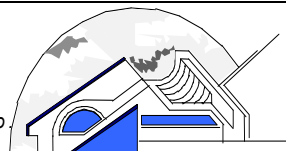


# PROJEKTING<sub>, spol. s r. o.</sub>

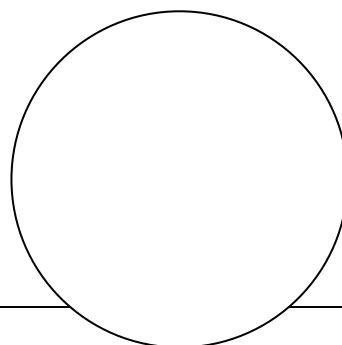
projektovanie statika a inžinierska činnosť v stavebníctve



♦ prevádzka: Železničná č.6 ♦ sídlo: Ružová 13 ♦ 945 01 Komárno ♦ mob:+421 905 596 709 ♦ [projekting.kn@gmail.com](mailto:projekting.kn@gmail.com) ♦ [www.projekting.sk](http://www.projekting.sk)

Dodávateľ podniká na základe výpisu z obchodného registra Okresného súdu Nitra oddiel: Sro, vložka číslo :10409/N

IČO : 36 521 868, DIČ : 2021356700, IČ DPH : SK 2021356700, GPS :š\_47.767144923375,d\_18.124126195908



## STATICKÝ POSUDOK

<b>Názov</b>	: Zníženie energetickej náročnosti budovy materskej školy
<b>Investor</b>	: Obec Imeľ
<b>Miesto stavby</b>	: Imeľ, č.p:2759/3
<b>Stupeň PD</b>	: DSR
<b>Registračné číslo spracovateľa</b>	: 2354*I3
<b>Číslo posudku</b>	: 78316
<b>Dátum vypracovania posudku</b>	: 01/2016
<b>vypracoval, zodp. statik</b>	: Ing.Peter Trávniček

## Z o z n a m   p r í l o h

1./ PREHĽAD POUŽITEJ LITERATÚRY .....	2
2./ PODKLADY PRE VÝPOČET .....	2
3./ ZÁKLADNÉ ÚDAJE O STAVBE .....	2
4./ STATICKÁ SCHÉMA .....	3
5./ ÚDAJE O ZAŤAŽENÍ .....	3
6./ METODIKA POSUDKU .....	6
7./ POUŽITÉ A EXISTUJÚCE MATERIÁLY .....	7
8./ VÝSLEDKY POSUDKU A VÝPOČTY .....	7
9./ ZÁVER, PRÍLOHY .....	8

### 1./ PREHĽAD POUŽITEJ LITERATÚRY

STN EN 1991-1-3/NA – Eurokód 1-zaťaženie stav.konstr.,zaťaženia vetrom NA  
STN EN 1992-1-1 Eurokód 2 – navrhovanie betónových konštrukcií  
STN EN 1996 1-1 Eurokód 6 - navrhovanie murovaných konštrukcií  
STN EN 1998-1 – Eurokód 8 Navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť  
Kysel' - statické tabuľky  
STN 73 2901 – Zhotovovanie vonkajších tepelnoizolačných kontaktných systémov (ETICS)  
STN 73 2902 – Navrhovanie a zhotovovanie mechanického pripevnenia na spojenie s podkladom

### 2./ PODKLADY PRE VÝPOČET

- projekt pre stavebné povolenie
- obhliadka stavby, miestne pomery

### 3./ ZÁKLADNÉ ÚDAJE O STAVBE

Investor	: Obec Imeľ
Sídlo investora	: Imeľ
Názov stavby	: Zníženie energetickej náročnosti budovy materskej školy
Miesto stavby	: Obec Imeľ
Charakter stavby	: rekonštrukcia
Okres	: Komárno
Gen. projektant	: PROJEKTING ŠGT,s.r.o. Ing.A.Šagátová
Dodávateľ	: Dodávateľsky
Stupeň dokument	: projekt stavby pre stav. pov. a real.

Premetom posudku je stanoviť počet príchytiek na plánované zateplenie stien obvodového plášťa, zhodnotiť stavebné úpravy zateplenia a ich vplyv na nosnú konštrukciu objektu.  
Budova je 1 podlažná ,prestrešená plochou jednoplášťovou strechou. Stavba má pôdorys obdĺžnikového tvaru s atikou výšky 35cm.

