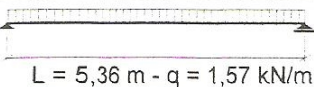


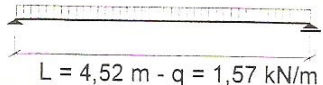
Nosník dřevěných konstrukcí namáhaný (šikmým) ohybem. Průhyb pro rovnoměrné zatížený prostý nosník		Prvek : Kleština plné vazby B = 4,5 m L = 3,4 m			100/160 mm
Zadání vnitřních sil:					
Výpočtový moment ve svislé rovině		M <sub>d</sub> - [ kNm ]		2,50	
Výpočtová svislá posouvající síla		Q <sub>d</sub> - [ kN ]		2,80	
Natočení průřezu oproti globálním osám		[ °. des. ]		2,00	
Výpočtová hodnota momentu - rovina průřezu xz		M <sub>dy</sub> - [ kNm ]		2,50	
- rovina průřezu xy		M <sub>dz</sub> - [ kNm ]		0,09	
Výpočtová hodnota složky pos. síly směr z		Q <sub>dz</sub> - [ kN ]		2,80	
Výpočtová hodnota složky pos. síly směr y		Q <sub>dy</sub> - [ kN ]		0,10	
Rozměry dřevěného nosníku :					
Teoret. rozpětí nosníku		l - [ m ]		3,400	
Šířka		b - [ m ]		0,100	
Výška		h - [ m ]		0,160	
Výška oslabeného profilu v uložení		h <sub>1</sub> - [ m ]		0,160	
Průřezové veličiny k vodorovné ose průřezu ke svislé ose průřezu		A [ m <sup>2</sup> ] 1,60E-2	W [ m <sup>3</sup> ] 4,27E-4 2,67E-4	J [ m <sup>4</sup> ] 3,41E-5 1,33E-5	i [ m ] 4,62E-2 2,89E-2
Dřevo - vlastnosti					
Třída - SI -SII = S1 - S2				S 1	
Normová pevnost v ohybu		R <sub>fd</sub> - [ MPa ]		12,00	
Normová pevnost ve smyku za ohybu II		R <sub>sdl</sub> - [ MPa ]		1,20	
Součinitelé podmínek působení					
gama <sub>1</sub> - vliv vlhkosti - chráněné =1, nechráněné =0,75 - 0,85				0,85	
gama <sub>2</sub> - vliv trvání zatížení - stálé a dlouhodobé =0,85, krátk. =1 - 1,4 -tab.8				1	
gama <sub>5</sub> - vliv oslabení v místě uložení				1,000	
Výpočtová únosnost v ohybu				10,2	
Výpočtová únosnost ve smyku za ohybu				1,02	
Posouzení:		Mezní	Vypočtené		
Napětí za ohybu		[ MPa ]	10,20	6,18	Vyhoví
Napětí ve smyku za ohybu II		[ MPa ]	1,02	0,26	Vyhoví
Deformace :					
Předpoklad: Rovnoměrné zatížení, provozní zatížení získáno přibližně / 1,10					
Průhyb dřevěného nosníku pro E=10 GPa		[ m ]	f <sub>s</sub> =	0,0084	
Posouzení:		Mezní	Vypočtené		
Dov. průhyb - konstr. omítnuté		l/350 - m	0,0097	0,0084	Vyhoví
- konstr. neomítnuté		l/300 - m	0,0113	0,0084	Vyhoví
- vaznice, krokve		l/200 - m	0,0170	0,0084	Vyhoví

