

ENERGETICKÝ AUDIT

Spracovateľ:
ENERGY SYSTEMS GROUP, s.r.o.
December 2016

Klient:
SOŠ pre ŽSPI v Kremnici
Predmet zákazky:
Energetický audit

ESG
ENERGY SYSTEMS GROUP

OBSAH

1	Identifikačné údaje	7
1.1	Údaje o objednávateľovi energetického auditu (EA)	7
1.2	Údaje o prevádzke predmetu energetického auditu (EA)	7
1.3	Údaje o spracovateľovi energetického auditu (EA)	7
1.4	Identifikácia predmetu energetického auditu (EA)	7
1.4.1	Adresa predmetu EA	8
1.4.2	Majetkovo-právny vzťah objednávateľa k predmetu energetického auditu	8
1.4.3	Identifikácia technických a technologických zariadení	8
1.5	Podklady poskytnuté k spracovaniu energetického auditu	8
1.5.1	Podklady poskytnuté objednávateľom energetického auditu	8
1.5.2	Doplňujúce údaje získané vlastnou obhliadkou spracovateľa	8
1.6	Legislatívny rámec	8
2	Popis súčasného stavu predmetu energetického auditu	9
2.1	Základné údaje o predmete energetického auditu	9
2.1.1	Situácia	9
2.1.2	Stavebné konštrukcie	10
2.1.3	Vykurovanie	10
2.1.4	Príprava teplej vody	12
2.1.5	Osvetlenie	13
2.1.6	Nútené vetranie a klimatizácia	13
2.1.7	Základné parametre hodnotenej budovy	13
2.1.8	Základné tepelno-technické údaje o budove	13
2.1.9	Fotodokumentácia	14
2.2	Údaje o energetických vstupoch	14
2.2.1	Ročná výška energetických vstupov a výstupov	14
2.2.2	Údaje o vstupujúcich energiách	16
3	Zhodnotenie súčasného stavu predmetu EA	22
3.1	Vyhodnotenie tepelno-technických vlastností obalových konštrukcií budovy	22
3.1.1	Potreba tepla na vykurovanie	24
3.1.2	Celkové hodnotenie náročnosti budovy na vykurovanie a vyhodnotenie tepelných strát	24
3.1.3	Vyhodnotenie spotreby tepla na vykurovanie dennostupňovou metódou	25
3.1.4	Spotreba energie na prípravu teplej vody	26
3.1.5	Osvetlenie	26
3.1.6	Nútené vetranie a klimatizácia	28
3.1.7	Ostatná spotreba energií	28

4	Vyhodnotenie súčasného stavu predmetu EA	29
4.1	Ročná energetická bilancia súčasného stavu.....	29
5	Návrh opatrení na zníženie spotrieb energie	31
5.1	Beznákladové opatrenia.....	31
5.1.1	Energetický manažment objektov a správanie používateľov.....	31
5.2	Nízkonákladové opatrenia.....	32
5.3	Vysokonákladové opatrenia.....	32
5.3.1	Zateplenie obalových konštrukcií.....	32
5.3.2	Výmena otvorových konštrukcií.....	32
5.3.3	Zlepšenie hospodárnosti TZB.....	33
5.3.4	Inštalácia nových osvetľovacích telies.....	34
6	Energeticky úsporný projekt	35
7	Ekonomické vyhodnotenie	38
7.1	Ekonomické ukazovatele.....	38
7.1.1	Jednoduchá doba návratnosti investície (doba splácania T_S).....	38
7.1.2	Reálna doba návratnosti investície (T_{SD}).....	38
7.1.3	Čistá súčasná hodnota úspor (NPV).....	38
7.1.4	Vnútorne výnosové percento (IRR).....	38
7.2	Východiskové podmienky pre ekonomickú analýzu.....	39
8	Environmentálne vyhodnotenie	40
9	Odporúčenie energeticky úporného projektu	41
9.1	Metodika a kritériá hodnotenia.....	41
9.1.1	Ekonomické kritérium.....	41
9.1.2	Environmentálne kritérium.....	41
9.1.3	Technické kritérium.....	41
9.1.4	Prevádzkové kritérium.....	41
9.1.5	Legislatívne kritérium.....	41
9.1.6	Úžitkové kritérium.....	41
9.2	Záver – zhrnutie výsledkov energetického auditu.....	42
10	Fotodokumentácia objektu	44
11	Rekapitulačný list energetického auditu	46
11.1	Súhrnný informačný list.....	46
11.2	Súbor údajov pre monitorovací systém.....	47
12	Prílohy 1	48
13	Prílohy 2	50
13.1	Ekonomické hodnotenie energeticky úsporného projektu úver - na 8 rokov.....	50
13.2	Ekonomické hodnotenie energeticky úsporného projektu úver - na 10 rokov.....	52

13.3	Ekonomické hodnotenie energeticky úsporného projektu úver - na 12 rokov	54
14	Kópia dokladu o zapísaní do zoznamu energetických audítorov	56
14.1	Záznam o odovzdaní a prevzatí správy z energetického auditu	58

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obrázok 1.	Situačný plán predmetu energetického auditu	9
Obrázok 2.	Pohľad na budovu SOŠ pre žiakov so sluchovým postihnutím v Kremnici ...	10
Obrázok 3.	Plynové kotle, rozdeľovač	11
Obrázok 4.	Vykurovacie telesá	12
Obrázok 5.	Zásobník TV, doskový výmenník	12
Obrázok 6.	Prietokový ohrievač TV	12
Obrázok 7.	Osvetľovacie telesá	13
Obrázok 8.	Podiel ročnej spotreby zemného plynu a elektriny v hodnotenej budove v technických jednotkách	15
Obrázok 9.	Podiel ročných nákladov na zemný plyn a elektrinu v hodnotenej budove v € 15	
Obrázok 10.	Spotreba elektriny v kWh	17
Obrázok 11.	Náklady na nakupovanú elektrinu v €	18
Obrázok 12.	Spotreba zemného plynu v kWh	20
Obrázok 13.	Náklady na zemný plyn v €	21
Obrázok 14.	Percentuálny podiel obalových konštrukcií budovy	24
Obrázok 15.	Pohľad I.	44
Obrázok 16.	Pohľad II.	44
Obrázok 17.	Pohľad III	45
Obrázok 18.	Pohľad IV	45

ZOZNAM TABULIEK

Tabuľka 1.	Identifikačné údaje o objednávateľovi energetického auditu	7
Tabuľka 2.	Identifikačné údaje o prevádzke predmetu energetického auditu	7
Tabuľka 3.	Identifikačné údaje spracovateľa energetického auditu	7
Tabuľka 4.	Zariadenia a budovy predmetu energetického auditu	8
Tabuľka 5.	Ročná bilancia premeny energie vo vlastnom zdroji	11
Tabuľka 6.	Základné parametre budov predmetu EA	13
Tabuľka 7.	Základné tepelno-technické údaje o hodnotenej budove	14
Tabuľka 8.	Údaje o energetických vstupoch pre za obdobie 2013-2015	14
Tabuľka 9.	Spotreba elektriny a náklady na jej nákup po mesiacoch v roku 2013	16
Tabuľka 10.	Spotreba elektriny a náklady na jej nákup po mesiacoch v roku 2014	16

Tabuľka 11.	Spotreba elektriny a náklady na jej nákup po mesiacoch v roku 2015	17
Tabuľka 12.	Spotreba elektriny v rokoch 2013 - 2015	18
Tabuľka 13.	Štruktúra ceny za elektrinu v roku 2015.....	18
Tabuľka 14.	Spotreba zemného plynu a náklady na jeho nákup po mesiacoch v roku 2013	19
Tabuľka 15.	Spotreba zemného plynu a náklady na jeho nákup po mesiacoch v roku 2014	19
Tabuľka 16.	Spotreba zemného plynu a náklady na jeho nákup po mesiacoch v roku 2015	20
Tabuľka 17.	Spotreba zemného plynu v rokoch 2013 - 2015	21
Tabuľka 18.	Štruktúra ceny za zemný plyn v roku 2015.....	21
Tabuľka 19.	Posúdenie tepelnej charakteristiky a merných potrieb energie hodnotenej budovy	25
Tabuľka 20.	Prepočet spotreby tepla a energie na ÚK z rokov 2013-2015 na podmienky klimaticky normalizovaného roku	25
Tabuľka 21.	Údaje o energetických vstupoch prepočítaných cez dennostupne za obdobie 2013-2015	26
Tabuľka 22.	Výber požiadaviek na osvetlenie podľa normy STN EN 12464-1.....	27
Tabuľka 23.	Spotreba energie na osvetlenie	28
Tabuľka 24.	Energetická bilancia – súčasný stav, 1. časť	29
Tabuľka 25.	Energetická bilancia – súčasný stav, 2.časť	30
Tabuľka 26.	Prínosy navrhovaného opatrenia – zateplenie obalových konštrukcií	32
Tabuľka 27.	Prínosy navrhovaného opatrenia – výmena otvorových konštrukcií.....	33
Tabuľka 28.	Prínosy navrhovaného opatrenia – zlepšenie hospodárnosti TZB	34
Tabuľka 29.	Prínosy navrhovaného opatrenia – inštalácia nových osvetľovacích telies	34
Tabuľka 30.	Navrhované opatrenia energeticky úsporného projektu.....	35
Tabuľka 31.	Energetická bilancia – súčasný stav a stav po realizácii opatrení.....	36
Tabuľka 32.	Energetická bilancia – po realizácii opatrení	37
Tabuľka 33.	Základné súhrnné technické a ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu	39
Tabuľka 34.	Výsledky ekonomického vyhodnotenia energeticky úsporného projektu...39	
Tabuľka 35.	Emisné koeficienty niektorých základných znečisťujúcich a CO ₂ (CO ₂ z vyhlášky č. 364/2012)	40
Tabuľka 36.	Vyhodnotenie environmentálnych prínosov navrhovaného energeticky úsporného projektu	40
Tabuľka 37.	Porovnanie energeticko-ekonomických ukazovateľov energeticky úsporného projektu	42
Tabuľka 38.	Vyhodnotenie úspor energie.....	42
Tabuľka 39.	Výpočet súčiniteľov prechodu tepla	48
Tabuľka 40.	Energetické ukazovatele	49

NÁZOV SPRÁVY

ENERGETICKÝ AUDIT (EA)

spracovaný v zmysle Zákona č. 321/2014 o energetickej efektívnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov, vykonávacej Vyhlášky č. 179/2015 Z.z. a vykonávacej Vyhlášky č. 88/2015 Z.z.

