

Projekt

Akce : DP Straka
 Část : Průvlak P1 BD Perucká
 Popis : Návrh průvlaku P1
 Vypracoval : Zdeněk Straka
 Datum : 02.01.2021
 Poznámka : Příloha diplomové práce

Norma

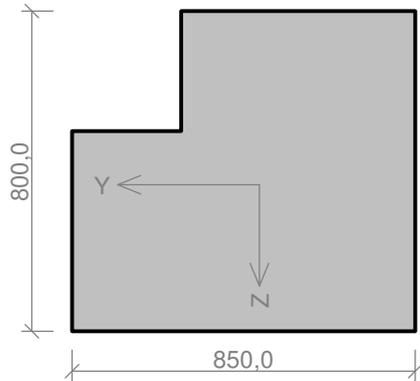
Norma EN 1992-1-1/Česko.

1 Kritický řez dílce "3:DD" (4,979m)

1.1 Vstupní data

Typ prvku: nosník
 Prostředí: XC3, XF2
 Délka dílce: 4,98m

Průřez



obecný polygon

obecný polygon	
Souřadnice bodů polygonu (počet bodů 6)	
Bod č.1	[Y: 0,0 mm, Z: 0,0 mm]
Bod č.2	[Y: 850,0 mm, Z: 0,0 mm]
Bod č.3	[Y: 850,0 mm, Z: 800,0 mm]
Bod č.4	[Y: 270,0 mm, Z: 800,0 mm]
Bod č.5	[Y: 270,0 mm, Z: 500,0 mm]
Bod č.6	[Y: 0,0 mm, Z: 500,0 mm]

Materiály

Beton: C 30/37

$f_{ck} = 30,0$ MPa; $f_{ctm} = 2,9$ MPa; $E_{cm} = 33000$ 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]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	Kombinace č.1 - G1+G2+G3+G4	0,00	-724,26	108,13	2204,73	-23,27	0,00	1,000

Vzpěr

Délka prvku [m]	Koef. vzpěru [-]	Vzpěrná délka [m]	Kolmo k ose
4,98	1,00	4,98	Y
4,98	1,00	4,98	Z

Podélná výztuž

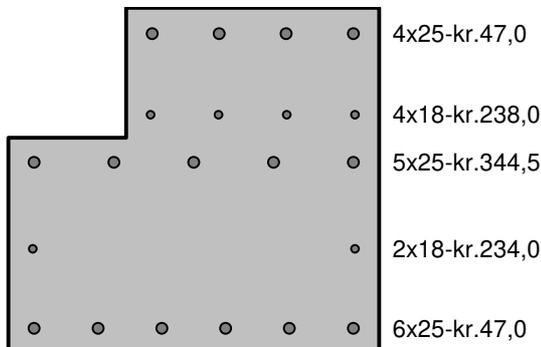
Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
4	25	47,0	horní výztuž
4	18	238,0	horní výztuž



Pouze pro nekomerční využití



Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
6	25	47,0	dolní výztuž
2	18	234,0	dolní výztuž
5	25	430,5	dolní výztuž



S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Obvodové třmínky

Profil: 12 mm; Vzdálenost: 125,0 mm

Spony, vnitřní třmínky svislé

Profil: 12 mm; Vzdálenost: 125,0 mm; Střihy: 2

Ohyby svislé

Profil: 22 mm; Počet: 2; Sklon: 45,00 °; Vzdálenost: 240,0 mm

Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

$$c_{\min} = \max(c_{\min,b}; c_{\min,dur}; 10) = \max(12; 25; 10) = 25 \text{ mm}$$

$$c_{\text{nom}} = c_{\min} + \Delta c_{\text{dev}} + \varnothing_s = 25 + 10 + 12 = 47 \text{ mm}$$

1.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$$\rho_{s,t} = 0,00871 \geq \rho_{s,\min} = 0,00151 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,0148 \leq \rho_{s,\max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Stupeň vyztužení smykovou výztuží - Posouzení svisle

$$\rho_{w,\min} = 0,000876 \leq \rho_w = 0,014 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost třmínků } s_{l,\max} = 400,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost větví třmínků } s_{t,\max} = 501,8 \text{ mm}$$

$$\text{Maximální vzdálenost ohybů } s_{b,\max} = 802,9 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Stupeň vyztužení smykovou výztuží - Posouzení vodorovně

$$\rho_{w,\min} = 0,000876 \leq \rho_w = 0,00362 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost třmínků } s_{l,\max} = 400,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost větví třmínků } s_{t,\max} = 518,3 \text{ mm}$$



Pouze pro nekomerční využití



Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed}	M_{Edy}	M_{Edz}	V_{Edz}	V_{Edy}	Posouzení
		N_{Rd} [kN]	M_{Rdy} [kNm]	M_{Rdz} [kNm]	V_{Rdz} [kN]	V_{Rdy} [kN]	
1	Kombinace č.1 - G1+G2+G3+G4	0,00	-724,26	108,13	2204,73	-23,27	Vyhovuje
		0,00	-1222,07	182,45	2546,40	-26,88	

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

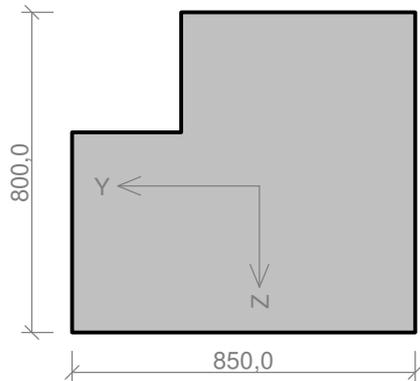
Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

2 1:DD

2.1 Vstupní data

Typ prvku: nosník
Prostředí: XC3, XF2
Délka dílce: 5,71m

Průřez



obecný polygon

Souřadnice bodů polygonu (počet bodů 6)
Bod č.1 [Y: 0,0 mm, Z: 0,0 mm]
Bod č.2 [Y: 850,0 mm, Z: 0,0 mm]
Bod č.3 [Y: 850,0 mm, Z: 800,0 mm]
Bod č.4 [Y: 270,0 mm, Z: 800,0 mm]
Bod č.5 [Y: 270,0 mm, Z: 500,0 mm]
Bod č.6 [Y: 0,0 mm, Z: 500,0 mm]

Materiály

Beton: C 30/37

 $f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$

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

Kombinace č.1 - G1+G2+G3+G4 - základní návrhová (MSÚ)								
Poloha [m]	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	T_{Ed} [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
0,00	0,00	0,00	53,24	-185,51	8,97	0,00	-	-
0,25	0,00	44,62	51,02	-173,96	8,97	0,00	-	-
0,50	0,00	86,19	48,79	-160,87	8,97	0,00	-	-
0,74	0,00	124,31	46,57	-146,24	8,97	0,00	-	-
0,99	0,00	158,62	44,34	-130,07	8,97	0,00	-	-
1,24	0,00	188,73	42,12	-112,36	8,97	0,00	-	-
1,49	0,00	214,25	39,89	-93,12	8,97	0,00	-	-
1,74	0,00	234,80	37,67	-72,33	8,97	0,00	-	-

