

Energetický audit projektu

Rekonštrukcia systému vykurovania a kotolne

Kultúrny dom Povrazník

Výtlačok č.1

Dátum vyhotovenia: Jún 2019

ICO : 368 081 56, IČ DPH : 2022412700

Zapísaná v Obchodnom registri Okresného súdu Banská Bystrica, oddiel: Sro, vložka číslo: 13377/S

Kancelária : Nová Ves, 962 12 Detva

Tel : 0905 435 978, e-mail : idi@idi.sk

OBSAH

Energetický audit projektu	1
1. Identifikačné údaje	4
1.1 Objednávateľ.....	4
1.2 Spracovateľ energetického auditu	4
2. Účel spracovania energetického auditu.....	5
3. Použité podklady pre spracovanie energetického auditu.....	5
4. Identifikácia predmetu projektu	5
4.1 Základné údaje.....	5
4.2 Stavebný objekt.....	5
4.3 Vykurovanie objektu.....	6
4.4 Tepelno technické posúdenie stavebných konštrukcií objektu	6
4.4.1 Skladba stavebných konštrukcií objektu	7
4.4.2 Výpočet mernej tepelnej straty objektu	8
4.4.3 Výpočet potreby tepla na vykurovanie	8
4.5 Bilancia spotreby energií v objekte	9
4.5.1 Bilancia spotreby PEZ na vykurovanie.....	9
4.6 Opatrenia vo vykurovaní.....	9
4.6.1 Kotelňa	9
4.6.2 Vykurovací systém	10
4.6.3 Sklad paliva	10
4.6.4 Prívod vzduchu, odvod vzduchu a odvod spalín.....	10
4.6.5 Potrubné rozvody	11
4.6.6 Vykurovacie telesá	11
5. Vyhodnotenie projektu.....	12
5.1 Spotreba primárnych energetických zdrojov	12
5.2 Technické vyhodnotenie.....	12
6 Ekonomické hodnotenie – metóda hodnotenia	13
7 Environmentálne hodnotenie súboru opatrení	16
8 Zoznam ukazovateľov	18
9 Záverečné odporúčanie audítora.....	19
10 Prílohy.....	20

Použité skratky

EA	energetický audit
K	kotolňa
TV	teplá voda (bývalý názov teplá úžitková voda – TÚV),
OZE	obnoviteľné zdroje energie
PEZ	primárne zdroje energie
Te	výpočtová vonkajšia teplota
Ti	výpočtová vnútorná teplota
Ui	súčiniteľ prechodu tepla
l	dĺžka
Ri	tepelný odpor
Az	plocha k zemi
As	plocha strechy
Aj	plocha plnej časti vonkajších zvislých obvodových konštrukcií
Ao	plocha okien
Adv	plocha dverí
Ah	merná plocha
SA	celková plocha ochladzovaných plôch
Vh	obostavaný objem
A/V	faktor tvaru budovy
Um	priemerný súč . prechodu tepla teplo výmenným obalom budovy
Hv	merná tepelná strata vetraním
H	merná tepelná strata budovy
Qs	pasívny solárny zisk
Qi	vnútorné tepelné zisky
Qi+Qs	celkové tepelné zisky
Ht	merná tepelná strata
Qh	potreba tepla na vykurovanie

1. Identifikačné údaje

1.1 Objednávateľ

Názov: Obec Povrazník
Právna forma: Obecný úrad
Adresa: Povrazník 22, 976 55 Ľubietová
V zastúpení: Ivan Kováč
Kontaktná osoba: Ivan Kováč
Telefón: +421 918 465472
E-mail: povraznik@povraznik.sk
IČO: 00313742
DIČ: 2021121377

1.2 Spracovateľ energetického auditu

Názov: IDJ s.r.o.
Právna forma: Spoločnosť s ručením obmedzeným
Adresa: Nová Ves 3178/105, 962 12 Detva
Štatutárny zástupca: Igor Slemenský – konateľ spoločnosti
Kontaktná osoba: Igor Slemenský
Telefón: 0905 435 978
E-mail: idi@idi.sk
IČO: 368 081 56
IČ DPH: SK2022412700

Energetický audítor : Igor Slemenský

IDJ s.r.o.
Nová Ves 3178/105
962 12 DETVA
IČO: 36808156
DIČ: 2022412700

2. Účel spracovania energetického auditu

Energetický audit projektu Rekonštrukcia systému vykurovania a kotolne Kultúrny dom Povrazník je vypracovaný ako príloha k žiadosti o nenávratný finančný príspevok, v rámci Výzvy na predkladanie žiadostí o poskytnutie nenávratného finančného príspevku (ďalej len „žiadosť o NFP alebo ŽoNFP“) s kódom OPKZP-PO4-SC411-2017-36. Cieľom projektu je zníženie energetickej náročnosti pri vykurovaní stavebného objektu Kultúrneho domu Povrazník rekonštrukciou systému vykurovania a kotolne.