KLIENT

Stredná odborná škola pre žiakov so sluchovým postihnutím internátna, Kremnica

ADRESA KLIENTA

Kutnohorská 675/20, 967 01 Kremnica

DÁTUM PODPÍSANIA ZMLUVY

SPRACOVATELIA

Ing. Ján Môcik , Ing. Dušan Cimerman

ODOVZDANÉ

21.12.2016

1 Identifikačné údaje

1.1 Údaje o objednávateľovi energetického auditu (EA)

Tabuľka 1. Identifikačné údaje o objednávateľovi energetického auditu

IDENTIFIKÁCIA OBJEDNÁVATEĽA ENERGETICKÉHO AUDITU	
Identifikácia zadávateľa EA	
Názov firmy / meno fyz. osoby	Stredná odborná škola pre žiakov so sluchovým postihnutím internátna, Kremnica
IČO	00163082
DIČ	2020534593
Sídlo zastupujúceho subjektu	Kutnohorská 675/20, 967 01 Kremnica
Štatutárny zástupca	Ing. Jozef Ličko, riaditeľ
Telefón	+421 45 674 36 96 +421 948 671 103
E-mail	jlisko@skolaprespm.sk

1.2 Údaje o prevádzke predmetu energetického auditu (EA)

Tabuľka 2. Identifikačné údaje o prevádzke predmetu energetického auditu

IDENTIFIKÁCIA PREVÁDZKY PREDMETU ENERGETICKÉHO AUDITU	
Identifikácia predmetu EA	
Názov firmy / meno fyz. osoby	Stredná odborná škola pre žiakov so sluchovým postihnutím internátna, Kremnica
IČO	00163082
DIČ	2020534593
Sídlo	Kutnohorská 675/20, 967 01 Kremnica
Kontaktná osoba	Ing. Jozef Ličko, riaditeľ
E-mail	jlisko@skolaprespm.sk

1.3 Údaje o spracovateľovi energetického auditu (EA)

Tabuľka 3. Identifikačné údaje spracovateľa energetického auditu

IDENTIFIKÁCIA SPRACOVATEĽA ENERGETICKÉHO AUDITU	
Názov spoločnosti / obchodné meno	ENERGY SYSTEMS GROUP s.r.o.
IČO	36 056 774
DIČ	2020090248
Sídlo	Cikkerova 5, 974 01 Banská Bystrica
Meno zodpovedných zástupcov	Ing. Róbert Rigo, konateľ spoločnosti Ing. Miroslav Dian, konateľ spoločnosti
Telefón	+421 48 472 35 25
Fax	+421 48 472 35 20
e-mail	dian@esg.sk

1.4 Identifikácia predmetu energetického auditu (EA)

Predmetom energetického auditu je komplexné posúdenie budovy Strednej odbornej školy pre žiakov so sluchovým postihnutím internátnej v Kremnici. EA je spracovaný aj v zmysle ustanovení vykonávacej vyhlášky MH SR č. 179/2015 Z.z., ktorá komplexne definuje požiadavky na hodnotenie predmetu EA. Energetický audit je vyhotovený ako všeobecný so zameraním na zníženie spotreby energií.

1.4.1 Adresa predmetu EA

V nasledujúcej tabuľke je uvedená adresa objektu, ktorá je predmetom energetického auditu.

Tabuľka 4. Zariadenia a budovy predmetu energetického auditu

Predmet energetického auditu – všetky zariadenia a budovy	Adresa
Stredná odborná škola pre žiakov so sluchovým postihnutím internátna	Kutnohorská 675/20 967 01 Kremnica

1.4.2 Majetkovo-právny vzťah objednávateľa k predmetu energetického auditu

Objednávateľ EA, Stredná odborná škola pre žiakov so sluchovým postihnutím internátna v Kremnici je vlastníkom objektu, ktorý je predmetom energetického auditu.

1.4.3 Identifikácia technických a technologických zariadení

Všetky údaje o technických zariadeniach sú uvedené v kapitole Popis súčasného stavu predmetu EA.

1.5 Podklady poskytnuté k spracovaniu energetického auditu

1.5.1 Podklady poskytnuté objednávateľom energetického auditu

- ✓ Dostupná technická a výkresová dokumentácia objektu
- ✓ Údaje o spotrebe a nákladoch na elektrinu a zemný plyn za obdobie 2013 až 2015

1.5.2 Doplnujúce údaje získané vlastnou obhliadkou spracovateľa

- ✓ Prehliadka objektu, miest spotreby energie, rozvodov energie
- ✓ Vlastná fotodokumentácia
- ✓ Údaje a informácie týkajúce sa prevádzky poskytnuté poverenými osobami zadávateľa EA
- ✓ Analýzy z dostupných poskytnutých údajov

1.6 Legislatívny rámec

Obsah energetického auditu podlieha nasledujúcim právnym predpisom:

- ✓ Zákon č. 321/2014 Z.z. o energetickej efektívnosti
- V energetickom audite boli na účely hodnotenia využité aj nasledovné predpisy:
- ✓ Vyhláška č. 179/2015 Z.z., ktorou sa vykonáva Zákon č. 321/2014 Z.z.
 - ✓ Vyhláška č. 88/2015 Z.z., ktorou sa vykonáva Zákon č. 321/2014 Z.z.
 - ✓ Použité normy: STN EN ISO 13790/NA, STN 73 0540, STN EN 15 316

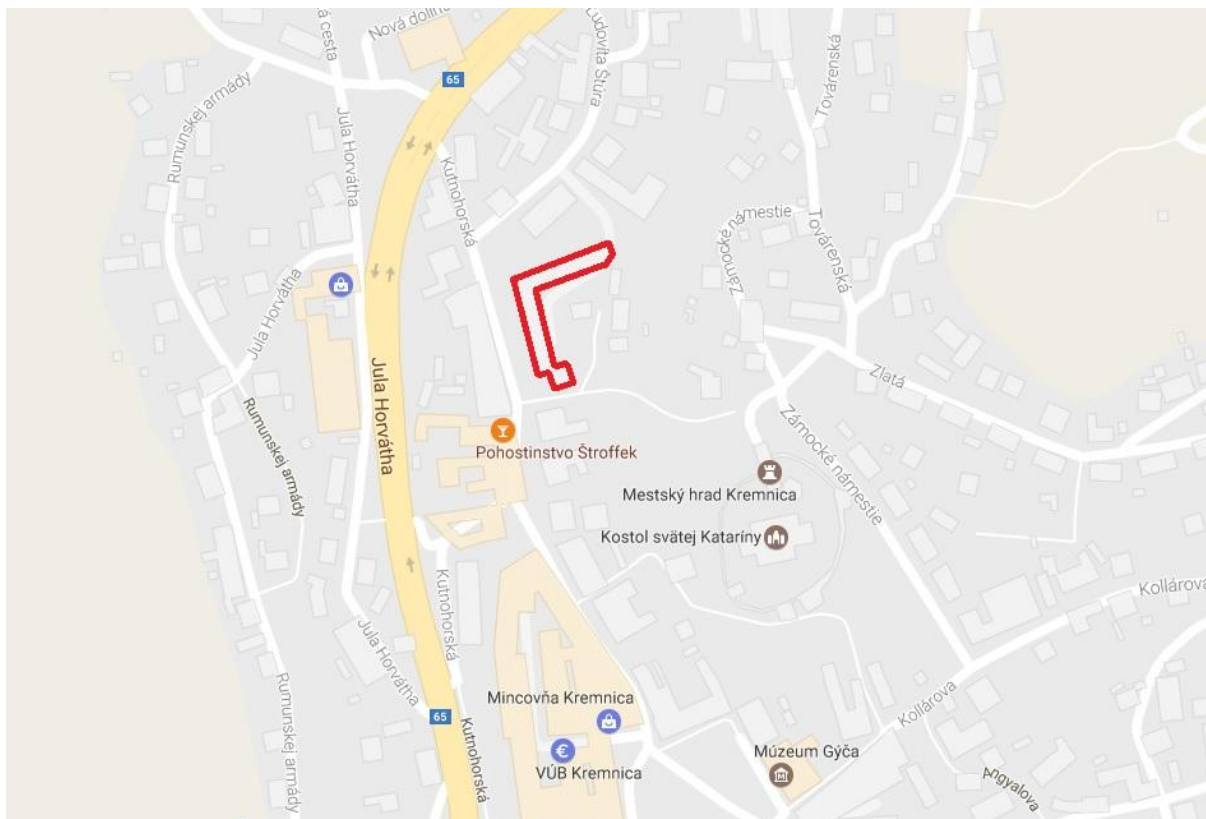
2 Popis súčasného stavu predmetu energetického auditu

2.1 Základné údaje o predmete energetického auditu

2.1.1 Situácia

Na nasledujúcom obrázku je znázornený situačný plán hodnoteného objektu.

