

„ENERGETICKÝ AUDIT GES HALIČ“

PÍ SOMNÁ SPRÁVA Z ENERGETICKÉHO AUDITU (2018-2020) A SÚHRNNÝ INFORMAČNÝ LIST



NÁZOV PROJEKTU:	PODPORA ROZVOJA ENERGETICKÝCH SLUŽIEB V OBCI HALIČ
KÓD PROJEKTU:	310041AIC4
VÝZVA:	OPKZP-PO4-SC441-2019-53

2021, MÁJ 21.

OBSAH ENERGETICKÉHO AUDITU (EA)

	„ENERGETICKÝ AUDIT GES HALIČ“	1 1	
1	IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE	4	
1.1	Identifikácia predmetu EA	5	
1.2	Cieľ energetického auditu	6	
1.3	Podklady poskytnuté zadávateľom	10	
2	ZISTENIE SÚČASNÉHO STAVU PREDMETU EA	11	
2.1	Základný popis predmetu	11	
2.2	Charakteristika hlavných činností v predmete EA	11	
2.3	Situačný plán	12	
2.4	Zoznam všetkých budov, účel ich využitia a popis všetkých energeticky významných technológií vrátane, výrobných technológií	13	
2.5	Údaje o	14	
2.5.1	energetických vstupoch a výstupoch	14	
2.5.2	vlastných energetických zdrojoch	20	
2.5.3	rozvodoch energie	22	
2.5.4	významných spotrebičoch energie	23	
	1. Šatne TJ	24	
	2. Garáž TJ	25	
	3. Obecný úrad	26	
	4. Základná škola s telocvičňou	27	
	5. Systém verejného osvetlenia	28	
3	VYHODNOTENIE SÚČASNÉHO STAVU PREDMETU EA	30	
3.1	Základná ročná energetická bilancia	30	
3.2	Verifikácia údajov energetickej bilancie:	31	
3.2.1	Energetické vstupy	31	
3.2.2	Zmena stavu zásob paliva	31	
3.2.3	Predaj energie fyzickým osobám a právnickým osobám	31	
3.3	Vyhodnotenie úrovne energetickej účinnosti	32	
3.4	Vyhodnotenie rozvodov energie	32	
3.5	Budovy- výpočet energetickej spotreby	33	
3.6	Spotreba energie na vykurovanie a prípravu teplej vody	35	
3.7	Analýza výrobných technológií	36	
3.8	Ostatné procesy (vetranie, chladenie, osvetlenie)	36	
3.9	Výsledok vyhodnotenia súčasného stavu predmetu EA	37	
4	NÁVRHY OPATRENÍ	40	
	Návrh Technicko-organizačných nízkonákladových opatrení:	44	
4.1	Zateplenie stavebných konštrukcií a výmena okien budov	50	
4.2	IRC-Regulovanie vykurovacích okruhov	53	

4.3	Hydraulické vyregulovanie rozvodov TÚV	59	
4.4	Hydraulické vyregulovanie rozvodov ÚK	61	
4.5	Tepelné čerpadlo	63	
4.6	Rekuperácia	66	
4.7	Fotovoltaika	71	
4.8	Rekonštrukcia osvetlenia	73	
5	SÚBOR ODPORÚČANÝCH OPATRENÍ	75	
5.1	uvedenie podmienok, pre ktoré sú hodnoty úspor energie a nákladov stanovené	76	
5.2	odôvodnenie výberu opatrení súboru odporučených opatrení	79	
5.3	Vyhodnotenie opatrení	80	
5.3.1	Ekonomické vyhodnotenie opatrení		80
5.3.2	Posúdenie vplyvu na dlh verejnej správy		82
5.3.3	Environmentálne vyhodnotenie opatrení		86
6	ZÁZNAM O ODOVZDANÍ A PREVZATÍ PÍ SOMNEJ SPRÁVY EA	87	
7	KÓPIA POTVRDENIA O ZÁPISE DO ZOZNAMU EA A O AKTUALIZAČNEJ PRÍPRAVE	88	
8	ZÁVER	89	
9	PRÍLOHY	92	
10	PRÍLOHA Č. 4 SÚHRNNÝ INFORMAČNÝ LIST	96	

Tento dokument neprešiel oficiálnou jazykovou ani grafickou revíziou/ úpravou, preto môže obsahovať drobné jazykové a grafické nedostatky a preklepy, ktoré však zásadne nemenia jeho obsahový význam a tak nebránia jeho plnohodnotnému používaniu.

1 IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE

Objednávateľ auditu:

Identifikácia	
Názov: Obec Halič	
Právna forma: obec	
IČO: 00316091	
DIČ 2021237075	
Adresa: Mieru 68/66, 985 11 Halič	
Meno štatutárneho zástupcu: Mgr. Alexander Udvardy- starosta	
Identifikácia predmetu EA	
Predmet EA: obecné budovy	Budovy a zariadenia: OcÚ
Umiestnenie (adresa): obec	Kontakt. osoba: p. starosta
Majetkovoprávny vzťah k predmetu EA: vlastník	Vlastník objektov: obec

Spracovateľ – Energetický audítor:

Identifikácia	
Názov	energium s.r.o.
DIČ	2024004433
IČO	47 613 033
Zápis v Zozname EA č.	468/2009-3400 z 20. 2. 2009
Aktualizačná odborná príprava pre EA	23. 11. 2020
Adresa	Topoľčianska 5 851 05 Bratislava
Meno zodp. zástupcu- EA	Ing. Stanislav Sovák
Tel.	0917 526 875
email	info@energium.sk

1.1 Identifikácia predmetu EA

V zmysle Vyhlášky č. 179/2015 o energetickom audite §2, odst. 2a identifikácia pozostáva z identifikácie objektov a činností, ktorých celková spotreba energie predstavuje najmenej 90 % celkovej spotreby:

V energetickom audite je hodnotený predmet EA, ktorý zahŕňa 100% celkovej spotreby energie objektov Objednávateľa.

1.2 Cieľ energetického auditu

Definícia (§2 písm. j):

Energetický audit je systematický postup na získanie dostatočných informácií o aktuálnom stave a charakteristike spotreby energie potrebných na identifikáciu a návrh nákladovo efektívnych možností úspor energie v budove, v skupine budov, v priemyselnej prevádzke, v obchodnej prevádzke alebo v zariadení na poskytovanie súkromných služieb alebo verejných služieb; energetický audit musí byť vyvážený, reprezentatívny a založený na ekonomickom, environmentálnom a technickom hodnotení zohľadňujúcom životný cyklus výrobkov a služieb.

Cieľom je vykonanie energetického auditu minimálne v rozsahu prílohy č. 6 Smernice EP a Rady č. 2012/27/EÚ o energetickej efektívnosti. Na vypracovanie správy z energetického auditu v štátnom jazyku sa primerane použila vyhláška Ministerstva hospodárstva SR č. 179/2015 Z. z. o energetickom audite.

Smernica EP a Rady č. 2012/27/EÚ o energetickej efektívnosti,
PRÍLOHA VI:

Minimálne kritériá pre energetické audity vrátane tých auditov, ktoré sa vykonávajú v rámci systémov energetického manažérstva

Energetické audity uvedené v článku 8 vychádzajú z týchto usmernení:

a) zakladajú sa na aktuálnych, nameraných, sledovateľných prevádzkových údajoch o spotrebe energie a (v prípade elektriny) profiloch zaťaženia;

b) obsahujú podrobné preskúmanie profilu spotreby energie budov alebo skupín budov, priemyselných činností alebo zariadení vrátane dopravy;

c) vychádzajú vždy, keď je to možné, z analýzy nákladov založenej na životnom cykle (LCCA) namiesto jednoduchých období návratnosti (SPP) s cieľom zohľadniť dlhodobé úspory, zostatkové hodnoty dlhodobých investícií a diskontné sadzby;

d) sú vyvážené a dostatočne reprezentatívne, aby umožňovali vytvorenie spoľahlivého obrazu o celkovom hospodárení s energiou a spoľahlivo určili najvýznamnejšie príležitosti na zlepšenie.

Energetické audity umožňujú podrobné a overené výpočty pre navrhované opatrenia, aby bolo možné poskytovať jednoznačné informácie o potenciálnych úsporách. Údaje použité v rámci energetického auditu musia byť uchovateľné, aby bola možná spätná analýza v čase a ich spätné vyhľadanie.

Hlavná aktivita projektu musí byť vo vecnom súlade s typom oprávnenej aktivity OP KŽP, na realizáciu ktorej je vyhlásená táto výzva. V rámci Špecifického cieľa 4.4.1 Zvyšovanie počtu miestnych plánov a opatrení súvisiacich s nízkouhlíkovou stratégiou pre všetky typy území, je pre túto výzvu oprávnený typ aktivity²²:

C. Rozvoj energetických služieb na regionálnej a miestnej úrovni

Predmetom podpory v rámci tejto aktivity bude vypracovanie účelových energetických auditov s cieľom návrhu opatrení energetickej efektívnosti splácaných z úspor nákladov na energiu²³. Z tohto dôvodu bude podpora zameraná na nasledujúce podaktivity:

C1. Vypracovanie účelových energetických auditov

Vypracovanie účelových energetických auditov spĺňa podmienku oprávnenosti aktivít, ak sú splnené všetky nasledujúce podmienky:

- energetický audit je vypracovaný odborne spôsobilou osobou²⁴ za účelom identifikácie a návrhu opatrení energetickej efektívnosti²⁵ realizovateľných formou garantovanej energetickej služby (ďalej len „GES“);
- výsledkom je písomná správa z energetického auditu²⁶, ktorú žiadateľ zverejňuje na svojom webovom sídle po dobu udržateľnosti projektu²⁷.

C2. Príprava projektu²⁸ GES

Príprava projektu GES spĺňa podmienku oprávnenosti aktivít, ak sú splnené všetky nasledujúce podmienky:

- prípravu podkladov na využitie GES zabezpečí odborný nezávislý poradca²⁹ v súčinnosti s prijímateľom GES a ďalšími relevantnými subjektmi, na základe výsledkov podaktivity C1,
- výsledkom prípravy projektu je uzavretie Zmluvy o energetickej efektívnosti pre verejný sektor, 30 ktorú prijímateľ zverejňuje na svojom webovom sídle po dobu udržateľnosti projektu alebo oznámenie o výsledku verejného obstarávania³¹.

Všeobecné podmienky oprávnenosti aktivít projektu:

Oprávnený je projekt, v ktorom sa realizuje podaktivita C1 alebo podaktivita C1 a C2. Realizácia projektu zameraná výlučne iba na podaktivitu C2 nie je oprávnená. V rámci jednej ŽoNFP je prípustné vypracovanie iba jediného energetického auditu a uzavretie jednej alebo viacerých Zmlúv o energetickej efektívnosti pre verejný sektor, v prípade, že súčasťou projektu je aj podaktivita C2, ktorá sa neukončila zrušením VO.³¹

²³ V zmysle uvedenej citácie OP KŽP je cieľom tejto aktivity podpora rozvoja GES. Ak energetický audítor v rámci podaktivity C1 identifikuje opatrenia realizovateľné prostredníctvom GES, podpora bude zameraná aj na prípravu projektu prostredníctvom podaktivity C2. Podpora podaktivity C2 vyplýva zo skutočnosti, že hoci energetický audítor identifikuje a navrhne opatrenia realizovateľné prostredníctvom GES, tieto opatrenia sú v čase prípravy projektu zovšeobecňované, aby sa nevylúčili prípadné opatrenia navrhnuté poskytovateľom GES, prinášajúce vyššiu energetickú účinnosť resp. nižšie investičné náklady. Teda konečnú, reálnu podobu návrhu opatrení stanoví až poskytovateľ GES v štádiu po nadobudnutí účinnosti Zmluvy o energetickej efektívnosti pre verejný sektor v rámci predloženia Návrhu prijímateľovi GES. Podpora prípravy projektu smerujúca k uzavretiu zmluvy s poskytovateľom GES, teda prispieva k cieľu OP KŽP, zameraného na návrh opatrení energetickej efektívnosti splácaných z úspor nákladov na energiu.

24 Odborne spôsobilá osoba musí spĺňať podmienky podľa § 12 ods. 1 alebo § 13 ods. 1 alebo ods. 3 zákona č. 321/2014 Z. z. o energetickej efektívnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.

25 Pri návrhu opatrení energetickej efektívnosti sa postupuje štandardným spôsobom, ako je to zaužívané v bežnej technickej praxi. Navrhujú sa opatrenia financovateľné z vlastných zdrojov žiadateľa, prostredníctvom úveru alebo dotácií a s využitím GES. Každé navrhované opatrenie musí obsahovať vyjadrenie k jeho realizovateľnosti formou GES. Návrh opatrenia uskutočniteľného prostredníctvom GES, musí zároveň obsahovať aj vyjadrenie k jeho realizovateľnosti bez započítania do verejného dlhu podľa usmernenia Európskeho štatistického úradu (Eurostat Guidance Note: The Recording of Energy Performance Contracts in Government Accounts: <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/1015035/7959867/Eurostat-Guidance-Note-Recording-Energy-Perform-Contracts-Gov-Accounts.pdf/>) a podľa používateľskej príručky (A Guide to the Statistical Treatment of Energy Performance Contracts: http://ec.europa.eu/eurostat/documents/1015035/8885635/guide_to_statistical_treatment_of_epcs_en.pdf/f74b474b-8778-41a9-9978-8f4fe8548ab1).

26 Energetický audit musí byť vypracovaný minimálne v rozsahu prílohy č. 6 Smernice EP a Rady č. 2012/27/EÚ o energetickej efektívnosti. Na vypracovanie správy z energetického auditu v štátnom jazyku sa primerane použije vyhláška Ministerstva hospodárstva SR č. 179/2015 Z. z. o energetickom audite.

Pre opatrenia energetickej efektívnosti vhodné pre GES musí správa z energetického auditu obsahovať podklady, potrebné na vypracovanie posudku minimálne v rozsahu kapitoly 2.2 odseku 1 písm. b) bodu i. až x. dokumentu „Postup pri príprave a realizácii garantovaných energetických služieb vo verejnej správe“, ktorý je zverejnený na webovom sídle Ministerstva hospodárstva SR <https://www.mhsr.sk/energetika/garantovana-energeticka-sluzba-pre-verejny-sektor>.

Ak nie je žiadne z navrhnutých opatrení realizovateľné prostredníctvom GES, musí byť táto skutočnosť v správe z energetického auditu riadne zdôvodnená.

27 Obdobie udržateľnosti trvá minimálne 5 rokov po finančnom ukončení projektu.

28 Prípravou projektu sa rozumie príprava podkladov pre obstaranie energetických úspor a realizácia jedného verejného obstarávania na výber poskytovateľa GES.

29 Odborný nezávislý poradca musí spĺňať podmienky podľa § 12 ods. 1 alebo § 13 ods. 1 alebo ods. 3 alebo § 19 ods. 1, ods. 2 alebo ods. 7 zákona č. 321/2014 Z. z. o energetickej efektívnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.

30 Zmluva o energetickej efektívnosti musí spĺňať požiadavky podľa § 18 zákona č. 321/2014 Z. z.. Vzor zmluvy o energetickej efektívnosti podľa § 18 ods. 6 zákona č. 321/2014 Z. z. je zverejnený na webovom sídle Ministerstva hospodárstva SR <https://www.mhsr.sk/energetika/garantovana-energeticka-sluzba-pre-verejny-sektor>.

Výstupom z tohto vykonaného energetického auditu za obdobie 2018-20 je:

1. táto písomná správa z EA

2. Súhrnný informačný list ako Príloha č.4.

1.3 Podklady poskytnuté zadávateľom

- ♦ Fakturačné doklady odberu energie za roky 2018-20
- ♦ Situácia súčasného stavu budov k 31.12.2020
- ♦ Dostupná technická dokumentácia k 31.12.2020
- ♦ Prevádzkovateľ uvedených budov, nemohol predložiť k dispozícii detailnú stavebnú projektovú dokumentáciu vzhľadom na vek objektov. K dispozícii bola predložená čiastočná PD, časť technických údajov bola teda, s vedomím objednávateľa, spracovaná a doplnená odborným odhadom s dodržaním cieľov energetického auditu.
- ♦ *metóda kvantifikovanej neistoty (MKN):* Kvantifikovaná neistota sa vyjadruje štatisticky relevantným spôsobom, pričom sa uvedie presnosť, ako aj miera dôveryhodnosti "*kvantifikovateľná odchýlka je ± 30 % s istotou na 70 %*".

2 ZISTENIE SÚČASNÉHO STAVU PREDMETU EA

2.1 Základný popis predmetu

Predmetom energetického auditu sú objekty, ktoré sa nachádzajú v jednotlivých lokalitách umiestnenia v obci Tvrdošovce. V budovách sa spotrebováva energia na vykurovanie, chladenie, prípravu TV, osvetlenie. Budovy sú nové, alebo boli postavené v 80. tých rokoch 20. storočia, prechádzajú postupne obnovou, je im venovaná starostlivosť na úrovni bežne dostupnej údržby a ich stav je dobrý. Prevádzkovateľom a majiteľom objektov je obec.

Pojmom „optimalizácia spotreby energie v budovách“ sa v zásade rozumie:

- energia je spotrebovávaná len v dobe, keď je to skutočne nutné
- je spotrebované len aktuálne požadované množstvo energie
- spotrebovaná energia je využitá s najvyššou účinnosťou

Všetky ceny energií v audite sú uvedené v Eurách /€/ s DPH. Investičné náklady v audite sú, vzhľadom na neochotu dodávateľov poskytovať konkrétne údaje, uvedené odhadom v Eurách /€/ s DPH.

2.2 Charakteristika hlavných činností v predmete EA

Hlavnou činnosťou Objednávateľa je obecné služby.

