

Most ev. č. 34719-1 - Most přes potok za Perknovem

Výpočet zatížitelnosti a návrh opravy mostu

26. dubna 2022



27. 4. 2022

Mott MacDonald
Národní 984/15
110 00
Praha 1
Česká republika

T +420 221 412 800
mottmac.com

Mott MacDonald
Národní 984/15
110 00
Praha 1
Česká republika

T +420 221 412 800
mottmac.com

ESLAB, spol. s r.o.
Běluňská 2913/11,
Praha 9 - Horní Počernice
193 00

Most ev. č. 34719-1 - Most přes potok za Perknovem

Výpočet zatížitelnosti a návrh opravy mostu

26. dubna 2022

Záznam o vydání a revizi

Revize	Datum	Autor	Registrace	Schvalovatel	Popis
00	26.4.2022	MDr	VHa	VHa	

Odkaz v dokumentu: 423816BT06 | 01 | 01

Třída informací: Standardní

Tento dokument je vydán pro stranu, která si jej objednala a pouze pro specifické účely spojené s výše uvedeným projektem. Nesmí být využíván jinou stranou ani k jinému účelu.

Nepřijímáme žádnou odpovědnost za důsledky používání tohoto dokumentu jinou stranou nebo jeho používání k jinému účelu. Nepřijímáme žádnou odpovědnost za jakékoli chyby nebo opomenutí způsobená chybami nebo opomenutími v datech, které nám dodaly jiné strany.

Tento dokument obsahuje důvěrné informace a proprietární duševní vlastnictví. Bez našeho svolení a svolení strany, která si jej objednala, nesmí být poskytnut jiným stranám.

Obsah

Shrnutí pro vedoucí pracovníky	1
1 Technická zpráva	2
1.1 Popis konstrukce	2
1.2 Metodika stanovení zatížitelnosti	3
1.2.1 Model konstrukce	3
1.2.2 Zatížení konstrukce	3
1.2.3 Zatížitelnost mostu	3
1.3 Návrh opravy mostu	4
1.4 Literatura	4
1.5 Použité programy	4
1.6 Závěr	4
2 Základní údaje a geometrie mostu	6
2.1 Popis konstrukce mostu	6
2.2 Stav konstrukce a uspořádání nosné výztuže	8
2.2.1 Projektová dokumentace	8
2.2.2 Diagnostický průzkum a vyhodnocení stavu mostu	8
2.2.3 Hlavní prohlídka mostu	9
2.3 Model pro statickou analýzu	9
2.3.1 Obecně	9
2.3.2 Geometrie	10
2.3.3 Materiály nosné konstrukce	10
2.3.4 Charakteristiky rozhodujících průřezů	10
3 Zatížení a kombinace zatížení	11
3.1 Stálá zatížení	11
3.1.1 Vlastní tíha nosné konstrukce	11
3.1.2 Ostatní stálé zatížení	11
3.2 Proměnná zatížení	11
3.2.1 Všeobecně	11
3.2.2 Normální zatížitelnost	12
3.2.3 Výhradní zatížitelnost	13
3.2.4 Výjimečná zatížitelnost	14
3.2.5 Dynamické účinky zatížení	15
3.3 Kombinace zatížení	15
4 Stanovení zatížitelnosti mostu	16
4.1 Způsob stanovení zatížitelnosti	16
4.2 Vnitřní síly od zatížení	16

4.2.1	Stálá zatížení	16
4.2.2	Zatížení pro stanovení normální zatížitelnosti	16
4.2.3	Zatížení pro stanovení výhradní zatížitelnosti	17
4.2.4	Zatížení pro stanovení výjimečné zatížitelnosti	19
4.3	Stanovení zatížitelnosti mostu	20
4.3.1	Všeobecně	20
4.3.2	Mezní stav únosnosti	20
4.3.3	Zatížitelnost na jednu nápravu	24
4.4	Shrnutí zatížitelnosti mostu	24
5	Návrh opravy mostu	25
5.1	Základní principy	25
5.2	Vyhodnocení stávajícího stavu mostu	25
5.3	Variantní řešení	27
5.3.1	Obecně	27
5.3.2	Varianta A – Oprava a rozšíření stávajícího mostu	27
5.3.3	Varianta B – náhrada stávající nosné konstrukce mostu a rozšíření spodní stavby	29
5.3.4	Odhad stavebních nákladů	31

Shrnutí pro vedoucí pracovníky

Předmětem tohoto statického výpočtu je stanovení zatížitelnosti nosné konstrukce mostu ev. č. 34719-1 – Most přes potok za Perknovem. Most ve správě Krajské správy a údržby silnic Vysočiny, KSÚSV Havlíčkův Brod, převádí silnici III/34719 přes místní vodoteč.

Zatížitelnost mostu byla stanovena podrobným statickým výpočtem podle ČSN 73 6222 na základě provedené mimořádné prohlídky a diagnostického průzkumu konstrukce. Při stanovení zatížitelnosti se vycházelo z dostupné dokumentace mostu (mostní list) a provedeného diagnostického průzkumu (Horský s.r.o.). Zatížitelnost mostu je uvedena v následující tabulce:

Zatížitelnost mostu (lávky)	
Normální zatížitelnost (3-nápravové vozidlo)	28 t
Výhradní zatížitelnost (6-nápravové vozidlo)	147
Výjimečná zatížitelnost (9-nápravové vozidlo) v ose mostu	354 t
Zatížitelnost na jednu nápravu - V_1	16,4 t

Rozhodující prvky z hlediska stanovení zatížitelnosti jsou části desky u okrajů a osy mostu, rozhodujícím namáháním pro stanovení zatížitelnosti je smyk u podpor.

Zatížitelnost mostu je stanovena pro stavební stav stanovený mimořádnou prohlídkou mostu, při jeho změně je nutno upravit hodnoty zatížitelnosti!

Návrh opravy je proveden za předpokladů daných diagnostickým výpočtem a provedeným výpočtem zatížitelnosti stávajícího mostu. Jako základní předpoklad je uvažováno zvětšení volné šířky na mostě na 6,5 m, což zajistí po zbývajících dobu životnosti dostatečný komfort provozu na mostě s uvažováním využití převáděné komunikace. Pro opravu mostu jsou navrženy dvě základní možnosti:

Varianta A zahrnující zachování stávající konstrukce, opravu jejích částí a prvků s navrhovaným doplněním desky mostovky monolitickou dobetonávkou umožňující rozšíření vozovky na mostě a osazení odpovídajícího záchytného systému.

Varianta B zahrnující výměnu nosné konstrukce mostu (demolici desky mostovky a její náhradu prefabrikovanou železobetonovou rámovou konstrukcí s navazujícím rozšířením stávajících křídel mostu pro dosažení požadované šířky vozovky a osazení odpovídajícího záchytného systému na mostě.

K jednotlivým variantám byly vypracovány základní výkresy (podélný a příčný řez) a zpracován odhad stavebních nákladů podle metodiky SFDI pro stupeň DÚR. Podrobné výsledky jsou uvedeny v příslušných kapitolách této zprávy.

1 Technická zpráva

1.1 Popis konstrukce

Most ev. č. 34719-1 převádí silnici III/34719 přes bezejmenný potok za Perknovem (část města Havlíčkův Brod). Jedná se o jednopolevý železobetonový most.

Nosnou konstrukci mostu tvoří monolitická železobetonová deska světlosti 3,0 m a šířky 6,45 m. Rozpětí konstrukce je 3,5 m, nosná konstrukce je uložena přímo na kamenné úložné prahy opěr. Mostní závěry nejsou provedeny.

Spodní stavba je tvořena masivními opěrami ze žulových kvádrů na cementovou maltu, resp. s výplňovým betonem. Za lícovým zdívem provedeno hrubé zdivo s výplňovým betonem (podle diagnostického průzkumu). Na opěry navazují masivní rovnoběžná křídla z kamenného zdiva. Založení mostu je pravděpodobně plošné na základových pasech.

Základní údaje o mostní konstrukci (dle mostního listu):

Správce	Kraj Vysočina, Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, KSÚSV Havlíčkův Brod, cestmistrovství Havlíčkův Brod
Délka NK mostu	4,00 m
Celková šířka	6,56 m
Délka přemostění	3,00 m
Stavební výška	cca 1,00 m
Šířka mezi zábradlími	6,00 m
Šířka mezi obrubami	6,00 m
Šikmost	100 g
Celkový počet polí	1

Na mostě je provedena živičná vozovka, která je přebalena cca 200 mm nad úroveň již navýšených říms. Římsy na mostě jsou monolitické ŽB, na vtoku je římsa nadbetonována o 100 mm pro osazení ocelového silničního svodidla. Vlevo na mostě je na vtoku osazeno mostní zábradlí s betonovými sloupky a RT tyčemi, na výtoku potom ocelové silniční svodidlo.

Podle poslední MPM (V. Havlíček, 03/2022) je nosná konstrukce mostu hodnocena stupněm V – Špatný a spodní stavba mostu je hodnocena stupněm V – Špatný. Do konstrukce lokálně zatéká, zejména pod římsou na povodní straně, na nosné konstrukci byla v místech zatékání zastižena odprýsknutá krycí vrstva a koroze betonářské výztuže – lokálně až 10 % průřezové plochy. Beton konstrukce je plošně karbonatovaný do hloubky max. 10 mm, zvýšený obsah chloridových iontů nebyl zjištěn.

Na konstrukci byl proveden diagnostický průzkum zaměřený na základní vlastnosti materiálů a uspořádání výztuže pro potřeby stanovení zatížitelnosti a návrhu opravy. Diagnostickým průzkumem byla zjištěna pevnost betonu nosné konstrukce odpovídající třídě C35/45. Beton nosné konstrukce není odolný proti vodě a chemickým rozmrazovacím látkám (CHRL). Pevnost

povrchových vrstev betonu v tahu nosné konstrukce je vyšší než 1,5 MPa. Zjištěné množství Cl- nepřekročilo maximální hodnotu 0,4% pro železobetonové konstrukce. Při provádění bouraných sond a odběrů vzorků navíc došlo k vytékání nahromaděné vody, což svědčí o nefunkční izolaci nosné konstrukce. V sondách ke konstrukční výztuži bylo zjištěno, že podélná výztuž je hladká průměru 18 mm, příčná hladká průměru 5 mm. Pro účely výpočtu se předpokládá kvalita výztuže C37. Pruty s větší krycí vrstvou jsou bez koroze či s mírnou povrchovou korozí. V místech s oslabenou či již odpadlou krycí vrstvou betonu se již koroze výztuže projevuje výrazněji.

Pevnost kamenných bloků opěr je velmi vysoká, pohybuje se v rozmezí 85,3 - 197,8 MPa, výplňový beton má pevnost 10,0 - 10,5 MPa. Spáry mezi kamennými bloky je tvořena mokrým pískem, pevnost tedy nelze stanovit.

1.2 Metodika stanovení zatížitelnosti

1.2.1 Model konstrukce

Vnitřní síly pro stanovení zatížitelnosti byly stanoveny na plošném modelu konstrukce (viz kapitola 1.6). Materiálové parametry prvků byly stanoveny na základě projektové dokumentace, provedeného diagnostického průzkumu a podle ČSN 73 0038.

