



Ing. Václav Losík, Ph.D.

Osadní 324/12a

170 00 Praha 7 — Holešovice

FVE Pardubický kraj
Lanškroun

STATICKÝ VÝPOČET

STP + Statické posouzení

Stavebně konstrukční řešení

Losík statika, s.r.o.

Číslo projektu: 2023134

Odpovědný projektant:

Ing. Václav Losík, Ph.D. ČKAIT: 1201749

Hlavní inženýr projektu:

Ing. Daniel Marek

Vypracoval:

Ing. Daniel Marek

I. Zatížení

Objekt A
psí útulek**STALÉ**

Střešní pláště

Sklon 25

°

Skladba [-]	tl. [m]	Obj. hmot. [kg/m ³]	Zatížení [N/m ²]	γf [1]	Výp. zat. [N/m ²]
TR plech	-	-	120	1,35	162
Záklop podhled	0,025	500	125	1,35	169
vata	0,200	50	100	1,35	135
podhledové kazety	-	-	200	1,35	270
CELKEM			545		736

Rošt FVE

Skladba [-]	tl. [m]	Obj. hmot. [kg/m ³]	Zatížení [N/m ²]	γf [1]	Výp. zat. [N/m ²]
FVE panely			250	1,35	338
CELKEM			250		338

NAHODILÉ**Užitné:**

Kategorie H	q _k =	0,75 kN/m ²	střechy nepřístupné s výjimkou běžné údržby a oprav
	Q _k =	1,00 kN	

Zatížení sněhem:

Oblast IV	s _k =	1,82 kN/m ²	dle https://clima-maps.info/snehovamapa/
	μ _i	0,8 [1]	tvárový součinitel zatížení sněhem
Typ krajiny	normální		Bez výrazného přemístění sněhu
	Ce	1,0 [1]	součinitel expozice
	Ct	1,0 [1]	tepelný součinitel
	s	1,456 kN/m ²	
	μ ₂	1,6	tvárový součinitel návějí

Zatížení větrem:

Oblast II	v _{b,0} =	25,0 m/s	
Výška	z =	6 m	
	Kategorie terénu II		Oblasti s nízkou vegetací jako je tráva a s izolovanými překážkami (stromy, budovy), jejichž vzdálenost je větší než 20násobek výšky překážek
	qp(z) =	796 Pa	max. dynamický tlak větru ve výšce z
	v(z _e)	35,7 m/s	ekvivalentní rychlost větru
	q _b	390,6 Pa	základní dynamický tlak větru
	c _e	2,0 [1]	součinitel expozice
Svisle na délku konstrukce		721 Pa	sklon 25 °
Vodor. na délku kce.		336 Pa	
Součinitel vnitřního tlaku	panel	C _{pi} :	-0,3 -239 Pa
Součinitel vnějšího tlaku	panel	C _{pe} :	0,2 159 Pa
CELKEM HORIZONTÁLNĚ			2743 3704
CELKEM KOLMO NA KONSTRUKCI			2690 3632
CELKEM ROVNOBĚŽNĚ S KONSTRUKCÍ			378 510

Záklop

prkna tl. 25 mm

Prvek:				b/h		PROSTÝ NOSNÍK		PRŮBĚŽNÉ SPOJITÉ ZATÍŽENÍ	
Šířka		B	0,200	m	Zatížení:				
Výška		H	0,025	m	Charakteristické				
Plocha		A	5,00E-03	m ²	Stálé (vlastní tíha)		245	N/m ²	1,35
Délka		L	0,90	m	Dlouhodobé (sklady)		200	N/m ²	1,50
Uložení		a	0,06	m	Střednědobé (užitné, sniž)		1456	N/m ²	1,50
Pozice (I,—)		I	0	°	Okamžikové (vítr)		159	N/m ²	1,50
Parametry		ly	2,60E-07	m ⁴	Návrhové				
		Wy	2,08E-05	m ³	Stálé (vlastní tíha)		331	N/m ²	
Relativní limit průhybu			300	250	Dlouhodobé (sklady)		300	N/m ²	
Materiál:		C24	γ _M	1,3	Střednědobé (užitné, sniž)		2184	N/m ²	
f _{m,k}		2,40E+07	f _{v,k}	4,00E+06	Okamžikové (vítr)		239	N/m ²	
E _{0,mean}		1,10E+10	f _{c,90,k}	2,50E+06	CELKEM		3053	N/m ²	
G _{mean}		6,90E+08		[Pa]	Zatěžovací šířka				
Tř. provozu				1 vlhkost 65 %	D		0,20	m	
		ψ ₀	1,0	1,0	0,7	0,6			
		ψ ₁	1,0	0,9	0,5	0,2			
		ψ ₂	1,0	0,8	0,3	0,0			
		ξ	0,85	-	-	-			
Únosnost (základní kombinace)				Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sniž)	Okamžikové (vítr)		
		pd [N/m]	66	60	437	48			
		Ka	461	461	461	461			
		Kb	451	451	582	470			
		k _{mod}	0,6	0,7	0,8	1,1			
		Md [Nm]	47	47	59	48			
		Vd [N]	207	207	262	211			
		f _{m,d}	1,11E+07	1,29E+07	1,48E+07	2,03E+07			
		f _{v,d}	1,85E+06	2,15E+06	2,46E+06	3,38E+06			
		f _{c,90,d}	1,15E+06	1,35E+06	1,54E+06	2,12E+06			
		σ _{m,d} [Pa]	2,24E+06	2,24E+06	2,83E+06	2,28E+06			
			20%	17%	19%	11%	20%	ohyb VYHOVUJE	
		t _{v,d} [Pa]	1,24E+05	1,24E+05	1,57E+05	1,27E+05			
			7%	6%	6%	4%	7%	smyk VYHOVUJE	
		σ _{c,d} [Pa]	1,73E+04	1,73E+04	2,18E+04	1,76E+04			
			1%	1%	1%	1%	1%	uložení VYHOVUJE	
Použitelnost (charakteristická komb.)				Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sniž)	Okamžikové (vítr)		
		p [N/m]	49	40	291,2	31,831468			
		k _{def}	0,6	0,6	0,6	0,6			
		EI	2,86E+03	2,86E+03	2,86E+03	2,86E+03			
		GA	3,45E+06	3,45E+06	3,45E+06	3,45E+06			
		kappa	1,2	1,2	1,2	1,2	(1,2 pro hranol)		
		u _{inst} [m]	0,0001	0,0001	0,0009	0,0001			
		u _{inst} dle kombin	0,0001	0,0009	0,0012	0,0010			
		u _{fin} dle kombin	0,0002	0,0012	0,0015	0,0013			
			7%	35%	42%	36%	42%	VYHOVUJE	

Projekt: Model: A - psi utulek - drevený vazník
Sblížený vazník

Datum: 06.10.2023

■ ZÁKLADNÍ ÚDAJE O MODELU

Obecné	Název modelu	: A - psi utulek - drevený vazník
	Označení modelu	: Sblížený vazník
	Typ modelu	: 2D-XZ (ux/uz/uy)
	Kladný směr globální osy Z	: Nahoru
	Klasifikace zatěžovacích stavů a kombinací	: Podle normy: EN 1990 Národní příloha: ČSN - Česká Republika
Možnosti	<input type="checkbox"/> RF-FORM-FINDING - Hledání počátečních rovnovážných tvarů membránových a lanových konstrukcí	
	<input type="checkbox"/> RF-CUTTING-PATTERN	
	<input type="checkbox"/> Analýza potrubí	
	<input type="checkbox"/> Použít pravidlo CQC	
	<input type="checkbox"/> Umožnit CAD/BIM model	
	Tíhové zrychlení g	: 10.00 m/s ²

■ 1.3 MATERIÁLY

Mat. č.	Modul E [MPa]	Modul G [MPa]	Poissonův souč. ν [-]	Objem. tíha γ [kN/m ³]	Souč. tepl. roz. α [1/K]	Souč. spolehlivosti γ _M [-]	Materiálový model
1	Topolové a jehličnaté dřevo C24 ČSN EN 1995-1-1:2010-05 11000.000	690.000	6.971	4.20	5.00E-06	1.30	Izotropní lineárně elastický

■ 1.13 PRŮŘEZY



Průřez č.	Mater. č.	I _T [mm ⁴] A [mm ²]	I _y [mm ⁴] A _y [mm ²]	I _z [mm ⁴] A _z [mm ²]	Hlavní osy α [°]	Natočení α' [°]	Celkové rozměry [mm] Šířka b Výška h	
2	T-obdélník 50/80 1	4000.0	213333.5	3333.3	0.00	0.00	50.0	80.0
4	T-obdélník 50/140 1	7000.0	1143334.0	5833.3	0.00	0.00	50.0	140.0
5	T-obdélník 50/150 1	7500.0	1406250.1	6250.0	0.00	0.00	50.0	150.0

■ 2.1 ZATĚŽOVACÍ STAVY

Zatěž. stav	Označení zatěž. stavu	EN 1990 ČSN Kategorie účinků	Vlastní tíha - Součinitel ve směru			
			Aktivní	X	Y	Z
ZS1	Vlastní tíha kce	Stálé	<input checked="" type="checkbox"/>	0.000		-1.000
ZS2	Vlastní tíha skladeb	Stálé/užitné	<input type="checkbox"/>			
ZS3	Sníh	Sníh (H ≤ 1000 m n.m.)	<input type="checkbox"/>			
ZS4	Vítr tlak	Vítr	<input type="checkbox"/>			
ZS5	přetížení FVE	Vítr	<input type="checkbox"/>			

■ 2.5 KOMBINACE ZATÍŽENÍ

Kombin. zatížení	Kombinace zatížení		č.	Součinitel	Zatěžovací stav	
	NS	Označení				
KZ1	STR	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.5*ZS3 + 1.05*ZS4 + ZS5	1	1.35	ZS1	Vlastní tíha kce
			2	1.35	ZS2	Vlastní tíha skladeb
			3	1.50	ZS3	Sníh
			4	1.05	ZS4	Vítr tlak
			5	1.00	ZS5	přetížení FVE
KZ2	S Ch	MSP - charakteristická	1	1.00	ZS1	Vlastní tíha kce
			2	1.00	ZS2	Vlastní tíha skladeb
			3	1.00	ZS3	Sníh
			4	1.00	ZS4	Vítr tlak
			5	1.00	ZS5	přetížení FVE

■ 3.2 ZATÍŽENÍ NA PRUT

ZS2: Vlastní tíha skladeb

č.	Vztaheno na	Na prutech č.	Zatížení typ	Zatížení průběh	Zatížení směr	Vztažná délka	Parametry zatížení		
							Symbol	Hodnota	Jednotka
1	Pruty	4	Síla	Konstant.	ZL	Skutečná d.	p	-0.220	kN/m
2	Pruty	8,11,19	Síla	Konstant.	ZL	Skutečná d.	p	-0.300	kN/m
3	Pruty	1,5-7,9,13,18	Síla	Konstant.	ZL	Skutečná d.	p	-0.250	kN/m
4	Pruty	23	Síla	Konstant.	ZL	Skutečná d.	p	-0.300	kN/m

 ZS2
Vlastní tíha skladeb

Projekt: Model: A - psi utulek - dreveny vaznik
Sblžený vaznik

Datum: 06.10.2023

3.2/1 ZATÍŽENÍ NA PRUTY - EXCENTRICITA ZATÍŽENÍ

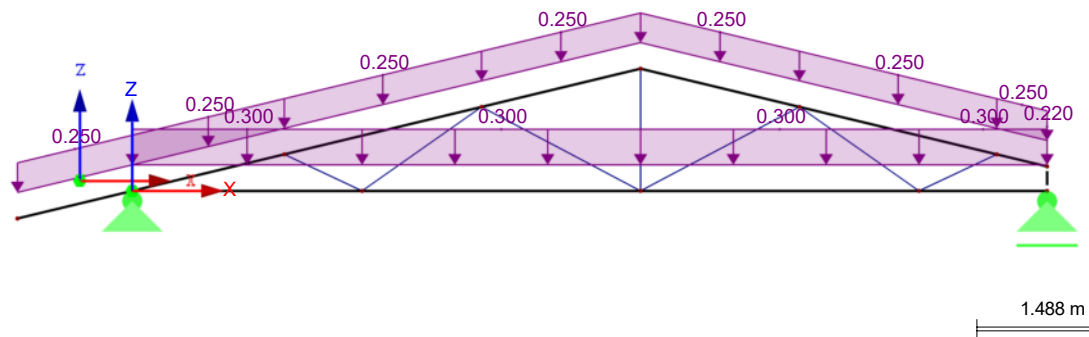
ZS2: Vlastní tíha skladeb

č.	Vztaženo na	Na prutech č.	Absolutní odsazení		Absolutní odsazení		Relativní odsazení		Relativní odsazení	
			Zač. prutu e_y [mm]	Zač. prutu e_z [mm]	Kon. prutu e_y [mm]	Kon. prutu e_z [mm]	Zač. prutu	Zač. prutu	Kon. prutu	Kon. prutu
1	Pruty	4	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed
2	Pruty	8,11,19	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed
3	Pruty	1,5-7,9,13,18	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed
4	Pruty	23	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed

ZS2: VLASTNÍ TÍHA SKLADEB

ZS2 : Vlastní tíha skladeb
Zatížení [kN/m]

Ve směru Y



ZS3
Sníh

3.2 ZATÍŽENÍ NA PRUT

ZS3: Sníh

č.	Vztaženo na	Na prutech č.	Zatížení typ	Zatížení průběh	Zatížení směr	Vztažná délka	Parametry zatížení		
							Symbol	Hodnota	Jednotka
2	Pruty	1,5-7,9,13,18	Síla	Konstant.	ZP	Délka průmětu	p	-1.460	kN/m

3.2/1 ZATÍŽENÍ NA PRUTY - EXCENTRICITA ZATÍŽENÍ

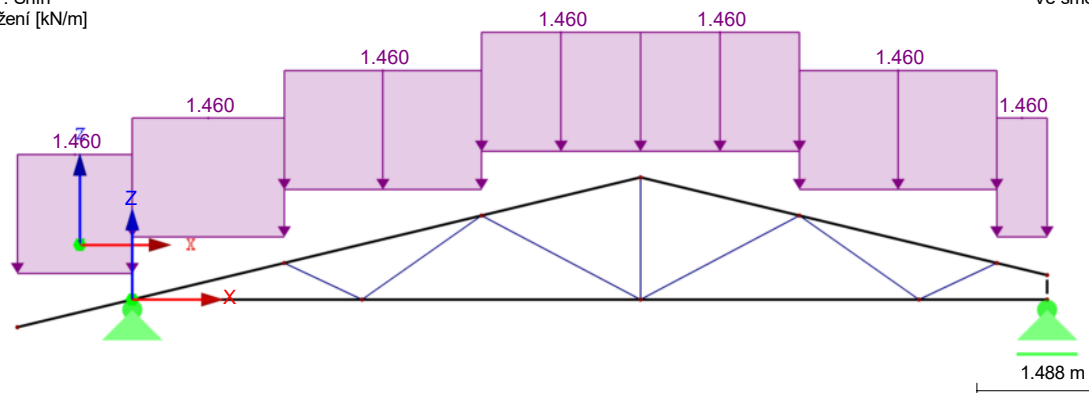
ZS3: Sníh

č.	Vztaženo na	Na prutech č.	Absolutní odsazení		Absolutní odsazení		Relativní odsazení		Relativní odsazení	
			Zač. prutu e_y [mm]	Zač. prutu e_z [mm]	Kon. prutu e_y [mm]	Kon. prutu e_z [mm]	Zač. prutu	Zač. prutu	Kon. prutu	Kon. prutu
2	Pruty	1,5-7,9,13,18	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed

ZS3: SNÍH

ZS3 : Sníh
Zatížení [kN/m]

Ve směru Y



Projekt:

Model: A - psi utulek - drevený vazník

Datum: 06.10.2023

Sbližený vazník

ZS4
Vitr tlak

3.2 ZATÍŽENÍ NA PRUT

ZS4: Vitr tlak

č.	Vztaženo na	Na prutech č.	Zatížení typ	Zatížení průběh	Zatížení směr	Vztažná délka	Parametry zatížení		
							Symbol	Hodnota	Jednotka
1	Pruty	6,7,13,18	Síla	Konstant.	z	Skutečná d.	p	0.240	kN/m

3.2/1 ZATÍŽENÍ NA PRUTY - EXCENTRICITA ZATÍŽENÍ

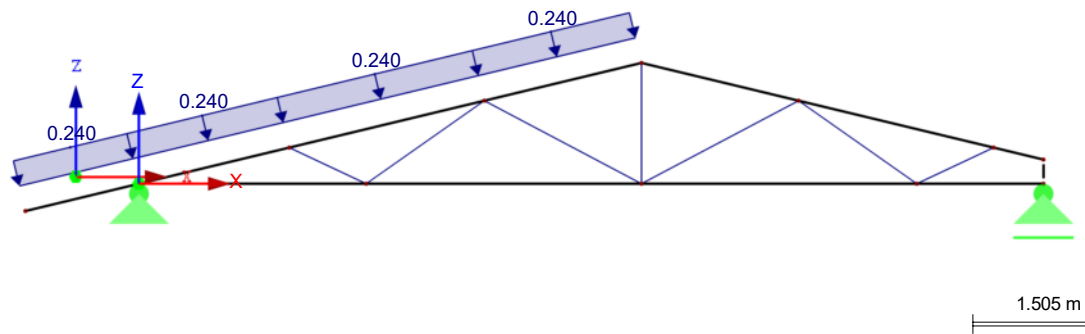
ZS4: Vitr tlak

č.	Vztaženo na	Na prutech č.	Absolutní odsazení		Absolutní odsazení		Relativní odsazení		Relativní odsazení	
			Zač. prutu e_y [mm]	Zač. prutu e_z [mm]	Kon. prutu e_y [mm]	Kon. prutu e_z [mm]	Zač. prutu Osa y	Zač. prutu Osa z	Kon. prutu Osa y	Kon. prutu Osa z
1	Pruty	6,7,13,18	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed

ZS4: VÍTR TLAK

ZS4 : Vitr tlak
Zatížení [kN/m]

Ve směru Y



ZS5
pritižení FVE

3.2 ZATÍŽENÍ NA PRUT

ZS5: pritižení FVE

č.	Vztaženo na	Na prutech č.	Zatížení typ	Zatížení průběh	Zatížení směr	Vztažná délka	Parametry zatížení		
							Symbol	Hodnota	Jednotka
1	Pruty	6,13,18	Síla	Konstant.	z	Skutečná d.	p	0.250	kN/m

3.2/1 ZATÍŽENÍ NA PRUTY - EXCENTRICITA ZATÍŽENÍ

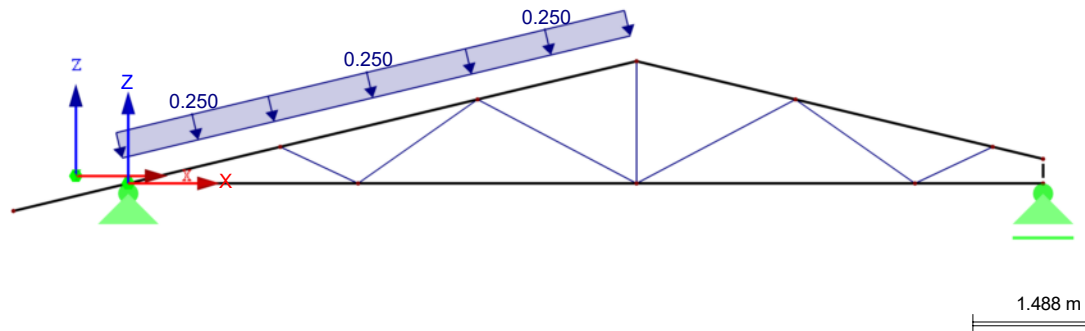
ZS5: pritižení FVE

č.	Vztaženo na	Na prutech č.	Absolutní odsazení		Absolutní odsazení		Relativní odsazení		Relativní odsazení	
			Zač. prutu e_y [mm]	Zač. prutu e_z [mm]	Kon. prutu e_y [mm]	Kon. prutu e_z [mm]	Zač. prutu Osa y	Zač. prutu Osa z	Kon. prutu Osa y	Kon. prutu Osa z
1	Pruty	6,13,18	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed

ZS5: PRITÍŽENÍ FVE

ZS5 : pritižení FVE
Zatížení [kN/m]

Ve směru Y



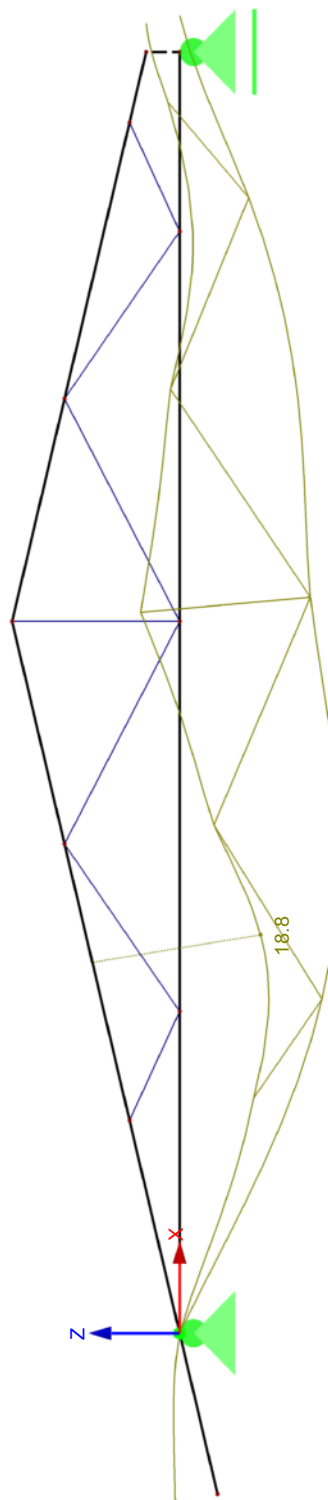
Projekt: Model: A - psi utulek - dreveny vaznik
Sblížený vaznik

Datum: 06.10.2023

■ GLOBÁLNÍ DEFORMACE u

Ve směru Y

KZ2 : MSP - charakteristická
Globální deformace u [mm]



1.073 m

Součetitel pro deformace: 65.00
Max u: 18.8, Min u: 0.0 mm

RF-TIMBER Pro
PR1

 Projekt: Model: A - psi utulek - dreveny vazník
Sblížený vazník

Datum: 06.10.2023

1.1.1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Pruty k posouzení:	1,4-8,11-14,16-23
Posouzení podle normy:	ČSN EN 1995-1-1/NA:2007-09
Posouzení mezního stavu únosnosti	
Kombinace zatížení k posouzení:	KZ1 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.5*ZS3 + 1.05*ZS4 + ZS5

1.2 MATERIÁLY

Mat. č.	Označení	Kategorie součinitele	Komentář
1	Topolové a jehličnaté dřevo C24 ČSN EN 1995-1-1-10	Rostlé dřevo	

T-obdélník 50/80 T-obdélník 50/140



1.3.1 PRŮŘEZY

Průř. č.	Mat. č.	Průřez Označení [mm]	Max. návrhové využití	Komentář
2	1	T-obdélník 50/80	0.82	
4	1	T-obdélník 50/140	0.91	
5	1	T-obdélník 50/150	0.96	

T-obdélník 50/150



1.4 TŘÍDA TRVÁNÍ ZATÍŽENÍ A TŘÍDA PROVOZU

ZS/KZ/KV	Označení ZS resp. KZ/KV	Typ ZS	Třída trvání zatížení
ZS1	Vlastní tíha kce	Stálé	Stálé
ZS2	Vlastní tíha skladeb	Stálé/užitné	Stálé
ZS3	Sníh	Sníh (H ≤ 1000 m n.m.)	Stálé
ZS4	Vítr tlak	Vítr	Stálé
ZS5	průtížení FVE	Vítr	Krátkodobá
KZ1	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.5*ZS3 + 1.05*ZS4 + ZS5	-	Krátkodobá

Třída provozu TP

Třída provozu 1: Stejná pro všechny pruty/sady prutů

1.5 VZPĚRNÉ DÉLKY - PRUTY

Prut č.	Vzpěr možný	Vzpěr okolo osy y			Vzpěr okolo osy z			Klopení		
		Možné	k _{cr,y}	L _{cr,y} [m]	Možné	k _{cr,z}	L _{cr,z} [m]	Možné	Definovat L _{kr} / M _{cr}	L _{cr} [m] / M _{cr} [kNm]
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.996	<input checked="" type="checkbox"/>	0.300	0.599	<input checked="" type="checkbox"/>	Jako délka prutu	1.996
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.000	0.240	<input type="checkbox"/>	1.000	0.240	<input type="checkbox"/>	Jako délka prutu	0.240
5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.608	<input checked="" type="checkbox"/>	0.300	0.482	<input checked="" type="checkbox"/>	Jako délka prutu	1.608
6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.608	<input checked="" type="checkbox"/>	0.300	0.482	<input checked="" type="checkbox"/>	Jako délka prutu	1.608
7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.162	<input checked="" type="checkbox"/>	0.300	0.349	<input checked="" type="checkbox"/>	Jako délka prutu	1.162
8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.261	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.261	<input checked="" type="checkbox"/>	Jako délka prutu	1.261
11	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	2.261	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	2.261	<input checked="" type="checkbox"/>	Jako délka prutu	2.261
12	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0.900	1.591	<input checked="" type="checkbox"/>	0.900	1.591	<input checked="" type="checkbox"/>	Jako délka prutu	1.768
13	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.996	<input checked="" type="checkbox"/>	0.300	0.599	<input checked="" type="checkbox"/>	Jako délka prutu	1.996
14	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0.900	1.591	<input checked="" type="checkbox"/>	0.900	1.591	<input checked="" type="checkbox"/>	Jako délka prutu	1.768
16	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0.900	1.293	<input checked="" type="checkbox"/>	0.900	1.293	<input checked="" type="checkbox"/>	Jako délka prutu	1.436
17	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0.900	0.761	<input checked="" type="checkbox"/>	0.900	0.761	<input checked="" type="checkbox"/>	Jako délka prutu	0.845
18	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.538	<input checked="" type="checkbox"/>	0.300	0.461	<input checked="" type="checkbox"/>	Jako délka prutu	1.538
19	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	2.739	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	2.739	<input checked="" type="checkbox"/>	Jako délka prutu	2.739
20	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0.900	1.080	<input checked="" type="checkbox"/>	0.900	1.080	<input checked="" type="checkbox"/>	Jako délka prutu	1.200
21	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0.900	1.293	<input checked="" type="checkbox"/>	0.900	1.293	<input checked="" type="checkbox"/>	Jako délka prutu	1.436
22	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0.900	0.761	<input checked="" type="checkbox"/>	0.900	0.761	<input checked="" type="checkbox"/>	Jako délka prutu	0.845
23	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	2.739	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	2.739	<input checked="" type="checkbox"/>	Jako délka prutu	2.739

2.2 POSOUZENÍ PO PRŮŘEZECH

Průř. č.	Prut č.	Místo x [m]	ZS/KZ/KV	Posouzení	Posouzení č.	Označení
2	T-obdélník 50/80					
	20	0.000	KZ1	0.24 ≤ 1	101)	Únosnost průřezu - Tah podél vláken podle 6.1.2
	12	0.000	KZ1	0.21 ≤ 1	102)	Únosnost průřezu - Tlak podél vláken podle 6.1.4
	12	0.000	KZ1	0.82 ≤ 1	303)	Tlakový prut s osovým tlakem podle 6.3.2 - vzpěr okolo obou os
4	T-obdélník 50/140					
	11	0.000	KZ1	0.71 ≤ 1	101)	Únosnost průřezu - Tah podél vláken podle 6.1.2
	8	0.000	KZ1	0.17 ≤ 1	111)	Únosnost průřezu - Smyk od posouvající síly Vz podle 6

Projekt:

Model: A - psi utulek - drevený vazník

Datum: 06.10.2023

Sblížený vazník

2.2 POSOUZENÍ PO PRŮŘEZECH

Průř. č.	Prut č.	Místo x [m]	ZS/KZ/ KV	Posouzení		Posouzen č.	Označení
5	11	2.261	KZ1	0.91	≤ 1	161)	6.1.7 Únosnost průřezu - Jednoosý ohyb okolo osy y a tah podle 6.2.3
	8	0.000	KZ1	0.39	≤ 1	311)	Ohybaný prut bez tlakové síly podle 6.3.3 - ohyb okolo osy y
	T-obdélník 50/150						
	7	1.162	KZ1	0.00	≤ 1	100)	Únosnost průřezu - Zanedbatelné vnitřní síly
	7	0.000	KZ1	0.01	≤ 1	101)	Únosnost průřezu - Tah podél vláken podle 6.1.2
	18	1.538	KZ1	0.46	≤ 1	102)	Únosnost průřezu - Tlak podél vláken podle 6.1.4
	13	0.000	KZ1	0.40	≤ 1	111)	Únosnost průřezu - Smyk od posouvající síly Vz podle 6.1.7
	7	0.000	KZ1	0.59	≤ 1	161)	Únosnost průřezu - Jednoosý ohyb okolo osy y a tah podle 6.2.3
	18	1.538	KZ1	0.67	≤ 1	171)	Únosnost průřezu - Jednoosý ohyb okolo osy y a tlak podle 6.2.4
	7	0.000	KZ1	0.58	≤ 1	311)	Ohybaný prut bez tlakové síly podle 6.3.3 - ohyb okolo osy y
	18	1.538	KZ1	0.96	≤ 1	323)	Prut s ohybem a tlakem podle 6.3.2 - vzpěr okolo obou os
	18	1.538	KZ1	0.70	≤ 1	341)	Ohybaný prut s tlakovou silou podle 6.3.3 - ohyb okolo osy y

Projekt:

