

Objednávateľ: **CEFA s.r.o.,**
Novohradská, 839, 990 01 Veľký Krtíš

Miesto : **Novohradská 839, 990 01 Veľký Krtíš**
parc. č. 2467/7

Stavba: **Zníženie energetickej náročnosti spoločnosti CEFA s.r.o.**

SO-01 .

Stupeň: **Projektové energetické hodnotenie**

Meno zhotoviteľa: **Ing. Zdenko Nekvasil**

Meno oprávnenej osoby: **Ing. Zdenko Nekvasil**

Sídlo: **Strážska cesta 722/1**
96001 Zvolen

Identifikačné číslo: **1531**

Register:

Zápis:

Dátum: **06/2020**

TECHNICKÁ SPRÁVA

1 Identifikačné údaje

Budova	
Názov zákazky	Zníženie energetickej náročnosti spoločnosti CEFA s.r.o.
Miesto stavby	Novohradská 839, 990 01 Veľký Krtíš
Kategória	8 - Budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby
Kód obce	869058
Názov katastrálneho územia	Veľký Krtíš
Kód katastrálneho územia	515850
Parcelné číslo	2467/7
Identifikácia vlastníka (spoločenstvo vlastníkov, stavebník, objednávateľ)	
Názov objednávateľa	CEFA s.r.o.,
Adresa	Novohradská 839 990 01 Veľký Krtíš
Vypracoval	
Meno zhotoviteľa	Ing. Zdenko Nekvasil
Názov zhotoviteľa	Ing. Zdenko Nekvasil
Adresa	Strážska cesta 722/1 96001 Zvolen
Hlavný projektant	
Názov	Ing. Jozef Cibula
Adresa	ul. Petőfiho 4 991 25 Čebovce

2 Cieľ posúdenia

Základný cieľ projektového hodnotenia je zistenie efektívnosti pri prestavbe obecného úradu v obci Hrochoť v okrese Banská Bystrica. Tepelné vlastnosti obvodových konštrukcií, ich úspora a zaradenie do energetickej triedy. Dôraz sa kladie na zateplenie strešnej konštrukcii.

3 Východiskové podklady

1. Rozmerové podklady objektu
2. Skladba stavebných konštrukcií
3. Súvisiace zákony, vyhlášky a technické normy
4. Podklady od výrobcov stavebných materiálov a konštrukcií

4 Vstupné údaje

4.1 Klimatické údaje

Poloha	
Oblasť	Veľký Krtíš
Nadmorská výška	207 m. n. m.
Zemepisná šírka	48° 12' 35''
Zemepisná dĺžka	19° 21' 23''
Okolité terén	Dediny a malé mestá
Krajina	Normálna krajina
Klimatické údaje	
Vonkajšia výpočtová teplota	-13 °C
Počet vykurovacích dní	225
Priemerná teplota vykurovacieho obdobia	3,5 °C
Dennostupne	3703 deň.K
Priemerná vnútorná teplota	20 °C
Teplota týždenného a denného útlmu	o 0,0 °C
Prevádzka	7 - 18 hod
Normové hodnoty	
Počet vykurovacích dní	212
Priemerná vonkajšia teplota (Vyk. obdobie)	3,86 °C
Dennostupne	3422 deň.K

Priebeh teplôt počas mesiacov je nasledovný (°C)

Mesiac	Január	Február	Marec	Apríl	Máj	Jún	Júl	August	September	Október	November	December
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Oblasť	II	II	I	I	I	I	I	I	I	I	II	II
Priemerná teplota	-2,6	-0,4	5,0	10,3	15,2	18,1	19,8	19,2	15,0	9,7	3,8	-0,8
Maximálna teplota	-1,8	3,7	10,0	16,2	21,4	24,4	26,4	26,2	21,6	15,7	7,1	2,0
Minimálna teplota	-5,7	-4,1	0,6	4,9	9,5	12,6	14,1	13,8	10,4	5,8	0,4	-3,7

Priebeh počtu dennostupňov je nasledovný (deň.K)

Mesiac	Január	Február	Marec	Apríl	Máj	Jún	Júl	August	September	Október	November	December	Celkom
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Dennostupne	701,5	572,2	466,3	292,5	119,6	0,0	0,0	0,0	97,9	320,4	486,9	645,8	3703,0

Priebeh intenzity slnečného žiarenia je nasledovný kWh.m⁻²

Mesiac	Január	Február	Marec	Apríl	Máj	Jún	Júl	August	September	Október	November	December	Celkom
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Energia sln. žiarenia	26,0	49,0	86,0	134,1	163,0	175,4	148,6	144,0	105,0	60,0	34,0	10,0	1138,0

Priemerná rýchlosť vetra bola stanovená pre krajinu normálnu. Budova je osadená v strede mesta obklopený inými budovami. Pre normálne polohy.

Mesiac	Január	Február	Marec	Apríl	Máj	Jún	Júl	August	September	Október	November	December
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Priem. rýchlosť vetra	1,420	1,634	1,705	1,563	1,492	1,349	1,207	1,207	1,278	1,278	1,349	1,420

Vonkajšia vlhkosť

Vonkajšia teplota	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25
Priem. vonk. vlhkosť	85,0	84,0	83,0	82,0	80,0	79,0	76,0	73,0	68,0	58,0

5 Základný popis objektu

5.1 Stručný popis

Objekt nachádza na kraji mesta Veľký Krtíš. Veľký Krtíš sa nachádza v krajine z jednej strany obklopený nízkymi pohoriami a z druhej je rovinatá oblasť. Intenzita infiltrácie je stredná. Poloha je ako samostatne stojaci objekt. Objekt je chránený okolitou zástavbou. Objekt je jednopodlažná budova. Stavba je vybudovaná zo železobetónového skeletu a steny sú murované. Zastrešenie je plochá strecha. Objekt je určený pre obchodné a priemyselné účely. Objekt je s prerušovanou prevádzkou.

5.2 Stavebné konštrukcie budovy

Nosná konštrukcia je pomocou stĺpov a prievlakov, montovaným systémom halovým. Obvodové steny sú murované z pórobetónových tvárnic na maltu vápennocementovú. Obvodové steny sú hrúbky 300 mm. Na povrchovú úpravu z vnútornej strany sa použila štuková omietka vápenná a maľba. Murivo nie je zateplené.

Vnútorne priečky nenosné sú z pórobetónových tvárnic murovaných na maltu vápennocementovú s hrúbkou 300 mm a 250 mm a 125 mm. Na povrchovú úpravu z vnútornej strany sa použila štuková omietka vápenná a maľba.

Vodorovné konštrukcie sú železobetónové nosníky a železobetónové panely. Z vrchnej strany je vzduchová medzera, materiál zo sklenenej plsti KRYZOLIT a Hydroizolačné asfaltové pásy. Podlaha je betónová. Pod ním je cementový poter.

Strešná konštrukcia je plochá. Strecha nie je zateplená.

Okná, dvere a svetlík sú pôvodné. Priestor svetlíka je prekrytý Molanom

5.3 Zdroj tepla

5.3.1 Pôvodný stav

Zásobovanie teplom z kotolní umiestnenej v priestore prevádzkovej haly. Zdroj tepla je atypický kotol na drevo bez regulácie. Zdroj tepla je bez regulácii. Merač tepla nie je osadený. Cirkuláciu vykurovacej vody zabezpečuje čerpadlo (bez regulácie otáčok) osadené na spoločnej vetve. Expanzný systém je z expanznej nádoby s membránou. Doplnovanie vykurovacej vody je ručný, bez úpravy vody.

Príprava teplej úžitkovej vody je zásobníkovým spôsobom v jednom zásobníku teplej vody a v jednom prietokovom elektrickom ohrievači. Teplota vody v zásobníku je regulovaná spínaním termostatu. Rozvod teplej vody je bez cirkulácii.

5.3.2 Navrhované riešenie

Zásobovanie teplom z kotolní umiestnenej v samostatnej miestnosti. Zdroj tepla sú tri tepelné čerpadlá osadené v kaskáde. Regulácia vykurovacej vody bude ekvitermická na základe vonkajšej teploty pre dva okruhy. Merač tepla nie je osadený. Cirkuláciu vykurovacej vody zabezpečuje čerpadlo

(bez regulácie otáčok) osadené na spoločnej vetve. Expanzný systém je z expanznej nádoby s membránou. Dopĺňovanie vykurovacej vody je automatický s úpravou vody.

Príprava teplej úžitkovej vody je zásobníkovým spôsobom osadenej v kotolni. Teplota vody v zásobníku je regulovaná spínaním termostatu, alebo dobíjacieho čerpadla z tepelného čerpadla. Rozvod teplej vody je bez cirkulácii.

Príprava teplej vody je podporovaná aj solárnou energiou. Tepelné solárne panely sú umiestnené na streche objektu. Cirkuláciu v cirkulačnom systéme teplej úžitkovej nie je riešená. Meranie spotreby tepla a množstvo odobratej teplej vody nie je. Spotreba studenej vody je meraná vodomermom na vstupe do areálu.

5.4 Vykurovací systém

5.4.1 Pôvodný stav

Vykurovací systém je teplovodný s teplotným spádom je 75/60°C. Teplo je odovzdávané do jednotlivých miestností formou Elektrických telies a teplovzdušnými nástennými súpravami. Vykurovacie telesá spína termostat na základe vnútornej teploty. Teplovzdušné súpravy sú regulované ručným spínaním. Horizontálny rozvod je vedený v rámci vykurovaného priestoru. Stúpacie potrubie je vedené voľne. Od stúpacích potrubí sú prípojky k vykurovacím telesám vedené voľne. Potrubie vykurovacieho systému je z ocelových, rúr. Spoje potrubia sú urobené zváraním. Potrubie je zaizolované sklenenými rohožami hrúbky 30 mm. Rozvod nie je vyregulovaný. Vetracie je prirodzené

5.4.2 Navrhované riešenie

Vykurovací systém bude teplovodný s teplotným spádom 50/40°C. Priestory zázemia budú vykurované vykurovacími telesami opatrenými termostatickými hlavicami. Priestory hál budú vykurované teplovzdušnými podstropnými súpravami. Vetracie bude vetracou jednotkou s možnosťou nastavenia 0,3-1,0 násobnej výmeny vzduchu. Vetracie bude regulované podľa snímača. Nastaví sa podľa aktuálnej prevádzky. Regulácia bude ekvitermická na základe vonkajšieho vzduchu a doregulovaná v jednotlivých halách podľa priestorového snímača teploty.

5.5 Príprava teplej vody

Príprava teplej úžitkovej vody je zásobníkovým spôsobom v zásobníku teplej vody. Rozvodné potrubie je vedené v stenách a voľne. Potrubné rozvody sú z ocelových pozinkovaných rúr spájaných závitovými spojmi pomocou fittingou a nové potrubie bude hlikoplastovým potrubím spájané pomocou lisovacích tvaroviek. Izolácia je pomocou jutových pásov a tepelnoizolačnými trubicami. Horizontálny rozvod je vedený v rámci vykurovaného priestoru. Rozvod sa zaizoluje podľa projektovej dokumentácii. Tepelné zisky sú čiastočne do objektu, lebo rozvody sú vedené vo vnútorných konštrukciách.

6 Posúdenie stavebných konštrukcií (STN 73 0540-2)

6.1 Kritérium minimálnej teploty

Výpočet minimálnych teplôt bol vyhotovený na základe STN 73 0540-3 a 4. Prepočet dvojrozmerného poľa bol na základe programu AREA.

Vstupné údaje pre interiér sú 20°C a vlhkosť 50%. Povrchové teploty sú nad kritickou teplotou povrchu na vznik plesní (12,6 °C a s bezpečnostnou prírážkou 13,1 °C). Teploty povrchov vyhovujú.

Detail rohu má kritickú teplotu v rohu 12,74 °C. Nevyhovuje. Po zateplení je teplota 17,30 °C. Vyhovuje.

Detail styku steny so strechou má kritickú teplotu v rohu teplota 12,11°C. Nevyhovuje. Po zateplení je teplota 17,20 °C. Vyhovuje.

Detail styku strechy so svetlíkom má kritickú teplotu v rohu teplota 8,74°C. Vzhľadom na zvýšený prietok vzduchu, vyššiu teplotu a nižšiu relatívnu vlhkosť daná teplota vyhovuje.

6.2 Kritérium minimálneho súčiniteľa prestupu tepla

Výpočet minimálnych teplôt bol vyhotovený na základe STN 73 0540-2 a 3. Budova podľa normy a STN 73 0540-2 vyhlášky by mala spĺňať požiadavky normové pre budovy upravované. Stavebné konštrukcie

Tabuľka 1 – Požiadavky na hodnoty U

Druh stavebnej konštrukcii	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie W.m ⁻² .K ⁻¹															
	Maximálna hodnota U _{max}	Normalizovaná (požadovaná) hodnota U _N Od 1.1.2013			Odporúčaná hodnota U _{r1} Normalizovaná (požadovaná)			Cieľová hodnota Od 1.1.2021								
								U _{r2} normalizovaná (požadovaná)			U _{r3} odporúčaná					
Vonkajšia stena a šikmá strecha nad obytným priestorom so sklonom > 45°	0,46	0,32			0,22			0,22			0,15					
Plochá a šikmá strecha ≥ 45°	0,30	0,20			0,15			0,15			0,10					
Strop nad vonkajším prostredím ^{a)}	0,30	0,20			0,15			0,15			0,10					
Strop pod nevykurovaným priestorom ^{b)}	0,35	0,25			0,20			0,20			0,15					
Stena s vodorovným tepelným tokom ^{c)} / strop s tepelným tokom zdola nahor ^{b)} / strop s tepelným tokom zhora nadol ^{a)} medzi vnútornými priestormi s rozdielnou teplotou vnútorného vzduchu v oddelených priestoroch:	Smer tepelného toku															
	Vodo-rovne	Zdola nahor	Zhora nadol	Vodo-rovne	Zdola nahor	Zhora nadol	Vodo-rovne	Zdola nahor	Zhora nadol	Vodo-rovne	Zdola nahor	Zhora nadol	Vodo-rovne	Zdola nahor	Zhora nadol	
	- do 10 K	2,75	2,35	2,30	1,50	1,70	1,35	1,00	1,20	0,85	1,00	0,95	0,60	1,00	0,95	0,60
	- do 15 K	1,80	2,00	1,60	1,05	1,10	0,95	0,70	0,75	0,60	0,70	0,50	0,35	0,70	0,50	0,35
	- do 20 K	1,30	1,45	1,20	0,80	0,85	0,75	0,55	0,60	0,50	0,55	0,35	0,25	0,55	0,35	0,25
	- do 25 K	1,05	1,10	0,95	0,65	0,70	0,60	0,45	0,50	0,40	0,45	0,30	0,20	0,45	0,30	0,20
	- nad 25 K	0,80	0,85	0,75	0,45	0,50	0,40	0,35	0,40	0,30	0,35	0,25	0,15	0,35	0,25	0,15
Odpor pri prestupe tepla na vonkajšom povrchu konštrukcie je R _{se} = 0,04 m ² .K.W ⁻¹																
^{a)} Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu konštrukcie je R _{si} = 0,17 m ² .K.W ⁻¹ (tepelný tok zhora nadol)																
^{b)} Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu konštrukcie je R _{si} = 0,10 m ² .K.W ⁻¹ (tepelný tok zdola nahor)																
^{a)} Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu konštrukcie je R _{si} = 0,13 m ² .K.W ⁻¹ (tepelný tok vodorovne)																

Všetky steny po zateplení nevyhovujú požiadavke pre súčiniteľ prestupu tepla ($0,220 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$ pre odporúčané hodnoty). Strop pod nevykurovaným priestorom vyhovuje ($0,200 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$ pre odporúčané hodnoty). Objekt spĺňa požiadavky normalizované (v dobe, keď objekt bol zatepľovaný).

6.2.1 Konštrukcie priľahlé k zemi

Tabuľka A1 – Normalizované hodnoty tepelného odporu konštrukcie

Druh stavebnej konštrukcie	Tepelný odpor konštrukcie $\text{m}^2 \cdot K \cdot W^{-1}$				
	Minimálna hodnota R_{Rmin}	Normalizovaná (požadovaná) hodnota R_N Od 1.1.2013	Odporúčaná hodnota R_{r1} Normalizovaná (požadovaná) Od 1.1.2016	Cieľová odporúčaná Hodnota Od 1.1.2021	
				R_{r2} normalizovaná (požadovaná)	R_{r3} odporúčaná
Stena vykurovaného priestoru priľahlá k zemi pri hĺbke zeminy					
- do 0,5 m	1,5	2,0	2,5	2,5	2,5
- nad 0,5 m so 2,0 m	1,0	1,5	2,0	2,0	2,0
- nad 2,0 m	0,7	1,2	1,5	1,5	1,5
Podlaha vykurovaného priestoru na podlahe					
- v úrovni do 0,5 m pod vonkajším terénom a do vzdialenosti 2,0 m od vnútorného povrchu vonkajšej steny	1,5	2,3	2,5	2,5	2,5
- ostatné prípady	1,0	1,5	2,0	2,0	2,0

Súčiniteľ prestupu tepla cez podlahu nevyhovuje ($R > 2,00 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$ pre odporúčané hodnoty). Úprava podlahy sú finančne a technicky náročné aj vzhľadom na prevádzku objektu a statiku podlahy. Z tohoto hľadiska sa nepristúpilo k zatepleniu podlahy.

