



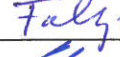

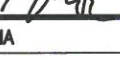


DSP

NÁZEV AKCE:	STAVBA CYKLOSTEZKY NOVÝ JIČÍN - HOSTAŠOVICE, ÚSEK VOJENSKÁ VLEČKA		
OBJEDNATEL:	MĚSTO NOVÝ JIČÍN Masarykovo náměstí 1 741 01 Nový Jičín		
ZHOTOVITEL:	HBH Projekt spol. s r.o. Kabátňikova 216/5, 602 00 Brno		 Projektová kancelář pro dopravní a inženýrské stavby Kabátňikova 5, 602 00 BRNO Č. ZAKÁZKY: 2020/0371

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM: S-JTSK VÝŠKOVÝ SYSTÉM: B.p.v.

VEDOUcí PROJEKTANT	ING. BOHÁČ			
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	ING. FOLTÝN			
VYPRACOVAL	ING. FOLTÝN, ING. OLŠÁK			
KONTROLOVAL	ING. HORNOCH			
KRAJ: MORAVSKOSLEZSKÝ	K.Ú.: BLUDOVICE U NOVÉHO JIČÍNA		DATUM	10/2020
NÁZEV OBJEKTU: SO 201 – ÚPRAVA MOSTU			FORMÁT	
			MĚŘÍTKO	
			ÚČEL	DSP
			ČÍS. ZAKÁZKY	2020/0371
			ARCHIVNÍ ČÍS.	
PŘÍLOHA:	STATICKÝ VÝPOČET		ČÍS. SOUPRAVY	ČÍS. VÝKRESU 05

Stavba cyklostezky Nový Jičín – Hostašovice úsek vojenská vlečka

SO 201 – Úprava mostu

Projektová dokumentace pro stavební povolení (DSP)

Statický výpočet

Objednatel



MĚSTO NOVÝ JIČÍN

Město Nový Jičín, Masarykovo náměstí 1, 741 01 Nový Jičín

Zpracovatel



LINK PROJEKT

společnost **HBH/LINK** ▪ Generální projektant HBH Projekt spol. s r.o.



Obsah

1. Základní údaje o mostě (podle ČSN 73 6200 a ČSN 73 6220)	3
2. Technické řešení mostu	4
2.1. Charakteristika mostu	4
2.2. Použité materiály	4
3. Přehledné výkresy	5
3.1. Půdorys	5
3.2. Příčný řez	6
4. Výpočetní modely	7
4.1. Popis výpočetního modelu	7
4.2. Fáze výstavby	9
5. Zatížení	10
5.1. Stálá zatížení	10
5.2. Proměnná zatížení	12
6. Kombinace zatížení	20
6.1. Kombinace pro MSP	20
6.2. Kombinace pro MSU	20
7. Materiálové charakteristiky	21
7.1. Charakteristické vlastnosti oceli	21
7.2. Charakteristické vlastnosti betonu	21
7.3. Charakteristické vlastnosti výztuže	21
8. Nosná konstrukce – stávající část	22
9. Nosná konstrukce – Nová část	24
9.1. Příčník	24
9.2. Svislý sloupek HEB100	27
9.3. Železobetonová deska	31
10. Posouzení zábradlí	47
10.1. Zatížení	47
10.2. Vnitřní síly na nosných prvcích zábradlí	48
10.3. Posouzení	49
11. Závěr	51



1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O MOSTĚ (PODLE ČSN 73 6200 A ČSN 73 6220)

Charakteristika mostu : Spřažený ocelobetonový, s betonovou deskou, s ocelovými podélníky a příčnky, přes silnici, dvoupolový, jednopodlažní, s dolní mostovkou, nepohyblivý, trvalý, v přímé, kolmý, s normovanou zatížitelností, masivní, plnostěnný, otevřeně uspořádaný, s neomezenou volnou výškou

Délka přemostění: 54,050 m

Délka nosné konstrukce: 56,450 m

Rozpětí: 27,500 m; 27,500 m

Šikmost mostu: kolmý

Volná šířka mostu: 3,00 m

Šířka mostu: 5,45 m

Výška mostu nad terénem: 6,50 m

Stavební výška: 2,275 m

Plocha nosné konstrukce mostu: 307,65 m²

Poznámka: plocha nosné konstrukce mostu je určena jako součin délky nosné konstrukce a šířky mostu



2. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ MOSTU

2.1. Charakteristika mostu

Jedná se o most o dvou polích o celkové délce 57m se střední podpěrou a s dolní mostovkou. Mostní objekt kříží silnici 1.třídy I/57. Konstrukce mostu je plnostěnná, svařovaná. Stabilita otevřeného horního tlačného pásu je zajištěna rámovým propojením s příčnicí. Hlavní nosníky jsou průřezu I a mají rozpětí 27,5m a jsou v osovém rozestupu 5,00m. Hlavní nosníky jsou propojeny 11 příčnicí, které vytvářejí stejná pole s délkou 2,75m. Podélníky jsou ze svařovaných profilů průřezu I v osově vzdálenosti 1,8m. Na podélníky jsou uloženy dřevěné pražce 240x240x2500mm. Opěry jsou betonové. Nosná ocelová konstrukce mostu je opravena a v kvalitním stavu.

Nový účel mostu by měl splňovat funkci lávky pro pěší a cyklisty s jedním obousměrným dopravním pruhem bez rozdělení dopravních proudů. Ze stávajícího mostu budou odstraněny obslužné lávky a pražce. Na stávající nosnou konstrukci budou osazeny pozink. ocelové příčnice, na které bude položen trapézový plech a vybetonována nová mostovka š.3,9m. Na mostě bude položen živičný pás š.2,5m pro obousměrný provoz cyklistů. Most bude po stranách opatřen novým zábradlím výšky 1,3m.

2.2. Použité materiály

2.2.1. Ocel

- Nosná konstrukce **S235**

2.2.2. Beton

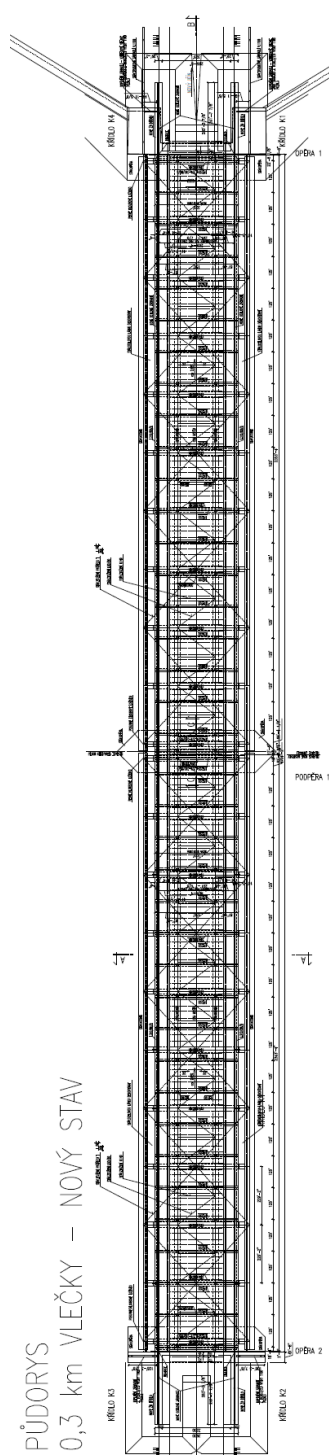
- Nosná konstrukce **C 30/37** **XC4; XD3; XF4**

2.2.3. Výztuž

- Betonářská výztuž **B500B**

3. PŘEHLEDNÉ VÝKRESY

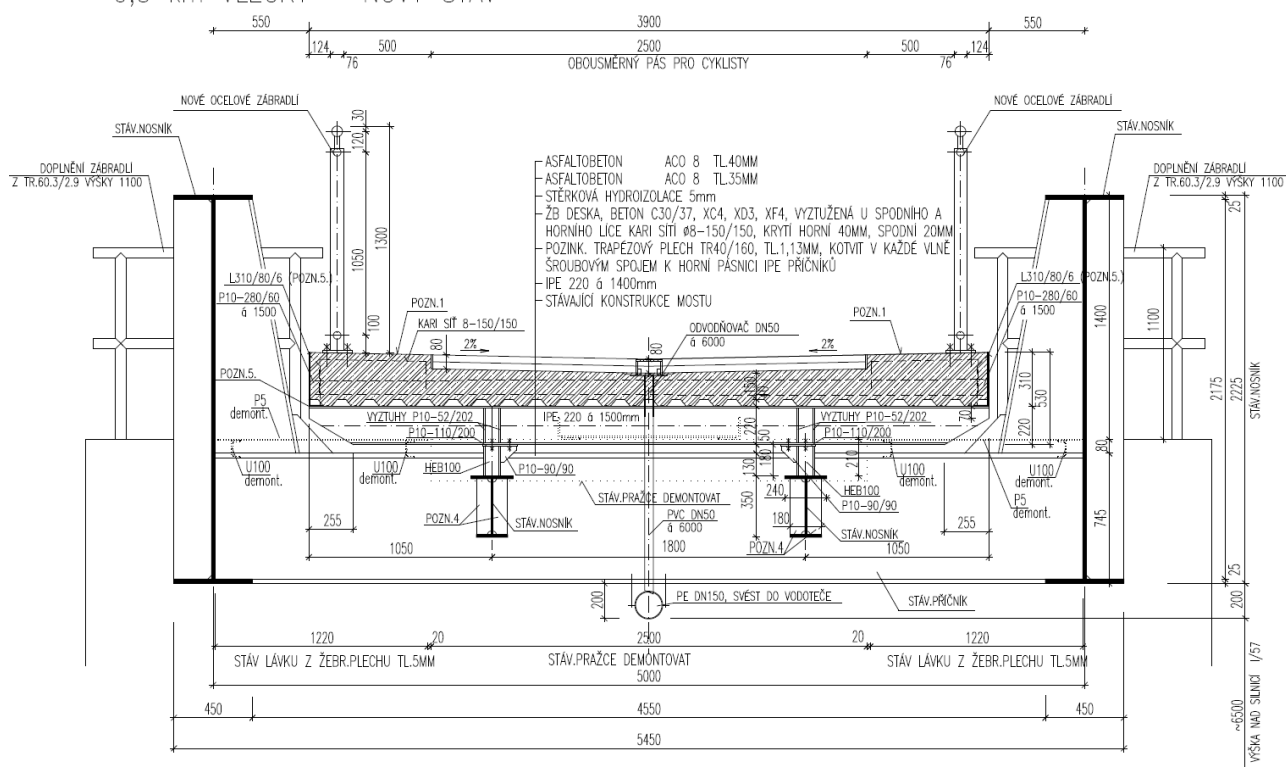
3.1. Pūdorys





3.2. Příčný řez

PŘÍČNÝ ŘEZ
0,3 km VLEČKY – NOVÝ STAV

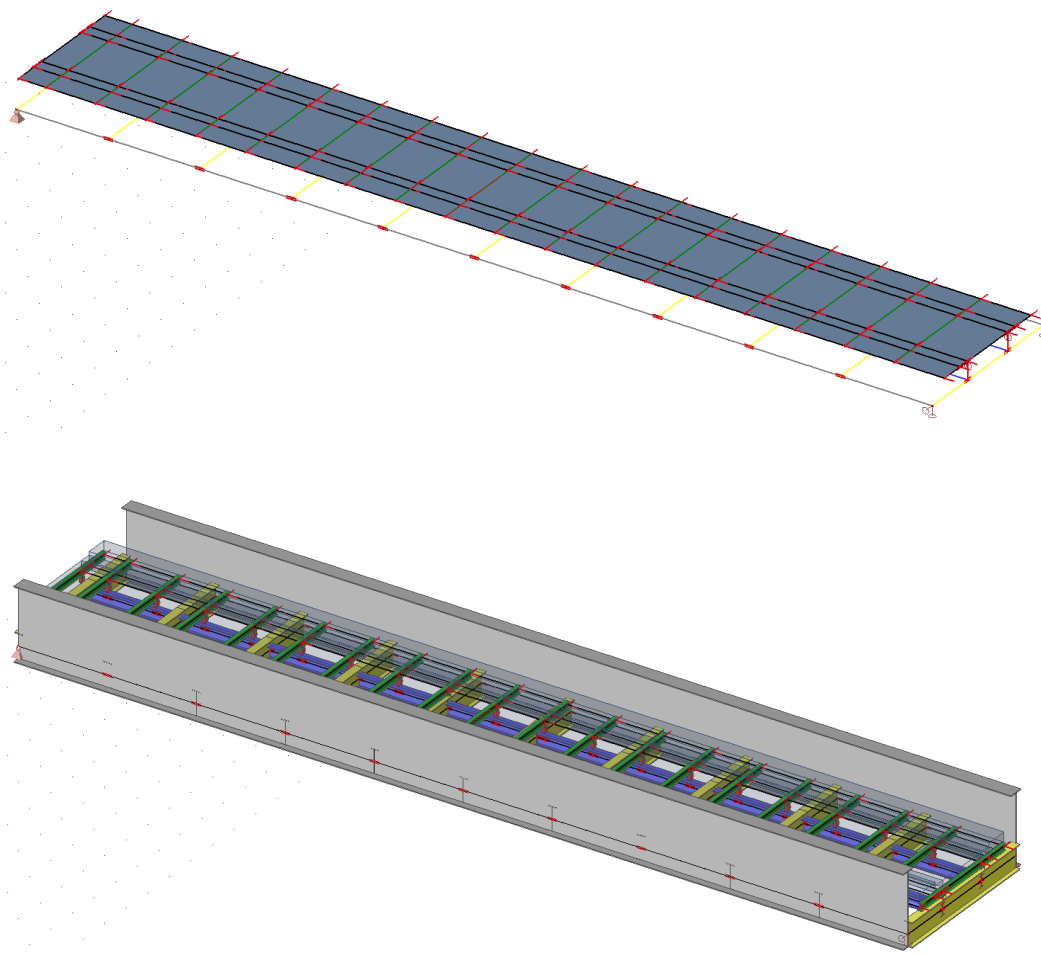




4. VÝPOČETNÍ MODELY

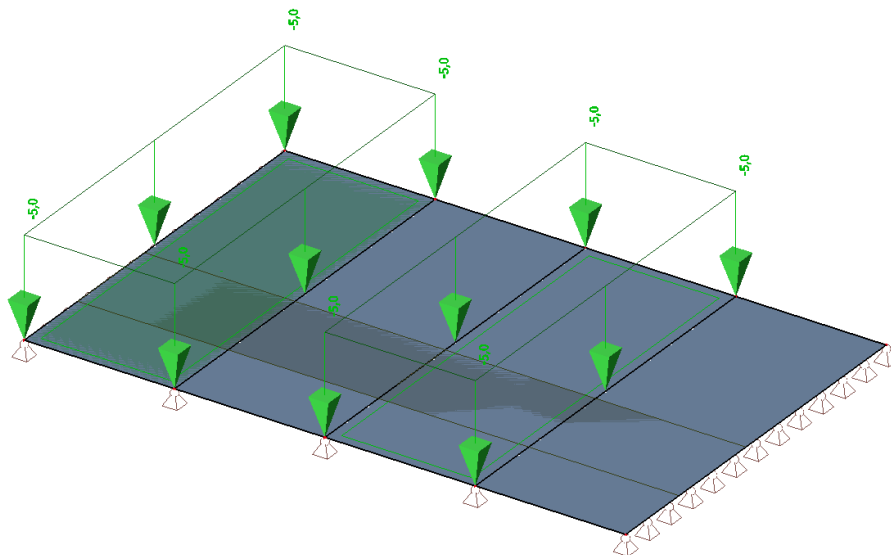
4.1. Popis výpočetního modelu

V programu Scia Engineer 2016 byl vytvořen nejprve globální model sestaven z prutového modelu ocelové části mostu a deskové železobetonové části. Hlavní nosníky byly v modelu roštově propojeny sestavou příčníků a podélníků. Na tento roštový systém byla namodelována železobetonová deska. Uložení globálního modelu respektuje funkci stávajících ložisek, tzn. na jedné straně pevné kloubové ložisko a na druhé straně válcové posuvné ložisko.

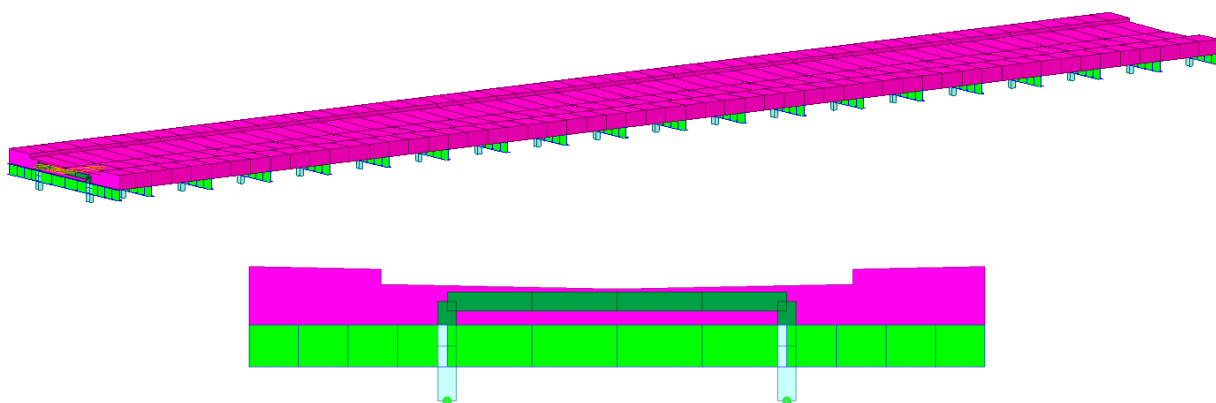




Následně byl ve stejném programu vytvořen lokální model železobetonové desky délky 6,0 m (4x1,5 m) pro upřesnění lokálních účinků na desku. Tento model byl po obvodu kloubově uložen v závislosti na uložení desky na příčníky a podélníky skrze trapézový plech.



V programu MIDAS Civil 2020 byl sestaven model železobetonové desky včetně příčníků a stojek pod ní pro stanovení účinků od smršťování železobetonové desky a účinky na stojky z HEB 100. Deska byla namodelována jako prut a tuhými vazbami byla propojena s příčníky. Jednotlivé stojky byly v modelu vetknuty. Tento model byl proveden časově závislou analýzou s uvažováním vlivu smršťování a dotvarování dle ČSN EN 1992-1-1.





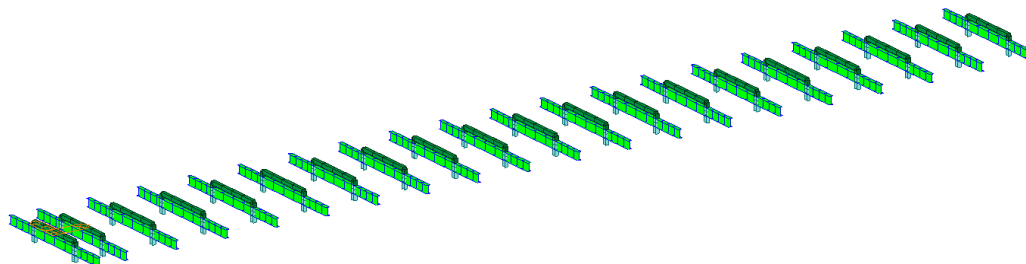
4.2. Fáze výstavby

Most byl ve výpočtovém prostředí programu MIDAS Civil 2020 zadáný pomocí jednotlivých stavebních kroků (construction stages). Každý stavební krok byl vždy zadán jako jedna etapa výstavby mostu, zohledňující historii působení zatížení a stáří betonu.

