

UNIVERZITA PARDUBICE
Dopravní fakulta Jana Pernera

Rekonstrukce silničního mostu ev.č. 337 – 016

Pavel Šeda

Bakalářská Práce

2012

SOUHRN:

Tato bakalářská práce se zabývá rekonstrukcí silničního mostu. Most se nachází mezi obcí Starý Dvůr a Třemošnice na silnici II/337.

KLÍČOVÁ SLOVA

Most, pozemní komunikace, rekonstrukce, Starý Dvůr, rám

TITLE

The bridge over stream between Starý Dvůr and Třemošnice

ANOTATION

This bachelor thesis focuses the reconstruction of the bridge. The bridge is situated between Starý Dvůr and Třemošnice on road II/337.

KEYWORDS

Bridge, reconstruction, communication over land, Starý Dvůr, frame

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Pavel Šeda**
Osobní číslo: **D08376**
Studijní program: **B3607 Stavební inženýrství**
Studijní obor: **Dopravní stavitelství**
Název tématu: **Rekonstrukce mostu evidenční číslo 337-016**
Zadávající katedra: **Katedra dopravního stavitelství**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Vypracujte na základě podkladů SUS Pardubice návrh přemostění na silnici 3/337 v místech mosty, který se nachází v havarijním stavu. Zpracujte dokumentaci na úrovni stavebního povolení dle směrnice pro dokumentaci staveb na pozemních komunikacích.

Nutné přílohy:

- 1) Přehledná situace včetně objížďek
- 2) Technická zpráva
- 3) Přehledné plány přemostění
 - a) Půdorys 1:50
 - b) Podélný řez 1:50
 - c) Příčné řezy v poli a nad podporou 1:50
- 4) Výkres tvaru křídel
- 5) Statické posouzení mostní konstrukce a hydraulický výpočet
- 6) Armovací výkres
- 7) Schéma technologie provádění mostu
- 8) Výkaz výměr a rozpočet

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

Šetler, H., Pokorný, J.: Stavba mostů - skriptum

Pavlíček: Městské komunikace

Kaun, M.; Lehovec, F.: Pozemní komunikace, ČVUT 2004

Normy ČSN:

736101 Projektování silnic a dálnic

736110 Projektování místních komunikací

73 6200-77,zm.a,b Mostní názvosloví

73 6201-95,zm,1 Projektování mostních objektů.

73 6205-87,zm. a,b Zatížení mostů

73 6206-72,zm. 1,2 Návrhování betonových a železobetonových mostních konstrukcí

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Ing. Jiří Pokorný, CSc.

Katedra dopravního stavitelství

Datum zadání bakalářské práce:

30. listopadu 2011

Termín odevzdání bakalářské práce:

25. května 2012

prof. Ing. Bohumil Culík, CSc.

děkan

I.S.

doc. Ing. Vladimír Dolžej, CSc.

vedoucí katedry

V Pardubicích dne 2. dubna 2012

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Zářecké Lhotě dne 17.5. 2012


Pavel Šeda


Použitá literatura:

- Pokorný: Mostní Stavby
- J.Jandora, J.Šulc: Hydraulika, modul 01
- ČSN 73 6200: Mostní názvosloví
- ČSN 73 6201: Projektování mostních objektů
- ČSN 73 6203: Zatížení mostů
- ČSN 73 6206: Navrhování betonových a železobetonových mostních konstrukcí

OBSAH:

Seznam příloh:

č. přílohy	Název	část	měřítko
1.	Technická zpráva	textová	
2.1	Přehledná Situace	výkresová	1:500
2.2	Situace stavby	výkresová	
3.	Půdorys	výkresová	1:50
4.	Podélný řez	výkresová	1:50
5.	Příčný řez v polovině	výkresová	1:50
6.	Příčný řez nad podporou	výkresová	1:50
7.	Zábradlí	výkresová	1:50
8.1	Objízdná trasa pro OS	výkresová	
8.2	Objízdná trasa pro Nákl.	výkresová	
9.	Hydraulický výpočet	textová	
10.	Statický výpočet	textová	
11.	Výkaz výměr	textová	
12.	Schéma technologie	výkresová	
13.	Technická nivelace	textová	
14.	Fotodokumentace	foto	

Projektant: Pavel Šeda	Vypracoval: Pavel Šeda	Kontroloval: ing. Jiří Pokorný, Csc	 Univerzita Pardubice Dopravní fakulta Jana Pernera
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE			
téma:	Rekonstrukce mostu evidenční číslo 337-016		kod předmětu: PBPCP datum: 4/2012 stupeň: DSP měřítko:
příloha:	Technická zpráva		formáty: A4 paré: 1 č. výkresu: 1
Studijní obor - Dopravní stavitelství, Bakalářské studium, 4. ročník			

Obsah:	strana
1. Identifikační údaje mostu	
1.2 Název akce a označení stavby.....	2
1.2 Katastrální území.....	2
1.3.Obec.....	2
1.4.Okres.....	2
1.5.Investor.....	2
1.6.Správce objektu.....	2
1.7.Projektant.....	2
2. Základní údaje o mostu	
2.1. Křížení mostu s překážkou.....	3
2.2. Charakteristika mostu.....	3
2.3. Délka přemostění.....	4
2.4. Délka mostu.....	4
2.5. Šikmost mostu.....	4
2.6. Volná šířka na mostě.....	4
2.7. Výška mostu.....	4
2.8. Stavební výška mostu.....	4
2.9. Nosná konstrukce mostu.....	4
2.10. Zatížení mostu.....	4
3. Dopravně inženýrská opatření	
3.1. Objízdná trasa pro osobní automobily.....	5
3.2. Objízdná trasa pro nákladní automobily.....	5
4. Všeobecný popis	
4.1. Podklady.....	6
4.2. Popis stávající mostní konstrukce.....	6
4.3. Způsob rekonstrukce.....	6
4.4. Technický popis nové konstrukce.....	7
4.5. Charakter překážky a převáděné komunikace.....	7
4.6. Základové poměry.....	8
5. Stavba mostu	
5.1. Skrývka ornice.....	9
5.2. Zemní práce.....	9
5.3. Zakládání mostu.....	10
5.4. Nosná konstrukce mostu.....	10
5.5. Křídla mostu.....	11
5.6. Izolace	11
6. Mostní svršek a jeho vybavení	
6.1. Římsy.....	12
6.2. Vozovka.....	12
6.3. Zábradlí a svodidla.....	13
7. Bezpečnost práce a ochrana životního prostředí	
7.1. Bezpečnost práce.....	14
7.2. Ochrana životního prostředí.....	14
Použitá literatura.....	14

1. Identifikační údaje mostu

1.1. Název akce a označení stavby

Rekonstrukce silničního mostu ev.číslo 337 – 016

Na silnici II/337 Starý Dvůr - Třemošnice

1.2. Katastrální území

Starý Dvůr - číslo katastrálního území 299/2

1.3. Obec

Starý Dvůr

1.4. Okres

Chrudim

1.5. Investor

Správa a údržba silnic Pardubického kraje

Doubravice 98, 53353 Pardubice

1.6. Správce objektu

Správa a údržba silnic Pardubického kraje

Doubravice 98, 53353 Pardubice

1.7. Projektant

Pavel Šeda

Student UPCE

2. Základní údaje o mostu

2.1. Křížení mostu s překážkou

2.1.1. Bod křížení

Vodoteč (stálý průtok) potok

Souřadnice křížení JTSK: $y = 661\,806,097$ $x = 1\,077\,130,731$

2.1.2. Staničení křížení

Staničení liniové: 43,493 km

Staničení na úseku: 0,400 km

2.1.3. Úhel křížení

S vodotečí úhel křížení: $90,00^\circ = 100,00$ grad

2.1.4. Volná výška

Výška nad hladinou: 1,60 m

2.2. Charakteristika mostu

Druh převáděné komunikace:	Silnice II/337
Překonávaná překážka:	Vodoteč (stálý průtok), potok
Počet mostních polí:	Most o 1 poli
Výšková poloha mostovky:	S horní mostovkou
Plánovaná doba trvání:	Trvalá
Průběh trasy na mostě:	Ve směrové přímé Ve výškovém sklonu + 1,00%
Situační uspořádání:	Kolmý most
Projektovaná zatížitelnost:	Normální zatížitelnost: 16 t
Hmotná podstata:	Železobeton
Členitost nosné konstrukce:	Rám
Výchozí charakteristika:	Plnostěnný železobetonový rám

2.3. Délka přemostění

3,00 m

2.4. Délka mostu

3,50 m

2.5. Šikmost mostu

kolmý most

2.6. Volná šířka na mostě

7,50 m

2.7. Výška mostu

Od hladiny vodoteče 4,427 m

2.8. Stavební výška mostu

5,547 m

2.9. Nosná konstrukce mostu

Délka nosné konstrukce: 3,50 m

Šířka nosné konstrukce: 17,00 m

Výška nosné konstrukce: 0,25 m

Plocha nosné konstrukce: 4,25 m²

2.10. Zatížení mostu

Nová mostní konstrukce byla navržena na zatížení dle:

ČSN EN 1991-1-1 (73 0035)

Eurokód 1: Zatížení konstrukcí -Část 1-1: Obecná zatížení

ČSN EN 1991-2 (72 6203)

Eurokód 1: Zatížení konstrukcí -Část 2: Zatížení mostů dopravou

3. Dopravně inženýrská opatření

3.1. Objízdna trasa pro osobní automobily

V průběhu celé výstavby mostního objektu bude silnice II/337 z důvodů technologického postupu rekonstrukce mostu v úplné uzavírce mezi obcí Starý Dvůr a Třemošnice. Proto se bude muset zřídit objízdna trasa, která pro osobní automobily povede ze Starého Dvora přes Kraskov, Seč, Běstvína, Třemošnice. Objízdna trasa je v délce 16 km a vede po silnici III. třídy 34431 a silnici II. třídy 340. Na trase nejsou žádná zvláštní omezení proto trasa vyhovuje pro všechny automobily do 3,5 t. V příloze stavební dokumentace je objízdna trasa zobrazena v mapě. Tuto trasu bude nutno označit příslušnými dopravními značkami a to těsně před začátkem stavebních prací

3.2. Objízdna trasa pro nákladní automobily

Pro nákladní automobily nad 3,5 t není vhodná stejná objízdna trasa jako pro osobní automobily. Z důvodu známých okolností se nákladní doprava, především doprava z nedaleké cementárny Prachovice bude směřovat na silnici třídy I/17. A to z Prachovic přes Vápenný Podol, Heřmanův Městec, Stojice, Podhořany u Ronova kde se odbočí na silnici třídy III/38810 a dále trasa povede přes Ronov nad Doubravou do Třemošnice. Tato objízdna trasa je dlouhá 31 km a splňuje všechny požadavky nutné k průjezdu těžkých nákladních automobilů. Také tato trasa je zmapovaná v příloze projektové dokumentace. Tuto trasu bude nutno označit příslušnými dopravními značkami a to těsně před začátkem stavebních prací

4. Všeobecný popis

4.1. Podklady

Určení zatížitelnosti silničního mostu ev. číslo mostu 337 – 016

Technická nivelace

Výškopis a polohopis Zabaget, ČÚZK

4.2. Popis stávající mostní konstrukce

Stávající mostní objekt je tvořen z vysokých kamenných opěr a nosné kamenné klenby. Světlá šířka: 2,85 m, volná šířka: 7,60 m, konstrukční výška 0,40 m, Tento kamenný most byl postaven v roce 1900. Vlivem zvětrávání použité horniny, rostoucího zatížení od dopravy, špatnou údržbou a stářím, není most schopen nadále plnit svoji funkci a přenášet zatížení od dopravy. Na vnitřní straně klenby jsou viditelné podélné i příčné trhliny o velké hloubce i délce. Opěry jsou na povrchu zvětralé, místy chybí kamenné zdivo a jsou rozrušeny rostlinami. Na základě hlavní prohlídky ze dne 8.8 2011 se nechala určit zatížitelnost silničního mostu, kde se zjistilo, že stav nosné konstrukce je velmi špatný, klasifik. stupeň IV. Bylo navrženo doplnění dopravního značení o značku "Zákaz vjezdu vozidel, jejichž okamžitá hmotnost přesahuje 10t" označení B13 s dodatkovou tabulkou „Celková hmotnost jednoho vozidla 14t“ označení E5, do doby než se provede celková rekonstrukce mostního objektu.

4.3. Způsob rekonstrukce

Stav stávající konstrukce neumožňuje opravu, sanaci ani jiný způsob zvýšení její únosnosti. Proto se musí stávající konstrukce zcela odstranit a nahradit novou konstrukcí, která bude splňovat všechny podmínky zatížitelnosti mostů na pozemních komunikacích.

4.4. Technický popis nové konstrukce

Jedná se o jednopólový, rámový železobetonový most s horní mostovkou. Přesypaná rámová železobetonová konstrukce se skládá ze 17 prefabrikovaných dílců IZM o vnitřních světlych rozměrech 3,00x2,00m, beton C30/37, výztuž z oceli B 500B. Rozměry jednoho dílce IZM jsou: Výška rámu: 2,50 m, Šířka rámu: 3,50 m, Tloušťka vodorovné části rámu: 0,25 m, Tloušťka svislé části rámu: 0,25 m, Šířka jednoho dílce IZM: 1,00 m, Dílce jsou umístěny na železobetonové monolitické desce o rozměrech: šířka: 17,40 m, délka: 4,00 m, výška 0,15 m, beton třídy C20/25 s výztuží z ocelových kari sítí. Deska je v příčném sklonu 2,25 % ve směru toku vody a v podélném sklonu je vodorovná. Příčný sklon umožní přímé uložení prefabrikovaných IZM dílců na tuto desku a zajistí odtok vody. Oba konce rámové konstrukce jsou opatřeny mostními křídly z prefabrikovaných dílců o rozměrech: Výška křídla: 2,50 m, Šířka křídla: 1,00 m, Délka ložné plochy: 1,10 m, Tloušťka svislé stěny křídla: 0,25 m, Tloušťka vodorovné stěny křídla: 0,25 m, beton C30/37, výztuž z oceli B 500B. Na každé straně konstrukce jsou 4 tyto dílce kolmo na rám, celkem 16 dílců, přímo uložené na monolitickou železobetonovou desku obdobně jako nosný rám. Po cele ploše rámu spolu se závěrnými zídkami, je železobetonová monolitická deska tloušťky 0,20 m, která spojí všechny prvky konstrukce dohromady a zabraní vzájemnému pohybu. Římsy jsou navrženy jako monolitický, z betonu třídy c30/37vyztužený ocelí (R) 10 505, Příčný sklon povrchu říms je 3 %, šířka říms je 0,75 m. Na římsách budou osazena ocelová zábradlí se svislou výplní.

4.5. Charakter překážky a převáděné komunikace

Most převádí silnici II/337 přes vodoteč, potok se stálým průtokem min 0,1 m³/s, který vytéká z vodní nádrže vzdálené 700 m ve Starém dvoře. Silnice II/337 je směrově v přímé, příčný sklon vozovky střešovité 2,5%,v podélném směru stoupa ve sklonu 1%.

4.6. Základové poměry

V místě stavby budou před zahájením stavebních prací provedeny průzkumné geologické práce. Při hloubení a odtěžování zeminy z výkopu, se určí geologické složení zeminy spolu s její pevností, mrazuvzdorností a nasákavostí. Dle zjištěných geologických parametrů se upřesní sklon svahu výkopu, který je navržený na sklon 1:1.

5. Stavba mostu

5.1. Skrývka ornice

Skrývka ornice bude provedena v rámci objektu v oblasti svahů násypu zemního tělesa a to ve vzdálenosti 7,00 m od osy mostu po obou stranách v tloušťce 0,20 m

5.2. Zemní práce

5.2.1. Stavební jámy

Stavební jáma se vyhloubí v místě násypu zemního tělesa, který je tvořen z propustnými zemin. Hladina spodní vody se nachází cca 1,0 m pod úrovní základové spáry. Jámy budou svahované ve sklonu 1:1. Na jedné straně jámy se zřídí odvodňovací rýha o hloubce nejméně 0,60 m pod základovou spáru ve sklonu min 1% se spádem po směru toku. Během výstavby není nutné chránit povrch stavební jámy.

5.2.2. Zásypy stavebních jam

Pro zásypy stavebních jam bude použit výkopový materiál, má vhodné vlastnosti pro zásypy. Hutnění zásypu se provede po vrstvách o maximální tloušťce 0,30 m dle ČSN 72 1002.

5.2.3. Zásypy za objektem

Pro zásypy po stranách rámové konstrukce se použije stejně jako pro zásyp jam výkopový materiál. Pouze těsně podél stěn rámové konstrukce se zhotoví drenážní vrstva ze štěrkopísku, frakce 0-32mm, v šířce min 0,50 m a na celou výšku konstrukce. Na dně této vrstvy se umístí drenážní odvodňovací trouba, která bude odvádět vodu ven ze zemního tělesa.

5.3. Zakládání

Základová spára se nachází v hloubce 1,00 m pod úrovní koryta vodního toku v celé délce přemostění. Založení je plošné, tvořené konstrukční vrstvou zhutněného štěrkopísku s frakcí 32-64 v tloušťce 0,30 m s následně zhotovenou monolitickou deskou z betonu třídy C 20/25 XF4 v tloušťce 0,15 m s vloženou ocelovou sítí KARI Q188. Štěrkopísková vrstva musí být řádně zhutněna v souladu s ČSN 73 6244. Štěrkopísková vrstva i betonová deska jsou provedeny v ploše 17,50 x 4,0 m a v místě křídel 4,00 x 1,10 m s přesahem min 0,25 m přes půdorysný průmět ukládaných prefabrikovaných prvků.

5.4. Nosná konstrukce

5.4.1. Popis nosné konstrukce

Nosná konstrukce mostního objektu je tvořena ze 17 prefabrikovaných železobetonový IZM rámu, které jsou umístěny v jedné řadě za a spojeny pomocí jejich zámků. Prefabrikát IZM 3/2 – 6 je z betonu třídy C30/37 a výztuže z oceli B 500B. Výrobce Bögl a Krýsl, k.s. PREFA Dobřany. Tento rámový prvek je certifikovaným železobetonovým prefabrikátem pro účely propustí a podchodů pod tělesem pozemních komunikací buď přímo poježděných a nebo až do výšky násypu 6,00 m.

Statický výpočet výrobce deklarující únosnost je v přílohou číslo 10. projektové dokumentace

5.4.2. Technologie výstavby nosné konstrukce

Rámové prvky se budou ukládat na betonovou základovou desku pomocí jeřábu, postupně směrem proti toku. Je třeba dbát na přesné osazení jednotlivých dílců tak aby spáry mezi nimi byli co nejmenší. Po usazení všech rámových prvků se spáry mezi jejich zámků vyplní kotevní zálivkou.

5.5. Křídla mostu

5.5.1. Popis křídel

Most bude opatřen po obou stranách železobetonovými, tížnými, úhlovými křídly, z prefabrikovaných dílců IZM - K 2,5 z betonu třídy C30/37 a výztuže z oceli B 500B, výrobce Bogl a Krýsl, k.s. PREFA Dobřany. Rozměry: Výška křídla: 2,50m Šířka křídla: 1,00 m, Délka ložné plochy: 1,10 m, Tloušťka svislé stěny křídla: 0,25 m, Tloušťka vodorovné stěny křídla: 0,25 m.

5.5.2. Technologie výstavby křídel

Na každé straně konstrukce jsou 4 tyto dílce orientované kolmo na rám, celkem 16 dílců, přímo uložené na monolitickou železobetonovou desku obdobně jako nosný rám. Je třeba dbát na přesné a zároveň na těsně osazení jednotlivých prvků tak aby spáry byly co nejmenší. Po usazení všech křídel se spáry mezi jejich zámky vyplní kotevní zálivkou.

5.6. Izolace

Veškeré vnější svislé a vodorovné vrchní plochy prefabrikovaných rámových prvků a prefabrikovaných křídel se po osazení opatří vhodným izolačním materiálem, který zajistí odolnost proti vnikání vody do konstrukce. Jako izolační materiál použijeme plošně natavené asfaltové izolační pásy s minimálním přesahem jednotlivých pásů přes sebe 150 mm a to nejméně ve dvou vrstvách. Izolační materiál se musí před začátkem zasypání zeminou opatřit ochranou vrstvou z geotextilie, která zabraní případnému porušení izolace od kameniva. Po obou vnějších stranách rámové konstrukce je provedeno odvodnění pomocí drenážních trub DN 150, ve sklonu min 2 %, které jsou zasypány propustnou zeminou a jsou vyústěny ven ze zemního tělesa pomocí otvoru vyvrtaných do stěn krajních křídel na straně výtoku.

