

projekt Most ev. č. 182-004 v Čelákovech	revize/změna 00		
statický výpočet Přepočet zatížitelnosti nosné konstrukce	divize/oddělení -	čís. zak./ čís. soub.	
	vypracoval RVa	datum 06/2020	1/26
	kontroloval MKr	datum 06/2020	

Most ev. č. 182-004

Přepočet zatížitelnosti nosné konstrukce

Nový stav (po opravě)

projekt Most ev. č. 182-004 v Čelákovech	revize/změna 00		
statický výpočet Přepočet zatížitelnosti nosné konstrukce	divize/oddělení -	čís. zak./ čís. soub.	
	vypracoval RVa	datum 06/2020	2/26
	kontroloval MKr	datum 06/2020	

obsah

kapitola/odstavec	str.
1 úvod	3
1.1 popis a geometrie konstrukce	3
1.2 použitá literatura	4
1.3 použité programy	4
2 materiálové charakteristiky	5
2.1 materiálové charakteristiky	5
3 zatěžovací stavy	7
3.1 vlastní tíha a ostatní stálé zatížení	7
3.2 zatížení dopravou - nový mostní řád (1904)	8
3.3 zatížení pro určení zatížitelnosti - ČSN 73 6222	9
4 výpočet vnitřních sil	11
4.1 výpočet vnitřních sil - stálé zatížení	12
4.2 výpočet vnitřních sil - nový mostní řád (1904)	13
4.3 výpočet vnitřních sil - ČSN 73 6222	15
4.5 přehled vnitřních sil	19
5 výpočet zatížitelnosti nosné konstrukce	20
5.1 řez SE.00 (řez v líci opěry)	21
5.2 řez SE.05 (řez uprostřed rozpětí)	23
6 závěr	26

projekt Most ev. č. 182-004 v Čelákovech	revize/změna 00		
statický výpočet Přepočet zatížitelnosti nosné konstrukce	divize/oddělení -	čís. zak./ čís. soub.	
	vypracoval RVa	datum 06/2020	3/26
	kontroloval MKr	datum 06/2020	

1 úvod

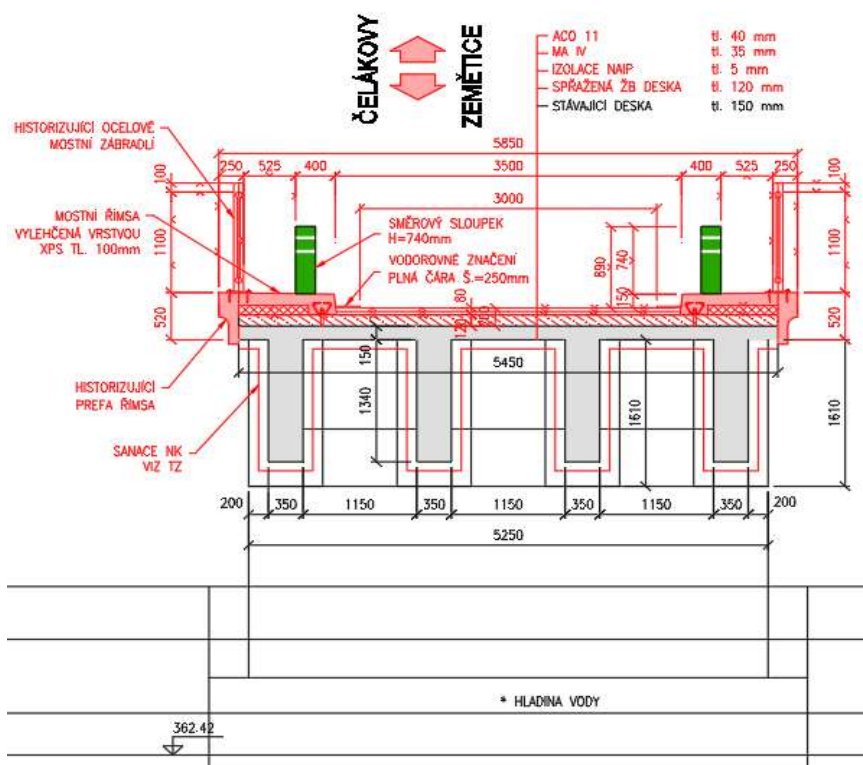
1.1 popis a geometrie konstrukce

Most převádí silnici II. třídy přes místní vodoteč (říčka Merklínka) v obci Čelákovy u Plzně. Most byl postaven v roce 1916.

Nosná konstrukce je trémová tvořena čtyřmi monolitickými železobetonovými trámy s náběhy, které jsou příčně ztuženy šesti příčníky. Světlost mostu je přibližně 21.0 m. Náběhy jsou jak výškové, tak půdorysné a to do vzdálenosti cca 5.0 m od líce opěr.

Rozměry konstrukce uvedené na následujících obrázcích vycházejí ze stavebně technického průzkumu, z mostního listu a z předpokládaného návrhu rekonstrukce. Podélný sklon je zanedbán.

- o příčný řez



projekt Most ev. č. 182-004 v Čelákovech	revize/změna 00		
statický výpočet Přepočet zatížitelnosti nosné konstrukce	divize/oddělení -	čís. zak./ čís. soub.	
	vypracoval RVa	datum 06/2020	4/26
	kontroloval MKr	datum 06/2020	

1. 2 použitá literatura

- [90] ČSN EN 1990, ČSN EN 1990/A1, Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- [91-1-1] ČSN EN 1991-1-1, Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná Zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná Zatížení pozemních staveb
- [91-1-4] ČSN EN 1991-1-4, Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná Zatížení - Zatížení větrem
- [91-1-5] ČSN EN 1991-1-5, Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-5: Obecná Zatížení - Zatížení teplotou
- [91-2] ČSN EN 1991-2, Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 2: Zatížení mostů dopravou
- [92-1-1] ČSN EN 1992-1-1, Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- [92-2] ČSN EN 1992-2, Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 2: Betonové mosty - Navrhování a konstrukční zásady
- [6222] ČSN 73 6222, Zatížitelnost mostů pozemních komunikací
- [1904] Nový mostní řád mostů železnicových, nadželeznicových, mostů silnic příjezdných se železnými nebo dřevěnými konstrukcemi nosnými: 1904
- [STP] Stavebně technický průzkum mostu ev. č. 182-004 v Čelákovech, 12/2019
- [TP200] TP 200, Stanovení zatížitelnosti mostů PK navržených podle

