

INVESTOR**KRAJSKÁ SPRÁVA A ÚDRŽBA SILNIC
KARLOVARSKÉHO KRAJE**

Chebská 282, 356 01 Sokolov

**Krajská správa a údržba silnic
Karlovarského kraje, p.o.****SO 201 MODERNIZACE MOSTU EV. Č. 221 27 - 2 OSTROV****STAVBA****MODERNIZACE MOSTŮ
V KARLOVARSKÉM KRAJI (5)
MODERNIZACE MOSTU EV. Č. 221 27 - 2
OSTROV****S.A.W. CONSULTING s.r.o.**

Božtěšická 216/34, 400 01 Ústí nad Labem

středisko UL: Božtěšická 216/34, 400 01 Ústí n. L.

web: www.sawconsulting.cze-mail: info@sawconsulting.cz**VYPRACOVAL**

ING. LIBOR VYKOUKAL

ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT

JAROSLAV ZAVADIL, DIS.

TECHNICKÁ KONTROLA

ING. IGOR BÁLIK

INVESTOR**ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO****KSÚS KK****2020-100****DATUM****05/2021****STUPEŇ****DSP/PDPS****MĚŘÍTKO****-****PŘÍLOHA****STATICKÝ VÝPOČET****Č. PŘÍLOHY****6****PARÉ**



Obsah

1 Identifikační údaje	2
2 Základní údaje o mostu.....	2
2.1 Technický popis konstrukce	3
2.2 Výpočetní model	4
2.3 Výpočetní pomůcky	4
2.4 Přehled využívaných norem a použité literatury.....	4
2.5 Podklady pro zpracování statického výpočtu	5
2.6 Úplná identifikace autora statického výpočtu	5
3 Grafické přílohy statického výpočtu.....	6
3.1 Podélný řez– nový stav	6
3.2 Příčný řez– nový stav	7
4 Výpočet.....	8
4.1 Předpoklad výpočtu	8
4.1.1 Schéma konstrukce	8
4.1.2 Kámen	9
4.1.3 Malta	9
4.1.4 Pevnost zdiva	9
4.2 Zatížení	9
4.2.1 Zatížení stálé	9
<u>Vlastní tíha nosné konstrukce</u>	9
<u>Ostatní stálé zatížení</u>	9
4.2.2 Zatížení proměnné	10
<u>Zatížení dopravou</u>	11
Normální zatížitelnost v_n	11
Výhradní zatížitelnost V_r	12
Výjimečná zatížitelnost V_e	14
<u>Rozjezdové a brzdné síly</u>	14
<u>Zatížení větrem</u>	14
5 Vyhodnocení stávající konstrukce.....	15
<u>Dynamický součinitel</u>	10
5.1.1 Kombinace zatížení	15
5.2 Zatížitelnost opraveného mostu	15
Výpočet normální zatížitelnosti v MSÚ	16
<u>Roznášecí šířka – normální zatížitelnost</u>	16
Výpočet výhradní zatížitelnosti v MSÚ	18
<u>Roznášecí šířka – výhradní zatížitelnost</u>	18
<u>Roznášecí šířka – výhradní zatížitelnost</u>	20
Výpočet výjimečné zatížitelnosti v MSÚ	22
<u>Roznášecí šířka – výjimečná zatížitelnost</u>	22
5.3 Nosnost průřezů nosné konstrukce mostu dle EN	24
Souhrn výsledků	24
6 Závěr	24
7 Příloha - foto.....	25

1 Identifikační údaje

Stavba	Modernizace mostů v Karlovarském kraji (5)
Objekt číslo	SO 201
Název objektu	Modernizace mostu ev.č. 221 27-2 Ostrov
<i>Kraj</i>	kraj Karlovarský
<i>Obec</i>	554995 Ostrov (okres Karlovy Vary)
<i>Katastrální území</i>	715883 Ostrov nad Ohří (okres Karlovy Vary)
<i>Investor</i>	Krajská správa a údržba silnic Karlovarského kraje, příspěvková organizace Chebská 282 356 01 Sokolov
<i>Uvažovaný správce objektu</i>	Krajská správa a údržba silnic Karlovarského kraje, příspěvková organizace Chebská 282 356 01 Sokolov
<i>Projektant objektu</i>	S.A.W. Consulting s r. o. středisko Ústí nad Labem Božtěšická 216/34, 400 01 Ústí nad Labem Jaroslav Zavadil, DiS. tel. 607 930 191 Silnice III/22127
<i>Pozemní komunikace</i>	1,007 km
<i>Staničení na komunikaci</i>	Potok Bystřice
<i>Druh přemostované překážky</i>	90,00°
<i>Úhel křížení</i>	8,0 m
<i>Požadovaný průjezdný profil</i>	

2 Základní údaje o mostu

Charakteristika mostu dle ČSN 73 6200, článek 4:

4.1	silniční most
4.2	most přes řeku
4.3	o dvou otvorech
4.4	most s mostovkou v jedné úrovni
4.5	most s horní mostovkou
4.6	most s přesypávkou
4.7	nepohyblivý most
4.8	trvalý most
4.9	-
4.10	most v přímé
4.11	kolmý most
4.12.1	most zděný z kamene
4.13	-
4.14	klenbový most
4.15	s neomezenou volnou výškou
4.16	-

<i>Charakteristika mostu</i>	Silniční most na silnici III/331 27-2 v obci Ostrov
<i>Délka přemostění</i>	Most je trvalý, kolmý, v přímé, s normovou zatížitelností.
<i>Délka mostu</i>	9,495 m + 3,5 m (předpoklad)
<i>Délka nosné konstrukce</i>	37,00 m
<i>Rozpětí polí</i>	11,465 m + 5,51 m (předpokládané rubové rozměry)
<i>Šikmost mostu</i>	11,03 m + 4,85 m
<i>Volná šířka mostu</i>	-
<i>Šířka mezi zábradlím</i>	7,95 m mezi obrubami, 8,95 mezi zábradlími
<i>Šířka mostu</i>	8,95 m
<i>Šířka nosné konstrukce</i>	9,875 m v ose mostu
<i>Výška mostu</i>	9,6 m v ose mostu
<i>Volná výška na mostě</i>	4,725 m v ose mostu
<i>Plocha nosné konstrukce</i>	Neomezená
<i>Zatížení mostu</i>	8,125 m x 22,7 = 137,92 m ² ¹⁾
	Uvažováno zatížení dle ČSN EN 1991, hodnoty regulačních součinitelů jsou uvažovány pro skupinu pozemních komunikací 1
<i>Důležitá upozornění</i>	práce na výstavbě mostu budou koordinovány s ostatními objekty stavby zejména s demolicí stávajícího mostu, poloha inženýrských sítí v místě stavby musí být zjištěna ještě před započítáním stavebních prací, sítě nacházející se v blízkosti výkopů musí být ochráněny
<i>Poznámky</i>	

2.1 Technický popis konstrukce

Stávající stavba je situována v intravilánu obce Ostrov v okrese Karlovy Vary na komunikaci III/0205 – Karlovarská ulice. Jedná se o modernizaci stávajícího mostu přes potok Bystřice.

Stávající mostní objekt je ve staničení km 1,007 s evidenčním číslem 221 27-2. Mostní objekt je dvoupolový klenbový kamenný s přemostěním délky 9,495 m + 3,5 m, celkové šířky mostu 9,875 m v ose mostu. Nosnou konstrukci tvoří kamenná segmentová klenba. Požadavkem investora a NPÚ je modernizace mostu spočívající v odstranění kompletního torkretového pláště mostu, masivních zídek a přesypávky až na rub klenby. Bude provedena sanace kamenného zdiva, nová hydroizolace, přezdění parapetních zídek a vozovkové souvrství. Kamenné zdivo celého mostu bude proinjektováno cementovou maltou.

Spodní stavba mostu je z hrubě opracovaných kamenů opatřených torkretovou omítkou, která je v úrovni hladiny podplavená a jednotlivé spáry zdiva jsou částečně vyplavené. Nosná konstrukce je tvořena přesypanou kamennou klenbou. Spodní líc klenby je rovněž opatřen torkretovou omítkou, která je místy poškozená, popraskaná a s lokálně obnaženou výztuží. Odvodnění mostu je skrz parapetní zeď pomocí chrlíčů, které jsou zaneseny nečistotami. Koryto vodoteče v mostním otvoru je kamenité / balvanité nepevněné.

Dle dostupných vyjádření správců inženýrských sítí se na mostě i v jeho okolí vyskytuje poměrně velké množství sítí.

V těsné blízkosti mostu je souběžně s mostem umístěna ocelová lávka na samostatných podpěrách ve správě obce Ostrov.

Mostní konstrukce tedy bude zachována a bude provedena modernizace mostu v rozsahu odstranění parapetních zídek, celoplošného odstranění torkretové omítky, nízkotlaké injektáže zdiva, nové hydroizolace a zásypy klenb. Parapetní zídka na mostě budou přezděny. Po odstranění torkretu z parapetních zídek bude provedena fotodokumentace s pasportem zdiva. Kameny a zákrytové desky budou zaevidovány před rozebráním s pasportem polohy. Parapetní zídka budou nadezděny ze stejného kamene (druhu, barvy a tvyru) jako jsou stávající do požadované výšky zákrytových desek 1,1 m nad přídlažbu u parapetních zídek. Vozovka je navržena jako asfaltobetonová. Na stávající most byl proveden přepočet zatížitelnosti a prokázal, že vyhovuje po modernizaci na normovou zatížitelnost.

V rámci modernizace mostu je upravena komunikace na mostě a v nezbytném rozsahu v přilehlém úseku.

Niveleta na mostě je navržena příčně střešovitěho sklonu 2,0 % a v podélném sklonu na mostě 1,05 % spádována k opěře O1. Šířka vozovky je navržena 7,95 m na mostě (mezi obrubami).

Tloušťka opěr byla zjištěna diagnostickým průzkumem, stejně tak jako klenba.

Vody z povrchu vozovky na mostě jsou odváděny příčným střešovitým spádem k obrubám říms, dále podélným spádem za most. Před mostem jsou navrženy na každé straně nové uliční vpusti jako výměna za stávající.

Prostor pod mostem bude uveden do původního stavu z původního vytěženého materiálu koryta.

V rámci této modernizace mostu bude nutná přeložka stávajícího vodovodu, který leží na klenbě mostu. Jednalo by se o provizorní přeložku vodovodu a následně definitivní. Přeložku vodovodu řeší SO 301.

