

Ing. Milan Hurák, autorizovaný inžinier pre statiku a dynamiku stavebných
konštrukcií, 029 56 Zákamenné č.21, ☎ 0905 218 612

Statický posudok

Názov stavby:

**ZNÍŽENIE ENERGETICKEJ NÁ-
ROČNOSTI ADMINISTRATÍVNEJ
BUDOVY V OBCI HABOVKA**

Miesto stavby:

Habovka 266, parcela č. 5729/21

Investor:

Obec Habovka

Meno, priezvisko, titul zodpovedného proj.:
Registrač. číslo:

Milan Hurák, Ing.
3856 * A * 3-1

Dátum vypracovania:

január 2017

Počet strán posudku:

- 7 -

1. PODKLADY

Statický posudok bol spracovaný ako súčasť projektu stavby s názvom Zníženie energetickej náročnosti administratívnej budovy v obci Habovka. Stavba so súpisným číslom 266 sa nachádza v obci Habovka, okres Tvrdošín, na parcele č. 5729/21.

Ako podklad pre vypracovanie posudku boli použité tieto materiály:

- Projekt stavby pre stavebné povolenie, časť architektúra.
- Identifikačné údaje objektu.
- Základné údaje o objekte (geometrický tvar, lokalizácia a umiestnenie, materiál obvodového plášťa).
- Eurokód 1 – Zaťaženia konštrukcií.
- Katalóg upevňovacej techniky „EJOT® upevňovacia technika“.
- Konzultácie s autorom projektu pre stavebné povolenie.

2. STRUČNÝ POPIS OBJEKTU

Základné údaje o budove

Predmetom statického posudku je zníženie energetickej náročnosti administratívnej budovy v obci Habovka, ktoré v sebe zahŕňa zateplenie obvodových stien vrátane sokla, zateplenie základových konštrukcií, zateplenie strešnej konštrukcie, zateplenie stropu nad suterénom, výmena presklených konštrukcií v schodiskovej a vstupnej časti a domurovanie schodísk.

Predmetný objekt sa nachádza v obci Habovka, okres Tvrdošín. Jedná sa o objekt obdĺžnikového pôdorysu s celkovými pôdorysnými rozmermi 50,30 x 18,75 m + vstupné schodiská. Objekt pozostáva z troch nadzemných podlaží a jedného podzemného podlažia, zastrešený je atypickou strechou.

Nosný systém objektu je železobetónový skeletový obojsmerný, resp. v časti objektu priečny, kombinovaný s murovanými nosnými stenami. ŽB stĺpy sú prierezu 600/600 mm, 400/400 mm a 300/300 mm. Na stĺpoch sú uložené ŽB prievlaky. Nosné steny sú zhotovené z tehál CDM hr. 375 mm na maltu nezistenej pevnosti. stropné konštrukcie sú tvorené stropnými panelmi Spirol. Strešná konštrukcia je taktiež tvorená stropnými panelmi Spirol so sklonom 8°. Vonkajšie schodiská sú dvojramenné priame a tvorí ich ŽB monolitická doska.

Budova počas prevádzky neprešla významnejšou prestavbou.

POPIS STAVEBNÝCH ÚPRAV A ZATEPLENIA

Búracie práce

Búracie práce v sebe zahŕňajú odstránenie presklených stien vstupných schodísk. Do nadokenných prekladov v hornej úrovni nebude robený žiadny zásah.

Búracie práce nezasahujú do existujúceho nosného systému objektu. Pri búraní je potrebné postupovať opatrne, nesmie sa porušiť väzba exist. muriva.

Zateplenie obvodových stien a sokla

Pre posúdenie prikotvenia kontaktného zatepl'ovacieho systému budovy je rozhodujúce zaťaženie saním vetra. Ostatné zaťaženia (zvislé zaťaženie, seizmicita, zaťaženie od zmeny teploty) sú rádovo nižšie, alebo ich účinok (tlak vetra) nespôsobuje namáhanie prikotvenia.