1. 3 použité programy

- [MSEx] Microsoft Excel 2016
- [acad] Autodesk AutoCAD 2019

projekt Most ev. č. 182-004 v Čelákovech	revize/změna 00		
statický výpočet Přepočet zatížitelnosti nosné konstrukce	divize/oddělení -	čís. zak./ čís. soub.	
	vypracoval RVa	datum 06/2020	5/26
	kontroloval MKr	datum 06/2020	

2 materiálové charakteristiky

2.1 materiálové charakteristiky

[STP]

• beton NK C 25 / 30

- charakteristika podle dovolených namáhání

$$k_{bd} = 13.2 \text{ MPa} \quad \text{Dovolené namáhání při hlavním zatížení v tlaku za ohybu pro obdélníkové průřezy tloušťky min. 200 mm}$$

[92-1-1]

- charakteristika podle EC2

[91-1-1] tab. A.1

$$\gamma_c = 25.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\gamma_M = 1.50$$

$$\alpha_{cc} = 0.90$$

$$\alpha_{ct} = 1.00$$

$$\epsilon_{cu3} = -3.50 \text{ ‰}$$

[92-1-1] čl. 3.1.7 (3)

$$\lambda = 0.80$$

$$\eta = 1.00$$

$$f_{ck} = 25.0 \text{ MPa}$$

$$f_{ctm} = 2.56 \text{ MPa}$$

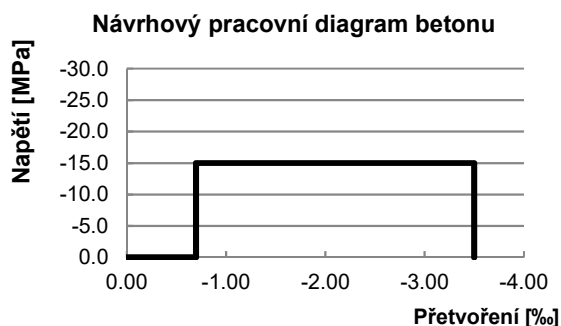
$$f_{c,t,k0,05} = 1.80 \text{ MPa}$$

$$f_{cm} = 33.0 \text{ MPa}$$

$$E_{cm} = 31.5 \text{ GPa}$$

$$f_{cd} = \alpha_{cc} \frac{f_{c,k}}{\gamma_M} = 15.0 \text{ MPa}$$

$$f_{ctd} = \alpha_{ct} \frac{f_{ctk,0.05}}{\gamma_M} = 1.20 \text{ MPa}$$



projekt Most ev. č. 182-004 v Čelákovech	revize/změna 00		
statický výpočet Přepočet zatížitelnosti nosné konstrukce	divize/oddělení -	čís. zak./ čís. soub.	
	vypracoval RVa	datum 06/2020	6/26
	kontroloval MKr	datum 06/2020	

- **betonářská výztuž - svářkové železo**

- charakteristika podle dovolených namáhání

dovolené namáhání

$$k_a = 105.0 \text{ MPa}$$

[92-1-1]

- charakteristika podle EC2

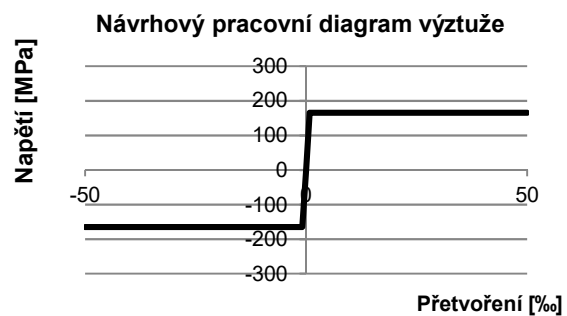
[92-1-1] tab. 2.1N

$$\gamma_M = 1.15$$

$$f_{yk} = 190 \text{ MPa}$$

$$E_s = 200 \text{ GPa}$$

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_M} = 165.2 \text{ MPa}$$



projekt Most ev. č. 182-004 v Čelákovech	revize/změna 00		
statický výpočet Přepočet zatížitelnosti nosné konstrukce	divize/oddělení -	čís. zak./ čís. soub.	
	vypracoval RVa	datum 06/2020	7/26
	kontroloval MKr	datum 06/2020	

3 zatěžovací stavy

čl. 3.1 vlastní tíha a ostatní stálé zatížení

000	g_0	vlastní tíha
011	g_{11}	tíha římsy
012	g_{12}	zábradlí
013	g_{13}	vozovka

čl. 3.2 zatížení dopravou - nový mostní řád (1904)

101	q_{101}	čtyřkolové nákladní vozy s potahy
111	q_{111}	tlačení lidí 4,6 kN/m ²
121	q_{121}	silniční parní válec

čl. 3.3 zatížení pro určení zatížitelnosti - ČSN 73 6222

201	q_{201}	normální zatížitelnost
211	q_{211}	výhradní zatížitelnost - 6NV
221	q_{221}	výjimečná zatížitelnost

3. 1 vlastní tíha a ostatní stálé zatížení

- **000** g_0 vlastní tíha

Vlastní tíha betonu je uvažována následující hodnotou:

tíha betonu $\gamma_c = 25.0 \text{ kN/m}^3$

- **011** g_{11} tíha římsy

tíha betonu $\gamma_{11} = 25.0 \text{ kN/m}^3$
průřezová plocha římsy $A_{11} = 0.15 \text{ m}^2$
 $g_{11} = A_{11} \gamma_{11} = 3.8 \text{ kN/m}$

- **012** g_{12} zábradlí

odhad $g_{13} = 2.00 \text{ kN/m}$

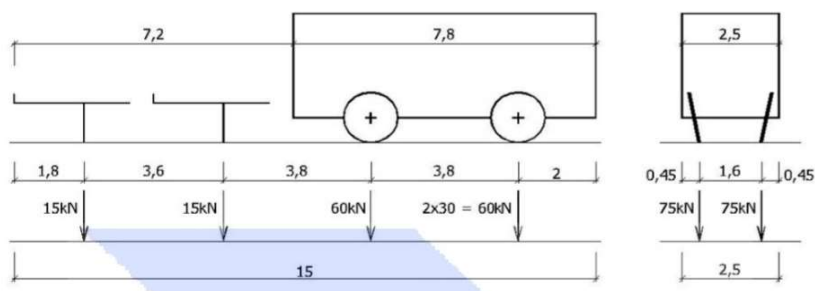
- **013** g_{13} vozovka

tloušťka vozovky $\gamma_{15} = 25.0 \text{ kN/m}^3$
 $t_{15} = 0.20 \text{ m}$
 $g_{15} = t_{15} \gamma_{15} = 5.00 \text{ kN/m}^2$

projekt Most ev. č. 182-004 v Čelákovech	revize/změna 00		
statický výpočet Přepočet zatížitelnosti nosné konstrukce	divize/oddělení -	čís. zak./ čís. soub.	
	vypracoval RVa	datum 06/2020	8/26
	kontroloval MKr	datum 06/2020	

