

## **Příloha 4**

Obsah:

- podrobný záznam výpočtu – program Beton FIN EC
  - průřez z vyzrálého betonu
- posouzení na maximální návrhové hodnoty normálový síly a ohybového momentu pro simulace 1 až 30

pozn.: zelená šrafa v interakčním diagramu = zobrazení posuzovaných bodů + hodnoty momentu a normálové síly v daném bodě

# Projekt

Datum : 13.12.2021

## Norma

Norma EN 1992-1-1/Česko.

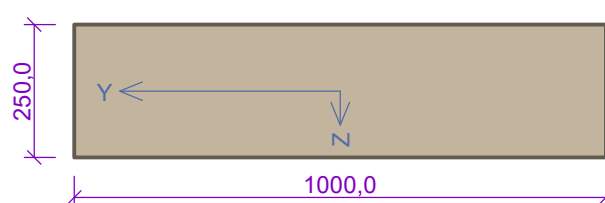
## 1 osteni-vyzraly\_beton

### 1.1 Vstupní data

Typ prvku: deska

Prostředí: X0

#### Průřez



obecný polygon	
Souřadnice bodů polygonu ( počet bodů 4 )	
Bod č.1	[Y: 0,0 mm, Z: 0,0 mm]
Bod č.2	[Y: 1000,0 mm, Z: 0,0 mm]
Bod č.3	[Y: 1000,0 mm, Z: 250,0 mm]
Bod č.4	[Y: 0,0 mm, Z: 250,0 mm]

#### 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: B500B

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

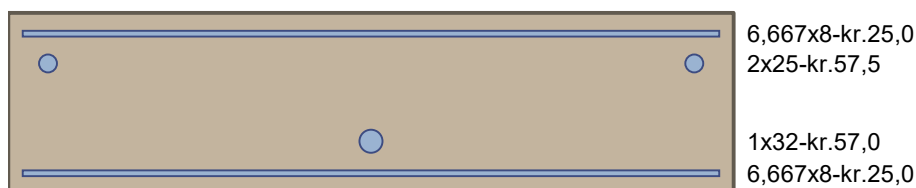
Modul pružnosti  $E_s = 200000$  MPa

##### Ocel příčná: B500B

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

Modul pružnosti  $E_s = 200000$  MPa

#### Podélná výztuž



S tlačnou výztuží není počítáno.

### 1.2 Výsledky

16: 16 - základní návrhová

$N = -797,40$  kN;  $M_y = 122,90$  kNm;  $M_z = 0,00$  kNm;  $V_z = 0,00$  kN;  $V_y = 0,00$  kN;  $T = 0,00$  kNm

#### Podrobné posouzení TLAK A OHYB: 16

Normálová síla pro výpočet minimální excentricity dle 6.1(4) normy: **Vyhovuje**

#### Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$$\rho_{s,t} = A_{s,t} / (b_t \times d) = 1\,139 / (1000 \times 189,9) = 0,006$$

$$\rho_s = A_s / A_c = 2\,456 / 250 \cdot 10^3 = 0,00982$$

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

$$\rho_{s,t,CSN} = A_{s,t} / A_c = 1\,139 / 250 \cdot 10^3 = 0,00456$$



Pouze pro nekomerční využití



1

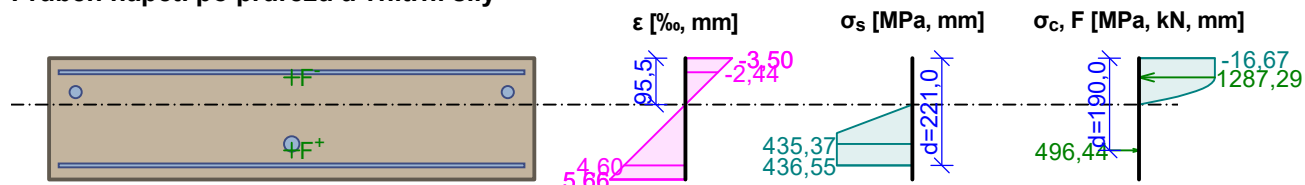
$$\rho_{s,\min,CSN} = \max(0,0018 \times f_{yk} / 500; 0,0014) = \max(0,0018 \times 500 / 500; 0,0014) = \max(0,0018; 0,0014) = 0,0018$$

$$\rho_{s,t} = 0,006 \geq \rho_{s,\min} = 0,00135$$

$$\rho_{s,t,CSN} = 0,00456 \geq \rho_{s,\min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00982 \leq \rho_{s,\max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