Před zahájením prací musí být osazeno dočasné dopravní značení a vytýčeny veškeré podzemní sítě v rozsahu staveniště.

V rámci stavby je navrženo kácení jednoho stromu (dvojkmen) a mýcení náletů cca 4 m².

Pro projektovou dokumentaci bylo provedeno zaměření úseku místní komunikace v nezbytně nutném rozsahu potřebném pro návrh jak dopravního řešení komunikace, tak mostu a jeho přilehlého okolí.

Provoz na místní komunikaci bude po dobu modernizace mostního objektu vyloučen s navrženou úpravou dle SO 151. Provoz pro dopravu a pro pěší bude zajištěn po stávající lávce obce Ostrov na povodní straně mostu.

2.2 Výpočetní model

Pro výpočet byl vytvořen prutový model z materiálovými charakteristikami ověřenými diagnostickým průzkumem. Vliv rubové obetonávky na únosnost je zanedbán. Most má dvě pole. S ohledem na skutečnost, že kratší inundační pole bude vyplněno výplňovým betonem, se spolupůsobení zanedbává. Výpočetní model je tvořen 20 -ti zdíciími bloky v samotné klenbě.

2.3 Výpočetní pomůcky

Pro výpočet vnitřních sil na konstrukci a pro posouzení jednotlivých konstrukčních částí mostu byly použity tyto programy:

- LimitState Ring 3.2c – LimitState Ltd.
- Microsoft Office 365

2.4 Přehled využívaných norem a použité literatury

- [1] ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- [2] ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- [3] ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem
- [4] ČSN EN 1991-1-5 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-5: Obecná zatížení – Zatížení teplotou,
- [5] ČSN EN 1991-1-7 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-7: Obecná zatížení – Mimořádná zatížení
- [6] ČSN EN 1991-2 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 2: Zatížení mostů dopravou
- [7] ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- [8] ČSN EN 1992-2 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 2: Betonové mosty – Navrhování a konstrukční zásady
- [9] ČSN EN 1996-1-1 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce
- [10] ČSN EN 1337-1 Stavební ložiska – Část 1: Všeobecná pravidla navrhování
- [11] ČSN EN 206 Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- [12] Technicko – kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací, v platném znění
- [13] Navrhování betonových mostů podle norem ČSN EN 1992 (Eurokódu 2), ČBS 2010
- [14] ČSN 73 6222: Zatížitelnost mostů pozemních komunikací, 2015
- [15] TP200



2.5 Podklady pro zpracování statického výpočtu

- (1) Dokumentace ve stupni PDPS , S.A.W. CONSULTING s.r.o.
- (2) Zaměření ATLAS GROUP
- (3) Diagnostický průzkum
- (6) Hlavní mostní prohlídka

2.6 Úplná identifikace autora statického výpočtu

Ing. Libor Vykoukal

Projektant v oboru mosty a inženýrské konstrukce

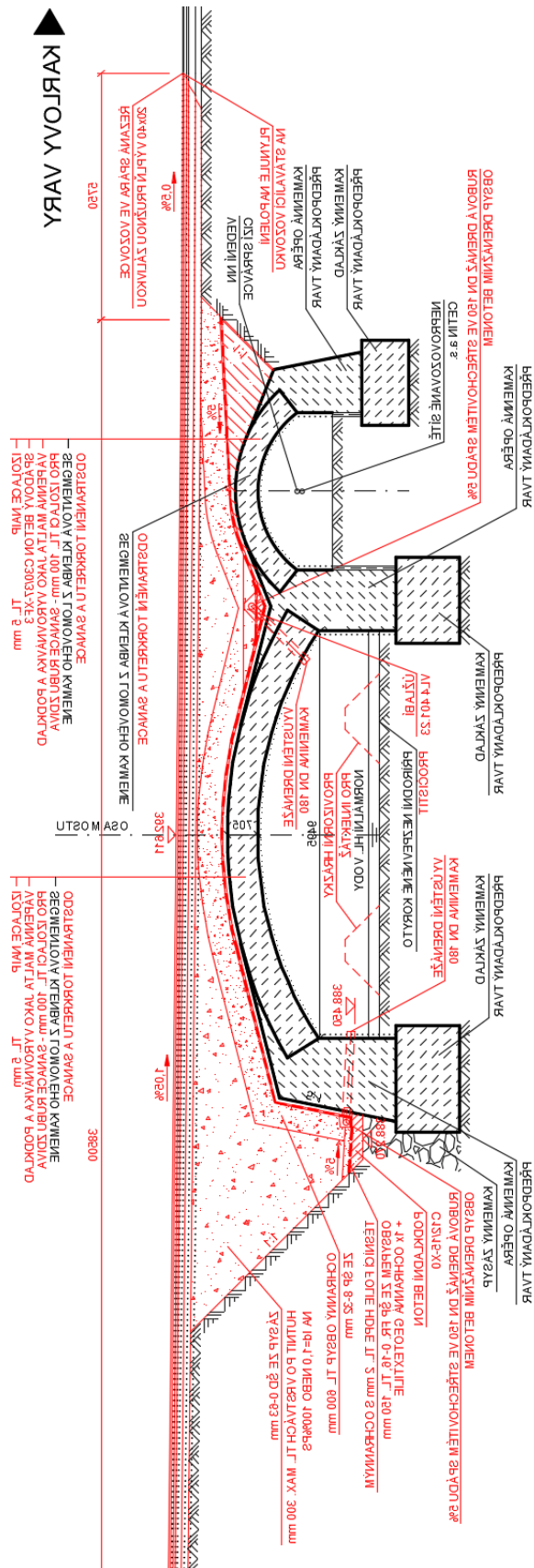
.....

Ing. Libor Vykoukal

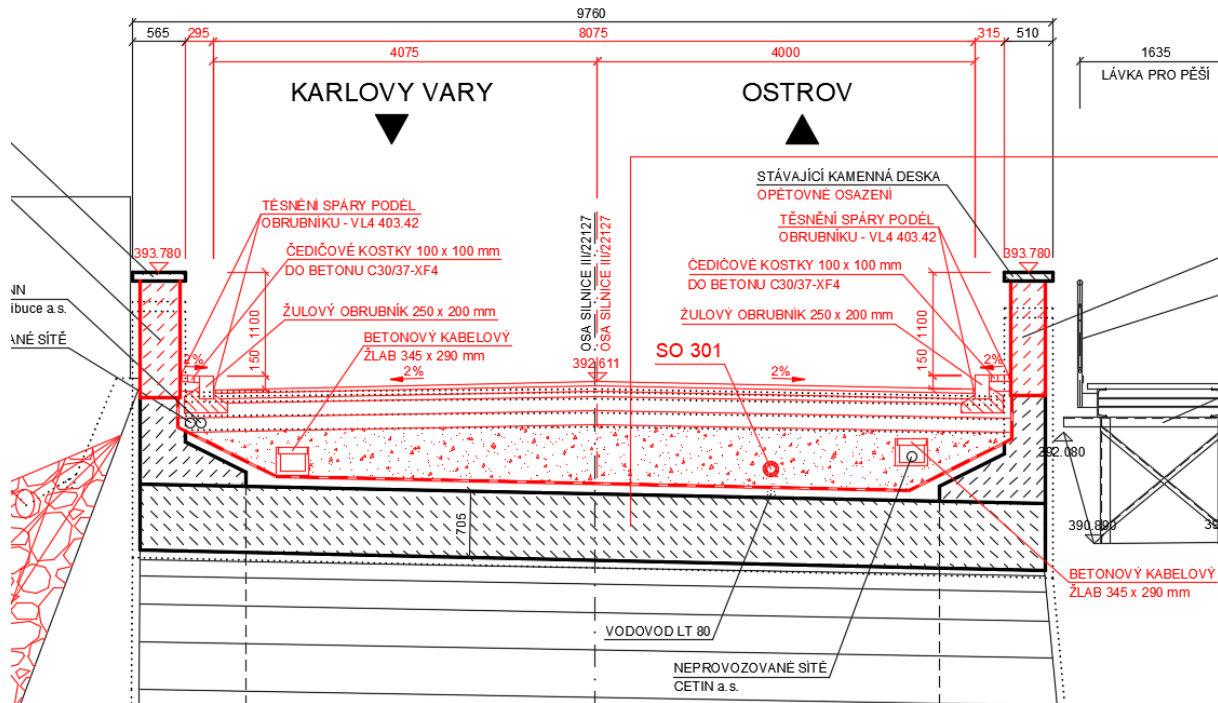
V Liberci , listopad 2023

3 Grafické přílohy statického výpočtu

3.1 Podélný řez– nový stav



3.2 Příčný řez– nový stav



4 Výpočet

4.1 Předpoklad výpočtu

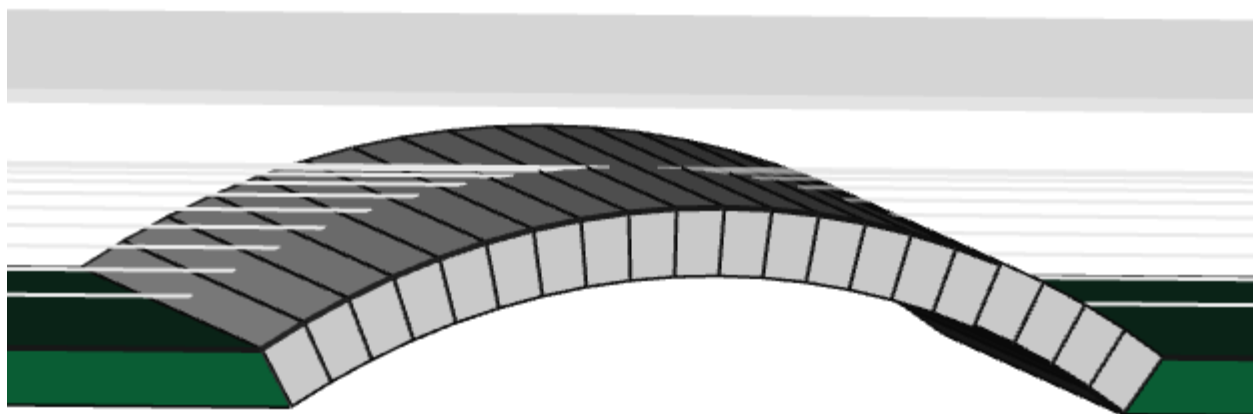
Při výpočtu bylo postupováno dle norem ČSN 73 6222 a ČSN EN 1992-1-1, ČSN EN 1992-2 vč. jejích změn a doplňků. Výpočet byl proveden na rovinném modelu konstrukce, užité zatížení bylo rozneseno na níže uvedené plochy. Konstrukce je posouzena metodou mezních stavů. Dílčí součinitele zatížení, kombinací součinitele a dynamický součinitel jsou ve výpočtu zohledněny ve shodě s normami ČSN EN 1990, ČSN EN 1990 změna A a ČSN EN 1991-2.

