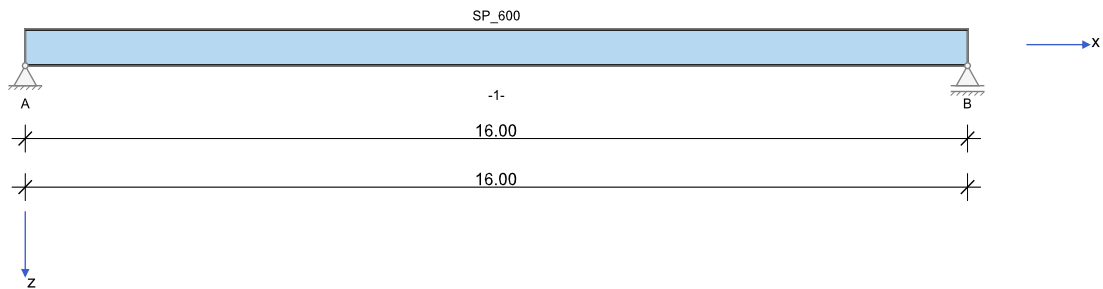


RIB Software SE	BALKEN V21.0 Build-Nr. 10032021	Typ: Ocel
Soubor: SvařovanýProfil.Balx		

## Informace o projektu

Zakázka	
Popis	Svařovaný profil
Položka	D-03
Prvek	Střešní nosník

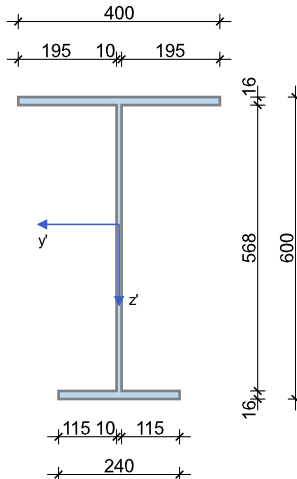
## Systémové informace



Norma:	ČSN EN 1993-1-1
Návrhy na MSÚ:	elastický-elastický
Návrhová situace:	trvalá

## Geometrie nosníku

### SP\_600



Profil	Typ	Výška	Stojina	Horní pásnice		Dolní pásnice		Odolnost			
		h [mm]	t <sub>w</sub> [mm]	b <sub>f,h</sub> [mm]	t <sub>f,h</sub> [mm]	b <sub>f,d</sub> [mm]	t <sub>f,d</sub> [mm]	A [cm <sup>2</sup> ]	I <sub>y</sub> [cm <sup>4</sup> ]	I <sub>z</sub> [cm <sup>4</sup> ]	I <sub>t</sub> [cm <sup>4</sup> ]
SP_600	SP	600	10	400	16	240	16	159.2	99093	10381	107

## Podpory

Podpora	x [m]	c <sub>x</sub> [kN/m]	φ <sub>x</sub> [kNm]	c <sub>z</sub> [kN/m]	φ <sub>y</sub> [kNm]	c <sub>y</sub> [kN/m]	φ <sub>z</sub> [kNm]
A	0.00	tuhé	tuhé	tuhé		tuhé	
B	16.00			tuhé		tuhé	

## Materiál

### Konstrukční ocel

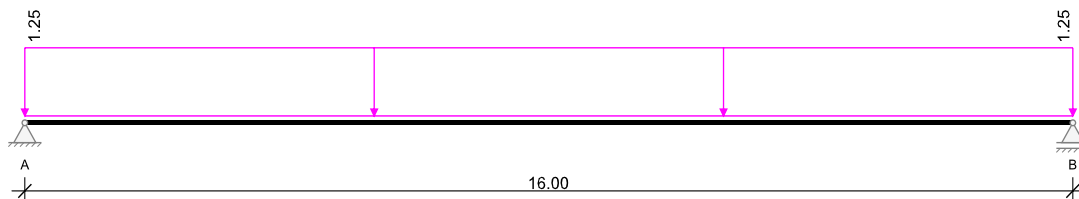
Konstrukční ocel	E [N/mm <sup>2</sup> ]	f <sub>y</sub> ≤40 [N/mm <sup>2</sup> ]	f <sub>y</sub> >40 [N/mm <sup>2</sup> ]	ε <sub>u</sub> [‰]	Diagram	γ <sub>M0</sub>	γ [kN/m <sup>3</sup> ]
		f <sub>u</sub> ≤40 [N/mm <sup>2</sup> ]	f <sub>u</sub> >40 [N/mm <sup>2</sup> ]			γ <sub>M1</sub>	α <sub>T</sub> [1/K]
S235	210000	235	215	1.12	ano	1.00	78.5
	0.30	360	360			1.00	1.2E-05

