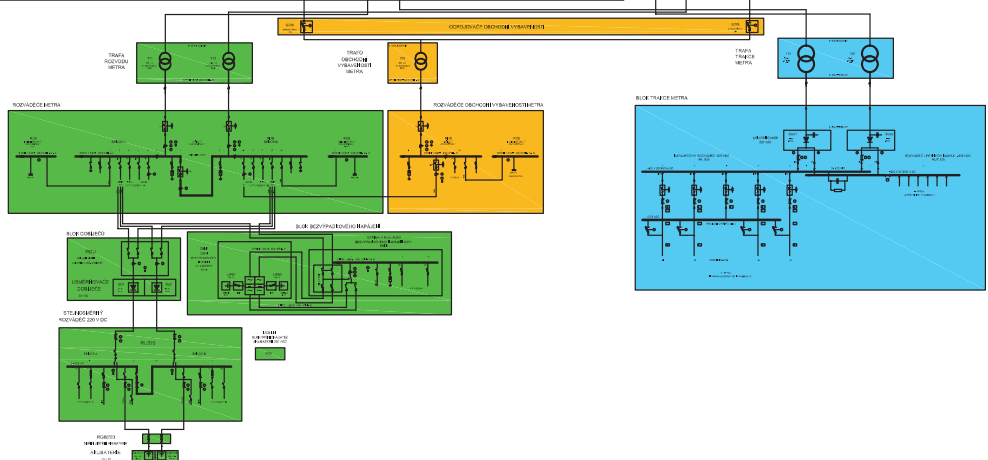
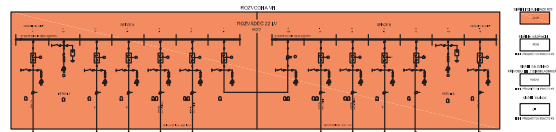
Pro vlastní napájení metra elektrickou energií o napětí 22 kV AC, 50 Hz jsou mezi TR 110/22 kV PRE Letňany a MDT Letňany položeny dva energetické přívody 22 kV metra včetně sdělovacího optického kabelu pro komunikaci mezi těmito elektrickými stanicemi.



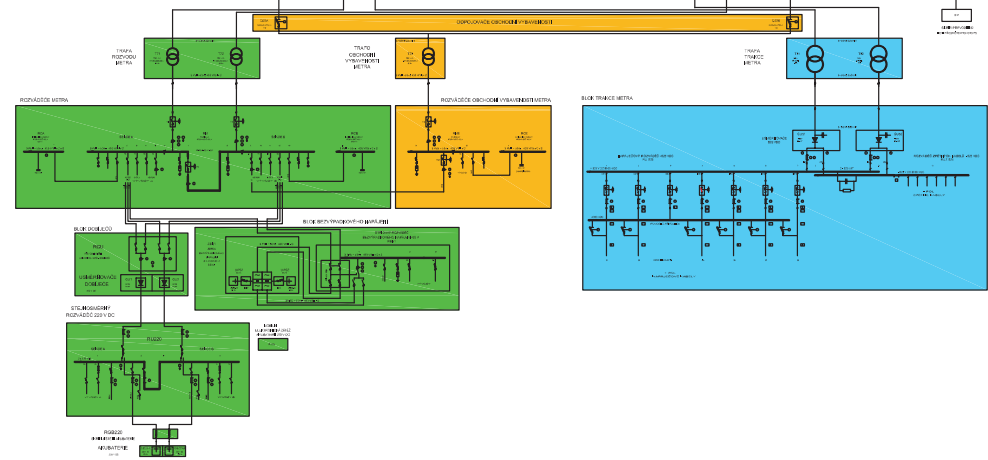
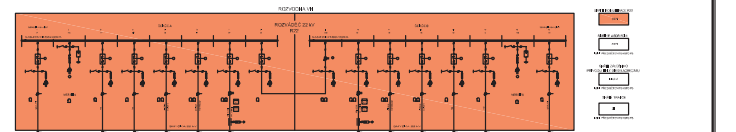
SCHÉMA ENERGETICKÉHO NAPÁJENÍ TRASA IV. C – ÚSEK IV. C2



MDT PROSEK 80



MDT LETŇANY 79



D.3 Zabezpečovací zařízení

Zabezpečovací zařízení v metru splňuje nejen požadavky na bezpečný provoz i při selhání lidského činitele, ale umožňuje také předepsanou vysokou propustnost trati.

Zahrnuje traťové zabezpečovací zařízení a staniční zabezpečovací zařízení.

Traťové elektronické zabezpečovací zařízení je zřízeno ve stanicích bez kolejového rozvětvení, tedy ve stanici Střížkov a ve stanici Prosek.

Základním prvkem zařízení je jedno-směrný autoblok se světelnými návěstidly, včetně interface pro zařízení vlakového zabezpečovače. Pro zjišťování volnosti trati se využívá kolejových obvodů s pracovním kmitočtem 275 Hz. Liniový vlakový zabezpečovač PA 135 současně plní funkci automatického vedení vlaku.

V běžném provozu je vlak zcela bezpečně řízen zařízením PA 135 a jízda probíhá v režimu automatického pilota dle programu jízdy v příslušném úseku trati. Průběh jízdy je indikován na panelu strojvedoucího. I při přepnutí na režim ručního řízení vlaku je zařízením PA 135 kontrolována a zabezpečena povolená rychlost jízdy vlaku.

Trať je vybavena i pevnými návěstidly pro případ poruchy na zařízení vlako-

vého zabezpečovače.

Činnost traťového zabezpečovacího zařízení je automatická a prostřednictvím sítě dálkového ovládní zabezpečovacího zařízení (DOZZ) jsou do Centrálního dispečinku přenášeny informace o jeho činnosti a kontrolovaném provozu. Vlakový dispečer prostřednictvím sítě DOZZ může volit jeden ze tří režimů jízdy zařízení PA 135.

Traťové zabezpečovací zařízení je umístěno téměř výhradně v reléových místnostech. V tunelu jsou umístěna pouze návěstidla, stykové transformátory, programové pásy zařízení PA 135 a kabelová vedení.

Staniční elektronické zabezpečovací zařízení je zřízeno ve stanici **Ládví a Letňany**.

Staniční elektronické zabezpečovací zařízení, vycházející ze zařízení, používané na síti ČD, je pro použití v metru upraveno, zejména s ohledem na jiný způsob návěstění a s ohledem na řadu používaných automatizovaných činností (obraty apod.). I zde je staniční elektronické zabezpečovací zařízení doplněno zařízením liniového vlakového zabezpečovače PA 135, který současně plní funkci automatického vedení vlaku.

Staniční elektronické zabezpečovací zařízení je rovněž napojeno na síť DOZZ

v centrálním dispečinku. Základní stav ovládní staničního zabezpečovacího zařízení je dálkové vlakovým dispečerem. Pro místní ovládní je ve stanicích Ládví a Letňany zřízeno stavědlo.

V rámci provozního celku zabezpečovacího zařízení bylo stávající staniční elektronické zabezpečovací zařízení s liniovým vlakovým zabezpečovačem PA 135 ve stanici Ládví, která byla doposud koncovou stanicí terasy IV. C1, doplněno a upraveno pro prodloužení trasy IV. C2.

Kolejové obvody 275 Hz ve stanicích s kolejovým větvením jsou shodné s kolejovými obvody traťového zabezpečovacího zařízení, v části stanic (výhybkové úseky) bude pro zjišťování volnosti dopravní cesty využito zařízení pro počítání náprav.

Staniční zabezpečovací zařízení je umístěno téměř výhradně v reléových místnostech. V tunelu jsou umístěna pouze návěstidla, stykové transformátory, kolejová čidla, přestavníky, programové pásy zařízení PA 135 a kabelová vedení.

Napájení zabezpečovacího zařízení elektrickou energií odpovídá významu provozního celku. Je realizováno ze dvou nezávislých přípojek (základní a náhradní) a doplněno zdrojem nepřerušovaného napájení (UPS). Celek je provozován v izolované soustavě.

Napájení kolejových obvodů s pracovním kmitočtem 275 Hz zabezpečuje dvojice statických měničů frekvence 50 Hz/275 Hz umístěných v reléových místnostech příslušných stanic. První měnič z dvojice (základní) je pracovní a druhý (náhradní) plní funkci automatického zálohování pro případ poruchy.

Pevná návěstidla na trati jsou napájena z trvale dobíjené bezúdržbové akumulátorové baterie umístěné spolu s nabíjecím zařízením také v reléové místnosti.

D.4 Sdělovací zařízení

Sdělovací zařízení je nedílnou součástí řízení provozu metra. Jsou to zařízení sloužící pro řízení, získávání a předávání informací provozním pracovníkům i cestujícím veřejnosti.

Součástí tohoto zařízení je i zařízení elektrické požární signalizace, automatizované odbavování cestujících a automatický informační systém.

Páteř sdělovacího zařízení tvoří síť sdělovacích kabelů, položených v trasách metra, a to jak metalických tak i optických.

Na stanici Letňany navazuje autobusový terminál, vybavený samostatným sdělovacím zařízením s vazbou na sdělovací zařízení ve stanici a v Centrálním dis-

pečinku.

Na trase IV. C2 jsou nasazena nová zařízení, odpovídající současnému stavu techniky, která umožní další modernizaci i další rozšiřování zařízení.

Stanice jsou vybaveny majáčky pro navádění nevidomých a zrakově postižených občanů, sloužící pro jejich lepší orientaci v prostoru metra.

Sdělovací zařízení u výtahů pro tělesně postižené občany zlepšuje kontakt s pracovištěm přepravního manipulanta.

Sdělovací kabely

Sdělovací kabely tvoří spojovací cesty telekomunikačního systému. Probíhají celou trasou a slouží pro propojení stanic s Centrálním dispečinkem i pro propojení stanic navzájem. Konstrukce kabelů zajišťuje kromě odolnosti proti požáru současně i zvýšenou odolnost proti rušivým a nebezpečným vlivům silových vedení a proti korozi bludnými proudy.

Vedle metalických kabelů jsou použity i kabely optické, ukončené v optických rozvaděčích.

V kabelech jsou vedeny především okruhy telefonní, okruhy pro přenos modulační rozhlasového zařízení, pro přenos signálů průmyslové televize, pro elektrické hodiny, pro dálkové ovládání technologických zařízení, pro VKV spojení, pro pře-

nos signalizace EPS a další.

VKV spojení s vlaky

Je zajišťováno systémem základních radiostanic umístěných ve vybraných stanicích. Jako anténní zářič slouží anténní dvoulinka zavěšená průběžně na stropě traťových a staničních tunelů a umožňuje tak přenos signálů na vozidlovou anténu.

Automatické odbavování cestujících

Slouží pro samoobslužné odbavování cestujících při vstupu do placeného prostoru. Jako rozhraní mezi neplaceným a placeným prostorem v metru slouží odbavovací čára, na které jsou umístěny strojky na označování jízdenek a počítačla počtu procházejících cestujících.

Na pracovišti přepravního manipulanta je instalován speciální pult, ve kterém jsou soustředěny prvky pro ovládání a signalizaci zařízení, sloužící provozu a bezpečnosti provozu.

Jsou zde také umístěny monitory průmyslové televize pro sledování záběrů televizních kamer ve stanici.

Součástí automatického odbavování cestujících je zařízení automatického informačního systému. Tento systém slouží k informování cestujících o nestandardním režimu přepravy (změna obvyklé koncové stanice, souprava bez přepravy cestujících apod.)

Zařízení průmyslové televize

Kamery průmyslové televize sledují veřejnosti přístupné prostory metra, přístupové cesty k metru a na konečné stanici Letňany i obrátové prostory vlaků.

Ve stanici jsou obrazy z kamer vlastní stanice přenášeny na monitory u přepravního manipulanta.

Obrazy z nástupišť, určené pro strojvedoucího vlaku, jsou rovněž přenášeny na monitory v čele nástupišť.

Mimo zobrazování záběrů kamer ze stanice na monitory ve stanici zařízení umožňuje přenos a záznam všech snímaných obrazů ze stanice do Centrálního dispečinku na pracoviště vlakového dispečera a pro potřeby policejního dohledu.

Telefonní zařízení

Slouží pro zajištění spojů služební telefonní sítě metra, spoje vlakového dispečera a ostatních dispečerských spojů (elektrodispečer, technický dispečer, dispečerů služeb), přímých spojů těchto dispečerů a spojů místních.

Samostatnou telefonní ústřednou na každé stanici jsou zajišťovány ostatní dispečerské spoje, přímé spoje těchto dispečerů a spoje místní, včetně spojů z mezistaničního úseku. Jako pobočky jsou používány přístroje analogové i digitální podle požadovaných spojů na

pracoviště, ve vybraných případech jsou nasazeny telefonní hlásky místo telefonních přístrojů.

Přenosové cesty pro připojení zařízení tvoří optická vlákna a optická přenosová zařízení, metalické kabely nebo kombinace obou druhů vedení.

Rozhlasové zařízení

Slouží k informování zaměstnanců i cestujících o dopravní situaci a předávání pokynů, tedy pro ozvučení veřejných i služebních prostor. Rozhlasové zařízení v metru plní také funkci evakuačního rozhlasu. Použitá rozhlasová ústředna splňuje požadavky kladené na zařízení sloužící jako evakuační.

Rozvodná síť reproduktorů je rozdělena do větví tak, aby splňovala požadavky normy pro nouzové evakuační systémy a zároveň je rozdělena do větví pro možnost výběru ozvučovaných prostor.

Rozhlasové zařízení je ovládáno z pracovišť ve stanicích (přepravní manipulant, dozorcí stanice, stavědlo) pomocí ovládacích mikrofonních souprav a dálkově od vlakového dispečera v CD. Jako zdroj signálu pro různá opakující se hlášení je na pracovišti přepravního manipulanta instalován počítač.

Hodinové zařízení

Zajišťuje přesné a jednotné časové

údaje pro cestující i pro pracovníky metra.

K tomu slouží elektrické hodiny řízené hodinovou ústřednou z Centrálního dispečinku. Ve veřejných prostorech jsou to hodiny digitální, ve služebních prostorech hodiny analogové.

Součástí zařízení je i digitální ukazatel následného mezidobí (do odjezdu posledního vlaku ze stanice) pro každý směr jízdy umístěný na odjezdovém konci nástupiště.

Elektrická požární signalizace

Stanice metra jsou vybaveny zařízením elektrické požární signalizace. Zařízení chrání veškeré technologické prostory ve stanicích automatickými hlásiči požáru, zapojenými do kruhových linek.

Vstupy do stanice a technologických prostor jsou opatřeny tlačítkovými hlásiči požáru. Každá stanice má svoji požární ústřednu, která vyhodnocuje stavy jednotlivých čidel. V případě zakouření chráněných prostor vyhláší poplach, spouští varovné houkačky, spíná rozhlas ve vlastní stanici a odstavuje příslušné protipožární klapky daného požárního úseku.

Veškerá hlášení o případném požáru a poruše na vedení nebo na čidlech jsou signalizována na tablu u přepravního manipulanta a dále jsou tyto informace přenášeny do ohlašovny požáru JDCM

v Hostivaři.

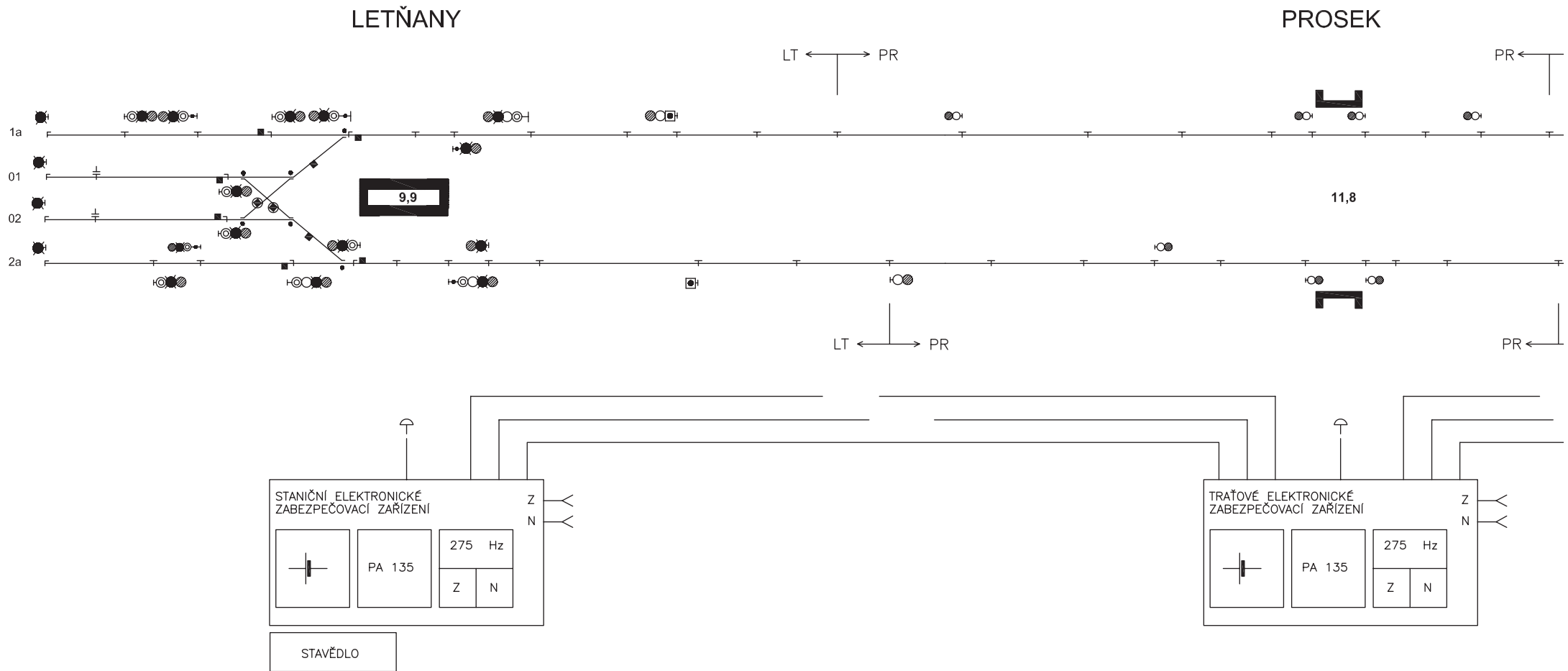
Elektrická zabezpečovací signalizace

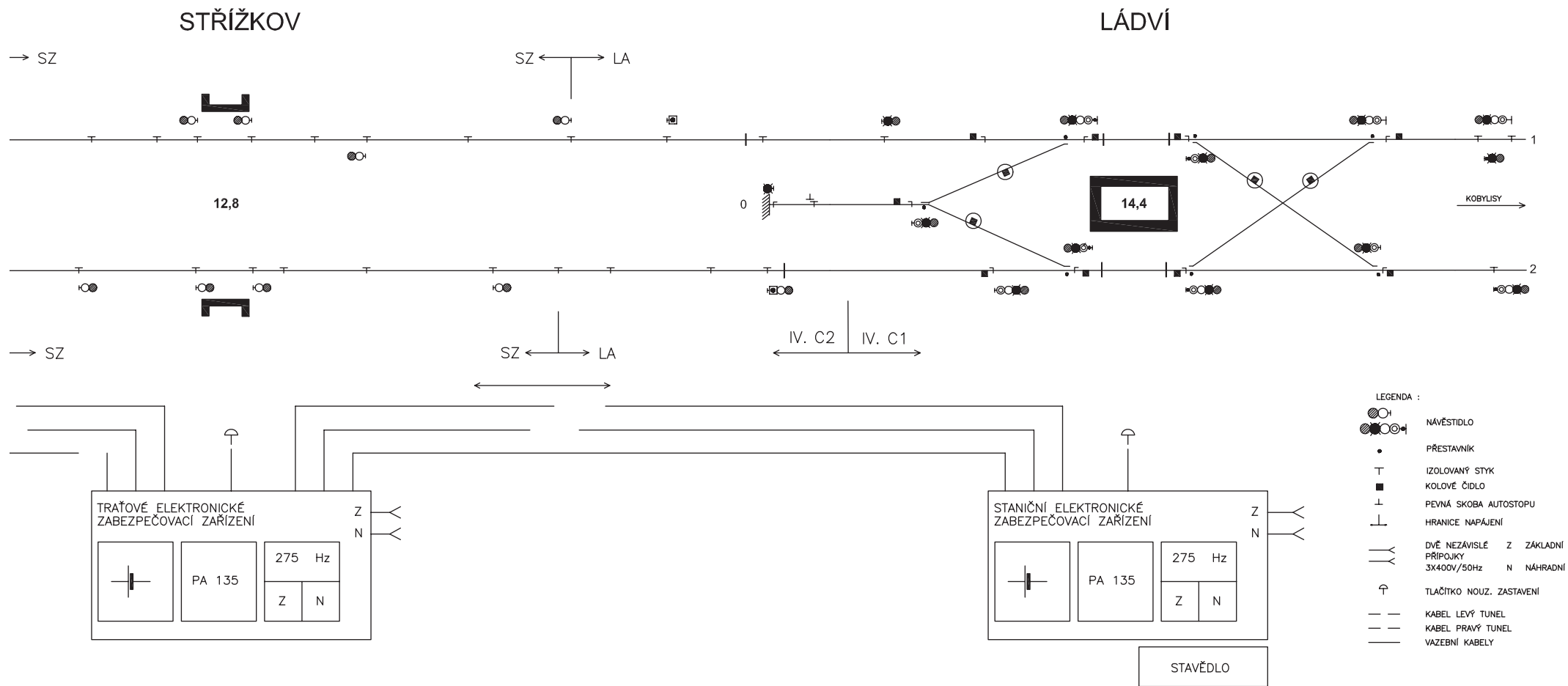
Ve stanici metra je pro řízení vstupu do technických prostor instalován přístupový systém. Přístupový systém slouží pro zabezpečení služebních prostor proti vniknutí nepovolaných osob. Ve stanicích metra je to sdělovací a reléová místnost, místnost cizích operátorů a některé vstupy do technických prostor. Osoba, která má příslušnou identifikační kartu, je do hlídaného prostoru vpuštěna. Přístupový systém je připojen přes datovou síť metra k řídicímu PC v CD.

V prostorách odstavných kolejí jsou instalována čidla elektrické zabezpečovací signalizace. Slouží k ochraně odstavených vlakových souprav proti sprejerům.



SCHÉMA ZABEZPEČOVACÍHO ZAŘÍZENÍ





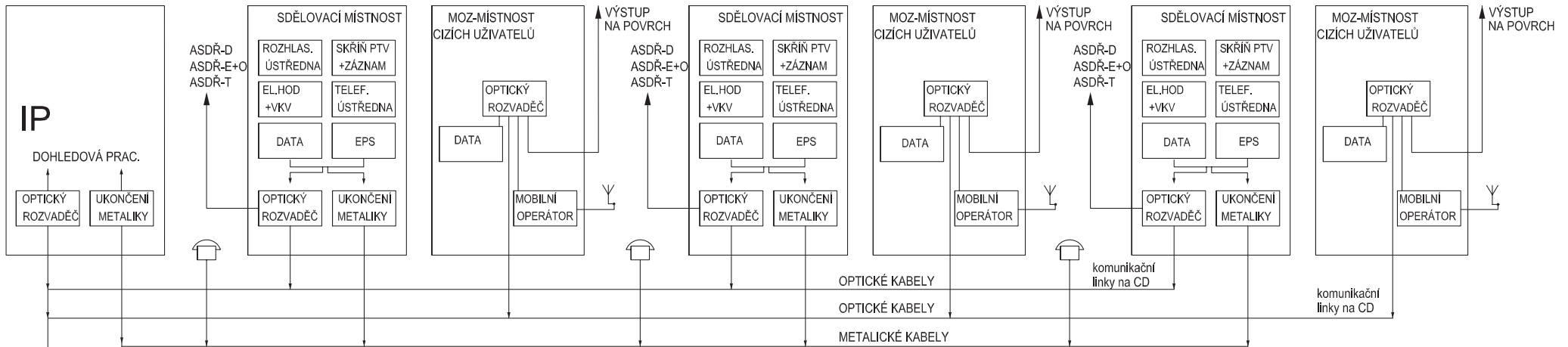
BLOKOVÉ SCHÉMA SDĚLOVACÍHO ZAŘÍZENÍ

III. C, I. C, IV. C1

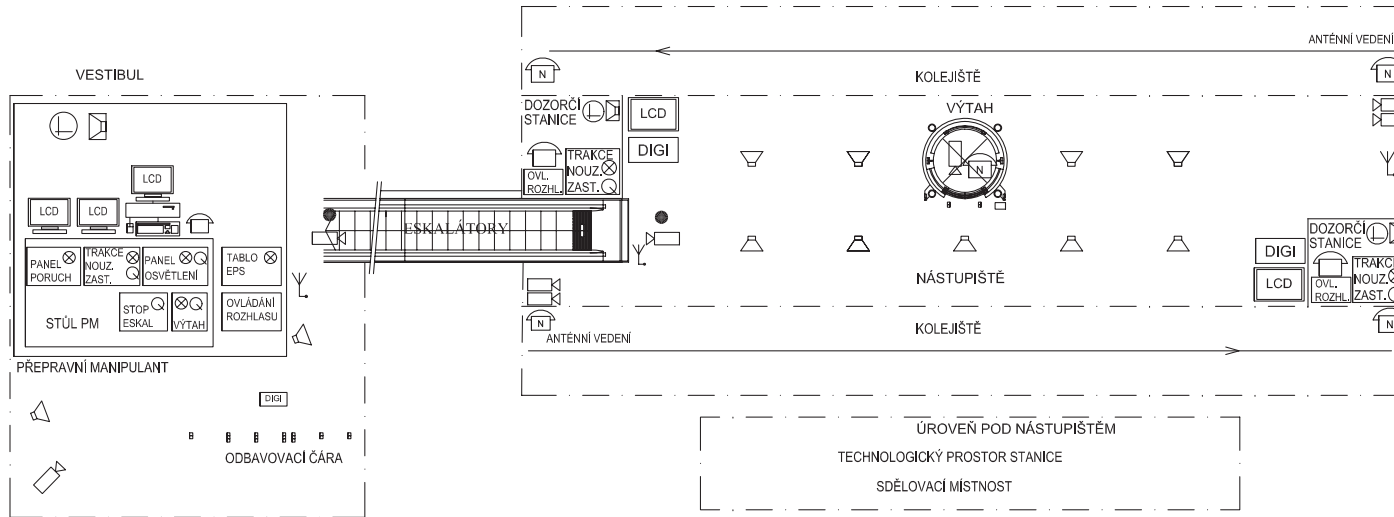
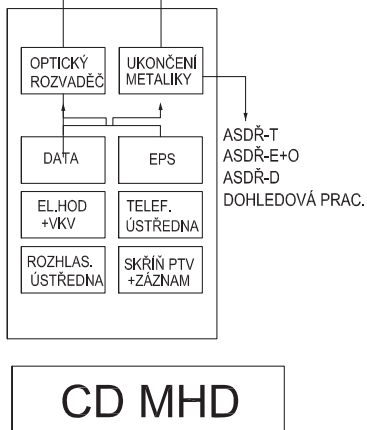
30-STŘÍŽKOV

29-PROSEK

28-LETŇANY



VYBAVENÍ TYPICKÉ STANICE SDĚLOVACÍM ZAŘÍZENÍM



- LEGENDA:
- LCD MONITOR
 - REPRODUKTOR
 - KAMERA
 - MAJÁČEK PRO NEVIDOMÉ
 - TELEFON
 - ANTÉNA MOBILNÍCH OPERÁTORŮ
 - DIGI
 - EL.HODINY

D.5 Strojní zařízení

Strojní zařízení instalované ve stanicích a částečně i mezistaničních úsecích trasy IV. C2, je podle technologického charakteru rozděleno do následujících skupin provozních souborů:

Pohyblivé schody ve stanicích

Pohyblivé schody jsou vyprojektovány ve stanicích Střížkov, Prosek a Letňany.

Slouží k vertikální dopravě cestujících ve stanicích. Byly dodány firmou ThyssenKrupp Výtahy, s. r. o.

Počty kusů jednotlivých typů pohyblivých schodů, včetně jejich dopravních výšek, jsou uvedeny na Schématu strojního zařízení.

Čerpací stanice ve stanicích a mezistaničních úsecích

V provozních souborech čerpacích stanic je řešeno technologické zařízení, které zajistí odčerpání fekálních a nefekálních vod z podzemních prostor metra.

Podle druhu čerpaných vod se čerpací stanice dělí na fekální, nefekální a dešťových vod. Podle funkce se fekální jímky dělí na hlavní a vedlejší, nefekální jímky se dělí na základní, tranzitní, místní a přečerpací.

Čerpací stanice fekálních a nefekálních

vod na trase jsou osazeny kalovými vertikálními čerpadly od výrobce FLYGT, v provedení do mokré jímky, čerpací stanice dešťových vod na stanici Střížkov je pak osazena čerpadly FLYGT do suché jímky.

Druhy, typy, počty a čerpacích stanic a čerpadel v jednotlivých stanicích a mezistaničních úsecích jsou uvedeny na Schématu strojního zařízení.

Výtahy ve stanicích

Ve stanicích na trase IV. C2 jsou navrženy osobní a nákladní výtahy.

Osobní výtahy jsou projektovány o nosnosti 630 kg, 800 kg, 1 025 kg a 1 600 kg. Osobní výtahy mají úpravu dle vyhlášky Ministerstva pro místní rozvoj č. 369/2001 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících užívání staveb osobami s omezenou schopností pohybu a orientace.

Výtahy byly dodány firmou ThyssenKrupp Výtahy, s. r. o.

Počty a typy výtahů jsou uvedeny na Schématu strojního zařízení.

Dílny a sklady údržby ve stanicích

Dílny a sklady údržby jsou navrženy ve všech stanicích trasy IV. C2. Umístěny a vybaveny jsou tak, aby co nejlépe zajišťovaly údržbu technologického zařízení.

Počty dílen a skladů s číselným označením místností pro jednotlivé služby jsou uvedeny na Schématu strojního zařízení.

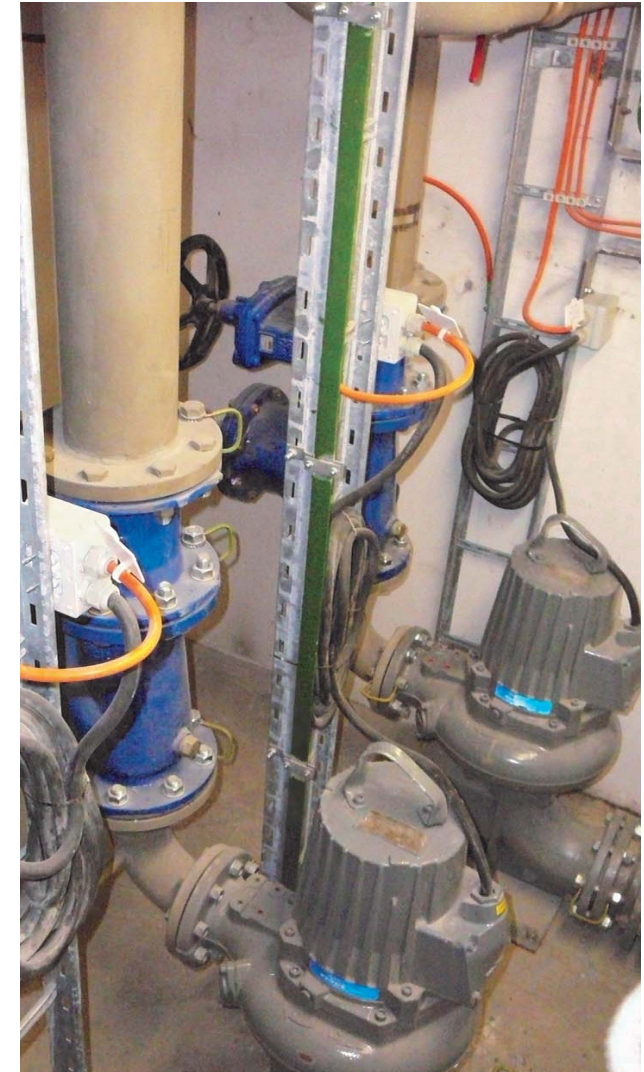
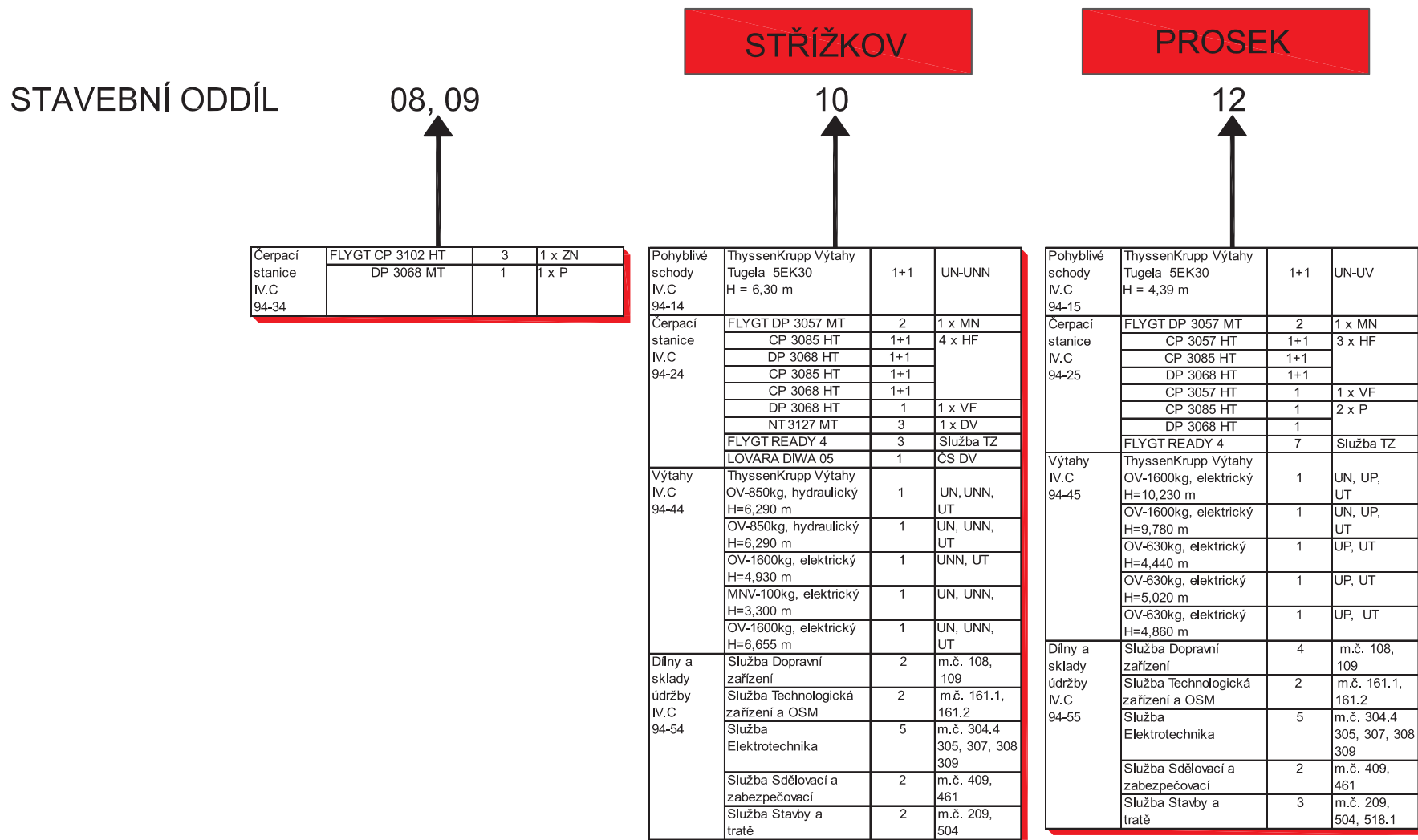
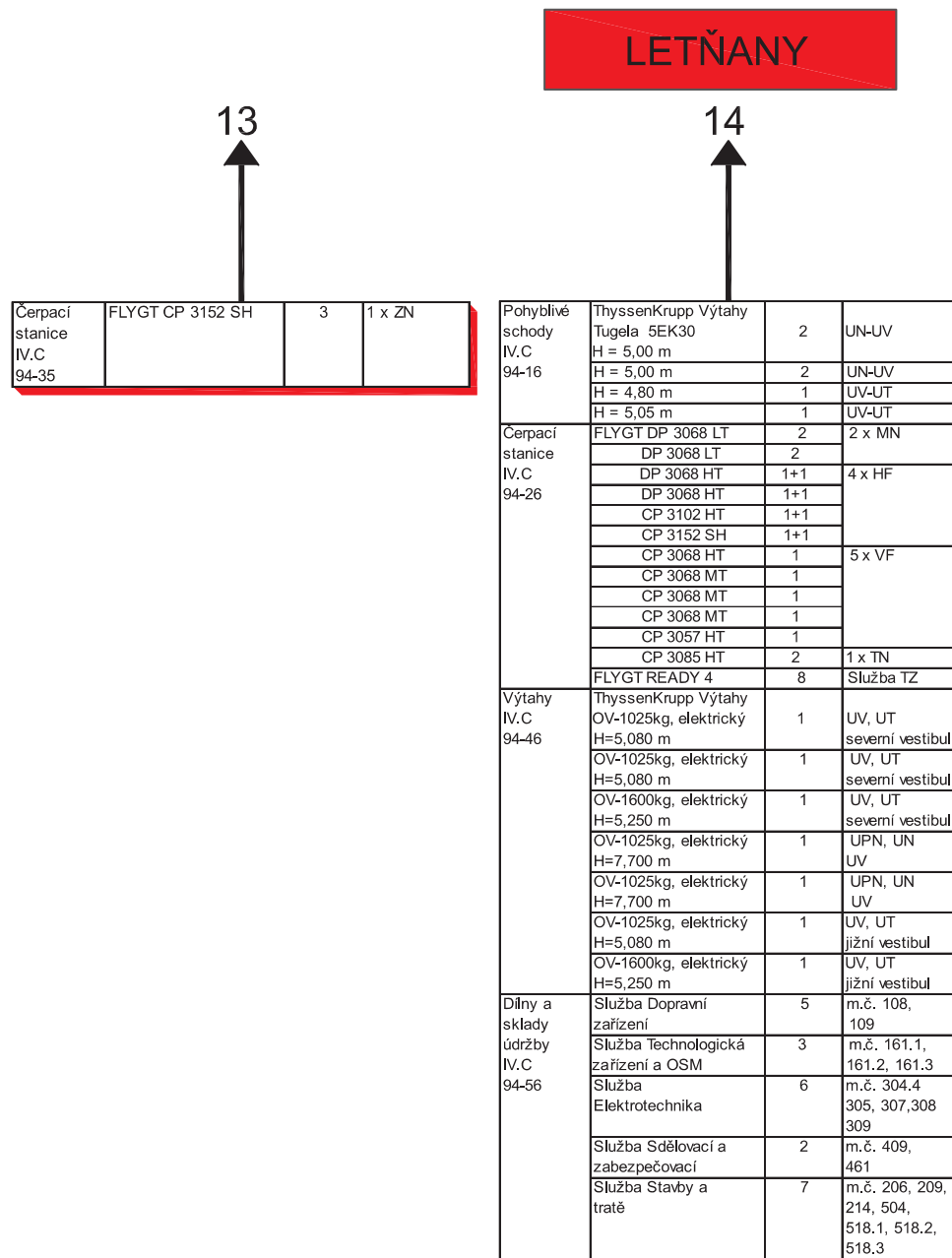


SCHÉMA STROJNÍHO ZAŘÍZENÍ



**LEGENDA:****ÚROVNĚ PODLAŽÍ**

UPN	Úroveň pod nástupištěm
UN	Úroveň nástupiště
UNN	Úroveň nad nástupištěm
UV	Úroveň vestibulu
UP	Úroveň podchodu
UT	Úroveň terénu

VÝTAHY

OV	Osobní výtah
MNM	Malý nákladní výtah

ČERPACÍ STANICE

MN	Místní nefekální
HF	Hlavní fekální
VF	Vedlejší fekální
TN	Tranzitní nefekální
P	Přečerpávací
DV	Dešťová voda

D.6 Vzduchotechnická zařízení

Hlavní větrání

Úkolem hlavního větrání je zajištění vhodného prostředí v traťových tunelech a na nástupištích stanic, eskalátorových tunelech, vestibulech, podchodech.

