
TEPELNOTECHNICKÉ POSÚDENIE BUDOVY

spracované podľa STN 73 0540-2+Z1+Z2:2019 a STN 73 0540-3: 2012

a PROJEKTOVÉ ENERGETICKÉ HODNOTENIE

podľa vyhlášky MDVRR SR č. 35/2020 Z.z.

Výpočet potreby tepla na vykurovanie podľa Vyhlášky č.35/2020, ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška MDVRR SR č. 364/2012 Z.z., ktorú sa vykonáva zákon č. 555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov v znení vyhlášky č. 324/2016 Z.z.

Stavebné úpravy lupienkárne, Smižany

Názov a miesto stavby:	Stavebné úpravy lupienkárne, Smižany
Parc.č.:	1360/11, 1360/28
Katastrálne územie:	Smižany
Okres / Kraj:	Spišská Nová Ves / Košický
Charakter stavby:	Stavebné úpravy lupienkárne
Meno / názov:	SlovChips s.r.o.
Sídlo stavebníka:	Tatranská 126, 05311 Smižany

ING. MILADA BABNIČOVÁ, PARTIZÁNSKA 680/1, 058 01 POPRAD, IČO: 44916086
REGISTRAČNÉ ČÍSLO: 235*1*2009

apríl 2022

Riešiteľ: Ing. Milada Babničová, babnic@aminet.sk, 0904 907 876



HODNOTENIE ENERGETICKEJ HOSPODÁRNOSTI BUDOVY

(PROJEKTOVÉ HODNOTENIE)

1. Základné údaje charakterizujúce stavbu :

Stavebník:	SlovChips s.r.o., Tatranská 126, 05311 Smižany
Názov stavby:	Stavebné úpravy lupienkárne, Smižany
Miesto stavby:	Smižany, p.č. 1360/11, 1360/28
Profesia P.D.:	Energetická hospodárnosť budov

2. Východiskové podklady:

- Projektová dokumentácia
- STN 73 0540 – 1 Tepelná ochrana budov. Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Terminológia;
- STN 73 0540 – 2 +Z1+Z2/2019 Tepelná ochrana budov. Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Časť 2: Funkčné požiadavky; Konsolidované znenie
- STN 73 0540 – 3 Tepelná ochrana budov. Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Vlastnosti prostredia a stavebných výrobkov;
- STN EN ISO 6946 Stavebné konštrukcie. Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla. Výpočtová metóda;
- STN EN ISO 13 370 Tepelnotechnické vlastnosti budov. Šírenie tepla zeminou. Výpočtové metódy;
- STN EN ISO 10 211 Tepelné mosty v budovách pozemných stavieb. Tepelné toky a povrchové teploty. Podrobné výpočty;
- STN EN ISO 13 789 Tepelnotechnické vlastnosti budov. Merný tepelný tok prechodom tepla a vetraním. Výpočtová metóda;
- STN EN ISO 13 790 Energetická hospodárnosť budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie a chladenie;
- zákon 555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov;
- zákon 300/2012 Z.z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov;
- zákon č. 378/2019 Z.z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov,
- vyhláška MVR SR č 35/2020 Z.z. ktorou sa mení a vykonáva vyhláška MDRR SR č. 364/2020 Z.z., ktorou sa vykonáva zákon č. 555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o znení a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov v znení vyhlášky č. 324/2016 Z.z.,
- prof. Ing. Z. Sternová PhD. a kol.: Energetická hospodárnosť a energetická certifikácia budov, Jaga 2010;

3. Účel teplototechnického posudku

Predmetom riešenia je projekt pre zníženie energetickej náročnosti existujúceho objektu s cieľom dosiahnutia energetickej tr. A1 (ideálne A0).

Účelom tohto tepelnotechnického posudku je výpočet potreby tepla na vykurovanie podľa Vyhlášky 364/2012 Z.z. a STN 73 0540-2:2012. Požadovaná potreba tepla je stanovená výpočtovými postupmi pre sezónnu metódu so zohľadnením súčtu potreby tepla na krytie tepelnej straty prechodom tepla a potreby tepla na krytie tepelnej straty vetraním a rozdielom súčtov tepla z vnútorných zdrojov a tepla zo slnečného žiarenia.

Zároveň je stanovená potreba energie pre tieto miesta spotreby: vykurovanie, príprava teplej vody, osvetlenie. Budova je zaradená do energetickej triedy podľa škály energetických tried a podľa globálneho ukazovateľa – primárnej energie.

