

# Projektové energetické hodnotenie stavby

Tepelnotechnický posudok

Názov stavby: ZŠ a MŠ I. Krasku – novostavba telocvične

Miesto stavby: Trnava - Modranka, par. č.: 307/3,305,306,307/4, okres: Trnava

Stavebník: Mesto Trnava, Hlavná č. 1, Trnava 917 71

Zodpovedná osoba: Ing. Peter Kopecký, tepelná ochrana budov

Posudok vypracoval: Ing. Stanislav Kadlečík, Filip Svetlák

Dátum : 04/2020

Projektové energetické hodnotenie budovy je vypracované podľa projektovej dokumentácie pre stavebné povolenie na základe nasledovných podkladov:

- Vyhláška č. 324/2016 Z.z., ktorou sa vykonáva zákon č.555/20005 Z.z. o energ. hosp. budov
- Zákon č.555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov.
- STN 73 0540 2 a 3 – TOB - tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov
- STN EN ISO 13 790 EHB – výpočet potreby energie na vykurovanie a chladenie

### **Popis objektu**

Predmetom projektového hodnotenia je novostavba športovej haly. Objekt je 2-podlažný . Na výpočet potreby tepla na vykurovanie bola použitá mesačná metóda, uvažuje sa s neprerušovaným vykurovaním s počtom vykurovacích dní 212, normalizovaným počtom dennostupňov  $D = 2680K.deň$ , porovnávacím rozdielom teploty vnútorného vzduchu  $20^{\circ}C$  a priemernej teploty vonkajšieho vzduchu v zimnom období  $3,86^{\circ}C$ .

### **Popis technických systémov budovy**

VYKUROVANIE – primárny zdroj kaskáda 2ks tepelných čerpadiel voda-voda typu NIBE F1345

-sekundárny zdroj teplovzdušné jednotky VOLCANO VR1

OHREV TV – je zabezpečený v 750 l externom zásobníku Dražice OKC 750NTR/HP – ohrev TČ

OBNOVITEĽNÉ ZDROJE – rekuperačná jednotka DUPLEX 15000 ROTO-N

### **Predmet posudku**

Predmetom posudku bolo posúdenie minimálnych tepelnoizolačných vlastností , posúdenie min povrchovej teploty konštrukcií, posúdenie minimálnej výmeny vzduchu a posúdenie energetického kritéria budovy.

### **Posúdenie minimálnych tepelnoizolačných vlastností**

Posudzované boli fragmenty obvodovej steny, strechy a podlahy z hľadiska požiadaviek na minimálne hodnoty tepelných odporov a na vlhkosťný režim konštrukcie. S ohľadom na splnenie podmienok tepelnej pohody v miestnosti v zimnom období a splnenie energetických požiadaviek musia mať obalové konštrukcie budov v priestoroch s relatívnou vlhkosťou vzduchu  $\phi \leq 80 \%$  taký súčiniteľ prechodu tepla  $U$ , alebo tepelný odpor konštrukcie  $R$ , aby bola splnená podmienka

$$U \leq U_N, \text{ resp. } R \geq R_N$$

$U_N$  je normalizovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla vo  $W/(m^2 \cdot K)$ , ktorá sa určí pre každú obalovú konštrukciu podľa tab. 1 normy STN 73 054-2

$R_N$  je normalizovaná hodnota tepelného odporu vo  $m^2.K/W$ , ktorá sa určí pre každú obalovú konštrukciu podľa normatívnej prílohy A normy STN 73 0540-2.

#### **Najnižšia povrchová teplota netransparentných konštrukcií**

Podľa článku 4.3.1 STN 73 0540-2:2012 pri teplote vnútorného vzduchu  $\theta_{ai} = 20^{\circ}C$  a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu  $\phi_i = 50 \%$  je kritická povrchová teplota na vznik plesní  $\theta_{si} = 12,62^{\circ}C$ .

$$\theta_{si} \geq \theta_{siN} = \theta_{si80} + \Delta\theta_{si}$$

### Záver:

Obalové konštrukcie objektu **spĺňajú** požiadavky STN 73 0540-2 – súčiniteľ prechodu tepla, - najnižšiu povrchovú teplotu konštrukcie a teplotný faktor vnútorného povrchu. Obalové konštrukcie **sú bez vnútornej kondenzácie** podľa STN EN ISO 13788. Vid' príloha číslo 2.

### Kritérium minimálnej výmeny vzduchu

Podľa článku 6.2. STN 73 0540-2:2012 intenzita výmeny vzduchu v miestnosti  $n$  vyhovuje, ak sa škárovou prievzdušnosťou stykov a škár výplní otvorov (prirodzenou infiltráciou) splní podmienka Vid' príloha číslo 1: Tabuľka 1.

$$n \geq n_N$$

$$0,50 \text{ 1/h} \geq 0,50 \text{ 1/h} \dots\dots\dots \textbf{vyhovuje}$$

### Posúdenie energetického kritéria

Budovy spĺňajú energetické kritérium podľa STN 73 0540-2 vtedy, keď majú v závislosti od faktora tvaru budovymernú potrebu tepla vyhovujúcu vzťahu

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

$$9,03 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a}) < 15,33 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a}) \dots\dots\dots \textbf{vyhovuje}$$

Podľa článku 8.1. a tabuľky 9 STN 73 0540 – 2: 2012/Z2: 2019 je normalizovaná (požadovaná) hodnota  $Q_{H,nd,N} = 4 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$  pre faktor tvaru budovy  $f = 0,458$ .

Energetické kritérium maximálnej potreby tepla na vykurovanie budovy **je splnené**, budova spĺňa kritérium energetickej hospodárnosti budovy v zmysle STN 73 0540 –2, STN EN ISO 13790 a zákona č.555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov.

Normalizované hodnotenie bolo vykonané podľa vyhlášky č.324/2016 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o výpočte energetickej hospodárnosti budov

#### **Primárna energia**

Energetická trieda	kWh/(m <sup>2</sup> ·a)	Hodnotenie	Výsledok projektového hodnotenia - globálny ukazovateľ:	
<b>A0</b>	≤ 46	<b>A0</b>	Primárna energia v kWh/(m <sup>2</sup> ·a):	<b>46</b>
<b>A1</b>	47 - 92		Požiadavka: (trieda A0)	<b>46</b>
<b>B</b>	93 - 184		Spĺňa požiadavku (áno / nie):	<b>áno</b>
<b>C</b>	185 - 276			
<b>D</b>	277 - 368			
<b>E</b>	369 - 460			
<b>F</b>	461 - 552			
<b>G</b>	> 552			

**HODNOTENIE PROJEKTOVÉHO NÁVRHU: VYHOVUJE**

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

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1	Názov budovy:	ZŠ a MŠ I. Krasku - novostavba telocvične		
2	Ulica, číslo:			
3	Obec:	Trnava		
4	Parc. č.:	307/3 /4; 305; 306		
5	Katastrálne územie:	Modranka		
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Nová budova, Budova užívaná orgánom verejnej moci		
	Výpočet potreby tepla na vykurovanie			
	VSTUPNÉ ÚDAJE			
	Budova			
7	Kategória budovy (jeden účel užívania)	ŠPORTOVÉ HALY A INÉ BUDOVY URČENÉ PRE ŠPORT		
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	2020		
13	Rok poslednej zmeny tepelnej ochrany			
14	Typ, konštrukčný systém, stavebná sústava ( bytové domy)			
15	Šírka budovy	26,47		m
16	Dĺžka budovy	33,85		m
17	Výška budovy	7,88		m
18	Počet podlaží	2		
19	Obostavaný objem vykurovanej časti	5029,75		m <sup>3</sup>
20	Celková podlahová plocha	1 275,27		m <sup>2</sup>
21	Celková teplovýmenná plocha	2 305,02		m <sup>2</sup>
22	Priemerná konštrukčná výška	3,94		m
23	Faktor tvaru	0,458		1/m
	Výpočet			
24	Výpočtová metóda	mesačná		
25	Počet dennostupňov (vykurovanie)	2 680		K.deň
	Tepelné straty			
	Popis/názov obvodovej konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U <sub>i</sub> (W/(m <sup>2</sup> .K))	Teplovýmenná plocha A <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> )	Teplotný redukčný faktor b (-)
	Obvodový plášť :			
26	1 STN-6 Obvodová stena	0,09	654,53	1,00
27	2 -	-	-	-
28	3 -	-	-	-
29	4 -	-	-	-
30	5 -	-	-	-