Obrázok 1. Situačný plán predmetu energetického auditu



Hodnotený objekt sa nachádza v Kremnici na ulici Kutnohorská 675/20. Prístup k objektu zabezpečuje jestvujúca miestna komunikácia a chodník.

Objekt SŠ je tvorený hlavným traktom, ktorý má tri nadzemné podlažia a jedno podlažie podzemné. V suteréne sú umiestnené dielne, plynová kotolňa a posilnovňa, v 1.NP kuchyňa a jedáleň, v nadzemných poschodiach sú učebne a kabinety. So severnej časti je hlavný trakt spojený s dvojpodlažným traktom bez podpivničenia, v ktorom sú umiestnené dielne a šatne. Z južnej časti je spojený s dvojpodlažnou prístavbou bez podpivničenia, v ktorej sú umiestnené priestory kuchyne, učebne a kabinety. Jednotlivé trakty sú prestrešené valbovou strechou.

Obrázok 2. Pohľad na budovu SOŠ pre žiakov so sluchovým postihnutím v Kremnici



2.1.2 Stavebné konštrukcie

Podlahy - sú vyhotovené podľa účelu využitia jednotlivých miestností (keramická dlažba, betón).

Obvodová stena - je murovaná – hlavná budova z plných pálených tehál hr. 450 a 600 mm; bočné krídlo v kombinácii plná pálená tehla a kameň hr. 550 a 750 mm. Vonkajšie omietky sú brizolitové.

Vodorovné konštrukcie - nosná konštrukcia nad jednotlivými podlažiami pozostáva zo železobetónu.

Strešná konštrukcia - strecha je valbová s dreveným krovom, krytina je plechová.

Otvorové konštrukcie - okná na objekte sú pôvodné drevené dvojité. Priestory schodísk a chodba suterénu je presvetlená prostredníctvom sklobetónov. Jednotlivé miestnosti suterénu sú presvetlené prostredníctvom kovových dvojitých okien. Dvere na objekte sú drevené s presklením, plechové plné.

2.1.3 Vykurovanie

Zdrojom tepla pre hodnotený objekt je centrálna plynová kotolňa, ktorá je umiestnená v priestoroch suterénu.

V priestoroch plynovej kotolne sú umiestnené 3ks plynových kotlov Rapido, typ GA 220-136, každý s tepelným výkonom 136 kW. Celkový inštalovaný tepelný výkon kotolne je 408 kW. Vykurovacia sústava je teplovodná, dvojrúrová s núteným obehom. Obeh vykurovacej vody z kotlov do rozdeľovača ÚK je zabezpečený prostredníctvom obehových čerpadiel (2x Wilo Top-S a 1x Grundfos Magna 1). Z rozdeľovača sú vedené štyri vetvy pre ÚK a jedna vetva pre prípravu TV. Na jednotlivých vetvách pre ÚK sú osadené trojcestné zmiešavacie armatúry. Obeh vykurovacej vody pre jednotlivé vetvy je zabezpečený prostredníctvom obehových čerpadiel. Zabezpečovacie zariadenie tvoria dve expanzné nádrže Reflex.

Z priestorov plynovej kotolne je cez vykurovaciu vetvu č. 4 vykurovaný tiež susedný objekt internátu. Na tejto vetve je osadený merač tepla.

V nasledujúcej tabuľke je uvedená základná ročná bilancia premeny energie vo vlastnom zdroji v PK.

Tabuľka 5. Ročná bilancia premeny energie vo vlastnom zdroji

r.	Názov	Jednotka	Hodnota
1	Nainštalovaný elektrický výkon celkom	MW	0,0
2	Nainštalovaný tepelný výkon celkom	MW	0,41
3	Dosiahnuteľný elektrický výkon celkom	MW	0,0
4	Pohotový elektrický výkon celkom	MW	0,0
5	Výroba elektriny	MWh	0,0
6	Predaj vyrobenej elektriny	MWh	0,0
7	Vlastná spotreba elektriny	MWh	0,0
8	Spotreba energie na výrobu elektriny	MWh	0,0
9	Výroba využiteľného tepla	MWh	533,7
10	Predaj vyrobeného využiteľného tepla	MWh	0,0
11	Spotreba energie na výrobu využiteľného tepla	MWh	596,3
12	Spotreba energie celkom	MWh	596,3
13	Ročná energetická účinnosť zdroja	bezrozmerné číslo alebo %	89,50%
14	Ročná energetická účinnosť výroby elektriny		0,00%
15	Ročná energetická účinnosť výroby využiteľného tepla		89,50%
16	Špecifická spotreba energie na výrobu elektriny	MWh/MWh	0,00%
17	Špecifická spotreba energie na výrobu využiteľného tepla	MWh/MWh	1,12
18	Ročné využitie inštalovaného elektrického výkonu	h/r	0
19	Ročné využitie dosiahnuteľného elektrického výkonu	h/r	0
20	Ročné využitie pohotového elektrického výkonu	h/r	0
21	Ročné využitie inštalovaného tepelného výkonu	h/r	1 308

Z uvedenej tabuľky vyplýva ročné využitie inštalovaného výkonu plynových kotlov cca 1308 hodín. Ročná energetická účinnosť výroby tepla je na úrovni 89,50%.

Rozvody vykurovacej vody sú pôvodné ocelové, zaizolované tepelnou izoláciou, v priestoroch plynovej kotolne je použitá tepelná izolácia Izoflex. Vykurovací systém v priestoroch objektu nie je hydraulicky vyregulovaný. Vykurovacie telesá sú prevažne ocelové článkové, inštalované sú aj ocelové doskové vykurovacie telesá. Na vykurovacích telesách sú nainštalované pôvodné dvojregulačné armatúry, ktoré sú však v prevažnej miere nefunkčné.

Obrázok 3. Plynové kotle, rozdeľovač



Obrázok 4. Vykurovacie telesá



2.1.4 Príprava teplej vody

Teplá voda je pripravovaná centrálnou, zásobníkovým spôsobom v priestoroch plynovej kotolne. Z rozdeľovača je vedená samostatná vetva na doskový výmenník TV. Obeh vody z rozdeľovača cez doskový výmenník je zabezpečený obehovým čerpadlom Wilo TOP S25/7. Obeh vody z výmenníka do zásobníka zabezpečuje dobíjacie čerpadlo Wilo Star RS25/6. Štítkové údaje o zásobníku TV neboli k dispozícii. Systém prípravy TV je s cirkuláciou, ktorú zabezpečuje cirkulačné čerpadlo Wilo Star Z25/2. Teplá voda je vedená od zdroja tepla k jednotlivým výtokovým armatúram. Rozvody teplej vody a cirkulácie sú pôvodné, zaizolované tepelnou izoláciou. Z plynovej kotolne je vedený rozvod teplej vody a cirkulácie tiež do susedného objektu internátu.

Obrázok 5. Zásobník TV, doskový výmenník



V priestoroch riaditeľne je teplá voda pripravovaná prostredníctvom elektrického prietokového ohrievača Wterm, typ EPJ-3,5 s elektrickým príkonom 3,5 kW.

Obrázok 6. Prietokový ohrievač TV



2.1.5 Osvetlenie

Umelé osvetlenie je nainštalované so zreteľom na účel využitia jednotlivých miestností a priestorov v objekte. Osvetlenie jednotlivých priestorov je zabezpečené prostredníctvom žiarovkových a žiarivkových svetelných zdrojov osadených v stropných a nástenných svietidlách. Osvetlenie je ovládané spínačmi, ktoré sú namontované pri vstupoch do jednotlivých priestorov.

Obrázok 7. Osvetľovacie telesá



2.1.6 Nútené vetranie a klimatizácia

V objekte je v priestoroch školskej jedálne umiestnená vzduchotechnická jednotka (2 x el. motor ventilátor 2,49kW, 1x rekuperačný výmenník 1500 m³/h, účinnosť 50%, tlaková strata 80Pa). Ohrev vzduchu je zabezpečený na privode do kuchyne registrom napojeným na vykurovaciu vodu ÚK.

V priestoroch stolárskej dielne je umiestnené odsávacie filtračné hadicové zariadenie ELBH (ventilátor VSM 080-350-K P= 7,5kW, Q_v= 8 350 m³/hod). Celkový príkon zariadenia s vibračným motorom = 7,7 kW.

