

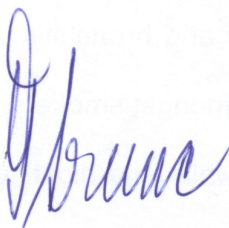
		Datum: 15.10.2012
		Počet stran: 30

SÚS Stříbro

Statický výpočet pro stavební povolení

Autor:

Ing. Aleš Štrunc




Normy, software a podklady

Použité normy:

ČSN EN 1990	Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991-1-1	Zatížení konstrukcí, Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení
ČSN EN 1991-1-3	Zatížení konstrukcí, Zatížení sněhem
ČSN EN 1991-1-4	Zatížení konstrukcí, Zatížení větrem
ČSN EN 1992-1-1	Navrhování betonových konstrukcí
ČSN EN 1993-1-1	Navrhování ocelových konstrukcí
ČSN EN 1997-1	Navrhování geotechnických konstrukcí
ETAG	Kotvy do betonu

Software:

IDA Nexis 3.100.78
HILTI Profis Anchor 2.1.4

Podklady:

Výkres 12-37-SUS-navrh.pdf

Zatížení

Stálé střecha

PUR panel+ vaznice	0.4 kPa
Podhled (jen část)	0.4 kPa

Sníh

0.8x1.0 =	0.8 kPa
-----------	---------

Vítr

0.74 kPa

Plášť

PUR panel	0.3 kPa
-----------	---------

Materiály

Ocel S355
Beton C20/25 XC3

Patka

C20/25 XC3 - 1.2x2.0x0.8 G = 0.8x1.8x0.8 x1.35x25 = 65 kN zásyp 22 kN

$$M = 0.8 \times 81 = 65 \text{ kNm}$$

$$V_{\text{tot}} = 126 + 22 + 65 = 168 \text{ kN}$$

$$e = 65/213 = 0.31 < 1.8/3$$

$$\sigma = 213 / (1.2 \times 1.18) = 150 \text{ kPa}$$

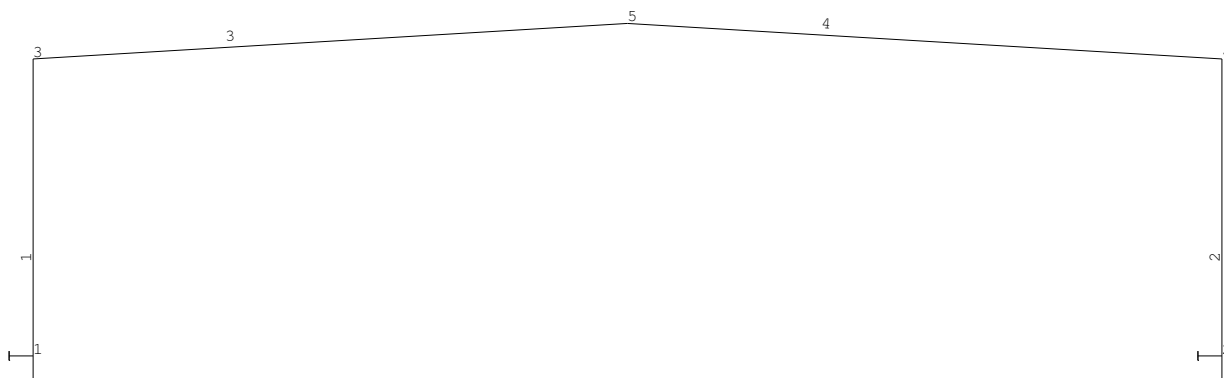
Štítová patka 1.0x1.8mx0.8m

Vaznice

Vaznice na požární odolnost 15 minut nadimenzuje dodavatel (Metsec).

Požární odolnost

profil	O/F	využití	odolnost (minut)
IPE 330	200	76%	15
U box 180	115	100%	> 15
D24	196	14%	> 15



Hlavní rám

Materiál

Jméno		
S 235		
	Pevnost v tahu	360.000 MPa
	Mez kluzu	235.000 MPa
	Modul E	210000.00 MPa
	Poissonův souč.	0.30
	Objemová hmotnost	7850.000 kg/m ³
	Roztažnost	0.012 mm/m.K

Výpis materiálu

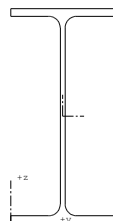
čís.	Jméno	jakost	jednotková hmotnost kg/m	délka m	váha kg
1	IPE330	S 235	49.15	18.02	1002.13

Celková hmotnost konstrukce : 1002.13 kg

Nátěrová plocha : 23.16 m²

Průřezy

1 - IPE330



IPE330

Proměnný průřez

makro	Průřez	délka m	Části	poloha	zarovnání	velikost[původní/změněn mm
1	2 - I prom (IPE360,600)	2.000	5	Konec	Zarovnání Z+	[600/330]
2	2 - I prom (IPE360,600)	2.000	5	Konec	Zarovnání Z-	[600/330]
3	2 - I prom (IPE360,600)	2.000	5	Začátek	Zarovnání Z+	[600/330]
3	2 - I prom (IPE360,600)	2.000	5	Konec	Zarovnání Z+	[600/330]

Podpory

podpora	uzel	typ	Velikost m
1	1	XZ	0.20
2	2	XZ	0.20

Zatěžovací stavy

Stav	Jméno	Popis
1		Vlastní váha. Směr -Z
2		Stálé - Zatížení
3	sníh	Nahodilé - sníh
4	*sníh	Nahodilé - sníh
5	vítr	Nahodilé - vítr Výběr.
6	*vítr	Nahodilé - vítr Výběr.
7	*vítr	Nahodilé - vítr Výběr.
8	**vítr	Nahodilé - vítr Výběr.

Kombinace

Kombi	Norma	Stav	souč.
1.	EC - únosnost	1	1.00
		2	1.00
		3 sníh	1.00
		4 *sníh	1.00
		5 vítr	1.00

Kombi	Norma	Stav	souč.
		6 *vítr	1.00
		7 *vítr	1.00
		8 **vítr	1.00
2. EC - použitelnost		1	1.00
		2	1.00
		3 sníh	1.00
		4 *sníh	1.00
		5 vítr	1.00
		6 *vítr	1.00
		7 *vítr	1.00
		8 **vítr	1.00

Základní pravidla pro generování kombinací na únosnost.

1 : 1.35*ZS1 / 1.35*ZS2

2 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2

3 : 1.35*ZS1 / 1.35*ZS2 / 1.50*ZS3 / 1.50*ZS4

4 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.50*ZS3 / 1.50*ZS4

5 : 1.35*ZS1 / 1.35*ZS2 / 1.50*ZS5 / 1.50*ZS6 / 1.50*ZS7 / 1.50*ZS8

6 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.50*ZS5 / 1.50*ZS6 / 1.50*ZS7 / 1.50*ZS8

7 : 1.35*ZS1 / 1.35*ZS2 / 1.35*ZS3 / 1.35*ZS4 / 1.35*ZS5 / 1.35*ZS6 / 1.35*ZS7 / 1.35*ZS8

8 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.35*ZS3 / 1.35*ZS4 / 1.35*ZS5 / 1.35*ZS6 / 1.35*ZS7 / 1.35*ZS8

Základní pravidla pro generování kombinací na použitelnost.

