

REVITALIZACE STANICE METRA JIŘÍHO Z PODĚBRAD A VÝSTAVBA BEZBARIÉROVÉHO ZPŘÍSTUPNĚNÍ – ZKUŠENOSTI ZHOTOVITELE

REVITALIZATION OF JIŘÍHO Z PODĚBRAD METRO STATION AND CONSTRUCTION OF BARRIER-FREE ACCESS – CONTRACTOR'S EXPERIENCE

PETR VELIČKA, JAN PANUŠKA

ABSTRAKT

O uvedené stavbě již byly napsány články v předchozích vydáních tohoto časopisu, avšak tento příspěvek se zaměřuje na praktické zkušenosti z realizace projektu pohledem zhotovitele. Rekonstrukce stanice metra Jiřího z Poděbrad a související výstavba bezbariérového zpřístupnění představovala komplexní stavební a technologickou výzvu. Zhotovitel se během prací potýkal s náročností rekonstrukce stávající stanice, jež byla dočasně vyloučena z přepravy pro cestující, a současně s technickými a geologickými výzvami při realizaci nového bezbariérového zpřístupnění. To zahrnovalo ražbu a betonáž nových podzemních prostor propojujících uliční úroveň s nástupištěm, které byly zhotoveny kombinovanou metodou hloubených šachet a ražených tunelových chodeb. Tyto práce probíhaly v těsné blízkosti historicky cenných a konstrukčně citlivých objektů. Zhotovitel se musel vyrovnat s provozními omezeními a s nutností minimalizovat vliv prací na okolí díla. Samotná rekonstrukce stanice zahrnovala nejen stavební úpravy vestibulu a nástupiště, ale také modernizaci technologického vybavení, výměnu eskalátorů a rekonstrukci zázemí stanice. Klíčovou roli sehrálo precizní časové a technologické řízení stavby, neboť rekonstrukce probíhala za plného a následně za omezeného provozu metra pro cestující, kdy stanicí i nadále projížděly soupravy vlaků metra. Tento článek popisuje nejdůležitější etapy stavby, technologická řešení a úskalí při provádění stavebních prací, v jejichž rámci se přes souběhy mnoha činností povedlo dodržet plánovaný časový rámec.

ABSTRACT

Articles about this construction project have already been published in previous issues of this journal; however, this contribution focuses on the practical experiences from the implementation of the project from the contractor's perspective. The reconstruction of the Jiřího z Poděbrad metro station and the associated construction of barrier-free access represented a complex construction and technological challenge. During the work, the contractor faced the demanding task of reconstructing the existing station, which was temporarily closed to passengers, while also dealing with technical and geological challenges in implementing the new barrier-free access. This included tunneling and concreting new underground spaces connecting the street level with the platform, carried out using a combination of shaft excavation and mined tunnel corridors. These works took place in close proximity to historically valuable and structurally sensitive buildings. The contractor had to cope with operational restrictions and the need to minimize the impact of the work on the surrounding area. The station's reconstruction involved not only construction modifications to the vestibule and platform, but also modernization of technological equipment, replacement of escalators, and renovation of station facilities. Precise scheduling and technological coordination played a key role, as the reconstruction was carried out first during full and later during limited metro operation, with metro trains continuing to pass through the station. This article describes the most important stages of the project, technological solutions, and challenges encountered during the construction work, within which, despite the overlap of many activities, the planned timeline was successfully maintained.

ÚVOD

Pražské metro tvoří páteř veřejné dopravy hlavního města a denně přepraví stovky tisíc cestujících. Jeho vznik v 70. letech 20. století byl zásadním krokem k modernizaci dopravní infrastruktury a ke zlepšení mobility obyvatel i návštěvníků metropole. Význam metra v Praze neustále roste, a proto je jeho postupná modernizace klíčová pro zajištění efektivního a bezpečného provozu.

Linka A byla otevřena v roce 1978 jako druhá trasa pražského metra a původně spojovala stanice Dejvická (dříve Leninova) a Náměstí Míru. Postupně byla rozšiřována až do dnešní podoby, kdy propojuje západní a východní části města. Charakteristická je svou hloubkou a specifickými geologickými podmínkami, které ovlivnily její výstavbu.

Stanice Jiřího z Poděbrad byla uvedena do provozu 19. prosince 1980 jako součást prvního prodloužení linky A. Nachází se v hustě obydlené části Vinohrad a představuje důležitý dopravní uzel v této městské čtvrti. Architektonicky se vyznačuje charakteristickými kruhovými obklady na stěnách, které jsou typické pro tuto úru

INTRODUCTION

The Prague metro forms the backbone of public transportation in the capital and transports hundreds of thousands of passengers daily. Its creation in the 1970s was a crucial step in modernizing the city's transport infrastructure and improving mobility for both residents and visitors to the metropolis. The importance of the metro in Prague continues to grow, making its gradual modernization essential to ensure efficient and safe operation.

Line A was opened in 1978 as the second route of the Prague metro and originally connected the stations Dejvická (formerly Leninova) and Náměstí Míru. It has been gradually extended to its current form, connecting the western and eastern parts of the city. The line is characterized by its depth and specific geological conditions, which influenced its construction.

Jiřího z Poděbrad station was opened to the public on December 19, 1980, as part of the first extension of Line A. It is located in the densely populated Vinohrady district and serves as an important transport hub in this part of the city. Architecturally, it is notable

výstavby metra. Vzhledem ke své poloze a významu byla rekonstrukce stanice, včetně vybudování jejího bezbariérového zpřístupnění, dlouhodobě nezbytným krokem k modernizaci pražského dopravního systému.

Bezbariérové zpřístupnění velkých dopravních infrastrukturních staveb je klíčovým prvkem moderního městského plánování a veřejné dopravy. Umožňuje komfortní a bezpečný pohyb nejen osobám se sníženou pohyblivostí, ale i seniorům, rodičům s kočárky či cestujícím s objemnými zavazadly. V hustě osídlených městských aglomeracích, kde je veřejná doprava páteří mobility, představuje bezbariérovost zásadní krok k zajištění rovných podmínek pro všechny uživatele. Modernizace starších dopravních staveb, zejména hluboce uložených stanic metra, přináší četné technické i provozní výzvy. Jejich realizace následně výrazně zvyšuje kvalitu dopravy a přispívá k udržitelnému rozvoji města. V konečném důsledku tak nejen zlepšuje dostupnost veřejné dopravy, ale i celkovou kvalitu života ve městě.

