

OBJEDNATEL :			 KANIA, a.s. Špálova 80/9. 702 00 Ostrava - Přívoz tel : 596 243 487 e-mail : info@kania-ostrava.cz				
KRAJSKÁ ZDRAVOTNÍ A.S. SOCIÁLNÍ PÉČE 3316/12A 401 13, ÚSTÍ NAD LABEM							
VEDOUCÍ PROJEKTANT	ING. JAN LAMPA						
ZODP. PROJEKTANT	ING. ZDENĚK KUBÁNEK						
VYPRACOVAL	ING. ZDENĚK KUBÁNEK						
KONTROLOVAL	ING. ONDŘEJ FABIÁN						
KRAJ: ÚSTECKÝ		STAV. ÚŘAD: DĚČÍN					
NÁZEV AKCE:			STUPEŇ		DPS		
REKONSTRUKCE OBJEKTU I KRAJSKÉ ZDRAVOTNÍ a.s. - NEMOCNICE DĚČÍN, o.z.			DATUM		04/2016		
			FORMÁT/POČET STR.		A4/8		
			MĚŘÍTKO		-		
NÁZEV OBJEKTU: SO 101		ČÁST: STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ		Č. ZAK	15018	ČÍSLO SOUPR.	
				SOUBOR	DOC		
NÁZEV PŘÍLOHY:				Č. PŘÍLOHY :			
STATICKÝ VÝPOČET				15018-DPS-D.1.2-SO 101-01			

1. průvodní zpráva statického výpočtu

Předmětem statického posouzení je:

- kotvení zateplovacího systému stěn
- mechanické kotvení střešní krytiny na strojovně výtahu

Jedná se o samostatně stojící budovu se sedmi nadzemními a jedním částečně podzemním podlažím. Na střeše je nástavba strojovny výtahu. Nosnou konstrukci budovy tvoří železobetonový skelet, předpokládá se obvodový plášť z pórobetonových panelů. Stropní konstrukce tvoří železobetonové a keramické panely.

Skladba střechy :

- hydroizolační folie z měkčeného PVC tl 1,6 mm (Protan) mechanicky kotvená
- tepelná izolace z miner. vlny (2x Knauf DDP tl. 60 mm)
- stávající hydroizolace z asf. pásů plnící funkci parozábrany
- stávající cem. potěr
- stávající stropní keramické panely

skladba KZS stěn

- lepící tmel pro KZS
- tepelná izolace - minerální vlna pro KZS + mechanické kotvení
fasáda budovy tl. 120 mm
fasáda strojovny výtahu tl. 80 mm
- výztužná vrstva ze stěrkovacího tmelu a sklovláknité textilie
- silikonsilikátová pastovitá probarvená omítka

2. použité podklady

normy

- ČSN EN 1991-1-4 (73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem
- ČSN 73 2902 - Vnější tepelně izolační kompozitní systémy (ETICS) – Navrhování a použití mechanického upevnění pro spojení s podkladem

projekční podklady:

- KANIA a.s. – Dokumentace, stav. arch. řešení, 05/2015
- Weber – návrh kotvení ETICS v souladu s ČSN 73 2902, rádce 2015, www.weber.cz

SW:

- kalkulátor pro stanovení počtu hmoždinek EJOT v ETICS pomocí zjednodušeného návrhu, © 2011 Cech pro zateplování budov ČR

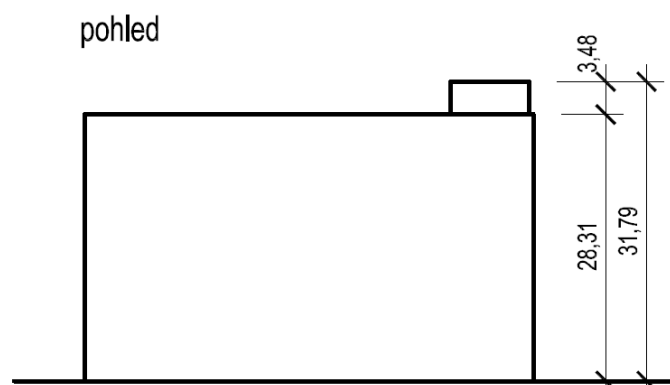
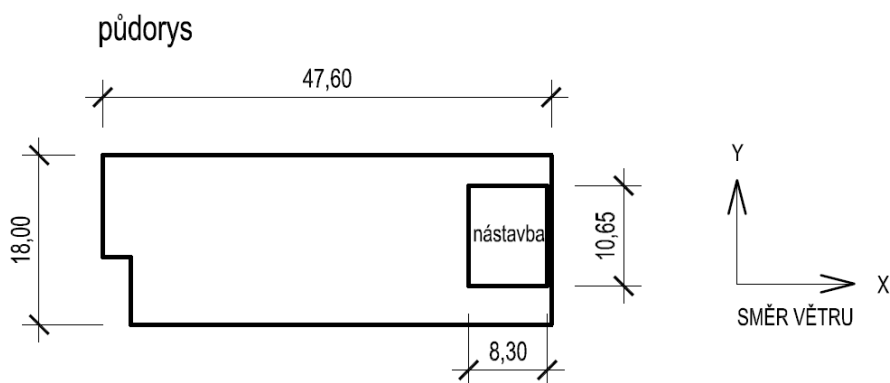
3. statické schéma konstrukce

