

1. PREDMET POSUDKU

Predmet posudku je návrh a posúdenie kotvenia zateplňovacieho systému strechy objektu Materskej školy v Jame 27, ktorá sa nachádza v Trnave.

2. PODKLADY

Podklady pre vypracovanie posudku:

- rozpracovaná projektová dokumentácia časti architektúra
- konzultácie s autorom časti architektúra

3. STRUČNÝ POPIS JESTVUJÚCEHO OBJEKTU

Budova materskej školy bola realizovaná v osemdesiatych rokoch minulého storočia, projektová typová dokumentácia bola vypracovaná Stavoinvestou Trnava 12/1981. Jedná sa o budovu s dvoma nadzemnými podlažiami, pôdorys je členitý, vytvára 3 pavilóny, vnútorné átriá na úrovni terénu, v zadnej časti dve terasy nad 1. NP.

Obvodové panely sú sendvičové železobetónové s vloženou tepelnou izoláciou a stropné panely Spirol hr. 250 mm. Existujúce rozmery stavby sú zrejmé z výkresovej dokumentácie.

Existujúca strešná konštrukcia je vytvorená ako jednoplášťová plochá konštrukcia. Strecha je vo dvoch úrovniach, nad 1.NP a potom nad 2.NP. Skladba obidvoch striech je cca totožná. Tepelnoizolačnú vrstvu tvorí minerálna vlna hr. 100 mm a pórobetónový panel hr. 125 mm. Ako dodatočnú tepelnoizolačnú vrstvu (cca pred 10 rokmi) je zrealizovaná z nástreku PUR peny s uzavretou bunkovou štruktúrou hr. cca 200 mm s uzatváracím náterom, ktorá tvorí zároveň hydroizoláciu strechy. Nástrek PUR penou bude vybúraný v plnom rozsahu (viď. časť architektúra). V čase spracovania projektovej dokumentácie nebola po dohode s objednávatelom robená sonda do strešného plášťa. Tieto je nutné urobiť pred realizáciou stavby a v prípade, že skutočný stav na stavbe nebude totožný, ako predpokladal projekt, nutné osloviť projektanta.

4. POPIS STAVEBNÝCH ÚPRAV

Popísané budú len stavebné úpravy, ktoré sa priamo týkajú profesie statika.

4.1. ZATEPLENIE STREŠNÉHO PLÁŠŤA

V rámci stavebných úprav bude strešný plášť riešeného objektu kompletne zateplený. Zateplenie bude realizované tepelnou izoláciou na báze polystyrénu s premenlivou hrúbkou (viď časť architektúra).

KOTVENIE IZOLÁCIE

Zatepľovacie dosky budú k podkladu 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 $0,4 \text{ kN/ks}$. Kotvy musia byť pre tento účel одобrené 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 pórobetónu

$$R_k = 0,4 \text{ kN/kus} \quad w_{k,1} = 0,966 \text{ kN/m}^2 \quad \gamma_Q = 1,5 \quad \gamma_{Mc} = 2,4$$

$$n_k = w_{k,1} \times \gamma_Q \times \gamma_{Mc} / R_k = 0,966 \times 1,5 \times 2,4 / 0,4 = 8,70 \text{ ks}$$

predbežný návrh = 10ks

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 polystyrénu (1,2)

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

potrebný počet kotiev pre oblasť 1 z výpočtu na vytrhnutie kotvy z podkladu: 10ks/m², z toho 4ks v styku platní.

$$((0,4 \times 6 + 0,315 \times 4) \times 0,8) / 1,2 > 0,966 \times 1,5$$

$$2,44 > 1,45 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Návrh: 10ks/m², z toho max 4ks v styku platní.

VÝPOČET POČTU KOTIEV n_k V OBLASTI „2“ – POSÚDENIE NA VYTRHNUTIE KOTVY Z PODKLADU

R_k - min. charakteristická únosnosť kotvy

$w_{k,2}$ - charakteristické zaťaženie vetrom pre oblasť „2“

γ_Q - Súčiniteľ spoľahlivosti zaťaženia

γ_{Mc} - súčiniteľ spoľahlivosti pripevnenia pri montáži rozpernej kotvy typu A do muriva z pórobetónu

$$R_k = 0,4 \text{ kN/kus} \quad w_{k,2} = 0,373 \text{ kN/m}^2 \quad \gamma_Q = 1,5 \quad \gamma_{Mc} = 2,4$$

$$n_k = w_{k,1} \times \gamma_Q \times \gamma_{Mc} / R_k = 0,373 \times 1,5 \times 2,4 / 0,4 = 3,36 \text{ ks}$$

predbežný návrh = 6ks

VÝPOČET POČTU KOTIEV n_k V OBLASTI „2“ – 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

$w_{k,2}$ - charakteristické zaťaženie vetrom pre oblasť „2“

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

γ_{Mb} - súčiniteľ spoľahlivosti pre tepelnú izoláciu na báze polystyrénu (1,2)

$$((R_{\text{panel}} \times n_{\text{panel}} + R_{\text{joint}} \times n_{\text{joint}}) \times k_k) / \gamma_{Mb} \leq w_{k,2} \times \gamma_Q$$

potrebný počet kotiev pre oblasť 2 z výpočtu na vytrhnutie kotvy z podkladu: 6ks/m², z toho 4ks v styku platní.

$$((0,4 \times 2 + 0,315 \times 4) \times 0,8) / 1,2 > 0,373 \times 1,5$$

$$1,37 > 0,56 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Návrh: 6ks/m², z toho max 4ks v styku platní.

4.2. NADVÝŠENIE ATIKY

V rámci stavebných úprav bude atika na objekte nadvýšená pomocou drevených hranolov s osovými rozstupmi 600mm kotvených do jestvujúcej atiky (kotvy musia byť vŕtané do železobetónu) cez oceľové uholníky s rozmermi 65x90x90/t=2,5mm. Uholníky sa budú nachádzať na oboch stranách hranolu, budú kotvené do atiky každý jednou kotvou priemeru min.10mm a budú navzájom presvorníkované, prípadne budú k hranolu prikotvené pomocou štyroch skrutiek do dreva priemeru min.4mm. Použiť možno typizované uholníky. Na hranoly budú priskrutkované OSB dosky.

5. ÚDAJE O ZAŤAŽENÍ

Vo výpočte bolo uvažované s týmto zaťažением:

- vlastná tiaž nosnej konštrukcie a zabudovaných materiálov (zatepľovací systém)
- vietor (I. 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

- Pritiaženie konštrukcie od zatepľovacieho systému nepredstavuje hodnotu, ktorá by mohla výrazne zvyšovať napätosť v základovej škáre. Pritiaženie, ktoré takto vznikne, je aj vzhľadom na objemové hmotnosti použitých materiálov zanedbateľné.
- Pri kotvení zatepľovacieho systému do strešných panelov 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.

V prípade, že budú akceptované všetky podmienky uvedené v tomto posudku, je možné konštatovať, že kotvenie zateplenia strešného plášťa objektu je navrhnuté staticky spoľahlivo a bezpečne, nenarúša stabilitu jestvujúceho objektu.

7. POZNÁMKY

- 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.
- Projekt pre stavebné povolenie slúži len pre účely stavebného konania. Nenahrádza realizačný projekt stavby

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 1991-1-3 / Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií, Časť 1-3: Všeobecné zaťaženia - Zaťaženie snehom
- [4] STN EN 1991-1-4 / Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií, Časť 1-4: Všeobecné zaťaženia - Zaťaženie vetrom