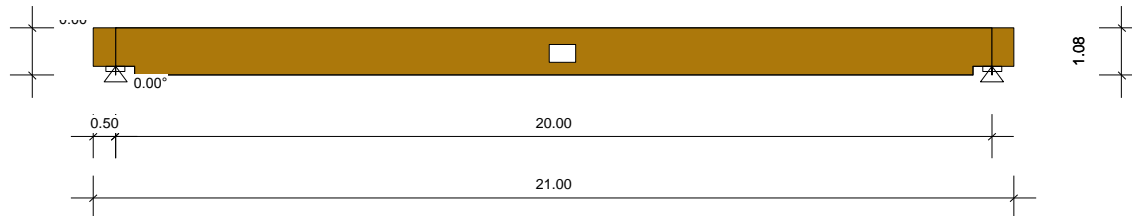


## RIB Lepený dřevěný vazník (CSN EN 1995-1)

PrimýNosnikSozubemAprostupem.RTbsh

### Protokol zadání

#### Geometrie nosníku



Typ nosníku = N.konstatní výšky  
Délka nosníku = 21.00 m  
Sklon střechy = 0.00 °  
Šířka nosníku = 0.16 m  
Plocha = 22.304 m<sup>2</sup>  
Objem = 3.569 m<sup>3</sup>  
Tíha = 1356.08 kg  
Délka obrysu = 44.16 m  
Povrch = 7.066 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  
a ... Výška ozubu  
c ... Délka uložení ozubu  
s ... Šikmá délka ozubu

x [m]	Typ uložení	dx	dz	rx	Ozub	a [m]	c [m]	s [m]
0.50	Uložení vlevo	pevný	pevný	pevný	ano	0.20	0.44	0.00
20.50	Uložení vpravo	volně	pevný	pevný	ano	0.20	0.44	0.00

#### Materiál

E [N/mm <sup>2</sup> ]	G [N/mm <sup>2</sup> ]	r <sub>0</sub> kg/m <sup>3</sup>	gama kN/m <sup>3</sup>	f <sub>m,k</sub> N/mm <sup>2</sup>	f <sub>t,0,k</sub> N/mm <sup>2</sup>	f <sub>t,90,k</sub> N/mm <sup>2</sup>	f <sub>c,0,k</sub> N/mm <sup>2</sup>	f <sub>c,90,k</sub> N/mm <sup>2</sup>	f <sub>v,k</sub> N/mm <sup>2</sup>
11600	720	380.00	5.00	24.00	16.50	0.50	24.00	2.70	2.50

Název materiálu = GL24h  
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>
Charakter. sníh $s_k$	= 1.88 kN/m <sup>2</sup>

### **Konstrukční třída**

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

## Průřezové charakteristiky

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 [°]
0.50	16.00	88.00	1408.00	908629	20651	0.00	0.00
0.94	16.00	108.00	1728.00	1679616	31104	0.00	0.00
20.50	16.00	88.00	1408.00	908629	20651	0.00	0.00

## Kombinační součinitele

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

### Zatížení

p1 ... [kN/m2]      Hodnota zatížení vlevo  
p2 ... [kN/m2]      Hodnota zatížení vpravo  
x1 ... [m]      Poloha zatížení vlevo  
x2 ... [m]      Poloha zatížení vpravo

### Zat'.stav St.zatížení (Stálé zatížení)

Typ	p1	p2	x1	x2
-----	----	----	----	----

-----

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

Typ	p1	p2	x1	x2
-----	----	----	----	----

-----

Spojité zatíže	1.50	1.50	0.00	21.00
----------------	------	------	------	-------

## Výsledky

### Rekapitulace využití

	x	stáv./dov.
MSÚ:	0.50	0.75
Ohybové napětí:	10.50	0.58
Smykové napětí:	0.94	0.44
Kontakt.napětí:	0.50	0.38

MSP:	21.00	1.03*
w, inst:	21.00	1.03*
w, fin charakt.:	21.00	1.03*
w, fin qu.st. - w0:	21.00	0.77

Požár.odolnost stáv./dov.

