

Energetický audit 6 budov obce Pohronský Ruskov, Dom služieb

Správa z energetického auditu

**Energetický audit 6 budov
obce Pohronský Ruskov,
Dom služieb**



Predmet: Energetický audit 6 budov obce Pohronský Ruskov, Dom služieb

Ulica, č.: Kostolná 198

Miesto: Pohronský Ruskov

Okres: Levice

Auditor: Ing. I. Niko

Číslo osvedčenia: 12042/2011-3200

Dátum: 3.12.2021

Obsah

1. Identifikačné údaje	str.3
1.1 Identifikačné údaje o objednávateľovi EA	str.3
1.2 Identifikačné údaje o prevádzkovateľovi predmetu EA	str.3
1.3 Identifikačné údaje o zhotoviteľovi	str.3
1.4 Identifikačné údaje o energetickom audítovi	str.3
1.5 Identifikačné údaje o predmete EA	str.3
2. Základný popis a vyhodnotenie súčasného stavu	str.4
2.1 Účel, charakteristika hlavných činností	str.4
2.2 Umiestnenie predmetu EA	str.4
2.3 Popis súčasného stavu, identifikácia nedostatkov	str.4
2.4 Vyhodnotenie súčasného stavu	str.4
2.5 Účel EA a identifikácia opatrení	str.4
2.6 Podklady pre vypracovanie EA	str.4
2.5 Osobitné potreby objednávateľa	str.4
3. Opatrenia na zníženie energetickej náročnosti	str.5
3.1 Vysokónákladové opatrenia	str.5
3.1.1 Vysokónákladové opatrenia - optimálny variant	str.5
3.1.2 Úspora energie v technických jednotkách	str.5
3.1.3 Úspora nákladov na energiu	str.5
3.1.4 Investičné náklady	str.5
3.1.5 Prevádzkové náklady	str.5
3.1.6 Jednoduchá doba návratnosti	str.5
3.1.7 Dosiahnuté úspory energií v %	str.5
3.2 Nízkonákladové opatrenia	str.5
4. Súbor odporúčaných opatrení	str.6
5. Garantovaná energetická služba	str.6
6. Špecifikácia a súbor údajov pre verejné obstarávanie	str.7
6.1 Potreba tepla a chladu po navrhnutých opatreniach	str.7
6.2 Klimatické údaje	str.7
6.3 Investície do opatrení, ekonomické a energetické úspory	str.7
6.5 Garantovaná energetická služba	str.7
6.5.1 Jednotkové ceny energií	str.7
6.5.2 Referenčné hodnoty	str.7
6.5.3 Započítanie do verejného dlhu	str.7
6.6 Údaje pre verejné obstarávanie	str.7
6.7 Vyhodnocovanie úspor	str.8
6.8 Hodnotenie budovy podľa zákona 555/2005 Z.z.	str.8
6.8.1 Odkazy na použité normy.	str.8
6.9 Energetické nosiče a spôsob transformácie energie	str.8
6.10 Vyhodnotenie potenciálu pre GES	str.8
6.11 Vyjadrenie k realizovateľnosti formou GES	str.9
6.12 Kontrola dokumentácie	str.9
7. Záver	str.9
8. Záznam o odovzdaní a prevzatí písomnej správy	str.10
9. Kópia dokladu o zapísaní do zoznamu energetických audítov	str.11
10.Prílohy	str.12

- Príloha 1 Situácia koordinačná
- Príloha 2 Energetické vstupy a výstupy
- Príloha 3 Opatrenia na zníženie potreby energie
- Príloha 4 Ekonomické parametre investičného projektu
- Príloha 5 Budovy

Zoznam tabuliek:	Tabuľka 1:Ekonomické a energetické údaje	str.6
	Tabuľka 2:Ekonomické údaje	str.6
	Tabuľka 3:Environmentálne údaje	str.6
Zoznam obrázkov:	Obrázok 1:Umiestnenie predmetu EA	str.4
Zoznam grafov:	Graf 1: GES - časový priebeh	str.6

Riešiteľský kolektív

Vedúci projektu:	Ing. Igor Niko
Riešitelia:	Ing. Ingrida Skalíková PhD.
	Ing. Igor Niko PhD.

1. Identifikačné údaje

1.1 Identifikačné údaje o objednávateľovi

Objednávateľ: Obec Pohronský Ruskov
Sídlo objednávateľa: Hlavná 92/74, Pohronský Ruskov
IČO: 00 307 394
DIČ: 2021023675
Štatutárny zástupca: Ing. Ľudovít Nagy

1.1.2 Majetkovoprávny vzťah objednávateľa k predmetu EA: vlastník

1.2 Identifikačné údaje o prevádzkovateľovi

Prevádzkovateľ: Obec Pohronský Ruskov
Sídlo prevádzkovateľa: Hlavná 92/74, Pohronský Ruskov
IČO : 00 307 394
DIČ : 2021023675
Štatutárny zástupca: Ing. Ľudovít Nagy

1.3 Identifikačné údaje o zhotoviteľovi

Spracovateľ: MGU s.r.o.
Sídlo firmy: Snežienková 74, Prievidza
IČO: 44 473 214
DIČ: 2022741457

1.4 Identifikačné údaje o energetickom auditorovi

Auditor: Ing. I. Niko
Trvalý pobyt: ČSLA 566/2, Kanianka
Číslo osvedčenia: 12042/2011-3200

1.5 Identifikačné údaje o predmete EA

Názov: Energetický audit 6 budov obce Pohronský Ruskov, Dom služieb

Ulica, č.: Kostolná 198
Miesto: Pohronský Ruskov
Okres: Levice
Kataster: Pohronský Ruskov
Parcelné číslo: 209/42

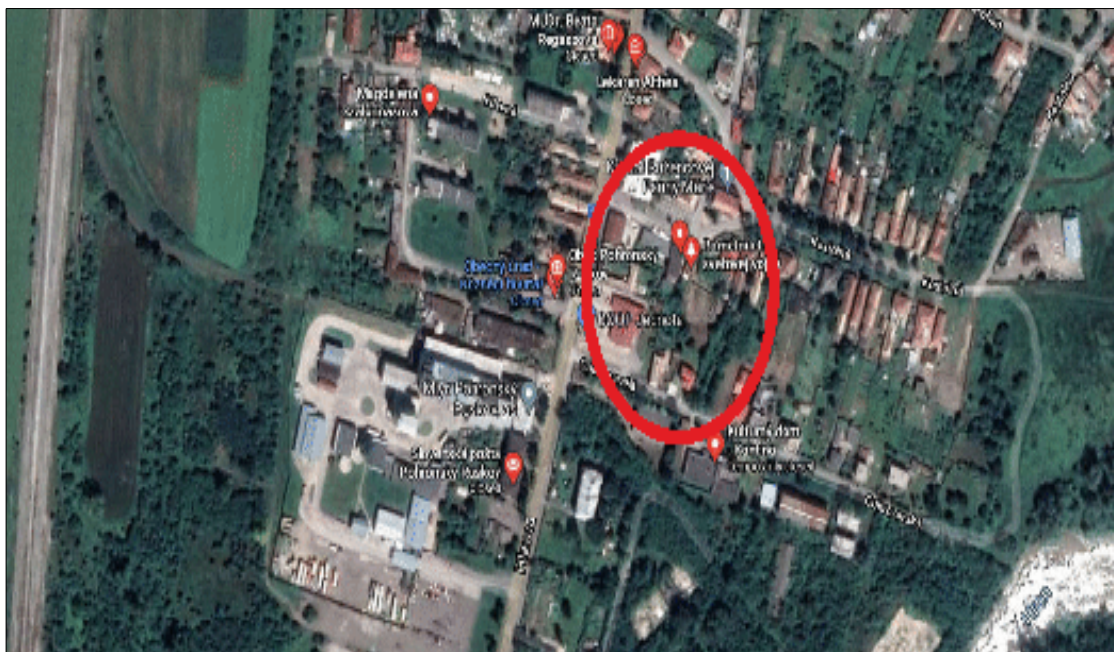
2. Základný popis a vyhodnotenie súčasného stavu

2.1 Účel, charakteristika hlavných činností, a spôsob využitia

Predmetom EA je polyfunkčná budova. Budova je v súčasnom stave využívaná pre obchod a služby.

2.2 Umiestnenie predmetu EA

Budova sa nachádza v centre obce Pohronský Ruskov, okres Levice, katastrálne územie Pohronský Ruskov. Budova je napojená na miestnu komunikáciu a inžinierske siete.



Obr.1: Umiestnenie predmetu EA

2.3 Popis súčasného stavu, identifikácia nedostatkov (podrobne viď prílohu 5)

* Budova je dvojpodlažná, nepodpivničená, murovaná, s plochou strechou. Budova je zväčša v pôvodnom stave, čiastočne obnovená. Prvky dlhodobej životnosti budovy sú v dobrom stave, primeranom veku. Prvky krátkodobej životnosti sú zväčša po dobe životnosti, vyžadujú výmenu alebo údržbu.

* Monitorovanie spotreby energií je nedostatočné, chýbajú komplexné informácie o spotrebe energií pre jednotlivé miesta spotreby.

2.4 Vyhodnotenie súčasného stavu

Súčasný stav je nevyhovujúci. Obalové konštrukcie budovy nespĺňajú súčasné tepelnotechnické kritéria.

Technické zariadenia budovy sú funkčné, bez zjavných nedostatkov. Viď správy z odborných prehliadok a kontrol.

Vykurovanie: Zásobovanie teplom je lokálnymi telesmi na zemný plyn.

Príprava teplej vody: Príprava teplej vody je v lokálnych elektrických ohrievačoch.

Vetranie a chladenie: Centrálne vetranie a chladenie nie je v budove využívané.

Osvetlenie: Osvetľovacia sústava je zastaraná, osvetľovacie telesá sú žiarovky a výbojky, sú priebežne vymieňané za LED.

Významnými opatreniami zameranými na zvýšenie energetickej efektívnosti môžu byť opatrenia zamerané na dosiahnutie úrovne takmer nulových budov - NZEB, (nearly zero energy building), zákon 378/2019 Z.z. §2 ods.10.

2.5 Účel EA a identifikácia opatrení

Účelom EA je identifikácia a návrh opatrení energetickej efektívnosti realizovateľných formou garantovanej energetickej služby s výpočtovým obdobím 30 rokov, min dobou návratnosti 8 rokov. Rozsah navrhovaných opatrení: Zlepšenie tepelnotechnických vlastností obalových konštrukcií, zvýšenie účinnosti technických systémov, využitie energie z OZE priamo v budove alebo jej blízkosti, zvýšenie efektívnosti zásobovania energiou.

2.6 Podklady pre vypracovanie EA

Podklady poskytnuté objednávateľom - faktúry za energie, údaje z účtovnej evidencie, správy z odborných prehliadok tech.zariadení, správy z kontroly technických zariadení a systémov, kolaudačné / užívacie povolenie a iné. Projektová dokumentácia skutočného vyhotovenia nebola dodaná.

Podklady získané spracovateľom - údaje získané obhliadkou a konzultáciami so zástupcami objednávateľa, technické a právne normy. Údaje o spotrebe energií boli stanovené z celkovej spotreby energie na základe normalizovaných vstupných údajov budov so zohľadnením fixnej zložky ceny energií.

2.7 Osobitné požiadavky objednávateľa

Osobitné akceptovateľné požiadavky objednávateľa neboli vznesené.

3. Opatrenia na zníženie energetickej náročnosti

Systematickým postupom v zmysle zákona 321/2014 Z.z. boli získané dostatočné informácie o aktuálnom stave a charaktere spotreby energie za účelom poskytnutia GES - garantovanej energetickej služby. Boli navrhnuté opatrenia, z ktorých bol zostavený doporučený súbor opatrení na zníženie energetickej náročnosti budovy, ktorý obsahuje výsledky výpočtu energetických, ekonomických a environmentálnych úspor. Opatrenia, boli vybrané na základe posúdenia energetických, ekonomických, technických, environmentálnych, prevádzkových, úžitkových a legislatívnych kritérií. Súhrn navrhovaných opatrení vrátane ich investičných nákladov, úspor energie a nákladov na energiu sú uvedené v tabuľkách. Kombináciou jednotlivých opatrení nie je možné vždy dosiahnuť úspory rovnajúce sa jednoduchému aritmetickému súčtu úspor jednotlivých opatrení. Každé opatrenie je ekonomicky vyhodnotené v priemerných cenách energie bez fixných nákladov, ktoré boli upravené mierou priemerného ročného nárastu cien energií (0,5 %). Reálna diskontná miera, so zohľadnením ročnej miery inflácie (2,5%), bola stanovená vo výške 1,5 %. Výška investičných nákladov vychádza z obvyklých cien stavebných materiálov, strojov, zariadení, bez zohľadnenia vedľajších vynútených nákladov.

V prípade nedostupnosti vstupných údajov bol použitý odborný odhad na základe konzultácií s prevádzkovateľom. Opatrenia na zníženie energetickej náročnosti pozostávajú z návrhov na zlepšenie tepelnotechnických vlastností obalových konštrukcií, zlepšenie účinnosti vykurovacej, chladiacej, osvetľovacej sústavy v budove. Pre splnenie požiadavky na inštaláciu obnoviteľných zdrojov energie v budove alebo jej blízkosti a dosiahnutie úspory viac ako 50% v spotrebe energie bolo nutné vymeniť pôvodný zdroj tepla za systém s reverzibilným tepelným čerpadlom, ktoré je možné využívať aj ako zdroj chladu v lete. Pre GES boli vybrané opatrenia s dobou návratnosti väčšou ako 8 rokov. Podrobné výsledky výpočtov sa nachádzajú v prílohe 3, prílohe 4 a v prílohe 5. Podrobný návrh skladby obalových konštrukcií a technických systémov je predmetom projektovej dokumentácie pre stavebné povolenie. Navrhované opatrenia sú rozdelené na vysokonákladové a nízkonákladové.

3.1 Vysokonákladové opatrenia

3.1.1 Vysokonákladové opatrenie

3.1.1.1 Stavebné konštrukcie

Zlepšenie tepelnotechnických vlastností obalových konštrukcií - stien, strechy, podlahy, výplní otvorov

Obvodová stena: zateplenie EPS 200 mm alt. minerálna vlna.

Strecha : zateplenie 400 mm minerálna vlna alt. EPS.

Podlaha: bez návrhu opatrení.

Otvorové konštrukcie: výmena výplní otvorových konštrukcií, trojsklo $U_g=0,6$.

3.1.1.2 Vykurovanie

nahradenie súčasného zdroja tepla tepelnými čerpadlami.

3.1.1.3 Príprava teplej vody

nahradenie súčasného zdroja tepla tepelnými čerpadlami.

3.1.1.4 Chladenie

bez návrhu opatrení. Možnosť využitia reverzibilného tepelného čerpadla aj pre režim chladenia.

3.1.2 Úspora energie v technických jednotkách: 150 MWh/rok

3.1.3 Úspora nákladov na energiu: 4 164 €/rok

3.1.4 Investičné náklady: 142 000 €

3.1.5 Prevádzkové náklady: -

3.1.6 Jednoduchá doba návratnosti: 34 rokov

3.1.7 Dosiahnuté úspory energií v % 80 %

3.2 Nízkonákladové opatrenia a opatrenia s predpokladanou dobou návratnosti menšou ako 8 rokov

Opatrenia nie sú predmetom GES.

3.2.1 Energetické manažerstvo a monitoring

Základným prostriedkom energetického manažerstva je systematická kontrola a monitoring prevádzkovej budovy. Pravidelné zaznamenávanie informácií o technickom stave budovy a jej prevádzkových parametrov, sledovanie spotreby energií na všetkých miestach spotreby v budove. Preto je potrebné nainštalovať podružné meradlá energií na vstupe do budov, teplotných zón a samostatných prevádzkových častí.

3.2.2 Uvedomelé správanie užívateľov

Nezanedbateľnou oblasťou úspor energie je správanie užívateľov pri prevádzke budov a pri obsluhu technických zariadení.

3.2.3 Pravidelná údržba a servis rozvodov teplotných médií

Pre zníženie energetickej náročnosti je potrebné zabezpečiť pravidelnú kontrolu, servis a opravu rozvodov teplotných médií.

3.2.4 Inštalácia a údržba prvkov merania a regulácie

Pre zníženie energetickej náročnosti je potrebné zabezpečiť meranie a reguláciu vnútornej teploty pre všetky miestnosti inštalovaním termostatických hlavíc na ventiloch vykurovacích telesách, termostatov s denným a týždenným režimom.

3.2.5 Inštalácia úsporných svetidiel s prvkami automatickej a centrálnej regulácie

Výmena svetidiel za energeticky úspornejšie, technológia LED v rámci údržby, inštalácia pohybových senzorov.

