

Rekonstrukce haly ve stanici Praha hlavní nádraží

Hlavní nádraží v Praze je jedním z nejvýznamnějších železničních uzlů v České republice. Nádraží je v provozu od začátku sedmdesátých let devatenáctého století a současnou podobu získalo při rekonstrukci, která proběhla mezi lety 1901–1909. Během této rekonstrukce byla postavena nová výpravní budova v secesním slohu podle architektonického návrhu Josefa Fanty. Souběžně s výstavbou výpravní budovy bylo zastřešeno kolejíště dvoulodní kovovou konstrukcí (halou), která se spolu se secesní Fantovou budovou stala nedílnou součástí památkově chráněného komplexu staveb hlavního nádraží.

V minulosti realizované rekonstrukční a obnovovací (nátěrové) práce nikdy neřešily rekonstrukci objektu haly hlavního nádraží jako celku, ale pouze její dílčí část. Teprve současná investice si dává ambici provést komplexní rekonstrukci tohoto unikátního stavebního objektu. Potřebnost stavební úpravy vyplynula i z kontextu v nedávné minulosti dokončených či probíhajících staveb v prostoru žst. Praha hl. n., které výrazně zlepšily komfort cestujících.

Rekonstrukce realizovaná generálním dodavatelem „METRO-STAV-PROMINECON rekonstrukce zastřešení haly žst. Praha hl. n.“ byla zahájena v únoru roku 2015, celá je naplánována až do poloviny roku 2017 a probíhá v předem připravených etapách, které respektují podmínku zadání soutěže na minimální dopad do vlakové dopravy. V těchto dnech (listopad 2015) je dokončována 3. etapa oprav a celkově se tak dostáváme přibližně na konec první třetiny prací.

REALIZACE STAVBY

Rekonstrukce haly je prováděna za provozu nádraží. Právě požadavek na minimální dopad rekonstrukce do provozu vlaků má zásadní vliv na celý harmonogram stavby a dobu výstavby. Stavbu bylo nutné rozdělit na sedm hlavních etap, které se dále dělí tak, aby mohla být provozována max. možná plocha nástupišť a nedošlo k uzavření více jak dvou kolejí a dvou nástupištních hran současně. Práce tak probíhají v těsné blízkosti cestujících na nástupišti a je nutné zajistit jejich bezpečí a minimalizovat nepříznivé vlivy v okolí stavby.

Z hlediska organizace výstavby je plánování oprav velmi náročné, během krátké doby se musí na jednom místě (pole/vazba) vystřídat několik profesí. Hala je kompletně odstrojována, jsou snímány zasklené výplně stěn a zasklení světlíků, pevná krytina z vlnitého plechu. Korozní a statická narušení (sloupky haly, výplňové pruty i pasy vazníků) jsou opravována. Celá ocelová konstrukce je očišťována od původních nátěrů a je nanášen nový nátěr splňující protikorozní ochranu. Po nátěrech jsou osazovány nová zasklení světlíků i stěn, nová střešní krytina, přechody a lávky. Historické zábradlí na čelech a podélných stranách haly je demontováno, repasováno a osazeno zpět. Stejně tak jsou odborně restaurovány ozdobné prvky a ornamenty v čele haly. Zpět budou osazeny všechny prvky osvětlení



Historické foto z původní výstavby
(zdroj: Muzeum Hlavního města Prahy)

ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Typ konstrukce:	dvoulodní oblouková ocelová konstrukce s příčnými světlíky, 20 polí, každé o délce 11,37 m
Rozměry zastřešeného prostoru:	233,2 × 76,2 m
Zastavěná plocha:	17 770 m ²
Obestavěný prostor:	277 745 m ³
Rozpětí oblouků:	33,3 m
Výška oblouku:	18 m

REALIZAČNÍ TÝM PROJEKTU

Investor:	Správa železniční dopravní cesty, s. o.
Zadávací dokumentace:	SUDOP PRAHA, a. s.
Generální dodavatel:	METROSTAV-PROMINECON rekonstrukce zastřešení haly žst. Praha hl. n.
Projektant statické části:	EXCON, a. s.