MSÚ:	0.50	0.74
Ohybové napětí:	10.50	0.30
Smykové napětí:	0.94	0.22

### Charakteristické reakce

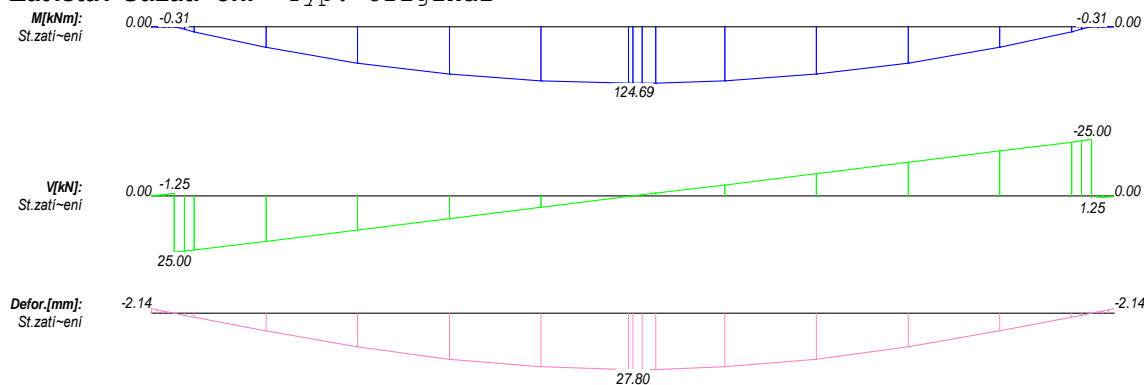
x [m]	Typ	Ax, min [kN]	Ax, max [kN]	Az, min [kN]	Az, max [kN]
0.50	G	0.00	0.00	26.25	26.25
20.50	G	0.00	0.00	26.25	26.25
0.50	S	0.00	0.00	0.00	15.75
20.50	S	0.00	0.00	0.00	15.75
0.50	Sum	0.00	0.00	26.25	42.00
20.50	Sum	0.00	0.00	26.25	42.00

### Charakteristické průhyby

Pole	x [m]	w-min [mm]	x [m]	w-max [mm]
1	0.00	-3.42	0.50	0.00
2	0.50	0.00	10.50	44.48
3	21.00	-3.42	20.50	0.00

### Charakteristické vnitřní účinky

Zat'.stav St.zatí-ení Typ: Original



**Vnitřní účinky**

x	M		V		N
0.50L	-0.312	<b>min</b>	-1.250	<b>min</b>	0.000
0.50R	-0.312	<b>min</b>	25.000	<b>max</b>	0.000
10.50	124.687	<b>max</b>	0.000		0.000
20.50L	-0.312	<b>min</b>	-25.000	<b>min</b>	0.000
20.50R	-0.312	<b>min</b>	1.250	<b>max</b>	0.000

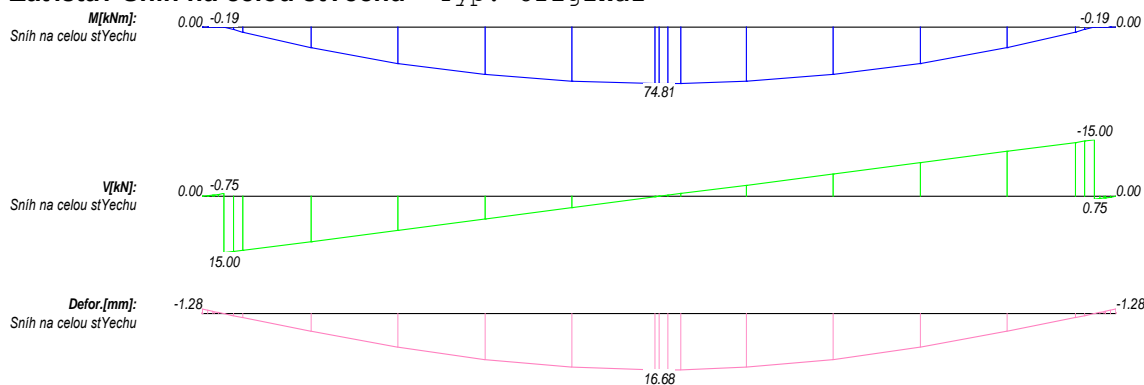
**Reakce v podporách St.zatížení**

x	$\bar{A}_x$	$\bar{A}_z$
0.00	0.000	0.000
0.50	0.000	26.250
20.50	0.000	26.250
21.00	0.000	0.000