2.3 Situačný plán



2.4 Zoznam všetkých budov, účel ich využitia a popis všetkých energeticky významných technológií vrátane, výrobných technológií

Por. č.	Názov objektu	Súpisné číslo	Celková podlahová plocha v m2	katastrálne územie	Parc. č.	LV
1	Šatne TJ	564	166	Halič	452/21	650
2	Garáž TJ	565	85	Halič	452/22	650
3	Obecný úrad	68	1570	Halič	140/1	650
4	Základná škola s telocvičňou	387	7362,7	Halič	452/5	650
					452/53	1214
					452/56	
					452/52	
					452/11	
5	Systém verejného osvetlenia s cca. 300 ks svetelných zdrojov rôznych typov					

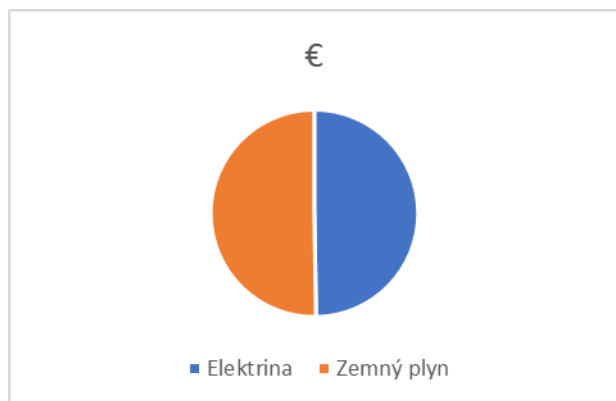
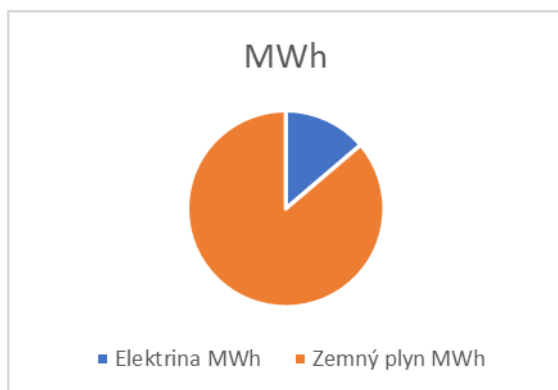
2.5 Údaje o

2.5.1 energetických vstupoch a výstupoch

V s.d. sú energetické vstupy vo forme nakupovanej elektrickej energie, tepla a zemného plynu využívané na vykurovanie, prípravu TUV, osvetlenie, pohon elektrických zariadení, technológie, nie sú energetické výstupy.

RESUME 2018-2020:

Celková priemerná spotreba energie:	690 MWh/ rok
Priemerné náklady na nákup energií:	61 tis. €
Celkové priemerné náklady na jednotku energie:	88 €/MWh



2.5.1.1Elektrická energia

Na zásobovanie elektrickou energiou slúžia trafostanice/hl. rozvádzače. Pozostáva z vn/nn časti, transformátorov a kompenzácie. V trafostanici/rozdávzači je centrálné fakturačné meranie odoberanej elektrickej energie, ďalšie podružné merania nie sú nainštalované. Pre reguláciu odberu elektrického výkonu nie je nainštalovaný žiadny riadiaci systém. Spotreba elektrickej energie nie je riadená pre jednotlivé odberné miesta ani významné spotrebiče, čo sa prejavuje v dosahovaní vysokých nameraných hodnôt kW_{max} a jeho pomerne nízkym časovým využitím. To sa následne nepriaznivo premieta tiež do priemernej ceny nakupovanej elektriny.

Štruktúra ceny elektriny:

Konečnú cenu elektriny tvoria regulované a neregulované zložky.

Regulované ceny sú stanovené rozhodnutiami Úradu pre reguláciu sieťových odvetví a sú spojené so zabezpečením spoľahlivého chodu elektrizačnej sústavy, s prenosom a distribúciou elektriny ako regulovanej činnosti v elektroenergetike.

Silová elektrina a odchýlka majú naopak neregulovanú cenu, ktorá sa určuje na trhu s elektrinou.

Distribúcia a straty

Je to položka, ktorá zahŕňa náklady súvisiace s distribúciou elektriny v rámci distribučnej sústavy a straty vznikajúce pri distribúcii. V súvislosti s regulovanou cenou distribúcie rozlišujeme cenu za distribúciu a cenu za distribučné straty.

Cena za distribúciu pozostáva z dvoch položiek:

Fixná cena distribúcie (platba za rezervovaný výkon) je pevná zložka ceny za distribúciu a odzrkadľuje stále náklady distribútora spojené so zabezpečením požadovanej kapacity distribučnej siete a jej stálej pripravenosti na distribúciu elektriny pre koncových odberateľov. Tieto náklady sa vzťahujú na technickú jednotku (kW), resp. amperickú hodnotu hlavného ističa pred elektromerom (A).

Variabilná cena distribúcie (platba za distribuované množstvo elektriny) priamo závisí od skutočnej spotreby elektriny na odbernom mieste

koncového odberateľa. Je vyjadrením miery použitia distribučnej siete pre distribúciu elektriny a meraná elektromerom v kWh.

Cena za distribučné straty zohľadňuje náklady súvisiace s nákupom elektriny pre krytie strát, ktoré fyzikálne vznikajú pri distribúcii požadovaného množstva elektriny pre koncového odberateľa na jednotlivých napäťových úrovniach.

Náklady na prevádzkovanie systému

Sú to náklady, ktoré vznikajú pri výrobe elektriny a ich výšku nie je možné ovplyvniť (napr. likvidácia jadrového odpadu).

Systémové služby

Ide o náklady spojené s reguláciou elektrizačnej sústavy. Zahŕňajú náklady na riadenie elektrizačnej sústavy SR, ktoré je potrebné vynaložiť na udržanie stability energetickej siete (zapínanie a vypínanie zdrojov elektriny podľa aktuálnej potreby odberateľov).

Prenos a straty

Tieto náklady súvisia s prenosom elektriny v rámci prenosovej sústavy a so stratami vznikajúcimi pri tomto prenose. Prenos elektriny zabezpečuje Slovenská elektrizačná prenosová sústava, a.s. po sieti veľmi vysokého napätia (400 kV, 220 kV). Štruktúra ceny elektriny na regulované a neregulované položky.

Spotreba elektriny a plynu:

	Majetok obce	celková spotreba energie za rok 2018		celková spotreba energie za rok 2019		celková spotreba energie za rok 2020	
		elektrina	plyn/teplo	elektrina	plyn/teplo	elektrina	plyn/teplo
		kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
1	Šatne TJ	2856	11037	4164	4076	2597	3265
2	Garaz TJ						
3	Budova OcU	9300	99196	10497	111131	8456	110705
4	ZŠ+Telocvicna ZŠ	40926	430297	45583	383817	39578	328132
5	Systém verejného osvetlenia	82349	-	86185	-	69683	-
	Celkom	135431	540530	146429	499024	120314	442102

V tejto tab. sú dostupné fakturované hodnoty spotreby, ktorých hodnoty sú redukované z dôvodu obmedzenia využívania objektov v čase korona karantény.

V tejto tab. sú doplnené odhadom hodnoty spotreby/priemerné hodnoty spotrieb, ktoré boli korigované na reálnu bežnú spotrebu mimo karantény.

Celková ročná spotreba elektriny a plynu a náklady:

	Majetok obce			
		priemer elektrina 2018-20	priemer plyn/teplo 2018-20	spolu priemer E+P
		kWh	kWh	kWh
1	Šatne TJ	4000	11000	15 000
2	Garaz TJ			0
3	Budova OcU	10000	110000	120 000
4	ZŠ+Telocvicna ZŠ	45000	430000	475 000
5	Systém verejného osvetlenia	80000	-	80 000
	Celkom	139000	551000	690 000

	Majetok obce			
		priemer elektrina 2018-20	priemer plyn/teplo 2018-20	priemer spolu
		€	€	€
1	Šatne TJ	700	500	1200
2	Garaz TJ			
3	Budova OcU	2500	6000	8500
4	ZŠ+Telocvicna ZŠ	12000	24000	36000
5	Systém verejného osvetlenia	15000	-	15000
	celkom	30200	30500	60700

Najvyššia ročná spotreba elektriny za hodnotené roky absolútne najvyššia v celom hodnotenom období bola v objekte ZŠ.

Priemerná ročná spotreba energie 2018-20:

690 MWh

Priemerné ročné náklady na energie 2018-20:

60,7 tis. €

Priemerná cena energie 2018-20:

88 €/MWh

Vyhodnotenie celkovej spotreby energie: vid' Tab.1.1. v Prílohe

2.5.2 vlastných energetických zdrojoch

Kotly a bojler/prietokové ohrievače:

Hlavné využitie priestorov je ako kotolňa a príprava TPV. Technické vybavenie pozostáva z plynových teplovodných kotlov a TPV.

Kotly slúžia ako zdroj pre vykurovanie/ohrev teplej pitnej vody, bez automatickej regulácie. Merač vyrobeného tepla nie je nainštalovaný.

Elektrická energie sa používa na osvetlenie a napájanie elektrických spotrebičov cez podružný rozvádzač.

Celkový technický stav je dobrý, adekvátny dostupnej údržbe.

Predpokladaná životnosť zariadení 15 rokov.

Vyhodnotenie energetickej bilancie zdrojov energie: vid' Tab.1.2. v Prílohe.

Vlastné energetické zdroje		1		3		4	
výrobca		Modratherm		Modratherm	TERMO	Vailant	Froling
typ		gamatky	Konvektor	VULKAN	Ov	ecoTECplus	PANTHER
označenie				40	50		25KTO
rok výroby		2000	2015	2000	2000	2015	2011
počet	ks	3	1	1	1	2	2
druh paliva		ZP	elektrina	ZP			
výhrevnosť	kWh/m3	9,952					
menovitý výkon tep	kW	6	2	39	50	52	25
predpokladaná živo	rok	15					
spôsob zníženia negatívneho vplyvu na životné prostredie		Optimálne nastavovanie spaľovacích procesov					

TÚV					
		1	3	4	
výrobca		Tatramat		Vailant	QUADRIGA
typ		EOV		VIH	SGA
označenie		151		R500/3BR	150FBPL
rok výroby		2000		2019	2010
počet	ks	3	1	1	1
druh paliva		elektrina		kotol	ZP
objem	liter	150		490	155
predpokladaná životnosť	rok	15			

2.5.3 rozvodoch energie

Vyrobené teplo sa od kotlov v jednotlivých objektoch rozvádza plastovými/ocelovými potrubiami s tepelnou izoláciou, umiestnenom na konzolách. Projektová dokumentácia nie je k dispozícii. Technický stav je dobrý, adekvátny dostupnej údržbe.

Vyrobené teplo v jednotlivých objektoch sa rozvádza po objektoch teplovodným potrubím väčšinou s izoláciou.

Energetickým auditom sa preukázalo, že dodatočne vybaviť rozvody tepla alebo rozvody teplej pitnej vody vhodnou tepelnou izoláciou nie je technicky možné, nákladovo primerané a vzhľadom na dlhodobý potenciál úspory tepla efektívne. Toto zrealizovať pri najbližšej rekonštrukcii/modernizácii objektov.

2.5.4 významných spotřebičoch energie

2.5.4.1 budovy

V tejto časti je popísaný účel a spôsob využitia jednotlivých objektov areálu s trvalým vykurovacím systémom, tepelno-technické vlastnosti stavebných konštrukcií, tepelné straty (STN EN 73 0540-4), technické zariadenia a spotreba energie na ich prevádzku:

1. Šatne TJ

Objekt v pôvodnom stave. Celková podlahová plocha 166 m², výška 4 m je samostatná jednopodlažná budova. Konštrukčný systém tehla 30 cm, nezateplené. Strop žb, strecha rovná nezateplená. Podlaha cementový poter, dlažba bez zateplenia. Okná a dvere sú nové plast s dvojsklom.

STN EN 73 0540-4 U (W/(m²K)):

- strecha 0,56
- stena 0,59
- podlaha 0,59

STN EN 12831- Celkový projektový tepelný príkon: 11 kW/13 MWh

Vykurovanie:

Gamatky plynové 3x a elektrický konvektor 1x. Vetrание priestorov prirodzené.

TÚV: Zásobníkový el. ohrievač 3 ks po 150 l..

Technické zariadenia – s celkovým el. príkonom cca 10 kW.

Osvetlenie žiarivkové/ žiarovkové svietidlá.

Elektrická energia sa používa na osvetlenie a napájanie elektrických spotrebičov cez podružný rozvádzač.

Celkový technický stav je dobrý adekvátny dostupnej údržbe.

Opatrenia: zateplenie stavebných konštrukcií, zateplenie stavebných konštrukcií-podlaha, FV, TČ, rekuperácia, osvetlenie LED

2. Garáž TJ

Objekt v pôvodnom stave. Celková podlahová plocha 85 m², výška 5 m je samostatná jednopodlažná budova. Murivo zmes tehla, 30 cm, nezateplené. Strop drevo, strecha rovná nezateplená. Podlaha cementový poter bez zateplenia. Okná sklenené tvárnice a dvere sú kov s polystyrénom

STN EN 73 0540-4 U (W/(m²K)):

- strecha 0,72
- stena 0,45
- podlaha 2,23

STN EN 12831- Celkový projektový tepelný príkon: 11 kW/14 MWh

Vykurovanie:

Vykurovací systém v súčasnosti nefunkčný, radiátory plechové pôvodné bez TSH. Vedľajšie rozvody nie sú izolované a sú vedené vo vykurovanom priestore.

Technické zariadenia – s celkovým el. príkonom cca 5 kW.

Osvetlenie žiarivkové/ žiarovkové svietidlá. Elektrická energia sa používa na osvetlenie a napájanie elektrických spotrebičov cez podružný rozvádzač.

Celkový technický stav je dobrý adekvátny dostupnej údržbe.

Opatrenia: FV, LED

3. Obecný úrad

Objekt postupne rekonštruovaný. Celková podlahová plocha 1570 m², výška 4,5 m je samostatná dvojpodlažná budova s podpivničením. Murivo zmes tehla, 40 cm, nezateplené. Strop žb, strecha valbová nezateplená. Podlaha cementový poter/dlažba bez zateplenia, sála zateplená. Okná a dvere sú plast s dvojsklom aj pôvodné.

STN EN 73 0540-4 U (W/(m²K)):

- strecha 0,72
- stena 0,55
- podlaha 0,59

STN EN 12831- Celkový projektový tepelný príkon: 80 kW/119 MWh

Vykurovanie:

Kotol 2 ks plynový v suteréne. Vykurovací systém teplovodný dvojtrubkový s núteným obehom vody pri spáde 90/70°C. Vetvy vedené v podlahe. Vykurovací systém s ekvitermickou reguláciou a radiátory sčasti nové panelové doskové s TSH a sčasti pôvodné plechové bez TSH, regulácia priestorový termostat. V sále je nové teplovodné podlahové vykurovanie. Hlavné tepelné rozvody izolované. Vedľajšie rozvody nie sú izolované a sú vedené vo vykurovanom priestore.

Hydraulicky vyregulovaná sústava ÚK: nie.

TÚV: elektrický bojler

Hydraulicky vyregulovaná sústava TÚV: nie.

Technické zariadenia – s celkovým el. príkonom cca 50 kW.

Osvetlenie žiarivkové/ žiarovkové a LED svietidlá. Elektrická energia sa používa na osvetlenie a napájanie elektrických spotrebičov cez podružný rozvádzač.

Celkový technický stav je dobrý adekvátny dostupnej údržbe.

Opatrenia: zateplenie stavebných konštrukcií, čiastočná výmena okien, zateplenie stavebných konštrukcií-suterén, FV,TČ, rekuperácia

4. Základná škola s telocvičňou

Objekt pozostáva z častí: ZŠ a telocvičňa s prístavbou v pôvodnom stave. Celková podlahová plocha 7362 m², výška 4,3 m je samostatná jedno/dvojpodlažná budova. Skelet a murivo zmes tehla/pórobetón, 25 cm, ZŠ zateplené 5 cm, telocvičňa a prístavba nezateplené. Strop žb, strecha ZŠ zateplená 16 cm, telocvičňa nezateplená. Podlaha cementový poter/dlažba bez zateplenia. Okná a dvere sú na telocvični pôvodné drevené na ZŠ plastové.

STN EN 73 0540-4 U (W/(m²K)):

- strecha 0,72
- stena 0,33
- podlaha 0,59

STN EN 12831- Celkový projektový tepelný príkon: 332 kW/461 MWh

Vykurovanie:

Teplovodné 80/60°C. Radiátory panelové s/bez TSH, regulácia priestorový programovateľný termostat. Hlavné tepelné rozvody izolované. Vedľajšie rozvody nie sú izolované a sú vedené vo vykurovanom priestore. Plynový kotol 2 ks v telocvični a v ZŠ 2 ks a 1 ks rezerva.

Hydraulicky vyregulovaná sústava ÚK: nie.

TÚV: Zásobníkový ohrievač.

Hydraulicky vyregulovaná sústava TÚV: nie.

Technické zariadenia – s celkovým el. príkonom cca 150 kW.

Osvetlenie žiarivkové/ žiarovkové/ kompaktné žiarivky. Elektrická energia sa používa na osvetlenie a napájanie elektrických spotrebičov cez podružný rozvádzač.

Celkový technický stav je dobrý.

Opatrenia: telocvičňa: zateplenie stavebných konštrukcií, výmena okien, zateplenie stavebných konštrukcií-suterén, FV, TČ, rekuperácia, ZŠ: zateplenie stavebných konštrukcií, FV, rekuperácia, LED

5. Systém verejného osvetlenia

Systém verejného osvetlenia je postupne modernizovaný, naposledy boli v roku 2020 inštalované nové LED svietidlá PHILIPS:

UniStreet LED25 177 ks

UniStreet LED45 59 ks

CorelLine LED80 4 ks

TownTune LED 39 35 ks

Celkový počet svietidiel: 275 ks

Verejné osvetlenie slúži na osvetlenie verejných priestranstiev a komunikácii v správe obce Halič. Zabezpečuje spoľahlivo spozorovať dopravné prekážky na ceste a na chodníkoch (v zmysle STN 736110). Vytvára pocit bezpečia a prispieva k znižovaniu nevhodného správania užívateľov.

Stožiare musia spĺňať parametre v zmysle STN 348340. Napájanie sústavy verejného osvetlenia je realizované prostredníctvom 4 NN prípojk so 4 rozvádzačmi, ktoré sú umiestnené v bezprostrednej blízkosti miesta napojenia ako samostatne stojace. Z nich sú svetelné miesta napojené zemnými alebo vzdušnými vedeniami. Ovládací systém slúži na zapínanie/vypínanie, riadenie a kontrolu činnosti.

Osvetlenie:

Ovládanie osvetlenia je manuálne.

Elektrická energia sa používa na osvetlenie cez podružný rozvádzač v pôvodnom stave.

Celkový technický stav je dobrý adekvátny dostupnej údržbe.