#### 4./ STATICKÁ SCHÉMA

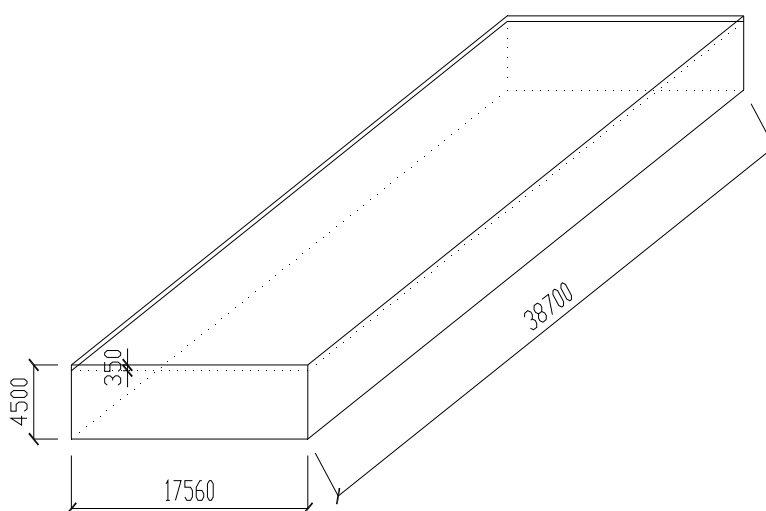
##### Budova škôlky

Objekt škôlky tvorí jeden samostatný dilatačný celok, ktorý je prepojený so zdravotným strediskom prepojavacím krčkom, ktorý je oddielovaný .

Objekt je jednopodlažný (s jedným nadzemným, podlažím) s nosnými murovanými zvislými stenami,vytvárajúci takto priečny nosný systém doplnený s pozdĺžnymi stenami,ktoré sú zároveň vytvárajú aj obvodový plášť budovy.

Obvodový plášť tvorí samonosný murovaný plášť z tvárnic na žel. bet. základoch.

Stropná nosná konštrukcia zo žel. bet. prefabrikovaných panelov –PZD,dĺžky 6,3m a výšky 25cm so žel. bet. zálievkou v spojoch a záhlaví. Zateplenie fasády je kontaktné, kotvené k obvodovej nosnej konštrukcii, ktorá pozostáva z pórobetónových tvárnic. Zateplenie strešného plášťa je uložené na vodorovné konštrukcie strešnej konštrukcie ,príťaženie hydroizolácie strešného plášťa triedeným štrkom o hr. 50mm,resp. kotvená k pevnému podkladu.



#### 5./ ÚDAJE O ZAŤAŽENÍ

##### Zvislé zaťaž. krátkodobé náhodilé : sneh

STN EN 1991-1-3/NA1:

zóna 1 – a= 0,454, b= 970 (tab.NA.1)

nadmorská výška stavby- Imeľ A = 110m

výnimočné zaťaženie-súčiniteľ  $c_{esl} = 2,1$

región 1 (tab.C15-NA)

$c_e = 1,0$  (tab.5.1)

$c_t = 1,0$

$\mu = 0,8$  ( $0^\circ$ - $30^\circ$ , tab.5.2)

$$s_k = a + A/b = 0,57 \text{ kN/m}^2$$

$$s_k = (a + A/b) * c_{esl} = 1,2 \text{ kN/m}^2$$

$$s_k = (a + A/b) * c_{esl} * \mu = 0,96 \text{ kN/m}^2$$

**vietor**

kategória terénu (tab.4.1) : III.  
 špičkový tlak vetra  $q_p(z)$  kPa: 0,4611 kPa

pre  $v_b = 24\text{m/s}$

z- výška budovy: 4,5m

uhol strešnej roviny  $\alpha=3^\circ$

**súčinitele vonkajšieho tlaku ploche strechy**

atika  $h_p = 0,35\text{m}$

výška budovy  $h = 4,5\text{m}$

$h_p/h = 0,08$

$c_{pe10}(F) = -1,3$  ( $e/10=0,9\text{m}$ )