Realizáciou projektu sa vytvoria predpoklady pre zníženie energetickej náročnosti v prevádzke Kultúrneho domu Povrazník s pozitívnym dôsledkom na zníženie spotreby primárnych energetických zdrojov.

Vypracovaný energetický audit má za úlohu objektívne preukázať splnenie predpokladaných úspor primárnej energie a finančných prostriedkov a v neposlednom rade aj zníženie emisií vypúšťaných do ovzdušia.

Energetický audit je duševným vlastníctvom spracovateľa.

3. Použité podklady pre spracovanie energetického auditu

Pre vypracovanie energetického auditu projektu Rekonštrukcia systému vykurovania a kotolne Kultúrny dom Povrazník, boli použité nasledovné podklady:

- 1) bilančné podklady o spotrebe energie palív a energetických médií za obdobie r. 2017,
- 2) konzultácie, obrazové a tabuľkové podklady,
- 3) platné technické normy, súvisiace právne predpisy z oblasti podnikania v tepelnej energetike,
- 4) technické údaje o navrhovaných materiáloch a zariadeniach - voľne dostupné
- 5) poznatky z obhliadky

4. Identifikácia predmetu projektu

4.1 Základné údaje

Stavebný objekt Kultúrneho domu je situovaný v obci Povrazník, okres Banská Bystrica. Objednávateľ EA v objekte prevádzkuje pracovisko obecného úradu, spoločenskú sálu, knižnicu, klubovňu, kde vykonáva správu obce a kultúrne akcie.

4.2 Stavebný objekt

Jedná sa o staršiu budovu, ktorá bola odovzdaná do užívania v roku 1956, v ktorej sa na 1.NP nachádza pracovisko obecného úradu, spoločenská sála, sociálne zariadenie. V podkroví (2.NP) je knižnica, klubovňa a chodba. Budova je dvojpodlažná, zastrešená šikmou strechou. Obvodové múry z tehál plných pálených má hrúbku 500 mm. Vonkajšiu povrchovú úpravu tvorí vápennocementová omietka. Nosná konštrukcia strechy je riešená ako drevená väznicová sústava. Strešná krytina je plechová. Stropnú konštrukciu podkrovia tvorí drevený trámový strop s obojstranným denením, zdola je nanosená omietka na rákosí a medzi trámami je škvárový násyp hrúbky 200 mm. Podlaha na teréne je drevená, medzi drevenými podvalmi je škvárový násyp hrúbky 50 mm. Pôvodne otvorové konštrukcie boli vymenené za plastové s izolačným dvojsklom.

Fyzické opotrebovanie stavby je primerané veku.

4.3 Vykurovanie objektu

Predmetný objekt je v súčasnej dobe vykurovaný cca 40 rokov starý oceľový kotol neznámeho typu, s veľmi nízkou účinnosťou o výkone cca 50 kW. Kotol je napojený na murovaný tehlový komín celkovej výšky 7,0 m. Expanzná nádoba je beztlaká, otvorená.

Vykurovacia vetva vedená pod stropom 1.NP má pripojené oceľové článkové radiátory. Na prípojkách vykurovacích telies sú z väčšej časti nefunkčné armatúry.

Kotol, čerpadlo, armatúry, potrubia a vykurovacie telesá sa zdemontujú a nahradia sa novými.

4.4 Tepelno technické posúdenie stavebných konštrukcií objektu

Vstupné údaje:

Kategória budovy	Administratívna budova	
Zmiešaný účel užívanie - kategória 1	-	
Zmiešaný účel užívanie - kategória 2	-	
Podiel celkovej podlahovej plochy - kategória 1	-	%
Podiel celkovej podlahovej plochy - kategória 2	-	%
Rok kolaudácie	-	
Rok poslednej zmeny tepelnej ochrany	-	
Typ, konštrukčný systém, stavebná sústava (bytové domy)	-	
Šírka budovy - budova má členitý tvar - celkový rozmer	9,5	m
Dĺžka budovy - budova má členitý tvar - celkový rozmer	20,0	m
Výška budovy - budova je výškovo odstupňovaná - celkový rozmer	4,1	m
Počet podlaží	2	
Obostavaný objem	1 004,60	m ³
Zastavaná plocha	239,19	m ²
Celková podlahová plocha	239,19	m ²
Celková teplovýmenná plocha ochladzovaných plôch	800,68	m ²
Priemerná konštrukčná výška	4,1	m
Faktor tvaru budovy	0,8	l/m