1.2.2 Zatížení konstrukce

Nedopravní zatížení konstrukce je uvažováno podle příslušných částí ČSN EN 1991, proměnné dopravní zatížení je uvažováno v intencích ČSN 73 6222. Kombinace zatížení jsou stanoveny podle zásad ČSN EN 1990 doplněných o ustanovení ČSN 73 6222.

Zatížení dopravou je na konstrukci umístěno do nejnepříznivější polohy, která je stanovena na základě pojezdů příslušných sestav zatížení po konstrukci mostu. Výpočtem byly stanoveny maximální hodnoty vnitřních sil na nosnících.

Dynamické účinky zatížení jsou uvažovány dynamickým součinitelem podle ČSN 73 6222. Dynamické součinitele pro jednotlivé druhy zatížitelnosti jsou uvažovány hodnotou odpovídající náhradnímu rozpětí konstrukce 3,50 m.

1.2.3 Zatížitelnost mostu

Zatížitelnost nosné konstrukce mostu je stanovena podrobným statickým výpočtem. Odolnost konstrukce je stanovena na základě informací z dostupné dokumentace a v návaznosti na výsledky diagnostického průzkumu.

Únosnost rozhodujících průřezů byla stanovena podle zásad ČSN EN 1992-1-1, přičemž materiálové charakteristiky byly stanoveny na základě dokumentace skutečného provedení, podle ČSN ISO 13822 a ČSN 73 0038. Výpočet únosnosti rozhodujících průřezů a stanovení zatížitelnosti je obsahem kapitoly 4 tohoto statického výpočtu. Při výpočtu odolnosti se uvažují vlastnosti konstrukce a jednotlivých materiálů podle výsledků diagnostického průzkumu, včetně oslabení průřezů a betonářské výztuže.

Při stanovení zatížitelnosti se současně předpokládá, že vliv únavy je malý a o zatížitelnosti mostu nerozhoduje. Dále se předpokládá, že zatížitelnost spodní stavby po opravě je dostatečná a neovlivňuje celkovou zatížitelnost mostu. Tento předpoklad je založen na stávajícím uspokojivém chování mostu.

1.3 Návrh opravy mostu

Návrh opravy je proveden za předpokladů daných diagnostickým výpočtem a provedeným výpočtem zatížitelnosti stávajícího mostu. Jako základní předpoklad je uvažováno zvětšení volné šířky na mostě na 6,5 m, což zajistí po zbývajících dobu životnosti dostatečný komfort provozu na mostě s uvažováním využití převáděné komunikace. Pro opravu mostu jsou navrženy dvě základní možnosti:

Varianta A zahrnující zachování stávající konstrukce, opravu jejích částí a prvků s navrhovaným doplněním desky mostovky monolitickou dobetonávkou umožňující rozšíření vozovky na mostě a osazení odpovídajícího záchytného systému.

Varianta B zahrnující výměnu nosné konstrukce mostu (demolici desky mostovky a její náhradu prefabrikovanou železobetonovou rámovou konstrukcí s navazujícím rozšířením stávajících křídel mostu pro dosažení požadované šířky vozovky a osazení odpovídajícího záchytného systému na mostě.

K jednotlivým variantám byly vypracovány základní výkresy (podélný a příčný řez) a zpracován odhad stavebních nákladů podle metodiky SFDI pro stupeň DÚR. Podrobné výsledky jsou uvedeny v příslušných kapitolách této zprávy.

1.4 Literatura

- [1] ČSN EN 1990 – Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- [2] ČSN EN 1991 – Eurokód 1: Zatížení konstrukcí
- [3] ČSN EN 1992 – Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí
- [4] ČSN EN 1993 – Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí
- [5] ČSN EN 1997 – Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí
- [6] ČSN 73 6222 – Zatížitelnost mostů pozemních komunikací
- [7] Mostní list mostu ev. č. 34719-1
- [9] Diagnostický průzkum mostu, Horský s.r.o.
- [10] Soubor hlavních a běžných prohlídek mostu, systém BMS
- [11] Soubor platných technických předpisů a norem pro navrhování mostů, vč. TKP a TP

1.5 Použité programy

- [S1] MS Office 2010
- [S2] Autodesk AutoCAD 2018
- [S3] Scia Engineer

1.6 Závěr

Zatížitelnost mostu byla stanovena podrobným statickým výpočtem se zohledněním vlivu skutečného stavu průřezů zjištěného diagnostickým průzkumem. Stanovená zatížitelnost platí pro stavební stav konstrukce zastižený při diagnostickém průzkumu mostu. Pokud dojde ke změně stavu je nutno zatížitelnost mostu upravit!

Výpočtem byly stanoveny následující hodnoty jednotlivých zatížitelnosti:

Zatížitelnost mostu (lávky)	
Normální zatížitelnost (3-nápravové vozidlo)	28 t
Výhradní zatížitelnost (6-nápravové vozidlo)	147
Výjimečná zatížitelnost (9-nápravové vozidlo) v ose mostu	354 t
Zatížitelnost na jednu nápravu - V_1	16,4 t

Rozhodující prvky z hlediska stanovení zatížitelnosti jsou části desky u okrajů a osy mostu, rozhodujícím namáháním pro stanovení zatížitelnosti je smyk u podpor.

V Praze 25. 4. 2022

Ing. Michal Drahorád, Ph.D.

Mott MacDonald CZ, spol. s r.o.

2 Základní údaje a geometrie mostu

2.1 Popis konstrukce mostu

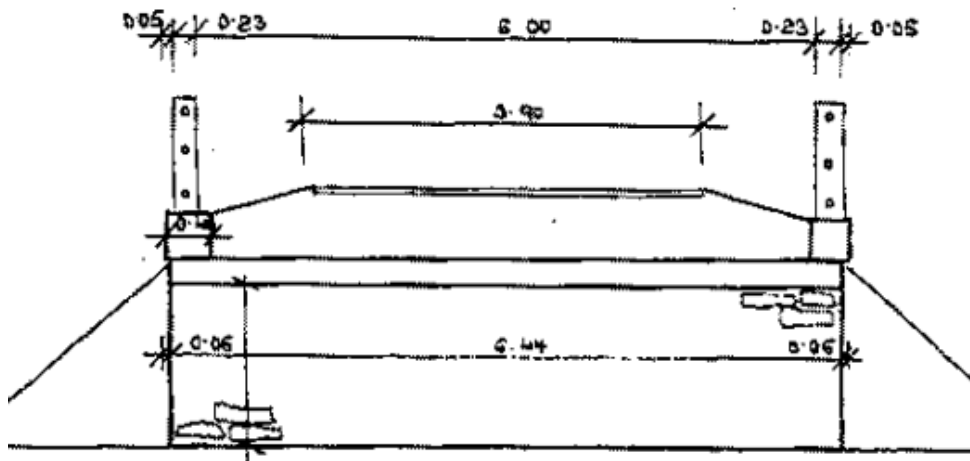
Nosnou konstrukci mostu tvoří monolitická železobetonová deska světlosti 3,0 m a šířky 6,45 m. Rozpětí konstrukce je 3,5 m, nosná konstrukce je uložena přímo na kamenné úložné prahy opěr. Mostní závěry nejsou provedeny.



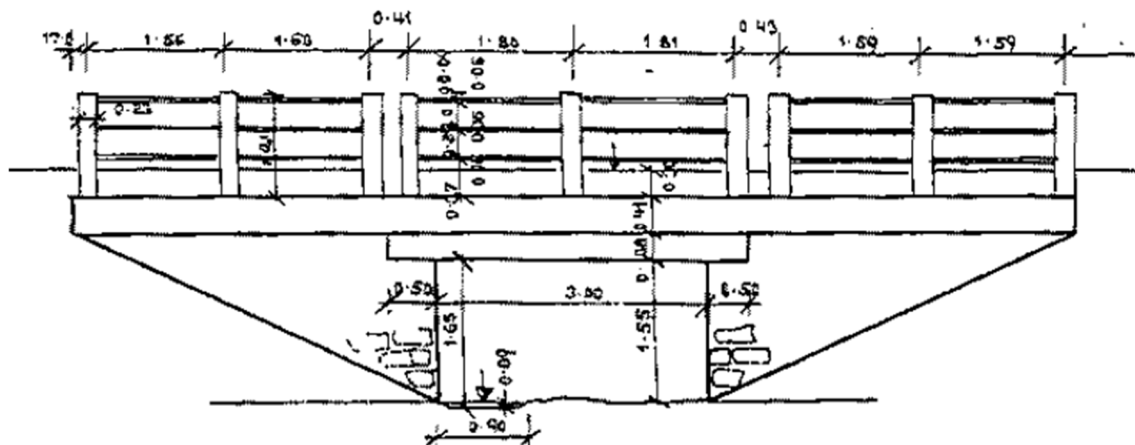
Obrázek 1: Ilustrační fotografie mostu

Spodní stavba je tvořena masivními opěrami ze žulových kvádrů na cementovou maltu, resp. s výplňovým betonem. Za líčovým zdivem provedeno hrubé zdivo s výplňovým betonem (podle diagnostického průzkumu). Na opěry navazují masivní rovnoběžná křídla z kamenného zdiva. Založení mostu je pravděpodobně plošné na základových pasech.

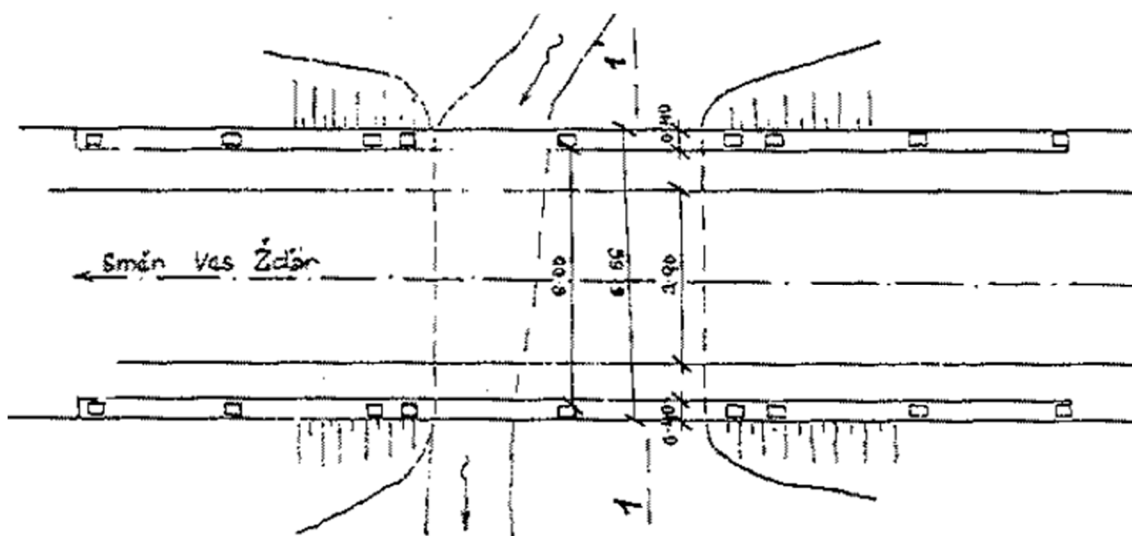
Mostní svršek je tvořen živičnou vozovkou, která je přebalena cca 200 mm nad úroveň již navýšených říms. Celková tloušťka vozovky je tak cca 600 mm. Římsy na mostě jsou monolitické ŽB, na vtoku je římsa nadbetonována o 100 mm pro osazení ocelového silničního svodidla. Vlevo na mostě je na vtoku osazeno mostní zábradlí s betonovými sloupky a ocelovými vodorovnými tyčemi, na výtoku potom ocelové silniční svodidlo.