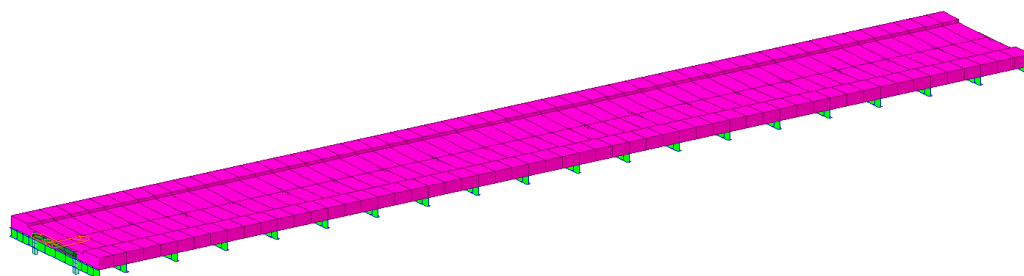
Časy uvažované ve výpočtu:	Trvání [dní]	Stáří [dní]
Stávající a nová ocelová konstrukce	15	$t_0 = 15$
ŽB deska	15	$t_p = 30$
Svršek mostu	30	$t_0 = 60$
Životnost	36440	$t_p = 36500$

Schéma postupu výstavby

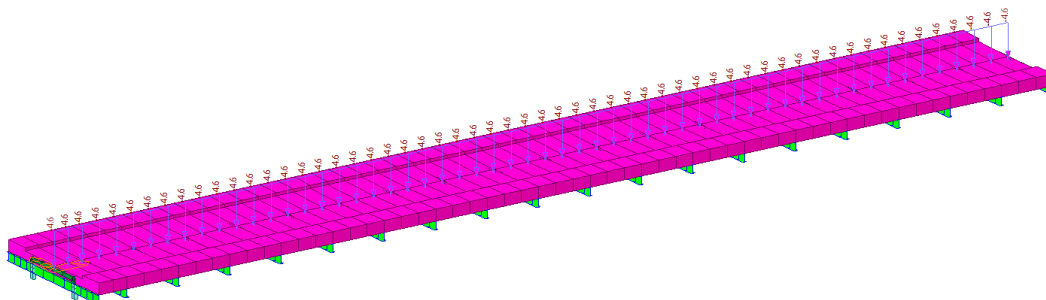
Ocelová konstrukce



Železobetonová deska



Zatížení svrškem mostu





5. ZATÍŽENÍ

5.1. Stálá zatížení

5.1.1. Vlastní tíha

Generováno v programu SCIA 2016 na základě průřezových ploch a objemové tíhy jednotlivých prvků

Železobeton

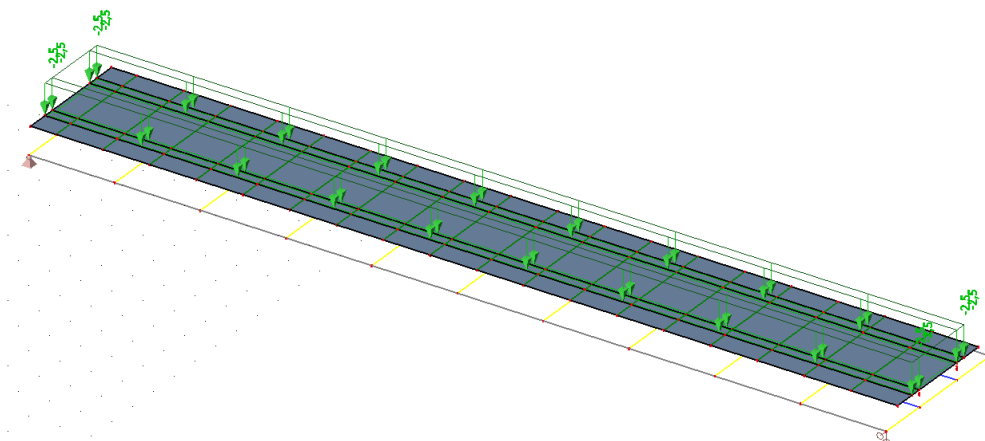
– $\gamma_c = 25 \text{ kN/m}^3$

Ocel

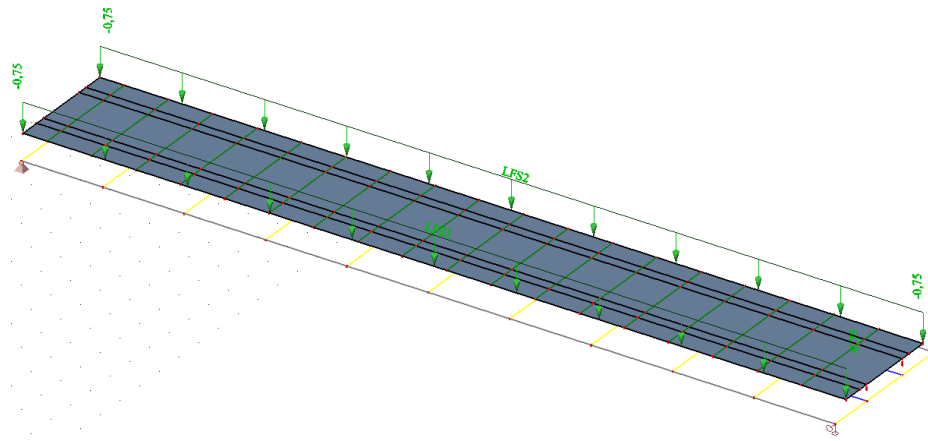
– $\gamma_s = 78.5 \text{ kN/m}^3$

5.1.2. Ostatní stálé zatížení

Vrstva živice tloušťky 100 mm v páse šířky 2,5 m – $\gamma_c = 25 \text{ kN/m}^3$



Zábradlí – 0,75 kN/m na obou stranách mostu





5.1.3. Dotvarování a smršťování

Vliv objemových změn konstrukce byl vypočítán v rámci časově závislé analýzy v programu MIDAS-Civil podle ČSN EN 1992-1-1, přílohy B.

Charakteristiky NK:

Beton: C30/37

Charakteristická pevnost v tlaku:

$f_{ck} = 30.00$ MPa

Sečnový modul pružnosti:

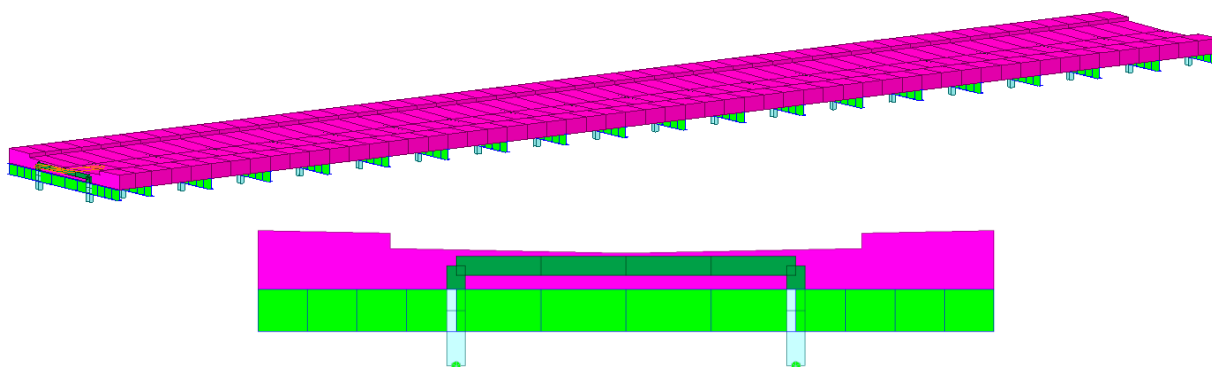
$E_{cm} = 33000$ MPa

Relativní vlhkost:

$RH = 70$ %

Náhradní rozměr prvku:

$h_0 = 2A_c/u$ m



5.1.4. Nerovnoměrné sednutí podpor

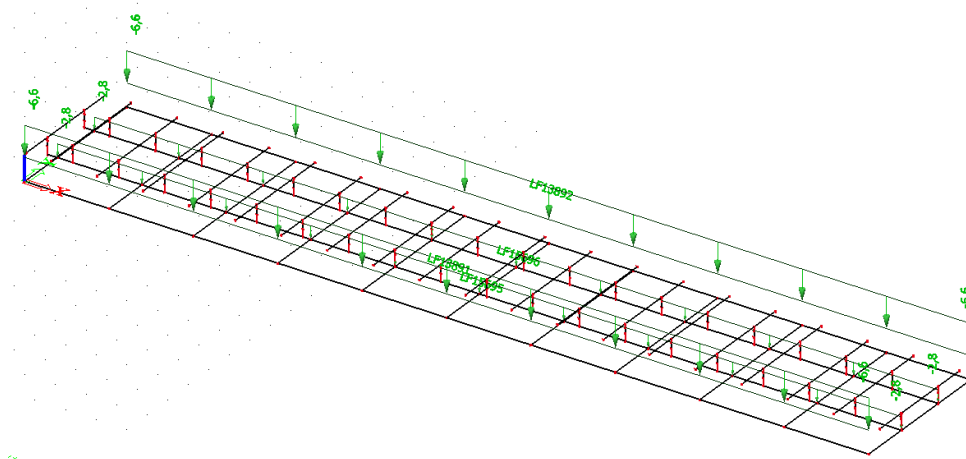
Nebylo uvažováno s nerovnoměrnými poklesy podpor.

5.1.5. Zatížení případným lešením během montáže

Uvažováno 1,88 t/bm

osamělá zatížení 16,5 kN po vzdálenostech 2,5 m ($\Rightarrow 16,5/2,5 = 6,6$ kN/bm) do hlavních nosníků

osamělá zatížení 7,5 kN po vzdálenostech 2,5 m ($\Rightarrow 7,5/2,5 = 3,0$ kN/bm) do podélníků

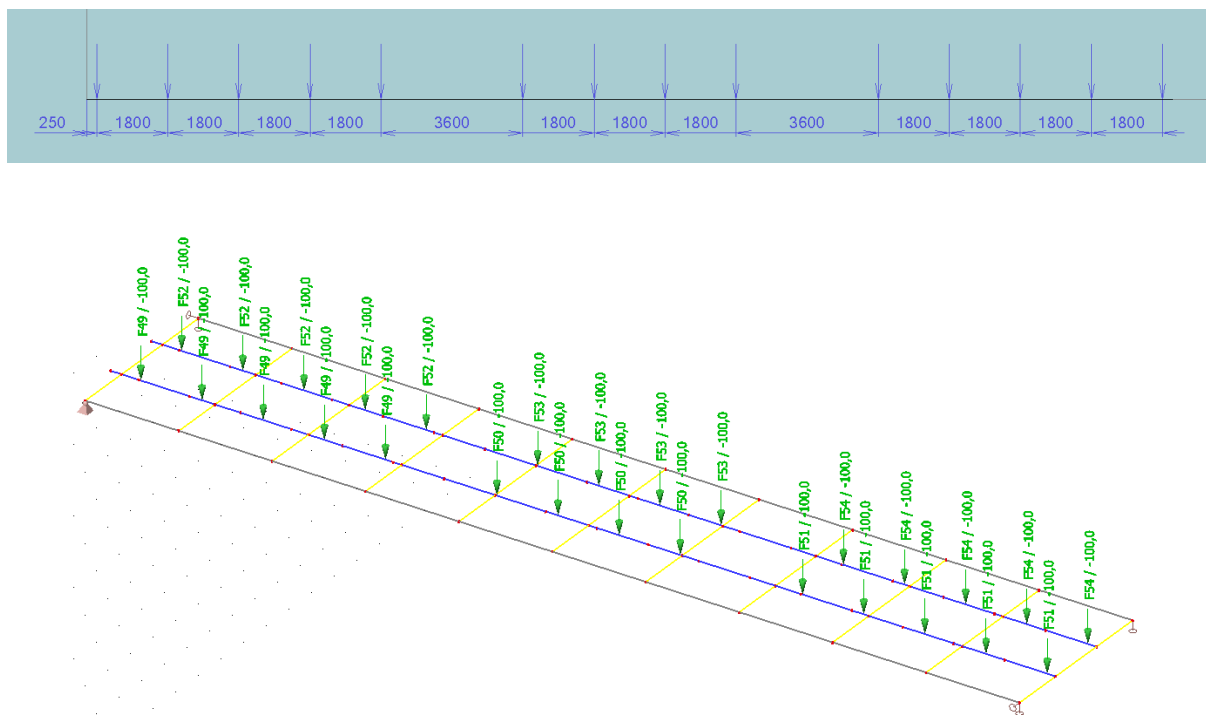




5.2. Proměnná zatížení

5.2.1. Zatížení dopravou

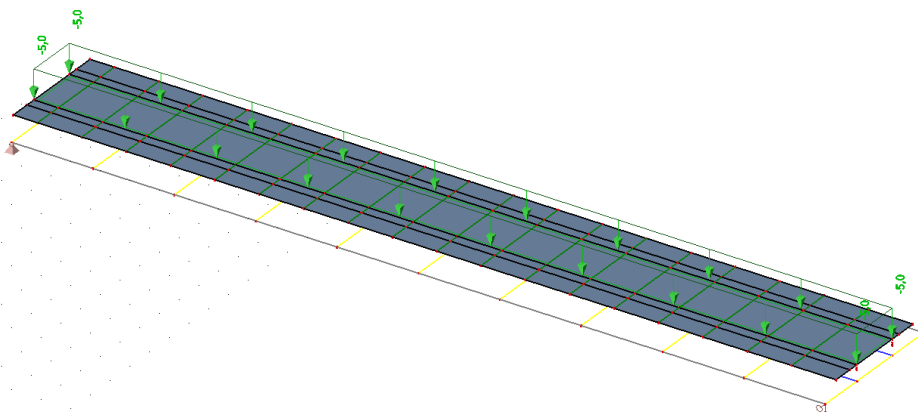
Pro posouzení a zjištění rezervy únosnosti stávající ocelové nosné konstrukce bylo použito původní zatížení vlakem B.

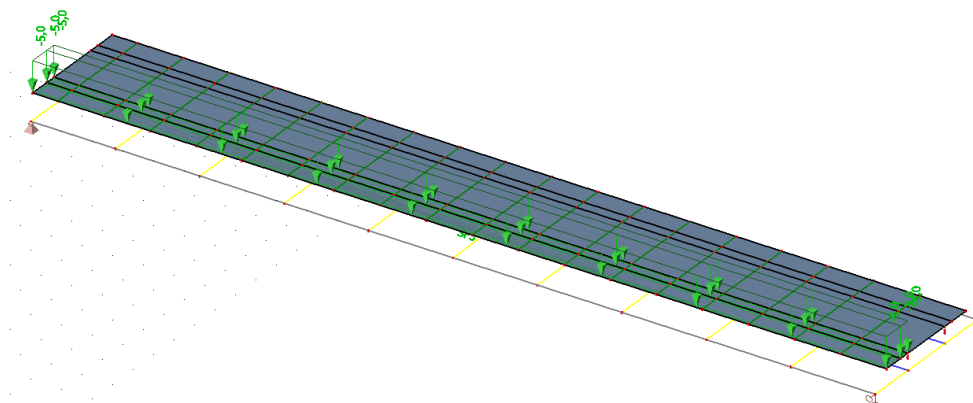
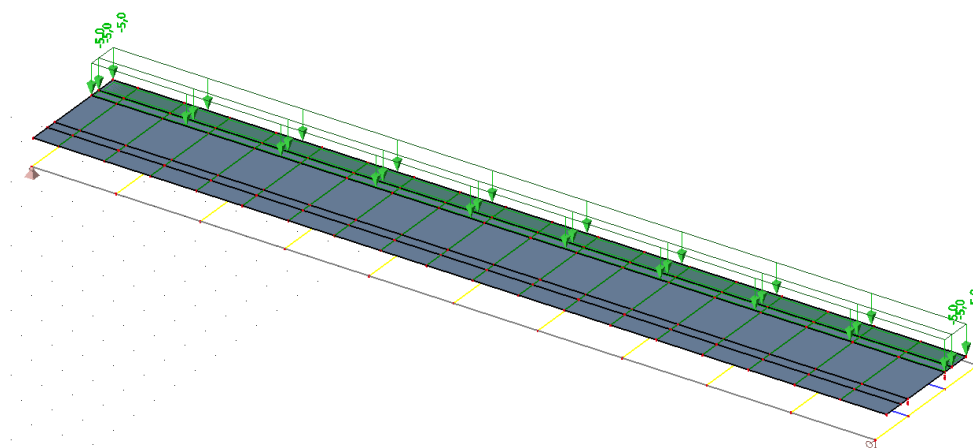
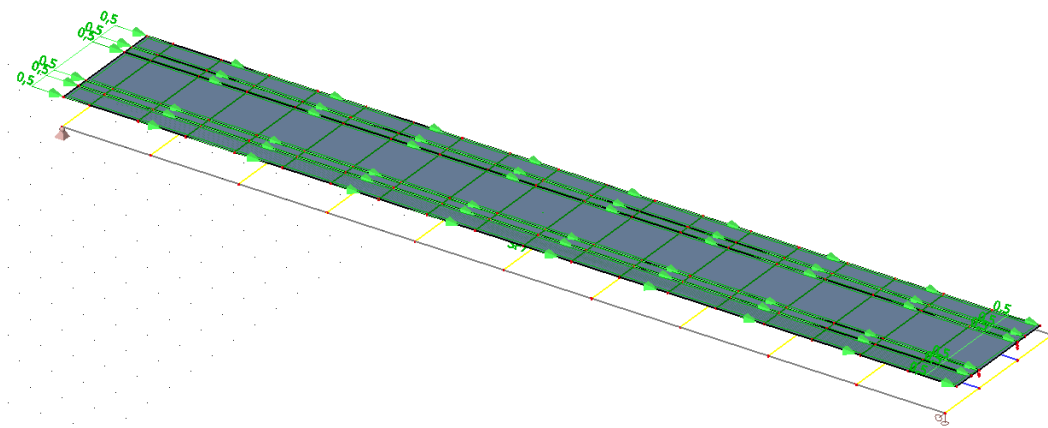


5.2.2. Zatížení davem lidí

Bylo uvaženo zatížení davem lidí o velikosti **5,0 kN/m²**. Byly použity tři polohy tohoto zatížení v závislosti na získání extrémních účinků na globální model. Zároveň byl uvažován i součet těchto tří poloh zatížení.