6.2.2 Otvorové konštrukcie

Tabuľka 2 – Požiadavky U_w vonkajších otvorových konštrukcií

Konštrukcia / komponent	Tepelný odpor konštrukcie $\text{m}^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
-------------------------	--

	Maximálna hodnota $UR_{W,max}$	Normalizovaná (požadovaná) hodnota $U_{W,N}$ od 1. 1. 2013	Odporúčaná hodnota R_{r1} normalizovaná (požadovaná) od 1. 1. 2016	Cieľová odporúčaná hodnota R_{r2} normalizovaná (požadovaná) od 1. 1. 2021
Okná, dvere, presklené časti zasklených stien ²⁾ v obvodovej stene	1,70	1,40 ⁴⁾	1,00 ⁴⁾	0,60 ⁴⁾
Okná šikmej strešnej konštrukcie	1,70	1,50 ³⁾	1,40 ⁴⁾	1,00 ⁴⁾
Dvere do ostatných priestorov				
- bez zádveria	4,30	3,00	2,50	≤ 2,0
- so zádverím	5,50	4,00	3,00	≤ 2,0

Okná v objekte spĺňajú požiadavku ($1,000 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$ odporúčané hodnoty). Dané konštrukcie spĺňajú požiadavky normalizované.

Prehľad stavebných konštrukcií daného objektu je nasledovný:

		Nezateplené		Zateplené		Požiadavka podľa STN 73 0540-2	Poznámka
Ozn.	Názov konštrukcie	Tepelný odpor konštr.	Súčiniteľ prestupu tepla	Tepelný odpor konštr.	Súčiniteľ prestupu tepla		
---	---	R [K.m².W ⁻¹]	U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	R [K.m².W ⁻¹]	U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	
Obvodové murivo							
so01	Obvodové murivo	1,166	0,749	4,836	0,200	0,22 (0,32)	Vyhovuje
so02	Obvodové murivo soklikové	1,166	0,749	4,813	0,201	0,22 (0,32)	Vyhovuje
so03	Obvodové murivo Zádverie	1,166	0,803	4,836	0,203	0,22 (0,32)	Vyhovuje
so04	Obvodové murivo protipožiarny pás	1,166	0,749	4,836	0,200	0,22 (0,32)	Vyhovuje
so05	Podkladná stena pre svetlík	1,434	0,623	1,434	0,623		Neposudzuje sa
Obvodové murivo v styku so zemou							
Steny neochladzované (priečky)							
sn01	Priečka hr. 300 mm	1,231	0,671	1,231	0,671		Neposudzuje sa
sn02	Priečka hr. 250 mm	0,917	0,919	0,917	0,919		Neposudzuje sa
sn03	Priečka hr. 125 mm	0,427	1,675	0,427	1,675		Neposudzuje sa
Strecha							
str01	Strecha	1,389	0,641	8,031	0,121	0,15 (0,20)	Vyhovuje
str02	Strecha nad vstupom	0,103	3,661	0,103	3,661	0,15 (0,20)	Neposudzuje sa
Podlaha medzi podlažiami neochladzované							
Podlaha medzi podlažiami ochladzované							
Podlaha v styku so zemou							
poz01	Podlaha pri zemi	0,222	0,385	0,222	0,385	R > 2,3	Nevyhovuje
Okenné otvory							
oz01	Okno zdvojené 1500x1800 mm	----	2,900	----	0,884	1,00 (1,40)	Vyhovuje
oz02	Okno zdvojené 1800x1500 mm	----	1,400	----	0,891	1,00 (1,40)	Vyhovuje
oz03	Okno zdvojené 1500x900 mm	----	1,400	----	0,977	1,00 (1,40)	Vyhovuje
oz04	Sklobetón 1850x510 mm	----	2,900	----	2,900	1,00 (1,40)	Neposudzuje sa
oz05	Svetlík	----	2,900	----	1,400	1,40 (1,50)	Vyhovuje
Dverné otvory							
do01	Dvere vstupné 1850x2530 mm	----	2,100	----	1,000	1,00 (1,40)	Vyhovuje
do02	Dvere garážové 3000x3350 mm	----	3,500	----	1,000	1,00 (1,40)	Vyhovuje
do03	Dvere vstupné 1000x2050 mm	----	2,000	----	1,000	1,00 (1,40)	Vyhovuje
do04	Dvere vstupné 1700x2100 mm	----	2,100	----	1,000		Neposudzuje sa
do05	Stena zádveria 4550x2600 mm	----	2,100	----	2,100		Neposudzuje sa
do06	Dvere plné vnútorné	----	2,300	----	2,300		Neposudzuje sa

6.2.3 Potreba tepla

Potreba tepla je nasledovná:

Zateplený stav

Označenie	Obvodová konštrukcia	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukciou $U_i [\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}]$	Plocha s otvormi [m^2]	Plocha otvorov [m^2]	Teplovýmenná plocha $A_i [\text{m}^2]$	Redukčný faktor $b_{x,i}$	Teplovýmenná plocha $A_i [\%]$	$U_i \cdot A_i \cdot b_{x,i}$ [W.K^{-1}]
----	----	$U_i [\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}]$	[m^2]	[m^2]	$A_i [\text{m}^2]$	$b_{x,i}$	$A_i [\%]$	[W.K^{-1}]
Obvodový plášť								
so01	Obvodové murivo	0,20	204,73	34,30	170,43	1,00	9,14%	34,05
so02	Obvodové murivo soklíkové	0,20	20,41	3,70	16,71	1,00	0,90%	3,35

so04	Obvodové murivo protipožiarny pás	0,20	8,18	1,48	6,70	1,00	0,36%	1,34
so03	Obvodové murivo Zádverie	0,20	6,15	3,57	2,58	0,90	0,14%	0,47
so01	Obvodové murivo	0,20	67,14		67,14	1,00	3,60%	13,41
so02	Obvodové murivo soklíkové	0,20	6,66		6,66	1,00	0,36%	1,34
so04	Obvodové murivo protipožiarny pás	0,20	2,68		2,68	1,00	0,14%	0,53
so01	Obvodové murivo	0,20	209,27	32,00	177,27	1,00	9,51%	35,41
so02	Obvodové murivo soklíkové	0,20	21,56	3,00	18,56	1,00	1,00%	3,72
so04	Obvodové murivo protipožiarny pás	0,20	8,64	1,20	7,44	1,00	0,40%	1,49
so01	Obvodové murivo	0,20	67,14	1,35	65,79	1,00	3,53%	13,14
so02	Obvodové murivo soklíkové	0,20	6,66	0,50	6,16	0,00	0,33%	0,00
so04	Obvodové murivo protipožiarny pás	0,20	2,68	0,20	2,48	1,00	0,13%	0,49
so05	Podkladná stena pre svetlík	0,62	20,99		20,99	1,00	1,13%	13,08
so01	Obvodové murivo	0,20	3,32		3,32	1,00	0,18%	0,66
so03	Obvodové murivo Zádverie	0,20	0,07		0,07	0,90	0,00%	0,01
Strecha								
str01	Strecha	0,12	480,46		480,46	0,80	25,77%	46,53
str02	Strecha nad vstupom	3,66			0,00	1,00	0,00%	0,00
Podlaha								
poz01	Podlaha pri zemi	0,39	574,36		574,36	1,00	30,81%	221,13
Otvorové konštrukcie			Orientácia	Intenzita sln. žiarenia				
oz01	Okno zdvojené 1500x1800 mm	0,88	sz	130,00	21,60	1,00	1,16%	19,09
oz02	Okno zdvojené 1800x1500 mm	0,89	sz	130,00	2,70	1,00	0,14%	2,41
do01	Dvere vstupné 1850x2530 mm	1,00	0,00	0,00	15,18	1,00	0,81%	15,18
do04	Dvere vstupné 1700x2100 mm	1,00	0,00	0,00	3,57	1,00	0,19%	3,57
oz01	Okno zdvojené 1500x1800 mm	0,88	jv	260,00	29,70	1,00	1,59%	26,25
oz03	Okno zdvojené 1500x900 mm	0,98	jv	260,00	1,35	1,00	0,07%	1,32
do02	Dvere garážové 3000x3350 mm	1,00	0,00	0,00	5,15	1,00	0,28%	5,15
do03	Dvere vstupné 1000x2050 mm	1,00	0,00	0,00	2,05	1,00	0,11%	2,05
oz05	Svetlík	1,40	v	200,00	153,39	1,00	8,23%	214,74
					1864,48			679,92

1864,48 0,00

Um [W.m-2.K-1] = 0,405

Merná tepelná strata do nevykurovaného priestoru a exteriérov

Hu = 679,92 W.K⁻¹

Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov

0,04 ΔHu = 74,58 W.K⁻¹

Merná tepelná strata prechodom

HTM = 754,50 W.K⁻¹

Merná tepelná strata vetraním

HTM = 438,91 W.K⁻¹

Priemerná intenzita výmeny

vzduchu n [m³.m⁻².h⁻¹]0,87 m³.m⁻².h⁻¹

Priemerná intenzita výmeny

vzduchu n [h⁻¹]0,19 h⁻¹

Merná tepelná strata vetraním

166,68 W.K⁻¹

Priemerná intenzita výmeny

vzduchu n [m³.m⁻².h⁻¹]0,7 m³.m⁻².h⁻¹

Merná tepelná strata vetraním

134,81 W.K⁻¹

Priemerná intenzita výmeny

vzduchu n [h⁻¹]0,5 h⁻¹

Merná tepelná strata vetraním

438,91 W.K⁻¹

Ušetrená energia rekupráciou

90,00%

315,50 W.K⁻¹

Merná tepelná strata

H = 1193,42 W.K⁻¹

Interné tepelné straty

q = 6,0 W.m⁻²

normové

17221,31 kWh.rok⁻¹

v danej lokalite

15499,18 kWh.rok⁻¹

Ušetrená energia na vetraní

-21432,78 kWh.rok⁻¹-22058,43 kWh.rok⁻¹

Slné tepelné zisky

normové

14931,73 kWh.rok⁻¹

v danej lokalite

12197,94 kWh.rok⁻¹

normové

Potreba tepla na vykurovanie $Q_h = 82,1 \cdot (HT + HV) - x \cdot (Q_s + Q_i)$	$x = 0,93$	$Q_h =$	31 045,26 kWh.rok⁻¹	111,76 GJ.rok ⁻¹
Merná potreba tepla na vykurovanie		$E1 =$	9,11 kWh.m⁻³.rok⁻¹	
		$E2 =$	53,73 kWh.m⁻².rok⁻¹	

Lokalita

Potreba tepla na vykurovanie $Q_h = 82,1 \cdot (HT + HV) - x \cdot (Q_s + Q_i)$	$x = 0,95$	$Q_h =$	33 109,32 kWh.rok⁻¹	119,19 GJ.rok ⁻¹
Merná potreba tepla na vykurovanie		$E1 =$	9,72 kWh.m⁻³.rok⁻¹	
		$E2 =$	57,31 kWh.m⁻².rok⁻¹	

6.2.4 Priemerný súčiniteľ prestupu tepla

Tabuľka 3 – Odporúčané hodnoty $U_{e,m}$

Faktor tvaru budovy m^{-1}	Priemerná hodnota súčiniteľa prechodu tepla $U_{e,m}$ $W.m^{-2}.K^{-1}$			
	Maximálna hodnota	Normalizovaná hodnota	Odporúčaná (požadovaná) hodnota	Cieľová odporúčaná hodnota
≤ 0,3	0,69	0,58	0,38	0,25
0,4	0,64	0,53	0,35	0,24
0,5	0,60	0,49	0,33	0,23
0,6	0,57	0,46	0,31	0,22
0,7	0,54	0,44	0,30	0,21
0,8	0,52	0,42	0,29	0,21
0,9	0,50	0,41	0,28	0,20
1,0	0,49	0,39	0,27	0,20

Faktor tvaru budovy je 0,570 m⁻¹. Požiadavka na priemerný súčiniteľ prestupu tepla je pre odporúčané hodnoty 0,32 W.m⁻².K⁻¹. Priemerný súčiniteľ stavby je 0,405 W.m⁻².K⁻¹. Nevyhovuje. Vyhovuje normalizovanej hodnote.

6.3 Kritérium prestupu vlhkosti stavebnými konštrukciami

Výpočet tepelnovlhkostných pomerov v stavebných konštrukciách bol vyhotovený na základe STN 73 0540-3 a 4. Všetky konštrukcie spĺňajú podmienky kondenzácie v stavebných konštrukciách. Vo všetkých konštrukciách je ročné množstvo vyparenej vody väčšie ako skondenзованej. Strešná konštrukcia danej požiadavke vyhovuje. Prestupy vlhkosti sú stanovené v prílohe.

6.4 Kritérium na minimálnu výmenu vzduchu v budove

Výpočet vetrania infiltráciou je na základe STN 73 0540-2. Podľa Vyhlášky MDVaRR SR 364/2012 Z.z. je potrebná výmena vzduchu pre bytové priestory je 0,7 m³.m⁻².h⁻¹. Objemový prietok potrebný pre plochu je 404 m³.h⁻¹. Potrebný objemový prietok podľa STN 73 0540-2 je pri výmene vzduchu 0,5 h⁻¹ 1317 m³.h⁻¹. Skutočný (výpočtový) objemový prietok infiltráciou po zateplení je 500 m³.h⁻¹. Jestvujúci prietok je s výmenou vzduchu 0,87 m³.m⁻².h⁻¹ alebo 0,19 h⁻¹. Kritérium výmeny vzduchu na objem nevyhovuje a na plochu nevyhovuje. Vetranie bude riešené pomocou rekuperačnej jednotky. Požiadavka sa spĺňa.

Kritérium na energetickú požiadavku budovy

Posúdenie na energetickú požiadavku budovy je na základe STN 73 0540-2.

Tabuľka 9 – Hodnoty $Q_{H,nd,N}$

Faktor tvaru budovy m^{-1}	Priemerná hodnota súčiniteľa prechodu tepla $U_{e,m}$ $W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$							
	Maximálna hodnota $Q_{H,nd,max}$		Normalizovaná (požadovaná) hodnota $Q_{H,nd,N}$		Odporúčaná hodnota $Q_{H,nd,r1}$ normalizovaná (požadovaná) od 1. 1. 2016		Cieľová odporúčaná hodnota $Q_{H,nd,r2}$ normalizovaná (požadovaná) od 1. 1. 2021	
	od 1. 1. 2013		od 1. 1. 2013		od 1. 1. 2016		od 1. 1. 2021	
	$Q_{H,nd,max1}$ $kWh \cdot m^{-2} \cdot a^{-1}$	$Q_{H,nd,max2}$ $kWh \cdot m^{-3} \cdot a^{-1}$	$Q_{H,nd,N1}$ $kWh \cdot m^{-2} \cdot a^{-1}$	$Q_{H,nd,N2}$ $kWh \cdot m^{-3} \cdot a^{-1}$	$Q_{H,nd,r11}$ $kWh \cdot m^{-2} \cdot a^{-1}$	$Q_{H,nd,r12}$ $kWh \cdot m^{-3} \cdot a^{-1}$	$Q_{H,nd,r21}$ $kWh \cdot m^{-2} \cdot a^{-1}$	$Q_{H,nd,r22}$ $kWh \cdot m^{-3} \cdot a^{-1}$
$\leq 0,3$	70,0	25,00	50,00	19,90	25,00	8,93	12,50	4,47
0,4	78,60	28,10	57,10	20,40	28,55	10,20	14,28	5,10
0,5	87,10	31,10	64,30	23,00	32,15	11,49	16,08	5,75
0,6	95,70	34,20	71,40	25,50	35,70	12,75	17,85	6,38
0,7	104,30	37,50	78,60	28,10	39,30	14,04	19,65	7,02
0,8	112,90	40,30	85,70	30,60	42,85	15,31	21,43	7,66
0,9	121,40	43,40	92,90	33,20	46,45	16,60	23,23	8,30
1,0	130,00	46,50	100,00	35,70	50,00	17,86	25,00	8,93

Faktor tvaru budovy je $0,570 m^{-1}$. Požiadavka na mernú potrebu tepla pre vykurovanie je pre odporúčané hodnoty $34,6 kWh \cdot m^{-2} \cdot a^{-1}$ (pre normalizovanú hodnotu $69,2 kWh \cdot m^{-2} \cdot a^{-1}$).