V objekte nie sú pre eliminovanie tepelných ziskov nainštalované žiadne zariadenia.

2.1.7 Základné parametre hodnotenej budovy

Základné parametre budovy tak, ako vyplývajú z výpočtu a ako boli použité na účely ostatných výpočtov, sú zhrnuté v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 6. Základné parametre budov predmetu EA

Označenie budovy	Vykurovaný objem	Ochladzovaná plocha	Faktor tvaru budovy
	V	A	A/V
	[m ³]	[m ²]	[1/m]
Stredná odborná škola pre žiakov so sluchovým postihnutím internátna	15 067	5 891	0,391

2.1.8 Základné tepelno-technické údaje o budove

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté základné tepelno-technické údaje o hodnotenej budove.

Tabuľka 7. Základné tepelno-technické údaje o hodnotenej budove

Označenie budovy	Tepelný príkon (strata)	Podlahová plocha (vykurovaná)	Potreba tepla na vykurovanie	Merná potreba tepla na vykurovanie
	[kW]	[m ²]	[kWh]	[kWh/m ²]
Stredná odborná škola pre žiakov so sluchovým postihnutím internátna	290	3 901	526 554	134,97

2.1.9 Fotodokumentácia

Fotodokumentácia hodnotenej budovy sa nachádza v samostatnej prílohe na konci dokumentu.

2.2 Údaje o energetických vstupoch

2.2.1 Ročná výška energetických vstupov a výstupov

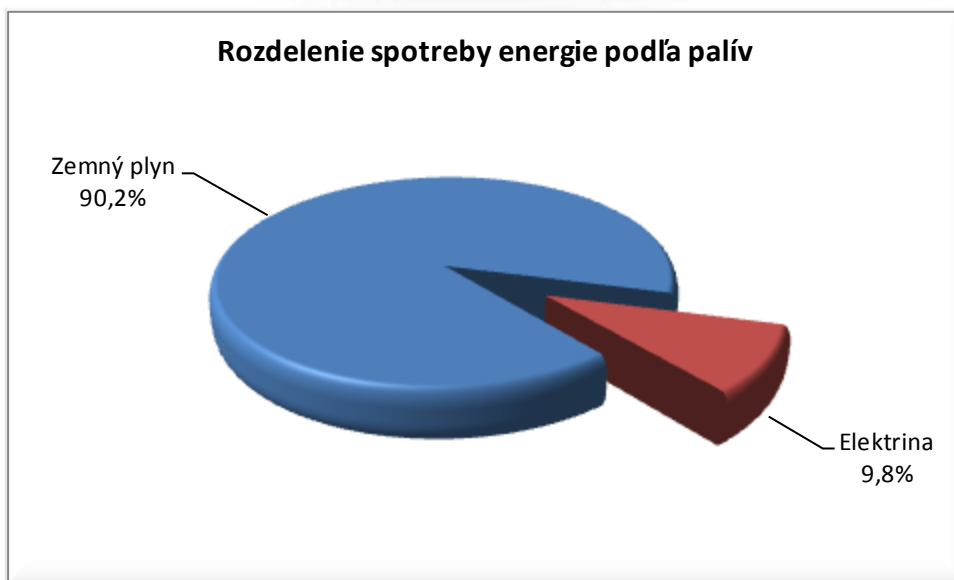
Z dôvodu zachovania aktuálnosti údajov sme v energetickom audite uvažovali s jednotkovými a bilančnými cenami za palivá a energie rovnako z roku 2015. Bilančná cena zemného plynu v roku 2015 predstavovala 44,06 €/MWh s DPH a bilančná cena elektriny v roku 2015 predstavovala 183,59 €/MWh s DPH. Z týchto bilančných cien budú vychádzať ekonomické prínosy racionalizačných opatrení navrhnutých v tomto energetickom audite.

Tabuľka 8. Údaje o energetických vstupoch pre za obdobie 2013-2015

Obdobie	2013-2015				
	Vstupy palív a energie	Jednotka	Množstvo	Spalné teplo [MWh/jedn.]	Obsah energie [MWh]
Zemný plyn	tis. m ³	56 561,30	10,70	605,14	26 663,0
Elektrina	MWh	66,00	1,00	66,00	12 117,8
Teplo	MWh		1,000		
Hnedé uhlie	t		2,917-5,833		
Čierne uhlie	t		4,778-8,528		
Koks	t		7,361-7,917		
Iné tuhé fosílné palivá	t				
Ťažký vykurovací olej	t		11,111		
Biomasa	t				
Benzín	t		12,222		
Nafta	t		11,663		
Iné energeticky využiteľné plyny	tis. m ³				
Iná forma energie (napr. teplo z priemyselných procesov)	MWh		0,278		
Obnoviteľné zdroje v členení na solárne, veterné, geotermálne a iné	MWh				
Iné palivá	t				
Energetické vstupy celkom				671,14	38 780,8
Zmena stavu zásob					
Celkom spotreba palív a energie		-	-	671,14	38 780,8

Na nasledujúcich obrázkoch sú uvedené priemerné hodnoty podielov nákupu jednotlivých energií a podielov nákladov na nákup energií v rokoch 2013-2015. Obrázky slúžia na vykreslenie rozloženia spotreby a nákupu jednotlivých energetických médií.

Obrázok 8. Podiel ročnej spotreby zemného plynu a elektriny v hodnotenej budove v technických jednotkách



Obrázok 9. Podiel ročných nákladov na zemný plyn a elektrinu v hodnotenej budove v €



2.2.2 Údaje o vstupujúcich energiách

2.2.2.1 Nákup elektriny

Dodávateľom elektriny bola v roku 2015 spoločnosť SSE Stredoslovenská energetika, a. s., Pri Rajčianke 8591/4B, 010 47 Žilina.

V objekte je nainštalovaný jeden fakturačný elektromer, pričom na elektrickú energiu je z neho napojený tiež susedný objekt telocvične, v ktorom je vykurovanie zabezpečené elektrickými konvektormi ELKA Kremnica v počte 18 ks, každý s elektrickým príkonom 1500 W.

V nasledujúcich tabuľkách je zhrnutá spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch rokov 2013 - 2015.

Tabuľka 9. Spotreba elektriny a náklady na jej nákup po mesiacoch v roku 2013

2013	Odber VT	Odber NT	Základ dane	Platba
Mesiac	MWh		€/r bez DPH	€/r s DPH
Január	8,443	2,243	1 656,38	1 987,66
Február	6,844	1,785	1 306,45	1 567,74
Marec	7,237	1,888	1 392,02	1 670,42
Apríl	5,703	1,103	1 062,32	1 274,78
Máj	4,019	0,632	810,15	972,18
Jún	3,451	0,562	737,71	885,25
Júl	1,020	0,346	435,51	522,61
August	1,207	0,370	459,48	551,38
September	4,074	0,661	819,59	983,51
Október	4,560	0,969	904,51	1 085,41
November	6,312	1,089	1 204,73	1 445,68
December	6,315	1,787	1 184,02	1 420,82
Spolu	59,185	13,435	11 972,87	14 367,44

Tabuľka 10. Spotreba elektriny a náklady na jej nákup po mesiacoch v roku 2014

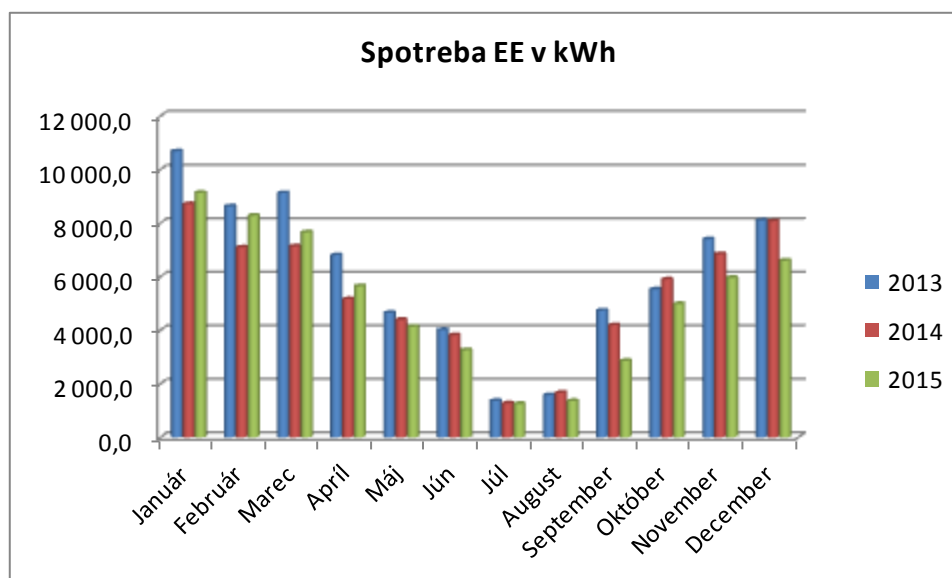
2014	Odber VT	Odber NT	Základ dane	Platba
Mesiac	MWh		€/r bez DPH	€/r s DPH
Január	7,036	1,679	1 155,56	1 386,67
Február	5,515	1,578	1 005,61	1 206,73
Marec	5,992	1,142	994,52	1 193,42
Apríl	4,268	0,899	785,68	942,82
Máj	3,671	0,723	705,20	846,24
Jún	3,228	0,587	645,01	774,01
Júl	0,974	0,295	374,32	449,18
August	1,275	0,389	416,65	499,98
September	3,587	0,605	694,19	833,03
Október	5,038	0,864	902,55	1 083,06
November	5,783	1,061	978,65	1 174,38
December	6,414	1,662	1 127,28	1 352,74
Spolu	52,781	11,484	9 785,22	11 742,26

