

STATICKÝ POSUDOK

Profesia: STATIKA

Stavba: Rekonštrukcia objektu – Základná škola Ul. S.
Chalupku – hlavná budova
SO-01 - Budova školy, SO-02 - Telocvičňa a dielne

Investor: Mesto Prievidza

Miesto stavby: Ul. S. Chalupku, 971 01 Prievidza,
p.č. C KN č. 416/1, 416/2

Projektant : Ing. Emil ŠUSTEK

Zodp. proj. : Ing. Emil ŠUSTEK

07/2023

OBSAH

1. TECHNICKÁ SPRÁVA	3
1.1 Všeobecná časť	3
1.2 Uvažované zaťaženie.....	3
1.3 Zateplenie objektu	7
Únosnosť kotiev, princípy kotvenia a schémy kotvenia zatepl'ovacích dosiek	8
Statické požiadavky pre realizáciu zateplenia.....	13
- Posúdenie vplyvu prit'azenia – obvodový plášť	13
- Posúdenie vplyvu prit'azenia – strop nad 3.NP	14
1.4 Vplyv stavebného zámeru na životné prostredie.....	14
1.5 Protipožiarna ochrana a BOZ	14
1.6 Použité podklady	15
1.7 Upozornenia	15

1. Technická správa

1.1 Všeobecná časť

Predmetom statického posúdenia sú stavebné úpravy a rekonštrukcia ZŠ v Prievidzi. Jedná sa o murovaný objekt. Objekt má tri nadzemné podlažia, jedno podzemné podlažie a nevyužívané podkrovia. Suterény a podporné konštrukcie sú monolitické. Vo zvislom smere je nosný systém nadzemných podlaží tvorený murovanými stenami hr. 300-600mm. Vo vodorovnom smere sú použité železobetónové monolitické stropné konštrukcie doplnené o preklady a vence. Strecha na objekte SO01 a časti SO02 je sedlová a na časti SO02 je strecha plochá.

Z dôvodu nevyhovujúcich tepelnotechnických vlastností podľa platnej STN 73 05 40-2 , značného poškodenia existujúceho obvodového plášťa a úspory energií je navrhnuté dodatočné zateplenie kontaktným zateplovacím systémom. Pri návrhu je vychádzané z podkladov, ktoré boli dodané od autora projektu. Nemení sa pôdorysné rozloženie nosných stien ani účel využívania objektu. Pri hodnotení vplyvov zásahu stavebných úprav na objekt sa vychádzalo z noriem EC. Rozsah projektovej dokumentácie je odkonzultovaný autorom projektu.

1.2 Uvažované zaťaženie

- Zaťaženie snehom

Objekt sa nachádza v II. snehovej oblasti v zmysle STN EN 1991-1-3/NA1, kde je uvažovaná nadmorská výška staveniska 250m.n.m., expozícia staveniska normálna

$s_k=0,92\text{kN/m}^2$

Zaťaženie plochej alebo pultovej strechy snehom - podľa STN EN 1991-1-3

Vstupné údaje:

Sklon strechy: 0° (α_1) 0° (α_2)
 Expozícia: normálna (C_e)
 Snehová oblasť: 2
 Nadmorská výška miesta stavby: 250 m.n.m (A)

Výpočet:

Charakteristické zaťaženie snehom s pôsobiace na strechu:

$$s_k := \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$$

μ - tvarový súčiniteľ zaťaženia snehom (STN EN 1991-1-3)

$$\mu_{1\alpha 1} = 0,80 \quad \mu_{1\alpha 2} = 0,80$$

C_e - súčiniteľ podmienok expozície (STN EN 1991-1-3)

$$C_e = 1,00$$

C_t - teplotný súčiniteľ (STN EN 1991-1-3)

$$C_t = 1,00$$

s_k - charakteristická hodnota zaťaženia snehom na povrchu zeme (kN/m²) (STN EN 1991-1-3)

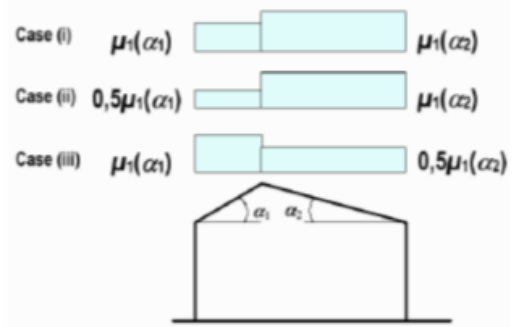
$$a = 0,425$$

$$A = 250$$

$$b = 505 \quad \text{m.n.m}$$

$$s_k = 0,92 \quad \text{kN/m}^2$$

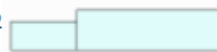
Strana 1



Charakteristické zaťaženie snehom s pôsobiace na strechu:

$$s_k := \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$$

$$s_{I,\mu 1,\alpha 1} := \mu_{1,\alpha 1} \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k \quad 0,736 \quad \text{kN/m}^2$$