3.2.6 Využitie voľného chladenia

Po realizácii opatrení stúpne potreba energie na chladenie. Veľmi významným opatrením pre zníženie potreby chladu v budove, zníženie energetickej náročnosti prevádzky v lete je zabezpečenie voľného chladenia pomocou otvorených okien mimo prevádzky budovy, v čase keď je nižšia teplota vonkajšieho vzduchu ako 26st.C, hlavne v noci.

4. Súbor odporúčaných opatrení

Z navrhnutých opatrení (viď príloha 3) bol zostavený optimálny variant. Do optimálneho variantu boli zahrnuté aj také opatrenia, ktorých jednoduchá doba návratnosti je dlhšia ako predpokladaná životnosť 20-30 rokov. Dôvodom sú možné nepresnosti v odhade obstarávacích a prevádzkových nákladov jednotlivých prvkov každého z opatrení, chýbajúce údaje o reálnej spotrebe energií pre každé miesto spotreby samostatne a rozdiely v jednotkovej cene jednotlivých druhov energií.

Opatrenia sú zamerané na zlepšenie tepelnotechnických vlastností obalových konštrukcií budov, zníženie projektovaného tepelného, svetelného príkonu a výmenu technických systémov.

V tabuľkách 1 až 3 sú uvedené energetické, environmentálne a ekonomické údaje za jeden rok, pre optimálny variant súboru opatrení, v stave pred opatreniami a po opatreniach. Je vyčíslený rozdiel, ktorý predstavuje úsporu energie, nákladov na energiu a zníženie emisií znečisťujúcich látok.

Reálna doba návratnosti je väčšia ako 30 rokov. Opatrenia nie sú vhodné pre realizáciu formou GES.

Tabuľka 1: Energetické údaje

	Potreba tepla, energie				Spotreba energie		Úspory za rok	
	pred opatreniami [kWh/m2]	po opatreniach [MWh]	pred opatreniami [kWh/m2]	po opatreniach [MWh]	pred opatreniami [MWh]	po opatreniach [MWh]	[MWh]	%
Steny	78,91	55,1	9,13	6,4			48,70	88
Strecha	44,16	30,8	5,10	3,6			27,3	88
Okná a dvere	26,53	18,5	15,05	10,5			8,0	43
Podlahy	19,41	13,5	17,09	11,9			1,6	12
Tepelná ochrana spolu	172,64	120,5	42,03	29,3			91,2	76
Vykurovanie	204	142,4	55	38,4			104,0	73
Príprava teplej vody	6	4,2	14	9,8			-5,6	-133
Chladenie	0	0,0	0	0,0			0,0	
Osvetlenie	30	20,9	25	17,4			3,5	17
OZE								
Celkom					186,2	36,6	149,6	80

Tabuľka 2: Ekonomické údaje

	Tržby		Náklady na nákup technológií		náklady na energiu *	osobné náklady	Ročné náklady na opravy	ostatné náklady	celkom
	z predaja energie [Euro/rok]	ostatné [Euro/rok]	energetických [Euro]	výrobných [Euro]					
pred opatreniami	0	0	0	0	10 485	0	0	0	10 485
po opatreniach	0	0	142 000	0	6 321	0	0	0	6 321
rozdiel	0	0	-142 000	0	4 164	0	0	0	4 164

* Ročné náklady - bez fixných nákladov

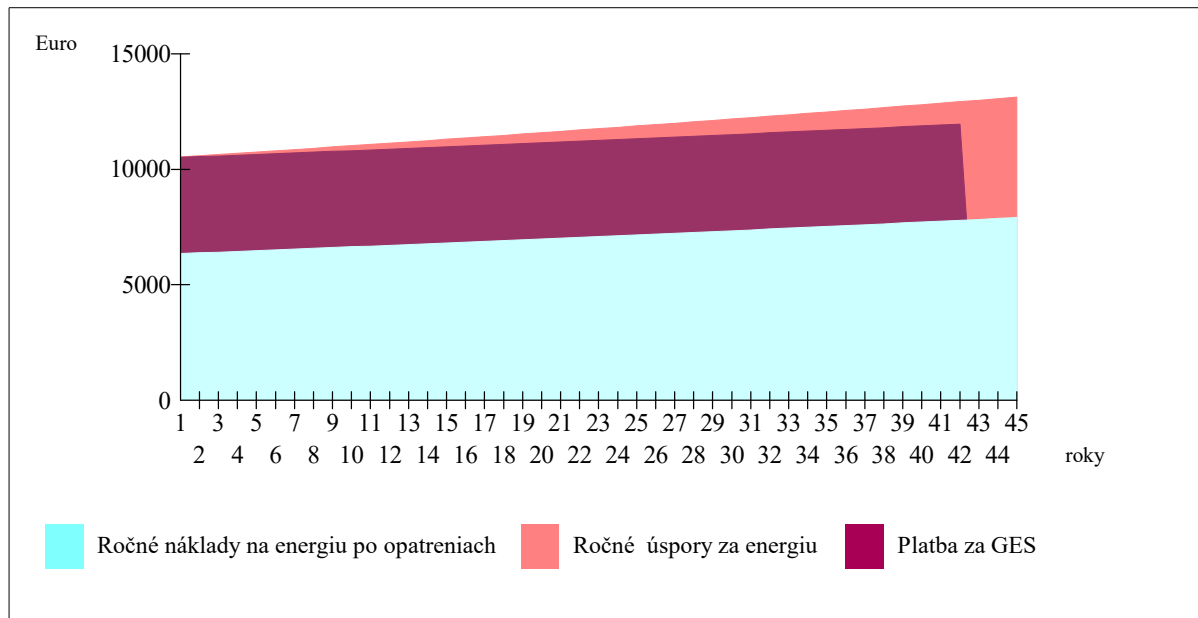
Tabuľka 3: Environmentálne údaje

	SO2	NOx	Znečisťujúce látky		Tuhé látky	PM10
			CO	CO2		
			[t/a]			
pôvodný stav	0,000	0,001	0,001	39,8	0,000	0,0001
po opatreniach	0,000	0,000	0,000	6,1	0,000	0,0000
rozdiel	0,000	0,001	0,000	33,7	0,000	0,0001

5. Garantovaná energetická služba - modelový prípad

Investičné náklady spolu:	142 000 [€]	Garantované úspory za rok:	4 164 [€]
Doba trvania zmluvy GES:	43 [roky]	Podiel garantovaných úspor:	100 %
Ročné náklady pred opatreniami:	10 485 [€]	Ročná platba za GES	4 164 [€]
Ročné náklady po opatreniach:	6 321 [€]	Mesačná platba za GES	347 [€]
Úspory za dobu trvania GES:	179 066 [€]	Ročná odmena za služby GES:	1 124 [€]
Úspory za rok:	4 164 [€]	Podiel odmeny za služby GES:	27 %
		Mesačná odmena za služby GES:	94 [€]
		Odmena za služby GES spolu:	48 348 [€]

Graf 1: GES - časový priebeh



6. Špecifikácia a súhrn údajov pre verejné obstarávanie**6.1 Potreba tepla a chladu po navrhnutých opatreniach**

	Chladenie		Vykurovanie	
	Q;c;nd [kWh]	dni	Q;h;nd [kWh]	dni
január	0	0,0	6 682	31,0
február	0	0,0	5 478	28,0
marec	0	0,0	3 884	31,0
apríl	0	0,0	625	0,0
máj	343	8,0	0	0,0
jún	1 283	30,0	0	0,0
júl	1 297	31,0	0	0,0
august	1 417	31,0	0	0,0
september	238	5,2	84	0,0
október	0	0,0	1 642	26,9
november	0	0,0	4 184	30,0
december	0	0,0	6 752	31,0
spolu	4 577	105,20	29 331	177,90

6.2 Klimatické údaje

Vonkajšia teplota		Lokalita: Levice 2020
		Referenčný rok: 2020
	°C	
január	0,8	
február	2,1	
marec	5,4	
apríl	12,7	
máj	15,3	
jún	21,2	
júl	21,5	
august	22,5	
september	16,2	
október	11,3	
november	6,8	
december	2,3	

6.3 Investície do opatrení, ekonomické a energetické úspory

Opatrenie	Investičné náklady [tis. Euro]	* Úspory za rok [MWh] %
Steny	32	49
Strechy	28	27
Okná a dvere	53	8
Podlahy	0	2
Spolu TOB	113	91 76
Vykurovanie	29	
PTV		
Chladenie		
Osvetlenie		
OZE		* bez vplyvu výrobných systémov
Ročná úspora energie celkom:	150 [MWh]	80 [%]
Ročná úspora emisií CO ₂ :	34 [tony]	85 [%]
Ročná úspora nákladov:	4 164 [€]	40 [%]

6.4 Ekonomické údaje

Jednoduchá doba návratnosti:	34 [roky]
Diskontovaná doba návratnosti:	43 [roky]
Vnútorná miera výnosnosti:	2 %
Doba hodnotenia:	44 [roky]
Investičné náklady spolu:	142 000 [€]
Čistá súčasná hodnota - NPV	7642 [€]
Doba trvania zmluvy GES:	43 [roky]
Ročné náklady pred opatreniami:	10 485 [€]
Ročné náklady po opatreniach:	6 321 [€]
Úspory za dobu trvania GES:	179 066 [€]
Úspory za rok:	4 164 [€]
Garantované úspory za rok:	4 164 [€]
Ročná platba za GES:	1 124 [€]

6.5 Garantovaná energetická služba - modelový prípad

Priemerná vnútorná teplota v st.C:	20,0
Priemerná vonkajšia teplota v st.C, leto:	21,0
Priemerná vonkajšia teplota v st.C, zima:	4,7
Počet dní vykurovania, pôvodný stav:	231
Počet dní vykurovania, navrhovaný stav:	178
Počet dní chladenia, pôvodný stav:	92
Počet dní chladenia, navrhovaný stav:	105
Počet dennostupňov v referenčnom roku:	2 727
Doba trvania zmluvy GES:	43 [roky]
Ročné náklady pred opatreniami:	10 485 [€]
Ročné náklady po opatreniach:	6 321 [€]
Úspory za dobu trvania GES:	179 066 [€]
Úspory za referenčný rok:	4 164 [€]
Garantované úspory za rok:	4 164 [€]
Podiel garantovaných úspor:	100 %
Ročná platba za GES:	4 164 [€]
Ročná odmena za služby GES:	1 124 [€]
Podiel odmeny za služby GES:	27 %
Mesačná odmena za služby GES:	94 [€]
Odmena za služby GES spolu:	48 348 [€]

6.5.1 Jednotkové ceny energií

	Jednotková cena energie [€/kWh]		
	Celkom	Variabil	Fix
Teplota	0,0414	0,0372	
Elektrina	2,4737	0,1579	
Iná energia			

6.5.2 Referenčné hodnoty

Spotreba energie za rok:	186 [MWh]
Náklady za rok:	10 485 [€]

6.5.3 Započítanie do verejného dlhu

Platby za GES neprekročili garantované úspory, financovanie GES je možné bez financovania z verejných zdrojov, bez započítania do verejného dlhu.

6.6 Údaje pre verejné obstarávanie

Kap.2.2 ods.1, písm.b) dokumentu MHSR "Postup pri príprave a realizácii garantovaných energetických služieb vo verejnej správe"

1. Odhad minimálnej úspory energie: 150 [MWh/rok]
2. Odhad minimálnej úspory nákladov na energiu: 179 066 [€]
3. Odhad investičných nákladov: 142 000 [€]
4. Odhad predpokladanej hodnoty zákazky: 170 400 [€]
5. Odhad pomeru investícií a úspor: 0,8
6. Odhad jednoduchého doby návratnosti: 34 [roky]
7. Technický stav z hľadiska energetickej náročnosti: - budova je využívaná ako polyfunkčná budova. Budova je murovaná, strechy sú železobetónové. Budova je jednopodlažná, nepodpivničená, s plochou strechou. Hlavný vstup je orientovaný na sever. Budova je v pôvodnom stave, nezateplená, čiastočne obnovená - čiastočná výmena okien. V rámci údržby sú vymieňané svietidlá za úspornejšie. Budova vyžaduje obnovu obalových konštrukcií a technických systémov.
8. Popis relevantných obmedzení - napr. pamiatková ochrana: - nie sú známe žiadne obmedzenia
9. Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie: - potreba energie na vykurovanie, chladenie, prípravu teplej vody a osvetlenie
10. Požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia: - sú dané len kategóriou budovy
11. Identifikácia opatrení: - zlepšenie tepelnoizolačných vlastností obalových konštrukcií
- zlepšenie energetickej účinnosti zdrojov energií, odovzdávacích, distribučných, akumulčných a osvetlovacích systémov

- údržba a obnova stavebných prvkov a sústav
- monitorig spotreby energie

12. Identifikácia iných opatrení

- neboli zaznamenané

13. Identifikácia iných potrieb zadávateľa:

- neboli zaznamenané

14. Identifikácia neakceptovateľných potrieb zadávateľa:

- vyhodnotenie nízkonákladových opatrení s

predpokladanou dobou návratnosti menšou ako 8 rokov (inštalácia úsporného osvetlenia, termostatických hlavíc na vetniloch vyk.telies, a iné)

15. Popis budovy v pôvodnom stave.

Budova je využívaná ako polyfunkčná budova s obchodnými prevádzkami a službami. Budova je murovaná, stropy sú železobetónové. Budova je dvojpodlažná, nepodpivničená, s plochou strechou. Hlavný vstup je orientovaný na sever. Budova je v pôvodnom stave, čiastočne obnovená - výmena okien. V rámci údržby sú vymieňané svietidlá za úspornejšie. Budova vyžaduje obnovu obalových konštrukcií a technických systémov. Hlavné energetické nosiče a spôsob transformácie energie, hlavné odovzdávacie systémy:

Vykurovanie - zemný plyn, štandardný kotol starý odovzdávací systém-volné vykurovacie plochy.

Príprava teplej vody - elektrina, elektrický ohrev vody

Vetrание a chladenie - nie je nainštalované centrálné chladenie

Osvetlenie - elektrina.

6.7 Vyhodnocovanie úspor

Vyhodnocovanie úspor v rámci GES je potrebné robiť min. 1x ročne. Inštaláciou komplexného inteligentného monitorovacieho systému, sústavy meračov a zariadení na zber, spracovanie a zálohovanie údajov je potrebné zabezpečiť tok informácií, tak aby bolo možné vyhodnotiť plnenie zmluvných záväzkov v rámci GES.

Inteligentný merací systém je súbor zariadení zložený z určeného meradla a ďalších technických prostriedkov, ktorý umožňuje zber, spracovanie a prenos nameraných údajov o výrobe alebo spotrebe energie, alebo energetického média.

Odporúčame nainštalovať nasledovné podružné meradlá:

- a) určené meradlá spotreby elektriny na vstupe do budovy,
- b) určené meradlá spotreby elektriny vnútorných osvetľovacích sústav budovy,
- c) určené meradlá spotreby dodaného tepla na vykurovanie na vstupe do budovy,
- d) určené meradlá spotreby dodaného tepla v teplej vode na vstupe do budov,
- e) určené meradlá spotreby studenej vody na vstupe do budovy,
- f) určené meradlá spotreby množstva tepla na vstupe do rozvodov vykurovacej vody,
- g) určené meradlo spotreby množstva tepla na prípravu teplej vody.

6.8 Hodnotenie budovy podľa zákona 555/2005 Z.z. v znení neskorších predpisov po realizácii opatrení

6.8.1 Hodnotenie budovy z hľadiska splnenia minimálnej požiadavky - tepelnotechnické vlastnosti

obalových konštrukcií: (viď prílohu 5.1.4)

Podlahy: nevyhovujú

Steny: vyhovujú

Stropy a strechy: vyhovujú

Okná a dvere: nevyhovujú

6.8.2 Zatriedenie budovy do energetickej triedy :

Vykurovanie: energ. trieda C

Príprava teplej vody: energ. trieda C

Vetrание a chladenie: nehodnotí sa

Osvetlenie: energ. trieda A

Dodaná energia: energ. trieda B

6.8.3 Hodnotenie budovy z hľadiska splnenia minimálnej požiadavky - globálny ukazovateľ primárna

energia:

Energetická trieda - globálny ukazovateľ primárna energie budovy po obnove je A1.

Budova nevyhovuje z dôvodov:

- technických, pretože pôvodné obalové konštrukcie ani po obnove nedosahujú potrebné tepelnoizolačné parametre
- ekonomických, pretože náklady na ďalšie opatrenia sú nenávratné.
- funkčných, budova nie je navrhnutá, tak aby bola optimalizovaná jej poloha a orientácia.

