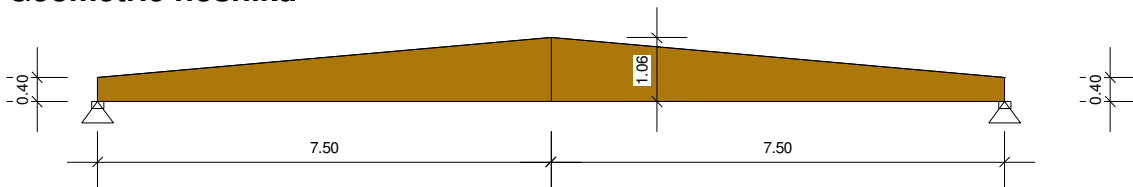


## RIB Lepený dřevěný vazník (CSN EN 1995-1)

SedlovyVaznik.RTbsh

### Protokol zadání

#### Geometrie nosníku



Typ nosníku = Přímý nosník sedlové střechy  
Délka nosníku = 15.00 m  
Sklon střechy = 5.00 °  
Šířka nosníku = 0.20 m  
Plocha = 10.921 m<sup>2</sup>  
Objem = 2.184 m<sup>3</sup>  
Tíha = 895.54 kg  
Délka obrysu = 30.86 m  
Povrch = 6.171 m<sup>2</sup>

#### Podmínky uložení

x ... [m] Vzdálenost od levého konce nosníku  
dx ... Posuv ve směru X  
dz ... Posuv ve směru Z  
rx ... Natočení kolem x

x [m]	Typ uložení	dx	dz	rx	Ozub
0.00	Uložení vlevo	pevný	pevný	pevný	NE
15.00	Uložení vpravo	volně	pevný	pevný	NE

## Materiál

E	G	$\rho$	$\gamma$	$f_m, k$	$f_{t,0, k}$	$f_{t,90, k}$	$f_{c,0, k}$	$f_{c,90, k}$	$f_v, k$
[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	kg/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>3</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>
12600	780	410.00	5.00	28.00	19.50	0.50	26.50	3.00	2.50

Název materiálu = GL28h

Tloušťka lamely = 4.00 cm

Směr vláken = Rovnoběžně s dolní hranou

## Budova

Výška = 10.00 m

Hloubka = 20.00 m

Rozteč nosníků = 1.00 m

Vzdálenost k okraji střechy = 5.00 m

Nadmořská výška budovy = 0 m

Rychlostní tlak  $q$  = 0.00 kN/m<sup>2</sup>Char. zat. sněhem  $s_k$  = 7.12 kN/m<sup>2</sup>

### Konstrukční třída

NKL=2 ... 20° a 85% rel. vlhkost vzduchu. Zastřešená, otevřená budova

## Průřez.charakter.

x ... [m] Vzdálenost od levého konce nosníku  
 b ... [cm] Šířka průřezu  
 h ... [cm] Výška průřezu  
 A ... [cm<sup>2</sup>] Plocha průřezu b\*h  
 I<sub>y</sub> ... [cm<sup>4</sup>] Moment setrvačnosti  
 W<sub>y</sub> ... [cm<sup>3</sup>] Ohybový modul  
 alfa-h ... Úhel řezu vláken horní  
 alfa-d ... Úhel řezu vláken dolní

x [m]	b [cm]	h [cm]	A [cm <sup>2</sup> ]	I <sub>y</sub> [cm <sup>4</sup> ]	W <sub>y</sub> [cm <sup>3</sup> ]	alfa-h [°]	alfa-d [°]
0.00	20.00	40.00	800.00	106667	5333	5.00	0.00
7.50	20.00	105.62	2112.33	1963559	37183	5.00	0.00
15.00	20.00	40.00	800.00	106667	5333	5.00	0.00

## Kombinační součinitele

Typ	Popis	gama-sup	gama-inf	psi-0	psi-1	psi-2
G	trvalá	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00
S	Sníh	1.50	0.00	0.50	0.20	0.00

## Zatížení

p1 ... [kN/m<sup>2</sup>]      Hodnota zatížení vlevo  
p2 ... [kN/m<sup>2</sup>]      Hodnota zatížení vpravo  
x1 ... [m]      Poloha zatížení vlevo  
x2 ... [m]      Poloha zatížení vpravo

### Zat'.stav Ständige Last (Stálé zatížení)

Typ	p1	p2	x1	x2
Liniové zatíže	3.50	3.50	7.50	15.00
Liniové zatíže	3.50	3.50	0.00	7.50