Provedeným stavebně-technickým průzkumem byla zjištěna pevnost klenebního zdiva konstrukce. Zaměřením na místě byly zjištěny geometrické rozměry mostu. Stavebně technický stav spodní stavby je přinejmenším stejný jako v případě nosné konstrukce. Spodní stavba nevykazuje nadměrné deformace ani zásadní poruchy statického charakteru, známky přetížení nebo nedostatečného založení. Spodní stavba nebude limitujícím prvkem mostu a její zatížitelnost proto nebyla stanovena.

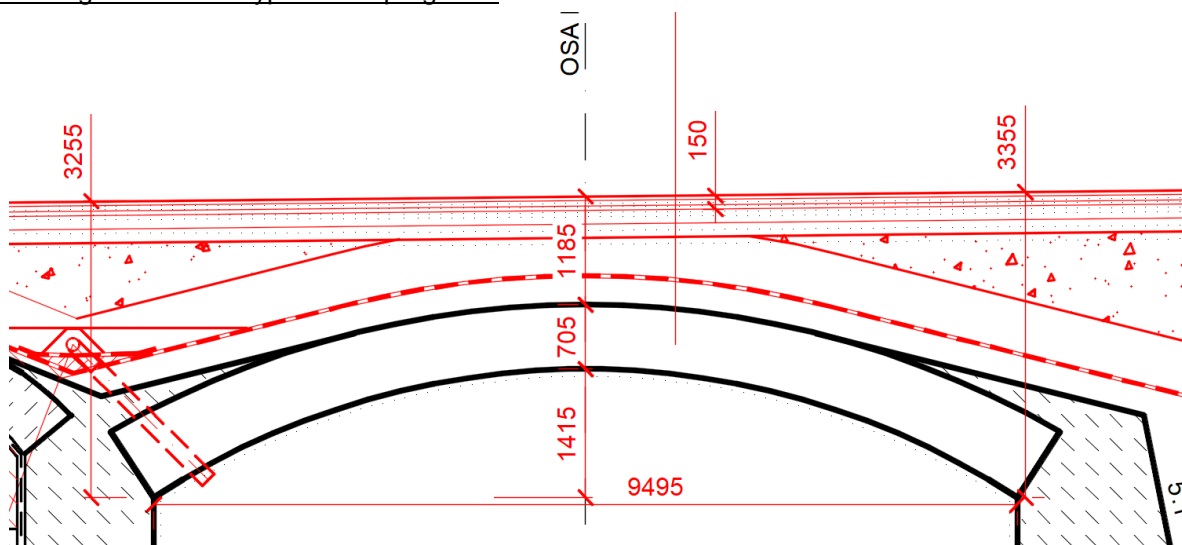
4.1.1 Schéma konstrukce

Pro výpočet mostu byl vytvořen prutový model. Limit výpočetního programu je, že zanedbává zemní tlak působící na opěry. Je tedy modelován bez krajních opěr.

Model konstrukce



Uvažovaná geometrie ve výpočetním programu



4.1.2 Kámen

Materiálem zdicích prvků jsou čistě opracované kameny. Pevnost kamene klenby je dle destruktivní zkoušky **45,51 MPa**.

4.1.3 Malta

Pevnost zdicí malty byla dle průzkumu uvažována hodnotou 0,61 MPa.

4.1.4 Pevnost zdiva

Pevnost zdiva v tlaku byla stanovena dle ČSN EN 1996-1:

- f_b je normalizovaná průměrná pevnost v tlaku zdicích prvků podle 3.1.2 v ČSN EN 1996-1-1 ve směru působícího zatížení v souladu s D.1.3 této přílohy,
 f_m je pevnost malty v tlaku stanovena podle D.1.4 této přílohy,
 K je konstanta podle tab. 3.3 v 3.6.1.2 v ČSN EN 1996-1-1; v příslušných případech může být určena postupem podle 3.6.1.2 v ČSN EN 1996-1-1,
 α je exponent závislý na tloušťce ložných spár a druhu malty, který se doporučuje v souladu s ČSN ISO 13822 uvažovat hodnotou $\alpha = 0,70$ pro zdivo s obyčejnou nebo lehkou maltou, resp. hodnotou $\alpha = 0,85$ pro zdivo s maltou pro tenké spáry,
 β je exponent závislý na druhu malty, který se doporučuje v souladu s ČSN ISO 13822 uvažovat hodnotou $\beta = 0,30$ pro obyčejnou maltu, resp. hodnotou $\beta = 0$ pro lehké malty a malty pro tenké spáry.

Zdicí prvky z přírodního kamene patří do skupiny 1 dle ČSN EN 1996-1-1.

$K = 0,45$

$f_b = 45,51 \text{ MPa}$; $f_m = 0,6 \text{ MPa}$; $\alpha = 0,7$; $\beta = 0,3$

$f_k = 0,45 \cdot 45,51^{0,7} \cdot 0,6^{0,3}$

$f_k = 5,7 \text{ MPa}$

Návrhová pevnost zdiva v tlaku je stanovena dle následujícího vztahu:

$\gamma_M = 2,00$

$f_d = 5,70 / 2,00$

$f_d = 2,85 \text{ MPa}$

4.2 Zatížení

4.2.1 Zatížení stálé

Vlastní tíha nosné konstrukce

Vlastní tíha byla automaticky generována programem LimitState RING dle nastavené geometrie. Je uvažováno 25 kN/m³ (zdivo z přírodního kamene). Dílčí součinitel spolehlivosti zatížení je uvažován hodnotou 1,35. Objemová hmotnost byla stanovena diagnostickým průzkumem na hodnotu $\gamma = 2495 \text{ kg/m}^3$.

Ostatní stálé zatížení

Ostatní stálé zatížení zahrnuje tíhu ostatních částí mostu, přenášenou nosnou konstrukcí.

- přesypávka 18 kNm³
- konstrukce vozovky tl. 150 mm 25 kNm³

4.2.2 Zatížení proměnné

Dynamický součinitel

Dynamické účinky od zatížení dopravou se při výpočtu zatížitelnosti zohledňují dynamickým součinitelem δ , kterým se násobí statické účinky příslušného zatížení. Hodnoty dynamických součinitelů se stanoví v závislosti na typu zatížení a vlastní frekvenci nosné konstrukce mostu.

Jedná se o most běžného statického působení, tedy není třeba stanovit dynamické účinky zatížení dopravou přesnějším výpočtem.

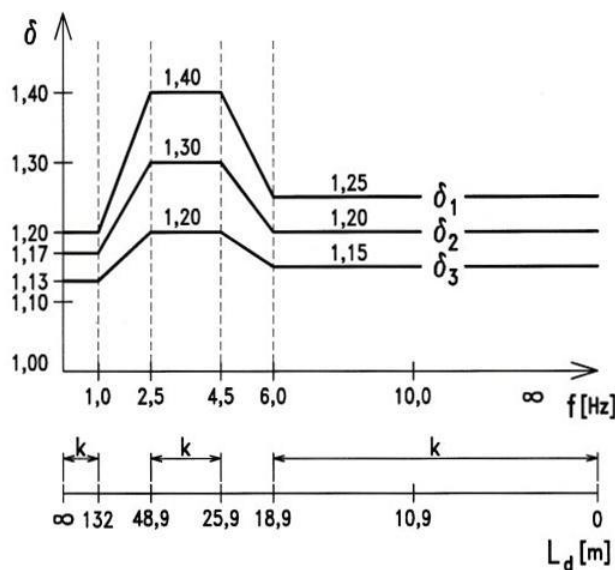
Náhradní délka L_D pro výpočet dynamického součinitele δ pro klenbu odpovídá polovině rozpětí,

tedy $L_D = 5,06$ m.

Vlastní frekvence mostní konstrukce se pak stanoví ze vzorce:

$$f = 90,6 \times L_D^{-0,923} = 90,6 \times 5,06^{-0,923} = 20,286 \text{ Hz}$$

Příslušné dynamické součinitele pro jednotlivé druhy zatížitelnosti se pak stanoví podle grafu:



Hodnoty dynamických součinitelů δ pro jednotlivé druhy zatížitelnosti jsou pak pro vlastní frekvenci

$f = 20,286$ Hz následující:

Normální zatížitelnost V_n : $\delta = \delta_1 = 1,25$

Výhradní zatížitelnost V_r : $\delta = \delta_1 = 1,25$

Výjimečná zatížitelnost V_e : $\delta = 1,05$

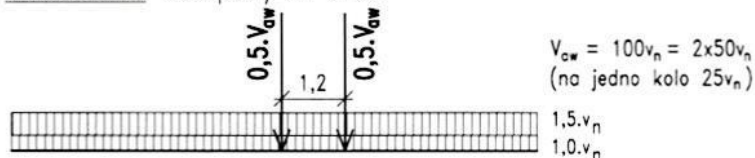
Zatížení dopravou

Na mostě je navržena šířka mezi obrubníky (svodidly) $w = 8,075$ m.

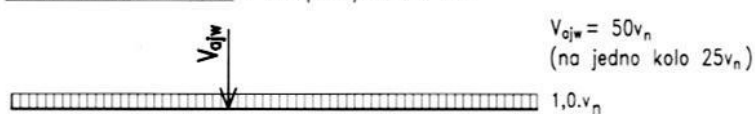
Normální zatížitelnost v_n

Maximální možná okamžitá celková hmotnost jednoho vozidla. Taková vozidla mohou jezdit po mostě bez dalších dopravních omezení a v libovolném počtu. Nedochází ani k omezení provozu chodců a cyklistů.

