

Časť: **PROJEKTOVÉ ENERGETICKÉ HODNOTENIE
HOSPODÁRNOSTI BUDOVY**

INVESTOR: OSTPOL SLOVAKIA s.r.o., Gemerská 5, Lučenec 984 01

Stavba: **Zníženie energetickej náročnosti a zvýšenie využívania OZE
Administratívneho vstavku priemyselnej budovy
v podniku OSTPOL SLOVAKIA s.r.o.**

Miesto stavby : Súpisné číslo budovy 4282, parc. č. 5945/13. kat. územie Lučenec

Stupeň dokum. : **Projekt pre stavebné povolenie**

Vypracoval : **Ing. Ivan Koreň**

Zodp. Projektant : **Ing. Ivan Koreň**

Dátum : 11/2017

Obsah

Obsah	2
1 Úvod	3
2 Podklady	3
3 Energetického hodnotenie budovy podľa STN 73 0540-2	3
4 Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie (tepelný odpor stavebnej konštrukcie)	3
5 Potreba tepla na vykurovanie	4
6 Záver hodnotenia tepelno-technických vlastností stavebných konštrukcií	4
7 Výpočet potreby energie na vykurovanie	5
8 Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody	8
9 Výpočet potreby energie na osvetlenie	9
10 Výpočet dodanej a primárnej energie	10
11 Zaradenie budovy do energetickej triedy	11
12 Záver energetického hodnotenia hospodárnosti budovy	12

1 Úvod

Projektové energetické hodnotenie hospodárnosti budovy je spracované podľa platnej legislatívy : vyhlášky č. 364/2012 Zb., vyhlášky č. 324/2016 Zb. a podľa zákona č.555/2005 Zb. o energetickej hospodárnosti budov v znení neskorších predpisov. Rieši posúdenie budovy materskej školy.

Posúdenie rieši aktuálny stav energetickej hospodárnosti budovy a nový návrh zníženia energetickej náročnosti.

2 Podklady

- Zákon č. 555/2005Z.z. o energetickej hospodárnosti budov v znení neskorších predpisov
- VYHLÁŠKA č. 364/2012, ktorou sa vykonáva zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov,
- VYHLÁŠKA č. 324/2016, ktorou sa mení a dopĺňa vyhl. č. 364/2012 Z.z., ktorou sa vykonáva zákon č. 555/2005Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov
- Projektová dokumentácia na stavebné povolenie

VYHLÁŠKA č. 364/2012 v znení VYHLÁŠKY č. 324/2016

§ 4 ods. 13

Minimálnu požiadavku pre globálny ukazovateľ určený ako horná hranica energetickej triedy podľa úrovne výstavby musia dosiahnuť nové budovy a významne obnovené budovy.

§ 4 ods. 14

Horná hranica energetickej triedy B pre globálny ukazovateľ určuje nízkoenergetickú úroveň výstavby. Horná hranica energetickej triedy A1 pre globálny ukazovateľ určuje ultranízkoenergetickú úroveň výstavby. Horná hranica energetickej triedy A0 pre globálny ukazovateľ určuje úroveň výstavby budov s takmer nulovou potrebou energie.

§ 5 ods. 3

Minimálnou požiadavkou na energetickú hospodárnosť nových budov postavených po 31. decembri 2015 je **horná hranica energetickej triedy A1 pre globálny ukazovateľ**; významne obnovovaná budova musí túto požiadavku splniť, ak je to technicky, funkčne a ekonomicky uskutočniteľné.

3 Energetického hodnotenie budovy podľa STN 73 0540-2

Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie (tepelný odpor stavebnej konštrukcie),

Potreba tepla na vykurovanie

Energetické kritérium (maximálnej mernej potreby tepla na vykurovanie)

4 Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie (tepelný odpor stavebnej konštrukcie)

Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U, alebo tepelný odpor konštrukcie R musia byť také, aby bola splnená podmienka minimálnych tepelno-technických vlastností stavebnej konštrukcie (maximálnej hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie U alebo tepelný odpor konštrukcie R) :

$U \leq U_N$, resp. $R \geq R_N$

súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie U – (W/m².K)

tepelný odpor konštrukcie R – (m².K/W)

Podrobný výpočet súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie U a tepelný odpor konštrukcie R je v tepelno-technickom posudku, ktorý je samostatnou prílohou projektu.