Stanovenie počiatočných podmienok pre výpočty:

Počet dennostupňov referenčnej vykurovacej sezóny	3 422	D°
Počet dní referenčnej vykurovacej sezóny	210	dní
Požadovaná vnútorná teplota	18,5	°C
Stredná výpočtová teplota	3,5	°C
Výpočtová vonkajšia teplota	-16	°C

4.4.1 Skladba stavebných konštrukcií objektu

Skladba obvodového plášťa

Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ (W/(m.K))	R_i m ² K/W
Vápennocementová mietka	0,015	0,880	0,017
Murivo z CPP na MVC	0,400	0,740	0,541
Vápennocementová mietka	0,015	0,880	0,017
odpor R (m ² K/W)			0,575
$R_{si}+R_{se}$ (m ² K/W)			0,170
$S R$: (m ² K/W)			0,745
U_i W/m ² K			1,343

Skladba strechy

Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ (W/(m.K))	R_i m ² K/W
Drevo	0,025	0,410	0,061
Škvára	0,200	0,240	0,833
Drevo	0,025	0,410	0,061
Vápennocementová mietka	0,010	0,990	0,010
odpor R (m ² K/W)			0,965
$R_{si}+R_{se}$ (m ² K/W)			0,140
$S R$: (m ² K/W)			1,105
U_i W/m ² K			0,905

Skladba podlahy

Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ (W/(m.K))	R_i m ² K/W
Drevo	0,025	0,410	0,061
Škvára - zásyp	0,500	0,650	0,769
odpor R (m ² K/W)			0,830
$R_{si}+R_{se}$ (m ² K/W)			0,210
$S R$: (m ² K/W)			1,040
U_i W/m ² K			0,961

Otvorové výplne

Typ	Súčiniteľ tepelnej vodivosti (W/(m.K))
Okná plastový rám s dvojitým presklením	1,400
Dvere plastové s dvojitým presklením	1,700

4.4.2 Výpočet mernej tepelnej straty objektu

Typ konštrukcie	Označenie konštrukcie	A m ²	U W/(m ² K)	b	A*U W/K	A*U*b W/K	A*dt m ² K	A*U _n *dt W	Podiel -
Dlážka nad zemou	DL1	239,19	0,961	1,00	229,9	229,9	2 631	2 529	9,2%
Stena zvislá nad terénom ST1	ST1	289,00	1,343	1,00	388,1	388,1	9 971	14 729	53,8%
Dvere plastové dvojité presklenie	dv2	10,40	1,700	1,00	17,7	17,7	359	671	2,5%
Okná plastové dvojité presklenie	o2	22,90	1,400	1,00	32,1	32,1	790	1 217	4,4%
Strecha	S1	239,19	0,905	1,00	216,4	216,4	8 252	8 212	30,0%
Celkom		801				884,2	22 002	27 358	100%

Výpočtom podľa výpočtovej metódy STN 73 0540 - 4, boli vypočítané nasledovné hodnoty :

Merná tepelná strata budovy 27 358 W

Výpočet tepelnej straty vetraním:

Veličina		Jednotka	Hodnota
Násobnosť výmeny vzduchu	n_m	h ⁻¹	0,50
Tepelná strata vetraním	Q_v	W	5 224

Výpočet celkovej tepelnej straty:

Veličina		Jednotka	Hodnota
Tepelná strata vetraním	Q_v	W	5 224
Tepelná strata prechodom		W	27 358
Celková tepelná strata	Q_c	W	32 582

Výkon tepelného zdroja na vykurovanie 35 kW

4.4.3 Výpočet potreby tepla na vykurovanie

Spotreba energie na vykurovanie v klimaticky normálnom roku podľa STN 730540:

Veličina		Jednotka	Hodnota
Spotreba energie na vykurovanie budovy	E_{vvt}	kWh/a	72 398
Energia z vnútorných tepelných ziskov	E_{z1}	kWh/a	1 956
Súčiniteľ využitia vnútorných tepelných ziskov	f_{z1}	-	0,85
Energia z vonkajších tepelných ziskov	E_{z2}	kWh/a	0
Súčiniteľ využitia vonkajších tepelných ziskov	f_{z2}	-	0,95
Celková energia tepelných ziskov	E_z	kWh/a	1 956
Využitelná energie z tepelných ziskov	$E_{z,v}$	kWh/a	1 662
Spotreba energie na vykurovanie so započ. tep. ziskov	E_{celkem}	kWh/a	70 736

Potreba tepla na vykurovanie v klimaticky normálnom roku v zmysle STN 73 0540 je 70 736 kWh/rok.

