

BEZBARIÉROVÉ ZPŘÍSTUPNĚNÍ STANICE METRA I. P. PAVLOVA V PRAZE

BARRIER-FREE ACCESS TO I. P. PAVLOVA METRO STATION IN PRAGUE

Pavel Burian¹

ABSTRAKT

Bezbariérové zpřístupnění stanice metra I. P. Pavlova představuje unikátní řešení, které nebylo v tomto rozsahu zatím v Praze realizované. Jsou navrženy a zrealizovány rozsáhlé stavební zásahy včetně „tunelářských“ do veřejných prostor provozované stanice metra, které byly prováděny za provozu s minimálním omezením pro cestující. V uliční úrovni probíhala stavba přes činžovní dům, ve kterém byla část vybourána. Bezbariérové zpřístupnění stanice metra I. P. Pavlova je z uliční úrovně - z ulice Legerova pomocí kaskády osobních výtahů. Z úrovně chodníku z činžovního domu v majetku města vede osobní výtah s únikovým schodištěm podél stávající stanice metra do nové přestupní chodby (ÚPCH) navržené v úrovni nad nástupištěm. Z této chodby pokračuje druhý osobní výtah na nástupiště stanice metra trasy C (IPP). Staveniště pro výtahovou šachtu se nachází v polozapuštěném suterénu a v přízemí vyklizených místností domu č. p. 357 s přímým výstupem na východní chodník v Legerově ulici. Staveniště bylo omezeno vnitřním obvodovým zdívkem budovy. Větší část stavby byla prováděna hornickým způsobem a to hloubení jámy pro výtahovou šachtu a ražba přístupové chodby. Ražba probíhala ve vrstvách libeňských, jejichž mocnost v nadloží ražených částí je dostatečná pro vytvoření horninové klenby. Z podzemí byl proveden také průraz do stěny stanice metra a část prací ve stanici I. P. Pavlova v úrovni nad nástupištěm.

ABSTRACT

The design for a barrier-free access to I. P. Pavlova metro station is a unique solution, which has not been realised in Prague yet. Extensive construction interventions into public circulation spaces of the operating station were designed and have been carried out, inclusive of “tunnelling” operations, without any interruption to the train operations and with a minimum restriction for passengers. At the street level, the construction work proceeded via a tenement building, a part of which was broken out. The barrier-free access to I. P. Pavlova metro station is provided from the street level – from Legerova Street - by means of a cascade of passenger lifts. A passenger lift and an escape staircase lead from the sidewalk level, from a new tenement building owned by the municipality, on the outer side of the existing metro station to a new interchange corridor, which is designed at the above-platform level. Another passenger lift leads from this corridor to the platform of the metro Line C station. The construction site for the lift shaft is located in a semi-basement and in vacated ground-floor rooms of building No. 357, allowing direct exit to the eastern sidewalk in Legerova Street. The construction site was restricted by the external walls of the building. A major part of the construction work, concretely the sinking of the lift shaft and the excavation of the access corridor, was carried out using mining methods.

¹Ing. Pavel Burian, METROPROJEKT Praha a. s., I. p. Pavlova 1786/2, 120 00 Praha 2, tel.: +420 296 154 236, e-mail: burian@metroprojekt.cz

The excavation passed through the Libeň formation. The thickness of its layers above the mined parts is sufficient for the development of a natural rock arch. The metro station wall was broken through from the interchange corridor. Part of the operations in I. P. Pavlova station above the platform level were also carried out in restricted underground conditions.

1 Úvod

Realizace bezbariérového zpřístupnění stanic metra Můstek A i B, Anděl a I. P. Pavlova doplní celkovou koncepci bezbariérového zpřístupnění stanic metra v centru Prahy. Dnes jsou všechny jmenované stanice metra bezbariérově nepřístupné. Návrh představuje unikátní řešení, které nebylo v tomto rozsahu zatím realizované. Jsou navrženy rozsáhlé stavební zásahy včetně „tunelářských“ do provozovaných stanic metra, přímo do veřejných prostor stanice, navíc v těsné blízkosti stávajících sítí (kanalizace, kolektory atd.), které budou prováděny za provozu s minimálním omezením pro cestující. Během staveb je prováděn geomonitoring na povrchu i v podzemí. Realizace všech tří staveb je financována ze strukturálních fondů Evropské unie v období 2014 – 2015.