1 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2

2 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.00*ZS3 / 1.00*ZS4

3 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.00*ZS5 / 1.00*ZS6 / 1.00*ZS7 / 1.00*ZS8

4 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 0.90*ZS3 / 0.90*ZS4 / 0.90*ZS5 / 0.90*ZS6 / 0.90*ZS7 / 0.90*ZS8

Výpis nebezpečných kombinací na únosnost

1/ 6 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.50*ZS6

2/ 6 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.50*ZS7

3/ 3 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.50*ZS3

4/ 8 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.35*ZS3+1.35*ZS6

5/ 8 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.35*ZS4+1.35*ZS6

6/ 8 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.35*ZS4+1.35*ZS7

7/ 7 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.35*ZS3+1.35*ZS5

8/ 7 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.35*ZS4+1.35*ZS8

9/ 3 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.50*ZS3+1.50*ZS4

10/ 7 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.35*ZS3+1.35*ZS4+1.35*ZS6

11/ 7 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.35*ZS3+1.35*ZS4+1.35*ZS7

12/ 7 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.35*ZS3+1.35*ZS4+1.35*ZS8

Výpis nebezpečných kombinací na použitelnost

1/ 2 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.00*ZS3

2/ 3 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.00*ZS6

3/ 3 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.00*ZS7

4/ 4 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+0.90*ZS3+0.90*ZS5

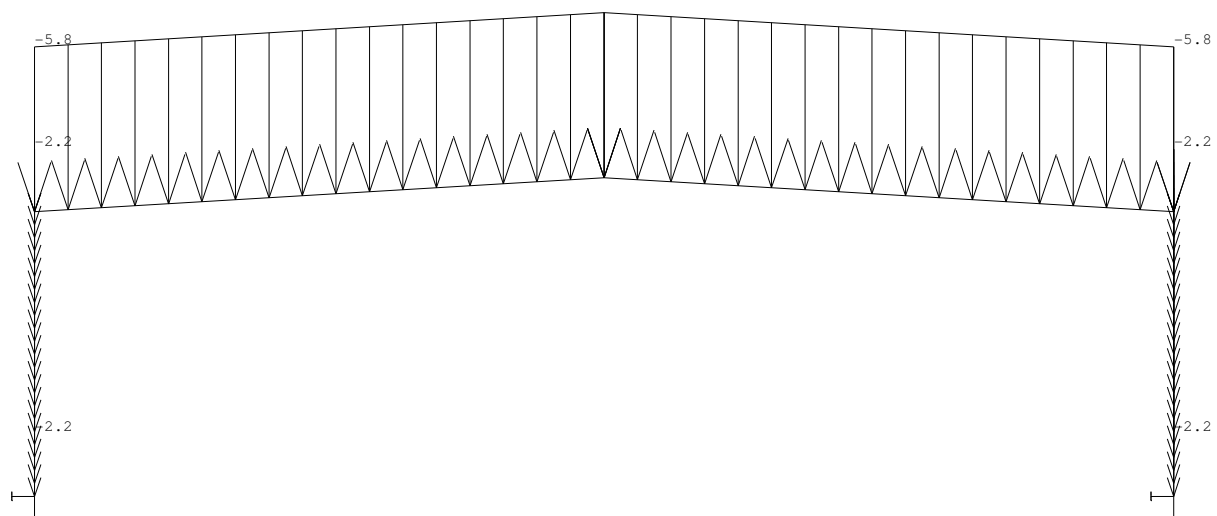
5/ 4 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+0.90*ZS3+0.90*ZS6

6/ 4 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+0.90*ZS4+0.90*ZS7

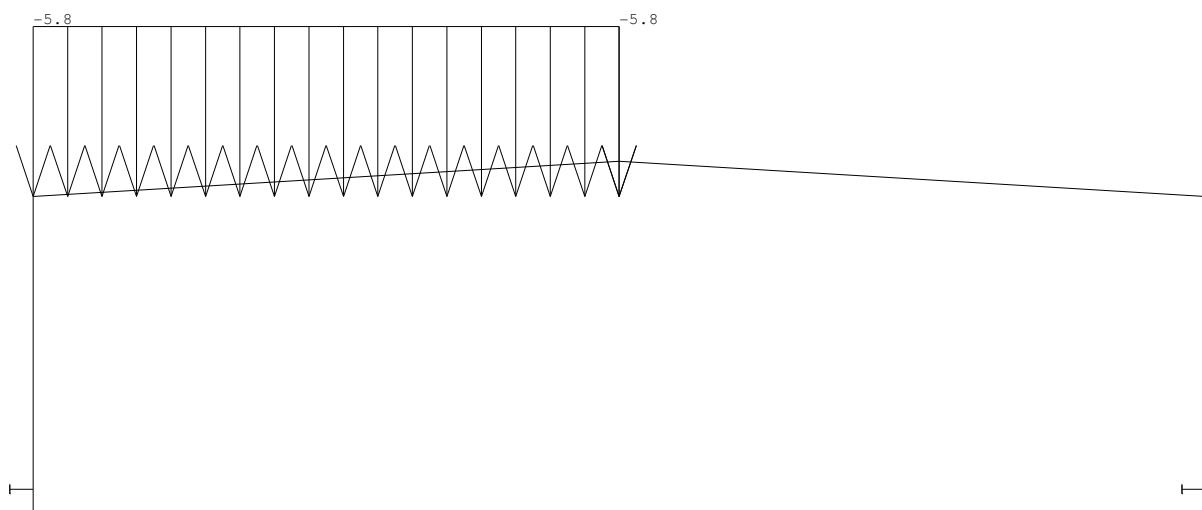
7/ 4 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+0.90*ZS4+0.90*ZS8

8/ 2 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.00*ZS3+1.00*ZS4

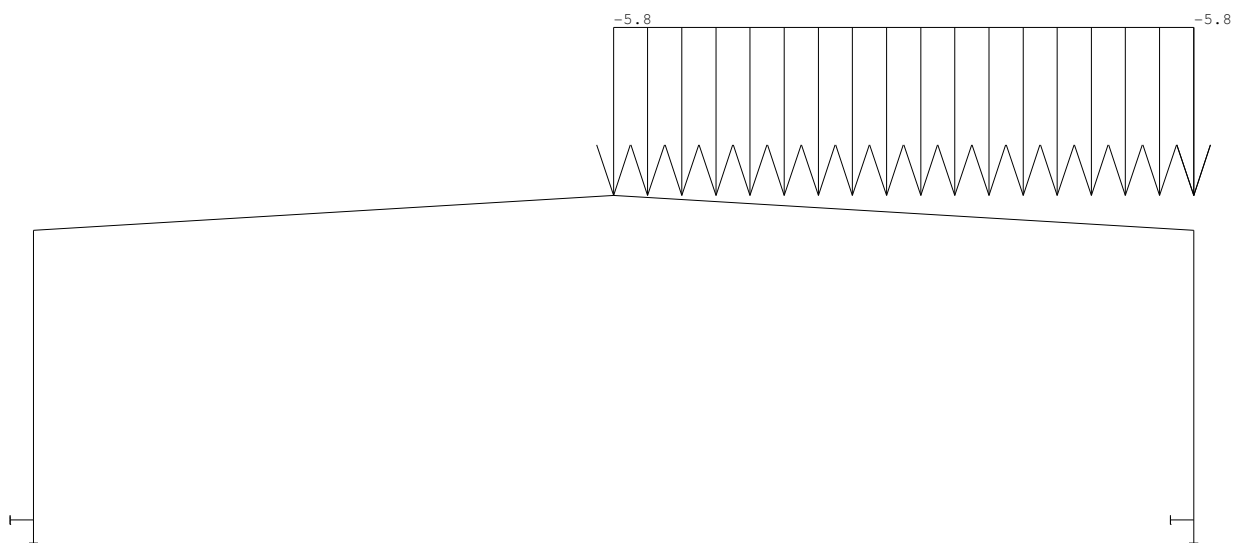
9/ 4 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+0.90*ZS3+0.90*ZS4+0.90*ZS8



