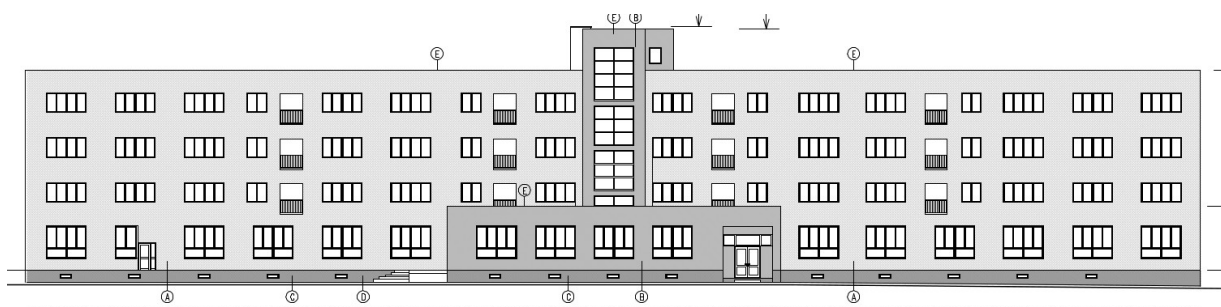


**Ing. Marcela Pitoňáková**  
Tepelnotechnické posúdenia budov , energetické certifikáty  
Rožňava 048 01 , Čučmianska 3  
0915 520 809  
pitoňakovamarcela@gmail.com

## Tepelnotechnický posudok

Projektové energetické hodnotenie  
podľa Vyhlášky 324/2016, ktorou sa mení a dopĺňa Vyhláška MDVaRR SR č.364/2012 Z.z. , ktorou sa vykonáva  
zákonč.555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších  
predpisov



Názov a miesto stavby	<b>ODSTRÁNENIE STATICKÝCH PORÚCH BALKÓNOV NA BUDOVE ŠKOLY SO ZATEPLENÍM OBJEKTU , VÝMENA OKENNÝCH VÝPLNÍ . REKONŠTRUKCIA DIELNÍ – ZATEPLENIE, VÝMENA VSTUPNÝCH BRÁN A VÝMENA OKENNÝCH VÝPLNÍ</b>
Investor	<b>STREDNÁ ODBORNÁ ŠKOLA TECHNICKÁ , Hviezdoslavova 5 , 048 01 Rožňava</b>
Zodpovedný projektant	<b>Ing.arch.Dušan Genčanský</b>
Vypracoval a kreslil	<b>Ing.arch.Peter Bischof</b>
Vypracovala	1.Tepelná ochrana stavebných konštrukcií a budov <b>Ing.Marcela Pitoňáková , Rožňava , Čučmianska 3</b> 2.Vykurovanie a príprava TÚV <b>Ing.Juraj Kmet'o , Energy-Cert s.r.o , Poluvsie 189 , 013 13 Rajecké Teplice</b>
Dátum spracovania	06/2019

1.OBSAH.....	2
2.Úvod , originálne podklady k posúdeniu.....	4
3.Normatívne požiadavky.....	4
4.Okrajové výpočtové podmienky pre umiestnenie objektu podľa STN 73 0540.....	5
5.Umiestnenie posudzovaných objektov SO-01 , SO-02 , SO-03 .....	5
5.1 Požiadavky STN EN ISO 13790	
5.1.1 Určenie hraníc počtu zón a ich vymedzenie .....	5
5.1.2 Charakteristika hodnotených objektov .....	6
<b>6. Tepelnotechnické posúdenie obalových konštrukcií objektu SO-01 podľa projektového návrhu.....</b>	<b>6</b>
6.1 Obvodová stena a podlaha vykurovaného suterénu.....	6
6.2 Obvodová stena vykurovaného suterénu s tepelnou izoláciou .....	7
6.3 Obvodová stena vykurovaného suterénu nad terénom.....	8
6.4 Obvodová stena 1.NP.až 4.NP....600 mm , 450 mm., 300 mm – loggie.....	9
6.5 Strešná konštrukcia .....	10
6.6 Strešná konštrukcia – podlaha loggií.....	10
6.7 Výplňové konštrukcie .....	11
6.8 Tepelné mosty .....	11
6.9 Priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy .....	11
7.1 Hygienické kritérium.. .....	12
7.2 Zhodnotenie Energetického kritéria .....	12
7.3 Potreba tepla na vykurovanie .....	12
7.4 Kritérium výmeny vzduchu .....	12
7.5 Preukázanie predpokladu splnenia energetickej hospodárnosti budovy .....	12
7.6 Zatriedenie budovy do energetickej triedy.....	13
7.7 Záver posúdenia.....	13
<b>8. Tepelnotechnické posúdenie obalových konštrukcií objektu SO-02 podľa projektového návrhu.....</b>	<b>13</b>
8.1 Obvodová stena S1 250 mm.....	13
8.2 Obvodová stena S2 375 mm .....	14
8.3 Podlaha na teréne .....	15
8.4 Strešná konštrukcia.....	16
8.5 Výplňové konštrukcie .....	16
8.6 Tepelné mosty .....	16
8.7 Priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy .....	16
9.1 Hygienické kritérium.. .....	16
9.2 Zhodnotenie Energetického kritéria .....	16
9.3 Potreba tepla na vykurovanie .....	17
9.4 Kritérium výmeny vzduchu .....	17
9.5 Preukázanie predpokladu splnenia energetickej hospodárnosti budovy .....	17
9.6 Zatriedenie budovy do energetickej triedy.....	17
9.7 Záver posúdenia.....	17

10.	Tepelnotechnické posúdenie obalových konštrukcií objektu SO-03 podľa projektového návrhu....	18
10.1	Obvodová stena S1 450 mm.....	18
10.2	Obvodová stena S2 300 mm .....	19
10.3	Podlaha na teréne .....	19
10.4	Strešná konštrukcia.....	20
10.5	Výplňové konštrukcie .....	21
10.6	Tepelné mosty .....	21
10.7	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy .....	21
11.1	Hygienické kritérium.. .....	21
11.2	Zhodnotenie Energetického kritéria .....	21
11.3	Potreba tepla na vykurovanie .....	21
11.4	Kritérium výmeny vzduchu .....	21
11.5	Preukázanie predpokladu splnenia energetickej hospodárnosti budovy .....	21
11.6	Zatriedenie budovy do energetickej triedy.....	22
11.7	Záver posúdenia.....	22
	Príloha - EBO v elektronickej forme	

## **2 Úvod**

V zmysle požiadavky je potrebné vypracovať projektové posúdenie skladieb obalových konštrukcií pre SOŠT v Rožňave, Hviezdoslavova ul.5-

„Odstránenie statických porúch balkónov na budove školy so zateplením objektu, výmena okenných výplní . Rekonštrukcia dielní-zateplenie, výmena vstupných brán a výmena okenných výplní.“

(stanovenie tepelného odporu, súčiniteľa prechodu tepla a vlhkostný režim jednotlivých skladieb) , posúdenie hygienického kritéria vybrané detaily súvisiace s navrhovanými konštrukciami , energetickú bilanciu objektu vrátane zaradenia objektu predbežne do energetickej triedy v úrovni pre stavebné povolenie.

Energetická trieda projektového hodnotenia nie je garantovaná v prípade:

- zmeny rozmerov objektu
- zmeny navrhovaných materiálov (murovacích ,tepelnoizolačných apod.) a ich hrúbok v projekte
- zmeny navrhovaných systémov vykurovania a prípravy TUV
- zmeny energetického nosiča

Zodpovednosť za skladby navrhovaných konštrukcií nesie projektant stavby.Všetky zmeny pri realizácii diela oproti projektu je potrebné konzultovať s projektantom.Pri zmene materiálovej bázy zatepľovaných detailov a skladieb je potrebné preveriť novým tepelnotechnickým výpočtom.

Výsledky výpočtu nie je možné stotožniť s energetickou certifikáciou objektu.Energetická certifikácia zohľadňuje skutočné vyhotovenie stavebného diela.

### **Originálne podklady k posúdeniu**

1.Projektová dokumentácia „Odstránenie statických porúch balkónov na budove školy so zateplením objektu, výmena okenných výplní . Rekonštrukcia dielní-zateplenie, výmena vstupných brán a výmena okenných výplní.“ ,stupeň PD : vypracoval Ing.arch. Peter Bischof ,Architektonický ateliér Námestie baníkov č.1 , 048 01 Rožňava . Projekt zhotovený 04/2019 . Dodaný objednávateľom v elektronickej forme pdf.

2.SLOVENSKÁ TECHNICKÁ NORMA – Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a prvkov . Tepelná ochrana budov

STN 73 05 40 – 1 Terminológia

STN 730540-2: 2012/Z1:2016 - Funkčné požiadavky

STN 73 05 40 – 3 Vlastnosti prostredia a stavebných prvkov

STN 73 05 40 – 4 Výpočtové metódy

3.Zákon 300/2012 Z.z. o energetickej hospodárnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov

4.Vyhláška 324/2016 Ministerstva dopravy,výstavby a regionálneho rozvoja SR , ktorou sa ustanovujú podrobnosti o výpočte energetickej hospodárnosti budov a obsah energetického certifikátu

Hodnotenie navrhovaného objektu vychádza z predpokladov STN 73 0540 z maximálnej hodnoty súčiniteľa prechodu tepla a hygienických požiadaviek.