$$s_{I,\mu 1,\alpha 2} := \mu_{1,\alpha 2} \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k \quad 0,736 \quad \text{kN/m}^2$$

$$s_{II,\mu 1,\alpha 1} := 0,5\mu_{1,\alpha 1} \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k \quad 0,368 \quad \text{kN/m}^2$$



$$s_{II,\mu 1,\alpha 2} := \mu_{1,\alpha 2} \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k \quad 0,368 \quad \text{kN/m}^2$$

$$s_{III,\mu 1,\alpha 1} := \mu_{1,\alpha 1} \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k \quad 0,736 \quad \text{kN/m}^2$$



$$s_{III,\mu 1,\alpha 2} := 0,5\mu_{1,\alpha 2} \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k \quad 0,368 \quad \text{kN/m}^2$$



- Zaťaženie vetrom

Umiestnenie navrhovaného objektu je v teréne typu "IV." podľa STN EN 1991-1-4. Objekt je situovaný v oblasti II, kde je základná rýchlosť vetra stanovená hodnotou $v_{b,0} = 26 \text{ m/s}$, podľa STN EN 1991-1-4/NA.

Zaťaženie vetrom podľa STN EN 1991-1-4		
Vyplňte oranžové bunky !!!		
Plochá strecha		
X	68 m	Dĺžka budovy (viď. obrázok Orientácia budovy)
Y	22 m	Šírka budovy (viď. obrázok Orientácia budovy)
h _x	15 m	Výška budovy
h _y	15 m	Výška budovy
Oblasť II ▼ Oblasť podľa STN EN 1991-1-4/NA, Tabuľka NB1 a Mapa rýchlostí vetra		
$v_{b,0}$	26,0 ms ⁻²	Fundamentálna hodnota základnej rýchlosti vetra
c_{dir}	1,00 -	Súčiniteľ smeru vetra
c_{season}	1,00 -	Súčiniteľ ročného obdobia
v_b	26,0 ms ⁻²	Základná rýchlosť vetra
ρ	1,25 kgm ⁻³	Hustota vzduchu
q_b	0,42 kNm ⁻²	Základný tlak vetra
Terén III Lesy, predmestské a priemyslové oblasti		
z_0	0,30 m	Výška drsnosti
z_{min}	5,0 m	Minimálna výška
c_0	1,00 -	Súčiniteľ orografie
k_t	1,00 -	Súčiniteľ turbulencie
k_r	0,22 -	Súčiniteľ terénu
$z_{e,y}$	15,00 m	Referenčná výška v smere y
$z_{e,x}$	15,00 m	Referenčná výška v smere x
$c_{r,x}$	0,84 -	Súčiniteľ drsnosti terénu v smere x
$c_{r,y}$	0,84 -	Súčiniteľ drsnosti terénu v smere y
$c_{e,x}$	1,98 -	Súčiniteľ vystavenia vetru v smere x
$c_{e,y}$	1,98 -	Súčiniteľ vystavenia vetru v smere y
$q_{p,x}$	0,84 kNm ⁻²	Špičkový tlak vetra v smere x
$q_{p,y}$	0,84 kNm ⁻²	Špičkový tlak vetra v smere y

Orientácia budovy

h_x

h_y

X= 68,00

Y= 22,00

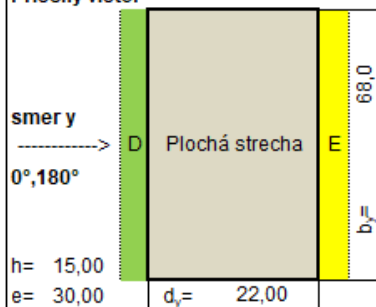
I

$c_e(z_e)$

$c_e(z_e)$

Zvislé steny hsb

Priečny vietor



Pozdĺžny vietor

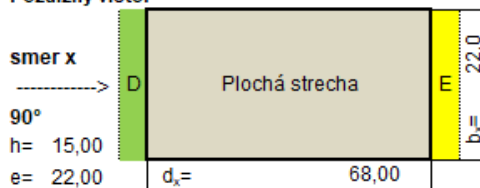


Schéma a_x

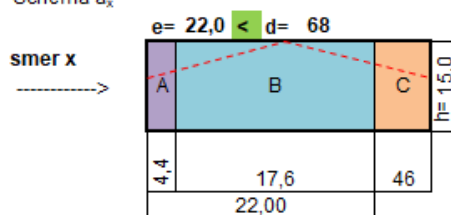
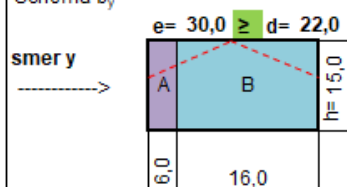