### Zat'.stav Sníh na celou střechu (Sníh)

Typ	p1	p2	x1	x2
Liniové zatíže	5.70	5.70	0.00	7.50
Liniové zatíže	5.70	5.70	7.50	15.00

### Zat'.stav Sníh vlevo (Sníh)

Typ	p1	p2	x1	x2
Liniové zatíže	5.70	5.70	0.00	7.50
Liniové zatíže	2.85	2.85	7.50	15.00

### Zat'.stav Sníh vpravo (Sníh)

Typ	p1	p2	x1	x2
Liniové zatíže	2.85	2.85	0.00	7.50
Liniové zatíže	5.70	5.70	7.50	15.00

## Výsledky

### Rekapitulace využití

	x	stáv./dov.
MSÚ:	0.50	0.93
Ohybové napětí:	12.16	0.90
Smykové napětí:	0.50	0.93
Kontakt.napětí:	0.00	0.69
MSP:	7.50	1.11*
w,inst:	7.50	1.11*
w,fin charakt.:	7.50	0.96
w,fin qu.st. - w0:	7.50	0.51
Požár.odolnost stáv./dov.		
MSÚ:	7.50	0.52
Ohybové napětí:	12.16	0.30
Smykové napětí:	0.50	0.30

### Charakteristické reakce

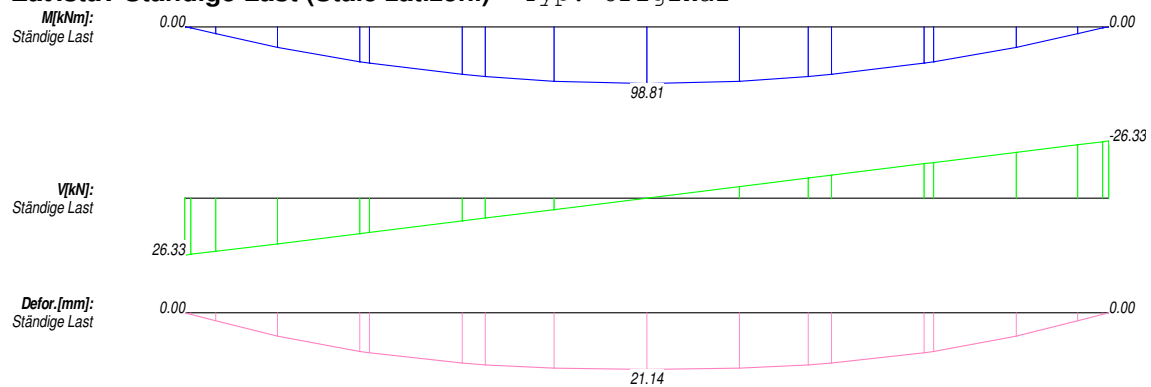
x [m]	Typ	Ax,min [kN]	Ax,max [kN]	Az,min [kN]	Az,max [kN]
0.00	G	0.00	0.00	26.35	26.35
15.00	G	0.00	0.00	26.35	26.35
0.00	S	0.00	0.00	0.00	42.72
15.00	S	0.00	0.00	0.00	42.72
0.00	Sum	0.00	0.00	26.35	69.07
15.00	Sum	0.00	0.00	26.35	69.07