VÝZNAMNÍ DODAVATELÉ:

Výroba, dodávka a montáž ocelových kcí:	EXCON, a. s.
Tryskání konstrukce a PKO:	Proficolor, s. r. o.
Prosklené opláštění:	mmcité+, a. s.
Prostorové lešení:	EVEREST servis, s. r. o.

a sdělovacího zařízení. V rámci etapizace je též nutné snést a opětovně napnout podstatnou část trakčního vedení pod halou.

Všechny práce musí respektovat skutečnost, že se rekonstruuje historická památka a tak práce probíhají pod dohledem památkářů.

PROVÁDĚCÍ DOKUMENTACE

Protože se nepodařilo v archívech dohledat původní prováděcí nebo výrobní dokumentaci k ocelové konstrukci nástupištní haly, je nutné provést zaměření geometrie a typů průřezů v průběhu provádění prací. Na základě výsledků měření byl projektantem statické části vypracován prostorový model, na kterém prověřujeme spolehlivost konstrukce, jak v mezním stavu únosnosti, tak v mezním stavu použitelnosti.

Během rekonstrukce se pracuje s třístupňovým systémem prohlídek konstrukce, každému prvku (například diagonála příhradového vazníku) je přiděleno jedinečné číslo, je zdokumentován před a po opravě a je sledováno jeho využití z hlediska únosnosti, samozřejmě s přihlédnutím k jeho případnému koroznímu poškození. Na základě prohlídek je vypracována náhradní dokumentace.

OPRAVA OCELOVÉ KONSTRUKCE

Ocelové konstrukce haly byly v průběhu své existence vystaveny množství negativních vlivů, které na nich zanechaly své stopy. Největší problém v současné době představuje lokální poškození pramenící ze zatékání a následné koroze ocelových částí. Zdrojem korozního poškození vedoucím místy až k 100% úbytku materiálu bylo po-

škození systému střešních žlabů a navazujících svodů. Zejména ve styčnicích u spodního pasu příhradových střešních oblouků docházelo k zadržování vody a organických nečistot v nevhodně konstrukčně upravených styčnicích a následně ke korozi jejich prvků. Dále docházelo k zadržování vody a následnému významnému koroznímu poškození v patách sloupů. Situace se zlepšila až po rekonstrukci střešních žlabů v roce 2010.

Mezi prvky, které se zesilují nebo vyměňují, patří i části konstrukce, které nevyhovují podle současných norem z hlediska statické únosnosti. Těchto prvků není mnoho a lze tedy poznamenat, že původní konstrukce byla dobře navržena a autoři se pravděpodobně velmi pečlivě věnovali statickému návrhu. Mezi vyměňované prvky patří čtveřice tlačných diagonál vazníků ve vrcholech sloupů, zesíle-



Pohled na jižní čelo haly, kde je vidět zrekonstruovaná a původní část haly.



Vazba oblouku 21 bez zkorodovaných horních pasů a vaznic před namontováním nových prvků

ní tlačných pasů spodních příhradových částí sloupů nebo zesílení vaznic pod světlíky.

Typickým korozním poškozením, které se objevuje v celé hale, je korozní úbytek plechů a jejich vybočení ve spodní plnostěnné části sloupů u jejich paty. Přibližně polovina stěn sloupů na III. nástupišti byla „vybočena“. Vodorovná deformace stěny dosahovala až 40 mm! Stěny včetně vnitřních výtuh musely být postupně vyřezány a nahrazeny novými. Příčinou vybočení mohlo být výrazné snížení tuhosti stěny při snížení tloušťky plechu vlivem koroze z 10 mm na 6–7 mm. K vybočení též pravděpodobně došlo v důsledku zvětšení objemu vody v dutině sloupu po jejím zamrznutí. Některé sloupy na III. nástupišti jsou však natolik korozně poškozeny, že jsou jejich spodní plnostěnné části vyměňovány v celém rozsahu.