	Strecha :			
31	1 STR-10 Strecha S1	0,10	545,29	1,00
32	2 STR-11 Strecha S2	0,07	112,65	1,00
33	3 -	-	-	-
34	4 -	-	-	-
35	5 -	-	-	-
	Podlaha :			
36	1 PDL(z)-7 Podlaha na zemine P1 (Z1)	0,30	616,54	0,57
37	2 PDL(z)-8 Podlaha na zemine P2 (Z1)	0,27	113,44	0,57
38	3 PDL-9 Podlaha nad EXT P3	0,14	41,40	1,00
39	4 -	-	-	-
40	5 -	-	-	-
	Otvorové konštrukcie :			
41	1 VYP-1 Okna JZ	0,70	56,32	1,00
42	2 VYP-2 Okna JV	0,70	0,00	1,00
43	3 VYP-3 Okna SV	0,70	105,60	1,00
44	4 VYP-4 Okna SZ	0,70	49,77	1,00
45	5 VYP-5 Dvere	1,00	6,60	1,00
-	6 VYP-12 Svetlík	0,90	2,88	1,00
46	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla $U_m$	0,19		W/(m <sup>2</sup> .K)
-	Odporúčaná hodnota $U_{e,m}$ (maximálna hodnota)	0,60		W/(m <sup>2</sup> .K)
-	Odporúčaná hodnota $U_{e,m}$ (normalizovaná hodnota od 1.1.2013)	0,49		W/(m <sup>2</sup> .K)
-	Odporúčaná hodnota $U_{e,m}$ (odporúčaná hodnota od 1.1.2016)	0,33		W/(m <sup>2</sup> .K)
-	Odporúčaná hodnota $U_{e,m}$ (cieľová maximálna hodnota od 1.1.2021)	0,33		W/(m <sup>2</sup> .K)
-	Odporúčaná hodnota $U_{e,m}$ (cieľová odporúčaná hodnota od 1.1.2021)	0,23		W/(m <sup>2</sup> .K)
47	Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykúr. suteréne $L_s$	115,91		W/K
48	Vplyv tepelných mostov $\Delta U$	0,02		W/(m <sup>2</sup> .K)
49	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov $\Delta H_{TM}$	46,10		W/K
	Popis otvorovej konštrukcie	Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií l (m)	Súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní i .10 <sup>4</sup> (m <sup>2</sup> /(s.Pa <sup>0,67</sup> ))	
50	1 okno, dvere	578,50	0,10	
51	2 -	-	-	
52	3 -	-	-	
53	Charakteristické číslo budovy B (ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu)	8		Pa <sup>0,67</sup>
54	Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná n	0,03		1/h
55	Nameraná vzduchotesnosť $n_{50}$	0,60		1/h
56	Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu n	0,50		1/h
57	Rekuperčná jednotka (VZT-1)	Rekuperácia		
58	Účinnosť rekuperáčnej jednotky (VZT-1)	85		%
59	Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku (VZT-1)	1689,996		m <sup>3</sup> /h
	Tepelné zisky			
60	Tep. výkon vnútorného zdroja q	6		W/m <sup>2</sup>
61	<b>Vnútorné tepelné zisky Qi celkom</b>	60 325		<b>kWh/a</b>
-	- Vnútorné tepelné zisky Qi celkom	47,30		kWh/(m <sup>2</sup> .a)

-	- Vnútorné tepelné zisky Qi (X-IV)				35 038	kWh/a	
-	- Vnútorné tepelné zisky Qi (V-IX)				25 287	kWh/a	
	Orientácia		Intenzita slniečného žiarenia I <sub>sj</sub> (kWh/m <sup>2</sup> ) X-IV / V-IX	Priepustnosť slniečného žiarenia g (-) g = g <sub>gl,kolmá</sub> *0,90	Tieniacy faktor (-) =F <sub>sh,gl</sub> x F <sub>sh,O</sub> H/C	Plocha otvorových konštrukcií A (m <sup>2</sup> ) / Plocha zasklenie A <sub>gl</sub> (m <sup>2</sup> ) A <sub>gl</sub> =A*(1-f <sub>F</sub> )	Účinná kolekčná plocha plné časti A (m <sup>2</sup> ) (chladenie)
62	1JZ	VYP-1	260 / 491	0,68	1,00 / 1,00	56,32 / 39,42	-
63	2JV	VYP-2	260 / 491	0,68	1,00 / 1,00	0,00 / 0,00	-
64	3SV	VYP-3	130 / 332,4	0,68	1,00 / 1,00	105,60 / 73,92	-
65	4SZ	VYP-4	130 / 332,4	0,68	1,00 / 1,00	49,77 / 34,84	-
66	5JV	VYP-5	260 / 491	0,68	1,00 / 1,00	6,60 / 4,62	-
67	6H=H	VYP-12	340 / 792	0,68	1,00 / 1,00	2,88 / 2,02	-
68	7-	-	-	-	-	-	-
69	8-	-	-	-	-	-	-
70	Solárne tepelné zisky celkom				57 752	kWh/a	
-	- Solárne tepelné zisky celkom				45,29	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	
-	- Solárne tepelné zisky (X-IV)				17 699	kWh/a	
-	- Solárne tepelné zisky (V-IX)				40 053	kWh/a	
	Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie						
	Sezónna metóda				NIE		
71	Merná tepelná strata prechodom H <sub>t</sub>				447,28	W/K	
72	Merná tepelná strata H <sub>v</sub>				236,73	W/K	
73	Faktor využitia tepelných ziskov				-		
74	Merná potreba tepla na vykurovanie – sezónna metóda				-	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	
	Mesačná metóda				ÁNO		
75	Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie vykurovania				3,86	°C	
76	Trvanie obdobia vykurovania				212	dni	
77	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania				18	°C	
78	Prerušované vykurovanie (áno/nie)				ÁNO		
79	Počet hodín s normálnou prevádzkou v pracovnom dni				13	h	
80	Počet hodín s normálnou prevádzkou počas dní víkendu				26	h	
81	Spôsob uvažovania prerušovaného vykurovania (upravená vnútorná teplota/redukčný faktor)				upravená vnútorná teplota		
82	Redukčný faktor pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)				-		
83	Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)				16,5	°C	
84	Typ konštrukcie				stredná		
85	C - vnútorná tepelná kapacita J/(K.m <sup>2</sup> )				165 000	J/(K.m <sup>2</sup> )	
86	Rozsah využitia tepelných ziskov (Priemerný faktor využitia tepelných ziskov – vykurovanie – mesačná metóda)				0,327 - 0,953 (0,710)		
	Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda				4,40	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	
87	Potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda				5 613	kWh/a	
	- Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda (bez				32,44	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	