## Zatížení

### Zatěžovací stavy

ZS	Typ účinku	$\gamma_{sup}$	$\gamma_{inf}$	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$	Název
0	Vlastní tíha (monolit)	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	Eigengewicht Träger
1	Stálé zatížení	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	Vaznice + střešní skladba
2	Střechy (Užitné H)	1.50	0.00	0.70	0.20	0.00	Technologie

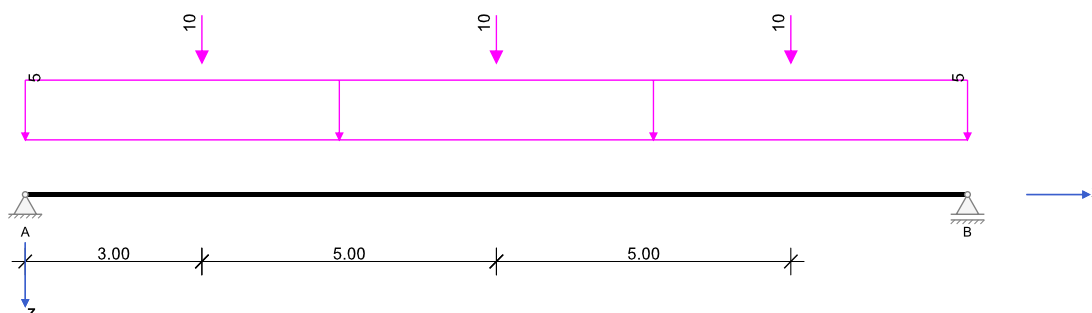
### Vlastní tíha



Vlastní tíha

### Zatěžovací stav 1:

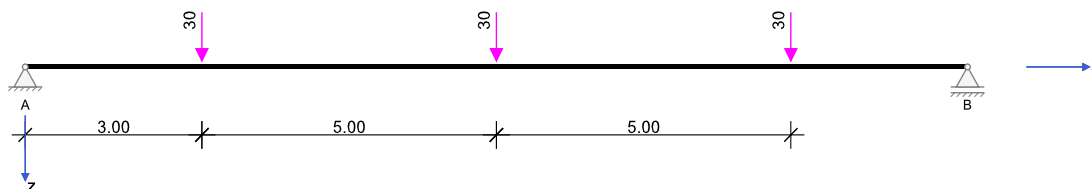
Zatížení ve směru z



Zatížení v rovině XZ

### Zatěžovací stav 2:

Zatížení ve směru z



Zatížení v rovině XZ

## Výsledky

### Reakce

EXTR	Extrém hodnoty	EQU	Stabilita polohy (char.)
Q	Užitná zatížení (charakteristicky)	ZK	Základní kombinace
A	Mimořádné účinky	MK	Mimořádná kombinace
Součet G	Stálá zatížení	SK	Seizmická kombinace

Uložení	Zatěžovací stav	EXTR	$A_x$ [kN]	$A_y$ [kN]	$A_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
A	0		0.00	0.00	10.00	0.00	0.00	0.00
A	1		0.00	0.00	55.00	0.00	0.00	0.00
A	2		0.00	0.00	45.00	0.00	0.00	0.00

Uložení	Zatěžovací stav	EXTR	A <sub>x</sub> [kN]	A <sub>y</sub> [kN]	A <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
A	EQU (design)	min Az	0.00	0.00	58.50	0.00	0.00	0.00
A	ZK (design)	max Az	0.00	0.00	155.25	0.00	0.00	0.00
A	ZK (design)	min Az	0.00	0.00	65.00	0.00	0.00	0.00
B	0		0.00	0.00	10.00	0.00	0.00	0.00
B	1		0.00	0.00	55.00	0.00	0.00	0.00
B	2		0.00	0.00	45.00	0.00	0.00	0.00
B	EQU (design)	min Az	0.00	0.00	58.50	0.00	0.00	0.00
B	ZK (design)	max Az	0.00	0.00	155.25	0.00	0.00	0.00
B	ZK (design)	min Az	0.00	0.00	65.00	0.00	0.00	0.00