Tabuľka 11. Spotreba elektriny a náklady na jej nákup po mesiacoch v roku 2015

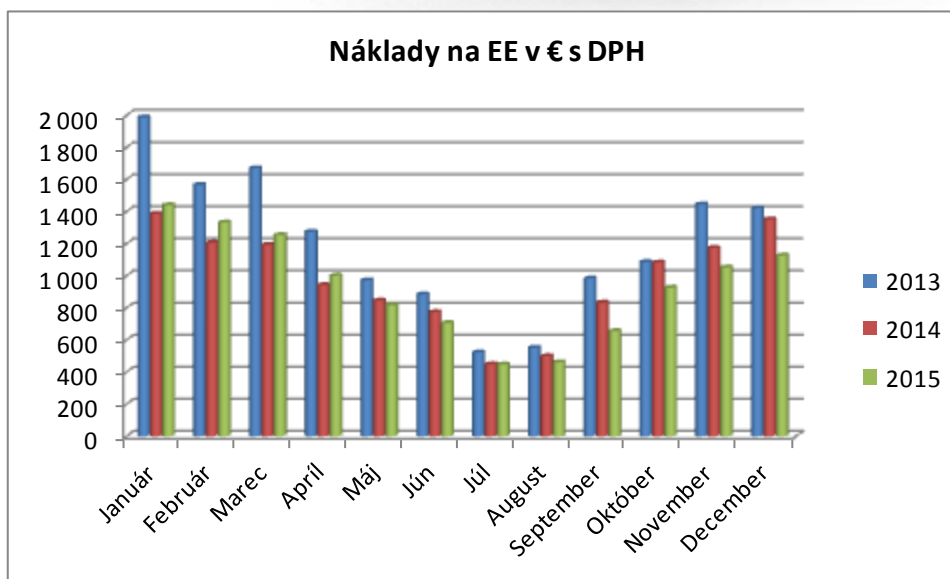
2015	Odber VT	Odber NT	Základ dane	Platba
Mesiac	MWh		€/r bez DPH	€/r s DPH
Január	7,039	2,094	1 200,25	1 440,30
Február	6,342	1,940		1 332,19
Marec	5,890	1,768	1 045,31	1 254,37
Apríl	4,340	1,306	834,27	1 001,12
Máj	3,454	0,682	681,42	817,70
Jún	2,729	0,530	588,43	706,12
Júl	0,323	0,930	373,00	447,60
August	1,029	0,331	384,57	461,48
September	0,415	2,443	546,86	656,23
Október	4,189	0,792	771,75	926,1
November	5,085	0,874	877,18	1 052,62
December	5,288	1,312	938,62	1 126,34
Spolu	46,123	15,002	8 241,66	11 222,17

V nasledujúcich grafoch sú zobrazené spotreby elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch rokov 2013 - 2015.

Obrázok 10. Spotreba elektriny v kWh



Obrázok 11. Náklady na nakupovanú elektrinu v €



V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba elektriny, náklady na jej nákup a priemerná cena v rokoch 2013 - 2015.

Tabuľka 12. Spotreba elektriny v rokoch 2013 - 2015

Rok	2013	2014	2015	Priemer
Spotreba EE [MWh]	72,62	64,27	61,13	66,00
Náklady na EE [€ s DPH]	14 367,44	11 742,26	11 222,17	12 443,96
Priemerná cena [€/MWh]	197,84	182,72	183,59	188,54

Štruktúra ceny pre elektrickú energiu bola v roku 2015 zložená z nasledovných položiek.

Tabuľka 13. Štruktúra ceny za elektrinu v roku 2015

Fakturovaná položka	Jednotka	Cena za jednotku bez DPH
Dodávka silovej elektriny		
Dodávka VT	€/MWh	62,2700
Dodávka NT	€/MWh	42,3700
Cena za 1kW nameraného štvrt' hodinového mesačného maxima	kW	0,0000
Spotrebná daň z elektriny §9. 1a	€/MWh	1,3200
Distribúcia a regulované poplatky		
Tarifa za distribúciu elektriny vrátane prenosu elektriny	€/MWh	10,5700
Tarifa za straty pri distribúcii elektriny	€/MWh	2,5746
Tarifa za prevádzkovanie systému	€/MWh	21,8200
Tarifa za systémové služby	€/MWh	7,7000
Mesačná tarifa za dvanásťmesačnú rezervovanú kapacitu	€/MW	4 845,3000
NJF efektívna sadzba odvodu na krytie dlhu za príslušný rok	€/MWh	3,2100

2.2.2.2 Nákup zemného plynu

Dodávateľom zemného plynu pre hodnotený objekt bola v roku 2015 spoločnosť Slovenský plynárenský priemysel, a.s., Mlynské nivy 44/a, 825 11 Bratislava 26.

V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba zemného plynu a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch rokov 2013 - 2015.

Tabuľka 14. Spotreba zemného plynu a náklady na jeho nákup po mesiacoch v roku 2013

2013	Odobraté množstvo	Dodané množstvo	Spalné teplo	Základ dane	Platba
Mesiac	m ³	kWh	kWh/m ³	€/r bez DPH	€/r s DPH
Január	12 434	132 497	10,656	5 254,50	6 350,40
Február	9 746	103 785	10,649	4 122,51	4 947,01
Marec	10 518	111 838	10,633	4 394,64	5 273,57
Apríl	5 291	56 465	10,672	2 528,38	3 034,06
Máj	1 147	12 306	10,729	917,86	1 097,83
Jún	1 032	11 117	10,772	867,56	1 041,07
Júl	265	2 844	10,733	569,50	683,40
August	269	2 883	10,718	570,89	685,07
September	1 702	18 153	10,666	1 086,56	1 303,87
Október	5 042	53 652	10,641	2 288,02	2 745,62
November	7 320	78 060	10,664	3 043,44	3 652,13
December	10 035	107 033	10,666	3 993,81	4 792,57
Spolu	64 801	690 633	-	29 637,67	35 606,60

Tabuľka 15. Spotreba zemného plynu a náklady na jeho nákup po mesiacoch v roku 2014

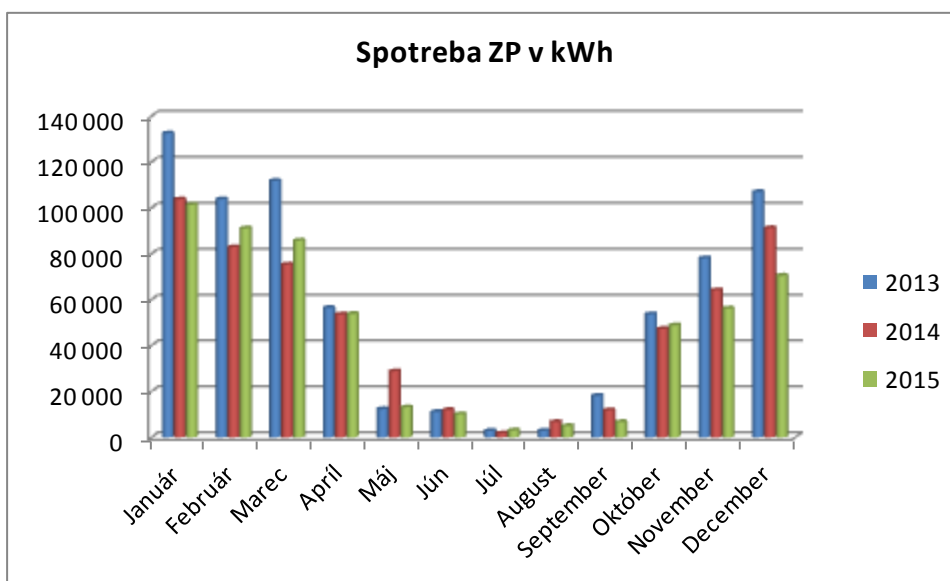
2014	Odobraté množstvo	Dodané množstvo	Spalné teplo	Základ dane	Platba
Mesiac	m ³	kWh	kWh/m ³	€/r bez DPH	€/r s DPH
Január	9 713	103 744	10,681	3 803,81	4 564,57
Február	7 771	82 916	10,670	3 157,38	3 788,86
Marec	7 042	75 321	10,696	2 914,82	3 497,78
Apríl	4 997	53 593	10,725	2 187,99	2 625,59
Máj	2 680	28 799	10,746	1 383,53	1 660,24
Jún	1 113	11 957	10,743	836,33	1 003,60
Júl	160	1 725	10,781	500,83	601,00
August	617	6 680	10,826	665,65	798,78
September	1 098	11 812	10,758	840,77	1 008,92
Október	4 417	47 297	10,708	2 068,19	2 481,83
November	5 995	64 170	10,704	2 643,93	3 172,72
December	8 512	91 223	10,717	3 515,01	4 218,01
Spolu	54 115	579 237	-	24 518,24	29 421,90