6.9 Energetické nosiče a spôsob transformácií energie

6.9.1 Energetické nosiče a spôsob transformácie energie, odovzdávací systém - pôvodný stav:

Vykurovanie: zemný plyn, lokálne vykurovacie telesá, odovzdávací systém-volné vykurovacie plochy.

Príprava teplej vody: elektrina

Vetrание a chladenie: -

Osvetlenie: elektrina

6.9.2 Energetické nosiče a spôsob transformácie energie odovzdávací systém - po opatreniach:

Vykurovanie:	elektrina, tepelné čerpadlo, odovzdávací systém-voľné vykurovacie plochy.
Príprava teplej vody:	elektrina, tepelné čerpadlo
Vetranie a chladenie:	bez zmien
Osvetlenie:	bez zmien

6.10 Vyhodnotenie potenciálu pre GES

Navrhované opatrenia majú odporúčací charakter pre rozhodovací proces subjektu verejnej správy. Neobmedzujú potenciálny zmluvný vzťah na poskytovanie garantovanej energetickej služby. Garantované úspory prekročili súčet platieb za GES bez financovanie z verejných zdrojov. Opatrenie je realizovateľné formou GES.

Testy Eurostatu:

1. Financovanie z verejných zdrojov (%) = 0 , test splnený

2. Σ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)

→ Áno, test splnený

Navrhované opatrenia majú reálnu dobu návratnosti investícií dlhšiu ako 8 rokov.

Reálna doba návratnosti investícií prekročila dĺžku výpočtového obdobia 30 rokov.

Navrhované opatrenia nie sú vhodné pre realizáciu formou GES.

7. Záver

Navrhované opatrenia nie sú vhodné pre realizáciu formou GES.

Realizáciou navrhovaných opatrení je možné zásadne znížiť spotrebu energie až o viac ako **80 %**. Tým dôjde k zníženiu nákladov na energie až o **39 %**, k zníženiu negatívneho vplyvu budov, technických a technologických zariadení na životné prostredie. Zlepšením kvality obalových konštrukcií a výmenou technických zariadení sa zlepši celkový stav budov, čo má vplyv na zníženie prevádzkových nákladov a zvýšenie celkovej hodnoty budov.

Rozdiely medzi nameranou a stanovenou hodnotou spotreby energií a úspor nákladov na energie môžu byť vo vysokej miere ovplyvnené:

- trhovými cenami energií:

- tým, že fixné časti cien energií môžu byť neprimerane vysoké
- veľkým rozdielom medzi cenami jednotlivých druhov energií
- regulovaním cien energií

- spôsobom využívania budov:

- nevyužívaním časti budovy
- nevyužívaním budovy počas celého normalizovaného obdobia
- iným spôsobom využívania budovy

Pri stanovení optimálneho variantu opatrení, vzhľadom na dobu trvania investičného projektu, bola väčšia váha daná úsporám energií pred finančnými úsporami za energie danými rozdielnymi podielmi fixnej a variabilnej zložky ceny energií.

Zlepšením tepelného odporu obalových konštrukcií sa vnútorná klíma v budovách zlepší, v letnom období je možný vzostup vnútornej teploty a je preto potrebné v realizačnom projekte urobiť posúdenie vnútornej tepelnej stability budovy. Je nutné zabezpečiť voľné chladenie budovy.

Monitorovanie spotreby energií je nevyhovujúce. Využitím monitorovacích systémov priamo pre každé miesto spotreby a každý významný spotrebič energie je možné dosiahnuť ďalšie úspory energií, ďalšie zvýšenie energetickej efektívnosti a zníženie environmentálnej záťaže.

Podrobné výsledky auditu sú uvedené v prílohách 2 až 5, súhrnné údaje sa nachádzajú v "Súhrnnom informačnom liste", príloha č.2, str.7.

Preberací protokol

Odovzdávajúci: Ing. I. Niko
Bydlisko: ČSLA 566/2, Kanianka

Preberajúci:
Bydlisko:

Odovzdávajúci v dnešný deň odovzdal a preberajúci prevzal dohodnutý počet exemplárov a kópií písomnej správy z energetického auditu.

Odovzdávajúci

Preberajúci

Miesto odovzdania a preberania:

.....

Dátum:

.....

.....
Podpis:

.....
Podpis:

Sekcia energetiky

Číslo: 12042/2011-3200

OSVEDČENIE

o zápise do zoznamu energetických audítorov

vydané podľa § 9 ods. 1 zákona č. 476/2008 Z. z. 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.

Titul, meno a priezvisko: **Ing. Igor Niko**

Dátum narodenia: **03. 09. 1960**

Adresa bydliska: **ČSLA 566/2, 972 17 Kaniaňka**

Dátum zápisu: **20. 12. 2011**

Toto osvedčenie sa vydáva na základe rozhodnutia Ministerstva hospodárstva Slovenskej republiky č. 12019/2011-3200 zo dňa 20. 12. 2011, ktorým bol žiadateľ zapísaný do zoznamu energetických audítorov.

V Bratislave 21. 12. 2011

MINISTERSTVO HOSPODÁRSTVA
Slovenskej republiky
Mierová č. 19
827 15 Bratislava 21
3200


Ing. Ján Petrovič
generálny riaditeľ sekcie energetiky

Situácia koordinačná

Okres: Levice

Obec: POHRONSKÝ RUSKOV

Katastrálne územie: Pohronský Ruskov



Legenda budov

B1 Dom služieb

Legenda rozvodov energií

-

Legenda významných technológií

-

Legenda zdrojov energií

-

Legenda vonkajšieho osvetlenia

-

Príloha 2
Z.z. vyhl.č. 179/2015

Obsah:

Tab. 2.1.1 Štruktúra údajov o energetických vstupoch a výstupoch	str.2
Tab. 2.1.2 Základná ročná bilancia premeny energie	str.3
Tab. 2.2.1 Základná ročná bilancia spotreby energie	str.4
Tab. 2.2.2 Bilancia spotreby	str.5
Tab. 2.3.1 Výsledky ekonomického hodnotenia 1.časť	str.6
Tab. 2.3.2 Výsledky ekonomického hodnotenia 2.časť	str.6
Súbor údajov na monitorovanie efektívnosti pri používaní energie	str.7
Súhrnný informačný list	str.8
Sumarizačný list	str.9
Merateľné ukazovatele ŽONFP	str. 10

Tabuľka 2.1.1

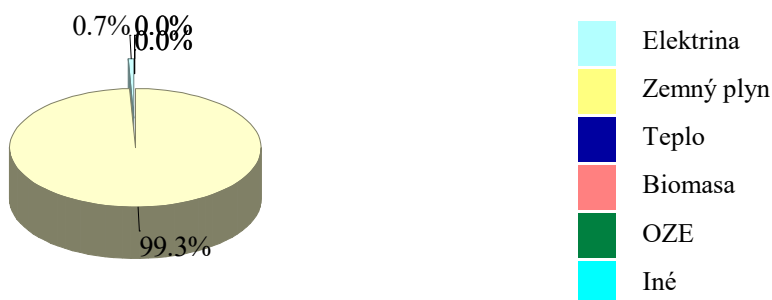
Štruktúra údajov o energetických vstupoch a výstupoch

Priemerné ročné hodnoty.

Sledované obdobie od : 2018

do: 2020

Druh paliva a energie		Obsah energie [MWh]	Ročné náklady [tis.Euro]
Nákup elektriny		0,06	0,16
Nákup tepla		8,69	0,36
Zemný plyn		0,00	0,00
Hnedé uhlie			
Čierne uhlie			
Koks			
Iné pevné fosílné palivá			
Ťažký vykurovací olej			
Biomasa			
Ľahký vykurovací olej			
Nafta			
Iné energeticky využiteľné plyny			
Druhotná energia	nevyužívané teplo		
	iné		
Obnoviteľné zdroje	solárne termické		
	solárne fotovoltaické		
	veterné		
	geotermálne		
	iné		
Iné palivá			
Celkom vstupy palív a energie			
Celkom spotreba palív a energie			
Celkom výroba palív a energie			
Celkom predaj palív a energie			
Zmena stavu zásob			
Stav zásob palív		0,00	0,00



Tabuľka 2.1.2

Základná ročná bilancia premeny energie

Priemerné ročné hodnoty.

Sledované obdobie od : 2018 do: 2020

Ukazovateľ	Jednotka	Hodnota
1. Inštalovaný elektrický výkon celkom	MW	0,005
2. Inštalovaný tepelný výkon celkom	MW	0,067
3. Dosiahnutý elektrický výkon celkom	MW	0,000
4. Pohotovostný elektrický výkon celkom	MW	
5. Výroba elektriny celkom	MWh	
6. Predaj elektriny z výroby elektriny	MWh	
7. Vlastná spotreba elektriny	MWh	
8. Spotreba tepla v palive na výrobu elektriny	MWh	
9. Výroba využiteľného tepla	MWh	
10. Predaj tepla z výroby využiteľného tepla	MWh	
11. Spotreba tepla v palive na výrobu tepla	MWh	
12. Spotreba tepla v palive celkom	MWh	
13. Ročná energetická účinnosť zdroja	%	
14. Ročná energetická účinnosť výroby elektriny	%	
15. Ročná energetická účinnosť výroby tepla	%	
16. Špecifická spotreba tepla v palive na výrobu elektriny	MWh/MWh	
17. Špecifická spotreba tepla v palive na výrobu využiteľného tepla	MWh/MWh	
18. Ročné využitie inštalovaného elektrického výkonu	h/r	
19. Ročné využitie dosiahnuteľného elektrického výkonu	h/r	
20. Ročné využitie pohotového elektrického výkonu	h/r	
21. Ročné využitie inštalovaného tepelného výkonu	h/r	

Tabuľka 2.2.1

Základná ročná bilancia spotreby energie

Priemerné ročné hodnoty

Sledované obdobie od : 2018

do: 2020

Ukazovateľ	Hodnota	
	MWh/a	[tis. Eur/a]
1. Vstupy palív a energie	8,75	0,52
2. Zmena stavu zásob	8,75	0,52
3. Spotreba palív a energie	8,75	0,52
4. Predaj energie cudzím		
5. Konečná spotreba palív a energie		
5.1.Konečná spotreba palív a energie - elektrina	0,06	0,16
5.2 Konečná spotreba palív a energie - teplo	8,69	0,36
5.3 Konečná spotreba palív a energie - iné	0,00	0,00
6. Straty vo vlastnom zdroji a rozvodoch		
6.1.Straty vo vlastnom zdroji a rozvodoch - elektrina		
6.2.Straty vo vlastnom zdroji a rozvodoch - teplo		
6.3 Straty vo vlastnom zdroji a rozvodoch - iné		
7. Spotreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody		
7.1 Spotreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody - elektrina		
7.2 Spotreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody - teplo		
7.3 Spotreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody - iné		
8. Spotreba energie na technologické a ostatné procesy		
8.1 Spotreba energie na technologické a ostatné procesy - elektrina		
8.2 Spotreba energie na technologické a ostatné procesy - teplo		
8.3 Spotreba energie na technologické a ostatné procesy - iné		

Tabuľka 2.2.2

Základná ročná bilancia spotreby energie za rok - 2.časť

	Hodnota	
	MWh/rok	tis. Eur/rok
1. Nákup paliva / energie / energ. média		
1.1 elektrina	0,06	0,16
1.2 teplo	8,69	0,36
1.3 Zemný plyn	0,00	0,00
1.4		
2. Zmena zásob palív		
2.1 elektrina		
2.2 teplo		
2.3 Zemný plyn		
2.4		
3. Predaj energie bez premeny		
3.1 elektrina		
3.2 teplo		
4. Energia na vstupe do procesu premeny		
4.1 elektrina		
4.2 teplo		
5. Energia na výstupe do procesu premeny		
5.1 elektrina		
5.2 teplo		
6. Straty energie pri premene		
6.1 elektrina		
6.2 teplo		
7. Vlastná spotreba energie		
7.1 elektrina		
7.2 teplo		
8. Energia na vstupe do distribúcie		
8.1 elektrina		
8.2 teplo		
9. Energia na výstupe z distribúcie		
9.1 elektrina		
9.2 teplo		
10. Straty energie pri distribúcii		
10.1 elektrina		
10.2 teplo		
11. Vlastná spotreba energie pri distribúcii		
11.1 elektrina		
11.2 teplo		
12. Predaj energie po premene a distribúcii		
12.1 elektrina		
12.2 teplo		
13. Vlastná spotreba energie mimo procesu premeny energie		
13.1 elektrina	0,00	0,00
13.2 teplo		

Tabuľka 2.3.1 Výsledky ekonomického vyhodnotenia časť 1

	Investičné náklady		Ročné úspory				
			Energia celkom	Náklady			
	energetické	ostatné		na energiu	osobné náklady	na opravy a údržbu	ostatné náklady spolu
	[Euro]		[MWh/a]	[Euro/a]			
Súčasný stav			186	10 485	0	0	10 485
Navrhované opatrenia spolu	142 000	0	37	6 321	0	0	6 321
Ročné úspory spolu			-150	-4 164	0	0	-4 164

Tabuľka 2.3.2 Výsledky ekonomického vyhodnotenia časť 2

	Hodnota	Jednotka
Náklady na realizáciu súboru opatrení	142,0	[tis.Euro]
Zmena nákladov na zabezpečenie energie (+ zvýšenie, - zníženie)	-4,2	[tis.Euro]
Zmena osobných nákladov, napr. mzdy, poistné,..(+/-)	0,0	[tis.Euro]
Zmena ostatných prevádzkových nákladov napr.opravy a údržba, služby, režia, poist. majetku, ... (+/-)	0,0	[tis.Euro]
Zmena iných samostatne uvádzaných nákladov, napr. emisie, odpady a iné (+/-)	0,0	[tis.Euro]
Zmena tržieb, napr. za teplo, elektrinu, využitie odpady, ... (+/-)	0,0	[tis.Euro]
Prínosy realizácie súboru opatrení celkom	0	[tis.Euro]
Doba hodnotenia	44,0	roky
Diskontný faktor	1,50	%
Jednoduchá doba návratnosti (Ts)	34,1	roky
Reálna doba návratnosti (Tsd)	43,0	roky
Čistá súčasná hodnota (NVP)	7,6	[tis.Euro]
Vnútorne výnosové percento (IRR)	1,8	%
Daň z príjmov	0,0	[tis.Euro]
Prírastok zisku	67,6	[tis.Euro]

Iné údaje:

Súbor údajov pre monitorovací systém			
Príloha č.5 k vyhláske č. 179/2015 Z.z.			
Zatriedenie spotrebiteľa energie podľa SK NACE			
Celkový potenciál úspor energie (MWh/a)			150
Súbor úsporných opatrení			
Stručný popis odporúčaného variantu súboru opatrení	Realizáciou navrhovaných opatrení je možné zásadne znížiť spotrebu energie, náklady na energiu, negatívny vplyv budov, technických a technologických zariadení na životné prostredie. Zlepšením kvality obalových konštrukcií a výmenou technických zariadení salepší celkový stav budov, čo má vplyv na zníženie prevádzkových nákladov a zvýšenie celkovej hodnoty budov. Zlepšením tepelného odporu obalových konštrukcií sa vnútorná klíma v budováchlepší, v letnom období je možný vzostup vnútornej teploty a je preto potrebné v realizačnom projekte urobiť posúdenie vnútornej tepelnej stability budovy. Je nutné zabezpečiť voľné chladenie budovy pomocou otvorených okien v čase mimo prevádzky budovy, keď vonkajšia teplota je nižšia ako 26 st.C. Monitorovanie spotreby energií je nevyhovujúce. Využitím monitorovacích systémov priamo pre každé miesto spotreby a každý významný spotrebič energie je možné dosiahnuť ďalšie úspory energií, ďalšie zvýšenie energetickej efektívnosti a zníženie environmentálnej		
Náklady na nákup energetických technológií (tis. Eur)			142,0
Náklady na nákup výrobných technológií (tis. Eur)			0,0
Celkové náklady na realizáciu súboru opatrení (tis. Eur)			142,0
Bilančné údaje			
	Pred realizáciou opatrení	Po realizácii	Rozdiel
Konečná spotreba palív a energie (MWh/r)	186,2	36,6	-149,6
Náklady na energiu v aktuálnych cenách (tis. Eur)	10,5	6,3	-4,2
Prínosy z hľadiska ochrany životného prostredia			
Znečisťujúca látka	Pred realizáciou opatrení	Po realizácii	Rozdiel
Tuhé znečisťujúce látky (t/r)	0,000	0,000	0,000
SO ₂ (t/r)	0,000	0,000	0,000
NO _x (t/r)	0,001	0,000	0,001
CO (t/r)	0,001	0,000	0,000
CO ₂ (t/r)	39,842	6,112	33,730
Ekonomické hodnotenie			
Cash flow projektu (tis. Euro/r)	4,2	Doba hodnotenia (roky)	44,0
Jednoduchá doba návratnosti (roky)	34,1	Diskont (%)	1,5
Reálna doba návratnosti (roky)	43,0	NVP (tis Eur)	7,6
		IRR (%)	1,8
Energetický audítor:	Ing.Niko		
Dátum:	24.10.2021		

