



Ing. Václav Losík, Ph.D.

Osadní 324/12a

170 00 Praha 7 — Holešovice

FVE Pardubický kraj  
Žamberk - Albertinum

# 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. Martin Bořek

# Objekt B

FVE Pardubický kraj  
Pardubický kraj



Střešní plášť Sklon 0 °

Skladba	tl.	Obj. hmot.	Zatížení	$\gamma_f$	Výp. zat.
[-]	[m]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/m <sup>2</sup> ]	[1]	[N/m <sup>2</sup> ]
PVC-P folie	-	-	19	1,35	25
EPS	0,360	25	90	1,35	122
ŽB deska	0,115	2500	2875	1,35	3881
Keramické vložky	0,120	800	960	1,35	1296
CELKEM			3944		5324

Střešní plášť - ŽB deska Sklon 0 °

Skladba	tl.	Obj. hmot.	Zatížení	$\gamma_f$	Výp. zat.
[-]	[m]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/m <sup>2</sup> ]	[1]	[N/m <sup>2</sup> ]
PVC-P folie	-	-	19	1,35	25
EPS	0,360	25	90	1,35	122
ŽB deska	0,250	2500	6250	1,35	8438
Omítka	0,020	1800	360	1,35	486
CELKEM			6719		9070

Rošt FVE

Skladba	tl.	Obj. hmot.	Zatížení	$\gamma_f$	Výp. zat.
[-]	[m]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/m <sup>2</sup> ]	[1]	[N/m <sup>2</sup> ]
FVE panely			250	1,35	338
CELKEM			250		338

Celoplošné přetížení proti nepříznivým účinkům větru

Skladba	tl.	Obj. hmot.	Zatížení	$\gamma_f$	Výp. zat.
[-]	[m]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/m <sup>2</sup> ]	[1]	[N/m <sup>2</sup> ]
Přetížení			260	1,35	351
CELKEM			260		351

## Výpočet nutného přetížení

Zatížení:			
Charakteristické			Souči. $\gamma_f$
Stálé (vlastní tíha+přetížení)	510	N/m <sup>2</sup>	0,90
Okamžikové (vítr)	-301	N/m <sup>2</sup>	1,50
Návrhové			
Stálé (vlastní tíha)	459	N/m <sup>2</sup>	
Okamžikové (vítr)	-452	N/m <sup>2</sup>	
CELKEM	7	N/m <sup>2</sup>	

Přetížení 1 panelu

Rozměry panelu 2,1 x 1,05 m

**minimální přetížení 57,33 kg na 1 panel**

**Uvažované přetížení na ploché střeše 60 kg / panel**

# Objekt B

FVE Pardubický kraj  
Pardubický kraj



Střešní plášť

Sklon 9

°

Skladba	tl.	Obj. hmot.	Zatížení	$\gamma_f$	Výp. zat.
[-]	[m]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/m <sup>2</sup> ]	[1]	[N/m <sup>2</sup> ]
PVC-P folie	-	-	19	1,35	25
textilie	-	-	5	1,35	7
Bednění prkenné	0,030	500	150	1,35	203
KVH 100x120/900	0,120	500	67	1,35	90
CELKEM			240		324
CELKEM HORIZONTÁLNĚ			243		328
CELKEM KOLMO NA KONSTRUKCI			237		320
CELKEM ROVNOBĚŽNĚ S KONSTRUKCÍ			38		51

Rošt FVE

Skladba	tl.	Obj. hmot.	Zatížení	$\gamma_f$	Výp. zat.
[-]	[m]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/m <sup>2</sup> ]	[1]	[N/m <sup>2</sup> ]
FVE panely			250	1,35	338
CELKEM			250		338

## NAHODILÉ

### Užitné:

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

### Zatížení sněhem:

Oblast IV	$s_k =$	1,77 kN/m <sup>2</sup>	dle <a href="https://clima-maps.info/snehovamapa/">https://clima-maps.info/snehovamapa/</a>
	$\mu_i$	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
	<b>s =</b>	<b>1,416 kN/m<sup>2</sup></b>	
	$\mu_2$	1,6	tvárový součinitel návějí

### Zatížení větrem:

Oblast II	$v_{b,0} =$	25,0 m/s	
Výška	$z =$	14 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		
	<b>qp(z) =</b>	<b>1004 Pa</b>	max. dynamický tlak větru ve výšce z
	$v(z_e)$	40,1 m/s	ekvivalentní rychlost větru
	$q_b$	390,6 Pa	základní dynamický tlak větru
	$C_e$	2,6 [1]	součinitel expozice
Svisle na délku konstrukce		970 Pa	sklon 15 °
Vodor. na délku kce.		260 Pa	
Součinitel vnitřního tlaku	panel	$C_{pi}$	-0,3 -301 Pa
Součinitel vnějšího tlaku	panel	$C_{pe}$	0,2 201 Pa
CELKEM HORIZONTÁLNĚ		2743	3704
CELKEM KOLMO NA KONSTRUKCI		2690	3632
CELKEM ROVNOBĚŽNĚ S KONSTRUKCÍ		378	510

Strop R1  
pravý krček

l = 3,9 m

zatěžovací šířka 1 m

celkové zatížení

stálé

3944 N/m<sup>2</sup>

sníh

1416 N/m<sup>2</sup>

fotovoltaika + přetížení

341 N/m<sup>2</sup>

vítr na FV panely

70 N/m<sup>2</sup>

Sníh mezi FV panely

270 N/m<sup>2</sup>

## Návrh železobetonového průřezu

Vnitřní síly								
Únosnost	MEd	16,0	kNm	Použitelnost	MEd	11,9	kNm	
	VEd	14,8	kN		VEd	11,0	kN	
	tah	NEd	1,0		kN	tah	NEd	1,0
Materiály	Výztuž	Hladká	-	Beton	C16/20			
	f <sub>yk</sub>	180	MPa		f <sub>ck</sub>	16	MPa	
	f <sub>tk</sub>	180	MPa		f <sub>ctk</sub>	1,3	MPa	
	γ <sub>s</sub>	1,15	-		γ <sub>c</sub>	1,50	-	
	f <sub>yd</sub>	157	MPa		α <sub>cc</sub>	1,0	-	
	E <sub>s</sub>	200	GPa		f <sub>cd</sub>	10,67	MPa	
	ε <sub>yd</sub>	0,78	‰		ε <sub>cu3</sub>	3,5	‰	
	ξ <sub>bal,1</sub>	0,817	-		f <sub>ctd</sub>	0,87	MPa	
	ξ <sub>bal,2</sub>	1,288	-		E <sub>cm</sub>	29	GPa	
	α <sub>e</sub>	6,9	-		λ	0,8	-	
					η	1	-	
Profil				T-průřez:	l <sub>0</sub>	5,000	m	
	b	1000	mm	b <sub>i</sub>	375	mm		
	h	190	mm	b <sub>eff,i</sub>	375	mm		
Výztuž	As <sub>1,req</sub>	0,00072	m <sup>2</sup>	tlačená výztuž	ø	14	mm	
tažená výztuž	ø	14	mm	počet	5	ks		
	počet	5	ks	As <sub>2</sub>	0,00077	m <sup>2</sup>		
	As <sub>1</sub>	0,00077	m <sup>2</sup>	ρ'	0,0139	-		
	ρ	0,0052	-	ρ <sub>0</sub>	0,0040	-		
třmínky	ø <sub>sw</sub>	0	mm	střížnost n	2			
	As <sub>w</sub>	0,000000	m <sup>2</sup>	rozteč s	200	mm		
ohyby	ø <sub>sw</sub>	0	mm	střížnost n	2	sklon α	45 °	
	As <sub>w</sub>	0,000000	m <sup>2</sup>	rozteč s	200	mm		
krytí výztuže betonem	c <sub>nom</sub>	25	mm	vyhovuje pro nepohledový beton v interiéru				
c <sub>min,sw</sub>	25	mm						
c <sub>min,b+Δcdev</sub>	24	mm	Δc <sub>dev</sub>	10	mm	c	35	mm
c <sub>min+Δcdev</sub>	25	mm				Výpočtové krytí třmínek 35 mm		
vzdálenost podélné výztuže od povrch	d <sub>1</sub>	42	mm	d	148	mm		
	d <sub>2</sub>	42	mm					
Posouzení jednostranně vyztuženého průřez				x	14	mm		
	ξ	0,095	-	12%	ξ < ξ <sub>bal,1</sub> - VYHOVUJE	VYHOVUJE		
	M <sub>Rd</sub>	17,1	kNm	93%	MR <sub>d</sub> > M <sub>Ed</sub> - VYHOVUJE			
Smyk								
	ρ <sub>1</sub>	0,005	-	cot θ	1,5	-		
	k	2,000	-	α <sub>cw</sub>	1,0	nepředp. bet.		
	k <sub>1</sub>	0,1	desky	v	0,56	-		
	σ <sub>cp</sub>	-0,01	MPa	z	133	mm		
	VR <sub>d,c</sub>	71,9	kN	θ	34	°		
	VR <sub>d,max</sub>	0,0	kN					
DESKA BEZ SMYKOVÉ VÝZTUŽE								
Konstrukční zásady	As <sub>min</sub>	0,00019	m <sup>2</sup>		dg	16	mm	
Podélná výztuž	As <sub>max</sub>	0,00760	m <sup>2</sup>		a <sub>1,min</sub>	21	mm	
	PLOCHA VÝZTUŽE VYHOVUJE				a <sub>2,min</sub>	21	mm	

## Mezní stavy použitelnosti

plocha bet. průřezu	Ac	0,19000	m <sup>2</sup>	σc1	1,88	MPa	
plocha ideal. průřezu	Ai	0,20062	m <sup>2</sup>	σc2	-1,87	MPa	
vzdál. těž. bet. pr. od tl. okr.	ac	0,10	m	x	0,033	m	
vzd. ideal. průř. od hor. okr.	agi	0,095	m	Iir	0,00008	m <sup>4</sup>	
mom. setrv. bet. průřezu	Ic	0,00057	m <sup>4</sup>	σc	-5	MPa	XD, XF, XS, lin. c
mom. setrv. ideal. průřezu	Ii	0,00060	m <sup>4</sup>	σs	114	MPa	σs < 0,8 * fyk

## Výpočet šířky trhlin

moment na mezi vzniku trhlin	Mcr	12,0	kNm				
posouzení	TRHLINY NEVZNIKNOU			k1	1	pruty s hladkým povrchem	
kt	0,4	pro dlouhodobé zatížení		k2	0,5	pro ohyb	
fct,eff	1,9	MPa		k3	3,4	-	
hc,eff	63	mm		k4	0,425	-	
Ac,eff	0,0633	m <sup>2</sup>		ø	14	mm	
pp,eff	0,012	-		sr,max	347	mm	
εsm - εcm	0,0003	-		ypotetická šířka trhlin	wk	0,118	mm

## Výpočet přetvoření

rozpětí nosníku	l	3,50	m	zatížení	krátkodobé	krátkodobé/dlouhodobé	
stat. moment plochy výztuže k průřezu	S	0,0001	m <sup>3</sup>	t-roků	50	let	
mom. setrv. průřezu	I	0,0006	m <sup>4</sup>	t	18250	dní	
průřezová plocha betonu	Ac	0,1900	m <sup>2</sup>	βas(t)	1,0	-	
obvod průřezu vystavený vysychání	u	1,38	m	kh	0,92	dle tab 3.3	
náhradní rozměr průřezu	h0	0,2754	m	εcd,0	0,0002	dle tab 3.2	
	l/d	23,6	-	ecd	0,000184		
dle Tab. 7.4N	K	1,0	prostý nosník	eca	0,00001		
	λ	9,4		ecs	0,00020		
T-průřez?	kc1	1,0	-	ø(∞,t0)	1,7	dle diagramu Obr. 3.1	
	kc2	1,0	-	β	1,0	-	
	kc3	2,63	-	ζ	-0,03	pro prostý ohyb	
ohybová štíhlost	λd	24,7	-	1/rm	5,65E-04		
	I/d < λd - PRŮHYB NEPŘEKROČÍ I/250 = 14 mm			1/rcs	0,000		
				1/rtqp	7,61E-04		
				Ec,eff	29,00	GPa	
				CI	5,73E-08	poddaj. průřezu bez trhliny	
				CII	4,17E-07	poddaj. průřezu s trhlinou	
				K	0,1042	prostý nosník dle tab. 6.5	
				vypočtený průhyb fqp		1	mm

Strop R2  
levá část

l = 3,9 m

zatěžovací šířka 1 m

celkové zatížení

stálé

3944 N/m<sup>2</sup>

sníh

1416 N/m<sup>2</sup>

fotovoltaika + přetížení

406 N/m<sup>2</sup>

vítr na FV panely

120 N/m<sup>2</sup>

Sníh mezi FV panely

148 N/m<sup>2</sup>

## Návrh železobetonového průřezu

## Vnitřní síly

Únosnost	MEd	15,9 kNm	Použitelnost	MEd	11,8 kNm
	VEd	14,7 kN		VEd	10,9 kN
tah	NEd	1,0 kN	tah	NEd	1,0 kN

