Pro jek to v é ho dno tenie

Pre stavebné povolenie

podpis zodpovednej osoby

Druh budovy (podľa 364/2012):	Budovy škôl a školských zariadení
Stav budovy	**Významná obnova**
Meno projektanta:	Ing. Peter Hanuliak, PhD.
Investor:	**OBEC NOVÉ SADY, Nové Sady, č. 177, SR**
Zodpovedná osoba za projektové hodnotenie:	Ing. Peter Hanuliak, PhD.
Meno zhotoviteľa projektového hodnotenia:	Ing. Peter Hanuliak, PhD.
Dátum:	12. 2015

Obsah:

1. Úvodná časť

1.1 Predmet
1.2 Úloha
1.3 Objednávateľ
1.4 Spracovateľ
1.5 Podklady pre výpočet EHB
1.6Použité právne predpisy

2. Tepelná ochrana budov

2.1 Identifikačné údaje
2.2 Opis konštrukčného riešenia + geometria budovy
2.3Okrajové podmienky
2.3.1 Parametre vonkajšieho vzduchu
2.3.2 Parametre vnútorného vzduchu
2.4 Posúdenia podľa STN 73 0540 (2012)
2.4.1 Normové požiadavky na maximálnu hodnotu súčiniteľa prechodu tepla
2.4.2 Kritérium výmeny vzduchu a energetické kritérium podľa STN 73 0540-2
2.4.3 Požiadavky na posudzované detaily – hygienické kritériu
2.4.4 Energetické kritérium budovy podľa STN 73 0540 – 2 Tepelno-technické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. časť -2 (Funkčné požiadavky).
2.4.5 Preukázania predpokladu dosiahnutia energetickej hospodárnosti budovy podľa STN 73 0540 (2012).

3. Posúdenie podľa vyhlášky 364/2012

3.1Podmienky navrhnutých úprav podľa vyhlášky 364/2012
3.2Technické, environmentálne a ekonomické zhodnotenie

4. Zhodnotenie a celkový záver

5. Literatúra

6. Prílohy

1. Úvodná časť

1.1 Predmet

Výpočet energetickej hospodárnosti budovy projektovým hodnotením podľa vyhlášky MVRR SR č.364/2012 Z. z. vykonávajúca zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budova o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov (v znení zákona č. 300/2012 Z. z.)

Kategória budovy podľa vyhlášky 364/2012:	**Budovy škôl a školských zariadení**
Stav budovy:	**NOVOSTAVBA**

1.2Zadanie

Projektové hodnotenie

- Posúdenie konštrukcií a potreby tepla podľa STN 73 0540 (2012)
- Posúdenie a zatriedenie potreby energie na vykurovanie

1.3Objednávateľ

OBEC NOVÉ SADY, Nové Sady, č. 177, SR

1.4Spracovateľ, vypracoval

Ing. Peter Hanuliak, PhD.

1.5 Podklady pre výpočet EHB podľa vyhlášky 364/2012

Na výpočet predmetného projektového hodnotenia bol použitý ako podklad:
Právne predpisy
Projektová dokumentácia pre stavebné povolenie v el. forme . forma v DWG.
Situácia stavby, umiestnenie na danom pozemku.
Požiadavky stavebníka.
Popis navrhnutých skladieb, ktoré tvoria teplo výmenný plášť budovy.
Katalóg použitých materiálov – XPS, M. VLNA ,IZOLAČNÉ TROJSKLO–NITRASKLO 4-14-4-14-4, Heluz, Nobasil FKD
Platné normy v oblasti tepelnej techniky:
STN 730540 (2012),
STN EN ISO 13790 Energetická hospodárnosť budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie a chladenie (ISO 13790:2008).
STN EN ISO 13790/NA Energetická hospodárnosť budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie a chladenie. Národná príloha.
STN EN 15603 Energetická hospodárnosť budov. Celková potreba energie a definície energetického hodnotenia.
STN EN 15241 Vetranie budov. Výpočtové metódy na energetické straty spôsobené vetraním a infiltráciou v budovách.

1.6Použité právne predpisy

- Zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov (v znení zákona č. 300/2012 Z. z.)
- MVRR V č. . 364/2012 Z. z., ktorou sa vykonáva, od 1. Januára, zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov (v znení zákona č. 300/2012 Z. z.)
- Vyhláška MŽP SR c. 532/2002 Z.z. z 8.júla 2002,ktorou sa ustanovujú podrobnosti o všeobecných technických požiadavkách na výstavbu a o všeobecných technických požiadavkách na stavby užívané osobami s obmedzenou schopnosťou pohybu a orientácie.

2. Tepelná ochrana budov

2.1 Identifikačné údaje:

Vypracoval:	Ing. Peter Hanuliak, PhD.
Hodnotenie:	Projektové hodnotenie
Účel spracovania:	Projektové hodnotenie – **Stavebné povolenie**
Referenčná hodnota potreby energie na vykurovanie R_r	84 kWh/(m^2.a)] (miesta spotreby: vykurovanie, príprava TV, Osvetlenie)
Referenčná hodnota primárnej energie R_r	136 kWh/(m^2.a)] (miesta spotreby: vykurovanie, príprava TV, Osvetlenie)
Referenčná hodnota potreby energie na vykurovanie R_s	163 [kWh/(m^2.a)] (miesta spotreby: vykurovanie, príprava TV, Osvetlenie)
Referenčná hodnota primárnej energie R_s	272 kWh/(m^2.a(miesta spotreby: vykurovanie, príprava TV, Osvetlenie)
Stavebné povolenie	2015

Údaje o budove

Podlažie:	1obytné podlažie
Podlahová plocha A_b:	718,5[m^2]
Obostavaný objem:	2621[m^3]
Faktor tvaru:	0,8
Konštrukčná výška:	3,765[m]
Opis hodnotenej stavby	Projektová dokumentácia pre stavebné povolenie rieši NOVOSTAVBU MATERSKEJ ŠKOLY. Podľa vyhlášky 364/2012 sa v budove nachádzajedna prevádzka – 4. budovy škôl a školskýchzariadení.Predmetom tepelnotechnického posúdenia, podľa STN 73 0540, sú všetky konštrukcie, ktoré ohraničujú vykurovaný priestor.
Dispozičné a prevádzkové riešenie	Predmetom projektového hodnotenia je samostatne stojací objekt – Materská škola – Nové Sady. Objekt má 1 obytné podlažie a súterén. Vstup do objektu je zoSa J strany, otvory sú orientované naV, J a Sstranu. Otvory na slnečnú stranu je potrebné v letnom období tieniť!! Podlaha je počítaná ako podlaha na teréne podľa normy STN EN 13770. Transparentné konštrukcie sú navrhnuté tak, aby minimálne spĺňali normové požiadavky STN 73 0540 (2012). Pri použití netransparentných konštrukcií s vysokým tepelným odporom je potrebné navrhnúť rám transparentných konštrukcií s U_f = 1,1W/(m^2.K) a teplým dištančným rámikom a MAX. celkový súčiniteľom okna U_W = 1,1W/(m^2.K) – požiadavka STN 73 0540: 2012.