Súhrnný informačný list

1. Identifikačné údaje

Identifikačné údaje o prevádzkovateľovi

Prevádzkovateľ: Obec Pohronský Ruskov
 Sídlo prevádzkovateľa: Hlavná 74 74, Pohronský Ruskov
 DIČ : 2021023675
 IČO : 00 307 394

Identifikačné údaje o objednávateľovi

Objednávateľ: Obec Pohronský Ruskov
 Sídlo objednávateľa: Hlavná 74 74, Pohronský Ruskov
 IČO: 00 307 394
 DIČ: 2021023675

Identifikačné údaje o predmete EA

Názov: Energetický audit 6 budov obce Pohronský Ruskov, Dom služieb

Ulica, č.: Kostolná 198
 Miesto: Pohronský Ruskov
 Okres: Levice

2. Identifikačné údaje o energetickom audítorovi

Auditor: Ing. I. Niko
 Názov firmy: Ing. I. Niko
 Adresa firmy: ČSLA , Kanianka, 97217
 IČO: 10 896 546
 Číslo osvedčenia: 12042/2011-3200

3. Predpokladané úspory

	Spotreba energie [MWh/a]	[tis.Euro]	Úspory [MWh]	%
pôvodne	186	4,16	150	80
po opatreniach	37	Ef úspora: 0 Eur/MWh		
rozdiel	150	EkCO2 úspora: 123 Eur/t		

4. Predpokladané finančné náklady na realizáciu opatrení

	Náklady na nákup technológií energetických		výrobných	náklady na energiu	Ročné prevádzkové náklady			celkom	Tržby	
	[Euro]	[Euro]			osobné náklady	opravy a údržbu	ostatné náklady		z predaja energie	ostatné
									[Euro]	[Euro]
pôvodne	0	0		10 485	0	0	0	10 485	0	0
po opatreniach	142 000	0		6 321	0	0	0	6 321	0	0
rozdiel	-142 000	0		4 164	0	0	0	4 164	0	0

Jednoduchá doba návratnosti: 34,10 rokov

5. Zoznam opatrení na zlepšenie energetickej efektívnosti

Číslo	Názov	Investície [tis €]	Úspora energie [MWh/a]	Úspora nákladov [€/a]
1	B1 Dom služieb	142	150	4 164

6. Iné údaje

Opatrenia na zníženie spotreby energie

Sezóny po opatreniach od: 2020
Sezóny pred opatreniami od:: 2018
do. 2020

Odporúčené opatrenia spolu

	Tržby z predaja energie ostatné		Náklady na technológie energetické výrobné		Ročné náklady na energiu osobné oprava a udržba ostatné celkom					Spotreba energie	Znečisťujúce látky				
	[Euro/a]		[Euro]		[Euro/a]					[MWh/a]	SO2	NOx	CO	CO2	Tuhé látky
											[tony/a]				
pred	0	0	0	0	10 485	0	0	0	10 485	186	0,00	0,00	0,00	39,84	0,00
po	0	0	142 000	0	6 321	0	0	0	6 321	37	0,00	0,00	0,00	6,11	0,00
rozdiel	0	0	-142 000	0	4 164	0	0	0	4 164	150	0,00	0,00	0,00	33,73	0,00

Jednoduchá doba návratnosti: 34,1 rokov
Úspora energie spolu: 149,6 [MWh/rok] 80,3 %
Úspory nákladov na energiu: 4,2 [tis. €/rok] 39,7 %
Tepelný príkon úspora: 38,1 [kW] 56,9 %
Tepelný príkon pred opatreniami: 67,0 [kW] a po opatreniach: 28,9 [kW]

	Namerané	Vypočítané			
		pred	po opatr.		
Teplo - pred a po opatreniach [MWh]:	8,7	165,0	0,0	Teplo - jed. cena pred opatr.:	0,041 [€/kWh]
Elektrina - pred a po opatreniach [MWh]:	0,1	21,1	36,6	Elektrina - jed. cena pred opatr.:	0,173 [€/kWh]
Iná energia - pred a po opatreniach [MWh]:	0,0	0,0	0,0	Iné - jed. cena pred opatr.:	[€/kWh]

Zoznam opatrení

Číslo: 1
Názov: B1 Dom služieb

	Tržby z predaja energie ostatné		Náklady na technológie energetické výrobné		Ročné náklady na energiu osobné oprava a udržba ostatné celkom				Spotreba energie [MWh/a]	Znečisťujúce látky					
	[Euro/a]		[Euro]		[Euro/a]					SO2	NOx	CO	CO2	Tuhé látky	
										[tony/a]					
pred					10 485				10 485	186	0,000	0,001	0,001	39,842	0,000
po			142 000		6 321				6 321	37	0,000	0,000	0,000	6,112	0,000
rozdiel	0	0	-142 000	0	4 164	0	0	0	4 164	150	0,000	0,001	0,000	33,730	0,000

Odporúčané opatrenie

Energia - úspora 80,3 %
Náklady na energiu - úspora 39,7 %
Tepelný príkon, úspora 38,1 [kW]
Jednoduchá doba návratnosti 34,1 rokov

Teplo pred a po opatreniach [MWh]: 165,0 0,0
Elektrina pred a po opatreniach [MWh]: 21,1 36,6
Iná energia pred a po opatreniach [MWh]:

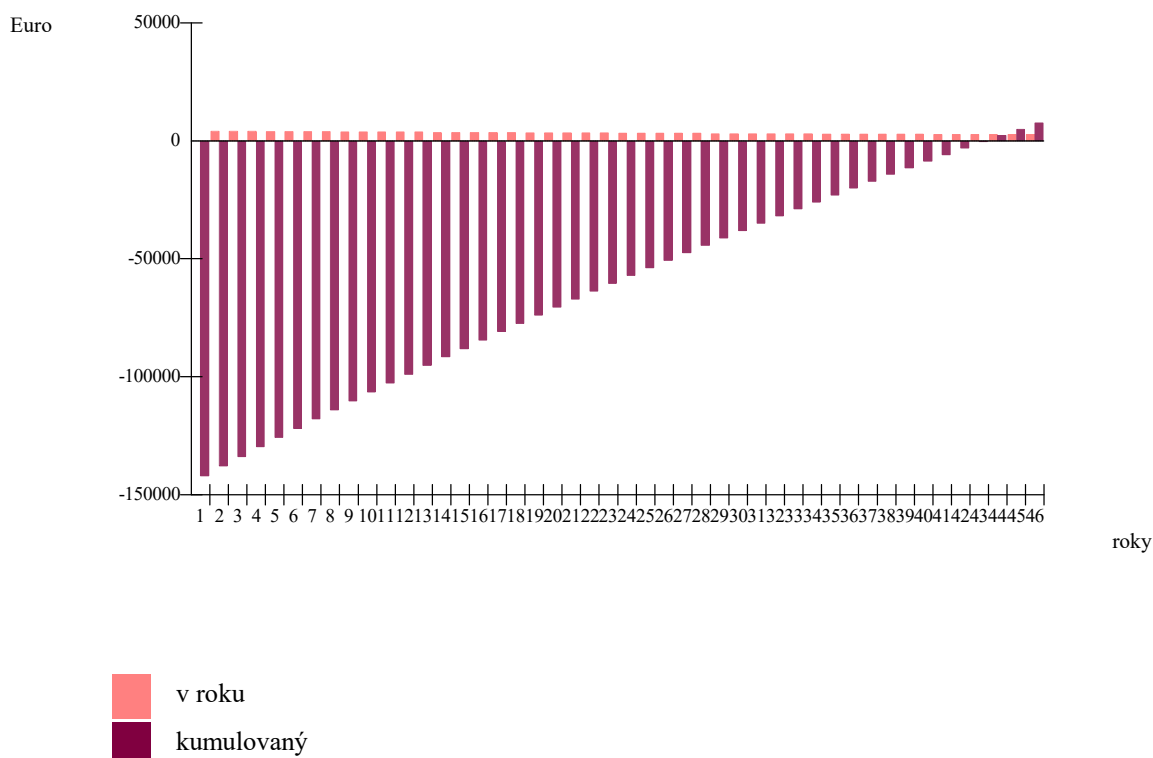
Opatrenia na zníženie energetickej náročnosti pozostávajú z návrhov na zlepšenie tepelnotechnických vlastností obalových konštrukcií, zlepšenie účinnosti vykurovacej, chladiacej, osvetlovacej sústavy, sústavy prípravy teplej vody a iných technických systémov a zariadení v budove.

Ekonomické parametre investičného projektu

Doba hodnotenia [roky]	44
Sadzba dane z príjmov %	
Miera výnosnosti [%]	4,0
Miera inflácie [%]	2,5
Reálna miera výnosnosti [%]	1,5
Nárast cien energie za rok [%]	0,5
Prírastok odpisov	0
Daň z príjmov	0
Zisk pred zdanením	209 567
Zisk po zdanení	209 567

Inv. náklady na energ. technológie	142 000 [€]		
Inv. náklady na výrobné technológie	0 [€]	Diskontované náklady DN	142 000 [€]
Čistý pracovný kapitál	0 [€]	Priemerné ročné náklady RN	3 227 [€]
Investičné náklady spolu	142 000 [€]	Súčasná hodnota kap.výdavkov	0 [€]
náklady na energiu	0 [€]	Celkový peňažný príjem	209 567 [€]
osobné náklady	0 [€]	Čistá súčasná hodnota - NPV	7 642 [€]
náklady na opravy a údržbu	0 [€]	Súčasná hodnota peňažných príjmov	209 567 [€]
ostatné náklady	0 [€]	Čisté peňažné príjmy - Cash flow netto	4 763 [€]
Prevádzkové náklady spolu	0 [€]	Index súčasnej hodnoty - Ish	1,054
príjmy z predaja a úspor energie	209 567 [€]	Vnútorné výnosové percento - IRR	1,76 [%]
ostatné príjmy	0 [€]	Jednoduchá doba návratnosti - Ts	31,5 roky
Peňažné príjmy spolu	209 567 [€]	Reálna doba návratnosti - Tsd	43,0 roky

Graf 4.1 Diskontovaný peňažný tok



Budovy

Obsah

5.1 B1 Dom služieb

- 5.1.1 Popis a návrh opatrení
- 5.1.2 Energetická hospodárnosť budovy
- 5.1.3 Energetické posúdenie podľa STN EN ISO 52016-1
- 5.1.4 Tepelnotechnické posúdenie podľa STN 73 0540
- 5.1.5 Fotodokumentácia

MGU s.r.o.
Snežienková 74, Prievidza

Budova B1 Dom služieb

321/2015 Z.z, 179/2015 Z.z.

Obsah

- 5.1.1 Popis budovy pred a po opatreniach, návrh opatrení
- 5.1.2 Energetická hospodárnosť budovy
- 5.1.3 Energetické posúdenie budovy
- 5.1.4 Tepelnotechnické posúdenie
- 5.1.5 Fotodokumentácia

Budova č. 1

Príloha 5.1.1

str.1 / 3

Názov: B1 Dom služieb

5.1.1 Popis a návrh opatrení**5.1.1.1 Rekapitulácia****Účel a spôsob využitia**

Kategória budovy: Budova pre veľkoobchodné a maloobchodné služby
 Charakter budovy: Obnovená budova
 Merná plocha: 698 [m²]
 Obostavaný objem: 3 007 [m³]



Foto budovy

Životnosť [roky]:

Sezóny pred opatreniami od: 2018 do: 2020

Potreba tepla na vykurov. pred a po opatreniach, projektovaný tepelný príkon

Potreba tepla na vykurovanie pred a po opatreniach:	172,64	42,03 [kWh/m ²]
Priemerný súč.prechodom tepla pred a po opatreniach:	1,09	0,34 [W/(m ² .K)]
Projektovaný tepelný príkon pred a po opatreniach:	67,00	28,90 [kW]
Zníženie projektovaného príkonu v %:	56,87 %	

Potreba energie na prevádzku

Potreba energie na vykurovanie pred a po opatreniach:	204,47	54,18 [kWh/m ²]
Straty vo vykurovacej sústave pred a po opatreniach:	31,83	12,16 [kWh/m ²]
Potreba energie na prípravu TV pred a po opatreniach:	6,00	14,00 [kWh/m ²]
Straty v distribúcii, a príprave TV pred a po opatreniach:	1,00	8,85 [kWh/m ²]
Potreba energie na chladienie a NV pred a po opatreniach:	0,00	0,00 [kWh/m ²]
Potreba energie na osvetlenie pred a po opatreniach:	30,00	25,00 [kWh/m ²]
OZE, rekuperovaná a kogenerovaná energia pred a po opatreniach:	0,00	0,00 [kWh/m ²]

Emisie CO₂ pred a po opatreniach:57,09 8,76 [kg/m²]**Nameraná spotreba energie na prevádzku**

Nameraná spotreba energie:	8,72 [MWh]	
Nameraná hodnota pred a vypočítaná hodnota po opatreniach:	12,50	4,84 [kWh/m ²]
Úspora v potrebe energie (UK,PTV) po opatreniach v %:		61,25 %
Jedn. cena teplo / elektrina :	0,0414	0,1727 [€/kWh]
Inštalovaný elektrický výkon celkom:		
Inštalovaný tepelný výkon celkom:		
Dosiahnutý elektrický výkon celkom:		
Pohotový elektrický výkon celkom:		

Potreba energie spolu

Teplo [MWh]	pred opatreniami	namer./ vypoč.	8,7	165,0	po opatreniach	0,0
Elektrina [MWh]	pred opatreniami	namer./ vypoč.	0,1	21,1	po opatreniach	36,6
Iná energia [MWh]	pred opatreniami	namer./ vypoč.			po opatreniach	

Predpokladané investície do stavebných úprav a zariadení:

142,00 [tis. €]

Tab. 5.1.1.1 Ekonomické a energetické údaje

	Tržby z predaja energie ostatné [Euro/a]		Náklady na investície energetické výrobné [Euro]		Ročné náklady energie osobné opravy a udržbu ostatné celkom [Euro/a]				Spotreba energie [MWh/a]
pôvodný stav					10 485			10 485	186
po opatreniach			142 000		6 321			6 321	37
rozdiel - úspora	0	0	-142 000	0	4 164	0	0	4 164	150

Jednoduchá doba návratnosti: 34,1 roky

Úspory energie 80,3%

Tab. 5.1.1.2 Environmentálne údaje

	Znečisťujúce látky				
	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	Tuhé látky
	[tony/a]				
pôvodný stav	0,000	0,001	0,001	39,842	0,000
po opatreniach	0,000	0,000	0,000	6,112	0,000
rozdiel - úspora	0,000	0,001	0,000	33,730	0,000

5.1.1.2 Popis budovy pred a po opatreniach, návrh opatrení**I. Popis súčasného stavu budovy**

- ☐ Charakteristika hlavných činností

Budova v súčasnom stave je využívaná ako dom služieb s rôznymi obchodnými prevádzkami a knižnicou.

- ☐ Opis budovy

Budova má 2 nadzemné podlažia. Nosný systém - zvislé konštrukcie sú murované, vodorovné konštrukcie sú železobetónové, strecha je plochá. Hlavný vstup je orientovaný na sever. Vykurovanie je zabezpečené plynovými kotlami umiestneným v budove. Príprava teplej vody je v lokálnych elektrických ohrievačoch. Centrálné chladenie nie je inštalované. Osvetlenie je pôvodné - žiarovky a výbojky, vrámci údržby sú nahradzané za LED svietidlá. Budova je v pôvodnom stave, čiastočne obnovená, boli vymenené otvorové konštrukcie za plastové s izolačným dvojsklom. Pre účely spracovania energetického auditu bola poskytnutá nekompletná technická a projektová dokumentácia. Fyzická obhliadka skutkového stavu budovy, stavebných konštrukcií, prvkov a technických systémov, bola vykonaná za účasti zástupcu objednávateľa.

II. Stavebné konštrukcie

Obalové netransparentné konštrukcie sú pôvodné. Nebola dodaná projektová dokumentácia skutočného vyhotovenia. Stavebné konštrukcie použité pre stanovenie energetických, ekonomických a environmentálnych údajov boli prevzaté z dotazníka A1 a dostupných údajov z technických a právnych noriem.

Skutkový stav, identifikácia nedostatkov

Budova je v stave primeranom veku. Prvky dlhodobej životnosti sú v dobrom stave. Prvky krátkodobej životnosti vyžadujú údržbu alebo výmenu. Stavebné konštrukcie nespĺňajú súčasné kritériá na tepelnú ochranu budov, na energetickú hospodárnosť a ochranu tepla a chladu.