Poloha A

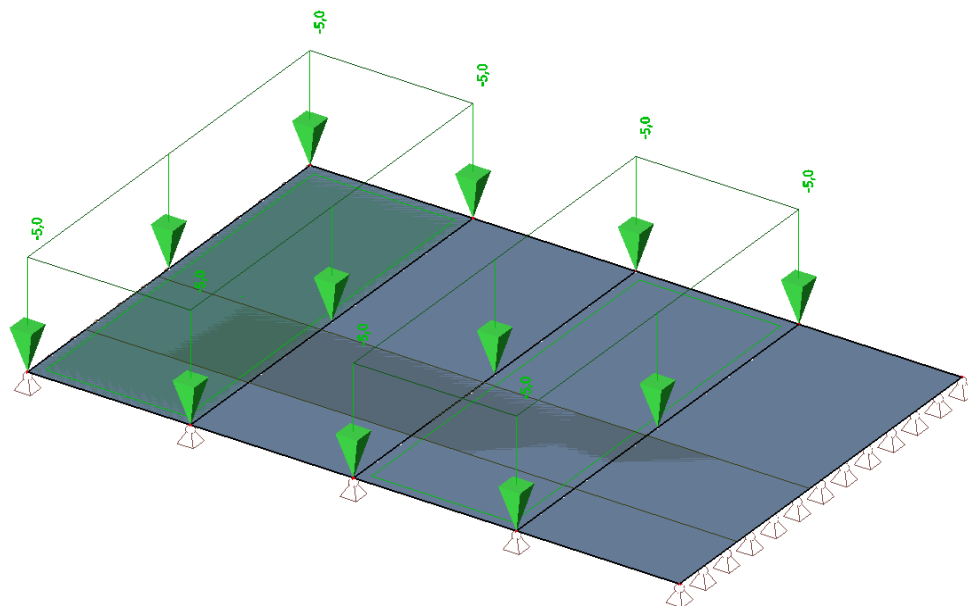


**Poloha B****Poloha C**Vodorovné zatížení od davu lidí **0,5 kN/m²**

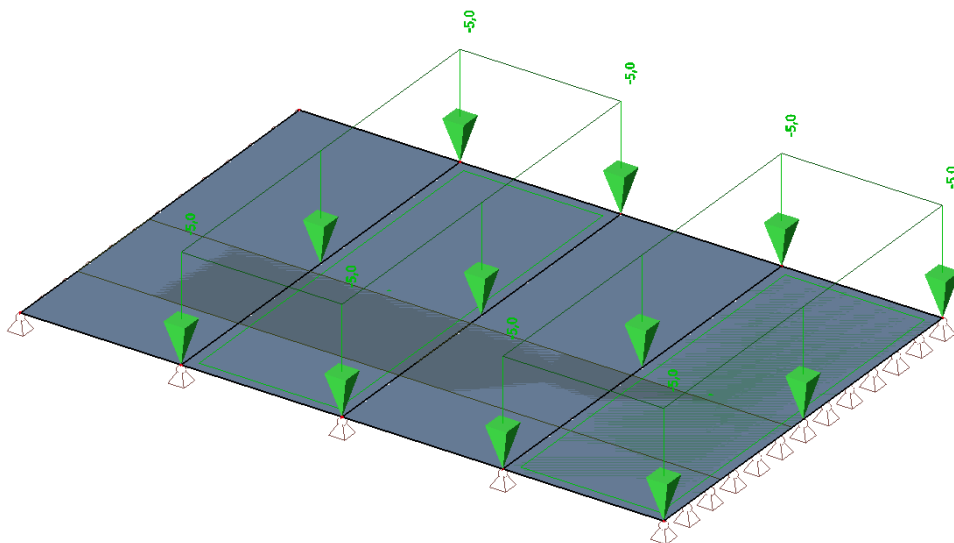


Pro upřesnění vnitřních sil na desce byl vytvořen lokální model desky o čtyřech polích délky 1,5 m. Tento model byl opět zatížen davem lidí o velikosti **5,0 kN/m²**, rozmístěn do dvou poloh a následně jejich součtem.

Poloha 1



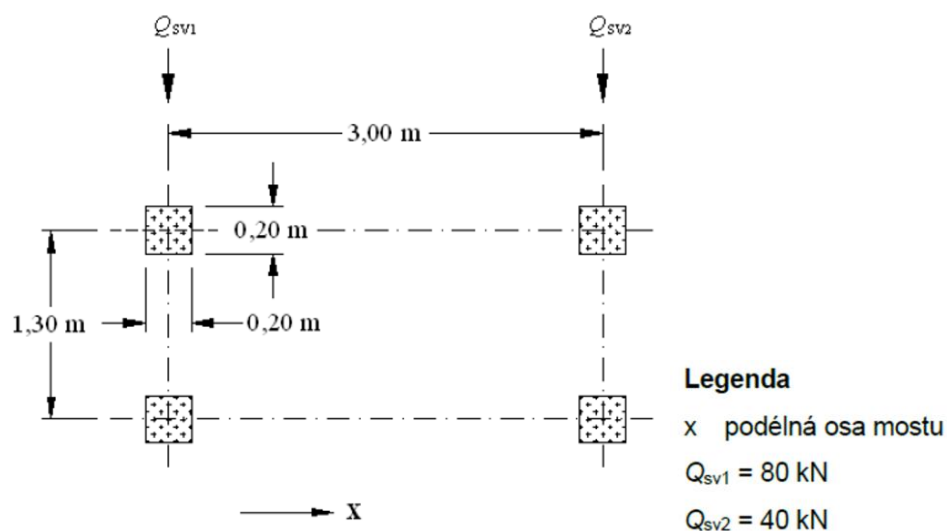
Poloha 2





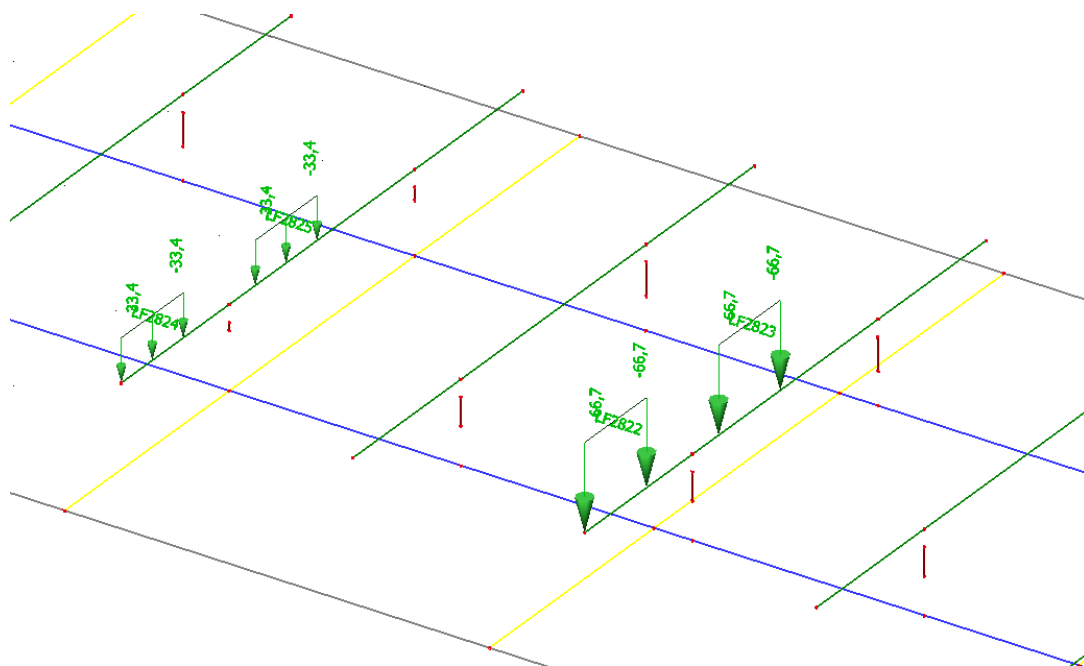
5.2.3. Zatížení servisním vozidlem

Bylo uvaženo servisní vozidlo tíhy 12,0 t.



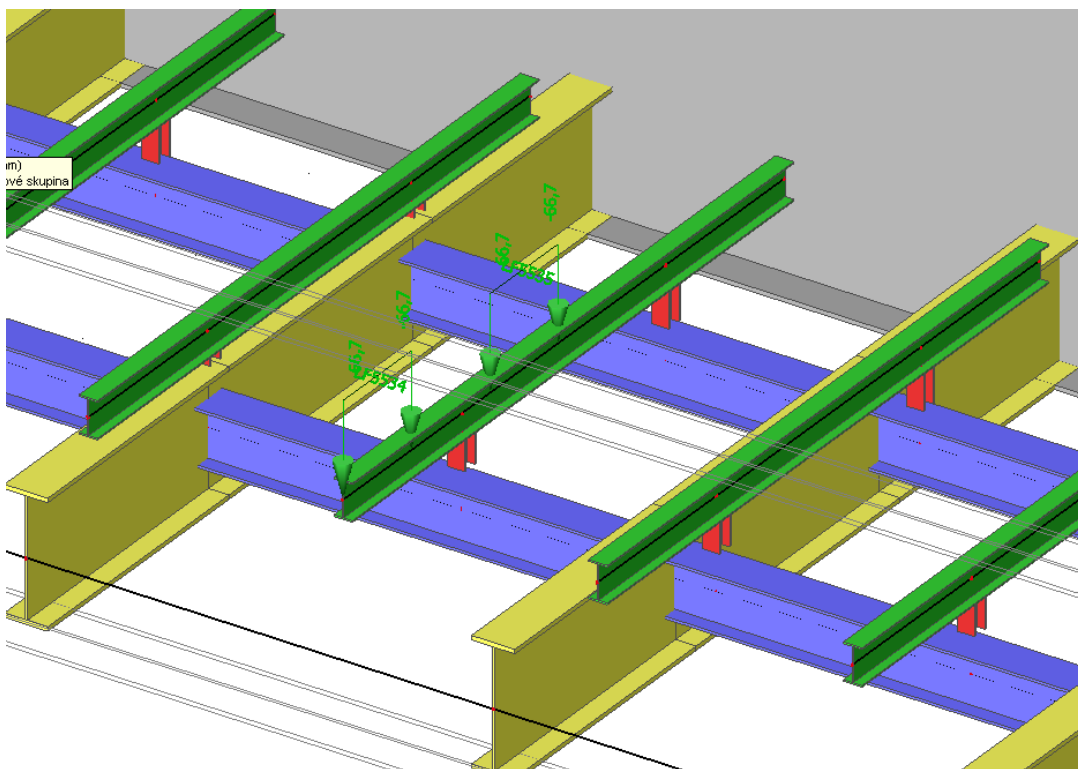
Roznos kolového zatížení byl proveden skrze desku na délku 0,6 m.

Na obrázku níže je uvedena poloha servisního vozidla pro maximální účinek na ocelový příčník.



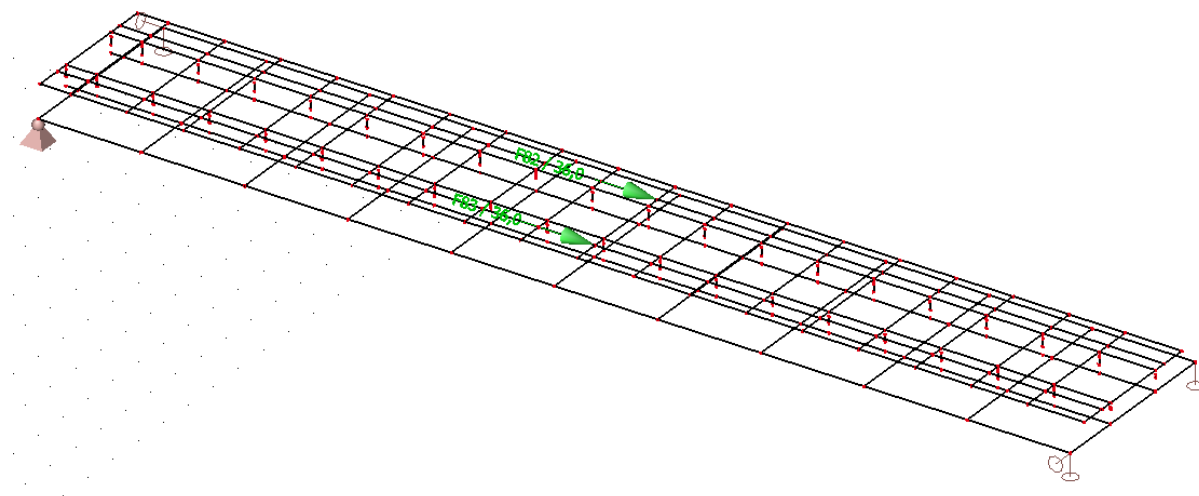


Poloha vozidla pro vyvození maximálního účinku na podélník.



Vodorovné účinky od brzdných sil servisního vozidla

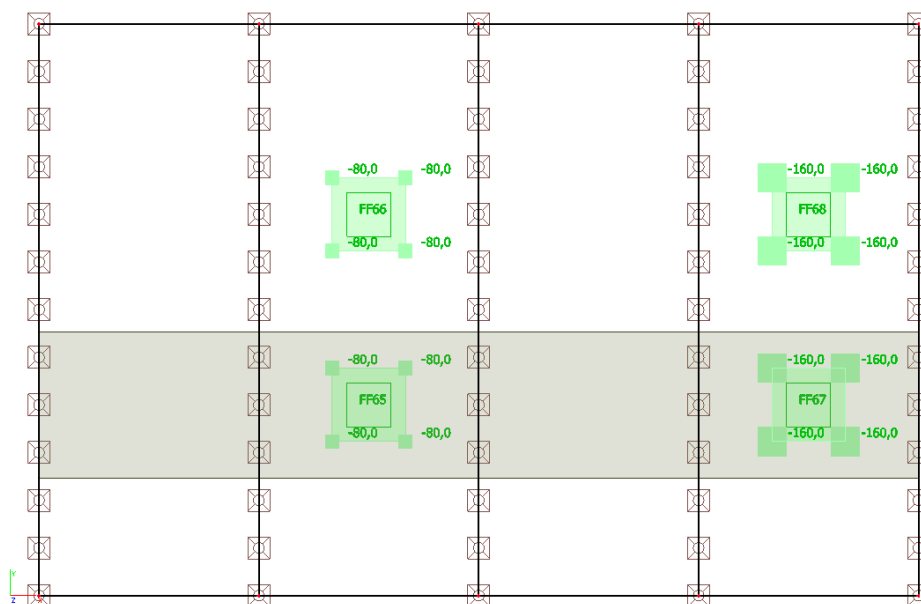
Velikost zatížení byla stanovena jako 60% ze svislého zatížení => $0,6 \cdot 120 \text{ kN} = 72 \text{ kN}$



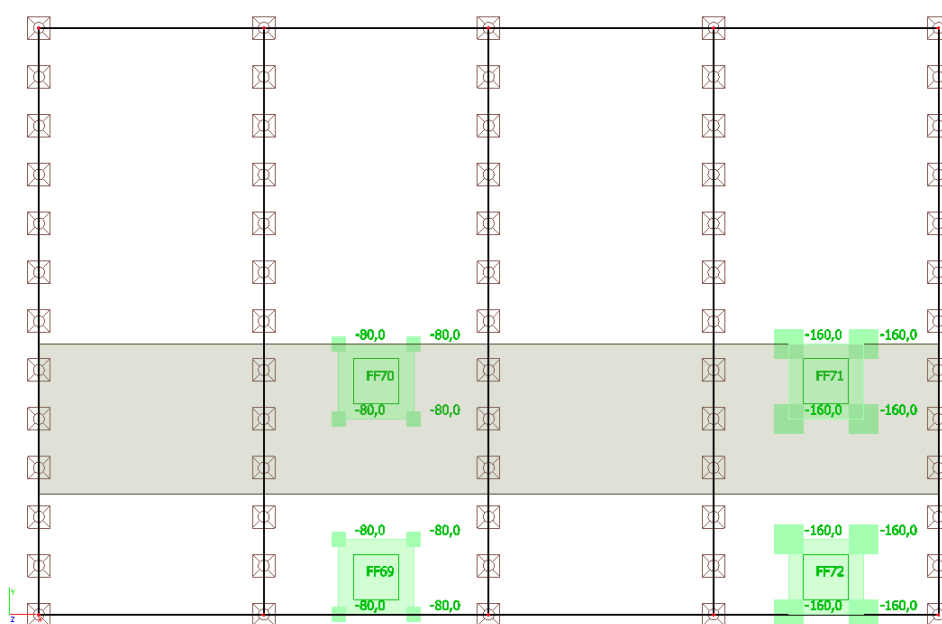


Pro lokální účinky na desku byl opět použit lokální model desky. Kolové zatížení bylo na desce rozneseno na plochu 0,5 m x 0,5 m.

poloha pro max. M_x na desce uprostřed

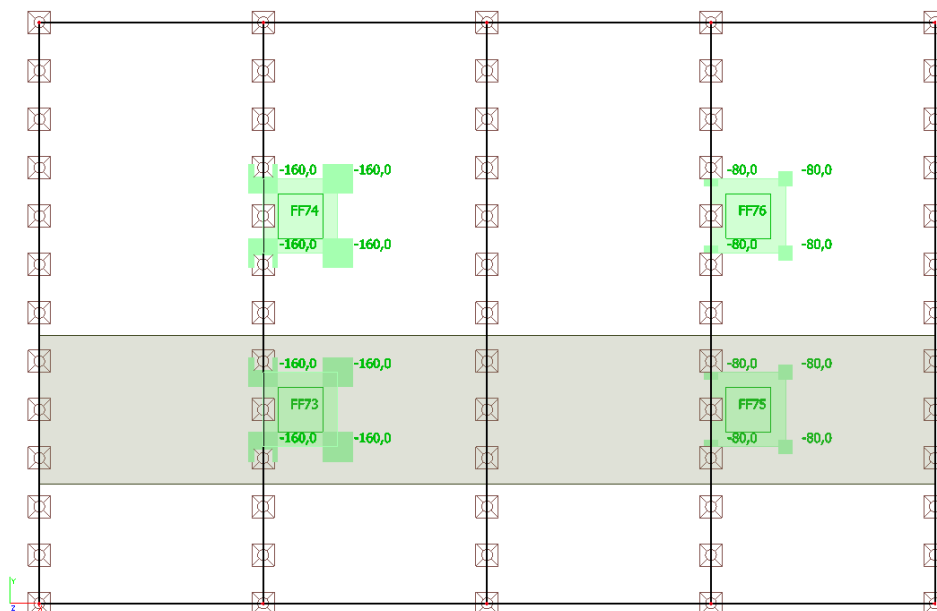


poloha pro max. M_x na desce na kraji

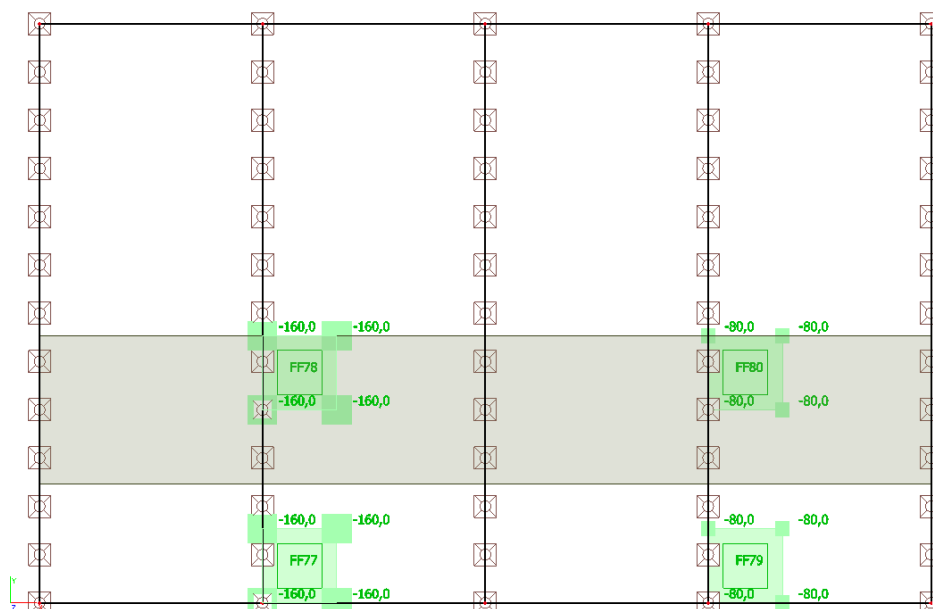




poloha pro max. V_x na desce uprostřed



poloha pro max. V_x na desce na kraji





5.2.4. Klimatická zatížení

5.2.5. Zatížení teplotou

Rovnoměrná teplota

Výchozí teplota $T_0 = 10^\circ\text{C}$. Dle typu kce. mostovka spadá do kategorie: 3 „Nosná konstrukce z betonu“



Figure NA.1 - Map of maximum shade air temperatures



Figure NA.2 - Map of minimum shade air temperatures

počáteční teplota konstrukce:	$T_0 =$	10 °C
maximální teplota vzduchu ve stínu:	$T_{\max} =$	38 °C
minimální teplota vzduchu ve stínu:	$T_{\min} =$	-34 °C
maximální rovnoměrná složka teploty:	$T_{e,\max} = T_{\max} + 1,5 =$	39.5 °C
minimální rovnoměrná složka teploty:	$T_{e,\min} = T_{\min} + 8 =$	-26 °C
charakteristická hodnota oteplení:	$\Delta T_{N,\exp} = T_{e,\max} - T_0 =$	29.5 °C
charakteristická hodnota ochlazení:	$\Delta T_{N,\text{con}} = T_{e,\min} - T_0 =$	-36 °C

Zatížením teplotou bylo pouze posouzeno podélné roztažení konstrukce s ohledem na dilatační mezeru mezi deskami. Která je rovna 30 mm.

$$\Delta L = L \cdot \alpha_T \cdot \Delta T = 28,0 \text{ m} \cdot 12 \cdot 10^{-6} \cdot 29,5^\circ\text{C} = 9,9 \text{ mm}$$

$$2 \cdot 9,9 \text{ mm} = 19,8 \text{ mm} < 30,0 \text{ mm}$$

Dilatační mezera VYHOVUJE

5.2.6. Zatížení větrem

Předpokládá se, že most byl posouzen na zatížení větrem při původním návrhu, včetně účinků větru na plochu vlaku, to znamená, že na mostě nenastane po rekonstrukci větší účinek větru a proto nebyl tento účinek ve statickém výpočtu uvažován.