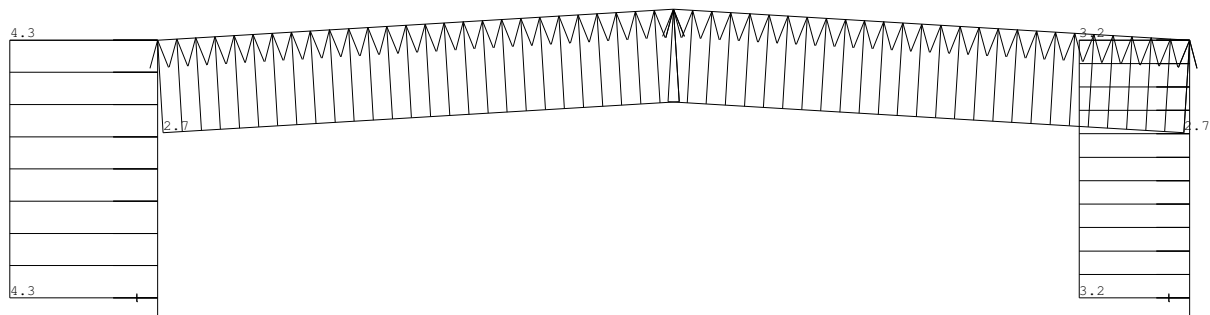
Spojité zatížení. Zatěžovací stavy - 2



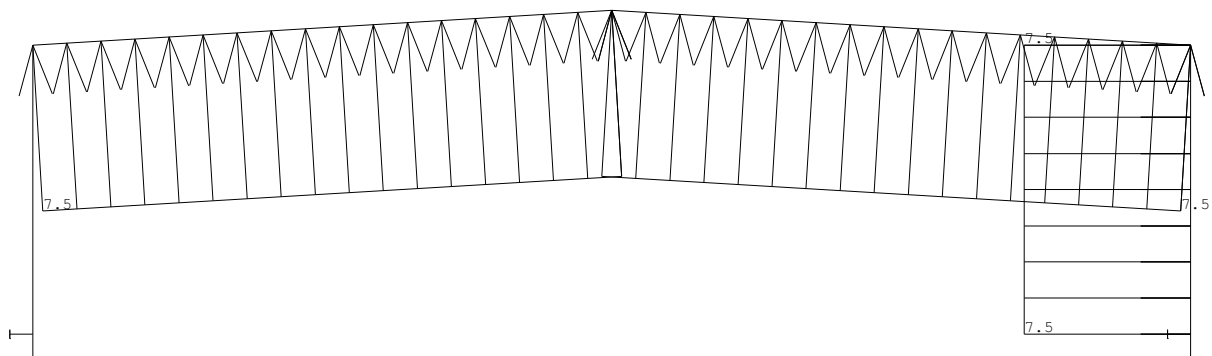
Spojité zatížení. Zatěžovací stavy - 3



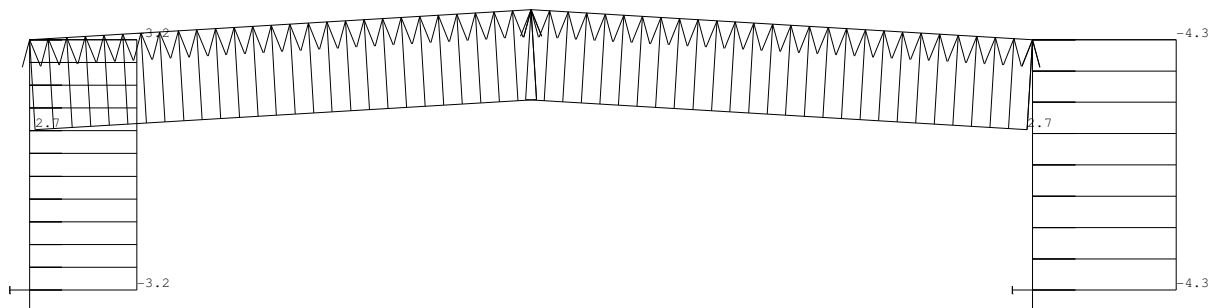
Spojité zatížení. Zatěžovací stavy - 4



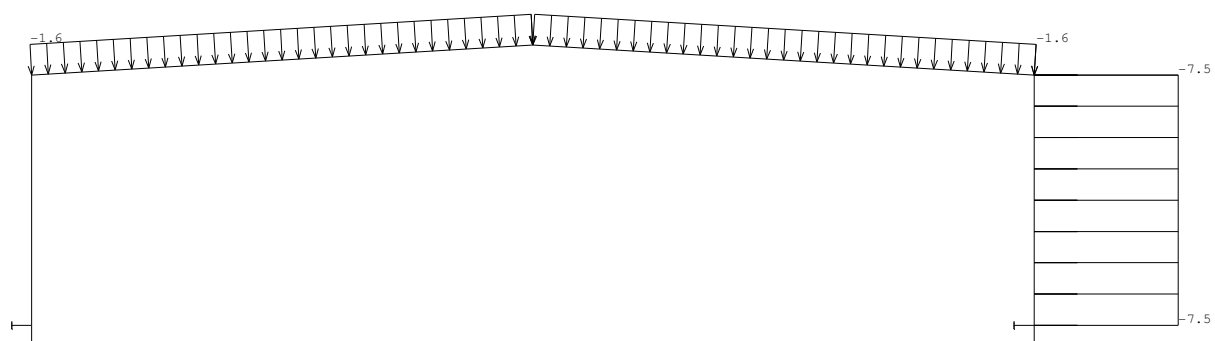
Spojité zatížení. Zatěžovací stavy - 5



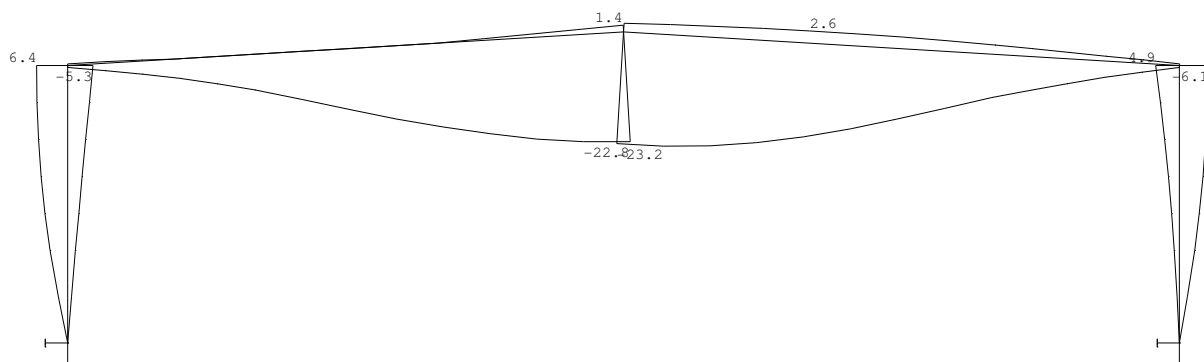
Spojité zatížení. Zatěžovací stavy - 6



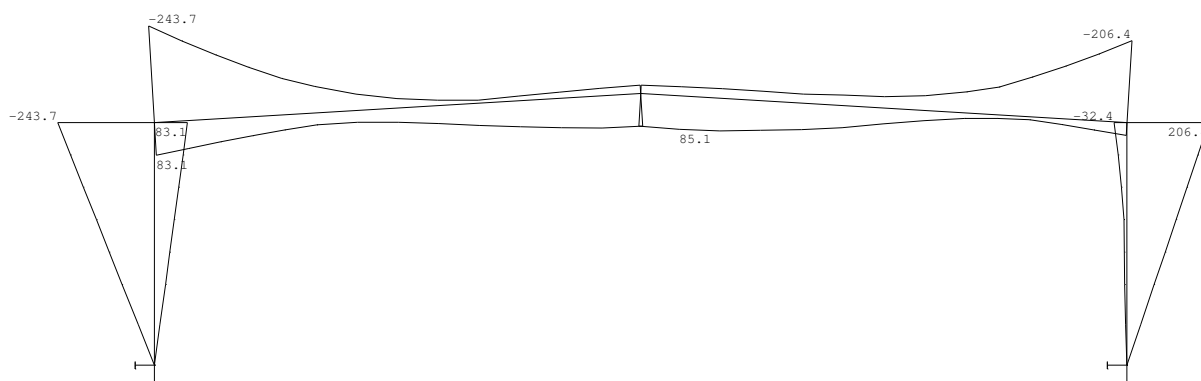
Spojité zatížení. Zatěžovací stavy - 7



Spojité zatížení. Zatěžovací stavy - 8



Deformace - uz na prutu(ech). Použ. kombi : 1/9



Vnitřní síly - M na prutu(ech). Únos. kombi : 1/12

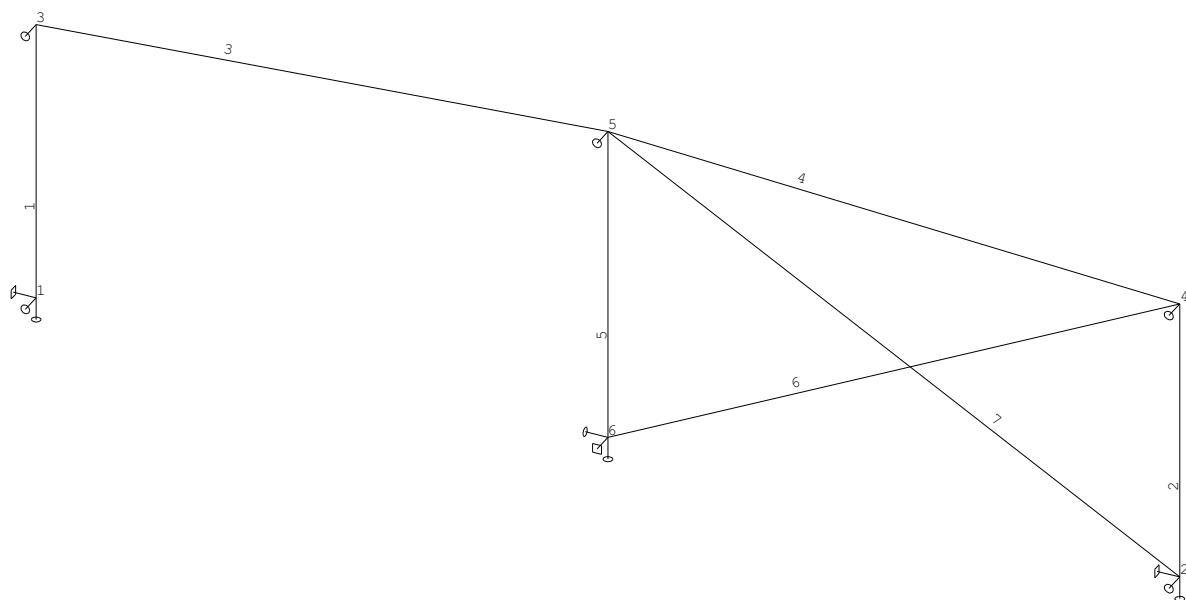
EC3. Prut vše. KÚ vše.

Posouzení EC3

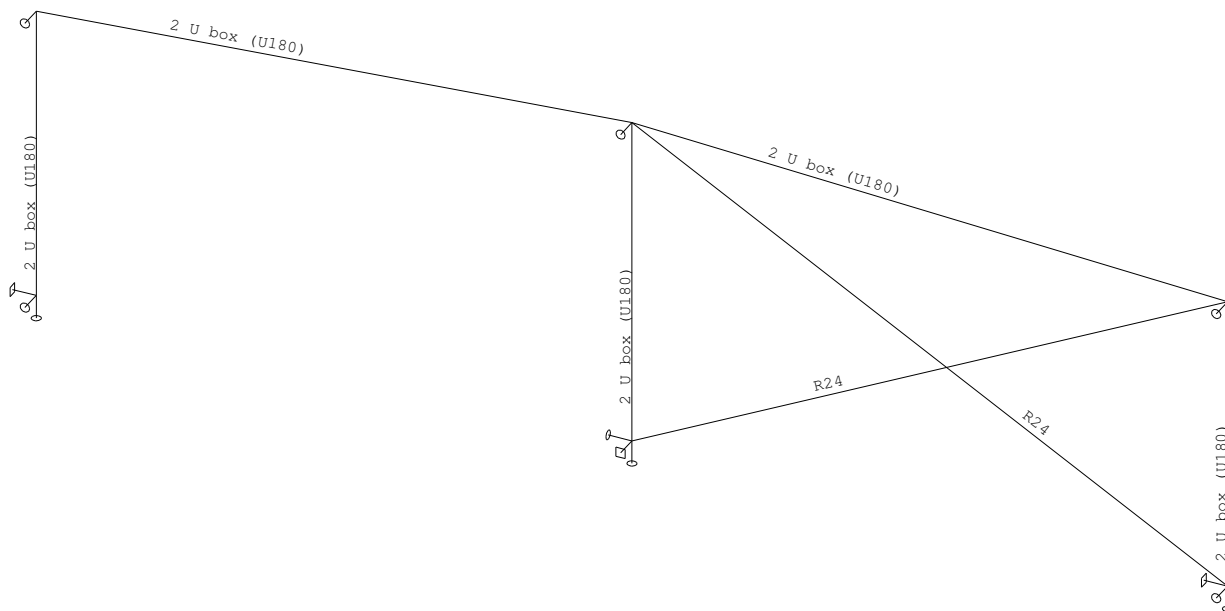
Makro	Prut	Řez	Pozice m	Únos. kom	pos. únos.	stab. pos.
1	1	I prom	3.00	12	0.55	0.76
2	2			9	0.47	0.64
3	3		0.00	12	0.55	0.60
	4	IPE330	0.50		0.45	0.52

Reakce v podporách - hodnoty v uzlech. Globální extrém

podpora	uzel	kombi	Rx [kN]	Rz [kN]	My [kNm]
1	1	12	81.22	126.48	0.00
2	2	9	-68.81	114.94	0.00
1	1	1	-27.69	-25.25	0.00



Štít



Materiál

Jméno		
S 235		
	Pevnost v tahu	360.000 MPa
	Mez kluzu	235.000 MPa
	Modul E	210000.00 MPa
	Poissonův souč.	0.30
	Objemová hmotnost	7850.000 kg/m ³