Navrhnutý je kontaktný zatepl'ovací systém (KZS) doskami z minerálnej vlny hrúbky 150 mm + omietka na sieťku, výnimku tvoria vonkajšie výklenky kde je hrúbka minerálnej vlny hrúbky 100 mm. Statický výpočet je vykonaný pre kotvenie natlákačmi rozpernými hmoždinkami (kotvami) s oceľovými tržmi EJOT TID-T 8L/60 x230, ktoré sa používajú do plných aj dierovaných stavebných materiálov.

Na spodnú časť stavby na výšku cca 500 mm – sokel, bude použitý extrudovaný polystyrén Styrodur XPS-R, hr. 150 mm + soklová omietka.

Zateplenie základových konštrukcií v nepodpivničenej časti

Na zateplenie základových konštrukcií bude použitý extrudovaný polystyrén Styrodur XPS-R, hr. 100 mm. Zeminu okolo základových konštrukcií je potrebné odkopať do hĺbky 1200 mm. Polystyrén bude chránený bude nopovou fóliou + štrkový obsyp.

Zateplenie strešnej konštrukcie

Na zateplenie strešnej konštrukcie bude použitá minerálna vlna ISOVER hr. 300 mm.

Zateplenie stropnej konštrukcie nad suterénom

Na zateplenie stropnej konštrukcie nad suterénom bude použitá minerálna vlna hr. 100 mm, ktorá bude umiestnená zospodu existujúcej stropnej dosky, resp. zospodu stropných panelov.

Výmena dverí a okien

Všetky vstupné dvere a okná schodísk budú vymenené za plastové s izolačným dvojsklom.

Nie je prípustné búranie a žiadny zásah do naddverových a nadokenných prekladov a prievlakov.

Vstupné vonkajšie schodisko so svetlosťou 2800 mm:

Na obvodovom plášti pri schodisku budú odstránené presklené steny a nahradené novou obvodovou stenou s oknami. Stena bude murovaná z tvárnic YTONG hr. 375 mm na tenkovrstvovú lepiacu maltu. Nové murivo je potrebné previazať s existujúcimi stenami pomocou vysekaných káps a pomocou murovacej výstuže. Nad jednotlivými dvernými a okennými otvormi je potrebné realizovať ŽB monolitické preklady výšky min. 250 mm, ktoré budú uložené zasekané do existujúcej steny, resp. na vymurované piliere. Výnimku tvorí preklad nad posledným okenným otvorom, ktorý je existujúci. Existujúci preklad je potrebné preveriť a v prípade nedostatočnej únosnosti, je potrebné tento preklad zosilniť, resp. nahradiť novým.

Na preklady navrhujem betón triedy EN 206-1 – C20/25 – XC2 (SK) - CI 0,4 - Dmax16 - C2, vystužený výstužou triedy B500B (10 505 R). Výstuž prekladov je potrebné kotviť (navŕtať) do existujúcich vencov.

Vstupné vonkajšie schodisko so svetlosťou 3900 mm:

Na obvodovom plášti pri schodisku budú odstránené presklené steny a nahradené novou obvodovou stenou s oknami. Stena bude murovaná z tvárnic YTONG hr. 375 mm na tenkovrstvovú lepiacu maltu. Nové murivo je potrebné previazať s existujúcimi stenami pomocou vysekaných káps a pomocou murovacej výstuže. Nad jednotlivými dvernými a okennými otvormi je potrebné realizovať ŽB monolitické preklady výšky min. 350 mm, ktoré budú uložené zasekané do existujúcej steny, resp. na vymurované piliere. Výnimku tvorí preklad nad posledným okenným otvorom, ktorý je existujúci. Existujúci preklad je potrebné preveriť a v prípade nedostatočnej únosnosti, je potrebné tento preklad zosilniť, resp. nahradiť novým.

Na južnom priečelí schodiska, je potrebné pod horným oknom, realizovať stužujúci ŽB monolitický veniec hr. 250 mm, ktorý bude zakotvený do existujúcich stien.

Na preklady a vence navrhujem betón triedy EN 206-1 – C20/25 – XC2 (SK) - Cl 0,4 - Dmax16 - C2, vystužený výstužou triedy B500B (10 505 R). Výstuž prekladov a vencov je potrebné kotviť (navŕtať) do existujúcich vencov.