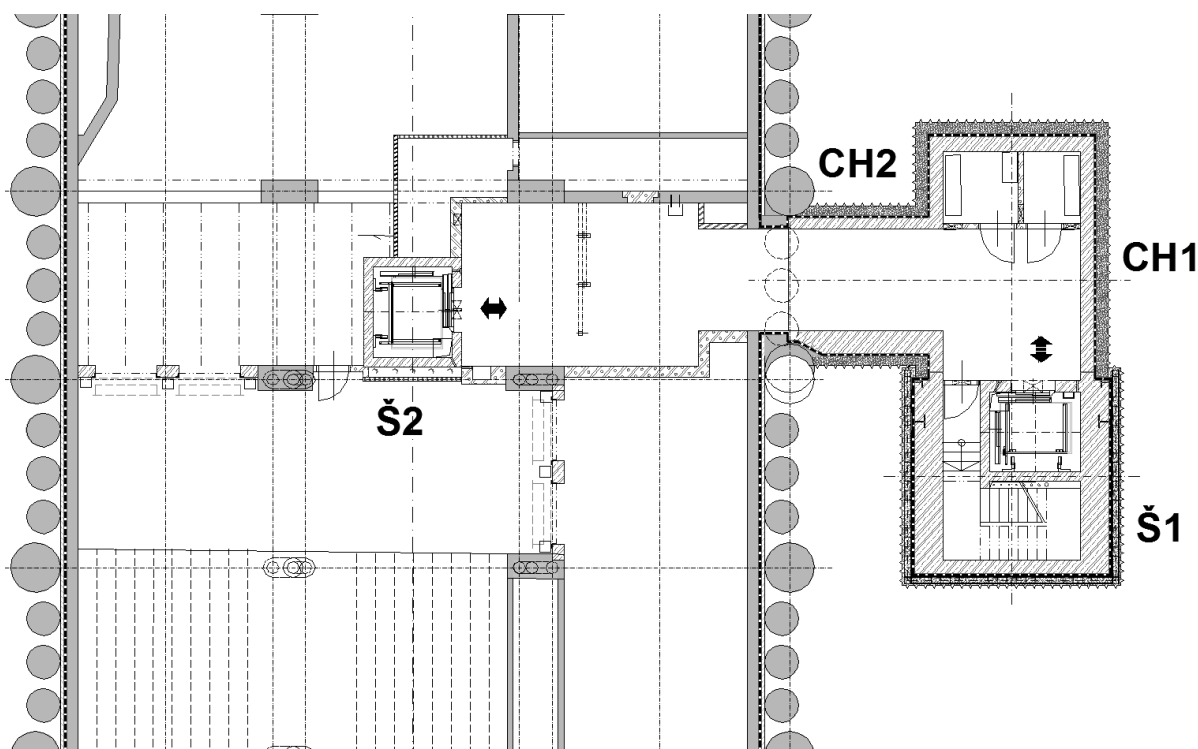
2 Výstavba bezbariérového zpřístupnění stanice metra I. P. Pavlova

Stanice I. P. Pavlova se nachází pod Legerovou ulicí mezi náměstím I. P. Pavlova a Rumunskou ulicí a na ni navazuje podchod pod ulicí Jugoslávskou. Stanice je hloubená a má podpovrchový a vestibul s podchodem. Nad nástupištěm stanice metra je jedno technologické podlaží a 4 podlaží s podzemními garážemi.

Stanice metra I. P. Pavlova patří mezi nejstarší stanice v Praze (byla uvedena do provozu v roce 1974). Nástupiště je výjimečně hluboko, což vyplývá z výškového vedení trasy, které muselo umožnit bezpečné provedení tunelů pod zástavbou před i za stanicí a ze složitých geologických podmínek. Stanice byla prováděna v otevřené stavební jámě zajištěné po obvodu vrtanými železobetonovými pilotami o profilu 1320 a 900 mm, přes které byly položeny úložné prahy a přepjaté nosníky tvořící zastropení stanice. Hloubení stavební jámy stanice probíhalo pod osazeným stropem, teprve poté se realizovaly rozpěrné definitivní stropy, po provedení hydroizolací se betonovala základová deska a na závěr se betonovaly vnitřní obvodové stěny a stropy.

Bezbariérové zpřístupnění stanice metra I. P. Pavlova je navrženo z uliční úrovně z ulice Legerova pomocí kaskády osobních výtahů. Z úrovně chodníku z činžovního domu v majetku města je navržený osobní výtah do nové přestupní chodby (ÚPCH) navržené v úrovni nad nástupištěm v prostorách stojovny hlavního větrání viz. obr. 14. Z této chodby vede osobní výtah na nástupiště stanice metra trasy C (IPP), kde je výtah umístěn v podélné ose. Podél výtahové šachty je z přestupní chodby do úrovně terénu navrženo bezpečnostní a únikové schodiště. Odbavení cestujících je navrženo v přestupní chodbě za výtahovou šachtou z povrchu. Výtah ústí na terén v ulici Legerova, v přízemí domu č. p. 357 s přímým výstupem na východní chodník, před výtahem v přízemí domu je navržena minimální rozptylová plocha, ze které je přístup přímo na chodník ulice Legerova. Vedle vstupu do výtahu vznikne ještě malá komerční jednotka.

Prostor jámy pro výtahovou šachtu se nachází v polozapuštěném suterénu a v přízemí vyklizených místností domu č. p. 357 s přímým výstupem na východní chodník v Legerově ulici. Pracovní prostory byly omezeny vnitřním obvodovým zdívkem budovy, a tudíž byly velmi stísněné. Pro stavbu nebylo nutné v uliční úrovni provádět žádné přeložky IS.



Obr. 1 Půdorys úrovně přestupní chodby
Fig. 1 Floor plan – level of transfer corridor

Větší část stavby byla prováděna hornickým způsobem a to jak ražba / hloubení jámy pro výtahovou šachtu, tak i rozrážky a ražba komory výtahu a přístupové chodby. Ražba probíhala ve vrstvách libeňských, jejichž mocnost v nadloží ražených částí je dostatečná pro vytvoření horninové klenby. Přítoky podzemních vod do tunelů byly minimální.

S ohledem na geologický sled vrstev, jejich charakteristiky a zejména na prostředí ražby, kdy se v nadloží nachází velká budova a kde je v bezprostřední blízkosti provozovaná stanice metra, byla stavba zařazena do 3. geotechnické kategorie (náročná konstrukce ve složitých geologických poměrech).

Z podzemí byl proveden také průraz do stěny stanice metra a část prací ve stanici I. P. Pavlova v úrovni nad nástupištěm. Zde bylo nutno respektovat podmínky provozovatele metra dané před zahájením stavby, dodržovat specifické bezpečnostní požadavky a pokyny provozovatele při dozoru a kontrole během výstavby.

Podobně tomu bylo při provádění prací v úrovni nástupiště a pod nástupištěm stanice metra, kde bylo navíc časové a prostorové omezení prací, dané veřejným provozem metra pouze s možností využití nočních výluk provozu metra.