	Roztažnost	0.012 mm/m.K
S 355-0		
	Pevnost v tahu	510.000 MPa
	Mez kluzu	355.000 MPa
	Modul E	210000.00 MPa
	Poissonův souč.	0.30
	Objemová hmotnost	1.000 kg/m ³
	Roztažnost	0.012 mm/m.K

Výpis materiálu

čís.	Jméno	jakost	jednotková hmotnost kg/m	délka m	váha kg
1	2 U box (U180)	S 235	43.96	21.38	939.93
2	R24	S 355-0	0.00	13.58	0.01

Celková hmotnost konstrukce : 939.94 kg

Nátěrová plocha : 27.71 m²

Podpory

podpora	uzel	typ	Velikost m
1	1	XYZRx	0.20
2	2	XYZRx	0.20
3	3	Y	0.20
4	4	Y	0.20
5	5	Y	0.20
6	6	XYZRy	0.20

Zatěžovací stavy

Stav	Jméno	Popis
1		Vlastní váha. Směr -Z
2		Stálé - Zatížení
3	sníh	Nahodilé - sníh
4	*sníh	Nahodilé - sníh
5	vítr	Nahodilé - vítr Výběr.
6	*vítr	Nahodilé - vítr Výběr.
7	**vítr	Nahodilé - vítr Výběr.

Kombinace

Kombi	Norma	Stav	souč.
1.	EC - únosnost	1	1.00
		2	1.00
		3 sníh	1.00
		4 *sníh	1.00
		5 vítr	1.00
		6 *vítr	1.00
		7 **vítr	1.00
2.	EC - použitelnost	1	1.00
		2	1.00
		3 sníh	1.00
		4 *sníh	1.00
		5 vítr	1.00
		6 *vítr	1.00
		7 **vítr	1.00
3.	EC - únosnost	1	1.00
		2	1.00
		3 sníh	1.00

Kombi	Norma	Stav	souč.
		4 *sníh	1.00
		5 vítr	-1.00
		7 **vítr	-1.00
4. EC - použitelnost		1	1.00
		2	1.00
		3 sníh	1.00
		4 *sníh	1.00
		5 vítr	-1.00
		7 **vítr	-1.00

Základní pravidla pro generování kombinací na únosnost.