### Charakteristické průhyby

Pole	x [m]	w-min [mm]	x [m]	w-max [mm]
1	0.00	0.00	7.50	55.42

## Charakteristické vnitřní účinky

Zat'.stav Ständige Last (Stálé zatížení) Typ: Original



### Vnitřní účinky

x	M	V	N
7.50	98.814	max	0.000
		0.000	max

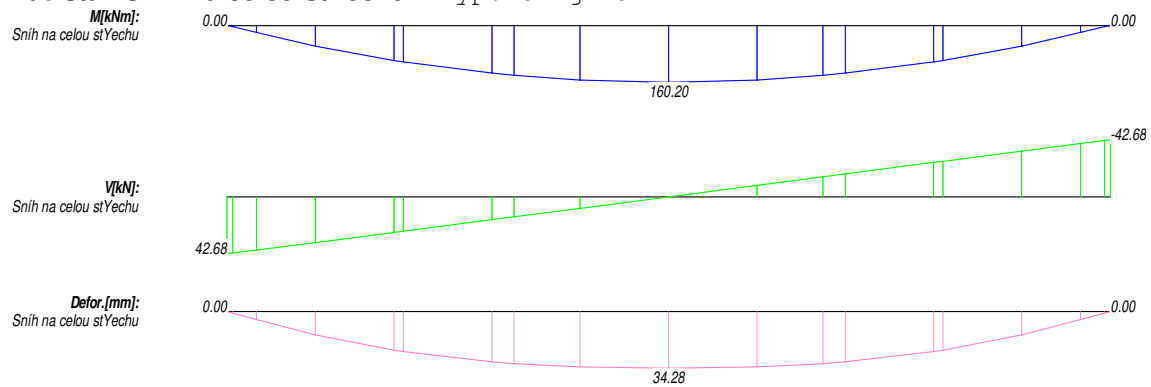
### Reakce v uložení Ständige Last

x	$\bar{A}_x$	$\bar{A}_z$
0.00	0.000	26.350
15.00	0.000	26.350

### Posuvy Ständige Last

x	dx	dz	ry
7.50	0.922	21.144	0.000

**Zat'.stav Sníh na celou stYechu** Typ: Original



**Vnitřní účinky**

x	M	V	N
7.50	160.200	<b>max</b>	0.000
		0.000	<b>max</b>

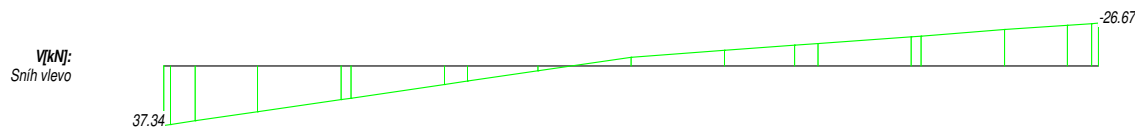
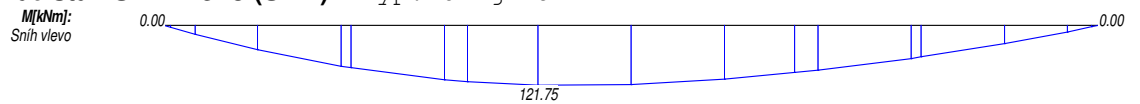
**Reakce v uložení Sníh na celou stYechu**

x	Ax	Az
0.00	0.000	42.720
15.00	0.000	42.720

**Posuvy Sníh na celou stYechu**

x	dx	dz	ry
7.50	1.495	34.279	0.000

**Zatř.stav Sníh vlevo (Sníh)** Typ: Original



**Vnitřní účinky**

x	M	V	N
6.00	121.752	<b>max</b>	3.201
			-0.140

**Reakce v uložení Sníh vlevo**

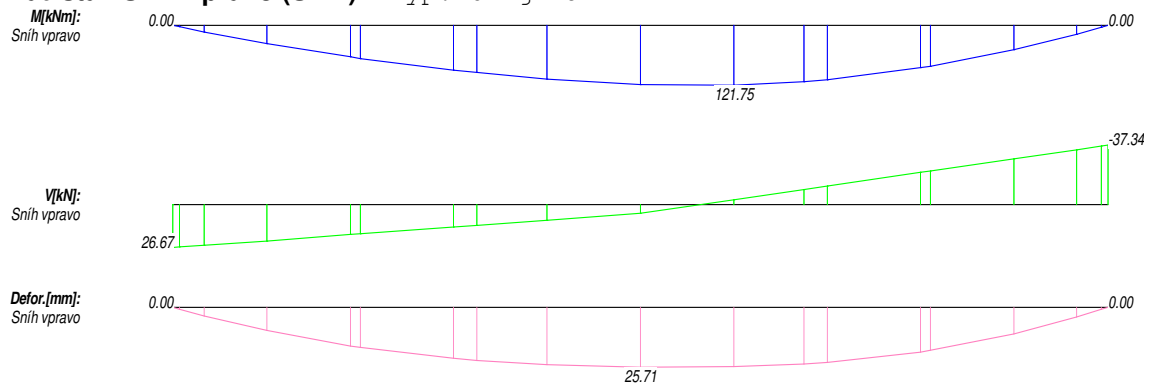
x	Ax	Az
0.00	0.000	37.380
15.00	0.000	26.700

