


D.2.1. PDPS

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM: S-JTSK
VÝŠKOVÝ SYSTÉM: BpV

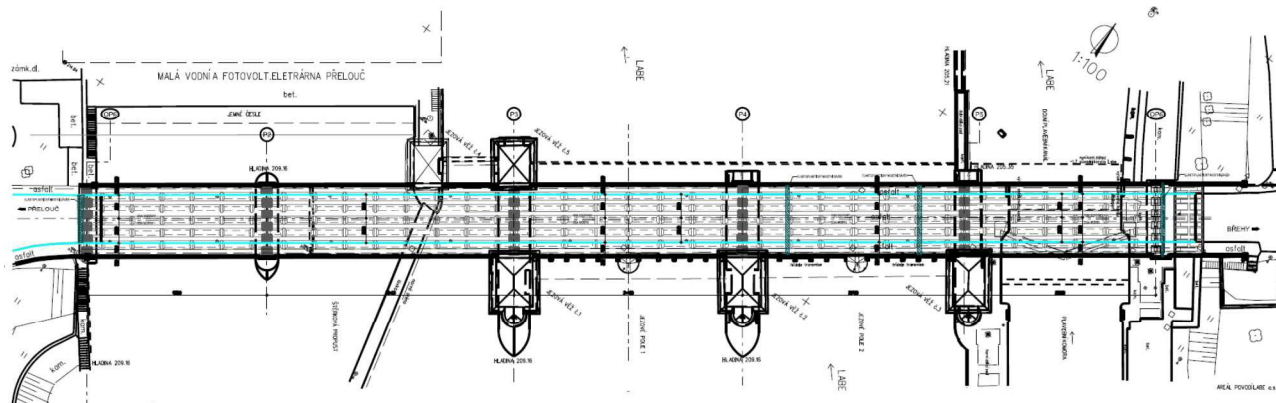
KRESLIL:	ING. MARTIN ROUŠAR		 FÖRSTEROVA Č.P. 175, 566 01 VYSOKÉ MÝTO EMAIL.: MDS@MDSPROJEKT.CZ	
ZPRACOVAL:	ING. MARTIN ROUŠAR			
TECHNICKÁ KONTROLA:	ING. JAN BURSA			
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT:	ING. JAN BURSA			
HLAVNÍ PROJEKTANT:	ING. JAN BURSA			
KRAJ: PARDUBICKÝ	OKRES: PARDUBICE	OBEC: PŘELOUČ	STUPEŇ:	PDPS
INVESTOR: PARDUBICKÝ KRAJ, KOMENSKÉHO NÁMĚSTÍ 125, 532 11 PARDUBICE			ZAK.ČÍSLO:	2076-19-3
AKCE: MODERNIZACE MOSTU EV. Č. 333-003 PŘELOUČ OBJEKT: D.2.1. SO 201 - MOST EV. Č. 333-003			ARCHIVNÍ ČÍSLO:	2076
			DATUM:	11/2019
			FORMÁT:	A4
			MĚŘÍTKO:	
OBSAH: STATICKÝ VÝPOČET ZATÍŽITELNOSTI			ČÍSLO SOUPRAVY:	ČÍSLO PŘÍLOHY: D.2.1.15.

STANOVENÍ ZATÍŽITELNOSTI

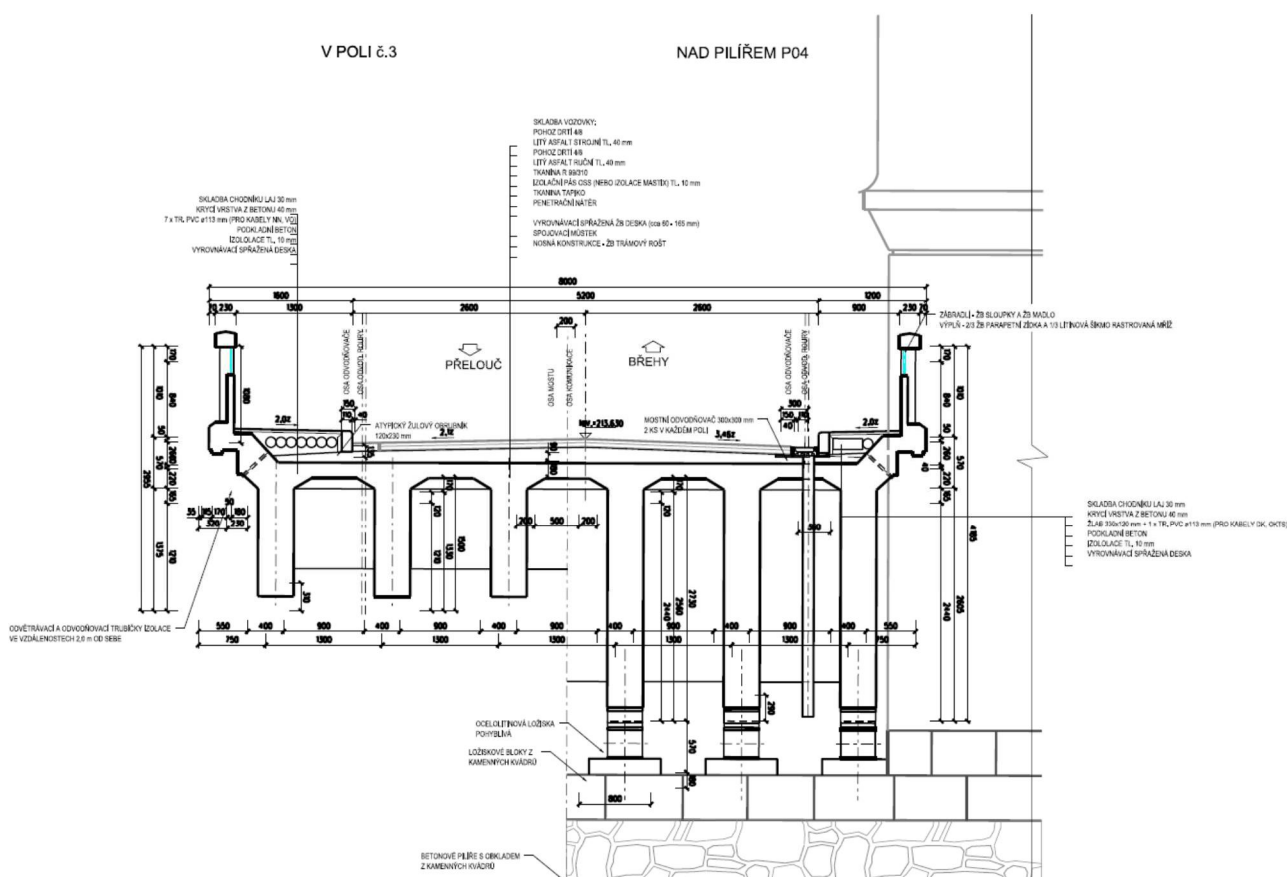
MOSTU EV. Č. 333-003 PŘES LABE V PŘELOUČI

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O MOSTU

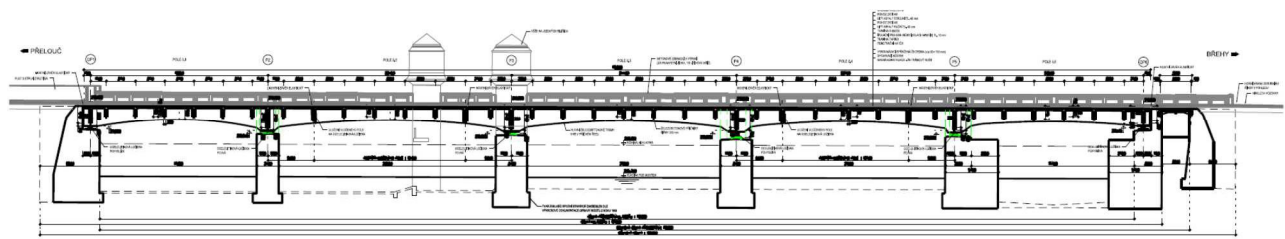
Jedná se o pětipolový most, který převádí silnici 333 přes Labe v městě Přelouči. V podélném směru je nosná konstrukce tvořena Gerberovým nosníkem s vloženými poli ve druhém a čtvrtém poli. Hlavní nosná konstrukce mostu je tvořena trémovým železobetonovým roštem, který je tvořen 6-ti hlavními nosníky, mostovky s náběhy a příčníků. Výška hlavních nosníků je proměnná, osová vzdálenost je 1,3 m.



Obrázek 1: Půdorys



Obrázek 2: Příčný řez



Obrázek3: Podélný řez

2. MATERIÁLY

2.1. Betony

Pro jednotlivé konstrukční části mostu byly, na základě výsledků expertní zprávy, stanoveny třídy betonů dle ČSN EN 206:

- Nosná konstrukce C25/30

2.2. Betonářská výztuž

Uvažovaná výztužná ocel je vzhledem k roku výstavby (1925) **PLÁVKOVÁ OCEL** dle Nového mostního řádu 1904 až Návrhu čs. Mostního řádu z roku 1923.

Předpokládaná mez kluzu je 180 MPa.

Předpokládaná úroveň degradace je 30% plochy výztuže.

2.3. Předpínací výztuž

Nebyla, vzhledem k nedostatku informací, i přes případnou přítomnost uvažována.

3. ÚVOD

3.1. Rozsah a účel statického výpočtu

Cílem statického výpočtu je stanovení zatížitelnosti posuzovaného mostního objektu převádějícího pozemní komunikaci přes vodoteč.

3.2. Metodika výpočtu

Statický výpočet byl proveden s ohledem na platný soubor norem ČSN a ČSN EN:

- dle metodiky mezních stavů

Ve statickém výpočtu jsou na základě mezních stavů únosnosti posouzeny:

- Podélné nosníky
- Příčné trámy
- Konzoly vložených polí

3.3. Použité programové vybavení

Pro globální analýzu nosné konstrukce byl využit MKP software Scia Engineer 2008.1 (v8.1.238) Pro dílčí posouzení kritických průřezů a spodní stavby byl využit tabulkový procesor MS EXCEL 2010 (v14.0.7173.5000).

4. STATICKÝ VÝPOČET

4.1. Uvažovaná zatížení

4.1.1. Stálá zatížení

Zatížení vlastní tíhou je generováno automaticky v SW Scia Engineer, objemová tíha železobetonu je uvažována hodnotou 25 kN/m^3 .

Objemová tíha vozovky tl. 85 mm je 22 kN/m^3 $1,9 \text{ kN/m}^2$

Objemová tíha chodníků tl. 250 mm je 22 kN/m^3 $5,5 \text{ kN/m}^2$

4.1.2. Zatížení proměnná - dopravní (dle ČSN 73 6222)

Normální zatížitelnost

Charakteristická normová sestava zatížení pro stanovení normální zatížitelnosti V_n .

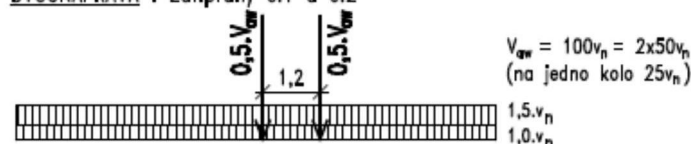
Příklad rozmístění zatěžovacích pruhů.