	solárnych a vnútorných tepelných ziskov)		
	- Potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda (bez solárnych a vnútorných tepelných ziskov)	41 372	kWh/a
	<b>Chladenie</b>		
88	Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie chladenia	17,4	°C
89	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie chladenia	-	°C
90	Trvanie obdobia chladenia	153	dni
91	Účinná solárna kolektčná plocha plných častí v m <sup>2</sup>	-	m <sup>2</sup>
92	Rozsah využitia tepelných ziskov (Priemerný faktor využitia tepelných strát – chladenie - mesačná metóda)		
93	<b>Merná potreba chladu na chladenie – mesačná metóda</b>	<b>0,00</b>	<b>kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>
	<b>Potreba chladu na chladenie – mesačná metóda</b>	<b>0</b>	<b>kWh/a</b>
	<b>VÝSLEDKY</b>		
94	Merná tepelná strata bez tepelných ziskov (ak sa vyžaduje)	684,01	W/K
95	<b>Merná potreba tepla na vykurovanie – sezónna metóda</b>	-	<b>kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>
96	<b>Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda</b>	4,40	<b>kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>
	<b>Potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda</b>	5 613,3	<b>kWh/a</b>
97	<b>Merná potreba chladu na chladenie – mesačná metóda</b>	0,0	<b>kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>
	<b>Potreba chladu na chladenie – mesačná metóda</b>	0,0	<b>kWh/a</b>

Výpočet pre posúdenie energetického kritéria podľa STN 73 0540-2			
	Výpočet		
24	Výpočtová metóda	mesačná	
25	Počet dennostupňov (vykurovanie)	3 422	K.deň
74	<b>Merná potreba tepla na vykurovanie – sezónna metóda</b>	-	<b>kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>
	<b>Mesačná metóda</b>	ÁNO	
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)	NIE	
84	Typ konštrukcie	stredná	
85	C - vnútorná tepelná kapacita J/(K.m <sup>2</sup> )	165 000	J/(K.m <sup>2</sup> )
86	Rozsah využitia tepelných ziskov (Priemerný faktor využitia tepelných ziskov – vykurovanie – mesačná metóda)	0,496 - 0,980 (0,821)	
	<b>Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda</b>	<b>9,03</b>	<b>kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>
	<b>Potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda</b>	<b>11 513</b>	<b>kWh/a</b>
87	- Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda (bez solárnych a vnútorných tepelných ziskov)	41,99	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
	- Potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda (bez solárnych a vnútorných tepelných ziskov)	53 553	kWh/a
	<b>Chladenie</b>		
88	Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie chladenia	17,4	°C
89	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie chladenia	-	°C
90	Trvanie obdobia chladenia	153	dni
91	Účinná solárna kolektčná plocha plných častí v m <sup>2</sup>	-	m <sup>2</sup>
92	Rozsah využitia tepelných ziskov (Priemerný faktor využitia tepelných strát – chladenie - mesačná metóda)		
93	<b>Merná potreba chladu na chladenie – mesačná metóda</b>	<b>0,00</b>	<b>kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>
	<b>Potreba chladu na chladenie – mesačná metóda</b>	<b>0</b>	<b>kWh/a</b>

VÝSLEDKY			
94	Merná tepelná strata bez tepelných ziskov (ak sa vyžaduje)	684,01	W/K
95	Merná potreba tepla na vykurovanie – sezónna metóda	-	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
96	Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda	9,03	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
	Potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda	11 513,4	kWh/a
97	Merná potreba chladu na chladenie – mesačná metóda	0,0	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
	Potreba chladu na chladenie – mesačná metóda	0,0	kWh/a

Posúdenie energetického kritéria podľa STN 73 0540-2			
nebytová zóna s priemernou k.v. > 2,8 m			
	Potreba tepla (3 422 Kdeň)	9,03	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
	Požiadavka (STN 73 0540 Tab. 9) - Energetické kritérium	30,65	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
	Spĺňa požiadavku (áno/nie)	áno	-
	Odporúčanie (STN 73 0540 Tab. 9) - Energetické kritérium	15,33	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
	Spĺňa odporúčanie (áno/nie)	áno	-
	Potreba tepla (3 422 Kdeň)	2,29	kWh/(m <sup>3</sup> .a)
	Požiadavka (STN 73 0540 Tab. 9) - Energetické kritérium	10,95	kWh/(m <sup>3</sup> .a)
	Spĺňa požiadavku (áno/nie)	áno	-
	Odporúčanie (STN 73 0540 Tab. 9) - Energetické kritérium	5,48	kWh/(m <sup>3</sup> .a)
	Spĺňa odporúčanie (áno/nie)	áno	-
Spĺňa požiadavku (áno/nie) STN 73 0540 - Energetické kritérium áno -			

Posúdenie predpokladu dosiahnutia energetickej hospodárnosti budovy podľa STN 73 0540-2			
	Potreba tepla	4,40	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
	Požiadavka (STN 73 0540 Tab. 14) - Predpoklad dosiahnutia energetickej hospodárnosti budovy	31,50	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
	Spĺňa požiadavku (áno/nie)	áno	-
	Odporúčanie (STN 73 0540 Tab. 14) - Predpoklad dosiahnutia energetickej hospodárnosti budovy	15,80	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
	Spĺňa odporúčanie (áno/nie)	áno	-

Tabuľka 2: Potreba energie na vykurovanie

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE		
1	Názov budovy:	ZŠ a MŠ I. Krasku - novostavba telocvične	
2	Ulica, číslo:		
3	Obec:	Trnava	
4	Parc. č.:	307/3 /4; 305; 306	
5	Katastrálne územie:	Modranka	
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Nová budova, Budova užívaná orgánom verejnej moci	
Výpočet potreby energie na vykurovanie			
	VSTUPNÉ ÚDAJE		
	Budova		
7	Kategória budovy	ŠPORTOVÉ HALY A INÉ BUDOVY URČENÉ PRE ŠPORT	
8	Celková podlahová plocha	1 275,27	m <sup>2</sup>
9	Vykurovací systém		



10	Distribučný systém		
11	Druh tepelnej ochrany rozvodov		
12	Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	-	mm
13	Teplotný spád	- / -	°C
14	Druh a typ rekuperácie	Rekuperácia,	
15	Teplotná regulácia na vykurovacích telesách (áno/nie)	nie	
16	Teplotná regulácia v budove (áno/nie)	nie	
	Zdroj tepla		
17	Typ zdroja - 1 (Z1)	TČ 1 - Tepelné čerpadlo NIBE F1345	
-	Typ zdroja - 2 (Z1)	K 2 - Teplovzdušné jednotky VOLCANO VR1	
-	Typ zdroja - 3 (Z1)	TČ 3 - Tepelné čerpadlo NIBE F1345	
18	Energetický nosič (TČ 1, K 2, TČ 3)	elektrina zo siete	
19	Umiestnenie zdroja (TČ 1, TČ 3)	Z	
-	Umiestnenie zdroja (K 2)	Z1	
20	Účinnosť výroby tepla (TČ 1)	2,90	-
-	Účinnosť výroby tepla (K 2)	99	%
-	Účinnosť výroby tepla (TČ 3)	2,90	-
	Potreba tepla a energie		
21	Potreba tepla na vykurovanie (z tab. 1)	4,40	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
22	Druh výpočtovej metódy na potrebu tepelnej energie	mesačná metóda	
23	Podrobná metóda:	-	m
	Dĺžka potrubia v zóne 1		
24	Dĺžka potrubia v zóne 2	-	m
25	Dĺžka potrubia v zóne 3	-	m
26	Súčiniteľ tepelnej vodivosti tepelnej izolácia	-	W/(m.K)
27	Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	-	mm
28	Teplota okolitého prostredia	16,5	°C
29	Stredná teplota vykurovacej látky	0	°C
30	Počet prevádzkových hodín za rok	2 392	h
31	Zjednodušená metóda:	-	m
	Dĺžka zóny		
32	Šírka zóny	-	m
33	Výška zóny	-	m
34	Počet podlaží v zóne	-	
35	Merná tepelná strata potrubí	-	W/m
36	Teplota okolitého prostredia	16,5	°C
37	Stredná teplota vykurovacej látky	0	°C
38	Počet prevádzkových hodín	2 392	h
39	Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru	0,43	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
40	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie	0,75	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
41	Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov)	41,13	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
42	Zisky tepelnej energie zo systému prípravy TV a elektropohonov (spätne získané teplo)	0	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
43	Potreba tepelnej energie vykurovania po zohľadnení tepelných ziskov	5,58	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
44	Príkon čerpadiel	0,00	W
45	Čas prevádzky počas roka	-	h