REKONSTRUKCE STANICE

Stanice metra Jiřího z Poděbrad je trojlodní ražená stanice, umístěná v průměrné hloubce 45 metrů pod úrovní terénu. S podpovrchovým vestibulem byla spojena jen jedním výstupem v podobě eskalátorového tunelu vystrojeného třemi souběžnými rameny pohyblivých schodů, které jsou se svou přepravní délkou jedny z nejdelších v Praze. Ostění stanice a všech jejích tunelů je tvořeno železobetonovými segmenty (tubingy) nebo jejich ocelolitínovou variantou.

V lednu 2023 byla stanice uzavřena pro veřejnost, přičemž po dobu deseti měsíců jí vlaky pouze projížděly sníženou rychlostí. Rekonstrukční práce se však rozeběhly již dříve. Začátkem března 2022 vznikl ve střední lodi stavební zábor a začalo odstrojování pohledových konstrukcí v rámci předstihových prací. V tunelech došlo k odstrojení pohledových hliníkových obkladů, známých také jako „prsa a antiprsa“. V technologickém zázemí se začalo se sanačními pracemi, v jejichž rámci bylo nutné nejprve zajistit dostatečnou protiprašnou ochranu technologických zařízení. Poté se přistoupilo k odstrojení původních sklolaminátových zontů a následně k sanaci samotných nosných tubingů (obr. 1). Pojmeme „zonty“ se v tomto případě rozumí plošné prvky tvarované do oblouku dle ostění tunelu, které mají za úkol zachytávat vodu prosakující přes ostění a svádět ji do odvodňovacích kanálek. Ve všech prostorách stanice došlo taktéž k vyspravení všech odvodňovacích kanálek a svodů, které byly za dobu své funkčnosti degradované nebo nefunkční.



Obr. 1 Odstrojená stanice před sanací ostění
Fig. 1 Stripped-down station before lining repair

for its distinctive circular wall tiles, which are typical of this era of metro construction. Given its location and importance, the station's reconstruction, including the construction of barrier-free access, was a long-overdue step in modernizing Prague's transport system.

Barrier-free access to large transport infrastructure projects is a key element of modern urban planning and public transit. It enables comfortable and safe movement not only for people with reduced mobility but also for seniors, parents with strollers, and passengers with bulky luggage. In densely populated urban areas where public transport forms the backbone of mobility, barrier-free design is an essential step toward ensuring equal access for all users.

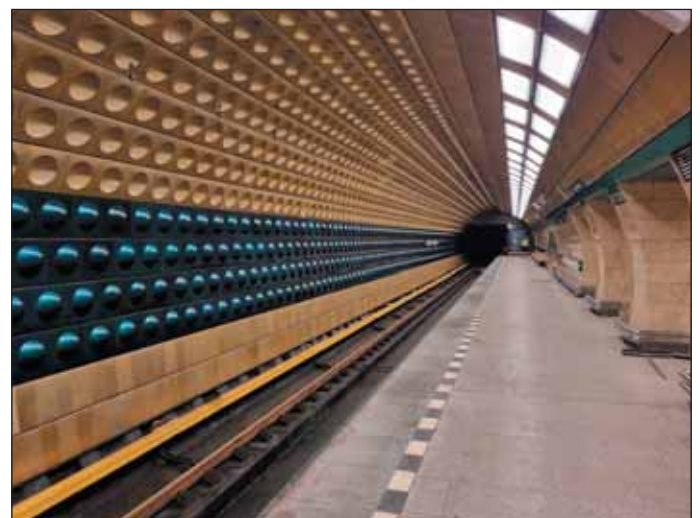
The modernization of older transport structures, especially deeply situated metro stations, presents numerous technical and operational challenges. However, their successful implementation significantly enhances transport quality and contributes to the sustainable development of the city. Ultimately, it not only improves access to public transportation but also enhances the overall quality of urban life.

RECONSTRUCTION OF THE STATION

Jiřího z Poděbrad metro station is a three-aisled mined station, located at an average depth of 45 meters below ground level. It was connected to the underground vestibule by only one escalator tunnel exit equipped with three parallel flights of escalators, which are among the longest in Prague. The lining of the station and all its tunnels consists of reinforced concrete segments (lining segments) or their steel-cast iron variants.

In January 2023, the station was closed to the public, with trains passing through at reduced speed for ten months. However, reconstruction work had already begun earlier. At the beginning of March 2022, a construction zone was established in the central aisle, and the removal of cladding structures commenced as part of preliminary works. In the tunnels, the visible aluminum cladding known as “prsa a antiprsa” (alternating convex and concave cladding plates) was removed. Remedial works began in the technological facilities, where it was first necessary to ensure adequate dust protection for the technological equipment. Subsequently, the original fiberglass “zonty” were removed, followed by the repair of the lining segments (see Fig. 1).

The term “zonty” here refers to curved surface elements shaped according to the tunnel lining, designed to catch water seeping through the lining and channel it into drainage ducts. In all parts of



Obr. 2 Dokončená rekonstrukce ve stanici
Fig. 2 Completed reconstruction of the station

Po úplném uzavření stanice následovala demontáž technologického vybavení a stavebních prvků, přičemž bylo nutné zachovat plnou funkčnost všech kritických systémů, které sloužily k provozu metra i v době rekonstrukce. Mezi tyto technologie patřila distribuční transformátorovna a měnič, reléová místnost a další zabezpečovací a sdělovací zařízení, jejichž nepřerušovaná činnost byla klíčová pro provoz celé linky A.

Rekonstrukce probíhala v mimořádně náročných podmínkách. Práce v bočních traťových tunelech byly časově omezené, protože během denního provozu metra nebylo možné jakékoli zásahy realizovat. Veškeré činnosti v těchto prostorech tak musely být detailně naplánovány do nočních výluk, přičemž skutečná délka pracovního času činila pouhé tři hodiny denně, a to pouze ve dnech, kdy byl vstup do kolejiště v rámci noční přepravní výluky povolen. Návoz a odvoz materiálu ze stanice byl obdobně plánován na noční výluky, kdy se materiál transportoval pomocí služebních vlaků do a z depa. Kvůli projíždějícím vlakům bylo nutné eliminovat během dne prašné práce, upravit osvětlení pracoviště tak, aby nebyli oslňováni strojvedoucí a současně byl dostatečně nasvícen prostor staveniště. Podél hrany obou nástupišť bylo postaveno oplocení z drátěných dílců s okopovou hranou pro zamezení pádu osob a předmětů do kolejiště.