Uvedená norma platí pre celý rozsah budov pozemných stavieb- bytové a nebytové s trvalým pobytom osôb vo vnútornom priestore alebo jeho funkčne vymedzenej časti / >4 hod/deň pri trvalom užívaní aspoň 1 x do týždňa ./

### **3 Normatívne požiadavky**

Pri návrhu stavebných konštrukcií a priestorov vymedzených určeným stavom vnútorného prostredia bytových a nebytových budov sa požadujú kritériá :

**1.- minimálnych tepelnoizolačných vlastností stavebnej konštrukcie / maximálnej hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie-U   čl.4.1.1., 4.1.4**

**2.- minimálnej priemernej výmeny vzduchu v miestnosti -n / kritérium výmeny vzduchu / čl.6.2.1**

**3.- minimálnej teploty vnútorného povrchu / hygienické kritérium /   čl. 4.3.1 a 4.3.6**

**4.- maximálnej mernej potreby tepla na vykurovanie / energetické kritérium /   čl.8.1.2**

**5.- kritérium minimálnej požiadavky na EHB-stanovenie potreby tepla na vykurovanie s preukázaním predpokladu splnenia EHB**

#### 4.Okrajové výpočtové podmienky pre umiestnenie objektu podľa STN 730540 .

Výpočtové podmienky pre zimné obdobie

a/ Vonkajšia výpočtová teplota vzduchu v zimnom období sa určí pre miesto budovy v závislosti od zemepisnej polohy podľa mapy teplotných oblastí a v závislosti na nadmorskej výške

$$\text{Rožňava } 320 \text{ m.n.m.} = \Theta_e = - 15 \text{ } ^\circ \text{C}$$

b/ Výpočtová relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu sa určuje pre teplotu vonkajšieho vzduchu vypočítanú z tab. 3 STN-3

$$\varphi_e = 84 \text{ } \%$$

c/ Výpočtová teplota vnútorného vzduchu

$$\Theta_i = + 20 \text{ } ^\circ \text{C}$$

d/ Relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu

$$\varphi_i = 50 \text{ } \%$$

#### 5.Umiestnenie posudzovaného objektu

##### LEGENDA

- 1 SO-01-HLAVNÝ OBJEKT
- 2 SO-02-DIELŇA, ODB. VÝCHOVY
- 3 SO-03-MALÁ DIELŇA, ODB. VÝCHOVY
- 4 NERIEŠENÉ OBJEKTY ŠKOLY
- 5 PRÍSTUPOVÁ KOMUNIKÁCIA
- 6 PEŠÍ VSTUP
- 7 HOSPODÁRSKY VSTUP
- 8 HVEZDOSLAVOVA ULICA
- 9 PARK



Objekty sú umiestnené v obci Rožňava. Odklon normály priečelia od severojužného smeru predstavuje viac ako  $22,5^\circ$ . Pre výpočet energetickej bilancie bola použitá orientácia objektu SV-JZ

#### **5.1 Požiadavky STN EN ISO 13790**

##### **5.1.1 Určenie hraníc počtu zón a ich vymedzenie**

Hranica vykurovaného priestoru sa skladá zo všetkých prvkov, ktoré oddeľujú uvažovaný vykurovaný priestor od vonkajšieho prostredia, od susediacich vykurovaných zón alebo nevykurovaných priestorov. Výpočet pre budovy SOŠT je podľa predpokladov vyššie uvedenej STN možné uskutočniť mesačnou metódou.

Objekty patria medzi jednozónové budovy. Systémové hranice vykurovaného priestoru pozostávajú zo stien objektu vykurovaného suterénu, ďalej bezprostredne v styku s vonkajším prostredím, podlahy na teréne, a strechy, ktoré oddeľujú daný vnútorný priestor od vonkajšieho prostredia.

Budovy SO-01, SO-02, SO-03 boli zatriedené do kategórie „Budovy škôl a školských zariadení“ s požadovanou teplotou vnútorného prostredia v zimnom období  $20^\circ\text{C}$ .

Utlmená prevádzka pre takto definované objekty je 2754 hodín za vykurovacie obdobie a preto následne upravená teplota vnútorného vzduchu je  $18,4^\circ\text{C}$ . Hodnotenie je uskutočnené pre počet dennostupňov  $D=3083\text{K}\cdot\text{deň}$ .

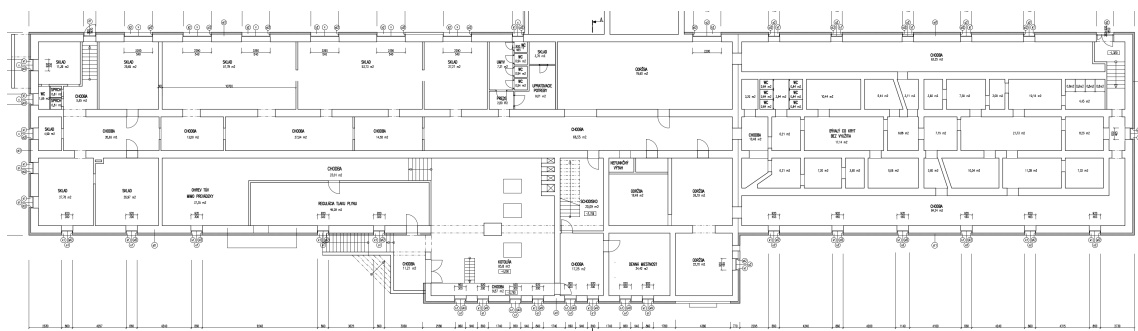
### 5.1.2 Charakteristika hodnotených objektov

Všetky skladby obalových konštrukcií, vrátane použitých materiálov, ich rozmerov a umiestnenia boli uvedené na základe dodanej projektovej dokumentácie. Skutočný stav (rozmer, materiál, hrúbka) tepelných izolácií pre zateplenie je uvedený v projektovej dokumentácii. Zisťovania boli uskutočnené projektantom, ktorý vykonal skutkové zameranie objektu.

## 6. Tepelnotechnické posúdenie obalových konštrukcií objektu SO-01 podľa projektového návrhu

### 6.1 Obvodová stena a podlaha vykurovaného suterénu

#### ZLOŽENIE A UMIESTNENIE OBVODOVÉHO PLÁŠŤA PODĽA PD



#### VSTUPNÉ ÚDAJE KONŠTRUKCIE NA TEPOVÝMENNOM OBALE PRE VÝPOČET-Stena

Názov	d [m]	$\lambda$ [W/m.K]	$\mu$ [-]
Vnútna omietka	0,015	0,88	6
Murivo z plných pálených tehál	0,6	0,8	8,5
Hydroizolácia	-	-	-
Prímurovka z tehál CDm	0,11	0,74	8,5

Tepelný odpor  $R_w = 0,969 \text{ m}^2\text{K/W}$

\*Hodnotenie podľa STN 73 0540-2 na normalizovanú hodnotu tepelného odporu steny vykurovaného priestoru priľahlej k zemine

$R_{konštrukcie} \geq R_{normové}$

**0,969 < 1,5**

**NEVYHOVUJE**

Súčiniteľ prechodu tepla steny suterénu:  $U_{bw} = 0,349 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

**Navrhované riešenie**-nutné pre splnenie normalizovaných požiadaviek. Zateplenie stien XPS až po základovú škáru konštrukcie je pre splnenie požiadaviek STN 730540-2/Z1 nutné v hrúbke minimálne 60mm.

Tepelný odpor  $R_w = 2,73 > 1,5$  **VYHOVUJE**

Navrhované opatrenie je akceptovateľné ak je to technicky, funkčne a ekonomicky uskutočniteľné.

#### VSTUPNÉ ÚDAJE KONŠTRUKCIE NA TEPOVÝMENNOM OBALE PRE VÝPOČET-Podlaha

Názov	d [m]	$\lambda$ [W/m.K]	$\mu$ [-]
Keramická dlažba	0,012	1,01	6
Lepiaca malta	0,02	0,8	29
Cementový poter	0,05	1,16	-
Hydroizolácia			

Tepelný odpor

$$R_f = 0,055 \text{ m}^2\text{K/W}$$

\*Hodnotenie podľa STN 73 0540-2 na normalizovanú hodnotu tepelného odporu steny vykurovaného priestoru priľahlej k zemine

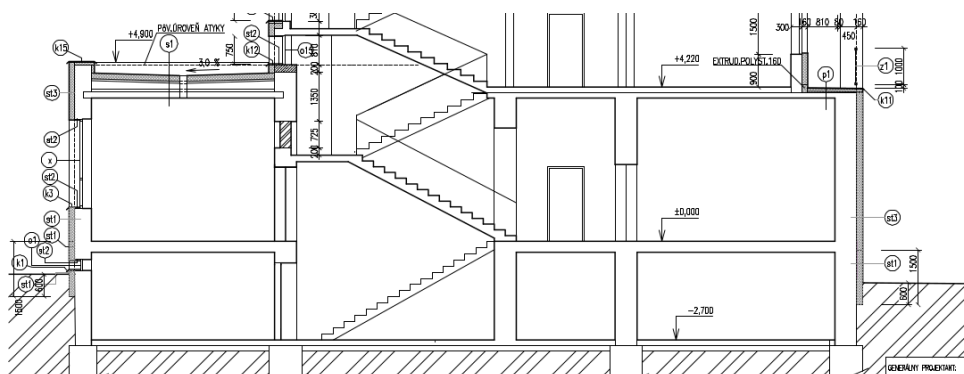
$$R_{konštrukcie} \geq R_{normové}$$

Súčiniteľ prechodu tepla podlahy suterénu:  $0,055 < 2,0$  **NEVYHOVUJE**  
 $U_{bf}=0,251 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

**Navrhované riešenie**-nutné pre splnenie normalizovaných požiadaviek. Zateplenie podlaha XPS je pre splnenie požiadaviek STN 730540-2/Z1 nutné v brúbke minimálne 80 mm.