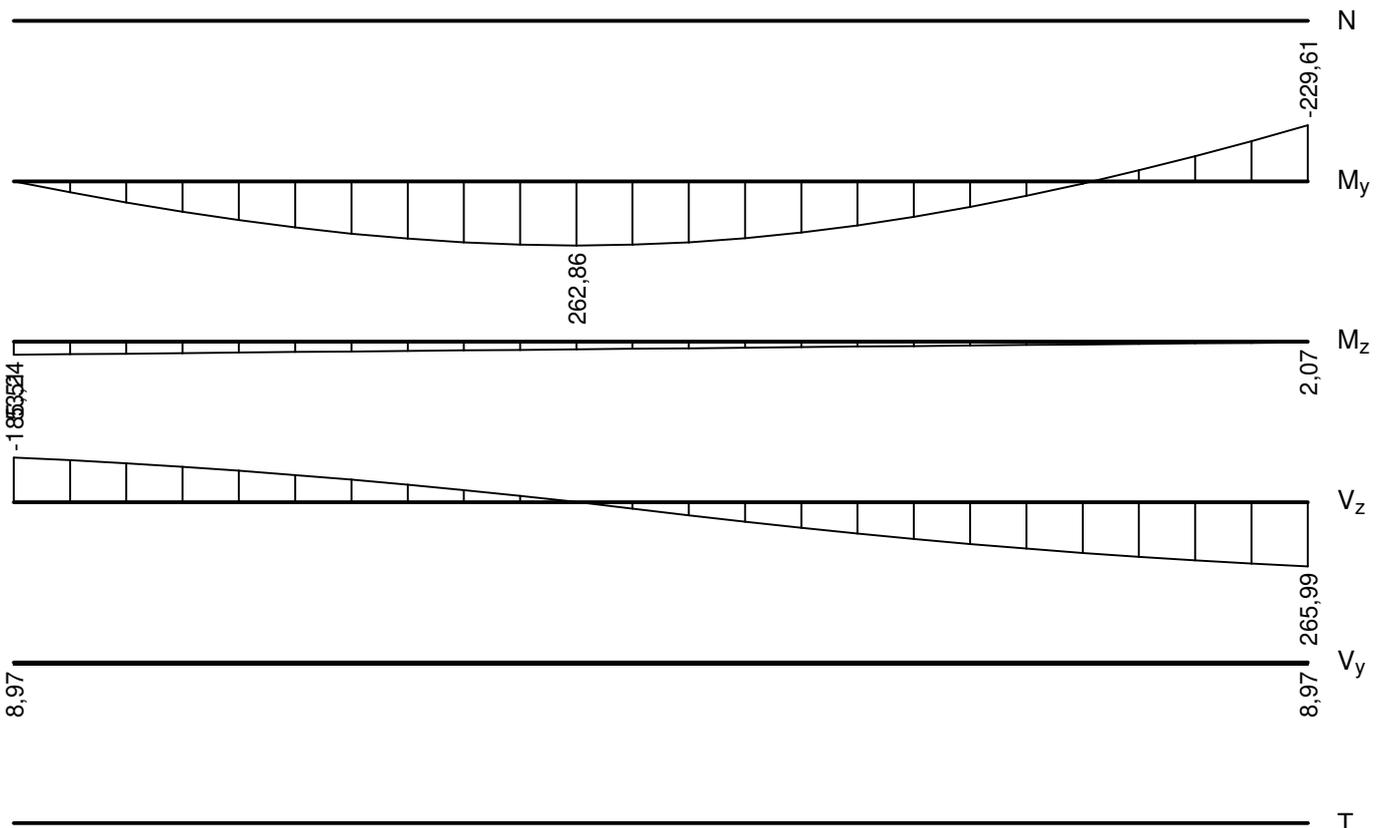


Pouze pro nekomerční využití



Kombinace č.1 - G1+G2+G3+G4 - základní návrhová (MSÚ)

Poloha [m]	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	T_{Ed} [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
1,98	0,00	250,01	35,44	-50,01	8,97	0,00	-	-
2,23	0,00	259,49	33,22	-26,15	8,97	0,00	-	-
2,48	0,00	262,86	30,99	-0,75	8,97	0,00	-	-
2,73	0,00	259,73	28,77	26,19	8,97	0,00	-	-
2,98	0,00	249,75	26,54	54,29	8,97	0,00	-	-
3,22	0,00	232,91	24,32	81,23	8,97	0,00	-	-
3,47	0,00	209,57	22,09	106,63	8,97	0,00	-	-
3,72	0,00	180,13	19,87	130,49	8,97	0,00	-	-
3,97	0,00	144,95	17,64	152,81	8,97	0,00	-	-
4,22	0,00	104,43	15,42	173,60	8,97	0,00	-	-
4,47	0,00	58,95	13,19	192,84	8,97	0,00	-	-
4,71	0,00	8,88	10,97	210,55	8,97	0,00	-	-
4,96	0,00	-45,40	8,74	226,72	8,97	0,00	-	-
5,21	0,00	-103,49	6,52	241,35	8,97	0,00	-	-
5,46	0,00	-165,02	4,29	254,44	8,97	0,00	-	-
5,71	0,00	-229,61	2,07	265,99	8,97	0,00	-	-



Vzpěr

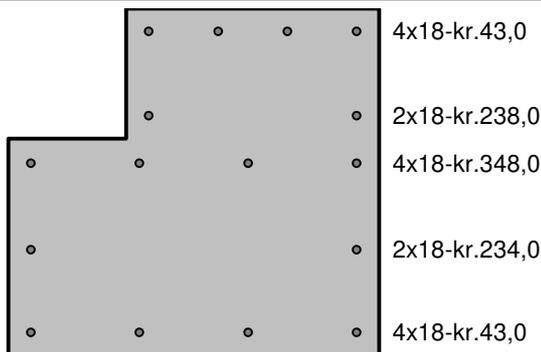
Úsek č.: 1, (0,00m - 5,71m)

!
Pouze pro nekomerční využití
!

Délka prvku [m]	Koef. vzpěru [-]	Vzpěrná délka [m]	Kolmo k ose
5,71	1,00	5,71	Y
5,71	1,00	5,71	Z

Podélná výztuž**Úsek č.: 1, (0,00m - 5,71m)**

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
4	18	43,0	horní výztuž
2	18	238,0	horní výztuž
4	18	43,0	dolní výztuž
2	18	234,0	dolní výztuž
4	18	434,0	dolní výztuž



S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž**Úsek č.: 1, (0,00m - 5,71m)****Obvodové třmínky**

Profil: 8 mm; Vzdálenost: 125,0 mm

Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

$$c_{\min} = \max(c_{\min,b}; c_{\min,dur}; 10) = \max(8; 25; 10) = 25 \text{ mm}$$

$$c_{\text{nom}} = c_{\min} + \Delta c_{\text{dev}} + \varnothing_s = 25 + 10 + 8 = 43 \text{ mm}$$

2.2 Výsledky

Kritický řez v bodě x = 5,706m - Kombinace č.1 - G1+G2+G3+G4

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$$\rho_{s,t} = 0,00567 \geq \rho_{s,\min} = 0,00151 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,0068 \leq \rho_{s,\max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Stupeň vyztužení smykovou výztuží - Posouzení svisle

$$\rho_{w,\min} = 0,000876 \leq \rho_w = 0,00139 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost třmínků } s_{l,\max} = 400,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost větví třmínků } s_{t,\max} = 478,2 \text{ mm}$$