Model: A - psi utulek - drevený vazník

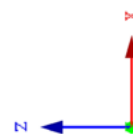
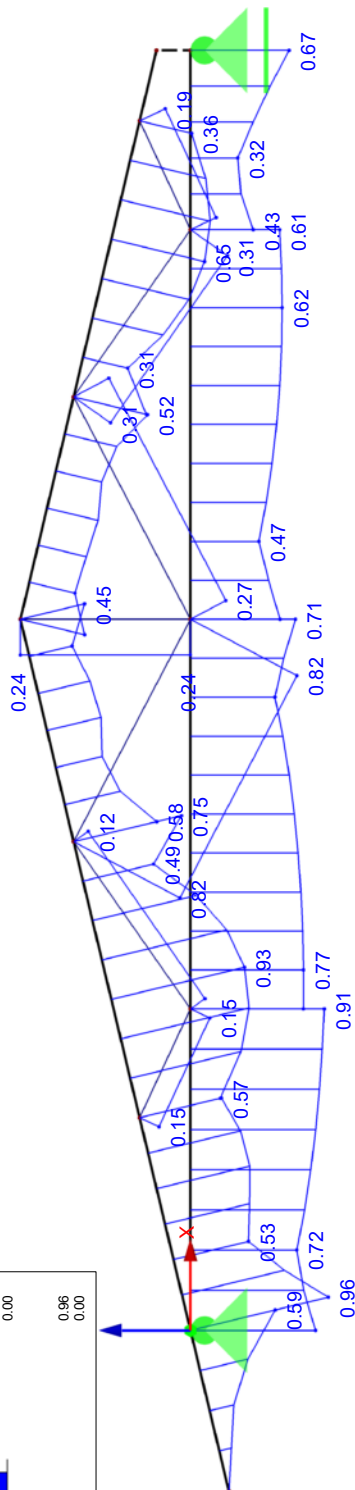
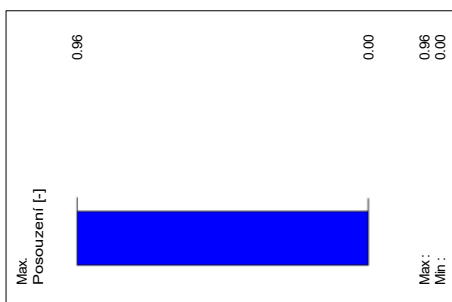
Datum: 06.10.2023

Sblížený vazník

■ POSOUZENÍ: MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI - POSOUZENÍ PRŮŘEZU

Ve směru Y

RF-TIMBER Pro P01
Mezní stav únosnosti - Posouzení průřezu



1.066 m

Max Posouzení: 0.96

Objekt B
stáje**STALÉ**

Střešní plášť

Sklon 15

°

Skladba [-]	tl. [m]	Obj. hmot. [kg/m ³]	Zatížení [N/m ²]	γf [1]	Výp. zat. [N/m ²]
Vlnitý plech	-	-	120	1,35	162
Izolace	0,300	50	150	1,35	203
světlík					
plechy	0,030	2000	600	1,35	810
podhled	-	-	150	1,35	203
CELKEM			1020		1377

Rošt FVE

Skladba [-]	tl. [m]	Obj. hmot. [kg/m ³]	Zatížení [N/m ²]	γf [1]	Výp. zat. [N/m ²]
FVE panely			250	1,35	338
CELKEM			250		338

NAHODILÉ**Užitné:**

Kategorie H	q _k =	0,75 kN/m ²	střechy nepřístupné s výjimkou běžné
	Q _k =	1,00 kN	údržby a oprav

Zatížení sněhem:

Oblast IV	s _k =	1,82 kN/m ²	dle https://clima-maps.info/snehovamapa/
	μ _i	0,8 [1]	tvárový součinitel zatížení sněhem
Typ krajiny	normální		Bez výrazného přemístění sněhu
	C _e	1,0 [1]	součinitel expozice
	C _t	1,0 [1]	tepelný součinitel
	s	1,456 kN/m ²	
	μ ₂	1,6	tvárový součinitel návějí

Zatížení větrem:

Oblast II	v _{b,0} =	25,0 m/s	
Výška	z =	6 m	
	Kategorie terénu II		Oblasti s nízkou vegetací jako je tráva a s izolovanými překážkami (stromy, budovy), jejichž vzdálenost je větší než 20násobek výšky překážek
	qp(z) =	796 Pa	max. dynamický tlak větru ve výšce z
	v(z _e)	35,7 m/s	ekvivalentní rychlost větru
	q _b	390,6 Pa	základní dynamický tlak větru
	c _e	2,0 [1]	součinitel expozice
Svisle na délku konstrukce		769 Pa	sklon 15 °
Vodor. na délku kce.		206 Pa	
Součinitel vnitřního tlaku	panel	C _{pi} :	-0,3 -239 Pa
Součinitel vnějšího tlaku	panel	C _{pe} :	0,2 159 Pa
CELKEM HORIZONTÁLNĚ		2743	3704
CELKEM KOLMO NA KONSTRUKCI		2690	3632
CELKEM ROVNOBĚŽNĚ S KONSTRUKCÍ		378	510

Přetížení střechy

Kombinace zatížení bez FV panelů

3776 [N/m²]

Kombinace zatížení včetně FV panelů

4026 [N/m²]

Přetížení

1,07

Po osazení konstrukce FV panely se kombinace zatížení zvýší o 7% ve srovnání se stávajícím stavem.

**Rerezva v kapacitě zatížitelnosti hlavní nosné konstrukce - vazníku
je uvažována jako dostatečná.**

Střešní nosník

Prvek: IPE-180**PROSTÝ NOSNÍK****PRŮBĚŽNÉ SPOJITÉ ZATÍŽENÍ**

Šířka	B	0,091	m	Zatížení:		
Výška	H	0,180	m	Charakteristické		
Plocha	A	2,39E-03	m ²	Stálé (vlastní tíha)	1020 N/m ²	Souči. γ_f 1,35
Délka	L	4,50	m	Dlouhodobé (sklady)	200 N/m ²	1,50
Uložení	a	0,06	m	Střednědobé (užitné, sněh)	1456 N/m ²	1,50
Pozice (I,—)		0	°	Okamžikové (vítr)	159 N/m ²	1,50
Parametry	ly	1,32E-05	m ⁴	Návrhové		
	Wy	1,46E-04	m ³	Stálé (vlastní tíha)	1377 N/m ²	
Relativní limit průhybu		300	250	Dlouhodobé (sklady)	300 N/m ²	
Materiál:	S235	γ_M	1	Střednědobé (užitné, sněh)	2184 N/m ²	
fy,k	2,35E+08	fy,k	2,35E+08	Okamžikové (vítr)	239 N/m ²	
E0,mean	2,10E+11	fy,k	2,35E+08	CELKEM	4100 N/m ²	
G,mean	8,10E+10		[Pa]	Zatěžovací šířka		
Tř. provozu	1	vlhkost 65 %		D	2,25 m	

ψ_0	1,0	1,0	0,7	0,6
ψ_1	1,0	0,9	0,5	0,2
ψ_2	1,0	0,8	0,3	0,0
ξ	0,85	-	-	-

Únosnost (základní kombinace)		Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sněh)	Okamžikové (vítr)		
	pd [N/m]	3098	675	4914	537		
	Ka	7535	7535	7535	7535		
	Kb	7071	7071	8545	7285		
	k _{mod}	1	1	1	1		
	Md [Nm]	19074	19074	21629	19074		
	Vd [N]	16955	16955	19226	16955		
	fy,d	2,35E+08	2,35E+08	2,35E+08	2,35E+08		
	fv,d	1,36E+08	1,36E+08	1,36E+08	1,36E+08		
		2,35E+08	2,35E+08	2,35E+08	2,35E+08		
	σm,d [Pa]	1,30E+08	1,30E+08	1,48E+08	1,30E+08		
		55%	55%	63%	55%	63%	ohyb VYHOVUJE
	tv,d [Pa]	2,12E+07	2,12E+07	2,41E+07	2,12E+07		
		16%	16%	18%	16%	18%	smyk VYHOVUJE
	σc,d [Pa]	3,11E+06	3,11E+06	3,52E+06	3,11E+06	63%	IPE-180 VYHOVUJE
		1%	1%	1%	1%	1%	uložení VYHOVUJE

Použitelnost (charakteristická komb.)		Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sněh)	Okamžikové (vítr)		
	p [N/m]	2295	450	3276	358,10401		
	k _{def}	0	0	0	0		
	EI	2,77E+06	2,77E+06	2,77E+06	2,77E+06		
	GA	1,94E+08	1,94E+08	1,94E+08	1,94E+08		
	kappa	1,2	1,2	1,2	1,2	(1,2 pro hranol)	
	u _{inst} [m]	0,0045	0,0009	0,0064	0,0007		
	u _{inst} dle kombin	0,0045	0,0102	0,0121	0,0105		
	u _{fin} dle kombin	0,0045	0,0102	0,0121	0,0105		
		30%	68%	81%	70%	81%	VYHOVUJE

Objekt C1
StatekStřecha s keramickou
krytinou**STALÉ**

Střešní plášť

Sklon 35

°

Skladba	tl.	Obj. hmot.	Zatížení	γ_f	Výp. zat.
[-]	[m]	[kg/m ³]	[N/m ²]	[1]	[N/m ²]
Taška	0,030	1800	540	1,35	729
latě	0,006	500	30	1,35	41
Krokve	0,014	500	69	1,35	93
CELKEM			639		862

Rošt FVE

Skladba	tl.	Obj. hmot.	Zatížení	γ_f	Výp. zat.
[-]	[m]	[kg/m ³]	[N/m ²]	[1]	[N/m ²]
FVE panely			250	1,35	338
CELKEM			250		338

NAHODILÉ**Užitné:**

Kategorie H	$q_k =$	0,75 kN/m ²	střechy nepřístupné s výjimkou běžné údržby a oprav
	$Q_k =$	1,00 kN	

Zatížení sněhem:

Oblast IV	$s_k =$	1,82 kN/m ²	dle https://clima-maps.info/snehovamapa/
	μ_i	0,8 [1]	tvárový součinitel zatížení sněhem
Typ krajiny	normální		Bez výrazného přemístění sněhu
	C_e	1,0 [1]	součinitel expozice
	C_t	1,0 [1]	tepelný součinitel
	s =	1,456 kN/m²	
	μ_2	1,6	tvárový součinitel návějí

Zatížení větrem:

Oblast II	$v_{b,0} =$	25,0 m/s	
Výška	$z =$	6 m	
	Kategorie terénu II		Oblasti s nízkou vegetací jako je tráva a s izolovanými překážkami (stromy, budovy), jejichž vzdálenost je větší než 20násobek výšky překážek
	qp(z) =	796 Pa	max. dynamický tlak větru ve výšce z
	$v(z_e)$	35,7 m/s	ekvivalentní rychlost větru
	q_b	390,6 Pa	základní dynamický tlak větru
	C_e	2,0 [1]	součinitel expozice
Svisle na délku konstrukce		652 Pa	sklon 35 °
Vodor. na délku kce.		456 Pa	
Součinitel vnitřního tlaku	panel	C_{pi}	-0,4 -318 Pa
Součinitel vnějšího tlaku	panel	C_{pe}	0,3 239 Pa
CELKEM HORIZONTÁLNĚ			2743 3704
CELKEM KOLMO NA KONSTRUKCI			2690 3632
CELKEM ROVNOBĚŽNĚ S KONSTRUKCÍ			378 510

Krokve

Prvek:				b/h		PROSTÝ NOSNÍK		PRŮBĚŽNÉ SPOJITÉ ZATÍŽENÍ	
Šířka		B	0,095	m	Zatížení:				
Výška		H	0,140	m	Charakteristické				Souči. γ_f
Plocha		A	1,33E-02	m ²	Stálé (vlastní tíha)		639	N/m ²	1,35
Délka		L	2,70	m	Dlouhodobé (sklady)		250	N/m ²	1,50
Uložení		a	0,06	m	Střednědobé (užitné, sníh)		1456	N/m ²	1,50
Pozice (I,—)		I	0	°	Okamžikové (vítr)		239	N/m ²	1,50
Parametry		ly	2,17E-05	m ⁴	Návrhové				
	Wy		3,10E-04	m ³	Stálé (vlastní tíha)		862	N/m ²	
Relativní limit průhybu				300	250	Dlouhodobé (sklady)		375	N/m ²
Materiál:		C24	γ_M	1,3	Střednědobé (užitné, sníh)		2184	N/m ²	
f _{m,k}		2,40E+07	f _{v,k}	4,00E+06	Okamžikové (vítr)		358	N/m ²	
E _{0,mean}		1,10E+10	f _{c,90,k}	2,50E+06	CELKEM		3779	N/m ²	
G _{mean}		6,90E+08		[Pa]	Zatěžovací šířka				
Tř. provozu				1	vlhkost 65 %	D	0,97	m	
	ψ_0		1,0	1,0	0,7	0,6			
	ψ_1		1,0	0,9	0,5	0,2			
	ψ_2		1,0	0,8	0,3	0,0			
	ξ		0,85	-	-	-			
Únosnost (základní kombinace)			Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sníh)	Okamžikové (vítr)			
	pd [N/m]		836	364	2118	347			
	Ka		2891	2891	2891	2891			
	Kb		2766	2766	3401	2905			
	k _{mod}		0,6	0,7	0,8	1,1			
	Md [Nm]		2638	2638	3104	2651			
	Vd [N]		3906	3906	4595	3924			
	f _{m,d}		1,11E+07	1,29E+07	1,48E+07	2,03E+07			
	f _{v,d}		1,85E+06	2,15E+06	2,46E+06	3,38E+06			
	f _{c,90,d}		1,15E+06	1,35E+06	1,54E+06	2,12E+06			
	σ _{m,d} [Pa]		8,50E+06	8,50E+06	1,00E+07	8,54E+06			
			77%	66%	68%	42%	77%	ohyb VYHOVUJE	
	τ _{v,d} [Pa]		8,81E+05	8,81E+05	1,04E+06	8,85E+05			
			48%	41%	42%	26%	48%	smyk VYHOVUJE	
	σ _{c,d} [Pa]		6,85E+05	6,85E+05	8,06E+05	6,88E+05			
			59%	51%	52%	33%	59%	uložení VYHOVUJE	
Použitelnost (charakteristická komb.)			Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sníh)	Okamžikové (vítr)			
	p [N/m]		619,4	242,5	1412,32	231,57393			
	k _{def}		0,6	0,6	0,6	0,6			
	EI		2,39E+05	2,39E+05	2,39E+05	2,39E+05			
	GA		9,18E+06	9,18E+06	9,18E+06	9,18E+06			
	kappa		1,2	1,2	1,2	1,2	(1,2 pro hranol)		
	u _{inst} [m]		0,0019	0,0007	0,0043	0,0007			
	u _{inst} dle kombin		0,0019	0,0060	0,0073	0,0063			
	u _{fin} dle kombin		0,0030	0,0083	0,0095	0,0085			
			28%	76%	88%	79%	88%	VYHOVUJE	

Vaznice

Prvek:				b/h		PROSTÝ NOSNÍK		PRŮBĚŽNÉ SPOJITÉ ZATÍŽENÍ			
Šířka		B	0,150	m	Zatížení:						
Výška		H	0,190	m	Charakteristické				Souči. γ_f		
Plocha		A	2,85E-02	m ²	Stálé (vlastní tíha)		639	N/m ²	1,35		
Délka		L	7,30	m	Dlouhodobé (sklady)		250	N/m ²	1,50		
Uložení		a	0,20	m	Střednědobé (užitné, sniž)		1456	N/m ²	1,50		
Pozice (I,—)		I	0	°	Okamžikové (vítr)		239	N/m ²	1,50		
Parametry		ly	8,57E-05	m ⁴	Návrhové						
	Wy	9,03E-04	m ³		Stálé (vlastní tíha)		862	N/m ²			
Relativní limit průhybu				300	250	Dlouhodobé (sklady)		375	N/m ²		
Materiál:		C24	γ_M	1,3	Střednědobé (užitné, sniž)		2184	N/m ²			
fm,k		2,40E+07	fv,k	4,00E+06	Okamžikové (vítr)		358	N/m ²			
E0,mean		1,10E+10	fc,90,k	2,50E+06	CELKEM		3779	N/m ²			
G,mean		6,90E+08		[Pa]	Zatěžovací šířka						
Tř. provozu				1	vlhkost 65 %		D	1,80	m		
	ψ_0		1,0	1,0	0,7	0,6					
	ψ_1		1,0	0,9	0,5	0,2					
	ψ_2		1,0	0,8	0,3	0,0					
	ξ		0,85	-	-	-					
Únosnost (základní kombinace)				Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sniž)	Okamžikové (vítr)				
	pd [N/m]		1552	675	3931	645					
	Ka		5365	5365	5365	5365					
	Kb		5133	5133	6312	5390					
	k _{mod}		0,6	0,7	0,8	1,1					
	Md [Nm]		35740	35740	42045	35907					
	Vd [N]		19583	19583	23038	19675					
	fm,d		1,11E+07	1,29E+07	1,48E+07	2,03E+07					
	fv,d		1,85E+06	2,15E+06	2,46E+06	3,38E+06					
	fc,90,d		1,15E+06	1,35E+06	1,54E+06	2,12E+06					
	$\sigma_{m,d}$ [Pa]		3,96E+07	3,96E+07	4,66E+07	3,98E+07					
			358%	306%	315%	196%				358%	ohyb NEVYHOVUJE
	tv,d [Pa]		2,06E+06	2,06E+06	2,43E+06	2,07E+06					
			112%	96%	99%	61%	112%	smyk NEVYHOVUJE			
	$\sigma_{c,d}$ [Pa]		6,53E+05	6,53E+05	7,68E+05	6,56E+05					
			57%	48%	50%	31%			57%		
Použitelnost (charakteristická komb.)				Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sniž)	Okamžikové (vítr)				
	p [N/m]		1149,4021	450	2620,8	429,72482	(1,2 pro hranol)				
	k _{def}		0,6	0,6	0,6	0,6					
	EI		9,43E+05	9,43E+05	9,43E+05	9,43E+05					
	GA		1,97E+07	1,97E+07	1,97E+07	1,97E+07					
	kappa		1,2	1,2	1,2	1,2					
	u _{inst} [m]		0,0455	0,0178	0,1038	0,0170					
	u _{inst} dle kombin		0,0455	0,1462	0,1774	0,1531					
	u _{fin} dle kombin		0,0729	0,2008	0,2320	0,2076					
			249%	688%	794%	711%				794%	NEVYHOVUJE

Objekt C1
StatekStřecha s plechovou
krytinou**STALÉ**

Střešní plášť

Sklon 35

°

Skladba [-]	tl. [m]	Obj. hmot. [kg/m ³]	Zatížení [N/m ²]	γf [1]	Výp. zat. [N/m ²]
Plech	-	-	120	1,35	162
Základ	0,025	500	125	1,35	169
Krokve	0,012	500	59	1,35	80
Podbití	0,020	750	150	1,35	203
CELKEM			454		613

Rošt FVE

Skladba [-]	tl. [m]	Obj. hmot. [kg/m ³]	Zatížení [N/m ²]	γf [1]	Výp. zat. [N/m ²]
FVE panely			250	1,35	338
CELKEM			250		338

NAHODILÉ**Užitné:**

Kategorie H	q _k =	0,75 kN/m ²	střechy nepřístupné s výjimkou běžné údržby a oprav
	Q _k =	1,00 kN	

Zatížení sněhem:

Oblast IV	s _k =	1,82 kN/m ²	dle https://clima-maps.info/snehovamapa/
	μ _i	0,8 [1]	tvárový součinitel zatížení sněhem
Typ krajiny	normální		Bez výrazného přemístění sněhu
	C _e	1,0 [1]	součinitel expozice
	C _t	1,0 [1]	tepelný součinitel
	s	1,456 kN/m ²	
	μ ₂	1,6	tvárový součinitel návějí

Zatížení větrem:

Oblast II	v _{b,0} =	25,0 m/s	
Výška	z =	6 m	
	Kategorie terénu II		Oblasti s nízkou vegetací jako je tráva a s izolovanými překážkami (stromy, budovy), jejichž vzdálenost je větší než 20násobek výšky překážek
	qp(z) =	796 Pa	max. dynamický tlak větru ve výšce z
	v(z _e)	35,7 m/s	ekvivalentní rychlost větru
	q _b	390,6 Pa	základní dynamický tlak větru
	C _e	2,0 [1]	součinitel expozice
Svisle na délku konstrukce		721 Pa	sklon 25 °
Vodor. na délku kce.		336 Pa	
Součinitel vnitřního tlaku	panel	C _{pi} :	-0,3 -239 Pa
Součinitel vnějšího tlaku	panel	C _{pe} :	0,2 159 Pa
CELKEM HORIZONTÁLNĚ		2743	3704
CELKEM KOLMO NA KONSTRUKCI		2690	3632
CELKEM ROVNOBĚŽNĚ S KONSTRUKCÍ		378	510

Krokve

Prvek:				b/h		PROSTÝ NOSNÍK		PRŮBĚŽNÉ SPOJITÉ ZATÍŽENÍ				
Šířka	B	0,095	m	Zatížení:								
Výška	H	0,135	m	Charakteristické								
Plocha		A	1,28E-02	m ²	Stálé (vlastní tíha)		454	N/m ²	1,35			
Délka		L	2,60	m	Dlouhodobé (sklady)		200	N/m ²	1,50			
Uložení		a	0,06	m	Střednědobé (užitné, sniž)		1456	N/m ²	1,50			
Pozice (I,—)		I	0	°	Okamžikové (vítr)		143	N/m ²	1,50			
Parametry		ly	1,95E-05	m ⁴	Návrhové							
	Wy	2,89E-04	m ³	Stálé (vlastní tíha)		613	N/m ²					
Relativní limit průhybu		300	250	Dlouhodobé (sklady)		300	N/m ²					
Materiál:	C24	Y _M	1,3	Střednědobé (užitné, sniž)		2184	N/m ²					
f _{m,k}	2,40E+07	f _{v,k}	4,00E+06	Okamžikové (vítr)		215	N/m ²					
E _{0,mean}	1,10E+10	f _{c,90,k}	2,50E+06	CELKEM		3312	N/m ²					
G _{mean}	6,90E+08		[Pa]	Zatěžovací šířka								
Tř. provozu		1	vlhkost 65 %	D		1,15	m					
	ψ ₀	1,0	1,0	0,7	0,6							
	ψ ₁	1,0	0,9	0,5	0,2							
	ψ ₂	1,0	0,8	0,3	0,0							
	ξ	0,85	-	-	-							
Únosnost (základní kombinace)				Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sniž)	Okamžikové (vítr)					
	pd [N/m]	705	345	2512	247							
	Ka	2957	2957	2957	2957							
	Kb	2851	2851	3604	2950							
	k _{mod}	0,6	0,7	0,8	1,1							
	Md [Nm]	2498	2498	3046	2498							
	Vd [N]	3844	3844	4686	3844							
	f _{m,d}	1,11E+07	1,29E+07	1,48E+07	2,03E+07							
	f _{v,d}	1,85E+06	2,15E+06	2,46E+06	3,38E+06							
	f _{c,90,d}	1,15E+06	1,35E+06	1,54E+06	2,12E+06							
	σ _{m,d} [Pa]	8,66E+06	8,66E+06	1,06E+07	8,66E+06							
		78%	67%	71%	43%					78%	ohyb VYHOVUJE	
	τ _{v,d} [Pa]	8,99E+05	8,99E+05	1,10E+06	8,99E+05							
		49%	42%	45%	27%	49%	smyk VYHOVUJE					
	σ _{c,d} [Pa]	6,74E+05	6,74E+05	8,22E+05	6,74E+05							
		58%	50%	53%	32%					58%	uložení VYHOVUJE	
Použitelnost (charakteristická komb.)				Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sniž)	Okamžikové (vítr)					
	p [N/m]	522,53125	230	1674,4	164,72785	(1,2 pro hranol)						
	k _{def}	0,6	0,6	0,6	0,6							
	EI	2,14E+05	2,14E+05	2,14E+05	2,14E+05							
	GA	8,85E+06	8,85E+06	8,85E+06	8,85E+06							
	kappa	1,2	1,2	1,2	1,2							
	u _{inst} [m]	0,0015	0,0007	0,0048	0,0005							
	u _{inst} dle kombin	0,0015	0,0059	0,0073	0,0060							
	u _{fin} dle kombin	0,0024	0,0079	0,0094	0,0081							
		23%	76%	90%	78%	90%	VYHOVUJE					

Vaznice

Prvek:		b/h	PROSTÝ NOSNÍK		PRŮBĚŽNÉ SPOJITÉ ZATÍŽENÍ	
Šířka	B	0,150	m	Zatížení:		
Výška	H	0,180	m	Charakteristické		Souči. γ_f
Plocha	A	2,70E-02	m ²	Stálé (vlastní tíha)	454 N/m ²	1,35
Délka	L	2,90	m	Dlouhodobé (sklady)	200 N/m ²	1,50
Uložení	a	0,20	m	Střednědobé (užitné, sniž)	1456 N/m ²	1,50
Pozice (I,—)	I	0	°	Okamžikové (vítr)	143 N/m ²	1,50
Parametry	ly	7,29E-05	m ⁴	Návrhové		
	Wy	8,10E-04	m ³	Stálé (vlastní tíha)	613 N/m ²	
Relativní limit průhybu		300	250	Dlouhodobé (sklady)	300 N/m ²	
Materiál:	C24	γ_M	1,3	Střednědobé (užitné, sniž)	2184 N/m ²	
f _{m,k}	2,40E+07	f _{v,k}	4,00E+06	Okamžikové (vítr)	215 N/m ²	
E _{0,mean}	1,10E+10	f _{c,90,k}	2,50E+06	CELKEM	3312 N/m ²	
G _{mean}	6,90E+08		[Pa]	Zatěžovací šířka		
Tř. provozu	1	vlhkost 65 %		D	1,80	m
	ψ_0	1,0	1,0	0,7	0,6	
	ψ_1	1,0	0,9	0,5	0,2	
	ψ_2	1,0	0,8	0,3	0,0	
	ξ	0,85	-	-	-	
Únosnost (základní kombinace)		Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sniž)	Okamžikové (vítr)	
	pd [N/m]	1104	540	3931	387	
	Ka	4628	4628	4628	4628	
	Kb	4462	4462	5642	4617	
	k _{mod}	0,6	0,7	0,8	1,1	
	Md [Nm]	4865	4865	5931	4865	
	Vd [N]	6711	6711	8181	6711	
	f _{m,d}	1,11E+07	1,29E+07	1,48E+07	2,03E+07	
	f _{v,d}	1,85E+06	2,15E+06	2,46E+06	3,38E+06	
	f _{c,90,d}	1,15E+06	1,35E+06	1,54E+06	2,12E+06	
	$\sigma_{m,d}$ [Pa]	6,01E+06	6,01E+06	7,32E+06	6,01E+06	
		54%	46%	50%	30%	54% ohyb VYHOVUJE
	t _{v,d} [Pa]	7,46E+05	7,46E+05	9,09E+05	7,46E+05	
		40%	35%	37%	22%	40% smyk VYHOVUJE
	$\sigma_{c,d}$ [Pa]	2,24E+05	2,24E+05	2,73E+05	2,24E+05	
		19%	17%	18%	11%	19% uložení VYHOVUJE
Použitelnost (charakteristická komb.)		Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sniž)	Okamžikové (vítr)	
	p [N/m]	817,875	360	2620,8	257,83489	
	k _{def}	0,6	0,6	0,6	0,6	
	EI	8,02E+05	8,02E+05	8,02E+05	8,02E+05	
	GA	1,86E+07	1,86E+07	1,86E+07	1,86E+07	
	kappa	1,2	1,2	1,2	1,2	(1,2 pro hranol)
	u _{inst} [m]	0,0010	0,0004	0,0032	0,0003	
	u _{inst} dle kombin	0,0010	0,0039	0,0048	0,0040	
	u _{fin} dle kombin	0,0016	0,0052	0,0062	0,0054	
		14%	45%	53%	46%	53% VYHOVUJE

Sloupek

Popis: Sloup

VZPĚR PRUTU - DŘEVO

Prvek:	B/H	Zatížení:			
Šířka	B	0,150	m	Charakteristické	
Výška	H	0,150	m	Stálé (vlastní tíha)	
Plocha	A	2,25E-02	m ²	Dlouhodobé (sklady)	
Kr. délka	Lcr	2,00	m	Střednědobé (užitné, sníh)	
Parametry	ly	4,22E-05	m ⁴	Okamžikové (vítr)	
	lz	4,22E-05	m ⁴	Návrhové	
	A	2,25E-02	m ²	Stálé (vlastní tíha)	
	i _{min}	4E-02	m	Dlouhodobé (sklady)	
Materiál:	C24	Y _M	1,3	Střednědobé (užitné, sníh)	
f _{c,0,k}	2,10E+07			Okamžikové (vítr)	
E _{0,05}	7,40E+09			CELKEM	
			[Pa]	Zatěžovací šířka	
Tř. provozu 1 vlhkost 65 %				D	4,0 X
	ψ ₀	1,0	1,0	0,7	0,6
	ψ ₁	1,0	0,9	0,5	0,2
	ψ ₂	1,0	0,8	0,3	0,0
	ξ	0,85	-	-	-
Únosnost (základní kombinace)		Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sníh)	Okamžikové (vítr)
	N [N]	7361	3600	26208	2578
	Ka	30853	30853	30853	30853
	Kb	29749	29749	37612	30781
	k _{mod}	0,6	0,7	0,8	1,1
	Nd [N]	30853	30853	37612	30853
	f _{c,0,d}	9,69E+06	1,13E+07	1,29E+07	1,78E+07
Součinitel dřeva	β _c		0,2	σ _{c,crit}	3,42E+07
Štíhlost	λ		46	k	0,84
	λ _{rel}		0,78	k _c	0,89
	k _c * f _{c,0,d}		8,62E+06 Pa		
	Návrhové napětí v tl.		σ _{c,0,d}	1,67E+06	
	Mezní hodnota		k _c * f _{c,0,d}	8,62E+06	
			19%	VYHOVUJE	