2.2Opis konštrukčného riešenia:

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE					
1	Názov budovy:					
2	Ulica, číslo:					
3	Obec:					
4	Parc. č.:					
5	Katastrálne územie:					
6	Účel spracovania energetického certifikátu:					
	Výpočet potreby tepla na vykurovanie					
	VSTUPNÉ ÚDAJE					
	Budova					
7	Rok kolaudácie					
8	Rok poslednej zmeny tepelnej ochrany					
9	Typ, konštrukčný systém, stavebná sústava (bytové domy)				MSRP	
10	Šírka budovy					m
11	Dĺžka budovy					m
12	Výška budovy					m
13	Počet podlaží				1	
14	Obostavaný objem				2621	m^3
15	Celková podlahová plocha				718.5	m^2
16	Priemerná konštrukčná výška				3.65	m
	Výpočet					
17	Výpočtová metóda				mesačná	
	Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie					
	Mesačná metóda					
18	Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie vykurovania				3.86	°C
19	Trvanie obdobia vykurovania				212	dní
	Výpočet potreby tepla na vykurovanie					
	Stav: Aktuálny					
	VSTUPNÉ ÚDAJE					
	Budova					
20	Celková teplovýmenná plocha				2096.52	m^2
21	Faktor tvaru				0.8	m^{-1}
	Tepelné straty					
22	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U_m				0.3	$W/(m^2 \cdot K)$
23	Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykur. suteréne L_s				0	W/K
24	Vplyv tepelných mostov ΔU				0.02	$W/(m^2 \cdot K)$
25	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔHTM				41.93	W/K
	Tepelné zisky					
26	Vnútorné tepelné zisky Qi				21934.37	kWh/a
	Orientácia		Intenzita slnečného žiarenia Isj (kWh/m²)	Priepustnosť slnečného žiarenia g (-)	Tieniaci faktor (-)	Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m²)
27	1	sever	100	0.5	0.9	13.08
28	2	východ	200		0.9	
29	3	juh	320	0.5;0.67	0.9	8.24
30	4	západa	200	0.5	0.9	6.64
31	5	SV	130		0.9	
32	6	SZ	130		0.9	
33	7	JV-JZ	260		0.9	
34	8	H	340		0.9	
35	Solárne tepelné zisky Qs				10779.08	kWh/a
	Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie					
	Mesačná metóda					
36	Typ konštrukcie				Stredne ťažká	
37	C - vnútorná tepelná kapacita				165000	J/(K.m²)
	VÝSLEDKY					
38	Merná tepelná strata bez tepelných ziskov (ak sa vyžaduje)				1015.95	W/K
39	Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda				62.74	kWh/(m2.a)

	Výpočet potreby tepla na vykurovanie				
	Zóna: ex. cast		**Stav:** Aktuálny		
	VSTUPNÉ ÚDAJE				
	Budova				
40	Kategória budovy			Budova školy a školské zariadenia	
41	Podiel celkovej podlahovej plochy			75.85	%
42	Obostavaný objem			1996	m^3
43	Celková podlahová plocha			545	m^2
44	Celková teplovýmenná plocha			1589.32	m^2
45	Priemerná konštrukčná výška			3.66	m
46	Faktor tvaru			0.8	m^{-1}
	Výpočet				
47	Počet dennostupňov			3082.3	K·deň
	Tepelné straty				
	Popis/názov obvodovej konštrukcie			Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie Ui (W/(m².K))	Teplovýmenná plocha Ai (m²)	Teplotný redukčný faktor b
		Obvodový plášť			
48	1	Úsek [Úsek 1]: Vápenná omietka (0.020 m); Pôvodné murivo (0.375 m); Vápennocementová omietka (0.030 m); Lepiaca malta (0.003 m); Minerálna vlna (0.14 m); Výstužná malta (0.003 m); Vonkajšia omietka (0.003 m);		0.18	423.3	1
		Strecha				
49	1	Úsek [Úsek 1]: Vápenná omietka (0.020 m); Železobetón (0.250 m); Plynosilikátové dosky (0.150 m); Expandovaný perlit netriedený (0.150 m); Asfaltové pásy (0.008 m); PIR (0.14 m); PVC fólia (0.002 m);		0.14	527	1
		Podlaha				
50	1	Úsek [Úsek 1]: Linoleum (0.003 m); Cementový poter (0.040 m); Vytláčaný penový polystyrén (EXP) (0.05 m); Železobetón (0.250 m);		0.79	150.26	0.35
		Podlaha na teréne				
51	1	Úsek [Úsek 1]: Linoleum (0.005 m); Cementový poter (0.070 m); Lepenka A 400 (0.0007 m); Tep. izolácia (0.05 m);		0.47	376	1
		Otvorové konštrukcie				
52	1	Plastový profil (5 - komorový profil Uf = 1,4 W/(m2.K)) + izolačné dvojskloUg = 1,1 W/(m2.K) + Al. rámček.		1.3	42.3	1
53	2	Plastový profil (5 - komorový profil Uf = 1,4 W/(m2.K)) + izolačné dvojskloUg = 1,1 W/(m2.K) + Al. rámček.		1.3	17.24	1
54	3	Plastový profil (5 - komorový profil Uf = 1,4 W/(m2.K)) + izolačné dvojskloUg = 1,1 W/(m2.K) + Al. rámček.		1.38	13.92	1
55	4	Plastový profil (5 - komorový profil Uf = 1,4 W/(m2.K)) + izolačné dvojskloUg = 1,1 W/(m2.K) + Al. rámček.		1.3	15.12	1
56	5	Plastový profil (5 - komorový profil Uf = 1,4 W/(m2.K)) + izolačné dvojskloUg = 1,1 W/(m2.K) + Al.		1.3	6.76	1

		rámček.			
57	6	Plastový profil (5 - komorový profil Uf = 1,4 W/(m2.K)) + izolačné dvojskloUg = 1,1 W/(m2.K) + Al. rámček.	1.4	16.7	1
58	7	Plastový profil (5 - komorový profil Uf = 1,4 W/(m2.K)) + izolačné dvojskloUg = 1,1 W/(m2.K) + Al. rámček.	1.45	0.72	1
59	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U_m			0.37	W/(m^2·K)
60	Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykur. suteréne L_s			0	W/K
61	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔHTM			31.79	W/K
	Popis otvorovej konštrukcie			Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií l (m)	Súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní I_{LV} ·10^4(m²/(s·Pa^{0,67}))
62	1	Plastový profil (5 - komorový profil Uf = 1,4 W/(m2.K)) + izolačné dvojskloUg = 1,1 W/(m2.K) + Al. rámček.		144	0.5
63	2	Plastový profil (5 - komorový profil Uf = 1,4 W/(m2.K)) + izolačné dvojskloUg = 1,1 W/(m2.K) + Al. rámček.		60	0.5
64	3	Plastový profil (5 - komorový profil Uf = 1,4 W/(m2.K)) + izolačné dvojskloUg = 1,1 W/(m2.K) + Al. rámček.		72	0.5
65	4	Plastový profil (5 - komorový profil Uf = 1,4 W/(m2.K)) + izolačné dvojskloUg = 1,1 W/(m2.K) + Al. rámček.		48	0.5
66	5	Plastový profil (5 - komorový profil Uf = 1,4 W/(m2.K)) + izolačné dvojskloUg = 1,1 W/(m2.K) + Al. rámček.		18	0.5
67	6	Plastový profil (5 - komorový profil Uf = 1,4 W/(m2.K)) + izolačné dvojskloUg = 1,1 W/(m2.K) + Al. rámček.		80	0.5
68	7	Plastový profil (5 - komorový profil Uf = 1,4 W/(m2.K)) + izolačné dvojskloUg = 1,1 W/(m2.K) + Al. rámček.		3	0.5
69	Charakteristické číslo budovy B (ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu)			8	Pa^{0,67}
70	Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná n			0.25	h^{-1}
71	Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu n			0.5	h^{-1}
	Rekuperačná jednotka			Účinnosť rekuperačnej jednotky (%)	Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku (m^3/h)
	Tepelné zisky				
72	Tep. výkon vnútorného zdroja qi			6	W/m^2
73	Vnútorné tepelné zisky Qi			16637.76	kWh/a
	Orientácia		Intenzita slnečného žiarenia Isj (kWh/m²)	Priepustnosť slnečného žiarenia g (-)	Tieniaci faktor (-)	Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m²)
74	1	sever	100	0.67	0.9	17.42
75	2	východ	200	0.67	0.9	21.88
76	3	juh	320	0.67	0.9	59.36
77	4	západa	200	0.67	0.9	14.1
78	5	SV	130		0.9	
79	6	SZ	130		0.9	
80	7	JV-JZ	260		0.9	
81	8	H	340		0.9	
82	Solárne tepelné zisky Qs				9355.83	kWh/a
	Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie					
	Mesačná metóda					
83	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania				20	°C
84	Prerušované vykurovanie				áno	
85	Počet hodín s normálnou prevádzkou v pracovnom dni				12	h
86	Spôsob uvažovania prerušovaného vykurovania					
87	Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie				18.4	°C
88	Priemerný faktor využitia tepelných ziskov – vykurovanie				0.92	
	VÝSLEDKY					
89	Merná tepelná strata bez tepelných ziskov (ak sa vyžaduje)				812.98	W/K
90	Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda				66.72	kWh/(m2.a)
	Výpočet potreby tepla na vykurovanie					