Obdobným způsobem bylo nutné opravit i krajní sloupy na IV. nástupišti. Během rekonstrukce byla v souladu s technologickým postupem jednostranně otevřena spodní stěna sloupu a sloup byl



Pohled na výstavbu prostorového lešení v rekonstruované části

otryskán. Po následné podrobné prohlídce jsme zjistili nevyhovující stav plechů a profilů ve spodní části sloupu. Poškození byla tak rozsáhlá, že byla opravena náhradou celé spodní části sloupu v úrovni od ložiska až do cca 1 000 mm. Po dobu rekonstrukce (výměny) spodní části sloupu byl sloup podepřen pomocí provizorní podpory.

Samotnou část rekonstrukce tvoří oprava polí 19 a 20, tedy dvou posledních v severní části haly. Prvky v těchto polích vykazují v porovnání s ostatními poli významně větší korozní poškození, důvodem se jeví právě orientace na srážkami a větrem exponovanou stranu a také to může být důsledkem parní železniční trake, kdy při odbavení cestujících pravděpodobně lokomotivy zastavovaly právě v této části nástupištní haly.

Korozní poškození se týká nejen jednotlivých povrchů profilů těchto vazeb, ale i plechů ve styčnicích. Horní pasy příhradových vazníků příčných vazeb, vaznice, střešní ztužidla a světlíkové nosníky byly vyměněny. Pro demontáže i montáže jsme využili mobilní jeřáb Demag AC100 umístěný na plošinovém vagónu.

Pro výrobu nových dílců vypracoval projektant statické části 3D model konstrukce, který byl sestaven na základě geodetického zaměření „referenčních“ bodů stávající ocelové konstrukce. Výrobní dokumentace obsahovala pouze výkresy „položek“ profilů a plechů, jelikož se celá výměna samozřejmě nese v duchu repliky stávající ocelové konstrukce. Jednotlivé položky nejsou svařeny, ale jsou vzájemně šroubovány, pozice šroubů kopírují původní pozice nýtů. Původní nýtové spoje jsou nahrazeny na míru vyrobenými nýtovými šrouby a uzavřenými maticemi.

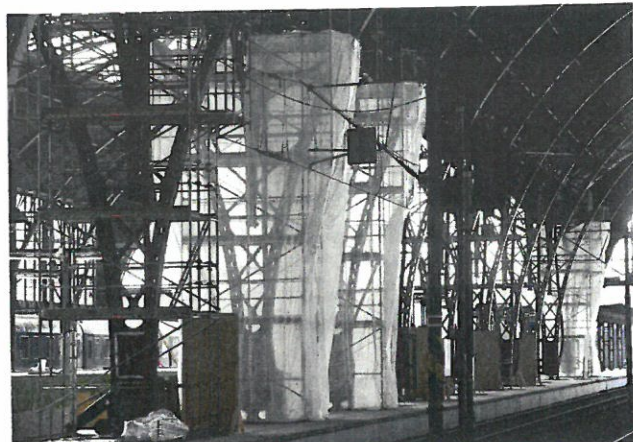
PROTIKOROZNÍ OCHRANA KONSTRUKCE

Další důležitou činností v rámci rekonstrukce Hlavního nádraží je realizace protikorozní ochrany ocelových konstrukcí. Pro tuto činnost byl vybrán dodavatel, který má v této oblasti bohaté zkušenosti.

Nutnost zachování provozu nádraží byla uvedena i v zadání pro stanovení způsobu očištění ocelových konstrukcí a jejich příprava pro realizaci nového nátěrového systému.

Jákykoliv způsob realizace přípravy povrchu ocelových konstrukcí, založený na použití abraziva, se jevil jako nevhodný. Likvidace množství použitého abraziva, jeho případná prašnost, byly pro využití v režimu provozu nádraží nevhodné. Dodavatel PKO navrhl pro tento případ realizace přípravy povrchu stávajících ocelových konstrukcí tryskání vysokotlakým vodním paprskem.