Objekt C1
Statek
garáže**STALÉ**

Střešní pláště

Sklon 10

°

Skladba [-]	tl. [m]	Obj. hmot. [kg/m ³]	Zatížení [N/m ²]	γf [1]	Výp. zat. [N/m ²]
Plech	-	-	120	1,35	162
Trámy	0,020	500	98	1,35	132
Podbití	0,020	500	100	1,35	135
Omítka	0,020	1200	240	1,35	324
CELKEM			558		753

Rošt FVE

Skladba [-]	tl. [m]	Obj. hmot. [kg/m ³]	Zatížení [N/m ²]	γf [1]	Výp. zat. [N/m ²]
FVE panely			250	1,35	338
CELKEM			250		338

NAHODILÉ**Užitné:**

Kategorie H	q _k =	0,75 kN/m ²	střechy nepřístupné s výjimkou běžné údržby a oprav
	Q _k =	1,00 kN	

Zatížení sněhem:

Oblast IV	s _k =	1,82 kN/m ²	dle https://clima-maps.info/snehovamapa/
	μ _i	0,8 [1]	tvárový součinitel zatížení sněhem
Typ krajiny	normální		Bez výrazného přemístění sněhu
	C _e	1,0 [1]	součinitel expozice
	C _t	1,0 [1]	tepelný součinitel
	s	1,456 kN/m ²	
	μ ₂	1,6	tvárový součinitel návějí

Zatížení větrem:

Oblast II	v _{b,0} =	25,0 m/s	
Výška	z =	5 m	
	Kategorie terénu II		Oblasti s nízkou vegetací jako je tráva a s izolovanými překážkami (stromy, budovy), jejichž vzdálenost je větší než 20násobek výšky překážek
	qp(z) =	796 Pa	max. dynamický tlak větru ve výšce z
	v(z _e)	35,7 m/s	ekvivalentní rychlost větru
	q _b	390,6 Pa	základní dynamický tlak větru
	c _e	2,0 [1]	součinitel expozice
Svisle na délku konstrukce		784 Pa	sklon 10 °
Vodor. na délku kce.		138 Pa	
Součinitel vnitřního tlaku	panel	C _{pi} :	-0,2 -159 Pa
Součinitel vnějšího tlaku	panel	C _{pe} :	0,15 119 Pa
CELKEM HORIZONTÁLNĚ		2743	3704
CELKEM KOLMO NA KONSTRUKCI		2690	3632
CELKEM ROVNOBĚŽNĚ S KONSTRUKCÍ		378	510

Střešní nosníky

TR48

Popis:

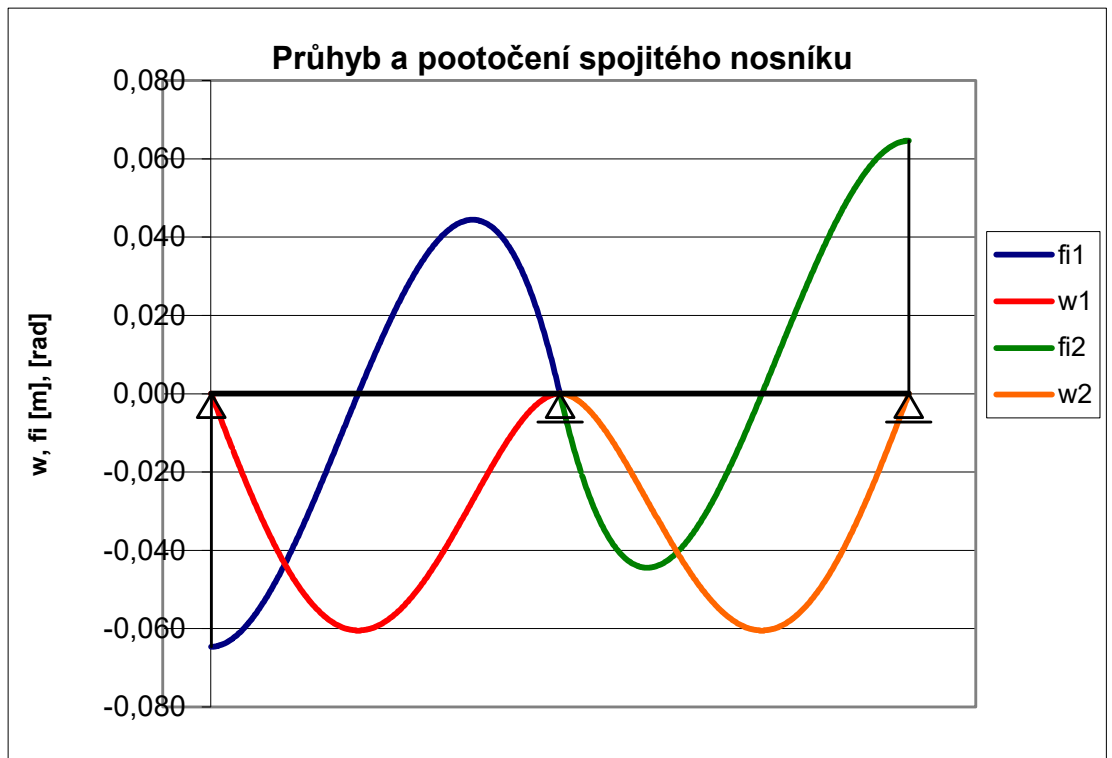
Prvek:	TR-48,3/5			
Šířka	B	0,005	m	
Výška	H	0,048	m	
Délka	L1	3,60	m	
	L2	3,60	m	
Relativní limit průhybu		250		
Parametry	Iy	1,62E-07	m4	
	Iz	1,62E-07	m4	
	Wy	6,69E-06	m3	
	Wz	6,69E-06	m3	
Materiál:	S235			
k_{mod}	0,9	γ_M	1,1	
$f_{y,k}$	2,35E+08	$f_{y,k}$	2,35E+08	
$f_{y,d}$	1,92E+08	$f_{v,d}$	1,92E+08	
E0,mean	2,10E+11	G	8,1E+10	
Mb	Rab	Rba	Rbc	Rcb
-3652	3044	5073	5073	3044
x1	1,350	M1	M2	
x2	2,250	2054	2054	
Namáhání spojitého nosníku:				
Moment	Md	3652	Nm	
Smyk	Vd	5073	N	
Napětí ohybu	$\sigma_{m,d}$	5,46E+08	Pa	284%
Napětí smyku	$\tau_{v,d}$	3,15E+07	Pa	16%
Průhyb	uz1	0,0605	m	
	uz2	0,0605	m	
Relativní průhyb	Ruz1	60	[1]	420%
	Ruz2	60	[1]	420%

Zatížení:			
Normové			Součinitel
Pole 1			
Stálé	370	N/m2	1,35
Nahodilé	1500	N/m2	1,50
Pole 2			
Stálé	370	N/m2	1,35
Nahodilé	1500	N/m2	1,50
Výpočtové			
Pole 1			
Stálé	500	N/m2	
Nahodilé	2250	N/m2	
CELKEM	2750	N/m2	
Pole 2			
Stálé	500	N/m2	
Nahodilé	2250	N/m2	
CELKEM	2750	N/m2	
Zatěžovací šířka			
D	0,82	m	
Zatížení na 1m délky			
Pole 1			
p	2255	N/m	
Pole 2			
p	2255	N/m	

Posouzení:

Napětí: NEVYHOVUJE

Průhyb: NEVYHOVUJE



Projekt: Model: C2 - stáje garáže - vazník ocelový
Sbíjený vazník

Datum: 09.10.2023

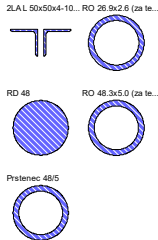
■ ZÁKLADNÍ ÚDAJE O MODELU

	Obecné	Název modelu	: C2 - stáje garáže - vazník ocelový
		Označení modelu	: Sbíjený vazník
		Typ modelu	: 2D-XZ (ux/uz/ϕy)
		Kladný směr globální osy Z	: Nahoru
		Klasifikace zatěžovacích stavů a kombinací	: Podle normy: EN 1990
			: Národní příloha: ČSN - Česká Republika
	Možnosti	<input type="checkbox"/> RF-FORM-FINDING	Hledání počátečních rovnovážných tvarů membránových a lanových konstrukcí
		<input type="checkbox"/> RF-CUTTING-PATTERN	
		<input type="checkbox"/> Analýza potrubí	
		<input type="checkbox"/> Použít pravidlo CQC	
		<input type="checkbox"/> Umožnit CAD/BIM model	
		Tíhové zrychlení g	: 10.00 m/s ²

■ 1.3 MATERIÁLY

Mat. č.	Modul E [MPa]	Modul G [MPa]	Poissonův souč. ν [-]	Objem. tíha γ [kN/m ³]	Souč. tepl. rozt. α [1/K]	Souč. spolehlivosti γ _M [-]	Materiálový model
2	Ocel S 235 DIN EN 1993-1-1:2010-12 210000.000	80769.200	0.300	78.50	1.20E-05	1.00	Izotropní lineárně elastický

■ 1.13 PRŮŘEZY



Průřez č.	Mater. č.	I _T [mm ⁴] A [mm ²]	I _y [mm ⁴] A _y [mm ²]	I _z [mm ⁴] A _z [mm ²]	Hlavní osy α [°]	Natočení α' [°]	Celkové rozměry [mm] Šířka b Výška h	
9	2LA L 50x50x4-10/5 Feron - EN 10056 2	778.0	179400.0	236.4	0.00	0.00	110.0	50.0
13	RO 26.9x2.6 (za tepla) 2	198.0	14800.0	99.6	0.00	0.00	26.9	26.9
14	RD 48 2	1810.0	260576.3	1520.4	0.00	0.00	48.0	48.0
15	RO 48.3x5.0 (za tepla) 2	680.0	162000.0	341.8	0.00	0.00	48.3	48.3
16	Prstenec 48/5 2	675.4	158222.4	345.3	0.00	0.00	48.0	48.0

■ 2.1 ZATĚŽOVACÍ STAVY

Zatěž. stav	Označení zatěž. stavu	EN 1990 ČSN Kategorie účinků	Vlastní tíha - Součinitel ve směru			
			Aktivní	X	Y	Z
ZS1	Vlastní tíha kce	Stálé	<input checked="" type="checkbox"/>	0.000		-1.000
ZS2	Vlastní tíha skladeb	Stálé/užitné	<input type="checkbox"/>			
ZS3	Sníh	Sníh (H ≤ 1000 m n.m.)	<input type="checkbox"/>			
ZS4	Vitr tlak	Vitr	<input type="checkbox"/>			
ZS5	přetížení FVE	Vitr	<input type="checkbox"/>			

■ 2.5 KOMBINACE ZATÍŽENÍ

Kombin. zatížení	Kombinace zatížení		č.	Součinitel	Zatěžovací stav	
	NS	Označení				
KZ1	STR	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.5*ZS3 + 1.05*ZS4 + ZS5	1	1.35	ZS1	Vlastní tíha kce
			2	1.35	ZS2	Vlastní tíha skladeb
			3	1.50	ZS3	Sníh
			4	1.05	ZS4	Vitr tlak
			5	1.00	ZS5	přetížení FVE
KZ2	S Ch	MSP - charakteristická	1	1.00	ZS1	Vlastní tíha kce
			2	1.00	ZS2	Vlastní tíha skladeb
			3	1.00	ZS3	Sníh
			4	1.00	ZS4	Vitr tlak
			5	1.00	ZS5	přetížení FVE

Projekt: Model: C2 - stáje garáže - vazník ocelový
Sbíjený vazník

Datum: 09.10.2023

ZS2
Vlastní tíha skladeb

3.2 ZATÍŽENÍ NA PRUT

ZS2: Vlastní tíha skladeb

č.	Vztaženo na	Na prutech č.	Zatížení typ	Zatížení průběh	Zatížení směr	Vztažná délka	Parametry zatížení		
							Symbol	Hodnota	Jednotka
1	Pruty	1-8,10,22, 23,30	Síla	Konstant.	ZL	Skutečná d.	p	-0.430	kN/m
2	Pruty	9,11,13-21, 24-29,51	Síla	Konstant.	ZL	Skutečná d.	p	-1.600	kN/m

3.2/1 ZATÍŽENÍ NA PRUTY - EXCENTRICITA ZATÍŽENÍ

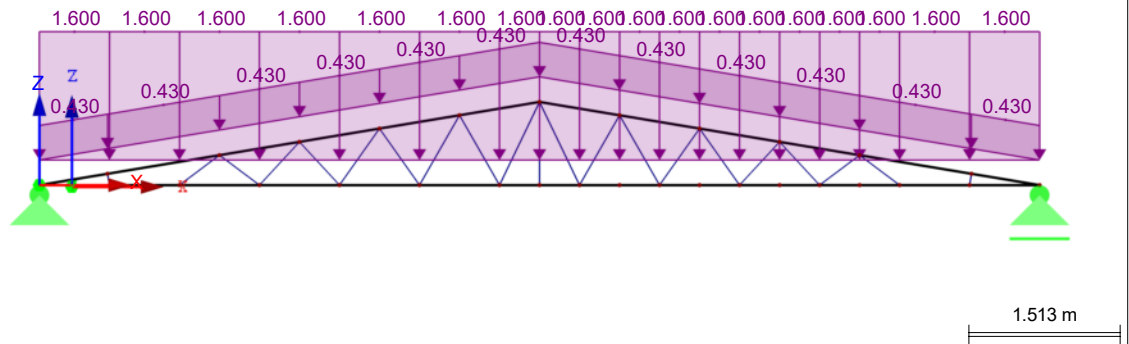
ZS2: Vlastní tíha skladeb

č.	Vztaženo na	Na prutech č.	Absolutní odsazení		Absolutní odsazení		Relativní odsazení		Relativní odsazení	
			Zač. prutu	Zač. prutu	Kon. prutu	Kon. prutu	Zač. prutu	Zač. prutu	Kon. prutu	Kon. prutu
			e_y [mm]	e_z [mm]	e_y [mm]	e_z [mm]	Osa y	Osa z	Osa y	Osa z
1	Pruty	1-8,10,22, 23,30	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed
2	Pruty	9,11,13-21, 24-29,51	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed

ZS2: VLASTNÍ TÍHA SKLADEB

ZS2 : Vlastní tíha skladeb
Zatížení [kN/m]

Ve směru Y



ZS3
Sníh

3.2 ZATÍŽENÍ NA PRUT

ZS3: Sníh

č.	Vztaženo na	Na prutech č.	Zatížení typ	Zatížení průběh	Zatížení směr	Vztažná délka	Parametry zatížení		
							Symbol	Hodnota	Jednotka
1	Pruty	1-8,10,22, 23,30	Síla	Konstant.	ZP	Délka průmětu	p	-5.240	kN/m

3.2/1 ZATÍŽENÍ NA PRUTY - EXCENTRICITA ZATÍŽENÍ

ZS3: Sníh

č.	Vztaženo na	Na prutech č.	Absolutní odsazení		Absolutní odsazení		Relativní odsazení		Relativní odsazení	
			Zač. prutu	Zač. prutu	Kon. prutu	Kon. prutu	Zač. prutu	Zač. prutu	Kon. prutu	Kon. prutu
			e_y [mm]	e_z [mm]	e_y [mm]	e_z [mm]	Osa y	Osa z	Osa y	Osa z
1	Pruty	1-8,10,22, 23,30	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed

Projekt: Model: C2 - stáje garáže - vazník ocelový
Sbíjený vazník

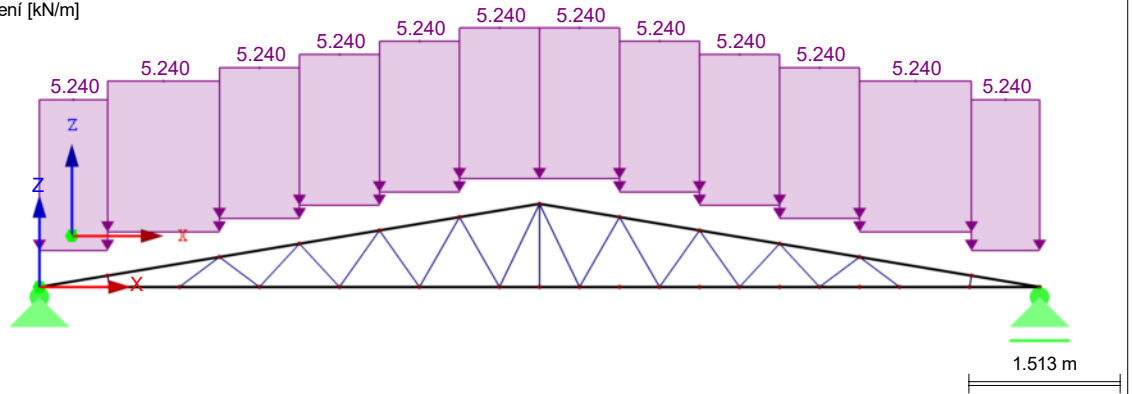
Datum: 09.10.2023

■ ZS3: SNÍH

ZS3 : Sníh

Zatížení [kN/m]

Ve směru Y



ZS4
Vitr tlak

■ 3.2 ZATÍŽENÍ NA PRUT

ZS4: Vitr tlak

č.	Vztaženo na	Na prutech č.	Zatížení typ	Zatížení průběh	Zatížení směr	Vztažná délka	Parametry zatížení		
2	Pruty	1,4,5,7,8, 23	Síla	Konstant.	z	Skutečná d.	Symbol	Hodnota	Jednotka
							p	1.200	kN/m

■ 3.2/1 ZATÍŽENÍ NA PRUTY - EXCENTRICITA ZATÍŽENÍ

ZS4: Vitr tlak

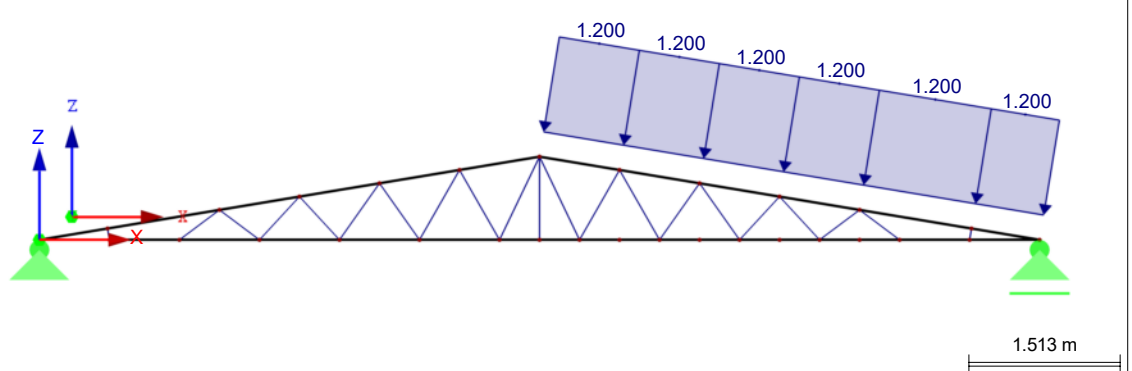
č.	Vztaženo na	Na prutech č.	Absolutní odsazení		Absolutní odsazení		Relativní odsazení		Relativní odsazení	
			Zač. prutu	Zač. prutu	Kon. prutu	Kon. prutu	Zač. prutu	Zač. prutu	Kon. prutu	Kon. prutu
			e_y [mm]	e_z [mm]	e_y [mm]	e_z [mm]	Osa y	Osa z	Osa y	Osa z
2	Pruty	1,4,5,7,8, 23	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed

■ ZS4: VÍTR TLAK

ZS4 : Vitr tlak

Zatížení [kN/m]

Ve směru Y



ZS5
pritižení FVE

■ 3.2 ZATÍŽENÍ NA PRUT

ZS5: pritižení FVE

č.	Vztaženo na	Na prutech č.	Zatížení typ	Zatížení průběh	Zatížení směr	Vztažná délka	Parametry zatížení		
1	Pruty	1,4,5,23	Síla	Konstant.	ZL	Skutečná d.	Symbol	Hodnota	Jednotka
2	Pruty	7,8	Síla	Konstant.	ZL	Skutečná d.	p	-0.900	kN/m
							p	-0.900	kN/m

Projekt: Model: C2 - stáje garáže - vazník ocelový
Sbíjený vazník

Datum: 09.10.2023

3.2/1 ZATÍŽENÍ NA PRUTY - EXCENTRICITA ZATÍŽENÍ

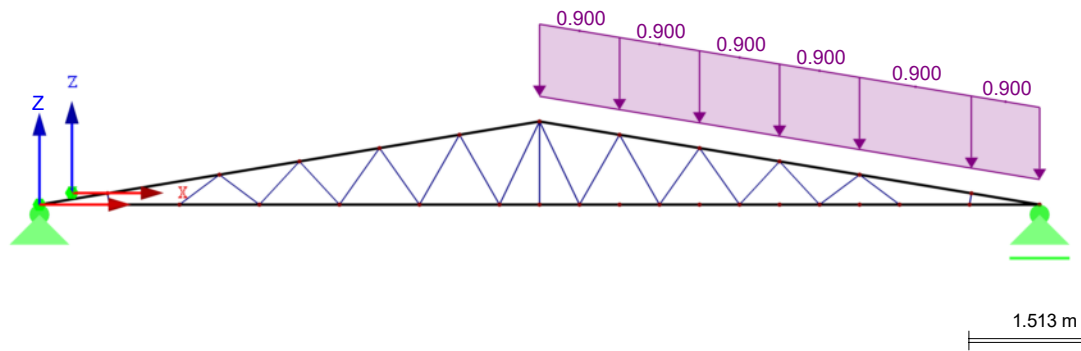
ZS5: prítížení FVE

č.	Vztaženo na	Na prutech č.	Absolutní odsazení		Absolutní odsazení		Relativní odsazení		Relativní odsazení	
			Zač. prutu e_y [mm]	Zač. prutu e_z [mm]	Kon. prutu e_y [mm]	Kon. prutu e_z [mm]	Zač. prutu Osa y	Zač. prutu Osa z	Kon. prutu Osa y	Kon. prutu Osa z
1	Pruty	1,4,5,23	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed
2	Pruty	7,8	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed

ZS5: PRITÍŽENÍ FVE

ZS5 : prítížení FVE
Zatížení [kN/m]

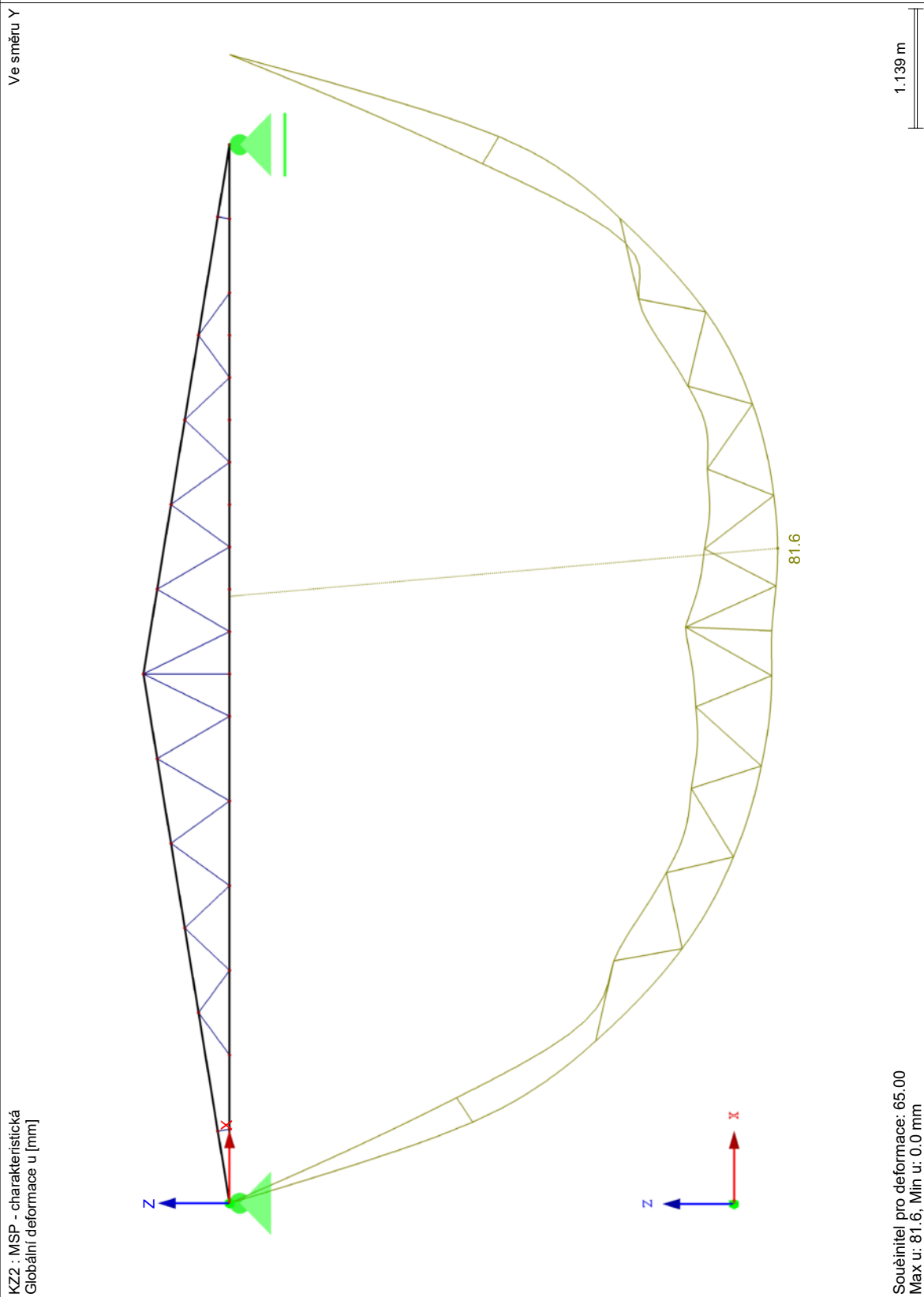
Ve směru Y



Projekt: Model: C2 - stáje garáže - vazník ocelový
Sbíjený vazník

Datum: 09.10.2023

■ GLOBÁLNÍ DEFORMACE u



RF-STEEL EC3

PR1

 Posouzení ocelových prutů
podle Eurokódu 3

Projekt:

Model: C2 - stáje garáže - vazník ocelový

Sbíjený vazník

Datum:

09.10.2023

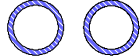
1.1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Pruty k posouzení:	1-21,23-51
Sady prutů k posouzení:	
Národní příloha:	CEN
Posouzení mezního stavu únosnosti	
Kombinace zatížení k posouzení:	KZ1 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.5*ZS3 + 1.05*ZS4 + ZS5

1.2 MATERIÁLY

Materiál č.	Označení materiálu	Modul pruž. E [MPa]	Smykový modul G [MPa]	Poissonův součinitel ν [-]	Mez kluzu f _{yk} [MPa]	Max. tloušťka dílce t [mm]
2	Ocel S 235 DIN EN 1993-1-1:2010-12	210000.000	80769.200	0.300	235.000	40.0
					215.000	80.0
					215.000	100.0
					195.000	150.0
					185.000	200.0
					175.000	250.0
					165.000	400.0

RO 26.9x2.6 (za te... Prstenec 48/5



1.3 PRŮŘEZY

Průř. č.	Materiál č.	Označení průřezu	Typ průřezu	Max. návrhové využití	Komentář
13	2	RO 26.9x2.6 (za tepla)	Trubka	1.06	
16	2	Prstenec 48/5	Obecné	5.73	
Typ Obecný - možná pouze třída 3 a třída 4					

1.5 VZPĚRNÉ DÉLKY - PRUTY

Prut č.	Vzpěr možný	Vzpěr okolo osy y			Vzpěr okolo osy z			Klopení				
		možný	k _{cr,y}	L _{cr,y} [m]	možný	k _{cr,z}	L _{cr,z} [m]	možné	k _z	k _w	L _w [m]	L _T [m]
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.811	<input checked="" type="checkbox"/>	0.40	0.324	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.811	0.811
2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.811	<input checked="" type="checkbox"/>	0.40	0.324	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.811	0.811
3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.691	<input checked="" type="checkbox"/>	0.40	0.276	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.691	0.691
4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1.134	<input checked="" type="checkbox"/>	0.40	0.454	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	1.134	1.134
5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.811	<input checked="" type="checkbox"/>	0.40	0.324	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.811	0.811
6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.811	<input checked="" type="checkbox"/>	0.40	0.324	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.811	0.811
7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.811	<input checked="" type="checkbox"/>	0.40	0.324	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.811	0.811
8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.811	<input checked="" type="checkbox"/>	0.40	0.324	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.811	0.811
9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.400	<input checked="" type="checkbox"/>	0.40	0.160	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.400	0.400
10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.811	<input checked="" type="checkbox"/>	0.40	0.324	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.811	0.811
11	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.700	<input checked="" type="checkbox"/>	0.40	0.280	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.700	0.700
12	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.830	<input checked="" type="checkbox"/>	0.40	0.332	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.830	0.830
13	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.400	<input checked="" type="checkbox"/>	0.40	0.160	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.400	0.400
14	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.400	<input checked="" type="checkbox"/>	0.40	0.160	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.400	0.400
15	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.400	<input checked="" type="checkbox"/>	0.40	0.160	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.400	0.400
16	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.400	<input checked="" type="checkbox"/>	0.40	0.160	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.400	0.400
17	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.400	<input checked="" type="checkbox"/>	0.40	0.160	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.400	0.400
18	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.400	<input checked="" type="checkbox"/>	0.40	0.160	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.400	0.400
19	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.400	<input checked="" type="checkbox"/>	0.40	0.160	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.400	0.400
20	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.400	<input checked="" type="checkbox"/>	0.40	0.160	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.400	0.400
21	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.700	<input checked="" type="checkbox"/>	0.40	0.280	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.700	0.700
23	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.691	<input checked="" type="checkbox"/>	0.40	0.276	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.691	0.691
24	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.700	<input checked="" type="checkbox"/>	0.40	0.280	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.700	0.700
25	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.800	<input checked="" type="checkbox"/>	0.40	0.320	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.800	0.800
26	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.800	<input checked="" type="checkbox"/>	0.40	0.320	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.800	0.800
27	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.800	<input checked="" type="checkbox"/>	0.40	0.320	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.800	0.800
28	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.800	<input checked="" type="checkbox"/>	0.40	0.320	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.800	0.800
29	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.400	<input checked="" type="checkbox"/>	0.40	0.160	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.400	0.400
30	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.811	<input checked="" type="checkbox"/>	0.40	0.324	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.811	0.811
31	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.921	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.921	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.921	0.921
32	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.804	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.804	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.804	0.804
33	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.804	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.804	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.804	0.804
34	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.692	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.692	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.692	0.692
35	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.692	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.692	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.692	0.692
36	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.588	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.588	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.588	0.588
37	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.588	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.588	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.588	0.588
38	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.499	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.499	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.499	0.499
39	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.499	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.499	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.499	0.499
40	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.115	<input checked="" type="checkbox"/>	0.40	0.046	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.115	0.115
41	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.921	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.921	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.921	0.921
42	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.804	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.804	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.804	0.804
43	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.804	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.804	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.804	0.804
44	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.692	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.692	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.692	0.692
45	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.692	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.692	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.692	0.692
46	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.588	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.588	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.588	0.588
47	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.588	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.588	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.588	0.588
48	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.499	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.499	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.499	0.499
49	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.499	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.499	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.499	0.499
50	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.115	<input checked="" type="checkbox"/>	0.40	0.046	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.115	0.115
51	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	0.700	<input checked="" type="checkbox"/>	0.40	0.280	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	0.700	0.700