Po uzavření stanice se nejprve demontovaly zbytky podhledových konstrukcí, následně proběhla kompletní sanace ostění včetně přetěsnění všech spár a injektáž vybraných tubingů. Poté se zpětně osazovaly nové nerezové zonty a následně pohledové prvky, kterými je zakrytá část kabeláží technologií. Kamenné obklady byly vyměněny v rámci celé stanice, zatímco dlažby byly opraveny pouze lokálně. Hliníkové obklady byly po demontáži očištěny, rozříděny a poškozené kusy byly nahrazeny novými. Následně byly všechny prvky znovu osazeny do původních pozic v ostění tunelů. Mimo těchto prací probíhala v celé stanici, veřejné i neveřejné části, výměna dveří, vzduchotechniky, sanitární techniky a kabeláží včetně kabelových lávek. Z těchto lávek musel být odborně a šetrně demontován a následně zlikvidován azbest. Dále probíhala výměna rozvaděčů a doinstalování nových technologických rozvaděčů dle projektu.

V rámci rekonstrukce byl splněn architektonický požadavek na vrácení osvětlení nástupišť zpět do podhledů. Původní podhledové osvětlení bylo tvořeno klasickými zářivkovými trubnicemi, které osvětlením přes kryt svítidla nespĺňovaly aktuální požadavky na intenzitu osvětlení. Z uvedeného důvodu byly v minulosti nahrazeny podvěsnými svítidly, jež sice spĺňovaly intenzitu, ale z pohledu architektonické čistoty stanice nevyhovovaly požadavkům objednatele. Nová podhledová svítidla jsou vybavena LED technologií s dálkovým ovládním a regulací. Repasí či výměnou prošly i lavičky na nástupišťích a nerezové prvky (madla, svodidla, obklady dveří a hydrantové skříně). Stanice a vestibul byly poté vybaveny novým informačním systémem, již v novém designu v tmavé barvě (obr. 2).

V eskalátorovém tunelu byla klíčovým prvkem rekonstrukce a kromě obvyklých stavebních činností jako v ostatních částech stanice také výměna tří eskalátorových ramen. Původní stroje z SSSR byly rozřezány, demontovány a vytěženy, aby je mohly nahradit moderní a energeticky úspornější eskalátory (obr. 3). Po demontáži ramen byl tunel stavebně vyspraven, vybourány původní základy schodů a zhotoveny základy nové, odpovídající požadavkům pro nové dopravní zařízení. Následně bylo postaveno šikmé prostorové lešení tak, aby mohly proběhnout práce obdobně jako v samotné stanici. Nejprve probíhala demontáž hliníkových a kamenných obkladů, poté zontů, sanace ostění a opětovná instalace pohledových prvků. Po ukončení těchto prací následovala klíčová fáze této části realizace, jež spočívala v instalaci již zmíněných nových tří ramen eskalátorů. Každé rameno se skládá ze 14 dílů s maximální

the station, all drainage ducts and downspouts were also repaired, as they had become degraded or non-functional over time.

After the station was fully closed, the technological equipment and construction elements were dismantled, while it was necessary to maintain full functionality of all critical systems used for metro operation during reconstruction. These technologies included the transformer station and rectifier station, the relay room, and other safety and communication devices, whose uninterrupted operation was essential for the functioning of the entire Line A.

The reconstruction was carried out under extremely challenging conditions. Work in the track tunnels was time-restricted, as no intervention could take place during the metro's daytime operation. All activities in these areas had to be meticulously planned for nighttime closures, with an actual working window of just three hours per day and only on nights when access to the tracks was permitted. The transport of materials to and from the station was similarly scheduled during these night-time outages, using service trains to carry equipment to and from the depot.

Due to passing trains, dust-generating activities had to be avoided during the day. Lighting at the construction site had to be adjusted to ensure drivers were not dazzled, while still providing sufficient illumination for the workspace. Along the edges of both platforms, fencing made of wire panels with toe safety boards was erected to prevent people and objects from falling onto the tracks.

Once the station was closed, any remaining ceiling cladding structures were dismantled. This was followed by a complete repair of the tunnel lining, including resealing all joints and grouting selected lining segments. New stainless steel "zonty" were then reinstalled, followed by the mounting of cladding elements used to cover parts of the technological cabling.

Stone wall cladding was fully replaced throughout the station, while floor tiles were only repaired in selected areas. After dismantling, the aluminum panels were cleaned and sorted, and any damaged pieces were replaced with new ones. All panels were then reinstalled in their original positions on the tunnel lining.

In addition to these works, doors, ventilation and sanitary systems, cabling, including cable duct structures, were replaced in both public and non-public areas of the station. Asbestos had to be professionally and carefully removed from duct structures before disposal. Furthermore, existing electrical switchboards were replaced, and new technological distribution panels were installed according to the project documentation.

As part of the reconstruction, the architectural requirement to return the platform lighting back into the ceiling panels was fulfilled. The original ceiling lighting consisted of classic fluorescent tubes, which, due to the fixture covers, did not meet current lighting intensity requirements. For this reason, they had previously been replaced by suspended fixtures that provided sufficient intensity but did not meet the client's demands for architectural purity of the station. The new ceiling-mounted fixtures are equipped with LED technology featuring remote control and dimming capabilities.

Benches on the platforms and stainless steel elements (handrails, barriers, door cladding, and fire hydrant cabinets) were either refurbished or replaced. The station and vestibule were then equipped with a new information system, featuring a new design in a dark color (see Fig. 2).

A key element of the reconstruction in the escalator tunnel, in addition to the usual construction activities carried out elsewhere in the station, was the replacement of all three escalator units. The original machines from the USSR were cut up, dismantled, and removed to make way for modern, energy-efficient escalators (see Fig. 3).