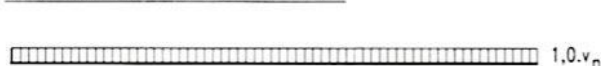
DVOUNÁPRAVA : Zat.pruhy č.1 a č.2



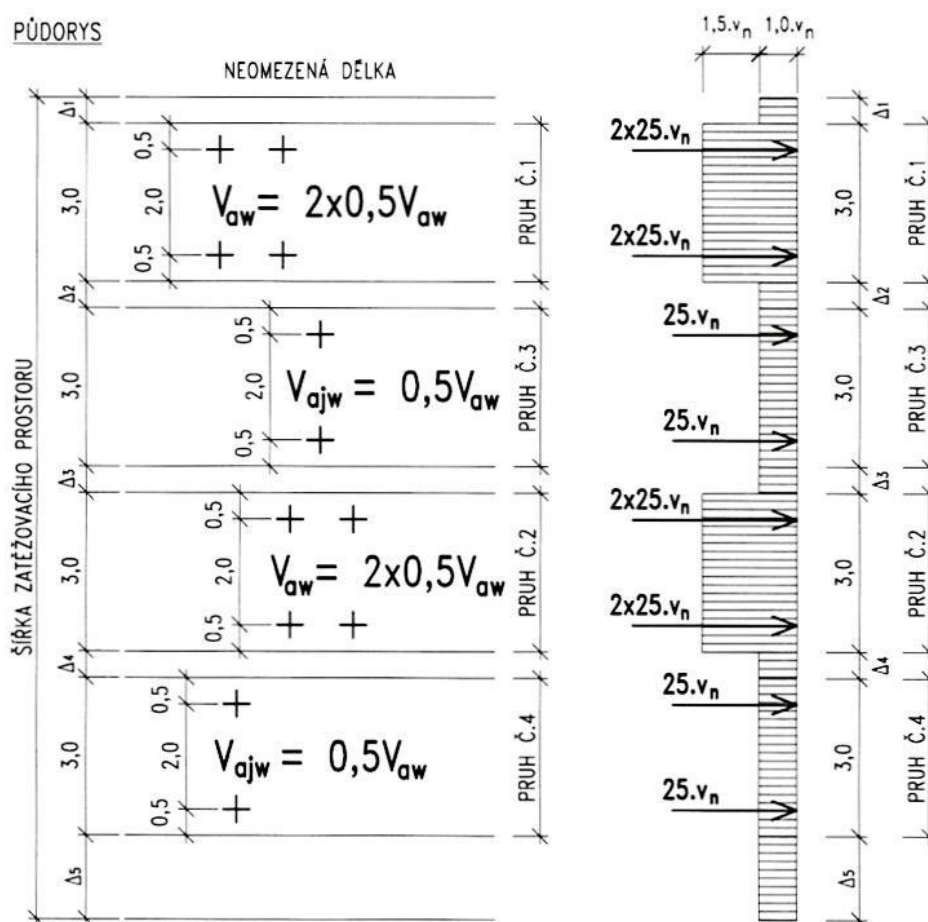
JEDNODUCHÁ NÁPRAVA : Zat.pruhy č.3 a č.4



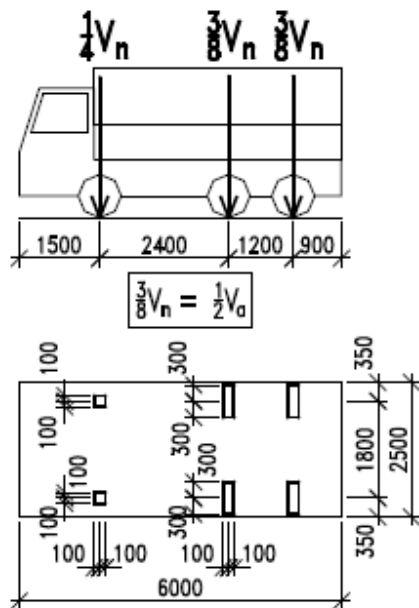
ZBÝVAJÍCÍ PLOCHA ZAT.PROSTORU



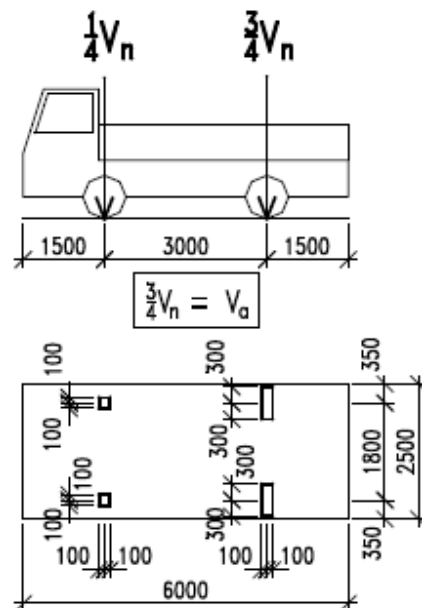
PŮDORYS



a) třínápravové vozidlo $V_n = \frac{1}{10} V_{nw} \geq 16 \text{ t}$



b) dvounápravové vozidlo $V_n = \frac{1}{10} V_{nw} < 16 \text{ t}$

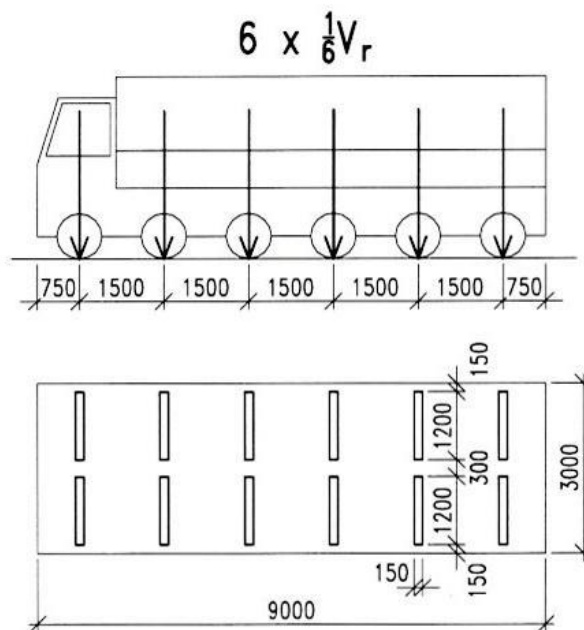


POZNÁMKA Zatížení přední nápravy vozidla $\frac{1}{4} V_{nw}$ je nahrazeno ekvivalentním rovnoměrným zatížením v příslušném zatěžovacím pruhu ($2,5 V_n$ v zatěžovacím pruhu č.1 a č.2, resp. V_n v zatěžovacím pruhu č.3 a č.4)

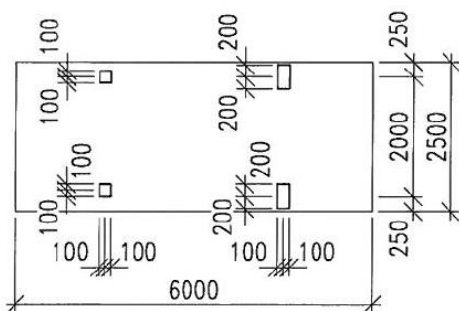
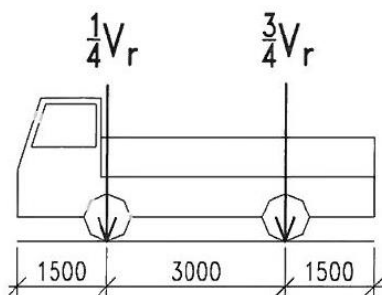
Obrázek 7.2 – Schémata vozidel pro stanovení normální zatížitelnosti V_n

Výhradní zatížitelnost V_r

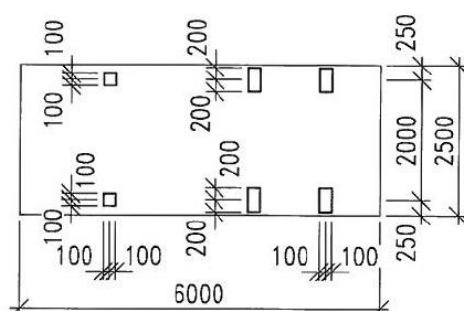
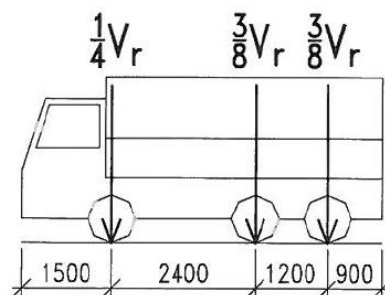
Je definovaná největší okamžitou celkovou hmotností vozidla, které se pohybuje po mostě jako jediné za současného zamezení jízdy jiných vozidel v obou směrech. Provoz chodců a cyklistů je uskutečňován ve vyhrazených pásích.



a) dvounápravové vozidlo $V_r = \frac{1}{10} V_{rw} < 16t$



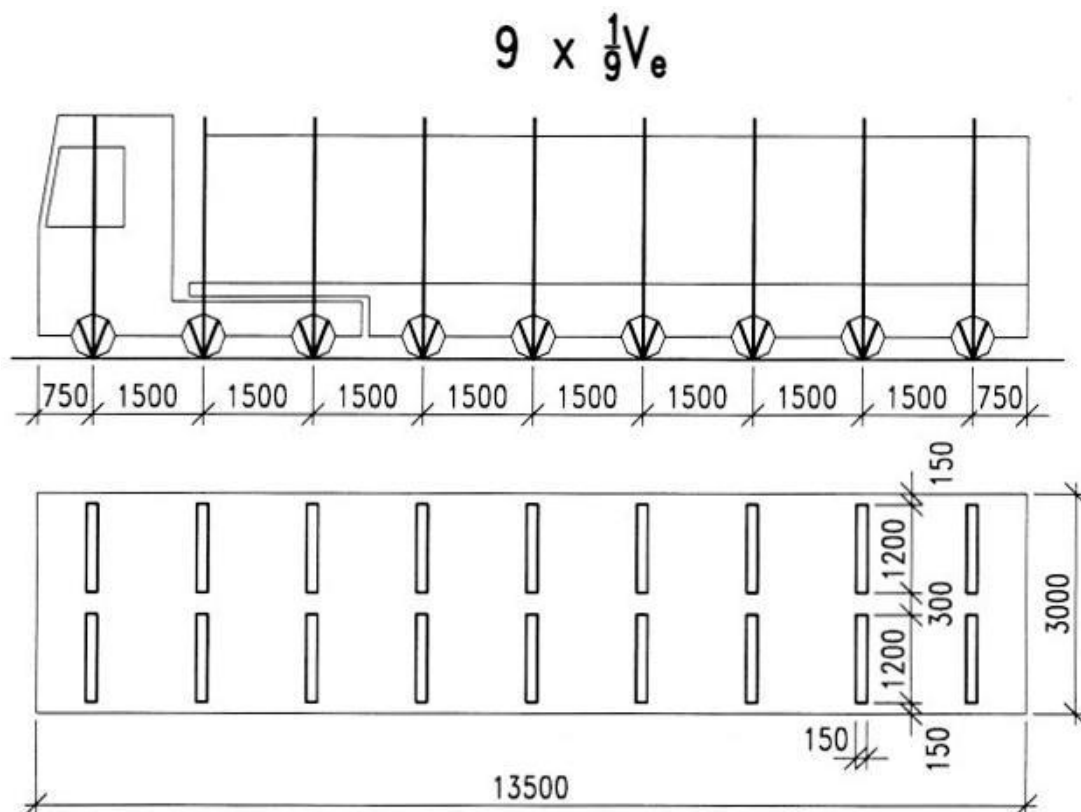
b) třínápravové vozidlo $V_r = \frac{1}{10} V_{rw} \geq 16t$