Schéma b_y



Zóna	C _{pe,y}		w _{e,y} (kNm ⁻²)	
	Tlak	Sanie	Tlak	Sanie
A	0,00	-1,20	0,00	-1,00
B	0,00	-0,80	0,00	-0,67
C	0,00	-0,50	0,00	-0,42
D	0,76	0,00	0,63	0,00
E	0,00	-0,42	0,00	-0,35

Zóna	C _{pe,x}		w _{e,x} (kNm ⁻²)	
	Tlak	Sanie	Tlak	Sanie
A	0,00	-1,20	0,00	-1,00
B	0,00	-0,80	0,00	-0,67
C	0,00	-0,50	0,00	-0,42
D	0,70	0,00	0,59	0,00
E	0,00	-0,30	0,00	-0,25

0	1
1	0
0	0

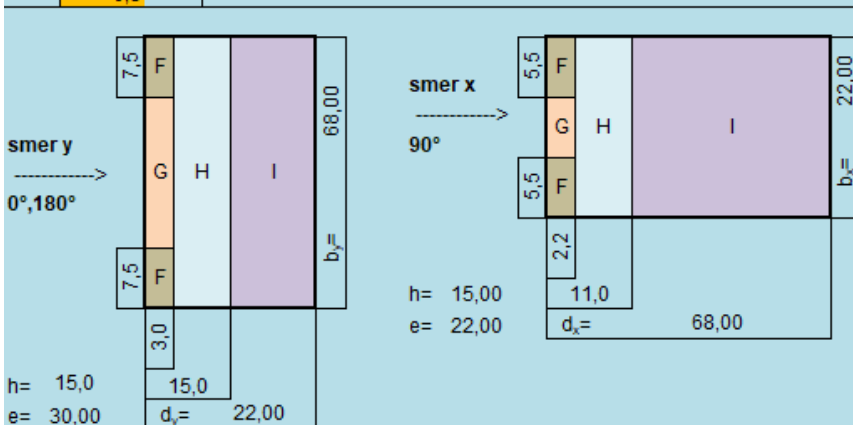
1 1

Vyhodnotenie refer. výšky podľa vzorca hsb

Smer y	Smer x
vyhovuje	vyhovuje

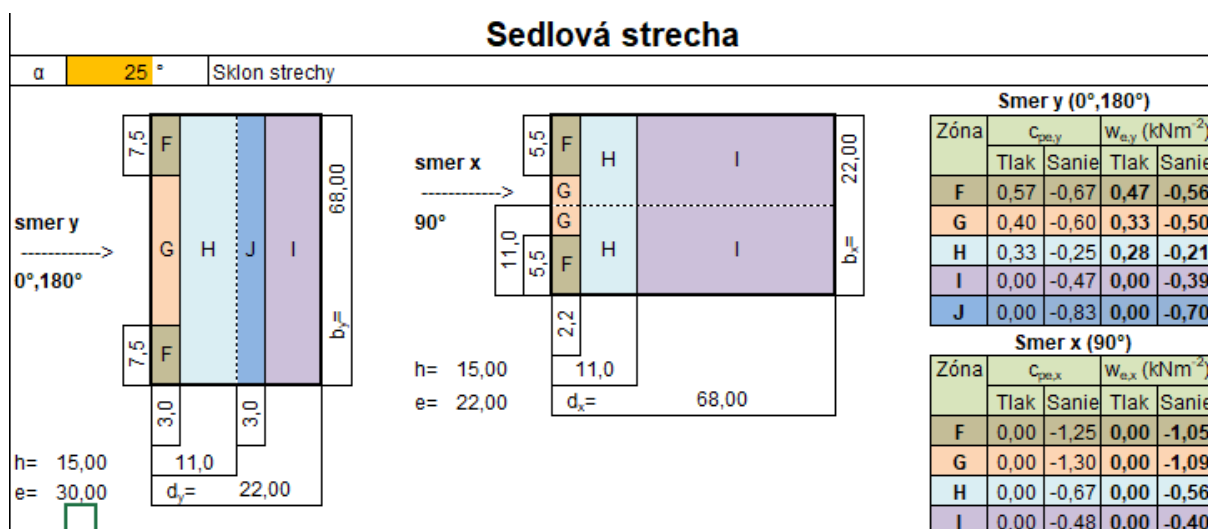
Plochá strecha

Ostré odkvapy	Typ plochej strechy
-	0,5 -



Zóna	C _{pe,y}		w _{e,y} (kNm ⁻²)	
	Tlak	Sanie	Tlak	Sanie
F	0,00	-1,80	0,00	-1,51
G	0,00	-1,20	0,00	-1,00
H	0,00	-0,70	0,00	-0,59
I	0,20	-0,20	0,17	-0,17

Zóna	C _{pe,x}		w _{e,x} (kNm ⁻²)	
	Tlak	Sanie	Tlak	Sanie
F	0,00	-1,80	0,00	-1,51
G	0,00	-1,20	0,00	-1,00
H	0,00	-0,70	0,00	-0,59
I	0,20	-0,20	0,17	-0,17



- Použité zaťaženie

- Úžitkové zaťaženie podláh v objekte v zmysle normy STN EN 1991-2-1 zodpovedá kategórii využitia priestoru „B“ – administratívne plochy.