Projekt: Model: C2 - stáje garáže - vazník ocelový
 Sblížený vazník

Datum: 09.10.2023

2.2 POSOUZENÍ PO PRŮŘEZECH

Průř. č.	Prut č.	Místo x [m]	ZS/KZ/ KV	Návrh			Rovnice č.	Označení
13	RO 26.9x2.6 (za tepla)							
	31	0.000	KZ1	0.67	≤ 1	CS101)	Posouzení průřezu - tah podle 6.2.3	
	32	0.000	KZ1	0.72	≤ 1	CS102)	Posouzení průřezu - tlak podle 6.2.4	
	32	0.000	KZ1	1.06	> 1	ST302)	Posouzení stability - vzpěr okolo y podle 6.3.1.1 a 6.3.1.2	
	32	0.000	KZ1	1.06	> 1	ST312)	Posouzení stability - vzpěr okolo z podle 6.3.1.1 a 6.3.1.2	
16	Prstenec 48/5							
	51	0.700	KZ1	2.03	> 1	CS101)	Posouzení průřezu - tah podle 6.2.3	
	23	0.691	KZ1	2.03	> 1	CS102)	Posouzení průřezu - tlak podle 6.2.4	
	4	0.113	KZ1	0.41	≤ 1	CS122)	Posouzení průřezu - smyk ve směru z podle 6.2.6(4) - třída 3 nebo 4	
	4	0.567	KZ1	5.73	> 1	CS183)	Posouzení průřezu - ohyb, smyk a osová síla podle 6.2.9.2 - třída 3 - obecný průřez	
	40	0.000	KZ1	0.16	≤ 1	ST301)	Posouzení stability - vzpěr okolo y podle 6.3.1.1 a 6.3.1.2(4)	
	40	0.000	KZ1	0.16	≤ 1	ST311)	Posouzení stability - vzpěr okolo z podle 6.3.1.1 a 6.3.1.2(4)	
	1	0.811	KZ1	4.39	> 1	ST354)	Posouzení stability - ohyb a tlak podle 6.3.3, metoda 1	

Projekt:

Model: C2 - stáje garáže - vazník ocelový

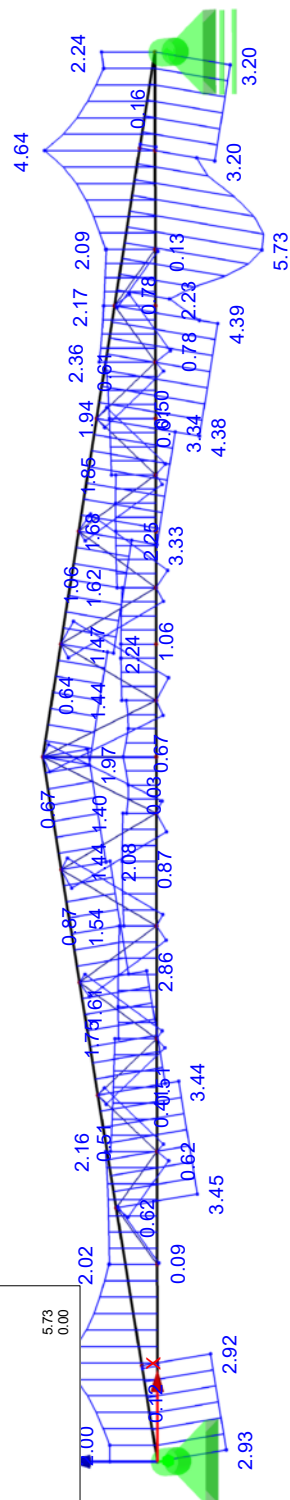
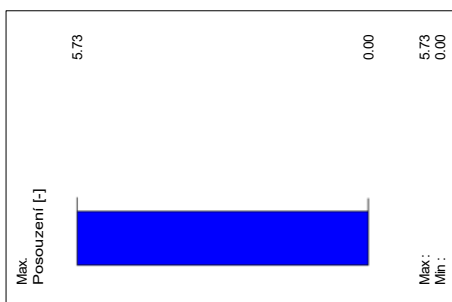
Datum: 09.10.2023

Sbíjený vazník

POSOUZENÍ

Izometrie

RF-STEEL EC3 PØ1
Mezní stav únosnosti: Posouzení průřezu, Posouzení stability, Posouzení svaru, Posouzení tlaku, Posouzení plasticity



Max Posouzení: 5.73

Objekt D1
Kovárna
JIH**STALÉ**

Střešní plášť

Sklon 45

°

Skladba	tl.	Obj. hmot.	Zatížení	γ_f	Výp. zat.
[-]	[m]	[kg/m ³]	[N/m ²]	[1]	[N/m ²]
Vlnitý eternit	0,010	1500	150	1,35	203
latě	0,005	500	24	1,35	32
Krokve	0,017	1200	202	1,35	272
CELKEM			376		507

Rošt FVE

Skladba	tl.	Obj. hmot.	Zatížení	γ_f	Výp. zat.
[-]	[m]	[kg/m ³]	[N/m ²]	[1]	[N/m ²]
FVE panely			250	1,35	338
CELKEM			250		338

NAHODILÉ**Užité:**

Kategorie H	$q_k =$	0,75 kN/m ²	střechy nepřístupné s výjimkou běžné
	$Q_k =$	1,00 kN	údržby a oprav

Zatížení sněhem:

Oblast IV	$s_k =$	1,82 kN/m ²	dle https://clima-maps.info/snehovamapa/
	μ_i	0,4 [1]	tvárový součinitel zatížení sněhem
Typ krajiny	normální		Bez výrazného přemístění sněhu
	C_e	1,0 [1]	součinitel expozice
	C_t	1,0 [1]	tepelný součinitel
	s =	0,728 kN/m²	
	μ_2	1,6	tvárový součinitel návějí

Zatížení větrem:

Oblast II	$v_{b,0} =$	25,0 m/s	
Výška	$z =$	5 m	
	Kategorie terénu II		Oblasti s nízkou vegetací jako je tráva a s izolovanými překážkami (stromy, budovy), jejichž vzdálenost je větší než 20násobek výšky překážek
	qp(z) =	796 Pa	max. dynamický tlak větru ve výšce z
	$v(z_e)$	35,7 m/s	ekvivalentní rychlost větru
	q_b	390,6 Pa	základní dynamický tlak větru
	c_e	2,0 [1]	součinitel expozice
Svisle na délku konstrukce		563 Pa	sklon 45 °
Vodor. na délku kce.		563 Pa	
Součinitel vnitřního tlaku	panel	C_{pi}	-0,4 -318 Pa
Součinitel vnějšího tlaku	panel	C_{pe}	0,4 318 Pa
CELKEM HORIZONTÁLNĚ			2743 3704
CELKEM KOLMO NA KONSTRUKCI			2690 3632
CELKEM ROVNOBĚŽNĚ S KONSTRUKCÍ			378 510

Krokve

Prvek:		b/h	PROSTÝ NOSNÍK		PRŮBĚŽNÉ SPOJITÉ ZATÍŽENÍ	
Šířka	B	0,115	m	Zatížení:		
Výška	H	0,135	m	Charakteristické		Souči. γ_f
Plocha	A	1,55E-02	m ²	Stálé (vlastní tíha)	376 N/m ²	1,35
Délka	L	3,20	m	Dlouhodobé (sklady)	200 N/m ²	1,50
Uložení	a	0,06	m	Střednědobé (užitné, sníh)	728 N/m ²	1,50
Pozice (I,—)	I	0	°	Okamžikové (vítr)	286 N/m ²	1,50
Parametry	ly	2,36E-05	m ⁴	Návrhové		
	Wy	3,49E-04	m ³	Stálé (vlastní tíha)	507 N/m ²	
Relativní limit průhybu		300	250	Dlouhodobé (sklady)	300 N/m ²	
Materiál:	C18	γ_M	1,3	Střednědobé (užitné, sníh)	1092 N/m ²	
f _{m,k}	1,80E+07	f _{v,k}	3,40E+06	Okamžikové (vítr)	430 N/m ²	
E _{0,mean}	9,00E+09	f _{c,90,k}	2,20E+06	CELKEM	2329 N/m ²	
G _{mean}	5,60E+08		[Pa]	Zatěžovací šířka		
Tř. provozu	1	vlhkost 65 %		D	1,00	m
	ψ_0	1,0	1,0	0,7	0,6	
	ψ_1	1,0	0,9	0,5	0,2	
	ψ_2	1,0	0,8	0,3	0,0	
	ξ	0,85	-	-	-	
Únosnost (základní kombinace)		Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sníh)	Okamžikové (vítr)	
	pd [N/m]	507	300	1092	430	
	Ka	1829	1829	1829	1829	
	Kb	1753	1753	2081	1925	
	k _{mod}	0,6	0,7	0,8	1,1	
	Md [Nm]	2344	2344	2666	2467	
	Vd [N]	2928	2928	3331	3082	
	f _{m,d}	8,31E+06	9,69E+06	1,11E+07	1,52E+07	
	f _{v,d}	1,57E+06	1,83E+06	2,09E+06	2,88E+06	
	f _{c,90,d}	1,02E+06	1,18E+06	1,35E+06	1,86E+06	
	$\sigma_{m,d}$ [Pa]	6,71E+06	6,71E+06	7,63E+06	7,06E+06	
		81%	69%	69%	46%	81% ohyb VYHOVUJE
	$\tau_{v,d}$ [Pa]	5,66E+05	5,66E+05	6,44E+05	5,95E+05	
		36%	31%	31%	21%	36% smyk VYHOVUJE
	$\sigma_{c,d}$ [Pa]	4,24E+05	4,24E+05	4,83E+05	4,47E+05	
		42%	36%	36%	24%	42% uložení VYHOVUJE
Použitelnost (charakteristická komb.)		Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sníh)	Okamžikové (vítr)	
	p [N/m]	375,6	200	728	286,48321	
	k _{def}	0,6	0,6	0,6	0,6	
	EI	2,12E+05	2,12E+05	2,12E+05	2,12E+05	
	GA	8,69E+06	8,69E+06	8,69E+06	8,69E+06	
	kappa	1,2	1,2	1,2	1,2	(1,2 pro hranol)
	u _{inst} [m]	0,0025	0,0013	0,0048	0,0019	
	u _{inst} dle kombin	0,0025	0,0083	0,0098	0,0091	
	u _{fin} dle kombin	0,0040	0,0113	0,0128	0,0121	
		31%	88%	100%	94%	100% VYHOVUJE

Vaznice

Návrh dřevěných trámů obdélníkového průřezu - spojitý nosník o dvou polích

Popis:

Prvek:	b/h		
Šířka	B	0,145	m
Výška	H	0,175	m
Délka	L1	4,00	m
	L2	4,00	m
Relativní limit průhybu		250	
Parametry	Iy	6,48E-05	m4
	Iz	4,45E-05	m4
	Wy	7,40E-04	m3
	Wz	6,13E-04	m3

Materiál:	C18		
k _{mod}	0,8	γ _M	1,3
f _{m,k}	1,80E+07	f _{v,k}	3,40E+06
f _{m,d}	1,11E+07	f _{v,d}	2,09E+06
E _{0,mean}	9,00E+09	G	9E+09
M _b	R _{ab}	R _{ba}	R _{bc}
-14148	10611	17685	17685
			R _{cb}
			10611
x1	1,500	M1	M2
x2	2,500	7958	7958

Namáhání spojitého nosníku:

Moment	M _d	14148	Nm
Smyk	V _d	17685	N
Napětí ohybu	σ _{m,d}	1,91E+07	Pa
Napětí smyku	τ _{v,d}	1,05E+06	Pa
Průhyb	uz1	0,0168	m
	uz2	0,0168	m
Relativní průhyb	Ruz1	238	[1]
	Ruz2	238	[1]

Zatížení:			
Normové			Součinitel

Pole 1			
Stálé	580	N/m2	1,35
Nahodilé	1050	N/m2	1,50

Pole 2			
Stálé	580	N/m2	1,35
Nahodilé	1050	N/m2	1,50

Výpočtové			
Pole 1			
Stálé	783	N/m2	
Nahodilé	1575	N/m2	
CELKEM	2358	N/m2	

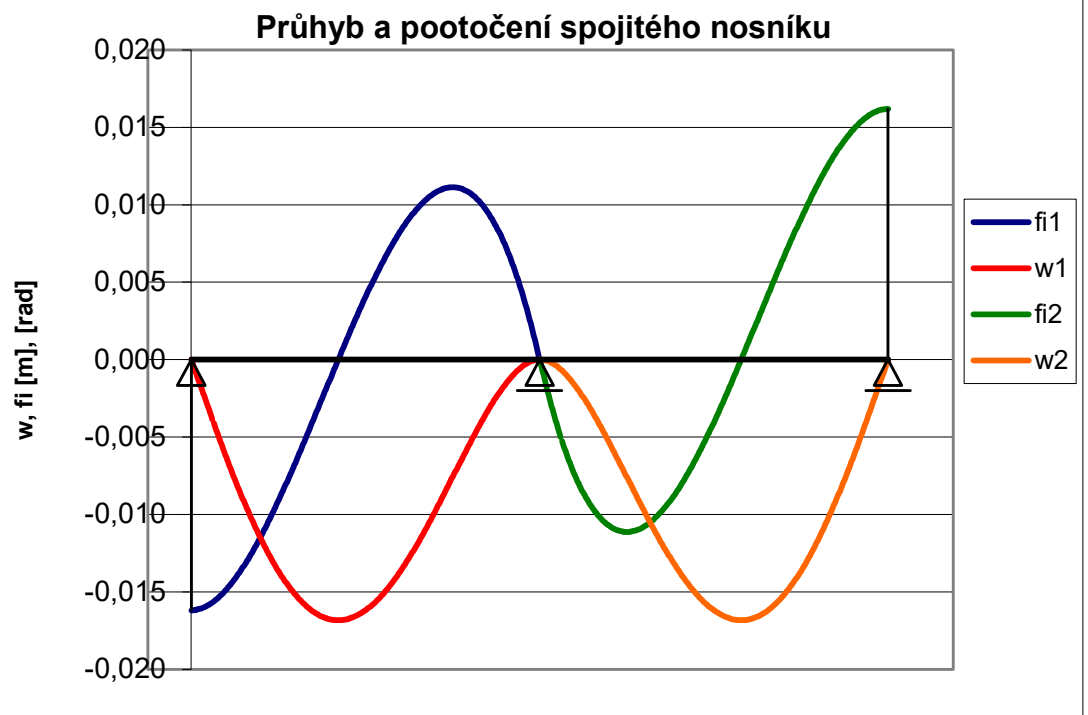
Pole 2			
Stálé	783	N/m2	
Nahodilé	1575	N/m2	
CELKEM	2358	N/m2	

Zatěžovací šířka			
D	3,00	m	

Zatížení na 1m délky			
Pole 1			
p	7074	N/m	
Pole 2			
p	7074	N/m	

Posouzení:

Napětí:	NEVYHOVUJE
Průhyb:	NEVYHOVUJE



Sloupek

Popis: Sloup

VZPĚR PRUTU - DŘEVO

Prvek:	B/H			Zatížení:		
Šířka	B	0,180	m	Charakteristické		Souči. γ_f
Výška	H	0,160	m	Stálé (vlastní tíha)	376 N/m ²	1,35
Plocha	A	2,88E-02	m ²	Dlouhodobé (sklady)	200 N/m ²	1,50
Kr. délka	Lcr	4,00	m	Střednědobé (užitné, sníh)	728 N/m ²	1,50
Parametry	ly	6,14E-05	m ⁴	Okamžikové (vítr)	286 N/m ²	1,50
	lz	7,78E-05	m ⁴	Návrhové		
	A	2,88E-02	m ²	Stálé (vlastní tíha)	507 N/m ²	
	i _{min}	5E-02	m	Dlouhodobé (sklady)	300 N/m ²	
Materiál:	C18	γ_M	1,3	Střednědobé (užitné, sníh)	1092 N/m ²	
f _{c,0,k}	1,80E+07			Okamžikové (vítr)	430 N/m ²	
E _{0,05}	6,00E+09			CELKEM	2329 N/m ²	
			[Pa]	Zatěžovací šířka		
Tř. provozu	1	vlhkost 65 %		D	4,0	X

ψ_0	1,0	1,0	0,7	0,6
ψ_1	1,0	0,9	0,5	0,2
ψ_2	1,0	0,8	0,3	0,0
ξ	0,85	-	-	-

Únosnost (základní kombinace)	Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sníh)	Okamžikové (vítr)
N [N]	6085	3600	13104	5157
Ka	21952	21952	21952	21952
Kb	21039	21039	24970	23102
k _{mod}	0,6	0,7	0,8	1,1
Nd [N]	21952	21952	24970	23102
f _{c,0,d}	8,31E+06	9,69E+06	1,11E+07	1,52E+07

Součinitel dřeva	β_c	0,2	$\sigma_{c,crit}$	7,90E+06
Štíhlost	λ	87	k	1,74
	λ_{rel}	1,51	k _c	0,38
	k _c * f _{c,0,d}	3,19E+06 Pa		
	Návrhové napětí v tl.	$\sigma_{c,0,d}$	8,67E+05	
	Mezní hodnota	k _c * f _{c,0,d}	3,19E+06	
		27%	VYHOVUJE	

Zesílení

Vaznice

Původní trám
zpříložkový

Zatěžovací šířka [m]

3

Přepočet podle tuhosti

1,56

FVE Pardubický kraj
Lanškroun

Prvek: b/h				PROSTÝ NOSNÍK		PRŮBĚŽNÉ SPOJITÉ ZATÍŽENÍ	
Šířka	B	0,145	m	Zatížení:			
Výška	H	0,175	m	Charakteristické			Souči. γ_f
Plocha	A	2,54E-02	m ²	Stálé (vlastní tíha)	376	N/m ²	1,35
Délka	L	3,80	m	Dlouhodobé (sklady)	200	N/m ²	1,50
Uložení	a	0,10	m	Střednědobé (užitné, sníh)	728	N/m ²	1,50
Pozice (I,—)	I	0	°	Okamžikové (vítr)	286	N/m ²	1,50
Parametry	ly	6,48E-05	m ⁴	Návrhové			
	Wy	7,40E-04	m ³	Stálé (vlastní tíha)	507	N/m ²	
Relativní limit průhybu		300	250	Dlouhodobé (sklady)	300	N/m ²	
Materiál:	C18	γ_M	1,3	Střednědobé (užitné, sníh)	1092	N/m ²	
f _{m,k}	1,80E+07	f _{v,k}	3,40E+06	Okamžikové (vítr)	430	N/m ²	
E _{0,mean}	9,00E+09	f _{c,90,k}	2,20E+06	CELKEM	2329	N/m ²	
G _{mean}	5,60E+08		[Pa]	Zatěžovací šířka			
Tř. provozu		1 vlhkost 65 %		D	1,56	m	
	ψ_0	1,0	1,0	0,7	0,6		
	ψ_1	1,0	0,9	0,5	0,2		
	ψ_2	1,0	0,8	0,3	0,0		
	ξ	0,85	-	-	-		
Únosnost (základní kombinace)		Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sníh)	Okamžikové (vítr)		
	p _d [N/m]	793	469	1709	672		
	K _a	2862	2862	2862	2862		
	K _b	2743	2743	3256	3012		
	k _{mod}	0,6	0,7	0,8	1,1		
	M _d [Nm]	5167	5167	5877	5437		
	V _d [N]	5439	5439	6186	5723		
	f _{m,d}	8,31E+06	9,69E+06	1,11E+07	1,52E+07		
	f _{v,d}	1,57E+06	1,83E+06	2,09E+06	2,88E+06		
	f _{c,90,d}	1,02E+06	1,18E+06	1,35E+06	1,86E+06		
	$\sigma_{m,d}$ [Pa]	6,98E+06	6,98E+06	7,94E+06	7,35E+06		
		84%	72%	72%	48%	84%	ohyb VYHOVUJE
	$\tau_{v,d}$ [Pa]	6,43E+05	6,43E+05	7,31E+05	6,77E+05		
		41%	35%	35%	24%	41%	smyk VYHOVUJE
	$\sigma_{c,d}$ [Pa]	3,75E+05	3,75E+05	4,27E+05	3,95E+05		
		37%	32%	32%	21%	37%	uložení VYHOVUJE
Použitelnost (charakteristická komb.)		Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sníh)	Okamžikové (vítr)		
	p [N/m]	587,71819	312,94898	1139,1343	448,27315		
	k _{def}	0,6	0,6	0,6	0,6		
	EI	5,83E+05	5,83E+05	5,83E+05	5,83E+05		
	GA	1,42E+07	1,42E+07	1,42E+07	1,42E+07		
	kappa	1,2	1,2	1,2	1,2	(1,2 pro hranol)	
	u _{inst} [m]	0,0028	0,0015	0,0055	0,0022		
	u _{inst} dle kombin	0,0028	0,0095	0,0111	0,0103		
	u _{fin} dle kombin	0,0045	0,0129	0,0145	0,0137		
		30%	85%	95%	90%	95%	VYHOVUJE

Zesílení

Vaznice
zesílení
Příloška

Zatěžovací šířka [m]

3

Přepočet podle tuhosti

1,44

FVE Pardubický kraj
Lanškroun



Prvek: b/h				PROSTÝ NOSNÍK		PRŮBĚŽNÉ SPOJITÉ ZATÍŽENÍ	
Šířka	B	0,100	m	Zatížení:			
Výška	H	0,180	m	Charakteristické			Souči. γ_f
Plocha	A	1,80E-02	m ²	Stálé (vlastní tíha)	376	N/m ²	1,35
Délka	L	3,80	m	Dlouhodobé (sklady)	200	N/m ²	1,50
Uložení	a	0,10	m	Střednědobé (užitné, sniž	728	N/m ²	1,50
Pozice (I,—)	I	0	°	Okamžikové (vítr)	286	N/m ²	1,50
Parametry	ly	4,86E-05	m ⁴	Návrhové			
	Wy	5,40E-04	m ³	Stálé (vlastní tíha)	507	N/m ²	
Relativní limit průhybu		300	250	Dlouhodobé (sklady)	300	N/m ²	
Materiál:	C24	γ_M	1,3	Střednědobé (užitné, sniž	1092	N/m ²	
f _{m,k}	2,40E+07	f _{v,k}	4,00E+06	Okamžikové (vítr)	430	N/m ²	
E _{0,mean}	1,10E+10	f _{c,90,k}	2,50E+06	CELKEM	2329	N/m ²	
G _{mean}	6,90E+08		[Pa]	Zatěžovací šířka			
Tř. provozu		1 vlhkost 65 %		D	1,44	m	
	ψ_0	1,0	1,0	0,7	0,6		
	ψ_1	1,0	0,9	0,5	0,2		
	ψ_2	1,0	0,8	0,3	0,0		
	ξ	0,85	-	-	-		
Únosnost (základní kombinace)		Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sniž)	Okamžikové (vítr)		
	pd [N/m]	728	431	1567	617		
	Ka	2626	2626	2626	2626		
	Kb	2516	2516	2987	2763		
	k _{mod}	0,6	0,7	0,8	1,1		
	Md [Nm]	4739	4739	5391	4987		
	Vd [N]	4988	4988	5674	5250		
	f _{m,d}	1,11E+07	1,29E+07	1,48E+07	2,03E+07		
	f _{v,d}	1,85E+06	2,15E+06	2,46E+06	3,38E+06		
	f _{c,90,d}	1,15E+06	1,35E+06	1,54E+06	2,12E+06		
	$\sigma_{m,d}$ [Pa]	8,78E+06	8,78E+06	9,98E+06	9,24E+06		
		79%	68%	68%	45%	79%	ohyb VYHOVUJE
	$\tau_{v,d}$ [Pa]	8,31E+05	8,31E+05	9,46E+05	8,75E+05		
		45%	39%	38%	26%	45%	smyk VYHOVUJE
	$\sigma_{c,d}$ [Pa]	4,99E+05	4,99E+05	5,67E+05	5,25E+05		
		43%	37%	37%	25%	43%	uložení VYHOVUJE
Použitelnost (charakteristická komb.)		Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sniž)	Okamžikové (vítr)		
	p [N/m]	539,08181	287,05102	1044,8657	411,17649		
	k _{def}	0,6	0,6	0,6	0,6		
	EI	5,35E+05	5,35E+05	5,35E+05	5,35E+05		
	GA	1,24E+07	1,24E+07	1,24E+07	1,24E+07		
	kappa	1,2	1,2	1,2	1,2	(1,2 pro hranol)	
	u _{inst} [m]	0,0028	0,0015	0,0055	0,0022		
	u _{inst} dle kombin	0,0028	0,0095	0,0111	0,0103		
	u _{fin} dle kombin	0,0045	0,0129	0,0145	0,0138		
		30%	85%	96%	90%	96%	VYHOVUJE

Objekt D2
Kovárna statek
ZAPAD - VYCHOD**STALÉ**

Střešní plášť

Sklon 12

°

Skladba	tl.	Obj. hmot.	Zatížení	γ_f	Výp. zat.
[-]	[m]	[kg/m ³]	[N/m ²]	[1]	[N/m ²]
Plech	-	-	120	1,35	162
latě	0,005	500	25	1,35	34
Vazník	-	-	-	1,35	-
CELKEM			145		196

Rošt FVE

Skladba	tl.	Obj. hmot.	Zatížení	γ_f	Výp. zat.
[-]	[m]	[kg/m ³]	[N/m ²]	[1]	[N/m ²]
FVE panely			250	1,35	338
CELKEM			250		338

NAHODILÉ**Užitné:**

Kategorie H	$q_k =$	0,75 kN/m ²	střechy nepřístupné s výjimkou běžné údržby a oprav
	$Q_k =$	1,00 kN	

Zatížení sněhem:

Oblast IV	$s_k =$	1,82 kN/m ²	dle https://clima-maps.info/snehovamapa/
	μ_i	0,8 [1]	tvárový součinitel zatížení sněhem
Typ krajiny	normální		Bez výrazného přemístění sněhu
	C_e	1,0 [1]	součinitel expozice
	C_t	1,0 [1]	tepelný součinitel
	$s =$	1,456 kN/m ²	
	μ_2	1,6	tvárový součinitel návějí

Zatížení větrem:

Oblast II	$v_{b,0} =$	25,0 m/s	
Výška	$z =$	5 m	
	Kategorie terénu II		Oblasti s nízkou vegetací jako je tráva a s izolovanými překážkami (stromy, budovy), jejichž vzdálenost je větší než 20násobek výšky překážek
	$q_p(z) =$	796 Pa	max. dynamický tlak větru ve výšce z
	$v(z_e)$	35,7 m/s	ekvivalentní rychlost větru
	q_b	390,6 Pa	základní dynamický tlak větru
	C_e	2,0 [1]	součinitel expozice
Svisle na délku konstrukce		778 Pa	sklon 12 °
Vodor. na délku kce.		165 Pa	
Součinitel vnitřního tlaku	panel	C_{pi}	-0,2 -159 Pa
Součinitel vnějšího tlaku	panel	C_{pe}	0,15 119 Pa
CELKEM HORIZONTÁLNĚ		2743	3704
CELKEM KOLMO NA KONSTRUKCI		2690	3632
CELKEM ROVNOBĚŽNĚ S KONSTRUKCÍ		378	510

latě

Prvek:				b/h		PROSTÝ NOSNÍK		PRŮBĚŽNÉ SPOJITÉ ZATÍŽENÍ	
Šířka		B	0,080	m	Zatížení:				
Výška		H	0,050	m	Charakteristické				
Plocha		A	4,00E-03	m ²	Stálé (vlastní tíha)		145	N/m ²	1,35
Délka		L	1,30	m	Dlouhodobé (sklady)		200	N/m ²	1,50
Uložení		a	0,06	m	Střednědobé (užitné, sniž		1456	N/m ²	1,50
Pozice (,—)			0	°	Okamžikové (vítr)		107	N/m ²	1,50
Parametry		ly	8,33E-07	m ⁴	Návrhové				
		Wy	3,33E-05	m ³	Stálé (vlastní tíha)		196	N/m ²	
Relativní limit průhybu			300	250	Dlouhodobé (sklady)		300	N/m ²	
Materiál:		C18	γ _M	1,3	Střednědobé (užitné, sniž		2184	N/m ²	
f _{m,k}		1,80E+07	f _{v,k}	3,40E+06	Okamžikové (vítr)		161	N/m ²	
E _{0,mean}		9,00E+09	f _{c,90,k}	2,20E+06	CELKEM		2841	N/m ²	
G _{mean}		5,60E+08		[Pa]	Zatěžovací šířka				
Tř. provozu				1 vlhkost 65 %	D		0,80	m	
		ψ ₀	1,0	1,0	0,7	0,6			
		ψ ₁	1,0	0,9	0,5	0,2			
		ψ ₂	1,0	0,8	0,3	0,0			
		ξ	0,85	-	-	-			
Únosnost (základní kombinace)				Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sniž	Okamžikové (vítr)		
		pd [N/m]	157	240	1747	129			
		Ka	1697	1697	1697	1697			
		Kb	1674	1674	2198	1725			
		k _{mod}	0,6	0,7	0,8	1,1			
		Md [Nm]	358	358	464	364			
		Vd [N]	1103	1103	1428	1121			
		f _{m,d}	8,31E+06	9,69E+06	1,11E+07	1,52E+07			
		f _{v,d}	1,57E+06	1,83E+06	2,09E+06	2,88E+06			
		f _{c,90,d}	1,02E+06	1,18E+06	1,35E+06	1,86E+06			
		σ _{m,d} [Pa]	1,08E+07	1,08E+07	1,39E+07	1,09E+07			
			129%	111%	126%	72%			
		τ _{v,d} [Pa]	8,27E+05	8,27E+05	1,07E+06	8,41E+05			
			53%	45%	51%	29%	53%	smyk VYHOVUJE	
		σ _{c,d} [Pa]	2,30E+05	2,30E+05	2,98E+05	2,34E+05			
			23%	19%	22%	13%			
Použitelnost (charakteristická komb.)				Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sniž	Okamžikové (vítr)		
		p [N/m]	116	160	1164,8	85,944964	(1,2 pro hranol)		
		k _{def}	0,6	0,6	0,6	0,6			
		EI	7,50E+03	7,50E+03	7,50E+03	7,50E+03			
		GA	2,24E+06	2,24E+06	2,24E+06	2,24E+06			
		kappa	1,2	1,2	1,2	1,2			
		u _{inst} [m]	0,0006	0,0008	0,0059	0,0004			
		u _{inst} dle kombin	0,0006	0,0058	0,0076	0,0060			
		u _{fin} dle kombin	0,0009	0,0076	0,0094	0,0078			
			18%	146%	180%	150%			
							180%	NEVYHOVUJE	

