

STATICKÝ POSUDOK

Ing. Peter Kleiman

Názov stavby:

**ZATEPLENIE OBVODOVÉHO PLÁŠŤA
BYTOVÉHO DOMU,
ZELENÝ KRÍČOK 5, 917 01 TRNAVA**

Investor:

Vlastníci bytov a nebytových priestorov bytového domu Zelený kríček 5, 917 01 Trnava, v zastúpení Domová správa, s.r.o., Trnava

Zodpovedný projektant:

Ing. Peter Kleiman

Vypracoval:

Ing. Patrik Cibulka

Dátum vypracovania:

júl 2020

1. PREDMET POSUDKU

Predmetom posudku je zateplenie obvodového plášťa bytového domu, ktorý sa nachádza na ulici Zelený kríček 5 v Trnave.

2. PREDMET POSUDKU

Podklady pre vypracovanie posudku:

- Rozpracovaný projekt objektu – časť architektúra
- Konzultácie s autorom časti architektúra

3. STRUČNÝ POPIS JESTVUJÚCEHO OBJEKTU

Bytový dom má tri nadzemné podlažia a jedno podzemné podlažie. Nosný systém je stenový, obvodový plášť je murovaný z tehál metrického formátu CDm hrúbky 450mm. Bytový dom je zastrešený šikmou strechou sedlového tvaru. Nosnú konštrukciu strechy tvorí drevený väznicový krov doplnený oceľovými rámami.

4. POPIS STAVEBNÝCH ÚPRAV

V rámci stavebných úprav budú zateplené obvodové steny objektu na severnej a južnej strane. Štítové steny bytového domu orientované na východ a západ zateplené nebudú, pretože tieto steny sú v kontakte so susednými objektmi. Zateplenie obvodových stien bude realizované tepelnou izoláciou na báze minerálnej vlny hr. 180mm.

Zateplenie doplnkových častí objektu bude realizované hrúbkami a typom izolácie predpísaným v technickej správe časti architektúra.

KOTVENIE IZOLÁCIE STIEN

Okrem toho, že zateplňovacie dosky budú k fasáde lepené (podľa technologických predpisov zateplňovacieho systému), budú tiež kotvené pomocou kotiev.

Priemerná hodnota únosnosti proti vyvlečeniu na jednu rozpernú kotvu umiestnenú v ploche dosky tepelnej izolácie musí byť min. $R_{\text{panel}} = 0,4 \text{ kN/kus}$.

Priemerná hodnota únosnosti proti vyvlečeniu na jednu rozpernú kotvu umiestnenú v styku dosiek tepelnej izolácie musí byť min. $R_{\text{join}} = 0,315 \text{ kN/kus}$.

Na ukotvenie je potrebné použiť kotvy so skrutkou aktivované zaskrutkovaním skrutky s únosnosťou min 0,5 kN/ks. Kotvy musia byť pre tento účel odobrené certifikátom.

Presnú únosnosť kotvy je potrebné overiť pred realizáciou zateplenia ťahovými skúškami. S výsledkami skúšok je potrebné oboznámiť statika.

Ak budú použité kotvy s menšími hodnotami únosnosti, je nutné zhotoviť prepočet pre daný typ kotvy.

VÝPOČET POČTU KOTIEV n_k V OBLASTI „1“ – POSÚDENIE NA VYTRHNUTIE KOTVY Z PODKLADU

R_k - min. charakteristická únosnosť kotvy

$w_{k,1}$ - charakteristické zaťaženie vetrom pre oblasť „1“

γ_Q - Súčiniteľ spoľahlivosti zaťaženia

γ_{Mc} - súčiniteľ spoľahlivosti pripevnenia pri montáži rozpernej kotvy typu A do muriva z keramických tvárnic (dutinových prvkov)

$$R_k = 0,5 \text{ kN/kus} \quad w_{k,1} = 0,540 \text{ kN/m}^2 \quad \gamma_Q = 1,5 \quad \gamma_{Mc} = 1,8$$

$$n_k = w_{k,1} \times \gamma_Q \times \gamma_{Mc} / R_k = 0,540 \times 1,5 \times 1,8 / 0,5 = 2,92 \text{ ks}$$

Minimálny počet rozperných kotiev podľa STN 73 2902, Prílohy B, bodu B.3 je 6ks/m².