**Posuvy Sníh vlevo**

x	dx	dz	ry
7.50	1.121	25.709	0.298



**Zat'.stav Sníh vpravo (Sníh)** Typ: Original



**Vnitřní účinky**

x	M	V	N
9.00	121.752	<b>max</b>	-3.201
			-0.140

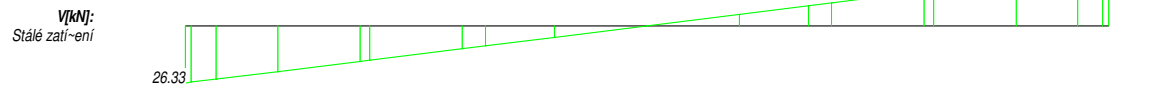
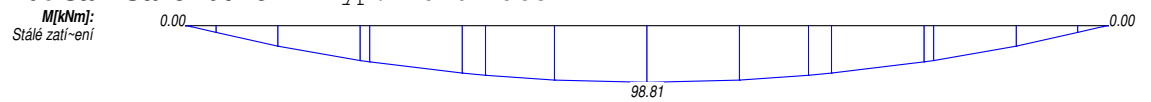
**Reakce v uložení Sníh vpravo**

x	Ax	Az
0.00	0.000	26.700
15.00	0.000	37.380

**Posuvy Sníh vpravo**

x	dx	dz	ry
7.50	1.121	25.709	-0.298

**Zat'.stav Stálé zatížení** Typ: Kombinace



**Vnitřní účinky**

x	M	V	N
7.50	98.814	<b>max</b>	0.000
		0.000	<b>max</b>

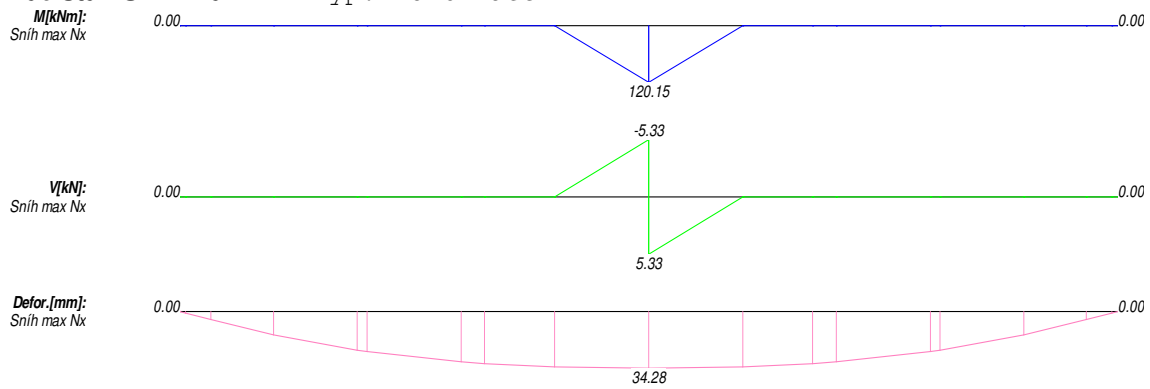
**Reakce v uložení Stálé zatížení**

x	Ax	Az
0.00	0.000	26.350
15.00	0.000	26.350

**Posuvy Stálé zatížení**

x	dx	dz	ry
7.50	0.922	21.144	0.000

**Zatř.stav Sníh max Nx** Typ: Kombinace



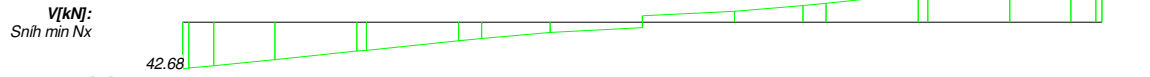
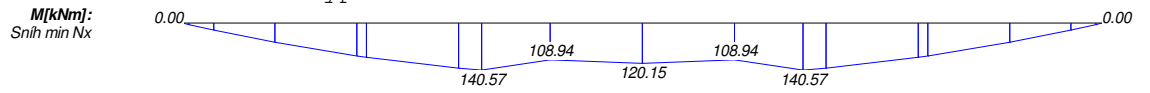
**Vnitřní účinky**

x	M		V		N	
7.50L	120.150	<b>max</b>	-5.335	<b>min</b>	0.233	<b>max</b>
7.50R	120.150	<b>max</b>	5.335	<b>max</b>	0.233	<b>max</b>

**Posuvy Sníh max dx**

x	dx	dz	ry
7.50	1.495	34.279	0.000

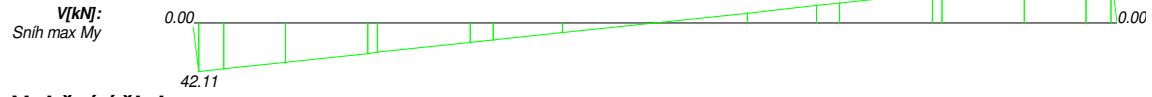
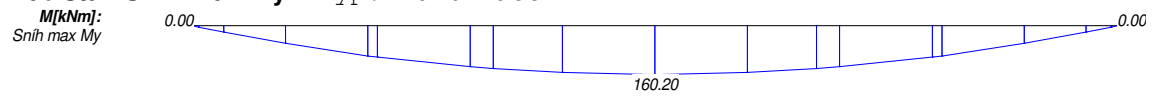
**Zat'.stav Sníh min Nx** Typ: Kombinace