6. Mostní svršek a jeho vybavení

6.1. Římsy

Po usazení všech prefabrikovaných prvků a po jejich zaizolování se na vzniklé horní ploše vyhotoví železobetonová deska z betonu C30/37 s vloženou ocelovou sítí KARI Q188, která spojí všechny prefabrikované prvky dohromady a zabraní jejich případnému vzájemnému posunutí. Zároveň napomůže rovnoměrně rozložit svislá zatížení do všech prvků nosné konstrukce. Na tuto železobetonovou monolitickou desku se umístí po celé délce vnějších hran křídel a rámu železobetonová monolitická římsa z betonu C20/25 s výztuží z oceli B 500B. Následně se k římsce připevní ocelové zábradlí pomocí vrtaných kotev.

6.2. Vozovka

6.2.1. Vytvoření zemní pláně

Na zásyp nosné konstrukce se použije výkopový materiál, který se bude hutnit ve vrstvách max. 0,3 až do výšky pláně zemního tělesa. Na vytvořenou pláň se umístí vozovka která je navržena v příčném střešovitém sklonu 2,5 % a podélném sklonu 1 %. Napojení vozovky mostního objektu na stávající komunikaci bude ve vzdálenosti 8,00 m na obě strany od osy mostního objektu.

6.2.2. Skladba konstrukce vozovky

Asfaltový beton střednězrný	ABS I tl. 40 mm
Asfaltový beton hrubozrný	ABH I tl. 60 mm
Obalované kamenivo	OK I tl. 50 mm
Mechanicky zpevněné kamenivo	MZK tl.170 mm
Štěrkodrt'	ŠD tl.150 mm

6.3. Zábradlí a svodidla

6.3.1. Zábradlí

Mostní římsy jsou osazeny zábradlím vycházejícím z konstrukčních prvků dle výkresové dokumentace. Hlavní konstrukční prvek je ocelová trouba o průměru 60 mm. Výška zábradlí je 1,10 m a délka 11,00 m.

6.3.2. Svodidla

Koruna silniční komunikace je z důvodu velké výšky násypu, cca 4,50 m, opatřena po obou stranách ocelovými svodidly tvořena z prvku: svodnice NH4, sloupek U140 1500 a trubková spojka, Sloupky jsou od sebe vzdáleny 4,00 m.

7. Bezpečnost práce a ochrana zdraví při práci

7.1. Bezpečnost práce

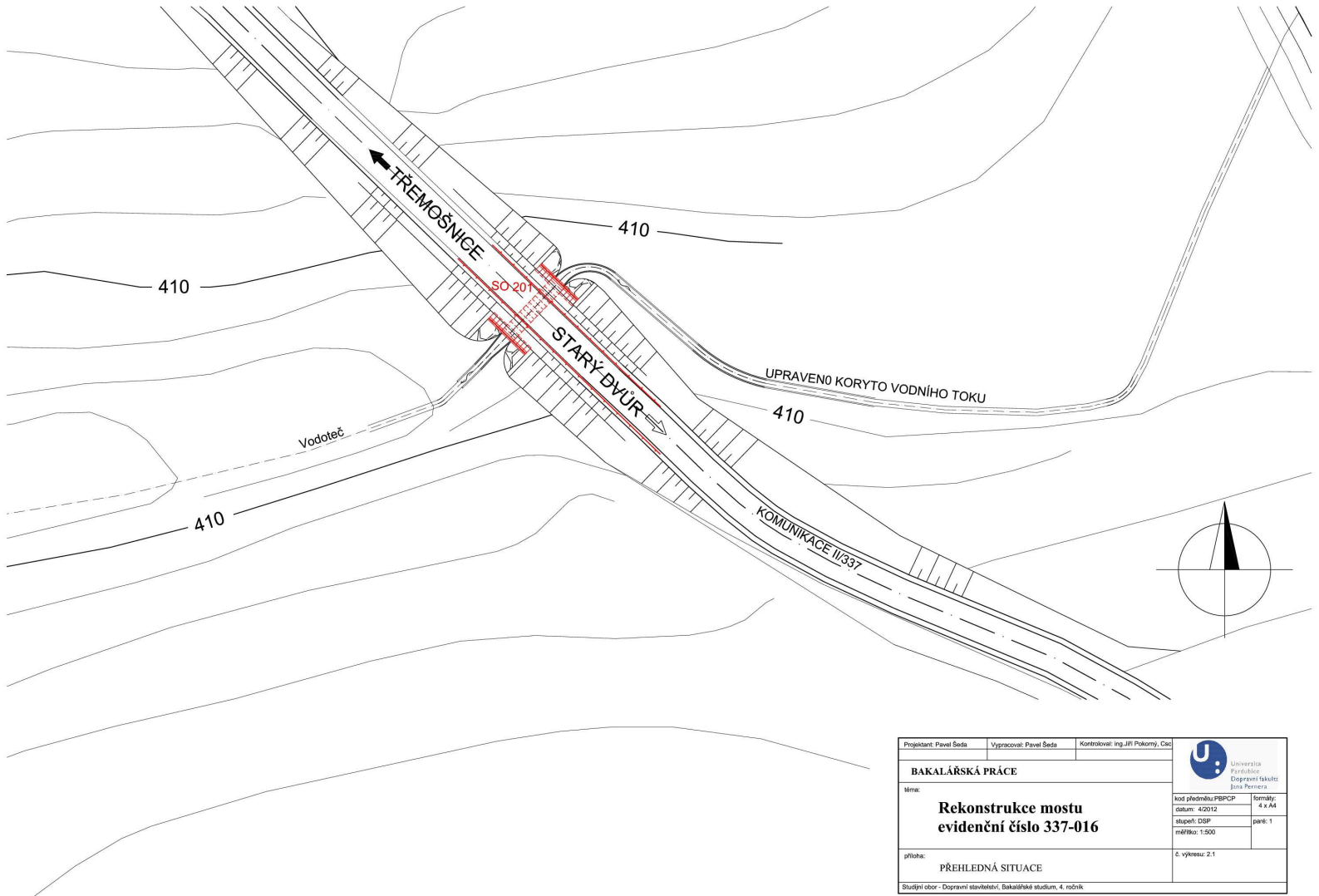
Během výstavby je nutno dodržovat platné předpisy a zásady bezpečnosti práce a ochrany zdraví při práci, především vyhlášku 324/90 Sb. O bezpečnosti práce a technických zařízeních při stavebních pracích, Všichni pracovníci jsou povinni chránit své zdraví užitím patřičných OOP

7.2. Ochrana životního prostředí

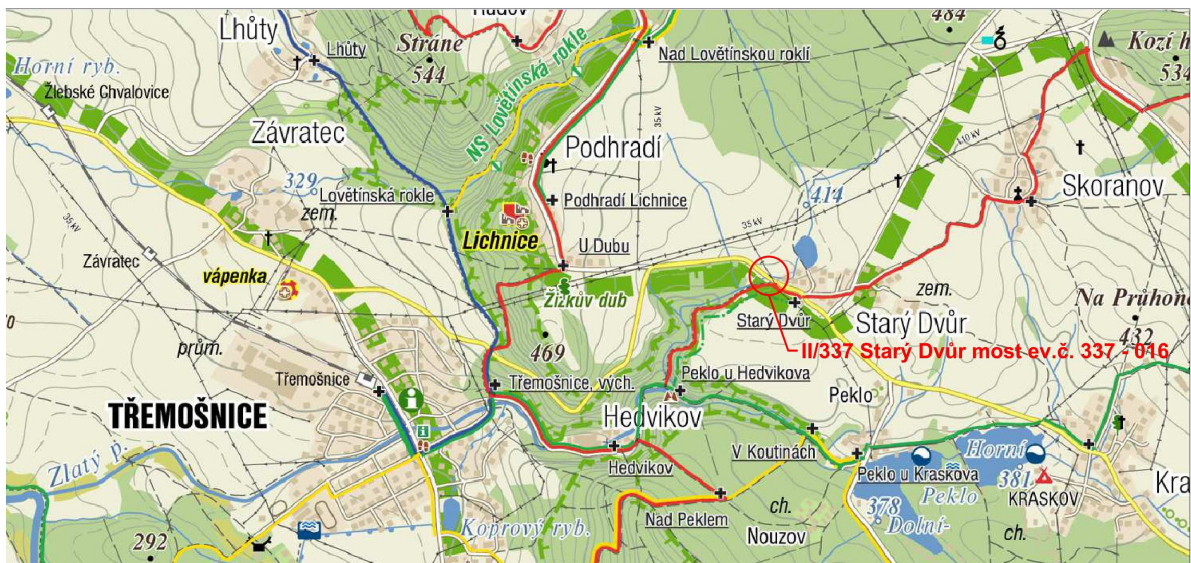
Stavba mostního objektu nemá žádné negativní účinky na životní prostředí. Technologické postupy použité při výstavbě nebudou mít za následek zvýšení hladiny hluku, ani prašnosti v místě stavby. Během výstavby je potřeba zamezit průniku nečistot do přemostovaného vodního toku.


Použitá literatura:

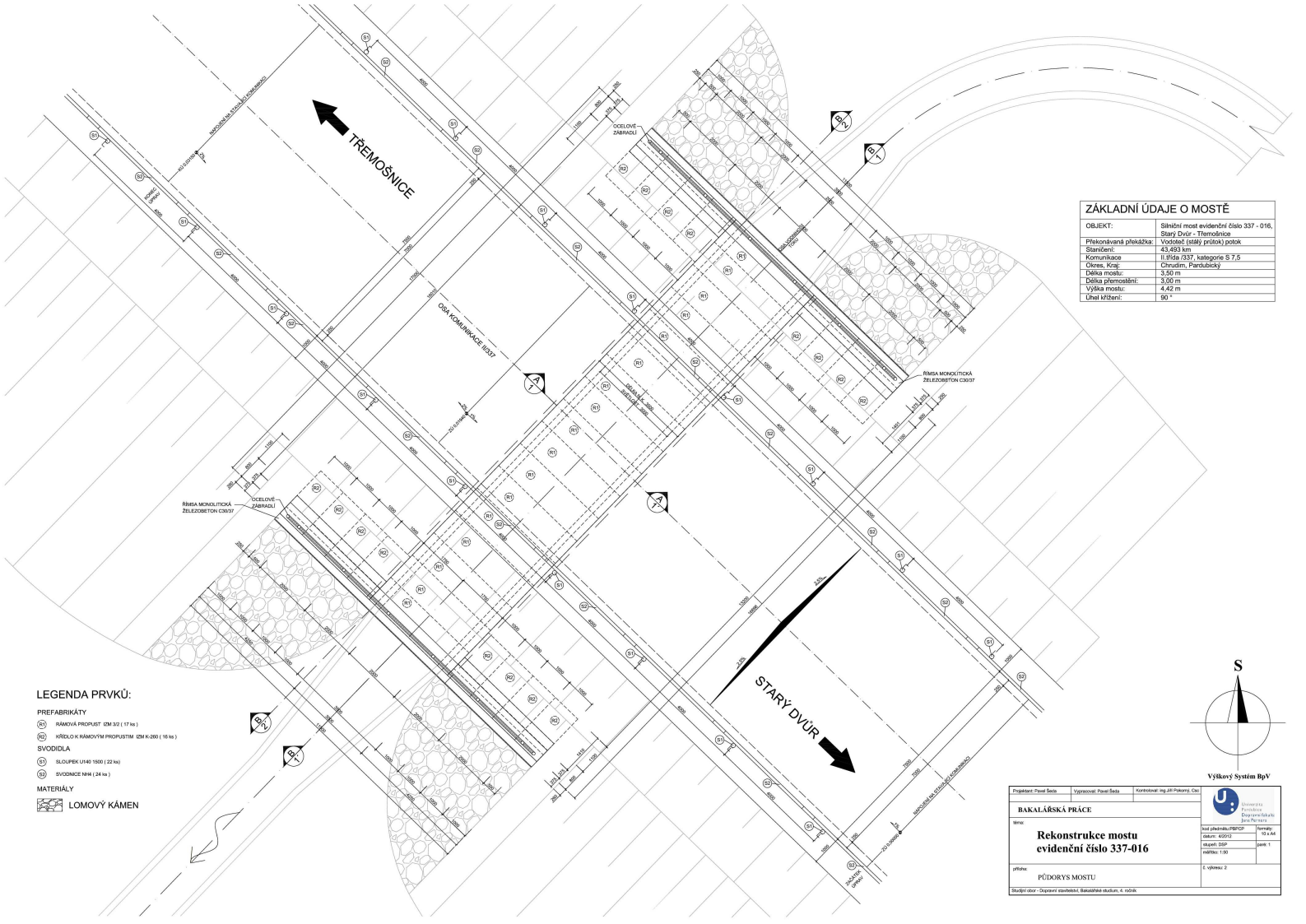
- Pokorný: Mostní Stavby
- J.Jandora, J.Šulc: Hydraulika, modul 01
- ČSN 73 6200: Mostní názvosloví
- ČSN 73 6201: Projektování mostních objektů
- ČSN 73 6203: Zatížení mostů
- ČSN 73 6206: Navrhování betonových a železobetonových mostních konstrukcí



Projektant: Pavel Šeda	Vypracoval: Pavel Šeda	Kontroloval: Ing. Jiří Pokorný, CSc.	 Univerzita Pardubice Dopravní fakulta Jana Pešava
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE			
Název: Rekonstrukce mostu evidenční číslo 337-016		kód předmětu: PBPCP datum: 4/2012 stupeň: DSP měřítko: 1:500	formát: 4 x A4 paně: 1
příloha: PŘEHLEDNÁ SITUACE		š-výtřez: 2:1	
<small>Studijní obor - Dopravní stavitelství, Bakalářské studium, 4. ročník</small>			

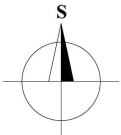


Projektant: Pavel Šach	Výpracoval: Pavel Šach	Kontroloval: Ing. Jiří Pokorný, CSc.	 <small>Technická fakulta Brno University of Technology Ústav pro inženýring Jana Purkyně</small>
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE			
Název: Rekonstrukce mostu evidenční číslo 337-016			<small>Stupeň: BSc Forma: 6 x A4 Počet stran: 1</small>
příloha: SITUACE STAVBY			<small>Číslo výkresu: 2.2</small>
<small>Skupina obor: -Dopravní inženýring, Statistika a měření, 4. ročník</small>			



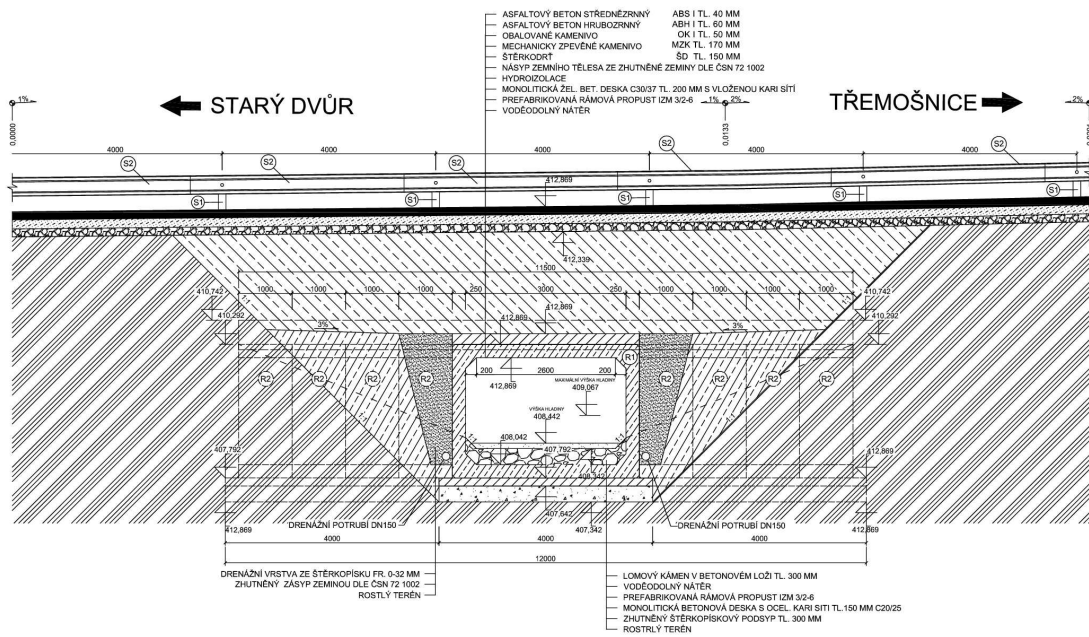
ZÁKLADNÍ ÚDAJE O MOSTĚ	
OBJEKT:	Silniční most evidenční číslo 337 - 016, Starý Dvůr - Trémošnice
Překonsvaná překážka:	Vodotěs (stálý přítok) potok
Stavbař:	43,403 km
Komunikace:	II. třída 337, kategorie S 7,5
Okres, kraj:	Čáslav, Pardubický
Délka mostu:	3,50 m
Délka přemostění:	3,00 m
Výška mostu:	4,42 m
Úhel křivení:	90 °

- LEGENDA PRVKŮ:**
- PREFABRIKÁTY**
- ⊕ RÁMNOVÁ PRŮSLUŽ (2M 302 | 17 ks)
 - ⊗ KŘÍDELO K RÁMNOVÝM PRŮSLUŽÍM (2M 6-200 | 16 ks)
- SVODIDLA**
- ⊕ SLOUPEK U140 1500 (22 ks)
 - ⊗ SVODNICE NH4 (24 ks)
- MATERIÁLY**
- ⊕ LOMOVÝ KÁMEN



Výzkový Systém s.r.o.

Projektant: Pavl Šafa	Specialista: Pavl Šafa	Kontrola: Ing. Jiří Převrál, Ota
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE		
Meno: Rekonstrukce mostu evidenční číslo 337-016		
předmět: PŮDORYS MOSTU		Institut: Výzkový Systém s.r.o. adresy: KOČIČ sídlo: ČSP měřítka: 1:50 č. výkresu: 2
Študijský plán - Doprovědění stavby, Baudní plán, 4. náčrt. Datum: 15.12.2011		



LEGENDA MATERIÁLŮ:

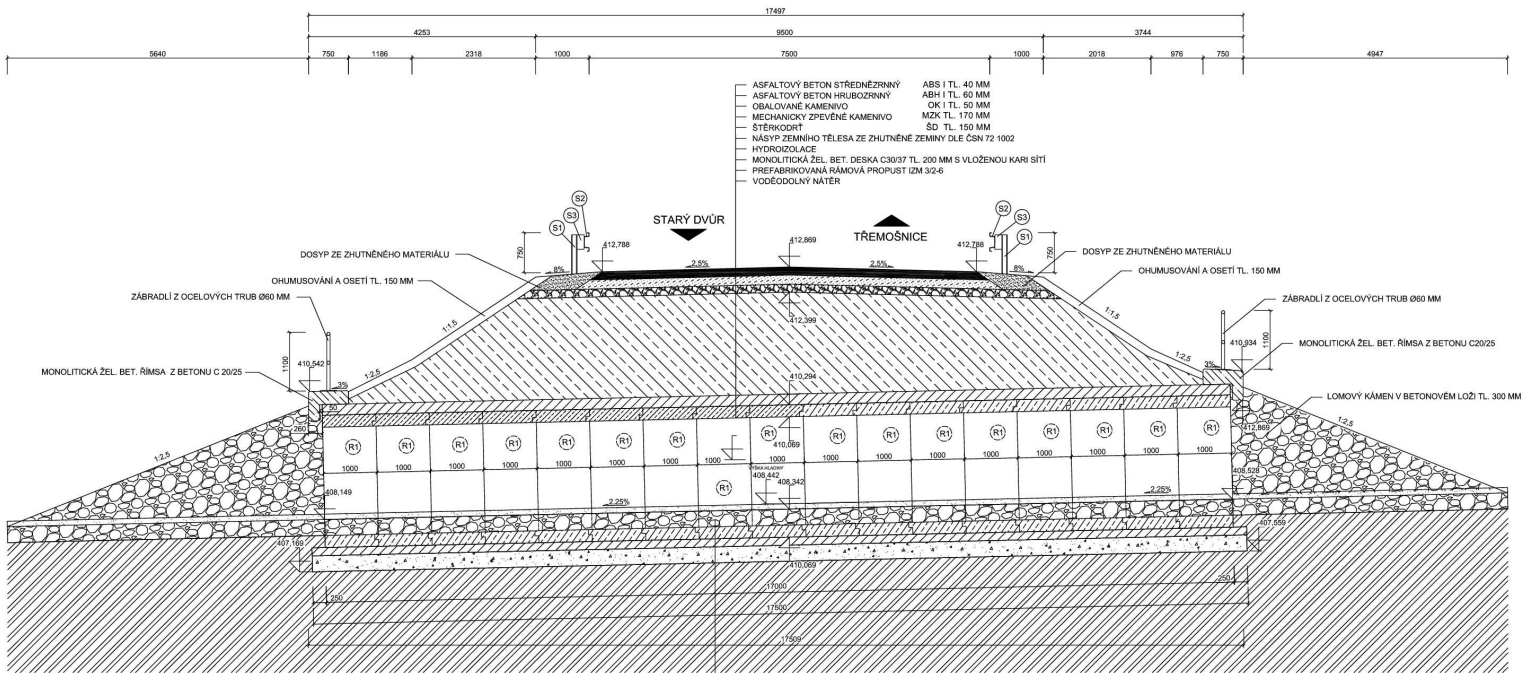
- ROSTLÝ TERÉN
- ZHUTNĚNÝ ŠTERKOPÍSKOVÝ PODSYP
- ŽEL. BET. DESKA C30/37
- RÁMOVÁ PROPUST IZM 3/2-6
- ZEMNÍ TĚLESO
- LOMOVÝ KÁMEN
- ŠTERKODRT
- MECHANICKY ZPEVNĚNÉ KAMENIVO
- MONOLIT. ŽEL. BET. ŘÍMSA C20/25
- ASFALTOVÉ VRSTVY VOZOVKY
- PLOCHA VODNÍHO TOKU