Opatrenia: FV, regulácia LED, nové elektrické rozvody a rozvádzače, nabíjanie elektromobilov

2.5.4.2 technologické zariadenia

V tejto časti je popísaná charakteristika spotrebiča, ročná prevádzková doba, energetický príkon, druh energetického média a jeho parametre, spôsob merania a riadenia, spotreba energie na prevádzku, špecifická spotreba energie na jednotku produkcie výrobkov.

Technologické zariadenia objekty neobsahujú.

2.5.4.3 osvetlenie

V tejto časti je popísaná charakteristika a parametre osvetľovacej sústavy, spôsob prevádzkovania vrátane riadenia, spotreba energie na prevádzku, dodržanie svetelno-technických podmienok.

Na osvetlenie interiérov sa používajú klasické žiarivkové svietidlá s výkonmi 40 – 120 W a LED. Na osvetlenie exteriérov sa používajú exteriérové stĺpové, resp. nástenné lampy s LED, čím sú dodržiavané svetelno-technické požiadavky na osvetľovacie sústavy. Osvetľovacia sústava je postupne rekonštruovaná.

Svietidlá sú postupne obmieňané dosiahnutím svojej životnosti za modernejšie, čím bude zabezpečené lepšie osvetlenie pri nižšej spotrebe energie.

Celkový technický stav je dobrý, adekvátny dostupnej údržbe.

3 VYHODNOTENIE SÚČASNÉHO STAVU PREDMETU EA

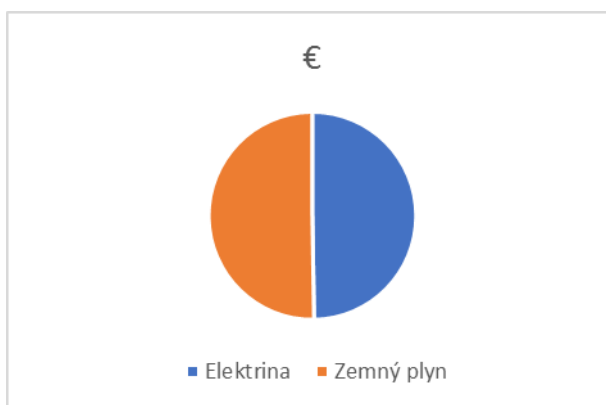
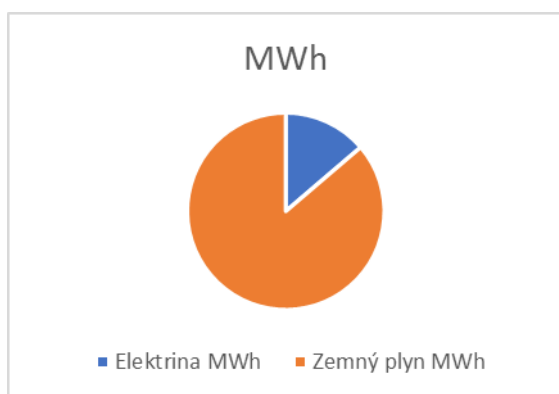
3.1 Základná ročná energetická bilancia

Na vyhodnotenie súčasného stavu predmetu EA je zostavená základná ročná energetická bilancia- Tab.č.2.1. a 2.2. v Prílohe.

Celková priemerná ročná spotreba energie za hodnotené obdobie:

RESUME 2018-2020:

Celková priemerná spotreba energie:	690 MWh/ rok
Priemerné náklady na nákup energií:	61 tis. €
Celkové priemerné náklady na jednotku energie:	88 €/MWh



3.2 Verifikácia údajov energetickej bilancie:

3.2.1 Energetické vstupy

Dodávané množstvá, kvalita a ceny energií sú v súlade s príslušnými platnými zmluvami o dodávke a sú fakturované v zmysle platných cenníkov.

3.2.2 Zmena stavu zásob paliva

Nie sú evidované skládky paliva.

3.2.3 Predaj energie fyzickým osobám a právnickým osobám

Nakupované druhy energií sú spotrebované pre vlastnú spotrebu a predaj energie cudzím nie je realizovaný.

3.3 Vyhodnotenie úrovne energetickej účinnosti

podľa tabuľky č. 1.2 sa vyhodnotí úroveň energetickej účinnosti zdroja a jednotlivých zariadení, ročného využitia inštalovaného výkonu, špecifickej spotreby energetických médií a spôsob prevádzky. Ak tieto ukazovatele nie sú vyhovujúce, identifikujú sa príčiny

Úroveň energetickej účinnosti je zhrnutá v Tab. č.1.2. v Prílohe

Zdroje premeny energie tvoria pôvodné plynové kotly na výrobu tepla vo forme teplej vody a teplovzdušné clony na výrobu tepla vo forme ohriateho vzduchu.

Celý energetický systém je možné charakterizovať ako dimenzovaný pre aktuálnu potrebu energie. Prevádzka energetického systému je hospodárna a zodpovedá súčasným požiadavkám.

Spôsob prevádzky: Kotelne celoročne na vykurovanie, dodávku teplej úžitkovej vody.

3.4 Vyhodnotenie rozvodov energie

sa vyhodnotí ich dimenzovanie, topológia, spôsob prevádzky, technické vyhotovenie, stav tepelnej izolácie a bilančné údaje o prepravovaných energetických médiách. V prípade neprimeranej výšky energetických strát sa identifikujú príčiny týchto strát.

Na rozvod tepelnej energie v PJ slúži pôvodné plastové/ ocelové potrubie nadimenzované na inštalovaný výkon, stav tepelnej izolácie dobrý.

Energetickým auditom sa preukázalo, že dodatočne vybaviť rozvody tepla alebo rozvody teplej vody vhodnou tepelnou izoláciou nie je technicky možné, nákladovo primerané a vzhľadom na dlhodobý potenciál úspory tepla efektívne.

3.5 Budovy- výpočet energetickej spotreby

Vypočítaná je energetická spotreba (STN EN 128 31) a upravená na základe skutočnej spotreby (prvýkrát za 3 roky).

Ročná potreba tepla pre objekty v pôvodnom stave s prerušovaným vykurovaním.

Tepelné straty objektov boli vypočítané v súlade s STN EN 128 31 pre oblastnú teplotu podľa STN 73 0540 - 3, ktorá je rovná:

– 11 °C pre Lučenec

Vnútoraná výpočtová teplota: administratíva: 20°C, ostatné 16°C

Ročná potreba tepla sa vypočíta podľa:

$$Q_{\text{skut.}} = \frac{24 \cdot \varepsilon \cdot \Phi \cdot e \cdot D}{(\theta_{\text{int,i}} - \theta_e) \cdot \eta \cdot 1000} \quad [\text{MWh}]$$

kde: Φ – celková tepelná strata budovy podľa STN EN 12831 [kW]

24 – počet hodín za deň

ε – opravný súčiniteľ vyjadrujúci nesúčasnosť vplyvu tepelnej straty infiltráciou ($\varepsilon = 0,8$ až $0,9$) [-]

$\theta_{\text{int,i}}$ – vnútoraná výpočtová teplota [°C]

θ_e – vonkajšia výpočtová teplota [°C]

D – dennostupne $D = d \cdot (\theta_i - \theta_e, \text{priem.})$ [deň/rok · K]

η – účinnosť vykurovacieho systému [-]

Účinnosť: $\eta = \eta_Z \cdot \eta_R \cdot \eta_O$ [-]

kde: η_Z – účinnosť zdroja tepla

η_R – účinnosť rozvodu teplotonosnej látky ($0,95 \div 0,98$)

η_O – účinnosť obsluhy zdroja tepla a vnútorného zariadenia vykurovania ($0,9 \div 1$)

e – opravný súčiniteľ zohľadňujúci vplyv zníženia vnútornej teploty a skrátenia času vykurovania [-]

$$e = e_{\theta} \cdot e_d \quad [-]$$

Súčiniteľ vyjadrujúci zníženie vnútornej teploty „ e_{θ} “ možno voliť v rozmedzí 0,8 ÷ 0,9 v závislosti podľa účelu budovy, stavebných konštrukcií z hľadiska akumulácie tepla a prípustného zníženia vnútornej teploty.

Súčiniteľ skrátenia času prevádzky „ e_d “ volíme nasledovne:

$e_d = 0,9$ u budov s jednodňovým pracovným pokojom

$e_d = 0,8$ u budov s dvojdeným pracovným pokojom

3.6 Spotreba energie na vykurovanie a prípravu teplej vody

sa posúdi z hľadiska dodržiavania podmienok tepelnej pohody vo vykurovaných priestoroch, využívania meracej a riadiacej techniky, ročnej spotreby tepla na jednotku objemu vykurovaného priestoru alebo vykurovanej plochy a spotreby teplej vody na osobu.

Celkový tepelný systém je nadimenzovaný na dodržiavanie podmienok tepelnej pohody, využívanie MaR primerané. Väčšina radiátorov má termostatické hlavice.

Príklad: bojler s príkonom 2kW, štvorčlenná rodina, bojler pracuje priemerne 3 hodiny denne

- Spotreba bojlera v predvolenom stave, bez usadenín: 3 hodiny x 2 kW x 365 dní v roku = 2190 kWh / rok
- Spotreba bojlera s usadeninami s hrúbkou 5 mm sa zvýši cca o 36 percent, tj. $2190 \times 1,36 = 2978$ kWh / rok

V zariadeniach, ktoré používajú k svojmu chodu vodu, sa usadeniny začínú vytvárať vtedy, kedy obsah solí začne prerastať mieru ich rozpustnosti. Najväčším problémom sú rozpustné soli, u ktorých je pravdepodobnosť k tvorbe usadenín najvyššia.

Tvrde kryštály známe ako vodný kameň, sa spravidla začínú z častí vápnika vytvárať približne od 50 ° C. Do tejto teploty sa väčšinou svojvoľne rozpúšťa. K vzniku podobných usadenín dochádza nielen pri vyšších teplotách, ale aj počas náhlych zmien tlaku vody alebo rýchlosti jej prietoku v rozvodoch, ktoré je sprevádzané vzduchovými bublinami.

3.7 Analýza výrobných technológií

sa posúdi spotreba energie na technologické a výrobné procesy, v rámci ktorej sa identifikuje celková a špecifická spotreba spotrebičov s významným podielom na celkovej energetickej spotrebe

Pre znižovanie emisií a efektívne prevádzkovanie energetických zdrojov je dôležité používať špičkové horáky, správne nastavené, odborne kontrolované, udržiavané a prevádzkované, presné dodržiavanie technologického postupu, pravidelné ciachovanie snímačov a sledovanie opatrení na znižovanie mernej spotreby tepla. Všetko hore uvedené následne vedie k úsporám energie i k nižšej produkcii emisií.

3.8 Ostatné procesy (vetranie, chladenie, osvetlenie)

sa hodnotí výška príkonu, časové využitie a špecifická spotreba energie.

Vetranie a chladenie v priestoroch sa zabezpečuje prirodzenou cirkuláciou vzduchu.

Osvetľovacia sústava je z klasických aj moderných osvetľovacích telies.

3.9 Výsledok vyhodnotenia súčasného stavu predmetu EA

je posúdenie energetickej náročnosti výroby alebo prevádzky, stanovenie potenciálu dosiahnuteľných úspor energie a možných úspor nákladov na energiu.

Stanovenie potenciálu úspor energie:

Stanovenie potenciálu úspor energie a možnej úspory nákladov na energiu vychádza z celkovej bilancie spotrieb energie, úrovne merania a regulácie a technického stavu predmetu energetického auditu.

Celkový potenciál úsporných opatrení je:

- 571 MWh
- 32 tis.€
- investičný náklad 1 683 tis.€ .

Zateplenie:

							stena		strecha+podlaha		okná+dvere	
	Obec Halič	pôvod.	nový	rozdiel	zníženie na %	úspora €	m2	€	m2	€	m2	€
		55 MWh	55 MWh	55 MWh	MWh	50						
1	Šatne TJ	13	6	7	48%	337	153	19866,6	168	16800		0
2	Garaz TJ					0		0		0		0
3	Budova OcU	119	64	55	54%	2733	801	104130	1176	117600	31	13770
4	ZŠ+Telocvicna ZŠ	461	284	177	62%	8833	1782	231660	4000	400000	170	76680
5	Systém verejného osvetlenia											
		593	355	238	60%	11903	2736	355657	5344	534400	201	90450

Energetické technológie

		IRC+ HV UK a TUV					TČ					Rekuperacia				
	Obec Halič	50	úspora		náklad	návrat	50	úspora		náklad	návrat	50	úspora		náklad	návrat
		%	MWh	€	€		%	MWh	€	€		%	MWh	€	€	
1	Šatne TJ	5%	0,3	16	1000	64	25%	2	78	5000	64	15%	1	47	5000	106
2	Garaz TJ		0	0				0	0				0	0		
3	Budova OcU	5%	3	161	8000	50	25%	16	804	30000	37	15%	10	482	15000	31
4	ZŠ+Telocvicna ZŠ	20%	57	2845	100000	35	25%	71	3556	125000	35	30%	85	4267	150000	35
5	Systém verejného osvetlenia															
		0	60	3021	109000	36		89	4438	160000	36		96	4796	170000	35

Elektrická energia:

		FV				osvetlenie					
	Obec Halič	50	úspora		náklad	návratn	50	úspora		náklad	návratn
		%	MWh	€	€		%	MWh	€	€	
1	Šatne TJ	50%	2	80	5000	62	30%	1,0	209	3000	14
2	Garaz TJ	50%	2	80	5000	63	30%	1,0	200	1000	5
3	Budova OcU	50%	5	250	10000	40					
4	ZŠ+Telocvicna ZŠ	50%	21	1051	40000	38	40%	16,8	4378	100000	23
5	Systém verejného osvetlenia	50%	40	1985	100000	50					
			69	3446	160000	46		19	4787	104000	22

Celkom:

		celkom			
	Obec Halič	úspora		inv náklad	navr
		MWh	€	€	rok
1	Šatne TJ	12	767	55667	73
2	Garaz TJ	3	280	6000	21
3	Budova OcU	89	4429	298500	67
4	ZŠ+Telocvicna ZŠ	428	24929	1223340	49
5	Systém verejného osvetlenia	40	1985	100000	50
		571	32391	1683507	52

4 NÁVRHY OPATRENÍ

- a) charakteristiku opatrenia,
- b) úsporu energie v technických jednotkách,
- c) úsporu nákladov na energiu,
- d) investičné náklady,
- e) prevádzkové náklady,
- f) návratnosť investície.

Referenčné hodnoty nákladov vybrané z Príručky žiadateľa OP KŽP:

Na **zateplenie obvodového plášťa** bola referenčná hodnota 130 €/m² pre vybrané výdavky stanovená na základe vzorky, v ktorej boli zahrnuté najmä tieto typy výdavkov:

- vonkajší podklad stien, podkladový náter, penetračný základ vrátane prác s tým súvisiacich,
- zatepľovací systém EPS s hrúbkou izolácie 120 až 160 mm, so strednou hodnotou 150 mm alebo kontaktný zatepľovací systém minerálne riešenie 120 až 160 mm, so strednou hodnotou 150 mm vrátane montáže a ďalšími pridruženými nákladmi,
- vonkajšia omietka stien hr. 2 mm vrátane prác,
- profil soklový pre hrúbku izolantu 15 mm vrátane prác,
- montáž, prenájom a demontáž lešenia,
- presuny hmôt.

Na **zateplenie strešného plášťa** bola referenčná hodnota 100 €/m² pre vybrané výdavky stanovená na základe vzorky, v ktorej boli zahrnuté najmä tieto typy výdavkov:

- hydroizolačný náter – tekutá lepenka vrátane dodávky,
- zhotovenie povlakovej krytiny striech,
- pás asfaltový,
- izolácia z expandovaného polystyrénu EPS a minerálna vlna, so strednou hodnotou hrúbky izolácie 300 mm vrátane montáže,
- polozenie geotextílie a geotextília,
- hydroizolačná fólia,
- parozábrana vrátane zhotovenia parozábrany,
- presun hmôt.

Ekonomická uskutočniteľnosť:

o ekonomickej uskutočniteľnosti môžeme hovoriť ak nie je doba návratnosti navrhovaného opatrenia dlhšia ako polovica životnosti danej technológie

Predpokladaná životnosť plochých slnečných kolektorov je 30 rokov, životnosť zásobníka 15 rokov;

Predpokladaná životnosť fotovoltických panelov je 30 rokov

Predpokladaná životnosť tepelného čerpadla je 15-20 rokov

Predpokladaná životnosť tepelnej izolácie: 30 rokov

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

	Kategórie budov	Triedy energetickej hospodárnosti budovy							
		A0	A1	B	C	D	E	F	G
Globálny ukazovateľ – primárna energia	rodinné domy	≤ 54	55–108	109–216	217–324	325–432	433–540	541–648	> 648
	bytové domy	≤ 32	33–63	64–126	127–189	190–252	253–315	316–378	> 378
	administratívne budovy	≤ 61	62–122	123–255	256–383	384–511	512–639	640–766	> 766
	budovy škôl a školských zariadení	≤ 34	35–68	69–136	137–204	205–272	273–340	341–408	> 408
	budovy nemocníc	≤ 98	99–197	198–393	394–590	591–786	787–982	983–1179	> 1179
	budovy hotelov a reštaurácií	≤ 82	83–164	165–328	329–492	493–656	657–820	821–984	> 984
	športové haly a iné budovy určené na šport	≤ 46	47–92	93–181	182–272	273–362	363–453	454–543	> 543
	budovy pre veľkoobchod a maloobchodné služby	≤ 107	108–213	214–425	426–638	639–850	851–1062	851–1275	> 1275

Minimálne požiadavky na energetickú hospodárnosť verejných budov:

-pre nové budovy postavené od 1.1.2016 je horná hranica energetickej triedy A1 pre globálny ukazovateľ

-pre nové budovy postavené od 1.1.2019 vo vlastníctve orgánov verejnej správy a pre všetky ostatné postavené od 1.1.2021 je minimálnou požiadavkou pre globálny ukazovateľ horná hranica energetickej triedy A0

Významne obnovovaná budova musí túto požiadavku splniť, ak je to technicky, funkčne a ekonomicky uskutočniteľné.