úžitné zaťaženie stropných konštrukcií.....3,0kN/m²

- Stále zaťaženie je uvažované v rámci konštrukčných vrstiev podláh a ich hodnoty sú uvažované na základe objemových tiaž udávaných výrobcom.

stále zaťaženie stropných konštrukcií.....2,20kN/m²

1.3 Zateplenie objektu

- zateplenie fasády

Zateplenie fasády sa prevedie kontaktným zateplňovacím systémom napr. pri použití tepelnej izolácie, izolačné dosky z minerálnej vlny 150mm. Izolačné dosky budú ukotvené na fasádu lepením a mechanickým kotvením rozpernými kotvami napr. Fisher s min. kotevnou dĺžkou 100mm do obvodových nosných stien. Následne budú prekryté výstužnou sklotextilnou mriežkou + výstužnou maltou a povrchovo upravenou omietkou.

Únosnosť kotiev, princípy kotvenia a schémy kotvenia zatepl'ovacích dosiek

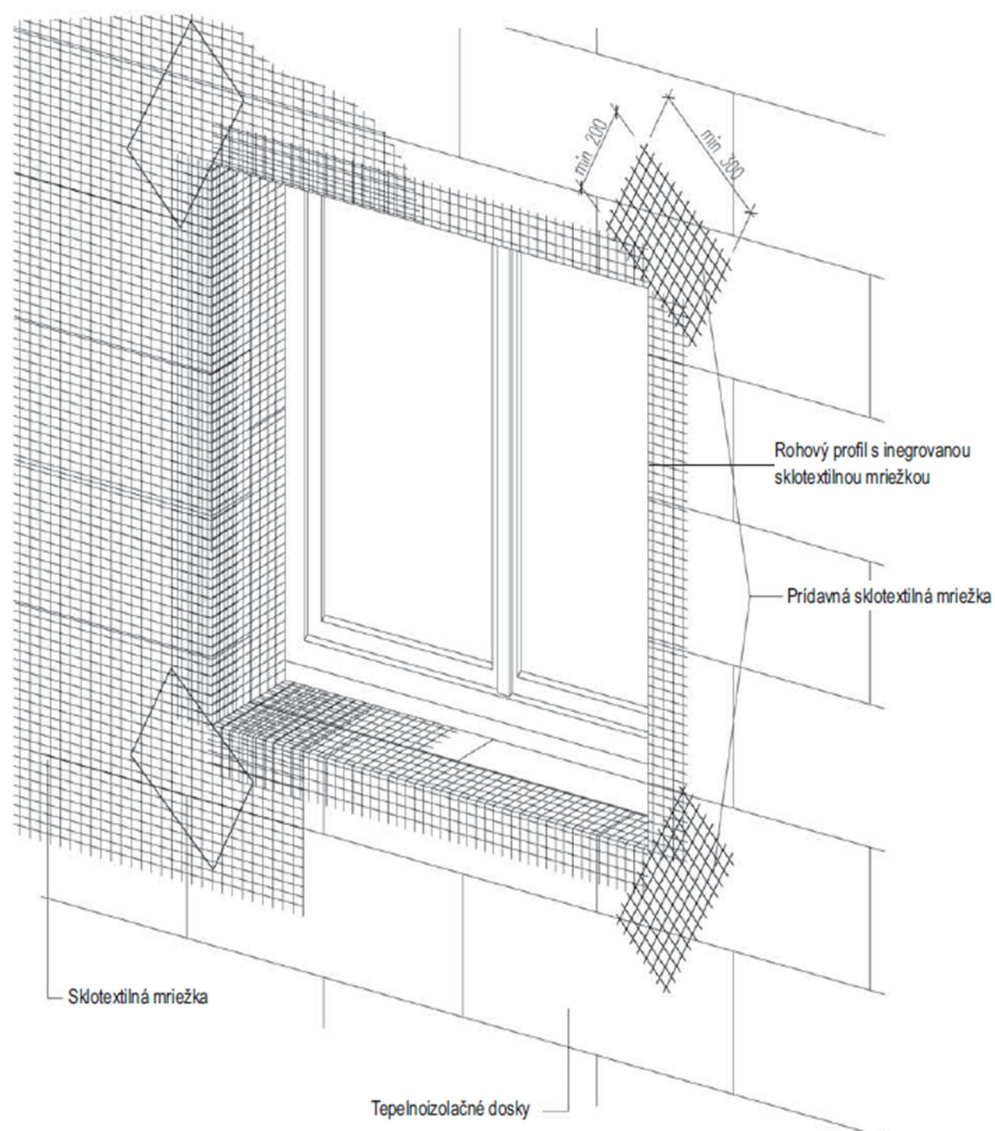
- Použitý typ kotvy – Fisher

Tabulka C1.1: Charakteristická únosnosť jednej kotvy v tahu N_{Rk} TermoZ CS II a TermoZ CS II 8 DT 110 V						
Základní materiál	Kategorie materiálu	Objemová hmotnost ρ [kg/dm ³]	Střední / minimální pevnost v tlaku kusového zdiva podle EN 771 [N/mm ²]	Poznámka	Způsob vrtání ⁽¹⁾	Charakteristická únosnost v tahu N_{Rk} [kN]
Beton $\geq C12/15$ to $\leq C50/60$ EN 206:2013+A1:2016	A	-	-	-	H	1,50
