

Ing. Martin Novotný, Zvolenská 6, 010 08 Žilina

Autorizovaný stavebný inžinier SKSI 5157*11

Odborne spôsobilá osoba pre energetickú certifikáciu Ev.č. 255*1*2009

**Nadstavba hospodárskeho pavilónu, prístavba a stavebné úpravy
MŠ na ul. Trnavská, Žilina – Vlčince
KN 7766, 7767, 7768, 7769**

Projektové energetické hodnotenie

(Tepelno - technické posúdenie podľa STN 73 0540)

Názov stavby :	MŠ Trnavská, Žilina - Vlčince
Miesto stavby:	Trnavská, Žilina - Vlčince
Spracovateľ ToKaB:	Ing. Martin Novotný
Spracovateľ UK a PTV:	Ing. Ján Daniš
Spracovateľ EI:	Ing. Ján Dorociak
Objednávateľ:	Mesto Žilina
Miesto a dátum vypracovania:	Žilina, 06/2016

Obsah :

Technická správa

Príloha 1 – Výpočet tepelnej ochrany budovy

Príloha 2 - Výpočet primárnej energie

Príloha 3 – Osvetlenie

1. Úvod

Na základe objednávky investora je v posudku spracované tepelno-technické posúdenie stavebných konštrukcií pre objekt Materskej školy na ul. Trnavská v Žiline, katastrálne územie Vlčince.

Predmetom tepelno-technického posúdenia je návrh a posúdenie konštrukcií obvodových stien, strešného plášťa, podlahy na teréne a ostatných teplovýmenných konštrukcií objektu v súlade s tepelno-technickými normami podľa STN EN ISO 13790, STN EN ISO 6946, STN EN ISO 13370 a STN 73 0540:2002, 2012.

Posudzovaný objekt je existujúci, pričom sa nadstavuje a pristavuje. Posudok zohľadňuje už navrhovaný stav.

1.1 Podklady

Pre spracovanie tepelno-technického posúdenia boli použité tieto podklady:

- výkresová dokumentácia stavebného objektu v dwg
- požiadavka objednávateľa
- tepelno-technický software Svoboda 2015
- literatúra a príslušné normy spomenuté v závere technickej správy

1.2 Okrajové podmienky výpočtu

Posudzovaný stavebný objekt môžeme zaradiť podľa STN 73 0540-1 do kategórie budovy škôl a školských zariadení.

Vo výpočte tepelno-technického posúdenia boli uvažované okrajové podmienky pre lokalitu Žilina, typ budovy – významná obnova/novostavba, trieda vnútornej vlhkosti - 4.trieda a charakteristika budovy – budovy škôl a školských zariadení.

2. Existujúci a navrhovaný stav

2.1 Stavebno - technické hodnotenie (Tepelná ochrana konštrukcií a budov)

Posudzovaný objekt sa skladá z dvoch blokov a hospodárskeho pavilónu. Predmetom projektovej dokumentácie je nadstavba hospodárskeho pavilónu a pristavba. Zároveň sa modernizuje aj časť bloku A a B.

Konštrukčne je objekt riešený ako skeletový nosný systém so zavesenými nenosnými pórobetónovými panelmi hr. 250 mm. Strecha objektu je plochá jednoplášťová.

Okná na existujúcich častiach sa už v minulosti vymenili za plastové s izolačným dvojsklom s predpokladaným $U_g = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Objekt je vykurovaný centrálné z výmenníkovej stanice zo Žilinskej teplárne.

Obvodový plášť - pôvodná časť

- Vonkajšia omietka
- Pórobetón hr. 250 mm
- Vnútoraná omietka

Pôvodný obvodový plášť dodatočne zateplí ETICS z MW napr. Nobasil FKD S hr. 200 mm.

Uvažovaný súčiniteľ tepelnej vodivosti je $0,039 \text{ W/(m.K)}$.