Po provedení zkoušek se jevil jako nejvhodnější použití tlaku vodního paprsku kolem 1 700 bar. Těžko dostupná místa, kam se není možné úplně dostat vodním paprskem, jsou očištěna mechanicky. Část konstrukcí, které jeví nadměrnou korozi a jsou nahrazovány novými prvky, jsou do základního nátěru nátěrového systému realizovány přímo v dílnách dodavatele a následně dopraveny a vmontovány do stávající konstrukce.



Provádění rekonstrukce nosných sloupů na 3. nástupišti

Stanovená přípravu povrchu vodním paprskem je realizována zařízeními typu Hammelman a WOMA MK 3, které umožňují tryskání až do hodnot tlaku 2 600 bar.

Následně je realizován nátěrový systém, který je stanoven ve složení:

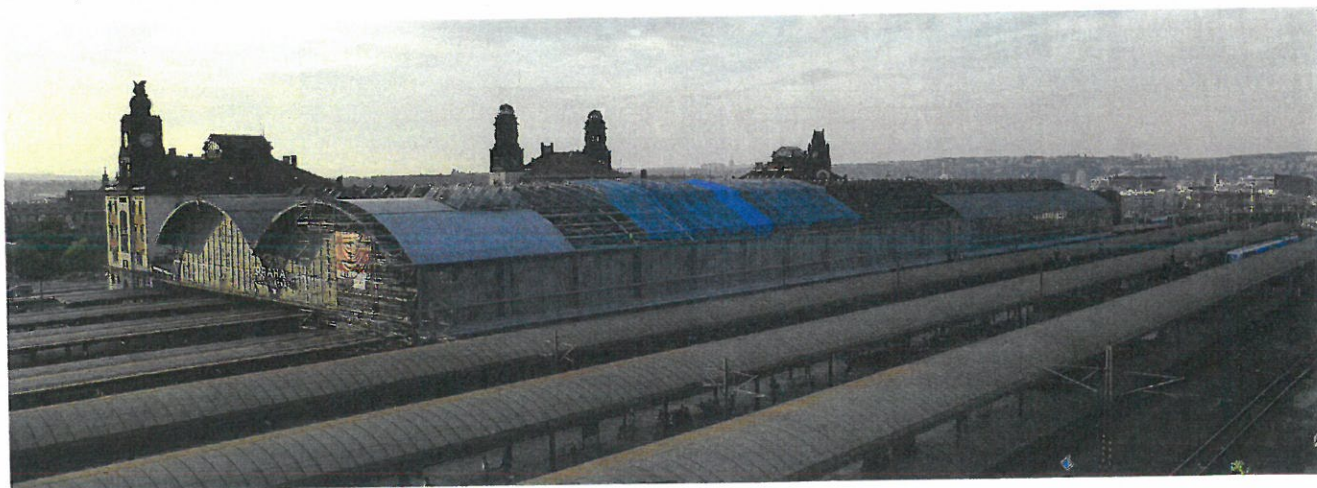
- základní nátěr – Hempadur Mastic 45880 (zimní období), Hempadur Quattro 17634 (letní období) – tloušťka vrstvy 110 µm
- mezivrstva Hempadur Mastic 45880 (zimní období), Hempadur Quattro 17634 (letní období) – tloušťka vrstvy 110 µm
- vrchní nátěr – Hempthane HS 55610/RAL 7036, tloušťka vrstvy 60 µm

Celý nátěrový systém realizovaný na stavbě je přes značný rozsah natíraných ploch pohybujících se kolem 60 000 m² prováděn ručně válečkovaním a štětcem. Použití klasického vysokotlakého stříkání bylo z důvodů realizace nátěru za plného provozu nádraží zamítnuto, jako značně rizikové.

