



OBJEDNÁVATEĽ: **Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky**  
**Pribinova č.2, 812 72 Bratislava**

NÁZOV STAVBY: **NOVÉ ZÁMKY OR PZ, REKONŠTRUKCIA a modernizácia**  
**OBJEKTU**

MIESTO STAVBY: **OR PZ NOVÉ ZÁMKY ČASŤ - A**  
**BRATOV BALDIGÁROVCOV 7, 940 02 NOVÉ ZÁMKY**

PROFESIA: **Statické posúdenie**  
**POSÚDENIE PRIŤAŽENIA OD ZATEPLENIA A POSÚDENIE**  
**KOTIEV ZATEPLOVACIEHO SYSTÉMU STIEN**

DÁTUM: 05.2018

KÓPIA 9

## ÚVOD

Statické posúdenie konštrukcie na priťaženia od zatepľovacieho systému, návrh a posúdenie kotiev pre stavebné povolenie bolo vypracované na objednávku investora a bolo spracované v nasledujúcich bodoch.

## VŠEOBECNÝ POPIS KONŠTRUKCIE

Jedná sa o posúdenie priťaženia pôvodnej stavby od kontaktného zatepľovacieho systému na báze dosiek z minerálnej vaty hr. 180mm a tenkovrstvej omietky.

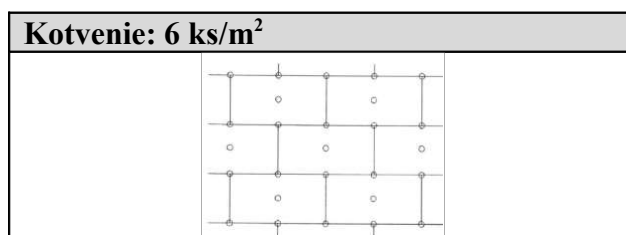
## NÁVRH A POSÚDENIE KOTVENIA TEPELNO-IZOLAČNÉHO SYSTÉMU STIEN

Priťaženie od zatepľovacieho systému má na danú nosnú konštrukciu zanedbateľný vplyv. Predpokladané max. priťaženie je  $0,3\text{kN.m}^{-2}$

Pred samotným zateplením je potrebné skontrolovať stav obvodových stien, pričom spoje a prípadne trhliny je potrebné vyplniť SIKA tmelmi alebo expanznou cementovou maltou. Tepelno –izolačný systém bude vyhotovený z dosiek z kamennej minerálnej vlny (MW) hrúbky 180 mm s rozmermi 1000/500 mm. Dosky budú kotvené do podkladu (murivo z dutinových keramických tvaroviek - podklad typu C podľa ETICS) povrchovou montážou pomocou skrutkovacích univerzálnych hmoždínok **EJOTHERM STR U 2G** s nasledovnými parametrami:

- priemer hmoždinky 8 mm
- priemer taniera 60 mm
- hĺbka vŕtania (povrchová montáž) 35 mm + hrúbka omietky
- kotevná hĺbka do plnej pálenej tehly 25 mm
- dĺžka 255 mm

Keďže podkladný materiál je pravdepodobne murivo z dutinových keramických tvaroviek je potrebné u tohto podkladu vykonať vyťažnú skúšku kotviacich prvkov. Z hľadiska kotvenia bude budova A rozdelená len na jednu oblasť po obvode aj výške budovy



### Zaťaženie vetrom

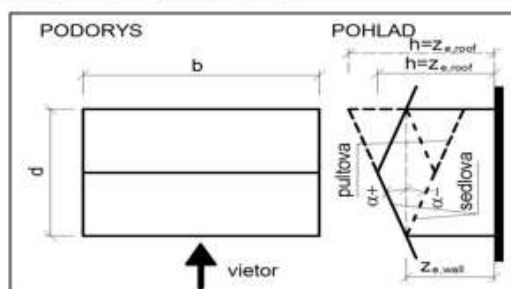
#### Základné parametre pre výpočet zaťaženie vetra