**Deformace St.zatížení**

x	dx	dz	ry
10.50	0.000	27.801	-0.008

**Zař.stav Sníh na celou stYechu** Typ: Original



**Vnitřní účinky**

x	M		V		N
0.50L	-0.188	<b>min</b>	-0.750	<b>min</b>	0.000
0.50R	-0.188	<b>min</b>	15.000	<b>max</b>	0.000
10.50	74.812	<b>max</b>	0.000		0.000
20.50L	-0.188	<b>min</b>	-15.000	<b>min</b>	0.000
20.50R	-0.188	<b>min</b>	0.750	<b>max</b>	0.000

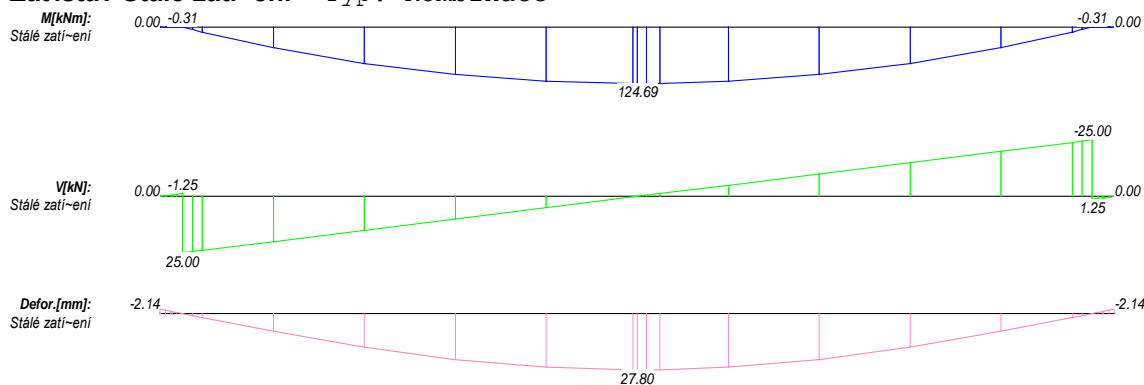
**Reakce v podporách Sníh na celou stYechu**

x	Ax	Az
0.00	0.000	0.000
0.50	0.000	15.750
20.50	0.000	15.750
21.00	0.000	0.000

**Deformace Sníh na celou stYechu**

x	dx	dz	ry
10.50	0.000	16.680	-0.005

**Zat' stav Stále zatí~ení** Typ: Kombinace



**Vnitřní účinky**

x	M		V		N
0.50L	-0.312	<b>min</b>	-1.250	<b>min</b>	0.000
0.50R	-0.312	<b>min</b>	25.000	<b>max</b>	0.000
10.50	124.687	<b>max</b>	0.000		0.000
20.50L	-0.312	<b>min</b>	-25.000	<b>min</b>	0.000
20.50R	-0.312	<b>min</b>	1.250	<b>max</b>	0.000

**Reakce v podporách Stále zatí~ení**

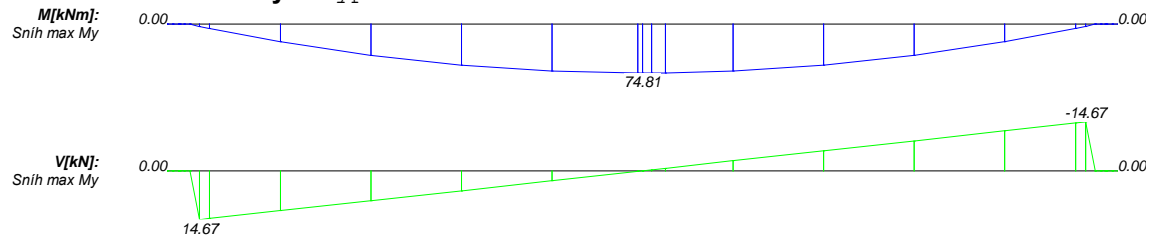
x	Ax	Az
0.00	0.000	0.000
0.50	0.000	26.250
20.50	0.000	26.250
21.00	0.000	0.000