LEGENDA PRVKŮ:

- PREFABRIKÁTY
- RÁMOVÁ PROPUST IZM 3/2 (17 ks)
 - KŘÍDLO K RÁMOVÝM PROPUSTIM IZM K-260 (16 ks)
- SVODIDLA
- SLOUPEK U140 1500 (22 ks)
 - SVODNICE NH4 (24 ks)

Výškový Systém BpV

Projektant: Pavel Šeda	Vypracoval: Pavel Šeda	Kontroloval: Ing. Jiří Pokorný, CSc.	
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE			
Název: Rekonstrukce mostu evidenční číslo 337-016		kód předmětu: BPPCP datum: 4/2012 stupeň: DSP měřítko: 1:50	formát: 4 x A4 paní: 1
příloha: PODÉLNÝ ŘEZ MOSTU		k-výkresu: 4	
Studijní obor - Dopravní stavitelství, Bakalářské studium, 4. ročník			



LEGENDA MATERIÁLŮ:

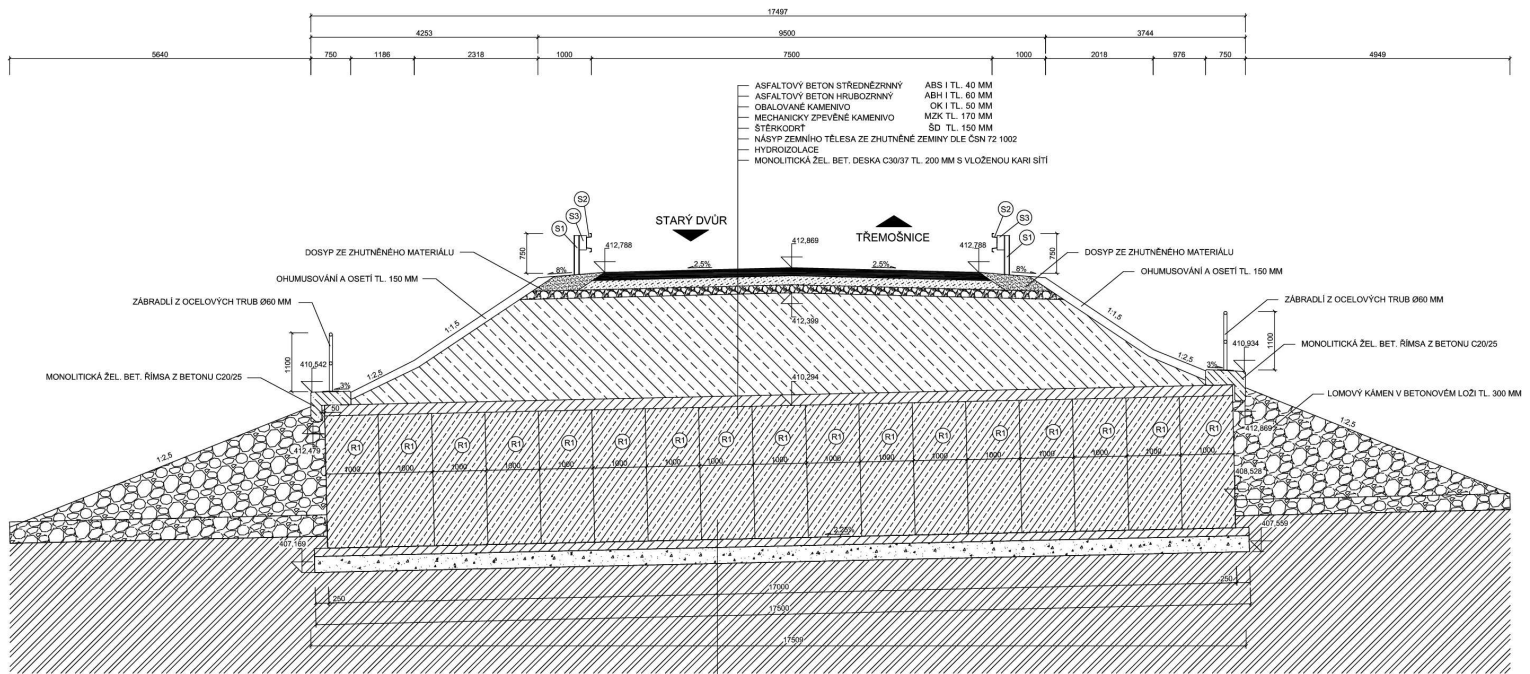
- ROSTLÝ TERÉN
- ZHUTNĚNÝ ŠTERKOPÍSKOVÝ PODSYP
- ŽEL. BET. DESKA C30/37
- RÁMOVÁ PROPUST IZM 3/2-6
- ZEMNÍ TĚLESO
- LOMOVÝ KÁMEN
- ŠTERKODŘ
- MECHANICKY ZPEVNĚNÉ KAMENIVO
- MONOLIT. ŽEL. BET. ŘÍMSA C20/25
- ASFALTOVÉ VRSTVY VOZOVKY
- PRŮTOČNÁ PLOCHA VODNÍHO TOKU

LEGENDA PRVKŮ:

- PREFABRIKÁTY**
- (R1) RÁMOVÁ PROPUST IZM 3/2 (17 ks)
 - (R2) KŘÍDLA K RÁMOVÝM PROPUSTIM IZM K-260 (16 ks)
- SVODIDLA**
- (S1) SLOUPEK U140 1500 (22 ks)
 - (S2) SVODNICE NH4 (24 ks)
 - (S3) TRUBKOVÁ SPOJKA (24 ks)

- LOMOVÝ KÁMEN V BETONOVÉM LOŽÍ TL. 300 MM
- VODĚODOLNÝ NÁTER
- PREFABRIKOVANÁ RÁMOVÁ PROPUST IZM 3/2-6
- MONOLITICKÁ BETONOVÁ DESKA S OCEL. KARI SÍTI TL. 150 MM C20/25
- ZHUTNĚNÝ ŠTERKOPÍSKOVÝ PODSYP TL. 300 MM
- ROSTLÝ TERÉN

Projektant: Pavel Šeda	Výpracoval: Pavel Šeda	Kontroloval: Ing. Jiří Pokorný, CSc.	 Univerzita Pardubice Dopravní fakulta Jana Březny
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE			
Název: <p style="text-align: center;">Rekonstrukce mostu evidenční číslo 337-016</p>		kód předmětu: PBP/CP datum: 4/2012 stupeň: DSP měřítko: 1:50	formát: 4 x A4 stránek: 1
příloha: <p style="text-align: center;">PŘÍČNÝ ŘEZ MOSTU V POLOVINĚ ROZPĚTÍ</p>		E-výtisků: 5	
Studijní obor - Dopravní stavitelství, Bakalářské studium, 4. ročník			



LEGENDA MATERIÁLŮ:

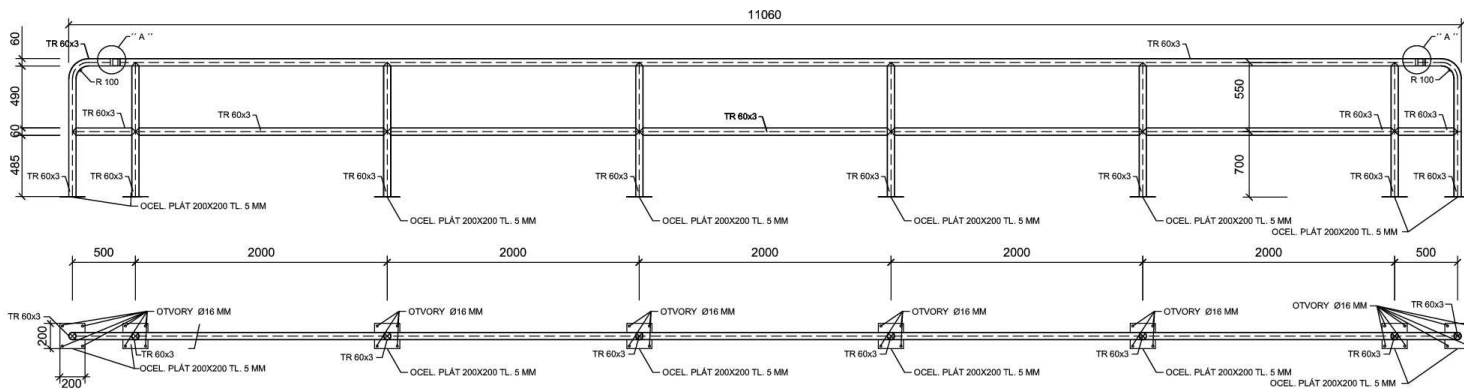
- ROSTLÝ TERÉN
- ZHUTNĚNÝ ŠTERKOPÍSKOVÝ PODSYP
- ŽEL. BET. DESKA C30/37
- RÁMOVÁ PROPUST IZM 3/2-6
- ZEMNÍ TĚLESO
- LOMOVÝ KÁMEN
- ŠTERKODRŤ
- MECHANICKY ZPEVNĚNÉ KAMENIVO
- MONOLIT. ŽEL. BET. ŘÍMSA C20/25
- ASFALTOVÉ VRSTVY VOZOVKY

LEGENDA PRVKŮ:

- PREFABRIKÁTY**
- (R1) RÁMOVÁ PROPUST IZM 3/2 (17 ks)
 - (R2) KŘÍDLO K RÁMOVÝM PROPUSTIM IZM K-260 (16 ks)
- SVODIDLA**
- (S1) SLOUPEK U140 1500 (22 ks)
 - (S2) SVODNICE NH (24 ks)
 - (S3) TRUBKOVÁ SPOJKA (24 ks)

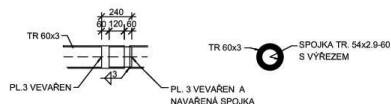
- PREFABRIKOVANÁ RÁMOVÁ PROPUST IZM 3/2-6
- MONOLITICKÁ BETONOVÁ DESKA S OCEL. KARI SÍTI TL.150 MM C20/25
- ZHUTNĚNÝ ŠTERKOPÍSKOVÝ PODSYP TL. 300 MM
- ROSTLÝ TERÉN

Projektant: Pavel Šeda	Vypracoval: Pavel Šeda	Kontroloval: Ing. Jiří Pokorný, CSc.	University of Jyväskylä Faculty of Education Department of Educational Sciences Jyväskylä, Finland
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE			
Název: Rekonstrukce mostu evidenční číslo 337-016			kód předmětu: PBPCCP datum: 4/2012 stupeň: DSP měřítko: 1:50
příloha: PŘÍČNÝ ŘEZ MOSTU NAD PODPOROU			formát: 4 x A4 stránek: 1 E-výtisků: 6
Studijní obor - Dopavní stavitelství, Bakalářské studium, 4. ročník			




DETAIL " A "

1:10



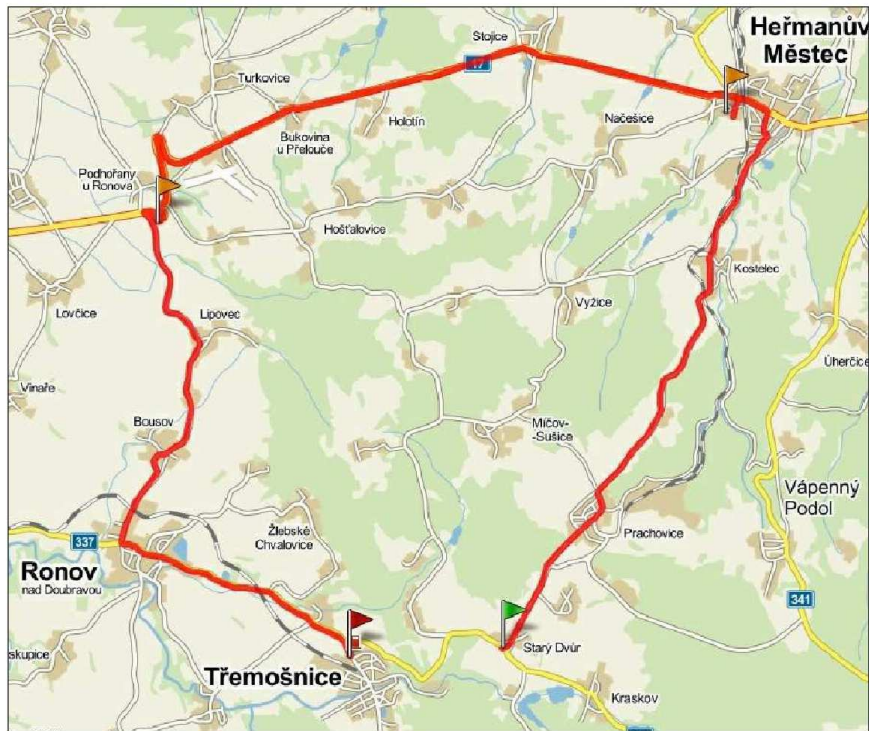
VÝKAZ MATERIÁLU OCEL. ZÁBRADLÍ


SRNAC	KONSTRUKČNÍ PRVKY	MĚRITELNOST kg/m, kg/m ²	OCEL. PRÁCE (kg/m ² , kg/m ³)	POČET DÍLŮ	MĚRITELNOST m ²	NÁTEROVÁ PLOCHA
1.	Trubka Ø60 x 3 mm	4,22	1,065	6	26,96	1,20
2.	Trubka Ø60 x 3 mm	4,22	1,940	5	40,95	1,93
3.	Trubka Ø60 x 3 mm	4,22	0,404	2	3,40	0,15
4.	Trubka Ø60 x 3 mm	4,22	10,305	1	43,48	1,94
4.	Trubka Ø60 x 3 mm r = 100	4,22	0,284	2	1,72	0,07
5.	Trubka Ø60 x 3 mm	4,22	0,935	2	7,89	0,35
6.	Trubka Ø60 x 3 mm	4,22	0,230	2	1,94	0,08
7.	Ocel. Plát 200x200 TL. 5 mm	7820	0,0005	6	12,51	0,64
8.	Spojka Tr. 54 x 2,9 mm	4,12	0,5	1	2,06	
CELKEM :					140,89	6,28


Projektant: Pavel Šeda	Vypracoval: Pavel Šeda	Kontroloval: Ing. Jiří Pokorný, Csc		
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE				
téma:			kod předmětu: PBPCP datum: 4/2012 stupeň: DSP měřítko: 1:30	formáty: 2 x A4 paré: 1
příloha:			č. výkresu: 7	
Rekonstrukce mostu evidenční číslo 337-016 ZÁBRADLÍ				
Studijní obor - Dopravní stavitelství, Bakalářské studium, 4. ročník				



Projektant: Pavel Šeda	Vypracoval: Pavel Šeda	Kontroloval: ing. Jiří Pokorný, Csc.	 Univerzita Pardubice Dopravní fakulta Jana Pernera	
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE				
téma:			kod předmětu: PBPCP	formát:
Rekonstrukce mostu evidenční číslo 337-016			datum: 4/2012	2 x A4
			stupeň: DSP	paré: 1
příloha: NÁVRH OBJÍZDNÉ TRASY PRO OSOBNÍ AUTOMOBILY			č. výkresu: 8.1	
Studijní obor - Dopravní stavitelství, Bakalářské studium, 4. ročník				



Projektant: Pavel Šeda	Vypracoval: Pavel Šeda	Kontroloval: ing. Jiří Pokorný, Csc.		
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE				
téma: Rekonstrukce mostu evidenční číslo 337-016			kod předmětu: PBPCP datum: 4/2012 stupeň: DSP	formát: 2 x A4 paré: 1
příloha: NÁVRH OBJÍZDNÉ TRASY PRO NÁKLADNÍ AUTOMOBILY			č. výkresu: 8.2	
Studijní obor - Dopravní stavitelství, Bakalářské studium, 4. ročník				

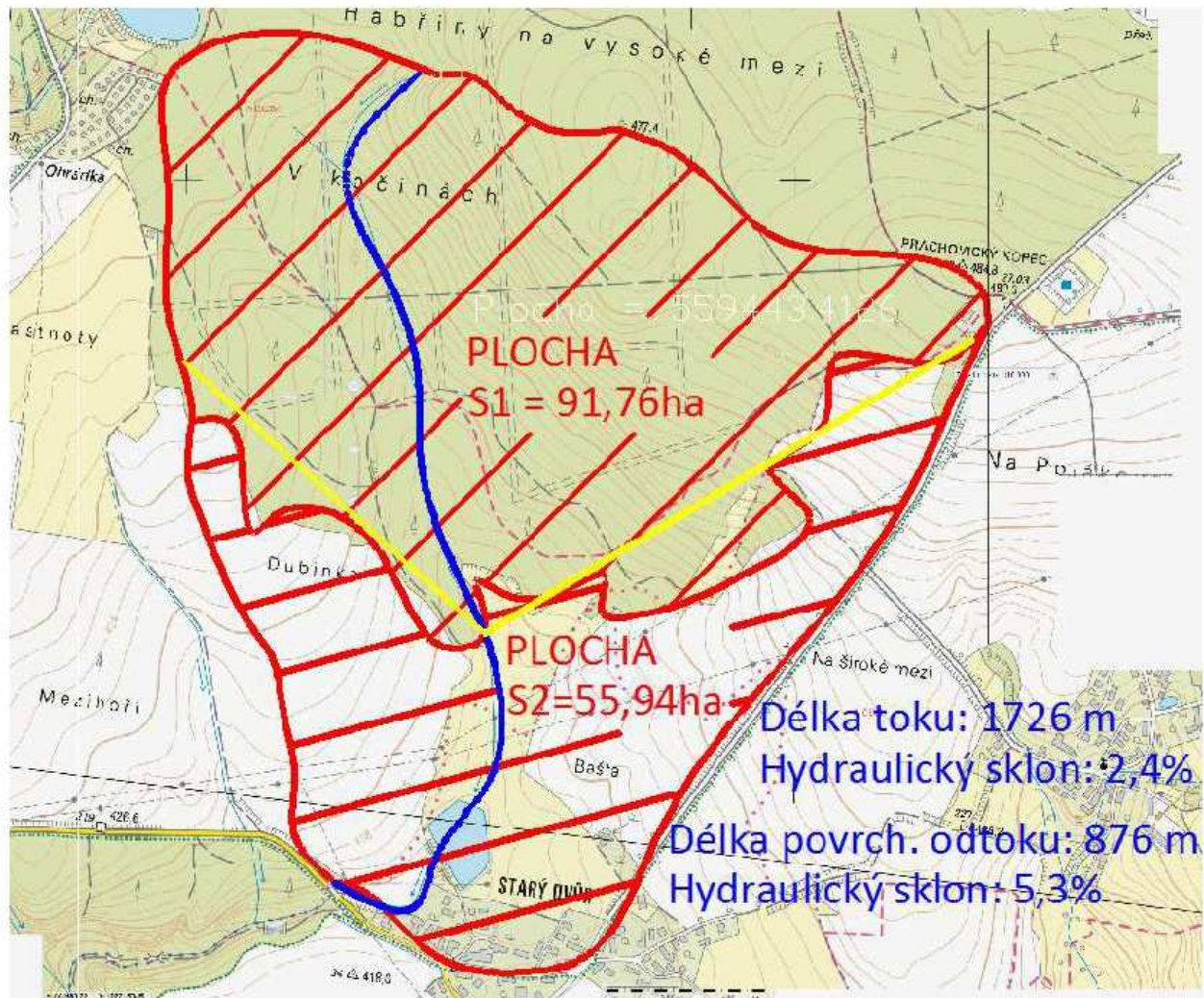
Projektant: Pavel Šeda	Vypracoval: Pavel Šeda	Kontroloval: ing. Jiří Pokorný, Csc	 Univerzita Pardubice Dopravní fakulta Jana Pernera	
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE				
téma:	Rekonstrukce mostu evidenční číslo 337-016		kod předmětu: PBPCP datum: 4/2012 stupeň: DSP měřítko:	formáty: A4 paré: 1
příloha:	Hydraulický výpočet		č. výkresu: 9	
Studijní obor - Dopravní stavitelství, Bakalářské studium, 4. ročník				

HYDRAULICKÝ VÝPOČET

1. Popis toku:

Mostní objekt překonává vodní tok, který vytéká z malé vodní nádrže u obce Starý Dvůr. Do nádrže přitéká voda z potoka o délce cca 1,76 km, který teče i začíná v přilehlém lese. Průtokové množství vody v potoce závisí na ročním období, klimatických podmínkách a vodních srážkách ve spádové oblasti. Vodní nádrž slouží pro zachytávání vody při velkých srážkách a zároveň jako požární nádrž. Z nádrže vytéká stály odtok o průměrné výšce 10 cm a vede v upraveném korytě lomovým kamenem až do vtokové vpusti mostního objektu v délce 0,87 km. Za výtokem z mostního objektu je koryto upraveno lomovým kamenem pouze na vzdálenost 10,00 m. Násypové těleso silniční komunikace vytváří v místě přemostění umělou vodní hráz pro poměrně velké přilehlé spádové území. Proto pro určení hladiny stoleté vody musíme určit maximální kulminační průtok daného území.