3. 2 zatížení dopravou - nový mostní řád (1904)

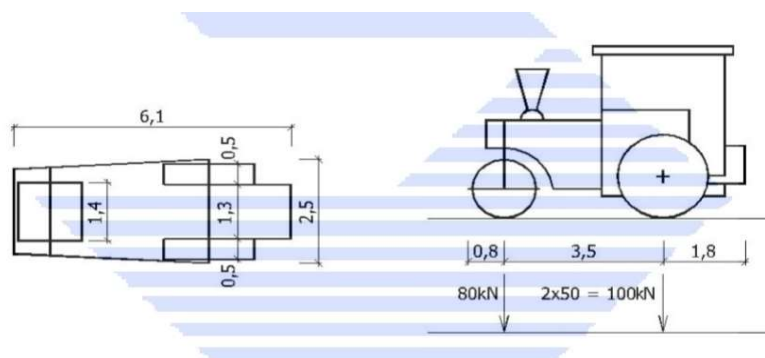
- 101 q_{101} čtyřkolové nákladní vozy s potahy



- 111 q_{111} tlačení lidí $4,6 \text{ kN/m}^2$

Je uvažováno jako rovnoměrné plošné zatížení.

- 121 q_{121} silniční parní válec



- sestavy zatížení

- největší možné seskupení vozů na vozovce a tlačení lidí na zbývajících částech vozovky
- tlačení lidí na vozovce
- silniční parní válec a současné zatížení zbývajících mostních ploch podle a)

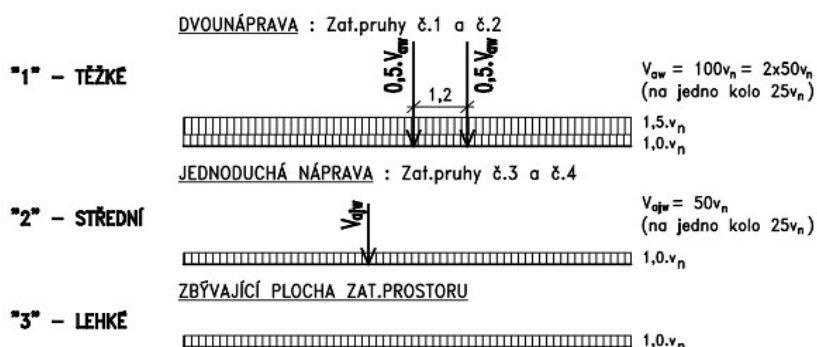
projekt Most ev. č. 182-004 v Čelákovech	revize/změna 00		
statický výpočet Přepočet zatížitelnosti nosné konstrukce	divize/oddělení -	čís. zak./ čís. soub.	
	vypracoval RVa	datum 06/2020	9/26
	kontroloval MKr	datum 06/2020	

3. 3 zatížení pro určení zatížitelnosti - ČSN 73 6222

• 201 q_{201} normální zatížitelnost

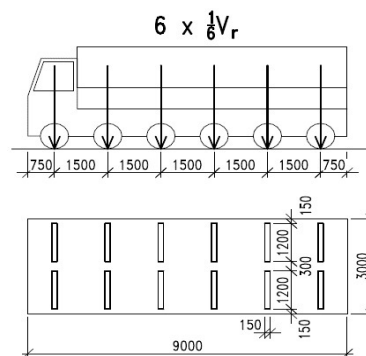
Pro výpočet normální zatížitelnosti jsou uvažovány dva zatěžovací pruhy zatížené těžkým zatížením podle [6222] obr. 7.1, jeden pruh zatížený středním zatížením a zbývající plocha zatížená lehkým zatížením.

[6222] obr. 7.1



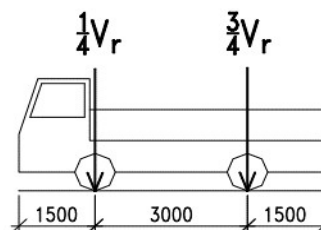
• 211 q_{202} výhradní zatížitelnost - 6NV

[6222] obr. 7.3



• 211 q_{202} výhradní zatížitelnost - 2NV

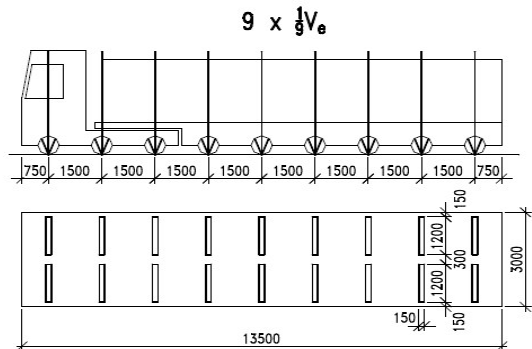
[6222] obr. 7.3



projekt Most ev. č. 182-004 v Čelákově	revize/změna 00		
statický výpočet Přepočet zatížitelnosti nosné konstrukce	divize/oddělení -	čís. zak./ čís. soub.	
	vypracoval RVa	datum 06/2020	10/26
	kontroloval MKr	datum 06/2020	

[6222] obr. 7.5

• 221 q_{203} výjimečná zatížitelnost



• dynamický součinitel

[6222] kap. 8.7

$$L_d = 22.5 \text{ m} \quad \blacktriangleright \quad f = 5.12$$

[6222] obr. 8.1

$$\delta_1 = 1.34 \quad \text{Normální zatížitelnost, výhradní zatížitelnost.}$$

$$\delta_2 = 1.26$$

$$\delta_3 = 1.18$$

$$\delta_e = 1.05$$

projekt Most ev. č. 182-004 v Čelákovech	revize/změna 00		
statický výpočet Přepočet zatížitelnosti nosné konstrukce	divize/oddělení -	čís. zak./ čís. soub.	
	vypracoval RVa	datum 06/2020	11/26
	kontroloval MKr	datum 06/2020	

4 výpočet vnitřních sil

Jsou vypočteny vnitřní síly v rozhodujících průřezech - ohybový moment v poli a posouvající síla v lici podpory. Roznos sil v příčném směru je uvažovaný lineárně. Posouzení bude provedeno pouze pro krajní (nejvíce zatížený) nosník. Most je uvažován jako prostý nosník - nepředpokládá se statické propojení NK se spodní stavbou.