## Materiály

Výztuž	Hladká		Beton	C16/20
f <sub>yk</sub>	180 MPa		f <sub>ck</sub>	16 MPa
f <sub>tk</sub>	180 MPa		f <sub>ctk</sub>	1,3 MPa
γ <sub>s</sub>	1,15 -		γ <sub>c</sub>	1,50 -
f <sub>yd</sub>	157 MPa		α <sub>cc</sub>	1,0 -
E <sub>s</sub>	200 GPa		f <sub>cd</sub>	10,67 MPa
ε <sub>yd</sub>	0,78 ‰		ε <sub>cu3</sub>	3,5 ‰
ξ <sub>bal,1</sub>	0,817 -		f <sub>ctd</sub>	0,87 MPa
ξ <sub>bal,2</sub>	1,288 -		E <sub>cm</sub>	29 GPa
α <sub>e</sub>	6,9 -		λ	0,8
			η	1

## Profil

b	1000 mm	T-průřez:	l <sub>0</sub>	5,000 m
h	190 mm	bi	375 mm	
		beff,i	375 mm	

## Výztuž

As <sub>1,req</sub>	0,00071 m <sup>2</sup>	tlačená výztuž	ø	14 mm
tažená výztuž	ø	14 mm	počet	5 ks
	počet	5 ks	As <sub>2</sub>	0,00077 m <sup>2</sup>
	As <sub>1</sub>	0,00077 m <sup>2</sup>	ρ'	0,0139 -
	ρ	0,0052 -	ρ <sub>0</sub>	0,0040 -

třmínky	ø <sub>sw</sub>	0 mm	střížnost n	2
	As <sub>w</sub>	0,000000 m <sup>2</sup>	rozteč s	200 mm

ohyby	ø <sub>sw</sub>	0 mm	střížnost n	2	sklon α	45 °
	As <sub>w</sub>	0,000000 m <sup>2</sup>	rozteč s	200 mm		

krytí výztuže betonem	c <sub>nom</sub>	25 mm	vyhovuje pro nepohledový beton v interiéru		
c <sub>min,sw</sub>	25 mm				
c <sub>min,b+Δcdev</sub>	24 mm	Δcdev	10 mm	c	35 mm
c <sub>min+Δcdev</sub>	25 mm			Výpočtové krytí třmínek 35 mm	

vzdálenost podélné výztuže od povrch	d <sub>1</sub>	42 mm	d	148 mm
	d <sub>2</sub>	42 mm		

## Posouzení jednostranně vyztuženého průřezu

ξ	0,095 -	12%	ξ < ξ <sub>bal,1</sub> - VYHOVUJE	VYHOVUJE
M <sub>Rd</sub>	17,1 kNm	93%	MRd > MEd - VYHOVUJE	

## Smyk

ρ <sub>1</sub>	0,005 -	cot θ	1,5 -
k	2,000 -	α <sub>cw</sub>	1,0 nepředp. bet.
k <sub>1</sub>	0,1 desky	v	0,56 -
σ <sub>cp</sub>	-0,01 MPa	z	133 mm
VR <sub>d,c</sub>	71,9 kN	θ	34 °
VR <sub>d,max</sub>	0,0 kN		

## DESKA BEZ SMYKOVÉ VÝZTUŽE

Konstrukční zásady	As <sub>min</sub>	0,00019 m <sup>2</sup>	dg	16 mm
Podélná výztuž	As <sub>max</sub>	0,00760 m <sup>2</sup>	a <sub>1,min</sub>	21 mm
	PLOCHA VÝZTUŽE VYHOVUJE		a <sub>2,min</sub>	21 mm

## Mezní stavy použitelnosti

plocha bet. průřezu	Ac	0,19000	m <sup>2</sup>	σc1	1,87 MPa	
plocha ideal. průřezu	Ai	0,20062	m <sup>2</sup>	σc2	-1,86 MPa	
vzdál. těž. bet. pr. od tl. okr.	ac	0,10	m	x	0,033	m
vzd. ideal. průř. od hor. okr.	agi	0,095	m	Iir	0,00008	m <sup>4</sup>
mom. setrv. bet. průřezu	Ic	0,00057	m <sup>4</sup>	σc	-5 MPa	XD, XF, XS, lin. c
mom. setrv. ideal. průřezu	Ii	0,00060	m <sup>4</sup>	σs	113 MPa	σs < 0,8 * fyk

## Výpočet šířky trhlin

moment na mezi vzniku trhlin	Mcr	12,0	kNm			
posouzení	TRHLINY NEVZNIKNOU			k1	1	pruty s hladkým povrchem
kt	0,4	pro dlouhodobé zatížení		k2	0,5	pro ohyb
fct,eff	1,9	MPa		k3	3,4	-
hc,eff	63	mm		k4	0,425	-
Ac,eff	0,0633	m <sup>2</sup>		ø	14	mm
pp,eff	0,012	-		sr,max	347	mm
εsm - εcm	0,0003	-		ypotetická šířka trhlin	wk	0,118 mm

## Výpočet přetvoření

rozpětí nosníku	l	3,50	m	zatížení	krátkodobé	krátkodobé/dlouhodobé
stat. moment plochy výztuže k průřezu	S	0,0001	m <sup>3</sup>	t-roků	50	let
mom. setrv. průřezu	I	0,0006	m <sup>4</sup>	t	18250	dní
průřezová plocha betonu	Ac	0,1900	m <sup>2</sup>	βas(t)	1,0	-
obvod průřezu vystavený vysychání	u	1,38	m	kh	0,92	dle tab 3.3
náhradní rozměr průřezu	h0	0,2754	m	εcd,0	0,0002	dle tab 3.2
	l/d	23,6	-	ecd	0,000184	
dle Tab. 7.4N	K	1,0	prostý nosník	eca	0,00001	
	λ	9,4		ecs	0,00020	
T-průřez?	kc1	1,0	-	ø(∞,t0)	1,7	dle diagramu Obr. 3.1
	kc2	1,0	-	β	1,0	-
	kc3	2,65	-	ζ	-0,04	pro prostý ohyb
ohybová štíhlost	λd	24,8	-	1/rm	5,20E-04	
I/d < λd - PRŮHYB NEPŘEKROČÍ I/250 = 14 mm				1/rcs	0,000	
				1/rtqp	7,16E-04	
				Ec,eff	29,00	GPa
				CI	5,73E-08	poddaj. průřezu bez trhliny
				CII	4,17E-07	poddaj. průřezu s trhlinou
				K	0,1042	prostý nosník dle tab. 6.5
				vypočtený průhyb fqp		1 mm

Průvlak R3  
levá část

celkové zatížení

stálé  
3944 N/m<sup>2</sup>

sníh  
1416 N/m<sup>2</sup>

fotovoltaika + přetížení  
406 N/m<sup>2</sup>

vítr na FV panely  
120 N/m<sup>2</sup>

Sníh mezi FV panely  
148 N/m<sup>2</sup>

Prvek:		I-200		PROSTÝ NOSNÍK		PRŮBĚŽNÉ SPOJITÉ ZATÍŽENÍ	
Šířka	B	0,090	m	<b>Zatížení:</b>			
Výška	H	0,200	m	<b>Charakteristické</b>			
Plocha		A	3,34E-03	m <sup>2</sup>	Stálé (vlastní tíha)	3944	N/m <sup>2</sup>
Délka	L	3,60	m	Dlouhodobé (sklady)	406	N/m <sup>2</sup>	1,50
Uložení	a	0,10	m	Střednědobé (užitné, sníh)	1564	N/m <sup>2</sup>	1,50
Pozice ( ,—)		0	°	Okamžikové (vítr)	120	N/m <sup>2</sup>	1,50
Parametry	ly	2,14E-05	m <sup>4</sup>	<b>Návrhové</b>			
	Wy	2,14E-04	m <sup>3</sup>	Stálé (vlastní tíha)	5324	N/m <sup>2</sup>	
Relativní limit průhybu		300	250	Dlouhodobé (sklady)	609	N/m <sup>2</sup>	
<b>Materiál:</b>		Y <sub>M</sub>	1	Střednědobé (užitné, sníh)	2346	N/m <sup>2</sup>	
fy,k	1,40E+08	fy,k	1,40E+08	Okamžikové (vítr)	181	N/m <sup>2</sup>	
E0,mean	2,10E+11	fy,k	1,40E+08	CELKEM	8459	N/m <sup>2</sup>	
G,mean	8,10E+10		[Pa]	<b>Zatěžovací šířka</b>			
Tř. provozu			1 vlhkost 65 %	D	2,00	m	
	ψ <sub>0</sub>	1,0	1,0	0,7	0,6	2 nosníky	
	ψ <sub>1</sub>	1,0	0,9	0,5	0,2		
	ψ <sub>2</sub>	1,0	0,8	0,3	0,0		
	ξ	0,85	-	-	-		
<b>Únosnost (základní kombinace)</b>		Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sníh)	Okamžikové (vítr)		
	pd [N/m]	10647	1218	4692	361		
	Ka	15367	15367	15367	15367		
	Kb	13770	13770	15177	13914		
	k <sub>mod</sub>	1	1	1	1		
	Md [Nm]	24894	24894	24894	24894		
	Vd [N]	27660	27660	27660	27660		
	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		
	σm,d [Pa]	1,16E+08	1,16E+08	1,16E+08	1,16E+08		
		83%	83%	83%	83%	83%	ohyb VYHOVUJE
	tv,d [Pa]	2,48E+07	2,48E+07	2,48E+07	2,48E+07		
		31%	31%	31%	31%	31%	smyk VYHOVUJE
	σc,d [Pa]	3,07E+06	3,07E+06	3,07E+06	3,07E+06	83%	I-200 VYHOVUJE
	2%	2%	2%	2%	2%	uložení VYHOVUJE	
<b>Použitelnost (charakteristická komb.)</b>		Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sníh)	Okamžikové (vítr)		
	p [N/m]	7887	812	3128	240,94848		
	k <sub>def</sub>	0	0	0	0		
	EI	4,49E+06	4,49E+06	4,49E+06	4,49E+06		
	GA	2,71E+08	2,71E+08	2,71E+08	2,71E+08		
	kappa	1,2	1,2	1,2	1,2	(1,2 pro hranol)	
	u <sub>inst</sub> [m]	0,0039	0,0004	0,0015	0,0001		
	u <sub>inst</sub> dle kombin	0,0039	0,0055	0,0059	0,0055		
	u <sub>fin</sub> dle kombin	0,0039	0,0055	0,0059	0,0055		
		32%	45%	49%	46%	49%	VYHOVUJE



Strop R1+  
levá část

l = 6,0 m

zatěžovací šířka 1 m

celkové zatížení

stálé

6719 N/m<sup>2</sup>

sníh

1416 N/m<sup>2</sup>

fotovoltaika + přetížení

306 N/m<sup>2</sup>

vítr na FV panely

120 N/m<sup>2</sup>

Sníh mezi FV panely

148 N/m<sup>2</sup>

Výztuž

R16 á 250 +

R10 á 250

## Návrh železobetonového průřezu

## Vnitřní síly

Únosnost	MEd	53,9 kNm	Použitelnost	MEd	39,9 kNm
	VEd	32,4 kN		VEd	24,0 kN
tah	NEd	1,0 kN	tah	NEd	1,0 kN

## Materiály

Výztuž	Hladká		Beton	C16/20
f <sub>yk</sub>	180 MPa		f <sub>ck</sub>	16 MPa
f <sub>tk</sub>	180 MPa		f <sub>ctk</sub>	1,3 MPa
γ <sub>s</sub>	1,15 -		γ <sub>c</sub>	1,50 -
f <sub>yd</sub>	157 MPa		α <sub>cc</sub>	1,0 -
E <sub>s</sub>	200 GPa		f <sub>cd</sub>	10,67 MPa
ε <sub>yd</sub>	0,78 ‰		ε <sub>cu3</sub>	3,5 ‰
ξ <sub>bal,1</sub>	0,817 -		f <sub>ctd</sub>	0,87 MPa
ξ <sub>bal,2</sub>	1,288 -		E <sub>cm</sub>	29 GPa
α <sub>e</sub>	6,9 -		λ	0,8
			η	1

## Profil

b	1000 mm	T-průřez:	l <sub>0</sub>	5,000 m
h	250 mm	bi	375 mm	
		beff,i	375 mm	

## Výztuž

As <sub>1,req</sub>	0,00194 m <sup>2</sup>	tlačená výztuž	ø	10 mm
ø	16 mm		počet	5 ks
počet	4 ks		As <sub>2</sub>	0,00039 m <sup>2</sup>
As <sub>1</sub>	0,00112 m <sup>2</sup>		ρ'	0,0055 -
ρ	0,0058 -		ρ <sub>0</sub>	0,0040 -

## třmínky

ø <sub>sw</sub>	0 mm	střížnost n	2	
As <sub>w</sub>	0,000000 m <sup>2</sup>	rozteč s	200 mm	
ø <sub>sw</sub>	0 mm	střížnost n	2	sklon α
As <sub>w</sub>	0,000000 m <sup>2</sup>	rozteč s	200 mm	45 °

