



# RotaGroup

RotaGroup, s.r.o.

Radyňská 488/8, 326 00 Plzeň

IČ: 27967344

[www.rotagroup.cz](http://www.rotagroup.cz)

## **STAVEBNÍ ÚPRAVY ZŠ POLABINY, DRUŽSTEVNÍ Č.P. 305, PARDUBICE**

### **D.1.2: Posudek kotvení kontaktního zateplovacího systému**

Vypracoval: RotaGroup, s.r.o.

Autorizoval: 

---

Ing. Miloš Bratřka

Investor: 

---

Statutární město Pardubice

Pernštýnské náměstí 1

530 21 Pardubice I

IČ: 00274046

Datum: 

---

12/2013

## OBSAH

1.	Úvodní údaje .....	3
2.	Vstupní podklady.....	3
3.	Použitá literatura a technické normy .....	3
4.	Stanovení počtu kotev zateplení plochých střech.....	3
5.	Závěr, přehled navržených kotevních prvků .....	6

Statický posudek obsahuje celkem 6 stran.

## 1. Úvodní údaje

Předložená část projektové dokumentace řeší návrh kotvení zateplovacího systému obvodového pláště na objektu ZŠ Polabiny, Družstevní 305, 530 21 Pardubice I.

Stávající skladbu stěny tvoří keramické děrované tvárnice tloušťky 375 a 400 mm. Na stávající souvrství budou nově přidány tepelně izolační desky zateplovacího systému z EPS či minerální vaty o maximální tloušťce 140 mm; u objektu tělocvičny o maximální tloušťce 80 mm.

Budou provedeny sondy pro ověření skladby stěnového pláště, a dále budou výtažnými zkouškami určeny únosnosti stěn jako podkladu pro kotvení hmoždinek kontaktního zateplovacího systému.

**Vrstvy kontaktního zateplovacího stěnového systému budou k podkladu připevněny šroubovacími mechanickými kotvami, které budou připevněny do keramických děrovaných cihel v daném místě pomocí hmoždinek. Délka hmoždinek bude odpovídat tloušťce kotveného souvrství a požadavkům výrobce na hodnotu kotevní délky hmoždinky do daného podkladu.**

## 2. Vstupní podklady

- Vizuální prohlídka stávajícího objektu vč. zaměření a fotodokumentace
- Výpis z katastru nemovitosti
- Požadavky investora

## 3. Použitá literatura a technické normy

- [1] ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí. ČNI, březen 2004.
- [2] ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem. ČNI, duben 2007.
- [3] ČSN 73 2902 Vnější tepelně izolační kompozitní systémy (ETICS) – Navrhování a použití mechanického upevnění pro spojení s podkladem. ÚNMZ, duben 2011.

## 4. Stanovení počtu kotev zateplení stěn

Tahová únosnost kotevních prvků je uvažována hodnotou  $N_{Rk} = 0,72$  kN, což odpovídá výpočtovému tahovému zatížení na jeden prvek 0,4 kN. **Před montáží kotevního systému je nutné výtažnými zkouškami ověřit, zda je skutečná únosnost kotevního podkladu vyšší než uvažovaná únosnost kotvy!**

**Výpočet zatížení větrem na stěny objektu:**

Větrová oblast, ve které se objekt nachází	II	
Základní rychlost větru $v_{b,0}$ pro oblast II	25	$\text{m.s}^{-1}$
<b>Základní rychlost větru <math>v_b</math></b>		
$v_b = C_{\text{dir}} C_{\text{Season}} v_{b,0}$	Součinitel směru větru $C_{\text{dir}} =$	1,0
	Součinitel období $C_{\text{Season}} =$	1,0
$v_b = 25,0 \text{ m.s}^{-1}$		
<b>Střední rychlost větru <math>v_m(z_e)</math></b>		
$v_m(z_e) = c_r(z_e) c_0(z_e) v_b$		
kategorie terénu	III	
součinitel terénu	$K_r =$	0,215
výška budovy	$z_e =$	8,1 m
referenční výška	$z_0 =$	0,3 m
součinitel drsnosti	$c_r(z_e) = K_r \ln(z_e/z_0) =$	0,71
součinitel orografie	$c_0(z_e) =$	1,0
$v_m(z_e) =$	17,7	$\text{m.s}^{-1}$
<b>Maximální dynamický tlak větru <math>q_p(z_e)</math></b>		
$q_p(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_m^2(z)$		
měrná hmotnost vzduchu	$\rho =$	1,25 $\text{kg.m}^{-3}$
součinitel turbulence	$k_i =$	1,0
intenzita turbulence	$I_v(z) = \frac{\sigma_v}{v_m(z)} = \frac{k_i}{c_0(z) \cdot \ln(z/z_0)} =$	0,30
$q_p(z_e) =$	0,61	kPa
$w_e = q_p(z_e) C_{pe}$	návětrná str.	
Plochá střecha:		
součinitele vnějšího tlaku z tab. 7.2:	oblast	A B C D E
	$C_{pe}$	-1,4 -1,1 -0,5 1,0 -0,5
hodnoty tlaku větru $w_e$ [kPa]:	$w_e$	-0,86 -0,68 -0,31 0,61 -0,31
návrhové hodnoty $w_d$ [kPa]:	$w_d$	-1,29 -1,01 -0,46 0,92 -0,46