Obrázek 7.4 – Schéma dvounápravového a třínápravového vozidla pro stanovení výhradní zatížitelnosti V_r

Výjimečná zatížitelnost V_e

Je maximální okamžitá celková hmotnost vozidla nebo zvláštní soupravy, která smí přejet jen za předpokladu vyloučení veškeré ostatní dopravy (včetně chodců a cyklistů) a při dodržení dalších opatření, mezi ně patří dodržení předepsané rychlosti, dodržení stanovené stopy (max. odchylka $\pm 0,500$ m).



Rozjezdové a brzdné síly

Rozjezdové a brzdné síly nemá na výpočet zatížitelnosti nosné konstrukce vliv. Ve výpočtu se neuplatní.

Zatížení větrem

Zatížení větrem má na výpočet zatížitelnosti nevýznamný vliv – bylo zanedbáno.

5 Vyhodnocení stávající konstrukce

5.1.1 Kombinace zatížení

Přehled uvažovaných kombinací zatížení je uveden v Tab. 2.

Kombinace zatížení byly ve výpočtu uvažovány dle ČSN EN. Pro stanovení nejnepříznivějších účinků zatížení byly uvažovány kombinační rovnice 6.10 s příslušnými součiniteli podle Tab. 1 a také včetně dynamických součinitelů.

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i} \quad (6.10)$$

Pro mezní stav únosnosti STR byla použita kombinace pro trvalé a dočasné návrhové situace, které jsou definovány v EN 1990 čl. 6.4.3.2. V kombinacích jsou jednotlivé zatěžovací stavy násobeny kombinačními součiniteli podle uvedených kombinačních pravidel.

5.2 Zatížitelnost opraveného mostu

Zatížitelnost mostu byla stanovena dle ČSN 73 6222 Zatížitelnost mostů pozemních komunikací pro uvažované kombinace zatížení. Zatížitelnost mostu byla stanovena podrobným statickým výpočtem na základě hlavní mostní prohlídky.

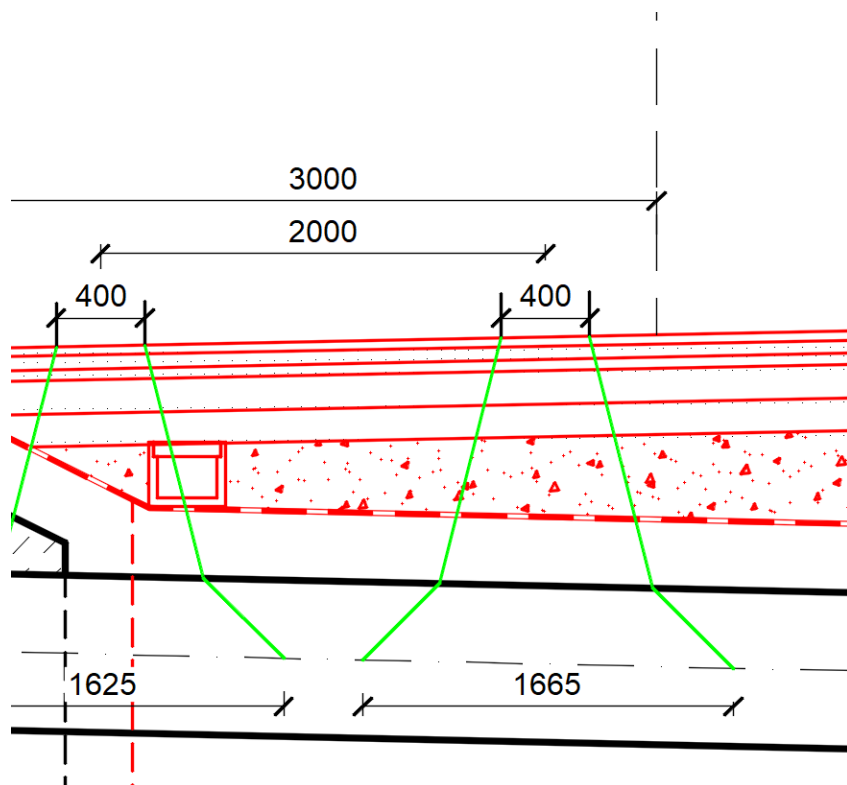
Výsledná zatížitelnost byla vynásobena předpokládaným klasifikačním součinitelem stavu **I -III** – $\alpha = 1,0$.

Limitní hodnoty zatížitelnosti pro mosty na pozemních komunikacích jsou v tabulce

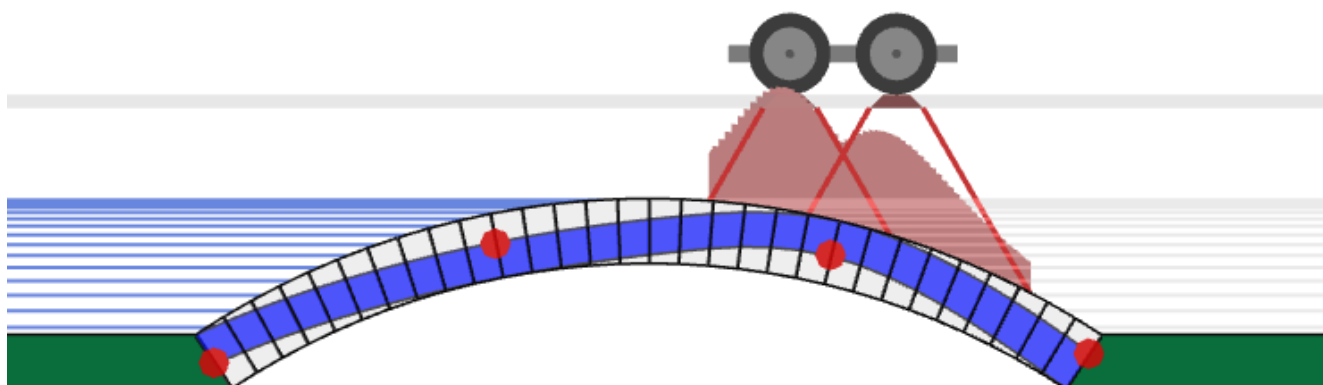
Normální zatížitelnost $V_{n,lim}$ [t]	26
Výhradní zatížitelnost $V_{r,lim}$ [t]	48
Výjimečná zatížitelnost $V_{e,lim}$ [t]	-

Výpočet normální zatížitelnosti v MSÚ

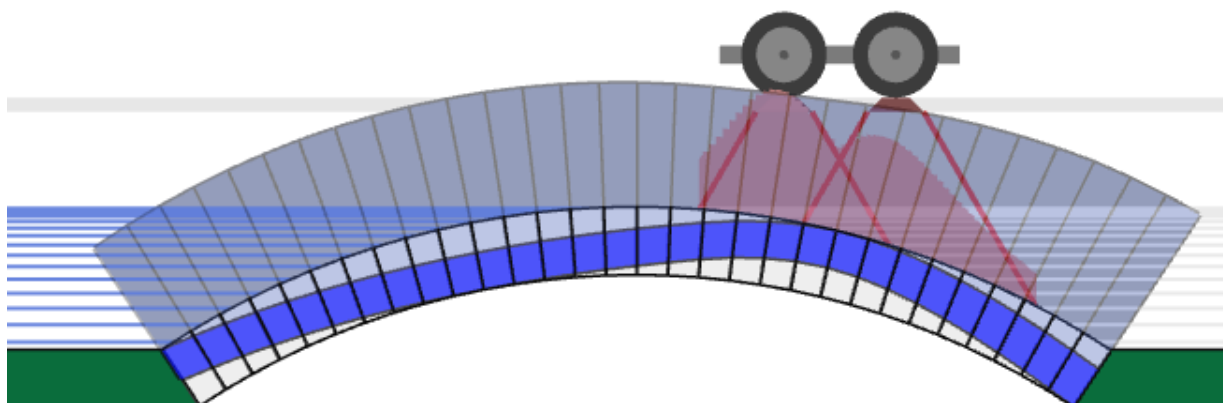
Roznášecí šířka – normální zatížitelnost



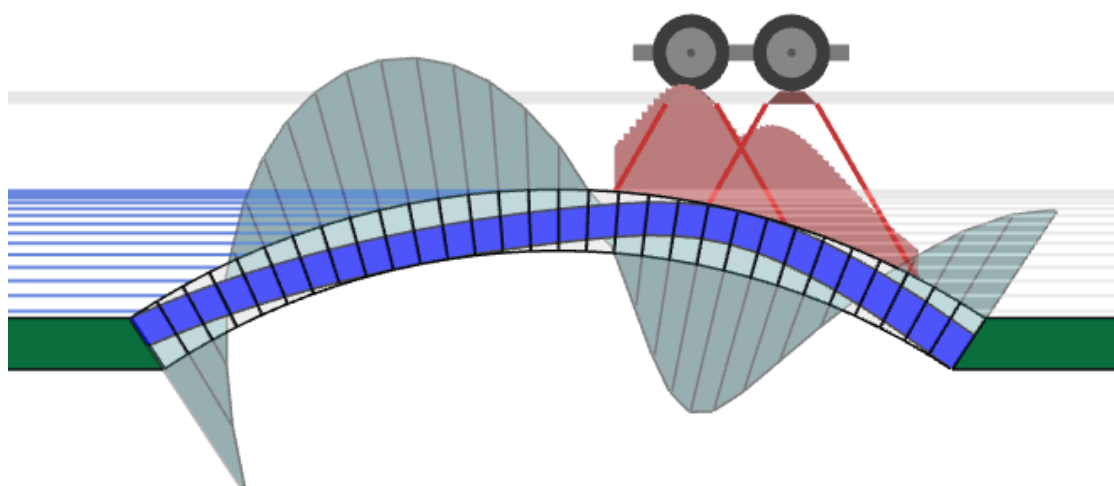
Kritická poloha zatížení – zobrazení kloubů a jádra průřezu



