ENERGETICKÉ HODNOTENIE BUDOVY

(vypracované v zmysle zákona č. 555/2005, 300/2012 Z.z. a vyhl. č .324/2012 Z.z..)

Ing. Štefan KOPECKÝ autorizovaný stavebný inžinier 4491 • A • 4-1 Stavebné konštrukcie

Zodpovedná osoba: Ing. Štefan Kopecký
Reg.č. 4491*A*4-1

Názov akcie:	**Komplexná rekonštrukcia ZOS**
Druh budovy:	**Budovy hotelov a reštaurácií**
Druh realizácie:	**Významná obnova**
Miesto stavby:	**Trnava, Coburgova , parcela č.: 8661/2**
Vypracoval:	**Ing. Peter Kopecký**
Číslo posudku:	**3135/2017**
Miesto a dátum vypracovania:	**Bratislava, júl 2017**

Tabuľka 8: Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO2

Č.r.	Energetický nosič / miesto spotreby		Potreba energie	Vykurovací olej	Zemný plyn	Uhlie - čierne uhlie	Diaľkové vykurovanie Drevná štiepka	Diaľkové vykurovanie Zemný plyn	Diaľkové vykurovanie Uhlie	Diaľkové chladenie	Drevo - kusové	Drevo - peletky	Drevo - štiepka	Elektrická energia	Jadrová energia	Solárna tepelná energia	Solárna energia fotovoltická energia	Elektrická energia z kogenerácie	Teplo z kogenerácie	Vážená energia a CO2
1	Potreba energie v budove	Vykurovanie	47.56		47.41	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.15	0.00					
2		Príprava teplej vody	63.70		63.67	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.03	0.00					
3		Chladenie a vetranie																		
4		Osvetlenie	18.74											18.74						
5		**Celková potreba energie v budove**	130.00	0,00	111.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	18.92	0.00	0,00	0,00	0,00	0,00	
6	OZE	V budove a v blízkosti	0													0	0			
7		Mimo pozemku užívaného s budovou	0																	
7	Mimo budovy	Straty pri výrobe	0																	
7		Straty pri distribúcii mimo budovy	0																	
8		Straty pri odovzdávaní mimo budovy	0																	
9	**Dodaná energia kWh/(m2.a)**		130.00	0,00	111.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	18.92	0.00	0,00	0,00	0,00	0,00	
10	Primárna energia, CO2	Typ energetického nosiča																		
11		Váhové faktory pre primárnu energiu		1,100	1,100	1,100	1,300	1,300	1,300	2,200	0,100	0,200	0,150	2,200	0,700					
12		**Primárna energia kWh/(m2.a)**		0,00	122.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	41.62	0.00	0,00	0,00	0,00	0,00	164
13		Váhové faktory pre emisie CO2		0,290	0,220	0,360	0,020	0,220	0,360	0,167	0,020	0,020	0,020	0,167	0,016					
14		**Emisie CO2 v kg/(m2.a)**		0,00	24.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	3.16	0.00	0,00	0,00	0,00	0,00	28

Tabuľka 7: Výpočet potreby energie

Potreba energie											
Názov budovy:	Komplexná rekonštrukcia ZOS										
Ulica, číslo:	Coburgova										
Obec:	Trnava										
Parc. č.:	8661/2										
Katastrálne územie:	Trnava										
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/(m2.a)	40.25			63.70					18.74		122.69
Straty vykurovacieho systému v budove:											
Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii	4.63										4.63
Straty pri rozvode tepla	2.68			1.42							4.10
Straty pri akumulácii tepla				4.90							4.90
Spätne získané teplo v kWh/(m2.a)											
Vlastná energia v budove:											
Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku	0.15			0.03							
Potreba energie v budove bez strát pri výrobe tepla v kWh/(m2.a)	47.71			57.36							105.07
Straty mimo hranice budovy:											
Straty pri výrobe tepla (transformácia)											
Straty pri distribúcii											
Vlastná elektrická energia:											
Potreba energie so stratami pri výrobe tepla v kWh/(m2.a)	47.56			63.70							111.26
Energia z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná)	0.00			0.00			0.00		0.00		0.00
Dodaná energia bez energie z obnoviteľných zdrojov v kWh/(m2.a):	47.56			63.70					18.74		130.00