3 Geologické a geotechnické poměry

Na základě rešerše rozsáhlých archivních materiálů byly posouzeny geotechnické podmínky výstavby navrhovaného bezbariérového zpřístupnění stanice metra I. P. Pavlova, trasy C pražského metra.

Výstavba objektu probíhala ve složitých geologických poměrech, ovlivněných zejména přítomností nesoudržných zvodnělých fluviálních sedimentů a tektonicky významně porušeným horninovým prostředím v zájmové oblasti stanice metra.

Geologické poměry v místě navrhované stavby byly dokumentovány archivními průzkumnými sondami.

Skalní podloží zájmového území tvoří horniny severovýchodní části ordovické barrandienské synklinály.

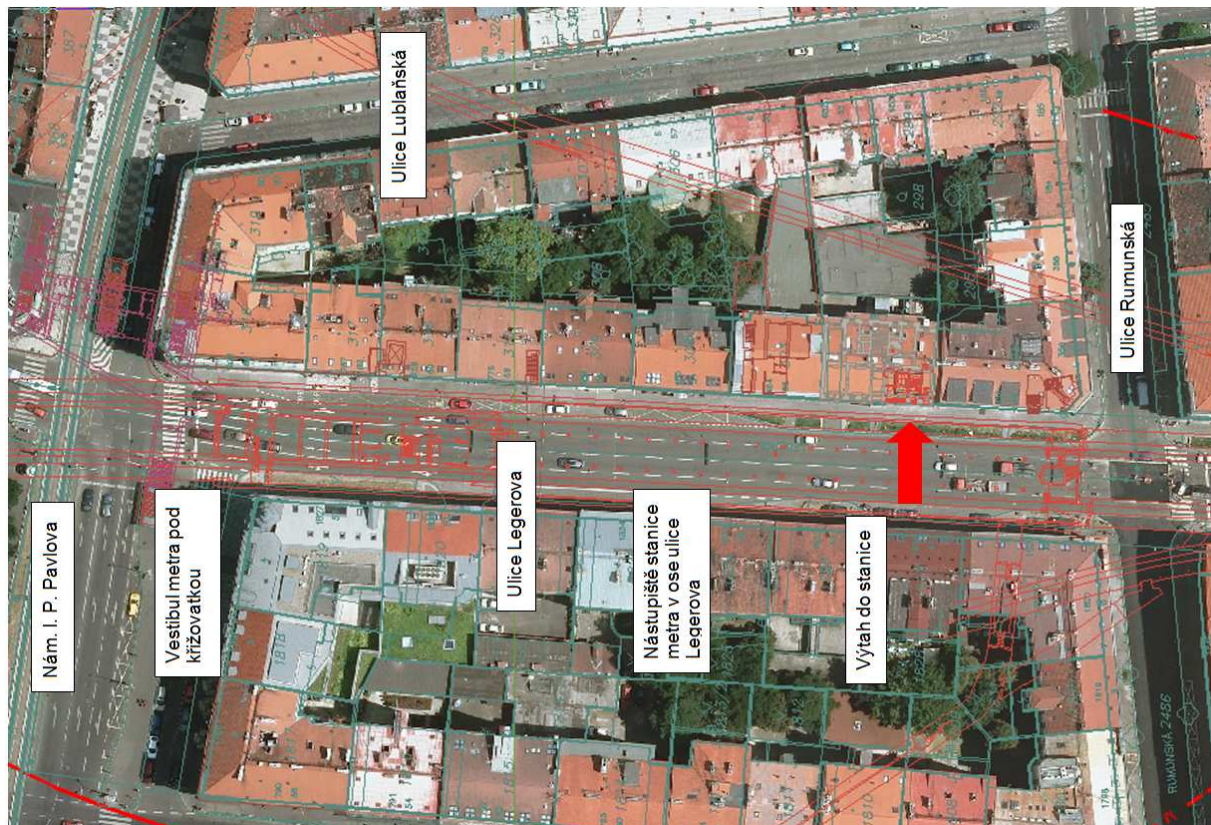
Z hlediska agresivních účinků na betonové konstrukce bylo nutné ve skalním podloží počítat se středním stupněm agresivity XA2.

Stanice I. P. Pavlova byla hloubena v jednak v pokryvných útvarech, tj. v sedimentech nižší akumulace vinohradské terasy a jednak v horninách skalního podkladu, ve vrstvách libeňských.

Hladina podzemní vody je vázána na bázi terasových sedimentů a je zaklesnuta do rozložených a zvětralých partií břidlic. Zvětralé, navětralé až nezvětralé břidlice tvoří zvodnělému horizontu málo propustné až nepropustné podloží.

4 Geotechnický monitoring

Pro minimalizaci negativního působení indukovaných účinků stavby na povrch, okolní zástavbu, podzemní objekty a inženýrské sítě, byl prováděn geotechnický monitoring, měření, sledování a vyhodnocování měření dotčených objektů včetně pasportizace a repasportizace (okolní zástavby, povrch terénu, podzemního vedení inženýrských sítí, kanalizací a konstrukcí metra).



Obr. 2 Situace – zakres do ortofotomapy
Figure 2 Site plan – orthophotomap

5 Přípravné práce

V průběhu přípravných prací byly vyklizeny byty a sklepy, kde měla probíhat výstavba. V domě č. p. 357 byl vybourán strop (klenba) mezi suterénem a 1. nadzemním podlažím. Pro nově zřizované vstupy k výtahu a únikovému schodišti byly probourány

parapety dvou sklepních oken vpravo od vstupu do domu až k chodníku a otvory byly rozšířeny na úkor jejich stávajících šambrán.