Tepelný odpor  $\text{m}^2\text{K/W}$   $R_f = 2,4 > 2,0$  **VYHOVUJE**  
**Navrhované opatrenie** je akceptovateľné ak je to technicky, funkčne a ekonomicky uskutočniteľné.

## 6.2 Obvodová stena vykurovaného suterénu s tepelnou izoláciou



VSTUPNÉ ÚDAJE KONŠTRUKCIE NA TEPLOVÝMENNOM OBALE PRE VÝPOČET

Názov	d [m]	$\lambda[\text{W/m.K}]$	$\mu[-]$
Vnútoraná omietka	0,015	0,88	6
Murivo z plných pálených tehál	0,6	0,8	8,5
Hydroizolácia	-	-	-
Prímurovka z tehál CDm	0,11	0,74	8,5
TI XPS	0,16	0,034	100

Tepelný odpor

$$R_w = 5,67 \text{ m}^2\text{K/W}$$

\*Hodnotenie podľa STN 73 0540-2 na normalizovanú hodnotu tepelného odporu steny vykurovaného priestoru priľahlej k zemine

$$R_{konštrukcie} \geq R_{normové}$$

Súčiniteľ prechodu tepla steny suterénu:  $5,67 > 1,5$  **VYHOVUJE**  
 $U_{bw}=0,106 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

## 6.3 Obvodová stena vykurovaného suterénu nad terénom-do výšky 0,9m.

VSTUPNÉ ÚDAJE KONŠTRUKCIE NA TEPLOVÝMENNOM OBALE PRE VÝPOČET

Názov	d [m]	$\lambda[\text{W/m.K}]$	$\mu[-]$
Vnútoraná omietka	0,015	0,88	6

Murivo z plných pál. tehál	0,6	0,8	8,5
Lepiaca malta nanosená na 60% plochy	0,002	0,45	15
TI XPS	0,16	0,034	100
Malta výstužnej vrstvy	0,003	0,7	35
Silikátová omietka	0,002	0,8	25

Tepelný odpor  $R = 5,51 \text{ m}^2\text{K/W}$

Súčiniteľ prechodu tepla  $U = 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$

\*Hodnotenie podľa STN 73 0540-2 na normalizovanú hodnotu súčiniteľa prechodu tepla

$U_{konštrukcie} \leq U_{normové}$

**$0,18 < 0,22$**

**VYHOVUJE**

Hodnotenie podľa STN 73 0540-2 čl.4 Šírenie vlhkosti v konštrukcii

\* ročná bilancia skondenzovanej a vyparenej vodnej pary je priaznivá , ak

$M_c < M_{ev} / M_{c,max}$  podľa STN/  $\text{kg/ (m}^2 \text{ rok)}$

$M_c$  je celoročné množstvo skondenzovanej vodnej pary v konštrukcii v  $\text{kg/ (m}^2 \text{ rok)}$

$M_{ev}$  je celoročné množstvo vyparenej vodnej pary v  $\text{kg/ (m}^2 \text{ rok)}$

$M_{c,max} = 0,5 \text{ kg/ (m}^2 \text{ rok)}$

v konštrukcii za daných podmienok nedochádza ku kondenzácii.

#### 6.4 Obvodová stena 1.NP až 4.NP hrúbky 600 mm-od výšky 0,9m od terénu , 450 mm., 300 mm – loggie.

VSTUPNÉ ÚDAJE KONŠTRUKCIE NA TEPOVÝMENNOM OBALE PRE VÝPOČET

Názov	d [m]	$\lambda[\text{W/m.K}]$	$\mu[-]$
Vnútorňá omietka	0,015	0,88	6
<b>Murivo z plných pál. tehál</b>	<b>0,600</b>	<b>0,8</b>	<b>8,5</b>
Vápenocementová omietka	0 02	0,99	19
Lepiaca malta nanosená na 60% plochy	0,002	0,45	15
TI ISOVER TF Profi	0,16	0,036	1,2
Malta výstužnej vrstvy	0,003	0,7	35
Silikátová omietka	0,002	0,8	25

Tepelný odpor  $R = 5,25 \text{ m}^2\text{K/W}$

Súčiniteľ prechodu tepla  $U = 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$

\*Hodnotenie podľa STN 73 0540-2 na normalizovanú hodnotu súčiniteľa prechodu tepla

$U_{konštrukcie} \leq U_{normové}$

**$0,18 < 0,22$**

**VYHOVUJE**

V konštrukcii za daných podmienok nedochádza ku kondenzácii.



## VSTUPNÉ ÚDAJE KONŠTRUKCIE NA TEPOVÝMENNOM OBALE PRE VÝPOČET

Názov	d [m]	$\lambda$ [W/m.K]	$\mu$ [-]
Vnútorná omietka	0,015	0,88	6
<b>Murivo z plných pál. tehál</b>	<b>0,450</b>	0,8	8,5
Vápenocementová omietka	0 02	0,99	19
Lepiaca malta nanesená na 60% plochy	0,002	0,45	15
TI ISOVER TF Profi	0,16	0,036	1,2
Malta výstužnej vrstvy	0,003	0,7	35
Silikátová omietka	0,002	0,8	25

Tepelný odpor  $R = 5,06 \text{ m}^2\text{K/W}$

Súčiniteľ prechodu tepla  $U = 0,19 \text{ W/m}^2\text{K}$

\*Hodnotenie podľa STN 73 0540-2 na normalizovanú hodnotu súčiniteľa prechodu tepla

Ukonštrukcie  $\leq$  Unormové

**0,19 < 0,22**

**VYHOVUJE**

Hodnotenie podľa STN 73 0540-2 čl.4 Šírenie vlhkosti v konštrukcii

\* ročná bilancia skondenzovanej a vyparenej vodnej pary je priaznivá , ak

$Mc < Mev$  /  $Mc_{max}$  .podľa STN/  $\text{kg/ (m}^2 \text{ rok)}$

$Mc$  je celoročné množstvo skondenzovanej vodnej pary v konštrukcii v  $\text{kg / (m}^2 \cdot \text{rok)}$

$Mev$  je celoročné množstvo vyparenej vodnej pary v  $\text{kg / (m}^2 \cdot \text{rok)}$

$Mc_{max} = 0,5 \text{ kg/ (m}^2 \text{ rok)}$

**0,002 < 12,378**

**VYHOVUJE**

## VSTUPNÉ ÚDAJE KONŠTRUKCIE NA TEPOVÝMENNOM OBALE PRE VÝPOČET

Názov	d [m]	$\lambda$ [W/m.K]	$\mu$ [-]
Vnútorná omietka	0,015	0,88	6
<b>Murivo z plných pál. tehál</b>	<b>0,300-loggie</b>	0,8	8,5
Vápenocementová omietka	0 02	0,99	19
Lepiaca malta nanesená na 60% plochy	0,002	0,45	15
TI ISOVER TF Profi	0,16	0,036	1,2
Malta výstužnej vrstvy	0,003	0,7	35
Silikátová omietka	0,002	0,8	25

Tepelný odpor  $R = 4,87 \text{ m}^2\text{K/W}$

Súčiniteľ prechodu tepla  $U = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

\*Hodnotenie podľa STN 73 0540-2 na normalizovanú hodnotu súčiniteľa prechodu tepla

Ukonštrukcie  $\leq$  Unormové

**0,20 < 0,22**

**VYHOVUJE**

Hodnotenie podľa STN 73 0540-2 čl.4 Šírenie vlhkosti v konštrukcii

\* ročná bilancia skondenzovanej a vyparenej vodnej pary je priaznivá , ak

$$Mc < Mev \quad / \quad Mc, \max \text{ podľa STN/} \quad \text{kg/ (m}^2 \text{ rok)}$$

Mc je celoročné množstvo skondenzovanej vodnej pary v konštrukcii v kg / (m<sup>2</sup>. rok)