Požiadavky tepelno-technickej normy STN 73 0540-2:2012 na hodnotu súčiniteľa prechodu tepla stavebnej konštrukcie U (W.m-2/K)

DRUH STAVEBNEJ KONŠTRUKCIE	SÚČINITEĽ PRECHODU TEPLA KONŠTRUKCIE			
	Minimálna hodnota U_{max}	Normalizovaná (požadovaná hodnota) U_N	Odporúčaná hodnota U_{r1}	Cieľová odporúčaná hodnota U_{r2}
Vonkajšia stena a šikmá strecha so sklonom viac ako 45°	0,46	0,32	0,22	0,15
Plocha a šikmá strecha pod 45°	0,30	0,20	0,10	0,10
Strop nad vonkajším prostredím	0,30	0,20	0,10	0,10
Strop nad nevykurovaným prostredím	0,35	0,25	0,15	0,15
Okná, dvere, zasklené steny v obvodovej stene, strešné okná	1,70	1,40	1,00	0,60
Dvere do ostatných priestorov				
- bez zádveria	4,30	3,00	2,50	2,00
- so zádverím	5,50	4,00	3,00	2,00

■ do 31.12.2015 požiadavky na normalizovanú hodnotu

■ od 1.1.2016 požiadavky na odporúčanú hodnotu

■ od 1.1.2021 požiadavky na cieľovú odporúčanú hodnotu, pre verejné budovy sú platné od 1.1.2019

Návrh Technicko-organizačných nízkonákladových opatrení:

K úspore energie je možné, okrem technických opatrení, prispieť tiež príslušným vhodným jednaním užívateľov, preto Opatrenie niekoľko nižšie uvedených bez nákladových opatrení. Tepelná strata budov závisí nielen na ich tepelno-technických vlastnostiach, ale tiež na vhodnom chovaní užívateľov objektov. Napr. nadmerné vetranie, alebo prekurovanie môže výrazne zvýšiť spotrebu tepla, nehospodárna prevádzka elektrických spotrebičov, zbytočné svietenie a pod., spotrebu elektrickej energie.

Organizačné opatrenia:

- *správne vetranie*: okná otvárame na krátku dobu dokorán a ventily počas tejto doby uzavrieme
- *neprekurovať*: snažíme sa udržať požadovanú a doporučenú teplotu priestoru, pretože jej zvýšením o každý ďalší stupeň dôjde k zvýšeniu nákladov na kúrenie až o 6%
- *neprechladzovať*: snažíme sa udržať požadovanú a doporučenú teplotu priestoru o cca 6-10 °C nižšiu ako vonkajšia, pretože jej znížením o každý ďalší stupeň dôjde k zvýšeniu nákladov
- *využívať individuálne možnosti nastavenia regulácie*
- *správne nastaviť teplotu zásobníkového ohrievača vody*
- *správne nastaviť termostatické ventily, so znížením teploty v čase neprítomnosti osôb*
- *nezastavovať vyhrievacie telesá a termostatické ventily nábytkom*
- *pravidelná údržba vykurovacieho zariadenia osobou na to odborne vyškolenou*

Organizačnými opatreniami a zmenou chovania užívateľov je možné dosiahnuť až 5 % úspory energie.

Medzi úlohy energetického manažmentu patrí tiež súhrn ďalších činností:

- ♦ opatrenia organizačného charakteru - osвета a poučenie užívateľov budov na hospodárne chovanie
- ♦ dojednávanie optimálnych odberových diagramov energie

- ♦ sledovanie predpokladaného vývoja cien energie pre vlastné rozhodovanie pri zásadných rekonštrukciách
- ♦ doplnenie chýbajúcich meracích prístrojov energie
- ♦ podrobná evidencia a vyhodnocovanie nameraných údajov (štatistické vyhodnocovanie, odhady spotreby energie)
- ♦ optimálne prevádzkovanie energetického zdroja a rozvodov
- ♦ stanovení priorít pri zavádzaní energeticky úsporných opatrení a vyhodnocovaní ich dopadov na energetické hospodárstvo

Pre zavedenie energetického manažmentu a monitoringu je tiež nutné vytvoriť podmienky, predovšetkým doplniť miesta merania spotreby tepla, elektrickej energie, vody, stlačeného vzduchu a pod. (podružné elektromery, a pod.). Doporučujeme tiež doplniť podružné meranie elektrickej energie a tepelnej energie v jednotlivých budovách, prípadne aj u významných väčších spotrebičov energie.

Ročný priebeh spotreby tepelnej energie na vykurovanie v prepočte na priemerné klimatické podmienky by mal byť porovnávaný s predchádzajúcimi obdobiami a hľadané príčiny prípadného rastu spotreby tepla predovšetkým v prechodnom období.

Pre posudzovanie primeranosti spotreby tepla na vykurovanie je vhodné vyhodnocovať spotrebu tepla na jednotku vykurovanej plochy. Vyhodnocovanie týchto ukazovateľov je potrebné robiť pravidelne (mesačne) a porovnávať s hodnotami za predchádzajúce obdobia.

Zavedenie Systému energetického manažmentu (SEM)

je významným nástrojom na dosiahnutie úspor energie. Jedná sa o uzavretý cyklický proces neustáleho zlepšovania energetického hospodárstva, ktorý sa skladá z nasledujúcich činností:

- meranie a regulácia spotreby elektrickej energie (riadenie kWmax., osvetlenie, technológia,...)
- meranie a regulácia spotreby tepelnej energie (ÚK, TUV, technológia)
- stanovenie potenciálu úspor energie
- realizácia opatrení

- vyhodnotenie a porovnanie predpokladaných a skutočných úspor
- koordinácia systému preventívnej údržby s vývojom energetickej spotreby (pravidelné prehliadky stavu rozvodov všetkých energetických médií: elektrické, stlačený vzduch, para, TUV, vykurovanie,...)

Konkrétne vyčíslenie úspor energie zavedením energetického manažmentu je obtiažne (cca 5-6%), záleží na mnohých faktoroch a preto efekt v úsporách energie finančne nevyjadrujeme. Vplyv týchto opatrení je vhodné považovať za podporný a doplnkový k ďalším opatreniam.

Zavedenie a realizácia SEM vyžaduje relatívne nízke investície s predpokladanou návratnosťou do cca 24 mesiacov. Umožňuje dôsledne a pravidelne sledovať spotrebu nositeľov energie (elektrina, plyn, teplo, stlačený vzduch ...), surovín, medziproduktov, objem výroby a pod. Je to metóda, ktorá umožňuje integrovanie energetického manažmentu do už existujúcej riadiacej štruktúry, ako účinného nástroja znižovania nákladov. Pri implementácii SEM sa dá začať s ručným odpočtom spotrieb energie a dopĺňaním údajov do softvéru a postupne podľa možností zavádzať systém automatizovaného zberu dát.

Stanovenie potenciálu úspor energie:

Kotolne s plynovými kotlami pracujú v poloautomatickej prevádzke a zásobujú teplom objekty, ktoré sú v zimných mesiacoch vykurované a vyrábajú teplú vodu.

Vykurovacie telesá nainštalované vo vykurovacích systémoch jednotlivých budov väčšinou nie sú osadené ventilmi s termostatickými hlavicami.

Tepelnoizolačné vlastnosti niektorých vykurovaných budov nespĺňajú kritériá STN na energetickú náročnosť rekonštruovaných a obnovovaných budov.

Tu sú teda možnosti na úsporu tepelnej energie, t.j. plynu.

Ďalšími opatreniami sú tepelné čerpadlá, rekuperačné jednotky, meranie a regulácia s použitím prvkov IoT, fotovoltika a LED osvetlenie.

Možnosti realizácie uvedených opatrení sa budú vyvíjať v závislosti od perspektívy využitia jednotlivých budov v blízkej budúcnosti.

Pre verejné osvetlenie opatreniami sú fotovoltika s úložiskom elektriny a nabíjačkou elektromobilov, regulácia VO, nové rozvody a rozvádzače.

Oblasti úspor energie a nákladov:

1. elektrická energia:

- systém sledovania a regulácie spotreby elektriny a kWmax.
- preventívna údržba zameraná na udržiavanie dobrého stavu rozvodov a rozvádzačov, symetrické zaťaženie fáz, stav elektromotorov

Za nedodržanie podmienok distribúcie platí odberateľ prevádzkovateľovi distribučnej sústavy penále za:

- prekročenie rezervovanej kapacity,
- prekročenie maximálnej rezervovanej kapacity,
- nedodržanie účinníka
- dodávku jalovej elektriny.

Možnosti úspor nákladov za elektrinu:

Výslednú cenu, ktorú odberateľ zaplatí za odobratú elektrickú energiu, možno ovplyvniť viacerými spôsobmi:

- znížením spotreby elektriny,
- optimalizáciou charakteru odberu,
- znížením rezervovanej kapacity,
- mesačnou alebo kvartálnou optimalizáciou rezervovanej kapacity,
- minimalizáciou penále za nedodržanie účinníka,
- minimalizáciou penále za dodávku jalovej elektriny.

2. osvetlenie

- ovládanie osvetlenia v závislosti na momentálnej potrebe- senzory pohybu
- inštalácia moderných LED svietidiel
- čistenie osvetľovacích telies

3. teplo

- hydraulické vyregulovanie rozvodov ÚK a TÚV

Nežiaduce prejavy nevyregulovanej sústavy ÚK:

- nedokurovanie dolných poschodí pri nízkych teplotách

- nedokurovanie horných poschodí v prechodnom období
- prekurovanie niektorých priestorov na úkor ostatných nedokurovaných
- nedokurovanie a nízke teploty v kritických priestoroch
- niekoľkonásobne väčšie prietoky teplotného média oproti potrebnému prietoku v sústave a z toho vyplývajúca väčšia spotreba elektrickej energie na čerpanie prácu

Nežiaduce prejavy nevyregulovanej sústavy TV:

- nedostatočná teplota vody na jednotlivých odberných miestach
 - nutnosť odpúšťať veľké množstvo vody, pokiaľ nezačne tiecť teplá voda s teplotou minimálne 45 °C
- systém IRC (individuálna regulácia vykurovania jednotlivých miestností v závislosti na momentálnej potrebe tepla, obsadenosti a požadovanej vnútornej teploty)
- sledovanie a vyhodnocovanie spotreby energie
- využitie odpadného tepla kompresorov na ohrev vody

4. chlad

- vyregulovanie rozvodov

Navrhované riešenia musia spĺňať legislatívne požiadavky na produkciu znečisťujúcich látok do ovzdušia, t.j. predpísané emisné limity tak, že ich realizáciou dôjde k zníženiu produkcie emisií CO₂.

Realizovať opatrenia pri objektoch vo vlastníctve obce:

Zateplenie stavebných konštrukcií exteriérovými zateplovacími systémami (u pamiatkových-historických objektov zväžiť možnosti zateplenia interiérovými zateplovacími systémami). Realizovať výmenu okien za min. 3 sklové, preferovať inštaláciu tepelných čerpadiel, rekuperačných jednotiek a následne hydraulicky vyregulovať. Inštalovať postupne moderné prvky merania a regulácie s vlastnosťami prvkov Internetu vecí- IoT. Inštalovať na strechy objektov fotovoltické systémy na výrobu elektriny zo slnka. Osvetlenie vymeniť za LED.

Popis opatrení:

4.1 Zateplenie stavebných konštrukcií a výmena okien budov

Tepelnoizolačné vlastnosti vykurovaných budov nespĺňajú kritériá STN na energetickú náročnosť rekonštruovaných a obnovovaných budov. Tu sú teda možnosti na úsporu tepelnej energie.

Na väčšine posudzovaných objektov nie je dodatočná tepelná izolácia obvodových stavebných. Väčšina budov je v technickom stave zodpovedajúcom ich veku a dostupnej údržbe, ale nespĺňajú súčasné/budúce požiadavky na tepelnoizolačné parametre stavebných konštrukcií.

Na niektorých posudzovaných objektov sú pôvodné drevené/kovové okná bez prerušenia tepelných mostov s jednoduchým zasklením. Tieto okná sú v technickom stave primeranom ich veku a dostupnej údržbe, ale nespĺňajú základné hodnoty tepelno-technických parametrov úrovne izolačných parametrov. Následkom toho dochádza k značným únikom tepla dodávaného do budov.

Riešením je postupné nahrádzanie starých okien za moderné s vyšším tepelným odporom a zaručenou nepriedušnosťou.

Riešením tohto stavu je postupné rekonštruovanie s cieľom zvýšiť tepelný odpor obvodových konštrukcií aplikáciou kontaktných zateplovacích systémov.

Opatrenie:

V objektoch postupne zrekonštruovať a zaizolovať všetky pôvodné, nevyhovujúce obvodové konštrukcie a strechy a vymeniť okná za nové plastové. Výsledkom bude podstatné zlepšenie tepelno-technickej charakteristiky budov a tým zníženie únikov tepla a úspora nákladov na teplo.

Príprava stien

Pred samotným zateplením by sa mali vymeniť okná, dvere a zateplované steny by mali byť opravené a vyrovnané. Rovinnosť steny je dôležitá, pretože vyrovnávať stenu podlepovaním tenkého izolantu sa nesmie. Určite by sa nemali zateplovať mokré steny, preto je potrebné najprv odstrániť vlhkosť a aj jej príčinu. Pomôže pri tom odborná obhliadka domu a zistenie jeho technického stavu. Systémové poruchy budovy, ktoré boli zistené, treba odstrániť ešte pred zateplením. Pred začatím prác treba dobre pozakrývať dvere a okná ochrannou fóliou aby sa nepoškodili. Tepelnoizolačné dosky

treba lepiť len na suchý, čistý a dostatočne pevný podklad zbavený nečistôt. Zjednotenie nasiakavosti podkladu zabezpečí vhodný penetračný náter. Ak sa ide zateplovať na staršiu fasádnu omietku alebo brizolit, vopred sa treba presvedčiť, či má táto vrstva dostatočnú nosnosť-požiadat' odborníka o vykonanie diagnostiky existujúceho podkladu.

Hrúbka tepelnoizolačnej vrstvy

Aká je vhodná hrúbka tepelnej izolácie pre existujúci objekt ? Odpoveď nie je jednoznačná. Správna hrúbka izolácie sa odvíja od typu, hrúbky a vlastností muriva, typu izolantu, ale aj od typu stavby a lokality, v ktorej sa chystá zateplovať. Treba si však uvedomiť, že keď sa rozhodnete ušetriť na hrúbke izolantu, môže dochádzať ku kondenzácii, vlhnutiu a vzniku plesní. Na zateplenie obvodových stien sa v súčasnosti používa tepelná izolácia v hrúbke cca 15 - 20 cm. Správne zvolená fasádna tepelnoizolačná doska okrem úspory energie a tepelnej pohody môže priniesť aj ďalšie výhody. Minerálna fasádna doska zároveň chráni pred požiarom, tlmí hluk z exteriéru a zabezpečuje vysokú paropriepustnosť obvodovej steny.

Nanášanie lepidla

Správny postup nanášania lepidla na izoláciu je vtlačiť tenkú penetračnú vrstvu z lepidla po obvode dosky a potom v strede jeden až tri terče. V druhom kroku sa naniesie lepidlo na dosku tak, aby bolo po jej pritlačení na stenu minimálne 40 % plochy pokrytej lepidlom. Neprofesionálni stavbári buď z nedostatku skúseností alebo v snahe šetriť na zákazníkovi zvyknú nanášať lepiacu zmes iba na niekoľko bodov, „na buchty“, čo je neprípustné. Veľkou chybou je aj používanie nesprávneho lepidla, ktoré nie je určené pre zateplovacie systémy. Na tejto položke sa šetriť neoplatí. Pre minerálne izolácie je ideálne lepidlo podporujúce difúziu celého systému.

Uloženie na sokli

Ďalším spôsobom, ako sa môže zateplenie znehodnotiť, je nesprávna montáž soklového profilu, čiže širokej hliníkovej základacej lišty, do ktorej sa odspodu postupne ukladá izolácia a plastových spojok, ktoré jej časti spojujú. Ak stavbár tieto spojky vynechá, po uložení tepelnoizolačnej dosky tlačia na lišty a tie sa časom prehnú, na fasáde tak môžu vzniknúť trhliny. Veľmi dôležité je, aby v soklovej časti bola použitá nenasiakavá izolácia do výšky aspoň 30 cm od úrovne terénu.

Kotvy, mriežky, stierky

Aby zateplenie fungovalo dokonale, je potrebné ho dôkladne fixovať kotvami. Kotvy by mali byť dostatočne dlhé, aby boli hlboko zafixované do muriva. Aby sa predišlo fľakom, tzv. „panter efektu“, tepelným mostom na fasáde, je

rozumné použiť zapustené izolačné kotvy, ktoré sú účinnejšie, pretože majú priamo na svojej hlavičke integrovanú izolačnú vrstvu.

Veľkým nebezpečenstvom je používanie univerzálnych lepidiel a stierok pod omietky, alebo nedostatočná vrstva stierky. Taktiež je nevhodná zle zatlačená armovacia sieťka s nedostatočnou krycou vrstvou lepidla, alebo používanie lacnejších interiérových sieťok do exteriéru. Rohy objektu je potrebné spevniť výstužnými rohovými profilmi, čím sa predíde poškodeniu izolácie na tomto exponovanom mieste budovy. Výstužnú mriežku nesmie byť vidieť a nesmie vyčnievať. Takéto chyby majú fatálne následky, niekedy končiace odtrhnutím zateplenia od steny a jeho haváriou. Treba si dať veľký pozor aj na to, aby sa nekombinovali rôzne druhy omietok, je to vždy budúci problém pretože každý druh má odlišné fyzikálne vlastnosti.

Okolie okien a dverí

Zvláštnu pozornosť treba venovať na časti fasády okolo okien a dverí.

Zateplenie musí siahať až úplne k rámu okna, akákoľvek medzera znamená tepelný most, čiže studenú stenu, kadiaľ vám nielen uniká teplo, ale zráža sa vlhkosť a tvoria sa plesne. Pre správne napojenie zateplenia s rámom otvorových konštrukcií odporúčame použiť dilatačné profily. Treba sa tiež presvedčiť, či po zateplení nebola narušená izolácia dodatočnou montážou sušiacich, klimatizačných jednotiek alebo iných prvkov. Vždy je vhodné na tieto zariadenia myslieť už dopredu a pripraviť si vybrané miesto tak, aby nevznikali v budúcnosti na fasáde dodatočné tepelné mosty.

Realizáciou sa dosiahne aj úspora nákladov na opravy a údržbu a znížená produkcia skleníkových plynov CO₂.

4.2 IRC-Regulovanie vykurovacích okruhov

Na väčšine vykurovacích telies ak aj sú nainštalované termostatické ventily, nie je regulovaný odber tepla podľa potreby a prítomnosti osôb. To má za následok prekurovanie z dôvodu zabezpečenia vykurovania i v miestach a čase, keď to nie požadované.