Moniérka $\geq C20/25$ EN 206:2013+A1:2016	A	-	-	Tloušťka $h \geq 40$ mm.	H	1,50
Plné zdivo, Mz, podle EN 771-1:2011+A1:2015	B ²⁾	$\geq 1,8$	$\geq 25/20$	-	H	1,50
Plné vápenopískové zdivo, KS, podle EN 771-2:2011+A1:2015	B ²⁾	$\geq 1,4$	$\geq 15/12$ $\geq 25/20$	-	H	1,50
Plné tvárnice z lehčeného betonu, Vbl, podle EN 771-3:2011+A1:2015	B ²⁾	$\geq 1,4$	$\geq 10/8$	-	H	1,20
Plné tvárnice z betonu, Vbn, podle EN 771-3:2011+A1:2015	B ²⁾	$\geq 2,0$	$\geq 15/12$ $\geq 25/20$	-	H	1,50

N_{Rk} – charakteristická únosnosť v ťahu [kN]

Pre kotvenie zatepl'ovacích dosiek sú použité kotviace skrutkovacie prvky Fisher. Pri použití iných kotiev je potrebné kontaktovať statika pre posúdenie únosnosti podľa technických podkladov daných kotiev. Zapustenie kotiev do jestvujúceho obvodového plášťa je min. 100mm. Spôsob kotvenia je potrebné dodržať v súlade s ustanoveniami firmy Fisher ako aj konštrukčné usporiadanie kotiev a spôsob vystuženia sklotextílnou mriežkou.

princípy vystuženia fasády sklotextilnou mriežkou



Poznámka:

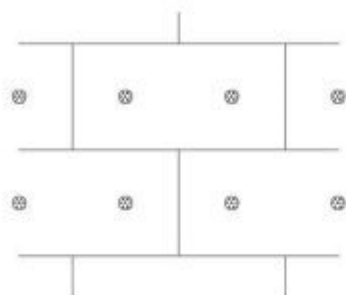
Pridavná sklotextilná mriežka sa aplikuje po osadení rohových lišt a pred realizáciou celoplošnej výstužnej vrstvy

- Schéma kotvenia typu "T"

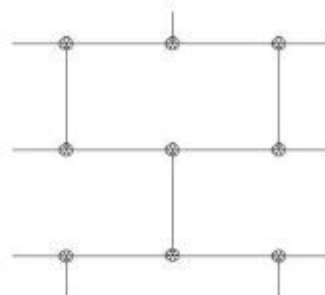
Všeobecné schémy rozmiestnenia rozperných kotiev