3. Zateplenie stien

Zateplovací systém sa pripevní o obvodový múr lepiacim tmelom a zároveň sa mechanicky upevní hmoždinkovým systémom s kotvami priemeru 8mm s veľkou dosadacou plochou hlavy kotvy. Za dostatočné uchytenie izolačnej vrstvy pod hlavou hmoždinky ručí výrobca tohto systému skúškami. Starú porušenú omietku, treba pred lepením tepelno-izolačných dosiek odstrániť. Zateplenie je urobené z ľahkého materiálu, takže priťaženie na múroch je zanedbateľné.

Materiál obvodového plášťa:	CDM
	hrúbka vrátane omietky 375 mm
Druh zateplenia:	kontaktný zateplovací systém KZS
Základná hrúbka zateplenia	150 mm
Materiál tepelnej izolácie:	minerálna vlna
Tanierové kotvy (výrobca):	Upevňovacia technika EJOT pre zateplovacie systémy
Použité tanierové kotvy rozmery:	<i>Keramický podklad:</i> Natĺkacia rozperná hmoždinka (kotva) s ocelovým trňom EJOT - ID-T 8L/60 x 230 priemer taniera 60 mm, priemer drieku 8 mm, kotevná časť 65 mm, celková dĺžka kotvy 230 mm
Orientačné parametre 5% [kN]):	<i>Keramický podklad:</i> axiálna ťahová únosnosť pri AQL 5% dierovaných tehlu je 0,7 kN

Poznámky:

- Pri zhotovovaní KZS sa tepelnoizolačné dosky lepia príslušným lepidlom na povrch obvodového plášťa
- Z obvodového plášťa sú odstránené uvoľnené časti

Výpočet zaťaženia a posúdenie kotvenia zateplenia.

Zaťaženie vetrom (Eurokod 1- Zaťaženie vetrom)					
Základná rýchlosť vetra:		$v_{b,0}=$	26		
Kategória terénu: IV		$z_0=$	1,000	m	
		$z_{min}=$	10	m	
Základná rýchlosť vetra:		$v_b=$	26	m/s	
výška budovy:		$z=$	12,90		
		$z_{max}=$	200,0		
súč. terénu $k_r=0,19*(z_0/z_{0,II})^{0,07}$:		$k_r=$	0,2343	N/m ²	
rovinatý terén:		$c_0=$	1		
súč. drsnosti $c_r(z)=k_r*\ln(z/z_0)$:		$c_r=$	0,5992		
$c_r(z)=c_r(z_{min})$:					
hmotnosť vzduchu:		ρ	1,25		
Stredná rýchlosť vetra vo výške z					
nad terénom $v_m(z)=c_r(z)*c_0(z)*v_b$:		$v_m=$	15,580	m/s	
Intenzita turbulencie vo výške z					
$I_v(z)=k_t / (c_0(z)*\ln(z/z_0))$:		$I_v=$	0,391		
Maximálny charakteristický tlak vetra:					
$q_p(z)=[1+7*I_v(z)]*1/2*\rho*v_m^2(z)$		$q_p=$	566,995	N/m ²	
Súčiniteľ tlaku:					
Tlak na vonkajšie plochy: $W_e=q_p(z_e)*c_{pe}$					
Tlak na vnútorné plochy: $W_i=q_p(z_i)*c_{pi}$					
Zaťažovacia plocha A					
pre malé plochy, $A < 1m^2$:		$c_{pe}=c_{pe,1}$			
pre veľké plochy, $A > 10m^2$:		$c_{pe}=c_{pe,10}$			
plochy medzi: $c_{pe}=c_{pe,1}-(c_{pe,1}-c_{pe,10})\log_{10}A$					
NÁROŽIE	$c_{pe} =$	-1,4			
	Tlak vetra $W=W_e-W_i=q_{p(z_e)}*c_{pe}-q_{p(z_i)}*c_{pi}=$			-793,793	N/m ²
STENA	$c_{pe} =$	-1,1			
	Tlak vetra $W=W_e-W_i=q_{p(z_e)}*c_{pe}-q_{p(z_i)}*c_{pi}=$			-623,695	N/m ²