46	Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá)	0,00	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
47	Potreba vlastnej elektrickej energie (rekuperácia tepla)	0,00	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
48	Výpočtový prietok vzduchu	0,47	m <sup>3</sup> /s
49	Účinnosť rekuperácie - zóna 1 (VZT1; prirodzené vetranie)	85; -	%
50	Získaná tepelná energia zo zariadenia	17,94	kWh/(m <sup>2</sup> .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/(m <sup>2</sup> .a)
56	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy	-	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
57	Strata pri výrobe (účinnosť zdroja) (celková dodávka)	0,01	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
-	Strata pri výrobe (účinnosť zdroja) - Z1	7,19	kWh/a
<b>VÝSLEDKY</b>			
59	Potreba energie bez strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	4,40	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
60	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	5,59	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
61	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)	5,59	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
62	Vlastná elektrická energia	0,00	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
63	Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove	18,4	%

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

Č. r.	<b>ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE</b>	
1	Názov budovy:	ZŠ a MŠ I. Krasku - novostavba telocvične
2	Ulica, číslo:	
3	Obec:	Trnava
4	Parc. č.:	307/3 /4; 305; 306
5	Katastrálne územie:	Modranka
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Nová budova, Budova užívaná orgánom verejnej moci
Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody (TV)		
	<b>VSTUPNÉ ÚDAJE</b>	
	Budova	
7	Kategória budovy	ŠPORTOVÉ HALY A INÉ BUDOVY URČENÉ PRE ŠPORT
8	Spôsob hodnotenia	normalizované
9	Systém prípravy TV (TVsys 1)	zásobníkový
10	Celková podlahová plocha	1 275,27 m <sup>2</sup>
11	Distribučný systém (TVsys 1)	
12	Druh tepelnej ochrany rozvodov (TVsys 1)	
13	Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov (TVsys 1)	mm
14	Meranie a regulácia	
	Zdroj tepla	

15	Typ zdroja - 1 (TVsys 1)	TČ 1 - Tepelné čerpadlo NIBE F1345	
-	Typ zdroja - 2 (TVsys 1)	TČ 3 - Tepelné čerpadlo NIBE F1345	
16	Energetický nosič (TČ 1, TČ 3)	elektrina zo siete	
17	Umiestnenie zdroja (TČ 1, TČ 3)	Z	
18	Účinnosť výroby tepla (TČ 1)	2,90	-
-	Účinnosť výroby tepla (TČ 3)	2,90	-
	Potreba tepelnej energie a energie		
19	Potrebný objem TV (celá budova)	0,602	m <sup>3</sup> /deň
-	Potrebný objem TV (TV-1)	0,602	m <sup>3</sup> /deň
20	Potrebný denný objem TV na m <sup>2</sup> celkovej podlahovej plochy	0,0005	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
21	Merná potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV (vr. rekuperácie)	8,00	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
-	Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem - TV1 (vr. rekuperácie)	10 202,16	kWh/a
22	Súčiniteľ tepelnej vodivosti (TVsys 1)	-	W/(m.K)
23	Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia (TVsys 1)	-	mm
24	Dĺžka potrubí	10	m
25	Merná tepelná strata (TVsys 1)		W/K
26	Teplota vody v potrubí (TV-1)	55	°C
27	Teplota okolitého prostredia (TVsys 1)		°C
28	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie (cirkulácia) (celá budova)	0,02	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
-	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie (cirkulácia) (TVsys 1)	20,44	kWh/a
29	Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník) (celá budova)	0,90	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
-	Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník) (TVsys 1)	1 149,75	kWh/a
30	Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV (celá budova)	0,92	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
-	Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV (TVsys 1)	1 170,19	kWh/a
31	Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody	9,34	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
32	Dĺžka vykurovacieho obdobia	212	dni
33	Tepelné straty systému prípravy TV využiteľné pre vykurovanie	0,92	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
34	Typ čerpadla		
35	Príkon čerpadla (spolu)	0,00	kW
36	Počet prevádzkových hodín v roku		h
37	Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá v budove)	0,00	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
38	Obnoviteľný zdroj	-	
39	Ročné využiteľné teplo zo slnečného žiarenia	-	kWh/a
40	Plocha slnečných kolektorov	-	m <sup>2</sup>
41	Účinnosť slnečných kolektorov	-	%
42	Tepelná energia zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	-	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
43	Potreba tepelnej energie na prípravu TV po zohľadnení tepelnej energie zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	9,34	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
44	Popis a spôsob uloženia potrubia	-	

	VÝSLEDKY		
49	Potreba energie na prípravu TV budovy	8,00	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
50	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV	9,34	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
51	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV so zohľadnením obnoviteľného zdroja	9,34	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
52	Vlastná elektrická energia (čerpadlá)	0,00	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
53	Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove	30,7	%

Tabuľka 5: Potreba energie na osvetlenie

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE		
1	Názov budovy:	ZŠ a MŠ I. Krasku - novostavba telocvične	
2	Ulica, číslo:		
3	Obec:	Trnava	
4	Parc. č.:	307/3 /4; 305; 306	
5	Katastrálne územie:	Modranka	
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Nová budova, Budova užívaná orgánom verejnej moci	
Výpočet potreby energie na osvetlenie			
	VSTUPNÉ ÚDAJE		
	Budova		
7	Kategória budovy	ŠPORTOVÉ HALY A INÉ BUDOVY URČENÉ PRE ŠPORT	-
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	1275,27	m <sup>2</sup>
12	Lokalita - zemepisná šírka	53....	°
13	Lokalita - zemepisná dĺžka	55.....	°
14	Prevádzkový čas od:	7:00	h
15	Prevádzkový čas do:	20:00	h
16	Korekčný činiteľ pre víkendy (C <sub>we</sub> )	1	-
	Svietidlá		
17	Celkový počet inštalovaných svietidiel (celkom)	200	ks
-	Celkový počet inštalovaných svietidiel (Z1 - Telovciča - umelé osvetlenie)	200	ks
18	Celkový inštalovaný príkon svietidiel (celkom)	4,500	kW
-	Celkový inštalovaný príkon svietidiel (Z1 - Telovciča - umelé osvetlenie)	4,500	kW
19	Celkový nabíjací príkon núdzových svietidiel P <sub>em</sub> (celkom)	0,000	kW
-	Celkový nabíjací príkon núdzových svietidiel P <sub>em</sub> (Z1 - Telovciča - umelé osvetlenie)	0,000	kW
20	Celkový pasívny príkon riadiacich jednotiek vo svietidlách P <sub>pc</sub>	0,000	kW

