

## **PROJEKTOVÉ HODNOTENIE, PREDBEŽNÉ ZATRIEDENIE V ENERGETICKEJ CERTIFIKÁCI**

v zmysle Zákona č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov (v znení zákona č. 300/2012 Z. z.) a jeho Vykonávacej vyhlášky č. 364/2012 Z. z.

**TEPELNO TECHNICKÉ POSÚDENIE, ENERGETICKÉ HODNOTENIE OBJEKTU**  
v zmysle platnej normy STN 73 0540:2012/Z1:2016

***Komplexná rekonštrukcia budov základnej školy s materskou školou  
v Nitrianskej Blatnici.***

**Objednávateľ :** Obec Nitrianska Blatnica

**Miesto stavby :** MŠ Nitrianska Blatnica, parc.č. 246, 244

**Hlavný projektant:** Ing. arch. Rastislav Kočajda, autorizovaný architekt SKA

**Zodpovedný za vypracovanie tohto posudku :** Ing. Klaudia Gálová, stavebná inžinierka,  
odborne spôsobilá pre energetickú certifikáciu budov, č.230\*1\*2008

## OBSAH :

1. Identifikačné údaje
2. Základné údaje o objekte :
  - Jestvujúci stav: materiálová skladba jestvujúcich konštrukcií  
vykurovanie, príprava TÚV  
osvetlenie
  - Projektovaný stav: materiálová skladba navrhovaných konštrukcií  
vykurovanie, príprava TÚV  
osvetlenie
3. Požiadavky a kritériá na obalové konštrukcie podľa STN 73 0540:2012/Z1:2016
  - Tabuľka 1 zúžená – Požiadavky na súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie U
  - Tabuľka 2 zúžená – Požiadavka na súčiniteľa prechodu tepla vonkajších výplní  $U_w$
4. Základné komplexné tepelno technické posúdenie stavebnej konštrukcie vo fragmente
  - Jestvujúce konštrukcie – prílohy v závere posudku
  - Navrhované konštrukcie – prílohy v závere posudku
  - Výpočet súčiniteľa prechodu tepla vonkajších výplní otvorových – jestvujúce, navrhované
5. Kritérium výmeny vzduchu - navrhované
6. Energetické kritérium, druh budovy podľa vyhlášky č.364/2012,2016 - Budovy škôl a školských zariadení : Jestvujúci stav, Navrhovaný stav, geometrické schémy budovy v závere
7. Potenciál úspor a predbežné zatriedenie do energetických tried
  - Prílohy v závere : Správa k energetickej certifikácii – jestvujúci stav
  - Správa k energetickej certifikácii – navrhovaný stav
  - Tabuľka - potenciál úspor pre celý objekt, predbežné zatriedenie
8. Záver, prílohy

## 1. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE

**Typ hodnotenia :** projektové hodnotenie objektu

**Predmet tepelno techn. posudku:** MŠ - Budovy škôl a školských zariadení

**Účel posudku :** tepelno technické posúdenie obalových konštrukcií, energetické hodnotenie – merná potreba tepla na vykurovanie, predpokladaná výška úspor, predbežný energetický certifikát budovy

**Druh stavby :** Komplexná rekonštrukcia budovy materskej školy

**Spracovateľ :** Ing. Klaudia Gálová, odborne spôsobilá osoba na energetickú certifikáciu budov, časť tepelná ochrana budov, Ing. Igor Štubňa, odborne spôsobilá osoba na energetickú certifikáciu budov, časť vykurovanie a príprava teplej vody,

Ing. Gašparec, odborne spôsobilá osoba na energetickú certifikáciu budov, časť osvetlenie,

**Dátum vypracovania :** január 2017

**Číslo posudku archívne :** TTP – 2017/01

**Podklady pre vypracovanie posudku:**

- projekt stavby s informáciami o zistených skladbách obalových konštrukcií,
- o vykurovacej sústave jestvujúcej a návrh, tiež o príprave TÚV jestvujúcej, o osvetlení.

Zámerom investora je čo najkomplexnejšie riešiť spotrebu energie v budove MŠ podľa finančných možností obce.

## 2. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O OBJEKTE

**Opis objektu :**

Posudzovaný objekt je dvojpodlažný zastrešený plochou strechou. K objektu je pripojená jednopodlažná prístavba s plochou strechou ako technické priestory. Geometrická schéma je v prílohe v závere posudku.

Rozmery objektu sú 26,5 x 15,4m, posudzovaná výška 7,55m.

**Materiálová skladba jestvujúcich obalových stavebných konštrukcií.**

*Obvodová stena*

- vnútorná vápenno cementová omietka 20mm, murivo z pórobetónových tvárnic hr.300mm a 375mm na murovaciu maltu a vápenno cementová + brizolitová omietka hr.40mm.

*Strop nad exteriérom*

- terazzo hr.25mm, cementová malta, perlitový poter hr.35mm, hydroizolácia, stropné panely hr.250mm, omietka,

#### Podlaha na teréne

- PVC, perlitový poter, pilinobet.dosky izoplat, 2x lepenka,

#### Plochá strecha

- omietka, stropné žel.bet.panely hr.250mm, spádový škvárobotón min.50mm, pôvodná asfaltová hydroizolácia

#### Výplne otvorov

- výplne sú niektoré po výmene plastovej konštrukcie zasklené izolačným dvojsklom,
- časť okien sú pôvodné drevené zdvojené  $U=2,9W/m^2K$ , dvere laťkové  $U=7,0W/m^2K$
- hlavné vstupné dvere sú tiež po výmene plastovej konštrukcie s dvojsklom.

Skladby jestvujúcich konštrukcií a ich posúdenie vo fragmente – stanovenie súčiniteľa prechodu tepla  $U$ , hygienické kritérium - je v tomto posudku v časti 4.

#### Kúrenie jestvujúce:

##### Charakteristika

|  |  |
|--|--|
| Typ vykurovacieho systému:                     | Teplovodná vykurovacia sústava dvojrúrková s núteným obehom, radiátory liatinové článkové, potrubie oceľové vedené v priestoroch |
| Palivo:  | Zemný plyn   |
| Meranie a regulácia:<br>Teplotný spád :        | Pôvodné uzatváracie ventily,<br>90/70°C  |
| Informácie ku kotlu – (palivo, príkon, počet): | 2ks atmosferické stacionárne kotly Modratherm<br>výkon do 45 kW  |

#### Príprava teplej úžitkovej vody :

Rozvody vody sú z oceľových pozinkovaných rúr, systém je bez cirkulácie  
Plynový ohrievač Quadriga Q8 120 GORS (CS)

#### Osvetlenie jestvujúce v posudzovanom priestore :

Pôvodný stav:

Pôvodné osvetlenie je riešené jediným svietidlom s lineárnymi žiarivkami s klasickými predradníkmi. Inak sú použité žiarivkové svietidlá. V hlavných priestoroch sú svietidlá závesné. V miestnostiach sociálneho zázemia a chodbách prevládajú svietidlá stropné. V technickom zázemí a skladoch sú svietidlá nástenné.

Oba typy svietidiel sú už fyzicky aj morálne zastarané. Merný výkon je neporovnateľne malý voči moderným svietidlám.

Problémom mimo malej účinnosti svietidiel je aj nedostatočný svetelný výkon v časti miestností zázemia.