4. Normatívne požiadavky projektového hodnotenia energetickej hospodárnosti budovy

V rámci projektového hodnotenia energetickej hospodárnosti budov sa požaduje pre nové a významne obnovované budovy splnenie týchto kritérií podľa STN 73 0540-2+Z1+Z2/2019:

– **kritérium minimálnych tepelno-izolačných vlastností stavebnej konštrukcie**

(maximálnej hodnoty súčtu činiteľa prechodu tepla konštrukcie)

– **hygienické kritérium (minimálnej teploty vnútorného vzduchu)**

– **kritérium výmeny vzduchu (minimálnej priemernej výmeny vzduchu v miestnosti)**

– **energetické kritérium (maximálnej mernej potreby tepla na vykurovanie)**

– **kritérium minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budov** (preukázanie predpokladu splnenia energetickej hospodárnosti budovy).

5. Vstupné podklady

Podkladom pre vypracovanie projektového hodnotenia energetickej hospodárnosti budovy bola projektová dokumentácia a osobná obhliadka objektu.

6. Teplototechnický návrh a posúdenie stavebných konštrukcií a budovy

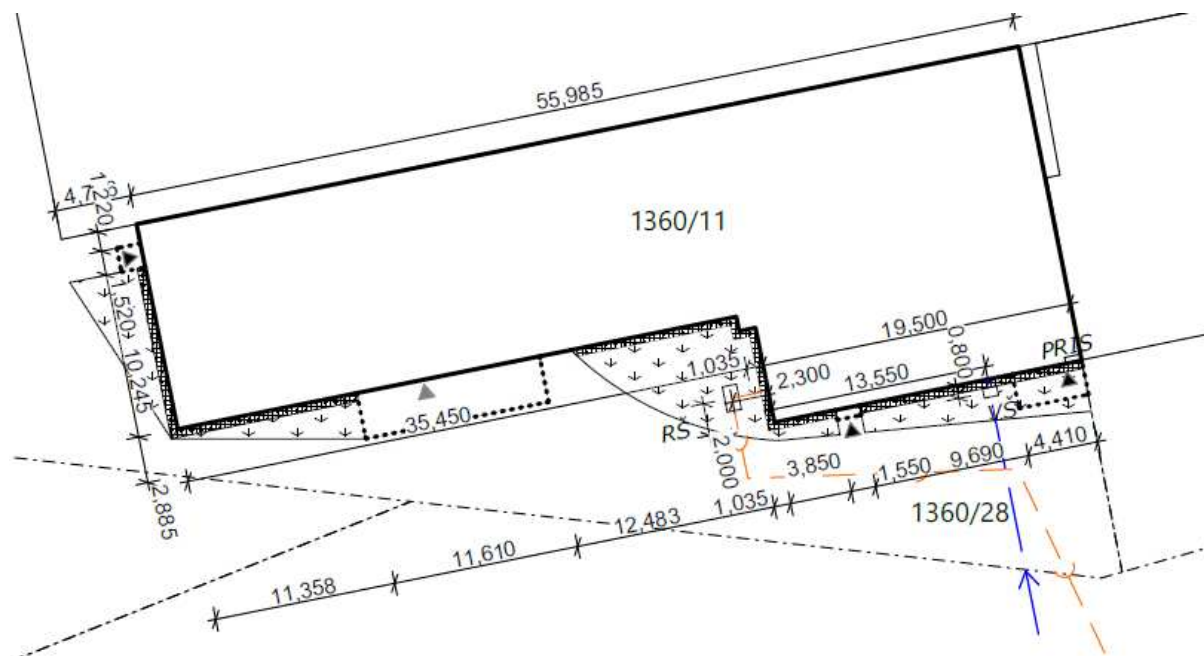
6.1 Základné údaje o budove

Jedná sa o stavebné úpravy výrobné haly a administratívnej budovy priemyselnej prevádzky lupienkárne. Výrobná hala je jednopodlažný objekt bez suterénu s výškou atiky +8,080 m od podlahy v 1.NP. Administratívna budova je dvojpodlažný objekt bez suterénu s pultovou strechou s maximálnou výškou +6,930 m nad úroveň podlahy v 1.NP. Pultové strechy oboch objektov so sklonom 4,5° a 2°, ktoré sú vzájomne prepojené majú krytinu z titanzinkového plechu. Vonkajšia fasáda nie je zateplená, časť fasády je omietnutá exteriérovou omietkou, časť tvoria neomietnuté

pórobetónové tvárnice. Sokel je obložený tehlovým obkladom do výšky +0,220 nad úroveň podlahy v 1.NP. Po stavebných úpravách dôjde k zatepleniu západných a južných fasád, ktoré sú v kontakte s exteriérom. Východný a severný steny tvoria spoločné steny s ďalšími objektmi. Predmetom posúdenia je len objekt AB.

