

Ocelová konstrukce pro bobový trenažér

Některá díla nejsou výjimečná svým účelem (jako třeba frekventované lávky) ani mimořádnými konstrukčními parametry (výška, rozpětí či délka) a přesto jsou neobvyklá a zajímavá. To je i případ bobového trenažéru v areálu OLYMP Centrum sportu Ministerstva vnitra, který popíšeme v tomto článku. Trenažér je dlouhý 110 metrů a má dvě věže. Z jedné má mírnější, z druhé prudší křivku sklonu, což nabídne možnosti zapojení více tréninkových prvků a zároveň dobrzdění v protisvahu.

Je to dlouhá ocelová konstrukce, která podpírá kolejovou drážku, sloužící k pojezdu speciálního vozíku pro nácvik rozběhu se závodním bobem. V horní úrovni je po celé délce konstrukce pokryta 3,4 metru širokou betonovou podlahou, v níž jsou pojižděné kolejnice drážky částečně zapuštěny. Na obou koncích dráhy jsou přístřešky, sloužící k ochraně osobních věcí trénujících a dalšího materiálu před povětrnostními vlivy.

Dráha je v půdorysu přímá, vertikálně má konvexní tvar: od startu cca 60 % délky klesá až do nejnižšího bodu a pak prudčeji stoupá až do konce. Na obou koncích končí krátkým vodorovným úsekem. V nejnižším bodě je dráha těsně nad úrovní okolního terénu a na koncích cca o 3,5 metru výše.

ZADÁVACÍ PODMÍNKY PRO DRÁHU

Délka a umístění dráhy vyplynuly z prostoru, který byl v areálu provozovatele pro konstrukci k dispozici. Dalším omezujícím faktorem bylo umístění stávajícího skladového objektu, jehož 2. NP posloužilo po rekonstrukci jako startovní plošina. Podélná osa objektu se od osy dráhy odchyľuje, takže dráha z něj vychází „šikmo“, což působí na první pohled podivně.

Původním záměrem bylo vybudovat lehkou dráhu, s povrchem z ocelových pororoštů nebo dřeva. Poté, co se investor rozhodl pro tartanový povrch, se jak pororošty, tak i dřevo ukázaly jako provozně

nehodné. Proto byla zvolena tenká betonová deska (i za cenu, že ji při demontáži dráhy bude nutno zničit).

Základní požadavky na konstrukci trenažéru:

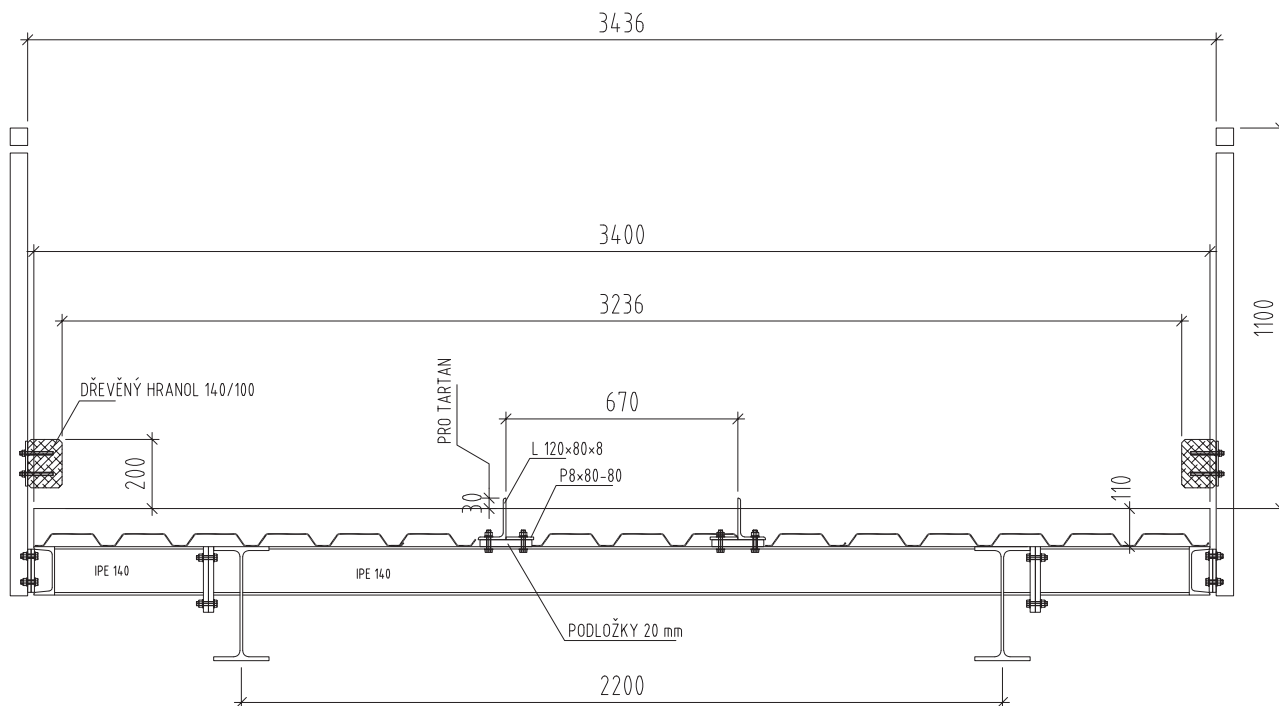
- 20 až 30 mm vysoké ocelové břity, které slouží jako pojezdové kolejnice,
- předepsaný rozchod kolejnic,
- dodržení zadaného podélného profilu (s milimetrovou přesností),
- požadovaný volný prostor po stranách kolejnic v příčném profilu,
- dostatečná tuhost konstrukce (vibrace při rozběhu a jízdě jsou nežádoucí),
- dlouhodobá výšková i směrová stálost tvaru kolejnice,
- možnost rozebrání a přemístění hlavní ocelové nosné konstrukce na jiné místo.

