

**VÝROBNÁ BUDOVA FIRMY DANA J – ZNÍŽENIE
ENERGETICKEJ NÁROČNOSTI
SO 01 – VÝROBNÁ BUDOVA FIRMY DANA J**

**PROJEKTOVÉ HODNOTENIE ENERGETICKEJ
HOSPODÁRNOSTI BUDOVY**

VYPRACOVAL: Ing. Danka Qasemyarová

10.06.2019

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 .

Miesto stavby: Gôtovany, okres Liptovský Mikuláš

Druh stavby: Významná obnova

1.1 PODKLADY PRE VYPRACOVANIE POSUDKU

Projekt stavby pre stavebné povolenie:

- [1]. Výrobná budova firmy danaj – zníženie energetickej náročnosti, SO 01 – výrobná budova firmy Danaj, Miesto stavby: Gôtovany , Investor : Igor Danaj, Dúbrava č.49, Časť: architektonicko-stavebné riešenie , Hlavný inžinier projektu: Ing. Pavol Tkáč
- [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

Certifikáty a technické listy od použitých materiálov

2 ZÁKLADNÉ ÚDAJE O STAVBE

Miesto stavby: Gôtovany

Druh stavby: Významná obnova

Predmetom projektového energetického hodnotenia je projektový zámer stavebných úprav existujúcej výrobnéj haly firmy Danaj, za účelom zníženia jej energetickej náročnosti .

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								
Normalizovaný počet dennostupňov štandardného vykurovacieho obdobia D_t pre vnútornú teplotu 20 °C					3422 K.deň			
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_e 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

Riešená budova sa nachádza v obci Gôtovany. Bola postavená pred rokom 1970. Pôvodne slúžila ako kravín, neskôr bola zrekonštruovaná na Výrobnú budovu firmy Danaj. Jedná sa o budovu s jedným nadzemným podlažím a nevyužívaným podkrovím. Budova nie je podpivničená. Zvislý nosný systém je vytvorený obvodovým tehlovým murivom v kombinácii s vnútornými železobetónovými stĺpmi, ktoré vytvárajú konštrukčný trojtrakt. Strop nad I.NP je vytvorený monolitickou železobetónovou doskou v kombinácii s prefabrikovanými panelmi. Z vnútornej strany je strop zateplený ploystyrénom v hrúbke 50 – 80 mm. Exist.výplne otvorov sú prevažne drevené. Budova bola vyprojektovaná a postavená podľa vtedy platných kritérií a noriem, ktoré nezodpovedajú dnešným požiadavkam STN 730540 1-4.

Predmetom projektu je zníženie energetickej náročnosti tejto budovy a prevádzky. Z tohto dôvodu je v projekte riešená výmena okien, alebo ich presklení, výmena vonkajších dverí a brán, zateplenie obvodových stien a stropu do nevykurovaného podstrešia, ako aj úpravy vykurovania ,vzduchotechniky a elektroinštalácie. Objekt bude pripojený na malý zdroj elektrickej energie - fotovoltickú elektrárňu s inštalovaným výkonom 10 kWp pre vlastnú spotrebu výrobného objektu.

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 $\phi_i \leq 80\%$ taký súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U , aby bola splnená podmienka:

$$U \leq U_N$$

UN - normová hodnota súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie vo W/(m².K). Normalizované hodnoty UN 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:

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

R_N – hodnota tepelného odporu, v (m².K)/W.

Požiadavky na hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie U

Tabuľka 1 – Požiadavky na hodnoty 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_{r1} normalizovaná (požadovaná) od 1. 1. 2016			Cieľová odporúčaná hodnota U_{r2} normalizovaná (požadovaná) od 1. 1. 2021			
Vonkajšia stena a šikmá strecha nad obytným priestorom so sklonom $> 45^\circ$	0,46			0,32			0,22			0,15			
Plochá a šikmá strecha so sklonom $\leq 45^\circ$	0,30			0,20			0,15			0,10			
Strop nad vonkajším prostredím ^{a)}	0,30			0,20			0,15			0,10			
Strop pod nevykurovaným priestorom ^{b)}	0,35			0,25			0,20			0,15			
Stena s vodorovným tepelným tokom ^{c)} /strop s tepelným tokom zdola nahor ^{b)} /strop s tepelným tokom zhora nadol ^{a)} 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	Vodoro-vne	Zdola nahor	Zhora nadol
	– do 10 K	2,75	3,35	2,30	1,50	1,70	1,35	1,00	1,2	0,85	1,00	0,95	0,60
	– do 15 K	1,80	2,00	1,60	1,05	1,10	0,95	0,70	0,75	0,60	0,70	0,50	0,35
	– do 20 K	1,30	1,45	1,20	0,80	0,85	0,75	0,55	0,60	0,50	0,55	0,35	0,25
	– do 25 K	1,05	1,10	0,95	0,65	0,70	0,60	0,45	0,50	0,40	0,45	0,30	0,20
	– nad 25 K	0,80	0,85	0,75	0,45	0,50	0,40	0,35	0,40	0,30	0,35	0,25	0,15
	Odpor pri prestupe tepla na vonkajšom povrchu konštrukcie je $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2.K/W$.												
^{a)} Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu konštrukcie je $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2.K/W$ (tepelný tok zhora nadol).													
^{b)} Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu konštrukcie je $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2.K/W$ (tepelný tok zdola nahor).													
^{c)} Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu konštrukcie je $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2.K/W$ (tepelný tok vodorovne).													

Požiadavky na U_w vonkajších otvorových konštrukcií

Konštrukcia/ Komponent	Súčiniteľ prechodu tepla W/(m ² .K)			
	Maximálna hodnota ¹⁾ U _{w,max}	Normalizovaná (požadovaná) Hodnota U _{w,N} od 1.1.2013	Odporúčaná hodnota U _{w,r1} normalizovaná (požadovaná) od 1.1.2016	Cieľová odporúčaná hodnota U _{w,r2} normalizovaná (požadovaná) od 1.1.2021
Okná, dvere, presklené časti zasklených stien ²⁾ v obvodovej stene	1,7	1,4 ⁴⁾	1,00 ⁴⁾	0,60 ⁴⁾
Okná v šikmej strešnej konštrukcii	1,7	1,5 ³⁾	1,4 ³⁾	1,0 ³⁾
Dvere do ostatných priestorov – bez zádveria	4,3	3,0	2,5	≤ 2,0

– so zádverím	5,5	4,0	3,0	≤ 2,0
¹⁾ Platí pre budovy, na ktorých sa čiastočné stavebné úpravy vykonali v minulosti. ²⁾ Požiadavky neplatia pre celopresklené obvodové plášte. ³⁾ Strešné okno sa nadväzne na STN EN ISO 673 hodnotí s prihliadnutím na sklon strešného okna pri zabudovaní: <ul style="list-style-type: none"> – sklon od 20° do ≤ 40° zhoršuje dvojsklo o + 0,4 W/(m².K) a trojsklo o + 0,2 W/(m².K), – sklon od 40° do ≤ 60° zhoršuje dvojsklo o + 0,3 W/(m².K) a trojsklo o + 0,2 W/(m².K), – sklon od 60° do ≤ 70° zhoršuje dvojsklo o + 0,2 W/(m².K) a trojsklo o + 0,1 W/(m².K), – pri sklone nad 70° sa už hodnota zasklenia U_g nezhoršuje. ⁴⁾ Požiadavky platia pre vonkajšie okná s plochou aspoň 1,8 m²; okná menšej plochy, ktoré nespĺňajú požadované hodnoty, musia byť zhotovené z rovnakých komponentov ako okná spĺňajúce požiadavky.				

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 $\phi_i \leq 80\%$ 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).

1. b) Podľa článku 3.1.2 STN 73 0540 rámy, nepriesvitné a priesvitné výplne otvorov v priestoroch s relatívnou vlhkosťou vzduchu $\phi_i < 50\%$ 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:

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

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

d) Teplotný faktor

Stavebné konštrukcie a styky stavebných konštrukcií v priestoroch s relatívnou vlhkosťou vzduchu $\phi_i \leq 50\%$ 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 prirážky 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:

$$n \geq nN$$

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 $W/(m^2.K)$, 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.

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
$\leq 0,3$	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 $Q_{H,nd,r2}$
$\leq 0,3$	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 Gôtovany, okres Liptovský Mikuláš .

Klimatické podmienky

Mesto	Nadmorská výška [m.n.m.]	Vonkajšia výpočtová teplota zima [°C]	Vonkajšia výpočtová teplota leto[°C]	Vykurovacie obdobie [deň]	Teplotná oblasť	Veterná oblasť
Liptovský Mikuláš	569	-18	31	268	3	1

Mesačné priemery teplôt v jednotlivých mesiacoch v °C

Mesto	Január	Február	Marec	Apríl	Máj	Jún	Júl	August	September	Október	November	December
Liptovský Mikuláš	-4,1	-2,3	1,8	7,0	11,9	14,8	16,4	15,8	11,9	7,3	2,1	-3,1

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

Mesto	Január	Február	Marec	Apríl	Máj	Jún	Júl	August	September	Október	November	December
Liptovský Mikuláš	26	49	86	124	147	157	156	136	103	61	30	20

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 NA VHLKOSTNÝ REŽIM KONŠTRUKCIE – PÔVODNÝ STAV

4.1 Obvodová stena – pôvodný stav

Vstupné a okrajové podmienky

Názov konštrukcie: Obvodová stena

Normalizované hodnoty tepelného odporu konštrukcie R: Odporúčaná

Exterier			Interier		
Teplota	θ _e :	-16 °C	Teplota	θ _i :	24 °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	Bezpečnostná prírážka	Δθ _{si} :	0.5 K

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	0.015	2000	0.99	790	19
2	Murivo z plných pál. tehál rozmerov 290/140/65mm	0.45	1700	0.80	900	8.5
3	Brizolit	0.015	2000	0.90	800	20

Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	0.59	4.4	m ² K/W	nevyhovuje
Odpor pri prechode tepla	R ₀ :	0.76		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	1.31	0.22	W/m ² K	nevyhovuje
Difúzny odpor	R _d :	23.43 · 10 ⁹		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ _{si} :	17.2	16.9	°C	vyhovuje

4.2 Podlaha pôjdneho priestoru S1 – pôvodný stav

Vstupné a okrajové podmienky

Názov konštrukcie: Strop pod nevykurovaným priestorom

Normalizované hodnoty tepelného odporu konštrukcie R: Odporúčaná

Exterier			Interier		
Teplota	θ_e :	-16 °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	$\Delta\theta_{si}$:	0.5 K

Skladba konštrukcie (od interiéru)

Č.	Názov materiálu	d m	ρ kg/m ³	λ W/(m.K)	c J/(kg.K)	μ
1	Vápenocementová omietka	0.02	2000	0.99	790	19
2	Expandovaný (penový) polystyrén (EPS)	0.08	22	0.038	1270	50
3	Lepiaca malta nanosená na 40 % plochy	0.002	600	0.30	790	20
4	Železobetón	0.30	2500	1.74	1020	32

Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	2.3	4.9	m ² K/W	nevyhovuje
Odpor pri prechode tepla	R_o :	2.5		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.4	0.2	W/m ² K	nevyhovuje
Difúzny odpor	R_d :	74.48 · 10 ⁹		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	18.56	13.12	°C	vyhovuje

4.3 Podlaha pôjdneho priestoru S2 – pôvodný stav

Vstupné a okrajové podmienky

Názov konštrukcie: Strop pod nevykurovaným priestorom

Normalizované hodnoty tepelného odporu konštrukcie R: Odporúčaná

Exterier			Interier		
Teplota	θ_e :	-16 °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	$\Delta\theta_{si}$:	0.5 K

Skladba konštrukcie (od interiéru)

Č.	Názov materiálu	d m	ρ kg/m ³	λ W/(m.K)	c J/(kg.K)	μ
1	Vápenocementová omietka	0.02	2000	0.99	790	19
2	Expandovaný (penový) polystyrén (EPS)	0.08	22	0.038	1270	50
3	Lepiaca malta nanosená na 40 % plochy	0.002	600	0.30	790	20
4	Železobetón	0.20	2500	1.74	1020	32

Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	2.25	4.9	m ² K/W	nevyhovuje
Odpor pri prechode tepla	R_o :	2.45		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.41	0.2	W/m ² K	nevyhovuje
Difúzny odpor	R_d :	57.48 · 10 ⁹		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	18.53	13.12	°C	vyhovuje

4.4 Podlaha pôjdneho priestoru S3 – pôvodný stav

Vstupné a okrajové podmienky

Názov konštrukcie: Strop pod nevykurovaným priestorom

Normalizované hodnoty tepelného odporu konštrukcie R: Odporúčaná

Exterier			Interier		
Teplota	θ_e :	-16 °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	$\Delta\theta_{si}$:	0.5 K

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	0.02	2000	0.99	790	19
2	Lepiaci malta nanosená na 40 % plochy	0.002	600	0.30	790	20
3	Železobetón	0.20	2500	1.74	1020	32

Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	0.14	4.9	m ² K/W	nevyhovuje
Odpor pri prechode tepla	R_o :	0.34		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	2.93	0.2	W/m ² K	nevyhovuje
Difúzny odpor	R_d :	36.23 · 10 ⁹		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	9.47	13.12	°C	nevyhovuje

4.5 Strop pod nevykurovaným priestorom S4 – pôvodný stav

Vstupné a okrajové podmienky

Názov konštrukcie: Strop pod nevykurovaným priestorom

Normalizované hodnoty tepelného odporu konštrukcie R: Odporúčaná

Exterier			Interier		
Teplota	θ_e :	-16 °C	Teplota	θ_i :	24 °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	$\Delta\theta_{si}$:	0.5 K

Skladba konštrukcie (od interiéru)

č.	Názov materiálu	d m	ρ kg/m ³	λ W/(m.K)	c J/(kg.K)	μ
1	Sadrokartón	0.0125	750	0.15	1060	9
2	parozábrana	0.00025	560	0.4	1700	148000
3	Výrobky zo sklenej minerálnej vlny (MW) podľa STN EN 13162	0.18	20	0.037	940	2.5

Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	4.95	4.9	m ² K/W	vyhovuje
Odpor pri prechode tepla	R_o :	5.15		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.19	0.2	W/m ² K	vyhovuje
Difúzny odpor	R_d :	199.54 · 10 ⁹		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	23.22	16.9	°C	vyhovuje

4.6 Podlaha na teréne – pôvodný stav

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 :	-16 °C	Teplota	θ_i :	18.4 °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

Skladba konštrukcie (od interiéru)

č.	Názov materiálu	d m	ρ kg/m ³	λ W/(m.K)	c J/(kg.K)	μ
1	Železobetón	0.15	2500	1.74	1020	32
2	Obyčajný hutný betón	0.15	2300	1.36	1020	23

Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	0.2	2.5	m ² K/W	nevyhovuje
Odpor pri prechode tepla	R_o :	0.41		m ² K/W	
Difúzny odpor	R_d :	43.82 · 10 ⁹		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	4.01	11.31	°C	nevyhovuje
Tepelná prijímovosť podláh	b:	2106		W.s ^{1/2} /(m ² .K)	IV. studené
Pokles dotykovej teploty	$\Delta\theta_{10}$:	18.94		°C	

4.7 Otvorové konštrukcie – pôvodný stav

Okno drevo, plast, izolačné dvojsklo $U = 1,30 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$ $i = 1,0 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3\text{s}^{-1}\text{m}^{-1}\text{Pa}^{-1}$ 0,67

Vchodové dvere plastové $U = 3,50 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$ $i = 1,4 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3\text{s}^{-1}\text{m}^{-1}\text{Pa}^{-1}$ 0,67

Nevyhovuje

SUMÁR VÝSLEDKOV VÝPOČTOV SÚČiniteľa PRECHODU TEPLA POROVNANIE S POŽIADAVKAMI – JESTVUJÚCI STAV

Posudzovaná konštrukcia	Tepelný odpor		Súčiniteľ prechodu tepla		
	RN(požad.)	R(jestvuj)	UN(požad.)	U (jestvuj)	spĺňa /
	m2K / W	m2K / W	W/(m2K)	W/(m2K)	nespĺňa
4.1 Obvodová stena			0,22	1,31	nespĺňa
4.2 Podl. pôjdneho priestoru S1			0,20	0,40	nespĺňa
4.3 Podl. pôjdneho priestoru S2			0,20	0,41	nespĺňa
4.4 Podl. pôjdneho priestoru S3			0,20	2,39	nespĺňa
4.5 Strop pod nevykurovaným priestorom S4			0,20	0,19	spĺňa
4.6 Podlaha na teréne	2,50	0,20			nespĺňa
4.7 Otvorové výplne okná			1,00	1,30	nespĺňa

5. PREUKÁZANÉ VÝSLEDKY TEPELNOTECHNICKÉHO POSÚDENIA – JESTVUJÚCI STAV - ENERGETICKÉ KRITÉRIUM

Vstupné údaje do výpočtu:

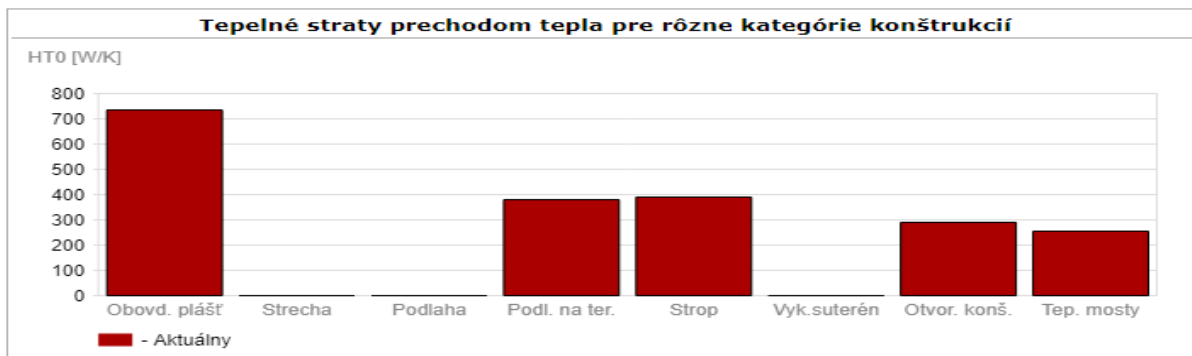
Geometrické údaje		
Zóna: výrobná hala pôvodná		
Kategória budovy		
Celková podlahová plocha A_b	932.27	m ²
Celkový obostavaný objem V_b	3166	m ³
Konštrukčná výška h_k	3.4	m
Celková teplovýmenná plocha	2528.6	m ²
Faktor tvaru	0.8	m ⁻¹

Výpočtové vstupy								
Zóna: výrobná hala pôvodná								
Požadovaná θ_i	18,4							°C
Tepelný výkon vnútorných zdrojov q_i	6							W/m ²
Čas vykurovania	Nepretržité vykurovanie budovy >12h denne							
Priemerná intenzita výmeny vzduchu n	0.23							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	0.1							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 pôvodná	1	1.308	561.27	734.14	40.9
podlaha na teréne pôvodná	1	0.41	932.24	382.22	21.3
strop do nevykurovaného priestoru 1	0.8	0.399	454.48	145.07	8.1
strop do nevykurovaného priestoru 2	0.8	0.409	372.11	121.75	6.8
strop do nevykurovaného priestoru 3	0.8	2.926	48.88	114.42	6.4
strop do nevykurovaného priestoru 4	0.8	0.194	55.7	8.64	0.5
jz v1 3,74/3,70	1	4.5	13.83	62.24	3.5
jz v2 3,10/2,55	1	4.5	7.9	35.55	2
jz v3 3,15/2,55	1	4.3	8.03	34.53	1.9
jz o1 0,85/1,10	1	3	25.38	76.14	4.2
jv o1 0,90/0,90	1	1.3	0.81	1.05	0.1
sv o1 0,85/1,10	1	1.3	26.32	34.22	1.9
sv o2 0,90/0,60	1	1.3	1.62	2.11	0.1
sv o3 0,90/0,90	1	1.3	0.81	1.05	0.1
sv o4 1,30/1,20	1	1.3	1.56	2.03	0.1
sv d1 1,40/2,80	1	3	3.92	11.76	0.7
sz o1 3,05/1,45	1	1.3	8.84	11.49	0.6
sz d1 1,30/2,05	1	3.5	2.66	9.31	0.5
jz d1 0,90/2,49	1	3	2.24	6.72	0.4

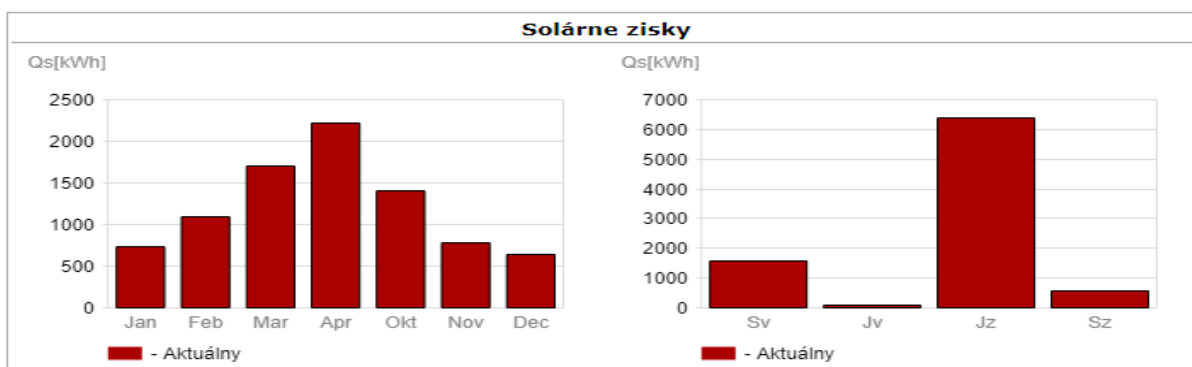
Tepelné straty prechodom tepla pre rôzne kategórie konštrukcií		
Kategória	Straty W/K	Percentuálny pomer %
Zóna: výrobná hala pôvodná		
Obvodový plášť	734.14	35.9
Strecha	0	0
Podlaha	0	0
Podlaha na teréne	382.22	18.7
Strop	389.89	19
Vykurovaný suterén	0	0
Otvorové konštrukcie	288.19	14.1
Započítanie vplyvu tepelných mostov	252.86	12.4



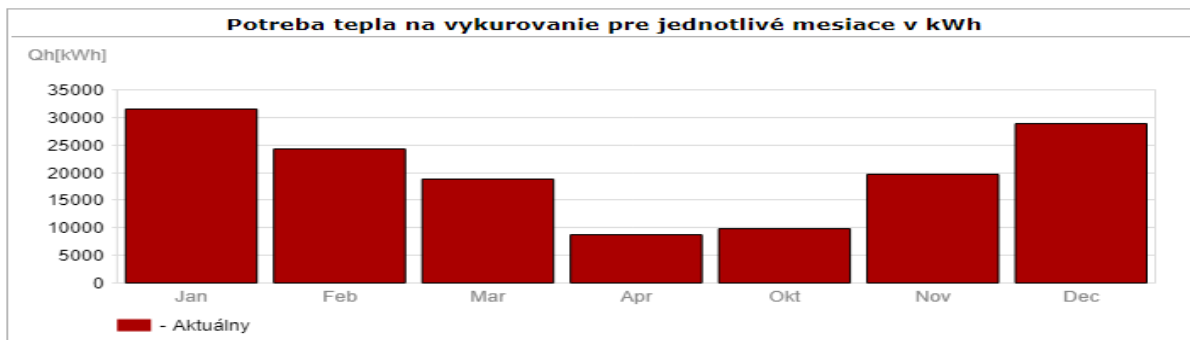
Tepelné straty vetraním pre jednotlivé zdroje		
Zdroj	Tepelné straty W/K	Percentuálny pomer %
Zóna: výrobná hala pôvodná		
Škály	193.11	46.2
Vetranie oknami	224.8	53.8
Rekuperácia	0	0

Zisky pre jednotlivé mesiace		
Mesiac	Vnútorné kWh	Solárne kWh
Zóna: výrobná hala pôvodná		
Január	4161.65	729.7
Február	3758.91	1101.47
Marec	4161.65	1700.64
Apríl	4027.41	2218.42
Október	4161.65	1410.08
November	4027.41	774.35
December	4161.65	636.69

Solárne zisky na orientáciu		
Orientácia	Zisky kWh	Percentuálny pomer %
Zóna: výrobná hala pôvodná		
Severovýchod	1574.8	18.4
Juhovýchod	70.52	0.8
Juhozápad	6368.15	74.3
Severozápad	557.88	6.5



Potreba tepla pre jednotlivé mesiace v kWh			
Mesiac	na pokrytie tepelných strát vetraním	na pokrytie tepelných strát prechodom tepla	na vykurovanie
Zóna: výrobná hala pôvodná			
Január	6156.35	30159.17	31480.48
Február	4942.73	24213.81	24381.64
Marec	4166.42	20410.75	18920.34
Apríl	2437.26	11939.85	8762.33
Október	2549.6	12490.16	9899.34
November	4122.28	20194.56	19632.54
December	5689.96	27874.38	28828.24



Komplexný prehľad výsledkov		
Zóna: výrobná hala pôvodná		
Kategória budovy		
Celková podlahová plocha A_b	932.27	m ²
Celkový obostavaný objem V_b	3166	m ³
Konštrukčná výška h_k	3.4	m
Celková teplovýmenná plocha	2528.6	m ²
Faktor tvaru	0.8	m ⁻¹
Tepelná strata prechodom tepla	1794.44	W/K
Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov	252.86	W/K
Tepelná strata vetraním	417.91	W/K
Celková tepelná strata	2465.21	W/K
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla	0.75	W/(m ² ·K)
Celkové solárne zisky	8571.35	kWh
Celkové vnútorné zisky	28460.34	kWh
Celkové zisky	37031.69	kWh
Potreba tepla na pokrytie tepelných strát	177347.27	kWh
Potreba tepla na vykurovanie	141904.9	kWh/rok
Merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd1}$	152.21	kWh/(m ² ·a)
Merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd2}$	44.82	kWh/(m ³ ·a)

Posúdenie podľa STN 73 0540 - 2: 2012

Priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy $U_{e,m}$ vo W/(m ² ·K)	
Vypočítaný priemerný súčiniteľ budovy $U_{e,m}$	0.75
Odporúčaná hodnota $U_{e,mN}$	0.29
Posúdenie	nevyhovuje

Posúdenie mernej potreby tepla na vykurovanie v kWh/(m ² ·a)	
Merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd1}$	152.21
Odporúčaná hodnota $Q_{H,nd,r1}$	42.81
Posúdenie	nevyhovuje

Posúdenie mernej potreby tepla na vykurovanie v kWh/(m ³ ·a)	
Merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd2}$	44.82
Odporúčaná hodnota $Q_{H,nd,r1}$	15.29
Posúdenie	nevyhovuje

Záver :

Z výpočtov vyplíva, že posudzovaný objekt nespĺňa podmienku energetického kritéria podľa STN 73 0540 - 2: 2012.

**6. POSÚDENIE PÔVODNÉHO STAVU OBJEKTU NA POŽIADAVKY
VYHLÁŠKY MDARR SR 364/2012 Z.Z.,
KTOROU SA VYKONÁVA ZÁKON Č. 555/2005 O ENERGETICKEJ HOSPODÁRNOSTI
BUDOV**

6.1 POTREBA ENERGIE NA VYKUROVANIE

13	Počet podlaží	1	
14	Obostavaný objem	3166	m ³
15	Celková podlahová plocha	932.27	m ²
16	Priemerná konštrukčná výška	3.4	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: pôvodný stav			
VSTUPNÉ ÚDAJE			

Budova						
20	Celková teplovýmenná plocha				2528.6	m ²
21	Faktor tvaru				0.8	m ⁻¹
Tepelné straty						
22	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U _m				0.75	W/(m ² ·K)
23	Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykुर. suteréne L _s				0	W/K
24	Vplyv tepelných mostov ΔU				0.1	W/(m ² ·K)
25	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔHTM				252.86	W/K
Tepelné zisky						
26	Vnútorné tepelné zisky Q _i				28460.34	kWh/a
	Orientácia		Intenzita slnečného žiarenia Is _j (kWh/m ²)	Priepustnosť slnečného žiarenia g (-)	Tieniacci faktor (-)	Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m ²)
27	1	sever	100		0.9	
28	2	východ	200		0.9	
29	3	juh	320		0.9	
30	4	západa	200		0.9	
31	5	SV	130	0.67;1	0.9	34.23

32	6	SZ	130	0.67;1	0.9	11.5
33	7	JV-JZ	260	0.67;0.67;1;1	0.9	58.19
34	8	H	340		0.9	
35	Solárne tepelné zisky Qs				8571.35	kWh/a
	Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie					
	Mesačná metóda					
36	Typ konštrukcie				Stredne ťažká	
37	C - vnútorná tepelná kapacita				165000	J/(K.m²)
	VÝSLEDKY					
38	Merná tepelná strata bez tepelných ziskov (ak sa vyžaduje)				2465.21	W/K
39	Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda				157.48	kWh/(m2.a)
	Výpočet potreby tepla na vykurovanie					
	Zóna: výrobná hala pôvodná			Stav: pôvodný stav		
	VSTUPNÉ ÚDAJE					
	Budova					
40	Kategória budovy					
41	Podiel celkovej podlahovej plochy				100	%

42	Obostavaný objem		3166	m ³	
43	Celková podlahová plocha		932.27	m ²	
44	Celková teplovýmenná plocha		2528.6	m ²	
45	Priemerná konštrukčná výška		3.4	m	
46	Faktor tvaru		0.8	m ⁻¹	
Výpočet					
47	Počet dennostupňov		3082.3	K·deň	
Tepelné straty					
	Popis/názov obvodovej konštrukcie		Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U _i (W/(m ² .K))	Teplovýmenná plocha A _i (m ²)	Teplotný redukčný faktor b
		Obvodový plášť			
48	1	Úsek [Úsek 1]: Vápennocementová omietka (0.015 m); Murivo z plných pál. tehál rozmerov 290/140/65mm (0.45 m); Brizolit (0.015 m);	1.31	561.27	1
		Podlaha na teréne			
49	1	Úsek [Úsek 1]: Železobetón (0.15 m); Obyčajný hutný betón (0.15 m);	0.41	932.24	1
		Strop			
50	1	Úsek [Úsek 1]: Vápennocementová omietka (0.02 m); Expandovaný (penový) polystyrén (EPS) (0.08 m); Lepiaca malta nanesená na 40 % plochy (0.002 m); Železobetón (0.30 m);	0.4	454.48	0.8
51	2	Úsek [Úsek 1]: Vápennocementová omietka (0.02 m); Expandovaný (penový) polystyrén (EPS) (0.08 m); Lepiaca malta nanesená na 40 % plochy (0.002 m); Železobetón (0.20 m);	0.41	372.11	0.8
52	3	Úsek [Úsek 1]: Vápennocementová omietka (0.02 m); Lepiaca malta nanesená na 40 % plochy (0.002 m); Železobetón (0.20 m);	2.93	48.88	0.8
53	4	Úsek [Úsek 1]: Sadrokartón (0.0125 m); parozábrana (0.00025 m); Výrobky zo sklenej minerálnej vlny (MW) podľa STN EN 13162 (0.18 m);	0.19	55.7	0.8
		Otvorové konštrukcie			
54	1	vráta pôvodné	4.5	13.83	1
55	2	vráta pôvodné	4.5	7.9	1
56	3	sekcionalne vráta	4.3	8.03	1
57	4	okno, izolačné dvojsklo	3	25.38	1
58	5	okno, izolačné dvojsklo	1.3	0.81	1
59	6	okno, izolačné dvojsklo	1.3	26.32	1
60	7	okno, izolačné dvojsklo	1.3	1.62	1
61	8	okno, izolačné dvojsklo	1.3	0.81	1
62	9	okno, izolačné dvojsklo	1.3	1.56	1
63	10	vchodové dvere	3	3.92	1
64	11	okno, izolačné dvojsklo	1.3	8.84	1
65	12	vchodové dvere	3.5	2.66	1
66	13	vchodové dvere	3	2.24	1
67	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U _m		0.75	W/(m ² ·K)	
68	Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykúr. suteréne L _s		0	W/K	
69	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔHTM		252.86	W/K	
	Popis otvorovej konštrukcie		Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií l (m)	Súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní I _{LV} ·10 ⁴ (m ² /(s·Pa ^{0,67}))	
70	1	vráta pôvodné	14.88	1.8	
71	2	vráta pôvodné	11.3	1.8	
72	3	sekcionalne vráta	11.4	1	
73	4	okno, izolačné dvojsklo	105.3	0.87	

74	5	okno, izolačné dvojsklo	3.6	0.87
75	6	okno, izolačné dvojsklo	109.2	0.87
76	7	okno, izolačné dvojsklo	9	0.87
77	8	okno, izolačné dvojsklo	3.6	0.87
78	9	okno, izolačné dvojsklo	5	0.87
79	10	vchodové dvere	8.4	1
80	11	okno, izolačné dvojsklo	29.6	0.87
81	12	vchodové dvere	6.7	1
82	13	vchodové dvere	7.68	1
83	Charakteristické číslo budovy B (ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu)		8	pa ^{0,67}
84	Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná n		0.23	h ⁻¹
85	Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu n		0.5	h ⁻¹
	Rekuperačná jednotka		Účinnosť rekuperačnej jednotky (%)	Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku (m ³ /h)
	Tepelné zisky			
86	Tep. výkon vnútorného zdroja q _i		6	W/m ²
87	Vnútorné tepelné zisky Q _i		28460.34	kWh/a

	Orientácia		Intenzita slnečného žiarenia Isj (kWh/m²)	Priepustnosť slnečného žiarenia g (-)	Tieniaci faktor (-)	Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m²)
88	1	sever	100		0.9	
89	2	východ	200		0.9	
90	3	juh	320		0.9	
91	4	západa	200		0.9	
92	5	SV	130	0.67;1	0.9	34.23
93	6	SZ	130	0.67;1	0.9	11.5
94	7	JV-JZ	260	0.67;0.67;1;1	0.9	58.19
95	8	H	340		0.9	
96	Solárne tepelné zisky Qs				8571.35	kWh/a
Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie						
Mesačná metóda						
97	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania				18.4	°C
98	Prerušované vykurovanie				áno	
99	Počet hodín s normálnou prevádzkou v pracovnom dni				12	h
100	Spôsob uvažovania prerušovaného vykurovania					
101	Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie					°C
102	Priemerný faktor využitia tepelných ziskov – vykurovanie				0.96	
VÝSLEDKY						
103	Merná tepelná strata bez tepelných ziskov (ak sa vyžaduje)				2465.21	W/K
104	Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda				157.48	kWh/(m2.a)

Z výpočtu mernej potreby tepla na vykurovanie, ktorého sumár je uvedený v riadku 104 výpočtu vyplíva Merná potreba tepla na vykurovanie vo výške 157,48 kWh/($m^2.a$).

Potreba energie pre jednotlivé miesta spotreby – pôvodný stav :

Potreba energie											
Názov budovy:	Danaj Götovany										
Ulica, číslo:											
Obec:											
Parc. č.:											
Katastrálne územie:											
Účel spracovania energetického certifikátu:											
Miesto spotreby	Vykurovanie			Teplá voda			Chladenie a vetranie		Osvetlenie		Spolu
Zdroj/energetický nosič	1.00	2.00	3.00	1.00	2.00	3.00	1.00	2.00	1.00	2.00	
Potreba tepla/energie v kWh/(m ² .a)	157.48			6.00					12.02		175.50
Straty vykurovacieho systému v budove:	21.03			3.31							24.34
Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii	17.58										17.58
Straty pri rozvode tepla	3.45			0.53							3.98
Straty pri akumulácii tepla				2.78							2.78
Spätné získané teplo v kWh/(m ² .a)	2.93										2.93
Vlastná energia v budove:	1.25			0.06							1.31
Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku	1.25			0.06							1.31
Potreba energie v budove bez strát pri výrobe tepla v kWh/(m ² .a)	176.83			9.37					12.02		198.23
Straty mimo hranice budovy:											
Straty pri výrobe tepla (transformácia)											
Straty pri distribúcii											
Vlastná elektrická energia:											
Potreba energie so stratami pri výrobe tepla v kWh/(m ² .a)	219.19			9.47					12.02		240.68
Energia z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná)											
Dodaná energia bez energie z obnoviteľných zdrojov v kWh/(m ² .a):	219.19			9.47					12.02		240.68

Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO₂ – pôvodný stav :

Č. r.	Energetický nosič / miesto spotreby	Potreba energia	Vykurovací okraj	Zamiaty plyn	Uhlie	Dielkové vykurovanie	Dielkové chladenie	Drevo	Teplotná energia z celkového vyrobeného v budove	Elektrická energia	Energetický nosič	Solárna tepelná energia	Solárna energia fotovoltická energia	Elektrická energia z kogenerácie	Teplo z kogenerácie	Vážená energia a CO ₂
1	Vykurovanie	219.19						185.25		33.94						
2	Príprava teplej vody	9.47								9.47						
3	Chladenie a vetranie															
4	Osvetlenie	12.02								12.02						
5	Celková potreba energie	240.68						185.25		36.43						
6	V budove a v blízkosti															
7	Mimo pozemku užívateľa s budovou															
7	Straty pri výrobe															
7	Straty pri distribúcii mimo budovy															
8	Straty pri odovzdávaní mimo budovy															
9	Dodaná energia kWh/(m ² .a)	240.68						185.25		36.43						
10	Typ energetického nosiča															
11	Váňové faktory pre primárnu energiu							0.10		2.20						
12	Primárna energia kWh/(m ² .a)							18.53		121.95						140.48
13	Váňové faktory pre emisie CO ₂							0.020		0.167						
14	Emisie CO ₂ v kg/(m ² .a)							3.71		9.26						12.96

Rekapitulácia potreby tepla, energie – pôvodný stav :

Č. r.	ZAKLADNÉ UDAJE OBUDOVE				
1	Názov budovy:	Danaj Gôtovany			
2	Ulica, číslo:	0			
3	Obec:	0			
4	Parc. č.:	0			
5	Katastrálne územie:	0			
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	0			
Potenciál úspor energie po vykonaní 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 %
7	Potreba tepla na vykurovanie	157.48			
	Potreba energie:				
8	na vykurovanie	219.19			
9	na prípravu teplej vody	9.47			
10	na chladenie/vetranie	0.00			
11	na osvetlenie	12.02			
12	Celková potreba energie kWh/(m².a):	240.68			
13	Primárna energia kWh/(m².a):	140.48			

7 POSÚDENIE KRITÉRIA MINIMÁLNYCH TEPELNOIZOLAČNÝCH VLASTNOSTÍ A NA VLHKOSTNÝ REŽIM KONŠTRUKCIE – NAVRHOVANÝ STAV

7.1 Obvodová stena – po zateplení

Vstupné a okrajové podmienky

Názov konštrukcie: Obvodová stena

Normalizované hodnoty tepelného odporu konštrukcie R: Odporúčaná

Exterier			Interier		
Teplota	θ_e :	-16 °C	Teplota	θ_i :	24 °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	Bezpečnostná prírážka	$\Delta\theta_{si}$:	0.5 K

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	0.015	2000	0.99	790	19
2	Murivo z plných pál. tehál rozmerov 290/140/65mm	0.45	1700	0.80	900	8.5
3	Brizolit	0.015	2000	0.90	800	20
4	Lepiaca malta celoplošne nanosená	0.003	1500	0.70	790	45
5	Fasádny polystyrén	0.15	27	0.035	1270	60
6	Malta výstužnej vrstvy	0.001	1500	0.7	750	50
7	Silikónová omietka, plnivo 2mm	0.001	1800	0.7	800	80

Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	4.89	4.4	m ² K/W	vyhovuje
Odpor pri prechode tepla	R_o :	5.06		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.2	0.22	W/m ² K	vyhovuje
Difúzny odpor	R_d :	72.64 · 10 ⁹		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	22.97	16.9	°C	vyhovuje

7.2 Podlaha pôjdneho priestoru S1 - po zateplení

Vstupné a okrajové podmienky

Názov konštrukcie: Strop pod nevykurovaným priestorom

Normalizované hodnoty tepelného odporu konštrukcie R: Odporúčaná

Exterier			Interier		
Teplota	θ_e :	-16 °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 prírážka	$\Delta\theta_{si}$:	0.5 K

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	0.02	2000	0.99	790	19
2	Expandovaný (penový) polystyrén (EPS)	0.08	22	0.038	1270	50
3	Lepiaca malta nanosená na 40 % plochy	0.002	600	0.30	790	20
4	Železobetón	0.30	2500	1.74	1020	32
5	Extrudovaný polystyrén (XPS) podľa STN EN 13164	0.2	32	0.034	2060	100
6	Železobetón	0.1	2300	1.22	1020	23

Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	8.27	4.9	m ² K/W	vyhovuje
Odpor pri prechode tepla	R_o :	8.47		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.12	0.2	W/m ² K	vyhovuje
Difúzny odpor	R_d :	192.94 · 10 ⁹		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	19.57	13.12	°C	vyhovuje

7.3 Podlaha pôjdneho priestoru S2 – po zateplení

Vstupné a okrajové podmienky

Názov konštrukcie: **Strop pod nevykurovaným priestorom**

Normalizované hodnoty tepelného odporu konštrukcie R: Odporúčaná

Exterier			Interier		
Teplota	θ_e :	-16 °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	$\Delta\theta_{si}$:	0.5 K

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	0.02	2000	0.99	790	19
2	Expandovaný (penový) polystyrén (EPS)	0.08	22	0.038	1270	50
3	Lepiaca malta nanosená na 40 % plochy	0.002	600	0.30	790	20
4	Železobetón	0.20	2500	1.74	1020	32
5	Extrudovaný polystyrén (XPS) podľa STN EN 13164	0.30	32	0.034	2060	100
6	Železobetón	0.1	2300	1.22	1020	23

Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	11.15	4.9	m ² K/W	vyhovuje
Odpor pri prechode tepla	R_o :	11.35		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.09	0.2	W/m ² K	vyhovuje
Difúzny odpor	R_d :	229.06 · 10 ⁹		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	19.68	13.12	°C	vyhovuje

7.4 Podlaha pôjdneho priestoru S3 – po zateplení

Vstupné a okrajové podmienky

Názov konštrukcie: **Strop pod nevykurovaným priestorom**

Normalizované hodnoty tepelného odporu konštrukcie R: Odporúčaná

Exterier			Interier		
Teplota	θ_e :	-16 °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	$\Delta\theta_{si}$:	0.5 K

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	0.02	2000	0.99	790	19
2	Expandovaný (penový) polystyrén (EPS)	0.20	22	0.034	1270	50
3	Lepiaca malta nanosená na 40 % plochy	0.002	600	0.30	790	20
4	Železobetón	0.20	2500	1.74	1020	32

Výsledky výpočtu a posúdenie navrhovanej konštrukcie

Veličina		Vypočítaná hodnota	Normalizovaná hodnota	Jednotka	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	R:	6.02	4.9	m ² K/W	vyhovuje
Odpor pri prechode tepla	R_o :	6.22		m ² K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla	U:	0.16	0.2	W/m ² K	vyhovuje
Difúzny odpor	R_d :	89.35 · 10 ⁹		m/s	
Riziko vzniku plesní	θ_{si} :	19.42	13.12	°C	vyhovuje

7.5 Strop pod nevykurovaným priestorom S4 – pôvodný stav, nezatepluje sa

7.6 Podlaha na teréne – pôvodný stav, nezatepluje sa

7.7 Otvorové konštrukcie – po výmene

Okno , plast izolačné trojsklo $U_w = \max 0,91 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$ i

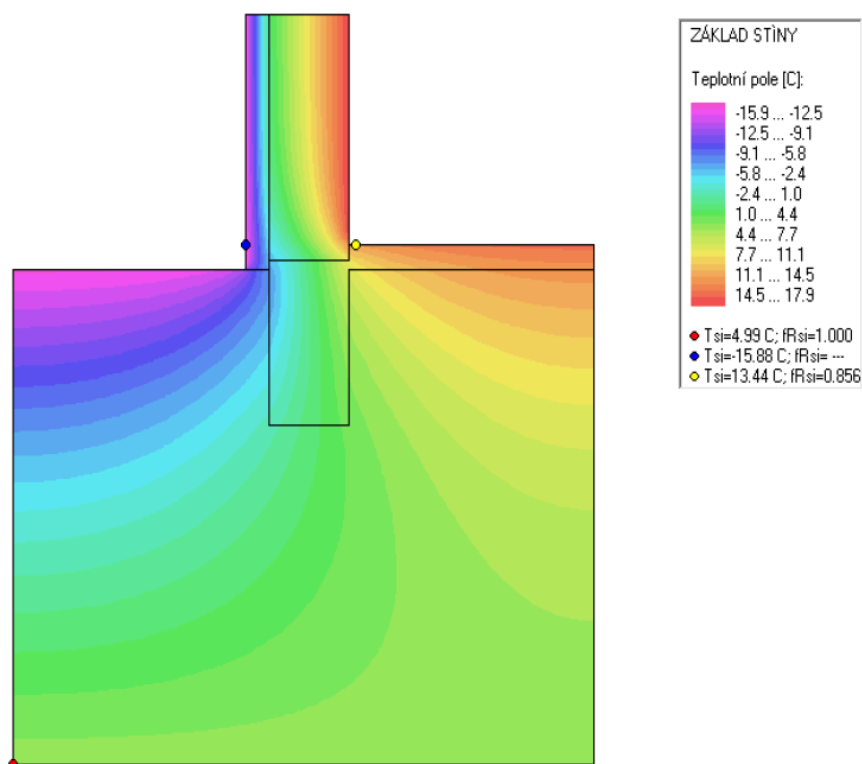
vyhovuje

SUMÁR VÝSLEDKOV VÝPOČTOV SÚČiniteľa PRECHODU TEPLA, A KONDENZÁCIE VODNÝCH PÁR KONŠTRUKCIÍ

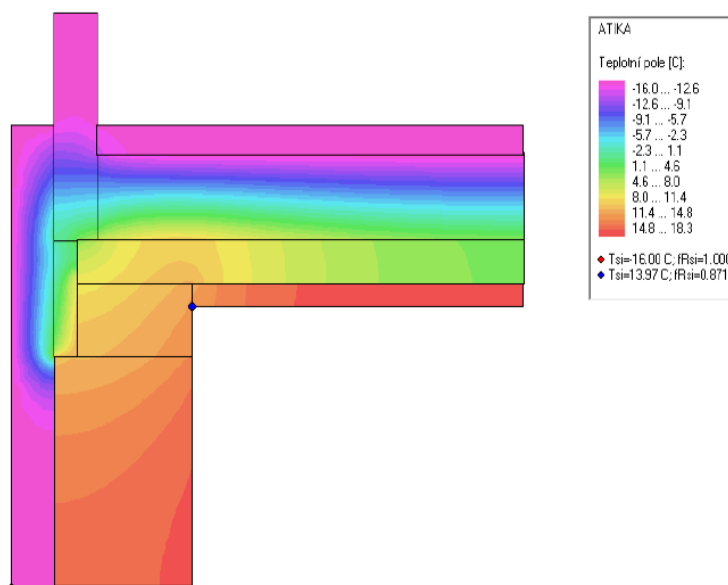
POROVNANIE S POŽIADAVKAMI – NAVRHOVANÝ STAV PO ZATEPLENÍ

Posudzovaná konštrukcia	Tepelný odpor		Súčiniteľ prechodu tepla		
	RN(požad.)	R(jestvuj)	UN(požad.)	U (jestvuj)	spĺňa /
	m2K / W	m2K / W	W/(m2K)	W/(m2K)	nespĺňa
7.1 Obvodová stena			0,22	0,20	spĺňa
7.2 Podl. pôjdneho priestoru S1			0,20	0,12	spĺňa
7.3 Podl. pôjdneho priestoru S2			0,20	0,09	spĺňa
7.4 Podl. pôjdneho priestoru S3			0,20	0,16	spĺňa
7.5 Strop pod nevykurovaným priestorom S4			0,20	0,19	spĺňa
7.6 Podlaha na teréne	2,50	0,20			nespĺňa
7.7 Otvorové výplne okná			1,00	0,91	spĺňa

DET.1 SPODNÝ KÚT NAPOJENIE PODLAHY NA OBVODOVÚ STENU



DET.2 HORNÝ KÚT – NAPOJENIE STROPU NA OBVODOVÚ STENU



Záver :

Navrhované konštrukcie so zateplením spĺňajú kritérium minimálnych tepelnoizolačných vlastností a kritérium posúdenia na vlhkostný režim konštrukcie. Vo všetkých posudzovaných prípadoch je povrchová teplota na vnútornom povrchu (okrem povrchovej teploty na vnútornom povrchu okenných konštrukcií) väčšia ako 13,1 °C, včítane stykov okenných rámov a obvodových konštrukcií a vylučuje sa riziko vzniku plesní. Výpočtom povrchových teplôt bolo preukázané, že vo všetkých prípadoch je povrchová teplota na vnútornom povrchu okenných konštrukcií väčšia ako 9,3 °C a vylučuje sa riziko kondenzácie na vnútornom povrchu.

8. POSÚDENIE KRITÉRIA VÝMENY VZDUCHU

Vstupné údaje vo výpočte:

Názov veličiny	Hodnota	Jednotka
Zóna: výrobná hala pôvodná , Stav: pôvodný stav		
Objem vzduchu V _m	2756.83	m ³
Dĺžka škár otvorových konštrukcií pre i _v =1 · 10 ⁻⁴ m ³ /(m·s·Pa ^{0,67})	34.18	m
Dĺžka škár otvorových konštrukcií pre i _v =1.8 · 10 ⁻⁴ m ³ /(m·s·Pa ^{0,67})	26.18	m
Dĺžka škár otvorových konštrukcií pre i _v =0.87 · 10 ⁻⁴ m ³ /(m·s·Pa ^{0,67})	265.3	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: výrobná hala pôvodná , Stav: pôvodný stav				
Otvorové konštrukcie	Škary	585.18	0.21	100%

Posúdenie intenzity výmeny vzduchu:

Stav	Vypočítaná intenzita výmeny vzduchu n (1/h)	Minimálna intenzita výmeny vzduchu n _N (1/h)	Posúdenie
Zóna: výrobná hala pôvodná			
pôvodný stav	0.21	0.5	nevyhovuje

Záver :

Pre vypočítané n platí: $n = 0,21/h \leq 0,5 1/h$

Požiadavka nie splnená, podľa normy STN 73 0540 , preto vo výpočte budeme uvažovať hodnotu intenzity výmeny vzduchu $n = 0,50 1/h$. V stavbe bude požadovaná výmena vzduchu zabezpečená pomocou vzduchotechniky.

9. PREUKÁZANÉ VÝSLEDKY TEPELNOTECHNICKÉHO POSÚDENIA – NAVRHOVANÝ STAV, ENERGETICKÉ KRITÉRIUM

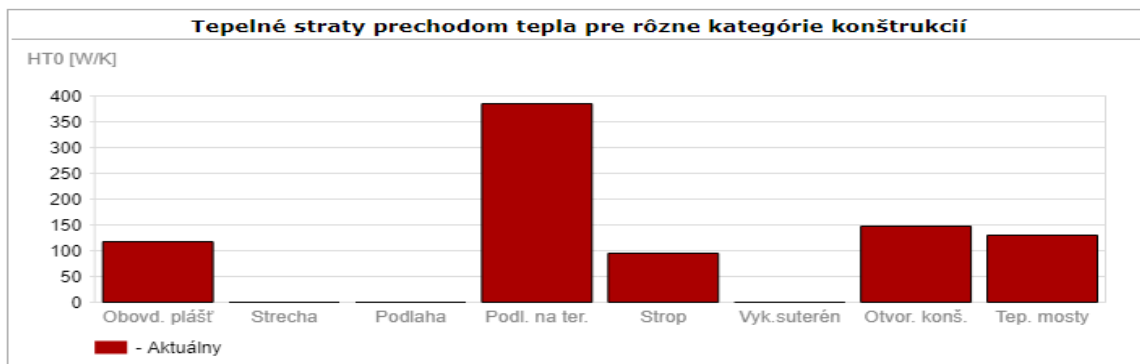
Vstupné údaje do výpočtu:

Geometrické údaje								
Zóna: výrobná hala pôvodná								
Kategória budovy								
Celková podlahová plocha A_b	960.91							m^2
Celkový obostavaný objem V_b	3446.04							m^3
Konštrukčná výška h_k	3.59							m
Celková teplovýmenná plocha	2622.45							m^2
Faktor tvaru	0.76							m^{-1}
Zóna: výrobná hala pôvodná								
Požadovaná θ_i								$^{\circ}C$
Tepelný výkon vnútorných zdrojov q_i	6							W/m^2
Čas vykurovania	Nepretržité vykurovanie budovy >12h denne							
Priemerná intenzita výmeny vzduchu n	0.21							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	$^{\circ}C$
	-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 $W/(m^2K)$	Plocha A_i m^2	Merné tepelné straty W/K	Podiel %
podlaha na teréne pôvodná	1	0.4	960.91	384.36	51.5
strop do nevykurovaného priestoru 4	0.8	0.194	57.93	8.99	1.2
jz v3 3,15/2,55	1	2.5	8.03	20.08	2.7
jz o1 0,85/1,10	1	0.8	25.38	20.3	2.7
jv o1 0,90/0,90	1	0.8	0.81	0.65	0.1
sv o1 0,85/1,10	1	0.8	26.32	21.06	2.8
sv o2 0,90/0,60	1	0.8	1.62	1.3	0.2
sv o3 0,90/0,90	1	0.8	0.81	0.65	0.1
sv o4 1,30/1,20	1	0.8	1.56	1.25	0.2
sv d1 1,40/2,80	1	2.5	3.92	9.8	1.3
sz o1 3,05/1,45	1	0.8	8.84	7.07	0.9
sz d1 1,30/2,05	1	2.5	2.66	6.65	0.9
jz d1 0,90/2,49	1	2.5	2.24	5.6	0.8
obvodová stena zateplená	1	0.198	596.66	118.14	15.8
strop do nevykurovaného priestoru 1 zateplený	0.8	0.118	456.85	43.13	5.8
strop do nevykurovaného priestoru 2 zateplený	0.8	0.088	394.55	27.78	3.7
strop do nevykurovaného priestoru 3 zateplený	0.8	0.161	39.25	5.06	0.7
jz v1 3,74/3,70 výmena	1	2.5	13.83	34.58	4.6
jz v2 3,10/2,55 výmena	1	2.5	7.9	19.75	2.6
poklop v strope S3	0.8	1	12.38	9.9	1.3

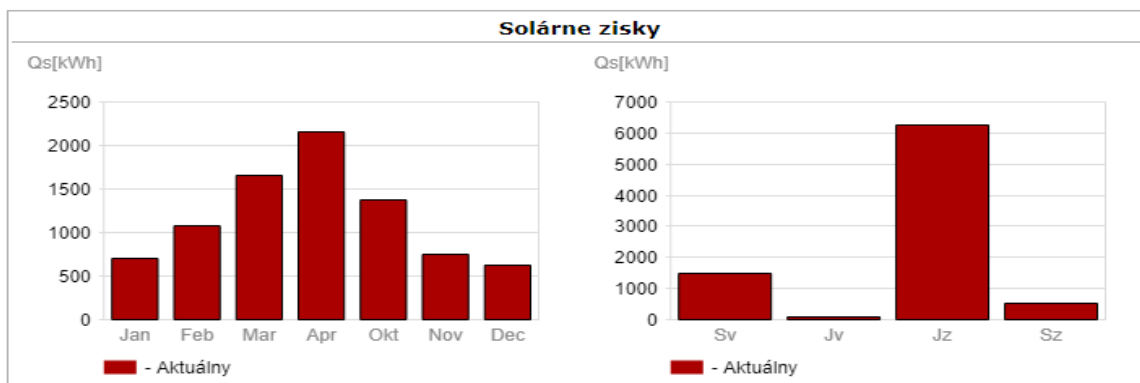
Tepelné straty prechodom tepla pre rôzne kategórie konštrukcií		
Kategória	Straty W/K	Percentuálny pomer %
Zóna: výrobná hala pôvodná		
Obvodový plášť	118.14	13.5
Strecha	0	0
Podlaha	0	0
Podlaha na teréne	384.36	43.8
Strop	94.85	10.8
Vykurovaný suterén	0	0
Otvorové konštrukcie	148.72	17
Započítanie vplyvu tepelných mostov	131.12	14.9



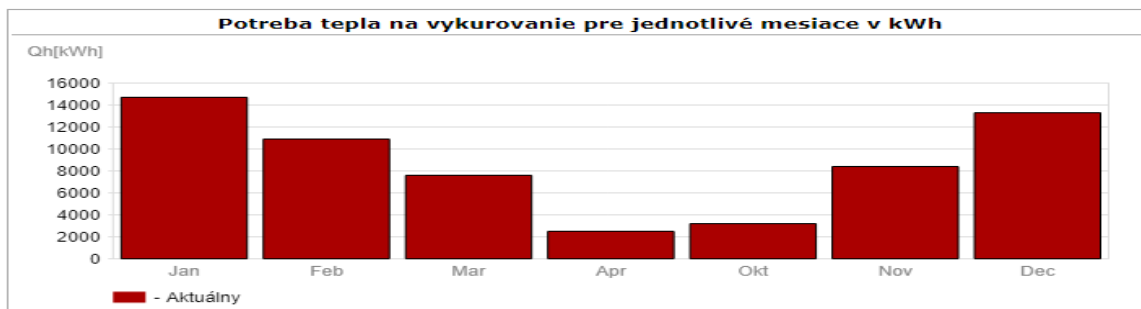
Tepelné straty vetraním pre jednotlivé zdroje		
Zdroj	Tepelné straty W/K	Percentuálny pomer %
Zóna: výrobná hala pôvodná		
Škáry	193.11	42.5
Vetranie oknami	261.77	57.5
Rekuperácia	0	0

Zisky pre jednotlivé mesiace		
Mesiac	Vnútorné kWh	Solárne kWh
Zóna: výrobná hala pôvodná		
Január	4289.5	709.82
Február	3874.39	1071.16
Marec	4289.5	1652.99
Apríl	4151.13	2153.38
Október	4289.5	1372.28
November	4151.13	753.79
December	4289.5	620

Solárne zisky na orientáciu		
Orientácia	Zisky kWh	Percentuálny pomer %
Zóna: výrobná hala pôvodná		
Severovýchod	1495.99	18
Juhovýchod	66.31	0.8
Juhozápad	6236.22	74.8
Severozápad	534.9	6.4



Potreba tepla pre jednotlivé mesiace v kWh			
Mesiac	na pokrytie tepelných strát vetraním	na pokrytie tepelných strát prechodom tepla	na vykurovanie
Zóna: výrobná hala pôvodná			
Január	6700.89	12922.21	14670.53
Február	5379.92	10374.82	10892.68
Marec	4534.94	8745.34	7596.21
Apríl	2652.84	5115.83	2505.52
Október	2775.12	5351.62	3155.46
November	4486.91	8652.7	8367.56
December	6193.25	11943.26	13281.61



Komplexný prehľad výsledkov		
Zóna: výrobná hala pôvodná		
Kategória budovy		
Celková podlahová plocha A_b	960.91	m^2
Celkový obostavaný objem V_b	3446.04	m^3
Konštrukčná výška h_k	3.59	m
Celková teplovýmenná plocha	2622.45	m^2
Faktor tvaru	0.76	m^{-1}
Tepelná strata prechodom tepla	746.08	W/K
Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov	131.12	W/K
Tepelná strata vetraním	454.88	W/K
Celková tepelná strata	1332.08	W/K
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla	0.29	$W/(m^2 \cdot K)$
Celkové solárne zisky	8333.43	kWh
Celkové vnútorné zisky	29334.66	kWh
Celkové zisky	37668.09	kWh
Potreba tepla na pokrytie tepelných strát	95829.66	kWh
Potreba tepla na vykurovanie	60469.58	kWh/rok
Merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd1}$	62.93	$kWh/(m^2 \cdot a)$
Merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd2}$	17.55	$kWh/(m^3 \cdot a)$

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 $U_{e,m}$	0.29
Odporúčaná hodnota $U_{e,mN}$	0.29
Posúdenie	vyhovuje

Posúdenie mernej potreby tepla na vykurovanie v $kWh/(m^2 \cdot a)$	
Merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd1}$	62.93
Odporúčaná hodnota $Q_{H,nd,r1}$	41.46
Posúdenie	nevyhovuje

Posúdenie mernej potreby tepla na vykurovanie v $kWh/(m^3 \cdot a)$	
Merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd2}$	17.55
Odporúčaná hodnota $Q_{H,nd,r1}$	14.81
Posúdenie	nevyhovuje

Záver :

Z výpočtov vypláva, že posudzovaný objekt spĺňa podmienku energetického kritéria podľa STN 73 0540 - 2: 2012- priemerný súčiniteľ prechodu a nespĺňa podmienky na posúdenie mernej potreby tepla na vykurovanie, splnenie týchto podmienok pri obnovovanej budove nie je technicky a ekonomicky možné.

10. POSÚDENIE NAVRHOVANÉHO STAVU OBJEKTU NA POŽIADAVKY VYHLÁŠKY MDARR SR 364/2012 Z.Z., KTOROU SA VYKONÁVA ZÁKON Č. 555/2005 O ENERGETICKEJ HOSPODÁRNOSTI BUDOV

10.1 POTREBA ENERGIE NA VYKUROVANIE

13	Počet podlaží	1	
14	Obostavaný objem	3446.04	m ³
15	Celková podlahová plocha	960.91	m ²
16	Priemerná konštrukčná výška	3.59	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: pôvodný stav			
VSTUPNÉ ÚDAJE			
<i>Budova</i>			
20	Celková teplovýmenná plocha	2622.45	m ²
21	Faktor tvaru	0.76	m ⁻¹
<i>Tepelné straty</i>			
22	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U _m	0.29	W/(m ² ·K)
23	Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykurovaní L _s	0	W/K
24	Vplyv tepelných mostov ΔU	0.05	W/(m ² ·K)
25	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔHTM	131.12	W/K
<i>Tepelné zisky</i>			
26	Vnútorné tepelné zisky Q _i	29334.66	kWh/a
	Orientácia	Intenzita slnečného žiarenia I_{sj} (kWh/m²)	Priepustnosť slnečného žiarenia g (-)
27	1 sever	100	
28	2 východ	200	
29	3 juh	320	
30	4 západa	200	
31	5 SV	130	0.63;1
32	6 SZ	130	0.63;1
33	7 JV-JZ	260	0.63;0.63;1;1
34	8 H	340	
35	Solárne tepelné zisky Q _s	8333.43	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)	1332.08	W/K
39	Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda	57.77	kWh/(m ² .a)
Výpočet potreby tepla na vykurovanie			
Zóna: výrobná hala pôvodná Stav: pôvodný stav			
VSTUPNÉ ÚDAJE			
<i>Budova</i>			
40	Kategória budovy		
41	Podiel celkovej podlahovej plochy	100	%
42	Obostavaný objem	3446.04	m ³
43	Celková podlahová plocha	960.91	m ²
44	Celková teplovýmenná plocha	2622.45	m ²
45	Priemerná konštrukčná výška	3.59	m

46	Faktor tvaru		0.76		m ⁻¹
Výpočet					
47	Počet dennostupňov		2827.9		K·deň
Tepelné straty					
	Popis/názov obvodovej konštrukcie		Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U _i (W/(m ² .K))	Teplovýmenná plocha A _i (m ²)	Teplotný redukčný faktor b
		Obvodový plášť			
48	1	Úsek [Úsek 1]: Vápennocementová omietka (0.015 m); Murivo z plných pál. tehál rozmerov 290/140/65mm (0.45 m); Brizolit (0.015 m); Lepiaca malta celoplošne nanesená (0.003 m); Fasádny polystyrén (0.15 m); Malta výstužnej vrstvy (0.001 m); Silikónová omietka, plnivo 2mm (0.001 m);	0.2	596.66	1
		Podlaha na teréne			
49	1	Úsek [Úsek 1]: Železobetón (0.15 m); Obyčajný hutný betón (0.15 m);	0.4	960.91	1
		Strop			
50	1	Úsek [Úsek 1]: Sadrokartón (0.0125 m); parozábrana (0.00025 m); Výrobky zo sklenej minerálnej vlny (MW) podľa STN EN 13162 (0.18 m);	0.19	57.93	0.8
51	2	Úsek [Úsek 1]: Vápennocementová omietka (0.02 m); Expandovaný (penový) polystyrén (EPS) (0.08 m); Lepiaca malta nanesená na 40 % plochy (0.002 m); Železobetón (0.30 m); Extrudovaný polystyrén (XPS) podľa STN EN 13164 (0.2 m); Železobetón (0.1 m);	0.12	456.85	0.8
52	3	Úsek [Úsek 1]: Vápennocementová omietka (0.02 m); Expandovaný (penový) polystyrén (EPS) (0.08 m); Lepiaca malta nanesená na 40 % plochy (0.002 m); Železobetón (0.20 m); Extrudovaný polystyrén (XPS) podľa STN EN 13164 (0.30 m); Železobetón (0.1 m);	0.09	394.55	0.8
53	4	Úsek [Úsek 1]: Vápennocementová omietka (0.02 m); Expandovaný (penový) polystyrén (EPS) (0.20 m); Lepiaca malta nanesená na 40 % plochy (0.002 m); Železobetón (0.20 m);	0.16	39.25	0.8
54	5	izolovaný poklop v strope S3	1	12.38	0.8
		Otvorové konštrukcie			
55	1	sekcionálne vráta	2.5	8.03	1
56	2	okno, izolačné trojsklo	0.8	25.38	1
57	3	okno, izolačné trojsklo	0.8	0.81	1
58	4	okno, izolačné trojsklo	0.8	26.32	1
59	5	okno, izolačné trojsklo	0.8	1.62	1
60	6	okno, izolačné trojsklo	0.8	0.81	1
61	7	okno, izolačné trojsklo	0.8	1.56	1
62	8	vchodové dvere	2.5	3.92	1
63	9	okno, izolačné trojsklo	0.8	8.84	1
64	10	vchodové dvere	2.5	2.66	1
65	11	vchodové dvere	2.5	2.24	1
66	12	vráta pôvodné	2.5	13.83	1
67	13	vráta pôvodné	2.5	7.9	1
68	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U _m			0.29	W/(m ² .K)
69	Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykúr. suteréne L _s			0	W/K
70	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔHTM			131.12	W/K
	Popis otvorovej konštrukcie			Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií l (m)	Súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní I _{LV} ·10 ⁴ (m ² /(s·Pa ^{0,67}))

71	1	seksionálne vráta		11.4	1
72	2	okno, izolačné trojsklo		105.3	0.87
73	3	okno, izolačné trojsklo		3.6	0.87
74	4	okno, izolačné trojsklo		109.2	0.87
75	5	okno, izolačné trojsklo		9	0.87
76	6	okno, izolačné trojsklo		3.6	0.87
77	7	okno, izolačné trojsklo		5	0.87
78	8	vchodové dvere		8.4	1
79	9	okno, izolačné trojsklo		29.6	0.87
80	10	vchodové dvere		6.7	1
81	11	vchodové dvere		7.68	1
82	12	vráta pôvodné		14.88	1.8
83	13	vráta pôvodné		11.3	1.8
84	Charakteristické číslo budovy B (ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu)			8	$p_{a0,67}$
85	Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná n			0.21	h^{-1}
86	Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu n			0.5	h^{-1}
	Rekuperačná jednotka			Účinnosť rekuperačnej jednotky (%)	Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku (m^3/h)
	Tepelné zisky				
87	Tep. výkon vnútorného zdroja q_i			6	W/m^2
88	Vnútorné tepelné zisky Q_i			29334.66	kWh/a
	Orientácia	Intenzita slnečného žiarenia I_{sj} (kWh/m^2)	Priepustnosť slnečného žiarenia g (-)	Tieniaci faktor (-)	Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m^2)
89	1	sever	100		0.9
90	2	východ	200		0.9
91	3	juh	320		0.9
92	4	západa	200		0.9
93	5	SV	130	0.63;1	0.9
94	6	SZ	130	0.63;1	0.9
95	7	JV-JZ	260	0.63;0.63;1;1	0.9
96	8	H	340		0.9
97	Solárne tepelné zisky Q_s			8333.43	kWh/a
	Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie				
	Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie				
	Mesačná metóda				
98	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania			18	$^{\circ}C$
99	Prerušované vykurovanie			áno	
100	Počet hodín s normálnou prevádzkou v pracovnom dni			12	h
101	Spôsob uvažovania prerušovaného vykurovania			12h - 16 $^{\circ}C$	
102	Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie			17.2	$^{\circ}C$
103	Priemerný faktor využitia tepelných ziskov - vykurovanie			0.93	
	VÝSLEDKY				
104	Merná tepelná strata bez tepelných ziskov (ak sa vyžaduje)			1332.08	W/K
105	Merná potreba tepla na vykurovanie - mesačná metóda			57.77	kWh/($m^2.a$)

Z výpočtu mernej potreby tepla na vykurovanie, ktorého sumár je uvedený v riadku 105 výpočtu vyplíva Merná potreba tepla na vykurovanie vo výške 57,77 kWh/($m^2.a$).

Popis spôsobu vykurovania objektu :

V rámci projektu bola riešená aj úprava - doplnenie vykurovania. Zdroj tepla je existujúci kotol na drevené palivo-brikety, ktorý svojim výkonom postačuje na pokrytie tepelných strát. Vykurovací systém je napojený na centrálny systém UK. Pre vykurovanie je navrhnutý systém vykurovania vykurovacími telesami. Hlavný rozvod vykurovacej vody bude vedený pod stropom a bude napojený na existujúci systém UK podľa výkresovej dokumentácie. Potrubný systém bude tvorený oceľovým potrubím. Pre dvojtrubkový vykurovací okruh sú použité oceľové bezšvové závitové rúry nízkotlakové STN 42 5710.0 mat. 11353.1 bežné, respektíve potrubia z lisovanej uhlíkovej ocele ekvivalentných DN. Uchytenie potrubia je pomocou závesov typu HILTI a doplnkové oceľové konštrukcie z profilového materiálu. V najvyšších miestach rozvodu UK bude potrubie vybavené odvzdušnením a v najnižších miestach bude potrubie vybavené odvodnením.

Vzduchotechnika

V projekte je riešená úprava vetrania lakovne zameraná na úsporu energie. Bude použité VZT zariadenie: Horizontálna jednotka Elektrodesign Duovent Compact DV 3000 DXr KL F7/M5 DVAV IP. VZT jednotka bude okrem, filtrácie obsahovať zariadenie na spätné získavanie tepla (krížový doskový rekuperátor), priamy výparník na ohrievanie alebo chladenie prírodného vzduchu, prírodný a odvodný ventilátor a tlmiče hluku. Regulácia VZT jednotky Digireg bude s možnosťou riadenia teploty prírodného vzduchu a vzduchového výkonu. VZT jednotka bude osadená v podkroví budovy, kde bude pripravená samostatná elektrická prípojka s elektrickým rozvádzačom pre pripojenie VZT jednotky.

Distribučné elementy: Ako distribučné elementy pre prívod vzduchu budú použité mriežky pre kruhové potrubie ELEKTRODESIGN KVP2-H-2.0 400x200. Na odvod vzduchu z miestnosti bude slúžiť potrubie napojené na lakovaciu skriňu.

Potrubný systém: Upravený a filtrovaný vzduch bude do miestností dopravovaný pomocou štvorhranného potrubia a kruhového potrubia spiro. Za jednotkou budú v trase vzduchovodu osadené tlmiče hluku podľa výkresovej dokumentácie.

Potrebná energia na vykurovanie so zohľadnením strát pri jej výrobe činí 68,29 kWh/(m².a)

10.2 POTREBA ENERGIE NA PRÍPRAVU TEPLEJ VODY**Popis spôsobu prípravy teplej vody :**

Príprava teplej vody pre osobnú hygienu je realizovaná pomocou existujúceho kombinovaného bojlera. V letnom období sa voda ohrieva zabudovanou elektrickou jednotkou, v zime je voda zohrievaná cez kotol vykurovania. Rozvody TV sú v stenách a podlahe izolované.

**Potreba energie na prípravu teplej vody vrátane strát pri distribúcii a výrobe je
6,32 kWh/ m²rok**

10.3 POTREBA ENERGIE NA OSVETLENIE**Popis spôsobu osvetlenia objektu :**

Úpravy elektroinštalácie spočívajú vo výmene osvetlenia výrobnéj haly a pripojenie malého zdroja elektrickej energie - fotovoltickej elektrárne s inštalovaným výkonom 10 kWp pre vlastnú spotrebu výrobného objektu. Vzhľadom na systém podporného zdroja elektriny pre daný objekt, nebude dodávka do distribučnej siete realizovaná. Fotovoltický zdroj elektrickej energie bude nainštalovaný na pozemku investora.

Potreba energie na osvetlenie je 1,67 kWh/ m²rok

10.4 CELKOVÁ POTREBA ENERGIE

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

Celková potreba energie budovy 76,28 kWh/(m².a)

6.5 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.

Č. r.	Energetický nosič / miesto spotreby	Potreba energie	Vykurovací olej	Zemný plyn	Uhlie	Diaľkové vykurovanie	Diaľkové chladenie	Drevo	Tepelná energia z elektriny vyrobenej v budove	Elektrická energia	Energetický nosič <i>n</i>	Solárna tepelná energia	Solárna energia fotovoltaická energia	Elektrická energia z kogenerácie	Teplo z kogenerácie	Vázaná energia a CO ₂
1	Potreba energie v budove	Vykurovanie	68.29					60.09		8.20			3.00			
2		Príprava teplej vody	6.32							6.32			3.00			
3		Chladenie a vetranie														
4		Osvetlenie	1.67							1.67			4.44			
5		Celková potreba energie	76.28					60.09		16.19						
6	OZE	V budove a v blízkosti														
7		Mimo pozemku užívaného s budovou														
7	Mimo budovy	Straty pri výrobe														
7		Straty pri distribúcii mimo budovy														
8		Straty pri odovzdávaní mimo budovy														
9		Dodaná energia kWh/(m².a)	76.28					60.09		16.19						
10	Primárna energia, CO ₂	Typ energetického nosiča														
11		Váhové faktory pre primárnu energiu						0.10		2.20						
12		Primárna energia kWh/(m².a)						6.01		35.62						41.63
13		Váhové faktory pre emisie CO ₂						0.020		0.167						
14		Emisie CO₂ v kg/(m².a)						1.20		2.70						3.91

Primárna energia budovy činí 41,63 kWh/(m².a)

Rekapitulácia potreby tepla, energie – navrhovaný stav :

Č. r.	ZAKLADNÉ ÚDAJE OBUDOVE				
1	Názov budovy:	Danaj Gótovany			
2	Ulica, číslo:	0			
3	Obec:	0			
4	Parc. č.:	0			
5	Katastrálne územie:	0			
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	0			
Potenciál úspor energie po vykonaní 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 %
7	Potreba tepla na vykurovanie		57.77		
	Potreba energie:				
8	na vykurovanie		68.29		
9	na prípravu teplej vody		6.32		
10	na chladenie/vetranie		0.00		
11	na osvetlenie		1.67		
12	Celková potreba energie kWh/(m².a):		76.38		
13	Primárna energia kWh/(m².a):		41.63		
	Odpočítateľná tepelná a elektrická energia:				
15.00	solárna tepelná		7.44		
16.00	solárna fotovoltaická				
17.00	kogenerácia				
18.00	Tepelná energia z iného obnoviteľného zdroja				

7. CELKOVÝ ZÁVER – NAVRHOVANÝ STAV

Tepelnotechnickými výpočtami bolo preukázané, že riešená výrobná budova po vykonaní opatrení za účelom zníženia energetickej náročnosti tohto objektu 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 v miestnosti škárovou prievzdušnosťou stykov a škár výplní otvorov bude zabezpečené na požadovanú normovú hodnotu pomocou projektovanej vzduchotechniky.

Posúdenie bolo spracované na základe projektovej dokumentácie na stavebné povolenie a informácií generálneho projektanta. Všetky uvedené údaje platia pre objekt bežne používaný ako výrobná 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.

Rekapitulácia a potenciál úspor energie po zhotovení navrhovaných opatrení

	Veľičina	Potreba tepla / energie - aktuálny stav v kWh/(m².a)	Škála energetických tried	Potreba tepla / energie - po realizácii navrhovaných úprav v kWh/(m².a)	Škála energetických tried	Úspora tepla / energie v kWh/(m².a)	Potenciál úspor v %
7	Potreba tepla na vykurovanie	157.48		57.77		99.71	63.3%
Potreba energie:							
8	na vykurovanie	219.19		68.29		150.90	68.8%
9	na prípravu teplej vody	9.47		6.32		3.15	33.3%
10	na chladenie/ventilácie	0.00		0.00		0.00	
11	na osvetlenie	12.02		1.67		10.35	86.1%
12	 Celková potreba energie kWh/(m².a):	240.68		76.28		164.40	68.3%
13	 Primárna energia kWh/(m².a):	140.48		41.63		98.85	70.4%
Odpočítateľná tepelná a elektrická energia:							
15.00	solárna tepelná	0.00		7.44			
16.00	solárna fotovoltaická						
17.00	kogenerácia						
18.00	Tepelná energia z iného obnoviteľného zdroja						