**Deformace Stále zatí~ení**

x	dx	dz	ry
10.50	0.000	27.801	-0.008



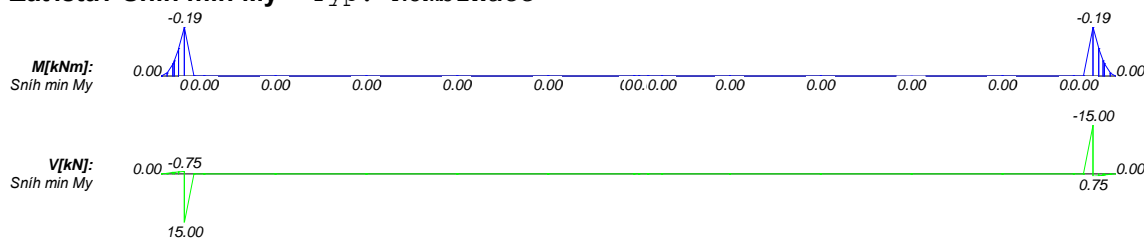
**Zař.stav Sníh max My** Typ: Kombinace



**Vnitřní účinky**

x	M	V	N
10.50	74.812	<b>max</b>	0.000
		0.000	0.000

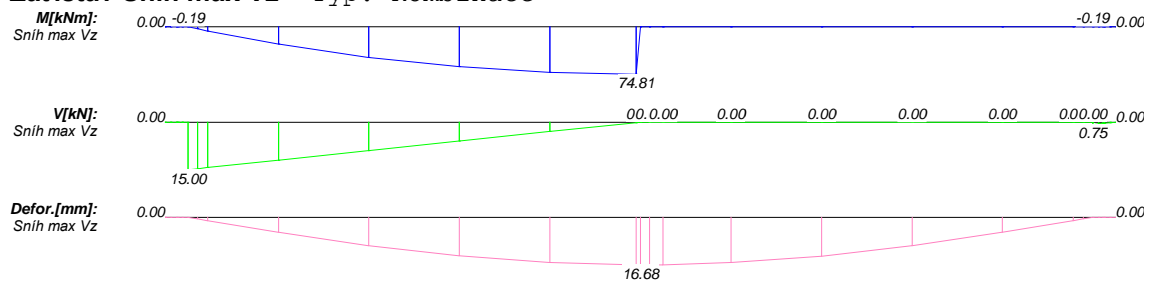
**Zat'.stav Sníh min My** Typ: Kombinace



**Vnitřní účinky**

x	M		V		N
0.50L	-0.188	<b>min</b>	-0.750	<b>min</b>	0.000
0.50R	-0.188	<b>min</b>	15.000	<b>max</b>	0.000
0.72	0.000	<b>max</b>	0.000		0.000
20.50L	-0.188	<b>min</b>	-15.000	<b>min</b>	0.000
20.50R	-0.188	<b>min</b>	0.750	<b>max</b>	0.000

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



**Vnitřní účinky**

x	M		V		N
0.50R	-0.188	<b>min</b>	15.000	<b>max</b>	0.000
10.40	74.805	<b>max</b>	0.150		0.000
20.50R	-0.188	<b>min</b>	0.750	<b>max</b>	0.000