predbežný návrh = 6ks

VÝPOČET POČTU KOTIEV n_k V OBLASTI „1“ – POSÚDENIE NA VYVLEČENIE KOTVY CEZ PLATŇU TEPELNEJ IZOLÁCIE

R_{panel} - priemerná hodnota únosnosti kotvy proti vyvlečeniu na jednu rozpernú kotvu umiestnenú v ploche dosky.

n_{panel} - počet kotiev v ploche dosky

R_{joint} - priemerná hodnota únosnosti kotvy proti vyvlečeniu na jednu rozpernú kotvu umiestnenú v styku dosiek.

n_{joint} - počet kotiev v styku dosiek

$w_{k,1}$ - charakteristické zaťaženie vetrom pre oblasť „1“

k_k - súčiniteľ na stanovenie charakteristickej hodnoty proti vyvlečeniu (0,8)

γ_{Mb} - súčiniteľ spoľahlivosti pre tepelnú izoláciu na báze minerálnej vlny (1,5)

$$((R_{\text{panel}} \times n_{\text{panel}} + R_{\text{joint}} \times n_{\text{joint}}) \times k_k) / \gamma_{Mb} \geq w_{k,1} \times \gamma_Q$$

potrebný počet kotiev pre oblasť 1 z výpočtu na vytrhnutie kotvy z podkladu: 6ks/m², z toho 4ks v styku platní.

$$((0,4 \times 2 + 0,315 \times 4) \times 0,8) / 1,5 > 0,540 \times 1,5$$

$$1,09 > 0,81 \Rightarrow \underline{\text{VYHOVUJE}}$$

Pre oblasť 1 navrhujem 6ks/m²

5. ÚDAJE O ZAŤAŽENÍ

Vo výpočte bolo uvažované s týmto zaťažením:

- vlastná tiaž nosnej konštrukcie a zabudovaných materiálov (zatepľovací systém)
- vietor (l. vetrová oblasť) základná rýchlosť vetra 24m/s, kategória terénu III (predmestia, dediny, lesy)

Zaťaženie vetrom je podrobne rozpracované v prílohe č.1

Schémy sania vetra sú vyznačené vo výkresovej dokumentácii.

6. ZÁVER POSUDKU

- Priťaženie konštrukcie od zatepl'ovacieho systému nepredstavuje hodnotu, ktorá by mohla výrazne zvyšovať napätosť v základovej škáre. Priťaženie, ktoré takto vznikne, je aj vzhľadom na objemové hmotnosti použitých materiálov zanedbateľné.
- Pri kotvení zatepl'ovacieho systému do obvodových stien objektu je potrebné dodržiavať technologické predpisy výrobcu. Pri dodržaní týchto predpisov možno považovať kotvenie za bezpečné.
- Prípadnú sanáciu poškodených častí nosných konštrukcií objektu, ktorá by mohli byť odhalené počas realizácie zateplenia, je potrebné riešiť priamo na stavbe za prítomnosti statika.
- Pred osadením zatepl'ovacieho systému je potrebné prekontrolovať stav obvodových stien, prípadné odtrhnutie fasádnej omietky od muriva. Všetky poruchy omietok musia byť vyspravené.

V prípade, že budú akceptované všetky podmienky uvedené v tomto posudku je možné konštatovať, že obnova bytového domu, ako aj kotvenie zatepl'ovacieho systému bytového domu sú navrhnuté staticky spoľahlivo a bezpečne, a teda nenarúšajú stabilitu jestvujúceho objektu.

7. POZNÁMKA

Vzhľadom na skutočnosť, že sa jedná o rekonštrukciu, a počas projektovej prípravy nebolo možné podrobne preskúmať všetky detaily nosnej konštrukcie existujúceho objektu, na akékoľvek odlišnosti od predpokladaného riešenia uvedeného v projekte je potrebné upozorniť projektanta statiky.