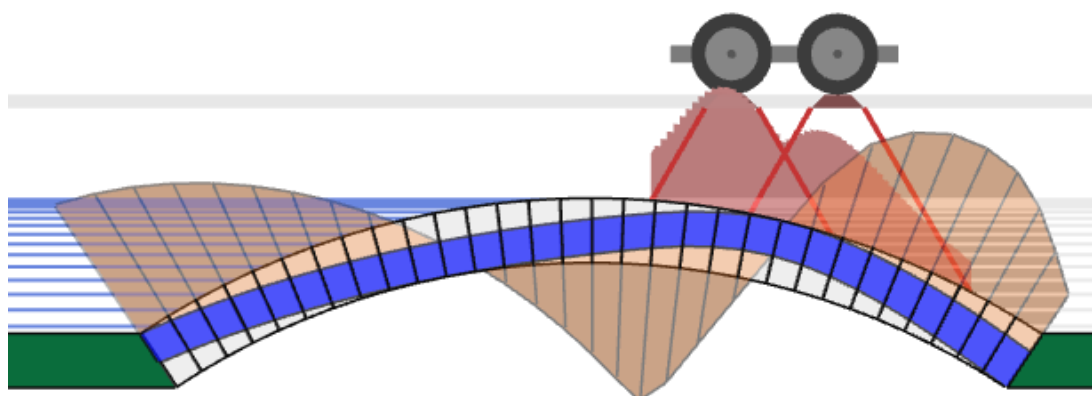
Průběh normálové síly



Průběh momentů



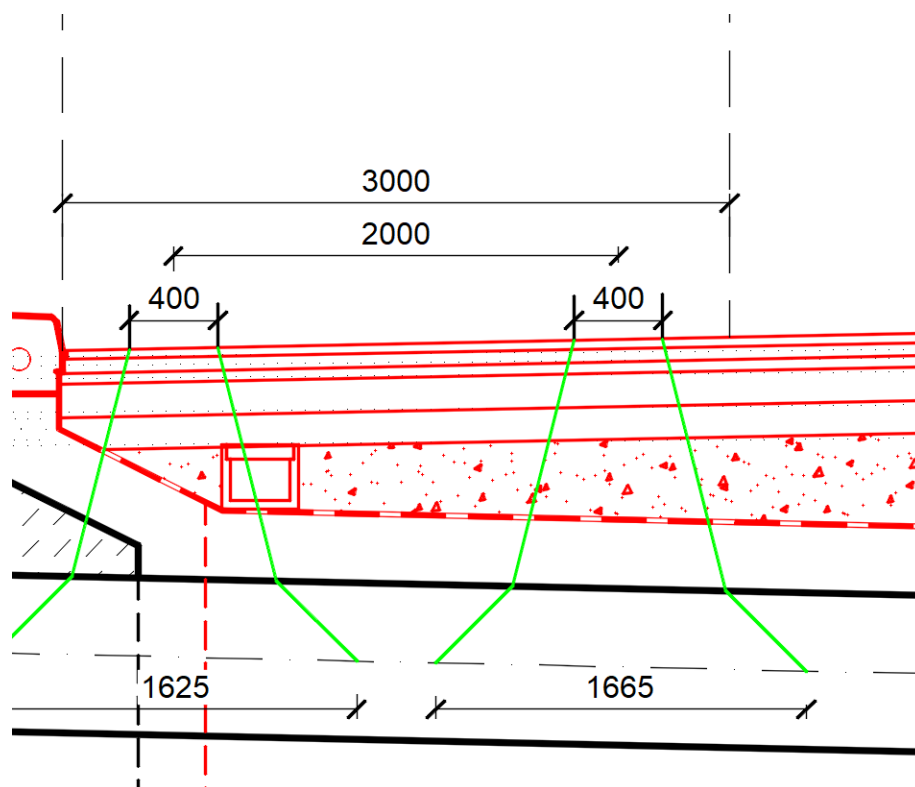
Průběh posouvajících sil



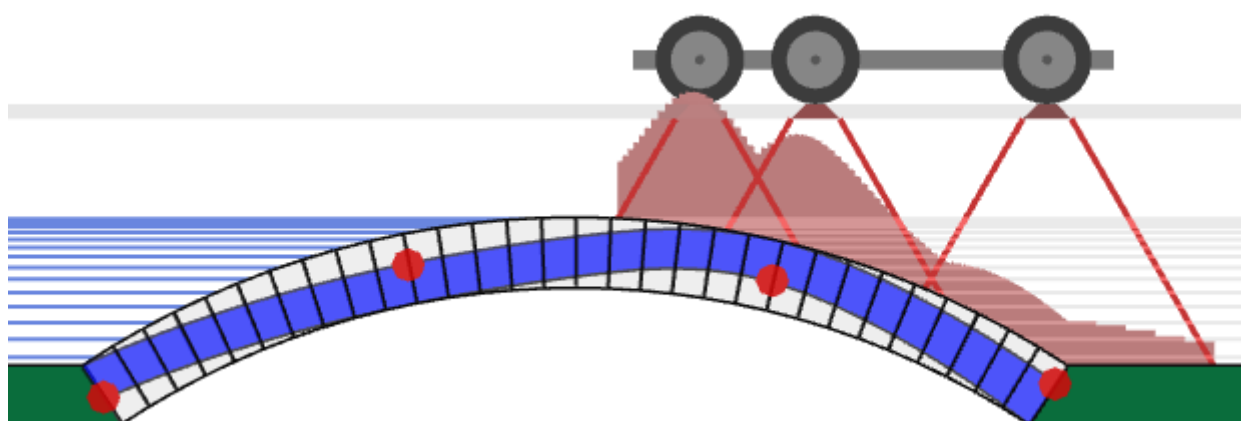
26	Stav 28	vn - LM1	$x = 7500 \text{ mm}$	$b_{\text{eff}} = 1625 \text{ mm}$	st bezpečnosti = 1152
----	---------	----------	-----------------------	------------------------------------	-----------------------

Výpočet výhradní zatížitelnosti v MSÚ

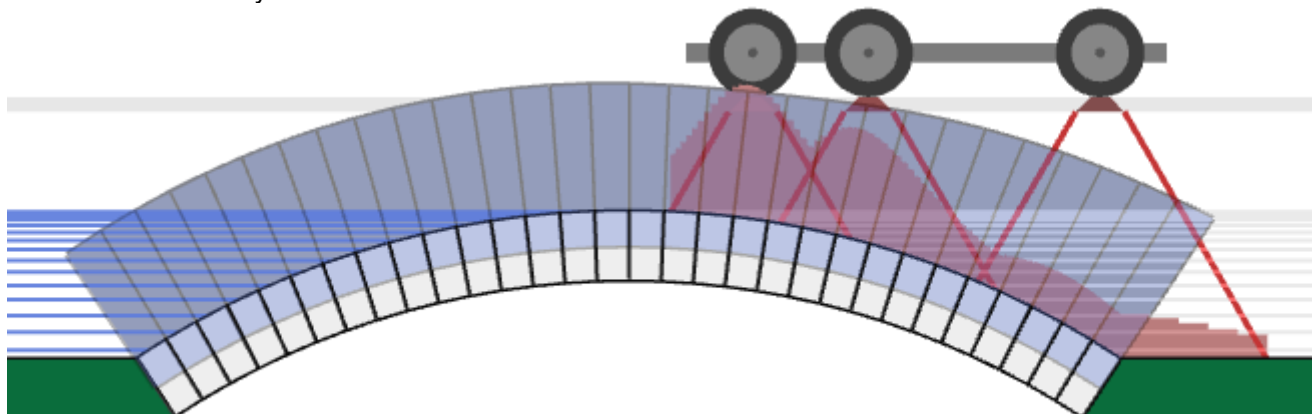
Roznášecí šířka – výhradní zatížitelnost



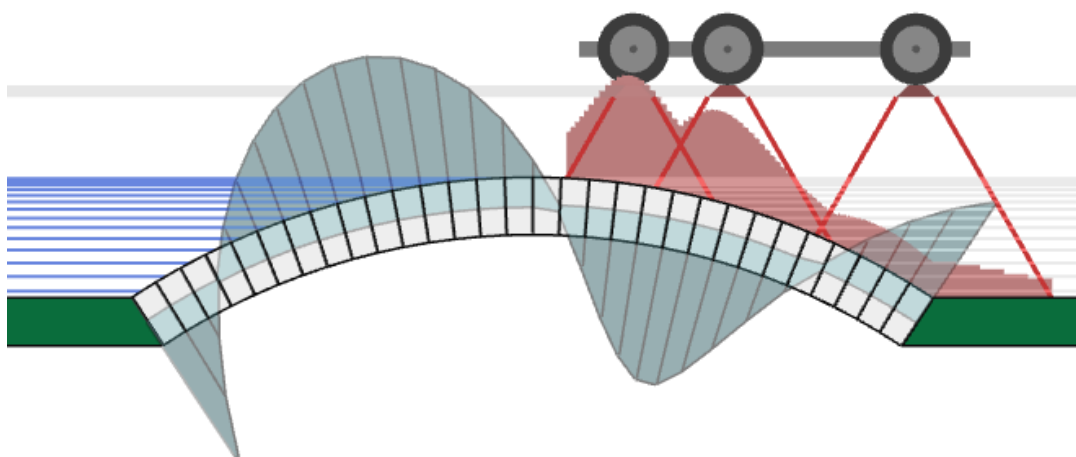
Kritická poloha zatížení 3VR – zobrazení kloubů a jádra průřezu