4.5 Bilancia spotreby energií v objekte

Druh spotrebovanej energie	Spotreba energie			
	Rok 2017			Priemerná cena
Hnedé uhlie	t	MWh	€	€/MWh
		19,513	94,315	2 790,42
Elektrina	MWh	MWh	€	€/MWh
		2,639	2,639	547,46
Spolu		96,954	3 337,88	34,43

Celková priemerná spotreba energií v objekte je 96,954 MWh/rok, čo predstavuje 3 337,88 €.

4.5.1 Bilancia spotreby PEZ na vykurovanie

Druh spotrebovanej energie na vykurovanie	Spotreba energie			
	Rok 2017			Priemerná cena
Hnedé uhlie	t	MWh	€	€/MWh
		19,513	94,315	2 790,42

Bilancia spotreby energie na vykurovanie bola vypočítaná na základe predložených faktúr za obdobie roku 2017, čo predstavuje celkom 94,315 MWh/rok a vo finančnom vyjadrení je to 2 790,42 €. Priemerná cena za energiu na vykurovanie predstavuje 29,59 €/MWh.

4.6 Opatrenia vo vykurovaní

Je to novo navrhnutá kotolňa. Zdroj tepla tvorí kotol s flexibilným dopravníkom, akumulčná nádrž, zabezpečovacie zariadenie, prepojovacie potrubia, armatúry a čerpadlá.

Sklad paliva je navrhnutý ako polročný. Prevádzkovateľ bude zabezpečovať prísun paliva pre navrhnutý sklad.

4.6.1 Kotolňa

V kotolni bude osadený kondenzačný kotol na pelety s výkonom 13 - 60 kW, na spaľovanie peletiek priemer 4-20mm, dĺžka 5-30mm, relatívna vlhkosť 8-10%, výhrevnosť 17,5-20MJ/kg, hmotnosť 650kg/m³.

Systém bude doplňovaný z vodovodnej siete doplňovacím zariadením do vratného potrubia. Pred doplňovacím zariadením bude osadená chemická úpravňa vody, ktorá zabezpečí požadovanú kvalitu vykurovacej vody.

Na zabezpečenie minimálnej teploty vratnej vody do kotla 60°C bude na vratnom potrubí osadený zmiešavací ventil s obehovým čerpadlom – set ochrany spiatočky.

Výstup z kotla je napojený na akumulčnú nádobu s objemom vody 1500 lt. Z akumulčnej nádoby bude napojená vetva vykurovania.

Na najnižších miestach rozvodu budú inštalované vypúšťacie kohúty DN15 a na najvyšších miestach automatické odzdušňovacie ventily G1/2".

Regulácia okruhu ÚK je ekvitermická – kotlový regulátor s modulom.

Na zamedzenie prehriatiu kotla je v kotly osadená chladiaca slučka pred ktorou bude osadený odpúšťací ventil – termická poistka. Odvod vody bude oceľovým potrubím do kanalizácie.

Technické údaje kotla:

• typ kotla	:HERZ Pelletstar 60 Condensation
• prevedenie	:do komína
• počet kusov	:1
• menovitý výkon	:13 - 60 kW
• účinnosť	:106 %
• palivo	:drewné peletky
• max. dovolený tlak	:3,0 bar
• max. dovolená prevádzková teplota	:95 °C
• teplota spalin - voda	:90/70 °C
• teplota spalin	:~110 °C

4.6.2 Vykurovací systém

Tepelný systém je navrhnutý s núteným obehom o tepelnom spáde 80/60°C. V projekte je navrhnutý zdroj tepla, 1 ks kotol na drewné pelety.

Regulačný uzol (zostava "A") zabezpečí ekvitermické a časové prevádzkovanie objektu.

Parametre vetvy: Q = 33 498 W, ts = 80/60 °C, M = 1 439 kg/h, ΔP = 16,7 kPa.

Výkon pre vykurovanie činí 31,35 kW (tep. straty objektu).