2. Výpočet kulminačního průtoku pomocí metody CN-křivek



a. Dělení ploch dle druhu povrchu

Plocha S1 = 91,76 ha – lesy

Plocha S2 = 55,94 ha – Zemědělská půda (okopaniny, obiloviny)

b. Vodní tok nad vodní nádrží

Délka: 1726 m

Hydraulický sklon: 2,4%

Povrch: Neupravený

c. Vodní tok pod vodní nádrží

Délka: 876 m

Hydraulický sklon: 5,3%

Povrch: Upravený lomovým kamenem

3. Výpočet pomocí softwaru ERCN 2.0

Výpočet kulminačního průtoku a tranportu splavenin pomocí metody CN - křivek

Zadání vstupních hodnot

Plocha povodí : ha Výpočet

Průměrné CN :

Max. 24-h srážkový úhrn : mm Vybrat h

Opravný koef. nádrží : Vybrat f

Zadání transportu splavenin

Průměrná délka l : m

Průměrná svažitost s : %

Faktor K :

Faktor C :

Faktor P :

Prímý odtok : 24,35 mm Ia / Hs : 0,28

QpH : 35949,19 m³ qpH = 0,23

QpH = 2,24 m³/s Výpočet QpH

G = t Výpočet G

Celková doba koncentrace

Plošný povrchový odtok

Délka : l = m Hydraulický sklon : s = tg α

Drsnost : n = Dvouletý 24-h déšť : Hs2 = mm

Tta = 2,614 h

Soustředěný odtok o malé hloubce

Délka : l = m Hydraulický sklon : s = tg α

Povrch na zájmovém území

Nedlážděný Rychlost : v = m /s

Dlážděný Ttb = 0,481 h

Soustředěný odtok v otevřeném korytě

Délka : l = m Hydraulický sklon : s = tg α

Drsnost : n = Plocha příč. profilu : F = m²

Rychlost : v = m /s Omočený obvod : O = m

Ttc = h Hydraulický ploměr : R = m

Tc = 3,095 h Výpočet Tc

C:\Users\Pavel\Desktop\School\MOSTNÍ STAVBY\Bakalá

Vynulovat formulář Načíst soubor Uložit Konec

Pro daný tok, v dané lokalitě je maximální průtokové množství 2,24 m³/s.

4. Stanovení maximální výšky hladiny

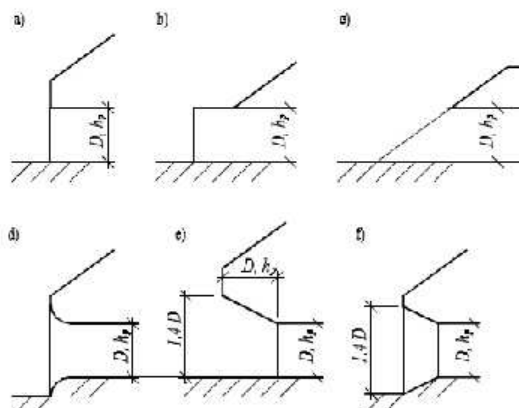
Vstupní parametry:

Maximální průtok : $Q = 2,24 \text{ m}^3/\text{s}$

Volná šířka pod mostem: $b = 3,00 \text{ m}$

Typ propustku C

$\xi = 0,75 \quad \varphi = 0,76 \quad X = 0,87 \quad \beta = 1,1$



typ vtoku (Obr. 11.1)	Součinitel místních ztrát na vtoku ξ_v	rychlostní součinitel φ	součinitel výškového zúžení χ	součinitel zatopení vtoku β
a	0,40 \approx 0,50	0,85 \approx 0,82	0,90	1,20 \approx 1,16
b	0,80 \approx 0,90	0,75 \approx 0,73	0,86	1,09 \approx 1,08
c	0,70 \approx 0,80	0,77 \approx 0,75	0,87	1,10 \approx 1,09
d	0,05 \approx 0,10	0,98 \approx 0,95	0,97	1,45 \approx 1,40
e	0,10 \approx 0,15	0,95 \approx 0,93	0,95	1,40 \approx 1,33
f	0,30 \approx 0,40	0,88 \approx 0,85	0,94	1,40 \approx 1,36

Výpočet:

Kritická hloubka: $h_k = \sqrt[3]{\frac{Q^3}{g b^2}} = \sqrt[3]{\frac{1 \times 2,24^3}{9,81 \times 3^2}} = 0,554 \text{ m}$


Hloubka zúženého průřezu: $h_c = X \times h_k = 0,87 \times 0,554 = 0,482 \text{ m}$

Rychlost: $V_c = \frac{Q}{h_c \times b} = \frac{2,24}{0,482 \times 3} = 1,54 \text{ m/s}$

Energetická výška: $E = h_c + \frac{V_c^2}{2g\varphi^2} = 0,482 + \frac{1,54^2}{2 \times 9,81 \times 0,76^2} = 0,687 \text{ m}$

Minimální výška propustku: $h < \beta \times h_p \rightarrow h_p > \frac{h}{\beta} > \frac{0,687}{1,1} = h_p = 0,625 \text{ m}$

Rámový prvek IZM 3/2-6 s volnou výškou 1,70 m, zcela pojme maximální možný průtok vodního toku a to s volnou hladinou.

Projektant: Pavel Šeda	Vypracoval: Pavel Šeda	Kontroloval: ing. Jiří Pokorný, Csc	 Univerzita Pardubice Dopravní fakulta Jana Pernera	
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE				
téma: <h2 style="text-align: center;">Rekonstrukce mostu evidenční číslo 337-016</h2>			kod předmětu: PBPCP datum: 4/2012 stupeň: DSP měřítko:	formáty: A4 paré: 1
příloha: Statický výpočet			č. výkresu: 10	
Studijní obor - Dopravní stavitelství, Bakalářské studium, 4. ročník				

Bögl a Krýsl, k.s.
PREFA Dobřany



BÖGL a KRÝSL

Myšlenky jsou základem pokroku

**PREFABRIKOVANÝ ŽELEZOBETONOVÝ RÁM IZM
3X2 m, MAXIMÁLNÍ VÝŠKA NÁSYPU 6 m**

STATICKÝ VÝPOČET

V PRAZE, ČERVEN 2011

ING. JAN BLAŽEK
Bögl a Krýsl, k.s.
č. autorizace: 0011023

Obsah:

1. ÚVOD

- 1.1. PRŮVODNÍ ZPRÁVA
- 1.2. POUŽITÁ LITERATURA
- 1.3. POUŽITÉ PROGRAMY

2. KONSTRUKCE

- 2.1. SCHÉMA KONSTRUKCE
- 2.2. POPIS KONSTRUKCE
- 2.3. POUŽITÉ MATERIÁLY
 - 2.3.1. *BETON*
 - 2.3.2. *BETONÁŘSKÁ VÝZTUŽ*
- 2.4. POSTUP VÝSTAVBY
- 2.5. SMRŠŤOVÁNÍ A DOTVAROVÁNÍ BETONU

3. ZATÍŽENÍ

- 3.1. ZATÍŽENÍ STÁLÉ (CHARAKTERISTICKÉ HODNOTY)
 - 3.1.1. *VLASTNÍ TÍHA NOSNÉ KONSTRUKCE*
 - 3.1.2. *OSTATNÍ STÁLÉ ZATÍŽENÍ*
- 3.2. ZATÍŽENÍ NAHODILÉ (CHARAKTERISTICKÉ HODNOTY)
 - 3.2.1. *ROZDĚLENÍ VOZOVKY DO JÍZDNÍCH PRUHŮ*
 - 3.2.2. *SVISLÉ POHYBLIVÉ ZATÍŽENÍ*
 - 3.2.3. *MODEL Y ZATÍŽENÍ NA ÚNAVU*
 - 3.2.4. *ÚČINKY TEPLOTNÍCH ZMĚN A ROZDÍLNÉHO OTEPLENÍ*
- 3.3. KOMBINACE ZATÍŽENÍ
 - 3.3.1. *ZÁSADY*
 - 3.3.2. *POPIS KOMBINACÍ*
 - 3.3.3. *DÍLČÍ SOUČINITELE SPOLEHLIVOSTI ZATÍŽENÍ*
 - 3.3.4. *SOUČINITELE y PRO MOSTY POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ*

4. VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL

- 4.1. MODEL
- 4.2. ZATĚŽOVACÍ STAVY
- 4.3. KOMBINACE ZATÍŽENÍ

- 4.2.1. *ZATÍŽENÍ STÁLÉ*
- 4.2.2. *ZATÍŽENÍ NAHODILÉ*

- 4.3. KOMBINACE ZATÍŽENÍ

5. NÁVRH NOSNÉ KONSTRUKCE PODLE EN

- 5.1. OHYB, NORMÁLOVÁ SÍLA A SMYK V PODÉLNÉM SMĚRU
 - 5.1.1. *MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI*
 - 5.1.2. *MEZNÍ STAV POUŽITELNOSTI - OMEZENÍ NAPĚTÍ*
 - 5.1.3. *MEZNÍ STAV TRHLIN*
 - 5.1.4. *POSOUZENÍ ÚNAVY*
 - 5.1.5. *POSOUZENÍ MONTÁŽNÍCH STAVŮ*

5. ZÁVĚR

1. ÚVOD

1.1. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

Předmětem statického výpočtu je návrh přespané rámové železobetonové konstrukce IZM o vnitřních světlých rozměrech 3,0x2,0 m. Maximální výška násypu je 6,0 m. Návrh je proveden podle EN.

Výška násypu nad rámovou konstrukcí: 6,000 m
Šířka komunikace na mostě: 7,500 m

1.2. POUŽITÁ LITERATURA

- [1] ČSN EN 1990 ed.2 (73 0002) "Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí"
- [2] ČSN EN 1991-1-1 (73 0035) "Eurokód 1: Zatížení konstrukcí -
Část 1-1: Obecná zatížení – Objemová tíha, vlastní tíha a užitná zatížení p.s.",
- [3] ČSN EN 1991-2 (72 6203) "Eurokód 1: Zatížení konstrukcí -
Část 2: Zatížení mostů dopravou",
- [4] ČSN EN 1992-1-1 (73 1201) "Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí.
Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby", vč. Opravy 1
- [5] ČSN EN 1992-2 (73 6208) "Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí.
Část 2: Betonové mosty - Navrhování a konstrukční zásady",
- [6] ČSN EN 10080 (42 0139) "Ocel pro výztuž do betonu - Svařitelná betonářská ocel -
Všeobecně
- [7] ČSN EN 1991-1-5 (73 0035) "Eurokód 1: Zatížení konstrukcí -
Část 1-5: Obecná zatížení - Zatížení teplotou

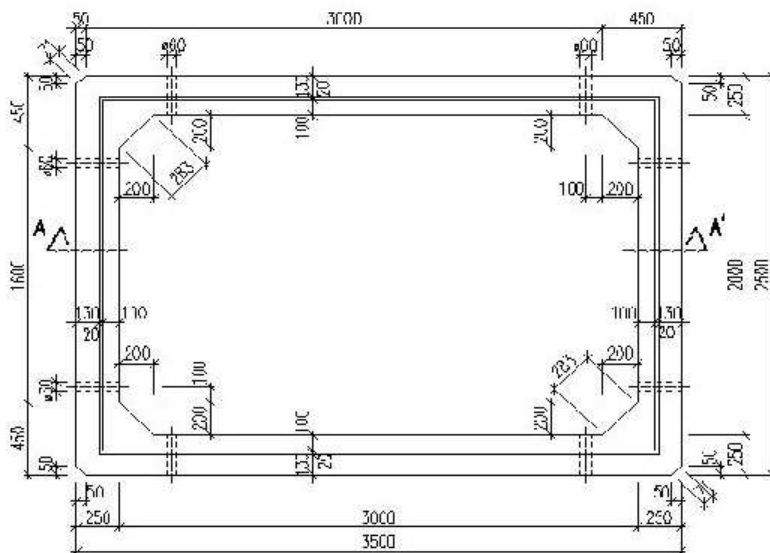
1.3. POUŽITÉ PROGRAMY

- [A] Scia Engineer 2009 - výpočet rovinných a prosotorových konstrukcí metodou konečných prvků, Scia group nv
- [B] EXCEL - tabulkový editor, Microsoft.

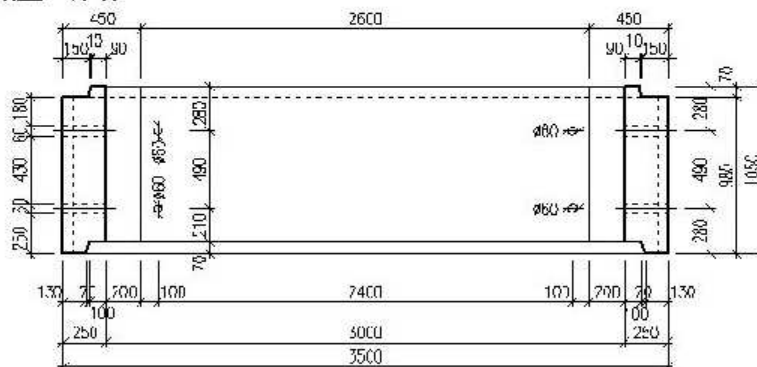
2. KONSTRUKCE

2.1. SCHÉMA KONSTRUKCE

POHLED ČELNÍ M 1:25



ŘEZ A-A'



2.2. POPIS KONSTRUKCE

Šířka rámu	$L = 3,500$ m
Tloušťka vodorovné části rámu	$H_{NK} = 0,250$ m
Světlá šířka rámu	$L_s = 3,000$ m
Výška rámu	$B_M = 2,500$ m
Tloušťka svislé části rámu	$B_{NK} = 0,250$ m
Světlá výška rámu	$L_s = 2,000$ m
Šířka jednoho dílu IZM	$B_r = 1,000$ m
Výška nadnásypu	$H_N = 6,000$ m
Výška vozovkového souvrství	$H_V = 0,500$ m
Výška násypu	$H_V = 5,500$ m
Šířka vozovky	$B_V = 7,500$ m

2.3. POUŽITÉ MATERIÁLY

2.3.1. BETON

Třída betonu: **C 30 / 37** (zn.425 podle starých ČSN)

Charakteristická pevnost betonu v tlaku (válcová)	$f_{ck} =$	30,0	N / mm ²
Průměrná pevnost betonu v tlaku	$f_{cm} =$	38,0	N / mm ²
Střední pevnost betonu v tahu	$f_{ctm} =$	2,90	N / mm ²
Charakteristické pevnosti betonu v tahu	$f_{ctk0,05} =$	2,00	N / mm ²
	$f_{ctk0,95} =$	3,80	N / mm ²
	$\eta =$	1,00	
	$\lambda =$	0,80	
	$\epsilon_{cu2} =$	3,50	‰
	$\epsilon_{cu3} =$	3,50	‰

(podle [4] , tab. 3.1, str.31, pro stáří 28 dní)

Dílčí součinitel spolehlivosti vlastností materiálu (podle [4] , tab.2.1N, str. 27, podle poznámky u , čl. 2.4.2.4, str. 26 jsou tyto hodnoty doporučeny i pro posouzení na únavu):

$\gamma_c =$	1,5	(Trvalé a dočasné návrhové situace)
	1,2	(Mimořádné návrhové situace)

Redukční součinitel pro dlouhodobě působící namáhání betonu v tlaku:

$$\alpha_{cc} = 0,85$$

Návrhová pevnost betonu v tlaku:

$$f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_c = 0,85 \cdot 30,0 / 1,5 = 17,0 \text{ N / mm}^2$$

Redukční součinitel pro dlouhodobě působící namáhání betonu v tahu:

$$\alpha_{ct} = 1,00$$

Modul pružnosti betonu (podle [4] , tab. 3.1, str.31, pro stáří 28 dní):

$$E_{cm} = 33,0 \text{ kN.mm}^{-2}$$

Uvedená hodnota modulu pružnosti odpovídá vztahu $E_{cm} = 22 (f_{cm}/10)^{0,3}$, kde E_{cm} je v kN / mm², f_{cm} je v N / mm².

Objemová tíha předpjatého betonu (charakteristická): 25,0 kN.m⁻³
(podle [2] , Příloha A, str.27))

Součinitel teplotní roztažnosti: 0,000010 /°C
(podle [4] , čl.3.1.3, str.30)

Poissonův součinitel: 0,20
(podle [4] , čl.3.1.3, str.30)

2.3.2. BETONÁŘSKÁ VÝZTUŽ

Použitá výztuž: ocel B 500B

Podle [4] dle čl. 3.2, str.38 se charakteristická mez kluzu f_{yk} rovná normové pevnosti R_{eh} podle [6] .

$$f_{yk} = 500,0 \text{ N / mm}^2$$

Dílčí součinitel spolehlivosti vlastností materiálu (podle [4] , tab.2.1N, str. 27, podle poznámky u , čl. 2.4.2.4, str. 26 jsou tyto hodnoty doporučeny i pro posouzení na únavu):

$$\gamma_s = \begin{array}{l} 1,15 \text{ (Trvalé a dočasné návrhové situace)} \\ 1,00 \text{ (Mimořádné návrhové situace)} \end{array}$$

Výpočtová hodnota meze kluzu betonářské výztuže (základní kombinace zatížení):

$$f_{yk} / \gamma_s = 500,0 / 1,15 = 434,8 \text{ N / mm}^2$$

Modul pružnosti (podle [4] , čl.3.2. str. 41):

$$E_s = 200,0 \text{ kN / mm}^2$$

$$\epsilon_{yd} = f_{yd} / E_s = 2,174 \text{ ‰}$$

$$\xi_{bal,1} = \epsilon_{cu2} / (\epsilon_{cu2} + \epsilon_{yd}) = 0,617$$

2.4. POSTUP VÝSTAVBY

Předpokládaný postup výstavby:

Číslo etapy	Název etapy	Čas etapy [dny]	ΔT [dny]
1	Výroba prefabrikátů	0	7
2	Konec ošetřování betonu	7	23
3	Provedení zásypu	30	90
4	Uvedení do provozu	120	36380
5	Konec životnosti	36500	

2.5. SMRŠŤOVÁNÍ A DOTVAROVÁNÍ BETONU

2.5.1. DOTVAROVÁNÍ podle [4] str 33, 34.

Vzhledem k tomu, že rámová konstrukce není namáhána tlakovým napětím v čase t_0 větším než 0,45 fck, použije se pro výpočet součinitele dotvarování postup podle [4] , Obrázek 3.1.

při uvažování 80 % vlhkosti prostředí, třídy cementu N a čase $t_0 = 30$ dní.

Odečtený součinitel dotvarování:

$$\phi(\infty, t_0) = 1,80$$

2.5.2. SMRŠŤOVÁNÍ podle [4] str 33, 34.

Celkové poměrné smršťování se skládá ze dvou částí, poměrného smršťování vysycháním a poměrného autogenního smršťování.