Rozměry v m

TYP ZATÍŽENÍ

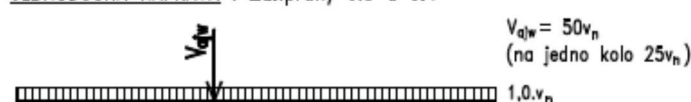
"1" - TĚŽKÉ

DVOUNÁPRAVA : Zat.pruhy č.1 a č.2



"2" - STŘEDNÍ

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



"3" - LEHKÉ

ZBÝVAJÍCÍ PLOCHA ZAT.PROSTORU



PŮDORYS

"3" - LEHKÉ

"1" - TĚŽKÉ

"3" - LEHKÉ

"2" - STŘEDNÍ

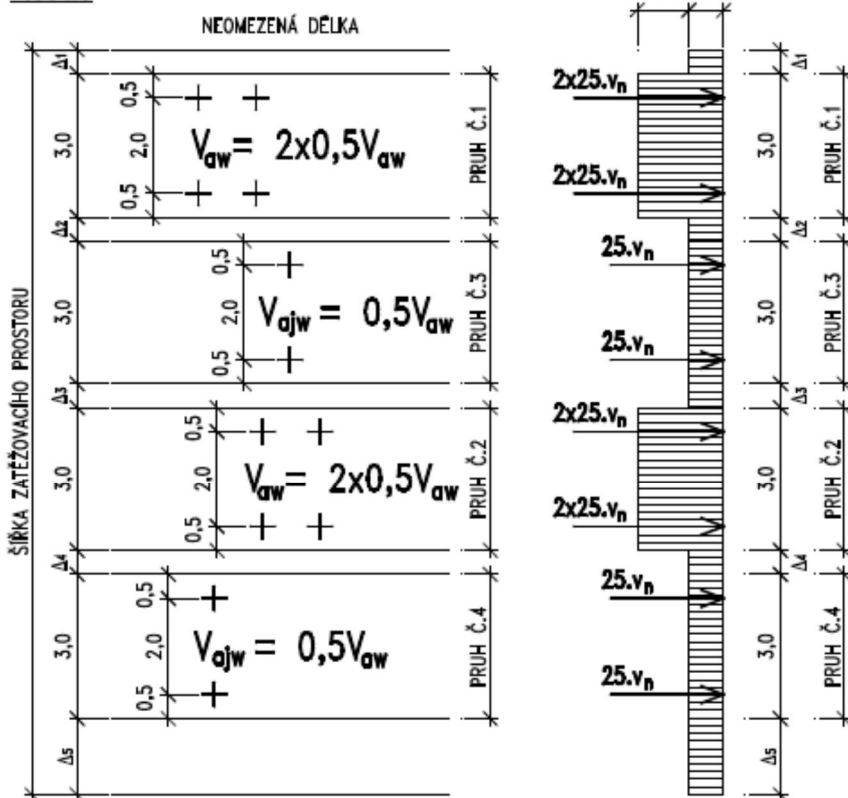
"3" - LEHKÉ

"1" - TĚŽKÉ

"3" - LEHKÉ

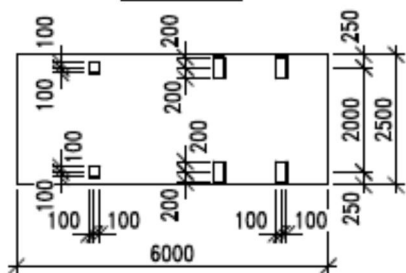
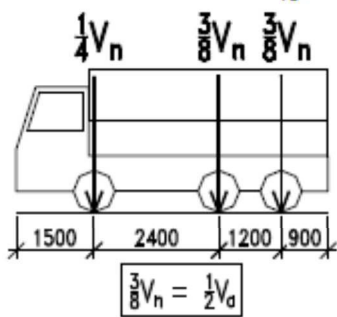
"2" - STŘEDNÍ

"3" - LEHKÉ

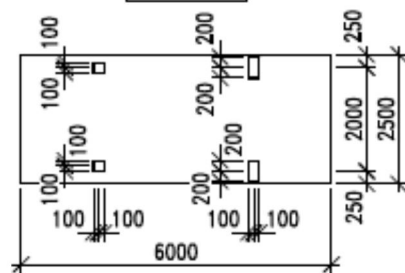
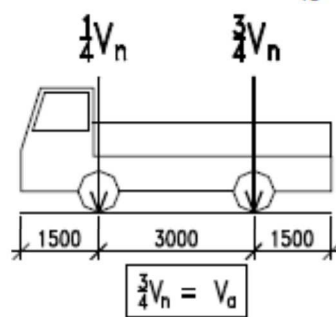


Schémata vozidel pro stanovení normální zatížitelnosti V_n .

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

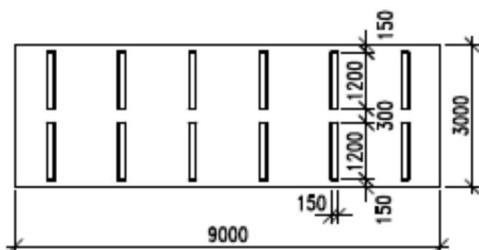
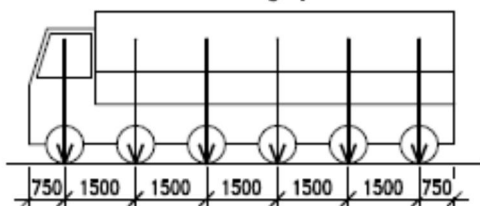


b) dvounápravové vozidlo $V_n = \frac{1}{10} V_{nw} < 16t$



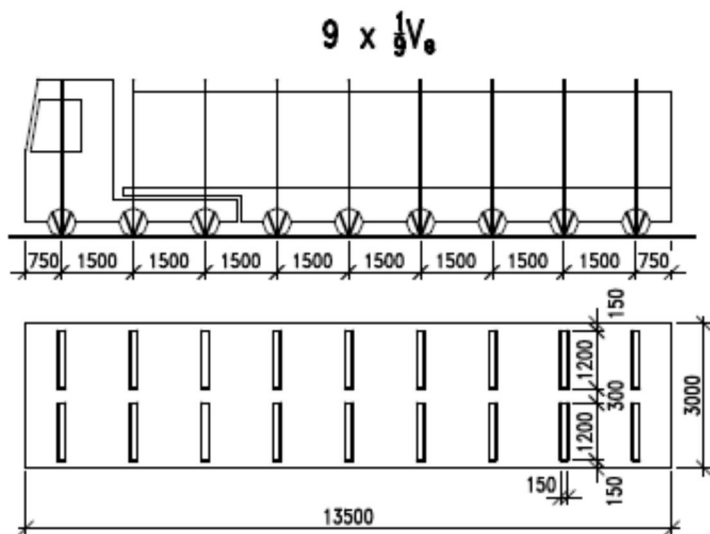
Výhradní zatížitelnost

Schéma šestinápravového vozidla pro stanovení výhradní zatížitelnosti V_r .

$$6 \times \frac{1}{6} V_r$$


Výjimečná zatížitelnost

Schéma devítinápravového vozidla pro stanovení výjimečné zatížitelnosti V_e .



4.1.1. Zatížení proměnná - klimatická (dle ČSN EN 1991-1-4)

ZATÍŽENÍ VĚTREM

Charakteristiky zatížení větrem

výchozí rychlost větru	$v_{b,0} =$	25.00	m/s	posuzovaná výška	$z =$	8.00	m
kategorie terénu	kať	I	m/s	$z_0 =$	0.01	m	$z_{min} =$ 1.00 m

základní rychlost větru $v_b =$ 25.00 m/s

součinitel směru větru $c_{dir} =$ 1.00 -

součinitel ročního období $c_{season} =$ 1.00 -

střední rychlost větru $v_m(z) =$ 28.37 m/s

součinitel drsnosti terénu $c_r(z) =$ 1.13 -

součinitel terénu $k_t =$ 0.17 -

turbulence větru $I_v(z) =$ 0.15 -

souč. turbulence $k_l =$ 1.00 -

souč. orografie $c_0 =$ 1.00 -

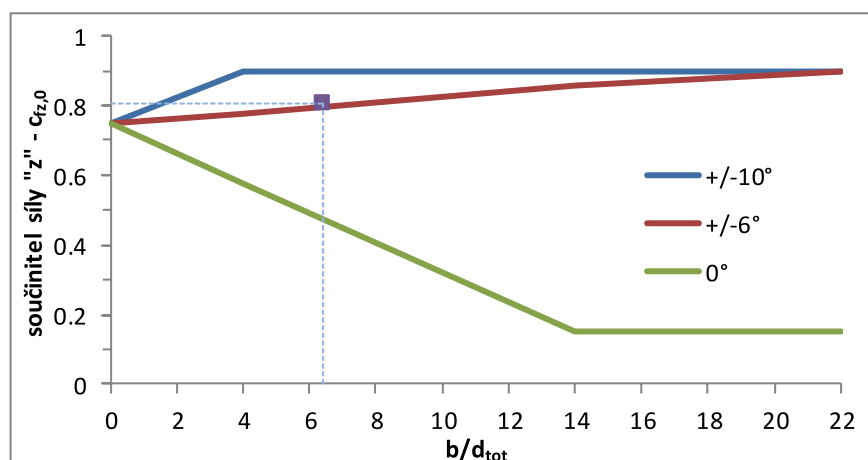
maximální dynamický tlak $q_p(z) =$ 1029.72 Pa

souč. expozice $c_e =$ 2.64 -

Síly větru podle směrů na NK

Ve směru Z

výška konstrukce	$d_{tot} =$	1.25	m	$NK = 1.25$ m
šířka konstrukce	$b =$	8.00	m	
příčný sklon konstrukce	$\beta =$	1.43	°	2.50%
úhel větru od vodorovné	$\alpha =$	5.00	°	
úhel větru ke konstrukci	$\theta =$	6.43	°	
souč. síly pro mosty - z	$c_{fx,0} =$	0.81	-	pro záporná θ je hodnota záporná
souč. zatížení větrem - z	$C =$	2.13	-	
tlak větru ve směru - z	$q_{pz} =$	831.24	Pa	



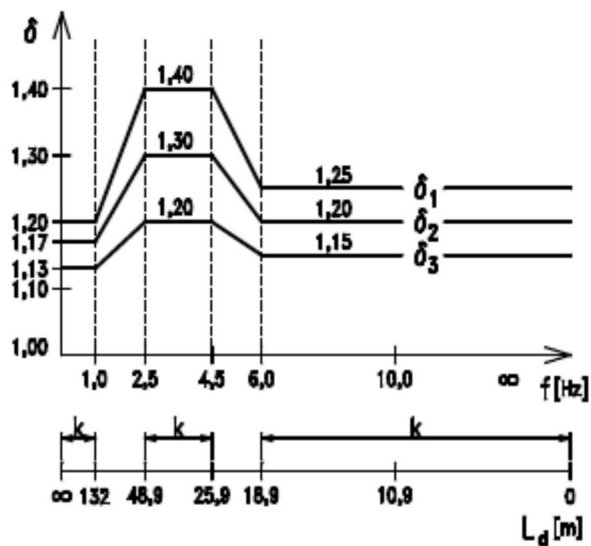
4.1.1. Dynamický součinitel

Dynamický součinitel je uvažován pro náhradní délku $L_d = 22,86$ m následovně:

