



Ing. Václav Losík, Ph.D.

Osadní 324/12a

170 00 Praha 7 — Holešovice

FVE Pardubický kraj
SŠ automobilní Ústí nad Orlicí - areál Třebovská

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
vstupní budova**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]
Folie	-	-	10	1,35	14
polystyren	0,120	50	60	1,35	81
lepenka	-	-	20	1,35	27
bet. mazanina	0,040	2400	960	1,35	1296
lepenka	-	-	20	1,35	27
heraklit	0,050	330	165	1,35	223
polystyren	0,050	50	25	1,35	34
škvára	0,150	750	1125	1,35	1519
Podhled	0,150	200	300	1,35	405
CELKEM			2685		3625

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			100	1,35	135
CELKEM			100		135

Výpočet nutného přitížení**Zatížení:**

Charakteristické			Souči. γ_f
Stálé (vlastní tíha+přítížení)	350	N/m ²	0,90
Okamžikové (vítr)	-210	N/m ²	1,50
Návrhové			
Stálé (vlastní tíha)	315	N/m ²	
Okamžikové (vítr)	-315	N/m ²	
CELKEM	0	N/m ²	

Přítížení 1 panelu

Rozměry panelu

2,1 x 1,05 m

minimální přitížení**22,05 kg na 1 panel****Uvažované přitížení na ploché střeše 25 kg/panel**

Objekt A
vstupní budova**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 III	$s_k =$	1,42 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 =	1,136 kN/m²	
	μ_2	1,6	tvárový součinitel návějí

Zatížení větrem:

Oblast I	$v_{b,0} =$	22,5 m/s	
Výška	$z =$	8 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) =	700 Pa	max. dynamický tlak větru ve výšce z
	$v(z_e)$	33,5 m/s	ekvivalentní rychlost větru
	q_b	316,4 Pa	základní dynamický tlak větru
	C_e	2,2 [1]	součinitel expozice
Svisle na délku konstrukce		689 Pa	sklon 10 °
Vodor. na délku kce.		122 Pa	
Součinitel vnitřního tlaku	panel	C_{pi}	-0,3 -210 Pa
Součinitel vnějšího tlaku	panel	C_{pe}	0,2 140 Pa
CELKEM HORIZONTÁLNÉ		2743	3704
CELKEM KOLMO NA KONSTRUKCI		2690	3632
CELKEM ROVNOBĚŽNÉ S KONSTRUKCÍ		378	510

Keramický strop
rozpon 5m

rozpon 4,8 m
zatěžovací šířka 0,36 m

celkové zatížení stálé 2685 N/m²

sníh 1136 N/m²

fotovoltaika + přitížení 210 N/m²

vítr na FV panely 84 N/m²

Sníh mezi FV panely 180 N/m²

Návrh železobetonového průřezu

Vnitřní síly									
Únosnost	MEd	6,2	kNm	Použitelnost	MEd	4,6	kNm		
	VEd	5,2	kN		VEd	3,8	kN		
	tah	NEd	30,0		kN	tah	NEd	1,0	kN
Materiály	Ocel	J	J - 10 425	Beton	C25/30				
	f _{yk}	325	MPa		f _{ck}	25	MPa		
	f _{tk}	470	MPa		f _{ctk}	1,8	MPa		
	γ _s	1,15	-		γ _c	1,50	-		
	f _{yd}	283	MPa		α _{cc}	1,0	-		
	E _s	200	GPa		f _{cd}	16,67	MPa		
	ε _{yd}	1,41	‰		ε _{cu3}	3,5	‰		
	ξ _{bal,1}	0,712	-		f _{ctd}	1,20	MPa		
	ξ _{bal,2}	1,677	-		E _{cm}	31	GPa		
	α _e	6,5	-		λ	0,8	-		
				η	1	-			
Profil				T-průřez: 10 5,000 m					
	b	80	mm		b _i	375	mm		
	h	150	mm		b _{eff,i}	375	mm		
Výztuž	As _{1,req}	0,00022	m ²	tlačená výztuž	ø	8	mm		
tažená výztuž	ø	12	mm		počet	1	ks		
	počet	1	ks		As ₂	0,00005	m ²		
	As ₁	0,00011	m ²		ρ'	0,0011	-		
	ρ	0,0114	-		ρ ₀	0,0050	-		
třmínky	ø _{sw}	0	mm	střížnost n	2				
	As _w	0,000000	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_{cd}}	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	124	mm			
	d ₂	24	mm						
Posouzení jednostranně vyztuženého průřezu				x	30	mm			
	ξ	0,242	-	34%	ξ < ξ _{bal,1} - VYHOVUJE	NEVYHOVUJE			
	M _{Rd}	3,6	kNm	173%	NEVYHOVUJE				
Smyk									
	ρ ₁	0,011	-	cot θ	1,5	-			
	k	2,000	-	α _{cw}	1,0	nepředp. bet.			
	k ₁	0,1	desky	v	0,54	-			
	σ _{cp}	-2,50	MPa	z	112	mm			
	VR _{d,c}	4,8	kN	θ	34	°			
	VR _{d,max}	0,0	kN	VR _{ds}	0,0	kN	#DIV/0!		
NEVYHOVUJE VR _{d,max} !!				SMYKOVÁ VÝZTUŽ NEVYHOVUJE					
Konstrukční zásady	As _{min}	0,00001	m ²		dg	16	mm		
Podélná výztuž	As _{max}	0,00048	m ²		a _{1,min}	21	mm		
	PLOCHA VÝZTUŽE VYHOVUJE				a _{2,min}	21	mm		
Smyková vý;	st _{nom}	40	mm		pw	0,0000	-		
	s _{max}	232,5	mm	86%	pw _{min}	0,0012308	-		
	st _{max}	93	mm	43%	pw _{max}	0,0318462	-		
	sb _{max}	149	mm						
SMYKOVÁ VÝZTUŽ NEVYHOVUJE				NEVYHOVUJE					

Mezní stavy použitelnosti

plocha bet. průřezu	Ac	0,01200	m2	σc1	13,56	MPa	
plocha ideal. průřezu	Ai	0,01305	m2	σc2	-13,95	MPa	
vzdál. těž. bet. pr. od tl. okr.	ac	0,08	m	x	0,047	m	
vzd. ideal. průř. od hor. okr.	agi	0,076	m	Iir	0,00001	m4	
mom. setrv. bet. průřezu	Ic	0,00002	m4	σc	-30	MPa	σc > 0,6*fck
mom. setrv. ideal. průřezu	Ii	0,00003	m4	σs	313	MPa	σs > 0,8*fyk

Výpočet šířky trhlin

moment na mezi vzniku trhlin	Mcr	0,9	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	50	mm		k4	0,425	-	
Ac,eff	0,0040	m2		ø	12	mm	
pp,eff	0,028	-		sr,max	158	mm	
esm - εcm	0,0013	-		vypočtená šířka trhlin	wk	0,213	mm

Výpočet přetvoření

rozpětí nosníku	l	4,80	m	zatížení	krátkodobé	krátkodobé/dlouhodobé	
stat. moment plochy výztuže k průřezu	S	0,0000	m3	t-roků	50	let	
mom. setrv. průřezu	I	0,0000	m4	t	18250	dni	
průřezová plocha betonu	Ac	0,0120	m2	βas(t)	1,0	-	
obvod průřezu vystavený vysychání	u	0,38	m	kh	0,92	dle tab 3.3	
náhradní rozměr průřezu	h0	0,0632	m	ecd,0	0,0002	dle tab 3.2	
	l/d	38,7	-	ecd	0,000184		
dle Tab. 7.4N	K	1,0	prostý nosník	eca	0,00004		
	λ	14,7		ecs	0,00022		
T-průřez?	kc1	1,0	-	ø(∞,t0)	1,7	dle diagramu Obr. 3.1	
	kc2	1,0	-	β	1,0	-	
	kc3	0,96	-	ζ	0,96	pro prostý ohyb	
ohybová štíhlost	λd	14,1	-	1/rm	1,98E-02		
	PRŮHYB MŮŽE PŘEKROČIT l/250			1/rcs	0,001		
				1/rtqp	2,03E-02		
				Ec,eff	31,00	GPa	
				CI	1,29E-06	poddaj. průřezu bez trhliny	
				CII	4,43E-06	poddaj. průřezu s trhlinou	
				k	0,1042	prostý nosník dle tab. 6.5	
				vypočtený průhyb fqp	49	mm	

Průvlak
ocelový nosník

rozpon 5,5 m
zatěžovací šířka 4,50 m

celkové zatížení
stálé 2685 N/m²

sníh 1136 N/m²

fotovoltaika + přitížení
210 N/m²

vítr na FV panely
84 N/m²

Sníh mezi FV panely
180 N/m²

Prvek: IPE-300				PROSTÝ NOSNÍK		PRŮBĚŽNÉ SPOJITÉ ZATÍŽENÍ	
Šířka	B	0,150	m	Zatížení:			
Výška	H	0,300	m	Charakteristické			Souči. γ_f
Plocha	A	5,38E-03	m ²	Stálé (vlastní tíha)	2685	N/m ²	1,35
Délka	L	5,50	m	Dlouhodobé (sklady)	210	N/m ²	1,50
Uložení	a	0,10	m	Střednědobé (užitné, sníh)	1316	N/m ²	1,50
Pozice (I,—)	I	0	°	Okamžikové (vítr)	76	N/m ²	1,50
Parametry	ly	8,36E-05	m ⁴	Návrhové			
	Wy	5,57E-04	m ³	Stálé (vlastní tíha)	3625	N/m ²	
Relativní limit průhybu		300	250	Dlouhodobé (sklady)	315	N/m ²	
Materiál:		γ_M	1	Střednědobé (užitné, sníh)	1974	N/m ²	
fy,k	1,40E+08	fy,k	1,40E+08	Okamžikové (vítr)	113	N/m ²	
E0,mean	2,10E+11	fy,k	1,40E+08	CELKEM	6027	N/m ²	
G,mean	8,10E+10		[Pa]	Zatěžovací šířka			
Tř. provozu			1 vlhkost 65 %	D	2,50	m	
	ψ_0	1,0	1,0	0,7	0,6	2 nosníky	
	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]	9062	788	4935	283		
	Ka	13474	13474	13474	13474		
	Kb	12115	12115	13595	12228		
	k _{mod}	1	1	1	1		
	Md [Nm]	50948	50948	51407	50948		
	Vd [N]	37053	37053	37387	37053		
	fy,d	1,40E+08	1,40E+08	1,40E+08	1,40E+08		
	fv,d	8,08E+07	8,08E+07	8,08E+07	8,08E+07		
		1,40E+08	1,40E+08	1,40E+08	1,40E+08		
	$\sigma_{m,d}$ [Pa]	9,15E+07	9,15E+07	9,23E+07	9,15E+07		
		65%	65%	66%	65%	66%	ohyb VYHOVUJE
	$\tau_{v,d}$ [Pa]	2,07E+07	2,07E+07	2,08E+07	2,07E+07		
		26%	26%	26%	26%	26%	smyk VYHOVUJE
	$\sigma_{c,d}$ [Pa]	2,47E+06	2,47E+06	2,49E+06	2,47E+06	66%	IPE-300 VYHOVUJE
		2%	2%	2%	2%	2%	uložení VYHOVUJE
Použitelnost (charakteristická komb.)		Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sníh)	Okamžikové (vítr)		
	p [N/m]	6712,5	525	3290	188,99936		
	k _{def}	0	0	0	0		
	EI	1,75E+07	1,75E+07	1,75E+07	1,75E+07		
	GA	4,36E+08	4,36E+08	4,36E+08	4,36E+08		
	kappa	1,2	1,2	1,2	1,2	(1,2 pro hranol)	
	u _{inst} [m]	0,0046	0,0004	0,0023	0,0001		
	u _{inst} dle kombin	0,0046	0,0067	0,0073	0,0067		
	u _{fin} dle kombin	0,0046	0,0067	0,0073	0,0067		
		25%	36%	40%	37%	40%	VYHOVUJE

Panely
rozpon 3m

rozpon 3,0 m
zatěžovací šířka 0,30 m

celkové zatížení
stálé 2685 N/m²

sníh 1136 N/m²

fotovoltaika + přitížení
210 N/m²

vítr na FV panely
84 N/m²

Sníh mezi FV panely
180 N/m²

2x R10 +
1x R8

Návrh železobetonového průřezu

Vnitřní síly								
Únosnost	MEd	2,0	kNm	Použitelnost	MEd	1,5	kNm	
	VEd	2,7	kN		VEd	2,0	kN	
tah	NEd	1,0	kN	tah	NEd	1,0	kN	
Materiály	Ocel	hladká		Beton	C20/25			
	f _{yk}	180	MPa		f _{ck}	20	MPa	
	f _{tk}	180	MPa		f _{ctk}	1,5	MPa	
	γ _s	1,15	-		γ _c	1,50	-	
	f _{yd}	157	MPa		α _{cc}	1,0	-	
	E _s	200	GPa		f _{cd}	13,33	MPa	
	ε _{yd}	0,78	‰		ε _{cu3}	3,5	‰	
	ξ _{bal,1}	0,817	-		f _{ctd}	1,00	MPa	
	ξ _{bal,2}	1,288	-		E _{cm}	30	GPa	
	α _e	6,7	-		λ	0,8	-	
				η	1	-		
Profil				T-průřez:	l ₀	5,000	m	
	b	300	mm	b _i	375	mm		
	h	130	mm	b _{eff,i}	375	mm		
Výztuž	As _{1,req}	0,00013	m ²	tlačená výztuž	ø	8	mm	
tažená výztuž	ø	10	mm	počet	1	ks		
	počet	2	ks	As ₂	0,00005	m ²		
	As ₁	0,00021	m ²	ρ'	0,0013	-		
	ρ	0,0066	-	ρ ₀	0,0045	-		
třmínky	ø _{sw}	0	mm	střížnost n	2			
	As _w	0,000000	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}	10	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	25	mm	d	105	mm		
	d ₂	24	mm					
Posouzení jednostranně vyztuženého průřezu				x	10	mm		
	ξ	0,097	-	12%	ξ < ξ _{bal,1} - VYHOVUJE	VYHOVUJE		
	M _{Rd}	3,3	kNm	62%	M _{Rd} > M _{Ed} - VYHOVUJE			
Smyk								
	ρ ₁	0,007	-	cot θ	1,5	-		
	k	2,000	-	α _{cw}	1,0	nepředp. bet.		
	k ₁	0,1	desky	v	0,55	-		
	σ _{cp}	-0,03	MPa	z	95	mm		
	VR _{d,c}	17,8	kN	θ	34	°		
	VR _{d,max}	0,0	kN					
DESKA BEZ SMYKOVÉ VÝZTUŽE								
Konstrukční zásady	As,min	0,00004	m ²	dg	16	mm		
Podélná výztuž	As,max	0,00156	m ²	a _{1,min}	21	mm		
	PLOCHA VÝZTUŽE VYHOVUJE				a _{2,min}	21	mm	

Mezní stavy použitelnosti

plocha bet. průřezu	Ac	0,03900	m2	σc1	1,68	MPa	
plocha ideal. průřezu	Ai	0,04072	m2	σc2	-1,69	MPa	
vzdál. těž. bet. pr. od tl. okr.	ac	0,07	m	x	0,027	m	
vzd. ideal. průř. od hor. okr.	agi	0,066	m	Iir	0,00001	m4	
mom. setrv. bet. průřezu	Ic	0,00005	m4	σc	-4	MPa	XD, XF, XS, lin. d
mom. setrv. ideal. průřezu	Ii	0,00006	m4	σs	75	MPa	σs<0,8*fyk

Výpočet šířky trhlin

moment na mezi vzniku trhlin	Mcr	2,0	kNm				
posouzení	TRHLINY NEVZNIKNOU			k1	1	pruty s hladkým povrchem	
kt	0,4	pro dlouhodobé zatížení			k2	0,5	pro ohyb
fct,eff	2,2	MPa			k3	3,4	-
hc,eff	43	mm			k4	0,425	-
Ac,eff	0,0130	m2			ø	10	mm
pp,eff	0,016	-			sr,max	201	mm
esm - ecm	0,0002	-			hypotetická šířka trhlin		wk 0,045 mm

Výpočet přetvoření

rozpětí nosníku	l	3,00	m		
stat. moment plochy výztuže k průřezu	S	0,0000	m3		
mom. setrv. průřezu	I	0,0001	m4		
průřezová plocha betonu	Ac	0,0390	m2		
obvod průřezu vystavený vysychání	u	0,56	m		
náhradní rozměr průřezu	h0	0,1393	m		
	l/d	28,6	-		
dle Tab. 7.4N	K	1,0	prostý nosník		
	λ	16,8			
T-průřez?	kc1	1,0	-		
	kc2	1,0	-		
	kc3	4,02	-		
ohybová štíhlost	λd	67,3	-		
l/d < λd - PRŮHYB NEPŘEKROČÍ l/250 = 12 mm					

I. Zatížení

Objekt B
autoservis

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]
TR plech	-	-	40	1,35	54
Střešní nosníky	0,003	7850	196	1,35	265
Izolace	0,300	30	90	1,35	122
Podhled + nosná konstrukce	-	-	150	1,35	203
CELKEM			476		643

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 údržby a oprav
	$Q_k =$	1,00 kN	

Zatížení sněhem:

Oblast III	$s_k =$	1,42 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
	$s =$	1,136 kN/m ²	
	μ_2	1,6	tvárový součinitel návějí

Zatížení větrem:

Oblast I	$v_{b,0} =$	22,5 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
	$q_p(z) =$	645 Pa	max. dynamický tlak větru ve výšce z
	$v(z_e)$	62,1 m/s	ekvivalentní rychlost větru
	q_b	316,4 Pa	základní dynamický tlak větru
	C_e	2,0 [1]	součinitel expozice
Svisle na délku konstrukce		635 Pa	sklon 10 °
Vodor. na délku kce.		112 Pa	
Součinitel vnitřního tlaku	panel	C_{pi}	-0,3 -194 Pa
Součinitel vnějšího tlaku	panel	C_{pe}	0,2 129 Pa
CELKEM HORIZONTÁLNĚ			2743 3704
CELKEM KOLMO NA KONSTRUKCI			2690 3632
CELKEM ROVNOBĚŽNĚ S KONSTRUKCÍ			378 510

Kombinace zatížení bez FV panelů

818,7915 [N/m²]

Kombinace zatížení včetně FV panelů

1043,7915 [N/m²]

Přetížení

1,27

Po osazení konstrukce FV panely se kombinace zatížení zvýší o 27% ve srovnání se stávajícím stavem.

Projekt:

Model: Objekt B - ram

Datum: 13.09.2023

Vznik objektu 1

■ ZÁKLADNÍ ÚDAJE O MODELU

Obecné	Název modelu	: Objekt B - ram
	Označení modelu	: Vznik objektu 1
Možnosti	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
	Tíhové zrychlení g	: 10.00 m/s ²
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	

■ 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

■ 1.13 PRŮŘEZY

RO 88.9x4.0 (za te..._TO 210/100/6.5/6...

RO 48.3x3.2 (za te...

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 210/100/6.5/6.5/6.5/6.5 4	3861.0	21746046.0	2438.7	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

■ 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 prítizení	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 prítizení
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 prítizení
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 prítizení
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 prítizení
KZ5		Sání	1	0.90	ZS1	Vlastní tíha
			2	0.90	ZS2	Stálé zatížení

Projekt:

Model: Objekt B - ram

Datum: 13.09.2023

Vazník objektu 1

2.5 KOMBINACE ZATÍŽENÍ

Kombin. zatížení	NS	Kombinace zatížení Označení	č.	Součinitel	Zatěžovací stav
			3	1.50	ZS5 Vitr 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	Symbol	Parametry zatížení Hodnota	Jednotka
2	Pruty	1,5	Síla	Konstant.	ZL	Skutečná d.	p	2.160	kN/m

3.2/1 ZATÍŽENÍ NA PRUTY - EXCENTRICITA ZATÍŽENÍ

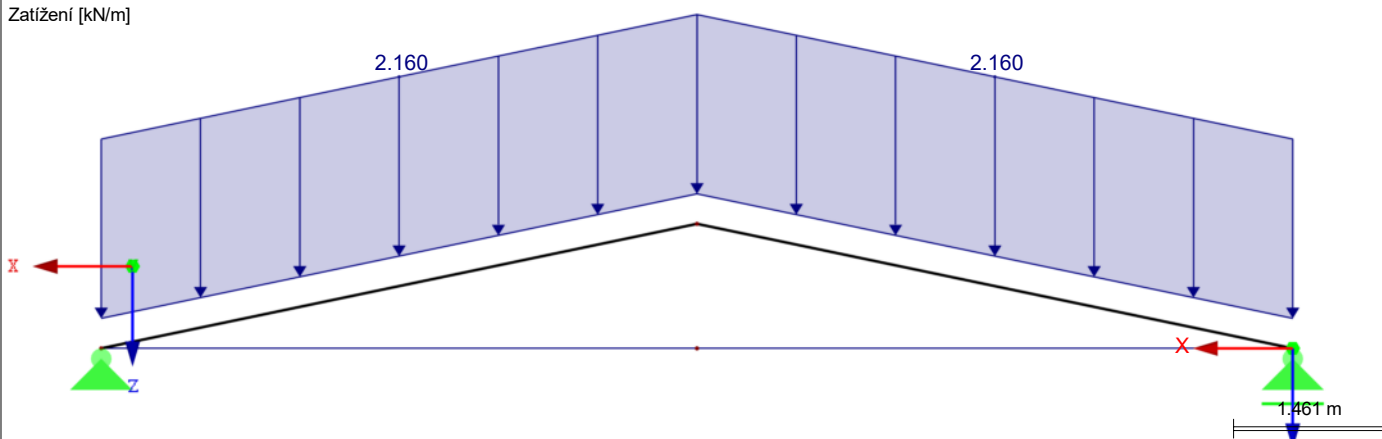
ZS2: Stálé zatížení

č.	Vztaženo na	Na prutech č.	Absolutní odsazení Zač. prutu e _y [mm]	Absolutní odsazení Zač. prutu e _z [mm]	Absolutní odsazení Kon. prutu e _y [mm]	Absolutní odsazení Kon. prutu e _z [mm]	Relativní odsazení Zač. prutu Osa y	Relativní odsazení Zač. prutu Osa z	Relativní odsazení Kon. prutu Osa y	Relativní odsazení Kon. prutu Osa z
2	Pruty	1,5	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed

ZS2: STÁLÉ ZATÍŽENÍ

 ZS2 : Stálé zatížení
Zatížení [kN/m]

Ve směru Y


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	Symbol	Parametry zatížení Hodnota	Jednotka
1	Pruty	1,5	Síla	Konstant.	ZL	Skutečná d.	p	5.110	kN/m

3.2/1 ZATÍŽENÍ NA PRUTY - EXCENTRICITA ZATÍŽENÍ

ZS3: Sníh plný

č.	Vztaženo na	Na prutech č.	Absolutní odsazení Zač. prutu e _y [mm]	Absolutní odsazení Zač. prutu e _z [mm]	Absolutní odsazení Kon. prutu e _y [mm]	Absolutní odsazení Kon. prutu e _z [mm]	Relativní odsazení Zač. prutu Osa y	Relativní odsazení Zač. prutu Osa z	Relativní odsazení Kon. prutu Osa y	Relativní odsazení Kon. prutu Osa z
1	Pruty	1,5	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed

Projekt:

Model: Objekt B - ram

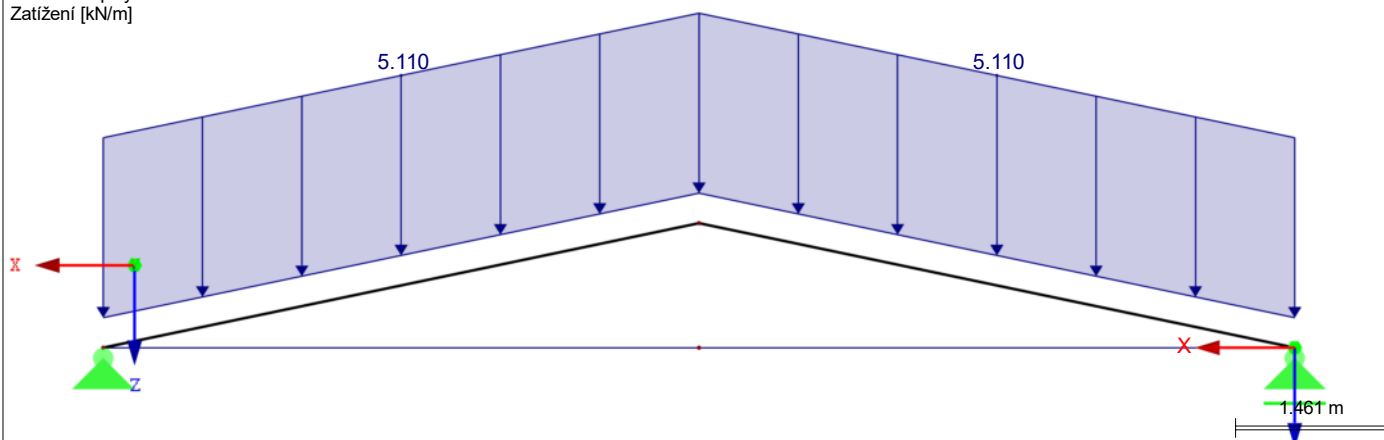
Datum: 13.09.2023

Vazník objektu 1

■ 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	Síla	Konstant.	ZL	Skutečná d.	p	5.110	kN/m
2	Pruty	5	Síla	Konstant.	ZL	Skutečná d.	p	2.550	kN/m

■ 3.2/1 ZATÍŽENÍ NA PRUTY - EXCENTRICITA ZATÍŽENÍ

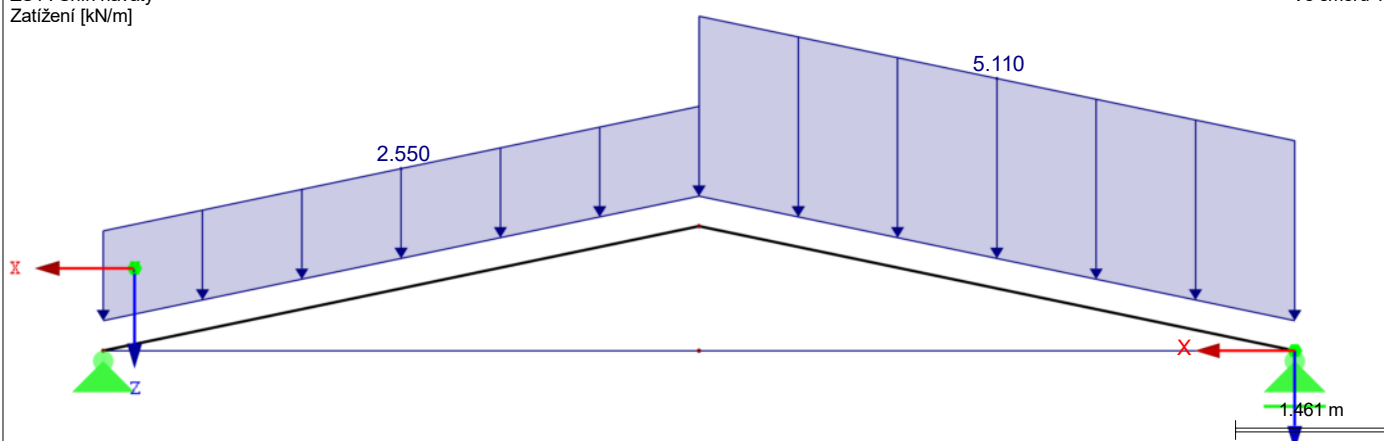
ZS4: Sníh navátý

č.	Vztaženo na	Na prutech č.	Absolutní odsazení		Absolutní odsazení		Relativní odsazení		Relativní odsazení	
			Zač. prutu	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	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed
2	Pruty	5	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed

■ ZS4: SNÍH NAVÁTÝ

ZS4 : Sníh navátý
Zatížení [kN/m]

Ve směru Y



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		
							Symbol	Hodnota	Jednotka
1	Pruty	1	Síla	Konstant.	z	Skutečná d.	p	-0.800	kN/m
2	Pruty	5	Síla	Konstant.	z	Skutečná d.	p	-0.800	kN/m

Projekt:

Model: Objekt B - ram

Datum: 13.09.2023

Vazník objektu 1

3.2/1 ZATÍŽENÍ NA PRUTY - EXCENTRICITA ZATÍŽENÍ

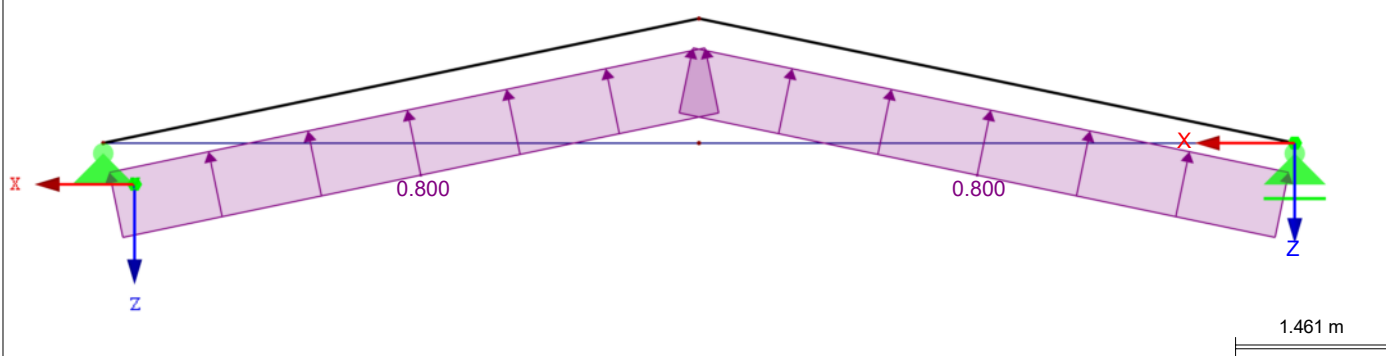
ZS5: Vítr sání

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	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed
2	Pruty	5	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed

ZS5: VÍTR SÁNÍ

 ZS5 : Vítr sání
Zatížení [kN/m]

Ve směru Y


 ZS6
vítr tlak

3.2 ZATÍŽENÍ NA PRUT

ZS6: vítr tlak

č.	Vztaženo na	Na prutech č.	Zatížení typ	Zatížení průběh	Zatížení směr	Vztažná délka	Parametry zatížení		
							Symbol	Hodnota	Jednotka
1	Pruty	1	Síla	Konstant.	z	Skutečná d.	p	0.580	kN/m

3.2/1 ZATÍŽENÍ NA PRUTY - EXCENTRICITA ZATÍŽENÍ

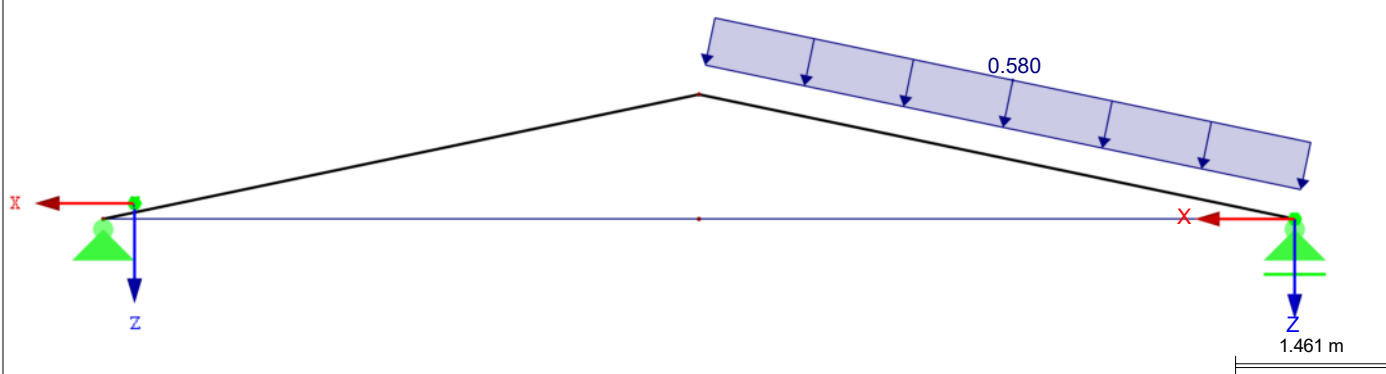
ZS6: vítr tlak

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	1	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed

ZS6: VÍTR TLAK

 ZS6 : vítr tlak
Zatížení [kN/m]

Ve směru Y


 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	Parametry zatížení		
							Symbol	Hodnota	Jednotka
1	Pruty	1	Síla	Konstant.	ZL	Skutečná d.	p	1.100	kN/m

Projekt:

Model: Objekt B - ram

Datum: 13.09.2023

Vazník objektu 1

3.2/1 ZATÍŽENÍ NA PRUTY - EXCENTRICITA ZATÍŽENÍ

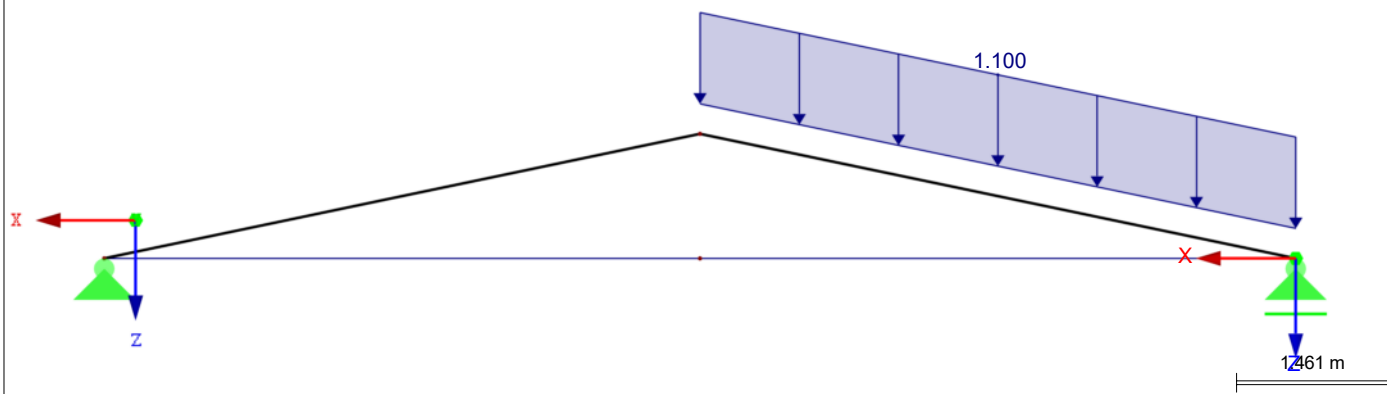
ZS7: FV pritížení

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	1	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed

ZS7: FV PRITÍZENÍ

ZS7 : FV pritížení
Zatížení [kN/m]

Ve směru Y



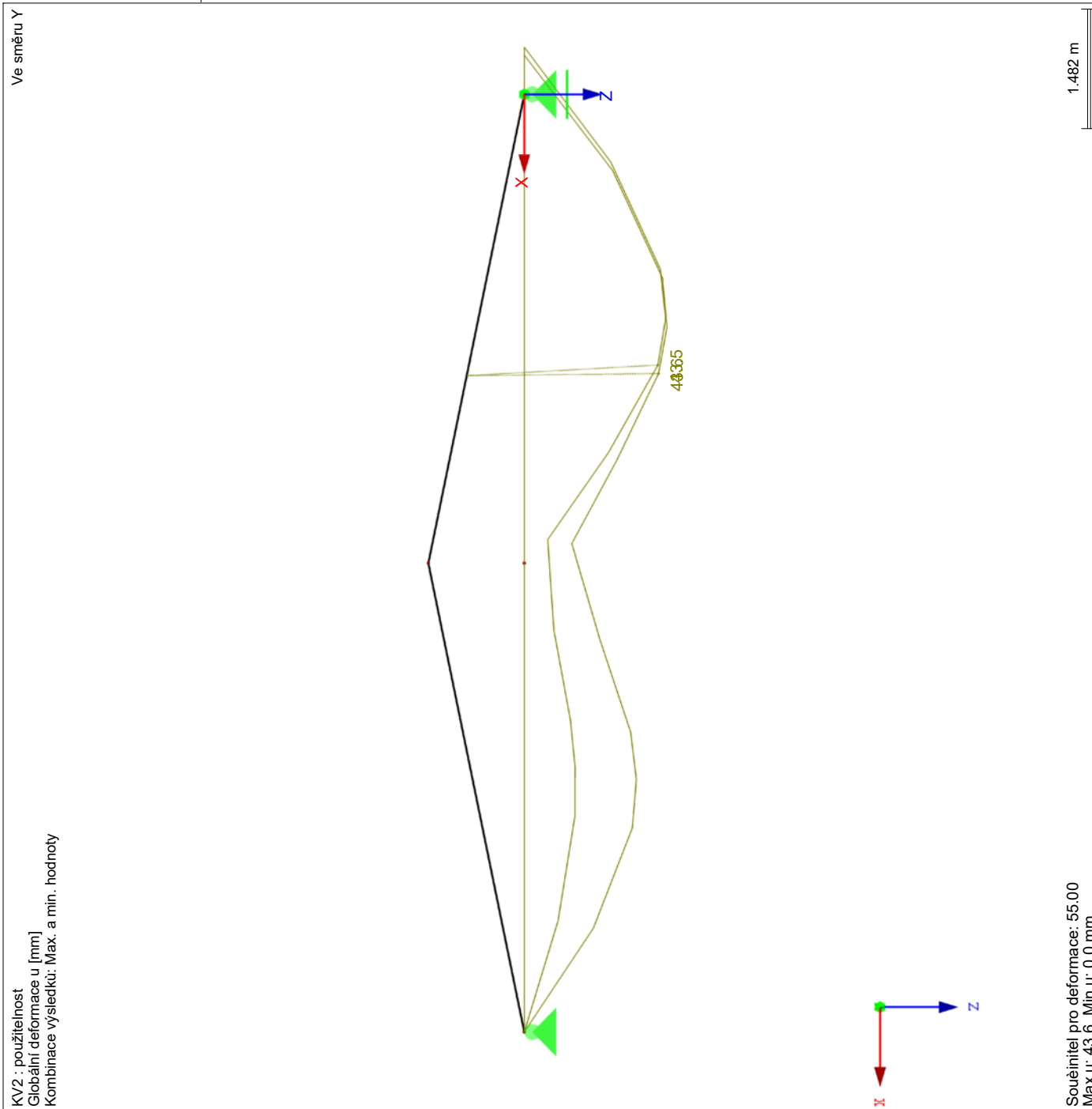
Projekt:

Model: Objekt B - ram

Datum: 13.09.2023

Vazník objektu 1

■ **GLOBÁLNÍ DEFORMACE u**



RF-STEEL EC3

PR1

 Posouzení ocelových prutů
podle Eurokódu 3

Projekt:

Model: Objekt B - ram

Datum: 13.09.2023

Vazník objektu 1

1.1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Pruty k posouzení:	Všechny
Sady prutů k posouzení:	
Národní příloha:	CEN
Posouzení mezního stavu únosnosti	
Kombinace výsledků k posouzení:	KV1 KZ3/s nebo do KZ5

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]
3	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
4	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 88.9x4.0 (za te...TO 210/100/6.5/6.5/6.5/6.5...


1.3 PRŮŘEZY

Průř. č.	Materiál č.	Označení průřezu	Typ průřezu	Max. návrhové využití	Komentář
6	3	RO 88.9x4.0 (za tepla)	Trubka	0.82	
7	4	TO 210/100/6.5/6.5/6.5/6.5	Dutý profil svařov.	0.96	

1.5 VZPĚRNÉ DÉLKY - PRUTY

Prut č.	Vzpěr možný	Vzpěr okolo osy y		Vzpěr okolo osy z			možné	Klopení				
		možný	$k_{cr,y}$	$L_{cr,y}$ [m]	možný	$k_{cr,z}$		$L_{cr,z}$ [m]	k_z	k_w	L_w [m]	L_T [m]
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0.70	4.112	<input checked="" type="checkbox"/>	0.15	0.900	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	5.874	5.874
5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0.70	4.112	<input checked="" type="checkbox"/>	0.15	0.900	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	5.874	5.874
6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	11.500	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	11.500	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	11.500	11.500

1.12 PARAMETRY - PRUTY

Prut č.	Označení	Parametr
1	Průřez Smykové pole Torzní uložení Plocha průřezu pro posouzení napětí	7 - TO 210/100/6.5/6.5/6.5/6.5 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
5	Průřez Smykové pole Torzní uložení Plocha průřezu pro posouzení napětí	7 - TO 210/100/6.5/6.5/6.5/6.5 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
6	Průřez Smykové pole Torzní uložení Plocha průřezu pro posouzení napětí	6 - RO 88.9x4.0 (za tepla) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

2.4 POSOUZENÍ PO PRUTECH

Prut č.	Místo x [m]	ZS/KZ/ KV	Návrh	Rovnice č.	Označení
1	Průřez č. 7 - TO 210/100/6.5/6.5/6.5/6.5				
	0.000	KV1	0.24 ≤ 1	CS102)	Posouzení průřezu - tlak podle 6.2.4
	5.874	KV1	0.11 ≤ 1	CS121)	Posouzení průřezu - smyk ve směru z podle 6.2.6
	0.000	KV1	0.00 ≤ 1	CS126)	Posouzení průřezu - smykové boulení podle 6.2.6(6)
	2.350	KV1	0.71 ≤ 1	CS181)	Posouzení průřezu - ohyb, smyk a osová síla podle 6.2.9.1
	0.000	KV1	0.03 ≤ 1	ST301)	Posouzení stability - vzpěr okolo y podle 6.3.1.1 a 6.3.1.2(4)
	0.000	KV1	0.02 ≤ 1	ST311)	Posouzení stability - vzpěr okolo z podle 6.3.1.1 a 6.3.1.2(4)
	0.000	KV1	0.96 ≤ 1	ST364)	Posouzení stability - ohyb a tlak podle 6.3.3, metoda 2
5	Průřez č. 7 - TO 210/100/6.5/6.5/6.5/6.5				
	5.874	KV1	0.24 ≤ 1	CS102)	Posouzení průřezu - tlak podle 6.2.4
	0.000	KV1	0.09 ≤ 1	CS121)	Posouzení průřezu - smyk ve směru z podle 6.2.6
	0.000	KV1	0.00 ≤ 1	CS126)	Posouzení průřezu - smykové boulení podle 6.2.6(6)
	0.000	KV1	0.67 ≤ 1	CS181)	Posouzení průřezu - ohyb, smyk a osová síla podle 6.2.9.1
	5.874	KV1	0.03 ≤ 1	ST301)	Posouzení stability - vzpěr okolo y podle 6.3.1.1 a 6.3.1.2(4)
	5.874	KV1	0.02 ≤ 1	ST311)	Posouzení stability - vzpěr okolo z podle 6.3.1.1 a 6.3.1.2(4)
	5.874	KV1	0.79 ≤ 1	ST364)	Posouzení stability - ohyb a tlak podle 6.3.3, metoda 2
6	Průřez č. 6 - RO 88.9x4.0 (za tepla)				

Projekt:

Model: Objekt B - ram

Datum: 13.09.2023

Vazník objektu 1

■ 2.4 POSOUZENÍ PO PRUTECH

Prut č.	Místo x [m]	ZS/KZ/ KV	Návrh		Rovnice č.	Označení
	0.000	KV1	0.82	≤ 1	CS101)	Posouzení průřezu - tah podle 6.2.3

Projekt:

Model: Objekt B - ram

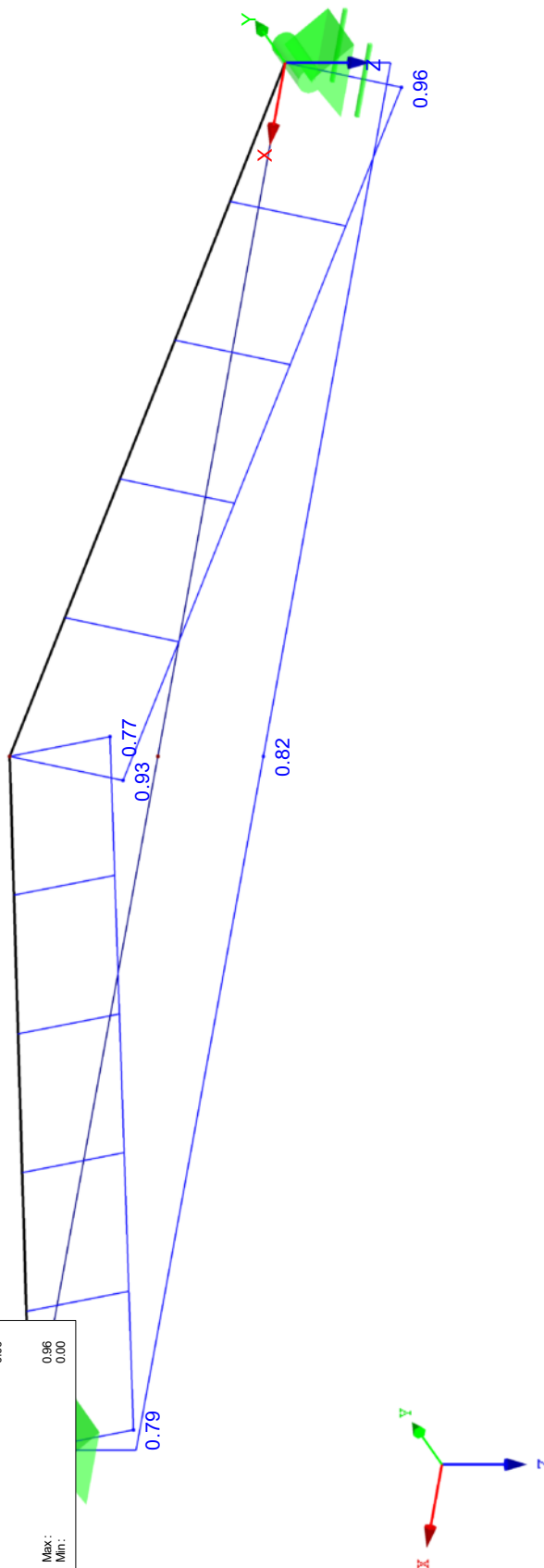
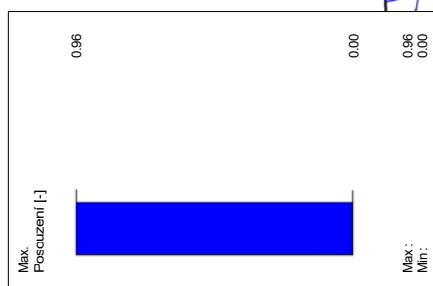
Datum: 13.09.2023

Vazník objektu 1

■ POSOUZENÍ

Izometrie

RF-STEEL EC3 P01
Mezní stav únosnosti: Posouzení průřezu, Posouzení stability, Posouzení svaru, Posouzení tlaku, Posouzení plasticity



Max Posouzení: 0.96

Projekt:

Model: Objekt B - stresní nosník

Datum: 12.09.2023

Vazník objektu 1

■ ZÁKLADNÍ ÚDAJE O MODELU

Obecné	Název modelu	: Objekt B - stresní nosník
	Označení modelu	: Vazník objektu 1
Možnosti	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
	Tíhové zrychlení g	: 10.00 m/s ²
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	

■ 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

■ 1.13 PRŮŘEZY

RO 88.9x4.0 (za te... LUJ 55/55/4/4/16...



RO 48.3x3.2 (za te...



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	UU 55/55/4/4/165/3 3	1068.0	4141861.0	575.9	0.00	0.00	55.0	165.0
8	RO 48.3x3.2 (za tepla) 3	453.0	116000.0	226.6	0.00	0.00	48.3	48.3

■ 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
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

Projekt:

Model: Objekt B - stresní nosník

Datum: 12.09.2023

Vazník objektu 1

2.5 KOMBINACE ZATÍŽENÍ

Kombin. zatížení	NS	Kombinace zatížení Označení	č.	Součinitel	Zatěžovací stav
			3	1.50	ZS5 Vitr 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 Symbol	Hodnota	Jednotka
2	Pruty	1	Síla	Konstant.	ZL	Skutečná d.	p	0.432	kN/m

3.2/1 ZATÍŽENÍ NA PRUTY - EXCENTRICITA ZATÍŽENÍ

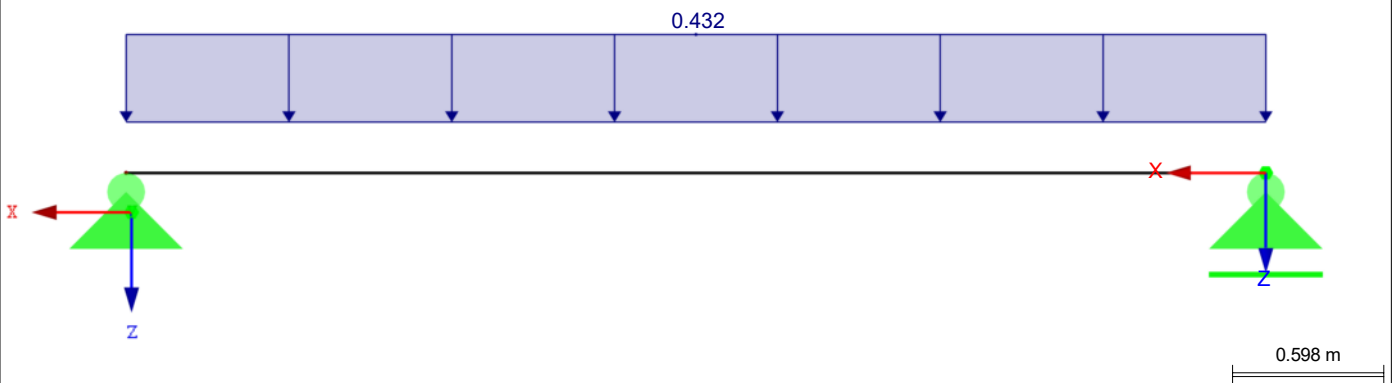
ZS2: Stálé zatížení

č.	Vztaženo na	Na prutech č.	Absolutní odsazení Zač. prutu	Absolutní odsazení Zač. prutu	Absolutní odsazení Kon. prutu	Absolutní odsazení Kon. prutu	Relativní odsazení Zač. prutu	Relativní odsazení Zač. prutu	Relativní odsazení Kon. prutu	Relativní odsazení 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	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed

ZS2: STÁLÉ ZATÍŽENÍ

 ZS2 : Stálé zatížení
 Zatížení [kN/m]

Ve směru Y


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 Symbol	Hodnota	Jednotka
1	Pruty	1	Síla	Konstant.	ZL	Skutečná d.	p	1.020	kN/m

3.2/1 ZATÍŽENÍ NA PRUTY - EXCENTRICITA ZATÍŽENÍ

ZS3: Sníh plný

č.	Vztaženo na	Na prutech č.	Absolutní odsazení Zač. prutu	Absolutní odsazení Zač. prutu	Absolutní odsazení Kon. prutu	Absolutní odsazení Kon. prutu	Relativní odsazení Zač. prutu	Relativní odsazení Zač. prutu	Relativní odsazení Kon. prutu	Relativní odsazení 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	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed

Projekt:

Model: Objekt B - stresní nosník

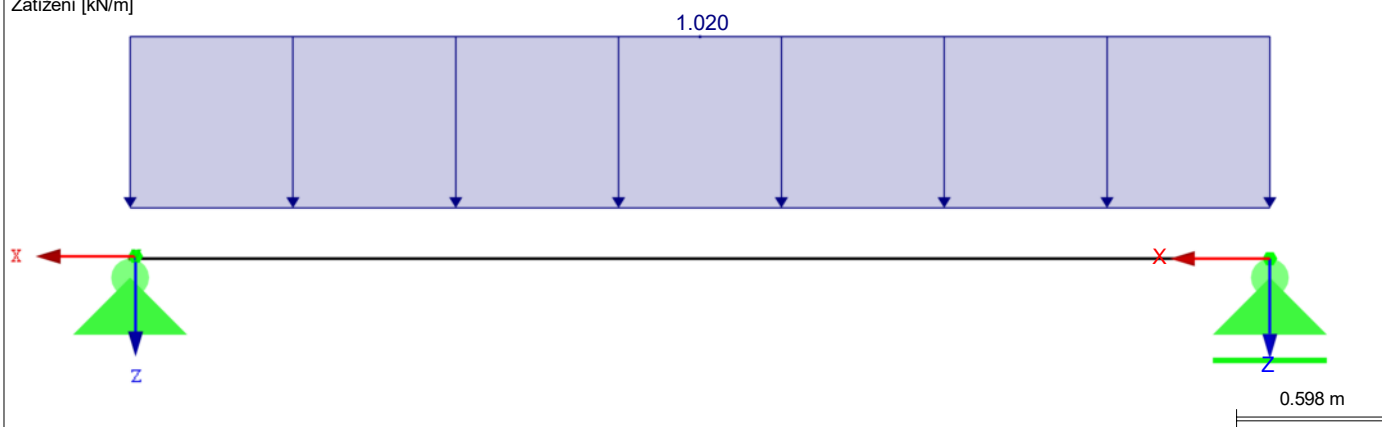
Datum: 12.09.2023

Vazník objektu 1

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		
1	Pruty	1	Síla	Konstant.	ZL	Skutečná d.	Symbol	Hodnota	Jednotka
							p	1.020	kN/m