větrová oblast II
Děčín

kategorie terénu III
okraj města

	Kategorie terénu 0 Moře nebo pobřežní oblasti otevřené k moři		Kategorie terénu III Oblasti rovnoměrně pokryté vegetací, pozemními stavbami nebo izolovanými překážkami, jejíž vzdálenost je maximálně 20násobek výšky překážek (jako jsou vesnice, předměstský terén, souvislý les)
	Kategorie terénu I Jezera nebo oblasti se zanedbatelnou vegetací a bez překážek		Kategorie terénu IV Oblasti, ve kterých je nejméně 15 % povrchu pokryto budovami, jejíž průměrná výška je větší než 15 m.
	Kategorie terénu II Oblast s nízkou vegetací jako je tráva a izolovanými překážkami (stromy, budovy), vzdálenými od sebe nejméně 20násobek výšky překážek.		

rozměry objektu:



určení oblastí na střeše a stěnách

budova

vítr - směr X

výška stavby	$h =$	28,31	m	< 38 m
rozměr stavby \perp ke směru větru	$b =$	18,00	m	
rozměr stavby \parallel se směrem větru	$d =$	47,60	m	
rozměr $e = \min. (b, 2h)$	$e =$	18,00	m	
rozdělení oblastí boční stěny				
šířka okraje A	$e/5 =$	3,60	m	
šířka vnitřní oblasti B	$d - 2 \cdot e/5 =$	40,40	m	
rozdělení oblastí střechy				
šířka okraje G	$e/10 =$	1,80	m	
délka nároží F	$e/4 =$	4,50	m	
šířka vnitřní oblasti H	$e/2 - e/10 =$	7,20	m	

vítr - směr Y

výška stavby	$h =$	28,31	m	< 38 m
rozměr stavby \perp ke směru větru	$b =$	47,60	m	
rozměr stavby \parallel se směrem větru	$d =$	18,00	m	
rozměr $e = \min. (b, 2h)$	$e =$	47,60	m	
rozdělení oblastí boční stěny				
šířka okraje A	$e/5 =$	9,52	m	
rozdělení oblastí střechy				
šířka okraje G	$e/10 =$	4,76	m	
délka nároží F	$e/4 =$	11,90	m	
šířka vnitřní oblasti H	$e/2 - e/10 =$	19,04	m	

strojovna výtahu

vítr - směr X

výška stavby	$h =$	3,48	m	< 38 m
rozměr stavby \perp ke směru větru	$b =$	10,65	m	
rozměr stavby \parallel se směrem větru	$d =$	8,30	m	
rozměr $e = \min. (b, 2h)$	$e =$	6,96	m	
rozdělení oblastí boční stěny				
šířka okraje A	$e/5 =$	1,39	m	
šířka vnitřní oblasti B	$d - 2 \cdot e/5 =$	5,52	m	
rozdělení oblastí střechy				
šířka okraje G	$e/10 =$	0,70	m	
délka nároží F	$e/4 =$	1,74	m	
šířka vnitřní oblasti H	$e/2 - e/10 =$	2,78	m	

vítr - směr Y

výška stavby	$h =$	3,48	m	< 38 m
rozměr stavby \perp ke směru větru	$b =$	8,30	m	
rozměr stavby \parallel se směrem větru	$d =$	10,65	m	
rozměr $e = \min. (b, 2h)$	$e =$	6,96	m	
rozdělení oblastí boční stěny				
šířka okraje A	$e/5 =$	1,39	m	
šířka vnitřní oblasti B	$d - 2 \cdot e/5 =$	7,87	m	
rozdělení oblastí střechy				
šířka okraje G	$e/10 =$	0,70	m	
délka nároží F	$e/4 =$	1,74	m	
šířka vnitřní oblasti H	$e/2 - e/10 =$	2,78	m	

stanovení počtu hmoždinek



KALKULÁTOR PRO STANOVENÍ POČTU HMOŽDINEK
V ETICS POMOCÍ ZJEDNODUŠENÉHO NÁVRHU
dle článku 5.4.3 ČSN 73 2902 Vnější tepelné izolační kompozitní systémy (ETICS)
 – Navrhování a použití mechanického upevnění pro spojení s podkladem