PROJEKTOVÉ HODNOTENIE

	Zóna: pristavba		**Stav:** Aktuálny		
	VSTUPNÉ ÚDAJE				
	Budova				
91	Kategória budovy			Budova školy a školské zariadenia	
92	Podiel celkovej podlahovej plochy			24.15	%
93	Obostavaný objem			625	m^3
94	Celková podlahová plocha			173.5	m^2
95	Celková teplovýmenná plocha			507.2	m^2
96	Priemerná konštrukčná výška			3.6	m
97	Faktor tvaru			0.81	m^{-1}
	Výpočet				
98	Počet dennostupňov			3082.3	K·deň
	Tepelné straty				
	Popis/názov obvodovej konštrukcie		Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie Ui (W/(m².K))	Teplovýmenná plocha Ai (m²)	Teplotný redukčný faktor b
		Obvodový plášť			
99	1	Úsek [Úsek 1]: Vápenná omietka (0.020 m); Vápennocementová omietka (0.030 m); HeluzFamily 30 brúsená (0.3 m); Lepiaca malta (0.003 m); Minerálna vlna (0.14 m); Výstužná malta (0.003 m); Vonkajšia omietka (0.003 m);	0.14	131.24	1
		Strecha			
100	1	Úsek [Úsek 1]: Vápenná omietka (0.020 m); Stropné konštrukcie z keramických dosiek HURDIS, škáry vyplnené MC 50, bez ďalších vrstiev (0.25 m); Keramzitový betón (0.05 m); Asfaltové pásy (0.008 m); PIR (0.14 m); PVC fólia (0.002 m);	0.16	175	1
		Podlaha na teréne			
101	1	Úsek [Úsek 1]: Linoleum (0.005 m); Cementový poter (0.070 m); NEOFLOR (0.08 m);	0.21	173	1
		Otvorové konštrukcie			
102	1	Plastový profil (6 - komorový profil Uf = 1,1 W/(m2.K)) + izolačné trojskloUg = 0,6 W/(m2.K) + TGI rámček.	0.9	19.62	1
103	2	Plastový profil (6 - komorový profil Uf = 1,1 W/(m2.K)) + izolačné trojskloUg = 0,6 W/(m2.K) + TGI rámček.	1	0.98	1
104	3	Plastový profil (6 - komorový profil Uf = 1,1 W/(m2.K)) + izolačné trojskloUg = 0,6 W/(m2.K) + TGI rámček.	0.85	3.48	1
105	4	Al. profil (Uf = 1,5 W/(m2.K)) + izolačné dvojskloUg = 1,1 W/(m2.K) + TGI rámček.	1.35	3.88	1
106	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U_m			0.22	W/(m²·K)
107	Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykur. suteréne L_s			0	W/K
108	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔHTM			10.14	W/K
	Popis otvorovej konštrukcie			Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií l (m)	Súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní I_{LV} ·10⁴(m²/(s·Pa^0,67))
109	1	Plastový profil (6 - komorový profil Uf = 1,1 W/(m2.K)) + izolačné trojskloUg = 0,6 W/(m2.K) + TGI rámček.		45	0.2
110	2	Plastový profil (6 - komorový profil Uf = 1,1 W/(m2.K))		3.8	0.2

		+ izolačné trojskloUg = 0,6 W/(m2.K) + TGI rámček.				
111	3	Plastový profil (6 - komorový profil Uf = 1,1 W/(m2.K)) + izolačné trojskloUg = 0,6 W/(m2.K) + TGI rámček.			10	0.2
112	4	Al. profil (Uf = 1,5 W/(m2.K)) + izolačné dvojskloUg = 1,1 W/(m2.K) + TGI rámček.			16	0.5
113	Charakteristické číslo budovy B (ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu)				8	$Pa^{0,67}$
114	Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná n				0.07	h^{-1}
115	Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu n				0.5	h^{-1}
	Rekuperačná jednotka				Účinnosť rekuperačnej jednotky (%)	Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku (m^3/h)
	Tepelné zisky					
116	Tep. výkon vnútorného zdroja qi				6	W/m^2
117	Vnútorné tepelné zisky Qi				5296.61	kWh/a
	Orientácia		Intenzita slnečného žiarenia Isj (kWh/m²)	Priepustnosť slnečného žiarenia g (-)	Tieniaci faktor (-)	Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m²)
118	1	sever	100	0.5	0.9	13.08
119	2	východ	200		0.9	
120	3	juh	320	0.5;0.67	0.9	8.24
121	4	západa	200	0.5	0.9	6.64
122	5	SV	130		0.9	
123	6	SZ	130		0.9	
124	7	JV-JZ	260		0.9	
125	8	H	340		0.9	
126	Solárne tepelné zisky Qs				1423.24	kWh/a
	Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie					
	Mesačná metóda					
127	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania				20	°C
128	Prerušované vykurovanie				áno	
129	Počet hodín s normálnou prevádzkou v pracovnom dni				12	h
130	Spôsob uvažovania prerušovaného vykurovania					
131	Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie				18.4	°C
132	Priemerný faktor využitia tepelných ziskov – vykurovanie				0.94	
	VÝSLEDKY					
133	Merná tepelná strata bez tepelných ziskov (ak sa vyžaduje)				202.97	W/K
134	Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda				50.24	kWh/(m2.a)

2.3Okrajové podmienky

Vo výpočtoch sú uvažované okrajové podmienky v súlade s STN 73 0540-3 a vyhláškou č. 364/2012 Z.z.

2.3.1 Parametre vonkajšieho vzduchu

Podľa STN 73 0540 – 3

Steny	Interiér	Exteriér
Teplota ^oC	20	**-11**
Relatívna vlhkosť %	50	**83**
Tepelný odpor pri prestupe tepla $m^2.K/W$	0,13	**0,04**

Strecha	Interiér	Exteriér
Teplota ^oC	20	**-11**
Relatívna vlhkosť %	50	**83**
Tepelný odpor pri prestupe tepla $m^2.K/W$	0,10	**0,04**

Podlaha na teréne	Interiér	Exteriér
Teplota ^oC	20	**-11**
Relatívna vlhkosť %	50	**83**
Tepelný odpor pri prestupe tepla $m^2.K/W$	0,17	**0,04**

Strop nad nevykurovaným priestorom	Interiér	Interiér
Teplota ^oC	20	**5**
Relatívna vlhkosť %	50	**76**
Tepelný odpor pri prestupe tepla $m^2.K/W$	0,17	**0,17**

Podľa STN 73 0540 – 3

Popis (zimné obdobie)	Hodnota	Jednotka
Priemerná denná teplota vonkajšieho vzduchu	**3,86**	°C
Počet dní vykurovacieho obdobia	**212**	dní
Normalizovaný počet dennostupňov pre interiérovú teplotu 20°C	**3422**	K. deň

2.3.2 Parametre vnútorného vzduchu

Podľa STN 73 0540 -3

Popis (zimné obdobie)	Hodnota	Jednotka
Návrhová teplota vnútorného vzduchu – rodinný dom θ_i	**20**	°C
Návrhová relatívna vlhkosť vzduchu φ_i	**50**	%
Priemerná návrhová teplota vnútorného vzduchu uvažovaná vo výpočte potreby tepla na vykurovanie θ_i	**18,4**	°C

2.4Posúdenie podľa STN 73 0540 – 2: 2012

2.4.1 Normové požiadavky na normovú hodnotu súčiniteľa prechodu tepla

Príloha: A – Tepelnotechnické posúdenie

Nakoľko ide významnú obnovu budovy, tak jednotlivé konštrukcie posudzujeme na NORMALIZOVANÉ hodnoty podľa STN 73 0540 -2 (2012)

OBVODOVÁ STENA –EXISTUJÚCA STENA BEZ ZATEPLENIA

Skladba konštrukcie (od interiéru)

č.	Názov materiálu	dm	ρkg/m³	λW/(m.K)	cJ/(kg.K)	μ
1	Vápenná omietka	0.020	1600	0.88	840	6
2	Pôvodné murivo	0.35	650	0.22	840	9
3	Vápennocementová omietka	0.030	2000	0.99	790	19