3.2/1 ZATÍŽENÍ NA PRUTY - EXCENTRICITA ZATÍŽENÍ

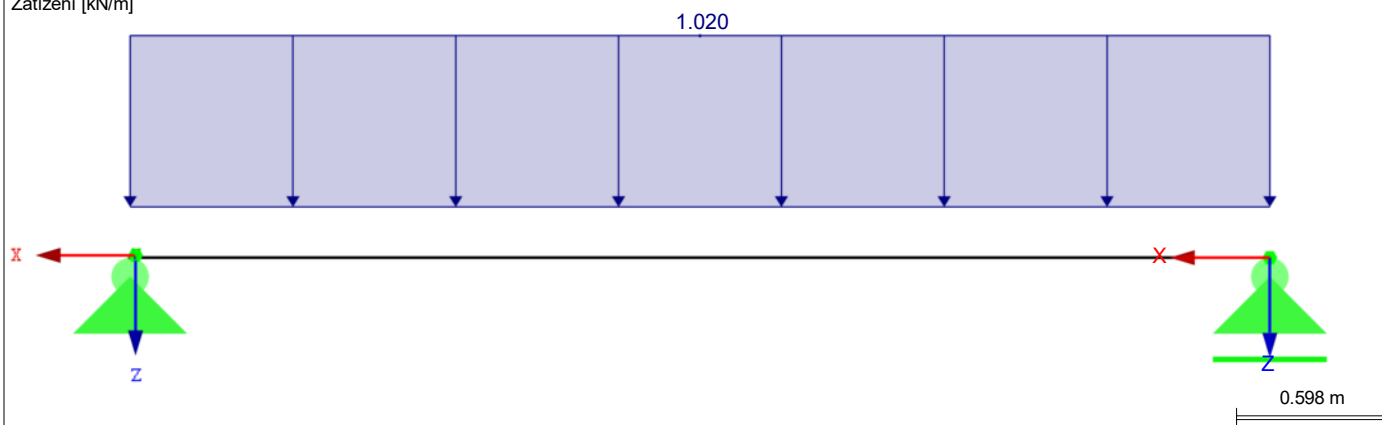
ZS4: Sníh navátý

č.	Vztaženo na	Na prutech č.	Absolutní odsazení		Absolutní odsazení		Relativní odsazení		Relativní odsazení	
			Zač. prutu	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	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed

ZS4: SNÍH NAVÁTÝ

ZS4 : Sníh navátý
Zatížení [kN/m]

Ve směru Y


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		
1	Pruty	1	Síla	Konstant.	z	Skutečná d.	Symbol	Hodnota	Jednotka
							p	-0.150	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	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed

Projekt:

Model: Objekt B - stresní nosník

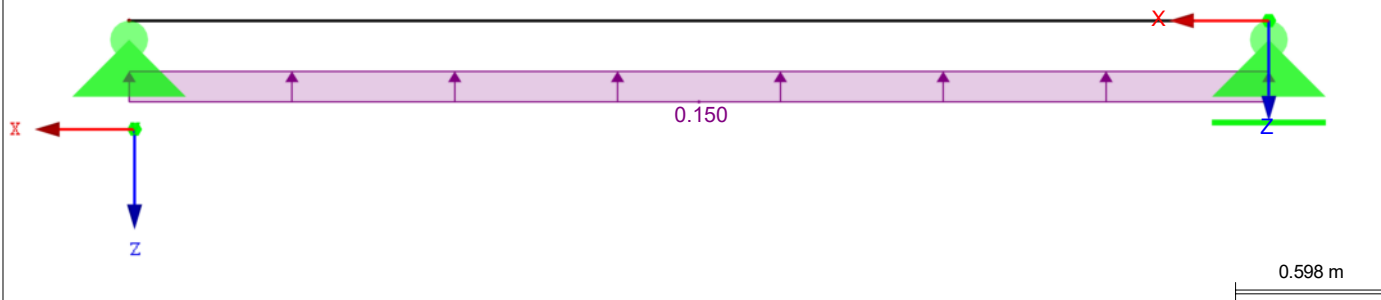
Datum: 12.09.2023

Vazník objektu 1

■ 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		
1	Pruty	1	Síla	Konstant.	z	Skutečná d.	Symbol	Hodnota	Jednotka
							p	0.115	kN/m

■ 3.2/1 ZATÍŽENÍ NA PRUTY - EXCENTRICITA ZATÍŽENÍ

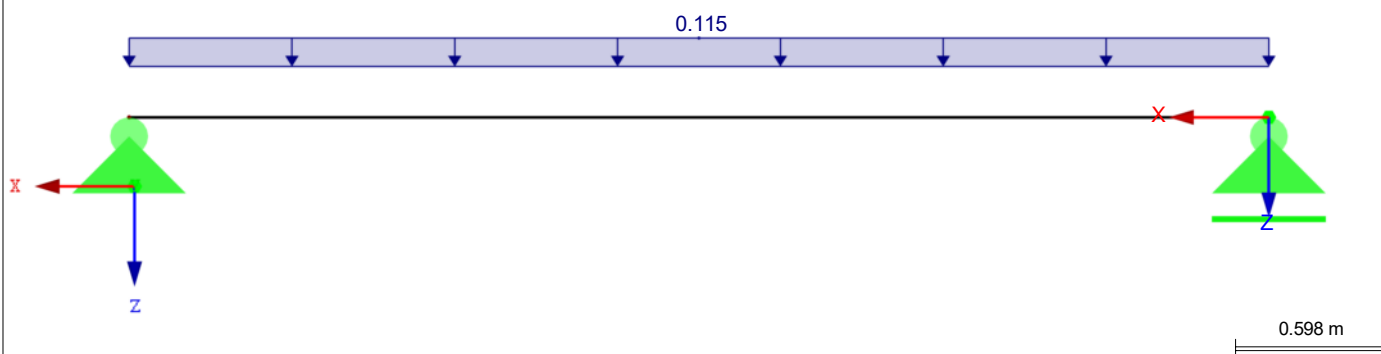
ZS6: vitr tlak

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	1	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed

■ ZS6: VÍTR TLAK

ZS6 : vitr tlak
Zatížení [kN/m]

Ve směru Y



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	Parametry zatížení		
1	Pruty	1	Síla	Konstant.	ZL	Skutečná d.	Symbol	Hodnota	Jednotka
							p	0.250	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	1	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed

Projekt:

Model: Objekt B - stresní nosník

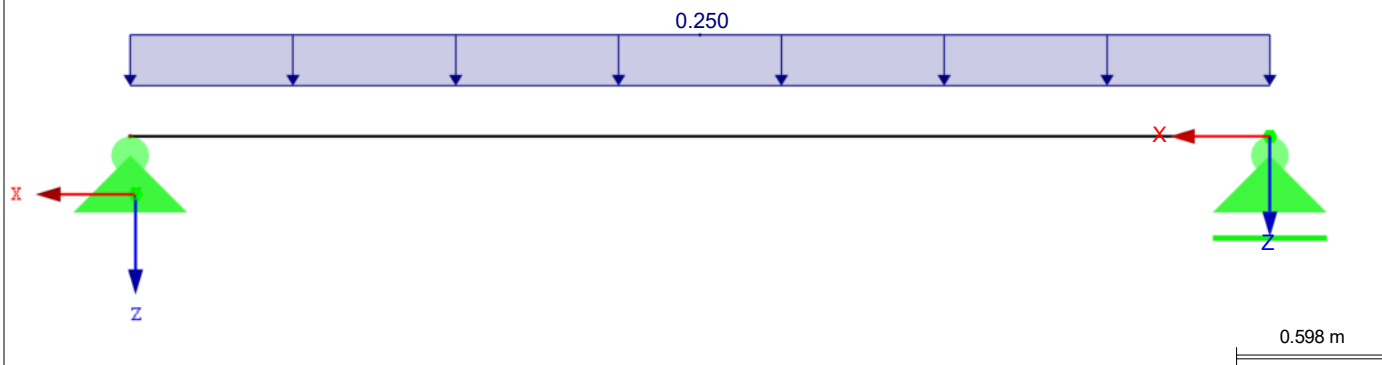
Datum: 12.09.2023

Vazník objektu 1

■ **ZS7: FV PRITIZENÍ**

ZS7 : FV pritížení
Zatížení [kN/m]

Ve směru Y



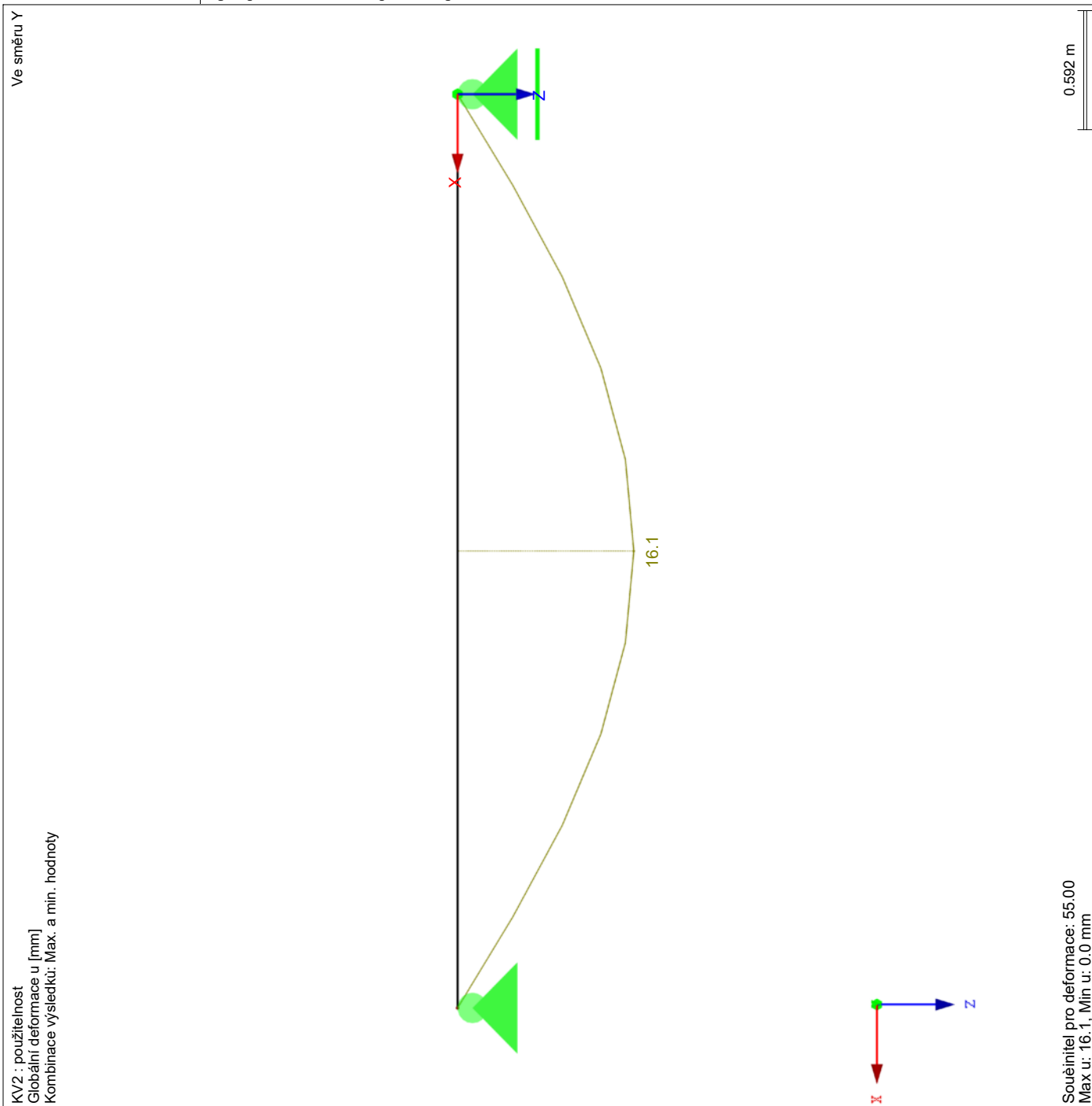
Projekt:

Model: Objekt B - stresní nosník

Datum: 12.09.2023

Vazník objektu 1

■ **GLOBÁLNÍ DEFORMACE u**



RF-STEEL EC3

PR1

 Posouzení ocelových prutů
podle Eurokódu 3

Projekt:

Model: Objekt B - stresní nosník

Datum: 12.09.2023

Vazník objektu 1

1.1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Pruty k posouzení:	Všechny
Sady prutů k posouzení:	
Národní příloha:	CEN
Posouzení mezního stavu únosnosti	
Kombinace výsledků k posouzení:	KV1 KZ3/s nebo do KZ5

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]
3	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

UU 55/55/4/4/165/3

1.3 PRŮŘEZY

Průř. č.	Materiál č.	Označení průřezu	Typ průřezu	Max. návrhové využití	Komentář
7	3	UU 55/55/4/4/4/165/3	U-profil svařov.	0.56	

1.5 VZPĚRNÉ DÉLKY - PRUTY

Prut	Vzpěr	Vzpěr okolo osy y			Vzpěr okolo osy z			Klopení				
č.	možný	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"/>	0.70	3.150	<input checked="" type="checkbox"/>	0.15	0.689	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	4.500	4.500

1.12 PARAMETRY - PRUTY

Prut č.	Označení	Parametr
1	Průřez	7 - UU 55/55/4/4/4/165/3
	Smykové pole	<input type="checkbox"/>
	Torzní uložení	<input type="checkbox"/>
	Plocha průřezu pro posouzení napětí	<input type="checkbox"/>

2.4 POSOUZENÍ PO PRUTECH

Prut č.	Místo x [m]	ZS/KZ/ KV	Návrh	Rovnice č.	Označení
1	Průřez č. 7 - UU 55/55/4/4/4/165/3				
	2.250	KV1	0.56	≤ 1	CS112) Posouzení průřezu - ohyb okolo y podle 6.2.5 - třída 3
	0.000	KV1	0.06	≤ 1	CS121) Posouzení průřezu - smyk ve směru z podle 6.2.6
	0.450	KV1	0.06	≤ 1	CS122) Posouzení průřezu - smyk ve směru z podle 6.2.6(4) - třída 3
					nebo 4
	0.000	KV1	0.00	≤ 1	CS126) Posouzení průřezu - smykové boulení podle 6.2.6(6)
	2.250	KV1	0.56	≤ 1	CS142) Posouzení průřezu - ohyb a smyk podle 6.2.9.2 a 6.2.10 - třída 3

Projekt:

Model: Objekt B - stresní nosník

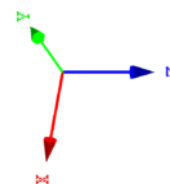
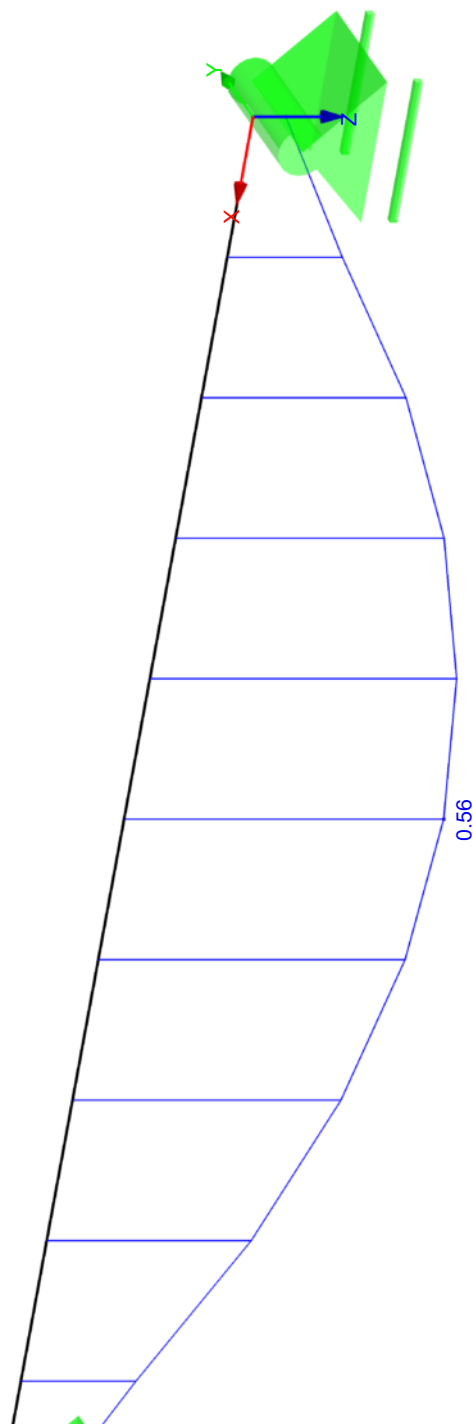
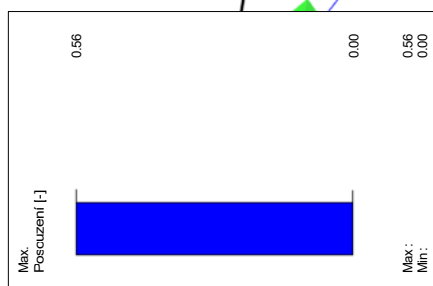
Datum: 12.09.2023

Vazník objektu 1

■ POSOUZENÍ

Izometrie

RF-STEEL EC3 P01
Mezní stav únosnosti: Posouzení průřezu, Posouzení stability, Posouzení svaru, Posouzení tlaku, Posouzení plasticity



Max Posouzení: 0.56

I. Zatížení

Objekt C
Hala 2

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]
Al plech	-	-	40	1,35	54
Střešní nosníky	0,003	7850	236	1,35	318
foukaná izolace	0,300	30	90	1,35	122
minerální rohož	0,050	150	75	1,35	101
Podhled	-	-	40	1,35	54
CELKEM			481		649

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 údržby a oprav
	$Q_k =$	1,00 kN	

Zatížení sněhem:

Oblast III	$s_k =$	1,42 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
	$s =$	1,136 kN/m ²	
	μ_2	1,6	tvárový součinitel návějí

Zatížení větrem:

Oblast I	$v_{b,0} =$	22,5 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
	$q_p(z) =$	645 Pa	max. dynamický tlak větru ve výšce z
	$v(z_e)$	32,1 m/s	ekvivalentní rychlost větru
	q_b	316,4 Pa	základní dynamický tlak větru
	C_e	2,0 [1]	součinitel expozice
Svisle na délku konstrukce		635 Pa	sklon 10 °
Vodor. na délku kce.		112 Pa	
Součinitel vnitřního tlaku	panel	C_{pi}	-0,3 -194 Pa
Součinitel vnějšího tlaku	panel	C_{pe}	0,2 129 Pa
CELKEM HORIZONTÁLNĚ			2743 3704
CELKEM KOLMO NA KONSTRUKCI			2690 3632
CELKEM ROVNOBĚŽNĚ S KONSTRUKCÍ			378 510

Kombinace zatížení bez FV panelů

824,529 [N/m²]

Kombinace zatížení včetně FV panelů

1049,529 [N/m²]

Přetížení

1,27

Po osazení konstrukce FV panely se kombinace zatížení zvýší o 23% ve srovnání se stávajícím stavem.

Prvek: IPE-180				PROSTÝ NOSNÍK		PRŮBĚŽNÉ SPOJITÉ ZATÍŽENÍ	
Šířka	B	0,091	m	Zatížení:			
Výška	H	0,180	m	Charakteristické			Souči. γ_f
Plocha	A	2,39E-03	m ²	Stálé (vlastní tíha)	481	N/m ²	1,35
Délka	L	4,00	m	Dlouhodobé (sklady)	250	N/m ²	1,50
Uložení	a	0,06	m	Střednědobé (užitné, sníh)	1136	N/m ²	1,50
Pozice (,–)		0	°	Okamžikové (vítr)	116	N/m ²	1,50
Parametry	ly	1,32E-05	m ⁴	Návrhové			
	Wy	1,46E-04	m ³	Stálé (vlastní tíha)	649	N/m ²	
Relativní limit průhybu		300	250	Dlouhodobé (sklady)	375	N/m ²	
Materiál:	S235	γ_M	1	Střednědobé (užitné, sníh)	1704	N/m ²	
f _{y,k}	2,35E+08	f _{y,k}	2,35E+08	Okamžikové (vítr)	174	N/m ²	
E _{0,mean}	2,10E+11	f _{y,k}	2,35E+08	CELKEM	2902	N/m ²	
G _{mean}	8,10E+10		[Pa]	Zatěžovací šířka			
Tř. provozu	1	vlhkost 65 %		D	1,50	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]	973	563	2556	261		
	Ka	3481	3481	3481	3481		
	Kb	3335	3335	4102	3440		
	k _{mod}	1	1	1	1		
	Md [Nm]	6963	6963	8205	6963		
	Vd [N]	6963	6963	8205	6963		
	f _{y,d}	2,35E+08	2,35E+08	2,35E+08	2,35E+08		
	f _{v,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		
	σ _{m,d} [Pa]	4,76E+07	4,76E+07	5,61E+07	4,76E+07		
		20%	20%	24%	20%	24%	ohyb VYHOVUJE
	τ _{v,d} [Pa]	8,73E+06	8,73E+06	1,03E+07	8,73E+06		
		6%	6%	8%	6%	8%	smyk VYHOVUJE
	σ _{c,d} [Pa]	1,28E+06	1,28E+06	1,50E+06	1,28E+06	24%	IPE-180 VYHOVUJE
		1%	1%	1%	1%	1%	uložení VYHOVUJE
Použitelnost (charakteristická komb.)				Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sníh)	Okamžikové (vítr)
	p [N/m]	720,75	375	1704	174,15		
	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]	0,0009	0,0005	0,0021	0,0002		
	u _{inst} dle kombin	0,0009	0,0029	0,0035	0,0030		
	u _{fin} dle kombin	0,0009	0,0029	0,0035	0,0030		
		7%	22%	27%	22%	27%	VYHOVUJE

Projekt: Model: Objekt C - ram
 Vazník objektu 1

Datum: 06.09.2023

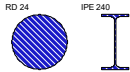
■ ZÁKLADNÍ ÚDAJE O MODELU

Obecné	Název modelu	: Objekt C - ram
	Označení modelu	: Vazník objektu 1
	Typ modelu	: 2D-XZ (ux/uz/gy)
	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

■ 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	RD 24 2	452.0	16286.0	379.7	0.00	0.00	24.0	24.0
7	IPE 240 2	3912.0	38920000.0	1382.2	0.00	0.00	120.0	240.0

■ 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	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	NS	Kombinace zatížení Označení	č.	Součinitel	Zatěžovací stav	
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
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

Projekt:

Model: Objekt C - ram

Datum: 06.09.2023

Vazník objektu 1

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	Symbol	Hodnota	Jednotka
2	Pruty	1,5	Síla	Konstant.	ZL	Skutečná d.	p	1.920	kN/m

3.2/1 ZATÍŽENÍ NA PRUTY - EXCENTRICITA ZATÍŽENÍ

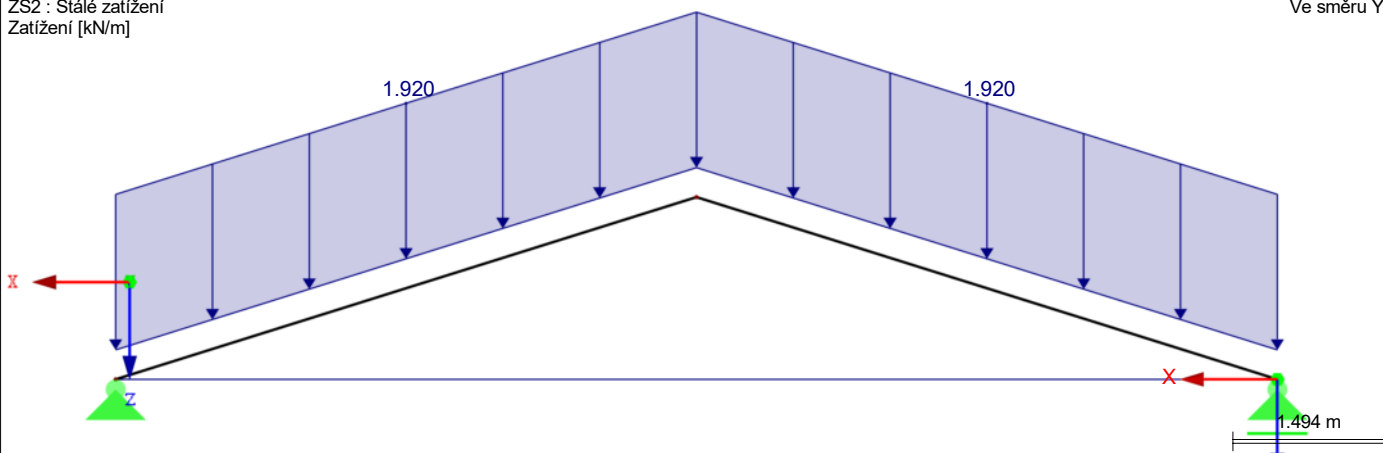
ZS2: Stálé zatížení

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
			e_y [mm]	e_z [mm]	e_y [mm]	e_z [mm]	Osa y	Osa z	Osa y	Osa z
2	Pruty	1,5	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed

ZS2: STÁLÉ ZATÍŽENÍ

ZS2 : Stálé zatížení
Zatížení [kN/m]

Ve směru Y



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	Symbol	Hodnota	Jednotka
1	Pruty	1,5	Síla	Konstant.	ZL	Skutečná d.	p	4.350	kN/m

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	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	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed

Projekt:

Model: Objekt C - ram

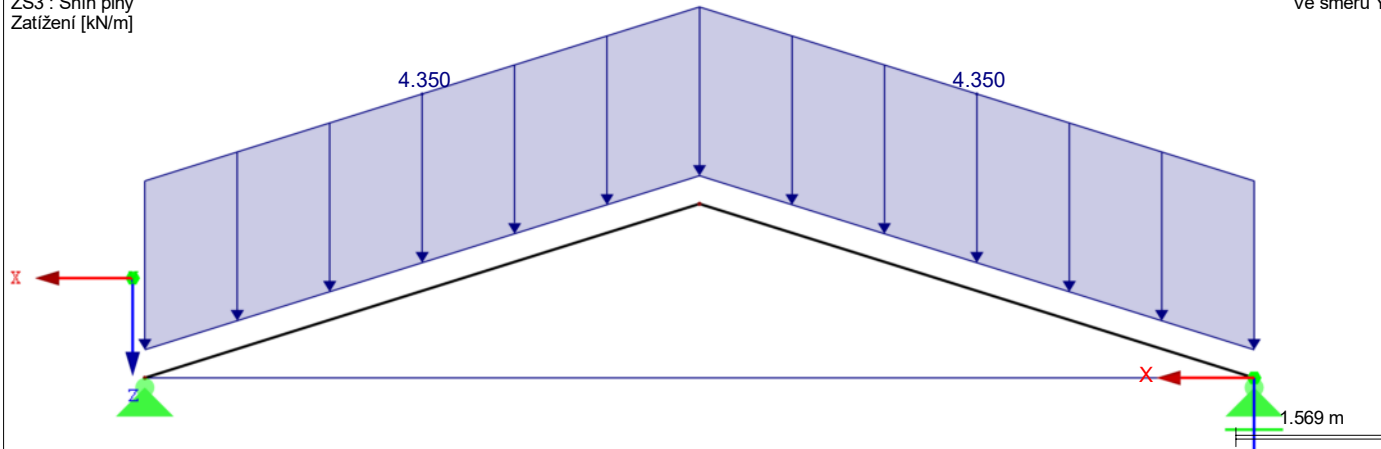
Datum: 06.09.2023

Vznik objektu 1

■ 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	Síla	Konstant.	ZL	Skutečná d.	p	4.350	kN/m
2	Pruty	5	Síla	Konstant.	ZL	Skutečná d.	p	2.200	kN/m