6. KOMBINACE ZATÍŽENÍ

6.1. Kombinace pro MSP

pozn : V MSP je opředpětí uvažována s možnými odchylkami charakteristické předpínací síly:
 $r_{sup} = 1,10$ a $r_{inf} = 0,90$

6.1.1. Kvazistálá

Základní vztah 6.16b: $\Sigma G_{k,j} + P + \Sigma \Psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$

$$1) G_0 + G_1 + G_{set} + P + \Psi_{2,1} Q_1 + \Psi_{2,2} \cdot T$$

6.1.2. Častá

Základní vztah 6.15b: $\Sigma G_{k,j} + P + \Psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \Sigma \Psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$

$$1) G_0 + G_1 + G_{set} + P + \Psi_{1,1} Q_1 + \Psi_{2,2} \cdot T$$

$$2) G_0 + G_1 + G_{set} + P + \Psi_{1,1} T$$

6.1.3. Charakteristická

Základní vztah 6.14b: $\Sigma G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \Sigma \Psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$

$$1) G_0 + G_1 + G_{set} + P + Q_1 + \Psi_{0,2} \cdot T$$

$$2) G_0 + G_1 + G_{set} + P + Q_1 + \Psi_{0,2} \cdot F_w$$

$$3) G_0 + G_1 + G_{set} + P + T + \Psi_{0,2} \cdot Q_2$$

$$4) G_0 + G_1 + G_{set} + P + F_w + \Psi_{0,2} \cdot Q_2$$

6.2. Kombinace pro MSU

6.2.1. Pro MSÚ: STR, Trvalé a dočasné kombinace:

Základní vztah 6.10a: $\Sigma \gamma_G \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot \Psi_{0,1} \cdot Q_1 + \Sigma \gamma_{Q,i} \cdot \Psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$

$$1) \gamma_G \cdot (G_0 + G_1) + \gamma_{G,set} \cdot G_{set} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot \Psi_{0,1} \cdot Q_1 + \gamma_{Q,2} \cdot \Psi_{0,2} \cdot T$$

$$2) \gamma_G \cdot (G_0 + G_1) + \gamma_{G,set} \cdot G_{set} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot \Psi_{0,1} \cdot Q_1 + \gamma_{Q,2} \cdot \Psi_{0,2} \cdot F_w$$

$$3) \gamma_G \cdot (G_0 + G_1) + \gamma_{G,set} \cdot G_{set} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot \Psi_{0,1} \cdot T + \gamma_{Q,2} \cdot \Psi_{0,2} \cdot Q_2$$

$$3) \gamma_G \cdot (G_0 + G_1) + \gamma_{G,set} \cdot G_{set} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot \Psi_{0,1} \cdot F_w + \gamma_{Q,2} \cdot \Psi_{0,2} \cdot Q_2$$

Základní vztah 6.10b: $\Sigma \xi \gamma_G \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_1 + \Sigma \gamma_{Q,i} \cdot \Psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$

$$1) \xi \cdot \gamma_G \cdot (G_0 + G_1) + \gamma_{G,set} \cdot G_{set} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_1 + \gamma_{Q,2} \cdot \Psi_{0,2} \cdot T$$

$$2) \xi \cdot \gamma_G \cdot (G_0 + G_1) + \gamma_{G,set} \cdot G_{set} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_1 + \gamma_{Q,2} \cdot \Psi_{0,2} \cdot F_w$$

$$3) \xi \cdot \gamma_G \cdot (G_0 + G_1) + \gamma_{G,set} \cdot G_{set} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot T + \gamma_{Q,2} \cdot \Psi_{0,2} \cdot Q_2$$

$$3) \xi \cdot \gamma_G \cdot (G_0 + G_1) + \gamma_{G,set} \cdot G_{set} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot F_w + \gamma_{Q,2} \cdot \Psi_{0,2} \cdot Q_2$$



7. MATERIÁLOVÉ CHARAKTERISTIKY

7.1. Charakteristické vlastnosti oceli

Ocel třídy S235

Mez kluzu

 $f_y = 235.0 \text{ MPa}$

Mez pevnosti

 $f_u = 360.0 \text{ MPa}$

7.2. Charakteristické vlastnosti betonu

Beton třídy C30/37

Charakteristická hodnota pevnosti

 $f_{ck} = 30.0 \text{ MPa}$

Průměrná hodnota pevnosti betonu v tlaku po 28 dnech

 $f_{cm} = 38.0 \text{ MPa}$

Součinitel zohledňující nepříznivé účinky zatížení

 $\alpha_{cc} = 0.90$

Součinitel spolehlivosti betonu

 $\gamma_c = 1.50$

Návrhová hodnota pevnosti betonu v tlaku

 $f_{cd} = 18.0 \text{ MPa}$

Průměrná hodnota pevnosti betonu v dostředném tahu

 $f_{ctm} = 2.9 \text{ MPa}$

Modul pružnosti betonu

 $E_{cm} = 33.0 \text{ GPa}$

7.3. Charakteristické vlastnosti výztuže

Betonářská výztuž třídy B500B

Charakteristická hodnota meze kluzu

 $f_{yk} = 500.0 \text{ MPa}$

Součinitel spolehlivosti betonářské výztuže

 $\gamma_c = 1.15$

Návrhová hodnota meze kluzu

 $f_{cd} = 434.8 \text{ MPa}$

Modul pružnosti betonářské výztuže

 $E_s = 200.0 \text{ GPa}$

Poměrné přetvoření výztuže na mezi kluzu

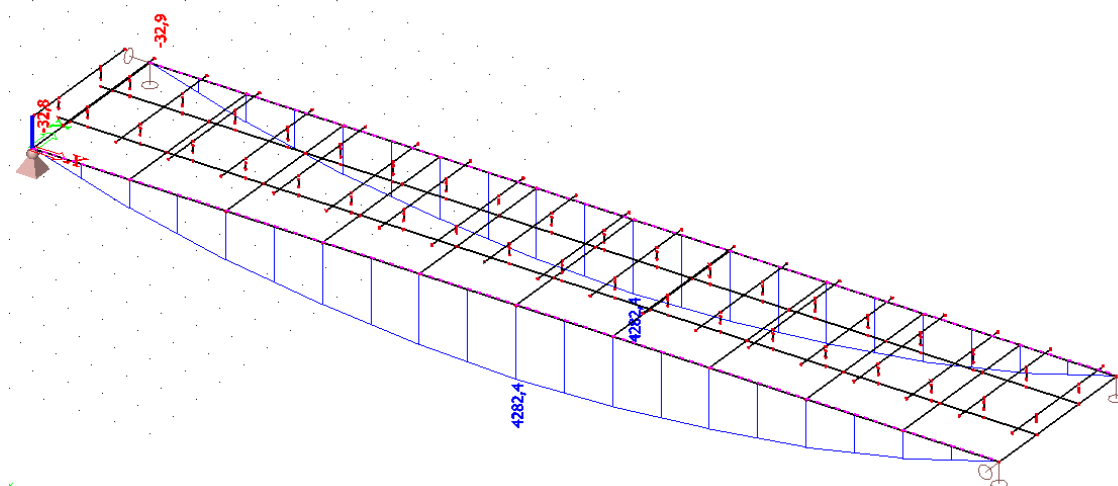
 $\epsilon_{yd} = 0.0022$



8. NOSNÁ KONSTRUKCE – STÁVAJÍCÍ ČÁST

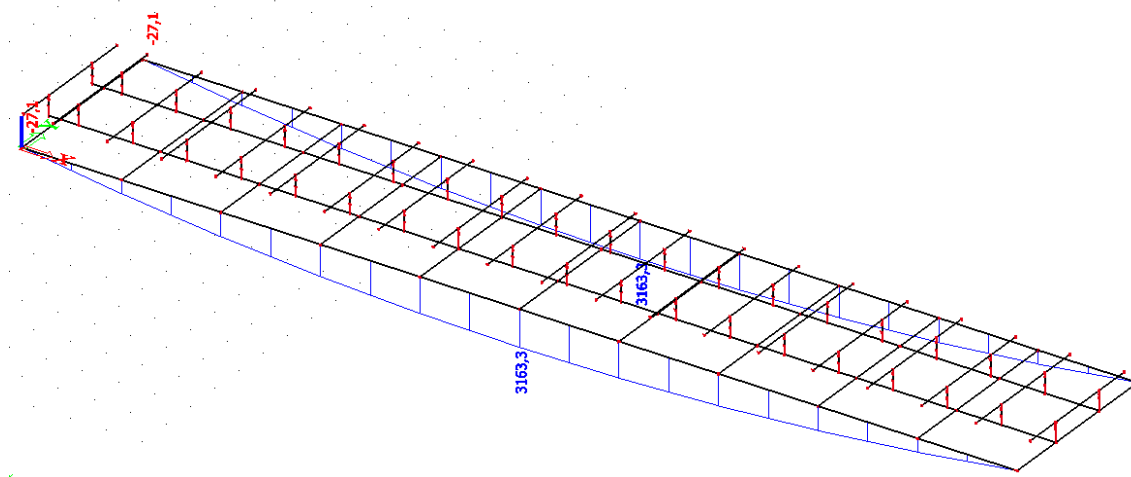
Posouzení hlavních nosných prvků stávající konstrukce bylo provedeno zjednodušeně porovnáním maximálního globálního momentu M_y na hlavních nosnících a výslednicí reakcí, způsobených původním nahodilým zatížením vlakem „B“ a zatížením novým.

$M_{y, \max}$ od zatěžovacího vlaku „B“ včetně dynamických účinků:



$$M_{y, \text{vlak B}} = 4282,4 \text{ kNm}$$

$M_{y, \max}$ od zatížení novou mostovkou vč. nových ocelových prvků, od nahodilého zatížení lidmi (resp. servisním vozidlem) a od zatížení případným lešením hmotnosti 1,88t/bm instalovaným během montáže.

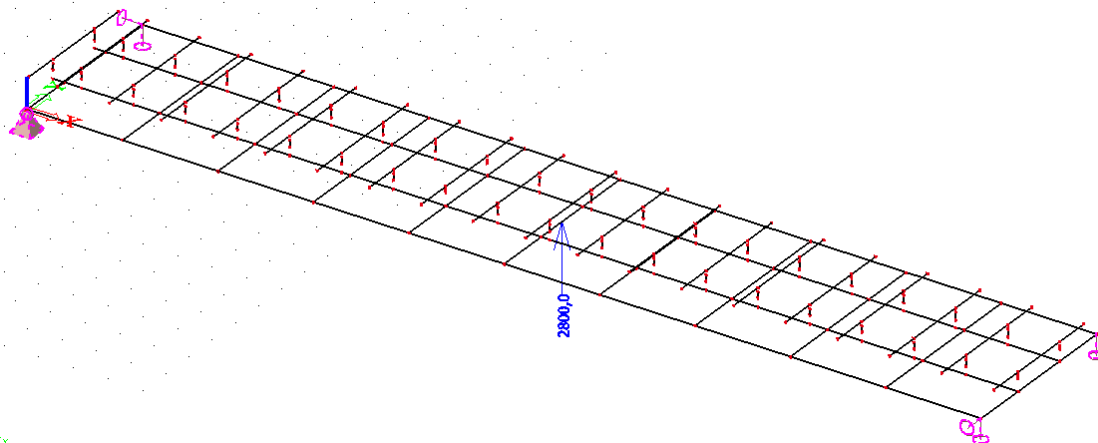


$$M_{y, \text{nové}} = 3163,3 \text{ kNm} < M_{y, \text{vlak B}} = 4282,4 \text{ kNm}$$

$$3163,3 \text{ kNm} / 4282,4 \text{ kNm} = 74 \%$$

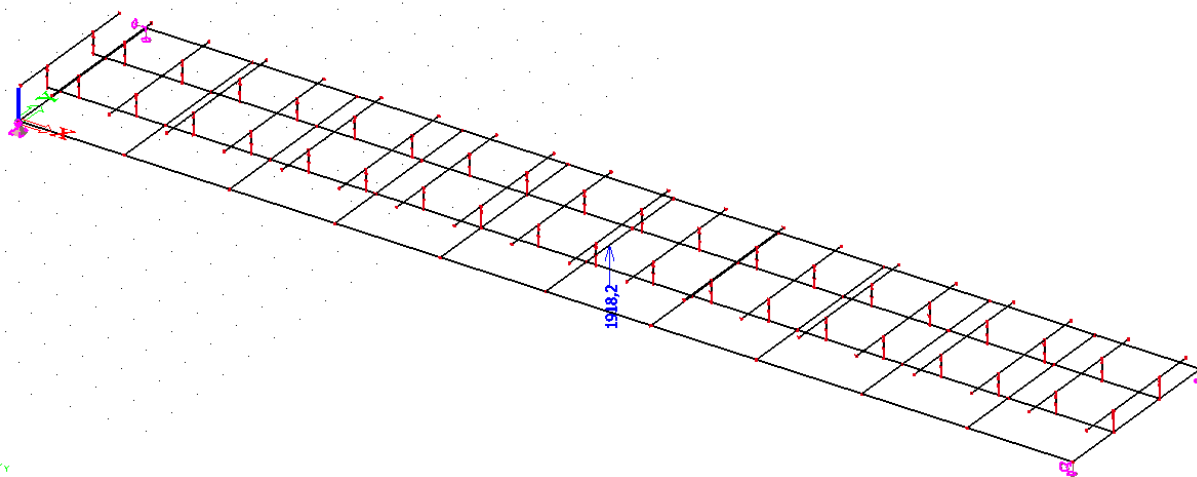


Výslednice reakcí od zatěžovacího vlaku „B“ včetně dynamických účinků:



$$R_{z, \text{vlak B}} = 2800 \text{ kN}$$

Výslednice reakcí od zatížení novou mostovkou vč. nových ocelových prvků, od nahodilého zatížení lidmi (resp. servisním vozidlem) a od zatížení případným lešením hmotnosti 1,88 t/bm instalovaným během montáže.



$$R_{z, \text{nové}} = 1918,2 \text{ kN} < R_{z, \text{vlak B}} = 2800 \text{ kN}$$

$$1918,2 \text{ kN} / 2800 \text{ kN} = 68 \%$$

Z výše uvedených porovnávacích výsledků je patrné, že účinky nových zatížení nedosahují hodnot původně uvažovaného zatížení vlakem „B“. Z toho vyplývá, že hlavní nosná konstrukce mostu při novém zatížení vyhoví.



Posouzení hlavních nosných prvků ocelové konstrukce bylo provedeno za předpokladu, že bude vhodným konstrukčním opatřením zabráněno přenosu dilatačních pohybů od smršťování nové desky mostovky dále do nosné konstrukce (např. oválnými otvory v přípoích svislic a příčníků). Ve výpočtu jsou uvažovány 4 příčnky uprostřed pole mostu jako podélně neposuvné (tj. se standardními kruhovými otvory pro šrouby) a všechny ostatní přípoje jsou uvažovány jako oválné s možností posunu $\pm 8\text{mm}$.

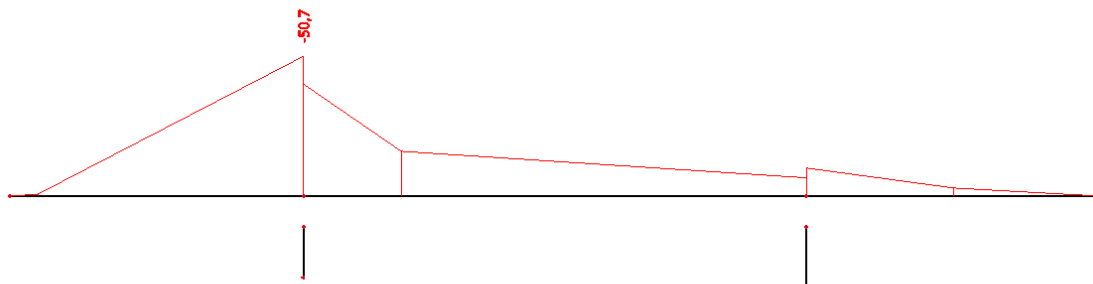
9. NOSNÁ KONSTRUKCE – NOVÁ ČÁST

Posouzení hlavních nosných prvků nové konstrukce

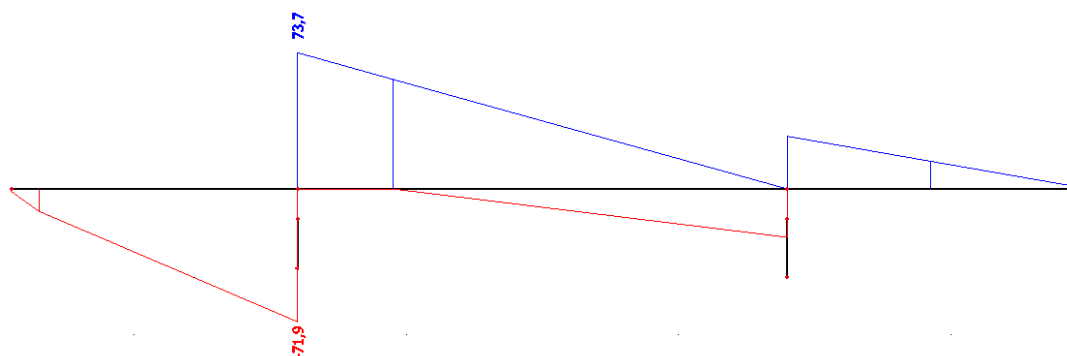
9.1. Příčník

9.1.1. Vnitřní síly

My [kNm]



Vz [kN]





9.1.2. Posouzení

Dílec B91	3,900 m	IPE220	S 235	MSU (servisní vozidlo)	0,77 -
-----------	---------	--------	-------	------------------------	--------

Dílčí souč. spolehlivosti	
Gamma M0 pro únosnost průřezu	1,00
Gamma M1 pro únosnost na nestabilitu	1,00
Gamma M2 pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu f_y	235,0	MPa
Mezní pevnost f_u	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Kritický posudek v místě 1.050 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N,Ed	0,0	kN
Vy,Ed	0,0	kN
Vz,Ed	-71,9	kN
T,Ed	0,0	kNm
My,Ed	-50,7	kNm
Mz,Ed	0,0	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-3 článku 5.5.2

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	30,10
Třída 1 limit	72,00
Třída 2 limit	82,91
Třída 3 limit	123,53