Hodnota celkového poměrného smršťování:

$$\epsilon_{CS} = \epsilon_{cd} + \epsilon_{ca} \quad , \quad \text{kde je:}$$

ϵ_{CS} celkové poměrné smršťování
 ϵ_{cd} poměrné smršťování vysycháním
 ϵ_{ca} poměrné autogenní vysychání

$$\epsilon_{cd}(t) = \beta_{ds}(t, t_s) k_h \epsilon_{cd,0} \quad ,$$

$$\epsilon_{ca}(t) = \beta_{as}(t) \epsilon_{ca}(\infty) \quad ,$$

relativní vlhkost prostředí v %, 80,0 (odhad)

$$\epsilon_{cd,0} = 0,00027 \quad \text{podle tabulky 3.2, str. 34} \quad [4]$$

$\beta_{ds}(t, t_s)$ je součinitel průběhu smršťování v čase,

$$\beta_{ds}(t, t_s) = (t - t_s) / [(t - t_s) + 0,04 (h_0^3)^{0,5}] \quad , \quad \text{kde je:}$$

h_0 náhradní rozměr v [mm]:

$$h_0 = 2 A_c / u$$

A_c je plocha průřezu,

$$A_c = 0,250 \quad \text{m}^2$$

u je část obvodu průřezu vystavená okolnímu prostředí. Protože k největšímu smršťování dochází po betonáži konstrukce, kdy povrch není ještě krytý izolací, dosadíme za "u" celý obvod průřezu:

$$u = 2,500 \quad \text{m}$$

$$h_0 = 0,200 \quad \text{m}$$

$(t - t_s)$ je skutečná délka smršťování ve dnech.

k_h je součinitel závisící na náhradní tloušťce h_0 podle

[4] tabulky 3.3, str. 34

$$k_h = 0,71$$

$\beta_{ds} (t, ts)$ zásyp	$\beta_{ds} (t, ts)$ k.ž.	$\epsilon_{cd} (t)$ zásyp	$\epsilon_{cd} (t)$ k.ž.
1,000	1,000	0,00019	0,00019

$$\epsilon_{ca}(\infty) = 2,5 (f_{ck} - 10) 10^{-6}$$

f_{ck} charakteristická pevnost betonu v tlaku
 $f_{ck} = 30,0 \text{ N.mm}^{-2}$

$$\epsilon_{ca}(\infty) = 0,000050$$

$$\beta_{as} (t) = 1 - \exp (-0,2t^{0,5})$$

$\beta_{as} (t)$ zásyp	$\beta_{as} (t)$ k.ž.	$\epsilon_{ca} (t)$ zásyp	$\epsilon_{ca} (t)$ k.ž.
0,666	1,000	0,00003	0,00005

Hodnota celkového poměrného smršťování:

V čase provedení násypů:

$$\epsilon_{cs} = 0,00022 \%$$

Na konci životnosti

$$\epsilon_{cs} = 0,00024 \%$$

Výpočet účinků smršťování:

$$E_{c,eff} = \frac{E_{cm}}{1 + \psi_L \phi (t, t_0)} \text{ (modul pružnosti pro výpočet účinků smršťování betonu)}$$

$$E_{c,eff} = 11,786 \text{ N.mm}^{-2}$$

Zatížení smršťováním na konci životnosti je modelováno jako rovnoměrné ochlazení o 24,17 °C. po celém obvodu rámu.

3. ZATÍŽENÍ

3.1. ZATÍŽENÍ STÁLÉ (CHARAKTERISTICKÉ HODNOTY)

3.1.1. VLASTNÍ TÍHA NOSNÉ KONSTRUKCE

Uvažovaná objemová tíha betonu: 25,0 kN.m⁻³

Výpočet zatížení vlastní tíhou generuje program SCIA Engineer v zatěžovacím stavu č.1.

3.1.2. OSTATNÍ STÁLÉ ZATÍŽENÍ

Geometrie tělesa násypu:

Těleso je po výšce rozděleno na tři části:

č.	b (m)	h (m)	l (m)	
1	0,000	0,500	1,000	- vozovka
2	0,000	5,500	1,000	- násyp
3	2,500	2,500	1,000	- rám IZM

Hloubka základové spáry h = 8,500 m

3.1.2.1. Svislý zemní tlak

Vozovka	0,500	22,0	=	11,000	kN.m ⁻²
Násyp	5,500	18,0	=	99,000	kN.m ⁻²
Celkem na 1 m ¹				110,000	kN.m ⁻²

3.1.2.1. Boční zemní tlak

Zemina za násypu:

předpokládáme zeminu třídy S3

	Normové	γ_m	Výpočtové
ϕ (°)	33,0	1,1	30,0
ϕ (rad)	0,576	1,1	0,524
c (MPa)	0,000	1,4	0,000
γ (MN/m ³)	0,018	1,0	0,018

Součinitel zemního tlaku v klidu - normový:

$$K_{r,n} = 1 - \sin\phi_n = \underline{\quad 0,455 \quad}$$

Součinitel zemního tlaku v klidu - výpočtový:

$$K_{r,d} = 1 - \sin\phi_d = \underline{\quad 0,500 \quad}$$

Charakteristický zemní tlak:

Posuz. průřez	h_p (m)	$\sigma_{z,n}$ (MN/m ²)	Z_n (MN/m)	h_z (m)	$h_{\Delta z}$ (m)
I (vrchol)	0,000	0,0000	0,000	0,000	0,000
	0,500	0,0050	0,004	0,167	0,250
	6,000	0,0501	0,526	2,000	3,000
II (pata)	8,500	0,0706	1,050	2,833	4,250

- h_p hloubka posuzovaného průřezu pod vozovkou
 σ_z zemní tlak (vodorovné napětí) v hloubce posuzovaného průřezu
 $\sigma_z = K_r \cdot h_p \cdot \gamma_z$
 Z vodorovná síla od zemního tlaku
 $Z = 0,5 \cdot h_p \cdot \sigma_z \cdot L_{op}$
 h_z výška působíště síly Z nad úrovní posuzovaného průřezu
 $h_z = h_p / 3$
 $h_{\Delta z}$ výška působíště síly ΔZ nad úrovní posuzovaného průřezu
 $h_{\Delta z} = h_p / 2$

Výpočtový zemní tlak:

Posuz. průřez	h_p (m)	$\sigma_{z,n}$ (MN/m ² /m)	Z_n (MN/m)	h_z (m)	$h_{\Delta z}$ (m)
I (vrchol)	0,000	0,00000	0,000	0,000	0,000
	0,500	0,00550	0,005	0,167	0,250
	6,000	0,05500	0,578	2,000	3,000
II (pata)	8,500	0,07750	1,153	2,833	4,250

3.2. ZATÍŽENÍ NAHODILÉ (CHARAKTERISTICKÉ HODNOTY)

3.2.1. ROZDĚLENÍ VOZOVKY DO JÍZDNÍCH PRUHŮ

(podle [3] , tab.4.1, str.29)

Šířka vozovky na násypu	$w =$	7,500	m
Počet zatěžovacích pruhů	$n_l =$	2	
Šířka zatěžovacího pruhu		3,000	m
Šířka zbývající plochy		1,500	m

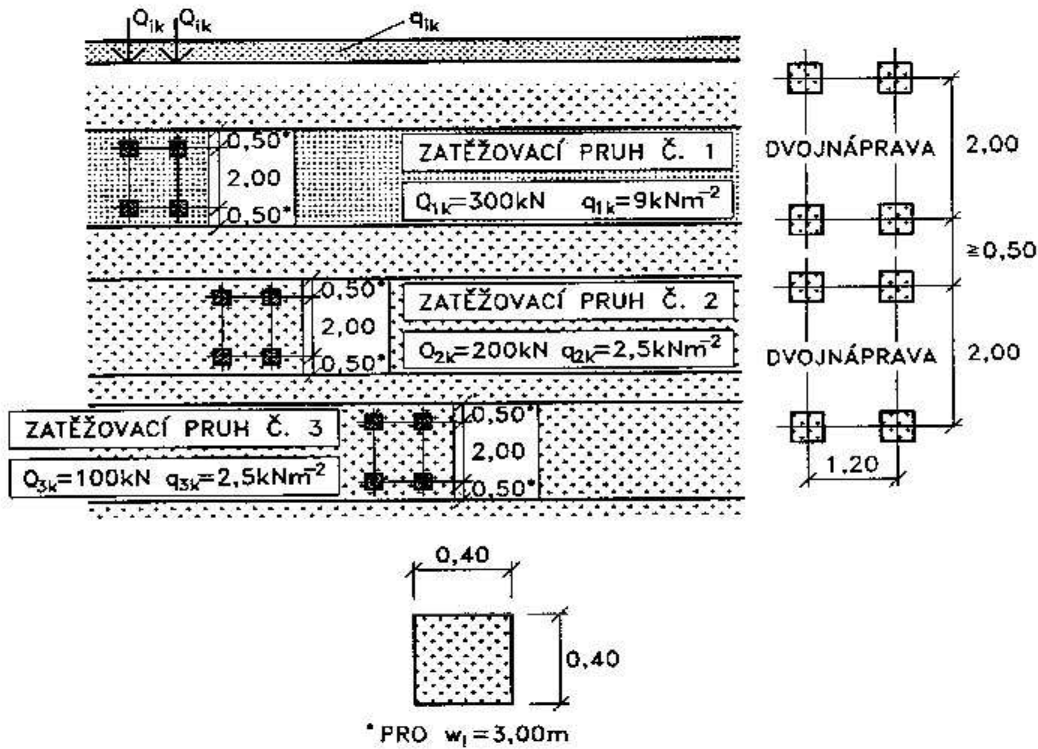
Pro každé jednotlivé ověření je třeba zvolit počet zatěžovacích pruhů, jejich umístění na vozovce a jejich číslování tak, aby účinek od zatěžovacích modelů byl co nejnepříznivější.

Zatěžovací pruh, který vykazuje nejnepříznivější účinek, je označen Pruh číslo 1, zatěžovací pruh, který vykazuje druhý nejnepříznivější účinek, je označen Pruh číslo 2, atd.

3.2.2. SVISLÉ POHYBLIVÉ ZATÍŽENÍ

Při návrhu konstrukce uvažujeme Model zatížení 1 (LM1) dle

[3] , čl.4.3.2, str.31.



Hlavní zatěžovací soustava je složena ze dvou dílčích soustav:

a) soustředěné zatížení od dvojnápravy (TS), každá náprava o síle:

$\alpha_Q Q_k$, kde: α_Q jsou regulační součinitele,

V jednom zatěžovacím pruhu se uvažuje pouze jedna dvojnáprava, a musí být uvažována pouze kompletní dvojnáprava. Každá dvojnáprava musí být umístěna v nejučinnější poloze v daném pruhu. Každá náprava dvojnápravy má dvě identická kola, z nichž každé vyvozuje zatížení rovné $0,5 \alpha_Q Q_k$.

Kontaktní plocha každého kola se uvažuje jako čtverec o straně 0,40 m. Pro výpočet přibližně předpokládáme, že zatížení se roznese na čtvercovou plochu o straně 1,0 m.

b) rovnoměrné zatížení o měrné tíže: $\alpha_q q_k$

Pokud není stanoveno jinak, je zvětšení zatížení od dynamických vlivů zahrnuto v hodnotách pro Q_{ik} , q_{ik} .

Pro posouzení celkového účinku lze předpokládat, že se dvojnáprava pohybuje v ose zatěžovacího pruhu.

Umístění	Dvojnáprava (= 2Q _k)			Rovnoměrné zatížení		
	α _Q	Q _k [kN/1náp.]	α _Q Q _k [kN/1náp.]	α _q	q _k [kN.m ⁻²]	α _q q _k [kN.m ⁻²]
Pruh č.1	0,8	300,0	240,0	0,8	9,0	7,2
Pruh č.2	0,8	200,0	160,0	1,0	2,5	2,5
Pruh č.3	0,8	100,0	80,0	1,0	2,5	2,5
Ostatní pruhy				1,0	2,5	2,5
Zbývající plocha				1,0	2,5	2,5

Roznos nápravového zatížení:

Roznesení nápravové síly na úrovni horního povrchu rámu:

Úhle roznášení nápravové síly: $\varphi = 30^\circ$

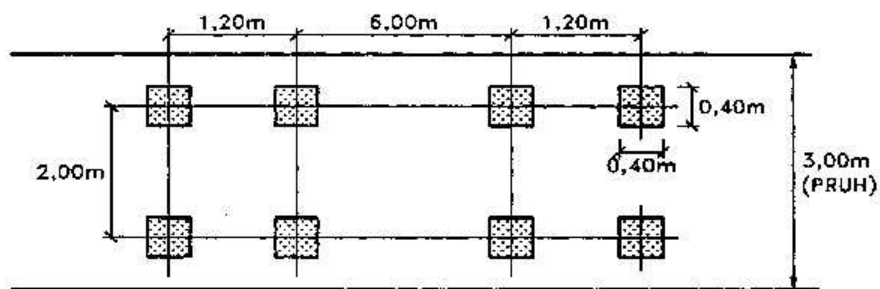
$$p_l = \frac{240,0}{7,33 \times 7,33} = 4,469 \text{ kN.m}^{-2}$$

Model zatížení 2 (LM2) - jedna nápravová síla není vzhledem k charakteru konstrukce (přesypaný propustek) uvažován.

3.2.3. MODEL Y ZATÍŽENÍ NA ÚNAVU

Při návrhu konstrukce uvažujeme Model zatížení na únavu 3 podle [3]
, čl.4.6.4, str.43.

Model zatížení na únavu 3 má čtyři nápravy, přičemž každá náprava má dvě identická kola. Nápravová síla každé nápravy je rovna 120 kN a dotyková plocha každého kola je čtverec o straně 0,40 m (předpokládáme roznesení na čtverec o straně 1,0 m).



3.2.4. ÚČINKY TEPLOTNÍCH ZMĚN A ROZDÍLNÉHO OTEPLENÍ

(podle [7] , čl.5.2 - 6.2, str.14-23)

3.2.4.1. Rovnoměrná změna teploty

Základní teplota $T_0 = 10 \text{ } ^\circ\text{C}$

Rovnoměrná složka

Maximální teplota ve stínu $T_{e,max} = 37 \text{ } ^\circ\text{C}$

Minimální teplota ve stínu $T_{e,min} = -31 \text{ } ^\circ\text{C}$

odečíst z Obrázku 6.1 ČSN EN 1991-1-5

Rovnoměrná složka teploty nosného prvku:

$$\Delta T_{N,con} = T_0 - T_{e,min}$$

$$\Delta T_{N,exp} = T_{e,max} - T_0$$

$$\Delta T_{N,con} = 10 - (-31) = 41 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\Delta T_{N,exp} = 37 - 10 = 27 \text{ } ^\circ\text{C}$$

V předběžném výpočtu byl stanoven účinek rovnoměrné změny teploty v řádech jednotek kN, proto není v další části výpočtu uvažován.

3.2.4.2. Nerovnoměrná změna teploty

Vzhledem k tomu, že konstrukce je přespaná, uvažuje se lineární rozdílová složka teploty podle Tabulky 6.1 z [7] s tím, že se uvažuje 3. typ konstrukce a zatížení působí po celém obvodu, kdy je horní povrch teplejší než dolní u nerovnoměrného oteplení, u rovnoměrného ochlazení je to obráceně.

$$\Delta T_{M,heat} = 15 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Výpočet účinku nerovnoměrného oteplení/ochlazení je proveden ve výpočetním programu [A] .

3.3. KOMBINACE ZATÍŽENÍ

3.3.1. ZÁSADY

(podle [3] , kap.4.5, str.37 a Oprava 1, str.2)

Stanovení sestav dopravních zatížení (charakteristických hodnot vícesložkových zatížení):

Pokud není stanoveno jinak, současnost působení dopravních zatěžovacích soustav se do výpočtu zavádí podle následující tabulky, která definuje sestavy zatížení.

Každá z těchto sestav, které se vzájemně vylučují, definuje charakteristické zatížení pro kombinaci s nedopravními zatíženími.

Pro jakoukoli kombinaci zatížení dopravou s ostatními zatíženími se každá z těchto sestav považuje za jedno zatížení.

Stanovení sestav dopravních zatížení:

		Vozovka					Chodníky a cyklist. pruhy	
Typ zatížení		Svislé síly			Vodorovné síly		Pouze svislé zatížení	
Zatěžovací systém		LM1 2náprava + rovn.	LM2 jednotlivá náprava	LM3 Zvláštní zvozdla	LM4 Dav lidí	Brzdné a rozjezd. síly	Odstředivé a příčné síly	Rovnoměrné zatížení
Sestavy zatížení	gr1a	Charakt. hodnoty						Kombin. hodnota
	gr1b		Charakt. hodnota					
	gr2	Časté hodnoty				Charakt. hodnota	Charakt. hodnota	
	gr3							Charakt. hodnota
	gr4				Charakt. hodnota			
	gr5	Viz [3]		Charakt. hodnota				

Číselné vyjádření předchozí tabulky:

		Vozovka					Chodníky a cyklist. pruhy
Typ zatížení		Svislé síly			Vodorovné síly		Pouze svislé zatížení
Soustava zatížení		Hlavní zatěžovací soustava	Zvláštní zvozdla	Zatížení davem lidí	Brzdné a rozjezd. síly	Odstředivé síly	Rovnoměrné zatížení
Sestavy zatížení	gr1	1,00					3,00 kN.m ⁻²
	gr2	0,75 0,40			1,00	1,00	
	gr3						1,00
	gr4			1,00			
	gr5	Viz [3]	1,00				

Poznámky:

- podrobnosti jsou uvedeny v [3] .

3.3.2. POPIS KOMBINACÍ

3.3.2.1. Kombinace zatížení pro mezní stavy únosnosti (podle [1] , čl.6.4.3.2, str.40)

a) Kombinace pro trvalé a dočasné návrhové situace a pro mezní stavy únosnosti kromě těch, které se vztahují k únavě:

$$\Sigma \gamma_{Gj} G_{kj} "+" \gamma_P P "+" \gamma_{Q1} Q_{k1} "+" \Sigma \gamma_{Qi} \psi_{0i} Q_{ki} \quad (\text{vztah 6.10})$$

nebo alternativně pro mezní stavy STR a GEO jako méně příznivá kombinace z následujících dvou výrazů:

$$\Sigma \gamma_{Gj} G_{kj} "+" \gamma_P P "+" \gamma_{Q1} \psi_{01} Q_{k1} "+" \Sigma \gamma_{Qi} \psi_{0i} Q_{ki} \quad (\text{vztah 6.10a})$$

$$\Sigma \xi_j \gamma_{Gj} G_{kj} "+" \gamma_P P "+" \gamma_{Q1} Q_{k1} "+" \Sigma \gamma_{Qi} \psi_{0i} Q_{ki} \quad (\text{vztah 6.10b})$$

b) Kombinace pro mimořádné návrhové situace:

$$\Sigma \gamma_{GAj} G_{kj} "+" \gamma_{PA} P "+" A_d "+" (\psi_{11} \text{ nebo } \psi_{12}) Q_{k1} "+" \Sigma \psi_{2i} Q_{ki}$$

c) Kombinace pro seizmickou návrhovou situaci:

$$\Sigma G_{kj} "+" P "+" A_{Ed} "+" \Sigma \psi_{2i} Q_{ki}$$

Pokud není stanoveno jinak, bere se v úvahu současnost dopravních zatížení zavedením sestav zatížení podle [1] , čl.6.8.2, str.87.

Každá z těchto sestav zatížení, které se vzájemně vylučují, se považuje za charakteristické zatížení pro kombinace s nedopravními zatíženími.

3.3.2.2. Kombinace pro mezní stavy použitelnosti (podle [1] , čl.6.5.3, str.41, občasná kombinace podle [1] , čl.A2.2.2, str.51)

a) Charakteristická (výjimečná) kombinace:

$$\Sigma G_{kj} "+" P "+" Q_{k1} "+" \Sigma \psi_{0i} Q_{ki}$$

b) Častá kombinace:

$$\Sigma G_{kj} "+" P "+" \psi_{11} Q_{k1} "+" \Sigma \psi_{2i} Q_{ki}$$

c) Kvazistálá kombinace:

$$\Sigma G_{kj} "+" P "+" \Sigma \psi_{2i} Q_{ki}$$

d) Občasná kombinace:

$$\Sigma G_{kj} "+" P "+" \psi_{1,infq} Q_{k1} "+" \Sigma \psi_{1i} Q_{ki}$$

3.3.3. DÍLČÍ SOUČINITELE SPOLEHLIVOSTI ZATÍŽENÍ
(podle [1] , tab.A2.4 (B) - STR/GEO, str 58)

Zatížení	Značka	Situace	
		T / D	M
Stálá zatížení: vlastní tíha konstrukčních a nekonstrukčních částí, stálá zatížení od zeminy, podzemní a povrchová voda nepříznivá	γ_{Gsup}	1,35	1,00
	γ_{Ginf}	1,00	1,00
Předpětí	γ_P	1,00	1,00
Sedání	γ_{Gset}	1,00	
Zatížení dopravou - silniční mosty nepříznivá	γ_Q	1,35	1,00
		příznivá	0,00
Další nahodilá zatížení nepříznivá	γ_Q	1,50	1,00
		příznivá	0,00
Mimořádná zatížení	γ_A		1,00

Doplňující informace jsou uvedeny v [1] .

