



PIARISTICKÁ ULICA Č. 2, 949 24 NITRA, SLOVENSKO

Číslo sady

REVÍZIA 00

NÁZOV A MIESTO STAVBY	KR PZ NITRA,ŽELEZNIČIARSKA 2,AB II. -REKONŠTRUKCIA OBJEKTOV -AKTUALIZÁCIA PROJEKTU STAVBY		Autorizácia	
STAVEBNÝ OBJEKT	SO-01 OBJEKT AB II.,súp.č.1517			
OBJEDNÁVATEĽ	MINISTERSTVO VNÚTRA SR,PRIBINOVA 2,812 72 BRATISLAVA			
ZHOTOVITEĽ	STAPRING, a.s., Piaristická ul. 2, 949 24 NITRA			
STUPEŇ PROJEKTU	PROJEKT PRE STAVEBNÉ POVOLENIE A REALIZÁCIU STAVBY			
HIP	ING. ALICA REŽNÁ		DATUM:	11 2018
SPRACOVATEĽ	ING.MAREK MARČAN		ZÁKAZKOVÉ Č.	08020/009
ČASŤ/PROFESIA	J	ENERGETICKÉ A PROJEKTOVÉ HODNOTENIE OBJEKTU		

1. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE

Údaje o stavbe

Názov stavby: KR PZ NITRA, AB II. - rekonštrukcia objektov

Miesto stavby: Železničiarska 2, Nitra

Údaje o stavebníkovi

Stavebník: Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky
Pribinova 2, 812 72 Bratislava

Údaje o spracovateľovi energetického posúdenia

Spracovateľ: Ing. Marek Marčan - AKP
Zvolenská 22, 949 11 Nitra

2. VŠEOBECNÉ ÚDAJE

Predmetom energetického posúdenia je návrh optimálnej hrúbky zateplenia objektu v zmysle požiadaviek STN 73 0540 - 2,3 s cieľom optimalizácie tepelných strát objektu. Pre návrh a následné posudzovanie boli rozhodujúce:

- Požiadavky na tepelnoizolačné vlastnosti obvodového plášťa
- Požiadavka minimálnej vnútornej povrchovej teploty
- Požiadavka na výmenu vzduchu
- Energetické kritérium

Charakteristika budovy

Administratívna budova so súp.č. 1517 má dve nadzemné podlažia a čiastočne jedno podzemné podlažie.

Konštrukčný systém tvorí dispozičný trojtrakt.

Zastrešenie tvorí sedlová strecha s 12°spádom.

Obvodové a vnútorné nosné steny sú navrhnuté z tehlových murovacích materiálov a stropy ako monolitické železobetónové dosky. Založenie objektov je na železobetónových pásoch.

V rámci rekonštrukcie bude v objekte upravená vnútorná dispozícia. Vstupy do objektu zostanú v pôvodnej polohe. Na 1.np budú kancelárske priestory, denná miestnosť - kuchynka pre zamestnancov, hygienické zariadenie pre ženy a mužov, sprcha pre ženy a mužov a upratovacia komora. Z chodby sú prístupné schody do suterénu. V pravej časti budovy sú samostatným vstupom prístupné priestory pre osoby, ktoré zabezpečujú výcvik policajných psov. Z chodby sa vstupuje do dvoch kancelárií, šatne, dennej miestnosti a hygienického zariadenia so sprchou, WC umývadlom a výlevkou. Na 2.np sú kancelárske miestnosti, hygienické zariadenie pre ženy a mužov, sprcha pre ženy a mužov a upratovacia komora.

3. PREHLAD VÝCHODISKOVÝCH PODKLADOV

- Projektová dokumentácia pre realizáciu stavby
- Katalógové listy použitých materiálov
- STN 73 0540 - 2,3

4. ENERGETICKÉ HODNOTENIE OBJEKTU – JESTVUJÚCI STAV

4.1 VÝPOČET POTREBY POTREBY TEPLA NA VYKUROVANIE

Energetické hodnotenie budov STN 73 0540-2: 2012	
Budova	KR PZ NITRA, Železničarska 2, AB II. - rekonštrukcia objektov
Kategória budovy	Administratívne budovy

4.1.1. Plošné a priestorové parametre	
Vykurovaný objem budovy [m³]:	
Vb	3878,0

Merná plocha budovy [m²]:	
Ab	1069,2

Faktor tvaru budovy [1/m]:	
FTB =	$\frac{\sum A_i}{V_b}$
FTB =	0,48

4.1.2 Teplo technické vlastnosti stavebných konštrukcií podľa STN 73 0540-2

Redukčný faktor $b_{x,i}$ je použitý podľa normy STN 73 0540-2

Konštrukcia	A_i	U_i	b_x	$U_i \cdot A_i \cdot b_x$
	[m²]	W/(m².K)	-	W/K
Obvodová stena	564,5	1,27	1	717,0
Okná, vonkajšie dvere	215,8	2,70	1	582,5
Strop nad suterénom	200,6	2,63	0,5	263,8
Podlaha na teréne	334,0	4,08	1	1362,7
Strop pod nevykurovaným priestorom	534,6	0,99	0,8	423,4
Σ	1849,5		Σ	3349,4

4.1.3 Merná tepelná strata budovy vplyvom tepelných mostov

$\Delta U = W/(m^2.K)$ (jednovrstvové murované, panelové, sendvičové a drevené rámové konštrukcie)	0,1
$\Delta U = W/(m^2.K)$ (spojitá TI vrstva na vonkajšom povrchu a nové systémy murovaných konštrukcií po r.2012)	0,05
$\Delta_{HTM} = \frac{\Delta U}{\sum A_i}$	[W/K]
$\Delta_{HTM} =$	184,9

4.1.4 Merná tepelná strata budovy teplovýmenným obalom

$HT = \sum U_i \cdot A_i \cdot b_x + \Delta_{HTM}$	[W/K]
HT =	3534,3

4.1.5 Merná tepelná strata budovy vetraním

$H_v = 0,264 \cdot n \cdot V_b$	[W/K]
hygienické kritérium: $n=0,5$ 1/h	
$H_v =$	819,0

Pri výpočte je uvažovaná infiltrácia stykov a škár otvorových výplní.