Množství větracího vzduchu je stanoveno dle tepelných zátěží od provozu vlaků, technologického zařízení a osob. Systém hlavního větrání navazuje na hlavní větrání trasy IV. C1. V úseku st. Prosek – st. Letňany je navržen systém s traťovou větrací šachtou, která je cca 140 m od nástupiště st. Prosek a pracuje jako staniční větrací šachta. Zařízení hlavního větrání pracuje v celoročním režimu. Vzduch je přiváděn šachtou ve st. Ládví (IV. C1) a šachtou u st. Prosek. Odváděn je staniční větrací šachtou ve st. Střížkov a ve st. Letňany. Na konci odstavných kolejí před st. Letňany je vzduch odváděn přes větrací šachtu na povrch. V odstavných kolejích st. Ládví je zrušeno větrací VZT potrubí pod stropem a upraveny větrací mříže (vrata). Strojovny hlavního větrání jsou osazeny axiálními přetlakovými ventilátory APC 1 800, 1 400, ZVVZ Milevsko. Ovládání ventilátorů pracuje v závislosti na teplotě vzduchu na nástupištích stanic

$$t_{\min} = + 5 \text{ }^{\circ}\text{C},$$

$$t_{\max} = + 30 \text{ }^{\circ}\text{C}.$$

V případě požáru v metru zajistí ventilátory hlavního větrání proudění čerstvého vzduchu proti směru úniku osob. Ventilátory pracují ve zvláštním režimu.

Staniční vzduchotechnika

Zařízení staniční vzduchotechniky zabezpečují větrání služebních a technologických místností ve stanicích. Vzduchotechnika zajišťuje požadované mikroklimatické podmínky pro služební a technologické prostory (energoblok, AKU, zabezpečovací zař., dílny, sklady, sociální zař., atd.). Větrací zařízení je umístěné ve strojovnách vzduchotechniky, vzduch je nasáván z traťových tunelů, vestibulu a podchodu. Zařízení se zdroji škodlivin (AKU, sociální zař.) mají vzduch odváděn na povrch. Ostatní zařízení vyfukují vzduch zpět do tunelu metra.

Stanice Střížkov, Prosek a Letňany jsou hloubené, navazující prosklenými částmi na povrch. Před stanicí Letňany jsou hloubené odstavné koleje. Vzduch pro služební a technologická zařízení je převážně přiváděn z trasy metra a odváděn zpět do tunelu a na povrch.

Vzduchotechnická zařízení jsou ovládána řídicím systémem podle hygienických a technologických požadavků.

V místě průchodu VZT potrubí, elementů přes požárně dělící konstrukci jsou

osazeny požární klapky nebo požární stěnové uzávěry, případně je potrubí požárně izolováno. Větrací zařízení nesmí šířit požár ani jeho zplodiny mezi jednotlivými požárními úseky.

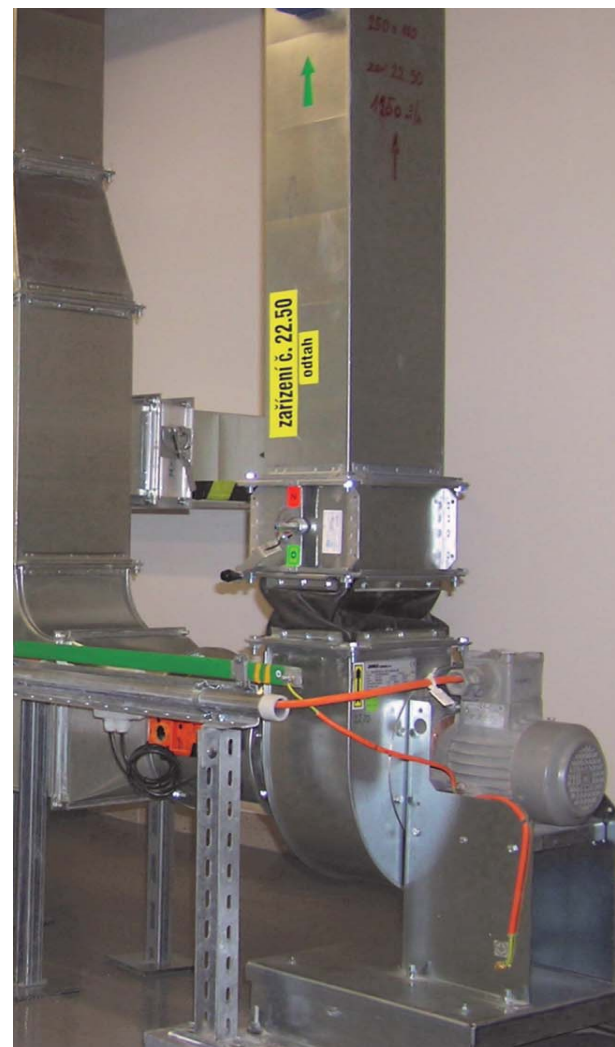
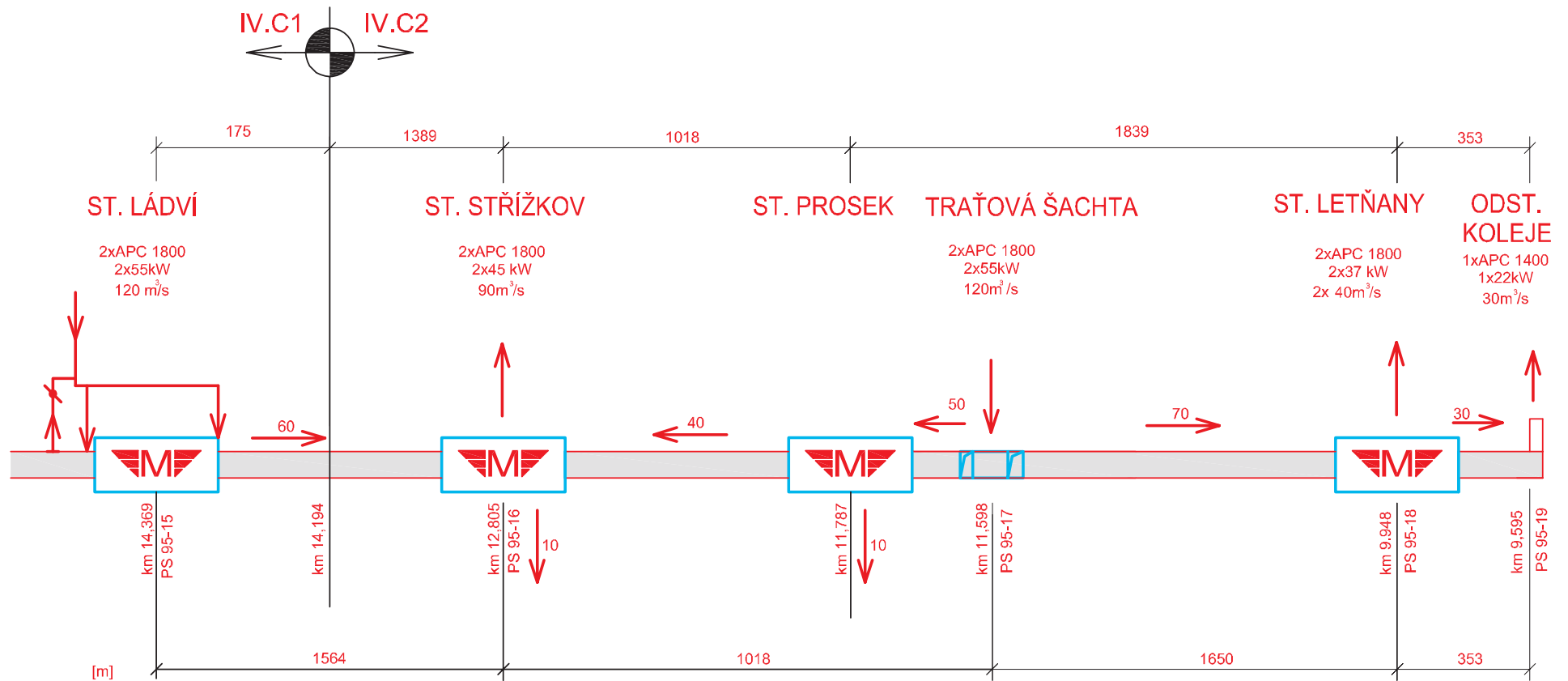


SCHÉMA HLAVNÍHO VĚTRÁNÍ



MNOŽSTVÍ VĚTRACÍHO VZDUCHU:

- ÚSEK ST. LÁDVÍ - ST. STŘÍŽKOV $V = 60 \text{ m}^3/\text{s}$
- ÚSEK ST. STŘÍŽKOV - ST. PROSEK $V = 50 \text{ m}^3/\text{s}$
- ÚSEK ST. PROSEK, - ST. LETŇANY $V = 70 \text{ m}^3/\text{s}$

LEGENDA:

- 90 → REŽIM HLAVNÍHO VĚTRÁNÍ
VENTILÁTORY - HLAVNÍ SMĚR $90 \text{ m}^3/\text{s}$

80





D.7 ASDŘ-automatizovaný systém dálkového řízení

Zařízení ASDŘ se zabývá technickým vybavením pro řízení provozu metra.

ASDŘ Pražského metra je rozděleno do čtyř systémů s vlastním dispečinkem:

- systému dopravního (vlakového) s vlakovým a sdělovacím dispečinkem
- systému energetického s energetickým dispečinkem
- systému technologického s dispečinkem technologickým
- systému osvětlení s dispečinkem osvětlení

Každý systém je rozdělen na část řídicí, ta je umístěna v příslušném dispečinku v objektu CD, a na část přenosovou, která je umístěna jak v dispečinku, tak v jednotlivých stanicích metra.

Všechny systémy jsou vybaveny počítači, které slouží pro sběr dat a jejich vyhodnocení, zařízením pro dálkový přenos dat v obou směrech mezi stanicemi trasy a příslušným dispečinkem, indikačním tablem a nezbytnými ovládacími a indikačními přístroji.

Nově dodávané zařízení doplňuje již vytvořený systém trasy C, tj. doplňuje stávající dispečinky o zařízení pro trasu

IV. C2 a plně vybavuje zařízením nově stanice trasy IV. C2.

ASDŘ Dopravní systém

S vlakovým dispečinkem sleduje a řídí vlastní provoz vlaků metra. Trasa je řízena z již vybudovaného řídicího pracoviště ve vlakovém dispečinku v CD. V řídicím pracovišti jsou informace zpracovávány, vyhodnoceny a zobrazeny na dispečerských monitorech.

Z vlakového dispečinku se dálkově ovládají a zpětně signalizují stavy a poruchy zabezpečovacího zařízení metra, především se signalizuje obsazení kolejových obvodů, a tím i poloha všech vlaků na trati. Dále jsou ze systému vlakového dispečinku ovládána sdělovací zařízení (rozhlasové zařízení, kamery PTV) a další podpůrné systémy (Informační systém, informace o konečné vlaku).

Stanice metra jsou vybaveny podružnými ústřednami (PEP) pro komunikaci mezi dopravním dispečinkem a zabezpečovacím zařízením. Podružné stanice zajišťují přenos informací do centrálního dispečinku a v opačném směru zároveň také zajišťují zabezpečené dálkové povolání. Přenosová cesta do centrálního dispečinku je zajišťována optickým kabelem v rámci sdělovacího zařízení.

Dopravní systém zahrnuje ještě sdělovací dispečink a náhradní pracoviště vla-

kového dispečinku.

Sdělovací dispečink

Zajišťuje kontrolní a diagnostickou funkci pro systém vlakový. Jeho povinností je monitorovat stav zabezpečovacího a sdělovacího zařízení a organizovat jeho údržbu a opravy.

Vybrané informace jsou ukládány do archivu ASDŘ-D a protokolovány na tiskárnách v dispečinku vlakovém, sdělovacím a na pracovišti přepravní kontroly.

ASDŘ Energetický systém

Řeší dálkové ovládání a signalizaci energetického systému metra z centrálního řídicího pracoviště v energetickém dispečinku metra v budově CD.

Odtud se dálkově ovládají a zpětně dálkově signalizují stavy trakčních měnících a distribučních transformoven metra, umístěných v jednotlivých stanicích metra. Energetický dispečink kontroluje a řídí zásobování trasy elektrickou energií, dálkově ovládá měnirny a distribuční transformovny včetně rozvodu 22 kV. Druhé dispečerské pracoviště je vytvořeno v měnirně v každé stanici metra.

Celý energetický systém je tvořen zařízením GE FANUC.

Množství elektrické energie odebírané ze sítě STE je dálkově měřeno

z rozvodny PRE na vyhodnocovacím pracovišti v budově PRE a na pracovišti hlavního energetika JDCM v depu Hostivař a předáváno do dispečinku v CD. Tyto údaje slouží k plánování a kontrole sjednaných odběrů mezi JDCM a STE.

Energetický systém je doplněn o **ASDŘ Systém osvětlení**.

Pomocí něho je ovládáno osvětlení ve stanicích metra. Pomocí tohoto systému je ovládání a signalizace osvětlení veřejných prostor a traťových tunelů soustředěno na dohledové pracoviště trasy ve stanici Kobylisy a na dispečerském pracovišti v CD.

Tento systém je součástí osvětlení stanice metra.

ASDŘ Technologický systém

Slouží pro řízení a signalizaci stavu a poruch strojního a vzduchotechnického zařízení metra (eskalátory, vzduchotechnika, čerpací stanice,...).

Použité přenosové zařízení SAIA, sloužící pro realizaci místních automatických funkcí strojních a vzduchotechnických zařízení, je připojeno na silové rozvaděče. Pro úsporu kabeláže je toto zařízení rozděleno do několika podstanic umístěných v blízkosti technologických uzlů.

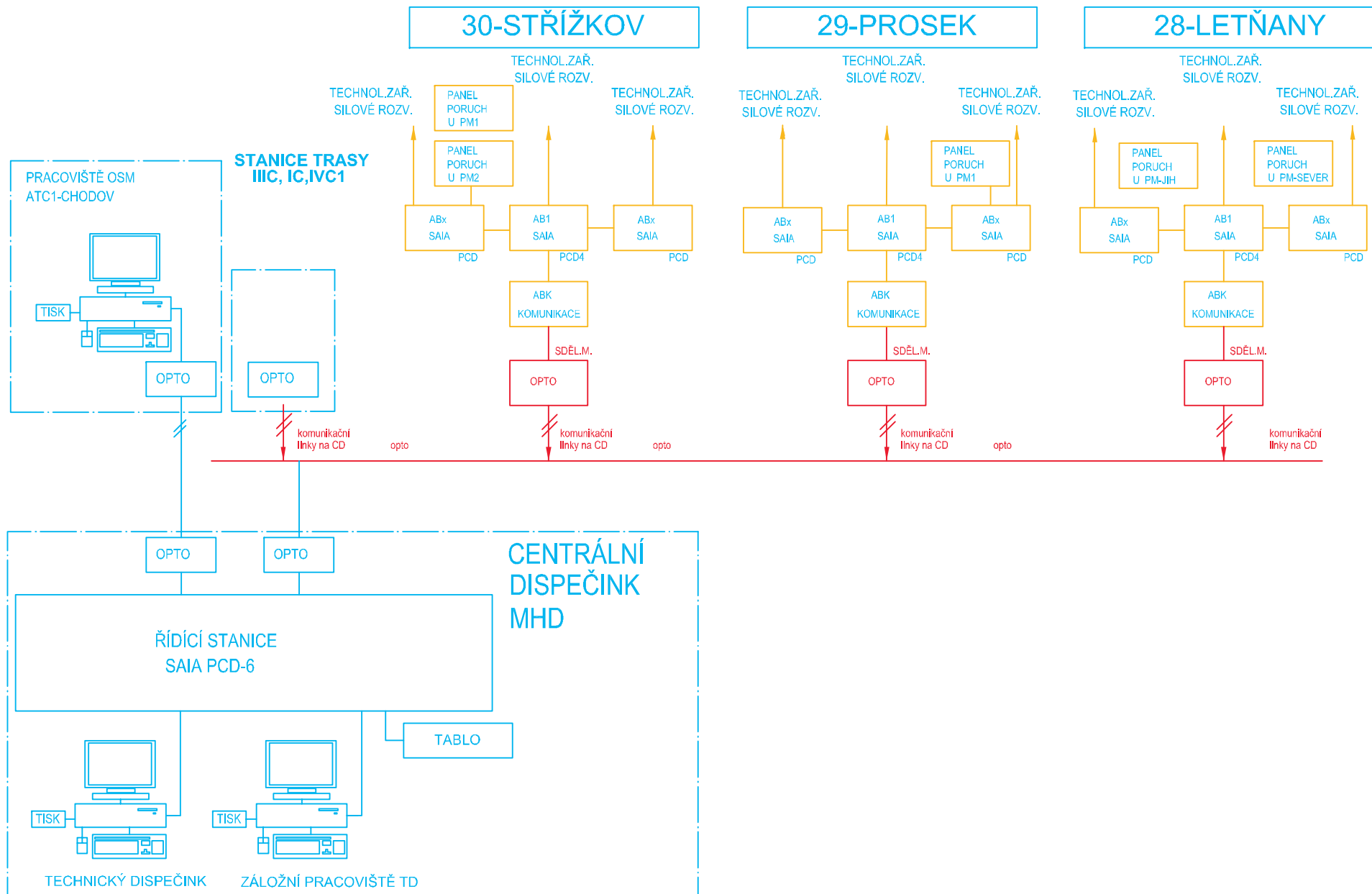
Přenosové zařízení dále umožňuje



přenos povelů, signálů a měření mezi jednotlivými stanicemi metra a CD.

Trasa je řízena z řídicího pracoviště technického dispečinku metra v budově CD. Stav vybraného technologického zařízení je přenášen do dispečinku v ATC-1 Chodov.

BLOKOVÉ SCHÉMA TECHNOLOGICKÉHO SYSTÉMU



BLOKOVÉ SCHÉMA ENERGETICKÉHO SYSTÉMU A SYSTÉMU OSVĚTLENÍ

STANICE TRASY
III C, IC, IVC1

STRŽKOV

PROSEK

LETŇANY

81 - MDT

80 - MDT

79 - MDT

SYSTÉM OSVĚTLENÍ

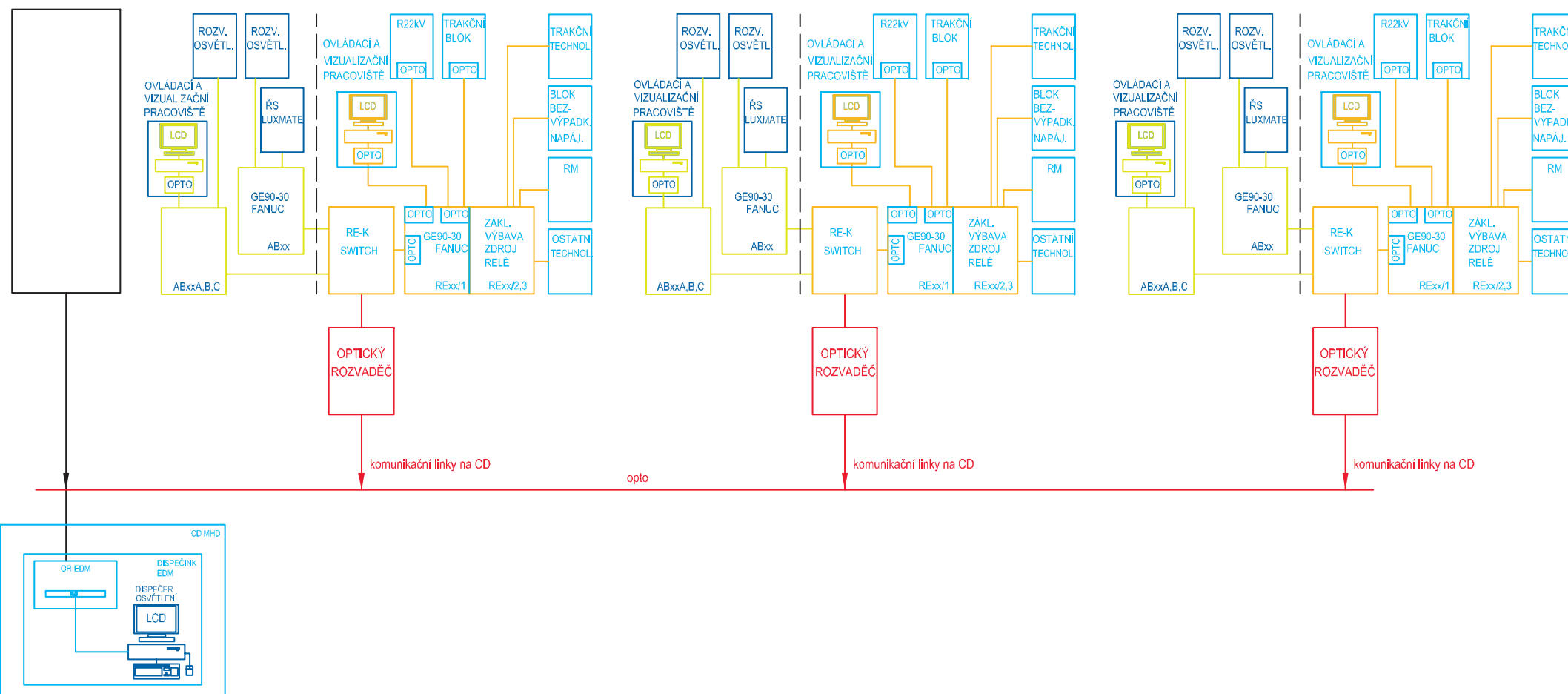
ENERGETICKÝ SYSTÉM

SYSTÉM OSVĚTLENÍ

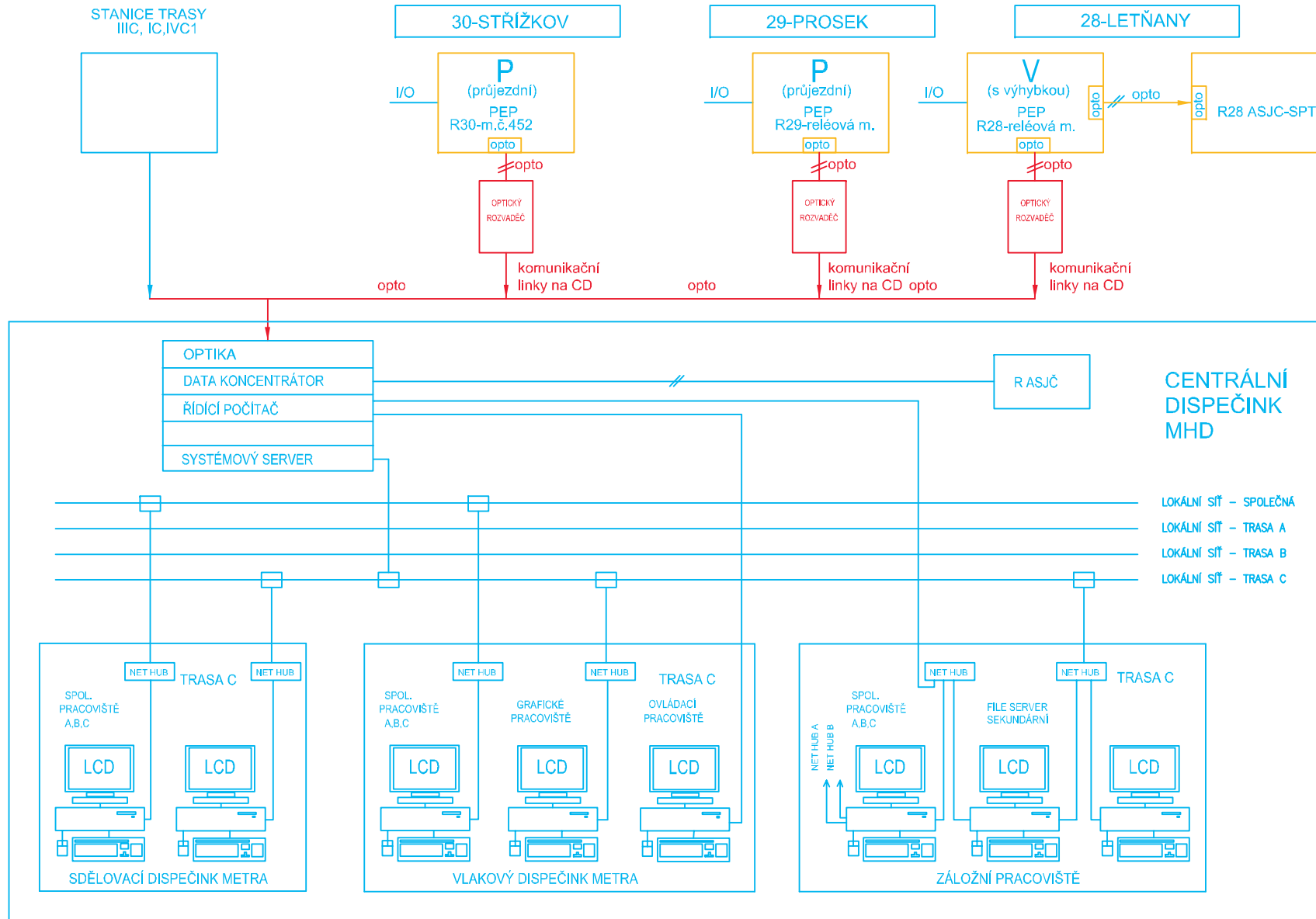
ENERGETICKÝ SYSTÉM

SYSTÉM OSVĚTLENÍ

ENERGETICKÝ SYSTÉM



BLOKOVÉ SCHÉMA DOPRAVNÍHO SYSTÉMU





D.8 Mobilní stroje a zařízení

V rámci tohoto celku jsou dodány:






- Pro přepravu cestujících na trati C je v rámci nové trasy IV. C2 rozšířen vozový park o 30 ks nových vozů typu M1 pro pražské metro. Vozy jsou sestaveny do ucelených pětivozových souprav a budou deponovány v depu Kačerov a ve st. Letňany.
- Zařízení a prostředky pro čištění odpadu zahrnují mycí a zametací vozíky, kontejnery na odpad a soustavu žebříků a lešení pro čištění osvětlovací techniky.
- Prostředky požární ochrany umístěné ve stanicích, které umožňují rychlý zásah při požáru v podzemních prostorech.

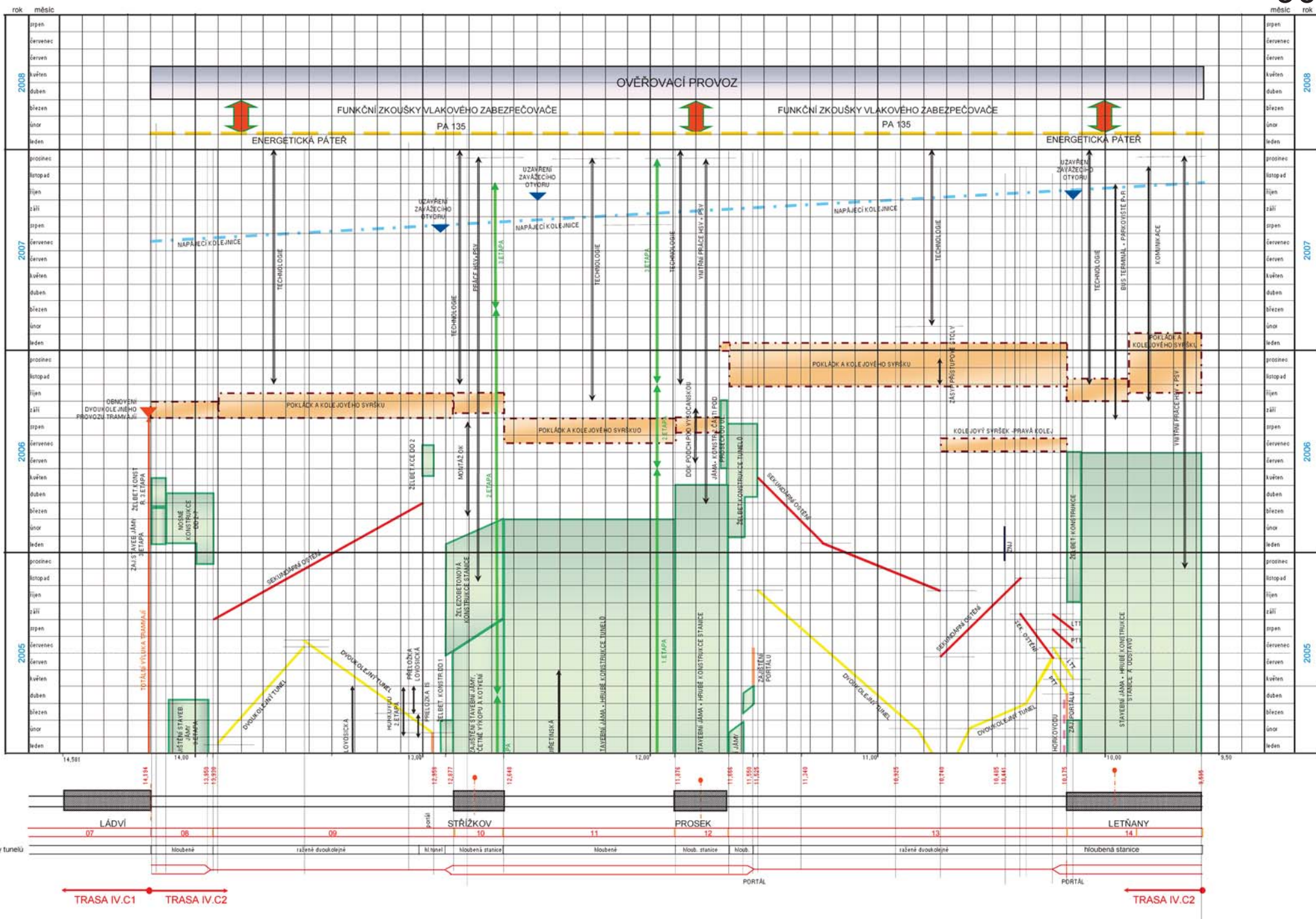


PLÁN ORGANIZACE VÝSTAVBY

ČASOVÝ PLÁN ROZHODUJÍCÍCH PRACÍ

LEGENDA:

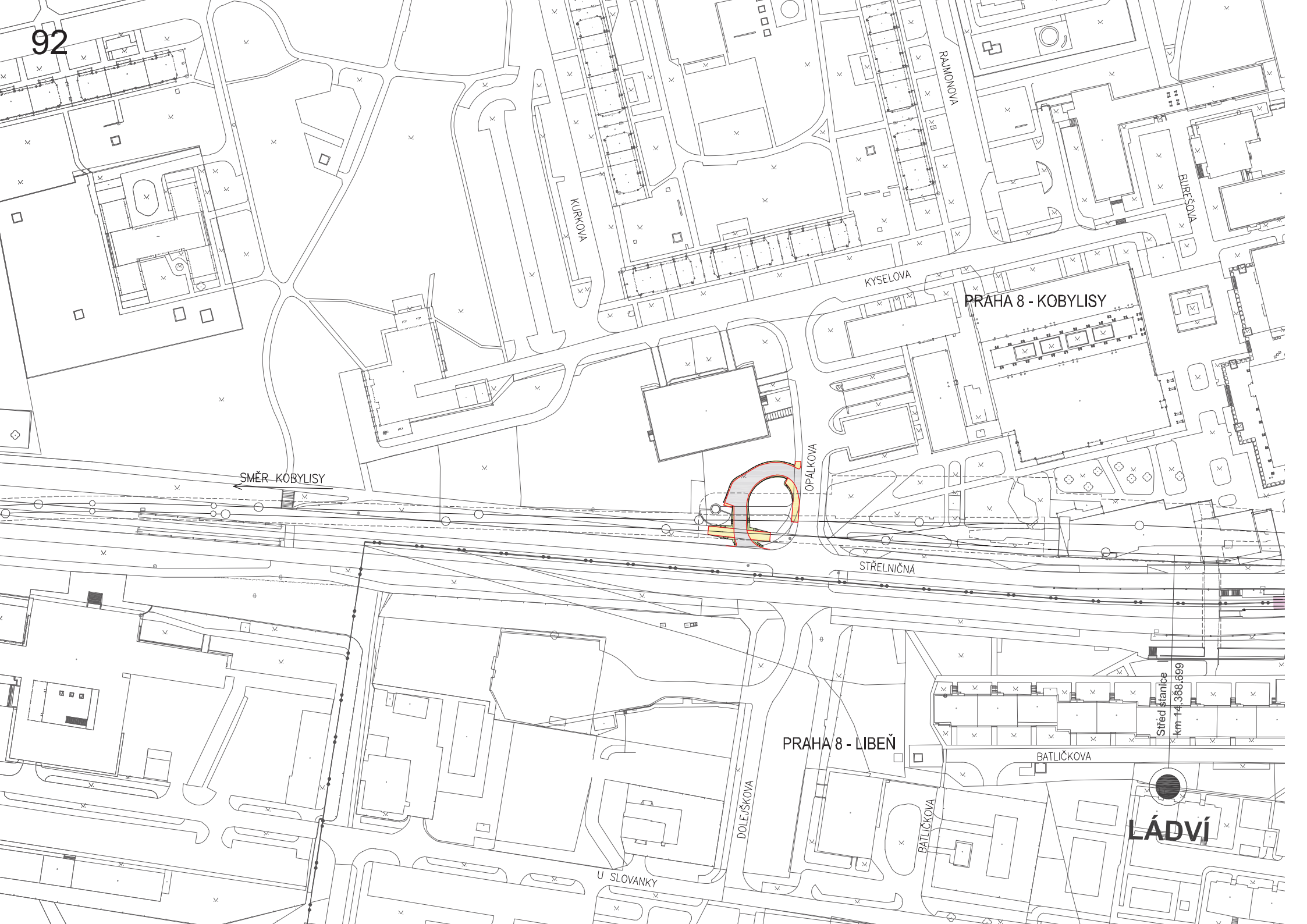
-  ZAHÁJENÍ STAVBY
-  HLOUBENÁ ČÁST TUNELU
-  ZNJ
-  RAŽENÁ ČÁST ÚSEKU - DVOUKOLEJNÉ TRAŽOVÉ TUNELY
-  SEKUNDÁRNÍ OSTĚNÍ TUNELU