Nosník dřevěných konstrukcí namáhaný (šikmým) ohybem a tahem. Průhyb pro rovnoměrně zatížený prostý nosník		Prvek : <i>vazný trám</i> <i>pro L = 4,85 m</i> <i>(PN)</i>		160/240 mm
Zadání vnitřních sil:				
Výpočtový moment ve svislé rovině	$M_d$ - [ kNm ]	17,45		
Výpočtová svislá posouvající síla	$Q_d$ - [ kN ]	13,08		
Výpočtová tahová normální síla	$N_{d+}$ - [ kN ]	0,00		
Natočení průřezu oproti globálním osám	[ °. des. ]	2,00		
Výpočtová hodnota momentu - rovina průřezu xz	$M_{dy}$ - [ kNm ]	17,44		
- rovina průřezu xy	$M_{dz}$ - [ kNm ]	0,61		
Výpočtová hodnota složky pos. síly směr z	$Q_{dz}$ - [ kN ]	13,07		
Výpočtová hodnota složky pos. síly směr y	$Q_{dy}$ - [ kN ]	0,46		
Rozměry dřevěného nosníku :				
Teoret. rozpětí nosníku	$l$ - [ m ]	4,850		
Šířka	$b$ - [ m ]	0,160		
Výška	$h$ - [ m ]	0,240		
Výška oslabeného profilu v uložení	$h_1$ - [ m ]	0,240		
Průřezové veličiny	$A$ [ m <sup>2</sup> ]	$W$ [ m <sup>3</sup> ]	$J$ [ m <sup>4</sup> ]	$i$ [ m ]
k vodorovné ose průřezu	3,84E-2	1,54E-3	1,84E-4	6,93E-2
ke svislé ose průřezu		1,02E-3	8,19E-5	4,62E-2
Dřevo - vlastnosti				
Třída - SI -SII = S1 - S2				S 1
Normová pevnost v ohybu	$R_{fd}$ - [ MPa ]	12,00		
Normová pevnost v tahu II s vlákny	$R_{fd}$ - [ MPa ]	10,00		
Normová pevnost ve smyku za ohybu II	$R_{sdII}$ - [ MPa ]	1,20		
Součinitelé podmínek působení				
$\gamma_{a1}$ - vliv vlhkosti - chráněné =1, nechráněné =0,75 - 0,85				1,00
$\gamma_{a2}$ - vliv trvání zatížení - stálé a dlouhodobé =0,85, krátk. =1 - 1,4 -tab.8				1
$\gamma_{a5}$ - vliv oslabení v místě uložení				1,000
Výpočtová únosnost v ohybu				12
Výpočtová únosnost v tahu II s vlákny				10
Výpočtová únosnost ve smyku za ohybu				1,20
Posouzení:		Mezní	Vypočtené	
Napětí v tahu za ohybu [ MPa ]		12,00	11,95	Vyhoví
Napětí ve smyku za ohybu II [ MPa ]		1,20	0,51	Vyhoví
Deformace :				
Předpoklad: Rovnoměrné zatížení, provozní zatížení získáno přibližně /1,11,10				
Průhyb dřevěného nosníku pro E=10 GPa [ m ]		$f_s =$	0,0221	
Posouzení:		Mezní	Vypočtené	
Dov. průhyb - konstr. omítnuté l/350 - m		0,0139	0,0221	Nevyhoví
- konstr. neomítnuté l/300 - m		0,0162	0,0221	Nevyhoví!
- vaznice, krokve l/200 - m		0,0243	0,0221	Vyhoví