Stavba:	Rekonstrukce objektu I Krajské Zdravotní a.s		
Adresa:	Nemocnice Děčín		
Investor:	Krajská Zdravotní a.s.		
Zpracoval:	Ing. Zdeněk Kubánek	Datum:	26.5.2015

Razítko a podpis autorizované osoby ČKAIT¹

OBJEKT	HMOŽDINKY
výška objektu = do 37 m větrová oblast = II kategorie terénu = III kategorie podkladu = E izolační materiál = minerální vlna, 500x1000 hodnota Rpanel ze zkoušky protažením = 0,51	hmoždinka = ejotherm STR U (2G) ETA číslo = 04/0023 výrobce = Ejot typ = šroubovací specifikace podkladu = pórobeton P2-P7 přídatný talířek nepoužít

VÝSLEDEK VÝPOČTŮ

Zvolená hmoždinka VYHOVUJE pro kotvení zvoleného tepelněizolačního materiálu na zvoleném objektu.

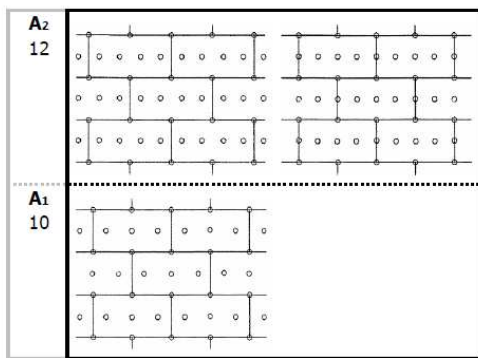
POČTY A ROZMÍSTĚNÍ HMOŽDINEK

Počty hmoždinek jsou uvedeny v ks/m², tj. na 2 desky 500x1000 mm.

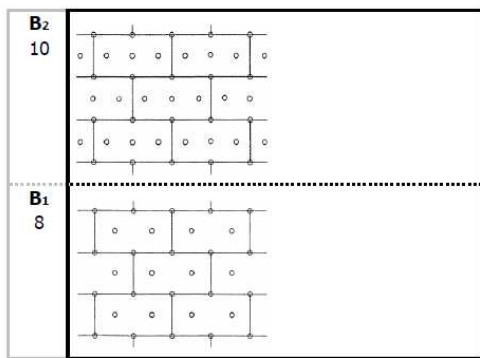
Doporučené počty hmoždinek² pro okrajové a vnitřní oblasti fasády jsou:

okraj	vnitřní oblast	okraj	
A₂ 12	B₂ 10 ks/m ²	A₂ 12	pro výšku nad 15 m ³
A₁ 10	B₁ 8 ks/m ²	A₁ 10	do výšky 15 m

Rozmístění hmoždinek pro okrajové oblasti fasády:



Rozmístění hmoždinek pro vnitřní oblasti⁴ fasády:



Poznámky:

¹ Za využití hodnot z tohoto kalkulátoru je plně odpovědná osoba, která vystavila tento protokol. **Bez podpisu odpovědné osoby je protokol neplatný.**

² Navržený počet hmoždinek u desek o rozměru 500x1000 mm nemá být nižší než 6 ks/m² a nemá být vyšší než 16 ks/m². U desek jiných rozměrů stanoví nejmenší a nejvyšší doporučený počet hmoždinek výrobce v dokumentaci ETICS. U přířezů desek se počet desek a poloha hmoždinek upraví s ohledem na jejich rozměry případně i polohu. Navržený počet hmoždinek na m² se přizpůsobí rozměrům desek použité tepelné izolace směrem nahoru tak, aby na každou celou desku připadl počet hmoždinek vyjádřený celým číslem. Doporučuje se, aby navržený počet hmoždinek na m² nepřesáhl 12 kusů.

³ U budov vyšších než 15 metrů lze plochy pláště členit na dvě výšková pásma. První pásmo se stanovuje do výšky 15 metrů včetně, druhé pásmo se stanovuje od výšky 15 metrů až do celkové výšky budovy. Účinky zatížení větrem v prvním pásmu se uvažují hodnotou příslušející výšce budovy 15 metrů, účinky zatížení větrem ve druhém pásmu se uvažují hodnotou příslušející největší výšce budovy.