VÝKRESOVÁ ČÁST

**STANICE LÁDVÍ
OBRATOVÉ KOLEJE**



SMĚR KOBYLISY

PRAHA 8 - KOBYLISY

PRAHA 8 - LIBEŇ

LÁDVÍ

Střed stanice
km 14,368,699

KURKOVÁ

KYSELOVA

RANONOVÁ

BUREŠOVA

OPÁLKOVÁ

STŘELNÍČNÁ

DOLEJŠKOVA

BATLIČKOVA

U SLOVANKY

BATLIČKOVA



SMĚR STRÁŽEK

km 14,194

km 13,936-060 (LK)
km 13,933-062 (LK)
abnormální hektometr

IV.C 1.etapa

IV.C 2.etapa

07

08

14.1

14.0

13.9

13.8

08

09

BATLÍČKOVA

ZA STŘELNICÍ

BINAROVA

DAVIDKOVA

TANVALDSKÁ

TANVALDSKÁ

STREKONSKÁ

STŘELNICÁ

NA MALÉM KLINU

NA MALÉM KLINU

SPOLEČNÁ

KLINOVÁ
SPOLEČNÁ

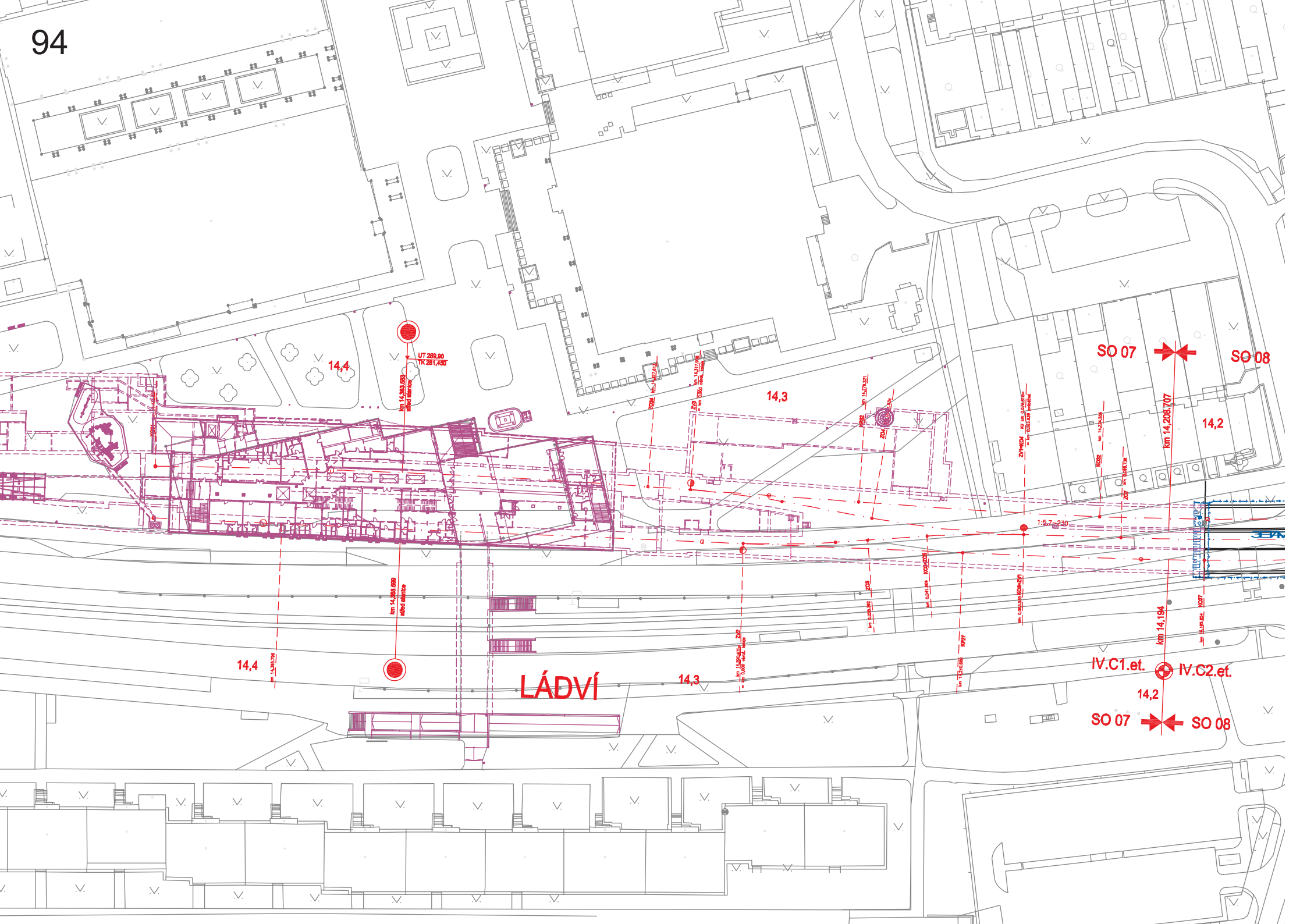
NA STĚPNICI

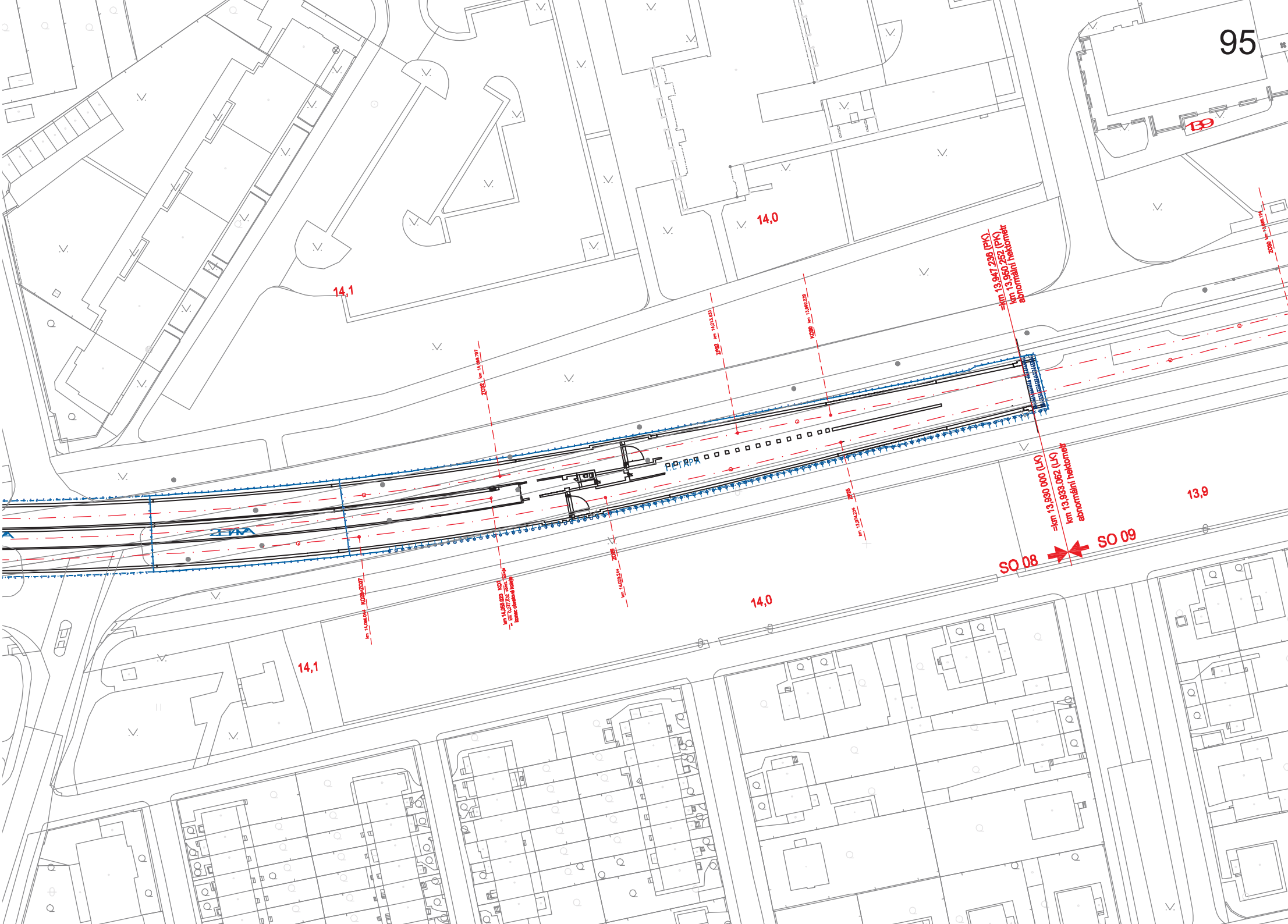
NA BILČICH

STĚPNICÁ

BEDŘICHOVSKÁ







14,1

14,0

14,1

14,0

13,9

=km 13,947,236 (PK)
 =km 13,950,262 (PK)
 abnormální hektometr

=km 13,930,000 (LK)
 =km 13,933,062 (LK)
 abnormální hektometr

SO 08

SO 09

2022, m. 11. květen

2022, m. 11. květen

2022, m. 11. květen

m. 11. květen 2022

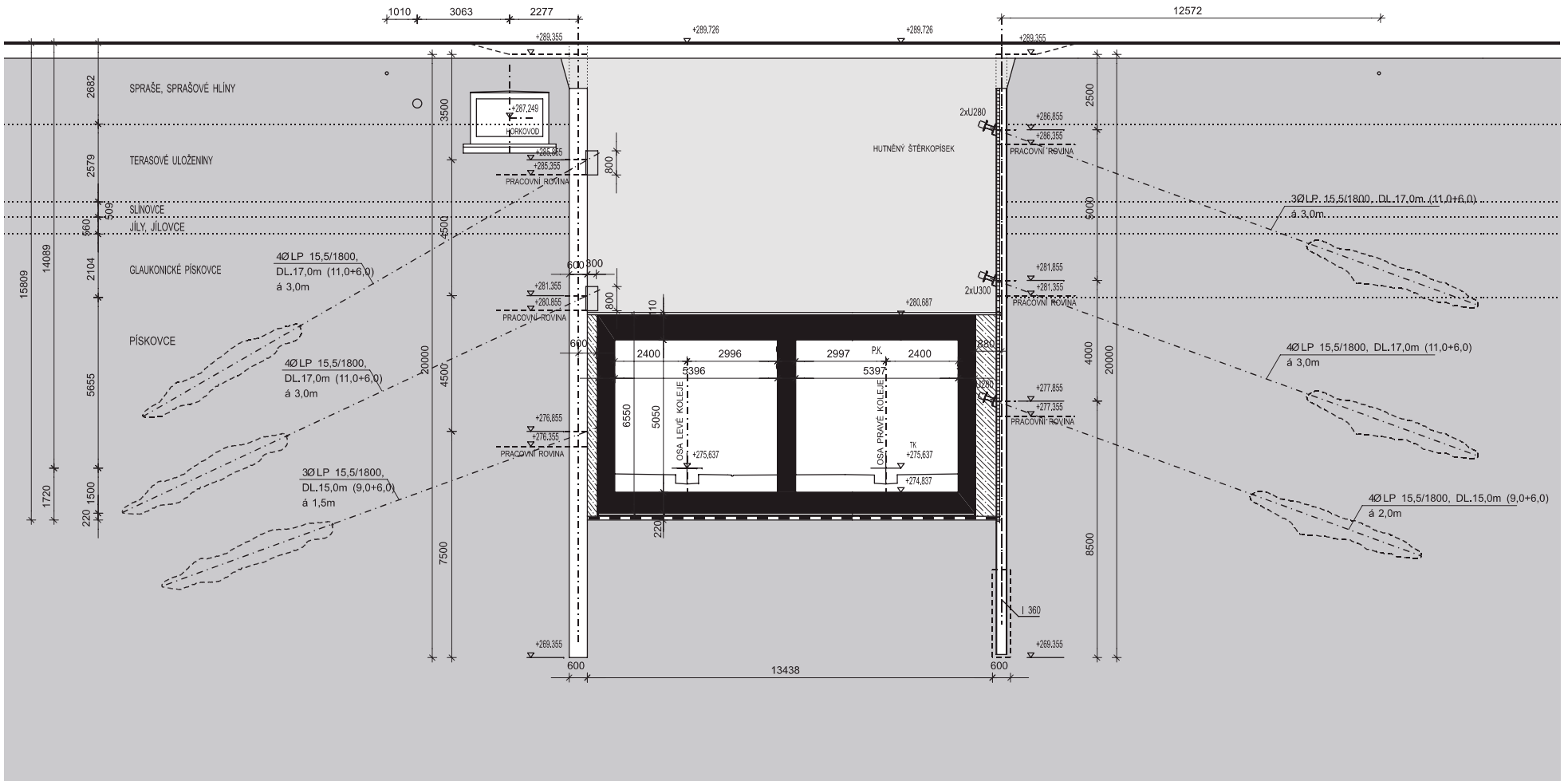
m. 11. květen 2022

m. 11. květen 2022

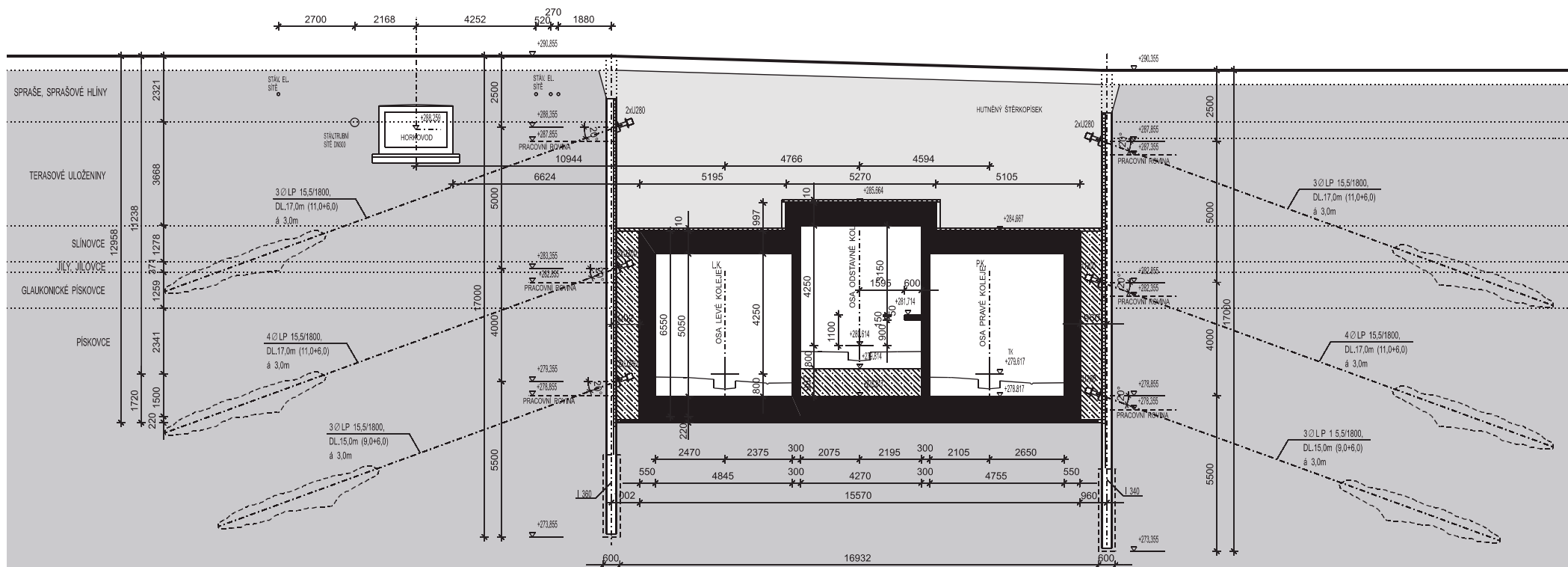
m. 11. květen 2022

2022, m. 11. květen

ŘEZ v km 13.974



ŘEZ v km 14.090





PODCHÁZENÍ ULICE LIBERECKÁ

Podcházení tunelu pod mostními objekty

Technicky nejnáročnějším a nejzajímavějším úsekem stavebního oddílu 09 byla ražba v místě, kde dvoukolejný tunel podchází v těsné blízkosti pod základy mostů mimoúrovňového křížení ulice Liberecké a Střelničné. V rámci raženého dvoukolejného tunelu bylo také řešeno podchycení středních mostních podpěr pro minimalizaci poklesů vyvolaných ražbou tunelu a způsob vyrovnání poklesů u krajních mostních opěr.

Při ražbě tunelu pod těmito mosty bez dalších technických opatření by na základě výpočtů mohlo dojít k poklesům terénu až do 40 mm, které stávající mostní konstrukce není schopná přenést. Aby byly tyto poklesy minimalizovány, navrhl projektant podchycení středních podpěr pomocí dvou spřahujících předpjatých železobetonových trámů se soustavou injektovaných mikropilot, jejichž pata dosahovala pod úroveň dna tunelů metra. Spřahující železobetonový trám šířky 1 600 mm a výšky 3 600 mm propojil základové patky obou souběžných mostů.

Spřažení stávajících patek s novým železobetonovým trámem bylo realizováno jednak pomocí trnů z betonářské oceli, jednak třemi předpjatými kabely (lanový předpínací systém DYWIDAG). Trny byly

do patek vleповány. Předpínací kabel z lan byl osazen do připravených kabelových kanálků a kotven samosvornými trojdílnými čelistmi kuželovitého tvaru, uloženými v kuželových otvorech kotevních objímek. Lana byla po napnutí zainjektována pod tlakem cementovou maltou. Zachycení sil v kotevní oblasti bylo zajištěno doplňkovou výztuží.

Konstrukce spřáhla všechny čtyři samostatné základové patky na obou koncích mostu příčným ztužujícím nosníkem tak, aby došlo k vyrovnání nerovnoměrnosti poklesů vnitřních patek při ražení přenesením přetížení do vnějších patek a systému mikropilot, který zajistil bezpečné přenesení sil ze ztužujícího nosníku do podloží mimo oblast horninového prostředí spolupůsobícího s primárním ostěním. Při navrženém způsobu podchycení mostů vyšlo výpočtem sedání vnitřních podpěr maximálně do 8 mm.

Krajní opěry nebylo možné podchytit kvůli jejich nepřístupnosti pro mechanizaci, pro vysoké finanční náklady a při podmínce zachování dopravy na mostech. Proto bylo provedeno vyrovnávání poklesů pomocí hydraulických lisů osazených mezi opěry a spodní část mostní desky a pomocí plechů potřebné tloušťky, vkládaných mezi dolní a horní část ložiska. Lisy byly vloženy mezi ocelové prvky při-

kotvené ke stávajícím opěrám a protilehlé ocelové prvky kotvené do spodní části mostní desky. Ocelové prvky byly na mostní konstrukci připevněny pomocí lepených šroubů.

Další opatření pro snížení poklesů mostních objektů byla přijata při ražbě tunelu pod mosty v délce 80 m. Postupy a vystrojovací prostředky byly při ražbě užity tak, aby docházelo k minimálnímu vzniku deformací okolního horninového prostředí. Ražba postupovala podle modifikované technologické třídy 5a1 s využitím některých prvků podle TT 5a2. Týká se to zejména max. délky nevystrojeného záběru 1 m, používání samozávrtných svorníků pro kotvení, zhuštění jehel délky 4 m, zesílení tloušťky konsolidačního nástřiku výrubu, zajištění čelby stříkaným betonem po každém záběru atd. Dobírka dna a uzavření prstence primárního ostění byla prováděna na vzdálenost 4 – 6 m od čela výrubu. Chování čela při ražbě tunelu v poloze jílovců bylo ověřeno monitoringem před příchodem ražby pod patky mostu. Při ražbě pod kanalizačními sběrači uprostřed ulice Liberecké bylo nutno postupovat se zkráceným kotvením klenby ve vrcholové části, aby nedošlo k navrtání stok. Celý úsek byl ražen s omezením trhacích prací, případně s vyloučením trhacích prací pod kanalizací.

Při ražení tunelu bylo bezpodmínečně nutné stálé sledování deformací mostní konstrukce přesnou nivelací. Na základě těchto měření bylo potom rozhodnuto o vyrovnávání poklesů u krajních opěr pomocí hydraulických lisů a rektifikačních plechů vkládaných do ložisek. Max. přípustná nerovnoměrná deformace činila dle provedeného statického výpočtu 5 mm. Uvedené sledování bylo zajištěno formou geomonitoringu.

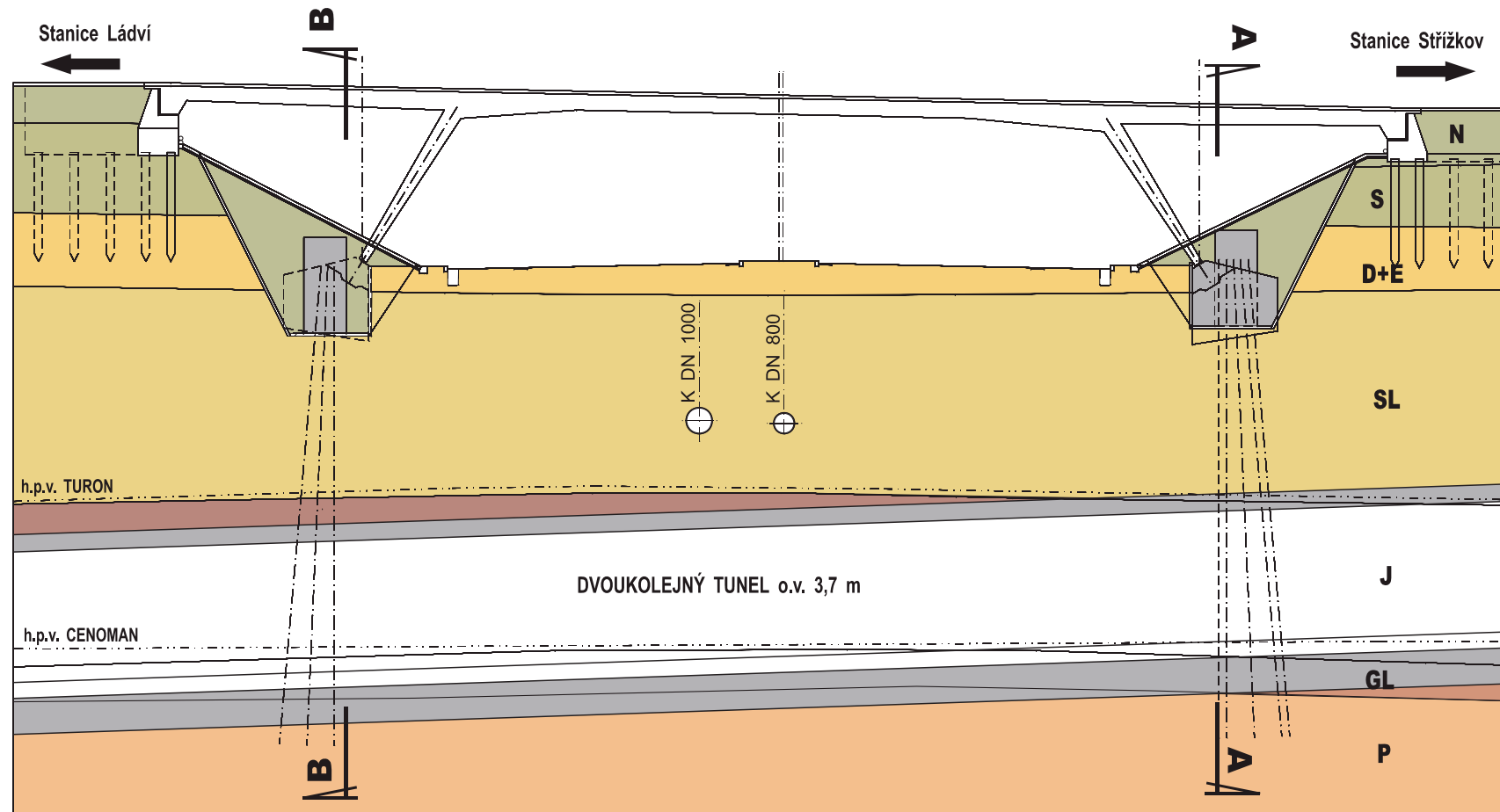
Realizovaná opatření pro snížení velikosti a nerovnoměrnosti poklesů předpjatých železobetonových mostů mimoúrovňového křížení ulice Liberecké a Střelnické byla velmi účinná. Při ražbě tunelu pod mosty bez zajištění byly výpočtem předpokládány poklesy terénu až do 40 mm. Pro stejný případ byl, predikcí výsledků geomonitoringu z ražby předchozího úseku, předpokládán pokles v místě založení mostů do 30 mm. Proto bylo provedeno zajištění vnitřních podpěr a způsob rektifikace mostní desky u krajních opěr mostu tak, aby byly vyloučeny nerovnoměrné poklesy a aby velikosti poklesů byly minimalizovány. Při navrženém způsobu podchycení mostů byly vypočteny velikosti poklesů vnitřních podpěr maximálně do 8 mm. Při realizaci tunelu byly potom přesnou nivelací zjištěny skutečné maximální poklesy těchto podpěr 7,5 mm. Největší poklesy u krajních pod-

pěr, které nebylo možné pro technickou náročnost, vysoké finanční náklady a bez vyloučení dopravy na mostě podchytit, dosáhly velikosti do 14 mm. Na těchto opěrách byly v průběhu ražby provedeny výškové rektifikace mostní desky u ložisek

tak, aby vzájemný pokles sledovaných bodů činil max. 5 mm. Předpoklady projektanta dobře korespondovaly se skutečností a navržené technické řešení zajištění mostu při podcházení tunelu bylo správné.



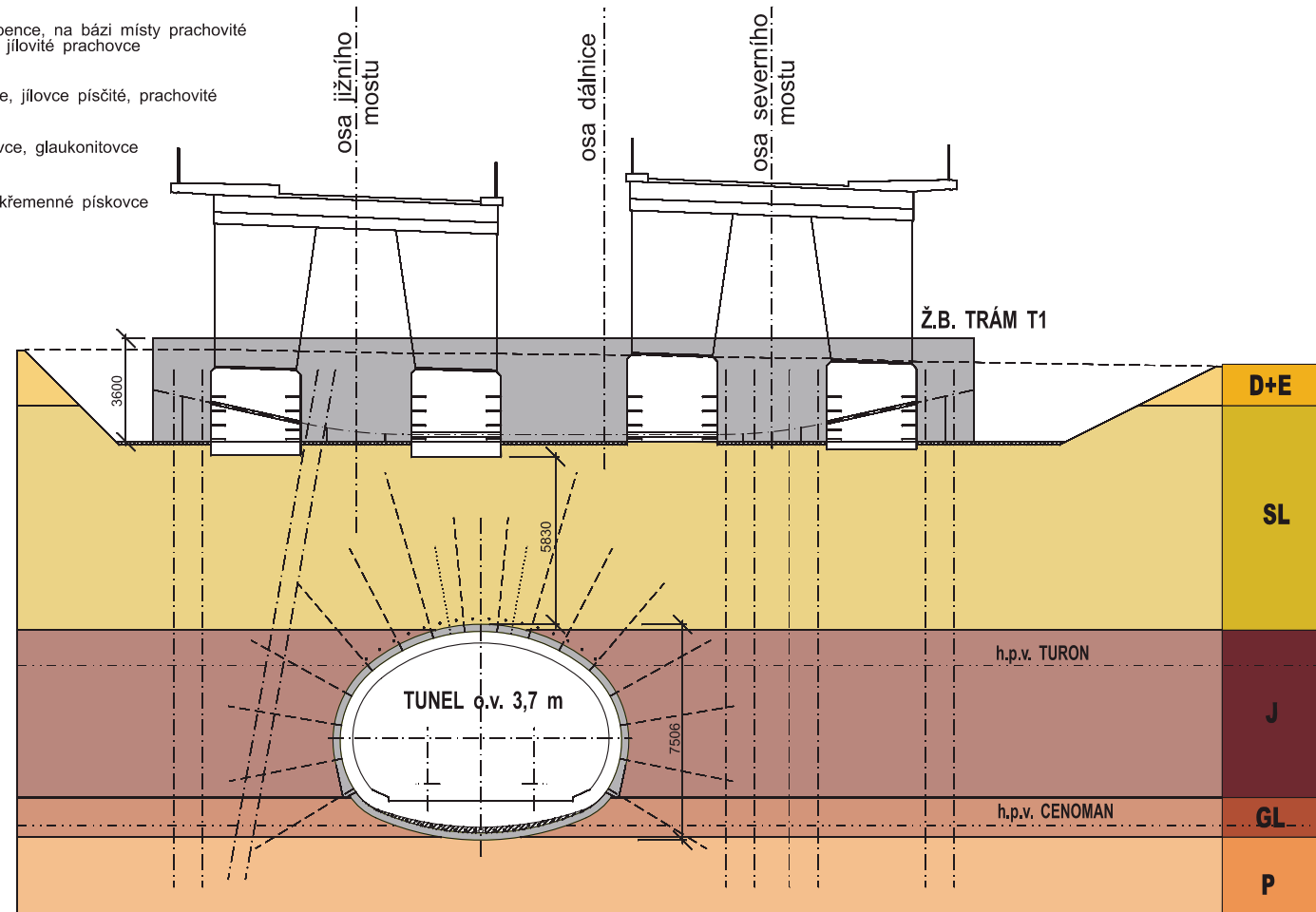
PODÉLNÝ ŘEZ



PŘÍČNÝ ŘEZ A-A

LEGENDA GEOLOGIE

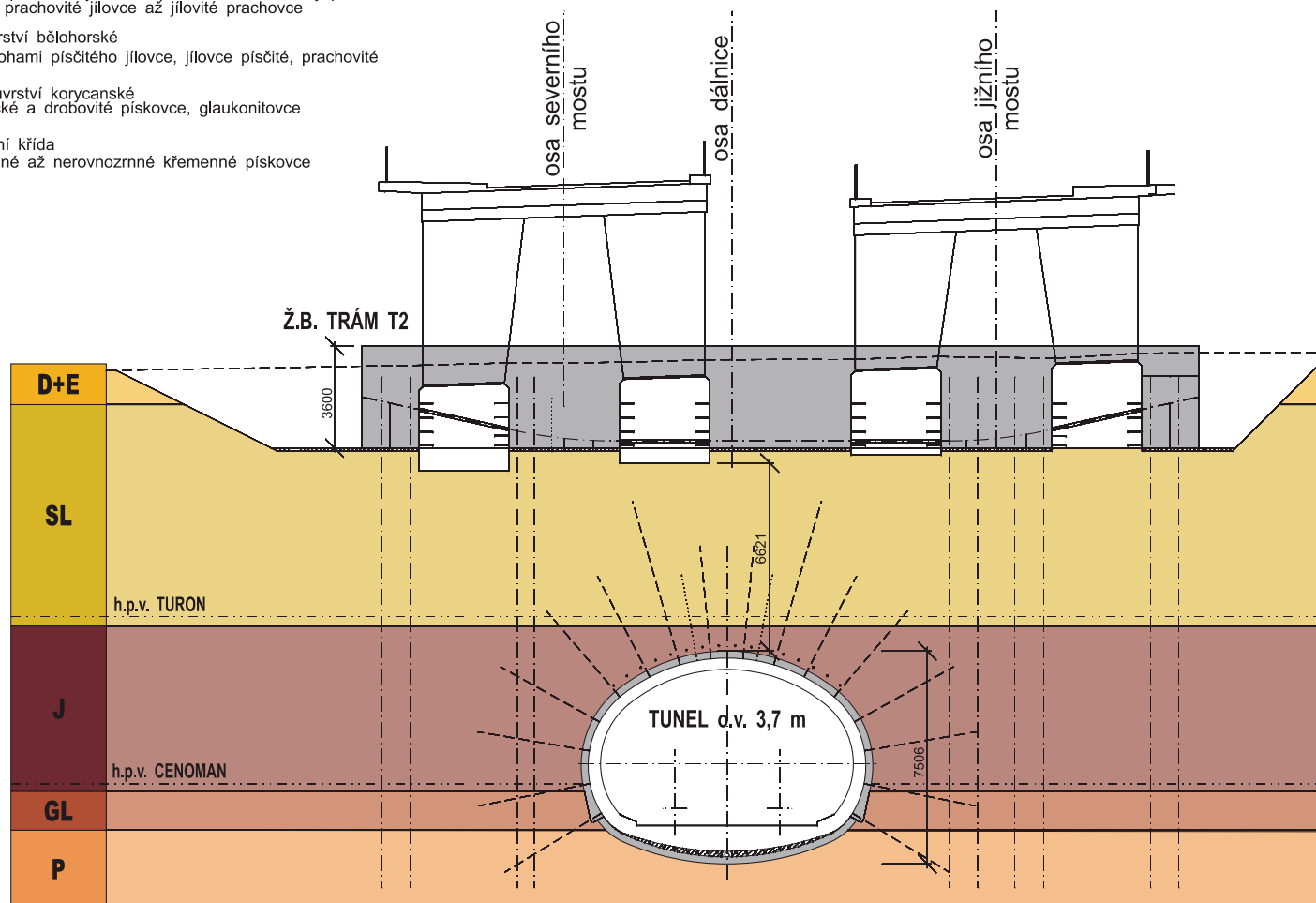
	N - navážky, antropogenní uloženiny hlinitokamenité, rekultivace
	S - eolické uloženiny spraše a sprašové hlíny
	D+E - deluviálně-eluviální uloženiny jíly, hlíny prachovitojilovité, písčité s úlomky hornin
	SL - souvrství bělohorské slínovce - převážně jílovité vápence, na bázi místy prachovité slínovce, prachovité jílovce až jílovité prachovce
	J - souvrství bělohorské jíly s polohami písčitého jílovce, jílovce písčité, prachovité
	GL - souvrství korycanské glaukonické a drobovitě pískovce, glaukonitovce
	P - vrchní křída jemnozrnné až nerovnozrnné křemenné pískovce



PŘÍČNÝ ŘEZ B - B

LEGENDA GEOLOGIE

	N - navážky, antropogenní uloženiny hlinitokamenité, rekultivace
	S - eolické uloženiny spraše a sprašové hlíny
	D+E - deluviálně-eluviální uloženiny jíly, hlíny prachovitojílovité, písčité s úlomky hornin
	SL - souvrství bělohorské slínovce - převážně jílovité vápence, na bázi místy prachovité slínovce, prachovité jílovce až jílovité prachovce
	J - souvrství bělohorské jíly s polohami písčitého jílovce, jílovce písčité, prachovité
	GL - souvrství korycanské glaukonické a drobovité pískovce, glaukonitovce
	P - vrchní křída jemnozrné až nerovnozrné křemenné pískovce



PODCHÁZENÍ POD OBJEKTY V ULICI STOUPAJÍCÍ

Podcházení tunelu pod obytnými domy v ulici Stoupající

Technicky nejnáročnějším a nejzajímavějším úsekem stavebního oddílu 13 byla ražba pod bytovými domy v ulici Stoupající. Do poklesové zóny uvedeného úseku raženého dvoukolejného tunelu v oblasti před ulicí Stoupající zasahuje nejprve zprava trojice řadových domů mezi km 11,270 – 11,315 LK (dům č. p. 362/6, dům č. p. 361/4 a dům č. p. 360/2). Čelní fronta těchto domů se postupně přibližuje k boku výrubu ze vzdálenosti cca 9,0 m až na cca 3,0 m. Dále v km 11,320 až 11,340 LK podchází trasa tunelu téměř kolmo pod domem č. 17 (č. p. 786/14), k němuž těsně přiléhá sousední dům č. 16 (č. p. 785/12), který zasahuje zleva do poklesové zóny. Nadloží tunelu před uvedenými objekty dosahuje mocnosti cca 12 m, za nimi klesá na hodnotu cca 10 m, z toho cca 3 m tvoří navážky a kvarterní zeminy a zbytek křídové slínovce (opuky). V km 11,322 podchází trasa tunelu téměř kolmo místní komunikaci Stoupající spolu s kanalizační stokou 1 300 x 2 100 mm, při výšce nadloží do úrovně vozovky cca 10 m, z toho cca 6 m tvoří slínovce a zbylou vrchní část tvoří deluviální hlíny a písky, které jsou překryty vrstvou spraší.

Stavební objekty v ulici Stoupající, označené v situaci č. 16 (č. p. 785/12) a č. 17 (č. p. 786/14), vykazují mnoho nedostatků. Přesto, že jsou to dispozičně

dva samostatné obytné domy, není jejich konstrukce oddilatována. Jsou to zděné budovy se železobetonovými stropy montovanými z panelů. Nosné stěny jsou orientovány příčně, tj. kolmo na podélnou osu budovy, ale pouze doprostřed objektů. Domy mají 4 až 5 nadzemních podlaží, podlaha nejnižšího podlaží je vzhledem ke sklonu terénu v několika výškových úrovních. Ve středním traktu každé sekce je vloženo železobetonové montované schodiště. Objekty jsou založeny na stupňovitých pasech z prostého betonu. Brzy po kolaudaci došlo zejména na spodním objektu č. 16 ke značným poruchám na konstrukci. Jednalo se o vznik trhlin ve stěnách budovy způsobených posunem spodní části objektu směrem po svahu. Jako příčiny byly stanoveny: nevhodný způsob založení stavby na poddolovaném území, nevhodná nosná konstrukce a nevhodné členění objektu. V roce 1999 bylo sanováno založení objektu č. 16 provedením sloupů tryskové injektáže pod základovými pasy. Dále byla při sanaci osazena táhla spojující obě sekce. Po ukončení sanací byla prováděna kontrolní měření poklesů, která ukázala stabilizovaný stav objektu.

Již v průběhu zpracování dokumentace pro stavební povolení (DSP), a zejména dokumentace pro výběr zhotovitele stavby (DZS) bylo zpracovatelem stavebně technického průzkumu upozorňováno na jejich technický stav objektů

v ulici Stoupající. Z těchto důvodů byl na začátku roku 2003 vytvořen metodou konečných prvků matematický 2D model (program MISES 3), kde byly v daném geologickém prostředí simulovány 2 způsoby ražby tunelů. Jednak běžně předpokládaná ražba s horizontálním členěním výrubu a ražba s vertikálním členěním výrubu. Smyslem tohoto modelu bylo porovnat velikost maximálních deformací terénu nad tunelem, šířku poklesové kotliny a maximální příčný sklon v inflexním bodu kotliny. Na základě výsledků matematického modelu, technického stavu objektů a výsledků geomonitoringu z předchozích úseků raženého tunelu bylo rozhodnuto o ražbě s vertikálním členěním výrubu od km 11,287 do km 11,347 (v délce 60 m) v oblasti ulice Stoupající. V následující tabulce uvádíme přehled vypočtených hodnot a porovnání se skutečnými hodnotami naměřenými při ražbě tunelu.

Z porovnání uvedených hodnot je patrná velmi dobrá shoda mezi vypočtenými a naměřenými hodnotami poklesu terénu v ose tunelu. Méně příznivé je porovnání maximálních sklonů v poklesové kotlině, vypočtené hodnoty bohužel nejsou na straně bezpečnosti.

Při návrhu primárního ostění tunelu raženého mělce pod zástavbou je prioritní podmínkou minimalizace deformací horninového masivu, a tím i maximální zmenšení poklesů terénu včetně zástavby. V našem případě bylo navrženo ostění

*Celkový pokles bodu včetně poklesu probíhajícího před provedením primárního ostění a osazením měřičských bodů.

Ukazatel	Matematický model		Skutečnost	
	horizontální členění výrubu	vertikální členění výrubu	horizontální členění	vertikální členění
pokles terénu v ose tunelu [mm]	41,8	16,9	37	18
max. příčný sklon v poklesové kotlině	1:500	1:1000	~1:250	~1:700
naměřený pokles vrcholu klenby ve výrubu [mm]	43,3*	18,7*	12 - 14	6 - 8

z vyztuženého stříkaného betonu SB 25 v tloušťce 300 mm. Provizorní střední stěna v případě vertikálního členění byla v tloušťce 250 mm. Dalšími vystrojovacími prvky byly jehly délky 9 m z ocelových samozávrtných svorníků a horninové kotvy z ocelových samozávrtných svorníků délky do 6 m. Jehly a kotvy, které zasahovaly do druhého dílčího výrubu, byly navrženy z laminátových samozávrtných svorníků. Ražba tunelu od přístupové štoly směrem ke stanici Prosek byla prováděna s horizontálním členěním. Ve vzdálenosti cca 30 m před objektem č. 17 se přešlo na ražbu s vertikálním členěním, tzn. že dále pokračovala ražba levého dílčího výrubu.

Po vyražení výrubu délky cca 20 m se v horní části čelby, kde byly zastiženy jílovce, provedly v profilu podélné laminátové kotvy s cementovou zálivkou v délce 35 m (cca 1 kotva/1,5 m² plochy čelby, celkem 11 ks kotev). Toto dodatečné opatření mělo zabránit vytlačování jílovců do čelby výrubu. Pak následovala ražba zbý-

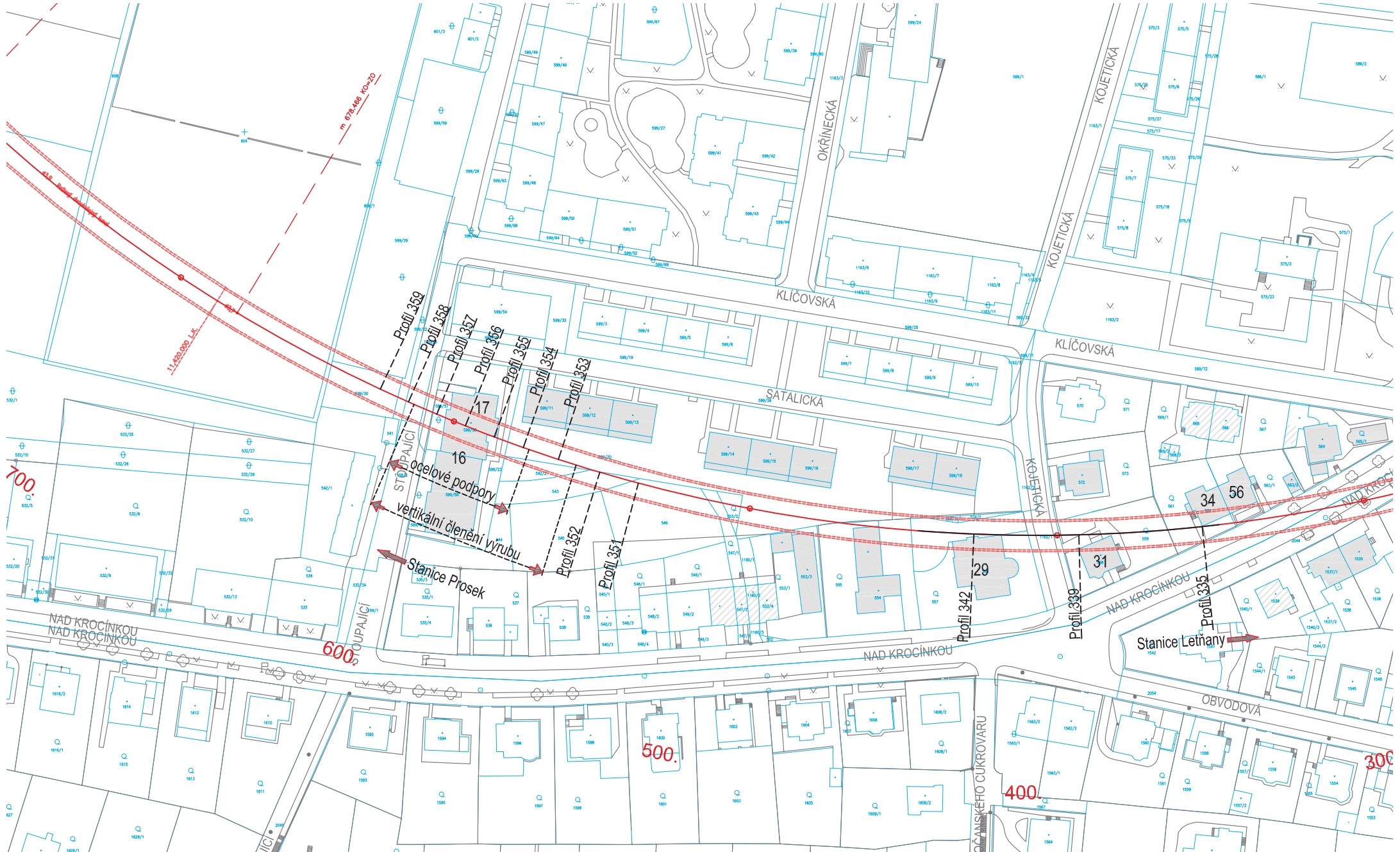
vajících zhruba 40 m levého dílčího výrubu s délkou záběru maximálně 1 m. Při následné ražbě pravého dílčího výrubu by nebylo možné, s ohledem na rozměry razících mechanismů, zachovat střední provizorní dělicí stěnu. Proto bylo navrženo pod objektem č. 17 v délce 40 m další doplňující opatření pro zmenšení poklesů budovy. V levém dílčím výrubu byl na dno primárního ostění vybetonován provizorní základový pas, na který byly v intervalu po 2 m osazovány ocelové stojky (roury Ø 279/8 mm). Jejich aktivace byla provedena vyplněním styku hlavy stojky a primárního ostění stříkaným betonem. Při ražbě pravého dílčího výrubu byla provizorní střední stěna postupně odbourávána a svislé zatížení přebíraly ocelové stojky. Ty byly odstraňovány až stříkaný beton primárního ostění pravé části dosáhl požadované pevnosti. Účinnost tohoto opatření byla ověřena měřeními zatížení provizorních stojek. Pohybovalo se v rozpětí 800 až 1 000 kN, což velmi dobře korespondo-

valo se statickým výpočtem. Deformace primárního ostění po odstranění stojek se pohybovaly na hranici měřitelnosti v rozpětí 1 až 2 mm. To rovněž svědčí o účinnosti tohoto doplňujícího opatření.