- ☐ Zvislé netransparentné obalové konštrukcie.

Zvislé netransparentné obalové konštrukcie nespĺňajú súčasné kritériá na tepelnú ochranu budov, na energetickú hospodárnosť a ochranu tepla a chladu.

- ☐ Transparentné obalové konštrukcie

Transparentné obalové konštrukcie nespĺňajú súčasné kritériá na tepelnú ochranu budov, na energetickú hospodárnosť a ochranu tepla a chladu.

- ☐ Netransparentné obalové konštrukcie - podlahy

Podlahy nespĺňajú súčasné kritériá na tepelnú ochranu budov, na energetickú hospodárnosť a ochranu tepla a chladu.

- ☐ Netransparentné obalové konštrukcie - strešné a stropné konštrukcie

Strešné a stropné konštrukcie nespĺňajú súčasné kritériá na tepelnú ochranu budov, na energetickú hospodárnosť a ochranu tepla a chladu.

Navrhované opatrenia

- ☐ Zvislé netransparentné obalové konštrukcie.

Zvislé netransparentné obalové konštrukcie navrhujem zatepliť vonkajšou vrstvou tepelnej izolácie, tak aby boli splnené minimálne kritériá pre budovy s takmer nulovou potrebou energie.

- ☐ Transparentné obalové konštrukcie

Transparentné obalové konštrukcie navrhujem vymeniť za plastové - 3 sklo.

- ☐ Netransparentné obalové konštrukcie - podlahy

Podlahy navrhujem ponechať pôvodné z dôvodu neprimeraných nákladov na potrebné búracie práce, dodávku a montáž nových vrstiev a obmedzenie prevádzky budovy.

- ☐ Netransparentné obalové konštrukcie - strešné a stropné konštrukcie

Vodorovné netransparentné obalové konštrukcie navrhujem zatepliť vonkajšou vrstvou tepelnej izolácie, tak aby boli splnené minimálne kritériá pre budovy s takmer nulovou potrebou energie.

III. Vykurovanie**Skutkový stav, identifikácia nedostatkov**

Vykurovací systém je v pôvodnom stave, je funkčný bez zjavných nedostatkov.

- ☐ Výrobný systém

Vykurovanie budovy je lokálne na zemný plyn doplnené elektr. konvektormi.

Kotle	označenie	typ	rok výroby
	Gamatky Mora	6140	2001

- ☐ Odovzdávací systém

Vykurovacie telesá sú stenové konvektory.

- ☐ Distribučný systém

Navrhované opatrenia

- ☐ Výrobný systém

Výmena zdroja tepla za tepelné čerpadlo.

- ☐ Odovzdávací systém

Budova č. 1

Príloha 5.1.1

str.3 / 3

Názov: B1 Dom služieb

Bez opatrení.

☐ **Distribučný systém**

Bez opatrení. Znížením potrebného príkonu je možné využiť pôvodný distribučný systém s menším teplotným spádom.

IV. Príprava teplej vody**Skutkový stav, identifikácia nedostatkov**

Systém prípravy teplej vody je v pôvodnom stave, je funkčný bez zjavných nedostatkov.

☐ **Výrobný systém**

Príprava teplej vody je v elektrickom ohrievači Tatramat 150 l

☐ **Distribučný systém**

Rozvodné potrubie je vedené v stenách a stropoch.

Navrhované opatrenia☐ **Výrobný systém**

Výmena zdroja tepla za tepelné čerpadlo.

☐ **Distribučný systém**

Bez opatrení.

V. Chladenie**Skutkový stav, identifikácia nedostatkov**

Centrálny systém chladenia nie v budove nainštalovaný.

Navrhované opatrenia

Bez opatrení.

VI. Osvetlenie**Skutkový stav, identifikácia nedostatkov**

Zdroj elektrického prúdu cudzí:

Sekundárny rozvod NN Sústava TN-C 3+PEN/400/230V-50Hz

Zdroj elektrického prúdu vlastný: -

Osvetľovacia sústava je zastaraná, pôvodná, osvetľovacie telesá sú žiarivky a výbojky priebežne nahrádzané za LED.

Navrhované opatrenia

Výmena energeticky neefektívnych prvkov energeticky úspornejšími prvkami LED v rámci údržby.

VII. Meranie, organizácia, riadenie a regulácia spotreby energie

- ☐ Množstvo tepla potrebného na vykurovanie a prípravu teplej vody závisí nielen od tepelno-technických parametrov konštrukcií a budovy, ale aj od správania sa užívateľov. Najmenej finančne náročné opatrenia - bežná údržba - organizačné, sú opatrenia spočívajúce v zmene ich správania sa. Realizácia týchto opatrení je však potrebná pre to, aby ostatné navrhované opatrenia dlhodobo prinášali nami vypočítané úspory energie.

- ☐ Na zníženie spotreby tepla odporúčame nasledovné organizačné bežné opatrenia:

- zamedzenie únikov tepla zatváraním dverí medzi vykurovanými a nevykurovanými priestormi, alebo medzi ochladzovanými a ostatnými priestormi,
- neprekurovanie priestorov nad odporúčanú teplotu,
- útlm vykurovania v čase nevyužívania priestorov.

- ☐ Za nízkonákladové považujeme opatrenia merania, riadenia a regulácie spotreby tepla, pričom v rámci budov môžeme identifikovať nasledovné opatrenia:

- ekvitermické riadenie vykurovania,
- zavedenie zónovej regulácie,
- inštalácia termoregulačných ventilov na vykurovacích telesách,
- inštalácia inteligentných meracích systémov.

5.1.1.3 Kontrola dokumentácie

Predložené: Správa z odbornej prehliadky plynového zariadenia

Nepredložené: Projektová dokumentácia skutočného vyhotovenia UK a TV rozvodov, Elektroinštalácie a osvetlenia, Architektonicko-stavebné riešenie. Správy z kontroly kotlov, vykurovacích a klimatizačných sústav.

Energetická hospodárnosť budov

podľa zákona č.555/2005 z.z.

Obsah

Správa k EHB

1. Identifikačné údaje o budove	str.1
2. Účel energetického hodnotenia	str.1
3. Odkaz na normy	str.1
4. Určenie kategórie budovy	str.1
5. Opis budovy	str.1
6. Určenie polohy a klimatických podmienok	str.1
7. Druh a metóda výpočtu	str.1
8. Opis technických systémov	str.1
9. Výsledky výpočtu potreby tepla a chladu	str.1
10. Vstupné údaje energetického hodnotenia	str.1
11. Potreba energie a emisie CO ₂	str.1
12. Opis navrhovaných opatrení a investície do opatrení	str.2
13. Projektovaný tepelný príkon	str.2
14. Možná úspora energie po vykonaní navrhovaných úprav	str.2
15. Namerané hodnoty spotreby energie a ceny za energiu	str.2
16. Podiel budovy na celkovej spotrebe energie	str.2
17. Finančné úspory za rok	str.2
18. Jednoduchá doba návratnosti	str.2

Tab.č.1 Tepelná ochrana budov	str.3
Tab.č.2 Potreba energie na vykurovanie	str.5
Tab.č.3 Potreba energie na prípravu TV	str.6
Tab.č.5 Potreba energie na osvetlenie	str.7
Tab.č.6 Potencial úspor po vykonaní navrhovaných opatrení	str.8
Tab.č.7 Výpočet potreby energie	str.8
Tab.č.8 Výpočet primárnej energie	str.8

1. Identifikačné údaje o budove

Názov budovy:	B1 Dom služieb	Parc.č:	209/42
Ulica, číslo:	Kostolná 198	Kataster:	Pohronský Ruskov
Obec:	Pohronský Ruskov		
Okres:	Levice		

2. Účel energetického hodnotenia Energetický audit

3. Odkazy na normy

STN EN ISO 52000-1	STN EN 15 316 -2	STN EN 15 216 -3	STN EN 15 241	STN EN 13789	STN EN 15 193
STN EN ISO 52016-1	STN 73 0540	STN EN ISO 13789	STN EN 13 790 NA	STN EN 15 603	STN EN 15 232

4. Určenie kategórie budovy

Kategória budovy: Budova pre veľkoobchodné a maloobchodné služby

5. Opis budovy, typické konštrukcie

Režim prevádzky:	Prerušované kúrenie	Typické konštrukcie pred opatreniami Obvodový plášť: Murivo TP 500 Strecha: Strop žb doska, škvára Podlaha: Podlaha beton. ker. dlaždice Okná: Okno zdvojené Ug 2,7 Iné konštrukcie: Hodiny za deň prevádzky budovy 12,00 hod Počet dní v týždni 7,00 Priemerná teplota obd. vykurovania 4,67 Priemerná teplota obd. chladenia 20,98
Typ konštrukcie:	Tažká	
Rok kolaudácie:	Rok obnovy:	
Merná plocha:	697,9 m2	
Obostavaný objem:	3006,9 m3	
Počet podlaží:	2,0	
Priemerná výška podl.:	3,2 m	
Faktor tvaru:	0,540	
Počet bytov:	0	
Počet osôb:	69,8	
Vnútoraná teplota. leto:	Tsicc [oC] 26,00	
Vnútoraná teplota zima:	Tsi [oC] 20,00	
Vnútoraná tepelná kapacita:	181 461 80 J/K	

Budova má 2 nadzemné podlažia, čiastočne je podpivničená. Nosný systém - zvislé konštrukcie sú murované, vodorovné konštrukcie sú železobetónové, strecha je plochá. Hlavný vstup je orientovaný na východ. Budova je v pôvodnom stave, čiastočne obnovená, bola realizovaná čiastočná výmena okien za plastové, dvojsklo. Vykurovanie je zabezpečené plynovým lokálnymi telesami umiestnenými v budove. Príprava teplej vody je v lokálnych elektrických ohrievačoch. Centrálné chladenie nie je inštalované. Osvetlenie je pôvodné - žiarovky a výbojky, v rámci údržby sú nahradzané za LED svietidlá.

6. Určenie polohy a klimatických podmienok

Teplotná oblasť, zima:	1	Teplotná oblasť, leto:	A
Vonkajšia výp. teplota, zima:	Tse [oC] -11,00	Nadmorská výška [m.n.m]:	160,00
		Veterná oblasť:	Vietor <2.0 m/s

7. Druh a metóda výpočtu STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje

Použitie rozmerov: vonkajšie

8. Opis technických systémov pred opatreniami

	Energetický nosič a spôsob transformácie
Vykurovanie:	Zemný plyn, štandardný kotol starý
Príprava teplej vody :	Zemný plyn, štandardný kotol starý
Chladenie a vetranie :	
Osvetlenie:	Elektrina
Obnoviteľný zdroj:	
Iné :	

9. Výsledky výpočtu potreby tepla a chladu, STN EN ISO 52016-1 po opatreniach

Chladenie	Q;c;nd [kWh]	Q;c;nd [kWh/m2]	dni	Vykurovanie	Q;h;nd [kWh]	Q;h;nd [kWh/m2]	dni
január	0,00	0,000	0,0	január	6 681,98	9,574	31,0
február	0,00	0,000	0,0	február	5 478,05	7,849	28,0
marec	0,00	0,000	0,0	marec	3 883,98	5,565	31,0
apríl	0,00	0,000	0,0	apríl	625,35	0,896	0,0
máj	342,68	0,491	8,0	máj	0,00	0,000	0,0
jún	1 282,80	1,838	30,0	jún	0,00	0,000	0,0
júl	1 296,75	1,858	31,0	júl	0,00	0,000	0,0
august	1 416,80	2,030	31,0	august	0,00	0,000	0,0
september	237,99	0,341	5,2	september	83,75	0,120	0,0
október	0,00	0,000	0,0	október	1 642,23	2,353	26,9
november	0,00	0,000	0,0	november	4 184,09	5,995	30,0
december	0,00	0,000	0,0	december	6 751,77	9,674	31,0
spolu	4 577,02	6,56	105,20	spolu	29 331,21	42,03	177,90

10. Vstupné údaje energetického hodnotenia

Spôsob hodnotenia:	Prevádzkové hodnotenie	Výpočtová intezita výmeny vzduchu v zime	0,50 1/hod
Potreba tepla na vykurovanie:	42,03 kWh/(m2.a)	Priemerná hodnota intezity výmeny vzduchu	0,42 1/hod
Potreba chladu na chladenie:	6,56 kWh/(m2.a)	Projektovaný tepelný príkon	29 kW
Merná potreba tepla STN 73 0540:	33,57 (kWh/m2.a)	Priemerný príkon, chladenie	4 kW
Merná strata:	933 W/K	Priem.súč.prechodu tepla Um:	0,34 W/(m2.K)

11. Potreba energie a emisie CO2

Vykurovanie:	Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.
Prípravy TV:	Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.
Chladenie:	
Osvetlenie:	Elektrina
Celková potreba energie	
Dodaná energia	
Primárna energia	
CO2 emisie v kg/(m2.a)	
Obnoviteľné zdroje na mieste	
Obnoviteľné zdroje na mieste + účinnosť transf. a distribúcie	
Podiel obnoviteľných zdrojov + účinnosť transf. a distribúcie v %	

Energia kWh/(m2 a)	OZE na mieste kWh/(m2 a)	OZE uskladená kWh/(m2 a)
54	B	0
14	C	0
0		
25	A	0
94	B	
52		
115	A1	
9		
0		
-42		
44,2		

12. Opis navrhovaných opatrení a investície do opatrení

Popis	Plocha [m ²]	J.cena [€/m ²]	Cena [tis.Euro]
Obvodový plášť:	Murivo TP 500	533	60,00
Strecha:	Strop žb doska, škvára	470	60,00
Podlaha:	Podlaha beton. ker. dlaždice	470	0,00
Otvorové konštr.:	Okno zdvojené Ug 2,7	151	350,00
Vykurovanie:	Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.		52,99
Príprava TV:	Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.		28,90
Chladenie:			
Osvetlenie:	Elektrina		
OZE:			
Iné:			

Investície spolu [tis.€]

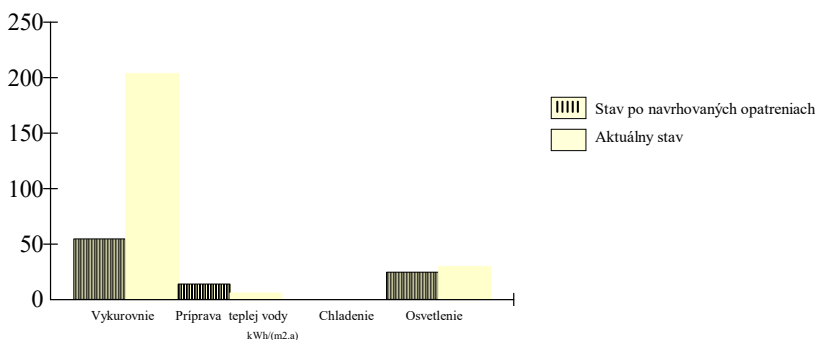
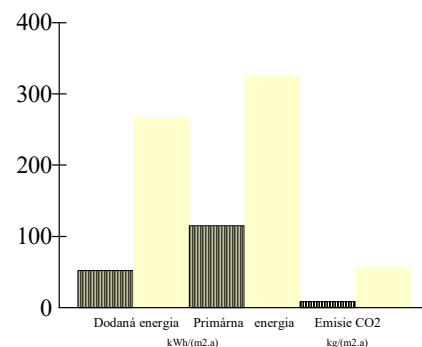
142,00

13. Projektovaný tepelný príkon: 28,9 [kW], pred opatreniami: 67,0 [kW], úspory: 56,9 %

14. Možná úspora energie po vykonaní navrhovaných opatrení

Konštrukcia tech.systém	Potreba tepla/energie po realizácii opatrení kWh/(m ² .a)	Potreba tepla/energie aktuálny stav kWh/(m ² .a)	Úspora kWh/(m ² .a) %	Podiel energie v % z celkovej potreby úspory
Steny:	9	79	70	88
Strecha:	5	44	39	88
Podlaha:	17	19	2	12
Otvorové konštrukcie :	15	27	11	43
Vetránie:	40	44	4	9
Tepelné mosty :	3	18	15	81
Vnútorné tepelné zisky :	31	36	5	15
Solárne tepelné zisky:	17	22	5	24
Potreba tepla na vykurovanie	42	173	131	76
Potreba tepla na chladenie	7	3	-3	-112
Potreba energie na vykurovanie	55	204	149	73
Potreba energie na prípravu TV	14	6	-8	-133
Potreba energie na chladenie	0	0	0	0
Potreba energie na osvetlenie	25	30	5	17
Celková potreba energie	94	240	146	61
*Celková potreba energie	52	267	214	80
Primárna energia	115	326	211	65
CO ₂ emisie v kg/(m ² .a)	9	57	48	85