**Výpočet namáhání kotev:**

Výpočet namáhání kotev sáním větru - stěnový plášť							
Materiál tepelné izolace (TI):	pěnový polystyren (EPS)						
Char. plošná hmotnost systému ETICS	20,0	kg.m <sup>-2</sup>					
Nosná vrstva podkladu	duté nebo děrované cihly nebo tvárnice				=> kategorie	C	
Kotvicí hmoždinka	=						
Navržený typ hmoždinky	šroubovací	=> způsob montáže:				a	
Charakteristická únosnost hmoždinky v tahu			N <sub>Rk</sub> = 0,72 kN				
Odolnost hmoždinky proti protažení:	v desce TI	R <sub>panel</sub> = 1		kN			
	ve spáře TI	R <sub>joint</sub> = 1		kN			
Součinitel odolnosti proti protažení R <sub>panel</sub> a R <sub>joint</sub>			k <sub>k</sub> = 0,8				
Součinitel bezpečnosti upevnění							
při spolupůsobení hmoždinky na kontaktu s deskami TI		γ <sub>Mb</sub> = 1,2					
při montáži hmoždinky		γ <sub>Mc</sub> = 2,5					
Zatížení větrem	Oblast	A	B	C			
Návrhová hodnota zatížení větrem	S <sub>d</sub> =	-1,29	-1,01	-0,46	kN.m <sup>-2</sup>		
Kotvy		n <sub>panel</sub>	n <sub>joint</sub>	n <sub>panel</sub>	n <sub>joint</sub>	n <sub>panel</sub>	n <sub>joint</sub>
Počet mechanických kotev		6		6		6	
Celkem počet kotev na m <sup>-2</sup> plochy		6		6		6	
Odolnost mechanického upevnění:							
a) R <sub>d</sub> = (R <sub>panel</sub> · n <sub>panel</sub> + R <sub>joint</sub> · n <sub>joint</sub> ) · k <sub>k</sub> / γ <sub>Mb</sub> =		4,00		4,00		4,00 kN	
b) R <sub>d</sub> = N <sub>Rk</sub> · (n <sub>panel</sub> + n <sub>joint</sub> ) / γ <sub>Mc</sub> =		1,73		1,73		1,73 kN	
Návrhová hodnota odolnosti upevnění	R <sub>d,min</sub> =	1,73	1,73	1,73	kN.m <sup>-2</sup>		
Posouzení kotvení							
podmínka únosnosti kotvení R <sub>d</sub> ≥ S <sub>d</sub> je splněna:		ANO		ANO		ANO	
Procento využití systému kotvení:		74,7 %		58,4 %		26,6 %	
Vyhodnocení posouzení:		NAVRŽENÉ KOTVENÍ VYHOVUJE					

## **5. Závěr, přehled navržených kotevních prvků**

Před zahájením stavebních prací je nutné provést výtažné zkoušky na vytažení kotevního prvku z nosné vrstvy podkladu a je nutné ověřit, zda únosnost v podkladu zabudovaného prvku je vyšší, než výpočtem uvažovaná únosnost kotvy. Pokud zkouškami určená hodnota únosnosti kotevního prvku bude nižší, musí být vypracován nový statický posudek kotvení střešního pláště na základě zkouškami určených hodnot charakteristických únosností v podkladu zabudovaných kotevních prvků.

Na základě informací o druhu kotevních podkladů vyskytujících se na zájmových objektech byly stanoveny výpočtové tahové únosnosti kotevních prvků a tyto hodnoty byly stanoveny jako rozhodující pro návrh. Na základě výpočtu hodnot sání větru na střechy objektu dle [2] a následně na základě statického posouzení je počet kotevních prvků stanoven následovně:

**Veškeré plochy obvodových stěn včetně nároží budou kotveny 6 ks kotev na m<sup>2</sup> plochy stěny.**

Navržený systém kotvení je dle výpočtu vyhovující z hlediska namáhání kontaktního zateplovacího systému sáním větru na daném objektu. Technologický postup při montáži a zásady provádění kotvení se musí řídit pokyny výrobce kotevních prvků. Za dodržení předepsaných podmínek je navržený systém vyhovující.