## krytí výztuže betonem

c <sub>nom</sub>	40 mm	vyhovuje pro nepohl.B v int., pohl.B v interiéru, bílou vanu na styku se zemínou při betonáži do bednění, beton na styku s atmosférou, základy do ručně začištěného		
c <sub>min,sw</sub>	25 mm		c	50 mm
c <sub>min,b+Δcdev</sub>	26 mm	Δc <sub>dev</sub>	10 mm	Výpočtové krytí třmínek 50 mm
c <sub>min+Δcdev</sub>	26 mm			

## vzdálenost podélné výztuže od povrch

d <sub>1</sub>	58 mm	d	192 mm
d <sub>2</sub>	55 mm		

## Posouzení jednostranně vyztuženého průřezu

ξ	0,107 -	13%	ξ < ξ <sub>bal,1</sub> - VYHOVUJE	NEVYHOVUJE
M <sub>Rd</sub>	32,2 kNm	168%	NEVYHOVUJE	

## Smyk

ρ <sub>1</sub>	0,006 -	cot θ	1,5 -
k	2,000 -	α <sub>cw</sub>	1,0 nepředp. bet.
k <sub>1</sub>	0,1 desky	v	0,56 -
σ <sub>cp</sub>	0,00 MPa	z	173 mm
VR <sub>d,c</sub>	96,9 kN	θ	34 °
VR <sub>d,max</sub>	0,0 kN		

## DESKA BEZ SMYKOVÉ VÝZTUŽE

Konstrukční zásady	As <sub>min</sub>	0,00025 m <sup>2</sup>	dg	16 mm
Podélná výztuž	As <sub>max</sub>	0,01000 m <sup>2</sup>	a <sub>1,min</sub>	21 mm
		PLOCHA VÝZTUŽE VYHOVUJE	a <sub>2,min</sub>	21 mm

## Mezní stavy použitelnosti

plocha bet. průřezu	Ac	0,25000	m <sup>2</sup>	σc1	3,67	MPa	
plocha ideal. průřezu	Ai	0,26042	m <sup>2</sup>	σc2	-3,73	MPa	
vzdál. těž. bet. pr. od tl. okr.	ac	0,13	m	x	0,046	m	
vzd. ideal. průř. od hor. okr.	agi	0,126	m	Iir	0,00020	m <sup>4</sup>	
mom. setrv. bet. průřezu	Ic	0,00130	m <sup>4</sup>	σc	-9	MPa	vhodné pro XD, >
mom. setrv. ideal. průřezu	Ii	0,00135	m <sup>4</sup>	σs	204	MPa	σs > 0,8 * fyk

## Výpočet šířky trhlin

moment na mezi vzniku trhlin	Mcr	20,7	kNm				
posouzení	TRHLINY VZNIKNOU			k1	1	pruty s hladkým povrchem	
kt	0,4	pro dlouhodobé zatížení		k2	0,5	pro ohyb	
fct,eff	1,9	MPa		k3	3,4	-	
hc,eff	83	mm		k4	0,425	-	
Ac,eff	0,0833	m <sup>2</sup>		ø	16	mm	
pp,eff	0,013	-		sr,max	406	mm	
εsm - εcm	0,0007	-		vypočtená šířka trhlin	wk	0,288	mm

## Výpočet přetvoření

rozpětí nosníku	l	6,00	m	zatížení	krátkodobé	krátkodobé/dlouhodobé	
stat. moment plochy výztuže k průřezu	S	0,0001	m <sup>3</sup>	t-roků	50	let	
mom. setrv. průřezu	I	0,0013	m <sup>4</sup>	t	18250	dní	
průřezová plocha betonu	Ac	0,2500	m <sup>2</sup>	βas(t)	1,0	-	
obvod průřezu vystavený vysychání	u	1,50	m	kh	0,92	dle tab 3.3	
náhradní rozměr průřezu	h0	0,3333	m	εcd,0	0,0002	dle tab 3.2	
	l/d	31,3	-	ecd	0,000184		
dle Tab. 7.4N	K	1,0	prostý nosník	eca	0,00001		
	λ	76,2		ecs	0,00020		
T-průřez?	kc1	1,0	-	ø(∞,t0)	1,7	dle diagramu Obr. 3.1	
	kc2	1,0	-	β	1,0	-	
	kc3	1,47	-	ζ	0,73	pro prostý ohyb	
ohybová štíhlost	λd	112,2	-	1/rm	5,38E-03		
I/d < λd - PRŮHYB NEPŘEKROČÍ l/250 = 24 mm				1/rcs	0,000		
				1/rtqp	5,49E-03		
				Ec,eff	29,00	GPa	
				CI	2,56E-08	poddaj. průřezu bez trhliny	
				CII	1,75E-07	poddaj. průřezu s trhlinou	
				K	0,1042	prostý nosník dle tab. 6.5	
				vypočtený průhyb fqp		21	mm

Pultová střecha  
Krokve  
Původní trám

Zatěžovací šířka [m]  
0,9

celkové zatížení

stálé  
240 N/m2

sníh  
1399 N/m2

fotovoltaika  
213 N/m2

vítr na FV panely  
171 N/m2

Prvek:		b/h		PROSTÝ NOSNÍK		PRŮBĚŽNÉ SPOJITÉ ZATÍŽENÍ	
Šířka	B	0,100	m	<b>Zatížení:</b>			
Výška	H	0,120	m	<b>Charakteristické</b>			
Plocha		A	1,20E-02	m <sup>2</sup>	Stálé (vlastní tíha)	240	N/m <sup>2</sup>
Délka	L	4,30	m	Dlouhodobé (sklady)	213	N/m <sup>2</sup>	1,50
Uložení	a	0,10	m	Střednědobé (užitné, sníh)	1399	N/m <sup>2</sup>	1,50
Pozice ( ,—)		0	°	Okamžikové (vítr)	171	N/m <sup>2</sup>	1,50
Parametry	ly	1,44E-05	m <sup>4</sup>	<b>Návrhové</b>			
	Wy	2,40E-04	m <sup>3</sup>	Stálé (vlastní tíha)	324	N/m <sup>2</sup>	
Relativní limit průhybu		300	250	Dlouhodobé (sklady)	319	N/m <sup>2</sup>	
<b>Materiál:</b>	C24	Y <sub>M</sub>	1,3	Střednědobé (užitné, sníh)	2098	N/m <sup>2</sup>	
f <sub>m,k</sub>	2,40E+07	f <sub>v,k</sub>	4,00E+06	Okamžikové (vítr)	256	N/m <sup>2</sup>	
E <sub>0,mean</sub>	1,10E+10	f <sub>c,90,k</sub>	2,50E+06	CELKEM	2997	N/m <sup>2</sup>	
G <sub>mean</sub>	6,90E+08		[Pa]	<b>Zatěžovací šířka</b>			
Tř. provozu			1 vlhkost 65 %	D	0,90	m	
	ψ <sub>0</sub>	1,0	1,0	0,7	0,6		
	ψ <sub>1</sub>	1,0	0,9	0,5	0,2		
	ψ <sub>2</sub>	1,0	0,8	0,3	0,0		
	ξ	0,85	-	-	-		
<b>Únosnost (základní kombinace)</b>		Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sníh)	Okamžikové (vítr)		
	pd [N/m]	292	287	1888	230		
	Ka	2039	2039	2039	2039		
	Kb	1995	1995	2561	2087		
	k <sub>mod</sub>	0,6	0,7	0,8	1,1		
	Md [Nm]	4712	4712	5920	4823		
	Vd [N]	4383	4383	5507	4487		
	f <sub>m,d</sub>	1,11E+07	1,29E+07	1,48E+07	2,03E+07		
	f <sub>v,d</sub>	1,85E+06	2,15E+06	2,46E+06	3,38E+06		
	f <sub>c,90,d</sub>	1,15E+06	1,35E+06	1,54E+06	2,12E+06		
	σ <sub>m,d</sub> [Pa]	1,96E+07	1,96E+07	2,47E+07	2,01E+07		
		177%	152%	167%	99%	177%	ohyb NEVYHOVUJE
	τ <sub>v,d</sub> [Pa]	1,10E+06	1,10E+06	1,38E+06	1,12E+06		
		59%	51%	56%	33%	59%	smyk VYHOVUJE
	σ <sub>c,d</sub> [Pa]	4,38E+05	4,38E+05	5,51E+05	4,49E+05		
		38%	33%	36%	21%	38%	uložení VYHOVUJE
<b>Použitelnost (charakteristická komb.)</b>		Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sníh)	Okamžikové (vítr)		
	p [N/m]	216,15	191,25	1258,71	153,60466		
	k <sub>def</sub>	0,6	0,6	0,6	0,6		
	EI	1,58E+05	1,58E+05	1,58E+05	1,58E+05		
	GA	8,28E+06	8,28E+06	8,28E+06	8,28E+06		
	kappa	1,2	1,2	1,2	1,2	(1,2 pro hranol)	
	u <sub>inst</sub> [m]	0,0061	0,0054	0,0358	0,0044		
	u <sub>inst</sub> dle kombin	0,0061	0,0393	0,0500	0,0410		
	u <sub>fin</sub> dle kombin	0,0098	0,0520	0,0627	0,0538		
		57%	302%	365%	313%	365%	NEVYHOVUJE

Je nutné navrhnout zesílení konstrukce!

171 N/m<sup>2</sup>



Prvek:		b/h	PROSTÝ NOSNÍK		PRŮBĚŽNÉ SPOJITÉ ZATÍŽENÍ			
Šířka	B	0,100	m	Zatížení:				
Výška	H	0,120	m	Charakteristické				Souči. $\gamma_f$
Plocha	A	1,20E-02	m <sup>2</sup>	Stálé (vlastní tíha)	240	N/m <sup>2</sup>	1,35	
Délka	L	4,30	m	Dlouhodobé (sklady)	213	N/m <sup>2</sup>	1,50	
Uložení	a	0,10	m	Střednědobé (užitné, sniž)	1399	N/m <sup>2</sup>	1,50	
Pozice ( ,—)		0	°	Okamžikové (vitr)	171	N/m <sup>2</sup>	1,50	
Parametry	ly	1,44E-05	m <sup>4</sup>	Návrhové				
	Wy	2,40E-04	m <sup>3</sup>	Stálé (vlastní tíha)	324	N/m <sup>2</sup>		
Relativní limit průhybu		300	250	Dlouhodobé (sklady)	319	N/m <sup>2</sup>		
Materiál:	C24	$\gamma_M$	1,3	Střednědobé (užitné, sniž)	2098	N/m <sup>2</sup>		
f <sub>m,k</sub>	2,40E+07	f <sub>v,k</sub>	4,00E+06	Okamžikové (vitr)	256	N/m <sup>2</sup>		
E <sub>0,mean</sub>	1,10E+10	f <sub>c,90,k</sub>	2,50E+06	CELKEM	2997	N/m <sup>2</sup>		
G <sub>mean</sub>	6,90E+08		[Pa]	Zatěžovací šířka				
Tř. provozu			1	vlhkost 65 %	D	0,22	m	
	$\psi_0$	1,0	1,0	0,7	0,6			
	$\psi_1$	1,0	0,9	0,5	0,2			
	$\psi_2$	1,0	0,8	0,3	0,0			
	$\xi$	0,85	-	-	-			
Unosnost (základní kombinace)		Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sniž)	Okamžikové (vitr)			
	p <sub>d</sub> [N/m]	72	70	463	56			
	K <sub>a</sub>	500	500	500	500			
	K <sub>b</sub>	489	489	628	511			
	k <sub>mod</sub>	0,6	0,7	0,8	1,1			
	M <sub>d</sub> [Nm]	1155	1155	1451	1182			
	V <sub>d</sub> [N]	1074	1074	1349	1099			
	f <sub>m,d</sub>	1,11E+07	1,29E+07	1,48E+07	2,03E+07			
	f <sub>v,d</sub>	1,85E+06	2,15E+06	2,46E+06	3,38E+06			
	f <sub>c,90,d</sub>	1,15E+06	1,35E+06	1,54E+06	2,12E+06			
	σ <sub>m,d</sub> [Pa]	4,81E+06	4,81E+06	6,04E+06	4,92E+06			
		43%	37%	41%	24%	43%	ohyb VYHOVUJE	
	τ <sub>v,d</sub> [Pa]	2,68E+05	2,68E+05	3,37E+05	2,75E+05			
		15%	12%	14%	8%	15%	smyk VYHOVUJE	
	σ <sub>c,d</sub> [Pa]	1,07E+05	1,07E+05	1,35E+05	1,10E+05			
		9%	8%	9%	5%	9%	uložení VYHOVUJE	
Použitelnost (charakteristická komb.)		Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sniž)	Okamžikové (vitr)			
	p [N/m]	52,964719	46,863301	308,43036	37,638805			
	k <sub>def</sub>	0,6	0,6	0,6	0,6			
	EI	1,58E+05	1,58E+05	1,58E+05	1,58E+05			
	GA	8,28E+06	8,28E+06	8,28E+06	8,28E+06			
	kappa	1,2	1,2	1,2	1,2	(1,2 pro hranol)		
	u <sub>inst</sub> [m]	0,0015	0,0013	0,0088	0,0011			
	u <sub>inst</sub> dle kombin	0,0015	0,0096	0,0123	0,0100			
	u <sub>fin</sub> dle kombin	0,0024	0,0127	0,0154	0,0132			
		14%	74%	89%	77%	89%	VYHOVUJE	