Technické podmienky:

- konštrukčný tlak armatúr 0,6 a 1,6 MPa
- konštrukčný tlak potrubia 1,6 MPa
- konštrukčná teplota potrubia 110°C
- prevádzkový tlak v systéme: 136 až 270 kPa
- otvárací tlak poistných ventilov – 300 kPa

4.6.3 Sklad paliva

V sklade paliva bude na dopravu paliva do kotla osadený flexibilný závitový dopravník. Pohon dopravníka bude umiestnený v kotolni. Sklad paliva slúžiaci na uskladnenie drewných peliet bude po osadení dopravného systému vyhotovený zošikmenými podlahami v sklone 45° smerom k flexibilnému dopravníku. Zošikmenie podláh sa prevedie pomocou hranolov a na nich inštalovaných OSB dosiek s povrchovou úpravou šikmín napr. z plávajúcej podlahy alebo iného hladkého materiálu (napr. použitím plechu). Do skladu paliva bude vyhotovený kontrolný revízny otvor s rozmermi 800/1000 osadený +1,0m nad podlahou skladu paliva. Kontrolný revízny otvor musí byť opatrený U-profilmi a do nich osadenými doskami kvôli presýpaniu drewných peliet pri prípadnom otvorení revízneho otvoru. Vonkajšie steny skladu paliva murované.

4.6.4 Prívod vzduchu, odvod vzduchu a odvod spalin

Prívod vzduchu a odvod vzduchu na vetranie je prirodzeným spôsobom. Pre horenie a vetranie je prívod vzduchu otvorom nad podlahou o ploche 0,04 m² - 200x200 mm. Odvod vzduchu je otvorom pod stropom o ploche 0,03m² - 200x150mm.

Odvádzanie spalin:

-dymovod SCHIEDEL do komínového telesa. Dymovod musí byť v prevedení pre kondenzačnú technológiu – ťahový so zabezpečením odvodu kondenzu do kanalizácie.

-komín SCHIEDEL 7m, je ukončený 1,0 m nad štítom strechy.

4.6.5 Potrubné rozvody

Potrubné rozvody vykurovania budú vyhotovené z oceľových rúr - uhlíková oceľ zvonku pozinkovaná Viega Prestabo. Spájanie rúr bude lisovacími tvarovkami.

Potrubné rozvody studenej vody budú z plastliníkových rúr (tyče) PE-RT, HERZ.

4.6.6 Vykurovacie telesá

Navrhnuté sú doskové vykurovacie telesá KORAD, typ K. Osadia sa na konzoly. Každé teleso bude mať odzdušňovací ventil DN15. Na prívode je termostatický ventil HERZ, TS 98-V, na ktorom sa musí nastaviť stupeň regulácie. K ventilu patrí hlavica Gesign 1 9260, M 28x1,5.

Na späťochke je regulačné šrobenie HERZ, RL-5, na ktorom sa tiež nastaví škrtenie.

5. Vyhodnotenie projektu

Realizáciou opatrení na objekte sa vytvoria predpoklady pre zníženie energetickej náročnosti v prevádzke s pozitívnym dôsledkom na zníženie spotreby primárnych energetických zdrojov a tým aj zníženie zaťaženia životného prostredia znečisťujúcimi látkami.

5.1 Spotreba primárnych energetických zdrojov

Primárna energia	Jednotka	Pred opatrením	Po opatrení	Rozdiel
Potreba energie				
Hnedé uhlie/Peletky	MWh	70,736	70,736	0,000
Účinnosť				
Hnedé uhlie/Peletky	%	75	106	31
Spotreba a nákup PEZ				
Hnedé uhlie/Peletky	MWh	94,315	66,732	-27,583

V prípade zrealizovania projektu Rekonštrukcia systému vykurovania a kotolne Kultúrny dom Povrazník sa zvýši účinnosť tepelnotechnického zariadenia (kotla) zo 75 % na 106 %, čo je zvýšenie účinnosti o 31 %, zároveň sa zníži spotreba primárnych energetických zdrojov (Hnedé uhlie, drevné peletky) v energetickom vyjadrení o 27,583 MWh/rok. Pôvodná hodnota spotreby primárnej energie pred opatrením (70,736 MWh) je hodnota vypočítaná podľa STN 73 0540 v klimaticky normálnom roku. Nakoľko sa neuvažuje so žiadnymi opatreniami na stavebnej sústave objektov, preto je hodnota 70,736 MWh rovnaká aj po opatrení.

5.2 Technické vyhodnotenie

Realizáciou opatrení zlepší spotrebiteľ energie energetickú efektívnosť a zvýši energetickú hospodárnosť budovy.

