

# Posudek oponenta diplomové práce

**Název práce:** Spojitý jednostránkový most

**Autor práce:** Bc. Jan Koumar

**Oponent práce:** Ing. Jaromír Rušar

## Popis práce:

Diplomant ve své práci řešil projekt novostavby estakády, která převádí silnici I/57 přes údolní nivu Husího potoka, silnici III/46426 (ulice Hlavní) a ulici Malá Strana v obci Hladké Životice. Stavba je součástí projektu výstavby dálnice D1 (dříve D 47), kterou I/57 v blízkosti podchází. Kategorijní šířka silnice I/57 na mostě je S 11,5 m, most nemá veřejný chodník, na obou stranách jsou revizní chodníky šíře 0,75 m. Nad obrubami je mostní svodidlo, na kraji římsy protihluková stěna. Šířka mostu je pak 14,90 m. Trasa komunikace na mostním objektu je ve směrovém oblouku o velkém poloměru 898 m. Podélný sklon komunikace je 1 %, klesá od Nového Jičína k Fulneku (proti směru staničení). Příčný sklon je 4,5 %. Výška mostu na terénu je 10,59 m, což mimo jiné předurčuje technologii výstavby. K překonání překážek pod mostem je třeba délky přemostění 200,30 m. Poloha silnic a potoka spolu s obvyklými mostařskými zásadami pro spojitou konstrukci nabízí řešení mostu jako 5-polového s rozpětími 35,0+3x44,0+35,0 m. Délka nosné konstrukce je pak 203,60 m. Při těchto geometrických parametrech se nabízí několik variant nosné konstrukce, komorová segmentová či monolitická, dvoustránková, páteřní monolitický plnostěnný jednostrán s vyloženými konzolami. Při monolitu se nabízí betonáž na pevné skruži, jiné varianty typu letmá betonáž, betonáž na přesuvné skruži či vysouvání jsou z titulu počtu polí neekonomické. Tyto úvahy vedly k zadání předmětu diplomové práce.

Cílem diplomové práce (DP) je nejprve pojednat dvě alternativní návrhy přemostění (zejména stran nosné konstrukce), a poté tu nejvhodnější variantu propracovat podrobněji, a to jak výkresově, tak co do podrobností statického výpočtu, průvodní zprávy, vizualizace apod. Diplomová práce má odrazit dobře zvládnutou výuku předmětů betonové mosty, předpjatý beton a předešlých teoretických předmětů. Ve srovnání s praxí je technická část podobná projektu mostního objektu v dokumentaci pro Stavební povolení a výběrové řízení na zhotovitele stavby (tzv. tendrová dokumentace), musely by zde pak být ještě další výkresové přílohy, a navíc soupis prací, ale tyto podrobnosti nejsou účelné implantovat do DP. Jako závěrečná „školní práce“ je právě v podobném rozsahu textové části, výkresů a podrobného statického výpočtu tato forma a skladba žádoucí.

Variantně jsou zhodnoceny 2 typy nosné konstrukce, a to A. Jednostránková monolitická konstrukce s podélnými náběhy nad vnitřními pilíři a konstrukční výškou 1,5-2,7 m, a za B. Nosná konstrukce komorového příčného řezu s konstantní konstrukční výškou 2,5 m. Jako varianta, která je pak pojednána podrobněji byla vybrána A., tedy páteřní plnostěnný monolitický trám s vyloženými konzolami. Komorový průřez není tak staticky výhodný, a navíc má složitější příčný řez stran bednění, výztuže, stavební doba se prodlužuje (většinou se nejprve betonuje spodní deska a stěny, a pak horní deska), stran rutiny práce dělníků se při větší složitosti vyplatí most s ještě více poli než 5. Navíc při podepření „sólo“ sloupy s ložisky je přemostovaný prostor rozbit větším počtem útlých sloupů.

Takže k variantě A., která je zpodrobněna jak výkresy, tak zprávami a statickým výpočtem. Nosná konstrukce mostu je z betonu třídy C 50/60. Je betonována na pevné skruži v pěti stavebních stádiích. Pracovní spáry jsou v místě „nulových“ momentů, dle zvyklostí je v každé spáře spojována polovina kabelů.

Působení konstrukce a statický výpočet provázejí jevy, které jsou adekvátní výše popsané konstrukci, a to uvažování smykového ochabnutí v deskách, smyk ve stojně, a dále respektování způsobu výstavby, to je uvažování reologických jevů a změn statického systému, takže napjatost v jednotlivých částech mostu není spočitatelná v konečné formě (jako u nosníku, napínaného vcelku), ale součtem napjatosti v jednotlivých stadiích a časech. Vedení a počet kabelů je reálný, existuje kvalitativní soulad mezi posouzeními I. a II. MS. Návrh betonářské výztuže je 140 kg/m<sup>3</sup>, což je adekvátní obvyklé množství. Založení mostu je hlubinné na vrtaných plovoucích pilotách. Uložení je na klasická hrncová ložiska, mostní závěry jsou povrchové. Svršek-monolitické betonové římsy, živičná třívrstvá vozovka, ocelové mostní svodidlo, ocelové mostní zábradlí kumulované s protihlukovou stěnou, odvodnění je mostními rygolovými odvodňovači, zavedenými do podélného svodu. Za mostem jsou za římsami skluzy.

Jednotlivé části práce působí vyváženě v pojetí dvou variant + jedné podrobněji zpracované. Na rozdíl od jiných podobných prací se zde jde do větších podrobností, jak stran zhodnocení variant, vypíchnutí předností a handicapů jedné vůči druhé, tak propracování varianty A. Obě varianty jsou reálné zhotovitelné konstrukce (co do příčných řezů, jejich výšek, ve vztahu k rozpětím polí, tvarům spodní stavby, způsobu založení). Jedná se tedy o variantní řešení mostu v souladu s trendy současné mostní praxe při stavbě podobných viaduktů v ČR i okolních zemích.

Dalšími částmi DP je dopracování do podrobností. Je zde půdorys, podélný řez, dva příčné řezy, návrh předpínací výztuže v souvislosti s etapizací výstavby, výkresy betonářské výztuže, vedení kabelů a podrobný statický výpočet, respektující časový postup etapové výstavby, a s tím související změny statického systému a reologie betonu. V diplomové práci je rovněž přiložena vizualizace mostu. Jednotlivé přílohy jsou zpracovány obsahově i graficky takřka na standardní profesionální úrovni. Statický výpočet je koncipován jako podrobný, čitelný a kontrolovatelný nezávislou osobou. Pojednává nosnou konstrukci. Dimenze spodní stavby, základů a pilot však nebudí prvoplánový pocit poddimenzovatelnosti, neobvyklosti apod.

## Hodnocení práce:

	Výborné	Velmi dobré	Dobré	Nevyhovující
1. Odborná úroveň práce	x	-	-	-
2. Vhodnost použitých metod a postupů	x	-	-	-
3. Využití odborné literatury a práce s ní	x	-	-	-
4. Formální, grafická a jazyková úprava práce	x	-	-	-
5. Splnění požadavků zadání práce	x	-	-	-

**Komentář k bodům 1. až 5.:** Úroveň splnění jednotlivých bodů se mi jeví jako vyvážená stejné úrovně

## Připomínky a dotazy k práci:

- Příčný řez varianty B. Je stejná tloušťka horní a spodní desky komory 300 mm. Spodní by měla být spíše tenčí, třeba 250 mm, horní tlustší, min. 350 mm. Mám představu, že by měl být delší náběh desek do stěn komory z titulu plynulosti smykového toku a diferenčního smršťování různě tlustých částí konstrukce
- Římsy – k agresivitě XF2 je obvykle přidána agresivita proti solím XD1 místo XD3

- Níky ve sloupech v příčném směru mostu jsou pravoúhlé. Stran odbedňování i estetiky patří lichoběžník
- U ložisek je uveden směr posunů, ne absolutní hodnota, platí i pro mostní závěry
- Směr pohybu-nepohybu ložisek je uveden graficky i tabulkově. V tabulce je chyba-ložisko na opěře 6 nemá být podélně pevné.
- Svodidlo MS4-H2 není zábradelní, nemá tedy svislou ani jinou výplň
- Časová etapa 15 dnů-je to dosti „napnuté“, jestliže by se pevná skruž přestavovala
- Kabely 2. fáze výstavby se mají napínat oboustranně. Mám obavu, jestli při dopínání bude protažení lan větší, než poloha vrypů kuželíků do lana z primárního předepnutí z opačné strany, tedy 30 a více mm (možnost dotazu)
- Při posudku v I. MS není brána v úvahu betonářská výztuž
- Před mostem vlevo (za opěrou 1, po podélném spádu tedy „za mostem“) je asi zbytečné odvodnění uliční vpustí, dále je to omylem popsáno jako mostní odvodňovač
- V příčném řezu mostem by mělo být nakresleno podélné potrubí odvodnění mostu

**S dotazy do diskuse při obhajobě práce se buďto obracet na připomínky výše nebo předkládám další:**

- Obecně probrat význam stupňů předpětí – od nulového (železobeton) do plného, přínosy, výhody, problémy...
- Rozebrat problematiku nasměrování ložisek dle směru dilatace (polární, tangenciální), možnost vrubových kloubů apod.
- Srovnat metodiku výstavby mostu uvedenou v DP (na pevné skruži) s výstavbou na výsuvné skruži
- Pojednat odvodnění mostů a současné trendy (sofistikovaná vedení trubami s kompenzátory, odbočkami, lomy, uvnitř, vně průřezu či přímý spad na odlážděný terén v kuželu dopadu vody....)

**Závěr:**

Celkově lze hodnotit práci jako vyváženou, dosti podrobnou a dobré technické úrovni, svědčící o úspěšném zúročení práce pedagogů školy, ale i vlastní bystrosti a pílě.

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

Brně dne 22.1.2023

Podpis: Ing. Jaromír Rušar

**Klasifikační stupnice**

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