3.3.4. SOUČINITELE ψ PRO MOSTY POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ
(podle [1] , tab.A2.1, str.54)

Zatížení	Značka	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Zatížení dopravou	gr1a (LM1)	0,75	0,75	0,00
	+chodci	0,40	0,40	0,00
	gr1b (LM2)	0,00	0,75	0,00
	gr2 (vodorovné síly)	0,00	0,00	0,00
	gr3 (zatížení chodci)	0,00	0,40	0,00
	gr4	0,00	-	0,00
Zatížení větrem	F_{wk} - Trvalé n.s.	0,60	0,20	0,00
	- Provádění	0,80	-	0,00
	F_w^*	1,00	-	-
Zatížení teplotou	T_k	0,60	0,60	0,50
Zatížení sněhem	$Q_{Sn,k}$ (během prov.)	0,80	-	-
Stavenišť. zatížení	Q_c	1,00	-	1,00

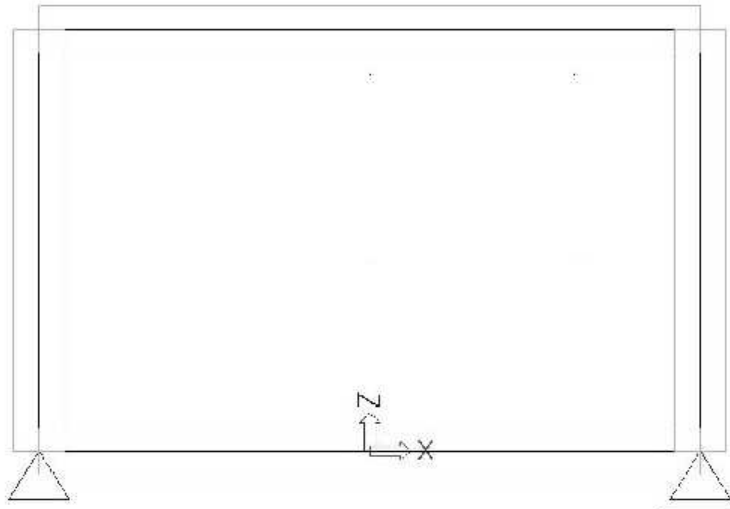
Doplňující informace jsou uvedeny v [1]

4. VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL

4.1. MODEL

Výpočet vnitřních sil je proveden metodou konečných prvků na prutovém modelu v programu Scia Engineer [A].

Schéma modelu:



Prostě podepřený prutový model neodpovídá příliš skutečnému uložení rámu, cílem modelu však je určit vnitřní síly v nejvíce namáhaných místech konstrukce a navrhnout symetrické vyztužení. Rám je tedy možné postavit na libovolnou hranu.

4.2. ZATĚŽOVACÍ STAVY

Vzhledem k rozměrům konstrukce byly uvažovány pouze zatěžovací stavy a kombinace, které mají signifikantní význam pro dimenzování nosné konstrukce.

4.2.1. ZATÍŽENÍ STÁLÉ

- Z.S.1 Vlastní tíha je generována programem Scia Engineer [A]
- Z.S.2 Ostatní stálé zatížení je zadáno jako liniové zatížení
- Z.S.3 Zatížení smršťováním - konec životnosti

4.2.2. ZATÍŽENÍ NAHODILÉ

Zatěžovací stavy s pohyblivým zatížením jsou zadány jako linové zatížení

- Z.S.4 Rovnoměrné zatížení - zatěžovací pruh č. 1
- Z.S.5 Nápravové zatížení - zatěžovací pruh č. 1
- Z.S.6 Teplota - nerovnoměrné oteplení
- Z.S.7 Teplota - nerovnoměrné ochlazení

4.3. KOMBINACE ZATÍŽENÍ

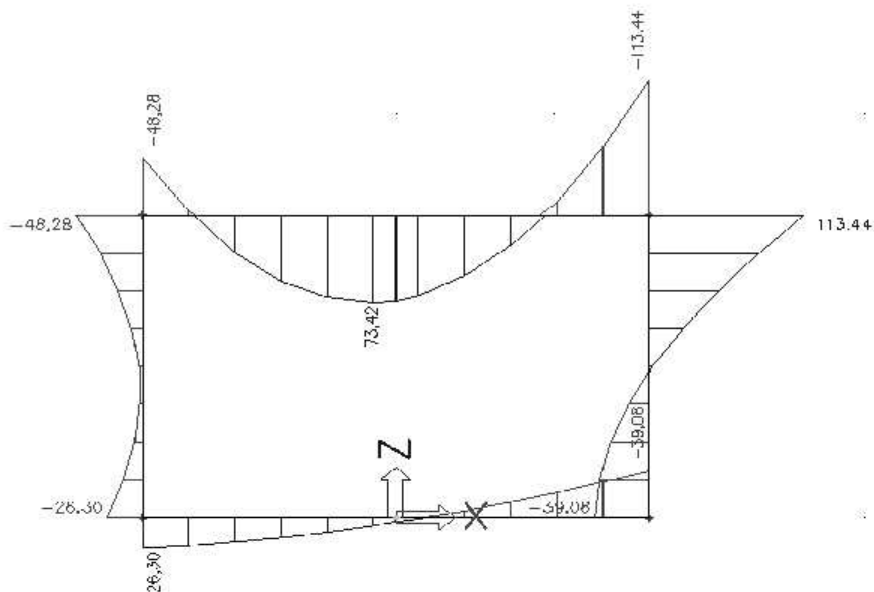
Číslo kombinace	Součinitel			Číslo zat. stavu	Poznámka
	zatížení	kombinace	celkem		
K1			1,00	1	Zatížení stálé
			1,00	2	
			1,00	3	
K2	1,35	1,00	1,35	1	Kombinace pro trvalé a dočasné návrhové situace kromě únavy (Mezní stavy únosnosti)
	1,35	1,00	1,35	2	
	1,35	1,00	1,35	3	
	1,35	1,00	1,35	4	
	1,35	1,00	1,35	5	
	1,50	0,60	0,90	6 - 7	
K3	1,00	1,00	1,00	1	Charakteristické (výjimečné) kombinace (Mezní stavy použitelnosti)
	1,00	1,00	1,00	2	
	1,00	1,00	1,00	3	
	1,00	1,00	1,00	4	
	1,00	1,00	1,00	5	
	1,00	0,60	0,60	6 - 7	
K4	1,00	1,00	1,00	1	Časté kombinace (Mezní stavy použitelnosti)
	1,00	1,00	1,00	2	
	1,00	1,00	1,00	3	
	1,00	0,40	0,40	4	
	1,00	0,75	0,75	5	
	1,00	0,50	0,50	6 - 7	
K5	1,00	1,00	1,00	1	Občasné kombinace (Mezní stavy použitelnosti)
	1,00	1,00	1,00	2	
	1,00	1,00	1,00	3	
	1,00	0,80	0,80	4	
	1,00	0,80	0,80	5	
	1,00	0,80	0,80	6 - 7	
K6	1,00	1,00	1,00	1	Kvazistálá kombinace (Mezní stavy použitelnosti)
	1,00	1,00	1,00	2	
	1,00	1,00	1,00	3	
	1,00	0,00	0,00	4	
	1,00	0,00	0,00	5	
	1,00	0,50	0,50	6 - 7	

4.4. PRŮBĚHY VNITŘNÍCH SIL

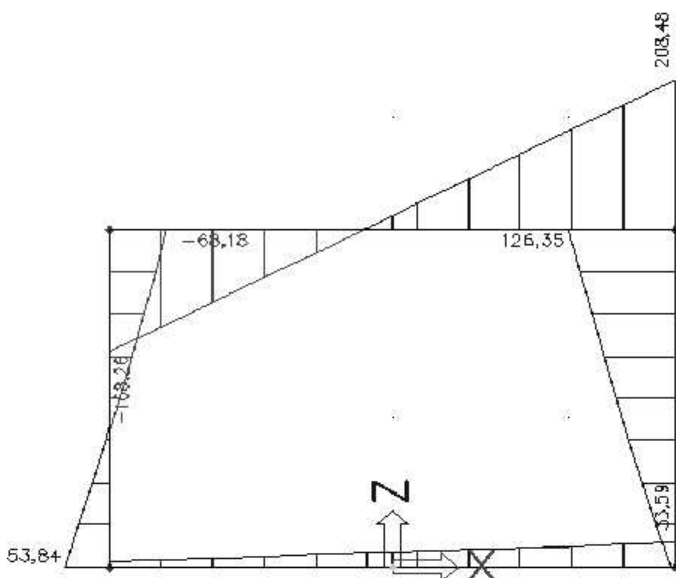
Pro přehled jsou uvedeny vnitřní síly pro stálé zatížení a kombinaci K2, vnitřní síly ostatních kombinací a zatěžovacích stavů jsou archivovány u projektanta.

4.4.1. ZATÍŽENÍ STÁLÉ

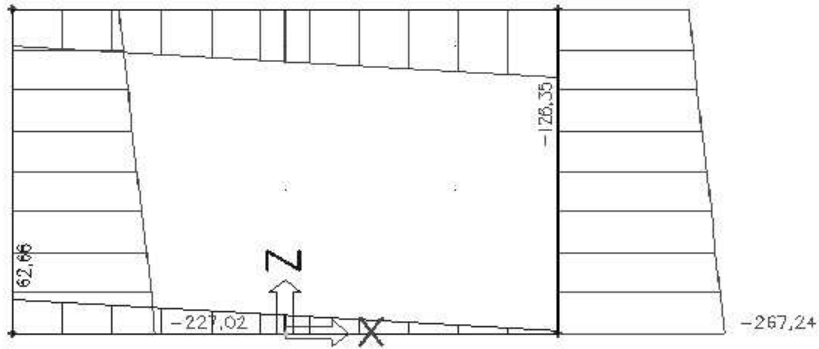
Ohybový moment M_y [kNm]:



Posouvající síly Q_z [kN]:

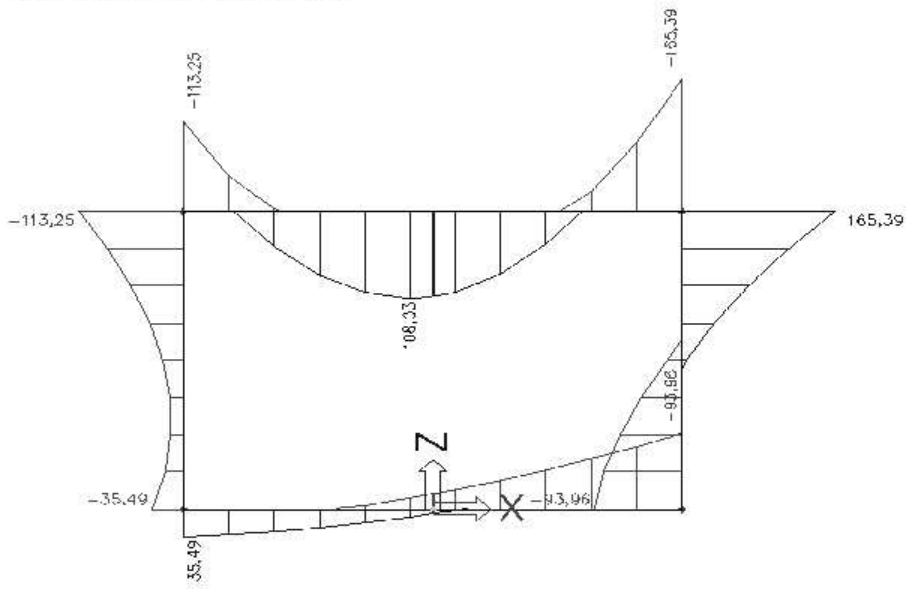


Normálové síly N [kN]:

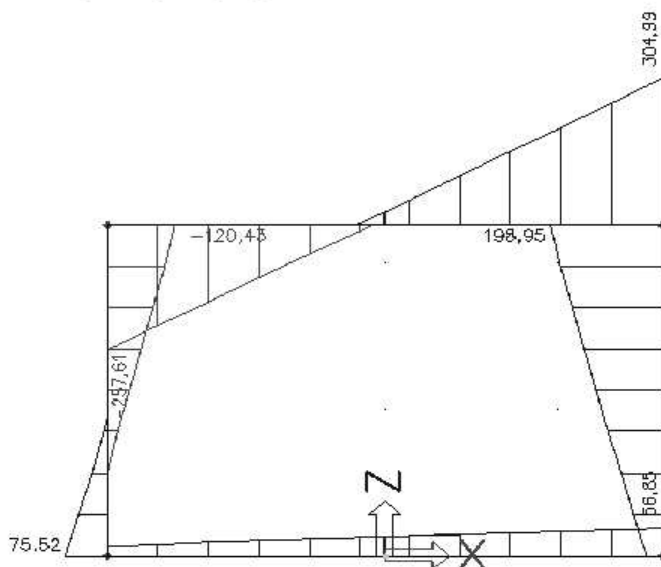


4.4.2. KOMBINACE K2

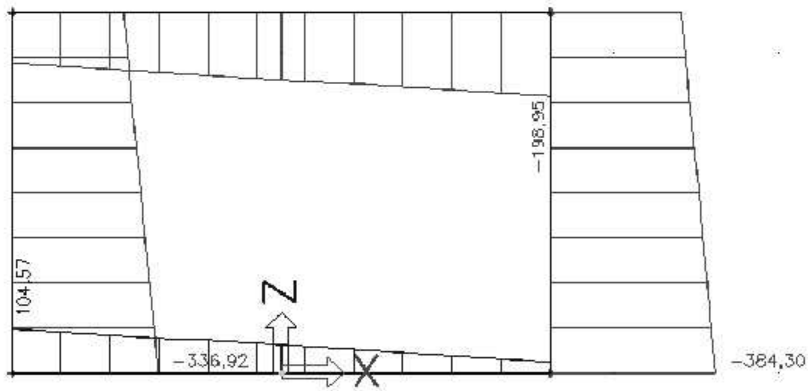
Ohybový moment M_y [kNm]:



Posouvající síly Q_z [kN]:

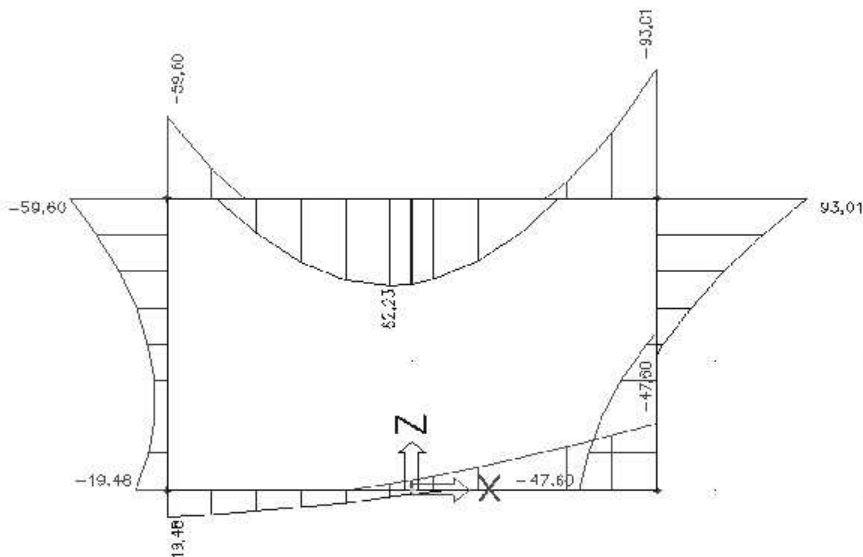


Normálové síly N [kN]:

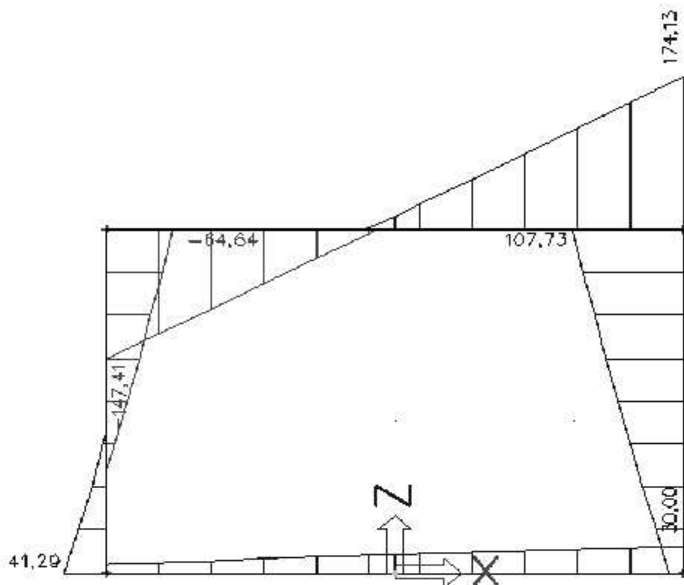


4.4.2. KOMBINACE K3

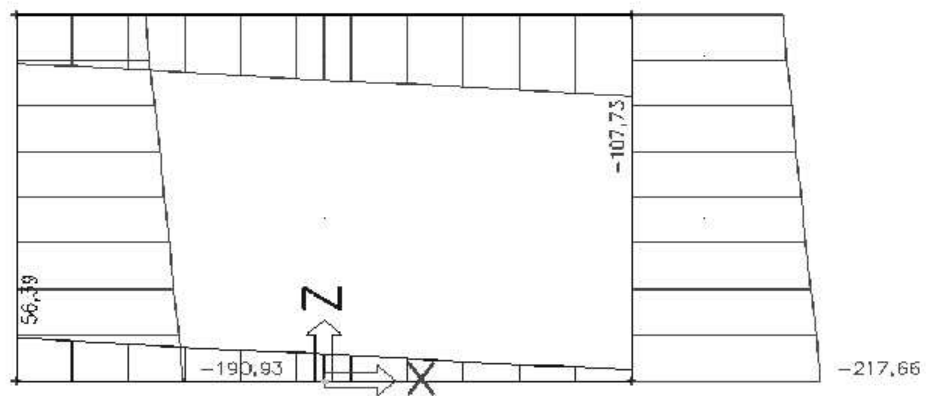
Ohybový moment M_y [kNm]:



Posouvající síly Q_z [kN]:



Normálové síly N [kN]:



5. NÁVRH NOSNÉ KONSTRUKCE PODLE EN

5.1. OHYB, NORMÁLOVÁ SÍLA A SMYK V PODÉLNÉM SMĚRU

5.1.1. MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI

Návrh průřezu:

Podélná výztuž:

Průměr spodní výztuže	$d_1 =$	16	mm
Osová vzdálenost prutů spodní výztuže		100	mm
Plocha spodní výztuže	$A_{s1} =$	2009,6	mm ² / b
Krytí spodní podélné výztuže	$c_1 =$	40	mm
Vzdál, k těžišti spodní výztuže	$a_1 =$	48	mm
rameno ke spodní výztuži	$z_{s1} =$	77	mm

Průměr horní výztuže	$d_2 =$	16	mm
Osová vzdálenost prutů horní výztuže		100	mm
Plocha horní výztuže	$A_{s2} =$	2009,6	mm ² / b
Krytí horní podélné výztuže	$c_2 =$	40	mm
Vzdál, k těžišti horní výztuže	$a_2 =$	48	mm
rameno k horní výztuži	$z_{s2} =$	77	mm

Šířka průřezu	$b =$	1,000	m
Výška průřezu	$h =$	0,250	m
Účinná výška průřezu	$d =$	0,202	m

Smyková výztuž:

Podíl podélné výztuže dotažené za podporu		100	%
Plocha podélné výztuže za podporou	$A_a =$	2009,6	mm ² / m

Průměr třmínkové výztuže	ϕ	10	mm
Počet stříhů		4	ks
Průřezová plocha třmínkové výztuže	$A_{sw} =$	314,0	mm ²

Vzdálenost třmínků	$s =$	200	mm
--------------------	-------	-----	----

Stupeň vyztužení:

$$\rho_{\min} = 0,60 \frac{b}{f_{yk}} d \geq 0,0015 b, d = 0,0003$$

$$\rho_{\min} = 0,60 \frac{1,000}{500,0} 0,202 = 0,00024 < 0,0003 \Rightarrow$$

$$\rho_{\min} = 0,000303$$

$$\rho_{\max} = 0,040$$

$$\rho = A_s / (b,d) = 0,0099 > \rho_{min} = 0,0003 \Rightarrow \text{VYHOVÍ}$$

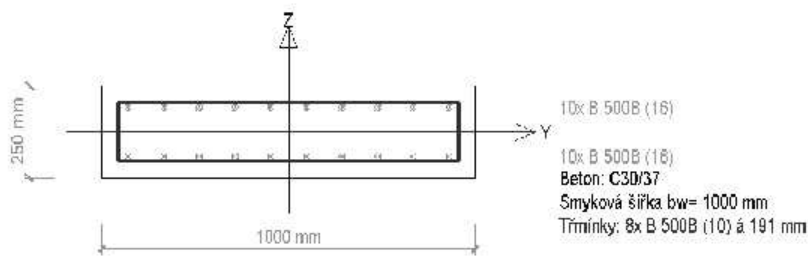
$$< \rho_{max} = 0,040 \Rightarrow \text{VYHOVÍ}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti:

Posouzení proběhlo v programu Scia Engineer 2009 [A] .