Sanace varianta A  
Pultová strecha  
Krokve  
zesílení střechy  
Příložka

Zatěžovací šířka [m]  
0,9  
Přepočet podle tuhosti  
0,68

celkové zatížení  
stálé  
240 N/m<sup>2</sup>

sníh  
1399 N/m<sup>2</sup>

fotovoltaika  
213 N/m<sup>2</sup>

vítr na FV panely  
171 N/m<sup>2</sup>

FVE Pardubický kraj  
Žamberk - Albertinum



Prvek:		b/h		PROSTÝ NOSNÍK		PRŮBĚŽNÉ SPOJITÉ ZATÍŽENÍ	
Šířka	B	0,050	m	Zatížení:			
Výška	H	0,220	m	Charakteristické			
Plocha	A	1,10E-02	m <sup>2</sup>	Stálé (vlastní tíha)	240	N/m <sup>2</sup>	1,35
Délka	L	4,30	m	Dlouhodobé (sklady)	213	N/m <sup>2</sup>	1,50
Uložení	a	0,10	m	Střednědobé (užitné, sníh)	1399	N/m <sup>2</sup>	1,50
Pozice ( ,—)		0	°	Okamžikové (vítr)	171	N/m <sup>2</sup>	1,50
Parametry	ly	4,44E-05	m <sup>4</sup>	Návrhové			
	Wy	4,03E-04	m <sup>3</sup>	Stálé (vlastní tíha)	324	N/m <sup>2</sup>	
Relativní limit průhybu		300	250	Dlouhodobé (sklady)	319	N/m <sup>2</sup>	
Materiál:	C24	Y <sub>M</sub>	1,3	Střednědobé (užitné, sníh)	2098	N/m <sup>2</sup>	
f <sub>m,k</sub>	2,40E+07	f <sub>v,k</sub>	4,00E+06	Okamžikové (vítr)	256	N/m <sup>2</sup>	
E <sub>0,mean</sub>	1,10E+10	f <sub>c,90,k</sub>	2,50E+06	CELKEM	2997	N/m <sup>2</sup>	
G <sub>mean</sub>	6,90E+08		[Pa]	Zatěžovací šířka			
Tř. provozu			1 vlhkost 65 %	D	0,68	m	
	ψ <sub>0</sub>	1,0	1,0	0,7	0,6		
	ψ <sub>1</sub>	1,0	0,9	0,5	0,2		
	ψ <sub>2</sub>	1,0	0,8	0,3	0,0		
	ξ	0,85	-	-	-		
Únosnost (základní kombinace)		Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sníh)	Okamžikové (vítr)		
	p <sub>d</sub> [N/m]	220	217	1425	174		
	K <sub>a</sub>	1539	1539	1539	1539		
	K <sub>b</sub>	1506	1506	1934	1576		
	k <sub>mod</sub>	0,6	0,7	0,8	1,1		
	M <sub>d</sub> [Nm]	3557	3557	4469	3642		
	V <sub>d</sub> [N]	3309	3309	4157	3387		
	f <sub>m,d</sub>	1,11E+07	1,29E+07	1,48E+07	2,03E+07		
	f <sub>v,d</sub>	1,85E+06	2,15E+06	2,46E+06	3,38E+06		
	f <sub>c,90,d</sub>	1,15E+06	1,35E+06	1,54E+06	2,12E+06		
	σ <sub>m,d</sub> [Pa]	8,82E+06	8,82E+06	1,11E+07	9,03E+06		
		80%	68%	75%	44%	80%	ohyb VYHOVUJE
	τ <sub>v,d</sub> [Pa]	9,02E+05	9,02E+05	1,13E+06	9,24E+05		
		49%	42%	46%	27%	49%	smyk VYHOVUJE
	σ <sub>c,d</sub> [Pa]	6,62E+05	6,62E+05	8,31E+05	6,77E+05		
		57%	49%	54%	32%	57%	uložení VYHOVUJE
Použitelnost (charakteristická komb.)		Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sníh)	Okamžikové (vítr)		
	p [N/m]	163,18528	144,3867	950,27966	115,96585		
	k <sub>def</sub>	0,6	0,6	0,6	0,6		
	EI	4,88E+05	4,88E+05	4,88E+05	4,88E+05		
	GA	7,59E+06	7,59E+06	7,59E+06	7,59E+06		
	kappa	1,2	1,2	1,2	1,2	(1,2 pro hranol)	
	u <sub>inst</sub> [m]	0,0015	0,0014	0,0090	0,0011		
	u <sub>inst</sub> dle kombin	0,0015	0,0099	0,0126	0,0103		
	u <sub>fin</sub> dle kombin	0,0025	0,0131	0,0158	0,0135		
		14%	76%	92%	79%	92%	VYHOVUJE

Sanace varianta B  
Pultová strecha  
Krokve  
vkládání trámů  
od stávajících 225 mm  
mezi sebou 450 mm

celkové zatížení  
stálé

240 N/m<sup>2</sup>

sníh

1399 N/m<sup>2</sup>

fotovoltaika

213 N/m<sup>2</sup>

vítr na FV panely

171 N/m<sup>2</sup>

FVE Pardubický kraj  
Žamberk - Albertinum



Prvek:		b/h		PROSTÝ NOSNÍK		PRŮBĚŽNÉ SPOJITÉ ZATÍŽENÍ	
Šířka	B	0,100	m	<b>Zatížení:</b>			
Výška	H	0,140	m	<b>Charakteristické</b>			
Plocha	A	1,40E-02	m <sup>2</sup>	Stálé (vlastní tíha)	240	N/m <sup>2</sup>	1,35
Délka	L	4,30	m	Dlouhodobé (sklady)	213	N/m <sup>2</sup>	1,50
Uložení	a	0,10	m	Střednědobé (užitné, sníh)	1399	N/m <sup>2</sup>	1,50
Pozice ( ,-)		0	°	Okamžikové (vítr)	171	N/m <sup>2</sup>	1,50
Parametry	ly	2,29E-05	m <sup>4</sup>	<b>Návrhové</b>			
	Wy	3,27E-04	m <sup>3</sup>	Stálé (vlastní tíha)	324	N/m <sup>2</sup>	
Relativní limit průhybu		300	250	Dlouhodobé (sklady)	319	N/m <sup>2</sup>	
<b>Materiál:</b>	C24	Y <sub>M</sub>	1,3	Střednědobé (užitné, sníh)	2098	N/m <sup>2</sup>	
f <sub>m,k</sub>	2,40E+07	f <sub>v,k</sub>	4,00E+06	Okamžikové (vítr)	256	N/m <sup>2</sup>	
E <sub>0,mean</sub>	1,10E+10	f <sub>c,90,k</sub>	2,50E+06	CELKEM		2997	N/m <sup>2</sup>
G <sub>mean</sub>	6,90E+08		[Pa]	<b>Zatěžovací šířka</b>			
Tř. provozu 1 vlhkost 65 %				D	0,34	m	
	ψ <sub>0</sub>	1,0	1,0	0,7	0,6		
	ψ <sub>1</sub>	1,0	0,9	0,5	0,2		
	ψ <sub>2</sub>	1,0	0,8	0,3	0,0		
	ξ	0,85	-	-	-		
<b>Unosnost (základní kombinace)</b>		Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sníh)	Okamžikové (vítr)		
	p <sub>d</sub> [N/m]	109	108	708	86		
	K <sub>a</sub>	764	764	764	764		
	K <sub>b</sub>	748	748	960	783		
	k <sub>mod</sub>	0,6	0,7	0,8	1,1		
	M <sub>d</sub> [Nm]	1767	1767	2220	1809		
	V <sub>d</sub> [N]	1644	1644	2065	1683		
	f <sub>m,d</sub>	1,11E+07	1,29E+07	1,48E+07	2,03E+07		
	f <sub>v,d</sub>	1,85E+06	2,15E+06	2,46E+06	3,38E+06		
	f <sub>c,90,d</sub>	1,15E+06	1,35E+06	1,54E+06	2,12E+06		
	σ <sub>m,d</sub> [Pa]	5,41E+06	5,41E+06	6,80E+06	5,54E+06		
		49%	42%	46%	27%	49%	ohyb VYHOVUJE
	τ <sub>v,d</sub> [Pa]	3,52E+05	3,52E+05	4,42E+05	3,61E+05		
		19%	16%	18%	11%	19%	smyk VYHOVUJE
	σ <sub>c,d</sub> [Pa]	1,64E+05	1,64E+05	2,06E+05	1,68E+05		
		14%	12%	13%	8%	14%	uložení VYHOVUJE
<b>Použitelnost (charakteristická komb.)</b>		Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sníh)	Okamžikové (vítr)		
	p [N/m]	81,05625	71,71875	472,01626	57,601747		
	k <sub>def</sub>	0,6	0,6	0,6	0,6		
	EI	2,52E+05	2,52E+05	2,52E+05	2,52E+05		
	GA	9,66E+06	9,66E+06	9,66E+06	9,66E+06		
	kappa	1,2	1,2	1,2	1,2	(1,2 pro hranol)	
	u <sub>inst</sub> [m]	0,0015	0,0013	0,0085	0,0010		
	u <sub>inst</sub> dle kombin	0,0015	0,0093	0,0119	0,0097		
	u <sub>fin</sub> dle kombin	0,0023	0,0123	0,0149	0,0127		
		14%	72%	87%	74%	87%	VYHOVUJE

Pultová střecha  
Krokve

Posouzení na smyk

celkové zatížení  
stálé  
240 N/m2

sníh  
1399 N/m2

fotovoltaika  
213 N/m2

vítr na FV panely  
171 N/m2

Prvek:		b/h		PROSTÝ NOSNÍK		PRŮBĚŽNÉ SPOJITÉ ZATÍŽENÍ	
Šířka	B	0,100	m	<b>Zatížení:</b>			
Výška	H	0,095	m	<b>Charakteristické</b>			
Plocha		A	9,50E-03	m <sup>2</sup>	Stálé (vlastní tíha)	240 N/m <sup>2</sup>	1,35
Délka		L	4,30	m	Dlouhodobé (sklady)	213 N/m <sup>2</sup>	1,50
Uložení		a	0,10	m	Střednědobé (užitné, sníh)	1399 N/m <sup>2</sup>	1,50
Pozice ( ,—)			0	°	Okamžikové (vítr)	171 N/m <sup>2</sup>	1,50
Parametry		ly	7,14E-06	m <sup>4</sup>	<b>Návrhové</b>		
		Wy	1,50E-04	m <sup>3</sup>	Stálé (vlastní tíha)	324 N/m <sup>2</sup>	
Relativní limit průhybu			300	250	Dlouhodobé (sklady)	319 N/m <sup>2</sup>	
<b>Materiál:</b>	C24	Y <sub>M</sub>	1,3	Střednědobé (užitné, sníh)	2098 N/m <sup>2</sup>		
f <sub>m,k</sub>	2,40E+07	f <sub>v,k</sub>	4,00E+06	Okamžikové (vítr)	256 N/m <sup>2</sup>		
E <sub>0,mean</sub>	1,10E+10	f <sub>c,90,k</sub>	2,50E+06	CELKEM	2997 N/m <sup>2</sup>		
G <sub>mean</sub>	6,90E+08		[Pa]	<b>Zatěžovací šířka</b>			
Tř. provozu				1 vlhkost 65 %	D	0,90	m
		ψ <sub>0</sub>	1,0	1,0	0,7	0,6	
		ψ <sub>1</sub>	1,0	0,9	0,5	0,2	
		ψ <sub>2</sub>	1,0	0,8	0,3	0,0	
		ξ	0,85	-	-	-	
<b>Únosnost (základní kombinace)</b>		Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sníh)	Okamžikové (vítr)		
	p <sub>d</sub> [N/m]	292	287	1888	230		
	K <sub>a</sub>	2039	2039	2039	2039		
	K <sub>b</sub>	1995	1995	2561	2087		
	k <sub>mod</sub>	0,6	0,7	0,8	1,1		
	M <sub>d</sub> [Nm]	4712	4712	5920	4823		
	V <sub>d</sub> [N]	4383	4383	5507	4487		
	f <sub>m,d</sub>	1,11E+07	1,29E+07	1,48E+07	2,03E+07		
	f <sub>v,d</sub>	1,85E+06	2,15E+06	2,46E+06	3,38E+06		
	f <sub>c,90,d</sub>	1,15E+06	1,35E+06	1,54E+06	2,12E+06		
	σ <sub>m,d</sub> [Pa]	3,13E+07	3,13E+07	3,94E+07	3,21E+07		
		283%	242%	266%	158%		
	τ <sub>v,d</sub> [Pa]	1,38E+06	1,38E+06	1,74E+06	1,42E+06		
		75%	64%	71%	42%	75%	<b>smyk VYHOVUJE</b>
	σ <sub>c,d</sub> [Pa]	4,38E+05	4,38E+05	5,51E+05	4,49E+05		
		38%	33%	36%	21%	38%	<b>uložení VYHOVUJE</b>
<b>Použitelnost (charakteristická komb.)</b>		Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sníh)	Okamžikové (vítr)		
	p [N/m]	216,15	191,25	1258,71	153,60466		
	k <sub>def</sub>	0,6	0,6	0,6	0,6		
	EI	7,86E+04	7,86E+04	7,86E+04	7,86E+04		
	GA	6,56E+06	6,56E+06	6,56E+06	6,56E+06		
	kappa	1,2	1,2	1,2	1,2	(1,2 pro hranol)	
	u <sub>inst</sub> [m]	0,0123	0,0109	0,0718	0,0088		
	u <sub>inst</sub> dle kombin	0,0123	0,0788	0,1003	0,0823		
	u <sub>fin</sub> dle kombin	0,0197	0,1044	0,1259	0,1079		
		115%	607%	732%	627%		