-	Celkový pasívny príkon radiacích jednotiek vo svetidlách $P_{pc}$ (Z1 - Telovciča - umelé osvetlenie)	0	kW
	Denné svetlo		
21	Celková plocha fasádnych otvorov (celkom)	221,2	m <sup>2</sup>
-	Celková plocha fasádnych otvorov (Z1 - Telovciča - umelé osvetlenie)	0,0	m <sup>2</sup>
22	Celková plocha zóny s denným svetlom (celkom)	0	m <sup>2</sup>
-	Celková plocha zóny s denným svetlom (Z1 - Telovciča - umelé osvetlenie)	-	m <sup>2</sup>
23	Celková plocha stavebných otvorov pre klasické svetlíky (celkom)	0	m <sup>2</sup>
-	Celková plocha stavebných otvorov pre klasické svetlíky (Z1 - Telovciča - umelé osvetlenie)	-	m <sup>2</sup>
	Riadenie osvetlenia		
24	Prevažujúci typ riadenia osvetlenia v budove – kód (Z1 - Telovciča - umelé osvetlenie)	R1	-
25	Priemerný činiteľ využitia denného svetla v budove ( $F_D$ ) (Z1 - Telovciča - umelé osvetlenie)	1,00	-
26	Priemerný činiteľ obsadenosti budovy ( $F_O$ ) (Z1 - Telovciča - umelé osvetlenie)	0,90	-
27	Priemerný činiteľ konštantnej osvetlenosti v budove ( $F_C$ ) (Z1 - Telovciča - umelé osvetlenie)	1,00	-
	<b>VÝSLEDKY</b>		
28	Ročná potreba energie na osvetlenie v budove ( $W_L$ )	15,48	kWh/m <sup>2</sup>
29	Pasívna ročná potreba energie ( $W_P$ )	0,00	kWh/m <sup>2</sup>
30	Potreba energie na osvetlenie (LENI)	15,48	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
31	Merná ročná potreba energie na osvetlenie ( $W_E$ )	0,05	kWh/(m <sup>2</sup> .lx.a)
32	Podiel potreby energie na osvetlenie z celkovej potreby energie v budove	50,9	%

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

Č. r.	<b>ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE</b>	
1	<b>Názov budovy:</b>	ZŠ a MŠ I. Krasku - novostavba telocvične
3	<b>Obec:</b>	Trnava
4	<b>Parc. č.:</b>	307/3 /4; 305; 306
5	<b>Katastrálne územie:</b>	Modranka
6	<b>Účel spracovania energetického certifikátu:</b>	Nová budova, Budova užívaná orgánom verejnej moci

**Potenciál úspor energie po vykonaní navrhovaných úprav**

	Veličina	Potreba tepla / energie - projektové riešenie v kWh/(m <sup>2</sup> .a)	Potreba tepla / energie - po realizácii navrhovaných úprav nad rámec projektového riešenia v kWh/(m <sup>2</sup> .a)	Úspora tepla / energie v kWh/(m <sup>2</sup> .a)	Potenciál úspor v %
7	Potreba tepla na vykurovanie	4,40	4,40	0,00	0,0
	<b>Potreba energie:</b>				
8	na vykurovanie	5,59	5,59	0,00	0,0
9	na prípravu teplej vody	9,34	9,34	0,0	0,0

10	na chladenie/vetrание	0,00	0,00	0,00	0,0
11	na osvetlenie	15,48	15,48	0,00	0,0
12	Celková potreba energie kWh/(m <sup>2</sup> .a):	30,41	30,41	-	0,0
13	Primárna energia kWh/(m <sup>2</sup> .a):	46,19	46,19	-	0,0
14	<b>Odpočítateľná tepelná a elektrická energia:</b>				
15	solárna tepelná	0,00	0,00	-	-
16	solárna fotovoltická	0,00	0,00	-	-
17	kogenerácia	-	-	-	-
18	Tepelná energia z iného obnoviteľného zdroja	9,41	9,41	-	-

Tabuľka 7: Výpočet potreby energie

Potreba energie												
Názov budovy:		ZŠ a MŠ I. Krasku - novostavba telocvične										
Obec:		Trnava										
Parc. č.:		307/3 /4; 305; 306										
Katastrálne územie:		Modranka										
Účel spracovania energetického certifikátu:		Nová budova, Budova užívaná orgánom verejnej moci										
Miesto spotreby		Vykurovanie			Teplá voda			Chladenie a vetranie		Osvetlenie		Spolu
Zdroj/energetický nosič		1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	
Potreba tepla/energie v kWh/(m <sup>2</sup> .a) *		22,34			8,00			0,00		15,48		45,83
Straty vykurovacieho systému v budove:												
Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii		0,43			0,42			-		-		0,85
Straty pri rozvode tepla		0,75			0,02			-		-		0,77
Straty pri akumulácii tepla		0,00			0,90			-		-		0,90
Spätné získané teplo v kWh/(m <sup>2</sup> .a)		-17,94			0,00							-17,94
Vlastná energia v budove:												
Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku		0,00			0,00			0,00		-		0,00
Potreba energie v budove bez strát pri výrobe tepla v kWh/(m <sup>2</sup> .a)		5,58			9,34			0,00		15,48		30,40
Straty mimo hranice budovy:												
Straty pri výrobe tepla (transformácia)		0,01			0,00			0,00		-		0,01
Straty pri distribúcii												
Vlastná elektrická energia:												
Potreba energie so stratami pri výrobe tepla v kWh/(m <sup>2</sup> .a)		5,59			9,34			0,00		15,48		30,41
Energia z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná)		3,29			6,12			0,00		0,00		9,41
Dodaná energia bez energie z obnoviteľných zdrojov v kWh/(m <sup>2</sup> .a):		2,30			3,22			0,00		15,48		21,00

Tabuľka 8: Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO<sub>2</sub>

Č. r.	Energetický nosič / miesto spotreby		Potreba energie	Diaľkové vykurovanie	Diaľkové chladenie	Tepelná energia z vyrobenej elektriny v budove	Elektrická energia	Solárna tepelná energia	Solárna fotovoltaická energia	Energie okolí (u TČ)	Elektrická z kogenerácie	Teplo z kogenerácie	Vážená energia a CO <sub>2</sub>
1	Potreba energie v budove	Vykurovanie	5,58	-	-	-	2,29	0,00	0,00	3,29	-	-	
2		Príprava teplej vody	9,34	-	-	-	3,22	0,00	0,00	6,12	-	-	
3		Chladenie a vetranie	0,00	-	-	-	0,00	-	0,00	0,00	-	-	
4		Osvetlenie	15,48	-	-	-	15,48	-	0,00	0,00	-	-	
5		<b>Celková potreba energie v budove</b>	30,40	-	-	-	20,99	0,00	0,00	9,41	-	-	
6	OZE	Na mieste									-	-	
7	Mimo budovy	Straty pri výrobe	0,01	-	-	-	0,01	-	-	0,00	-	-	
8		Straty pri distribúcii mimo budovy									-	-	
9		Straty pri odovzdávaní mimo budovy									-	-	
10	<b>Dodaná energia kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>		30,41				21,00	0,00	0,00	9,41	-	-	
11	Primárna energia, CO <sub>2</sub>	Typ energetického nosiča		DV	DCH	T-vl.EE	EE	STE	SFE	EO (TČ)	EE-KVET	T-KVET	
12		Váhové faktory pre primárnu energiu	-	-	-	0,000	2,200	0,000	0,000	0,000	-	-	
13		<b>Primárna energia kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>	-	-	-	-	46,19	0	0	0	-	-	46,19
14		Váhové faktory pre emisie CO <sub>2</sub>	-	-	-	0,000	0,167	0,000	0,000	0,000	-	-	
15		<b>Emisie CO<sub>2</sub> v kg/(m<sup>2</sup>.a)</b>	-	-	-	-	3,51	0	0	0	-	-	3,51

Posúdenie skladby konštrukcií z hľadiska prechodu tepla, vnútornej povrchovej teploty a množstva skondenzovanej vodnej pary.