Celková ročná spotreba terajšieho osvetlenia: 10405,87 kWh

### **NAVRHOVANÉ KONŠTRUKCIE V PROJEKTE :**

Súčasťou riešenia budovy v projektovej dokumentácii je aj vytvorenie nového vnútorného priestoru skladu z časti terasy na prízemí. Novovzniknutá merná vykurovaná plocha priestoru sa preto zväčší.

### **Materiálová skladba navrhovaných stavebných konštrukcií :**

Z technických, funkčných a ekonomických dôvodov boli v projekte navrhnuté nasledovné úpravy : - vonkajší obvod otvoru výplní otvorov s XPS alebo MW FKD S hr.20-30mm,

*Obvodová stena*

- zateplenie systémom ETICS s MW FKD S hr.150mm, sokel styrodur XPS s drsným povrchom hr.80mm,

*Strop nad exteriérom*

- zateplenie systémom ETICS s MW FKD S hr.150mm+ XPS hr.70mm,

*Podlaha na teréne*

- bezo zmeny

*Plochá strecha*

- ochranná geotextília, polystyrén EPS 100S hr.140+100mm, textília + PVC Fatrafol 807

*Výplne otvorov*

- nové vymieňané výplne otvorov sú v projekte navrhnuté plastovej konštrukcie,  $U_f = \text{do } 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ , zasklené izolačným dvojsklom,  $U_g = 1,1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ .

Posúdenie navrhovaných obalových konštrukcií vo fragmente – stanovenie súčiniteľa prechodu tepla  $U$ , hygienické kritérium - je v prílohe.

Pre túto významnú obnovu vypočítané hodnoty súčiniteľa prechodu tepla sú porovnávané s normovými (odporúčanými) hodnotami platnými od 01.01.2016, požiadavka na energetickú hospodárnosť budovy je porovnávaná s normalizovanými (požadovanými) hodnotami pre obnovované budovy platnými od 01.01.2013, nakoľko nie je technicky, konštrukčne a ekonomicky možné v jestvujúcej budove riešiť ďalšie moderné technológie a sme viazaný už daným faktorom tvaru objektu. Tiež niektoré vonkajšie výplne otvorov boli vymieňané pred rokom 2013, tieto sa neplánujú vymeniť.

### **Návrh vykurovacej sústavy po obnove:**

Po zateplení sa systém vyreguluje, teplotný spád je navrhnutý 75/65°C, v novovzniknutých miestnostiach sa osadia nové radiátory zn.Korad, typ ventil kompak. Na radiátoroch budú osadené termostatické hlavice.

Staré kotle budú nahradené kondenzačným kotlom Protherm Medved Condens 35 KKS s výkonom do 33 kW, 2 ks.

### **Návrh prípravy teplej vody v budove:**

Rozvody vody a jej príprava sa nemenia oproti jestvujúcemu stavu.

### **Návrh osvetlenia po obnove v časti administratíva:**

Podľa predložených podkladov sú na osvetlenie navrhnuté nové svietidlá výlučne so svetelnými zdrojmi LED. Navrhujú sa svietidlá stropné a nástenné, pričom sú využité pôvodné prípojné miesta inštalácie.

Celková ročná spotreba osvetlenia po rekonštrukcii: 3070,27 kWh

### 3. POŽIADAVKY A KRITÉRIÁ NA OBALOVÉ KONŠTRUKCIE podľa STN 73 0540 platnej od 1.1.2013, časť 2:2012/Z1 2016 :

Odporúčané hodnoty tepelno-technických vlastností stavebných konštrukcií a budov, ako aj základné kritériá požadované pre budovy stanovuje revidovaná STN 73 0540-2 : 2012/ Z1:2016 . Pri návrhu stavebných konštrukcií a priestorov vymedzených určeným stavom vnútorného prostredia bytových budov sa požaduje splnenie kritérií :  
A/ podľa článku 3.2 STN 73 0540-2: 2012/Z1: 2016 steny, stropy a podlahy vykurovaných alebo klimatizovaných bytových a nebytových budov v priestoroch s relatívnou vlhkosťou  $\varphi_i \leq 80\%$  musia mať taký súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U, alebo tepelný odpor konštrukcie R, aby bola splnená podmienka

$$U \leq U_N, \text{ resp. } R \geq R_N$$

kde  $U_N$  je normalizovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie do  $W/(m^2.K)$ .  
B/ podľa článku 3.1 STN 73 0540-2: 2012 steny, stropy a podlahy v priestoroch s relatívnou vlhkosťou  $\varphi_i \leq 80\%$  musia mať na každom mieste vnútorného povrchu teplotu  $\theta_{si}$ , vyjadrenú v °C, ktorá je bezpečne nad teplotou rosného bodu a vylučuje riziko vzniku plesní.

$$\theta_{si} \geq \theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si}$$

kde  $\theta_{si,N}$  je najnižšia vnútorná povrchová teplota, ktorá sa určí pre najmenej priaznivé miesto na konštrukcii – tepelné mosty – otvory, kúty, prievlaky.

$\theta_{si,80}$  je kritická povrchová teplota na vznik plesní zodpovedajúca 80% relatívnej vlhkosti vzduchu v tesnej blízkosti vnútorného povrchu stavebnej konštrukcie pri teplote vnútorného vzduchu  $\theta_{si}$  a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu  $\varphi_i \leq 80\%$ ,

$\Delta\theta_{si}$  bezpečnostná prírážka zohľadňujúca spôsob vykurovania miestnosti a spôsob užívania miestnosti.

tiež rámy, nepriesvitné a priesvitné výplne otvorov v priestoroch s relatívnou vlhkosťou vzduchu  $\varphi_i \leq 50\%$  musia mať na každom mieste povrchu teplotu  $\theta_{si,w}$ , vyjadrenú v °C, nad teplotou rosného bodu  $\theta_{dp}$

$$\theta_{si,w} > \theta_{si,w,N} = \theta_{dp}$$

C/ podľa článku 5.1.2 STN 73 0540-2: 2012 je v posudku posúdená kondenzácia vodnej pary v konštrukcii

$$M_c$$

ktorá sa určí bez uvažovania vplyvu slnečného žiarenia počas roka.

D/ podľa článku 6.2 STN 73 0540-2: 2012 intenzita výmeny vzduchu v miestnosti n vyhovuje, ak sa škárovou prievzdušnosťou stykov a škár výplní otvorov splní podmienka

$$n \geq n_N$$

kde  $n_N$  je požadovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu v 1/h, podľa čl.6.2.2  $n_N=0,5$  1/h.

E/ podľa článku 8.1 STN 73 0540-2: 2012/Z1:2016 budovy spĺňajú energetické kritérium, ak majú v závislosti od faktora tvaru budovymernú potrebu tepla

$$Q_{H,nd} < Q_{H,nd,N}$$

kde  $Q_{H,nd,N}$  je normalizovaná hodnota mernej potreby tepla v kWh/(m<sup>2</sup>.a) podľa tabuľky 9.

F/ podľa článku 8.2 STN 73 0540-2: 2012/Z1:2016 budovy spĺňajú kritérium energetickej hospodárnosti, ak majú v závislosti od kategórie budovy potrebu tepla na vykurovanie :

$$Q_{EP} \leq Q_{N,EP}$$

kde  $Q_{N,EP}$  je normalizovaná hodnota potreby tepla na vykurovanie na dosiahnutie energetickej hospodárnosti budovy, v kWh/(m<sup>2</sup>.a) podľa tabuľky 14.