Projekt: Model: D2 - kovarna - drevený vazník
Sbíjený vazník

Datum: 09.10.2023

■ ZÁKLADNÍ ÚDAJE O MODELU

	Obecné	Název modelu	: D2 - kovarna - drevený vazník
		Označení modelu	: Sbíjený vazník
		Typ modelu	: 2D-XZ (ux/uz/φy)
		Kladný směr globální osy Z	: Nahoru
		Klasifikace zatěžovacích stavů a kombinací	: Podle normy: EN 1990 Národní příloha: ČSN - Česká Republika
	Možnosti	<input type="checkbox"/> RF-FORM-FINDING - Hledání počátečních rovnovážných tvarů membránových a lanových konstrukcí	
		<input type="checkbox"/> RF-CUTTING-PATTERN	
		<input type="checkbox"/> Analýza potrubí	
		<input type="checkbox"/> Použít pravidlo CQC	
		<input type="checkbox"/> Umožnit CAD/BIM model	
		Tíhové zrychlení g	: 10.00 m/s ²

■ 1.3 MATERIÁLY

Mat. č.	Modul E [MPa]	Modul G [MPa]	Poissonův souč. ν [-]	Objem. tíha γ [kN/m ³]	Souč. tepl. roz. α [1/K]	Souč. spolehlivosti γ _M [-]	Materiálový model
1	Topolové a jehličnaté dřevo C24 ČSN EN 1995-1-1:2010-05 11000.000	690.000	6.971	4.20	5.00E-06	1.30	Izotropní lineárně elastický



■ 1.13 PRŮŘEZY

Průřez č.	Mater. č.	I _T [mm ⁴] A [mm ²]	I _y [mm ⁴] A _y [mm ²]	I _z [mm ⁴] A _z [mm ²]	Hlavní osy α [°]	Natočení α' [°]	Celkové rozměry [mm] Šířka b Výška h	
2	T-obdélník 60/100 1	6000.0	5000000.0	5000.0	0.00	0.00	60.0	100.0
4	T-obdélník 60/160 1	9600.0	20480000.0	8000.0	0.00	0.00	60.0	160.0
5	T-obdélník 55/190 1	10450.0	31437084.0	8708.3	0.00	0.00	55.0	190.0

■ 2.1 ZATĚŽOVACÍ STAVY

Zatěž. stav	Označení zatěž. stavu	EN 1990 ČSN Kategorie účinků	Vlastní tíha - Součinitel ve směru			
			Aktivní	X	Y	Z
ZS1	Vlastní tíha kce	Stálé	<input checked="" type="checkbox"/>	0.000		-1.000
ZS2	Vlastní tíha skladeb	Stálé/užitné	<input type="checkbox"/>			
ZS3	Sníh	Sníh (H ≤ 1000 m n.m.)	<input type="checkbox"/>			
ZS4	Vítr tlak	Vítr	<input type="checkbox"/>			
ZS5	průtížení FVE	Vítr	<input type="checkbox"/>			

■ 2.5 KOMBINACE ZATÍŽENÍ

Kombin. zatížení	NS	Kombinace zatížení Označení	č.	Součinitel	Zatěžovací stav	
					ZS1	Vlastní tíha kce
KZ1	STR	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.5*ZS3 + 1.05*ZS4 + ZS5	1	1.35	ZS2	Vlastní tíha skladeb
			2	1.35	ZS3	Sníh
			3	1.50	ZS4	Vítr tlak
			4	1.05	ZS5	průtížení FVE
			5	1.00	ZS1	Vlastní tíha kce
KZ2	S Ch	MSP - charakteristická	1	1.00	ZS2	Vlastní tíha skladeb
			2	1.00	ZS3	Sníh
			3	1.00	ZS4	Vítr tlak
			4	1.00	ZS5	průtížení FVE
			5	1.00	ZS1	Vlastní tíha kce

■ 3.2 ZATÍŽENÍ NA PRUT

ZS2: Vlastní tíha skladeb

č.	Vztaženo na	Na prutech č.	Zatížení typ	Zatížení průběh	Zatížení směr	Vztažná délka	Parametry zatížení		
							Symbol	Hodnota	Jednotka
3	Pruty	1,5,6,9,13, 18	Síla	Konstant.	ZL	Skutečná d.	p	-0.190	kN/m

 ZS2
Vlastní tíha skladeb

Projekt: Model: D2 - kovarna - dreveny vazník
Sbíjený vazník

Datum: 09.10.2023

3.2/1 ZATÍŽENÍ NA PRUTY - EXCENTRICITA ZATÍŽENÍ

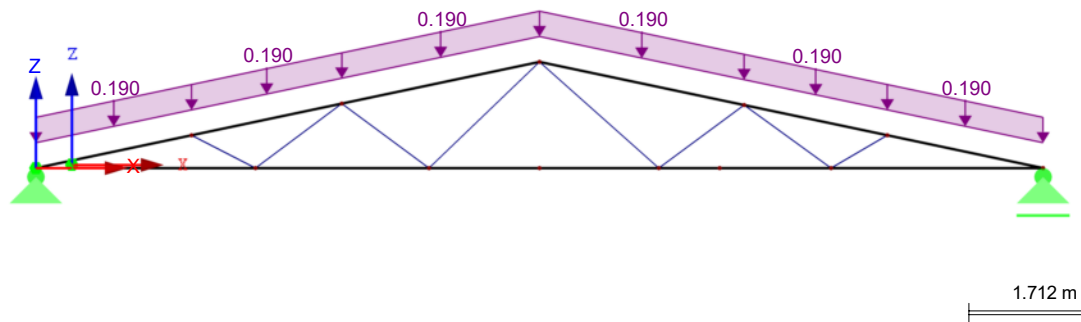
ZS2: Vlastní tíha skladeb

č.	Vztaženo na	Na prutech č.	Absolutní odsazení		Absolutní odsazení		Relativní odsazení		Relativní odsazení	
			Zač. prutu e_y [mm]	Zač. prutu e_z [mm]	Kon. prutu e_y [mm]	Kon. prutu e_z [mm]	Zač. prutu Osa y	Zač. prutu Osa z	Kon. prutu Osa y	Kon. prutu Osa z
3	Pruty	1,5,6,9,13,18	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed

ZS2: VLASTNÍ TÍHA SKLADEB

ZS2 : Vlastní tíha skladeb
Zatížení [kN/m]

Ve směru Y



ZS3
Sníh

3.2 ZATÍŽENÍ NA PRUT

ZS3: Sníh

č.	Vztaženo na	Na prutech č.	Zatížení typ	Zatížení průběh	Zatížení směr	Vztažná délka	Parametry zatížení		
							Symbol	Hodnota	Jednotka
2	Pruty	1,5,6,9,13,18	Síla	Konstant.	ZP	Délka průmětu	p	-1.900	kN/m

3.2/1 ZATÍŽENÍ NA PRUTY - EXCENTRICITA ZATÍŽENÍ

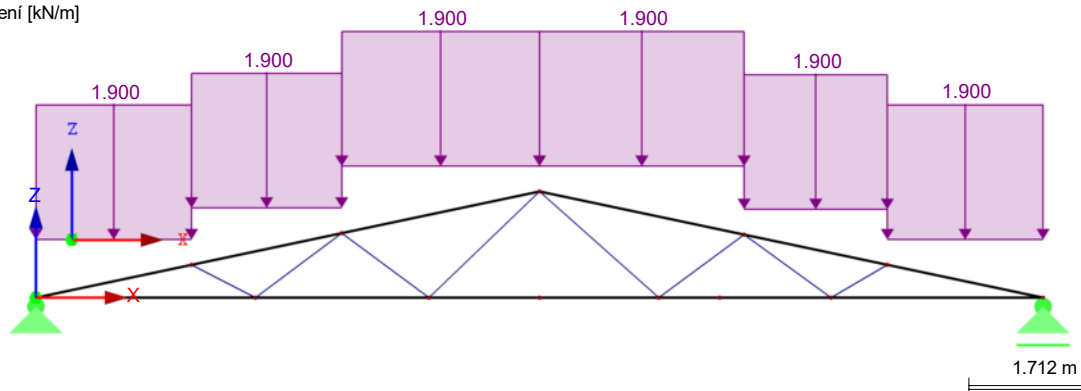
ZS3: Sníh

č.	Vztaženo na	Na prutech č.	Absolutní odsazení		Absolutní odsazení		Relativní odsazení		Relativní odsazení	
			Zač. prutu e_y [mm]	Zač. prutu e_z [mm]	Kon. prutu e_y [mm]	Kon. prutu e_z [mm]	Zač. prutu Osa y	Zač. prutu Osa z	Kon. prutu Osa y	Kon. prutu Osa z
2	Pruty	1,5,6,9,13,18	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed

ZS3: SNÍH

ZS3 : Sníh
Zatížení [kN/m]

Ve směru Y



Projekt: Model: D2 - kovarna - dreveny vazník
Sbíjený vazník

Datum: 09.10.2023

ZS4
Vitr tlak

3.2 ZATÍŽENÍ NA PRUT

ZS4: Vitr tlak

č.	Vztaženo na	Na prutech č.	Zatížení typ	Zatížení průběh	Zatížení směr	Vztažná délka	Parametry zatížení		
							Symbol	Hodnota	Jednotka
1	Pruty	6,13,18	Síla	Konstant.	z	Skutečná d.	p	0.150	kN/m

3.2/1 ZATÍŽENÍ NA PRUTY - EXCENTRICITA ZATÍŽENÍ

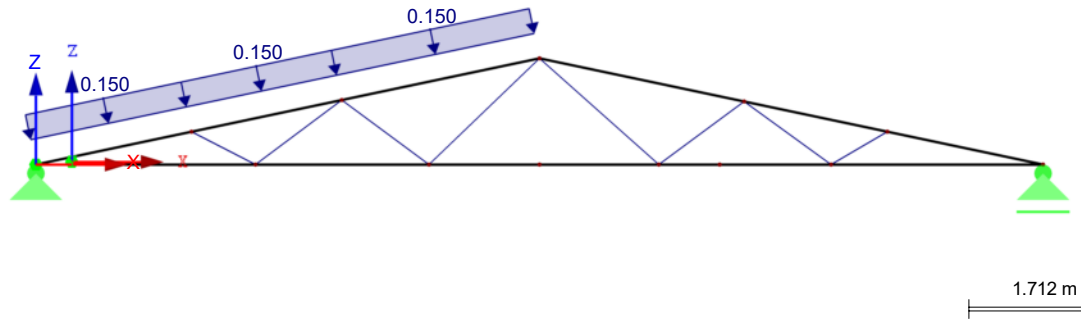
ZS4: Vitr tlak

č.	Vztaženo na	Na prutech č.	Absolutní odsazení		Absolutní odsazení		Relativní odsazení		Relativní odsazení	
			Zač. prutu e_y [mm]	Zač. prutu e_z [mm]	Kon. prutu e_y [mm]	Kon. prutu e_z [mm]	Zač. prutu Osa y	Zač. prutu Osa z	Kon. prutu Osa y	Kon. prutu Osa z
1	Pruty	6,13,18	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed

ZS4: VÍTR TLAK

ZS4 : Vitr tlak
Zatížení [kN/m]

Ve směru Y



ZS5
pritižení FVE

3.2 ZATÍŽENÍ NA PRUT

ZS5: pritižení FVE

	Vztaženo na	Na prutech č.	Zatížení typ	Zatížení průběh	Zatížení směr	Vztažná délka	Parametry zatížení		
č.							Symbol	Hodnota	Jednotka
1	Pruty	1,5,6,9,13,18	Síla	Konstant.	z	Skutečná d.	p	0.200	kN/m

3.2/1 ZATÍŽENÍ NA PRUTY - EXCENTRICITA ZATÍŽENÍ

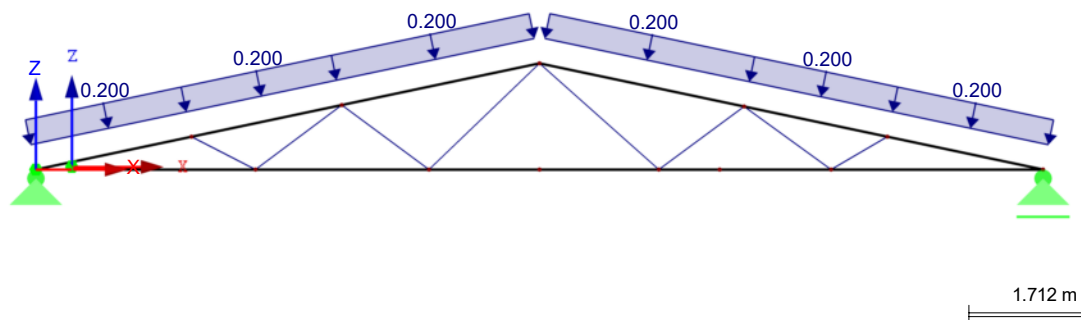
ZS5: pritižení FVE

č.	Vztaženo na	Na prutech č.	Absolutní odsazení		Absolutní odsazení		Relativní odsazení		Relativní odsazení	
			Zač. prutu e_y [mm]	Zač. prutu e_z [mm]	Kon. prutu e_y [mm]	Kon. prutu e_z [mm]	Zač. prutu Osa y	Zač. prutu Osa z	Kon. prutu Osa y	Kon. prutu Osa z
1	Pruty	1,5,6,9,13,18	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed

ZS5: PRITÍŽENÍ FVE

ZS5 : pritižení FVE
Zatížení [kN/m]

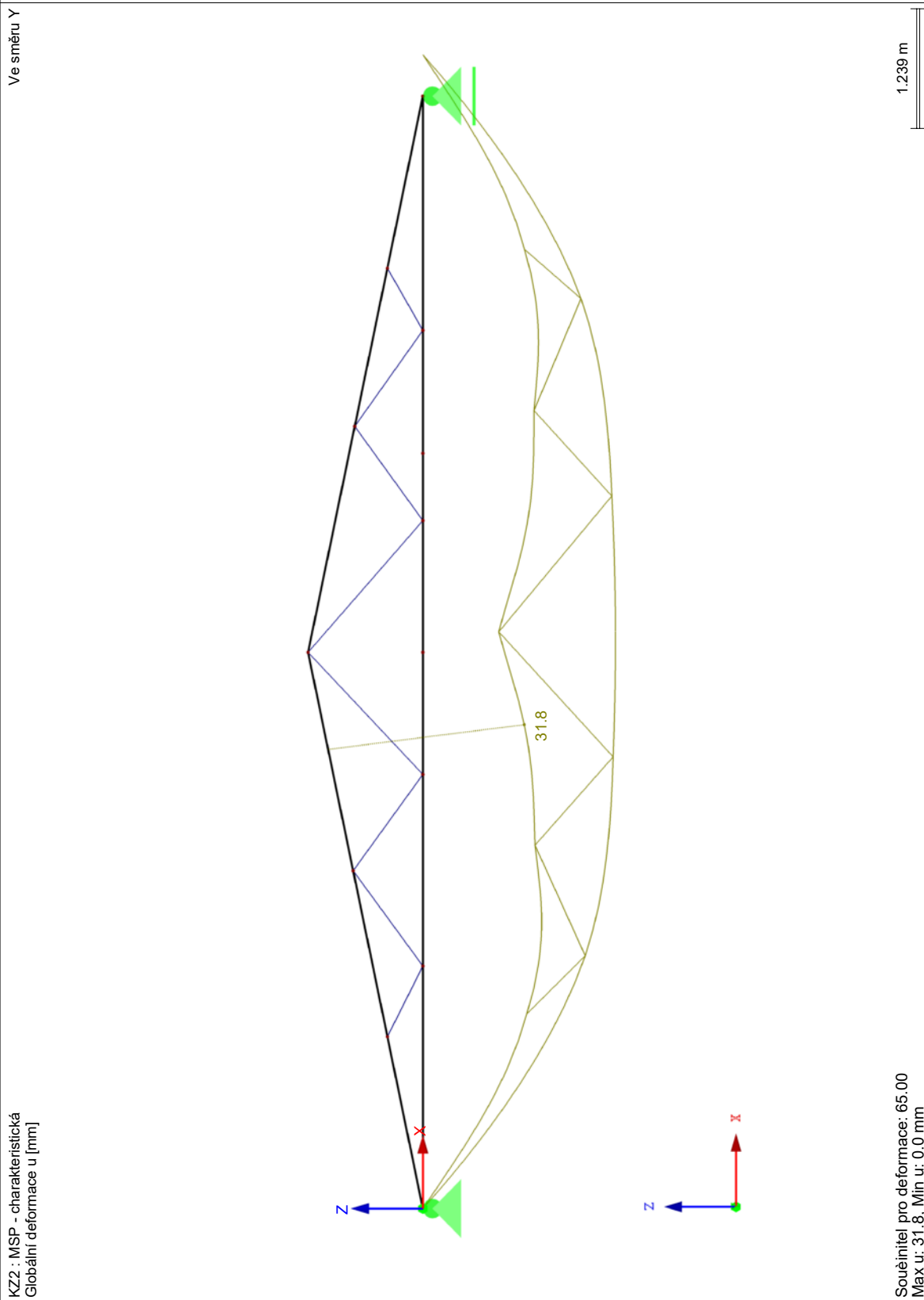
Ve směru Y



Projekt: Model: D2 - kovarna - dreveny vaznik
Sbíjený vaznik

Datum: 09.10.2023

■ GLOBÁLNÍ DEFORMACE u



RF-TIMBER Pro
PR1

Projekt: Model: D2 - kovarna - dreveny vazník
Sbíjený vazník

Datum: 09.10.2023

1.1.1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Pruty k posouzení:	Všechny
Posouzení podle normy:	ČSN EN 1995-1-1/NA:2007-09
Posouzení mezního stavu únosnosti	
Kombinace zatížení k posouzení:	KZ1 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.5*ZS3 + 1.05*ZS4 + ZS5

1.2 MATERIÁLY

Mat. č.	Označení	Kategorie součinitele	Komentář
1	Topolové a jehličnaté dřevo C24 ČSN EN 1995-1-1-10	Rostlé dřevo	

T-obdélník 60/100 T-obdélník 60/160



1.3.1 PRŮŘEZY

Průř. č.	Mat. č.	Průřez Označení [mm]	Max. návrhové využití	Komentář
2	1	T-obdélník 60/100	0.26	
4	1	T-obdélník 60/160	1.11	
5	1	T-obdélník 55/190	0.94	

T-obdélník 55/190



1.4 TŘÍDA TRVÁNÍ ZATÍŽENÍ A TŘÍDA PROVOZU

ZS/KZ/KV	Označení ZS resp. KZ/KV	Typ ZS	Třída trvání zatížení
ZS1	Vlastní tíha kce	Stálé	Stálé
ZS2	Vlastní tíha skladeb	Stálé/užitné	Stálé
ZS3	Sníh	Sníh ($H \leq 1000$ m n.m.)	Stálé
ZS4	Vítr tlak	Vítr	Stálé
ZS5	průtížení FVE	Vítr	Krátkodobá
KZ1	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.5*ZS3 + 1.05*ZS4 + ZS5	-	Krátkodobá

Třída provozu TP
Třída provozu 1: Stejná pro všechny pruty/sady prutů

1.5 VZPĚRNÉ DÉLKY - PRUTY

Prut č.	Vzpěr možný	Vzpěr okolo osy y			Vzpěr okolo osy z			Klopení		
		Možné	$k_{cr,y}$	$L_{cr,y}$ [m]	Možné	$k_{cr,z}$	$L_{cr,z}$ [m]	Možné	Definovat L_{kr} / M_{cr}	L_{cr} [m] / M_{cr} [kNm]
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.656	<input checked="" type="checkbox"/>	0.300	0.497	<input checked="" type="checkbox"/>	Jako délka prutu	1.656
2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.261	<input checked="" type="checkbox"/>	0.400	0.504	<input checked="" type="checkbox"/>	Jako délka prutu	1.261
3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.350	<input checked="" type="checkbox"/>	0.400	0.540	<input checked="" type="checkbox"/>	Jako délka prutu	1.350
4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.251	<input checked="" type="checkbox"/>	0.400	0.500	<input checked="" type="checkbox"/>	Jako délka prutu	1.251
5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	2.367	<input checked="" type="checkbox"/>	0.300	0.710	<input checked="" type="checkbox"/>	Jako délka prutu	2.367
6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	2.287	<input checked="" type="checkbox"/>	0.300	0.686	<input checked="" type="checkbox"/>	Jako délka prutu	2.287
8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	2.400	<input checked="" type="checkbox"/>	0.400	0.960	<input checked="" type="checkbox"/>	Jako délka prutu	2.400
9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.802	<input checked="" type="checkbox"/>	0.300	0.541	<input checked="" type="checkbox"/>	Jako délka prutu	1.802
11	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	2.485	<input checked="" type="checkbox"/>	0.400	0.994	<input checked="" type="checkbox"/>	Jako délka prutu	2.485
13	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.738	<input checked="" type="checkbox"/>	0.300	0.521	<input checked="" type="checkbox"/>	Jako délka prutu	1.738
18	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.800	<input checked="" type="checkbox"/>	0.300	0.540	<input checked="" type="checkbox"/>	Jako délka prutu	1.800
19	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	0.689	<input checked="" type="checkbox"/>	0.400	0.276	<input checked="" type="checkbox"/>	Jako délka prutu	0.689
23	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.964	<input checked="" type="checkbox"/>	0.400	0.785	<input checked="" type="checkbox"/>	Jako délka prutu	1.964
24	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.807	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.807	<input checked="" type="checkbox"/>	Jako délka prutu	1.807
25	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.200	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.200	<input checked="" type="checkbox"/>	Jako délka prutu	1.200
26	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.215	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.215	<input checked="" type="checkbox"/>	Jako délka prutu	1.215
27	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	0.737	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	0.737	<input checked="" type="checkbox"/>	Jako délka prutu	0.737
28	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.734	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.734	<input checked="" type="checkbox"/>	Jako délka prutu	1.734
29	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.227	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.227	<input checked="" type="checkbox"/>	Jako délka prutu	1.227
30	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.219	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.219	<input checked="" type="checkbox"/>	Jako délka prutu	1.219
31	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	0.813	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	0.813	<input checked="" type="checkbox"/>	Jako délka prutu	0.813

2.2 POSOUZENÍ PO PRŮŘEZECH

Průř. č.	Prut č.	Místo x [m]	ZS/KZ/KV	Posouzení	Posouzen č.	Označení
2	T-obdélník 60/100					
	28	0.000	KZ1	0.20 ≤ 1	101)	Únosnost průřezu - Tah podél vláken podle 6.1.2
	29	0.000	KZ1	0.14 ≤ 1	102)	Únosnost průřezu - Tlak podél vláken podle 6.1.4
	29	0.000	KZ1	0.26 ≤ 1	303)	Tlakový prut s osovým tlakem podle 6.3.2 - vzpěr okolo obou os

Projekt: Model: D2 - kovarna - dreveny vazník
Sbíjený vazník

Datum: 09.10.2023

2.2 POSOUZENÍ PO PRŮŘEZECH

Průř. č.	Prut č.	Místo x [m]	ZS/KZ/ KV	Posouzení	Posouzen č.	Označení
4	T-obdélník 60/160					
	11	0.000	KZ1	0.81 ≤ 1	101)	Únosnost průřezu - Tah podél vláken podle 6.1.2
	2	0.000	KZ1	0.07 ≤ 1	111)	Únosnost průřezu - Smyk od posouvající síly Vz podle 6.1.7
	11	2.485	KZ1	1.11 > 1	161)	Únosnost průřezu - Jednoosý ohyb okolo osy y a tah podle 6.2.3
	2	0.000	KZ1	0.30 ≤ 1	311)	Ohýbaný prut bez tlakové síly podle 6.3.3 - ohyb okolo osy y
5	T-obdélník 55/190					
	18	0.000	KZ1	0.51 ≤ 1	102)	Únosnost průřezu - Tlak podél vláken podle 6.1.4
	18	0.000	KZ1	0.36 ≤ 1	111)	Únosnost průřezu - Smyk od posouvající síly Vz podle 6.1.7
	18	1.286	KZ1	0.65 ≤ 1	171)	Únosnost průřezu - Jednoosý ohyb okolo osy y a tlak podle 6.2.4
	5	2.130	KZ1	0.46 ≤ 1	303)	Tlakový prut s osovým tlakem podle 6.3.2 - vzpěr okolo obou os
	18	1.286	KZ1	0.94 ≤ 1	323)	Prut s ohybem a tlakem podle 6.3.2 - vzpěr okolo obou os
	18	1.286	KZ1	0.71 ≤ 1	341)	Ohýbaný prut s tlakovou silou podle 6.3.3 - ohyb okolo osy y

Projekt:

Model: D2 - kovarna - dreveny vaznik

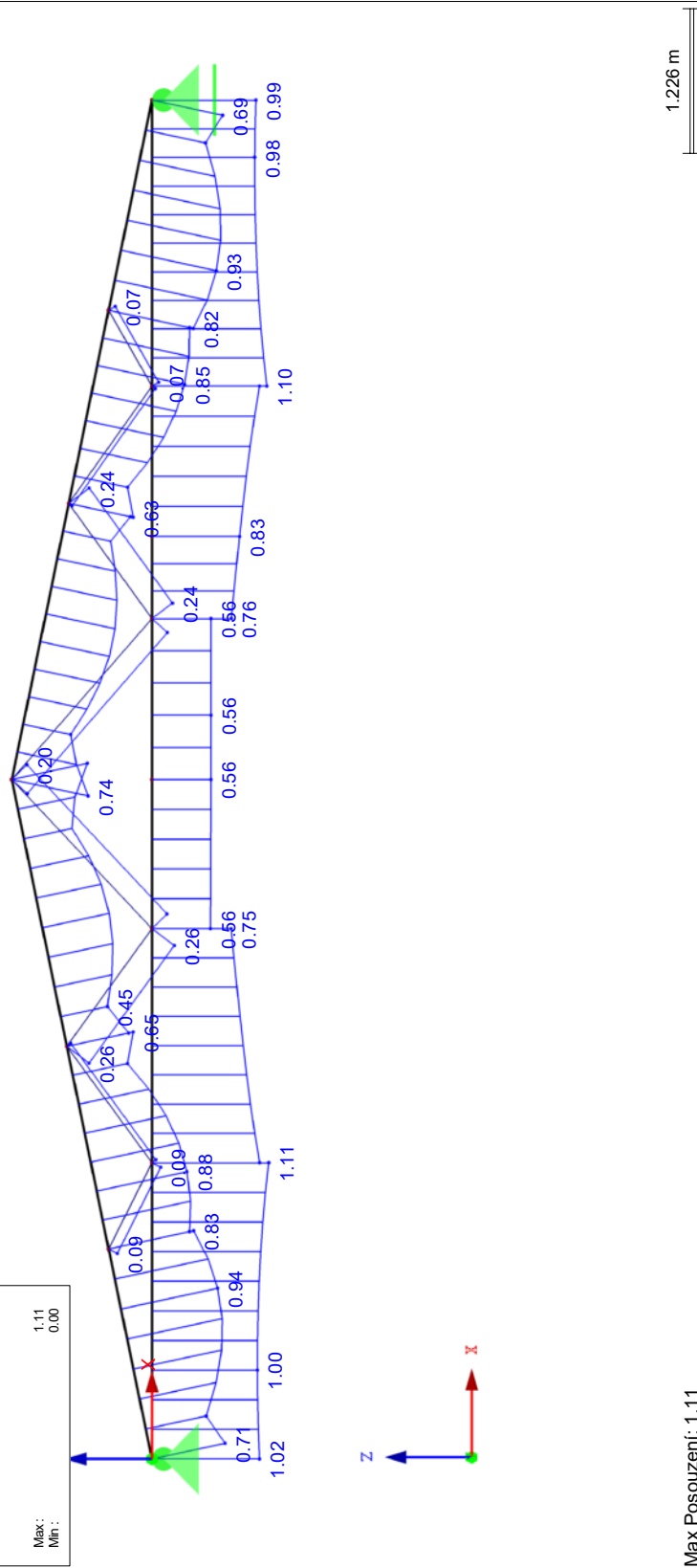
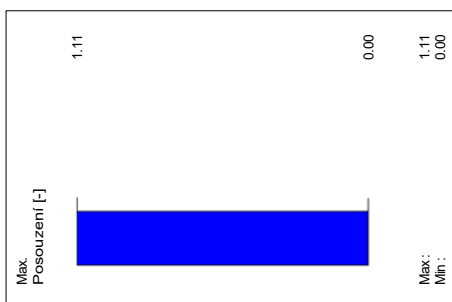
Datum: 09.10.2023

Sbližený vazník

■ POSOUZENÍ: MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI - POSOUZENÍ PRŮŘEZU

Ve směru Y

RF-TIMBER Pro P01
Mezní stav únosnosti - Posouzení průřezu



Objekt E
Stará školaARCH
STAT

Projekt	oprava střechy a krovu škola Lanškroun.
Popis	-
Jméno projektu	krov nový v2.esa
Národní norma	EC - EN
Strana č./Č. poslední strany	32/32

23. Deformace s dotvarováním

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
Výběr : Vše
Kombinace : CO2

Stav	Prut	dx [mm]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]
CO2/1	B98	3446,660	-6,4	-5,8	-3,7	-0,1	3,2	-3,6
CO2/1	B173	0,000	6,1	0,1	-2,5	0,0	0,0	0,0
CO2/2	B182	4286,600	3,3	-7,8	-7,7	0,0	0,0	0,0
CO2/2	B168	8944,440	0,2	10,0	-16,7	0,0	5,1	0,1
CO2/3	B41	9810,010	0,5	3,3	-35,2	0,0	1,2	-0,6
CO2/1	B95	0,000	-4,6	1,4	10,8	0,6	6,5	-0,4
CO2/3	B165	0,000	0,5	0,0	3,8	-6,3	-0,2	0,1
CO2/1	B109	0,000	0,0	0,0	-0,4	7,3	-0,1	-0,1
CO2/3	B41	14000,000	0,7	0,0	0,0	0,0	-14,4	-0,9
CO2/1	B43	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	11,9	0,0
CO2/1	B100	0,000	0,0	5,3	1,7	-1,3	1,7	-3,7
CO2/1	B77	5940,120	-1,5	-3,4	-7,3	0,1	-1,5	3,5

24. Závěr

Oprava konstrukce krovu byla vyvolána jejím velmi špatným stavem (místy havarijním) a potřebou dokončení celkového zateplení objektu, které právě v této části objektu nemohlo být provedeno.
Z předloženého statického výpočtu a posouzení podle platných norem ČSN EN je zřejmé, že oprava konstrukce tak jak je navržena je proveditelná a vyhovuje. Ve všech posuzovaných dřevěných prvcích je provozní napětí menší než mezní napětí předepsané normou (max. 10,8 MPa) a ani deformace nepřekračují normové hodnoty (max. poměrná deformace = 1/200 l). Max. využití ocelových prvků je 95%, což znamená, že některé prvky konstrukce jsou téměř plně využity.
Navržená konstrukce je tedy vyhovující z hlediska obou mezních stavů podle platných norem ČSN EN.