⁴ Počet hmoždinek na m² ve vnitřní oblasti plochy (B) se může proti okrajové oblasti (A) snížit nejvýše o 25%, vždy ale musí na celou desku tepelné izolace připadat počet hmoždinek vyjádřený celým číslem. Při počtu hmoždinek 6 ks/m² v okrajové oblasti plochy se počet hmoždinek ve vnitřní oblasti plochy u desek izolačního materiálu o rozměrech 500x1000 mm nemá snižovat.

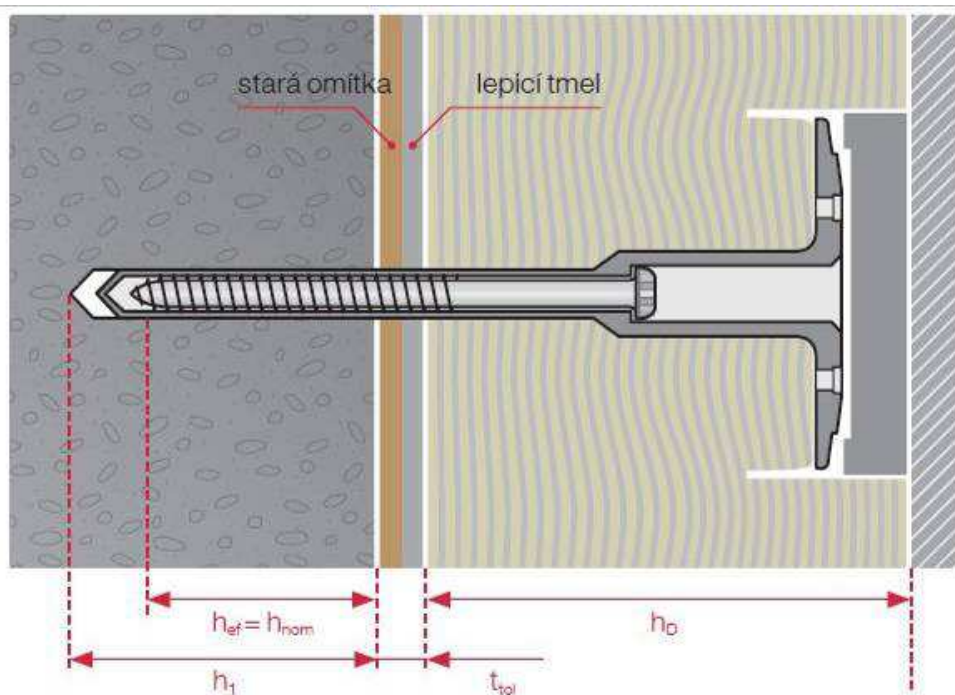
Ve smyslu čl. 5.4.3 ČSN 73 2902 se jedná o obvyklý případ, lze proto provést zjednodušený návrh mechanického upevnění na účinky sání větru podle čl. 5.4.3 ČSN 73 2902.

Pro kotvení izolantu z minerální vlny se uvažují tl. > 60 mm, pevnost v tahu kolmo k desce > 10 kPa a povrchová montáž - $R_{\text{panel}} = 0,51 \text{ kN}$

Výše uvedené výpočty jsou předběžné. Uvedený typ hmoždinek a systémy ETICS jsou vybrány jako modelové případy. Po výběru dodavatele stavby a určení konkrétního certifikovaného systému ETICS bude v rámci dodavatelské dokumentace provedeno ověření výpočtu s použitím konkrétních parametrů R_{panel} a N_{Rk} a c.

Hodnota odolnosti proti protažení hmoždinky v ploše desky R_{panel} bude převzata z dokumentace ETICS nebo z doplňkových zkoušek vybraného systému. Charakteristická únosnost hmoždinky v tahu N_{Rk} stanovená podle postupů ETAG 014 bude převzata z dokumentace vybraného systému ETICS nebo stanovena zkouškami podle přílohy A a čl. 5.4.1.3 ČSN 73 2902. Projektant doporučuje provést odtahovou zkoušku podkladu dle ETAG 004 a výtahovou zkoušku hmoždinek dle ETAG 014. Délka hmoždinky bude určena v závislosti na zjištěné tloušťce stávající omítky a kvalitě podkladu. Tuhost talířku hmoždinky "c" bude převzata z údajů výrobce v dokumentaci vybraného systému ETICS.