4.1.6 Merná tepelná strata budovy

$H = HT + H_v$	[W/K]
H =	4353,4

4.1.7 Pasívne solárne zisky	
Podľa orientácie k svetovým stranám	
$Q_s = \sum I_{sj} \cdot \sum 0,8 g_{nj} \cdot A_{ni}$	[kWh]
I_{sj} - celková energia slnečného žiarenia počas vykurovacej sezóny podľa orientácie k svetovým stranám (STN 73 0540-2)	
g_{nj} - celková priepustnosť slnečnej energie zasklením	

Solárne zisky

Orientácia okien	I_{sj}	g_{nj}	A_{ni}	$I_{sj} \cdot g_{nj} \cdot A_{ni} \cdot 0,5 \cdot 0,9$
	kWh/m ²	-	m ²	kWh
Sever	100	0,67	7,01	211,4
Juh	320	0,67	15,93	1536,9
Východ	200	0,67	91,8	5535,5
Západ	200	0,67	101,01	6090,9
Qs=				13374,7

4.1.8 Tepelné zisky z vnútorných zdrojov tepla				
Qi =	5	.	qi	Ab
qi = 4	rodinné domy			
qi = 5	bytové domy			
qi = 6	verejné budovy			
Qi =	5	.	6	1069,2
				32076,0

4.1.9 Celkové vnútorné tepelné zisky			
$Q_c =$	Q_s	+	Q_i
$Q_c =$	13374,7	+	32076,0
			45450,7

4.1.10 Potreba tepla na vykurovanie				
$Q_h =$	82,1	.	H	0,95
$Q_h =$	82,1	.	4353,4	0,95
				314233,6

4.1.11 Merná potreba tepla na vykurovanie v [kWh/(m ² .rok)]			
$Q_{h,nd,1} =$	Q_h	/	A_b
$Q_{h,nd,1} =$	314233,6	/	1069,2
			293,9

4.1.12 Merná potreba tepla na vykurovanie v [kWh/(m ³ .rok)]			
$Q_{h,nd,2} =$	Q_h	/	V_b
$Q_{h,nd,2} =$	314233,6	/	3878,0
			81,0

4.1.13 Hodnotenie potreby tepla na vykurovanie v [kWh/(m².rok)]			
Qh,nd,1	≤	Qh,nd,r1,1	[kWh/(m².rok)]
293,9	>	31,43	
NEVYHOVUJE			
Odporúčaná hodnota potreby tepla na vykurovanie [kWh/(m².rok)]			
Qh,nd,r1,1 = 31,43 pre daný faktor tvaru budovy 0,48			
Qh,nd,1	≤	Qh,nd,N1,1	[kWh/(m².rok)]
293,9	>	62,86	
NEVYHOVUJE			
Normalizovaná hodnota potreby tepla na vykurovanie [kWh/(m².rok)]			
Qh,nd,N1,1 = 62,86 pre daný faktor tvaru budovy 0,48			

4.1.14 Hodnotenie potreby tepla na vykurovanie v [kWh/(m³.rok)]				
Qh,nd,2	≤	Qh,nd,r1,2		[kWh/(m³.rok)]
81,0	>	11,23	NEVYHOVUJE	
Odporúčaná hodnota potreby tepla na vykurovanie [kWh/(m³.rok)]				
Qh,nd,r1,2 = 11,23 pre daný faktor tvaru budovy 0,48				
Qh,nd,2	≤	Qh,nd,N1,2		[kWh/(m³.rok)]
81,0	>	22,48	NEVYHOVUJE	
Normalizovaná hodnota potreby tepla na vykurovanie [kWh/(m³.rok)]				
Qh,nd,N1,2 = 11,23 pre daný faktor tvaru budovy 0,48				

Budova nevyhovuje požiadavke energetického kritéria podľa STN 73 0540-2/Z1

4.1.15 Hodnotenie priemerného súčiniteľa prechodu tepla						
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla		Um =	HT	/	Σ Ai	[W/(m².K)]
		Um =	3534,3	/	1849,5	1,91
Um	≤	Ue,m,r1				[W/(m².K)]
1,91	>	0,33	NEVYHOVUJE			
Odporúčaná hodnota priemerného súčiniteľa prechodu tepla [W/(m².K)]						
Ue,m,r1 = 0,33 pre daný faktor tvaru budovy 0,48						
Um	≤	Ue,m,N1				[W/(m².K)]
1,91	>	0,61	NEVYHOVUJE			
Normalizovaná hodnota priemerného súčiniteľa prechodu tepla [W/(m².K)]						
Ue,m,N1 = 0,61 pre daný faktor tvaru budovy 0,48						

4.2 KRITÉRIUM MINIMÁLNEJ VNÚTORNEJ POVRCHOVEJ TEPLOTY

Na základe výpočtov vnútornej povrchovej teploty konštrukcií objektu možno konštatovať:

- teplota posudzovaných vnútorných povrchov konštrukcií vo vybraných kritických detailoch neprevyšuje kritickú hodnotu teploty na vznik plesní
- posudzované konštrukcie otvorových výplní majú nižšiu vnútornú povrchovú teplotu, ako je teplota rosného bodu

4.3 KRITÉRIUM VÝMENY VZDUCHU

Z výpočtov priemernej intenzity výmeny vzduchu vyplýva, že škárovou prievzdušnosťou stykov a škár otvorových výplní pri zavretých oknách sa zabezpečí potrebná výmena vzduchu v miestnostiach.

Pre zabezpečenie potrebnej výmeny vzduchu so znížením tepelnej straty vetraním sa odporúča využiť niektoré z nasledovných opatrení:

- V objekte sa odporúča použiť okenné konštrukcie s kovaním umožňujúcim mikroventiláciu
- Použitie vetracích klapiek zabudovaných v rámoch otvorových výplní
- Použitie lokálnych rekuperačných jednotiek pre spätné získavanie tepla vetraním, ktoré by výrazne znížilo tepelné straty vetraním
- Zriadenie centrálnej rekuperačnej jednotky pre spätné získavanie tepla, ktoré by výrazne znížilo tepelné straty vetraním

4.4 ZÁVER

Budova **nevyhovuje** požiadavke energetického kritéria podľa STN 73 0540-2-Z1.

Nesplnenie energetického kritéria je zapríčinené už zastaraným konštrukčným riešením obalového plášťa budovy, pričom obalové konštrukcie nespĺňajú odporúčané parametre pre budovy podľa normy STN 73 0540-2.

