

## Projekt

Akce : Posouzení primárního ostění  
 Vypracoval : Daniel Turanský  
 Datum : 05.11.2016

## Norma

Norma **EN 1992-1-1/Česko**.

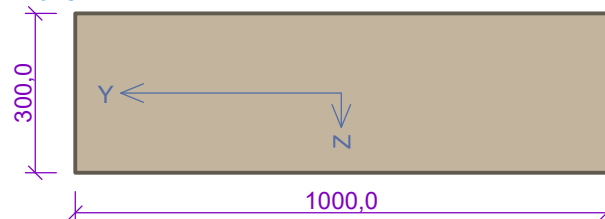
Únosnost betonu - základní kombinace zatížení :  $\gamma_C = 1,500$   
 Únosnost výztuže - základní kombinace zatížení :  $\gamma_S = 1,150$   
 Únosnost betonu - mimořádná kombinace zatížení :  $\gamma_C = 1,200$   
 Únosnost výztuže - mimořádná kombinace zatížení :  $\gamma_S = 1,000$   
 Modul pružnosti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

## 1 Řez 1 - mladý beton

### 1.1 Vstupní data

Typ prvku: nosník  
 Prostředí: XA2

#### Průřez



#### Materiály

**Beton: SB25 mladý (uživ.)**

$f_{ck} = 12,0$  MPa;  $f_{ctm} = 1,1$  MPa;  $E_{cm} = 18100$  MPa

**Ocel podélná: B500B**

$f_{yk} = 500,0$  MPa;  $E_s = 200000$  MPa

**Ocel příčná: B500**

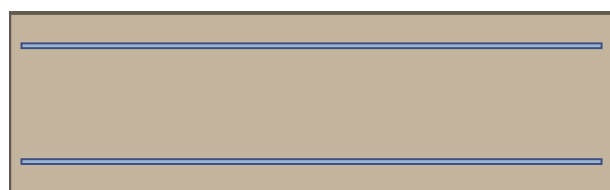
$f_{yk} = 500,0$  MPa;  $E_s = 200000$  MPa

#### Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$V_{Edz}$ [kN]	QP koef. [-]
1	max M+	-102,87	12,42	0,00	1,000
2	max M-	-9,72	-14,18	0,00	1,000
3	max N+	33,89	6,75	10,94	1,000
4	max N-	-155,52	-6,08	0,81	1,000
5	max Q	-76,41	7,97	14,99	1,000

#### Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
10	8	50,0	horní výztuž
10	8	50,0	dolní výztuž



10x8(po 100,0mm) kr. 50,0

10x8(po 100,0mm) kr. 50,0

S tlačnou výztuží je počítáno.

#### Smyková výztuž

Průřez bez smykové výztuže.

Daniel Turanský

**Minimální krytí**

Třída konstrukce: S1

$$c_{\min} = \max(c_{\min,b}; c_{\min,dur}; 10) = \max(8; 10; 10) = 10 \text{ mm}$$

$$c_{\text{nom}} = c_{\min} + \Delta c_{\text{dev}} = 10 + 10 = 20 \text{ mm}$$

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

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

$$\rho_{s,t} = 0,00204 \geq \rho_{s,\min} = 0,0013 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