HORIZONTÁLNÍ NOSNÁ KONSTRUKCE DRÁHY

Hlavním nosným prvkem samotné dráhy je dvojice mohutných podélníků s roztečí 2,20 metru, uložených na příčné podpory. Podélníky jsou navrženy jako spojitě, což minimalizuje jejich průhyb a natáčení nad podporami. Příčníky, rozmístěné v pravidelných vzdálenostech, jsou navrženy jako nosníky s převislými konci. Jsou



Celkový pohled na bobový trenažér



Typický příčný řez konstrukcí



Dráha s vodícími kolejníckami

zapuštěny mezi podélníky tak, aby vytvořily jednotnou plochu pro uložení kolejnic a trapezového plechu nosné desky.

Tenká monolitická deska, která tvoří podklad pod tartanový povrch, je betonována do ztraceného bednění z trapezového plechu, ukládaného na příčníky. Kvůli přesné rektifikaci koleje proběhla betonáž ve dvou etapách: nejprve postranní části a až nakonec (po vyrovnání koleje) střední pruh. Podél bočních stran a v pracovních spárách na hranici s vnitřní částí byla deska klasicky bedněna.

KOLEJNICE

Jako kolejnice slouží delší příruby dvojice úhelníků L120 × 80 × 8. Úhelníky jsou osazeny na příčníky přes vyrovnávací podložky, které umožnily jemné výškové vyrovnání oblouků. Kolejnice jsou celosvařované, takže umožňují hladkou jízdu vozíků po celé délce dráhy. Při montáži byly jednotlivé úseky kolejnic (předem ohýbané do požadovaného tvaru) osazeny na ocelovou nosnou konstrukci, urovnaný a pak navzájem svařeny. Po vybroušení svarů byly dotažením spojů zafixovány v požadované poloze. Vertikální vyrovnání kolejnic zajistily vložky v přípojích k příčníkům, horizontální vyrovnání usnadnily nadměrné otvory v jejich přípojích (až do zalití betonem fungovaly

přípoje jako třecí styky – pozn. autora). V konečném stavu splňuje zabetonovaná kolejnice kritéria funkčních tolerancí třídy 1 pro jeřábové dráhy.

PODPORY

Příčné ocelové podpory vytvářejí lehké rovinné příhradové konstrukce, kloubově uchycené do horní úrovně základů. Sloupky jsou z HEA-profilů, výplet z trubek a drobných U-profilů. Zatímco v příčném směru jsou podpory dostatečně tuhé k zachycení sil od větru, jejich poddajnost ve směru dráhy umožňuje podélnou dilataci od pevného bodu v nejnižším místě (tam je dráha uchycena přímo na základ) směrem k oběma koncům. V bezстыkové kolejnici tak nevznikají při změnách teploty žádná přídavná napětí, která by ohrožovala její stabilitu. Přípoj sloupku k podélníku byl navržen (kvůli zajištění požadované dlouhodobé rotační poddajnosti) jako čepový spoj.