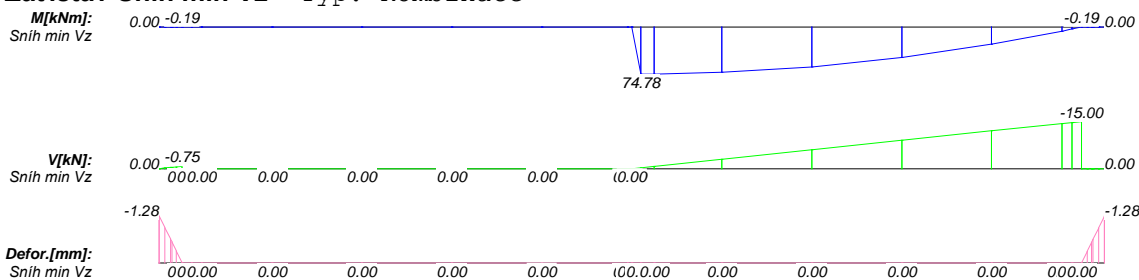
**Reakce v podporách Sníh max Az**

x	Ax	Az
0.00	0.000	0.000
0.50	0.000	15.750
20.50	0.000	15.750
21.00	0.000	0.000

**Deformace Sníh max dz**

x	dx	dz	ry
10.50	0.000	16.680	-0.005

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



**Vnitřní účinky**

x	M		V		N
0.50L	-0.188	<b>min</b>	-0.750	<b>min</b>	0.000
10.70	74.782	<b>max</b>	-0.300		0.000
20.50L	-0.188	<b>min</b>	-15.000	<b>min</b>	0.000

**Deformace Sníh min dz**

x	dx	dz	ry
0.50	0.000	0.000	0.000
0.72	0.000	0.000	0.000
0.94	0.000	0.000	0.000
2.50	0.000	0.000	0.000
4.50	0.000	0.000	0.000
6.50	0.000	0.000	0.000
8.50	0.000	0.000	0.000
10.40	0.000	0.000	0.000
10.50	0.000	0.000	0.000
10.70	0.000	0.000	0.000
11.00	0.000	0.000	0.000
12.50	0.000	0.000	0.000
14.50	0.000	0.000	0.000
16.50	0.000	0.000	0.000
18.50	0.000	0.000	0.000
20.06	0.000	0.000	0.000
20.28	0.000	0.000	0.000
20.50	0.000	0.000	0.000

## Ozuby

### Ozuby maximální napětí

tau ... [N/mm<sup>2</sup>] Smykové napětí na uložení  
 dov.tau ... dov.smykové napětí (kv\*fv/d)  
 eta ... Využití smykové napětí, >1.0 ->nutné zesílení  
 Ft90d ... Návrhová tahová síla  
 fk1d ... Pevnost lepené spáry Ocel  
 fk2d ... Pevnost lepené spáry Dřevo  
 lad ... Efektivní kotevní délka

x [m]	tau [N/mm <sup>2</sup> ]	dov.tau [N/mm <sup>2</sup> ]	eta	Ft90d [kN]	fk1d [N/mm <sup>2</sup> ]	fk2d [N/mm <sup>2</sup> ]	lad [cm]	Vzd [kN]
0.50	0.89	0.61	1.47	6.59	2.88	0.54	20.00	56.25
20.50	0.89	0.61	1.47	6.59	2.88	0.54	20.00	-56.25