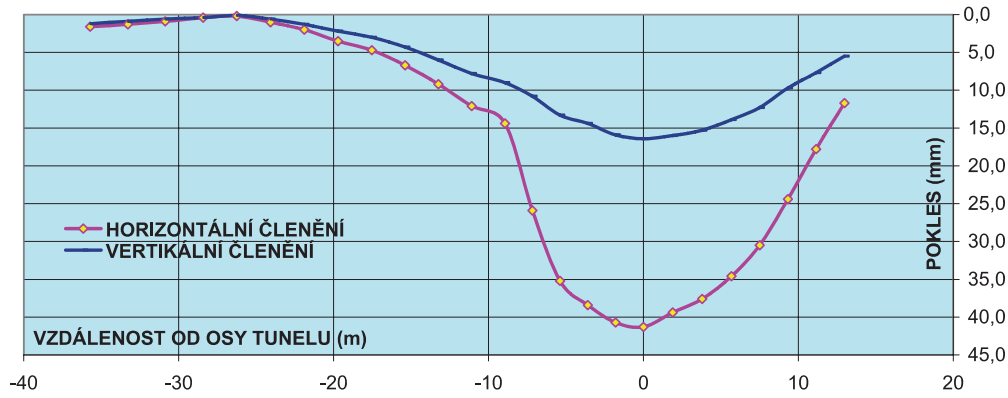
V situaci jsou vyznačeny vybrané konvergenční profily, kde byly měřeny deformace výrubu. Do grafu byly vyneseny svislé posuny vrcholu klenby tunelu v závislosti na čase. Pro názornost jsou zde uvedeny naměřené hodnoty maximálního sedání objektu č. 17, které korespondují s příslušným konvergenčním profilem 356, instalovaným ve stejném místě. Z toho je patrné, že naměřený svislý posun vrcholu klenby v tunelu dosahuje cca 30 až 40 % celkového sedání terénu. Profily 352 a 358 jsou v úsecích, kde byla ražba s horizontálním členěním, profily 354 a 356 jsou v úseku s vertikálním členěním výrubu.

Realizovaná opatření pro omezení poklesů kritického objektu č. 17 v ulici Stoupající byla velmi účinná. Byla však časově i finančně náročná. Odstraňování staticky nevýznamných poruch na obytné zástavbě v úsecích s horizontálním členěním výrubu tunelu je pochopitelně podstatně jednodušší. Je proto nutno vždy zvažovat použití těchto postupů a volit je pouze v nutných případech, především je-li ohrožena statická funkce podcházeného objektu, nebo by oprava případných poruch předmětného objektu byla z finančních nebo jiných důvodů nepřijatelná.

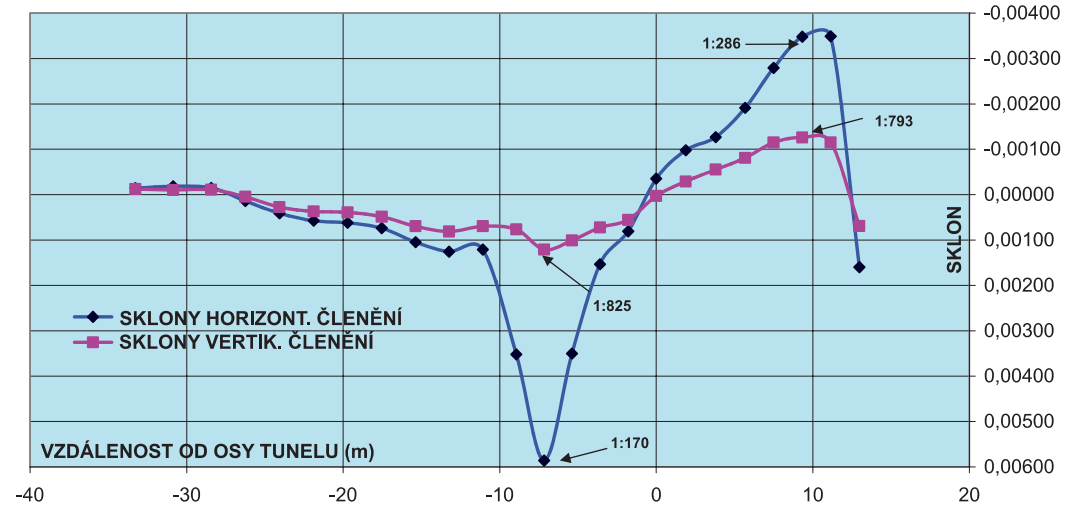
SITUACE



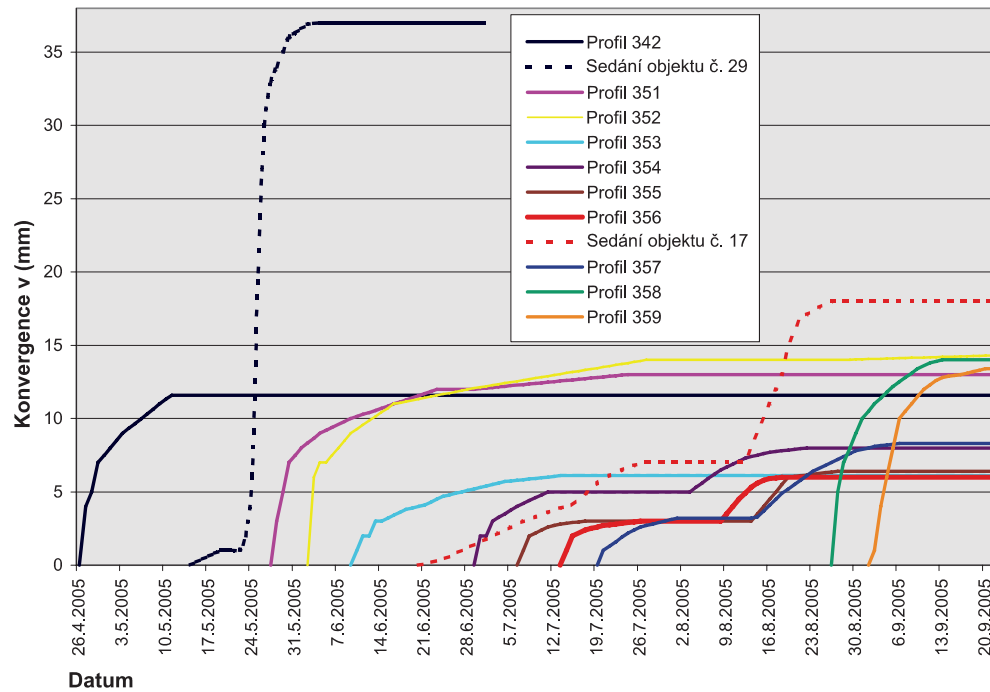
POKLESOVÁ KOTLINA V ÚROVNI ZÁKLADOVÉ SPÁRY OBJEKTŮ STOUPAJÍCÍ



SKLONY POKLESOVÉ KOTLINY

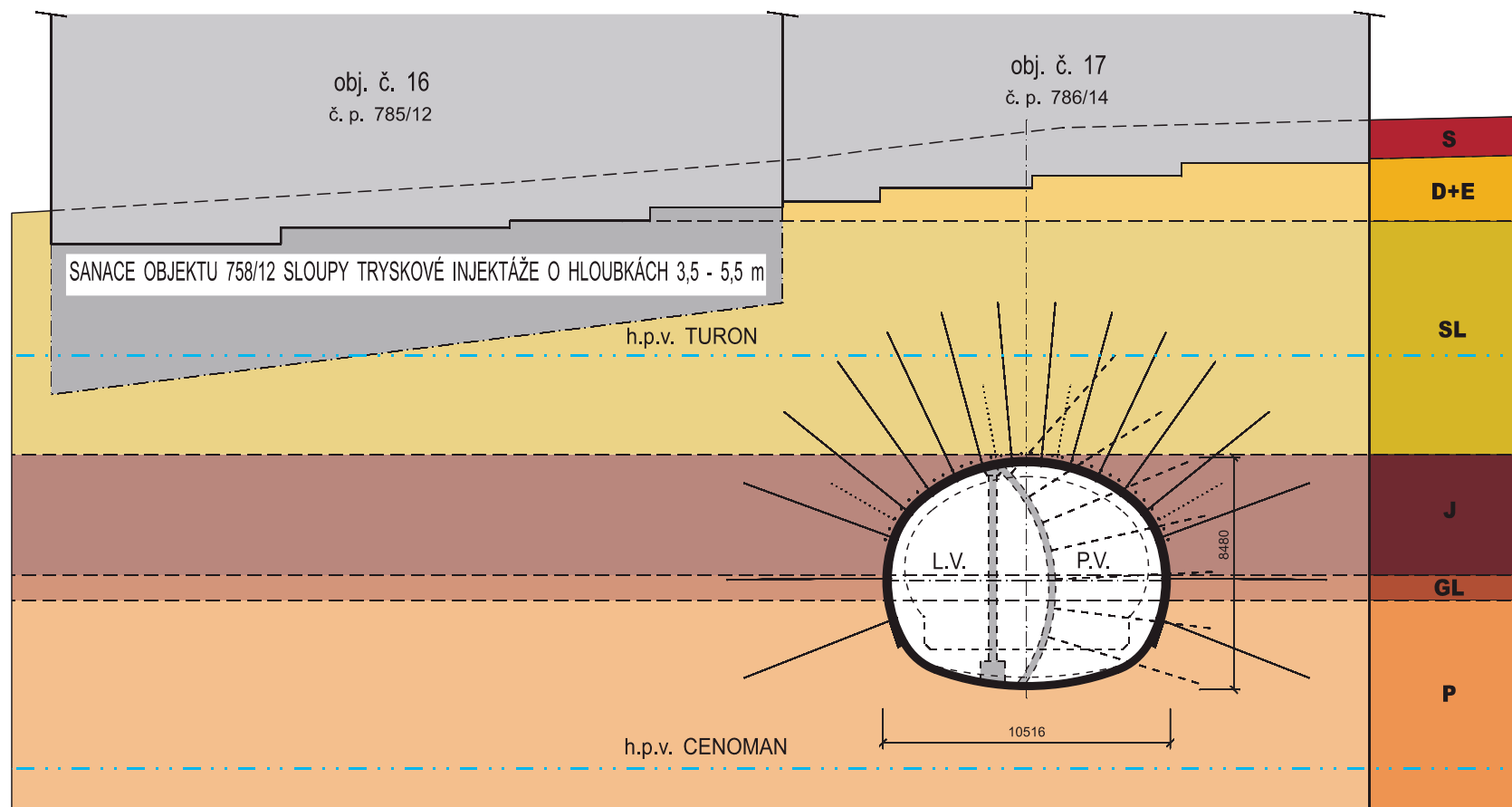


Konvergence ražby Metra IV. C2 v oblasti členěného výrubu



PŘÍČNÝ ŘEZ S GEOLOGIÍ

o. v. 3,7 m prohloubený II
STANIČENÍ LK = 11,325.000 km, STANIČENÍ OSY TUNELU o11 = 591,410 m

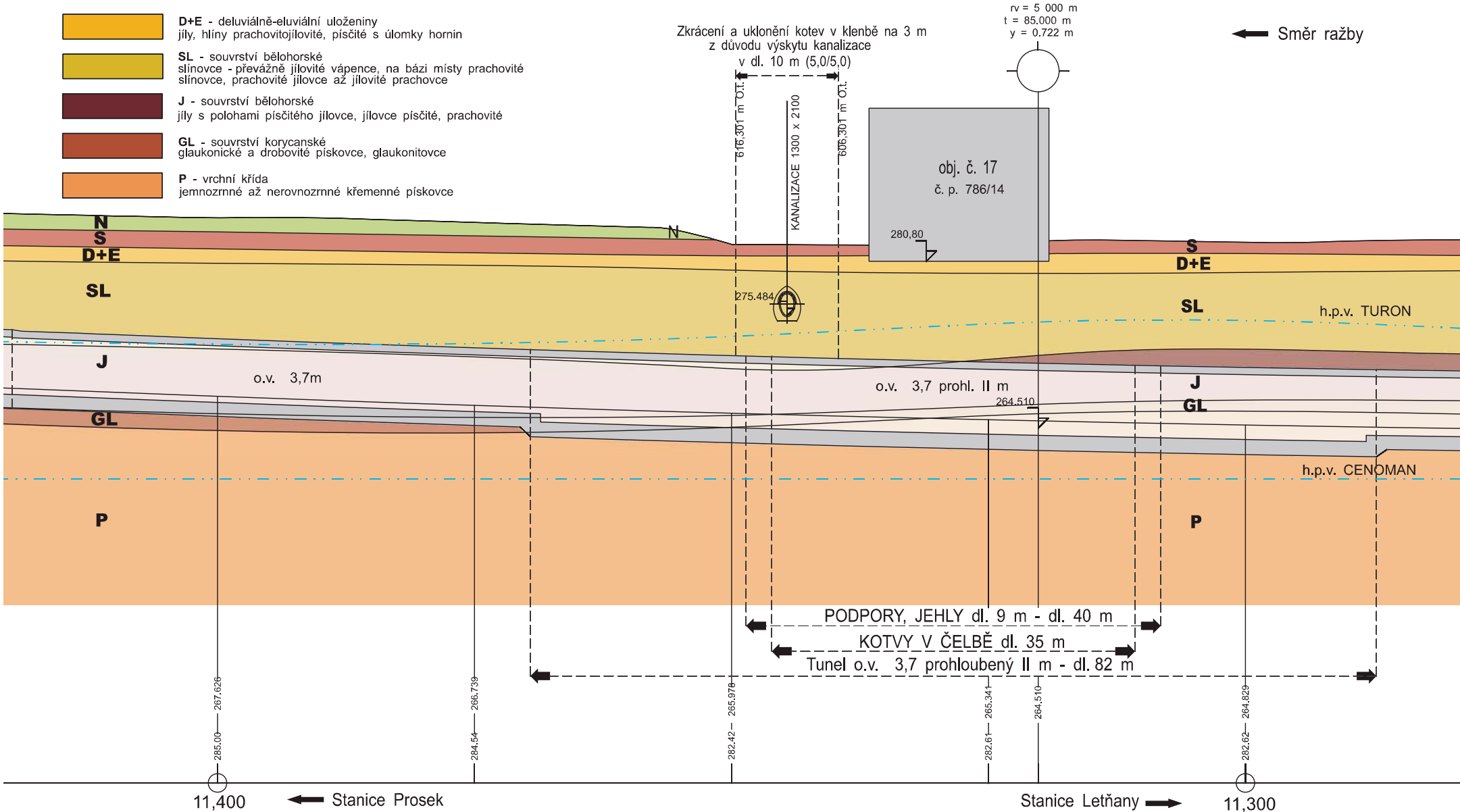




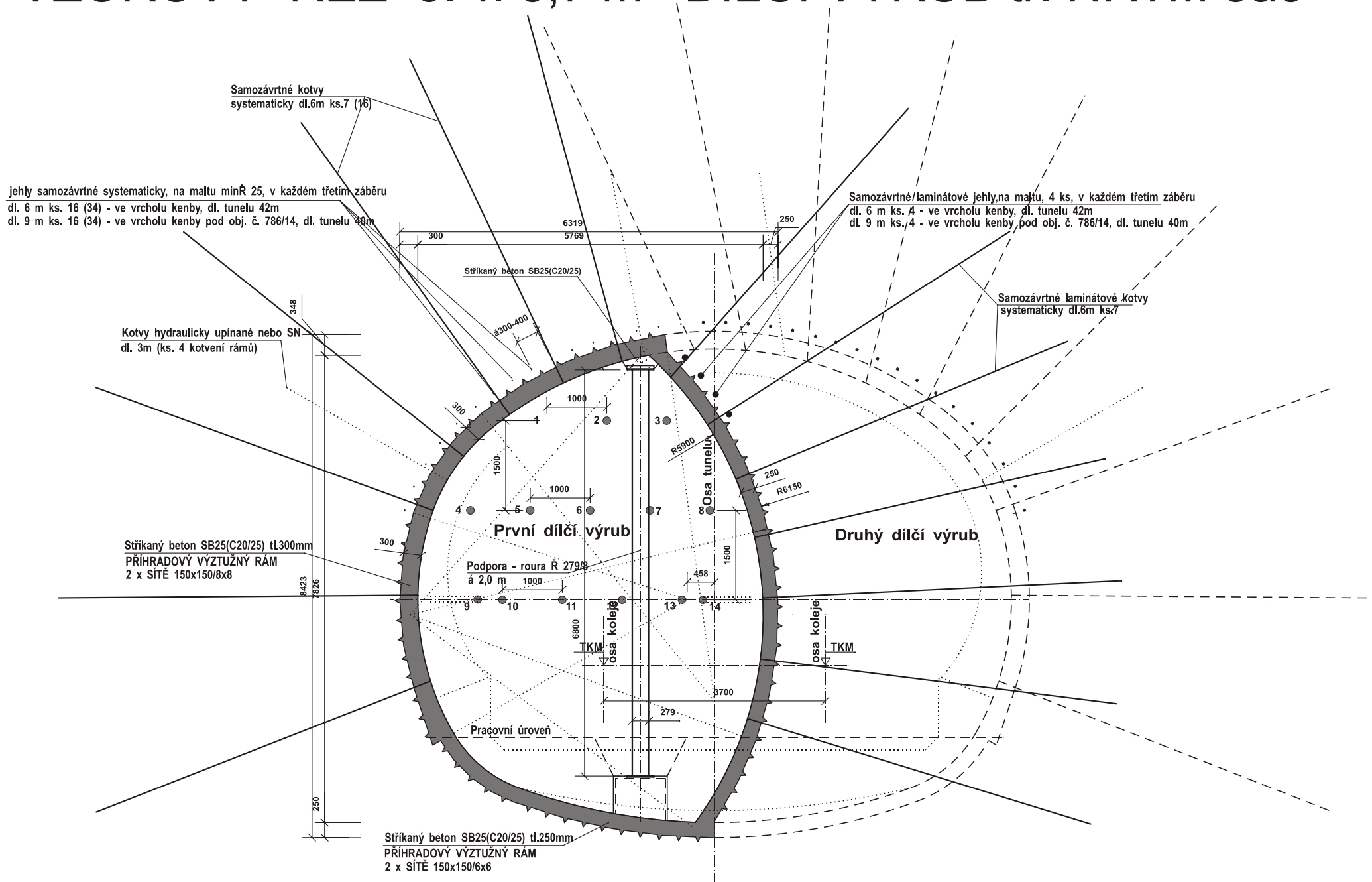
PODÉLNÝ ŘEZ S GEOLOGIÍ

LEGENDA GEOLOGIE

- N** - navážky, antropogenní uložení hlinitokamenité, rekultivace
- S** - eolické uložení spráše a sprášové hlíny
- D+E** - deluviálně-eluviální uložení jíly, hlíny prachovitějilovité, písčité s úlomky hornin
- SL** - souvrství bělohorské slínovce - převážně jílovité vápence, na bázi místy prachovité slínovce, prachovité jílovce až jílovité prachovce
- J** - souvrství bělohorské jíly s polohami písčitého jílovce, jílovce písčité, prachovité
- GL** - souvrství korycanské glaukonické a drobovité pískovce, glaukonitovce
- P** - vrchní křída jemnozrná až nerovnozrná křemenná pískovce



VZOROVÝ ŘEZ o. v. 3,7 m DÍLČÍ VÝRUB tř. NRTM 5a3



Samozávrtné kotvy systematicky dl.6m ks.7 (16)

jehly samozávrtné systematicky, na maltu minŘ 25, v každém třetím záběru dl. 6 m ks. 16 (34) - ve vrcholu kenby, dl. tunelu 42m dl. 9 m ks. 16 (34) - ve vrcholu kenby pod obj. č. 786/14, dl. tunelu 40m

Samozávrtné/laminátové jehly, na maltu, 4 ks, v každém třetím záběru dl. 6 m ks. 4 - ve vrcholu kenby, dl. tunelu 42m dl. 9 m ks. 4 - ve vrcholu kenby, pod obj. č. 786/14, dl. tunelu 40m

Samozávrtné laminátové Kotvy systematicky dl.6m ks.7

Kotvy hydraulicky upínané nebo SN dl. 3m (ks. 4 kotvení rámu)

Stříkaný beton SB25(C20/25) tl.300mm PŘÍHRADOVÝ VÝZTUŽNÝ RÁM 2 x SÍTĚ 150x150/8x8

Stříkaný beton SB25(C20/25) tl.250mm PŘÍHRADOVÝ VÝZTUŽNÝ RÁM 2 x SÍTĚ 150x150/6x6

Podpora - roura R 279/8 á 2,0 m

Pracovní úroveň

Stříkaný beton SB25(C20/25)

První dílčí výrub

Druhý dílčí výrub

Osa tunelu

TKM

TKM

osa kolejě

osa kolejě

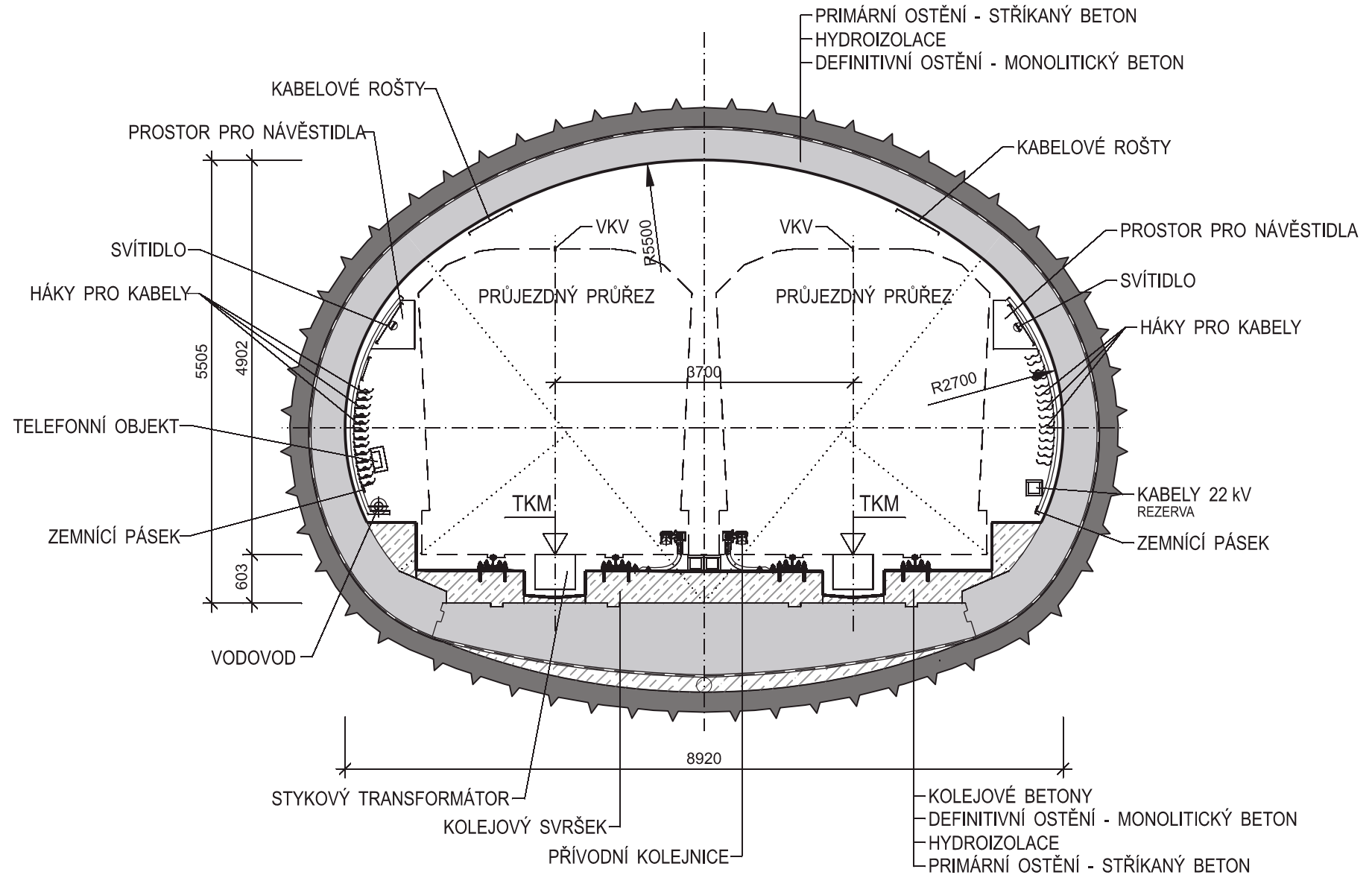


TRAŽOVÉ TUNELY

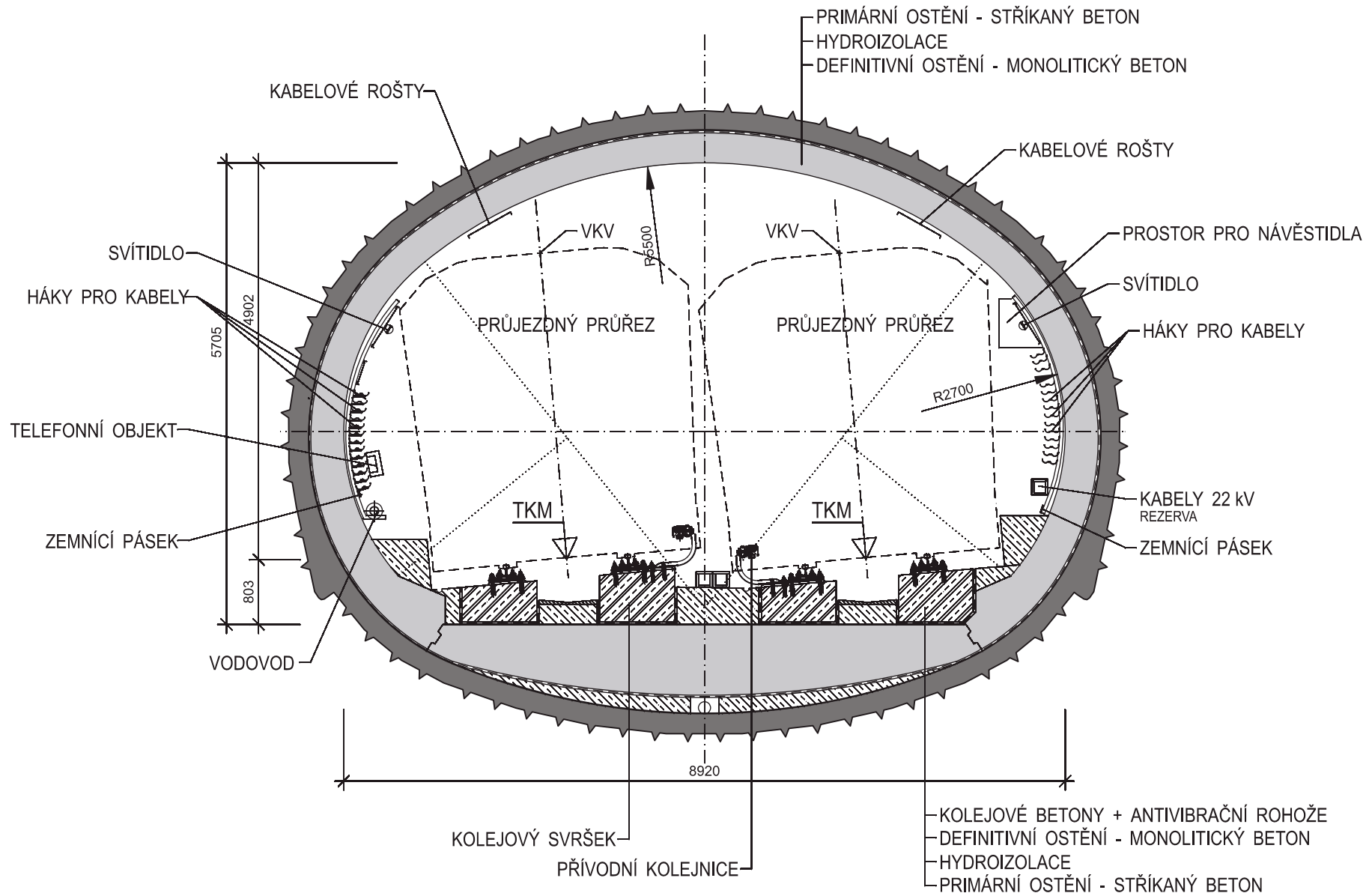




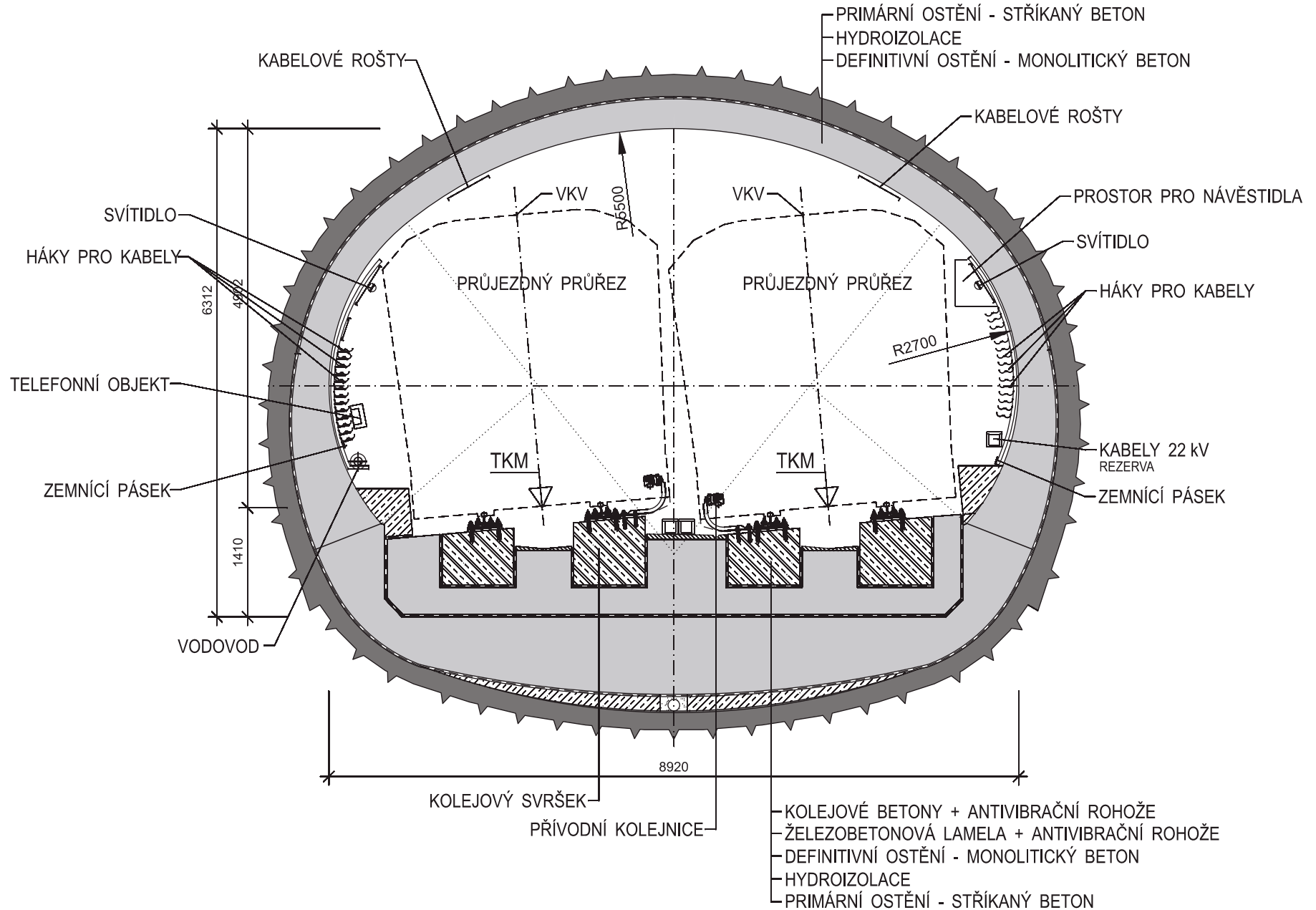
DVOUKOLEJNÝ TUNEL - o. v. 3,7 m



DVOUKOLEJNÝ TUNEL - o. v. 3,7 m prohloubený I.

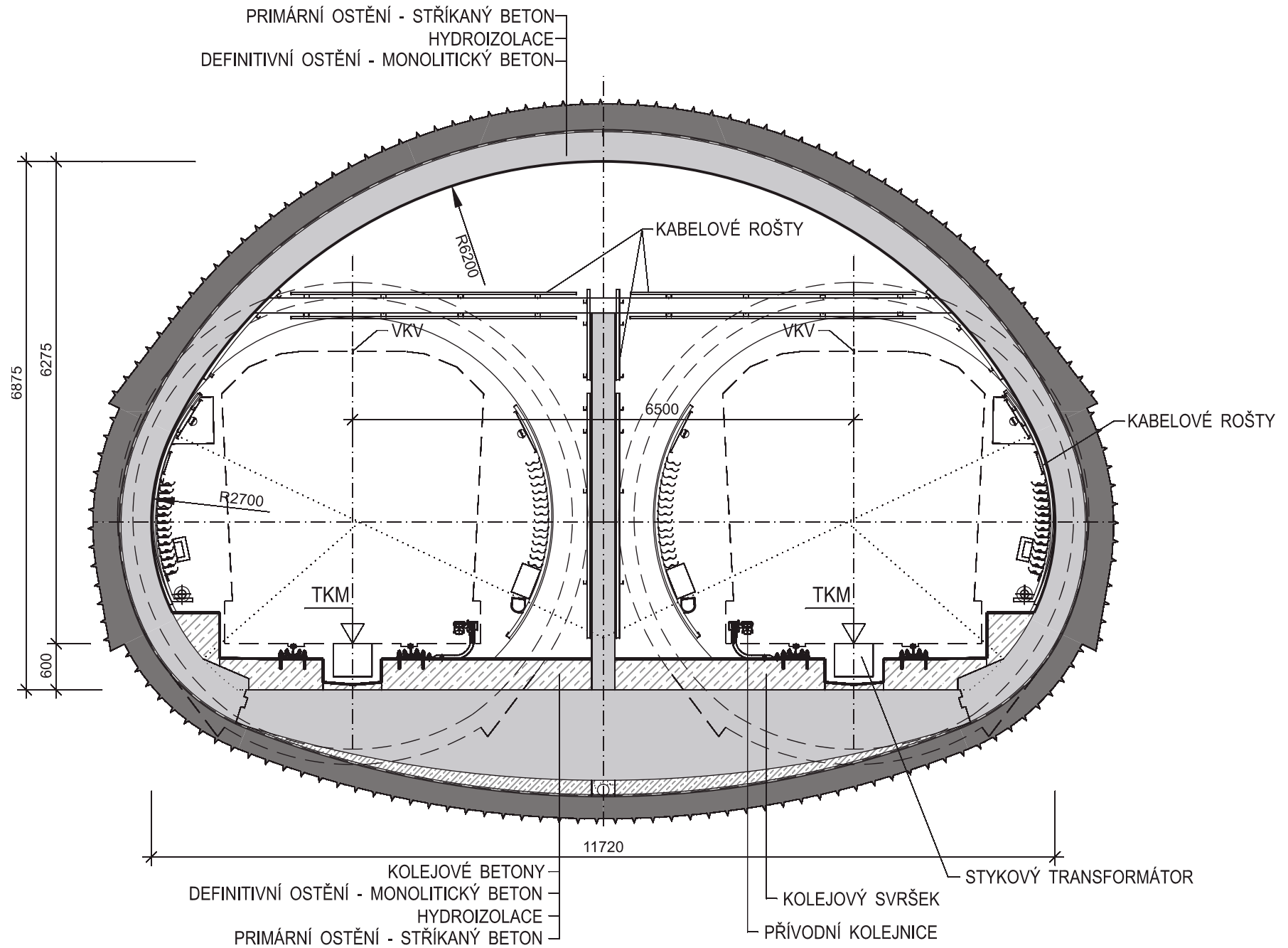


DVOUKOLEJNÝ TUNEL - o. v. 3,7 m prohloubený II.



