

Projekt K

Ocelový železniční most

Technická zpráva

ZS, 2014/2015; ČVUT v Praze

Autor práce:

Michal ROTTER,
K-42, 4. ročník

Vedoucí projektu:

Doc. Ing. Pavel Ryjáček, PhD.,
katedra ocelových a dřevěných konstrukcí

1. **Zadání**

Přemostění dálniční komunikace D3 (D26,5/100) dvoukolejným železničním ocelovým mostem. Požadovaná stavební výška 2,5m. Konstrukční výška nebyla omezena. Rozpětí zadané 70m. Návrhová rychlost po něm jedoucích vlaků je uvažována od 120 do 160 km/h.

2. **Popis konstrukce**

Vzhledem k malé stavební výšce bylo nutné zvolit most s dolní mostovkou a díky neomezené konstrukční výšce se jako nejefektivnější jeví použití obloukového mostu. Zvolen proto byl tzv. Langerův trám, tj. tuhý trám ztužený obloukem.

Oblouk má střednici ve tvaru paraboly 2° o vzepětí 11m (1/7 a 1/6 rozpětí).

Napojení závěsů řešeno rozšířením jejich pásnic a následným plynulým přechodem do stojiny hlavního trámu (viz výkres 1 a 2).

Pro plynulou jízdu bez výraznějších změn tuhosti je na mostě navrženo kolejové lože ve žlabu usazeném na příčnicích ztužených podélnými svislicovými výztuhami.

3. **Základní geometrické údaje**

Stavební výška:	2,080m
Konstrukční výška:	13,100m
Délka přemostění:	68,400m
Rozpětí pole:	70,000m
Délka nosné konstrukce:	71,700m
Šířka mostovky:	11,250m
Šířka mostu:	12,000m
Šířka průjezdného průřezu VMP:	3,000m
Světlá výška mostu:	6,100m
Osová vzdálenost příčniců:	2,333m
Vzálenost závěsů:	7,000m
Vzepětí oblouku:	11,000m

4. **Hlavní nosná konstrukce**

- Hlavní trám – svařený I profil výšky 2850mm a šířky 750mm z plechu P25.
- Komora oblouku – svařená komora šířky 750mm a výšky 1200mm z plechu P30.
- Závěsy – svařený I profil šířky 400mm a výšky 750mm z plechu P25 a P30.
- Příčník – svařený I profil, spolupůsobící s deskou žlabu. Rozměry viz statický výpočet.

5. Ostatní ocelové prvky

- Příčné výztuhy – stabilita hlavního trámu, P15
- Podélné výztuhy – vyztužení žlabu kolejového lože, P20
- Ztužení oblouku – komorový průřez o rozměrech 600x400mm mezi oblouky, P20
- Zábradlí – vzhledem k výšce hlavního trámu není nutné zřizovat

6. Kolejový svršek

- Kolejové lože – šterk 32/63 tl. min 350mm
- Betonové pražce B91S/2
- Upevnění W14 bezpodkladnicové
- Kolejnice 49E1

7. Model

Pro výpočet v programu Scia Engineer byl zvolen 2D prutový model, který pro použitý model zatížení postačuje. Prostorové namáhání má zanedbatelné účinky na velikosti vnitřních sil a stabilitu konstrukce.

8. Zatížení

- Stálé zatížení
 - Vlastní tíha nosné konstrukce – řešena v programu Scia Engineer
 - Tíha kolejového lože a ostatních prvků mostu – viz statický výpočet
- Proměnné zatížení
 - Od dopravy
 - Ve výpočetním programu Scia Engineer byla konstrukce zatížena modelem zatížení LM-71, přenásobeným klasifikačním součinitelem $\alpha = 1,21$ pro tratě 1. třídy
 - Od větru – viz statický výpočet

9. Výškové řešení

Železniční trať je přes most vedena v podélném sklonu 0 ‰.

10. Odvodnění

Žlab kolejového lože je v příčném střechovitém sklonu 3% a podélném střechovitém sklonu 1% s vrcholy umístěnými v místě závěsů. Mezi závěsy je voda svedena do podélného odvodnění pomocí 2 trub se sklonem 1% směrem k opěrám DN250.

11. Základy

Základ je tvořen železobetonovým blokem a vzhledem k malé únosnosti podloží je uložen na 6 pilotách o průměru 1000mm.

12. Násypy

Stávající trať je vedena na násypu výšky 4,5m

13. Montáž

Hlavní trám i oblouk jsou ve třetinách své délky děleny na montážní dílce. Příčníky jsou děleny na 4 části, viz výkres 1. Závěsy nejsou dělené na dílce. Sestavení mostu uvažováno za částečné uzavírky komunikace pod mostem.

14. Náklady na nosnou konstrukci

– Hmotnost nosné konstrukce (m)

= $4 * R_{VLT} * 100 * k_m$ (koeficient $k_m = 1,3$; kvůli zahrnutí výztuh a dalších prvků)

= $4 * 764,31 * 100 * 1,3$

= **397 441,2 kg**

– Cena

Uvažována cena 80 Kč za 1 kg oceli

(20,- materiál + 60,- povrchové úpravy a další manipulace)

= m * cena/jednotka

= $397 441,2 * 80$

= **31 795 300 Kč**

15. Závěr

Navržená konstrukce mostu vyhovuje zadání a všem příslušným normám ČSN EN.