Budova z teplotného hľadiska vyžaduje obnovu objektu s cieľom zlepšenia energetickej bilancie objektu.

5. ENERGETICKÉ HODNOTENIE OBJEKTU – NAVRHOVANÝ STAV

5.1 VÝPOČET POTREBY POTREBY TEPLA NA VYKUROVANIE

Energetické hodnotenie budov STN 73 0540-2: 2012	
Budova	KR PZ NITRA, Železničarska 2, AB II. - rekonštrukcia objektov
Kategória budovy	Administratívne budovy

5.1.1. Plošné a priestorové parametre	
Vykurovaný objem budovy [m³]:	
Vb	4104,0

Merná plocha budovy [m²]:	
Ab	1101,6

Faktor tvaru budovy [1/m]:	
FTB =	$\frac{\sum A_i}{V_b}$
FTB =	$\frac{1912,35}{4104} = 0,47$

5.1.2 Teplototechnické vlastnosti stavebných konštrukcií podľa STN 73 0540-2				
Redukčný faktor $b_{x,i}$ je použitý podľa normy STN 73 0540-2				
Konštrukcia	A_i [m²]	U_i W/(m².K)	b_x -	$U_i \cdot A_i \cdot b_x$ W/K
Obvodová stena	595,0	0,21	1	125,0
Okná, vonkajšie dvere	215,8	1,00	1	215,8
Strop nad suterénom	207,0	0,54	0,5	55,9
Podlaha na teréne	343,8	0,59	1	202,8
Strop pod nevykurovaným priestorom	550,8	0,15	0,8	66,1
	Σ 1912,4		Σ	665,5

5.1.3 Merná tepelná strata budovy vplyvom tepelných mostov	
$\Delta U = W/(m^2.K)$ (jednovrstvové murované, panelové, sendvičové a drevené rámové konštrukcie)	0,1
$\Delta U = W/(m^2.K)$ (spojitá TI vrstva na vonkajšom povrchu a nové systémy murovaných konštrukcií po r.2012)	0,05
$\Delta_{HTM} = \frac{\Delta U}{\sum A_i}$	[W/K]
$\Delta_{HTM} =$	0,05

5.1.4 Merná tepelná strata budovy teplovýmenným obalom	
$HT = \sum U_i \cdot A_i \cdot b_x + \Delta_{HTM}$	[W/K]
HT =	665,5 + 95,6 = 761,1

5.1.5 Merná tepelná strata budovy vetraním	
$H_v = n \cdot V_b$	[W/K]
hygienické kritérium: $n=0,5$ 1/h	
$H_v =$	0,5 \cdot 4104,0 = 541,7

Pri výpočte je uvažované hygienické kritérium, zabezpečené kovaním otvorových výplní umožňujúcich mikroventiláciu.

5.1.6 Merná tepelná strata budovy	
$H = HT + H_v$	[W/K]
H =	761,1 + 541,7 = 1302,9

5.1.7 Pasívne solárne zisky	
Podľa orientácie k svetovým stranám	
$Q_s = \sum I_{sj} \cdot \sum 0,8 g_{nj} \cdot A_{ni}$	[kWh]
I_{sj} - celková energia slnečného žiarenia počas vykurovacej sezóny podľa orientácie k svetovým stranám (STN 73 0540-2)	
g_{nj} - celková priepustnosť slnečnej energie zasklením	

Solárne zisky

Orientácia okien	I_{sj}	g_{nj}	A_{ni}	$I_{sj} \cdot g_{nj} \cdot A_{ni} \cdot 0,5 \cdot 0,9$
	kWh/m ²	-	m ²	kWh
Sever	100	0,6	7,01	189,3
Juh	320	0,6	15,93	1376,4
Východ	200	0,6	91,8	4957,2
Západ	200	0,6	101,01	5454,5
Qs=				11977,4

5.1.8 Tepelné zisky z vnútorných zdrojov tepla				
Qi =	5	.	qi	Ab
qi = 4	rodinné domy			
qi = 5	bytové domy			
qi = 6	verejné budovy			
Qi =	5	.	6	1101,6
				33048,0

5.1.9 Celkové vnútorné tepelné zisky			
$Q_c =$	Q_s	+	Q_i
$Q_c =$	11977,4	+	33048,0
			45025,4

5.1.10 Potreba tepla na vykurovanie				
$Q_h =$	82,1	.	H	0,95
$Q_h =$	82,1	.	1302,9	0,95
				45025,4
				64191,8

5.1.11 Merná potreba tepla na vykurovanie v [kWh/(m ² .rok)]			
$Q_{h,nd,1} =$	Q_h	/	A_b
$Q_{h,nd,1} =$	64191,8	/	1101,6
			58,3

5.1.12 Merná potreba tepla na vykurovanie v [kWh/(m ³ .rok)]			
$Q_{h,nd,2} =$	Q_h	/	V_b
$Q_{h,nd,2} =$	64191,8	/	4104,0
			15,6

5.1.13 Hodnotenie potreby tepla na vykurovanie v [kWh/(m².rok)]			
Qh,nd,1	≤	Qh,nd,r1,1	[kWh/(m².rok)]
58,3	>	31,06	
NEVYHOVUJE			
Odporúčaná hodnota potreby tepla na vykurovanie [kWh/(m².rok)]			
Qh,nd,r1,1 = 31,06 pre daný faktor tvaru budovy 0,47			
Qh,nd,1	≤	Qh,nd,N1,1	[kWh/(m².rok)]
58,3	<	62,14	
VYHOVUJE			
Normalizovaná hodnota potreby tepla na vykurovanie [kWh/(m².rok)]			
Qh,nd,N1,1 = 62,14 pre daný faktor tvaru budovy 0,47			

5.1.14 Hodnotenie potreby tepla na vykurovanie v [kWh/(m³.rok)]				
Qh,nd,2	≤	Qh,nd,r1,2		[kWh/(m³.rok)]
15,6	>	11,1	NEVYHOVUJE	
Odporúčaná hodnota potreby tepla na vykurovanie [kWh/(m³.rok)]				
Qh,nd,r1,2 = 11,1 pre daný faktor tvaru budovy 0,47				
Qh,nd,2	≤	Qh,nd,N1,2		[kWh/(m³.rok)]
15,6	<	22,22	VYHOVUJE	
Normalizovaná hodnota potreby tepla na vykurovanie [kWh/(m³.rok)]				
Qh,nd,N1,2 = 22,22 pre daný faktor tvaru budovy 0,47				