Výpočet únosnosti kotiev budovy OÚ Habovka		
výška budovy h	12,90	m
šírka budovy b₁ (menšia)	18,8	m
dĺžka budovy b₂ (väčšia)	50,3	m
základné sanie vetra	0,6237	kN/m ²
šírka nárožia d₁	1,5	
sanie vetra v nároží	0,7938	kN/m ²
orientačná axiálna ťahová únosnosť N_{rk} [kN] jednej príchytky pre betóny c12/15 (podľa technického listu BRAVOLL® PTH-KZ)	0,6	kN
návrh počtu príchytiek pre bežné kotvenie v poli	5	ks/m ²
\angle	1,4	
\angle_m	2,25	
na jednu príchytку pripadá sila P_{sb}	0,39	kN
pomer únosnosti príchytky k jej zaťaženiu v bežnej ploche P_a/ P_{sb}	1,53	
bežné kotvenie s počtom príchytiek min.5 ks/m²	vyhovuje	
návrh počtu príchytiek pre kotvenie v nároží* šírky d=1,5m	7	ks/m ²
na jednu príchytку pripadá sila P_{sn}	0,36	kN
pomer únosnosti príchytky k jej zaťaženiu v nároží P_a/ P_{sn}	1,68	
kotvenie v nároží s počtom príchytiek min.7 ks/m²	vyhovuje	

Predchádzajúcim výpočtom bolo preukázané, že pri použití minimálneho počtu 5 príchytiek / 1m² je ich únosnosť dostatočná pre celú plochu (pre základnú plochu je $P_a/ P_{sb}= 1,53$). Pre nárožia v šírke 1,5m odporúčam použiť 7ks príchytiek / 1m² (pre nárožie je pomer únosnosti pri 7ks príchytiek /m² $P_a/ P_{sn}= 1,68$).

Návrh kotiev

V zmysle statického výpočtu a pri súčasnom dodržaní doporučení pre spojovaciu techniku EJOT je návrh kotiev nasledovný:

- na ukotvenie tepelnoizolačných dosiek z minerálnej vlny hrúbky 150 mm postačuje pre celú plochu hustota kotiev EJOT TID-T 8L/60 x230 mm v počte min. 5 ks/m²; Pre nárožia v páse šírky 1,5m odporúčam použiť kotvy v hustote min. 7ks/m².

Pri dodržaní predpísaného počtu príchytiek na m² a ich vzdialeností a rozmiestnení (pozri projekt), hrúbky a kvality zateplovacích dosiek bude kontaktný zateplovací systém (KZS) ku konštrukcii obvodového plášťa dostatočne prikotvený a nedôjde k jeho oddeleniu vplyvom sania vetra.

Vplyv zateplenia KZS pre daný objekt predstavuje na zvislé a vodorovné zaťaženie (od seizmicity) nosných konštrukcií orientačne 0,9 %, čo sú zanedbateľné hodnoty. Vodorovné zaťaženie od vetra sa nemení.

Zateplenie predstavuje zníženie zaťaženia vyplývajúceho zo zmien teploty na nosné konštrukcie objektu.

4. ZÁVER

- Vzhľadom k tomu, že počas projektovej prípravy pre stavebné povolenie nie je možné podrobne preskúmať všetky detaily nosnej konštrukcie, na akékoľvek odlišnosti od predpokladaného riešenia uvedeného v projekte je potrebné upozorniť projektanta statiky.
- Pri realizácii postupovať podľa technických predpisov výrobcov použitých materiálov.
- Pri práci na zateplení a súvisiacich stavebných úprav je nutné dodržať všetky bezpečnostné predpisy a zodpovedajúce STN - EN. Zateplením budovy nedôjde k zásahu do nosnej konštrukcie objektu.

V prípade, že budú akceptované všetky podmienky uvedené v tomto statickom posudku, je možné konštatovať, že Zníženie energetickej náročnosti administratívnej budovy v obci Habovka je navrhnuté staticky spoľahlivo a bezpečne.

V Zákamennom, január 2017

Vypracoval: Ing. Milan Hurák