$c_{pe10}(G) = -1,0$  ( $e/10=0,9\text{m}$ )

$c_{pe10}(H) = -0,7$  ( $e/2-e_{10}=3,6\text{m}$ )

$c_{pe10}(I) = +,-0,2$  ( $e/2=4,5\text{m}$ )

**súčinitele vonkajšieho tlaku na zvislé steny**

posudzovaný objekt ako celok

$h = 4,5\text{ m}$

$b = 38,7\text{ m}$

$d = 17,56\text{ m}$

$e = 2h, \text{ resp. } b$  (ktoré je menšie), .....  $e = 9\text{m}$

$h/d = 0,26$  ....  $c_{pe10}(A) = -1,2$  (roh budovy do vzdialenosti  $e/5=1,8\text{m}$ )

$c_{pe10}(B) = -0,8$  ( $4/5e=7,2\text{m}$ )

$c_{pe10}(C) = -0,5$  ( $d-e=8,56\text{m}$ )

$c_{pe10}(D) = +0,7$  (náveterná plocha)

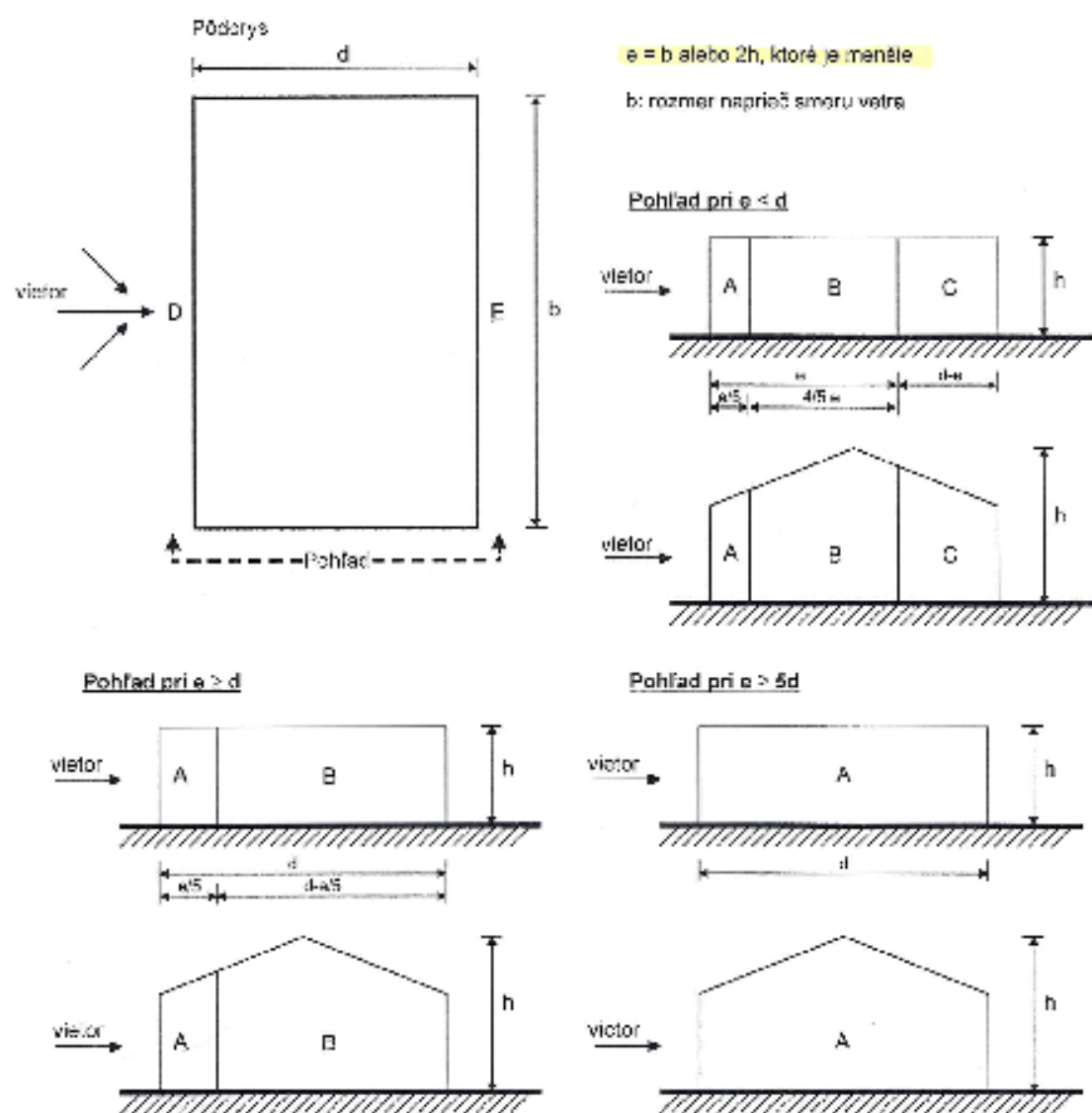
$c_{pe10}(E) = -0,3$  (záveterná plocha)