Budova vyhovuje požiadavke energetického kritéria podľa STN 73 0540-2/Z1 pre normalizované hodnoty

5.1.15 Hodnotenie priemerného súčiniteľu prechodu tepla					
Priemerný súčiniteľ tepla	prechodu	Um =	HT	Σ Ai	[W/(m².K)]
		Um =	761,1	/	1912,4
Um	≤	Ue,m,r1			[W/(m².K)]
0,40	>	0,34	NEVYHOVUJE		
Odporúčaná hodnota priemerného súčiniteľa prechodu tepla [W/(m².K)]					
Ue,m,r1 = 0,34 pre daný faktor tvaru budovy 0,47					
Um	≤	Ue,m,N1			[W/(m².K)]
0,40	<	0,5	VYHOVUJE		
Normalizovaná hodnota priemerného súčiniteľa prechodu tepla [W/(m².K)]					
Ue,m,N1 = 0,50 pre daný faktor tvaru budovy 0,47					

5.2 KRITÉRIUM MINIMÁLNEJ VNÚTORNEJ POVRCHOVEJ TEPLOTY

Na základe výpočtov vnútornej povrchovej teploty konštrukcií objektu možno konštatovať:

- teplota posudzovaných vnútorných povrchov konštrukcií vo vybraných kritických detailoch prevyšuje kritickú hodnotu teploty na vznik plesní
- posudzované konštrukcie otvorových výplní majú vyššiu vnútornú povrchovú teplotu, ako je teplota rosného bodu

5.3 KRITÉRIUM VÝMENY VZDUCHU

Z výpočtov priemernej intenzity výmeny vzduchu vyplýva, že škárovou prievzdušnosťou stykov a škár otvorových výplní pri zavretých oknách sa nezabezpečí potrebná výmena vzduchu v miestnostiach.

Pre zabezpečenie potrebnej výmeny vzduchu sa odporúča využiť niektoré z nasledovných opatrení:

- V objekte sa odporúča použiť okenné konštrukcie s kovaním umožňujúcim mikroventiláciu
- Použitie vetracích klapiek zabudovaných v rámoch otvorových výplní
- Použitie lokálnych rekuperačných jednotiek pre spätné získavanie tepla vetraním, ktoré by výrazne znížilo tepelné straty vetraním
- Zriadenie centrálnej rekuperačnej jednotky pre spätné získavanie tepla, ktoré by výrazne znížilo tepelné straty vetraním

Vo výpočte mernej tepelnej straty vetraním bola uvažovaná hodnota hygienického kritéria zabezpečená prostredníctvom otvorových výplní so systémom kovania umožňujúcim mikroventiláciu.

5.4 ZÁVER

Budova vyhovuje požiadavke energetického kritéria podľa STN 73 0540-2-Z1 pre normalizované hodnoty. Splnenie energetického kritéria sa dosiahlo vhodným konštrukčným riešením obalového plášťa budovy, pričom obalové konštrukcie spĺňajú normalizované a odporúčané parametre pre budovy podľa normy STN 73 0540-2.

Rekonštruovaná budova nespĺňa odporúčané hodnoty požiadavky energetického kritéria podľa STN 73 0540-2-Z1, nakoľko nie je ekonomicky a hospodársky efektívne dosiahnutie odporúčaných hodnôt obalového plášťa objektu .

6. PROJEKTOVÉ HODNOTENIE

Škála energetických tried pre administratívne budovy v kWh/(m².a)

Miesto spotreby	Trieda energetickej hospodárnosti budovy						
	A	B	C	D	E	F	G
Vykurovanie	≤28	29-56	57-84	85-112	113-140	141-168	>168
Príprava teplej vody	≤4	5-8	9-12	13-16	17-20	21-24	>24
Nútené vetranie a chladenie	≤16	17-31	32-45	46-60	61-75	76-90	>90
Osvetlenie	≤15	16-30	31-38	39-45	46-56	57-68	>68
Celková dodaná energia	≤63	64-125	126-179	180-232	233-291	292-350	>350

Škála energetických tried globálneho ukazovateľa – primárna energia v kWh/(m².a)

Kategória budovy	Trieda energetickej hospodárnosti budovy							
	A0	A1	B	C	D	E	F	G
Administratívne budovy	≤60	61-120	121-240	241-360	361-480	481-600	601-720	>720

6.1 ENERGETICKÁ HOSPODÁRNOSŤ BUDOVY – JESTVUJÚCI STAV

Kategória budovy:	Celková potreba energie		Primárna energia	
Administratívne budovy				
Globálny ukazovateľ:	357,7 kWh/(m ² .a)	G	424,1 kWh/(m ² .a)	D

Merná potreba tepla na vykurovanie	kWh/(m ² .a)		293,9
Potreba energie na vykurovanie so stratami		G	317,4
Potreba energie na prípravu teplej vody		D	14,8
Potreba energie na chladenie a vetranie			0,0
Potreba energie na osvetlenie		B	25,5
Celková potreba energie	kWh/(m ² .a)		357,7

6.2 VÝPOČET PRIMÁRNEJ ENERGIE – JESTVUJÚCI STAV

Energetický nosič	Potreba energie	Zemný plyn	Elektrická energia	Vážená energia
Miesto spotreby	kWh/(m ² .a)			

Vykurovanie + straty	317,4	317,4	1,0	
Príprava teplej vody	14,8	14,8	0,2	
Vetranie a chladenie	0,0	0,0	0,0	
Osvetlenie	25,5	0,0	25,5	
Medzisúčet	357,7	332,2	26,7	

Primárna energia				424,1
Váhové faktory		1,10	2,20	
kWh/(m ² .a)		365,4	58,7	

6.3 ENERGETICKÁ HOSPODÁRNOŠŤ BUDOVY – NAVRHOVANÝ STAV

Kategória budovy: Administratívne budovy	Celková potreba energie		Primárna energia	
Globálny ukazovateľ:	84,2 kWh/(m ² .a)	B	107,6 kWh/(m ² .a)	A1

Merná potreba tepla na vykurovanie	kWh/(m ² .a)		58,3
Potreba energie na vykurovanie so stratami		C	61,8
Potreba energie na prípravu teplej vody		C	10,0
Potreba energie na chladenie a vetranie			0,0
Potreba energie na osvetlenie		A	12,4
Celková potreba energie	kWh/(m ² .a)		84,2