V Pardubicích, dne 28. 5. 2010
Vypracoval: Ing. Jiří Krejčí

Výstřižek z původního statického výpočtu - dokladující dostatečnou rezervu v kapacitě zatížitelnosti pro umístění FV panelů.

Přítížení střechy

Kombinace zatížení bez FV panelů

2741 [N/m²]

Kombinace zatížení včetně FV panelů

2941 [N/m²]

Přítížení

1,07

Po osazení konstrukce FV panely se kombinace zatížení zvýší o 7% ve srovnání se stávajícím stavem.

Rerezva v kapacitě zatížitelnosti hlavní nosné konstrukce krovu je dostatečná.

I. Zatížení

Objekt G
Cvičná hala**STALÉ**

Střešní plášť

Sklon 5

°

Skladba	tl.	Obj. hmot.	Zatížení	γ_f	Výp. zat.
[-]	[m]	[kg/m ³]	[N/m ²]	[1]	[N/m ²]
TR plech	-	-	120	1,35	162
Plynosilikát	0,060	900	540	1,35	729
Deska SZD	0,055	2400	1320	1,35	1782
CELKEM			1980		2673

Rošt FVE

Skladba	tl.	Obj. hmot.	Zatížení	γ_f	Výp. zat.
[-]	[m]	[kg/m ³]	[N/m ²]	[1]	[N/m ²]
FVE panely			250	1,35	338
CELKEM			250		338

NAHODILÉ**Užitné:**

Kategorie H	$q_k =$	0,75 kN/m ²	střechy nepřístupné s výjimkou běžné údržby a oprav
	$Q_k =$	1,00 kN	

Zatížení sněhem:

Oblast IV	$s_k =$	1,82 kN/m ²	dle https://clima-maps.info/snehovamapa/
	μ_i	0,8 [1]	tvárový součinitel zatížení sněhem
Typ krajiny	normální	Bez výrazného přemístění sněhu	
	C_e	1,0 [1]	součinitel expozice
	C_t	1,0 [1]	tepelný součinitel
	$s =$	1,456 kN/m ²	
	μ_2	1,6	tvárový součinitel návějí

Zatížení větrem:

Oblast II	$v_{b,0} =$	25,0 m/s	
Výška	$z =$	10 m	
	Kategorie terénu II	Oblasti s nízkou vegetací jako je tráva a s izolovanými překážkami (stromy, budovy), jejichž vzdálenost je větší než 20násobek výšky překážek	
	$q_p(z) =$	919 Pa	max. dynamický tlak větru ve výšce z
	$v(z_e)$	35,7 m/s	ekvivalentní rychlost větru
	q_b	390,6 Pa	základní dynamický tlak větru
	C_e	2,0 [1]	součinitel expozice
Svisle na délku konstrukce		899 Pa	sklon 12 °
Vodor. na délku kce.		191 Pa	
Součinitel vnitřního tlaku	panel	C_{pi}	-0,2 -184 Pa
Součinitel vnějšího tlaku	panel	C_{pe}	0,15 138 Pa
CELKEM HORIZONTÁLNĚ			2743 3704
CELKEM KOLMO NA KONSTRUKCI			2690 3632
CELKEM ROVNOBĚŽNĚ S KONSTRUKCÍ			378 510

Vazník SZP

zatěžovací šířka

6,00 m

celkové zatížení
stálé1980 N/m²

sníh

1456 N/m²fotovoltaika + přitížení
200 N/m²

vitr na FV panely

138 N/m²

vl. Tíha

4,7 kN/m

 q_{ed}

33,66 kN/m

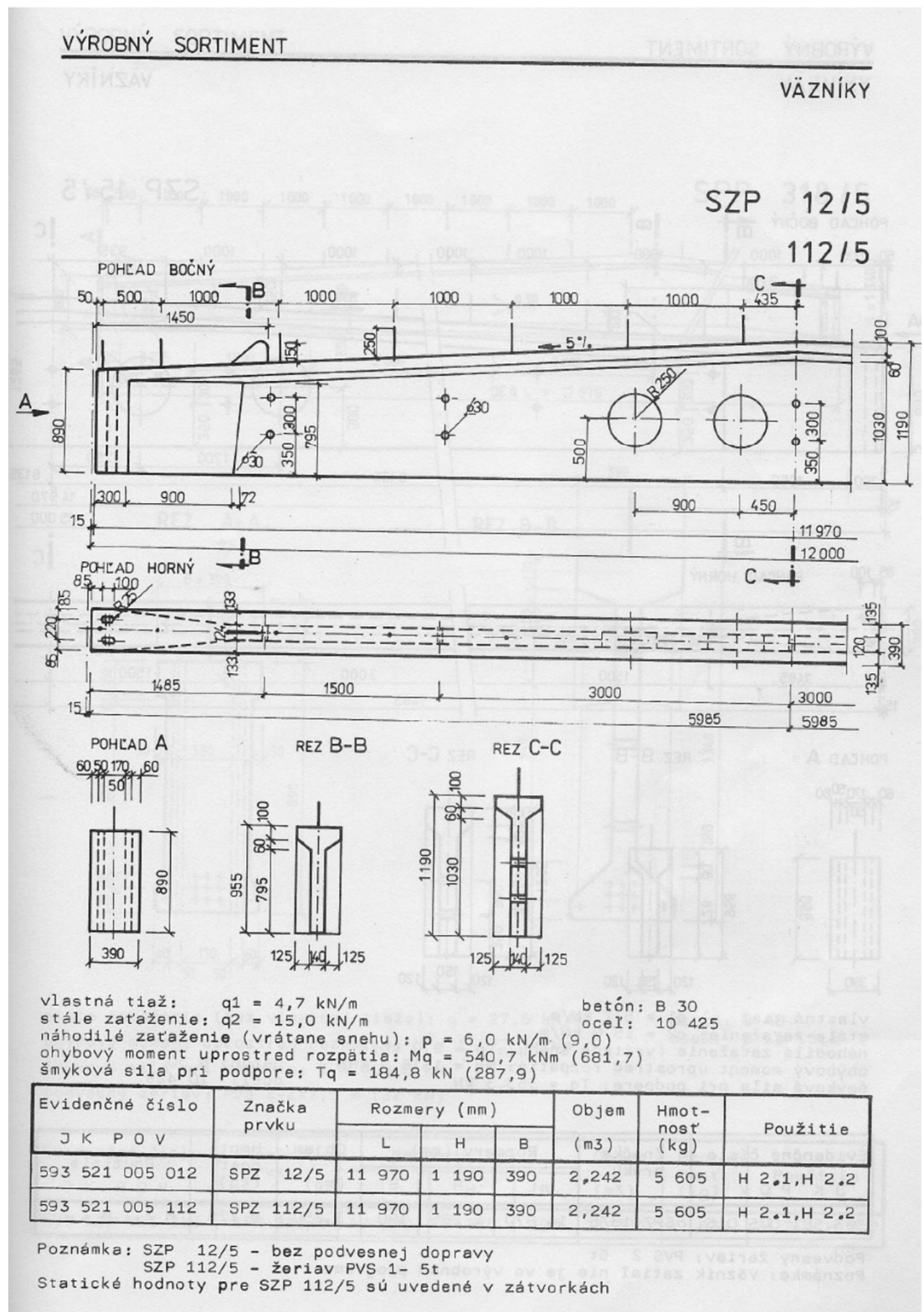
 M_{ed}

605,96 kN/m

 $M_{r,dov}$

540,7 kN/m

NEVYHOVUJE



Deska SZD

zatěžovací šířka
1,50 m

celkové zatížení
stálé
660 N/m²

sníh
1456 N/m²

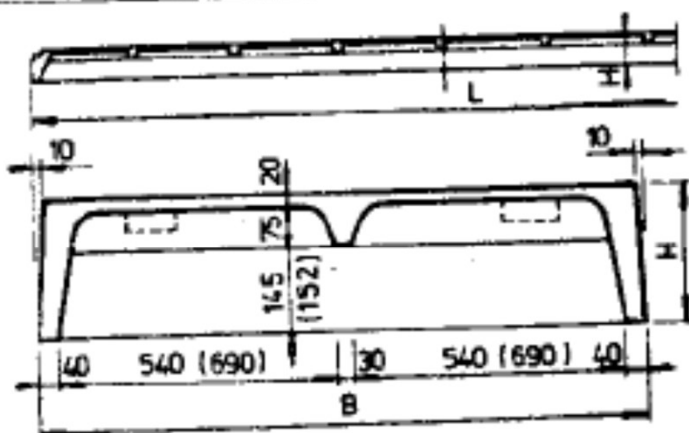
fotovoltaika + přitížení
200 N/m²

vítr na FV panely
138 N/m²

q_{ed} 5,10 kN/m

q_{ed}
5,10 kN/m

$q_{r,dov}$ 3,2 kN/m **NEVYHOVUJE**

Název	STŘEŠNÍ PANELE ŽEBÍRKOVÉ
Pramen	Katalog ČSVA — květen 1978. List č. 2491/1 3.27.212
Norma	TP 24-29/21 (PZS 2/10) TP 24/83 (SZD 37-150/600).
Zobrazení	

Rozměry a technické vlastnosti

Značka	Základní rozměry			Ob- jem	Hmot- nost	q_{dov}	Beton	
	L	B	H				zn.	tř.
	(mm)			(m ³)	(kg)	(kN/m)		
PZS 2/10 SZD 37-150/600	5960	1190	247	0,392	980	2,86	250	III
		1490		0,450	1150	3,20	330	IV
Světlost	$l_0 = 5700 \text{ mm}$							
Použití	Jsou určeny pro vytvoření střešních plášťů budov s osovou (skladebnou) vzdáleností podpěr (vazníků) 6,0 m. Nesmějí se používat pro vytváření konzol.							
Výrobce	Prefa, n. p., Hýskov u Benešova.							
Označení	SZD 37-150/600 — TP 24/83.							
Množství	Množství se udává v kusech (ks).							

I. Zatížení

Objekt H1
škola**STALÉ
STALÉ**

Střešní plášť - škola

Sklon 5

°

Skladba	tl.	Obj. hmot.	Zatížení	γ_f	Výp. zat.
[-]	[m]	[kg/m ³]	[N/m ²]	[1]	[N/m ²]
SBS asfalt	0,010	1500	150	1,35	203
polystyren	0,260	50	130	1,35	176
asfaltové pásy	0,020	1500	300	1,35	405
bet. mazanina	0,020	2400	480	1,35	648
plynosilikát	0,180	900	1620	1,35	2187
pískový násyp	0,150	1900	2850	1,35	3848
Panel	0,150	800	1200	1,35	1620
CELKEM			6730		9086

Rošt FVE

Skladba	tl.	Obj. hmot.	Zatížení	γ_f	Výp. zat.
[-]	[m]	[kg/m ³]	[N/m ²]	[1]	[N/m ²]
FVE panely			250	1,35	338
CELKEM			250		338

Celoplošné přitížení proti nepříznivým účinkům větru

Skladba	tl.	Obj. hmot.	Zatížení	γ_f	Výp. zat.
[-]	[m]	[kg/m ³]	[N/m ²]	[1]	[N/m ²]
Přítížení			245	1,35	331
CELKEM			245		331

Výpočet nutného přitížení

Zatížení:			
Charakteristické			Souči. γ_f
Stálé (vlastní tíha+přítížení)	495	N/m ²	0,90
Okamžikové (vítr)	-296	N/m ²	1,50
Návrhové			
Stálé (vlastní tíha)	446	N/m ²	
Okamžikové (vítr)	-443	N/m ²	
CELKEM	2	N/m ²	

Přítížení 1 panelu

Rozměry panelu 2,1 x 1,05 m

minimální přitížení 54,0225 kg na 1 panel**Uvažované přitížení na ploché střeše 55 kg/panel**

Objekt H1
škola**NAHODILÉ****Užitné:**

Kategorie H	$q_k =$	0,75 kN/m ²	střechy nepřístupné s výjimkou běžné
	$Q_k =$	1,00 kN	údržby a oprav

Zatížení sněhem:

Oblast IV	$s_k =$	1,82 kN/m ²	dle https://clima-maps.info/snehovamapa/
	μ_i	0,8 [1]	tvárový součinitel zatížení sněhem
Typ krajiny	normální	Bez výrazného přemístění sněhu	
	C_e	1,0 [1]	součinitel expozice
	C_t	1,0 [1]	tepelný součinitel
	s =	1,456 kN/m²	
	μ_2	1,6	tvárový součinitel návějí

Zatížení větrem:

Oblast II	$v_{b,0} =$	25,0 m/s	
Výška	$z =$	13 m	
	Kategorie terénu II	Oblasti s nízkou vegetací jako je tráva a s izolovanými překážkami (stromy, budovy), jejichž vzdálenost je větší než 20násobek výšky překážek	
	qp(z) =	985 Pa	max. dynamický tlak větru ve výšce z
	$v(z_e)$	35,7 m/s	ekvivalentní rychlost větru
	q_b	390,6 Pa	základní dynamický tlak větru
	C_e	2,0 [1]	součinitel expozice
Svisle na délku konstrukce		963 Pa	sklon 12 °
Vodor. na délku kce.		205 Pa	
Součinitel vnitřního tlaku	panel	C_{pi}	-0,3 -296 Pa
Součinitel vnějšího tlaku	panel	C_{pe}	0,2 197 Pa
CELKEM HORIZONTÁLNĚ		2743	3704
CELKEM KOLMO NA KONSTRUKCI		2690	3632
CELKEM ROVNOBĚŽNĚ S KONSTRUKCÍ		378	510

Panel

rozpon 3,0 m
zatěžovací šířka 0,30 mcelkové zatížení stálé 6730 N/m²sníh 1456 N/m²fotovoltaika + přetížení 347 N/m²vítr na FV panely 118 N/m²Sníh mezi FV panely 180 N/m²

3xR6

Návrh železobetonového průřezu

Vnitřní síly

Únosnost	MEd	4,1	kNm	Použitelnost	MEd	3,0	kNm
	VEd	5,5	kN		VEd	4,1	kN
tah	NEd	1,0	kN	tah	NEd	1,0	kN

Materiály	Výztuž	Hladká	-	Beton	C25/30		
	f _{yk}	180	MPa	f _{ck}	25	MPa	
	f _{tk}	180	MPa	f _{ctk}	1,8	MPa	
	γ _s	1,15	-	γ _c	1,50	-	
	f _{yd}	157	MPa	α _{cc}	1,0	-	
	E _s	200	GPa	f _{cd}	16,67	MPa	
	ε _{yd}	0,78	‰	ε _{cu3}	3,5	‰	
	ξ _{bal,1}	0,817	-	f _{ctd}	1,20	MPa	
	ξ _{bal,2}	1,288	-	E _{cm}	31	GPa	
	α _e	6,5	-	λ	0,8	-	
				η ₁	1	-	

Profil	b	300	mm	T-průřez:	l ₀	5,000	m
	h	150	mm	b _i		375	mm
				b _{eff,i}		375	mm

Výztuž	As _{1,req}	0,00021	m ²	tlačená výztuž	∅	6	mm
	tažená výztuž	∅	6	počet		3	ks
		počet	3	As ₂	0,00008	m ²	
		As ₁	0,00055	ρ'	0,0018	-	
		ρ	0,0143	ρ ₀	0,0050	-	

třmínky	∅ _{sw}	0	mm	střížnost n	2		
	As _w	0,000000	m ²	rozteč s	200	mm	

ohyby	∅ _{sw}	0	mm	střížnost n	2	sklon α	45 °
	As _w	0,000000	m ²	rozteč s	200	mm	

krytí výztuže betonem	c _{nom}	20	mm					
c _{min,sw}	25	mm						
c _{min,b+Δc_d}	6	mm	Δc _{dev}	0	mm	c	20	mm
c _{min+Δc_d}	25	mm				Výpočtové krytí třmínků 20		mm

vzdálenost podélné výztuže od povrchu	d ₁	23	mm	d	127	mm	
	d ₂	23	mm				

Posouzení jednostranně vyztuženého průřezu				x	21	mm	
	ξ	0,168	-	21%	ξ < ξ _{bal,1}	- VYHOVUJE	VYHOVUJE
	M _{Rd}	10,1	kNm	41%	M _{Rd} > M _{Ed}	- VYHOVUJE	

Smyk

ρ ₁	0,014	-	cot θ	1,5	-
k	2,000	-	α _{cw}	1,0	nepředp. bet.
k ₁	0,1	desky	v	0,54	-
σ _{cp}	-0,02	MPa	z	114	mm
VR _{d,c}	30,1	kN	θ	34	°
VR _{d,max}	0,0	kN			

DESKA BEZ SMYKOVÉ VÝZTUŽE

Konstrukční zásady	As _{min}	0,00005	m ²	dg	16	mm
	As _{max}	0,00180	m ²	a _{1,min}	21	mm
Podélná výztuž				a _{2,min}	21	mm
PLOCHA VÝZTUŽE VYHOVUJE						

Mezní stavy použitelnosti

plocha bet. průřezu	Ac	0,04500	m2	σc1	2,32	MPa	
plocha ideal. průřezu	Ai	0,04907	m2	σc2	-2,48	MPa	
vzdál. těž. bet. pr. od tl. okr.	ac	0,08	m	x	0,044	m	
vzd. ideal. průř. od hor. okr.	agi	0,078	m	Iir	0,00003	m4	
mom. setrv. bet. průřezu	Ic	0,00008	m4	σc	-4	MPa	XD, XF, XS, lin. d
mom. setrv. ideal. průřezu	Ii	0,00009	m4	σs	49	MPa	σs<0,8*fyk

Výpočet šířky trhlin

moment na mezi vzniku trhlin	Mcr	3,4	kNm				
posouzení	TRHLINY NEVZNIKNOU			k1	1	pruty s hladkým povrchem	
kt	0,4	pro dlouhodobé zatížení		k2	0,5	pro ohyb	
fct,eff	2,6	MPa		k3	3,4	-	
hc,eff	50	mm		k4	0,425	-	
Ac,eff	0,0150	m2		ø	6	mm	
pp,eff	0,036	-		sr,max	103	mm	
esm - ecm	0,0001	-		hypotetická šířka trhlin	wk	0,015	mm

Výpočet přetvoření

rozpětí nosníku	l	3,00	m	zatížení	krátkodobé	krátkodobé/dlouhodobé	
stat. moment plochy výztuže k průřezu	S	0,0000	m3	t-roků	50	let	
mom. setrv. průřezu	I	0,0001	m4	t	18250	dni	
průřezová plocha betonu	Ac	0,0450	m2	βas(t)	1,0	-	
obvod průřezu vystavený vysychání	u	0,60	m	kh	0,92	dle tab 3.3	
náhradní rozměr průřezu	h0	0,1500	m	ecd,0	0,0002	dle tab 3.2	
	l/d	23,6	-	ecd	0,000184		
dle Tab. 7.4N	K	1,0	prostý nosník	eca	0,00004		
	λ	14,1		ecs	0,00022		
T-průřez?	kc1	1,0	-	ø(∞,t0)	1,7	dle diagramu Obr. 3.1	
	kc2	1,0	-	β	1,0	-	
	kc3	6,09	-	ζ	-0,28	pro prostý ohyb	
ohybová štíhlost	λd	86,0	-	1/rm	5,01E-04		
	l/d < λd - PRŮHYB NEPŘEKROČÍ l/250 = 12 mm			1/rcs	0,001		
				1/rtqp	1,06E-03		
				Ec,eff	31,00	GPa	
				CI	3,40E-07	poddaj. průřezu bez trhliny	
				CII	9,76E-07	poddaj. průřezu s trhlinou	
				k	0,1042	prostý nosník dle tab. 6.5	
				vypočtený průhyb fqp		1	mm

Průvlak

rozpon 7,5 m
zatěžovací šířka 3,00 mcelkové zatížení stálé 8010 N/m²sníh 1456 N/m²fotovoltaika + přitížení 347 N/m²vítr na FV panely 118 N/m²Sníh mezi FV panely 180 N/m²

Návrh železobetonového průřezu

Vnitřní síly								
Únosnost	MEd	293,1	kNm		Použitelnost	MEd	217,1 kNm	
	VEd	52,1	kN			VEd	38,6 kN	
tah	NEd	30,0	kN		tah	NEd	1,0 kN	
Materiály	Ocel	V	V - 10 425		Beton	C25/30		
	fyk	420	MPa		fck	25	MPa	
	ftk	520	MPa		fctk	1,8	MPa	
	ys	1,15	-		yc	1,50	-	
	fyd	365	MPa		acc	1,0	-	
	Es	200	GPa		fcd	16,67	MPa	
	eyd	1,83	‰		ecu3	3,5	‰	
	ξbal,1	0,657	-		fctd	1,20	MPa	
	ξbal,2	2,091	-		Ecm	31	GPa	
	ae	6,5	-		λ	0,8	-	
					η	1	-	
	Profil				T-průřez:	l0	5,000 m	
	b	320	mm		bi	375	mm	
	h	500	mm		beff,i	375	mm	
Výztuž	As1,req	0,00204	m2	tlačená výztuž	ø	8	mm	
tažená výztuž	ø	20	mm		počet	1	ks	
	počet	7	ks		As2	0,00005	m2	
	As1	0,00220	m2		ρ'	0,0003	-	
	ρ	0,0148	-		ρ0	0,0050	-	
třmínky	øsw	6	mm	střížnost n	4			
	Asw	0,000113	m2	rozteč s	200	mm		
ohyby	øsw	0	mm	střížnost n	2	sklon α	45 °	
	Asw	0,000000	m2	rozteč s	200	mm		
krytí výztuže betonem	cnom	20	mm					
cmin,sw	25	mm						
cmin,b+Δcd	20	mm	Δcdev	0	mm	c	20	mm
cmin+Δcdev	25	mm				Výpočtové krytí třmínků 20 mm		
vzdálenost podélné výztuže od povrch	d1	36	mm	d	464	mm		
	d2	30	mm					
Posouzení jednostranně vyztuženého průřezu				x	188	mm		
	ξ	0,406	-	62%	ξ < ξbal,1 - VYHOVUJE	VYHOVUJE		
	MRd	312,2	kNm	94%	MRd > MEd - VYHOVUJE			
Smyk								
	ρ1	0,015	-	cot θ	1,5	-		
	k	1,657	-	αcw	1,0	nepředp. bet.		
	k1	0,15	trámy	v	0,54	-		
	σcp	-0,19	MPa	z	418	mm		
	VRd,c	94,2	kN	θ	34	°		
	VRd,max	555,1	kN	VRds	129,4	kN	40%	
KONSTRUKČNÍ SMYKOVÁ VÝZTUŽ SMYKOVÁ VÝZTUŽ VYHOVUJE								
Konstrukční zásady	As,min	0,00019	m2		dg	16	mm	
Podélná výztuž	As,max	0,00640	m2		a1,min	24	mm	
	PLOCHA VÝZTUŽE VYHOVUJE				a2,min	21	mm	
Smyková vý;	st,nom	91,333333	mm		pw	0,0018	-	
	smax	400	mm	50%	pw,min	0,0009524	-	
	stmax	348	mm	26%	pw,max	0,0246429	-	
	sbmax	557	mm					
ROZTEČ SMYKOVÉ VÝZTUŽE VYHOVUJE				VYHOVUJE				

Mezní stavy použitelnosti

plocha bet. průřezu	Ac	0,16000	m2	σc1	12,82	MPa	
plocha ideal. průřezu	Ai	0,17451	m2	σc2	-14,67	MPa	
vzdál. těž. bet. pr. od tl. okr.	ac	0,25	m	x	0,163	m	
vzd. ideal. průř. od hor. okr.	agi	0,267	m	Iir	0,00175	m4	
mom. setrv. bet. průřezu	Ic	0,00333	m4	σc	-20	MPa	σc > 0,6 * fck
mom. setrv. ideal. průřezu	Ii	0,00395	m4	σs	241	MPa	σs < 0,8 * fyk

Výpočet šířky trhlin

moment na mezi vzniku trhlin		Mcr	44,1	kNm			
posouzení	TRHLINY VZNIKNOU			k1	1	pruty s hladkým povrchem	
	kt	0,4	pro dlouhodobé zatížení		k2	0,5	pro ohyb
	fct,eff	2,6	MPa		k3	3,4	-
	hc,eff	90	mm		k4	0,425	-
	Ac,eff	0,0288	m2		ø	20	mm
	pp,eff	0,076	-		sr,max	144	mm
	εsm - εcm	0,0011	-	vypočtená šířka trhlin		wk	0,159 mm

Výpočet přetvoření

	rozpětí nosníku	l	7,50	m	zatížení	krátkodobé	krátkodobé/dlouhodobé
stat. moment plochy výztuže k průřezu	S	0,0005	m3	t-roků	50	let	
	mom. setrv. průřezu	I	0,0033	m4	t	18250	dni
	průřezová plocha betonu	Ac	0,1600	m2	βas(t)	1,0	-
obvod průřezu vystavený vysychání	u	1,32	m	kh	0,92	dle tab 3.3	
	náhradní rozměr průřezu	h0	0,2424	m	εcd,0	0,0002	dle tab 3.2
		l/d	16,2	-	εcd	0,000184	
	dle Tab. 7.4N	K	1,0	prostý nosník	εca	0,00004	
		λ	13,6		εcs	0,00022	
	T-průřez?	kc1	1,0	-	ø(∞,t0)	1,7	dle diagramu Obr. 3.1
		kc2	0,9	-	β	1,0	-
		kc3	1,25	-	ζ	0,96	pro prostý ohyb
	ohybová štíhlost	λd	15,8	-	1/rm	3,90E-03	
	PRŮHYB MŮŽE PŘEKROČIT l/250			1/rcs	0,000		
				1/rtqp	4,11E-03		
				Ec,eff	31,00	GPa	
				CI	8,17E-09	poddaj. průřezu bez trhliny	
				CII	1,84E-08	poddaj. průřezu s trhlinou	
				k	0,1042	prostý nosník	dle tab. 6.5
				vypočtený průhyb fqp			24 mm

I. Zatížení

Objekt H2
tělocvična**STALÉ
STALÉ**

Střešní plášť - tělocvična

Sklon 5

°

Skladba	tl.	Obj. hmot.	Zatížení	γ_f	Výp. zat.
[-]	[m]	[kg/m ³]	[N/m ²]	[1]	[N/m ²]
SBS asfalt	0,010	1500	150	1,35	203
polystyren	0,260	50	130	1,35	176
asfaltové pásy	0,020	1500	300	1,35	405
plynosilikát	0,100	900	900	1,35	1215
cementová mazanina	0,010	1900	190	1,35	257
Desky SZD 10N	0,050	2400	1200	1,35	1620
Vazník SZP	-	-	-	1,35	-
CELKEM			2870		3875

Podhled

Sklon 5

°

Skladba	tl.	Obj. hmot.	Zatížení	γ_f	Výp. zat.
[-]	[m]	[kg/m ³]	[N/m ²]	[1]	[N/m ²]
Nosník	0,030	2400	720	1,35	972
Hurdis	0,080	1200	960	1,35	1296
Omítka	0,020	1800	360	1,35	486
CELKEM			2040		2754

Rošt FVE

Skladba	tl.	Obj. hmot.	Zatížení	γ_f	Výp. zat.
[-]	[m]	[kg/m ³]	[N/m ²]	[1]	[N/m ²]
FVE panely			250	1,35	338
CELKEM			250		338

Celoplošné přitížení proti nepříznivým účinkům větru

Skladba	tl.	Obj. hmot.	Zatížení	γ_f	Výp. zat.
[-]	[m]	[kg/m ³]	[N/m ²]	[1]	[N/m ²]
Přítížení			150	1,35	203
CELKEM			150		203

Výpočet nutného přitížení**Zatížení:**

Charakteristické			Souči. γ_f
Stálé (vlastní tíha+přítížení)	400	N/m ²	0,90
Okamžikové (vítr)	-239	N/m ²	1,50
Návrhové			
Stálé (vlastní tíha)	360	N/m ²	
Okamžikové (vítr)	-358	N/m ²	
CELKEM	2	N/m ²	

Přítížení 1 panelu

Rozměry panelu 2,1 x 1,05 m

minimální přitížení 33,075 kg na 1 panel**Uvažované přitížení na ploché střeše 35 kg/panel**

Objekt H2
tělocvična**NAHODILÉ****Užitné:**

Kategorie H	$q_k =$	0,75 kN/m ²	střechy nepřístupné s výjimkou běžné
	$Q_k =$	1,00 kN	údržby a oprav

Zatížení sněhem:

Oblast IV	$s_k =$	1,82 kN/m ²	dle https://clima-maps.info/snehovamapa/
	μ_i	0,8 [1]	tvárový součinitel zatížení sněhem
Typ krajiny	normální	Bez výrazného přemístění sněhu	
	C_e	1,0 [1]	součinitel expozice
	C_t	1,0 [1]	tepelný součinitel
	s =	1,456 kN/m²	
	μ_2	1,6	tvárový součinitel návějí

Zatížení větrem:

Oblast II	$v_{b,0} =$	25,0 m/s	
Výška	$z =$	6 m	
	Kategorie terénu II	Oblasti s nízkou vegetací jako je tráva a s izolovanými překážkami (stromy, budovy), jejichž vzdálenost je větší než 20násobek výšky překážek	
	qp(z) =	796 Pa	max. dynamický tlak větru ve výšce z
	$v(z_e)$	35,7 m/s	ekvivalentní rychlost větru
	q_b	390,6 Pa	základní dynamický tlak větru
	C_e	2,0 [1]	součinitel expozice
Svisle na délku konstrukce		779 Pa	sklon 12 °
Vodor. na délku kce.		165 Pa	
Součinitel vnitřního tlaku	panel	$C_{pi}:$	-0,3 -239 Pa
Součinitel vnějšího tlaku	panel	$C_{pe}:$	0,2 159 Pa
CELKEM HORIZONTÁLNĚ		2743	3704
CELKEM KOLMO NA KONSTRUKCI		2690	3632
CELKEM ROVNOBĚŽNĚ S KONSTRUKCÍ		378	510

Přetížení SZP vazniku

Kombinace zatížení bez FV panelů

6845,604 [N/m²]

Kombinace zatížení včetně FV panelů

7205,604 [N/m²]

Přetížení

1,05

Po osazení konstrukce FV panely se kombinace zatížení zvýší o 8% ve srovnání se stávajícím stavem.