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

Č.r.	**ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE**	
1	**Názov budovy:**	Komplexná rekonštrukcia ZOS
2	**Ulica, číslo:**	Coburgova
3	**Obec:**	Trnava
4	**Parc. č.:**	8661/2
5	**Katastrálne územie:**	Trnava
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	40.25			
	Potreba energie:				
8	na vykurovanie	47.56			
9	na prípravu teplej vody	63.7			
10	na chladenie/vetranie	Nehodnotí sa			
11	na osvetlenie	18.74			
12	**Celková potreba energie kWh/(m².a):**	130.00			
13	**Primárna energia kWh/(m².a):**	163.81			

14	**Odpočítateľná tepelná a elektrická energia:**				
15	solárna tepelná	0.00			
16	solárna fotovoltická	0.00			
17	kogenerácia				
18	Tepelná energia z iného obnoviteľného zdroja	0.00			

Tabuľka 5: Potreba energie na osvetlenie

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1		**Názov budovy:**	Komplexná rekonštrukcia ZOS	
2		**Ulica, číslo:**	Coburgova	
3		**Obec:**	Trnava	
4		**Parc. č.:**	8661/2	
5		**Katastrálne územie:**	Trnava	
6		Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova	
	Výpočet potreby energie na osvetlenie			
	VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	Budovy hotelov a reštaurácií	
8		Celkový počet miestností v budove		
9		Počet miestností určených na overenie dodržania projektovej hodnoty osvetlenosti		
10		Počet overených miestností s vyhovujúcim osvetlením		
11		Celková podlahová plocha	1366.13	m²
12		Lokalita - zemepisná šírka	48.36	°
13		Lokalita - zemepisná dĺžka	17.57	°
14		Prevádzkový čas od:	07:00	h
15		Prevádzkový čas do:	21:00	h
16		Korekčný činiteľ pre víkendy (Cwe)	1.00	-
17	Svietidlá	Celkový počet inštalovaný svietidiel		ks
18		Celkový inštalovaný príkon svietidiel		kW
19		Celkový nabíjací príkon núdzových svietidiel		kW
20		Celkový pasívny príkon riadiacich jednotiek vo svietidlách		kW
21		Celkový inštalovaný príkon svetelných zdrojov vo svietidlách		kW
22		Súhrnný príkon predradníkov v žiarivkových svietidlách	0.06	kW
23		- z toho súhrnný príkon klasických predradníkov		kW
24	Denné svetlo	Celkový počet fasádnych okien	91	ks
25		Celková plocha fasádnych otvorov	126.85	m²
26		Celková plocha zóny s denným svetlom	1,024.60	m²
27		Celková plocha stavebných otvorov pre klasické svetlíky	0.00	m²
28		Celková plocha stavebných otvorov pre pílové svetlíky	0,00	m²
29	Riadenie osvetlenia	Prevažujúci typ riadenia osvetlenia v budove – kód	R1	-
30		Priemerný činiteľ využitia denného svetla v budove (FD)		-
31		Priemerný činiteľ obsadenosti budovy (FO)		-
32		Priemerný činiteľ konštantnej osvetlenosti v budove (FC)	1.0	-
	VÝSLEDKY			
33		**Ročná potreba energie na osvetlenie v budove (WL)**	25,601.28	**kWh/m²**
34		**Pasívna ročná potreba energie (WP)**	6	**kWh/m²**
35		**Potreba energie na osvetlenie (LENI)**	18.74	**kWh/(m².a)**
36		**Merná ročná potreba energie na osvetlenie (ηe)**		**kWh/(m².lx.a)**

37		**Podiel potreby energie na osvetlenie z celkovej potreby energie v budove**	14.42	%

48		Strata pri výrobe (účinnosť výroby)		kWh/(m².a)
	VÝSLEDKY			
49		**Potreba energie na prípravu TV budovy**	57.36	**kWh/(m².a)**
50		**Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV**	63.7	**kWh/(m².a)**
51		**Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV so zohľadnením obnoviteľného zdroja**	63.70	**kWh/(m².a)**
52		**Vlastná elektrická energia (čerpadlá)**	0.03	**kWh/(m².a)**