### Výztuhy ozubů

Vlepené závitové tyče 4.8 DIN 976-1

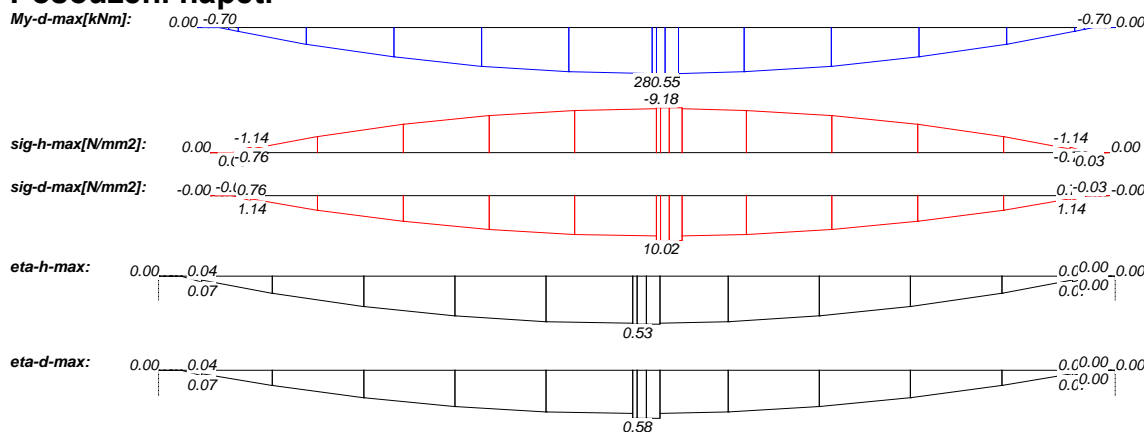
d ... Průměr ocele  
 n ... Počet svislých prutů v příčném směru  
 tau,ef ... Napětí v lepené spáře  
 Raxd ... Únosná tahová síla na vytržení  
 Raxd-St ... Únosná tahová síla ocele  
 eta ... Využití pevnosti lepené spáry  
 eta-St ... Využití tahové pevnosti oceli  
 alc ... Vzdálenost od hrany prostupu  
 a2 ... Min.rozteč prutů v příčném směru  
 a2c ... Min.rozteč od hrany průřezu

n = -1: není přípustné

x [m]	d [mm]	n	tau,ef [N/mm <sup>2</sup> ]	Raxd [kN]	Raxd-St [kN]	eta	eta-St	alc [cm]	a2 [cm]	a2c [cm]
0.50	8	1	1.31	14.5	8.8	0.46	0.75	2.0	3.2	2.0
0.50	10	1	1.05	18.1	13.7	0.36	0.48	2.5	4.0	2.5
0.50	12	1	0.87	21.7	19.9	0.30	0.33	3.0	4.8	3.0
0.50	16	1	0.66	29.0	37.2	0.23	0.18	4.0	6.4	4.0
0.50	20	1	0.52	36.2	58.0	0.18	0.11	5.0	8.0	5.0

x [m]	d [mm]	n	tau,ef [N/mm <sup>2</sup> ]	Raxd [kN]	Raxd-St [kN]	eta	eta-St	alc [cm]	a2 [cm]	a2c [cm]
20.50	8	1	1.31	14.5	8.8	0.46	0.75	2.0	3.2	2.0
20.50	10	1	1.05	18.1	13.7	0.36	0.48	2.5	4.0	2.5
20.50	12	1	0.87	21.7	19.9	0.30	0.33	3.0	4.8	3.0
20.50	16	1	0.66	29.0	37.2	0.23	0.18	4.0	6.4	4.0
20.50	20	1	0.52	36.2	58.0	0.18	0.11	5.0	8.0	5.0

## Posouzení napětí

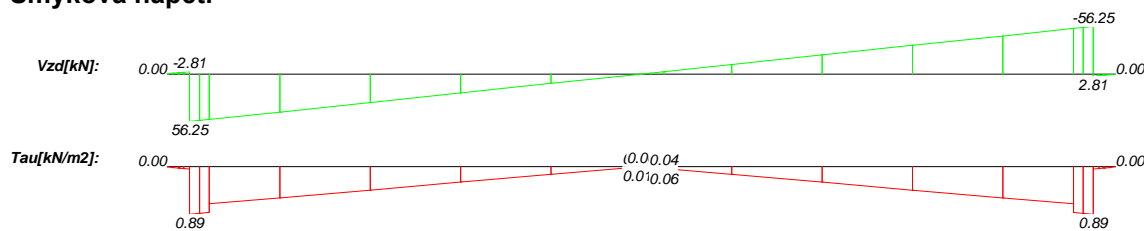


## Maximální normálová napětí

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
0.50	-0.70	0.03	17.28	0.00	4	0.90	-0.03	17.28	0.00	4	0.90
0.94	23.50	-1.14	17.28	0.07	4	0.90	1.14	17.28	0.07	4	0.90
0.94	23.50	-0.76	17.28	0.04	4	0.90	0.76	17.28	0.04	4	0.90
10.50	280.55	-9.18	17.28	0.53	4	0.90	10.02	17.28	0.58	4	0.90
20.06	23.50	-0.76	17.28	0.04	4	0.90	0.76	17.28	0.04	4	0.90
20.06	23.50	-1.14	17.28	0.07	4	0.90	1.14	17.28	0.07	4	0.90
20.50	-0.70	0.03	17.28	0.00	4	0.90	-0.03	17.28	0.00	4	0.90