určení délky hmoždinky



h_1 = hloubka vrtaného otvoru

h_{ef} = efektivní kotevní hloubka

h_{nom} = nominální kotevní hloubka ($\geq h_{\text{ef}}$)

t_{tol} = vyrovnání tolerance

h_0 = tloušťka tepelné izolace

4. kotvení střešní krytiny

zatížení větrem podle ČSN EN 1991-1-4 – návrhové místní tlaky větru na plochou střechu
uvažuje se celková výška střechy bez vlivu atiky

zatížení větrem podle ČSN EN 1991-1-4 – návrhové místní tlaky větru na plochou střechu
uvažuje se celková výška střechy bez vlivu atiky

místo stavby	Děčín		
větrná oblast	II	podle mapy větrných oblastí ČR	NA2.4
základní rychlost větru	$v_b = 25,00$	m/s	4.2
výška stavby	$h = 31,79$	m	
referenční výška	$z_e = 31,79$	m $z_e = h$	7.2.2
kategorie terénu	III		A.1
parametr drsnosti terénu	$z_0 = 0,30$	m	tab. 4.1
součinitel terénu	$k_r = 0,19 \cdot (z_0 / 0,05)^{0,07}$		(4.5)
	$= 0,22$		
součinitel drsnosti	$c_r(z) = k_r \cdot \ln(z / z_0)$		(4.4)
	$= 1,00$		
součinitel orografie	$c_0(z) = 1,0$		4.3.3
rozsáhlé a značně vyšší sousedící konstrukce	nejsou		4.3.4
hustě rozmístěné pozemní stavby a překážky	nejsou		4.3.5
střední rychlost větru	$v_m(z) = c_r(z) \cdot c_0(z) \cdot v_b$		(4.3)
	$= 25,1$	m/s	
intenzita turbulence	$I_v(z) = 1,0 / c_0(z) \cdot \ln(z / z_0)$		(4.7)
	$= 0,21$		
charakteristický maximální dynamický tlak	$q_p(z)_k = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot 1/2 \cdot 1,25 \cdot 10^{-3} \cdot v_m^2(z)$		(4.8)
	$= 0,99$	kPa	
dílčí součinitel proměnného zatížení	$\gamma_Q = 1,50$		
návrhový maximální dynamický tlak	$q_p(z)_d = 1,48$	kPa	
místní tlaky větru na povrchy střechy	$w_e = q_p(z)_d \cdot c_{pe,1}$		(5.1)
výška atiky	$h_p = 0,30$	m	
poměr $h_p/h - h_p$	$= 0,01$		
nároží střechy - oblast F			obr. 7.6
součinitel vnějšího tlaku - oblast F	$c_{pe,1} = -2,50$		tab. 7.2
místní sání větru na boční nároží	$w_{e,F} = -3,70$	kN/m ²	
okraj střechy - oblast G			obr. 7.6
součinitel vnějšího tlaku - oblast G	$c_{pe,1} = -2,00$		tab. 7.2
místní sání větru na okraj	$w_{e,G} = -2,96$	kN/m ²	
střed střechy - oblast H			obr. 7.6
součinitel vnějšího tlaku - oblast H	$c_{pe,1} = -1,20$		tab. 7.2
místní sání větru	$w_{e,G} = -1,77$	kN/m ²	

orientační stanovení počtu kotev pro jednotlivé oblasti střech

Na střeše byly provedeny výtažné zkoušky, a stávající střešní plášť byl vyhodnocen jako vhodný pro mechanické kotvení střešní krytiny. Střešní krytina bude mechanicky kotvena do nosného podkladu pomocí vhodného kotevního systému - teleskopických šroubovacích hmoždinek určených pro kotvení foliové hydroizolace.

Orientační únosnost jednoho kotevního prvku u navrženého hydroizolačního systému:

$$U_{1,\min} = 0,60 \text{ kN}$$

$$\text{min. počet kotev: } n = w_d / U_{1,\min}$$

$$\text{oblast F} \quad n = 3,70 / 0,60 = 6,17 \text{ ks/m}^2$$

$$\text{oblast G} \quad n = 2,96 / 0,60 = 4,93 \text{ ks/m}^2$$

$$\text{oblast H} \quad n = 1,77 / 0,60 = 2,95 \text{ ks/m}^2$$

skutečná návrhová únosnost kotvy bude stanovena podle ETAG 006 na základě únosnosti podkladu zjištěné výtažnými zkouškami a garantované únosnosti kotevního prvku ve spojení s konkrétní hydroizolační fólií. Garantem hodnoty návrhové únosnosti kotevního systému je výrobce hydroizolace. Výše uvedený výpočet počtu kotev je předběžný. Kotevní plán s konkrétními počty kotev pro jednotlivé oblasti dodá v rámci své dodavatelské dokumentace dodavatel hydroizolační fólie nebo dodavatel použitých kotev.