=> vnitřní tlačené části třída 1

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	4,35
Třída 1 limit	9,00
Třída 2 limit	10,00
Třída 3 limit	13,77

=> vnější pásnice třída 1

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

**Posudek ohybového momentu pro M_y**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Wpl,y	2,8500e-04	m ³
Mpl,y,Rd	67,0	kNm
Jedn. posudek	0,76	-

Posudek smyku pro V_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Eta	1,20	
Av	1,5911e-03	m ²
Vpl,z,Rd	215,9	kN
Jedn. posudek	0,33	-

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,100 m

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	30,10
Třída 1 limit	72,00
Třída 2 limit	83,00
Třída 3 limit	124,00

=> vnitřní tlačené části třída 1

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	4,35
Třída 1 limit	9,00
Třída 2 limit	10,00
Třída 3 limit	13,77

=> vnější pásnice třída 1

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh dílce na vzpěr

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.2 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Obecný stav	
Plastický modul průřezu Wpl,y	2,8500e-04	m ³
Pružný kritický moment Mcr	848,4	kNm
Poměrná štíhlost $\Lambda_{rel,LT}$	0,28	
Mezní štíhlost $\Lambda_{rel,LT,0}$	0,20	
Křivka klopení	a	
Imperfekce α_{LT}	0,21	
Redukční součinitel χ_{LT}	0,98	
Návrhová únosnost na vzpěr $M_{b,Rd}$	65,8	kNm
Jedn. posudek	0,77	-

Parametry Mcr		
Délka klopení L	1,050	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel kw	1,00	
Součinitel momentu na klopení C1	1,93	
Součinitel momentu na klopení C2	0,05	
Součinitel momentu na klopení C3	1,00	
Vzdálenost středu smyku d,z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení z,g	0	mm
Konstanta monosymetrie beta,y	0	mm
Konstanta monosymetrie z,j	0	mm

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002**Posudek ztráty stability od smyku**

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)



Parametry ztráty stability od smyku		
Délka pole vzpěru a	3,900	m
Stojina	nevyztužený	
Výška stojiny hw	202	mm
Tloušťka stojiny t	6	mm
Materiálový součinitel epsilon	1,00	
Součinitel smykové korekce Eta	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku	
Štíhlost stojiny hw/t	34,17
Limit štíhlosti stojiny	60,00

Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).
 Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

9.2. Svislý sloupek HEB100

9.2.1. Vnitřní síly

css	dx [mm]	Stav	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]	Vy [kN]	Mz [kNm]
CS4- Nové svisli...	0,000	MSU (servisní vozidlo vč. smršťování)/10	-109,7	-22,9	4,1	0,1	0,0
CS4- Nové svisli...	0,000	MSP Mostovka + lide + hm. nezahmte /18	-5,8	8,0	-1,4	-0,7	-0,2
CS4- Nové svisli...	0,000	MSU (servisní vozidlo)/40	-102,3	53,8	-9,7	-5,5	-1,4
CS4- Nové svisli...	0,000	MSU (servisní vozidlo vč. smršťování)/8	-77,4	-34,0	6,1	4,0	1,0
CS4- Nové svisli...	0,000	MSU (lide vč. smršťování)/42	-46,2	-47,0	8,5	3,3	0,8
CS4- Nové svisli...	0,000	MSU (servisní vozidlo)/12	-64,8	58,2	-10,5	-2,5	-0,7
CS4- Nové svisli...	180,000	MSU (servisní vozidlo)/40	-102,2	53,8	0,0	-5,5	-2,4
CS4- Nové svisli...	180,000	MSU (servisní vozidlo vč. smršťování)/8	-77,4	-34,0	0,0	4,0	1,7

9.2.2. Posouzení

Dílec B188	0,180 m	HEB100	S 235	MSU (servisní vozidlo)	0,93 -
------------	---------	--------	-------	------------------------	--------

Dílčí souč. spolehlivosti	
Gamma M0 pro únosnost průřezu	1,00
Gamma M1 pro únosnost na nestabilitu	1,00
Gamma M2 pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu fy	235,0	MPa
Mezní pevnost fu	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Kritický posudek v místě 0.000 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N,Ed	-92,2	kN
Vy,Ed	55,8	kN
Vz,Ed	5,3	kN
T,Ed	0,0	kNm
My,Ed	1,3	kNm
Mz,Ed	-10,0	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-3 článku 5.5.2

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1



Maximální poměr šířky a tloušťky	9,33
Třída 1 limit	33,00
Třída 2 limit	38,00
Třída 3 limit	48,05

=> vnitřní tlačené části třída 1

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	3,50
Třída 1 limit	9,00
Třída 2 limit	10,00
Třída 3 limit	15,37

=> vnější pásnice třída 1

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	2,6040e-03	m ²
Nc,Rd	611,9	kN
Jedn. posudek	0,15	-

Posudek ohybového momentu pro My

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Wpl,y	1,0420e-04	m ³
Mpl,y,Rd	24,5	kNm
Jedn. posudek	0,05	-

Posudek ohybového momentu pro Mz

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Wpl,z	5,1420e-05	m ³
Mpl,z,Rd	12,1	kNm
Jedn. posudek	0,83	-

Posudek smyku pro Vy

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Eta	1,20	
Av	2,1080e-03	m ²
Vpl,y,Rd	286,0	kN
Jedn. posudek	0,20	-

Posudek smyku pro Vz

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Eta	1,20	
Av	9,0400e-04	m ²
Vpl,z,Rd	122,7	kN
Jedn. posudek	0,04	-

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Tau,t,Ed	0,5	MPa
Tau,Rd	135,7	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.41)

MN,y,Rd	23,5	kNm
Alfa	2,00	
Mpl,z,Rd	12,1	kNm
Beta	1,00	



Jednotkový posudek $(6.41) = 0,00 + 0,83 = 0,83 -$

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.35) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4)

její vliv na momentovou únosnost kolem osy z-z se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

.....POSUDEK STABILITY:....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	9,33
Třída 1 limit	33,00
Třída 2 limit	38,00
Třída 3 limit	48,05

=> vnitřní tlačené části třída 1

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	3,50
Třída 1 limit	9,00
Třída 2 limit	10,00
Třída 3 limit	15,37

=> vnější pásnice třída 1

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh dílce na vzpěr

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	0,180	0,180	m
Součinitel vzpěru k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka Lcr	0,180	0,180	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	287543,6	107021,2	kN
Štíhlost Lambda	4,33	7,10	
Poměrná štíhlost Lambda,rel	0,05	0,08	
Mezní štíhlost Lambda,rel,0	0,20	0,20	

Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky rovinného vzpěru

podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Poznámka: Pro tento I průřez je únosnost na prostorový vzpěr vyšší než únosnost

na rovinný vzpěr. Prostorový vzpěr proto není ve výstupu uveden.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.2 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Obecný stav	
Plastický modul průřezu Wpl,y	1,0420e-04	m^3
Pružný kritický moment Mcr	6116,6	kNm
Poměrná štíhlost Lambda,rel,LT	0,06	
Mezní štíhlost Lambda,rel,LT,0	0,20	

Poznámka: Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat

účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Parametry Mcr		
Délka klopení L	0,180	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel kw	1,00	
Součinitel momentu na klopení C1	1,25	
Součinitel momentu na klopení C2	0,00	
Součinitel momentu na klopení C3	1,00	
Vzdálenost středu smyku d,z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení z,g	0	mm
Konstanta monosymetrie beta,y	0	mm
Konstanta monosymetrie z,j	0	mm



Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční metoda	alternativní metoda 1	
Průřezová plocha A	2,6040e-03	m ²
Plastický modul průřezu W _{pl,y}	1,0420e-04	m ³
Plastický modul průřezu W _{pl,z}	5,1420e-05	m ³
Návrhová tlaková síla N _{Ed}	92,2	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) M _{y,Ed}	2,3	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) M _{z,Ed}	-10,0	kNm
Charakteristická tlaková únosnost N _{Rk}	611,9	kN
Charakteristická momentová únosnost M _{y,Rk}	24,5	kNm
Charakteristická momentová únosnost M _{z,Rk}	12,1	kNm
Redukční součinitel χ _{i,y}	1,00	
Redukční součinitel χ _{i,z}	1,00	
Redukční součinitel χ _{i,LT}	1,00	
Interakční součinitel k _{yy}	0,96	
Interakční součinitel k _{yz}	0,59	
Interakční součinitel k _{zy}	0,51	
Interakční součinitel k _{zz}	0,88	

Maximální moment M_{y,Ed} je odvozen z nosníku B188 pozice 0,180 m.

Maximální moment M_{z,Ed} je odvozen z nosníku B188 pozice 0,000 m.

Parametry interakční metody 1		
Kritické Eulerovo zatížení N _{cr,y}	287543,6	kN
Kritické Eulerovo zatížení N _{cr,z}	107021,2	kN
Pružné kritické zatížení N _{cr,T}	94301,6	kN
Plastický modul průřezu W _{pl,y}	1,0420e-04	m ³
Pružný modul průřezu W _{el,y}	8,9910e-05	m ³
Plastický modul průřezu W _{pl,z}	5,1420e-05	m ³
Pružný modul průřezu W _{el,z}	3,3450e-05	m ³
Moment setrvačnosti I _y	4,4950e-06	m ⁴
Moment setrvačnosti I _z	1,6730e-06	m ⁴
Moment setrvačnosti v prostém kroucení I _t	9,2500e-08	m ⁴
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu C _{my,0}	Tabulka A.2 řádek 2 (obecná)	
Návrhový ohybový moment (maximum) M _{y,Ed}	2,3	kNm
Maximální relativní průhyb delta _z	0,0	mm
Součinitel ekvivalentního momentu C _{my,0}	1,00	
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu C _{mz,0}	Tabulka A.2 řádek 2 (obecná)	
Návrhový ohybový moment (maximum) M _{z,Ed}	-10,0	kNm
Maximální relativní průhyb delta _y	0,1	mm
Součinitel ekvivalentního momentu C _{mz,0}	1,00	
Součinitel μ _y	1,00	
Součinitel μ _z	1,00	
Součinitel ε _{pl,y}	0,72	
Součinitel α _{LT}	0,98	
Kritický moment pro rovnoměrný ohyb M _{cr,0}	4889,3	kNm
Poměrná štíhlost λ _{rel,0}	0,07	
Limitní relativní štíhlost λ _{rel,0,lim}	0,22	
Součinitel ekvivalentního momentu C _{my}	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu C _{mz}	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu C _{mLT}	1,00	
Součinitel b _{LT}	0,00	
Součinitel c _{LT}	0,00	
Součinitel d _{LT}	0,11	
Součinitel e _{LT}	0,11	
Součinitel w _y	1,16	
Součinitel w _z	1,50	
Součinitel n _{pl}	0,15	
Maximální relativní štíhlost λ _{rel,max}	0,08	
Součinitel C _{yy}	1,05	
Součinitel C _{yz}	1,15	
Součinitel C _{zy}	1,03	
Součinitel C _{zz}	1,14	



Jednotkový posudek (6.61) = 0,15 + 0,09 + 0,49 = 0,73 -

Jednotkový posudek (6.62) = 0,15 + 0,05 + 0,73 = 0,93 -

Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

Parametry ztráty stability od smyku		
Délka pole vzpěru a	0,180	m
Stojina	nevyztužený	
Výška stojiny hw	80	mm
Tloušťka stojiny t	6	mm
Materiálový součinitel epsilon	1,00	
Součinitel smykové korekce Eta	1,20	

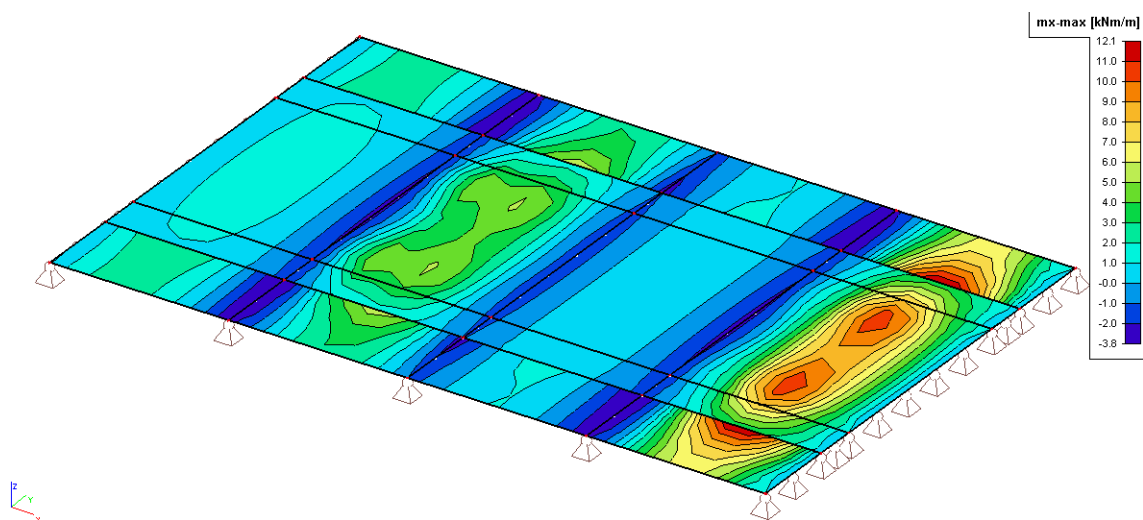
Ověření ztráty stability od smyku	
Štíhlost stojiny hw/t	13,33
Limit štíhlosti stojiny	60,00

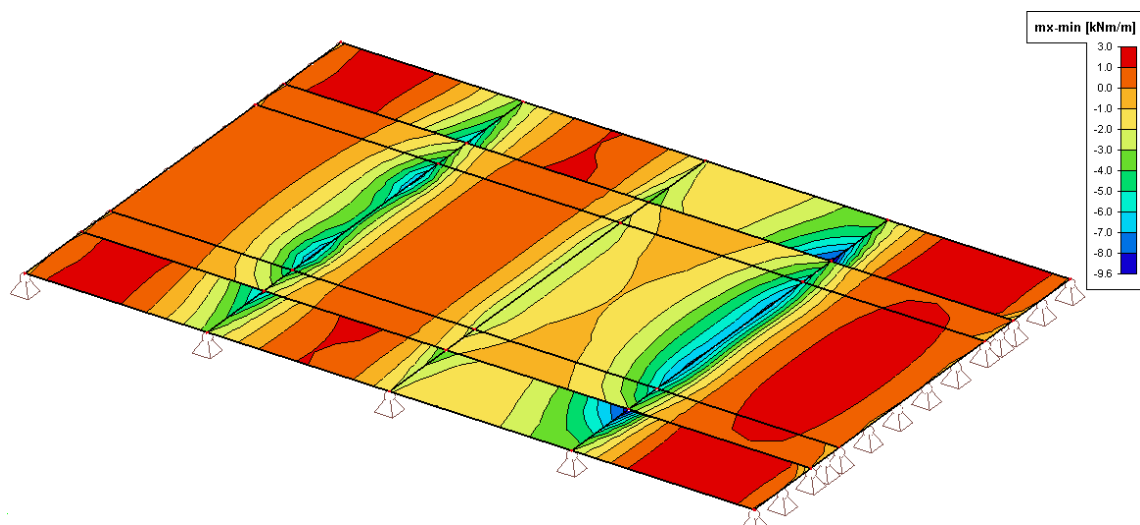
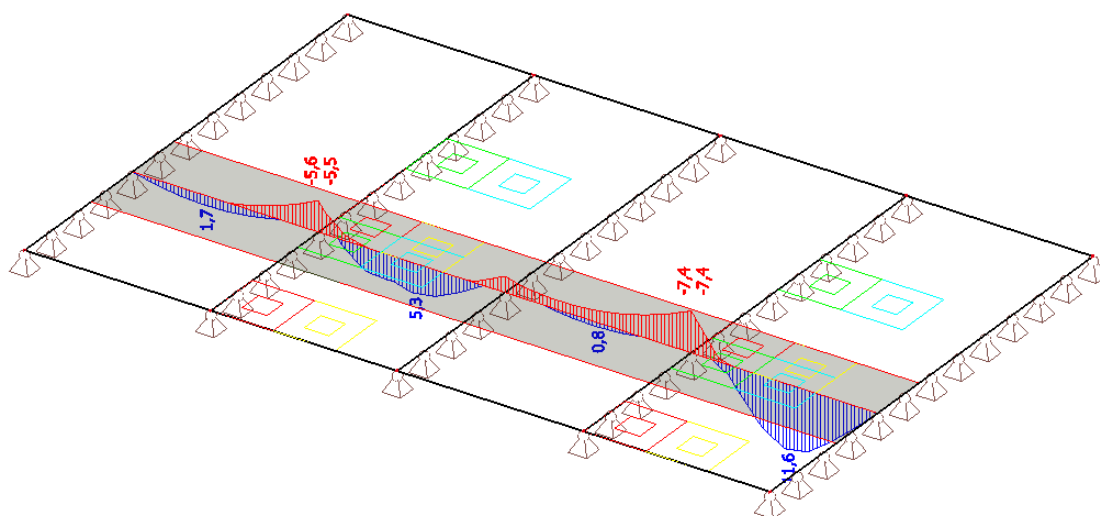
Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).
Prvek splňuje podmínky stabilního posudku.