● průřezové charakteristiky trámu v poli

šířka desky	$b_d = 1.40 \text{ m}$
tloušťka desky	$h_d = 0.15 \text{ m}$
šířka trámu	$b_t = 0.35 \text{ m}$
výška trámu	$h_t = 1.32 \text{ m}$
plocha průřezu	$A_c = 0.672 \text{ m}^2$
těžiště průřezu	$c_z = 0.890 \text{ m}$
moment setrvačnosti	$I_y = 0.1455 \text{ m}^4$

● průřezové charakteristiky příčnicku

šířka desky	$b_d = 2.05 \text{ m}$
tloušťka desky	$h_d = 0.15 \text{ m}$
šířka trámu	$b_t = 0.25 \text{ m}$
výška trámu	$h_t = 0.90 \text{ m}$
plocha průřezu	$A_c = 0.533 \text{ m}^2$
těžiště průřezu	$c_z = 0.753 \text{ m}$
moment setrvačnosti	$I_y = 0.0516 \text{ m}^4$

● tuhost nosníkového roštu

$$z = \frac{L^3 i I_p}{8 a^3 I_t} \quad \begin{array}{l} i = 2.00 \text{ pro 6 příčnicků} \\ a = 1.50 \text{ m} \\ L = 22.5 \text{ m} \end{array}$$

$$z = 299.1 > 30 \quad \blacktriangleright \quad \text{lze uvažovat lineární roznos zatížení}$$

projekt Most ev. č. 182-004 v Čelákovech	revize/změna 00		
statický výpočet Přepočet zatížitelnosti nosné konstrukce	divize/oddělení -	čís. zak./ čís. soub.	
	vypracoval RVa	datum 06/2020	12/26
	kontroloval MKr	datum 06/2020	

4. 1 výpočet vnitřních sil - stálé zatížení

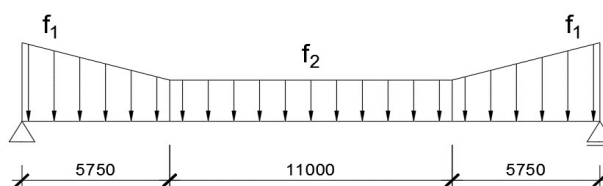
Stálé zatížení je symetrické podle podélné osy mostu, roznáší se proto mezi nosníky rovnoměrně.

- 000 g_0 vlastní tíha**

zatížení na jeden nosník
zatížení na jeden nosník

$$f_1 = 33.0 \text{ kN/m} \quad L_1 = 5.75 \text{ m}$$

$$f_2 = 16.8 \text{ kN/m} \quad L_2 = 11.0 \text{ m}$$



posouvající síla
ohybový moment

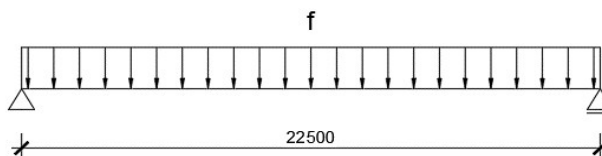
$$V_{000} = 236 \text{ kN}$$

$$M_{000} = 1152 \text{ kNm}$$

- 011 g_{011} tíha římsy**

zatížení na jeden nosník

$$f = 1.88 \text{ kN/m}$$



posouvající síla
ohybový moment

$$V_{011} = 21 \text{ kN}$$

$$M_{011} = 118.7 \text{ kNm}$$

- 012 g_{012} zábradlí**

zatížení na jeden nosník

$$f = 1.00 \text{ kN/m}$$

posouvající síla
ohybový moment

$$V_{012} = 11 \text{ kN}$$

$$M_{012} = 63 \text{ kNm}$$

- 013 g_{013} vozovka**

zatížení na jeden nosník

$$f = 5.7 \text{ kN/m}$$

posouvající síla
ohybový moment

$$V_{013} = 64 \text{ kN}$$

$$M_{013} = 361 \text{ kNm}$$

projekt Most ev. č. 182-004 v Čelákověch	revize/změna 00		
statický výpočet Přepočet zatížitelnosti nosné konstrukce	divize/oddělení -	čís. zak./ čís. soub.	
	vypracoval RVa	datum 06/2020	13/26
	kontroloval MKr	datum 06/2020	

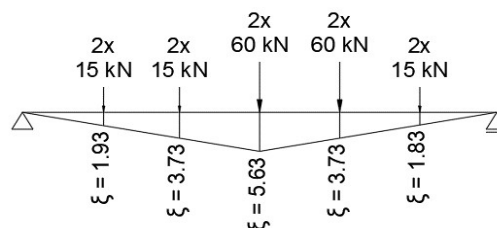
4. 2 výpočet vnitřních sil - nový mostní řád (1904)

• 101 q_{101} čtyřkolové nákladní vozy s potahy

- podélný směr - ohybový moment

ohybový moment

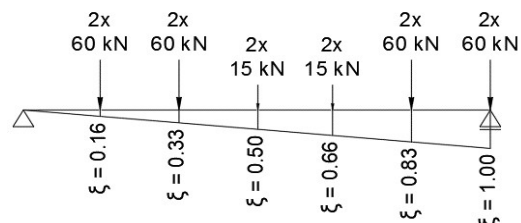
$$M_{101} = 1349 \text{ kNm}$$



- podélný směr - posouvající síla

posouvající síla

$$V_{101} = 313 \text{ kN}$$



- příčný směr

excentricita zatížení
pořadnice příč. čáry

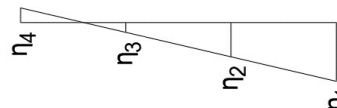
$$e_L = 0.175 \text{ m}$$

$$\eta_1 = 0.285$$

$$\eta_2 = 0.262$$

$$\eta_3 = 0.238$$

$$\eta_4 = 0.215$$



krajní nosník:

posouvající síla

$$V_{101} = 89 \text{ kN}$$

ohybový moment

$$M_{101} = 384 \text{ kNm}$$

projekt Most ev. č. 182-004 v Čelákověch	revize/změna 00		
statický výpočet Přepočet zatížitelnosti nosné konstrukce	divize/oddělení -	čís. zak./ čís. soub.	
	vypracoval RVa	datum 06/2020	14/26
	kontroloval MKr	datum 06/2020	