Při provádění podchytávek byla v dřevěném trámovém stropě zjištěna uhnílá zhlaví stropních trámů (doplňující průzkum zjistil, že jeden z trámů stropu je napaden dřevokaznou houbou) a tak bylo nutné přistoupit k jejich sanaci.

Otvory byly zvýšeny až pod oplechování přízemí - soklu domu. Vznikl tak malý vstupní prostor pro nástup do výtahu, pro vyústění únikového schodiště i pro umístění minimalizovaného prodejního prostoru.

Z těchto důvodů bylo nutné vyklidit sklepy i byt nad nimi kvůli dojezdu výtahu a navíc majitel objektu (městská část Praha 2) uvolnil ještě byt přes chodbu, kde bylo umístěno zařízení staveniště (tímto byl minimalizován prostor před domem podél magistrály).

6 Podchytávky a bourací práce

Při přestavbě v objektu Legerova č. p. 357 zahrnuté do akce Bezbariérové zpřístupnění stanice metra I. P. Pavlova byly provedeny poměrně velké statické zásahy do stávajících konstrukcí 1. PP budovy. Podchytávky byly provedeny z ocelových válcovaných profilů.

Při statických úpravách se především jednalo o podchycení nadpraží nově bouraných otvorů v nosných zdech, zachycení vodorovných sil po vybourání klenbového stropu a podchycení příčky 1. NP.

Všechny bourací práce v činžovním domě č. p. 357 v Legerově ulici probíhaly po pečlivém statickém zajištění dotčených konstrukcí.

Zásahy do domu vycházely ze stavebně technického průzkumu a zaměření.

Nejdříve byly vyklizeny oba byty a sklepy určené pro stavbu. Byly zde odstrojeny všechny hodnotné prvky určené pro repasi (okna s okenicemi, dveře) a zpětnou montáž.

Ve sklepech a v 1. NP byla vybourána stěna (příčka) stojící v obou podlažích nad sebou a dle průzkumu probíhají i do horních podlaží, není zde žádný trám). Tato stěna byla pod stropem nad 1. NP před bouráním podepřena definitivní ocelovou konstrukcí, která se po vyhloubení výtahové šachty stala součástí nové stěny.

Do fasády byly vybourány dva vstupní otvory pro vstup do nástupního prostoru před výtah (jde o probourání parapetů stávajících sklepních oken, jejich zvýšení až pod stávající římsu s vložením nových překladů). Vstup do 1. PP byl přemístěn do krajního okna, kde byl probourán parapet a opět zvýšeno nadpraží až po stávající římsu.

Dále po vybourání příček byla vybourána stropní konstrukce mezi 1. PP a 1. NP tvořená cihelnou klenbou.

7 Podchycení základových konstrukcí objektu č. p. 357

Veškeré práce probíhaly z úrovně podlahy suterénu - provedení podchytávek konstrukcí stěn a stropů v objektu č. p. 357.

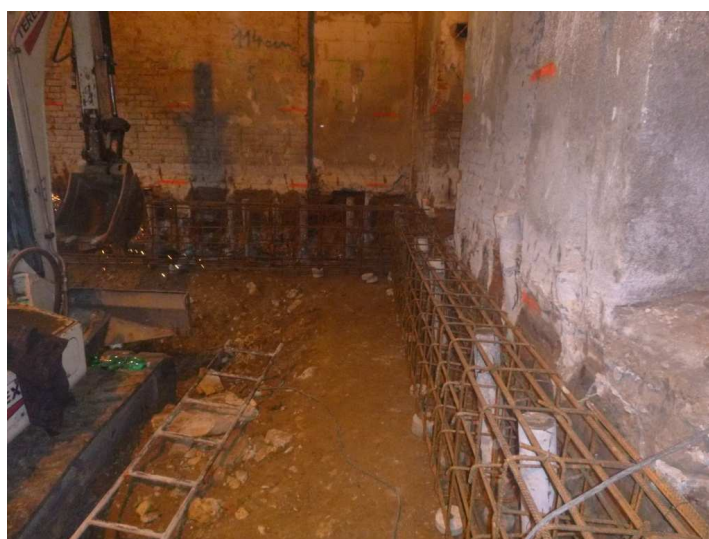
Základové konstrukce objektu č. p. 357 byly podchyceny clonou z tří řad pilířů tryskové injektáže, vyztužených mikropilotami. Byly navrženy navzájem se překrývající pilíře TI požadovaného profilu 800 mm.

První řada (nejblíže k šachtě) sloužila ke zlepšení poměrů při hloubení šachty (nejsou vyztuženy mikropilotami) a zároveň vytvořila bariéru omezující pronikání podzemní vody do šachty při hloubení.

Řady 2 a 3 sloužily ke zpevnění prostředí pod základy a k podchycení základových konstrukcí objektu a jsou vyztuženy mikropilotami Ø 108/16 mm, délky 8,0 m.



Obr. 3 Provádění tryskových injektáží v 1. PP domu
Figure 3 Execution of the injection work at the 1st basement floor



Obr. 4 Vyztužování ohlubňového věnce s hlavami mikropilot
Figure 4 vyztužování ohlubňového věnce s hlavami mikropilot

8 Hloubení šachty

Po realizaci podchycení základových konstrukcí byl proveden ohlubňový věnec. Rozměr vnitřního líce je 4490 x 5290 mm z železobetonu. Do věnce jsou zavázány hlavy mikropilot, provedených v rámci tryskových injektáží.

Šachta hloubky 16,48 m byla navržena obdélníkového průřezu, vnitřní rozměr je 4490 x 5290 mm. Ostění šachty je dvouplášťové s mezilehlou stříkanou izolací.