- 1 : 1.35*ZS1 / 1.35*ZS2
- 2 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2
- 3 : 1.35*ZS1 / 1.35*ZS2 / 1.50*ZS3 / 1.50*ZS4
- 4 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.50*ZS3 / 1.50*ZS4
- 5 : 1.35*ZS1 / 1.35*ZS2 / 1.50*ZS5 / 1.50*ZS6 / 1.50*ZS7
- 6 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.50*ZS5 / 1.50*ZS6 / 1.50*ZS7
- 7 : 1.35*ZS1 / 1.35*ZS2 / 1.35*ZS3 / 1.35*ZS4 / 1.35*ZS5 / 1.35*ZS6 / 1.35*ZS7
- 8 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.35*ZS3 / 1.35*ZS4 / 1.35*ZS5 / 1.35*ZS6 / 1.35*ZS7
- 9 : 1.35*ZS1 / 1.35*ZS2
- 10 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2
- 11 : 1.35*ZS1 / 1.35*ZS2 / 1.50*ZS3 / 1.50*ZS4
- 12 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.50*ZS3 / 1.50*ZS4
- 13 : 1.35*ZS1 / 1.35*ZS2 / -1.50*ZS5 / -1.50*ZS7
- 14 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / -1.50*ZS5 / -1.50*ZS7
- 15 : 1.35*ZS1 / 1.35*ZS2 / 1.35*ZS3 / 1.35*ZS4 / -1.35*ZS5 / -1.35*ZS7
- 16 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.35*ZS3 / 1.35*ZS4 / -1.35*ZS5 / -1.35*ZS7

Základní pravidla pro generování kombinací na použitelnost.

- 1 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2
- 2 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.00*ZS3 / 1.00*ZS4
- 3 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.00*ZS5 / 1.00*ZS6 / 1.00*ZS7
- 4 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 0.90*ZS3 / 0.90*ZS4 / 0.90*ZS5 / 0.90*ZS6 / 0.90*ZS7
- 5 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2
- 6 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.00*ZS3 / 1.00*ZS4
- 7 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / -1.00*ZS5 / -1.00*ZS7
- 8 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 0.90*ZS3 / 0.90*ZS4 / -0.90*ZS5 / -0.90*ZS7

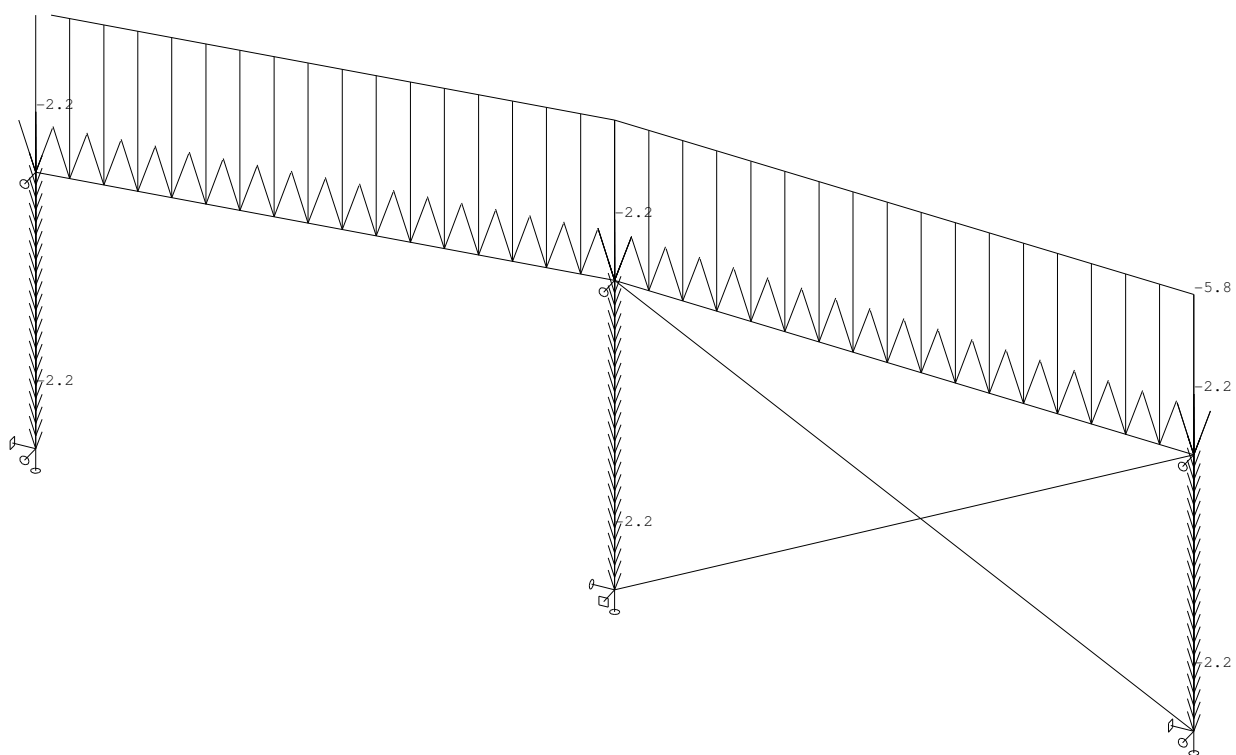
Výpis nebezpečných kombinací na únosnost

- 1/ 4 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.50*ZS3
- 2/ 4 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.50*ZS4
- 3/ 6 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.50*ZS5
- 4/ 14 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2-1.50*ZS5
- 5/ 6 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.50*ZS6
- 6/ 6 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.50*ZS7
- 7/ 3 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.50*ZS3
- 8/ 3 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.50*ZS4
- 9/ 13 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2-1.50*ZS5
- 10/ 5 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.50*ZS7
- 11/ 13 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2-1.50*ZS7
- 12/ 16 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.35*ZS3-1.35*ZS5
- 13/ 8 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.35*ZS3+1.35*ZS5
- 14/ 8 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.35*ZS4+1.35*ZS5
- 15/ 16 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.35*ZS4-1.35*ZS5
- 16/ 8 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.35*ZS3+1.35*ZS6
- 17/ 8 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.35*ZS4+1.35*ZS6
- 18/ 15 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.35*ZS3-1.35*ZS5
- 19/ 7 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.35*ZS3+1.35*ZS5