ZÁBRADLÍ A OSTATNÍ BEZPEČNOSTNÍ PRVKY

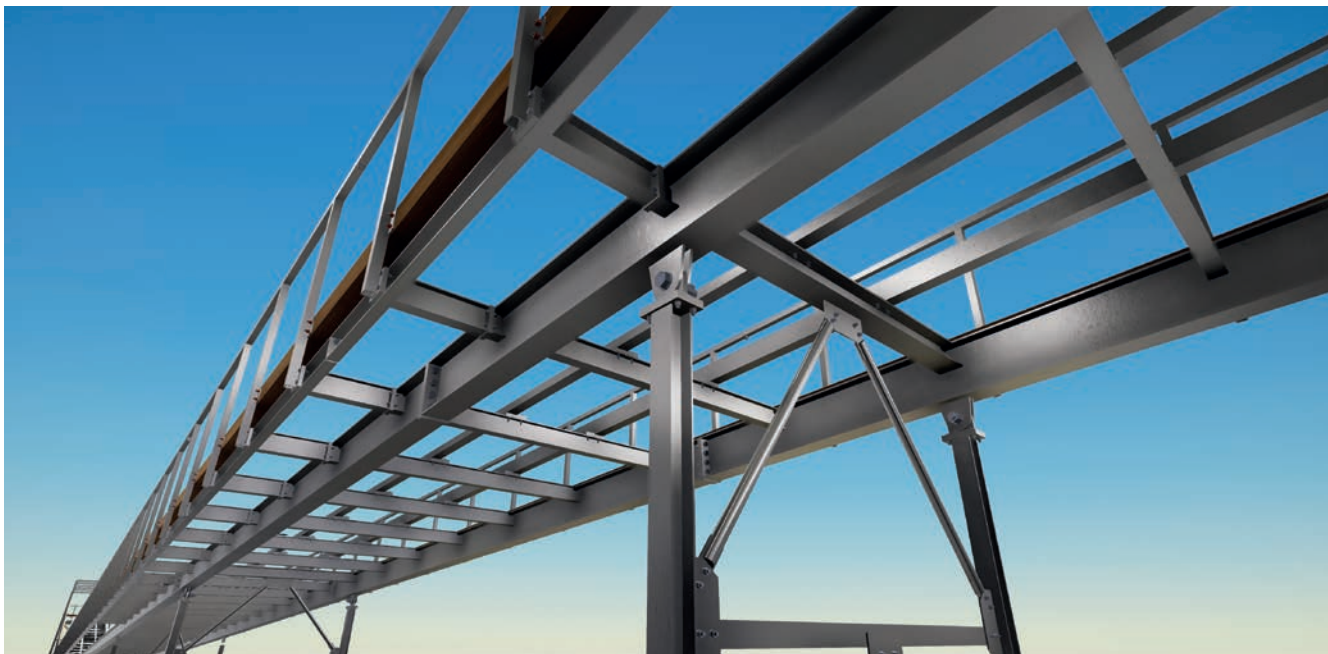
Zábradlí je navrženo z hranatých trubek (jäckelů). Na dolní části sloupků jsou přivařeny plechy se čtyřmi otvory, na něž jsou namontována dřevěná svodidla k zachycení bobu při jeho havarijním vyjetí z dráhy. Na rozdíl od ostatních konstrukcí, chráněných nátěrem, je zábradlí zároveň zinkované.

Po dohodě s investorem bylo zábradlí provedeno jen jako jednoduchá zábrana proti pádu z plochy s vyloučeným přístupem nepoučených osob. V nejnižším místě dráhy, těsně nad terénem, je jedno pole snadno demontovatelné, čímž je umožněn přístup na dráhu s vozíkem a ostatním materiálem. Kromě tohoto přístupu se lze na dráhu dostat také na obou koncích: vnějším ocelovým schodištěm do 2. NP skladového objektu na startu nebo žebříkem na zadní straně přístřešku na opačném konci dráhy.