## Smyková napětí



x	Vd	Mtd	tau	taut	dov.	eta	kled	kmod
0.25	-2.81	0.00	0.02	0.00	1.94	0.01	4	0.90
0.94	-56.25	0.00	0.86	0.00	1.94	0.44	4	0.90
20.75	1.41	0.00	0.02	0.00	1.94	0.01	4	0.90

## 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
0.50	26.25	59.06	4	0.90	90.00	1.00	0.44	0.74	1.94	0.38
20.50	26.25	59.06	4	0.90	90.00	1.00	0.44	0.74	1.94	0.38

**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] Dovolенý 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	0.50	0.00	-3.4	3.3	146	0.00	-5.1	5.0	97	0.00	-3.8	5.0	130
2	20.00	0.50	0.0	66.7	-	0.50	0.0	100.0	-	0.50	0.0	100.0	-
3	0.50	21.00	-3.4	3.3	146	21.00	-5.1	5.0	97	21.00	-3.8	5.0	130

## Maximal:

Pole	L'	x	w,inst	dov.	L'/w	x	wfin.s	dov.	L'/w	x	wfin.q	dov.	L'/w
1	0.50	0.50	0.0	3.3	-	0.50	0.0	5.0	-	0.50	0.0	5.0	-
2	20.00	10.50	44.5	66.7	450	10.50	66.7	100.0	300	10.50	50.0	100.0	400
3	0.50	20.50	0.0	3.3	-	20.50	0.0	5.0	-	20.50	0.0	5.0	-

**Prostupy**

x ... rozhodující návrhový řez  
 Ft90,d ... Návrhová tahová síla  
 FtV,d ... Podíl posouvající síly  
 FtM,d ... Momentový podíl  
 dov.Ft90 ... dov.návrhová hodnota  
 eta ... Využití Ft90,d

x	Ft90,d	FtV,d	FtM,d	dov.Ft9	eta	Vzd	Myd
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]		[kN]	[kNm]
11.00	8.21	-0.75	7.46	7.37	1.11	-2.81	279.84

**Zesílení prostupu**

Plnozátvitové šrouby (SPAX Z-9.1-519)

x ... rozhodující návrhový řez  
 d ... Průměr ocele  
 n ... Počet svislých prutů v příčném směru  
 Raxd ... Únosná tahová síla na vytržení  
 Raxd-St ... Únosná tahová síla ocele  
 eta ... Využití pevnosti lepené spáry  
 eta-St ... Využití tahové pevnosti oceli  
 alc ... Vzdálenost od hrany prostupu  
 a2 ... Min.rozteč prutů v příčném směru  
 a2c ... Min.rozteč od hrany průřezu

x	d	n	tau,ef	Raxd	Raxd-St	eta	eta-St	alc	a2	a2c
[m]	[mm]		[N/mm <sup>2</sup> ]	[kN]	[kN]			[cm]	[cm]	[cm]
11.00	8	1	1.09	20.0	13.1	0.41	0.63	4.0	2.0	3.2
11.00	10	1	0.87	25.0	21.5	0.33	0.38	5.0	2.5	4.0
11.00	12	1	0.73	29.9	29.2	0.27	0.28	6.0	3.0	4.8



**RIB stavební software s.r.o.,**

Zelený pruh 1560/99, 140 00, Praha 4, telefon: +420 241 442 078

email: [RIB.Praha@rib-software.com](mailto:RIB.Praha@rib-software.com)