## Vnitřní účinky

### Přehled vnitřních účinků

Pole č.	max M <sub>y,Ed</sub> [kNm]	min M <sub>y,Ed</sub> [kNm]	max V <sub>z,Ed</sub> [kN]	max M <sub>z,Ed</sub> [kNm]	min M <sub>z,Ed</sub> [kNm]	max V <sub>y,Ed</sub> [kN]	max M <sub>t,Ed</sub> [kNm]	max N <sub>x,Ed</sub> [kN]	min N <sub>x,Ed</sub> [kN]
1	679.49	0.00	155.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

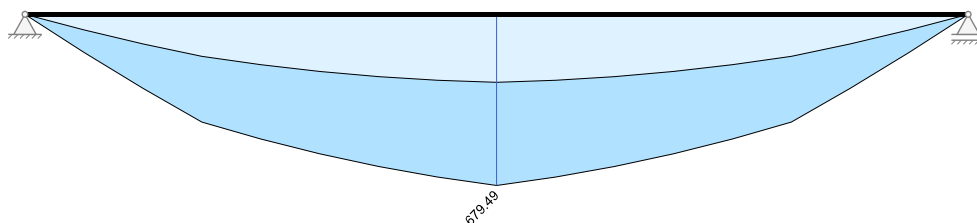
### Přehled nadpodporových vnitřních účinků

Podpora	max M <sub>y,Ed</sub> [kNm]	min M <sub>y,Ed</sub> [kNm]	max V <sub>z,Ed+Le</sub> [kN] max V <sub>z,Ed+Pr</sub> [kN]	max M <sub>z,Ed</sub> [kNm]	min M <sub>z,Ed</sub> [kNm]	max V <sub>y,Ed+Le</sub> [kN] max V <sub>y,Ed+Pr</sub> [kN]	max M <sub>t,Ed+Li</sub> [kNm] max M <sub>t,Ed+Pr</sub> [kNm]	max N <sub>x,Ed</sub> [kN]	min N <sub>x,Ed</sub> [kN]
A	0.00	0.00	0.00 155.25	0.00	0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00	0.00
B	0.00	0.00	-155.25 0.00	0.00	0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00	0.00

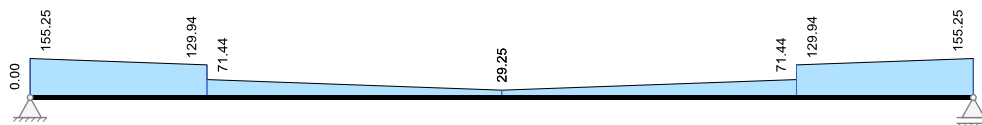
## Návrh

### Kombinované vnitřní účinky

Základní kombinace M<sub>yd</sub>



Základní kombinace |V<sub>z</sub>|



**Elastická únosnost EE**

Napětí na MSÚ se počítají dle rovnice (6.1) bez zohlednění prostupů. Protokolují se pouze výsledky pro rozhodující návrhovou kombinaci.

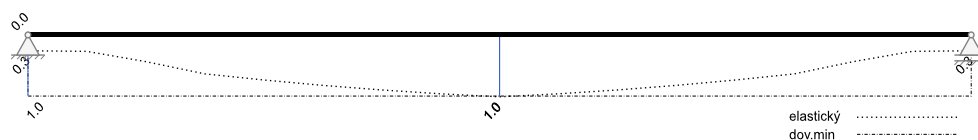
A	Plocha brutto	$W_{el/pl...}$	Elastický/plastický moment odolnosti
h	Výška průřezu	$W_{...y/z,h/d}$	.. ve směru y/z horní/dolní
$h_w/t$	Mezní hodnota smykového boulení		

č.	Profil	h [mm]	A [cm <sup>2</sup> ]	$W_{el,yh}$ $W_{pl,yh}$ [cm <sup>3</sup> ]	$W_{el,yd}$ $W_{pl,yd}$ [cm <sup>3</sup> ]	$W_{el,zh}$ $W_{pl,zh}$ [cm <sup>3</sup> ]	$W_{el,zd}$ $W_{pl,zd}$ [cm <sup>3</sup> ]	$h_w/t$
1	SP_600	600.0	159.2	3915.9 4544.2	2856.1 4544.2	519.0 1294.2	519.0 1294.2	35.5