Tepelnotechnické posúdenie:

Veličina	Vypočítaná h.	Normová h.	Posúdenie
Tepelný odpor	**1,64 m²K/W**	**3,0**	Nevyhovuje
Súčiniteľ prechodu tepla	**0,55 W/(m²K)**	**0,32**	Nevyhovuje
Povrchová teplota θ_{si}	17,78	13,1	Vyhovuje

*** konštrukcia nevyhovuje na NORMOVÉ hodnoty tepelného odporu stanovené normou STN 73 0540 (2012),**
*** konštrukcia nevyhovuje na NORMOVÉ hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukciou stanovené normou STN 73 0540 (2012).**
*** konštrukcia (fragment) vyhovuje na hygienické kritérium – minimálna povrchová teplota stanovené normou STN 73 0540 (2012).**

OBVODOVÁ STENA – EXISTUJÚCA STENA + ZATEPLENIE 140MM

Skladba konštrukcie (od interiéru)

č.	Názov materiálu	dm	ρkg/m³	λW/(m.K)	cJ/(kg.K)	μ
1	Vápenná omietka	0.020	1600	0.88	840	6
2	Pôvodné murivo	0.375	650	0.22	840	9
3	Vápennocementová omietka	0.030	2000	0.99	790	19
4	Lepiaca malta	0.003	1350	0.800	1000	18
5	Minerálna vlna	0.14	115	0.039	1150	1
6	Výstužná malta	0.003	1350	0.800	1000	18
7	Vonkajšia omietka	0.003	1800	0.700	1000	37

Tepelnotechnické posúdenie:

Veličina	Vypočítaná h.	Normová h.	Posúdenie
Tepelný odpor	**5,36 m²K/W**	**3,0**	Vyhovuje
Súčiniteľ prechodu tepla	**0,18 W/(m²K)**	**0,32**	Vyhovuje
Povrchová teplota θ_{si}	19,27	13,1	Vyhovuje

*** konštrukcia vyhovuje na NORMOVÉ hodnoty tepelného odporu stanovené normou STN 73 0540 (2012),**
*** konštrukcia vyhovuje na NORMOVÉ hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukciou stanovené normou STN 73 0540 (2012).**
*** konštrukcia (fragment) vyhovuje na hygienické kritérium – minimálna povrchová teplota stanovené normou STN 73 0540 (2012).**

OBVODOVÁ STENA – NAVRHOVANÁ STENA + ZATEPLENIE 140MM

Skladba konštrukcie (od interiéru)

č.	Názov materiálu	dm	ρkg/m³	λW/(m.K)	cJ/(kg.K)	μ
1	Vápenná omietka	0.020	1600	0.88	840	6
2	Vápennocementová omietka	0.030	2000	0.99	790	19
3	HeluzFamily 30 brúsená	0.3	670	0.093	1000	10
4	Lepiaca malta	0.003	1350	0.800	1000	18
5	Minerálna vlna	0.14	115	0.039	1150	1
6	Výstužná malta	0.003	1350	0.800	1000	18
7	Vonkajšia omietka	0.003	1800	0.700	1000	37

Tepelnotechnické posúdenie:

Veličina	Vypočítaná h.	Normová h.	Posúdenie
Tepelný odpor	**6,88 m^2K/W**	**3,0**	Vyhovuje
Súčiniteľ prechodu tepla	**0,14 $W/(m^2K)$**	**0,32**	Vyhovuje
Povrchová teplota θ_{si}	19,43	13,1	Vyhovuje

*** konštrukcia vyhovuje na NORMOVÉ hodnoty tepelného odporu stanovené normou STN 73 0540 (2012),**
*** konštrukcia vyhovuje na NORMOVÉ hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukciou stanovené normou STN 73 0540 (2012).**
*** konštrukcia (fragment) vyhovuje na hygienické kritérium – minimálna povrchová teplota stanovené normou STN 73 0540 (2012).**

PLOCHÁ STRECHA – PôVODNÁ BEZ ZATEPLENIA

Skladba konštrukcie (od interiéru)

č.	Názov materiálu	dm	ρkg/m³	λW/(m.K)	cJ/(kg.K)	μ
1	Vápenná omietka	0.020	1600	0.88	840	6
2	Železobetón	0.250	2400	1.58	1020	29
3	Plynosilikátové dosky	0.150	650	0.22	840	9
4	Expandovaný perlit netriedený	0.150	150	0.2	1090	3
5	Asfaltové pásy	0.008	1400	0.21	1470	35000

Tepelnotechnické posúdenie:

Veličina	Vypočítaná h.	Normová h.	Posúdenie
Tepelný odpor	**1,65m^2K/W**	**4,9**	Nevyhovuje
Súčiniteľ prechodu tepla	**0,56 $W/(m^2K)$**	**0,2**	Nevyhovuje
Povrchová teplota θ_{si}	18,27	13,1	Vyhovuje

*** konštrukcia nevyhovuje na NORMOVÉ hodnoty tepelného odporu stanovené normou STN 73 0540 (2012),**
*** konštrukcia nevyhovuje na NORMOVÉ hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukciou stanovené normou STN 73 0540 (2012).**
*** konštrukcia (fragment) vyhovuje na hygienické kritérium – minimálna povrchová teplota stanovené normou STN 73 0540 (2012).**

PLOCHÁ STRECHA – PôVODNÁ + ZATEPLENIE PIR HR. 140 MM

Skladba konštrukcie (od interiéru)

č.	Názov materiálu	dm	ρkg/m³	λW/(m.K)	cJ/(kg.K)	μ
1	Vápenná omietka	0.020	1600	0.88	840	6
2	Železobetón	0.250	2400	1.58	1020	29
3	Plynosilikátové dosky	0.150	650	0.22	840	9
4	Expandovaný perlit netriedený	0.150	150	0.2	1090	3
5	Asfaltové pásy	0.008	1400	0.21	1470	35000
6	PIR	0.14	35	0.026	1510	200
7	PVC fólia	0.002	1400	0.16	960	12000

Tepelnotechnické posúdenie:

Veličina	Vypočítaná h.	Normová h.	Posúdenie
Tepelný odpor	**7,05 m²K/W**	**4,9**	Vyhovuje
Súčiniteľ prechodu tepla	**0,14 W/(m²K)**	**0,2**	Vyhovuje
Povrchová teplota θ_{si}	19,57	13,1	Vyhovuje

*** konštrukcia vyhovuje na NORMOVÉ hodnoty tepelného odporu stanovené normou STN 73 0540 (2012),**
*** konštrukcia vyhovuje na NORMOVÉ hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukciou stanovené normou STN 73 0540 (2012).**
*** konštrukcia (fragment) vyhovuje na hygienické kritérium – minimálna povrchová teplota stanovené normou STN 73 0540 (2012).**

PLOCHÁ STRECHA – NAVRHOVANÁ + ZATEPLENIE PIR HR. 140 MM

Skladba konštrukcie (od interiéru)

č.	Názov materiálu	dm	ρkg/m³	λW/(m.K)	cJ/(kg.K)	μ
1	Vápenná omietka	0.020	1600	0.88	840	6
2	Stropné konštrukcie z keramických dosiek HURDIS, škáry vyplnené MC 50, bez ďalších vrstiev	0.25	710	0.6	1800	17
3	Keramzitový betón	0.05	1000	0.40	880	10
4	Asfaltové pásy	0.008	1400	0.21	1470	35000
5	PIR	0.14	35	0.026	1510	200
6	PVC fólia	0.002	1400	0.16	960	12000

Tepelnotechnické posúdenie:

Veličina	Vypočítaná h.	Normová h.	Posúdenie
Tepelný odpor	**6,0 m²K/W**	**4,9**	Vyhovuje
Súčiniteľ prechodu tepla	**0,16 W/(m²K)**	**0,2**	Vyhovuje
Povrchová teplota θ_{si}	19,5	13,1	Vyhovuje