Regulácia dodávky tepla na vykurovanie sa v súčasnosti vykonáva ručne.

Takýto systém nezaručuje objektívnu a ani efektívnu reguláciu dodávok tepla v závislosti na vonkajšej teplote, ale je ovplyvnený subjektívnym konaním osôb, keď termostatické ventily sú väčšinou nastavené na max. hodnotu a prípadné prekurovanie sa rieši otváraním okien a únikmi tepla cez okná.

Dochádza tak k nežiaducim zvýšeným dodávkam tepla a tým zvyšovaniu nákladov na vykurovanie. Riešením je inštalácia systému automatickej regulácie dodávok tepla v závislosti na okamžitej vonkajšej a vnútornej teplote vo vykurovaných priestoroch/objektoch. Dosiahne sa tak objektívna hodnota vyrábaného a aj odoberaného tepla a tým dôjde k zníženiu nákladov na výrobu a distribúciu tepla k jednotlivým odberným miestam.

Opatrenie:

V PJ Objednávateľa /objekte nainštalovať nový, moderný, bezdrôtový systém regulácie dodávaného tepla na vykurovanie v závislosti na vonkajšej a vnútornej teplote, ktorý bude schopný riešiť všetky prevádzkové stavy odberu tepla v závislosti na naprogramovanom režime a prinesie skvalitnenie regulácie, zníženie odoberaného tepla a tým úsporu nákladov na jeho výrobu a distribúciu.

Realizáciou sa dosiahne aj úspora nákladov na opravy a údržbu.

Nainštalovať nový, moderný systém **IRC (Individual Room Control)** regulácie dodávaného tepla na vykurovanie v závislosti na požadovanej vnútornej teplote, ktorý bude schopný riešiť všetky prevádzkové stavy odberu tepla bez technickej možnosti individuálneho zasahovania a nastavovania termostatických ventilov priamo na radiátoroch a prinesie skvalitnenie regulácie, zníženie odoberaného tepla a tým úsporu nákladov na jeho distribúciu k jednotlivým spotrebičom.

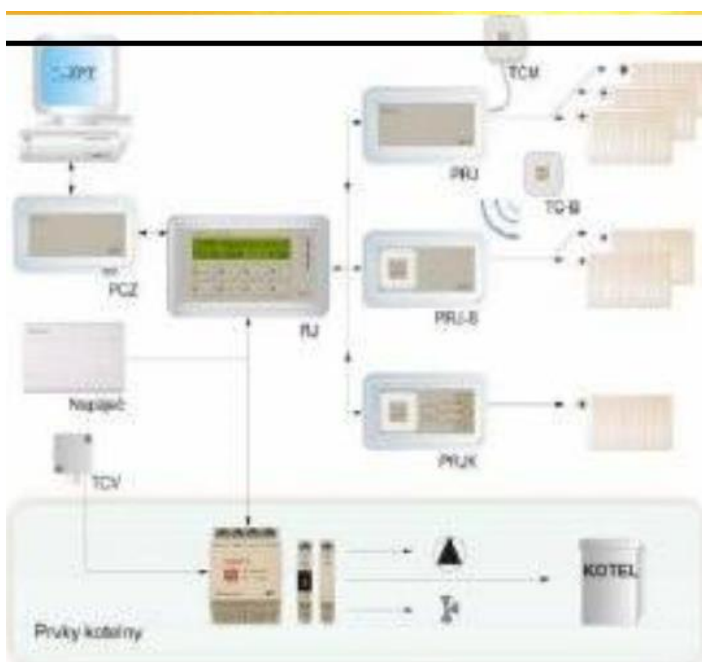
Regulácia dodávky tepla na vykurovanie sa v súčasnosti vykonáva prakticky ručne. Takýto systém nezaručuje objektívnu a ani efektívnu reguláciu dodávok tepla v závislosti na objektívne požadovanej vnútornej teplote, ale je ovplyvnený subjektívnym konaním osôb, čoho výsledkom je nezáujem manipulovania s termostatickými hlaviciami.

Takto je hlavica prakticky nastavená trvalo na maximum a „reguluje sa“ otváraním okien a plytvaním teplom.

Dochádza tak k nežiaducim zvýšeným dodávkam tepla a tým k zvyšovaniu nákladov na vykurovanie. Tento problém často nevyrieši ani nainštalovanie nových termostatických hlavíc, ktoré sú ovládané ručne, pretože ovládať reguláciu by vlastne mali jednotlivé osoby v jednotlivých priestoroch vrátane nastavenia polohy hlavice pri odchode s pracoviska na minimum a pri príchode na pracovisko na maximum, resp. podľa potreby.

Podľa skúseností, keďže tieto osoby nie sú zainteresované na úsporách, túto reguláciu s novými klasickými hlaviciami nerealizujú a tak sú hlavice trvalo nastavené na maximum a naďalej sa „REGULUJE“ otváraním a zatváraním okien v miestnostiach, kde sú osoby a v miestnostiach, kde nie sú trvalo osoby sa nereguluje vôbec.

Riešením je inštalácia IRC systému automatickej regulácie interiérovej teploty a dodávok tepla v závislosti na okamžitej požadovanej vnútornej teplote vo vykurovaných objektoch a bez závislosti na vonkajšej teplote a správaní osôb. Dosiahne sa tak objektívna hodnota vyrábaného a aj dodávaného množstva tepla a tým dôjde k zníženiu nákladov na výrobu a distribúciu tepla k jednotlivým odberným miestam.



Označenie IRC je skratka z anglického slovného spojenia Individual Room Control- individuálne riadenie vykurovania každej miestnosti samostatne, prostredníctvom centrálnej riadiacej jednotky, podľa samostatného individuálneho vopred nastaveného programu s vylúčením možnosti manipulovania s termostatickými hlavicami priamo na radiátoroch.

IRC regulácia je založená na princípe možnosti vykurovať jednotlivé miestnosti objektu na objektívne požadovanú komfortnú teplotu a to iba v dobe, kedy je to bezpodmienečne nutné (napr. prítomnosť osôb a pod ...).

V čase kedy nie je potrebné vykurovať, je teplota v miestnostiach znížená na tzv. udržiavaciu hodnotu, ktorá jednak zabezpečuje významnú teplotnú úsporu, ale súčasne umožňuje pružné zvýšenie teploty na úroveň tepelného komfortu presne v požadovanom čase.

V praxi to znamená, že pre každú miestnosť objektu môže byť nastavený vlastný časový teplotný program, podľa ktorého je vykurovaná bez možnosti nepovolanej manuálnej manipulácie s termostatickou hlavicou.

Príklad:

1) počas pracovných dní v pracovnej dobe:

od 07:00 do 17:00 hod. môže byť v administratívnych priestoroch udržiavaná teplota 20°C a v obslužných, bez trvalej prítomnosti osôb napr. 18°C.

2) počas pracovných dní v mimo pracovnej dobe:

od 18:00 do 06:00 hod. je to útlmová teplota v celom objekte, napr. 18°C.

3) počas mimo pracovných dní:

0.00-24.00 je to útlmová teplota v celom objekte, napr. 18°C - nie je nutná vyššia teplota.

V tomto príklade sú uvedené 3 časové úseky pre týždeň, program však umožňuje nastaviť vykurovací program pre každú miestnosť zmeny teploty až v niekoľkých takýchto časových a teplotných úsekoch počas dňa aj roka. Pre každú miestnosť môžeme vytvoriť individuálny vykurovací program, alebo je možnosť nastaviť rovnaký program pre vybrané, resp. i pre všetky miestnosti, tzv. zónovanie.

Miestnosti môžu byť riadené i viacerými vykurovacími programami, napríklad od pondelka do piatka je nastavený program 1, v sobotu a v nedeľu systém vždy automaticky "prepne" na program 2, atď. V prípade niekoľko dňovej neprítomnosti (napr. dovolenka a pod.) je možné celý objekt, alebo jeho časti, prepnúť do režimu "teplotného útlmu". Objekt je potom po danú dobu vykurovaný iba na zvolenú minimálnu teplotu. Ak si uvedomíme, že každý jeden stupeň teploty znamená 6% ušetrenej energie, vhodným usporiadaním časových programov vykurovania dokážeme usporiť naozaj významnú časť energie a tým aj financií.

Prednosti IRC:

- možnosť udržiavania individuálnych teplôt k každej miestnosti zvlášť napr. podľa účelu používania (kancelária, sklad, chodba, archív, zasadačka,....)
- eliminácia ľudského činiteľa (znemožnenie ručnej manipulácie s termostatickými ventilmi)
- možnosti prakticky ľubovoľných kombinácií nastavenia interiérových teplôt individuálne v každej miestnosti zvlášť na rôzne časy počas dňa až roka, pri dlhodobejšom nepoužívaní miestností, a pod.
- nainštalovaním okenného snímača otvorenia okna sa zabráni únikom tepla cez otvorené okno (pri otvorení okna sa radiátor vypne, po zatvorení opäť zapne)
- signalizácia otvorenia okna pre automatické uzatvorenie termostatického ventilu do „nezámrznej“ polohy
- možnosť využitia signalizácie otvoreného okna aj na bezpečnostné účely
- umožňuje pomerovo merať spotrebu tepla v jednotlivých miestnostiach, čo sa dá využiť na dlhodobé vyhodnocovanie a analýzu prípadných nevysvetliteľných nárastov spotreby energie (napríklad aj znehodnocovanie stavebných konštrukcií)
- nie je potrebné a ani nutné sledovať a regulovať vnútornú teplotu podľa vonkajšej teploty

Objekt môže byť rozdelený z dôvodov optimálnej časovej teplotnej regulácie na niekoľko jednotlivých vykurovacích zón, v ktorých budú ovládané všetky termostatické ventily na radiátoroch v objektoch.

Navrhujeme zaviesť programovú elektronickú individuálnu reguláciu teplovodného systému pre jednotlivé miestnosti (tzv. IRC systém), vrátane regulácie čerpadiel pre jednotlivé vetvy vykurovacieho systému.

Navrhnutý systém regulácie využíva niekoľko riadiacich jednotiek prepojených na počítač/tablet (PC). Priamo z PC je tak možné individuálne, podľa charakteru miestnosti a podľa prevádzky (pracovnej doby) naprogramovať časový teplotný režim, t. j. rôzne teploty pre jednotlivé miestnosti. V niektorých miestnostiach môžu byť použité priestorové termostaty s možnosťou časovo obmedzeného manuálneho ovládania kúrenia. Rozmedzie teplôt je 6 - 30° C.

V každej ľubovoľnej miestnosti môže byť v každú ľubovoľnú hodinu na ľubovoľne dlhú dobu vopred nastavená ľubovoľná teplota podľa potreby, účelu a využitia konkrétnej miestnosti. Používateľ je pri obsluhu regulácie vykurovania v kontakte iba s nadradeným počítačom a to len pri prvotnom nastavovaní alebo pri prípadných korekciách, napríklad zmena pracovnej doby.

Sledovanie teplôt a vlastnú reguláciu vykonáva systém automaticky bezdrôtovo podľa nastavených režimov vykurovania pomocou priestorových termostatov a elektricky ovládaných radiátorových ventilov pre každú miestnosť zvlášť, už sám.

Systém IRC pracuje s teplotami miestností, nie s teplotami radiátorov a ani s vonkajšou teplotou. Nie je teda potrebné sledovanie a regulácia podľa vonkajšej teploty.

Systém ďalej umožňuje udržiavať rozumne nízku hodnotu teploty v dočasne nevyužívaných miestnostiach, napríklad v noci, cez víkendy, sviatky alebo trebárs aj počas dňa, ak nie je konkrétna miestnosť práve využitá. Systém umožňuje zamedziť aj nežiaducim javom, ku ktorým dochádza pri jednorazových odstavkách. Enormné ochladenie miestností znamenajú totiž zvýšenú potrebu tepelnej energie pri každom spätnom vyhriatí na požadovanú teplotu a navyše môže v týchto miestnostiach dôjsť ku vzniku plesní.

Na základe vykonaných prevádzkových prieskumov možno konštatovať, že úspory tepla sa u nebytových priestorov pri použití systému IRC pohybujú v rozmedzí od 15 do 50%, v závislosti od prístupu konkrétneho užívateľa a na celkovom stave objektu.

Tým že systém má údaje z každej miestnosti zvlášť, tak je ho možné tiež využiť napr. pre vyhodnocovanie spotreby jednotlivých miestností a objektov a analyzovať prípadné odchýlky od dlhodobých údajov a ďalej je to možné použiť pre prípadné rozúčtovávanie nákladov za teplo.

Realizáciou sa dosiahne aj úspora nákladov na opravy a údržbu.

4.3 Hydraulické vyregulovanie rozvodov TÚV

V súčasnosti nie sú rozvody TÚV hydraulicky vyregulované. Nevyregulované rozvody teplej vody v budovách sa vyznačujú nerovnomernou teplotou teplej vody na miestach jej odberov. Nevyhovujúci stav sa prejavuje hlavne chladnutím teplej vody v najvzdialenejších potrubiach od vstupu teplej vody do budovy. Vzdialenejšie miesta s odbermi teplej vody sa vyznačujú vyššími odpormi pre prúdiacu vodu v potrubiach, čo má za následok nižší prietok a následne väčšie ochladzovanie. Na vzrastajúci odpor teplej vody v potrubiach má rovnako výrazný vplyv tvorba inkrustov – tvrdých vápenatých usadenín.

Odstránenie týchto nedostatkov je riešené hydraulickým vyregulovaním cirkulačných prietokov nutných pre udržanie rovnakej teploty vo všetkých vodorovných a zvislých rozvodoch a v nastavení týchto prietokov. Rozvody teplej vody sa v prevažnej väčšine objektov, kde sa teplá voda pripravuje centralizovaným spôsobom, okrem prírodného (hrubšieho) potrubia, ktorým sa teplá voda privádza do jednotlivých objektov, skladajú aj z tenšieho, takzvaného cirkulačného potrubia. Účelom tohto potrubia je zabezpečiť neustálu cirkuláciu teplej vody v rozvode tak, aby sa zabránilo jej vychladnutiu. V podstate platí, že cez každé potrubie, ktorým sa dopravuje teplá voda, odchádza časť tepla do okolitého priestoru. V dôsledku toho teplá voda v rozvode postupne chladne. Ak by sa nezabezpečilo jej prúdenie, voda v potrubí by sa postupom času ochladila až na teplotu okolitého prostredia. Neustála cirkulácia síce nedokáže zabrániť stratám tepla, ale pomerne úspešne dokáže redukovať pokles teploty teplej vody v rozvode, a to aj v čase, keď nie je žiaden odber.

Mnoho objektov má problémy s dodávkou teplej vody aj napriek tomu, že majú vybudované cirkulačné potrubie. Jednou z nepríjemných vlastností tečúcej vody je skutočnosť, že sa snaží hľadať cestu menšieho odporu. Ak rozvod teplej vody obsahuje viacero stúpačiek bez regulácie prietoku, teplá voda preteká vo zvýšenej miere predovšetkým stúpačkami, ktoré sú bližšie k zdroju tepla. Následne tými vzdialenejšími nepreteká takmer vôbec alebo v nedostatočnej miere a núti spotrebiteľa teplej vody tzv. odpúšťať lebo dlho tečie studená voda až následne teplá.

Riešením tohto problému je zabezpečiť počas cirkulácie správne zatekanie do všetkých stúpačiek rozvodu teplej vody. Hovorí sa tomu hydraulické vyregulovanie. Vždy ide o cieľavedomé usmernenie prietoku tak, aby

jednotlivými stúpačkami cirkulovalo také množstvo teplej vody, ktoré zabezpečí jej vyrovnanú teplotu v najvyššom bode každej stúpačky.

Opatrenie:

Hydraulicky vyregulovať všetky rozvody TÚV s použitím dostupnej prístrojovej výbavy.

Vzhľadom k dĺžke a predimenzovaniu rozvodov teplej vody dochádza k veľkým teplotným rozdielom na jednotlivých odberných miestach (a teplá voda je meraná len kvantitatívne a nie kvalitatívne) je nutné vyregulovať systém teplej vody, aby sa teplotný rozdiel medzi prvým a posledným odberateľom znížil maximálne na 2- 3°C.

Realizáciou sa dosiahne aj úspora nákladov na opravy a údržbu.

4.4 Hydraulické vyregulovanie rozvodov ÚK

V súčasnosti nie sú rozvody ÚK hydraulicky vyregulované. Nevhodné alebo úplne chýbajúce hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy spôsobuje zvýšenú spotrebu a nerovnomernú dodávku tepla do vykurovacích telies a je príčinou nepriaznivého prevádzkového stavu.

Nastavenie vykurovacej sústavy je potrebné kontrovať aj napriek tomu, že už bola vyregulovaná v minulosti. Zmien a nesystémových zásahov do sústavy mohlo byť odvtedy niekoľko a navyše mnohé z vtedajších technických riešení sú už prekonané. Ak sústava nefunguje správne, môže sa to prejavíť hlukom, nedokurovaním alebo zbytočným prekurovaním. No v mnohých prípadoch o tom ani nemusíte vedieť. Dôsledné vyregulovanie odstráni aj väčšinu skrytých porúch. Platí to predovšetkým po zateplení, keď podstatne klesne potreba tepla.

Opatrenie:

Hydraulicky vyregulovať všetky rozvody ÚK s použitím dostupnej prístrojovej výbavy.

Úlohou hydraulického vyváženia je odstrániť všetky rozdiely medzi nedokurovanými a prekurovanými miestnosťami, vytvoriť podmienky na dosiahnutie rovnakej teploty vo všetkých miestnostiach a zabezpečiť možnosti pre reguláciu spotreby tepla tak, aby teplo ušetrené jedným radiátorom nebolo natlačené do okolitých, ale aby sa úspora prejavila aj v celkovej spotrebe objektu.

Cieľom je dosiahnuť stav vykurovacej sústavy, kedy je na všetkých radiátoroch požadovaný prietok, čo pri správnom používaní termostatickej hlavice znamená bezproblémovú reguláciu spotreby. Na dosiahnutie správneho hydraulického vyváženia sa používajú vysoko odporové ventily, ktoré sa montujú na všetky radiátory a regulátory diferenčného tlaku, ktoré sú namontované na rozvodoch.

Hydraulickým vyregulovaním sa zabezpečuje, aby boli všetky vykurované miesta za každých podmienok zásobované primeraným množstvom teplej vody. Pri určovaní tepelných prietokov sa vychádza z tepelných strát jednotlivých miestností.