**Vnitřní účinky**

x	M		V	N	
4.88	140.575	<b>max</b>	14.938	-0.653	
6.00	108.936	<b>min</b>	9.603	-0.420	
7.50L	120.150	<b>max</b>	5.335	-0.233	<b>max</b>
7.50R	120.150	<b>max</b>	-5.335	-0.233	<b>max</b>
9.00	108.936	<b>min</b>	-9.603	-0.420	
10.13	140.575	<b>max</b>	-14.938	-0.653	

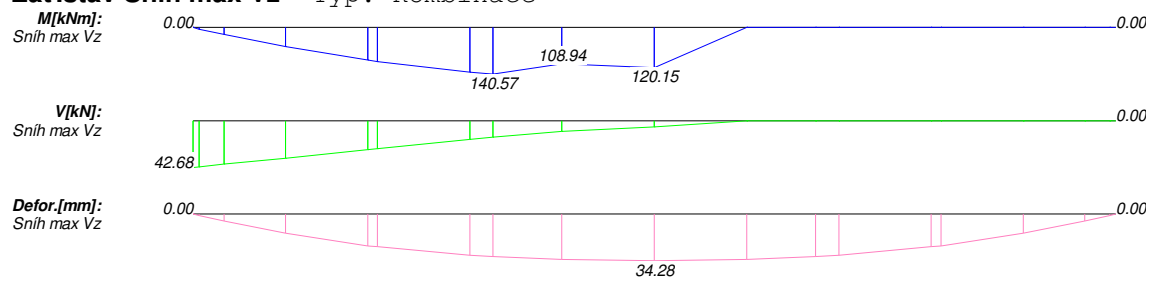
Zat'.stav Sníh max My Typ: Kombinace



Vnitřní účinky

x	M	V	N
7.50	160.200	max	0.000
		0.000	max

**Zat'.stav Sníh max Vz** Typ: Kombinace



**Vnitřní účinky**

x	M		V	N
4.88	140.575	<b>max</b>	14.938	-0.653
6.00	108.936	<b>min</b>	9.603	-0.420
7.50L	120.150	<b>max</b>	5.335	-0.233
7.50R	120.150	<b>max</b>	5.335	0.233 <b>max</b>

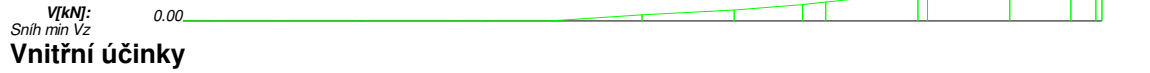
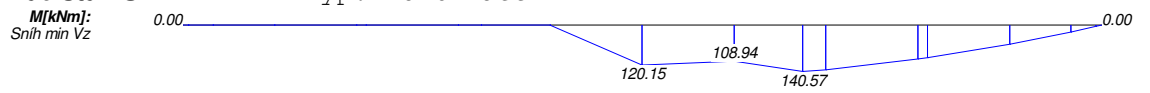
**Reakce v uložení Sníh max Az**

x	Ax	Az
0.00	0.000	42.720
15.00	0.000	42.720

**Posuvy Sníh max dz**

x	dx	dz	ry
7.50	1.495	34.279	0.000

**Zat'.stav Sníh min Vz** Typ: Kombinace



**Vnitřní účinky**

x	M		V	N	
7.50L	120.150	<b>max</b>	-5.335	0.233	<b>max</b>
7.50R	120.150	<b>max</b>	-5.335	-0.233	
9.00	108.936	<b>min</b>	-9.603	-0.420	
10.13	140.575	<b>max</b>	-14.938	-0.653	