■ 3.2/1 ZATÍŽENÍ NA PRUTY - EXCENTRICITA ZATÍŽENÍ

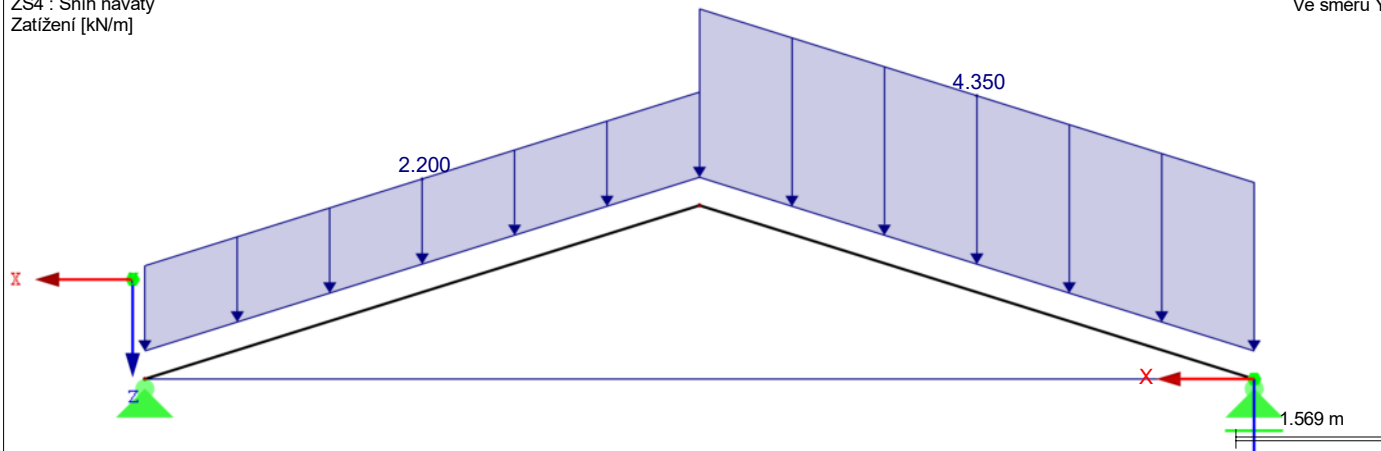
ZS4: Sníh navátý

č.	Vztaženo na	Na prutech č.	Absolutní odsazení		Absolutní odsazení		Relativní odsazení		Relativní odsazení	
			Zač. prutu	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	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed
2	Pruty	5	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed

■ ZS4: SNÍH NAVÁTÝ

ZS4 : Sníh navátý
Zatížení [kN/m]

Ve směru Y



ZS5
Větr sání

■ 3.2 ZATÍŽENÍ NA PRUT

ZS5: Větr sání

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

Projekt:

Model: Objekt C - ram

Datum: 06.09.2023

Vazník objektu 1

3.2/1 ZATÍŽENÍ NA PRUTY - EXCENRICITA ZATÍŽENÍ

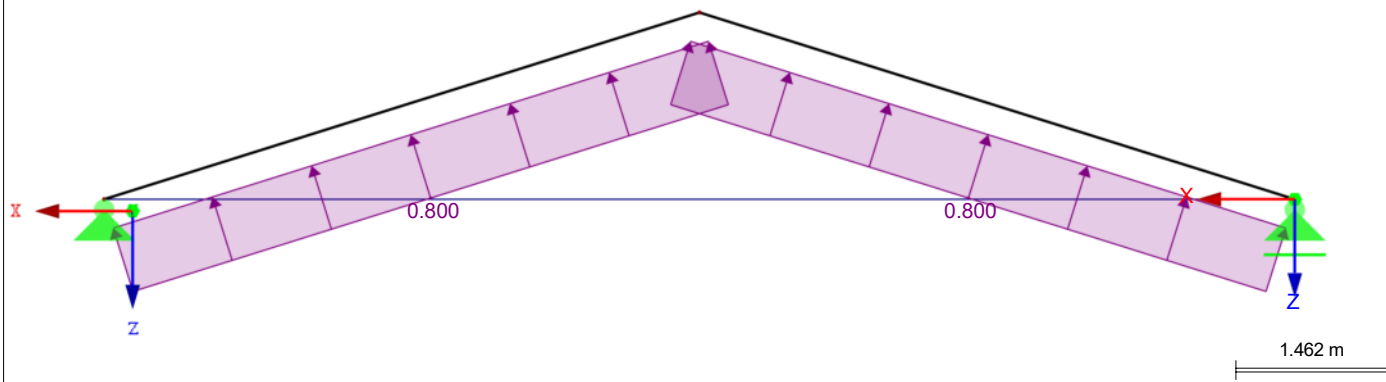
ZS5: Vítr sání

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	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed
2	Pruty	5	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed

ZS5: VÍTR SÁNÍ

ZS5 : Vítr sání
Zatížení [kN/m]

Ve směru Y



ZS6
vítr tlak

3.2 ZATÍŽENÍ NA PRUT

ZS6: vítr tlak

č.	Vztaženo na	Na prutech č.	Zatížení typ	Zatížení průběh	Zatížení směr	Vztažná délka	Parametry zatížení		
							Symbol	Hodnota	Jednotka
1	Pruty	1	Síla	Konstant.	z	Skutečná d.	p	0.520	kN/m

3.2/1 ZATÍŽENÍ NA PRUTY - EXCENRICITA ZATÍŽENÍ

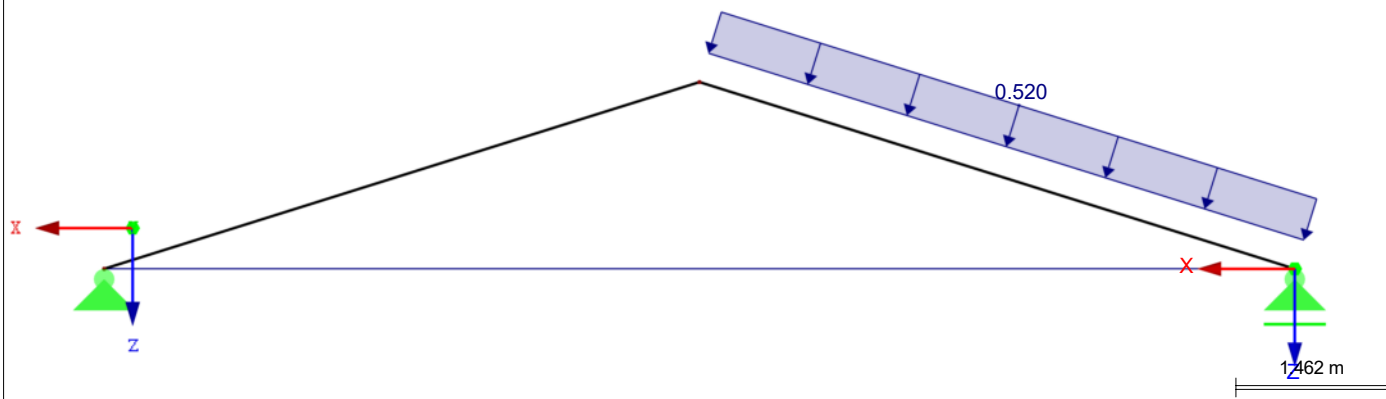
ZS6: vítr tlak

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	1	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed

ZS6: VÍTR TLAK

ZS6 : vítr tlak
Zatížení [kN/m]

Ve směru Y



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	Parametry zatížení		
							Symbol	Hodnota	Jednotka
1	Pruty	1	Síla	Konstant.	ZL	Skutečná d.	p	0.600	kN/m

Projekt:

Model: Objekt C - ram

Datum: 06.09.2023

Vznik objektu 1

3.2/1 ZATÍŽENÍ NA PRUTY - EXCENTRICITA ZATÍŽENÍ

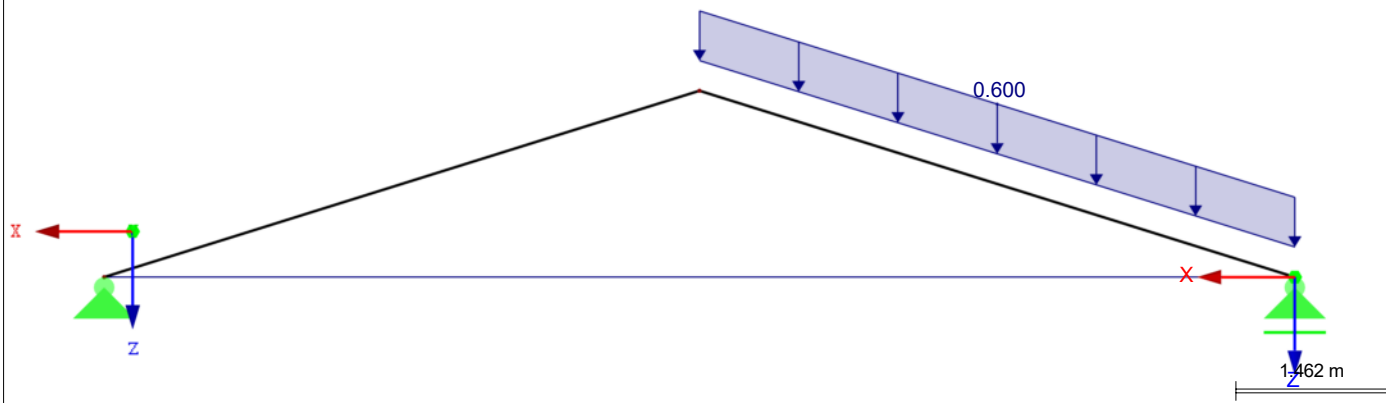
ZS7: FV pritížení

č.	Vztaženo na	Na prutech č.	Absolutní odsazení		Absolutní odsazení		Relativní odsazení		Relativní odsazení	
			Zač. prutu 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	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 C - ram

Datum:

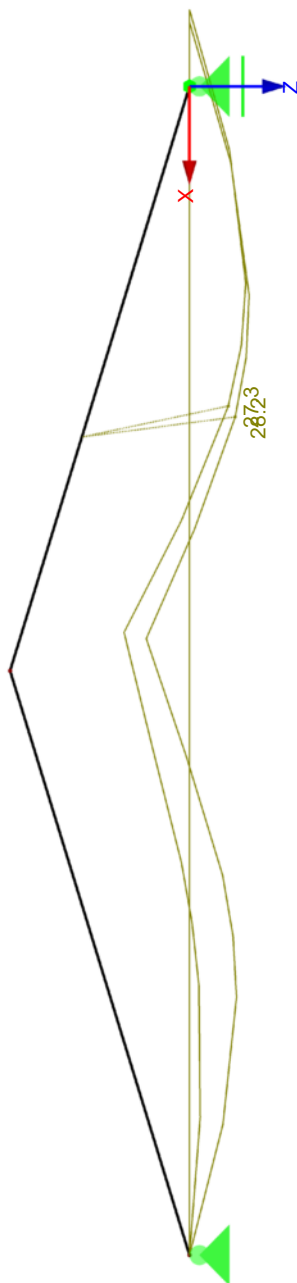
06.09.2023

Vazník objektu 1

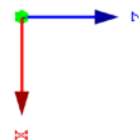
■ **GLOBÁLNÍ DEFORMACE u**

Ve směru Y

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



1.503 m



Součet pro deformace: 55.00
Max u: 28.2, Min u: 0.0 mm

RF-STEEL EC3

PR1

 Posouzení ocelových prutů
podle Eurokódu 3

Projekt:

Model: Objekt C - ram

Datum: 06.09.2023

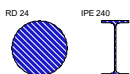
Vznik objektu 1

1.1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Pruty k posouzení:	Všechny
Sady prutů k posouzení:	
Národní příloha:	CEN
Posouzení mezního stavu únosnosti	
Kombinace výsledků k posouzení:	KV1 KZ3/s nebo do KZ5

1.2 MATERIÁLY

Materiál	Označení	Modul pruž.	Smykový modul	Poissonův součinitel	Mez kluzu	Max. tloušťka dílce
č.	materiálu	E [MPa]	G [MPa]	ν [-]	f_{yk} [MPa]	t [mm]
2	Ocel S 355 DIN EN 1993-1-1:2010-12	210000.000	80769.200	0.300	355.000	40.0
					335.000	80.0
					315.000	100.0
					295.000	150.0
					285.000	200.0
					275.000	250.0

1.3 PRŮŘEZY


Průř. č.	Materiál č.	Označení průřezu	Typ průřezu	Max. návrhové využití	Komentář
6	2	RD 20	Týčová ocel	0.71	
7	2	IPE 240	I-profil válcov.	0.99	

1.5 VZPĚRNÉ DÉLKY - PRUTY

Prut č.	Vzpěr možný	Vzpěr okolo osy y			Vzpěr okolo osy z			možné	Klopení			
		možný	$k_{cr,y}$	$L_{cr,y}$ [m]	možný	$k_{cr,z}$	$L_{cr,z}$ [m]		k_z	k_w	L_w [m]	L_T [m]
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0.70	4.218	<input checked="" type="checkbox"/>	0.19	1.159	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	6.025	6.025
5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0.70	4.218	<input checked="" type="checkbox"/>	0.19	1.159	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	6.025	6.025
6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	11.500	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	11.500	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	11.500	11.500

1.12 PARAMETRY - PRUTY

Prut č.	Označení	Parametr
1	Průřez	7 - IPE 240
	Smykové pole	<input type="checkbox"/>
	Torzní uložení	<input type="checkbox"/>
	Plocha průřezu pro posouzení napětí	<input type="checkbox"/>
5	Průřez	7 - IPE 240
	Smykové pole	<input type="checkbox"/>
	Torzní uložení	<input type="checkbox"/>
	Plocha průřezu pro posouzení napětí	<input type="checkbox"/>
6	Průřez	6 - RD 20
	Smykové pole	<input type="checkbox"/>
	Torzní uložení	<input type="checkbox"/>
	Plocha průřezu pro posouzení napětí	<input type="checkbox"/>

2.4 POSOUZENÍ PO PRUTECH

Prut č.	Místo x [m]	ZS/KZ/KV	Návrh	Rovnice č.	Označení
1	Průřez č. 7 - IPE 240				
	0.000	KV1	0.09	≤ 1	CS102) Posouzení průřezu - tlak podle 6.2.4
	6.025	KV1	0.09	≤ 1	CS121) Posouzení průřezu - smyk ve směru z podle 6.2.6
	0.000	KV1	0.00	≤ 1	CS126) Posouzení průřezu - smykové boulení podle 6.2.6(6)
	2.410	KV1	0.28	≤ 1	CS181) Posouzení průřezu - ohyb, smyk a osová síla podle 6.2.9.1
	1.205	KV1	0.06	≤ 1	ST331) Posouzení stability - klopení podle 6.3.2.1 a 6.3.2.3 - I průřez
	0.000	KV1	0.99	≤ 1	ST364) Posouzení stability - ohyb a tlak podle 6.3.3, metoda 2
5	Průřez č. 7 - IPE 240				
	6.025	KV1	0.09	≤ 1	CS102) Posouzení průřezu - tlak podle 6.2.4
	0.000	KV1	0.08	≤ 1	CS121) Posouzení průřezu - smyk ve směru z podle 6.2.6
	0.000	KV1	0.00	≤ 1	CS126) Posouzení průřezu - smykové boulení podle 6.2.6(6)
	3.615	KV1	0.23	≤ 1	CS181) Posouzení průřezu - ohyb, smyk a osová síla podle 6.2.9.1
	0.000	KV1	0.06	≤ 1	ST331) Posouzení stability - klopení podle 6.3.2.1 a 6.3.2.3 - I průřez
	6.025	KV1	0.84	≤ 1	ST364) Posouzení stability - ohyb a tlak podle 6.3.3, metoda 2
6	Průřez č. 6 - RD 24				
	0.000	KV1	0.71	≤ 1	CS101) Posouzení průřezu - tah podle 6.2.3

Projekt:

Model: Objekt C - ram

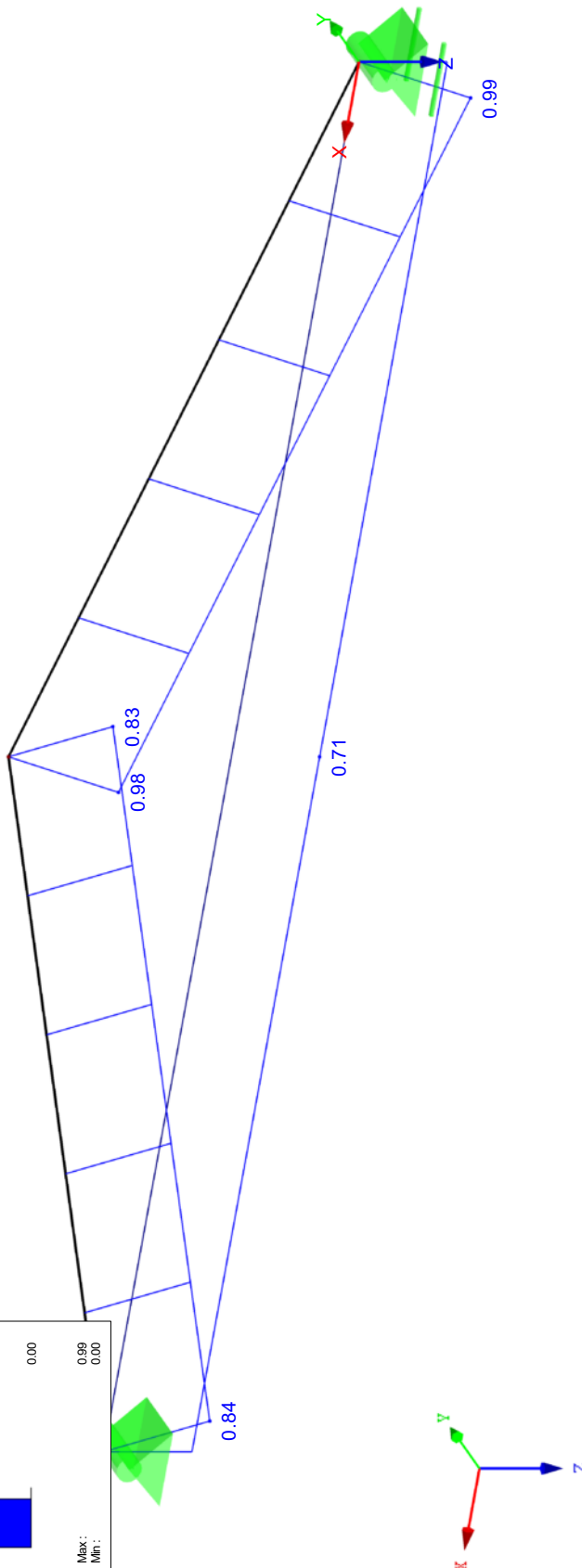
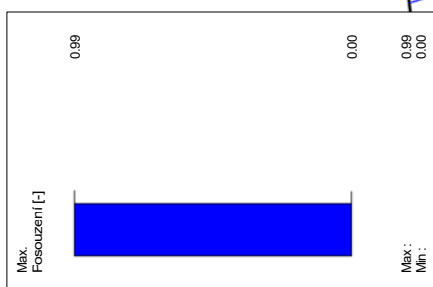
Datum: 06.09.2023

Vazník objektu 1

■ POSOUZENÍ

Izometrie

RF-STEEL EC3 P01
Mezní stav únosnosti: Posouzení průřezu, Posouzení stability, Posouzení svaru, Posouzení tlaku, Posouzení plasticity



Max Posouzení: 0.99

I. Zatížení

Objekt D
Hala 1**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]
Folie + tkanina	-	-	30	1,35	41
tepelná izolace - minerální	0,260	50	130	1,35	176
krytina - živičné pásy	-	-	50	1,35	68
panely	0,070	2400	1680	1,35	2268
Vazník	0,008	2400	192	1,35	259
Podhled	0,070	1800	1260	1,35	1701
CELKEM			3342		4512

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			100	1,35	135
CELKEM			100		135

Výpočet nutného přitížení**Zatížení:****Charakteristické**

			Souči. γ_f
Stálé (vlastní tíha+přítížení)	350	N/m ²	0,90
Okamžikové (vitr)	-202	N/m ²	1,50
Návrhové			
Stálé (vlastní tíha)	315	N/m ²	
Okamžikové (vitr)	-303	N/m ²	
CELKEM	12	N/m ²	

Přítížení 1 panelu

Rozměry panelu 2,1 x 1,05 m

minimální přitížení 22,05 kg na 1 panel**Uvažované přitížení na ploché střeše 25 kg/panel**

Objekt D
Hala 1**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 III	$s_k =$	1,42 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 =	1,136 kN/m²	
	μ_2	1,6	tvárový součinitel návějí

Zatížení větrem:

Oblast I	$v_{b,0} =$	22,5 m/s	
Výška	$z =$	7 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) =	674 Pa	max. dynamický tlak větru ve výšce z
	$v(z_e)$	33,5 m/s	ekvivalentní rychlost větru
	q_b	316,4 Pa	základní dynamický tlak větru
	C_e	2,2 [1]	součinitel expozice
Svisle na délku konstrukce		664 Pa	sklon 10 °
Vodor. na délku kce.		117 Pa	
Součinitel vnitřního tlaku	panel	C_{pi}	-0,3 -202 Pa
Součinitel vnějšího tlaku	panel	C_{pe}	0,2 135 Pa
CELKEM HORIZONTÁLNĚ		2743	3704
CELKEM KOLMO NA KONSTRUKCI		2690	3632
CELKEM ROVNOBĚŽNĚ S KONSTRUKCÍ		378	510

Kombinace zatížení bez FV panelů

4695,384 [N/m²]

Kombinace zatížení včetně FV panelů

5010,384 [N/m²]

Přetížení

1,07

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

Vazník
rozpon 10m

Návrh železobetonového průřezu

Vnitřní síly								
Únosnost	MEd	118,0	kNm	Použitelnost	MEd	87,4	kNm	
	VEd	10,0	kN		VEd	7,4	kN	
tah	NEd	30,0	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	-		
Profil				T-průřez:	l ₀	5,000	m	
	b	60	mm	b _i		375	mm	
	h	850	mm	b _{eff,i}		375	mm	
Výztuž	As _{1,req}	0,00102	m ²	tlačená výztuž	ø	8	mm	
tažená výztuž	ø	16	mm	počet		1	ks	
	počet	3	ks	As ₂	0,00005	m ²		
	As ₁	0,00060	m ²	ρ'	0,0002	-		
	ρ	0,0122	-	ρ ₀	0,0050	-		
třmínky	ø _{sw}	0	mm	střížnost n	2			
	As _w	0,000000	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}	16	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	28	mm	d		822	mm	
	d ₂	24	mm					
Posouzení jednostranně vyztuženého průřezu				x	118	mm		
	ξ	0,144	-	18%	ξ < ξ _{bal,1} - VYHOVUJE	NEVYHOVUJE		
	M _{Rd}	73,1	kNm	161%	NEVYHOVUJE			
Smyk								
	ρ ₁	0,012	-	cot θ	1,5	-		
	k	1,493	-	α _{cw}	1,0	nepředp. bet.		
	k ₁	0,1	desky	v	0,54	-		
	σ _{cp}	-0,59	MPa	z	740	mm		
	VR _{d,c}	24,7	kN	θ	34	°		
	VR _{d,max}	0,0	kN					
DESKA BEZ SMYKOVÉ VÝZTUŽE								
Konstrukční zásady	As _{min}	0,00006	m ²	dg		16	mm	
Podélná výztuž	As _{max}	0,00204	m ²	a _{1,min}		21	mm	
	PLOCHA VÝZTUŽE VYHOVUJE				a _{2,min}		21	mm

Mezní stavy použitelnosti

plocha bet. průřezu	Ac	0,05100	m2	σ_{c1}	9,45	MPa	
plocha ideal. průřezu	Ai	0,05522	m2	σ_{c2}	-10,62	MPa	
vzdál. těž. bet. pr. od tl. okr.	ac	0,43	m	x	0,267	m	
vzd. ideal. průř. od hor. okr.	agi	0,451	m	Iir	0,00160	m4	
mom. setrv. bet. průřezu	Ic	0,00307	m4	σ_c	-15	MPa	vhodné pro XD, 3
mom. setrv. ideal. průřezu	Ii	0,00370	m4	σ_s	196	MPa	$\sigma_s > 0,8 \cdot f_{yk}$

Výpočet šířky trhlin

moment na mezi vzniku trhlin	Mcr	24,1	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	70	mm		k4	0,425	-	
Ac,eff	0,0042	m2		ϕ	16	mm	
pp,eff	0,144	-		sr,max	92	mm	
esm - ϵ_{cm}	0,0009	-		vypočtená šířka trhlin	wk	0,083	mm

Výpočet přetvoření

rozpětí nosníku	l	10,00	m	zatížení	krátkodobé	krátkodobé/dlouhodobé	
stat. moment plochy výztuže k průřezu	S	0,0003	m3	t-roků	50	let	
mom. setrv. průřezu	I	0,0031	m4	t	18250	dni	
průřezová plocha betonu	Ac	0,0510	m2	$\beta_{as}(t)$	1,0	-	
obvod průřezu vystavený vysychání	u	1,76	m	kh	0,92	dle tab 3.3	
náhradní rozměr průřezu	h0	0,0580	m	ecd,0	0,0002	dle tab 3.2	
	l/d	12,2	-	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	-	$\phi(\infty, t_u)$	1,7	dle diagramu Obr. 3.1	
	kc2	0,7	-	β	1,0	-	
	kc3	1,53	-	ζ	0,92	pro prostý ohyb	
ohybová štíhlost	λ_d	15,1	-	1/rm	1,69E-03		
l/d < λ_d - PRŮHYB NEPŘEKROČÍ l/250 = 40 mm				1/rcs	0,000		
				1/rtqp	1,81E-03		
				Ec,eff	31,00	GPa	
				CI	8,72E-09	poddaj. průřezu bez trhliny	
				CII	2,02E-08	poddaj. průřezu s trhlinou	
				k	0,1042	prostý nosník dle tab. 6.5	
vypočtený průhyb fqp						19	mm