• **111 q_{111} tlačnice lidí 4,6 kN/m²**

- podélný směr - ohybový moment

ohybový moment

$$M_{111} = 1557 \text{ kNm}$$

- podélný směr - posouvající síla

posouvající síla

$$V_{111} = 277 \text{ kN}$$

- příčný směr

excentricita zatížení
pořadnice příč. čáry

$$e_L = 0.000 \text{ m}$$

$$\eta_1 = 0.250$$

$$\eta_2 = 0.250$$

$$\eta_3 = 0.250$$

$$\eta_4 = 0.250$$

krajní nosník:

posouvající síla

$$V_{111} = 69 \text{ kN}$$

ohybový moment

$$M_{111} = 389 \text{ kNm}$$

• **121 q_{121} silniční parní válec**

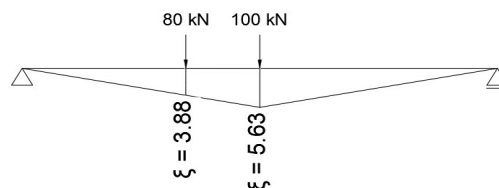
Silniční parní válec v jednom pruhu, čtyřkolové nákladní vozy ve druhém pruhu.

- podélný směr - ohybový moment

parní válec
nákladní vozy

$$M_{121.1} = 873 \text{ kNm}$$

$$M_{121.2} = 674 \text{ kNm}$$

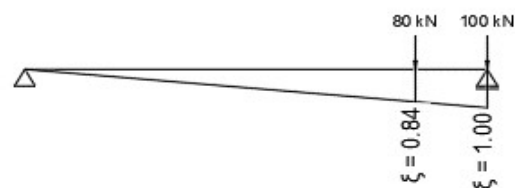


- podélný směr - posouvající síla

parní válec
nákladní vozy

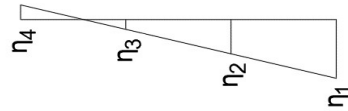
$$V_{121.1} = 167 \text{ kN}$$

$$V_{121.2} = 157 \text{ kN}$$



projekt Most ev. č. 182-004 v Čelákovech	revize/změna 00		
statický výpočet Přepočet zatížitelnosti nosné konstrukce	divize/oddělení -	čís. zak./ čís. soub.	
	vypracoval RVa	datum 06/2020	15/26
	kontroloval MKr	datum 06/2020	

○ příčný směr



excentricita zatížení
pořadnice příč. čáry

parní válec

$$e_L = 1.43 \text{ m}$$

$$\eta_1 = 0.54$$

$$\eta_2 = 0.35$$

$$\eta_3 = 0.16$$

$$\eta_4 = -0.04$$

nákladní vozy

$$e_L = -1.08 \text{ m}$$

$$\eta_1 = 0.04$$

$$\eta_2 = 0.18$$

$$\eta_3 = 0.32$$

$$\eta_4 = 0.47$$

krajní nosník:

posouvající síla
ohybový moment

$$V_{121} = 95 \text{ kN}$$

$$M_{121} = 491 \text{ kNm}$$

4. 3 výpočet vnitřních sil - ČSN 73 6222

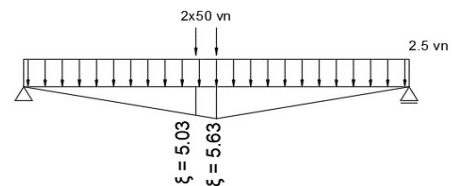
- 201 q_{201} normální zatížitelnost - 3NV

Jeden těžký jízdní pruh a zbývající plocha.

○ podélný směr - ohybový moment

těžký jízdní pruh

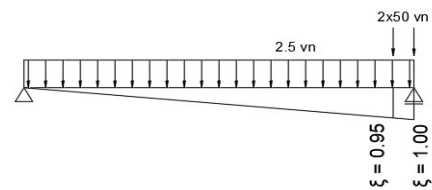
$$M_{201} = 1008 v_n \text{ kNm}$$



○ podélný směr - posouvající síla

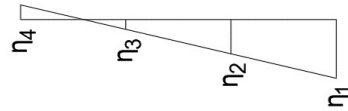
těžký jízdní pruh

$$V_{201} = 182 \text{ kN}$$



projekt Most ev. č. 182-004 v Čelákovech	revize/změna 00		
statický výpočet Přepočet zatížitelnosti nosné konstrukce	divize/oddělení -	čís. zak./ čís. soub.	
	vypracoval RVa	datum 06/2020	16/26
	kontroloval MKr	datum 06/2020	

○ příčný směr



těžký pruh

excentricita zatížení
pořadnice příč. čáry

$$e_L = 0.00 \text{ m}$$

$$\eta_1 = 0.25$$

$$\eta_2 = 0.25$$

$$\eta_3 = 0.25$$

$$\eta_4 = 0.25$$

krajní nosník:

posouvající síla
ohybový moment

$$V_{201} = 45 \text{ kN}$$

$$M_{201} = 239 \text{ kNm}$$

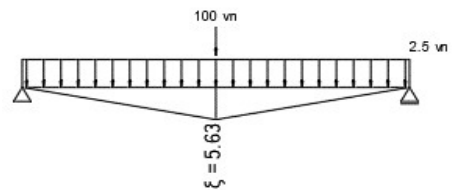
• 201 q₂₀₁ normální zatížitelnost - 2NV

Jeden těžký jízdní pruh a zbývající plocha.

○ podélný směr - ohybový moment

těžký jízdní pruh

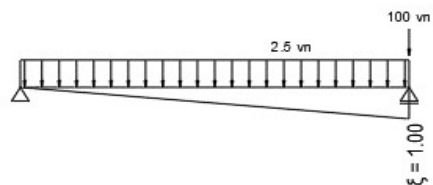
$$M_{201} = 1038 \text{ v}_n \text{ kNm}$$