Obr. 3 Demontáž původních eskalátorů
Fig. 3 Dismantling of the original escalators

hmotností dílu cca 7 tun. Nové pohyblivé schody mají přepravní délku 72 m a zdvih 36,5 m, což odpovídá parametrům původního zařízení. Přepravní rychlost je ovšem v rámci požadavku na bezpečnost cestujících nižší. Práce v eskalátorovém tunelu byly extrémně náročné, a to nejen kvůli jeho výraznému sklonu, ale i kvůli nutnosti zachovat jej jako hlavní přístupovou cestu do rekonstruované stanice. Pohyb pracovníků, doprava materiálu a samotné práce na eskalátorech se musely precizně koordinovat tak, aby nedošlo k omezení ostatních stavebních činností (obr. 4).

Kompletní rekonstrukcí prošel i podpovrchový vestibul nacházející se pod náměstím Jiřího z Poděbrad. Tato část stavby byla půdorysně nejrozsáhlejší a zahrnovala výměnu dvou krátkých jednoramenných eskalátorů, úpravu pěti výstupů na povrch a zbourání dvou stávajících přístřešků, které chránily vstup do metra z ulic Vinohradská a Slavíkova. Tyto vstupy jsou ve vazbě na probíhající revitalizaci náměstí z architektonických důvodů ponechány jako nekryté.

V neveřejných prostorech hluboce uložené stanice jsou umístěny i jiné zajímavé objekty, jako jsou například „hygibuňky“ – prostory pro hygienu obyvatelstva v případě nutnosti využít metro jako kryt civilní obrany. V této části stavby bylo provedeno nové vystrojení výtlačného potrubí, které ústí do podpovrchové ukliďovací jímky pod úroveň náměstí, jež rovněž prošla rekonstrukcí. Dále se zde nacházejí prostory hlavního větrání se samostatnou šachtou mimo profil metra, s ukončením kruhovým betonovým kioskem s kovovým obkladem, umístěným na povrchu náměstí mezi základní školou a vstupem do kostela. Tato konstrukce, navržená sochařem Petrem Šedivým, byla v rámci revitalizace náměstí zbourána a je nahrazena novým, opět betonovým kioskem. V prostorech technologie hlavního větrání proběhla sanace všech ostění, očištění a nátěry ocelových konstrukcí (lezní oddělení, zábradlí apod.). Poslední zajímavý prostor, kterého se dotkly rekonstrukční práce, byla komora dodatečného vstupu, jejíž štolka vede od koleje mířící na Náměstí Míru k šachtě, vystrojené dvěma ocelovými schodišti ve tvaru proti sobě jdoucích šroubovic, která ústí v podpovrchových podzemních garážích. V uvedených prostorech byla provedena sanace ostění a výměna spodní části ocelové konstrukce schodiště, jež byla za léta provozu stanice v silně degradovaném stavu. Proběhlo také otryskání celé konstrukce schodiště a její nátěr.

Během rekonstrukce stanice bylo plošnou sanací ošetřeno zhruba 8 000 m² ploch, vyměněno přibližně 1 400 m² lamelových podhledů, odinstalováno a zpětně nainstalováno více než 3 000 m² hliníkových obkladů, vyměněno zhruba 1 600 m² kamenných obkladů, instalováno více než 90 nových rozvaděčů a 31 km kabelových lávek.



Obr. 4 Eskalátorový tunel po dokončení
Fig. 4 Escalator tunnel after completion

After removing the escalator units, the tunnel was structurally repaired, the original stair foundations were demolished, and new foundations were constructed to meet the requirements of the new transport equipment. An inclined spatial scaffolding was then built to enable work similar to that carried out in the station. First, the aluminum and stone cladding was removed, followed by the removal of the “zonty”, lining repairs, and reinstallation of the cladding elements.

After completing these works, the crucial phase of this part of the project began: the installation of the new three escalator units. Each unit consists of 14 parts, with a maximum weight of approximately 7 tons per part. The new escalators have a travel length of 72 meters and a rise of 36.5 meters, matching the parameters of the original equipment. However, their travel speed is lower to meet passenger safety requirements.

Work in the escalator tunnel was extremely challenging—not only because of its steep incline but also due to the necessity to maintain it as the main access route to the station during reconstruction. The movement of workers, material transport, and the escalator installation had to be precisely coordinated to avoid disrupting other construction activities (see Fig. 4).

The subsurface vestibule located beneath Jiřího z Poděbrad Square also underwent a complete reconstruction. This part of the project was the most extensive in terms of floor area and included the replacement of two short single-arm escalators, modification of five surface exits, and demolition of two existing shelters that had protected the metro entrances at Vinohradská and Slavíkova streets. These entrances, due to ongoing revitalization of the square and for architectural reasons, have been left uncovered.

In the non-public areas of the deeply situated station, there are other interesting features, such as “hygiene units” – spaces intended for public hygiene in the event the metro needs to be used as a civil defense shelter. This part of the reconstruction involved installing new equipment for the discharge piping system, which empties into a subsurface settling tank located below the square; this tank was also reconstructed.

Additionally, the main ventilation areas are located here, with a dedicated shaft outside the metro profile, ending in a circular concrete kiosk with a metal cladding, placed on the square’s surface between the elementary school and the church entrance. This structure, designed by sculptor Petr Šedivý, was demolished as part of the square’s revitalization and replaced with a new concrete kiosk.

In the main ventilation technology area, all linings were repaired, and the steel structures (ladder compartments, railings, etc.)

BEZBARIÉROVÉ ZPŘÍSTUPNĚNÍ STANICE JIŘÍHO Z PODĚBRAD

V rámci rekonstrukce celé stanice bylo vybudováno nové bezbariérové zpřístupnění stanice metra Jiřího z Poděbrad, které bylo navrženo s dvěma dvojicemi výtahů s paralelními únikovými schodišti a mezilehlou přestupní chodbou. První dvojice výtahů vede z úrovně nástupiště do přestupní chodby, z níž pokračuje druhá dvojice výtahů na povrch do proskleného kiosku umístěného u ulice Vinohradská. Únikové schodiště je na úrovni terénu zakončeno masivním zdvihacím poklopem. Uvedená koncepce vznikla v návaznosti na architektonické požadavky plynoucí z revitalizace náměstí Jiřího z Poděbrad.