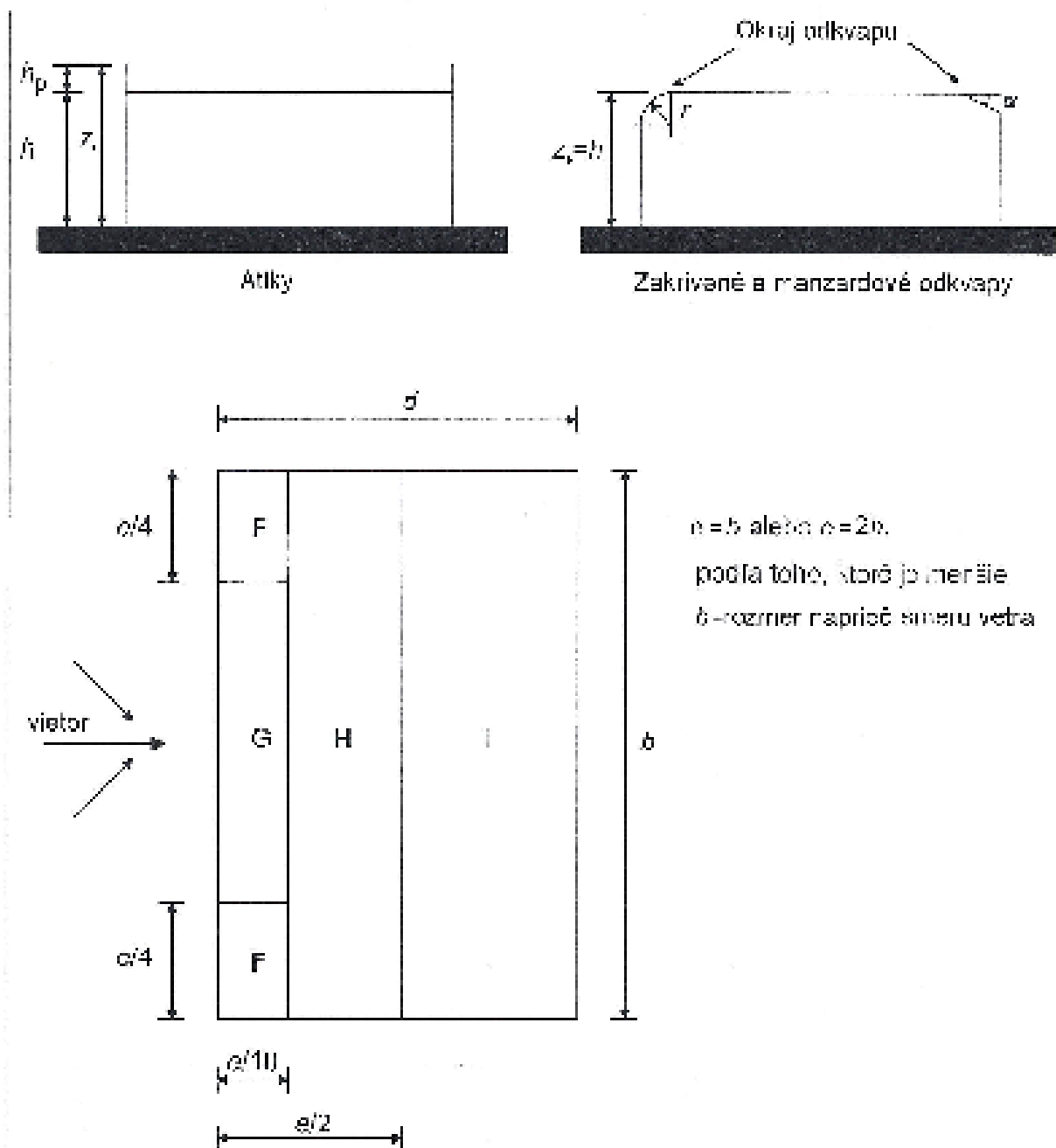
zaťažovacie plochy vid' obr. nižšie- rozdelenie plôch stien