Potreba tepla pre normové klimatické podmienky na vykurovanie pre plochu je $57,31 kWh \cdot m^{-2} \cdot rok^{-1}$ (pre normové hodnoty) a je vyššia ako odporúčané spotreba tepla $34,6 kWh \cdot m^{-2} \cdot rok^{-1}$ (normalizovaná spotreba tepla $69,2 kWh \cdot m^{-2} \cdot rok^{-1}$). Požiadavku na plochu budovy nespĺňa. Spĺňa normalizovanú hodnotu.

Potreba tepla pre danú oblasť na vykurovanie pre plochu je $57,31 kWh \cdot m^{-2} \cdot rok^{-1}$ (pre danú lokalitu) a je vyššia ako odporúčané spotreba tepla $34,6 kWh \cdot m^{-2} \cdot rok^{-1}$ (normalizovaná spotreba tepla $69,2 kWh \cdot m^{-2} \cdot rok^{-1}$). Požiadavku na plochu budovy takmer nespĺňa. Pre normovú hodnotu spĺňa.

Pre danú oblasť sa počíta s prirodzenou infiltráciou budovy a dennostupňami v danej oblasti.

7 Energetické hodnotenie (vážené energetické nosiče)

7.1 Energetická trieda

Hodnotenie bolo stanovené na základe nasledujúcich hodnôt (Vyhláška MDVaRR SR 364/2012 Z. z. a Vyhláška MDVaRR SR 324/2016 Z.z. príloha č.8 Kategória 8 - Budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby 100 %).

Miesto spotreby	Triedy energetickej hospodárnosti budov						
	A	B	C	D	E	F	G
Vykurovanie	≤ 33	34-65	66-98	99-130	131-163	164-195	> 195
Príprava teplej vody	≤ 5	6-9	10-14	15-18	16-23	24-27	> 27
Nútené vetranie / chladenie	≤ 34	35-66	67-99	100-132	133-165	166-198	> 198
Osvetlenie	≤ 37	38-74	75-93	94-111	112-139	140-167	> 167
Celková dodaná energie	≤ 107	108-214	215-303	304-391	392-489	490-586	> 586

Poznámka:

Osvetlenie budovy sa rieši. Podľa Vyhlášky MDVaRR SR 364/2012 Z. z. sa pre bytové domy a rodinné domy osvetlenie rieši.

Chladenie budovy sa rieši. Podľa Vyhlášky MDVaRR SR 364/2012 Z. z. ak sú v budove chladené iba niektoré miestnosti, ktorých podlahová plocha je menej ako 80 % celkovej podlahovej plochy v budove, budova nie je predmetom hodnotenia podľa miesta spotreby energie na chladenie.

Energetické hodnotenie dodanej energie sú nasledovné:

Vykurovanie	59,56	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
-------------	-------	-----------------------

Príprava teplej vody	11,83	kWh/(m ² .rok)
Nútené vetranie / chladenie	nerieši sa	kWh/(m ² .rok)
Osvetlenie	18,53	kWh/(m ² .rok)
Celkom	89,92	kWh/(m².rok)

Rozvody teplej vody je potrebné dostatočne zatepliť

Energetické hodnotenie dodanej energie sú nasledovné:

Vykurovanie	B
Príprava teplej vody	C
Nútené vetranie / chladenie	nerieši sa
Osvetlenie	A
Celkom	B

7.2 Obnoviteľný zdroj energie

V danej budove sa využíva obnoviteľná energia solárna formou fotovoltických panelov teplo z okolitého vzduchu získaných tepelnými čerpadlami. Podiel obnoviteľnej energie je 43,6 %.

7.3 Primárna energia

Primárna energia je počítaná na základe energetických nosičov dovedených do budovy a transformačných prepočítavacích faktorov f_p .

Transformačných prepočítavacie faktory f_p pre budovu (Vyhláška MDVaRR SR 324/2016 Z.z. príloha č.2) sú nasledovné:

Energetický nosič	Spôsob transformácie	Merná jednotka [m.j.]	Výhrevnosť [kWh/m.j.]	Faktor		
				transformácie a distribúcie energie ^{b),f),g)}	emisie CO ₂ K [kg/kWh]	primárnej energie f_p
Elektrina	Tepelné čerpadlo vzduch-voda / radiátorové vykurovanie	kWh		2,6 ^{j)}	0,167 ^{h)}	2,200 ⁱ⁾
Elektrina	Elektrické vykurovanie, chladenie	kWh		0,99	0,167 ^{h)}	2,200 ^{e)}

Poznámka:

- Starý kotol je starší ako desať rokov od roku výroby / uvedenia do prevádzky; nový kotol je kotol do desiatich rokov vrátane od roku výroby / uvedenia do prevádzky
- Ak je budova zásobovaná teplom a teplou vodou zo zdroja v budove, potreba energie, primárna energia a emisie oxidu uhličitého sa určujú pre známe podmienky výroby tepla a teplej vody; ak existujú informácie o hodnotení hospodárnosti zdroja, treba uvažovať určené hodnoty.
- Ak ide o kondenzačný kotol na zemný plyn, určuje sa účinnosť zdroja vo vzťahu k výhrevnosti paliva
- Účinnosť je určená od výstupu pary z parogenerátora po vstup tepla do budovy
- Faktor primárnej energie je určený z hodnôt podľa technickej normy STN EN 15 603 Energetická hospodárnosť budov. Celková potreba energie a definície energetického hodnotenia (73 0712)
- Minimálne účinnosti zariadení na výrobu tepla ustanovuje osobitný predpis Vyhláška ÚRSO č. 328/2005 Z. z., ktorou sa určuje spôsob overovania hospodárnosti prevádzky sústavy tepelných zariadení, ukazovatele energetickej účinnosti zariadení na výrobu tepla a distribúciu tepla, normatívne ukazovatele spotreby tepla, rozsah ekonomicky oprávnených nákladov na overenie hospodárnosti prevádzky sústavy tepelných zariadení a spôsob úhrady týchto nákladov v znení vyhlášky č. 59/2008 Z. z.
- Tieto hodnoty sú uvažované pre účinnosť transformácie a rozvodu tepla ustanovenými podľa osobitného predpisu Vyhláška ÚRSO č. 328/2005 Z. z., ktorou sa určuje spôsob overovania hospodárnosti prevádzky sústavy tepelných zariadení, ukazovatele energetickej účinnosti zariadení na výrobu tepla a distribúciu tepla, normatívne ukazovatele spotreby tepla, rozsah ekonomicky oprávnených nákladov na overenie hospodárnosti prevádzky sústavy tepelných zariadení a spôsob úhrady týchto nákladov v znení vyhlášky č. 59/2008 Z. z.
- Faktory emisie CO₂ sú určené z hodnôt podľa technickej normy STN EN 15 603 Energetická hospodárnosť budov. Celková potreba energie a definície energetického hodnotenia (73 0712)
- Faktor primárnej energie sa určí výpočtom podľa osobitného predpisu Vyhláška MH SR č. 308/2016 Z. z., ktorou sa ustanovuje postup pri výpočte faktora primárnej energie systému centralizovaného zásobovania teplom. uvedené hodnoty platia, ak existuje prekážka poskytnutia hodnoty výpočtom, a platia aj pre centralizované chladenie.

Stanovenie hodnôt primárnej energie a množstva CO₂ bude na základe údajov od výrobcu tepla.

Dodané energie so započítaním straty na transformáciu sú nasledovné (Normalizované hodnotenie):

Elektrina	50,73 kWh/(m ² .rok)
Spolu	50,73 kWh/(m².rok)

Hodnoty primárnej energie sú nasledovné so započítaním straty na transformáciu (Normalizované hodnotenie):

Elektrina	111,60 kWh/(m ² .rok)
Spolu	111,60 kWh/(m².rok)

7.4 Emisie CO₂

Emisie CO₂ sú počítané na základe energetických nosičov dovedených do budovy a súčiniteľa emisií CO₂ K [kg/kWh].

Súčinitele emisií CO₂ K pre budovu (Vyhláška MDVaRR SR 364/2012 Z.z.príloha č.2) sú uvedené v kapitole 6.5.

Hodnoty emisií CO₂ sú nasledovné (Normalizované hodnotenie):

Elektrina	8,47 kg/(m ² .rok)
Spolu	8,47 kg/(m².rok)

7.5 Výsledok hodnotenia - globálny ukazovateľ:

Energetické hodnotenie primárnej energie – globálny ukazovateľ je nasledovný:

Celkom	A1
---------------	-----------

Zateplenie a stavebné úpravy nemajú vplyv na hodnotenie primárnej energie. Vylepšenie by nastalo, keby sa zmenila palivová základňa centrálnej kotolne, alebo sa vybudoval nový zdroj energie.

8 Použité podklady

8.1 Technické normy

STN EN ISO 10077-1	(73 0591)	01.02.2018	Tepelnotechnické vlastnosti okien, dverí a okeníc. Výpočet súčiniteľa prechodu tepla. Časť 1: Všeobecne
STN EN ISO 10077-2	(73 0591)	01.02.2018	Tepelnotechnické vlastnosti okien, dverí a okeníc. Výpočet súčiniteľa prechodu tepla. Časť 2: Numerická metóda na rámy
STN EN ISO 13370	(73 0562)	01.02.2018	Tepelnotechnické vlastnosti budov. Šírenie tepla zeminou. Výpočtové metódy
STN EN ISO 13788	(73 0594)	01.07.2018	Tepelnotechnické vlastnosti stavebných dielcov a konštrukcií Vnútorná povrchová teplota na vylúčenie kritickej povrchovej vlhkosti a kondenzá vnútri konštrukcii. Výpočtová metóda
STN EN ISO 13789	(73 0563)	01.02.2018	Tepelnotechnické vlastnosti budov. Merný tepelný tok prechodom tepla a vetraním. Výpočtová metóda
STN EN ISO 13790/NA	(73 0703)	01.05.2006	Tepelnotechnické vlastnosti budov. Výpočet potreby tepla na vykurovanie
STN 73 0540-1	(73 0540)	01.03.2002	Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov. Časť 1: Terminológia
STN 73 0540-2	(73 0540)	01.07.2002	Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov. Časť 2: Funkčné požiadavky
STN 73 0540-2 /Z1	(73 0540)	01.08.2016	
STN 73 0540-3	(73 0540)	01.03.2002	Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov. Časť 3: Vlastnosti prostredia a stavebných výrobkov
STN 73 0540-4	(73 0540)	01.03.2002	Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Tepelná ochrana budov. Časť 4: Výpočtové metódy

STN ISO 832	(73 0559)	01.02.2018	Stavebné prvky a konštrukcie. Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla. Výpočtová metóda
STN EN ISO 13789	(73 0563)	01.02.2018	Tepelnotechnické vlastnostibudov. Merná tepelná strata prechodom tepla – výpočtová metóda
STN EN 15316-1	(06 0227)	01.10.2017	Energetická hospodárnosť budov. Metóda výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Časť 1: Všeobecné a energetické vyjadrenie výkonnosti
STN EN 15316-2	(06 0237)	01.11.2017	Energetická hospodárnosť budov. Metóda výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Časť 2: Systémy odovzdávania tepla a chladu do priestoru
STN EN 15316-3	(06 0237)	01.11.2017	Energetická hospodárnosť budov. Metóda výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Časť 3: Systémy rozvodu tepla, chladu a teplej úžitkovej vody
STN EN 15316-4-1	(06 0237)	01.11.2017	Vykurovacie systémy v budovách. Metódy výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. 4-1: Systémy výroby tepla a prípravy úžitkovej teplej vody, spaľovacie systémy (kotly, biomasa)
STN EN 15316-4-5	(06 0237)	01.11.2017	Energetická hospodárnosť budov. Metóda výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Časť 4-5: Diaľkové vykurovanie a chladenie
STN EN ISO 52018-1	(73 0706)	01.02.2018	Energetická hospodárnosť budov. Indikátory čiastkových požiadaviek na EHB súvisiacich s bilanciou tepelnej energie a vlastnosťami budov. Časť 1: Prehľad možností
STN EN ISO 12241	(73 0556)	01.01.2009	Tepelná izolácia technických zariadení budov a priemyselných prevádzok. Výpočtové pravidlá
STN 73 6655	(73 6655)	01.07.2008	Výpočet vnútorných vodovodov
STN 73 6660	(73 6660)	16.01.1984	Vnútorné vodovody
STN EN 806-1	(73 6670)	01.07.2003	Technické podmienky na zhotovovanie vodovodných potrubí na pitnú vodu vnútri budov. 1: Všeobecne
STN EN 806-1/A1	(73 6670)	01.08.2003	Technické podmienky na zhotovovanie vodovodných potrubí na pitnú vodu vnútri budov. 1: Všeobecne
STN EN 806-1/O1	(73 6670)	01.09.2005	Technické podmienky na zhotovovanie vodovodných potrubí na pitnú vodu vnútri budov. 1: Všeobecne
STN EN 806-2	(73 6670)	01.10.2005	Technické podmienky na zhotovovanie vodovodných potrubí na pitnú vodu vnútri budov. 2: Navrhovanie
STN EN 806-3	(73 6670)	01.05.2007	Technické podmienky na zhotovovanie vodovodných potrubí na pitnú vodu vnútri budov. 3: Dimenzovanie potrubia - zjednodušená metóda
STN 06 0320	(06 0320)	10.01.1986	Ohrievanie úžitkovej vody. Navrhovanie a projektovanie
STN 06 0320/a	(06 0320)	01.03.1989	Ohrievanie úžitkovej vody. Navrhovanie a projektovanie

8.2 Zákony a vyhlášky

Zákon č. 50/1976 Zb.	27.04.1976	o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) v zmysle neskorších predpisov (229/1997 Z. z.; 103/2003 Z. z.; 417/2003 Z. z.; 290/2005 Z. z.; 66/2009 Z. z.; 118/2010 Z. z.; 145/2010 Z. z.; 408/2011 Z. z.; 300/2012 Z. z.; 219/2013 Z. z.; 314/2014 Z. z.; 293/2014 Z. z.; 154/2015 Z. z.; 254/2015 Z. z.)
Zákon č. 555/2005 Z. z.	08.11.2005	o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov
Zákon č. 476/2008 Z. z.	04.11.2008	o efektívnosti pri používaní energie (zákon o energetickej efektívnosti) a o zmene a doplnení zákona č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení zákona č. 17/2007 Z. z.