6.4 VÝPOČET PRIMÁRNEJ ENERGIE – NAVRHOVANÝ STAV

Energetický nosič	Potreba energie	Zemný plyn	Elektrická energia	Vážená energia
Miesto spotreby	kWh/(m ² .a)			

Vykurovanie + straty	61,8	61,8	0,5	
Príprava teplej vody	10,0	10,0	0,1	
Vetranie a chladenie	0,0	0,0	0,0	
Osvetlenie	12,4	0,0	12,4	
Medzisúččet	84,2	71,8	13,0	

Primárna energia				107,6
Váhové faktory		1,10	2,20	
kWh/(m ² .a)		79,0	28,6	

7. POROVNANIE

Z výsledkov energetického posúdenia vyplýva, že zateplením obalového plášťa budovy sa dosiahne výrazné zníženie tepelných strát a tým zníženie potreby tepla pre vykurovanie objektu.

Energetické kritérium	Q _{h,nd,r1,1} (kWh/(m ² .K))
Jestvujúci stav	293,9
Navrhovaný stav	58,3

Po úprave objektu sa dosahuje teoretická úspora na potrebe tepla na vykurovanie cca. 80%.

Bola porovnávaná potreba tepla na vykurovanie na 1m² pôvodného stavu s potrebou tepla na vykurovanie na 1m² stavu po zrealizovaní teplotných a technických navrhovaných úprav.

8. ZÁVER

Objekt po realizácii navrhovaných teplotných a technických úpravách vyhovuje pre zaradenie do energetickej triedy "A1" podľa kritéria globálneho ukazovateľa primárnej energie.

9. ENVIROMENTÁLNE HODNOTENIE

		Potreba energie súčasný stav		Potreba energie navrhovaný stav		Úspora	
		(kWh)	(GJ)	(kWh)	(GJ)	(kWh)	(GJ)
Potreba energie na vykurovanie so stratami		339 364,10	1221,71	68 078,90	245,08	271 285,20	976,63
Potreba energie na prípravu teplej vody		15 824,20	56,97	1 101,60	3,97	14 722,60	53,00
Potreba energie na osvetlenie		27 264,60	98,15	13 659,80	49,18	13 604,80	48,98
Potreba energie na chladenie a vetranie		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Potreba energie na vykurovanie a prípravu TV		355 188,30	1278,68	69 180,50	249,05	286 007,80	1029,63
Potreba energie na osvetlenie a vetranie		27 264,60	98,15	13 659,80	49,18	13 604,80	48,98
Energetický nosič		Zemný plyn					
		Spotreba plynu súčasný stav		Spotreba plynu navrhovaný stav		Úspora	
		m³/rok		m³/rok		m³/rok	
Spotreba plynu		33651,19		6554,29		27096,90	
Znečisťujúca látka	Emisný faktor	Emisie súčasný stav		Emisie navrhovaný stav		Redukcia emisií	
Zemný plyn	(kg/1000. m³)	(kg)	(t)	(kg)	(t)	(kg)	(t)
TZL	0,0800	2,692	0,002692	0,524	0,000524	2,168	0,002168
SO2	0,0096	0,323	0,000323	0,063	0,000063	0,260	0,000260
Nox	1,5600	52,496	0,052496	10,225	0,010225	42,271	0,042271
CO	0,6300	21,200	0,021200	4,129	0,004129	17,071	0,017071
Celkom		76,711	0,077	14,941	0,015	61,770	0,062
Znečisťujúca látka	Emisný faktor	Emisie súčasný stav		Emisie navrhovaný stav		Redukcia emisií	
Zemný plyn	(t/1000. GJ)	(kg)	(t)	(kg)	(t)	(kg)	(t)
CO2	55,540	71017,77	71,02	13832,23	13,83	57185,54	57,19
Energetický nosič		Elektrická energia					
		Spotreba el. súčasný stav		Spotreba el. navrhovaný stav		Úspora	
		(kWh)		(kWh)		(kWh)	
Elektrická energia		27264,60		13659,80		13604,80	
Znečisťujúca látka	Emisný faktor	Emisie súčasný stav		Emisie navrhovaný stav		Redukcia emisií	
Elektrická energia	(t/1000. kWh)	(kg)	(t)	(kg)	(t)	(kg)	(t)
CO2	0,252	6870,68	6,87	3442,27	3,44	3428,41	3,43
CO2 spolu		77888,45	77,89	17274,50	17,27	60613,95	60,61
Ročná produkcia emisií súčasný stav:						(t)	77,97
Ročná produkcia emisií navrhovaný stav:						(t)	17,29
Ročná redukcia emisií:						(t)	60,68

10. PRÍLOHY

10.1 TEPLOTECHNICKÉ POSÚDENIE OTVOROVÝCH KONŠTRUKCIÍ – JESTVUJÚCI STAV

Konštrukcia: Drevené zdvojené s dvoma sklami		Uf = 2,7 W/(m².K) Ug = 2,7 W/(m².K), g=67%	Počet [ks]	Súčiniteľ prechodu tepla [W/(m².K)]	Hodnotenie	
Z 101,01m²	1,20 x 1,80 m		30	Uw=2,7 priemerné	Normalizovaná hodnota Uw,N=1,4 Odporúčaná hodnota Uw,r=1,0	Nevyhovuje odporúčanej hodnote
	1,20 x 2,70 m		4			
	1,50 x 2,70 m		1			
	3,00 x 3,40 m		1			
	3,00 x 3,00 m		1			
V 91,8m²	1,20 x 1,80 m		27			
	1,20 x 2,70 m		9			
	1,20 x 0,90 m		4			
S 7,01m²	1,20 x 2,70 m		4			
	1,50 x 2,70 m		1			
J 15,93m²	1,20 x 1,80 m		2			
	1,20 x 0,90 m		2			
	1,80 x 3,00 m		1			
	1,50 x 2,70 m		1			
ΣPlocha	215,75 m²		Priemerné Uw	2,7 W/(m².K)]		