Graf č.1 Celková potreba energie

Graf č.2 Potreba dodanej, primárnej energie a emisie CO₂

15. Namerané hodnoty spotreby energie a ceny za energiu

Sledovaný rok	Tepló				Elektrina				Iné			
	MWh	spolu tis.€	Fix. tis.€	Var. tis.€	MWh	spolu tis.€	Fix. tis.€	Var. tis.€	MWh	spolu tis.€	Fix. tis.€	Var. tis.€
2018	9,88	0,38	0,01	0,37	0,09	0,15	0,14	0,01				0,00
2019	7,36	0,31	0,07	0,37	0,01	0,16	0,15	0,01				0,00
2020	8,82	0,39	0,03	0,37	0,09	0,16	0,15	0,01				0,00
Priemer	8,69	0,36	0,04	0,32	0,06	0,16	0,15	0,01				0,00
Jednotková cena €/kWh		0,041	0,004	0,037		2,474	2,316	0,158				0,000
Fixná zložka pred a po opatreniach %			10,2	/			93,6	/				/

16. Podiel budovy na celkovej potrebe energie pred a po opatreniach v %: 100 / 100

17. *Finančné úspory za rok

	Tepló	Elektrina	Iné	Spolu
Energia po opatreniach [MWh]	0,00	36,60		
Energia pred opatreniami [MWh]	165,05	21,15		
J.cena za energiu [€/kWh]	0,041	0,173	0,000	
Cena po opatreniach [tis.€]	0,00	6,32		
Cena pred opatreniami [tis.€]	6,83	3,65		
Úspora [tis.€]	6,83	-2,67	0,00	4,16

18. **Jednoduchá doba návratnosti [roky] 34

* dodaná energia x faktor účinnosti výroby a transformácie energie

** bez zohľadnenia skutočného využívania budovy

Tabuľka č.1 Tepelná ochrana budov, potreba tepla na vykurovanie a chladenie

Základné údaje

Príloha 5.1.2

Tab.č.1 str. 3 / 8

1	Názov budovy:	DS Pohronský Ruskov
2	Ulica a číslo:	Kostolná 198
3	Obec:	Pohronský Ruskov
4	Katastr.územie:	Pohronský Ruskov
5	Parc.č.:	209/42
6	Účel spracovania :	Energetický audit

Výpočet potreby tepla na vykurovanie

Vstupné údaje

7	Kategória budovy (jeden účel):	Budova pre veľkoobchodné a maloobchodné služby
8	Zmiešaný účel kategória 1:	
9	Zmiešaný účel kategória 2:	
10	Podiel celk.podlahovej plochy - kat.1:	
11	Podiel celk.podlahovej plochy - kat.2:	
12	Rok kolaudácie:	0
13	Rok obnovy:	0
14	Stavebná sústava:	
15	Šírka budovy:	25,70 m
16	Dĺžka budovy:	37,70 m
17	Výška budovy:	6,40 m
18	Počet podlaží:	2,00
19	Obostavaný objem:	3 006,91 m3
20	Celková podlahová plocha:	697,93 m2
21	Celková teplovýmenná plocha:	1 623,8 m2
22	Priemerná výška podlažia:	4,31 m
23	Faktor tvaru budovy:	0,540 1/m
24	Druh a metóda výpočtu:	STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje
25	Počet norm.dennostupňov:	2 728 [K.deň]

Tepelné straty prechodom tepla

Popis / názov obalovej konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie [W/(m2.K)]	Teplovýmenná plocha Ai [m2]	Tepelný redukčný faktor b [-]
26 Obvodový plášť			
27 Murivo TP 500 +200eps	0,162	532,8	1,0
28 Strecha			
29 Strop žb doska, škvara +MV 400	0,103	469,8	1,0
30 Podlaha			
31 Podlaha beton. ker. dlaždice	0,000	469,8	0,0
32 Otvorové konštrukcie			
33 Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psi 0,03	0,943	151,4	1,0
34 Priem.súč.prechodu tepla Um:		0,34 W/(m2.K)	
35 Tepelná vodivosť podlahy a stien vo vyk. suteréne:			
36 Vplyv tepelných mostov delta U:		0,02 W/(m2.K)	
37 Zvýšenie tepelnej straty vplyvom TM:		32,5 W/K	

Tepelné straty vetraním

Popis otvorovej konštrukcie.	Celková dĺžka škár otvorových konštruk. [m]	Súč. prievzdušnosti otvor. konštr.
38 Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psi 0,03	374,6	1,0
39 Charakteristické číslo budovy B:		0,0
40 Objem vnútorného vzduchu m3:		2 255,2
41 Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná 1/h:		0,42
42 Nameraná vzduchotesnosť 1/h:		
43 Uvažovaná intenzita výmeny v zime 1/h:		0,50
44 Vlastná energ. a predohrev [kWh/a]:		
45 Predchladenie [kWh/rok]:		
46 Podiel rekuperovaného toku vzduchu v m3 a v %:		
47 Účinnosť rekuperácie v %:		

Tabuľka č.1 Tepelná ochrana budov, potreba tepla na vykurovanie a chladenie

Príloha 5.1.2

Tab.č.1 str. 4 / 8

Vnútorné tepelné zisky

48	Tepelný výkon vnútorných zdrojov:	6,00	W/m2
49	Vnútorné tepelné zisky:	21 525,39	kWh/a

Solárne tepelné zisky

		Plocha otvorov [m2]	Intenzita slneč. žiarenia [kWh/m2]	Priepustnosť slneč. žiarenia [-]	Faktory Fw.Fc.Ff.Fs [-]	Solárne tepelné zisky [kWh/a]	
50	1	južné	18,24	320	0,66	0,61	
51	2	juhovýchodné		260		0,50	
52	3	juhozápadné		260		0,50	
53	4	východné	36,88	200	0,66	0,69	
54	5	západné	28,64	200	0,66	0,49	
55	6	sev.východné		130		0,50	
56	7	sev.západné		130		0,50	
57	8	severné	67,62	100	0,66	0,74	
58	9	horizontálne		340		0,50	
59	Solárne tepelné zisky:					11 553	kWh/a

Merná potreba tepla / chladu

Vykurovanie

Sezónna metóda

60	Merná tepelná strata prechodom Ht:	524,5	W/K
61	Merná tepelná strata prechodom cez tepelné mosty Htm:	32	W/K
62	Merná tepelná strata vetraním Hv:	376	W/K
63	Faktor využitia tepelných ziskov:	0,97	
64	Merná potreba tepla sezónna metóda:	66	kWh/(m2.a)

Mesačná metóda

65	Priemerná vonkajšia teplota	0,00	oC
66	Trvanie obdobia vykurovania	177,90	dni
67	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania	20	oC
68	Režim prevádzky		
69	Časová konštanta tau:	54,0	
70	Priemerný mesačný počet hodín prevádzky za deň:	12,00	hod.
71	Počet dní prevádzky za týždeň:	7,00	dni
72	Počet hodín prevádzky za týždeň:	84	hod.
73	Redukčný faktor pre prerušované vykurovanie:	1,00	
74	Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie:	0,00	
75	Typ konštrukcie:	Ťažká	
76	Vnútorná tepelná kapacita Cm:	260000	J/(m2.K.a)
77	Priemerný faktor využitia ziskov:	0,97	
78	Merná potreba tepla mesačná metóda:	42,03	kWh/(m2.a)

Chladenie

79	Priemerná vonkajšia teplota:	0,00	oC
80	Požadovaná vnútorná teplota:	26	oC
81	Trvanie obdobia chladenia:	105,20	dni
82	Účinná solárna kolektčná plocha :	1 154,0	m2
83	Priemerný faktor využitia strát:	0,77	
84	Merná potreba chladu mesačná metóda:	7	kWh/(m2.a)

Výsledky

85	Merná tepelná strata:	1 308,6	W/K
86	Merná potreba tepla sezónna metóda:	66,0	kWh/(m2.a)
87	Merná potreba tepla mesačná metóda:	42,0	kWh/(m2.a)
88	Merná potreba chladu mesačná metóda:	7	kWh/(m2.a)

Tabuľka č.2 Potreba energie na vykurovanie

Príloha 5.1.2

Tab č.2 str. 5 / 8

Základné údaje

1	Názov budovy:	B1 Dom služieb
2	Ulica a číslo:	Kostolná 198
3	Obec:	Pohronský Ruskov
4	Katastr.územie:	Pohronský Ruskov
5	Parc.č.:	209/42
6	Účel spracovania:	Energetický audit

Výpočet potreby energie na vykurovanie

Vstupné údaje

7	Kategória budovy:	Budova pre veľkoobchodné a maloobchodné služby
8	Celková podlahová plocha:	698 m ²
9	Vykurovací systém:	Ústredné vykurovanie
10	Distribučný systém:	Lokálne telesá
11	Odovzdávací systém:	Voľné vyk. plochy - radiátory
12	Druh a hrúbka tepelnej izolácie rozvodov:	Penová izolácia 20,0 mm
13	Teplotný spád:	55 / 45 °C
14	Druh a typ rekuperácie:	
15	Teplotná regulácia na vyk. telesách a v budove:	Regulácia vo všetkých miestnostiach

Zdroj tepla

16	Typ zdroja:	Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.
17	Energetický nosič:	Elektrická energia Podiel z celkovej plochy zóny v % 100
18	Účinnosť [%] :	260,0 %
19	Faktor primárnej energie	2,200
20	Faktor emisií CO ₂	0,167
21	Umiestnenie zdroja:	V zóne

Potreba tepla a energie

22	Potreba tepla:	42 kWh/(m ² .a)
23	Tepelná strata:	-914 W
24	Druh výpočtovej metódy:	STN EN ISO 52016-1, normalizované údaje
25	Dĺžka budovy:	37,70 m
26	Šírka budovy:	25,70 m
27	Výška budovy (priemerná výška podlažia):	3,20 6,40 m
28	Počet podlaží:	2,00
29	Merná tepelná strata:	933 W/K
30	Teplota okolitého prostredia:	13,0 °C
31	Stredná teplota vyk. látky:	55,0 °C
32	Počet prevádzkových hodín za deň, dní a hodín za rok:	12,00 178 2 134,80 h
33	Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru:	45 kWh/(m ² .a)
34	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie:	9 kWh/(m ² .a)
35	Potreba tepelnej energie na vykurovanie:	54,69 kWh/(m ² .a)
36	Zisky zo systému prípravy TV a elektropohonov:	0 kWh/(m ² .a)
37	Potreba tepelnej energie na vykurovanie po zohľadnení ziskov:	54,69 kWh/(m ² .a)
38	Príkon čerpadiel:	0 W
39	Čas prevádzky počas roka:	2 134,8 h
40	Potreba vlastnej energie, čerpadlá:	0,51 kWh/(m ² .a)
41	Potreba vlastnej energie, rekuperácia, predohrev:	0 kWh/(m ² .a)
42	Výpočtový objem vzduchu m ³ :	2 255 m ³
43	Účinnosť rekuperácie v %:	%
44	Získaná energia z rekuperácie:	0 kWh/(m ² .a)
45	Spôsob uloženia potrubia:	
46	Dĺžka potrubia:	0 m
47	Technické údaje o potrubí:	
48	Čas prevádzky siete:	h
49	Tepelné straty pri odovzdávaní mimo hranice budovy:	0 kWh/(m ² .a)
50	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy:	0 kWh/(m ² .a)
51	Tepelná energia zo solárneho alebo iného obnoviteľného zdroja:	0,00 kWh/(m ² .a)

Výsledky

52	Potreba energie bez strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla:	42,03 kWh/(m ² .a)
51	Potreba energie vrátane strát:	54,69 kWh/(m ² .a)
52	Potreba energie vrátane strát so zohľadnením obnov.zdrojov:	54,69 kWh/(m ² .a)
54	Vlastná energia:	0,51 kWh/(m ² .a)
55	Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove:	58,70 %
	Energetická trieda:	B

Tabuľka č.3 Potreba energie na prípravu teplej vody (PTV)

Príloha 5.1.2

Tab č.3 str. 6 / 8

Základné údaje

1	Názov budovy:	B1 Dom služieb
2	Ulica a číslo:	Kostolná 198
3	Obec:	Pohronský Ruskov
4	Katastr.územie:	Pohronský Ruskov
5	Parc.č.:	209/42
6	Účel spracovania:	Energetický audit

Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody

Vstupné údaje

7	Kategória budovy:	Budova pre veľkoobchodné a maloobchodné služby
8	Spôsob hodnotenia:	Normalizované hodnotenie
9	Systém prípravy TV:	Centrálna príprava TV
10	Celková podlahová plocha:	698 m2
11	Distribučný systém:	Potrubný systém
12	Druh tepelnej izolácie rozvodov:	Penová izolácia
13	Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov:	20,0 mm
14	Meranie a regulácia:	Regulácia len na centrálnom zdroji alebo päte budovy

Zdroj tepla

15	Typ zdroja:	Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.
16	Energetický nosič:	Elektrická energia
17	Účinnosť [%]:	260,0 %
18	Faktor primárnej energie:	2,200
19	Faktor emisií CO2:	0,167
20	Umiestnenie zdroja:	V zóne

Potreba tepelnej energie a energie

21	Potrebný objem TV:	0,00 m3/deň
22	Potrebný objem TV na m2:	0,00 m3/m2
23	Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV:	6 kWh/(m2.a)
24	Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov:	20,0 mm
25	Dĺžka potrubí:	88 m
26	Merná tepelná strata:	933 W/K
27	Teplota vody v potrubí:	55,0 oC
28	Teplota okolitého prostredia :	20,0 oC
29	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie:	8 kWh/(m2.a)
30	Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby a zásobníka:	0,00 kWh/(m2.a)
31	Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV:	7,85 kWh/(m2.a)
32	Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody :	13,85 kWh/(m2.a)
33	Dĺžka obdobia:	12,00 hod/deň
34	Tepelné straty systému využiteľné pre vykurovanie:	364,00 dni
35	Typ čerpadla:	Cirkulačné
36	Príkon čerpadiel:	0,00 W
37	Počet prevádzkových hodín za rok:	4 368,00 h
38	Potreba vlastnej energie, čerpadlá:	0,06 kWh/(m2.a)
39	Obnoviteľný zdroj:	
40	Plocha kolektorov:	0,00 m2
41	Ročné využiteľné teplo zo slnečného žiarenia:	0,00 kWh/a
42	Účinnosť slnečných kolektorov:	%
43	Tepelná energia zo solárneho alebo iného obnoviteľného zdroja:	0,00 kWh/(m2.a)
44	Potreba tepelnej energie na prípravu TV po zohľadnení energie z OZE:	13,85 kWh/(m2.a)
45	Popis a spôsob uloženia potrubia:	Lokálne telesá
46	Dĺžka potrubia:	0 m
47	Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov:	20,00 mm
48	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy:	0 kWh/(m2.a)
49	Strata pri výrobe, účinnosť výroby:	260 %

Výsledky

50	Potreba energie na prípravu TV:	6,00 kWh/(m2.a)
51	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát:	13,85 kWh/(m2.a)
52	Potreba energie vrátane strát so zohľadnením obnov.zdrojov:	13,85 kWh/(m2.a)
51	Vlastná energia:	0,00 kWh/(m2.a)
52	Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove:	14,92 %
	Energetická trieda:	C

Tabuľka č.5 Potreba energie na osvetlenie

Základné údaje

1	Názov budovy:	B1 Dom služieb
2	Ulica a číslo:	Kostolná 198
3	Obec:	Pohronský Ruskov
4	Katastr.územie:	Pohronský Ruskov
5	Parc.č.:	209/42
6	Účel spracovania:	Energetický audit

Príloha 5.1.2

Tab č.5 str. 7 / 8

Výpočet potreby energie na osvetlenie

Vstupné údaje

7	Kategória budovy:	Budova pre veľkoobchodné a maloobchodné služby
8	Spôsob hodnotenia:	Prevádzkové hodnotenie
9	Typ zariadenia:	R8 - fotobunka: spínanie stmievanie v závislosti od denn. svetla
10	Celková podlahová plocha:	697,93 m ²
11	Pi - inštalovaný príkon:	5,23 kW
12	Potreba energie podľa vyhlášky:	30,00 kWh/(m ² .a)
13	MF - udržiavací súčiniteľ:	1
14	Osvetľovacia sústava, prostredie, údržba Fc - faktor konštantnej osvetlenosti:	
	LED zdroje	
15	Fc - faktor konštantnej osvetlenosti:	0,8
16	To - celkový ročný čas využitia:	4 000 h/(a)
17	Td - čas využitia denného osvetlenia :	3 700 h/(a)
18	Tn - čas využitia bez denného osvetlenia:	300 h/(a)
19	Fd - faktor denného svetla:	1,0
20	Fo - faktor obsadenosti budovy:	1,0
	Qw - potreba energie:	20 938 kWh/(a)