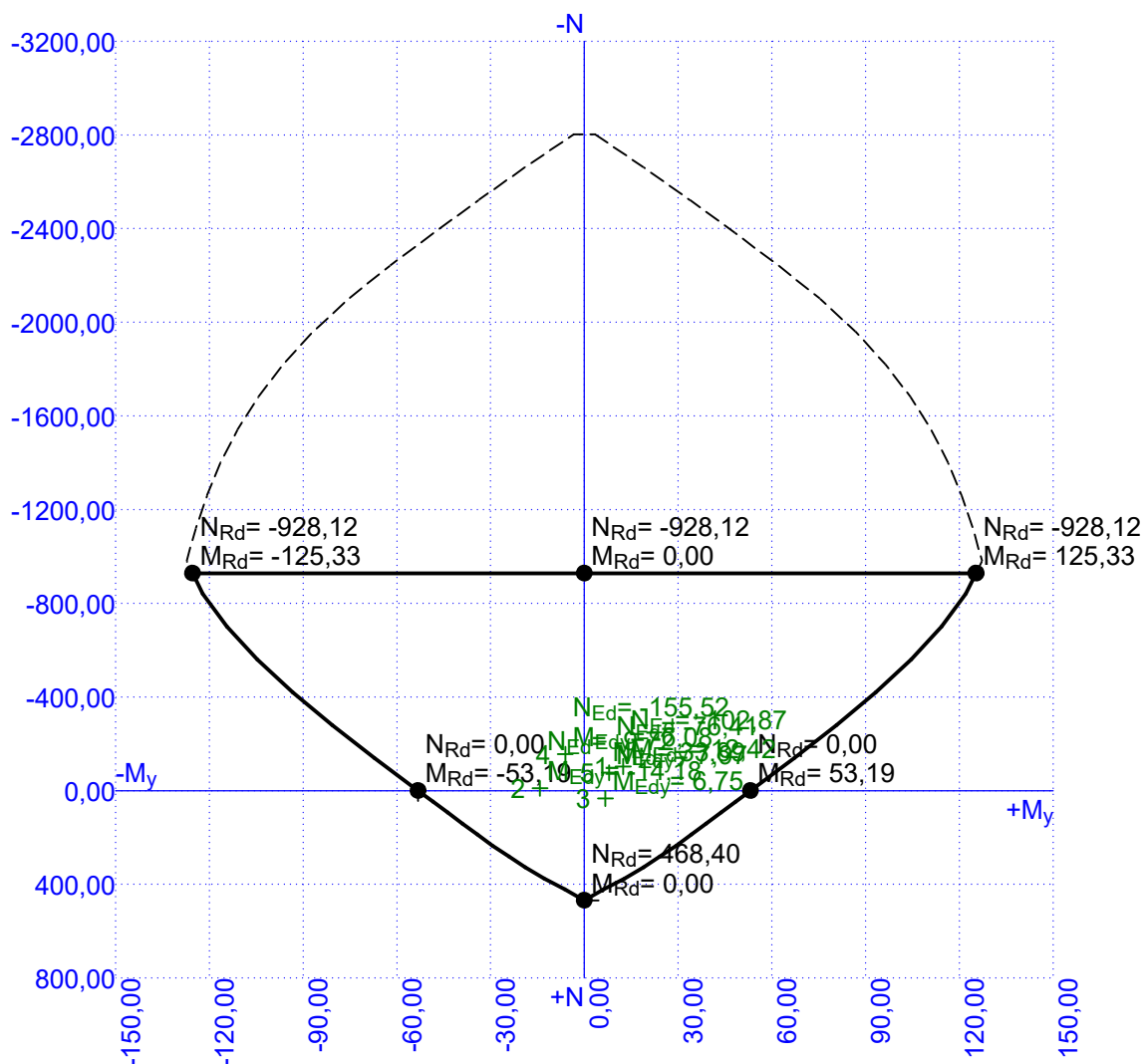
$$\rho_s = 0,00335 \leq \rho_{s,\max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

**Posouzení mezního stavu únosnosti**

č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Rdy}$ [kNm]	$V_{Edz}$ [kN]	$V_{Rdz}$ [kN]	Posouzení
1	max M+	-102,87	-2802,12	12,42	63,50	0,00	0,00	Vyhovuje
2	max M-	-9,72	-2802,12	-14,18	-54,17	0,00	0,00	Vyhovuje
3	max N+	33,89	468,40	6,75	49,77	10,94	74,05	Vyhovuje
4	max N-	-155,52	-2802,12	-6,08	-68,71	0,81	97,35	Vyhovuje
5	max Q	-76,41	-2802,12	7,97	60,87	14,99	87,61	Vyhovuje

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE****Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE**

## Interakční diagram



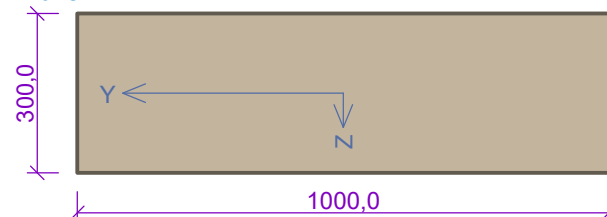
## 2 Řez 1 - starý beton

## 2.1 Vstupní data

Typ prvku: nosník

Prostředí: XA2

## Průřez



## Materiály

**Beton: SB25 starý (uživ.)** $f_{ck} = 25,0$  MPa;  $f_{ctm} = 1,8$  MPa;  $E_{cm} = 21700$  MPa**Ocel podélná: B500B** $f_{yk} = 500,0$  MPa;  $E_s = 200000$  MPa**Ocel příčná: B500** $f_{yk} = 500,0$  MPa;  $E_s = 200000$  MPa

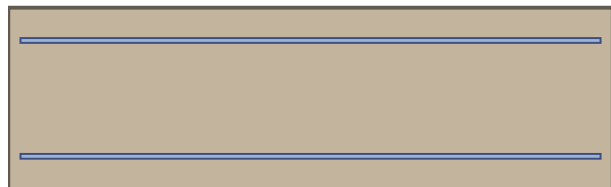
## Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$V_{Edz}$ [kN]	QP koef. [-]
1	max M+	-109,49	56,43	0,00	1,000

č.	Název zatěžovacího případu	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$V_{Edz}$ [kN]	QP koef. [-]
2	max M-	-531,77	-80,60	0,00	1,000
3	max N-	-539,33	-79,65	0,00	1,000
4	max Q	-77,76	0,00	68,99	1,000

### Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
10	8	50,0	horní výztuž
10	8	50,0	dolní výztuž



10x8(po 100,0mm) kr. 50,0

10x8(po 100,0mm) kr. 50,0

S tlačnou výztuží je počítáno.