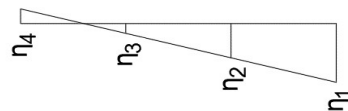
○ podélný směr - posouvající síla

těžký jízdní pruh

$$V_{201} = 184 \text{ kN}$$



○ příčný směr



těžký pruh

excentricita zatížení
pořadnice příč. čáry

$$e_L = 0.00 \text{ m}$$

$$\eta_1 = 0.25$$

$$\eta_2 = 0.25$$

$$\eta_3 = 0.25$$

$$\eta_4 = 0.25$$

krajní nosník:

posouvající síla
ohybový moment

$$V_{201} = 46 \text{ kN}$$

$$M_{201} = 247 \text{ kNm}$$

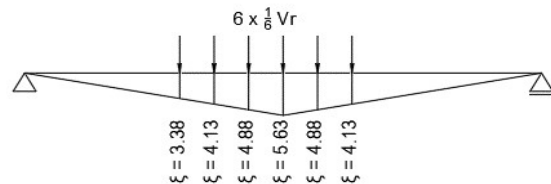
projekt Most ev. č. 182-004 v Čelákově	revize/změna 00		
statický výpočet Přepočet zatížitelnosti nosné konstrukce	divize/oddělení -	čís. zak./ čís. soub.	
	vypracoval RVa	datum 06/2020	17/26
	kontroloval MKr	datum 06/2020	

• **211 q₂₁₁ výhradní zatížitelnost - 6NV**

- podélný směr - ohybový moment

ohybový moment

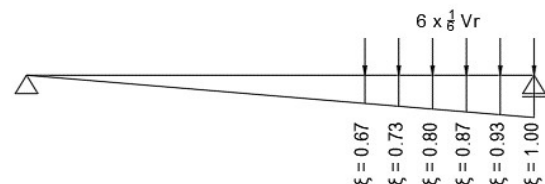
$$M_{211} = 451 \text{ kNm}$$



- podélný směr - posouvající síla

posouvající síla

$$V_{211} = 83 \text{ kN}$$



- příčný směr

excentricita zatížení
pořadnice příč. čáry

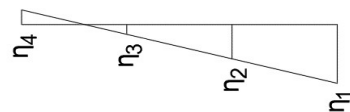
$$e_L = 0.00 \text{ m}$$

$$\eta_1 = 0.25$$

$$\eta_2 = 0.25$$

$$\eta_3 = 0.25$$

$$\eta_4 = 0.25$$



krajní nosník:

posouvající síla

$$V_{211} = 21 \text{ kN}$$

ohybový moment

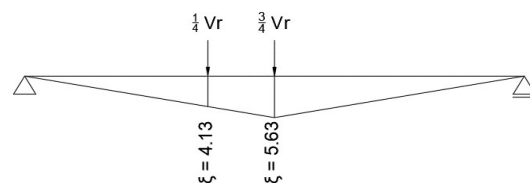
$$M_{211} = 113 \text{ kNm}$$

• **211 q₂₁₁ výhradní zatížitelnost - 2NV**

- podélný směr - ohybový moment

ohybový moment

$$M_{211} = 526 \text{ kNm}$$

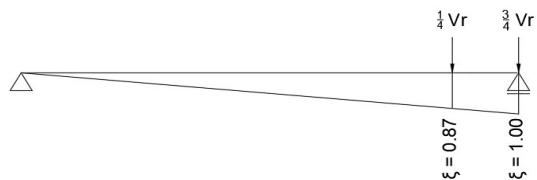


projekt Most ev. č. 182-004 v Čelákověch	revize/změna 00		
statický výpočet Přepočet zatížitelnosti nosné konstrukce	divize/oddělení -	čís. zak./ čís. soub.	
	vypracoval RVa	datum 06/2020	18/26
	kontroloval MKr	datum 06/2020	

○ podélný směr - posouvající síla

posouvající síla

$$V_{211} = 97 \text{ kN}$$



○ příčný směr

excentricita zatížení
pořadnice příč. čáry

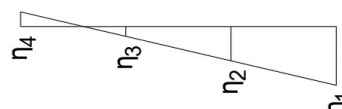
$$e_L = 0.00 \text{ m}$$

$$\eta_1 = 0.25$$

$$\eta_2 = 0.25$$

$$\eta_3 = 0.25$$

$$\eta_4 = 0.25$$



krajní nosník:

posouvající síla

$$V_{211} = 24 \text{ kN}$$

ohybový moment

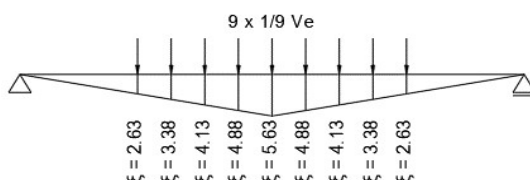
$$M_{211} = 131 \text{ kNm}$$

• 221 q₂₂₁ výjimečná zatížitelnost

○ podélný směr - ohybový moment

ohybový moment

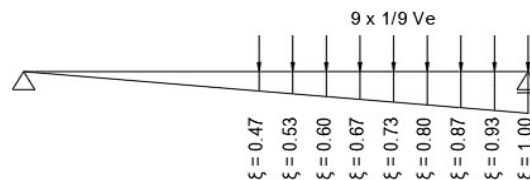
$$M_{221} = 396 \text{ kNm}$$



○ podélný směr - posouvající síla

posouvající síla

$$V_{221} = 73 \text{ kN}$$



○ příčný směr

excentricita zatížení
pořadnice příč. čáry

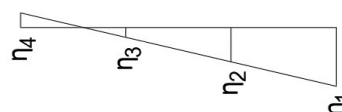
$$e_L = 0.00 \text{ m}$$

$$\eta_1 = 0.25$$

$$\eta_2 = 0.25$$

$$\eta_3 = 0.25$$

$$\eta_4 = 0.25$$



krajní nosník:

posouvající síla

$$V_{221} = 18 \text{ kN}$$

ohybový moment

$$M_{221} = 99 \text{ kNm}$$

projekt Most ev. č. 182-004 v Čelákovech	revize/změna 00		
statický výpočet Přepočet zatížitelnosti nosné konstrukce	divize/oddělení -	čís. zak./ čís. soub.	
	vypracoval RVa	datum 06/2020	19/26
	kontroloval MKr	datum 06/2020	

4. 4 přehled vnitřních sil

Zatížení	Zatěžovací stav	M _k [kNm]	V _k [kN]
Stálé	000 vlastní tíha	1152	236
	011 tíha římsy	119	21
	012 zábradlí	63	11
	013 vozovka	361	64
Nový mostní řád	101 čtyřkolové nákladní vozy s potahy	384	89
	111 tlačenice lidí 4,6 kN/m ²	389	69
	121 silniční parní válec	491	95
ČSN 73 6222	201 normální zatížitelnost - 3NV	239	45
	201 normální zatížitelnost - 2NV	247	46
	211 výhradní zatížitelnost - 6NV	113	21
	211 výhradní zatížitelnost - 2NV	131	24
	221 výjimečná zatížitelnost	99	18

projekt Most ev. č. 182-004 v Čelákověch	revize/změna 00		
statický výpočet Přepočet zatížitelnosti nosné konstrukce	divize/oddělení -	čís. zak./ čís. soub.	
	vypracoval RVa	datum 06/2020	20/26
	kontroloval MKr	datum 06/2020	

5 výpočet zatížitelnosti nosné konstrukce

• posuzované průřezy

Je provedeno posouzení nosníků v podpoře a v polovině rozpětí.