10.2 TEPLOTECHNICKÉ POSÚDENIE OTVOROVÝCH KONŠTRUKCIÍ – NAVRHOVANÝ STAV

Konštrukcia: Plastový systém Izolačné trojsklo		Uf = 1,2 W/(m².K) Ug = 0,6 W/(m².K), g=60%	Počet [ks]	Súčiniteľ prechodu tepla [W/(m².K)]		Hodnotenie
Z 81,81m²	1,20 x 1,80 m		30	Uw=1,0 priemerné	Normalizovaná hodnota $U_{w,N}=1,4$ Odporúčaná hodnota $U_{w,r}=1,0$	vyhovuje
	1,20 x 2,70 m		4			
	1,50 x 2,70 m		1			
V 91,8m²	1,20 x 1,80 m		27			
	1,20 x 2,70 m		9			
	1,20 x 0,90 m		4			
S 7,01m²	1,20 x 2,70 m		4			
	1,50 x 2,70 m		1			
J 10,53m²	1,20 x 1,80 m		2			
	1,20 x 0,90 m		2			
	1,50 x 2,70 m		1			

Konštrukcia: Hliníkový systém Izolačné trojsklo		Uf = 1,7 W/(m².K) Ug = 0,6 W/(m².K), g=60%	Počet [ks]	Súčiniteľ prechodu tepla [W/(m².K)]	Hodnotenie
Z 19,2m²	3,00 x 3,40 m	1	Uw=1,3 priemerné	Normalizovaná hodnota Uw,N=1,4	vyhovuje
	3,00 x 3,00 m	1			
J 5,4m²	1,80 x 3,00 m	1			
ΣPlocha	215,75 m²	Priemerné Uw	1,00 W/(m².K)]		

Obvodová stena**Teplotechnické vlastnosti materiálov podľa STN 73 0540 - 3:2012**

č.	Názov materiálu	Hrúbka	Súčiniteľ tepelnej vodivosti	Objemová hmotnosť	Merná tepelná kapacita	Faktor difúzneho odporu
	Symbol	d	λ	ρ	c	μ
	Jednotka	m	W/(m.K)	kg/m ³	J/(kg.K)	(-)
1	Omietka	0,020	0,990	2000	790	19,0
2	Jestvujúca murovaná stena	0,450	0,800	1900	900	9,0
3	Brizolit	0,030	0,900	1900	840	25,0

Výsledky výpočtu tepelnotechnických parametrov podľa STN 73 0540-4/2012

Tepelný odpor konštrukcie	R =	0,62	m ² .K/W		
Difúzny odpor konštrukcie	R _d =	2,8 E10	m/s		
Súčiniteľ prechodu tepla	U =	1,272	W/(m ² .K)		
Vnútoraná povrchová teplota	θ_{si} =	12,17	°C		
Vlhkostný režim	Vo vnútri konštrukcie dochádza ku kondenzácii				

Posúdenie konštrukcie podľa STN 73 0540-2/Z1

				Hodnotenie
Tepelný odpor	R = 0,62 m ² .K/W < R _N = 3,0 m ² .K/W	- normalizovaná hodnota		nevyhovuje
	R = 0,62 m ² .K/W < R _{r1} = 4,4 m ² .K/W	- odporúčaná hodnota		nevyhovuje
Súčiniteľ prechodu tepla	U = 1,272 W/(m ² .K) > U _N = 0,32 W/(m ² .K)	- normalizovaná hodnota		nevyhovuje
	U = 1,272 W/(m ² .K) > U _{r1} = 0,22 W/(m ² .K)	- odporúčaná hodnota		nevyhovuje
Riziko vzniku plesní	θ_{si} = 12,17 °C < $\theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si} = 13,1$ °C			nevyhovuje
Vlhkostný režim	Mc,a = 0,051 kg/m ² .a < Mc = 0,5 kg/m ² .a	- prípustné množstvo		vyhovuje
	Mc,a = 0,051 kg/m ² .a < Mev = 1,803kg/m ² .a	- vypariteľné množstvo		vyhovuje

Strop pod nevykurovaným priestorom**Teplotechnické vlastnosti materiálov podľa STN 73 0540 - 3:2012**

č.	Názov materiálu	Hrúbka	Súčiniteľ tepelnej vodivosti	Objemová hmotnosť	Merná tepelná kapacita	Faktor difúzneho odporu
	Symbol	d	λ	ρ	c	μ
	Jednotka	m	W/(m.K)	kg/m ³	J/(kg.K)	(-)
1	Omietka	0,020	0,990	2000	790	19,0
2	Heraklit	0,050	0,064	380	1500	4,0
3	Drevený záklop	0,030	0,410	400	2510	4,5

Výsledky výpočtu tepelnotechnických parametrov podľa STN 73 0540-4/2012

Tepelný odpor konštrukcie	R =	0,87	m ² .K/W		
Difúzny odpor konštrukcie	R _d =	3,8 E9	m/s		
Súčiniteľ prechodu tepla	U =	0,986	W/(m ² .K)		
Vnútoraná povrchová teplota	θ_{si} =	15,42	°C		
Vlhkostný režim	Vo vnútri konštrukcie dochádza ku kondenzácii				

Posúdenie konštrukcie podľa STN 73 0540-2/Z1

				Hodnotenie
Tepelný odpor	R = 0,87 m ² .K/W < R _N = 3,9 m ² .K/W	- normalizovaná hodnota		nevyhovuje
	R = 0,87 m ² .K/W < R _{r1} = 4,9 m ² .K/W	- odporúčaná hodnota		nevyhovuje
Súčiniteľ prechodu tepla	U = 0,986 W/(m ² .K) > U _N = 0,25 W/(m ² .K)	- normalizovaná hodnota		nevyhovuje
	U = 0,986 W/(m ² .K) > U _{r1} = 0,20 W/(m ² .K)	- odporúčaná hodnota		nevyhovuje
Riziko vzniku plesní	θ_{si} = 15,42 °C > $\theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si} = 13,10$ °C			vyhovuje
Vlhkostný režim	Mc,a = 0,096 kg/m ² .a < Mc = 0,5 kg/m ² .a	- prípustné množstvo		vyhovuje
	Mc,a = 0,096 kg/m ² .a < Mev = 16,75kg/m ² .a	- vypariteľné množstvo		vyhovuje