Normální zatížitelnost: $\delta_1 = 1,35$

Výhradní zatížitelnost: $\delta_1 = 1,35$

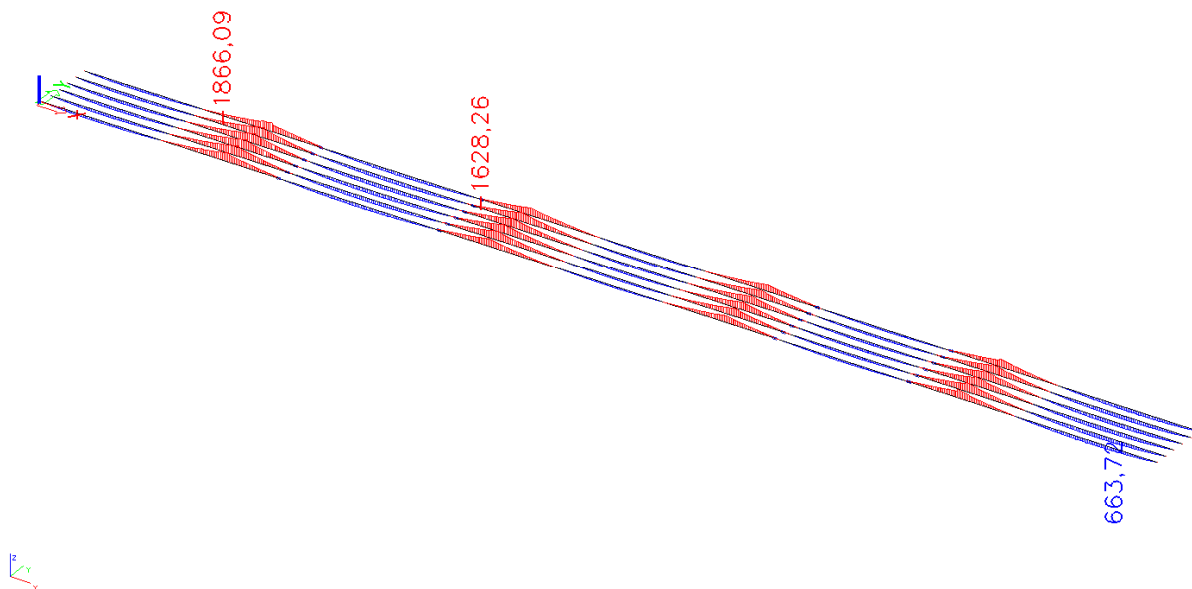
Výjimečná zatížitelnost: $\delta = 1,05$



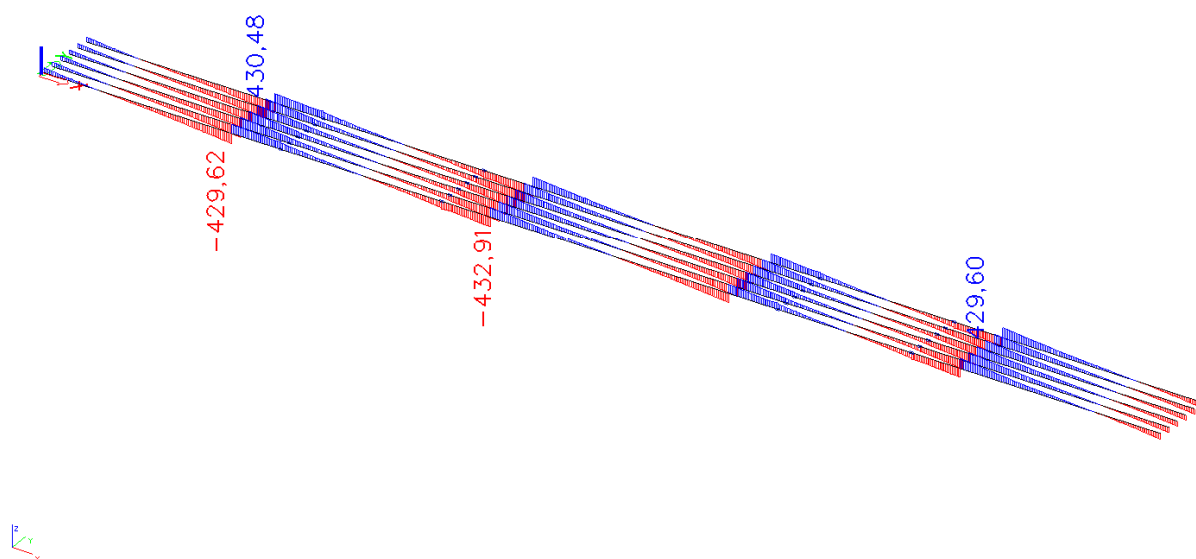
4.2. Vnitřní síly

4.2.1. Podélný směr

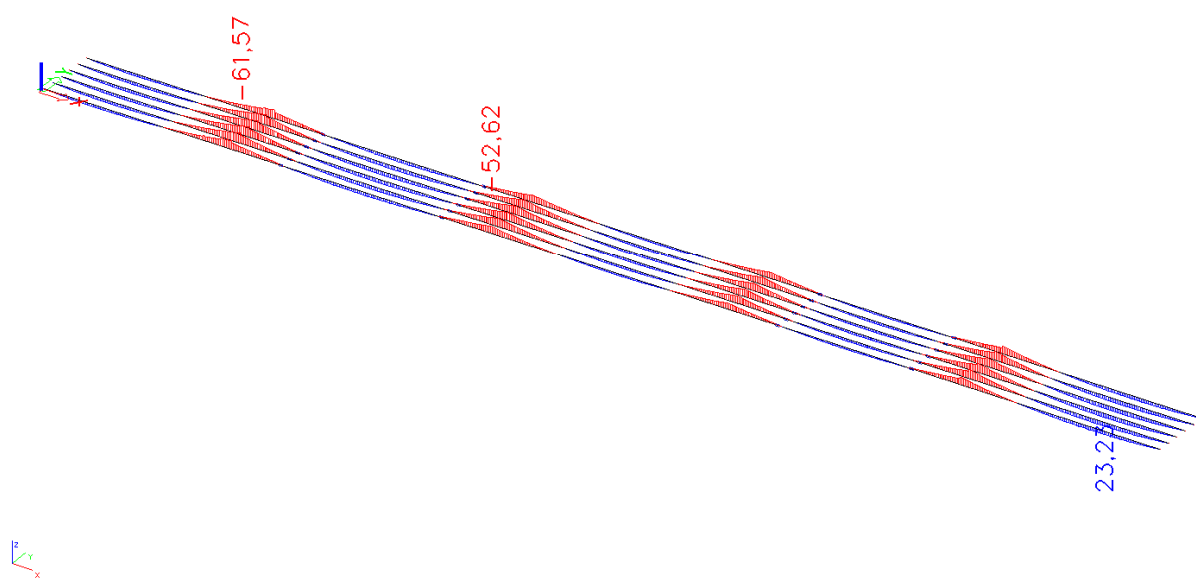
Stálé zatížení – $G - M_y$ [kNm]



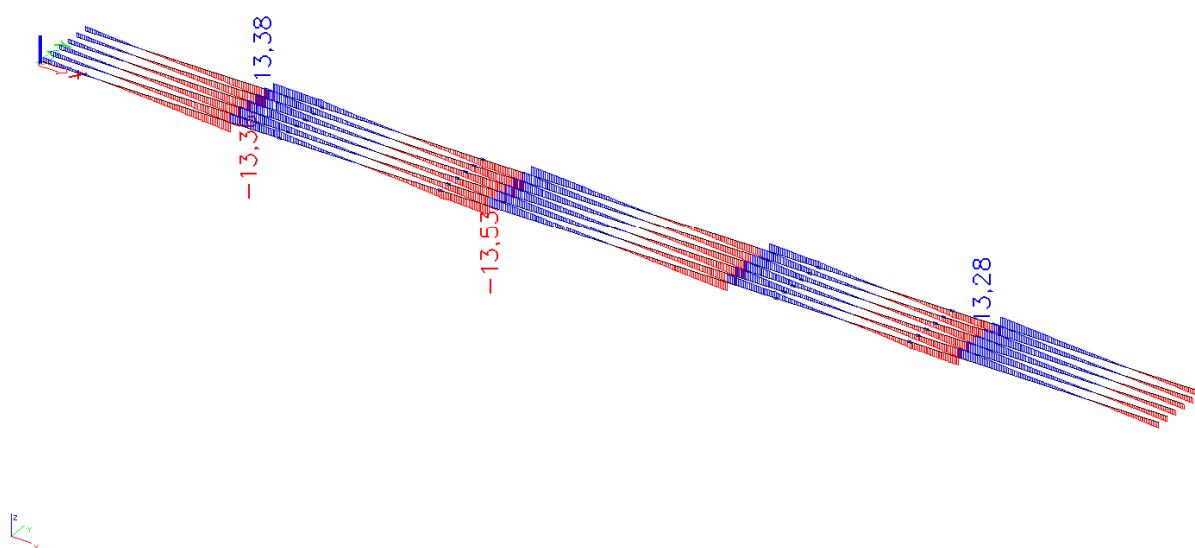
Stálé zatížení – G – V_z [kN]



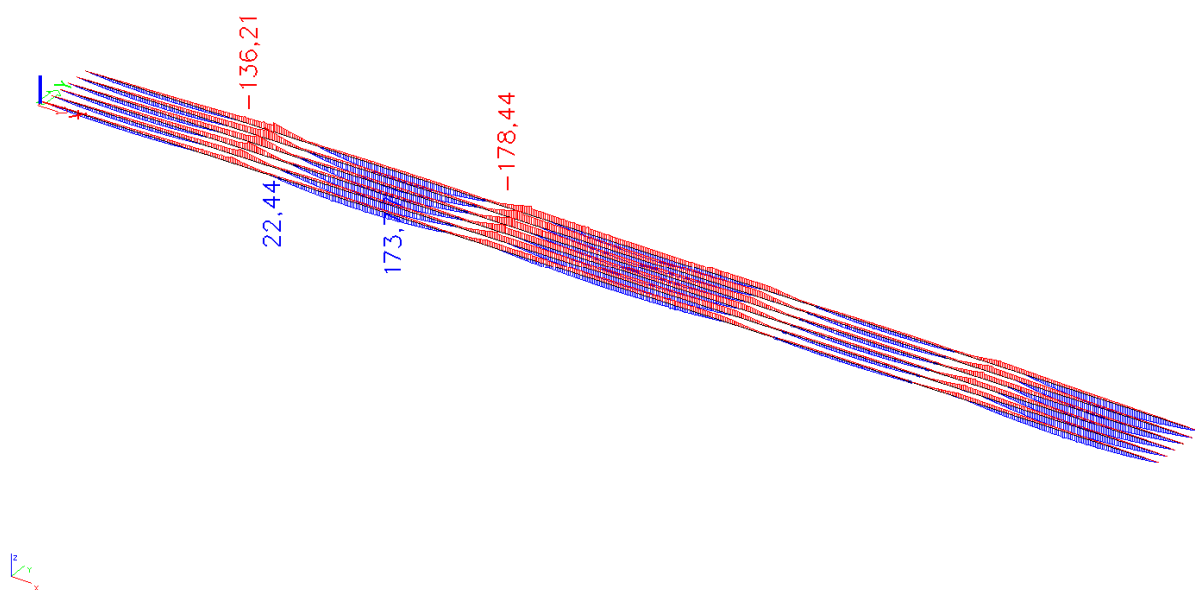
Zatížení větrem – W – M_y [kNm]



