

PROJEKT PRE STAVEBNÉ POVOLENIE

TEPELNÁ OCHRANA ADMINISTRATÍVNEJ BUDOVY

ČASŤ:
C.2
STATICKÉ POSÚDENIE STAVBY

NÁZOV STAVBY: **Tepelná ochrana administratívnej budovy**

MIESTO STAVBY: ul. Hospodárska 447/2
919 51 Špačince
Parc.č. 357/7, 357/21

INVESTOR: obec **ŠPAČINCE**
Hlavná 183/16
919 51 Špačince

Zodp. projektant: Ing. Tibor PSALMAN

OBSAH

1.	ÚVOD	str. 3
2.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O KONŠTRUKCII OBJEKTU	str. 3
3.	ZATEPLENIE OBJEKTU	str. 3
4.	KLIMATICKÉ PODMIENKY	str. 3
5.	ÚDAJE O ZAŽAŽENÍ KONŠTRUKCIE	str. 3
6.	POSÚDENIE PLOCHY FASÁDY	str. 6
7.	POSÚDENIE KOTVY	str. 6
8.	KOTEVNÝ VÝKRES ZATEPLOVACIEHO SYSTÉMU OBVODOVÉHO PLÁŠŤA	str. 6
9.	VÝSLEDKY STATICKÉHO VÝPOČTU	str. 7

1. ÚVOD

Predmetom posudku je posúdenie nosnej konštrukcie objektu administratívnej budovy pre umiestnenie konštrukcie zateplenia obvodového a strešného plášťa.

2. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O KONŠTRUKCII OBJEKTU

2.1. Obvodový plášť a zvislé nosné steny:

Objekt murovanej administratívnej budovy je zrealizovaný z murovaného stenového systému. Nosný systém možno charakterizovať ako kombinovaný. Obvodové murivo suterénu je z prostého betónu. Obvodový plášť a nosné steny nadzemných podlaží sú murované z dierovaných tehál. Obvodový plášť je nosný. V suteréne má hrúbku cca 500mm, na nadzemných podlažiach 500mm. Vnútorne nosné steny majú hrúbku 300-500mm. Omietka fasády je brizolitová. Budova je nezateplená.

2.2. Stropné konštrukcie:

Stropné konštrukcie nad suterénom a nad prízemím sú železobetónové monolitické. Strop nad suterénom sa navrhuje zatepliť tepelnoizolačnými lamelami z minerálnej vlny hr. 100 mm. Železobetónové podstrešné rímky budú zateplené minerálnou vlnou hrúbky 100mm.

2.3. Zastrešenie:

Nad 2.NP je ľahký lamelový podhľad z hliníkového plechu zavesený na nosnú strešnú konštrukciu z ocelových priehradových väzníkov. Krytina je plechová z tvarovaného plechu. Vo východiskovom stave sa uvažuje bez zateplenia.

3. ZATEPLENIE OBJEKTU

Na zateplenie jednotlivých častí administratívnej budovy sú navrhnuté nasledovné kontaktné zateplňovacie systémy:

3.1. Obvodový plášť 1.PP:

Obvodový plášť suterénu v úrovni sokla do výšky 500mm nad úroveň terénu bude zateplený kontaktným tepelnoizolačným systémom s tepelnoizolačnými doskami z extrudovaného polystyrénu XPS hr. 30mm. Zvyšná časť obvodových stien suterénu bude zateplená kontaktným tepelnoizolačným systémom s tepelnoizolačnými doskami z minerálnej vlny ISOVER TF Profi hr. 30mm.

3.2. Obvodový plášť typických podlaží:

V úrovni nadzemných podlaží je navrhovaný tepelnoizolačný systém na báze minerálnej vlny hr. 200 mm. V miestach styku obvodového plášťa s vodorovnými plochami, resp. v styku s okolitým terénom bude minerálna vlna nahradená extrudovaným polystyrénom tej istej hrúbky. V rámci typických podlaží sa navrhuje použiť systém Baumit PRO (pre minerálnu vlnu) resp. Baumit STAR (pre XPS). V soklovej oblasti v styku s okolitým terénom sa navrhuje zateplenie extrudovaným polystyrénom hr. 100mm.