8. LITERATÚRA

Zaťaženie - zoznam použitej literatúry

- [1] STN EN 1990: Eurokód. Zásady navrhovania konštrukcií
- [2] STN EN 1991-1-1 Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií, Časť 1-1: Všeobecné zaťaženia - Objemová tiaž, vlastná tiaž a úžitkové zaťaženia budov
- [3] STN EN 1 99 1-1-3 / Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií, Časť 1 -3: Všeobecné zaťaženia - Zaťaženie snehom
- [4] STN EN 1 99 1-1-4 / Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií, Časť 1 -4: Všeobecné zaťaženia - Zaťaženie vetrom
- [5] OBNOVA BYTOVÝCH DOMOV I a II, hromadná bytová výstavba po roku 1970, Zuzana Sternová a kolektív

PRÍLOHA 1

STATICKÝ VÝPOČET

Zaťaženie vetrom – Steny

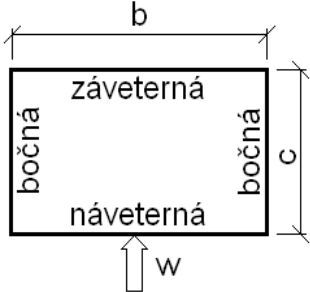
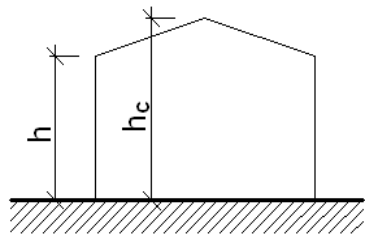
Vetrová oblasť:

Vetrová oblasť:	III	
Základná rýchlosť vetra:	$v_b = 24,0$	m/s
Referenčný základný tlak vetra (hustota vzduchu $1,25 \text{ kg/m}^3$)	$q_b = 0,360$	kN/m ²

Kategória terénu:

Kategória terénu:	(predmestia, dediny, lesy)	III	
Dĺžka drsnosti:	$z_0 = 0,300$	m	
Minimálna výška:	$z_{\min} = 5$	m	
Súčiniteľ terénu:	$k_r = 0,215$		

Geometria budovy

pôdorys stien	pohľad		
		$b = 50,000$	m
		$c = 12,860$	m
		$h = 8,800$	m
		$h_c = 12,820$	m
Rozdelenie bočnej steny na pásma:		$z = 8,800$	m
Výškový pomer:		$e = 17,600$	m
		$h/c = 0,997$	

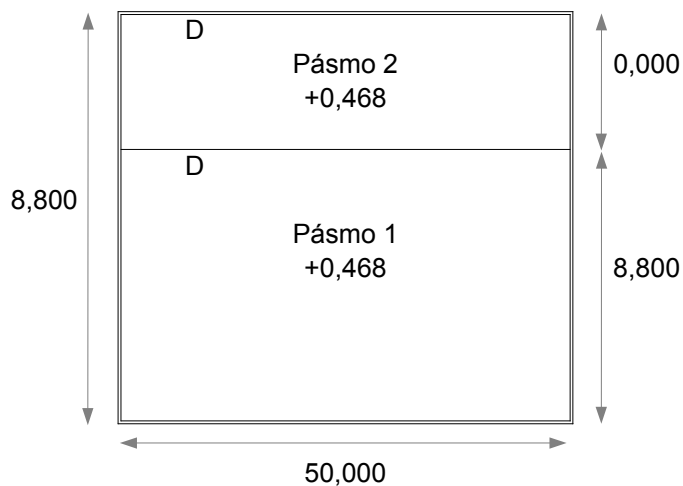
Výpočet špičkového tlaku vetra na stenu

Pásmo:	1	2	3	
Referenčná výška:	$z = 8,800$	8,800	12,820	m
Súčiniteľ turbulencie:	$k_l = 1,0$	1,0	1,0	
Súčiniteľ orografie:	$c_0(z) = 1,0$	1,0	1,0	
Intenzita turbulencie:	$I_v(z) = 0,296$	0,296	0,266	
Súčiniteľ drsnosti:	$c_r(z) = 0,728$	0,728	0,809	
Stredná rýchlosť vetra:	$v_m(z) = 17,47$	17,47	19,41	m/s
Súčiniteľ vystavenia vetru:	$c_e(z) = 1,627$	1,627	1,874	
Špičkový tlak vetra:	$q_p(z) = 0,586$	0,586	0,674	kN/m ²