Dřevěné konstrukce		Dílec: stropní trám				120/200
Prostý nosník		pro $L_{max} = 5,1\text{ m}$				mm
 $L = 5,36\text{ m} - q = 1,57\text{ kN/m}$		Tloušťka vrstvy [ m ]	Tíha [ $\text{kNm}^{-2}$ ] [ $\text{kNm}^{-3}$ ]	Součinitel zatížení n	Zatížení normové [ $\text{kNm}^{-2}$ ]	Zatížení výpočtové [ $\text{kNm}^{-2}$ ]
základ - dřevotřísková		0,018	5,00	1,35	0,09	0,12
tepelná izolace MV tl. 250 mm		0,250	0,75	1,35	0,19	0,25
zavěšený SDK podhled						
včetně nosné konstrukce		0,013	14,50	1,35	0,18	0,24
Skladba dle(1)						
Zatížení stálé [ $\text{kNm}^{-2}$ ]				(n=1,35)	0,46	0,62
Zatížení nahodilé [ $\text{kNm}^{-2}$ ] 75 kg				1,50	0,75	1,13
Celkem na $\text{m}^2$ [ $\text{kNm}^{-2}$ ]				(n=1,44)	1,21	1,74
Rozměry dřevěného nosníku :						
Šířka				b - [ m ]	0,120	
Výška				h - [ m ]	0,200	
Výška oslabeného profilu v uložení				h <sub>1</sub> - [ m ]	0,200	
Natočení průřezu oproti globálním osám				[ °. des. ]		
Průřezové veličiny			A [ $\text{m}^2$ ]	W [ $\text{m}^3$ ]	J [ $\text{m}^4$ ]	i [ m ]
k vodorovné ose průřezu			2,40E-2	8,00E-4	8,00E-5	5,77E-2
ke svislé ose průřezu				4,80E-4	2,88E-5	3,46E-2
Dřevo - vlastnosti						
Třída - SI -SII = S1 - S2				S 1		
Měrná hmotnost dřeva g - [ $\text{kNm}^{-3}$ ]				6,00		
Normová pevnost v ohybu R <sub>fd</sub> - [ MPa ]				12,00		
Normová pevnost ve smyku za ohybu II R <sub>sdII</sub> - [ MPa ]				1,20		
Součinitelé podmínek působení						
gama <sub>1</sub> - vliv vlhkosti - chráněné =1, nechráněné =0,75 - 0,85				1,00		
gama <sub>2</sub> - vliv trvání zatížení - stálé a dlouhodobé =0,85, krátk. =1 - 1,4 -tab.8				0,85		
gama <sub>5</sub> - vliv oslabení v místě uložení				1,000		
Výpočtová únosnost v ohybu [ MPa ]				10,2		
Výpočtová únosnost ve smyku za ohybu [ MPa ]				1,02		
Zatěžovací šířka [ m ]				0,90		
VI. tíha nosníku [ $\text{kNm}^{-1}$ ] pro g = 6,000 $\text{kNm}^{-3}$				Normové	Výpočtové	
a součinitel zatížení = 1,1				0,00	0,00	
Na nosník celkem [ $\text{kNm}^{-1}$ ]				(n=1,44)	1,09	1,57
Vnitřní síly pro prostý nosník o teoret. rozpětí [ m ]				5,360		
a pro rovnoměrné zatížení				Normové	Výpočtové	
Výpočtový moment ve svislé rovině		M <sub>d</sub> - [ $\text{kNm}$ ]	3,91	5,64		
Výpočtová svislá posouvající síla		Q <sub>d</sub> - [ $\text{kN}$ ]	2,92	4,21		
Výpočtový moment - rovina průřezu xz		M <sub>dy</sub> - [ $\text{kNm}$ ]	3,91	5,64		
- rovina průřezu xy		M <sub>dz</sub> - [ $\text{kNm}$ ]	0,00	0,00		
Výpočtová složka pos. síly směr z		Q <sub>dz</sub> - [ $\text{kN}$ ]	2,92	4,21		
Výpočtová složka pos. síly směr y		Q <sub>dy</sub> - [ $\text{kN}$ ]	0,00	0,00		
Posouzení napětí:				Mezní	Vypočtené	
Napětí za ohybu [ MPa ]		10,20	7,05	Vyhoví		
Napětí ve smyku za ohybu II [ MPa ]		1,02	0,26	Vyhoví		
Deformace - průhyb dřevěného nosníku [ m ]				f <sub>s</sub> =	0,0150	
Dov. průhyb - konstr. omítnuté		I/350 - m	0,0153	0,0150	Vyhoví	
E=10 GPa - konstr. neomítnuté		I/300 - m	0,0179	0,0150	Vyhoví	
- vaznice, krokve		I/200 - m	0,0268	0,0150	Vyhoví	