Ed	Ed s max. využitím (IAB)	$\sigma_{Ed}$	Normálové napětí z N, M <sub>y</sub> , M <sub>z</sub>
$N_{Ed}, V_{y/z,Ed}, M_{y/z,Ed}$	Návrhové vnitřní účinky MSÚ	$T_{Ed}$	Smykové napětí V T
$Q_{kl}$	Třída průřezu	$\sigma_{v,Ed}$	Srovnávací napětí
IAB	Podmínka interakce (napětí/mezní napětí)		

Pole	x [m]	Profil	Ed roz.	$N_{Ed}$ [kN]	$V_{z,Ed}$ $V_{y,Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ $M_{z,Ed}$ [kNm]	$M_{t,Ed}$ [kNm]	$Q_{kl}$	$\sigma_{Ed,max}$ $\sigma_{Ed,min}$ [kN/cm <sup>2</sup> ]	$T_{Ed,max}$ $T_{Ed,min}$ [kN/cm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{v,Ed,max}$ $\sigma_{v,Ed,min}$ [kN/cm <sup>2</sup> ]	IAB
1	0.000	1	maxVz	0.00	155.25 0.00	0.00 0.00	0.00	1	0.00 0.00	3.54 3.54	6.14 6.14	0.26
1	0.100	1	maxMy	0.00	154.40 0.00	15.48 0.00	0.00	3	0.54 -0.40	3.52 3.52	6.10 6.10	0.26
1	1.000	1	maxMy	0.00	146.81 0.00	151.03 0.00	0.00	3	5.29 -3.86	3.35 3.35	6.32 6.32	0.27
1	2.000	1	maxMy	0.00	138.37 0.00	293.62 0.00	0.00	3	10.28 -7.50	3.16 3.16	10.28 10.28	0.44
1	3.000	1	maxMy	0.00	129.94 0.00	427.77 0.00	0.00	3	14.98 -10.92	2.96 2.96	14.98 14.98	0.64
1	4.000	1	maxMy	0.00	63.00 0.00	494.99 0.00	0.00	3	17.33 -12.64	1.44 1.44	17.33 17.33	0.74
1	5.000	1	maxMy	0.00	54.56 0.00	553.77 0.00	0.00	3	19.39 -14.14	1.24 1.24	19.39 19.39	0.83
1	6.000	1	maxMy	0.00	46.12 0.00	604.11 0.00	0.00	3	21.15 -15.43	1.05 1.05	21.15 21.15	0.90
1	7.000	1	maxMy	0.00	37.69 0.00	646.02 0.00	0.00	3	22.62 -16.50	0.86 0.86	22.62 22.62	0.96
1	8.000	1	maxMy	0.00	29.25 0.00	679.49 0.00	0.00	3	23.79 -17.35	0.67 0.67	23.79 23.79	1.01
1	9.000	1	maxMy	0.00	-37.69 0.00	646.02 0.00	0.00	3	22.62 -16.50	0.86 0.86	22.62 22.62	0.96
1	10.000	1	maxMy	0.00	-46.12 0.00	604.11 0.00	0.00	3	21.15 -15.43	1.05 1.05	21.15 21.15	0.90
1	11.000	1	maxMy	0.00	-54.56 0.00	553.77 0.00	0.00	3	19.39 -14.14	1.24 1.24	19.39 19.39	0.83
1	12.000	1	maxMy	0.00	-63.00 0.00	494.99 0.00	0.00	3	17.33 -12.64	1.44 1.44	17.33 17.33	0.74
1	13.000	1	maxMy	0.00	-71.44 0.00	427.77 0.00	0.00	3	14.98 -10.92	1.63 1.63	14.98 14.98	0.64
1	14.000	1	maxMy	0.00	-138.37 0.00	293.62 0.00	0.00	3	10.28 -7.50	3.16 3.16	10.28 10.28	0.44
1	15.000	1	maxMy	0.00	-146.81 0.00	151.03 0.00	0.00	3	5.29 -3.86	3.35 3.35	6.32 6.32	0.27
1	15.900	1	maxMy	0.00	-154.40 0.00	15.48 0.00	0.00	3	0.54 -0.40	3.52 3.52	6.10 6.10	0.26
1	16.000	1	minVz	0.00	-155.25 0.00	0.00 0.00	0.00	1	0.00 0.00	3.54 3.54	6.14 6.14	0.26

Maximální využití: 1.01 v poli / místě = 1 / 8.000 m Posudek nevyhovuje.