*** konštrukcia vyhovuje na NORMOVÉ hodnoty tepelného odporu stanovené normou STN 73 0540 (2012),**
*** konštrukcia vyhovuje na NORMOVÉ hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukciou stanovené normou STN 73 0540 (2012).**
*** konštrukcia (fragment) vyhovuje na hygienické kritérium – minimálna povrchová teplota stanovené normou STN 73 0540 (2012).**

POSÚDENIE PODLAHY NA TERÉNE– PôVODNÁ ČASŤ

Skladba konštrukcie (od interiéru)

č.	Názov materiálu	dm	ρkg/m³	λW/(m.K)	cJ/(kg.K)	μ
1	Linoleum	0.005	1200	0.19	1880	1880
2	Cementový poter	0.070	2000	1.16	840	19
3	Lepenka A 400	0.0007	900	0.21	1470	3150
4	Tep. izolácia	0.05	50	0.07	1290	55

Tepelnotechnické posúdenie:

Veličina	Vypočítaná h.	Normová h.	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	**0,8m²K/W**	**1,5**	Nevyhovuje
Súčiniteľ prechodu tepla ***U***			
Povrchová teplota θ_{si}	14,8	13,1	Vyhovuje
Tepelná prijímavosť*b*	968		IV. kat – Studené
Pokles dotykovej	8,45°C		

*** konštrukcia vyhovuje na NORMOVÉ hodnoty tepelného odporu stanovené normou STN 73 0540 (2012),**
*** konštrukcia vyhovuje na NORMOVÉ hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukciou stanovené normou STN 73 0540 (2012).**
*** konštrukcia (fragment) vyhovuje na minimálnu povrchovú teplotu podlahy stanovenú normou STN 73 0540 (2012).**
*** konštrukcia sa neposudzuje na povrchovú teplotu, ak je v objekte navrhnuté podlahové vykurovanie!**
*** na povrch podlahy navrhujeme koberce**

Z HĽADISKA TECHNICKÉHO A EKONOMICKÉHO NIE NAVRHNUTÉ ZATEPLENIE PODLAHY NA TERÉNE.

POSÚDENIE PODLAHY NA TERÉNE – NAVRHOVANÁ ČASŤ

Skladba konštrukcie (od interiéru)

č.	Názov materiálu	dm	ρkg/m³	λW/(m.K)	cJ/(kg.K)	μ
1	Linoleum	0.005	1200	0.19	1880	1880
2	Cementový poter	0.070	2000	1.16	840	19
3	NEOFLOR	0.08	30	0.036	1270	30

Tepelnotechnické posúdenie:

Veličina	Vypočítaná h.	Normová h.	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	**2,31 m²K/W**	**1,5**	Vyhovuje
Súčiniteľ prechodu tepla ***U***			
Povrchová teplota θ_{si}	17,91	13,1	Vyhovuje
Tepelná prijímavosť*b*	968		IV. kat – Studené
Pokles dotykovej	7,01°C		

*** konštrukcia vyhovuje na NORMOVÉ hodnoty tepelného odporu stanovené normou STN 73 0540 (2012),**
*** konštrukcia vyhovuje na NORMOVÉ hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukciou stanovené normou STN 73 0540 (2012).**
*** konštrukcia (fragment) vyhovuje na minimálnu povrchovú teplotu podlahy stanovenú normou STN 73 0540 (2012).**
*** konštrukcia sa neposudzuje na povrchovú teplotu, ak je v objekte navrhnuté podlahové vykurovanie!**
*** na povrch podlahy navrhujeme koberce**

STROP NAD SUTERÉNOM – PôVODNÁ KONŠTRUKCIA

Skladba konštrukcie (od interiéru)

č.	Názov materiálu	dm	ρkg/m³	λW/(m.K)	cJ/(kg.K)	μ
1	Linoleum	0.003	1200	0.19	1880	1880
2	Cementový poter	0.040	2000	1.16	840	19
3	Vytláčaný penový polystyrén (EXP)	0.05	30	0.07	2060	100
4	Železobetón	0.250	2400	1.58	1020	29

Tepelnotechnické posúdenie:

Veličina	Vypočítaná h.	Normová h.	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	**0,92m^{2}K/W**	**0,7**	Vyhovuje
Súčiniteľ prechodu tepla ***U***			
Povrchová teplota θ_{si}	17,98	13,1	Vyhovuje
Tepelná prijímavosť*b*	1149		IV. kat – Studené
Pokles dotykovej	7,61°C		

*** konštrukcia vyhovuje na NORMOVÉ hodnoty tepelného odporu stanovené normou STN 73 0540 (2012),**
*** konštrukcia vyhovuje na NORMOVÉ hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukciou stanovené normou STN 73 0540 (2012).**
*** konštrukcia (fragment) vyhovuje na minimálnu povrchovú teplotu podlahy stanovenú normou STN 73 0540 (2012).**
*** konštrukcia sa neposudzuje na povrchovú teplotu, ak je v objekte navrhnuté podlahové vykurovanie!**
*** na povrch podlahy navrhujeme koberce**

POSÚDENIE TRANSPARENTNEJ KONŠTRUKCIE NA NORMOVÉ HODNOTY PODĽA PLATNEJ NORMY STN 73 0540 (2012)

	Otvorové konštrukcie	ROZMER	Súčiniteľ prechodu tepla Uw v W/(m2.K)	Požiadavka Uw v W/(m2.K) podľa STN 73 0540/2012	Posúdenie
e. O1	Plastový profil (5 - komorový profil Uf = 1,4 W/(m2.K)) + izolačné dvojskloUg = 1,1 W/(m2.K) + Al. rámček.	1160x2000	1,38	1,4	Vyhovuje
e. O2		1170x1430	1,4	1,4	Vyhovuje
e. O3		23500x200	1,3	1,4	Vyhovuje
e. O4		2400x2100	1,3	1,4	Vyhovuje
e. O5		2530x2670	1,3	1,4	Vyhovuje
e. O6		3230x2670	1,3	1,4	Vyhovuje
e. O7		600x600	1,45	1,4	Nevyhovuje
n. O8	Plastový profil (6 - komorový profil Uf = 1,1 W/(m2.K)) + izolačné trojskloUg = 0,6 W/(m2.K) + TGI rámček.	1100x2250	0,9	1,1	Vyhovuje
n. O9		1200x1450	0,85	1,4	Vyhovuje
n. 10		1400x2000	0,9	1,4	Vyhovuje
n. 11		1500x1450	0,9	1,4	Vyhovuje
n. 12		1700x2000	0,9	1,4	Vyhovuje
n. 13		700x700	1,0	1,4	Vyhovuje
n. 14	Al. profil (Uf = 1,5 W/(m2.K)) + izolačné dvojskloUg = 1,1 W/(m2.K) + TGI rámček.	1650x2350	1,35	1,4	Vyhovuje

Navrhované otvory vyhovujú na normové hodnoty ale aj na odporúčané hodnoty súčiniteľa prechodu tepla podľa STN 73 0540 – 2 (2012)

2.4.2 Kritérium výmeny vzduchu (minimálnej priemernej výmeny vzduchu v miestnosti)

Príloha: B – Posúdenie intenzity výmeny vzduchu

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

$n \geq n_N$

kde n_N je požadovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu v 1/h.

Ak nie je splnená požiadavka na intenzitu výmeny vzduchu v miestnosti prirodzenou infiltráciou, treba zabezpečiť výmenu vzduchu iným spôsobom.

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

V budovách s požadovanou tesnosťou budovy a požadovanou veľmi nízkou potrebou tepla (napr. budovy s takmer nulovou spotrebou energie) sa požaduje využitie spätného získavania tepla z odpadového vzduchu (rekuperácie) s účinnosťou spätného získavania tepla najmenej 60%.

Stav	Intenzita výmeny vzduchu		Minimálna intenzita výmeny vzduchu	Posúdenie
	n (1/h)		n_N (1/h)	
Podľa projektu	**0,25**		**0,5**	Nevyhovuje

*je potrebné zabezpečiť minimálnu výmenu vzduchu n = 0,5 1/h!!!.

Energetické kritérium sa hodnotí s uvažovaním priemernej výmeny vzduchu v miestnostiach bytového domu n = **0,5** 1/h.