Stupeň vyztužení smykovou výztuží - Posouzení vodorovně

$$\rho_{w,\min} = 0,000876 \leq \rho_w = 0,00161 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost třmínků } s_{l,\max} = 400,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost větví třmínků } s_{t,\max} = 502,4 \text{ mm}$$



Pouze pro nekomerční využití



Posouzení mezního stavu únosnosti**Kombinace č.1 - G1+G2+G3+G4**

$$M_{Edy} = -229,61 \leq M_{Rdy} = -664,70 \text{ kNm}$$

$$M_{Edz} = 2,07 \leq M_{Rdz} = 5,98 \text{ kNm}$$

Posouzení průřezu na ohyb Vyhovuje

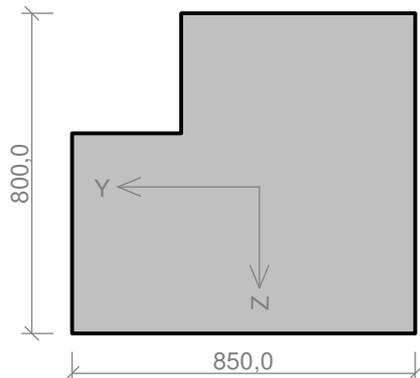
$$V_{Ed} = 266,1 \text{ kN} \leq V_{Rd} = 355,4 \text{ kN} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Únosnost průřezu ve smyku Vyhovuje

Průřez není namáhán kroucením.

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE**Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE****3 2:DD****3.1 Vstupní data**

Typ prvku: nosník
Prostředí: XC3, XF2
Délka dílce: 5,00m

Průřez**obecný polygon**

Souřadnice bodů polygonu (počet bodů 6)

Bod č.1 [Y: 0,0 mm, Z: 0,0 mm]

Bod č.2 [Y: 850,0 mm, Z: 0,0 mm]

Bod č.3 [Y: 850,0 mm, Z: 800,0 mm]

Bod č.4 [Y: 270,0 mm, Z: 800,0 mm]

Bod č.5 [Y: 270,0 mm, Z: 500,0 mm]

Bod č.6 [Y: 0,0 mm, Z: 500,0 mm]

Materiály**Beton: C 30/37**

$$f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}; f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}; E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$$

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**Kombinace č.1 - G1+G2+G3+G4 - základní návrhová (MSÚ)**

Poloha [m]	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	T_{Ed} [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
0,00	0,00	-229,61	-12,89	-162,60	5,37	0,00	-	-
0,25	0,00	-190,40	-14,23	-150,96	5,37	0,00	-	-
0,50	0,00	-154,29	-15,57	-137,76	5,37	0,00	-	-

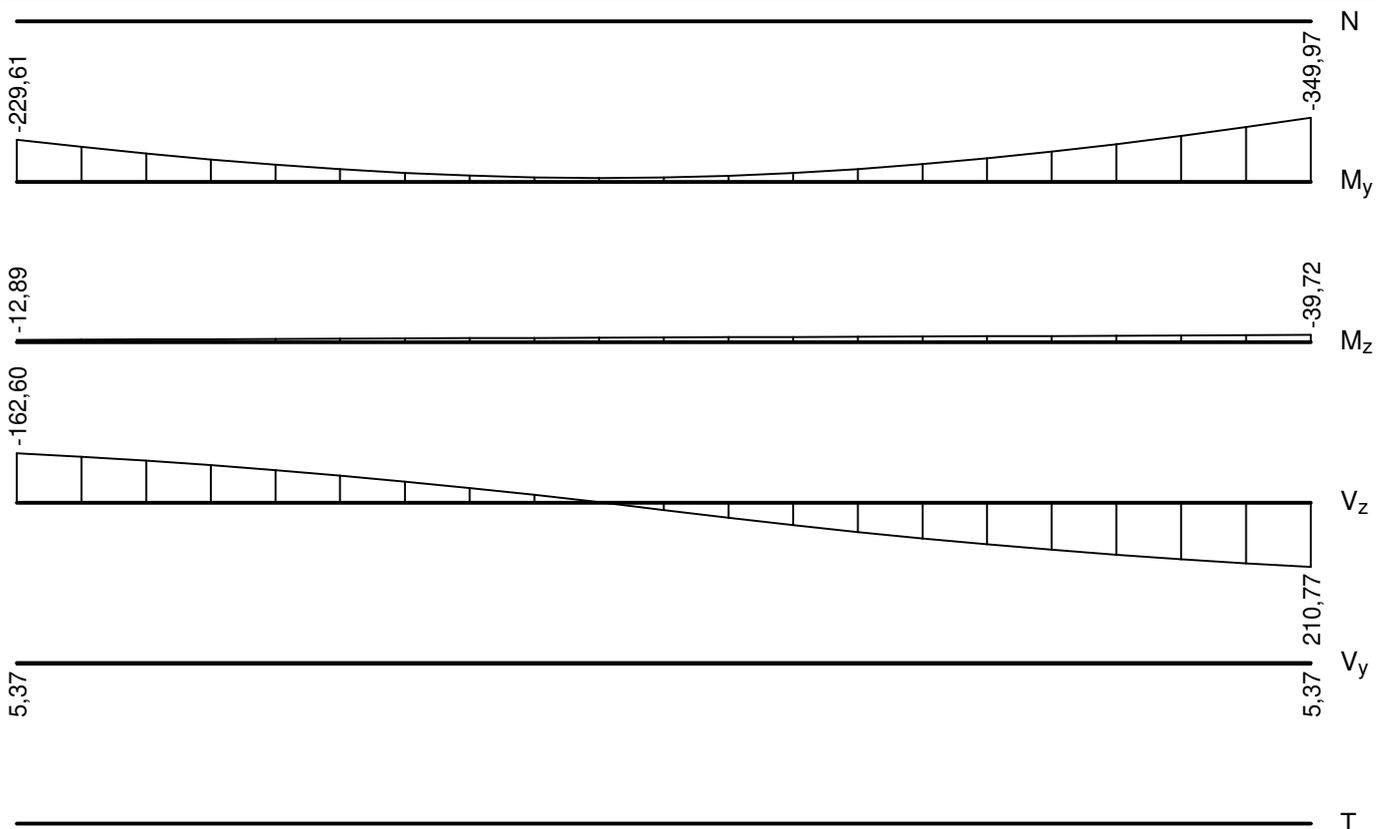


Pouze pro nekomerční využití



Kombinace č.1 - G1+G2+G3+G4 - základní návrhová (MSÚ)