<b>STN-6: Obvodová stena</b>							
<i>Skladba konštrukcie od interiéru:</i>							
č.	Názov vrstvy	Hrúbka vrstvy	Súčiniteľ tepelnej vodivosti		Merná tepelná kapacita	Objemová hmotnosť	Faktor dif. odporu
-	-	d	$\lambda$	$\lambda_{ekv}$	c	$\rho$	$\mu$
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[-]
1	Stenový panel	0,2000	0,019	-	1 150	37	3 000,0
Odpor pri prestupe tepla na vnútornej strane konštrukcie (teplotný faktor podľa STN EN ISO 13788 / ostatné)						R <sub>si</sub>	0,25
Odpor pri prestupe tepla na vonkajšej strane konštrukcie (teplotný faktor podľa STN EN ISO 13788 / ostatné)						R <sub>se</sub>	0,04

<i>Súčiniteľ prechodu tepla podľa STN 73 0540-2, STN EN ISO 6946 a STN 73 0540-4:</i>			
Korekcia súčiniteľa prechodu tepla:	$\Delta U$	0,000	W/(m <sup>2</sup> .K)
Odpor pri prestupe tepla	R <sub>T</sub>	10,682	m <sup>2</sup> .K/W
<b>Súčiniteľ prechodu tepla:</b>	<b>U</b>	<b>0,094</b>	<b>W/(m<sup>2</sup>.K)</b>
Požadovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla:	U <sub>r1</sub>	0,22	W/(m <sup>2</sup> .K)
Odporúčaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla:	U <sub>r3</sub>	0,15	W/(m <sup>2</sup> .K)
<b>Hodnotenie:</b>	Konštrukcia STN-6: Obvodová stena spĺňa odporúčanie STN 73 0540-2+Z1+Z2 na súčiniteľ prechodu tepla.		

<i>Najnižšia povrchová teplota konštrukcie a teplotný faktor vnútorného povrchu STN 73 0540-2+Z1+Z2:</i>			
Teplotný faktor vnútorného povrchu:	f <sub>Rsi</sub>	0,977	-
Požadovaná hodnota teplotného faktoru vnútorného povrchu:	f <sub>Rsi,N</sub>	0,940	-
Povrchová teplota konštrukcie:	$\theta_{si,80}$	14,4	°C
Požadovaná minimálna povrchová teplota konštrukcie:	$\theta_{si,min,80}$	13,4	°C
<b>Hodnotenie:</b>	Hodnotená konštrukcia STN-6: Obvodová stena spĺňa požiadavku STN 73 0540-2 na najnižšiu povrchovú teplotu konštrukcie a teplotný faktor vnútorného povrchu.		

<i>Šírenie vodnej pary v konštrukcii podľa STN 73 0540-4:</i>			
Požadované maximálne ročné množstvo skondenzovanej vodnej pary:	M <sub>c,N</sub>	0,500	kg/(m <sup>2</sup> .a)
Ročné množstvo skondenzovanej vodnej pary:	M <sub>c</sub>	0,000	kg/(m <sup>2</sup> .a)
Ročné množstvo vyparenej vodnej pary:	M <sub>ev</sub>	0,017	kg/(m <sup>2</sup> .a)
Ročná bilancia skondenzovanej a vyparenej vodnej pary:	AKTÍVNA		
<b>Hodnotenie:</b>	Konštrukcia vyhovuje požiadavkám na kondenzáciu vodnej pary		



<b>PDL(z)-7: Podlaha na zemine P1</b>							
<i>Skladba konštrukcie od interiéru:</i>							
č.	Názov vrstvy	Hrúbka vrstvy	Súčiniteľ tepelnej vodivosti		Merná tepelná kapacita	Objemová hmotnosť	Faktor dif. odporu
-	-	d	$\lambda$	$\lambda_{ekv}$	c	$\rho$	$\mu$
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[-]
1	Fólie z PVC - športový povrch	0,0080	0,160	-	960	1 400	100 000,0
2	Brezová preglejka	0,0180	0,180	-	2 510	400	157,0
3	PU - podložka	0,0150	0,250	-	960	1 200	100 000,0
4	PE fólia	0,0003	0,350	-	1 470	1 470	100 000,0
5	Betónový poter	0,0600	1,160	-	840	2 000	19,0
6	EPS 100	0,1000	0,035	-	1 270	25	50,0
Odpor pri prestupe tepla na vnútornej strane konštrukcie (teplotný faktor podľa STN EN ISO 13788 / ostatné)						R <sub>si</sub>	0,25
Odpor pri prestupe tepla na vonkajšej strane konštrukcie (teplotný faktor podľa STN EN ISO 13788 / ostatné)						R <sub>se</sub>	0,00
							0,17
							m <sup>2</sup> .K/W
							0,00
							m <sup>2</sup> .K/W

<i>Súčiniteľ prechodu tepla podľa STN 73 0540-2, STN EN ISO 6946 a STN 73 0540-4:</i>			
Korekcia súčiniteľa prechodu tepla:		$\Delta U$	0,000
Odpor pri prestupe tepla		R <sub>T</sub>	3,290
<b>Súčiniteľ prechodu tepla:</b>		<b>U</b>	<b>0,30</b>
Požadovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla:		U <sub>r1</sub>	0,37
Odporúčaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla:		U <sub>r3</sub>	0,37
<b>Hodnotenie:</b>	Konštrukcia PDL(z)-7: Podlaha na zemine P1 spĺňa odporúčanie STN 73 0540-2+Z1+Z2 na súčiniteľ prechodu tepla.		

<i>Najnižšia povrchová teplota konštrukcie a teplotný faktor vnútorného povrchu STN 73 0540-2+Z1+Z2:</i>			
Teplotný faktor vnútorného povrchu:		f <sub>Rsi</sub>	0,926
Požadovaná hodnota teplotného faktoru vnútorného povrchu:		f <sub>Rsi,N</sub>	0,844
Povrchová teplota konštrukcie:		$\theta_{si,80}$	14,3
Požadovaná minimálna povrchová teplota konštrukcie:		$\theta_{si,min,80}$	13,4
<b>Hodnotenie:</b>	Hodnotená konštrukcia PDL(z)-7: Podlaha na zemine P1 spĺňa požiadavku STN 73 0540-2 na najnižšiu povrchovú teplotu konštrukcie a teplotný faktor vnútorného povrchu.		

