

**MŠ ČADCA - PODZÁVOZ
BUDOVA SO SÚP.Č. 2739
ČADCA 022 01**

**PROJEKTOVÉ HODNOTENIE ENERGETICKEJ
HOSPODÁRNOSTI BUDOVY**

**doc. Ing. Andrej Kapjor, PhD.
013 23 Višňové 896**

1 ÚVOD POSUDKU

Projektové energetické hodnotenie bolo vypracované na základe žiadosti spracovateľa projektu stavby ako súčasť projektu pre stavebné povolenie a realizáciu .

Cieľom projektového energetického hodnotenia je preukázanie splnenia požadovaných základných požiadaviek na stavby podľa stavebného zákona č. 50/1976 Zb. v znení neskorších predpisov, ktoré je vykonané výpočtovými postupmi podľa noriem súvisiacich so smernicou č. 2010/31/EÚ o energetickej hospodárnosti budov, zákonom č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov, zákonom č. 300/2012 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 555/2005 Z. z. a vykonávacou vyhláškou MDVRR SR č. 364/2012 Z. z., ktorá ustanovuje podrobnosti o výpočte energetickej hospodárnosti budov a preukázaní splnenia globálneho (energetického) ukazovateľa. Tieto normy sú pre tepelnotechnické výpočty prevzaté a ako normatívne odkazy zavedené do STN 73 0540-2:2012. Podľa STN 73 0540:2012, časť 2: Funkčné požiadavky, sa požaduje splnenie a preukázanie piatich kritérií reprezentujúcich požiadavky na tepelnú ochranu stavebných konštrukcií a budov.

Posúdenie je v zmysle Zákona č. 555/2005 Z.z. SR v znení neskorších predpisov a Vyhlášky MDVRR SR č. 324/2016 o energetickej hospodárnosti budov spracované v rozsahu projektového hodnotenia, pretože ide o stupeň projektovej dokumentácie pre stavebné povolenie .

1.1 PODKLADY PRE VYPRACOVANIE POSUDKU

- [1]. Projekt stavby :
ZŠ a MŠ Čadca Podzávoz, budova so súpisným číslom 2739, Miesto stavby: Podzávoz 2739, Čadca 02201, Investor : Mesto Čadca, Mestský úrad Čadca, Námestie Slobody 30, 02201 Čadca Časť: architektonicko-stavebné riešenie , Hlavný inžinier projektu: ng.arch. Matej Babuliak - Mbarch
- [2]. Sternová,Z., Bendžalová,J., Rakovský,Š.: Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov - Časť 1 - 4 Komentár k STN 73 0540:2002. VVÚPS-NOVA Bratislava, 2002.
- [3]. Chmúrny,I. a kol.: Komentár a návrh výpočtu energetickej certifikácie budov. MVaRR SR, Bratislava, 2007.
- [4]. Sternová, Z. a kol.: Energetická hospodárnosť a energetická certifikácia budov. Jaga Group Bratislava, 2012.
- [5]. Vyhláška č. 364/2012 MDVaRR SR, ktorou sa vykonáva zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.
- [6]. Zákon č. 300/2012 “Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov” v znení neskorších predpisov a ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) v znení neskorších predpisov.
- [7]. Vyhláška MDVRR SR č. 324/2016, ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky č. 364/2012 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.
- [8]. STN EN ISO 6946 Stavebné konštrukcie. Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla. Výpočtová metóda.
- [9]. STN EN ISO 13370 Tepelnotechnické vlastnosti budov. Šírenie tepla zeminou. Výpočtové metódy.
- [10]. STN EN ISO 10077-1 Tepelnotechnické vlastnosti okien, dverí a okeníc. Výpočet súčiniteľa prechodu tepla. Časť 1: Všeobecne.
- [11]. STN EN ISO 13789 Tepelnotechnické vlastnosti budov. Merná tepelná strata prechodom tepla. Výpočtová metóda.
- [12]. STN EN ISO 13790 Tepelnotechnické vlastnosti budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie a chladenie.
- [13]. STN 730540-2:2012 Tepelná ochrana budov. Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Časť 2: Funkčné požiadavky.
- [14]. STN 73 0540-3: 2012 Tepelná ochrana budov. Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Časť 3: Vlastnosti prostredia a stavebných výrobkov.

- [15]. STN EN ISO 13790:2010 NA Energetická hospodárnosť budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie a chladenie. Národná príloha.
- [16]. STN 730540-2/Z1:2016 Tepelná ochrana budov. Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Časť 2: Funkčné požiadavky Zmena 1.
- [17]. Certifikáty a technické listy od použitých materiálov

2 ZÁKLADNÉ ÚDAJE O STAVBE

Miesto stavby: Podzávoz 2739, Čadca 02201

Druh stavby: Významná obnova

Predmetom riešenia je rekonštrukcia stavby MŠ Podzávoz - budovy so súp. č. 2739, výsledkom ktorej je zníženie energetickej náročnosti stavby. V rámci rekonštrukcie dôjde k zatepleniu objektu, výmene obvodových okenných a dverných výplní, celkovej výmene vykurovacieho systému, inštalácie systému pre TUV, výmene vnútornej elektroinštalácie, doplneniu solárnych kolektorov a zavedeniu rekuperačného vetrania. Hodnotenia sa vzťahujú pre kategóriu budov – budovy škôl a školských zariadení, pretože charakter užívania stavby je najbližší tejto kategórii.

2.1 NORMALIZOVANÉ KLIMATICKÉ PODMIENKY

Pre výpočet potreby tepla na krytie strát prechodom a vetraním bola použitá dennostupňová metóda. Dennostupne sú pre potreby hodnotenia normalizované, nakoľko vypočítané hodnoty budú podrobené normalizovanému hodnoteniu.

A. Zimné obdobie		3422 K.deň						
Normalizovaný počet dennostupňov štandardného vykurovacieho obdobia D_t pre vnútornú teplotu 20 °C								
Počet dní vykurovacieho obdobia /počet vykurovacích dní podľa mesiacov p (deň)	212	október	31					
		november	30					
		december	31					
		január	31					
		február	28					
		marec	31					
		apríl	30					
		Priemerná vonkajšia teplota počas vykurovacieho obdobia/priemerná vonkajšia teplota podľa mesiacov θ_v v °C	3,86	október	+ 9,8			
		november	+ 4,3					
		december	- 0,3					
		január	- 1,8					
		február	+ 0,4					
		marec	+ 4,6					
		apríl	+ 9,9					
Celková energia slnečného žiarenia I_{sj} na jednotku plochy s nasmerovaním j počas štandardného vykurovacieho obdobia v kWh/m ² 1)	sever	100						
	juh	320						
	východ a západ	200						
	juhozápad, juhovýchod	260						
	severovýchod a severozápad	130						
	horizontálna orientácia	340						
Celková energia slnečného žiarenia pre zimné mesiace štandardného vykurovacieho obdobia v kWh/m ²								
Orientácia	Mesiace							Spolu X-IV
	I	II	III	IV	X	XI	XII	
Juh	30,2	43,6	61,2	66,3	57,2	33,1	28,4	320
Sever	9,1	13,8	20,1	27,2	14,5	8,4	6,8	100
Východ, západ	14,9	24,5	42,0	59,1	32,2	15,4	11,8	200
Juhovýchod, juhozápad	22,7	33,8	50,9	62,0	44,8	24,9	20,8	260
Severovýchod, Severozápad	10,2	16,1	26,8	41,6	18,3	9,6	7,4	130
Horizontálna rovina	22,2	38,6	71,4	108,2	55,0	26,2	18,4	340

2.2 CHARAKTERISTIKA OBJEKTU

Predmetom riešenia je stavebný objekt so súpisným číslom 2739 v areáli ZŠ a MŠ Čadca - Podzávoz, na ulici Podzávoz 2739 v Čadci, Katastrálne územie Čadca. Riešený objekt pochádza zo štyridsiatych rokov dvadsiateho storočia, v prevádzke je od roku 1942, autor nie je známy. Objekt je samostatne stojaci, murovaný, dvojpodlažný, čiastočne podpivničený, pôdorysného tvaru „L“ so sedlovou strechou s valbami. Objekt MŠ Podzávoz má v súčasnosti dva vstupy do budovy. Ku pôvodnému objektu bol pravdepodobne dostavaný trakt s hygienou, o čom svedčí rôzne prestrešenie priestoru. Na prízemí sú situované vstupné priestory, hygiena, jedáleň, varňa, dielne a knižnica. Na druhom nadzemnom podlaží sú triedy s hygienou, kuchynkou a skladovými priestormi. Priestor povaly je nevyužívaný, prístupný cez strešný výlez. Objekt je čiastočne podpivničený, v pivnici sú nevyužívané priestory v zlom technickom stave – zatekanie a plesne. Objekt je ležatým potrubím vedeným vzduchom napojený na samostatný objekt kotolne, čím je

zabezpečené jeho vykurovanie.

3. **NORMATÍVNE POŽIADAVKY PRE SPRACOVANIE TEPELNOTECHNICKÉHO POSUDKU**

Predmetom posúdenia sú obalové konštrukcie a budova ako celok v zmysle požiadaviek STN 73 0540:2012. Táto norma platí pre rôzne úrovne energetickej hospodárnosti budov. Požiadavky platia na nové budovy. Na obnovované budovy platia požiadavky ako na nové budovy, ak je to funkčne, technicky a ekonomicky uskutočniteľné. Uvedená norma platí na všetky budovy a ich časti s dlhodobým pobytom osôb, ktorých pobyt vo vnútornom priestore vo vnútornom priestore alebo jeho funkčne vymedzenej časti trvá počas jedného dňa viac ako 4 hodiny a opakuje sa pri dlhodobom užívaní budovy viac ako raz týždenne.

3.1 **TEPELNOTECHNICKÉ POŽIADAVKY**

Pri návrhu stavebných konštrukcií a priestorov vymedzených určeným stavom vnútorného prostredia bytových a nebytových budov sa vyhláškou MŽP SR č. 532/2002 Z.z. (§ 21) požaduje splnenie nasledovných požiadaviek STN 73 0540-2:2012/Z1-2016 na stavebné konštrukcie a budovu :

- minimálnych tepelnoizolačných vlastností stavebných konštrukcií - maximálnej hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukciou U (STN 73 0540-2:2012, čl. 4.1.1 a 4.1.4),
- minimálnej teploty vnútorného povrchu stavebnej konštrukcie – hygienické kritérium (čl. 4.3.1 a 4.3.6),
- minimálnej priemernej výmeny vzduchu v miestnosti n – kritérium výmeny vzduchu (čl. 6.2.1),
- maximálnej mernej potreby tepla na vykurovanie – energetické kritérium (čl. 8.1.2),
- požaduje sa stanoviť potrebu tepla na vykurovanie s preukázaním predpokladu splnenia energetickej hospodárnosti budovy – kritérium minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budov (čl. 8.2.2)

3.1.1 **POŽIADAVKY NA MAXIMÁLNU HODNOTU SÚČINITEĽA PRECHODU TEPLA :**

S ohľadom na splnenie podmienok tepelnej pohody v miestnosti v zimnom období sa splnenie energetických požiadaviek podľa STN 73 0540-2 čl. 8.1.2 a 8.2.2 musia mať steny, strechy, stropy a podlahy vykurovaných alebo klimatizovaných bytových a nebytových budov v priestoroch s relatívnou vlhkosťou $\varphi_i \leq 80\%$ taký súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U , aby bola splnená podmienka:

$$U \leq U_N$$

U_N - normová hodnota súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie vo $W/(m^2.K)$. Normalizované hodnoty U_N sa pre bytové a nebytové budovy uvádzajú v STN 73 0540-2 v tabuľke 1 (tab.2). Stanovené sú z hodnôt R a z príslušných odporov pri prestupe tepla na vnútornom a vonkajšom povrchu R_{si} a R_{se} , podľa STN 73 0540-3 podľa vzťahu:

$$U_N = 1/(R_{si} + R_N + R_{se}) [W/m^2.K]$$

R_N – hodnota tepelného odporu, v $(m^2.K)/W$.

Požiadavky na hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie U

Druh stavebnej konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie W/(m ² ·K)													
	Maximálna hodnota U_{max}	Normalizovaná (požadovaná) hodnota U_N Od 1.1.2013			Odporúčaná hodnota U_{r2} normalizovaná (požadovaná) Od 1.1.2016			Cieľová odporúčaná hodnota U_{r2} normalizovaná (požadovaná) Od 1.1.2021						
		Smer tepelného toku												
Vodorovne													Zdola nadol	Zhora nadol
Vonkajšia stena a šikmá strecha nad obytným priestorom so sklonom >45°	0,46	0,32			0,22			0,15						
Plochá a šikmá strecha so sklonom ≤45°	0,3	0,20			0,15			0,1						
Strop nad vonkajším prostredím	0,3	0,20			0,15			0,1						
Strop pod nevykurovaným priestorom	0,35	0,25			0,20			0,15						
Stena s vodorovným tepelným tokom/strop s tepelným tokom zdola nahor/medzi vnútornými priestormi s rozdielnou teplotou vnútorného vzduchu v oddelených priestoroch:	Smer tepelného toku													
		Vodo-rovne	Zdola nahor	Zhora nadol	Vodo-rovne	Zdola nahor	Zhora nadol	Vodo-rovne	Zdola nahor	Zhora nadol	Vodo-rovne	Zdola nahor	Zhora nadol	
	- Do 10K	2,75	3,35	2,30	1,50	1,70	1,35	1,20	1,20	0,85	1,00	0,95	0,60	
	- Do 15K	1,80	2,00	1,60	1,05	1,10	0,95	0,75	0,75	0,60	0,70	0,50	0,35	
	- Do 20K	1,30	1,45	1,20	0,80	0,85	0,75	0,60	0,60	0,50	0,55	0,35	0,25	
- Do 25K	1,05	1,10	0,95	0,65	0,70	0,60	0,55	0,50	0,40	0,45	0,3	0,20		
- Nad 25K	0,80	0,85	0,75	0,45	0,50	0,40	0,40	0,40	0,30	0,35	0,25	0,15		

Požiadavky na tepelný odpor konštrukcie R

Druh stavebnej konštrukcie	Tepelný odpor konštrukcie m ² ·K/W			
	Minimálna hodnota R_{min}	Normalizovaná hodnota R_N Od 1.1.2013	Odporúčaná hodnota R_{r2} Od 1.1.2016	Cieľová odporúčaná hodnota R_{r2} Od 1.1.2021
Stena vykurovaného priestoru priľahlá k zemi pri hĺbke zeminy: - do 0,5 m - nad 0,5 m do 2,0 m - nad 2,0 m	1,5 1,0 0,7	2,0 1,5 1,2	2,5 2,0 1,5	2,5 2,0 1,5
Podlaha vykurovaného priestoru na teréne: - v úrovni do 5,0 m pod vonkajším terénom a do vzdialenosti 2,0 m od vnútorného povrchu vonkajšej steny - ostatné prípady	1,5 1,0	2,3 1,5	2,5 2,0	2,5 2,0

Požiadavky na U_w vonkajších otvorových konštrukcií

Konštrukcia/ Komponent	Súčiniteľ prechodu tepla W/(m ² ·K)			
	Maximálna hodnota $U_{w,max}$	Normalizovaná (požadovaná) hodnota $U_{w,N}$ Od 1.1.2013	Odporúčaná hodnota $U_{w,r2}$ normalizovaná (požadovaná) Od 1.1.2016	Cieľová odporúčaná hodnota $U_{w,r2}$ normalizovaná (požadovaná) Od 1.1.2021
Okná, dvere, presklené časti zasklených stien v obvodovej stene	1,70	1,40	1,00	0,60
Okná v šikmej strešnej konštrukcii	1,70	1,50	1,40	1,00
Dvere do ostatných priestorov - bez zádveria - so zádverím	4,30 5,50	3,00 4,00	2,50 3,00	≤2,00 ≤2,00

3.1.2 HYGIENICKÉ KRITÉRIUM

a) Hygienické kritérium je podľa STN 73 0540 vyjadrené požiadavkou na najnižšiu dovolenú teplotu na vnútornom povrchu stavebnej konštrukcie. Pre splnenie hygienického kritéria musia mať steny, stropy a podlahy v priestoroch s relatívnou vlhkosťou vzduchu $\varphi_i \leq 80\%$ na každom mieste vnútorného povrchu teplotu $Q_{si,N}$ podľa vzťahu :

$$Q_{si} = Q_{si,N} = Q_{si,80} + \Delta Q_{si} \quad [^{\circ}\text{C}]$$

$Q_{si,N}$ - najnižšia vnútorná povrchová teplota,

$Q_{si,80}$ - kritická povrchová teplota na vznik plesní zodpovedajúca 80 % relatívnej vlhkosti vzduchu v tesnej blízkosti vnútorného povrchu stavebnej konštrukcie pri teplote vnútorného vzduchu q_{ai} a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu φ_i ;

ΔQ_{si} - hodnota bezpečnostnej prírážky zohľadňujúca spôsob vykurovania miestnosti a spôsob užívania miestnosti, ktorá sa stanoví z tabuľky 4, STN 73 0540-2 (tab. 1).

b) Podľa článku 3.1.2 STN 73 0540 rámy, nepriesvitné a priesvitné výplne otvorov v priestoroch s relatívnou vlhkosťou vzduchu $\varphi_i < 50\%$ musia mať na každom mieste povrchovú teplotu $\theta_{si,OK}$ v $^{\circ}\text{C}$ nad teplotou rosného bodu θ_{dp} .

$$Q_{si,ok} > Q_{si,ok,N} = Q_{dp} \quad [^{\circ}\text{C}]$$

$Q_{si,ok,N}$ - požadovaná normalizovaná hodnota vnútornej povrchovej teploty výplne otvorov v $^{\circ}\text{C}$

Q_{dp} - teplota rosného bodu v $^{\circ}\text{C}$ zodpovedajúca výpočtovej teplote vnútorného vzduchu θ_{ai} a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu φ_i

$Q_{si,ok}$ - vnútorná povrchová teplota výplne otvoru zodpovedajúca výpočtovej teplote vnútorného vzduchu pozdĺž výplne otvoru $\theta_{ai,ok}$ ktorá sa určí podľa tabuľky 2 STN 73 0540.

c) Bez kondenzácie vodnej pary v konštrukcii musia byť navrhnuté strechy, stropy a steny, v ktorých by skondenzovaná vodná para mohla ohroziť ich požadovanú funkciu:

$$M_c = 0 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$$

kde M_c je celoročné množstvo skondenzovanej vodnej pary v konštrukcii

S obmedzenou kondenzáciou vodnej pary v konštrukcii, ktorá sa určí bez uvažovania vplyvu slnečného žiarenia, možno navrhnuť strechy, stropy a steny, v ktorých sú splnené všetky tieto podmienky:

- skondenzovaná vodná para neohrozí požadovanú funkciu konštrukcie
- prípustné celoročné množstvo skondenzovanej vodnej pary je:
 - pre jednoplášťové strechy $M_c \leq 0,1 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$
 - pre ostatné konštrukcie $M_c \leq 0,5 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$

d) Teplotný faktor

Stavebné konštrukcie a styky stavebných konštrukcií v priestoroch s relatívnou vlhkosťou vzduchu $\varphi_i \leq 50\%$ musia v zimnom období za normových podmienok vykazovať v každom mieste takú teplotu na vnútornom povrchu, aby bezrozmerný teplotný faktor f_{Rsi} vypočítaný podľa STN EN ISO 10211 spĺňal podmienku:

$$f_{Rsi} \geq f_{Rsi,N}$$

kde $f_{Rsi,N}$ je požadovaná najnižšia hodnota teplotného faktora so zohľadnením vplyvu výpočtovej vonkajšej teploty podľa lokality budovy a zohľadnenia bezpečnostnej prírážky pre rôzne teploty vnútorného vzduchu podľa tabuľky 5.

Hodnoty $f_{Rsi,N}$ pre medziľahlé teploty vonkajšieho alebo vnútorného vzduchu sa môžu stanoviť lineárnou interpoláciou.

3.1.3 KRITÉRIUM VÝMENY VZDUCHU

Intenzita výmeny vzduchu v miestnosti n vyhovuje, ak sa škárovou prievzdušnosťou stykov a škár výplní otvorov (prirodzenou infiltráciou) splní podmienka:

$$n \geq n_N$$

kde nN je požadovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu v 1/h.

Ak nie je splnená požiadavka na intenzitu výmeny vzduchu v miestnosti prirodzenou infiltráciou, treba zabezpečiť výmenu vzduchu iným spôsobom.

Vo všetkých vnútorných priestoroch bytových a nebytových budov je priemerná hodnota $nN = 0,5$ 1/h kritériom minimálnej výmeny vzduchu, ak hygienické predpisy a prevádzkové podmienky nevyžadujú iné hodnoty.

V budovách s požadovanou tesnosťou budovy a požadovanou veľmi nízkou potrebou tepla (napr. budovy s takmer nulovou spotrebou energie) sa požaduje využitie spätného získavania tepla z odpadového vzduchu (rekuperácie) s účinnosťou spätného získavania tepla najmenej 60%.

3.1.4 ENERGETICKÉ KRITÉRIUM

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

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

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

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

HT – 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 .

Odporúčané hodnoty $U_{e,m}$, v závislosti od faktoru tvaru, na splnenie energetického kritéria sú uvedené v nasledujúcej tabuľke. Faktor tvaru je určený podľa STN EN 15217.

Na predpoklad splnenia minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budov sú odporúčanými hodnotami priemerného súčiniteľa prechodu tepla hodnoty prislúchajúce nasledujúcim faktorom tvaru:

- bytové domy, administratívne budovy, budovy škôl a školských zariadení, budovy nemocníc a športové haly: faktor tvaru 0,3 1/m;
- rodinné domy: faktor tvaru 0,7 1/m;
- hotely a reštaurácie: faktor tvaru 0,4 1/m;
- budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby: faktor tvaru 0,5 1/m.

POZNÁMKA. - Hodnoty priemerného súčiniteľa prechodu tepla sú stanovené pri uvažovaní neprerušovaného vykurovania pri všetkých kategóriách bytových a nebytových budov.

Faktor tvaru budovy 1/m	Priemerná hodnota súčiniteľa tepla $U_{e,m,N}$			
	Maximálna hodnota	Normalizovaná hodnota	Odporúčaná hodnota	Cieľová odporúčaná hodnota
≤0,3	0,69	0,58	0,38	0,25
0,4	0,64	0,53	0,35	0,24
0,5	0,60	0,49	0,33	0,23
0,6	0,57	0,46	0,31	0,22
0,7	0,54	0,44	0,30	0,21
0,8	0,52	0,42	0,29	0,21
0,9	0,50	0,41	0,28	0,20
1,0	0,49	0,39	0,27	0,20

Energetické požiadavky na budovy (STN 73 0540 – 2: 2012)

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/(m².a),

$Q_{H,nd1}$ – je merná potreba tepla v kWh/(m².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

POZNÁMKA 1. - Merná potreba tepla stanovená podľa tejto normy slúži na vzájomné porovnanie projektového riešenia budov zohľadnením vplyvu osadenia budovy vzhľadom na svetové strany a tepelnotechnickej kvality stavebných konštrukcií. Nie je hodnotením skutočnej spotreby energie v konkrétnych podmienkach osadenia a spôsobu užívania budovy.

3.1.5 KRITÉRIUM MINIMÁLNEJ POŽIADOVKY NA ENERGETICKÚ HOSPODÁRNOSŤ BUDOVY

Podľa §4 ods. 3 zákona 555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov je potrebné pri novostavbe preukázať splnenie normových požiadaviek na energetickú hospodárnosť. Tieto požiadavky sú:

1. Podľa §4 vyhl. 364/2012 Z.z. splnenie minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budovy predstavuje dosiahnutie hornej hranice energetickej triedy B určenej pre jednotlivé miesta spotreby a pre globálny ukazovateľ, ktorým je celková dodaná energia. Nová budova musí podľa §4 ods. zákona č. 555/2005 Z.z. spĺňať minimálne požiadavky na energetickú hospodárnosť, ak je to technicky, funkčne a ekonomicky uskutočniteľné.

2. Podľa vyhl. 364/2012 Z.z. minimálne požiadavky na tepelnotechnické vlastnosti jednotlivých stavebných konštrukcií a na potrebu energie nových a významne obnovovaných budov určuje technická norma (STN 73 0540 Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov.

Výpočet potreby tepla na preukázanie predpokladu splnenia minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budovy zohľadňuje aj prevádzkový čas vykurovania budov so stanoveným vplyvom na pokles vnútornej teploty v budove určenej kategórie.

Budovy spĺňajú kritérium energetickej hospodárnosti, ak majú v závislosti od kategórie budovy potrebu tepla na vykurovanie:

$$Q_{EP} < Q_{N,EP}$$

$Q_{N,EP}$ - je normalizovaná hodnota potreby tepla na vykurovanie na dosiahnutie energetickej hospodárnosti budovy v kWh/(m².a),

Q_{EP} - je potreba tepla na vykurovanie na preukázanie splnenia minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budovy v kWh/(m².a).

POZNÁMKA 1. - Merná potreba tepla na vykurovanie na stanovenie predpokladu splnenia minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budovy podľa tejto normy slúži na vzájomné porovnanie budov pri zohľadnení vplyvu osadenia budovy vzhľadom na svetové strany, tepelnotechnickú kvalitu stavebných konštrukcií a normalizovaný spôsob užívania. Nie je hodnotením skutočnej spotreby energie v konkrétnych podmienkach.

POZNÁMKA 2. - Potreba tepla na vykurovanie podľa tejto normy sa používa na projektové a normalizované energetické hodnotenie podľa STN EN 15217 s uvažovaním klimatických podmienok podľa STN 73 0540-3 na výpočet energetickej hospodárnosti budov.

POZNÁMKA 1. - Merná potreba tepla stanovená podľa tejto normy slúži na vzájomné porovnanie projektového riešenia budov zohľadnením vplyvu osadenia budovy vzhľadom na svetové strany a tepelnotechnickej kvality stavebných konštrukcií. Nie je hodnotením skutočnej spotreby energie v konkrétnych podmienkach osadenia a spôsobu užívania budovy.

3.2 OKRAJOVÉ PODMIENKY

Okrajové podmienky pre tepelnotechnické výpočty sú brané pre zimné klimatické obdobie podľa STN 73 0540-3 a STN EN ISO 13790/NA pre obec Čadca .

V zmysle STN EN 73 0540/3

- Miesto stavby Čadca
- Nadmorská výška 420 m n. m
- Vonkajšia výpočtová teplota $t_z = -15^{\circ}\text{C}$

V zmysle STN EN 13 790/NA-ND.1

- Vykurovacie obdobie $n = 249$ dní

V zmysle STN EN 73 0540/3

- Teplotná oblasť 3
- Veterná oblasť 1

V zmysle STN EN 13 790/NA

- Teplotná oblasť II

V zmysle STN EN 13 790/NA-ND.1 – NA13 –NA10

Mesačné priemery teplôt v jednotlivých mesiacoch v °C

január	február	marec	apríl	máj	jún	júl	august	september	október	november	december
-3,5	-1,5	2,8	7,5	12,5	15,4	16,9	16,3	13,3	8,1	2,8	-1,8

Priemerné mesačné sumy globálneho žiarenia na horizontálnu plochu (0°) v kWh/m²

január	február	marec	apríl	máj	jún	júl	august	september	október	november	december
27	49	84	122	148	157	149	126	95	56	29	20

Priemerný počet vykurovacích dní pre oblasť II

január	február	marec	apríl	máj	jún	júl	august	september	október	november	december
31	28	31	30	15	5	2	2	12	31	30	31

3.3 MATERIÁLOVÉ CHARAKTERISTIKY

Hodnoty fyzikálnych veličín stavebných materiálov vyskytujúcich sa v skladbách jednotlivých konštrukcií boli brané podľa tab. 16,17 v STN 73 0540-3.

Pri výpočte tepelnotechnických charakteristík vzduchových dutín boli použité doporučené postupy podľa STN EN ISO 6946, STN EN ISO 13788, STN EN ISO 13789, pri podlahách na teréne boli súčinitele prechodu tepla navrhnuté podľa STN EN ISO 13370.

4 POSÚDENIE KRITÉRIA MINIMÁLNYCH TEPELNOIZOLAČNÝCH VLASTNOSTÍ A NA VLHKOSTNÝ REŽIM KONŠTRUKCIE

pevné stavebné konštrukcie

Zloženie stavebných konštrukcií v navrhovanom stave

1. Identifikačné údaje

Názov projektu: Obvodová stena zateplená

Spracovateľ:

Dátum: 11.2.2020

2. Vstupné a okrajové podmienky

Názov konštrukcie: Obvodová stena

Normalizované hodnoty tepelného odporu konštrukcie R: Odporúčaná

Exterier			Interier		
Teplota	θ_e :	-15 °C	Teplota	θ_i :	20 °C
Relatívna vlhkosť	φ_e :	84 %	Relatívna vlhkosť	φ_i :	50 %
Odpor pri prestupe tepla	R _{se} :	0.04 m ² K/W	Odpor pri prestupe tepla	R _{si} :	0.13 m ² K/W
Pohltivosť slnečného žiarenia	α :	0.93	Bezpečnostná prirážka	$\Delta\theta_{si}$:	0.2 K

3. Skladba konštrukcie (od interiéru)

Č.	Názov materiálu	d m	ρ kg/m ³	λ W/(m.K)	c J/(kg.K)	μ
1	Vápennocementová omietka	0.01	2000	0.99	790	19
2	Murivo z plných pál. tehál rozmerov 290/140/65mm	0.5	1700	0.80	900	8.5
3	vonkajšia omietka	0.01	2000	0.90	800	20
4	Lepiaca malta	0.003	1350	0.800	1000	18
5	minerálna vlna	0.15	115	0.039	1000	2.3
6	Výstužná malta	0.003	1350	0.800	1000	18
7	Silikátová omietka	0.0015	1800	0.700	1000	37

4. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	4.5	4.4	m ² K/W	vyhovuje
Odpor pri prechode tepla	R _o :	4.67		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.21	0.22	W/m ² K	vyhovuje
Difúzny odpor	R _d :	27.35 · 10 ⁹		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	19.03	12.82	°C	vyhovuje

1. Identifikačné údaje

Názov projektu: Obvodová stena zateplená pod oknami 300

Spracovateľ:

Dátum: 11.2.2020

2. Vstupné a okrajové podmienky

Názov konštrukcie: Obvodová stena

Normalizované hodnoty tepelného odporu konštrukcie R: Odporúčaná

Exterier			Interier		
Teplota	θ_e :	-15 °C	Teplota	θ_i :	20 °C
Relatívna vlhkosť	φ_e :	84 %	Relatívna vlhkosť	φ_i :	50 %
Odpor pri prestupe tepla	R _{se} :	0.04 m ² K/W	Odpor pri prestupe tepla	R _{si} :	0.13 m ² K/W
Pohltivosť slnečného žiarenia	α :	0.93	Bezpečnostná prirážka	$\Delta\theta_{si}$:	0.2 K

3. Skladba konštrukcie (od interiéru)

Č.	Názov materiálu	d m	ρ kg/m ³	λ W/(m.K)	c J/(kg.K)	μ
1	Vápennocementová omietka	0.01	2000	0.99	790	19
2	Murivo z plných pál. tehál rozmerov 290/140/65mm	0.30	1700	0.80	900	8.5
3	vonkajšia omietka	0.01	2000	0.90	800	20
4	Lepiaca malta	0.003	1350	0.800	1000	18
5	minerálna vlna	0.15	115	0.039	1000	2.3
6	Výstužná malta	0.003	1350	0.800	1000	18
7	Silikátová omietka	0.0015	1800	0.700	1000	37

4. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	4.25	4.4	m ² K/W	nevyhovuje
Odpor pri prechode tepla	R _o :	4.42		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.23	0.22	W/m ² K	nevyhovuje
Difúzny odpor	R _d :	18.32 · 10 ⁹		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	18.97	12.82	°C	vyhovuje

1. Identifikačné údaje

Názov projektu: Strop pod nevykurovaným priestorom zateplený

Spracovateľ:

Dátum: 11.2.2020

2. Vstupné a okrajové podmienky

Názov konštrukcie: Strop pod nevykurovaným priestorom

Normalizované hodnoty tepelného odporu konštrukcie R: Odporúčaná

Exterier			Interier		
Teplota	θ_e :	-15 °C	Teplota	θ_i :	20 °C
Relatívna vlhkosť	φ_e :	84 %	Relatívna vlhkosť	φ_i :	50 %
Odpor pri prestupe tepla	R_{se} :	0.1 m ² K/W	Odpor pri prestupe tepla	R_{si} :	0.1 m ² K/W
Pohltivosť slnečného žiarenia	α :	0	Bezpečnostná prirážka	$\Delta\theta_{si}$:	0.2 K

3. Skladba konštrukcie (od interiéru)

č.	Názov materiálu	d m	ρ kg/m ³	λ W/(m.K)	c J/(kg.K)	μ
1	Vápenná omietka	0.01	1600	0.88	840	6
2	Drevený záklop	0.03	400	0.18	2510	157
3	vzduchová dutina - trámy	0.23	1.2	1.875	1010	1
4	Drevený záklop	0.030	400	0.18	2510	157
5	Cementová malta, cementový poter	0.08	2000	1.16	840	19
6	Striekaná PUR pena	0.2	35	0.037	1510	3.31

4. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	5.94	4.9	m ² K/W	vyhovuje
Odpor pri prechode tepla	R_o :	6.14		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.16	0.2	W/m ² K	vyhovuje
Difúzny odpor	R_d :	63.17 · 10 ⁹		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	19.43	12.82	°C	vyhovuje

1. Identifikačné údaje

Názov projektu: Plochá strecha zateplená

Spracovateľ:

Dátum: 11.2.2020

2. Vstupné a okrajové podmienky

Názov konštrukcie: Strop pod nevykurovaným priestorom

Normalizované hodnoty tepelného odporu konštrukcie R: Odporúčaná

Exterier			Interier		
Teplota	θ_e :	-15 °C	Teplota	θ_i :	20 °C
Relatívna vlhkosť	φ_e :	84 %	Relatívna vlhkosť	φ_i :	50 %
Odpor pri prestupe tepla	R_{se} :	0.1 m ² K/W	Odpor pri prestupe tepla	R_{si} :	0.1 m ² K/W
Pohltivosť slnečného žiarenia	α :	0	Bezpečnostná prirážka	$\Delta\theta_{si}$:	0.2 K

3. Skladba konštrukcie (od interiéru)

č.	Názov materiálu	d m	ρ kg/m ³	λ W/(m.K)	c J/(kg.K)	μ
1	Vápenná omietka	0.01	1600	0.88	840	6
2	Železobetón	0.15	2500	1.74	1020	32
3	Striekaná PUR pena	0.2	35	0.037	1510	3.31
4	PVC fólia	0.002	1313	0.35	1470	12200

4. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	5.51	4.9	m ² K/W	vyhovuje
Odpor pri prechode tepla	R_o :	5.71		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.18	0.2	W/m ² K	vyhovuje
Difúzny odpor	R_d :	158.95 · 10 ⁹		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	19.39	12.82	°C	vyhovuje

1. Identifikačné údaje

Názov projektu: Podlaha nad suterénom

Spracovateľ:

Dátum: 11.2.2020

2. Vstupné a okrajové podmienky

Názov konštrukcie: Podlaha na stropě s rozdielom teplôt do 10K

Normalizované hodnoty tepelného odporu konštrukcie R: Odporúčaná

Exterier			Interier		
Teplota	θ_e :	-15 °C	Teplota	θ_i :	20 °C
Relatívna vlhkosť	φ_e :	84 %	Relatívna vlhkosť	φ_i :	50 %
Odpor pri prestupe tepla	R_{se} :	0.17 m ² K/W	Odpor pri prestupe tepla	R_{si} :	0.17 m ² K/W
Pohltivosť slnečného žiarenia	α :	0	Bezpečnostná prirážka	$\Delta\theta_{si}$:	0.2 K

3. Skladba konštrukcie (od interiéru)

č.	Názov materiálu	d m	ρ kg/m ³	λ W/(m.K)	c J/(kg.K)	μ
1	PVC	0.002	1200	0.19	1880	1880
2	Cementový poter	0.04	2000	1.16	840	19
3	Betónová mazašina	0.05	2100	1.23	1020	17
4	Železobetón	0.10	2500	1.74	1020	32

4. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	0.14	0.8	m ² K/W	nevyhovuje
Odpor pri prechode tepla	R_o :	0.48		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	2.07	0.85	W/m ² K	nevyhovuje
Difúzny odpor	R_d :	45.52 · 10 ⁹		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	7.68	12.82	°C	nevyhovuje
Tepelná prijímateľnosť podláh	b:	1255		W.s ^{1/2} /(m ² .K)	IV. studené
Pokles dotykovej teploty	$\Delta\theta_{10}$:	13.39		°C	

1. Identifikačné údaje

Názov projektu: Podlaha na terene

Spracovateľ:

Dátum: 11.2.2020

2. Vstupné a okrajové podmienky

Názov konštrukcie: Podlaha vykurovaného priestoru na teréne do 0,5m pod terénom

Normalizované hodnoty tepelného odporu konštrukcie R: Odporúčaná

Exterier			Interier		
Teplota	θ_e :	-15 °C	Teplota	θ_i :	20 °C
Relatívna vlhkosť	φ_e :	84 %	Relatívna vlhkosť	φ_i :	50 %
Odpor pri prestupe tepla	R_{se} :	0.04 m ² K/W	Odpor pri prestupe tepla	R_{si} :	0.17 m ² K/W
Pohltivosť slnečného žiarenia	α :	0	Bezpečnostná prirážka	$\Delta\theta_{si}$:	0.2 K

3. Skladba konštrukcie (od interiéru)

č.	Názov materiálu	d m	ρ kg/m ³	λ W/(m.K)	c J/(kg.K)	μ
1	PVC	0.002	1200	0.19	1880	1880
2	Cementový poter	0.04	2000	1.16	840	19
3	Betónová mazašina	0.05	2100	1.23	1020	17
4	Hydroizolácia	0.004	1400	0.21	1470	17000

4. Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	0.1	2.5	m ² K/W	nevyhovuje
Odpor pri prechode tepla	R_o :	0.31		m ² K/W	
Difúzny odpor	R_d :	389.75 · 10 ⁹		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	1.09	12.82	°C	nevyhovuje
Tepelná prijímateľnosť podláh	b:	1255		W.s ^{1/2} /(m ² .K)	IV. studené
Pokles dotykovej teploty	$\Delta\theta_{10}$:	16.88		°C	

otvorové konštrukcieOkno plast, izolačné trojsklo
1Pa^{-0,67}

$$U_{max.} = 1,0 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$$

$$i = 0,87 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3\text{s}^{-1}\text{m}^{-1}$$

Vchodové dvere plastové
0,67

$$U_{max.} = 2,50 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$$

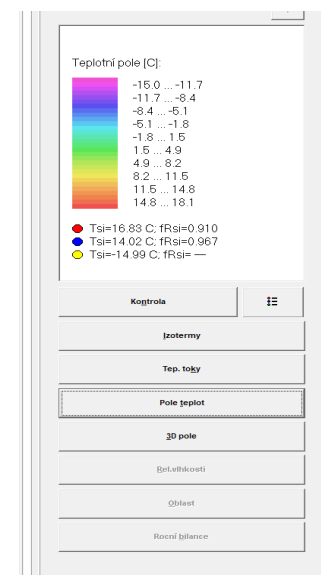
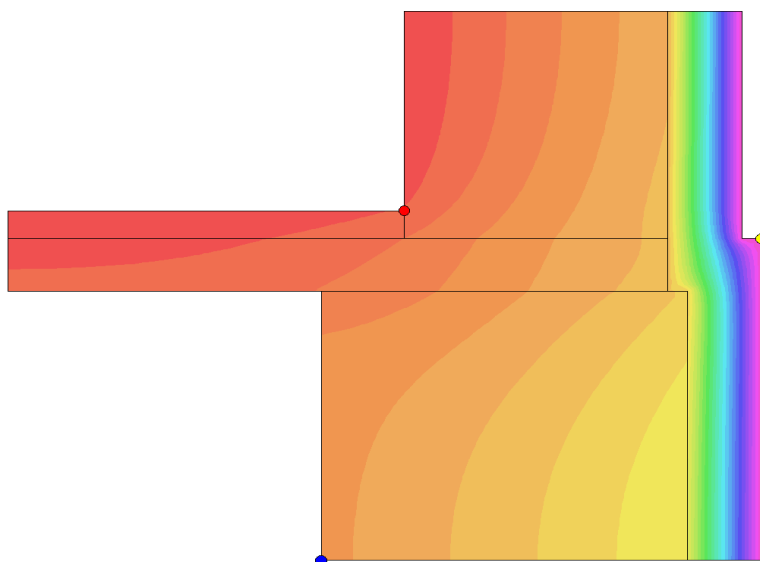
$$i = 0,87 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3\text{s}^{-1}\text{m}^{-1}\text{Pa}^{-1}$$

SUMÁR VÝSLEDKOV VÝPOČTOV SÚČINITEĽA PRECHODU TEPLA POROVNANIE S POŽIADAVKAMI
- NAVRHOVANÝ STAV

Posudzovaná konštrukcia	Tepelný odpor		Súčiniteľ prechodu tepla		
	RN(požad.)	R(jestvuj)	UN(požad.)	U (jestvuj)	spĺňa / nespĺňa
	m2K / W	m2K / W	W/(m2K)	W/(m2K)	
1. obvodová stena nad terénom zateplená			0,22	0,21	spĺňa
2. obvodová stena v nike pod oknami zateplená			0,22	0,23	nespĺňa
3. strop pod nevykurovaným priestorom zateplený			0,20	0,16	spĺňa
4. plochá strecha zateplená			0,20	0,18	spĺňa
5. podlaha nad nevykurovaným suterénom PS	0,8	0,14			nespĺňa
6. Podlaha na teréne prízemie PS	2,50	0,10			nespĺňa
7. Výplňové konštrukcie okná			1,00	1,0	spĺňa
9. Výplňové konštrukcie dvere			2,5	2,50	spĺňa

Detail 1

dolný kút – styk pôvodnej suterénnej obvodovej steny a podlahy na teréne v úrovni sokla



Názov úlohy:

Teplota vnútorného vzduchu $T_i = 20.00 \text{ C}$
 Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu $F_i = 55.00 \%$

I. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (cl. 3.1):

Požiadavka: $T_{si,N} = T_{si,80+dT_{si}} = 14.09+0.20 = 14.29 \text{ C}$

Požiadavka platí pro posouzení neprusivné konstrukce.

Vypočítaná hodnota: $T_{si} = 16.83 \text{ C}$

$T_{si} > T_{si,N}$... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

Záver :

Navrhované konštrukcie so zateplením spĺňajú kritérium minimálnych tepelnoizolačných vlastností a kritérium posúdenia na vlhkosťný režim konštrukcie. Požiadavka pre kritickú povrchovú teplotu na vznik plesní pre steny a stropy v hodnote 13,10 °C, ktorú udáva norma STN 73 0540, bola podľa posúdenia pri vybraných detailoch splnená .

5. POSÚDENIE KRITÉRIA VÝMENY VZDUCHU

Vstupné údaje vo výpočte:

Názov veličiny	Hodnota	Jednotka
Zóna: Primárna , Stav: Navrhovaný		
Objem vzduchu V_m	3259.73	m^3
Dĺžka škár otvorových konštrukcií pre $i_{lv}=0.1 \cdot 10^{-4} m^3/(m \cdot s \cdot Pa^{0.67})$	328.16	m
Dĺžka škár otvorových konštrukcií pre $i_{lv}=0.87 \cdot 10^{-4} m^3/(m \cdot s \cdot Pa^{0.67})$	20.32	m
Charakteristické číslo budovy (výška budovy do 25m) B	8	$Pa^{0.67}$

Infiltrácie:

Druh	Typ	Výmena vzduchu (m^3/h)	Intenzita výmeny vzduchu n (1/h)	Podiel
Zóna: Primárna , Stav: Navrhovaný				
Rekuperačná jednotka	WOLF CWL-300	300	0.07	13.7%
Rekuperačná jednotka	WOLF CWL-300	300	0.07	13.7%
Rekuperačná jednotka	WOLF CWL-180	180	0.04	7.8%
Rekuperačná jednotka	WOLF CWL-400	400	0.1	19.6%
Rekuperačná jednotka	WOLF CWL-400	400	0.1	19.6%
Rekuperačná jednotka	WOLF CWL-180	180	0.04	7.8%
Rekuperačná jednotka	-	250	0.06	11.8%
Otvorové konštrukcie	Škály	94.67	0.03	6%

Posúdenie intenzity výmeny vzduchu:

Stav	Vypočítaná intenzita výmeny vzduchu n (1/h)	Minimálna intenzita výmeny vzduchu n_N (1/h)	Posúdenie
Zóna: Primárna			
Navrhovaný	0.51	0.5	vyhovuje

Záver :

Pre vypočítané n platí: $n = 0,51 / h \geq 0,5 1/h$

Požiadavka je splnená, podľa normy STN 73 0540 . Potrebná výmena vzduchu je zabezpečená

pomocou vzduchotechnických jednotiek – časť vzduchotechnika.

6. PREUKÁZANÉ VÝSLEDKY TEPELNOTECHNICKÉHO POSÚDENIA**ENERGETICKÉ KRITÉRIUM**

Vstupné údaje do výpočtu:

Geometrické údaje		
Zóna: Primárna		
Kategória budovy	Budova školy a školské zariadenia	
Celková podlahová plocha A_b	955.04	m^2
Celkový obostavaný objem V_b	4074.66	m^3
Konštrukčná výška h_k	4.27	m
Celková teplovýmenná plocha	1855.2	m^2
Faktor tvaru	0.46	m^{-1}

Výpočtové vstupy								
Zóna: Primárna								
Požadovaná θ_i	20						°C	
Tepelný výkon vnútorných zdrojov q_i	6						W/m ²	
Čas vykurovania	Nepretržité vykurovanie budovy >12h denne							
Priemerná intenzita výmeny vzduchu n	0.51						h ⁻¹	
Vnútorná tepelná kapacita budovy	Stredne ťažká						W/(m ² .K)	
Suma všetkých zón								
Priemerná vonkajšia teplota θ_e	Jan	Feb	Mar	Apr	Okt	Nov	Dec	°C
	-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 ΔU	0.05						W/(m ² .K)	

Výsledky výpočtu:

Zoznam použitých konštrukcií a ich merná tepelná strata					
Názov obvodovej konštrukcie	Faktor b_x	U_i W/(m ² K)	Plocha A_i m ²	Merné tepelné straty W/K	Podiel %
obvodová stena zateplená	1	0.214	732.14	156.68	25.4
plochá strecha zateplená	1	0.175	39.47	6.91	1.1
strop nad nevykurovaným priestorom zateplený	0.8	0.163	438.05	57.12	9.2
podlaha na teréne pôvodná	1	0.42	401.6	168.67	27.3
podlaha nad suterénom	0.5	2.07	75.92	78.58	12.7
j1+	1	1	41.76	41.76	6.8
s1+	1	1	22.96	22.96	3.7
s2+	1	1	2.82	2.82	0.5
s3+	1	1	11.11	11.11	1.8
s4dv+	1	2.5	3.68	9.2	1.5
v1+	1	1	6.46	6.46	1
v2+	1	1	8.84	8.84	1.4
v3+	1	1	2.82	2.82	0.5
z1+	1	1	22.68	22.68	3.7
z2+	1	1	1.39	1.39	0.2
z3dv+	1	2.5	4.35	10.88	1.8
obvodova stena pod oknami zateplena	1	0.226	39.15	8.85	1.4

Komplexný prehľad výsledkov		
Zóna: Primárna		
Kategória budovy	Budova školy a školské zariadenia	
Celková podlahová plocha A_b	955.04	m^2
Celkový obostavaný objem V_b	4074.66	m^3
Konštrukčná výška h_k	4.27	m
Celková teplovýmenná plocha	1855.2	m^2
Faktor tvaru	0.46	m^{-1}
Tepelná strata prechodom tepla	617.72	W/K
Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov	92.76	W/K
Tepelná strata vetraním	64.41	W/K
Celková tepelná strata	774.89	W/K
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla	0.38	W/($m^2 \cdot K$)
Celkové solárne zisky	7378.03	kWh
Celkové vnútorné zisky	29155.46	kWh
Celkové zisky	36533.49	kWh
Potreba tepla na pokrytie tepelných strát	63630.49	kWh
Potreba tepla na vykurovanie	29626.5	kWh/rok
Merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd1}$	31.02	kWh/($m^2 \cdot a$)
Merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd2}$	7.27	kWh/($m^3 \cdot a$)

Posúdenie podľa STN 73 0540 - 2: 2012

Priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy $U_{e,m}$ vo W/($m^2 \cdot K$)	
Vypočítaný priemerný súčiniteľ budovy $U_{e,m}$	0.38
Odporúčaná hodnota $U_{e,mN}$	0.34
Posúdenie	nevyhovuje

Posúdenie mernej potreby tepla na vykurovanie v kWh/($m^2 \cdot a$)	
Merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd1}$	31.02
Odporúčaná hodnota $Q_{H,nd,r1}$	30.55
Posúdenie	nevyhovuje

Posúdenie mernej potreby tepla na vykurovanie v kWh/($m^3 \cdot a$)	
Merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd2}$	7.27
Odporúčaná hodnota $Q_{H,nd,r1}$	10.91
Posúdenie	vyhovuje

Záver :

Z výpočtov vyplýva, že posudzovaný objekt nespĺňa všetky podmienky energetického kritéria podľa STN 73 0540 - 2: 2012 aj napriek tomu, že všetky navrhované konštrukcie dosahujú požadovaný súčiniteľ prechodu tepla budovy. Podmienky energetického kritéria podľa STN 73 0540 - 2: 2012 technicky nie je možné dosiahnuť.

7. POSÚDENIE NAVRHOVANÉHO STAVU OBJEKTU NA POŽIADAVKY VYHLÁŠKY MDARR

SR 364/2012 Z.Z., KTOROU SA VYKONÁVA ZÁKON Č. 555/2005 O ENERGETICKEJ HOSPODÁRNOSTI BUDOV

7.1 POTREBA ENERGIE NA VYKUROVANIE

9	Typ, konštrukčný systém, stavebná sústava (bytové domy)		murovaný			
10	Šírka budovy		20,72	m		
11	Dĺžka budovy		31,90	m		
12	Výška budovy		12	m		
13	Počet podlaží		2+1 nevykurovaný suterén			
14	Obostavaný objem		4074.66	m ³		
15	Celková podlahová plocha		955.04	m ²		
16	Priemerná konštrukčná výška		4.27	m		
<i>Výpočet</i>						
17	Výpočtová metóda		mesačná			
<i>Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie</i>						
Mesačná metóda						
18	Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie vykurovania		3.86	°C		
19	Trvanie obdobia vykurovania		212	dní		
Výpočet potreby tepla na vykurovanie						
Stav: Navrhovaný						
VSTUPNÉ ÚDAJE						
<i>Budova</i>						
20	Celková teplovýmenná plocha		1855.2	m ²		
21	Faktor tvaru		0.46	m ⁻¹		
<i>Tepelné straty</i>						
22	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U _m		0.38	W/(m ² ·K)		
23	Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykur. suteréne L _s		0	W/K		
24	Vplyv tepelných mostov ΔU		0.05	W/(m ² ·K)		
25	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔHTM		92.76	W/K		
<i>Tepelné zisky</i>						
26	Vnútorne tepelné zisky Q _i		29155.46	kWh/a		
	Orientácia	Intenzita slnečného žiarenia I _{sj} (kWh/m ²)	Priepustnosť slnečného žiarenia g (-)	Tieniaci faktor (-)	Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m ²)	
27	1	sever	100	0.62	0.9	40.57
28	2	východ	200	0.62	0.9	18.12
29	3	juh	320	0.62	0.9	41.76
30	4	západa	200	0.62	0.9	28.42
31	5	SV	130		0.9	
32	6	SZ	130		0.9	
33	7	JV-JZ	260		0.9	
34	8	H	340		0.9	
35	Solárne tepelné zisky Q _s		7378.03			kWh/a
<i>Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie</i>						
Mesačná metóda						
36	Typ konštrukcie		Stredne ťažká			
37	C - vnútorná tepelná kapacita		165000	J/(K.m ²)		
VÝSLEDKY						
38	Merná tepelná strata bez tepelných ziskov (ak sa vyžaduje)		774.89	W/K		
39	Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda		25.59	kWh/(m ² .a)		

Z výpočtu mernej potreby tepla na vykurovanie, ktorého sumár je uvedený v riadku 29 výpočtu vyplýva merná potreba tepla na vykurovanie vo výške 25,59 kWh/(m².a).

Popis spôsobu vykurovania objektu :

Aktuálne je objekt napájaný z centrálnej kotolne a teplo je privádzané vonkajším teplovodom. Na základe požiadavky investora bude na vykurovanie objektu slúžiť nová plynová kotolňa, v ktorej bude umiestnená kaskáda 2 závesných kondenzačných kotlov Vaillant ecoTEC Plus VU 356/5-5. Vykurovanie objektu bude teplovodné radiátorové s teplotným spádom 60/40°C. Navrhnuté sú doskové radiátory typu s bočným pripojením. Každé teleso bude osadené tlakovo nezávislým termostatickým radiátorovým ventilom Honeywell Kombi-TRV s termostatickou hlavicom Honeywell T7000-2080 a plynule pred nastaviteľným spiatočkovým ventilom Honeywell Verafix-E. Obeh vykurovacej vody pre vykurovací okruh bude zabezpečovať čerpadlová skupina so zmiešavačom a vysokoúčinným elektronickým čerpadlom VDM 25.

Predmetom projektu je návrh zníženia energetickej náročnosti objektu MŠ Podzávoz v Čadci prostredníctvom rekuperačného vetrania pobytových priestorov objektu.

Zariadenie č.1 zabezpečuje vetranie s rekuperáciou v triede 1.12(dielňa). Pre vetranie je navrhnutá VZT nástenná rekuperačná vetracia jednotka WOLF CWL 300 Exc 4/0R, o vzduchovom výkone max.300m³/h, s externým tlakom 150Pa. Jednotka bude vybavená ovládačom BML a má všetky pripojenia DN160 smerované nahor. Prívod čerstvého vzduchu do jednotky je zabezpečený VZT izolačným potrubím 180, ktoré je spoločným prívodným potrubím s jednotkou „2“, vyvedeným na fasádu objektu a ukončeným nástenným exteriérovým kovovým krytom CWL DN180.

Zariadenie č.2 zabezpečuje vetranie s rekuperáciou v triede 1.02 (knižnica). Pre vetranie je navrhnutá VZT nástenná rekuperačná vetracia jednotka WOLF CWL300 Exc 4/0R, o vzduchovom výkone max.300m³/h, s externým tlakom 150Pa. Jednotka bude vybavená ovládačom BML a má pripojenia DN160 smerované nahor.

Zariadenie č.3 zabezpečuje vetranie s rekuperáciou v sociálnych priestoroch 1.08 a 1.09. Pre vetranie je navrhnutá VZT nástenná rekuperačná vetracia jednotka WOLF CWL 180 Exc 4/0R, o vzduchovom výkone max.180m³/h, s externým tlakom 150Pa. Jednotka bude vybavená ovládačom BML a má pripojenia DN125 smerované nahor. VZT jednotka sa osadí v priestore skladu č. 1.07

Zariadenie č.4 zabezpečuje vetranie s rekuperáciou v jedálni na 1.NP. Pre vetranie je navrhnutá VZT nástenná rekuperačná vetracia jednotka WOLF CWL 400 Exc 4/0R, o vzduchovom výkone max.400m³/h, s externým tlakom 150Pa. Jednotka bude vybavená ovládačom BML a má pripojenia DN180 orientované nahor. VZT jednotka sa osadí v priestore skladu č. 1.06.

Zariadenie č.5 zabezpečuje vetranie s rekuperáciou v sociálnych priestoroch 2.09, 2.10 a 2.11. Pre vetranie je navrhnutá VZT nástenná rekuperačná vetracia jednotka WOLF CWL 180 Exc 4/0R, o vzduchovom výkone max.180m³/h, s externým tlakom 150Pa. Jednotka bude vybavená ovládačom BML a má pripojenia DN125 smerované nahor. VZT jednotka sa osadí v m. č. 2-09.

Zariadenie č.6 zabezpečuje vetranie s rekuperáciou v triede č. 2.06. Pre vetranie je navrhnutá VZT nástenná rekuperačná vetracia jednotka WOLF CWL 400 Exc 4/0L, o vzduchovom výkone max.400m³/h, s externým tlakom 150Pa. Jednotka bude vybavená ovládačom BML a má pripojenia DN180 orientované nahor. VZT jednotka sa osadí priamo v priestore triedy 2.02

Zariadenie č.7 zabezpečuje vetranie s rekuperáciou v triede č. 2.03. Pre vetranie je navrhnutá VZT nástenná rekuperačná vetracia jednotka WOLF CWL 400 Exc 4/0R, o vzduchovom výkone max.400m³/h, s externým tlakom 150Pa. Jednotka bude vybavená ovládačom BML a má pripojenia DN180 orientované nahor. VZT jednotka sa osadí v m.č. 2.05, spoločne so zariadením č. 8.

Zariadenie č.8 zabezpečuje vetranie s rekuperáciou v triede č. 2.04. Pre vetranie je navrhnutá VZT nástenná rekuperačná vetracia jednotka WOLF CWL 400 Exc 4/0R, o vzduchovom výkone max.400m³/h, s externým tlakom 150Pa. Jednotka bude vybavená ovládačom BML a má pripojenia DN180 orientované nahor. VZT jednotka sa osadí v m.č. 2.05, spoločne so zariadením č. 7.

Okruh vetrania zariadenia č.9 a 10 V priestoroch kuchýň 1.06 a 2.14 sú osadené bežné kuchynské spotrebiče s nutnosťou odvodu znehodnoteného vzduchu a to 4-platničkové šporáky a ohrevná stolica. Pre odvod znehodnoteného vzduchu sú navrhnuté bežné kuchynské odsávače pár Vortex 60 a 90 (dodáva KLIMAVEX a.s.), s maximálnym prietokom vzduchu 250m³/h. V kuchyni na 1.NP sa osadí odsávač Vortex 60 a 90 vedľa seba, pričom sa dopyja na spoločné odvodné potrubie z potrubia CWL180, ktoré sa ukončí na fasáde objektu nástenným exteriérovým kovovým krytom CWL DN180, ktorý sa farebne upraví podľa požiadavky architekta. V kuchyni na 2.NP (2.14) je navrhnutý kuchynský odsávač pár Vortex 90, s maximálnym prietokom vzduchu 250m³/h. Odvod vzduchu bude taktiež potrubím CWL125 na fasáde ukončeným nástenným exteriérovým kovovým krytom CWL DN125, ktorý sa farebne upraví podľa požiadavky architekta.

Potrebná energia na vykurovanie
27,29 kWh/(m².a)

A. Škála energetických tried na vykurovanie

Miesto spotreby	Kategoríe budov	Triedy energetickej hospodárnosti budovy						
		A	B	C	D	E	F	G
Vykurovanie	rodinné domy	≤ 42	43-86	87-129	130-172	173-215	216-258	> 258
	bytové domy	≤ 27	28-53	54-80	81-106	107-133	134-159	> 159
	administratívne budovy	≤ 28	29-56	57-84	85-112	113-140	141-168	> 168
	budovy škôl a školských zariadení	≤ 28	29-56	57-84	85-112	113-140	141-168	> 168
	budovy nemocníc	≤ 35	36-70	71-105	106-140	141-175	176-210	> 210
	budovy hotelov a reštaurácií	≤ 36	37-71	72-107	108-142	143-178	179-213	> 213
	športové haly a iné budovy určené na šport	≤ 33	34-66	67-99	100-132	133-165	166-198	> 198
	budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby	≤ 33	34-65	66-98	99-130	131-163	164-195	> 195

Pre miesto potreby energie na vykurovanie zaradíme budovu do energetickej triedy „A“.

7.2 POTREBA ENERGIE NA PRÍPRAVU TEPLEJ VODY

Popis spôsobu prípravy teplej vody:

Pre prípravu teplej vody a podporu vykurovania s cieľom znížiť energetickú náročnosť objektu je navrhnutý solárny systém pozostávajúci zo 6 plochých panelov umiestnených na južnej strane strechy objektu, modulárneho zásobníkového systému MSS objemu 800 litrov a modulu auroFLOW. Teplá voda bude pripravovaná modulom aquaFLOW. Kaskáda kotlov i celá strojovňa budú umiestnené v technickej miestnosti na 1.NP.

Potreba energie na prípravu teplej vody vrátane strát pri distribúcii a výrobe je
3,30 kWh/ m²rok

B. Škála energetických tried na prípravu teplej vody

Príprava teplej vody	rodinné domy	≤12	13-24	25-36	37-48	49-60	61-72	> 72
	bytové domy	≤ 13	14-26	27-39	40-52	53-65	66-78	> 78
	administratívne budovy	≤ 4	5-8	9-12	13-16	17-20	21-24	> 24
	budovy škôl a školských zariadení	≤ 6	7-12	13-18	19-24	25-30	31-36	> 36
	budovy nemocníc	≤ 26	27-52	53-78	79-104	105-130	131-156	> 156
	budovy hotelov a reštaurácií	≤ 32	33-64	65-96	97-128	129-160	161-192	> 192
	športové haly a iné budovy určené na šport	≤ 6	7-12	13-18	19-24	25-30	31-36	> 36
	budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby	≤ 5	6-9	10-14	15-18	19-23	24-27	> 27

Pre miesto potreby energie na prípravu teplej vody zaradíme budovu do energetickej triedy „A“.

7.3 POTREBA ENERGIE NA OSVETLENIE

Popis spôsobu osvetlenia :

Bude v prevažnej miere realizované úspornými, prevažne žiarivkovými alebo LED svetelnými zdrojmi. Osvetlenie je riadené cez lokálne vypínače. V rámci stavby budú inštalované núdzové LED svietidlá s vlastným akumulátorom. Núdzové svietidlá budú napojené káblom NHXH-J FE180/E90 3x1,5 z rozvádzača RH. Káble budú uložené pod omietkou.

Potreba energie na prípravu teplej vody vrátane strát pri distribúcii a výrobe je
4,23 kWh/m²rok

„D. Škála energetických tried pre potrebu energie na osvetlenie v kWh/(m². a)

Osvetlenie	rodinné domy	nehodnotí sa						
	bytové domy	nehodnotí sa						
	administratívne budovy	≤15	16–30	31–38	39–45	46–56	57–68	> 68
	budovy škôl a školských zariadení	≤ 9	10–18	19–23	24–27	28–34	35–41	> 41
	budovy nemocníc	≤16	17–32	33–40	41–48	49–60	61–72	> 72
	budovy hotelov a reštaurácií	≤12	13–24	25–31	32–37	38–46	47–56	> 56
	športové haly a iné budovy určené na šport	≤ 21	22–42	43–53	54–63	64–79	80–95	> 95
	budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby	≤ 37	38–74	75–93	94–111	112–139	140–167	> 167

Pre miesto potreby energie na osvetlenie zaradujeme budovu do energetickej triedy „A“.

7.4 CELKOVÁ POTREBA ENERGIE

Celková potreba energie budovy vychádza zo súčtu potrieb energie pre jednotlivé miesta spotreby.

Celková potreba energie budovy 34,82 kWh/(m².a)

E. Škála energetických tried celkovej potreby energie budovy v kWh/(m². a)

Celková potreba energie v budove	rodinné domy	≤ 54	55–110	111–165	166–220	221–275	276–330	> 330
	bytové domy	≤ 40	41–79	80–119	120–158	159–198	199–237	> 237
	administratívne budovy	≤ 63	64–125	126–179	180–232	233–291	292–350	> 350
	admin.budovy bez VZT	≤ 47	48–94	95–134	135–173	174–216	217–260	> 260
	budovy škôl a školských zariadení	≤ 43	44–86	87–125	126–163	164–204	205–245	> 245
	budovy nemocníc	≤ 104	105–207	208–300	301–393	394–491	492–590	> 590
	budovy hotelov a reštaurácií	≤ 94	95–187	188–275	276–363	364–454	455–545	> 545
	športové haly a iné budovy určené na šport	≤ 60	61–120	121–170	171–219	220–274	275–329	> 329
	budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby	≤ 107	108–214	215–303	304–391	392–489	490–586	> 586

Z hľadiska celkovej potreby energie budovy zaradujeme objekt do energetickej triedy „A“

7.5 GLOBÁLNY UKAZOVATEĽ – PRIMÁRNA ENERGIA

Prepočet potreby energie na jednotlivých miestach potreby na primárnu energiu bol vykonaný na základe prepočítavacích faktorov vyplývajúcich z prílohy č. 2 k vyhláške č. 364/2012 Z.z.

Primárna energia budovy činí 44,97 kWh/(m².a)

F. Škála energetických tried globálneho ukazovateľa – primárna energia v kWh/(m² · a)

Globálny ukazovateľ – primárna energia	Kategoríe budov	Triedy energetickej hospodárnosti budovy							
		A0	A1	B	C	D	E	F	G
	rodinné domy	≤ 54	55–108	109–216	217–324	325–432	433–540	541–648	> 648
	bytové domy	≤ 32	33–63	64–126	127–189	190–252	253–315	316–378	> 378
	administratívne budovy	≤ 61	62–122	123–255	256–383	384–511	512–639	640–766	> 766
	administratívne budovy bez VZT	≤ 48	49–95	96–191	192–286	287–381	382–477	478–572	> 572
	budovy škôl a školských zariadení	≤ 34	35–68	69–136	137–204	205–272	273–340	341–408	> 408
	budovy nemocníc	≤ 98	99–197	198–393	394–590	591–786	787–982	983–1179	> 1179
	budovy hotelov a reštaurácií	≤ 82	83–164	165–328	329–492	493–656	657–820	821–984	> 984
	športové haly a iné budovy určené na šport	≤ 46	47–92	93–181	182–272	273–362	363–453	454–543	> 543
	budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby	≤ 107	108–213	214–425	426–638	639–850	851–1062	851–1275	> 1275

Z vyhodnotenia globálneho ukazovateľa – primárnej energie je predpoklad zatriedenia riešenej budovy do triedy energetickej hospodárnosti budovy „A1“

Záver:

Posudzovaný objekt v upravenom stave podľa zákona č. 555/2005 Z. z. a jeho vykonávajúcej vyhlášky č. 364/2012 Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky, ktorou sa vykonáva energetická certifikácia, je po tepelnotechnických úpravách zatriedený pre miesto potreby energie na vykurovanie v kategórii A a pre miesto potreby energie na prípravu TV v kategórii A, pre miesto potreby energie na osvetlenie v kategórii A. Celková potreba energie budovy je zatriedená do kategórie A. Objekt je pri globálnom hodnotení zatriedený do kategórie A1 energetickej škály.

8. CELKOVÝ ZÁVER – NAVRHOVANÝ STAV

Tepelnotechnickými výpočtami bolo preukázané, že riešená budova po navrhovaných tepelnotechnických úpravách spĺňa nasledovné požiadavky STN 73 0540-2:2012/Z1-2016, ktoré kladené na stavebné konštrukcie a budovu:

Kritérium minimálnych tepelnoizolačných vlastností stavebnej konštrukcie (maximálnej hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie U)

Kritérium minimálnej teploty vnútorného povrchu (hygienické kritérium)

Kritérium minimálnej priemernej výmeny vzduchu.

Hodnotený objekt v navrhovanom stave nespĺňa energetické kritérium podľa STN 73 0540 -2. Splnenie požiadaviek energetického kritéria nie je možná technicky dosiahnuť, aj keď čiastové navrhované konštrukcie spĺňajú podmienku na požadovaný súčiniteľ prechodu tepla budovy.

Hodnotený objekt v navrhovanom stave spĺňa požiadavky na zaradenie objektu do energetickej triedy podľa globálneho ukazovateľa – primárnej energie podľa zákon 555/2005 Z.z. v znení zákona 300/2012 v §4b., resp. vyhlášky 364/2012 Z.z. v §2 až §5 v znení vyhlášky 324/2016 Z.z.

Posúdenie bolo spracované na základe projektovej dokumentácie na stavebné povolenie a informácií generálneho projektanta. Všetky uvedené údaje platia pre objekt bežne používaný ako budova škôl a školských zariadení, budova s okrajovými podmienkami vnútorného a vonkajšieho prostredia uvedenými v posudku. Je nutné dbať najmä v priestoroch so zvýšenou produkciou vlhkosti, aby nedochádzalo k prekročeniu relatívnej vlhkosti vzduchu v zimnom období nad normové okrajové podmienky. Predpoklad zaradenia objektu z hľadiska celkovej potreby energie je do energetickej triedy „A“. V časti globálneho ukazovateľa – primárnej energie je to energetická trieda „A1“, čím spĺňa požiadavky pre nové a obnovované budovy v zmysle vyhlášky 324/2016

Charakter využitia budovy (kategória budovy)	Budova škôl a školských zariadení
Globálny ukazovateľ – energetická trieda	A1