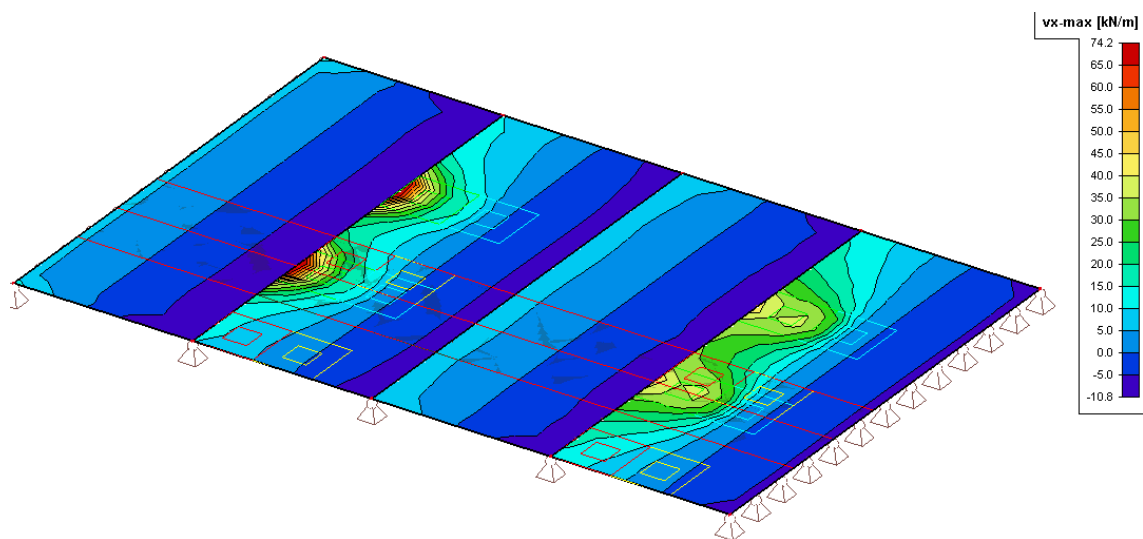
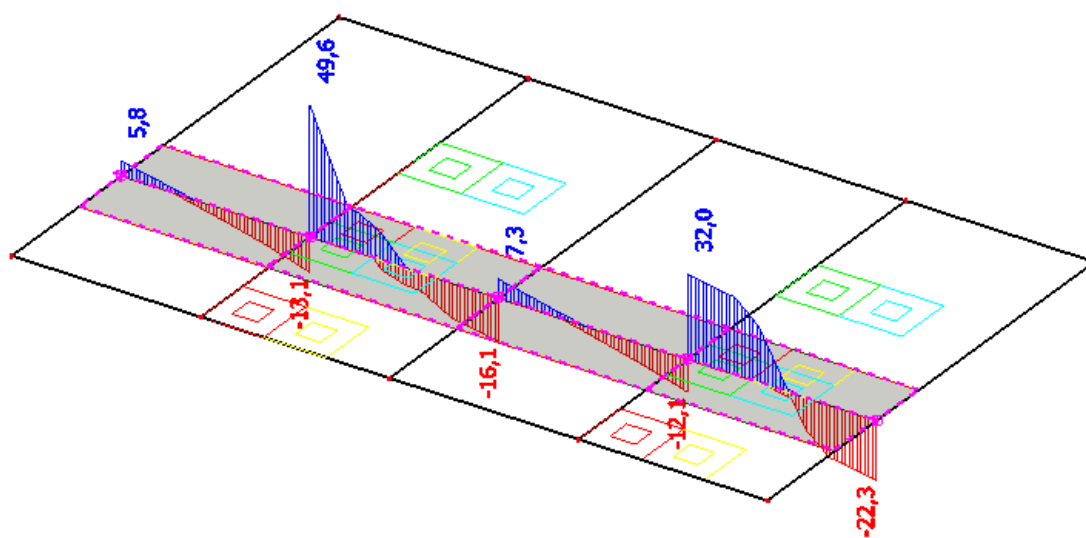
9.3. Železobetonová deska

9.3.1. Vnitřní síly – lokální model

9.3.1.1. Kombinace MSÚ – servisní vozidlo uprostřed

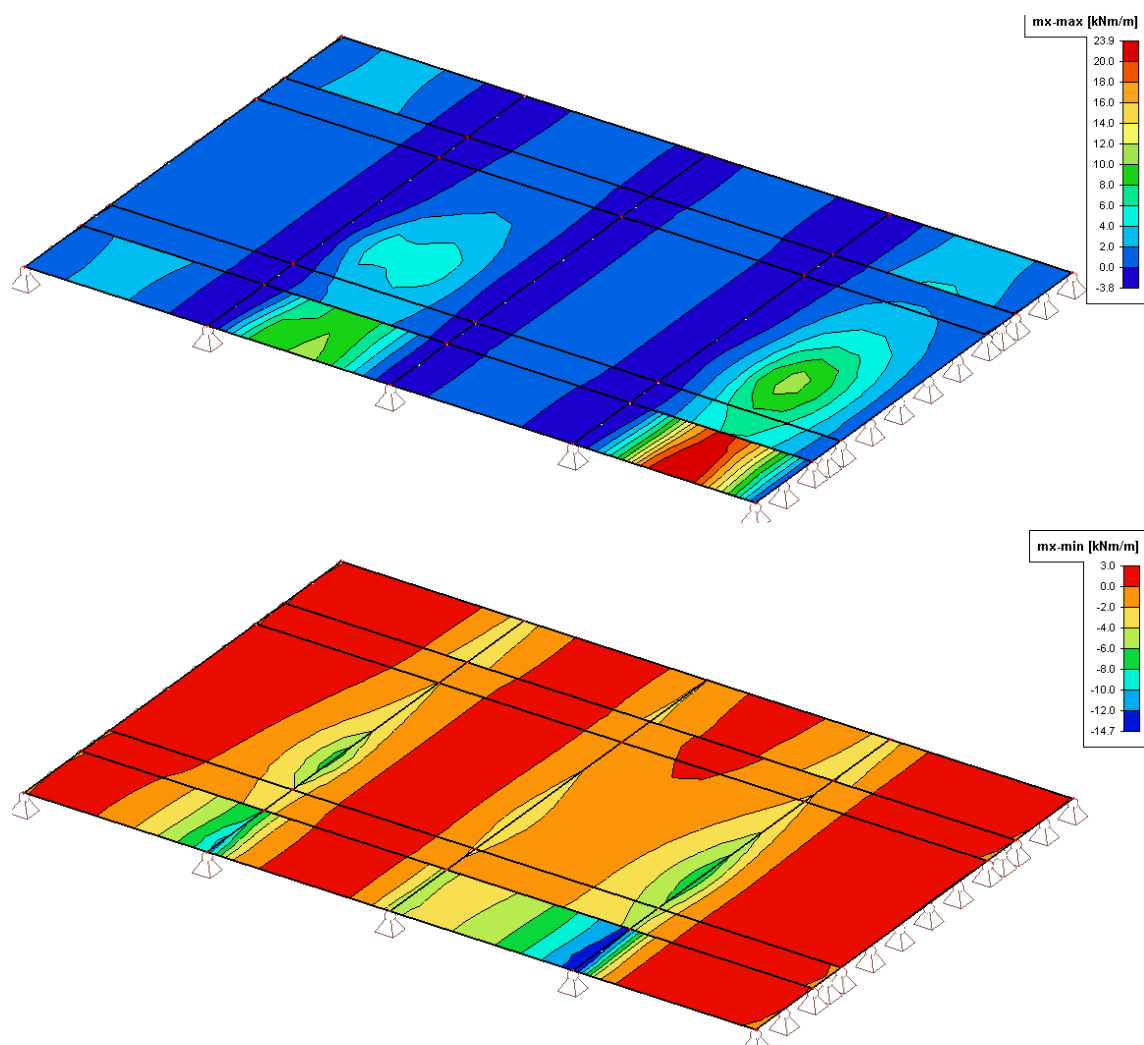


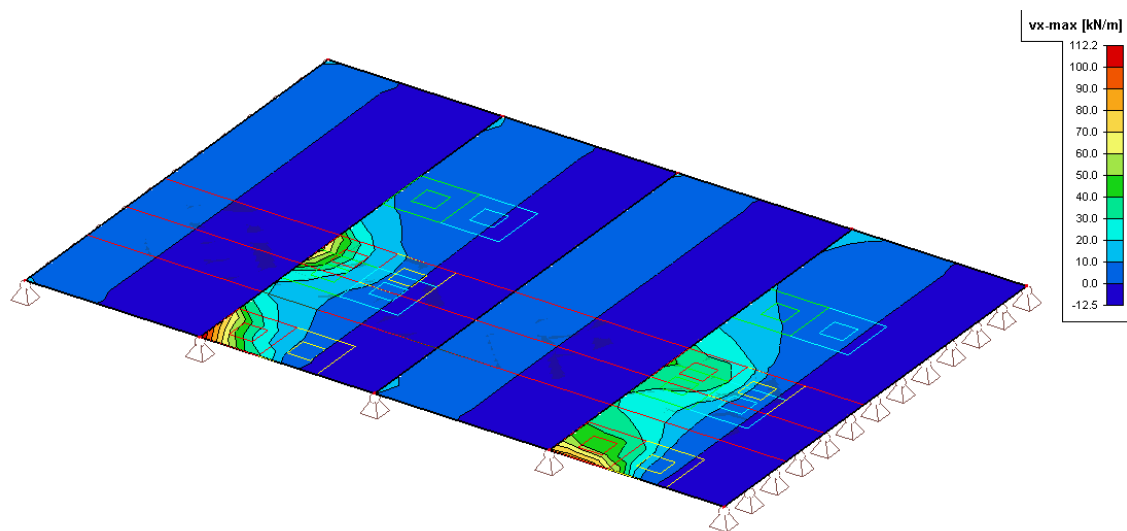
 M_y - Integrační pás šířky 1,0 m


 V_z - Integrační pás šířky 1,0 m


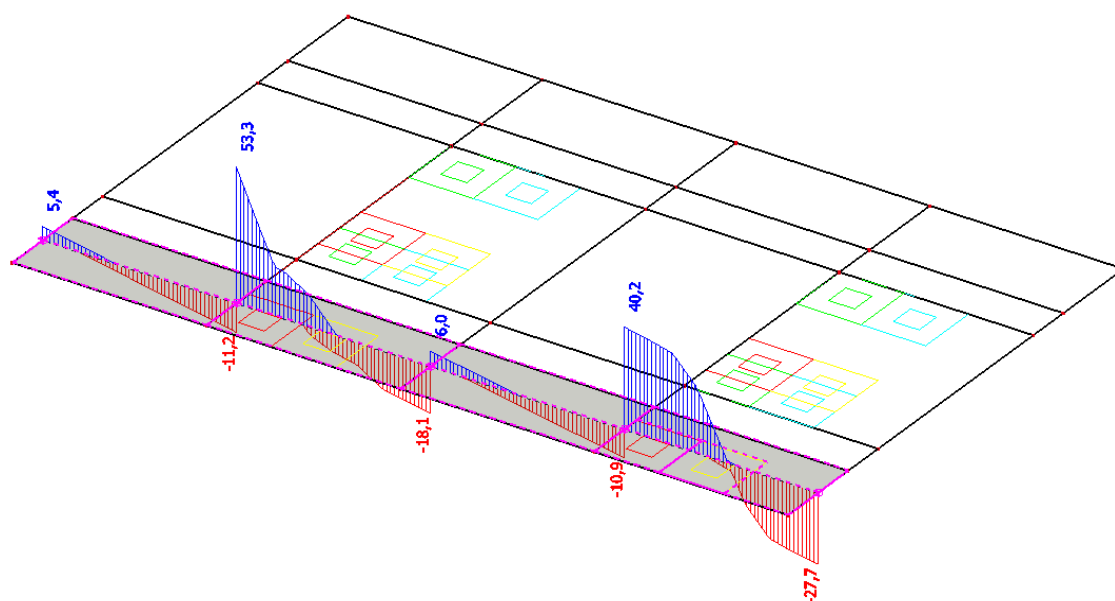


9.3.1.2. Kombinace MSÚ – servisní vozidlo na kraji





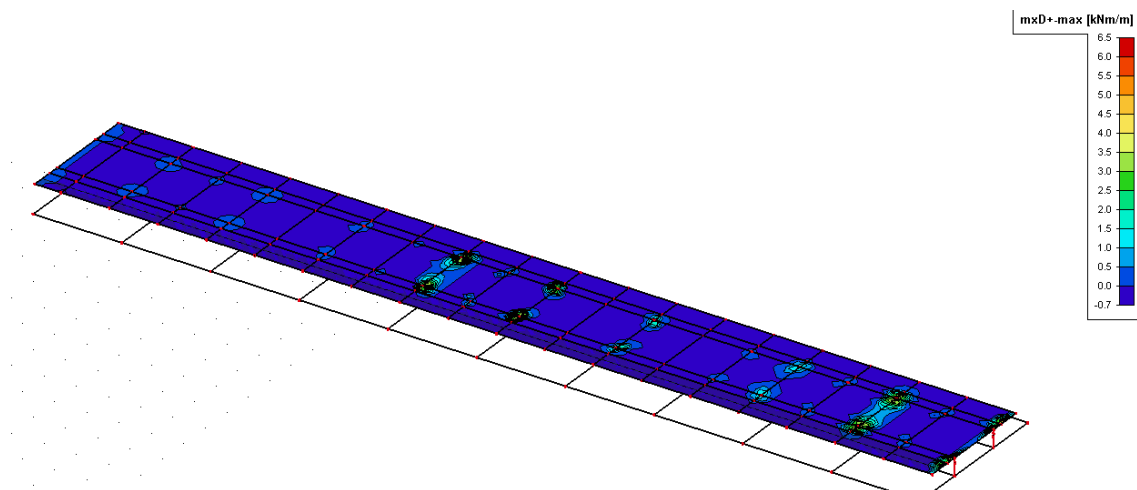
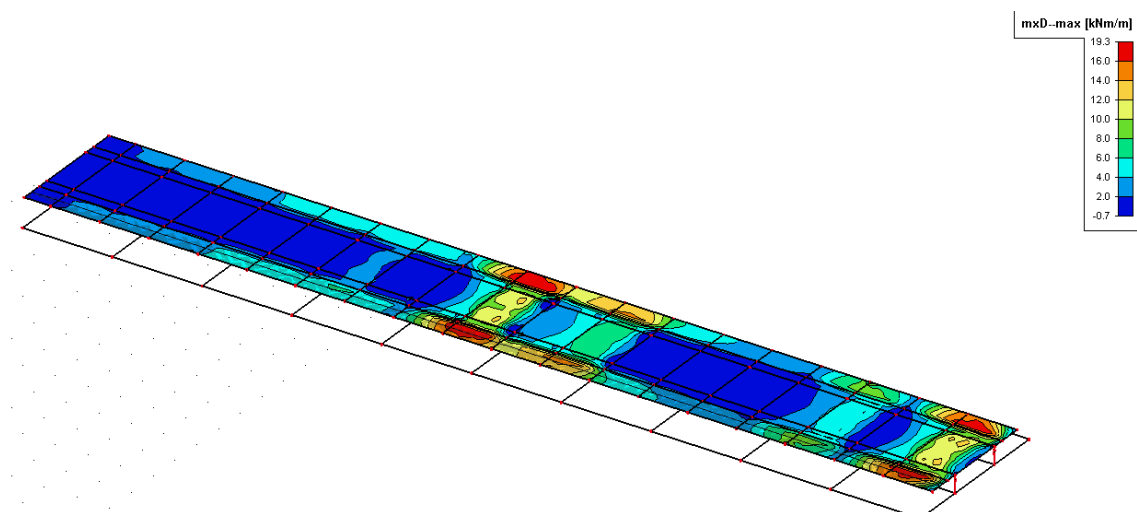
V_z - Integrační pás šířky 0,7 m

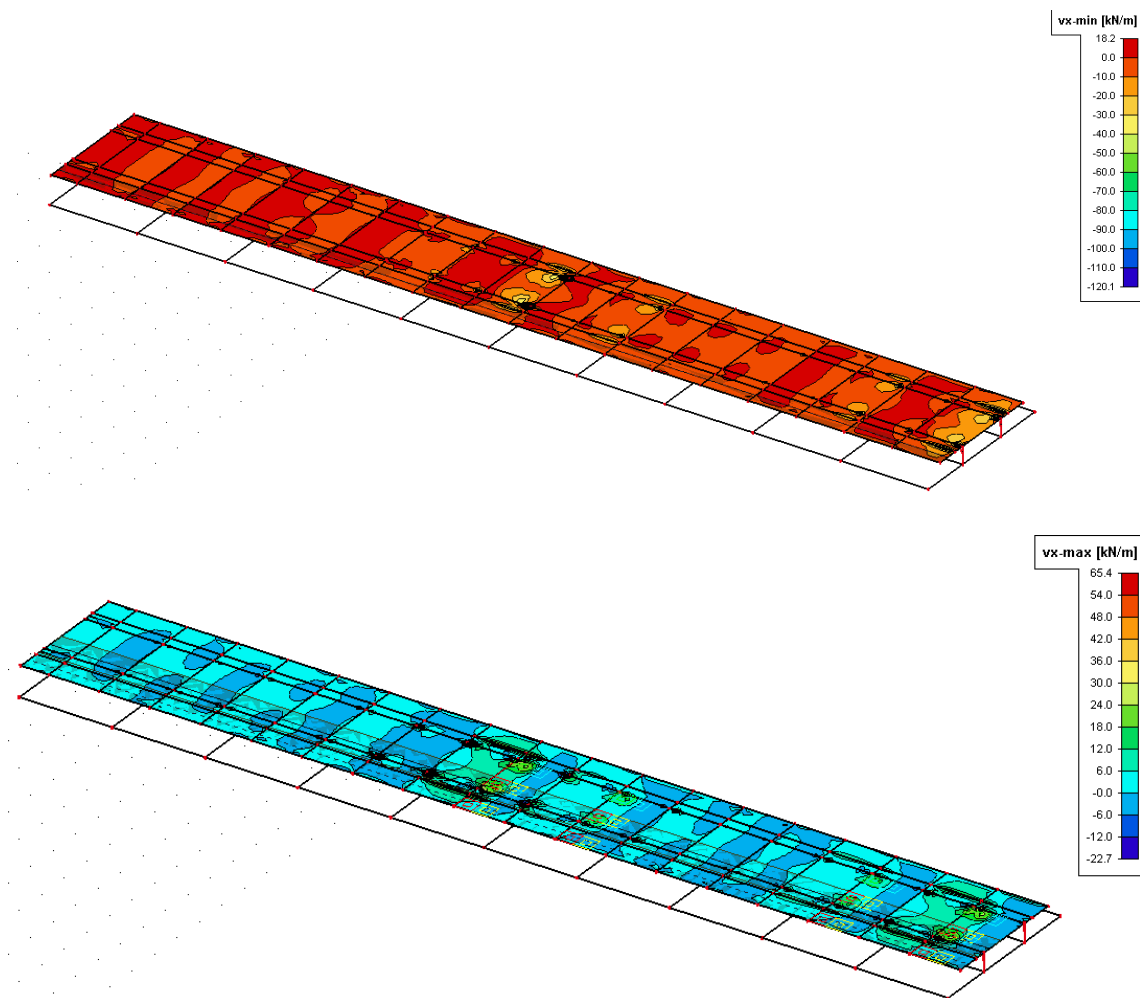




9.3.2. Vnitřní síly – globální model

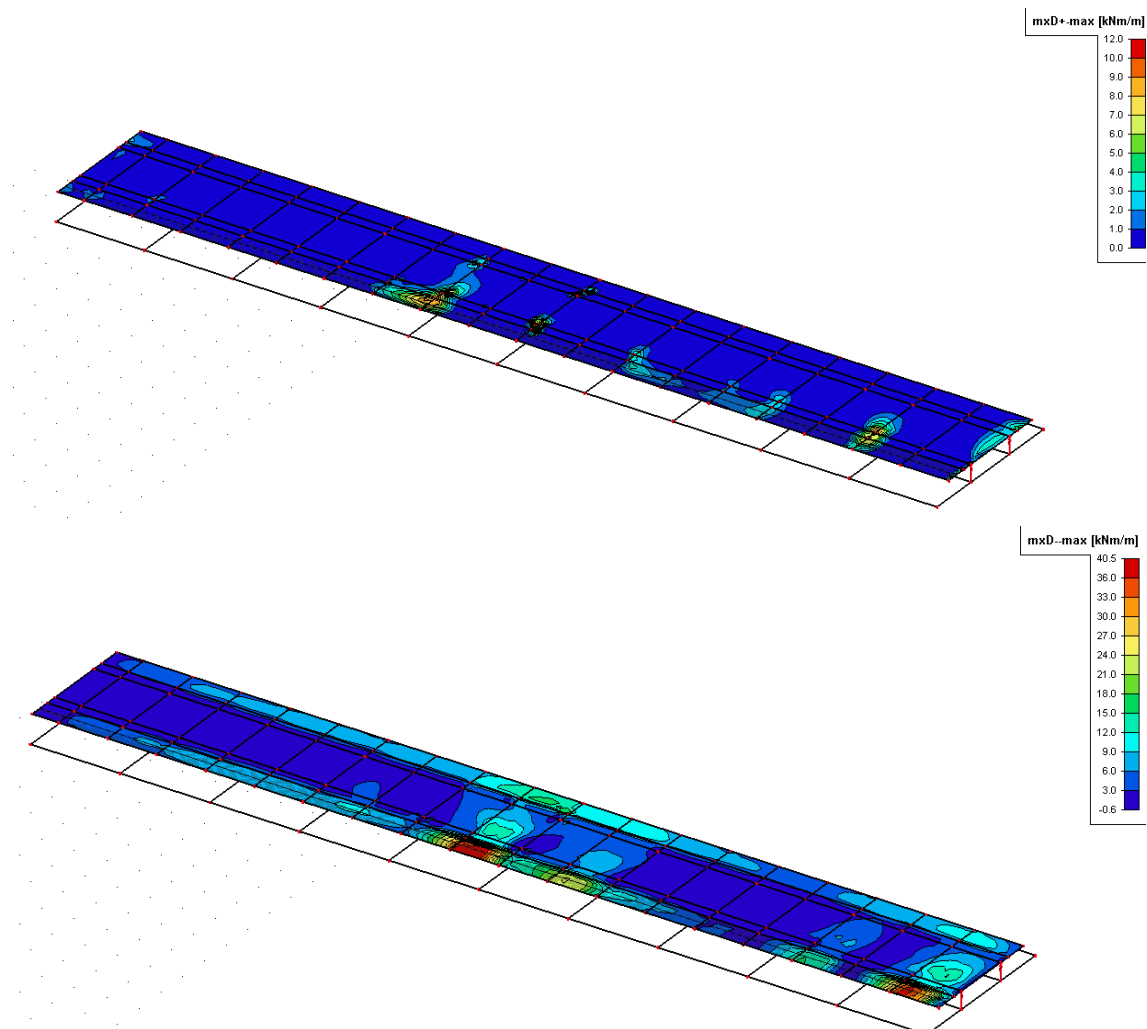
9.3.2.1. Kombinace MSÚ – servisní vozidlo uprostřed