Obrázek 2: Příčný řez mostem (převzato z mostního listu)



Obrázek 3: Podélný řez mostem (převzato z mostního listu)



Obrázek 4: Půdorys konstrukce (převzato z mostního listu)

2.2 Stav konstrukce a uspořádání nosné výztuže

2.2.1 Projektová dokumentace

K mostu se nedochovala projektová dokumentace. K dispozici je pouze mostní list.

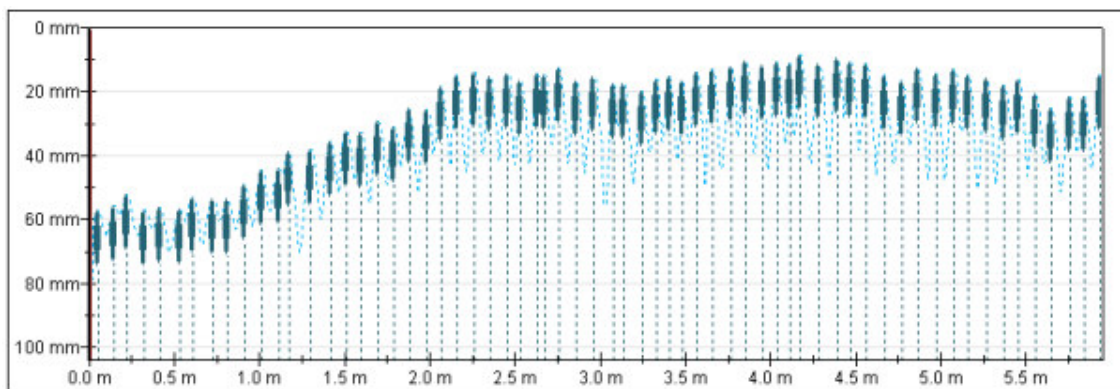
2.2.2 Diagnostický průzkum a vyhodnocení stavu mostu

Diagnostický průzkum byl proveden pracovníky firmy Horský s.r.o. v 03/2022. Diagnostický průzkum byl zaměřen na nosnou konstrukci a spodní stavbu pro účely stanovení zatížitelnosti a návrh opravy mostu.

Podle poslední MPM (V. Havlíček, 03/2022) je nosná konstrukce mostu hodnocena stupněm V – Špatný a spodní stavba mostu je hodnocena stupněm V – Špatný. Do konstrukce lokálně zatéká, zejména pod římsou na povodní straně, na nosné konstrukci byla v místech zatékání zastižena odprýsknutá krycí vrstva a koroze betonářské výztuže.

Diagnostickým průzkumem byla zjištěna pevnost betonu nosné konstrukce odpovídající třídě C35/45. Beton nosné konstrukce není odolný proti vodě a chemickým rozmrazovacím látkám (CHRL). Pevnost povrchových vrstev betonu v tahu nosné konstrukce je vyšší než 1,5 MPa. Zjištěné množství Cl⁻ nepřekročilo maximální hodnotu 0,4% pro železobetonové konstrukce. Při provádění bouraných sond a odběrů vzorků navíc došlo k vytékání nahromaděné vody, což svědčí o nefunkční izolaci nosné konstrukce. Karbonatace betonu nosné konstrukce dosahuje do hloubky max. 7 mm.

V sondách ke konstrukční výztuži bylo zjištěno, že podélná výztuž je hladká průměru 18 mm, příčná hladká průměru 5 mm. Pro účely výpočtu se předpokládá kvalita výztuže C37. Pruty s větší krycí vrstvou jsou bez koroze či s mírnou povrchovou korozí. V místech s oslabenou či již odpadlou krycí vrstvou betonu se již koroze výztuže projevuje výrazněji. Maximální zjištěné oslabení bylo do 5% průřezové plochy výztuže. Nedestruktivním vyhledáváním výztuž bylo zjištěno, že se v nosné konstrukci nachází 64 prutů podélné výztuže (vzdálenost cca 95 mm), z nichž polovina (32 prutů) je smyková. Příčná výztuž je provedena v osové vzdálenosti cca 100 mm.



Obrázek 5: Rozmístění hlavní nosné výztuže ve středu rozpětí jako vyhodnocení skenování výztuže
(zdroj: Horský s.r.o.)



Obrázek 6: Typický stav na pohledu nosné konstrukce

Pevnost kamenných bloků opěr je velmi vysoká, pohybuje se v rozmezí 85,3 - 197,8 MPa, výplňový beton má pevnost 10,0 - 10,5 MPa. Spáry mezi kamennými bloky je tvořena mokřým pískem, pevnost tedy nelze stanovit.



Obrázek 7: Typický stav kamenného zdiva spodní stavby (opěra a křídlo)

2.2.3 Hlavní prohlídka mostu

Poslední hlavní prohlídka byla provedena v roce 2020 a zařadila nosnou konstrukci do stavebního stavu IV. Spodní stavba byla zařazena do stupně stavebního stavu V (špatný podle ČSN 73 6221), a to z důvodu podemletí základu opěr.

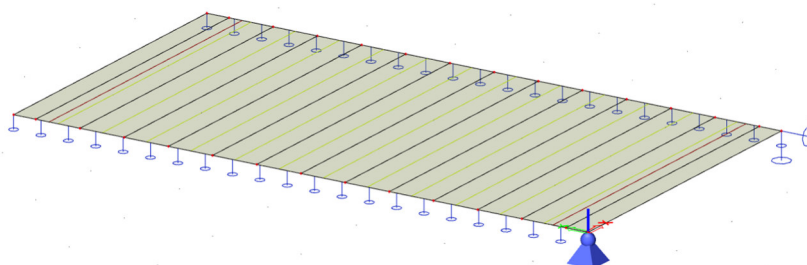
2.3 Model pro statickou analýzu

2.3.1 Obecně

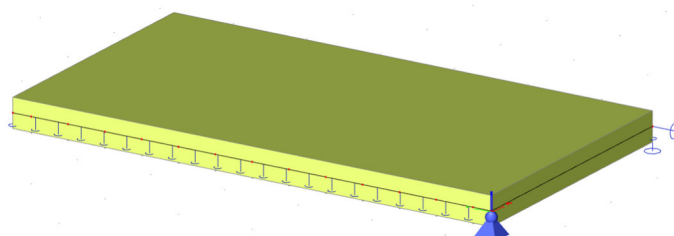
Pro výpočet vnitřních sil od vlastní tíhy nosníků a pro stanovení účinků předpětí je konstrukce modelována jako desková s vloženými pruty modelujícími samostatné nosníky. Konstrukce je uložena prostě na opěrách. Získané vnitřní síly jsou následně konfrontovány s odolností konstrukce stanovenou na základě postupů ČSN EN 1990, ČSN EN 1992 a ČSN 73 0038.

2.3.2 Geometrie

Geometrie výpočetního modelu odpovídá skutečným rozměrům konstrukce a je patrná z obrázku 8 a 9. Poloha a množství výztuže v nosné konstrukci se pro potřeby stanovení zatížitelnosti uvažuje podle výsledků diagnostického průzkumu (viz výše).



Obrázek 8: Schéma kombinovaného modelu konstrukce – L = 3,50 m



Obrázek 9: Render prostorového modelu konstrukce

2.3.3 Materiály nosné konstrukce

Materiály nosné konstrukce jsou uvažovány podle provedeného diagnostického průzkumu. Beton nosné konstrukce je uvažován třídy C35/45, betonářská výztuž potom kvality C37. Charakteristiky materiálů se uvažují podle ČSN 73 0038 a příslušných částí ČSN EN 1992. Souhrn vlastností je uveden v tabulce 1.

Tabulka 1: Souhrn vlastností materiálů nosné konstrukce

Beton (C35/45)	Pevnost v tlaku	$f_{ck} = 50 \text{ MPa}$
	Součinitel materiálu	$\gamma_C = 1,5$
	Mezní přetvoření	$\varepsilon_{cu} = 3,5 \text{ ‰}$
	Součinitel pevnosti v tlaku	$\alpha_{cc} = 0,90$
Betonářská výztuž (C37)	Mez kluzu	$f_{yk} = 210 \text{ MPa}$
	Součinitel materiálu	$\gamma_S = 1,15$
	Mezní přetvoření	$\varepsilon_{su} = 50 \text{ ‰}$

Oslabení výztuže se uvažuje v krajní části desky 5% průřezové plochy, ve vnitřní části desky se potom oslabení výztuže neuvažuje.

V rámci výpočtu zatížitelnosti se předpokládá, že spodní stavba o zatížitelnosti mostu nerozhoduje, a podrobné vlastnosti materiálů proto nejsou stanoveny.

2.3.4 Charakteristiky rozhodujících průřezů

Deska mostovky je pro účely stanovení zatížitelnosti uvažována tloušťky 380 mm.

3 Zatížení a kombinace zatížení

3.1 Stálá zatížení

3.1.1 Vlastní tíha nosné konstrukce

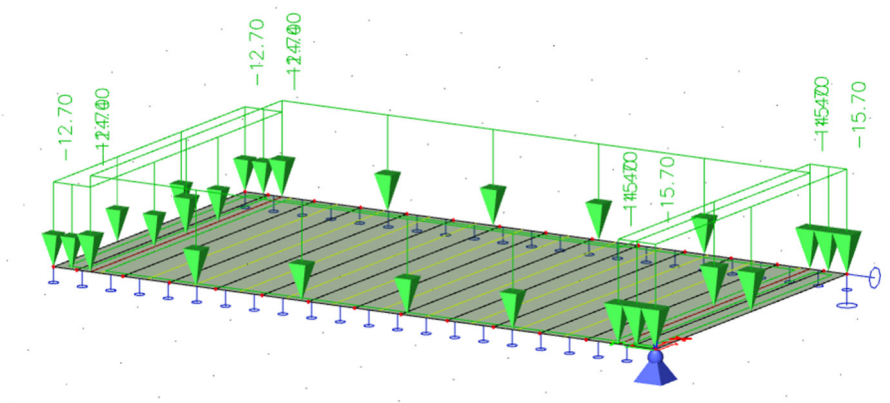
Vlastní tíha nosné konstrukce je stanovena hodnotami podle geometrie konstrukce a je generována automaticky na základě zadané geometrie konstrukce (tloušťky konstrukce).

3.1.2 Ostatní stálé zatížení

Ostatní stálá zatížení jsou stanovena hodnotami odpovídajícími skutečně zastížené geometrii a materiálům nosné konstrukce. Průzkumem bylo zjištěno, že základní geometrie konstrukce odpovídá původním projektové dokumentaci (viz Obrázek 2 a Obrázek 3). Hodnoty zatížení aplikované na model konstrukce jsou shrnuty v následující tabulce.