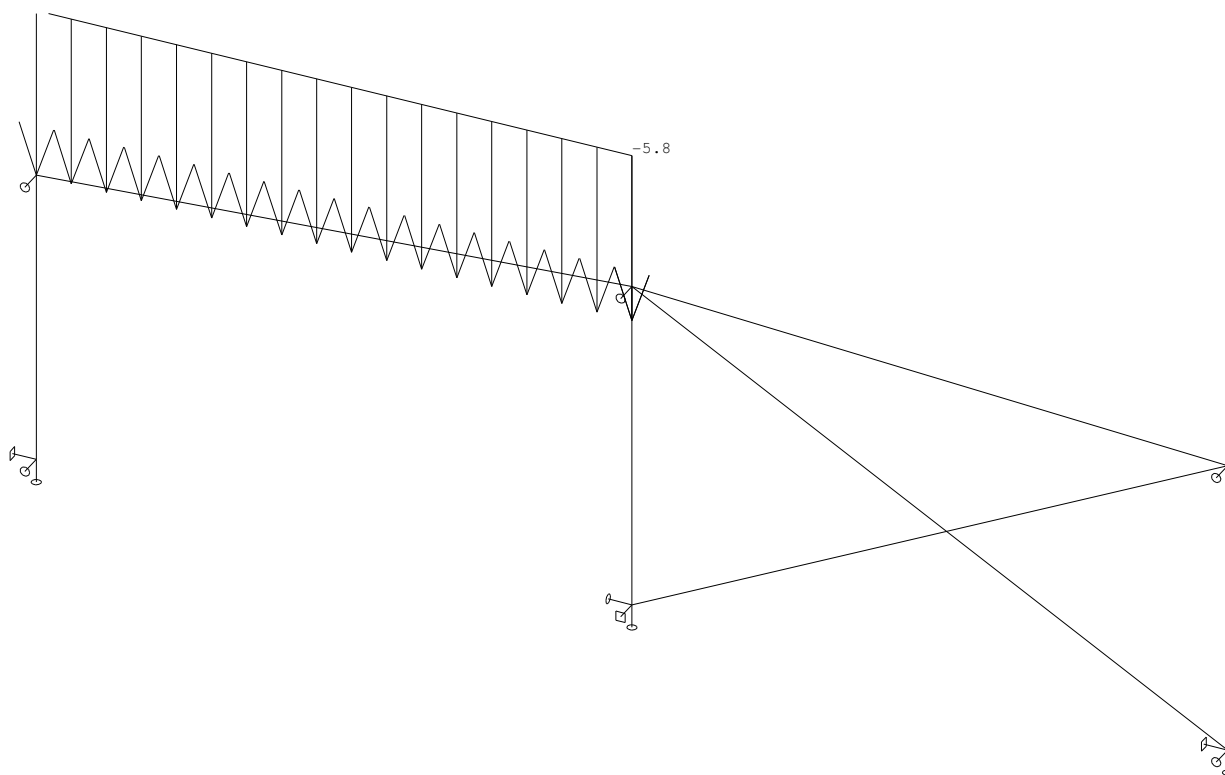
20/ 15 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.35*ZS4-1.35*ZS5
 21/ 15 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.35*ZS3-1.35*ZS7
 22/ 7 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.35*ZS4+1.35*ZS6
 23/ 15 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.35*ZS4-1.35*ZS7
 24/ 7 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.35*ZS3+1.35*ZS4+1.35*ZS5
 25/ 15 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.35*ZS3+1.35*ZS4-1.35*ZS5
 26/ 7 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.35*ZS3+1.35*ZS4+1.35*ZS6
 27/ 7 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.35*ZS3+1.35*ZS4+1.35*ZS7
 28/ 15 : +1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.35*ZS3+1.35*ZS4-1.35*ZS7

Výpis nebezpečných kombinací na použitelnost

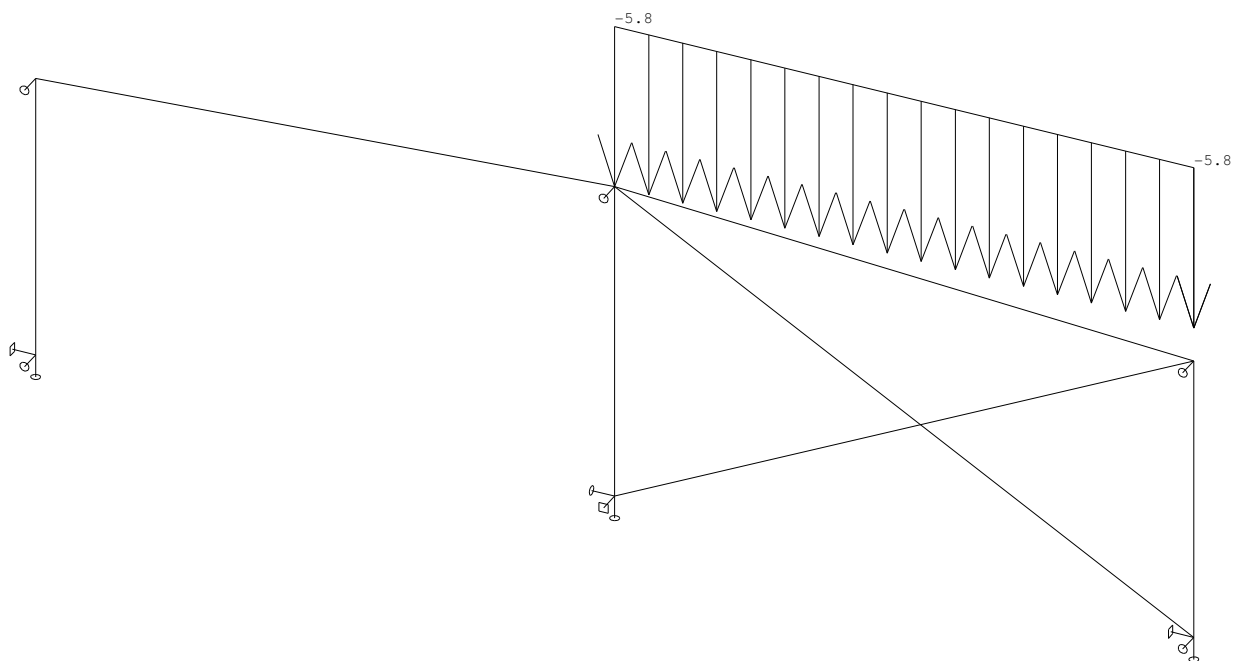
1/ 2 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.00*ZS3
 2/ 2 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.00*ZS4
 3/ 3 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.00*ZS5
 4/ 7 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2-1.00*ZS5
 5/ 3 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.00*ZS6
 6/ 3 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.00*ZS7
 7/ 7 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2-1.00*ZS7
 8/ 8 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+0.90*ZS3-0.90*ZS5
 9/ 4 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+0.90*ZS3+0.90*ZS5
 10/ 4 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+0.90*ZS4+0.90*ZS5
 11/ 8 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+0.90*ZS4-0.90*ZS5
 12/ 4 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+0.90*ZS3+0.90*ZS6
 13/ 4 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+0.90*ZS4+0.90*ZS6
 14/ 8 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+0.90*ZS3-0.90*ZS7
 15/ 8 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+0.90*ZS4-0.90*ZS7
 16/ 8 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+0.90*ZS3+0.90*ZS4-0.90*ZS5
 17/ 4 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+0.90*ZS3+0.90*ZS4+0.90*ZS6
 18/ 8 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+0.90*ZS3+0.90*ZS4-0.90*ZS7