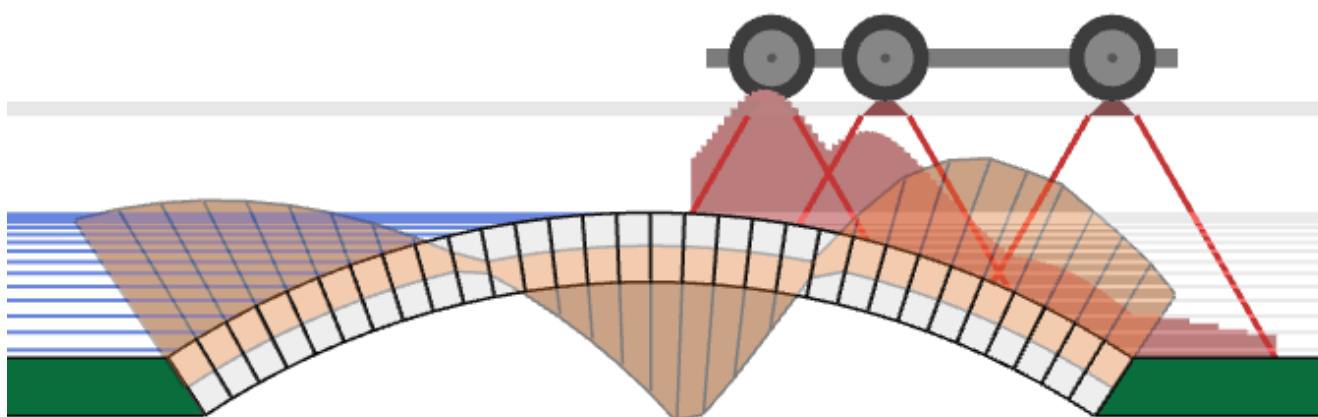
Průběh normálové síly



Průběh momentů

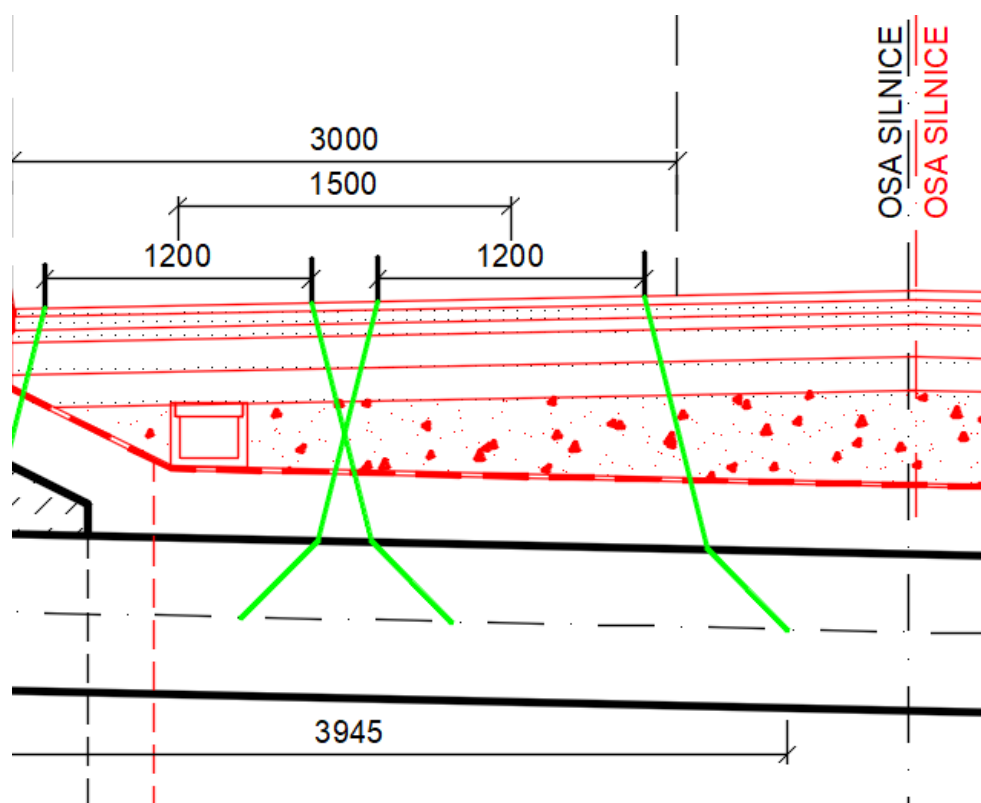


Průběh posouvajících sil

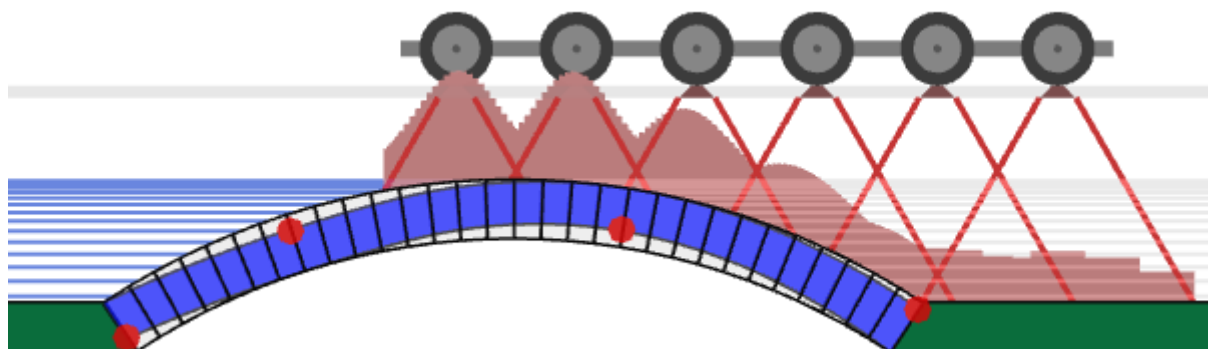


32	Stav 34	vr - 3	9300 mm	$b_{eff} = 1625$	st bezpečnosti = 1,47E+03
----	---------	--------	---------	------------------	---------------------------

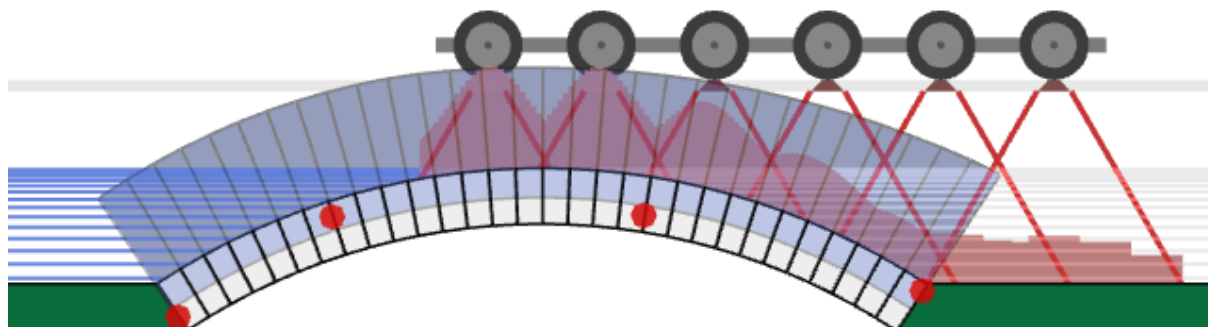
Roznášecí šířka – výhradní zatížitelnost



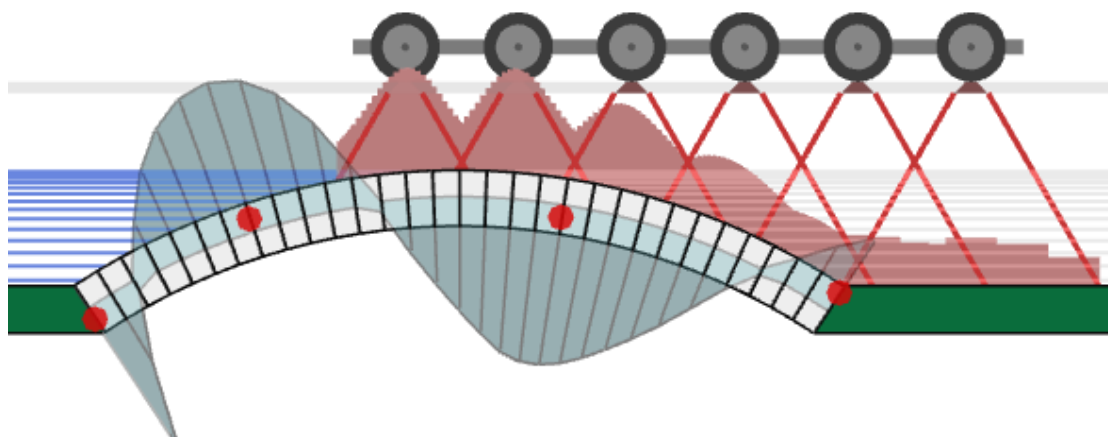
Kritická poloha zatížení 6VR – zobrazení kloubů a jádra průřezu