Tabulka 2: Výpočet ostatního stálého zatížení

Římsa, vč. bet. zábradlí	Tloušťka 0,41 m, vč. přesahu	$g_a = 26 \text{ kNm}^{-3}$	$G_{\text{řim}} = 12,7 \text{ kNm}^{-2}$
Vozovka	Tloušťka cca 0,6 m	$g_c = 24 \text{ kNm}^{-3}$	$G_{\text{voz}} = 14,4 \text{ kNm}^{-2}$
Pravá římsa, vč. svodidla	Tloušťka 0,51 m, vč. přesahu	$g_z = 26 \text{ kNm}^{-3}$	$G_{P2} = 15,3 \text{ kNm}^{-2}$



Obrázek 10: Schéma zatížení ostatního stálého

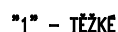
3.2 Proměnná zatížení

3.2.1 Všeobecně

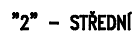
Z proměnných zatížení se pro stanovení zatížitelnosti uvažuje pouze proměnné zatížení dopravou podle ČSN 73 6222. Ostatní proměnná zatížení se vzhledem k rozměrům, statickému schématu a umístění mostu neuvažují (teplota, sníh, vítr).

²⁹1²⁹ – TĚŽKÉ

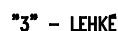
“1” – TĚŽKĚ



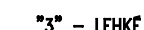
"2" – STŘEDNÍ



“3” – LEHKÉ



"3" - LEHKE



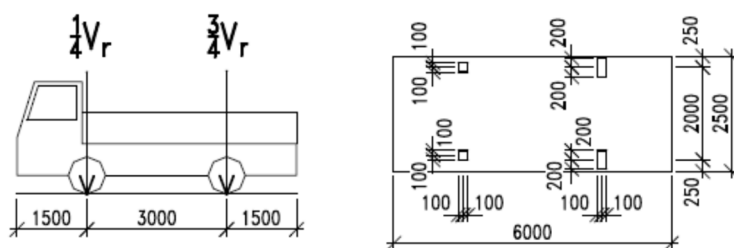
Roznášení zatížení je uvažováno na tloušťku vozovky pod úhlem 2:1 a do střednice desky mostu, tedy zvětšení šířky kola na každou stranu je:

$$600/2 + 380/2 = 490 \text{ mm}$$

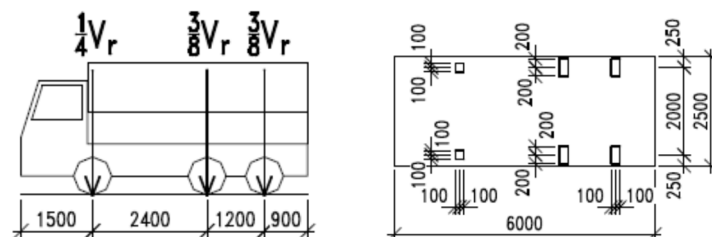
Výhradní zatížitelnost mostu je stanovena na základě schémat vozidel výhradní zatížitelnosti podle ČSN 73 6222. Výhradní zatížitelnost je stanovena podle pravidel ČSN 73 6222, a to za použití trojice základních vozidel dvou, tří a šestnápravových. Vozidlo je na mostě vždy jen jedno (umístěné v nejnepříznivější poloze), současně s ním nepůsobí na vozovce žádné další zatížení (ani rovnoměrné). Zatížení vozidlem je vždy uvažováno jako hlavní proměnné zatížení.

Roznášení zatížení je uvažováno na tloušťku vozovky pod úhlem 2:1 a do střednice desky mostu, tedy zvětšení šířky kola na každou stranu je:

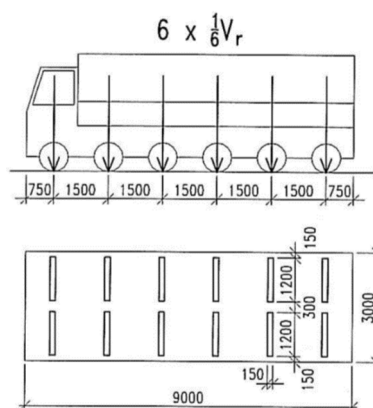
$$600/2 + 380/2 = 490 \text{ mm}$$



Obrázek 14: Schéma dvounápravového vozidla pro stanovení výhradní zatížitelnosti



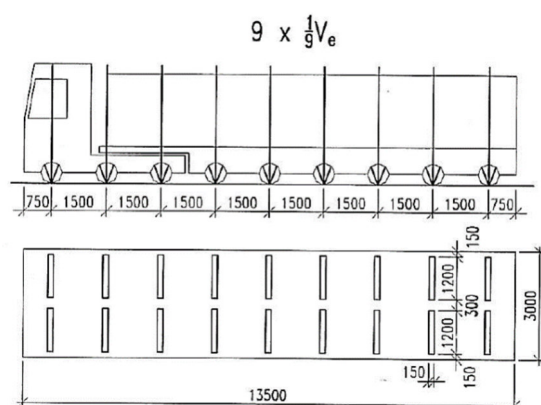
Obrázek 15: Schéma třínápravového vozidla pro stanovení výhradní zatížitelnosti



Obrázek 16: Schéma 6-ti nápravového vozidla pro stanovení výhradní zatížitelnosti

3.2.4 Výjimečná zatížitelnost

Výjimečná zatížitelnost je stanovena na základě schématu zvláštní soupravy jako maximální hmotnost 9-ti nápravového vozidla pohybujícího se na mostě v předepsané stopě na mostě (resp. ve vzdálenosti $\pm 0,5$ m od této osy). Při stanovení výjimečné zatížitelnosti se neuvažuje žádné jiné dopravní zatížení na mostě. Stopa pojezdu se uvažuje podél vnitřního okraje směrového oblouku na mostě.



Obrázek 17: Schéma 9-ti nápravového vozidla pro stanovení výjimečné zatížitelnosti

Roznášení zatížení je uvažováno na tloušťku vozovky pod úhlem 2:1 a do střednice desky mostu, tedy zvětšení šířky kola na každou stranu je:

$$600/2 + 380/2 = 490 \text{ mm}$$

3.2.5 Dynamické účinky zatížení

Dynamické účinky zatížení dopravou se uvažují podle ČSN 73 6222

Normální zatížitelnost (dva pruhy)	$\delta = 1,20$
Výhradní zatížitelnost (zatížení celým vozidlem)	$\delta = 1,25$
Výjimečná zatížitelnost	$\delta = 1,05$

3.3 Kombinace zatížení

Z hlediska kombinací zatížení jsou pro stanovení zatížitelnosti použity kombinace zatížení v mezním stavu únosnosti. Pro stanovení zatížitelnosti z hlediska mezní únosnosti jsou vyčísleny kombinace podle vztahu 6.10 podle ČSN EN 1990/A2 a zásad ČSN 73 6222. Součinitele zatížení a součinitele kombinace pro stanovení kombinací zatížení jsou uvedeny v tabulce 3.

Tabulka 3: Součinitele zatížení

Stav	Jméno	Součinitel zatížení γ_F	Redukční součinitel ξ	Součinitel kombinace		
				ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	Vlastní tíha	1,35	0,85	-	-	-
2	Ostatní stálé	1,35	0,85	-	-	-
3	Zatížení vozidly	1,35	-	0,75	0,75	0

4 Stanovení zatížitelnosti mostu

4.1 Způsob stanovení zatížitelnosti

Zatížitelnost mostu je stanovena podrobným statickým výpočtem podle ČSN 73 6222, a to na základě dostupné dokumentace mostu a výsledků provedeného diagnostického průzkumu.

Pro mezní stav únosnosti je odolnost konstrukce stanovena podrobným statickým výpočtem založeným na skutečném vyztužení průřezu podle dokumentace skutečného provedení a ověřeném diagnostickým průzkumem, včetně zahrnutí vlivu oslabení výztuže korozí. Mezní smyková odolnost je stanovena metodou příhradové analogie podle ČSN EN 1992-2. Protože se jedná o masivní most, navíc zatížený jen relativně malým zatížením, nebyl vliv únavy stanovován.

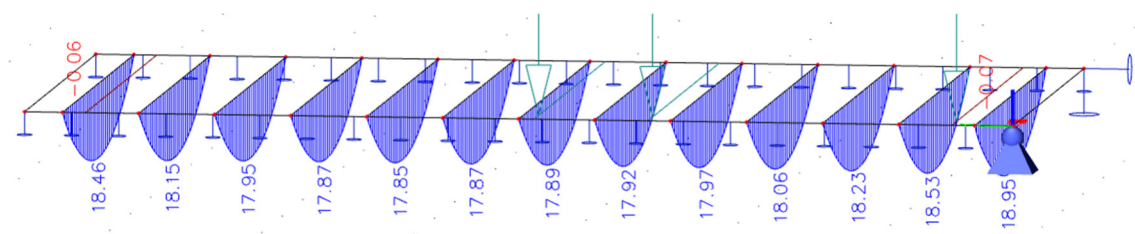
Kombinace zatížení, součinitele zatížení γ_z , součinitele kombinace ψ a redukční součinitel ξ jsou stanoveny podle ČSN EN 1990 a ČSN 73 6222 (viz kapitola 3.3). Součinitele jednotlivých použitých materiálů γ_M viz kapitola 2.3.3.

4.2 Vnitřní síly od zatížení

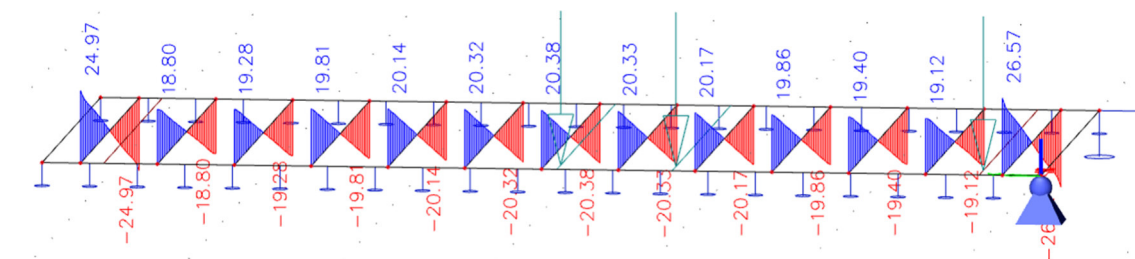
Vnitřní síly od zatížení jsou stanoveny na několika modelech v závislosti na působení konstrukce pro příslušné typy zatížení (viz 1.2.1). V následujících odstavcích jsou uvedeny charakteristické hodnoty jednotlivých zatížení, bez zahrnutí dynamických účinků.

4.2.1 Stálá zatížení

Účinky stálých zatížení jsou stanoveny dohromady. Účinky zatížení v charakteristických hodnotách jsou uvedeny na obrázku 18 a 19 (vč. extrémních hodnot).