Ako je teda zrejmé, po zateplení objektu je potrebné, z dôvodu zmeny tepelných strát, vykonať opätovné hydraulické vyregulovanie sústavy, aj keď bola vyregulovaná pred zateplením.

Realizáciou sa dosiahne aj úspora nákladov na opravy a údržbu.

Podľa Zákona č. 321/2014 § 11 Spotreba energie v budovách

(1) Vlastník budovy s celkovou podlahovou plochou väčšou ako 1000 m² s ústredným teplovodným vykurovaním alebo so spoločnou prípravou teplej vody je povinný

- a) zabezpečiť a udržiavať hydraulicky vyregulovaný vykurovací systém v budove,**
- b) vybaviť vykurovací systém automatickou reguláciou parametrov teploty teplej vody na každom tepelnom spotrebiči, v závislosti od teploty vzduchu vo vykurovaných miestnostiach s dlhodobým pobytom osôb**
- c) zabezpečiť a udržiavať hydraulicky vyregulované rozvody teplej vody,**
- d) vybaviť rozvody tepla a teplej vody v hodnou tepelnou izoláciou.**

(7) Povinnosť podľa odseku 1 písm. d) sa nevzťahuje na rozvody tepla alebo rozvody teplej vody, ak sa preukáže energetickým auditom, že vybaviť rozvody tepla alebo rozvody teplej vody vhodnou tepelnou izoláciou nie je technicky možné, nákladovo primerané a vzhľadom na dlhodobý potenciál úspory tepla efektívne.

Vykonať tieto opatrenia je povinnosť do 31.12.2015 a v prípade že plánuje vykonať rekonštrukciu celého systému termín je do 31.12.2017.

Nevyhnutnou podmienkou pre zabezpečenie tejto povinnosti je vybavenie sústavy tepelných zariadení slúžiacich na vykurovanie automatickou reguláciou parametrov teploty teplej vody na každom tepelnom spotrebiči v závislosti od teploty vzduchu vo vykurovaných miestnostiach s trvalým pobytom osôb a ďalších regulačných prvkov inštalovaných na vykurovacej sústave budovy (napr. regulátory diferenčného tlaku, regulačné armatúry).

Zabezpečenie splnenia tohto opatrenia (povinnosti) si vyžaduje spracovanie samostatného projektu hydraulického vyváženia ktorý zohľadní zmenené parametre teploty teplej vody zariadenia na výrobu tepla resp. dodávky tepla, režim vykurovania a tepelné straty budovy, vyvolané obnovou budovy.

4.5 Tepelné čerpadlo

Tepelné čerpadlá sa v povedomí ľudí spájajú hlavne s funkciou vykurovania a prípravou teplej vody. Určitými úpravami systému je však možné dosiahnuť aj opačný efekt, teda chladenie priestorov, ktoré je v dnešnej dobe výrazných teplotných extrémov čoraz častejšia požiadavka zákazníkov. Vo všeobecnosti sa tepelné čerpadlá ako jednotky na výrobu chladu využívajú v dvoch režimoch, a to pasívnom a aktívnom.

Pasívny režim chladenia – Natural cooling je menej efektívny, ale aj ekonomicky menej náročný proces výroby chladu. Vo svojej podstate je tepelné čerpadlo úplne odstavené a využíva sa prirodzený tok tepla z teplejšieho zdroja do studenšieho. V prevádzke je len obehové čerpadlo, ktoré cirkuluje vodu (alebo iné teplotnosné médium) medzi chladeným priestorom s vyššou teplotou (obytný priestor) a napr. zemným vrtom (tepelné čerpadlo typu voda/zem), ktorý má nižšiu teplotu. Voda sa v zemnom vrte prirodzene ochladí a smeruje k chladenému priestoru, kde prijíma teplo z okolia, a tým priestor ochladzuje. Následne smeruje opäť k vrtu, kde dané teplo odovzdá a tým sa ochladí, čím sa cyklus uzatvorí. Keďže pasívny režim chladenia sa nevyznačuje vysokou efektívnosťou, na jeho realizáciu sú potrebné pomerne veľké teplovýmenné plochy, kde jeden systém môže byť v zime využívaný na vykurovanie a v lete na chladenie priestorov (s vyriešením sprievodnej kondenzácie).

Aktívny režim chladenia – Active Cooling je efektívnejší spôsob výroby chladu. V podstate sa jedná o reverzný chod tepelného čerpadla, kedy sú v prevádzke obehové čerpadlo, kompresor aj kondenzátor, ale teplo nie je odvádzané zo zemného vrtu alebo vody, ale z obytného priestoru. Jednoducho povedané, z obytného priestoru vytvoríme veľkú chladničku. Pri aktívnom režime chladenia sa v porovnaní s pasívnym režimom dajú dosiahnuť nižšie teploty, teda požiadavky na veľkosť teplovýmenných plochy klesajú. Pozor si treba dať však na kondenzáciu. Pri pasívnom režime neklesne teplota teplotnosného média pod tzv. rosný bod. Pri pasívnom režime neklesne teplota teplotnosnej kvapaliny pod tzv. rosný bod (cca 16 °C). Rosný bod predstavuje takú teplotu, kedy pary obsiahnuté vo vzduchu začnú kondenzovať a zrážajú sa v kvapalinu čiže je nutné do systému inštalovať senzory snímajúce vzdušnú vlhkosť, ktoré budú regulovať teplotu tak, aby neklesla pod teplotu rosného bodu. Spôsobom chladenia v aktívnom režime je chladenie pomocou tzv. fan-coilov (fancoil jednotka, často skratka FC). Fan-coil je zariadenie pripomínajúce klasické vertikálne nástenné radiátory, ktoré obsahuje ventilátor, ktorý má za úlohu vyvinúť prúdenie

vzduchu okolo fancoilu a tým zmení prestup tepla prirodzeným vedením na oveľa intenzívnejší prestup vynúteným prúdením. Pri využívaní fancoil jednotiek je nutné opäť zabezpečiť odvod vzniknutého kondenzu.

Výber režimu chladenia

Chladenie pomocou tepelných čerpadiel je moderný a pomerne málo nákladný spôsob výroby chladu pre obytné priestory. Ak sa tepelné čerpadlo inštaluje do novostavieb, je rozumné dopredu myslieť nielen na jeho funkciu vykurovania, ale aj na možnosť chladenia. Pri rozhodovaní medzi pasívnym a aktívnym chladením pamätajme, že pasívne chladenie predstavuje ekonomickejšie riešenie (stačí trochu elektriny na činnosť obehového čerpadla, ostatné funkcie tepelného čerpadla zostávajú vypnuté) a aktívne chladenie je z hľadiska ochladzovania efektívnejšie riešenie (dosiahnete v domácnosti nižšie teploty).

Pri režime chladenia sa zemné kolektory v lete dobíjajú teplom z chladenia na použitie v zimnom období na použitie na vykurovanie. Dôležité tiež je, že teplo odobraté z miestnosti sa dá opäť využiť. Napr. pre ohrev pitnej vody alebo k vykurovaniu bazénu. Tak budú maximálne efektívne vzájomne prepojené funkcie chladenia a vykurovania.

Kaskáda TČ zem/voda

TČ zem-voda, ktorého obstarávacie náklady sú vyššie, avšak účinnosť patrí k najvyšším a ekologická stopa k najnižším. Financie na vstupe sú navyšované hlavne potrebou vykonať vertikálne hlbinné vrty či inštalovať horizontálne plošné zemné kolektory. Systém vertikálny môže zasahovať až do hĺbky viac než 100 metrov, ale jeho výhodou je, že môže byť realizovaný aj na menšom pozemku. V prípade horizontálneho systému je naopak potrebný pozemok väčší, ale potrubie je položené zhruba 1 meter pod povrchom, výkopové práce sú preto minimálne. Prevádzkové náklady sú v oboch prípadoch výrazne nižšie, než u čerpadla vzduch-vzduch alebo vzduch-voda už len z toho dôvodu, že nie je potrebné obstarávať si vedľajší zdroj tepla. Teplota v zemi je stabilná po celý rok a jednotka je preto funkčná aj vo veľmi mrazivom počasí. Tepelné čerpadlo je ideálne prepojiť s fotovoltickými elektrárnami na strechách obsluhovaných objektov a ich produkcia bežne dosťahuje potrebám TČ.

Výhody TČ zem/voda oproti ostatným TČ:

- absolútne tichý chod
- stabilný celoročný výkon
- úspory až 70% nákladov
- dlhá životnosť

Záver k tepelným čerpadlám: 2-5x nižšia spotreba vstupnej energie na výrobu tepla/chladu, úspora CO₂, u TČ zem/voda tichý chod, dodávka tepla aj chladu
Opatrenie je vhodné

Inštalácia tepelných čerpadiel zem/voda, ktoré budú zapojené v kaskáde na primárnej strane na vodu z nových hydrotermálnych vrtov (HTV) a odovzdá svoju energiu na ohrev vratnej vody ÚK/TPV. Z tohto dôvodu je potrebné pri využití energie vody z HTV zachovať centrálnu prípravu TV pre odbery na tepelnom okruhu. V letnom období môžu TČ pracovať v chladiacom režime a tak centrálnie dodávať chlad na klimatizovanie objektov (s vyriešením nežiadúcej kondenzácie na fancoiloach objektov). Vratnú ohriatu vodu odobratým teplom z chladených priestorov prednostne využiť na predohrev TPV res. použiť do vrtov na nabíjanie a následne na využitie tohto tepla v TČ v prechodnom období na ÚK.

Vzhľadom na blízkosť zástavby, keďže je TČ zem/voda bezhlučné, nemá jeho chod negatívny hlukový efekt na rozdiel od TČ vzduch/voda.

Tu sú teda možnosti na úsporu tepelnej energie.

4.6 Rekuperácia

Čo je decentralizovaná rekuperácia:

Je to vetrací systém s vysokým účinkom spätného zisku tepla bez potrubných rozvodov. Systém sa vyrába cca od roku 1998 dodnes. Vyšší tepelno- izolačný štandard a utesnené stavebné otvory a okna pomáhajú podstatne znižovať spotrebu energie na vykurovanie, pričom ale dochádza k obmedzeniu prirodzenej výmeny vzduchu.

Tvorba plesní

V objekte po tepelno- technickom utesnení zostáva nielen teplo, ale tiež vlhkosť a škodlivé látky. Tak vzniká optimálna klíma pre tvorbu plesní a množenie roztočov, následne riziko alergií a onemocnení dýchacích ciest.

Zdravotné ohrozenie

Ďalšie zdravotné riziká predstavuje koncentrácia škodlivín, ktoré sú vo vnútorných priestoroch často až 10krát vyššie než vonku. Podieľajú sa na tom emisie z niektorých stavebných materiálov, predmetov, lepidiel apod., ktoré majú vplyv na kvalitu vzduchu v miestnostiach.

Vetranie oknami

Aby sa zaistila dostatočná výmena vzduchu v miestnostiach, zabránilo koncentrácii škodlivých látok a vzniku plesní, je nutné otvárať okná aspoň 8x denne na cca 8 minút. To však prakticky nie je v mnohých prípadoch uskutočniteľné a zároveň dochádza k plytvaniu teplom alebo chladom. Okrem toho sa do priestoru spolu s čerstvým vzduchom dostane aj hluk, prach, peľ, hmyz a pod..

Výhody decentralizovanej rekuperácie:

ochrana zdravia

stále čerstvý vzduch v miestnostiach

odvetranie zdraviu škodlivých látok z nábytku, podlahovín, náterov apod.

zabránenie vzniku plesní

komfort

prevetrávanie bez nepríjemného prievanu, teplotných výkyvov, prachu a hluku

zaistenie optimálnej vlhkosti vzduchu v interiéri

zamedzenie vzniku škôd spôsobených vlhkosťou a plesňami

úspora energie

nevyžaduje zložité inštalácie potrubných rozvodov, ako je tomu u centrálnych systémov.

jednotky systému sú umiestnené priamo v obvodových múroch, takže odpadá vytváranie technických miestností pre centrálnu jednotku

Rozdiel medzi decentralizovaným a centralizovaným systémom:

decentralizovaný systém nepotrebuje žiadne potrubia, inštaluje sa priamo do obvodových múrov, celý vetrací systém je možné vyčistiť bez nutnosti použitia chemikálií a iných nákladných chem. prostriedkov, má nízke prevádzkové náklady.

Decentralizovaný systém spätného získavania tepla pracuje v 4 fázach:

Zimná prevádzka (vykurovanie):

FÁZA 1: Teplý, ale menej kvalitný vzduch z miestnosti je vysávaný zvnútra von. Teplo z tohto vysávaného vzduchu odoberá keramický High-Tech akumulátor a akumuluje pre 3. fázu. (Spätné získavanie tepla)

FÁZA 2: Po 70 sekundách je akumulátor nabitý. Regulátor dá pokyn ventilátoru na zmenu otáčok.

FÁZA 3: Ventilátor nasáva zvonku studený čerstvý vzduch. Ten prechádza teplom naakumulovaným High-Tech akumulátorom, preberá na seba naakumulované teplo pri fáze 1. a pri výstupe dovnútra má takmer rovnakú teplotu aká je v miestnosti.

FÁZA 4: Po 70 sekundách je zásobník tepla vybitý, regulátor odovzdá pokyn ventilátoru na zmenu otáčok a systém sa dostáva znovu do fázy 1.

Letná prevádzka

Tento princíp pôsobí v letných mesiacoch vo dne opačne, ako "pasívne chladenie", to znamená, že horúčava zostáva vonku. V chladnejších nočných hodinách môžu byť miestnosti vetrané s vyradením spätného zisku tepla a následným zaistením príjemnej vnútornej klímy.

Výsledkom je, že ochladenie vnútorného vzduchu klimatizáciou zostáva pôsobiť dlhšie, čím dochádza k podstatnému skráteniu doby prevádzky klimatizačných jednotiek a tým k zníženiu spotreby elektriny a nákladov na elektrinu.



Opatrenie:

Takmer vo všetkých objektoch je vetranie založené na vetraní oknami-otváraním. Takáto prax nie je vhodná, lebo okná spôsobujú tepelnú nepohodu. Ak aj opomenieme energetickú náročnosť vetrania oknami, keď sa teplo vypúšťa bez úžitku von, ani spôsob vetrania oknami založený na subjektívnych pocitoch nie je efektívny, keďže ľudský činiteľ nevie svojimi orgánmi určiť kvalitu vzduchu.

Z toho vyplýva aj neprípustná koncentrácia CO_2 , vysoká hladina odérov (pachov či smradov), zvyšujúca sa hladina relatívnej vlhkosti a vysoká prašnosť. Z hľadiska zdravia v interiéroch ide o neprijateľný stav, hlavne u objektov, kde sa zdržiavajú deti.

Úspory energie sa riešia výmenou okien za kvalitnejšie a zateplenia obalovej konštrukcie budovy. Tým sa z existujúcich budov síce stávajú energeticky úspornejšie, ale aj tesnejšie budovy. A nikto nestanovuje a nerieši spôsoby vetrania a zabezpečenia mikroklimy v budovách. So zlepšením tepelnoizolačného obalu sa síce zlepšuje tzv. teplotná mikroklima, keď je povrchová teplota obvodových stien vyššia a prispieva k lepšiemu

teplotnému pocitu, no žiaľ v interiéroch koncentrácia CO₂, odérov a prachu sa zvyšuje.

Nastáva tak zaujímavý paradox, keď sa zlepšením tepelnoizolačných vlastností budovy zhoršuje kvalita vnútorného prostredia-zvýšenie koncentrácia CO₂.

Teplota má veľký vplyv na ľudský organizmus – a to nielen nízka, ale aj vysoká – a je dokonca priamo zodpovedná za pracovný výkon osôb. Ak sa príliš odlišuje od požadovanej hodnoty, prejavuje sa nielen vo forme nepohody, ale ovplyvňuje aj uvedený výkon. Druhou stránkou, najmä pri absolútne prekurovaných budovách s teplotou nad +25 °C, je vysoká spotreba energie.

Málo sa vie aj o koncentráciách CO₂, ktoré sa takisto výrazne prekračujú. Ako sa vlastne prejavuje toto prekračovanie a aké by mali byť limity? Odpoveď uvádza tabuľka.

Koncentrácie CO₂ a ich vplyv na prostredie

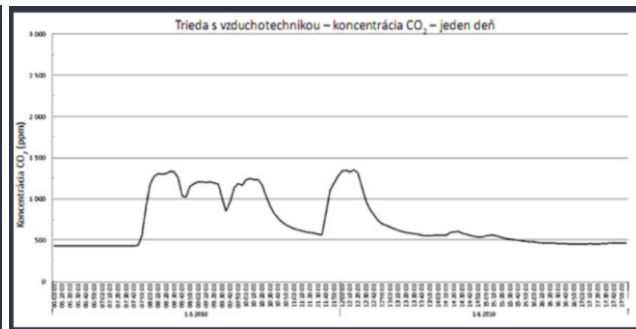
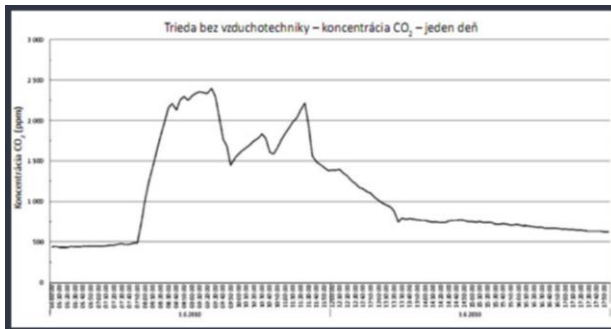
360 – 400 ppm	koncentrácia čerstvého vzduchu v prírode
800 – 1 000 ppm	odporúčaná úroveň CO ₂ vo vnútorných priestoroch
1 200 – 1 500 ppm	odporúčaná maximálna úroveň CO ₂ vo vnútorných priestoroch
viac ako 1 000 ppm	nastávajú príznaky únavy a znižuje sa koncentrácia
5 000 ppm	maximálna bezpečná koncentrácia bez zdravotných rizík

Z toho vyplýva, že koncentrácie CO₂ vyššie ako 1 200 až 1 500 ppm priamo zodpovedajú za koncentráciu pozornosť a takisto za pracovný výkon.

Niektoré merania, ktoré sa vykonávali, kde sa vetrá oknami, ukázali, že nie sú nezvyčajné namerané koncentrácie CO₂ v hodnotách 2 000 až 3 500 ppm, čo je 1,5- až 2,5-násobok maximálnych odporúčaných koncentrácií.