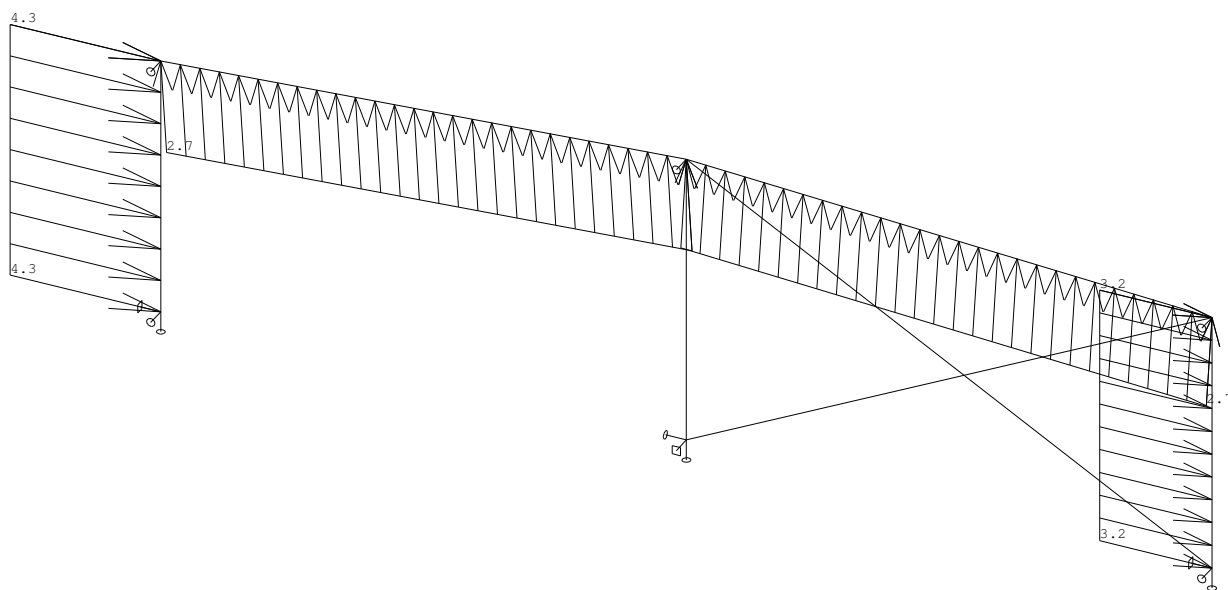
Spojité zatížení. Zatěžovací stavy - 2



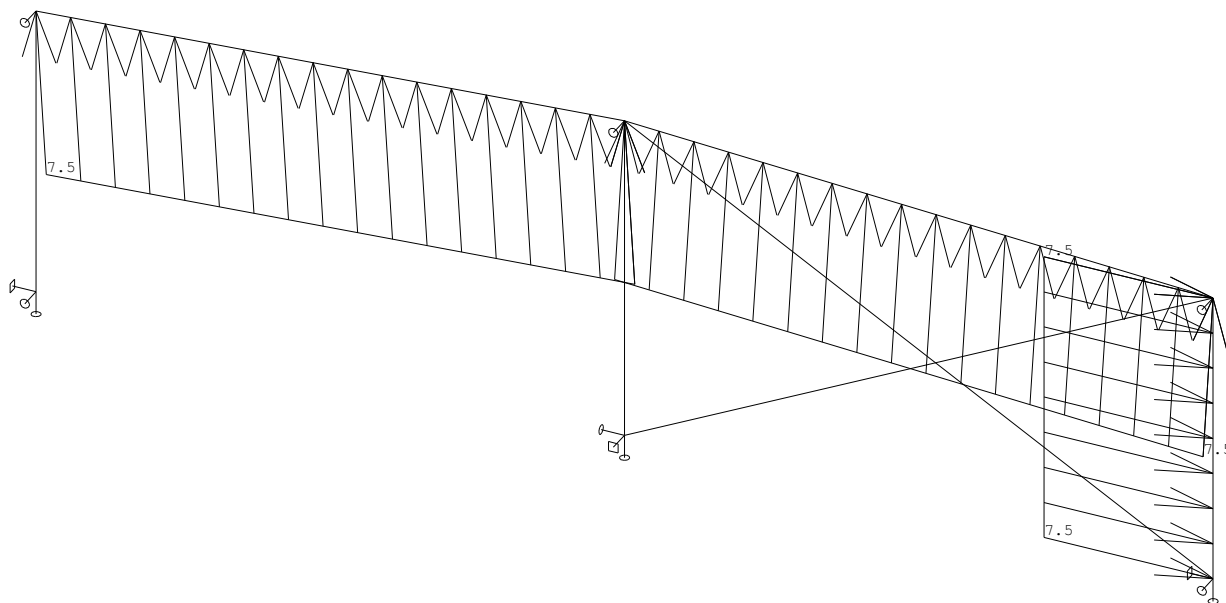
Spojité zatížení. Zatěžovací stavy - 3



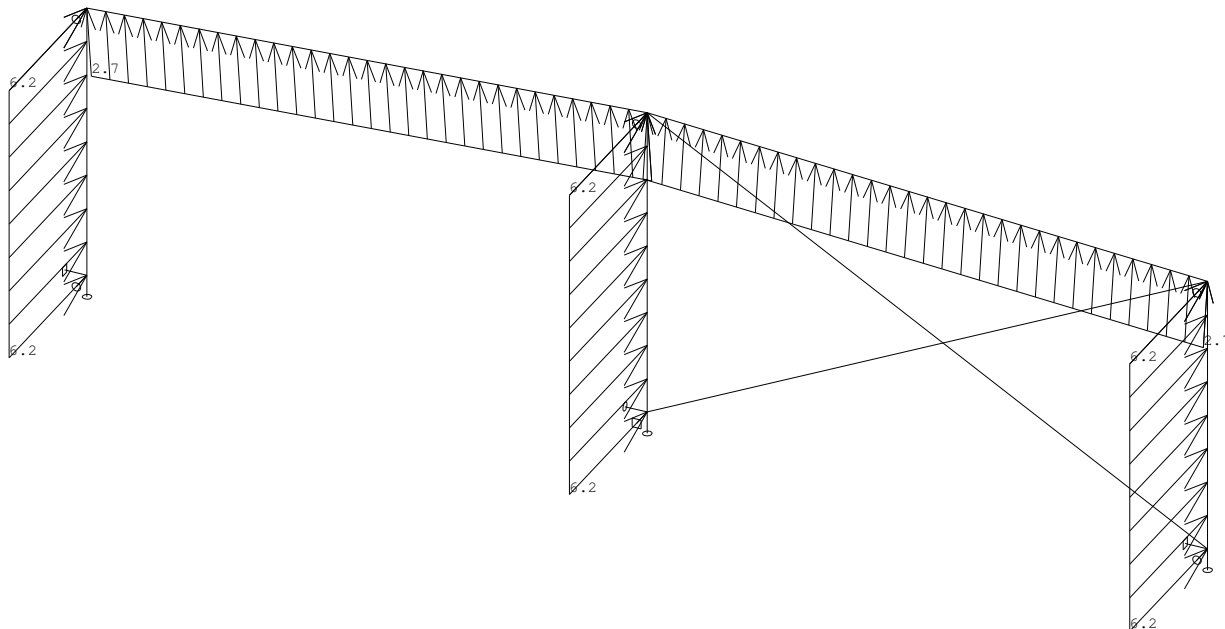
Spojité zatížení. Zatěžovací stavy - 4



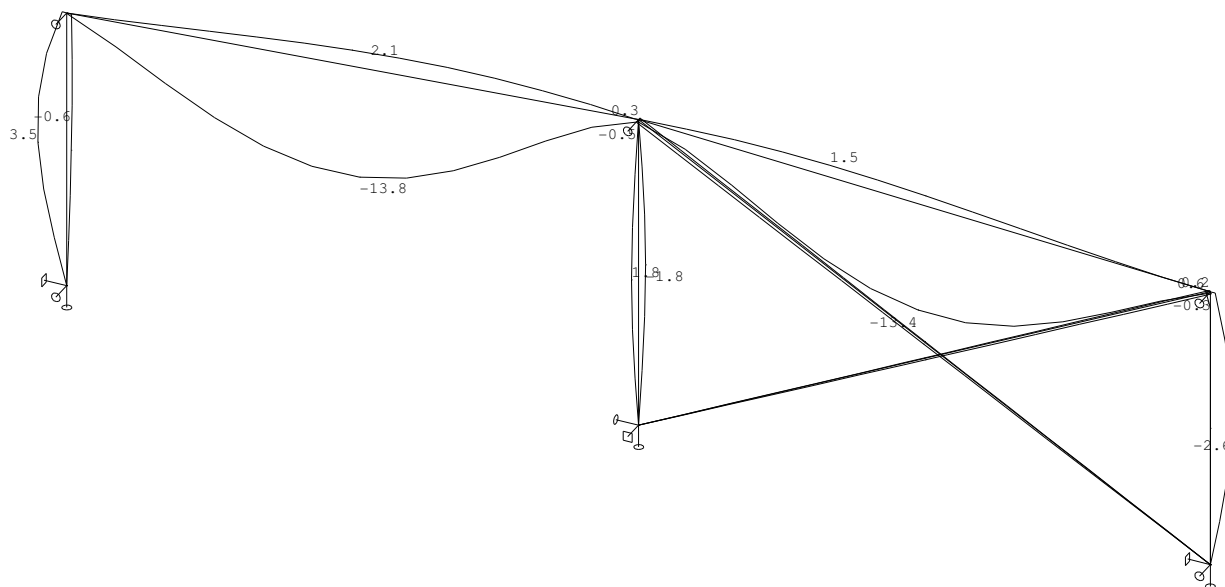
Spojité zatížení. Zatěžovací stavy - 5



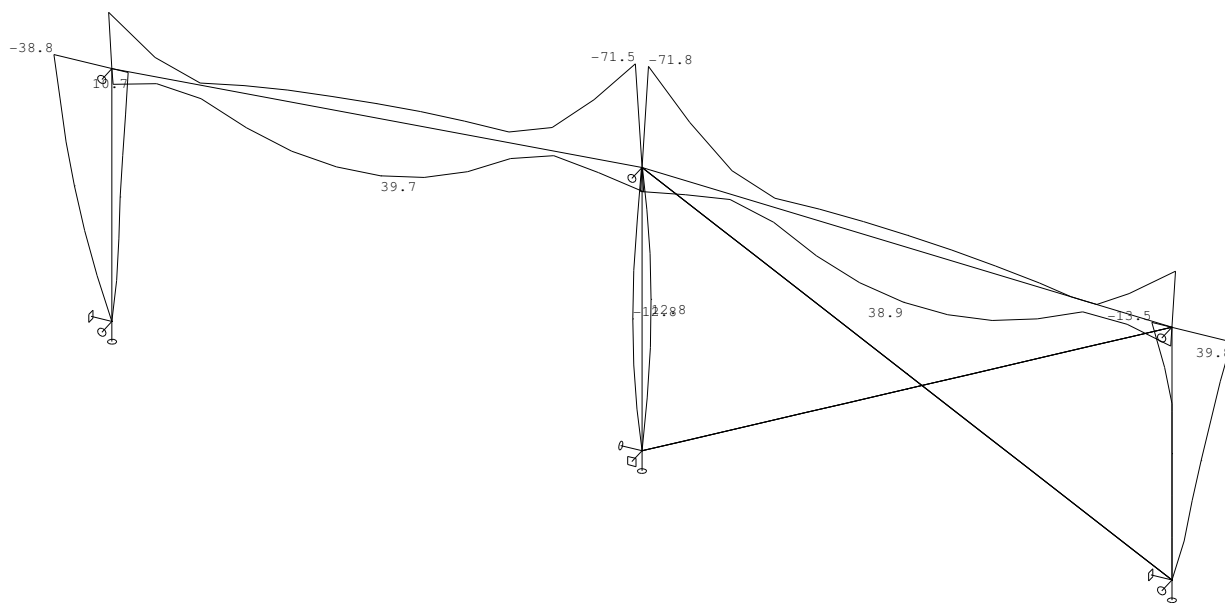
Spojité zatížení. Zatěžovací stavy - 6



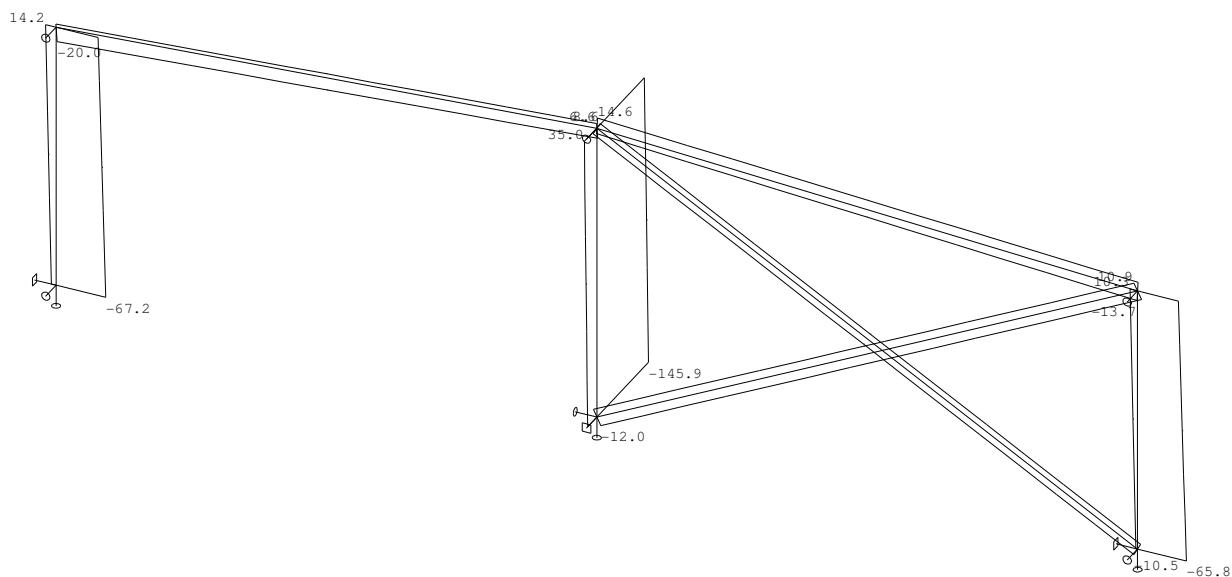
Spojité zatížení. Zatěžovací stavy - 7



Deformace - uz na prutu(ech). Použ. kombi : 1/18



Vnitřní síly - My na prutu(ech). Únos. kombi : 1/28



Vnitřní síly - N na prutu(ech). Únos. kombi : 1/28

EC3. Prut vše. KÚ vše.

Posouzení EC3

Makro	Prut	Řez	Pozice m	Únos. kom	pos. únos.	stab. pos.
1	1	2 U box	3.00	21	0.59	0.67
2	2			20	0.59	0.67
3	3		6.01	28	1.00	1.02
	4		0.00		1.00	1.02
4	5		2.24	23	0.32	0.34
5	6	R24	3.35	20	0.07	0.07
6	7		3.44	19	0.07	0.07

Reakce v podporách - hodnoty v uzlech. Lokální extrém

Lineární statický - nebezpečné nebo všechny kombinace

Skupina uzlů :1/6