Poloha [m]	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	T_{Ed} [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
0,75	0,00	-121,68	-16,92	-122,99	5,37	0,00	-	-
1,00	0,00	-92,95	-18,26	-106,66	5,37	0,00	-	-
1,25	0,00	-68,50	-19,60	-88,78	5,37	0,00	-	-
1,50	0,00	-48,71	-20,94	-69,33	5,37	0,00	-	-
1,75	0,00	-33,98	-22,28	-48,32	5,37	0,00	-	-
2,00	0,00	-24,69	-23,62	-25,75	5,37	0,00	-	-
2,25	0,00	-21,24	-24,96	-1,61	5,37	0,00	-	-
2,50	0,00	-24,01	-26,30	24,08	5,37	0,00	-	-
2,75	0,00	-33,28	-27,65	49,78	5,37	0,00	-	-
3,00	0,00	-48,76	-28,99	73,91	5,37	0,00	-	-
3,25	0,00	-70,09	-30,33	96,48	5,37	0,00	-	-
3,50	0,00	-96,85	-31,67	117,49	5,37	0,00	-	-
3,75	0,00	-128,68	-33,01	136,94	5,37	0,00	-	-
4,00	0,00	-165,17	-34,35	154,83	5,37	0,00	-	-
4,25	0,00	-205,93	-35,69	171,15	5,37	0,00	-	-
4,50	0,00	-250,58	-37,04	185,92	5,37	0,00	-	-
4,75	0,00	-298,72	-38,38	199,12	5,37	0,00	-	-
5,00	0,00	-349,97	-39,72	210,77	5,37	0,00	-	-



! Pouze pro nekomerční využití !

Vzpěr

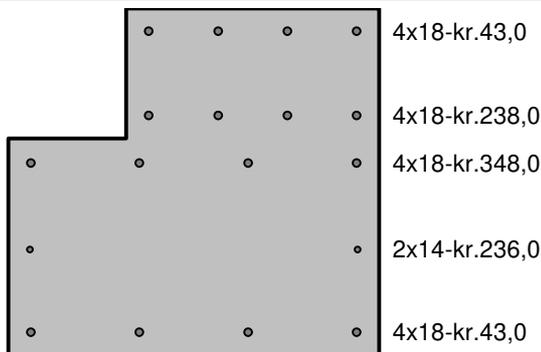
Úsek č.: 1, (0,00m - 5,00m)

Délka prvku [m]	Koef. vzpěru [-]	Vzpěrná délka [m]	Kolmo k ose
5,00	1,00	5,00	Y
5,00	1,00	5,00	Z

Podélná výztuž

Úsek č.: 1, (0,00m - 5,00m)

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
4	18	43,0	horní výztuž
4	18	238,0	horní výztuž
4	18	43,0	dolní výztuž
2	14	236,0	dolní výztuž
4	18	434,0	dolní výztuž



S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Úsek č.: 1, (0,00m - 5,00m)

Obvodové třmínky

Profil: 8 mm; Vzdálenost: 150,0 mm

Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

$$c_{\min} = \max(c_{\min,b}; c_{\min,dur}; 10) = \max(8; 25; 10) = 25 \text{ mm}$$

$$c_{\text{nom}} = c_{\min} + \Delta c_{\text{dev}} + \varnothing_s = 25 + 10 + 8 = 43 \text{ mm}$$

3.2 Výsledky

Kritický řez v bodě x = 4,998m - Kombinace č.1 - G1+G2+G3+G4

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$$\rho_{s,t} = 0,00745 \geq \rho_{s,\min} = 0,00151 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00731 \leq \rho_{s,\max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Stupeň vyztužení smykovou výztuží - Posouzení svisle

$$\rho_{w,\min} = 0,000876 \leq \rho_w = 0,00116 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost třmínků } s_{l,\max} = 400,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost větví třmínků } s_{t,\max} = 485,9 \text{ mm}$$

Stupeň vyztužení smykovou výztuží - Posouzení vodorovně

$$\rho_{w,\min} = 0,000876 \leq \rho_w = 0,00134 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$



Pouze pro nekomerční využití



Maximální vzdálenost třmínků $s_{l,max} = 400,0 \text{ mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**
 Maximální vzdálenost větví třmínků $s_{t,max} = 552,4 \text{ mm}$

Posouzení mezního stavu únosnosti

Kombinace č.1 - G1+G2+G3+G4

$M_{Edy} = -349,97 \leq M_{Rdy} = -764,83 \text{ kNm}$

$M_{Edz} = -39,72 \leq M_{Rdz} = -86,81 \text{ kNm}$

Posouzení průřezu na ohyb Vyhovuje

$V_{Ed} = 210,8 \text{ kN} \leq V_{Rd} = 300,9 \text{ kN} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Únosnost průřezu ve smyku Vyhovuje

Průřez není namáhán kroucením.

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

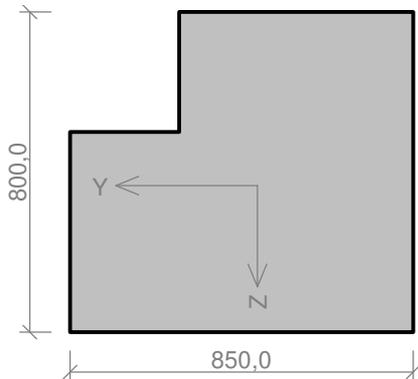
Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

4 3:DD

4.1 Vstupní data

Typ prvku: nosník
 Prostředí: XC3, XF2
 Délka dílce: 4,98m

Průřez



obecný polygon
Souřadnice bodů polygonu (počet bodů 6)
Bod č.1 [Y: 0,0 mm, Z: 0,0 mm]
Bod č.2 [Y: 850,0 mm, Z: 0,0 mm]
Bod č.3 [Y: 850,0 mm, Z: 800,0 mm]
Bod č.4 [Y: 270,0 mm, Z: 800,0 mm]
Bod č.5 [Y: 270,0 mm, Z: 500,0 mm]
Bod č.6 [Y: 0,0 mm, Z: 500,0 mm]

Materiály

Beton: C 30/37

$f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$

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

Kombinace č.1 - G1+G2+G3+G4 - základní návrhová (MSÚ)								
Poloha [m]	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	T_{Ed} [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
0,00	0,00	-349,97	-7,73	-381,62	-23,27	0,00	-	-