Investičné náklady na rekuperáciu sú vyššie ako obvyklé len pri zateplení a tým sa predlžuje aj návratnosť takejto investície. Ak by tu však boli zahrnuté aj možné úspory zo zvýšenia produktivity v a nižšej chorobnosti, dá sa predpokladať aj skrátenie návratnosti takejto investície.

Grafy príkladov koncentrácie CO₂ bez inštalovaného vetrania a zníženia koncentrácie CO₂ s inštalovaným vetraním/rekuperáciou.



4.7 Fotovoltika

Základným stavebným prvkom fotovoltických solárnych elektrární sú fotovoltické články, panely, alebo polia, teda sústava navzájom prepojených fotovoltických panelov na fotovoltických konštrukciách doplnené o ďalšie komponenty ako inteligentný solárny menič (striedač, alebo invertor), ochranné prvky, prípadne akumulátory, merač množstva vyrobenej elektrickej energie, monitoring, atď.

V našich zemepisných šírkach vyprodukuje solárny fotovoltický systém o inštalovanom výkone napr. 1 kWp, od 850 kWh do 1 150 kWh elektrickej energie za rok.



Opatrenie:

Cieľom tohto opatrenia je výroba elektriny pre vlastnú spotrebu. Východiskovým kritériom pre návrh inštalovaného výkonu fotovoltických panelov je ročná spotreba elektriny pre osvetlenie po výmene osvetlenia. Ďalším dôležitým kritériom pri stanovení výkonu zariadenia je ročný počet hodín využitia ostatných elektrospotrebičov v budove počas/mimo trvania slnečného svitu.

Na základe týchto kritérií je navrhovaný hybridný FV systém s batériami. Inštaláciou hybridného systému s batériami sa umožní využívanie vyrobenej/uskladnenej elektriny aj v čase, keď slnko nesvieti a zároveň sa vytvorí prvý krok k následnej možnej realizácii „SMART GRID“ systému s možnosťou využívania systému na uskladnenie elektriny a nabíjanie elektromobilov.

4.8 Rekonštrukcia osvetlenia

V budovách sa používajú klasické žiarivkové a žiarovkové svietidlá. Inštalované svietidlá sú aj pôvodné aj postupne vymieňané za novšie dostupnými typmi svietidiel bez cieleného koncepčného zámeru úspory elektrickej energie.

Opatrenie:

V budovách s pôvodnou osvetľovacou sústavou inštalácia nových moderných LED svietidiel so splnením požadovaných kvalitatívnych požiadaviek na osvetlenie jednotlivých priestorov. Výmena je uvažovaná vzhľadom na vek a technický stav aj prislúchajúcich elektrických rozvodov a 1 ks hlavný rozvádzač a podružných rozvádzačov, aj keď tieto navyše náklady predlžujú návratnosť opatrenia.

Výhody LED:

- LED produkuje viac svetla na Watt v porovnaní s obyčajnou žiarovkou, najvýkonnejšie LED viac ako 100 lm/W, žiarivka 48-65 lm/W, halogénová žiarovka 16-22 lm/W, obyčajná žiarovka cca 15 lm/W
- LED majú pri porovnateľnej svietivosti niekoľkonásobne nižšie prevádzkové náklady
- LED produkujú neporovnateľne menej tepla ako konvenčné svetelné zdroje, typicky do 40°C pri výkone 1-5W
- LED dosahujú extrémne dlhú životnosť - okolo 50.000 hodín (viac ako 17 rokov pri 8 hodinovej dennej prevádzke), niektorí výrobcovia uvádzajú až 100.000 hodín
- LED vyžarujú svetlo požadovanej farby bez používania optických farebných filtrov
- LED vo funkcií stmievania nemenia svoju farbu pri znížení napájacieho prúdu, na rozdiel od bežných žiaroviek, ktoré pri znížení napájacieho prúdu vydávajú žltšie svetlo

- LED sú odolné voči nárazom a inému nešetrnému zaobchádzaniu
- LED sú ideálne pre použitie, tam kde je nutné časté vypínanie a zapínanie
- LED neemitujú ultrafialové ani infračervené žiarenie, sú preto vhodné pre použitie aj v múzeách, galériách a ďalších aplikáciách kde je UV a IR vyžarovanie zo svetelného zdroja neprijateľné
- LED sa rozsvetujú extrémne rýchlo (milisekundy), nakoľko odpadá problém so žeravením vlákna
- LED neobsahujú ortuť ani ťažké kovy, ktoré by mohli byť škodlivé prostrediu a ľudskému zdraviu.

Realizáciou sa dosiahne aj úspora nákladov na opravy a údržbu.

U verejného osvetlenia navrhujeme opatrenia:

- fotovoltický systém s úložiskom elektriny
- inštaláciu nabíjačky elektromobilov
- nové napájacie rozvody a rozvádzače s MaR

5 SÚBOR ODPORÚČANÝCH OPATRENÍ

obsahuje

- a) energetickú bilanciu po realizácii opatrení a porovnanie s energetickou bilanciou súčasného stavu,
- b) stanovenie investičných nákladov,
- c) úsporu nákladov na energiu,
- d) porovnanie prevádzkových nákladov po realizácii opatrení s prevádzkovými nákladmi súčasného stavu,
- e) ekonomické vyhodnotenie opatrení podľa prílohy č. 3,
- f) environmentálne vyhodnotenie opatrení, v ktorom sú uvedené názvy znečisťujúcich látok a skleníkových plynov, emitované množstvo za kalendárny rok predchádzajúci spracovaniu energetického auditu a predpokladaný stav po realizácii opatrení; na tento účel sa môžu využiť údaje zistené podľa osobitných predpisov.¹⁾

Špecifikácia cieľov obce:

1. Obec ako výrobca a distribútor energie

- energeticky účinná výroba a rozvod energie
- využívanie obnoviteľných zdrojov energií
- znižovanie dopadov na životné prostredie a emisií CO₂

2. Obec ako spotrebiteľ energie

- využívanie obnoviteľných zdrojov energií
- zvýšenie energetickej efektívnosti objektov na strane spotreby
- úspory verejných zdrojov financií

Na strane odberateľov má pozitívny vplyv:

- výmena otvorových výplní (okien, dverí)
- hydraulické vyregulovanie rozvodov ÚK a TPV v objekte
- zateplovanie objektov (obvodových plášťov, striech)
- inštalácia automatických systémov regulácie- prvky Internet vecí IoT
- inštalácia rekuperačných jednotiek

Na strane výroby má pozitívny vplyv:

- inštalácia zariadení na využitie OZE so znížením emisií CO₂
- inštalácia automatických systémov regulácie- prvky Internet vecí IoT
- inštalácia systému centralizovanej klimatizácie namiesto individuálnej
- využívanie moderných kondenzačných kotlov,
- hydraulické vyregulovanie rozvodov ÚK a TPV,

5.1 uvedenie podmienok, pre ktoré sú hodnoty úspor energie a nákladov stanovené

Údaje o spotrebe energie v hodnotenom období a údaje o používaných energetických systémoch:

Diskontná sadzba na úrovni 3 %, doba porovnávania 25 rokov, aktuálnu cenu energie, medziročný nárast cien energie 0%, cenová hladina výrobkov, materiálov a prác v roku hodnotenia bez odhadu nárastu v nasledujúcom období.

Emisné koeficienty znečisťujúcej látky CO₂:

0,220 ZP

0,167 EE

Pri určovaní podmienok stanovenia hodnôt úspor energie a nákladov boli postupne vzaté do úvahy cenové pohyby energetických komodít, ceny dodávok technológií.

Za hodnoty, ktoré zadávateľ nevedel poskytnúť v čase spracovávania energetického auditu boli použité odborné odhady.

Okrajovými podmienkami boli:

- že nedôjde k zásadnej zmene užívania priestorov v budovách
- možnosť realizácia bez prerušenia prevádzky

Z jednotlivých opatrení bol zostavený odporúčaný súbor opatrení. Finančné úspory sú vzťahnuté k jestvujúcemu spôsobu prevádzkovania.

Výpočet primárních energetických zdrojů – PEZ:

Faktor primární energie f_{Pnren} :

Elektrina	2,2
Zemný plyn	1,1
Fotovoltaika	0,0

Spotřeba energie

	Majetok obce	PEZ pred		
		elektrina	plyn	spolu E+P
		kWh	kWh	kWh
1	Šatne TJ	8 800	12 100	20 900
2	Garaz TJ	0	0	0
3	Budova OcU	22 000	121 000	143 000
4	ZŠ+Telocvicna ZŠ	99 000	473 000	572 000
5	Systém verejného osvetlenia	176 000		176 000
	Celkom	305 800	606 100	911 900

Spotreba energie MWh:

	Pred	Po	úspora
Elektrina	139	51	88
Plyn	551	111	440
Spolu	690	161	529

PEZ

	Pred	Po	úspora
Elektrina	306	112	194
Plyn	606	122	484
Spolu	912	234	678

5.2 odôvodnenie výberu opatrení súboru odporučených opatrení

z hľadiska technických, ekonomických a ďalších zmluvne dohodnutých hodnotiacich kritérií

Základným rozhodovacím hľadiskom pre výber súbor doporučených opatrení je zníženie skleníkových plynov CO₂ a ekonomická efektívnosť, t.j. optimálny variant je taký, ktorý spĺňa podmienku NPV>0 a dosahuje maximum. Ďalším rozhodovacím hľadiskom pre výber je technická a časová dostupnosť opatrení.

Z navrhovaných opatrení boli pri výbere zohľadnené dostupné technické riešenia, ktoré prinesú maximálne úspory tepla na technológiu a vykurovanie, vylepšenie stavebnotechnických parametrov budov a využívanie OZE pri výrobe energie.

Ekonomickými kritériami bola čo najkratšia návratnosť investícií, výška úspor nákladov na výrobu tepla,.

Súbor odporučených opatrení pozostáva z opatrení uvedených v Tab. v prílohe.

Tabuľky 3.1 a 3.2 v Prílohe zhrňujú prehľadným spôsobom technické a ekonomické ukazovatele pre odporúčaný súbor energeticky úsporných opatrení.

5.3 Vyhodnotenie opatrení

5.3.1 Ekonomické vyhodnotenie opatrení

Pre každý uvedený variant boli vypočítané tieto základné ukazovatele efektívnosti:

1. jednoduchá doba návratnosti investície – doba splácania (T_s)

$$T_s = IN / CF$$

kde IN = investičné náklady

CF = ročné prínosy projektu

2. reálna doba návratnosti T_{sd} (výpočtom z diskontovaného Cash – Flow projektu)

$$\sum_{t=1}^{T_{sd}} CF_t \cdot (1+r)^{-t} - IN = 0$$

kde CF_t ... ročné prínosy projektu (zmena peňažných tokov po realizácii projektu)

r ... diskontný faktor

$(1 + r)^{-t}$... odúročiteľ

3. čistá súčasná hodnota (NPV)

$$NPV = \sum_{t=1}^{T_z} CF_t \cdot (1+r)^{-t} - IN$$

kde CF_t - Cash - Flow projektu v roku t

t - hodnotené obdobie (1 - n rokov)

T_z – doba životnosti zariadenia

4. vnútorné výnosové percento (IRR)

$$\sum_{t=1}^{T_z} CF_t \cdot (1+IRR)^{-t} - IN = 0$$

Pre ekonomické vyhodnotenie bolo hodnotené obdobie uvažované v súlade s technickou životnosťou investície, a to 25 rokov. Pre výpočet bola uvažovaná diskontná sadzba 3 %.

Pri výpočte jednoduchej doby návratnosti boli použité celkové investičné náklady na jednotlivé opatrenia a úspora nákladov na energie, palivo a prevádzkové náklady.

Tabuľky 3.1 a 3.2 v Prílohe obsahujú ekonomické zhodnotenie jednotlivých opatrení.

5.3.2 Posúdenie vplyvu na dlh verejnej správy

5.3.2.1. Financovanie z verejných a/alebo EÚ zdrojov

Pravidlá pre financovanie z verejných zdrojov⁹ sú určené na stanovenie primeranosti podielu verejných zdrojov na kapitálových výdavkoch (mínus finančné prostriedky z EÚ):

Financovanie z verejných zdrojov (granty, finančné nástroje)
Kapitálové výdavky – Granty EÚ = Podiel verejných zdrojov

Ak tento podiel v percentuálnom vyjadrení je:

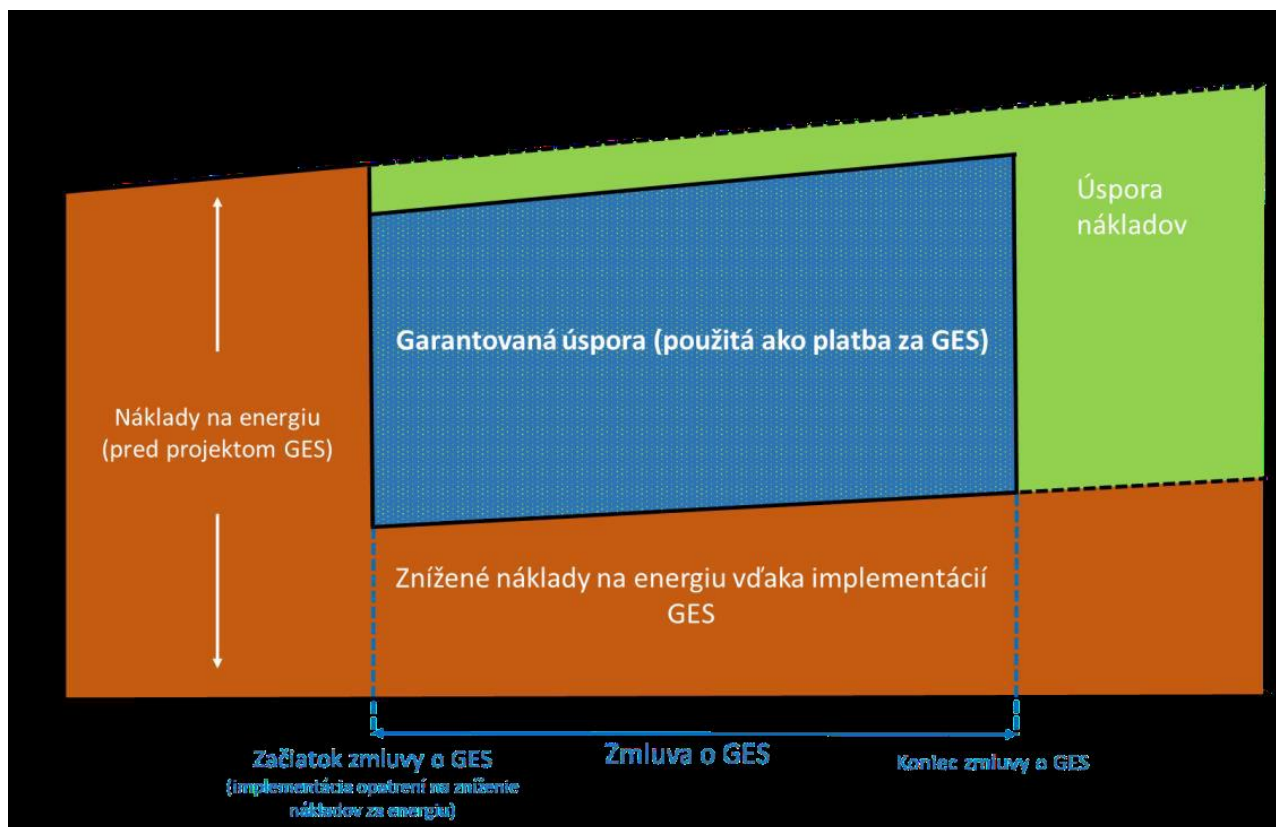
- ☐ $\geq 50 \%$, potom je GES zaradená do súvahy subjektu verejnej správy s dôsledkami na výšku dlhu verejnej správy,
- ☐ $< 1/3$ ale $< 50 \%$, s veľmi veľkým dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy,
- ☐ $> 10 \%$ ale $\leq 1/3$, s veľkým dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy,
- ☐ $\leq 10 \%$, s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy.

⁹ Financovanie z verejných zdrojov je najčastejšie poskytované vo forme nenávratných kapitálových grantov (pôžičiek) alebo finančných nástrojov (FN) ako sú úvery alebo záruky.

Financovanie zo zdrojov EÚ je možné buď priamo z programov alebo nástrojov EÚ, alebo z Európskych štrukturálnych a investičných fondov (EŠIF), vo forme nenávratných kapitálových grantov (pôžičiek) alebo finančných nástrojov (FN) ako sú úvery alebo záruky. Finančné prostriedky EÚ z operačných programov EŠIF, sú poskytované spolu s národným finančným príspevkom („národné spolufinancovanie“). Spolufinancovanie z národných zdrojov môže pochádzať buď zo súkromného sektora alebo z verejných zdrojov. Národné spolufinancovanie z verejných zdrojov je, na účely pravidiel Eurostatu, považované za financovanie z verejných zdrojov.

5.3.2.2. Garantované úspory

Podstatou GES je poskytovanie služby, najmä v podobe garantovanej energetickej úspory pri súčasnom energetickom zhodnotení majetku vo vlastníctve subjektu verejnej správy, za čo poskytovateľovi GES prináleží dohodnutá odplata. Energetickým zhodnotením sa na účely tohto dokumentu myslí implementácia opatrení, ktoré vedú k úsporám energie alebo k zlepšeniu energetickej efektívnosti na vopred stanovenú hodnotu a zodpovedajú investičným výdavkom poskytovateľa GES. Aj keď je GES primárne zameraná na budovy a ich vykurovanie, nevylučuje aj iné opatrenia vedúce k úsporám energie, vrátane napr. opatrení vykonaných na osvetlení, klimatizačných zariadeniach, ale aj zariadeniach využívajúcich obnoviteľné zdroje energie (ďalej len „OZE“). Pri zariadeniach OZE je ale nevyhnutné, aby investičné výdavky na realizáciu týchto opatrení nepresiahli 50% z celkových nákladov súvisiacich s energetickým zhodnotením. V prípade nedosiahnutia dohodnutého garantovaného zníženia spotreby energie platí, že poskytovateľ GES je prijímateľovi služby povinný kompenzovať rozdiel medzi skutočnými nákladmi na energiu (upravenými o zmenu v cene energie) a výškou nákladov, ktoré by verejnému subjektu vznikli v prípade dosiahnutia garantovanej hodnoty energetických úspor (t. j. medzi garantovanou a skutočnou úsporou energie) za predpokladu, že zmluvné strany dodržiavali dohodnuté zmluvné podmienky.