Primární ostění hloubené šachty tvoří ostění ze stříkaného betonu tloušťky 250 mm, vyztužené v každém záběru ocelovým rámem z profilu HEB 180 s rohovými výztuhami TR 108/7 mm a jednou polohou svařované výztužné sítě 100 x 100 / 6 x 6 mm. Jednotlivé prvky rámu jsou navzájem šroubovány. Rohové výztuhy byly přivařeny, byly ponechány po dobu

hloubení šachty a ražby přístupové chodby. Následně byly postupně odstraněny, vždy bezprostředně před betonáží definitivního ostění.

V rozsahu pokryvných útvarů je šachta navíc zajištěna clonou z pilířů tryskové injektáže zapuštěnou do skalního podloží.

Šachta sloužila po dobu výstavby i jako těžní a zásobovací cesta. Hloubení probíhalo zpočátku cca 1,5 m v navážkách, dále pak cca 5,5 m ve vrstvě písčitého šterku, 0,8 m rozložené břidlice (v této vrstvě byla zastižena hladina podzemní vody), projde do skalního podloží, které je na hloubku dalších cca 5,5 m ovlivněno procesy zvětrávání (2,0 m – zvětralá břidlice; 3,5 m – navětralá břidlice).

Hloubení šachty se realizovalo po záběrech 0,5 až max. 1,0 m. V prvním záběru bude osazen rám se sítí a proveden nástřik SB. Ve druhém záběru se osadí rohové výztuhy.

Při hloubení šachty bude v jednotlivých úrovních dna šachty hloubena jímka pro čerpání vody. Pro trvalé čerpání vody bude po vytěžení šachty v jejím dně provedena definitivní jímka. Velikost jímek bude přizpůsobena daným přítokům průsakových vod.



Obr. 5 Sklepní okno s probouraným parapetem s osazenou kočkou pro dopravu materiálu, tímto otvorem o rozměrech 1320 x 1480 mm probíhal veškerý transport materiálu včetně rubaniny, pro přístup pracovníků k ohlubni byly ještě k dispozici dva otvory 1320 x 1480 mm, meziokenní pilíře bylo nutné opásat (zesílit), aby bylo možné je dočasně zúžit a vybudovat přístup pro stavbu

Figure 5 Basement window set with beam and underhung crane used for the transport of the material. The opening 1320 x 1480 mm was used for transporting of the all excavated soil. It was necessary strengthen windows pillars by steel plates to allow us make them more thinner to get wider access to site.

Obr. 6 Hloubení výtahové šachty bagrem, který bylo nutné pro transport k ohlubni rozebrat a pak uvnitř domu smontovat, po provedení ražeb byl jeřáb opět demontován a transportován zavážecím otvorem ve stanici na koleje a pak do depa metra

Figure 6 Excavating of the lift shaft. Excavator was delivered to the site in parts which were assembled together, after realization of the driving work was excavator dismantled again and transported from the platform of station to metro depo

9 Ražby

Veškeré práce byly realizovány z hloubené šachty, doprava materiálu a rubaniny probíhala přes šachtu a suterén objektu č. p. 357. Pro svislou dopravu se předpokládá použití jeřábové kočky (elektrického kladkostroje).

Ražba byla navržena dle zásad NRTM. Vzhledem k rozsahu raženého díla a zejména jeho poloze pod zástavbou a nízkému nadloží cca 8,2 m byla navržena jedna třída vystrojení výrubu s tuhým ostěním pro minimalizaci deformací a poklesů na terénu. Požadavku na minimalizaci deformací byl podřízen i technologický postup provádění.

Pro všechny ražené objekty projekt předpokládá rozpojování horniny mechanickými prostředky, trhací práce nelze použít.

10 Zahájení ražby CH1 ze šachty, předstihová opatření

Šachta byla prohloubena a zajištěna na plánovanou hloubku dna kaloty štoly (přestupní chodby CH1). S postupem hloubení se v přístropí štoly CH1 byl proveden dvojitý deštník z injektovaných svorníků IBO délky 8,0 m.

Před zahájením ražeb kaloty byla v šachtě provedena rámová výměna (dvojice rozpěrných rámů z ocelových válcovaných profilů HEB, které nahradily bourané rámy zajištění šachty a rohové rozpěry v místě rozrážky. Rámy byly postupně doplněny (rozšířeny) před zahájením ražby dna a počvy.



Obr. 7 Chodba CH1- ražba dna
Figure 7 Driving of the corridor CH1

11 Ražba štol CH1 a CH2

Štoly byly raženy novou rakouskou tunelovací metodou (NRTM). Rozpojování hornin bylo uvažováno vzhledem k zastiženým IG poměrům a okolním objektům mechanizovaně, trhací práce nebylo možné použít. Profil štol byl horizontálně členěn na kalotu a jádro + počvu. Ostění štol bylo dvouplášťové s mezilehlou stříkanou izolací. Primární ostění bylo tvořeno stříkaným betonem s výztužnými příhradovými oblouky, výztužnými sítěmi a kotvami. Pro zajištění stability přístropí byl u CH1 navržen dvojitý injektovaný IBO deštník, resp. jehlování z injektovaných IBO svorníků u CH2.



Obr. 8 odhalená pilotová stěna stanice metra (na krajích je dvojice pilot \varnothing 1300 mm - levá pilota zasahuje cca 300 až 350 mm do profilu chodby CH2 a uprostřed je trojice pat pilot \varnothing 900 mm, které původně nebyly dohloubeny až na dno původní stavební jámy)
Figure 8 Fixing of the supporting frames of the piles made of steel weldment.

