

POSUDEK OPONENTA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Diplomant: Bc. Petr Páleník

Oponent: Ing. Petr Kocourek

Diplomová práce řeší návrh a posouzení lávky pro pěší přes rychlostní komunikaci. Podkladem pro práci byla situace, podélný profil přemostění včetně překážek, které nesmí zasáhnout do navrhované konstrukce lávky a geotechnické poměry zájmového území.

Úkolem práce bylo navrhnout řešení ve dvou až třech variantách. Požadované varianty přemostění předložené diplomantem jsou zpracovány formou přehledných výkresů.

Byly předloženy tyto varianty řešení:

1. Zavěšená konstrukce o šesti polích $2 \times 9 + 15 + 36 + 51 + 9 = 129$ m. Mostovka je sestavena v poli číslo pět (nad rychlostní komunikací) z prefabrikovaných segmentů dvoutrámového průřezu. Segmenty jsou po zavěšení spřaženy s monolitickou nadbetonovanou deskou. Ve zbylých polích je mostovka monolitická se stejným průřezem jako v poli pět po spřažení. Prostřednictvím tyčových závěsů je mostovka v hlavních polích 3, 4, 5 na vnějších okrajích zavěšena na ŽB pylonu tvaru písmene V. Závěsy jsou vedeny ve skloněných rovinách. Mostovka je dále v ose podepřena čtyřmi mezilehlými pilíři a krajními opěrami.
2. Oblouková konstrukce se třemi předpjatými pásy s rozpětími polí $24,7 + 80,7 + 23,5 = 129$ m. Mostovka je sestavena z prefabrikovaných segmentů dvoutrámového průřezu. Mostovka je ve středním poli zavěšena na vnějších okrajích prostřednictvím svislých závěsů na ocelových obloucích kruhového průřezu, vedených ve dvou skloněných rovinách. Konstrukce je navržena jako samokotvená, kdy je vodorovná reakce v patě oblouku přenášena tlačnou vzpěrou do základu předpjatých pásů v krajních polích.
3. Visutá konstrukce o dvou polích s centrálním pylonem s rozpětími $2 \times 64,5 = 129$ m. Mostovka je sestavena z prefabrikovaných segmentů dvoutrámového průřezu. Mostovka je na vnějších okrajích zavěšena prostřednictvím svislých závěsů na dvou visutých kabelech vedených ve skloněných rovinách a podpíraných ŽB pylonem tvaru písmene A.

Diplomant se dále v souladu se zadáním diplomové práce zaměřil na variantu č.1 (zavěšená konstrukce o šesti polích), kterou detailně rozpracoval jak z hlediska statického výpočtu, tak z hlediska výkresové dokumentace včetně postupu výstavby. Veškeré předložené výkresy jsou zpracovány digitálně v prostředí AutoCAD. Předloženy byly přehledné výkresy mostu (půdorys, podélný řez, příčné řezy), výkresy tvaru a výztuže segmentů, schéma výztuže spřažené desky, výkres předpínací výztuže, výkres výztuže pylonu, výkres kotevního plechu závěsů a výkres postupu výstavby. Práce je navíc doplněna vizualizací řešené konstrukce, která dává lepší představu o estetickém působení konstrukce. Diplomant dobře ovládá software, který je v současnosti v rámci praxe nepostradatelný. Grafická úroveň diplomové práce je vysoká.

Statický výpočet lávky byl proveden na prutovém modelu programem ANSYS. Příčný směr byl řešen deskostěnovým modelem v programu Scia Engineer. Konstrukce byla řešena nelineárně s uvážením fází výstavby s postupným ožíváním jednotlivých prvků konstrukce. U tohoto typu konstrukce je velmi důležité iteračně stanovit počáteční síly v závěsech ve výchozím stavu a odklon pylonu. V poli č. 5 probíhá výstavba postupným zavěšováním segmentů, aby byl provoz na rychlostní komunikaci omezen jen minimálně. Po zmonolitnění segmentů a betonáži spřažené desky mostovky se napínají kabely v mostovce. Po rektifikaci sil v závěsech a aplikaci ostatního stálého zatížení se konstrukce dostává do hledaného finálního tvaru. Rovněž je nutné splnit veškeré požadavky na max. podélný sklon, napjatost v závěsech a v betonových částech konstrukce. Diplomant ve své práci zvládl způsob modelování tohoto velmi složitého typu konstrukce.

Součástí statického výpočtu jsou přehledné grafické výstupy vnitřních sil a deformací jednotlivých kombinací nelineárního výpočtu. Je proveden posudek pro mezní stav únosnosti a použitelnosti pro vybrané řezy v mostovce v obou rovinách. Pylon je posouzen pomocí interakčních diagramů. Rovněž byl proveden dynamický výpočet (modální a harmonická analýza).

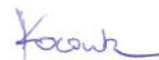
K diplomové práci mám tyto drobné připomínky:

1. Pro výpočet konstrukce byly vzhledem k rozsáhlosti práce přijaty zjednodušující předpoklady. Nebylo počítáno například s nerovnoměrnou teplotou nebo poklesy. Nejvíce mi však schází absence vlivu smšřování a dotvarování betonu. Zvlášť smšřování spřažené desky v poli č. 5, by mohlo výsledky výpočtu zásadně ovlivnit. Je také nutné pro návrh spřahující výztuže mezi prefabrikovanými segmenty a spřaženou deskou.
2. Horní povrch trámů průřezů NK bych kvůli odvedení vody vyspádoval.
3. Závěsy by bylo dobré krom normálové síly posoudit také na přídavný ohybový moment. Čep může při nedostatečné údržbě zatuhnout a závěs se pak chová pro proměnná zatížení jako vetknutý. Při nelineárním výpočtu pak vznikají v tyči za koncovkou velká ohybová nanáhání.
4. Krajní tyčové závěsy dosahují délek kolem 50 m. Tak dlouhé je nelze ani vyrobit ani převézt. Bylo by nutné tyč na několika místech naspojovat, což by estetice lávky nepřispělo. Doporučil bych použití lanových závěsů.
5. Jsou navržena elastomerová ložiska. Chybí však výpočet sil v ložiscích. Elastomerové ložisko potřebuje mít minimální přitlak, aby spolehlivě fungovalo. Nedojde u některých podpěr k nadzdvižení z ložisek?
6. Odvodnění je zajištěno odvodňovači ve vzdálenosti 9 m s volným odkapáváním vody na prostor pod mostem. Nad rychlostní komunikací toto řešení není možné.
7. V modální analýze mi chybí porovnání svislých a krouživých vlastních tvarů a srovnání svislých a příčných vlastních tvarů.
8. Při harmonické analýze by se měla pro krouživé vlastní tvary pulsující síla zadávat na vnější okraj mostovky.

Uvedené připomínky jsou formálního charakteru a vyplývají z omezených zkušeností diplomanta se zpracováním skutečného projektu v praxi a z náročnosti vlastní konstrukce, na které by v praxi pracoval tým projektantů. Jejich účelem není snížit úroveň předložené práce ani úroveň znalostí diplomanta. Naopak oceňuji jak se s touto velice složitou konstrukcí diplomant vypořádal.

Klasifikační stupeň ECTS: **A**

V Brně dne: 20. 01. 2013



Podpis

Klasifikační stupnice

Klas. stupeň ECTS	A	B	C	D	E	F
Číselná klasifikace	1	1,5	2	2,5	3	4