### Smyková výztuž

Průřez bez smykové výztuže.

### Minimální krytí

Třída konstrukce: S1

 $c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur}; 10) = \max(8; 10; 10) = 10 \text{ mm}$ 
 $c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 10 + 10 = 20 \text{ mm}$ 

## 2.2 Výsledky

### Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

 $\rho_{s,t} = 0,00204 \geq \rho_{s,min} = 0,0013 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$ 
 $\rho_s = 0,00335 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$ 

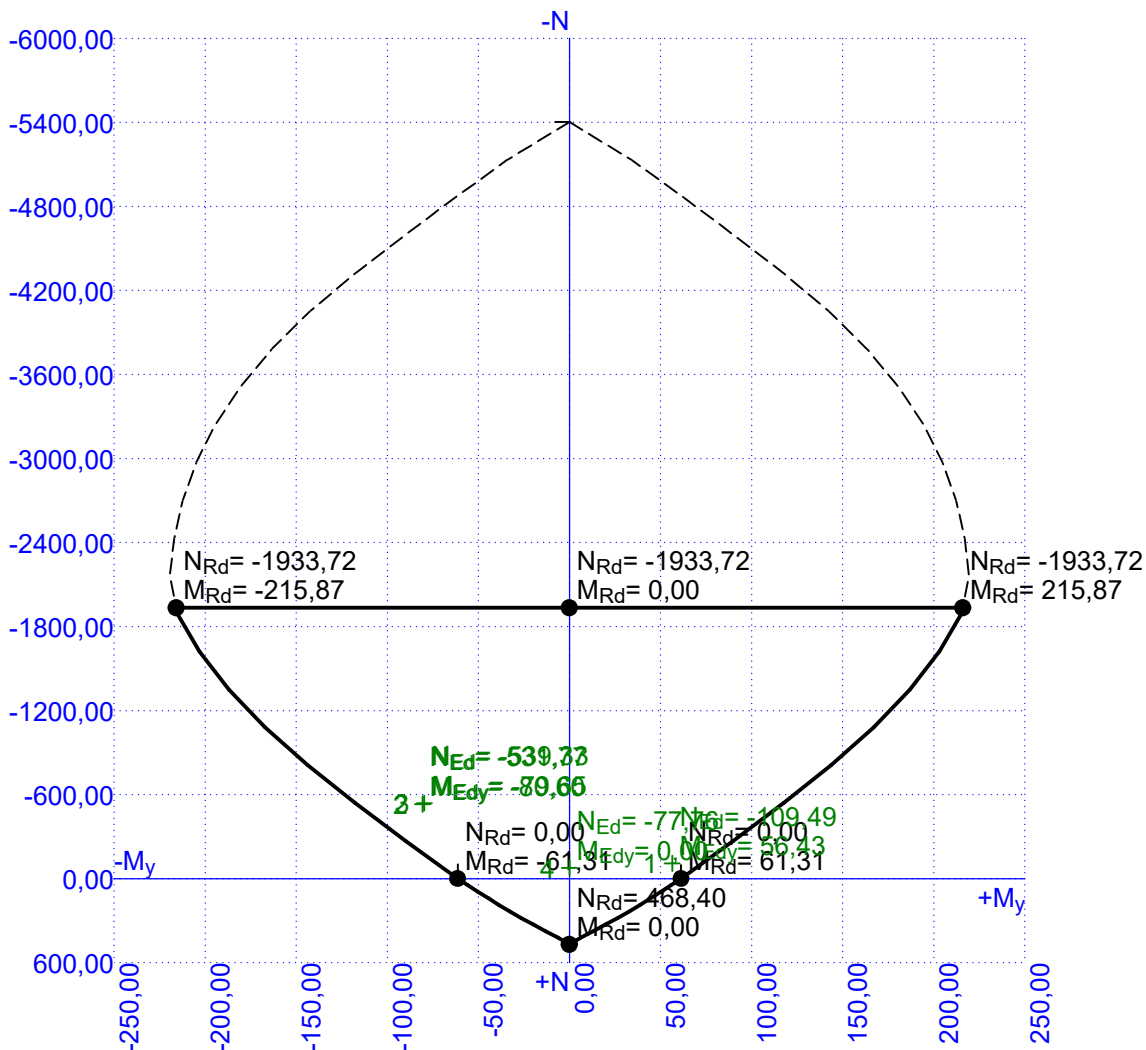
### Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Rdy}$ [kNm]	$V_{Edz}$ [kN]	$V_{Rdz}$ [kN]	Posouzení
1	max M+	-109,49	-5402,12	56,43	72,94	0,00	0,00	Vyhovuje
2	max M-	-531,77	-5402,12	-80,60	-116,82	0,00	0,00	Vyhovuje
3	max N-	-539,33	-5402,12	-79,65	-117,58	0,00	0,00	Vyhovuje
4	max Q	-77,76	-5402,12	0,00	69,58	68,99	122,46	Vyhovuje