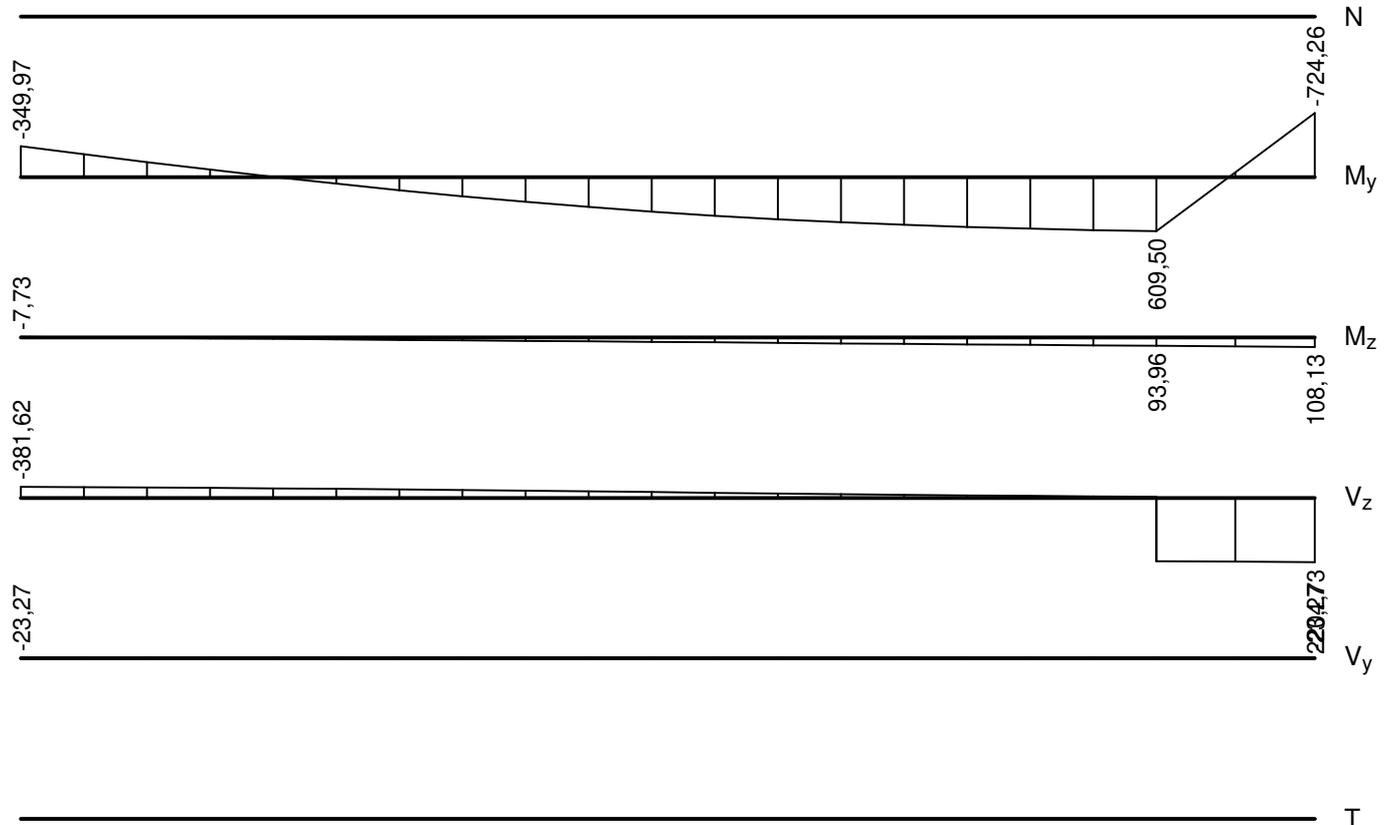


Pouze pro nekomerční využití



Kombinace č.1 - G1+G2+G3+G4 - základní návrhová (MSÚ)

Poloha [m]	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	T_{Ed} [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
0,24	0,00	-258,66	-2,08	-370,34	-23,27	0,00	-	-
0,49	0,00	-170,27	3,57	-357,58	-23,27	0,00	-	-
0,73	0,00	-85,15	9,22	-343,36	-23,27	0,00	-	-
0,97	0,00	-3,67	14,87	-327,67	-23,27	0,00	-	-
1,21	0,00	73,83	20,52	-310,51	-23,27	0,00	-	-
1,46	0,00	146,98	26,17	-291,89	-23,27	0,00	-	-
1,70	0,00	215,44	31,82	-271,79	-23,27	0,00	-	-
1,94	0,00	278,84	37,47	-250,23	-23,27	0,00	-	-
2,18	0,00	336,82	43,12	-227,20	-23,27	0,00	-	-
2,43	0,00	389,04	48,77	-202,71	-23,27	0,00	-	-
2,67	0,00	434,96	54,42	-176,38	-23,27	0,00	-	-
2,91	0,00	474,87	60,07	-152,62	-23,27	0,00	-	-
3,16	0,00	509,19	65,71	-130,33	-23,27	0,00	-	-
3,40	0,00	538,27	71,36	-109,53	-23,27	0,00	-	-
3,64	0,00	562,49	77,01	-90,21	-23,27	0,00	-	-
3,88	0,00	582,19	82,66	-72,36	-23,27	0,00	-	-
4,13	0,00	597,75	88,31	-56,00	-23,27	0,00	-	-
4,37	0,00	609,50	93,96	-41,11(L)	-23,27	0,00	-	-
4,37	-	-	-	2173,89(P)	-	-	-	-
4,67	0,00	-55,03	101,05	2190,47	-23,27	0,00	-	-
4,98	0,00	-724,26	108,13	2204,73	-23,27	0,00	-	-



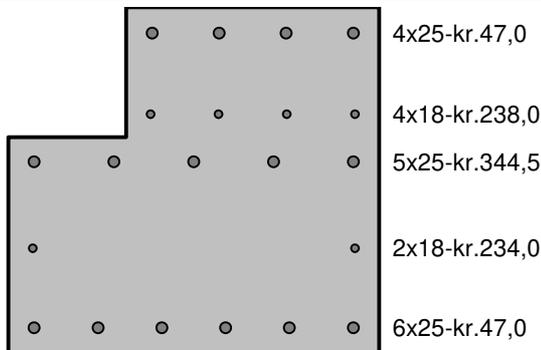
! Pouze pro nekomerční využití !

Vzpěr**Úsek č.: 1, (0,00m - 4,98m)**

Délka prvku [m]	Koef. vzpěru [-]	Vzpěrná délka [m]	Kolmo k ose
4,98	1,00	4,98	Y
4,98	1,00	4,98	Z

Podélná výztuž**Úsek č.: 1, (0,00m - 4,98m)**

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
4	25	47,0	horní výztuž
4	18	238,0	horní výztuž
6	25	47,0	dolní výztuž
2	18	234,0	dolní výztuž
5	25	430,5	dolní výztuž



S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž**Úsek č.: 1, (0,00m - 4,98m)****Obvodové třmínky**

Profil: 12 mm; Vzdálenost: 125,0 mm

Spony, vnitřní třmínky svislé

Profil: 12 mm; Vzdálenost: 125,0 mm; Střihy: 2

Ohyby svislé

Profil: 22 mm; Počet: 2; Sklon: 45,00 °; Vzdálenost: 240,0 mm

Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

$$c_{\min} = \max(c_{\min,b}; c_{\min,dur}; 10) = \max(12; 25; 10) = 25 \text{ mm}$$

$$c_{\text{nom}} = c_{\min} + \Delta c_{\text{dev}} + \varnothing_s = 25 + 10 + 12 = 47 \text{ mm}$$

4.2 Výsledky

Kritický řez v bodě $x = 4,979\text{m}$ - Kombinace č.1 - G1+G2+G3+G4

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$$\rho_{s,t} = 0,00871 \geq \rho_{s,\min} = 0,00151 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,0148 \leq \rho_{s,\max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$