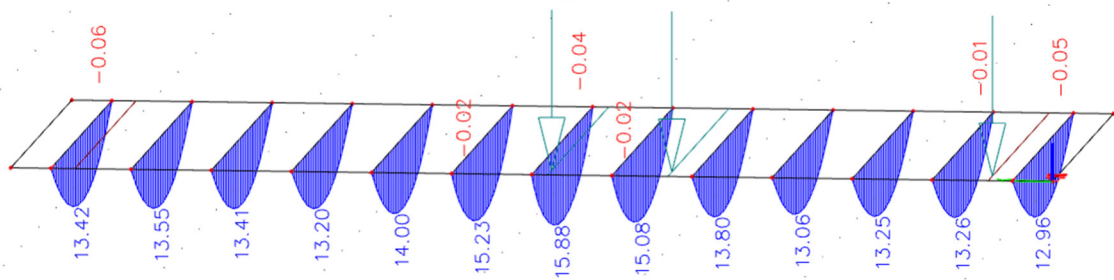
Obrázek 18: Průběh momentů od stálého a ostatního stálého zatížení



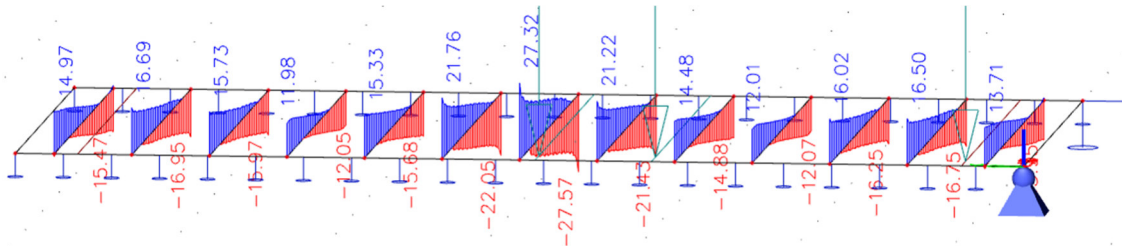
Obrázek 19: Průběh posouvajících sil od stálého a ostatního stálého zatížení

4.2.2 Zatížení pro stanovení normální zatížitelnosti

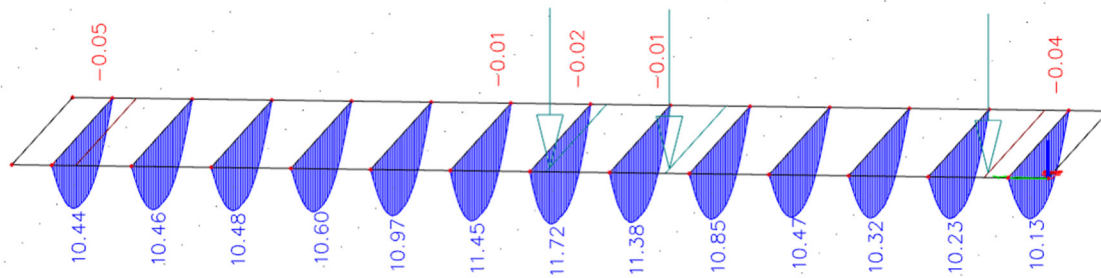
Charakteristické účinky základního zatížení pro stanovení normální zatížitelnosti pro rozhodující 2 a 3-nápravové vozidlo jsou uvedeny na následujících obrázcích (vč. extrémních hodnot).



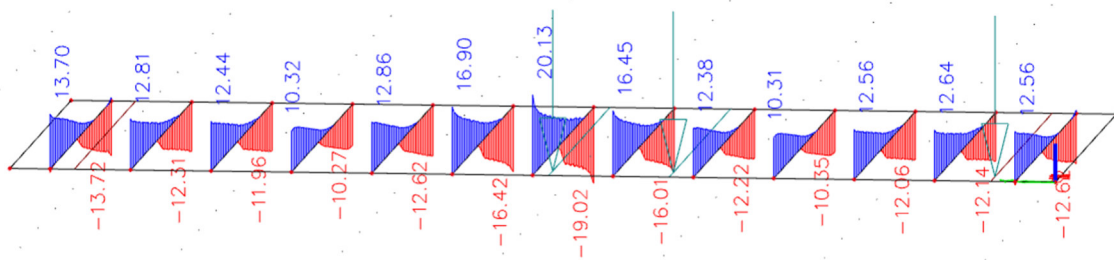
Obrázek 20: Průběh momentů od zatížení pro stanovení normální zatížitelnosti – 2NV



Obrázek 21: Průběh posouvajících sil od zatížení pro stanovení normální zatížitelnosti – 2NV



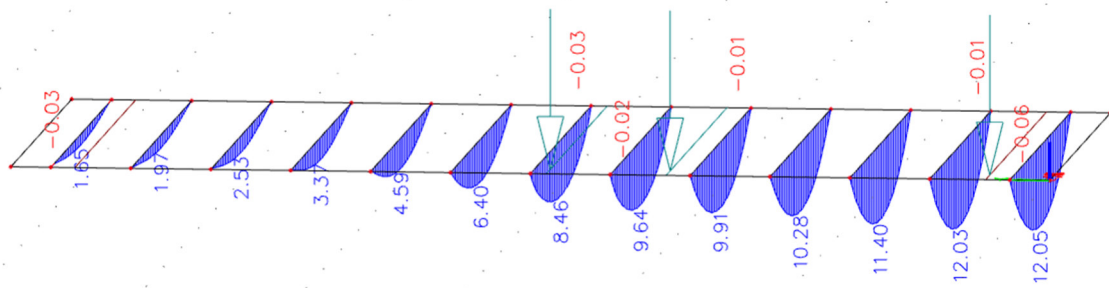
Obrázek 22: Průběh momentů od zatížení pro stanovení normální zatížitelnosti – 3NV



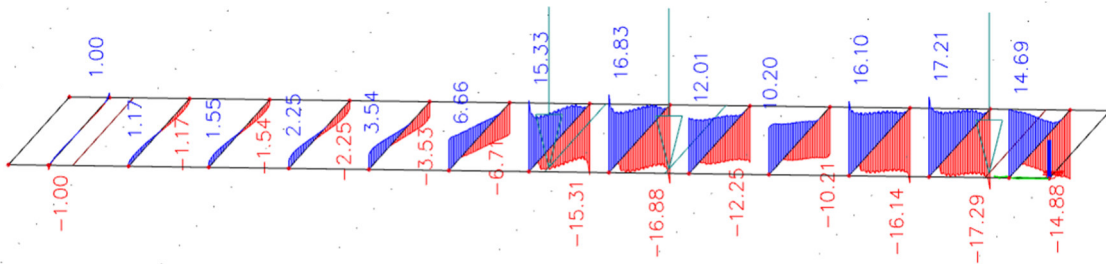
Obrázek 23: Průběh posouvajících sil od zatížení pro stanovení normální zatížitelnosti – 3NV

4.2.3 Zatížení pro stanovení výhradní zatížitelnosti

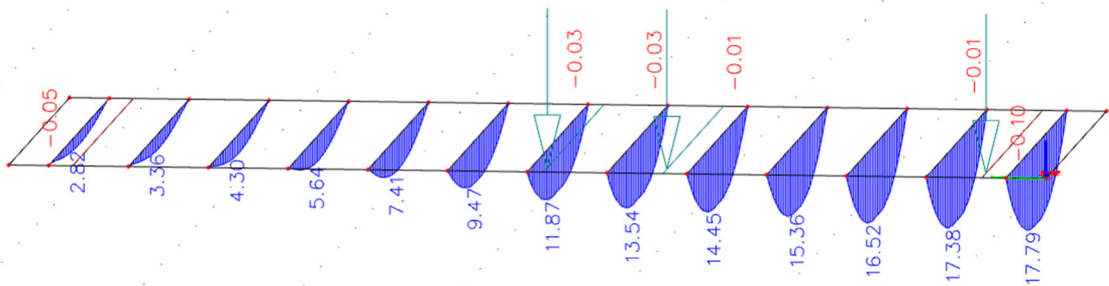
Charakteristické účinky základního zatížení pro stanovení výhradní zatížitelnosti ukazují následující obrázky (vč. extrémních hodnot).



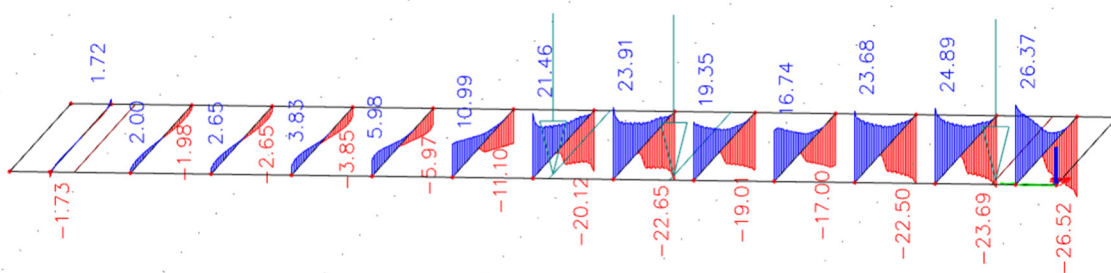
Obrázek 24: Obálka extrémních momentů od zatížení pro stanovení výhradní zatížitelnosti – 2NV



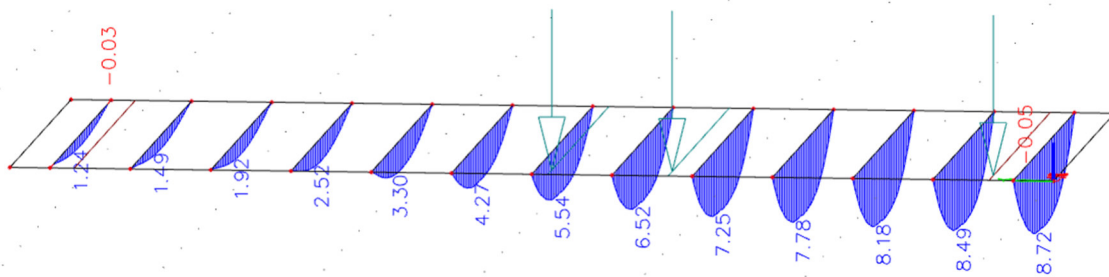
Obrázek 25: Obálka extrémních posouvajících sil od zatížení pro stanovení výhradní zatížitelnosti – 2NV



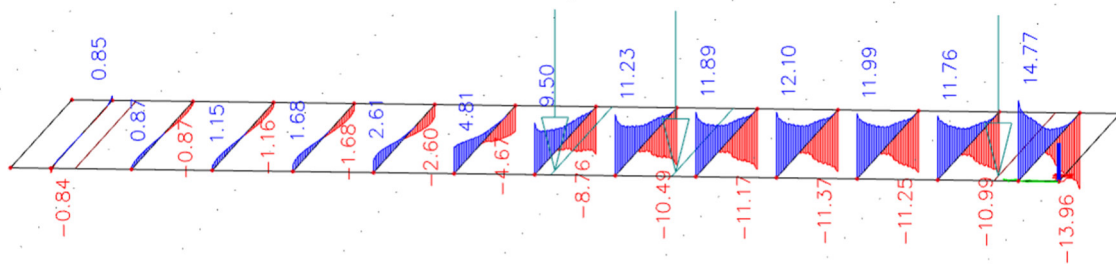
Obrázek 26: Obálka extrémních momentů od zatížení pro stanovení výhradní zatížitelnosti – 3 NV



Obrázek 27: Obálka extrémních posouvajících sil od zatížení pro stanovení výhradní zatížitelnosti – 3NV