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE**

**Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE**

Interakční diagram

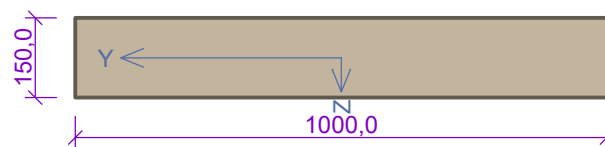


### 3 Řez 2 - mladý beton

#### 3.1 Vstupní data

Typ prvku: nosník  
Prostředí: XA2

**Průřez**



**Materiály**

**Beton: SB25 mladý (uživ.)**

$f_{ck} = 12,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 1,1 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 18100 \text{ MPa}$

**Ocel podélná: B500B**

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$

**Ocel příčná: B500**

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$

**Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)**

č.	Název zatěžovacího případu	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$V_{Edz}$ [kN]	QP koef. [-]
1	max M+	52,11	8,37	0,00	1,000

č.	Název zatěžovacího případu	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$V_{Edz}$ [kN]	QP koef. [-]
2	max M-	52,11	-8,37	0,00	1,000
3	max N+	52,11	8,37	0,00	1,000
4	max N-	-405,81	-4,86	3,24	1,000
5	max Q	-34,43	0,00	16,88	1,000

### Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
10	8	20,0	horní výztuž
10	8	20,0	dolní výztuž



10x8(po 100,0mm) kr. 20,0

10x8(po 100,0mm) kr. 20,0

S tlačnou výztuží je počítáno.

### Smyková výztuž

Průřez bez smykové výztuže.

### Minimální krytí

Třída konstrukce: S1

$$c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur}; 10) = \max(8; 10; 10) = 10 \text{ mm}$$

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 10 + 10 = 20 \text{ mm}$$

## 3.2 Výsledky

### Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$$\rho_{s,t} = 0,00399 \geq \rho_{s,min} = 0,0013 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,0067 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