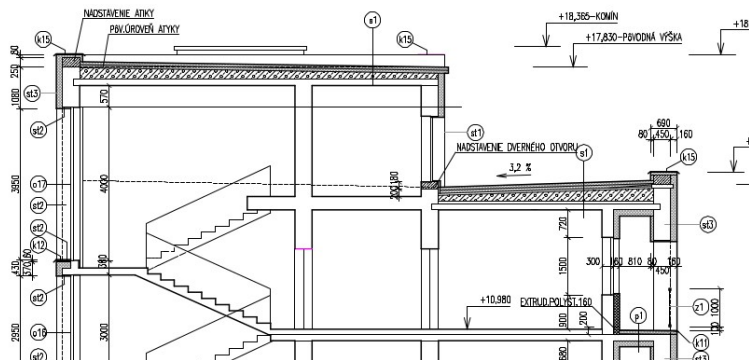
Mev je celoročné množstvo vyparenej vodnej pary v kg / (m<sup>2</sup>. rok)

$$Mc, \max = 0,5 \quad \text{kg/ (m}^2 \text{ rok)}$$

$$0,012 < 12,412$$

**VYHOVUJE**

## 6.5 Strešná konštrukcia



### VSTUPNÉ ÚDAJE KONŠTRUKCIE NA TEPLOVÝMENNOM OBALE PRE VÝPOČET

Názov	d [m]	$\lambda$ [W/m.K]	$\mu$ [-]
Vnútoraná omietka	0,015	0,88	6
Žb stropný panel	0,180	1,20	23
Betónový poter	0,03	1,23	17
Perlitový betón	0,16	0,13	11
Betónový poter	0,05	1,23	17
Pôvodný asfalt.náter	0,05	0,21	280
PIR dosky IKO Enertherm	0,160	0,023	180

Tepelný odpor  $R = 8,66 \quad \text{m}^2\text{K/W}$

Súčiniteľ prechodu tepla  $U = 0,11 \quad \text{W/m}^2\text{K}$

\*Hodnotenie podľa STN 73 0540-2 na normalizovanú hodnotu súčiniteľa prechodu tepla

$$U_{\text{konštrukcie}} \leq U_{\text{normové}}$$

$$0,11 < 0,15$$

**VYHOVUJE**

Hodnotenie podľa STN 73 0540-2 čl.4 Šírenie vlhkosti v konštrukcii

\* ročná bilancia skondenzovanej a vyparenej vodnej pary je priaznivá, ak

$$Mc < Mev \quad / \quad Mc, \max \text{ podľa STN/} \quad 0,1 \text{ kg / (m}^2 \text{ rok)}$$

Mc je celoročné množstvo skondenzovanej vodnej pary v konštrukcii v kg / (m<sup>2</sup>. rok)

Mev je celoročné množstvo vyparenej vodnej pary v kg / (m<sup>2</sup>. rok)

V konštrukcii za daných podmienok nedochádza ku kondenzácii.

## 6.6 Strešná konštrukcia – podlaha loggií.

### VSTUPNÉ ÚDAJE KONŠTRUKCIE NA TEPLOVÝMENNOM OBALE PRE VÝPOČET

Názov	d [m]	$\lambda$ [W/m.K]	$\mu$ [-]
Vnútoraná omietka	0,015	0,88	6
Žb stropný panel	0,150	1,20	23
PIR dosky IKO Enertherm	<b>0,08</b>	0,023	180
Keramická dlažba	0,01	0,95	200

Tepelný odpor

$$R = 3,63 \text{ m}^2\text{K/W}$$

Súčiniteľ prechodu tepla

$$U = 0,27 \text{ W/m}^2\text{K}$$

\*Hodnotenie podľa STN 73 0540-2 na normalizovanú hodnotu súčiniteľa prechodu tepla

$$U_{konštrukcie} \leq U_{normové}$$

$$0,27 > 0,15$$

**NEVYHOVUJE**

**Navrhované riešenie**-nutné pre splnenie normalizovaných požiadaviek STN 730540-2/Z1,zateplenie podlahy loggií TI IKO Enertherm v hrúbke 160 mm.

Navrhované opatrenie je akceptovateľné ak je to technicky, funkčne a ekonomicky uskutočniteľné.

Hodnotenie podľa STN 73 0540-2 čl.4 Šírenie vlhkosti v konštrukcii

\* ročná bilancia skondenzovanej a vyparenej vodnej pary je priaznivá, ak

$$M_c < M_{ev} / M_{c,max} \text{ podľa STN/ } 0,1 \text{ kg / (m}^2 \text{ rok)}$$

M<sub>c</sub> je celoročné množstvo skondenzovanej vodnej pary v konštrukcii v kg / (m<sup>2</sup>. rok)M<sub>ev</sub> je celoročné množstvo vyparenej vodnej pary v kg / (m<sup>2</sup>. rok)

$$0,009 < 0,985$$

**VYHOVUJE**

### 6.7 Výplňové konštrukcie

Na základe dodanej projektovej dokumentácie je realizovaná výmena pôvodných okenných otvorových konštrukcií (drevené zdvojené okná) za nové plastového rámu s  $U_f \max = 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$  s výplňou izolačné trojsklo s  $U_g = 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Pre potreby splnenia požiadavky Vyhlášky 324/2016 Z.z. kde od 1.1.2016 musia výplňové konštrukcie spĺňať požiadavku  $U_{max} = 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$  je použitie takýchto otvorových konštrukcií vyhovujúce. Navrhuje sa použiť plastové okná Rehau Geneo s  $U_f \leq 0,85 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Oceľové dvere do kotolne sa navrhujú zatepliť zo strany interiéru PUR penou ( $\lambda = 0,029 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) hrúbky 50 mm a opatriť z interiérovej strany vhodným povrchovým materiálom.

### 6.8 Tepelné mosty

Podľa STN 730540-2/Z1 článku 8.1.6 hodnota  $\Delta U$  vo  $\text{W/m}^2\text{K}$  sa môže približne určiť v prípadoch, ak nie sú známe konštrukčné detaily:

- a)  $\Delta U = 0,02$  za predpokladu spojitý tepelnoizolačnej vrstvy na vonkajšom povrchu konštrukcie a použitia nových systémov murovaných konštrukcií spĺňajúcich aspoň požiadavky normalizované od 1. 1. 2016;  
 b)  $\Delta U = 0,05$  za predpokladu spojitý tepelnoizolačnej vrstvy na vonkajšom povrchu konštrukcie a použitia nových systémov murovaných konštrukcií najmä po roku 2002;

c)  $\Delta U = 0,1$  pri murovaných, panelových vrstvených betónových a keramických, ľahkých drevených roštových konštrukciách, kovoplastických obvodových plášťov (pred ich obnovou);

d)  $\Delta U = 0,2$  pri zateplení na vnútornej strane vonkajšej konštrukcie;

e) ak je známa hodnota  $\Delta U$  pre konštrukčný systém, môže sa použiť za predpokladu, že sa určila podľa STN EN ISO 13789;

f) v ostatných prípadoch sa vplyv tepelných mostov určí podľa STN EN ISO 13789, lineárne stratové súčinitele a bodové stratové súčinitele sa vypočítajú podľa STN EN ISO 10211.

### 6.9 Priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy

Priemerný súčiniteľ prechodu tepla obalových konštrukcií budovy zohľadňuje vplyv veľkosti a tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií ovplyvnených veľkosťou a členením budovy vyjednotených faktorom tvaru budovy pre rôzne úrovne potreby tepla na vykurovanie

$$U_{em} = H_T / A$$

Vplyv tepelných mostov	[W/.K]	$\Delta U. \sum A_j = 359,7$
Priemerný súč.prechodu tepla	[W/m <sup>2</sup> .K]	$U_{em} = 0,34$
Faktor tvaru budovy	[-]	0,30

**Spĺňa** podľa STN 730540-2 tab.3 minimálne požiadavky (odporúčané hodnoty od 1.1.2016) na energetickú hospodárnosť budov.

## Vyhodnotenie kritérií v zmysle STN 73 0540/2012

### 7.1 Hygienické kritérium.

Minimálna povrchová teplota musí byť vyššia ako teplota rosného bodu pre vylúčenie povrchovej kondenzácie a musí byť vyššia ako kritická povrchová teplota na vznik plesní zodpovedajúca 80% relatívnej vlhkosti vzduchu v tesnej blízkosti povrchu stavebnej konštrukcie.

**Vnútna povrchová teplota fragmentov posudzovaných konštrukcií je vyššia ako teplota rosného bodu a vylučuje riziko vzniku plesní.**

*Obvodová stena suterén nad terénom	$\Theta_{si} = 17,24 > 11,24 \text{ }^{\circ}\text{C},$
*Obvodová stena 1.NP až 4.NP	$\Theta_{si} = 19,16 > 13,12 \text{ }^{\circ}\text{C},$
*Podlaha loggií	$\Theta_{si} = 19,07 > 13,12 \text{ }^{\circ}\text{C},$
*Strecha plochá	$\Theta_{si} = 19,6 > 13,12 \text{ }^{\circ}\text{C},$

Posúdenie na najnižšiu vnútornú povrchovú teplotu  $\Theta_{si}$ , ktorá sa určí výpočtom plošného teplotného poľa pre kritické detaily konštrukcií je potrebné v týchto detailoch doplniť.