Zákon č. 300/2012 Z. z.	18.11.2012	ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) v znení neskorších predpisov
Zákon č. 144/2017 Z. z.	09.05.2017	ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov
Vyhláška MŽP SR 453/2000 Z. z.	11.11.2000	ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia stavebného zákona
Vyhláška MDVaRR SR č.147/2013 Z. z.	12.11.2012	ktorou sa vykonáva zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov
Vyhláška MDVaRR SR č.364/2012 Z. z.	12.11.2012	ktorou sa vykonáva zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov
Vyhláška MDVaRR SR č.324/2016 Z. z.	30.11.2016	ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky č. 364/2012 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov
Vyhláška MH SR č. 152/2005 Z. z.	06.04.2005	o určenom čase a o určenej kvalite dodávky tepla pre konečného spotrebiteľa
Vyhláška MH SR č. 14/2015 Z. z.	07.11.2015	ktorou sa ustanovujú technické požiadavky na tepelnú izoláciu rozvodov tepla a teplej vody

8.3 Literatúra

Zuzana Sternová a kolektív	2006	Atlas tepelných mostov
Trond Dahlsveen, Dušan Petráš a kolektív	2008	Energetický audit a certifikácia budov
MVaRR SR, SKSI kolektív autorov	2007	Komentár a návrh výpočtu energetickej certifikácie budov
Ivan Chmúrny	2003	Tepelná ochrana budov
Jaroslav Valášek a kolektív	09.05.2017	Zdravotnotechnické zariadenia budov
Otília Lulkovičová a kolektív	11.11.2000	Zdroje tepla a domové kotolne

9 Použité skratky

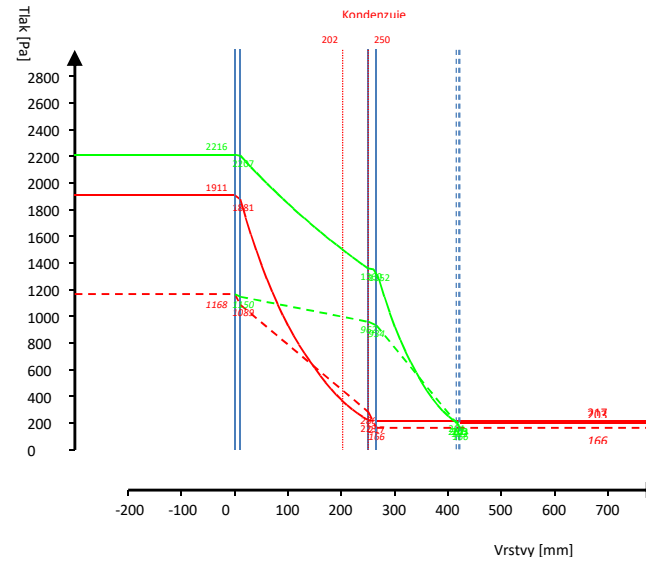
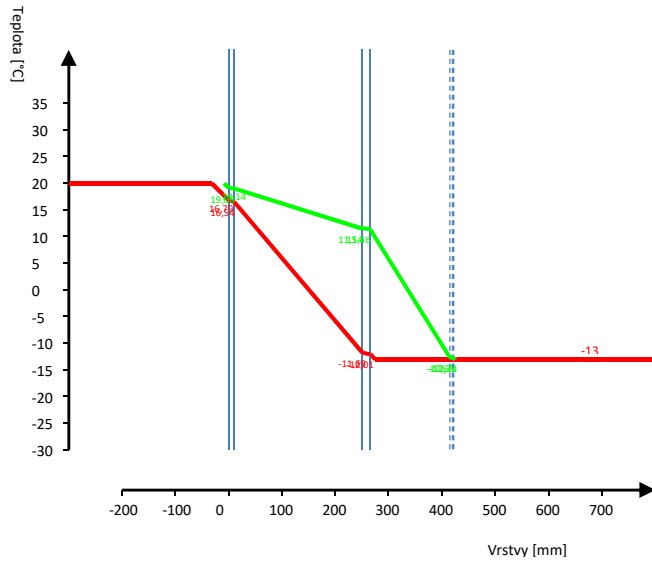
EPS	Expandovaný polystyrén
KOST	Kompaktná odovzdávacia stanica tepla
MDVaRR SR	Ministerstvo dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky
MVaRR SR	Ministerstvo výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky
MH SR	Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky
MŽP SR	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky
MW	Minerálna vlna
PPS	Penový polystyrén
ŠFRB	Štátny fond rozvoja bývania
URSO	Úrad pre reguláciu sieťových odvetví
XPS	Extrudovaný polystyrén

Obsah

1	Identifikačné údaje	1
2	Cieľ posúdenia.....	1
3	Východiskové podklady	1
4	Vstupné údaje	2
4.1	Klimatické údaje.....	2
5	Základný popis objektu	3
5.1	Stručný popis.....	3
5.2	Stavebné konštrukcie budovy	3
5.3	Zdroj tepla	3
5.3.1	Pôvodný stav	3
5.3.2	Navrhované riešenie	3
5.4	Vykurovací systém	4
5.4.1	Pôvodný stav	4
5.4.2	Navrhované riešenie	4
5.5	Príprava teplej vody.....	4
6	Posúdenie stavebných konštrukcií (STN 73 0540-2)	4
6.1	Kritérium minimálnej teploty	4
6.2	Kritérium minimálneho súčiniteľa prestupu tepla	5
6.2.1	Konštrukcie priľahlé k zemi	5
6.2.2	Otvorové konštrukcie	5
6.2.3	Potreba tepla	6
6.2.4	Priemerný súčiniteľ prestupu tepla.....	8
6.3	Kritérium prestupu vlhkosti stavebnými konštrukciami.....	8
6.4	Kritérium na minimálnu výmenu vzduchu v budove	8
	Kritérium na energetickú požiadavku budovy.....	9
7	Energetické hodnotenie (vážené energetické nosiče)	9
7.1	Energetická trieda	9
7.2	Obnoviteľný zdroj energie.....	10
7.3	Primárna energia.....	10
7.4	Emisie CO ₂	11
7.5	Výsledok hodnotenia - globálny ukazovateľ:.....	11
8	Použité podklady	11
8.1	Technické normy	11
8.2	Zákony a vyhlášky.....	12
8.3	Literatúra	13
9	Použité skratky	13

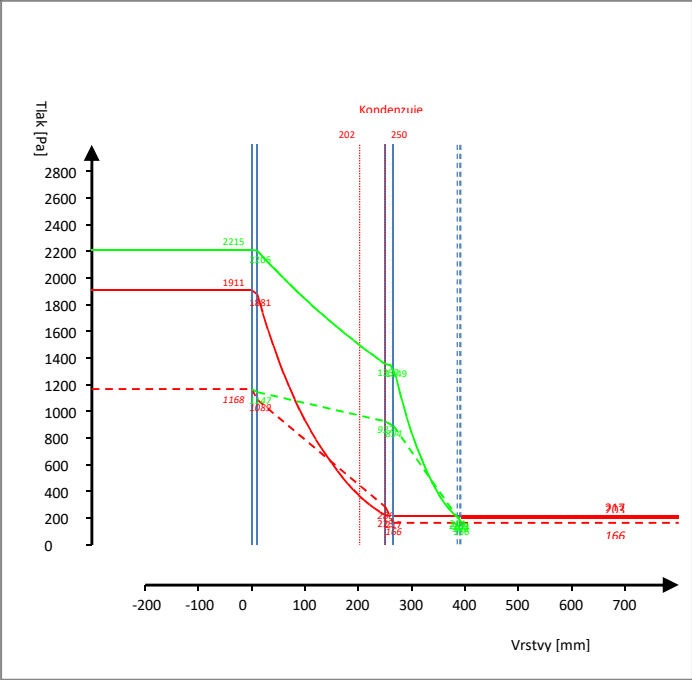
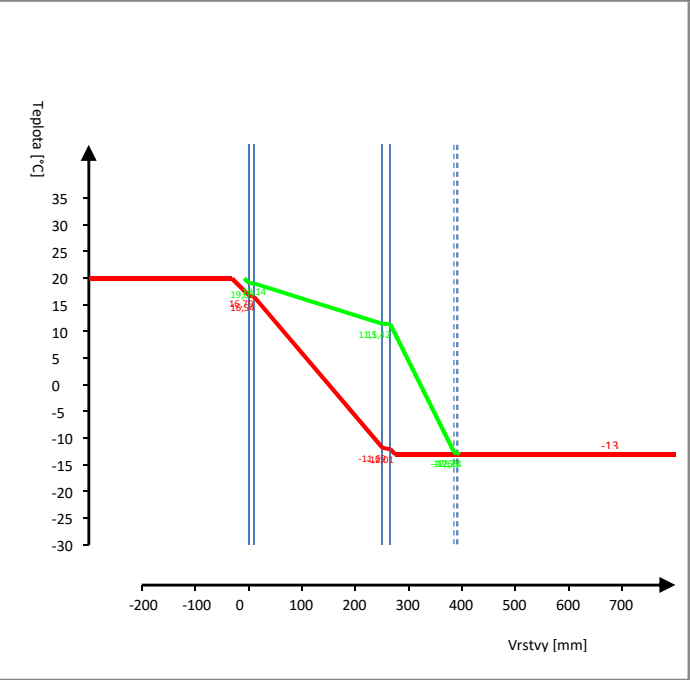
Obvodové murivo		1	Odpor pri prestupe tepla Rsi					0,130	m².K.W ⁻¹		Čiastočný tlak vodnej pary pdi			1 168,5	Pa
Označenie		so01	Odpor pri prestupe tepla Rse					0,040	m².K.W ⁻¹		Čiastočný tlak vodnej pary pde			166,3	Pa
Položka	Názov	Hrúbka vrstvy	Objemová hmotnosť	Súč. tep. vodivosti	Mer. tep. kapacita	Faktor dif. odporu	Priebeh teplôt	Čiast tlak nasýt. pár psat	Čiast tlak vodnej pary pd	Priebeh teplôt	Čiast tlak nasýt. pár psat	Čiast tlak vodnej pary pd			
--	--	mm	m3.kg-1	W.m ⁻¹ .K ⁻¹	J.kg ⁻¹ .K ⁻¹	--	°C	Pa	Pa	°C	Pa	Pa			
Zateplenie z vnútornej strany							Pred zateplením			Po zateplení					
Skladba jestvujúcej steny			0 mm												
50201	Vápennocementová omietka	10	2 000	0,990	790	19,00	16,79	1910,86	1168,48	19,14	2 215,8	1 168,5			
240202	Murivo z tvárníc 550/1850 kg/m3 škáry hr. 10 mm	240	620	0,210	840	8,00	16,54	1880,81	1088,97	19,08	2 206,6	1 149,9			
40301	Malta cementová, Cementový poter	15	2 000	1,160	840	19,00	-11,69	222,86	285,54	11,54	1 360,0	962,2			
Zateplenie z vonkajšej strany			265 mm												
70104	Expandovaný (penový) polystyrén (EPS)	150	20	0,041	1 270	50,00	—	—	—	11,46	1 352,4	934,4			
	AlfaFix S1 + HC5	5	1 525	0,640	840	37,70	—	—	—	-12,66	204,1	201,3			
	BetaDekor SIF	2	1 750	0,590	1 250	85,00	—	—	—	-12,71	203,2	182,9			
Vonkajší povrch			157 mm					-12,01	216,52	166,28	-12,74	202,8	166,3		
Výsledok výpočtu obvodovej konštrukcii		Označ.			Požadovaná hodnota		Poznámka								
Tepelný odpor konštrukcii pred zateplením		R	1,166 m².K.W ⁻¹		— —										
Tepelný odpor konštrukcii po zateplení		R	4,836 m².K.W ⁻¹		— —										
Súčiniteľ prechodu tepla pred zateplením		U	0,749 W.m ⁻² .K ⁻¹		0,220 W.m ⁻² .K ⁻¹		Konštrukcia podľa STN 730542-1 nevyhovuje								
Súčiniteľ prechodu tepla po zateplení		U	0,200 W.m ⁻² .K ⁻¹		0,220 W.m ⁻² .K ⁻¹		Konštrukcia podľa STN 730542-1 vyhovuje								
Teplota vnútorného povrchu pred zateplením pri Te		Θsi	16,79 °C		13,12 °C		Teplota povrchu konštrukcie Vyhovuje								
Teplota vnútorného povrchu pred zateplením krytická (frsi)		Θsi	°C		frsi		Pri vonkajšej teplote			°C					
—		—	— —		Kritická povrch. teplota			12,62 °C		Bezpečnostná prírážka		0,50 °c			
Teplota vnútorného povrchu po zateplení pri Te		Θsi	19,14 °C		13,12 °C		Teplota povrchu konštrukcie Vyhovuje								
Teplota vnútorného povrchu po zateplení krytická (frsi)		Θsi	°C		frsi		Pri vonkajšej teplote			°C					
—		—	— —		Kritická povrch. teplota			12,62 °C		Bezpečnostná prírážka		0,50 °C			
Difúzny odpor pred zateplením		Rd	1,27E+10 m².s.Pa.kg ⁻¹		— —										
Difúzny odpor po zateplení		Rd	5,45E+10 m².s.Pa.kg ⁻¹		— —										
Množstvo vodnej pary pred zateplením A-B		Δgd	5,008E-05 g.m ⁻² .s ⁻¹		8,745E-05 g.m ⁻² .s ⁻¹		3,737E-05 g.m ⁻² .s ⁻¹		Kondenzuje						
Množstvo vodnej pary po zateplení A-B		Δgd	g.m ⁻² .s ⁻¹		g.m ⁻² .s ⁻¹		g.m ⁻² .s ⁻¹		Nekondenzuje						
Poloha kondenzácie vodnej pary A-B pred zateplením		---	Začiatok kondenzácie			A	202,0 mm	Koniec kondenzácie			B	250,0 mm			
Poloha kondenzácie vodnej pary A-B po zateplení		---	Začiatok kondenzácie			A	mm	Koniec kondenzácie			B	mm			
Ročná bilancia kondenzácie pred zateplením		---	Zkondenz. vodná para			gk	0,058 kg.m ⁻²	Vyparená vodná para			gv	5,245 kg.m ⁻²			
—		---	Celkom			Δgd	-5,187 kg.m ⁻²	Ročné vyparovanie pár je väčšie ako kondenzácia - vyhovuje							
Ročná bilancia kondenzácie po zateplení		---	Zkondenz. vodná para			gk	kg.m ⁻²	Kondenzácia pár nenastáva - vyhovuje			kg.m ⁻²				
—		---	Celkom			Δgd	kg.m ⁻²	Ročné vyparovanie pár je väčšie ako kondenzácia - vyhovuje							
Ukončenie kondenzácie pred zateplením		Θke	Kondenzácia končí pri teplote			-10,50 °C									

Ukončenie kondenzácie po zateplení	Øke	Kondenzácia nenastáva				
Neustálený teplotný stav pred zateplením	Tepelná zotrvačnosť konštrukcie		D	3,485	—	
	Teplotný útlm konštrukcie		γ	16,6	—	
	Fázový posun teplotného kmitu		ψ	9,409	h	
Neustálený teplotný stav po zateplení	Tepelná zotrvačnosť konštrukcie		D	4,585	—	
	Teplotný útlm konštrukcie		γ	182,9	—	
	Fázový posun teplotného kmitu		ψ	12,379	h	