### Průběh napětí po průřezu a vnitřní síly



### Deformace v krajních vláknech průřezu

Nejmenší deformace v betonu: -3,50 ‰  
 Největší deformace v betonu: 5,66 ‰  
 Nejmenší deformace ve výztuži: -2,44 ‰  
 Největší deformace ve výztuži: 4,60 ‰  
 Směr neutrálné osy: 360,00 °  
 Výška tlacené části průřezu:  $x = 95,5$  mm  
 Efektivní výška průřezu:  $d = 221,0$  mm

$\xi = 0,43 \leq \xi_{\max} = 0,58 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

$N_{Ed} = -797,40 \text{ kN} \leq N_{Rd} = -4166,67 \text{ kN}$

$M_{Edy} = 122,90 \leq M_{Rdy} = 142,08 \text{ kNm}$

$M_{Edz} = 0,00 \leq M_{Rdz} = 0,00 \text{ kNm}$

**Posouzení průřezu na tlak a ohyb Vyhovuje**

Využití: 86,5 %

### Podrobné posouzení SMYK: 01

Průřez není namáhán smykem.

### Podrobné posouzení KROUCENÍ: 01

Průřez není namáhán kroucením.

### Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$\rho_{s,t} = 0,006 \geq \rho_{s,\min} = 0,00135$

$\rho_{s,t,CSN} = 0,00456 \geq \rho_{s,\min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

$\rho_s = 0,00982 \leq \rho_{s,\max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

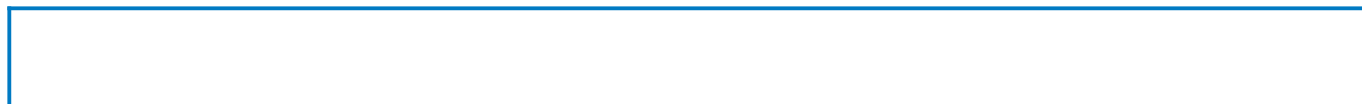
### Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	$N_{Ed}$ $N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ $M_{Rdy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ $M_{Rdz}$ [kNm]	$V_{Edz}$ $V_{Rdz}$ [kN]	$V_{Edy}$ $V_{Rdy}$ [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	01	-766,50	112,20	0,00	0,00	0,00	79,7	Vyhovuje
		-4166,67	140,76	0,00	0,00	0,00		
2	02	-783,00	113,70	0,00	0,00	0,00	80,4	Vyhovuje
		-4166,67	141,47	0,00	0,00	0,00		
3	03	-782,00	107,10	0,00	0,00	0,00	75,7	Vyhovuje
		-4166,67	141,42	0,00	0,00	0,00		
4	04	-788,50	118,40	0,00	0,00	0,00	83,6	Vyhovuje
		-4166,67	141,70	0,00	0,00	0,00		