### 7.2 Energetické kritérium

Výpočet mernej potreby tepla  $Q_{H,nd}$  pri uvažovaní neprerušovaného vykurovania je hodnotením energetického kritéria, ktoré zohľadňuje vplyv stavebných konštrukcií na maximálnu potrebu tepla bez zohľadnenia kategórie budovy podľa účelu jej užívania.

Budovy spĺňajú energetické kritérium, ak majú v závislosti od faktora tvaru budovymernú potrebu tepla:

$$Q_{H,nd} \leq Q_{H,nd,N}$$

kde  $Q_{H,nd,N}$  je normalizovaná hodnota mernej potreby tepla v kWh/m<sup>2</sup>.a pre nebytové a bytové budovy a je stanovená pre nebytové budovy s konštrukčnou výškou viac ako 2,8 m, ktoré nespĺňajú prvú požiadavku, v kWh/m<sup>3</sup>.a.

$Q_{H,nd}$  merná potreba tepla stanovená podľa 8.1.3 v kWh/m<sup>2</sup>.a

$$Q_{H,nd,1} \leq Q_{H,nd,r1}$$

$$Q_{H,nd,r1} = 25,00 \text{ kWh/m}^2.\text{a}$$

$$29,74 \text{ kWh/m}^3.\text{a} > 25,00 \text{ kWh/m}^2.\text{a}$$

NAVRHOVANÝ STAV NESPLŇA ENERGETICKÉ KRITÉRIUM NA ZÁKLADE  
ODPORÚČANÝCH HODNÔT

### 7.3 Potreba tepla na vykurovanie

$$Q_h \text{ kWh / a} \quad 194\,880$$

vypočítané mesačnou metódou

### 7.4 Zhodnotenie kritéria výmeny vzduchu

V navrhovanom projektovom riešení výpočtom bola stanovená intenzita výmeny vzduchu nasledovnou hodnotou

$$n_{\text{vypočítané}} \geq n_{\text{normové}} \quad /1/h/$$

$$0,3138 < 0,5$$

Pri stanovení energetickej bilancie bola započítaná hodnota 0,50 /1/h/

Pri realizácii okenných konštrukcií je potrebné aby boli opatrené štrbinovým vetraním.

### 7.5 Preukázanie predpokladu splnenia energetickej hospodárnosti budovy

$$Q_{EP} \leq Q_{r1,EP}$$

$$Q_{r1,EP} = 27,6 \text{ kWh/m}^2.\text{a}$$

$$26,17 \text{ kWh/m}^2.\text{a} < 27,6 \text{ kWh/m}^2.\text{a}$$

SPLŇA NORMOVÚ POŽIADAVKU NA DOSIAHNUTIE ENERGETICKEJ HOSPODÁRNOSTI BUDOVY  
NA ZÁKLADE ODPORÚČANÝCH HODNÔT

### 7.6 Zatriedenie budovy do energetickej triedy

Projektové hodnotenie energetickej náročnosti budov bolo vykonané podľa Vyhlášky č. 324/2016 Z.z. Budova bola zatriedená do energetickej triedy v navrhovanom stave. Podľa zákona NR SR č. 555/2005 Z.z. o energetickej

hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov je budova zaradená do kategórie:

#### 4 – Budovy škôl a školských zariadení

Vypočítaná potreba energie :	Navrhovaný stav		
- na vykurovanie:	32,54	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	trieda „B“
- na TV:	10,10	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	trieda „B“
- na osvetlenie :	13,5	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	trieda „B“

Vypočítaná celková potreba energie: 56,14 kWh/(m<sup>2</sup>.a) trieda „B“

Vypočítaná primárna energia -globálny ukazovateľ  
87,79 kWh/(m<sup>2</sup>.a) trieda „B“

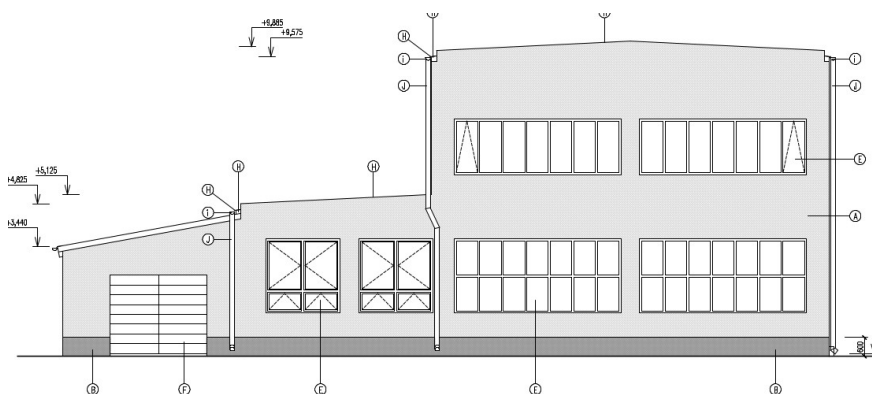
CO<sub>2</sub> 11,10 kg/ m<sup>2</sup>.a

#### 7.7 Záver posúdenia

Požiadavka podľa 324/2016 Z.z.: Minimálne požiadavky určené ako horná hranica energetickej triedy A1 pre globálny ukazovateľ musia spĺňať nové budovy postavené po 1.1.2016. Významne obnovované budovy musia túto požiadavku splniť, ak je to technicky, funkčne a ekonomicky uskutočniteľné.

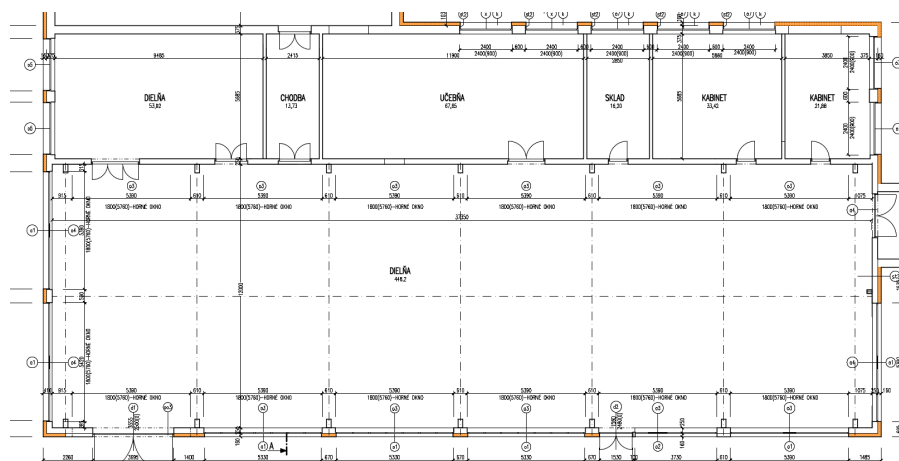
Všetky obalové konštrukcie a odporúčanie sú uvedené v hodnotení.

### 8. Tepelnotechnické posúdenie obalových konštrukcií objektu SO-02 podľa projektového návrhu.



#### 8.1 Obvodová stena S1 250 mm.

#### ZLOŽENIE A UMIESTNENIE OBVODOVÉHO PLÁŠŤA PODĽA PD



## VSTUPNÉ ÚDAJE KONŠTRUKCIE NA TEPOVÝMENNOM OBALE PRE VÝPOČET

Názov	d [m]	$\lambda$ [W/m.K]	$\mu$ [-]
Vnútná omietka	0,015	0,88	6
<b>Murivo z tehál CDm</b>	<b>0,250</b>	0,72	7,0
Vápenocementová omietka	0 02	0,99	19
Lepiaca malta nanesená na 60% plochy	0,002	0,45	15
TI ISOVER TF Profi	0,16	0,036	1,2
Malta výstužnej vrstvy	0,003	0,7	35
Silikátová omietka	0,002	0,8	25

Tepelný odpor  $R = 4,85 \text{ m}^2\text{K/W}$

Súčiniteľ prechodu tepla  $U = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

\*Hodnotenie podľa STN 73 0540-2 na normalizovanú hodnotu súčiniteľa prechodu tepla

Ukonštrukcie  $\leq U_{\text{normové}}$

**0,20 < 0,22**

**VYHOVUJE**

Hodnotenie podľa STN 73 0540-2 čl.4 Šírenie vlhkosti v konštrukcii

\* ročná bilancia skondenzovanej a vyparenej vodnej pary je priaznivá , ak

$Mc < Mev$  /  $Mc, \text{max}$  podľa STN/  $\text{kg/ (m}^2 \text{ rok)}$

Mc je celoročné množstvo skondenzovanej vodnej pary v konštrukcii v  $\text{kg/ (m}^2 \text{ rok)}$

Mev je celoročné množstvo vyparenej vodnej pary v  $\text{kg/ (m}^2 \text{ rok)}$