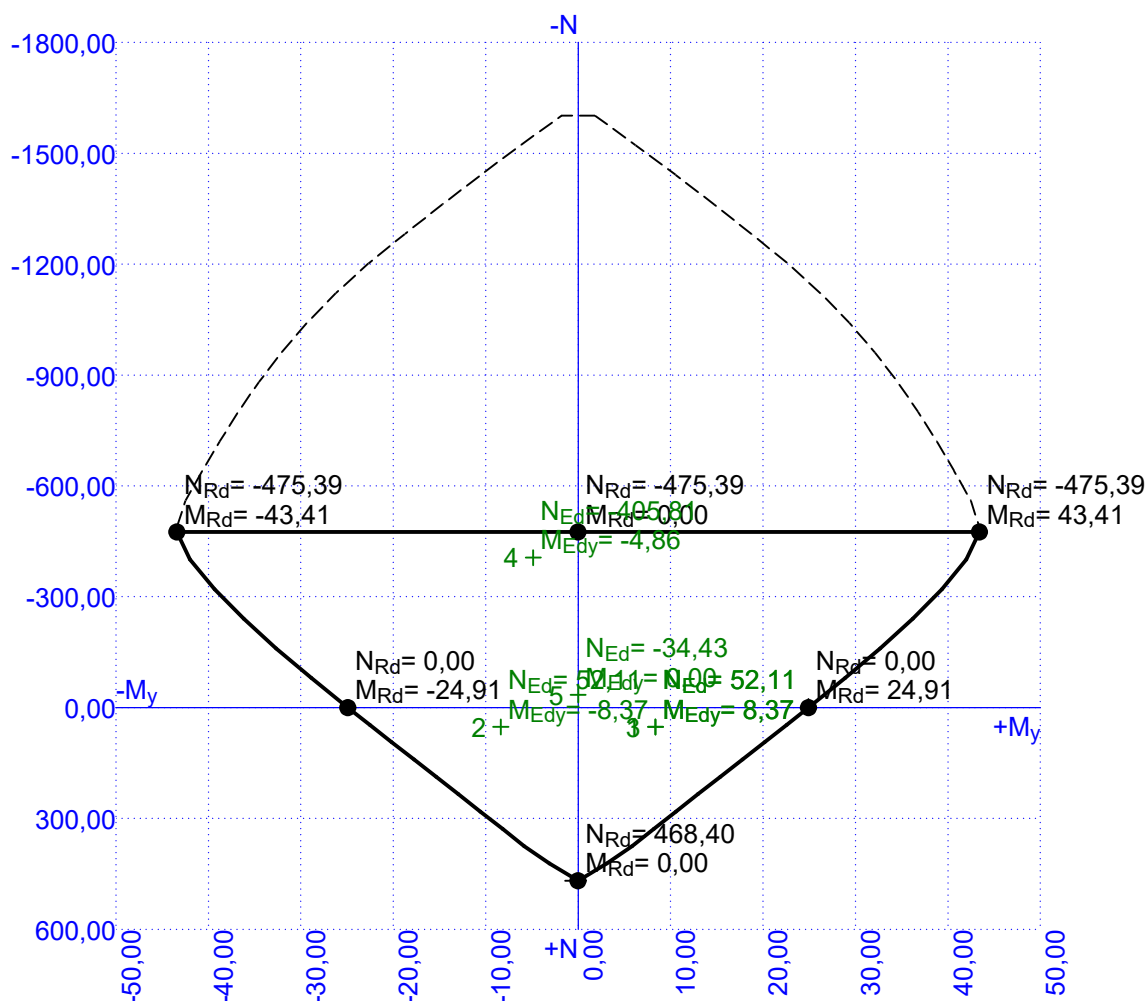
### Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Rdy}$ [kNm]	$V_{Edz}$ [kN]	$V_{Rdz}$ [kN]	Posouzení
1	max M+	52,11	468,40	8,37	22,28	0,00	0,00	Vyhovuje
2	max M-	52,11	468,40	-8,37	-22,28	0,00	0,00	Vyhovuje
3	max N+	52,11	468,40	8,37	22,28	0,00	0,00	Vyhovuje
4	max N-	-405,81	-1602,12	-4,86	-42,16	3,24	81,21	Vyhovuje
5	max Q	-34,43	-1602,12	0,00	26,63	16,88	55,30	Vyhovuje

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE**

**Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE**

### Interakční diagram



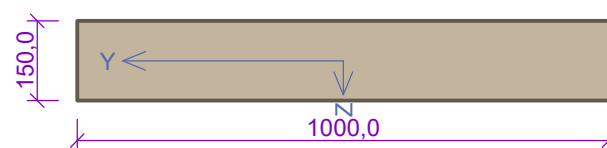
## 4 Řez 2 - starý beton

### 4.1 Vstupní data

Typ prvku: nosník

Prostředí: XA2

#### Průřez



#### Materiály

**Beton: SB25 starý (uživ.)**

$f_{ck} = 25,0$  MPa;  $f_{ctm} = 1,8$  MPa;  $E_{cm} = 21700$  MPa

**Ocel podélná: B500B**

$f_{yk} = 500,0$  MPa;  $E_s = 200000$  MPa

**Ocel příčná: B500**

$f_{yk} = 500,0$  MPa;  $E_s = 200000$  MPa

#### Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$V_{Edz}$ [kN]	QP koef. [-]
1	max M+	7,02	18,63	0,00	1,000

č.	Název zatěžovacího případu	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$V_{Edz}$ [kN]	QP koef. [-]
2	max M-	-224,37	-37,40	0,00	1,000
3	max N-	-972,14	-12,69	9,59	1,000
4	max Q	26,06	0,00	42,53	1,000
5	max N+	0,00	26,06	42,53	1,000

#### Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
10	8	20,0	horní výztuž
10	8	20,0	dolní výztuž



10x8(po 100,0mm) kr. 20,0

10x8(po 100,0mm) kr. 20,0

S tlačnou výztuží je počítáno.

#### Smyková výztuž

Průřez bez smykové výztuže.