12 Vystrojení výrubu štoly CH1

Kalota byla zajištěna vrstvou stříkaného betonu tloušťky 300 mm se dvěma vrstvami sítě 150 x 150/8 x 8 mm, příložkami z prutové výztuže a příhradovými oblouky. Stabilita přístropí byla zajištěna v předstihu provedeným dvojitým injektovaným deštníkem \varnothing 32 mm délky 8,0 m. Pro systémové kotvení byly použity svorníky IBO \varnothing 25 mm délky 2,5 m. Minimální požadovaná únosnost kotev byla 120 kN. Stabilita čelby byla dle zastížených IG poměrů zajištěna nástřikem SB, kotvením, vzpěrným klínem.

Jádro + počva bylo zajištěno vrstvou stříkaného betonu tloušťky 300 mm se dvěma vrstvami sítě 150 x 150/8 x 8 mm a příhradovými oblouky. Dno bylo zajištěno vrstvou stříkaného betonu tloušťky 220 mm se dvěma vrstvami sítě 150 x 150/8 x 8 mm. Jádro + počva bylo odtěžováno po vyražení kaloty v celé délce štoly. Stabilita čelby byla dle zastížených IG poměrů zajišťována nástřikem SB a vzpěrným klínem.

Délka záběru byla jednotná max. 1,0 m. Napojení primárního ostění jádra na ostění kaloty bylo provedeno pomocí vylamovacích prutů na rubu a přesahem sítí na líci primárního ostění. V místě rozrážky byl proveden v nadpraží prostupu postupně při provádění primárního ostění skrytý roznášecí trám z vázané výztuže.

13 Vystrojení výrubu štoly CH2

Kalota byla zajištěna vrstvou stříkaného betonu tloušťky 250 mm se dvěma vrstvami sítě 150 x 150/8 x 8 mm a příhradovými oblouky. Stabilita přístropí byla zajištěna jehlováním z injektovaných svorníků IBO délky 3,0 m. Pro systémové kotvení byly použity svorníky IBO \varnothing 25 mm délky 2,5 m. Minimální požadovaná únosnost kotev byla 120 kN. Stabilita čelby byla dle zastížených IG poměrů zajištěna nástřikem SB a vzpěrným klínem.

Jádro + počva bylo zajištěno vrstvou stříkaného betonu tloušťky 250 mm se dvěma vrstvami sítě 150 x 150/8 x 8 mm a příhradovými oblouky. Dno bylo zajištěno vrstvou stříkaného betonu tloušťky 220 mm se dvěma vrstvami sítě 150 x 150/8 x 8 mm. Jádro + počva byla odtěžována po vyražení kaloty v celé délce štoly. Stabilita čelby byla dle zastížených IG poměrů zajištěna nástřikem SB a vzpěrným klínem.

Délka záběru byla max. 1,0 m. Napojení primárního ostění jádra na ostění kaloty bylo provedeno pomocí vylamovacích prutů na rubu a přesahem sítí na líci primárního ostění.

14 Podchycení pilotové stěny u stanice

Podchytávky sekundárních pilot o průměru 900 mm jsou ze dvou dvojic svařených obloukových nosníků o poloměru 2,03 m. Každý nosník je složen ze dvou kusů, které budou po osazení svařeny pomocí ocelové plotny. Jednotlivé dvojice nosníků budou spojeny pomocí ocelových pásek přivařených ke spodní pásnici nosníků po cca 0,5 m.

Při betonážích bylo nutno technologické pauzy a současně bylo třeba zkrátit dobu mezi vybouráním zbytku pilot a osazením druhé dvojice nosníků na minimum.

15 Hydroizolace

V celém rozsahu stavby výtahových šachet a přestupní chodby byla navržena stříkaná hydroizolační membrána MASTERSEAL 345 v minimální požadované tloušťce 3 mm. Při návrhu a realizaci bylo využito zkušeností z realizace stříkaných izolací při výstavbě výtahu do stanice metra Národní třída a trasy metra V. A.

Izolace proti vodě byla navržena jako mezilehlá, umístěná mezi primárním ostěním ze stříkaného betonu a definitivním ostěním z monolitického železobetonu.

Stříkaná hydroizolace se vyznačuje dobrou přídržností k materiálu z obou stran a rovněž pružným chováním, vytváří s primárním a definitivním ostěním v podstatě sendvičovou konstrukci. Vznikne tak zcela vázaný systém izolace proti vodě, který zaručuje dobré vodotěsné vlastnosti a zabraňuje migraci vody. Na rozdíl od foliové izolace tak není nutno (v podstatě ani nelze) izolaci dělit na jednotlivé sekce. Aplikace stříkané hydroizolační membrány MASTERSEAL 345 se prováděla mokrou cestou ve 2 – 3 vrstvách.

Skladba hydroizolačního souvrství je u stříkané izolace výrazně jednodušší než u izolace foliové. Po provedení reprofilace primárního ostění, úpravě a očištění jeho povrchu se provádí nástřik hydroizolační směsi mokrou cestou přímo na povrch primárního ostění. V místě pracovních spár se provede zdvojení vrstvy stříkané izolace.

Mezi šachtou a chodbou CH1 a mezi chodbou CH2 a stanicí jsou navrženy dilatační spáry šířky 20 mm. Dilatační spára je ošetřena pomocí těsnícího pásu MASTIX R4, který je nataven k ostění. V oblasti dilatační spáry je doplněna systémová injektáž cementem, resp. gelem. Tento detail bude obdobně využit v místě napojení chodby CH2 na stanici. Napojení na stávající izolaci stanice bude upřesněno dle zjištěného stavu této izolace.

Stříkanou hydroizolaci není možné aplikovat na aktivní průsaky vody v podkladu. Na vlhká místa bez viditelného aktivního průsaku vody je možné stříkanou hydroizolaci aplikovat přímo. V případě, že po povrchu stěn určených ke stříkání stéká voda, je nutné průsakům, popřípadě výronům vody vhodným technologickým zásahem zabránit (injektáž, přetěsnění rychlovaznou maltou, organizovaná svod do tunelové drenáže).