2.4.3 Hygienické kritérium, overenie povrchových teplôt obalových konštrukcií podľa požiadaviek STN 73 0540 – 2 Tepelno-technické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. časť -2 (Funkčné požiadavky)

Podľa požiadaviek STN 73 0540 – 2 musia byť kritické detaily, ktorými sú tepelné mosty konštrukcií, navrhnuté tak, aby v každom mieste vnútorného povrchu bola teplota bezpečne nad teplotou rizika vzniku plesní.

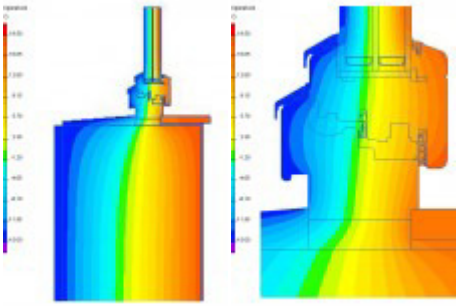
$\theta_{si} \geq \theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si}$

kde $\theta_{si,N}$– je najnižšia vnútorná povrchová teplota v ºC, ktorá sa určí na základe riešenia plošného teplotného poľa. Pre zadané okrajové podmienky (pozri jednotlivé detaily) je najnižšia vnútorná povrchová teplota θsi,N = 13,1 ºC pre θai = 20 ºC, a najnižšia vnútorná povrchová teplota $\theta_{si,N}$= 8,4 ºC pre θ_{ai}= 15 ºC.

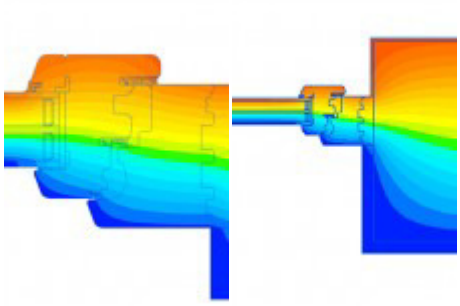
$\theta_{si,80}$ – je kritická povrchová teplota na vznik plesní v ºC, zodpovedajúca 80% relatívnej vlhkosti vzduchu v tesnej blízkosti vnútorného povrchu stavebnej kon. pri teplote vnútorného vzduchu θ_{ai} a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu φ_i.

Povrchová teplota fragmentov vyhovuje v obytnej časti. Aby sa v obytnej časti eliminovali tepelné mosty (kút, roh, prestupy) je potrebné postupovať podľa technologického predpisu použitých systémovHeluza zateplovacích systémov ETICS. Je možné vylúčiť extrémny výskyt tepelných mostov a započítavať ich v en. bilancii paušálne (delta U = 0,02 W/(m2.K)). Problematický detail môže nastať pri prepojení navrhovanej steny (1.NP) a soklovej časti, detail pri napojení žel. bet. doskyna obvodovú stenu. Odporúčam zatepliť soklovú časť extrudovaným polystyrénom XPS min. hr. 100mm. Je potrebné, aby bol zateplený detail napojenia strešnej konštrukcie na obvodovú stenu tak, aby nevznikol tep. most!!!.! V publikácii (Sternova, 2006,– katalóg tepelný mostov) sú posúdené všetky detaily keramických systémov. Kritické atypické detaily boli posúdené metódou 2D šírenia tepla. Všetky atypické detaily je potrebné posúdiť podľa realizačného projektu, kde budú presne špecifikované detaily a technologické prevedenie!!!

Priebeh teplôt:

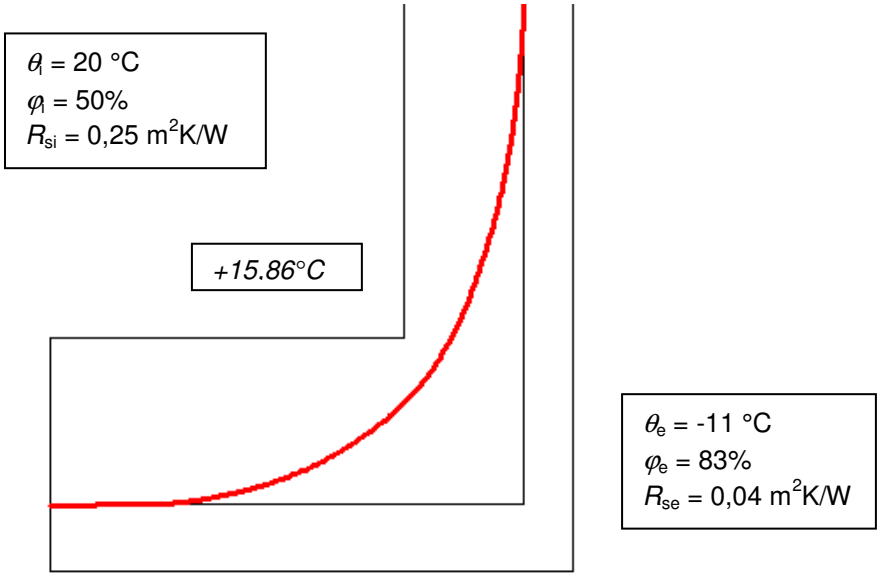


Osadenie okna na parapet



Osadenie okna na ostenie

Detail kúta – zateplená fasáda,hr. 140mm:



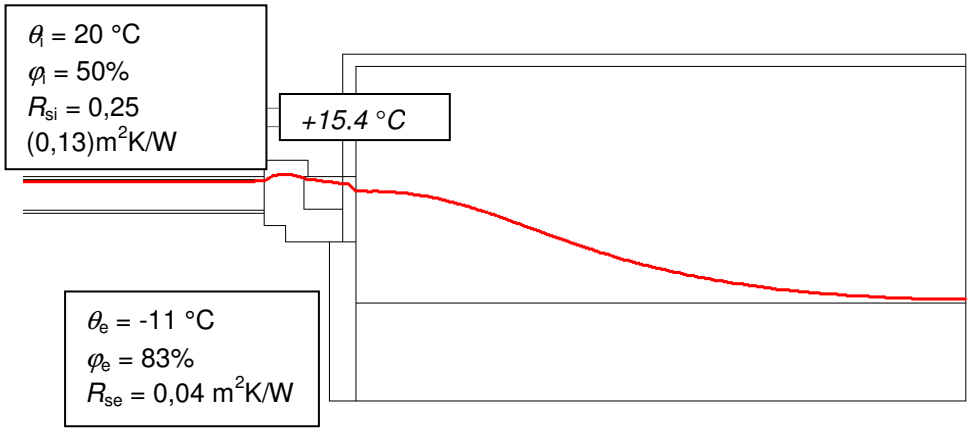
Aktuálny stav:

$\theta_{si} \geq \theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si}$+6,20< 13,1 = 12,6 + 0,5, Detail nevyhovuje.

Navrhovaný stav:

$\theta_{si} \geq \theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si}$+15,86> 13,1 = 12,6 + 0,5, Detail vyhovuje.

Detail ostenia – zateplená fasáda, hr. 140mm, ostenie hr. 30mm :



Aktuálny stav:

$\theta_{si} \geq \theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si}$+9,55< 13,1 = 12,6 + 0,5, Detail nevyhovuje.

Navrhovaný stav:

$\theta_{si} \geq \theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si}$+15,40> 13,1 = 12,6 + 0,5, Detail vyhovuje.

Záver:

Je potrebné posúdiť všetky detaily, ktoré vychádzajú z realizačného projektu. Technológiou HELUZ a KZS je potrebné realizovať, hlavne jednotlivé detaily

- *osadenie okien (nadpražie, ostenie, parapet)*
- *pri základe – JE POTREBNÉ ZATEPLIŤ ZÁKLAD BEZ PRERUŠENIA (AŽ K ZÁKLADOVEJ ŠKÁRE!!!!)*
- *pri styku stropu so stenou –*
- *atike– NAPOJENIE STRECHY NA OBVODOVÚ STENU*
- *prekladoch – POTREBNÉ POSÚDIŤ DETAIL PRI REALIZÁCII*
- *iných kritických detailov*

Všetky potrebné detaily je potrebné posúdiť na základe realizačných podkladov. V danom projekte sa nachádza veľa kritických detailov, ktoré je potrebné vyriešiť.