Stropní panel
rozpon 1,2m

rozpon 1,2 m
zatěžovací šířka
0,50 m

celkové zatížení
stálé 3342 N/m²

sníh 1136 N/m²

fotovoltaika + přitížení
210 N/m²

vítr na FV panely
81 N/m²

Sníh mezi FV panely
180 N/m²

Návrh železobetonového průřezu

Vnitřní síly				Použitelnost				
Únosnost	MEd	0,6	kNm	MEd	0,5	kNm		
	VEd	2,1	kN	VEd	1,5	kN		
tah	NEd	30,0	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	-		
Profil				T-průřez:		l ₀	5,000 m	
	b	500	mm	b _i		375	mm	
	h	70	mm	b _{eff,i}		375	mm	
Výztuž	As _{1,req}	0,00008	m ²	tlačená výztuž	ø	8	mm	
tažená výztuž	ø	5	mm	počet	As ₂	0,00005	m ²	
	počet	3	ks		ρ'	0,0028	-	
	As ₁	0,00006	m ²		ρ ₀	0,0050	-	
	ρ	0,0025	-					
třmínky	ø _{sw}	0	mm	střížnost n	2			
	As _w	0,000000	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}	5	mm	Δc _{dev}	0	mm	c	20	mm
c _{min+Δc_{dev}}	25	mm				Výpočtové krytí třmínků 20 mm		
vzdálenost podélné výztuže od povrch	d ₁	23	mm	d	48	mm		
	d ₂	24	mm					
Posouzení jednostranně vyztuženého průřezu				x	1	mm		
	ξ	0,029	-	4%	ξ < ξ _{bal,1} - VYHOVUJE	NEVYHOVUJE		
	M _{Rd}	0,4	kNm	143%	NEVYHOVUJE			
Smyk								
	ρ ₁	0,002	-	cot θ	1,5	-		
	k	2,000	-	α _{cw}	1,0	nepředp. bet.		
	k ₁	0,1	desky	v	0,54	-		
	σ _{cp}	-0,86	MPa	z	43	mm		
	VR _{d,c}	9,7	kN	θ	34	°		
	VR _{d,max}	0,0	kN					
DESKA BEZ SMYKOVÉ VÝZTUŽE								
Konstrukční zásady	As,min	0,00003	m ²		dg	16	mm	
Podélná výztuž	As,max	0,00140	m ²		a _{1,min}	21	mm	
	PLOCHA VÝZTUŽE VYHOVUJE				a _{2,min}	21	mm	

Mezní stavy použitelnosti

plocha bet. průřezu	Ac	0,03500	m2	σ_{c1}	1,14	MPa	
plocha ideal. průřezu	Ai	0,03570	m2	σ_{c2}	-1,09	MPa	
vzdál. těž. bet. pr. od tl. okr.	ac	0,04	m	x	0,009	m	
vzd. ideal. průř. od hor. okr.	agi	0,035	m	Iir	0,00000	m4	
mom. setrv. bet. průřezu	Ic	0,00001	m4	σ_c	-5	MPa	XD, XF, XS, lin. d
mom. setrv. ideal. průřezu	Ii	0,00001	m4	σ_s	151	MPa	$\sigma_s > 0,8 \cdot f_{yk}$

Výpočet šířky trhlin

moment na mezi vzniku trhlin	Mcr	1,1	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	23	mm		k4	0,425	-	
Ac,eff	0,0117	m2		ϕ	5	mm	
pp,eff	0,005	-		sr,max	278	mm	
esm - ϵ_{cm}	0,0005	-		hypotetická šířka trhlin	wk	0,126	mm

Výpočet přetvoření

rozpětí nosníku	l	4,80	m	zatížení	krátkodobé	krátkodobé/dlouhodobé	
stat. moment plochy výztuže k průřezu	S	0,0000	m3	t-roků	50	let	
mom. setrv. průřezu	I	0,0000	m4	t	18250	dni	
průřezová plocha betonu	Ac	0,0350	m2	$\beta_{as}(t)$	1,0	-	
obvod průřezu vystavený vysychání	u	0,64	m	kh	0,92	dle tab 3.3	
náhradní rozměr průřezu	h0	0,1094	m	ecd,0	0,0002	dle tab 3.2	
	l/d	101,1	-	ecd	0,000184		
dle Tab. 7.4N	K	1,0	prostý nosník	eca	0,00004		
	λ	42,5		ecs	0,00022		
T-průřez?	kc1	1,0	-	$\phi(\infty, t_u)$	1,7	dle diagramu Obr. 3.1	
	kc2	1,0	-	β	1,0	-	
	kc3	1,99	-	ζ	-4,45	pro prostý ohyb	
ohybová štíhlost	λ_d	84,6	-	1/rm	-8,13E-02		
PRŮHYB MŮŽE PŘEKROČIT l/250				1/rcs	0,000		
				1/rtqp	-8,11E-02		
				Ec,eff	31,00	GPa	
				CI	2,24E-06	poddaj. průřezu bez trhliny	
				CII	4,26E-05	poddaj. průřezu s trhlinou	
				k	0,1042	prostý nosník	dle tab. 6.5
				vypočtený průhyb fqp		-195	
						mm	

Projekt: Model: Hala D Vazník s otvory-02

Datum: 11.09.2023

■ ZÁKLADNÍ ÚDAJE O MODELU

	Obecné	Název modelu	:	Hala D Vazník s otvory-02
		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. rozt. α [1/K]	Souč. spolehlivosti γ _M [-]	Materiálový model
1	Beton C20/25 DIN 24900.000	1045-1:2008-08 10375.000	0.200	25.00	1.00E-05	1.00	Izotropní lineárně elastický
2	Beton C30/37 DIN 28300.000	1045-1:2008-08 11791.700	0.200	25.00	1.00E-05	1.00	Izotropní lineárně elastický
3	Beton C30/37 Ocel S 235 DIN EN 21000.000	1993-1-1:2010-12 80769.200	0.300	78.50	1.20E-05	1.00	Izotropní lineárně elastický
	Baustahl S 235						

■ 1.4 PLOCHY

Plocha č.	Typ plochy		Hraniční linie č.	Mat. č.	Tloušťka		Plocha A [m ²]	Hmotnost G [kg]
	Geometrie	Tuhost			Typ	d [mm]		
1	Rovinná	Standard	49,3,50-54,4,55,124,125	1	Konstantní	120.0	2.247	674.1
2	Rovinná	Standard	92,93,95-97,94	1	Konstantní	60.0	0.821	123.2
3	Rovinná	Standard	56,57,90,91,59,123,60,122,58	1	Konstantní	60.0	2.553	383.0

■ 1.4.2 PLOCHY - INTEGROVANÉ OBJEKTY

Plocha č.	Integrované objekty č.			Otvory	Komentář
	Uzly	Linie			
1			1,2		
2			10-16		
3			3-9		

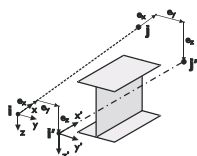
■ 1.13 PRŮŘEZY



Průřez č.	Mater. č.	I _T [mm ⁴]	I _y [mm ⁴]	I _z [mm ⁴]	Hlavní osy α [°]	Natočení α' [°]	Celkové rozměry [mm]	
		A [mm ²]	A _y [mm ²]	A _z [mm ²]			Šířka b	Výška h
2	Obdélník 120/320 1	38400.0	327680000.0	32000.0	0.00	0.00	120.0	320.0
7	Obdélník 50/50 1	2500.0	520833.3	2083.3	0.00	0.00	50.0	50.0

■ 1.15/1 EXCENTRICITY PRUTU - ABSOLUTNÍ

Exc. č.	Vztažný systém	Začátek prutu [mm]		Konec prutu [mm]		Poloha kloubu na konci prutu	
		e _{i,x}	e _{i,z}	e _{j,x}	e _{j,z}	Začátek prutu	Konec prutu
1	Lokální	0.0	-625.0	0.0	-155.0	na prutu	na prutu
2	Lokální	0.0	-625.0	0.0	0.0	na prutu	na prutu
3	Lokální	0.0	0.0	0.0	-155.0	na prutu	na prutu



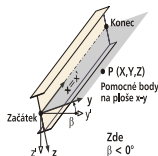
Projekt: Model: Hala D Vazník s otvory-02

Datum: 11.09.2023

1.15/2 EXCENTRICITY PRUTU - RELATIVNÍ

Exc. č.	Uspořádání průřezu		Příčné odsazení od průřezu jiného objektu				Axiál. odsazení od sousedního	
	Osa y	Osa z	Typ objektu	Objekt č.	Osa y	Osa z	začátku prutu	konce prutu
1	Střed	Střed	Žádná	0	Střed	Střed	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Střed	Střed	Žádná	0	Střed	Střed	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Střed	Střed	Žádná	0	Střed	Střed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1.17 PRUTY



Prut č.	Linie č.	Typ prutu	Natočení prutu typ	β [°]	Průřez		Kloub č.		Exc. č.	Dělení č.	Délka L [m]	
					Počát.	Konec	Počát.	Konec				
2	2	Výsledkový prut	Úhel	0.00	2	2	-	-	-	-	10.010	XZ
8	8	Výsledkový prut	Úhel	0.00	2	2	-	-	-	-	5.005	XZ
9	13	Výsledkový prut	Úhel	0.00	2	2	-	-	-	-	2.503	XZ
10	14	Výsledkový prut	Úhel	0.00	7	7	-	-	-	-	8.837	XZ

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	Stálé/užitné	<input type="checkbox"/>			
ZS3	Snih	Snih (H ≤ 1000 m n.m.)	<input type="checkbox"/>			
ZS4	vítr sání	Vítr	<input type="checkbox"/>			
ZS5	vítr tlak	Vítr	<input type="checkbox"/>			
ZS6	FV přetížení	Stálé/užitné	<input type="checkbox"/>			

2.1.1 ZATĚŽOVACÍ STAVY - PARAMETRY VÝPOČTU

Zatěž. stav	Označení zatěž. stavu	Parametry výpočtu	
		Způsob výpočtu	
ZS1	Vlastní tíha	Metoda pro řešení systému nelineárních algebraických rovnic	<ul style="list-style-type: none"> • Teorie I. řádu (geometrický lineární výpočet) • Newton-Raphson
		Aktivovat součinitele tuhosti:	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Průřezy (součinitel pro J, I_y, I_z, A, A_y, A_z) <input checked="" type="checkbox"/> Pruty (faktor pro GJ, E_{I_y}, E_{I_z}, EA, GA_y, GA_z)
ZS2	stálé	Metoda pro řešení systému nelineárních algebraických rovnic	<ul style="list-style-type: none"> • Teorie I. řádu (geometrický lineární výpočet) • Newton-Raphson
		Aktivovat součinitele tuhosti:	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Průřezy (součinitel pro J, I_y, I_z, A, A_y, A_z) <input checked="" type="checkbox"/> Pruty (faktor pro GJ, E_{I_y}, E_{I_z}, EA, GA_y, GA_z)
ZS3	Snih	Metoda pro řešení systému nelineárních algebraických rovnic	<ul style="list-style-type: none"> • Teorie I. řádu (geometrický lineární výpočet) • Newton-Raphson
		Aktivovat součinitele tuhosti:	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Průřezy (součinitel pro J, I_y, I_z, A, A_y, A_z) <input checked="" type="checkbox"/> Pruty (faktor pro GJ, E_{I_y}, E_{I_z}, EA, GA_y, GA_z)
ZS4	vítr sání	Metoda pro řešení systému nelineárních algebraických rovnic	<ul style="list-style-type: none"> • Teorie I. řádu (geometrický lineární výpočet) • Newton-Raphson
		Aktivovat součinitele tuhosti:	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Průřezy (součinitel pro J, I_y, I_z, A, A_y, A_z) <input checked="" type="checkbox"/> Pruty (faktor pro GJ, E_{I_y}, E_{I_z}, EA, GA_y, GA_z)
ZS5	vítr tlak	Metoda pro řešení systému nelineárních algebraických rovnic	<ul style="list-style-type: none"> • Teorie I. řádu (geometrický lineární výpočet) • Newton-Raphson
		Aktivovat součinitele tuhosti:	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Průřezy (součinitel pro J, I_y, I_z, A, A_y, A_z) <input checked="" type="checkbox"/> Pruty (faktor pro GJ, E_{I_y}, E_{I_z}, EA, GA_y, GA_z)
ZS6	FV přetížení	Metoda pro řešení systému nelineárních algebraických rovnic	<ul style="list-style-type: none"> • Teorie I. řádu (geometrický lineární výpočet) • Newton-Raphson
		Aktivovat součinitele tuhosti:	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Průřezy (součinitel pro J, I_y, I_z, A, A_y, A_z) <input checked="" type="checkbox"/> Pruty (faktor pro GJ, E_{I_y}, E_{I_z}, EA, GA_y, GA_z)

2.5 KOMBINACE ZATÍŽENÍ

Kombin. zatížení	Kombinace zatížení		č.	Součinitel	Zatěžovací stav	
	NS	Označení				
KZ1		1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.5*ZS3 + 1.05*ZS5 + ZS6	1	1.35	ZS1	Vlastní tíha
			2	1.35	ZS2	stálé
			3	1.50	ZS3	Snih
			4	1.05	ZS5	vítr tlak
			5	1.00	ZS6	FV přetížení

Projekt: Model: Hala D Vazník s otvory-02

Datum: 11.09.2023

2.5.2 KOMBINACE ZATÍŽENÍ - PARAMETRY VÝPOČTU

Kombin. zatížení	Označení	Parametry výpočtu
KZ1	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.5*ZS3 + 1.05*ZS5 + ZS6	<p>Způsob výpočtu : <input checked="" type="radio"/> Analýza podle II. řádu (P-Delta)</p> <p>Metoda pro řešení systému nelineárních algebraických rovnic : <input checked="" type="radio"/> Picard</p> <p>Možnosti : <input checked="" type="checkbox"/> Zohlednit příznivé tahové účinky <input checked="" type="checkbox"/> Vztáhnout vnitřní síly na přetvořený systém pro: <input checked="" type="checkbox"/> Normálové síly N <input checked="" type="checkbox"/> Smykové síly V_y a V_z <input checked="" type="checkbox"/> Momenty M_y, M_z a M_T</p> <p>Aktivovat součinitele tuhosti: : <input checked="" type="checkbox"/> Materiály (dílič souč. spolehlivosti γ_M) <input checked="" type="checkbox"/> Průřezy (součinitel pro J, I_y, I_z, A, A_y, A_z) <input checked="" type="checkbox"/> Pruty (faktor pro GJ, EI_y, EI_z, EA, GA_y, GA_z)</p>

ZS2
stálé

3.3 ZATÍŽENÍ NA LINII

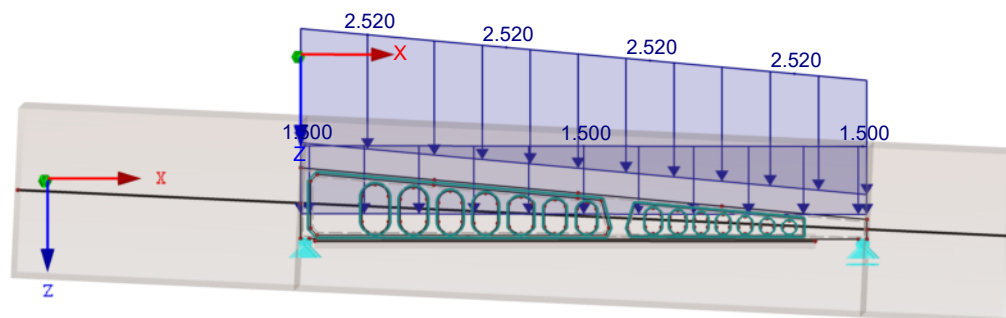
ZS2: stálé

č.	Vztaženo na	Na liniích č.	Zatížení typ	Zatížení průběh	Zatížení směr	Symbol	Hodnota	Jednotka
1	Linie	50-53	Síla	Konstant.	ZL	p	2.520	kN/m
2	Linie	55,124,125	Síla	Konstant.	ZL	p	1.500	kN/m

ZS2: STÁLÉ

ZS2 : stálé
Zatížení [kN/m]

Izometrie



ZS3
Sníh

3.3 ZATÍŽENÍ NA LINII

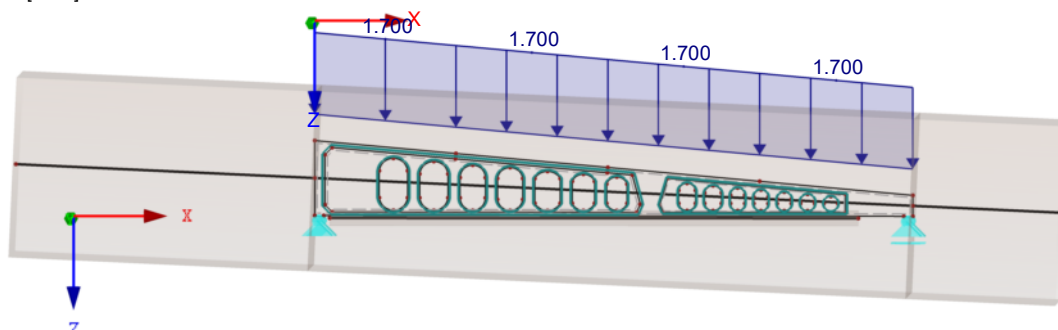
ZS3: Sníh

č.	Vztaženo na	Na liniích č.	Zatížení typ	Zatížení průběh	Zatížení směr	Symbol	Hodnota	Jednotka
1	Linie	50-53	Síla	Konstant.	ZL	p	1.700	kN/m

ZS3: SNÍH

ZS3 : sníh
Zatížení [kN/m]

Izometrie



Projekt: Model: Hala D Vazník s otvory-02

Datum: 11.09.2023

ZS4
vitr sání

3.3 ZATÍŽENÍ NA LINII

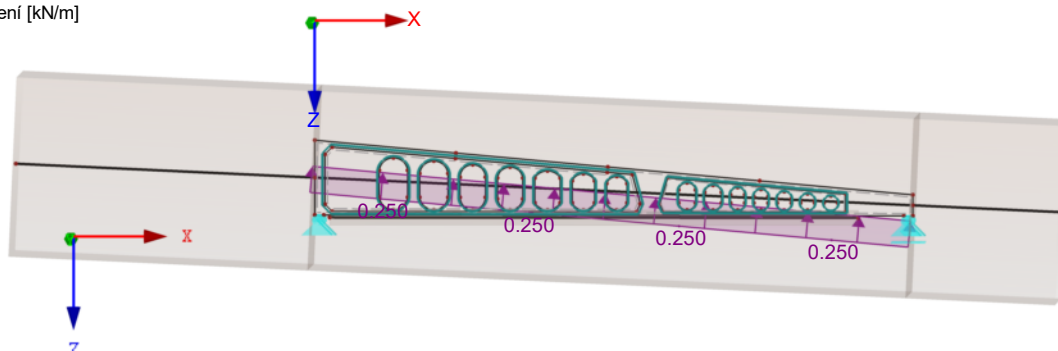
ZS4: vitr sání

č.	Vztaženo na	Na liniích č.	Zatížení typ	Zatížení průběh	Zatížení směr	Symbol	Parametry zatížení	
							Hodnota	Jednotka
1	Linie	50-53	Síla	Konstant.	z	p	-0.250	kN/m

ZS4: VÍTR SÁNÍ

 ZS4 : vitr sání
Zatížení [kN/m]

Izometrie


ZS5
vitr tlak

3.3 ZATÍŽENÍ NA LINII

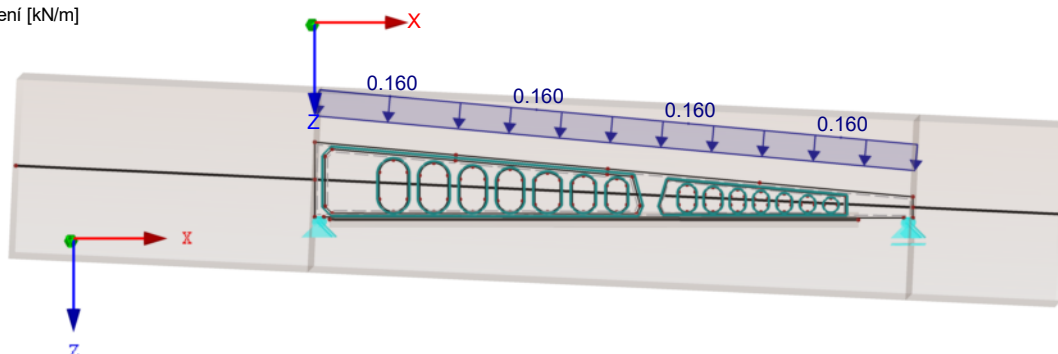
ZS5: vitr tlak

č.	Vztaženo na	Na liniích č.	Zatížení typ	Zatížení průběh	Zatížení směr	Symbol	Parametry zatížení	
							Hodnota	Jednotka
1	Linie	50-53	Síla	Konstant.	z	p	0.160	kN/m

ZS5: VÍTR TLAK

 ZS5 : vitr tlak
Zatížení [kN/m]

Izometrie


ZS6
FV pritížení

3.3 ZATÍŽENÍ NA LINII

ZS6: FV pritížení

č.	Vztaženo na	Na liniích č.	Zatížení typ	Zatížení průběh	Zatížení směr	Symbol	Parametry zatížení	
							Hodnota	Jednotka
1	Linie	50-53	Síla	Konstant.	ZL	p	0.420	kN/m

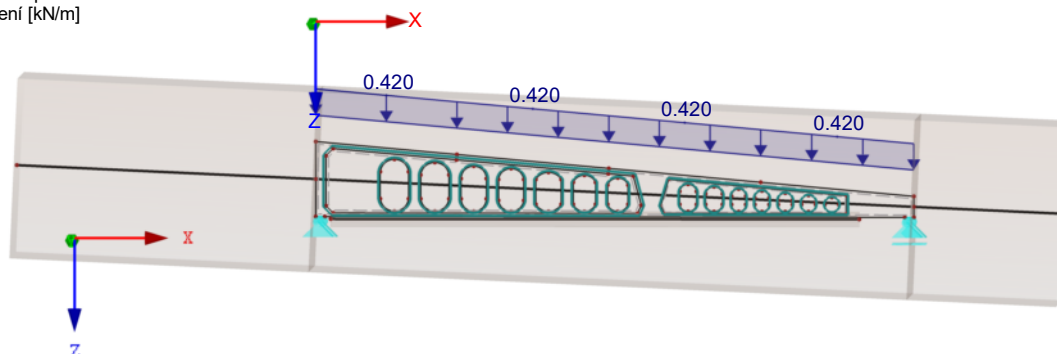
Projekt: Model: Hala D Vazník s otvory-02

Datum: 11.09.2023

■ ZS6: FV PRITÍŽENÍ

ZS6 : FV pritižení
Zatížení [kN/m]

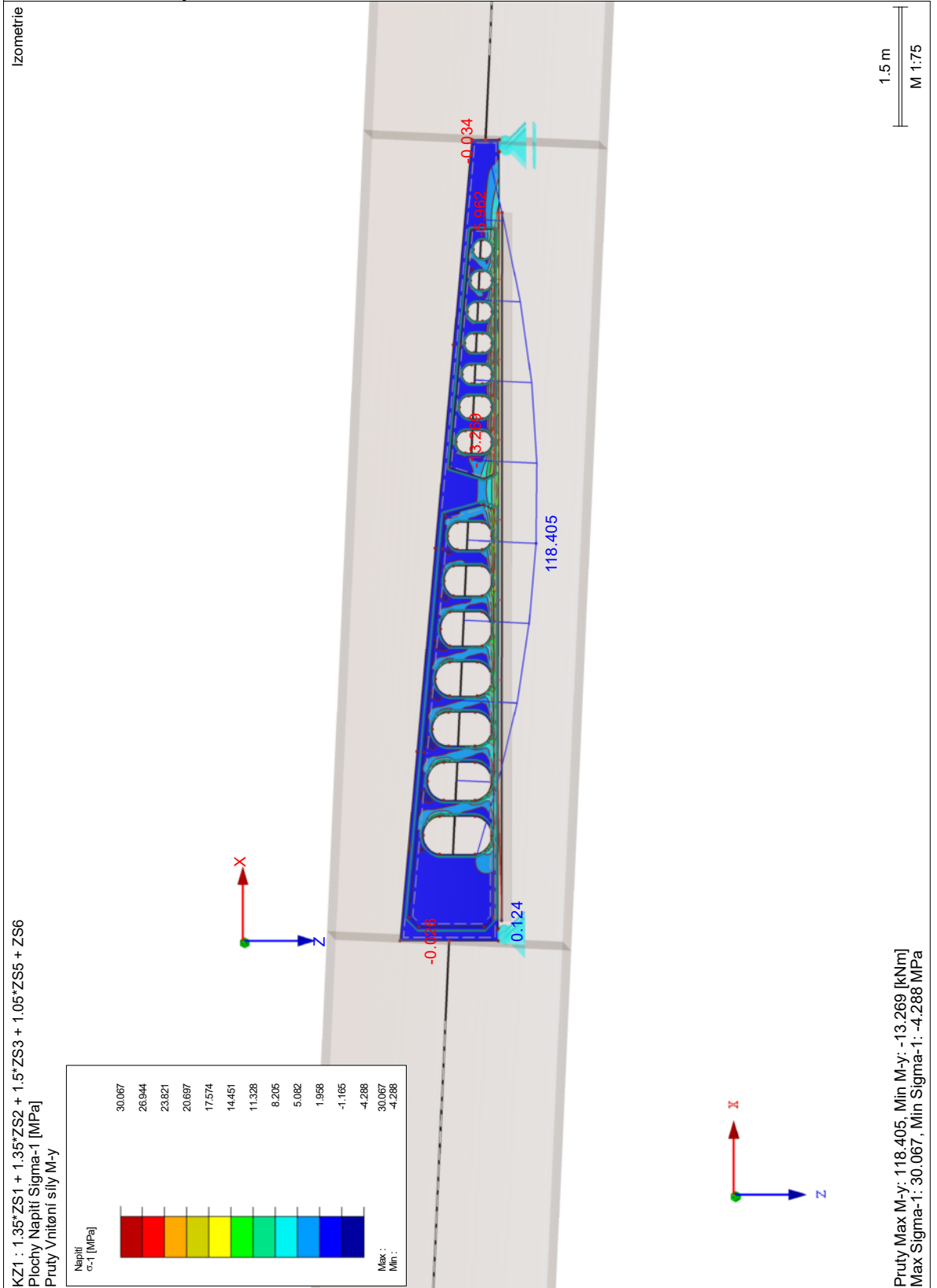
Izometrie



Projekt: Model: Hala D Vazník s otvory-02

Datum: 11.09.2023

■ VNITŘNÍ SÍLY M_y ; NAPĚTÍ σ_1



Projekt: Model: Hala D Vazník s otvory-02

Datum: 11.09.2023

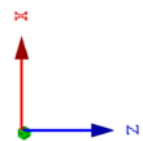
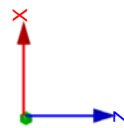
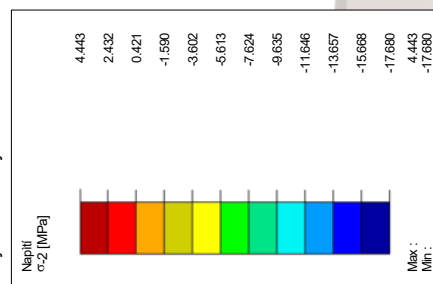
■ VNITŘNÍ SÍLY V_z ; NAPĚTÍ σ_2

Izometrie

KZ1 : 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.5*ZS3 + 1.05*ZS5 + 1.05*ZS6

Plochy Napětí Sigma-2 [MPa]