6.2 Geometrická schéma

Situácia:



7. Miestne a normalizované klimatické podmienky

Pre výpočet potreby tepla na krytie strát prechodom a vetraním bola použitá dennostupňová metóda.

Výpočet potreby tepla na vykurovanie sa určuje teoretický pre porovnávacie normalizované podmienky a teda predstavuje porovnávaciu hodnotu na hodnotenie budov. Má význam množstva potrebného tepla, ktoré treba dodať vykurovanému priestoru, aby sa dodržala požadovaná vnútorná teplota. Táto hodnota sa nedá stotožniť s reálnou spotrebou energie v reálnych prevádzkových podmienkach.

Kategória budovy: administratívna budova

Pre výpočet potreby tepla na vykurovanie sa sú potrebné tieto údaje:

- upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie $18,5^{\circ}\text{C}$
- hranice vykurovaného priestoru – sústava vonkajších rozmerov
- tepelnotechnické vlastnosti stavebných materiálov
- klimatické údaje
- vplyv tepelných mostov
- budova s dvomi teplotnými zónami
- počet dennostupňov $D_t = 3104 \text{ K.deň}$
- orientácia k svetovým stranám
- priemerná hodnota intenzity výmeny vzduchu $0,5 \text{ 1/h}$
- tepelný výkon vnútorných zdrojov $q_i = 6 \text{ W/m}^2$

7.1 Zhodnotenie obalových konštrukcií objektu

Pre zhodnotenie obalových konštrukcií bola použitá dostupná výkresová a technická dokumentácia. V nasledujúcich kapitolách sú popísané tepelno-technické vlastnosti jednotlivých stavebných konštrukcií. Pri výpočte plôch obalových konštrukcií sú započítané len teplovýmenné plochy bez vystupujúcich konštrukcií.

7.2 Skladba konštrukcií:

Pre zhodnotenie obalových konštrukcií bola použitá dostupná výkresová a technická dokumentácia. V nasledujúcich kapitolách sú popísané tepelno-technické vlastnosti jednotlivých stavebných konštrukcií. Pri výpočte plôch obalových konštrukcií sú započítané len teplovýmenné plochy bez vystupujúcich konštrukcií.

Číslo vrstvy		Hrúbka d [m]	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ [W.m ⁻¹ .K ⁻¹]	Tepelný odpor vrstvy R [m ² .K.W ⁻¹]
1.	Vonkajšia omietka	0,03	0,872	0,034
2.	Pórobetón	0,3	0,257	1,167
3.	Vnútna omietka	0,03	0,872	0,034
Spolu			R _{si} , R _{se} , R _U	1,376
				0,727

Číslo vrstvy		Hrúbka d [m]	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ [W.m ⁻¹ .K ⁻¹]	Tepelný odpor vrstvy R [m ² .K.W ⁻¹]
1.	Dlažba	0,025	0,18	0,139
2.	Betónový poter	0,1	1,02	0,098
3.	Betónová doska	0,2	1,1	0,182
Spolu			R	0,419
			U	2,388

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV PODĽA STN 730540-Z+Z2:2019

Názov konštrukcie : Strecha

Rekapitulácia dat:

Teplota vnútorného vzduchu T_{ai} = 20,00 C
Rel. vlhkosť vnútorného vzduchu F_{ii} = 50,00 %

Hodnotená konštrukcia:

Číslo	Názov vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Stropná doska	0,250	1,430	23,0
2	Nosník	0,150	0,200	40,0
3	Fúkaná izolácia	0,300	0,036	1,0

I. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla (čl. 5.1)

Vypočítaná hodnota: U = 0,106 W/(m²K)
Normaliz. hodnota od 2013 do 2015... U_N: 0,20 W/(m²K)
U < U_N ... normalizovaná hodnota platná do 31.12.2015 je splnená.
Normaliz. hodnota od 2016 do 2020... U_{r1}: 0,15 W/(m²K)
U < U_{r1} ... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.
Cieľová hodnota (normaliz. od 2021)... U_{r2}: 0,10 W/(m²K)
U > U_{r2} ... cieľová hodnota nie je splnená.

II. Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu (čl. 5.3)

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne.
Požiadavka na vylúčenie vzniku plesní:
T_{si,N} = T_{si,80} + dT_{si} = 12,63+0,50 = 13,13 C
Vypočítaná hodnota: T_{si} = 19,06 C
T_{si} > T_{si,N} ... POŽIADAVKA JE SPLNENÁ.

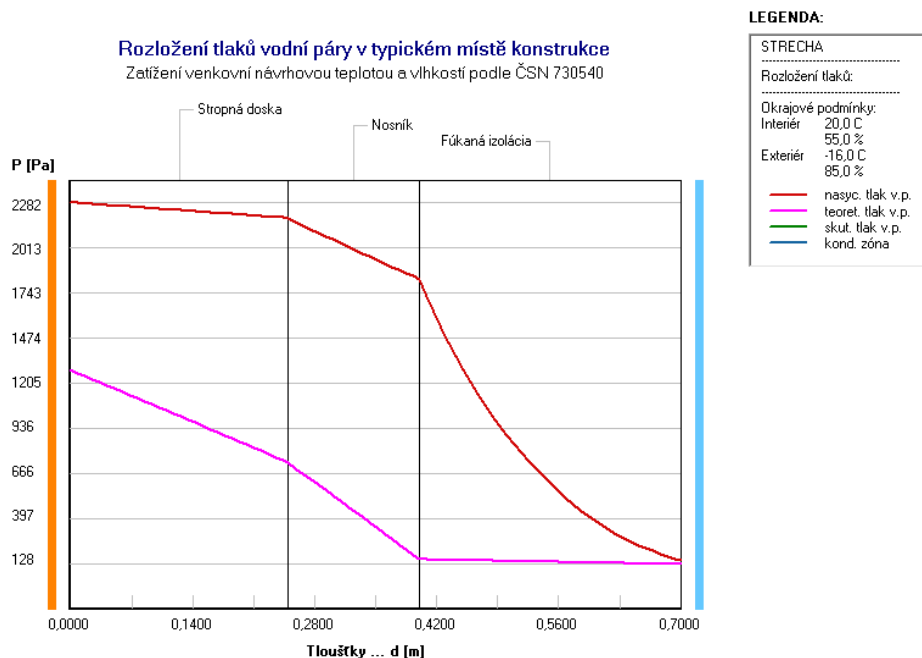
Pozn.: Povrch. teploty v mieste tepelných mostov v skladbe je nutné určiť riešením teplotného poľa.

III. Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou (čl. 6)

- Požiadavky:
1. Skondenzovaná vodná para nesmie ohroziť funkciu kcie.
 2. Ročná bilancia vodnej pary musí byť priaznivá, tj. $M_{c} < M_{ev}$ ($M_{a, vysl} = 0$).
 3. Množstvo kondenzátu musí byť $M_a < 0,1 \text{ kg/m}^2, \text{rok}$.

Vypočítané hodnoty: V kci nedochádza pri ext. výpočt. teplote ku kondenzácii.

POŽIADAVKY SÚ SPLNENÉ.



7.3 Tepelnotechnické vlastnosti konštrukcií:

Tepelnotechnické vlastnosti boli posúdené softvérom Teplo 2017. Hodnoty boli stanovené pre :
Vnútorne prostredie: $\theta_i = 20,0 \text{ °C}$, $\phi_i = 50 \text{ %}$,

Vonkajšie prostredie: $\theta_e = -16,0 \text{ °C}$, $\phi_e = 84 \text{ %}$. Kritické detaily nie sú posúdené metódou plošného tepelného poľa, nakoľko v projektovej dokumentácii nie sú spracované.

Okrajové podmienky pre interiér:

- teplota vnútorného vzduchu: $\theta_i = 20 \text{ °C}$
- relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu: $\phi_i = 50 \text{ %}$
- súčiniteľ prestupu tepla na vnútornom povrchu konštrukcie: $h_i = 8 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$
- odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu konštrukcie: $R_{si} = 0,13 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$

Okrajové podmienky pre exteriér:

- teplota vonkajšieho vzduchu: $\theta_e = -16 \text{ °C}$
- relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu: $\phi_e = 84 \text{ %}$
- súčiniteľ prestupu tepla na vonkajšom povrchu konštrukcie: $h_e = 23 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$
- odpor pri prestupe tepla na vonkajšom povrchu konštrukcie: $R_{se} = 0,04 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$

<i>Stavebná konštrukcia</i>	Súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹] U	Odporúčaná Normalizovaná hodnota U _{r2} podľa STN 730540-2 [W.m ⁻² .K ⁻¹] U _{r1}	Cieľová odporúčaná hodnota U _{r3} podľa STN 730540-2 [W.m ⁻² .K ⁻¹] U _{r2}	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
<i>Obvodový plášť</i>	1,17	0,22	0,15	nevyhovuje
<i>Strecha</i>	0,106	0,15	0,10	vyhovuje
<i>Podlaha na teréne</i>	0,419	0,37	0,37	nevyhovuje

<i>Otvorová konštrukcia</i>	Súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹] U	Normalizovaná hodnota U _{w,r2} podľa STN 730540-2 [W.m ⁻² .K ⁻¹] U _{w,r1}	Cieľová hodnota U _{w,r3} podľa STN 730540-2 [W.m ⁻² .K ⁻¹] U _{w,r1}	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
<i>Okná</i>	1,3	0,85	0,65	nevyhovuje
<i>Dvere</i>	3	0,85	0,65	nevyhovuje

Hodnotenie priemerného súčiniteľa prechodu tepla podľa STN 73 0540-2

<i>Faktor tvaru budovy</i>	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Odporúčaná hodnota [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Cieľová odporúčaná hodnota [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
0,73	0,496	0,297	0,21	nevyhovuje

8. Hygienické kritérium

Postup hodnotenia primerane popisuje možnosti prevencie ochrany vnútorných povrchov, najmä kritických detailov, pred vznikom plesní. Vychádza z predpokladu, že tvorba plesní sa začína už v štádiu vyššieho nasýtenia > 80 % relatívnej vlhkosti vzduchu posudzovaného miesta vodnými parami počas niekoľkých dní. Z hygienického hľadiska preto je potrebné pri navrhovaní a hodnotení stavebných konštrukcií zabezpečiť primeranú povrchovú teplotu vyhovujúcu kritickým požiadavkám. Pre vyhodnotenie je požadované určiť z vnútornej vlhkosti a teploty vzduchu kritickú relatívnu vlhkosť 80 %, ktorá sa priraduje ku hodnotenému vnútornému povrchu posudzovaného detailu. Tento stav nasýtenia vzduchu pri povrchu je podmienkou pre stanovenie minimálnej povrchovej teploty posudzovaného miesta (kritického detailu).

Kritická povrchová teplota „ $\theta_{si,80}$ “ pre hodnotenie hygienického kritéria, najmä kritických detailov, je vzťahovaná k 80 % relatívnej vlhkosti vzduchu pri vnútornom povrchu konštrukcie, čo má zamedziť vzniku plesní.

Z hľadiska hygienického kritéria je požadované, aby najnižšia vnútorná povrchová teplota v mieste tepelných mostov, stykov a kútov spĺňala požiadavku STN 73 0540. Posúdenie je v prílohe tejto správy.

9. Vplyv tepelných mostov

Tepelné mosty sú miesta v stavebných konštrukciách, kde sa mení materiálová skladba (rôzne λ), hrúbka konštrukcie, príp. rôzne plošné zastúpenie vnútorného a vonkajšieho povrchu konštrukcie (nárožia, kúty). Ich výsledným vplyvom je zmena tepelného toku a zmena vnútornej povrchovej teploty v mieste tepelného mosta stavebných konštrukcií.

Započítanie vplyvu tepelných mostov do tepelnej straty prechodom tepla

Každá budova má množstvo konštrukčných detailov, v ktorých dochádza ku deformácii teplotného poľa. Z toho vznikajú desiatky metrov lineárnych tepelných mostov (dvojrozmerné šírenie tepla) a bodových tepelných mostov (trojrozmerné šírenie tepla, napr. vonkajšie kúty). Na týchto miestach dochádza k zvyšovaniu tepelných strát.

Zvýšenie mernej tepelnej straty prechodom tepla od vplyvu tepelných mostov „ ΔH_{TM} “ je možné vyjadriť pomocou prídavnej hodnoty súčiniteľa prechodu tepla „ ΔU “.

$$\Delta H_{TM} = \Delta U \cdot \sum A_j - \text{zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov}$$

A_j – plocha konštrukcie určená vonkajšími rozmermi teplotovymenného povrchu

$\Delta U = 0,02 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ za predpokladu spojitaj tepelnoizolačnej vrstvy na vonkajšom povrchu konštrukcie a použitia nových murovaných konštrukcií

$\Delta U = 0,05 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ pre spojitú izoláciu na vonkajšom povrchu konštrukcie

$\Delta U = 0,10 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ pri murovaných, sendvičových a ľahkých drevených konštrukciách, kovoplastických obvodových plášťoch a panelových konštrukciách

10. Kritérium výmeny vzduchu :

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

$$n \geq n_N$$

n_N – požadovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu v 1/h.

$$n = 25 \cdot 200 \cdot (\sum i_{iv} \cdot l) / V_b \quad [l/\text{hod}]$$

l – dĺžka škár v m

i_{iv} – súčiniteľ škárovej prievzdušnosti v $\text{m}^2/(\text{s}\cdot\text{Pa}^{0,57})$,

Dĺžka škár je 101,44, i je 1,0. Vypočítaná hodnota je 0,29/h.

Vo výpočte sa uvažuje $n_N = 0,5$ 1/h.

Intenzita výmeny vzduchu v objekte bude zabezpečená prevádzkovateľom na požadovanej úrovni 0,5 1/hod t.j. 1x za 2 hodiny vetraním oknami a dverami.

11. Vstupné údaje pre výpočet potreby tepla:

Metóda výpočtu:	sezónna
Vnútorné metabolické zisky - produkcia tepla	6,0 W/m ²
Počet dennostupňov:	3104 K.deň

Výpočet potreby tepla na vykurovanie

Obvodová konštrukcia	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U_i (W/m ² .K)	Teplovýmenná plocha A_i (m ²)	Redukčný faktor b (W/K)	$U_i \cdot A_i \cdot b$
Obvodový plášť				
Obvodový plášť	0,727	173,448	1	126,11
Obvodová stena - susediaca s halou	0,727	174,11	0	0,00
Podlaha				
Podlaha na teréne	0,515	134,55	1	69,25
Strecha				
Strecha	0,106	134,55	1	14,26
Otvorové konštrukcie				
Okná	1,2	22,07	1	26,48
Dvere	3	6,46	1	19,38
Spolu		645,18		255,49

Celková podlahová plocha [m ²]	A_b	269,10
Obostavaný objem [m ³]	V_b	884
Teplovýmenná plocha [m ²]	A_i	645,18
Potreba tepla na vykurovanie [kWh]	Q_h	24 618

Stanovenie energetického kritéria STN 73 0540-2, čl. 9.1

Potreba tepla na UK v referenčnej vykurovacej sezóne [kWh]	Q _h	26 421
Faktor tvaru	f	0,73
Hodnota stanovená výpočtom [kWh.m ⁻²]	Q _{EP}	98,18
Odporúčaná hodnota [kWh.m ⁻²]	Q _{r1, EP}	40,4
Posúdenie budovy podľa STN 73 0540-2	Q _{EP} ≤ Q _{r1, EP}	nevyhovuje

Stanovenie predpokladu splnenia energetickej hospodárnosti budovy STN 73 0540-2, čl. 9.2

Potreba tepla na vykurovanie [kWh/rok]	QH	24 618
Merná potreba tepla na vykurovanie [kWh/(m ² . rok)]	QEP	91,48
Odporúčaná hodnota [kWh/(m ² . rok)]	Qr1,EP	26,8
Cieľová odporúčaná hodnota [kWh/(m ² . rok)]	Qr3,EP	13,4
Posúdenie budovy podľa STN 73 0540-2 čl. 8.2.2	Qr1,EP ≤ QN,EP	nevyhovuje

SPRÁVA PROJEKTOVÉHO HODNOTENIA

Uvažovanie dielčích referenčných spotrieb predanú kategóriu budovy pre konkrétne miesto spotreby do celkovej referenčnej spotreby budovy						
zoznam zón s požiadavkou na vnútornú teplotu / kategória budovy	vykurovanie	príprava TV	chladenie, nútené vetranie, vlhkostná úprava vzduchu			osvetlenie
			strojné chladenie	nútené vetranie	vlhkostná úprava vzduchu	
ADMINISTRATÍVNA BUDOVA	ÁNO	ÁNO	NIE (nehodnotí sa)			ÁNO

Použitá bola mesačná metóda výpočtu so zohľadnením prerušovaného vykurovania úpravou vnútornej teploty na 18,5 v zmysle STN 73 0540- 2.

NAVRHOVANÝ STAV

Navrhovanými stavebnými úpravami sa nezmení architektonické, resp. hmotové riešenie objektu Obecného úradu. Všetky existujúce vstupy do objektu zostanú zachované.

Pre zlepšenie teplototechnických parametrov vonkajšieho plášťa budovy je navrhované:

- zateplenie obvodových stien tepelnou izoláciou na báze minerálnej vlny hr. 160 mm

Číslo vrstvy		Hrúbka d [m]	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ [W.m ⁻¹ .K ⁻¹]	Tepelný odpor vrstvy R [m ² .K.W ⁻¹]
1.	Vonkajšia omietka	0,03	0,872	0,034
2.	Pórobetón	0,3	0,257	1,167
3.	Vnútorná omietka	0,03	0,872	0,034
4.	Tepelná izolácia	0,16	0,031	5,161
Spolu			R _{si} , R _{se} , R	6,537
			U	0,153

<i>Stavebná konštrukcia</i>	Súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹] U	Odporúčaná Normalizovaná hodnota U _{r2} podľa STN 730540-2 [W.m ⁻² .K ⁻¹] U_{r1}	Cieľová odporúčaná hodnota U _{r3} podľa STN 730540-2 [W.m ⁻² .K ⁻¹] U_{r2}	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
<i>Obvodový plášť</i>	0,153	0,22	0,15	<i>vyhovuje</i>
<i>Strecha</i>	0,106	0,15	0,10	<i>vyhovuje</i>
<i>Podlaha na teréne</i>	0,419	0,37	0,37	<i>nevyhovuje</i>

<i>Otvorová konštrukcia</i>	Súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹] U	Normalizovaná hodnota U _{w,r2} podľa STN 730540-2 [W.m ⁻² .K ⁻¹] U_{w,r1}	Cieľová hodnota U _{w,r3} podľa STN 730540-2 [W.m ⁻² .K ⁻¹] U_{w,r1}	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
Okná	1,3	0,85	0,65	<i>nevyhovuje</i>
Dvere	3	0,85	0,65	<i>nevyhovuje</i>

Hodnotenie priemerného súčiniteľa prechodu tepla podľa STN 73 0540-2

<i>Faktor tvaru budovy</i>	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Odporúčaná hodnota [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Cieľová odporúčaná hodnota [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
0,73	0,292	0,297	0,21	vyhovuje

12. Vstupné údaje pre výpočet potreby tepla:

Metóda výpočtu:	sezónna
Vnútorne metabolické zisky - produkcia tepla	6,0 W/m ²
Počet dennostupňov:	3104 K.deň

Výpočet potreby tepla na vykurovanie

Obvodová konštrukcia	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U_i (W/m ² .K)	Teplovýmenná plocha A_i (m ²)	Redukčný faktor b (W/K)	$U_i \cdot A_i \cdot b$
Obvodový plášť				
Obvodový plášť	0,153	173,448	1	26,54
Obvodová stena - susediaca s halou	0,727	174,11	0	0,00
Podlaha				
Podlaha na teréne	0,515	134,55	1	69,25
Strecha				
Strecha	0,106	134,55	1	14,26
Otvorové konštrukcie				
Okná	1,2	22,07	1	26,48
Dvere	3	6,46	1	19,38
Spolu		645,18		155,91

Celková podlahová plocha [m ²]	A_b	269,10
Obostavaný objem [m ³]	V_b	884
Teplovýmenná plocha [m ²]	A_i	645,18
Merná tepelná strata vplyvom tepelných mostov [W.K ⁻¹]	ΔH_{TM}	32,26
Merná tep. strata medzi vyk. priestorom a exteriérom bez tep. mostov [W.K ⁻¹]	H_U	155,91
Merná tepelná strata prechodom [W.K ⁻¹]	$H_T = H_U + \Delta H_{TM}$	188,17
Intenzita výmeny vzduchu vplyvom infiltrácie [h ⁻¹]	n_{inf}	0,5
Merná tepelná strata vetraním [W.K ⁻¹]	$H_V = 0,264 \cdot n \cdot V_V$	114,72
Rekuperácia	účinnosť	0
Merná tepelná strata [W.K ⁻¹]	$H = H_T + H_V$	306,02
Vnútorný tepelný zisk [kWh]	Q_i	1 813
Pasívny solárny zisk [kWh]	Q_s	8 215
Celkový tepelný zisk budovy [kWh]	$Q_g = Q_i + Q_s$	10 029
Faktor využitia tepelných ziskov	η	0,81
Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom [kWh]	Q_T	5 774
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním [kWh]	Q_V	3 616
Potreba tepla na vykurovanie [kWh]	Q_h	14 697

Stanovenie energetického kritéria STN 73 0540-2, čl. 9.1

Potreba tepla na UK v referenčnej vykurovacej sezóne [kWh]	Q_h	15 597
Faktor tvaru	f	0,73
Hodnota stanovená výpočtom [kWh.m ⁻²]	Q_{EP}	57,96
Odporúčaná hodnota [kWh.m ⁻²]	$Q_{r1, EP}$	40,4
Posúdenie budovy podľa STN 73 0540-2	$Q_{EP} \leq Q_{r1, EP}$	nevyhovuje

Stanovenie predpokladu splnenia energetickej hospodárnosti budovy STN 73 0540-2, čl. 9.2

Potreba tepla na vykurovanie [kWh/rok]	QH	14 697
Merná potreba tepla na vykurovanie [kWh/(m2. rok)]	QEP	54,62
Odporúčaná hodnota [kWh/(m2. rok)]	Qr1,EP	26,8
Cieľová odporúčaná hodnota [kWh/(m2. rok)]	Qr3,EP	13,4
Posúdenie budovy podľa STN 73 0540-2 čl. 8.2.2	Qr1,EP ≤ QN,EP	nevyhovuje

13. Záver

V rámci projektového hodnotenia energetickej hospodárnosti budovy možno konštatovať splnenie / nesplnenie týchto kritérií podľa STN 73 0540-2:2012:

– **kritérium minimálnych tepelno-izolačných vlastností stavebnej konštrukcie**

(maximálnej hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie „U“):

Fragmenty (skladby) obalových konštrukcií **vyhovujú** podľa normy na tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla stavebnej konštrukcie.

– **hygienické kritérium (minimálnej teploty vnútorného vzduchu):**

Povrchové teploty stavebných konštrukcií sú vyššie ako minimálne povrchové teploty stavebných konštrukcií, ktoré sú uvádzané normou. Ak by to nebolo splnené, tak by došlo ku kondenzácii vodných par na povrchu stavebnej konštrukcie čo by zapríčinilo riziko vzniku plesni. Taktiež množstvo skondenzovanej vodnej pary je menšie ako množstvo vyparenej vodnej pary, čo neohrozí funkčnosť a životnosť stavebných konštrukcií.

– **kritérium výmeny vzduchu (minimálnej priemernej výmeny vzduchu v miestnosti)**

– **energetické kritérium (maximálnej mernej potreby tepla na vykurovanie):**

Budova po významnej obnove predstavuje v potrebe tepla na vykurovanie úsporu 40,3%.

– **kritérium minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budov (preukázanie predpokladu splnenia energetickej hospodárnosti budovy):**

V rámci posúdenia tohto kritéria bola braná do úvahy tepelno-technická kvalita stavebných konštrukcií a normalizovaný spôsob užívania nie však skutočná spotreba energie v konkrétnych podmienkach.

Poznámka:.

Projektové hodnotenie energetickej hospodárnosti budovy sa nevyjadruje k žiadnym iným technickým a právnym požiadavkám na výstavbu.

Rekapitulácia a potenciál úspor energie po zhotovení navrhovaných úprav

Veličina	Potreba tepla / energie - aktuálny stav v kWh/(m².a)	Potreba tepla / energie - po realizácii navrhovaných úprav v kWh/(m².a)	Úspora tepla / energie v kWh/(m².a)	Potenciál úspor v %
Potreba tepla na vykurovanie	91,48	54,62	36,86	40,29
Potreba energie:				
na vykurovanie	105,202	56,93	48,28	45,9
na prípravu teplej vody	14,92	10,47	4,45	29,8
na chladenie/vetranie	nehodnotí sa			
na osvetlenie	14,86	4,79	10,07	67,8
Celková potreba energie kWh/(m².a):	134,98	72,18	103,64	76,8
Primárna energia kWh/(m².a):	181,24	85,33	119,90	66,2
Emisie CO₂ v kg/(m².a)	20,85	13,89	6,97	33,4
Odpočítateľná tepelná a elektrická energia:				
solárna tepelná				
solárna fotovoltická		7,4		
kogenerácia				
Tepelná energia z iného obnoviteľného zdroja				

F. Škála energetických tried globálneho ukazovateľa - primárna energia v kWh/(m² . rok)

Kategória budovy	Triedy energetickej hospodárnosti budovy							
	A0	A1	B	C	D	E	F	G
Administratívna budova	≤ 45	46 - 90	91 - 179	180 - 269	270 - 358	359 - 448	449 - 537	> 537
Hodnotená budova		A1						
		85,33						

Budova musí spĺňať požiadavku Vyhlášky 35/2020 Z.z., ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška MDVaRR SR č. 364/2012 Z.z., ktorou sa vykonáva zákon. 555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov v znení vyhlášky č. 324/2016 Z.z. – požiadavka zatriedenia do energetickej triedy A0 globálneho ukazovateľa - primárnej energie.

Budova vyhovuje požiadavkám zákona č. 555/2005 a spĺňa energetickú triedu A1.

Výpočet nezohľadňuje úspory iných médií a zariadení slúžiacich na zabezpečovanie požadovanej kvality vnútorného prostredia (napr. umelé osvetlenie, vzduchotechnika a podobne). Celkové úspory sú závislé na spôsobe prevádzkovania vnútorných priestorov. Stanovenie celkových úspor zo zohľadnením všetkých okrajových podmienok a zmapovanie prevádzkovania technických zariadení je mimo rozsah predmetného hodnotenia a je ho možné realizovať len pomocou podrobného energetického auditu, čo však je už nad rámec požiadaviek zákona, podľa ktorého sa riešilo predpokladané projektové hodnotenie energetickej hospodárnosti budovy.

Toto hodnotenie bolo vypracované ako projektové hodnotenie pre stavebné povolenie pre normalizované klimatické podmienky a projektované konštrukcie s normalizovanými vlastnosťami. Skutočné hodnoty spotreby tepla môžu byť odlišné.