T-schéma

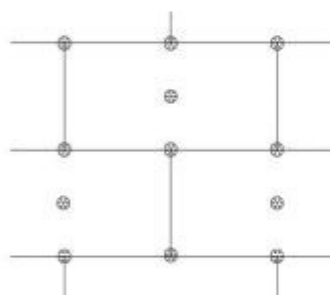
Tepelnoizolačná doska, 1000 x 500 mm



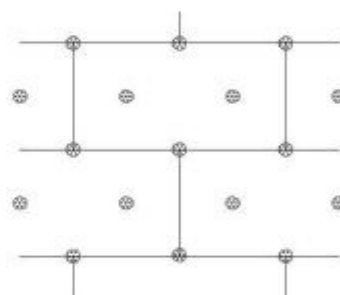
počet rozperných kotiev – 4 ks/m²



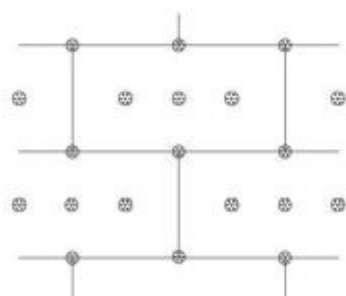
počet rozperných kotiev – 4 ks/m²



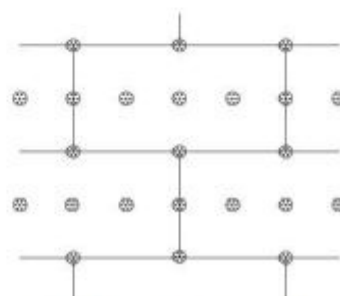
počet rozperných kotiev – 6 ks/m²



počet rozperných kotiev – 8 ks/m²



počet rozperných kotiev – 10 ks/m²



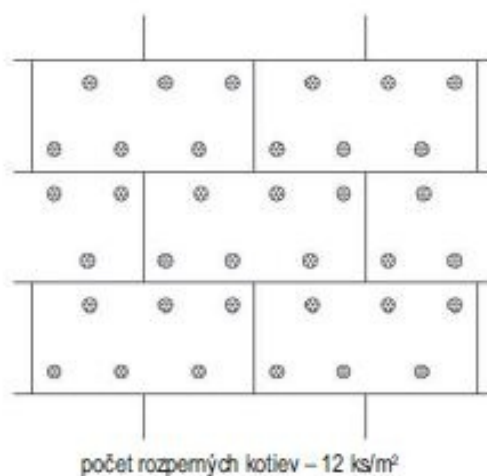
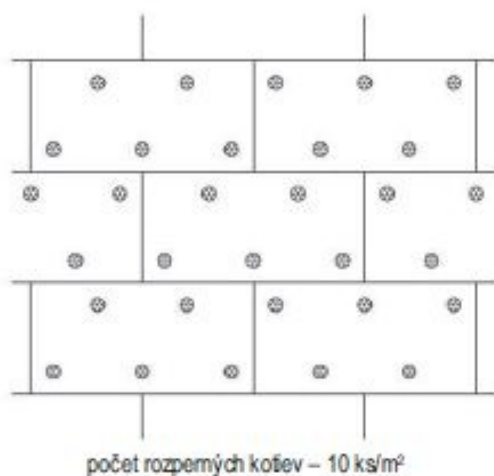
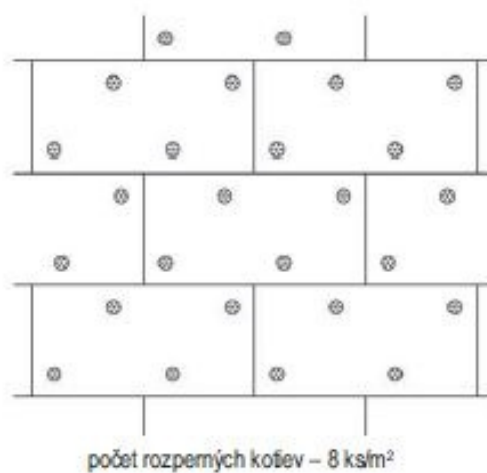
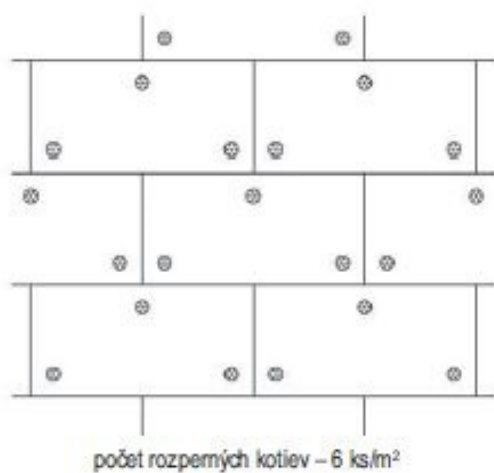
počet rozperných kotiev – 12 ks/m²

- schéma kotvenia typu "W"

Všeobecná schéma rozmiestnenia rozperných kotiev pre EPS a MW

W-schéma

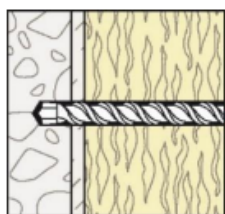
Tepelnoizolačná doska, 1000 x 500 mm



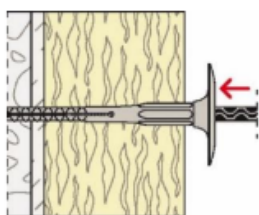
- postup montáže kotvení rozperných kotiev

Postup montáže

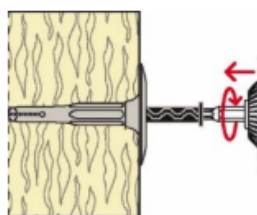
Povrchová montáž TermoZ CS II 8 bez montážního přípravku CS



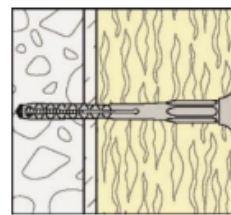
1. Vrtání otvoru příslušným způsobem



2. Vložení kotvy do otvoru ručně

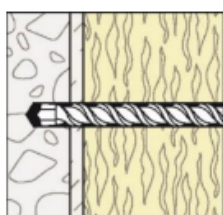


3. Aktivace kotvy zašroubováním trnu

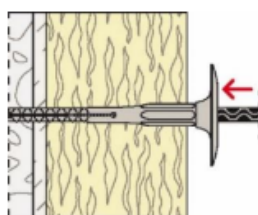


4. Správně osazená kotva

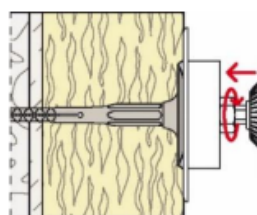
Povrchová montáž TermoZ CS II 8 s montážním přípravkem CS