Dřevěné konstrukce		Dílec: <i>stropní trám</i> pro $L_{max} = 4,3\text{ m}$			80/200 mm
Prostý nosník					
 $L = 4,52\text{ m} - q = 1,57\text{ kN/m}$		Tloušťka vrstvy [ m ]	Tíha [ $\text{kNm}^{-2}$ ] [ $\text{kNm}^{-3}$ ]	Součinitel zatížení n	Zatížení normové [ $\text{kNm}^{-2}$ ] Zatížení výpočtové [ $\text{kNm}^{-2}$ ]
základ - dřevotřískka		0,018	5,00	1,35	0,09 0,12
tepelná izolace MV tl. 250 mm		0,250	0,75	1,35	0,19 0,25
zavěšený SDK podhled					
včetně nosné konstrukce		0,013	14,50	1,35	0,18 0,24
Skladba dle(1)					
Zatížení stálé [ $\text{kNm}^{-2}$ ]			( $n=1,35$ )	0,46	0,62
Zatížení nahodilé [ $\text{kNm}^{-2}$ ] 75 kg			1,50	0,75	1,13
Celkem na $\text{m}^2$ [ $\text{kNm}^{-2}$ ]			( $n=1,44$ )	1,21	1,74
Rozměry dřevěného nosníku :					
Šířka				b - [ m ]	0,080
Výška				h - [ m ]	0,200
Výška oslabeného profilu v uložení				h <sub>1</sub> - [ m ]	0,200
Natočení průřezu oproti globálním osám				[ °. des. ]	
Průřezové veličiny		A [ $\text{m}^2$ ]	W [ $\text{m}^3$ ]	J [ $\text{m}^4$ ]	i [ m ]
k vodorovné ose průřezu		1,60E-2	5,33E-4	5,33E-5	5,77E-2
ke svislé ose průřezu			2,13E-4	8,53E-6	2,31E-2
Dřevo - vlastnosti					
Třída - SI -SII = S1 - S2				S 1	
Měrná hmotnost dřeva		g .- [ $\text{kNm}^{-3}$ ]			6,00
Normová pevnost v ohybu		R <sub>fd</sub> - [ MPa ]			12,00
Normová pevnost ve smyku za ohybu II		R <sub>sgII</sub> - [ MPa ]			1,20
Součinitelé podmínek působení					
gama <sub>1</sub> - vliv vlhkosti - chráněné =1, nechráněné =0,75 - 0,85					1,00
gama <sub>2</sub> - vliv trvání zatížení - stálé a dlouhodobé =0,85, krátk. =1 - 1,4 -tab.8					0,85
gama <sub>5</sub> - vliv oslabení v místě uložení					1,000
Výpočtová únosnost v ohybu [ MPa ]					10,2
Výpočtová únosnost ve smyku za ohybu [ MPa ]					1,02
Zatěžovací šířka [ m ]					0,90
VI. tíha nosníku [ $\text{kNm}^{-1}$ ] pro g = 6,000 $\text{kNm}^{-3}$				Normové	Výpočtové
a součinitel zatížení = 1,1				0,00	0,00
Na nosník celkem [ $\text{kNm}^{-1}$ ] ( $n=1,44$ )				1,09	1,57
Vnitřní síly pro prostý nosník o teoret. rozpětí [ m ]					4,520
a pro rovnoměrné zatížení				Normové	Výpočtové
Výpočtový moment ve svislé rovině		M <sub>d</sub> - [ $\text{kNm}$ ]		2,78	4,01
Výpočtová svislá posouvající síla		Q <sub>d</sub> - [ kN ]		2,46	3,55
Výpočtový moment - rovina průřezu xz		M <sub>dy</sub> - [ $\text{kNm}$ ]		2,78	4,01
- rovina průřezu xy		M <sub>dz</sub> - [ $\text{kNm}$ ]		0,00	0,00
Výpočtová složka pos. síly směr z		Q <sub>dz</sub> - [ kN ]		2,46	3,55
Výpočtová složka pos. síly směr y		Q <sub>dy</sub> - [ kN ]		0,00	0,00
Posouzení napětí:				Mezní	Vypočtené
Napětí za ohybu [ MPa ]			10,20	7,52	Vyhoví
Napětí ve smyku za ohybu II [ MPa ]			1,02	0,33	Vyhoví
Deformace - průhyb dřevěného nosníku [ m ] f <sub>s</sub> =				0,0115	
Dov. průhyb - konstr. omítnuté		l/350 - m	0,0129	0,0115	Vyhoví
E=10 GPa - konstr. neomítnuté		l/300 - m	0,0151	0,0115	Vyhoví
- vaznice, krokve		l/200 - m	0,0226	0,0115	Vyhoví