V pôvodnom stave stavebné konštrukcie nevyhovuje súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U, alebo tepelný odpor konštrukcie R.

V navrhnutom stave stavebné konštrukcie vyhovuje súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U, alebo tepelný odpor konštrukcie R.

5 Potreba tepla na vykurovanie

Tepelno-technický posudok je samostatnou prílohou projektu, obsahuje výpočet potreby tepla na vykurovanie.

Merný objem budovy: $V_b = 1\,175,00 \text{ m}^3$

Merná plocha budovy: $A_b = 409,20 \text{ m}^2$

Potreba tepla : 3155 kWh/r

Energetické kritérium pre nový stav podľa STN 73 0540 -2 :

$Q_{H,nd} \leq Q_{H,nd,r1}$ 7,71 kWh/(m².a) < 36,42 kWh/(m².a)vyhovuje

$Q_{H,nd} \leq Q_{H,nd,r1}$ 2,69 kWh/(m³.a) < 13,01 kWh/(m³.a).....vyhovuje

6 Záver hodnotenia tepelno-technických vlastností stavebných konštrukcií

Tepelno-technický posudok je samostatnou prílohou projektu.

Výpočet bol prevedený podľa STN 73 0540 (Júl 2012) Zmena 1 (2016). Potreba tepla na vykurovanie bola určená na základe tepelno-technických vlastností stavebných konštrukcií a budovy. Nezahŕňa vlastnosti vykurovacej sústavy. Výpočet potreby tepla na vykurovanie sa určuje teoreticky pre porovnávacie normalizované podmienky a referenčnú vykurovaciu sezónu, preto sa môže výsledná hodnota potreby tepla na vykurovanie líšiť od skutočných miestnych podmienok.

Budova po realizácii projektu vyhovuje z hľadiska kritéria energetickej hospodárnosti podľa STN 73 0540 Zmena 1. Pri posúdení stavby po celkovej obnove bolo splnené kritérium mernej potreby tepla v kWh/(m².a).

Súčasne boli splnené kritéria minimálnych tepelno-technických vlastností všetkých stavebných konštrukcií dotknutých stavebnými úpravami a to súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U, alebo tepelný odpor konštrukcie R.

Pri výpočte potreby tepla bolo zohľadnené navrhnuté vetranie s rekuperáciou tepla z odpadného vzduchu.

7 Výpočet potreby energie na vykurovanie

Kotolňa je umiestnená na prízemí objektu. Tepelným zdrojom bude energetický systém pozostávajúci z tepelného čerpadla vzduch - voda výkonu 19,7 kW, kotla na spaľovanie splyňovací, firestar lambda 40, výkonu 19-40 kW s teplovodným výmenníkom a akumuláčnej nádrže. Pre prevádzku kotla na pevné palivo je potrebné, aby systém obsahoval akumuláciu nádrže. V kotolni je navrhnutá akumulčná nádrž s objemom 1000 litrov, ktorá slúži na akumuláciu tepla.

V objekte sa vybuduje teplovodný vykurovací systém s núteným obehom vykurovacej vody, ktorá má nasledovné parametre:

- a.) teplota vykurovacej vody v okruhu TČ: 50/30 °C
- b.) teplota vykurovacej vody v okruhu kotla na pevné palivo: 85/70 °C
- c.) vykurovacie telesá 50/40 °C - ekvitermicky riadené

V miestnostiach sú navrhnuté panelové vykurovacie telesá. Telesá budú napojené na rozvod prostredníctvom dvoj rúrkovej rohovej armatúry herz TS-3000 a vybavené termostatickými hlaviciami a odvzdušňovacími ventilmi. Tepelná izolácia potrubia a ohybov bude prevedená trubicami z PE. Hrúbka tepelnej izolácie potrubia bude navrhnutá podľa platnej legislatívy a to vyhlášky č. 14/2016 Zb.

