

HL. PROJEKTANT	ZODP. PROJEKTANT ING. KIKÁ	VYPRACOVAL ING. LUŽA	KONTROLOVAL ING. KIKÁ				
MÍSTO STAVBY						KRÁLOVOPOLSKÁ 2590/135, 612 00 BRNO – KRÁLOVO POLE	
INVESTOR						Biofyzikální ústav AV ČR, v.v.i., Královopolská 2590/135, Brno	
AKCE Biofyzikální ústav AV ČR v.v.i., D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ				DATUM		09/2020	
				FORMÁT		8 A4	
				STUPEŇ		DSP	
				MĚŘÍTKO			
VÝKRES STATICKÝ VÝPOČET				Č. SOUPRAVY		Č. VÝKRESU	
						02	

Obsah

1	Všeobecné údaje	4
1.1	Údaje o stavbě	4
1.2	Investor	4
1.3	Objednatel.....	4
1.4	Zpracovatel	4
2	Podklady, použitá literatura a software	5
2.1	Podklady	5
2.2	Normy	5
2.3	Použitý software	5
3	Zatížení	5
3.1	Stálá, nahodilá	5
4	Střešní trámy objektu A	6
4.1	Zatížení	6
4.2	Posouzení.....	7
5	Stropní panely objektu	8

Statický posudek

1 Všeobecné údaje

1.1 Údaje o stavbě

Název stavby: FVE Biofyzikální ústav AV ČR

Místo stavby: Královopolská 2590/135, 612 00 Brno-Královo pole

Předmět projektové dok.: DSP

1.2 Investor

Biofyzikální ústav AV ČR, v.v.i., Královopolská 2590/135,
612 00 Brno

1.3 Objednatel

Biofyzikální ústav AV ČR, v.v.i., Královopolská 2590/135,
612 00 Brno

1.4 Zpracovatel

Zpracovatel projektové dok.: Ing. Radim Luža

2 Podklady, použitá literatura a software

2.1 Podklady

Projekt rozmístění fotovoltaických panelů – HORA ENERGY plus, s.r.o., Měšťanská
3906/11a, 695 01 Hodonín

Místní šetření a fotodokumentace – APRIOTA s.r.o., Filipínského 55, 615 00 Brno-Židenice

2.2 Normy

ČSN EN 1991-1-1	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
ČSN EN 1991-1-3	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem
ČSN EN 1991-1-4	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větre
ČSN EN 1992-1-1	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1995-1-1	Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 206-1	Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti výroba a shoda.
ČSN 42 0139	Ocel pro výztuž do betonu - Svařitelná betonářská ocel žebírková a hladká
ČSN EN 10080	Ocel pro výztuž do betonu - Svařitelná betonářská ocel – Všeobecně

2.3 Použitý software

Microsoft Office Excel a Word

3 Zatížení

3.1 Stálá, nahodilá

Zatížení stálá byla vyčíslena dle ČSN EN 1991-1-1, zatížení nahodilá byla rovněž převzata z této normy. Hodnoty přetížení stropních konstrukcí od instalovaných fotovoltaických panelů byly převzaty z podkladů firmy HORA ENERGY s.r.o.

4 Střešní trámy objektu A

4.1 Zatížení

Stálé zatížení:

	b_k mm	h_k mm	ρ_k kg/m ²	g_k kN/m	γ_F -	g_d kN/m
Fotovoltaický panel	1700	-	0,19	0,32	1,35	0,44
Kotevní konstrukce panelu	1700	-	0,20	0,34	1,35	0,46
Hydroizolace	1700	1	1000	0,02	1,35	0,02
Dřevěný záklop	1700	20	600	0,20	1,35	0,28
vlastní tíha profilu:	100	260	400	0,10	1,35	0,14
				0,99	1,35	1,33

Nahodilé zatížení sněhem - krátkodobé:

			s_k kN/m	γ_F -	s_d kN/m
základní tíha sněhu:	s_o	1,00 kN/m ²	1,00	1,50	1,50
sklon střechy:	α	10,00 °			
tvarový součinitel střechy:	μ_i	1,00	1,00		1,00
zatěžovací šířka:	b_s	1,70 m	1,70	1,50	2,55

Nahodilé zatížení větrem - krátkodobé:

			w_k kN/m	γ_F -	w_{Sd} kN/m
rychlost větru:	v_{ref}	25,00 m/s		1,50	
hustota větru:	ρ	1,25 kg/m ³			
referenční střední tlak větru:	q_{ref}	0,39 kN/m ²			
tvarový součinitel střechy - tlak:	$c_{p,1}$	0,20			
tvarový součinitel střechy - sání:	$c_{p,2}$	-0,50			
součinitel topografie:	c_t	1,00			
součinitel terénu (závisí na kategorii terénu):	k_t	0,19			
referenční výška (výška nad terénem):	z	7,00 m			
minimální výška:	z_{min}	5,00 m			
třecí výška:	z_0	0,30 m			
součinitel drsnosti:	c_r	0,598			
součinitel expozice:	c_e	1,15			
zatěžovací šířka - tlak větru:	b_w	1,70 m	0,15	1,50	0,23
zatěžovací šířka - sání větru:	b_w	1,70 m	-0,38	1,50	-0,57
Sklon střechy:	α	0,17 rad			