Pouze pro nekomerční využití



Stupeň vyztužení smykovou výztuží - Posouzení svisle

$$\rho_{w,\min} = 0,000876 \leq \rho_w = 0,014 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost třmínků} \quad s_{l,\max} = 400,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost větví třmínků} \quad s_{t,\max} = 501,8 \text{ mm}$$

$$\text{Maximální vzdálenost ohybů} \quad s_{b,\max} = 802,9 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Stupeň vyztužení smykovou výztuží - Posouzení vodorovně

$$\rho_{w,\min} = 0,000876 \leq \rho_w = 0,00362 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost třmínků} \quad s_{l,\max} = 400,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost větví třmínků} \quad s_{t,\max} = 518,3 \text{ mm}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti**Kombinace č.1 - G1+G2+G3+G4**

$$M_{Edy} = -724,26 \leq M_{Rdy} = -1222,07 \text{ kNm}$$

$$M_{Edz} = 108,13 \leq M_{Rdz} = 182,45 \text{ kNm}$$

Posouzení průřezu na ohyb Vyhovuje

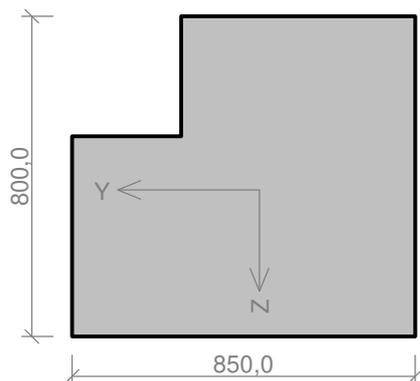
$$V_{Ed} = 2\,205 \text{ kN} \leq V_{Rd} = 2\,547 \text{ kN} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Únosnost průřezu ve smyku Vyhovuje

Průřez není namáhán kroucením.

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE**Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE****5 4:DD****5.1 Vstupní data**

Typ prvku: nosník
Prostředí: XC3, XF2
Délka dílce: 5,84m

Průřez

obecný polygon
Souřadnice bodů polygonu (počet bodů 6)
Bod č.1 [Y: 0,0 mm, Z: 0,0 mm]
Bod č.2 [Y: 850,0 mm, Z: 0,0 mm]
Bod č.3 [Y: 850,0 mm, Z: 800,0 mm]
Bod č.4 [Y: 270,0 mm, Z: 800,0 mm]
Bod č.5 [Y: 270,0 mm, Z: 500,0 mm]
Bod č.6 [Y: 0,0 mm, Z: 500,0 mm]

Materiály**Beton: C 30/37**

$$f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}; f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}; E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$$

Ocel podélná: B500B

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



Pouze pro nekomerční využití



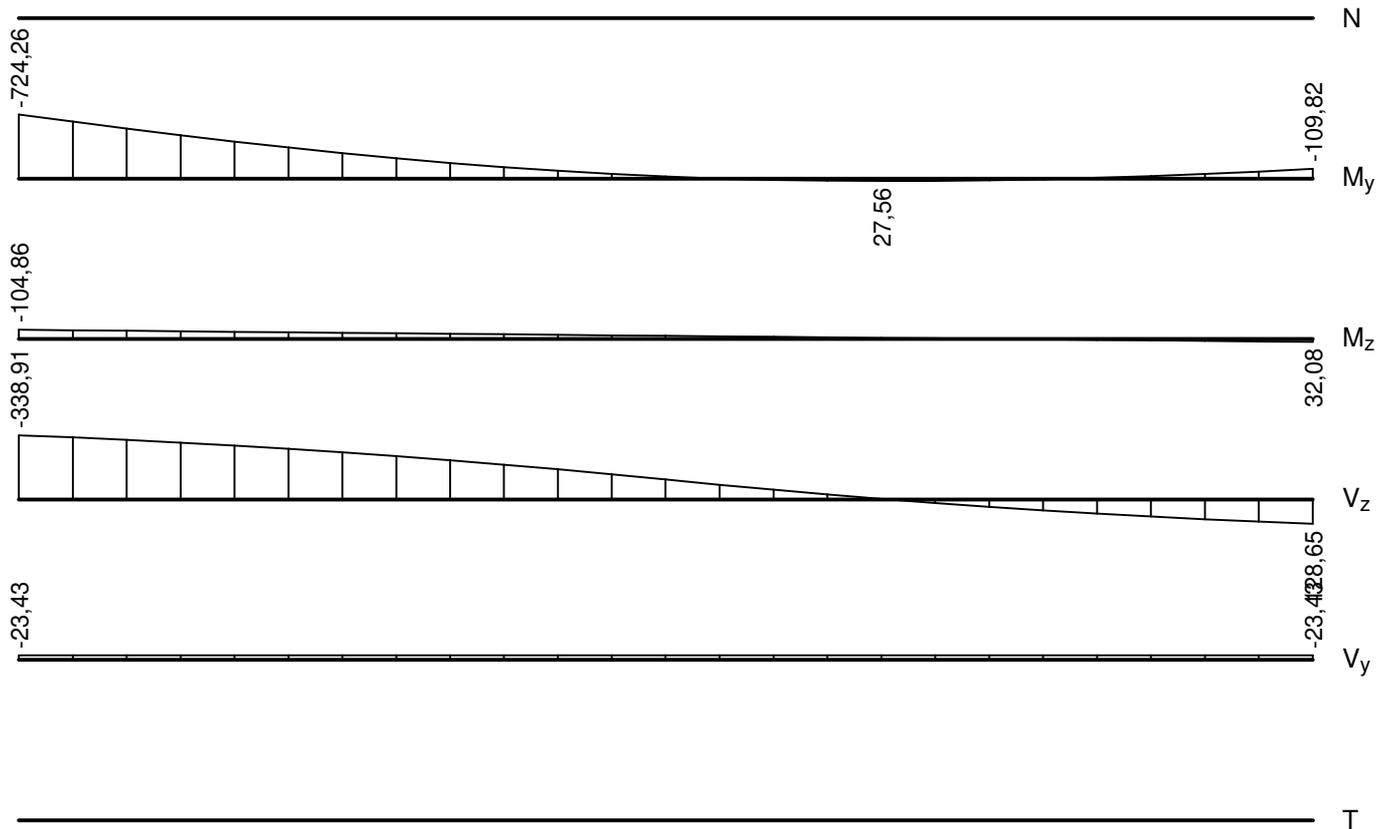
Ocel příčná: B500 $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$ **Vnitřní síly**

Kombinace č.1 - G1+G2+G3+G4 - základní návrhová (MSÚ)								
Poloha [m]	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	T_{Ed} [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
0,00	0,00	-724,26	-104,86	-338,91	-23,43	0,00	-	-
0,24	0,00	-643,06	-99,15	-327,59	-23,43	0,00	-	-
0,49	0,00	-564,81	-93,45	-314,78	-23,43	0,00	-	-
0,73	0,00	-489,86	-87,74	-300,49	-23,43	0,00	-	-
0,97	0,00	-418,57	-82,04	-284,71	-23,43	0,00	-	-
1,22	0,00	-351,30	-76,33	-267,46	-23,43	0,00	-	-
1,46	0,00	-288,42	-70,62	-248,72	-23,43	0,00	-	-
1,70	0,00	-230,28	-64,92	-228,50	-23,43	0,00	-	-
1,95	0,00	-177,24	-59,21	-206,79	-23,43	0,00	-	-
2,19	0,00	-129,67	-53,51	-183,61	-23,43	0,00	-	-
2,44	0,00	-87,93	-47,80	-158,94	-23,43	0,00	-	-
2,68	0,00	-52,38	-42,10	-132,79	-23,43	0,00	-	-
2,92	0,00	-23,37	-36,39	-105,12	-23,43	0,00	-	-
3,17	0,00	-1,18	-30,68	-77,45	-23,43	0,00	-	-
3,41	0,00	14,47	-24,98	-51,29	-23,43	0,00	-	-
3,65	0,00	23,93	-19,27	-26,63	-23,43	0,00	-	-
3,90	0,00	27,56	-13,57	-3,44	-23,43	0,00	-	-
4,14	0,00	25,73	-7,86	18,26	-23,43	0,00	-	-
4,38	0,00	18,79	-2,16	38,48	-23,43	0,00	-	-
4,63	0,00	7,11	3,55	57,21	-23,43	0,00	-	-
4,87	0,00	-8,96	9,26	74,47	-23,43	0,00	-	-
5,11	0,00	-29,04	14,96	90,24	-23,43	0,00	-	-
5,36	0,00	-52,79	20,67	104,52	-23,43	0,00	-	-
5,60	0,00	-79,84	26,37	117,33	-23,43	0,00	-	-
5,84	0,00	-109,82	32,08	128,65	-23,43	0,00	-	-