Vetrová oblasť	II	
Kategória terenu	IV	
$v_{b,0}$ [m/s]	26.00	26
$C_{dir}$ [-]	1.00	1
$C_{season}$ [-]	1.00	1
$\rho$ [kgm <sup>-3</sup> ]	1.25	1.25
$c_0(z)$	1.00	1
$k_1$ [-]	1.00	1

$v_b$	[m/s]	26
$\gamma_{fw}$	[-]	1.5
$q_b$	[kN·m <sup>-2</sup> ]	0.4225
$z_0$	[m]	1.00
$z_{min}$	[m]	10.00
$k_r$	[-]	0.2343

#### Základné parametre budovy pravouhlého pôdorysu podľa kapitoly 7.2.2

Základné údaje		
$b$ [m]	34.85	
$d$ [m]	26.05	
$h$ [m]	11.97	
$z_1$ [m]	5.985	5.985
$z_2$ [m]	11.97	11.97
$e$ [m]	23.94	23.94
$e_{b,ed}$ [m]	4.79	4.79
$h/d$	0.46	0.46



#### Zaťaženie vetrom v úrovni $z_1$

Parametre pre výpočet špičkového tlaku vetra								$z_e = 5.985 \text{ m}$	
$c_f(z)$ [-]	0.5396	$v_m(z)$ [m/s]	14.029	$l_v(z)$ [-]	0.4343	$c_e(z)$ [-]	1.1762	$q_e$ [kN·m <sup>-2</sup> ]	0.496933

#### Zaťaženie vetrom kolmo na hreben (kolmo na hranu b) $b=34.85$ m, $d=26.05$ m, $e=23.9$ m, $h/d=0.46$

Tlak vetra pre jednotlivé oblasti budovy									
Oblasť	$l_0$	$v_0$	$A_{o,cal}$	$A_{o,input}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe}$	$C_{pe,inp}$	$w_e$
[-]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[-]	[-]	[-]	[kN·m <sup>-2</sup> ]
A	4.788	11.97	57.31	57.31	-1.20	-1.40	-1.20	-1.20	-0.596
B	19.152	11.97	229.25	229.25	-0.80	-1.10	-0.80	-0.80	-0.398
C	2.11	11.97	25.26	25.26	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.248
D	34.85	11.97	417.15	417.15	0.73	1.00	0.73	0.73	0.362
E	34.85	11.97	417.15	417.15	-0.36	-0.36	-0.36	-0.36	-0.177

dné súčinitele kombinovať s kladnými (alebo s nulovými) a zaporné so zapornými (alebo s nulovými)

#### Zaťaženie vetrom v smere hrebena (kolmo na hranu b) $d=26.05$ m, $b=34.85$ m, $e=23.9$ m, $h/d=0.34$

Tlak vetra pre jednotlivé oblasti budovy									
Oblasť	$l_0$	$v_0$	$A_{o,cal}$	$A_{o,input}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe}$	$C_{pe,inp}$	$w_e$
[-]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[-]	[-]	[-]	[kN·m <sup>-2</sup> ]
A	4.788	11.97	57.31	57.31	-1.20	-1.40	-1.20	-1.20	-0.596
B	19.152	11.97	229.25	229.25	-0.80	-1.10	-0.80	-0.80	-0.398
C	10.91	11.97	130.59	130.59	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.248
D	26.05	11.97	311.82	311.82	0.71	1.00	0.71	0.71	0.354
E	26.05	11.97	311.82	311.82	-0.32	-0.32	-0.32	-0.32	-0.161

dné súčinitele kombinovať s kladnými (alebo s nulovými) a zaporné so zapornými (alebo s nulovými)

#### Zaťaženie vetrom v úrovni z<sub>2</sub>

Parametre pre výpočet špičkového tlaku vetra

z<sub>e</sub> = 11.97 m

c <sub>f</sub> (z) [-]	0.5817	v <sub>m</sub> (z) [m/s]	15.124	l <sub>w</sub> (z) [-]	0.4028	c <sub>e</sub> (z) [-]	1.2925	q <sub>p</sub> [kN×m <sup>-2</sup> ]	0.546096
------------------------	--------	--------------------------	--------	------------------------	--------	------------------------	--------	--------------------------------------	----------