Definitivní ostění je prováděno přímo na stříkanou izolaci.

Mezilehlá stříkaná hydroizolační membrána je rovněž navržena jako pasivní ochrana definitivního ostění proti bludným proudům.

16 Základní koncepce definitivního ostění

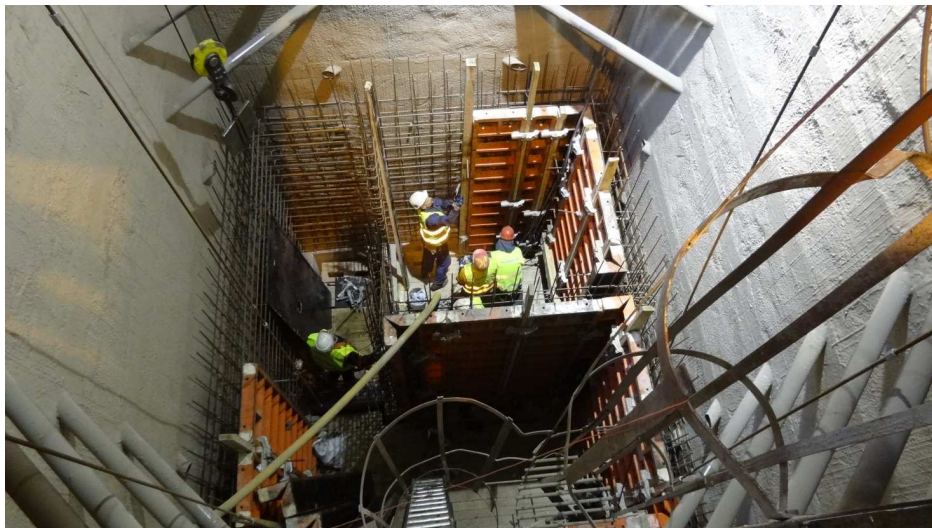
Definitivní je navrženo ostění z monolitického železobetonu. Toto ostění vytváří společně se stříkanou hydroizolací a primárním ostěním v podstatě sendvičovou konstrukci. Definitivní ostění bylo prováděno přímo na stříkanou izolaci.

Při ražbě chodby CH2 bylo zjištěno, že skutečný stav zajištění stavební jámy stanice I. P. Pavlova zastížený při doražbě profilu kaloty neodpovídá archivní projektové dokumentaci - hlavní nosné piloty (nosný prvek zastropení stanice) jsou obě vybočeny o cca 350 mm vpravo (při pohledu z chodby CH2), levá pilota tedy zasahuje cca 300 až 350 mm do profilu chodby CH2, z tohoto důvodu bylo nutné posunout podchytávku o 300 mm směrem doprava a zmenšit celkovou šířku chodby ze 3,0 m na 2,7 m. Tyto dvě nosné piloty nesměly být v žádném případě ubourány, aby nedošlo k narušení jejich nosné funkce.

17 Šachta Š1

Dno šachty bylo navrženo ze železobetonu v tloušťce 400 mm v úrovni dojezdu výtahu, resp. 350 mm v pochozí úrovni. Výztuž byla navržena z vázané prutové výztuže. Definitivní ostění stěn bylo navrženo ze železobetonu v tloušťce 350 mm, resp. 750 mm v oblasti rozšířeného profilu primárního ostění. Výztuž byla navržena z vázané prutové výztuže.

Definitivní ostění šachty bylo pro betonáž po výšce rozděleno do pěti sekcí výšky 2,07 až 3,0 m, oddělených pracovními spárami.



Obr. 9 Vyztužování a betonáž šachty Š1
Figure 9 Reinforced work and concrete work at shaft S1

18 Chodby CH1 a CH2

Provedení chodeb CH1 a CH2 se předpokládalo najednou, nebyly od sebe odděleny pracovní ani dilatační spárou.

Základová deska byla navržena ze železobetonu v tloušťce 550 mm. Výztuž byla navržena z prutové výztuže.

Definitivní ostění klenby a opěr bylo navrženo ze železobetonu v tloušťce 350 mm u chodby CH1, resp. 300 u chodby CH2. Výztuž byla navržena ze svařovaných sítí 150 x 150/8 x 8 mm doplněných prutovou výztuží. Základ výztužné kostry tvoří čtyřdílné ocelové příhradové oblouky, čtyřprutové, nosné pruty $\varnothing 16$. Krytí hlavní nosné výztuže je vždy min. 50 mm (u vnitřního i u vnějšího líce).

Dno a ostění šachty je protaženo cca 200 mm do profilu štoly (spojovací krček), kde je provedena dilatační spára tl. 20 mm. Tato spojovací část štoly je součástí definitivního ostění šachty. V místě napojení na stanici je rovněž provedena dilatační spára tl. 20 mm.

Železobetonové konstrukce byly opatřeny úpravami pro ochranu proti negativním účinkům bludných proudů.



Obr. 10 armování dna CH 2 po provedení stříkaných hydroizolací (pohled na prostup do stanice metra)

Figure 10 Reinforcement works of the base slab after application the sprayed isolations.