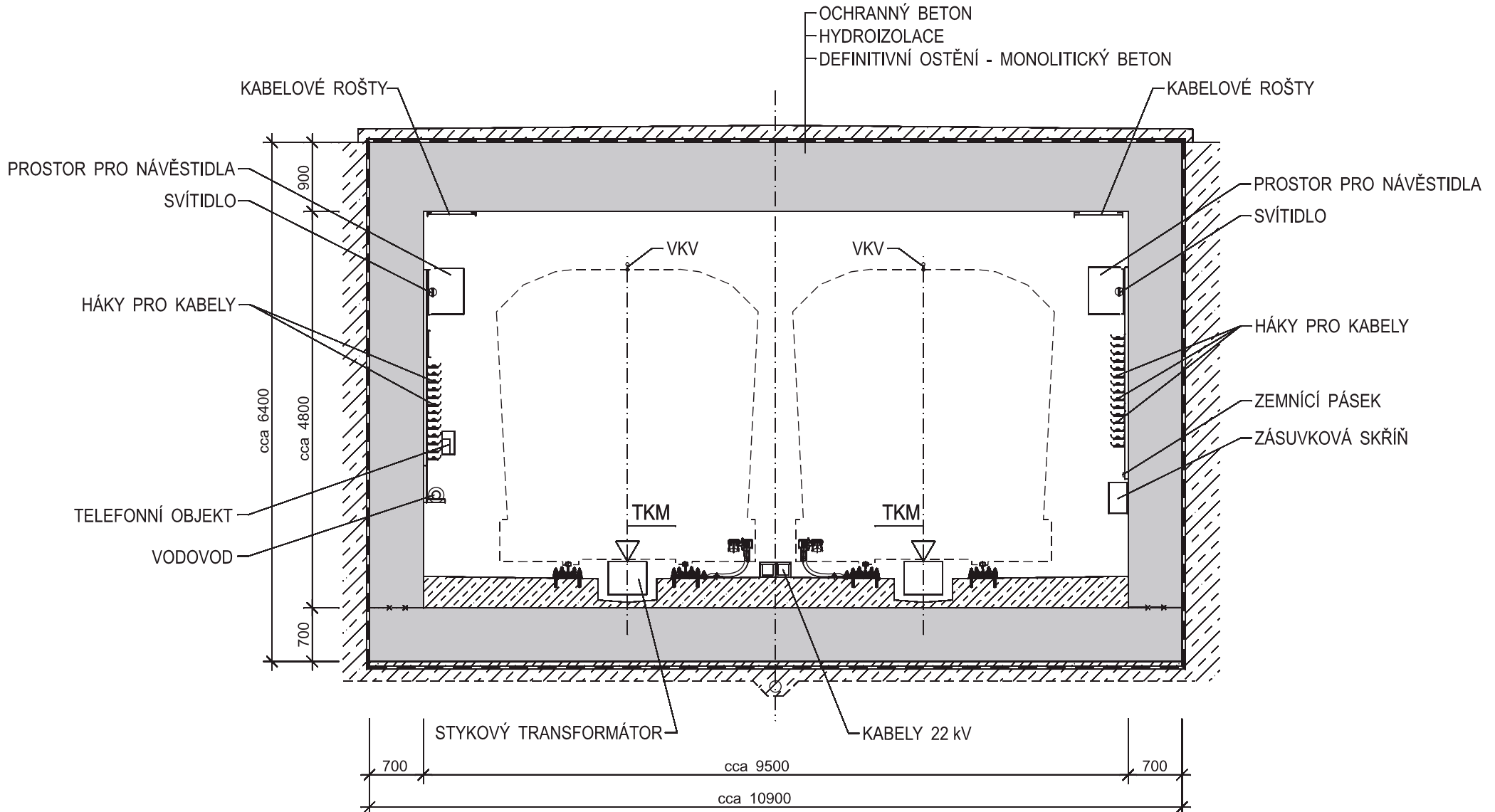


DVOUKOLEJNÝ TUNEL - o. v. 6,5 m

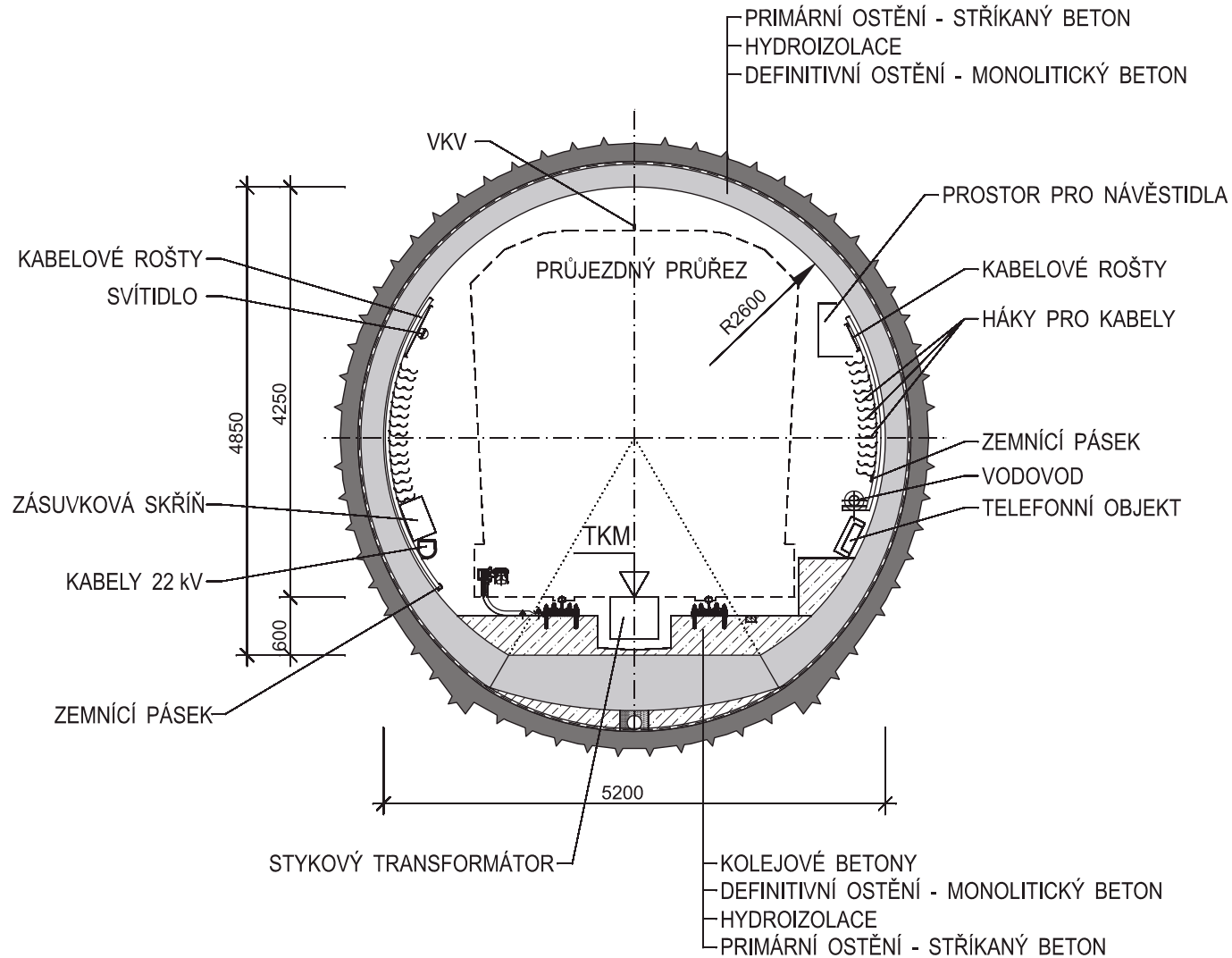




HLOUBENÝ DVOUKOLEJNÝ TUNEL



JEDNOKOLEJNÝ TUNEL - Ø 5,2 m



SITUACE POVRCHŮ STANIC STŘÍŽKOV A PROSEK

PRAHA 9 - STRÍŽKOV

ŠLUKNOVSKÁ

JABLONECKÁ

JABLONECKÁ

LOVOSICKÁ

JIRETINSKÁ

VYHLEDOVÉ KOMERČNÍ CENTRUM

VYSOČANSKÁ

VYSOČANSKÁ

13,1

13,0

12,9

km 12,877,335

12,8

střed stanice
km 12,791,691

BOHUŠOVICKÁ

12,7

km 12,648,375

12,6

12,5

12,4

LEVINSKÁ

13,2

09

10

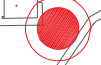
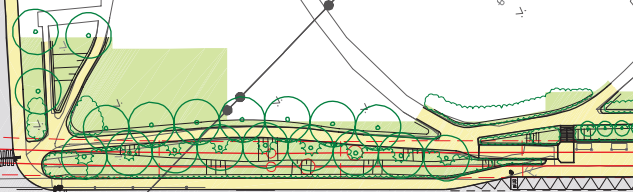
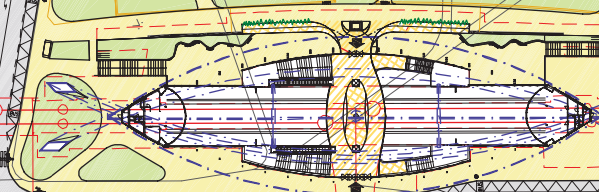
STRÍŽKOV