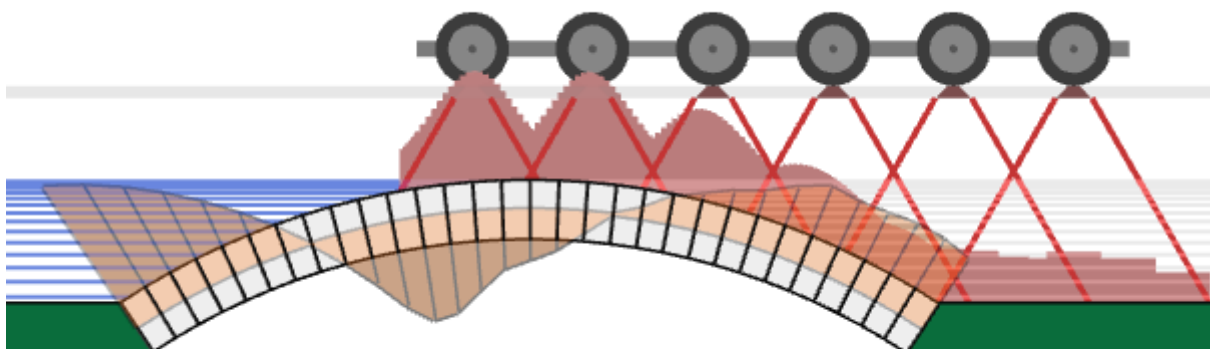
Průběh normálové síly



Průběh momentů



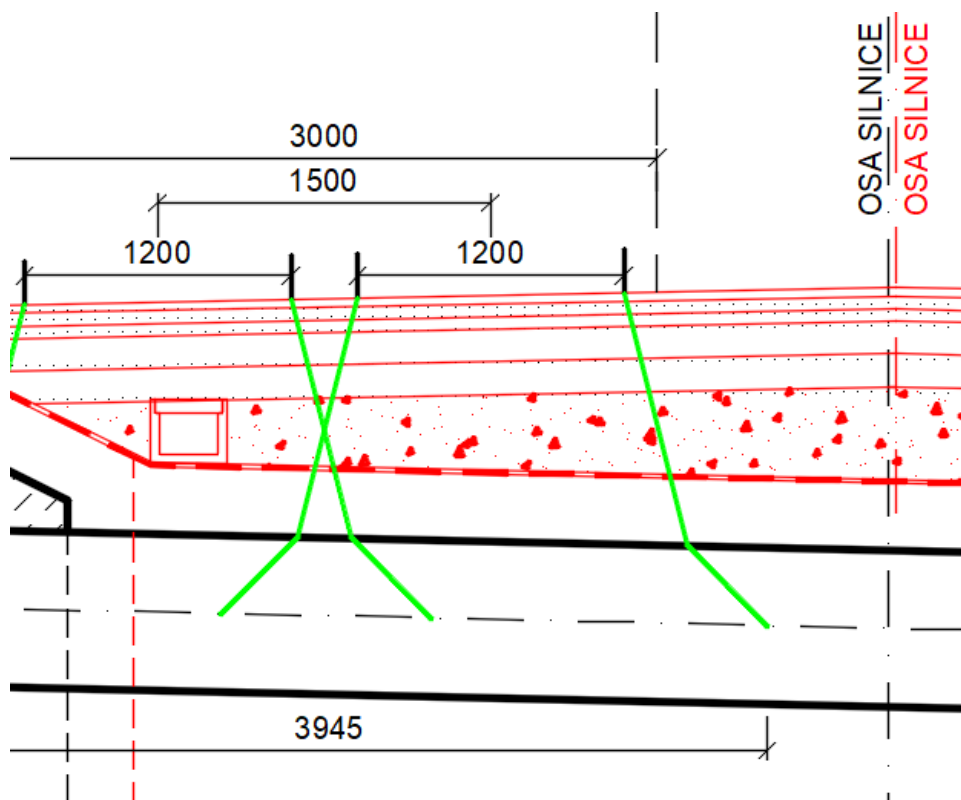
Průběh posouvajících sil



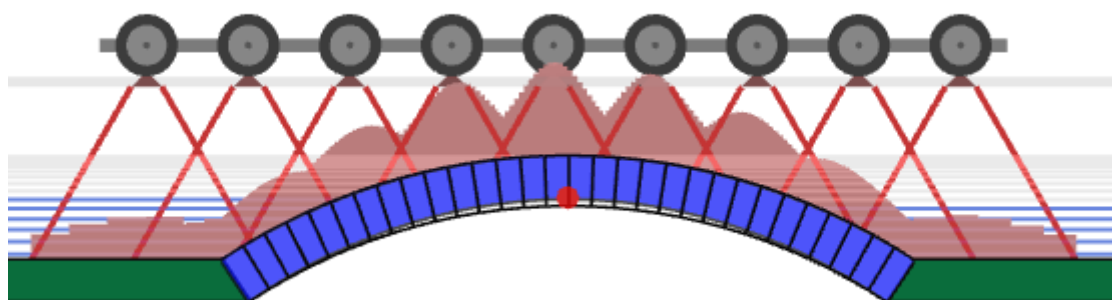
24	Stav 26	vr - 6 nv	x =11500 mm	b _{eff} = 3945mm	st bezpečnosti = 3,43E+03
----	---------	-----------	-------------	---------------------------	---------------------------

Výpočet výjimečné zatížitelnosti v MSÚ

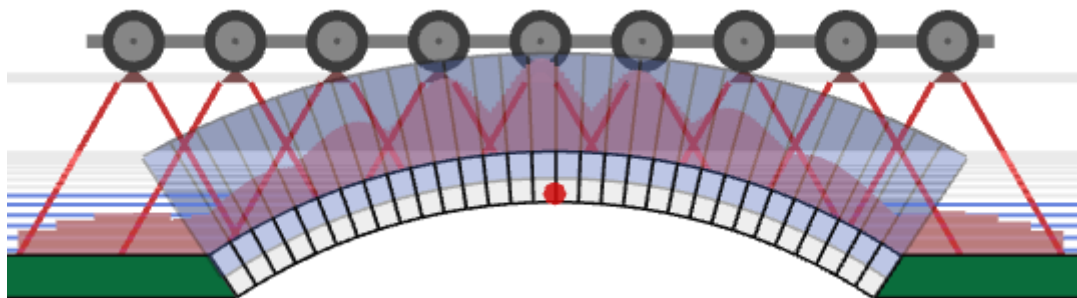
Roznášecí šířka – výjimečná zatížitelnost



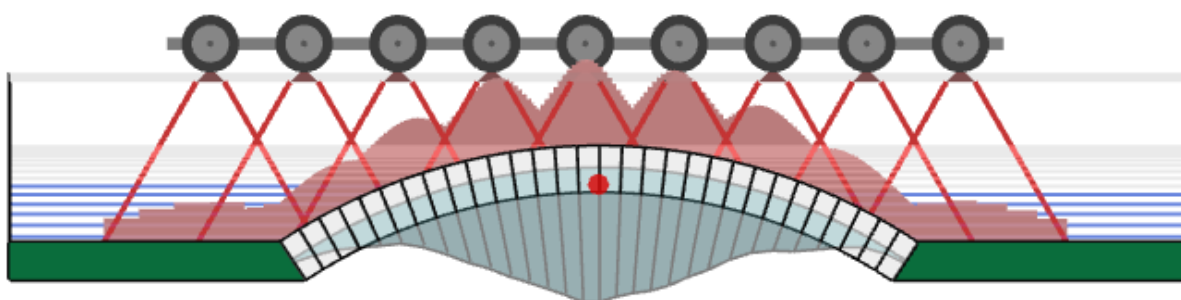
Kritická poloha zatížení 9VR – zobrazení kloubů a jádra průřezu



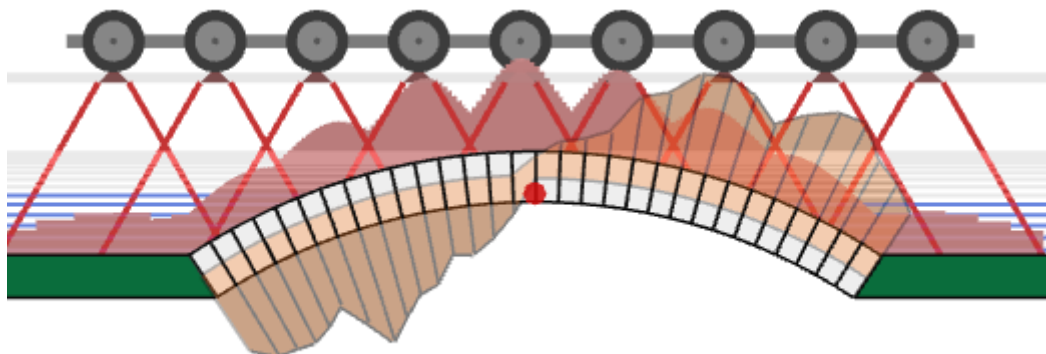
Průběh normálové síly



Průběh momentů



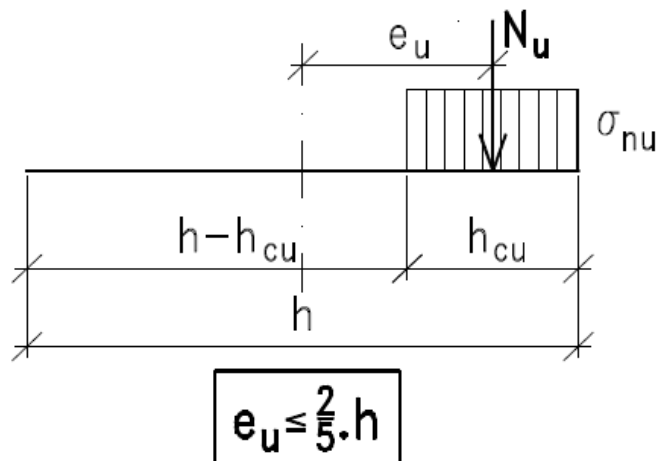
Průběh posouvajících sil



Stav 22	ve - 9 ve	x= 9500mm	b _{eff} = 3945	st bezpečnosti = 6,10E+03
---------	-----------	-----------	-------------------------	---------------------------

5.3 Nosnost průřezů nosné konstrukce mostu dle EN

Schéma pro stanovení mezní únosnosti obdélníkového průřezu



Souhrn výsledků

$V_n =$	115.2	t (2 nápravy)
$V_r =$	343.0	t (6 náprav)
$V_e =$	147.0	t (3 nápravy)
$V_e =$	610.0	t (9 náprav)

6 Závěr

Statickým výpočtem byla stanovena normální V_n , výhradní V_r a výjimečná V_e zatížitelnost nosné konstrukce.

Zatížitelnost – opravené konstrukce

normální (V_n)	Výhradní (V_r)	Výjimečná (V_e)
115 t	147 t	610 t

zatížitelnost na jednu nápravu $v_{aj} = 43$ t – určeno z 3/4 hmotnosti dvounápravového vozidla

Uvedené hodnoty jsou platné za předpokladu, že konstrukce bude po celkové rekonstrukci mostní prohlídkou klasifikována stupněm I – III. V rámci realizace je nutné ověřit předpoklady výpočtu (např. tloušťka klenby). Vliv krajní klenby s menší světlostí byl zanedbán.

Dle normy ČSN 73 6222 kapitola 14 – Vyznačení zatížitelnosti na mostech. Normální zatížitelnost > 26 t, výhradní zatížitelnost > 48 t – Před mostem po rekonstrukci nebudou osazeny dopravní značky zatížitelnosti ani dodatkové tabulky zatížitelnosti.

Zatížitelnost je definována jako největší okamžitá hmotnost vozidla, jemuž je za daných podmínek dovolena jízda. Určuje ji vždy nejmenší zatížitelnost části či celku mostní konstrukce.

V Liberci 11/2023

Ing. Libor Vykoukal

7 Příloha - foto