Pouze pro nekomerční využití

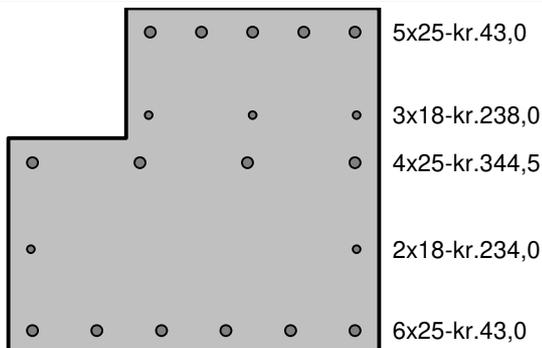


**Vzpěr****Úsek č.: 1, (0,00m - 5,84m)**

Délka prvku [m]	Koef. vzpěru [-]	Vzpěrná délka [m]	Kolmo k ose
5,84	1,00	5,84	Y
5,84	1,00	5,84	Z

Podélná výztuž**Úsek č.: 1, (0,00m - 5,84m)**

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
5	25	43,0	horní výztuž
3	18	238,0	horní výztuž
6	25	43,0	dolní výztuž
2	18	234,0	dolní výztuž
4	25	430,5	dolní výztuž



! Pouze pro nekomerční využití !

S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Úsek č.: 1, (0,00m - 5,84m)

Obvodové třmínky

Profil: 8 mm; Vzdálenost: 100,0 mm

Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

$$c_{\min} = \max(c_{\min,b}; c_{\min,dur}; 10) = \max(8; 25; 10) = 25 \text{ mm}$$

$$c_{\text{nom}} = c_{\min} + \Delta c_{\text{dev}} + \varnothing_s = 25 + 10 + 8 = 43 \text{ mm}$$

5.2 Výsledky

Kritický řez v bodě $x = 0,000\text{m}$ - Kombinace č.1 - G1+G2+G3+G4

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$$\rho_{s,t} = 0,0123 \geq \rho_{s,\min} = 0,00151 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,0144 \leq \rho_{s,\max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Stupeň vyztužení smykovou výztuží - Posouzení svisele

$$\rho_{w,\min} = 0,000876 \leq \rho_w = 0,00173 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost třmínků } s_{l,\max} = 400,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost větví třmínků } s_{t,\max} = 504,1 \text{ mm}$$

Stupeň vyztužení smykovou výztuží - Posouzení vodorovně

$$\rho_{w,\min} = 0,000876 \leq \rho_w = 0,00201 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost třmínků } s_{l,\max} = 400,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost větví třmínků } s_{t,\max} = 520,9 \text{ mm}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

Kombinace č.1 - G1+G2+G3+G4

$$M_{Edy} = -724,26 \leq M_{Rdy} = -1316,46 \text{ kNm}$$

$$M_{Edz} = -104,86 \leq M_{Rdz} = -190,61 \text{ kNm}$$

Posouzení průřezu na ohyb Vyhovuje

$$V_{Ed} = 339,7 \text{ kN} \leq V_{Rd} = 460,9 \text{ kN} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Únosnost průřezu ve smyku Vyhovuje

Průřez není namáhán kroucením.

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

6 5:DD

6.1 Vstupní data

Typ prvku: nosník

Prostředí: XC3, XF2

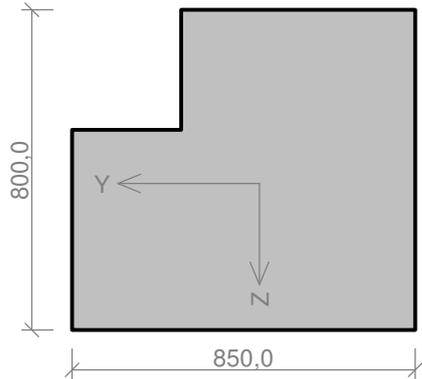
Délka dílce: 4,71m



Pouze pro nekomerční využití



Průřez



obecný polygon

Souřadnice bodů polygonu (počet bodů 6)

Bod č.1 [Y: 0,0 mm, Z: 0,0 mm]

Bod č.2 [Y: 850,0 mm, Z: 0,0 mm]

Bod č.3 [Y: 850,0 mm, Z: 800,0 mm]

Bod č.4 [Y: 270,0 mm, Z: 800,0 mm]

Bod č.5 [Y: 270,0 mm, Z: 500,0 mm]

Bod č.6 [Y: 0,0 mm, Z: 500,0 mm]