Strešný plášť - pôvodná časť

- Hydroizolácia Bitagit
- Cementový poter hr. 20 mm
- ŽB panel hr. 120 mm
- Vzduchová medzera hr. 100 mm
- Perlit hr. 80 mm
- Parozábrana
- ŽB panel hr. 250 mm

Existujúci strešný plášť sa zateplí striekanou PUR penou hr. 200 mm.

Skladba podlahy na teréne – pôvodná časť

- PVC hr. 5 mm
- Cementový poter hr. 20 mm
- Plynobetón hr. 40 mm
- Lepenka
- Fibrex hr. 15 mm
- Hydroizolácia

Podlaha sa zateplí iba vo zvislej rovine XPS polystyrénom hr. 200 mm.

Okná a dvere - pôvodná časť

Okná aj dvere už boli v minulosti vymenené za plastové s izolačným dvojsklom s predpokladaným $U_g = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$. $U_w = 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$. Dvere s $U_w = 1,7 \text{ W/m}^2\text{K}$. Výmena nie je predmetom PD z ekonomického hľadiska.

Obvodový plášť - nadstavba, prístavba

- ETICS z MW napr. Nobasil FKD-S hr. 200 mm
- Plynosilkátové tvárnice napr. Ytong hr. 250 mm
- Vnútoraná omietka

Strešný plášť - nadstavba, prístavba

- PVC fólia
- Geotextília
- Plné debnenie hr. 25 mm
- Drevenné I OSB nosníky $v=240 \text{ mm}$ po 625 mm + TI z MW hr. 160 mm
- TI z MW hr. 200 mm v druhom smere
- Nosná konštrukcia SDK
- Parozábrana
- Podhľad SDK

Skladba podlahy na teréne – prístavba

- Nášlapná vrstva hr. 5 mm
- Betónový poter hr. 67 mm
- Lepenka
- TI EPS polystyrén hr. 130 mm
- Hydroizolácia

Okná a dvere - nadstavba, prístavba

Okná, dvere a ZS steny navrhujem s izolačným trojsklom s $U_g = 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$. $U_w = 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Navrhnuté konštrukcie boli posúdené teplo-technickým výpočtom a vyhodnotené podľa záväzných požiadaviek STN 73 0540:2002,2012 (viď.príloha).

Pri realizácii kontaktného zatepľovacieho systému je potrebné dodržiavať technologický predpis a podmienky realizácie predpísané výrobcom a dodávateľom zatepľovacieho systému.

Upozornenie : Aby navrhnuté skladby konštrukcií plnili svoju úlohu, je nutné zabezpečiť kvalitu vnútorného prostredia.

Nedoporučujem, v snahe o minimalizáciu nákladov na vykurovanie, vypínanie alebo minimalizovanie vykurovania miestností. V takom prípade by sa nedosiahla minimálna hygienická normová hodnota teploty vnútorného priestoru, ktorá je stanovená pre rodinné domy 20-21°C a tým ani povrchová teplota v kritických detailoch a mohlo by dôjsť k vzniku plesní.

Ďalším nevhodným faktorom je nadmerná vlhkosť interiéru z dôvodu nevyhovujúceho prevetrávania. V súčasnej dobe sú okná tesné bez infiltrácie, ale zistené boli hlavne prípady, keď sa v objektoch pravidelne nevetralo, prípadne sušilo prádlo, čo zvyšuje vnútornú vlhkosť v ineteriery.

2.2 Vykurovanie a príprava teplej vody

Objekt je vykurovaný z centrálneho zdroja v rámci sídliska Vlčince. Pre objekt po stavebných úpravách nebude potrebné meniť zdroj tepla resp. teplovodnú prípojku.

V novovytvorených priestoroch sa osadia vykurovacie telesá, ktoré sa dopyja na existujúci rozvod ÚK.