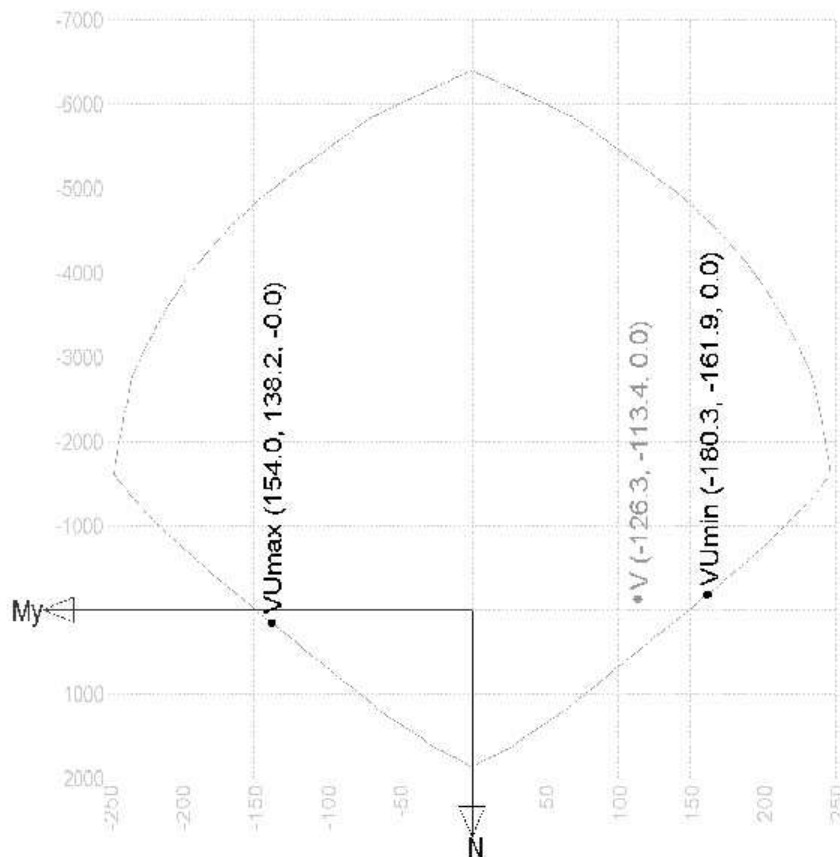
Výstup z programu:

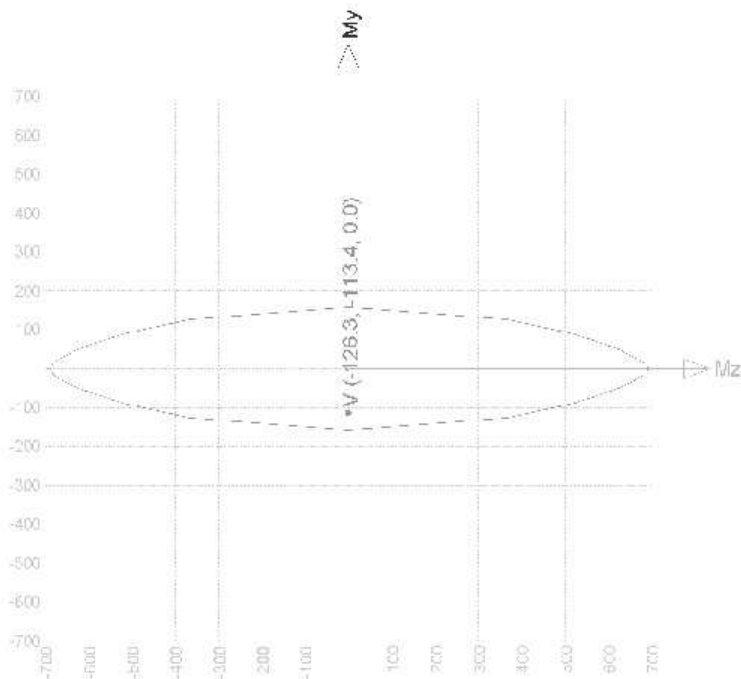
Posuzovaný průřez: Posuzován byl vždy průřez s maximálním a minimálním ohybovým momentem.



5.1.1.1. Maximální My - střed rámové přičle

Interakční diagram - kombinace K2, max My





Vysvětlení hodnot pro posudek

Zkratka	Vysvětlení
N	normálová síla
My	ohybový moment My
Mz	ohybový moment Mz
Nu/Nu2	mezní osová síla
Myu/Myu2	mezní ohybový moment
Mzu/Mzu2	mezní ohybový moment

Posouzení průřezu - interakční diagram

Kombi	N	My	Mz	Nu/Nu2	Myu/Myu2	Mzu/Mzu2	Typ posudku	posudek výp,	posudek lim	posudek
Stav	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kNm]				
K2	-126,35	-113,44	0	-180,28	-161,86	0	NuMu	0,7	1	vyhovuje
	-126,35	-113,44	0	153,96	138,23	0				

Vysvětlení hodnot pro posudek smyku

Zkratka	Vysvětlení
k	součinitel vyjadřující vliv výšky průřezu a ukončení nebo odvedení tahové výztuže v poli
ro_l	stupeň vyztužení pro výztuž Asl
Sigma_cp	Výpočtová hodnota smykové únosnosti průřezu v prvku se smykovou výztuží
bw	Sířka průřezu
d	Průměr vložky
v_min	Součinitel pro výpočet Vrd,c pro smyk
Vrdc	Výpočtová hodnota smykové únosnosti průřezu v prvku bez smykové výztuže
v	součinitel účinnosti
alfa	úhel, který svírá smyková výztuž se směrem střednice prvku
teta	úhel, který svírají tlakové betonové diagonály se směrem střednice prvku
Vrd_max	Maximální výpočtová hodnota posouvající síly, která může být přenesena bez rozdrčení stojiny
Ass	Průřezová plocha všech větví smykové výztuže
Vrds	Výpočtová hodnota smykové únosnosti průřezu v prvku se smykovou výztuží

Posouzení smyku EN 1992-1-1

Kombi	Ved	Ned	k	ro_l	Sigma_cp	bw	d	v_min	Vrdc
Stav	[kN]	[kN]		[/1e-2]	[MPa]	[mm]	[mm]		[kN]
CO1	208,47	-126,35	2	1,5,2011	0,51	1000	192	0,54	159,95

v	alfa	teta	Vrd_max	Ass	Asw/s min	Vrds	posudek výp.	posudek lim	posudek
	[deg]	[deg]	[kN]	[mm^2/m]	[mm^2/m]	kN			
0,53	90	40	921,23	3296,73	0	295,18	0,71	1	vyhovuje

Vysvětlení hodnot pro globální posudek

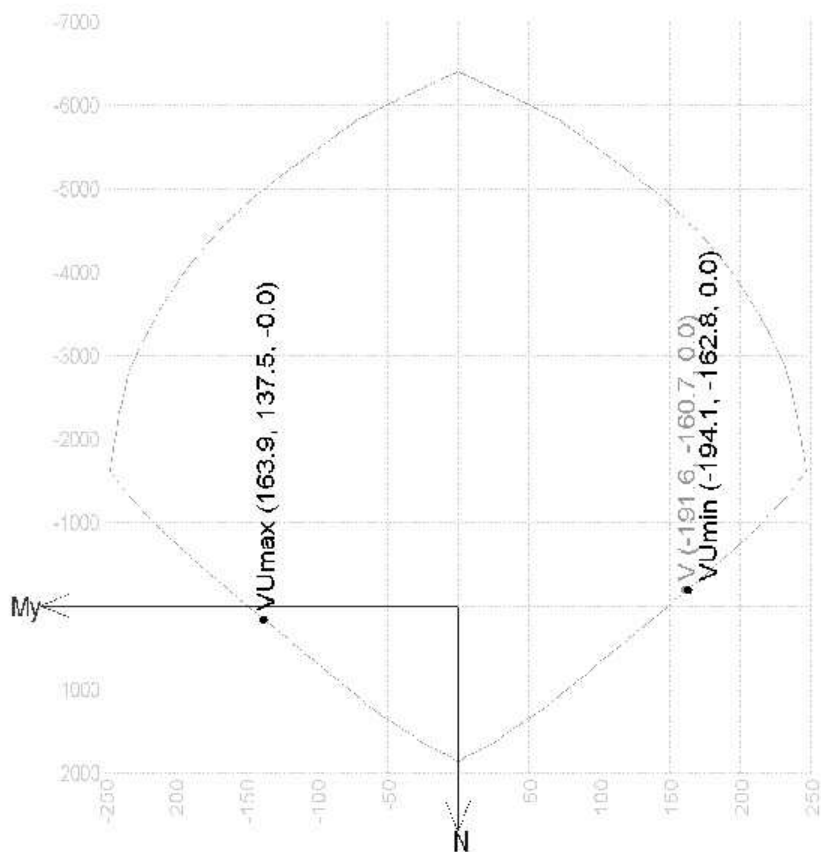
Zkratka	Vysvětlení
Posudek N+My+Mz	posouzení průřezu namáhaného N+My+Mz metodou mezních přetvoření
Posudek Vz	Výsledek posouzení smyku
Posudek Mx	Výsledek posudku kroucení
Posudek v_edi	Výsledek posudku smyku ve spáře
Varování/Chyba	

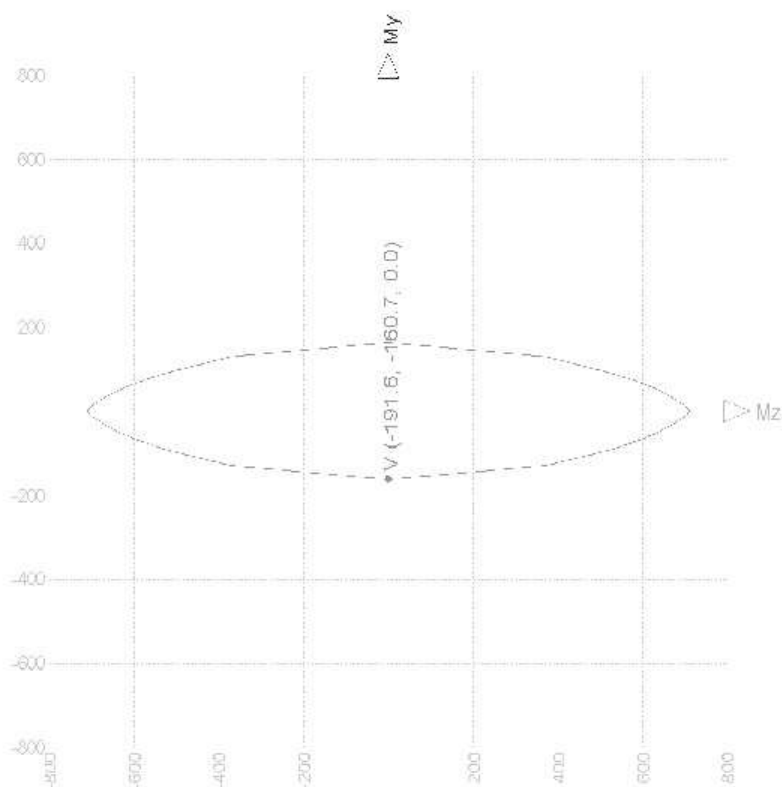
Posouzení železobetonového průřezu EC

Kombi	Posudek N+My+Mz	Posudek Vz	Posudek Mx	Průřez	Varování Chyba
CO1	vyhovuje	vyhovuje	Vypnuto	vyhovuje	1,00

5.1.1.2. Minimální My - moment na hraně stěna/příčel

Interakční diagram - kombinace K2, min My





Posouzení průřezu - interakční diagram

Kombi Stav	N [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Nu/Nu2 [kN]	Myu/Myu2 [kNm]	Mzu/Mzu2 [kNm]	Typ posudku	posudek výp,	posudek lim	posudek
K2	-191,64	-160,74	0	-194,14	-162,83	0	NuMu	0,99	1	vyhovuje
	-191,64	-160,74	0	163,95	137,51	0				

Posouzení smyku EN 1992-1-1

Kombi Stav	Ved [kN]	Ned [kN]	k	ro_l [1e-2]	Sigma_cp [MPa]	bw [mm]	d [mm]	v_min	Vrdc [kN]	v
K2	277,51	-191,64	2	1,5,2011	0,77	1000	192	0,54	167,48	0,53

alfa [deg]	teta [deg]	Vrd_max [kN]	Ass [mm ² /m]	Asw/s min [mm ² /m]	Vrds kN	posudek výp,	posudek lim	posudek
90	40	932,96	3296,73	0	295,18	0,94	1	vyhovuje

Posouzení železobetonového průřezu EC

Kombi Stav	Posudek N+My+Mz	Posudek Vz	Posudek Mx	Průřez	Varování Chyba
CO1	vyhovuje	vyhovuje	Vypnuto	vyhovuje	1,00

5.1.2. MEZNÍ STAV POUŽITELNOSTI - OMEZENÍ NAPĚTÍ

Tlaková napětí betonu od charakteristické kombinace zatížení mají být omezeny na hodnotu:

$$0,60 f_{ck} = 0,60 \cdot 30,0 = 18,000 \text{ MPa}$$

Tahová napětí výztuže od charakteristické kombinace zatížení nemají překročit hodnotu:

$$0,80 f_{yk} = 0,80 \cdot 500,0 = 400,000 \text{ MPa}$$

Tlaková napětí betonu od kvazistálé kombinace zatížení mají být omezeny na hodnotu:

$$0,45 f_{ck} = 0,45 \cdot 30,0 = 13,500 \text{ MPa}$$

, jinak je nutné uvažovat nelineární dorvarování betonu.

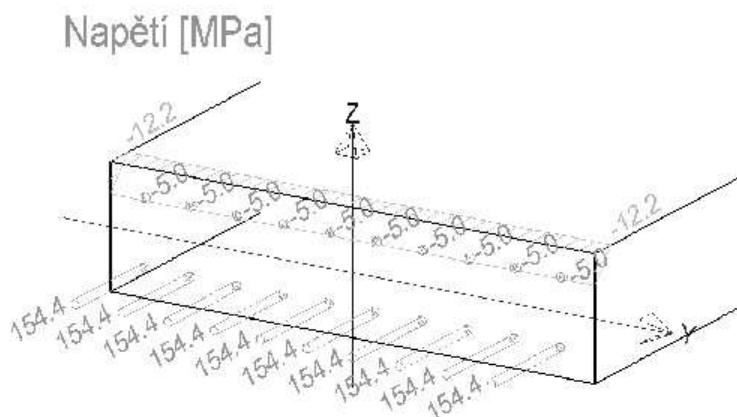
Posouzení proběhlo v programu Scia Engineer 2009 [A] .

Výstup z programu:

5.1.2.1. Maximální M_y - střed rámové příčle

Detailní výsledky přetvoření a napětí v betonu

prvek	x,lok [m]	Kombi Stav	Index	y [mm]	z [mm]	eps /[1e4]	napětí [MPa]
B1	1,62	0	1,0,C30/37	500	-125	11	0
			2	500	0	4	0
			3	500	125	-4	-12
			4	0	125	-4	-12
			5	-500	125	-4	-12
			6	-500	0	4	0
			7	-500	-125	11	0
			8	0	-125	11	0



Posouzení napětí ve výztuži:

$$\sigma_a = 154,400 \text{ MPa} < \sigma_{a,dov} = 400,0 \text{ MPa} \Rightarrow \text{VYHOVÍ}$$

Posouzení napětí v betonu:

$$-\sigma_b = 5,000 \text{ MPa} < \sigma_{b,dov} = 18,000 \text{ MPa} \Rightarrow \text{VYHOVÍ}$$

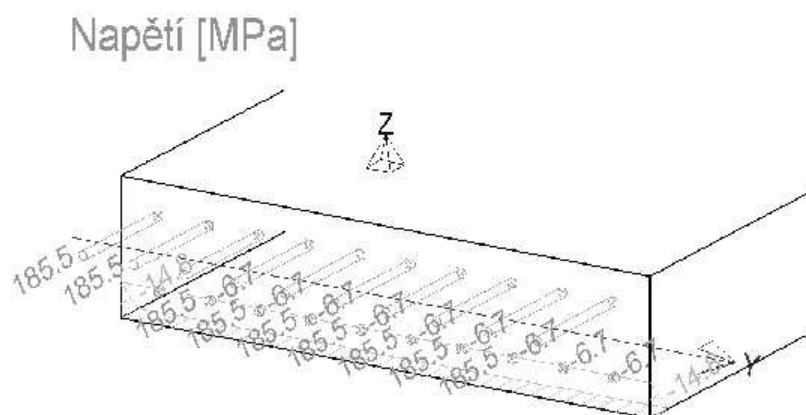
Posouzení předpokladu o lineárním dotvarování:

$$-\sigma_b = 4,250 \text{ MPa} < \sigma_{b,dov} = 13,500 \text{ MPa} \Rightarrow \text{VYHOVÍ}$$

5.1.2.2. Minimální M_y - moment na hraně stěna/příčel

Detailní výsledky přetvoření a napětí v betonu

prvek	x,lok [m]	Kombi Stav	Index	y [mm]	z [mm]	eps / [1e4]	napětí [MPa]
B1	0,12	0	1,0,C30/37	500	-125	-4	-15
			2	500	0	4	0
			3	500	125	13	0
			4	0	125	13	0
			5	-500	125	13	0
			6	-500	0	4	0
			7	-500	-125	-4	-15
			8	0	-125	-4	-15



Posouzení napětí ve výztuži:

$$\sigma_a = 185,500 \text{ MPa} < \sigma_{a,dov} = 400,0 \text{ MPa} \Rightarrow \text{VYHOVÍ}$$

Posouzení napětí v betonu:

$$-\sigma_b = 14,800 \text{ MPa} < \sigma_{b,dov} = 18,000 \text{ MPa} \Rightarrow \text{VYHOVÍ}$$

Posouzení předpokladu o lineárním dotvarování:

$$-\sigma_b = 12,640 \text{ MPa} < \sigma_{b,dov} = 13,500 \text{ MPa} \Rightarrow \text{VYHOVÍ}$$

5.1.3. MEZNÍ STAV TRHLIN

Šířka trhlin se posuzuje pro kvazistálou kombinaci zatížení:

Posouzení proběhlo v programu Scia Engineer 2009 [A]

Výstup z programu:

5.1.3.1. Maximální My - střed rámové příčle

Výpočet šířky trhlin

prvek	x,lok [m]	N [kN]	My [kNm]	Nr [kN]	Myr [kNm]	sr_max [mm]	sigma_rt [MPa]	ro_p_eff	kt	c [mm]
B1	1,62	-80	61	-45	35	0	154,43	0	0,6	50

eps1 [1e+4]	eps2 [1e+4]	k1	k2	Ac_eff [m ²]	eps_esm_eps_cm [1e+4]	wk [mm]	wk,lim [mm]	posudek výp,	posudek lim	posudek
11	-4	380	0,33	0	5	0,1367	0,3	0,456	1	vyhovuje

Tabulka shrnutí

Položka	Posudek
Max, průměr	vyhovuje
Max, vzdálenost	vyhovuje
Šířka trhlin	vyhovuje
Min, As podél, pro	vyhovuje

5.1.3.2. Minimální My - moment na hraně stěna/příčel

Výpočet šířky trhlin

prvek	x,lok [m]	N [kN]	My [kNm]	Nr [kN]	Myr [kNm]	sr_max [mm]	sigma_rt [MPa]	ro_p_eff	kt	c [mm]
B1	0,12	-105	-74	-49	-35	0	185,46	0	0,6	50

eps1 [1e+4]	eps2 [1e+4]	k1	k2	Ac_eff [m ²]	eps_esm_eps_cm [1e+4]	wk [mm]	wk,lim [mm]	posudek výp,	posudek lim	posudek
-4	13	0,8	0,33	0	6	0,1339	0,3	0	1	vyhovuje

Tabulka shrnutí

Položka	Posudek
Max, průměr	vyhovuje
Max, vzdálenost	vyhovuje
Šířka trhlin	vyhovuje
Min, As podél, pro	vyhovuje

5.1.4. POSOUZENÍ ÚNAVY
(posouzení podle [5] . čl. 4.3.7. str.20)

5.1.4.1. Podmínky pro posouzení únavy

Posouzení na únavu není obvykle nutné pro následující konstrukce a konstrukční prvky:

- a) lávky pro chodce,
- b) obloukové a rámové konstrukce s přesypávkou o nejmenší vrstvě zeminy 1,0 m pro mosty pozemních komunikací a 1,5 m pro železniční mosty,
- c) základy,
- d) pilíře a sloupy, které nejsou rámově spojeny s hlavní nosnou konstrukcí mostu,
- e) opěrné zdi (a křídla) mostů pozemních komunikací,
- f) opěry mostů pozemních komunikací, které nejsou tuze spojeny s hlavní nosnou konstrukcí mostu (s výjimkou desek a stěn dutých opěr),
- g) tláčený beton mostů pozemních komunikací, pokud jsou splněny požadavky pro mezní stav omezení napětí podle [5] ,
- h) betonářská a předpínací výztuž bez svarových spojů nebo spojek u mostů navržených podle kategorií A, B, C,
- i) betonářská a předpínací výztuž se svarovými spoji nebo spojkami v těch oblastech, kde se vyskytují v krajních vláknech průřezu pouze tlaková napětí při časté kombinaci zatížení a při použití redukčního součinitele 0,85 u charakteristické hodnoty předpínací síly P_k ,

V daném případě není nutné provést posouzení na únavu pro betonářskou výztuž,

5.1.5. POSOUZENÍ MONTÁŽNÍCH STAVŮ

Vzhledem k tomu, že pro manipulaci nejsou použity montážní závěsy, ale otvory o průměru 60 mm a dominantní zatížení násypem vyvolává účinky řádově vyšší než vlastní tíha, není nutné se podrobněji zabývat montážními stavy.