Z pohledu zhotovitele se jednalo o technologicky náročný projekt, zahrnující tvarově komplikované hloubené a ražené šachty, přestupní tunel a prorážku do stávající stanice. Práce probíhaly za přísně stanovených podmínek, zejména s ohledem na minimalizaci účinků ražeb na kostel Nejsvětějšího Srdce Páně, který byl v roce 2014 navržen na zápis do seznamu kulturních památek UNESCO.

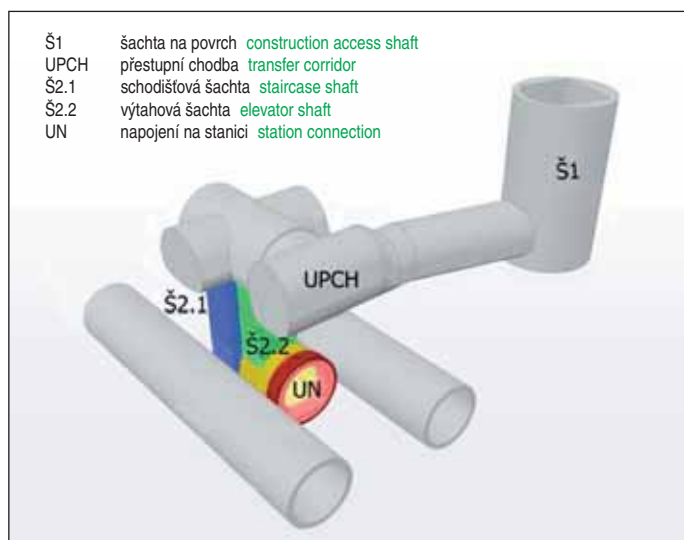
Jak bylo v abstraktu článku uvedeno, o tomto díle bylo již publikováno dostatek informací [1 až 4]. Proto je níže uvedeno jen to, co zhotovitel považoval za klíčové při realizaci ražby a betonáže konstrukcí bezbariérového zpřístupnění.

RAŽBA BEZBARIÉROVÉHO ZPŘÍSTUPNĚNÍ A BETONÁŽ SEKUNDÁRNÍHO OSTĚNÍ

Celý projekt raženého díla obsahoval stavební jámu, navazující šachtu Š1, přestupní chodbu UPCH (úroveň přestupní chodby), dvojici šachet (výtahová Š2.2 a schodišťová Š2.1) a vodorovné napojení UN (úroveň nástupiště) na stávající střední staniční loď (obr. 5).

Rozpojování hornin bylo předpokládáno kombinací trhacích prací a mechanizovaného rozpojování. Trhací práce, které byly sice v projektu pro určité geologické podmínky umožněny, měly kvůli blízkosti kostela Nejsvětějšího Srdce Páně a stávajících tunelů metra striktní omezení. Zhotoviteli se povedlo pro větší část ražené části trhací práce projednat, ale z výše uvedených důvodů byl nucen podřídit provádění několika omezení:

- omezení z důvodu respektování limitů dynamické odolnosti pro kostel a tubusy metra – omezené nálože;
- omezení z důvodu hygienických norem – max. 3 odpaly/den;
- omezení z důvodu nemožnosti použít klasické trhaviny v některých úsecích díla – použití expandérů pro rozpojování horniny.



Obr. 5 Bezbariérové zpřístupnění – 3D model ražby
Fig. 5 The barrier-free access, 3D model of excavation

were cleaned and repainted. Another notable area affected by the reconstruction was the chamber of the auxiliary entrance, whose tunnel leads from the track heading toward Náměstí Míru to a shaft outfitted with two steel staircases in opposing spiral shapes, which emerge in the subsurface underground garages. In this section, the linings were repaired and the lower part of the steel stair structure, which had significantly deteriorated over years of station operation, was replaced. The entire staircase structure was also blasted and repainted.

During the station's reconstruction, approximately 8,000m² of surface area underwent general remediation, about 1,400m² of louvered ceiling panels were replaced, more than 3,000m² of aluminum cladding was removed and reinstalled, around 1,600m² of stone cladding was replaced, over 90 new distribution boards were installed, and 31 kilometers of cable ducts were laid.

BARRIER-FREE ACCESS TO JIŘÍHO Z PODĚBRAD STATION

As part of the complete reconstruction of the station, a new barrier-free access system was built for the Jiřího z Poděbrad metro station. It was designed with two pairs of elevators, each accompanied by parallel emergency staircases and an intermediate transfer corridor. The first pair of elevators runs from the platform level to the transfer corridor, from which the second pair continue to the surface, leading to a glass kiosk located on Vinohradská Street. The emergency staircase at ground level is finished with a massive lifting hatch. This design concept arose in response to the architectural requirements stemming from the revitalization of Jiřího z Poděbrad Square.

From the contractor's perspective, it was a technologically demanding project involving complex-shaped open cut and mined shafts, a transfer tunnel, and a breakthrough into the existing station. The work was carried out under strictly defined conditions, particularly to minimize the impact of the tunneling works on the Church of the Most Sacred Heart of Our Lord, which was proposed in 2014 for inclusion on the UNESCO World Heritage List.

As noted in the article abstract, sufficient information about this work has already been published [1 to 4]. Therefore, only what the contractor considered key to the execution of the mining and concrete works for the barrier-free access structures is outlined below.

MINING OF THE BARRIER-FREE ACCESS AND CASTING THE SECONDARY LINING

The entire tunneling project included an excavation pit, the adjoining shaft Š1, the transfer corridor UPCH (transfer corridor level), a pair of shafts (elevator shaft Š2.2 and staircase shaft Š2.1), and a horizontal connection UN (platform level) to the existing station central aisle (see Fig. 5).

Rock disintegration was planned using a combination of blasting and mechanized breaking. Although blasting was allowed in the project for certain geological conditions, it was strictly limited due to the proximity of the Church of the Most Sacred Heart of Our Lord and the existing metro tunnels. The contractor managed to negotiate blasting for most of the tunneling section but had to comply with several restrictions for the reasons above:

- restrictions to respect the dynamic resistance limits for the church and metro tunnels – limited explosive charges;
- restrictions due to hygiene regulations – a maximum of three blasts per day;
- restrictions due to the impossibility of using conventional explosives in some parts of the work – use of expanders for rock breaking.