Ostenia otvorov budú taktiež zateplené izolačnými doskami z minerálnej vlny resp. z extrudovaného polystyrénu hr. 30mm v závislosti od materiálovej bázy tepelnoizolačného systému okolitých konštrukcií.

3.3. Strecha:

V rámci tepelnej ochrany sa navrhuje zateplenie z fúkanej izolácie na báze minerálnej vlny hr. 350mm umiestnenej na ľahký lamelový podhľad.

4. KLIMATICKÉ PODMIENKY

Objekt z hľadiska zaťaženia vetrom sa nachádza v zastavenej oblasti – terén kategórie III, veterná oblasť Hodnoty klimatických zaťažení určuje STN 73 0035.

5. ÚDAJE O ZAŤAŽENÍ KONŠTRUKCIE

5.1. Zvislé zaťaženie

Objekt má 2 nadzemné podlažia s plochou strechou a je podpivničený. Je situovaný s rovinnom teréne.

Zaťaženie základovej konštrukcie pod obvodovým plášťom:

Základová konštrukcia:	$18,00 \text{ kN/m}^2 \times 1,35 \text{ m} \times 1,35$	$= 32,81 \text{ kN/m}$
Strop:	$6,99 \text{ kN/m}^2 \times 3,38 \text{ m} \times 1,35$	$= 31,90 \text{ kN/m}$
Strecha:	$0,35 \text{ kN/m}^2 \times 4,10 \text{ m} \times 1,35$	$= 1,94 \text{ kN/m}$
Obvodový plášť 1.-3.NP:	$7,95 \text{ kN/m}^2 \times 6,90 \text{ m} \times 1,35$	$= 74,05 \text{ kN/m}$
Celkom:		$= 141,15 \text{ kN/m}$

5.2. Zvislé prítiaženie od zateplenia obvodového plášťa, strechy, stropu nad prízemím a stropu nad 2.NP

Na zaizolovanie obvodových stien sa použije viacero typov kontaktného zateplivacieho systému, ako je uvedené v bode 3. Tieto údaje sú pre zvislé prítiaženie rozhodujúce. Prítiaženie od zateplenia pri okenných osteniach hr. 3 cm je zanedbateľné a preto nie je pre zvislé prítiaženie rozhodujúce. Uvažovaná plošná hmotnosť zateplivacieho systému je nasledovná:

Sokel – XPS:	$0,17 \text{ kN/m}^2 \times 0,50 \text{ m} \times 1,35$	= 0,12 kN/m
Obvodový plášť TP – MW:	$0,40 \text{ kN/m}^2 \times 6,65 \text{ m} \times 1,35$	= 3,59 kN/m
Strecha – Fúkaná izolácia:	$0,13 \text{ kN/m}^2 \times 4,10 \text{ m} \times 1,35$	= 0,72 kN/m
Celkom:		= 4,43 kN/m

5.3. Percentuálne prítiaženie obvodovej steny:

$$G_{os} = (\text{prítiaženie/pôvodné zaťaženie}) \times 100 [\%]$$

$$G_{os} = (4,43/141,15) \times 100$$

$$G_{os} = 3,14 \%$$

Z porovnania pôvodných zvislých síl a prítiažujúcich síl je zrejmé, že prítiaženie od dodatočného zateplenia objektu $G_{os} = 3,14 \%$. Prítiaženie na základovú konštrukciu je teda zanedbateľné. Vzhľadom na konsolidáciu základových pomerov od doby realizácie objektu možno uvažovať zvýšenú únosnosť v základovej škáre prenášanou koeficientom 1,1 až 1,3, čo percentuálne predstavuje 10 – 30 %. Vypočítaná hodnota G v tomto prípade tieto hodnoty neprekračuje.