Tabuľka 16. Spotreba zemného plynu a náklady na jeho nákup po mesiacoch v roku 2015

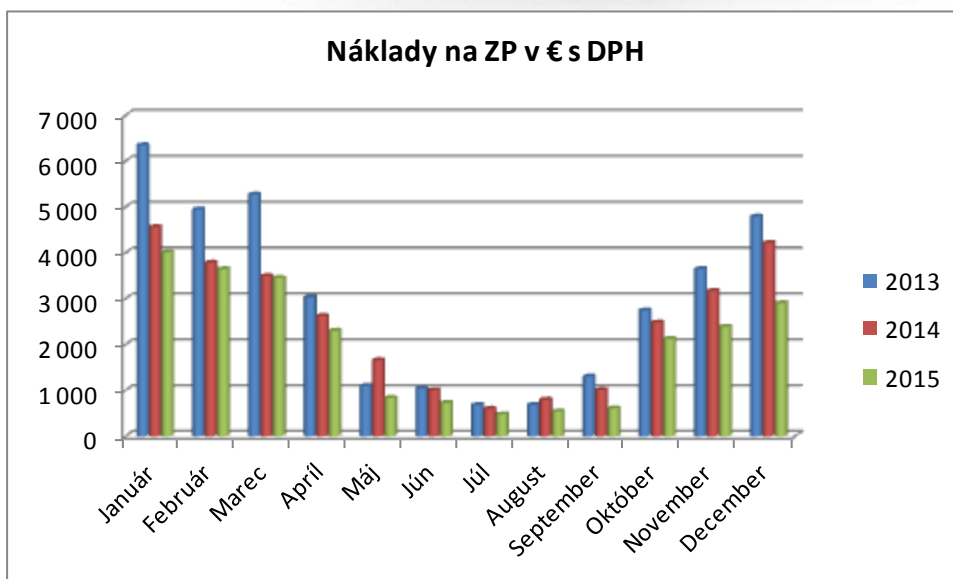
2015	Odobraté množstvo	Dodané množstvo	Spalné teplo	Základ dane	Platba
Mesiac	m ³	kWh	kWh/m ³	€/r bez DPH	€/r s DPH
Január	9 475	101 382	10,700	3 345,80	4 014,96
Február	8 517	91 089	10,695	3 037,22	3 644,66
Marec	8 011	85 782	10,708	2 878,11	3 453,73
Apríl	5 014	53 810	10,732	1 919,60	2 302,52
Máj	1 210	13 097	10,824	699,02	838,82
Jún	926	10 109	10,917	609,43	731,32
Júl	283	3 081	10,886	398,74	478,49
August	455	4 946	10,871	454,65	545,58
September	619	6 707	10,835	507,44	608,93
Október	4 532	48 837	10,776	1 770,50	2 124,60
November	5 232	56 192	10,740	1 991,00	2 389,20
December	6 546	70 513	10,772	2 420,35	2 904,42
Spolu	50 820	545 545	-	20 031,86	24 037,23

V nasledujúcich grafoch sú zobrazené spotreby zemného plynu a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch rokov 2013 - 2015.

Obrázok 12. Spotreba zemného plynu v kWh



Obrázok 13. Náklady na zemný plyn v €



V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba zemného plynu a náklady na jeho nákup v rokoch 2013 - 2015.

Tabuľka 17. Spotreba zemného plynu v rokoch 2013 - 2015

Rok	2013	2014	2015	Priemer
Spotreba zemného plynu [m ³]	64 801	54 115	50 820	56 579
Spalné teplo [kWh/m ³]	10,658	10,704	10,735	10,699
Spotreba zemného plynu [MWh]	690,63	579,24	545,55	605,14
Náklady na zemný plyn [€ s DPH]	35 606,6	29 421,9	24 037,2	29 688,6
Priemerná cena [€/MWh]	51,56	50,79	44,06	49,06

Štruktúra ceny pre zemný plyn bola v roku 2015 zložená z nasledovných položiek.

Tabuľka 18. Štruktúra ceny za zemný plyn v roku 2015

Fakturovaná položka	Jednotka	Cena za jednotku bez DPH
Služby obchodníka		
Sadzba za odobratý plyn	€/kWh	0,02533000
Fixná mesačná sadzba	€/mesiac	0,83000000
Služby súvisiace s distribúciou: SPP-distribúcia, a.s.		
Sadzba za odobratý plyn	€/kWh	0,00333000
Fixná mesačná sadzba	€/mesiac	48,97000000
Ročná sadzba za výkon/kapacitu	€/m ³ /deň	5,30830000
Spotrebná daň (SD)		
Spotrebná daň	€/MWh	1,32

3 Zhodnotenie súčasného stavu predmetu EA

3.1 Vyhodnotenie tepelno-technických vlastností obalových konštrukcií budovy

Podlaha na teréne HB - Konštrukcia má plochu 762,85 m². Súčiniteľ prechodu tepla je 0,47 Wm-2K-1. Normalizovaná (požadovaná od 1.1.2016) hodnota súčiniteľa prechodu tepla pre tento typ konštrukcie podľa STN 73 0540-2 je 0,40 Wm-2K-1, cieľová odporúčaná hodnota 0,40 Wm-2K-1. Konštrukcia nevyhovuje súčasným požiadavkám, pričom strata prechodom tepla cez ňu predstavuje 362,31 W/K, t.j. 5,58 % z celkovej straty prechodom.

Podlaha na teréne VB - Konštrukcia má plochu 584,08 m². Súčiniteľ prechodu tepla je 0,4 Wm-2K-1. Normalizovaná (požadovaná od 1.1.2016) hodnota súčiniteľa prechodu tepla pre tento typ konštrukcie podľa STN 73 0540-2 je 0,40 Wm-2K-1, cieľová odporúčaná hodnota 0,40 Wm-2K-1. Konštrukcia vyhovuje súčasným požiadavkám, pričom strata prechodom tepla cez ňu predstavuje 230,75 W/K, t.j. 3,55 % z celkovej straty prechodom.

Stena PPT 600mm k zemine - Konštrukcia má plochu 421,59 m². Súčiniteľ prechodu tepla je 0,74 Wm-2K-1. Normalizovaná (požadovaná od 1.1.2016) hodnota súčiniteľa prechodu tepla pre tento typ konštrukcie podľa STN 73 0540-2 je 0,22 Wm-2K-1, cieľová odporúčaná hodnota 0,15 Wm-2K-1. Konštrukcia nevyhovuje súčasným požiadavkám, pričom strata prechodom tepla cez ňu predstavuje 312,04 W/K, t.j. 4,8 % z celkovej straty prechodom.

Stena PPT 600mm - Konštrukcia má plochu 484,83 m². Súčiniteľ prechodu tepla je 1,09 Wm-2K-1. Normalizovaná (požadovaná od 1.1.2016) hodnota súčiniteľa prechodu tepla pre tento typ konštrukcie podľa STN 73 0540-2 je 0,22 Wm-2K-1, cieľová odporúčaná hodnota 0,15 Wm-2K-1. Konštrukcia nevyhovuje súčasným požiadavkám, pričom strata prechodom tepla cez ňu predstavuje 527,1 W/K, t.j. 8,12 % z celkovej straty prechodom.

Stena PPT 450mm - Konštrukcia má plochu 896,84 m². Súčiniteľ prechodu tepla je 1,34 Wm-2K-1. Normalizovaná (požadovaná od 1.1.2016) hodnota súčiniteľa prechodu tepla pre tento typ konštrukcie podľa STN 73 0540-2 je 0,22 Wm-2K-1, cieľová odporúčaná hodnota 0,15 Wm-2K-1. Konštrukcia nevyhovuje súčasným požiadavkám, pričom strata prechodom tepla cez ňu predstavuje 1203,17 W/K, t.j. 18,52 % z celkovej straty prechodom.

Stena PPT+kameň 750mm - Konštrukcia má plochu 254,09 m². Súčiniteľ prechodu tepla je 1,04 Wm-2K-1. Normalizovaná (požadovaná od 1.1.2016) hodnota súčiniteľa prechodu tepla pre tento typ konštrukcie podľa STN 73 0540-2 je 0,22 Wm-2K-1, cieľová odporúčaná hodnota 0,15 Wm-2K-1. Konštrukcia nevyhovuje súčasným požiadavkám, pričom strata prechodom tepla cez ňu predstavuje 263,39 W/K, t.j. 4,06 % z celkovej straty prechodom.

Stena PPT+kameň 550mm - Konštrukcia má plochu 483,42 m². Súčiniteľ prechodu tepla je 1,3 Wm-2K-1. Normalizovaná (požadovaná od 1.1.2016) hodnota súčiniteľa prechodu tepla pre tento typ konštrukcie podľa STN 73 0540-2 je 0,22 Wm-2K-1, cieľová odporúčaná hodnota 0,15 Wm-2K-1. Konštrukcia nevyhovuje súčasným požiadavkám, pričom strata prechodom tepla cez ňu predstavuje 504,42 W/K, t.j. 7,77 % z celkovej straty prechodom.