Obr. 6 Zahájení hloubení bezbariérového zpřístupnění
Fig. 6 Start of excavation for barrier-free access

Stavební jáma byla dvoustupňová s celkovou hloubkou 13,9 m pod úroveň terénu (obr. 6). Z ní se pokračovalo kruhovou šachtou Š1 o průměru 12,58 m a hloubce 21,66 m, která byla vyhloubena kombinovanou metodou strojního rozpojování horniny a trhačích prací. Rubanina byla těžena kolovým jeřábem a těžními nádobami, které byly přímo nakládány na nákladní vozy bez využití mezideponie, což minimalizovalo prašnost a zlepšilo čistotu veřejných ploch.

Přestupní chodba UPCH propojovala šachtu Š1 s dvojicí šachet Š2.1 a Š2.2. Její celková délka včetně rozrážek činila 72,45 m, s profily od 45,6 m² až po 63,3 m², a byla vedena tak, že se před napojením na Š2 pravotočivě zalamovala v pravém úhlu. Horizontální ražba probíhala obdobně jako hloubení šachty Š1 s využitím jak strojního rozpojování horniny, tak trhačích prací.

Dvojice šachet Š2.1 a Š2.2 překonává výškový rozdíl 21,6 m mezi přestupní chodbou a nástupištěm. Větší schodišťová šachta Š2.1 měla profil 58,6 m² a po jejím dokončení se přistoupilo k hloubení výtahové šachty Š2.2 s profilem 24,9 m². Z důvodu nosnosti kolového jeřábu v přestupní chodbě byl nejprve u obou šachet osazen ohlubňový rám, menší šachta byla překryta plechem a bylo zahájeno hloubení větší šachty (obr. 7). Před poslední částí ražby, která propojila prostor šachet se střední lodí stanice, byla z prostoru stanice provedena injektáž horninového celíku pro zpevnění celé oblasti. K tomuto kroku bylo přistoupeno na základě doplňujícího geotechnického průzkumu, v jehož rámci byly z prostoru budoucí prorážky realizovány 3 ks jádrových vrtů. Na poslední úsek ražby byla použita menší mechanizace, především z důvodu omezené nosnosti jeřábu umístěného v rámci spojovacího tunelu. Prorážka do stanice nespočívala v klasickém prorážení horninového celíku, nýbrž ve vybourání masivní železobetonové stěny, která původně ukončovala střední staniční tunel. Vzhledem k požadavku na co nejšetrnější odstranění této stěny, především kvůli jejímu napojení na ostění z tubingů, byla zvolena metoda dílčích jádrových průvrtů a následného rozřezání diamantovým lanem (obr. 8).

Po dokončení razících prací následovala aplikace hydroizolace a betonáž definitivního ostění. Primární ostění bylo upraveno pro instalaci fóliové

The excavation pit was two-stage with a total depth of 13.9m below ground level (see Fig. 6). From it, a circular shaft Š1 with a diameter of 12.58m and a depth of 21.66m was continued, which was excavated by a combined method of mechanical rock breaking and blasting. The excavated material was lifted using a wheel crane and hoisting containers, which were directly loaded onto trucks without intermediate storage, minimizing dust and improving the cleanliness of public areas.

The transfer corridor UPCH connected shaft Š1 with the pair of shafts Š2.1 and Š2.2. Its total length, including the breakouts, was 72.45m, with cross-sectional profiles ranging from 45.6m² to 63.3m². The corridor was designed so that before connecting to shaft Š2, it made a right-angled right-turn. The horizontal tunneling was carried out similarly to the excavation of shaft Š1, using both mechanical rock breaking and blasting.

The pair of shafts Š2.1 and Š2.2 span over a height difference of 21.6m between the transfer corridor and the platform. The larger staircase shaft Š2.1 had a cross-section of 58.6m², and after its completion, excavation began on the elevator shaft Š2.2, which had a cross-section of 24.9m². Due to the load capacity of the wheel crane in the transfer corridor, a collar frames were first installed on both shafts, the smaller shaft was covered with sheet metal, and excavation of the larger shaft was initiated (see Fig. 7).

Before the last part of the tunneling which connected the shaft area with the central station hall, rock mass grouting was performed from the station area to reinforce the entire zone. This step was taken based on supplementary geotechnical investigation, during which three core drillings were made in the area of the future breakthrough.

For the last tunneling segment, smaller machinery was used mainly due to the limited load capacity of the crane located in the connecting tunnel. The breakthrough into the station did not involve conventional rock mass excavation but rather demolition of a massive reinforced concrete wall that originally ended the central station tunnel. Due to the requirement for the gentlest possible removal of this wall,



Obr. 7 Osazení ohlubňových rámců šachet Š2
Fig. 7 Installation of collar frames for shafts Š2



Obr. 8 Prorážka do stanice – řezání čelní stěny diamantovým lanem
Fig. 8 Breakthrough into the station – cutting of the front wall with a diamond wire

hydroizolace z měkčeného PVC o tloušťce 3 mm, uložené na ochrannou geotextilii (800 g/m²). Celkem bylo ve vyznačeném prostoru realizováno 4 239 m² hydroizolace, jejíž součástí je i pojistný systém s injektážními hadičkami pro případné dodatečné injektáže.

V těsném závěsu za aplikací hydroizolací probíhala montáž ocelové výztuže, bednění a betonáž sekundárního ostění z betonu C30/37, přičemž celé dílo bylo rozčleněno do 31 betonážních kroků postupujících od spodní části stanice přes přestupní chodbu směrem k povrchu. Během těchto prací bylo uloženo 373 tun výztuže a 3 327 m³ betonu (obr. 9). V přestupní chodbě byl do monolitické stěny osazen a zabetonován tlakový uzávěr o hmotnosti 3,6 tuny, který bude sloužit pro případy mimořádných událostí civilního nebo vojenského významu (obr. 10).

V době dokončování betonářských prací započala ražba kanalizační přípojky, jež slouží pro odvodnění kanálu před kioskem výtahů a pro odvod srážkových



Obr. 9 Betonáž sekundárního ostění v Š1
Fig. 9 Concreting of secondary lining in shaft Š1



Obr. 10 Osazení tlakového uzávěru v přestupní chodbě
Fig. 10 Installation of the pressure seal in the transfer corridor

especially because of its connection to the segmental lining, a method of partial core drillings followed by diamond wire cutting was chosen (see Fig. 8).