#### Minimální krytí

Třída konstrukce: S1

$$c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur}; 10) = \max(8; 10; 10) = 10 \text{ mm}$$

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 10 + 10 = 20 \text{ mm}$$

## 4.2 Výsledky

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

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

$$\rho_{s,t} = 0,00399 \geq \rho_{s,min} = 0,0013 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,0067 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

#### Posouzení mezního stavu únosnosti

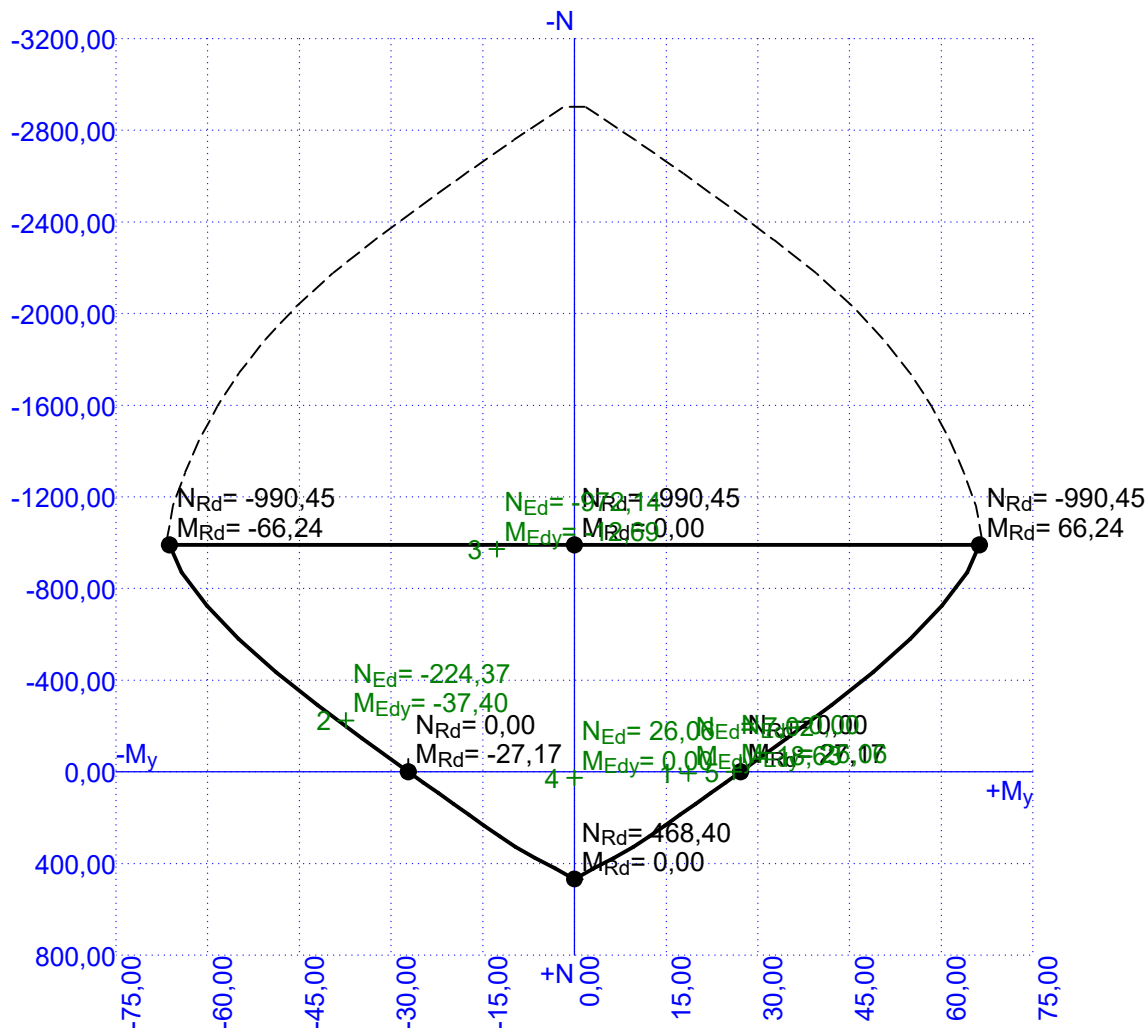
č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Rdy}$ [kNm]	$V_{Edz}$ [kN]	$V_{Rdz}$ [kN]	Posouzení
1	max M+	7,02	468,40	18,63	26,80	0,00	0,00	Vyhovuje
2	max M-	-224,37	-2902,12	-37,40	-38,76	0,00	0,00	Vyhovuje
3	max N-	-972,14	-2902,12	-12,69	-66,07	9,59	128,09	Vyhovuje
4	max Q	26,06	468,40	0,00	25,80	42,53	61,81	Vyhovuje
5	max N+	0,00	0,00	26,06	27,17	42,53	65,09	Vyhovuje

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE**

**Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE**



### Interakční diagram



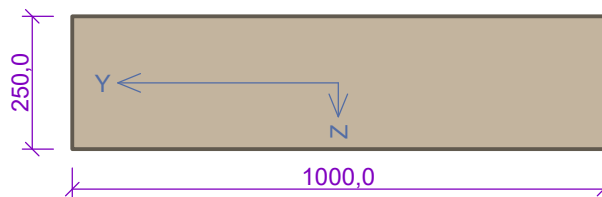
## 5 Řez 3 - mladý beton

### 5.1 Vstupní data

Typ prvku: nosník

Prostředí: XA2

#### Průřez



#### Materiály

**Beton: SB25 mladý (uživ.)**

$f_{ck} = 12,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 1,1 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 18100 \text{ MPa}$