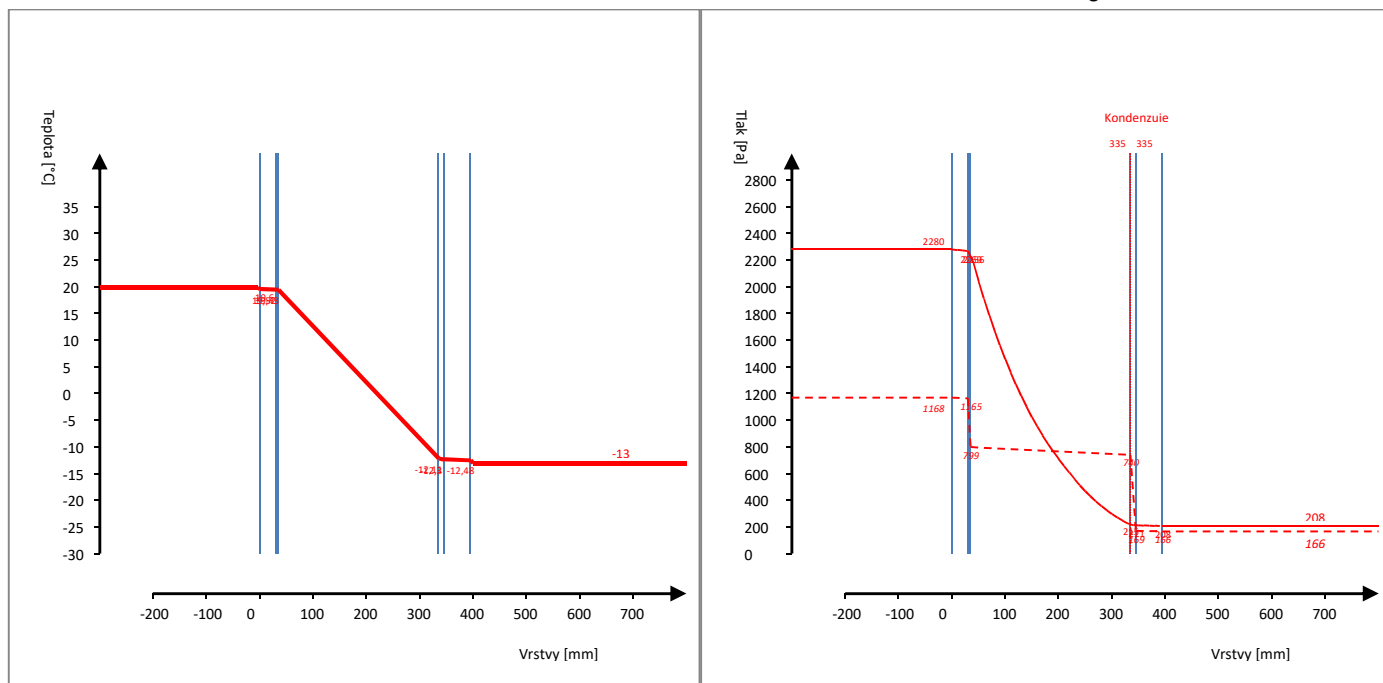


Obvodové murivo soklíkové		2	Odpor pri prestupe tepla Rsi					0,130	m².K.W ⁻¹		Čiastočný tlak vodnej pary pdi			1 168,5	Pa
Označenie		so02	Odpor pri prestupe tepla Rse					0,040	m².K.W ⁻¹		Čiastočný tlak vodnej pary pde			166,3	Pa
Položka	Názov	Hrúbka vrstvy	Objemová hmotnosť	Súč. tep. vodivosti	Mer. tep. kapacita	Faktor dif. odporu	Priebeh teplôt	Čiast tlak nasýt. pár psat	Čiast tlak vodnej pary pd	Priebeh teplôt	Čiast tlak nasýt. pár psat	Čiast tlak vodnej pary pd			
--	--	mm	m3.kg-1	W.m ⁻¹ .K ⁻¹	J.kg ⁻¹ .K ⁻¹	--	°C	Pa	Pa	°C	Pa	Pa			
Zateplenie z vnútornej strany							Pred zateplením			Po zateplení					
Skladba jestvujúcej steny			0 mm												
50201	Vápennocementová omietka	10	2 000	0,990	790	19,00	16,79	1910,86	1168,48	19,14	2 215,3	1 168,5			
240202	Murivo z tvárnic 550/1850 kg/m3 škáry hr. 10 mm	240	620	0,210	840	8,00	16,54	1880,81	1088,97	19,07	2 206,1	1 146,7			
40301	Malta cementová, Cementový poter	15	2 000	1,160	840	19,00	-11,69	222,86	285,54	11,50	1 356,6	926,9			
			265 mm												
70104	Extrudovaný (penový) polystyrén (XPS)	120	20	0,033	1 270	50,00	—	—	—	11,42	1 349,0	894,3			
	AlfaFix S1 + HCS	5	1 525	0,640	840	37,70	—	—	—	-12,66	204,2	207,3			
	BetaDekor SIF	2	1 750	0,590	1 250	85,00	—	—	—	-12,71	203,2	185,7			
Vonkajší povrch			127 mm					-12,01	216,52	166,28	-12,74	202,8	166,3		
Výsledok výpočtu obvodovej konštrukcii		Označ.				Požadovaná hodnota	Poznámka								
Tepelný odpor konštrukcii pred zateplením		R	1,166 m².K.W ⁻¹			— —									
Tepelný odpor konštrukcii po zateplení		R	4,813 m².K.W ⁻¹			— —									
Súčiniteľ prechodu tepla pred zateplením		U	0,749 W.m ⁻² .K ⁻¹			0,220 W.m ⁻² .K ⁻¹		Konštrukcia podľa STN 730542-1 nevyhovuje							
Súčiniteľ prechodu tepla po zateplení		U	0,201 W.m ⁻² .K ⁻¹			0,220 W.m ⁻² .K ⁻¹		Konštrukcia podľa STN 730542-1 vyhovuje							
Teplota vnútorného povrchu pred zateplením pri Te		Θsi	16,79 °C			13,12 °C		Teplota povrchu konštrukcie Vyhovuje							
Teplota vnútorného povrchu pred zateplením krytická (frsi)		Θsi	°C			frsi		Pri vonkajšej teplote			°C				
—		—	— —			Kritická povrch. teplota		12,62 °C		Bezpečnostná prírážka			0,50 °C		
Teplota vnútorného povrchu po zateplení pri Te		Θsi	19,14 °C			13,12 °C		Teplota povrchu konštrukcie Vyhovuje							
Teplota vnútorného povrchu po zateplení krytická (frsi)		Θsi	°C			frsi		Pri vonkajšej teplote			°C				
—		—	— —			Kritická povrch. teplota		12,62 °C		Bezpečnostná prírážka			0,50 °C		
Difúzny odpor pred zateplením		Rd	1,27E+10 m².s.Pa.kg ⁻¹			— —									
Difúzny odpor po zateplení		Rd	4,65E+10 m².s.Pa.kg ⁻¹			— —									
Množstvo vodnej pary pred zateplením A-B		Δgd	5,008E-05 g.m ⁻² .s ⁻¹			8,745E-05 g.m ⁻² .s ⁻¹		3,737E-05 g.m ⁻² .s ⁻¹		Kondenzuje					
Množstvo vodnej pary po zateplení A-B		Δgd	g.m ⁻² .s ⁻¹			g.m ⁻² .s ⁻¹		g.m ⁻² .s ⁻¹		Nekondenzuje					
Poloha kondenzácie vodnej pary A-B pred zateplením		---	Začiatok kondenzácie			A	202,0 mm	Koniec kondenzácie			B	250,0 mm			
Poloha kondenzácie vodnej pary A-B po zateplení		---	Začiatok kondenzácie			A	mm	Koniec kondenzácie			B	mm			
Ročná bilancia kondenzácie pred zateplením		---	Zkondenz. vodná para			gk	0,058 kg.m ⁻²	Vyparená vodná para			gv	5,245 kg.m ⁻²			
—		---	Celkom			Δgd	-5,187 kg.m ⁻²	Ročné vyparovanie pár je väčšie ako kondenzácia - vyhovuje							
Ročná bilancia kondenzácie po zateplení		---	Zkondenz. vodná para			gk	kg.m ⁻²	Kondenzácia pár nenastáva - vyhovuje			gv	kg.m ⁻²			
—		---	Celkom			Δgd	kg.m ⁻²	Ročné vyparovanie pár je väčšie ako kondenzácia - vyhovuje							
Ukončenie kondenzácie pred zateplením		Θke	Kondenzácia končí pri teplote			-10,50 °C									

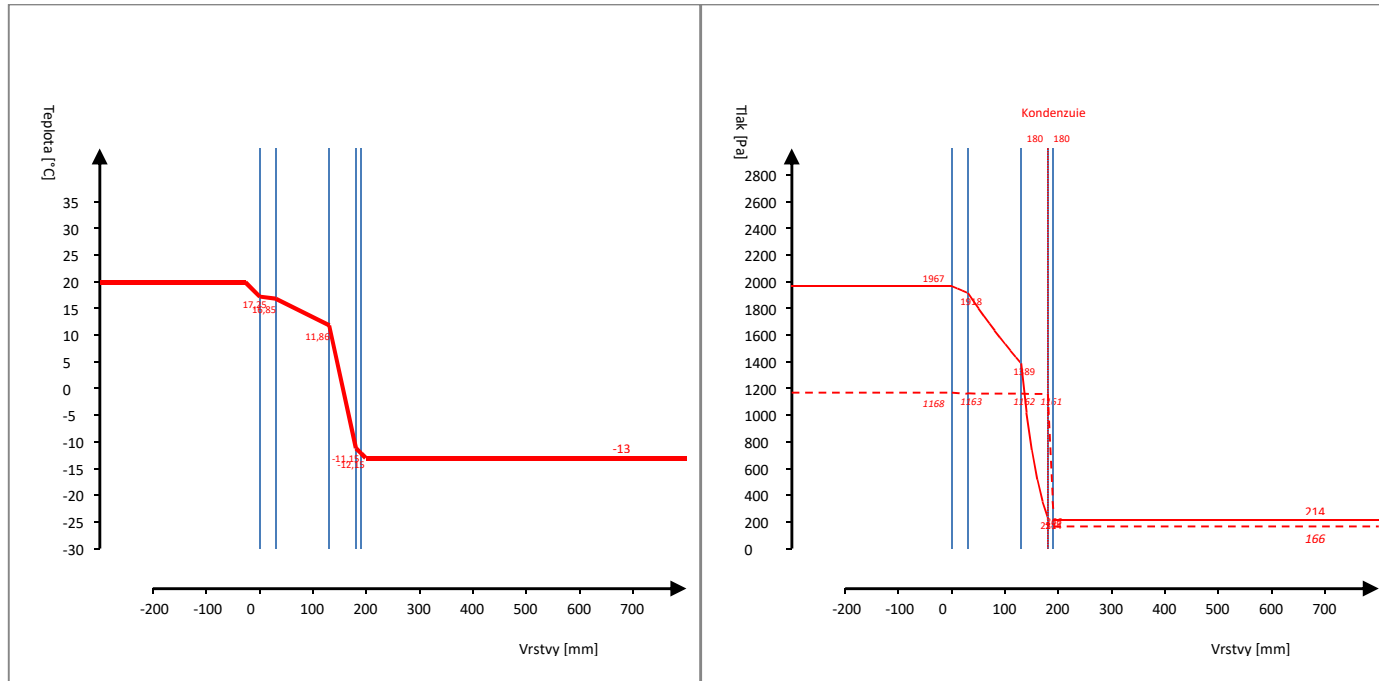
Ukončenie kondenzácie po zateplení	Øke	Kondenzácia nenastáva				
Neustálený teplotný stav pred zateplením	Tepelná zotrvačnosť konštrukcie		D	3,485	—	
	Teplotný útlm konštrukcie		γ	16,6	—	
	Fázový posun teplotného kmitu		ψ	9,409	h	
Neustálený teplotný stav po zateplení	Tepelná zotrvačnosť konštrukcie		D	4,476	—	
	Teplotný útlm konštrukcie		γ	178,6	—	
	Fázový posun teplotného kmitu		ψ	12,084	h	



Strecha po zateplení		7	Odpor pri prestupe tepla Rsi				0,100	m².K.W ⁻¹		Čiastočný tlak vodnej pary pdi			1 168,5	Pa
Označenie		so07	Odpor pri prestupe tepla Rse				0,130	m².K.W ⁻¹		Čiastočný tlak vodnej pary pde			166,3	Pa
Položka	Názov	Hrúbka vrstvy	Objemová hmotnosť	Súč. tep. vodivosti	Mer. tep. kapacita	Faktor dif. odporu	Priebeh teplôt	Čiast tlak nasýt. pár psat	Čiast tlak vodnej pary pd	Priebeh teplôt	Čiast tlak nasýt. pár psat	Čiast tlak vodnej pary pd		
--	--	mm	m3.kg-1	W.m ⁻¹ .K ⁻¹	J.kg ⁻¹ .K ⁻¹	--	°C	Pa	Pa	°C	Pa	Pa		
Zateplenie z vnútornej strany							Pred zateplením			Po zateplení				
10202	Železobetón	30	2 400	1,580	1 020	29,00	19,60	2279,78	1168,48					
160201	Asfaltové pásy IPA - hr. 5,1 mm	5	1 280	0,210	1 470	18 570,00	19,52	2269,07	1165,05					
70104	Expandovaný (penový) polystyrén (EPS)	300	25	0,038	1 270	50,00	19,43	2255,69	799,37					
160301	Hydroizolačné pásy	10	1 345	0,210	1 470	14 500,00	-12,11	214,63	740,30					
110902	Štrk triedený - násyp zrnitosti 16-35 mm	50	1 500	1,100	5	15,00	-12,30	210,97	169,24					
			395 mm											
Vonkajší povrch			0 mm				-12,48	207,52	166,28					
Výsledok výpočtu obvodovej konštrukcii		Označ.			Požadovaná hodnota		Poznámka							
Tepelný odpor konštrukcii		R	8,031 m².K.W ⁻¹		— —									
Súčiniteľ prechodu tepla		U	0,121 W.m².K ⁻¹		0,150 W.m².K ⁻¹		Konštrukcia podľa STN 730542-1 vyhovuje							
Teplota vnútorného povrchupri Te		Θsi	19,60 °C		13,12 °C		Teplota povrchu konštrukcie Vyhovuje							
Teplota vnútorného povrchu krytická (frsi)		Θsi	°C		frsi		Pri vonkajšej teplote °C							
—		—	— —		Kritická povrch. teplota		12,62 °C		Bezpečnostná prírážka 0,50 °c					
Difúzny odpor		Rd	1,35E+12 600,00		0,220 2510,000									
Množstvo vodnej pary A-B		Δgd	1,589E-06 g.m ⁻² .s ⁻¹		1,652E-06 g.m ⁻² .s ⁻¹		6,245E-08 g.m ⁻² .s ⁻¹		Kondenzuje					
Poloha kondenzácie vodnej pary A-B		---	Začiatok kondenzácie		A 335,0 mm		Koniec kondenzácie		B 335,0 mm					
Ročná bilancia kondenzácie		---	Zkondenz. vodná para		gk 0,008 kg.m ⁻²		Vyparená vodná para		gv 0,032 kg.m ⁻²					
—		---	Celkom		Δgd -0,024 kg.m ⁻²		Ročné vyparovanie pár je väčšie ako kondenzácia - vyhovuje							
Ukončenie kondenzácie		Θke	Kondenzácia končí pri teplote 2,00 °C											
Neustálený teplotný stav			Tepelná zotrvačnosť konštrukcie				D	3,081 —						
			Teplotný útlm konštrukcie				γ	118,1 —						
			Fázový posun teplotného kmitu				ψ	8,320 h						

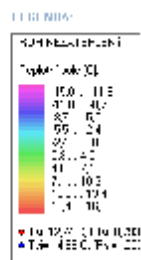
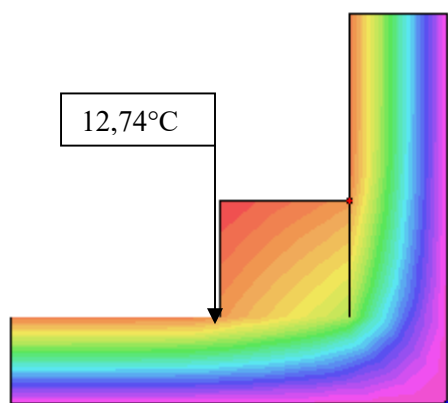


Strecha		8	Odpor pri prestupe tepla Rsi				0,130	m².K.W ⁻¹		Čiastočný tlak vodnej pary pdi			1 168,5	Pa
Označenie		so08	Odpor pri prestupe tepla Rse				0,040	m².K.W ⁻¹		Čiastočný tlak vodnej pary pde			166,3	Pa
Položka	Názov	Hrúbka vrstvy	Objemová hmotnosť	Súč. tep. vodivosti	Mer. tep. kapacita	Faktor dif. odporu	Priebeh teplôt	Čiast tlak nasýt. pár psat	Čiast tlak vodnej pary pd	Priebeh teplôt	Čiast tlak nasýt. pár psat	Čiast tlak vodnej pary pd		
--	--	mm	m3.kg-1	W.m ⁻¹ .K ⁻¹	J.kg ⁻¹ .K ⁻¹	--	°C	Pa	Pa	°C	Pa	Pa		
Zateplenie z vnútornej strany							Pred zateplením			Po zateplení				
Skladba jestvujúcej steny			0 mm											
10202	Železobetón	30	2 400	1,580	1 020	29,00	17,25	1967,29	1168,48					
270115	Vzduch. medzera nevetraná tok nahor hr. 100 mm	100	1	0,425	1 010	1,00	16,85	1917,83	1162,51					
80401	Materiály zo sklenenej plsti KRYZOLIT	50	15	0,046	940	2,50	11,86	1389,38	1161,82					
160301	Bitagit - hr. 3,5 mm	10	1 345	0,210	1 470	14 500,00	-11,15	234,11	1160,97					
			190 mm											
Vonkajší povrch			0 mm				-12,15	213,77	166,28					
Výsledok výpočtu obvodovej konštrukcii		Označ.			Požadovaná hodnota		Poznámka							
Tepelný odpor konštrukcii		R	1,389 m².K.W ⁻¹		— —									
Súčiniteľ prechodu tepla		U	0,641 W.m ⁻² .K ⁻¹		0,150 W.m ⁻² .K ⁻¹		Konštrukcia podľa STN 730542-1 nevyhovuje							
Teplota vnútorného povrchupri Te		Θsi	17,25 °C		13,12 °C		Teplota povrchu konštrukcie Vyhovuje							
Teplota vnútorného povrchu krytická (frsi)		Θsi	°C		frsi		Pri vonkajšej teplote °C							
—		—	— —		Kritická povrch. teplota		12,62 °C		Bezpečnostná prírážka 0,50 °c					
Difúzny odpor		Rd	7,76E+11 m².s.Pa.kg ⁻¹		— —									
Množstvo vodnej pary A-B		Δgd	1,605E-04 g.m ⁻² .s ⁻¹		1,606E-04 g.m ⁻² .s ⁻¹		8,805E-08 g.m ⁻² .s ⁻¹		Kondenzuje					
Poloha kondenzácie vodnej pary A-B		---	Začiatok kondenzácie		A 180,0 mm		Koniec kondenzácie		B 180,0 mm					
Ročná bilancia kondenzácie		---	Zkondenz. vodná para		gk 0,802 kg.m ⁻²		Vyparená vodná para		gv 0,068 kg.m ⁻²					
—		---	Celkom		Δgd 0,734 kg.m ⁻²		Ročná kondenzácia pár je väčšia ako vyparovanie - vyhovuje							
Ukončenie kondenzácie		Θke	Kondenzácia končí pri teplote 8,50 °C											
Neustálený teplotný stav			Tepelná zotrvačnosť konštrukcie				D	0,858	—					
			Teplotný útlm konštrukcie				γ	12,4	—					
			Fázový posun teplotného kmitu				ψ	2,316	h					



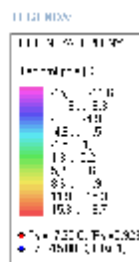
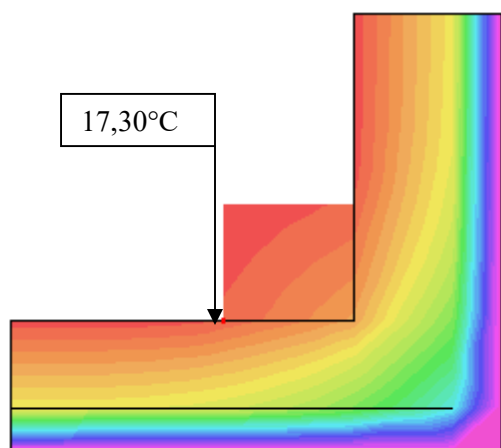
1.1 Roh zateplený

Teplota v kritickom detaily je 12,74°C.