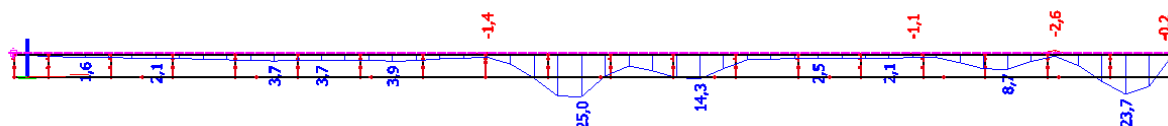


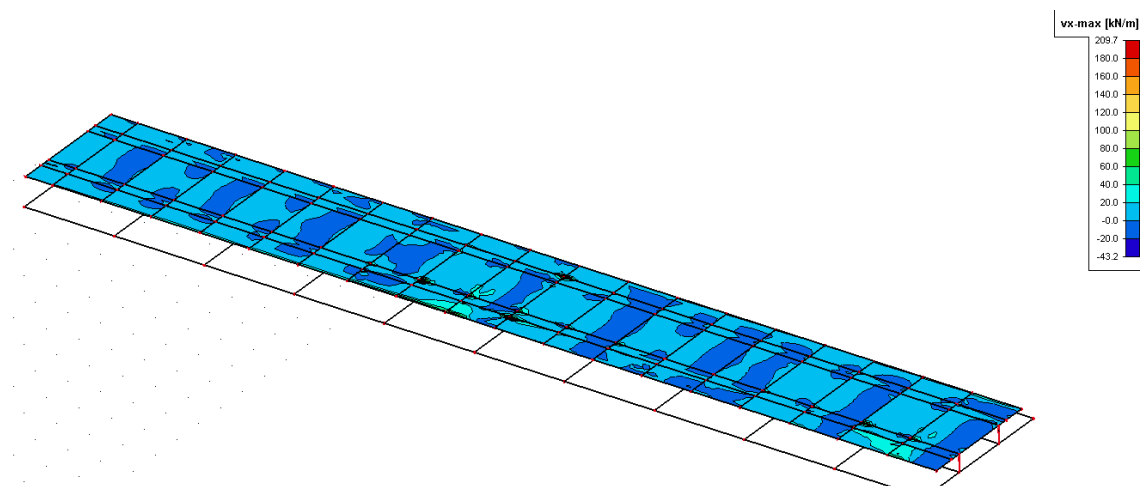


9.3.2.2. Kombinace MSÚ – servisní vozidlo na kraji



M_y - Integrační pás šířky 0,7 m





9.3.3. Posouzení

Pro posouzení byly vždy vybrány maximální účinky z lokálního a globálního modelu a pro finální návrh použita pouze větší hodnota. Normálová tahová síla byla brána z modelu vystihující fáze výstavby a účinky smršťování. Železobetonová deska byla posouzena ve dvou řezech, ve středu a v jejím kraji a vždy v poli a nad příčným.

Materiálové parametry pro posouzení

Beton

Název	C30/37
Fyzikální vlastnosti	
m	2500 kg/m ³
EN 1992-1-1	
f _{ck}	30,0 MPa
Vypočítat závislé veličiny	<input checked="" type="checkbox"/>
E _{cm}	32836,6 MPa
f _{cm}	38,0 MPa
f _{ctm}	2,9 MPa
f _{ctk,0,05}	2,0 MPa
f _{ctk,0,95}	3,8 MPa
ε _{c2}	20,0 1e-4
ε _{cu2}	35,0 1e-4
Exponent - n	2,00 -
ε _{c3}	17,5 1e-4
ε _{cu3}	35,0 1e-4
Rozměr zrna kameniva	16 mm
Typ kameniva	Křemen
Třída cementu	R
Typ diagramu	Parabolický
Diagram pro prostý beton	<input type="checkbox"/>

Návrhová pevnost: $f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c = 0,9 \cdot 30,0 / 1,5 = 18 \text{ MPa}$



Výztuž

Název	B 500B
Fyzikální vlastnosti	
m	7850 kg/m ³
E	200000,0 MPa
EN 1992-1-1	
f _{yk}	500,0 MPa
f _{tk}	540,0 MPa
k	1,08 -
ε _{uk}	500,0 1e-4
Typ	Vložky
Povrch výztuže	Žebírkový
Třída	B
Výroba	Za tepla válcovaná
Typ diagramu	Bilineární se stoupající horní větví

Návrhová pevnost: $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 500 / 1,15 = 434,78 \text{ MPa}$

9.3.3.1. Střed desky

Vnitřní síly – v poli

Typ kombinace	Použit	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	T [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Základní MSÚ	<input checked="" type="checkbox"/>	8,0	0,0	49,6	0,0	19,3	0,0

Vnitřní síly – nad podporou

Typ kombinace	Použit	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	T [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Základní MSÚ	<input checked="" type="checkbox"/>	8,0	0,0	49,6	0,0	-7,4	0,0

Souhrn posouzení – v poli

Rozhodující typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Omezení napětí	8,0	12,3	0,0			86,4	OK
Typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	8,0	19,3	0,0			72,5	OK
Smyk	8,0			49,6	0,0	68,1	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	8,0	19,3	0,0	49,6	0,0	84,9	OK
Omezení napětí	8,0	12,3	0,0			86,4	OK
Šířka trhliny	8,0	12,3	0,0			58,7	OK

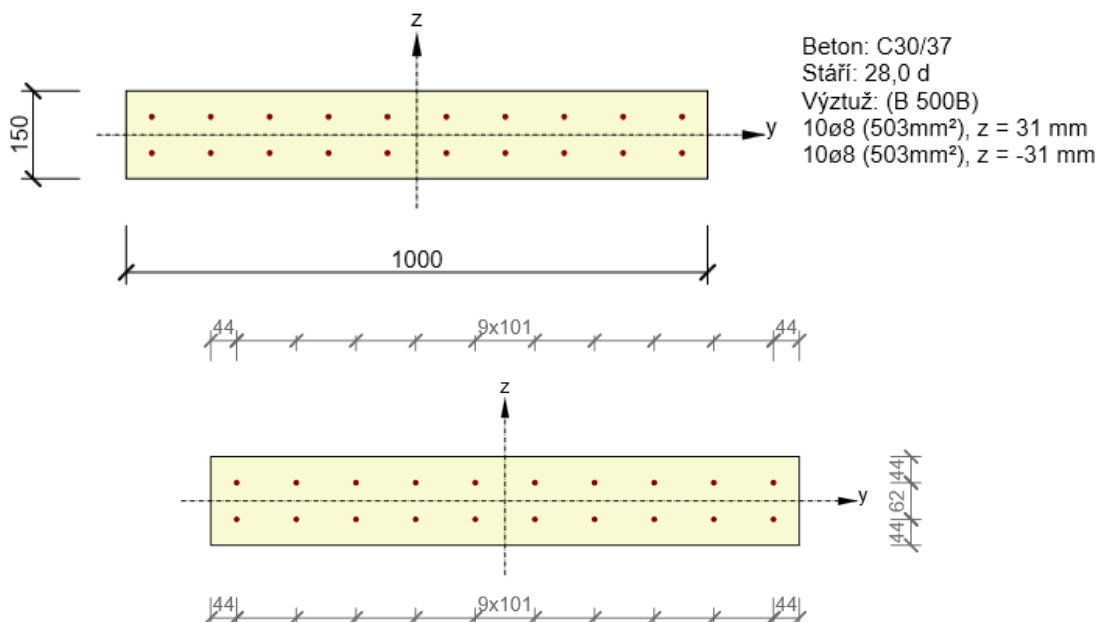
Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %



Souhrn posouzení – nad podporou

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Smyk	8,0			49,6	0,0	68,6	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	8,0	-7,4	0,0			28,5	OK
Smyk	8,0			49,6	0,0	68,6	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	8,0	-7,4	0,0	49,6	0,0	68,6	OK
Omezení napětí	0,0	0,0	0,0			0,0	OK
Šířka trhliny	0,0	0,0	0,0			0,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %



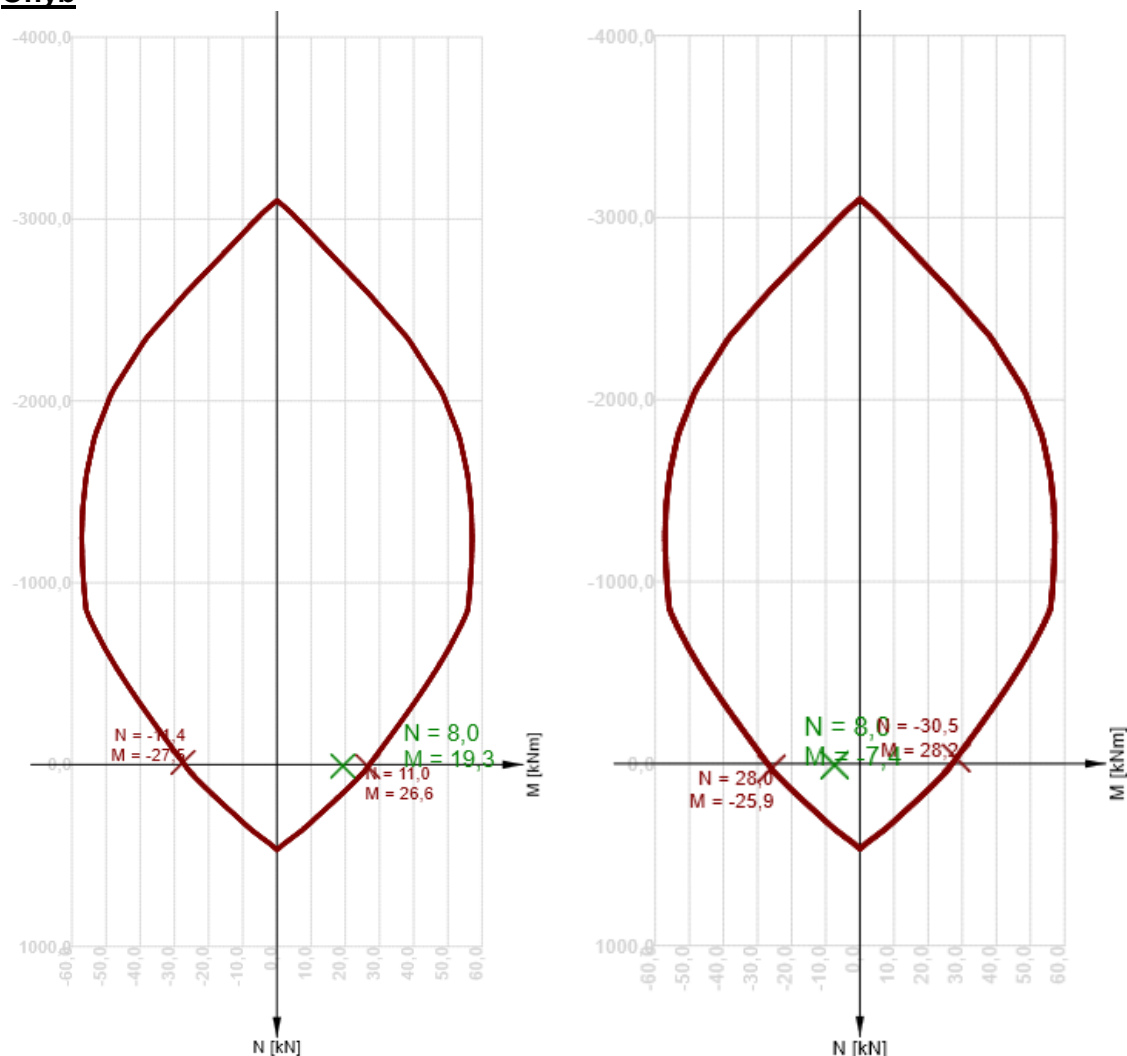
V posudku uvažováno krytí na stranu bezpečnou 40 mm na obou površích.

Kontrola konstrukčních zásad pro podélnou výztuž

Typ	Hodnota _{vyp}	Hodnota _{mez}	Využití [%]	Posudek
Minimální stupeň vyztužení podélnou výztuží (9.2.1.1 (1)) [%]	1,03	0,15	14,6	OK
Maximální stupeň vyztužení podélnou výztuží (9.2.1.1(3)) [%]	0,67	4,00	16,8	OK
Minimální světlá vzdálenost podélné výztuže (8.2 (2)) [mm]	54	21	38,9	OK



Ohyb



Smyk

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Posudek zóny	Článek	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
49,6	8,0	72,8	bez redukce	6.2.2(1)	68,1	100,0	OK

Návrhové hodnoty posouvající síly a únosnosti ve smyku

V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Rd} [kN]
49,6	72,8	466,3	464,4	0,0	72,8

Průřez vyhovuje bez smykové výztuže.

Doporučuje se použít KARI síť 8x100x100 při dolním i horním povrchu.



9.3.3.2. Kraj desky

Vnitřní síly – v poli

Typ kombinace	Použít	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	T [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Základní MSÚ	<input checked="" type="checkbox"/>	8,0	0,0	53,3	0,0	25,0	0,0

Vnitřní síly – nad podporou

Typ kombinace	Použít	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	T [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Základní MSÚ	<input checked="" type="checkbox"/>	8,0	0,0	53,3	0,0	12,0	0,0

Souhrn posouzení – v poli

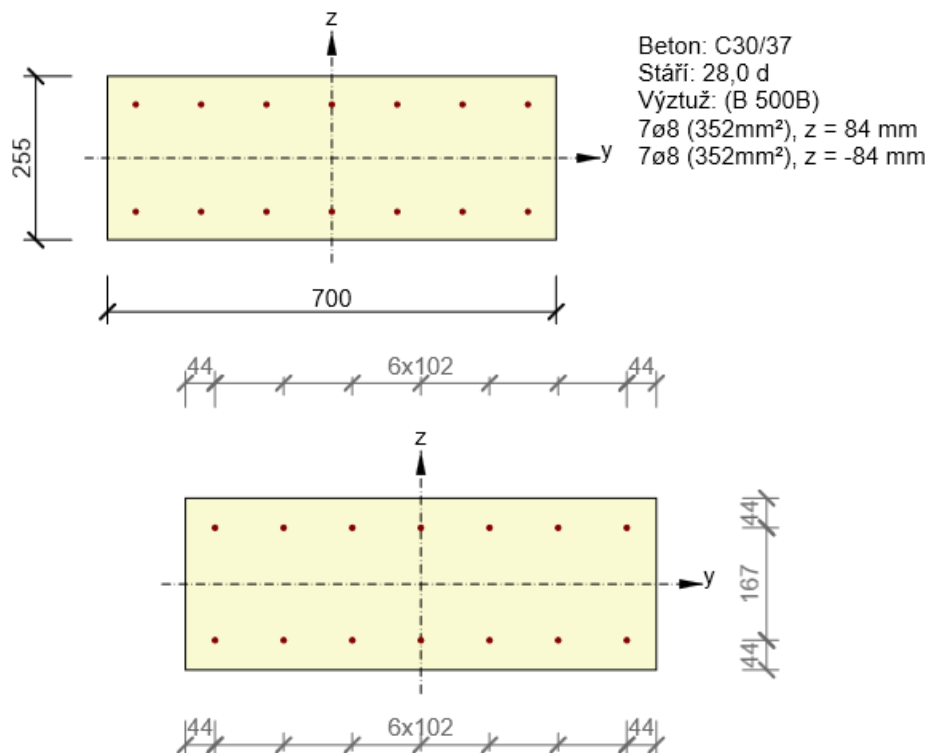
Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	8,0	25,0	0,0	53,3	0,0	80,2	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	8,0	25,0	0,0			70,6	OK
Smyk	8,0			53,3	0,0	63,8	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	8,0	25,0	0,0	53,3	0,0	80,2	OK
Omezení napětí	0,0	0,0	0,0			0,0	OK
Šířka trhliny	0,0	0,0	0,0			0,0	OK
Ohybová štíhlost	0,0	0,0	0,0			0,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

Souhrn posouzení – nad podporou

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Smyk	8,0			53,3	0,0	64,0	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	8,0	12,0	0,0			35,0	OK
Smyk	8,0			53,3	0,0	64,0	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	8,0	12,0	0,0	53,3	0,0	64,0	OK
Omezení napětí	0,0	0,0	0,0			0,0	OK
Šířka trhliny	0,0	0,0	0,0			0,0	OK
Ohybová štíhlost	0,0	0,0	0,0			0,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %



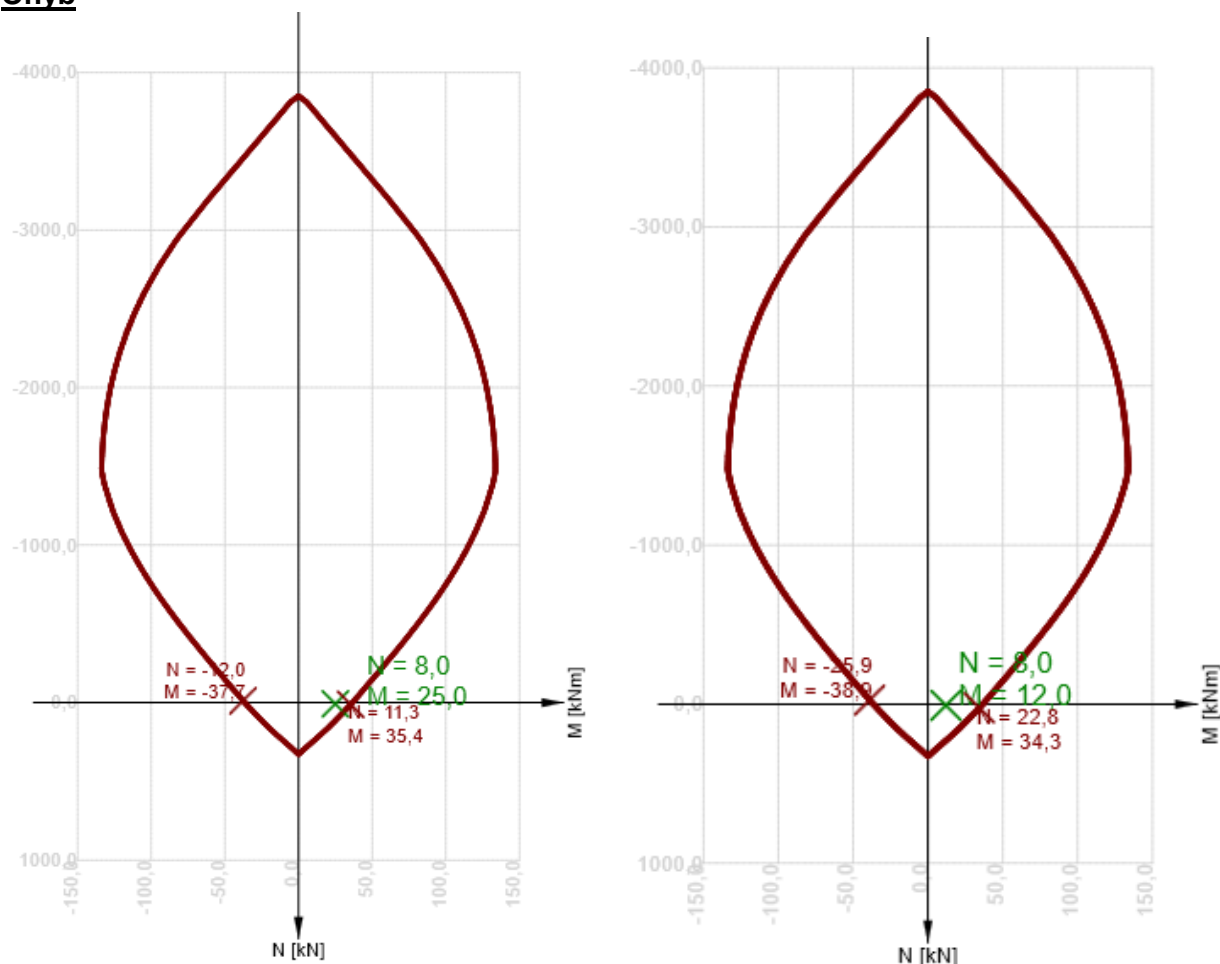
V posudku uvažováno krytí na stranu bezpečnou 40 mm na obou površích.