Výpočet potreby energie na vykurovanie - kusovým drevom			
VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	3 - škola
8		Celková podlahová plocha	409,2 m ²
9		Vykurovací systém	ústredné teplovodné radiátormi
10		Distribučný systém	áno
11		Druh tepelnej ochrany rozvodov	-
12		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	- mm
13		Teplotný spád	50/40 °C
14		Druh a typ rekuperácie	nie
15		Teplotná regulácia na vykurovacích telesách (áno/nie)	áno
16		Teplotná regulácia v budove (áno/nie)	áno
17	Zdroj tepla	Typ zdroja	splyňovací kotol
18		Energetický nosič	kusové drevo
19		Umiestnenie zdroja	v budove
20		Účinnosť výroby tepla	86 %
21	Potreba tepla a energie	Potreba tepla na vykurovanie (z tab. 1)	3,5 kWh/(m ² .a)
22		Druh výpočtovej metódy na potrebu tepelnej energie	zjednodušený
23		Podrobná metóda: Dĺžka potrubia v zóne 1	- m
24		Dĺžka potrubia v zóne 2	- m
25		Dĺžka potrubia v zóne 3	- m
26		Súčiniteľ tepelnej vodivosti tepelnej izolácie	- W/(m.K)
27		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	- mm
28		Teplota okolitého prostredia	20 °C
29		Stredná teplota vykurovacej látky	31,9 °C
30		Počet prevádzkových hodín za rok	- h
31		Zjednodušená metóda: Dĺžka zóny	- m
32		Šírka zóny	14 m
33		Výška zóny	13,5 m
34		Počet podlaží v zóne	3,3
35		Merná tepelná strata	2 W/m
36		Teplota okolitého prostredia	20 °C
37		Stredná teplota vykurovacej látky	31,9 °C
38		Počet prevádzkových hodín	106 h

39	Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru	0,3 kWh/(m².a)
40	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie	0,5 kWh/(m².a)
41	Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov)	4,2 kWh/(m².a)
42	Zisky tepelnej energie zo systému prípravy TV a elektropohonov (spätne získané teplo)	0,4 kWh/(m².a)
43	Potreba tepelnej energie vykurovania po zohľadnení tepelných ziskov	3,8 kWh/(m².a)
44	Príkon čerpadiel	0,14 W
45	Čas prevádzky počas roka	106 h
46	Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadla)	0,0 kWh/(m².a)
47	Potreba vlastnej elektrickej energie (rekuperácia tepla)	2,1 kWh/(m².a)
48	Výpočtový prietok vzduchu	0,1611 m³/s
49	Účinnosť	80 %
50	Získaná tepelná energia zo zariadenia	24 kWh/(m².a)
51	Spôsob uloženia potrubia	žiadny
52	Dĺžka potrubia	0 m
53	Technické údaje o tepelnej izolácii	-
54	Čas prevádzkovania siete	0 h
55	Tepelné straty pri odovzdávaní mimo hranice budovy	0 kWh/(m².a)
56	Tepelné straty akumuláciou tepla	1,2 kWh/(m².a)
57	Strata pri výrobe (účinnosť zdroja)	0,7 kWh/(m².a)
58	Tepelná energia zo solárneho zdroja alebo iného obnoviteľného zdroja	0,0 kWh/(m².a)
VÝSLEDKY		
59	Potreba energie bez strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	3,5 kWh/(m².a)
60	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	5,7 kWh/(m².a)
61	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)	5,7 kWh/(m².a)
62	Vlastná elektrická energia	2,1 kWh/(m².a)
63	Podiel potreby energie na vykurovanie kusovým drevom z celkovej potreby energie v budove po úprave	22,6 %

Tepelné čerpadlo:

Hlavným zdrojom tepla bude tepelné čerpadlo vzduch – voda s vonkajšou jednotkou a vnútornou jednotkou. Tepelné čerpadlo prenáša energiu obsiahnutú vo vonkajšom vzduchu do akumuláčnej nádrže resp. vykurovacieho okruhu.