Kultúrny dom Povrazník		Pôvodná hodnota PEZ	Nová hodnota po realizácii PEZ	Rozdiel		Počet kusov	Inv. náklady		Jednod. návratnosť
č.pol.	Opatrenie			Energia	Náklady na energiu		jednotk.	celkom	
		kWh/rok	kWh/rok	kWh/rok	€/r		€/ks	IN (€)	roky
1	<i>Rekonštrukcia systému vykurovania a kotolne</i>	94 315	66 732	27 583	1 081	1			81,30
Spolu				27 583	1 081				81,30

6 Ekonomické hodnotenie – metóda hodnotenia

Na základe vypočítaných úspor energie a nákladov je stanovený ročný výnos alebo tok hotovosti „Cash-Flow“ počas doby hodnotenia (ďalej len CF). CF je v tomto prípade tvorený finančnou úsporou nákladov na energiu, úsporou iných nákladov (napríklad mzdových nákladov) a odpismi (amortizáciou) nového investičného majetku, po realizácii energeticky úsporných opatrení ktoré sú uvažované pri súčasnej cenovej úrovni, diskontnej sadzbe 2,5% a teoretickej realizácii v prvom roku. Od 1. januára 2011 odvodzujú banky na Slovensku svoje úrokové miery od úrokových mier, ktoré vyhlasuje Európska centrálna banka. Doba hodnotenia návratnosti z realizácie opatrení je 20 rokov.

Pre úsporné opatrenia navrhnuté v energetickom audite (ďalej len EA) sú stanovené tieto základné ukazovatele ekonomickej efektívnosti energeticky úsporných opatrení :

jednoduchá doba návratnosti investície (Ts)

$$T_s = IN / CF \quad \text{kde } IN = \text{investičné náklady}, \quad CF = \text{ročný výnos projektu}$$

reálna doba návratnosti (RN) - je stanovená výpočtom z diskontovaného CF projektu (discounted cash flow)

čistá súčasná hodnota - NPV (net present value)

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} - I_0 \quad , \quad \text{kde: } CF_t = \text{CF projektu v roku } t$$

r = diskont, t = hodnotené obdobie (1 až 15 rokov)

vnútorné výnosové percento - IRR (internal rate of return)

$$\text{Pre } I_0 - \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} = 0 \quad \text{platí: } IRR = r$$

Investičné náklady na realizáciu navrhnutých opatrení boli stanovované nasledovne:

- výška nákladov na realizáciu projektu bola prevzatá z projektovej dokumentácie poskytnutej zadávateľom EA

Doplňujúcimi vstupnými údajmi sú:

- diskontná miera (uvedená v tabuľke)

- doba hodnotenia, ktorá je stanovená obvykle na základe životnosti zariadenia. Pri opatreniach stavebného charakteru (okná, dvere, zateplenie plášťa budovy) je doba odpisov účtovne 40 rokov, ďalej 20 rokov

- cenový vývoj – predovšetkým zmeny cien energie významne ovplyvňujú ekonomické výsledky energetických projektov. Pri hodnotení jednoduchej doby návratnosti sú uvažované fixné ceny energie a nie je uvažovaná inflácia

- spoločná doba diskontovaného hodnotenia navrhovaných opatrení je 15 rokov v zmysle podmienok ekonomickej analýzy.

IDJ s. r. o., Nová Ves 3178/105
Energetika a poradenstvo

Výsledky ekonomického hodnotenia súboru opatrení:

Ukazovateľ	Hodnota	Jednotka
Náklady na realizáciu súboru opatrení	-	€
Zmena nákladov na zabezpečenie energie (-zníženie/+zvýšenie)	-1 080,59	€
Zmena osobných nákladov, napríklad mzdy, poisťné, ... (-/+)	0,00	€
Zmena ostatných prevádzkových nákladov, napríklad opravy a údržba, služby, réžia, poisťenie majetku, ... (-/+)	0,00	€
Zmena iných samostatne uvádzaných nákladov, napríklad emisie, odpady a iné (-/+)	0,00	€
Zmena tržieb, napr. za teplo, elektrinu, využitie odpady, ... (-/+)	0,00	€
Prínosy z realizácie súboru opatrení celkom	1 080,59	€
Doba hodnotenia	15,00	rok
Diskontný faktor	4,00	%
Jednoduchá doba návratnosti (T_s)	81,30	rok
Reálna doba návratnosti (T_{sd})	-	rok
Čistá súčasná hodnota (NPV)	71,111	€
Vnútoromé výnosové percento (IRR)	-	%
Iné údaje	-	-

Priebeh finančného toku po realizácii opatrení v tabuľkovej forme je uvedený v nasledujúcej tabuľke.