After completing the tunneling works, waterproofing was applied followed by concrete casting of the final lining. The primary lining was adapted for the installation of a waterproof membrane made of softened PVC, 3mm thick, laid on a protective geotextile (800g/m²). In total, 4,239m² of waterproofing was applied in the tunneled area, including a backup system with injection hoses for possible additional grouting.

Shortly after the waterproofing application, installation of steel reinforcement, formwork, and concreting of the secondary lining with C30/37 concrete took place. The entire work was divided into 31 concreting steps progressing from the lower part of the station through the transfer corridor toward the surface. During these works, 373 tons of reinforcement and 3,327m³ of concrete were placed (see Fig. 9).

In the transfer corridor, a gate with pressure seal weighing 3.6 tons was installed and concreted into the monolithic wall. This seal will serve in cases of extraordinary civil or military emergencies (see Fig. 10).

While concreting was being completed, excavation began on a sewer connection designed to drain the channel in front of the elevator kiosk and to drain rainwater from around the emergency hatch and the underground structure beneath the kiosk. The sewer connection is located perpendicular to the main sewer under Vinohradská Street. The mined tunnel was 22.04m long with a cross-section of 4.1m². Excavation proceeded from a shaft 6.25m deep, secured with frames made of K21 mining reinforcement and Union steel shoring. The tunnel was mined with a gradient of 1.5% downhill toward the main sewer.

Support was provided by K21 frames, driven Union shoring, and transverse invert frames made from rolled U160 profiles. After reaching the main sewer,

vod z obvodu únikového poklopu a z podzemního objektu pod kioskem. Kanalizační přípojka je situovaná kolmo k hlavní kanalizační stoce pod ulicí Vinohradská. Ražená štola měla délku 22,04 m s plochou výrubu 4,1 m². Ražba probíhala z šachty hluboké 6,25 m, zajištěné rámy z důlní výztuže K21 a pažinami Union. Štola byla ražená v úpadnici se sklonem 1,5 % směrem k hlavní kanalizační stoce. Zajištěna byla rámy K21, hnaným pažením Union a příčnými prahy z válcovaných profilů U160. Po doražení k hlavní stoce došlo k vysazení napojovací vložky do zděné stoky a ražená štola byla vystrojena kameninovými hrdlovými troubami DN200, oboustranně glazovanými. Lomová šachta byla vystrojena železobetonovými prefabrikáty DN1000 a opatřena litinovým poklopem. Šachta a štola byly po vystrojení zaplněny betonem C16/20.

VYSTROJENÍ BEZBARIÉROVÉHO ZPŘÍSTUPNĚNÍ

V průběhu dokončovacích prací na sekundárním ostění byla zahájena realizace vnitřních vestavb schodišť. Původní řešení monolitických schodišťových ramen bylo po posouzení projektantem díla změněno na prefabrikované dílce, které umožnily lepší koordinaci prací se snížením pracnosti oproti armování a bednění ramen

a connecting liner was installed into the masonry sewer, and the mined tunnel was lined with DN200 stoneware spigot pipes, glazed on both sides. The breakout shaft was lined with DN1000 reinforced concrete prefabricated segments and fitted with a cast iron cover. After the lining was installed, the shaft and tunnel were filled with C16/20 concrete.

FIT-OUT OF THE BARRIER-FREE ACCESS

During the finishing works on the secondary lining, installation of the internal staircases began. The original design of the monolithic staircase flights was changed by the project designer to prefabricated elements, which allowed better coordination of work and reduced labor compared to on-site reinforcement and formwork of the flights. However, the installation of the flights proved complicated, especially in shaft Š2. For this purpose, a special steel structure was erected above the shaft, which was used to lower the flights into shaft Š2 continuously, taking into account the ongoing concreting of the staircase landings.

After the installation of the flights in Š2 was completed, the steel structure was dismantled, and concreting of the secondary lining of the shafts up to the already concreted vault of the transfer corridor was finished. After installing the individual flights, the previously mentioned steel pressure seal logistically impossible to install and concretize earlier was also concreted.

Simultaneously with the installation of the staircase flights, concreting of the internal fit-out of the elevator shaft in Š1 took place. The escape staircase, which runs around the shaft perimeter, was also constructed using prefabricated flights and monolithic landings. Below ground level, in the final phase of concreting, a single-storey underground technical facility was concreted, which opens to the surface through the escape staircase covered by a hydraulically operated hatch (see Fig. 11).

The underground facility was waterproofed on the sides and top with sheet waterproofing, protected in various sectors by brick cladding made of solid bricks and by a concrete screed at the ceiling level. On top of the underground structure, the steel kiosk was



Obr. 11 Zaústění únikové cesty s poklopem na úrovni terénu
Fig. 11 Outlet of the emergency exit with hatch at ground level

na místě. Komplikované se ovšem ukázalo osazení ramen, a to hlavně u šachty Š2. Pro tyto účely byla nad šachtou postavena speciální ocelová konstrukce, za jejíž pomoci se ramena spouštěla do šachty Š2 a to průběžně, s ohledem na postupující betonáž schodišťových podest.

Po dokončení montáže ramen v Š2 byla ocelová konstrukce rozebrána a byly dokončeny betonáže sekundárního ostění šachet po již vybetonované klenby přestupní chodby. Po osazení jednotlivých ramen byl taktéž obetonován již zmíněný ocelový tlakový uzávěr, který nebylo možné z pohledu logistiky osadit a obetonovat dříve.

Souběžně s osazováním schodišťových ramen probíhala v šachtě Š1 betonáž vnitřní vestavby – výtahové šachty, kterou po jejím obvodu obchází únikové schodiště, které bylo taktéž realizováno prefabrikovanými rameny a monolitickými podestami. Pod úrovní terénu byl v závěrečné fázi betonáží vybetonován jednopodlažní podzemní objekt s technickým zázemím,



Obr. 12 Pohled na dokončený kiosk výtahů
Fig. 12 View of the completed elevator kiosk

který na povrch ústí skrz únikové schodiště zakryté hydraulicky poháněným poklopem (obr. 11). Podzemní objekt byl po bocích i shora opatřen fóliovou izolací, jež byla v jednotlivých sektorech ochráněna přízdívkou z plných cihel a v rovině stropu betonovou mazaninou. Na podzemním objektu byla provedena kompletace ocelového kiosku, jakožto horní stanice uliční úrovně pro dvojici výtahů. Kiosk je kompletně obložen skleněnými tabulemi v kombinaci s nerezovými prvky (obr. 12).