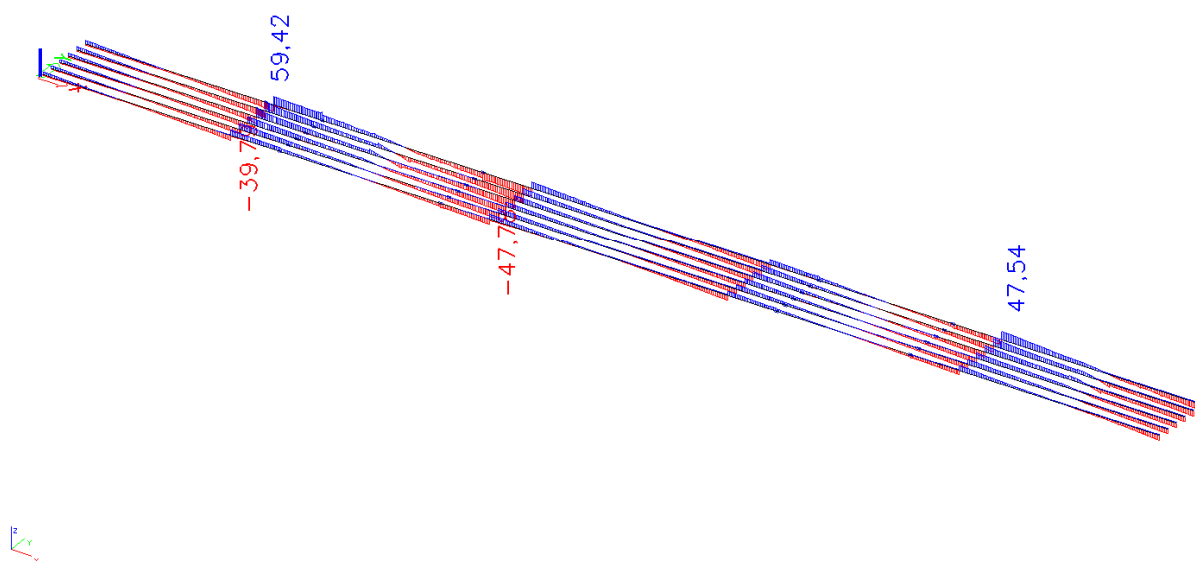
Zatížení větrem – $W - V_z$ [kN]



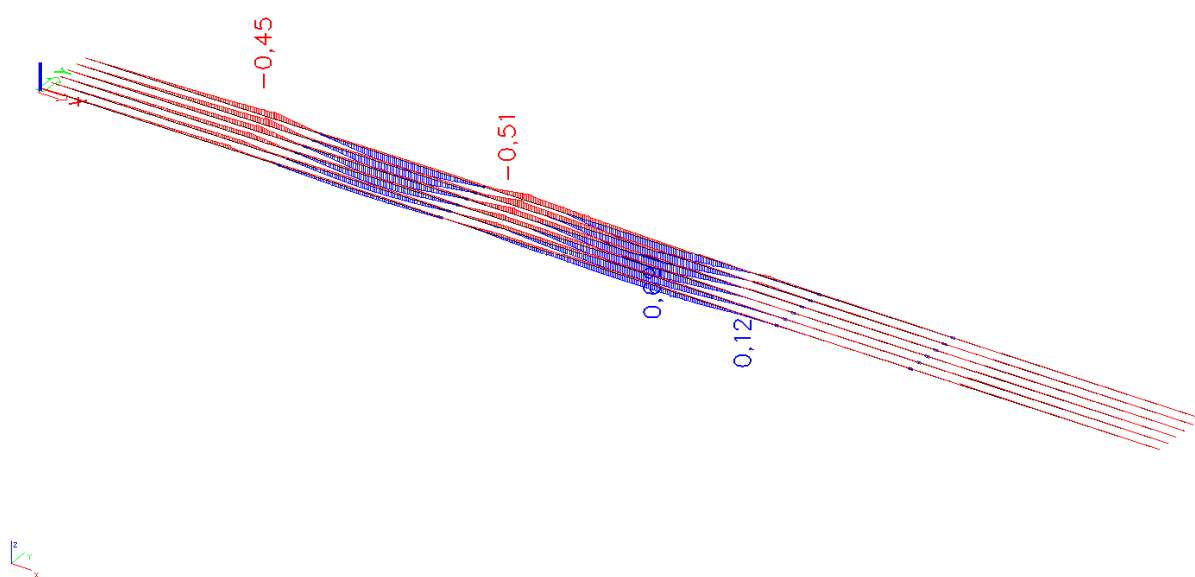
Normální zatížitelnost – $v_{n,1} - M_y$ [kNm]



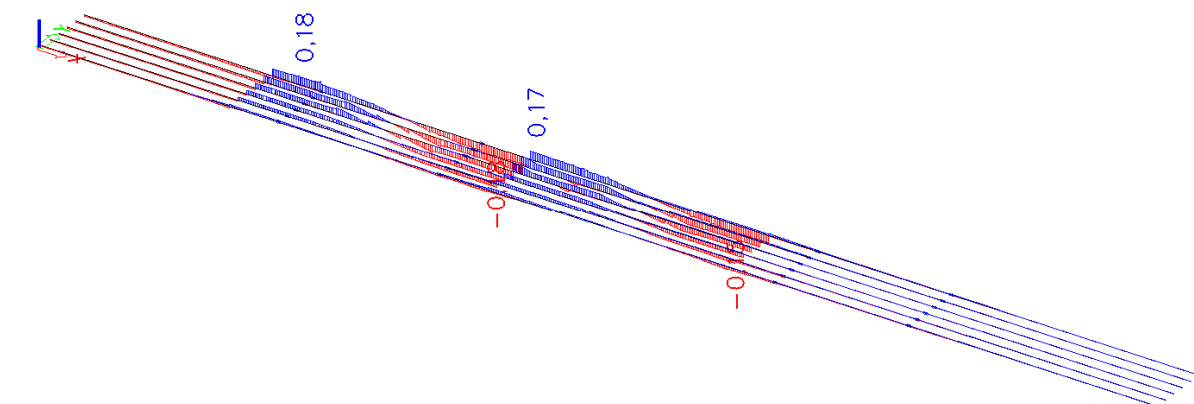
Normální zatížitelnost – $v_{n,1} - V_z$ [kN]



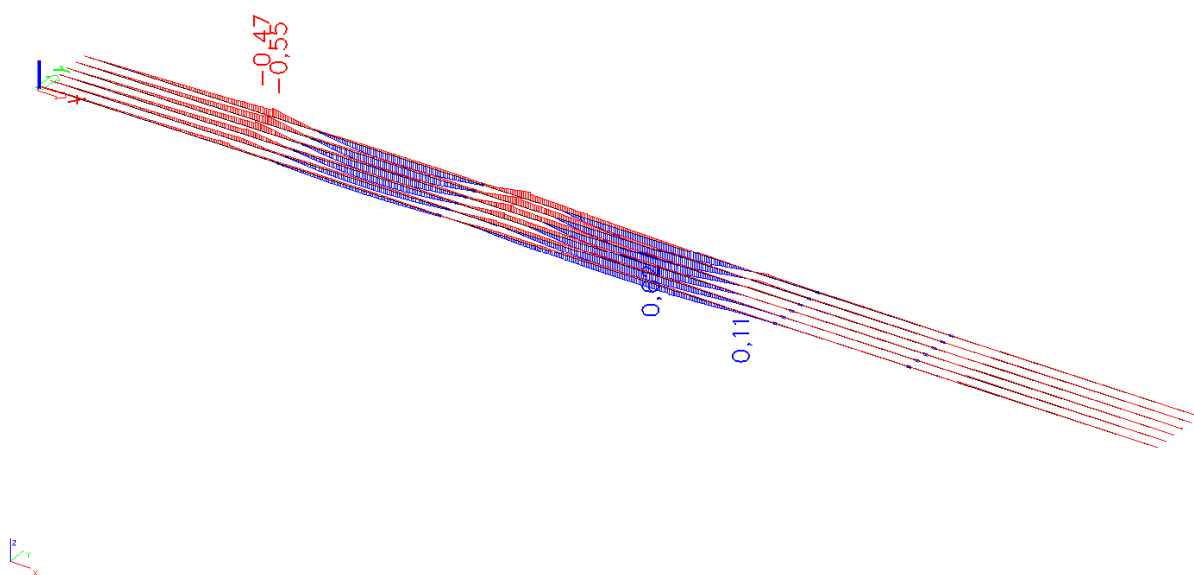
Výhradní zatížitelnost – $V_{r,1} - M_y$ [kNm]



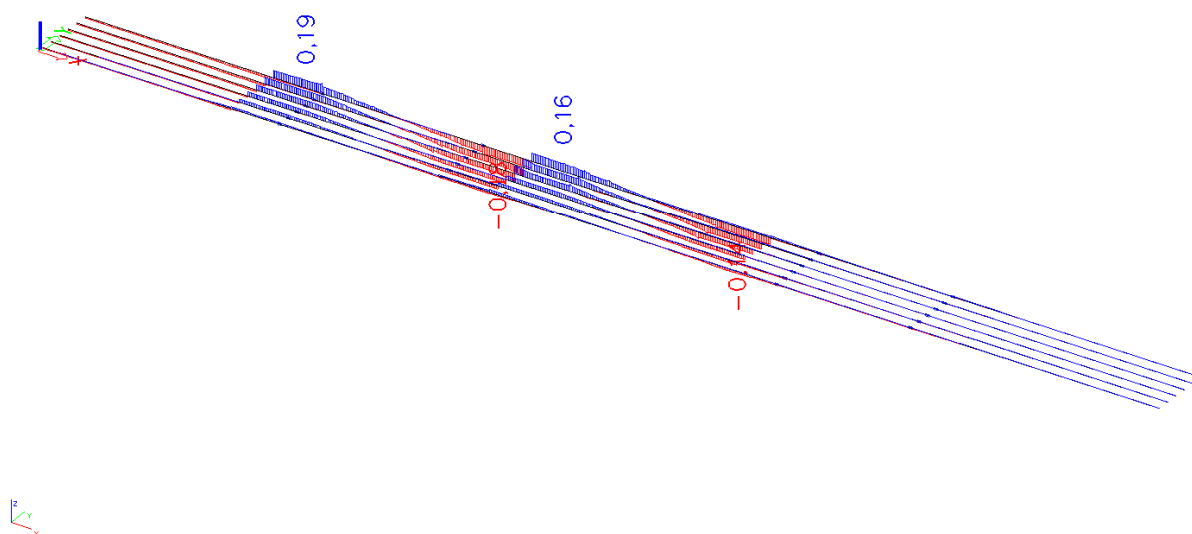
Výhradní zatížitelnost – $V_{r,1} - V_z$ [kN]



Výjimečná zatížitelnost – $V_{e,1} - M_y$ [kNm]

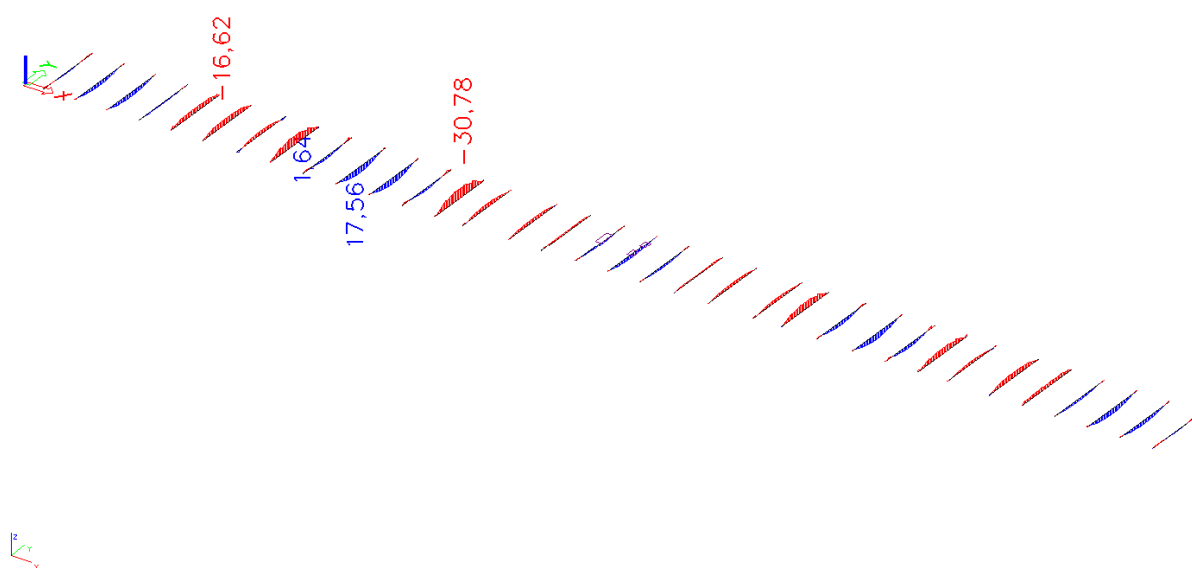


Výjimečná zatížitelnost – $V_{e,1} - V_z$ [kNm]