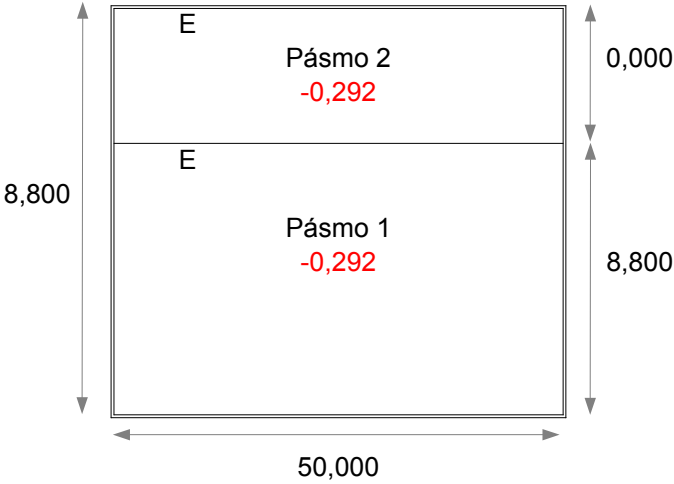
Charakteristické hodnoty tlaku vetra na steny v kN/m²

Oblasť	A	B	C	D	E	
Plocha steny	30,98	82,19	0,00	440,00	440,00	m ²
Súčiniteľ vonkajšieho tlaku	-1,20	-0,80	0,00	0,80	-0,50	

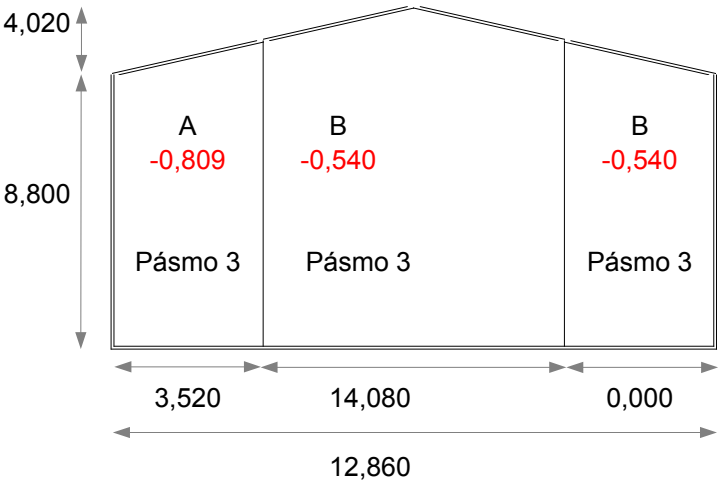
Náveterná stena



Záveterná stena



Bočná stena



Zaťaženie vetrom – Steny

Vetrová oblasť:

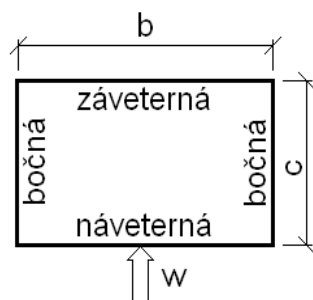
Vetrová oblasť:	III	
Základná rýchlosť vetra:	$v_b = 24,0$	m/s
Referenčný základný tlak vetra (hustota vzduchu $1,25 \text{ kg/m}^3$)	$q_b = 0,360$	kN/m ²

Kategória terénu:

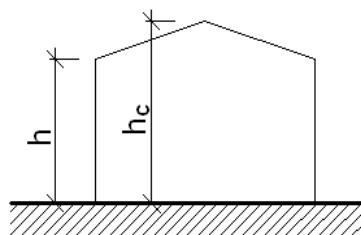
Kategória terénu:	(predmestia, dediny, lesy)	III	
Dĺžka drsnosti:	$z_0 = 0,300$	m	
Minimálna výška:	$z_{\min} = 5$	m	
Súčiniteľ terénu:	$k_r = 0,215$		

Geometria budovy

pôdorys stien



pohľad



$b = 12,860$	m
$c = 50,000$	m
$h = 8,800$	m
$h_c = 12,820$	m

Rozdelenie bočnej steny na pásma:

Výškový pomer:

$z = 8,800$	m
$e = 12,860$	m
$h/c = 0,256$	

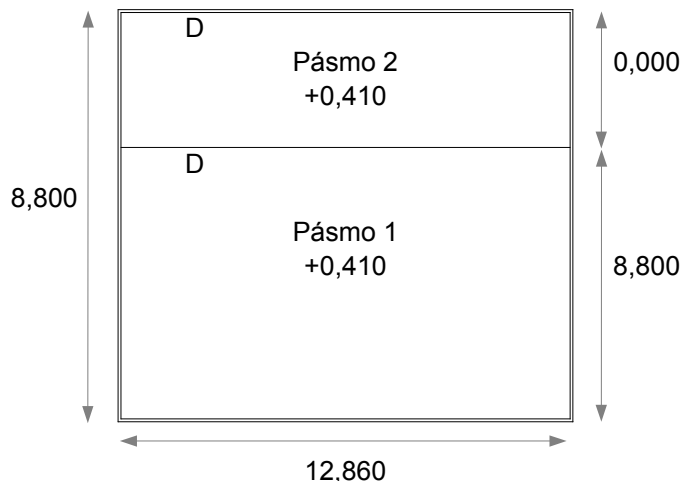
Výpočet špičkového tlaku vetra na stenu

Pásmo:	1	2	3	
Referenčná výška:	$z = 8,800$	8,800	12,820	m
Súčiniteľ turbulencie:	$k_l = 1,0$	1,0	1,0	
Súčiniteľ orografie:	$c_0(z) = 1,0$	1,0	1,0	
Intenzita turbulencie:	$I_v(z) = 0,296$	0,296	0,266	
Súčiniteľ drsnosti:	$c_r(z) = 0,728$	0,728	0,809	
Stredná rýchlosť vetra:	$v_m(z) = 17,47$	17,47	19,41	m/s
Súčiniteľ vystavenia vetru:	$c_e(z) = 1,627$	1,627	1,874	
Špičkový tlak vetra:	$q_p(z) = 0,586$	0,586	0,674	kN/m ²

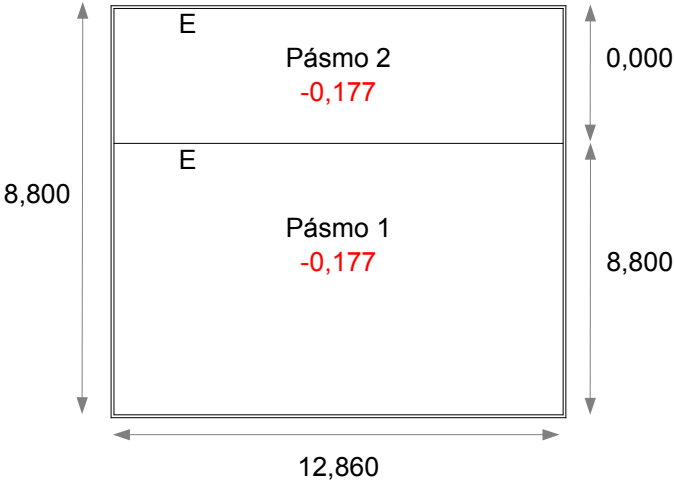
Charakteristické hodnoty tlaku vetra na steny v kN/m²

Oblasť	A	B	C	D	E	
Plocha steny	22,63	90,53	326,83	113,17	113,17	m ²
Súčiniteľ vonkajšieho tlaku	-1,20	-0,80	-0,50	0,70	-0,30	