10

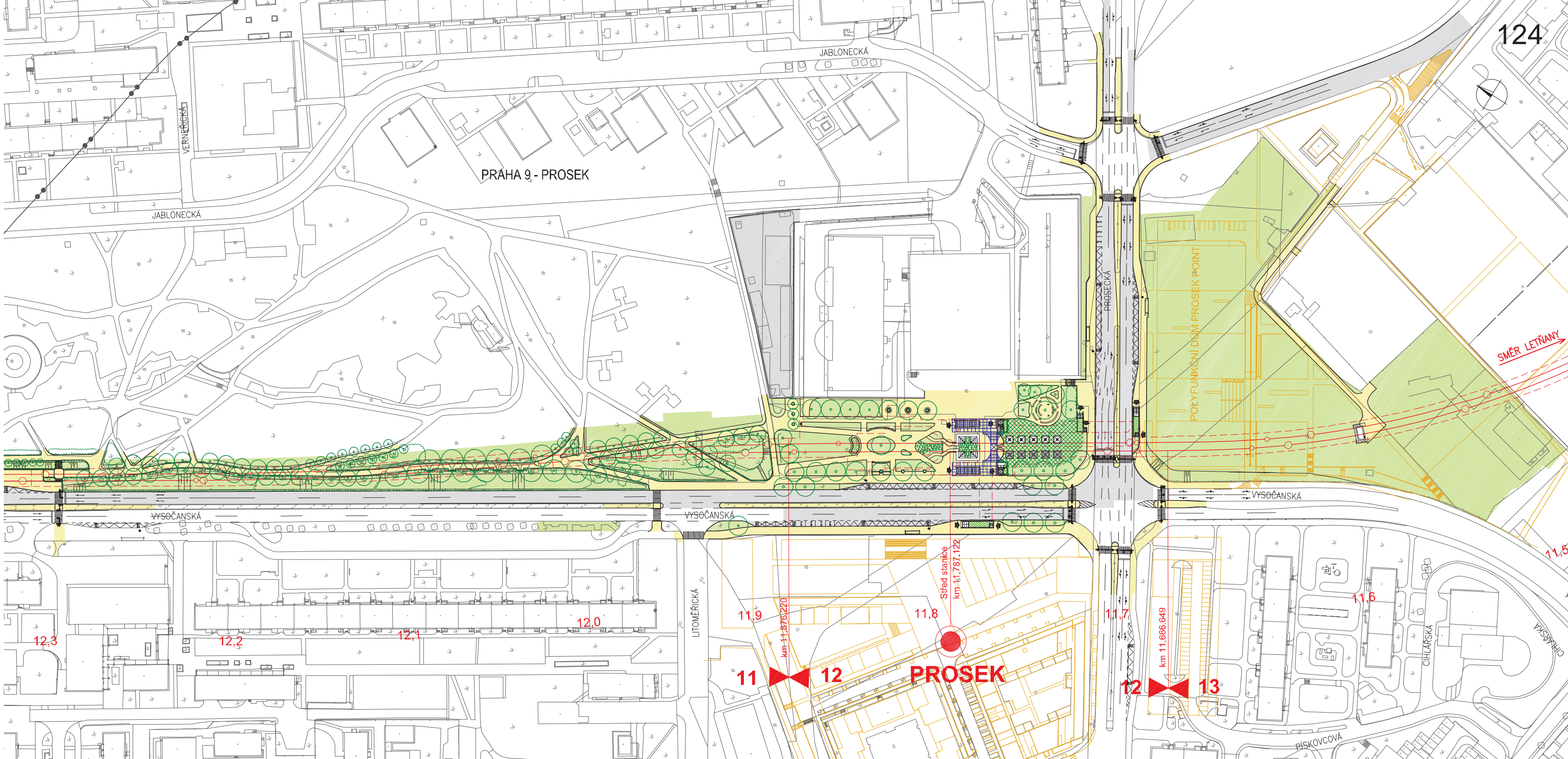
11

BOHUŠOVICKÁ

ER LADY



PRAHA 9 - PROSEK



SMĚR LETIŠTÍ

JABLONECKÁ

JABLONECKÁ

VYSOČANSKÁ

VYSOČANSKÁ

LITOMĚŘICKÁ

VYSOČANSKÁ

PÍSKOVCOVÁ

CHILÁRSKÁ

VYSOČANSKÁ

12,3

12,2

12,1

12,0

11,9

11,8

11,7

11,6

11,5

11

12

PROSEK

12

13

km 11,870,220

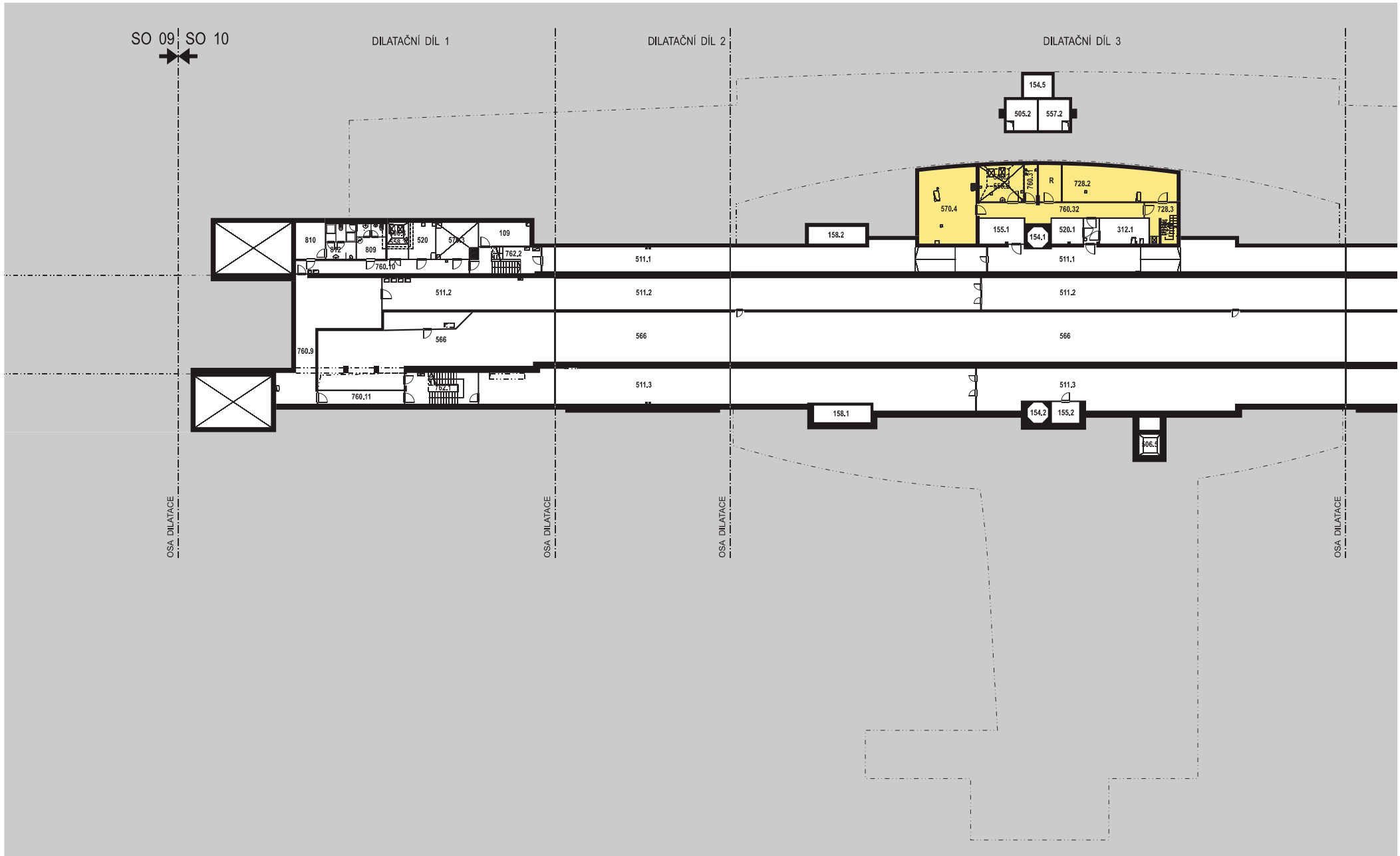
Střed stanice
km 11,787,122

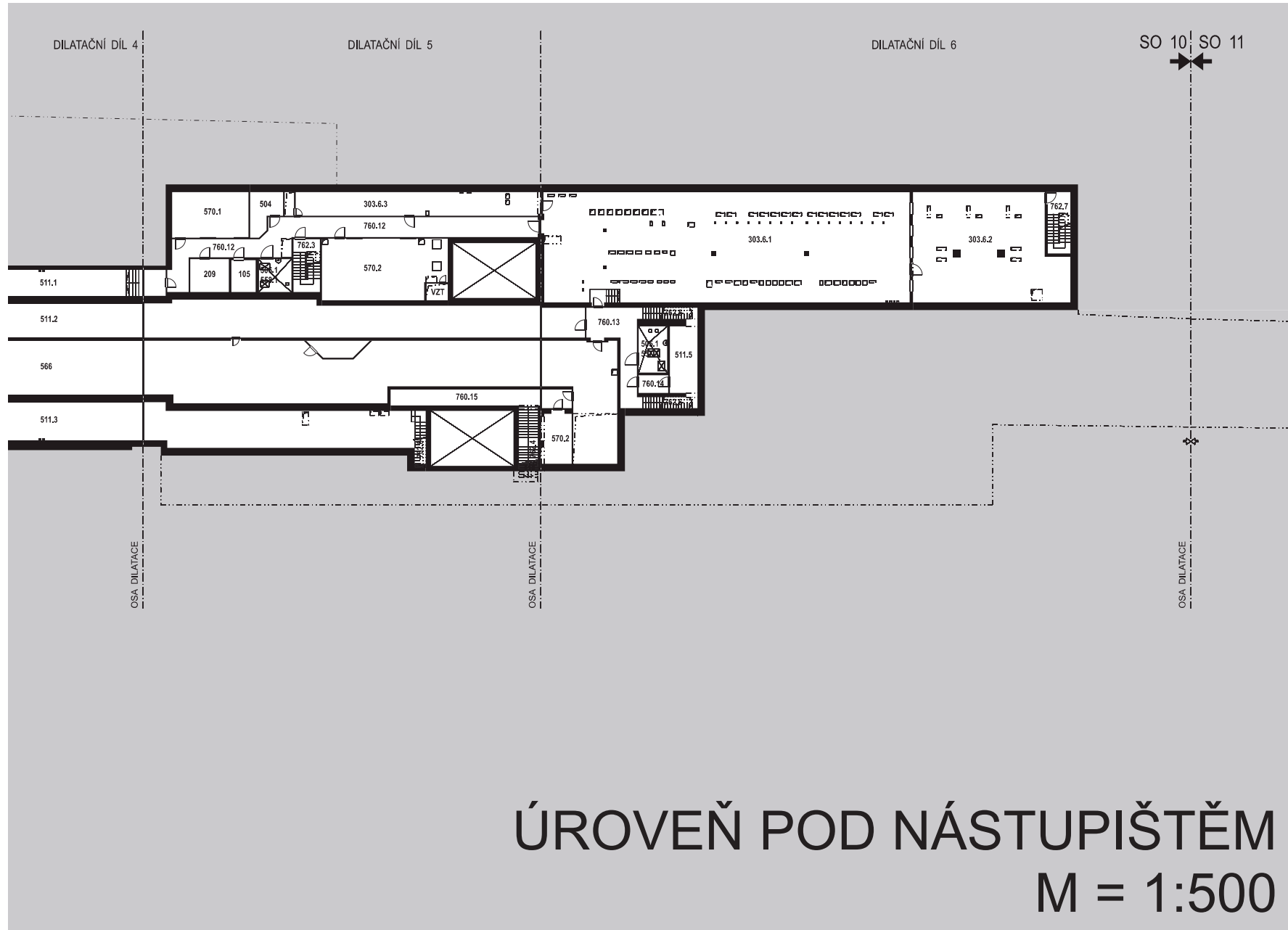
km 11,666,649

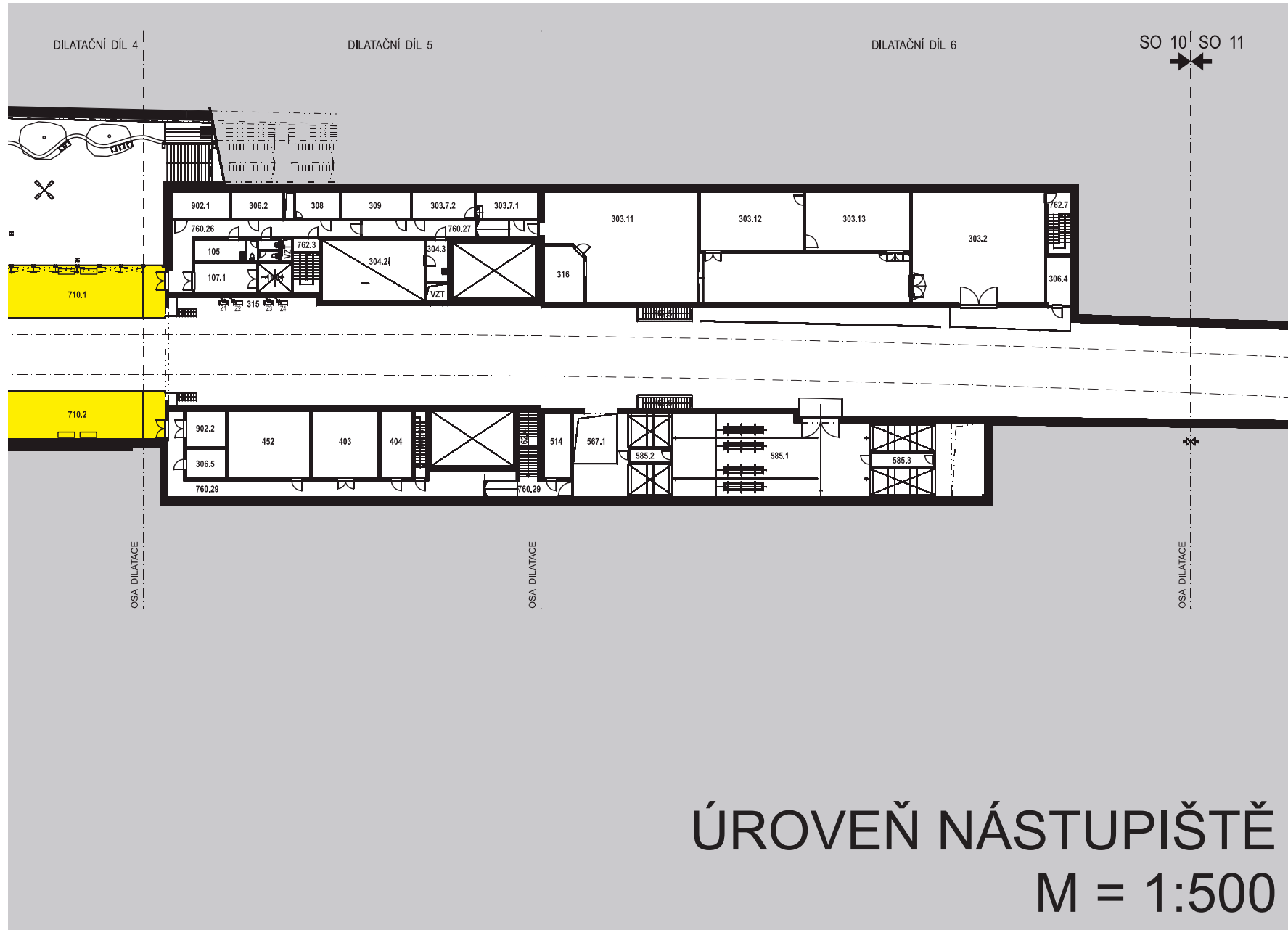


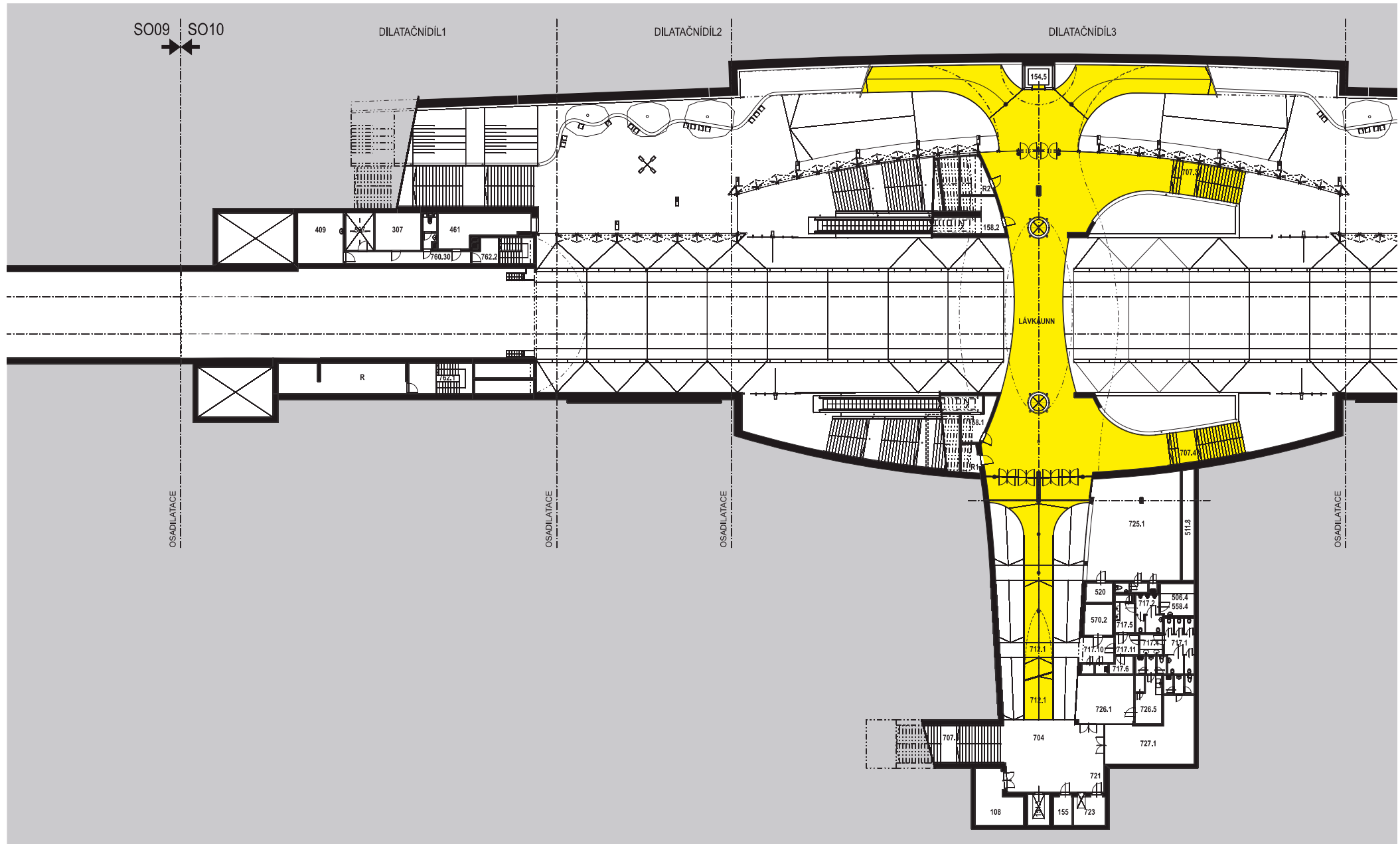
STANICE STRÍŽKOV

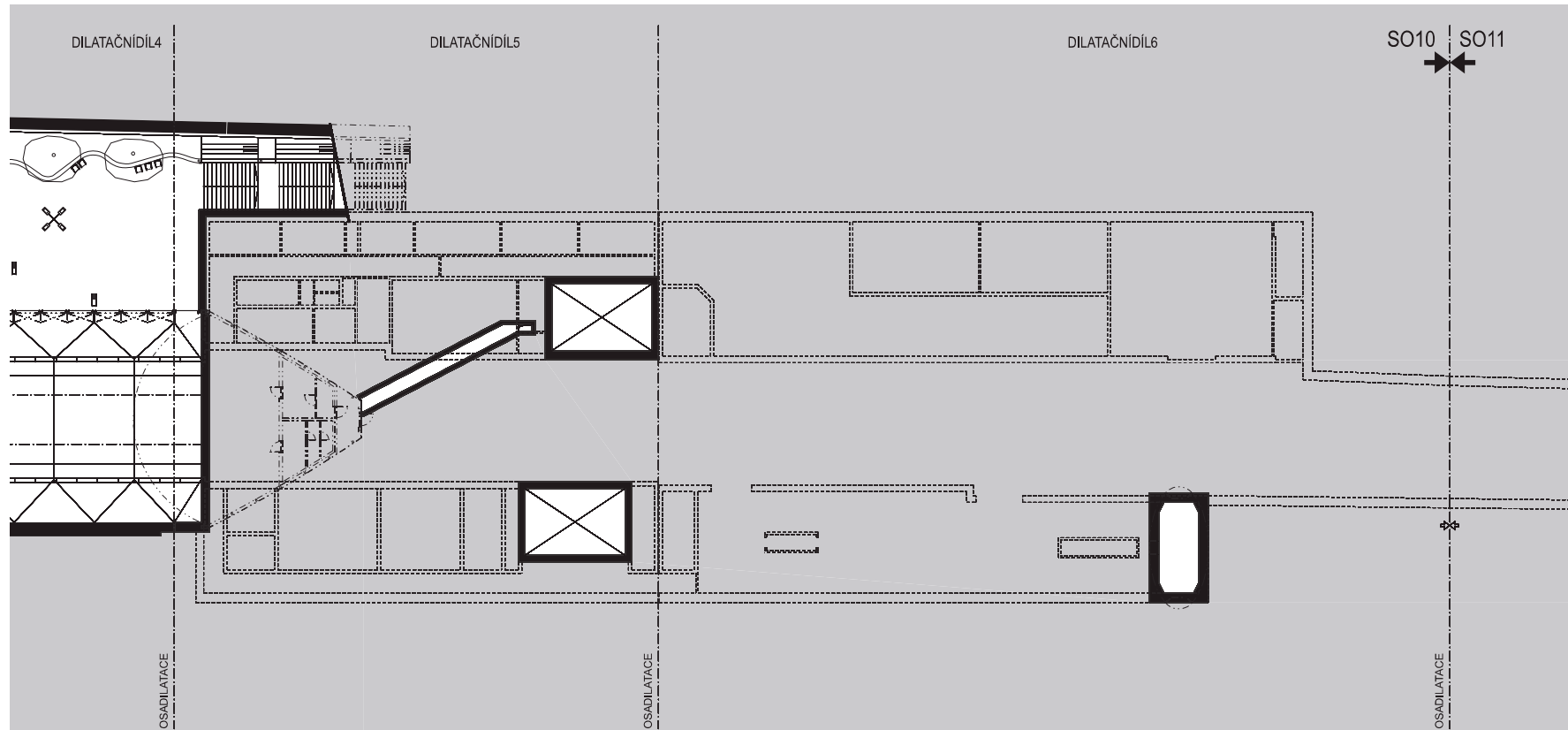




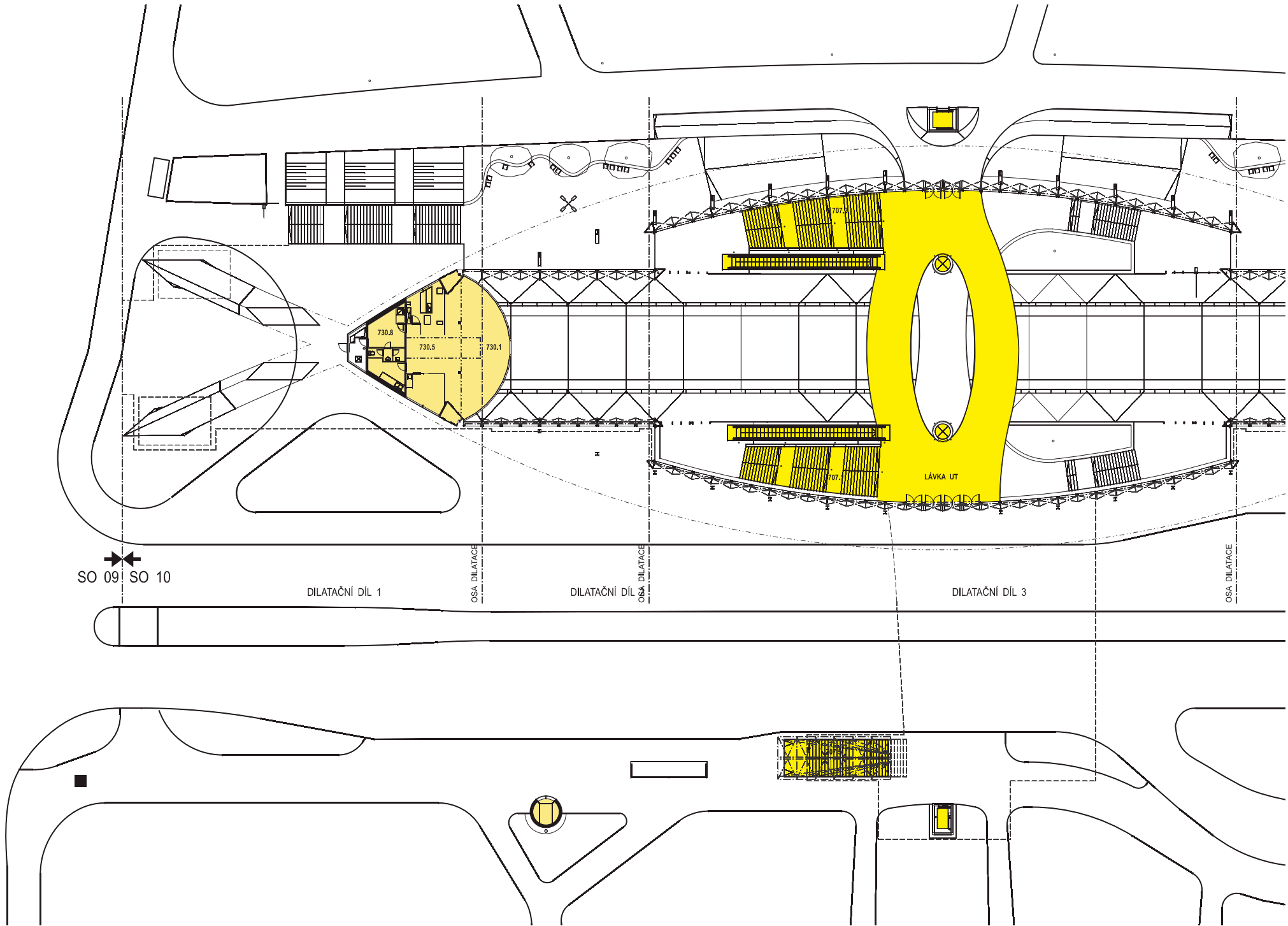


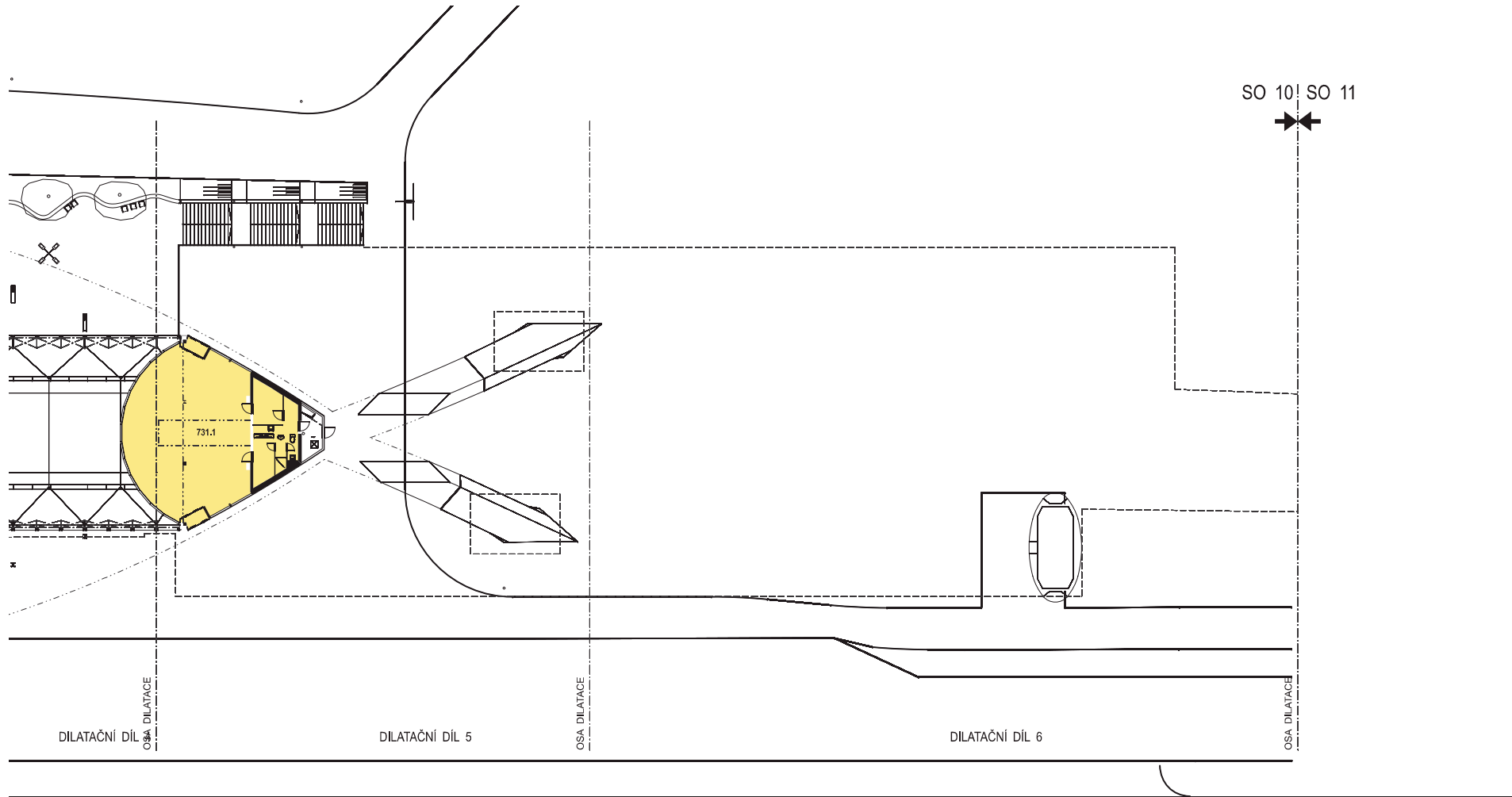




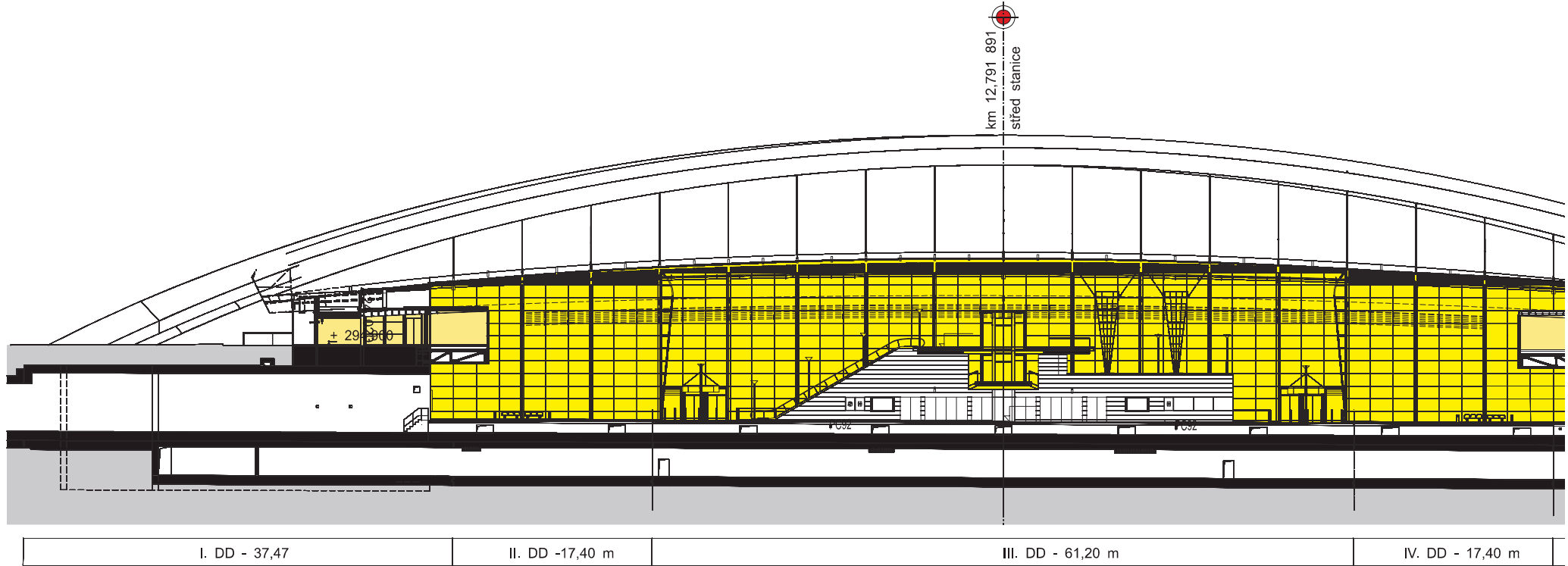


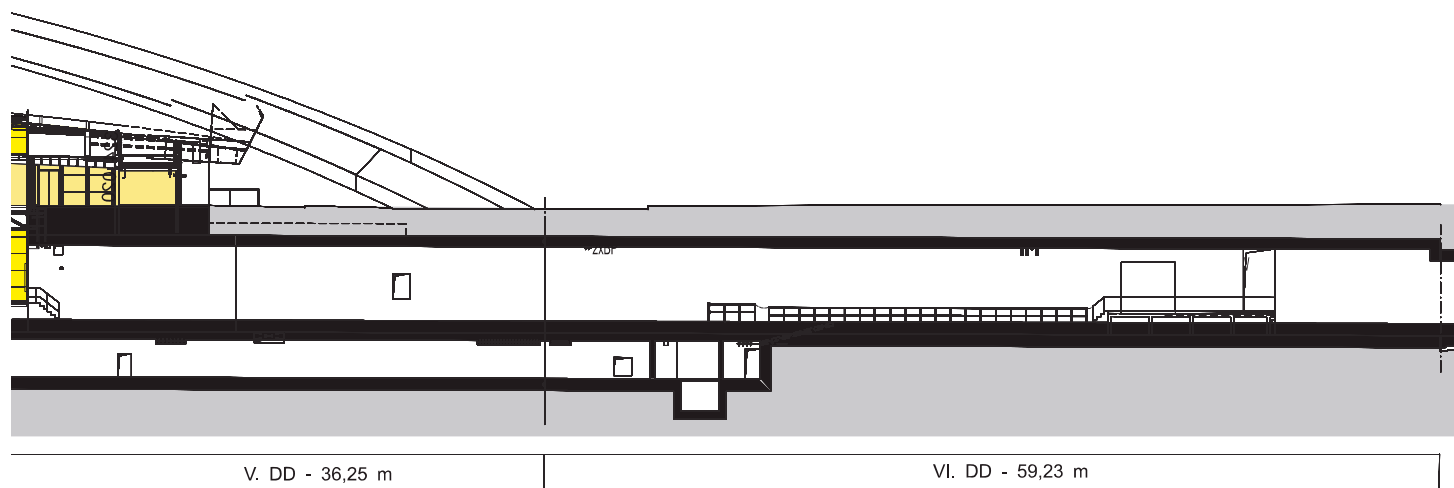
ÚROVEŇ NAD NÁSTUPIŠTĚM
M = 1:500





ÚROVEŇ TERÉNU
M = 1:500



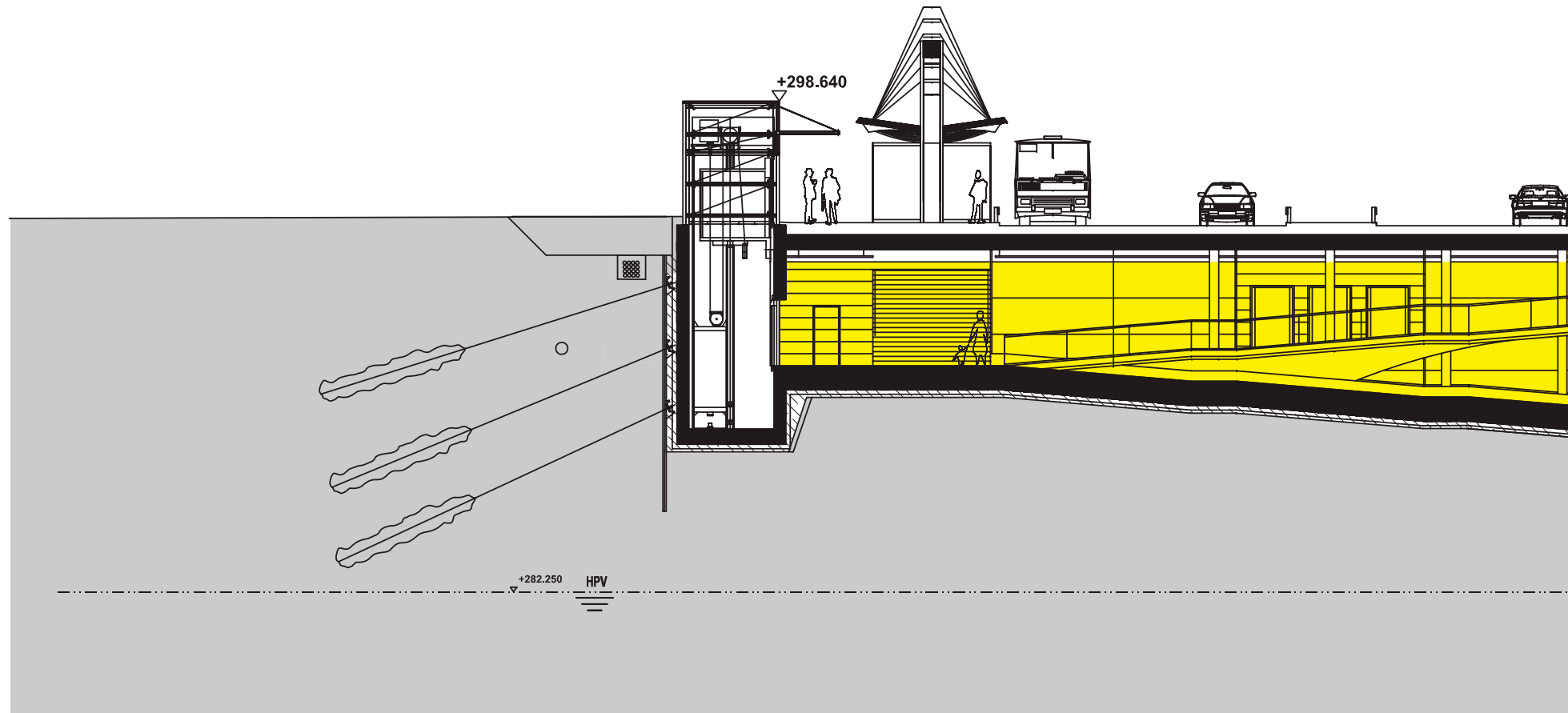


PODÉLNÝ ŘEZ
M = 1:500

PŘÍČNÝ ŘEZ STŘEDEM STANICE

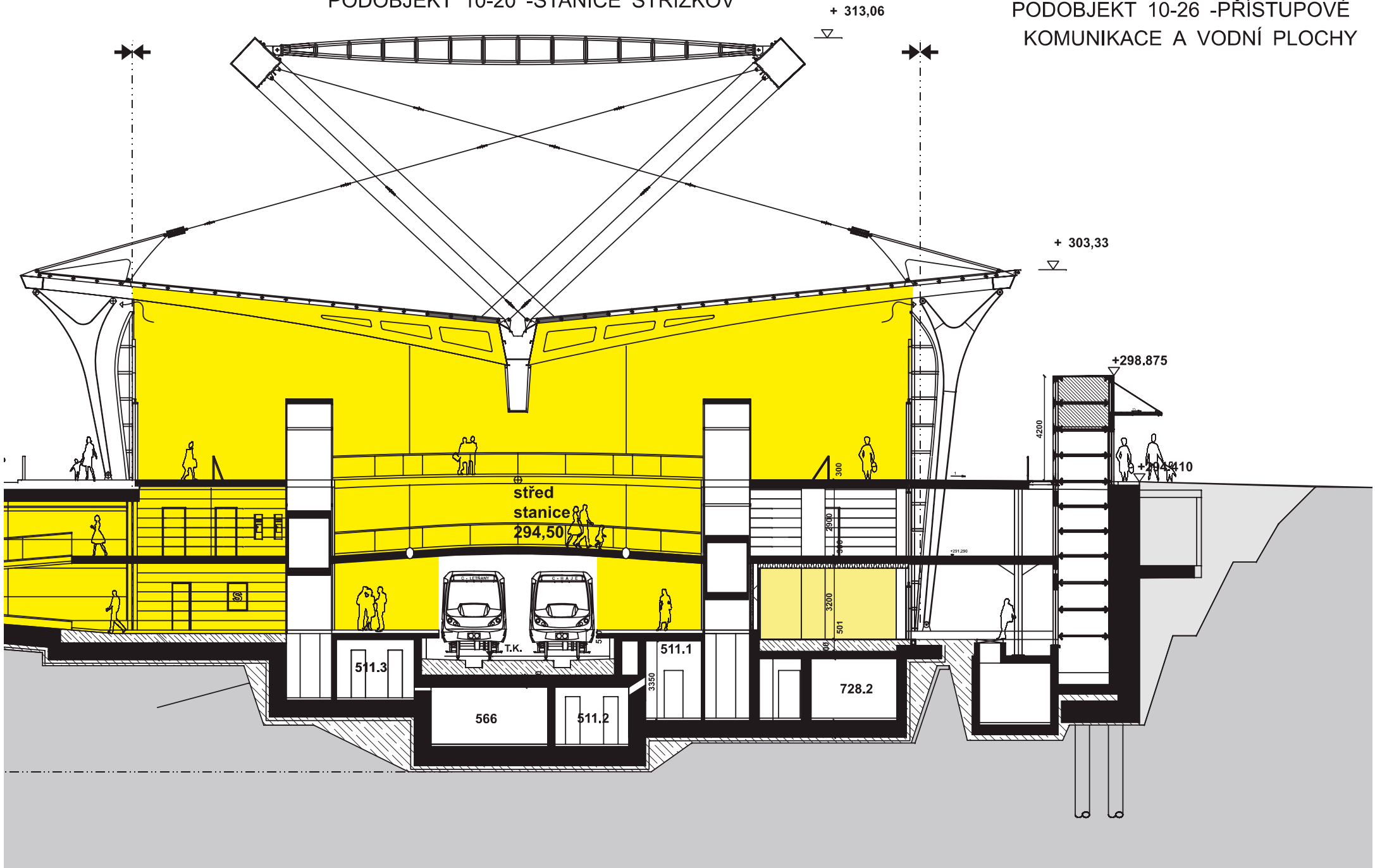
M = 1:200

PODOBJEKT 10-21 -PODCHOD
POD ULICÍ VYSOČANSKOU

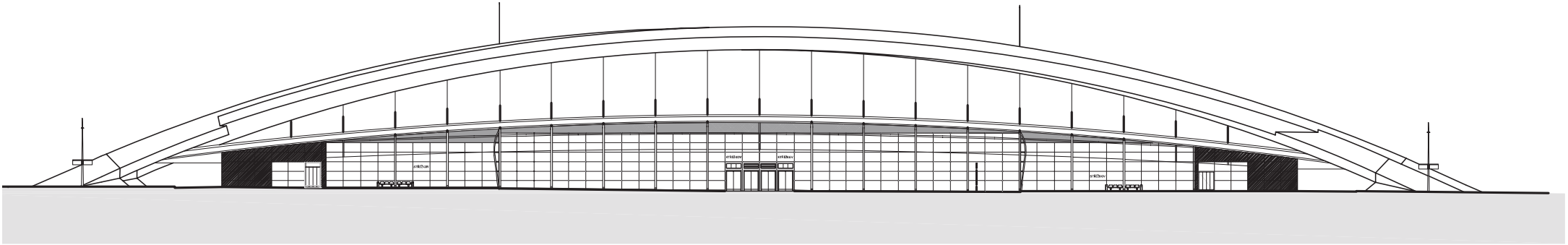


PODOBJEKT 10-20 -STANICE STRŽŽKOV

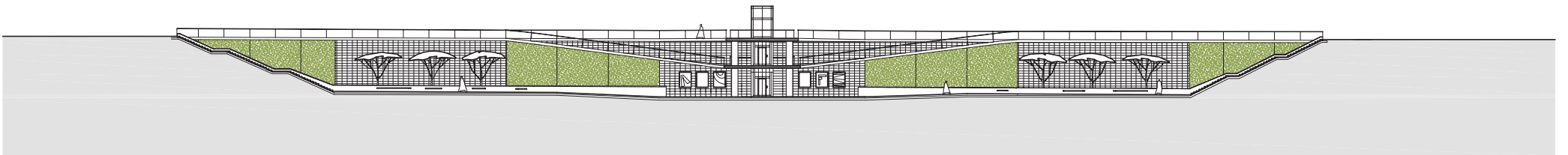
PODOBJEKT 10-26 -PŘÍSTUPOVÉ
KOMUNIKACE A VODNÍ PLOCHY



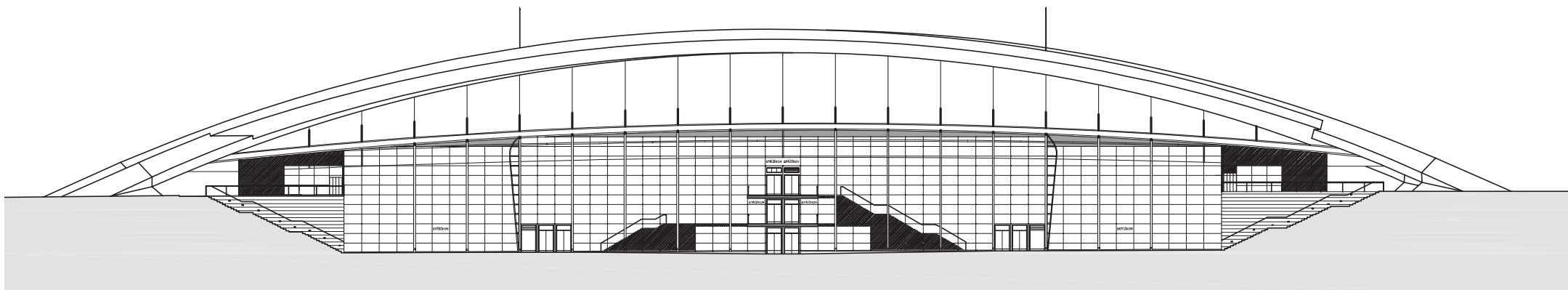
JIŽNÍ POHLED



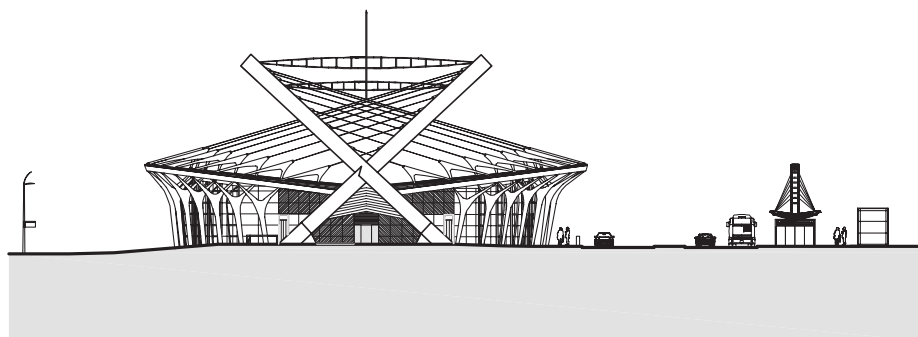
POHLED NA ATRIUM



SEVERNÍ POHLED



ZÁPADNÍ POHLED



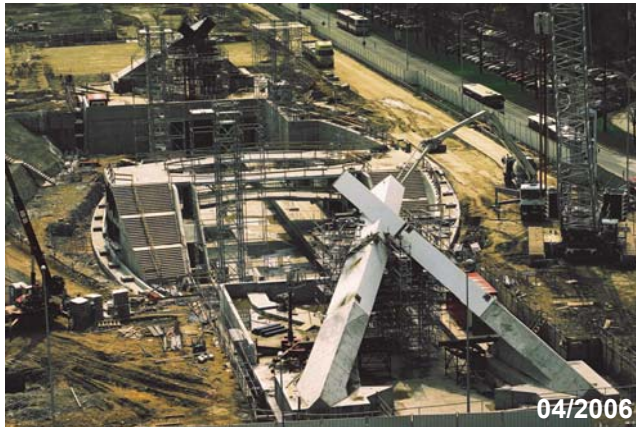
POHLEDY







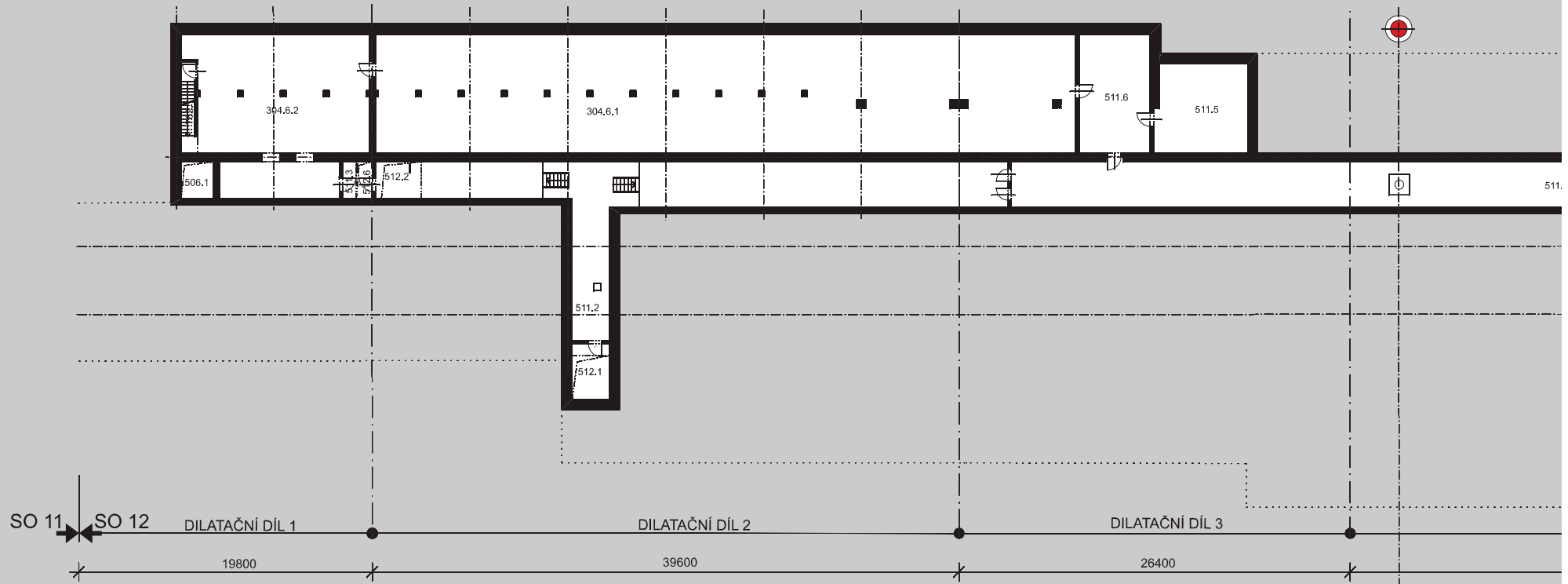




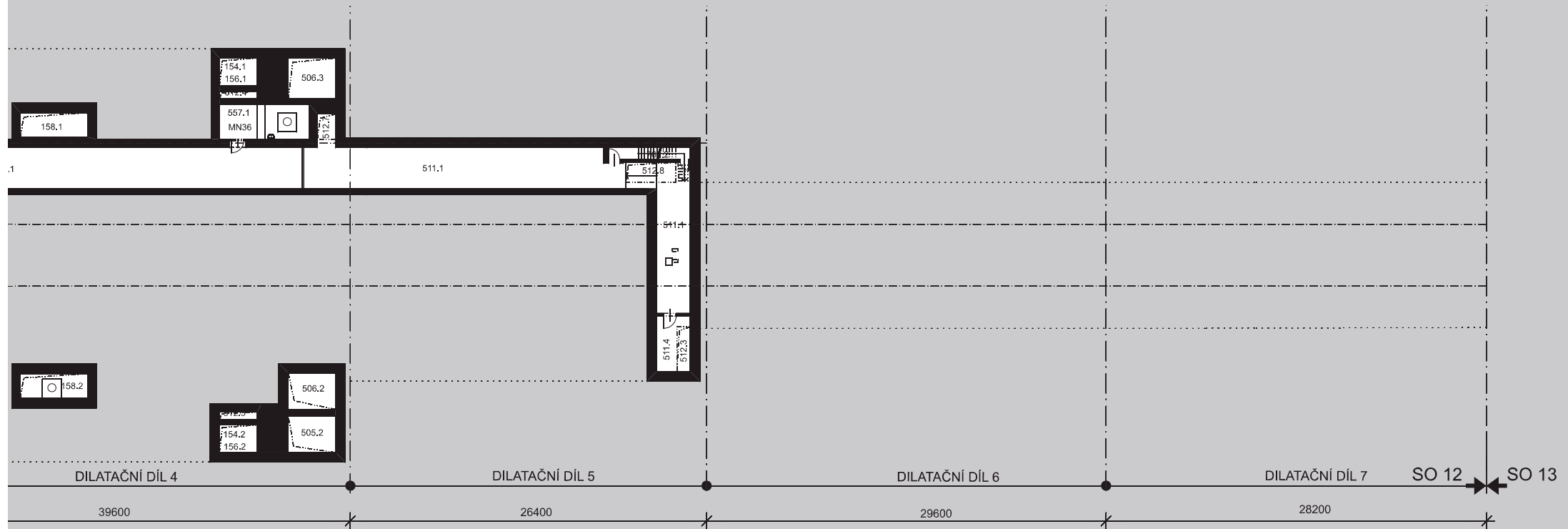
POSTUP VÝSTAVBY

STANICE PROSEK

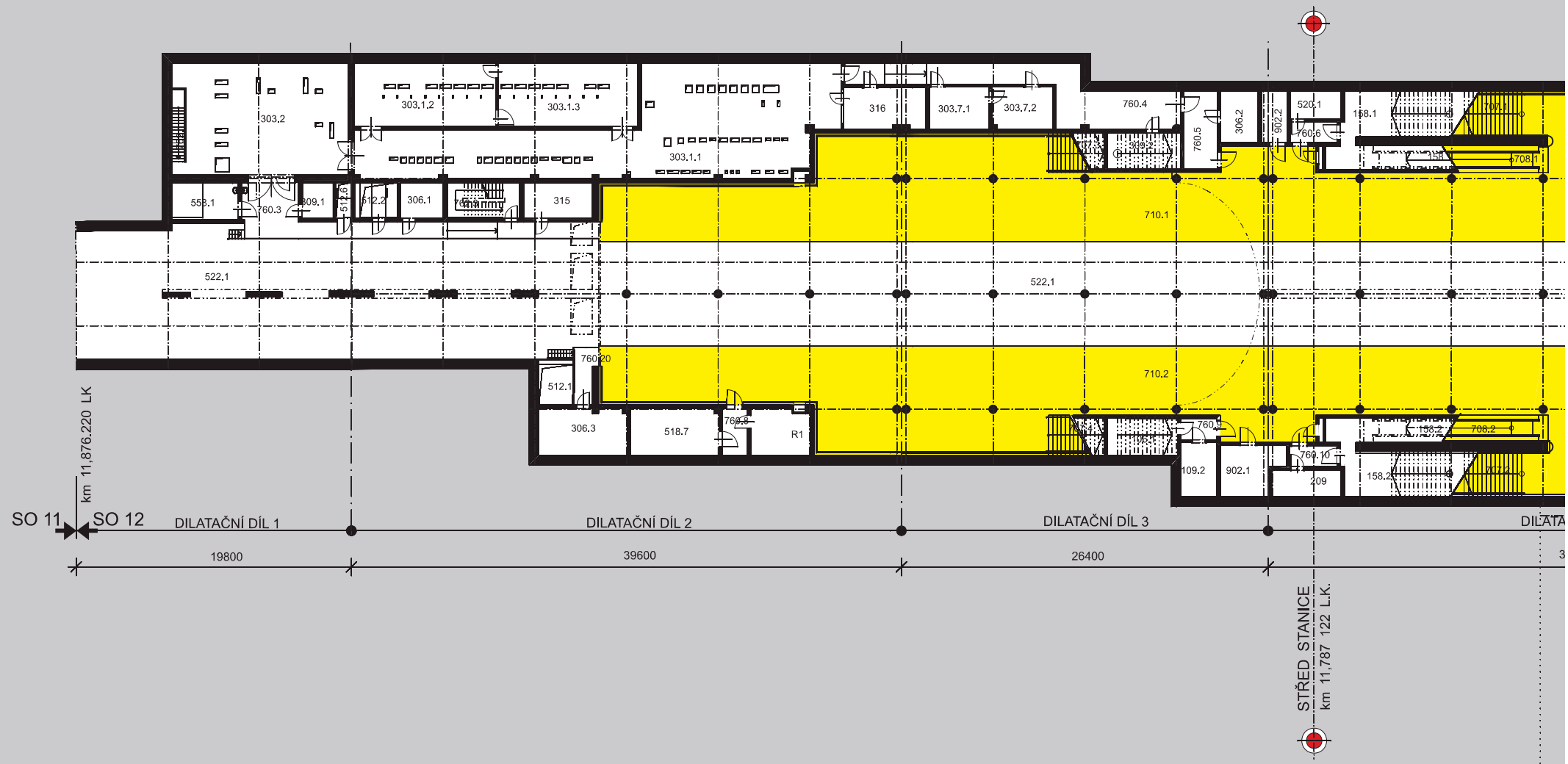


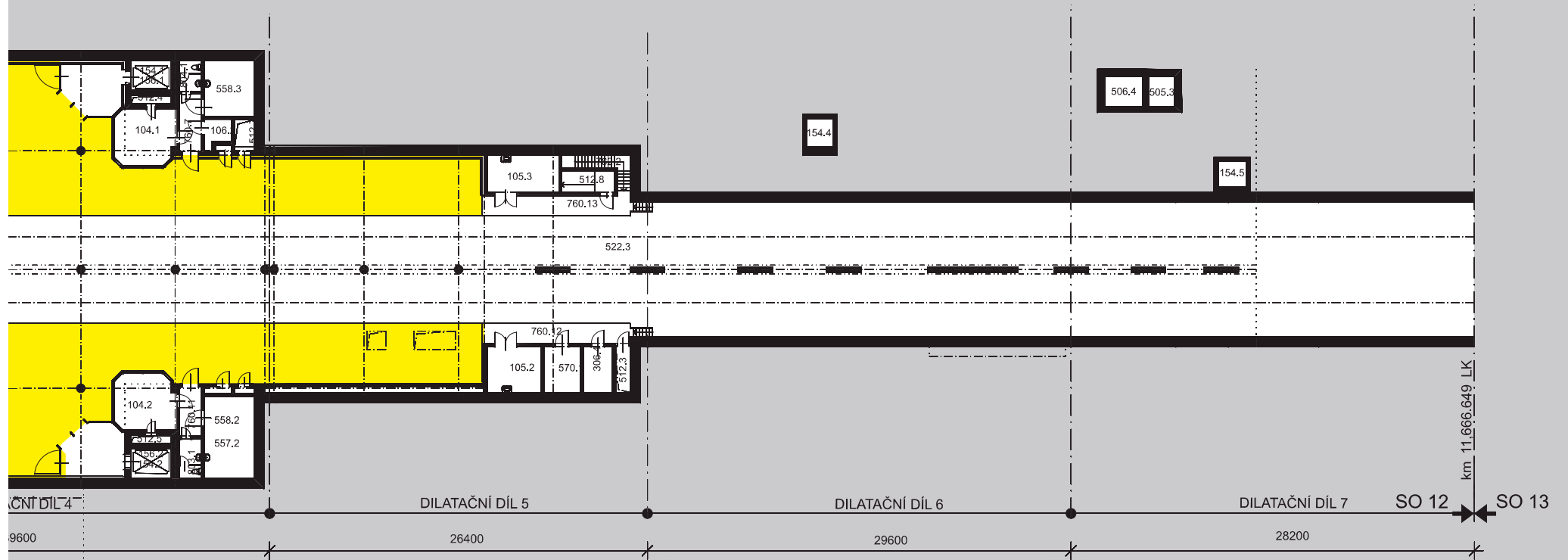


STŘED STANICE
km 11,787 122 L.K.