Výpočet potreby energie na vykurovanie - tepelným čerpadlom		
VSTUPNÉ ÚDAJE		
7	Kategória budovy	3 - AB
8	Celková podlahová plocha	409,2 m²
9	Vykurovací systém	ústredné teplovodné radiátormi
10	Distribučný systém	áno
11	Druh tepelnej ochrany rozvodov	-
12	Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	- mm
13	Teplotný spád	50/40 °C
14	Druh a typ rekuperácie	nie
15	Teplotná regulácia na vykurovacích telesách (áno/nie)	áno
16	Teplotná regulácia v budove (áno/nie)	áno
17	Typ zdroja	tepelné čerpadlo vzduch - voda
18	Energetický nosič	elektrická energia

19	Umiestnenie zdroja	v budove
20	Účinnosť výroby tepla	3,3 -
21	Potreba tepla na vykurovanie (z tab. 1)	4,2 kWh/(m ² .a)
22	Druh výpočtovej metódy na potrebu tepelnej energie	zjednodušený
23	Podrobná metóda: Dĺžka potrubia v zóne 1	- m
24	Dĺžka potrubia v zóne 2	- m
25	Dĺžka potrubia v zóne 3	- m
26	Súčiniteľ tepelnej vodivosti tepelnej izolácie	- W/(m.K)
27	Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	- mm
28	Teplota okolitého prostredia	20 °C
29	Stredná teplota vykurovacej látky	31,9 °C
30	Počet prevádzkových hodín za rok	- h
31	Zjednodušená metóda: Dĺžka zóny	- m
32	Šírka zóny	14 m
33	Výška zóny	13,5 m
34	Počet podlaží v zóne	3,3
35	Merná tepelná strata	2 W/m
36	Teplota okolitého prostredia	20 °C
37	Stredná teplota vykurovacej látky	31,9 °C
38	Počet prevádzkových hodín	148 h
39	Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru	0,3 kWh/(m ² .a)
40	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie	0,7 kWh/(m ² .a)
41	Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov)	5,2 kWh/(m ² .a)
42	Zisky tepelnej energie zo systému prípravy TV a elektropohonov (spätne získané teplo)	0,5 kWh/(m ² .a)
43	Potreba tepelnej energie vykurovania po zohľadnení tepelných ziskov	4,7 kWh/(m ² .a)
44	Príkon čerpadiel	0,14 W
45	Čas prevádzky počas roka	148 h
46	Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadla)	0,1 kWh/(m ² .a)
47	Potreba vlastnej elektrickej energie (rekuperácia tepla)	2,6 kWh/(m ² .a)
48	Výpočtový prietok vzduchu	0,161 m ³ /s
49	Účinnosť	80 %
50	Získaná tepelná energia zo zariadenia	24 kWh/(m ² .a)
51	Spôsob uloženia potrubia	žiadny
52	Dĺžka potrubia	0 m
53	Technické údaje o tepelnej izolácii	-
54	Čas prevádzkovania siete	0 h
55	Tepelné straty pri odovzdávaní mimo hranice budovy	0 kWh/(m ² .a)
56	Tepelné straty akumuláciou tepla	0,0 kWh/(m ² .a)
57	Strata pri výrobe (účinnosť zdroja)	0,0 kWh/(m ² .a)
58	Tepelná energia zo solárneho zdroja alebo iného obnoviteľného zdroja	3,3 kWh/(m ² .a)
VÝSLEDKY		
59	Potreba energie bez strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	4,2 kWh/(m ² .a)
60	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	4,7 kWh/(m ² .a)
61	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)	1,4 kWh/(m ² .a)
62	Vlastná elektrická energia	2,6 kWh/(m ² .a)
63	Podiel potreby energie na vykurovanie tepelným čerpadlom z celkovej potreby energie v budove po úprave	21,2 %

8 Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody

V budove ostáva naďalej centrálna príprava teplej vody akumulárnym ohrevom v zásobníku s priamym elektrickým ohrevom. Systém distribúcie teplej vody bude pôvodný, ako aj rozvody TV a ich tepelná izolácia.

Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody (TV) - navrhnutý stav			
VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	3 - AB
8		Spôsob hodnotenia	normalizované
9		Systém prípravy TV	centrálna akumulácia
10		Celková podlahová plocha	409,2 m ²
11		Distribučný systém	áno
12		Druh tepelnej ochrany rozvodov	trubice z PE
13		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	9 mm
14	Zdroj tepla	Meranie a regulácia	termostatom
15		Typ zdroja	zásobník s priamym ohrevom
16		Energetický nosič	elektrická energia
17		Umiestnenie zdroja	v budove
18	Potreba tepelnej energie a energie	Účinnosť výroby tepla	99 %
19		Potrebný objem TV	0,148 m ³ /deň
20		Potrebný denný objem TV na m ² celkovej podlahovej plochy	0,132 m ³ /m ²
21		Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV	6,0 kWh/(m ² .a)
22		Súčiniteľ tepelnej vodivosti	0,25 W/(m.K)
23		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	DN 15 - 9 mm
24		Dĺžka potrubí	21 m
25		Merná tepelná strata	0,09 W/K
26		Teplota vody v potrubí	55 °C
27		Teplota okolitého prostredia	20 °C
28		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie (cirkulácia)	0,0 kWh/(m ² .a)
29		Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník)	0,6 kWh/(m ² .a)
30		Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV	0,3 kWh/(m ² .a)
31		Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody	6,9 kWh/(m ² .a)
32		Dĺžka vykurovacieho obdobia	212 dni
33		Tepelné straty systému prípravy TV využiteľné pre vykurovanie	0,9 kWh/(m ² .a)
34		Typ čerpadla	-
35		Príkon čerpadla (spolu)	0,000 kW
36		Počet prevádzkových hodín v roku	0 h
37		Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadla v budove)	0,0 kWh/(m ² .a)
38		Obnoviteľný zdroj	-
39		Ročné využiteľné teplo zo slnečného žiarenia	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	6,9 kWh/(m ² .a)
44		Popis a spôsob uloženia potrubia	
45		Dĺžka potrubia	0 m
46		Hrúbka tepelnej izolácie	0 mm
47		Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy	0 kWh/(m ² .a)

48	Strata pri výrobe (účinnosť výroby)	0,1 kWh/(m ² .a)
	Pomocná energia pre solárny ohrev solárne čerpadlo	0 kWh/a
		0,0 kWh/(m ² .a)
VÝSLEDKY		
49	Potreba energie na prípravu TV budovy	6,0 kWh/(m ² .a)
50	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV	7,0 kWh/(m ² .a)
51	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV so zohľadnením obnoviteľného zdroja	7,0 kWh/(m ² .a)
52	Vlastná elektrická energia (čerpadla)	0,0 kWh/(m ² .a)

53	Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove	20,1 %
----	--	--------

9 Výpočet potreby energie na osvetlenie

Výpočet je vykonaný podľa projektu pre kompletnú výmenu osvetlenia v celej budove. Navrhnuté sú LED panely a LED svietidlá : LED svietidlo MODUS AREL4000, 39W, 3900lm, IP20, LED svietidlo MODUS BRS, 35W, 3700lm, IP44.

Výpočet potreby energie na osvetlenie - navrhnutý stav			
VSTUPNÉ ÚDAJE			
Budova	Kategória budovy	3- AB	-
	Celková podlahová plocha	409,20	m ²
	Časy využitia denného svetla t _D	3300	h
	časy využitia osvetlenia bez denného svetla t _N	100	h
Svietidlá	Celkový počet inštalovaný svietidiel	60	ks
	Celkový inštalovaný príkon svietidiel	2,32	kW
	Celkový nabíjací príkon núdzových svietidiel	0	kW
	Celkový pasívny príkon riadiacich jednotiek vo svietidlách	0	kW
	Celkový inštalovaný príkon svetelných zdrojov vo svietidlách	2,32	kW
	Súhrnný príkon predradníkov v žiarivkových svietidlách	0	kW
	– z toho súhrnný príkon klasických predradníkov	0	kW
Riadenie osvetlenia	Prevažujúci typ riadenia osvetlenia v budove – kód	R1	-
	Priemerný činiteľ využitia denného svetla v budove (F _D)	0,92	-
	Priemerný činiteľ obsadenosti budovy (F _O)	0,7	-
	Priemerný činiteľ konštantnej osvetlenosti v budove (F _C)	0,644	-
VÝSLEDKY vypočítané zrýchlenou metódou			
	Ročná potreba energie na osvetlenie v budove (W _L)	5144	kWh/a
	Pasívna ročná potreba energie (W _P)	0,000	kWh/a
	Potreba energie na osvetlenie (LEN _I)	12,57	kWh/(m ² .a)