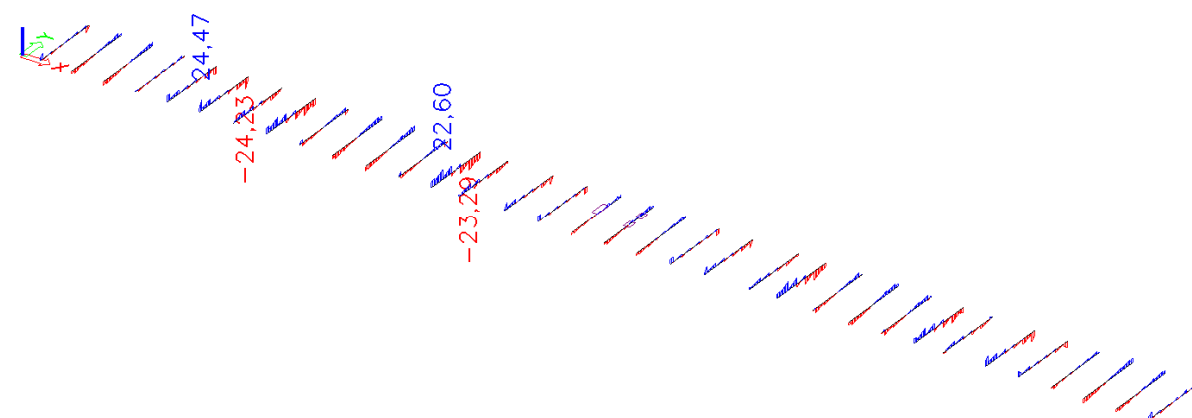


4.2.1. Příčný směr

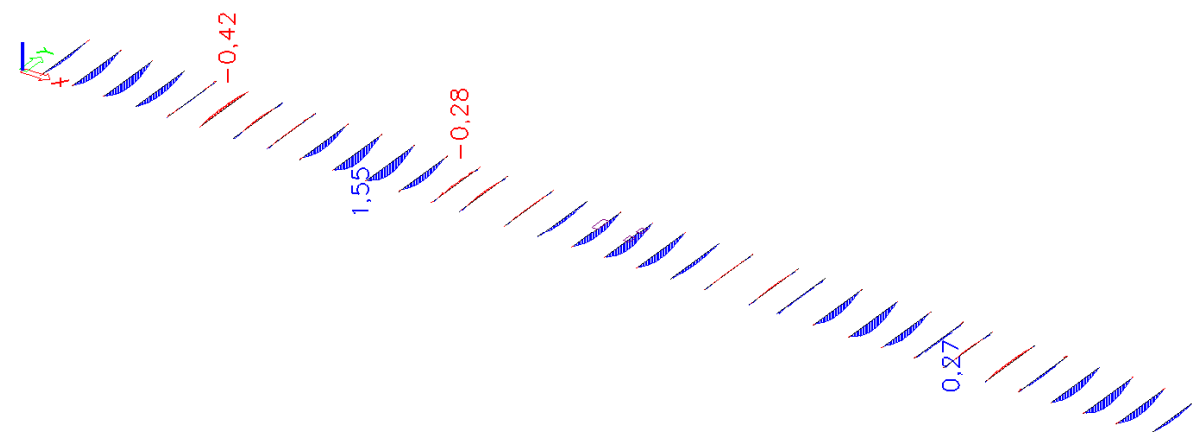
Stálé zatížení – $G - M_y$ [kNm]



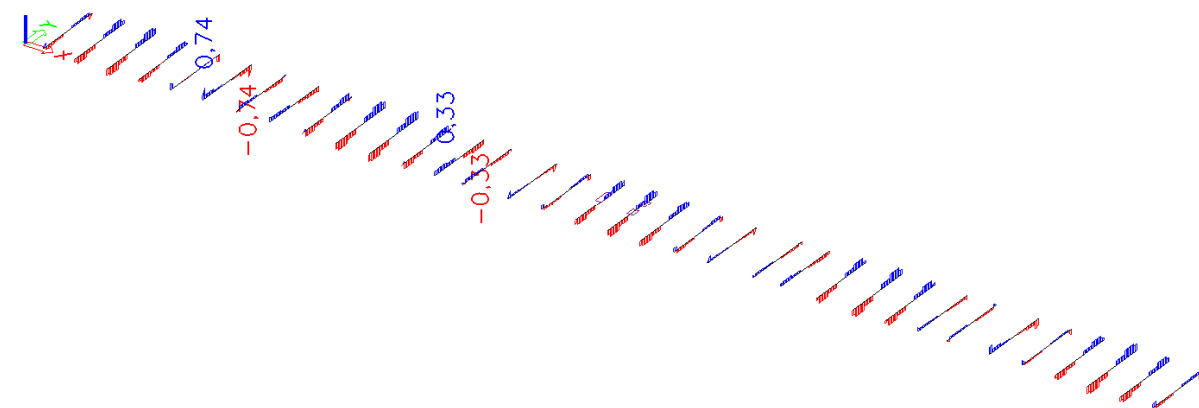
Stálé zatížení – G – V_z [kN]



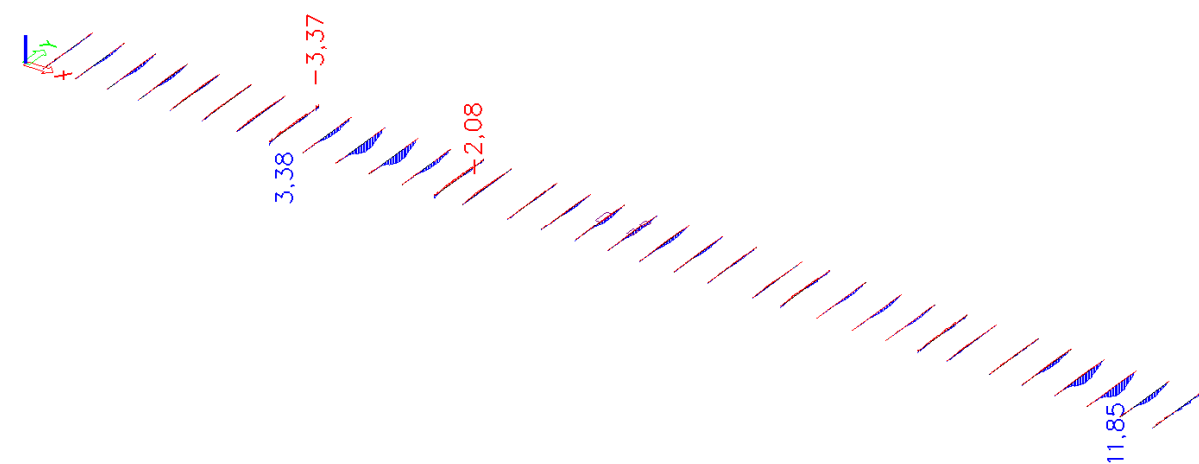
Zatížení větrem – W – M_y [kNm]



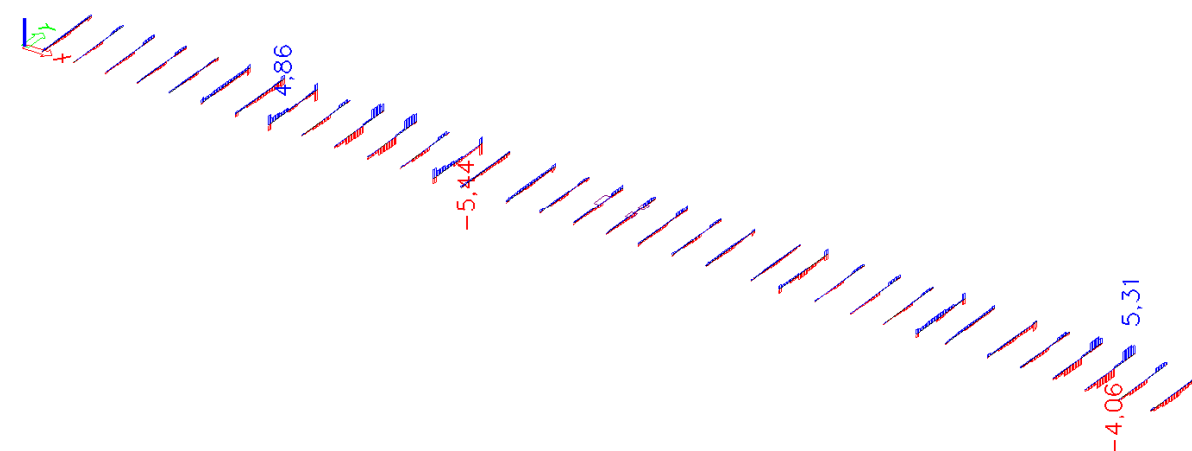
Zatížení větrem – $W - V_z$ [kN]



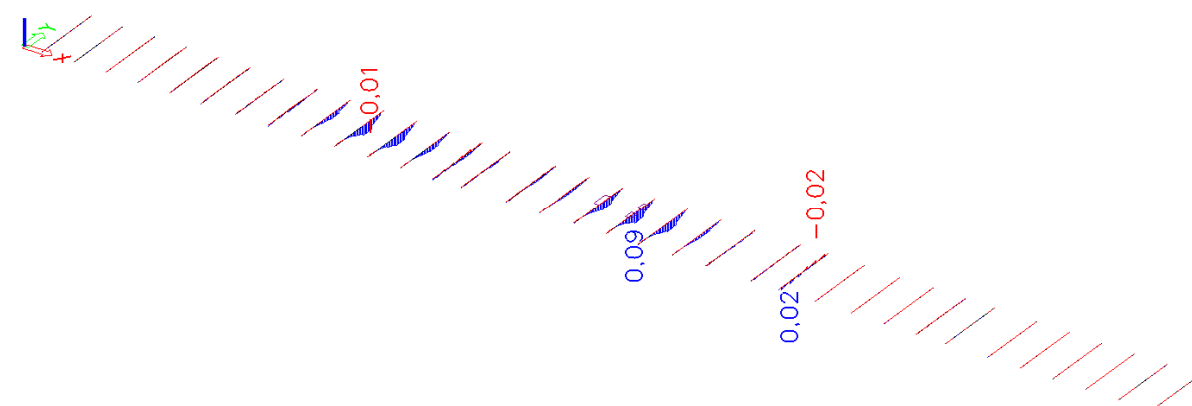
Normální zatížitelnost – $v_{n,1} - M_y$ [kNm]