Výsledky

21	Primárna energia :	56,7 kWh/(m ² .a)
22	Emisie CO ₂ :	9,5 kg/(m ² .a)
23	Obnoviteľné zdroje :	0,0 kWh/(m ² .a)
24	Potreba energie na osvetlenie v budove:	25,50 kWh/(m ² .a)
25	Podiel potreby energie na osvetlenie z celkovej potreby energie v budove:	26,46 %
26	Energetická trieda:	A

Tabuľka č.6 Potenciál úspor po vykonaní navrhovaných opatrení

Základné údaje				Príloha 5.1.2	
1	Názov budovy:	B1 Dom služieb		Tab. č.6-8 str. 8 / 8	
2	Ulica a číslo:	Kostolná 198			
3	Obec:	Pohronský Ruskov			
4	Katastr.územie:	Pohronský Ruskov			
5	Parc.č.:	209/42			
6	Účel spracovania:	Energetický audit			

Veličina		Potreba tepla / energie		Úspora tepla / energie	
		po opatreniach kWh/(m2.a)	aktuálny stav kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	%
7	Potreba tepla na vykurovanie	42,0	172,6	130,61	75,66
8	Potreba energie				
9	na vykurovanie:	55,0	204,0	149	73
10	na prípravu teplej vody	14,0	6,0	-8	-133
11	na chladenie a vetranie	0,0	0,0	0,0	
12	na osvetlenie	25,0	30,0	5	17
13	Celková potreba energie	94,0	240,0	146	61
14	Primárna energia	115,0	326,0	211	65
15	Odpočítateľná energia				
16	solárna tepelná	0,0	0,0	0,00	
17	solárna fotovoltická	0,0	0,0	0,00	
	kogenerácia	0,0	0,0	0,00	
	tepelná z iného zdroja	0,0	0,0	0,00	

Tabuľka č.7 Výpočet potreby energie

Potreba energie	Straty spolu	Straty energie pri			Spätné získaná energia	Straty mimo hraníc budovy pri		Vlastná energia	Potreba energie so stratami	Energia z OZE	Dodaná energia bez OZE
kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	odovzdávaní a regulácii	distribúcií	akumulácii	kWh/(m2.a)	výrobe	distribúcií	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)	kWh/(m2.a)
Vykurovanie: Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.											
42,08	12,10	2,80	9,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,51	54,69	0,00	54,69
Príprava teplej vody: Elektrina, TČ - vzduch - voda / radiatorové vyk.											
6,0	7,80	0,00	7,80	0,00	0,00	-7,80	0,00	0,00	13,85	0,00	13,85
Chladenie a vetranie:											
0,00									0,00		0,00
Osvetlenie: Elektrina, elekt.vykurovanie, chladenie, osvetlenie											
25,50	0,00	0,00		0,00	0,00				25,50	0,00	25,50
73,63	19,90	2,80	17,10	0,00	0,00	-7,80	0,00	0,51	93,53	0,00	94,04

Tabuľka č.8 Výpočet primárnej energie a emisií CO₂

Energetický nosič	** Potreba energie	Vykur. olej	Zemný plyn	Uhlie	Diaľkové vyk.		Drevo	*Teplota z elektriny	Elektrická energia	Nosič n	Solárna energia tepelná	Kogenerácia / rekuper. elektrina	Vážená energia
Miesto spotreby					[kWh/m2.a]								
Vykurovanie	21,4	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	21,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Vetranie a chladenie	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Príprava teplej vody	5,3	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	5,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Osvetlenie	25,8	0,0					0,0	0,0	25,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Medzisúčet	52,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	52,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Výroba z OZE v budove a blízkosti mimo							0,0			0,0	0,0	0,0	0,0
Primárna energia													
Váhové faktory [kWh/m2.a]		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,20	0,00			115,0 ***
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	115,4	0,0			
Emisie CO ₂													
Váhové faktory [kg/(m2.a)]		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00			8,8
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,8	0,0			
Straty mimo budovy pri výrobe							0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
pri distrib. a odovzd.							0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

* Tepelná energia z elektriny vyrobenej v budove

** energia x faktor trans.,dist. energie

*** primárna energia so zohľadnením OZE

MGU s.r.o.

Snežienková 74, Prievidza

Energetické posúdenie budovy

Podľa STN EN ISO 52016-1

Obsah

1.Vstupné údaje a vyhodnotenie budovy	str.1
2.Poloha a orientácia	str.1
3.Merná tepelná strata, potreba tepla a chladu	str.2
4.Poznámky	str.2
5.Vybrané typické stavebné konštrukcie	str.2
6.Potreba energie na vykurovanie	str.3
7.Potreba energie na chladenie	str.3

Energetické posúdenie budovy

Stavba: DS Pohronský Ruskov
Objekt: SO1
Miesto: Pohronský Ruskov
Budova: B1 Dom služieb

1. Opis budovy

Miesto:	Pohronský Ruskov
Budova:	B1 Dom služieb
Kategória budovy:	Budova pre veľkoobchodné a maloobchodné služby
Charakter:	Obnovená budova
Rozdelenie na teplotné zóny	Jedna teplotná zóna
Faktor tvaru budovy	0,540
Počet podlaží	2,0
Konštrukčná výška [m]	6,40
Zastavaná plocha [m2]	469,83
Merná plocha [m2]	697,93
Obostavaný priestor [m3]	3 006,91
Plocha teplovýmenného obalu [m2]	1 623,8
Priem.súč.prechodu tepla Um [W/(m2.K)]	0,34
Počet osôb	70
Vnútoraná tepelná kapacita: [J/K]	181 461 800
Vnútoraný tepelný zisk: [W/m2]	6,000
Nadmorská výška m.n.m	160,000
Teplotná oblasť zima	1
Teplotná oblasť leto	A
Tic, max.požadovaná vnútorná teplota v lete [oC]	26
Požadovaná vnútorná teplota v zime Ti [oC]	20,00
Vonkajšia teplota, mim. v zime Te [oC]	-11,00

2.Poloha a orientácia budovy

Steny	Plocha	R	Bx	H
	[m2]	[m2.K/W]		[W/K]
južné	144,6	6,15	1,0	23,5
juhovýchodné	0,0			
juhozápadné	0,0			
východné	142,3	6,16	1,0	23,1
západné	150,6	6,16	1,0	24,5
sev.východné	0,0			
sev.západné	0,0			
severné	95,3	6,15	1,0	15,5
spolu	532,8	6,2		86,6
Stropy	469,8	9,69	1,0	48
Podlahy	469,83	3,05	0,0	247

Okná	Plocha	U	Bx	Fzima	Fleto	g	H	Qs
	[m2]	[W/(m2.K)]					[W/K]	[kWh/a]
južné	18,24	0,91	1,0	0,61	0,31	0,66	16,5	3852,3
juhovýchodné				0,50				
juhozápadné				0,50				
východné	36,88	0,84	1,0	0,69	0,35	0,66	31,1	4868,2
západné	28,64	1,01	1,0	0,49	0,24	0,66	29,0	3780,5
sev.východné				0,50				
sev.západné				0,50				
severné	67,62	0,98	1,0	0,74	0,37	0,66	66,0	4462,9
horizontálne				0,50				
spolu	151,4	0,94					142,7	11553,4

vysvetlivky: R - [m2.K/W];

* hodnotenie bez vplyvu vykurovacej sústavy, len pre nerperušované vykurovanie, len pre výpočet za celú sezónu

Stavba: DS Pohronský Ruskov
Objekt: SO1
Miesto: Pohronský Ruskov
Budova: B1 Dom služieb

3. Merná tepelná strata a potreba tepla na vykurovanie a chladenie, dĺžky sezón

	Merná tepelná strata		Potreba tepla / chladu	
	[W/K]	[kWh]	Vykurovanie	Chladenie
Prechodom tepla	557	34 752		15 600
- prechodom tepla cez steny	87	6 370		1 523
- prechodom tepla cez okná a dvere	143	10 502		2 511
- prechodom tepla cez podlahu	247	11 928		10 143
- prechodom tepla cez strop	48	3 561		852
- prechodom tepla cez tepelné mosty	32	2 666		2 666
Vetraním	376	27 659		6 614
Spolu	933	62 411		22 214
Tepelný zisk z vnútorných zdrojov Qi		21 525		15 377
Pasívny solárny tepelný zisk Qs		11 553		11 413
Potreba tepla / chladu za sezónu Qh / Qc		29 332		4 577
Dĺžka sezóny		177,9 dni		105,2 dni
Merná potreba tepla / chladu za sezónu na m2 Qhn		42,03 [kWh/m2]		6,56 [kWh/m2]
Potreba tepla za sezónu 3422K.deň		65,95 [kWh/m2]		
Normová hodnota mernej potreby tepla stn 730540 Qhn,n	Nevyhovuje	21,8	33,57 [kWh/m2]	

4. Poznámky

Použité rozmery:	vonkajšie
Druh a metóda výpočtu:	STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje
Započítanie tepelných mostov:	paušálne
Priemerný mesačný počet hodín prevádzky za deň	12,00
Počet hodín prevádzky za týždeň: / počet dní	84,00 / 7,00
Účel výpočtu:	Energetický audit

5. Vybraté typické stavebné konštrukcie, posúdenie podľa STN 730540

Podlaha: Podlaha beton. ker. dlaždice

Up = 0,00 [W/(m2.K)]	
R = -0,09 + 0,04 + 0,17 = 0,12 [m2.K/W]	
Ra = -0,09 [m2.K/W]	nevyhovuje
Tip = 19,64 C neprerušované kúrenie	nevyhovuje
Tep = -14,85 C	
Rsi = 0,17 [W/(m2.K)]	
Tepelná prijemnosť podlahy	
b = 1476,7 [W.s1/2/(m2.K)]	IV. studená

Stena: Murivo TP 500 +200eps

U = 0,17 [W/(m2.K)]	
R = 5,82 + 0,04 + 0,13 = 5,99 [m2.K/W]	
Ra = 5,82 [m2.K/W]	vyhovuje
Tip = 19,26 C neprerušované kúrenie	
Tep = -14,77 C	
Rsi = 0,13 [W/(m2.K)]	

Strop: Strop žb doska, škvára +MV 400

U = 0,10 [W/(m2.K)]	
R = 9,35 + 0,04 + 0,10 = 9,49 [m2.K/W]	
Ra = 9,35 [m2.K/W]	vyhovuje
Tip = 19,64 C neprerušované kúrenie	vyhovuje
Tep = -14,85 C	
Rsi = 0,10 [W/(m2.K)]	

Okno:* Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psí 0,03

Uokna	Uskla	Urámu	Fg	Fc	Ft	Ff	
0,923	0,600	1,200	0,5924	0,0300			* okno alebo zasklená stena

vysvetlivky: R - [m2.K/W]; U - [W/(m2.K)]; lineárne rozmery - [m]; teploty - [st.Celsia], [st.Kelvina]
** hodnotenie bez vplyvu vykurovacej sústavy, len pre nerperušované vykurovanie, len pre výpočet za celú sezónu

Stavba: DS Pohronský Ruskov
Objekt: SO1
Miesto: Pohronský Ruskov
Budova: B1 Dom služieb

6. Potreba tepla na vykurovanie

Mesiac	Dni	Te,m	Ah,red	Tint,calc,h	Q h,tr	Q h,ve	Q h,ht	Q h,sol	Q h,int	Q h,gn	Gama h	Eta h,gn	Q h,nd	Fh	Dn
	[deň]	[oC]	[-]	[oC]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]		[-]	[kWh]	[dni]	[K.deň]
Január	31	0,8	0,950	19,0	5581	5099	10680	910	3116	4026	0,38	0,993	6682	31,0	595
Február	28	2,1	1,000	20,0	5131	4521	9652	1413	2814	4228	0,44	0,987	5478	28,0	501
Marec	31	5,4	1,000	20,0	4919	4082	9002	2206	3116	5322	0,59	0,962	3884	31,0	453
Apríl	30	12,7	1,000	20,0	3131	1975	5106	2923	3015	5938	1,16	0,754	625	0,0	0
Máj	31	15,3	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
Jún	30	21,2	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
Júl	31	21,5	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
August	31	22,5	0,000	0,0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0	0,0	0
September	30	16,2	1,000	20,0	2349	1028	3377	3446	3015	6461	1,91	0,510	84	0,0	0
Október	31	11,3	1,000	20,0	3558	2433	5991	1737	3116	4853	0,81	0,896	1642	26,9	234
November	30	6,8	1,000	20,0	4448	3572	8020	895	3015	3910	0,49	0,981	4184	30,0	396
December	31	2,3	1,000	20,0	5635	4949	10584	740	3116	3856	0,36	0,994	6752	31,0	549
													29331	178	2 728
													Potreba tepla na 1 m2	42,0	[kWh/m2]

7. Potreba energie na chladenie

Mesiac	Dni	Te,m	Q c,tr	Q c,ve	Q c,ht	Q c,sol	Q c,int	Q c,gn	Gama c	Eta c,gn	Ac,red	Q c,nd	Fh
	[deň]	[oC]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]		[-]		[kWh]	[dni]
Január	31	0,8	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Február	28	2,1	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Marec	31	5,4	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Apríl	30	12,7	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Máj	31	15,3	5121	2992	8113	2418	3116	5533	0,68	0,640	1,00	343	8,00
Jún	30	21,2	3639	1299	4938	2547	3015	5562	1,13	0,867	1,00	1283	30,00
Júl	31	21,5	3691	1258	4949	2475	3116	5591	1,13	0,868	1,00	1297	31,00
August	31	22,5	3460	979	4439	2250	3116	5366	1,21	0,890	1,00	1417	31,00
September	30	16,2	4755	2652	7407	1723	3015	4738	0,64	0,608	1,00	238	5,20
Október	31	11,3	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
November	30	6,8	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
December	31	2,3	0	0	0	0	0	0	0,00	0,000	0,00	0	0,00
												4577	105,20
												Potreba chladu na 1 m2	6,6 [kWh/m2]

8.Celková energia slnečného žiarenia v kWh/m2

Mesiac	Juh	Sever	V, Z	JV, JZ	SV, SZ	Horiz.
Január	30,2	9,1	14,9	22,7	10,2	22,2
Február	43,6	13,8	24,5	33,8	16,1	38,6
Marec	61,2	20,1	42,0	50,9	26,8	71,4
Apríl	66,3	27,2	59,1	62,0	41,6	108,2
Máj	92,4	50,4	95,8	100,8	72,2	168,0
Jún	88,7	56,1	99,6	99,6	79,6	181,0
Júl	90,3	53,1	97,4	100,9	76,1	177,0
August	95,5	44,7	89,3	100,1	63,1	154,0
September	95,2	30,2	67,2	89,6	41,4	112,0
Október	57,2	14,5	32,2	44,8	18,3	55,0
November	33,1	8,4	14,4	24,9	9,6	26,2
December	28,4	6,8	11,8	20,8	7,4	18,4

9. Teploty a merné tepelné toky

Požadovaná vnútorná teplota v zime Tint,set,h [oC]	20,0
Požadovaná vnútorná teplota v lete Tint,set,c [oC]	26,0
Priemerná vonkajšia teplota za obdobie vykurovania [oC]	4,66
Priemerná vonkajšia teplota za rok [oC]	11,45
Merný tepelný tok cez podlahu na teréne Hgr [W/K]	246,8
Merný tepelný tok cez steny Htr,wall [W/K]	86,6
Merný tepelný tok cez strechy Htr,roof [W/K]	48,4
Merný tepelný tok cez okná a dvere Htr,wind [W/K]	142,7
Merný tepelný tok cez tepelné mosty Htr,tb [W/K]	32,5
Merný tepelný tok prechodom spolu Hh,tr [W/K]	310,1
Merný tepelný tok vetraním Hve [W/K]	375,8

MGU s.r.o.