2.4.4 Energetické kritérium budovy podľa STN 73 0540 – 2 (2012)

Čiastkový záver

- **všetky fragmenty sú posúdené na *NORMOVÉ*požiadavky podľa normy STN 73 0540 (2012)**

strecha	***U* = 0,16 W/(K.m2)**	**vyhovuje**
strecha	***U* = 0,14 W/(K.m2)**	**vyhovuje**
stena	***U* = 0,18 W/(K.m2)**	**vyhovuje**
stena	***U* = 0,14 W/(K.m2)**	
vyhovujepodlaha	***U* = 0,79 W/(K.m2)**	
vyhovuje		
N. otvory	***U* = 1,0W/(K.m2)**	**vyhovuje**

- **Je potrebné venovať pozornosť zatepleniu strechy pri styku obvodovej steny a stropu.**
- **Je potrebné venovať pozornosť zatepleniu strechy, v kritických detailoch.**
- **Je potrebné venovať pozornosť detailu napojeniaobv. steny na soklovú časť!!!**
- **Všetky detaily je potrebné posúdiť na základe realizačného projektu a špecifikovania jednotlivých materiálov použitých v detailoch.**
- **Novodobé technológie otvorových konštrukcií a ich osadenie zabezpečujú vysokú tesnosť budovy. V budove je potrebné zabezpečiť dostatočné vetranie min. 0,5 l/h. Vzhľadom k tomu, že túto výmenu nedosiahne budova prirodzene, je potrebné budovu vetrať. Nedostatočné vetranie pri okrajových podmienkach 20 °C a 50% by mohlo viesť tvoreniu plesní na povrchu konštrukcii (kritické detaily)**

Posúdenie potreby tepla na vykurovanie podľa STN 73 0540 (2012).

A -Posúdenie budovy z hľadiska energetickej potreby tepla na vykurovanie v navrhovanom stave podľa projektovej dokumentácie.

Objekt vyhovuje energetickému kritériu potreby tepla na vykurovanie, požiadavke STN 73 0540 : 2012.

Merná potreba tepla $Q_{H,nd2}$	***20,09***	***kWh/(m^3.a)***
Normová merná potreba tepla $Q_{H,nd,N2}$	***85,71***	***kWh/(m^3.a)***
Požiadavka energetického kritéria (STN 73 0540-2)	***Vyhovuje***	

Objekt podľa projektovej dokumentácie vyhovuje na energetické kritérium podľa STN 73 0540 : 2012.

2.4.5Kritérium energetickej hospodárnosti

Posúdenie preukázania predpokladu dosiahnutia energetickej hospodárnosti budovy podľa STN 73 0540 (2012).

A -Posúdenie budovy z hľadiska energetickej potreby tepla na vykurovanie v navrhovanom stave podľa projektovej dokumentácie.

Posúdenie pre nízkoenergetické budovy (normalizované hodnoty)

Merná potreba tepla na vykurovanie Q_{EP}	***62,74***	***kWh/(m^2 a)***
Normová merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{N,EP}$	***53,2***	***kWh/(m^{2}a)***
Požiadavka energetického kritéria (STN 73 0540-2)	***NEVyhovuje***	

Objekt podľa projektovej dokumentácie NEvyhovujena kritérium minimálnej požiadavky na energetickej hospodárnosť budov, podľa STN 73 0540 : 2012.

***BUDOVA JE VEĽMI ČLENITÁ A PRETO NA ÚROVNI STAVEBNEJ TEP. TECHNIKY NIE JE MOŽNÉ SPLNIŤ POŽIADAVKY STN 73 0540 – 2 (2012) . ABY BOLA SPLNENÁ POŽIADAVKA EHB. JE POTREBNÉ, ABY SA V BUDOVE VYUŽILA REKUPERÁCIA VETRANÉHO VZDUCHU. REKUPERÁCIA NIE JE TECHNICKY A EKONOMICKY USKUTOČNITEĽNÁ.**

3. Posúdenie podľa vyhlášky 364/2012

3.1 Podmienky navrhnutých úprav podľa vyhlášky 364/2012

Opatrenia navrhované v energetickom certifikátemusia byť nákladovo efektívnym zlepšením energetickejhospodárnosti budovy (§ 4 ods. 4 a 5 zákona) s plánovanounávratnosťou vložených investícií na energiu a jejúspory za menej ako 15 rokov, ale ak sú nevyhnutné nasplnenie základných požiadaviek na stavby,) môžu byťaj s dlhšou návratnosťou (§ 4b ods. 3 a 4 zákona).

Opatrenia majú za cieľ dosiahnuťpožadovanú energetickú hospodárnosť budov a dosiahnuťaj ďalšie zníženie potreby energie v budovách.Tieto opatrenia môžu byť rozdielne pre nové budovya pre významne obnovené budovy vrátane ich rozšíreniao nadstavby, prístavby a stavby.

Minimálnou požiadavkou na energetickú hospodárnosťnových budov postavených po 31. decembri 2015 je horná hranica energetickej triedy A1 pre globálnyukazovateľ; významne obnovovaná budova musítúto požiadavku splniť, ak je to technicky, funkčnea ekonomicky uskutočniteľné.

Pre nové budovy vo vlastníctve orgánov verejnej správy postavené po 31. decembri 2018 a pre všetky ostatné nové budovy postavené po 31. decembri 2020 je minimálnou požiadavkou pre globálny ukazovateľhorná hranica energetickej triedy A0. Pri významnej obnove budovy sa musí požiadavka na takmer nulovúpotrebu energie splniť, ak je to technicky, funkčne a ekonomicky uskutočniteľné.

3.2 Technické, environmentálne a ekonomické zhodnotenie

Vzhľadom k tomu, že sa predpokladá, že ďalšia významná obnova nastane po roku 2015, je potrebné v tej dobe realizovať také opatrenia, ktoré zabezpečia požiadavky uvedené v kapitole 5.2. Pre zabezpečenie týchto požiadaviek je potrebné použiť také opatrenia, ktoré sú nákladovo efektívne.

Časť TOB

- zateplenie všetkých konštrukcií, ktoré tvoria hranicu vykurovaného priestoru, na požiadavky pre TNB (takmer nulové budovy) – STN 73 0540 (2012) – cieľové odporúčané budovy U_{r2}
- dosiahnutie zväčšením hrúbok tepelnej izolácie alebo použití materiálov s novou technológiou
- Výmene okien na splnenie požiadaviek pre TNB
- Inštalácia rekuperačného zariadenia s účinnosťou min 60%
- Inštalácia takých prvkov, ktoré nie sú ešte dnes dostupné (finančne dostupné)
- Inštalácia inteligentných systémov merania spotreby, monitorovanie, zónové monitorovanie, dynamickosť v danej prevádzke.
- Energetický manažment budovy.

Časť vykurovanie a príprava teplej vody

- Využitie obnoviteľných zdrojov
- Veterná energia (domáca el.)
- Slnečná energia, FV (využitie fotovoltaických panelov)
- Slnečná energia, Tepelná (využitie solárnych kolektorov, vakuových kol.)
- Biomasa
- Tepelné čerpadlá
- Iné
-

OZE považujeme za také zdroje energie, ktoré sú schopné zabezpečiť trvalo udržateľný rozvoj ľudstva. Teda taký rozvoj, ktorý svojou energetickou náročnosťou, využívaním zdrojov našej planéty a celkovým svojím charakterom neobmedzí existenciu a nároky ďalších generácií. Podľa zákona č. 17/1992 Z.z. o životnom prostredí udržateľný rozvoj „*je taký rozvoj, ktorý súčasným aj budúcim generáciám zachováva možnosť uspokojovať ich základné životné potreby a pritom neznižuje rozmanitosť prírody a zachováva prirodzené funkcie ekosystémov*“.

4. Zhodnotenie a celkový záver:

- Navrhovaná skladba strechy spĺňa požiadavky na normový tep. odpor STN 73 0540(2012).
- Navrhovaná skladba ob. steny spĺňa požiadavky na normový tep. odpor STN 73 0540(2012).
- Navrhovaná skladba podlahyspĺňa požiadavky na normový tep. odpor STN 73 0540 (2012).
- Navrhované otvorové konštrukcie spĺňajú požiadavky STN 73 0540 (2012).