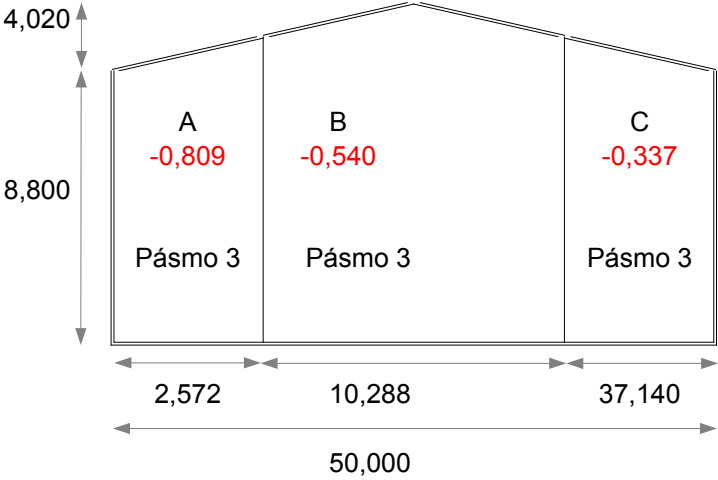
Náveterná stena



Záveterná stena



Bočná stena



PRÍLOHA 2

VÝKRESOVÁ ČASŤ

POHLED JUŽNÝ



OBLASŤ 1
SANIE VETRA – 0,540kN/m2

POHLED SEVERNÝ

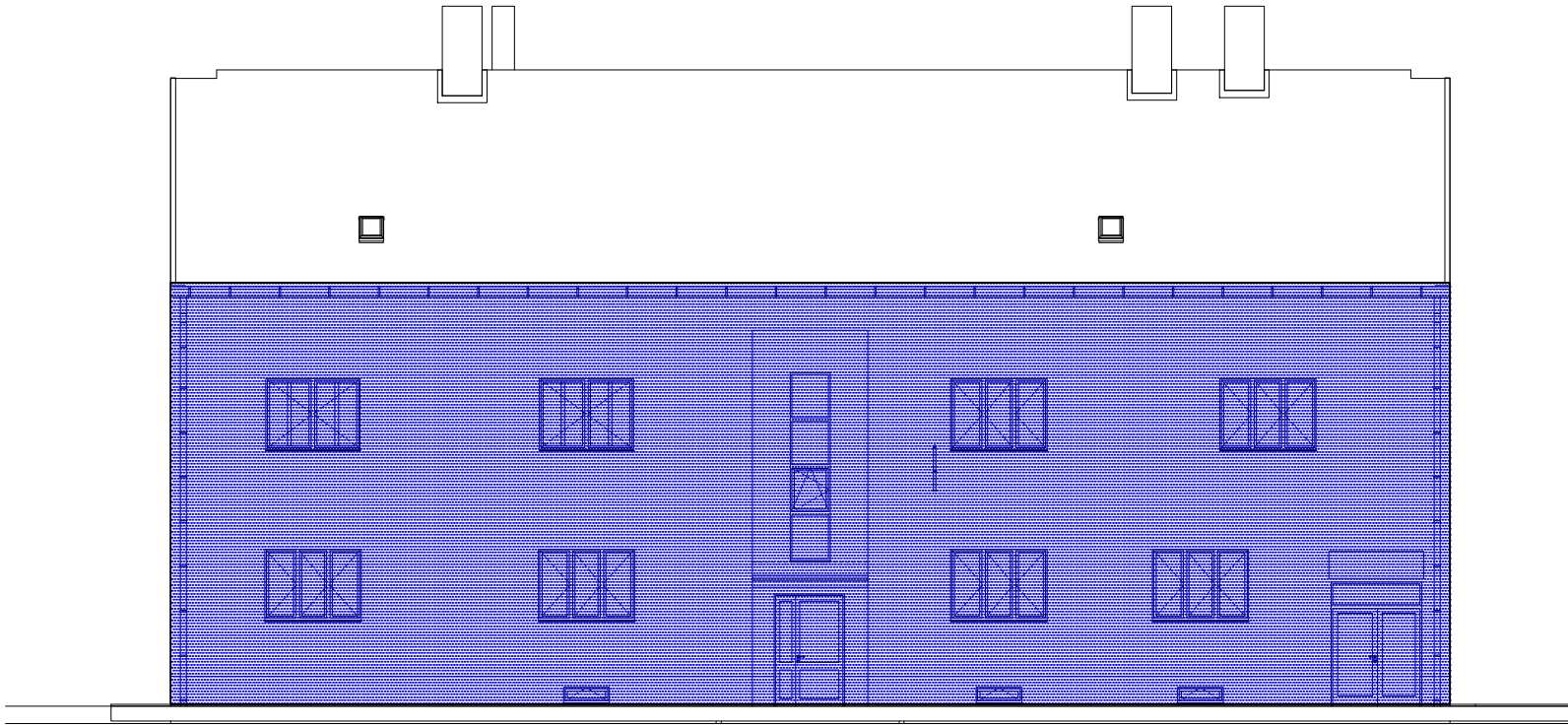


SCHÉMA ROZMIESTENIA KOTIEV DO STIEN OBVODOVÉHO PLÁŠŤA, M=1:15

OBLASŤ 1