Uvažuje sa s oceľovými doskovými telesami KORAD KLASIK /VSŽ US Steel Košice/. Vykurovacie telesá sa opatria termostatickými hlavicami HERZ mini. Pripojenie telies k potrubiu sa vykoná regulačným ventilom HERZ TS-90-V a uzatváracím šróbením HERZ RL-1.

Rozvodné potrubie vykurovacieho systému je uvažované potrubie z plastohliníku. Ležatý rozvod potrubia bude vedený v podlahe. Rozvod je vyspádovaný, na najvyšších miestach sa osadia automatické odvzdušňovacie ventily a na najnižších je možnosť odvodnenia vykurovacieho systému.

Všetky rozvody budú izolované izolačnými trubicami hr. 20 mm. (Tubolit, Tubex apod.). Nátery pôvodných rozvodov, doplnkových konštrukcií sa prevedú náterom základným a krycím emailovaným syntetickým. Vykurovacie telesá sú opatrené náterom z výroby.

Hydraulické vyregulovanie rozvodov ÚK bude riešené pomocou regulačných termostatických ventilov HERZ TS-90-V osadených na privode k telesu. Hodnota nastavenia je vyznačená na výkrese. Na spiatočke sa namontuje uzatvárací ventil HERZ RL-1. Tieto ventily budú inštalované na všetkých vykurovacích telies v objekte.

Pre zabezpečenie užívateľského komfortu pri voľbe vnútornej teploty budú na vykurovacie telesá resp. termostatické ventily inštalované termostatické hlavice Herz mini, ktorých úlohou je regulácia teploty v miestnosti na nastavenú hodnotu. Súčasne toto riešenie predstavuje účinný nástroj pre správcu objektu na ovplyvnenie spotreby tepla pre vykurovanie.

TV

Napojenie na teplú vodu bude z existujúcich rozvodov. Vodovodné potrubie je navrhnuté z plastohliníkovej rúrky. Na stúpačke studenej a teplej vody sa osadia guľové ventily.

Do umývadiel v priestore hygieny bude napojená namiešaná teplá voda. Zmiešavací ventil je vybavený spätnými ventilmi. Pripojenie týchto umývadiel bude cez rohové ventily. Odporúčam rohový ventil na studenej vode uzatvoriť a používať len namiešanú vodu.

Zariaďovacie predmety vo WC pre zamestnancov budú v štandardnej výške a pripojené na teplú a studenú vodu.

Rozvody vnútorného vodovodu je potrebné chrániť proti orosovaniu ako i tepelným stratám tepelnoizolačnými trubicami minimálnej hr. 9 mm. Prevedenie skúšky vnútorného vodovodu je potrebné previesť v zmysle požiadaviek normy STN 73 6660.

2.3 Osvetlenie

Vid'. príloha č. 3

3. Energetické ukazovatele

3.1 Posúdenie celkovej potreby energie

Merná potreba tepla na vykurovanie - podľa STN 73 0540

$$Q_{h,nd,N1} = 78 \text{ kWh/m}^2.a \quad Q_{h,nd,N2} = 23 \text{ kWh/m}^3.a$$

$$Q_{h,nd 1} = 58 \text{ kWh/m}^2.a \quad Q_{h,nd 2} = 16 \text{ kWh/m}^3.a$$

$$Q_{h,nd 1} < Q_{h,nd,N1} \dots \text{Požiadavka je splnená}$$

$$Q_{h,nd 2} < Q_{h,nd,N2} \dots \text{Požiadavka je splnená}$$

$$Q_h = 128,227 \text{ MWh} = 462 \text{ GJ}$$

Merná potreba tepla na vykurovanie (čl. 7.3 a 7.4) – mesačná metóda (zatriedenie do predbežnej energetickej triedy) - **nový stav**

$$Q_{h,nd 1} = 44,2 \text{ kWh/m}^2.a \quad Q_{h,nd 2} = 13 \text{ kWh/m}^3.a$$

$$Q_h = 98,544 \text{ MWh} = 355 \text{ GJ}$$

Tepelná ochrana konštrukcií a budov :