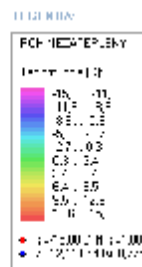
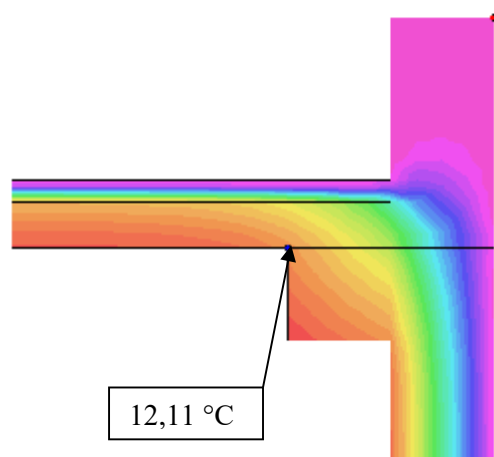
1.2 Roh zateplený

Teplota v kritickom detaily je 17,30°C.



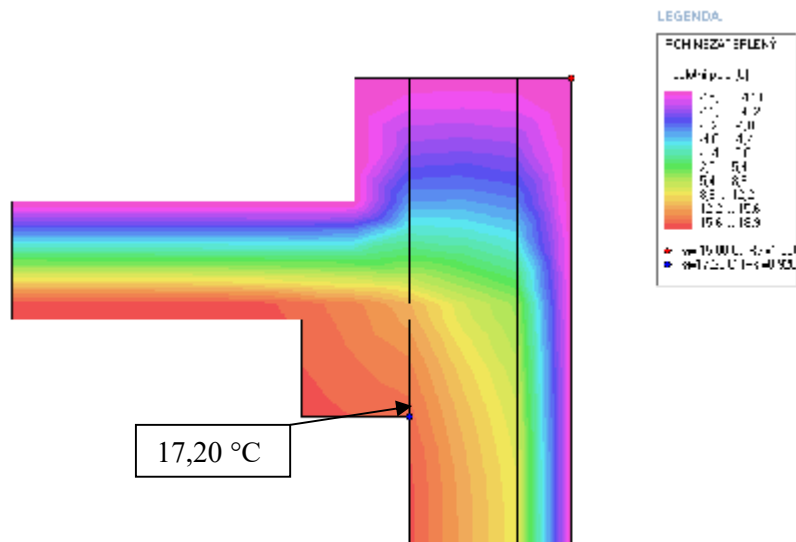
3.1 Strecha nezateplená

Teplota v kritickom detaily je 12,11 °C



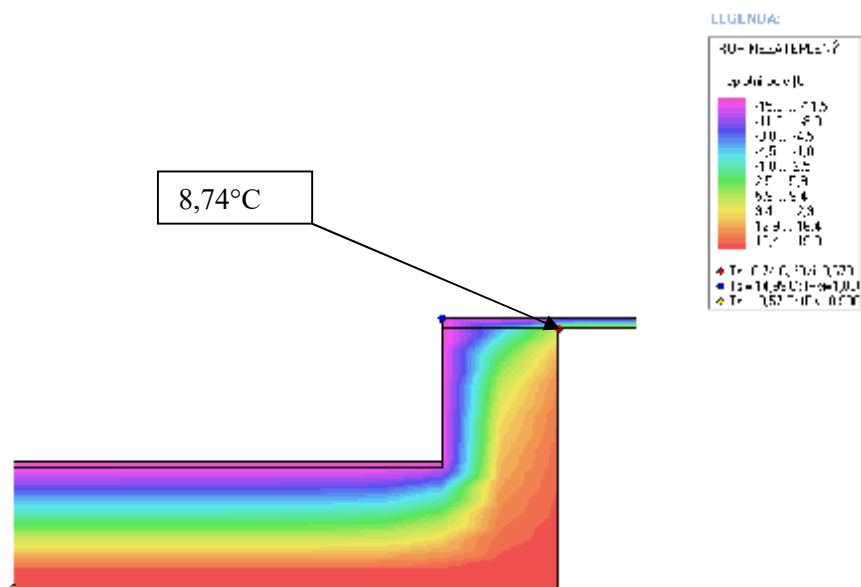
3.2 Strecha zateplená

Teplota v kritickom detaily je 17,20 °C



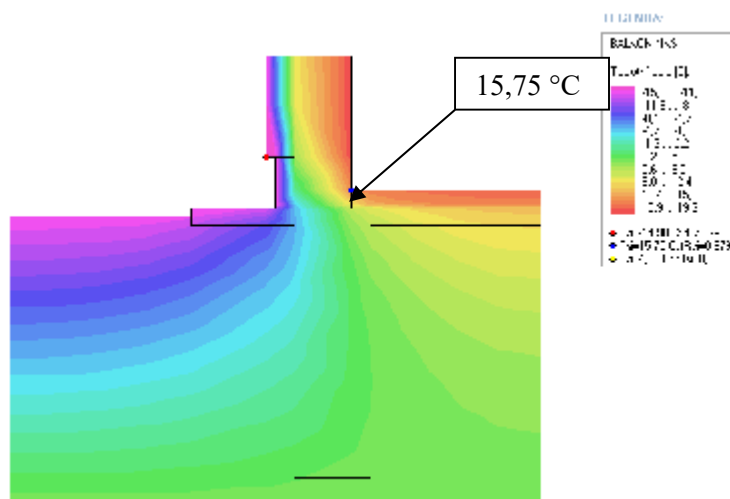
3.2 Strecha svetlík

Teplota v kritickom detaily je 8,74 °C



2.1 Podlaha pri zemi zatepelná

Teplota v kritickom detaily je 15,75 °C



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

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE				
1	Názov budovy:	Zníženie energetickej náročnosti spoločnosti CEFA s.r.o.			
2	Ulica, číslo:	Novohradská 839			
3	Obec:	Veľký Krtíš			
4	Parc. č.:	2467/7			
5	Katastrálne územie:	Veľký Krtíš			
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova			
Výpočet potreby tepla na vykurovanie					
	VSTUPNÉ ÚDAJE		Pred úprav.	Po úpravách	
7	Budova	Kategória budovy (jeden účel užívania)	8 - Budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby		
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		1979	
13		Rok poslednej zmeny tepelnej ochrany		2020	
14		Typ, konštrukčný systém, stavebná sústava (bytové domy)	Skeletový konštrukčný systém		
15		Šírka budovy	13,08	13,38 m	
16		Dĺžka budovy	42,88	43,18 m	
17		Výška budovy	5,64	5,90 m	
18		Počet podlaží	1	1	
19		Obostavaný objem	3 181,5	3 408,1 m³	
20		Celková podlahová plocha	564,1	577,7 m²	
21		Celková teplovýmenná plocha	1 813,7	1 864,5 m²	
22	Priemerná konštrukčná výška	6,0	6,0 m		
23	Faktor tvaru	0,570	0,547 1/m		
24	Výpočet	V danej oblasti	3 703	K.deň	
25		Výpočtová metóda	3 422	K.deň	
	Tepelné straty	Popis/názov obvodovej konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U _i (W/(m².K)	Teplovýmenná plocha A _i (m²)	Teplotný redukčný faktor b (-)
		Obvodový plášť : Po úpravách			
26		1 Obvodové murivo	0,200	483,95	1,00
27		2 Obvodové murivo soklíkové	0,201	48,09	0 až 1
28		3 Obvodové murivo Zádverie	0,203	2,65	0,9 až 1
29		4 Obvodové murivo protipožiarny pás	0,200	19,28	1,00
		5 Podkladná stena pre svetlík	0,623	20,99	1,00
	6				

30	10				
		Strecha : Po úpravách			
31	1	Strecha	0,121	480,46	0,8 až 1
32	2	Strecha nad vstupom	3,661	0,00	0,8 až 1
33	3				
34	4				
35	5				
		Podlaha : Po úpravách			
36	1	Podlaha pri zemi	0,385	574,36	1,00
37	2				
38	3				
39	4				
40	5				
		Otvorové konštrukcie : Po úpravách			
41	1	Okno zdvojené 1500x1800 mm	0,884	51,30	1,00
42	2	Okno zdvojené 1800x1500 mm	0,891	2,70	1,00
43	3	Okno zdvojené 1500x900 mm	0,977	1,35	1,00
	4	Sklobetón 1850x510 mm	2,900	0,00	1,00
	5	Svetlík	1,400	153,39	1,00
	6	Dvere vstupné 1850x2530 mm	1,000	15,18	1,00
	7	Dvere garážové 3000x3350 mm	1,000	5,15	1,00
	8	Dvere vstupné 1000x2050 mm	1,000	2,05	1,00
	9	Dvere vstupné 1700x2100 mm	1,000	3,57	1,00
	10	Stena zádveria 4550x2600 mm	2,100	0,00	0,00
	11	Dvere plné vnútorné	2,300	0,00	0,00
45	20				
46	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U_m		0,917	0,405	W/(m².K)
47	Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykur.				
48	suteréne L_s				W/K
49	Vplyv tepelných mostov ΔU		0,1	0,04	W/(m².K)
50	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔHTM		181,4	74,6	W/K
	Popis otvorovej konštrukcie		Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií l (m)		Súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní i .104 (m²/(s.Pa ^{0,67}))
50	1	Okenné otvory	140,4	140,4	1,30 / 1,00
51	2	Dvere ochladzované	82,76	88,6	1,30 / 1,00
52	3				
53	Charakteristické číslo budovy B (ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu)		8,0	8,0	Pa ^{0,67}
54	Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná n		0,27	0,19	1/h
55	Nameraná vzduchotesnosť n ₅₀				1/h
56	Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu n		0,5	0,5	1/h
57	Rekuperačná jednotka		nie	áno	
58	Účinnosť rekuperačnej jednotky			85	%

Tepelné straty

59		Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku				2404	m ³	
60	Tepelné zisky	Tep. výkon vnútorného zdroja q			6,00	6,00	W/m ²	
61		Vnútorné tepelné zisky Qi			17 221,3	17 221,3	kWh/a	
		Orientácia	Intenzita slniečného žiarenia I _{sj} (kWh/m ²)	Priepustnosť slniečného žiarenia g (-)	Tieniacci faktor (-)	Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m ²)	Účinná kolekčná plocha plné časti A (m ²) (chladenie)	
62		1	s	100	0,65	0,68	0,0 / 0,0	
63		2	sv	130	0,65	0,68	0,0 / 0,0	
64		3	v	200	0,65	0,68	153,4 / 153,4	
65		4	jv	260	0,65	0,68	31,1 / 31,1	
66		5	j	320	0,65	0,68	0,0 / 0,0	
67		6	jz	260	0,65	0,68	0,0 / 0,0	
68		7	z	200	0,65	0,68	0,0 / 0,0	
69		8	sz	130	0,65	0,68	24,3 / 24,3	
70		Solárne tepelné zisky			12 770,6	14 931,7	kWh/a	
	Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie	Sezónna metóda						
71		Merná tepelná strata prechodom H _t			1 663,7	754,5	W/K	
72		Merná tepelná strata H _v			431,8	438,9	W/K	
73		Faktor využitia tepelných ziskov			0,95	0,95		
74		Merná potreba tepla na vykurovanie – sezónna metóda			0,00	0,00	kWh/(m ² .a)	
		Mesačná metóda						
75		Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie vykurovania				3,86	°C	
76		Trvanie obdobia vykurovania				214	dni	
77		Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania			16,00	18,0	°C	
78		Prerušované vykurovanie (áno/nie)			áno	áno		
79		Počet hodín s normálnou prevádzkou v pracovnom dni			55,00	55,00	h	
80		Počet hodín s normálnou prevádzkou počas dní víkendu			11,00	11,00	h	
81		Spôsob uvažovania prerušovaného vykurovania (upravená vnútorná teplota/redukčný faktor)						
82		Redukčný faktor pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)						
83		Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)			15,00	17,30	°C	
84		Typ konštrukcie				Ťažká		
85		C - vnútorná tepelná kapacita J/(K.m ²)				250 000	J/(K.m ²)	
86		Priemerný faktor využitia tepelných ziskov – vykurovanie - mesačná metóda			0,98	0,926		
87		Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda				89 695	kWh/a	
		Chladenie						
88		Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie chladenia					°C	
89		Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie chladenia					°C	
90		Trvanie obdobia chladenia					dni	
91		Účinná solárna kolekčná plocha plných častí v m ²					m ²	
92		Priemerný faktor využitia tepelných strát – chladenie - mesačná metóda						
93		Potreba chladu na chladenie – mesačná metóda					kWh/(m ² .a)	
	VÝSLEDKY							
88	Merná tepelná strata bez tepelných ziskov (ak sa vyžaduje)			2 095,5	1 193,4	W/K		
						W/K		
89	Merná potreba tepla na vykurovanie – sezónna metóda			159,0	53,7	kWh/(m ² .a)		

90	Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda		kWh/(m².a)
	Spolu	159,0	53,7 kWh/(m².a)
91	Merná potreba chladu na chladenie – mesačná metóda		kWh/(m².a)

ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE					
Názov budovy:		Zníženie energetickej náročnosti spoločnosti CEFA s.r.o.			
Ulica, číslo:		Novohradská 839			
Obec:		Veľký Krtíš			
Parc. č.:		2467/7			
Katastrálne územie:		Veľký Krtíš			
Účel spracovania energetického certifikátu:		Významná obnova			
Výpočet potreby tepla na vykurovanie			Po zateplení	Pred zateplením	
VSTUPNÉ ÚDAJE					
Budova	Kategória budovy		,		,
	Celková podlahová plocha		577,75	m²	564,12 m²
	Vykurovací systém		Teplovodný telesami		Teplovodný telesami
	Distribučný systém		Oceľové potrubie		Oceľové potrubie
	Druh tepelnej ochrany rozvodov		Tepelnoizolačné trubice		Minerálna vlna
	Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov		20,0	mm	0-30 mm
	Teplotný spád		50/40	°C	75/60 °C
	Druh a typ rekuperácie		žiadny		žiadny
	Teplotná regulácia na vykurovacích telesách (áno/nie)		áno	m	nie m
	Teplotná regulácia v budove (áno/nie)		áno		nie
Zdroj tepla	Typ zdroja		Viessmann Vitocal 200-S		Atyp. kotolna biomasu
	Energetický nosič		Tepelné čerpadlo		Kotol na biomasu
	Umiestnenie zdroja		V budove		V budove
	Účinnosť výroby tepla		260,0	%	85,0 %
Potreba tepla a energie	Potreba tepla na vykurovanie (z tab.1)		53,73	kWh/(m².a)	159,00 kWh/(m².a)
	Druh výpočtovej metódy na potrebu tepelnej energie		Mesačná		Mesačná
	Podrobná metóda:				
	Dĺžka potrubia v zóne 1		159	m	159 m
	Dĺžka potrubia v zóne 2			m	m
	Dĺžka potrubia v zóne 3			m	m
	Súčiniteľ tepelnej vodivosti tepelnej izolácia		0,040	W/(K.m-2)	0,070 W/(K.m-2)
	Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia		20	mm	30 mm
	Teplota okolitého prostredia		18	°C	18 °C
	Stredná teplota vykurovacej látky		36,5	°C	46,5 °C

