

# Hala pro údržbu ucelených souprav SÚ Plzeň. Montáž ocelových konstrukcí přerušil jen mráz

Hlavním důvodem vybudování nové opravárenské haly v Oblastním centru údržby Českých drah v Plzni je zajistit efektivní údržbu moderních bezbariérových jednotek řad 650 RegioPanter a 844 RegioShark. V hale opravárenského centra jsou čtyři koleje o délce 100 metrů a dílny pro opravy komponentů železničních kolejových vozidel. Kromě RegioPanterů a RegioSharků v ní bude možné udržovat vozidla všech řad provozovaných společnostmi ČD, respektive ČD Cargo a Správou železnic. Zaměřujeme se na návrh a výstavbu ocelových konstrukcí zmíněných objektů.

V původním stavu se na místě nacházelo nezastřešené kolejiště vlečky, v okolí nové haly jsou stávající objekty haly a skladišť. Hlavní podmínkou bylo, že nově navrženou konstrukci nesmí být porušeny základy a statika stávajících okolních objektů.

## OPLÁŠTĚNÍ STŘECHY HALY JE BEZVAZNICOVÉ

Hlavní objekt se skládá ze dvou lodí šířky 14,8 m a 14,4 m a přístavku šířky 7,1 m. Celková šířka haly je tedy 29,2 m. Celkový půdorysný rozměr objektu je přibližně 3 800 m<sup>2</sup>, kde hlavní část zhruba 3 000 m<sup>2</sup> tvoří hala a zbývajících 800 m<sup>2</sup> je přístavek obsahující zázemí pro zaměstnance, kanceláře, technickou místnost, dílny, nástrojárnu a soustružnu.

Základní nosná konstrukce je dána příčnými rámy. Rám se skládá ze dvou krajních sloupů, středního sloupu a dvou příhradových příčl. Krajní i střední sloupky jsou

vetknuté do základů, příhradové příčle jsou staticky vzato vetknuté do sloupů. Rámy jsou rozmístěny ve vzdálenosti šesti metrů, krajní dvě pole jsou šířky 3 750 mm. Celková délka haly je tedy zhruba 97,5 metru.

Původní prostor stavby haly.



► Vnitřní tvar haly při výstavbě.

▼ Hala včetně vlaků.

Celková výška objektu v hřebeni je zhruba 12 metrů od temene kolejnice. Obě příhradové příčle mají sedlový tvar, sklon horního pasu je  $3^\circ$ . Výška vazníků v hřebeni je přibližně 1 300 mm, výška vazníku u sloupů je zhruba 800 m. Vazníky jsou tvořeny horním pasem ve sklonu, spodní pas je příčný. Výplňové pruty jsou svislice a sestupné diagonály. Pasy jsou navrženy z profilu HEA, výplňové pruty z jaklů.

Sloupy jsou navrženy z HEB a HEA profilů. Kotvení sloupů je zajištěno pomocí čtveřice zabetonovaných šroubů s hlavou průměru M36×3, patního plechu 30 a 35 mm.

Opláštění střechy je zajištěno bezvaznicovým systémem. Trapézový plech výšky 150 mm je uložen přímo na horní pas vazníků. Vazníky jsou zajištěny pouze na vzpěr propojkami z kruhových trubek. Ve střešní rovině jsou navržena tři vodorovná ztužidla, ve stěnách na ně navazují ve všech třech hlavních osách svislá diagonální ztužidla.

Opláštění stěn haly je zajištěno PUR panely kladenými vodorovně. Ve výšce zhruba 7,8 m od temene kolejnice jsou na sloupech konzoly pro uložení jeřábových drah pro jeřáby nosnosti 5 tun.

Ve výšce přibližně 3,3 m od temene kolejnice jsou na sloupech v osách A, B a C připraveny konzoly pro uložení posuvných montážních lávek.

V ose 18 se nachází konstrukce čelní stěny. Jsou zde navrženy sloupy lemující čtveřici vrat šířky  $2 \times 4,5 \text{ m} + 6,5 \text{ m} + 5,6 \text{ m}$  a výšky 5,0 m. Mezi úrovněmi 7 m a 10 m jsou paždíky pro uložení okenních otvorů na všech třech volných stranách objektu.

## PŘILEHLÁ DÍLNA A SKLAD

Na východní straně přiléhá k hale objekt dílny (osy D–E). Nosná konstrukce je tvořena rámy/polorámy sestávající ze sloupů a rámové příčle. Šířka ocelové konstrukce dílny je zhruba 7 metrů,



výška v ose E je zhruba 5,1 m, sklon rámové příčle je  $3^\circ$ . Rozmístění rámy dílny koresponduje s rámy haly, tzn. celková délka dílny je opět přibližně 97,5 metru. Rámy jsou ve střešní rovině zavětřovány propojkami a diagonálními ztužidly z kruhových trubek, ve svislé rovině (osa E) jsou navržena svislá diagonální ztužidla.