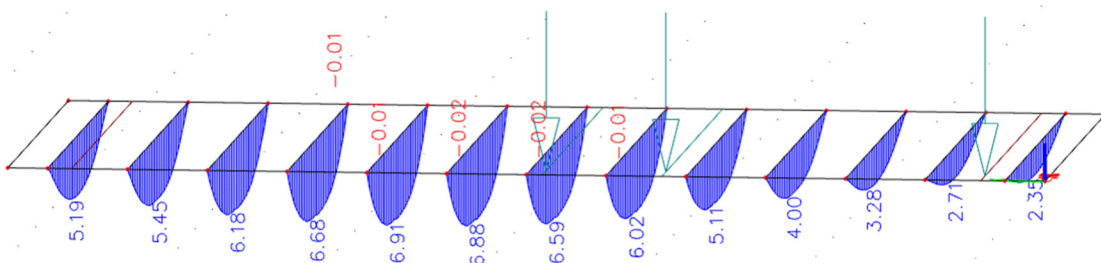
Obrázek 28: Obálka extrémních momentů od zatížení pro stanovení výhradní zatížitelnosti – 6 NV



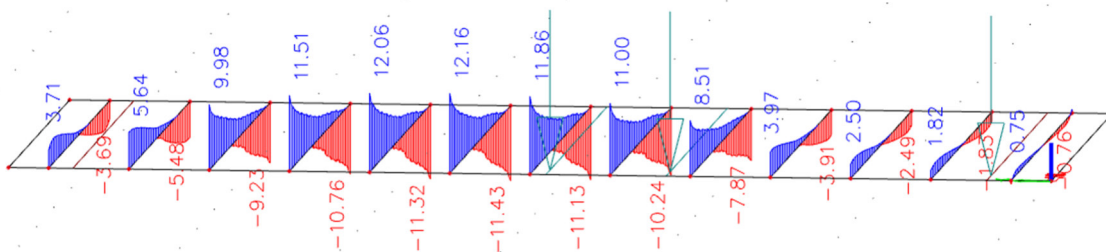
Obrázek 29: Obálka extrémních posouvajících sil od zatížení pro stanovení výhradní zatížitelnosti – 6NV

4.2.4 Zatížení pro stanovení výjimečné zatížitelnosti

Charakteristické účinky základního zatížení pro stanovení výjimečné zatížitelnosti ukazují Obrázek 30 a Obrázek 31 (vč. extrémních hodnot). Vozidlo se pohybuje podél vnitřního kraje směrového oblouku na mostě.



Obrázek 30: Obálka extrémních momentů od zatížení pro stanovení výhradní zatížitelnosti – 9 NV



Obrázek 31: Obálka extrémních posouvajících sil od zatížení pro stanovení výhradní zatížitelnosti – 9NV

4.3 Stanovení zatížitelnosti mostu

4.3.1 Všeobecně

Výsledky uvedené v kapitole 4.2 jsou vyhodnoceny v tabulkovém procesoru EXCEL. Zatížitelnost je stanovena v rozhodujících průřezích nosné konstrukce na základě odolnosti kritického průřezu. Pro momentovou únosnost se jedná přibližně o střed rozpětí mostu. Pro smykovou únosnost se jedná o místo podepření. Hodnoty únosnosti i zatížení jsou s ohledem na uspořádání konstrukce stanoveny na celou šířku konstrukce. Zatížitelnost mostu je s ohledem na typ konstrukce (ŽB deska) stanovena pouze v mezním stavu únosnosti.

Vyhodnocení zatížitelnosti je provedeno na základě následujícího vztahu:

$$V_c = (E_{Rd} - E_{G,d}) / V_{1,d} * M_1,$$

kde V_c je příslušná hledaná zatížitelnost (resp. hmotnost zadních náprav pro V_n),

E_{Rd} je návrhová odolnost konstrukce,

$E_{G,d}$ je návrhový účinek vlastní tíhy a ostatního stálého zatížení (vozovka),

$V_{1,d}$ je návrhový účinek jednotkového zatížení pro stanovení zatížitelnosti, vč. dynamických účinků zatížení,

M_1 je hmotnost jednotkového vozidla.

4.3.2 Mezní stav únosnosti

4.3.2.1 Obecně

Jako odolnosti kritických průřezů je použito hodnot získaných podrobným výpočtem podle zásad platných předpisů (ČSN EN) – viz dále. Pro stanovení zatížitelnosti je potom použito vztahu z odstavce 4.3.1.

4.3.2.2 Stanovení ohybové odolnosti rozhodujících průřezu

Stanovení ohybové odolnosti průřezů je provedeno podle zásad ČSN EN 1992, a to metodou mezních přetvoření. Charakteristiky materiálů a průřezů jsou přitom uvedeny v 2.3.3. Vyztužení je patrné z obrázků v kapitole 2.2.1.

Stanovení momentu odolnosti, vč. vlivu oslabení výztuže o 5 % vlivem koroze je provedeno v následující tabulce.

MOMENT UNOSNOSTI ŽB PRŮŘEZU - METODA MEZNÍCH PŘETVOŘENÍ

GEOMETRIE PRŮŘEZU

BETON - OBDÉLNÍK

Výška průřezu :

0.380

m

Šířka průřezu :

0.500

m

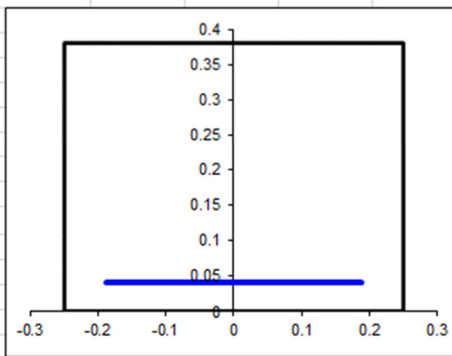
BETONÁŘSKÁ VÝZTUŽ

	z	n	profil	Korozní	Plocha
	[m]	[ks]	[mm]	oslabení	[mm ²]
✓ (1)	0.040	5	18	5%	1208.7
✓ (2)	0.359	0	32	5%	0.0
✓ (3)	0.040	0	0	5%	0.0

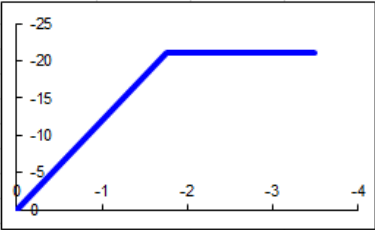
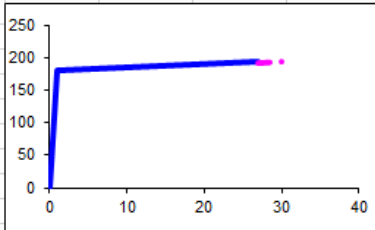
$A_{s,min} = 0.26 \cdot f_{ctm} / f_{yk} \cdot b \cdot d$

685.4

mm²



NÁVRHOVÉ CHARAKTERISTIKY MATERIÁLU					
BETON			BETONÁŘSKÁ VÝZTUŽ		
$f_{ck} =$	35.0	MPa	$f_{yk} =$	207.0	MPa
$f_{ctm} =$	3.2	MPa	$\gamma_s =$	1.15	[-]
$\gamma_c =$	1.5	[-]	$f_{yd} =$	180.0	MPa
$\alpha_{cc} =$	0.9	[-]	$E_s =$	200.0	GPa
$f_{od} =$	21.0	MPa	$\epsilon_{uk} =$	30.00	[$\cdot 10^{-3}$]
$\epsilon_{c3} =$	-1.75	[$\cdot 10^{-3}$]	$\epsilon_{ud}/\epsilon_{uk} =$	0.90	[-]
$\epsilon_{cu3} =$	-3.50	[$\cdot 10^{-3}$]	$k = f_t/f_y =$	1.08	[-]

STANOVENÍ POLOHY NEUTRÁLNÍ OSY A MOMENTU ÚNOSNOSTI			
Poloha rozhodujících vláken :	0.380	[m]	Úprava polohy N.O. <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div>+ 0,1 mm</div> <div>- 0,1 mm</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div>+ 1,0 mm</div> <div>- 1,0 mm</div> </div>
Přetvoření v rozhodujících vláknech :	-3.5	[$\cdot 10^{-3}$]	
Excentricita rozhodujících vláken :	0.030	[m]	
Vzdálenost N.O. od spodních vláken	0.350	m	

Materiál	Síla [MN]	ϵ_{max} [$\cdot 10^{-3}$]	e [m]	M [MNm]	Posouzení
Beton	-0.239	-3.5	0.019	-0.004	Max.přetvoření betonu vyhovuje
Výztuž (1)	0.238	35.8	-0.310	-0.074	Max.přetvoření výztuže nevyhovuje
Výztuž (2)	0.000	-1.1	0.009	0.000	Max.přetvoření výztuže vyhovuje
Výztuž (3)	0.000	35.8	-0.310	0.000	Max.přetvoření výztuže nevyhovuje

Sílová podmínka rovnováhy

Celkem 0.000 MN

Moment únosnosti průřezu na mezi únosnosti

$M_{Rd} = 0.0783 \text{ MNm}$

Rameno vnitřních sil :

z = 0.328 m

Ohybová odolnost průřezu s betonářskou výztuží oslabenou korozí:

$$M_{Rd} = 78,3 \text{ kNm}$$

4.3.2.3 Stanovení smykové odolnosti rozhodujících průřezů

Stanovení smykové odolnosti je provedeno metodou náhradní příhradové analogie. Pro stanovení odolnosti jsou uvažovány ohyby průměru 18 mm z výztuže C37 zastižené diagnostickým průzkumem. Oslabení profilů betonářské výztuže je uvažováno podle zjištění diagnostického průzkumu. Výpočet je uspořádán v následující tabulce.

Smyková únosnost průřezu podle ČSN EN 1992-1-1					
Rozměry průřezu :			Smyková výztuž - materiál :		
Výška	h =	0.380 m	Mez kluzu	$f_{yk} =$	207 MPa
Min. šířka	$b_w =$	0.500 m	Souč. materiálu	$\gamma_s =$	1.15 -
			Návrh. mez kluzu	$f_{ywd} =$	180.0 MPa
Ohybová výztuž :			Trmeny :		
Krytí výztuže	c =	0.030 m	Profil	$\phi =$	12 mm
Profil výztuže	$\phi =$	18 mm	Střížnost		0 -
Množství výztuže	n =	3 ks	Vzdálenost	s =	0.250 m
Statická výška	d =	0.341 m			
Rameno vn. sil	z =	0.307 m			
Beton :			Ohyby :		
Char. pevnost	$f_{ck} =$	16.0 MPa	Profil	$\phi =$	18 mm
Souč. materiálu	$\gamma_c =$	1.50 -	Vzdálenost	s =	1.000 m
Redukční souč. v tlaku	$\alpha_{cc} =$	0.90 -	Ohybů v trhlíně	n =	2.5 ks
Návrh. pevnost	$f_{cd} =$	9.6 MPa	Sklon	$\alpha =$	45.000 °
Součinitel smyk. pevnosti	$\nu_1 =$	0.56 -	Sklon tlač. diagonál :		
				$\cotg \theta =$	1.5 -
Únosnost ve smyku bez smykové výztuže :					
Součinitel tl. prvku	k =	1.77 -	$V_{Rd,c,1} =$	65.5	kN
St. vyztužení ohyb. výzt.	$\rho_1 =$	0.00373 -	$V_{Rd,c,min} =$	56.0	kN
Prům. napětí od předpětí	$\sigma_{cp} =$	0.00 MPa			
			$V_{Rd,c} =$	65.5	kN
Únosnost tlač. diagonál :					
Prům. napětí od předpětí	$\sigma_{cp} =$	0.00 MPa			
Součinitel napětí v tl. pásu	$\alpha_{cp} =$	1.00			
	$V_{Rd,max} = \alpha_{cw} * b_w * z * \nu_1 * f_{cd} * \cotg \theta / (1 + \cotg^2 \theta)$				
	$V_{Rd,max} =$	381.8	kN		
Únosnost smykové výztuže :					
Trmeny			Ohyby		
$A_{sw} =$	0.0	mm ²	$A_{sw} =$	636.2	mm ²
$\rho_{w,s} =$	0.00000	-	$\rho_{w,b} =$	0.00180	-
$V_{Rd,s} = A_{sw} * z * f_{ywd} * \cotg \theta / s$			$V_{Rd,s} = A_{sw} * f_{ywd} * \sin \alpha$		
$V_{Rd,s} =$	0.0	kN	$V_{Rd,s} =$	81.0	kN
	Celkem				
		$V_{Rd,s} =$	81.0	kN	
		$\rho_{w,b} =$	0.00180	-	
			>	$\rho_{w,min} =$	0.00155 -
			OK		

Ohybová odolnost průřezu:

$$V_{Rd} = 81,0 \text{ kN}$$

4.3.2.4 Stanovení zatížitelnosti

Zatížitelnost je stanovena podrobným statickým výpočtem na základě odolností rozhodujících průřezů uvedených v předcházejících odstavcích této kapitoly. Zatížitelnost v rozhodujících průřezích a pro rozhodující způsoby namáhání je stanovena v následující tabulce.