**Ocel podélná: B500B**

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$

**Ocel příčná: B500**

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$

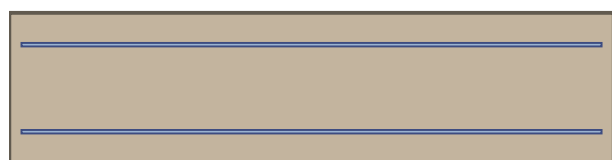
#### Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$V_{Edz}$ [kN]	QP koef. [-]
1	max M+	-68,18	3,78	0,00	1,000

č.	Název zatěžovacího případu	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$V_{Edz}$ [kN]	QP koef. [-]
2	max M-	-2,03	-7,97	0,00	1,000
3	max N-	-74,52	0,14	3,78	1,000
4	max Q	-7,43	0,00	12,56	1,000
5	max N+	16,07	0,81	0,00	1,000

### Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
10	6	50,0	horní výztuž
10	6	50,0	dolní výztuž



10x6(po 100,0mm) kr. 50,0

10x6(po 100,0mm) kr. 50,0

S tlačnou výztuží je počítáno.

### Smyková výztuž

Průřez bez smykové výztuže.

### Minimální krytí

Třída konstrukce: S1

$$c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur}; 10) = \max(6; 10; 10) = 10 \text{ mm}$$

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 10 + 10 = 20 \text{ mm}$$

## 5.2 Výsledky

### Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$$\rho_{s,t} = 0,00144 \geq \rho_{s,min} = 0,0013 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00226 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

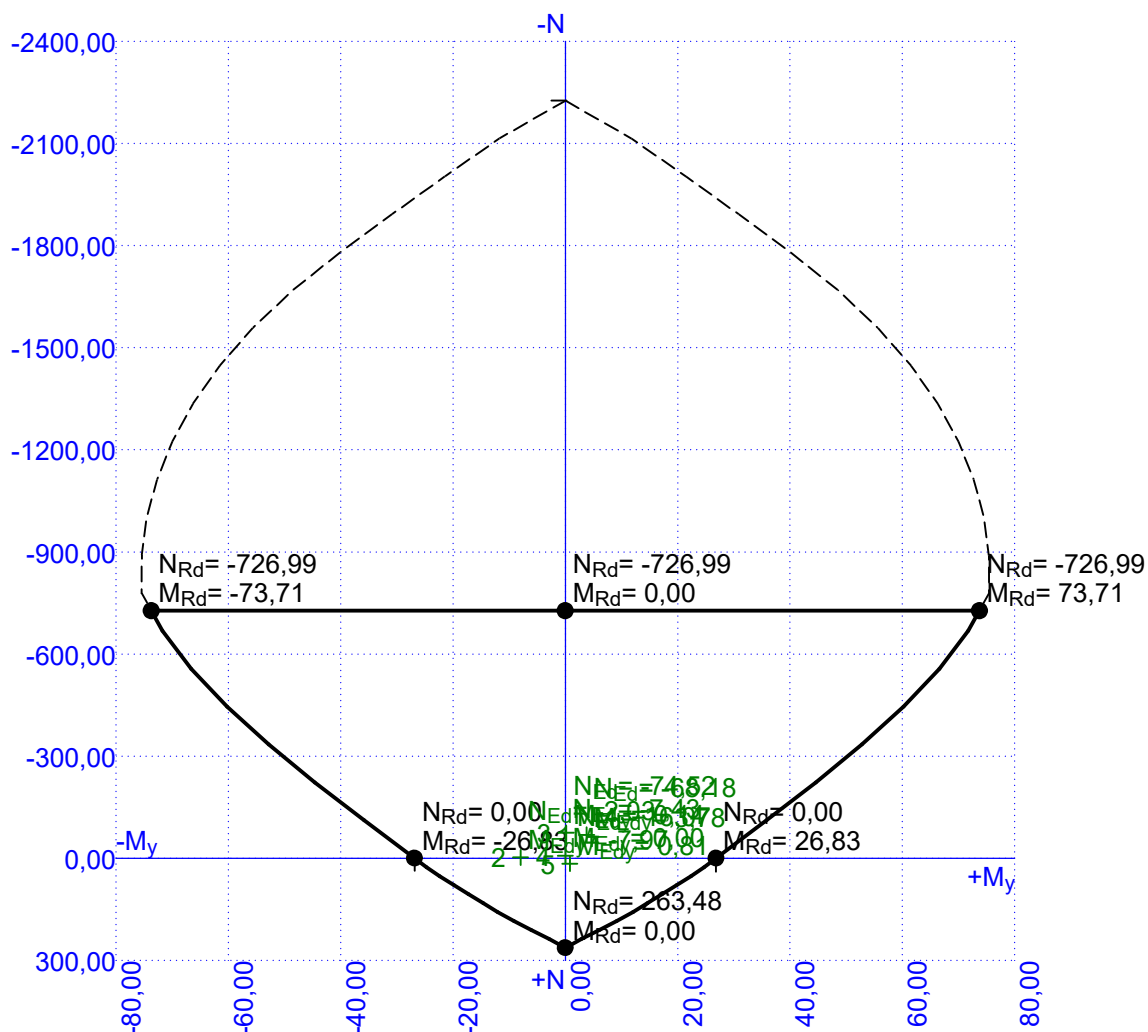
### Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Rdy}$ [kNm]	$V_{Edz}$ [kN]	$V_{Rdz}$ [kN]	Posouzení
1	max M+	-68,18	-2226,19	3,78	32,36	0,00	0,00	Vyhovuje
2	max M-	-2,03	-2226,19	-7,97	-27,00	0,00	0,00	Vyhovuje
3	max N-	-74,52	-2226,19	0,14	32,87	3,78	76,37	Vyhovuje
4	max Q	-7,43	-2226,19	0,00	27,44	12,56	68,44	Vyhovuje
5	max N+	16,07	263,48	0,81	25,53	0,00	0,00	Vyhovuje