• přehled zatížitelnosti posuzovaných průřezů

kapitola	řez	normální	výhradní	výjimečná
5.1	podpora	20.0	29.0	49.0
5.2	střed	10.0	14.0	23.0
	min	10.00	14.00	23.00

Podrobný výpočet viz kapitoly 5.1 až 5.2.

projekt Most ev. č. 182-004 v Čelákovech	revize/změna 00		
statický výpočet Přepočet zatížitelnosti nosné konstrukce	divize/oddělení -	čís. zak./ čís. soub.	
	vypracoval RVa	datum 06/2020	21/26
	kontroloval MKr	datum 06/2020	

5. 1 řez SE.00 (řez v líci opěry)

Ke stávající konstrukci mostu se nedochovala žádná projektová dokumentace, ze které by bylo možné určit množství a umístění betonářské výztuže nad podporou. Z toho důvodu bude zatížitelnost pro průřez nad podporou stanovena porovnávacím statickým výpočtem.

• normální zatížitelnost - 3NV

$$\delta_{1904} \times V_{1904} = \delta_n V_n$$

$$95 \text{ kN} = 61 v_n \text{ kN}$$

$$v_n = 1.56 \quad \blacktriangleright \quad \begin{aligned} V_a &= 156.0 \text{ kN} \\ V_{nw} &= 4/3 V_a = 208.0 \text{ kN} \\ V_n &= 20.8 \text{ t} \end{aligned}$$

• normální zatížitelnost - 2NV

$$\delta_{1904} \times V_{1904} = \delta_n V_n$$

$$95 \text{ kN} = 62 v_n \text{ kN}$$

$$v_n = 1.54 \quad \blacktriangleright \quad \begin{aligned} V_a &= 153.9 \text{ kN} \\ V_{nw} &= 4/3 V_a = 205.2 \text{ kN} \\ V_n &= 20.5 \text{ t} \end{aligned}$$

• normální zatížitelnost **$V_n = 20.8 \text{ t}$**

• výhradní zatížitelnost - 6 NV

$$\delta_{1904} \times V_{1904} = \delta_r V_r$$

$$95 \text{ kN} = 28 v_r \text{ kN}$$

$$v_r = 3.41 \quad \blacktriangleright \quad \begin{aligned} V_{rw} &= 340.5 \text{ kN} \\ V_r &= 34.1 \text{ t} \end{aligned}$$

• výhradní zatížitelnost - 2 NV

$$\delta_{1904} \times V_{1904} = \delta_r V_r$$

$$95 \text{ kN} = 32 v_r \text{ kN}$$

$$v_r = 2.93 \quad \blacktriangleright \quad \begin{aligned} V_{rw} &= 293.3 \text{ kN} \\ V_r &= 29.3 \text{ t} \end{aligned}$$

• výhradní zatížitelnost **$V_r = 29.3 \text{ t}$**

projekt Most ev. č. 182-004 v Čelákovech	revize/změna 00		
statický výpočet Přepočet zatížitelnosti nosné konstrukce	divize/oddělení -	čís. zak./ čís. soub.	
	vypracoval RVa	datum 06/2020	22/26
	kontroloval MKr	datum 06/2020	

- **výjimečná zatížitelnost**

$$\delta_{1904} \times V_{1904} = \delta_e V_e$$

$$95 \text{ kN} = 19 v_e \text{ kN}$$

$$v_e = 4.93 \quad \blacktriangleright \quad \begin{aligned} V_{ew} &= 493.2 \text{ kN} \\ V_e &= 49.3 \text{ t} \end{aligned}$$

- **shrnutí**

Zatížitelnost	V	Součinitel stavu α	Výsledná zatížitelnost
normální	20.8 t	1.0	20.0 t
výhradní	29.3 t	1.0	29.0 t
výjimečná	49.3 t	1.0	49.0 t

projekt Most ev. č. 182-004 v Čelákovech	revize/změna 00		
statický výpočet Přepočet zatížitelnosti nosné konstrukce	divize/oddělení -	čís. zak./ čís. soub.	
	vypracoval RVa	datum 06/2020	23/26
	kontroloval MKr	datum 06/2020	

5. 2 řez SE.05 (řez uprostřed rozpětí)

Ke stávající konstrukci mostu se nedochovala žádná projektová dokumentace, ze které by bylo možné určit množství a umístění betonářské výztuže nad podporou. Byl proveden stavebně technický průzkum, kterým byl zjištěn průměr použité výztuže a hloubka její koroze. Zatížitelnost v poli bude stanovena podrobným statickým výpočtem.

• návrh výztuže podle Nového mostního řádu (1904) (výztuž převzata z výpočtu zatížitelnosti pro stávající stav)

šířka desky	$b_d = 1.40 \text{ m}$			
tloušťka desky	$h_d = 0.15 \text{ m}$			
šířka trámu	$b_t = 0.35 \text{ m}$			
výška trámu	$h_t = 1.32 \text{ m}$			
pracovní součinitel	$n = 15.0$			
1. řada výztuže	8 Φ 32 ►	$A_{s1} = 6434 \text{ mm}^2$	$d_1 = 1.434 \text{ m}$	
2. řada výztuže	8 Φ 32 ►	$A_{s2} = 6434 \text{ mm}^3$	$d_2 = 1.384 \text{ m}$	
3. řada výztuže	8 Φ 32 ►	$A_{s3} = 6434 \text{ mm}^4$	$d_3 = 1.084 \text{ m}$	