Poznámka: Hodnoty smykových sil jsou redukovány pro průřezy ve vzdálenosti 0,35 m od osy uložení.

Odolnost průřezu

	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10
Odolnost	Ohyb (kNm)																			
	Smyk (kN)																			
	78.3	78.3	78.3	78.3	78.3	78.3	78.3	78.3	78.3	78.3	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81
Redukovaná	78.3	78.3	78.3	78.3	78.3	78.3	78.3	78.3	78.3	78.3	81.0	81.0	81.0	81.0	81.0	81.0	81.0	81.0	81.0	81.0

Účinky zatížení - charakteristické

	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	
Zatížení	Ohyb (kNm)																				
	Smyk (kN)																				
	19.0	18.5	18.1	18.0	17.9	17.9	17.9	17.9	17.9	17.9	22.6	16.2	16.5	16.9	17.1	17.3	17.3	17.3	17.1	16.8	
Stálá zatížení	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1	
	13.0	13.3	13.3	13.1	13.8	15.1	15.9	15.2	14.0	13.2	12.3	15.1	14.6	10.9	13.4	19.3	24.8	19.9	15.0	10.9	
	10.1	10.2	10.3	10.5	10.9	11.4	11.7	11.5	11.0	10.6	11.3	11.3	11.3	9.4	11.2	14.9	18.1	15.2	11.6	9.3	
	12.1	12.0	11.4	10.3	9.9	9.6	8.5	6.4	6.4	6.4	13.4	15.6	14.6	9.2	11.1	15.2	13.8	6.0	6.0	1.25	
	17.8	17.4	16.5	15.4	14.5	13.5	11.9	9.5	7.4	7.4	23.9	22.4	12.3	15.3	17.5	21.5	19.4	10.0	5.4	1.25	
	8.7	8.5	8.2	7.8	7.3	6.5	5.5	4.3	3.3	3.3	13.3	10.6	10.8	10.9	10.7	10.1	8.6	4.1	4.1	1.25	
	5.2	5.5	6.2	6.7	6.9	6.9	6.6	6.0	5.1	4.0	3.3	5.0	9.0	10.4	10.9	11.0	10.7	9.9	7.7	3.6	

Vyhodnocení zatížitelnosti jednotlivých nosníků je uvedeno v následující tabulce.

Zatížitelnost	Zat. t
Normální - 2NV	20.2
Normální - 3NV	27.8
Výhradní - 2NV	38.0
Výhradní - 3NV	43.8
Výhradní - 6NV	147.0
Výjimečné	353.9
Zatížitelnost	Zat. t
Normální	27.8
Výhradní	147.0
Výjimečná	353.9

Rozhodující prvky z hlediska stanovení zatížitelnosti jsou části desky u okrajů a osy mostu, rozhodujícím namáháním pro stanovení zatížitelnosti je smyk u podpor.

4.3.3 Zatížitelnost na jednu nápravu

Zatížitelnost na jednu nápravu je primárně stanovena z hodnoty výhradní zatížitelnosti mostu pro třínápravové vozidlo.

$$V_1 = V_{r,3NV} / 8 * 3 = 43,8 / 8 * 3 = 16,4 \text{ t}$$

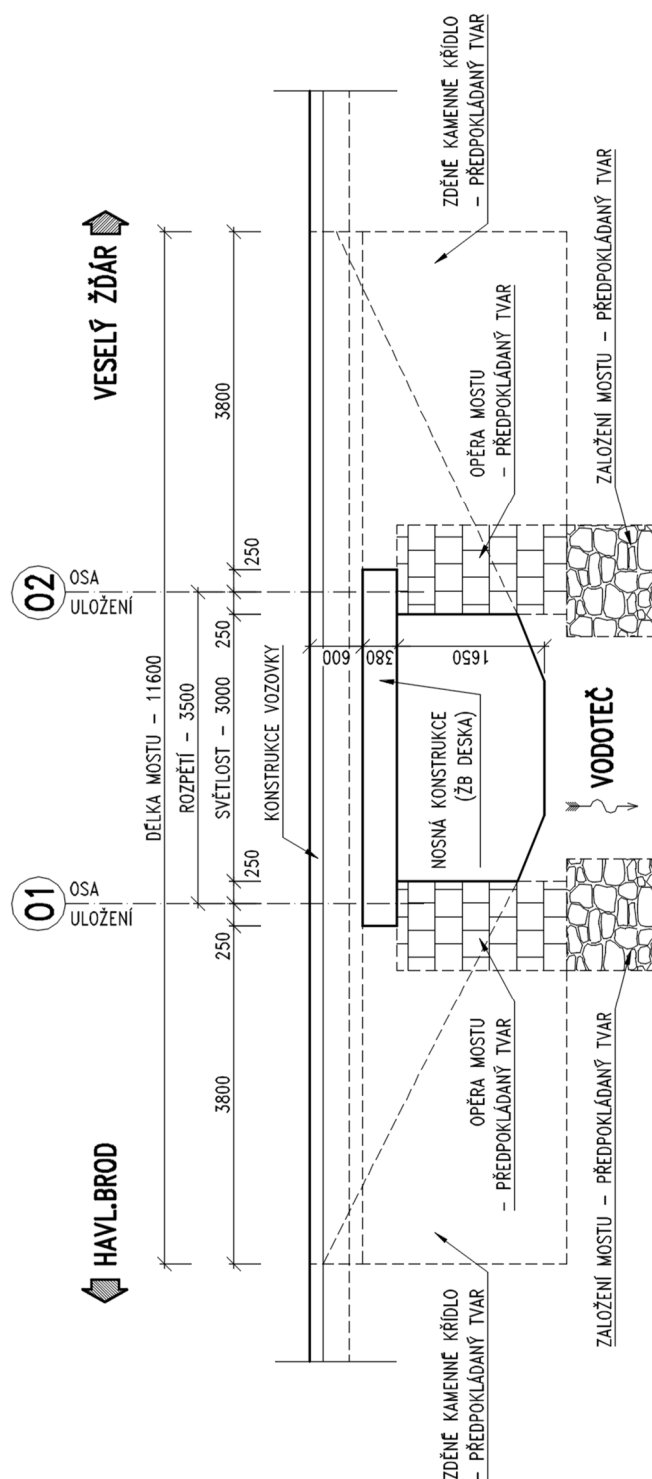
4.4 Shrnutí zatížitelnosti mostu

Zatížitelnost mostu byla stanovena podrobným statickým výpočtem se zohledněním vlivu skutečného stavu průřezů zjištěného diagnostickým průzkumem. Stanovená zatížitelnost platí pro stavební stav konstrukce zastižený při mimořádné prohlídce a diagnostickém průzkumu mostu. Pokud dojde ke změně stavu je nutno zatížitelnost mostu upravit!

Stanovené hodnoty zatížitelnosti po zaokrouhlení podle ČSN 73 6222 jsou:

Zatížitelnost mostu (lávky)	
Normální zatížitelnost (3-nápravové vozidlo)	28 t
Výhradní zatížitelnost (6-nápravové vozidlo)	147
Výjimečná zatížitelnost (9-nápravové vozidlo) v ose mostu	354 t
Zatížitelnost na jednu nápravu - V_1	16,4 t

Rozhodující prvky z hlediska stanovení zatížitelnosti jsou části desky u okrajů a osy mostu, rozhodujícím namáháním pro stanovení zatížitelnosti je smyk u podpor.



Obrázek 33: Schéma stávajícího stavu – Podélný řez

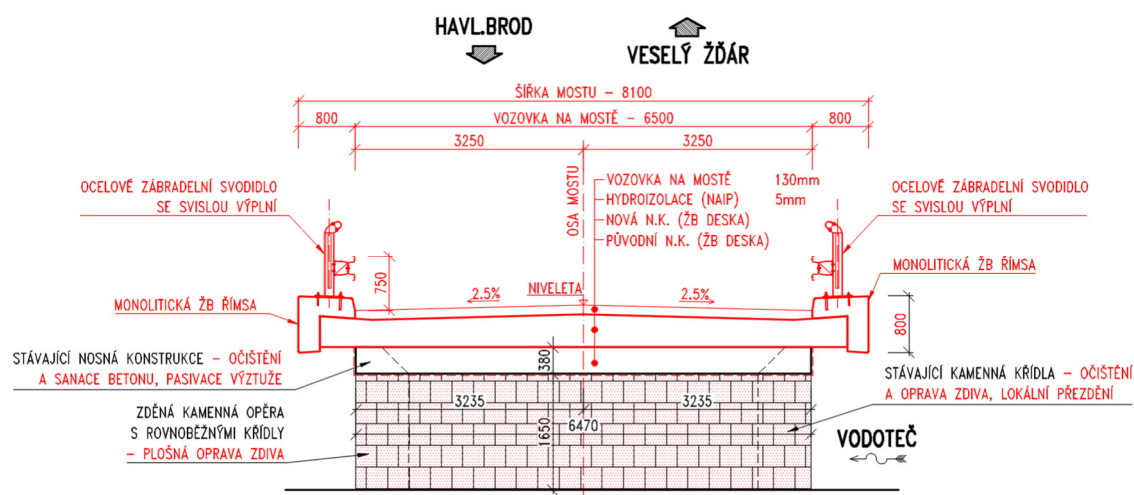
Provedený diagnostický průzkum potvrdil sanovatelnost a následnou využitelnost stávajících konstrukcí mostu tak, aby byla zajištěna požadovaná zbytková životnost mostu při zachování výše uvedených funkčních vlastností, resp. funkční způsobilosti, mostu. Nedostatečnou mrazuvzdornost betonu je přitom možno řešit technickými opatřeními, např. zamezením přístupu vody do kritických částí mostu.

5.3.1 Obecně

Varianta A zahrnující zachování stávající konstrukce, opravu jejích částí a prvků s navrhovaným doplněním desky mostovky monolitickou dobetonávkou umožňující rozšíření vozovky na mostě a osazení odpovídajícího záchytného systému.

Podrobnější popis variant je uveden v následujících odstavcích.