Snežienková 74, Prievidza

Tepelnotechnické posúdenie

Podľa STN 730540

Obsah

Vstupné údaje a vyhodnotenie budovy	str.1
Tepelné straty a zisky budovy	str.2
Potreba tepla budovy	str.3
Posúdenie vybratých konštrukcií budovy	str.4

Stavba: DS Pohronský Ruskov
Objekt: SO1
Miesto: Pohronský Ruskov
Budova: B1 Dom služieb

Vstupné údaje

Kategória budovy: Budova pre veľkoobchodné a maloobchodné služby

Charakter: Obnovená budova

Ti	20,0	oC	Teplotná oblasť zima	1
Te	-11,0	oC	Teplotná oblasť leto	A
Nadmorská výška	160	m.n.m		
Počet podlaží	2,00			
Konštrukčná výška	6,40	[m]		
Obvod	126,80	[m]		
Zastavaná plocha	469,83	[m2]		
Merná plocha	697,93	[m2]		
Obostavaný priestor	3006,91	[m3]		
Plocha teplovým. obalu	1623,8	[m2]		
Počet osôb	69,79			
Intenzita výmeny vzduchu v zime	0,50	1/hod		
Faktor tvaru budovy	0,540	[1/m]		
Vnútorný tepelný zisk	6,00	[W/m2]		
Súčiniteľ využitia ziskov	0,97			
Priem.súč.prechodu tepla Um	0,34	[W/(m2.K)]		

Druh a metóda výpočtu:

STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje

Počet dní	chladenie	vykurovanie	Počet dennostupňov
	105	178	2728 [K.deň]

Tab.1 Potreba tepla			
Merná tepelná strata vplyvom tepelných mostov [W/K]		delta H _{TM}	32,48
Merná tepelná strata medzi vyk. priestorom a exteriérom [W/K]		H _U	524,47
Merná tepelná strata prechodom [W/K]		H _T	556,95
Minimálna intezita výmeny vzduchu [1/h]		n _{min}	0,50
Intezita výmeny vzduchu vplyvom infiltrácie [1/h]		n _{inf}	0,42
Priemerná intezita výmeny vzduchu [1/h]		n _{max}	0,50
Objemový tok vzduchu mechanického vetracieho systému [m3]		V _f	
Objemový tok vzduchu [m3]		V _v	2 255,18
Merná tepelná strata vetraním [W/K]	0,333 * Nmax * Vv	H _v	375,83
Merná tepelná strata [W/K]	H = Ht + Hv	H	932,78
Vnútorný tepelný zisk [kWh]		Q _i	21 525,39
Pasívny solárny tepelný zisk [kWh]		Q _s	11 553,45
Celkový tepelný zisk budovy		Q _g	33 078,84
Priemerný faktor vyžitia ziskov		éta _h	0,97
Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom tepla [kWh]		Q _T	34 752,00
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním [kWh]		Q _V	27 659,14
Potreba tepla na vykurovanie [kWh]		Q _H	29 331,99

Tab.2 Hodnotenie budovy podľa STN 73 0540-2			
Faktor tvaru budovy		A / V _b	0,54
Potreba tepla na vykurovanie za ref. vykurovaciú sezónu [kWh]		Q _h	29 332
Merná potreba tepla za vykurovaciú sezónu na m2 [kWhm2]		Q _{EP}	42,03
Maximálna hodnota potreby tepla za vykurovaciú sezónu na m2 [kWh/m2.a]		Q _{N,EP}	61,7
Normalizovaná hodnota potreby tepla za vykurovaciú sezónu na m2 [kWh/m2.a]		Q _{r2,EP}	30,9
Cieľová odporúčaná hodnota potreby tepla na m2 [kWh/m2.a]		Q _{r3,EP}	15,5
Posúdenie budovy podľa stn 73 0540-2	Rok hodnotenia	2021	
Merná potreba tepla za sezónu - 3422 K.deň, [kWh/(m2.a)]		Q _{EP} > Q _{r2,EP}	Nevyhovuje
Normalizovaná hodnota mernej potreby tepla, stn 730540 [kWh/(m2.a)]		Q _{H,nd}	65,95
		Q _{H_nd, r2}	33,57
		Q _{H,nd} > Q _{H_nd, r2}	Nevyhovuje

Maximálna U hodnota, Ue,m [W/m2.K]	0,31
Priemerná U hodnota, Um [W/m2.K]	0,34

Druh výpočtu	STN EN ISO 52016-1, lokálne údaje
Predpoklad zaradenie do energetickej triedy - vykurovanie	

B

Stavba: 6 EA DS Pohronský Ruskov
Objekt: SO1
Miesto: Pohronský Ruskov
Budova: B1 Dom služieb

Tab.3 Tepelné straty a zisky budovy, STN 73 0540

Charakter budovy	
Faktor tvaru budovy	0,540 [1/m]
Počet norm.dennostupňov	2 728 [K.deň]
Počet podlaží	2,00
Konstrukčná výška	6,40 [m]
Obvod	126,80 [m]
Zastavaná plocha	469,83 [m2]
Merná plocha	697,93 [m2]
Obostavaný priestor	3006,91 [m3]
Objem vzduchu	2255,18 [m3]
Plocha teplovýmenného obalu	1623,8 [m2]
Priemerný súč.prechodu tepla	0,34 [W/(m2.K)]
Počet osôb	69,79
Vnútorný tepelný zisk	6,00 [W/m2]
Ti	20,0 C
Te	-11, C
Tepločná oblasť leto	A
Tepločná oblasť zima	1
Nadmorská výška	160,00 m.n.m
Počet dennostupňov	3390 [K.deň]

1.Steny	Plocha [m2]	R [m2.K/W]	Av	Bx	Merná strata W/K			
južné	144,64	6,155	31,1	1,0	23,5			
juhovýchodné	0,00		31,7					
juhozápadné	0,00		36,8					
východné	142,32	6,155	32,0	1,0	23,1			
západné	150,56	6,155	39,5	1,0	24,5			
severovýchodné	0,00		22,0					
severozápadné	0,00		30,6					
severné	95,26	6,155	11,3	1,0	15,5			
	532,8	6,2			86,6			
2.Strechy a stropy	469,83	9,686	39,3	1,0	48			
3.Podlahy	469,83	3,049		0,0	247			
4.Okná a dvere	Plocha m2	Isj [kWh/m2]	U W/(m2.K)	g	Fc*Ft*Ff zima, [-]	Bx	Slnečné zisky [kWh/a]	Merná strata W/K
južné	18,24	320	0,91	0,66	0,61	1,0	2 355,0	16,53
juhovýchodné		260			0,50			
juhozápadné		260			0,50			
východné	36,88	200	0,84	0,66	0,69	1,0	3 374,1	31,11
západné	28,64	200	1,01	0,66	0,49	1,0	1 836,4	29,01
sev.západné		130			0,50			
sev.východné		130			0,50			
severné	67,62	100	0,98	0,66	0,74	1,0	3 292,3	66,04
horizontálne		340			0,50			
	151,38		0,943				10 857,8	142,7
5.Tepelné mosty	výpočet							32,48
	paušálne - 0,1		1623,82	m2				162,38
	paušálne - 0,05		1623,82	m2				81,19
	paušálne - 0,025		1623,82	m2				32,48
6.Vetranie	objem výmeny v zime	2255,18	[m3]			0,33 x 2255,18 x 0,50 =		375,83
	intezita výmeny v zime	0,5000	[1/hod]					
	dĺžka škár [m]	374,56	[m]					

Tab.4 Tepelná stabilita budovy

Tepelná stabilita v zimnom období

Najnižšia teplota vnút.vzduchu v zimnom období (8hod)
- radiatory, teplovzdušné vyk. max 3 oC
- kachle, podlahové vykure. max 4 oC
Súčtová teplota preruš. kúrenie min 32 oC
Súčtová teplota nepreruš.kúrenie min 38 oC

oC
Nevyhovuje
Nevyhovuje
19,3 oC
39,3 oC

Tepelná stabilita v letnom období

Intenzita výmeny vzduchu v lete n=7,0
Trvalý tepelný zisk Q /kWh/deň/
Akumulovaná tepelná energia W /kWh/deň/
Normový najvyšší denný vzostup teploty
Najvyšší denný vzostup teploty delta T
kWh
kWh
9,8 K
K
vyhovuje

Stavba: DS Pohronský Ruskov
Objekt: SO1
Miesto: Pohronský Ruskov
Budova: B1 Dom služieb

Tab.5 Preukázanie potreby tepla na splnenie EHB, cieľová/ odporúčaná/ normal. hodnota Qn,ep

Potreba tepla na vykurovanie za rok			
Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom tepla Qt		34 752,0	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez steny		6 370,5	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez okná a dvere		10 501,6	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez podlahu		11 928,1	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez strop		3 561,5	[kWh/a]
- krytie tepelných strát prechodom tepla cez tepelné mosty		2 666,3	[kWh/a]
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním Qv		27 659,1	[kWh/a]
Tepelný zisk z vnútorných zdrojov Qi		21 525,4	[kWh/a]
Pasívny solárny tepelný zisk Qs		11 553,4	[kWh/a]
Potreba tepla za vykurovaciú sezónu Qh,nd		29 332,0	[kWh/a]
Preukázanie potreby tepla na splnenie EHB, cieľová/ odporúčaná/ normal. hodnota Qn,ep			
	15,5	30,9	61,7 [kWh/(m2.a)]
			2021 Nevyhovuje
Normalizovaná hodnota potreby tepla na m2 Qh,ndn		33,57	[kWh/(m2.a)]
Merná potreba tepla za sezónu 3422 K.deň		66,0	[kWh/(m2.a)]
Merná potreba tepla za vykurovaciú sezónu na m2 Qh,nd	Nevyhovuje	42,0	[kWh/(m2.a)]

Tab.6 Posúdenie typických obalových konštrukcií

Podlaha:

Podlaha beton. ker. dlaždice

Up = 0,00 [W/(m2.K)]

Rsi = 0,17 [m2.K/W]

R = 0,12 + 0,04 + 0,17 = 0,33 [m2.K/W]

Ra = 0,12 [m2.K/W]

Tip = 19,64 C

Tep = -14,85 C

Tepelná prijíjmovosť podlahy

b = 1476,7 [W.s1/2/(m2.K)]

nepreťušované kúrenie

nevyhovuje

Posúdenie podľa STN 730540 : nevyhovuje norm.hodnote

Stena:

Murivo TP 500 +200eps

U = 0,16 [W/(m2.K)]

Rsi = 0,13 [m2.K/W]

R = 5,99 + 0,04 + 0,13 = 6,16 [m2.K/W]

Ra = 5,99 [m2.K/W]

Tip = 19,26 C

Tep = -14,77 C

nepreťušované kúrenie

vyhovuje

Posúdenie podľa STN 730540 : vyhovuje norm.hodnote

Strecha:

Strop žb doska, škvára +MV 400

U = 0,10 [W/(m2.K)]

Rsi = 0,10 [m2.K/W]

R = 9,49 + 0,04 + 0,10 = 9,63 [W/(m2.K)]

Ra = 9,49 [m2.K/W]

Tip = 19,64 C

Tep = -14,85 C

nepreťušované kúrenie

vyhovuje

Posúdenie podľa STN 730540: vyhovuje norm.hodnote

Okno:

Trojsklo 0,6 rámy 0,96, psi 0,03

šírka / výška

plocha

Uokna

Uskla

Urámu

g

Psí

0,900 2,000

1,80

0,923

0,600

1,200

0,5924

0,0300

Posúdenie podľa STN 730540 : vyhovuje norm.hodnote

Tepelnotechnické posúdenie budovy

Stavba: DS Pohronský RuskovS
Objekt: O1
Miesto: Pohronský Ruskov
Budova: B1 Dom služieb

Príloha 5.1.4

str. 4 / 4

Typické obalové konštrukcie

1.Podlaha		Podlaha beton. ker. dlaždice					
Popis vrstvy		Hrúbka	Objemová hmotnosť	Merná tep. kapacita	Lambda	Mí	Tepelný odpor
		[m]	[kg/m3]	[J/(kg.K)]	[W/(m.K)]	[l]	[m2.K/W]
exteriér							0,040
1	Cementový poter	0,100	2000	1260,0	1,020	4,0	0,10
2	Keramické dlaždice	0,020	2000	1020,0	1,010	23,0	0,02
3	-						
4	-						
5	-						
6	-						
7	-						
8	-						
9	-						
10	-						
11	-						
interiér							0,170
Požiadavky STN 73 0540 na tepelný odpor a súč. prechodu tepla:							
Druh stavebnej konštrukcie	Podlaha vykur. priest. na teréne do hlb.0,5m a vzd.2,0 m od vn.povrchu vonk. steny						min. norm. odporuč. cieľové
R0 = 0,12 [m2.K/W]	Nevyhovuje						U R0 U - len pre podlahu nad terénom
Tepelná prijímavosť podlahy							
b =	1476,7	[W.s1/2/(m2.K)]	IV. studená				

2.Stena	Murivo TP 500 +200eps						
Popis vrstvy	Hrúbka	Objemová hmotnosť	Merná tep. kapacita	Lambda	Mí	Tepelný odpor	Teplota
	[m]	[kg/m ³]	[J/(kg.K)]	[W/(m.K)]	[l]	[m ² .K/W]	[°C]
exteriér						0,040	-11,00
1 Vypeňovaný polystyrén	0,200	40	1270,0	0,037	50,0	5,41	-14,77
2 Vápenocementová omietka	0,010	2000	790,0	0,990	19,0	0,01	15,97
3 Murivo z plných pálených tehál 290/140/65	0,475	1800	900,0	0,860	9,0	0,55	16,02
4 Vápenná omietka	0,015	1600	840,0	0,880	6,0	0,02	19,16
5 -							19,26
6 -							
7 -							
8 -							
9 -							
10 -							
11 -							
interiér						0,130	19,26
							20,00
Požiadavky STN 73 0540 na tepelný odpor a súč. prechodu tepla:							
Druh stavebnej konštrukcie	Vonkajšia stena a šikmá strecha nad otvoreným priestorom so sklon. >45st						min. norm. odporuč. cieľové
R0 = 5,99 [m ² .K/W]	Vyhovuje normalizovaným požiadavkám						U R0
R = 0,04 + 5,99 + 0,13 = 6,16 [m ² .K/W]							0,46 0,32 0,22 0,22
U = 0,16 [W/(m ² .K)]	Vyhovuje normalizovaným požiadavkám						2,00 3,00 4,40 4,40
Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu	Tip =	19,3 °C	vyhovuje				
	Tep =	-14,8 °C	neprerušované vykurovanie				

3.Strecha	Strop žb doska, škvára +MV 400						
Popis vrstvy	Hrúbka	Objemová hmotnosť	Merná tep. kapacita	Lambda	Mí	Tepelný odpor	Teplota
	[m]	[kg/m ³]	[J/(kg.K)]	[W/(m.K)]	[l]	[m ² .K/W]	[°C]
exteriér						0,040	-11,00
1 Sklenná, čadičová, trosková vlna	0,400	120	920,0	0,047	2,0	8,51	-14,85
2 Škvára	0,150	750	750,0	0,270	3,0	0,56	16,09
3 Strop panel	0,250	710		0,600	17,0	0,42	18,11
4 Vápenocementová omietka	0,003	2000	790,0	0,990	19,0	0,00	19,63
5 -							19,64
6 -							
7 -							
8 -							
9 -							
10 -							
11 -							
interiér						0,100	19,64
							20,00
Požiadavky STN 73 0540 na tepelný odpor a súč. prechodu tepla:							
Druh stavebnej konštrukcie	Plochá a šikmá strecha so sklonom<=45st						min. norm. odporuč. cieľové
R0 = 9,49 [m ² .K/W]	Vyhovuje normalizovaným požiadavkám						U R0
R = 0,04 + 9,49 + 0,10 = 9,63 [m ² .K/W]							0,30 0,20 0,15 0,15
U = 0,10 [W/(m ² .K)]	Vyhovuje normalizovaným požiadavkám						3,20 4,90 6,50 6,50

Fotodokumentácia



Obr.č.1 Pohľad severný



Obr.č.2 Pohľad východný



Obr.č.3 Pohľad južný



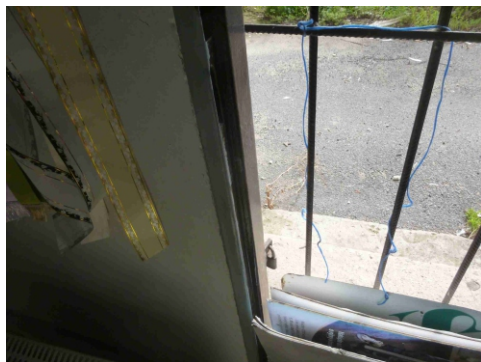
Obr.č.4 Pohľad západný



Obr.č.5 Výplne otvorov



Obr.č.6 Výplne otvorov



Obr.č.7 Výplne otvorov



Obr.č.8 Výplne otvorov

Fotodokumentácia



Obr.č.9 Prvky systému vykurovania



Obr.č.10 Prvky systému vykurovania



Obr.č.11 Prvky systému vykurovania

Obr.č.12 Prvky systému vykurovania

Obr.č.13 Prvky systému prípravy teplej vody

Obr.č.14 Prvky systému prípravy teplej vody



Obr.č.15 Prvky systému umelého osvetlenia



Obr.č.16 Prvky systému umelého osvetlenia