<i>Tepelná prijímanosť podlahových konštrukcií podľa STN 73 0540-4:</i>			
Tepelná prijímanosť		B	450,8
Pokles dotykovej teploty:		$\Delta\theta_{10}$	5,32
Kategória podlahy		II. Teplé	

<b>PDL(z)-8: Podlaha na zemine P2</b>							
<i>Skladba konštrukcie od interiéru:</i>							
č.	Názov vrstvy	Hrúbka vrstvy	Súčiniteľ tepelnej vodivosti		Merná tepelná kapacita	Objemová hmotnosť	Faktor dif. odporu
-	-	d	$\lambda$	$\lambda_{ekv}$	c	$\rho$	$\mu$
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[-]
1	Dlažba	0,0100	0,180	-	2 510	400	157,0
2	Lepidlo 5+ stierka hydroizolačná 3 a samonivelačná 2	0,0100	0,250	-	960	1 200	100 000,0
3	Betónový poter	0,0600	1,160	-	840	2 000	19,0
4	EPS 100	0,1200	0,035	-	1 270	25	50,0
Odpor pri prestupe tepla na vnútornej strane konštrukcie (teplotný faktor podľa STN EN ISO 13788 / ostatné)						R <sub>si</sub>	0,25
Odpor pri prestupe tepla na vonkajšej strane konštrukcie (teplotný faktor podľa STN EN ISO 13788 / ostatné)						R <sub>se</sub>	0,00
						0,17	m <sup>2</sup> .K/W
						0,00	m <sup>2</sup> .K/W

<i>Súčiniteľ prechodu tepla podľa STN 73 0540-2, STN EN ISO 6946 a STN 73 0540-4:</i>			
Korekcia súčiniteľa prechodu tepla:	$\Delta U$	0,000	W/(m <sup>2</sup> .K)
Odpor pri prestupe tepla	R <sub>T</sub>	3,746	m <sup>2</sup> .K/W
<b>Súčiniteľ prechodu tepla:</b>	<b>U</b>	<b>0,27</b>	<b>W/(m<sup>2</sup>.K)</b>
Požadovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla:	U <sub>r1</sub>	0,37	W/(m <sup>2</sup> .K)
Odporúčaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla:	U <sub>r3</sub>	0,37	W/(m <sup>2</sup> .K)
<b>Hodnotenie:</b>	Konštrukcia PDL(z)-8: Podlaha na zemine P2 spĺňa odporúčanie STN 73 0540-2+Z1+Z2 na súčiniteľ prechodu tepla.		

<i>Najnižšia povrchová teplota konštrukcie a teplotný faktor vnútorného povrchu STN 73 0540-2+Z1+Z2:</i>			
Teplotný faktor vnútorného povrchu:	f <sub>Rsi</sub>	0,935	-
Požadovaná hodnota teplotného faktoru vnútorného povrchu:	f <sub>Rsi,N</sub>	0,844	-
Povrchová teplota konštrukcie:	$\theta_{si,80}$	14,3	°C
Požadovaná minimálna povrchová teplota konštrukcie:	$\theta_{si,min,80}$	13,4	°C
<b>Hodnotenie:</b>	Hodnotená konštrukcia PDL(z)-8: Podlaha na zemine P2 spĺňa požiadavku STN 73 0540-2 na najnižšiu povrchovú teplotu konštrukcie a teplotný faktor vnútorného povrchu.		

<i>Tepelná prijímanosť podlahových konštrukcií podľa STN 73 0540-4:</i>			
Tepelná prijímanosť	B	523,2	W.s <sup>0,5</sup> /(m <sup>2</sup> .K)
Pokles dotykovej teploty:	$\Delta\theta_{10}$	5,89	°C
Kategória podlahy	II. Teplé		

<b>PDL-9: Podlaha nad EXT P3</b>							
<i>Skladba konštrukcie od interiéru:</i>							
č.	Názov vrstvy	Hrúbka vrstvy	Súčiniteľ tepelnej vodivosti		Merná tepelná kapacita	Objemová hmotnosť	Faktor dif. odporu
-	-	d	$\lambda$	$\lambda_{ekv}$	c	$\rho$	$\mu$
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[-]
1	Vinylová podlaha	0,0050	0,160	-	960	1 400	100 000,0
2	Lepidlo + samonivelizácia	0,0050	0,250	-	960	1 200	100 000,0
3	Plechobetónová doska	0,1500	1,160	-	840	2 000	19,0
4	PIR fasádny panel	0,1500	0,023	-	1 500	32	60,0
Odpor pri prestupe tepla na vnútornej strane konštrukcie (teplotný faktor podľa STN EN ISO 13788 / ostatné)						R <sub>si</sub>	0,25
Odpor pri prestupe tepla na vonkajšej strane konštrukcie (teplotný faktor podľa STN EN ISO 13788 / ostatné)						R <sub>se</sub>	0,04
							0,17
							m <sup>2</sup> .K/W

<i>Súčiniteľ prechodu tepla podľa STN 73 0540-2, STN EN ISO 6946 a STN 73 0540-4:</i>			
Korekcia súčiniteľa prechodu tepla:	$\Delta U$	0,000	W/(m <sup>2</sup> .K)
Odpor pri prestupe tepla	R <sub>T</sub>	6,912	m <sup>2</sup> .K/W
<b>Súčiniteľ prechodu tepla:</b>	<b>U</b>	<b>0,14</b>	<b>W/(m<sup>2</sup>.K)</b>
Požadovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla:	U <sub>ri</sub>	0,15	W/(m <sup>2</sup> .K)
Odporúčaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla:	U <sub>rs</sub>	0,10	W/(m <sup>2</sup> .K)
<b>Hodnotenie:</b>	Konštrukcia PDL-9: Podlaha nad EXT P3 spĺňa požiadavku STN 73 0540-2+Z1+Z2 na súčiniteľ prechodu tepla.		

<i>Najnižšia povrchová teplota konštrukcie a teplotný faktor vnútorného povrchu STN 73 0540-2+Z1+Z2:</i>			
Teplotný faktor vnútorného povrchu:	f <sub>Rsi</sub>	0,964	-
Požadovaná hodnota teplotného faktoru vnútorného povrchu:	f <sub>Rsi,N</sub>	0,940	-
Povrchová teplota konštrukcie:	$\theta_{si,80}$	14,1	°C
Požadovaná minimálna povrchová teplota konštrukcie:	$\theta_{si,min,80}$	13,4	°C
<b>Hodnotenie:</b>	Hodnotená konštrukcia PDL-9: Podlaha nad EXT P3 spĺňa požiadavku STN 73 0540-2 na najnižšiu povrchovú teplotu konštrukcie a teplotný faktor vnútorného povrchu.		

<i>Tepelná prijímanosť podlahových konštrukcií podľa STN 73 0540-4:</i>			
Tepelná prijímanosť	B	752,8	W.s <sup>0,5</sup> /(m <sup>2</sup> .K)
Pokles dotykovej teploty:	$\Delta\theta_{10}$	7,50	°C
Kategória podlahy	III . Menej teplé		

STR-10: Strecha S1									
Skladba konštrukcie od interiéru:									
č.	Názov vrstvy	Hrúbka vrstvy	Súčiniteľ tepelnej vodivosti		Merná tepelná kapacita	Objemová hmotnosť	Faktor dif. odporu		
-	-	d	$\lambda$	$\lambda_{\text{ekv}}$	c	$\rho$	$\mu$		
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]		
1	Trapézový plech	0,0000	0,000	-	0	0	0,0		
2	Parozábrana	0,0003	0,350	-	1 470	1 470	100 000,0		
3	Výrobky zo kamennej vlny	0,0600	0,037	-	940	33	2,5		
4	PIR panel s AL polepom	0,2000	0,023	-	1 500	32	60,0		
Odpor pri prestupe tepla na vnútornej strane konštrukcie (teplotný faktor podľa STN EN ISO 13788 / ostatné)						R <sub>si</sub>	0,25	0,10	m².K/W
Odpor pri prestupe tepla na vonkajšej strane konštrukcie (teplotný faktor podľa STN EN ISO 13788 / ostatné)						R <sub>se</sub>	0,04	0,04	m².K/W

Súčiniteľ prechodu tepla podľa STN 73 0540-2, STN EN ISO 6946 a STN 73 0540-4:			
Korekcia súčiniteľa prechodu tepla:	$\Delta U$	0,000	W/(m <sup>2</sup> .K)
Odpor pri prestupe tepla	R <sub>T</sub>	10,458	m <sup>2</sup> .K/W
<b>Súčiniteľ prechodu tepla:</b>	<b>U</b>	<b>0,096</b>	<b>W/(m<sup>2</sup>.K)</b>
Požadovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla:	U <sub>r1</sub>	0,15	W/(m <sup>2</sup> .K)
Odporúčaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla:	U <sub>r3</sub>	0,10	W/(m <sup>2</sup> .K)
<b>Hodnotenie:</b>	Konštrukcia STR-10: Strecha S1 spĺňa odporúčanie STN 73 0540-2+Z1+Z2 na súčiniteľ prechodu tepla.		

