



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV KOVOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ

INSTITUTE OF METAL AND TIMBER STRUCTURES

MOST 203 NA DÁLNICI D1 V POVAŽSKÉ BYSTRICI

BRIDGE NO. 203 ON THE HIGHWAY D1, POVAŽSKÁ BYSTRICA

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Marián Mudrík

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

prof. Ing. MARCELA KARMAZÍNOVÁ,
CSc.

BRNO 2022



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	N0732A260026 Stavební inženýrství – konstrukce a dopravní stavby
Typ studijního programu	Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
Specializace	bez specializace
Pracoviště	Ústav kovových a dřevěných konstrukcí

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Student	Bc. Marián Mudrík
Název	Most 203 na dálnici D1 v Považské Bystrici
Vedoucí práce	prof. Ing. Marcela Karmazínová, CSc.
Datum zadání	31. 3. 2021
Datum odevzdání	14. 1. 2022

V Brně dne 31. 3. 2021

prof. Ing. Marcela Karmazínová, CSc.
Vedoucí ústavu

prof. Ing. Miroslav Bajer, CSc.
Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

1. Situace.
2. Dokumentace stávající betonové konstrukce - příčný řez, podélný řez, půdorys.
3. Literatura podle doporučení vedoucí diplomové práce.

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Vypracujte statický a konstrukční návrh nosné ocelové/ocelobetonové konstrukce mostu 203 na dálnici D1 u Považské Bystrice, jako alternativní návrh ke stávající betonové konstrukci. Most má celkovou délku 241 m s rozpětími jednotlivých polí v rozsahu od 35,50 do 42,00 m. Při návrhu konstrukce zvažte variantní řešení mostu s otevřeným příčným řezem (trámový most s jednotlivými hlavními nosníky) vs. komorového mostu.

V rámci řešení vypracujte statický výpočet pro jednotlivé varianty a jejich porovnání a vyhodnocení. Pro vybranou nejvhodnější variantu vypracujte podrobný statický výpočet a výkresovou dokumentaci v rozsahu podle pokynů vedoucí diplomové práce.

STRUKTURA DIPLOMOVÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část závěrečné práce zpracovaná podle platné Směrnice VUT "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací" a platné Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací na FAST VUT" (povinná součást závěrečné práce).
2. Přílohy textové části závěrečné práce zpracované podle platné Směrnice VUT "Úprava, odevzdávání, a zveřejňování závěrečných prací" a platné Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací na FAST VUT" (nepovinná součást závěrečné práce v případě, že přílohy nejsou součástí textové části závěrečné práce, ale textovou část doplňují).

prof. Ing. Marcela Karmazínová, CSc.
Vedoucí diplomové práce

ABSTRAKT

Diplomová práce se zabývá alternativním návrhem mostu na dálnici D1 u Považské Bystrice. Most je navržen jako ocelobetonový o 6 polích s teoretickým rozpětím 35,7m + 42m + 42m + 42m + 42m + 35,7m. Celková délka nosní konstrukce činí 241m. Použitý konstrukční materiál je ocel S355, beton C35/45 a betonářská výztuž třídy B500B. V předběžném návrhu byly vypracovány dvě varianty nosné konstrukce mostu. První variantou je most dvoutrámový, druhou variantou je most komorového průřezu. Vítězný dvoutrámový most byl rozpracován v podrobném statickém výpočtu. Výstavba ocelové konstrukce bude provedena blokovou montáží na montážních podpěrách. Betonáž mostovky bude provedena pomocí posuvného betonářského vozíku. Návrh a výpočet mostní konstrukce byl proveden dle platných evropských norem. Součástí diplomové práce je technická zpráva, statický výpočet variant, statický výpočet vítězné varianty, výkaz materiálu montážních celků a výkresová dokumentace.