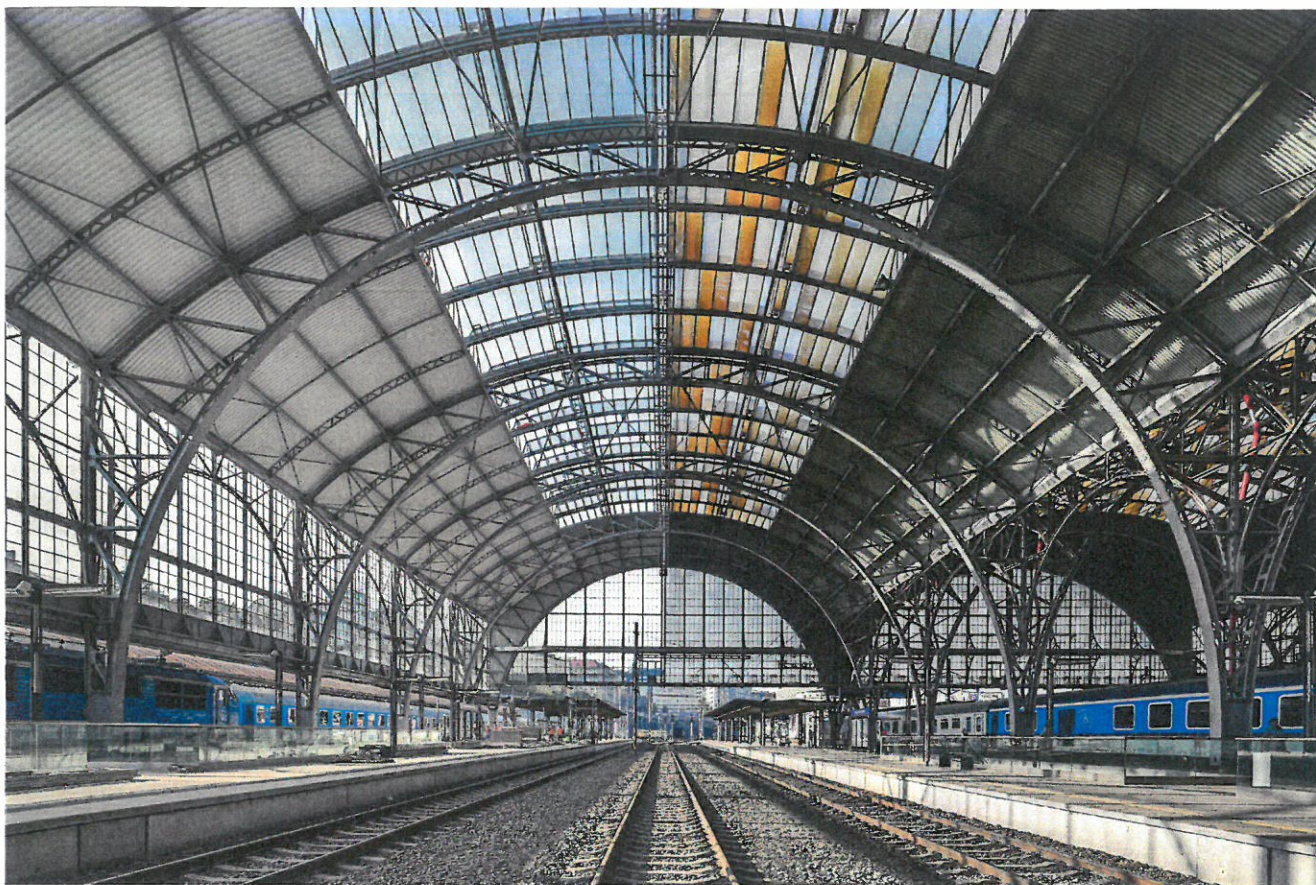
VÝPLNĚ SVĚTLÍKŮ A FASÁDNÍ PANELY

Stávající zasklené světlíky vykazovaly kromě mechanických vad oslepnutí, které je vnímáno velmi rušivě a působí neesteticky. Rozbitá skla světlíků byla v průběhu let v rámci údržby haly vyměňována za nová z drátoskla, skla vrstvená příp. polykarbonát. Zasklení světlíků tak bylo tvořeno nesourodou mozaikou skel různého vzhledu i barvy.