Najnižšia povrchová teplota konštrukcie a teplotný faktor vnútorného povrchu STN 73 0540-2+Z1+Z2:			
Teplotný faktor vnútorného povrchu:	f <sub>Rsi</sub>	0,976	-
Požadovaná hodnota teplotného faktoru vnútorného povrchu:	f <sub>Rsi,N</sub>	0,940	-
Povrchová teplota konštrukcie:	θ <sub>si,80</sub>	14,4	°C
Požadovaná minimálna povrchová teplota konštrukcie:	θ <sub>si,min,80</sub>	13,4	°C
<b>Hodnotenie:</b>	Hodnotená konštrukcia STR-10: Strecha S1 spĺňa požiadavku STN 73 0540-2 na najnižšiu povrchovú teplotu konštrukcie a teplotný faktor vnútorného povrchu.		

Šírenie vodnej pary v konštrukcii podľa STN 73 0540-4:			
Požadované maximálne ročné množstvo skondenzovanej vodnej pary:	M <sub>c,N</sub>	0,100	kg/(m <sup>2</sup> .a)
Ročné množstvo skondenzovanej vodnej pary:	M <sub>c</sub>	-	kg/(m <sup>2</sup> .a)
Ročné množstvo vyparenej vodnej pary:	M <sub>ev</sub>	-	kg/(m <sup>2</sup> .a)
Ročná bilancia skondenzovanej a vyparenej vodnej pary:	AKTÍVNA		
<b>Hodnotenie:</b>	V konštrukcii nedochádza ku kondenzácii vodnej pary		

STR-11: Strecha S2									
Skladba konštrukcie od interiéru:									
č.	Názov vrstvy	Hrúbka vrstvy	Súčiniteľ tepelnej vodivosti		Merná tepelná kapacita	Objemová hmotnosť	Faktor dif. odporu		
-	-	d	λ	λ <sub>ekv</sub>	c	ρ	μ		
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]		
1	Trapézový plech	0,0000	0,000	-	0	0	0,0		
2	Parozábrana	0,0003	0,350	-	1 470	1 470	100 000,0		
3	Výrobky zo kamennej vlny	0,0600	0,037	-	940	33	2,5		
4	PIR panel s AL polepom	0,2000	0,023	-	1 500	32	60,0		
5	Spádová vrstva TI 0 - 150 mm	0,0750	0,023	-	1 500	32	60,0		
Odpor pri prestupe tepla na vnútornej strane konštrukcie (teplotný faktor podľa STN EN ISO 13788 / ostatné)						R <sub>si</sub>	0,25	0,10	m².K/W
Odpor pri prestupe tepla na vonkajšej strane konštrukcie (teplotný faktor podľa STN EN ISO 13788 / ostatné)						R <sub>se</sub>	0,04	0,04	m².K/W
Súčiniteľ prechodu tepla podľa STN 73 0540-2, STN EN ISO 6946 a STN 73 0540-4:									
Korekcia súčiniteľa prechodu tepla:					ΔU	0,000		W/(m².K)	
Odpor pri prestupe tepla					R <sub>T</sub>	13,719		m².K/W	
Súčiniteľ prechodu tepla:					U	0,073		W/(m².K)	
Požadovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla:					U <sub>r1</sub>	0,15		W/(m².K)	
Odporúčaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla:					U <sub>r3</sub>	0,10		W/(m².K)	
Hodnotenie:	Konštrukcia STR-11: Strecha S2 spĺňa odporúčanie STN 73 0540-2+Z1+Z2 na súčiniteľ prechodu tepla.								
Najnižšia povrchová teplota konštrukcie a teplotný faktor vnútorného povrchu STN 73 0540-2+Z1+Z2:									
Teplotný faktor vnútorného povrchu:					f <sub>Rsi</sub>	0,982		-	
Požadovaná hodnota teplotného faktoru vnútorného povrchu:					f <sub>Rsi,N</sub>	0,940		-	
Povrchová teplota konštrukcie:					θ <sub>si,80</sub>	14,5		°C	
Požadovaná minimálna povrchová teplota konštrukcie:					θ <sub>si,min,80</sub>	13,4		°C	
Hodnotenie:	Hodnotená konštrukcia STR-11: Strecha S2 spĺňa požiadavku STN 73 0540-2 na najnižšiu povrchovú teplotu konštrukcie a teplotný faktor vnútorného povrchu.								
Šírenie vodnej pary v konštrukcii podľa STN 73 0540-4:									
Požadované maximálne ročné množstvo skondenzovanej vodnej pary:						M <sub>c,N</sub>	0,100	kg/(m².a)	
Ročné množstvo skondenzovanej vodnej pary:						M <sub>c</sub>	-	kg/(m².a)	
Ročné množstvo vyparenej vodnej pary:						M <sub>ev</sub>	-	kg/(m².a)	

Ročná bilancia skondensovanej a vyparenej vodnej pary:	AKTÍVNA
<b>Hodnotenie:</b>	V konštrukcii nedochádza ku kondenzácii vodnej pary

**Súhrnná tabuľka - súčiniteľ prechodu tepla:**

Konštrukcia		Súčiniteľ prechodu tepla			
		Podľa slovenských technických noriem			
Ozn.	Názov	$U_{r1}$	$U_{r3}$	$U$	Hod.
[-]	[-]	[W/(m <sup>2</sup> K)]	[W/(m <sup>2</sup> K)]	[W/(m <sup>2</sup> K)]	[-]
VYP-1	Okna JZ	1,00	0,65	0,70	+
VYP-2	Okna JV	1,00	0,65	0,70	+
VYP-3	Okna SV	1,00	0,65	0,70	+
VYP-4	Okna SZ	1,00	0,65	0,70	+
VYP-5	Dvere	1,00	0,65	1,00	+
STN-6	Obvodová stena	0,22	0,15	0,094	x
PDL(z)-7	Podlaha na zemine P1	0,37	0,37	0,30	x
PDL(z)-8	Podlaha na zemine P2	0,37	0,37	0,27	x
PDL-9	Podlaha nad EXT P3	0,15	0,10	0,14	+
STR-10	Strecha S1	0,15	0,10	0,096	x
STR-11	Strecha S2	0,15	0,10	0,073	x
VYP-12	Svetlík	1,40	1,00	0,90	x
Legenda: ! ... nevyhovuje požadovanej hodnote súčiniteľa prechodu tepla podľa STN 73 0540-2 + ... vyhovuje požadovanej hodnote súčiniteľa prechodu tepla podľa STN 73 0540-2 x ... vyhovuje odporúčanej hodnote súčiniteľa prechodu tepla podľa STN 73 0540-2 U ... vypočítaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla $U_{r1}$ ... požadovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla podľa STN 73 0540-2 $U_{r3}$ ... odporúčaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla podľa STN 73 0540-2					