<https://www.rib.cz>



## Výsledky při požáru

Ohoření ... 3 strany

Třída požární odolnosti ... F 30 -B

### Zbytkový průřez

d(tf) ... [cm] Hloubka ohoření

Ar ... [cm<sup>2</sup>] PlochaWr ... [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	180.80	886.08	12582.34	1.15	1.00	1.00

### Ozuby při požáru

#### Ozuby maximální napětí při požáru

x [m]	tau [N/mm <sup>2</sup> ]	dov.tau [N/mm <sup>2</sup> ]	eta	Ft90d [kN]	fk1d [N/mm <sup>2</sup> ]	fk2d [N/mm <sup>2</sup> ]	lad [cm]	Vzd [kN]
0.50	0.71	0.96	0.74	3.45	2.88	0.68	20.00	28.00
20.50	0.71	0.96	0.74	3.45	2.88	0.68	20.00	-28.00

### Výztuhy ozubů při požáru

Vlepené závitové tyče 4.8 DIN 976-1

### Posouzení napětí

#### Maximální normálová napětí při požáru

x	Myd	sig,h	dov.si	eta-0	kled	kmod	sig,d	dov.si	eta-d	kled	kmod
0.50	-0.35	0.03	27.60	0.00	4	0.90	-0.03	27.60	0.00	4	0.90
0.94	11.70	-0.93	27.60	0.03	4	0.90	0.93	27.60	0.03	4	0.90
0.94	11.70	-0.61	27.60	0.02	4	0.90	0.61	27.60	0.02	4	0.90
10.50	139.65	-7.37	27.60	0.27	4	0.90	8.36	27.60	0.30	4	0.90
20.06	11.70	-0.61	27.60	0.02	4	0.90	0.61	27.60	0.02	4	0.90
20.06	11.70	-0.93	27.60	0.03	4	0.90	0.93	27.60	0.03	4	0.90
20.50	-0.35	0.03	27.60	0.00	4	0.90	-0.03	27.60	0.00	4	0.90

### Smyková napětí při požáru

x	Vd	Mtd	tau	taut	dov.	eta	kled	kmod
0.25	-1.40	0.00	0.02	0.00	3.10	0.01	4	0.90
0.94	-28.00	0.00	0.68	0.00	3.10	0.22	4	0.90
20.75	0.70	0.00	0.02	0.00	3.10	0.01	4	0.90

## Prostupy při požáru

x ... rozhodující návrhový řez  
 Ft90,d ... Návrhová tahová síla  
 FtV,d ... Podíl posouvající síly  
 FtM,d ... Momentový podíl  
 dov.Ft90 ... dov.návrhová hodnota  
 eta ... Využití Ft90,d

x [m]	Ft90,d [kN]	FtV,d [kN]	FtM,d [kN]	dov.Ft9 [kN]	eta	Vzd [kN]	Myd [kNm]
11.00	4.48	-0.38	4.10	7.61	0.59	-1.40	139.30

## Zesílení prostupu při požáru

Plnozátvitové šrouby (SPAX Z-9.1-519)

x ... rozhodující návrhový řez  
 d ... Průměr ocele  
 n ... Počet svislých prutů v příčném směru  
 Raxd ... Únosná tahová síla na vytržení  
 Raxd-St ... Únosná tahová síla ocele  
 eta ... Využití pevnosti lepené spáry  
 eta-St ... Využití tahové pevnosti oceli  
 a1c ... Vzdálenost od hrany prostupu  
 a2 ... Min.rozteč prutů v příčném směru  
 a2c ... Min.rozteč od hrany průřezu

x [m]	d [mm]	n	tau,ef [N/mm <sup>2</sup> ]	Raxd [kN]	Raxd-St [kN]	eta	eta-St	a1c [cm]	a2 [cm]	a2c [cm]
11.00	8	1	0.65	22.6	13.1	0.20	0.34	4.0	2.0	3.2
11.00	10	1	0.52	28.3	21.5	0.16	0.21	5.0	2.5	4.0
11.00	12	1	0.44	33.9	29.2	0.13	0.15	6.0	3.0	4.8