Materiály

Beton: C 30/37

 $f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$

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

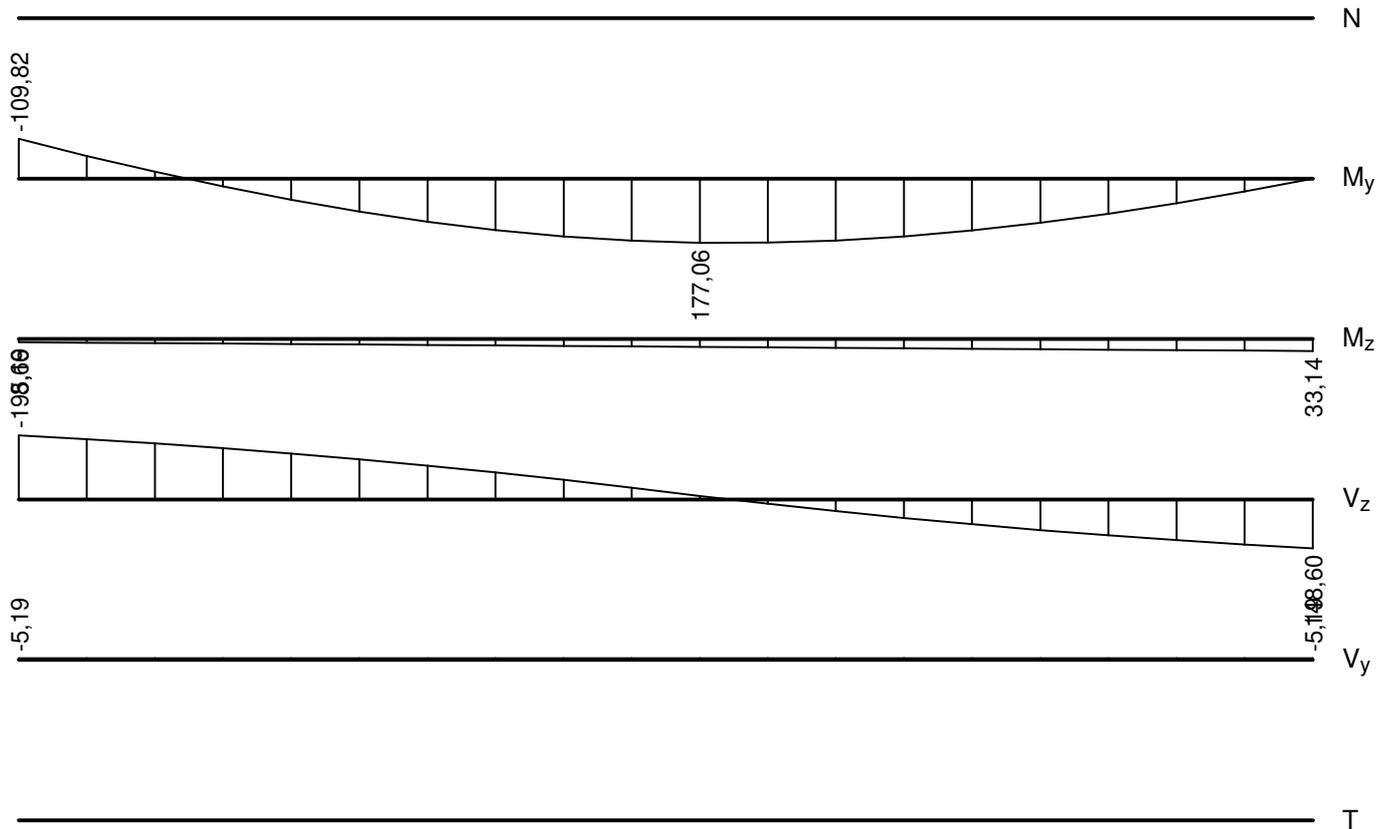
Kombinace č.1 - G1+G2+G3+G4 - základní návrhová (MSÚ)

Poloha [m]	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	T_{Ed} [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
0,00	0,00	-109,82	8,66	-195,19	-5,19	0,00	-	-
0,25	0,00	-62,79	9,95	-183,64	-5,19	0,00	-	-
0,50	0,00	-18,82	11,24	-170,54	-5,19	0,00	-	-
0,74	0,00	21,71	12,53	-155,91	-5,19	0,00	-	-
0,99	0,00	58,41	13,82	-139,74	-5,19	0,00	-	-
1,24	0,00	90,92	15,10	-122,03	-5,19	0,00	-	-
1,49	0,00	118,84	16,39	-102,78	-5,19	0,00	-	-
1,74	0,00	141,80	17,68	-82,00	-5,19	0,00	-	-
1,98	0,00	159,40	18,97	-59,67	-5,19	0,00	-	-
2,23	0,00	171,28	20,26	-35,81	-5,19	0,00	-	-
2,48	0,00	177,06	21,55	-10,79	-5,19	0,00	-	-
2,73	0,00	176,74	22,83	13,08	-5,19	0,00	-	-
2,98	0,00	170,69	24,12	35,41	-5,19	0,00	-	-
3,22	0,00	159,30	25,41	56,19	-5,19	0,00	-	-
3,47	0,00	142,94	26,70	75,44	-5,19	0,00	-	-
3,72	0,00	121,99	27,99	93,15	-5,19	0,00	-	-
3,97	0,00	96,84	29,27	109,32	-5,19	0,00	-	-
4,22	0,00	67,87	30,56	123,95	-5,19	0,00	-	-
4,47	0,00	35,47	31,85	137,04	-5,19	0,00	-	-
4,71	0,00	0,00	33,14	148,60	-5,19	0,00	-	-



Pouze pro nekomerční využití

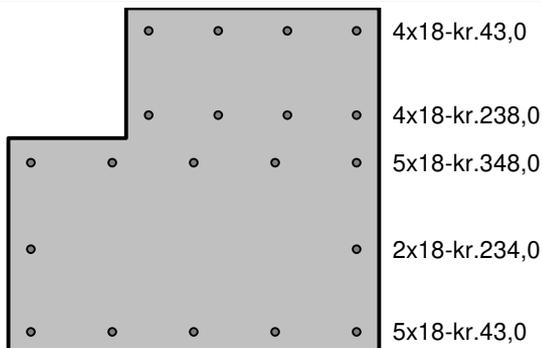


**Vzpěr****Úsek č.: 1, (0,00m - 4,71m)**

Délka prvku [m]	Koef. vzpěru [-]	Vzpěrná délka [m]	Kolmo k ose
4,71	1,00	4,71	Y
4,71	1,00	4,71	Z

Podélná výztuž**Úsek č.: 1, (0,00m - 4,71m)**

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
4	18	43,0	horní výztuž
4	18	238,0	horní výztuž
5	18	43,0	dolní výztuž
2	18	234,0	dolní výztuž
5	18	434,0	dolní výztuž



! Pouze pro nekomerční využití !

S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Úsek č.: 1, (0,00m - 4,71m)

Obvodové třmínky

Profil: 8 mm; Vzdálenost: 150,0 mm

Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

$$c_{\min} = \max(c_{\min,b}; c_{\min,dur}; 10) = \max(8; 25; 10) = 25 \text{ mm}$$

$$c_{\text{nom}} = c_{\min} + \Delta c_{\text{dev}} + \varnothing_s = 25 + 10 + 8 = 43 \text{ mm}$$

6.2 Výsledky

Kritický řez v bodě $x = 0,000\text{m}$ - Kombinace č.1 - G1+G2+G3+G4

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$$\rho_{s,t} = 0,00642 \geq \rho_{s,\min} = 0,00151 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,0085 \leq \rho_{s,\max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Stupeň vyztužení smykovou výztuží - Posouzení svisle

$$\rho_{w,\min} = 0,000876 \leq \rho_w = 0,00116 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost třmínků } s_{l,\max} = 400,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost větví třmínků } s_{t,\max} = 537,1 \text{ mm}$$

Stupeň vyztužení smykovou výztuží - Posouzení vodorovně

$$\rho_{w,\min} = 0,000876 \leq \rho_w = 0,00134 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost třmínků } s_{l,\max} = 400,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost větví třmínků } s_{t,\max} = 518,8 \text{ mm}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

Kombinace č.1 - G1+G2+G3+G4

$$M_{Edy} = -109,82 \leq M_{Rdy} = -798,84 \text{ kNm}$$

$$M_{Edz} = 8,66 \leq M_{Rdz} = 63,01 \text{ kNm}$$

Posouzení průřezu na ohyb Vyhovuje

$$V_{Ed} = 195,3 \text{ kN} \leq V_{Rd} = 299,5 \text{ kN} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Únosnost průřezu ve smyku Vyhovuje

Průřez není namáhán kroucením.

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE



Pouze pro nekomerční využití