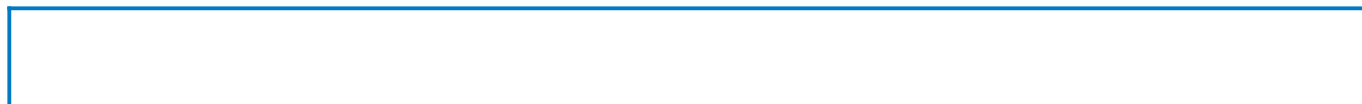


Pouze pro nekomerční využití





č.	Název	$N_{Ed}$ $N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ $M_{Rdy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ $M_{Rdz}$ [kNm]	$V_{Edz}$ $V_{Rdz}$ [kN]	$V_{Edy}$ $V_{Rdy}$ [kN]	Využití [%]	Posouzení
5	05	-783,40	118,80	0,00	0,00	0,00	84,0	Vyhovuje
		-4166,67	141,48	0,00	0,00	0,00		
6	06	-784,50	114,20	0,00	0,00	0,00	80,7	Vyhovuje
		-4166,67	141,53	0,00	0,00	0,00		
7	07	-762,50	117,00	0,00	0,00	0,00	83,2	Vyhovuje
		-4166,67	140,60	0,00	0,00	0,00		
8	08	-780,40	118,70	0,00	0,00	0,00	84,0	Vyhovuje
		-4166,67	141,36	0,00	0,00	0,00		
9	09	-771,00	115,20	0,00	0,00	0,00	81,7	Vyhovuje
		-4166,67	140,96	0,00	0,00	0,00		
10	10	-788,80	120,30	0,00	0,00	0,00	84,9	Vyhovuje
		-4166,67	141,71	0,00	0,00	0,00		
11	11	-795,70	111,80	0,00	0,00	0,00	78,7	Vyhovuje
		-4166,67	142,01	0,00	0,00	0,00		
12	12	-796,80	108,10	0,00	0,00	0,00	76,1	Vyhovuje
		-4166,67	142,05	0,00	0,00	0,00		
13	13	-765,90	115,40	0,00	0,00	0,00	82,0	Vyhovuje
		-4166,67	140,74	0,00	0,00	0,00		
14	14	-769,40	114,30	0,00	0,00	0,00	81,1	Vyhovuje
		-4166,67	140,89	0,00	0,00	0,00		
15	15	-769,50	112,50	0,00	0,00	0,00	79,8	Vyhovuje
		-4166,67	140,89	0,00	0,00	0,00		
16	16	-797,40	122,90	0,00	0,00	0,00	86,5	Vyhovuje
		-4166,67	142,08	0,00	0,00	0,00		
17	17	-796,50	118,10	0,00	0,00	0,00	83,1	Vyhovuje
		-4166,67	142,04	0,00	0,00	0,00		
18	18	-797,00	112,10	0,00	0,00	0,00	78,9	Vyhovuje
		-4166,67	142,06	0,00	0,00	0,00		
19	19	-784,40	111,40	0,00	0,00	0,00	78,7	Vyhovuje
		-4166,67	141,53	0,00	0,00	0,00		
20	20	-791,80	113,10	0,00	0,00	0,00	79,7	Vyhovuje
		-4166,67	141,84	0,00	0,00	0,00		
21	21	-767,70	110,80	0,00	0,00	0,00	78,7	Vyhovuje
		-4166,67	140,82	0,00	0,00	0,00		
22	22	-797,20	118,40	0,00	0,00	0,00	83,3	Vyhovuje
		-4166,67	142,07	0,00	0,00	0,00		
23	23	-773,40	111,20	0,00	0,00	0,00	78,8	Vyhovuje
		-4166,67	141,06	0,00	0,00	0,00		
24	24	-798,10	113,90	0,00	0,00	0,00	80,2	Vyhovuje
		-4166,67	142,11	0,00	0,00	0,00		
25	25	-775,60	110,00	0,00	0,00	0,00	77,9	Vyhovuje
		-4166,67	141,15	0,00	0,00	0,00		
26	26	-783,10	105,70	0,00	0,00	0,00	74,7	Vyhovuje
		-4166,67	141,47	0,00	0,00	0,00		