Kombinace zatížení:

	$q_{e,k}$ kN/m	γ_F -	$q_{e,d}$ kN/m
Stálé:	0,97	1,35	1,31
Stálé + krátkodobé:	2,83	1,45	4,09

4.2 Posouzení

Návrhová pevnost dřeva v tlaku za ohybu:

charakteristická pevnost dřeva:	$f_{m,y,k}$	22,00	MPa
modifikační součinitel:	k_{mod}	0,80	-
součinitel bezpečnosti:	γ_M	1,30	-
návrhová pevnost dřeva:	$f_{m,y,d}$	13,54	MPa

Průřezové charakteristiky:

výška:	h_k	260	mm
šířka:	b_k	100	mm
modul pružnosti dřeva:	E_D	10000	MPa
$W_y = h_k \cdot b_k^2 / 6$	W_y	1,127E+06	mm ³
$I_y = h_k \cdot b_k^3 / 12$	I_y	1,465E+08	mm ⁴

Vnitřní síly na krokvi - posouzení na I. mezní stav:

návrhové rozpětí:	L_0	5230	mm
provozní zatížení:	q_k	2,83	kN/m
návrhové zatížení:	q_{Sd}	4,09	kN/m
návrhový ohybový moment:	M_{Sd}	14,00	kNm
normálová napětí v tlaku za ohybu:	$\sigma_{m,y,d}$	12,42	MPa
návrhová pevnost dřeva:	$f_{m,y,d}$	13,54	MPa
posudek:		0,92	-
		Vyhovuje	

Deformace na krokvi - posouzení na II. mezní stav:

návrhové rozpětí:	L_0	5230	mm
provozní zatížení - stálé:	g_k	0,97	kN/m
provozní zatížení - nahodilé krátkodobé:	s_k	1,70	kN/m
provozní zatížení - nahodilé krátkodobé:	w_k	0,15	kN/m
součinitel modifikace modulu pružnosti - stálé:	$k_{def,g}$	0,60	-
součinitel modifikace modulu pružnosti - střednědobé nahodilé:	$k_{def,g}$	0,25	-
průhyb od nahodilého zatížení:	$u_{2,inst}$	11,62	mm
limitní průhyb od nahodilého zatížení - $L_0/300$:	$u_{2,lim}$	17,43	mm
posudek:		0,67	-
		Vyhovuje	
průhyb od celkového zatížení vlivem dotvarování:	$u_{net,fin}$	25,51	mm
limitní průhyb od celkového zatížení - $L_0/200$:	$u_{net,lim}$	26,15	mm
posudek:		0,98	-
		Vyhovuje	
průhyb od celkového zatížení:	$u_{net,fin}$	18,80	mm
limitní průhyb od celkového zatížení - $L_0/250$:	$u_{net,lim}$	20,92	mm
posudek:		0,90	-
		Vyhovuje	

5 Stropní panely objektu

Zatížení:

Navržený panel:

PPD165

Stálé zatížení:

	h	ρ_k	g_k	γ_F	g_{Sd}
	mm	kg/m ³	kN/m ²	-	kN/m ²
Fotovoltaický panel	-	-	0,19	1,35	0,26
Kotvení panelu	-	-	0,20	1,35	0,27
Skladba ploché střechy	-	-	0,50	1,35	0,68
Vlastní tíha	-	-	2,72	1,35	3,67
Podhled	-	-	0,30	1,35	0,41
			3,91	1,35	5,28

Nahodilé zatížení:

	q_k	γ_F	s_{Sd}
	kN/m ²	-	kN/m ²
snih:	1,00	1,50	1,50
	1,00	1,50	1,50

Výpočet zatížení:

únosnost:	6.10a:	f_d	=	6,33
	6.10b:	f_d	=	5,99
		f_d	=	<u>6,33</u>

rozpětí panelu: **4500** mm

Návrhový moment: M_{Ed} = **19,22**

Návrhová posouvající síla: V_{Ed} = **17,09**

Moment na mezi vzniku trhlin: M_r = **35,20**

Návrhová smyková únosnost: Q_u = **50,60**

Posouzení:

M_{Ed}	<	M_r	→	VYHOVUJE
V_{Ed}	<	Q_u	→	VYHOVUJE

V Brně 09/2020

Ing. Radim Luža