## Objekt C

Střešní plášť Sklon 35 °

Skladba	tl.	Obj. hmot.	Zatížení	$\gamma_f$	Výp. zat.
[-]	[m]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/m <sup>2</sup> ]	[1]	[N/m <sup>2</sup> ]
Titanzinek	0,002	7850	157	1,35	212
Separáční folie	0,003	35	1	1,35	1
Bednění prkenné	0,032	500	160	1,35	216
Kontralatě	0,040	500	200	1,35	270
KVH 120x140/1100	0,140	500	76	1,35	103
CELKEM			594		802
CELKEM HORIZONTÁLNĚ			726		980
CELKEM KOLMO NA KONSTRUKCI			487		657
CELKEM ROVNOBĚŽNĚ S KONSTRUKCÍ			341		460

Zavěšený podhled

Skladba	tl.	Obj. hmot.	Zatížení	$\gamma_f$	Výp. zat.
[-]	[m]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/m <sup>2</sup> ]	[1]	[N/m <sup>2</sup> ]
Jednoduchý podhled	1,000	60	600	1,35	810
Dvojitý podhled	1,000	90	900	1,35	1215

Rošt FVE

Skladba	tl.	Obj. hmot.	Zatížení	$\gamma_f$	Výp. zat.
[-]	[m]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/m <sup>2</sup> ]	[1]	[N/m <sup>2</sup> ]
FVE panely			250	1,35	338
CELKEM			250		338

**NAHODILÉ****Užitné:**

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

**Zatížení sněhem:**

Oblast IV	$s_k =$	1,77 kN/m <sup>2</sup>	dle <a href="https://clima-maps.info/snehovamapa/">https://clima-maps.info/snehovamapa/</a>
	$\mu_i$	0,66 [1]	tvárový součinitel zatížení sněhem
Typ krajiny	Normální		Bez výrazného přemístění sněhu
	Ce	1,0 [1]	součinitel expozice
	Ct	1,0 [1]	tepelný součinitel
	<b>s =</b>	<b>1,1682 kN/m<sup>2</sup></b>	
	$\mu_2$	1,6	tvárový součinitel návějí

**Zatížení větrem:**

Oblast II	$v_{b,0} =$	25,0 m/s	
Výška	$z =$	14 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	
	<b>qp(z) =</b>	<b>1004 Pa</b>	max. dynamický tlak větru ve výšce z
	$v(z_e)$	40,1 m/s	ekvivalentní rychlost větru
	$q_b$	390,6 Pa	základní dynamický tlak větru
	$c_e$	2,6 [1]	součinitel expozice
Svisle na délku konstrukce		822 Pa	sklon 35 °
Vodor. na délku kce.		576 Pa	
Součinitel vnitřního tlaku	panel	$C_{pi}$ :	-0,3 -301 Pa
Součinitel vnějšího tlaku	panel	$C_{pe}$ :	0,2 201 Pa



Krokve

celkové zatížení

stálé  
594 N/m<sup>2</sup>

sníh  
957 N/m<sup>2</sup>

fotovoltaika  
88 N/m<sup>2</sup>

Prvek:		b/h		PROSTÝ NOSNÍK		PRŮBĚŽNÉ SPOJITÉ ZATÍŽENÍ	
Šířka	B	0,120	m	<b>Zatížení:</b>			
Výška	H	0,140	m	<b>Charakteristické</b>			
Plocha		A	1,68E-02	m <sup>2</sup>	Stálé (vlastní tíha)	594 N/m <sup>2</sup>	1,35
Délka	L	4,00	m	Dlouhodobé (sklady)	88 N/m <sup>2</sup>		1,50
Uložení	a	0,10	m	Střednědobé (užitné, sníh)	957 N/m <sup>2</sup>		1,50
Pozice ( ,—)		0	°	Okamžikové (vítr)	0 N/m <sup>2</sup>		1,50
Parametry	ly	2,74E-05	m <sup>4</sup>	<b>Návrhové</b>			
	Wy	3,92E-04	m <sup>3</sup>	Stálé (vlastní tíha)	802 N/m <sup>2</sup>		
Relativní limit průhybu		300	250	Dlouhodobé (sklady)	131 N/m <sup>2</sup>		
<b>Materiál:</b>	C24	Y <sub>M</sub>	1,3	Střednědobé (užitné, sníh)	1435 N/m <sup>2</sup>		
f <sub>m,k</sub>	2,40E+07	f <sub>v,k</sub>	4,00E+06	Okamžikové (vítr)	0 N/m <sup>2</sup>		
E <sub>0,mean</sub>	1,10E+10	f <sub>c,90,k</sub>	2,50E+06	CELKEM		2369 N/m <sup>2</sup>	
G <sub>mean</sub>	6,90E+08		[Pa]	<b>Zatěžovací šířka</b>			
Tř. provozu			1 vlhkost 65 %	D	1,10	m	
	ψ <sub>0</sub>	1,0	1,0	0,7	0,6		
	ψ <sub>1</sub>	1,0	0,9	0,5	0,2		
	ψ <sub>2</sub>	1,0	0,8	0,3	0,0		
	ξ	0,85	-	-	-		
<b>Únosnost (základní kombinace)</b>		Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sníh)	Okamžikové (vítr)		
	pd [N/m]	883	144	1579	0		
	Ka	2132	2132	2132	2132		
	Kb	2000	2000	2474	2000		
	k <sub>mod</sub>	0,6	0,7	0,8	1,1		
	Md [Nm]	4265	4265	4947	4265		
	Vd [N]	4265	4265	4947	4265		
	f <sub>m,d</sub>	1,11E+07	1,29E+07	1,48E+07	2,03E+07		
	f <sub>v,d</sub>	1,85E+06	2,15E+06	2,46E+06	3,38E+06		
	f <sub>c,90,d</sub>	1,15E+06	1,35E+06	1,54E+06	2,12E+06		
	σ <sub>m,d</sub> [Pa]	1,09E+07	1,09E+07	1,26E+07	1,09E+07		
		98%	84%	85%	54%	98%	ohyb VYHOVUJE
	τ <sub>v,d</sub> [Pa]	7,62E+05	7,62E+05	8,83E+05	7,62E+05		
		41%	35%	36%	23%	41%	smyk VYHOVUJE
	σ <sub>c,d</sub> [Pa]	3,55E+05	3,55E+05	4,12E+05	3,55E+05		
		31%	26%	27%	17%	31%	uložení VYHOVUJE
<b>Použitelnost (charakteristická komb.)</b>		Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sníh)	Okamžikové (vítr)		
	p [N/m]	653,855	96,25	1052,6268	0		
	k <sub>def</sub>	0,6	0,6	0,6	0,6		
	EI	3,02E+05	3,02E+05	3,02E+05	3,02E+05		
	GA	1,16E+07	1,16E+07	1,16E+07	1,16E+07		
	kappa	1,2	1,2	1,2	1,2	(1,2 pro hranol)	
	u <sub>inst</sub> [m]	0,0074	0,0011	0,0118	0,0000		
	u <sub>inst</sub> dle kombin	0,0074	0,0167	0,0203	0,0167		
	u <sub>fin</sub> dle kombin	0,0118	0,0238	0,0273	0,0238		
		74%	149%	171%	149%	171%	NEVYHOVUJE

Je nutné navrhnout zesílení konstrukce!

## Sanace varianta A

## Krokve

Původní trám

zpřílozkovaný

Zatěžovací šířka [m]

1,1

Přepočet podle tuhosti

0,50

celkové zatížení

stálé

594 N/m<sup>2</sup>

sníh

957 N/m<sup>2</sup>

fotovoltaika

88 N/m<sup>2</sup>FVE Pardubický kraj  
Žamberk - Albertinum

Prvek:		b/h		PROSTÝ NOSNÍK		PRŮBĚŽNÉ SPOJITÉ ZATÍŽENÍ		
Šířka	B	0,120	m	<b>Zatížení:</b>				
Výška	H	0,140	m	<b>Charakteristické</b>				
Plocha		A	1,68E-02	m <sup>2</sup>	Stálé (vlastní tíha)		594 N/m <sup>2</sup>	1,35
Délka	L	4,00	m	Dlouhodobé (sklady)		88 N/m <sup>2</sup>	1,50	
Uložení	a	0,10	m	Střednědobé (užitné, sníh)		957 N/m <sup>2</sup>	1,50	
Pozice ( ,—)		0	°	Okamžikové (vítr)		0 N/m <sup>2</sup>	1,50	
Parametry	ly	2,74E-05	m <sup>4</sup>	<b>Návrhové</b>				
	Wy	3,92E-04	m <sup>3</sup>	Stálé (vlastní tíha)		802 N/m <sup>2</sup>		
Relativní limit průhybu		300	250	Dlouhodobé (sklady)		131 N/m <sup>2</sup>		
<b>Materiál:</b>	C24	γ <sub>M</sub>	1,3	Střednědobé (užitné, sníh)		1435 N/m <sup>2</sup>		
f <sub>m,k</sub>	2,40E+07	f <sub>v,k</sub>	4,00E+06	Okamžikové (vítr)		0 N/m <sup>2</sup>		
E <sub>0,mean</sub>	1,10E+10	f <sub>c,90,k</sub>	2,50E+06	CELKEM		2369 N/m <sup>2</sup>		
G <sub>mean</sub>	6,90E+08		[Pa]	<b>Zatěžovací šířka</b>				
Tř. provozu			1 vlhkost 65 %	D		0,50 m		
	ψ <sub>0</sub>	1,0	1,0	0,7	0,6			
	ψ <sub>1</sub>	1,0	0,9	0,5	0,2			
	ψ <sub>2</sub>	1,0	0,8	0,3	0,0			
	ξ	0,85	-	-	-			
<b>Únosnost (základní kombinace)</b>		Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sníh)	Okamžikové (vítr)			
	p <sub>d</sub> [N/m]	399	65	713	0			
	K <sub>a</sub>	963	963	963	963			
	K <sub>b</sub>	903	903	1117	903			
	k <sub>mod</sub>	0,6	0,7	0,8	1,1			
	M <sub>d</sub> [Nm]	1926	1926	2234	1926			
	V <sub>d</sub> [N]	1926	1926	2234	1926			
	f <sub>m,d</sub>	1,11E+07	1,29E+07	1,48E+07	2,03E+07			
	f <sub>v,d</sub>	1,85E+06	2,15E+06	2,46E+06	3,38E+06			
	f <sub>c,90,d</sub>	1,15E+06	1,35E+06	1,54E+06	2,12E+06			
	σ <sub>m,d</sub> [Pa]	4,91E+06	4,91E+06	5,70E+06	4,91E+06			
		44%	38%	39%	24%	44%	ohyb VYHOVUJE	
	τ <sub>v,d</sub> [Pa]	3,44E+05	3,44E+05	3,99E+05	3,44E+05			
		19%	16%	16%	10%	19%	smyk VYHOVUJE	
	σ <sub>c,d</sub> [Pa]	1,60E+05	1,60E+05	1,86E+05	1,60E+05			
	14%	12%	12%	8%	14%	uložení VYHOVUJE		
<b>Použitelnost (charakteristická komb.)</b>		Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sníh)	Okamžikové (vítr)			
	p [N/m]	295,22457	43,458205	475,27553	0			
	k <sub>def</sub>	0,6	0,6	0,6	0,6			
	EI	3,02E+05	3,02E+05	3,02E+05	3,02E+05			
	GA	1,16E+07	1,16E+07	1,16E+07	1,16E+07			
	kappa	1,2	1,2	1,2	1,2	(1,2 pro hranol)		
	u <sub>inst</sub> [m]	0,0033	0,0005	0,0053	0,0000			
	u <sub>inst</sub> dle kombin	0,0033	0,0076	0,0092	0,0076			
	u <sub>fin</sub> dle kombin	0,0053	0,0107	0,0123	0,0107			
	33%	67%	77%	67%	77%	VYHOVUJE		