6 KOTIEV NA 1m²

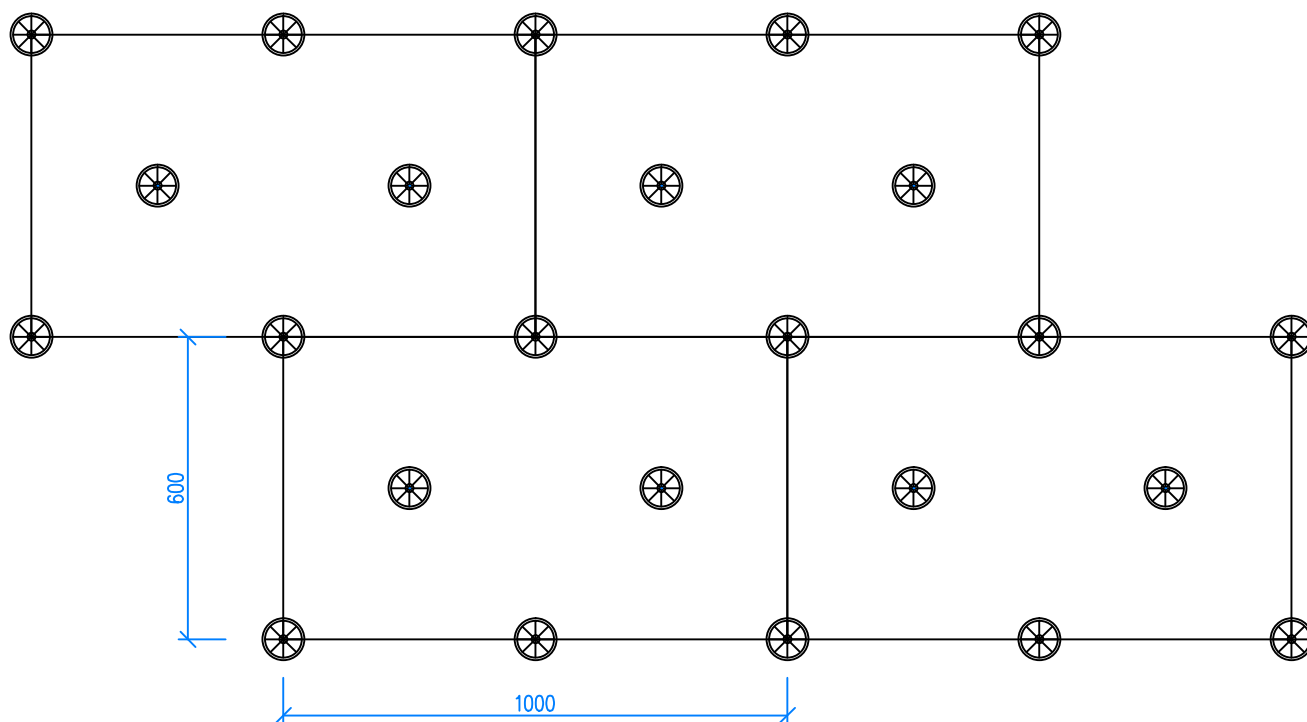
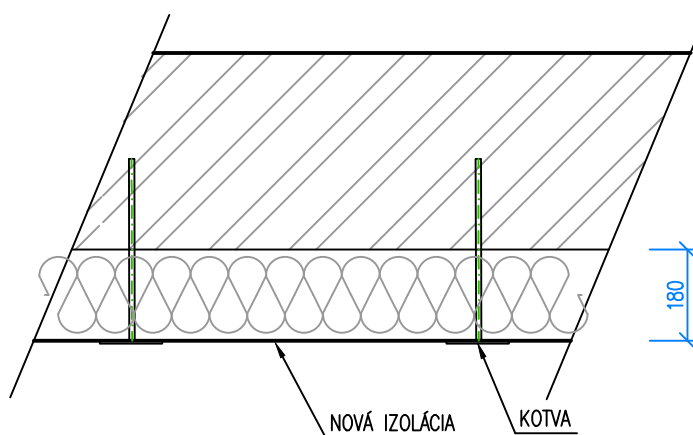


SCHÉMA KOTVENIA IZOLÁCIE DO STIEN OBVODOVÉHO PLÁŠŤA, M=1:10



POZNÁMKY:

- DODRŽAŤ MINIMÁLNE KOTVENIE PODĽA ÚDAJOV OD VÝROBCU (PODĽA MATERIÁLU)
- NÁROŽIA PRESIEŤKOVAŤ DO VZDIALENOSTI min. 2,5m.