Stávající most bude zachován a všechny jeho části budou opraveny. Schémata uvádějí Obrázek 34 a Obrázek 35.



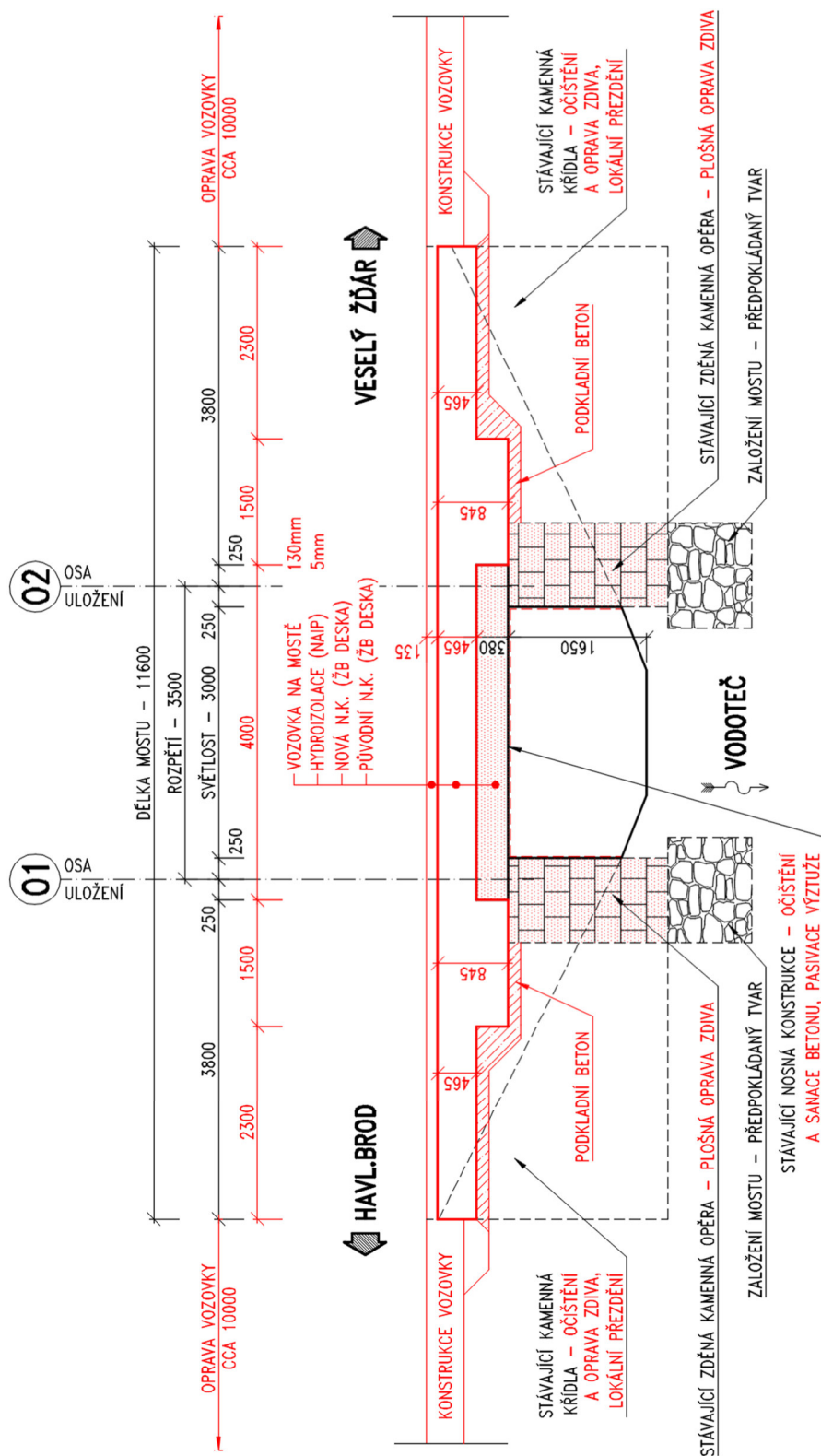
Obrázek 34: Schéma opravy Varianta A – Příčný řez

Spodní stavba mostu bude celoplošně očištěna, bude provedeno přespárování zdiva a pravé křídlo opěry 2 bude přezděno.

Stávající nosná konstrukce bude obnažena, celoplošně očištěna a stávající obnažená výztuž bude očištěna a pasivována. Následně bude provedena reprofilace spodního líce a boků nosné konstrukce do původního tvaru. Na horní hraně stávající desky mostovky bude provedena spřahující výztuž a následně na ni bude vybetonována monolitická železobetonová deska šířky 7,50 m. Tato deska bude přetažena na opěrách až na konce říms, kde bude ukončena a napojena na konstrukci vozovky. Horní povrch nové desky bude proveden ve střešovitém spádu, v místech opěr bude provedeno zesílení desky mostovky, případně může být v návaznosti na zjištěné geologické poměry provedeno zesílení založení mostu mikropilotami.

Na horním povrchu monolitické železobetonové desky bude provedena celoplošná izolace a mostní svršek. Mostní svršek bude tvořen třívrstvou asfaltovou vozovkou a monolitickými železobetonovými římsami šířky 800 mm. Na římsách bude osazeno ocelové zábradelní svodidlo

se svislou výplní. Odvodnění mostu se předpokládá podélným spádem na konce říms, mostní závěry ani ložiska nejsou navrženy.

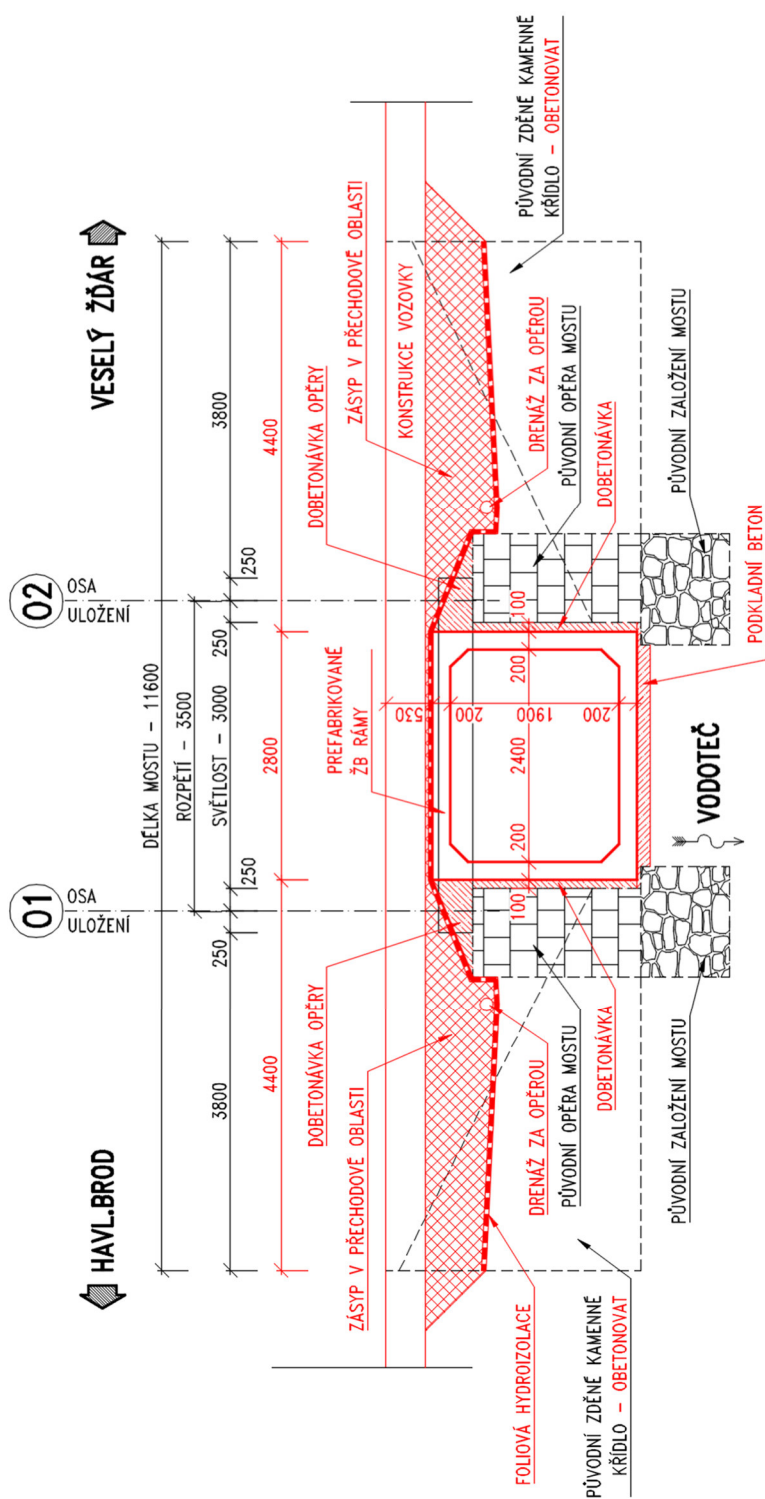


Obrázek 35: Schéma opravy Varianta A – Podélný řez

5.3.3 Varianta B – náhrada stávající nosné konstrukce mostu a rozšíření spodní stavby

[illegible]

Výhodami varianty je zachování stávající spodní stavby (omezení demolic) a provádění nových konstrukcí s využitím stávajících konstrukcí. Nové konstrukce však poskytují významně vyšší jistotu při zajištění trvanlivosti a návrhové životnosti. Konstrukci je rovněž možno navrhnout na zatížení podle platných norem pro navrhování nových mostů. Mez nevýhody patří omezení průtočného profilu a mírné změny vyvolaným změnami záborů.



Obrázek 37: Schéma opravy Varianta B – Podélný řez

5.3.4 Odhad stavebních nákladů

Při odhadu stavebních nákladů se vychází z ukazatelů podle metodiky SFDI pro stupeň projektové dokumentace DÚR – dostupné na webových stránkách ŘSD ČR z adresy https://www.rsd.cz/documents/20125/46536/DUR_mosty.pdf?t=1639054822001. Základním parametrem je plocha nosné konstrukce. Ta je uvažována z nového mostu odlišně pro obě varianty. Základní hodnota jednotkové ceny je následně upravena s ohledem na rozsah spodní stavby, která je rovněž předmětem opravy. Ceny jsou v metodice uvedeny pro cenovou úroveň z roku 2015. Proto je následně cena upravena s ohledem na meziroční růst cen (odhad 5 % ročně).

Výsledky jsou pro obě hodnocené varianty uvedeny v následující tabulce:

	Varianta A	Varianta B
Plocha nosné konstrukce	7,5 x 11,6 = 87 m ²	2,9 x 7,5 = 21,75 m ²
Jednotková cena (základ)	27.789 Kč / m ²	33.166 Kč / m ²
Úprava základní ceny	- 20 % (obsahuje opravy spodní stavby, betonáž na stávající NK, sanace stávající NK a vozovku na předpolích)	+ 150 % (obsahuje betonáž spodní stavby a křídel + vozovku na předpolích)
Odhad nákladů (2015)	1,934 mil. Kč	1,803 mil. Kč
Index inflace 2015 až 2022	1,47	1,47
Odhad nákladů (2022)	2,843 mil. Kč	2,650 mil. Kč