Počet prevádzkových hodín za rok	5 088	h	5 088	h	
Zjednodušená metóda:					
Dĺžka zóny	43,18	m	42,88	m	
Šírka zóny	13,38	m	13,08	m	
Výška zóny	5,90	m	5,64	m	
Počet podlaží v zóne	1		1		
Merná tepelná strata	Vážený priemer	11,83	W/m	14,78	W/m
Teplota okolitého prostredia	Vykurovaný / Nevykurovaný	18	°C	18	°C
Stredná teplota vykurovacej látky	Sezónny priemer	36,5	°C	46,5	°C
Počet prevádzkových hodín	5 088	h	5 088	h	
Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru	3,22	kWh/(m².a)	25,44	kWh/(m².a)	
Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie	0,00	kWh/(m².a)	0,00	kWh/(m².a)	
Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov)	56,96	kWh/(m².a)	184,44	kWh/(m².a)	
Zisky tepelnej energie zo systému prípravy TV a elektropohonov	-5,47	kWh/(m².a)	-5,67	kWh/(m².a)	
(spätne získané teplo)		kWh/(m².a)		kWh/(m².a)	
Potreba tepelnej energie vykurovania po zohľadnení tepelných ziskov	51,49	kWh/(m².a)	178,77	kWh/(m².a)	
Príkon čerpadiel	118,00	W	150,00	W	
Čas prevádzky počas roka	5 088,00	h	5 088,00	h	
Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá)	6,00	kWh/(m².a)	15,98	kWh/(m².a)	
Potreba vlastnej elektrickej energie (rekuperácia tepla)	2,08	kWh/(m².a)	nerieši sa	kWh/(m².a)	
Výpočtový prietok vzduchu	1 202	m³/s	nerieši sa	m³/s	
Účinnosť	90,00	%	nerieši sa	%	
Získaná tepelná energia zo zariadenia	37,10	kWh/(m².a)	nerieši sa	kWh/(m².a)	
Spôsob uloženia potrubia	Volne v priestore		nerieši sa		
Dĺžka potrubia	156	m	nerieši sa	m	
Technické údaje o tepelnej izolácii	0,04	W/(K.m-2)	nerieši sa		
Čas prevádzkovania siete	1 999	h	nerieši sa	h	
Tepelné straty pri odovzdávaní mimo hranice budovy	---	kWh/(m².a)	---	kWh/(m².a)	
Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy	0,00	kWh/(m².a)	0,00	kWh/(m².a)	
Vlastná elektrická energia mimo hranice budovy	0,00	kWh/(m².a)	0,00	kWh/(m².a)	
Strata pri výrobe (účinnosť zdroja)	0,00	kWh/(m².a)	32,05	kWh/(m².a)	
Tepelná energia zo solárneho zdroja alebo iného obnoviteľného zdroja	32,95	kWh/(m².a)	0,00	kWh/(m².a)	
Tepelná energia zo solárneho zdroja pre vlastnú energiu		kWh/(m².a)		kWh/(m².a)	
VÝSLEDKY					
Potreba energie bez strát pri odovzdávaní, distribúcií a výrobe	53,73	kWh/(m².a)	159,00	kWh/(m².a)	
distribúcií a výrobe tepla					
Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní,	18,54	kWh/(m².a)	210,82	kWh/(m².a)	
distribúcií a výrobe tepla					
Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda		kWh/(m².a)		kWh/(m².a)	
Vlastná elektrická energia	8,08	kWh/(m².a)	15,98	kWh/(m².a)	
Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby	66,2	%	88,3	%	

	energie				
	v				
	budove				

ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE							
Názov budovy:		Zníženie energetickej náročnosti spoločnosti CEFA s.r.o.					
Ulica, číslo:		Novohradská 839					
Obec:		Veľký Krtíš					
Parc. č.:		2467/7					
Katastrálne územie:		Veľký Krtíš					
Účel spracovania energetického certifikátu:		Významná obnova					
Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody (TV)					Po zateplení		Pred zateplením
VSTUPNÉ ÚDAJE							
Budova	Kategória budovy						
	Spôsob hodnotenia				Mesačná		Mesačná
	Systém prípravy TV				Zásobníkový		Zásobníkový
	Celková podlahová plocha				577,75	m²	564,12 m²
	Distribučný systém				AL-Pex		Pozinkované potrubie
	Druh tepelnej ochrany rozvodov				Tepelnoiz. Trubice		Jutové pásy, Skl. vlna
	Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov				20-30	mm	5, 30 mm
	Meranie a regulácia				Riadiaci systém		Riadiaci systém
Zdroj tepla	Typ zdroja				Viessmann Vitocal 200-S		Elektrina
	Energetický nosič				Kotol na biomasu		
	Umiestnenie zdroja				V samostatnej miestnosti		V mieste odberu
	Účinnosť výroby tepla				260,0	%	99 %
Potreba tepelnej energie a energie	Potrebný objem TV				59,610	dm³/deň	58,203 dm³/deň
	Potrebný denný objem TV na m² celkovej podlahovej plochy				72,224	dm³/m²	72,224 dm³/m²
	Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV				6,00	kWh/(m².a)	6,00 kWh/(m².a)
	Súčiniteľ tepelnej vodivosti				0,157	W/(K.m)	0,158 W/(K.m)
	Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia				20-30	mm	0-30 mm
	Dĺžka potrubí				25	m	9 m
	Merná tepelná strata		Vážený priemer		6,76	W/K	6,76 W/K
	Teplota vody v potrubí				60	°C	60 °C
	Teplota okolitého prostredia				18	°C	18 °C
	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie (cirkulácia)				3,56	kWh/(m².a)	0,39 kWh/(m².a)
	Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník)				1,13	kWh/(m².a)	0,86 kWh/(m².a)
	Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV				4,69	kWh/(m².a)	1,25 kWh/(m².a)
	Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody				10,69	kWh/(m².a)	7,25 kWh/(m².a)
	Dĺžka vykurovacieho obdobia				212	dni	212 dni
	Tepelné straty systému prípravy TV využiteľné pre vykurovanie				-1,29	kWh/(m².a)	-0,73 kWh/(m².a)
	Typ čerpadla						
	Príkon čerpadla (spolu)				0,07	kW	kW
	Počet prevádzkových hodín v roku				6 528,00	h	6 528,00 h
	Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá v budove)				0,03	kWh/(m².a)	0,00 kWh/(m².a)
	Obnoviteľný zdroj				Solárne kolektory		
Ročné využiteľné teplo zo slnečného žiarenia				1 777,00	kWh/a	0,00 kWh/a	
Plocha slnečných kolektorov				12,54	m²	m²	

	Účinnosť slnečných kolektorov	Využitelnosť	17,20 %	%
	Tepelná energia zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja		3,08 kWh/(m².a)	0,00 kWh/(m².a)
	Potreba tepelnej energie na prípravu TV po zohľadnení tepelnej energie zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja		7,62 kWh/(m².a)	7,25 kWh/(m².a)
	Popis a spôsob uloženia potrubia			
	Dĺžka potrubia		0,00 m	0,00 m
	Hrúbka tepelnej izolácie		0 mm	0 mm
	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy		0,00 kWh/(m².a)	0,00 kWh/(m².a)
	Strata pri výrobe (účinnosť výroby)		-3,17 kWh/(m².a)	0,07 kWh/(m².a)
	Tepelná energia zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja pre vlastnú elektrickú energiu (čerpadlo)		6,24 kWh/(m².a)	kWh/(m².a)
VÝSLEDKY				
	Potreba energie na prípravu TV budovy		6,00 kWh/(m².a)	6,00 kWh/(m².a)
	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV		10,69 kWh/(m².a)	7,32 kWh/(m².a)
	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV so zohľadnením obnoviteľného zdroja		4,45 kWh/(m².a)	7,32 kWh/(m².a)
	Vlastná elektrická energia (čerpadlá)		0,03 kWh/(m².a)	0,00 kWh/(m².a)
	Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove		13,2 %	3,3 %

Tabuľka 5: Potreba energie na osvetlenie

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE								
1	Názov budovy:	Zníženie energetickej náročnosti spoločnosti CEFA s.r.o.							
2	Ulica, číslo:	.							
3	Obec:	Novohradská 839							
4	Parc. č.:	Veľký Krtíš							
5	Katastrálne územie:	2467/7							
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova							
Výpočet potreby energie na osvetlenie									
	VSTUPNÉ ÚDAJE								
7	Budova	Kategória budovy							
8		Celkový počet miestností v budove	13	-			13	-	
9		Počet miestností určených na overenie dodržania projektovej hodnoty osvetlenosti		-				-	
10		Počet overených miestností s vyhovujúcim osvetlením		-				-	
11		Celková podlahová plocha	577,75	m²			564,12	m²	
12		Lokalita - zemepisná šírka	48° 12' 35''				48° 12' 35''		
13		Lokalita - zemepisná dĺžka	19° 21' 23''				19° 21' 23''		
14		Prevádzkový čas od:	7:00	h			7:00	h	
15		Prevádzkový čas do:	18:00	h			18:00	h	

16	Svietidlá	Korekčný činiteľ pre víkendy (C_{we})	0,86	-	0,86	-
17		Celkový počet inštalovaný svietidiel	35	ks	49	ks
18		Celkový inštalovaný príkon svietidiel	3,27	kW	6,63	kW
19		Celkový nabíjací príkon núdzových svietidiel	0,00	kW	0,00	kW
20		Celkový pasívny príkon radiacích jednotiek vo svietidlách	0,00	kW	0,00	kW
21		Celkový inštalovaný príkon svetelných zdrojov vo svietidlách		kW	6,63	kW
22		Súhrnný príkon predradníkov v žiarivkových svietidlách	0,00	kW	0,09	kW
23		– z toho súhrnný príkon klasických predradníkov	0,00	kW	0,09	kW
24	Denné svetlo	Celkový počet fasádnych okien	21	ks	21	ks
25		Celková plocha fasádnych otvorov	55,35	m ²	55,35	m ²
26		Celková plocha zóny s denným svetlom	475,55	m ²	475,55	m ²
27		Celková plocha stavebných otvorov pre klasické svetlíky	153,39	m ²	153,39	m ²
28		Celková plocha stavebných otvorov pre pílité svetlíky	0,00	m ²	0,00	m ²
29	Riadenie osvetlenia	Prevažujúci typ riadenia osvetlenia v budove – kód	R1	-	R1	-
30		Priemerný činiteľ využitia denného svetla v budove (F_D)	1,00	-	1,00	-
31		Priemerný činiteľ obsadenosti budovy (F_O)	1,00	-	1,00	-
32		Priemerný činiteľ konštantnej osvetlenosti v budove (F_C)	0,95	-	0,95	-
VÝSLEDKY						
33		Ročná potreba energie na osvetlenie v budove (W_L)	18,53	kWh/m ²	38,44	kWh/m ²
34		Pasívna ročná potreba energie (W_P)	0,00	kWh/m ²	0,00	kWh/m ²
35		Potreba energie na osvetlenie ($LENI$)	18,53	kWh/(m ² .a)	38,44	kWh/(m ² .a)
36		Merná ročná potreba energie na osvetlenie (η_e)	0,03988	kWh/(m ² .lux.a)	0,08273	kWh/(m ² .lux.a)
37		Podiel potreby energie na osvetlenie z celkovej potreby energie v budove	20,61	%	8,40	%

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

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE				
1	Názov budovy:	Zníženie energetickej náročnosti spoločnosti CEFA s.r.o.			
2	Ulica, číslo:	Novohradská 839			
3	Obec:	Veľký Krtíš			
4	Parc. č.:	2467/7			
5	Katastrálne územie:	Veľký Krtíš			
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova			
Potenciál úspor energie po vykonaní navrhovaných úprav					
	Veličina	Potreba tepla / energie - aktuálny stav v kWh/(m².a)	Potreba tepla / energie - po realizácii navrhovaných úprav v kWh/(m².a)	Úspora tepla / energie v kWh/(m².a)	Potenciál úspor v %
7	Potreba tepla na vykurovanie	159,00	53,73	105,27	66,20
	Potreba energie:				
8	na vykurovanie	194,76	59,56	135,19	69,42
9	na prípravu teplej vody	7,32	11,83	-4,50	-61,49
10	na chladenie/vetranie	0,00	0,00	0,00	0,00
11	na osvetlenie	18,53	18,53	0,00	0,00
12	Celková potreba energie kWh/(m².a):	220,61	89,92	130,69	59,24
13	Primárna energia kWh/(m².a):	235,51	111,60	123,91	52,61
14	Odpočítateľná tepelná a elektrická energia:		39,19	39,19	
15	solárna tepelná				
16	solárna fotovoltaická		3,08	3,08	
17	kogenerácia				
18	Tepelná energia z iného obnoviteľného zdroja		36,11	36,11	

Tabuľka 7: Výpočet potreby energie - po zateplení

Potreba energie po zateplení											
Názov budovy:	Zníženie energetickej náročnosti spoločnosti CEFA s.r.o.										
Ulica, číslo:	Novohradská 839										
Obec:	Veľký Krtíš										
Parc. č.:	2467/7										
Katastrálne územie:	Veľký Krtíš										
Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova										
Miesto spotreby	Vykurovanie			Teplá voda			Chladenie a vetranie		Osvetlenie		Spolu
Zdroj / energetický nosič	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	
Potreba tepla/energie v kWh/(m².a)	53,73			6,00							59,73
Straty vykurovacieho systému v budove:	3,22			2,66							5,88
Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii	3,22			0,00							3,22
Straty pri rozvode tepla	0,00			4,69							4,69
Straty pri akumulácii tepla	0,00			1,13							1,13
Straty pri výrobe tepla	0,00			-3,17							-3,17
Spätne získané teplo v kWh/(m2.a)	-5,47			0,00							-5,47
Vlastná energia v budove:	8,08			0,00							8,08
Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku	8,08			0,03							8,10
Potreba energie v budove bez strát pri výrobe tepla v kWh/(m2.a)	59,56			11,83							71,39
Straty mimo budovy:	0,00			0,00							0,00
Straty pri výrobe tepla (transformácia)	0,00			0,00							0,00
Straty pri distribúcii	0,00			0,00							0,00
Vlastná elektrická energia:	0,00			0,00							0,00
Potreba energie so stratami pri výrobe tepla v kWh/(m2.a)	59,56			11,83							71,39
Energia z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná)	32,95			6,24							39,19
Dodaná energia bez energie z obnoviteľných zdrojov v kWh/(m2.a):	26,62			5,58							32,20

Tabuľka 7: Výpočet potreby energie pred zateplením

Potreba energie pred zateplením											
Názov budovy:	Zníženie energetickej náročnosti spoločnosti CEFA s.r.o.										
Ulica, číslo:	Novohradská 839										
Obec:	Veľký Krtíš										
Parc. č.:	2467/7										
Katastrálne územie:	Veľký Krtíš										
Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova										
Miesto spotreby	Vykurovanie			Teplá voda			Chladenie a vetranie		Osvetlenie		Spolu
Zdroj / energetický nosič	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	
Potreba tepla/energie v kWh/(m².a)	159,00			6,00							165,00
Straty vykurovacieho systému v budove:	57,49			1,32							58,81
Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii	25,44			0,00							25,44
Straty pri rozvode tepla	0,00			0,39							0,39
Straty pri akumulácii tepla	0,00			0,86							0,86
Straty pri výrobe tepla	32,05			0,07							32,12
Spätné získané teplo v kWh/(m².a)	-5,67			0,00							-5,67
Vlastná energia v budove:	15,98			0,00							15,98
Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku	15,98			0,00							15,98
Potreba energie v budove bez strát pri výrobe tepla v kWh/(m².a)	194,76			7,25							202,01
Straty mimo budovy:	0,00			0,00							0,00
Straty pri výrobe tepla (transformácia)	0,00			0,00							0,00
Straty pri distribúcii	0,00			0,00							0,00
Vlastná elektrická energia:	0,00			0,00							0,00
Potreba energie so stratami pri výrobe tepla v kWh/(m².a)	226,81			7,32							234,13
Energia z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná)	0,00			0,00							0,00
Dodaná energia bez energie z obnoviteľných zdrojov v kWh/(m².a):	226,81			7,32							234,13

Tabuľka 8: Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO₂

Po zateplení

Č.r.	Energetický nosič / miesto spotreby		Potreba energie	Vykurovací olej	Zemný plyn	Uhlie	Diaľkové vykurovanie	Diaľkové chladenie	Drevo	Tepelná energia z elektriny vyrobenej v budove	Elektrická energia	Energetický nosič <i>Tepelné čerpadlo</i>	Solárna tepelná energia	Solárna energia fotovoltaická energia	Elektrická energia z kogenerácie	Teplo z kogenerácie	Vážená energia a CO ₂
1	Potreba energie v budove	Vykurovanie	59,56								26,62	32,95					
2		Príprava teplej vody	11,83								5,58	3,17	3,08				
3		Chladenie a vetranie															
4		Osvetlenie	18,53								18,53						
5		Celková potreba energie v budove	89,92								50,73	36,11	3,08				
6	OZE	V budove a v blízkosti	39,19									36,11	3,08				
7		Mimo pozemku užívaného s budovou															
8	Mimo budovy	Straty pri výrobe															
9		Straty pri distribúcii mimo budovy															
10		Straty pri odovzdávaní mimo budovy															
11	Dodaná energia kWh/(m².a)		89,92								50,73	36,11	3,08				
12	Primárna energia, CO ₂	Typ energetického nosiča															
13		Váhové faktory pre primárnu energiu									2,200						
14		Primárna energia kWh/(m².a)									111,60						111,60
15		Váhové faktory pre emisie CO ₂									0,167						
16		Emisie CO₂ v kg/(m².a)									8,47						8,47

Tabuľka 8: Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO₂

Pred zateplením

Č.r.	Energetický nosič / miesto spotreby		Potreba energie	Vykurovací olej	Zemný plyn	Uhlie	Diaľkové vykurovanie	Diaľkové chladenie	Drevo	Tepelná energia z elektriny vyrobenej v budove	Elektrická energia	Energetický nosič <i>n</i>	Solárna tepelná energia	Solárna energia fotovoltaická energia	Elektrická energia z kogenerácie	Teplo z kogenerácie	Vážená energia a CO ₂
1	Potreba energie v budove	Vykurovanie	194,76						139,82		54,94						
2		Príprava teplej vody	7,32								7,32						
3		Chladenie a vetranie															
4		Osvetlenie	38,44								38,44						
5		Celková potreba energie v budove	240,52						139,82		100,69						
6	OZE	V budove a v blízkosti	0,00														
7		Mimo pozemku užívaného s budovou															
8	Mimo budovy	Straty pri výrobe															
9		Straty pri distribúcii mimo budovy															
10		Straty pri odovzdávaní mimo budovy															
11	Dodaná energia kWh/(m².a)		240,52						139,82		100,69						
12	Primárna energia, CO ₂	Typ energetického nosiča															
13		Váhové faktory pre primárnu energiu						0,100			2,200						
14		Primárna energia kWh/(m².a)						13,98			221,53						235,51
15		Váhové faktory pre emisie CO ₂						0,020			0,167						
16		Emisie CO₂ v kg/(m².a)						2,80			16,82						19,61

ENERGETICKÉ POSÚDENIE PROJEKTU

neplatí podľa zákona č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov

a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a v znení zákona č. 300/2012 Z. z.