Strop do nevykurovaného podkrovia - Konštrukcia má plochu 1327,17 m². Súčiniteľ prechodu tepla je 1,04 Wm-2K-1. Normalizovaná (požadovaná od 1.1.2016) hodnota súčiniteľa prechodu tepla pre tento typ konštrukcie podľa STN 73 0540-2 je 0,20 Wm-2K-1, cieľová odporúčaná hodnota 0,15 Wm-2K-1. Konštrukcia nevyhovuje súčasným

požiadavkám, pričom strata prechodom tepla cez ňu predstavuje 1103,69 W/K, t.j. 16,99 % z celkovej straty prechodom.

Plochá strecha - Konštrukcia má plochu 19,76 m². Súčiniteľ prechodu tepla je 1,41 Wm-2K-1. Normalizovaná (požadovaná od 1.1.2016) hodnota súčiniteľa prechodu tepla pre tento typ konštrukcie podľa STN 73 0540-2 je 0,15 Wm-2K-1, cieľová odporúčaná hodnota 0,10 Wm-2K-1. Konštrukcia nevyhovuje súčasným požiadavkám, pričom strata prechodom tepla cez ňu predstavuje 27,83 W/K, t.j. 0,43 % z celkovej straty prechodom.

Sklobetón - Konštrukcia má plochu 37,34 m². Súčiniteľ prechodu tepla je 3,00 Wm-2K-1. Normalizovaná (požadovaná od 1.1.2016) hodnota súčiniteľa prechodu tepla pre tento typ konštrukcie podľa STN 73 0540-2 je 1,00 Wm-2K-1, cieľová odporúčaná hodnota 0,60 Wm-2K-1. Konštrukcia nevyhovuje súčasným požiadavkám, pričom strata prechodom tepla cez ňu predstavuje 112,02 W/K, t.j. 1,72 % z celkovej straty prechodom.

Kovové okná dvojité - Konštrukcia má plochu 3 m². Súčiniteľ prechodu tepla je 4,70 Wm-2K-1. Normalizovaná (požadovaná od 1.1.2016) hodnota súčiniteľa prechodu tepla pre tento typ konštrukcie podľa STN 73 0540-2 je 1,00 Wm-2K-1, cieľová odporúčaná hodnota 0,60 Wm-2K-1. Konštrukcia nevyhovuje súčasným požiadavkám, pričom strata prechodom tepla cez ňu predstavuje 14,1 W/K, t.j. 0,22 % z celkovej straty prechodom.

Drevené okná dvojité - Konštrukcia má plochu 559,62 m². Súčiniteľ prechodu tepla je 2,70 Wm-2K-1. Normalizovaná (požadovaná od 1.1.2016) hodnota súčiniteľa prechodu tepla pre tento typ konštrukcie podľa STN 73 0540-2 je 1,00 Wm-2K-1, cieľová odporúčaná hodnota 0,60 Wm-2K-1. Konštrukcia nevyhovuje súčasným požiadavkám, pričom strata prechodom tepla cez ňu predstavuje 1510,97 W/K, t.j. 23,26 % z celkovej straty prechodom.

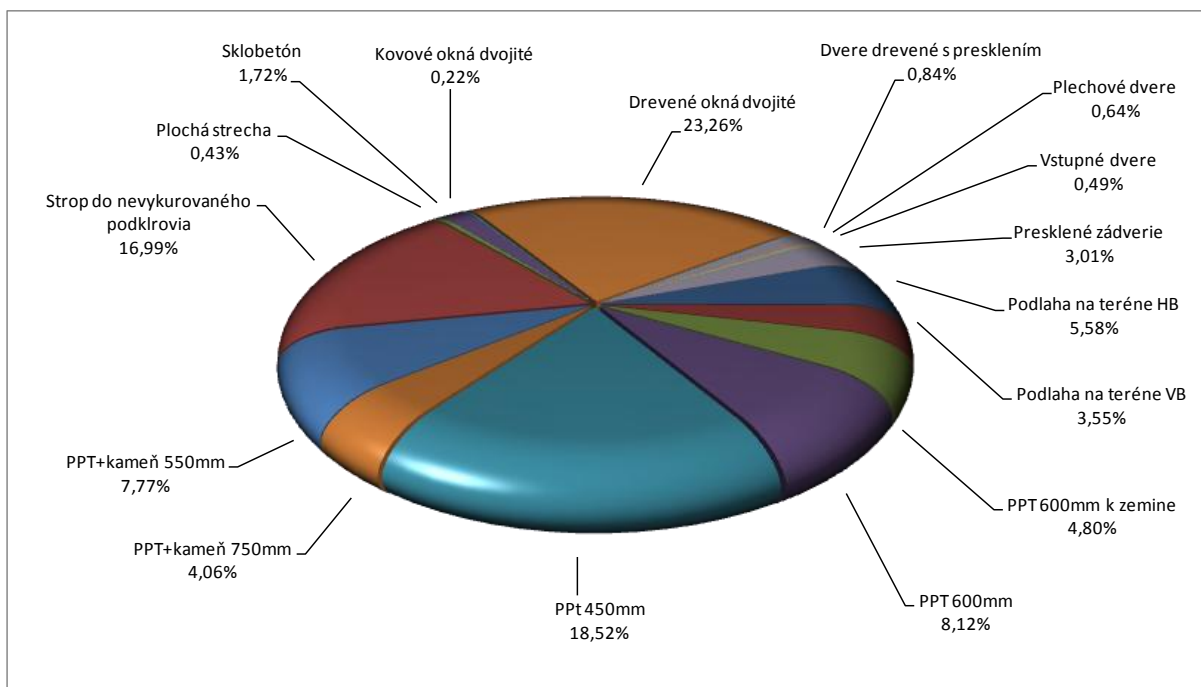
Dvere drevené s presklením - Konštrukcia má plochu 11,55 m². Súčiniteľ prechodu tepla je 4,70 Wm-2K-1. Normalizovaná (požadovaná od 1.1.2016) hodnota súčiniteľa prechodu tepla pre tento typ konštrukcie podľa STN 73 0540-2 je 1,00 Wm-2K-1, cieľová odporúčaná hodnota 0,60 Wm-2K-1. Konštrukcia nevyhovuje súčasným požiadavkám, pričom strata prechodom tepla cez ňu predstavuje 54,29 W/K, t.j. 0,84 % z celkovej straty prechodom.

Plechové dvere - Konštrukcia má plochu 7,59 m². Súčiniteľ prechodu tepla je 5,50 Wm-2K-1. Normalizovaná (požadovaná od 1.1.2016) hodnota súčiniteľa prechodu tepla pre tento typ konštrukcie podľa STN 73 0540-2 je 1,00 Wm-2K-1, cieľová odporúčaná hodnota 0,60 Wm-2K-1. Konštrukcia nevyhovuje súčasným požiadavkám, pričom strata prechodom tepla cez ňu predstavuje 41,75 W/K, t.j. 0,64 % z celkovej straty prechodom.

Vstupné dvere - Konštrukcia má plochu 9,6 m². Súčiniteľ prechodu tepla je 4,70 Wm-2K-1. Normalizovaná (požadovaná od 1.1.2016) hodnota súčiniteľa prechodu tepla pre tento typ konštrukcie podľa STN 73 0540-2 je 1,00 Wm-2K-1, cieľová odporúčaná hodnota 0,60 Wm-2K-1. Konštrukcia nevyhovuje súčasným požiadavkám, pričom strata prechodom tepla cez ňu predstavuje 31,58 W/K, t.j. 0,49 % z celkovej straty prechodom.

Presklené zádverie - Konštrukcia má plochu 27,94 m². Súčiniteľ prechodu tepla je 7,00 Wm-2K-1. Normalizovaná (požadovaná od 1.1.2016) hodnota súčiniteľa prechodu tepla pre tento typ konštrukcie podľa STN 73 0540-2 je 1,00 Wm-2K-1, cieľová odporúčaná hodnota 0,60 Wm-2K-1. Konštrukcia nevyhovuje súčasným požiadavkám, pričom strata prechodom tepla cez ňu predstavuje 195,58 W/K, t.j. 3,01 % z celkovej straty prechodom.

Obrázok 14. Percentuálny podiel obalových konštrukcií budovy



3.1.1 Potreba tepla na vykurovanie

Celková spotreba energie pre krytie tepelných strát prechodom a vetraním činí 460 343 kWh. Na celkovej potrebe sa tepelná strata prechodom stenami a otvorovými výplňami podieľa na 78,08%, podiel vetrania je 21,92%. Celková spotreba energie je redukovaná vonkajšími tepelnými ziskami od slnečného žiarenia vo výške 24 165 kWh a vnútornými tepelnými ziskami od elektrických a tepelných spotrebičov a od metabolického tepla osôb vo výške 80 267 kWh. Súčiniteľ využitia vnútorných tepelných ziskov je 0,95 a vonkajších 0,95. Výsledná spotreba tepla na vykurovanie budovy so započítaním tepelných ziskov predstavuje 361 133 kWh.