Obr. 11 Dilatační spára mezi raženou částí a stávající stanicí metra

Figure 11 Construction joint between new driven part and existing metro station

Vybavení technologiemi, oprava bytů, vystrojení výtahů

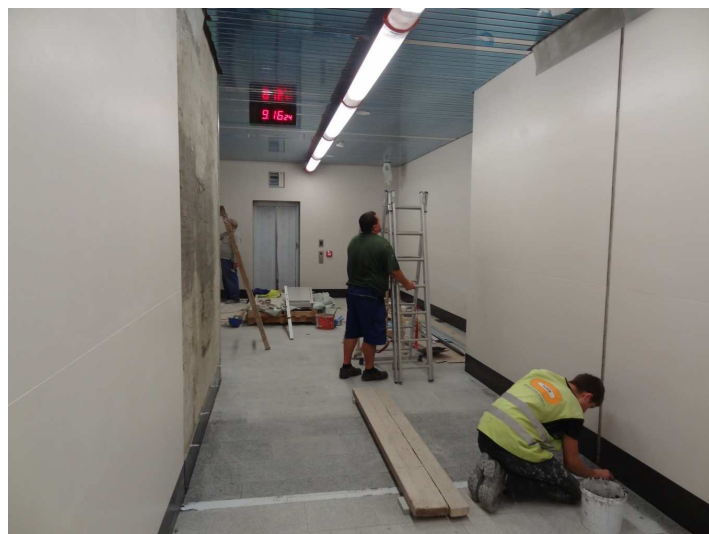
Současně s betonováním definitivního ostění CH1, CH2 a Š1 byly provedeny nezbytné dispoziční úpravy a úpravy technických zařízení v metru.

Po provedení definitivního ostění byly zrekonstruovány oba byty, kde probíhala stavba, současně s tím probíhalo vystrojení výtahu strojní částí a dalšími technologiemi nezbytnými pro provoz metra a se prováděly dokončovací práce (obklady, dlažby, okna, dveře, podhledy, zámečnické výrobky, opláštění výtahu).

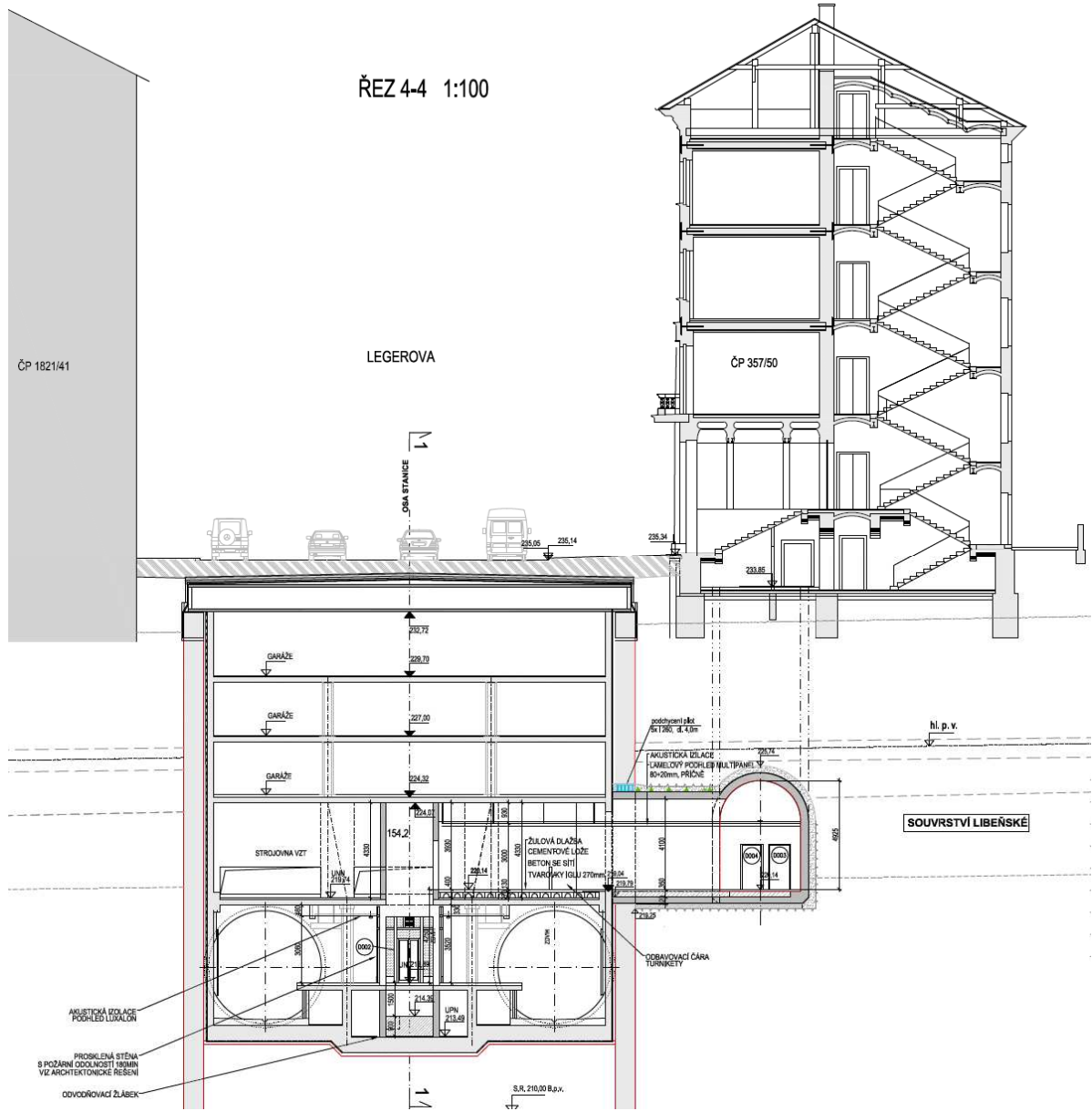
Na závěr byla opravena fasáda činžovního domu a úprava povrchů v uliční úrovni.



Obr. 12 Fixed façade of the house no. 357
Figure 12 Fixed façade of the house no. 357



Obr. 13 Dokončovací práce v přestupní chodbě
Figure 13 Finishing works at transfer corridor



Obr. 14 Příčný řez
Figure 14 Cross-section