$Mc, \text{max} = 0,5$

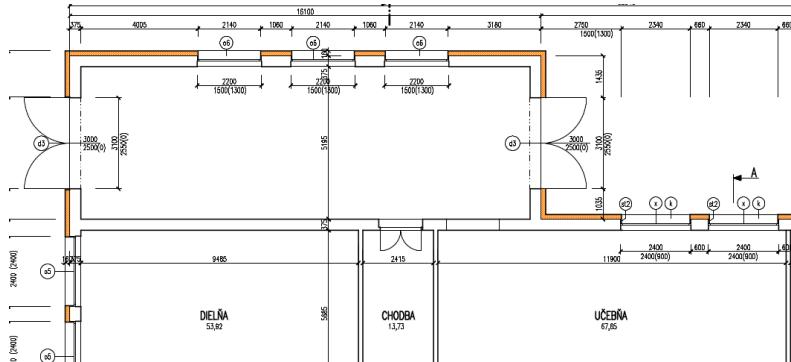
$\text{kg/ (m}^2 \text{ rok)}$

**0,017 < 12,705**

**VYHOVUJE**

## 8.2 Obvodová stena S2 375 mm

### ZLOŽENIE A UMIESTNENIE OBVODOVÉHO PLÁŠŤA PODĽA PD



### VSTUPNÉ ÚDAJE KONŠTRUKCIE NA TEPOVÝMENNOM OBALE PRE VÝPOČET

Názov	d [m]	$\lambda$ [W/m.K]	$\mu$ [-]
Vnútná omietka	0,015	0,88	6
<b>Murivo z tehál CDm</b>	<b>0,375</b>	0,72	7,0
Vápenocementová omietka	0 02	0,99	19
Lepiaca malta nanesená na 60% plochy	0,002	0,45	15
TI ISOVER TF Profi	0,16	0,036	1,2
Malta výstužnej vrstvy	0,003	0,7	35
Silikátová omietka	0,002	0,8	25

15

$$U = 0,19 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Ukonštrukcie  $\leq$  Unormové

$$0,19 < 0,22$$

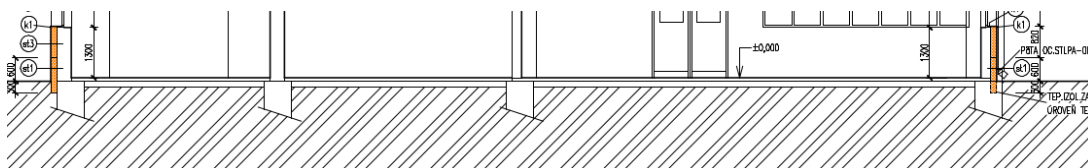
## VYHOVUJE

$$M_{c,max} = 0,5$$
kg/ (m<sup>2</sup> rok)
$$0,007 < 12,584$$

## VYHOVUJE

### 8.3 Podlaha na teréne

## ZLOŽENIE A UMIESTNENIE OBVODOVÉHO PLÁŠŤA PODĽA PD



## VSTUPNÉ ÚDAJE KONŠTRUKCIE NA TEPOVÝMENNOM OBALE PRE VÝPOČET

Názov	d [m]	$\lambda$ [W/m.K]	$\mu$ [-]
Cementový poter	0,03	1,16	17
Betónový poter armovaný	0,10	1,34	17
Hydroizolácia			

$$R_f = 0,100 \text{ m}^2\text{K/W}$$

\*Hodnotenie podľa STN 73 0540-2 na normalizovanú hodnotu tepelného odporu podlahy vykurovaného priestoru na teréne

Rkonštrukcie  $\geq$  Rnormové
$$0,100 < 2,5$$

NEVYHOVUJE

$$U_o = 0,341 \text{ W/m}^2\text{K}.$$

**Navrhované riešenie** –nutné pre splnenie normalizovaných požiadaviek.Zateplenie podlaha XPS je pre splnenie požiadaviek STN 730540-2/Z1 nutné v hrúbke minimálne 100 mm.

m2K/W

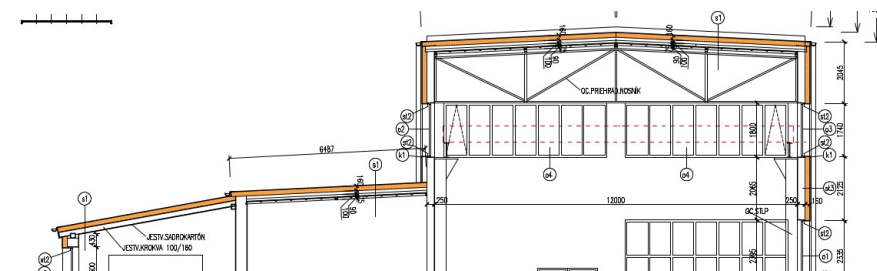
$$R_f = 3,04 > 2,5$$

## VYHOVUJE

Navrhované opatrenie je akceptovateľné ak je to technicky, funkčne a ekonomicky uskutočniteľné.

#### 8.4 Strešná konštrukcia.

## ZLOŽENIE A UMIESTNENIE OBVODOVÉHO PLÁŠŤA PODĽA PD



**VSTUPNÉ ÚDAJE KONŠTRUKCIE NA TEPOVÝMENNOM OBALE PRE VÝPOČET**

Názov	d [m]	$\lambda$ [W/m.K]	$\mu$ [-]
Vnútna omietka	0,015	0,88	6
Žb stropný panel	0,09	1,20	23
Obyčajný prostý betón	0,05	1,23	17
Pórobetón	0,075	0,19	6
Perlitový betón	0,10	0,13	11
Pôvodný asfalt.náter	0,05	0,21	280
PIR dosky IKO Enertherm	0,160	0,023	180

Tepelný odpor  $R = 8,49 \text{ m}^2\text{K/W}$

Súčiniteľ prechodu tepla  $U = 0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$

\*Hodnotenie podľa STN 73 0540-2 na normalizovanú hodnotu súčiniteľa prechodu tepla

$U_{konštrukcie} \leq U_{normové}$

**0,12 < 0,15**

**VYHOVUJE**

Hodnotenie podľa STN 73 0540-2 čl.4 Šírenie vlhkosti v konštrukcii

\* ročná bilancia skondenzovanej a vyparenej vodnej pary je priaznivá , ak

$Mc < Mev$  /  $Mc_{max}$  .podľa STN/  $0,1 \text{ kg} / (\text{m}^2 \text{ rok})$

$Mc$  je celoročné množstvo skondenzovanej vodnej pary v konštrukcii v  $\text{kg} / (\text{m}^2 \cdot \text{rok})$

$Mev$  je celoročné množstvo vyparenej vodnej pary v  $\text{kg} / (\text{m}^2 \cdot \text{rok})$

V konštrukcii za daných podmienok nedochádza ku kondenzácii.

**8.5 Výplňové konštrukcie detto ako bod 6.7****8.6 Tepelné mosty detto ako bod 6.8****8.7 Priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy**

Priemerný súčiniteľ prechodu tepla obalových konštrukcií budovy zohľadňuje vplyv veľkosti a tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií ovplyvnených veľkosťou a členením budovy vyjadrených faktorom tvaru budovy pre rôzne úrovne potreby tepla na vykurovanie

$$U_{em} = H_T / A$$

Vplyv tepelných mostov	[W.K]	$\Delta U \cdot \sum A_j = 133,44$
Priemerný súč.prechodu tepla	[W/m <sup>2</sup> .K]	$U_{em} = 0,36$
Faktor tvaru budovy	[-]	0,43

**Spĺňa** podľa STN 730540-2 tab.3 minimálne požiadavky (odporúčané hodnoty od 1.1.2016) na energetickú hospodárnosť budov.

**Vyhodnotenie kritérií v zmysle STN 73 0540/2012****9.1 Hygienické kritérium.**

**Vnútna povrchová teplota fragmentov posudzovaných konštrukcií je vyššia ako teplota rosného bodu a vylučuje riziko vzniku plesní.**

\*Obvodová stena 375mm

$\Theta_{si} = 17,17 > 11,24 \text{ } ^\circ\text{C}$ ,

\*Obvodová stena 250mm

$\Theta_{si} = 17,14 > 11,24 \text{ } ^\circ\text{C}$ ,

\*Strecha plochá

$\Theta_{si} = 17,62 > 11,24 \text{ } ^\circ\text{C}$ ,

Posúdenie na najnižšiu vnútornú povrchovú teplotu  $\Theta_{si}$ , ktorá sa určí výpočtom plošného teplotného poľa pre kritické detaily konštrukcií je potrebné v týchto detailoch doplniť.



**9.2 Energetické kritérium**

$$Q_{H,nd,1} \leq Q_{H,nd,r1}$$

$$Q_{H,nd,r1} = 29,63 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{a}$$

$$76,83 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{a} > 29,63 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{a}$$

NAVRHOVANÝ STAV NESPLŇA ENERGETICKÉ KRITÉRIUM NA ZÁKLADE  
ODPORÚČANÝCH HODNÔT

**9.3 Potreba tepla na vykurovanie**

$$Q_h \text{ kWh / a} \quad 54\,710$$

vypočítané mesačnou metódou

**9.4 Zhodnotenie kritéria výmeny vzduchu**

V navrhovanom projektovom riešení výpočtom bola stanovená intenzita výmeny vzduchu nasledovnou hodnotou

$$n_{\text{vypočítané}} \geq n_{\text{normové}} \quad /1/h/$$

$$0,565 > 0,5$$

Pri stanovení energetickej bilancie bola započítaná hodnota 0,2 /1/h/

**9.5 Preukázanie predpokladu splnenia energetickej hospodárnosti budovy**

$$Q_{EP} \leq Q_{r1,EP}$$

$$Q_{r1,EP} = 27,6 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{a}$$

$$67,61 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{a} > 27,6 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{a}$$

NESPLŇA NORMOVÚ POŽIADAVKU NA DOSIAHNUTIE ENERGETICKEJ HOSPODÁRNOSTI BUDOVY  
NA ZÁKLADE ODPORÚČANÝCH HODNÔT.