**Využití**

## Vzpěr s klopením

Stabilita se posuzuje přibližně metodikou 2 dle EN 1993-1-1, 6.3.3, po jednotlivých polích na dílčím statickém systému náhradního prutu s vidlicovými podporami na obou koncích.

Ed	Ed s max. využitím (IAB)	$M_{y,Ed}$	Působící moment
KL	Schéma vzpěru s klopením dle tabulky 6.5	$\alpha_{LT}$	Součinitel imperfekce
$M_{cr}$	Ideální ohybový moment s klopením	$\bar{\lambda}_{LT}$	Štíhlost
$M_{b,Rd}$	Návrhová hodnota zatížení na vzpěr s klopením	$\chi_{LT,mod}$	modifikovaný redukční součinitel pro vzpěr s klopením dle rov. 6.57/6.58
IAB	Podmínka interakce dle rovnice 6.54	$k_c$	Opravný součinitel dle tabulky 6.6
$Q_{kl}$	Třída průřezů (třída 1,2): $W_{pl,y}$ , třída 3: $W_{y,el}$	$Z_p$	Působíště příčného zatížení $z_p = -253$ mm

## Posouzení na ohyb kolem hlavní osy

Pole č.	Ed rozh.	$M_{y,Ed}$ [kNm]	KL	$\alpha_{LT}$	$M_{cr}$ [kNm]	$\bar{\lambda}_{LT}$	$\bar{\lambda}_{LT0}$	$\beta$	$k_c$	f	$\chi_{LT,mod}$	$Q_{kl}$	$M_{b,Rd}$ [kNm]	IAB
1	max $M_y$	679.49	b	0.340	306.10	1.481	0.400	0.750	0.940	0.998	0.437	3	293.02	2.32

Maximální využití: 2.32 v poli 1 Posudek nevyhovuje.

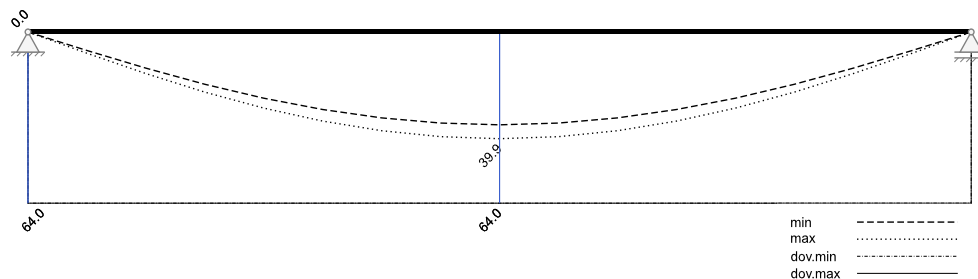
## Omezení průhybů

rozh. kombinace	častá	$w_z$	stávající průhyb
L / 250	dovolený průhyb v poli	L / 100	dovolený průhyb konzoly

## Průhyb ve směru z

Pole	L [m]	$x_{min}$ [m]	$w_{z,min}$ [mm]	$w_{y,tah}$ [mm]	$x_{max}$ [m]	$w_{z,max}$ [mm]	$w_{y,tah}$ [mm]	L / $w_z$	Využití
1	16.000	0.000	0.0	0.0	8.000	39.9	0.0	400	0.63

Průhyb ve směru Z, častá kombinace [mm]



Maximální využití: 0.63 v poli / místě = 1 / 8.000 m Posudek vyhovuje.

Maximální využití: 0.00 Posudek vyhovuje.

## Rekapitulace

### Přehled posudků

Výpočet vnitřních účinků		lineárně elasticky		
Návrh dle		ČSN EN 1993-1-1		
Návrhová metoda		elastický-elastický		
Posudky na MSÚ		Využití	Posudky na MSP	Využití
Únosnost EE	šikmý	1.01	Omezení deformací	0.63
Vzpěr s klopením	šikmý	2.32		

### Spotřeba materiálu

Profil	Délka [m]	Hmotnost [kg]
SP_600	16.000	2000