5.4. Vodorovné zaťaženie vetrom:

Zaťaženie vetrom podľa STN EN 1991-1-4

Vetrová oblasť	II
Hustota vzduchu	$\zeta = 1,25 \text{ kN/m}^2$
Fundamentálna hodnota základnej rýchlosti vetra	$V_{b,0} = 24 \text{ m/s}$
Súčiniteľ smeru	$C_{dir} = 1,0$
Súčiniteľ sezónnosti	$C_{season} = 1,0$
Základná rýchlosť vetra	$V_b = C_{dir} \cdot C_{season} \cdot V_{b,0}$ $V_b = 24 \text{ m/s}$
Základný tlak vetra	$q_b = 1/2 \cdot \zeta \cdot V_b^2$ $q_b = 360 \text{ kg/m.s}^2$ $q_b = 0,36 \text{ kN/m}^2$
Súčiniteľ expozície	C_e/Z_e
Kategória terénu	III
Výška budovy	$Z_e = 8,45 \text{ m}$

- Pozdĺžny vietor – obvodový plášť:

$h \leq b$

$$b = 15,40 \text{ m} \quad h = 8,45 \text{ m}$$

$$d = 43,65 \text{ m} \quad e = \min.(b, 2h) = 15,40 \text{ m}$$

$$h/d = 8,45/43,65 = 0,19 \quad d - e = 43,65 - 15,40 = 28,25 \text{ m}$$

$$e/5 = 15,40/5 = 3,08 \text{ m} \quad 4e/5 = 12,32 \text{ m}$$

Tab.1 Určenie súčiniteľa vonkajšieho tlaku pre jednotlivé oblasti zaťaženia:

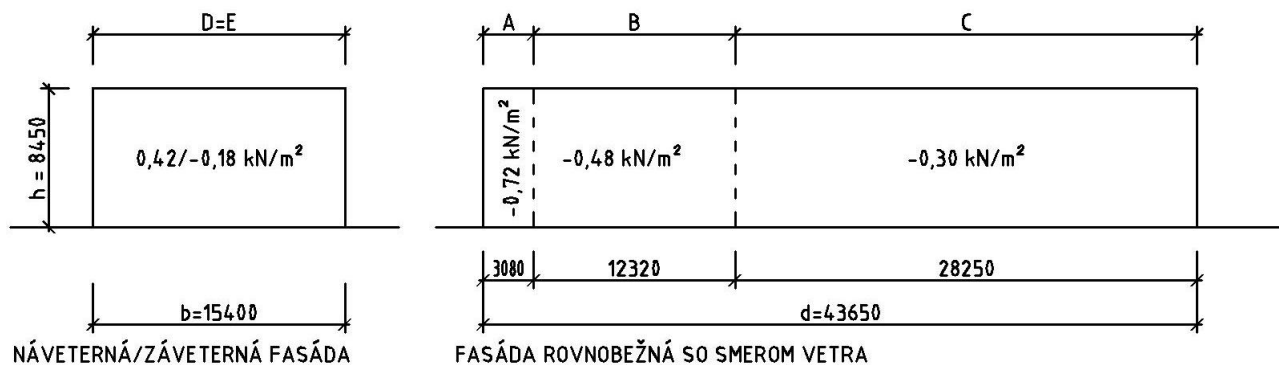
Oblasť	Dĺžka oblasti (m)		Výška oblasti (m)		Pl. oblasti (m ²)	C _{pe} (-)
A	e/5	3,08	h	8,45	26,03	-1,2
B	4/5 e	12,32	h	8,45	104,10	-0,8
C	d-e	28,25	h	8,45	238,71	-0,5
D	b	15,40	h	8,45	130,13	0,70
E	b	15,40	h	8,45	130,13	-0,30

Tab.2 Určenie súčiniteľa expozície v závislosti od výšky nad terénom:

Výška (m)	q_b (kN/m ²)	C_e (-)	q_{pe} (kN/m ²)
8,45	0,36	1,65	0,60

Tab.3 Tlak vetra na steny:

Výška	C_{pe} (-)	$h = 8,45$ m
Oblasť		w_e (kN/m ²)
A	-1,2	-0,72
B	-0,8	-0,48
C	-0,5	-0,30
D	0,70	0,42
E	-0,30	-0,18