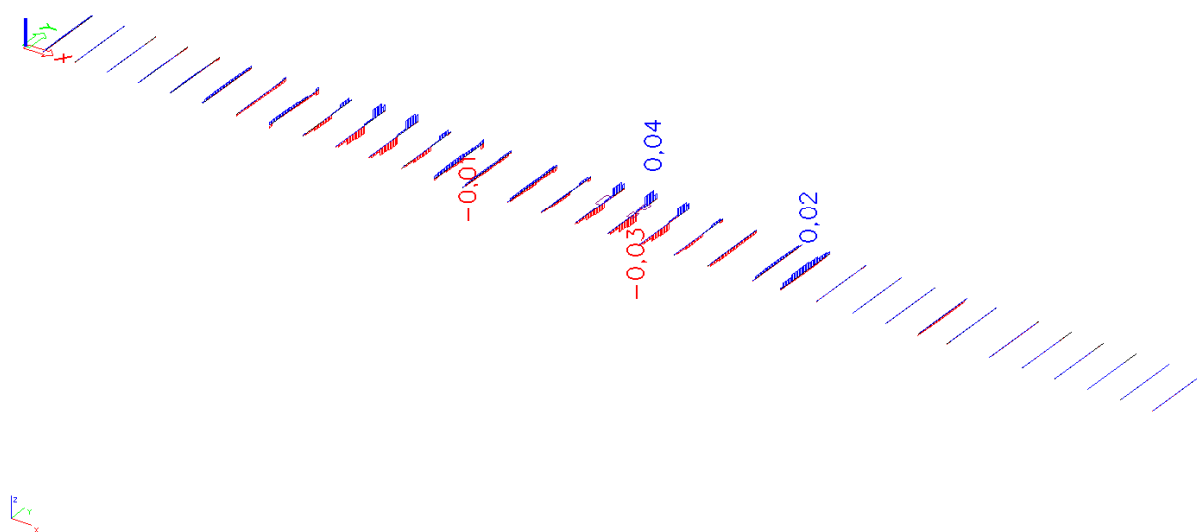
Normální zatížitelnost – $v_{n,1} - V_z$ [kN]



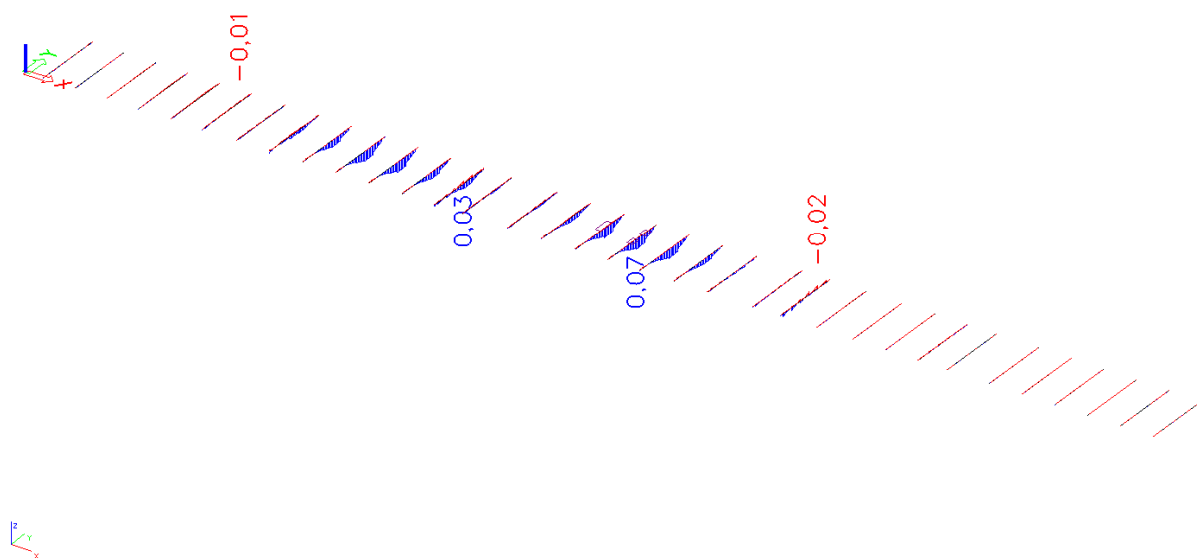
Výhradní zatížitelnost – $V_{r,1} - M_y$ [kNm]



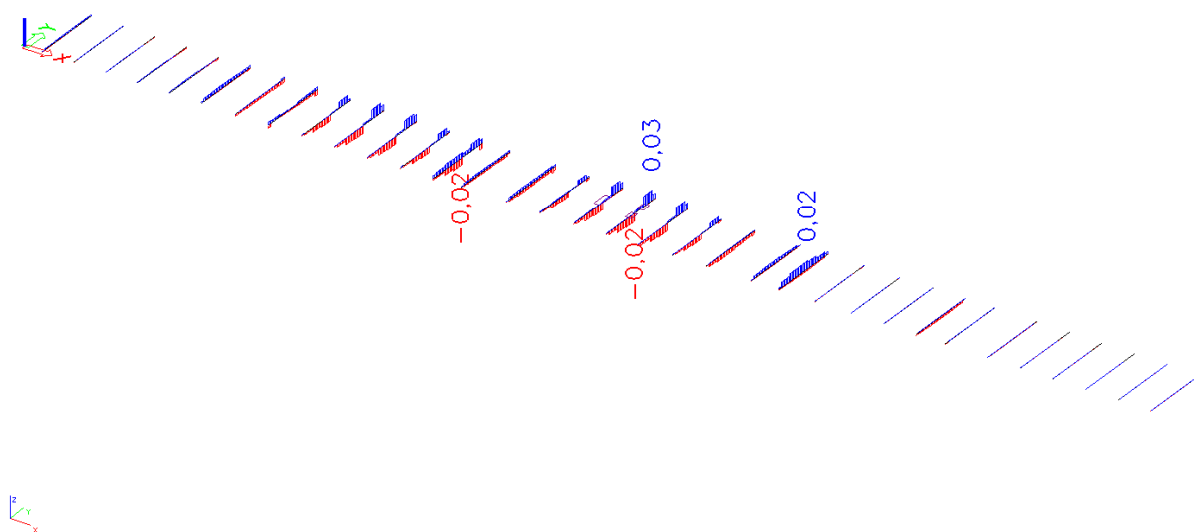
Výhradní zatížitelnost – $V_{r,1}$ – V_z [kN]



Výjimečná zatížitelnost – $V_{e,1}$ – M_y [kNm]



Výjimečná zatížitelnost – $V_{e,1} - V_z$ [kNm]



4.3. Stanovení zatížitelnosti

4.3.1. Podélný směr

PODPORA

průřezové charakteristiky					
Šířka stojiny:	$b_w =$	400	mm	Výška:	$h =$ 2800 mm
Šířka T- průřezu:	$b =$	1300	mm	Výška desky:	$h_t =$ 300 mm
Efektivní šířka:	$b_{eff} =$	1300	mm	Umístění:	nadpodporová oblast
Vzdál. mezi body nulových momentů:	$l_0 =$	6.855	m	Rozpětí 1. sousedního pole:	$l_1 =$ 26.45 m
				Rozpětí 2. sousedního pole:	$l_2 =$ 19.25 m

materiálové charakteristiky					
Beton:	Třída:	C25/30	$f_{ck} =$ 25 MPa	$\gamma_c =$ 1.5	-
ČSN EN 206			$f_{cd} =$ 15.0 MPa	$\alpha_{cc} =$ 0.9	-
			$E_c =$ 31 GPa		

Výztuž: Plávkové železo - Předpokládaná degradace: 30%

Nový mostní řád 1904 až Návrh čs. Mostního řádu z roku 1923

$f_{yk} =$ 180 MPa	$\gamma_s =$ 1.15	-	s tlačnou výztuží není počítáno		
$f_{yd} =$ 156.5 MPa	$E_s =$ 200 GPa				
Výztuž v 1. spodní řadě	2	Φ 40 mm	$A_{s,1} =$ 1759	mm ²	
Výztuž v 2. spodní řadě	0	Φ 40 mm	$A_{s,2} =$ 0	mm ²	
Osová vzdálenost od první řady:	$c_2 =$ 150	mm			
Výztuž v horní řadě	9	Φ 40 mm	$A_{s,3} =$ 7917	mm ²	
Tříminky: (počet střihů)	4	Φ 20 mm	$A_{s,w} =$ 880	mm ²	
Podélná vzdálenost tříminků:	$s =$ 200	mm	Sklon smykové výztuže:	$\alpha =$ 90	°
Krytí:	$c =$ 150	mm			

vnitřní síly na průřezu

$M_{Ed} =$ -3106.2	kNm	kladný moment táhne spodní vlákna
$V_{Ed} =$ 2989.0	kN	

posouzení MSÚ (dle ČSN EN 1992-1-1 ed.2; kapitola 6)

Ohyb. moment na mezi únosnosti:	$M_{Rd} =$	-3106.2	kNm	Sklon tlakových diagonál:	$\theta =$	30.00°
Smyk. únos. bez výztuže: rov. 6.2.a	$V_{Rd,c} =$	426.5	kN	Smyk. únos. s výztuží: rov. 6.13	$V_{Rd,s} =$	2989.0 kN
Únosnost tlak. diagonál: rov. 6.9	$V_{Rd,max} =$	3516.9	kN	Redukční součinitel: rov. 6.6N	$v =$	0.5 -

Posouzení: $M_{Rd} =$ 3106.2	>	$M_{Ed} =$ 3106.2	$V_{Rd} =$ 2989.0	>	$V_{Ed} =$ 2989.0
VYHOVUJE		100%	VYHOVUJE		100%

POLE

průřezové charakteristiky							
Šířka stojiny:	$b_w =$	400	mm	Výška:	$h =$	1600	mm
Šířka T- průřezu:	$b =$	1300	mm	Výška desky:	$h_t =$	300	mm
Efektivní šířka:	$b_{eff} =$	1300	mm	Umístění:	střední pole		
Vzdál. mezi body nulových momentů:	$l_0 =$	18.515	m	Rozpětí pole:	$l =$	26.45	m
materiálové charakteristiky							
Beton:	Třída:	C25/30	$f_{ck} =$	25	MPa	$\gamma_c =$	1.5 -
ČSN EN 206			$f_{cd} =$	15.0	MPa	$\alpha_{cc} =$	0.9 -
			$E_c =$	31	GPa		

Výztuž: Plávkové železo - Předpokládaná degradace: 30%

Nový mostní řád 1904 až Návrh čs. Mostního řádu z roku 1923

$f_{yk} =$	180	MPa	$\gamma_s =$	1.15	-	s tláčenou výztuží není počítáno	
$f_{yd} =$	156.5	MPa	$E_s =$	200	GPa		
Výztuž v 1. spodní řadě	5	Φ	40	mm	$A_{s,1} =$	4398	mm ²
Výztuž v 2. spodní řadě	3	Φ	40	mm	$A_{s,2} =$	2639	mm ²
Osová vzdálenost od první řady:	$c_2 =$	150	mm				
Výztuž v horní řadě	2	Φ	40	mm	$A_{s,3} =$	1759	mm ²
Tříminky: (počet stříhů)	4	Φ	20	mm	$A_{s,w} =$	880	mm ²
Podélná vzdálenost tříminků:	$s =$	500	mm	Sklon smykové výztuže:	$\alpha =$	90	°
Krytí:	$c =$	50	mm				

vnitřní síly na průřezu									
M _{Ed} =	1570.2	kNm	kladný moment táhne spodní vlákna						
V _{Ed} =	679.9	kN							
posouzení MSÚ (dle ČSN EN 1992-1-1 ed.2; kapitola 6)									
Ohyb. moment na mezi únosnosti:	M _{Rd} =	1570.2	kNm	Sklon tlakových diagonál:	θ=	30.00°			
Smyk. únos. bez výztuže: rov. 6.2.a	V _{Rd,c} =	298.1	kN	Smyk. únos. s výztuží: rov. 6.13	V _{Rd,s} =	679.9	kN		
Únosnost tlak. diagonály: rov. 6.9	V _{Rd,max} =	1999.9	kN	Redukční součinitel: rov. 6.6N	v=	0.5	-		
Posouzení: M _{Rd} =	1570.2	>	M _{Ed} =	1570.2	V _{Rd} =	679.9	>	V _{Ed} =	679.85
VYHOVUJE		100%		VYHOVUJE		100%			

ZATÍŽITELNOST (dle ČSN 73 6222)