Pruty Vnitřní síly V-z



1.5 m
M 1:75

Pruty Max V-z: 40.424, Min V-z: -39.719 [kN]
Max Sigma-2: 4.443, Min Sigma-2: -17.680 MPa

I. Zatížení

Objekt E
Hala STK

STALÉ

Střešní plášť - tělocvična

Sklon 5

°

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	0,020	500	100	1,35	135
Podhled - rošt 80x40/625	0,005	500	25	1,35	34
Vata	0,060	50	30	1,35	41
Al plech	-	-	80	1,35	108
CELKEM			355		479

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 III	s _k =	1,42 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	1,136 kN/m ²	
	μ ₂	1,6	tvárový součinitel návějí

Zatížení větrem:

Oblast I	v _{b,0} =	22,5 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) =	645 Pa	max. dynamický tlak větru ve výšce z
	v(z _e)	32,1 m/s	ekvivalentní rychlost větru
	q _b	316,4 Pa	základní dynamický tlak větru
	c _e	2,0 [1]	součinitel expozice
Svisle na délku konstrukce		635 Pa	sklon 10 °
Vodor. na délku kce.		112 Pa	
Součinitel vnitřního tlaku	panel	C _{pi} :	-0,3 -194 Pa
Součinitel vnějšího tlaku	panel	C _{pe} :	0,2 129 Pa
CELKEM HORIZONTÁLNĚ			2743 3704
CELKEM KOLMO NA KONSTRUKCI			2690 3632
CELKEM ROVNOBĚŽNĚ S KONSTRUKCÍ			378 510

Záklop

prkna tl. 20 mm

Prvek:				b/h		PROSTÝ NOSNÍK		PRŮBĚŽNÉ SPOJITÉ ZATÍŽENÍ			
Šířka		B	0,200	m	Zatížení:						
Výška		H	0,020	m	Charakteristické						
Plocha		A	4,00E-03	m ²	Stálé (vlastní tíha)	220	N/m ²	Souči. γ _f			
Délka		L	1,00	m	Dlouhodobé (sklady)	150	N/m ²	1,50			
Uložení		a	0,06	m	Střednědobé (užitné, sniž	1136	N/m ²	1,50			
Pozice (I,—)		I	0	°	Okamžikové (vítr)	129	N/m ²	1,50			
Parametry		ly	1,33E-07	m ⁴	Návrhové						
		Wy	1,33E-05	m ³	Stálé (vlastní tíha)	297	N/m ²				
Relativní limit průhybu			300	250	Dlouhodobé (sklady)	225	N/m ²				
Materiál:		C24	γ _M	1,3	Střednědobé (užitné, sniž	1704	N/m ²				
f _{m,k}		2,40E+07	f _{v,k}	4,00E+06	Okamžikové (vítr)	194	N/m ²				
E _{0,mean}		1,10E+10	f _{c,90,k}	2,50E+06	CELKEM	2420	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]	59	45	341	39					
		Ka	366	366	366	366					
		Kb	357	357	460	373					
		k _{mod}	0,6	0,7	0,8	1,1					
		Md [Nm]	46	46	57	47					
		Vd [N]	183	183	230	186					
		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]	3,43E+06	3,43E+06	4,31E+06	3,49E+06					
			31%	27%	29%	17%	31%	ohyb VYHOVUJE			
		t _{v,d} [Pa]	1,37E+05	1,37E+05	1,72E+05	1,40E+05					
			7%	6%	7%	4%	7%			smyk VYHOVUJE	
		σ _{c,d} [Pa]	1,53E+04	1,53E+04	1,91E+04	1,55E+04					
			1%	1%	1%	1%	1%			uložení VYHOVUJE	
Použitelnost (charakteristická komb.)				Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sniž	Okamžikové (vítr)				
		p [N/m]	44	30	227,2	25,8	(1,2 pro hranol)				
		k _{def}	0,6	0,6	0,6	0,6					
		EI	1,47E+03	1,47E+03	1,47E+03	1,47E+03					
		GA	2,76E+06	2,76E+06	2,76E+06	2,76E+06					
		kappa	1,2	1,2	1,2	1,2					
		u _{inst} [m]	0,0004	0,0003	0,0020	0,0002					
		u _{inst} dle kombin	0,0004	0,0022	0,0028	0,0023					
		u _{fin} dle kombin	0,0006	0,0029	0,0036	0,0030					
			16%	74%	89%	76%				89%	VYHOVUJE

Projekt:

Model: Objekt E

Datum: 11.09.2023

Sbíjený vazník

■ ZÁKLADNÍ ÚDAJE O MODELU

	Obecné	Název modelu	: Objekt E
		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. rozst. 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

T-obdélník 57/180 T-obdélník 57/90

T-obdélník 57/217

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	
1	T-obdélník 57/180 1	10260.0	27702000.0	8550.0	0.00	0.00	57.0	180.0
2	T-obdélník 57/90 1	5130.0	3462750.0	4275.0	0.00	0.00	57.0	90.0
3	T-obdélník 57/217 1	12369.0	48536988.0	10307.5	0.00	0.00	57.0	217.0

■ 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	prítlžení 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	prítlžení 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	prítlžení FVE

■ 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	1-6	Síla	Konstant.	ZL	Skutečná d.	p	-0.220	kN/m
2	Pruty	7-11	Síla	Konstant.	ZL	Skutečná d.	p	-0.180	kN/m

ZS2

Vlastní tíha skladeb

Projekt:

Model: Objekt E

Datum: 11.09.2023

Sbíjený vazník

3.2/1 ZATÍŽENÍ NA PRUTY - EXCENTRICITA ZATÍŽENÍ

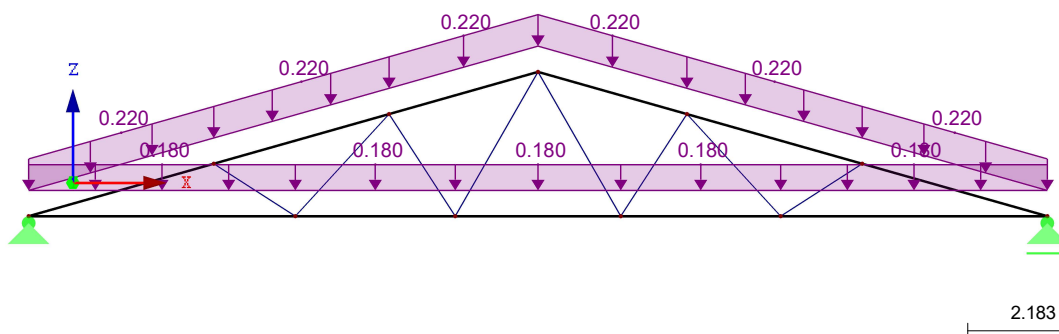
ZS2: Vlastní tíha skladeb

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
1	Pruty	1-6	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed
2	Pruty	7-11	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
Snih

3.2 ZATÍŽENÍ NA PRUT

ZS3: Snih

č.	Vztaženo na	Na prutech č.	Zatížení typ	Zatížení průběh	Zatížení směr	Vztažná délka	Parametry zatížení		
							Symbol	Hodnota	Jednotka
1	Pruty	1-6	Síla	Konstant.	ZP	Délka průmětu	p	-1.300	kN/m

3.2/1 ZATÍŽENÍ NA PRUTY - EXCENTRICITA ZATÍŽENÍ

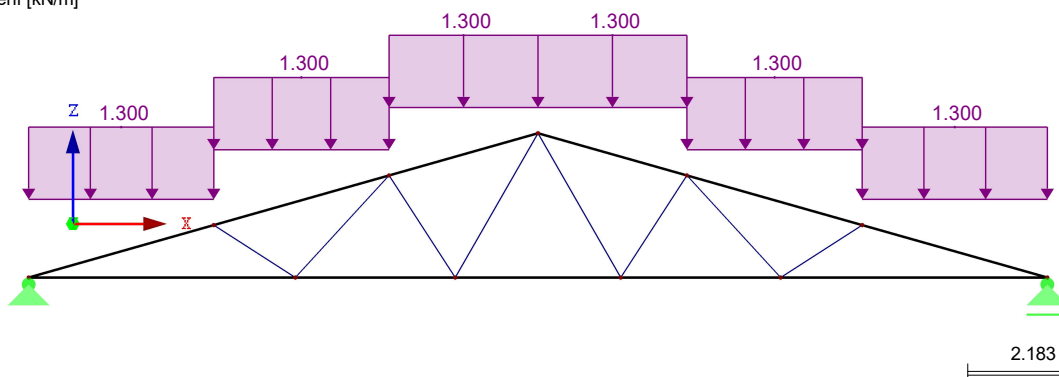
ZS3: Snih

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	1-6	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed

ZS3: SNÍH

 ZS3 : Snih
Zatížení [kN/m]

Ve směru Y



Projekt:

Model: Objekt E

Datum: 11.09.2023

Sbíjený 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		
						Skutečná d.	Symbol	Hodnota	Jednotka
1	Pruty	1,4,5	Síla	Konstant.	z		p	0.130	kN/m

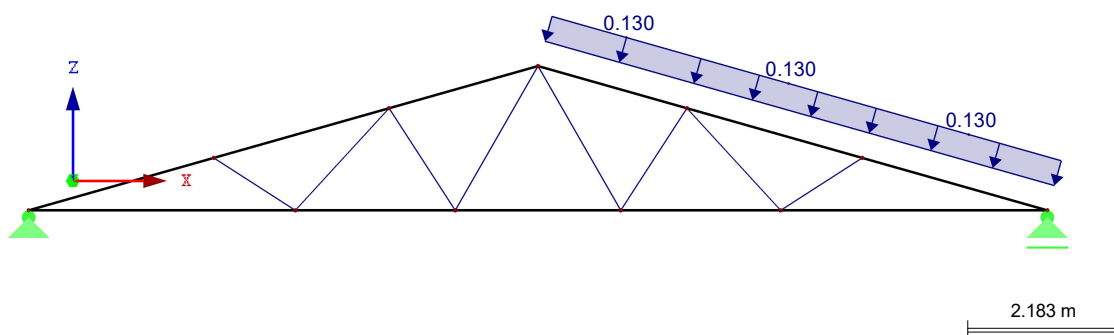
3.2/1 ZATÍŽENÍ NA PRUTY - EXCENTRICITA ZATÍŽENÍ
ZS4: Vitr tlak

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
1	Pruty	1,4,5	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		
						Skutečná d.	Symbol	Hodnota	Jednotka
1	Pruty	1,4,5	Síla	Konstant.	ZL		p	-0.200	kN/m

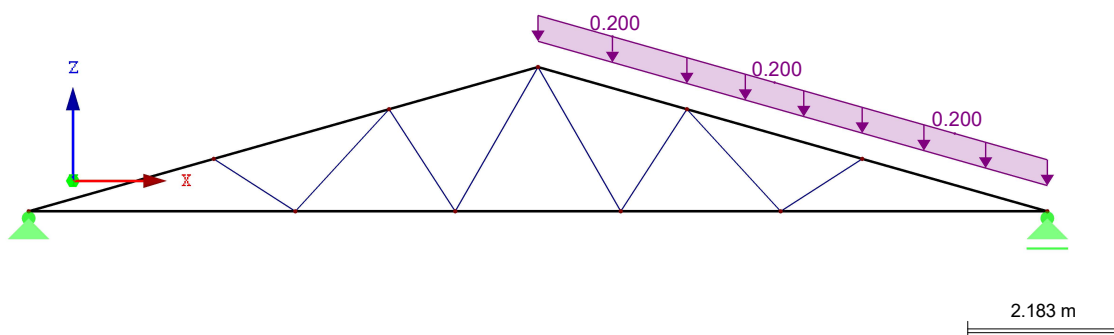
3.2/1 ZATÍŽENÍ NA PRUTY - EXCENTRICITA ZATÍŽENÍ
ZS5: pritižení FVE

č.	Vztaženo na	Na prutech č.	Absolutní odsazení		Absolutní odsazení		Relativní odsazení		Relativní odsazení	
			Zač. prutu	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	1,4,5	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: Objekt E

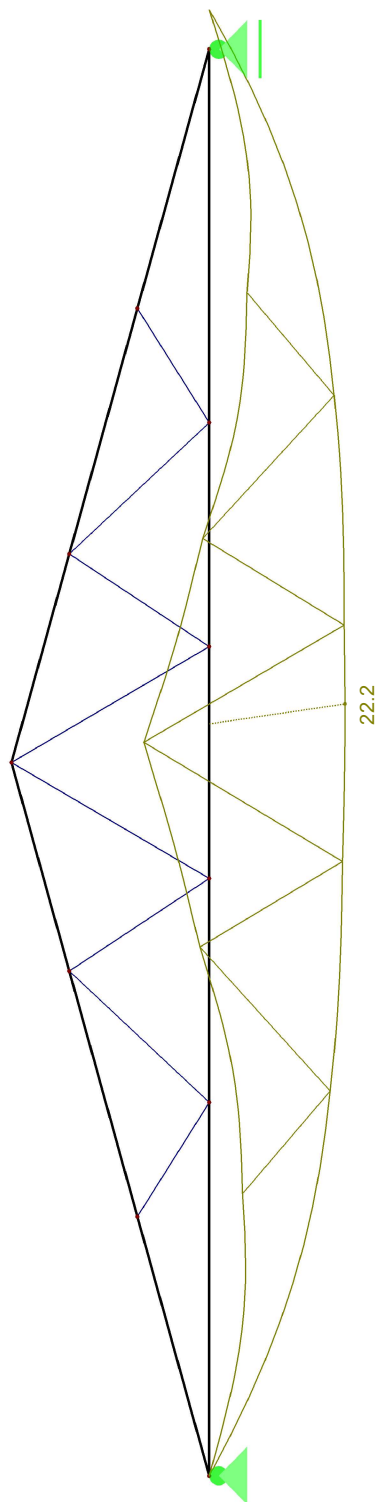
Datum: 11.09.2023

Sbíjený vazník

■ **GLOBÁLNÍ DEFORMACE u**

Ve směru Y

KZ2 : MSP - charakteristická
Globální deformace u [mm]



1.574 m

22.2

Součet pro deformace: 65.00
Max u: 22.2, Min u: 0.0 mm

RF-TIMBER Pro
PŘ1

Projekt:

Model: Objekt E

Sbíjený vazník

Datum: 11.09.2023

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	

1.3.1 PRŮŘEZY

T-obdélník 57/180 T-obdélník 57/90



Průř. č.	Mat. č.	Průřez Označení [mm]	Max. návrhové využití	Komentář
1	1	T-obdélník 57/180	0.77	
2	1	T-obdélník 57/90	0.54	
3	1	T-obdélník 57/217	0.70	

T-obdélník 57/217



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	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	2.629	<input checked="" type="checkbox"/>	0.300	0.789	<input checked="" type="checkbox"/>	Jako délka prutu	2.629
2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	2.629	<input checked="" type="checkbox"/>	0.300	0.789	<input checked="" type="checkbox"/>	Jako délka prutu	2.629
3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	2.775	<input checked="" type="checkbox"/>	0.300	0.833	<input checked="" type="checkbox"/>	Jako délka prutu	2.775
4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	2.775	<input checked="" type="checkbox"/>	0.300	0.833	<input checked="" type="checkbox"/>	Jako délka prutu	2.775
5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	2.233	<input checked="" type="checkbox"/>	0.300	0.670	<input checked="" type="checkbox"/>	Jako délka prutu	2.233
6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	2.233	<input checked="" type="checkbox"/>	0.300	0.670	<input checked="" type="checkbox"/>	Jako délka prutu	2.233
7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	2.308	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	2.308	<input checked="" type="checkbox"/>	Jako délka prutu	2.308
8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	2.389	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	2.389	<input checked="" type="checkbox"/>	Jako délka prutu	2.389
9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	2.308	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	2.308	<input checked="" type="checkbox"/>	Jako délka prutu	2.308
10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	3.848	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	3.848	<input checked="" type="checkbox"/>	Jako délka prutu	3.848
11	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	3.848	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	3.848	<input checked="" type="checkbox"/>	Jako délka prutu	3.848
12	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	2.397	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	2.397	<input checked="" type="checkbox"/>	Jako délka prutu	2.397
13	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	2.397	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	2.397	<input checked="" type="checkbox"/>	Jako délka prutu	2.397
14	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.399	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.399	<input checked="" type="checkbox"/>	Jako délka prutu	1.399
15	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.399	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.399	<input checked="" type="checkbox"/>	Jako délka prutu	1.399
16	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.753	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.753	<input checked="" type="checkbox"/>	Jako délka prutu	1.753
17	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.998	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.998	<input checked="" type="checkbox"/>	Jako délka prutu	1.998
18	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.753	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.753	<input checked="" type="checkbox"/>	Jako délka prutu	1.753
19	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.998	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.998	<input checked="" type="checkbox"/>	Jako délka prutu	1.998

2.2 POSOUZENÍ PO PRŮŘEZECH

Průř. č.	Prut č.	Místo x [m]	ZS/KZ/ KV	Posouzení	Posouzení č.	Označení
1	T-obdélník 57/180					
	10	0.000	KZ1	0.62	101)	Únosnost průřezu - Tah podél vláken podle 6.1.2
	7	2.308	KZ1	0.04	111)	Únosnost průřezu - Smyk od posouvající síly Vz podle 6.1.7
	10	1.154	KZ1	0.77	161)	Únosnost průřezu - Jednoosý ohyb okolo osy y a tah podle 6.2.3
	10	1.154	KZ1	0.17	311)	Ohybaný prut bez tlakové síly podle 6.3.3 - ohyb okolo osy y

Projekt:

Model: Objekt E

Datum: 11.09.2023

Sbíjený vazník

2.2 POSOUZENÍ PO PRŮŘEZECH

Průř. č.	Prut č.	Místo x [m]	ZS/KZ/ KV	Posouzení	Posouzen č.	Označení
2	T-obdélník 57/90					
	13	0.000	KZ1	0.23 ≤ 1	101)	Únosnost průřezu - Tah podél vláken podle 6.1.2
	18	0.000	KZ1	0.15 ≤ 1	102)	Únosnost průřezu - Tlak podél vláken podle 6.1.4
	18	0.000	KZ1	0.54 ≤ 1	303)	Tlakový prut s osovým tlakem podle 6.3.2 - vzpěr okolo obou os
3	T-obdélník 57/217					
	4	2.775	KZ1	0.36 ≤ 1	102)	Únosnost průřezu - Tlak podél vláken podle 6.1.4
	4	2.775	KZ1	0.25 ≤ 1	111)	Únosnost průřezu - Smyk od posouvající síly Vz podle 6.1.7
	4	1.189	KZ1	0.41 ≤ 1	171)	Únosnost průřezu - Jednoosý ohyb okolo osy y a tlak podle 6.2.4
	4	1.189	KZ1	0.70 ≤ 1	323)	Prut s ohybem a tlakem podle 6.3.2 - vzpěr okolo obou os
	4	1.189	KZ1	0.55 ≤ 1	341)	Ohybaný prut s tlakovou silou podle 6.3.3 - ohyb okolo osy y

Projekt:

Model: Objekt E

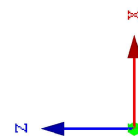
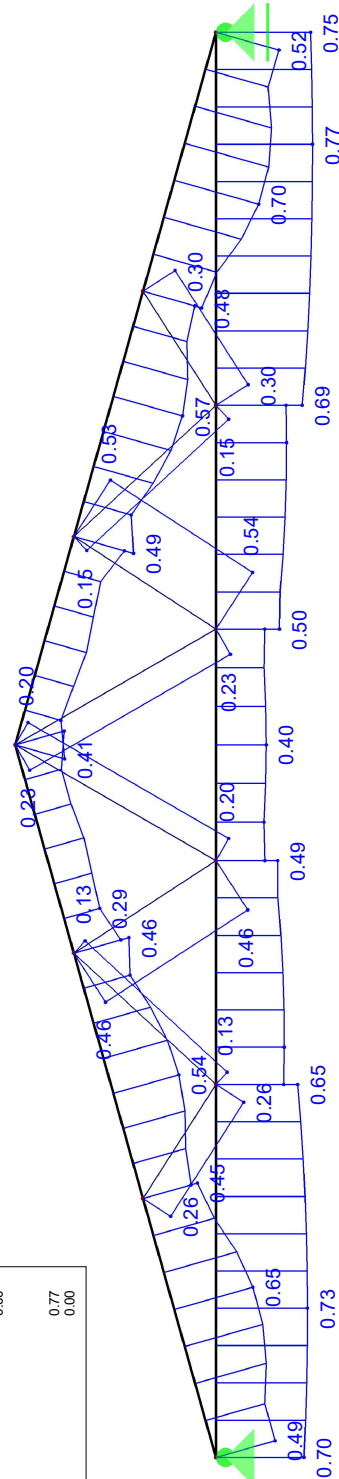
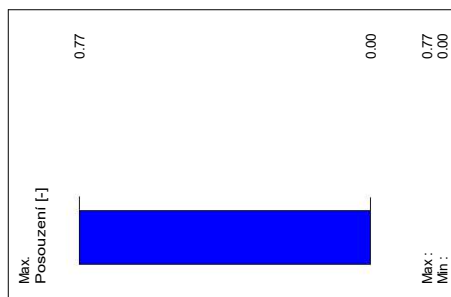
Sbíjený vazník

Datum: 11.09.2023

POSOUZENÍ: MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI - POSOUZENÍ PRŮŘEZU

Ve směru Y

RF-TIMBER Pro P01
Mezní stav únosnosti - Posouzení průřezu



1.563 m

Max Posouzení: 0.77

I. Zatížení

Objekt F
Hala 3**STALÉ**

Střešní plášť - dle sondy SS5

Sklon 5

°

Skladba	tl.	Obj. hmot.	Zatížení	γ_f	Výp. zat.
[-]	[m]	[kg/m ³]	[N/m ²]	[1]	[N/m ²]
Folie + tkanina	-	-	30	1,35	41
Asfaltová hydroizolace	0,015	2100	315	1,35	425
EPS	0,050	150	75	1,35	101
ŽB deska s žebry	0,025	2400	600	1,35	810
Vazník	-	-	-	1,35	-
Podhled - al profily	-	-	40	1,35	54
Minerální vata	0,250	50	125	1,35	169
SDK	0,020	1800	360	1,35	486
CELKEM			1545		2086

Střešní plášť - dle sondy SS6

Sklon 5

°

Skladba	tl.	Obj. hmot.	Zatížení	γ_f	Výp. zat.
[-]	[m]	[kg/m ³]	[N/m ²]	[1]	[N/m ²]
Asfaltová hydroizolace	0,015	2100	315	1,35	425
EPS	0,040	150	60	1,35	81
Asfalt	0,015	2100	315	1,35	425
ŽB panel	0,040	2400	960	1,35	1296
Vazník + střešní nosníky	-	-	200	1,35	-
Podhled - al profily	-	-	40	1,35	54
Minerální vata	0,250	50	125	1,35	169
SDK	0,020	1800	360	1,35	486
CELKEM			2375		2936

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			100	1,35	135
CELKEM			100		135

Výpočet nutného přitížení**Zatížení:**

Charakteristické			Souči. γ_f
Stálé (vlastní tíha+přítížení)	350	N/m ²	0,90
Okamžikové (vítr)	-202	N/m ²	1,50
Návrhové			
Stálé (vlastní tíha)	315	N/m ²	
Okamžikové (vítr)	-303	N/m ²	
CELKEM	12	N/m ²	

Přítížení 1 panelu

Rozměry panelu 2,1 x 1,05 m

minimální přitížení 22,05 kg na 1 panel**Uvažované přitížení na ploché střeše 25 kg/panel**

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 III	$s_k =$	1,42 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 =	1,136 kN/m²	
	μ_2	1,6	tvárový součinitel návějí

Zatížení větrem:

Oblast I	$v_{b,0} =$	22,5 m/s	
Výška	$z =$	7 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) =	674 Pa	max. dynamický tlak větru ve výšce z
	$v(z_e)$	33,5 m/s	ekvivalentní rychlost větru
	q_b	316,4 Pa	základní dynamický tlak větru
	C_e	2,2 [1]	součinitel expozice
Svisle na délku konstrukce		670 Pa	sklon 6 °
Vodor. na délku kce.		70 Pa	
Součinitel vnitřního tlaku	panel	C_{pi}	-0,3 -202 Pa
Součinitel vnějšího tlaku	panel	C_{pe}	0,2 135 Pa
CELKEM HORIZONTÁLNĚ		2743	3704
CELKEM KOLMO NA KONSTRUKCI		2690	3632
CELKEM ROVNOBĚŽNĚ S KONSTRUKCÍ		378	510

Střešní panel
deska s žebry
střecha SS5

rozpon 4,6 m
zatěžovací šířka 0,30 m

celkové zatížení
stálé 1020 N/m²

sníh 1136 N/m²

fotovoltaika + přitížení
210 N/m²

vítr na FV panely
81 N/m²

Sníh mezi FV panely
180 N/m²

Návrh železobetonového průřezu

Vnitřní síly				Použitelnost				
Únosnost	MEd	3,0	kNm		MEd	2,2	kNm	
	VEd	2,6	kN		VEd	1,9	kN	
tah	NEd	30,0	kN		tah	NEd	1,0	kN
Materiály	Ocel	V	V - 10 425		Beton	C25/30		
	fyk	325	MPa		fck	25	MPa	
	ftk	470	MPa		fctk	1,8	MPa	
	ys	1,15	-		yc	1,50	-	
	fyd	283	MPa		acc	1,0	-	
	Es	200	GPa		fcd	16,67	MPa	
	eyd	1,41	‰		ecu3	3,5	‰	
	ξbal,1	0,712	-		fctd	1,20	MPa	
	ξbal,2	1,677	-		Ecm	31	GPa	
	αe	6,5	-		λ	0,8	-	
				η	1	-		
Profil				T-průřez: 10				
	b	40	mm		bi	375	mm	
	h	120	mm		beff,i	375	mm	
Výztuž	As1,req	0,00020	m2	tlačená výztuž	ø	8	mm	
tažená výztuž	ø	10	mm		počet	1	ks	
	počet	1	ks		As2	0,00005	m2	
	As1	0,00008	m2		ρ'	0,0014	-	
	ρ	0,0207	-		ρ0	0,0050	-	
třmínky	øsw	0	mm	střížnost n	2			
	Asw	0,000000	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	10	mm	Δcdev	0	mm	c	20	mm
cmin+Δcdev	25	mm				Výpočtové krytí třmínků	20	mm
vzdálenost podélné výztuže od povrchu	d1	25	mm	d	95	mm		
	d2	24	mm					
Posouzení jednostranně vyztuženého průřezu				x	42	mm		
	ξ	0,438	-	61%	ξ < ξbal,1 - VYHOVUJE	NEVYHOVUJE		
	M _{Rd}	1,7	kNm	171%	NEVYHOVUJE			
Smyk								
	ρ1	0,020	-	cot θ	1,5	-		
	k	2,000	-	acw	1,0	nepředp. bet.		
	k1	0,1	desky	v	0,54	-		
	σcp	-6,25	MPa	z	86	mm		
	VRd,c	1,0	kN	θ	34	°		
	VRd,max	0,0	kN	VRds	0,0	kN	#DIV/0!	
NEVYHOVUJE VRd,max!!				SMYKOVÁ VÝZTUŽ NEVYHOVUJE				
Konstrukční zásady	As,min	0,00000	m2		dg	16	mm	
Podélná výztuž	As,max	0,00019	m2		a1,min	21	mm	
	PLOCHA VÝZTUŽE VYHOVUJE				a2,min	21	mm	
Smyková vý:	st,nom	0	mm		pw	0,0000	-	
	smax	178,125	mm	112%	pw,min	0,0012308	-	
	stmax	71	mm	0%	pw,max	0,0318462	-	
	sbmax	114	mm					
SMYKOVÁ VÝZTUŽ NEVYHOVUJE				NEVYHOVUJE				

Mezní stavy použitelnosti

plocha bet. průřezu	Ac	0,00480	m2	σc1	19,23	MPa	
plocha ideal. průřezu	Ai	0,00563	m2	σc2	-19,57	MPa	
vzdál. tež. bet. pr. od tl. okr.	ac	0,06	m	x	0,067	m	
vzd. ideal. průř. od hor. okr.	agi	0,061	m	Iir	0,00001	m4	
mom. setrv. bet. průřezu	Ic	0,00001	m4	σc	-29	MPa	σc > 0,6 * fck
mom. setrv. ideal. průřezu	Ii	0,00001	m4	σs	79	MPa	σs < 0,8 * fyk

Výpočet šířky trhlin

moment na mezi vzniku trhlin	Mcr	0,3	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	40	mm		k4	0,425	-	
Ac,eff	0,0016	m2		ø	10	mm	
pp,eff	0,049	-		sr,max	111	mm	
εsm - εcm	0,0003	-		vypočtená šířka trhlin	wk	0,029	mm

Výpočet přetvoření

rozpětí nosníku	l	4,80	m	zatížení	krátkodobé	krátkodobé/dlouhodobé	
stat. moment plochy výztuže k průřezu	S	0,0000	m3	t-roků	50	let	
mom. setrv. průřezu	I	0,0000	m4	t	18250	dni	
průřezová plocha betonu	Ac	0,0048	m2	βas(t)	1,0	-	
obvod průřezu vystavený vysychání	u	0,28	m	kh	0,92	dle tab 3.3	
náhradní rozměr průřezu	h0	0,0343	m	ecd,0	0,0002	dle tab 3.2	
	l/d	50,5	-	ecd	0,000184		
dle Tab. 7.4N	K	1,0	prostý nosník	eca	0,00004		
	λ	13,1		ecs	0,00022		
T-průřez?	kc1	1,0	-	ø(∞,t0)	1,7	dle diagramu Obr. 3.1	
	kc2	1,0	-	β	1,0	-	
	kc3	3,78	-	ζ	0,98	pro prostý ohyb	
ohybová štíhlost	λd	49,4	-	1/rm	1,41E-02		
	PRŮHYB MŮŽE PŘEKROČIT l/250			1/rcs	0,001		
				1/rtqp	1,52E-02		
				Ec,eff	31,00	GPa	
				CI	4,75E-06	poddaj. průřezu bez trhliny	
				CII	6,44E-06	poddaj. průřezu s trhlinou	
				k	0,1042	prostý nosník dle tab. 6.5	
				vypočtený průhyb fqp	37	mm	

Střešní nosník
střecha SS6

Návrh dřevěných trámů obdélníkového průřezu - spojitý nosník o dvou polích

Popis:

Prvek:	I-120		
Šířka	B	0,058	m
Výška	H	0,120	m
Délka	L1	4,60	m
	L2	4,60	m
Relativní limit průhybu		250	
Parametry	Iy	3,27E-06	m4
	Iz	2,14E-07	m4
	Wy	5,45E-05	m3
	Wz	7,38E-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
E _{0,mean}	2,10E+11	G	8,1E+10
Mb	Rab	Rba	Rbc
	-28899	18847	31412
x1	1,725	M1	M2
x2	2,875	16256	16256

Namáhání spojitého nosníku:

Moment	Md	28899	Nm
Smyk	Vd	31412	N
Napětí ohybu	σ _{m,d}	5,30E+08	Pa
Napětí smyku	τ _{v,d}	6,77E+06	Pa
Průhyb	uz1	0,0386	m
	uz2	0,0386	m
Relativní průhyb	Ruz1	119	[1]
	Ruz2	119	[1]

Zatížení:			
Normové			Součinitel

Pole 1			
Stálé	2380	N/m2	1,35
Nahodilé	1500	N/m2	1,50

Pole 2			
Stálé	2380	N/m2	1,35
Nahodilé	1500	N/m2	1,50

Výpočtové

Pole 1			
Stálé	3213	N/m2	
Nahodilé	2250	N/m2	
CELKEM	5463	N/m2	

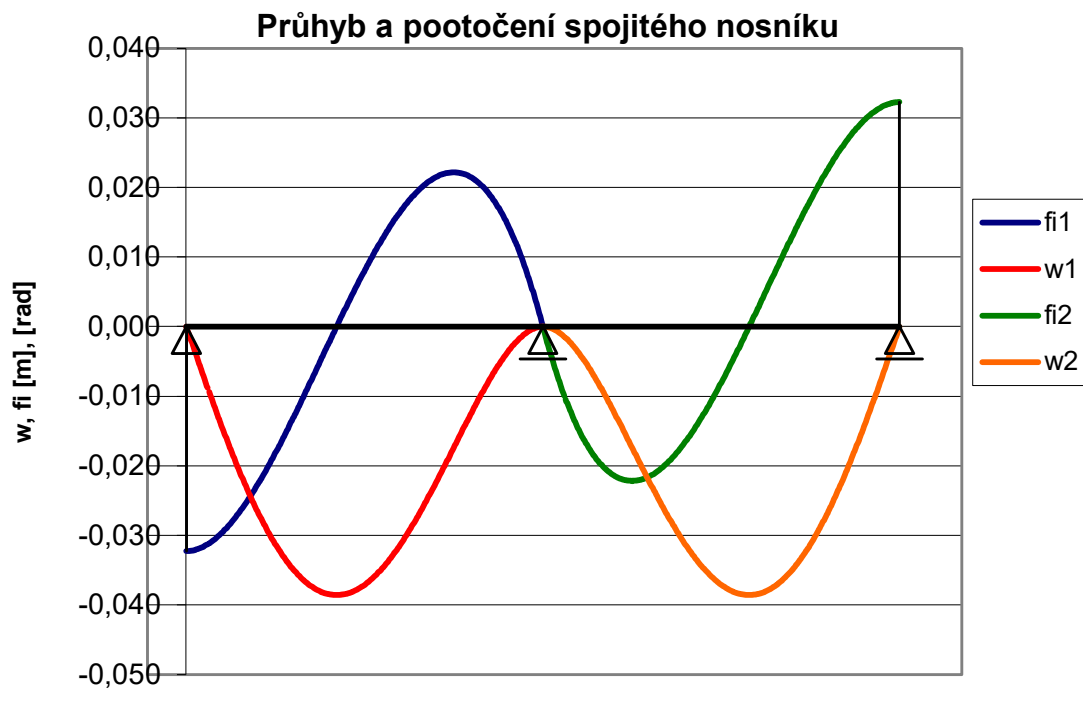
Pole 2			
Stálé	3213	N/m2	
Nahodilé	2250	N/m2	
CELKEM	5463	N/m2	

Zatěžovací šířka			
D	2,00	m	

Zatížení na 1m délky			
Pole 1			
p	10926	N/m	
Pole 2			
p	10926	N/m	

Posouzení:

Napětí:	NEVYHOVUJE
Průhyb:	NEVYHOVUJE



Projekt:

Model: Objekt F - sonda SS5

Datum: 12.09.2023

Vazník objektu 1

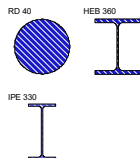
■ ZÁKLADNÍ ÚDAJE O MODELU

Obecné	Název modelu	: Objekt F - sonda SS5
	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

■ 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	RD 40 2	1260.0	125663.7	1058.4	0.00	0.00	40.0	40.0
7	HEB 360 2	18060.0	431900000.0	3973.6	0.00	0.00	300.0	360.0
8	IPE 330 3	6261.0	117700000.0	2314.6	0.00	0.00	160.0	330.0

■ 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	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
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

Projekt:

Model: Objekt F - sonda SS5

Datum: 12.09.2023

Vazník objektu 1

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	Symbol	Hodnota	Jednotka
2	Pruty	1,5	Síla	Konstant.	ZL	Skutečná d.	p	6.300	kN/m

3.2/1 ZATÍŽENÍ NA PRUTY - EXCENTRICITA ZATÍŽENÍ

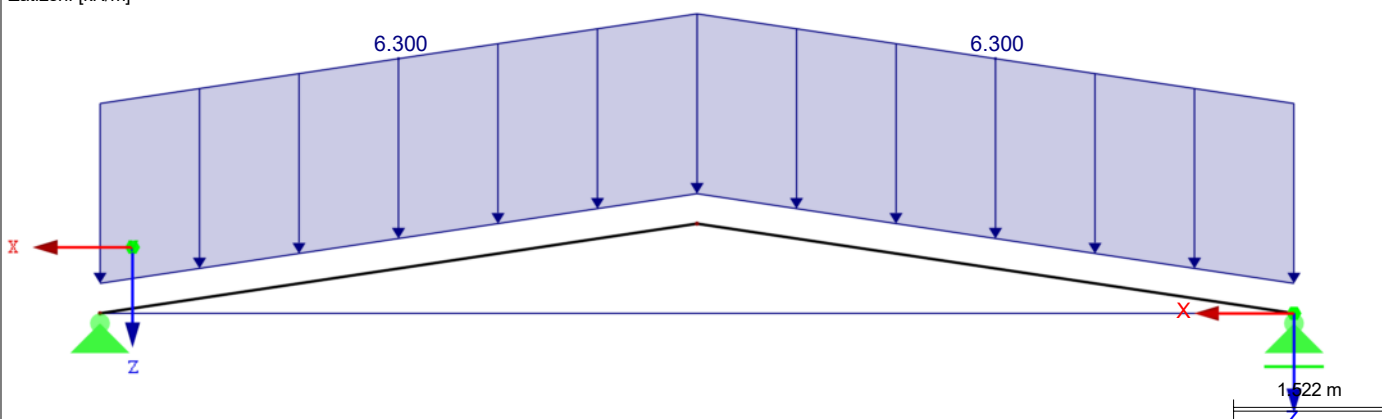
ZS2: Stálé zatížení

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
			e_y [mm]	e_z [mm]	e_y [mm]	e_z [mm]	Osa y	Osa z	Osa y	Osa z
2	Pruty	1,5	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed

ZS2: STÁLÉ ZATÍŽENÍ

ZS2 : Stálé zatížení
Zatížení [kN/m]

Ve směru Y


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	Symbol	Hodnota	Jednotka
1	Pruty	1,5	Síla	Konstant.	ZL	Skutečná d.	p	4.230	kN/m

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	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	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed

Projekt:

Model: Objekt F - sonda SS5

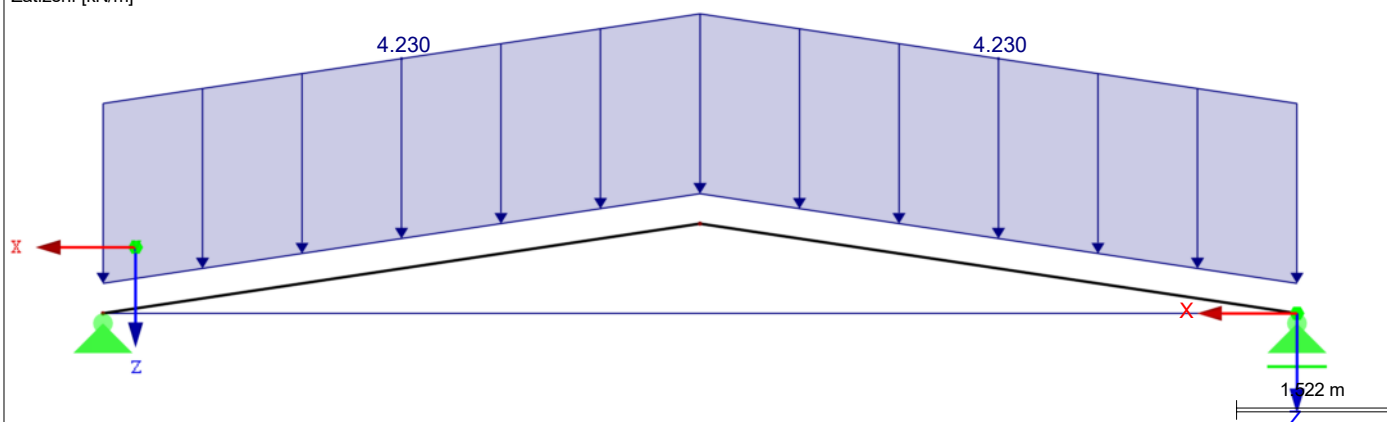
Datum: 12.09.2023

Vazník objektu 1

■ 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	Síla	Konstant.	ZL	Skutečná d.	p	4.230	kN/m
2	Pruty	5	Síla	Konstant.	ZL	Skutečná d.	p	2.600	kN/m

■ 3.2/1 ZATÍŽENÍ NA PRUTY - EXCENTRICITA ZATÍŽENÍ

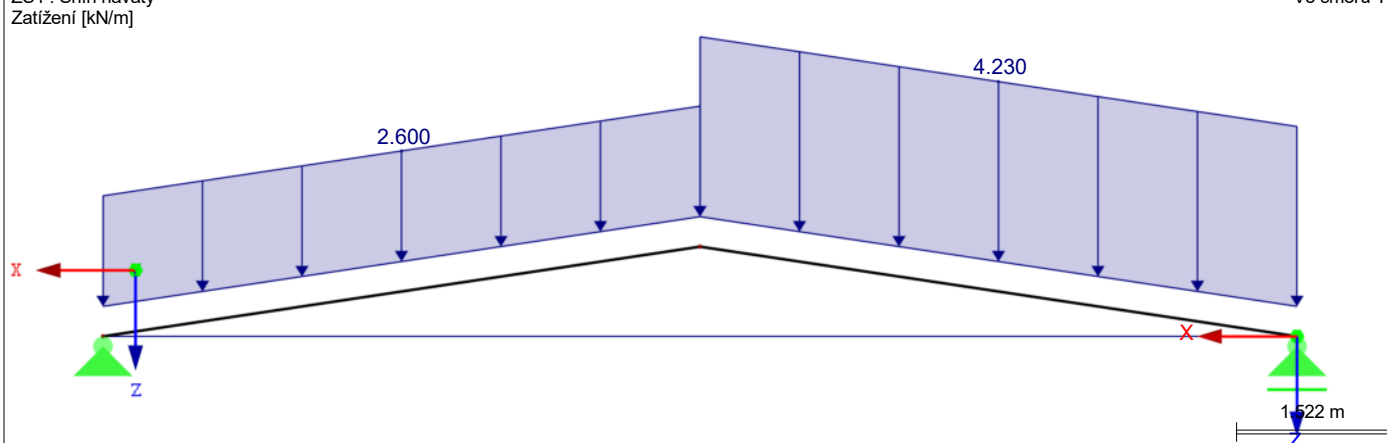
ZS4: Sníh navátý

č.	Vztaženo na	Na prutech č.	Absolutní odsazení		Absolutní odsazení		Relativní odsazení		Relativní odsazení	
			Zač. prutu	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	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed
2	Pruty	5	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed

■ ZS4: SNÍH NAVÁTÝ

ZS4 : Sníh navátý
Zatížení [kN/m]

Ve směru Y



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		
							Symbol	Hodnota	Jednotka
1	Pruty	1	Síla	Konstant.	z	Skutečná d.	p	-0.800	kN/m
2	Pruty	5	Síla	Konstant.	z	Skutečná d.	p	-0.800	kN/m

Projekt:

Model: Objekt F - sonda SS5

Datum: 12.09.2023

Vazník objektu 1

3.2/1 ZATÍŽENÍ NA PRUTY - EXCENTRICITA ZATÍŽENÍ

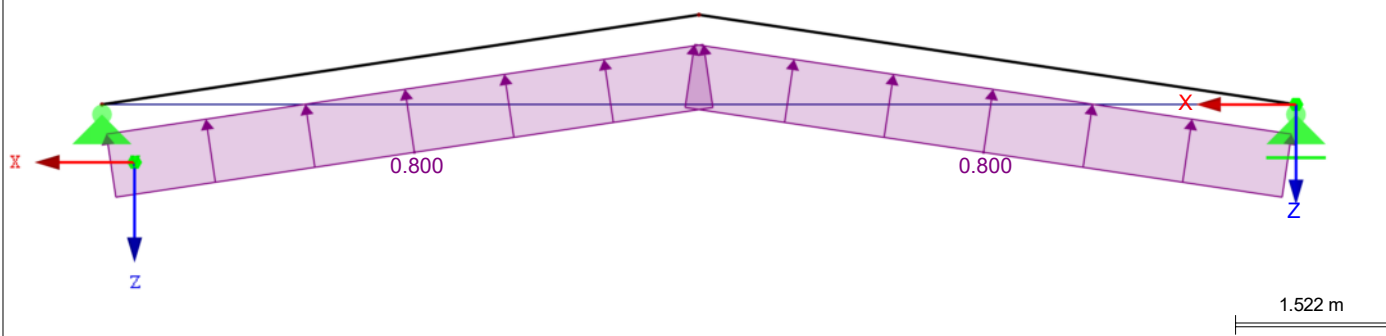
ZS5: Vitr sání

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	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed
2	Pruty	5	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		
							Symbol	Hodnota	Jednotka
1	Pruty	1	Síla	Konstant.	z	Skutečná d.	p	0.320	kN/m

3.2/1 ZATÍŽENÍ NA PRUTY - EXCENTRICITA ZATÍŽENÍ

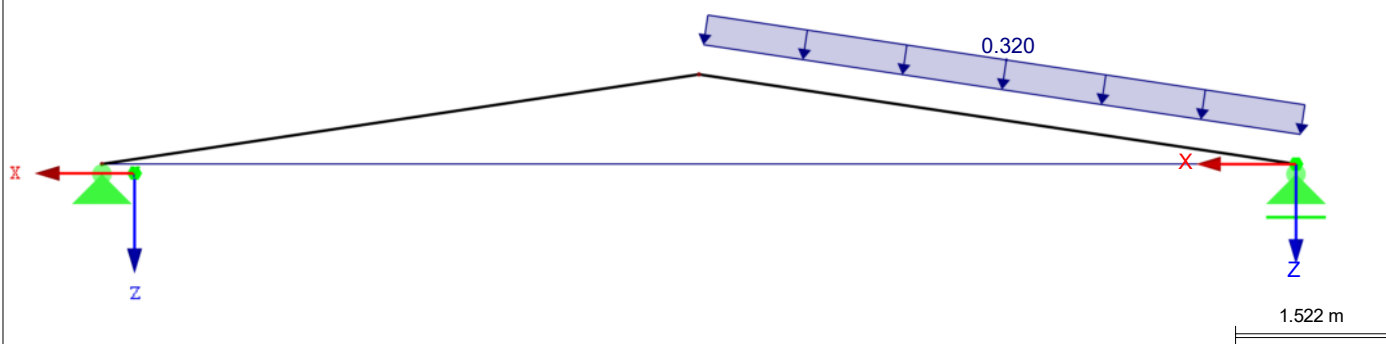
ZS6: vitr tlak

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	1	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed

ZS6: VÍTR TLAK

ZS6 : vitr tlak
Zatížení [kN/m]

Ve směru Y



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	Parametry zatížení		
							Symbol	Hodnota	Jednotka
1	Pruty	1	Síla	Konstant.	ZL	Skutečná d.	p	0.850	kN/m

Projekt:

Model: Objekt F - sonda SS5

Datum: 12.09.2023

Vazník objektu 1

3.2/1 ZATÍŽENÍ NA PRUTY - EXCENTRICITA ZATÍŽENÍ

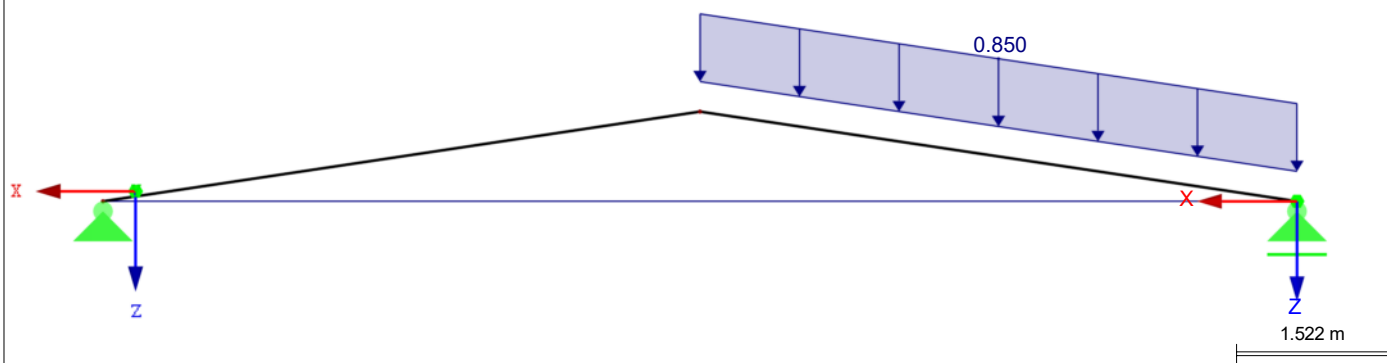
ZS7: FV pritížení

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	1	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed

ZS7: FV PRITÍZENÍ

ZS7 : FV pritížení
Zatížení [kN/m]

Ve směru Y



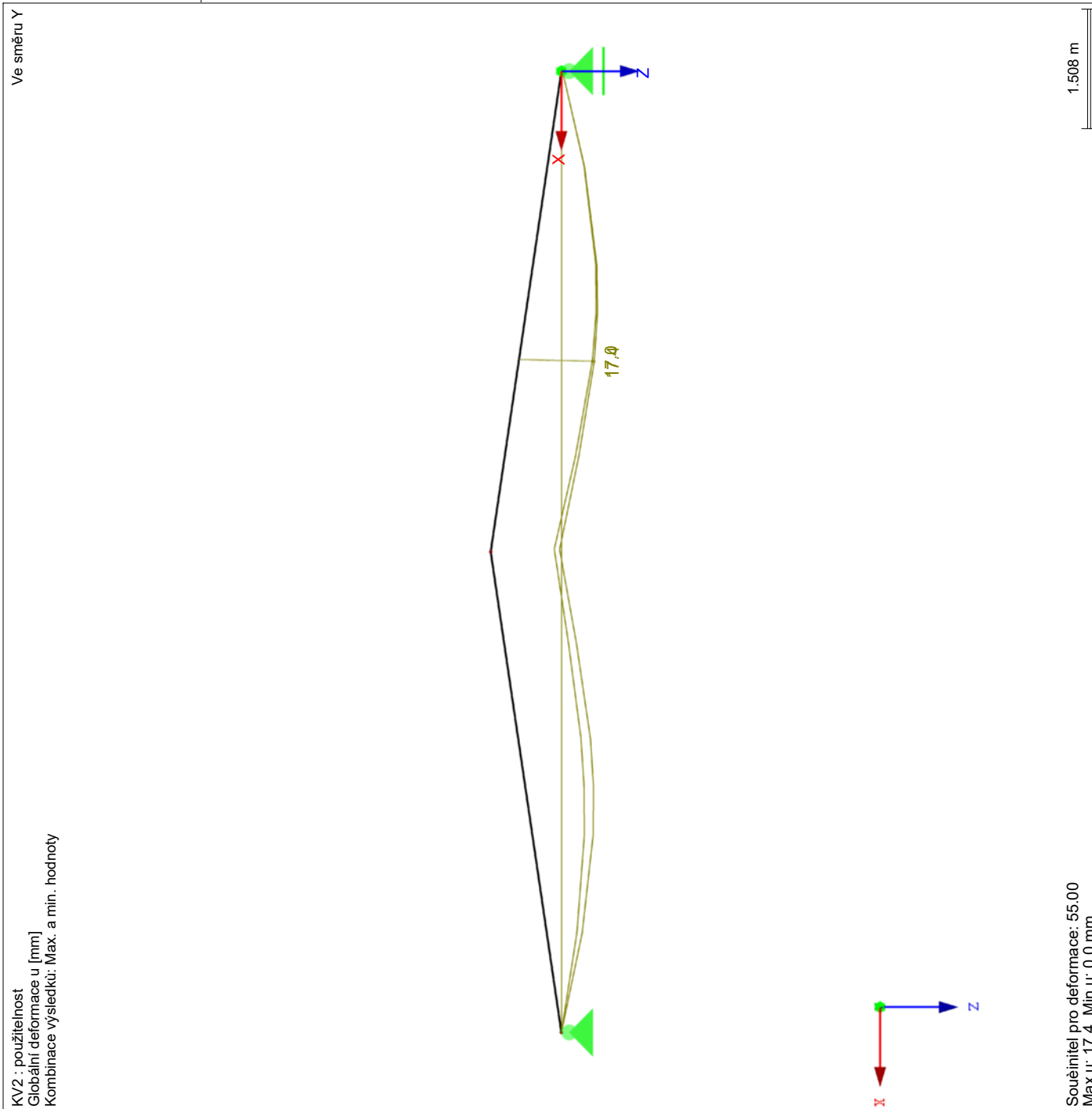
Projekt:

Model: Objekt F - sonda SS5

Datum: 12.09.2023

Vazník objektu 1

■ **GLOBÁLNÍ DEFORMACE u**



RF-STEEL EC3

PR1

 Posouzení ocelových prutů
podle Eurokódu 3

Projekt:

Model: Objekt F - sonda SS5

Datum: 12.09.2023

Vazník objektu 1

1.1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Pruty k posouzení:	1,5
Sady prutů k posouzení:	
Národní příloha:	CEN
Posouzení mezního stavu únosnosti	KV1
Kombinace výsledků k posouzení:	KZ3/s nebo do KZ5

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]
3	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

1.3 PRŮŘEZY


Průř. č.	Materiál č.	Označení průřezu	Typ průřezu	Max. návrhové využití	Komentář
8	3	IPE 330	I-profil válcov.	0.99	

1.5 VZPĚRNÉ DÉLKY - PRUTY

Prut č.	Vzpěr	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"/>	0.60	3.640	<input checked="" type="checkbox"/>	0.30	1.820	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	6.067	6.067
5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0.60	3.640	<input checked="" type="checkbox"/>	0.30	1.820	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	6.067	6.067

1.12 PARAMETRY - PRUTY

Prut č.	Označení	Parametr
1	Průřez	8 - IPE 330
	Smykové pole	<input type="checkbox"/>
	Torzní uložení	<input type="checkbox"/>
	Plocha průřezu pro posouzení napětí	<input type="checkbox"/>
5	Průřez	8 - IPE 330
	Smykové pole	<input type="checkbox"/>
	Torzní uložení	<input type="checkbox"/>
	Plocha průřezu pro posouzení napětí	<input type="checkbox"/>