Strop nad suterénom

Teplotechnické vlastnosti materiálov podľa STN 73 0540 - 3:2012

č.	Názov materiálu	Hrúbka	Súčiniteľ tepelnej vodivosti	Objemová hmotnosť	Merná tepelná kapacita	Faktor difúzneho odporu
	Symbol	d	λ	ρ	c	μ
	Jednotka	m	W/(m.K)	kg/m ³	J/(kg.K)	(-)
1	Dlažba	0,009	1,010	2000	840	200,0
2	Lepiaci malta	0,003	0,700	1300	840	40,0
3	Betónová mazanina	0,080	1,300	2200	1020	20
4	Železobetón	0,150	1,580	2400	1020	29

Výsledky výpočtu tepelnotechnických parametrov podľa STN 73 0540-4/2012

Tepelný odpor konštrukcie	R =	0,17	m ² .K/W		
Difúzny odpor konštrukcie	R _d =	4,2 E10	m/s		
Súčiniteľ prechodu tepla	U =	2,634	W/(m ² .K)		
Vnútoraná povrchová teplota	θ_{si} =	12,30	°C		
Vlhkostný režim	Vo vnútri konštrukcie nedochádza ku kondenzácii				

Posúdenie konštrukcie podľa STN 73 0540-2/Z1

Tepelný odpor	R = 0,17 m ² .K/W < R _{r1} = 0,7 m ² .K/W	- normalizovaná hodnota	nevyhovuje
	R = 0,17 m ² .K/W < R _{r2} = 1,3 m ² .K/W	- odporúčaná hodnota	nevyhovuje
Súčiniteľ prechodu tepla	U = 2,634 W/(m ² .K) > U _{r1} = 0,95 W/(m ² .K)	- normalizovaná hodnota	nevyhovuje
	U = 2,634 W/(m ² .K) > U _{r2} = 0,60 W/(m ² .K)	- odporúčaná hodnota	nevyhovuje
Riziko vzniku plesní	$\theta_{si} = 12,30\text{ }^{\circ}\text{C} < \theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si} = 13,1\text{ }^{\circ}\text{C}$		nevyhovuje
Vlhkostný režim	Vo vnútri konštrukcie nedochádza ku kondenzácii		vyhovuje

Podlaha na teréne

Teplotechnické vlastnosti materiálov podľa STN 73 0540 - 3:2012

č.	Názov materiálu	Hrúbka	Súčiniteľ tepelnej vodivosti	Objemová hmotnosť	Merná tepelná kapacita	Faktor difúzneho odporu
	Symbol	d	λ	ρ	c	μ
	Jednotka	m	W/(m.K)	kg/m ³	J/(kg.K)	(-)
1	Dlažba	0,009	1,010	2000	840	200,0
2	Lepiaci malta	0,003	0,700	1300	840	40,0
3	Betónová mazanina	0,080	1,300	2200	1020	20

Posúdenie konštrukcie podľa STN 73 0540-2/Z1

Tepelný odpor konštrukcie	R =	0,07	m ² .K/W		
Tepelná prijemnosť podlahy	b =	1567,65	W.s/(m ² .K)		
Súčiniteľ prechodu tepla	U =	4,084	W/(m ² .K)		
Vnútoraná povrchová teplota	θ_{si} =	10,03	°C		
Pokles dotykovej teploty	$\Delta\theta$ =	13,49	°C		

Posúdenie konštrukcie podľa STN 73 0540-2/2012

				Hodnotenie
Tepelný odpor	R = 0,07 m ² .K/W < R _{r1} = 1,5 m ² .K/W	- normalizovaná hodnota		nevyhovuje
	R = 0,07 m ² .K/W < R _{r2} = 2,0 m ² .K/W	- odporúčaná hodnota		nevyhovuje
Riziko vzniku plesní	$\theta_{si} = 10,03$ °C < $\theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si} = 13,1$ °C			nevyhovuje

Obvodová stena**Teplotechnické vlastnosti materiálov podľa STN 73 0540 - 3:2012**

č.	Názov materiálu	Hrúbka	Súčiniteľ tepelnej vodivosti	Objemová hmotnosť	Merná tepelná kapacita	Faktor difúzneho odporu
	Symbol	d	λ	ρ	c	μ
	Jednotka	m	W/(m.K)	kg/m ³	J/(kg.K)	(-)
1	Omietka	0,020	0,990	2000	790	19,0
2	Jestvujúca murovaná stena	0,450	0,800	1900	900	9,0
3	Brizolit	0,030	0,900	1900	840	25,0
4	Lepiacia malta	0,010	0,300	520	840	20,0
5	Tepelná izolácia (napr. EPS 70 F)	0,150	0,038	15	1270	20,0
6	Armovacia malta	0,010	0,700	1300	840	40,0
7	Omietka	0,003	0,800	1750	840	50,0

Výsledky výpočtu teplotechnických parametrov podľa STN 73 0540-4/2012

Tepelný odpor konštrukcie	R =	4,61	m ² .K/W		
Difúzny odpor konštrukcie	R _d =	4,7 E10	m/s		
Súčiniteľ prechodu tepla	U =	0,209	W/(m ² .K)		
Vnútna povrchová teplota	θ_{si} =	19,37	°C		
Vlhkostný režim	Vo vnútri konštrukcie dochádza ku kondenzácii				

Posúdenie konštrukcie podľa STN 73 0540-2/Z1**Hodnotenie**

Tepelný odpor	R = 4,61 m ² .K/W > R _N = 3,0 m ² .K/W	- normalizovaná hodnota	vyhovuje
	R = 4,61 m ² .K/W > R ₁ = 4,4 m ² .K/W	- odporúčaná hodnota	vyhovuje
Súčiniteľ prechodu tepla	U = 0,209 W/(m ² .K) < U _N = 0,32 W/(m ² .K)	- normalizovaná hodnota	vyhovuje
	U = 0,209 W/(m ² .K) < U ₁ = 0,22 W/(m ² .K)	- odporúčaná hodnota	vyhovuje
Riziko vzniku plesní	θ_{si} = 19,37 °C > $\theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si} = 13,1$ °C		vyhovuje
Vlhkostný režim	Mc,a = 0,012 kg/m ² .a < Mc = 0,5 kg/m ² .a	- prípustné množstvo	vyhovuje
	Mc,a = 0,012 kg/m ² .a < Mev = 3,424 kg/m ² .a	- vypariteľné množstvo	vyhovuje

Strop pod nevykurovaným priestorom**Teplotechnické vlastnosti materiálov podľa STN 73 0540 - 3:2012**