tab.5a zaťaženie strechy vrátane nových vrstiev zateplenia

vrstva	váha m <sup>2</sup>	zať.šír.	qn	súč.	qv(kN/m <sup>2</sup> )
štrk triedený 5cm	0,9	1	0,9	1,35	1,215
fólia fatrafol+geotext	0,08	1	0,08	1,35	0,108
teplná izolácia 38cm (30kg/m <sup>3</sup> )	0,12	1	0,12	1,35	0,162
polystyrénbetón 15cm (800kg/m <sup>3</sup> )	1,2	1	1,2	1,35	1,620
pórobet.panely 25cm	1,5	1	1,5	1,35	2,025
žel. bet. stop. panely 25cm	4	1	4	1,35	5,400
podhľad, omietka	0,15	1	0,15	1,35	0,203
vietor tlak,podtlak	0,5	1	0,5	1,5	0,750
sneh	0,96	1	0,96	1,5	1,440
ostatné užitkové, svietidlá a p	0,05	1	0,05	1,5	0,075
spolu			9,46		13,00
pôvodné zaťaž					9,89
nové zaťaž					3,11
stále zaťaženie			3,8		5,130
užitočné			1,51		

(2) Súčinitele vonkajšieho tlaku  $c_{pe,1}$  a  $c_{pe,2}$  pre časti A, B, C, D a E sú definované na obrázku 7.5.





## 6./ METODIKA POSUDKU

Predmetom výpočtov statického posúdenia je návrh a posúdenie kotiev zatepľovacieho systému a vplyv zatepľovacieho systému na nosné konštrukcie objektu.

Výpočet zaťaženia od vetra a váhy zatepľovacieho systému je vyhotovený podľa STN EN.

Na kotvenie tepelnej izolácie zvislých stien predpisujem silu na kotvenie z čoho stanovujem počet príchytiek na  $1\text{m}^2$ .

Vodorovné a zvislé konštrukcie posudzujem na priťaženie od navrhovaných vrstiev. Na izoláciu strešnej roviny predpisujem silu na kotvenie.

## 7./ POUŽITÉ MATERIÁLY- POPIS NOSNEJ KONŠTRUKCIE

Izolácie tepelné strešných vrstiev  $30\text{kg/m}^3$ . Izolácia tepelná stien o objemovej hmotnosti do  $300\text{ kg/m}^3$ . Krytina povlaková cca  $0,05\text{kNm}^{-2}$ . Štrkový zásyp  $1800\text{kg/m}^3$ .

## 8./ VÝSLEDKY POSUDKU A VÝPOČTY

### Zvislé konštrukcie

Zateplenie stien je navrhnuté ako kontaktné z polystyrénových dosiek hrúbky 130mm. Dosky sú lepené k podkladu lepiacou zmesou predpísanej kvality po obvode a v terčíkoch cez ktoré bude vedená kotviaca hmoždinka.

Pred vyhotovením izolácie lepením je potrebné vyhotoviť odtrhovú skúšku povrchových vrstiev omietky. Odtrhová hodnota sa musí pohybovať v hodnote predpokladanej váhe zateplňovacieho systému, čo predstavuje  $0,2\text{Mpa}$  ( $0,2\text{N/mm}^2$ ). Minimálna výpočtová únosnosť rozpernej kotvy v ťahu na kotvenie ETICS je  $0,2\text{kN}$ . Bezpečnostný faktor  $\gamma_m=3$ .