ÚROVEŇ POD NÁSTUPIŠTĚM
M = 1:400

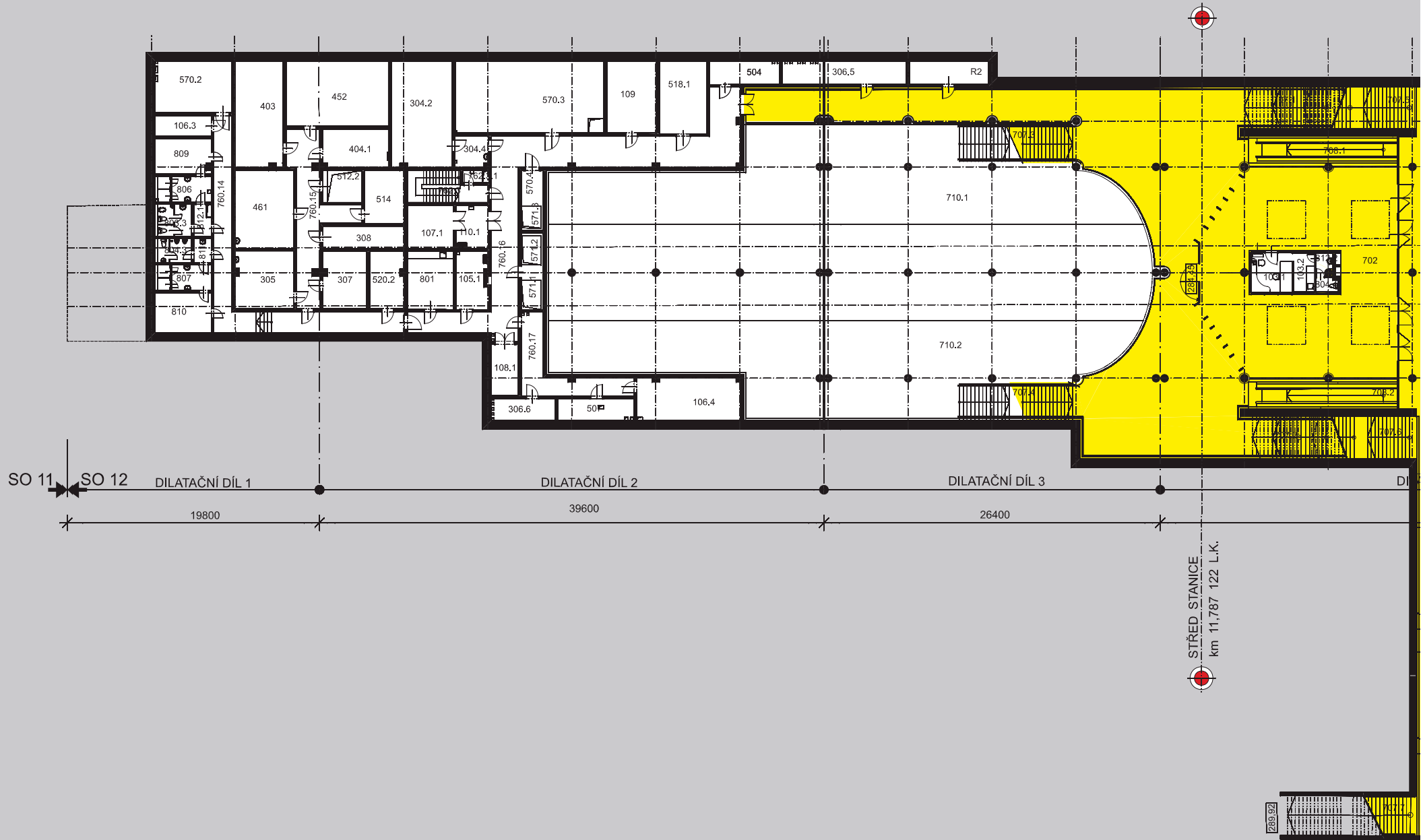


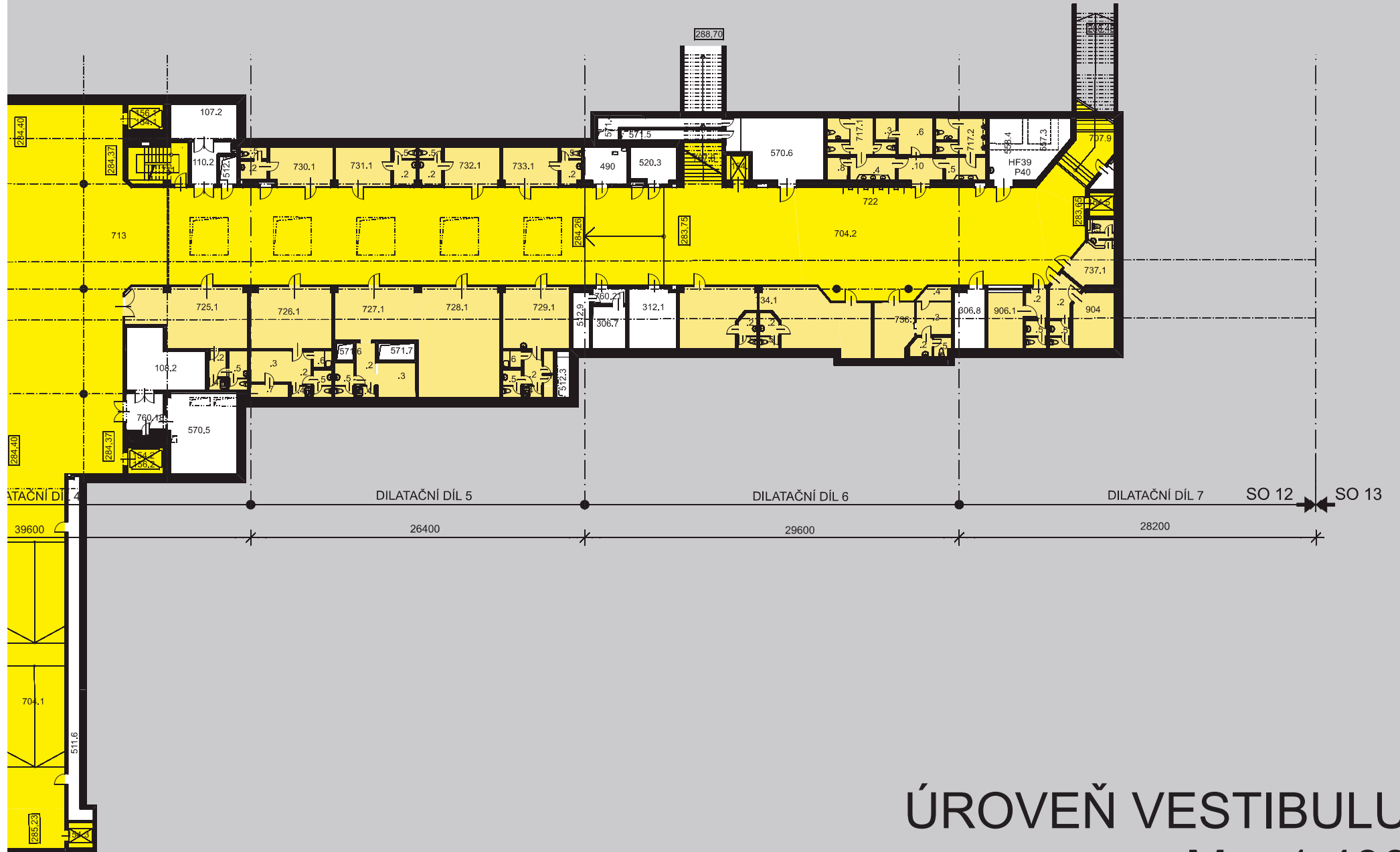


ÚROVEŇ NÁSTUPIŠTĚ

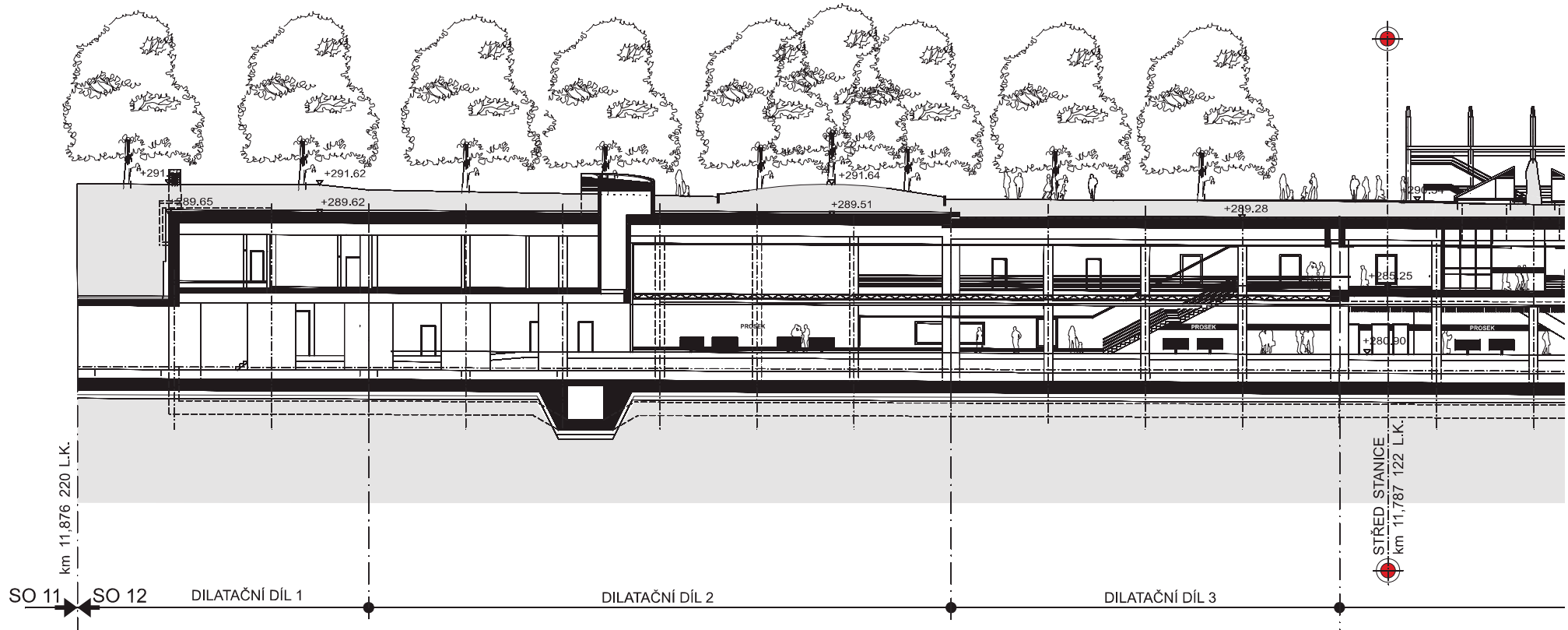
M = 1:400

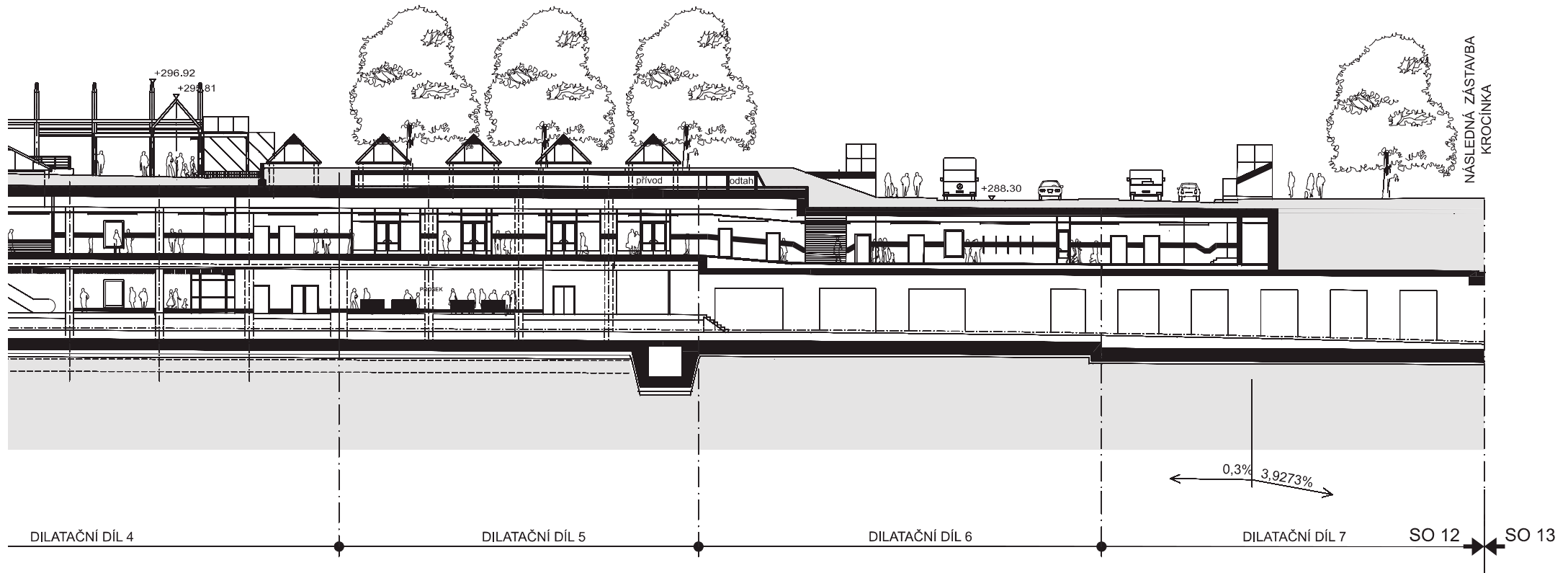
154.3



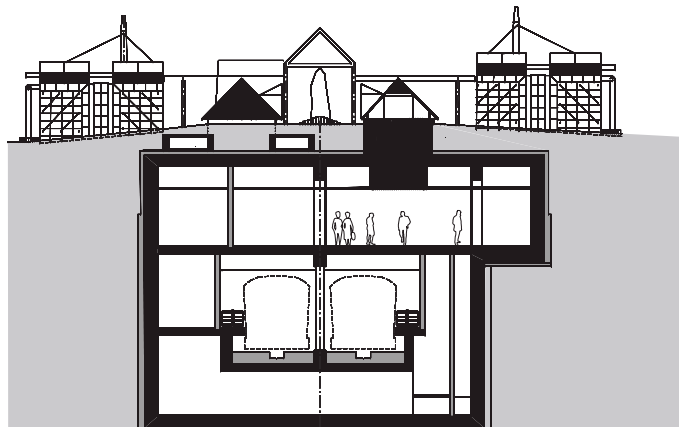
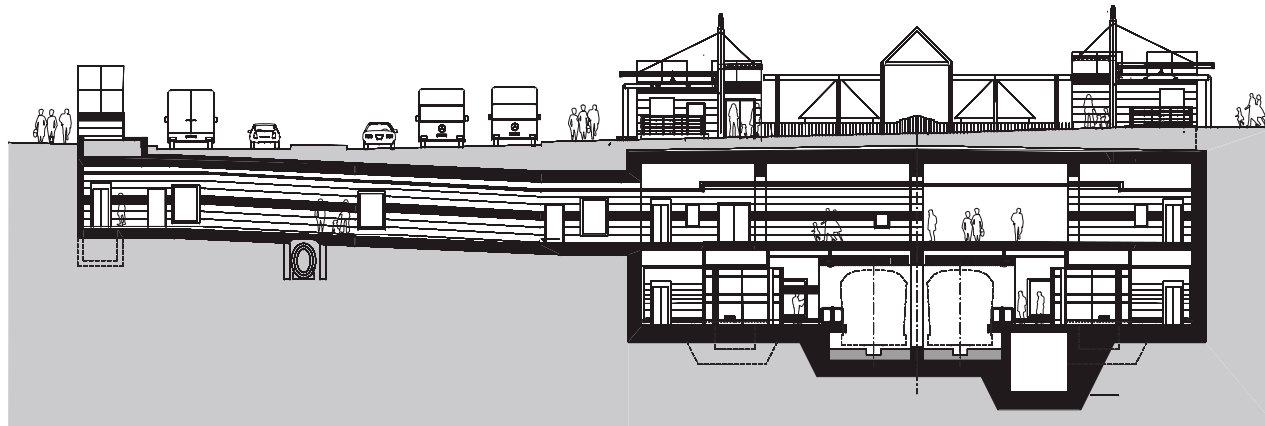
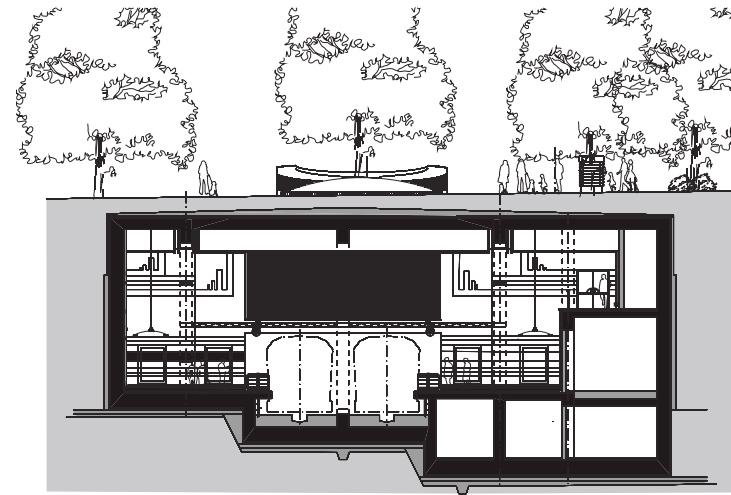


ÚROVEŇ VESTIBULU
M = 1:400



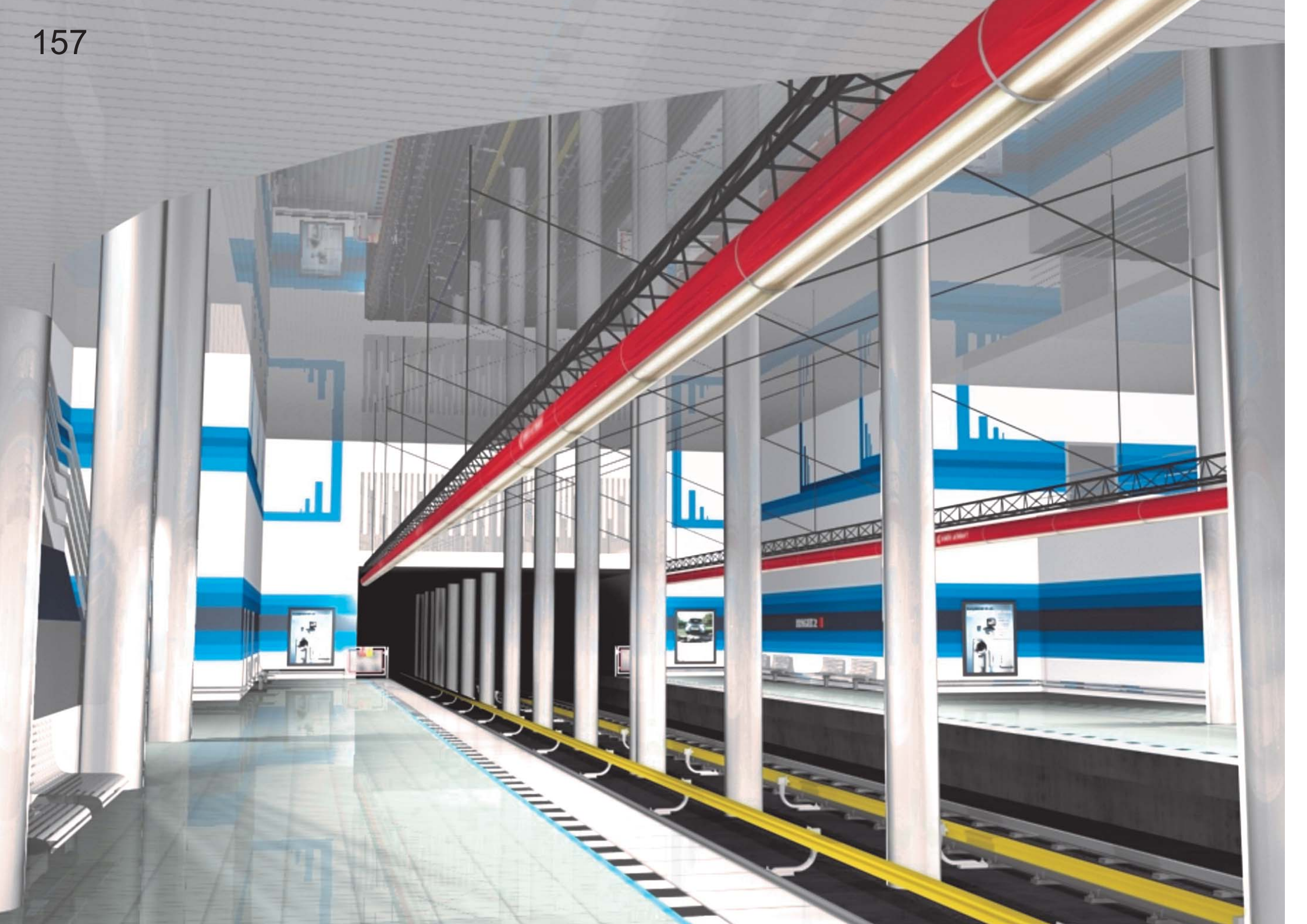


PODÉLNÝ ŘEZ
M = 1:400



PŘÍČNÉ ŘEZY
M = 1:400





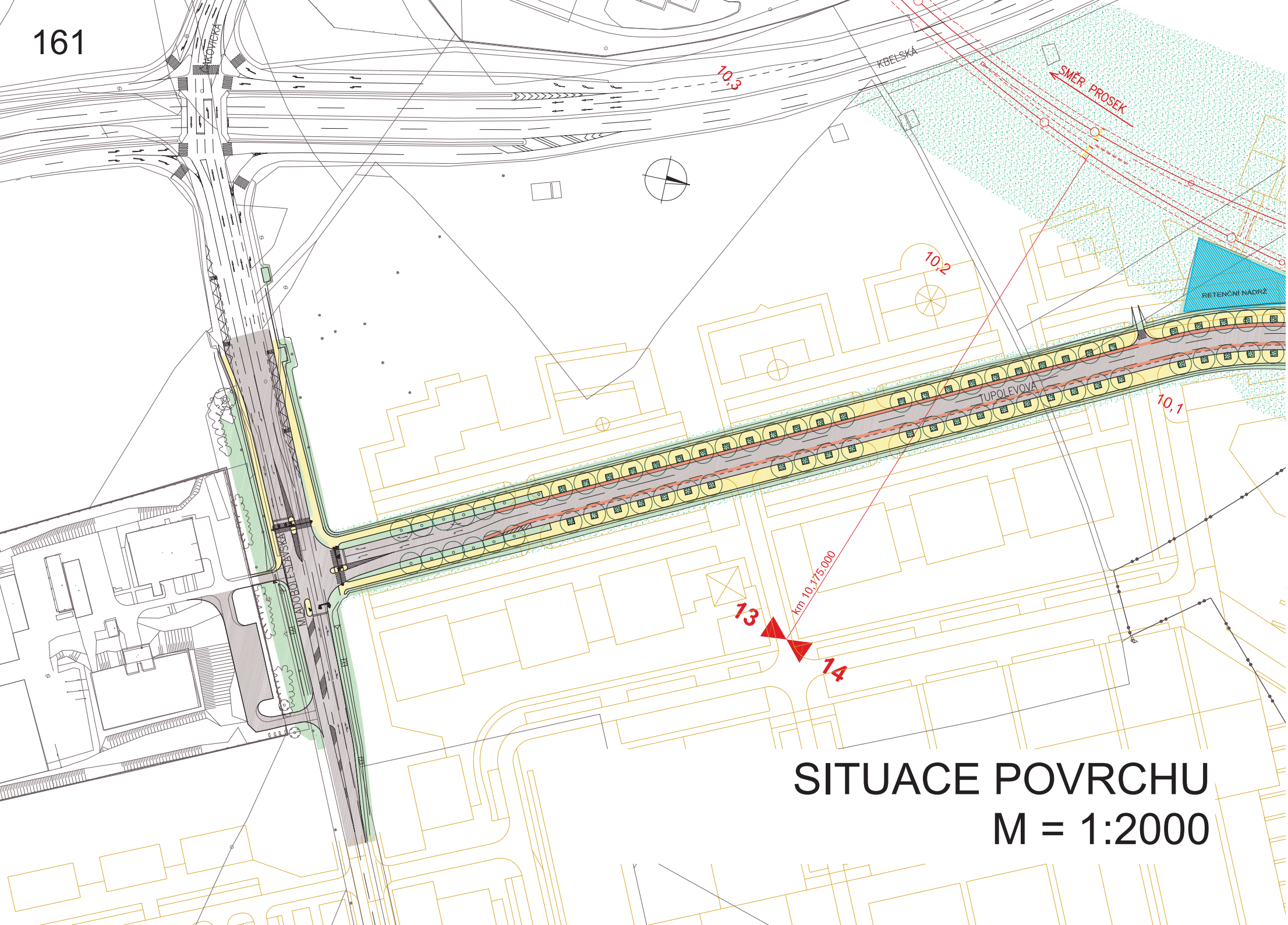


PROSEK

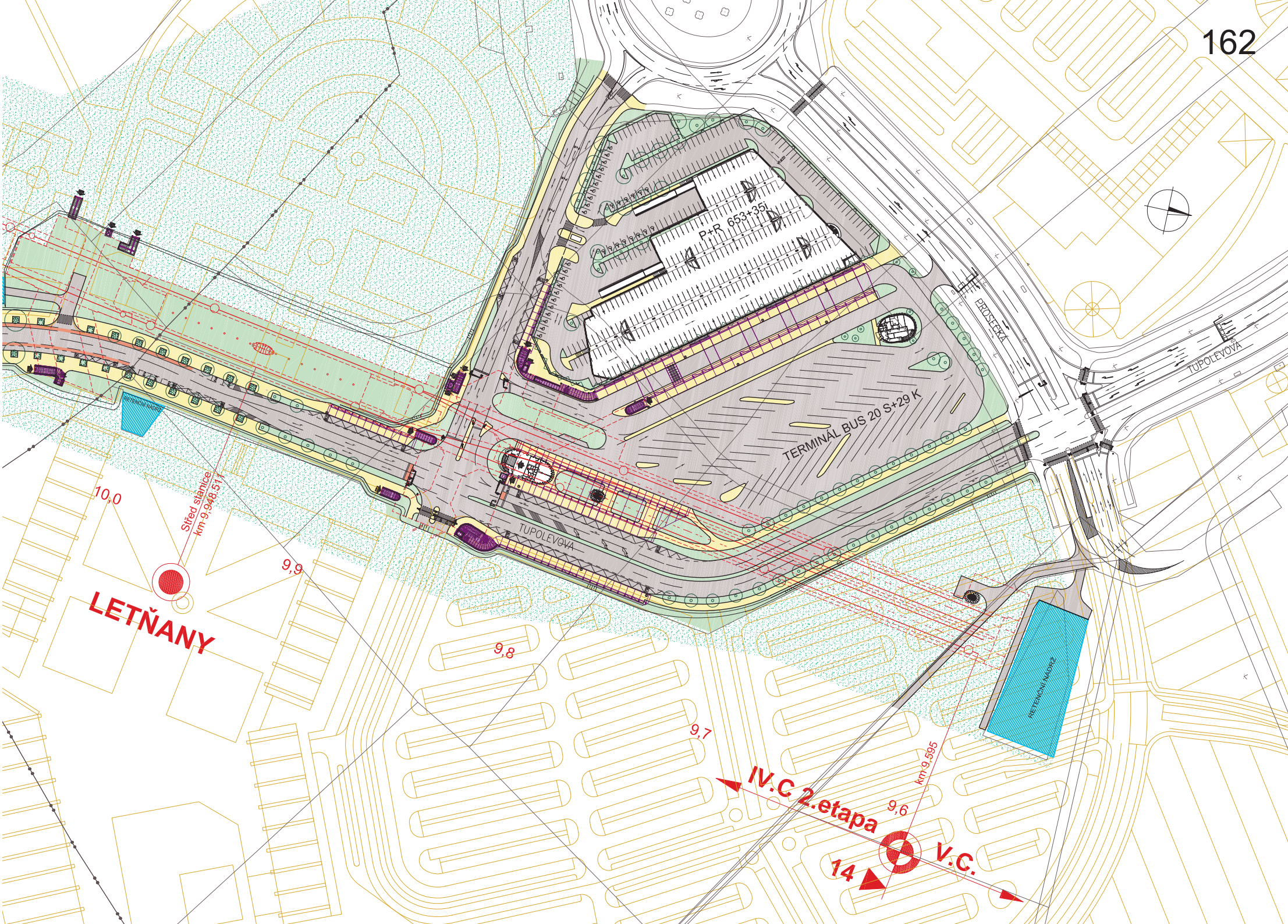


STANICE LETŇANY





SITUACE POVRCHU
M = 1:2000



LETŇANY

Stred stanice
km 9,948,511

IV.C 2.etapa

V.C.