Součástí stavby se tak stala výměna výplní světlíků a repase a výměna fasádních panelů včetně skleněných výplní. Pro zasklení bylo z bezpečnostních důvodů voleno bezpečnostní sklo. Dodáváno je i nové klempířské lemování světlíků z nerezové oceli. Dodavatel



Pohled na jednotlivé fáze oprav zastřešení



Srovnání finálně dokončené a původní části při pohledu zevnitř

práci po provedení demontáže fasádních panelů dopravuje tyto panely do vlastního areálu, kde se rámy ručně zbavují zbytků zasklívacích tmelů a poté tryskají v boxu. Po otryskávání se ověří jejich stav a poškozené části se repasují, tryskají, metalizují a lakují. Následně jsou převezeny zpět na nádraží, kde se montují na původní místo. Přímo na místě je pak realizováno zasklení nových skel a jejich tmelení dle výrobní dokumentace.

PROSTOROVÉ LEŠENÍ

Pro realizaci většiny prací je nevyhnutelné zajištění přístupů k jednotlivým ocelovým konstrukcím. Stavba lešení obnáší namontovat a znovu demontovat celkem cca 330 000 m³ prostorového lešení, dále fasádní lešení a ochranné plachty po celé ploše lešení. Pro tento konkrétní projekt byla zvolena jako ideální kombinace lešení systémového Blitz (rámové lešení) a Allround (modulové lešení) předního výrobce Layher. Tato kombinace vyhovuje jak celkovému podlouhlému tvaru nádražní haly, tak podmínkám založení v různých výškách, požadavku montáže na předem dané části (pole), i požadavkům na zavěšení kotvicích lan trakce pod lešením. Konstrukci bylo dokonce možno dále navrhout tak, aby při určitých modifikacích a statickém

dovyztužení sloužila jako podpěrná nosná konstrukce pro ocelovou konstrukci haly při jejích opravách. Upravená konstrukce tak musela v jednotlivých polích přenést mimo zatížení užitého a své vlastní hmotnosti ještě zatížení ocelovou konstrukcí od 2 tun u vaznic v jednotlivých polích, 9 tun u vazby č. 21, až po 18 tun u vazby č. 20.

Výstavba lešení vyžaduje proudovou metodu, kdy během 3 dnů musí být realizováno cca 4 000 m³ lešení. Cyklus 3 dnů následuje 12× ihned po sobě a celkem tak bylo v jedné fázi namontováno skoro 50 000 m³ tzn. cca 300 t lešení. Po realizaci stavebních prací po dostavbě 12 pole následuje ještě náročnější etapa, kdy ve 3 dnech probíhá zároveň demontáž tak i montáž jednoho pole (4 000 m³), a to dalších 8 polí.

Z výše uvedeného je jasně patrná logistická náročnost zajištění dodávek materiálu a pomocných konstrukcí vždy do prostoru staveniště dané etapy. Zásobování se provádí zejména s využitím železniční dopravy, menší část se řeší pozemní dopravou.

Ing. Jan Krajdl,

jan.krajdl@metrostav.cz,

Ing. Lubomír Kukla,

lubomir.kukla@metrostav.cz

Reconstruction of the Prague Main Railway Station Hall

The Prague Main Railway Station is one of the most significant railway junctions in the Czech Republic. The station has operated since the 1870s and gained its current appearance upon the reconstruction that took place between 1901 and 1909. During the reconstruction, a new railway building in the Art Nouveau style was built based on the architectonic design by Josef Fanta. Concurrently with the construction of the railway building, a double nave metal roof was built over the rails (the Hall), becoming an inseparable part of the monuments of the Main Railway Station building compound along with the Art Nouveau building designed by Fanta.