Odporúčanie:

- Je potrebné navrhnúť detail osadenia okna tak, aby nevznikli tepelné mosty. Pod parapet je výhodnejšie použiť tepelnú izoláciu XPS,
- Izoláciu sokla je potrebné vytiahnuť nad úroveň podlahy 1.NP, min. 500mm!!.Je potrebné, aby soklová izolácia bola zrealizovaná bez prerušenia!!!!!
- Pod otvorové konštrukcie je vhodné umiestniť vykurovacie telesá, aby nedochádzalo k roseniu na zasklení.
- Na zabezpečenie min. výmeny vzduchu v miestnosti je potrebné vetrať!!! Pri zvýšenej vlhkosti v miestnosti by mohlo viesť k tvorenie kondenzácie na povrchu v miestach tepelných mostov. Vetranie min. 5x denne min. 10minút.
- Na zabezpečenie vnútornej pohody v letnom období je potrebné navrhnúť tienenie otvorov.
- Omietku navrhujem s nízkym dif. odporom.
- Osadenie okien previezť podľa platných noriem – použitie dif. a paronepriepustných pások!
- Dôležitým faktorom, ktorý ovplyvňuje potrebu tepla na vykurovanie je správanie užívateľov.
- Potreba energie na vykurovanie je ovplyvnená výberom systému vykurovania a prípravy teplej vody.

Opis vykurovacej sústavy:

Existujúci plynový kotol

Typ vykurovacieho systému: radiátorové vykurovanie
Energetický nosič:Plyn

Opis systému prípravy teplej vody:

Príprava TV je riešená stacionárnym zásobníkom teplej vody

Typ systému prípravy TV: zásobníkový ohrev TV
Energetický nosič: EL:

STANOVENIE CELKOVEJ DODANEJ ENERGIE

Celková dodaná energie je súčtom dodanej energie pre jednotlivé energetické média a pre jednotlivé miesta spotreby v budove vyjadrená jedným globálnym číselným ukazovateľom v kWh na m^2 celkovej podlahovej plochy budovy.

Primárny energetický faktor a CO_2 emisný faktor podľa EN 15603:

- Primárny energetický faktor – EL. f_{prim}= 2,764
- CO_2 koeficient – EL. K=0,293 kg/kWh
- Primárny energetický faktor – plyn. f_{prim}=1,36
- CO_2 koeficient – plyn. K= 0,277 kg/kWh

V nasledujúcej tabuľke je sumár dodanej energie pre jednotlivé miesta spotreby energie ako aj stanovené emisie a potreby primárnej energie.

Stanovenie celkovej dodanej energie

Dodaná energia		
• **na vykurovanie + Fotovoltický systém s výkon 3 kW**	**65**	**kWh/m^2/rok**
• **na prípravu teplej vody**	**11,2**	**kWh/m^2/rok**
• **osvetlenie**	**15,8***	**kWh/m^2/rok**
Dodaná energie SPOLU	**73**	**kWh/m^2/rok**
Emisie CO_2		
• **na vykurovanie**	**18,0**	**kg/m^2/rok**
• **na prípravu teplej vody**	**3,2**	**kg/m^2/rok**
• **osvetlenie**	**4,62**	
Emisie CO_2 SPOLU	**25,9**	**kg/m^2/rok**
Primárna energia		
• **na vykurovanie**	**88,4**	**kWh/m^2/rok**
• **na prípravu teplej vody**	**30,95**	**kWh/m^2/rok**
• **osvetlenie**	**43,67**	**kWh/m^2/rok**
Primárna energia SPOLU	**163,02**	**kWh/m^2/rok**

***v existujúcich priestoroch sa vymenia osvetlania za úsporné osvetlenie LED**

Porovnaním a zhodnotením objektu, kde sa brali do výpočtu všetky vstupy podľa projektovej dokumentácie, je vidieť, že objekt patrí medzi energetický menej náročne stavby (energetická náročnosť vykázaná v kWh/m^2.rok) z hľadiska potreby tepla na vykurovanie. Ak by sa dodržali všetky **navrhnuté skladby (podľa projektovej dokumentácie + odporúčané návrhy)**, ktoré ohraničujú vykurovaný priestor, všetky navrhnuté detaily (podľa technologických postupov výrobcov), spôsob užívania budovy a pri správnom návrhu systému vykurovania a prípravy teplej vody, osvetlenia, bez použitia alt. zdrojov, budova by mohla byť pri kolaudácii zatriedená do energetickej triedy:

B – dodaná energia

C– primárna energia

Hodnotenie primárnej energie záleží od typu vykurovania – energetického nosiča od použitia svietidiel.

Tieto miesta spotreby budú predmetom energetického certifikátu a budú vychádzať zo skutočných parametrov budovy (rozmery budovy, tepelnotechnické vlastnosti, technické zariadenie na prípravu teplej vody, spôsob vykurovania).
Predkladaný energetický posudok je vyhotovený pre účely získania **stavebného povolenia** v zmysle zákona 555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a jeho vykonávacej vyhlášky 364/2009 Z.z § 1, odseku 5 pís. a. ako projektové hodnotenie. Povinnosťou stavebníka je v ďalšom postupovať v zmysle uvedených predpisov a zabezpečiť normalizované hodnotenie pri kolaudácii stavby aj s energetickým certifikátom a štítkom podľa § 2 odseku 1 vo vyhláške č. 364/2012 a v ďalšom pri prevádzke podľa § 2 odseku 6 vo vyhláške č. 364/2012.

5. Literatúra a použité programy

1 MVRR V č. . 364/2012 Z. z., ktorou sa vykonáva, od 1. Januára, zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov (v znení zákona č. 300/2012 Z. z.)
2 Zákon c. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov.
3 STN 73 0540 (2012)Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Požiadavky a kritériá.
4 STN EN ISO 13790 Tepelnotechnické vlastnosti budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie.
5 STN EN 15603 Energetická hospodárnosť budov. Celková potreba energie, emisie CO2 a definíciehodnotení.
6 STN EN 15603 Energetická hospodárnosť budov. Celková potreba energie, primárna energia a emisie CO2.
7 STN EN ISO 10211-1 Tepelné mosty v budovách pozemných stavieb – Tepelné toky a povrchové teploty – Časť 1: Všeobecné výpočtové metódy (73 0551).
8 STN EN ISO 13370 Tepelnotechnické vlastnosti budov. Šírenie tepla zeminou.
9 STN EN ISO 6946 Stavebné výpočtové metódy konštrukcie. Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla. Výpočtová metóda.
10 STN EN ISO 13789 Tepelnotechnické vlastnosti budov. Merný tepelný tok prechodom tepla a vetraním. Výpočtové metódy.
11 STN EN 15316-1 Vykurovacie systémy v budovách. Metóda výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Časť 1: Všeobecne.
12 STN EN 15316-4-4 Vykurovacie systémy v budovách. Metóda výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Časť 4-4: Systémy výroby tepla, systémy kombinovanej výroby elektriny a tepla integrované v budovách.
13 EN 15316-3-3 Vykurovacie systémy v budovách. Metódy výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosť systému. Časť 3-3: Systémy prípravy teplej vody. Výroba.
14 EN 15316-3-2 Vykurovacie systémy v budovách. Metódy výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Časť 3-2: Systémy prípravy teplej vody. Distribúcia.
15 EN 15316-3-1 Vykurovacie systémy v budovách. Metódy výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Časť 3-1: Systémy prípravy teplej vody, vrátane účinnosti prípravy a požiadaviek na vodu na výtokoch.
16 EN 15316-2-3 Vykurovacie systémy v budovách. Metódy výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Časť 2-3: Systémy rozvodu tepla.
17 Software EHB www.ehb.sk, ehb@ehb.sk (Ing. Rastislav Ingeli, PhD. , Martin Šturma).
18 Fyzikálne vlastnosti jednotlivých materiálov boli použite od výrobcov: http://www.knaufinsulation.sk/node/408,
19 Komentár a návrh výpočtu energetickej certifikácie budov, Bratislava 2007.
20 Atlas tepelných mostov, Zuzana Sternová a kolektív, Jagagroup, s.r.o., Bratislava 2006.