č. / 20 ... / ... 120 ... / ECB

Názov budovy: Zníženie energetickej náročnosti spoločnosti Parc. č.: 2467/7
Ulica, číslo: Novohradská 839 Katastrálne územie: Veľký Krtíš
Obec: Veľký Krtíš Podiel celkovej podlahovej plochy: %
Okres: Veľký Krtíš %

8 - Budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby

Účel spracovania: Významná obnova

<div>foto</div>	ENERGETICKÝ CERTIFIKÁT BUDOVY	Kategória budovy:	Celková potreba energia	Primárna energia
		Globálny ukazovateľ	90	112
		Primárna energia	kWh/(m ² .a)	kWh/(m2.a)
		Nízka potreba energie		
		A0 / A1 / A		A1
		B	B	
		C		
		D		
		E		
		F		
G				
Vysoká potreba energie				
Normalizované hodnotenie:		<input checked="" type="checkbox"/>		
Prevádzkové hodnotenie:		<input type="checkbox"/>		
Minimálna požiadavka R _r :		75	139	
Typická budova R _s :		259	485	

Celková podlahová plocha v m ² :	2 328,4
Rok kolaudácie budovy:	1979
Posledná významná obnova:	2020
Hodnotenie jednotlivých miest spotreby	
Potreba energie na vykurovanie:	B
Potreba energie na prípravu teplej vody:	C
Potreba energie na chladenie/vetranie:	
Potreba energie na osvetlenie:	A

Nameraná spotreba energie na vykurovanie v kWh/(m².a)

Rok	2014	2016	2017	Priemer
Spotreba energie na vykurovanie v kWh/(m ² .a)	0,0	0,0	0,0	0,0

Podiel energie z obnoviteľných zdrojov

43,6%

Obnoviteľný zdroj pre výrobu tepla na vykurovanie:

Obnoviteľný zdroj pre ohrev teplej vody:

39,2

Osvetlenie

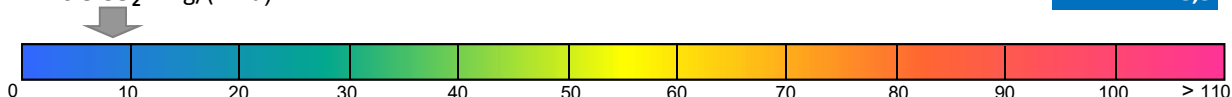
Rekuperácia tepla:

Spôsob výroby elektriny z obnoviteľného zdroja:

Exportovaná energia z obnoviteľného zdroja (druh) v kWh/(m².a)

Emisie CO₂ v kg/(m².a)

8,5



Návrh opatrení na zlepšenie energetickej hospodárnosti budovy:

Obvodový plášť:	Zateplenie EPS 70 hr. 150 mm, Soklik XPS 100 mm
Strecha:	Zateplenie EPS 100 hr. 300 mm
Podlaha:	Bez navrhovaných opatrení
Otvorové konštrukcie:	Tepelnoizolačné trojsklo
Vykurovanie:	Nové vykurovacie telesá, Nový rozvod, Tepelné čerpadlo,
Príprava teplej vody:	Fotovoltaika, Nový ohrievač teplej vody
Chladenie/vetranie:	
Osvetlenie:	LED Svietidlá
Obnoviteľné zdroje energie:	Fotovoltaika, Tepelné čerpadlo
Iné:	

Dátum vyhotovenia:

Platnosť najviac do:

Meno a priezvisko oprávnenej osoby: Ing. Zdenko Nekvasil

Obchodné meno a sídlo: Ing. Zdenko Nekvasil

IČO: DIČ:

Kontakt: Strážska cesta 722/1, 96001 Zvolen

Podpis a pečiatka

ENERGETICKÉ POSÚDENIE PROJEKTU PO ÚPRAVE

Názov budovy:	Zníženie energetickej náročnosti spoločnosti CEFA s.r.o.	Parc. č.:	2467/7
Ulica, číslo:	Novohradská 839	Katastrálne územie:	Veľký Krtíš
Obec:	Veľký Krtíš	Podiel celkovej podlahovej plochy:	
Okres:	Veľký Krtíš	kategória:	%
Kategória budovy:	8 - Budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné	kategória:	%

Vykurovanie

Energetická trieda	kWh/(m ² .a)	Hodnotenie
A	≤ 33	
B	34 - 65	B
C	66 - 98	
D	99 - 130	
E	131 - 163	
F	164 - 195	
G	> 195	

Výsledok hodnotenia:	
Potreba energie na vykurovanie kWh/(m ² .a):	60
Potreba tepla na vykurovanie kWh/(m ² .a) (3703 K.deň) :	57,31
Potreba tepla na vykurovanie kWh/(m ² .a) (3422 K.deň) :	53,73
Požiadavka podľa STN 73 0540-2 - Energetické kritérium:	34,6
Spĺňa požiadavku (áno / nie):	nie

Príprava teplej vody

Energetická trieda	kWh/(m ² .a)	Hodnotenie
A	≤ 5	
B	6 - 9	
C	10 - 14	C
D	15 - 18	
E	19 - 23	
F	24 - 27	
G	> 27	

Výsledok hodnotenia:	
Potreba energie na prípravu teplej vody v kWh/(m ² .a):	12
	5

Chladenie/vetranie

Energetická trieda	kWh/(m ² .a)	Hodnotenie
A		
B		
C		
D		
E		
F		
G		

Výsledok hodnotenia:	
Potreba energie na prípravu teplej vody v kWh/(m ² .a):	

Nehodnotí sa

Osvetlenie

Energetická trieda	kWh/(m ² .a)	Hodnotenie
A	≤ 37	A
B	38 - 74	
C	75 - 93	
D	94 - 111	
E	112 - 139	
F	140 - 167	
G	> 167	

Výsledok hodnotenia:	
Potreba energie na prípravu teplej vody v kWh/(m ² .a):	19
	37

Celková dodaná energia

Energetická trieda	kWh/(m ² .a)	Hodnotenie
A	≤ 75	
B	76 - 148	B
C	149 - 205	
D	206 - 259	
E	260 - 325	
F	326 - 389	
G	> 389	

Výsledok hodnotenia:	
Potreba energie na prípravu teplej vody v kWh/(m ² .a):	90
	75

Primárna energia

Energetická trieda	kWh/(m ² .a)	Hodnotenie
A0	≤ 69	
A1	70 - 139	A1
B	140 - 253	
C	254 - 370	
D	371 - 485	
E	486 - 613	
F	614 - 738	
G	> 738	

Výsledok hodnotenia - globálny ukazovateľ:	
Primárna energia v kWh/(m ² .a):	112
Požiadavka:	139
Spĺňa požiadavku (áno / nie):	
Meno a priezvisko oprávnenej osoby pre tepelnú ochranu budov:	
Ing. Zdenko Nekvasil	
Obchodné meno a sídlo:	Ing. Zdenko Nekvasil, Strážska cesta 722/1, 96001 Zvolen
Identifikačné číslo:	Register:
č. zápisu:	Podpis a pečiatka

ENERGETICKÉ POSÚDENIE PROJEKTU PRED ÚPRAVOU

Názov budovy:	Zníženie energetickej náročnosti spoločnosti CEFA s.r.o.	Parc. č.:	2467/7
Ulica, číslo:	Novohradská 839	Katastrálne územie:	Veľký Krtíš
Obec:	Veľký Krtíš	Podiel celkovej podlahovej plochy:	
Okres:	Veľký Krtíš	kategória:	%
Kategória budovy:	8 - Budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné	kategória:	%

Vykurovanie

Energetická trieda	kWh/(m ² .a)	Hodnotenie
A	≤ 33	
B	34 - 65	
C	66 - 98	
D	99 - 130	
E	131 - 163	
F	164 - 195	
G	> 195	G

Výsledok hodnotenia:	
Potreba energie na vykurovanie kWh/(m ² .a):	195
Potreba tepla na vykurovanie kWh/(m ² .a) (3703 K.deň) :	147,96
Potreba tepla na vykurovanie kWh/(m ² .a) (3422 K.deň) :	159,00
Požiadavka podľa STN 73 0540-2 - Energetické kritérium:	33,82
Spĺňa požiadavku (áno / nie):	nie

Príprava teplej vody

Energetická trieda	kWh/(m ² .a)	Hodnotenie
A	≤ 5	
B	6 - 9	B
C	10 - 14	
D	15 - 18	
E	19 - 23	
F	24 - 27	
G	> 27	

Výsledok hodnotenia:	
Potreba energie na prípravu teplej vody v kWh/(m ² .a):	7
	5

Chladienie/vetranie

Energetická trieda	kWh/(m ² .a)	Hodnotenie
A		
B		
C		
D		
E		
F		
G		

Výsledok hodnotenia:	
Potreba energie na prípravu teplej vody v kWh/(m ² .a):	

Nehodnotí sa

Osvetlenie

Energetická trieda	kWh/(m ² .a)	Hodnotenie
A	≤ 37	
B	38 - 74	B
C	75 - 93	
D	94 - 111	
E	112 - 139	
F	140 - 167	
G	> 167	

Výsledok hodnotenia:	
Potreba energie na prípravu teplej vody v kWh/(m ² .a):	38
	37

Celková dodaná energia

Energetická trieda	kWh/(m ² .a)	Hodnotenie
A	≤ 75	
B	76 - 148	
C	149 - 205	
D	206 - 259	D
E	260 - 325	
F	326 - 389	
G	> 389	

Výsledok hodnotenia:	
Potreba energie na prípravu teplej vody v kWh/(m ² .a):	240
	75

Primárna energia

Energetická trieda	kWh/(m ² .a)	Hodnotenie
A0	≤ 69	
A1	70 - 139	
B	140 - 253	B
C	254 - 370	
D	371 - 485	
E	486 - 613	
F	614 - 738	
G	> 738	

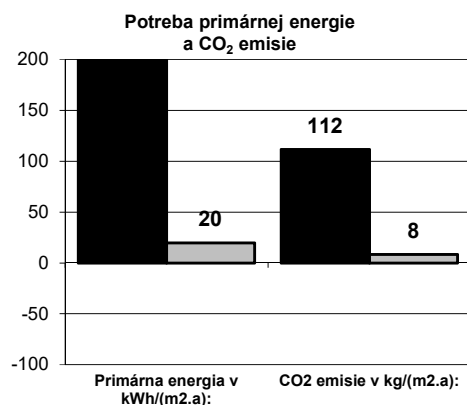
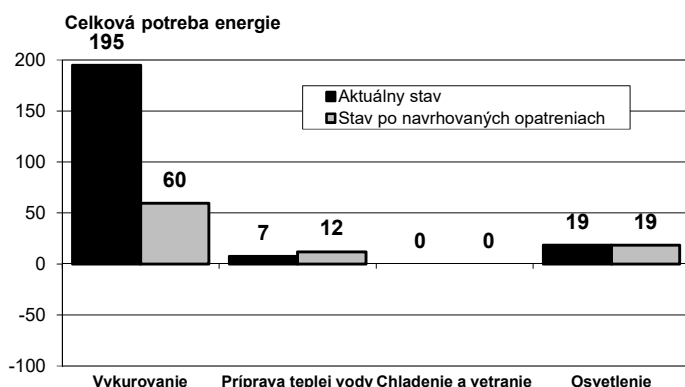
Výsledok hodnotenia - globálny ukazovateľ:	
Primárna energia v kWh/(m ² .a):	236
Požiadavka:	139
Spĺňa požiadavku (áno / nie):	
Meno a priezvisko oprávnenej osoby pre tepelnú ochranu budov:	
0	
Obchodné meno a sídlo:	, ,
Identifikačné číslo:	Register:
č. zápisu:	Podpis a pečiatka

ENERGETICKÉ POSÚDENIE PROJEKTU PO ÚPRAVE

Názov budovy:	Zníženie energetickej náročnosti spoločnosti (Parc. č.:	2467/7
Ulica, číslo:	Novohradská 839	Katastrálne územie: Veľký Krtíš
Obec:	Veľký Krtíš	
Kategória budovy:	8 - Budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby	

Možná úspora energie po vykonaní navrhovaných úprav

Konstrukcia	Potreba tepla / energie - aktuálny stav v kWh/(m ² .a)	Potreba tepla / energie - po realizácii navrhovaných úprav v kWh/(m ² .a)	Úspora tepla / energie - aktuálny stav v kWh/(m ² .a)	Úspora v %
Potreba tepla na vykurovanie	159,00	53,73	105,27	66,20
Potreba energie:				
na vykurovanie	194,76	59,56	135,19	69,42
na prípravu teplej vody	7,32	11,83	-4,50	-61,49
na chladenie a vetranie	0,00	0,00	0,00	0,00
na osvetlenie	18,53	18,53	0,00	0,00
Celková potreba energie v kWh/(m ² .a):	220,61	89,92	130,69	59,24
Primárna energia v kWh/(m ² .a):	235,51	111,60	123,91	52,61
CO ₂ emisie v kg/(m ² .a):	19,61	8,47	11,14	56,80



Navrhované opatrenia		Globálny ukazovateľ po realizácii navrhovaných opatrení	
Obvodový plášť:	Zateplenie EPS 70 hr. 150 mm, Soklík XPS 100 mm	A0	B
Strecha:	Zateplenie EPS 100 hr. 300 mm	A1	
Podlaha:	Bez navrhovaných opatrení	B	
Otvorové konštrukcie:	Tepelnoizolačné trojsklo	C	
Vykurovanie:	Nové vykurovacie telesá, Nový rozvod, Tepelné čerpadlo,	D	
Príprava teplej vody:	Fotovoltaika, Nový ohrievač teplej vody	E	
Chladenie a vetranie:		F	
Osvetlenie:	LED Svietidlá	G	
Obnoviteľný zdroj energie:	Fotovoltaika, Tepelné čerpadlo	Orientačná návratnosť investícií	
Iné:		rokov	

Meno a priezvisko zhotoviteľa:	Ing. Zdenko Nekvasil	Podpis:
Meno a priezvisko oprávnenej osoby:	Ing. Zdenko Nekvasil	Podpis:
Obchodné meno a sídlo:	Ing. Zdenko Nekvasil, Strážska cesta 722/1, 96001 Zvolen	
Identifikačné číslo:	Register:	č. zápisu: