

Posudek oponenta bakalářské práce

Název práce: NÁVRH DESKOVÉHO MOSTU O JEDNOM POLI

Autor práce: Sára Sobková

Oponent práce: Ing. Petr Tomečka

Popis práce:

Práce se zabývá rekonstrukcí stávajícího dvoukolejného železničního mostu na trati Český Těšín – Ostrava–Svinov v km 6,482 o jednom poli se světlostí 6 m. Byly vypracovány tři varianty přemostění nahrazující celou stávající konstrukci z důvodu nedostatečných pevností stávající nosné konstrukce a nevyhovujícího šířkového uspořádání mostu. Z variant byla zvolena konstrukce deskového mostu se spolupůsobícími žebry tvořící společně s deskou koryto pro kolejové lože. Výpočtový model působí jako prostý nosník. Opěry a NK jsou projektovány samostatně působící pod každou kolejí oddělené podélnou dilatací. Z aplikovaného zatížení byl posouzen mezní stav únosnosti na ohyb, smyk a únavu od cyklického zatížení. Pro mezní stav použitelnosti byla ověřena napětí v betonu a výztuži a stanovena velikost trhlin. Součástí práce jsou přehledné výkresy mostu a vizualizace.

Hodnocení práce:

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

Připomínky a dotazy k práci:

Odevzdaná práce studentky Sáry Sobkové je z hlediska rozsahu velice úsporná a k práci mám následující připomínky:

- Z **textové části** práce bych chtěl pochválit zejména přehledné obrázky studií a snahu o popis všech dílčích částí řešených ve statickém výpočtu. Obrázek 2-6 ze studie ŽB desky ovšem obsahuje uložení na ozub, a nikoliv zmíněné uložení na kolejnici. Celkový dojem z této části kazí formátování ve formě nevyužitých bílých ploch, odsazení odstavců a velkých mezer. Jako námět pro další práci navrhuji se zaměřit na anglický abstrakt obsahující velice časté překlapy a významově jiná slova. Posledním vytknutím

pro textovou část je značení použitých norem v textu i bibliografických citacích spojující neplatné normy ČSN a ČSN EN, popřípadě ČSN EN a jejich třídící znak, do jednoho textového řetězce.

- **Příloha 1 – podklady studie a vizualizace** obsahuje velice přehledný a kvalitně vizuálně zpracovaný výkres stávajícího stavu. Studentku bych chtěl pochválit za vyhledání mostní prohlídky sloužící jako zadání práce. Zpracované vizualizace jsou pěkné se zřetelnými hmotami nosné konstrukce, ale zasloužily by více času na dopracování železničního svršku a okolí a tím názornější pohled na mostní objekt za provozu.
- **Příloha 2 – přehledné a podrobné výkresy mostu** je dle mého názoru velice strohá a vzhledem k jednoduchosti mostního objektu bych si představoval vyšší množství odevzdaných výstupů. Z této přílohy bych pochválil přehledné výkresy mostu, které snesou vysoké měřítko hodnocení. Zlepšení dojmu vidím v možných výkresech tvaru nosné konstrukce či doplňujících schémata vyztužení křídel a rámového rohu. Za velkou chybu práce považuji nedokončený výkres výztuže, v kterém chybí značení položek i jejich počet ve výkaze krajního žebra.
- **Příloha 3 – statický výpočet** je kvalitně zpracovaný, místy nepřehledný (zejména část týkající se výpočtu trhlin). Objevují se drobné překlepy (jednotka ohybového momentu [kN] a tíhového zrychlení [m/s]), chyba ve vztahu pro charakteristickou kombinaci na únavu neodpovídá 6.69 ČSN EN 1991-1-1, zapomenutý součinitel α v charakteristické kombinaci zatížení či špatně uvedená výška průřezu 750 mm v obrázcích průběhu napětí po výšce MSP. Oceňuji výpočet odolnosti proti únavě, který je u železničních mostů povinností, a první zkušenost s výpočtem vlastních frekvencí mostu sloužící pro ověření dynamického součinitele zatížení železniční dopravou.

Velké chyby ve statickém výpočtu jsou následující:

- roznos zatížení byl proveden pro horní, nikoliv spodní povrch (prostý nosník)
- lichoběžníkové plošné zatížení od excentricity modelu LM71 způsobené jízdou v oblouku je určeno chybně – ve jmenovateli b_{roz} má být exponent na druhou
- chybně stanovená únosnost prvku vyztuženého smykovou výztuží – v použitém vzorci $V_{Rd,s}$ pro spony $\Phi 10$ mm o vzdálenosti $s = 100$ mm a $sl = 200$ mm studentka využila v čitateli A_s odpovídající $10\Phi 10$ a do jmenovatele dosadila namísto 200 mm právě 100 mm čili její reálná únosnost je 2x nižší a deska nevyhoví na smyk
- chybějící obrázky mezní rovnováhy železobetonového průřezu
- chybějící zakreslení průběhu posouvajících sil po délce NK a návrh spon na konstrukční zásady po délce dle $V_{Rd,c}$
- chybějící posouzení krajního žebra, které dle obrázků vnitřních sil značně koncentruje v sobě ohybové i smykové namáhání a nosná konstrukce není plně posouzena.

Nejasnosti statického výpočtu:

- zatížení bočním rázem, odstředivými silami a větrem je uvažováno na vnitřní kolejnici a způsobuje dle zvolené teorie ohybový moment kolem okraje pražce, nebylo by vhodnější umístit sílu na vnější kolejnici, čímž by byla více vystižena Vogelova a Heumannova teorie a byl získán vyšší ohybový moment na větším rameni vůči Vámi použitého okraji pražce?
- Rozpočet ohybového momentu od bočního rázu, odstředivých sil a větru na trojúhelníkové zatížení pod pražcem je proveden nejasným způsobem – prosím o vysvětlení.

Závěr:

Odevzdaná práce splňuje všechny nutné požadavky plynoucí ze zadání a obsahově je dobrá. V práci bych chtěl ocenit zejména za školně nepřilíš častý návrh železničního betonového mostu a posouzení únavového namáhání. Vytkl bych nedodané výkresy studií, výkres výztuže NK odpovídající spíše schématu výztuže a nedopracované vizualizace mostu. Pochválil bych grafické zpracování studií v textové části a přehledné výkresy mostu. V práci se vyskytují vážné i drobné zanedbatelné chyby plynoucí z nepozornosti. Studentku bych chtěl pochválit za zřetelné studium norem použitých pro výpočet konstrukce a vykreslení závislosti stárí betonu v době zatížení na únavové odolnosti a znalosti prokázané při zpracování této práce.

K diskuzi navrhuji tato témata:

1. V práci uvádíte, že rozhodující kombinace pro železniční mosty s odkazem na normu ČSN EN 1990 je 6.10b, dokážete to zdůvodnit?
2. Jak byste přistoupila k návrhu krajního žebra na ohyb a smyk, kterému se ve statickém výpočtu nevěnujete. Na obrázku ukažte silový princip řešení desky s žebrem.
3. Výpočet průhybu byl vytvořen sumací průhybu od dotvarování a smršťování na průřezu na konci životnosti konstrukce. Průhyb od proměnného zatížení stanovujete jako okamžitý v čase ukončení výstavby. Bude mít nějaký vliv, případně jaký vliv, výpočet průhybu od proměnného zatížení na konci životnosti?

Klasifikační stupeň podle ECTS: **C/2**

Datum: 5. 6. 2022

Podpis oponenta práce: