

Projektové hodnotenie energetickej hospodárnosti budovy

*vyhláška č. 364/2012, č. 324/2016, zákon č. 555/2005 Z.z.,
č. 300/2012 Z.z., STN 730540-2 Z1 + Z2/2019, vyhláška č.
35/2020 Z.z.*

Objekt: Telocvičňa s.č. 605, nadstavba a stavebné úpravy
Obec: Turie
Katastrálne územie: Turie
Parcelné číslo: 813/2, 813/13

Vyhotovil: Ing. Rastislav Tvarog
Kontroloval: Ing. Rastislav Tvarog

Dátum: 20.5.2021

Hodnotenie energetickej hospodárnosti budovy

Vykurovanie

	kWh/(m ² .a)	Hodnotenie
A	≤ 28	B
B	29 - 56	
C	57 - 84	
D	85 - 112	
E	113 - 140	
F	141 - 168	
G	> 168	

Výsledok hodnotenia:	
Potreba energie na vykurovanie kWh/(m ² .a):	34,2

Potreba tepla na vykurovanie kWh/(m ² .a) (3422 K.deň) :	30,6
Požiadavka (STN 73 0540) - Energetické kritérium:	44,3
Spĺňa požiadavku (áno / nie):	áno

Príprava teplej vody

	kWh/(m ² .a)	Hodnotenie
A	≤ 6	B
B	7 - 12	
C	13 - 18	
D	19 - 24	
E	25 - 30	
F	31 - 36	
G	> 36	

Výsledok hodnotenia:	
Potreba energie na prípravu teplej vody kWh/(m ² .a):	10,6

Nútené vetranie/klimatizácia

	kWh/(m ² .a)	Hodnotenie
A		
B		
C		
D		
E		
F		
G		

Výsledok hodnotenia:	
Potreba energie na klimatizáciu kWh/(m ² .a):	
Nehodnotí sa.	

Osvetlenie

	kWh/(m ² .a)	Hodnotenie
A	≤ 9	A
B	10 - 18	
C	19 - 27	
D	28 - 36	
E	37 - 45	
F	46 - 54	
G	> 54	

Výsledok hodnotenia:	
Potreba energie na osvetlenie kWh/(m ² .a):	6,0

Celková dodaná energia

	kWh/(m ² .a)	Hodnotenie
A	≤ 43	B
B	44 - 86	
C	87 - 129	
D	130 - 172	
E	173 - 215	
F	216 - 258	
G	> 258	

Výsledok hodnotenia:	
Celková dodaná energia spolu kWh/(m ² .a) :	50,8

Primárna energia - globálny ukazovateľ

	kWh/(m ² .a)	Hodnotenie
A0	≤ 34	A1
A1	35 - 68	
B	69 - 136	
C	137 - 204	
D	205 - 272	
E	273 - 340	
F	341 - 408	
G	> 408	

Výsledok hodnotenia - globálny ukazovateľ:	
Primárna energia kWh/(m ² .a):	62,7
Požiadavka:	34,0
Spĺňa požiadavku (áno / nie):	nie

1. VÝPOČTOVÝ POSTUP

S ohľadom na splnenie podmienok tepelnej pohody v miestnosti v zimnom období a splnenie energetických požiadaviek musia mať steny, stropy a podlahy vykurovaných alebo klimatizovaných bytových a nebytových budov v priestoroch s relatívnou vlhkosťou $\varphi_i \leq 80 \%$ taký súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U , aby sa splnila podmienka:

$$U \leq U_N$$

kde U_N je normalizovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie, vo $[W/(m^2.K)]$.

Normalizované hodnoty U_N sa pre bytové a nebytové budovy uvádzajú v norme STN 73 0540-2 Z1+Z2/2019, resp. sa určia z hodnôt tepelného odporu R a z príslušných odporov pri prestupe tepla na vnútornom a vonkajšom povrchu R_{si} a R_{se} podľa vzťahu:

$$U_N = \frac{1}{R_{si} + R_{se} + R_N}$$

kde R_N je hodnota tepelného odporu, v $[(m^2.K)/W]$

Pri konštrukcii s rozličnými vrstvami za sebou a za predpokladu jednorozmerného šírenia tepla sa tepelný odpor R v $[(m^2.K)/W]$ určí zo vzťahu:

$$R = \sum_{j=1}^n \frac{d_j}{\lambda_j} = \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \dots + \frac{d_n}{\lambda_n} = \sum_{j=1}^n R_j$$

kde:
 d - hrúbka vrstvy v m
 λ - súčiniteľ tepelnej vodivosti vo $[W/(m.K)]$
 R_j - tepelný odpor j-tej vrstvy v $[(m^2.K)/W]$
 n - počet vrstiev

Normatívne, minimálne a odporúčané hodnoty tepelného odporu sa uvádzajú v norme STN 73 0540-2 Z1+Z2/2019, pričom platí:

$$R \geq R_N$$

Súčiniteľ prechodu tepla okien alebo dverí U vo $[W/(m^2.K)]$ sa určuje zo vzťahu:

$$U_w = \frac{U_g A_g + U_f A_f + \psi_g l_g}{A_g + A_f}$$

kde:
 U_f - súčiniteľ prechodu tepla rámu a krídla vo $[W/(m^2.K)]$
 U_g - súčiniteľ prechodu tepla zasklenia vo $[W/(m^2.K)]$
 ψ_g - lineárny stratový súčiniteľ vo $[W/(m.K)]$
 l_g - obvod

Vonkajšie okná a dvere bytových a nebytových budov musia mať súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie:

$$U_w \leq U_{w,N}$$

kde:
 U_w - výpočtová hodnota vo $[W/(m^2.K)]$, rovnajúca sa nameranej hodnote alebo vypočítaná z nameraných hodnôt zasklenia a rámu konštrukcie podľa STN EN ISO 10077-1 a STN EN ISO 10007-2.

Merná tepelná strata H vo $[W/K]$ sa určí pomocou súčtu mernej tepelnej straty prechodom tepla H_T a mernej tepelnej straty vetraním H_V :

$$H = H_T + H_V$$

Merná tepelná strata prechodom tepla sa určuje podľa STN EN ISO 13789. Na výpočet potreby tepla platí vzťah:

$$H_T = \sum U_i A_i + \Delta H_{TM} + H_U + L_S$$

kde: $\sum U_i \cdot A_i$ - tepelná vodivosť (priepustnosť) medzi vykurovaným priestorom a exteriérom bez vplyvu tepelných mostov vo [W/K]
 ΔH_{TM} - zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov vo [W/K]
 H_U - merná tepelná strata medzi vykurovaným priestorom a vonkajším prostredím cez nevykurované priestory vo [W/K]
 L_S - tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy na teréne vo [W/K].

Pri určení tepelnej vodivosti (priepustnosť) podlahy na teréne L_S sa berie do úvahy súčiniteľ tepelnej vodivosti zeminy 2 [W/(m².K)].

Merná tepelná strata prechodom tepla pri výpočte potreby tepla na vykurovanie sa podľa normy STN 73 0540-2 môže približne určiť podľa vzťahu:

$$H_T = \sum b_{xi} U_i A_i + \Delta U \sum A_i$$

kde: ΔU - zvýšenie súčiniteľa prechodu tepla vplyvom tepelných mostov
 b_x - redukčný faktor

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

$$n \geq n_N$$

kde: n_N - požadovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu, v [1/h]

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

Merná tepelná strata vetraním H_V vo [W/K] sa určí zo vzťahu:

$$H_V = 0,264 \cdot n \cdot V_b$$

kde: V_b - zvýšenie obostavaný objem budovy v [m³]
 n - priemerná intenzita výmeny vzduchu v [1/h]

Priemerná intenzita výmeny vzduchu vplyvom prirodzenej infiltrácie cez škáry budovy do výšky 25 m sa overuje vzťahom:

$$n = 25200 \cdot \frac{\sum(i_{lv} \cdot l)}{V_b}$$

kde: i_{lv} - je súčiniteľ škárovej prievzdušnosti v [m²/(s.Pa^{0,67})]
 l - dĺžka škáry v [m]

Vnútorný tepelný zisk sa počíta pre referenčnú vykurovaciu sezónu charakterizovanú počtom dní $d = 210$, pričom vnútorné zdroje tepla sa charakterizujú priemernými tepelnými výkonmi vnútorných zdrojov tepla q_i , vo [W/m²], pre:

- a) rodinný dom $q_i \leq 4$ W/m²
- b) bytový dom $q_i \leq 5$ W/m²
- c) nebytové budovy (napr. administratívne budovy a budovy škôl) $q_i \leq 6$ W/m²

Teplo získané z vnútorných zdrojov tepla Q_i v [kWh] počas vykurovacej sezóny sa určí vzťahom:

$$Q_i = 5 \cdot q_i \cdot A_b$$

kde: A_b - merná plocha budovy v [m²], ktorá sa určí pôdorysnou plochou vykurovaných podlaží, pričom plocha sa určuje zo sústavy vonkajších rozmerov.

Na výpočet potreby tepla na vykurovanie podľa normy STN 73 0540-2/2012 sa pasívny solárny zisk Q_s v [kWh] počas výpočtového obdobia vykurovacej sezóny zjednodušene určí vzťahom:

$$Q_s = \sum I_{sj} \cdot \sum 0,50 \cdot g_{nj} \cdot A_{nj}$$

kde:

- A_{nj} - plocha priesvitnej otvorovej konštrukcie v [m^2]
- I_{sj} - celková energia slnečného žiarenia na jednotku plochy s nasmerovaním j počas výpočtového obdobia v [kWh/m^2]
- g_{nj} - celková priepustnosť slnečnej energie zasklením s nasmerovaním j
- I_{sj} - v [kWh/m^2] počas vykurovacej sezóny sa určí podľa orientácie k svetovým stranám

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

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

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

kde:

- $Q_{(H,nd,N)}$ - normalizovaná hodnota mernej potreby tepla v [$kWh/(m^2 \cdot a)$]
- $Q_{(H,nd)}$ - merná potreba tepla stanovená podľa normy STN 73 0540-2 Z1+Z2/2019 v [$kWh/(m^2 \cdot a)$]

Pri hodnotení budov z hľadiska potreby tepla na vykurovanie sa vychádza z:

- a)** obostavaného objemu jednotlivých podlaží a obostavaného objemu budovy V_b , v m^3
základom na výpočet sú pôdorysné rozmery vymedzené vonkajším povrchom obvodových stien jednotlivých podlaží a budovy (v prípade styku obvodovej steny so zeminou rozmery vnútorného povrchu hydroizolácie). Obostavaný objem podlažia je súčinom jeho pôdorysnej plochy a konštrukčnej výšky (v prípade bytového podlažia pod šikmou strechou priemernej konštrukčnej výšky) h_k , v [m]. Obostavaný objem budovy V_b je súčtom obostavaných objemov jednotlivých podlaží.
- b)** mernej tepelnej straty H , vo [W/K], jednotlivých podlaží určenej podľa STN EN ISO 13789;
- c)** tepelných ziskov od slnečného žiarenia a vnútorných tepelných ziskov podľa STN 73 0540-3;
- d)** normalizovaného počtu dennostupňov;
- e)** priemernej hodnoty výmeny vzduchu v budove pre vnútorný objem budovy
 $V_{bi} = 0,75 \cdot V_b$ až $0,85 \cdot V_{bi}$, pričom $0,75 \cdot V_b$ platí pre nové rodinné domy, $0,85 \cdot V_b$ pre posudzovanie obnovovaných budov v pôvodnom stave, pre ostatné budovy platí $0,80 \cdot V_b$;
- f)** mernej plochy budovy A_b v m^2 , ktorá je súčtom pôdorysných plôch jednotlivých podlaží určených podľa odseku a).

$Q_{em,ls}$ je dodatočná strata odovzdávania tepla (v časovom období) v [kWh]:

$$Q_{em,ls} = \left(\frac{f_{hydr} \cdot f_{im} \cdot f_{rad}}{\eta_{em}} - 1 \right) \cdot Q_h$$

kde:

- $Q_{em,ls}$ - tepelná strata systému odovzdávania tepla (v aktuálnom časovom období)
- Q_h - energia potrebná na vykurovanie (v aktuálnom časovom období) EN ISO 13790)
- f_{hydr} - koeficient pre hydraulickú rovnováhu
- f_{im} - koeficient pre prerušovanú činnosť (pričom pod prerušovanou činnosťou sa rozumie časovo závislá možnosť poklesu teploty v každej jednotlivéj miestnosti),
- f_{rad} - koeficient pre účinok sálania (platí pre systém vykurovania sálaním)
- η_{em} - celkový stupeň účinnosti systému odovzdávania tepla v miestnosti

η_{em} celkový stupeň účinnosti systému odovzdávania tepla v miestnosti:

$$\eta_{em} = \frac{1}{(4 - (\eta_{str} + \eta_{ctr} + \eta_{emb}))}$$

kde: η_{str} - je čiastkový stupeň účinnosti pre vertikálny teplotný profil
 η_{ctr} - čiastkový stupeň účinnosti pre miestnosť s regulovanou teplotou
 η_{emb} - čiastkový stupeň účinnosti pre osobitné straty externých komponentov \square (zabudované v systéme).
 η_{str} je čiastkový stupeň účinnosti pre vertikálny teplotný profil:

$$\eta_{str} = (\eta_{str1} + \eta_{str2})/2$$

Pre η_{str} sa určí stredná hodnota z údajov pre parametre vplyvu, zo zvýšenej teploty a špecifických tepelných strát cez externé komponenty.

Prídavná energia procesu odovzdávania tepla do miestnosti sa vypočíta podľa:

$$W_{em,aux} = W_{ctr} \cdot W_{in\acute{a}}$$

kde: $W_{(em,aux)}$ - je prídavná energia (v príslušnom období)
 W_{ctr} - prídavná energia regulačného systému
 $W_{in\acute{a}}$ prídavná energia ventilátorov.

W_{ctr} prídavná energia regulačného systému (v príslušnom období) v [kWh]:

$$W_{ctr} = \frac{P_{ctr} \cdot d \cdot 24}{1000}$$

kde: P_{ctr} - predpísaná hodnota elektrického príkonu regulačného systému s prídavnou energiou
 d - počet dní v období

$W_{in\acute{a}}$ prídavná energia ventilátorov a príslušných čerpadiel (v príslušnom období) v [kWh]:

$$W_{in\acute{a}} = \frac{(P_{fan} \cdot n_{fan} + P_{pmp} \cdot n_{pmp}) \cdot t_h}{1000}$$

kde: n_{fan} - počet ventilátorov/ventilátorových jednotiek
 n_{pmp} - počet prídavných čerpadiel
 t_h - čas chodu v období,
 P_{fan} - hodnota elektrického príkonu ventilátorov
 P_{pmp} - hodnota elektrického príkonu čerpadiel z údajov od výrobcu

Tepelná strata pre 1 m potrubia vo W/m:

$$Q = \frac{2 \cdot \pi \cdot \lambda}{\ln\left(\frac{D}{2} + b\right) - \ln\left(\frac{D}{2}\right)} \cdot (t_m - t_o)$$

kde: λ - súčiniteľ tepelnej vodivosti izolácie
 D - vonkajší priemer potrubia,
 b - hrúbka izolácie
 t_m - teplota vody v potrubí (požadovaná teplota)
 t_o - teplota okolia

Energia dodaná teplej vode v Mj/deň:

$$Q_w = 4182 \cdot V_w \cdot (\theta_{w,t} - \theta_{w,o})$$

kde: V_w - množstvo dodanej teplej vody pri stanovenej teplote
 $\theta_{(w,t)}$ - teploty vody na výstupe z ohrievača vody
 $\theta_{(w,o)}$ - teplota vody na vstupe z ohrievača vody

Objem spotrebovanej teplej vody v m³/deň:

$$V_w = \frac{\alpha \cdot N_U}{1000}$$

kde: α - súčiniteľ vzťahujúci sa na dennú spotrebu a teplotu 60°C
 N_U - počet spotrebných jednotiek

Tieto dve hodnoty sú závislé od typu budovy, uskutočnenej činnosti v budove a kategórie objektu.

OPIS BUDOVY:

Obvodová stena: Obvodový plášť je murovaný z tvaroviek. Použité sú tvarovky Porotherm profi 25. Tvarovky sú hrúbky 25 cm. V exteriéri je obvodová stena zateplená fasádnymi tepelnoizolačnými doskami z grafitového polystyrén hrúbky 18 cm. Zateplovací systém je kontaktný.

Strecha: Strešná konštrukcia je konštrukčne zhotovená z drevených dosiek a hranolov. Jedná sa o objekt s neobytným podstrešným priestorom. Zateplenie stropu nadstavby je zrealizované z minerálnej vlny celkovej hrúbky 35 cm.

Otvorové konštrukcie: Otvorové výplňové konštrukcie sú plastové s izolačným trojsklom, moderného typu so súčiniteľom prechodu tepla zasklením $U_g=0,6 \text{ W/(m}^2\cdot\text{k)}$.

Podlaha: Podlaha je konštrukčne tvorená železobetónovou doskou. Tepelná izolácia podlahy nadstavby je vytvorená tepelnoizolačnými tvrdými doskami z grafitového polystyrénu hrúbky 4 cm. Povrchová úprava podlahy v objekte je rôzna podľa typu miestnosti.

OPIS TECHNICKÝCH SYSTÉMOV:

Vykurovanie: Teplovodná vykurovacia sústava stredtlaká nízkotepelná s vnútorným obehom teplonosnej látky. Ide o uzavretú (tlakovú) vykurovaciu sústavu do 110°C. Zdroje tepla sú kotly Wolf CGB 50. Jedná sa o kondenzačné kotly na zemný plyn. Účinnosť kondenzačných kotlov na zemný plyn stanovená podľa vyhlášky Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky č. 364/2012 Z.z. je v rozmedzí 97 % až 105 %.

Ohrev teplej vody: Teplá voda je pripravovaná v samostatnom akumuláčnom zásobníku a je ohrievaná vykurovacou vodou vedenou cez ohrievaciu špirálu. Ide o prednostný ohrev teplej vody pred vykurovaním, ktorý prebieha vypínaním a zapínaním obehového čerpadla a zapínaním a vypínaním horáka, aby teplota kotlovej vody vzrástla až do pevne stanovenej teplotnej hranice.

Vetranie: -

Chladenie a vetranie: Nehodnotí sa.

Osvetlenie: LED v zmysle projektu.

GEOMETRICKÁ SCHÉMA BUDOVY A ORIENTÁCIA NA SVETOVÉ STRANY:



POŽIADAVKY A KRITÉRIÁ NA KONŠTRUKCIE TEPLOVÝMENNÉHO OBALU:

Požiadavky na hodnoty U

Druh konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie W/(m².K)															
	Maximálna hodnota			Normalizovaná hodnota od 1.1.2013			Odporúčaná hodnota od 1.1.2016			Cieľová hodnota od 1.1.2021						
										požadovaná		odporúčaná				
Vonkašia stena a šikmá strecha so sklonom > 45°	0,46			0,32			0,22			0,22		0,15				
Plochá a šikmá strecha < 45°	0,3			0,2			0,15			0,15		0,1				
Strop nad vonkajším prostredím	0,3			0,2			0,15			0,15		0,1				
Strop pod nevykurovaným priestorom	0,35			0,25			0,2			0,2		0,15				
Stena s vodorovným tepelným tokom, strop s tepelným tokom zdola nahor, strop s tepelným tokom zhora nadol, medzi vnútornými priestormi s rozdielnou vnútornou teplotou vnútorného vzduchu.	smer tepelného toku															
	vodorovne	zdola nahor	zhora nadol	vodorovne	zdola nahor	zhora nadol	vodorovne	zdola nahor	zhora nadol	vodorovne	zdola nahor	zhora nadol	vodorovne	zdola nahor	zhora nadol	
	- do 10 K	2,75	3,35	2,30	1,50	1,70	1,35	1,20	1,20	0,85	1,20	1,20	0,85	1,00	0,95	0,60
	- do 15 K	1,80	2,00	1,60	1,05	1,10	0,95	0,75	0,75	0,60	0,75	0,75	0,60	0,70	0,50	0,35
	- do 20 K	1,30	1,45	1,20	0,50	0,85	0,75	0,60	0,60	0,50	0,60	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	0,55	0,50	0,40	0,55	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	0,40	0,40	0,30	0,40	0,40	0,30	0,35	0,25	0,15

Požiadavky na U_w vonkajších otvorových výplní

Konštrukcia	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie W/(m ² .K)				
	Maximálna hodnota	Normalizovaná hodnota od 1.1.2013	Odporúčaná hodnota od 1.1.2016	Cieľová hodnota od 1.1.2021	
				požadovaná	odporúčaná
Okná, dvere v obvodovej stene	1,70	1,40	1,00	0,85	0,65
Okná v šikmej strešnej konštrukcii	1,70	1,50	1,40	1,20	1,00
Dvere do ostatných priestorov					
- bez zádveria	4,3	3,0	2,5	≤ 2,0	
- so zádverím	5,5	4,0	3,0	≤ 2,0	

POSÚDENIE OTVOROVÝCH KONŠTRUKCIÍ Z HĽADISKA PRECHODU TEPLA:

Orientácia	Plocha okien a dverí (m^2)	Súčiniteľ prechodu tepla U_w	Požiadavka U_w	Posúdenie
J	0,0	0,00	0,85	-
Z	5,0	0,84	0,85	Vyhovuje
S	0,0	0,00	0,85	-
V	26,6	0,76	0,85	Vyhovuje
HK	0,0	0,00	1,20	-

POSÚDENIE STAVEBNÝCH KONŠTRUKCIÍ Z HĽADISKA PRECHODU TEPLA:

Typ konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla U_i (W/(m ² .K))	Požiadavka U	Posúdenie
Obvodová stena	0,14	0,22	Vyhovuje
Stena do susednej budovy	0,78	1,20	Vyhovuje
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
Strop pod podstrešným priestorom	0,09	0,2	Vyhovuje
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
Podlaha nadstavby	0,60	0,85	Vyhovuje
-	-	0,85	-
-	-	-	-

POSÚDENIE POTREBY TEPLA NA VYKUROVANIE:

Potreba tepla na vykurovanie:	(kWh/m ² .a)	Požiadavka	Posúdenie
	30,60	44,29	Vyhovuje

POSÚDENIE KRITÉRIA NA MINIMÁLNU VÝMENU VZDUCHU:

Objem vzduchu zabezpečený výmenou spätným získavaním tepla (rekuperáciou): 0 m³/hod.

	1/h	Požiadavka	Posúdenie
Priemerná intenzita výmeny vzduchu (infiltrácia):	0,00	0,5	Nevyhovuje

Je potrebné zabezpečiť výmenu vzduchu iným spôsobom, napr. vetraním cez okná a dvere alebo použitím vetracieho systému s rekuperáciou tepla.

POSÚDENIE KRITÉRIA NA MINIMÁLNU TEPLOTU VNÚTORNÝCH POVRCHOV:

Typ konštrukcie	Povrchová teplota	Kondenzácia vodnej pary	Posúdenie	Vznik plesní	Posúdenie
	Θ_{si} (°C)	Požiadavka (°C)		Požiadavka (°C)	
Obvodová stena	19,30	9,26	Vyhovuje	13,62	Vyhovuje
-	-	9,26	-	13,62	-
-	-	9,26	-	13,62	-
-	-	9,26	-	13,62	-
-	-	9,26	-	13,62	-
-	-	9,26	-	13,62	-
-	-	9,26	-	13,62	-
-	-	9,26	-	13,62	-
-	-	9,26	-	13,62	-
Strop pod podstrešným priestorom	19,85	9,26	Vyhovuje	13,62	Vyhovuje
Otvorové konštrukcie:					
Plast - trojsklo	17,41	9,26	Vyhovuje	-	-
-		9,26		-	-
-		9,26		-	-

Poznámka: Požiadavky pre teploty kondenzácie vodnej pary a rizika vzniku plesí sú brané pre normalizované okrajové podmienky: Teplota vnútorného vzduchu 20 °C a relatívna vlhkosť 50 %. Bezpečnostná prirážka pre prerušované vykurovanie s poklesom vnútornej teploty do 5K, v kúte styku konštrukcií je 1,0 °C.

POSÚDENIE MNOŽSTVA KONDENZÁCIA VODNEJ PARY V KONŠTRUKCII:

Požiadavky na šírenie vlhkosti konštrukciou:

1. Skondenzovaná vodna para nesmie ohroziť funkciu konštrukcie.
2. Ročná bilanica vodnej pary musí byť priaznivá $M_c < M_{ev}$
3. Množstvo kondenzátu musí byť:

$M_c \leq 0,1 \text{ (kg/m}^2\text{.a)}$ - jednoplášťové strechy

$M_c \leq 0,5 \text{ (kg/m}^2\text{.a)}$ - ostatné konštrukcie

Typ konštrukcie	Množstvo skondenzovanej vodnej pary M_c za rok.	Množstvo vyparenej vodnej pary M_{ev} za rok.	Požiadavka	Posúdenie
	(kg/m ² .a)	(kg/m ² .a)	(kg/m ² .a)	
Obvodová stena	0,0086	3,7105	0,5	Vyhovuje
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-

ROZLOŽENIE TEPLOTY A TLAKOV VODNÝCH PÁR V TYPICKOM MIESTE KONŠTRUKCIE:

Obvodová stena

V konštrukcii dochádza pri exterierovej výpočtovej teplote ku kondenzácii.

Množstvo kondenzujúcej vodnej pary:

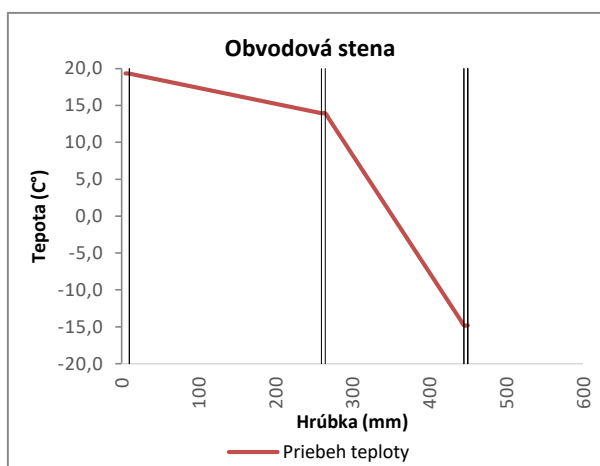
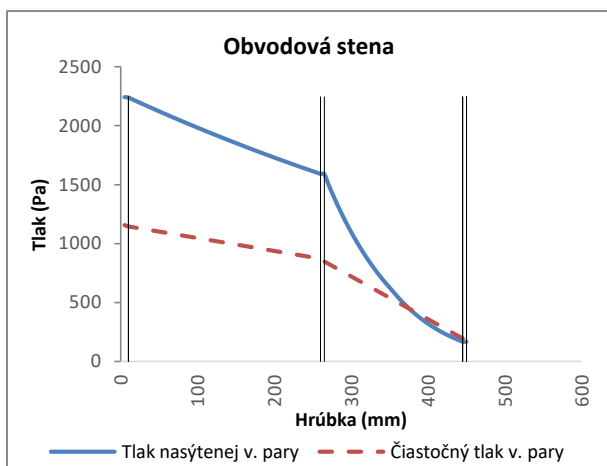
1,206E-08 [kg/(m².s)]

Množstvo skondenzovanej vodnej pary M_c za rok :

0,0086 [kg/(m².a)]

Množstvo vypariteľnej vodnej pary M_{ev} za rok :

3,7105 [kg/(m².a)]



Tabuľka 1: Tepelná ochrana budovy, potreba tepla na vykurovanie a chladenie

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE					
1	Názov budovy:		Telocvična s.č. 605, nadstavba a stavebné úpravy			
2	Ulica, číslo:		Turie 394			
3	Obec:		Turie			
4	Parc. č.:		813/2, 813/13			
5	Katastrálne územie:		Turie			
6	Účel spracovania energetického certifikátu:		Významná obnova			
	Výpočet potreby tepla na vykurovanie					
	VSTUPNÉ ÚDAJE					
7	Budova	Kategória budovy (jeden účel užívania)		4 - Budova školy		
8		Zmiešaný účel užívania – kategória 1		-		
9		Zmiešaný účel užívania – kategória 2		-		
10		Podiel celkovej podlahovej plochy – kategória 1		- %		
11		Podiel celkovej podlahovej plochy – kategória 2		- %		
12		Rok kolaudácie		-		
13		Rok poslednej zmeny tepelnej ochrany		-		
14		Typ, konštrukčný systém, stavebná sústava (bytové domy)		Murovaný		
15		Šírka budovy		8,96 m		
16		Dĺžka budovy		23,23 m		
17		Výška budovy		11,30 m		
18		Počet podlaží		1		
19		Obostavaný objem		757,8 m³		
20		Celková podlahová plocha		189,4 m²		
21		Celková teplovýmenná plocha		636,3 m²		
22		Priemerná konštrukčná výška		3,8 m		
23	Faktor tvaru		0,84 1/m			
24	Výpočet	Výpočtová metóda		Mesačná metóda		
25		Počet dennostupňov		3083 K.deň		
	Tepelné straty	Popis/názov obvodovej konštrukcie		Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U _i (W/(m².K))	Teplovýmenná plocha A _i (m²)	Teplotný redukčný faktor b (-)
		Obvodový plášť :				
26		1	Obvodová stena	0,14	191,9	1
27		2	Stena do susednej budovy	0,78	33,9	0,1
28		3	-	-	0,0	1
29		4	-	-	0,0	1
30		5	-	-	0,0	1
		Strecha :				
31		1	-	-	0,0	1
32		2	-	-	0,0	0,8
33		3	-	-	0,0	1
34		4	-	-	0,0	1
35		5	Strop pod podstrešným priestorom	0,09	189,4	0,8

		Podlaha :				
36	1	-	0,00	0,0	1	
37	2	-	-	0,0	1	
38	3	-	-	0,0	1	
39	4	Podlaha nadstavby	0,60	189,4	0	
40	5	-	-	0,0	1	
		Otvorové konštrukcie :				
41	1	Plast - trojsklo	0,77	31,7	1	
42	2					
43	3					
44	4					
45	5					
46	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U_m			0,13	W/(m².K)	
47	Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykúr. suteréne L_S			0,0	W/K	
48	Vplyv tepelných mostov ΔU			0,02	W/(m².K)	
49	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔH_{TM}			12,7	W/K	
	Popis otvorovej konštrukcie			Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií l (m)	Súčiniteľ prievzdušnosti i otvorových výplní (m²/(s.Pa ^{0,67}))	
50	1	Plast - trojsklo		72,9	0,0E+00	
51	2					
52	3					
53	Charakteristické číslo budovy B (ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu)			-	Pa ^{0,67}	
54	Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná n			0,00	1/h	
55	Nameraná vzduchotesnosť n ₅₀			-	1/h	
56	Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu n			0,5	1/h	
57	Rekuperačná jednotka			-		
58	Účinnosť rekuperačnej jednotky			-	%	
59	Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku			0	m³	
60	Tep. výkon vnútorného zdroja q			6	W/m²	
61	Vnútorné tepelné zisky Qi			5 682,0	kWh/a	
	Orientácia		Intenzita slnečného žiarenia I _{sj} (kWh/m²)	Priepustnosť slnečného žiarenia g (-)	Tieniacy faktor (-)	Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m²)
62	1	J	320	0,5	0,85	0,00
63	2	Z	200	0,5	0,85	5,04
64	3	S	100	0,5	0,85	0,00
65	4	V	200	0,5	0,85	26,64
66	5	HK	340	0,5	0,85	0,00
67	6					
68	7					
69	8					
70	Solárne tepelné zisky			2685,22	kWh/a	

71	Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie	Sezónna metóda	
72		Merná tepelná strata prechodom H_t	W/K
73		Merná tepelná strata vetraním H_v	W/K
74		Faktor využitia tepelných ziskov	
		Merná potreba tepla na vykurovanie – sezónna metóda	kWh/(m².a)
		Mesačná metóda	
75		Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie vykurovania	3,86 °C
76		Trvanie obdobia vykurovania	212 dni
77		Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania	20 °C
78		Prerušované vykurovanie (áno/nie)	áno
79		Počet hodín s normálnou prevádzkou v pracovnom dni	h
80		Počet hodín s normálnou prevádzkou počas dní víkendu	h
81		Spôsob uvažovania prerušovaného vykurovania (upravená vnútorná teplota/redukčný faktor)	
82		Redukčný faktor pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)	
83		Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)	18,4 °C
84		Typ konštrukcie	
85		C - vnútorná tepelná kapacita J/(K.m ²)	260 000 J/(K.m ²)
86		Priemerný faktor využitia tepelných ziskov – vykurovanie - mesačná metóda	0,914
87		Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda	30,6 kWh/(m².a)
		Chladenie	
88		Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie chladenia	°C
89		Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie chladenia	°C
90		Trvanie obdobia chladenia	dni
91		Účinná solárna kolektčná plocha plných častí v m ²	m ²
92		Priemerný faktor využitia tepelných strát – chladenie - mesačná metóda	
93		Potreba chladu na chladenie – mesačná metóda	kWh/(m².a)
	VÝSLEDKY		
94		Merná tepelná strata bez tepelných ziskov (ak sa vyžaduje)	180,8 W/K
95		Merná potreba tepla na vykurovanie – sezónna metóda	kWh/(m².a)
96		Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda	30,6 kWh/(m².a)
97		Merná potreba chladu na chladenie – mesačná metóda	kWh/(m².a)

Tabuľka 2: Potreba energie na vykurovanie

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE		
1	Názov budovy:	Telocvičňa s.č. 605, nadstavba a stavebné úpravy	
2	Ulica, číslo:	Turie 394	
3	Obec:	Turie	
4	Parc. č.:	813/2, 813/13	
5	Katastrálne územie:	Turie	
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova	
Výpočet potreby energie na vykurovanie			
	VSTUPNÉ ÚDAJE		
7	Budova	Kategória budovy	4 - Budova školy
8		Celková podlahová plocha	189,4 m²
9		Vykurovací systém	Teplovodné konvekčné vykurovanie
10		Distribučný systém	S núteným obehom
11		Druh tepelnej ochrany rozvodov	Penový polyetylén
12		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	premenlivá
13		Teplotný spád	60/40 °C
14		Druh a typ rekuperácie	-
15	Zdroj tepla	Teplotná regulácia na vykurovacích telesách (áno/nie)	áno
16		Teplotná regulácia v budove (áno/nie)	áno
17		Typ zdroja	Kotly
18		Energetický nosič	Zemný plyn
19	Potreba tepla a energie	Umiestnenie zdroja	Kotolňa
20		Účinnosť výroby tepla	99 %
21		Potreba tepla na vykurovanie (z tab.1)	30,6 kWh/(m².a)
22		Druh výpočtovej metódy na potrebu tepelnej energie	Podrobná metóda
23		Podrobná metóda: Dĺžka potrubia v zóne 1	24,7 m
24		Dĺžka potrubia v zóne 2	m
25		Dĺžka potrubia v zóne 3	m
26		Súčiniteľ tepelnej vodivosti tepelnej izolácie	0,038 W/(m.K)
27		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	premenlivá
28		Teplota okolitého prostredia	20 °C
29		Stredná teplota vykurovacej látky	50 °C
30		Počet prevádzkových hodín za rok	1590 h
31		Zjednodušená metóda: Dĺžka zóny	23,2 m
32		Šírka zóny	9,0 m
33		Výška zóny	3,8 m
34		Počet podlaží v zóne	1,0
35		Merná tepelná strata	13,6 W/m
36		Teplota okolitého prostredia	20 °C
37		Stredná teplota vykurovacej látky	50 °C
38		Počet prevádzkových hodín	1590 h
39		Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru	1,6 kWh/(m².a)
40		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie	3,22 kWh/(m².a)
41		Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov)	32,6 kWh/(m².a)

42	Potreba tepla a energie	Zisky tepelnej energie zo systému prípravy TV a elektropohonov (spätne získané teplo)	1,13	kWh/(m².a)
43		Potreba tepelnej energie vykurovania po zohľadnení tepelných ziskov	34,2	kWh/(m².a)
44		Príkon čerpadiel	Variabilný	W
45		Čas prevádzky počas roka	Variabilný	h
46		Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá)	0,18	kWh/(m².a)
47		Potreba vlastnej elektrickej energie (rekuperácia tepla)	0,00	kWh/(m².a)
48		Výpočtový prietok vzduchu	0,00	m³/s
49		Účinnosť	-	%
50		Získaná tepelná energia zo zariadenia	-	kWh/(m².a)
51		Spôsob uloženia potrubia	Zabudované v stavebnej konštrukcii	
52		Dĺžka potrubia	25	m
53		Technické údaje o tepelnej izolácii	0,038	W/(m.K)
54		Čas prevádzkovania siete	Variabilný	h
55		Tepelné straty pri odovzdávaní mimo hranice budovy	-	kWh/(m².a)
56		Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy	-	kWh/(m².a)
57	Strata pri výrobe (účinnosťzdroja)	0,3	kWh/(m².a)	
58	Tepelná energia zo solárneho zdroja alebo iného obnoviteľného	0,0	kWh/(m².a)	
VÝSLEDKY				
59		Potreba energie bez strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	30,6	kWh/(m².a)
60		Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	34,2	kWh/(m².a)
61		Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)	34,2	kWh/(m².a)
62		Vlastná elektrická energia	0,2	kWh/(m².a)
63		Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove	67,3	%

Tabuľka 3: Potreba energie na prípravu teplej vody (TV)

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE		
1	Názov budovy: Ulica, číslo: Obec: Parc. č.: Katastrálne územie: Účel spracovania energetického certifikátu:	Telocvičňa s.č. 605, nadstavba a stavba	
2		Turie 394	
3		Turie	
4		813/2, 813/13	
5		Turie	
6		Významná obnova	
Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody (TV)			
	VSTUPNÉ ÚDAJE		
7	Budova	Kategória budovy	4 - Budova školy
8		Spôsob hodnotenia	Normalizované
9		Systém prípravy TV	Akumulačným zásobníkom
10		Celková podlahová plocha	189,4 m ²
11		Distribučný systém	Bez cirkulácie
12		Druh tepelnej ochrany rozvodov	Penový polyetylén
13		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	premenlivá
14		Meranie a regulácia	Regulačný systém prípravy TV
15	Zdroj tepla	Typ zdroja	Kotly
16		Energetický nosič	Zemný plyn
17		Umiestnenie zdroja	Kotolňa
18		Účinnosť výroby tepla	99 %
19	Potreba tepelnej energie a energie	Potrebný objem TV	0,15 m ³ /deň
20		Potrebný denný objem TV na m ² celkovej podlahovej plochy	0,00080 m ³ /m ²
21		Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV	10,0 kWh/(m ² .a)
22		Súčiniteľ tepelnej vodivosti	0,038 W/(m.K)
23		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	premenlivá
24		Dĺžka potrubí	12 m
25		Merná tepelná strata	5,1 W/K
26		Teplota vody v potrubí	55 °C
27		Teplota okolitého prostredia	20 °C
28		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie (cirkulácia)	0,00 kWh/(m ² .a)
29		Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník)	0,84 kWh/(m ² .a)
30		Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV	1,13 kWh/(m ² .a)
31		Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody	10,6 kWh/(m ² .a)
32		Dĺžka vykurovacieho obdobia	220 dni
33		Tepelné straty systému prípravy TV využiteľné pre vykurovanie	1,13 kWh/(m ² .a)
34		Typ čerpadla	Obehové viacstupňové
35		Príkon čerpadla (spolu)	0,016 kW
36		Počet prevádzkových hodín v roku	220 h
37		Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá v budove)	0,0 kWh/(m ² .a)
38		Obnoviteľný zdroj	Žiadny
39		Ročné využiteľné teplo zo slnečného žiarenia	0,0 kWh/a
40		Plocha slnečných kolektorov	0 m ²
41		Účinnosť slnečných kolektorov	- %
42		Tepelná energia zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	0,0 kWh/(m ² .a)
43		Potreba tepelnej energie na prípravu TV po zohľadnení tepelnej energie zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	10,6 kWh/(m ² .a)

44	Popis a spôsob uloženia potrubia	Zabudované v stavebnej konštrukcii	
45	Dĺžka potrubia	12	m
46	Hrúbka tepelnej izolácie	premenlivá	
47	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy	0,00	kWh/(m².a)
48	Strata pri výrobe (účinnosť výroby)	0,11	kWh/(m².a)
VÝSLEDKY			
49	Potreba energie na prípravu TV budovy	9,5	kWh/(m².a)
50	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV	10,6	kWh/(m².a)
51	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV so zohľadnením obnoviteľného zdroja	10,6	kWh/(m².a)
52	Vlastná elektrická energia (čerpadlá)	0,02	kWh/(m².a)
53	Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove	23,7	%

Tabuľka 4: Potreba energie na chladenie a vetranie

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE		
1		Názov budovy:	Telocvična s.č. 605, nadstavba a stavba
2		Ulica, číslo:	Turie 394
3		Obec:	Turie
4		Parc. č.:	813/2, 813/13
5		Katastrálne územie:	Turie
6		Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova
Výpočet potreby energie na nútené vetranie a chladenie			
	VSTUPNÉ ÚDAJE		
7	Budova	Kategória budovy	4 - Budova školy
8		Spôsob hodnotenia	
9		Typ systému chladenia/vetrania	
10		Počet dennostupňov	K.deň
11		Celková podlahová plocha budovy	m²
12		Celková podlahová plocha priestorov s vetraním	m²
13		Celková podlahová plocha prietorov s chladením	m²
14		Redukovaná plocha priestorov vzhľadom na pomer chladenej plochy	m²
15		Atmosférický tlak	kPa
16		Zima:	
17		Teplota vonkajšieho vzduchu	°C
18		Relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu	%
19		Hustota vonkajšieho vzduchu	kg/m³
20		Entalpia	kJ/kg
21		Leto:	
22		Teplota vonkajšieho vzduchu	°C
23		Relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu	%
24		Hustota vonkajšieho vzduchu	kg/m³
25		Entalpia	kJ/kg
26	Zdroj	Zdroj chladu	
27		Obnoviteľný zdroj chladu	
28		Zdroj pre nútené vetranie	
29		Energetický nosič pre ohrev vzduchu	

30	Potreba energie	Potreba energie na nútené vetranie - ohrev	kWh/(m ² .a)
31		Potreba energie na nútené vetranie – elektrická energia	kWh/(m ² .a)
32		Potreba energie na chladenie	kWh/(m ² .a)
33		Rekuperácia tepla - účinnosť	%
34		Potreba energie na krytie strát distribúcie vzduchu	kWh/(m ² .a)
35		Potreba energie na krytie strát distribúcie chladu	kWh/(m ² .a)
36		Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadla)	kWh/(m ² .a)
37		Potreba vlastnej elektrickej energie (motory ventilátorov)	kWh/(m ² .a)
38		Celková potreba elektrickej energie na vetranie a chladenie	kWh/(m ² .a)
	VÝSLEDKY		
39		Potreba energie na chladenie a vetranie	kWh/(m ² .a)

40		Podiel potreby energie na chladenie a vetranie z celkovej potreby energie v budove	0,0	%
----	--	---	-----	---

Tabuľka 5: Potreba energie na osvetlenie

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1		Názov budovy:	Telocvična s.č. 605, nadstavba a s	
2		Ulica, číslo:	Turie 394	
3		Obec:	Turie	
4		Parc. č.:	813/2, 813/13	
5		Katastrálne územie:	Turie	
6		Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova	
Výpočet potreby energie na osvetlenie				
	VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	4 - Budova školy	
8		Celkový počet miestností v budove	5	-
9		Počet miestností určených na overenie dodržania projektovej hodnoty	-	-
10		Počet overených miestností s vyhovujúcim osvetlením	-	-
11		Celková podlahová plocha	189,40	m²
12		Lokalita - zemepisná šírka	49.150157	°
13		Lokalita - zemepisná dĺžka	18.751798	°
14		Prevádzkový čas od:	7:00	h
15		Prevádzkový čas do:	14:30	h
16		Korekčný činiteľ pre víkendy (C_{we})	5/7	-
17	Svietidlá	Celkový počet inštalovaný svietidiel	34	ks
18		Celkový inštalovaný príkon svietidiel	0,919	kW
19		Celkový inštalovaný príkon na nabíjanie batérií núdzových svietidiel (Pem)	0,012	kW
20		Celkový inštalovaný príkon na pohotovostný režim automatických riadiaich prvkov vo svietidlách (Ppc)	0,0008	kW
21	Denné svetlo	Celková plocha stavebných otvorov vo vertikálnej fasáde	31,68	m²
22		Celková plocha stavebných otvorov pre svetlíky	-	m²
23		Celková plocha s denným svetlom	90,21	m²
24	Riadenie osvetlenia	Prevažujúci typ riadenia osvetlenia v budove – kód	R1	-
25		Priemerný činiteľ využitia denného svetla v budove (F_D)	0,717	-
26		Priemerný činiteľ obsadenosti budovy (F_O)	0,760	-
27		Priemerný činiteľ konštantnej osvetlenosti v budove (F_C)	1,000	-
VÝSLEDKY				
28		Ročná potreba energie na plnenie svetelnotechnickej funkcie (W_L)	1129,59	kWh/m²
29		Ročná pohotovostná potreba energie (W_P)	5,71	kWh/m²
30		Ročná potreba energie na osvetlenie (LENI)	5,99	kWh/(m².a)
31		Merná ročná potreba energie na osvetlenie (h_e)	0,03	kWh/(m².lx.a)
32		Podiel potreby energie na osvetlenie z celkovej potreby energie v budove	11,8	%

Tabuľka 6: Rekapitulácia a potenciál úspor energie po zhotovení navrhovaných úprav

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE	
1	Názov budovy:	Telocvičňa s.č. 605, nadstavba a stavebné úpravy
2	Ulica, číslo:	Turie 394
3	Obec:	Turie
4	Parc. č.:	813/2, 813/13
5	Katastrálne územie:	Turie
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova

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	30,6	30,6	0,0	0,0%
	Potreba energie:				
8	na vykurovanie	34,2	34,2	0,0	0,0%
9	na prípravu teplej vody	10,6	10,6	0,0	0,0%
10	na chladenie/vetranie				
11	na osvetlenie	6,0	6,0	0,0	0,0%
12	Celková potreba energie kWh/(m².a):	50,8	50,8	0,0	0,0%
13	Primárna energia kWh/(m².a):	62,7	62,7	0,0	0,0%

	Odpočítateľná tepelná a elektrická energia:				
15	solárna tepelná				
16	solárna fotovoltická				
17	kogenerácia				
18	Tepelná energia z iného obnoviteľného zdroja				

Tabuľka 7: Výpočet potreby energie

Potreba energie											
Názov budovy:		Telocvičňa s.č. 605, nadstavba a stavebné úpravy									
Ulica, číslo:		Turie 394									
Obec:		Turie									
Parc. č.:		813/2, 813/13									
Katastrálne územie:		Turie									
Účel spracovania energetického certifikátu:		Významná obnova									
Miesto spotreby	Vykurovanie			Teplá voda			Chladenie a vetranie		Osvetlenie		Spolu
Zdroj/energetický nosič	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	
Potreba tepla/energie v kWh/(m ² .a)	34,2			10,6					6,0		51
Straty vykurovacieho systému v budove:											0
Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii	1,6										2
Straty pri rozvode tepla	1,6			0,3							2
Straty pri akumulácii tepla				0,8							1
Spätne získané teplo v kWh/(m ² .a)	1,6			1,1							3
Vlastná energia v budove:											0
Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku	0,2			0,02							0
Potreba energie v budove bez strát pri výrobe tepla v kWh/(m ² .a)	33,8			10,5							44
Straty mimo hranice budovy:											0
Straty pri výrobe tepla (transformácia)											0
Straty pri distribúcii											0
Vlastná elektrická energia:											0
Potreba energie so stratami pri výrobe tepla v kWh/(m ² .a)	34,2			10,6					6,0		51
Energia z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná)	0,0			0,0					0,0		0
Dodaná energia bez energie z obnoviteľných zdrojov v kWh/(m ² .a):	34,2			10,6					6,0		51

Tabuľka 8: Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO₂

Č. r.	Energetický nosič / miesto spotreby		Potreba energie	Vykurovací olej	Zemný plyn	Uhlie	Diaľkové vykurovanie	Drevené pelety	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	Vážená energia a CO ₂
1	Potreba energie v budove	Vykurovanie	34,2		34,0						0,2		0,0	0,0			
2		Príprava teplej vody	10,6		10,6						0,02		0,0	0,0			
3		Chladenie a vetranie	0,0		0,0						0,0						
4		Osvetlenie	6,0								6,0			0,0			
5		Celková potreba energie v budove	50,8	0,0	44,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
6	OZE	V budove a v blízkosti									0		0,0	0,0			
7		Mimo pozemku užívaného s budovou															
8	Mimo budovy	Straty pri výrobe	0,0														
9		Straty pri distribúcii mimo budovy	0,0														
10		Straty pri odovzdávaní mimo budovy															
11	Dodaná energia kWh/(m².a)																
12	Primárna energia, CO ₂	Typ energetického nosiča															
13		Váhové faktory pre primárnu energiu		1,10	1,10	1,10	0,00	0,20	0,10		2,200			0,000			
14		Primárna energia kWh/(m².a)		0,0	49,0	0,0	0,0	0,0	0,0		13,6			0,0			62,7
15		Váhové faktory pre emisie CO ₂		0,290	0,220	0,360	0,000	0,020	0,020		0,167			0,000			
16		Emisie CO₂ v kg/(m².a)		0,0	9,8	0,0	0,0	0,0	0,0		1,0			0,0			10,8

ZÁVER:

Posudzovaný objekt podľa projektu vyhovuje požiadavkám normy STN 730540-2 Z1 + Z2/2019, z hľadiska tepelného odporu navrhovaných konštrukcií, resp. súčiniteľa prechodu tepla, vnútornej povrchovej teploty, šírenia vlhkosti a mernej potreby tepla na vykurovanie.

V zmysle vyhlášky č. 324/2016 Z.z. je objekt z hľadiska globálneho ukazovateľa primárnej energie zaradený do kategórie A1.

Vzhľadom na rozsah stavebných prác a napojenie vykurovania na existujúci vykurovací systém, nie je technicky a ekonomicky možné dosiahnuť energetickú triedu A0. Pre zatriedenie objektu do energetickej triedy A0 je potrebné doplniť lokálne rekuperačné jednotky Meltem WRG II v počte 4 kusy a fotovoltické panely napojené na osvetlenie v počte 5 kusov.

POZNÁMKA:

Ako podklady pre spracovanie projektového hodnotenia budovy boli použité jednotlivé časti projektu, uvedené vyhlášky, zákony a slovenské technické normy.

Vypočítané hodnoty nepredstavujú skutočnú potrebu energie, ale porovnávacie hodnoty podľa normalizovaných podmienok.

Pred kolaudáciou je potrebné dať spracovať oprávnenej osobe energetický certifikát podľa skutočného vyhotovenia stavby !

Vyhotovil: Ing. Rastislav Tvarog

Kontroloval: Ing. Rastislav Tvarog