▲ Obr. 1 Schéma výsledných hodnôt zaťaženia od pozdĺžneho vetra v jednotlivých oblastiach fasády:

- Priečny vietor – obvodový plášť:

$h \leq b$

$b = 43,65$ m

$d = 15,40$ m

$h = 8,45$ m

$e = \min(b, 2h) = 16,90$ m

$h/d = 8,45/15,40 = 0,55$

$e/5 = 16,90/5 = 3,38$ m

$d - e/5 = 15,40 - 3,38 = 12,02$ m

Tab.4 Určenie súčiniteľa vonkajšieho tlaku pre jednotlivé oblasti zaťaženia:

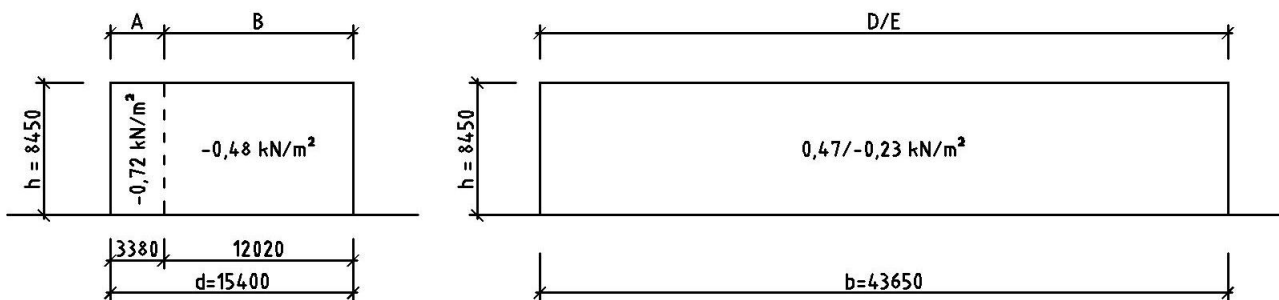
Oblasť	Dĺžka oblasti (m)		Výška oblasti (m)		Pl. oblasti (m ²)	C_{pe} (-)
A	$e/5$	3,380	h	8,45	28,56	-1,2
B	$d - e/5$	12,020	h	8,45	101,57	-0,8
D	b	43,65	h	8,45	368,84	0,79
E	b	43,65	h	8,45	368,84	-0,38

Tab.5 Určenie súčiniteľa expozície v závislosti od výšky nad terénom:

Výška (m)	q_p (kN/m ²)	C_e (-)	q_{pe} (kN/m ²)
8,45	0,36	1,65	0,60

Tab.6 Tlak vetra na steny:

Výška	C_{pe} (-)	$h = 8,45$ m
Oblasť		w_e (kN/m ²)
A	-1,20	-0,72
B	-0,80	-0,48
D	0,79	0,47
E	-0,38	-0,23



FASÁDA ROVNOBEŽNÁ SO SMEROM VETRA

NÁVETERNÁ/ZÁVETERNÁ FASÁDA

▲ Obr. 2 Schéma výsledných hodnôt zaťaženia od priečného vetra v jednotlivých oblastiach fasády:

6. POSÚDENIE PLOCHY FASÁDY

Pre pevnosť v ťahu je rozhodujúca pevnosť výstužnej vrstvy ktorá pozostáva z výstužnej sieťky a stierky. Podľa údajov výrobcu je pevnosť v ťahu kolmo na rovinu dosky 0,04MPa (2000 N na 50mm pás široký 1000 mm).

$$0,72 \times 10^{-3} \text{ MPa} < 0,04 \text{ MPa}$$

Z porovnania maximálnej ťahovej sily na $0,72 \times 10^{-3} \text{ MPa}$ vyplýva, že panel vyhovuje na ťah.

7. POSÚDENIE KOTVY

Na uchytenie zatepľovacieho systému na celej ploche obvodového plášťa navrhujem použiť kotvy typu STR U 2G. Podľa technického listu je pevnosť kotvy v podklade kategórie D (ľahčený betón) 0,6 kN a v podklade kategórie B, C, a D (murivo) 1,2 resp. 1,5 kN. Pred samotným kotvením je nutné minimálne tromi skúšobnými vrtmi zistiť stav obvodového plášťa a previesť výťažné skúšky. V prípade použitia kotiev od iného výrobcu, treba overiť ich parametre s projektantom.