Zaťaženie vetrom kolmo na hreben (kolmo na hranu b) b=34.85m, z=26.05m, e=23.9m, h/d=0.46

#### Tlak vetra pre jednotlivé oblasti budovy

Oblasť	l <sub>o</sub>	v <sub>o</sub>	A <sub>o,cal</sub>	A <sub>o,input</sub>	c <sub>pe,10</sub>	c <sub>pe,1</sub>	c <sub>pe</sub>	c <sub>pe,inp</sub>	w <sub>e</sub>
[-]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[-]	[-]	[-]	[kN·m <sup>-2</sup> ]
A	4.788	11.97	57.31	57.31	-1.20	-1.40	-1.20	-1.20	-0.655
B	19.152	11.97	229.25	229.25	-0.80	-1.10	-0.80	-0.80	-0.437
C	2.11	11.97	25.26	25.26	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.273
D	34.85	11.97	417.15	417.15	0.73	1.00	0.73	0.73	0.398
E	34.85	11.97	417.15	417.15	-0.36	-0.36	-0.36	-0.36	-0.194

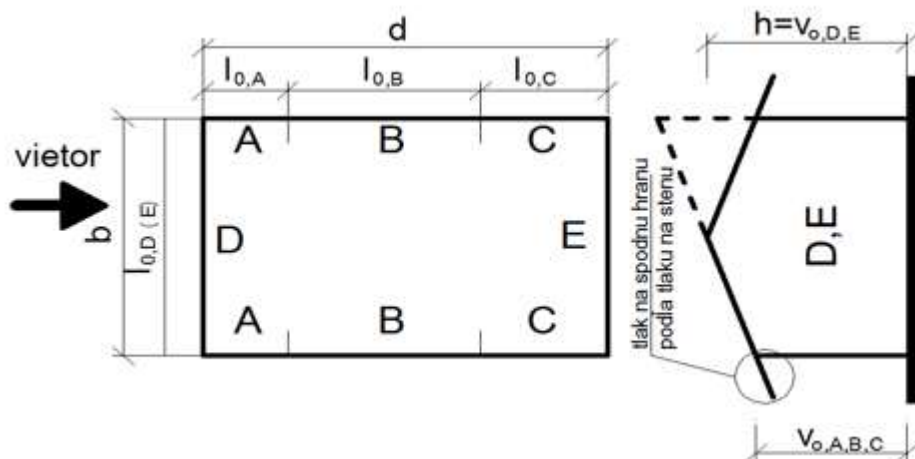
vnútorné súčinitele kombinovať s kladnými (alebo s nulovými) a záporné so zápornými (alebo s nulovými)

Zaťaženie vetrom v smere hrebena (kolmo na hranu b) z=26.05m, z=34.85m, e=23.9m, h/d=0.34

#### Tlak vetra pre jednotlivé oblasti budovy

Oblasť	l <sub>o</sub>	v <sub>o</sub>	A <sub>o,cal</sub>	A <sub>o,input</sub>	c <sub>pe,10</sub>	c <sub>pe,1</sub>	c <sub>pe</sub>	c <sub>pe,inp</sub>	w <sub>e</sub>
[-]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[-]	[-]	[-]	[kN·m <sup>-2</sup> ]
A	4.788	11.97	57.31	57.31	-1.20	-1.40	-1.20	-1.20	-0.655
B	19.152	11.97	229.25	229.25	-0.80	-1.10	-0.80	-0.80	-0.437
C	10.91	11.97	130.59	130.59	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.273
D	26.05	11.97	311.82	311.82	0.71	1.00	0.71	0.71	0.389
E	26.05	11.97	311.82	311.82	-0.32	-0.32	-0.32	-0.32	-0.177

vnútorné súčinitele kombinovať s kladnými (alebo s nulovými) a záporné so zápornými (alebo s nulovými)





### Vlastnosti podkladného materiálu a izolácie

Vlastnosti izolantu			Vlastnosti podkladu		Vlastnosti lepidla		
Typ	MW-P (minerálna vlna)		Typ	C - duté alebo dier	Typ	XXXXXX	
Rozmery	1000/500		$t_{pod}$ [mm]	500.00	$a_z$ [mm]	10.00	
Hrúbka $h_d$ [mm]	180.00		$a_1$ [mm]	20.00	$f_{d,lep}$ [kPa]	0	
Hmotnosť [kN],[kg]	9.00	900.00	Montáž	povrchová	$A_{lep}$ [%]	100	100