	Podiel potreby energie na osvetlenie z celkovej potreby energie v budove	36,2 %
--	--	--------

10 Výpočet dodanej a primárnej energie

Výpočet potreby energie – navrhnutý stav

Potreba energie											
Účel spracovania projektového hodnotenia:		projekt pre stavebné konanie									
Miesto spotreby	Vykurovanie			Teplá voda			Chladenie a vetranie		Osvetlenie		Spolu
Zdroj / energetický nosič	drevo	elektrina	3	elektrina	2	3	1	2	EE	2	
Potreba tepla/energie v kWh/(m ² .a)	3,5	4,2		6,0							
Straty vykurovacieho systému v budove:											
Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii	0,3	0,3									
Straty pri rozvode tepla	0,5	0,7									
Straty pri akumulácii tepla	1,2			0,6							
Straty pri distribúcii TV				0,3							
Spätné získané teplo v kWh/(m ² .a)	0,4	0,5									
Vlastná energia v budove:											
Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku	2,1	2,6		0,0							
Potreba energie v budove bez strát pri výrobe tepla v kWh/(m ² .a)	7,1	7,4		6,9					12,6		
Straty mimo hranice budovy:											
Straty pri výrobe tepla (transformácia)	0,7	0,0		0,1							
Straty pri distribúcii											
Vlastná elektrická energia:											
Potreba energie so stratami pri výrobe tepla v kWh/(m ² .a)	7,8	7,4		7,0					12,6		34,7
Energia z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná)	0,0	3,3		0,0							3,3
Dodaná energia bez energie z obnoviteľných zdrojov v kWh/(m ² .a):	7,8	4,1		7,0					12,6		31,4

Výpočet primárnej energie – navrhnutý stav

Č. r.	Energetický nosič / miesto spotreby	Potreba energie	Vykurovací olej	Diaľkové vykurovanie zemným plynom	Kusové drevo	Zemný plyn	Diaľkové chladenie	K Elektrická energia	Tepelná energia z elektriny vyrobenej v budove	Teplo z okolitého vzduchu	Solárne teplo	Solárna energia fotovoltaická energia	Elektrická energia z kogenerácie	Teplo z kogenerácie	Vážená energia a CO ₂
1	Potreba energie v budove	Vykurovanie	15,2		5,7			6,2		3,3					
2		Príprava teplej vody	7,0			0,0		7,0		0,0					
3		Chladenie a vetranie													

4		Osvetlenie						12,6							
5		Celková potreba energie v budove	34,7	0,0		5,7	0,0	25,7		3,3					
6	OZE	V budove a v blízkosti	3,3							3,3					
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)	31,4	0,0		5,7	0,0	25,7							
10	Primárna energia, CO ₂	Typ energetického nosiča				KD		EE							
11		Váhové faktory pre primárnu energiu				0,1		2,2							
12		Primárna energia kWh/(m².a)				0,6		56,6							57,2
13		Váhové faktory pre emisie CO ₂				0,02		0,167							
14		Emisie CO₂ v kg/(m².a)				0,1		4,3							4,4

11 Zaradenie budovy do energetickej triedy

DODANÁ ENERGIA – potreba energie

Dodaná energia do budovy je podklad pre výpočet primárnej energie, ktorá je globálnym ukazovateľom pre budovu.

Dodaná energia na vykurovanie: $Q_{DOD\ EN\ vykurovanie} = 12\ kWh/(m^2.a)$

$Q_{DOD\ EN\ vykurovanie, trieda\ A} \leq 28\ kWh/(m^2.a)$ – trieda A

$12\ kWh/(m^2.a) < 28\ kWh/(m^2.a)$ – **energetická trieda A na vykurovanie**

Dodaná energia na prípravu teplej vody: $Q_{DOD\ EN\ príprava\ TV} = 7\ kWh/(m^2.a)$

$Q_{DOD\ EN\ príprava\ TV, trieda\ B} = 7 - 12\ kWh/(m^2.a)$ – trieda B

$7\ kWh/(m^2.a) \leq 7\ kWh/(m^2.a)$ – **energetická trieda B na prípravu teplej vody**

Dodaná energia na osvetlenie: $Q_{DOD\ EN\ osvetlenie} = 13\ kWh/(m^2.a)$

$Q_{DOD\ EN\ príprava\ TV, trieda\ A} \leq 15\ kWh/(m^2.a)$ – trieda A

$13\ kWh/(m^2.a) < 15\ kWh/(m^2.a)$ – **energetická trieda A na osvetlenie**

Celková dodaná energia na vykurovanie, prípravu teplej vody a osvetlenie:

$Q_{dodaná\ EN\ celková} = 32\ kWh/(m^2.a)$

$Q_{dodaná\ EN, trieda\ A} \leq 47\ kWh/(m^2.a)$ – trieda A

$32\ kWh/(m^2.a) < 47\ kWh/(m^2.a)$ – **energetická trieda A za celkovú dodanú energiu**

PRIMÁRNA ENERGIA – globálny ukazovateľ

predpoklad splnenia energetickej hospodárnosti budovy $Q_{\text{primárna energia}} \leq Q_{\text{primárna energia, trieda A1}}$

$Q_{\text{primárna energia}} = 57 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$

$Q_{\text{primárna energia, trieda A1}} = 44 \text{ až } 87 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ – trieda A1

$57 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a}) > 44 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$

$57 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a}) < 87 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ – **energetická trieda A1 pre primárnu energiu**

Minimálnou požiadavkou na energetickú hospodárnosť nových a obnovovaných budov postavených a projektovaných po 1. januári 2016 je horná hranica energetickej triedy A1 pre globálny ukazovateľ.

Predmetná administratívna budova bude po realizácii projektu zvýšenia energetickej efektívnosti ultranízkoenergetická v energetickej triede A1.

12 Záver energetického hodnotenia hospodárnosti budovy

Zhrnutie výsledkov výpočtov.

Energetická hospodárnosť budovy vyhovuje v projektovanom stave.

Dodaná energia na vykurovanie : $12 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ – **energetická trieda A na vykurovanie**

Dodaná energia na prípravu teplej vody: $7 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ – **energetická trieda B na prípravu teplej vody**

Dodaná energia na osvetlenie: $13 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ – **energetická trieda A na osvetlenie**

Celková dodaná energia pre vykurovanie, prípravu teplej vody a osvetlenie

$32 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ – **energetická trieda A pre dodanú energiu**

Primárna energia – globálny ukazovateľ pre navrhnutý stav

$57 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ – **energetická trieda A1 pre primárnu energiu - vyhovuje**

Budova AB po realizácii projektu zníženia energetickej náročnosti bude ultranízkoenergetická v energetickej triede A1 z hľadiska globálneho ukazovateľa primárnej energie, čo je podmienka podľa zákona č. 555/2005 a vyhlášok 364/2012 Zb. a č. 324/2016 Zb. o energetickej hospodárnosti budov.

V budove sa navrhujú 4 typy opatrení na zníženie energetickej náročnosti :

- zlepšenie tepelno-izolačných vlastností stavebných konštrukcií,
- nútené vetranie s rekuperáciou,
- modernizácia zdroja tepla a vykurovacieho systému,
- modernizácia osvetlenia.

V budove je navrhnuté využitie obnoviteľného zdroja energie (OZE) vo forme tepelného čerpadla vonkajší vzduch - voda.