## Příčný tah

### Příčná tahová napětí

sigt90 ... Příč.tahová napětí rov.(6.54)  
 eta ... Využití příč.tahových napětí rov.(6.53)  
 eta-lim ...  $\leq 1$  -> v Nkl 1+2 není nutné žádné konstrukční zesílení  
 Myd ... Návrhová moment ve vrcholu hřebene  
 sig-dl ... Normálové napětí dole v hřebenovém průřezu rov.(6.42)  
 eta ... Využití normálových napětí v hřebenovém průřezu rov.(6.41)

x [m]	sigt90 [N/mm <sup>2</sup> ]	eta	eta-lim	Myd [kNm]	sig-dl [N/mm <sup>2</sup> ]	eta	kmod
7.50	0.18	1.62	2.71	373.7	11.70	0.58	0.90

### Výztuhy na příčný tah

Plnozátvitové šrouby (SPAX Z-9.1-519)

dov.vzdálenost na HH > 25.0 cm a < 79.2 cm  
 Tahová pevnost ocele  $f_{t,d} = 236.69$  N/mm<sup>2</sup>

xz,xk ... Oblast vyztužení, vnější a vnitřní čtvrtina  
 d ... Průměr ocele  
 n ... Celkový počet prutů v oblasti  
 nl ... Počet svislých prutů v podélném směru  
 nq ... Počet svislých prutů v příčném směru  
 a1 ... Vzdálenost prutů na HH nosníku podél  
 a2 ... Min. vzájemná příčná rozteč  
 a2c ... Min.vzdálenost k okraji příčně  
 Rax,d ... Únosná tahová síla na vytržení  
 Ft90,d ... Návrhová tahová síla  
 lad ... Efektivní kotevní délka  
 eta ... Využití na vytržení  
 eta-St ... Využití tahové pevnosti oceli

n = -1: není přípustné

xa m	xe m	d mm	n	nl	nq	a1 cm	a2 cm	a2c cm	Rax,d kN	Ft90,d kN	lad cm	eta	eta-St
6.97	7.24	8	1	1	1	26.5	2.0	3.2	21.0	6.2	50.5	0.29	0.47
7.24	7.76	8	2	2	1	26.4	2.0	3.2	21.5	9.3	51.7	0.43	0.71
7.76	8.03	8	1	1	1	26.5	2.0	3.2	21.0	6.2	50.5	0.29	0.47
6.97	7.24	10	1	1	1	26.5	2.5	4.0	26.3	6.2	50.5	0.24	0.29
7.24	7.76	10	1	1	1	52.8	2.5	4.0	26.9	18.6	51.7	0.69	0.86
7.76	8.03	10	1	1	1	26.5	2.5	4.0	26.3	6.2	50.5	0.24	0.29
6.97	7.24	12	1	1	1	26.5	3.0	4.8	31.5	6.2	50.5	0.20	0.21
7.24	7.76	12	1	1	1	52.8	3.0	4.8	32.2	18.6	51.7	0.58	0.64