## Projekt

Akce : Slezské vzdělávací centrum - Mlynářova vila  
 Část : D.1.2 Stavebně technické řešení  
 Popis : ŽB deska římsy tl. 70 mm, pro  $q_{max}$   
 Odběratel : Slezské vzdělávací centrum s.r.o., Karviná - Fryštát  
 Vypracoval : Ing. Dalibor Macura  
 Datum : 16.12.2019  
 Číslo zakázky : ST/2019

## Norma

Norma **EN 1992-1-1/Česko**.

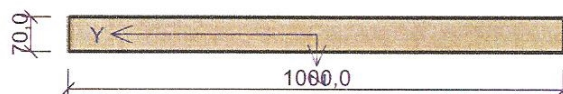
Únosnost betonu - základní kombinace zatížení :  $\gamma_C = 1,500$   
 Únosnost výztuže - základní kombinace zatížení :  $\gamma_S = 1,150$   
 Únosnost betonu - mimořádná kombinace zatížení :  $\gamma_C = 1,200$   
 Únosnost výztuže - mimořádná kombinace zatížení :  $\gamma_S = 1,000$   
 Modul pružnosti betonu :  $\gamma_{CE} = 1,200$   
 Tlaková pevnost betonu :  $\alpha_{cc} = 1,000$   
 Minimální stupeň vyztužení desky dle ČSN 73 1201

## 1 Řez 1

### 1.1 Vstupní data

Typ prvku: deska  
 Prostředí: XC1  
 Délka dílce: 0,48m

Průřez



Materiály

**Beton: C 25/30**

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 25,0$  MPa

Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,6$  MPa

Modul pružnosti  $E_{cm} = 31000$  MPa

**Ocel podélná: 10505 (R)B**

Mez kluzu  $f_{yk} = 500,0$  MPa

Modul pružnosti  $E_s = 200000$  MPa

**Ocel příčná: 10505 (R)**

Mez kluzu  $f_{yk} = 500,0$  MPa

Modul pružnosti  $E_s = 200000$  MPa

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$V_{Edz}$ [kN]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 2	0,00	-2,20	-2,44	1,000

Vnitřní síly - charakteristická (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 1	0,00	1,86	1,000

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
8	6	20,0	horní výztuž



## Podélná výztuž - podrobnosti

Číslo	Y [mm]	Z [mm]	Profil [mm]
1	23,0	47,0	6
2	977,0	47,0	6
3	159,3	47,0	6
4	840,7	47,0	6
5	295,6	47,0	6
6	704,4	47,0	6
7	431,9	47,0	6
8	568,1	47,0	6

Počátek souřadného systému je v levém dolním rohu obálky průřezu

S tlačnou výztuží je počítáno.

## Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

Provzdušnění betonu je větší než 4%

Výsledná třída konstrukce: S3

## 1.2 Výsledky

## Ideální průřez

Poměr tuhosti výztuže a betonu:  $\alpha_e = 6,452$

Průřezová plocha:  $A = 71\,459\text{ mm}^2$

Poloha těžiště (od levého spodního rohu obálky průřezu):

$y_t = 500\text{ mm}$ ;  $z_t = 35,25\text{ mm}$

Moment setrvačnosti:

$I_y = 28,8 \cdot 10^6\text{ mm}^4$ ;  $I_z = 5,98 \cdot 10^9\text{ mm}^4$

Statický moment výztuže vůči těžišti průřezu:

$S_{y,s} = -55\,431\text{ mm}^4$ ;  $S_{z,s} = 0\text{ mm}^4$

2: **Zat. případ 2** - základní návrhová

$N=0,00\text{ kN}$ ;  $M_y=-2,20\text{ kNm}$ ;  $V_z=-2,44\text{ kN}$

Podrobné posouzení OHYB: **Zat. případ 2**

## Výpočet imperfekce

$e_i = l_0 / 400 = 0,48 / 400 = 0,0012\text{ m}$

$M_{0Edy} = M_y - e_i \times |N_{Ed}| = (-2,2) - 0,0012 \times |0| = -2,2\text{ kNm}$

## Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = A_{s,t} / (b_t \times d) = 226,2 / (1\,000 \times 47) = 0,00481$

$\rho_s = A_s / A_c = 226,2 / 70\,000 = 0,00323$

$\rho_{s,min} = \max(0,26 \times f_{ctm} / f_{yk}; 0,0013) = \max(0,26 \times 2,6 / 500; 0,0013) = \max(0,00135; 0,0013) = 0,00135$

$\rho_{s,t,CSN} = A_{s,t} / A_c = 226,2 / 70\,000 = 0,00323$

$\rho_{s,min,CSN} = \max(0,0018 \times f_{yk} / 500; 0,0014) = \max(0,0018 \times 500 / 500; 0,0014) = \max(0,0018; 0,0014) = 0,0018$

$\rho_{s,t} = 0,00481 \geq \rho_{s,min} = 0,00135$

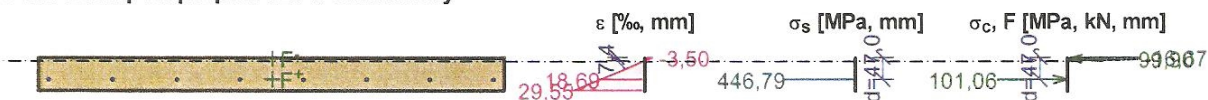
$\rho_{s,t,CSN} = 0,00323 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,00323 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

## Orientace neutrální osy



## Průběh napětí po průřezu a vnitřní síly



## Deformace v krajních vláknech průřezu



Nejmenší deformace v betonu: -3,50 ‰  
 Největší deformace v betonu: 29,55 ‰  
 Nejmenší deformace ve výztuži: 18,69 ‰  
 Největší deformace ve výztuži: 18,69 ‰  
 Směr neutrálné osy: 180,00 °  
 Výška tlačené části průřezu:  $x = 7,4$  mm  
 Efektivní výška průřezu:  $d = 47,0$  mm

$\xi = 0,16 \leq \xi_{\max} = 0,58 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

$M_{Edy} = -2,20 \leq M_{Rdy} = -4,43$  kNm

**Posouzení průřezu na ohyb Vyhovuje**

Využití: 49,6 %

#### Podrobné posouzení SMYK: Zat. případ 2

Použit model náhradní příhradoviny

$C_{Rd,c} = 0,18 / \gamma_C = 0,18 / 1,5 = 0,12$

$k = \min(1 + \sqrt{(200 / d)}; 2) = \min(1 + \sqrt{(200 / 47)}; 2) = \min(3,063; 2) = 2$