**9.6 Zatriedenie budovy do energetickej triedy**

Projektové hodnotenie energetickej náročnosti budov bolo vykonané podľa Vyhlášky č. 324/2016 Z.z. Budova bola zatriedená do energetickej triedy v navrhovanom stave. Podľa zákona NR SR č. 555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov je budova zaradená do kategórie:

**4 – Budovy škôl a školských zariadení**

Vypočítaná potreba energie :	Navrhovaný stav		
- na vykurovanie:	79,87	kWh/(m <sup>2</sup> ·a)	trieda „C“
- na TV:	2,02	kWh/(m <sup>2</sup> ·a)	trieda „A“
- na osvetlenie :	11,5	kWh/(m <sup>2</sup> ·a)	trieda „B“

Vypočítaná celková potreba energie:	93,39	kWh/(m <sup>2</sup> ·a)	trieda „C“
-------------------------------------	-------	-------------------------	------------

Vypočítaná primárna energia -globálny ukazovateľ	118,08	kWh/(m <sup>2</sup> ·a)	trieda „B“
--	--------	-------------------------	------------

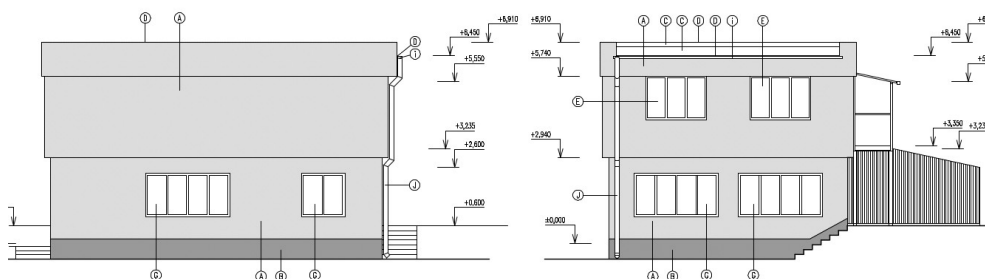
CO <sub>2</sub>	19,81	kg/ m <sup>2</sup> ·a	
-----------------	-------	-----------------------	--

**9.7 Záver posúdenia**

Požiadavka podľa 324/2016 Z.z.: Minimálne požiadavky určené ako horná hranica energetickej triedy A1 pre globálny ukazovateľ musia splňať nové budovy postavené po 1.1.2016. Významne obnovované budovy musia túto požiadavku splniť, ak je to technicky, funkčne a ekonomicky uskutočniteľné.

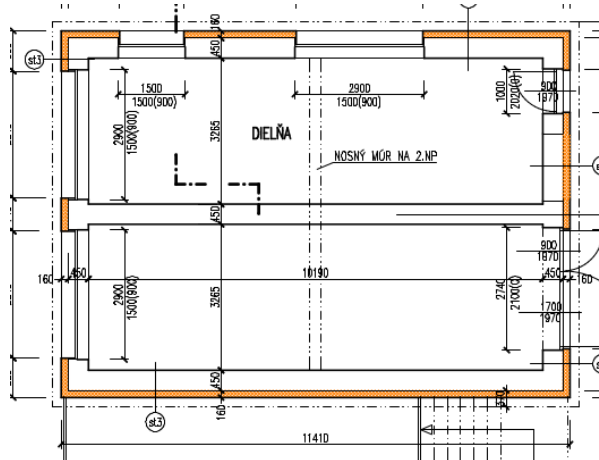
Všetky obalové konštrukcie a odporúčanie sú uvedené v hodnotení.

# 10. Tepelnotechnické posúdenie obalových konštrukcií objektu SO-03 podľa projektového návrhu.



## 10.1 Obvodová stena S1 450 mm.

### ZLOŽENIE A UMIESTNENIE OBVODOVÉHO PLÁŠŤA PODĽA PD



### VSTUPNÉ ÚDAJE KONŠTRUKCIE NA TEPLOVÝMENNOM OBALE PRE VÝPOČET

Názov	d [m]	$\lambda$ [W/m.K]	$\mu$ [-]
Vnútorná omietka	0,015	0,88	6
<b>Murivo z plných pál. tehál</b>	<b>0,450</b>	0,8	8,5
Vápenocementová omietka	0 02	0,99	19
Lepiaca malta nanesená na 60% plochy	0,002	0,45	15
TI ISOVER TF Profi	0,16	0,036	1,2
Malta výstužnej vrstvy	0,003	0,7	35
Silikátová omietka	0,002	0,8	25

Tepelný odpor  $R = 5,06 \text{ m}^2\text{K/W}$

Súčiniteľ prechodu tepla  $U = 0,19 \text{ W/m}^2\text{K}$

\*Hodnotenie podľa STN 73 0540-2 na normalizovanú hodnotu súčiniteľa prechodu tepla

Ukonštrukcie  $\leq$  Unormové

**0,19 < 0,22**

**VYHOVUJE**

Hodnotenie podľa STN 73 0540-2 čl.4 Šírenie vlhkosti v konštrukcii

\* ročná bilancia skondenzovanej a vyparenej vodnej pary je priaznivá, ak

$M_c < M_{ev}$  /  $M_{c,max}$  podľa STN/  $\text{kg}/(\text{m}^2 \text{ rok})$

$M_c$  je celoročné množstvo skondenzovanej vodnej pary v konštrukcii v  $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$

$M_{ev}$  je celoročné množstvo vyparenej vodnej pary v  $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$

$M_{c,max} = 0,5$

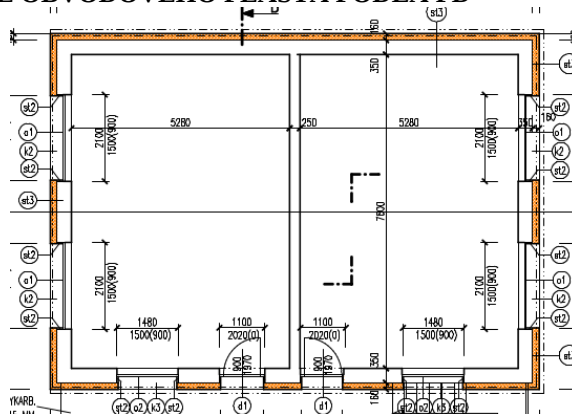
$\text{kg}/(\text{m}^2 \text{ rok})$

**0,002 < 12,378**

**VYHOVUJE**

### 10.2 Obvodová stena S2 300 mm.

#### ZLOŽENIE A UMIESTNENIE OBVODOVÉHO PLÁŠŤA PODĽA PD



#### VSTUPNÉ ÚDAJE KONŠTRUKCIE NA TEPELOVÝMENNOM OBALE PRE VÝPOČET

Názov	d [m]	$\lambda$ [W/m.K]	$\mu$ [-]
Vnútorná omietka	0,015	0,88	6
<b>Murivo z plných pál. tehál</b>	<b>0,300</b>	0,8	8,5
Vápenocementová omietka	0 02	0,99	19
Lepiaci malta nanosená na 60% plochy	0,002	0,45	15
TI ISOVER TF Profi	0,16	0,036	1,2
Malta výstužnej vrstvy	0,003	0,7	35
Silikátová omietka	0,002	0,8	25

Teplný odpor  $R = 4,87 \text{ m}^2\text{K/W}$

Súčiniteľ prechodu tepla  $U = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

\*Hodnotenie podľa STN 73 0540-2 na normalizovanú hodnotu súčiniteľa prechodu tepla

Ukonštrukcie  $\leq U_{\text{normové}}$

**0,20 < 0,22**

**VYHOVUJE**

Hodnotenie podľa STN 73 0540-2 čl.4 Šírenie vlhkosti v konštrukcii

\* ročná bilancia skondenzovanej a vyparenej vodnej pary je priaznivá, ak

$M_c < M_{ev}$  /  $M_{c,max}$  podľa STN/  $\text{kg/ (m}^2 \text{ rok)}$

$M_c$  je celoročné množstvo skondenzovanej vodnej pary v konštrukcii v  $\text{kg/ (m}^2 \text{ rok)}$

$M_{ev}$  je celoročné množstvo vyparenej vodnej pary v  $\text{kg/ (m}^2 \text{ rok)}$