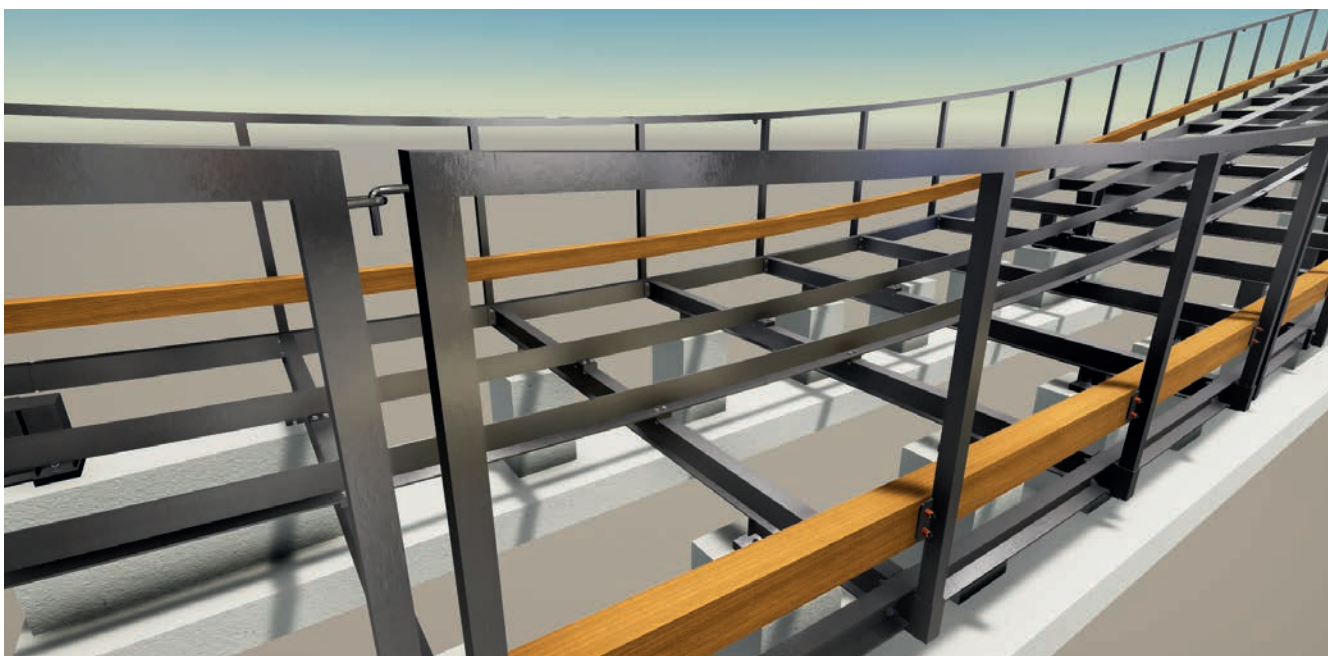
PROJEKT A PŘÍPRAVA VÝROBNÍ DOKUMENTACE

Díky časovému průběhu prací v areálu bylo možno projekční práce na vlastním trenažéru zkoordinovat s (dříve zahajovanou) rekonstrukcí skladového objektu a připravit tak podlahu 2. NP pro osazení konce dráhy.

V rámci projekčních prací byly odladěny a optimalizovány všechny základní prvky nosné konstrukce. Finální projekt ocelové konstrukce byl zpracován na 3D modelu v systému TEKLA. Z tohoto



3D model ocelové konstrukce dráhy



3D model nejnižšího místa dráhy se snadno demontovatelným polem

modelu, po doplnění detailů, byly vygenerovány jak výrobní a montážní výkresy, tak i data pro číslicově řízené stroje používané ve výrobních prostorách firmy EXCON v Teplicích.

VÝROBA A MONTÁŽ

Ocelová konstrukce je z hlediska výroby zařazena do výrobní skupiny EXC2 podle ČSN EN 1090. Dále jsou klasifikovány podle ČSN ISO 9223 do stupně C3 korozivního prostředí (střední, venkovní prostředí, městská atmosféra). Návrhová životnost protikorozní ochrany je vysoká, minimálně 15 let.

Konstrukce byla vyrobena z co možná největších dílců, které bylo možné přepravit omezenými průjezdy Prahou a zároveň tak, aby se urychlila vlastní montáž. Postupováno bylo od dříve vybudované velké věže k věži malé, koncové. Montáž byla plně šroubovaná, pouze kolejnice bylo nutno svařit z přepravitelných dílců. Správné usazení a vyrovnání kolejnic bylo nejdůležitější částí

montáže pro správnou funkci treňažeru. Na smontovanou ocelovou konstrukci navázala betonáž desky, montáž dřevěných svodičů a aplikace tartanového povrchu.

ZÁVĚR

Kompletní bobový treňažer byl vyroben a dokončen v požadovaných termínech. Rozsahem ocelové konstrukce nejde o velké dílo, ale stavbu zcela atypickou svým tvarem a využitím pro sportovní tréninky. Bobisté tak mají další možnost, jak se ještě více přiblížit světové špičce. V areálu OLYMP Centrum sportu Ministerstva vnitra v pražské Stromovce mají od nyní v provozu nový treňažer na pilotování velice důležitých startů závodů.

Ing. Jan Štolc, CSc.
Ing. Jindřich Beran
 beran@excon.cz
 EXCON, a. s.