Prostor celého bezbariérového zpřístupnění byl poté doplněn zděnými příčkami, dveřmi, nosnými konstrukcemi pro pohledové prvky (kamenné, keramické, hliníkové). Současně probíhala i realizace kabelových vybavení a technologických prvků.

Jelikož stanice Jiřího z Poděbrad spadá do ochranného systému metra, může v případě potřeby sloužit jako kryt civilní obrany. Z technologického pohledu je nutné, aby byla stanice vybavena tlakovými uzávěry, aby se v případě nutnosti dala oddělit od traťových tunelů a ostatních vstupů z povrchu. Po instalaci nového uzávěru v přestupní chodbě, celkovém dostrojení technologií a uzavření průchodek tlakovým těsněním byla odzkoušena funkčnost všech tlakových uzávěrů ve stanici a jejich dálkové ovládání a celá stanice prošla zkouškou plynutěsnosti. Výsledek byl vyhovující pro zahájení zkušebního provozu díla a potvrdil také vysokou kvalitu provedených prací.

ZÁVĚR

Realizace rekonstrukce stanice metra Jiřího z Poděbrad byla vzhledem k mimořádně náročným podmínkám a ambiciózním termínům velkou zkouškou odborných schopností a organizačních kvalit realizačního týmu. Zhotovitel, zastoupený společností STRABAG a.s. a AŽD Praha s.r.o., se však této výzvy úspěšně zhostil. Byly nejen dodrženy všechny stanovené termíny, ale také splněny náročné technické a bezpečnostní požadavky. Během rekonstrukce stanice byla zajištěna maximální bezpečnost a komfort cestujících, přičemž provoz trasy metra A nebyl nijak zásadně omezen ani ohrožen. Navzdory složitým podmínkám a striktním požadavkům, jako byly minimální povolené konvergence ražených děl, nutnost pečlivého řízení trhačích prací či logistické komplikace spojené s použitím specifické techniky, realizační tým ukázal vysokou míru flexibility, inovativního přístupu a odbornosti. Díky zkušenostem a preciznímu plánování dokázal zhotovitel dokončit dílo v požadované kvalitě bez negativních dopadů na okolní zástavbu, včetně významné architektonické památky. Zhotovitel si tak právem upevnil své renomé jako spolehlivý a vysoce odborný dodavatel podzemních staveb a ukázal své kvality i jako nováček v segmentu rekonstrukcí stávajících stanic metra.

*Ing. PETR VELIČKA, petr.velicka@strabag.com,
Ing. JAN PANUŠKA, jan.panuska@strabag.com,
STRABAG a.s.*

Recenzoval *Reviewed by:* Ing. Jan Korejčík

assembled as the upper street-level station for the pair of elevators. The kiosk is completely clad with glass panels combined with stainless steel elements (see Fig. 12).

The entire barrier-free access area was then complemented with brick partitions, doors, and supporting structures for cladding elements (stone, ceramic, aluminum). At the same time, the installation of cable equipment and technological components was underway.

Since Jiřího z Poděbrad station is part of the metro's protective system, it can serve as a civil defense shelter if necessary. From a technological standpoint, it is essential that the station is equipped with pressure seals so that it can be isolated from the track tunnels and other surface entrances in case of emergency.

After installing the new seal in the transfer corridor, completing the installation of all technologies, and sealing the cable ducts with pressure-tight seals, the functionality of all pressure seals in the station and their remote control were tested. The entire station then underwent a gas-tightness test. The results were satisfactory for the commencement of trial operation of the project and also confirmed the high quality of the executed work.

CONCLUSION

The reconstruction of the Jiřího z Poděbrad metro station was a major test of the professional skills and organizational quality of the construction team due to extraordinarily demanding conditions and ambitious deadlines. However, the contractor, represented by STRABAG a.s. and AŽD Praha s.r.o., successfully met this challenge. Not only were all deadlines met, but the demanding technical and safety requirements were also fulfilled.

During the station reconstruction, maximum safety and comfort for passengers were ensured, while the operation of Metro Line A was not significantly restricted or endangered. Despite the complex conditions and strict requirements, such as the minimal allowed convergence of the mined structures, the need for careful management of blasting works, and logistical complications associated with using specialized equipment, the construction team demonstrated a high degree of flexibility, innovative approach, and expertise.

Thanks to experience and precise planning, the contractor was able to complete the work at the required quality without negative impacts on the surrounding buildings, including an important architectural monument. The contractor has thereby rightfully strengthened its reputation as a reliable and highly professional supplier of underground structures and demonstrated its capabilities even as a newcomer in the segment of reconstructing existing metro stations.

*Ing. PETR VELIČKA, petr.velicka@strabag.com,
Ing. JAN PANUŠKA, jan.panuska@strabag.com,
STRABAG a.s.*

LITERATURA / REFERENCES

- [1] GAJA, I., PANUŠKA, J., KOREJČÍK, J. Bezbariérový přístup do stanice Jiřího z Poděbrad – zkušenosti z realizace ražené části díla. In *Podzemní stavby Praha 2023*. Praha: Česká tunelářská asociace ITA-AITES, 2023.
- [2] KOREJČÍK, J., ŽIŽKA, Z., KOLEVSKI, M. Projekt bezbariérového zpřístupnění stanice metra Jiřího z Poděbrad. *Tunel*, 2023, roč. 32, č. 2, s. 18–27.
- [3] ČERMÁK, M., PAVELKOVÁ, B., MORÁVEK, R. Geotechnický monitoring při výstavbě bezbariérového zpřístupnění stanice metra Jiřího z Poděbrad. *Tunel*, 2024, roč. 33, č. 4, s. 33–45.
- [4] PANUŠKA J. Stanice Jiřího z Poděbrad má svůj bezbariérový přístup. *SILNICE ŽELEZNICE*, Online, 2024, roč. 19, č. 3, <https://silnice-zeleznice.cz/mestska-doprava/stanice-jiriho-z-podebrad-ma-svuj-bezbarierovy-pristup-975>, [cit. 2025-06-06].