Výsledky výpočtu diskontovaného toku hotovosti

Názov	Kultúrny dom Povrazník
-------	------------------------

Investičné náklady		tis. €																			
Životnosť	15	rokov																			
Diskontná sadzba	4,0%																				
Zložený nárast cien	0,5%																				
Úspora nákladov na energiu v cenách nultého roku	0	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	
Iné zisky z projektu v cenách nultého roku	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Náklady na prev. a údržbu v cenách nultého roku	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Hrubé úspory v cenách nultého roku	0	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	
Finančné výdaje	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Rok	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Prevádzkové úspory	-87,9	1,09	1,09	1,10	1,10	1,11	1,11	1,12	1,12	1,13	1,14	1,14	1,15	1,15	1,16	1,16	1,17	1,18	1,18	1,19	1,19
Diskontný faktor	1,00	0,96	0,92	0,89	0,85	0,82	0,79	0,76	0,73	0,70	0,68	0,65	0,62	0,60	0,58	0,56	0,53	0,51	0,49	0,47	0,46
Čisté úspory	-87,9	1,04	1,01	0,98	0,94	0,91	0,88	0,85	0,82	0,79	0,77	0,74	0,72	0,69	0,67	0,65	0,62	0,60	0,58	0,56	0,54

Čistá súčasná hodnota úspor (NPV)	0,071	tis. €																			
Vnútorne výnosové percento (IRR)	-																				
Ukazovateľ ziskovosti (PI)	100%																				
Jednoduchá doba návratnosti	81,30	roka																			
Reálna doba návratnosti	-	roka																			

Rok	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Diskontovaný finančný tok (cash flow)	-88	-87	-86	-85	-84	-83	-82	-81	-80	-80	-79	-78	-77	-77	-76	-75	-75	-74	-74	-73	-72

7 Environmentálne hodnotenie súboru opatrení

Environmentálne hodnotenie prínosu navrhovaných racionalizačných opatrení sa odvíja od okolnosti, že používanie energie viac menej vo všetkých formách má negatívny vplyv na životné prostredie.

Hodnoty merných emisií použité pre výpočet množstva znečisťujúcich látok a CO₂ pre používané energo nosiče sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Merné emisie pre výpočet environmentálneho hodnotenia:

Znečisťujúca látka a skleníkový plyn	Merné emisie			
	Jednotka	Elektrina	Biomasa	Hnedé uhlie
TZL	g/MWh	178	277	900
SO ₂	g/MWh	890	45	6480
NO _x	g/MWh	978	495	840
CO	g/MWh	450	1300	9316
CO ₂	kg/MWh	176	0	670

Množstvo tepelnej energie pred opatreniami a po opatreniach:

Množstvo energie v MWh			
Elektrina		Hnedé uhlie	Peletky
Pred opatreniami	Po opatreniach	Pred opatreniami	Po opatreniach
2,639	2,639	94,315	66,732
2,639	2,639	94,315	66,732
2,639	2,639	94,315	66,732
2,639	2,639	94,315	66,732
2,639	2,639	94,315	66,732

Výpočet znečisťujúcich látok a skleníkových plynov pred realizáciou opatrení.					
Znečisťujúca látka a skleníkový plyn	Merné emisie		Množstvo energie pred opatreniami		Množstvo zn. látky a skl. plynu t/r
	Elektrina t/MWh	Hnedé uhlie t/MWh	Elektrina MWh	Hnedé uhlie MWh	
Ročná produkcia TZL	0,000178	0,000900	2,639	94,315	0,085
Ročná produkcia emisií SO ₂	0,000890	0,006480	2,639	94,315	0,614
Ročná produkcia emisií NO _x	0,000978	0,000840	2,639	94,315	0,082
Ročná produkcia emisií CO	0,000450	0,009316	2,639	94,315	0,880
Ročná produkcia emisií CO ₂	0,176000	0,670000	2,639	94,315	63,655

Výpočet znečisťujúcich látok a skleníkových plynov po realizácii opatrení.					
Znečisťujúca látka a skleníkový plyn	Merné emisie		Množstvo energie pred opatreniami		Množstvo zn. látky a skl. plynu t/r
	Elektrina t/MWh	Peletky t/MWh	Elektrina MWh	Peletky MWh	
Ročná produkcia TZL	0,000178	0,000277	2,639	66,732	0,019
Ročná produkcia emisií SO ₂	0,000890	0,000045	2,639	66,732	0,005
Ročná produkcia emisií NO _x	0,000978	0,000495	2,639	66,732	0,036
Ročná produkcia emisií CO	0,000450	0,001300	2,639	66,732	0,088
Ročná produkcia emisií CO ₂	0,176000	0,000000	2,639	66,732	0,464

Výsledky výpočtu vplyvu navrhovaných opatrení na množstvo znečisťujúcich látok a CO₂ sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Výsledky výpočtu environmentálneho hodnotenia súboru opatrení:

Znečisťujúca látka a skleníkový plyn	Pred realizáciou	Po realizácii	Rozdiel	
	t/r	t/r	t/r	%
Ročná produkcia TZL	0,085	0,019	-0,066	-77,79
Ročná produkcia emisií SO ₂	0,614	0,005	-0,608	-99,13
Ročná produkcia emisií NO _x	0,082	0,036	-0,046	-56,47
Ročná produkcia emisií CO	0,880	0,088	-0,792	-90,00
Ročná produkcia emisií CO ₂	63,655	0,464	-63,191	-99,27

Ako vyplýva z tabuľky tak projekt prináša zníženie produkcie CO₂ odvíjajúcu sa od ukončenia spotreby PEZ – Hnedé uhlie o 63,191 t/r, čo predstavuje zníženie až o 99,27 %.

8 Zoznam ukazovateľov

Zoznam povinných merateľných ukazovateľov projektu, vrátane ukazovateľov relevantných k HP.

Kód ukazovateľa	Názov ukazovateľa	Merná jednotka	Hodnota ukazovateľa
P0290	Počet podnikov, ktorým sa poskytuje podpora	počet	1
P0706	Zvýšená kapacita výroby energie z obnoviteľných zdrojov	MW	0,03
P0707	Zvýšená kapacita výroby tepla z obnoviteľných zdrojov	MWt	0,03
P0705	Zvýšená kapacita výroby elektriny z obnoviteľných zdrojov	MWe	-
P0084	Množstvo tepelnej energie vyrobenej v zariadení OZE	MWh/rok	70,74
P0080	Množstvo elektrickej energie vyrobenej v zariadení OZE	MWh/rok	-
P0692	Zníženie produkcie emisií PM ₁₀	t/rok	0,0664
P0694	Zníženie produkcie emisií SO ₂	t/rok	0,6082
P0691	Zníženie produkcie emisií NO _x	t/rok	0,0462
P0103	Odhadované ročné zníženie emisií skleníkových plynov	t ekviv. CO ₂	63,1908

9 Závěrečné odporúčanie audítora

Výpočty, závery a odporúčania tohto auditu vychádzajú z úrovne spotreby energie v roku 2017. Výška investičných nákladov a ekonomické hodnotenie varianty vychádza z obvyklých cien zariadení a stavebných materiálov.

Realizáciou projektu sa vytvoria predpoklady pre zníženie energetickej náročnosti v prevádzke, s pozitívnym dôsledkom na zníženie spotreby primárnych energetických zdrojov a tým aj zníženie zaťaženia životného prostredia znečisťujúcimi látkami a zníženiu nákladov za energie.

10 Prílohy

Č. 2 Kópia potvrdenia o zápise do zoznamu energetických audítorov

Príloha č. 1

Stavba: Povrazník - (Vykurovanie) - Rekonštr. syst. vykur. a kotolne KD Povrazník

Objednávateľ:

Zhotoviteľ:

Miesto:

Kód	Zákazka	Cena bez DPH	DPH	Cena s DPH
IMPORT	Povrazník - (Vykurovanie) - Rekonštr. syst. vykur. a kotolne KD Povrazník			
735	Ústredné kúrenie, vykurovacie telesá			
Sklad	Sklad na zásobník paliva			
Rozpočet	kotolňa			
Rozpočet (1)	Rozvádzač			

Celkové náklady na rekonštrukciu kúrenia a kotolne v Materskej škole Čerín : i € bez DPH

SLOVENSKÁ REPUBLIKA
Slovenská inovačná a energetická agentúra

POTVRDENIE

o zapísaní do zoznamu energetických audítorov

podľa § 12 ods. 9 zákona č. 321/2014 Z. z. o energetickej efektívnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov

SLEMENSKÝ Igor
29.10.1967

SLOVENSKÁ INOVAČNÁ
A ENERGETICKÁ AGENTÚRA
BRATISLAVA
1420

V Banskej Bystrici, 1.12.2015


Dr. Ing. Kvetoslava Šoltésová, CSc.
riaditeľka odboru legislatívy, metodológie a vzdelávania

Literatúra:

- 1) Zákon č. 657/2004 Z. z o tepelnej energetike
- 2) Zákon č. 250/2012 Z. z. o regulácii v sieťových odvetviach
- 3) Vyhláška ÚRSO č.328/2005 ktorou sa určuje spôsob overovania hospodárnosti prevádzky sústavy TTZ
- 4) Zákon č. 137/2010 Z. z. o ovzduší
- 5) STN 73 0540 1 - 4:2012
- 6) Firemná literatúra: výrobcovia zariadení
- 7) Vyhláška MH SR č.179/2015 Z. z. o energetickom audite