### Na mechanické kotvenie použiť kotviace hmoždinky pre zaťaženie

Investor plánuje použiť plastové príchytky KOELNER KI 8M 200mm

**priemerná únosnosť kotvy  $N_1= 1,3267\text{kN}$**

**charakteristická únosnosť kotvy  $N_{Rk1}= 0,796\text{kN}$**

### výpočet zaťažovacích síl na zvislé steny

$w_e (A) = -0,553\text{ kNm}^{-2} * \gamma_m = 1,66$  (roh budovy-štítová stena do vzdialenosti  $e/5=1,8\text{m}$ )  
 $< 4 * 0,796\text{ kN} = 3,184$  – použiť min. **4 kotvy na  $1\text{m}^2$**

$w_e (B) = -0,373\text{ kNm}^{-2} * \gamma_m = 1,12$  (ostatná plocha,  $7,2\text{m}$ )  $< 3 * 0,796\text{ kN} = 2,388\text{ kN}$  **použiť min. 3 kotvy na  $1\text{m}^2$** ,

$w_e (C) = -0,23\text{ kNm}^{-2} * \gamma_m = 0,69$  (ostatná plocha,  $8,56\text{m}$ )  $< 3 * 0,796\text{ kN} = 2,388\text{ kN}$  **použiť min. 3 kotvy na  $1\text{m}^2$** ,

$w_e (D) = +0,33$  (náveterná plocha) alebo ako (B)

$w_e (E) = -0,14 * \gamma_m = 0,42\text{ kN} < 2 * 0,796 = 1,592$  - použiť **min. 2 kotvy na  $1\text{m}^2$**  (záveterná plocha) -interpolácia

**Vzhľadom na STN 73 2902, čl.4.4.1 navrhujem 6kotiev na  $\text{m}^2$ , t.j 3ks kotiev na 1 dosku o rozmeroch  $500 \times 1000\text{ mm}$ . V rohoch posilniť podľa smerníc a noriem výrobcu.**

### výpočet zaťažovacích síl na plochú strechu

$w_e (F) = -0,60\text{ kNm}^{-2}$  (roh strechy  $2,25 \times 0,9\text{m}$ ) –  $<$  použiť min. **5cm štrku=  $0,9\text{kNm}^{-2}$**

$w_e (G) = -0,46\text{ kNm}^{-2}$  (kraj strechy za atikou do šírky  $0,9\text{m}$ )  $<$  min. **5cm štrku=  $0,9\text{kNm}^{-2}$**

$w_e (H) = -0,33$  (šírka  $e/2 = 4,5\text{ m}$ )  $<$  min. **5cm štrku=  $0,9\text{kNm}^{-2}$**

$w_e (I) = +,- 0,11$  (záveterná časť strechy- priťažiť je nutné ako na časti G,H)

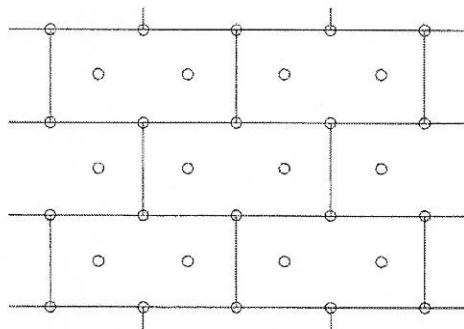
**Na streche je potrebné vyhotoviť 5cm zásyp triedeným štrkom fr.16-32, resp.kotvami do únosného podkladu podľa výsledkov vŕťahových skúšok.**

Postup pri kotvení:

- vrt pre osadenie rozpernej kotvy musí byť kolmý na podklad
- priemer vrtáka musí zodpovedať priemeru požadovanému v dokumentácii ETICS
- do pórobetónu sa diery vŕtajú bez príklepu

- hĺbka zhotovenia vrtu (60mm) musí byť o 10 mm ako hĺbka kotvenia , vrták 8mm
- najmenšia vzdialenosť osadenia rozpernej kotvy od okraja 100mm
- tanier osadenej rozpernej kotvy nesmie narušať rovinnosť výstužnej vrstvy
- na zatĺkanie sa použije gumenné kladivo
- zle osadená ,deformovaná alebo inak poškodená kotva sa musí nahradiť novou kotvou osadenou v jej blízkosti .

odporúčaná schéma osadenia kotiev:



ozmiestnenie rozperných kotiev pri množstve 8 ks na 1 m<sup>2</sup>, z toho 4 ks v stykoch tepelnoizolačných dosiek

### Nosné konštrukcie

Zateplenie stien je navrhnuté ako kontaktné z polystyrénových dosiek hrúbky 130 mm o objemovej váhe 0,04kNm<sup>-2</sup>. Zaťaženie šmykové na kotvu obvodového plášťa predstavuje 0,007kN, čo je pre dané kotvenie dovolené zaťaženie.