$\rho_l = \min(A_{sl} / (b_w \times d); 0,02) = \min(226,2 / (1\,000 \times 47); 0,02) = \min(0,00481; 0,02) = 0,00481$

$v_{\min} = 0,035 \times k^{1,5} \times \sqrt{f_{ck}} = 0,035 \times 2^{1,5} \times \sqrt{25} = 0,495$  MPa

$V_{Rdc} = \max(C_{Rd,c} \times k \times \sqrt[3]{100 \times \rho_l \times f_{ck}}; v_{\min}) \times b_w \times d = \max(0,12 \times 2 \times \sqrt[3]{100 \times 0,00481 \times 25}; 0,495) \times 1\,000 \times 47 = 25,85$  kN

$V_{Ed} = 2,44$  kN  $\leq V_{Rdc} = 25,85$  kN  $\Rightarrow$  **Pouze konstrukční smyková výztuž.**

**Únosnost průřezu ve smyku Vyhovuje**

Využití: 9,4 %

1: **Zat. případ 1** - charakteristická

$N = 0,00$  kN;  $M_y = 1,86$  kNm

Podrobné posouzení - Omezení napětí: **Zat. případ 1**

#### Výpočet imperfekce

$e_i = l_0 / 400 = 0,48 / 400 = 0,0012$  m

$M_{0Edy} = M_y + e_i \times |N_{Ed}| = 1,86 + 0,0012 \times |0| = 1,86$  kNm

#### Ideální průřez

Poměr tuhosti výztuže a betonu:  $\alpha_e = 6,452$

Průřezová plocha:  $A = 71\,459$  mm<sup>2</sup>

Poloha těžiště (od levého spodního rohu obálky průřezu):

$y_t = 500$  mm;  $z_t = 35,25$  mm

Moment setrvačnosti:

$I_y = 28,8 \cdot 10^6$  mm<sup>4</sup>;  $I_z = 5,98 \cdot 10^9$  mm<sup>4</sup>

Statický moment výztuže vůči těžišti průřezu:

$S_{y,s} = -55\,431$  mm<sup>4</sup>;  $S_{z,s} = 0$  mm<sup>4</sup>



Maximální tlakové napětí v betonu  $\sigma_c = 2,25$  MPa

Prostředí: XC1  $\Rightarrow$  Posouzení napětí betonu v tlaku není potřeba

Maximální tahové napětí v betonu  $\sigma_{c,\max} = 2,28$  MPa

Maximální tlakové napětí ve výztuži  $\sigma_{s,\min} = 4,90$  MPa

Maximální tahové napětí ve výztuži  $\sigma_{s,\max} = -4,90$  MPa (výztuž je tlačena)

Omezení tahového napětí ve výztuži  $k_3 \times f_{yk} = 400,00$  MPa

Výška tlačené části průřezu  $h = 34,8$  mm

Využití průřezu: 0,0 %

**Posouzení průřezu na mezní stav omezení napětí Vyhovuje**

**Posouzení min. a max. stupně vyztužení**

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = 0,00481 \geq \rho_{s,min} = 0,00135$$

$$\rho_{s,t,CSN} = 0,00323 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00323 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

**Posouzení vzdáleností vložek****Vzdálenosti mezi vložkami vyhovují.****Posouzení mezního stavu únosnosti**

č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Rdy}$ [kNm]	$V_{Edz}$ [kN]	$V_{Rdz}$ [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	Zat. případ 2	0,00	0,00	-2,20	-4,43	-2,44	-25,85	49,6	Vyhovuje

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 49,6 %****Posouzení mezního stavu použitelnosti****Mezní stav omezení napětí**

č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$\sigma_c$ [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Využití [%]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	1,86	2,25	-4,90	4,90	0,0	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_3 \times f_{yk}$					400,00			

**Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE - 0,0 %****Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE**

Využití: 49,6 %



## Interakční diagram