Sanace varianta A

Krokve  
zesílení střechy  
Příložka

Zatěžovací šířka [m]  
0,9  
Přepočet podle tuhosti  
0,60

celkové zatížení

stálé  
594 N/m<sup>2</sup>

sníh  
957 N/m<sup>2</sup>

fotovoltaika  
88 N/m<sup>2</sup>

FVE Pardubický kraj  
Žamberk - Albertinum



Prvek:		b/h		PROSTÝ NOSNÍK		PRŮBĚŽNÉ SPOJITÉ ZATÍŽENÍ		
Šířka	B	0,050	m	<b>Zatížení:</b>				
Výška	H	0,200	m	<b>Charakteristické</b>				
Plocha		A	1,00E-02	m <sup>2</sup>	Stálé (vlastní tíha)		594 N/m <sup>2</sup>	1,35
Délka	L	4,30	m	Dlouhodobé (sklady)		88 N/m <sup>2</sup>	1,50	
Uložení	a	0,10	m	Střednědobé (užitné, sníh)		957 N/m <sup>2</sup>	1,50	
Pozice ( ,—)		0	°	Okamžikové (vítr)		0 N/m <sup>2</sup>	1,50	
Parametry	ly	3,33E-05	m <sup>4</sup>	<b>Návrhové</b>				
	Wy	3,33E-04	m <sup>3</sup>	Stálé (vlastní tíha)		802 N/m <sup>2</sup>		
Relativní limit průhybu		300	250	Dlouhodobé (sklady)		131 N/m <sup>2</sup>		
<b>Materiál:</b>	C24	γ <sub>M</sub>	1,3	Střednědobé (užitné, sníh)		1435 N/m <sup>2</sup>		
f <sub>m,k</sub>	2,40E+07	f <sub>v,k</sub>	4,00E+06	Okamžikové (vítr)		0 N/m <sup>2</sup>		
E <sub>0,mean</sub>	1,10E+10	f <sub>c,90,k</sub>	2,50E+06	CELKEM		2369 N/m <sup>2</sup>		
G <sub>mean</sub>	6,90E+08		[Pa]	<b>Zatěžovací šířka</b>				
Tř. provozu			1 vlhkost 65 %	D		0,60 m		
	ψ <sub>0</sub>	1,0	1,0	0,7	0,6			
	ψ <sub>1</sub>	1,0	0,9	0,5	0,2			
	ψ <sub>2</sub>	1,0	0,8	0,3	0,0			
	ξ	0,85	-	-	-			
<b>Únosnost (základní kombinace)</b>		Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sníh)	Okamžikové (vítr)			
	p <sub>d</sub> [N/m]	484	79	866	0			
	K <sub>a</sub>	1170	1170	1170	1170			
	K <sub>b</sub>	1097	1097	1357	1097			
	k <sub>mod</sub>	0,6	0,7	0,8	1,1			
	M <sub>d</sub> [Nm]	2703	2703	3136	2703			
	V <sub>d</sub> [N]	2515	2515	2917	2515			
	f <sub>m,d</sub>	1,11E+07	1,29E+07	1,48E+07	2,03E+07			
	f <sub>v,d</sub>	1,85E+06	2,15E+06	2,46E+06	3,38E+06			
	f <sub>c,90,d</sub>	1,15E+06	1,35E+06	1,54E+06	2,12E+06			
	σ <sub>m,d</sub> [Pa]	8,11E+06	8,11E+06	9,41E+06	8,11E+06			
		73%	63%	64%	40%			
	τ <sub>v,d</sub> [Pa]	7,54E+05	7,54E+05	8,75E+05	7,54E+05			
		41%	35%	36%	22%			
	σ <sub>c,d</sub> [Pa]	5,03E+05	5,03E+05	5,83E+05	5,03E+05			
	44%	37%	38%	24%				
<b>Použitelnost (charakteristická komb.)</b>		Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sníh)	Okamžikové (vítr)			
	p [N/m]	358,63043	52,791795	577,35123	0			
	k <sub>def</sub>	0,6	0,6	0,6	0,6			
	EI	3,67E+05	3,67E+05	3,67E+05	3,67E+05			
	GA	6,90E+06	6,90E+06	6,90E+06	6,90E+06			
	kappa	1,2	1,2	1,2	1,2			
	u <sub>inst</sub> [m]	0,0045	0,0007	0,0072	0,0000			
	u <sub>inst</sub> dle kombin	0,0045	0,0102	0,0124	0,0102			
	u <sub>fin</sub> dle kombin	0,0072	0,0145	0,0167	0,0145			
	42%	85%	97%	85%				
				97%	VYHOVUJE			

Sanace varianta B  
Vkládání trámů  
vzdálenost krokví 550 mm  
celkové zatížení

stálé  
594 N/m<sup>2</sup>

sníh  
957 N/m<sup>2</sup>

fotovoltaika  
88 N/m<sup>2</sup>

FVE Pardubický kraj  
Žamberk - Albertinum



Prvek:		b/h		PROSTÝ NOSNÍK		PRŮBĚŽNÉ SPOJITÉ ZATÍŽENÍ	
Šířka	B	0,120	m	Zatížení:			
Výška	H	0,140	m	Charakteristické			Souči. $\gamma_f$
Plocha	A	1,68E-02	m <sup>2</sup>	Stálé (vlastní tíha)	594	N/m <sup>2</sup>	1,35
Délka	L	4,00	m	Dlouhodobé (sklady)	88	N/m <sup>2</sup>	1,50
Uložení	a	0,10	m	Střednědobé (užitné, sníh)	957	N/m <sup>2</sup>	1,50
Pozice ( ,—)		0	°	Okamžikové (vítr)	0	N/m <sup>2</sup>	1,50
Parametry	ly	2,74E-05	m <sup>4</sup>	Návrhové			
	Wy	3,92E-04	m <sup>3</sup>	Stálé (vlastní tíha)	802	N/m <sup>2</sup>	
Relativní limit průhybu		300	250	Dlouhodobé (sklady)	131	N/m <sup>2</sup>	
Materiál:	C24	$\gamma_M$	1,3	Střednědobé (užitné, sníh)	1435	N/m <sup>2</sup>	
f <sub>m,k</sub>	2,40E+07	f <sub>v,k</sub>	4,00E+06	Okamžikové (vítr)	0	N/m <sup>2</sup>	
E <sub>0,mean</sub>	1,10E+10	f <sub>c,90,k</sub>	2,50E+06	CELKEM	2369	N/m <sup>2</sup>	
G <sub>mean</sub>	6,90E+08		[Pa]	Zatěžovací šířka			
Tř. provozu	1	vlhkost 65 %		D	0,55	m	
	$\psi_0$	1,0	1,0	0,7	0,6		
	$\psi_1$	1,0	0,9	0,5	0,2		
	$\psi_2$	1,0	0,8	0,3	0,0		
	$\xi$	0,85	-	-	-		
Únosnost (základní kombinace)		Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sníh)	Okamžikové (vítr)		
	p <sub>d</sub> [N/m]	441	72	789	0		
	K <sub>a</sub>	1066	1066	1066	1066		
	K <sub>b</sub>	1000	1000	1237	1000		
	k <sub>mod</sub>	0,6	0,7	0,8	1,1		
	M <sub>d</sub> [Nm]	2132	2132	2474	2132		
	V <sub>d</sub> [N]	2132	2132	2474	2132		
	f <sub>m,d</sub>	1,11E+07	1,29E+07	1,48E+07	2,03E+07		
	f <sub>v,d</sub>	1,85E+06	2,15E+06	2,46E+06	3,38E+06		
	f <sub>c,90,d</sub>	1,15E+06	1,35E+06	1,54E+06	2,12E+06		
	$\sigma_{m,d}$ [Pa]	5,44E+06	5,44E+06	6,31E+06	5,44E+06		
		49%	42%	43%	27%	49%	ohyb VYHOVUJE
	$\tau_{v,d}$ [Pa]	3,81E+05	3,81E+05	4,42E+05	3,81E+05		
		21%	18%	18%	11%	21%	smyk VYHOVUJE
	$\sigma_{c,d}$ [Pa]	1,78E+05	1,78E+05	2,06E+05	1,78E+05		
		15%	13%	13%	8%	15%	uložení VYHOVUJE
Použitelnost (charakteristická komb.)		Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sníh)	Okamžikové (vítr)		
	p [N/m]	326,9275	48,125	526,31338	0		
	k <sub>def</sub>	0,6	0,6	0,6	0,6		
	EI	3,02E+05	3,02E+05	3,02E+05	3,02E+05		
	GA	1,16E+07	1,16E+07	1,16E+07	1,16E+07		
	kappa	1,2	1,2	1,2	1,2	(1,2 pro hranol)	
	u <sub>inst</sub> [m]	0,0037	0,0005	0,0059	0,0000		
	u <sub>inst</sub> dle kombin	0,0037	0,0084	0,0101	0,0084		
	u <sub>fin</sub> dle kombin	0,0059	0,0119	0,0137	0,0119		
		37%	74%	85%	74%	85%	VYHOVUJE

Vaznice

celkové zatížení

stálé  
594 N/m<sup>2</sup>

sníh  
957 N/m<sup>2</sup>

fotovoltaika  
88 N/m<sup>2</sup>

Prvek:		b/h		PROSTÝ NOSNÍK		PRŮBĚŽNÉ SPOJITÉ ZATÍŽENÍ		
Šířka	B	0,170	m	<b>Zatížení:</b>				
Výška	H	0,190	m	<b>Charakteristické</b>				
Plocha		A	3,23E-02	m <sup>2</sup>	Stálé (vlastní tíha)		594 N/m <sup>2</sup>	1,35
Délka	L	3,00	m	Dlouhodobé (sklady)		88 N/m <sup>2</sup>	1,50	
Uložení	a	0,10	m	Střednědobé (užitné, sníh)		957 N/m <sup>2</sup>	1,50	
Pozice ( ,—)		0	°	Okamžikové (vítr)		0 N/m <sup>2</sup>	1,50	
Parametry	ly	9,72E-05	m <sup>4</sup>	<b>Návrhové</b>				
	Wy	1,02E-03	m <sup>3</sup>	Stálé (vlastní tíha)		802 N/m <sup>2</sup>		
Relativní limit průhybu		300	250	Dlouhodobé (sklady)		131 N/m <sup>2</sup>		
<b>Materiál:</b>	C24	Y <sub>M</sub>	1,3	Střednědobé (užitné, sníh)		1435 N/m <sup>2</sup>		
f <sub>m,k</sub>	2,40E+07	f <sub>v,k</sub>	4,00E+06	Okamžikové (vítr)		0 N/m <sup>2</sup>		
E <sub>0,mean</sub>	1,10E+10	f <sub>c,90,k</sub>	2,50E+06	CELKEM		2369 N/m <sup>2</sup>		
G <sub>mean</sub>	6,90E+08		[Pa]	<b>Zatěžovací šířka</b>				
Tř. provozu			1 vlhkost 65 %	D		3,30	m	
	ψ <sub>0</sub>	1,0	1,0	0,7	0,6			
	ψ <sub>1</sub>	1,0	0,9	0,5	0,2			
	ψ <sub>2</sub>	1,0	0,8	0,3	0,0			
	ξ	0,85	-	-	-			
<b>Únosnost (základní kombinace)</b>		Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sníh)	Okamžikové (vítr)			
	pd [N/m]	2648	433	4737	0			
	Ka	6397	6397	6397	6397			
	Kb	6000	6000	7421	6000			
	k <sub>mod</sub>	0,6	0,7	0,8	1,1			
	Md [Nm]	7197	7197	8348	7197			
	Vd [N]	9596	9596	11131	9596			
	f <sub>m,d</sub>	1,11E+07	1,29E+07	1,48E+07	2,03E+07			
	f <sub>v,d</sub>	1,85E+06	2,15E+06	2,46E+06	3,38E+06			
	f <sub>c,90,d</sub>	1,15E+06	1,35E+06	1,54E+06	2,12E+06			
	σ <sub>m,d</sub> [Pa]	7,04E+06	7,04E+06	8,16E+06	7,04E+06			
		64%	54%	55%	35%	64%	ohyb VYHOVUJE	
	τ <sub>v,d</sub> [Pa]	8,91E+05	8,91E+05	1,03E+06	8,91E+05			
		48%	41%	42%	26%	48%	smyk VYHOVUJE	
	σ <sub>c,d</sub> [Pa]	5,64E+05	5,64E+05	6,55E+05	5,64E+05			
		49%	42%	43%	27%	49%	uložení VYHOVUJE	
<b>Použitelnost (charakteristická komb.)</b>		Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sníh)	Okamžikové (vítr)			
	p [N/m]	1961,565	288,75	3157,8803	0			
	k <sub>def</sub>	0,6	0,6	0,6	0,6			
	EI	1,07E+06	1,07E+06	1,07E+06	1,07E+06			
	GA	2,23E+07	2,23E+07	2,23E+07	2,23E+07			
	kappa	1,2	1,2	1,2	1,2	(1,2 pro hranol)		
	u <sub>inst</sub> [m]	0,0021	0,0003	0,0033	0,0000			
	u <sub>inst</sub> dle kombin	0,0021	0,0047	0,0057	0,0047			
	u <sub>fin</sub> dle kombin	0,0033	0,0066	0,0076	0,0066			
		27%	55%	64%	55%	64%	VYHOVUJE	

fotovoltaika 88 N/m<sup>2</sup>

## VZPĚR PRUTU - DŘEVO

<b>Prvek:</b>	B/H			<b>Zatížení:</b>			
Šířka	B	0,150	m	<b>Charakteristické</b>			Souči. $\gamma_f$
Výška	H	0,150	m	Stálé (vlastní tíha)	594	N/m <sup>2</sup>	1,35
Plocha	A	2,25E-02	m <sup>2</sup>	Dlouhodobé (sklady)	88	N/m <sup>2</sup>	1,50
Kr. délka	Lcr	1,00	m	Střednědobé (užitné, sníh)	957	N/m <sup>2</sup>	1,50
Parametry	ly	4,22E-05	m <sup>4</sup>	Okamžikové (vítr)	0	N/m <sup>2</sup>	1,50
	lz	4,22E-05	m <sup>4</sup>	<b>Návrhové</b>			
	A	2,25E-02	m <sup>2</sup>	Stálé (vlastní tíha)	802	N/m <sup>2</sup>	
	i <sub>min</sub>	4E-02	m	Dlouhodobé (sklady)	131	N/m <sup>2</sup>	
<b>Material:</b>	C24	Y <sub>M</sub>	1,3	Střednědobé (užitné, sníh)	1435	N/m <sup>2</sup>	
f <sub>c,0,k</sub>	2,10E+07			Okamžikové (vítr)	0	N/m <sup>2</sup>	
E <sub>0,05</sub>	7,40E+09			CELKEM	2369	N/m <sup>2</sup>	
			[Pa]	<b>Zatěžovací šířka</b>			
Tř. provozu	1	vlhkost 65 %		D	4,4	X	3,3 m