### Vlastnosti kotvy (hmoždinky)

Názov	EJOTHERM STR U		$L_{a,min}$ [mm]	235.00	235.000
Firma	EJOT	EJOT	$h_{ef}$ [mm]	25.00	25.000
Kategória	C - duté alebo dierová E - autoklavový poroba		$c_{min}$ [mm]	60.00	60.000
Typ kotvy	skrutkovacia	zatlkacia	$s_{min}$ [mm]	50.00	50.000
Material kotvy	oceľový	plastový	$h_{min}$ [mm]	35.00	35.000

Typ hodnoty	Zadanie	Výpočet	Databaza	Typ hodnoty	Zadanie	Výpočet	Databaza
$R_{panel}$ [kN]	0.42	0.38	0.38	$R_{d,hm}$ [kN]	-	-	-
$R_{joint}$ [kN]	0.32	0.29	0.29	$N_{Rk}$ [kN]	0.75	0.75	0.75
$\gamma_{Mb}$	1.50	1.20	1.2	$\gamma_{Mc}$ [-]	2.50	3.20	3.2

Hodnota	Zadanie	Databaza	Hodnota	Zadanie	Databaza	Hodnota	Zadanie	Výpočet	Databaza
$d_s$ [mm]	8.00	8.00	$f_{uk}$ [Mpa]	520.00	520.00	$V_{Rk}$ [kN]	15.68	15.68	-

### Posúdenie kotvenia fasády

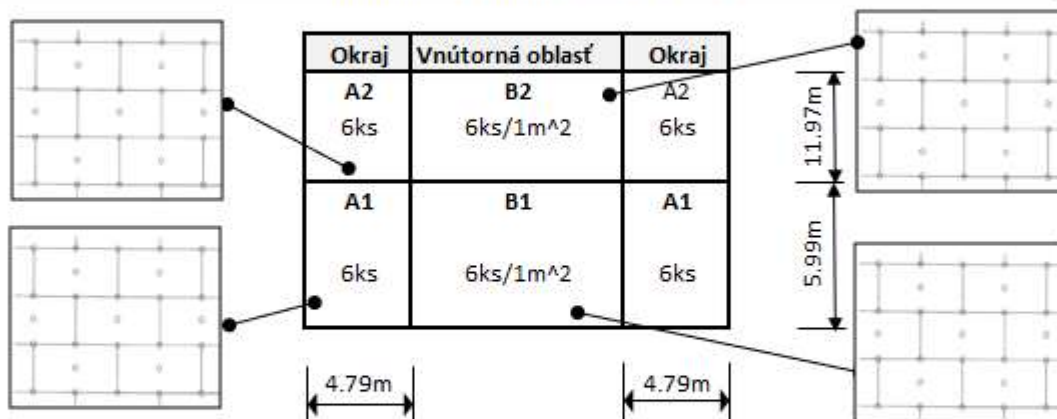
#### Posudenie kotvenia fasady (tepelnej izolácie) na sanie vetra

Typ výpočtu únosnosti $R_{d,hm}$			zjednodušená		kapitolach 5.4.3 a 5.4.3.4				
Oblasť	$w_e$ [kN/m <sup>2</sup> ]		Plocha	Počet kotiev	$F_{edi}$	$F_{Ed}$	$R_d$	Využitie	Posudok
	Vypočet	Zadanie	[m <sup>2</sup> ]		[kN]	[kN]	[kN]	[%]	
A1	-0.596	-0.596	1	6(2/4)	0.09	-0.89	1.14	78.30	Vyhovuje
B1	-0.398	-0.398		6(2/4)	0.04	-0.60	1.14	52.20	Vyhovuje
A2	-0.655	-0.655		6(2/4)	0.11	-0.98	1.14	86.04	Vyhovuje
B2	-0.437	-0.437		6(2/4)	0.05	-0.66	1.14	57.36	Vyhovuje
Zníženie počtu vo vnútornej oblasti (B1) oproti krajnej oblasti (A1)								0.00	Vyhovuje
Zníženie počtu vo vnútornej oblasti (B2) oproti krajnej oblasti (A2)								0.00	Vyhovuje