Energetické služby majú od 1.12.2014 významnú legislatívnu podporu v zákone č. 321/2014 Z. z. o energetickej efektívnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov (ďalej len „zákon č. 321/2014 Z. z. o energetickej efektívnosti“). Tento zákon zaviedol v § 15 až 20 systém definície a podpory energetických služieb. MH SR vedie na svojej webstránke⁴ zoznamy poskytovateľov GES a zoznam odborne spôsobilých osôb na vykonávanie garantovanej energetickej služby.

Hlavné pravidlo pri garancii úspor je, že výsledná úspora za obdobie trvania GES je väčšia alebo rovná ako súčet:

- ☐ platieb za GES, ktoré uhradí subjekt verejnej správy poskytovateľovi GES, počas trvania GES; a
- ☐ akýchkoľvek (ďalších) výdavkov z verejných zdrojov (spojených s projektom), ktoré nie sú preplácané poskytovateľom GES

$\Sigma \text{garantované úspory} \geq \Sigma \text{platby za GES} + \text{grant (verejné národné zdroje)}$

Ak nie je splnené toto pravidlo, potom je GES projekt zaradený do súvahy subjektu verejnej správy.

V nižšie uvedenej tabuľke je prehľad Posúdenia dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy pre účely GES. Z výsledkov vyplýva, že

ani jedno opatrenie nespĺňa podmienky na zaradenie do GES.

p.č.	Halič													
		Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	Garantované ročné úspory [€]	Trvanie zmluvy [rokov]	Ročné platby za GES [€]	Garantované úspory [%]	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	Grant (verejné národné zdroje) [€]	Grant (EÚ) [€]	FN (verejné národné zdroje) [€]	FN (EÚ) [€]	Kapitálové výdavky [€]	1. Finančova nie z verejných zdrojov [%]	2. Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)
1	Šatne TJ	1 200	767	10	5 567	64%	55 667	0	0	0	0	55 667	0%	nie
2	Garaz TJ	0	280	10	600		6 000	0	0	0	0	6 000	0%	nie
3	Budova OcU	8 500	4 429	10	29 850	52%	298 500	0	0	0	0	298 500	0%	nie
4	ZŠ+Telocvicna ZŠ	36 000	24 929	10	122 334	69%	1 223 340	0	0	0	0	1 223 340	0%	nie
5	Systém verejného osvetlenia	15 000	1 985	10	10 000	13%	100 000	0	0	0	0	100 000	0%	nie

5.3.3 Environmentálne vyhodnotenie opatrení

Znečisťujúca látka/skleníkový plyn	pred realizáciou súboru opatrení	po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
Tuhé znečisťujúce látky (t/r)			
SO ₂ (t/r)			
NO _x (t/r)			
CO (t/r)			
CO ₂ (t/r)	144	23	121

Podľa Vyhlášky č. 364/2012.

Tabuľky 3.1 a 3.2 v Prílohe zhrňujú prehľadným spôsobom technické a ekonomické ukazovatele pre vyššie špecifikované energeticky úsporné opatrenia.

6 ZÁZNAM O ODOVZDANÍ A PREVZATÍ PÍSMONEJ SPRÁVY EA

	odovzdávajúci	preberajúci
Spoločnosť	energium	Halič
Meno	Stanislav	Alexander
Priezvisko	Sovák	Udvardy
Podpis		

Dátum odovzdania a prevzatia správy EA	21.5.2021	21.5.2021
---	-----------	-----------

7 KÓPIA POTVRDENIA O ZÁPISĚ DO ZOZNAMU EA A O AKTUALIZAČNEJ PRÍPRAVE

MINISTERSTVO HOSPODÁRSTVA SLOVENSKEJ REPUBLIKY
MIEROVÁ 19, 827 15 BRATISLAVA

Sekcia energetiky Číslo: 468/2009-3400

Toto rozhodnutie nadobudlo
právoplatnosť dňa 13.3.2009
Potvrdzuje: 

Rozhodnutie

Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky podľa § 9 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., ďalej len „zákon č. 476/2008 Z. z.“ v spojitosti s § 46 a § 47 zákona č. 71/1967 Zb. o správnom konaní (Správny poriadok) v znení neskorších predpisov, ďalej len „Správny poriadok“ o žiadosti o zápis do zoznamu energetických auditorov podľa zákona č. 476/2008 Z. z. vydáva rozhodnutie, ktorým

zapisuje

podľa § 9 zákona č. 476/2008 Z. z. **Ing. Stanislava Sováka**, bytom Topoľčianska 5, 851 05 Bratislava, do zoznamu energetických auditorov.

Odôvodnenie:

Dňa 22.1. 2009 Ministerstvo hospodárstva SR dostalo Vašu žiadosť podľa § 9 zákona č. 476/2008 Z. z. Po preskúmaní bola táto žiadosť vyhodnotená ako úplná na zapísanie do zoznamu energetických auditorov.

Vzhľadom na vyššie uvedené skutočnosti Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky rozhodlo tak, ako je uvedené vo výroku tohto rozhodnutia.

Poučenie:
Proti tomuto rozhodnutiu možno podať v lehote 15 dní od jeho doručenia rozklad v zmysle § 61 Správneho poriadku na Ministerstvo hospodárstva SR.

V Bratislave, 20.2. 2009




Ing. Ján Petrovič
generálny riaditeľ sekcie energetiky

SLOVENSÁ REPUBLIKA
Slovenská inovačná a energetická agentúra

POTVRDENIE

o účasti na aktualizácii odbornej príprave pre energetických auditorov
podľa § 12 ods. 10 zákona č. 321/2014 Z. z. o energetickej efektívnosti
a o zmene a doplnení niektorých zákonov

SOVÁK Stanislav Ing.
13.5.1955

V Banskej Bystrici, 23. 11. 2020


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

8 ZÁVER

Energetický audit poskytuje súhrnné údaje o spotrebách energií objektov Objednávateľa.

Analyzuje jednotlivé spotreby a spotrebiče a navrhuje opatrenia na zníženie spotreby energie.

Analýza preukázala, že v objektoch sú značné možnosti úspor predovšetkým v spotrebe tepla, a to hlavne v znižovaní tepelných strát budovy a využití OZE pre prioritné zníženie produkcie emisií CO₂. Vysoká miera úspor energie je zárukou pozitívneho dopadu na životné prostredie pri redukcii emisií produkovaných pri výrobe energie.

Vyčíslenie potenciálu možných úspor energie uľahčuje strategické rozhodovanie o zdrojoch financovania obnovy budov, alebo možnosti využitia energetických služieb.

Z vykonaného posúdenia dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy opatrení vyplýva, že žiadne opatrenie nie je vhodné pre garantovanú energetickú službu.

V rámci projektovej prípravy odporúčame vypracovať posúdenie vplyvu navrhovaných opatrení na stavebné konštrukcie a tepelno-technický posudok a prípadné zistené technické rozdiely oproti návrhu v EA zohľadniť v ďalšom stupni prípravy projektu a príslušného rozpočtu.

Ak realizáciou navrhovaných opatrení dôjde k zásadnému zásahu do ÚK budov vlastníkom budovy je povinný podľa § 8 zákona č.300/2012 Z.z. po vykonanej obnove budovy zabezpečiť hydraulické vyváženie vykurovacej sústavy budovy.

Minimálnou požiadavkou na energetickú hospodárnosť nových budov vo vlastníctve orgánov verejnej správy postavené po 31. decembri 2018 a pre všetky ostatné nové budovy postavené po 31. decembri 2020 je minimálnou požiadavkou pre globálny ukazovateľ horná hranica energetickej triedy A0. Pri významnej obnove budovy sa musí požiadavka na takmer nulovú potrebu energie splniť, ak je to technicky, funkčne a ekonomicky uskutočniteľné.

Realizácia navrhnutých opatrení v EA s využitím OZE môže viesť u objektov k splneniu energetickej triedy A0.

Energetický audit:

- má odporúčací charakter pre rozhodovací proces vlastníka/prevádzkovateľa budov.
- nepredstavuje obmedzujúci rámec pre realizačný projekt opatrení na zvýšenie energetickej hospodárnosti budov, resp. na zníženie energetickej náročnosti budov.

Realizačný projekt je nevyhnutné vykonať v súlade so všeobecne záväznými právnymi predpismi SR a inými zmluvne dohodnutými požiadavkami.

Všetky výpočty, závery a odporúčenia EA vychádzajú z posúdenia spotreby energie v hodnotenom období. Výška investičných nákladov a ekonomické hodnotenie vychádza z odhadov obvyklých cien stavebných materiálov, strojov, zariadení a z cien energie a jednotlivých médií v dobe spracovania EA.

Podrobný rozsah realizačného projektu a rozpočet sa spravidla určuje zmluvným vzťahom medzi objednávateľom projektovej dokumentácie a projektantom.

Výsledné úspory sú v zmysle naprojektovaného konečného riešenia opatrení (môžu sa líšiť od EA) a realizačné investičné náklady sú výsledkom verejného obstarávania (môžu sa líšiť od EA).

Po zhodnotení výsledkov energetického auditu je možné konštatovať že navrhované opatrenia skutočne prinesú navrhované zmeny, ktoré by sa mali prejaviť v úspore jednotlivých energií.

Zabezpečenie požadovanej novej úrovne tepelno-technických ukazovateľov v spojení s odstránením stavebno-technických nedostatkov terajšieho stavu budov a zlepšení hygienických podmienok interiéru v spojení so zvýšením energetickej efektívnosti a využitím OZE s prioritou znižovania emisií CO₂ si vyžaduje vysoké realizačné náklady, preto

odporúčame

využiť možnosť poskytnutia obci NFP z dotácií.

9 PRÍLOHY

Tab.č.1.1 Štruktúra údajov o energetických vstupoch a výstupoch					
Rok: priemer 2018-20			MWh/j.	MWh	tis. €, s DPH
Palivo/forma energie/energetické médium	jednotka	množstvo	výhrevnosť	obsah energie	ročné náklady
Elektrina	MWh	139	1	139	30,2
Zemný plyn	MWh	551	1	551	30,5
Celkom spotreba energie				690	60,7

Tab.č. 1.2 Základná ročná bilancia premeny energie			
r.	Ukazovateľ	jednotka	hodnota
1	Inštalovaný elektrický výkon celkom	MW	0
2	Inštalovaný tepelný výkon celkom	MW	0,674
3	Dosiahnuteľný elektrický výkon celkom	MW	
4	Pohotový elektrický výkon celkom	MW	
5	Výroba elektriny	MWh	0
6	Predaj elektriny z výroby elektriny	MWh	
7	Vlastná spotreba elektriny	MWh	
8	Spotreba energie na výrobu elektriny	MWh	0
9	Výroba využiteľného tepla	MWh	468
10	Predaj vyrobeného využiteľného tepla	MWh	
11	Spotreba energie na výrobu využiteľného tepla	MWh	551
12	Spotreba energie celkom(r.8+r.11)	MWh	551
13	Ročná energetická účinnosť zdroja(r.5+r.9)/r.12)		85%
14	Ročná energetická účinnosť výroby elektriny(r.5/r.8)		
15	Ročná energetická účinnosť výroby využiteľného tepla(r.9/r.11)		85%
16	Špecifická spotreba energie na výrobu elektriny (r.8/r.5)	MWh/MWh	
17	Špecifická spotreba energie na výrobu využiteľného tepla (r.11/r.9)	MWh/MWh	1,176
18	Ročné využitie inštalovaného elektrického výkonu (r.5/r.1)	h/r	
19	Ročné využitie dosiahnuteľného elektrického výkonu (r.5/r.3)	h/r	
20	Ročné využitie pohotového elektrického výkonu (r.5/r.4)	h/r	
21	Ročné využitie inštalovaného tepelného výkonu (r.9/r.2)	h/r	695

Tab.č.2.1 Základná ročná bilancia spotreby energie 1.časť, 2018-20			
r.	ukazovateľ	Forma energie	MWh/r tisíc €/r
1	Energetické vstupy		690 61
2	Zmena stavu zásob		
3	Spotreba energie		690 61
4	Predaj energie iným subjektom		
5	Konečná spotreba energie (r.3-r.4)	elektrina	139 30
		plyn	551 31
6	Straty v zdroji a rozvodoch(z hodnoty v r. 5)	elektrina	7
		ZP	110
7	Spotreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody(z hodnoty v r. 5)	elektrina	14
		ZP	441
8	Spotreba energie na technologické a výrobné procesy(z hodnoty v r. 5)	elektrina	118
		ZP	

Tab.č.2.2 Základná ročná bilancia spotreby energie-2.časť, 2018-20			
r.	ukazovateľ	Forma energie	MWh/r tisíc €/r
1	Nákup paliva/energie/energetického média		690 61
2	Zmena stavu zásob		
3	Predaj energie bez premeny na inú formu energie		690 61
4	Energia na vstupe do procesu premeny		
5	Energia na výstupe z procesu premeny		
6	Straty energie pri premene		
7	Vlastná spotreba energie pri premene		
8	Energia na vstupe do distribúcie		
9	Energia na výstupe z distribúcie		
10	Straty energie pri distribúcii		
11	Vlastná spotreba energie pri distribúcii		
12	Predaj energie po premene a distribúcii		
13	Vlastná prevádzková spotreba mimo procesu premeny a distribúcie		

Odporúčaný súbor opatrení:

Návrh opatrení	číslo objektu	1	2	3	4	5
ročná úspora energie	MWh/rok	12	3	89	428	40
úspora nákladov na energiu	tisíc €/rok	0,8	0,3	4,4	24,9	2,0
náklady spolu	tisíc €/rok	1	0	4	25	2
investičné náklady	tisíc €	56	6	299	1223	100
návratnosť investície	rok	72,6	21,4	67,4	49,1	50,4

Návrh opatrení	číslo objektu	Celkom
ročná úspora energie	MWh/rok	571
úspora nákladov na energiu	tisíc €/rok	32,4
náklady spolu	tisíc €/rok	32
investičné náklady	tisíc €	1684
návratnosť investície	rok	52,0

Tab.č.3.1 Výsledky ekonomického vyhodnotenia-1.časť-návrh opatrení

r.	číslo opatrenia	názov opatrenia	investičné náklady	ročné úspory					
				energia	náklady na energiu	osobné náklady	náklady na opravy a	ostatné náklady	celkom
				MWh/rok					
			tis.€						
Celkom	80		1 684	571	32		0		32

Tab.č.3.2 Výsledky ekonomického vyhodnotenia-2.časť- súbor opatrení

Opatrenia celkom	hodnota	jednotka
Náklady na realizáciu súboru opatrení	1 683 507	€
Zmena nákladov na zabezpečenie energie (- zníženie/+ zvýšenie)	-32 391	€
Zmena osobných nákladov,napr. mzdy, poistné,...(-/+)		€
Zmena ostatných prevádzkových nákladov,napr.opravy a údržba,služby, réžia,poistenie majetku,...(-/+)	0	€
Zmena iných samostatne uvádzaných nákladov,napr. emisie,odpady a iné (-/+)		€
Zmena tržieb,napr.za teplo,elektrinu,využitie odpady,...(-/+)		€
Prínosy z realizácie súboru opatrení celkom	-32 391	€
Doba hodnotenia	25	roky
Diskontný faktor	3%	
Jednoduchá doba návratnosti (Ts)	52,0	roky
Reálna doba návratnosti (Tsd)	60	roky
Čistá súčasná hodnota (NPV)	-1 086 880 €	
Vnútorné výnosové percento (IRR)	-5%	



10 PRÍLOHA Č. 4 SÚHRNNÝ INFORMAČNÝ LIST

Príloha č.4: Súhrnný informačný list
Názov subjektu alebo obchodné meno, identifikačné číslo a sídlo:
Názov: Obec Halič
Sídlo: Ulica Mieru č.68/66, 985 11 Halič
IČO/DIČ: 00316091/ 2021237075
Meno, priezvisko a adresa trvalého pobytu alebo obdobného pobytu energetického audítora:
Názov: energium s.r.o., Ing. Stanislav Sovák
Adresa: Topoľčianska 5, 851 05 Bratislava
IČO 47613033
Zoznam opatrení na zlepšenie energetickej efektívnosti:
Zateplenie stavebných konštrukcií, okien
Výmena osvetlenia za LED
Fotovoltaika
Tepelné čerpadlá
Rekuperácia
Predpokladané úspory energie dosiahnuté opatreniami MWh/rok:
571
Predpokladané finančné náklady na realizáciu opatrení tis.€:
1 684
Iné údaje:

Príloha č.5: Súbor údajov pre monitorovací systém			
Identifikačné údaje			
Názov: Obec Halič			
Sídlo: Ulica Mieru č.68/66, 985 11 Halič			
IČO/DIČ: 00316091/ 2021237075			
Zatriedenie objednávateľa EA podľa SK NACE			84110
Celkový potenciál úspor energie (MWh)			571
Súbor odporúčanýchopatrení na zníženie spotreby energie			
Stručný popis odporúčaných opatrení	Zateplenie stavebných konštrukcií, výmena okien, TČ, FV, rekuperácia, LED		
Náklady na technológie pre premenu a distribúciu energie (tisíc €)			1 684
Náklady na výrobné technológie (tisíc €)			
Náklady na znižovanie energetickej náročnosti budov (tisíc €)			
Iné náklady (tisíc €)			
Celkové náklady na realizáciu súboru odporúčaných opatrení (tisíc €)			1 684
Sumárne bilančné údaje			
	pred realizáciou súboru opatrení	po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
Spotreba energie (MWh/r)	690	119	571
Náklady na energiu v aktuálnych cenách (tisíc €)	61	28	32
Prínosy z hľadiska ochrany životného prostredia			
	pred realizáciou súboru opatrení	po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
Znečisťujúca látka/skleníkový plyn			
Tuhé znečisťujúce látky (t/r)			
SO2 (t/r)			
NO x (t/r)			
CO (t/r)			
CO2 (t/r)	144	23	121
Ekonomické vyhodnotenie			
		Doba hodnotenia (roky)	
Cash-Flow projektu (tisíc €/r)	32		25
Jednoduchá doba návratnosti (roky)	52,0	Diskont.sadzba (%)	3%
Reálna doba návratnosti (roky)	60	NPV (tisíc €)	-1 087
		IRR (%)	-5%
Energetický audítor	energium s.r.o- Ing. Stanislav Sovák		
Podpis		Dátum	21.5.2021