KLÍČOVÁ SLOVA

dálniční most, ocelobetonový most, dvoutrámový most, komorový most, bloková montáž

ABSTRACT

The diploma thesis deals with alternative design of bridge on highway D1 near Považská Bystrica. Bridge is designed as composite steel-concrete bridge with 6 spans in length 35,7m + 42m + 42m + 42m + 42m + 35,7m. Overall length of superstructure of the bridge is 241m. Construction material used in design is steel S355, concrete C35/45 and reinforcing steel bars are grade B500B. Calculation of superstructure of two variants was performed in preliminary design. First variant is twin-girder structure system and box-girder structure system is second variant. Selected twin-girder bridge was developed in more complex structural design report. Direct erection in place with temporary piers was selected as assembly method of steel structure. Slab concreting will be done by mobile formwork. The design and calculation of the bridge structure was carried out according to valid European design codes. The diploma thesis includes engineering report, structural design report of variants, structural design report of final variant, bill of quantities of assembly parts and drawing documentation.

KEYWORDS

highway bridge, steel-concrete composite bridge, twin-girder bridge, box-girder bridge, direct erection in place

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Bc. Marián Mudrík *Most 203 na dálnici D1 v Považské Bystrici*. Brno, 2022. 10 s., 282 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav kovových a dřevěných konstrukcí. Vedoucí práce prof. Ing. Marcela Karmazínová, CSc.

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané diplomové práce s názvem *Most 203 na dálnici D1 v Považské Bystrici* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 11. 1. 2022

Bc. Marián Mudrík
autor práce

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem *Most 203 na dálnici D1 v Považské Bystrici* zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 11. 1. 2022

Bc. Marián Mudrík
autor práce

PODĚKOVÁNÍ

Rád bych poděkoval vedoucí práce prof. Ing. Marcele Karmazínové, CSc. za odborné rady, konzultace a velkou ochotu pomoci při každém dílčím problému. Rád bych také poděkoval Ing. Janu Trenzovi, Ph.D., Ing. Janu Pozdíškovi, Ph.D. a celé společnosti Stráský, Hustý a partneři s.r.o. za poskytnutí podkladů k vypracování diplomové práce a za veškeré rady a konzultace.

OBSAH PRÁCE

TEXTOVÁ ČÁST:

01	Titulní list
02	Zadání VŠKP
03	Abstrakt, klíčová slova
04	Bibliografická citace
05	Prohlášení o původnosti VŠKP
06	Prohlášení o shodě listinné a elektronické formy VŠKP
07	Poděkování
08	Obsah práce
09	Seznam použité literatury

PŘÍLOHY:

A)	Technická zpráva	
B)	Statický výpočet variant	
C)	Statický výpočet vítězné varianty	
D)	Výkaz materiálu montážních celků	
E)	Výkresová dokumentace	
	1. Půdorys	m 1:200
	2. Podélný řez - levý most	m 1:200
	3. Příčný řez nad pilířem	m 1:25
	4. Příčný řez v poli – typ 1	m 1:25
	5. Příčný řez v poli – typ 2	m 1:25
	6. Příčný řez v poli – typ 3	m 1:25
	7. Detaily	m 1:25