$\psi_0$	1.0	1.0	0.7	0.6
$\psi_1$	1.0	0.9	0.5	0.2
$\psi_2$	1.0	0.8	0.3	0.0
$\xi$	0.85	-	-	-

Únosnost (základní kombinace)		Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sněh)	Okamžikové (vítr)
	N [N]	11475	1877	20526	0
	Ka	27720	27720	27720	27720
	Kb	25999	25999	32157	25999
	k <sub>mod</sub>	0,6	0,7	0,8	1,1
	Nd [N]	27720	27720	32157	27720
	f <sub>c,0,d</sub>	9.69E+06	1.13E+07	1.29E+07	1.78E+07

Součinitel dřeva	$\beta_c$	0,2	$\sigma_{c,crit}$	1,37E+08
Štíhlost	$\lambda$	23	k	0,57
	$\lambda_{rel}$	0,39	$k_c$	1,03
	$k_c \cdot f_{c,0,d}$	9,95E+06 Pa		
	Návrhové napětí v tl.	$\sigma_{c,0,d}$	1,43E+06	
	Mezní hodnota	$k_c \cdot f_{c,0,d}$	9,95E+06	
		14%	<b>VYHOVUJE</b>	

# Objekt E

FVE Pardubický kraj  
Žamberk - Albertinum



Střešní plášť

Sklon 8

°

Skladba	tl.	Obj. hmot.	Zatížení	$\gamma_f$	Výp. zat.
[-]	[m]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/m <sup>2</sup> ]	[1]	[N/m <sup>2</sup> ]
Titanzinek	0,002	7850	157	1,35	212
Separční folie	0,003	35	1	1,35	1
Bednění prkenné	0,032	500	160	1,35	216
Kontralatě	0,040	500	200	1,35	270
Hydroizolace	0,003	35	1	1,35	1
KVH 100x160/975	0,160	500	82	1,35	111
Vaznice 160/240	0,240	500	192	1,35	259
CELKEM			793		1071
CELKEM HORIZONTÁLNĚ			801		1081
CELKEM KOLMO NA KONSTRUKCI			785		1060
CELKEM ROVNOBĚŽNĚ S KONSTRUKCÍ			110		149

Zavěšený podhled

Skladba	tl.	Obj. hmot.	Zatížení	$\gamma_f$	Výp. zat.
[-]	[m]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/m <sup>2</sup> ]	[1]	[N/m <sup>2</sup> ]
Jednoduchý podhled	1,000	60	600	1,35	810
Dvojitý podhled	1,000	90	900	1,35	1215

Rošt FVE

Skladba	tl.	Obj. hmot.	Zatížení	$\gamma_f$	Výp. zat.
[-]	[m]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/m <sup>2</sup> ]	[1]	[N/m <sup>2</sup> ]
FVE panely			250	1,35	338
CELKEM			250		338

**NAHODILÉ**

**Užitné:**

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

**Zatížení sněhem:**

Oblast IV	$s_k =$	1,77 kN/m <sup>2</sup>	dle <a href="https://clima-maps.info/snehovamapa/">https://clima-maps.info/snehovamapa/</a>
	$\mu_i$	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
	<b>s</b>	<b>1,416 kN/m<sup>2</sup></b>	
	$\mu_2$	1,6	tvárový součinitel návějí

**Zatížení větrem:**

Oblast II	$v_{b,0} =$	25,0 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	
	<b>qp(z) =</b>	<b>864 Pa</b>	max. dynamický tlak větru ve výšce z
	$v(z_e)$	37,2 m/s	ekvivalentní rychlost větru
	$q_b$	390,6 Pa	základní dynamický tlak větru
	$C_e$	2,2 [1]	součinitel expozice
Svisle na délku konstrukce		835 Pa	sklon 15 °
Vodor. na délku kce.		224 Pa	
Součinitel vnitřního tlaku	panel	$C_{pi}$ :	-0,3 -259 Pa
Součinitel vnějšího tlaku	panel	$C_{pe}$ :	0,2 173 Pa

Krokve

celkové zatížení

stálé  
601 N/m<sup>2</sup>

sníh  
1402 N/m<sup>2</sup>

fotovoltaika  
163 N/m<sup>2</sup>

vítr na FV panely  
112 N/m<sup>2</sup>

Sníh mezi FV panely  
216 N/m<sup>2</sup>

Korekční součinitel  
0,9

Prvek:		b/h		PROSTÝ NOSNÍK		PRŮBĚŽNÉ SPOJITÉ ZATÍŽENÍ	
Šířka	B	0,100	m	<b>Zatížení:</b>			
Výška	H	0,160	m	<b>Charakteristické</b>			
Plocha		A	1,60E-02	m <sup>2</sup>	Stálé (vlastní tíha)	541 N/m <sup>2</sup>	1,35
Délka	L	3,35	m	Dlouhodobé (sklady)	146 N/m <sup>2</sup>	1,50	
Uložení	a	0,10	m	Střednědobé (užitné, sníh)	1456 N/m <sup>2</sup>	1,50	
Pozice ( ,−)		0	°	Okamžikové (vítr)	101 N/m <sup>2</sup>	1,50	
Parametry	ly	3,41E-05	m <sup>4</sup>	<b>Návrhové</b>			
	Wy	4,27E-04	m <sup>3</sup>	Stálé (vlastní tíha)	730 N/m <sup>2</sup>		
Relativní limit průhybu		300	250	Dlouhodobé (sklady)	219 N/m <sup>2</sup>		
<b>Materiál:</b>	C24	Y <sub>M</sub>	1,3	Střednědobé (užitné, sníh)	2185 N/m <sup>2</sup>		
f <sub>m,k</sub>	2,40E+07	f <sub>v,k</sub>	4,00E+06	Okamžikové (vítr)	152 N/m <sup>2</sup>		
E <sub>0,mean</sub>	1,10E+10	f <sub>c,90,k</sub>	2,50E+06	CELKEM	3286 N/m <sup>2</sup>		
G <sub>mean</sub>	6,90E+08		[Pa]	<b>Zatěžovací šířka</b>			
Tř. provozu			1 vlhkost 65 %	D	0,95	m	
	ψ <sub>0</sub>	1,0	1,0	0,7	0,6		
	ψ <sub>1</sub>	1,0	0,9	0,5	0,2		
	ψ <sub>2</sub>	1,0	0,8	0,3	0,0		
	ξ	0,85	-	-	-		
<b>Únosnost (základní kombinace)</b>		Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sníh)	Okamžikové (vítr)		
	p <sub>d</sub> [N/m]	694	208	2075	144		
	K <sub>a</sub>	2441	2441	2441	2441		
	K <sub>b</sub>	2337	2337	2960	2395		
	k <sub>mod</sub>	0,6	0,7	0,8	1,1		
	M <sub>d</sub> [Nm]	3425	3425	4152	3425		
	V <sub>d</sub> [N]	4089	4089	4958	4089		
	f <sub>m,d</sub>	1,11E+07	1,29E+07	1,48E+07	2,03E+07		
	f <sub>v,d</sub>	1,85E+06	2,15E+06	2,46E+06	3,38E+06		
	f <sub>c,90,d</sub>	1,15E+06	1,35E+06	1,54E+06	2,12E+06		
	σ <sub>m,d</sub> [Pa]	8,03E+06	8,03E+06	9,73E+06	8,03E+06		
		72%	62%	66%	40%	72% ohyb VYHOVUJE	
	τ <sub>v,d</sub> [Pa]	7,67E+05	7,67E+05	9,30E+05	7,67E+05		
		42%	36%	38%	23%	42% smyk VYHOVUJE	
	σ <sub>c,d</sub> [Pa]	4,09E+05	4,09E+05	4,96E+05	4,09E+05		
		35%	30%	32%	19%	35% uložení VYHOVUJE	
<b>Použitelnost (charakteristická komb.)</b>		Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sníh)	Okamžikové (vítr)		
	p [N/m]	513,98435	138,9375	1383,5777	96,05523	(1,2 pro hranol)	
	k <sub>def</sub>	0,6	0,6	0,6	0,6		
	EI	3,75E+05	3,75E+05	3,75E+05	3,75E+05		
	GA	1,10E+07	1,10E+07	1,10E+07	1,10E+07		
	kappa	1,2	1,2	1,2	1,2		
	u <sub>inst</sub> [m]	0,0023	0,0006	0,0063	0,0004		
	u <sub>inst</sub> dle kombin	0,0023	0,0076	0,0095	0,0078		
	u <sub>fin</sub> dle kombin	0,0037	0,0104	0,0123	0,0106		
		28%	78%	92%	79%		92% VYHOVUJE



Vaznice  
3,8 m  
celkové zatížení

stálé  
793 N/m<sup>2</sup>

sníh  
1402 N/m<sup>2</sup>

fotovoltaika  
163 N/m<sup>2</sup>

vítr na FV panely  
112 N/m<sup>2</sup>

Sníh mezi FV panely  
150 N/m<sup>2</sup>

Korekční součinitel  
0,9

Prvek:		b/h		PROSTÝ NOSNÍK		PRŮBĚŽNÉ SPOJITÉ ZATÍŽENÍ		
Šířka	B	0,160	m	Zatížení:				
Výška	H	0,240	m	Charakteristické				
Plocha		A	3,84E-02	m <sup>2</sup>	Stálé (vlastní tíha)		714 N/m <sup>2</sup>	1,35
Délka	L	3,80	m	Dlouhodobé (sklady)		146 N/m <sup>2</sup>	1,50	
Uložení	a	0,14	m	Střednědobé (užitné, sníh)		1397 N/m <sup>2</sup>	1,50	
Pozice ( ,—)		0	°	Okamžikové (vítr)		101 N/m <sup>2</sup>	1,50	
Parametry	ly	1,84E-04	m <sup>4</sup>	Návrhové				
	Wy	1,54E-03	m <sup>3</sup>	Stálé (vlastní tíha)		964 N/m <sup>2</sup>		
Relativní limit průhybu		300	250	Dlouhodobé (sklady)		219 N/m <sup>2</sup>		
Materiál:	C24	Y <sub>M</sub>	1,3	Střednědobé (užitné, sníh)		2095 N/m <sup>2</sup>		
	f <sub>m,k</sub>	2,40E+07	f <sub>v,k</sub>	4,00E+06	Okamžikové (vítr)		152 N/m <sup>2</sup>	
E <sub>0,mean</sub>	1,10E+10	f <sub>c,90,k</sub>	2,50E+06	CELKEM		3430 N/m <sup>2</sup>		
G <sub>mean</sub>	6,90E+08		[Pa]	Zatěžovací šířka				
Tř. provozu			1 vlhkost 65 %	D		3,25	m	
	ψ <sub>0</sub>	1,0	1,0	0,7	0,6			
	ψ <sub>1</sub>	1,0	0,9	0,5	0,2			
	ψ <sub>2</sub>	1,0	0,8	0,3	0,0			
	ξ	0,85	-	-	-			
Únosnost (základní kombinace)		Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sníh)	Okamžikové (vítr)			
	p <sub>d</sub> [N/m]	3132	713	6810	493			
	K <sub>a</sub>	8908	8908	8908	8908			
	K <sub>b</sub>	8438	8438	10481	8635			
	k <sub>mod</sub>	0,6	0,7	0,8	1,1			
	M <sub>d</sub> [Nm]	16079	16079	18919	16079			
	V <sub>d</sub> [N]	16925	16925	19914	16925			
	f <sub>m,d</sub>	1,11E+07	1,29E+07	1,48E+07	2,03E+07			
	f <sub>v,d</sub>	1,85E+06	2,15E+06	2,46E+06	3,38E+06			
	f <sub>c,90,d</sub>	1,15E+06	1,35E+06	1,54E+06	2,12E+06			
	σ <sub>m,d</sub> [Pa]	1,05E+07	1,05E+07	1,23E+07	1,05E+07			
		95%	81%	83%	52%	95%	ohyb VYHOVUJE	
	τ <sub>v,d</sub> [Pa]	1,32E+06	1,32E+06	1,56E+06	1,32E+06			
		72%	61%	63%	39%	72%	smyk VYHOVUJE	
	σ <sub>c,d</sub> [Pa]	7,56E+05	7,56E+05	8,89E+05	7,56E+05			
		65%	56%	58%	36%	65%	uložení VYHOVUJE	
	Použitelnost (charakteristická komb.)		Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sníh)	Okamžikové (vítr)		
	p [N/m]	2319,9675	475,3125	4540,2423	328,61			
	k <sub>def</sub>	0,6	0,6	0,6	0,6			
	EI	2,03E+06	2,03E+06	2,03E+06	2,03E+06			
	GA	2,65E+07	2,65E+07	2,65E+07	2,65E+07			
	kappa	1,2	1,2	1,2	1,2	(1,2 pro hranol)		
	u <sub>inst</sub> [m]	0,0033	0,0007	0,0065	0,0005			
	u <sub>inst</sub> dle kombin	0,0033	0,0088	0,0107	0,0090			
	u <sub>fin</sub> dle kombin	0,0053	0,0122	0,0142	0,0124			
		35%	80%	93%	82%	93%	VYHOVUJE	