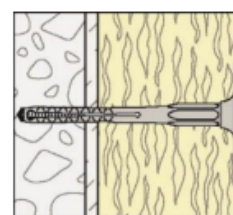
1. Vrtání otvoru příslušným způsobem



2. Vložení kotvy do otvoru ručně

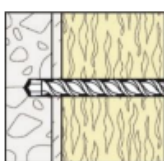


3. Aktivace kotvy zašroubováním trnu s přípravkem CS

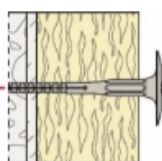


4. Správně osazená kotva

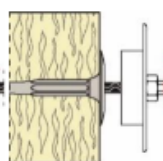
Zapuštěná montáž TermoZ CS II 8 s montážním přípravkem CS



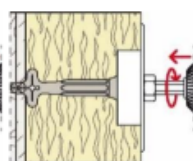
1. Vrtání otvoru příslušným způsobem



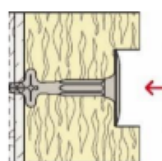
2. Vložení kotvy do otvoru ručně



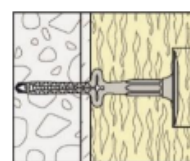
3. Nasazení přípravku



4. Aktivace a zapuštění kotvy pomocí přípravku

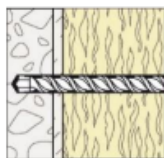


5. Vložení fasádní zátky

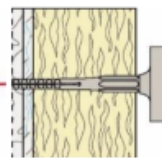


6. Správně osazená kotva

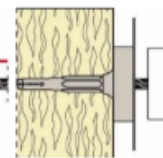
Montáž TermoZ CS II 8 DT 110 V s montážním přípravkem CS



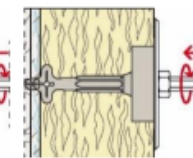
1. Vrtání otvoru příslušným způsobem



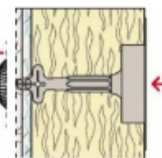
2. Vložení kotvy do otvoru ručně



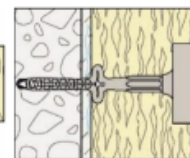
3. Nasazení přípravku



4. Aktivace a zapuštění kotvy pomocí přípravku



5. Vložení fasádní zátky



6. Správně osazená kotva

fischer TermoZ CS II 8 a fischer TermoZ CS II 8 DT 110 V

Zamýšlené použití
Postup montáže

Příloha B3

Statické požiadavky pre realizáciu zateplenia

Objekt sa bude zateplovať izolačnými doskami z minerálnej vlny hr.150mm. Statické prítiaženie objektu izolačnými vrstvami systémom zateplenia je zanedbateľné a nemá vplyv na prítiaženie základových konštrukcií a neznižuje únosnosť a stabilitu daného objektu.

Zaťaženie na fasádu objektu od účinkov sania vetra je 1,20kN/m². Únosnosť kotiev Fisher pre betón je max. 1,50kN, pre murivo 0,75kN. Zateplovacie dosky je potrebné kotviť min. 1 kotvy/m² do betónu a 2ks/m² do murovanej steny. Z konštrukčných dôvodov je potrebné použiť **min. 6 kotiev/m²**. Na nárožniach je nutné zvýšiť počet kotiev na 8ks/m² z dôvodu vetra. Pásky zosilnenia budú široké 2,0m. V prípade zmeny kotviaceho systému resp. zmeny zateplovacieho systému je potrebné kontaktovať statika, pre overenie únosností kotiev. Únosnosť kotiev v ťahu je prebratá z technických listov firmy Fisher. **Pred započatím prác je potrebné overiť typ použitého materiálu, vykonať skúšku ťahom certifikovanou firmou a overiť predpoklad únosností kotviacich prvkov v danom materiáli.**

Pred začatím realizácie zateplovania objektu je potrebné realizátorom skontrolovať stav a porušenie obvodového plášťa. Uvoľnené časti jestvujúcej omietky je potrebné odstrániť a vyspraviť. V prípade, že pri obhliadke budú zistené poruchy, resp. trhliny a praskliny na stenách, je ich potrebné vyspraviť. Pri zistení väčších porúch je potrebné prizvať statika. Dĺžku samotných kotiev je potrebné zvoliť podľa hrúbky jestvujúcej omietky, aby bola dodržaná min. kotevná dĺžka od obvodového plášťa (nie od omietky).