Oblasť	$\eta_{joint}$	$\eta_{doska}$	$n$	$R_{d,hm1}$	$R_{d,hm2}$	$R_{d,hm}$	$N_{Rdi}$	$N_{Rdi}$	$R_{d,lepidlo}$
	[-]	[-]	[-]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
A1	4.000	2.000	6.00	0.19	0.19	1.14	0.30	1.800	0
B1	4.000	2.000	6.00	0.19	0.19	1.14	0.30	1.800	0
A2	4.000	2.000	6.00	0.19	0.19	1.14	0.30	1.800	0
B2	4.000	2.000	6.00	0.19	0.19	1.14	0.30	1.800	0

Oblasť	$F_{Ed}$ [kN]	$V_{Ed}$ [kN]	$R_d$ [kN]	$V_{Rd}$ [kN]	$\beta_N$ [-]	$\beta_V$ [-]	$\beta_N+\beta_V$ [-]	Využitie [%]	Posudok
A1	-0.89	0.00	1.14	37.64	0.78	0	0.69	78.30	Vyhovuje
B1	-0.60	0.00	1.14	37.64	0.52	0	0.00	52.20	Vyhovuje
A2	-0.98	0.00	1.14	37.64	0.86	0	0.00	86.04	Vyhovuje
B2	-0.66	0.00	1.14	37.64	0.57	0	0.00	57.36	Vyhovuje

#### Schéma počtu a rozmiestnenia kotvenia



Počet hmoždinek na  $m^2$  vo vnútornej oblasti plochy (oblasť B, prípadne B1, B2) sa môže oproti okrajovej oblasti znížiť najviac o 25 %. Vždy musí na celú dosku tepelnej izolácie pripadať počet hmoždinek vyjadrený celým číslom. Pri počte 6 ks hmoždinek na  $m^2$  v okrajovej oblasti plochy sa počet hmoždinek vo vnútornej oblasti plochy nemá znižovať. Pri zakotvení tepelnej izolácie na okraji stien je potrebné dodržať minimálnu vzdialenosť zakotvenia od okraja nosného podkladu, ktoré je predpísané výrobcom. Taktiež je potrebné dodržať minimálne vzdialenosti medzi kotvami stanovené výrobcom. Hmoždinky s trňom, aktivované jeho zatlačením do kotevného púzdra sa nemajú používať pre materiály, kde pri ich použití nie je zaručené dosiahnutie požadovaného kotevného účinku v podklade (napr. murivo alebo dielce z dutinových prvkov, z medzerovitého betónu z pórovitého kameniva alebo z autoklávaného pórobetónu).

## Použité normy

STN EN 1990 +AC/NA	Zásady navrhovanie konštrukcii
STN EN 1991-1-1+AC/NA	Zaťaženia konštrukcii, časť 1-1:Všeobecné zaťaženia – objemová tiaž, vlastná tiaž a úžitkové zaťaženia budov
STN EN 1991-1-3+AC/NA	Zaťaženia konštrukcii, časť 1-3:Všeobecné zaťaženia, zaťaženia snehom
STN EN 1991-1-4+A1+AC/NA	Zaťaženia konštrukcii, časť 1-3:Všeobecné zaťaženia, zaťaženia vetrom

## Záverečné odporúčania

Počas realizácie stavby je bezpodmienečne nutné dodržiavať všetky platné normy a technologické predpisy súvisiace so stavebnými **prácami vyplývajúcimi z projektu**. Taktiež je nevyhnutné dodržiavať aj všetky platné bezpečnostné smernice, predpisy a vyhlášky. **Akékoľvek zmeny dotýkajúce sa nosných konštrukcií je nutné vopred konzultovať s projektantom.**

Prehlasujem, že časť riešenej konštrukcie bola navrhnutá a vyhovuje v zmysle platných STN, EN.