Přetížení SZD desek

Kombinace zatížení bez FV panelů

2215,104 [N/m²]

Kombinace zatížení včetně FV panelů

2575,104 [N/m²]

Přetížení

1,16

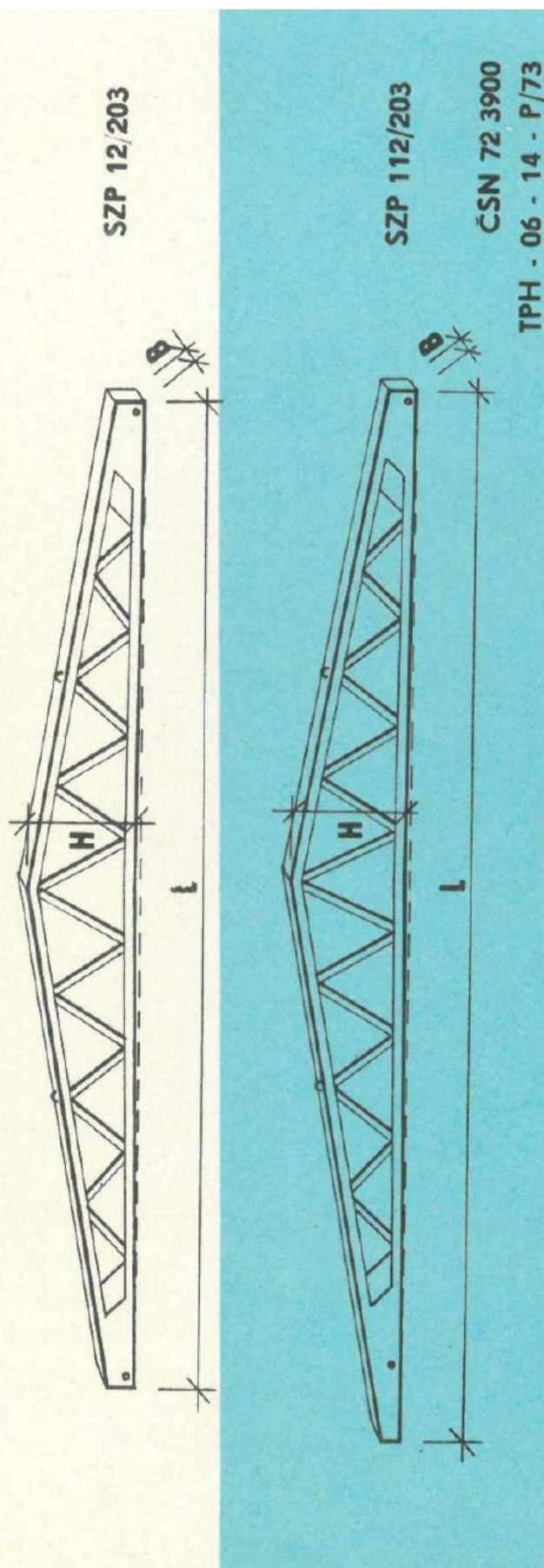
Po osazení konstrukce FV panely se kombinace zatížení SZD desek zvýší o 13% ve srovnání se stávajícím stavem.

Vazník SZP

zatěžovací šířka
3,00 mcelkové zatížení
stálé
4910 N/m²sníh
1456 N/m²fotovoltaika + přetížení
240 N/m²vítr na FV panely
96 N/m²Sníh mezi FV panely
70 N/m² q_{ed} 28,26 kN/m q_{ed}
28,26 kNm $q_{r,dov}$
17,48 kNm

NEVYHOVUJE

593 521 STŘEŠNÍ VAZNÍKY PŘÍHRADOVÉ



Číslo		Označení prvku	Výrobní rozměry			Objem m ³	Hmotnost kg	Technické vlastnosti		
oborové	podnikové		L	B	H			M _s	q _n dov	I _o
			cm	cm	cm					
203 012	3521 206	SZP 12/203	1195	20	142,9	0,870	2312	17,48	11,30	
203 112	3521 207	SZP 112/203	1277,5	20	142,9	0,920	2435	17,48	11,50	

Deska SZD

 q_{ed}

2,98 kN/m

zatěžovací šířka

0,59 m

 q_{ed}

2,98 kNm

 $q_{r,dov}$

1,32 kNm

NEVYHOVUJE

celkové zatížení
stálé1670 N/m²

sníh

1456 N/m²fotovoltaika + přitížení
240 N/m²

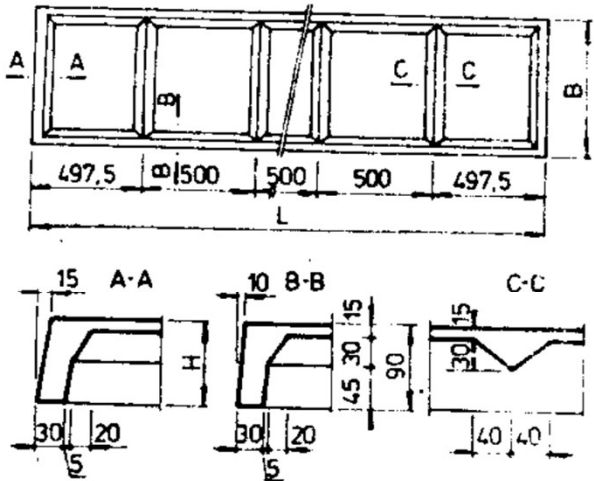
vítr na FV panely

96 N/m²

Sníh mezi FV panely

70 N/m²

Rozměry a technické vlastnosti

Značka	Základní rozměry			Objem	Hmotnost	q_{dov}	M_n
	L	B	H				
SZD	(mm)			(m ³)	(kg)	(kN/m)	(kNm)
33-60/450	4 470	590	150	0,117	293	1,320	5,01
Beton	Zn. 250 (tř. III)						
Světlost	$l_o = 4\,300\text{ mm}$						
Zobrazení							
SZD PZS 20/10	2995	590	90	0,049	122	1,320	2,27
Beton	Zn. 250 (tř. III)						
Světlost	$l_o = 2\,850\text{ mm}$						
Použití	Jsou určeny pro vytvoření střešních pláště budov s osovou (skladebnou) vzdáleností podpor (vazníků) 4,5 m nebo 3,0 m. Nesmějí se používat pro vytváření konzol.						
Výrobce	Závody inžinierskej a priemyslovej prefabrikácie (ZIPP), n. p., Bratislava.						
Označení	Střešní panel SZD 34-120/600.						
Množství	Množství se udává v kusech (ks).						

Vazník

ověření

Návrh železobetonového průřezu

Vnitřní síly							
Únosnost	MEd	25,2	kNm	Použitelnost	MEd	18,7	kNm
	VEd	10,0	kN		VEd	7,4	kN
tah	NEd	480,0	kN	tah	NEd	1,0	kN
Materiály	Ocel	V	V - 10 425	Beton	C25/30		
	f _{yk}	420	MPa		f _{ck}	25	MPa
	f _{tk}	520	MPa		f _{ctk}	1,8	MPa
	γ _s	1,15	-		γ _c	1,50	-
	f _{yd}	365	MPa		α _{cc}	1,0	-
	E _s	200	GPa		f _{cd}	16,67	MPa
	ε _{yd}	1,83	‰		ε _{cu3}	3,5	‰
	ξ _{bal,1}	1,314	-		f _{ctd}	1,20	MPa
	ξ _{bal,2}	2,091	-		E _{cm}	31	GPa
	α _e	6,5	-		λ	0,8	-
				η	1	-	
Profil				T-průřez: 10 5,000 m			
	b	200	mm	bi	375	mm	
	h	150	mm	beff,i	375	mm	
Výztuž	As1,req	#NUM!	m2	tlačená výztuž	ø	14	mm
tažená výztuž	ø	14	mm		počet	6	ks
	počet	4	ks		As2	0,00092	m2
	As1	0,00062	m2		ρ'	0,0239	-
	ρ	0,0299	-		ρ0	0,0050	-
třmínky	øsw	0	mm	střížnost n	4		
	Asw	0,000000	m2	rozteč s	200	mm	
ohyby	øsw	14	mm	střížnost n	2	sklon α	45 °
	Asw	0,000308	m2	rozteč s	200	mm	
krytí výztuže betonem	cnom		40 mm				
cmin,sw	25	mm					
cmin,b+Δc _{cd}	14	mm	Δc _{dev}	0	mm	c	40 mm
cmin+Δc _{dev}	25	mm	Výpočtové krytí třmínků 40 mm				
vzdálenost podélné výztuže od povrchu	d1	47	mm	d		103	mm
	d2	47	mm				
Posouzení jednostranně vyztuženého průřezu				x	84	mm	NEVYHOVUJE
	ξ	0,819	-	62%	ξ < ξ _{bal,1} - VYHOVUJE		
	M _{Rd}	15,6	kNm	162%	NEVYHOVUJE		
Smyk							
	ρ1	0,020	-	cot θ	1,5	-	11%
	k	2,000	-	α _{cw}	1,0	nepředp. bet.	
	k1	0,15	trámy	v	0,54	-	
	σ _{cp}	-16,00	MPa	z	93	mm	
	VR _{d,c}	-31,2	kN	θ	34	°	
	VR _{d,max}	51,3	kN	VR _{d,s}	92,1	kN	
SMYKOVÁ VÝZTUŽ VÝPOČTEM				SMYKOVÁ VÝZTUŽ VYHOVUJE			
Konstrukční zásady	As,min	0,00003	m2		dg	16	mm
Podélná výztuž	As,max	0,00120	m2		a1,min	21	mm
	PLOCHA VÝZTUŽE VYHOVUJE				a2,min	21	mm
Smyková vý;	st,nom	40	mm		pw	0,0109	-
	smax	193,125	mm	104%	pw,min	0,0009524	-
	stmax	77	mm	52%	pw,max	0,0246429	-
	sbmax	124	mm				
SMYKOVÁ VÝZTUŽ NEVYHOVUJE				VYHOVUJE			

Mezní stavy použitelnosti

plocha bet. průřezu	Ac	0,03000	m ²	σc1	22,36	MPa	
plocha ideal. průřezu	Ai	0,03993	m ²	σc2	-21,50	MPa	
vzdál. těž. bet. pr. od tl. okr.	ac	0,08	m	x	0,067	m	
vzd. ideal. průř. od hor. okr.	agi	0,074	m	Iir	0,00003	m ⁴	
mom. setrv. bet. průřezu	Ic	0,00006	m ⁴	σc	-46	MPa	σc > 0,6*fck
mom. setrv. ideal. průřezu	Ii	0,00006	m ⁴	σs	159	MPa	σs < 0,8*fyk

Výpočet šířky trhlin

moment na mezi vzniku trhlin		Mcr	2,2	kNm			
	posouzení	TRHLINY VZNIKNOU		k1	1	pruty s hladkým povrchem	
	kt	0,4	pro dlouhodobé zatížení		k2	0,5	pro ohyb
	fct,eff	2,6	MPa		k3	3,4	-
	hc,eff	50	mm		k4	0,425	-
	Ac,eff	0,0100	m ²		ø	14	mm
	pp,eff	0,062	-		sr,max	184	mm
	εsm - εcm	0,0007	-	vypočtená šířka trhlin		wk	0,125 mm

Projekt:

Model: Objekt D - vazník

Datum: 10.10.2023

Vazník objektu 1

■ ZÁKLADNÍ ÚDAJE O MODELU

	Obecné	Název modelu	: Objekt D - vazník
		Označení modelu	: Vazník objektu 1
		Typ modelu	: 2D-XZ (ux/uz/ϕy)
		Kladný směr globální osy Z	: Dolů
		Klasifikace zatěžovacích stavů a kombinací	: Podle normy: EN 1990
			: Národní příloha: ČSN - Česká Republika
	Možnosti	<input type="checkbox"/> RF-FORM-FINDING	- Hledání počátečních rovnovážných tvarů membránových a lanových konstrukcí
		<input type="checkbox"/> RF-CUTTING-PATTERN	
		<input type="checkbox"/> Analýza potrubí	
		<input type="checkbox"/> Použít pravidlo CQC	
		<input type="checkbox"/> Umožnit CAD/BIM model	
		Tíhové zrychlení g	: 10.00 m/s ²

■ 1.3 MATERIÁLY

Mat. č.	Modul E [MPa]	Modul G [MPa]	Poissonův souč. ν [-]	Objem. tíha γ [kN/m ³]	Souč. tepl. roz. α [1/K]	Souč. spolehlivosti γ _M [-]	Materiálový model
2	Ocel S 355 DIN EN 1993-1-1:2010-12 210000.000	80769.200	0.300	78.50	1.20E-05	1.00	Izotropní lineárně elastický
3	Ocel S 235 DIN EN 1993-1-1:2010-12 210000.000	80769.200	0.300	78.50	1.20E-05	1.00	Izotropní lineárně elastický
4	Ocel S 235 DIN EN 1993-1-1:2010-12 210000.000	80769.200	0.300	78.50	1.20E-05	1.00	Izotropní lineárně elastický
5	Beton C25/30 DIN 1045-1:2008-08 26700.000	11125.000	0.200	25.00	1.00E-05	1.00	Izotropní lineárně elastický

■ 1.13 PRŮŘEZY

Průřez č.	Mater. č.	I _T [mm ⁴] A [mm ²]	I _y [mm ⁴] A _y [mm ²]	I _z [mm ⁴] A _z [mm ²]	Hlavní osy α [°]	Natočení α' [°]	Celkové rozměry [mm] Šířka b Výška h	
6	RO 88.9x4.0 (za tepla) 3	1070.0	963000.0	532.2	0.00	0.00	88.9	88.9
7	TO 210/100/4/4/4/4 4	2416.0	13983205.0	1516.3	0.00	0.00	100.0	210.0
8	RO 48.3x3.2 (za tepla) 3	453.0	116000.0	226.6	0.00	0.00	48.3	48.3
9	Obdélník 200/150 5	30000.0	56250000.0	25000.0	0.00	0.00	200.0	150.0
10	Obdélník 150/150 5	22500.0	42187500.0	18750.0	0.00	0.00	150.0	150.0
11	Obdélník 60/160 5	9600.0	20480000.0	8000.0	0.00	0.00	60.0	160.0

RO 88.9x4.0 (za tepla) TO 210/100/4/4/4/4

RO 48.3x3.2 (za tepla) Obdélník 200/150

Obdélník 150/150 Obdélník 60/160

■ 2.1 ZATĚŽOVACÍ STAVY

Zatěž. stav	Označení zatěž. stavu	EN 1990 ČSN Kategorie účinků	Vlastní tíha - Součinitel ve směru			
			Aktivní	X	Y	Z
ZS1	Vlastní tíha	Stálé	<input checked="" type="checkbox"/>	0.000		1.000
ZS2	Stálé zatížení	Stálé	<input type="checkbox"/>			
ZS3	Sníh plný	Sníh (H ≤ 1000 m n.m.)	<input type="checkbox"/>			
ZS4	Sníh navátý	Sníh (H ≤ 1000 m n.m.)	<input type="checkbox"/>			
ZS5	Vítr sání	Vítr	<input type="checkbox"/>			
ZS6	vítr tlak	Vítr	<input type="checkbox"/>			
ZS7	FV pritížení	Užitná zatížení - kategorie H: střechy nepřístupné s výjimkou běžné údržby a oprav	<input type="checkbox"/>			

■ 2.5 KOMBINACE ZATÍŽENÍ

Kombin. zatížení	Kombinace zatížení		č.	Součinitel	Zatěžovací stav	
	NS	Označení				
KZ1	S Ch	MSP - charakteristická	1	1.00	ZS1	Vlastní tíha
			2	1.00	ZS2	Stálé zatížení
			3	1.00	ZS3	Sníh plný
			4	1.00	ZS6	vítr tlak
			5	1.00	ZS7	FV pritížení
KZ2	S Ch	MSP - charakteristická	1	1.00	ZS1	Vlastní tíha
			2	1.00	ZS2	Stálé zatížení
			3	1.00	ZS4	Sníh navátý
			4	1.00	ZS6	vítr tlak
			5	1.00	ZS7	FV pritížení

Projekt:

Model: Objekt D - vazník

Datum: 10.10.2023

Vazník objektu 1

2.5 KOMBINACE ZATÍŽENÍ

Kombin. zatížení	NS	Kombinace zatížení Označení	č.	Součinitel	Zatěžovací stav	
KZ3	STR	MSÚ (STR/GEO) - trvalá/dočasná - rovn. 6.10	1	1.35	ZS1	Vlastní tíha
			2	1.35	ZS2	Stálé zatížení
			3	1.50	ZS3	Sníh plný
			4	1.05	ZS6	vítr tlak
			5	1.00	ZS7	FV pritížení
KZ4	STR	MSÚ (STR/GEO) - trvalá/dočasná - rovn. 6.10	1	1.35	ZS1	Vlastní tíha
			2	1.35	ZS2	Stálé zatížení
			3	1.50	ZS4	Sníh navátý
			4	1.05	ZS6	vítr tlak
			5	1.00	ZS7	FV pritížení
KZ5	Sání		1	0.90	ZS1	Vlastní tíha
			2	0.90	ZS2	Stálé zatížení
			3	1.50	ZS5	Vítr sání

2.7 KOMBINACE VÝSLEDKŮ

Kombin. výsledků	Označení	Zatěžování
KV1		KZ3/s nebo do KZ5
KV2	použitelnost	KZ3/s nebo KZ4/s

ZS2
Stálé zatížení

3.2 ZATÍŽENÍ NA PRUT

ZS2: Stálé zatížení

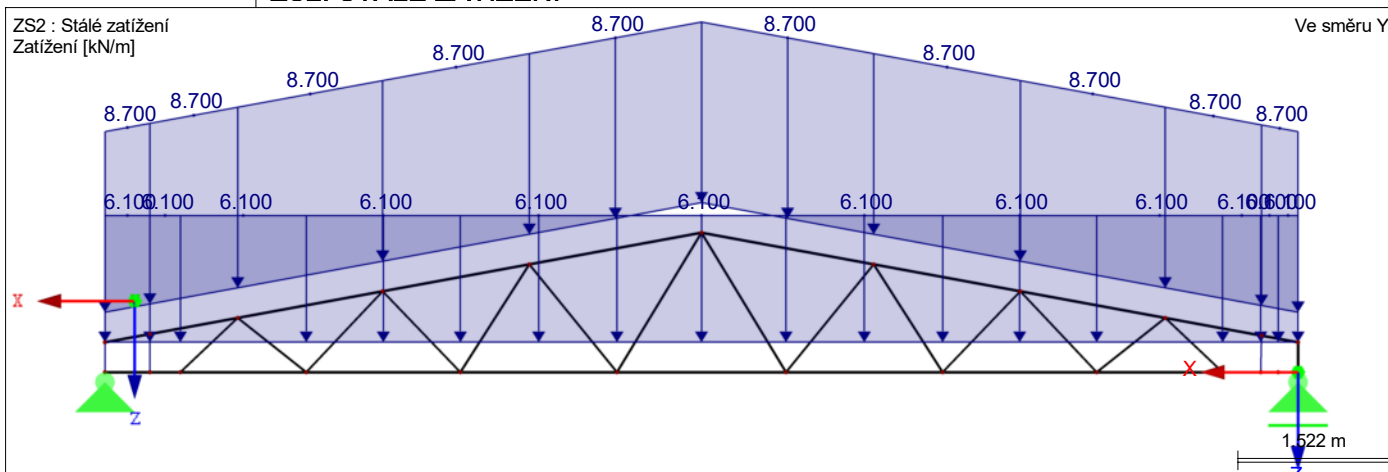
č.	Vztaženo na	Na prutech č.	Zatížení typ	Zatížení průběh	Zatížení směr	Vztažná délka	Parametry zatížení		
						Skutečná d.	Symbol	Hodnota	Jednotka
2	Pruty	1,5,7-11, 25-27	Síla	Konstant.	ZL	Skutečná d.	p	8.700	kN/m
3	Pruty	2,12-14,33, 34,36,39, 41,43,45,46	Síla	Konstant.	ZL	Skutečná d.	p	6.100	kN/m

3.2/1 ZATÍŽENÍ NA PRUTY - EXCENTRICITA ZATÍŽENÍ

ZS2: Stálé zatížení

č.	Vztaženo na	Na prutech č.	Absolutní odsazení		Absolutní odsazení		Relativní odsazení		Relativní odsazení	
			Zač. prutu	Zač. prutu	Kon. prutu	Kon. prutu	Zač. prutu	Zač. prutu	Kon. prutu	Kon. prutu
			ev [mm]	ez [mm]	ev [mm]	ez [mm]	Osa y	Osa z	Osa y	Osa z
2	Pruty	1,5,7-11, 25-27	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed
3	Pruty	2,12-14,33, 34,36,39, 41,43,45, 46	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed

ZS2: STÁLÉ ZATÍŽENÍ



ZS3
Sníh plný

3.2 ZATÍŽENÍ NA PRUT

ZS3: Sníh plný

č.	Vztaženo na	Na prutech č.	Zatížení typ	Zatížení průběh	Zatížení směr	Vztažná délka	Parametry zatížení		
						Skutečná d.	Symbol	Hodnota	Jednotka
1	Pruty	1,5,7-11, 25-27	Síla	Konstant.	ZL	Skutečná d.	p	4.500	kN/m

Projekt:

Model: Objekt D - vazník

Datum: 10.10.2023

Vazník objektu 1

3.2/1 ZATÍŽENÍ NA PRUTY - EXCENTRICITA ZATÍŽENÍ

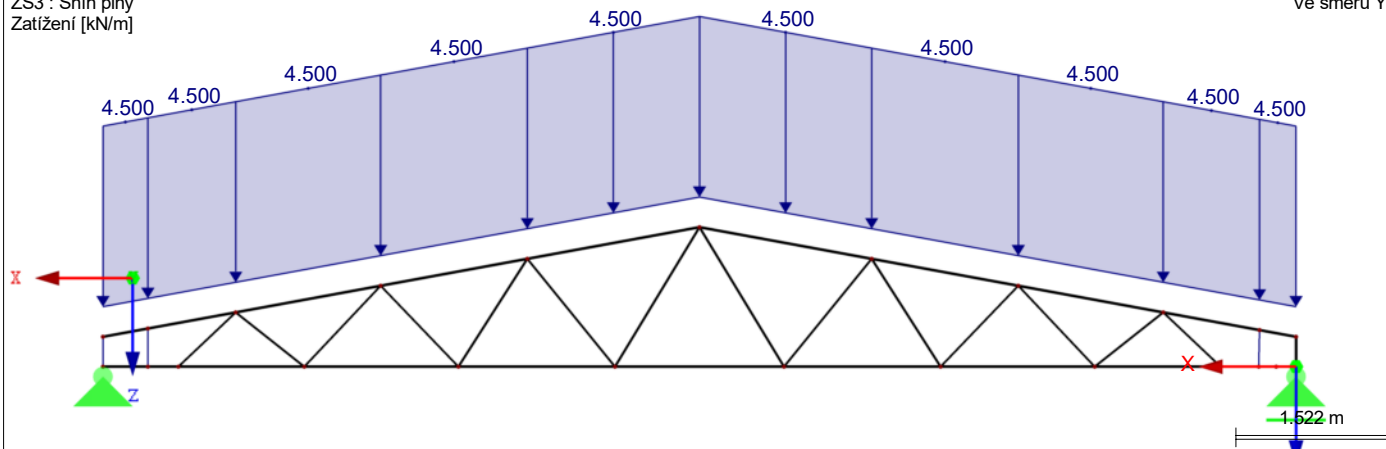
ZS3: Sníh plný

č.	Vztaženo na	Na prutech č.	Absolutní odsazení		Absolutní odsazení		Relativní odsazení		Relativní odsazení	
			Zač. prutu e_y [mm]	Zač. prutu e_z [mm]	Kon. prutu e_y [mm]	Kon. prutu e_z [mm]	Zač. prutu Osa y	Zač. prutu Osa z	Kon. prutu Osa y	Kon. prutu Osa z
1	Pruty	1,5,7-11, 25-27	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed

ZS3: SNÍH PLNÝ

ZS3 : Sníh plný
Zatížení [kN/m]

Ve směru Y



ZS4
Sníh navátý

3.2 ZATÍŽENÍ NA PRUT

ZS4: Sníh navátý

č.	Vztaženo na	Na prutech č.	Zatížení typ	Zatížení průběh	Zatížení směr	Vztažná délka	Parametry zatížení		
							Symbol	Hodnota	Jednotka
1	Pruty	1,5,7,25,26	Síla	Konstant.	ZL	Skutečná d.	p	2.250	kN/m
2	Pruty	8-11,27	Síla	Konstant.	ZL	Skutečná d.	p	4.500	kN/m

3.2/1 ZATÍŽENÍ NA PRUTY - EXCENTRICITA ZATÍŽENÍ

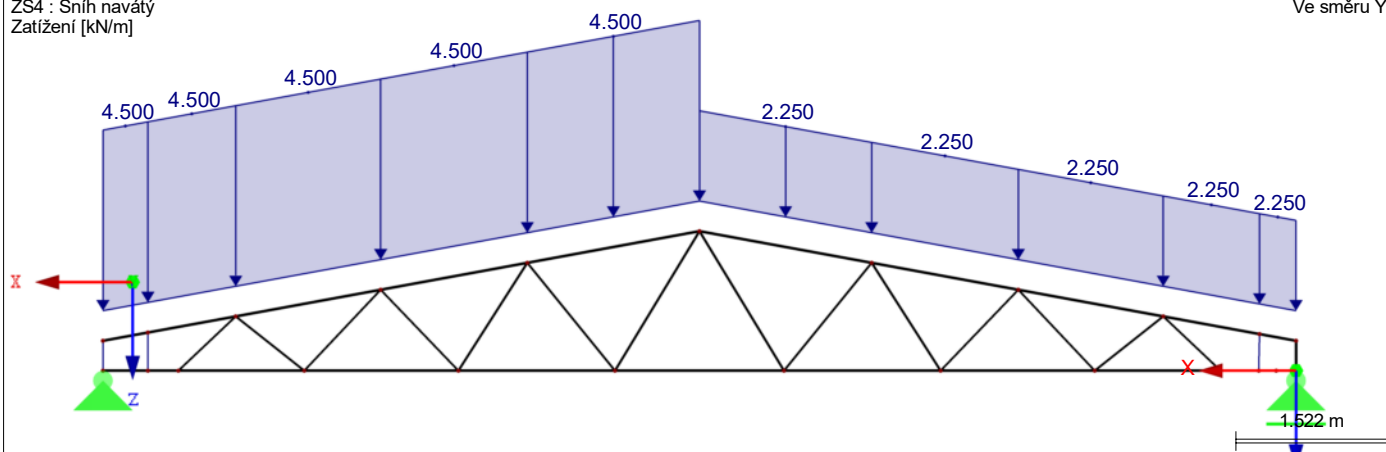
ZS4: Sníh navátý

č.	Vztaženo na	Na prutech č.	Absolutní odsazení		Absolutní odsazení		Relativní odsazení		Relativní odsazení	
			Zač. prutu e_y [mm]	Zač. prutu e_z [mm]	Kon. prutu e_y [mm]	Kon. prutu e_z [mm]	Zač. prutu Osa y	Zač. prutu Osa z	Kon. prutu Osa y	Kon. prutu Osa z
1	Pruty	1,5,7,25,26	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed
2	Pruty	8-11,27	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed

ZS4: SNÍH NAVÁTÝ

ZS4 : Sníh navátý
Zatížení [kN/m]

Ve směru Y



Projekt:

Model: Objekt D - vazník

Datum: 10.10.2023

Vazník objektu 1

ZS5
Vitr sání

3.2 ZATÍŽENÍ NA PRUT

ZS5: Vitr sání

č.	Vztaženo na	Na prutech č.	Zatížení typ	Zatížení průběh	Zatížení směr	Vztažná délka	Parametry zatížení		
						Skutečná d.	Symbol	Hodnota	Jednotka
1	Pruty	1,5,7-11, 25-27	Síla	Konstant.	z		p	-0.800	kN/m

3.2/1 ZATÍŽENÍ NA PRUTY - EXCENTRICITA ZATÍŽENÍ

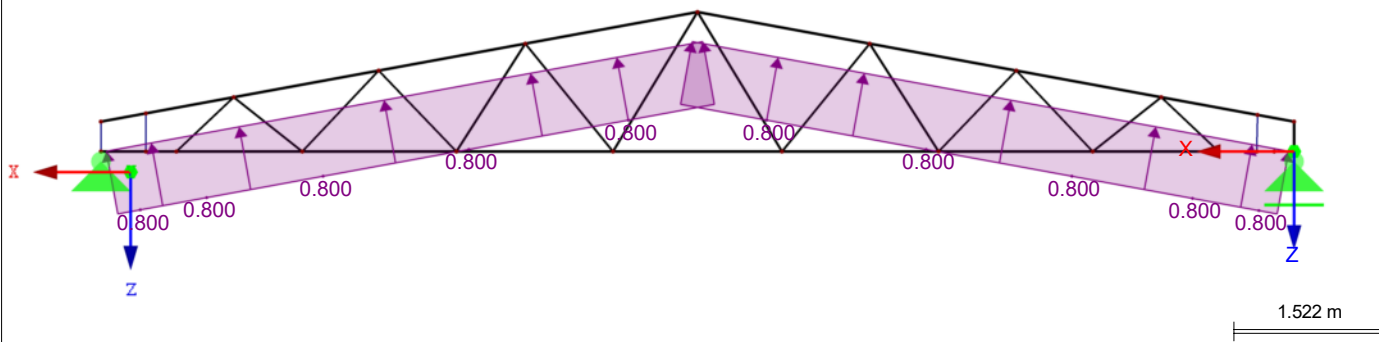
ZS5: Vitr sání

č.	Vztaženo na	Na prutech č.	Absolutní odsazení		Absolutní odsazení		Relativní odsazení		Relativní odsazení	
			Zač. prutu	Zač. prutu	Kon. prutu	Kon. prutu	Zač. prutu	Zač. prutu	Kon. prutu	Kon. prutu
			e_y [mm]	e_z [mm]	e_y [mm]	e_z [mm]	Osa y	Osa z	Osa y	Osa z
1	Pruty	1,5,7-11, 25-27	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed

ZS5: VÍTR SÁNÍ

 ZS5 : Vitr sání
Zatížení [kN/m]

Ve směru Y


ZS6
vitr tlak

3.2 ZATÍŽENÍ NA PRUT

ZS6: vitr tlak

č.	Vztaženo na	Na prutech č.	Zatížení typ	Zatížení průběh	Zatížení směr	Vztažná délka	Parametry zatížení		
						Skutečná d.	Symbol	Hodnota	Jednotka
1	Pruty	8-11,27	Síla	Konstant.	z		p	0.450	kN/m

3.2/1 ZATÍŽENÍ NA PRUTY - EXCENTRICITA ZATÍŽENÍ

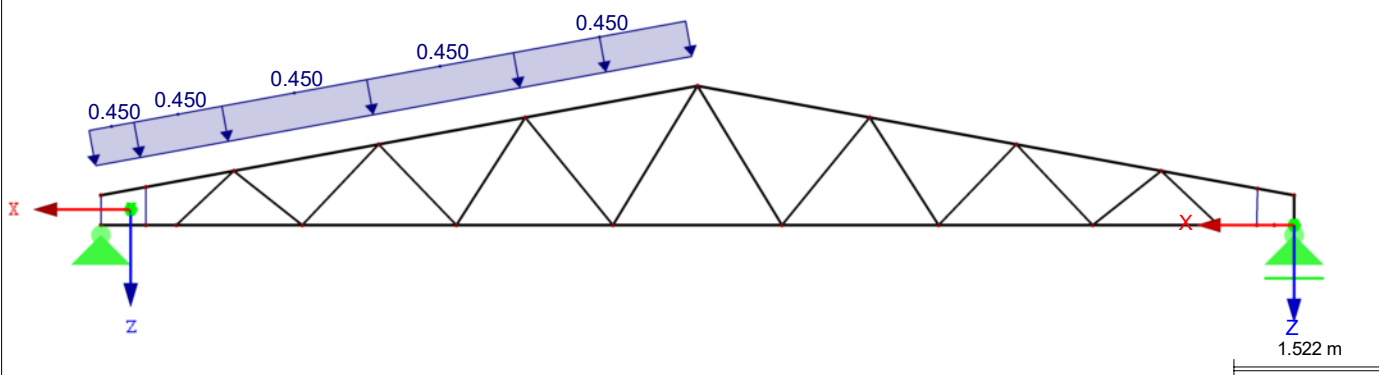
ZS6: vitr tlak

č.	Vztaženo na	Na prutech č.	Absolutní odsazení		Absolutní odsazení		Relativní odsazení		Relativní odsazení	
			Zač. prutu	Zač. prutu	Kon. prutu	Kon. prutu	Zač. prutu	Zač. prutu	Kon. prutu	Kon. prutu
			e_y [mm]	e_z [mm]	e_y [mm]	e_z [mm]	Osa y	Osa z	Osa y	Osa z
1	Pruty	8-11,27	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed

ZS6: VÍTR TLAK

 ZS6 : vitr tlak
Zatížení [kN/m]

Ve směru Y



Projekt:

Model: Objekt D - vazník

Datum: 10.10.2023

Vazník objektu 1

ZS7

FV pritížení

3.2 ZATÍŽENÍ NA PRUT

ZS7: FV pritížení

č.	Vztaženo na	Na prutech č.	Zatížení typ	Zatížení průběh	Zatížení směr	Vztažná délka	Symbol	Parametry zatížení
								Hodnota
1	Pruty	8-11,27	Síla	Konstant.	ZL	Skutečná d.	p	0.600
								kN/m

3.2/1 ZATÍŽENÍ NA PRUTY - EXCENTRICITA ZATÍŽENÍ

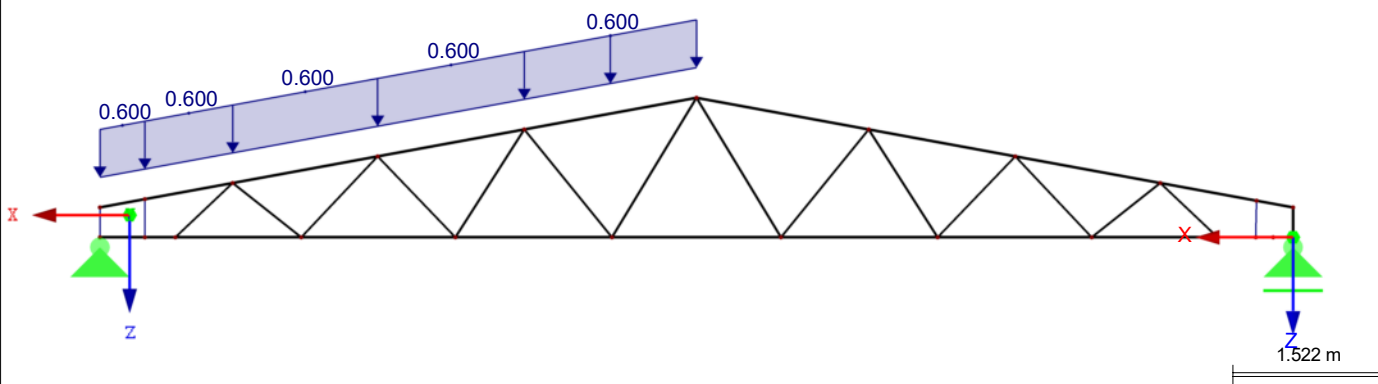
ZS7: FV pritížení

č.	Vztaženo na	Na prutech č.	Absolutní odsazení		Absolutní odsazení		Relativní odsazení		Relativní odsazení	
			Zač. prutu	Zač. prutu	Kon. prutu	Kon. prutu	Zač. prutu	Zač. prutu	Kon. prutu	Kon. prutu
			e_y [mm]	e_z [mm]	e_y [mm]	e_z [mm]	Osa y	Osa z	Osa y	Osa z
1	Pruty	8-11,27	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed

ZS7: FV PRITÍZENÍ

ZS7 : FV pritížení
Zatížení [kN/m]

Ve směru Y



Projekt:

Model: Objekt D - vazník

Datum:

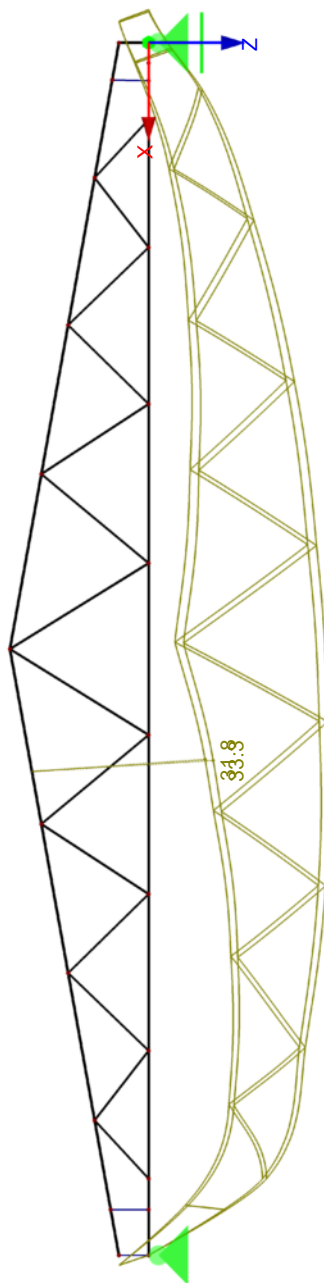
10.10.2023

Vazník objektu 1

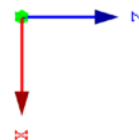
■ GLOBÁLNÍ DEFORMACE u

Ve směru Y

KV2 : použitelnost
Globální deformace u [mm]
Kombinace výsledků: Max. a min. hodnoty



1.512 m



Součetitel pro deformace: 55.00
Max u: 33.3, Min u: 0.0 mm

Projekt:

Model: Objekt D - vazník

Datum: 10.10.2023

Vazník objektu 1

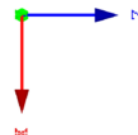
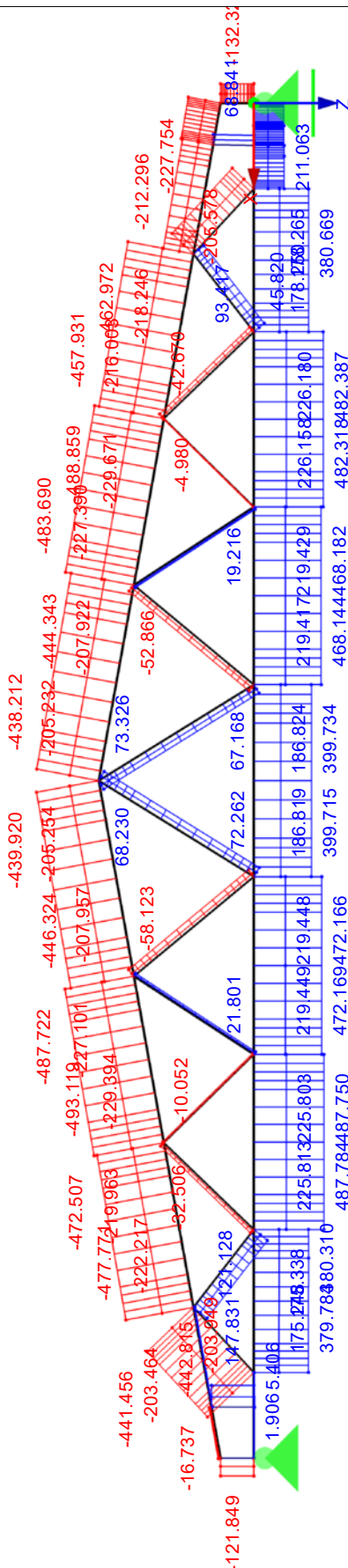
■ VNITŘNÍ SÍLY N

Ve směru Y

KV1 : KZ3/s nebo do KZ5

Vnitřní síly N

Kombinace výsledků: Max. a min. hodnoty



1.191 m

Max N: 487.784, Min N: -493.119 [kN]

I. Zatížení

Objekt CH
jídlna**STALÉ
STALÉ**

Střešní plášť - škola

Sklon 5

°

Skladba	tl.	Obj. hmot.	Zatížení	γ_f	Výp. zat.
[-]	[m]	[kg/m ³]	[N/m ²]	[1]	[N/m ²]
SBS asfalt	0,010	1500	150	1,35	203
polystyren	0,260	50	130	1,35	176
asfaltové pásy	0,020	1500	300	1,35	405
bet. mazanina	0,020	2400	480	1,35	648
plynosilikát	0,180	900	1620	1,35	2187
pískový násyp	0,150	1900	2850	1,35	3848
Panel	0,240	800	1920	1,35	2592
CELKEM			7450		10058

Rošt FVE

Skladba	tl.	Obj. hmot.	Zatížení	γ_f	Výp. zat.
[-]	[m]	[kg/m ³]	[N/m ²]	[1]	[N/m ²]
FVE panely			250	1,35	338
CELKEM			250		338

Celoplošné přitížení proti nepříznivým účinkům větru

Skladba	tl.	Obj. hmot.	Zatížení	γ_f	Výp. zat.
[-]	[m]	[kg/m ³]	[N/m ²]	[1]	[N/m ²]
Přítížení			150	1,35	203
CELKEM			150		203

Výpočet nutného přitížení

Zatížení:			
Charakteristické			Souči. γ_f
Stálé (vlastní tíha+přítížení)	400	N/m ²	0,90
Okamžikové (vítr)	-239	N/m ²	1,50
Návrhové			
Stálé (vlastní tíha)	360	N/m ²	
Okamžikové (vítr)	-358	N/m ²	
CELKEM	2	N/m ²	

Přítížení 1 panelu

Rozměry panelu 2,1 x 1,05 m

minimální přitížení 33,075 kg na 1 panel**Uvažované přitížení na ploché střeše 35 kg/panel**

Objekt CH
jídlna**NAHODILÉ****Užitné:**

Kategorie H	$q_k =$	0,75 kN/m ²	střechy nepřístupné s výjimkou běžné
	$Q_k =$	1,00 kN	údržby a oprav

Zatížení sněhem:

Oblast IV	$s_k =$	1,82 kN/m ²	dle https://clima-maps.info/snehovamapa/
	μ_i	0,8 [1]	tvárový součinitel zatížení sněhem
Typ krajiny	normální		Bez výrazného přemístění sněhu
	C_e	1,0 [1]	součinitel expozice
	C_t	1,0 [1]	tepelný součinitel
	s =	1,456 kN/m²	
	μ_2	1,6	tvárový součinitel návějí

Zatížení větrem:

Oblast II	$v_{b,0} =$	25,0 m/s	
Výška	$z =$	6 m	
	Kategorie terénu II	Oblasti s nízkou vegetací jako je tráva a s izolovanými překážkami (stromy, budovy), jejichž vzdálenost je větší než 20násobek výšky překážek	
	qp(z) =	796 Pa	max. dynamický tlak větru ve výšce z
	$v(z_e)$	35,7 m/s	ekvivalentní rychlost větru
	q_b	390,6 Pa	základní dynamický tlak větru
	C_e	2,0 [1]	součinitel expozice
Svisle na délku konstrukce		779 Pa	sklon 12 °
Vodor. na délku kce.		165 Pa	
Součinitel vnitřního tlaku	panel	$C_{pi}:$	-0,3 -239 Pa
Součinitel vnějšího tlaku	panel	$C_{pe}:$	0,2 159 Pa
CELKEM HORIZONTÁLNĚ		2743	3704
CELKEM KOLMO NA KONSTRUKCI		2690	3632
CELKEM ROVNOBĚŽNĚ S KONSTRUKCÍ		378	510

Panel

rozpon 6,0 m
zatěžovací šířka 0,50 mcelkové zatížení stálé 7450 N/m²sníh 1456 N/m²fotovoltaika + přitížení 280 N/m²vítr na FV panely 96 N/m²Sníh mezi FV panely 180 N/m²

3xR12

Návrh železobetonového průřezu

Vnitřní síly

Únosnost	MEd	29,3	kNm	Použitelnost	MEd	21,7	kNm
	VEd	19,5	kN		VEd	14,5	kN
tah	NEd	1,0	kN	tah	NEd	1,0	kN

Materiály	Ocel	V	V - 10 425	Beton	C25/30		
	f _{yk}	420	MPa	f _{ck}	25	MPa	
	f _{tk}	520	MPa	f _{ctk}	1,8	MPa	
	γ _s	1,15	-	γ _c	1,50	-	
	f _{yd}	365	MPa	α _{cc}	1,0	-	
	E _s	200	GPa	f _{cd}	16,67	MPa	
	ε _{yd}	1,83	‰	ε _{cu3}	3,5	‰	
	ξ _{bal,1}	0,657	-	f _{ctd}	1,20	MPa	
	ξ _{bal,2}	2,091	-	E _{cm}	31	GPa	
	α _e	6,5	-	λ	0,8	-	
				η	1	-	

Profil	b	500	mm	T-průřez:	l ₀	5,000	m
	h	240	mm	b _i		375	mm
				b _{eff,i}		375	mm

Výztuž	As _{1,req}	0,00039	m ²	tlačená výztuž	∅	6	mm
tažená výztuž	∅	12	mm	počet		3	ks
	počet	3	ks	As ₂	0,00008	m ²	
	As ₁	0,00080	m ²	ρ'	0,0011	-	
	ρ	0,0075	-	ρ ₀	0,0050	-	

třmínky	∅ _{sw}	0	mm	střížnost n	2		
	As _w	0,000000	m ²	rozteč s	200	mm	

ohyby	∅ _{sw}	0	mm	střížnost n	2	sklon α	45 °
	As _w	0,000000	m ²	rozteč s	200	mm	

krytí výztuže betonem	c _{nom}	20	mm					
c _{min,sw}	25	mm						
c _{min,b+Δc_d}	12	mm	Δc _{dev}	0	mm	c	20	mm
c _{min+Δc_{dev}}	25	mm				Výpočtové krytí třmínků 20 mm		

vzdálenost podélné výztuže od povrchu	d ₁	26	mm	d	214	mm	
	d ₂	23	mm				

Posouzení jednostranně vyztuženého průřezu				x	44	mm	
	ξ	0,205	-	31%	ξ < ξ _{bal,1}	- VYHOVUJE	VYHOVUJE
	M _{Rd}	57,5	kNm	51%	M _{Rd} > M _{Ed}	- VYHOVUJE	

Smyk

ρ ₁	0,007	-	cot θ	1,5	-
k	1,967	-	α _{cw}	1,0	nepředp. bet.
k ₁	0,1	desky	v	0,54	-
σ _{cp}	-0,01	MPa	z	193	mm
VR _{d,c}	67,0	kN	θ	34	°
VR _{d,max}	0,0	kN			

DESKA BEZ SMYKOVÉ VÝZTUŽE

Konstrukční zásady	As _{min}	0,00014	m ²	dg	16	mm
Podélná výztuž	As _{max}	0,00480	m ²	a _{1,min}	21	mm
				a _{2,min}	21	mm

PLOCHA VÝZTUŽE VYHOVUJE

Mezní stavy použitelnosti

plocha bet. průřezu	Ac	0,12000	m2	σc1	4,05	MPa	
plocha ideal. průřezu	Ai	0,12572	m2	σc2	-4,27	MPa	
vzdál. těž. bet. pr. od tl. okr.	ac	0,12	m	x	0,056	m	
vzd. ideal. průř. od hor. okr.	agi	0,123	m	Iir	0,00016	m4	
mom. setrv. bet. průřezu	Ic	0,00058	m4	σc	-8	MPa	XD, XF, XS, lin. d
mom. setrv. ideal. průřezu	Ii	0,00063	m4	σs	139	MPa	σs<0,8*fyk

Výpočet šířky trhlin

moment na mezi vzniku trhlin	Mcr	13,9	kNm				
posouzení	TRHLINY VZNIKNOU			k1	1	pruty s hladkým povrchem	
kt	0,4	pro dlouhodobé zatížení		k2	0,5	pro ohyb	
fct,eff	2,6	MPa		k3	3,4	-	
hc,eff	65	mm		k4	0,425	-	
Ac,eff	0,0325	m2		ø	12	mm	
pp,eff	0,025	-		sr,max	171	mm	
esm - εcm	0,0004	-		vypočtená šířka trhlin	wk	0,077	mm

Výpočet přetvoření

rozpětí nosníku	l	6,00	m	zatížení	krátkodobé	krátkodobé/dlouhodobé	
stat. moment plochy výztuže k průřezu	S	0,0001	m3	t-roků	50	let	
mom. setrv. průřezu	I	0,0006	m4	t	18250	dni	
průřezová plocha betonu	Ac	0,1200	m2	βas(t)	1,0	-	
obvod průřezu vystavený vysychání	u	0,98	m	kh	0,92	dle tab 3.3	
náhradní rozměr průřezu	h0	0,2449	m	εcd,0	0,0002	dle tab 3.2	
	l/d	28,0	-	εcd	0,000184		
dle Tab. 7.4N	K	1,0	prostý nosník	εca	0,00004		
	λ	16,9		εcs	0,00022		
T-průřez?	kc1	1,0	-	ø(∞,t0)	1,7	dle diagramu Obr. 3.1	
	kc2	1,0	-	β	1,0	-	
	kc3	2,16	-	ζ	0,59	pro prostý ohyb	
ohybová štíhlost	λd	36,6	-	1/rm	3,05E-03		
	l/d < λd - PRŮHYB NEPŘEKROČÍ l/250 = 24 mm			1/rcs	0,000		
				1/rtqp	3,25E-03		
				Ec,eff	31,00	GPa	
				CI	5,16E-08	poddaj. průřezu bez trhliny	
				CII	2,03E-07	poddaj. průřezu s trhlinou	
				k	0,1042	prostý nosník	dle tab. 6.5
				vypočtený průhyb fqp		12	mm

Průvlak

rozpon 4,5 m
zatěžovací šířka 5,50 mcelkové zatížení stálé 8730 N/m²sníh 1456 N/m²fotovoltaika + přitížení 280 N/m²vítr na FV panely 96 N/m²Sníh mezi FV panely 180 N/m²

Návrh železobetonového průřezu

Vnitřní síly

Únosnost	MEd	205,3	kNm	Použitelnost	MEd	152,1	kNm
	VEd	60,8	kN		VEd	45,1	kN
tah	NEd	30,0	kN	tah	NEd	1,0	kN

Materiály	Ocel	V	V - 10 425	Beton	C25/30		
	f _{yk}	420	MPa		f _{ck}	25	MPa
	f _{tk}	520	MPa		f _{ctk}	1,8	MPa
	γ _s	1,15	-		γ _c	1,50	-
	f _{yd}	365	MPa		α _{cc}	1,0	-
	E _s	200	GPa		f _{cd}	16,67	MPa
	ε _{yd}	1,83	‰		ε _{cu3}	3,5	‰
	ξ _{bal,1}	0,657	-		f _{ctd}	1,20	MPa
	ξ _{bal,2}	2,091	-		E _{cm}	31	GPa
	α _e	6,5	-		λ	0,8	-
					η	1	-

Profil	b	510	mm	T-průřez:	l ₀	5,000	m
	h	500	mm		b _i	375	mm
					b _{eff,i}	375	mm

Výztuž	As _{1,req}	0,00129	m ²	tlačená výztuž	ø	8	mm
tažená výztuž	ø	20	mm		počet	1	ks
	počet	5	ks		As ₂	0,00005	m ²
	As ₁	0,00157	m ²		ρ'	0,0003	-
	ρ	0,0066	-		ρ ₀	0,0050	-

třmínky	ø _{sw}	6	mm	střížnost n	4		
	As _w	0,000113	m ²	rozteč s	200	mm	

ohyby	ø _{sw}	0	mm	střížnost n	2	sklon α	45 °
	As _w	0,000000	m ²	rozteč s	200	mm	

krytí výztuže betonem	c _{nom}	20	mm					
c _{min,sw}	25	mm						
c _{min,b+Δc_d}	20	mm	Δc _{dev}	0	mm	c	20	mm
c _{min+Δc_{dev}}	25	mm				Výpočtové krytí třmínek 20 mm		

vzdálenost podélné výztuže od povrchu	d ₁	36	mm	d	464	mm	
	d ₂	30	mm				

Posouzení jednostranně vyztuženého průřezu				x	84	mm	
	ξ	0,182	-	28%	ξ < ξ _{bal,1}	- VYHOVUJE	VYHOVUJE
	M _{Rd}	246,8	kNm	83%	M _{Rd} > M _{Ed}	- VYHOVUJE	

Smyk

ρ ₁	0,007	-	cot θ	1,5	-		
k	1,657	-	α _{cw}	1,0	nepředp. bet.		
k ₁	0,15	trámy	v	0,54	-		
σ _{cp}	-0,12	MPa	z	418	mm		
VR _{d,c}	115,8	kN	θ	34	°		
VR _{d,max}	884,7	kN	VR _{ds}	129,4	kN	47%	

KONSTRUKČNÍ SMYKOVÁ VÝZTUŽ SMYKOVÁ VÝZTUŽ VYHOVUJE

Konstrukční zásady	As _{min}	0,00031	m ²	dg	16	mm	
	As _{max}	0,01020	m ²	a _{1,min}	24	mm	
Podélná výztuž	PLOCHA VÝZTUŽE VYHOVUJE			a _{2,min}	21	mm	
Smyková vý:	st _{nom}	154,66667	mm	pw	0,0011	-	
	s _{max}	400	mm	pw _{min}	0,0009524	-	
	st _{max}	348	mm	pw _{max}	0,0246429	-	
	s _{bmax}	557	mm				
ROZTEČ SMYKOVÉ VÝZTUŽE VYHOVUJE				VYHOVUJE			

Mezní stavy použitelnosti

plocha bet. průřezu	Ac	0,25500 m2	σc1	6,38 MPa	
plocha ideal. průřezu	Ai	0,26546 m2	σc2	-6,79 MPa	
vzdál. těž. bet. pr. od tl. okr.	ac	0,25 m	x	0,117 m	
vzd. ideal. průř. od hor. okr.	agi	0,258 m	Iir	0,00149 m4	
mom. setrv. bet. průřezu	Ic	0,00531 m4	σc	-12 MPa	vhodné pro XD, >
mom. setrv. ideal. průřezu	Ii	0,00578 m4	σs	228 MPa	σs < 0,8 * fyk

Výpočet šířky trhlin

moment na mezi vzniku trhlin		Mcr	62,0 kNm		
posouzení	TRHLINY VZNIKNOU		k1	1	pruty s hladkým povrchem
	kt	0,4 pro dlouhodobé zatížení	k2	0,5	pro ohyb
	fct,eff	2,6 MPa	k3	3,4	-
	hc,eff	90 mm	k4	0,425	-
	Ac,eff	0,0459 m2	ø	20 mm	
	pp,eff	0,034 -	sr,max	213 mm	
	esm - ecm	0,0010 -	vypočtená šířka trhlin	wk	0,203 mm

Výpočet přetvoření

	rozpětí nosníku	l	4,50 m	zatížení	krátkodobé	krátkodobé/dlouhodobé
stat. moment plochy výztuže k průřezu	S	0,0003 m3	t-roků	50	let	
	mom. setrv. průřezu	I	0,0053 m4	t	18250	dní
	průřezová plocha betonu	Ac	0,2550 m2	βas(t)	1,0	-
obvod průřezu vystavený vysychání	u	1,51 m	kh	0,92	dle tab 3.3	
	náhradní rozměr průřezu	h0	0,3377 m	ecd,0	0,0002	dle tab 3.2
		l/d	9,7 -	ecd	0,000184	
	dle Tab. 7.4N	K	1,0 prostý nosník	eca	0,00004	
		λ	16,9	ecs	0,00022	
	T-průřez?	kc1	1,0 -	ø(∞,t0)	1,7	dle diagramu Obr. 3.1
		kc2	1,0 -	β	1,0	-
		kc3	1,32 -	ζ	0,83	pro prostý ohyb
	ohybová štíhlost	λd	22,3 -	1/rm	2,88E-03	
	l/d < λd - PRŮHYB NEPŘEKROČÍ l/250 = 18 mm		1/rcs	0,000		
			1/rtqp	2,97E-03		
			Ec,eff	31,00	GPa	
			CI	5,59E-09	poddaj. průřezu bez trhliny	
			CII	2,16E-08	poddaj. průřezu s trhlinou	
			k	0,1042	prostý nosník	dle tab. 6.5
			vypočtený průhyb fqp		6 mm	