Tabuľka platná od 01.08.2016 – STN 73 0540-2 : 2012/Z1: 2016

## Tabuľka 2 zúžená– Požiadavky $U_w$ na vonkajšie otvorové konštrukcie

| Druh stavebnej konštrukcie   | $U_w$ (W/m <sup>2</sup> .K)                 |  |
|--|---|--|
|  | Od 01.01.2016 odporúčaná hodnota $U_{w,r1}$ | Od 01.01.2013 Normalizovaná požadovaná $U_{w,N}$ |
| okná, dvere, presklené časti zasklených stien 2) v obvodovej stene | 1,00 4)                                     | 1,40 4)  |
| Okná v šikmej strešnej konštrukcii                                 | 1,40 3)                                     | 1,50 3)  |
| Dvere do ostatných priestorov                                      |   |  |
| - bez zádveria   | 2,50  | 3,00   |
| - so zádverím  | 3,00  | 4,00   |

pre budovy, na ktorých sa výmena vykonala v minulosti  $U_w = 1,70$

2) požiadavky neplatia pre celopresklené obvodové plášte

4) požiadavky platia pre vonkajšie okná s plochou aspoň 1,8m<sup>2</sup>, okná menšej plochy musia byť zhotovené z rovnakých komponentov ako okná spĺňajúce požiadavky

**Tabuľka 1 zúžená– Požiadavky na súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U**

| Druh stavebnej konštrukcie   | U (W/m <sup>2</sup> .K)                           |   |
|--|---|---|
|  | Odporúčaná U <sub>r1</sub>                        | Normalizovaná hodnota U <sub>N</sub>              |
| Vonkajšia stena a šikmá strecha nad obytným vykurovaným priestorom so sklonom >45°   | 0,22  | 0,32  |
| Plochá a šikmá strecha ≤ 45°   | 0,15  | 0,20  |
| Strop nad vonkajším prostredím   | 0,15  | 0,20  |
| Strop pod nevykurovaným priestorom   | 0,20  | 0,25  |
| Stena s vodorovným tepelným tokom/strop s tepelným tokom zdola nahor/strop s tepelným tokom zhora nadol medzi vnútornými priestormi s rozdielnou teplotou vnútorného vzduchu v oddelených priestoroch: |   |   |
| - do 10 K  | Vodorovne 1,2, zdola nahor 1,2, zhora nadol 0,85  | Vodorovne 1,5, zdola nahor 1,7, zhora nadol 1,35  |
| - do 15 K  | Vodorovne 0,75, zdola nahor 0,75, zhora nadol 0,6 | Vodorovne 1,05, zdola nahor 1,1, zhora nadol 0,95 |
| - do 20 K  | Vodorovne 0,6, zdola nahor 0,6, zhora nadol 0,5   | Vodorovne 0,8, zdola nahor 0,85, zhora nadol 0,75 |
| - do 25 K  | Vodorovne 0,55, zdola nahor 0,5, zhora nadol 0,4  | Vodorovne 0,65, zdola nahor 0,7, zhora nadol 0,6  |
| - nad 25 K   | Vodorovne 0,4, zdola nahor 0,4, zhora nadol 0,3   | Vodorovne 0,45, zdola nahor 0,5, zhora nadol 0,4  |

**Tabuľka A1 zúžená– Normalizované hodnoty tepelného odporu konštrukcie R<sub>N</sub>**

| Stena vykurovaného priestoru priľahlá k zemine pri hĺbke zeminy:                                      | Odporúčaná h. R <sub>r1</sub> | Normalizovaná h. R <sub>N</sub> |
|---|-------------------------------|---------------------------------|
| - do 0,5 m  | 2,5                           | 2,0                             |
| - nad 0,5 m do 2,0 m  | 2,0                           | 1,5                             |
| - nad 2,0 m   | 1,5                           | 1,2                             |
| Podlaha vykurovaného priestoru na teréne:   |                               |                                 |
| - v úrovni do 0,5m pod vonkajším terénom a do vzdialenosti 2,0m od vnútorného povrchu vonkajšej steny | 2,5                           | 2,3                             |
| - ostatné prípady   | 2,0                           | 1,5                             |



#### 4. ZÁKLADNÉ KOMPLEXNÉ TEPELNO TECHNICKÉ POSÚDENIE STAVEBNEJ KONŠTRUKCIE VO FRAGMENTE

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-2 (2012) :

- a) súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie ( tepelný odpor konštrukcie)
- b) vnútorná povrchová teplota stavebnej konštrukcie
- c) množstvo skondenzovanej a vyparenej vodnej pary v stavebnej konštrukcii za rok bez vplyvu slnečného žiarenia

##### - jestvujúce konštrukcie

Prílohy : stena obvodová hr.300mm  
stena obvodová hr.375mm  
stena s kotolňou  
strop nad exteriérom  
podlaha na teréne  
plochá strecha

##### - projektované konštrukcie

Prílohy : stena obvodová hr.300mm + zateplenie FKD S hr.150mm  
stena obvodová hr.375mm + zateplenie FKD S hr.150mm  
stena nová 300mm Porfix + zateplenie FKD S hr.150mm  
strop nad exteriérom + zateplenie FKD S hr.150mm + XPS hr.70mm  
plochá strecha + zateplenie EPS 100S hr.140+100mm, Fatrafol 807 3,5mm

##### Dielčie výpočty potrebné pre spracovanie energetického hodnotenia budovy

Určenie súčiniteľa prechodu tepla výplní otvorov

- môžeme približne určiť vzťahom

$$U_{\text{okna}} = \frac{U_{\text{zaskl}} \cdot A_{\text{zaskl}} + U_{\text{rámu}} \cdot A_{\text{rámu}} + \Psi_{\text{zaskl}} \cdot l_{\text{zaskl}}}{A_{\text{zaskl}} + A_{\text{rámu}}}$$

- $U_{\text{zaskl}}$  - súčiniteľ prechodu tepla zasklenia
- $U_{\text{rámu}}$  - súčiniteľ prechodu tepla rámu a krídla
- $A_{\text{zaskl}}$  - plocha zasklenia
- $A_{\text{rámu}}$  - plocha rámu a krídla
- $\Psi_{\text{zaskl}}$  - lineárny stratový súčiniteľ styku rámu a zasklenia
- $l_{\text{zaskl}}$  - obvod zasklenia v ráme

### Výpočet intenzity výmeny vzduchu

– priemernú intenzitu výmeny vzduchu  $n$  môžeme určiť vzhľadom

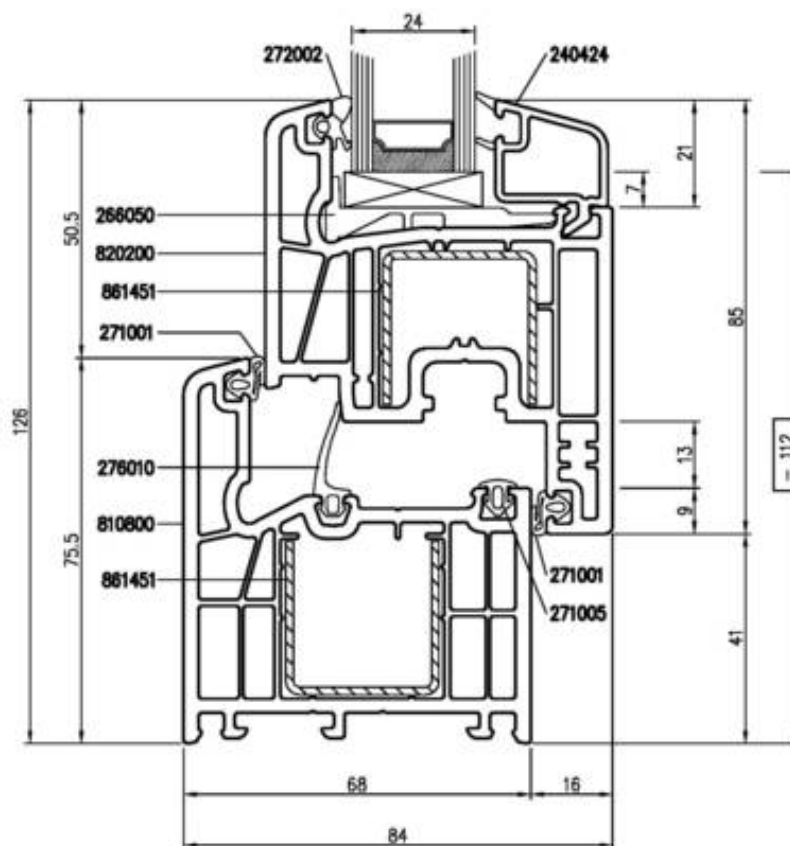
$$n = 25 \cdot 200 \cdot iLV \cdot l / Vb$$

$iLV$  – súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní

$l$  – dĺžka škár

$Vb$  – objem objektu

- pri plastových konštrukciách je nutné intenzívne nárazové vetranie minimálne, ako sa odporúča 0,5 1/hod, mikroventilácia prostredníctvom kovania a štrbinové vetranie nie sú postačujúce, vo výpočtoch preto bolo uvažované paušálne  $n=0,5$  1/h, aby bola dodržaná požiadavka na hygienické prostredie,



OBR . 1

Schématické rozmery plastového profilu v pohľade na rám pre nasledujúci výpočet súčiniteľa prechodu tepla výplní otvorov (schéma zasklenia na obr. nie je predmetom riešenia) :

- pre výpočet plôch rámu, plôch zasklenia, nepriehľadných výplní, dĺžky dištančného profilu zasklenia a dĺžku škár pre výpočet priemernej výmeny vzduchu

### Tabuľka výpočtu súčiniteľov $U_w$ jestvujúcich výplní

JESTVUJÚCE VONKAJŠIE VÝPLNE

| popis    | šírka [m] | výška [m] | plocha [m <sup>2</sup> ] celej konštr. | plocha [m <sup>2</sup> ] zasklenia | plocha [m <sup>2</sup> ] rámu | plocha [m <sup>2</sup> ] výplne | Uzasklenia W/(m <sup>2</sup> .K) | Urámu W/(m <sup>2</sup> .K) | Uvýplne W/(m <sup>2</sup> .K) | $\psi$ rámpa W/(m.K) | dĺžka l [m] | U okna W/(m <sup>2</sup> .K) | Plocha % zasklenia | prievzdušnosť dĺžka škár [m] |
|----------|-----------|-----------|--|------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|----------------------|-------------|------------------------------|--------------------|------------------------------|
| okno     | 1,20      | 2,10      | 2,520                                  | 1,615                              | 0,905                         |                                 | 1,100                            | 1,300                       |                               | 0,079                | 7,200       | <b>1,398</b>                 | 64                 | 6,600                        |
| okno     | 1,50      | 2,10      | 3,150                                  | 2,125                              | 1,025                         |                                 | 1,100                            | 1,300                       |                               | 0,079                | 8,400       | <b>1,376</b>                 | 67                 | 7,200                        |
| dvere    | 1,10      | 2,95      | 3,245                                  | 2,210                              | 1,035                         |                                 | 1,100                            | 1,300                       |                               | 0,079                | 8,600       | <b>1,373</b>                 | 68                 | 8,100                        |
| ZS vstup | 3,00      | 2,95      | 8,850                                  | 4,100                              | 2,050                         | 2,700                           | 1,100                            | 1,300                       | 1,000                         | 0,079                | 26,200      | <b>1,350</b>                 | 46                 | 11,900                       |

- časť okien sú pôvodné drevené zdvojené  $U=2,9W/m^2K$ , dvere laťkové  $U=7,0W/m^2K$

### Tabuľka výpočtu súčiniteľov $U_w$ navrhovaných výplní

NAVRHOVANÉ VONKAJŠIE VÝPLNE

| označenie vo výkrese | šírka [m] | výška [m] | plocha [m <sup>2</sup> ] celej konštr. | plocha [m <sup>2</sup> ] zasklenia | plocha [m <sup>2</sup> ] rámu | plocha [m <sup>2</sup> ] výplne | Uzasklenia W/(m <sup>2</sup> .K) | Urámu W/(m <sup>2</sup> .K) | Uvýplne W/(m <sup>2</sup> .K) | $\psi$ rámpa W/(m.K) | dĺžka l [m] | U okna W/(m <sup>2</sup> .K) | Plocha % zasklenia | prievzdušnosť dĺžka škár [m] |
|----------------------|-----------|-----------|--|------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|----------------------|-------------|------------------------------|--------------------|------------------------------|
| A                    | 1,20      | 2,10      | 2,520                                  | 1,615                              | 0,905                         |                                 | 1,100                            | 1,230                       |                               | 0,079                | 7,200       | <b>1,372</b>                 | 64                 | 6,600                        |
| B                    | 1,50      | 2,10      | 3,150                                  | 2,125                              | 1,025                         |                                 | 1,100                            | 1,230                       |                               | 0,079                | 8,400       | <b>1,353</b>                 | 67                 | 7,200                        |
| D                    | 0,60      | 1,20      | 0,720                                  | 0,400                              | 0,320                         |                                 | 1,100                            | 1,230                       |                               | 0,079                | 2,800       | <b>1,465</b>                 | 56                 | 3,600                        |
| F                    | 0,60      | 0,60      | 0,360                                  | 0,160                              | 0,200                         |                                 | 1,100                            | 1,230                       |                               | 0,079                | 1,600       | <b>1,523</b>                 | 44                 | 2,400                        |
| J                    | 1,20      | 0,75      | 0,900                                  | 0,550                              | 0,350                         |                                 | 1,100                            | 1,230                       |                               | 0,079                | 3,100       | <b>1,423</b>                 | 61                 | 3,900                        |
| dvere techn          | 1,00      | 2,10      | 2,100                                  | 0,000                              | 1,720                         | 0,380                           | 1,100                            | 1,230                       | 1,100                         | 0,079                | 5,200       | <b>1,402</b>                 | 0                  | 6,200                        |

## 5. Kritérium výmeny vzduchu – projektovaný stav

### Vstupné údaje vo výpočte:

| Názov veličiny   | Hodnota | Jednotka           |
|--|---------|--------------------|
| <b>Zóna: Primárna , Stav: Aktuálny</b>   |         |                    |
| Objem vzduchu $V_m$  | 2101,42 | m <sup>3</sup>     |
| Dĺžka škár otvorových konštrukcií pre $i_{lv=1} \cdot 10^{-4} \frac{m^3}{(m \cdot s \cdot Pa)^{0,67}}$ | 362.8   | m                  |
| Charakteristické číslo budovy (výška budovy do 25m) B  | 8       | Pa <sup>0,67</sup> |

### Infiltrácie:

| Druh                                   | Typ   | Výmena vzduchu (m <sup>3</sup> /h) | Intenzita výmeny vzduchu $n$ (1/h) | Podiel |
|--|-------|------------------------------------|------------------------------------|--------|
| <b>Zóna: Primárna , Stav: Aktuálny</b> |       |                                    |                                    |        |
| Otvorové konštrukcie                   | Škárý | 680.21                             | 0.32                               | 100%   |

### Posúdenie intenzity výmeny vzduchu:

| Stav  | Vypočítaná intenzita výmeny vzduchu $n$ (1/h) | Minimálna intenzita výmeny vzduchu $n_N$ (1/h) | Posúdenie         |
|---|---|--|-------------------|
| <b>Zóna: Primárna</b>   |   |  |                   |
| Aktuálny  | 0.32  | 0.5  | <b>nevyhovuje</b> |
| Je potrebné zabezpečiť výmenu vzduchu $n=0,5$ 1/hod napr. dodržaním prirodzeného vetrania ! |   |  |                   |

## 6. Energetické kritérium (maximálnej mernej potreby tepla na vykurovanie)

### Požiadavky:

#### **Priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy (STN 73 0540 – 2: 2012)**

Priemerný súčiniteľ prechodu tepla obalových konštrukcií budovy  $U_{e,m}$  vo  $W/(m^2.K)$ , sa stanovuje zo vzťahu:

$$U_{e,m} = \frac{H_T}{A}$$

$H_T$  – je merná tepelná strata prechodom tepla podľa STN EN ISO 13789, vo  $W/K$ , stanovená zo súčiniteľov prechodu tepla  $U_j$  všetkých obalových konštrukcií budovy, ich plôch  $A_j$  určených z vonkajších rozmerov stavebných konštrukcií a zodpovedajúcich teplotných redukčných faktorov  $b_j$  a vplyvu tepelných mostov;

$A$  – teplovýmenná plocha obalových konštrukcií budovy, v  $m^2$ , stanovená ako súčet plôch stavebných konštrukcií  $A_j$ .

#### **Energetické požiadavky na budovy (STN 73 0540 – 2: 2012/Z1:2016)**

Budova spĺňa energetické kritérium, ak majú v závislosti od faktora tvaru budovy mernú potrebu tepla stanovenú podľa STN 73 0540 – 2 (2012):

$$Q_{H,nd1} < Q_{H,nd,N1}$$

$Q_{H,nd,N1}$  – je normalizovaná hodnota mernej potreby tepla v  $kWh/(m^2.a)$ ,

$Q_{H,nd1}$  – je merná potreba tepla v  $kWh/(m^2.a)$ .

| Faktor tvaru budovy 1/m | Potreba tepla na vykurovanie $kWh/(m^2.a)$ |                                     |                                  |  |
|-------------------------|--|-------------------------------------|----------------------------------|--|
|                         | Maximálna hodnota $Q_{H,nd,max}$           | Normalizovaná hodnota $Q_{H,nd,N1}$ | Odporúčaná hodnota $Q_{H,nd,r1}$ | Cieľová odporúčaná hodnota $Q_{H,nd,r2}$ |
| ≤0,3                    | 70,00                                      | 50,00                               | 25,00                            | 12,50                                    |
| 0,4                     | 78,60                                      | 57,10                               | 28,55                            | 14,28                                    |
| 0,5                     | 87,10                                      | 64,30                               | 32,15                            | 16,08                                    |
| 0,6                     | 95,70                                      | 71,40                               | 35,70                            | 17,85                                    |
| 0,7                     | 104,3                                      | 78,60                               | 39,30                            | 19,65                                    |
| 0,8                     | 112,9                                      | 85,70                               | 42,85                            | 21,43                                    |
| 0,9                     | 121,4                                      | 92,90                               | 46,45                            | 23,23                                    |
| 1,0                     | 130,0                                      | 100,0                               | 50,00                            | 25,00                                    |

## Energetické kritérium – JESTVUJÚCI STAV

Vstupné údaje do výpočtu:

### Geometrické údaje

| <b>Zóna: Primárna</b>          |                                   |                 |
|--------------------------------|-----------------------------------|-----------------|
| Kategória budovy               | Budova školy a školské zariadenia |                 |
| Celková podlahová plocha $A_b$ | 666.2                             | m <sup>2</sup>  |
| Celkový obostavaný objem $V_b$ | 2530.47                           | m <sup>3</sup>  |
| Konstruktívna výška $h_k$      | 3.8                               | m               |
| Celková teplovýmenná plocha    | 1310.79                           | m <sup>2</sup>  |
| Faktor tvaru                   | 0.52                              | m <sup>-1</sup> |

### Výpočtové vstupy

| <b>Zóna: Primárna</b>                        |   |                       |
|--|---|-----------------------|
| Požadovaná $\theta_i$                        | 20  | °C                    |
| Tepelný výkon vnútorných zdrojov $q_i$       | 6   | W/m <sup>2</sup>      |
| Čas vykurovania                              | Nepretržité vykurovanie budovy >12h denne |                       |
| Priemerná intenzita výmeny vzduchu n         | 0.47                                      | h <sup>-1</sup>       |
| Vnútna tepelná kapacita budovy               | Ťažká                                     | W/(m <sup>2</sup> .K) |
| <b>Suma všetkých zón</b>                     |   |                       |
| Priemerná vonkajšia teplota $\theta_e$       |   | °C                    |
| Jan  | Feb                                       | Mar                   |
| Apr  | Okt                                       | Nov                   |
| Dec  |   |                       |
| -1.8   | 0.4                                       | 4.6                   |
| 9.9  | 9.8                                       | 4.3                   |
| -0.3   |   |                       |
| Klimatické podmienky                         | Normalizované okrajové podmienky          |                       |
| Dĺžka trvania výpočtového obdobia $t$        | 212                                       | dní                   |
| Počet klimatických dennostupňov              | 3422                                      | K. deň                |
| Základný časový krok                         | mesiac                                    |                       |
| Započítaný vplyv tepelných mostov $\Delta U$ | 0.1                                       | W/(m <sup>2</sup> .K) |

### Výsledky výpočtu:

#### Zoznam použitých konštrukcií a ich merná tepelná strata

| Názov obvodovej konštrukcie | Faktor $b_x$ | $U_i$<br>W/(m <sup>2</sup> K) | Plocha $A_i$<br>m <sup>2</sup> | Merné tepelné straty W/K | Podiel % |
|-----------------------------|--------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------|----------|
| okno D 1,2/2,1m             | 1            | 2.9                           | 57.96                          | 168.08                   | 9.2      |
| okno D 1,5/2,1m             | 1            | 2.9                           | 3.15                           | 9.14                     | 0.5      |
| okno D 0,6/1,2m             | 1            | 2.9                           | 1.44                           | 4.18                     | 0.2      |
| okno D 0,6/0,6m             | 1            | 2.9                           | 0.72                           | 2.09                     | 0.1      |
| okno P 1,2/2,1m             | 1            | 1.398                         | 57.96                          | 81.03                    | 4.4      |
| okno P 1,5/2,1m             | 1            | 1.376                         | 6.3                            | 8.67                     | 0.5      |
| dvere P terasa              | 1            | 1.373                         | 3.24                           | 4.45                     | 0.2      |
| ZS vstupná                  | 1            | 1.35                          | 8.85                           | 11.95                    | 0.7      |
| stena 375mm                 | 1            | 1.384                         | 262.93                         | 363.9                    | 19.9     |
| stena 300mm                 | 1            | 1.59                          | 177.81                         | 282.72                   | 15.5     |
| dvere D latkove             | 1            | 7                             | 2.1                            | 14.7                     | 0.8      |
| strecha                     | 1            | 1.899                         | 359.04                         | 681.82                   | 37.4     |
| strop nad exteriérom        | 1            | 1.434                         | 51.88                          | 74.4                     | 4.1      |
| stena s kotelňou            | 0.5          | 1.459                         | 10.25                          | 7.48                     | 0.4      |
| podlaha na teréne           | 1            | 0.36                          | 307.16                         | 110.58                   | 6.1      |

#### Zisky pre jednotlivé mesiace, Zóna: Primárna

| Mesia    | Vnútorne kWh | Solárne kWh |
|----------|--------------|-------------|
| Január   | 2973.92      | 854.66      |
| Február  | 2686.12      | 1285.31     |
| Marec    | 2973.92      | 1963.91     |
| Apríl    | 2877.98      | 2518.55     |
| Október  | 2973.92      | 1645.56     |
| November | 2877.98      | 909.26      |
| December | 2973.92      | 750.65      |

### Potreba tepla pre jednotlivé mesiace v kWh, Zóna: Primárna

| Mesiac   | na pokrytie tepelných strát<br>vetraním | na pokrytie tepelných<br>strát prechodom tepla | na<br>vykurovanie |
|----------|---|--|-------------------|
| Január   | 5417.57                                 | 31728.58                                       | 33332.26          |
| Február  | 4399.47                                 | 25765.97                                       | 26220.58          |
| Marec    | 3827.09                                 | 22413.77                                       | 21375.98          |
| Apríl    | 2429.01                                 | 14225.75                                       | 11507.49          |
| Október  | 2534.83                                 | 14845.48                                       | 12903.33          |
| November | 3775.79                                 | 22113.29                                       | 22133.91          |
| December | 5044.8                                  | 29545.42                                       | 30881.44          |

### Komplexný prehľad výsledkov

| Zóna: Primárna                                       |                                      |                     |
|--|--------------------------------------|---------------------|
| Kategória budovy                                     | Budova školy a školské<br>zariadenia |                     |
| Celková podlahová plocha $A_b$                       | 666.2                                | $m^2$               |
| Celkový obostavaný objem $V_b$                       | 2530.47                              | $m^3$               |
| Konštrukčná výška $h_k$                              | 3.8                                  | m                   |
| Celková teplovýmenná plocha                          | 1310.79                              | $m^2$               |
| Faktor tvaru   | 0.52                                 | $m^{-1}$            |
| Tepelná strata prechodom tepla                       | 1825.16                              | W/K                 |
| Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných<br>mostov | 131.08                               | W/K                 |
| Tepelná strata vetraním                              | 334.02                               | W/K                 |
| Celková tepelná strata                               | 2290.26                              | W/K                 |
| Priemerný súčiniteľ prechodu tepla                   | 1.4                                  | $W/(m^2 \cdot K)$   |
| Celkové solárne zisky                                | 9927.9                               | kWh                 |
| Celkové vnútorné zisky                               | 20337.75                             | kWh                 |
| Celkové zisky  | 30265.65                             | kWh                 |
| Potreba tepla na pokrytie tepelných strát            | 188066.81                            | kWh                 |
| Potreba tepla na vykurovanie                         | 158355                               | kWh/rok             |
| Merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd1}$       | 237.7                                | $kWh/(m^2 \cdot a)$ |
| Merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd2}$       | 62.58                                | $kWh/(m^3 \cdot a)$ |

### Posúdenie podľa STN 73 0540 - 2: 2012

#### **Priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy $U_{e,m}$ vo $W/(m^2.K)$**

|   |            |
|---|------------|
| Vypočítaný priemerný súčiniteľ budovy $U_{e,m}$ | 1.4        |
| Normalizovaná hodnota $U_{e,mN}$                | 0.48       |
| Posúdenie                                       | nevyhovuje |

#### **Posúdenie mernej potreby tepla na vykurovanie v $kWh/(m^2.a)$**

|  |            |
|--|------------|
| Merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd1}$ | 237.7      |
| Normalizovaná hodnota $Q_{H,nd,N1}$            | 65.57      |
| Posúdenie                                      | nevyhovuje |

### Energetické kritérium – PROJEKTOVANÝ STAV

#### **Geometrické údaje**

| <b>Zóna: Primárna</b>          |                                   |          |
|--------------------------------|-----------------------------------|----------|
| Katégoria budovy               | Budova školy a školské zariadenia |          |
| Celková podlahová plocha $A_b$ | 693.86                            | $m^2$    |
| Celkový obostavaný objem $V_b$ | 2626.77                           | $m^3$    |
| Konstruktívna výška $h_k$      | 3.79                              | m        |
| Celková teplovýmenná plocha    | 1372.68                           | $m^2$    |
| Faktor tvaru                   | 0.52                              | $m^{-1}$ |

#### **Výpočtové vstupy**

| <b>Zóna: Primárna</b>                  |   |  |             |
|--|---|--|-------------|
| Požadovaná $\theta_i$                  | 20  |  | $^{\circ}C$ |
| Tepelný výkon vnútorných zdrojov $q_i$ | 6   |  | $W/m^2$     |
| Čas vykurovania                        | Nepretržité vykurovanie budovy >12h denne |  |             |
| Priemerná intenzita výmeny vzduchu n   | 0.32                                      |  | $h^{-1}$    |
| Vnútorná tepelná kapacita budovy       | Ťažká                                     |  | $W/(m^2.K)$ |

#### **Suma všetkých zón**

|  |                                  |     |             |     |     |      |             |
|--|----------------------------------|-----|-------------|-----|-----|------|-------------|
| Priemerná vonkajšia teplota $\theta_e$       |                                  |     | $^{\circ}C$ |     |     |      |             |
| Jan  | Feb                              | Mar | Apr         | Okt | Nov | Dec  |             |
| -1.8   | 0.4                              | 4.6 | 9.9         | 9.8 | 4.3 | -0.3 |             |
| Klimatické podmienky                         | Normalizované okrajové podmienky |     |             |     |     |      |             |
| Dĺžka trvania výpočtového obdobia t          | 212                              |     |             |     |     |      | dní         |
| Počet klimatických dennostupňov              | 3422                             |     |             |     |     |      | K. deň      |
| Základný časový krok                         | mesiac                           |     |             |     |     |      |             |
| Započítaný vplyv tepelných mostov $\Delta U$ | 0.05                             |     |             |     |     |      | $W/(m^2.K)$ |