Sloupy  
do 3,5 m  
celkové zatížení

stálé  
793 N/m2

sníh  
1402 N/m2

fotovoltaika  
163 N/m2

vítr na FV panely  
112 N/m2

Popis: Sloup		VZPĚR PRUTU - DŘEVO			
<b>Prvek:</b> B/H		<b>Zatížení:</b>			
Šířka	B	0,140 m	<b>Charakteristické</b>		Souči. $\gamma_f$
Výška	H	0,160 m	Stálé (vlastní tíha)	793 N/m <sup>2</sup>	1,35
Plocha	A	2,24E-02 m <sup>2</sup>	Dlouhodobé (sklady)	163 N/m <sup>2</sup>	1,50
Kr. délka	Lcr	1,00 m	Střednědobé (užitné, sníh)	1402 N/m <sup>2</sup>	1,50
Parametry	ly	4,78E-05 m <sup>4</sup>	Okamžikové (vítr)	112 N/m <sup>2</sup>	1,50
	lz	3,66E-05 m <sup>4</sup>	<b>Návrhové</b>		
	A	2,24E-02 m <sup>2</sup>	Stálé (vlastní tíha)	1071 N/m <sup>2</sup>	
	i <sub>min</sub>	4E-02 m	Dlouhodobé (sklady)	244 N/m <sup>2</sup>	
<b>Materiál:</b>	C24	$\gamma_M$	1,3	Střednědobé (užitné, sníh)	2103 N/m <sup>2</sup>
f <sub>c,0,k</sub>	2,10E+07			Okamžikové (vítr)	169 N/m <sup>2</sup>
E0,05	7,40E+09			CELKEM	3586 N/m <sup>2</sup>
		[Pa]	<b>Zatěžovací šířka</b>		
Tř. provozu		1 vlhkost 65 %	D	3,8	X
					3,3 m
	$\psi_0$	1,0	1,0	0,7	0,6
	$\psi_1$	1,0	0,9	0,5	0,2
	$\psi_2$	1,0	0,8	0,3	0,0
	$\xi$	0,85	-	-	-
<b>Únosnost (základní kombinace)</b>		Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sníh)	Okamžikové (vítr)
	N [N]	13224	3010	25976	2081
	Ka	35666	35666	35666	35666
	Kb	33683	33683	41475	34515
	k <sub>mod</sub>	0,6	0,7	0,8	1,1
	Nd [N]	35666	35666	41475	35666
	f <sub>c,0,d</sub>	9,69E+06	1,13E+07	1,29E+07	1,78E+07
Součinitel dřeva	$\beta_c$		0,2	$\sigma_{c,crit}$	1,19E+08
Štíhlost	$\lambda$		25	k	0,58
	$\lambda_{rel}$		0,42	k <sub>c</sub>	1,02
	k <sub>c</sub> * f <sub>c,0,d</sub>		9,89E+06 Pa		
	Návrhové napětí v tl.		$\sigma_{c,0,d}$	1,85E+06	
	Mezní hodnota		k <sub>c</sub> * f <sub>c,0,d</sub>	9,89E+06	
			19%	VYHOVUJE	

Krokve  
bez odsazení panelů  
celkové zatížení

stálé  
601 N/m<sup>2</sup>

sníh  
1402 N/m<sup>2</sup>

fotovoltaika  
163 N/m<sup>2</sup>

Prvek:		b/h		PROSTÝ NOSNÍK		PRŮBĚŽNÉ SPOJITÉ ZATÍŽENÍ	
Šířka	B	0,100	m	<b>Zatížení:</b>			
Výška	H	0,160	m	<b>Charakteristické</b>			
Plocha		A	1,60E-02	m <sup>2</sup>	Stálé (vlastní tíha)	601 N/m <sup>2</sup>	1,35
Délka	L	3,35	m	Dlouhodobé (sklady)	163 N/m <sup>2</sup>	1,50	
Uložení	a	0,10	m	Střednědobé (užitné, sníh)	1402 N/m <sup>2</sup>	1,50	
Pozice ( ,—)		0	°	Okamžikové (vítr)	0 N/m <sup>2</sup>	1,50	
Parametry	ly	3,41E-05	m <sup>4</sup>	<b>Návrhové</b>			
	Wy	4,27E-04	m <sup>3</sup>	Stálé (vlastní tíha)	812 N/m <sup>2</sup>		
Relativní limit průhybu		300	250	Dlouhodobé (sklady)	244 N/m <sup>2</sup>		
<b>Materiál:</b>	C24	Y <sub>M</sub>	1,3	Střednědobé (užitné, sníh)	2103 N/m <sup>2</sup>		
f <sub>m,k</sub>	2,40E+07	f <sub>v,k</sub>	4,00E+06	Okamžikové (vítr)	0 N/m <sup>2</sup>		
E <sub>0,mean</sub>	1,10E+10	f <sub>c,90,k</sub>	2,50E+06	CELKEM	3159 N/m <sup>2</sup>		
G <sub>mean</sub>	6,90E+08		[Pa]	<b>Zatěžovací šířka</b>			
Tř. provozu			1 vlhkost 65 %	D	0,95	m	
	ψ <sub>0</sub>	1,0	1,0	0,7	0,6		
	ψ <sub>1</sub>	1,0	0,9	0,5	0,2		
	ψ <sub>2</sub>	1,0	0,8	0,3	0,0		
	ξ	0,85	-	-	-		
<b>Únosnost (základní kombinace)</b>		Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sníh)	Okamžikové (vítr)		
	pd [N/m]	771	232	1998	0		
	Ka	2401	2401	2401	2401		
	Kb	2286	2286	2885	2286		
	k <sub>mod</sub>	0,6	0,7	0,8	1,1		
	Md [Nm]	3369	3369	4047	3369		
	Vd [N]	4022	4022	4832	4022		
	f <sub>m,d</sub>	1,11E+07	1,29E+07	1,48E+07	2,03E+07		
	f <sub>v,d</sub>	1,85E+06	2,15E+06	2,46E+06	3,38E+06		
	f <sub>c,90,d</sub>	1,15E+06	1,35E+06	1,54E+06	2,12E+06		
	σ <sub>m,d</sub> [Pa]	7,89E+06	7,89E+06	9,49E+06	7,89E+06		
		71%	61%	64%	39%	71% <b>ohyb VYHOVUJE</b>	
	τ <sub>v,d</sub> [Pa]	7,54E+05	7,54E+05	9,06E+05	7,54E+05		
		41%	35%	37%	22%	41% <b>smyk VYHOVUJE</b>	
	σ <sub>c,d</sub> [Pa]	4,02E+05	4,02E+05	4,83E+05	4,02E+05		
		35%	30%	31%	19%	35% <b>uložení VYHOVUJE</b>	
<b>Použitelnost (charakteristická komb.)</b>		Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sníh)	Okamžikové (vítr)		
	p [N/m]	571,09372	154,375	1332,1086	0	(1,2 pro hranol)	
	k <sub>def</sub>	0,6	0,6	0,6	0,6		
	EI	3,75E+05	3,75E+05	3,75E+05	3,75E+05		
	GA	1,10E+07	1,10E+07	1,10E+07	1,10E+07		
	kappa	1,2	1,2	1,2	1,2		
	u <sub>inst</sub> [m]	0,0026	0,0007	0,0060	0,0000		
	u <sub>inst</sub> dle kombin	0,0026	0,0075	0,0093	0,0075		
	u <sub>fin</sub> dle kombin	0,0041	0,0105	0,0123	0,0105		
		31%	78%	92%	78%		
						92% <b>VYHOVUJE</b>	

Vaznice  
bez odsazení panelů  
celkové zatížení

stálé  
601 N/m<sup>2</sup>

sníh  
1402 N/m<sup>2</sup>

fotovoltaika  
163 N/m<sup>2</sup>

Prvek:		b/h		PROSTÝ NOSNÍK		PRŮBĚŽNÉ SPOJITÉ ZATÍŽENÍ	
Šířka	B	0,160	m	<b>Zatížení:</b>			
Výška	H	0,240	m	<b>Charakteristické</b>			
Plocha		A	3,84E-02	m <sup>2</sup>	Stálé (vlastní tíha)	601	N/m <sup>2</sup>
Délka	L	3,80	m	Dlouhodobé (sklady)	163	N/m <sup>2</sup>	1,50
Uložení	a	0,14	m	Střednědobé (užitné, sníh)	1402	N/m <sup>2</sup>	1,50
Pozice ( ,—)		0	°	Okamžikové (vítr)	0	N/m <sup>2</sup>	1,50
Parametry	ly	1,84E-04	m <sup>4</sup>	<b>Návrhové</b>			
	Wy	1,54E-03	m <sup>3</sup>	Stálé (vlastní tíha)	812	N/m <sup>2</sup>	
Relativní limit průhybu		300	250	Dlouhodobé (sklady)	244	N/m <sup>2</sup>	
<b>Materiál:</b>	C24	Y <sub>M</sub>	1,3	Střednědobé (užitné, sníh)	2103	N/m <sup>2</sup>	
f <sub>m,k</sub>	2,40E+07	f <sub>v,k</sub>	4,00E+06	Okamžikové (vítr)	0	N/m <sup>2</sup>	
E <sub>0,mean</sub>	1,10E+10	f <sub>c,90,k</sub>	2,50E+06	CELKEM	3159	N/m <sup>2</sup>	
G <sub>mean</sub>	6,90E+08		[Pa]	<b>Zatěžovací šířka</b>			
Tř. provozu			1 vlhkost 65 %	D	3,25	m	
	ψ <sub>0</sub>	1,0	1,0	0,7	0,6		
	ψ <sub>1</sub>	1,0	0,9	0,5	0,2		
	ψ <sub>2</sub>	1,0	0,8	0,3	0,0		
	ξ	0,85	-	-	-		
<b>Únosnost (základní kombinace)</b>		Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sníh)	Okamžikové (vítr)		
	pd [N/m]	2638	792	6836	0		
	Ka	8215	8215	8215	8215		
	Kb	7819	7819	9870	7819		
	k <sub>mod</sub>	0,6	0,7	0,8	1,1		
	Md [Nm]	14828	14828	17815	14828		
	Vd [N]	15608	15608	18753	15608		
	f <sub>m,d</sub>	1,11E+07	1,29E+07	1,48E+07	2,03E+07		
	f <sub>v,d</sub>	1,85E+06	2,15E+06	2,46E+06	3,38E+06		
	f <sub>c,90,d</sub>	1,15E+06	1,35E+06	1,54E+06	2,12E+06		
	σ <sub>m,d</sub> [Pa]	9,65E+06	9,65E+06	1,16E+07	9,65E+06		
		87%	75%	79%	48%	87%	ohyb VYHOVUJE
	τ <sub>v,d</sub> [Pa]	1,22E+06	1,22E+06	1,47E+06	1,22E+06		
		66%	57%	60%	36%	66%	smyk VYHOVUJE
	σ <sub>c,d</sub> [Pa]	6,97E+05	6,97E+05	8,37E+05	6,97E+05		
		60%	52%	54%	33%	60%	uložení VYHOVUJE
<b>Použitelnost (charakteristická komb.)</b>		Stálé (vlastní tíha)	Dlouhodobé (sklady)	Střednědobé (užitné, sníh)	Okamžikové (vítr)		
	p [N/m]	1953,7417	528,125	4557,2137	0		
	k <sub>def</sub>	0,6	0,6	0,6	0,6		
	EI	2,03E+06	2,03E+06	2,03E+06	2,03E+06		
	GA	2,65E+07	2,65E+07	2,65E+07	2,65E+07		
	kappa	1,2	1,2	1,2	1,2	(1,2 pro hranol)	
	u <sub>inst</sub> [m]	0,0028	0,0008	0,0065	0,0000		
	u <sub>inst</sub> dle kombin	0,0028	0,0081	0,0100	0,0081		
	u <sub>fin</sub> dle kombin	0,0044	0,0113	0,0132	0,0113		
		29%	74%	87%	74%	87%	VYHOVUJE