Normální zatížitelnost

Dynamický součinitel:	$\delta_1 =$	1.35				
Ohybový moment G - Podpora:	$M_{G,k} =$	1866	kNm	Ohybový moment MSÚ - Podpora:	$M_{Rd} =$	3106 kNm
Ohybový moment G - Pole:	$M_{G,k} =$	664	kNm	Ohybový moment MSÚ - Pole:	$M_{Rd} =$	1570 kNm
Posouvající síla G - Podpora:	$V_{G,k} =$	433	kN	Posouvající síla MSÚ - Podpora:	$V_{Rd} =$	2989 kN
Ohybový moment Q - Podpora:	$M_{Q,k} =$	62	kNm	Jednotkový moment - Podpora:	$M_{vn,1} =$	178 kNm
Ohybový moment Q - Pole:	$M_{Q,k} =$	23	kNm	Jednotkový moment - Pole:	$M_{vn,1} =$	174 kNm
Posouvající síla Q - Podpora:	$V_{Q,k} =$	14	kN	Jednotková pos. síla - Pole:	$V_{vn,1} =$	59 kN
rov. A.4a/b	$M_{vn} =$	489	kNm	rov. A.9	$v_n =$	2 kN/m ²
rov. A.4a/b	$M_{vn} =$	573	kNm	rov. A.9	$v_n =$	2 kN/m ²
rov. A.4a/b	$V_{vn} =$	1831	kN	rov. A.9	$v_n =$	23 kN/m ²

Zatížení zadní nápravy: 7.1.7 (d) $V_{aw} = 203$ kN

Tíha vozidla: 7.1.7 (e) $V_{nw} = 270$ kN

Normální zatížitelnost: 7.1.7 (f) $V_n = 27$ t

Výhradní zatížitelnost

Dynamický součinitel:	$\delta_1 =$	1.35				
Ohybový moment G - Podpora:	$M_{G,k} =$	1866	kNm	Ohybový moment MSÚ - Podpora:	$M_{Rd} =$	3106 kNm
Ohybový moment G - Pole:	$M_{G,k} =$	664	kNm	Ohybový moment MSÚ - Pole:	$M_{Rd} =$	1570 kNm
Posouvající síla G - Podpora:	$V_{G,k} =$	433	kN	Posouvající síla MSÚ - Podpora:	$V_{Rd} =$	2989 kN
Ohybový moment Q - Podpora:	$M_{Q,k} =$	62	kNm	Jednotkový moment - Podpora:	$M_{vr,1} =$	0.51 kNm
Ohybový moment Q - Pole:	$M_{Q,k} =$	23	kNm	Jednotkový moment - Pole:	$M_{vr,1} =$	0.69 kNm
Posouvající síla Q - Podpora:	$V_{Q,k} =$	14	kN	Jednotková pos. síla - Pole:	$V_{vr,1} =$	0.18 kN
rov. A.4a/b	$M_{vr} =$	489	kNm	rov. A.9	$V_{rw} =$	710 kN
rov. A.4a/b	$M_{vr} =$	573	kNm	rov. A.9	$V_{rw} =$	615 kN
rov. A.4a/b	$V_{vr} =$	1831	kN	rov. A.9	$V_{rw} =$	7535 kN

Výhradní zatížitelnost: 7.2.2 (d) $V_r = 62$ t

Výjimečná zatížitelnost

Dynamický součinitel:	$\delta =$	1.05				
Ohybový moment G - Podpora:	$M_{G,k} =$	1866	kNm	Ohybový moment MSÚ - Podpora:	$M_{Rd} =$	3106 kNm
Ohybový moment G - Pole:	$M_{G,k} =$	664	kNm	Ohybový moment MSÚ - Pole:	$M_{Rd} =$	1570 kNm
Posouvající síla G - Podpora:	$V_{G,k} =$	433	kN	Posouvající síla MSÚ - Podpora:	$V_{Rd} =$	2989 kN
Ohybový moment Q - Podpora:	$M_{Q,k} =$	62	kNm	Jednotkový moment - Podpora:	$M_{ve,1} =$	0.55 kNm
Ohybový moment Q - Pole:	$M_{Q,k} =$	23	kNm	Jednotkový moment - Pole:	$M_{ve,1} =$	0.62 kNm
Posouvající síla Q - Podpora:	$V_{Q,k} =$	14	kN	Jednotková pos. síla - Pole:	$V_{ve,1} =$	0.19 kN
rov. A.4a/b	$M_{ve} =$	489	kNm	rov. A.9	$V_{ew} =$	846 kN
rov. A.4a/b	$M_{ve} =$	573	kNm	rov. A.9	$V_{ew} =$	880 kN
rov. A.4a/b	$V_{ve} =$	1831	kN	rov. A.9	$V_{ew} =$	9178 kN

Výjimečná zatížitelnost: 7.3.2 (d) $V_e = 85$ t

4.3.2. Příčný směr

+ MOMENT

průřezové charakteristiky					
Šířka stojiny:	$b_w =$	200	mm	Výška:	$h =$ 1300 mm
Šířka T- průřezu:	$b =$	3000	mm	Výška desky:	$h_t =$ 300 mm
Efektivní šířka:	$b_{eff} =$	2120	mm	Umístění:	krajní pole
Vzdál. mezi body nulových momentů:	$l_0 =$	6.8	m	Rozpětí pole:	$l =$ 8.00 m
materiálové charakteristiky					
Beton:	Třída:	C25/30	$f_{ck} =$ 25 MPa	$\gamma_c =$ 1.5	-
ČSN EN 206			$f_{cd} =$ 15.0 MPa	$\alpha_{cc} =$ 0.9	-
			$E_c =$ 31	GPa	

Výztuž: Plávkové železo - Předpokládaná degradace: 30%
 Nový mostní řád 1904 až Návrh čs. Mostního řádu z roku 1923

$f_{yk} =$ 180 MPa	$\gamma_s =$ 1.15	-	s tlačnou výztuží není počítáno
$f_{yd} =$ 156.5 MPa	$E_s =$ 200	GPa	
Výztuž v 1. spodní řadě	3	Φ 20 mm	$A_{s,1} =$ 660 mm ²
Osová vzdálenost od první řady:	$c_2 =$ 150	mm	
Výztuž v horní řadě	20	Φ 10 mm	$A_{s,3} =$ 1100 mm ²
Tříminky: (počet střihů)	2	Φ 5 mm	$A_{s,w} =$ 27 mm ²
Podélná vzdálenost tříminků:	$s =$ 405	mm	Sklon smykové výztuže: $\alpha =$ 90 °
Krytí:	$c =$ 50	mm	

vnitřní síly na průřezu

$M_{Ed} =$ 127.4	kNm	kladný moment táhne spodní vlákna
$V_{Ed} =$ 78.3	kN	

posouzení MSÚ (dle ČSN EN 1992-1-1 ed.2; kapitola 6)

Ohyb. moment na mezi únosnosti:	$M_{Rd} =$ 127.4	kNm	Sklon tlakových diagonál:	$\theta =$ 30.00°
Smyk. únos. bez výztuže: rov. 6.2.a	$V_{Rd,c} =$ 78.3	kN	Smyk. únos. s výztuží: rov. 6.13	$V_{Rd,s} =$ 22.7 kN
Únosnost tlak. diagonály: rov. 6.9	$V_{Rd,max} =$ 865.2	kN	Redukční součinitel: rov. 6.6N	$v =$ 0.5 -

Posouzení: $M_{Rd} =$ 127.4	>	$M_{Ed} =$ 127.4	$V_{Rd} =$ 78.3	>	$V_{Ed} =$ 78.3
VYHOVUJE		100%	VYHOVUJE S KONSTRUKČNÍ VÝZTUŽÍ		100%

- MOMENT

průřezové charakteristiky

Šířka stojiny:	$b_w =$	200	mm	Výška:	$h =$	1300	mm
Šířka T- průřezu:	$b =$	3000	mm	Výška desky:	$h_t =$	300	mm
Efektivní šířka:	$b_{eff} =$	2120	mm	Umístění:	krajní pole		
Vzdál. mezi body nulových momentů:	$l_0 =$	6.8	m	Rozpětí pole:	$l =$	8.00	m

materiálové charakteristiky

Beton:	Třída:	C25/30	$f_{ck} =$	25	MPa	$\gamma_c =$	1.5	-
ČSN EN 206			$f_{cd} =$	15.0	MPa	$\alpha_{cc} =$	0.9	-
			$E_c =$	31	GPa			

Výztuž: Plávkové železo -

Předpokládaná degradace: 30%

Nový mostní řád 1904 až Návrh čs. Mostního řádu z roku 1923

$f_{yk} =$	180	MPa	$\gamma_s =$	1.15	-	s tlačnou výztuží není počítáno		
$f_{yd} =$	156.5	MPa	$E_s =$	200	GPa			
Výztuž v 1. spodní řadě	3	Φ	20	mm		$A_{s,1} =$	660	mm ²
Osová vzdálenost od první řady:	$c_2 =$	150	mm					
Výztuž v horní řadě	20	Φ	10	mm		$A_{s,3} =$	1100	mm ²
Tříminky: (počet stříhů)	2	Φ	5	mm		$A_{s,w} =$	27	mm ²
Podélná vzdálenost tříminků:	$s =$	405	mm	Sklon smykové výztuže:	$\alpha =$	90	°	
Krytí:	$c =$	50	mm					

vnitřní síly na průřezu

$M_{Ed} =$	-208.5	kNm	kladný moment táhne spodní vlákna	
$V_{Ed} =$	93.0	kN		

posouzení MSÚ (dle ČSN EN 1992-1-1 ed.2; kapitola 6)

Ohyb. moment na mezi únosnosti:	$M_{Rd} =$	-208.5	kNm	Sklon tlakových diagonál:	$\theta =$	30.00°			
Smyk. únos. bez výztuže:	rov. 6.2.a	$V_{Rd,c} =$	93.0	kN	Smyk. únos. s výztuží:	rov. 6.13	$V_{Rd,s} =$	22.3	kN
Únosnost tlak. diagonály:	rov. 6.9	$V_{Rd,max} =$	849.7	kN	Redukční součinitel:	rov. 6.6N	$v =$	0.5	-

Posouzení: $M_{Rd} = 208.5 > M_{Ed} = 208.5$ $V_{Rd} = 93.0 > V_{Ed} = 93$

VYHOVUJE

100%

VYHOVUJE S KONSTRUKČNÍ VÝZTUŽÍ

100%

ZATÍŽITELNOST (dle ČSN 73 6222)

Normální zatížitelnost									
Dynamický součinitel:	$\delta_1 =$	1.35							
Ohybový moment G -:	$M_{G,k} =$	31	kNm	Ohybový moment MSÚ -:	$M_{Rd} =$	209	kNm		
Ohybový moment G +:	$M_{G,k} =$	18	kNm	Ohybový moment MSÚ +:	$M_{Rd} =$	127	kNm		
Posouvající síla G:	$V_{G,k} =$	24	kN	Posouvající síla MSÚ:	$V_{Rd} =$	78	kN		
Ohybový moment Q -:	$M_{Q,k} =$	0.4	kNm	Jednotkový moment -:	$M_{vn,1} =$	3	kNm		
Ohybový moment Q +:	$M_{Q,k} =$	1.6	kNm	Jednotkový moment +:	$M_{vn,1} =$	12	kNm		
Posouvající síla Q:	$V_{Q,k} =$	0.7	kN	Jednotková pos. síla:	$V_{vn,1} =$	5	kN		
	rov. A.4a/b	$M_{vn} =$	128	kNm		rov. A.9	$v_n =$	28	kN/m ²
	rov. A.4a/b	$M_{vn} =$	78	kNm		rov. A.9	$v_n =$	5	kN/m ²
	rov. A.4a/b	$V_{vn} =$	36	kN		rov. A.9	$v_n =$	5	kN/m ²