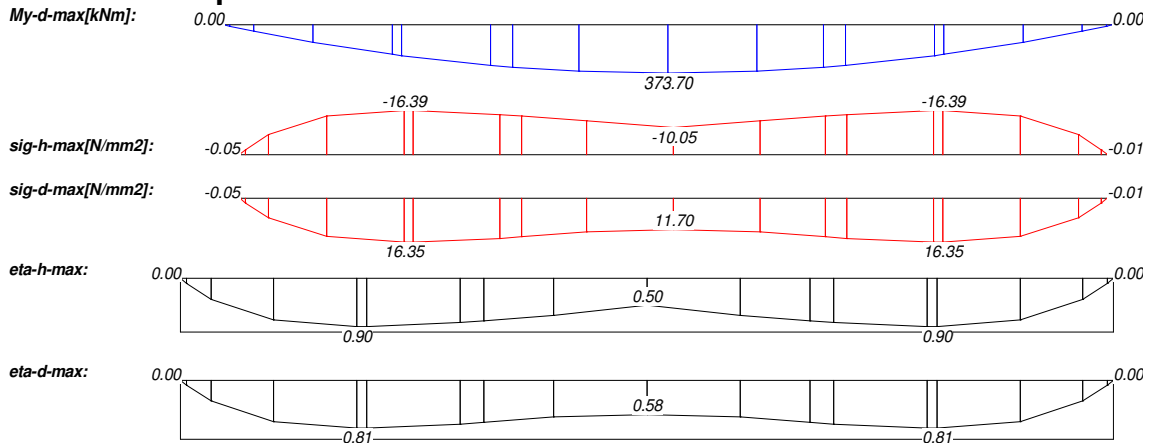




---

7.76 8.03 12 1 1 1 26.5 3.0 4.8 31.5 6.2 50.5 0.20 0.21

## Posouzení napětí

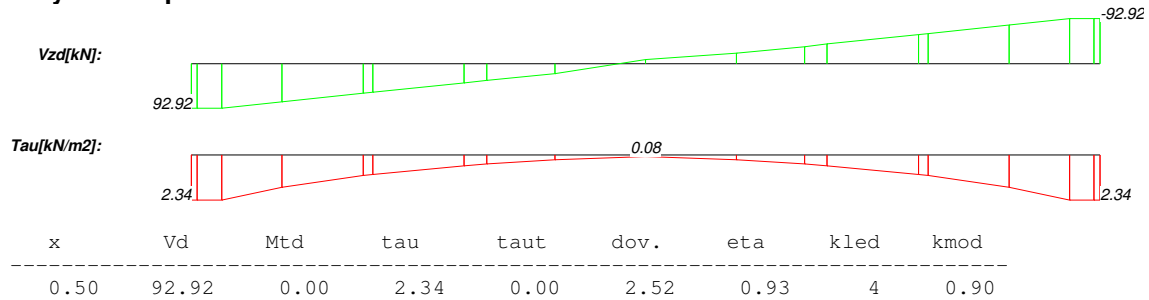


### Maximální normálová napětí

Myd ... [kNm] Návrhový moment  
 sig ... [N/mm<sup>2</sup>] Napětí v ohybu  
 dov.sig ... [N/mm<sup>2</sup>] Dovolené napětí v ohybu  
 eta ... Stupeň využití  
 kmod ... Korekční součinitel  
 kled ... Doba působení zatížení  
 kled=1 stálé, 2 dlouhodobé, 3 střednědobé, 4 krátkodobé, 5 velmi krátkodobé

x	Myd	sig,h	dov.si	eta-0	kled	kmod	sig,d	dov.si	eta-d	kled	kmod
2.84	229.46	-16.39	18.21	0.90	4	0.90	16.35	20.13	0.81	4	0.90
7.50	373.70	-10.05	20.16	0.50	4	0.90	11.70	20.16	0.58	4	0.90
12.16	229.46	-16.39	18.21	0.90	4	0.90	16.35	20.13	0.81	4	0.90

## Smyková napětí



## Kontaktní napětí a globální stabilita

Avd ... [kN] Návrhová hodnota reakce  
 alfa ... [°] Úhel mezi silou a směrem vláken  
 kc90 ... Součinitel příčného tlaku

x	Avd-min	Avd-max	kled	kmod	alfa	kc90	Šířka	sig-alf	dov.	eta
0.00	26.35	99.65	4	0.90	90.00	1.75	0.20	2.17	3.15	0.69
15.00	26.35	99.65	4	0.90	90.00	1.75	0.20	2.17	3.15	0.69

## Posudek průhybu

wG,inst ... Počáteční deformace při stálých zatíženích  
 wG,fin ... Konečná deformace při stálém zatížení  
 wQ,inst.s ... Počáteční deformace z proměnných zatížení (výjimečná kombinace)  
 wQ,fin.s ... Konečná deformace při proměnných zatíženích (výjimečná kombinace)  
 wQ,inst.q ... Počáteční deformace z proměnných zatížení (kvazistálá kombinace)  
 wQ,fin.q ... Konečná deformace při proměnných zatíženích (kvazistálá kombinace)  
 w0 = 0.0 mm ... [mm] Zadané nadvýšení  
 L' ... [m] Délka pole  
 dov. ... [mm] Dovoleno průhyb  
 L'/w ... Poměr délky k průhybu  
 w,inst ... elastický počáteční průhyb při charakteristické kombinaci  
 w,inst = wG,inst + wQ,inst.s  
 w,fin.s ... celkový průhyb při charakteristické kombinaci  
 w,fin.s = w,fin(G+Q).s  
 w,fin.q ... celkový průhyb při kvazistálé kombinaci  
 w,fin.q = w,fin(G+Q).q - w0  
 V průhybu wfin.q hlavního pole je nadvýšení již odečteno.