Výsledná $Q_{h,nd 1} = 44,20 \text{ kWh/m}^2 \text{ rok}$ a - **Energetická trieda B - VYHOVUJE**

Vykurovanie a príprava teplej vody :

Vykurovanie : $Q_{h,nd 1b1} = 47,60 \text{ kWh/m}^2 \text{ rok}$ - **Energetická trieda B - VYHOVUJE**

Príp. TV : $Q_{h,nd 1b12} = 11,21 \text{ kWh/m}^2 \text{ rok}$ - **Energetická trieda B - VYHOVUJE**

Osvetlenie :

Výsledná $Q_{h,nd\ 1c} = 11,00 \text{ kWh/m}^2 \text{ rok}$ a - Energetická trieda B - VYHOVUJE

Celková potreba energie budovy :

Výsledná $Q_{h,nd\ 1} = Q_{h,nd\ 1b1} + Q_{h,nd\ 1b2} + Q_{h,nd\ 1c}$

$Q_{h,nd\ 1} = 47,60 + 11,21 + 11,00$

$Q_{h,nd\ 1} = 69,81 \text{ kWh/m}^2 \text{ rok}$ a

$69,81 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{a} > 42,00 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{a}$ - Energetická trieda B - VYHOVUJE

Po dodržaní projektového energetického posúdenia, bude spadať budova do energetickej triedy B pre celkovú potrebu energie.
VYHOVUJE

3.2 Posúdenie globálneho ukazovateľa – primárna energia

$131,36 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{a} \leq 136,00 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{a}$ - Energetická trieda B - VYHOVUJE

Po dodržaní projektového energetického posúdenia, bude spadať budova do energetickej triedy B pre primárnu energiu.
VYHOVUJE

4. Záver

Predmetom teplo-technického posúdenia bolo posúdenie pôvodných skladieb ako aj novonavrhnutých konštrukcií Materskej školy na ul. Trnavská v Žiline - Vlčince.

Predmetom posudku bolo posúdenie konštrukcií vzhľadom na dosiahnutie normových teplo-technických požiadaviek a úsporu tepla na vykurovanie. Návrh a posúdenie zateplenia konštrukcií je spracovaný programom Svoboda Software 2015, s použitím príslušných noriem a literatúry. Súčasťou technickej správy sú prílohy výpočtu a hodnotenia konštrukcií.

Podľa hodnotení v prílohe je možné konštatovať záver, že konštrukcie sú vyhovujúce a spĺňajú platnú technickú normu STN 73 05 40 s ohľadom aj na ekonomickú efektivitu.

Objekt je možné pri dodržaní navrhovaného stavu zaradiť, podľa globálneho ukazovateľa – primárna energia, do energetickej triedy B.

Vypracoval : 06/2016 v Žiline

Ing. Martin Novotný

5. Použitá literatúra

- STN 73 0540 – Teplotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov, Tepelná ochrana budov (časť 1, 4) , marec 2002 a (časť 2,3), júl 2012
- STN 73 0544 - Teplotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Strechy.
- STN 73 1901 – Navrhovanie striech, Základné ustanovenia, jún 2005
- STN 73 4301 – Budovy na bývanie, jún 2005
- Šubrt, Volf – Tepelné mosty, stavební detaily, Grada, 2002
- Programové vybavenie Svoboda Software 2015
- Technické listy a technologický predpis Terranova
- Technické listy BASF
- Beťko – Zatepľovanie budov, požiadavky, systémy, konštrukcie, júl 2004
- Sternová a kol., Atlas tepelných mostov, Jaga, 2006
- STN EN ISO 13790, 13370, 6946
- Komentár a návrh výpočtu energetickej certifikácie budov
- Vyhláška 364/2012
- Zákon 300/2012