km 9,565

10,0

9,9

9,8

9,7

9,6

14

TUPOLEVOVA

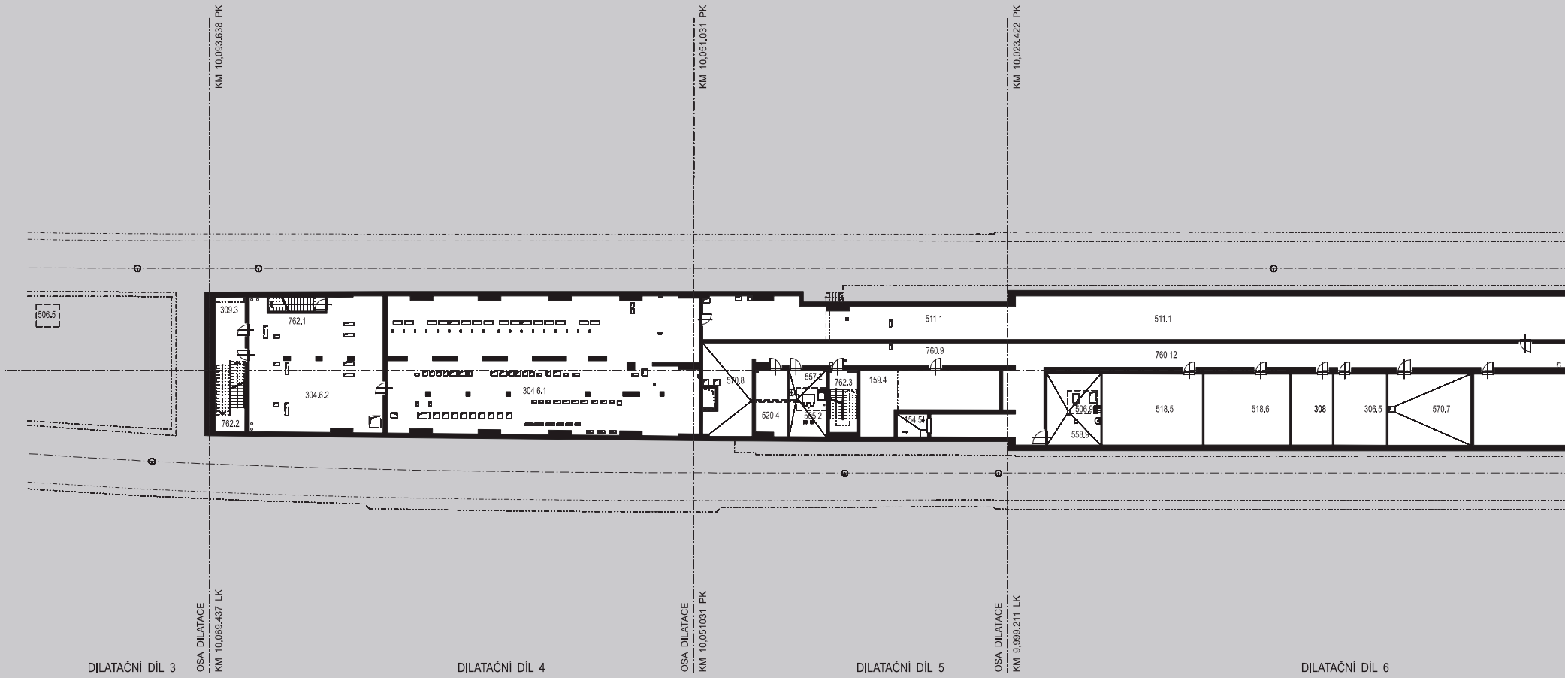
ERDSEVA

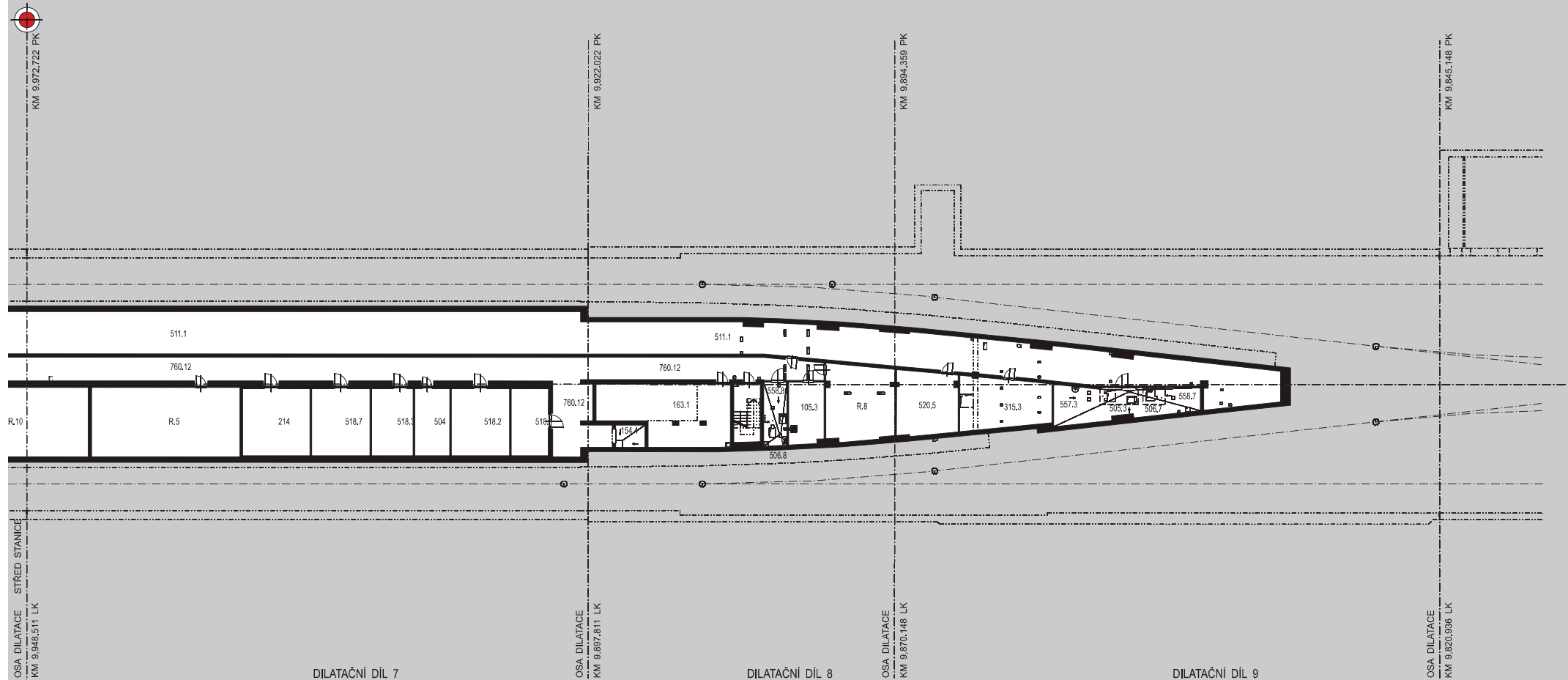
TUPOLEVOVA

RETENACNI MOKAZ

P+R 653+351

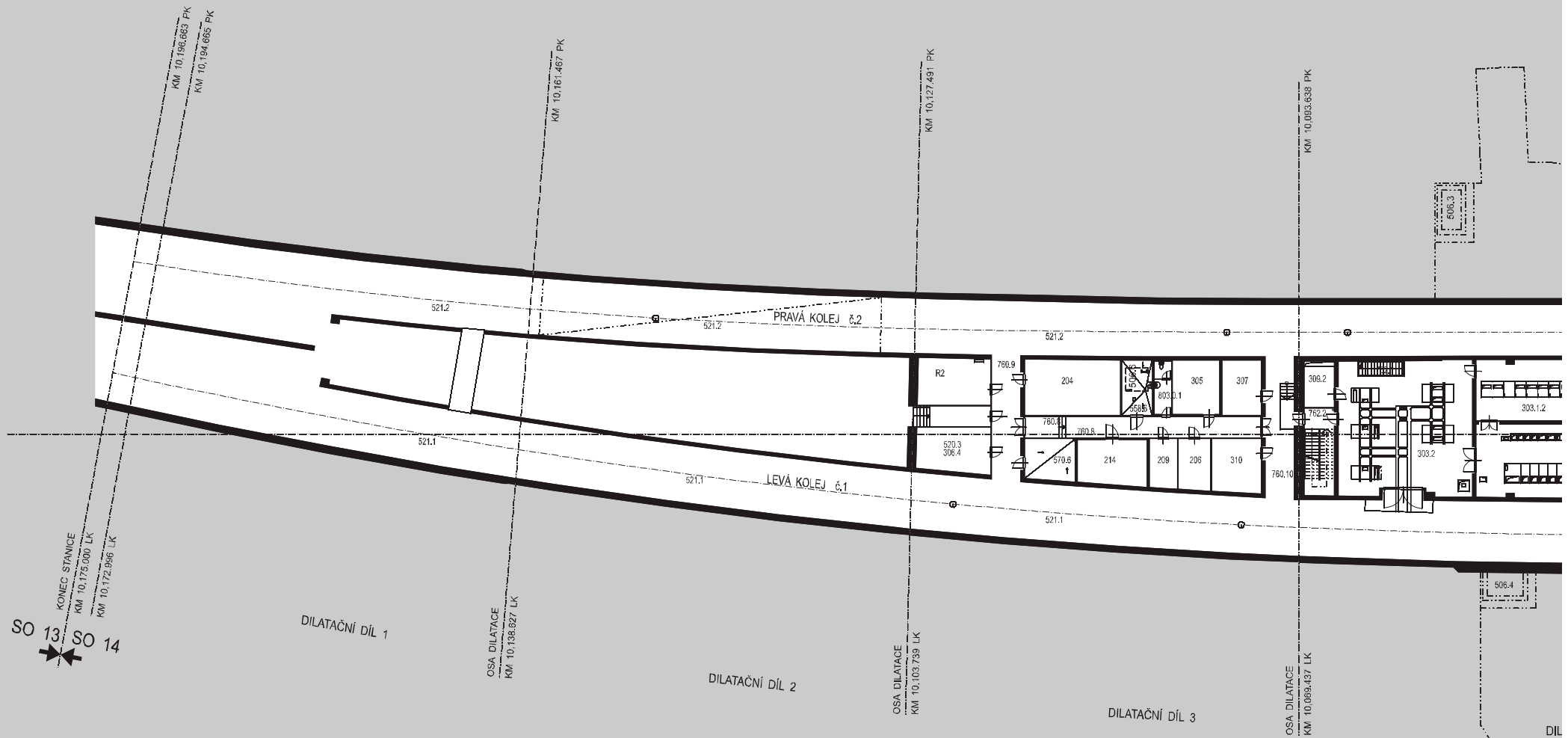
TERMINÁL BUS 20 S+29 K

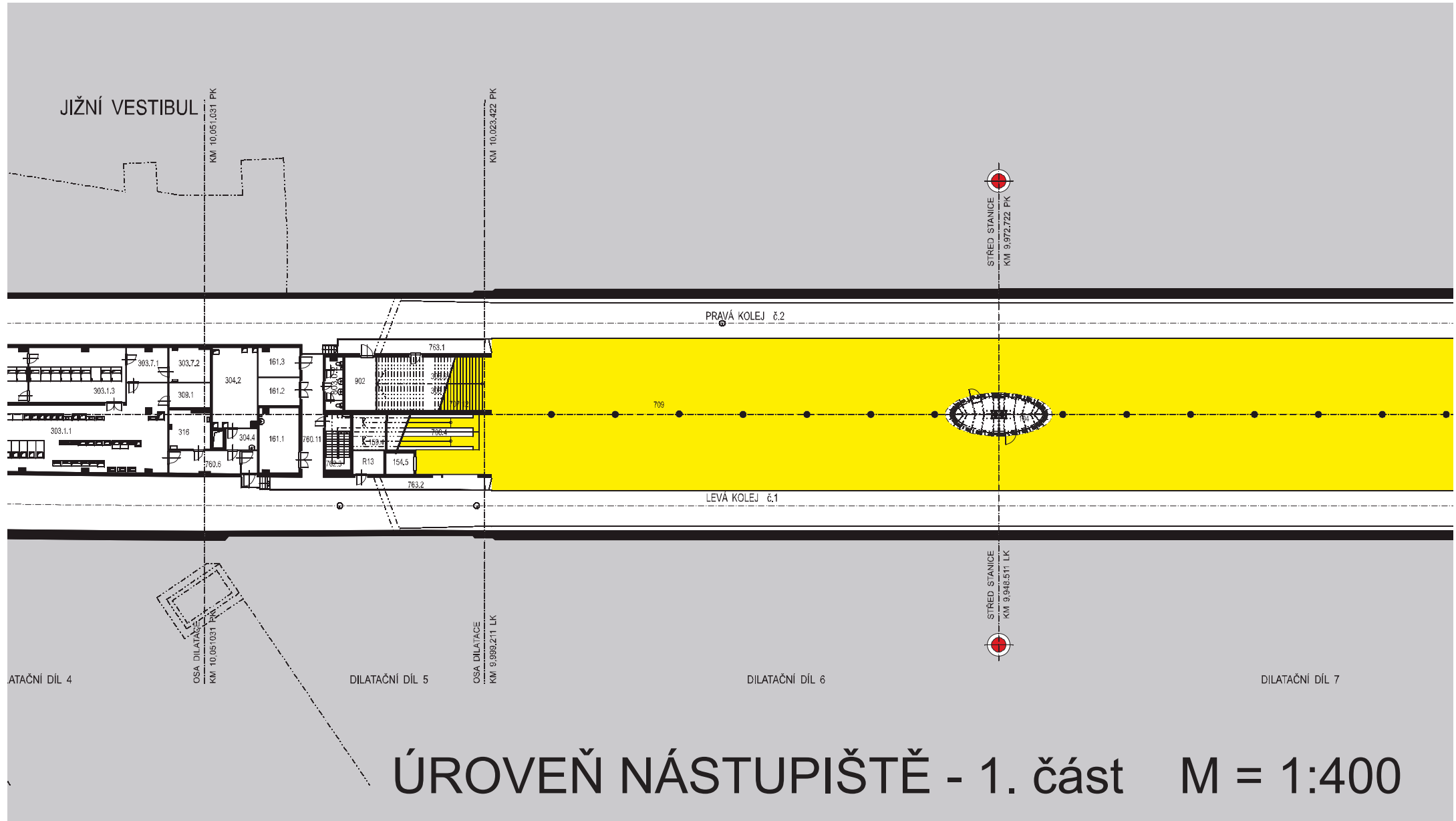




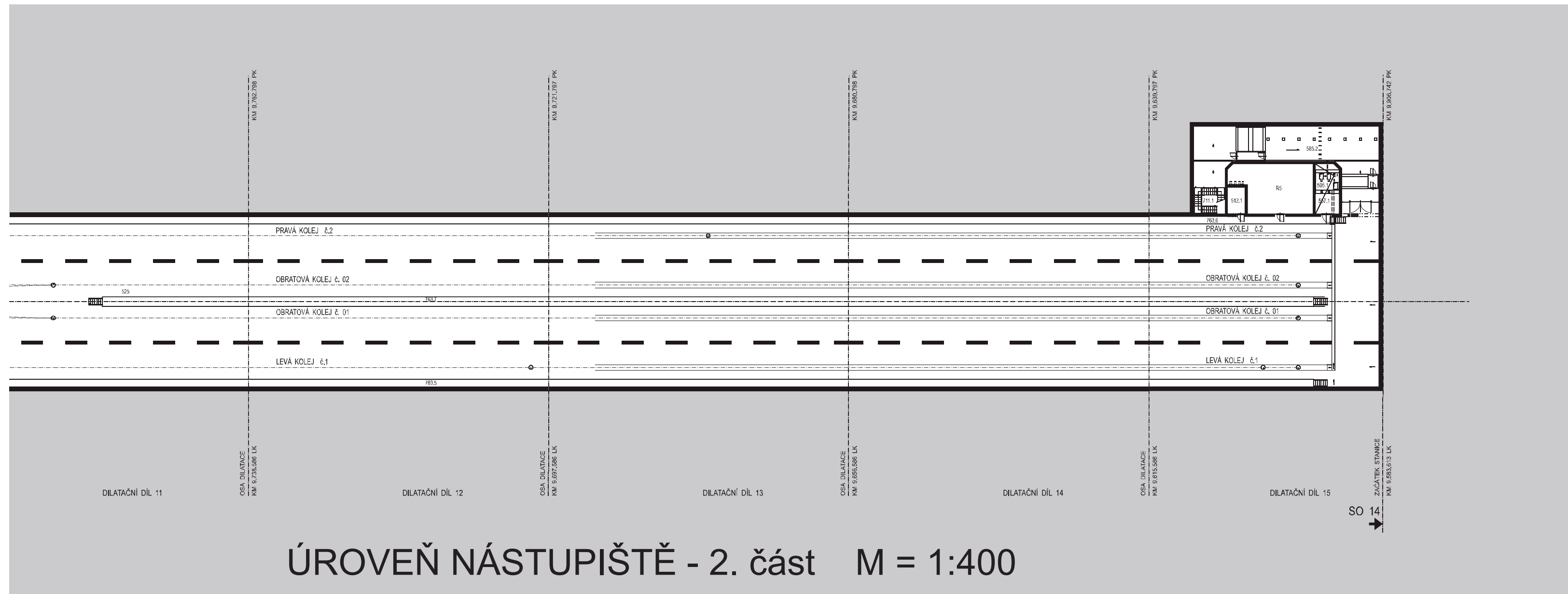
ÚROVEŇ POD NÁSTUPIŠTĚM

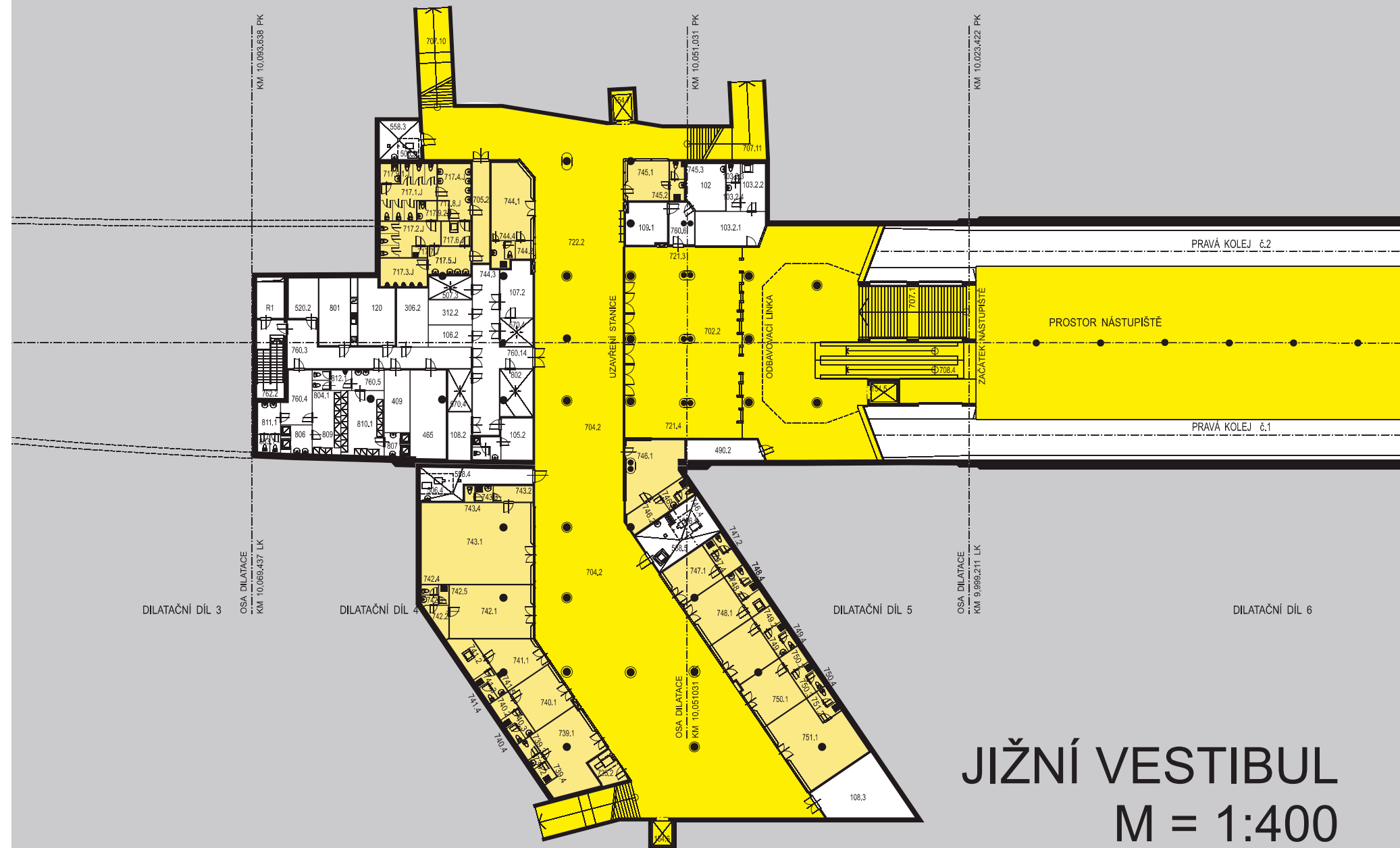
M = 1:400



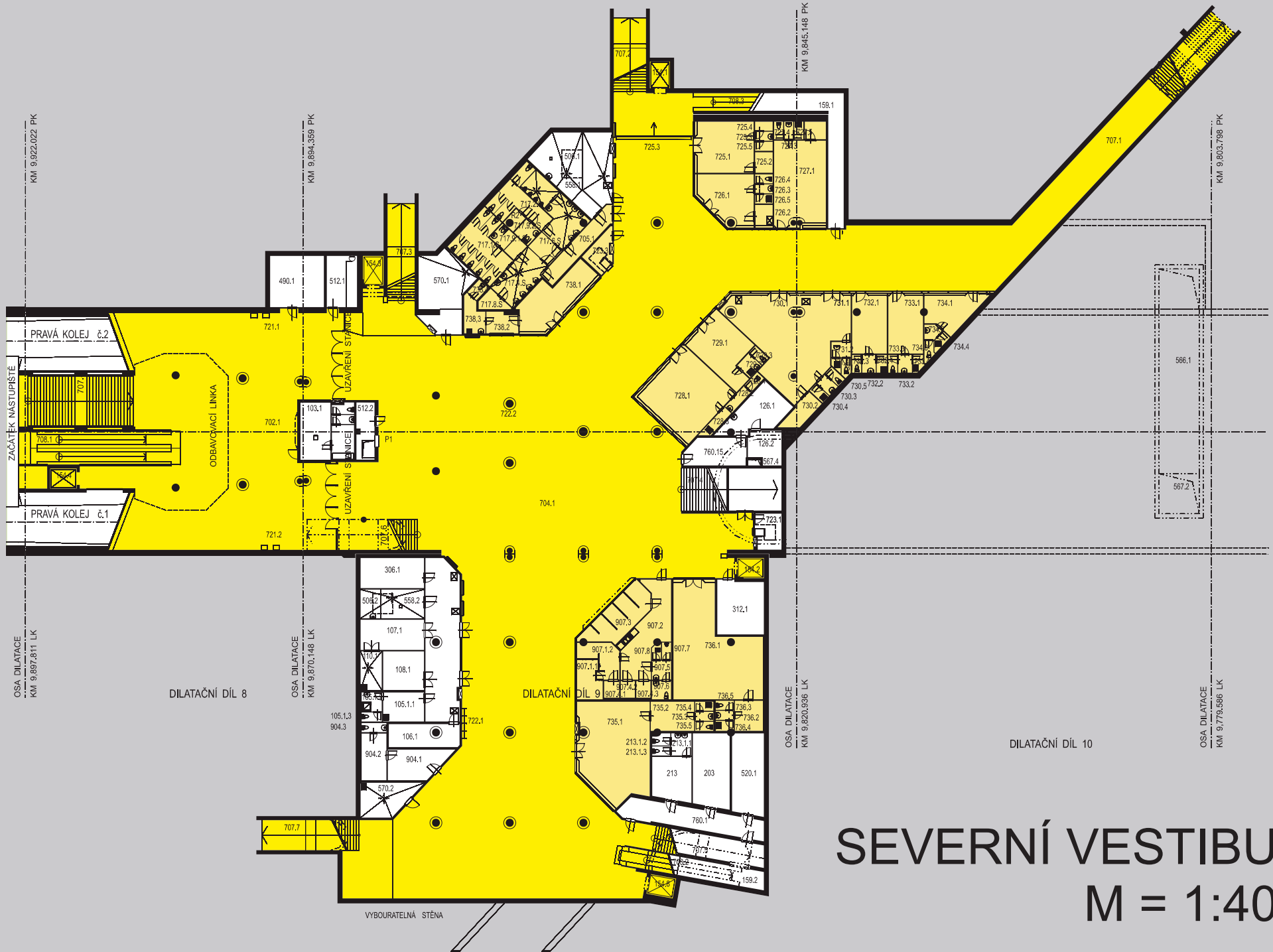


ÚROVEŇ NÁSTUPIŠTĚ - 1. část M = 1:400





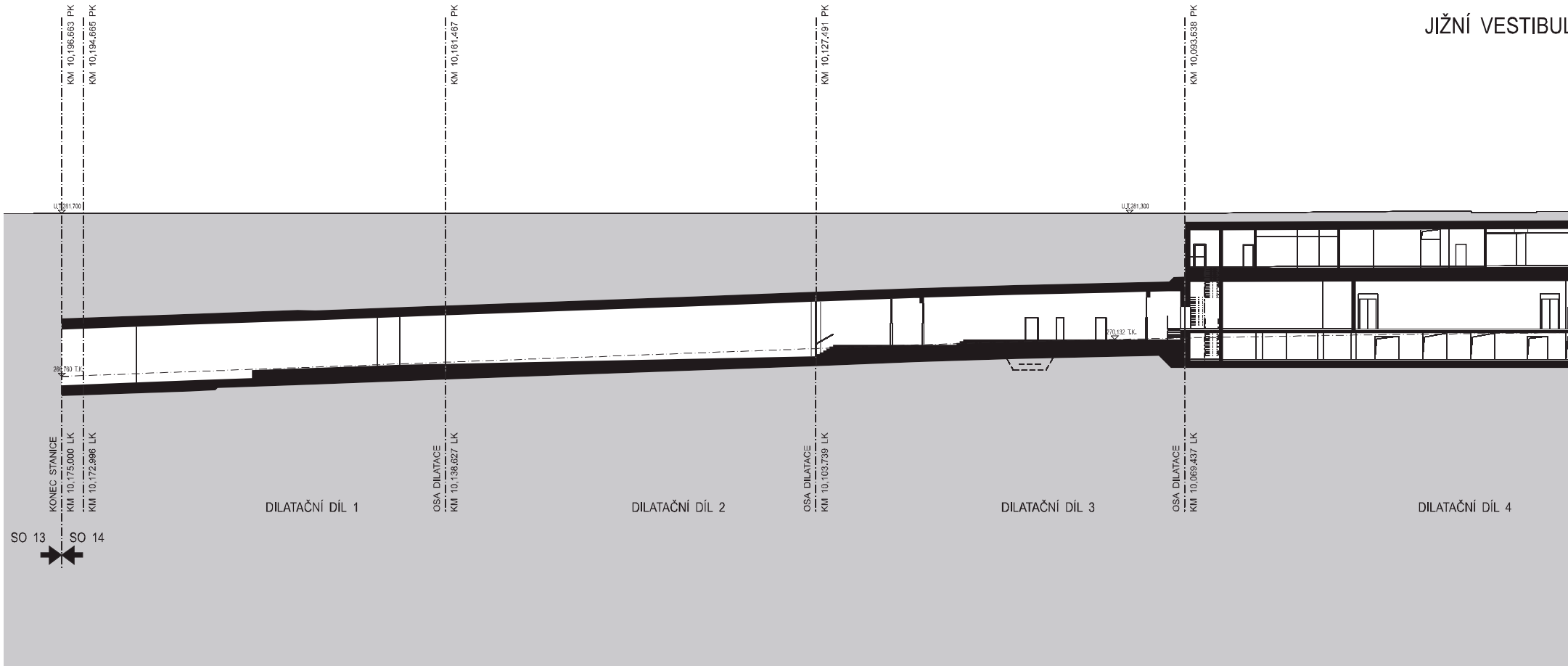
JIŽNÍ VESTIBUL
M = 1:400

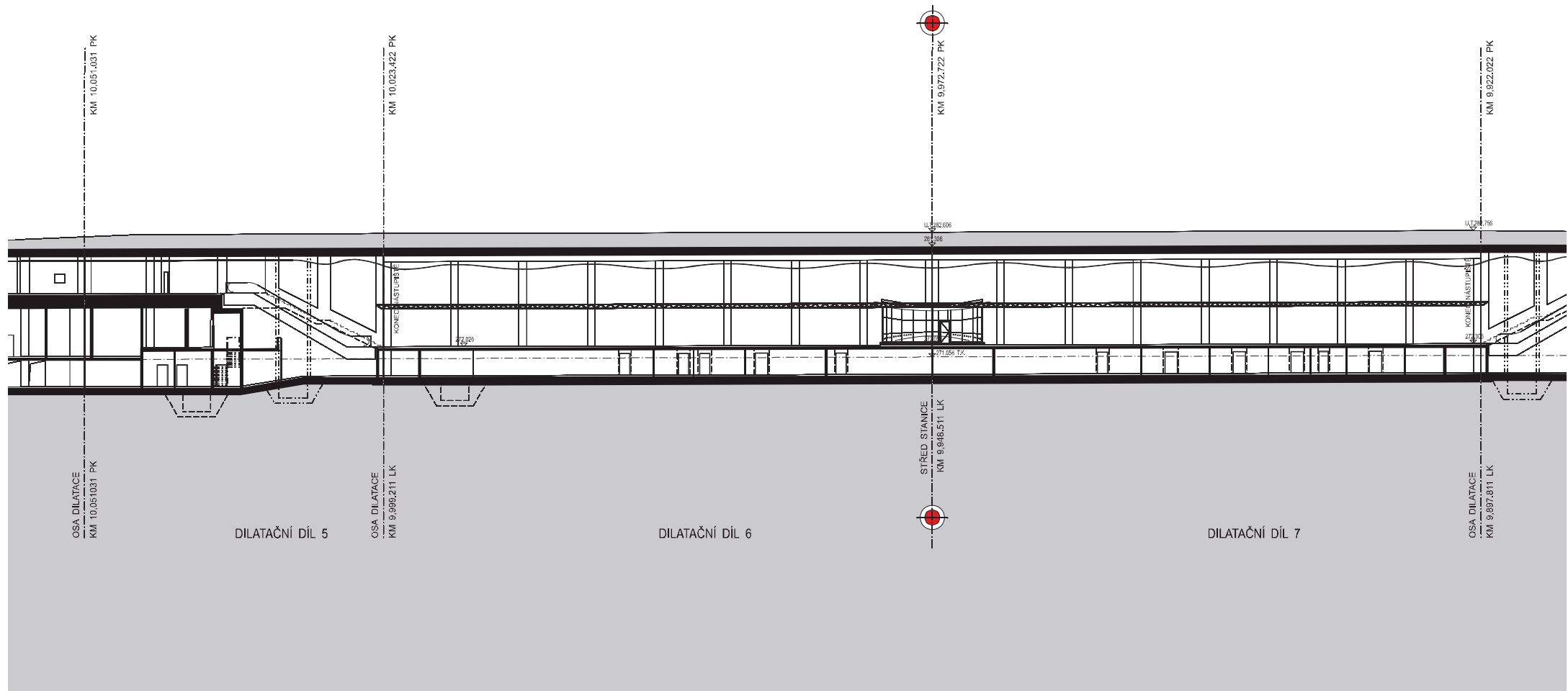


SEVERNÍ VESTIBUL

M = 1:400

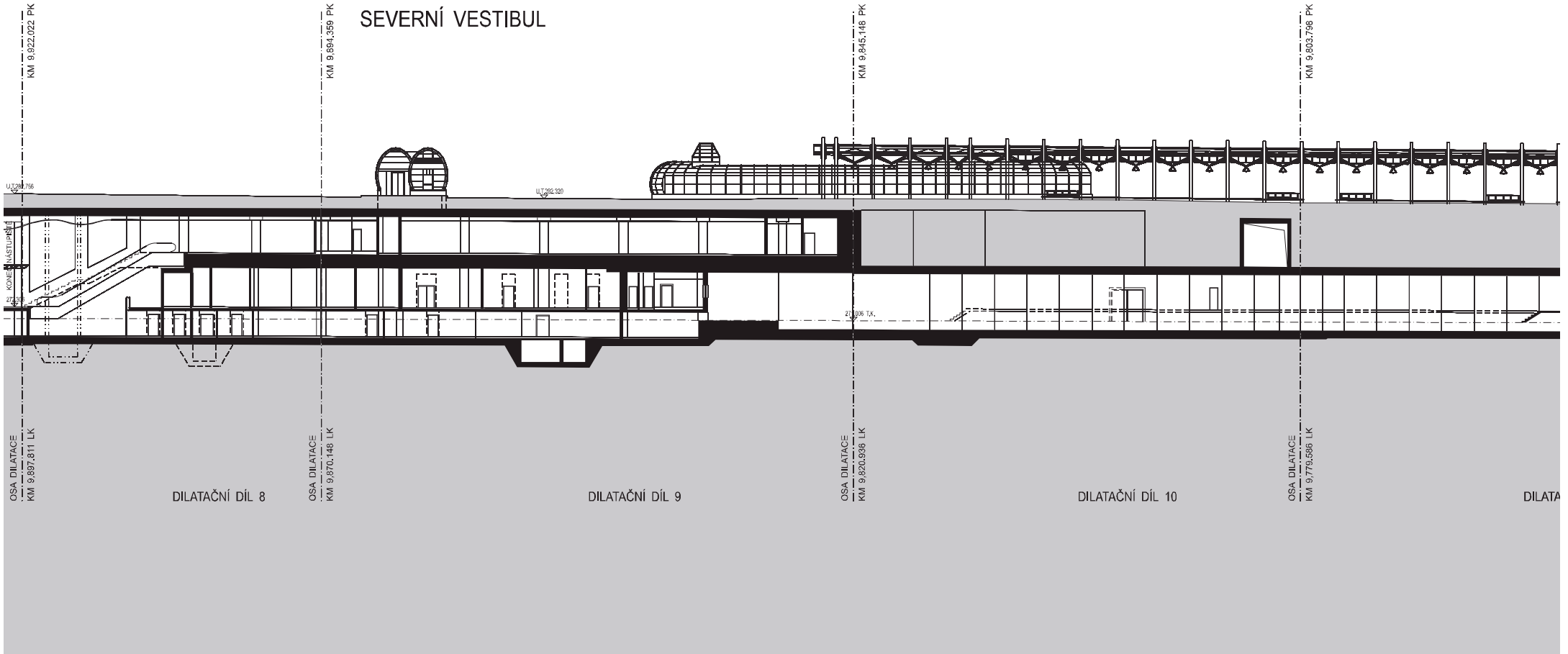
JIŽNÍ VESTIBUL

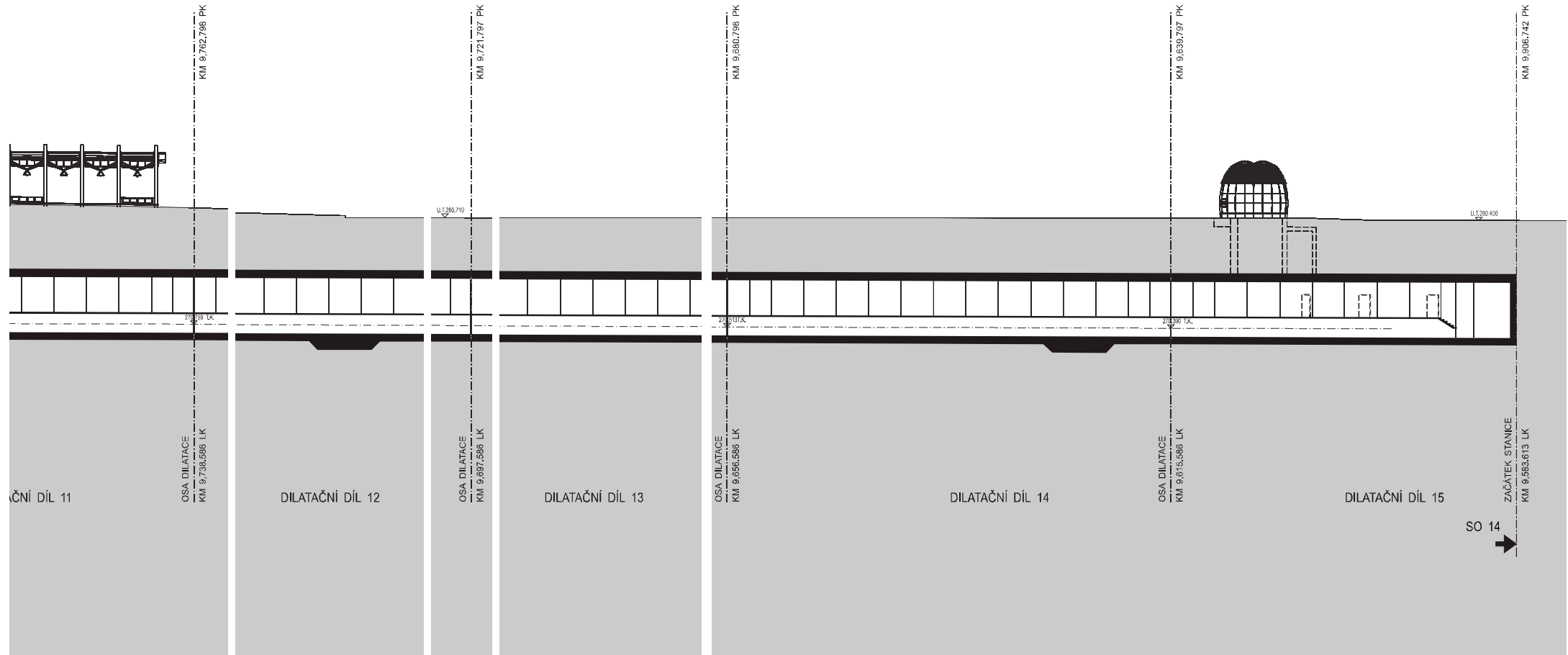




PODÉLNÝ ŘEZ - 1. část
 $M = 1:400$

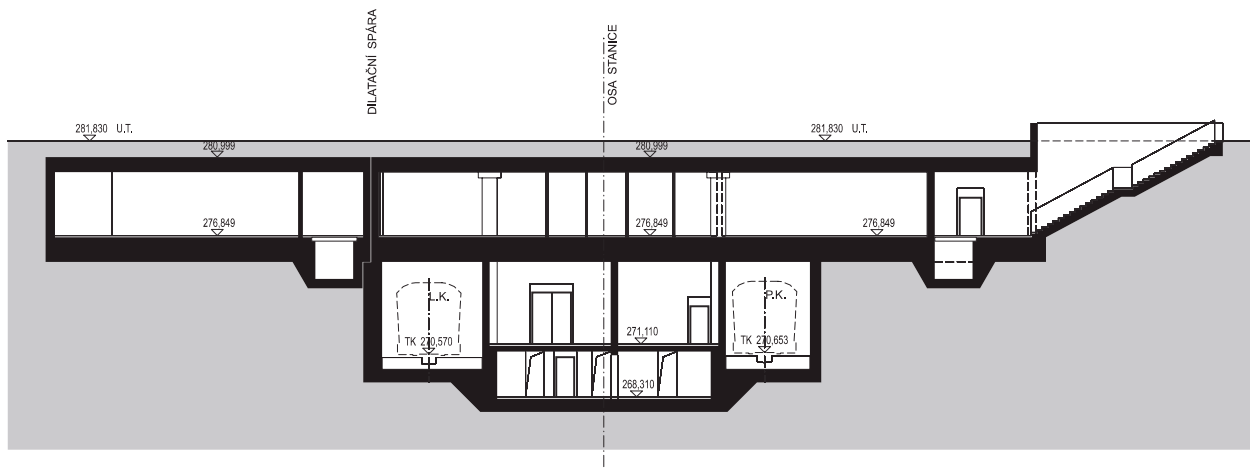
SEVERNÍ VESTIBUL



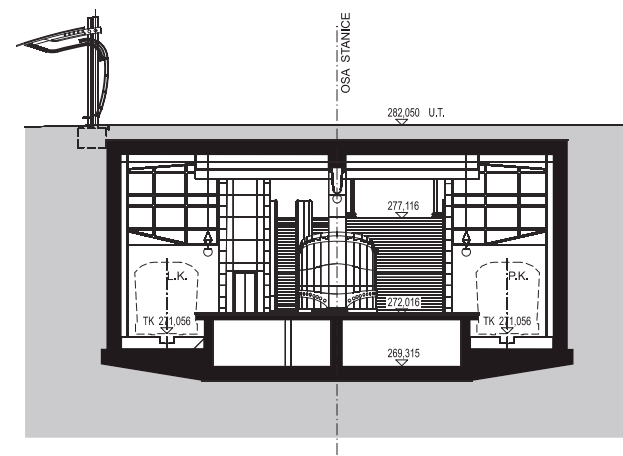


PODÉLNÝ ŘEZ - 2. část
M = 1:400

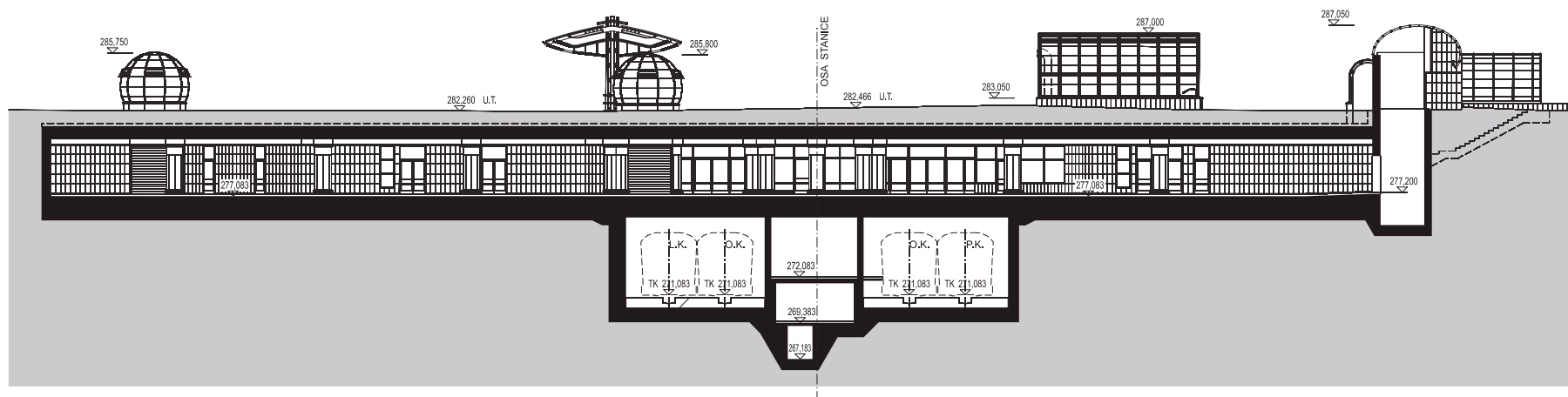
PŘÍČNÝ ŘEZ JIŽNÍM VESTIBULEM DILATAČNÍ DÍL 4



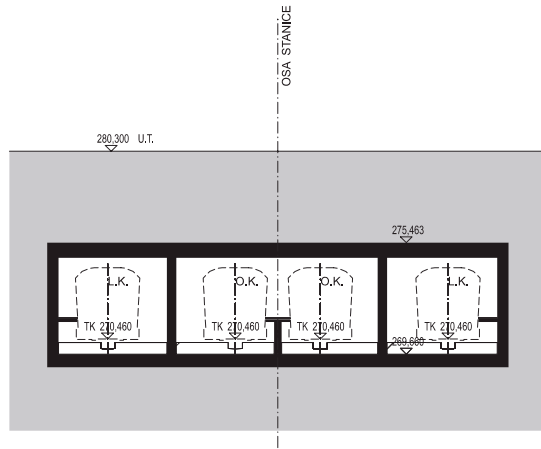
PŘÍČNÝ ŘEZ NÁSTUPIŠTĚM DILATAČNÍ DÍL 7



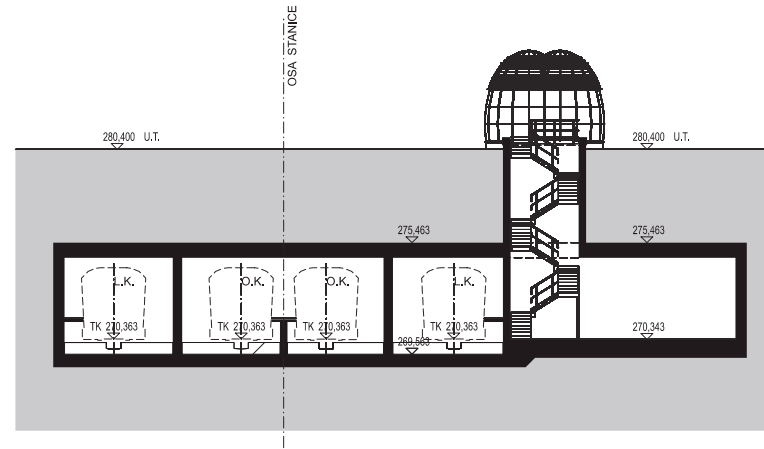
PŘÍČNÝ ŘEZ SEVERNÍM VESTIBULEM DILATAČNÍ DÍL 9



PŘÍČNÝ ŘEZ OBRATY
DILATAČNÍ DÍL 14

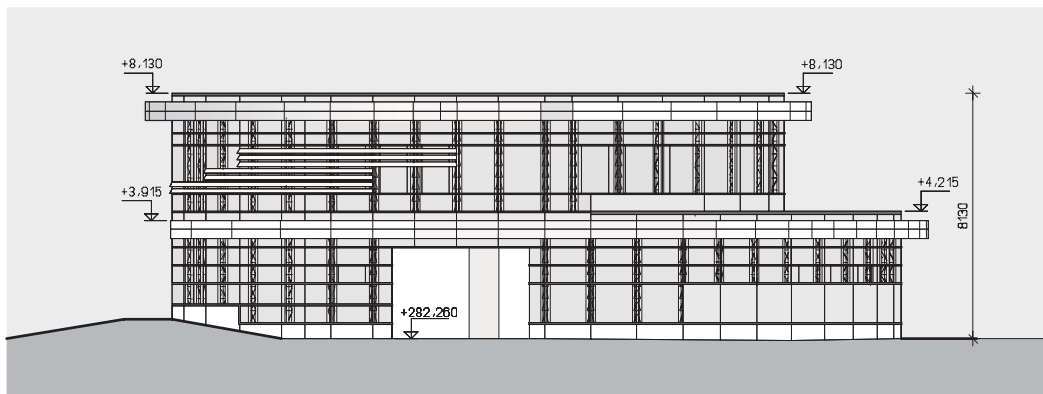


PŘÍČNÝ ŘEZ OBRATY
DILATAČNÍ DÍL 15

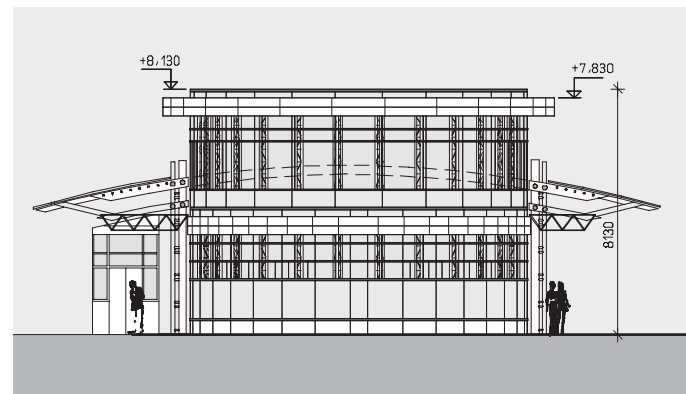


PŘÍČNÉ ŘEZY
M = 1:400

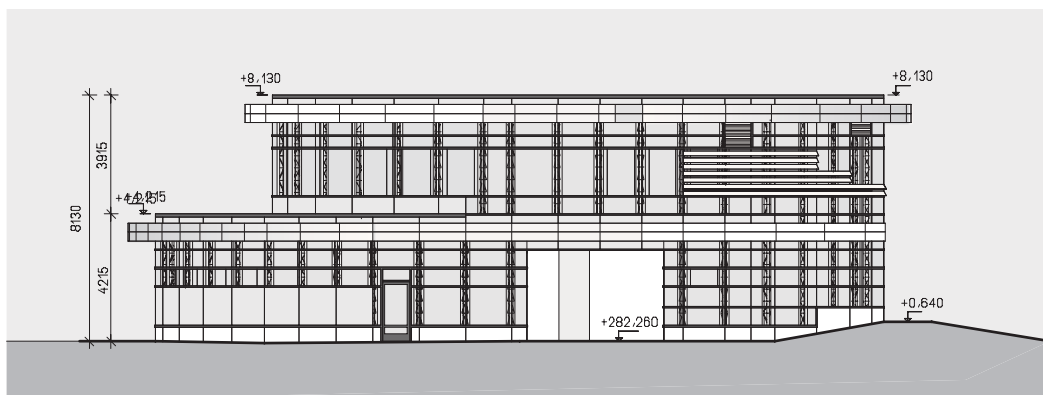
VÝCHODNÍ POHLED



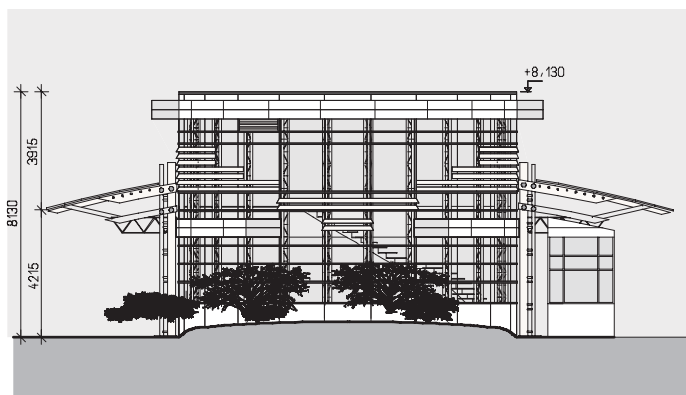
SEVERNÍ POHLED



ZÁPADNÍ POHLED



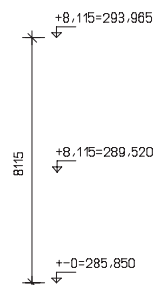
JIŽNÍ POHLED



DISPEČINK MHD + PID

POHLEDY M 1:250

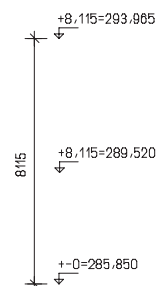
JIHOZÁPADNÍ POHLED



SEVEROZÁPADNÍ POHLED



SEVEROVÝCHODNÍ POHLED



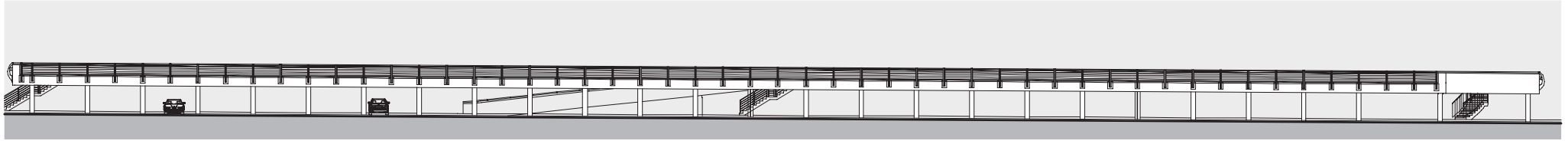
JIHOVÝCHODNÍ POHLED



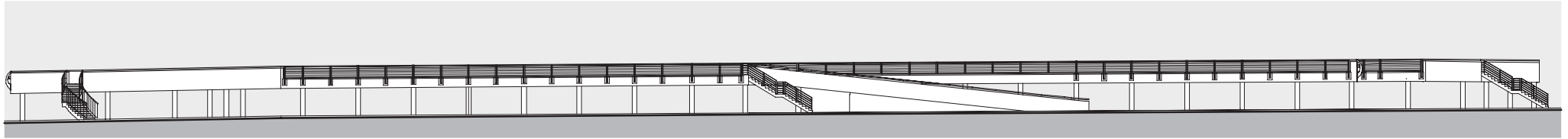
DISPEČINK PID

POHLEDY M 1:250

SEVERNÍ POHLED



JIŽNÍ POHLED



VÝCHODNÍ POHLED

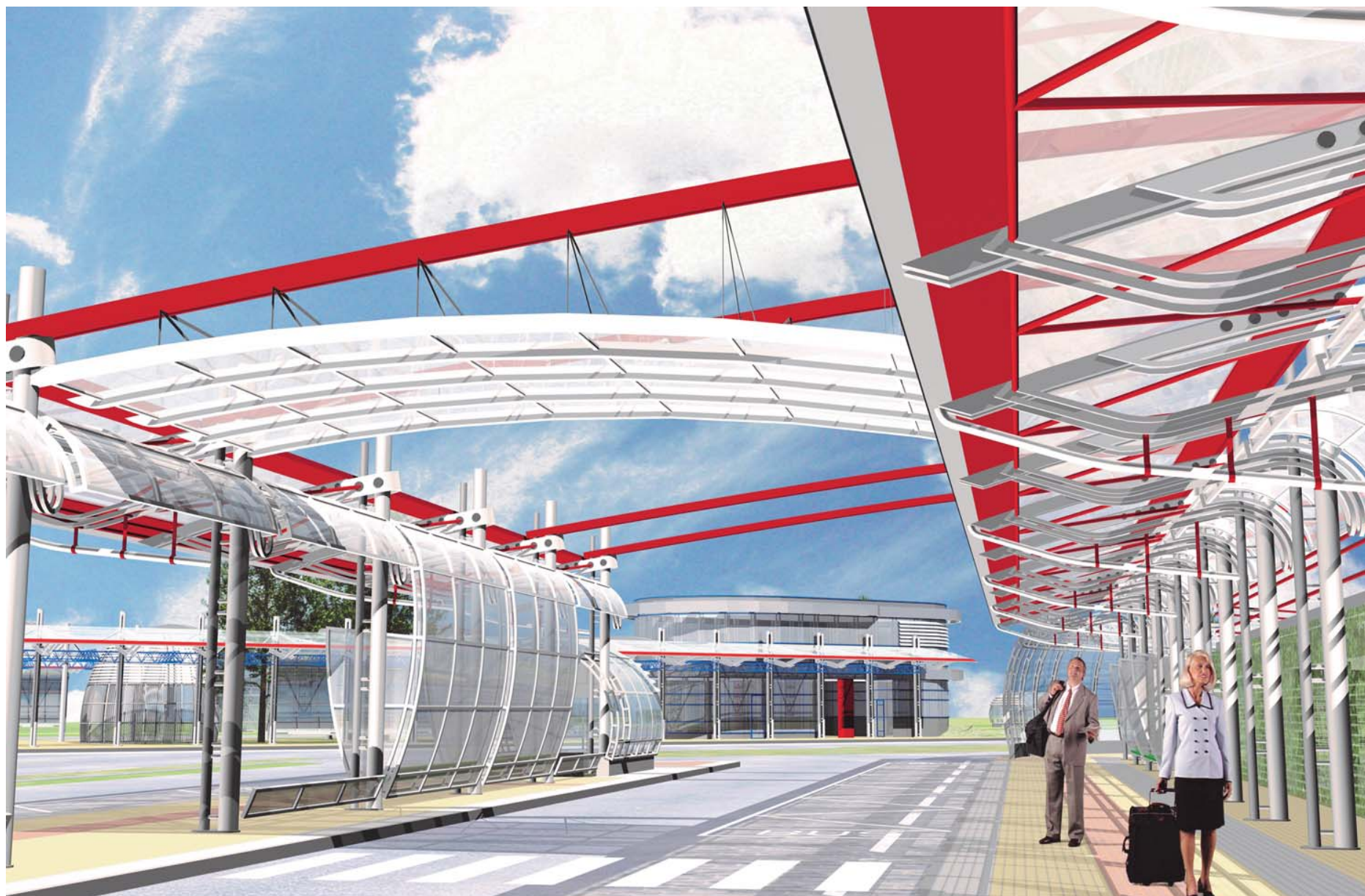


ZÁPADNÍ POHLED



PARKOVIŠTĚ P+R

POHLEDY M 1:500

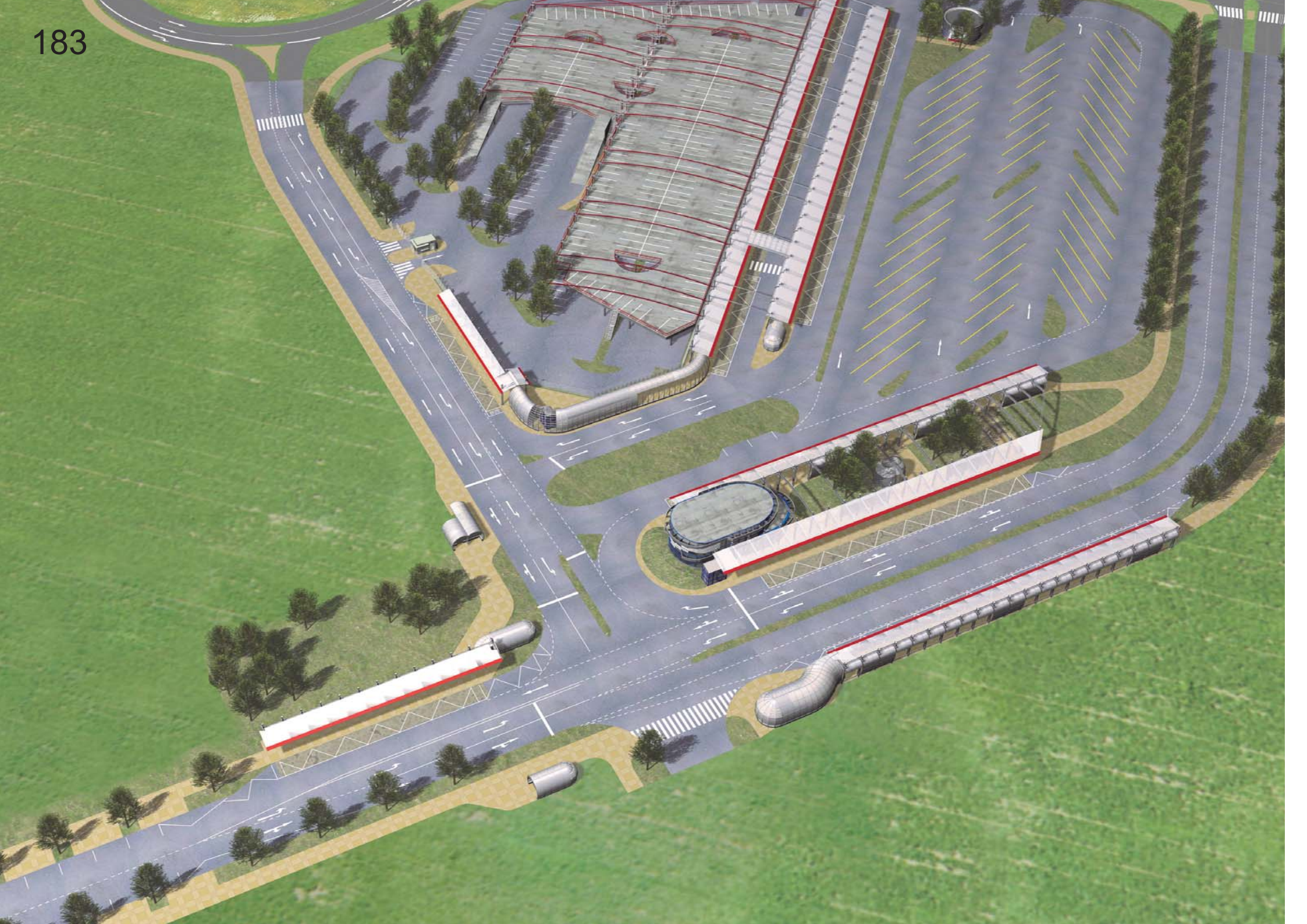


ZASTÁVKA AUTOBUSŮ

VIZUALIZACE













LETNANY I



LETNANY 

ZPRACOVAL:

KOLEKTIV PRACOVNÍKŮ METROPROJEKTU PRAHA a. s.

FOTO:

**ARCHIV METROSTAV a. s.
ARCHIV METROPROJEKT PRAHA a. s.**

VÝROBA CD:

DISKUS DATASERVIS, spol. s r.o.

2008 ©

FOTODOKUMENTACE REPRODUKOVANÁ V PUBLIKACI BYLA UKONČENA
KE DNI 31. 3. 2008