### Výsledky výpočtu:

#### Zoznam použitých konštrukcií a ich merná tepelná strata

| Názov obvodovej konštrukcie | Faktor $b_x$ | $U_i$<br>W/(m <sup>2</sup> K) | Plocha $A_i$<br>m <sup>2</sup> | Merné tepelné straty W/K | Podiel % |
|-----------------------------|--------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------|----------|
| okno 1,2/2,1m               | 1            | 1.372                         | 50.4                           | 69.15                    | 14.6     |
| okno 1,5/2,1m               | 1            | 1.353                         | 3.15                           | 4.26                     | 0.9      |
| okno 0,6/1,2m               | 1            | 1.465                         | 2.16                           | 3.16                     | 0.7      |
| okno 0,6/0,6m               | 1            | 1.523                         | 0.72                           | 1.1                      | 0.2      |
| okno P 1,2/2,1m             | 1            | 1.398                         | 57.96                          | 81.03                    | 17.1     |
| okno P 1,5/2,1m             | 1            | 1.376                         | 6.3                            | 8.67                     | 1.8      |
| dvere P terasa              | 1            | 1.373                         | 3.24                           | 4.45                     | 0.9      |
| ZS vstupná                  | 1            | 1.35                          | 8.85                           | 11.95                    | 2.5      |
| stena 375mm Z               | 1            | 0.204                         | 252.25                         | 51.46                    | 10.9     |
| stena 300mm Z               | 1            | 0.208                         | 177.09                         | 36.83                    | 7.8      |
| dvere 1,0/2,1m              | 1            | 1.402                         | 2.1                            | 2.94                     | 0.6      |
| strecha                     | 1            | 0.134                         | 359.04                         | 48.11                    | 10.2     |
| strop nad exteriérom        | 1            | 0.143                         | 51.88                          | 7.42                     | 1.6      |
| stena s kotelňou            | 0.5          | 1.459                         | 10.25                          | 7.48                     | 1.6      |
| podlaha na teréne           | 1            | 0.37                          | 334.82                         | 123.88                   | 26.2     |
| stena nova                  | 1            | 0.134                         | 48.87                          | 6.55                     | 1.4      |
| okno 1,2/0,75m              | 1            | 1.423                         | 3.6                            | 5.12                     | 1.1      |

#### Zisky pre jednotlivé mesiace, Zóna: Primárna

| Mesiac   | Vnútorne kWh | Solárne kWh |
|----------|--------------|-------------|
| Január   | 3097.39      | 820.58      |
| Február  | 2797.64      | 1232.99     |
| Marec    | 3097.39      | 1884.29     |
| Apríl    | 2997.48      | 2405.39     |
| Október  | 3097.39      | 1589.14     |
| November | 2997.48      | 877.6       |
| December | 3097.39      | 725.4       |

### Potreba tepla pre jednotlivé mesiace v kWh, Zóna: Primárna

| Mesiac   | na pokrytie tepelných strát vetraním | na pokrytie tepelných strát prechodom tepla | na vykurovanie |
|----------|--------------------------------------|---|----------------|
| Január   | 5623.74                              | 8794.03                                     | 10505.6        |
| Február  | 4566.9                               | 7141.41                                     | 7694.25        |
| Marec    | 3972.74                              | 6212.3                                      | 5289.45        |
| Apríl    | 2521.45                              | 3942.87                                     | 1648.2         |
| Október  | 2631.29                              | 4114.64                                     | 2347.63        |
| November | 3919.48                              | 6129.02                                     | 6199.08        |
| December | 5236.79                              | 8188.94                                     | 9609.87        |

### Komplexný prehľad výsledkov

| Zóna: Primárna                                    |                                   |                        |
|---|-----------------------------------|------------------------|
| Kategória budovy                                  | Budova školy a školské zariadenia |                        |
| Celková podlahová plocha $A_b$                    | 693.86                            | m <sup>2</sup>         |
| Celkový obostavaný objem $V_b$                    | 2626.77                           | m <sup>3</sup>         |
| Konštrukčná výška $h_k$                           | 3.79                              | m                      |
| Celková teplovýmenná plocha                       | 1372.68                           | m <sup>2</sup>         |
| Faktor tvaru                                      | 0.52                              | m <sup>-1</sup>        |
| Tepelná strata prechodom tepla                    | 473.56                            | W/K                    |
| Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov | 68.63                             | W/K                    |
| Tepelná strata vetraním                           | 346.73                            | W/K                    |
| Celková tepelná strata                            | 888.93                            | W/K                    |
| Priemerný súčiniteľ prechodu tepla                | 0.35                              | W/(m <sup>2</sup> ·K)  |
| Celkové solárne zisky                             | 9535.4                            | kWh                    |
| Celkové vnútorné zisky                            | 21182.16                          | kWh                    |
| Celkové zisky                                     | 30717.55                          | kWh                    |
| Potreba tepla na pokrytie tepelných strát         | 72995.58                          | kWh                    |
| Potreba tepla na vykurovanie                      | 43294.08                          | kWh/rok                |
| Merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd1}$    | 62.4                              | kWh/(m <sup>2</sup> a) |
| Merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd2}$    | 16.48                             | kWh/(m <sup>3</sup> a) |

### Posúdenie podľa STN 73 0540 - 2: 2012

#### **Priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy $U_{e,m}$ vo $W/(m^2.K)$**

|   |          |
|---|----------|
| Vypočítaný priemerný súčiniteľ budovy $U_{e,m}$ | 0.35     |
| Normalizovaná hodnota $U_{e,mN}$                | 0.48     |
| Posúdenie                                       | vyhovuje |

#### **Posúdenie mernej potreby tepla na vykurovanie v $kWh/(m^2.a)$**

|  |          |
|--|----------|
| Merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,ndI}$ | 62.4     |
| Normalizovaná hodnota $Q_{H,nd,N1}$            | 65.9     |
| Posúdenie                                      | vyhovuje |

## **7. VYHODNOTENIE .**

### **a) Posúdenie z hľadiska tepelného odporu.**

Skladby pôvodné posúdené vo fragmente v časti 4. boli obnovené v projekte tak, aby boli splnené požiadavky na odporúčané hodnoty súčiniteľa prechodu tepla podľa normy STN 73 0540-2:2012/Z1:2016. Nové konštrukcie obalujúce bytové jednotky boli posúdené ako nové (viď.prílohy v závere).

### **b) Posúdenie z hľadiska hygienického kritéria.**

Pre pôvodný a navrhovaný stav bola vo fragmente konštrukcie stanovená teplota na vnútornom povrchu stavebných konštrukcií. Stanovenie minimálnej teploty na vnútornom povrchu, pri ktorej nevznikajú plesne a porovnanie výpočtových a požadovaných hodnôt je uvedené v časti hygienické kritérium (viď. časť 4 a prílohy v závere ).

### **c) Posúdenie z hľadiska vlhkového režimu.**

Vo fragmentoch konštrukcií bola stanovená maximálna kondenzácia vodnej pary. Stanovenie kondenzácie vodnej pary a ročnej bilancie vlhkostí je uvedené v časti hygienické kritérium (viď. časť 4 a prílohy ).