Minimal:													
Pole	L'	x	w,inst	dov.	L'/w	x	wfin.s	dov.	L'/w	x	wfin.q	dov.	L'/w
1	15.00	0.00	0.0	50.0	-	0.00	0.0	75.0	-	0.00	0.0	75.0	-
Maximal:													
Pole	L'	x	w,inst	dov.	L'/w	x	wfin.s	dov.	L'/w	x	wfin.q	dov.	L'/w
1	15.00	7.50	55.4	50.0	271	7.50	72.3	75.0	207	7.50	38.1	75.0	394

## Výsledky při požáru

Ohoření ... 3 strany

Třída požární odolnosti ... F 30 -B

### Zbytkový průřez

d(tf) ... [cm] Hloubka ohoření

Ar ... [cm<sup>2</sup>] Plocha

Wr ... [cm<sup>3</sup>] Ohybový modul

ur ... [cm] Opalovaný obvod

k, fi ... Korekční součinitel tuhosti (tab. 75)

kmod,m, fi ... Korekční součinitel ohybové tuhosti

kmod,E, fi ... Korekční součinitel tuhosti

x [m]	d(tf) [cm]	ur [cm]	Ar [cm <sup>2</sup> ]	Wr [cm <sup>3</sup> ]	k, fi	kmod,m, fi	kmod,E, fi
0.00	2.80	88.80	535.68	3321.22	1.15	1.00	1.00
0.10	2.80	90.55	548.28	3479.27	1.15	1.00	1.00
0.50	2.80	97.55	598.67	4148.24	1.15	1.00	1.00
1.50	2.80	115.05	724.66	6077.84	1.15	1.00	1.00
2.84	2.80	138.50	893.53	9240.74	1.15	1.00	1.00
3.00	2.80	141.29	913.63	9661.13	1.15	1.00	1.00
4.50	2.80	167.54	1102.61	14071.08	1.15	1.00	1.00
4.88	2.80	174.10	1149.85	15302.73	1.15	1.00	1.00
6.00	2.80	193.79	1291.58	19307.69	1.15	1.00	1.00
7.50	2.80	220.03	1480.56	25370.96	1.15	1.00	1.00
9.00	2.80	193.79	1291.58	19307.69	1.15	1.00	1.00
10.13	2.80	174.10	1149.85	15302.73	1.15	1.00	1.00
10.50	2.80	167.54	1102.61	14071.08	1.15	1.00	1.00
12.00	2.80	141.29	913.63	9661.13	1.15	1.00	1.00
12.16	2.80	138.50	893.53	9240.74	1.15	1.00	1.00
13.50	2.80	115.05	724.66	6077.84	1.15	1.00	1.00
14.50	2.80	97.55	598.67	4148.24	1.15	1.00	1.00
14.90	2.80	90.55	548.28	3479.27	1.15	1.00	1.00
15.00	2.80	88.80	535.68	3321.22	1.15	1.00	1.00

## Příčný tah při požáru

### Příčná tahová napětí při požáru

x [m]	sig <sub>t90</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	eta	eta-lim	My <sub>d</sub> [kNm]	sig-d <sub>l</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	eta	k <sub>mod</sub>
7.50	0.09	0.52	0.87	130.9	6.00	0.19	0.90

### Výztuhy na příčný tah při požáru

Plnozávitové šrouby (SPAX Z-9.1-519)

dov.vzdálenost na HH > 25.0 cm a < 79.2 cm

Tahová pevnost ocele  $f_{t,d} = 236.69$  N/mm<sup>2</sup>

n = -1: není přípustné

xa m	xe m	d mm	n	n <sub>l</sub>	n <sub>q</sub>	a <sub>1</sub> cm	a <sub>2</sub> cm	a <sub>2c</sub> cm	R <sub>ax,d</sub> kN	F <sub>t90,d</sub> kN	lad cm	eta	eta-St
6.97	7.24	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00
7.24	7.76	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00
7.76	8.03	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00
6.97	7.24	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00
7.24	7.76	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00
7.76	8.03	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00
6.97	7.24	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00
7.24	7.76	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00
7.76	8.03	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00

## Posouzení napětí

### Maximální normálová napětí při požáru

x	My <sub>d</sub>	sig <sub>t,h</sub>	dov.si	eta-0	k <sub>led</sub>	k <sub>mod</sub>	sig <sub>t,d</sub>	dov.si	eta-d	k <sub>led</sub>	k <sub>mod</sub>
2.84	80.35	-8.71	29.09	0.30	4	0.90	8.68	32.16	0.27	4	0.90
7.50	130.85	-5.16	32.20	0.16	4	0.90	6.00	32.20	0.19	4	0.90
12.16	80.35	-8.71	29.09	0.30	4	0.90	8.68	32.16	0.27	4	0.90

### Smyková napětí při požáru

x	V <sub>d</sub>	M <sub>t,d</sub>	tau	tau <sub>t</sub>	dov.	eta	k <sub>led</sub>	k <sub>mod</sub>
0.50	32.54	0.00	1.22	0.00	4.03	0.30	4	0.90