• výpočet únosnosti podle ČSN EN 1992

návrhová pevnost betonu	$f_{cd} = 15.0 \text{ MPa}$			
návrhová mez kluzu	$f_{yd} = 165 \text{ MPa}$			
hloubka koroze	$t_{corr1} = 2.5 \text{ mm}$			
	$t_{corr2} = 0.0 \text{ mm}$			
	$t_{corr3} = 0.0 \text{ mm}$			
1. řada výztuže	8 Φ 27 ►	$A_{s1} = 4580 \text{ mm}^2$	$d_1 = 1.434 \text{ m}$	
2. řada výztuže	8 Φ 32 ►	$A_{s2} = 6434 \text{ mm}^3$	$d_2 = 1.384 \text{ m}$	
3. řada výztuže	8 Φ 32 ►	$A_{s3} = 6434 \text{ mm}^4$	$d_3 = 1.084 \text{ m}$	

poloha neutrální osy	$x = 0.17 \text{ m}$	$\varepsilon_{cc} = -3.50 \text{ ‰}$		
přetvoření výztuže		$\varepsilon_{s1} = 25.7 \text{ ‰}$	$\sigma_{s1} = 165 \text{ MPa}$	
		$\varepsilon_{s2} = 24.7 \text{ ‰}$	$\sigma_{s2} = 165 \text{ MPa}$	
		$\varepsilon_{s3} = 18.6 \text{ ‰}$	$\sigma_{s3} = 165 \text{ MPa}$	

$f_{cc1} = -2883 \text{ kN/m}$	$r_{cc} = -0.10 \text{ m}$	$m_{cc} = 297 \text{ kNm/m}$
$f_{cc2} = 0 \text{ kN/m}$	$r_{cc} = 0.00 \text{ m}$	$m_{cc} = 0 \text{ kNm/m}$
$f_{s1} = 757 \text{ kN/m}$	$r_{s1} = 1.26 \text{ m}$	$m_{s1} = 955 \text{ kNm/m}$
$f_{s2} = 1063 \text{ kN/m}$	$r_{s2} = 1.21 \text{ m}$	$m_{s2} = 1289 \text{ kNm/m}$
$f_{s3} = 1063 \text{ kN/m}$	$r_{s3} = 0.91 \text{ m}$	$m_{s3} = 970 \text{ kNm/m}$
$\Sigma n = 0 \text{ kN/m}$		$m_{Rd,y} = 2541 \text{ kNm/m}$

projekt Most ev. č. 182-004 v Čelákově	revize/změna 00		
statický výpočet Přepočet zatížitelnosti nosné konstrukce	divize/oddělení -	čís. zak./ čís. soub.	
	vypracoval RVa	datum 06/2020	24/26
	kontroloval MKr	datum 06/2020	

- rozdělení únosnosti na stálé a proměnné zatížení

- rovnice 6.10a

$$E_d = \gamma_G G_k + \psi_{0,1} \gamma_Q Q_{k1}$$

$$\gamma_G = 1.35$$

$$\gamma_Q = 1.35$$

$$\psi_{0,1} = 0.75 \quad \blacktriangleright \quad Q_{k1} = 248.5 \text{ kNm}$$

- rovnice 6.10b

$$E_d = \xi \gamma_G G_k + \gamma_Q Q_{k1}$$

$$\gamma_G = 1.35$$

$$\gamma_Q = 1.35$$

$$\xi = 0.85 \quad \blacktriangleright \quad Q_{k1} = 440.7 \text{ kNm}$$

$$\blacktriangleright Q_{k1,min} = 248.5 \text{ kNm}$$

- normální zatížitelnost - 3NV

$$Q_{k1,min} = \delta_n M_n$$

$$248 \text{ kNm} = 320 v_n \text{ kNm}$$

$$v_n = 0.78 \quad \blacktriangleright \quad V_a = 77.6 \text{ kN}$$

$$V_{nw} = 4/3 V_a = 103.4 \text{ kN}$$

$$V_n = 10.3 \text{ t}$$

- normální zatížitelnost - 2NV

$$Q_{k1,min} = \delta_n M_n$$

$$248 \text{ kNm} = 330 v_n \text{ kNm}$$

$$v_n = 0.75 \quad \blacktriangleright \quad V_a = 75.3 \text{ kN}$$

$$V_{nw} = 4/3 V_a = 100.4 \text{ kN}$$

$$V_n = 10.0 \text{ t}$$

projekt Most ev. č. 182-004 v Čelákovech	revize/změna 00		
statický výpočet Přepočet zatížitelnosti nosné konstrukce	divize/oddělení -	čís. zak./ čís. soub.	
	vypracoval RVa	datum 06/2020	25/26
	kontroloval MKr	datum 06/2020	

- normální zatížitelnost $V_n = 10.0 \text{ t}$

- výhradní zatížitelnost - 6 NV

$$Q_{k1,min} = \delta_r M_r$$

$$248 \text{ kNm} = 151 v_r \text{ kNm}$$

$$v_r = 1.65 \quad \blacktriangleright \quad \begin{aligned} V_{rw} &= 164.9 \text{ kN} \\ V_r &= 16.5 \text{ t} \end{aligned}$$

- výhradní zatížitelnost - 2 NV

$$Q_{k1,min} = \delta_r M_r$$

$$248 \text{ kNm} = 176 v_r \text{ kN}$$

$$v_r = 1.41 \quad \blacktriangleright \quad \begin{aligned} V_{rw} &= 141.3 \text{ kN} \\ V_r &= 14.1 \text{ t} \end{aligned}$$

- výhradní zatížitelnost $V_r = 14.1 \text{ t}$

- výjimečná zatížitelnost

$$Q_{k1,min} = \delta_e M_e$$

$$248 \text{ kNm} = 104 v_e \text{ kN}$$

$$v_e = 2.39 \quad \blacktriangleright \quad \begin{aligned} V_{ew} &= 238.8 \text{ kN} \\ V_e &= 23.9 \text{ t} \end{aligned}$$

- shrnutí

Zatížitelnost	V	Součinitel stavu α	Výsledná zatížitelnost
normální	10.0 t	1.0	10.0 t
výhradní	14.1 t	1.0	14.0 t
výjimečná	23.9 t	1.0	23.0 t

projekt Most ev. č. 182-004 v Čelákovech	revize/změna 00		
statický výpočet Přepočet zatížitelnosti nosné konstrukce	divize/oddělení -	čís. zak./ čís. soub.	
	vypracoval RVa	datum 06/2020	26/26
	kontroloval MKr	datum 06/2020	

6 závěr

Byla určena zatížitelnost mostu po opravě v souladu s platnými normami. Vypočtená zatížitelnost mostu je uvedena v tabulce níže.

- **přehled zatížitelnosti mostu**

kap.	řez	normální	výhradní	výjimečná
5.1	podpora	20.0 t	29.0 t	49.0 t
5.2	střed	10.0 t	14.0 t	23.0 t
min		10.0 t	14.0 t	23.0 t