Zatížení zadní nápravy: 7.1.7 (d) $V_{aw} = 486$ kN

Tíha vozidla: 7.1.7 (e) $V_{nw} = 648$ kN

Normální zatížitelnost: 7.1.7 (f) $V_n = 65$ t

Výhradní zatížitelnost									
Dynamický součinitel:	$\delta_1 =$	1.35							
Ohybový moment G -:	$M_{G,k} =$	31	kNm	Ohybový moment MSÚ -:	$M_{Rd} =$	209	kNm		
Ohybový moment G +:	$M_{G,k} =$	18	kNm	Ohybový moment MSÚ +:	$M_{Rd} =$	127	kNm		
Posouvající síla G:	$V_{G,k} =$	24	kN	Posouvající síla MSÚ:	$V_{Rd} =$	78	kN		
Ohybový moment Q -:	$M_{Q,k} =$	0	kNm	Jednotkový moment -:	$M_{Vr,1} =$	0.02	kNm		
Ohybový moment Q +:	$M_{Q,k} =$	2	kNm	Jednotkový moment +:	$M_{Vr,1} =$	0.09	kNm		
Posouvající síla Q:	$V_{Q,k} =$	1	kN	Jednotková pos. síla:	$V_{Vr,1} =$	0.04	kN		
	rov. A.4a/b	$M_{Vr} =$	128	kNm		rov. A.9	$V_{rw} =$	4734	kN
	rov. A.4a/b	$M_{Vr} =$	78	kNm		rov. A.9	$V_{rw} =$	640	kN
	rov. A.4a/b	$V_{Vr} =$	36	kN		rov. A.9	$V_{rw} =$	674	kN

Výhradní zatížitelnost: 7.2.2 (d) $V_r = 64$ t

Výjimečná zatížitelnost									
Dynamický součinitel:	$\delta =$	1.05							
Ohybový moment G -:	$M_{G,k} =$	31	kNm	Ohybový moment MSÚ -:	$M_{Rd} =$	209	kNm		
Ohybový moment G +:	$M_{G,k} =$	18	kNm	Ohybový moment MSÚ +:	$M_{Rd} =$	127	kNm		
Posouvající síla G:	$V_{G,k} =$	24	kN	Posouvající síla MSÚ:	$V_{Rd} =$	78	kN		
Ohybový moment Q -:	$M_{Q,k} =$	0	kNm	Jednotkový moment -:	$M_{Ve,1} =$	0.02	kNm		
Ohybový moment Q +:	$M_{Q,k} =$	2	kNm	Jednotkový moment +:	$M_{Ve,1} =$	0.07	kNm		
Posouvající síla Q:	$V_{Q,k} =$	1	kN	Jednotková pos. síla:	$V_{Ve,1} =$	0.03	kN		
	rov. A.4a/b	$M_{Ve} =$	128	kNm		rov. A.9	$V_{ew} =$	6086	kN
	rov. A.4a/b	$M_{Ve} =$	78	kNm		rov. A.9	$V_{ew} =$	1057	kN
	rov. A.4a/b	$V_{Ve} =$	36	kN		rov. A.9	$V_{ew} =$	1155	kN

Výjimečná zatížitelnost: 7.3.2 (d) $V_e = 106$ t

4.3.1. Konzola vloženého pole

KONZOLA

průřezové charakteristiky					
Šířka stojiny:	$b_w =$	400	mm	Výška:	$h =$ 900 mm
Šířka T- průřezu:	$b =$	400	mm	Výška desky:	$h_t =$ 0 mm
Efektivní šířka:	$b_{eff} =$	400	mm	Umístění:	konzola
Vzdál. mezi body nulových momentů:	$l_0 =$	5.75	m	Rozpětí sousedního pole:	$l_1 =$ 5.00 m

materiálové charakteristiky					
Beton:	Třída:	C25/30	$f_{ck} =$ 25 MPa	$\gamma_c =$ 1.5	-
ČSN EN 206			$f_{cd} =$ 15.0 MPa	$\alpha_{cc} =$ 0.9	-
			$E_c =$ 31 GPa		

Výztuž: Plávkové železo - Předpokládaná degradace: 30%

Nový mostní řád 1904 až Návrh čs. Mostního řádu z roku 1923

$f_{yk} =$ 180 MPa	$\gamma_s =$ 1.15	-	s tlačnou výztuží není počítáno		
$f_{yd} =$ 156.5 MPa	$E_s =$ 200	GPa			
Výztuž v 1. spodní řadě	4	Φ 40 mm	$A_{s,1} =$ 3519	mm ²	
Výztuž v 2. spodní řadě	4	Φ 40 mm	$A_{s,2} =$ 3519	mm ²	
Osová vzdálenost od první řady:	$c_2 =$ 150	mm			
Výztuž v horní řadě	4	Φ 40 mm	$A_{s,3} =$ 3519	mm ²	
Tříminky: (počet stříhů)	2	Φ 40 mm	$A_{s,w} =$ 1759	mm ²	
Podélná vzdálenost tříminků:	$s =$ 450	mm	Sklon smykové výztuže:	$\alpha =$ 45	°
Krytí:	$c =$ 50	mm			

vnitřní síly na průřezu

$M_{Ed} =$ 686.4	kNm	kladný moment táhne spodní vlákna
$V_{Ed} =$ 736.7	kN	

posouzení MSÚ (dle ČSN EN 1992-1-1 ed.2; kapitola 6)

Ohyb. moment na mezi únosnosti:	$M_{Rd}=$	686.4	kNm	Sklon tlakových diagonál:	$\theta=$	30.00°			
Smyk. únos. bez výztuže:	rov. 6.2.a	$V_{Rd,c}=$	193.3	kN	Smyk. únos. s výztuží:	rov. 6.13	$V_{Rd,s}=$	736.7	kN
Únosnost tlak. diagonály:	rov. 6.9	$V_{Rd,max}=$	874.3	kN	Redukční součinitel:	rov. 6.6N	$v=$	0.5	-

Posouzení: $M_{Rd} =$ 686.4	>	$M_{Ed} =$ 686.4	$V_{Rd} =$ 736.7	>	$V_{Ed} =$ 736.7
VYHOVUJE		100%	VYHOVUJE		100%

ZATÍŽITELNOST (dle ČSN 73 6222)

Normální zatížitelnost									
Dynamický součinitel:	$\delta_1=$	1.35							
Ohybový moment G - Podpora:	$M_{G,k}=$	108	kNm	Ohybový moment MSÚ - Podpora:	$M_{Rd}=$	686	kNm		
Posouvající síla G - Podpora:	$V_{G,k}=$	433	kN	Posouvající síla MSÚ - Podpora:	$V_{Rd}=$	737	kN		
Ohybový moment Q - Podpora:	$M_{Q,k}=$	3	kNm	Jednotkový moment - Podpora:	$M_{vn,1}=$	15	kNm		
Posouvající síla Q - Podpora:	$V_{Q,k}=$	14	kN	Jednotková pos. síla - Pole:	$V_{vn,1}=$	59	kN		
	rov. A.4a/b	$M_{vn}=$	413	kNm		rov. A.9	$v_n=$	21	kN/m ²
	rov. A.4a/b	$V_{vn}=$	130	kN		rov. A.9	$v_n=$	2	kN/m ²
Zatížení zadní nápravy:	7.1.7 (d)	$V_{aw}=$	163	kN					
Tíha vozidla:	7.1.7 (e)	$V_{nw}=$	217	kN					
Normální zatížitelnost:	7.1.7 (f)	$V_n=$	22	t					
Výhradní zatížitelnost									
Dynamický součinitel:	$\delta_1=$	1.35							
Ohybový moment G - Podpora:	$M_{G,k}=$	108	kNm	Ohybový moment MSÚ - Podpora:	$M_{Rd}=$	686	kNm		
Posouvající síla G - Podpora:	$V_{G,k}=$	433	kN	Posouvající síla MSÚ - Podpora:	$V_{Rd}=$	737	kN		
Ohybový moment Q - Podpora:	$M_{Q,k}=$	3	kNm	Jednotkový moment - Podpora:	$M_{vr,1}=$	0	kNm		
Posouvající síla Q - Podpora:	$V_{Q,k}=$	14	kN	Jednotková pos. síla - Pole:	$V_{vr,1}=$	0.18	kN		
	rov. A.4a/b	$M_{vr}=$	413	kNm		rov. A.9	$V_{rw}=$	6793	kN
	rov. A.4a/b	$V_{vr}=$	130	kN		rov. A.9	$V_{rw}=$	536	kN
Výhradní zatížitelnost:	7.2.2 (d)	$V_r=$	54	t					
Výjimečná zatížitelnost									
Dynamický součinitel:	$\delta=$	1.05							
Ohybový moment G - Podpora:	$M_{G,k}=$	108	kNm	Ohybový moment MSÚ - Podpora:	$M_{Rd}=$	686	kNm		
Posouvající síla G - Podpora:	$V_{G,k}=$	433	kN	Posouvající síla MSÚ - Podpora:	$V_{Rd}=$	737	kN		
Ohybový moment Q - Podpora:	$M_{Q,k}=$	3	kNm	Jednotkový moment - Podpora:	$M_{ve,1}=$	0	kNm		
Posouvající síla Q - Podpora:	$V_{Q,k}=$	14	kN	Jednotková pos. síla - Pole:	$V_{ve,1}=$	0.19	kN		
	rov. A.4a/b	$M_{ve}=$	413	kNm		rov. A.9	$V_{ew}=$	8275	kN
	rov. A.4a/b	$V_{ve}=$	130	kN		rov. A.9	$V_{ew}=$	653	kN
Výjimečná zatížitelnost:	7.3.2 (d)	$V_e=$	65	t					

5. ZÁVĚR

Cílem statického výpočtu bylo stanovit zatížitelnost nosné konstrukce mostu. Materiálové a průřezové charakteristiky vycházely z dostupné archivní dokumentace a výsledků expertní zprávy stavebně technického průzkumu.

Ve statickém výpočtu byly na základě mezních stavů únosnosti posouzeny:

-	Podélné nosníky				
	V_n	normální	27 t	na jednu nápravu	10,1 t
	V_r	výhradní	62 t	na jednu nápravu	10,3 t
	V_e	výjimečná	85 t	na jednu nápravu	9,4 t
-	Příčné trámy				
	V_n	normální	65 t	na jednu nápravu	24,4 t
	V_r	výhradní	64 t	na jednu nápravu	10,6 t
	V_e	výjimečná	106 t	na jednu nápravu	11,8 t
-	Konzoly vložených polí				
	V_n	normální	22 t	na jednu nápravu	8,3 t
	V_r	výhradní	54 t	na jednu nápravu	9,0 t
	V_e	výjimečná	65 t	na jednu nápravu	7,2 t

Z hlediska nejnižší zatížitelnosti rozhoduje konzola vložených polí.

V_n	normální	22 t	na jednu nápravu	8,3 t
V_r	výhradní	54 t	na jednu nápravu	9,0 t
V_e	výjimečná	65 t	na jednu nápravu	7,2 t

Je nutné provést opatření dle ČSN 73 6222 „Zatížitelnost mostů pozemních komunikací“ kapitola 14 – Vyznačení zatížitelnosti na mostech.

Je nutné osadit příslušnou dopravní značku (dle TP 65 – Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích) s dodatkovou tabulkou s nápisem „jediné vozidlo 22 t“, protože normální zatížitelnost je nižší než 26 t.

Zatížitelnost na jednu nápravu je nižší než 11,5 t, a proto je nutné navíc osadit dodatkovou značku (dle TP 65 – Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích), vymezující omezení zatížení na jednu nápravu, hodnota se uvádí v tunách s přesností na jedno desetinné místo.