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí. Český normalizační institut, Praha 2004
- [2] ČSN EN 1991-1-1 Zatížení konstrukcí. Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb, Český normalizační institut, Praha 2004
- [3] ČSN EN 1991-1-4 Zatížení konstrukcí. Část 1-5: Obecná zatížení – Zatížení teplotou, Český normalizační institut, Praha 2005
- [4] ČSN EN 1991-1-6 Zatížení konstrukcí. Část 1-6: Obecná zatížení – Zatížení během provádění, Český normalizační institut, Praha 2007
- [5] ČSN EN 1991-1-7 Zatížení konstrukcí. Část 1-7: Obecná zatížení – Mimořádná zatížení, Český normalizační institut, Praha 2007
- [6] ČSN EN 1991-2 Zatížení konstrukcí. Část 2: Zatížení mostů dopravou, Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, Praha 2018
- [7] ČSN EN 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí. Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, Český normalizační institut, Praha 2006
- [8] ČSN EN 1992-2 Navrhování betonových konstrukcí. Část 2: Betonové mosty – Navrhování a konstrukční zásady, Český normalizační institut, Praha 2007
- [9] ČSN EN 1993-1-1 Navrhování ocelových konstrukcí. Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, Český normalizační institut, Praha 2006
- [10] ČSN EN 1993-1-5 Navrhování ocelových konstrukcí. Část 1-5: Boulení stěn, Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, Praha 2020
- [11] ČSN EN 1993-1-8 Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-8: Navrhování styčníků, Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, Praha 2013
- [12] ČSN EN 1993-1-9 Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-9: Únava, Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, Praha 2013
- [13] ČSN EN 1993-1-10 Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-10: Houževnatost, Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, Praha 2014
- [14] ČSN EN 1993-2 Navrhování ocelových konstrukcí – Část 2: Ocelové mosty, Český normalizační institut, Praha 2008
- [15] ČSN EN 1994-1-1 Navrhování spřažených ocelobetonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, Český normalizační institut, Praha 2006
- [16] ČSN EN 1994-2 Navrhování spřažených ocelobetonových konstrukcí – Část 2: Obecná pravidla a pravidla pro mosty, Český normalizační institut, Praha 2007
- [17] Ministerstvo dopravy: Odbor pozemních komunikací, TP 79 Navrhování spřažených ocelobetonových mostů pozemních komunikací; Praha: Pontex spol. s.r.o 2014,
- [18] Ministerstvo dopravy: Odbor pozemních komunikací, VL 4 Mosty, Pontex spol. s.r.o, Praha 2021,

- [20] Pilgr, M. *Kovové konstrukce – Navrhování prvků ocelových konstrukcí*. Brno: AKADEMICKÉ NAKLADATELSTVÍ CERM, 2019, 700s.
- [21] Pechal, A. *Mosty*. Brno: Vydavatelství Antonín Pechal, CSc., 2009, 274s.
- [22] Čambula, J., Drahorád, M., Foglar, M., Hrdoušek, V., Kos, J., Kuklík, P., Navrátil, J., Rotter, T., Studničková, M., Studnička, J., Šafář, R., Vítek, J., Vráblík, L. *Navrhování mostních konstrukcí podle Eurokódů*. Praha: Informační centrum ČKAIT, 2010, 341s.
- [23] Lebet, J., Hirt, M. *Steel Bridges – Conceptual and Structural Design of Steel and Steel-Concrete Composite Bridges*. Lausanne: EPFL – Rolex learning centre, 2013, 600s.
- [24] Ryjáček, P. *Ocelové mosty – Cvičení*. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2017, 62s.
- [25] Boussida, Y., Bouchon, E., Crespo, P., Groce, P., Davaine, L., Denton, S., Feldmann, M., Frank, R., Hanswille, G., Hensen, W., Kolias, B., Malakatas, N., Mancini, G., Ortega, M., Raoul, J., Sedlacek, G., Tsionis, G. *Bridge Design to Eurocodes Worked examples*, Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2012, 438s.
- [26] Matteis, D., Chauvel, G., Cordier, N., Corfdir, P., Leconte, R., Faucheur, D., Léglise, R. *Steel – Concrete composite Bridges - Sustainable Design Guide* [online]. Bagnex: 2010, 218s. Dostupné na <<https://www.cerema.fr/fr>>
- [27] Johansson, B., Maquoi, R., Sedlacek, G., Müller, C., Beg, D. *Commentary and worked examples to EN 1993-1-5 „Plated structural elements“*. Luxembourg : Office for Official Publications of the European Communities, 2007, 242s.
- [28] Bc. Petr Kloda *Ocelová konstrukce silničního mostu*. Brno, 2018. 8 s., 201 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav kovových a dřevěných konstrukcí. Vedoucí práce Ing. Michal Štrba, Ph.D.
- [29] Bc. Michal Kuba *Návrh silničního ocelobetonového komorového mostu na obchvatu Bludova*. Brno, 2017. 115 s., 83 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav kovových a dřevěných konstrukcí. Vedoucí práce Ing. Petr Nečesal
- [30] Pešek, O., Osobní stránky [online]. [cit. 2021-12-15]. Dostupné na: <https://www.fce.vutbr.cz/KDK/pesek.o/>