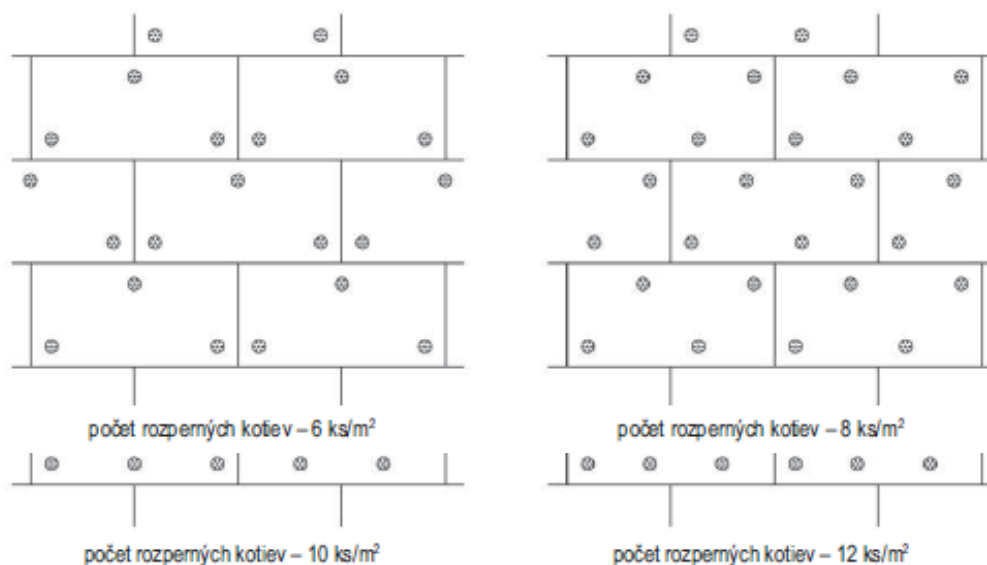
V kritických miestach obvodového plášťa (celoplošne na rohoch a v blízkosti atík a odkvapov) navrhujem 8 kotiev na 1 m^2 . V ostatných častiach navrhujem 6 kotiev na 1 m^2 . Všeobecný výkres rozmiestnenia kotiev je znázornený v prílohe „Kotevný výkres“.

8. KOTEVNÝ VÝKRES ZATEPĽOVACIEHO SYSTÉMU OBVODOVÉHO PLÁŠŤA

Všeobecná schéma rozmiestnenia rozperných kotiev pre EPS a MW

W-schéma

Tepelnoizolačná doska, 1000 x 500 mm



9. VÝSLEDKY STATICKÉHO POSUDKU

Nosná konštrukcia je schopná preniesť priťaženie konštrukcie zateplenia za týchto predpokladov:

1. Nosný systém jestvujúceho bytového domu nevykazuje žiadne poruchy statického charakteru.
2. Na zateplenie stien musí byť použitý zatepľovací systém o plošnej hmotnosti max. 2 kN/m²
3. Nosná konštrukcia objektu obvodového plášťa musí byť tvorená neporušeným murivom (tento predpoklad overiť pri vŕtaní otvorov pre kotvy)
4. Hlavné kotvy musia byť situované tak aby bol možný prenos ťahovej sily od vetra 0,72 kN/m².
5. Kotvy vyhotoviť tak, aby nebola poškodená funkcia obvodového plášťa
6. Počas prác na zateplení doporučujem opraviť korózie betónovej konštrukcie, pri ktorých je odkrytá oceľová výstuž (preklady, stĺpy, panely)
7. Dodržať pracovné postupy a predpisy BOZP

Pri dodržaní hore uvedených zásad a pracovných postupov uvedených v statickom posudku je aj po navrhovanom zateplení konštrukcie plne zachovaná nosná a tuhostná charakteristika konštrukcie objektu.