$M_{c,max} = 0,5$

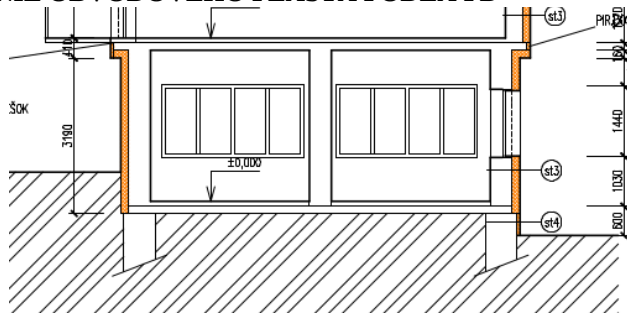
$\text{kg/ (m}^2 \text{ rok)}$

**0,012 < 12,412**

**VYHOVUJE**

### 10.3 Podlaha na teréne

#### ZLOŽENIE A UMIESTNENIE OBVODOVÉHO PLÁŠŤA PODĽA PD



## VSTUPNÉ ÚDAJE KONŠTRUKCIE NA TEPOVÝMENNOM OBALE PRE VÝPOČET

Názov	d [m]	$\lambda$ [W/m.K]	$\mu$ [-]
Cementový poter	0,03	1,16	17
Betónový poter armovaný	0,10	1,34	17
Hydroizolácia			

Tepelný odpor  $R_f = 0,100 \text{ m}^2\text{K/W}$

\*Hodnotenie podľa STN 73 0540-2 na normalizovanú hodnotu tepelného odporu podlahy vykurovaného priestoru na teréne

$$R_{\text{konštrukcie}} \geq R_{\text{normové}}$$

$$0,100 < 2,5$$

NEVYHOVUJE

Súčiniteľ prechodu tepla podlahy :  $U_o = 0,636 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

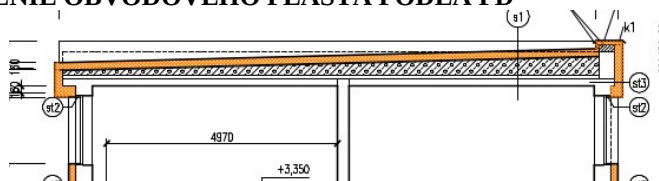
**Navrhované riešenie**-nutné pre splnenie normalizovaných požiadaviek. Zateplenie podlaha XPS je pre splnenie požiadaviek STN 730540-2/Z1 nutné v hrúbke minimálne 100 mm.

Tepelný odpor  $R_f = 2,74 > 2,5$  **VYHOVUJE**

Navrhované opatrenie je akceptovateľné ak je to technicky, funkčne a ekonomicky uskutočniteľné.

## 10.4 Strešná konštrukcia.

## ZLOŽENIE A UMIESTNENIE OBVODOVÉHO PLÁŠŤA PODEA PD



## VSTUPNÉ ÚDAJE KONŠTRUKCIE NA TEPOVÝMENNOM OBALE PRE VÝPOČET

Názov	d [m]	$\lambda$ [W/m.K]	$\mu$ [-]
Vnúťorná omietka	0,015	0,88	6
Žb stropný panel	0,150	1,20	23
Betónový poter	0,03	1,23	17
Perlitový betón	0,16	0,13	11
Betónový poter	0,05	1,23	17
Pôvodný asfalt.náter	0,05	0,21	280
PIR dosky IKO Enertherm	0,160	0,023	180

Tepelný odpor  $R = 8,66 \text{ m}^2\text{K/W}$

Súčiniteľ prechodu tepla  $U = 0,11 \text{ W/m}^2\text{K}$

\*Hodnotenie podľa STN 73 0540-2 na normalizovanú hodnotu súčiniteľa prechodu tepla

$$U_{\text{konštrukcie}} \leq U_{\text{normové}}$$

$$0,11 < 0,15$$

VYHOVUJE

Hodnotenie podľa STN 73 0540-2 čl.4 Šírenie vlhkosti v konštrukcii

\* ročná bilancia skondenzovanej a vyparenej vodnej pary je priaznivá , ak

$$M_c < M_{ev} / M_{c,max} \text{ podľa STN/ } 0,1 \text{ kg / (m}^2 \text{ rok)}$$

$M_c$  je celoročné množstvo skondenzovanej vodnej pary v konštrukcii v kg / (m<sup>2</sup>. rok)

$M_{ev}$  je celoročné množstvo vyparenej vodnej pary v kg / (m<sup>2</sup>. rok)

V konštrukcii za daných podmienok nedochádza ku kondenzácii.

**10.5. Výplňové konštrukcie detto ako bod 6.7****10.6. Tepelné mosty detto ako bod 6.8****10.7. Priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy**

Priemerný súčiniteľ prechodu tepla obalových konštrukcií budovy zohľadňuje vplyv veľkosti a tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií ovplyvnených veľkosťou a členením budovy vyjadrených faktorom tvaru budovy pre rôzne úrovne potreby tepla na vykurovanie

$U_{em} = H_T / A$		
Vplyv tepelných mostov	[W/.K]	$\Delta U. \Sigma A_j = 23,52$
Priemerný súč. prechodu tepla	[W/m <sup>2</sup> .K]	$U_{em} = 0,38$
Faktor tvaru budovy	[-]	0,74

**Nesplňa** podľa STN 730540-2 tab.3 minimálne požiadavky (odporúčané hodnoty od 1.1.2016) na energetickú hospodárnosť budov.

**Vyhodnotenie kritérií v zmysle STN 73 0540/2012****11.1 Hygienické kritérium.**

**Vnútrotná povrchová teplota fragmentov posudzovaných konštrukcií je vyššia ako teplota rosného bodu a vylučuje riziko vzniku plesní.**

\*Obvodová stena 450mm

$\Theta_{si} = 17,18 > 11,24 \text{ } ^\circ\text{C},$

\*Obvodová stena 300mm

$\Theta_{si} = 17,15 > 11,24 \text{ } ^\circ\text{C},$

\*Strecha plochá

$\Theta_{si} = 17,62 > 11,24 \text{ } ^\circ\text{C},$

Posúdenie na najnižšiu vnútornú povrchovú teplotu  $\Theta_{si}$ , ktorá sa určí výpočtom plošného teplotného poľa pre kritické detaily konštrukcií je potrebné v týchto detailoch doplniť.

**11.2 Energetické kritérium**

$$Q_{H,nd,1} \leq Q_{H,nd,r1}$$

$$Q_{H,nd,r1} = 40,72 \text{ kWh/m}^2.\text{a}$$

$$69,90 \text{ kWh/m}^3.\text{a} > 40,72 \text{ kWh/m}^2.\text{a}$$

NAVRHOVANÝ STAV NESPLŇA ENERGETICKÉ KRITÉRIUM NA ZÁKLADE  
ODPORÚČANÝCH HODNÔT

**11.3 Potreba tepla na vykurovanie**

$$Q_h \text{ kWh / a} \quad 12\,027$$

vypočítané mesačnou metódou

**11.4 Zhodnotenie kritéria výmeny vzduchu**

V navrhovanom projektovom riešení výpočtom bola stanovená intenzita výmeny vzduchu nasledovnou hodnotou

$$n_{\text{vypočítané}} \geq n_{\text{normové}} \quad /1/h/$$

$$0,56 > 0,5$$

Pri stanovení energetickej bilancie bola započítaná hodnota 0,56 /1/h/

**11.5. Preukázanie predpokladu splnenia energetickej hospodárnosti budovy**

$$Q_{EP} \leq Q_{r1,EP}$$

$$Q_{r1,EP} = 27,6 \text{ kWh/m}^2.\text{a}$$

$$61,51 \text{ kWh/m}^2.\text{a} > 27,6 \text{ kWh/m}^2.\text{a}$$

NESPLŇA NORMOVÚ POŽIADAVKU NA DOSIAHNUTIE ENERGETICKEJ HOSPODÁRNOSTI BUDOVY  
NA ZÁKLADE ODPORÚČANÝCH HODNÔT.

**11.6 Zatriedenie budovy do energetickej triedy**

Projektové hodnotenie energetickej náročnosti budov bolo vykonané podľa Vyhlášky č. 324/2016 Z.z. Budova bola zatriedená do energetickej triedy v navrhovanom stave. Podľa zákona NR SR č. 555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov je budova zaradená do kategórie:

#### 4 – Budovy škôl a školských zariadení

<b>Vypočítaná potreba energie :</b>	<b>Navrhovaný stav</b>		
- na vykurovanie:	76,46	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	trieda „C“
- na TV:	2,02	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	trieda „A“
- na osvetlenie :	13,0	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	trieda „B“
<b>Vypočítaná celková potreba energie:</b>	91,48	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	trieda „C“
<b>Vypočítaná primárna energia -globálny ukazovateľ</b>	117,15	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	trieda „B“
<b>CO<sub>2</sub></b>	19,33	kg/ m <sup>2</sup> .a	

#### **11.7 Záver posúdenia**

Požiadavka podľa 324/2016 Z.z.: Minimálne požiadavky určené ako horná hranica energetickej triedy A1 pre globálny ukazovateľ musia spĺňať nové budovy postavené po 1.1.2016. Významne obnovované budovy musia túto požiadavku splniť, ak je to technicky, funkčne a ekonomicky uskutočniteľné.

Všetky obalové konštrukcie a odporúčanie sú uvedené v hodnotení.