Skupina kombinací na únosnost :1/28

podpora	uzel	kombi	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	1	18	21.08	0.00	66.41	-0.00	0.00	0.00
		3	-7.74	-0.00	14.84	0.00	0.00	0.00
		11	7.53	17.58	44.94	-10.57	0.00	0.00
		6	1.32	-17.58	13.91	10.57	0.00	0.00
		21	12.93	15.83	67.25	-9.52	0.00	0.00
		5	-3.35	-0.00	-6.28	0.00	0.00	0.00
2	2	4	8.12	0.00	26.96	-0.00	0.00	0.00
		26	-25.62	-0.00	34.54	0.00	0.00	0.00
		11	-8.69	17.58	44.95	-10.57	0.00	0.00
		6	-1.55	-17.58	13.91	10.57	0.00	0.00
		23	-13.67	15.82	66.24	-9.51	0.00	0.00
		5	-20.31	-0.00	2.01	0.00	0.00	0.00
3	3	11	0.00	10.35	0.00	0.00	0.00	0.00
		6	0.00	-10.35	0.00	0.00	0.00	0.00
4	4	11	0.00	10.35	0.00	0.00	0.00	0.00
		6	0.00	-10.35	0.00	0.00	0.00	0.00
5	5	11	0.00	15.75	0.00	0.00	0.00	0.00
		6	0.00	-15.75	0.00	0.00	0.00	0.00
6	6	20	15.79	0.00	126.38	0.00	6.19	0.00
		16	-14.56	-0.00	1.57	0.00	-6.08	0.00
		11	1.16	15.42	93.33	0.00	0.04	0.00
		6	0.23	-15.42	23.29	0.00	0.01	0.00
		25	10.25	-0.00	150.89	0.00	0.86	0.00
		5	-10.09	0.00	-31.01	0.00	-0.84	0.00
		13	-13.74	-0.00	41.31	0.00	-6.11	0.00