53		**Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove**	49	%

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

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1		**Názov budovy:**	Komplexná rekonštrukcia ZOS	
2		**Ulica, číslo:**	Coburgova	
3		**Obec:**	Trnava	
4		**Parc. č.:**	8661/2	
5		**Katastrálne územie:**	Trnava	
6		**Účel spracovania energetického certifikátu:**	Významná obnova	
	Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody (TV)			
	VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	Budovy hotelov a reštaurácií	
8		Spôsob hodnotenia	Normalizované	
9		Systém prípravy TV	Externý zásobník	
10		Celková podlahová plocha	1,366.13	m²
11		Distribučný systém	Bez cirkulácie	
12		Druh tepelnej ochrany rozvodov	PE pena	
13		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	10.00	mm
14		Meranie a regulácia	Automatická	
15	Zdroj tepla	Typ zdroja	Plynový kotol	
16		Energetický nosič	Zemný plyn	
17		Umiestnenie zdroja	V budove	
18		Účinnosť výroby tepla	97.40	%
19	Potreba tepelnej energie a energie	Potrebný objem TV	3.7	m3/deň
20		Potrebný denný objem TV na m2 celkovej podlahovej plochy	0.002705453	m3/m2
21		Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV	57.36	kWh/(m².a)
22		Súčiniteľ tepelnej vodivosti	0,04	W/(m.K)
23		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	10.00	mm
24		Dĺžka potrubí	82.87	m
25		Merná tepelná strata		W/K
26		Teplota vody v potrubí	60,00	°C
27		Teplota okolitého prostredia	20	°C
28		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie (cirkulácia)	1.42	kWh/(m².a)
29		Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník)	4.9	kWh/(m².a)
30		Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV		kWh/(m².a)
31		Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody	57.36	kWh/(m².a)
32		Dĺžka vykurovacieho obdobia	212	dni
33		Tepelné straty systému prípravy TV využiteľné pre vykurovanie		kWh/(m².a)
34		Typ čerpadla		
35		Príkon čerpadla (spolu)	0.0133	kW
36		Počet prevádzkových hodín v roku	5088	h
37		Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá v budove)	0.03	kWh/(m2.a)
38		Obnoviteľný zdroj		
39		Ročné využiteľné teplo zo slnečného žiarenia		kWh/a
40		Plocha slnečných kolektorov		m2
41		Účinnosť slnečných kolektorov		%
42		Tepelná energia zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja		kWh/(m².a)
43		Potreba tepelnej energie na prípravu TV po zohľadnení tepelnej energie zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	63.7	kWh/(m².a)
44		Popis a spôsob uloženia potrubia		
45		Dĺžka potrubia		m
46		Hrúbka tepelnej izolácie		mm
47		Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy		kWh/(m².a)

48		Výpočtový prietok vzduchu		m3/s
49		Účinnosť		%
50		Získaná tepelná energia zo zariadenia		kWh/(m2.a)
51		Spôsob uloženia potrubia		
52		Dĺžka potrubia		m
53		Technické údaje o tepelnej izolácii		
54		Čas prevádzkovania siete		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 (účinnosť zdroja)		kWh/(m².a)
58		Tepelná energia zo solárneho zdroja alebo iného obnoviteľného zdroja	0.00	kWh/(m².a)
	VÝSLEDKY			
59		**Potreba energie bez strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla**	40.25	**kWh/(m².a)**
60		**Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla**	47.56	**kWh/(m².a)**
61		**Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)**	47.56	**kWh/(m².a)**
62		**Vlastná elektrická energia**	0.15	**kWh/(m².a)**