Kontrola konstrukčních zásad pro podélnou výztuž

Typ	Hodnota _{vyp}	Hodnota _{mez}	Využití [%]	Posudek
Minimální stupeň vyztužení podélnou výztuží (9.2.1.1 (1)) [%]	0,48	0,15	31,3	OK
Maximální stupeň vyztužení podélnou výztuží (9.2.1.1(3)) [%]	0,39	4,00	9,9	OK
Minimální světlá vzdálenost podélné výztuže (8.2 (2)) [mm]	94	21	22,3	OK



Ohyb



Smyk

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Posudek zóny	Článek	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
53,3	8,0	83,6	bez redukce	6.2.2(1)	63,8	100,0	OK

Návrhové hodnoty posouvající síly a únosnosti ve smyku

V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Rd} [kN]
53,3	83,6	817,8	772,3	0,0	83,6

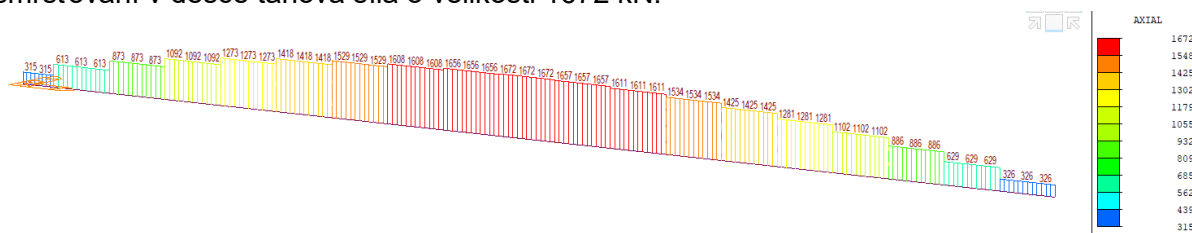
Průřez vyhovuje bez smykové výztuže.

Doporučuje se použít KARI síť 8x100x100 při dolním i horním povrchu.



9.3.4. Smršťování betonu desky

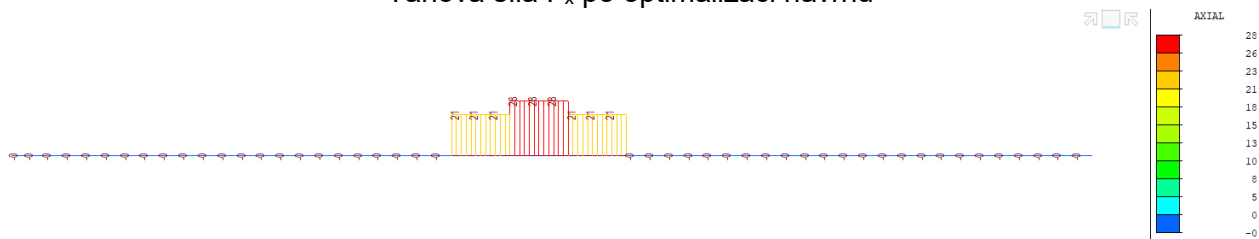
V případě neumožnění vodorovných posunů přípojí provedením oválných otvorů vzniká vlivem smršťování v desce tahová síla o velikosti 1672 kN.



Tato hodnota tahové síly by vedla k návrhu podélné výztuže desky cca $\varnothing 16/100$. Pro úspornější návrh se provede vhodné konstrukční opatření, kterým se zabrání přenosu veškerých dilatačních pohybů od smršťování nové desky mostovky dále do nosné konstrukce (např. oválnými otvory v přípojích svislic a příčniců).

V optimalizovaném modelu a výpočtu jsou uvažovány 4 příčnice uprostřed pole mostu jako podélně neposuvné (tj. se standardními kruhovými otvory pro šrouby) a všechny ostatní přípoje jsou uvažovány jako oválné s možností posunu ± 8 mm.

Tahová síla F_x po optimalizaci návrhu



Snížená tahová síla 28 kN byla následně poměrově rozpočítána do posuzovaných průřezů.

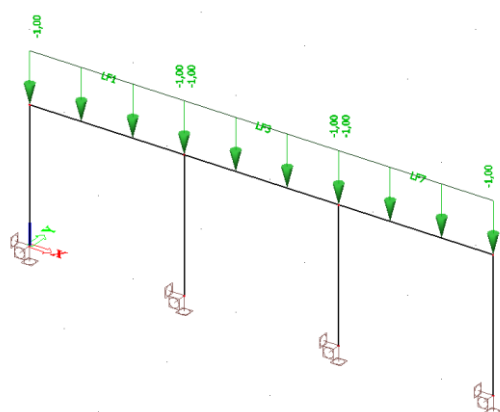


10. POSOUZENÍ ZÁBRADLÍ

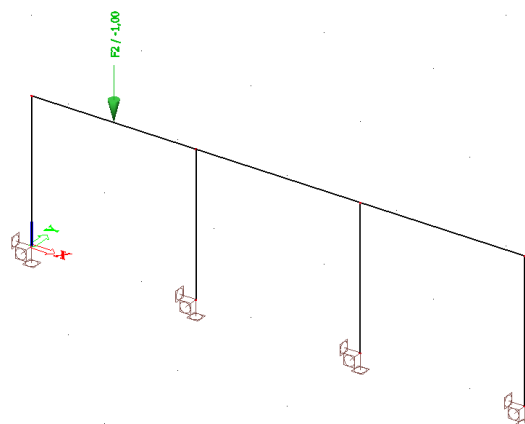
10.1. Zatížení

Zatížení zábradlí uvažováno dle TP 258-06/2015

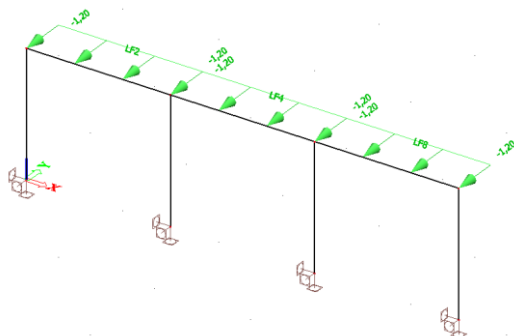
spojité zatížení madla svisle $q_{vk} = 1,0 \text{ kN/m}$



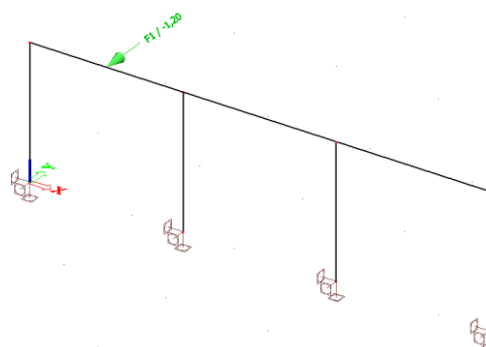
osamělé zatížení madla svisle $Q_{vk} = 1,0 \text{ kN}$



spojité zatížení madla vodorovně $q_{hk} = 1,2 \text{ kN/m}$



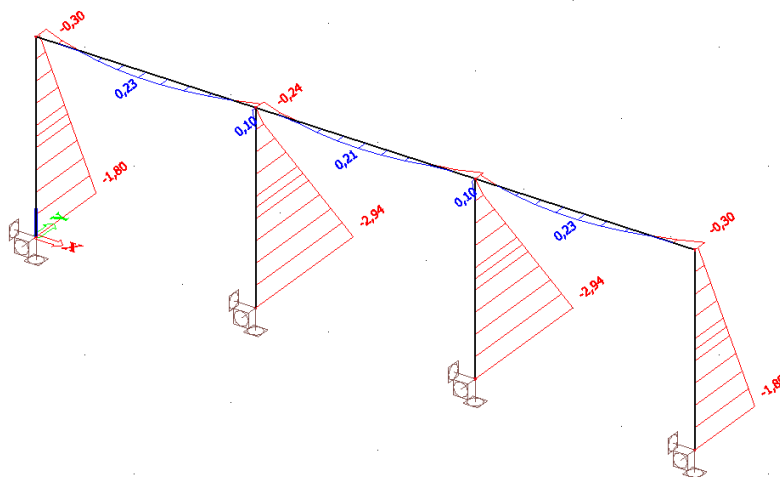
osamělé zatížení madla vodorovně $Q_{hk} = 1,2 \text{ kN}$



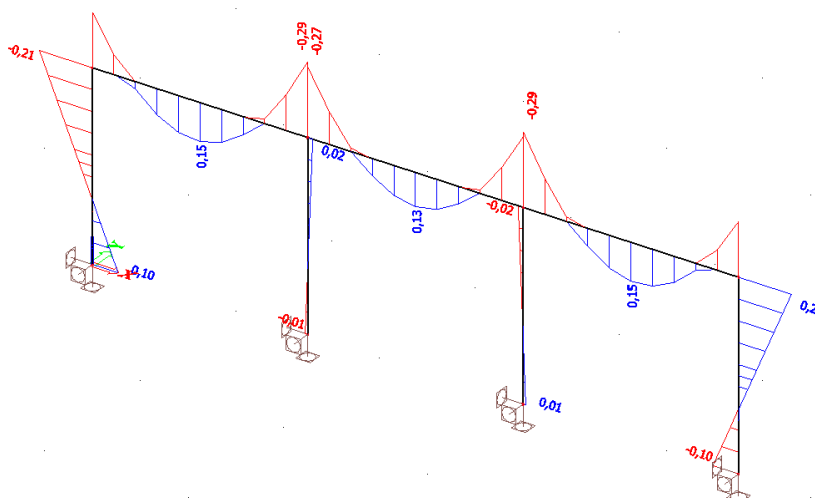


10.2. Vnitřní síly na nosných prvcích zábradlí

Ohybové momenty M_z



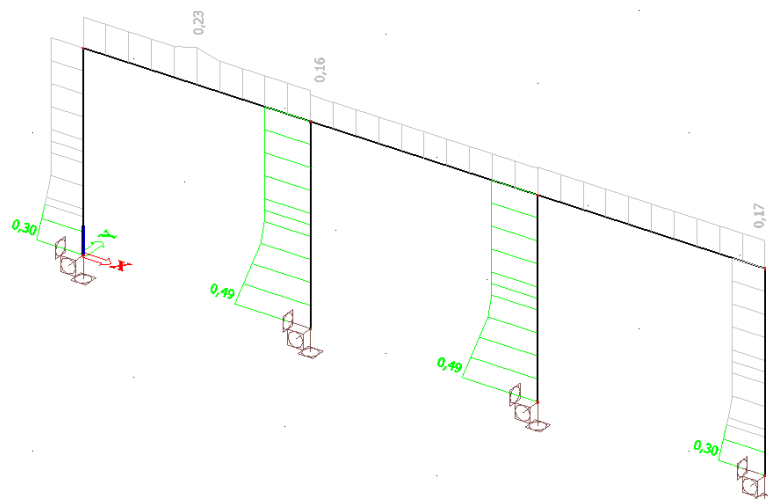
Ohybové momenty M_y



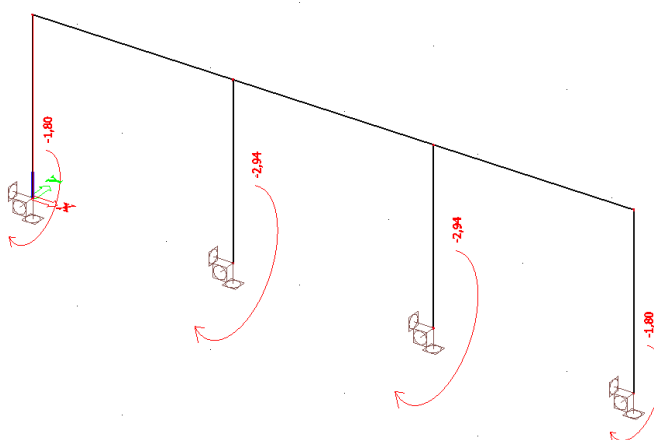


10.3. Posouzení

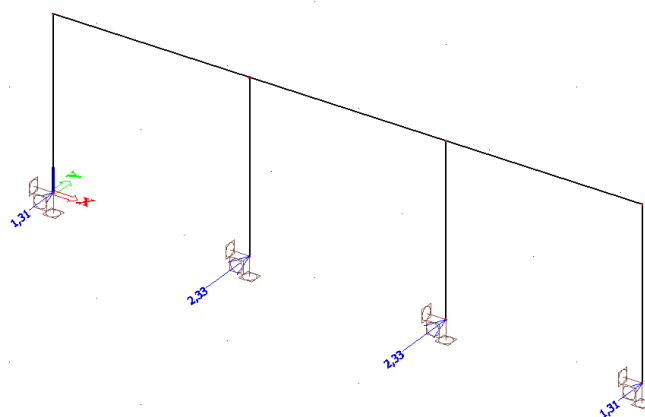
Grafické znázornění posudků



Reakce pro posudek kotvení:
Krouťící moment M_x



Vodorovná reakce R_y





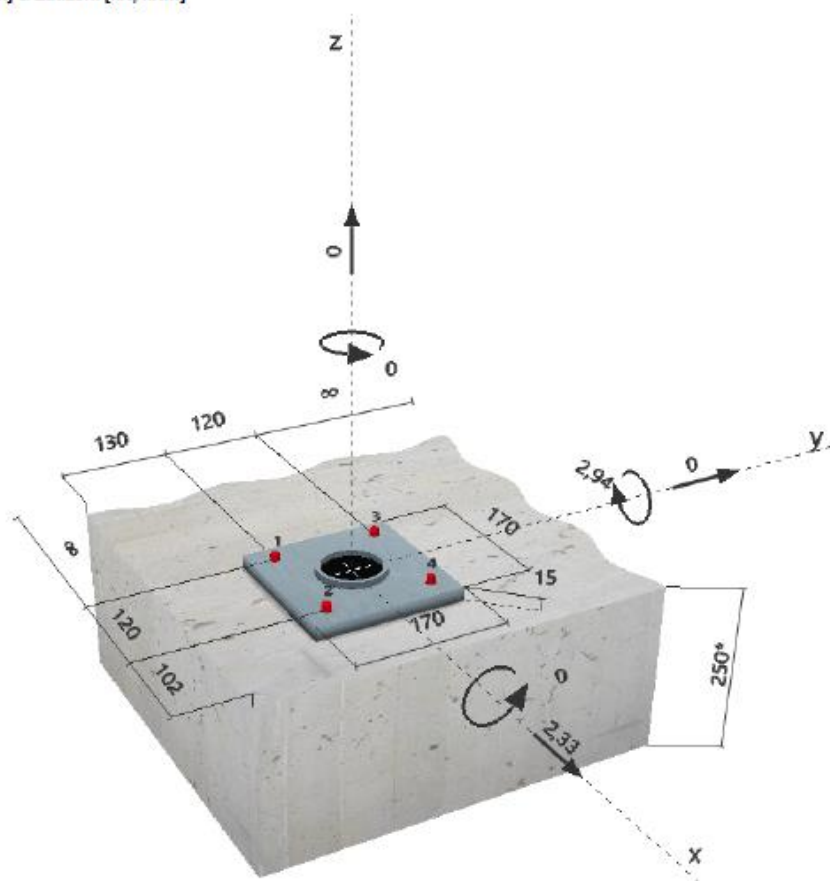
Posudek Kotvení (Hilti Profis Anchor 2.63)

1 Vstupní data

Typ a velikost kotvy:	HVZ-HCR M10x75
Efektivní kotvení hloubka:	$h_{ef} = 75 \text{ mm}$, $h_{nom} = 90 \text{ mm}$
Materiál:	HCR
Certifikát č.:	ETA 03/0032
Vydání / Platný:	04.06.2013 / 04.06.2018
Posouzení:	Návrhová metoda ETAG 001, Příloha C (2010)
Distanční montáž:	$e_b = 0 \text{ mm}$ (bez distanční montáže); $t = 15 \text{ mm}$
Kotevní deska:	$l_x \times l_y \times t = 170 \text{ mm} \times 170 \text{ mm} \times 15 \text{ mm}$; (Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána)
Profil:	Trubka; ($V \times \bar{S} \times T$) = $76 \text{ mm} \times 76 \text{ mm} \times 5 \text{ mm}$
Základní materiál:	s trhlami beton, C30/37, $f_{cc} = 37,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 250 \text{ mm}$, teplota krátkodobá/dlouhodobá: $40/24 \text{ } ^\circ\text{C}$
Montáž:	kotevní otvor vrtaný přiklepem, montážní podmínky: suché
Výztuž:	Žádná výztuž nebo osová vzdálenost výztuže $\geq 150 \text{ mm}$ (jakýkoliv \varnothing) nebo $\geq 100 \text{ mm}$ ($\varnothing \leq 10 \text{ mm}$) Žádná podélná výztuž okraje



Geometrie [mm] & Zatížení [kN, kNm]





2 Posouzení I Využití (Rozhodující stavy)

		Výpočtové hodnoty [kN]		Využití		
Zatížení	Posouzení	Zatížení	Únosnost	β_n / β_v [%]	Stav	
Tah	Porušení vytržením betonového kuželu	21,694	29,078	75 / -	OK	
Smyk	Porušení okraje betonu ve směru x+	2,330	14,644	- / 16	OK	
Zatížení		β_n	β_v	α	Využití $\beta_{n,v}$ [%]	Stav
Kombinace zatížení tah/smyk		0,746	0,159	1,5	71	OK

3 Upozornění

- Prosím berte v úvahu všechny detaily a připomínky/varování uvedené v podrobném protokolu!

Upevnění je bezpečné!

11. ZÁVĚR

Výpočtem bylo prokázáno, že navržená mostní konstrukce vyhovuje ze statického hlediska nárokům bezpečnosti, použitelnosti v souladu s platnými normami ČSN a ČSN EN.

Upozornění: TATO DOKUMENTACE NESLOUŽÍ PRO REALIZACI STAVBY!

Stavba musí být realizována podle dodavatelské dokumentace (realizační, dílenské, výrobně technické), jejíž vypracování je povinen zajistit zhotovitel stavby. Dodavatelská dokumentace projekčně dořeší detaily stavby v závislosti na postupech a technologii zhotovitele.

V Brně, 10/2020

Ing. Tomáš Foltýn

Ing. Martin Olšák