Systém opláštění střechy je bezvaznicový stejně jako na hlavní hale. Opláštění stěn je opět PUR panely kladenými vodorovně. Kotvení sloupů v ose E je vetknuté, tvoří ho dvojice zabetonovaných šroubů M36x3 s kotvení hlavou a patní plech PL30. Profil sloupů i rámové příčle je navržen z profilu HEA.

Ve výšce zhruba 5,1 m jsou na sloupech v ose E a v ose C navrženy konzoly pro uložení jeřábové dráhy pro jeřáb o nosnosti 2,5 tuny. Ve stěnách jsou podružné prvky pro lemování vrat a oken.

Na západní straně je navržen mezi novou halou a stávajícím objektem objekt skladu. Je situován mezi osy 8–12 hlavní haly. Nosná konstrukce je tvořena rámy šířky zhruba 2,2 metru a výšky zhruba 3–3,5 metru. Rámy jsou rozmístěny po 4,2 m, respektive 5 metrech. Celková šířka skladu je cca 2,5 metru a celková délka 18,5 m. Stěny jsou zděné, opláštění střechy je navrženo trapézovým plechem ve směru spádu střechy uloženým na vaznici z IPE profilu, které jsou kladený v podélném směru skladu.

## PODÉLNÉ LÁVKY BUDOU POSUVNÉ

Ve výšce zhruba 3,3 metru od temene kolejnice jsou na sloupech (tedy u každé koleje) navrženy podélné lávky a konzoly pro uložení montážních lávek, samotné montážní lávky určené pro přístup na střešku vozidla budou posuvné. Posuvnost ve vodorovném

směru je v rozsahu 0–400 mm, posuvnost ve svislém směru je 0–630 mm. Každých 18 metrů je navržen přístup na lávky.

Hlavní nosnou konstrukci pro kolejnice tvoří podélné nosníky profilu HEB přes celou délku haly, celková délka nosníku pro koleje je tedy 95,4 metru. Tyto nosníky jsou podepřeny sloupky délky zhruba 1 000 mm umístěné přibližně po 1 metru. Sloupky jsou opět profilu HEB a jsou kotveny do železobetonové jámy pomocí chemických kotev.

Na podélné nosníky jsou rozmístěny kolejnicové podkladnice, na něž je umístěna samotná kolejnice. V každé hale jsou navrženy dvě koleje, celkově se tedy jedná o čtyři koleje. Přístup do železobetonové jámy je zajištěn pomocí několika ocelových schodišť a betonové rampy.

### 3D MODEL KONSTRUKCE

V rámci projekčních prací byly odladěny a optimalizovány všechny základní prvky nosné konstrukce. Důležitá byla celková koordinace včetně zapracování požadavků

a změn tvaru konstrukce. Finální projekt ocelové konstrukce byl zpracován na 3D modelu v systému TEKLA Structures. Z tohoto modelu, po doplnění všech detailů, byly vygenerovány jak výrobní a montážní výkresy, tak i data pro číslicově řízené stroje používané ve výrobě firmy EXCON v Teplicích.

### MONTÁŽ HALY V OSMI ETAPÁCH

Výroba i montáž ocelové konstrukce haly byla provedena v souladu se zařazením konstrukce do třídy provedení EXC2 dle ČSN EN 1090-2 a dále v souladu s technickými a kvalitativními podmínkami investora stavby České dráhy, a.s.

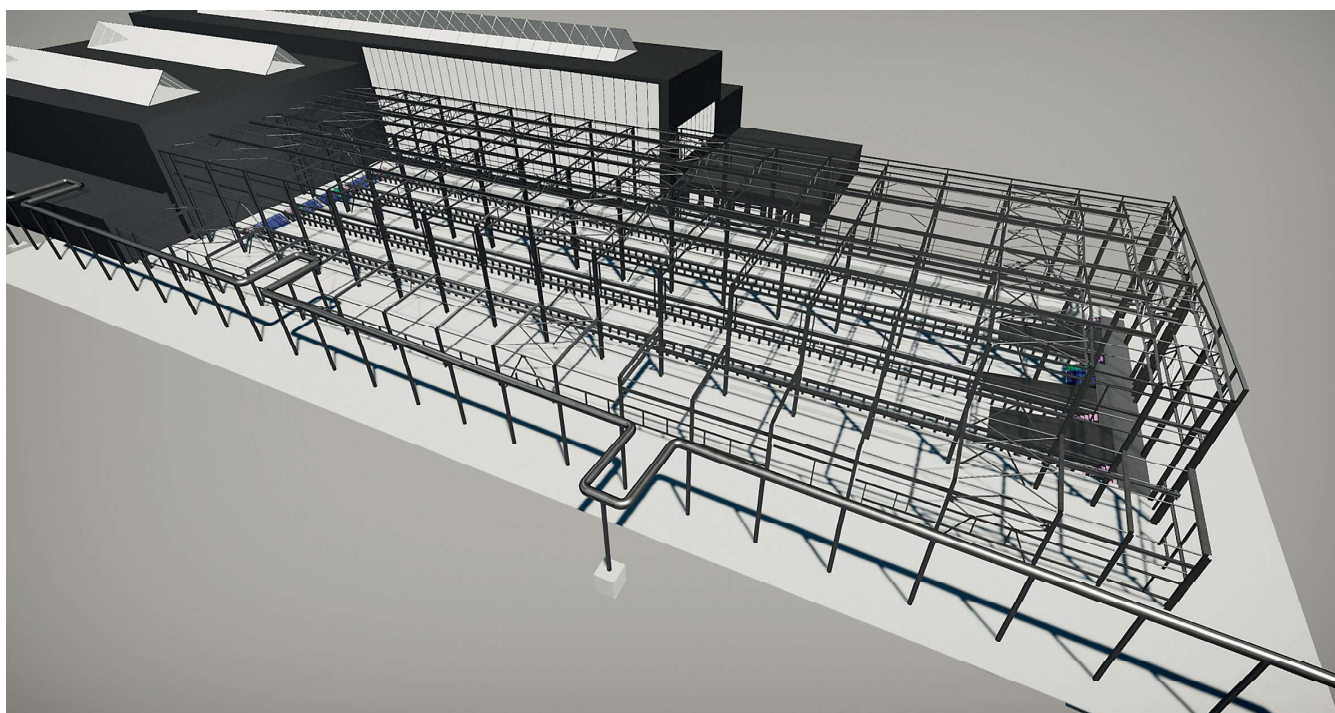
Ocelová konstrukce haly, jeřábových drah, konstrukcí pod koleje, venkovního skladu, schodišť a obslužných lávek byla vyrobena ve výrobní pobočce EXCON, a.s., v Teplicích pomocí výrobní linky VOORTMAN sestávající z pilovrtacího centra, copyrobotu pro tvarové pálení tyčových prvků a pálicím strojem pro výrobu položek z plechů. Na ocelovou konstrukci byla dle požadavku aplikována duplexní protikorozní ochrana.

