

## Posudek oponenta diplomové práce

**Název práce:** Lávka pro pěší  
**Autor práce:** Bc. Daniel Hibš  
**Oponent práce:** Ing. Petr Kocourek, Ph.D.

### Popis práce:

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

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

Byly předloženy tyto varianty řešení:

- A. Oblouková konstrukce tvořená dvěma rovnoběžnými ocelovými oblouky, na které je zavěšena betonová mostovka. Závěsy jsou vedeny v mírně skloněných rovinách. Mostovka je monolitická s příčným řezem totožným s variantou C. V patě oblouku jsou navrženy vzpěry, konstrukce tak v definitivním stavu působí jako samokotvená. Předepnutá mostovka slouží jako táhlo a tím je minimalizována vodorovná síla od působení oblouku. Oblouk je ztužen příčnicí v místě teoretického křížení mostovky a oblouku.
- B. Monolitická jednostránková konstrukce s vyloženými konzolami a s náběhy v hlavním poli na rozpětí 60 m. Výška průřezu je 0,90 – 2,80 m.
- C. Zavěšená konstrukce. Kratší pole s rozpětím 54,51 m je monolitické a rozestup závěsů je zde 5 m. Delší pole s rozpětím 73 m nad rychlostní komunikací je z větší části tvořeno z vylehčených prefabrikovaných segmentů délky 6 m, tedy i závěsy mají rozteč 6 m. Segmenty jsou dvoustránkového průřezu spojené deskou. Na straně mimo komunikaci je mostovka monolitická, plného průřezu. Mostovka je na vnějších okrajích zavěšena prostřednictvím závěsů vedených ve skloněných rovinách na ŽB pylon tvaru písmene V. Příčný řez stojek pylonu je tvaru T a pylon je v dolní části ztužen stěnou. Navazující rampa je tvořena dvanácti poli, které tvoří spojitý nosník. Podpěry jsou čtvercové a jsou vetknuty jak do mostovky, tak do navazujících pilot.

## Hodnocení práce:

	Výborné	Velmi dobré	Dobré	Nevyhovující
1. Odborná úroveň práce	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Vhodnost použitých metod a postupů	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Využití odborné literatury a práce s ní	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Formální, grafická a jazyková úprava práce	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Splnění požadavků zadání práce	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Komentář k bodům 1. až 5.:

Diplomant se v souladu se zadáním diplomové práce zaměřil na variantu C (zavěšená konstrukce), 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, výkresy tvaru a výztuže monolitické části, výkres předpínací výztuže, výkresy tvaru a výztuže pylonu, výkresy tvaru a výztuže podpěr, výkres detailů a výkres postupu výstavby. Rozsah výkresů převyšuje běžný rozsah diplomových prací. Práce je navíc doplněna vizualizací řešené konstrukce v profesionální úrovni, která dává lepší představu o estetickém působení konstrukce.

Statický výpočet lávky byl proveden na prutovém modelu programem Midas Civil. Příčný směr byl řešen deskostěnovým modelem v programu Midas Civil. Konstrukce byla řešena s uvážením fází výstavby včetně smršťování a dotvarování. U tohoto typu konstrukce je velmi důležité iteračně stanovit počáteční síly v závěsech ve výchozím stavu, geometrii podélného předpětí a odklon pylonu. V hlavním poli probíhá výstavba postupným zavěšováním segmentů, aby byl provoz na rychlostní komunikaci omezen jen minimálně. Po zmonolitnění segmentů se napínají kabely v mostovce. Po rektifikaci sil v závěsech a aplikaci ostatního stálého zatížení se konstrukce dostává do hledaného finálního tvaru. Celý iterační postup je velice náročný i s přihlédnutím k tomu, že obě zavěšená pole nemají stejné rozpětí a ani průřez nosné konstrukce. Rovněž je nutné splnit veškeré požadavky na napjatost v závěsech a v betonových částech konstrukce ve všech fázích výstavby lávky. Diplomant ve své práci zvládl způsob modelování tohoto velmi složitěho typu konstrukce.

Součástí statického výpočtu jsou přehledné grafické výstupy vnitřních sil jednotlivých kombinací. Je proveden posudek pro mezní stav únosnosti a použitelnosti pro vybrané řezy v mostovce. Únosnost je posouzena v programu IDEA, vybrané řezy jsou zkontrolovány ručním výpočtem. Pylon je posouzen pomocí interakčních diagramů. Rovněž byl proveden dynamický výpočet (modální a harmonická analýza).

Diplomant dobře ovládá software, který je v současnosti v rámci praxe nepostradatelný. Grafická úroveň diplomové práce je vysoká.

## Připomínky a dotazy k práci:

1. Měl by být zkontrolován Ernstův modul pro závěsy – případné snížení modulu pružnosti závěsů by mohlo negativně ovlivnit namáhání v mostovce.
2. Alespoň pro kontrolu by měla být konstrukce spočtena i nelineárním výpočtem, deformace pylonu mohou negativně ovlivnit namáhání v mostovce. Stejný vliv bude mít i průřez pylonu porušený trhlinou – měla by být zkontrolována tuhost ideálního průřezu pylonu porušeného trhlinou, popřípadě tato tuhost zadána do výpočtového modelu.
3. Smykové ozuby segmentů by bylo vhodné umístit i do příčného žebra segmentů.
4. Trubičky pro odvodu kanálků předpínacích kabelů a tyčí by zřejmě musely být rozmístěny v podélném řezu po menší vzdálenosti.
5. Diplomant se zaměřil hlavně na zavěšenou část a nejsou proto posouzeny podpěry přilehlé rampy – nejsem si ale jistý jestli by rámové spojení do nosné konstrukce podpěry vydýchaly.
6. Nejsou spočteny dilatace mostu, čep v nosné konstrukci pro spojení zavěšené části a přilehlé rampy by ale zřejmě nevyhověl. Jen od kladné teploty 31 °C s přírůstkem 10 °C pro dilatace a na dilatační délku cca 88 m od pylonu k čepu a součinitelem 1,35 mi vychází dilatace 49 mm, což by způsobilo úplné zavření spáry čepu. Na druhou stranu směrem k pylonu pak přibude ještě dilatace od smršťování a dotvarování. Otázka je kolik z této dilatace převezmou podpěry P2 a P3.
7. Nebylo by lepší vrubové klouby na pilířích P2 a P3 uvažovat jako liniové na šířku podpěry, aby přenášely kroucení z nosné konstrukce? Takhle je kroucení přenášeno čepy.
8. V modální analýze mi chybí porovnání svislých a krouživých vlastních tvarů a srovnání svislých a příčných vlastních tvarů.

## Závěr:

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 a v jak obsáhlém rozsahu ji zpracoval.

Klasifikační stupeň podle ECTS: **A / 1**

Datum: 18. ledna 2019

Podpis oponenta práce.....