63		**Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove**	36.58	%

Tabuľka 2: Potreba energie na vykurovanie

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1		**Názov budovy:**	Komplexná rekonštrukcia ZOS	
2		**Ulica, číslo:**	Coburgova	
3		**Obec:**	Trnava	
4		**Parc. č.:**	8661/2	
5		**Katastrálne územie:**	Trnava	
6		**Účel spracovania energetického certifikátu:**	Významná obnova	
	Výpočet potreby energie na vykurovanie			
	VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	Budovy hotelov a reštaurácií	
8	Budova	Celková podlahová plocha	1,366.13	m²
9	Budova	Vykurovací systém	Neprerušovaný	
10	Budova	Distribučný systém	Teplovodný	
11	Budova	Druh tepelnej ochrany rozvodov	PE pena	
12	Budova	Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	10.00	mm
13	Budova	Teplotný spád	80/60	°C
14	Budova	Druh a typ rekuperácie		
15	Budova	Teplotná regulácia na vykurovacích telesách (áno/nie)	Áno	
16	Budova	Teplotná regulácia v budove (áno/nie)	Nie	
17	Zdroj tepla	Typ zdroja	Plynový kotol	
18	Zdroj tepla	Energetický nosič	Zemný plyn	
19	Zdroj tepla	Umiestnenie zdroja	V budove	
20	Zdroj tepla	Účinnosť výroby tepla	97.40	%
21	Potreba tepla a energie	Potreba tepla na vykurovanie (z tab. 1)	40.25	kWh/(m².a)
22	Potreba tepla a energie	Druh výpočtovej metódy na potrebu tepelnej energie	Normalizované	
23	Potreba tepla a energie	Podrobná metóda: Dĺžka potrubia v zóne 1		m
24	Potreba tepla a energie	Dĺžka potrubia v zóne 2		m
25	Potreba tepla a energie	Dĺžka potrubia v zóne 3		m
26	Potreba tepla a energie	Súčiniteľ tepelnej vodivosti tepelnej izolácia	0,04	W/(m.K)
27	Potreba tepla a energie	Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	10.00	mm
28	Potreba tepla a energie	Teplota okolitého prostredia	20,00	°C
29	Potreba tepla a energie	Stredná teplota vykurovacej látky	70.00	°C
30	Potreba tepla a energie	Počet prevádzkových hodín za rok	5088	h
31	Potreba tepla a energie	Zjednodušená metóda: Dĺžka zóny	42.47	m
32	Potreba tepla a energie	Šírka zóny	17.91	m
33	Potreba tepla a energie	Výška zóny	2.89	m
34	Potreba tepla a energie	Počet podlaží v zóne	3	
35	Potreba tepla a energie	Merná tepelná strata	1,203.08	W/m
36	Potreba tepla a energie	Teplota okolitého prostredia	20,00	°C
37	Potreba tepla a energie	Stredná teplota vykurovacej látky	70.00	°C
38	Potreba tepla a energie	Počet prevádzkových hodín	5088	h
39	Potreba tepla a energie	Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru	44.88	kWh/(m².a)
40	Potreba tepla a energie	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie	2.53	kWh/(m².a)
41	Potreba tepla a energie	Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov)	44.88	kWh/(m².a)
42	Potreba tepla a energie	Zisky tepelnej energie zo systému prípravy TV a elektropohonov (spätne získané teplo)		kWh/(m².a)
43	Potreba tepla a energie	Potreba tepelnej energie vykurovania po zohľadnení tepelných ziskov		kWh/(m².a)
44	Potreba tepla a energie	Príkon čerpadiel		W
45	Potreba tepla a energie	Čas prevádzky počas roka		h
46	Potreba tepla a energie	Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá)		kWh/(m².a)
47	Potreba tepla a energie	Potreba vlastnej elektrickej energie (rekuperácia tepla)		kWh/(m².a)

81	Merná potreba tepla	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)	20	°C
84		Typ konštrukcie	Stredne ťažká	
85		C - vnútorná tepelná kapacita J/(K.m²)	124000	J/(K.m²)
86		Priemerný faktor využitia tepelných ziskov - vykurovanie - mes.metóda	0.8964	
87		**Merná potreba tepla na vykurovanie - mesačná metóda**	40.25	**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 kolekčná plocha plných častí v m²		m²
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)	1,203.08	W/K
95		**Merná potreba tepla na vykurovanie - sezónna metóda**		**kWh/(m².a)**
96		**Merná potreba tepla na vykurovanie - mesačná metóda**	40.25	**kWh/(m².a)**
97		**Merná potreba chladu na chladenie - mesačná metóda**		**kWh/(m².a)**

42		2	Dvere - Typ 1		1.05	11.96	1.00
43		3					
44		4					
45		5					
46	Tepelné straty		Priemerný súčiniteľ prechodu tepla Um			0.35	W/(m².K)
47			Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykur.suteréne LS			0.00	W/K
48			Vplyv tepelných mostov ΔU			0.05	W/(m².K)
49			Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔHTM			98.03	W/K
			Popis otvorovej konštrukcie			Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií l (m)	Súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní i .104 (m²/(s.Pa0,67))
50		1	Okná			380.50	0,00010
51		2	Dvere			32.60	0,00010
52		3					
53			Charakteristické číslo budovy B (ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu)				Pa0,67
54			Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná n			0.28	1/h
55			Nameraná vzduchotesnosť n50				1/h
56			Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu n			0.50	1/h
57			Rekuperačná jednotka			nie	
58			Účinnosť rekuperačnej jednotky				%
59			Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku				m³
60			Tep. výkon vnútorného zdroja q			6	W/m²
61			Vnútorné tepelné zisky Qi			41,705.20	kWh/a
	Tepelné zisky		Orientácia	Intenzita slnečného žiarenia Isj (kWh/m²)	Priepustnosť slnečného žiarenia g (-)	Tieniaci faktor (-)	Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m²)	Účinná kolekčná plocha plné časti A (m²) (chladenie)
62		1	SZ a SV	130	0.70	0.9	72.69	27.79
63		2	JZ a JV	260	0.70	0.9	54.17	20.73
64		3						
65		4						
66		5						
67		6						
68		7						
69		8						
70			**Solárne tepelné zisky**				7,410.64	kWh/a
	na vykurovanie a chladenie		**Sezónna metóda**					
71			Merná tepelná strata prechodom Ht					W/K
72			Merná tepelná strata Hv					W/K
73			Faktor využitia tepelných ziskov					
74			**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				12	h
80			Počet hodín s normálnou prevádzkou počas dní víkendu				12	h