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE**

**Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE**

## Interakční diagram



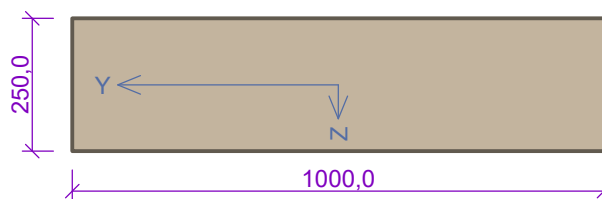
## 6 Řez 3 - starý beton

## 6.1 Vstupní data

Typ prvku: nosník

Prostředí: XA2

## Průřez



## Materiály

**Beton: SB25 starý (uživ.)** $f_{ck} = 25,0$  MPa;  $f_{ctm} = 1,8$  MPa;  $E_{cm} = 21700$  MPa**Ocel podélná: B500B** $f_{yk} = 500,0$  MPa;  $E_s = 200000$  MPa**Ocel příčná: B500** $f_{yk} = 500,0$  MPa;  $E_s = 200000$  MPa

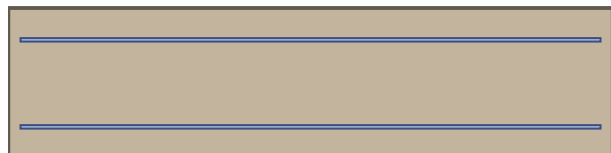
## Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$V_{Edz}$ [kN]	QP koef. [-]
1	max M+	-285,93	27,81	0,00	1,000

č.	Název zatěžovacího případu	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$V_{Edz}$ [kN]	QP koef. [-]
2	max M-	-485,87	-29,16	0,00	1,000
3	max N-	-510,30	-19,85	14,18	1,000
4	max Q	-64,40	0,00	29,57	1,000

### Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
10	6	50,0	horní výztuž
10	6	50,0	dolní výztuž



10x6(po 100,0mm) kr. 50,0

10x6(po 100,0mm) kr. 50,0

S tlačnou výztuží je počítáno.

### Smyková výztuž

Průřez bez smykové výztuže.

### Minimální krytí

Třída konstrukce: S1

$$c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur}; 10) = \max(6; 10; 10) = 10 \text{ mm}$$

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 10 + 10 = 20 \text{ mm}$$

## 6.2 Výsledky

### Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$$\rho_{s,t} = 0,00144 \geq \rho_{s,min} = 0,0013 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00226 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

### Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Rdy}$ [kNm]	$V_{Edz}$ [kN]	$V_{Rdz}$ [kN]	Posouzení
1	max M+	-285,93	-4392,86	27,81	57,41	0,00	0,00	Vyhovuje
2	max M-	-485,87	-4392,86	-29,16	-74,17	0,00	0,00	Vyhovuje
3	max N-	-510,30	-4392,86	-19,85	-76,16	14,18	157,83	Vyhovuje
4	max Q	-64,40	-4392,86	0,00	36,70	29,57	105,12	Vyhovuje

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE**

**Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE**

Interakční diagram