5. ZÁVĚR

Nosná konstrukce rámového přesýpaného propustku typu IZM byla navržena a posouzena podle platných eurokódů ČSN EN. Základy z prostého betonu budou spřaženy s obvodovou stěnou. Tento výpočet je vychází z úpravy typového podkladu „Rámové mosty, propustky a podchody“, vypracovaného v roce 1990 pro Ministerstvo vnitra a životního prostředí ČSR společností Dopravoprojekt Brno. Typový podklad byl upraven pro potřeby společnost Bögl a Krýsl, k.s. Úprava byla ověřena přepočtem, ve kterém byla stanovena únosnost rámu podle v současné době platných norem.


Konstrukce rámu je z betonu C30/37 - XF4 s tloušťkou stěn 250 mm.

Hlavní nosná výztuž je navržena z prutů \varnothing 16 mm z oceli 10 505, s krytím 40 mm, kladených po 100 mm. V příčném směru je navržena výztuž \varnothing 10 mm po 200 mm.

Tento návrh vyhovuje pro všechny zatěžovací stavy a kombinace při posouzení podle ČSN EN.

V Praze 17.6.2011

Ing. Jan Blažek

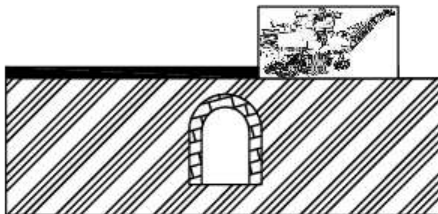
Projektant: Pavel Šeda	Vypracoval: Pavel Šeda	Kontroloval: ing. Jiří Pokorný, Csc	 Univerzita Pardubice Dopravní fakulta Jana Pernera	
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE				
téma: <h2 style="text-align: center;">Rekonstrukce mostu evidenční číslo 337-016</h2>			kod předmětu: PBPCP datum: 4/2012 stupeň: DSP měřítko:	formáty: A4 paré: 1
příloha: Výkaz výměr			č. výkresu: 11	
Studijní obor - Dopravní stavitelství, Bakalářské studium, 4. ročník				

VÝKAZ VÝMĚR - MOST EV.Č. 337 - 016 STARÝ DVŮR - TŘEMOŠNICE

Poř číslo	Název položky	Měrná jedn.	Počet jednotek
Druh pol.	Všeobecné položky		
1	Poplatek za skládku zemin	t	0
2	Poplatek za skládku beton, kámen, železobeton	t	42,5
3	Pomocné práce zajišťující regulaci dopravy a zajištění staveniště - DIO	ks	1
4	Průzkumné práce - doplňkový IG výzkum	ks	1
5	Ostatní požadavky - Geodetické zaměření při výstavbě	ks	1
6	Ostatní požadavky - Vypracování prac mostního listu	ks	1
7	Ostatní požadavky - Vypracování dokumentace RDS	ks	1
8	Ostatní požadavky - Vypracování dokumentace DSPS	ks	1
Druh pol.	Zemní práce		
9	Sejmutí ornice a lesní půdy (4+14,5)x10,4/2)x2	m ³	194,2
10	Vykopávky ze zemníku a skladek tř.1 - Zásypy spodní stvaby, násyp komunikace, krajnice (8,5 x 5,6 x ((4+14,5)x5,6/2) - 4 x 2,5 x 17 + 9	m ³	2304,6
11	Hloubení jam nezapažených tř. 4 8,5 x 5,6 x ((4+14,5)x5,6/2) + 0,5 x 8 x ((4+14,5)x10,4/2) x 2	m ³	2879,6
12	Hloubení rých a melior kan šířky do 2,0 m zapaž. I nezapaž. 28 x 0,5 x 2	m ³	28
13	Hloubení šachet a zapažených i nezapažených	m ³	5,6
14	Uložení sypanini do násypu se zhutněním na PS do 100% - vhodná zemina (8,5 x 5,6 x ((4+14,5)x5,6/2) - 4 x 2,5 x 17	m ³	2295,6
15	Uložení sypanini do násypu a na skládky bez zhutnění 2879,64 - 2295,68 - 9	m ³	592,3
16	Zemní krajnice a dosypávka ze zhutněním 1 x 0,3 x 15 x 2	m ³	9,2
17	Zásyp základové spáry štěrkopískem se zhutněním tl. 300 4 x 0,3 x 17,5	m ³	21
18	Úprava pláně se zhutněním přechodové oblasti a podkladní betony 15 x 8,5	m ³	127,5
19	Úprava pláně bez zhutnění	m ³	127,5

20	Rozprostření ornice ve svahu	m ³	194,2
21	Rozprostření ornice v rovině	m ³	54,5
22	Založení trávníku	m ³	248,7
23	Ošetření trávníku	m ³	248,7
Druh pol.	Základy		
24	Trativody z plast. Trub DN 200 - DN 150 mm	m	42,5
25	Základová deska z betonu C20/25 17,5 x 4 x 0,15 + 4 x 1,9 x 0,15 x 4	m ³	15,6
26	Výztuž základu z kari stíří	t	1,12
Druh pol.	Prefabrikované prvky		
28	Ramový prefab ríkat IZM 3/2 - 6 ze železobetonu	ks	17
29	Křídla k rámu IZM 1,9/2	ks	16
Druh pol.	Vodorovné konstrukce		
27	Železobetonová deska z betonu C30/37 (17 x 3,5 x 0,2) + (0,8 x 4 x 0,2 x 4)	m ³	14,46
28	Výztuž desky z kari sítí	t	0,68
29	Mostní římsy ze železobetonu C20/25 0,27 x 11,5 x 2	m ³	6,21
30	Výztuž římsy z oceli řady 10 505	t	0,74
31	Podkladní a výplňové vrstvy z prostého betonu do C20/25 (17,4 x 3,9 x 0,15) + (1,2 x 4,2 x 0,15 x 4)	m ³	13,21
32	Podkladní a výplňové vrstvy z kameniva těžného (17,4 x 3,9 x 0,3) + (1,2 x 4,2 x 0,3 x 4)	t	26,41
Druh pol.	Komunikace		
33	Vozovkové vrstvy ze štěrkodříví 8,5 x (0,15+0,17) x 18	m ³	48,96
34	Kryty z asfaltového betonu 7,5 x (0,04+0,06+0,05) x 18 x 2,4	m ³	33,1
Druh pol.	Práce PSV		
35	Izolace betonových konstrukcí proti zemní vlhkosti	m ²	184,5

39	Voděodolný nátěr na betonové konstrukce	m ²	170
37	Ochrana izolace z geotextilie 500g/m2	m ²	184,5
Druh pol.	Potrubí		
38	Potrubí z trub plastových DN 200 mm	m	35
39	Vpusť kanalizační uliční komple tz betonových dílců	m	47,5
Druh pol.	Ostatní Kce a práce		
40	Ocelové silniční zábradlí žárově zinkované ponorem	kg	140,89
41	Ocelové svodidlo . Sloupek U140 1500	ks	22
42	Ocelové svodidlo - svodknice NH4	ks	24
43	Tabulka s letopočtem	ks	1
44	Vybourání konstrukce z betonu s odvozem	m ³	34,35
45	Úprava toku lomovým kamenem v betonovém loži	m ²	91,4



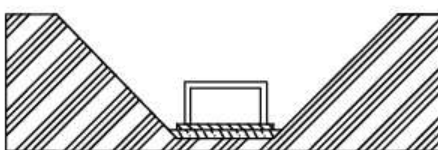
1. Odstranění konstrukce vozovky



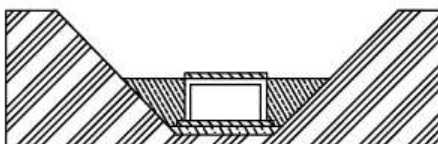
2. Výkop materialu a odstranění stávající konstrukce



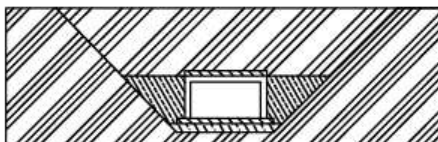
3. Vybetonování základu na štěrkopískové lože



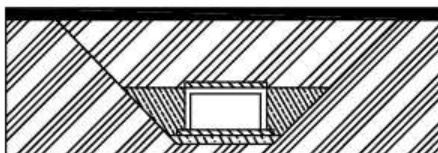
4. Uložení rámu IZM a křídel IZM + izolace




5. Zásyp konstrukce + vybetonování horní desky




6. Zásyp zeminou do úrovně zemní pláně



7. Položení konstrukce vozovky

Projektant: Pavel Šeda	Vypracoval: Pavel Šeda	Kontroloval: ing. Jiří Pokorný, Csc	 Univerzita Pardubice Dopravní fakulta Jana Pernera
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE			
téma: <h2 style="text-align: center;">Rekonstrukce mostu evidenční číslo 337-016</h2>			kod předmětu: PBPCP datum: 4/2012 stupeň: DSP měřítko:
příloha: Schéma technologie postupu výstavby			formáty: A4 paré: 1 č. výkresu: 12
Studijní obor - Dopravní stavitelství, Bakalářské studium, 4. ročník			

Projektant: Pavel Šeda	Vypracoval: Pavel Šeda	Kontroloval: ing. Jiří Pokorný, Csc	 Univerzita Pardubice Dopravní fakulta Jana Pernera	
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE				
téma: <h2 style="text-align: center;">Rekonstrukce mostu evidenční číslo 337-016</h2>			kod předmětu: PBPCP datum: 4/2012 stupeň: DSP měřítko:	formáty: A4 paré: 1
příloha: Technická nivelace			č. výkresu: 13	
Studijní obor - Dopravní stavitelství, Bakalářské studium, 4. ročník				

GEODETICKÉ ÚDAJE

zhušťovacího bodu

Kraj: Pardubický
 Okres: Chrudim
 Obec: Třemošnice

list: 1
 stav: 1996

Vytvořeno pro web 20.01.2012

n	2308
ZN-00	13 13
SPO-5	071078

Číslo bodového bodu		219		Mezihoří	
Bod	Druh	Y	X	Močňákové vyšle Dív	vztahuje se na
219	ZHB	667139,40	377064,19	426,64	hranice
Orientace na body (v gradech) : Bod číslo : Jižník 36.ka strany Bod číslo : Jižník 36.ka strany					
220		299 89,584	1421 224		

219

Vlastnostní popis: Bod je na severním kraji silnice Podhrádk – Sary Dvůr, asi 70 m v křížové vzdálenosti v Třemošnici. Bod určen GPS.

Bod určen : 219 – GPS.

Bod	219					
Stav objektu: 11 11	0,00	žula 15x15x77	0,00		0,00	0,00
	0,95	žula 30x30x10				
Ochranný zón: (okružní)	OT 1996					
Koordinát: Kód 74	Podhrádk v Základních mřížích 442/2					

--	--

Rok organizace (v)	Bod	219
	Určen	1996 40 Pce
	Určen YV	1996
	Určen vyšle	1996
	Frekv. měření	1996
	Údržba	1996
Obnova		

Poznámky :

GEODETICKÉ ÚDAJE

trigonometrického bodu

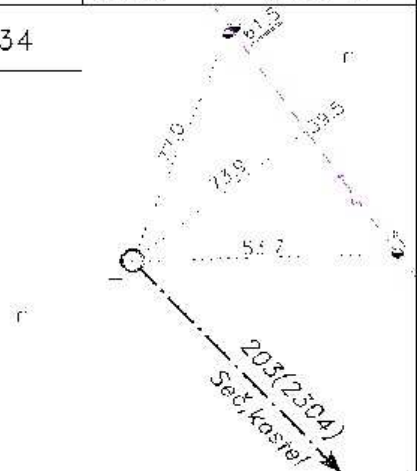
Kraj: Harcovický
 Okres: Chrudim
 Obec: Třemošnice

číslo: 1
 stav: 2010

Vytvořeno pro web 20.01.2017

TL	2308
ZN-00	3 13
SKO-0	0710/8

Číslo bodu	34		V souřadnicích		34	
Bod	Značka	X	Y	Nadmořská výška		
				švý	vert. přesnost	
34	FB	661725.78	377306.84	418.04	hranol	



0. údaje o bodech (koordinátách)					
Číslo	Upraveno	Délka strany	Číslo	Upraveno	Délka strany
203 /2304/	37 6.52 46.3	48/5.904			

Místní výška: Bod je v poli, 103 m západně od osady Starý Dvůr. Bod 34,1 zrušen, bod 34,2 přenesen na 257.

Bod	34				
Výška bodu: 	0.00	žula 6.18.91	0.00	0.00	0.00
	0.91	žula 30.30.10			
	1.22	ak o 6.18.13			
Osvědčení: Znak: a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, AA, AB, AC, AD, AE, AF, AG, AH, AI, AJ, AK, AL, AM, AN, AO, AP, AQ, AR, AS, AT, AU, AV, AW, AX, AY, AZ, BA, BB, BC, BD, BE, BF, BG, BH, BI, BJ, BK, BL, BM, BN, BO, BP, BQ, BR, BS, BT, BU, BV, BW, BX, BY, BZ, CA, CB, CC, CD, CE, CF, CG, CH, CI, CJ, CK, CL, CM, CN, CO, CP, CQ, CR, CS, CT, CU, CV, CW, CX, CY, CZ, DA, DB, DC, DD, DE, DF, DG, DH, DI, DJ, DK, DL, DM, DN, DO, DP, DQ, DR, DS, DT, DU, DV, DW, DX, DY, DZ, EA, EB, EC, ED, EE, EF, EG, EH, EI, EJ, EK, EL, EM, EN, EO, EP, EQ, ER, ES, ET, EU, EV, EW, EX, EY, EZ, FA, FB, FC, FD, FE, FF, FG, FH, FI, FJ, FK, FL, FM, FN, FO, FP, FQ, FR, FS, FT, FU, FV, FW, FX, FY, FZ, GA, GB, GC, GD, GE, GF, GG, GH, GI, GJ, GK, GL, GM, GN, GO, GP, GQ, GR, GS, GT, GU, GV, GW, GX, GY, GZ, HA, HB, HC, HD, HE, HF, HG, HH, HI, HJ, HK, HL, HM, HN, HO, HP, HQ, HR, HS, HT, HU, HV, HW, HX, HY, HZ, IA, IB, IC, ID, IE, IF, IG, IH, II, IJ, IK, IL, IM, IN, IO, IP, IQ, IR, IS, IT, IU, IV, IW, IX, IY, IZ, JA, JB, JC, JD, JE, JF, JG, JH, JI, JJ, JK, JL, JM, JN, JO, JP, JQ, JR, JS, JT, JU, JV, JW, JX, JY, JZ, KA, KB, KC, KD, KE, KF, KG, KH, KI, KJ, KK, KL, KM, KN, KO, KP, KQ, KR, KS, KT, KU, KV, KW, KX, KY, KZ, LA, LB, LC, LD, LE, LF, LG, LH, LI, LJ, LK, LL, LM, LN, LO, LP, LQ, LR, LS, LT, LU, LV, LW, LX, LY, LZ, MA, MB, MC, MD, ME, MF, MG, MH, MI, MJ, MK, ML, MM, MN, MO, MP, MQ, MR, MS, MT, MU, MV, MW, MX, MY, MZ, NA, NB, NC, ND, NE, NF, NG, NH, NI, NJ, NK, NL, NM, NN, NO, NP, NQ, NR, NS, NT, NU, NV, NW, NX, NY, NZ, OA, OB, OC, OD, OE, OF, OG, OH, OI, OJ, OK, OL, OM, ON, OO, OP, OQ, OR, OS, OT, OU, OV, OW, OX, OY, OZ, PA, PB, PC, PD, PE, PF, PG, PH, PI, PJ, PK, PL, PM, PN, PO, PP, PQ, PR, PS, PT, PU, PV, PW, PX, PY, PZ, QA, QB, QC, QD, QE, QF, QG, QH, QI, QJ, QK, QL, QM, QN, QO, QP, QQ, QR, QS, QT, QU, QV, QW, QX, QY, QZ, RA, RB, RC, RD, RE, RF, RG, RH, RI, RJ, RK, RL, RM, RN, RO, RP, RQ, RR, RS, RT, RU, RV, RW, RX, RY, RZ, SA, SB, SC, SD, SE, SF, SG, SH, SI, SJ, SK, SL, SM, SN, SO, SP, SQ, SR, SS, ST, SU, SV, SW, SX, SY, SZ, TA, TB, TC, TD, TE, TF, TG, TH, TI, TJ, TK, TL, TM, TN, TO, TP, TQ, TR, TS, TT, TU, TV, TW, TX, TY, TZ, UA, UB, UC, UD, UE, UF, UG, UH, UI, UJ, UK, UL, UM, UN, UO, UP, UQ, UR, US, UT, UY, UZ, VA, VB, VC, VD, VE, VF, VG, VH, VI, VJ, VK, VL, VM, VN, VO, VP, VQ, VR, VS, VT, VY, VZ, WA, WB, WC, WD, WE, WF, WG, WH, WI, WJ, WK, WL, WM, WN, WO, WP, WQ, WR, WS, WT, WY, WZ, XA, XB, XC, XD, XE, XF, XG, XH, XI, XJ, XK, XL, XM, XN, XO, XP, XQ, XR, XS, XT, XU, XV, XW, XX, XY, XZ, YA, YB, YC, YD, YE, YF, YG, YH, YI, YJ, YK, YL, YM, YN, YO, YP, YQ, YR, YS, YT, YU, YV, YW, YX, YY, YZ, ZA, ZB, ZC, ZD, ZE, ZF, ZG, ZH, ZI, ZJ, ZK, ZL, ZM, ZN, ZO, ZP, ZQ, ZR, ZS, ZT, ZU, ZV, ZW, ZX, ZY, ZZ.					
Město: Starý Dvůr Město: Starý Dvůr					


Druh bodu: <input type="checkbox"/> znak <input type="checkbox"/> značka <input type="checkbox"/> značka Signifikační číslo:				Poznámky:
---	--	--	--	-----------

Zápisník pro technickou a plošnou nivelaci

Číslo bodu		Čtení na lati			Nadmořská výška horizontu stroje	Nadmořská výška bodu		Poznámka
		vpřed +	vpřed -	hačňá -		přestavového	určeného bočňá	
219		0150				426,64		
			2660					
		0445						
			2440					
		0685						
			2447					
		0389						
			1638					
		0175						
			2993					
		0349						
			2881					
		0537						
1001			1521			412,788		Kraj kopt. n. ose mostu
			2730					
			-16588					
			= 13852					
1001		0742				412,788		
			2947					
		1042						
1002			3143			408,44		DNO VTOKU
			1744					
			-6142					
			= 4348					
1002		1852						
1003			2230			408,062		DNO V TOKU
			= 338					

Schéma nivelace



Projektant: Pavel Šeda	Vypracoval: Pavel Šeda	Kontroloval: ing. Jiří Pokorný, Csc	 Univerzita Pardubice Dopravní fakulta Jana Pernera	
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE				
téma: <h2 style="text-align: center;">Rekonstrukce mostu evidenční číslo 337-016</h2>			kod předmětu: PBPCP datum: 4/2012 stupeň: DSP měřítko:	formáty: A4 paré: 1
příloha: Fotodokumentace			č. výkresu: 14	
Studijní obor - Dopravní stavitelství, Bakalářské studium, 4. ročník				