Montáž dvoulodní haly prováděná mobilním jeřábem DEMAG AC40 byla rozdělena do osmi etap; každá etapa obsahovala dvě pole mezi konstrukčními osami. Mezi 13 metrů vysoké sloupky osazené na předem zabetonované kotevní tyče v základových konstrukcích byly namontovány příhradové vazníky s délkou necelých 14 metrů. Po usazení hlavních nosných konstrukcí na sousedících konstrukčních osách začala

### ÚDAJE O STAVBĚ

- Investor: České dráhy, a.s.
- Generální dodavatel: Sdružení firem EDIKT, a.s., a TSS Grade, a.s.
- Projektant části ocelové konstrukce: EXCON, a.s.
- Výroba, dodávka a montáž ocelových konstrukcí: EXCON, a.s.
- Termín realizace: 8/2020–2/2022

3D model haly.



probíhat jejich fixace pomocí stěnových a střešních ztužidlových dílců. Nosníky jeřábových drah byly osazovány průběžně s hlavní nosnou konstrukcí objektu, avšak jejich finální rektifikace a geodetické zaměření proběhlo po vyrovnání celkové geometrie konstrukce haly.

Montáž kolejových konstrukcí začala po řádném vyžrání železobetonové konstrukční desky, do níž se vyvrtalo celkem 3 100 otvorů pro vlepění závitových tyčí na chemickou hmotu. Následně bylo na závitové tyče usazeno 760 sloupků, které se pomocí rektifikačních matic ustavily do projektové výšky. Podkolejnicové nosníky délky 12 metrů sahající přes dvě konstrukční pole byly následně směrově rektifikovány do požadované několika-milimetrové odchylky.

Po celkovém opláštění objektu sendvičovými panely byla namontována konstrukce venkovního skladu se vstupními vraty s výplní Tahokov.

Žárově zinkovaná konstrukce schodiště do obslužné jámy složená ze schodnic propojených pórořostovými stupni byla nejprve předmontována do tuhého celku a následně osazena do finální pozice a zakotvena pomocí mechanických kotev.



## STAVBA BYLA DOKONČENA VČAS

Ve výrobě EXCON, a.s., v Teplicích probíhá předmontáž a kompletace obslužných lávek, které jsou na stavbu navázeny jako ucelené 6 metrů dlouhé segmenty s osazeným zábradlím a veškerými komponenty umožňujícími zdvih a vodorovný posun. Tento způsob předmontáže snižuje potřebu manipulace v již dokončené hale na minimum, a tak eliminuje riziko poškození finálně provedených povrchů, konstrukcí a technologií. Omezení pobytu montážních pracovníků v provozované hale na nezbytně nutné minimum umožňuje plynulou práci zaměstnanců společnosti České dráhy, a.s.

I přes nepříznivé zimní povětrnostní podmínky, kdy musela být činnost na stavbě z důvodu teplot hluboko pod bodem mrazu přerušena, byla výstavba ocelové konstrukce haly zakončena v termínu plánovaného harmonogramu.

**Text:** Ing. Jindřich Beran,  
Ing. Jan Včelák,  
Ing. Veronika Rybářová  
(všichni EXCON, a.s.)  
**Foto:** EXCON

◀ Stavělo se i v zimě, stavbu přerušil jen silný mraz. Výstavba haly.

▼ Dokončená vnější fasáda haly v barvách ČD.