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

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE		
1	**Názov budovy:**	Komplexná rekonštrukcia ZOS	
2	**Ulica, číslo:**	Coburgova	
3	**Obec:**	Trnava	
4	**Parc. č.:**	8661/2	
5	**Katastrálne územie:**	Trnava	
6	**Účel spracovania energetického certifikátu:**	Významná obnova	
	Výpočet potreby tepla na vykurovanie		
	VSTUPNÉ ÚDAJE		
7	Budova: Kategória budovy (jeden účel užívania)	Budovy hotelov a reštaurácií	
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	1962	
13	Rok poslednej zmeny tepelnej ochrany	2017	
14	Typ, konštrukčný systém, stavebná sústava (bytové domy)		
15	Šírka budovy	17.91	m
16	Dĺžka budovy	42.47	m
17	Výška budovy	8.66	m
18	Počet podlaží	3	
19	Obostavaný objem	3,943.11	m³
20	Celková podlahová plocha	1,366.13	m²
21	Celková teplovýmenná plocha	1,960.63	m²
22	Priemerná konštrukčná výška	2.89	m
23	Faktor tvaru	0.50	1/m
24	Výpočet: Výpočtová metóda	Mesačná	
25	Výpočet: Počet dennostupňov	3422	K.deň

			Popis/názov obvodovej konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie Ui (W/(m².K))	Teplovýmenná plocha Ai (m²)	Teplotný redukčný faktor b (-)
	Tepelné straty		Obvodový plášť :			
26		1	Stena - Typ 1	0.28	607.57	1.00
27		2	Stena - Typ 2	0.15	260.39	1.00
28		3	Vnútorná stena - Typ 1	0.28	50.98	0.10
29		4				
30		5				
			Strecha :			
31		1	Záklop	0.11	374.57	0.80
32		2	Strecha	0.13	76.72	1.00
33		3	Balkón / Strecha	0.13	12.26	1.00
34		4				
35		5				
			Podlaha :			
36		1	Podlaha - Typ 1	0.51	373.73	1.00
37		2	Podlaha - Typ 2	0.31	77.56	1.00
38		3				
39		4				
40		5				
			Otvorové konštrukcie :			
41		1	Okná - Typ 1	0.90	114.89	1.00

3 Posúdenie energetickej hospodárnosti budovy podľa zákona 555/2005 Z.z.

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 §5 ods. 3 vyhl. 324/2016 Z.z.: 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.
2. Podľa vyhl. 324/2016 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).

Na preukázanie splnenia požiadaviek podľa §2 ods. 8 vyhl. 324/2016 Z.z. pre novostavbu je treba preukázať splnenie rozšírených požiadaviek hodnotenia energetickej hospodárnosti, ktorými sú minimálne požiadavky na tepelnotechnické vlastnosti jednotlivých druhov stavebných konštrukcií a na najväčšiu potrebu energie podľa technickej normy STN 73 0540, čiže preukázanie splnenia kritéria minimálnych tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií (maximálnej hodnoty súčiniteľa prechodu tepla) pri splnení hygienického kritéria. Navrhnutými postupovými krokmi je splnené aj energetické kritérium a sú tak dané predpoklady na splnenie minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť pre miesto spotreby potreba energie na vykurovanie ovplyvnenej potrebou tepla na vykurovanie.

Rekapitulácia a potenciál úspor energie

	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**	40.25			
	Potreba energie:				
8	**na vykurovanie**	47.56			
9	**na prípravu teplej vody**	63.70			
10	**na chladenie/vetranie**	0.00			
11	**na osvetlenie**	18.74			
12	**Celková potreba energie kWh/(m².a):**	130.00			
13	**Primárna energia kWh/(m².a):**	163.81			

Čiastkové zatriedenie budovy do energetickej triedy podľa miesta spotreby

	Pôvodný stav	**Nový stav**
Vykurovanie	**B**	
Príprava teplej vody	**B**	
Osvetlenie	**B**	

Zatriedenie budovy do energetickej triedy

	Pôvodný stav	**Nový stav**
Celková potreba energie	**B**	
Primárna energia	**B**	

Po realizácii zateplenia je nutné vykonať hydraulické vyregulovanie vykurovacieho systému.

2 Záver

2.1 Hodnotenie podľa STN 730540

Záverom možno konštatovať, že pri dodržaní technologických predpisov a materiálov popísaných v projektovej dokumentácii a osadením otvorových konštrukcií sa ***dosiahnu*** podmienky podľa STN 73 0540.

Normalizované hodnoty tepelného odporu podľa STN 73 0540 (platné do konca roka 2015)

Vybrané konštrukcie	Tepelný odpor R [m2K/W]		Normalizovaná hodnota R [m2K/W]	Posúdenie
Stena - Typ 1	**3.57**	>	**3.00**	vyhovuje
Vnútorná stena - Typ 1	**3.58**	>	**0.70**	vyhovuje
Základ	**8.85**	>	**3.90**	vyhovuje
Podlaha - Typ 1	**0.35**	<	**1.50**	nevyhovuje

Poznámka:
V rámci rekonštrukcie budovy podlaha nebude zatepľovaná, nakoľko to nie je technicky, funkčne a ekonomicky uskutočniteľné.

Odporúčané hodnoty tepelného odporu podľa STN 73 0540 (platné od roku 2016 do 2020)

Vybrané konštrukcie	Tepelný odpor R [m2K/W]		Odporúčaná hodnota R [m2K/W]	Posúdenie
Stena - Typ 2	**6.58**	>	**4.40**	vyhovuje
Strecha	**7.81**	>	**4.90**	vyhovuje
Balkón / Strecha	**7.81**	>	**6.50**	vyhovuje
Podlaha - Typ 2	**2.56**	>	**2.50**	vyhovuje

Posúdenie vykurovacej sústavy a prípravy teplej vody

Merná potreba tepla na vykurovanie a prípravu teplej vody bola posudzovaná podľa projektu. Zdroj tepla bude plynový kotol s teplovodným vykurovaním, vykurovacia sústava: radiátory, zdravotechnické zariadenie budú nové. TÚV bude zabezpečená pomocou plynového kotla s externým zásobníkom.

Normová požiadavka na potrebu tepla

Normová požiadavka na potrebu tepla na vykurovanie podľa STN 730540 je pre daný faktor tvaru objektu.

$$Qh_{nd,max2} = 11{,}5\ kWh/(m^3.rok),\ Qh_{nd,max1} = 32{,}1\ kWh/(m^2.rok)$$

$$n > n_n$$

kde n_n je požadovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu v 1/h

e) podľa článku 7.3 STN 73 0540: Budovy spĺňajú energetické kritérium, ak majú v závislosti od faktora tvaru budovy mernú potrebu tepla

$$Qh_{nd2} < Qh_{nd,max2} \text{ alebo } Qh_{nd1} < Qh_{nd,max1}$$

kde $Qh_{nd,max2}$ je normalizovaná hodnota mernej potreby tepla v kWh/(m³.rok)

kde $Qh_{nd,max1}$ je normalizovaná hodnota mernej potreby tepla v kWh/(m².rok)

1.4 Geometrická schéma budovy

Tepelnotechnický výpočet a posúdenie stavebných konštrukcií budovy vychádzali z projektového riešenia objektu. Výpočet sa uskutočnil na základe poskytnutej projektovej dokumentácie.

1.5 Posúdenie tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií

Posúdenie kritéria na minimálne tepelnoizolačné vlastnosti stavebných konštrukcií

Výstupy z podrobného posúdenia stavebných konštrukcií z hľadiska tepelnej ochrany - stavebnej tepelnej techniky sú uvedené ako príloha. Tepelný odpor, súčiniteľ prechodu tepla, difúzny odpor, miesto kondenzácie a posúdenie ročnej bilancie vlhkosti sú stanovené pomocou programov a technických listov materiálov. Tepelnoizolačné vlastnosti zatepleného obvodového plášťa spĺňajú podmienku uvedenú v kapitole 1.3.

Posúdenie kritéria na minimálnu priemernú výmenu vzduchu v miestnostiach

Pri výpočte potreby tepla na vykurovanie sa uvažovali otvorové konštrukcie zdvojené s hodnotou súčiniteľa vzduchovej prievzdušnosti podľa STN 73 0540. Z výpočtu vyplýva, že samotné otvorové konštrukcie svojou škárovou prievzdušnosťou zabezpečia minimálnu výmenu vzduchu v miestnostiach.
Vypočítaná priemerná intenzita výmeny vzduchu sa nachádza v prílohe tepelnotechnického posúdenia budovy

Objekt:

Vypočítaný stav $n_{pr} = 0{,}28$ 1/h < $n_{min} = 0{,}5$ 1/h

Tým pádom počítame s potrebou na výmenu vzduchu n = 0,50 1/h

Posúdenie energetického kritéria

Výpočet mernej potreby tepla na vykurovanie je obsahom Prílohy. Charakteristické vlastnosti budovy po realizácii navrhovaných úprav sú v prílohe tepelnotechnického posúdenia budovy

- faktor tvaru: 0.5 1/m
- priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy: 0.35 W/(m².K)

Merná potreba tepla na vykurovanie zahŕňa tepelné straty aj tepelné zisky. Pri uvažovaní tepelných ziskov je zohľadnené rôzne zatienenie okien presahmi zhora a z boku.

1.3 Požiadavky a kritéria na obalové konštrukcie

Odporúčané hodnoty tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií a budov, ako aj základné kritéria požadované pre budovy stanovuje revidovaná STN 73 0540. Pri návrhu stavebných konštrukcií a priestorov vymedzených určeným stavom vnútorného prostredia bytových budov sa požaduje splnenie kritérií:

- minimálne tepelnoizolačné vlastností stavebných konštrukcií,
- minimálna teplota vnútorného povrchu,
- minimálna priemerná výmena vzduchu v miestnosti,
- maximálna merná potreba tepla na vykurovanie.

a) podľa článku 3.2 STN 73 0540: Steny, strechy, stropy a podlahy vykurovaných alebo klimatizovaných bytových a nebytových budov v priestoroch s relatívnou vlhkosťou $\varphi_{i,} < 80\%$ musia mať taký súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U, alebo tepelný odpor konštrukcie R, aby bola splnená podmienka :

$$U < U_N, \text{ resp. } R > R_N$$

kde U_N je normalizovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie vo W/(m2.K).

b) Podľa článku 3.1 STN 73 0540 Steny, strechy a podlahy v priestoroch s relatívnou vlhkosťou vzduchu $\varphi_{i,} < 80\%$ musia mať na každom mieste vnútorného povrchu teplotu θ_{si} vyjadrenú v °C, ktorá je bezpečne nad teplotou rosného bodu a vylučuje riziko vzniku plesní.

kde $\theta_{si,n}$ je najnižšia vnútorná povrchová teplota, ktorá sa určí pre najmenej priaznivé vzájomné spolupôsobenie materiálovej skladby a geometrie stavebnej konštrukcie vrátane tepelnýchmostov

$\theta_{si,80}$ je kritická povrchová teplota na vznik plesní zodpovedajúca 80% relatívnej vlhkosti vzduchu v tesnej blízkosti vnútorného povrchu stavebnej konštrukcie pri teplote vnútorného vzduchu φ_{si} a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu $\varphi_{i,} < 80\%$

$\Delta\theta_{si,}$ je bezpečnostná prirážka zohľadňujúca spôsob vykurovania miestnosti a spôsob užívania miestnosti.

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

$$\theta_{si,ok} > \theta_{si,ok,N} = \theta_{dp}$$

kde $\theta_{si,ok,N}$ je požadovaná normalizovaná hodnota vnútornej povrchovej teploty výplne otvorov v °C

θ_{dp} teplota rosného bodu v °C zodpovedajúca výpočtovej teplote vnútorného vzduchu θ_{ai} a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu φ_i

$\theta_{si,ok}$ 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.

d) podľa článku 5.2 STN 73 0540: Intenzita výmeny vzduchu v miestnosti n vyhovuje, ak sa škárovou prievzdušnosťou stykov a škár výplní otvorov splní podmienka

1.2 Navrhované stavebno-technické postupy

Účelom energetického posudku je preukázanie, že navrhované riešenie objektu spĺňa normatívne požadované kritéria podľa STN 730540.

Navrhované riešenie na posúdenie

Posúdenie vychádza z posúdenia opláštenia objektu steny, podlahy, stropu a otvorových konštrukcii podľa projektu. Všetky konštrukcie boli posúdené na základe tepelnotechnického výpočtu a spĺňa požiadavky platných teplotechnických noriem STN 73 05 40. Styk zateplenia ostenia s okenným rámom doporučujeme zrealizovať spôsobom, ktorý je popísaný a stanovený v Smernici na aplikáciu pre daný použitý zatepľovací systém a normou STN 73 29 01 - Zhotovovanie vonkajších tepelnoizolačných kontaktných systémov ETICS, ktorá plne nahrádza STN 73 0551 z roku 1999 v celom rozsahu. Účinnosť ETICS je závislá od spôsobu prevádzkovania budovy, výmeny vzduchu, spôsobu vetrania, regulácie vykurovacích telies, normovej spotreby teplej vody a využitia úsporných opatrení. V styku doporučujem použiť okenné dilatačné profily.

Zatepľovací systém

Obvodová stena:	**Pôvodná stena bude zateplená s KZS MV hr.: 120 mm.** **Nová stena bude zateplená s KZS MV hr.: 120 mm.**
Otvorové konštrukcie:	**Otvorové konštrukcie sú plastové s izolačným trojsklom s hodnotou súčiniteľa prestupu tepla skla Ug = 0,7 W/(m².K).**
Zastrešenie:	**Záklop bude zateplený s XPS hr.: 300 mm,** **Strecha bude zateplená s MV hr.: 300 mm.**
Podlaha:	**Pôvodná podlaha je zateplená s cementotrieskovými doskami hr.: 24 mm,** **Nová podlaha bude zateplená s XPS hr.: 80 mm.**

1 Tepelnotechnický návrh a posúdenie stavebných konštrukcií

1.1 Základné údaje o stavebných konštrukciách a budove

Základom pre spracovanie energetického posudku bola projektová dokumentácia projektu **Komplexná rekonštrukcia ZOS, Trnava,** ktorá bola poskytnutá v el. forme.

Charakteristika stavby a stavebné riešenie

Objekt je samostatne stojaci v existujúcej zástavbe, je riešený ako troj-podlažný s prístavbou. Fasády sú orientované smerom na SV, SZ, JV, JZ s okennými a dvernými otvormi. Objekt je postavený z pálených tehál hr. 370 mm, prístavba bude postavená z tvárnic Ytong hr. 375 mm. Pôvodné aj nové obvodové murivo bude zateplené minerálnou vlnou hr. 120 mm. Izolácia pôvodnej podlahy na teréne je cementotrieskovými doskami hr. 24 mm, izolácia novej podlahy na teréne bude extrudovaným polystyrénom hr. 80 mm. Zateplenie záklopu bude extrudovaným polystyrénom hr. 300 mm, zateplenie plochej strechy prístavby bude minerálnou vlnou hr. 300 mm. Otvorové konštrukcie budú nové plastové s izolačným trojsklom.

Evidenčné údaje riešeného projektu

Názov stavby:	**Komplexná rekonštrukcia ZOS**
Miesto stavby:	**Trnava, Coburgova , parcela č.: 8661/2**
Stupeň:	**PSP**
Charakteristika stavby:	**Významná obnova**
Typ objektu:	**Budovy hotelov a reštaurácií**

Počet hodnotených poschodí

Počet nadzemných podlaží:	**3**
Počet podzemných podlaží:	**0**

Obsah

1 Tepelnotechnický návrh a posúdenie stavebných konštrukcií 3

1.1 Základné údaje o stavebných konštrukciách a budove 3

Charakteristika stavby a stavebné riešenie 3

Evidenčné údaje riešeného projektu 3

Počet hodnotených poschodí 3

1.2 Navrhované stavebno-technické postupy 4

Navrhované riešenie na posúdenie 4

Zatepľovací systém 4

1.3 Požiadavky a kritéria na obalové konštrukcie 5

1.4 Geometrická schéma budovy 6

1.5 Posúdenie tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií 6

Posúdenie kritéria na minimálne tepelnoizolačné vlastnosti stavebných konštrukcií 6

Posúdenie kritéria na minimálnu priemernú výmenu vzduchu v miestnostiach 6

Posúdenie energetického kritéria 6

Posúdenie vykurovacej sústavy a prípravy teplej vody 7

Normová požiadavka na potrebu tepla 7

2 Záver 8

2.1 Hodnotenie podľa STN 730540 8

Normalizované hodnoty tepelného odporu podľa STN 73 0540 (platné do konca roka 2015) 8

Odporúčané hodnoty tepelného odporu podľa STN 73 0540 (platné od roku 2016 do 2020) 8

Rekapitulácia a potenciál úspor energie 9

3 Posúdenie energetickej hospodárnosti budovy podľa zákona 555/2005 Z.z. 10

IDENTIFIKAČNÝ LIST 23