### **Vyhodnotenie všetkých obalových konštrukcií projektovaných**

| Konštrukcia          | a) Tepelný odpor | b) Hygienické kritérium | c) Vlhkostný režim |
|----------------------|------------------|-------------------------|--------------------|
| fasáda               | vyhovuje         | vyhovuje                | vyhovuje           |
| strop nad exteriérom | vyhovuje         | vyhovuje                | vyhovuje           |
| Podlaha na teréne    | nevyhovuje       | vyhovuje                | vyhovuje           |
| Strecha plochá       | vyhovuje         | vyhovuje                | vyhovuje           |
| Okno, dvere          | vyhovuje         |                         |                    |

Zlepšiť tepelno technické vlastnosti podlahy na teréne nie je technicky, konštrukčne a ekonomicky možné.

#### d) Posúdenie energetického kritéria.

Výpočet priemernej hodnoty súčiniteľa prechodu tepla budovy, stanovenie hodnoty faktora tvaru budovy, stanovenie minimálnej potreby výmeny vzduchu časť.5 a stanovenie potreby energie podľa STN 73 0540 je uvedené energetické hodnotenie objektu v časti 6 pre jestvujúci stav budovy a pre projektovaný stav budovy.

Výsledky výpočtu :

má byť splnené  $Q_{H,nd} < Q_{H,nd,N}$

#### PROJEKTOVÉ HODNOTENIE

PROJEKTOVÉ HODNOTENIE – jestvujúci stav

$Q_{H,nd} = 237,70 \text{ kWh/m}^2\text{rok} > Q_{H,nd,N} = 65,57 \text{ kWh/m}^2\text{rok}$  nevyhovuje

PROJEKTOVÉ HODNOTENIE – projektovaný stav

$Q_{H,nd} = 62,40 \text{ kWh/m}^2\text{rok} < Q_{H,nd,N} = 65,90 \text{ kWh/m}^2\text{rok}$  vyhovuje

#### e) Výpočet úspor

V priloženej tabuľke je z projektového hodnotenia vypočítaná predpokladaná úspora potreby energie na vykurovanie, TUV a osvetlenie pre objekt MŠ v porovnaní s jestvujúcou potrebou.

## 7. POTENCIÁL ÚSPOR A PREDBEŽNÉ ZATRIEDENIE DO ENERGETICKÝCH TRIED

**KATEGÓRIA BUDOVY :** podľa vykonávacej vyhlášky č.364/2012, novela 324/2016 Z.z.

**4 – budova škôl a školských zariadení**

V závere posudku sú priložené správy k predbežnej energetickej certifikácii spracované podľa poskytnutých podkladov od hlavného projektanta pre jestvujúci stav a navrhovaný stav, podľa ktorých sa z ich výsledkov vyhodnotili úspory a spracovalo predbežné zatriedenie budovy.

**Škály energetických tried sú uvedené v príslušnej platnej vyhláške č.364/2012**

Pre splnenie požiadaviek, má byť pre celkovú potrebu energie dosiahnutá minimálne horná hranica energetickej triedy „B“, pre globálny ukazovateľ - primárnu energiu trieda „A1“.

Pri obnovovaných budovách majú byť splnené požiadavky ako na nové budovy ak je to technicky, funkčne a ekonomicky uskutočniteľné.

### Škála energetických tried pre potrebu energie v kWh/(m<sup>2</sup>.a)

| Miesto spotreby                | Triedy energetickej hospodárnosti budovy |       |        |         |         |         |       |
|--------------------------------|--|-------|--------|---------|---------|---------|-------|
|                                | A  | B     | C      | D       | E       | F       | G     |
| vykurovanie                    | ≤ 28                                     | 29-56 | 57-84  | 85-112  | 113-140 | 141-168 | > 168 |
| Príprava teplej vody           | ≤ 6                                      | 7-12  | 13-18  | 19-24   | 25-30   | 31-36   | > 36  |
| osvetlenie                     | ≤ 9                                      | 10-18 | 19-23  | 24-27   | 28-34   | 35-41   | > 41  |
| Celková potreba energie budovy | ≤ 43                                     | 44-86 | 87-125 | 126-163 | 164-204 | 205-245 | > 245 |

| Globálny ukazovateľ<br>-primárna energia | Triedy energetickej hospodárnosti budovy |       |        |         |         |         |         |       |
|--|--|-------|--------|---------|---------|---------|---------|-------|
|  | A0                                       | A1    | B      | C       | D       | E       | F       | G     |
|  | ≤ 34                                     | 35-68 | 69-136 | 137-204 | 205-272 | 273-340 | 341-408 | > 408 |

## 8. ZÁVER .

Z uvedených výsledkov posúdení podľa daných kritérií vyplýva, že momentálny systém obalových konštrukcií nevyhovuje tepelno-technickým požiadavkám podľa normy STN 73 0540-2/2002:2012/Z1 2016 pre obnovované budovy. Po zrealizovaní významnej obnovy podľa projektu - zateplenie obvodového muriva zatepl'ovacím systémom ETICS s izolantom z minerálnej vlny hr.150mm so súčiniteľom tepelnej vodivosti najviac  $\lambda=0,036\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ , zateplenie vonkajších parapetov, nadpraží a ostení otvorov extrudovaným polystyrénom s drsným povrchom hr.20-30mm, výmena ešte nevymenených vonkajších drevených výplní otvorov, pričom pre rám platí  $U_f=1,3\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ , zasklené izolačným dvojsklom,  $U_g=1,1\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ , s teplým rámkom so súčiniteľom prechodu tepla výplní vypočítaným pre každú výplň zvlášť. Zateplenie strešného plášt'a, tiež doteplenie stropu nad exteriérom. Budú splnené podmienky energetického hodnotenia normalizovaného požadované minimálne pre obnovované budovy. Splnenie požiadaviek podľa zákona č.555/2005 Z.z. §4 ods. 1 a normy STN 73 0540 nie je úplne možné z technického, konštrukčného a ekonomického hľadiska pre všetky konštrukcie – napr. doteplenie podlahy na teréne. Podľa dielčích projektov (projekt vykurovania, osvetlenia) komplexné riešenia prispievajú k úspore celkovej potreby energie v budove, ktoré je vypočítané v tabuľke potenciál úspor pre navrhovaný objekt.

## **CELÁ BUDOVA - ZMIEŠANÝ ÚČEL VYUŽITIA : OSTATNÉ BUDOVY**

Pre významnú obnovu budovy s prestavbou podkrovia na bytový priestor sa dosiahne :

**celková potreba energie** – energetická trieda „B“ **85 kWh/(m2a)**

**globálny ukazovateľ** - primárna energia „B“ **99 kWh/(m2a)**

**Emisie CO2 – 18 kg/(m2a)**

Ing. Klaudia Gálová  
stavebná inžinierka,  
odborne spôsobilá pre EC

## **PRÍLOHY :**

1. Jestvujúce a navrhované konštrukcie  
Geometrická schéma budovy - jestvujúci stav, navrhovaný stav
2. Správy k energetickej certifikácii – jestvujúci stav  
Správa k energetickej certifikácii – navrhovaný stav  
(zo správy pre energetickú certifikáciu sa použili tabuľky č.1, 2, 3, 5, 8)
3. Potenciál úspor energie, Predbežné energetické zatriedenie