č.	Názov materiálu	Hrúbka	Súčiniteľ tepelnej vodivosti	Objemová hmotnosť	Merná tepelná kapacita	Faktor difúzneho odporu
	Symbol	d	λ	ρ	c	μ
	Jednotka	m	W/(m.K)	kg/m ³	J/(kg.K)	(-)
1	Omietka	0,020	0,990	2000	790	19,0
2	Heraklit	0,050	0,064	380	1500	4,0
3	Drevený záklop	0,030	0,410	400	2510	4,5
4	Minerálna tepelná izolácia	0,200	0,036	15	840	1

Výsledky výpočtu teplotechnických parametrov podľa STN 73 0540-4/2012

Tepelný odpor konštrukcie	R =	6,43	m ² .K/W		
Difúzny odpor konštrukcie	R _d =	4,9 E9	m/s		
Súčiniteľ prechodu tepla	U =	0,152	W/(m ² .K)		
Vnútna povrchová teplota	θ_{si} =	20,03	°C		
Vlhkostný režim	Vo vnútri konštrukcie nedochádza ku kondenzácii				

Posúdenie konštrukcie podľa STN 73 0540-2/Z1**Hodnotenie**

Tepelný odpor	R = 6,43 m ² .K/W > R _N = 3,9 m ² .K/W	- normalizovaná hodnota	vyhovuje
	R = 6,43 m ² .K/W > R ₁ = 4,9 m ² .K/W	- odporúčaná hodnota	vyhovuje
Súčiniteľ prechodu tepla	U = 0,152 W/(m ² .K) < U _N = 0,25 W/(m ² .K)	- normalizovaná hodnota	vyhovuje
	U = 0,152 W/(m ² .K) < U ₁ = 0,20 W/(m ² .K)	- odporúčaná hodnota	vyhovuje
Riziko vzniku plesní	θ_{si} = 20,03 °C > $\theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si} = 13,10$ °C		vyhovuje
Vlhkostný režim	Vo vnútri konštrukcie nedochádza ku kondenzácii		vyhovuje

Strop nad suterénom

Teplototechnické vlastnosti materiálov podľa STN 73 0540 - 3:2012

č.	Názov materiálu	Hrúbka	Súčiniteľ tepelnej vodivosti	Objemová hmotnosť	Merná tepelná kapacita	Faktor difúzneho odporu
	Symbol	d	λ	ρ	c	μ
	Jednotka	m	W/(m.K)	kg/m ³	J/(kg.K)	(-)
1	Dlažba	0,009	1,010	2000	840	200,0
2	Lepiaci malta	0,003	0,700	1300	840	40,0
3	Póter	0,050	0,960	1200	840	38
4	Tepelná izolácia (napr. EPS 100 S)	0,050	0,034	20	1270	30,0
5	Železobetón	0,150	1,580	2400	1020	29

Výsledky výpočtu tepelnotechnických parametrov podľa STN 73 0540-4/2012

Tepelný odpor konštrukcie	R =	1,63	m ² .K/W		
Difúzny odpor konštrukcie	R _d =	5,1 E10	m/s		
Súčiniteľ prechodu tepla	U =	0,543	W/(m ² .K)		
Vnútorná povrchová teplota	θ _{si} =	18,92	°C		
Vlhkostný režim	Vo vnútri konštrukcie dochádza ku kondenzácii				

Posúdenie konštrukcie podľa STN 73 0540-2/Z1

				Hodnotenie
Tepelný odpor	R = 1,63 m ² .K/W > R ₁ = 0,7 m ² .K/W	- normalizovaná hodnota		vyhovuje
	R = 1,63 m ² .K/W > R ₂ = 1,3 m ² .K/W	- odporúčaná hodnota		vyhovuje
Súčiniteľ prechodu tepla	U = 0,543 W/(m ² .K) < U ₁ = 0,95 W/(m ² .K)	- normalizovaná hodnota		vyhovuje
	U = 0,543 W/(m ² .K) < U ₂ = 0,60 W/(m ² .K)	- odporúčaná hodnota		vyhovuje
Riziko vzniku plesní	θ _{si} = 18,92 °C > θ _{si,N} = θ _{si,80} + Δθ _{si} = 13,1 °C			vyhovuje
Vlhkostný režim	Mc,a = 0,026 kg/m ² .a < Mc = 0,5 kg/m ² .a	- prípustné množstvo		vyhovuje
	Mc,a = 0,026 kg/m ² .a < Mev = 0,610 kg/m ² .a	- vypariteľné množstvo		vyhovuje

Podlaha na teréne

Teplototechnické vlastnosti materiálov podľa STN 73 0540 - 3:2012

č.	Názov materiálu	Hrúbka	Súčiniteľ tepelnej vodivosti	Objemová hmotnosť	Merná tepelná kapacita	Faktor difúzneho odporu
	Symbol	d	λ	ρ	c	μ
	Jednotka	m	W/(m.K)	kg/m ³	J/(kg.K)	(-)
1	Dlažba	0,009	1,010	2000	840	200,0
2	Lepiaci malta	0,003	0,700	1300	840	40,0
3	Póter	0,050	0,960	1200	840	38
4	Tepelná izolácia (napr. EPS 100 S)	0,050	0,034	20	1270	30,0

Posúdenie konštrukcie podľa STN 73 0540-2/Z1

Tepelný odpor konštrukcie	R =	1,54	m ² .K/W		
Tepelná prijemnosť podlahy	b =	1008,91	W.s/(m ² .K)		
Súčiniteľ prechodu tepla	U =	0,586	W/(m ² .K)		
Vnútorná povrchová teplota	θ _{si} =	18,81	°C		
Pokles dotykovej teploty	Δθ =	6,45	°C		

Posúdenie konštrukcie podľa STN 73 0540-2/2012

Podrobné hodnotenie				Hodnotenie
Tepelný odpor	$R = 1,54 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W} > R_1 = 1,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$	- normalizovaná hodnota		vyhovuje
	$R = 1,54 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W} < R_2 = 2,0 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$	- odporúčaná hodnota		nevyhovuje
Riziko vzniku plesní	$\theta_{si} = 18,81 \text{ } ^\circ\text{C} > \theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si} = 13,1 \text{ } ^\circ\text{C}$			vyhovuje
Poznámka: z technického a ekonomického hľadiska je väčšie zateplenie existujúcej podlahy nerentabilné				