- Posúdenie vplyvu prítiaženia – obvodový plášť

skladba jestvujúceho obvodového plášťa:

- Omietka ext.	0,045 kN/m ²
- Obvodový plášť 450mm	<u>5,432 kN/m²</u>
	5,477 kN/m ²

skladba obvodového plášťa po prevedení stavebných úprav:

- Izolácia s hmoždinkami	0,150 m x 0,36kN/m ³	0,054 kN/m ²
- lepiaca stierka	0,002 m x 13,50 kN/m ³	0,027 kN/m ²
- lep. stierka so sklotex. mr.	0,004 m x 13,50 kN/m ³	0,054 kN/m ²
- Obvodový plášť 300mm		<u>5,477 kN/m²</u>
		5,612 kN/m ²

prítiaženie :

$$5,612\text{kN/m}^2 / 5,477\text{kN/m}^2 = 1,024$$

Z tohto výpočtu vyplýva, že prítiaženie je 2,4%, čo je minimálna hodnota, ktorou nie je nutné sa zaoberať v statickom posúdení.

- **Posúdenie vplyvu prítiaženia – strop nad 3.NP**

skladba jestvujúceho obvodového plášťa:

- Stropné vrstvy	1,450 kN/m ²
- Stropný panel	<u>3,750 kN/m²</u>
	5,200 kN/m ²

skladba stropu po prevedení stavebných úprav:

- Nové strešné vrstvy	0,250 kN/m ²
- Strešné vrstvy existujúce	1,450 kN/m ²
- Strešný panel	<u>3,750 kN/m²</u>
	5,450 kN/m ²

prítiaženie :

$$5,450 \text{ kN/m}^2 / 5,200 \text{ kN/m}^2 = 1,048$$

Z tohto výpočtu vyplýva, že prítiaženie je 4,8%, čo je minimálna hodnota, ktorou nie je nutné sa zaoberať v statickom posúdení.

1.4 Vplyv stavebného zámeru na životné prostredie

Na zhotovenie nosnej konštrukcie uvedeného stavebného zámeru sa nenavrhujú žiadne materiály, ktoré by prispeli k degradácii dotknutého životného prostredia. Pri prevádzaní stavebných prác treba postupovať takými pracovnými metódami, ktoré nezaťažujú životné prostredie v okolí stavby.

1.5 Protipožiarna ochrana a BOZ

Pri práci treba dodržiavať všetky platné protipožiarne predpisy ako aj predpisy BOZ.

(fot. 1)

1.6 Použité podklady

POZN.: Uvedené podklady boli použité pre vypracovanie tohto posudku a tvoria súbor základných noriem a predpisov, ktoré je potrebné dodržať.

- [1] Arch. projektová dokumentácia objektu
- [2] STN 73 1001: Základová pôda pod plošnými základmi
- [3] STN EN 1991-1-1: Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné zaťaženia. Objemové hmotnosti, vlastná tiaž a úžitkové zaťaženia budov(73 0035)
- [4] STN EN 1991-1-4: Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-4: Zaťaženie vetrom (73 0035)
- [5] STN EN 1991-1-3: Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-3: Zaťaženie snehom (73 0035)
- [6] STN EN 1992-1-1: Eurokód 2. Navrhovanie betónových konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy
- [7] Ján Kyseľ a kol.: Statické tabuľky 2010, Spolok statikov Slovenska, Trnava 2010
- [8] STN ISO 13822: Zásady navrhovania konštrukcií. Hodnotenie existujúcich konštrukcií
- [9] STN EN 206-1/A2: Betón. Časť 1: Špecifikácia, vlastnosti, výroby a zhoda. Zmena A2
- [10] STN EN 13670: Zhotovovanie betónových konštrukcií
- [11] STN ISO 13822: Zásady navrhovania konštrukcií. Hodnotenie existujúcich konštrukcií

1.7 Upozornenia

- Pri výstavbe dodržať bezpečnostné predpisy v stavebníctve vydané SÚBP vyhláška č. 374 z roku 1990 vo všetkých paragrafoch.
- STN 73 3050 Zemné práce vrátane súvisiacich noriem a predpisov uvedených v prílohe tejto normy
- Zákon NR SR č. 124/2006 Z.z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- Zákon č. 264/1999 Z.z. o technických požiadavkách na výrobky a o posudzovaní zhody a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- Vyhláška MPSVaR SR č. 718/2002 Z.z. na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a bezpečnosti technických zariadení
- Nariadenie vlády SR č. 392/2006 o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách pri používaní pracovných prostriedkov
- Nariadenie vlády SR č. 391/2006 o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na pracovisko
- Nariadenie vlády SR č. 396/2006 o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na stavenisko
- Všetky postupy, nejasnosti alebo zmeny je potrebné konzultovať so statikom tejto PD
- Rozsah tejto projektovej dokumentácie je konzultovaný a odsúhlasený investorom a autorom projektu stavby.
- Táto projektová dokumentácia nenahrádza realizačnú a dodávateľskú dokumentáciu jednotlivých nosných prvkov.

ŽILINA , 2023-07

Vypracoval :

Ing. Emil Šustek

Zodpovedný projektant :

Ing. Emil Šustek