2.4 POSOUZENÍ PO PRUTECH

Prut č.	Místo x [m]	ZS/KZ/ KV	Návrh	Rovnice č.	Označení
1	Průřez č. 8 - IPE 330				
	0.000	KV1	0.27	≤ 1	CS102) Posouzení průřezu - tlak podle 6.2.4
	6.067	KV1	0.14	≤ 1	CS121) Posouzení průřezu - smyk ve směru z podle 6.2.6
	0.000	KV1	0.00	≤ 1	CS126) Posouzení průřezu - smykové boulení podle 6.2.6(6)
	2.427	KV1	0.51	≤ 1	CS181) Posouzení průřezu - ohyb, smyk a osová síla podle 6.2.9.1
	0.000	KV1	0.99	≤ 1	ST364) Posouzení stability - ohyb a tlak podle 6.3.3, metoda 2
5	Průřez č. 8 - IPE 330				
	6.067	KV1	0.27	≤ 1	CS102) Posouzení průřezu - tlak podle 6.2.4
	0.000	KV1	0.13	≤ 1	CS121) Posouzení průřezu - smyk ve směru z podle 6.2.6
	0.000	KV1	0.00	≤ 1	CS126) Posouzení průřezu - smykové boulení podle 6.2.6(6)
	3.640	KV1	0.49	≤ 1	CS181) Posouzení průřezu - ohyb, smyk a osová síla podle 6.2.9.1
	6.067	KV1	0.92	≤ 1	ST364) Posouzení stability - ohyb a tlak podle 6.3.3, metoda 2

Projekt:

Model: Objekt F - sonda SS5

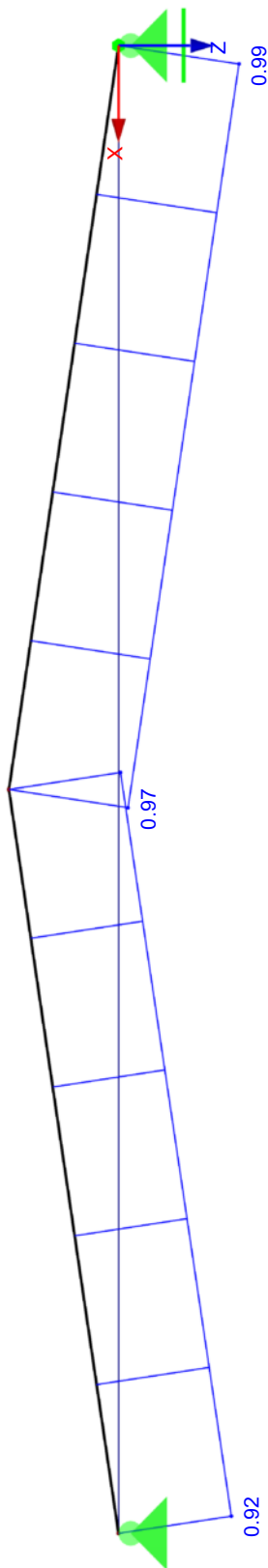
Datum: 12.09.2023

Vazník objektu 1

■ POSOUZENÍ

Ve směru Y

RF-STEELEC3 P01
Mezní stav únosnosti: Posouzení průřezu, Posouzení stability, Posouzení svaru, Posouzení tlaku, Posouzení plasticity



1.191 m

Max Posouzení: 0.99

Projekt:

Model: Objekt F - sonda SS6

Datum: 12.09.2023

Vazník objektu 1

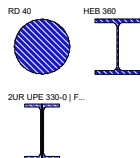
■ ZÁKLADNÍ ÚDAJE O MODELU

Obecné	Název modelu	: Objekt F - sonda SS6
	Označení modelu	: Vazník objektu 1
Možnosti	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
	Tíhové zrychlení	: 10.00 m/s ²
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	

■ 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

■ 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	RD 40 2	1260.0	125663.7	1058.4	0.00	0.00	40.0	40.0
7	HEB 360 2	18060.0	431900000.0	3973.6	0.00	0.00	300.0	360.0
8	2UR UPE 330-0 Feron - DIN 1026-2 3	13560.0	220200000.0	6398.5	0.00	0.00	210.0	330.0

■ 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	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	NS	Kombinace zatížení Označení	č.	Součinitel	Zatěžovací stav	
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
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

Projekt:

Model: Objekt F - sonda SS6

Datum: 12.09.2023

Vazník objektu 1

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	Symbol	Hodnota	Jednotka
2	Pruty	1,5	Síla	Konstant.	ZL	Skutečná d.	p	10.900	kN/m

3.2/1 ZATÍŽENÍ NA PRUTY - EXCENTRICITA ZATÍŽENÍ

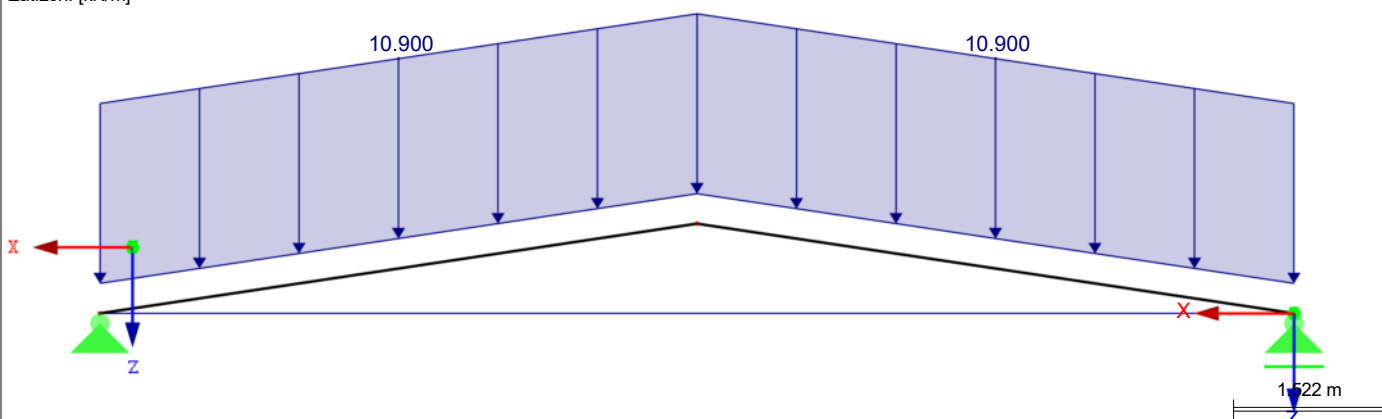
ZS2: Stálé zatížení

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
			e_y [mm]	e_z [mm]	e_y [mm]	e_z [mm]	Osa y	Osa z	Osa y	Osa z
2	Pruty	1,5	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed

ZS2: STÁLÉ ZATÍŽENÍ

 ZS2 : Stálé zatížení
Zatížení [kN/m]

Ve směru Y


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	Symbol	Hodnota	Jednotka
1	Pruty	1,5	Síla	Konstant.	ZL	Skutečná d.	p	5.230	kN/m

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	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	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed

Projekt:

Model: Objekt F - sonda SS6

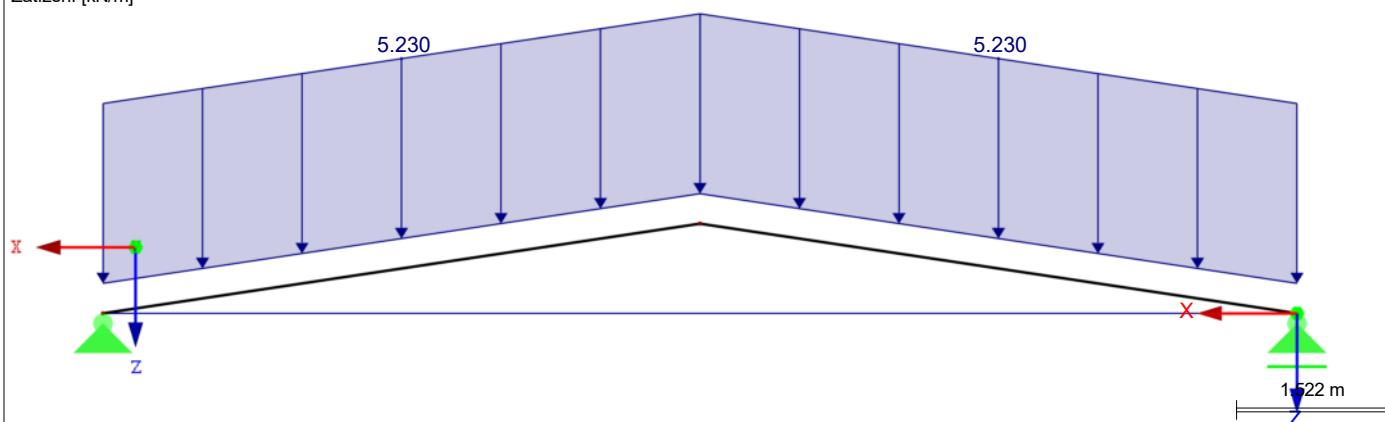
Datum: 12.09.2023

Vazník objektu 1

■ 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	Síla	Konstant.	ZL	Skutečná d.	p	5.230	kN/m
2	Pruty	5	Síla	Konstant.	ZL	Skutečná d.	p	2.600	kN/m

■ 3.2/1 ZATÍŽENÍ NA PRUTY - EXCENTRICITA ZATÍŽENÍ

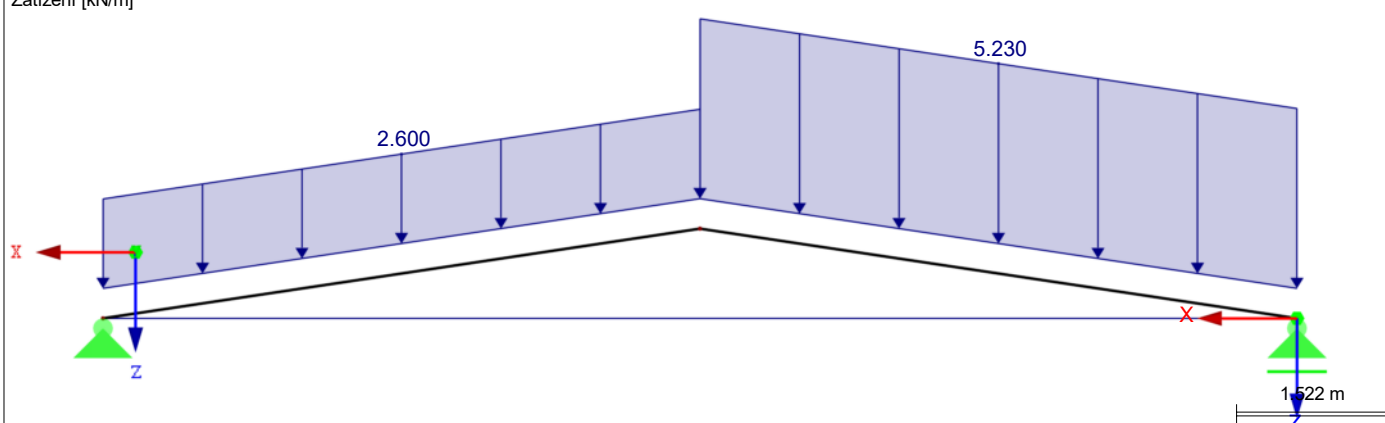
ZS4: Sníh navátý

č.	Vztaženo na	Na prutech č.	Absolutní odsazení		Absolutní odsazení		Relativní odsazení		Relativní odsazení	
			Zač. prutu	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	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed
2	Pruty	5	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed

■ ZS4: SNÍH NAVÁTÝ

ZS4 : Sníh navátý
Zatížení [kN/m]

Ve směru Y



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		
							Symbol	Hodnota	Jednotka
1	Pruty	1	Síla	Konstant.	z	Skutečná d.	p	-0.800	kN/m
2	Pruty	5	Síla	Konstant.	z	Skutečná d.	p	-0.800	kN/m

Projekt:

Model: Objekt F - sonda SS6

Datum: 12.09.2023

Vazník objektu 1

3.2/1 ZATÍŽENÍ NA PRUTY - EXCENTRICITA ZATÍŽENÍ

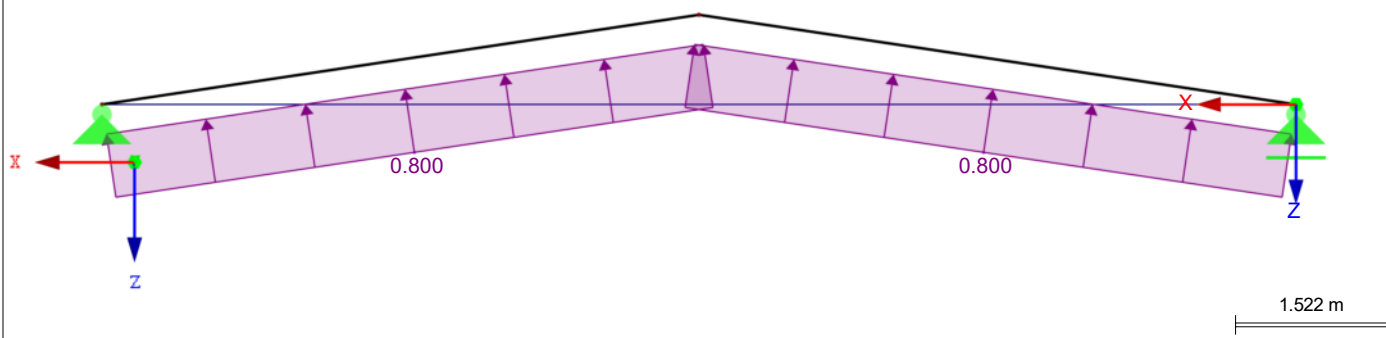
ZS5: Vítr sání

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	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed
2	Pruty	5	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed

ZS5: VÍTR SÁNÍ

ZS5 : Vítr sání
Zatížení [kN/m]

Ve směru Y



ZS6
vítr tlak

3.2 ZATÍŽENÍ NA PRUT

ZS6: vítr tlak

č.	Vztaženo na	Na prutech č.	Zatížení typ	Zatížení průběh	Zatížení směr	Vztažná délka	Parametry zatížení		
							Symbol	Hodnota	Jednotka
1	Pruty	1	Síla	Konstant.	z	Skutečná d.	p	0.420	kN/m

3.2/1 ZATÍŽENÍ NA PRUTY - EXCENTRICITA ZATÍŽENÍ

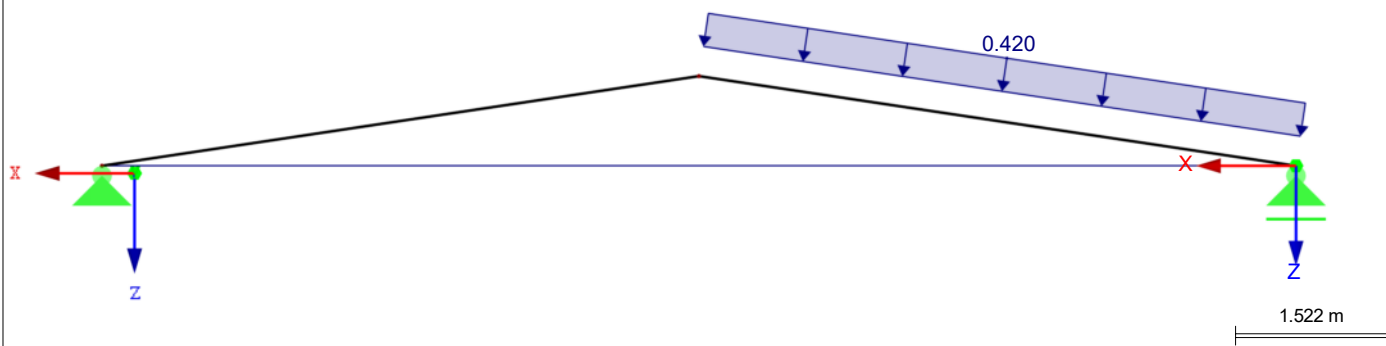
ZS6: vítr tlak

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	1	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed

ZS6: VÍTR TLAK

ZS6 : vítr tlak
Zatížení [kN/m]

Ve směru Y



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	Parametry zatížení		
							Symbol	Hodnota	Jednotka
1	Pruty	1	Síla	Konstant.	ZL	Skutečná d.	p	0.850	kN/m

Projekt:

Model: Objekt F - sonda SS6

Datum: 12.09.2023

Vazník objektu 1

3.2/1 ZATÍŽENÍ NA PRUTY - EXCENTRICITA ZATÍŽENÍ

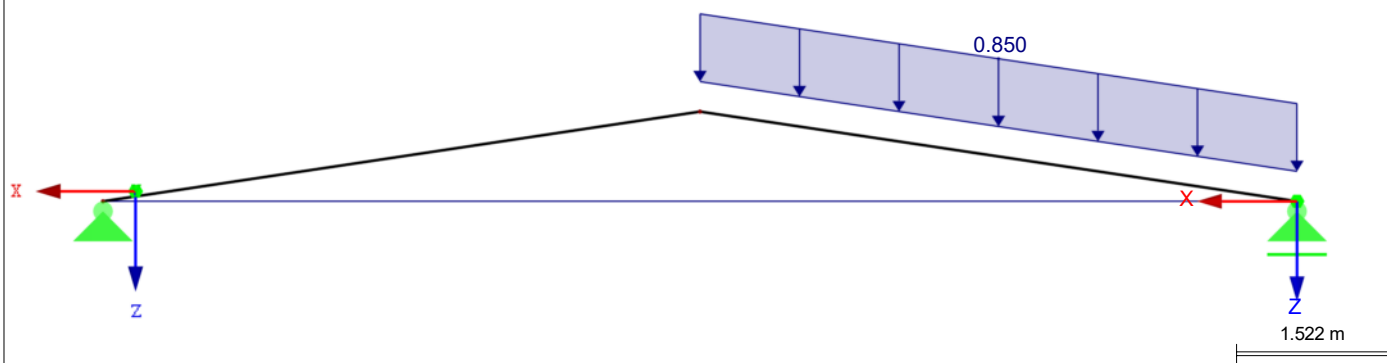
ZS7: FV pritížení

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	1	0.0	0.0	0.0	0.0	Střed	Střed	Střed	Střed

ZS7: FV PRITÍZENÍ

ZS7 : FV pritížení
Zatížení [kN/m]

Ve směru Y



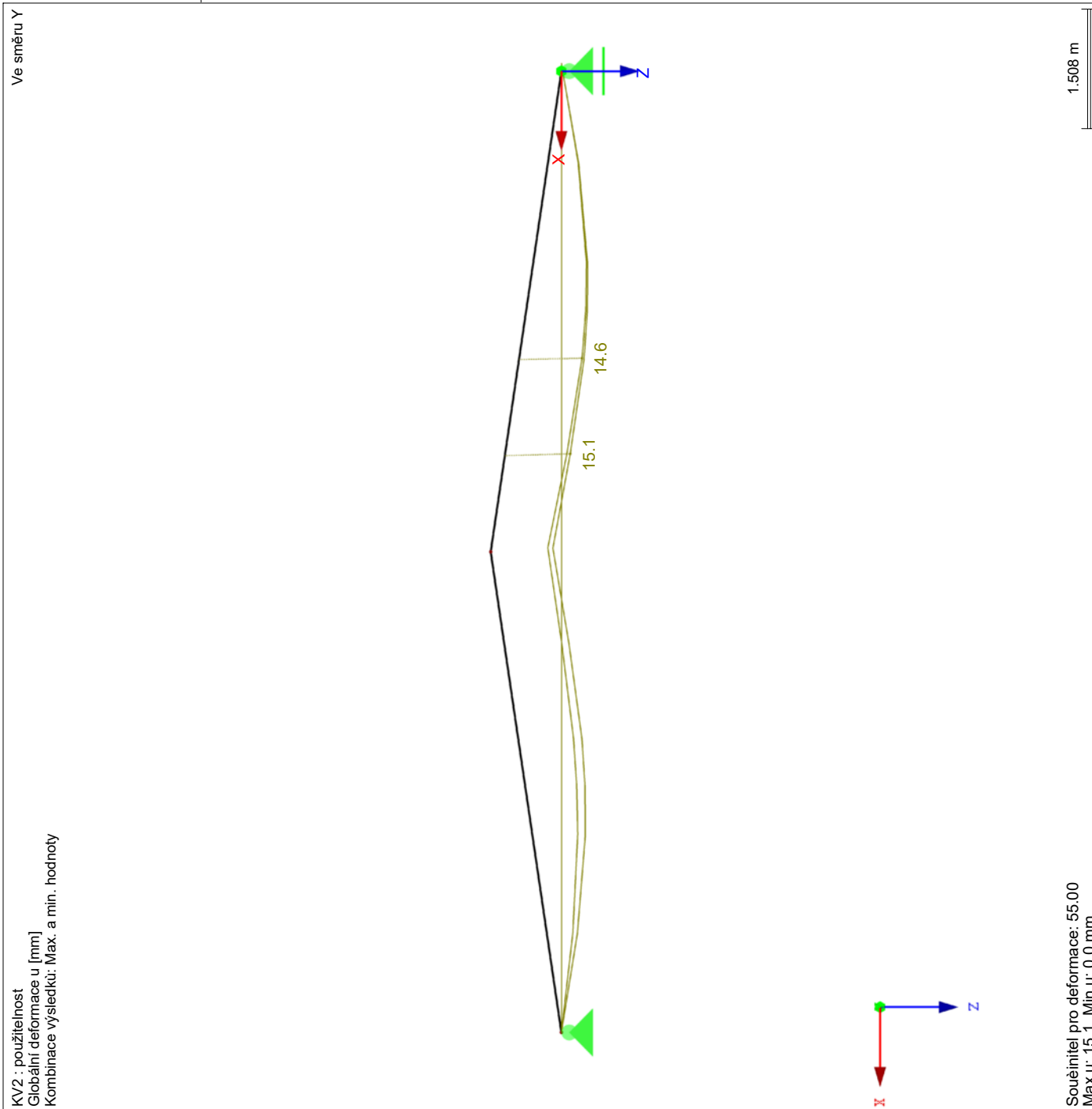
Projekt:

Model: Objekt F - sonda SS6

Datum: 12.09.2023

Vazník objektu 1

■ **GLOBÁLNÍ DEFORMACE u**



RF-STEEL EC3

PR1

 Posouzení ocelových prutů
podle Eurokódu 3

Projekt:

Model: Objekt F - sonda SS6

Datum: 12.09.2023

Vznik objektu 1

1.1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Pruty k posouzení:	1,5
Sady prutů k posouzení:	
Národní příloha:	CEN
Posouzení mezního stavu únosnosti	
Kombinace výsledků k posouzení:	KV1 KZ3/s nebo do KZ5

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]
3	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

ZUR UPE 330-0 | F...


1.3 PRŮŘEZY

Průř. č.	Materiál č.	Označení průřezu	Typ průřezu	Max. návrhové využití	Komentář
8	3	ZUR UPE 330-0 Feron - DIN 1026-2 Typ Obecný - možná pouze třída 3 a třída 4	Obecné	0.78	

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"/>	0.60	3.640	<input checked="" type="checkbox"/>	0.30	1.820	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	6.067	6.067
5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0.60	3.640	<input checked="" type="checkbox"/>	0.30	1.820	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	6.067	6.067

1.12 PARAMETRY - PRUTY

Prut č.	Označení	Parametr
1	Průřez	8 - ZUR UPE 330-0 Feron - DIN 1026-2
	Smykové pole	<input type="checkbox"/>
	Torzní uložení	<input type="checkbox"/>
	Plocha průřezu pro posouzení napětí	<input type="checkbox"/>
5	Průřez	8 - ZUR UPE 330-0 Feron - DIN 1026-2
	Smykové pole	<input type="checkbox"/>
	Torzní uložení	<input type="checkbox"/>
	Plocha průřezu pro posouzení napětí	<input type="checkbox"/>

2.4 POSOUZENÍ PO PRUTECH

Prut č.	Místo x [m]	ZS/KZ/ KV	Návrh	Rovnice č.	Označení
1	Průřez č. 8 - ZUR UPE 330-0 Feron - DIN 1026-2				
	0.000	KV1	0.19	≤ 1	CS102) Posouzení průřezu - tlak podle 6.2.4
	6.067	KV1	0.11	≤ 1	CS122) Posouzení průřezu - smyk ve směru z podle 6.2.6(4) - třída 3 nebo 4
	2.427	KV1	0.47	≤ 1	CS183) Posouzení průřezu - ohyb, smyk a osová síla podle 6.2.9.2 - třída 3 - obecný průřez
	0.000	KV1	0.78	≤ 1	ST354) Posouzení stability - ohyb a tlak podle 6.3.3, metoda 1
5	Průřez č. 8 - ZUR UPE 330-0 Feron - DIN 1026-2				
	6.067	KV1	0.19	≤ 1	CS102) Posouzení průřezu - tlak podle 6.2.4
	0.000	KV1	0.10	≤ 1	CS122) Posouzení průřezu - smyk ve směru z podle 6.2.6(4) - třída 3 nebo 4
	3.640	KV1	0.45	≤ 1	CS183) Posouzení průřezu - ohyb, smyk a osová síla podle 6.2.9.2 - třída 3 - obecný průřez
	6.067	KV1	0.74	≤ 1	ST354) Posouzení stability - ohyb a tlak podle 6.3.3, metoda 1

Projekt:

Model: Objekt F - sonda SS6

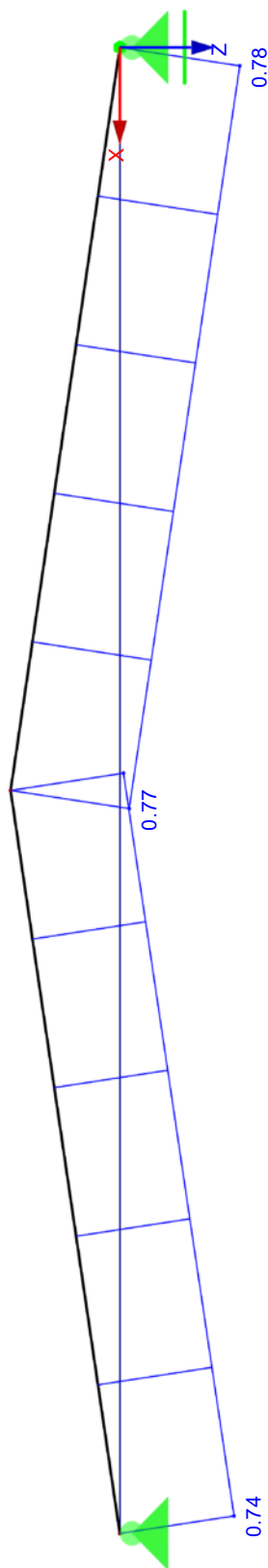
Datum: 12.09.2023

Vazník objektu 1

■ POSOUZENÍ

Ve směru Y

RF-STEEL EC3 P01
Mezní stav únosnosti: Posouzení průřezu, Posouzení stability, Posouzení svaru, Posouzení tlaku, Posouzení plasticity



1.191 m

Max Posouzení: 0.78