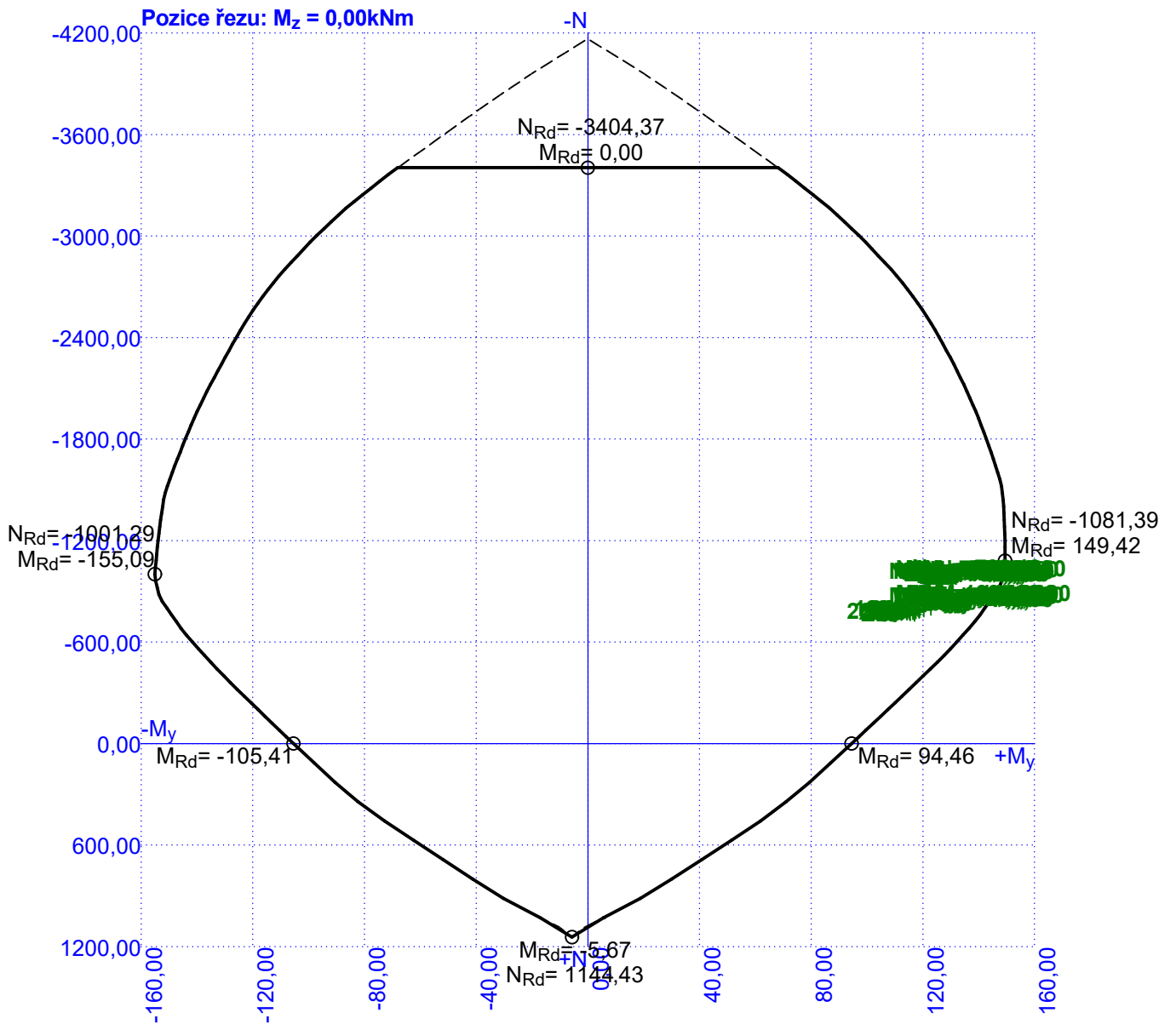
č.	Název	$N_{Ed}$ $N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ $M_{Rdy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ $M_{Rdz}$ [kNm]	$V_{Edz}$ $V_{Rdz}$ [kN]	$V_{Edy}$ $V_{Rdy}$ [kN]	Využití [%]	Posouzení
27	27	-771,50	116,40	0,00	0,00	0,00	82,6	Vyhovuje
		-4166,67	140,98	0,00	0,00	0,00		
28	28	-776,70	117,50	0,00	0,00	0,00	83,2	Vyhovuje
		-4166,67	141,20	0,00	0,00	0,00		
29	29	-775,80	114,50	0,00	0,00	0,00	81,1	Vyhovuje
		-4166,67	141,16	0,00	0,00	0,00		
30	30	-775,80	113,00	0,00	0,00	0,00	80,1	Vyhovuje
		-4166,67	141,16	0,00	0,00	0,00		

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 86,5 %**

**Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE**

Využití: 86,5 %

## Interakční diagram N-M<sub>y</sub>



Pouze pro nekomerční využití