Priťaženie obvodového plášťa na exponovanej štítovej stene od zatepľovacieho systému na základové konštrukcie je zvýšené o 0,4kNm<sup>-1</sup>, čo je prípustné a zanedbateľné zaťaženie existujúcich základových konštrukcií.

Nové zaťaženie strešného plášťa zatepľovacím systémom vrátane hydroizolačnej fólie, zásypu štrkom a podklad. vrstiev predstavuje 3,11kNm<sup>-2</sup>, čo je pri súčasnom zaťažení 9,9kNm<sup>-2</sup> vyhovujúce.

Zaťaženie stropných panelov bolo dimenzované v rokoch výroby 1970 pre stále zaťaženie a užitočné 1,5+5kNm<sup>-2</sup> = **6,5kNm<sup>-2</sup> ≤ návrh 3,8+1,51= 5,21kNm<sup>-2</sup>**.

Zaťaženie na murivo pôvodné  $q = 62,4\text{kNm}^{-1}$

Zaťaženie na murivo navrhované+ pôvodné  $q = 81,9\text{kNm}^{-1}$

Napätie na murivo od zaťaženia stropu  $f_{ctm} = 2,5\text{MPa} \leq 6\text{MPa}$

Zaťaženie na základovú spáru pôvodné  $q = 122\text{kNm}^{-1}$

Napätie na základovú spáru  $R_d = 200\text{kPa}$ , čo pri hĺbke zakladania  $d = 1,5\text{m}$  a šírke pásu 0,6m je prípustné

Ostatné základové ani ostatné nosné konštrukcie nebudú mimoriadne zaťažené tak aby to malo výrazný vplyv na zmenu nosnej konštrukcie stavby.

### Nenosné konštrukcie

#### rímsa

V rámci zateplenia strechy je navýšená atika, ktorá je ukončená malou rímsou. Vzhľadom na excentrické zaťaženie rímsy navrhujem kotviť novú rímsu do exist. venca kotvením,



napr. Hilty HIT profi rebar a to výstužou R12 -2ks po 2m a tak spojiť pôvodný a nový veniec s rímsou.

### **prekrytie otvorov po strešných oknách**

pôvodné otvory po strešných oknách vybúrať až po nosnú konštrukciu tak, aby bolo možné profilovaných plech uložiť na nosnú konštrukciu min .15 cm na každú stranu. Plech osadiť na nosnú konštrukciu v kratšom priečnom smere.

Zaťaženie na plech  $q = 3,11 + v.v. = 3,23 \text{ kNm}^{-2}$

svetlá dĺžka  $l = 0,9 \text{ m}$

$M_R = 0,6 \text{ kNm}^{-1}$

návrh plechu trapéz T85A, hr.0,75mm

## **9./ ZÁVER, PRÍLOHY**

***Posudzované objekty sú bezpečné z hľadiska statickej stability , únosnosti a deformácie jednotlivých posudzovaných konštrukcií a prvkov , ktoré sa vyskytujú na tomto objekte.***

Výstavba uvažovanej stavby je zo statického hľadiska možná a vydanie stavebného povolenia je možné s nasledujúcimi podmienkami:

- počas realizácie je bezpodmienečne nutné dodržiavať všetky platné normy a technologické predpisy súvisiace so stavebnými prácami a to najmä:  
STN 73 2901, čl.4 –príprava podkladu pre ETICS,  
STN 73 2902, čl.4.4.- návrh mechanického pripevnenia rozpernými kotvami na účinky sania vetra
- použiť predpísané kotvy
- dodržiavať predpisy výrobcu pri kotvení
- zmeny , ktoré , ktoré sa týkajú nosných konštrukcií je nutné vopred konzultovať so statikom.
- uvedený zatepľovací systém neovplyvní statickú stabilitu objektu po zateplení