3.1.2 Celkové hodnotenie náročnosti budovy na vykurovanie a vyhodnotenie tepelných strát

Priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy je 1,2 W/m².K. Merná spotreba tepelnej energie pre vykurovanie budovy za vykurovacie obdobie vztiahnutá na obostavaný objem má hodnotu 34,95 kWh/m³, čo nevyhovuje maximálnej požadovanej hodnote podľa STN 73 0540-2 vo výške 27,8 kWh/m³. Merná spotreba tepelnej energie pre vykurovanie budovy za vykurovacie obdobie vztiahnutá na vykurovanú plochu je 134,97 kWh/m², čo nevyhovuje maximálnej požadovanej hodnote podľa STN 73 0540-2 vo výške 108,63 kWh/m².

Tepelné straty budovy stanovené výpočtom v zmysle STN EN 73 0540-4 sú na úrovni 290,33 kW.

Hodnoty súčiniteľov prechodu tepla jednotlivých konštrukcií nespĺňajú požiadavky STN. Hodnoty mernej spotreby tepelnej energie na vykurovanú plochu a objem nespĺňajú súčasné legislatívne a normové požiadavky (viď ďalšiu tabuľku).

Tabuľka 19. Posúdenie tepelnej charakteristiky a merných potrieb energie hodnotenej budovy

Vyhodnotenie mernej potreby tepla			
Merná potreba tepelnej energie e_v	kWh/m ³	34,9	nevyhovuje
Požadovaná hodnota	kWh/m³	27,8	-
Merná potreba tepelnej energie e_A	kWh/m ²	135,0	nevyhovuje
Požadovaná hodnota	kWh/m²	108,6	-

3.1.3 Vyhodnotenie spotreby tepla na vykurovanie dennostupňovou metódou

Za účelom zohľadnenia vplyvov klimatických podmienok v lokalite bol vykonaný prepočet spotreby tepla na vykurovanie dennostupňovou metódou a bola aj určená hodnota spotreby tepla na vykurovanie za účelom kontroly a určenia skutočnej výšky tepelnej straty objektu. Normalizované podmienky sú definované počtom 3 422 dennostupňov. Prepočet spotreby tepla pre na vykurovanie dennostupňovou metódou je uvedený v nasledujúcej tabuľke. Údaje v tabuľke vychádzajú zo spotreby tepla na vykurovanie.

Tabuľka 20. Prepočet spotreby tepla a energie na ÚK z rokov 2013-2015 na podmienky klimaticky normalizovaného roku

Položka	2013	2014	2015	Priemer
Skutočná spotreba na vykurovanie [MWh/rok]	616	505	471	531
Spotreba UK prepočítaná [MWh/rok]	550	533	482	522
Dennostupne skutočné	3830	3242	3344	3 472
Podiel dennostupňov skut./normal.	1,12	0,95	0,98	1,01

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené energetické vstupy prepočítané dennostupňovou metódou t.j. spotreba tepla potrebná na vykurovanie (UK) je prepočítaná na priemerné dennostupne za obdobie 2013-2015.

Tabuľka 21. Údaje o energetických vstupoch prepočítaných cez dennostupne za obdobie 2013-2015

Obdobie	2013-2015				
	Vstupy palív a energie	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť [MWh/jedn.]	Obsah energie [MWh]
Zemný plyn	tis. m ³	55 734,50	10,70	596,29	26 273,2
Elektrina	MWh	66,00	1,000	66,00	12 117,8
Tepló	MWh		1,000		
Hnedé uhlie	t		2,917-5,833		
Čierne uhlie	t		4,778-8,528		
Koks	t		7,361-7,917		
Iné tuhé fosílné palivá	t				
Ťažký vykurovací olej	t		11,111		
Biomasa	t				
Benzín	t		12,222		
Nafta	t		11,663		
Iné energeticky využiteľné plyny	tis. m ³				
Iná forma energie (napr. teplo z priemyselných procesov)	MWh		0,278		
Obnoviteľné zdroje v členení na solárne, veterné, geotermálne a iné	MWh				
Iné palivá	t				
Energetické vstupy celkom				662,30	38 391,0
Zmena stavu zásob					
Celkom spotreba palív a energie		-	-	662,30	38 391,0

3.1.4 Spotreba energie na prípravu teplej vody

V objekte nie je meraná spotreba pripravenej teplej vody. Teplá voda je pripravovaná centrálné v priestoroch plynovej kotolne prostredníctvom plynového zásobníkového ohrievača Quadriga, typ Q8 200 GORS (CS) s objemom 195 l. Systém prípravy TV je s cirkuláciou, ktorú zabezpečuje cirkulačné čerpadlo Wilo. Teplá voda je vedená od zdroja tepla k jednotlivým výtakovým armatúram. Rozvody teplej vody a cirkulácie sú pôvodné, zaizolované tepelnou izoláciou. Spotreba energie na prípravu teplej vody činí 75,64 MWh.

3.1.5 Osvetlenie

Elektrická inštalácia je v objekte vedená káblami CYKY-J, AYKY, CYKY-M v PVC rúrkach pod omietkou, nad podhl'adom na Niedax, na káblových roštach, voľne, alebo pevne. Ovládanie jednotlivých svetelných okruhov je miestne, vypínače a zásuvky 230V sú umiestnené pod omietkou. Vzhľadom na počet druhov a kusov osvetľovacích telies vo vnútorných priestoroch hodnoteného objektu, doplnený rôznymi druhmi štartovania a regulácie, sme osvetlenie vyhodnotili rýchlou metódou. Pre posúdenie spotreby elektriny osvetlenia sme vychádzali z podkladov získaných počas obhliadky budovy.

3.1.5.1 Osvetlenie – hygienické požiadavky noriem

Požiadavky normy na osvetlenie rôznych druhov priestorov sú zhrnuté v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 22. Výber požiadaviek na osvetlenie podľa normy STN EN 12464-1

Ref. číslo	Druh priestoru	E_m [lx]	R_a [-]	Poznámka z normy
3	Administratívne priestory			
3.2.1	Archivovanie dokladov, kopírovanie atď.	300	80	
3.2.2	Písanie, písanie na stroji, čítanie, spracovanie údajov	500	80	Práca s DSE: pozri 4.11
3.2.5	Konferenčné a zasadacie miestnosti	500	80	Osvetlenie má byť regulovateľné
3.2.6	Recepcia	300	80	
3.2.7	Archívy	200	80	
5.1	Všeobecné miesta			
5.1.1.	Vstupné haly	100	80	
5.1.2	Šatne	200	80	
5.2.	Reštaurácie			
5.2.2	Kuchyne	500	80	
5.2.4	Samoobslužné reštaurácie	200	80	
1.1	Komunikačné zóny			
1.1.1	Komunikačné priestory a chodby	100	40	Osvetlenosť na úrovni podlahy
1.1.2	Schody, eskalátory, pohyblivé chodníky	150	40	
1.2	Miestnosti na oddych a hygienu			
1.2.1	Bufety a kuchynky	200	80	
7.13	Laboratóriá a lekárne			
7.13.1	Celkové osvetlenie	500	80	
2.7	Výroba potravín a pochutín			
2.7.1	Pracovné miesta a zóny – v priestoroch pivovarov, sladovní – v umyvárňach, plniarňach sudov, čistiarňach, filtrárňach, škrabárňach – v kuchyniach konzervární a čokoládovní – v cukrovaroch – v sušiarňach a fermentovniach surového tabaku, vo fermentačných pivniciach	200	80	
2.7.7	Laboratóriá	500	80	
1.4	Skladištia a chladiarne			
1.4.1	Skladištia a zásobárne	100	60	
1.4.2	Expedície a baliarne	300	60	

V rámci procesu spracovania energetického auditu sme posudzovali príkony a spotreby nainštalovaného osvetlenia v budove. V nasledujúcej kapitole je vyčíslená potreba elektrickej energie na osvetlenie v hodnotenej budove použitím rýchlej metódy.

3.1.5.2 Osvetlenie

Výsledky výpočtu spotreby elektriny na osvetlenie hodnoteného objektu sú zrejmé z nasledujúcej tabuľky.

Tabuľka 23. Spotreba energie na osvetlenie

Kategória	Ukazovateľ
Typ budovy [-]	B2
Typ riadenia osvetlenia [-]	R1
Osvetľovaná plocha [m ²]	3 433
Nainštalovaný príkon osvetlenia [kW]	28
Čas využitia denného osvetlenia [h/rok]	1 800
Čas využitia osvetlenia bez denného osvetlenia [h/rok]	200
Celkový čas využitia budovy [h/rok]	2 000
Faktor využitia denného svetla [-]	0,3
Faktor obsadenosti budovy [-]	0,5
Faktor konštantnej osvetlenosti [-]	0,7
Teoretická ročná spotreba energie na osvetlenie [kWh/rok]	10 685

3.1.6 Nútené vetranie a klimatizácia

V objekte je v priestoroch školskej jedálne umiestnená vzduchotechnická jednotka (2 x el. motor ventilátor 2,49kW, 1x rekuperačný výmenník 1500 m³/h, účinnosť 50%, tlaková strata 80Pa). Ohrev vzduchu je zabezpečený na prívode do kuchyne registrom napojeným na vykurovaciu vodu ÚK.

V priestoroch stolárskej dielne je umiestnené odsávacie filtračné hadicové zariadenie ELBH (ventilátor VSM 080-350-K P= 7,5kW, Q_v= 8 350 m³/hod). Celkový príkon zariadenia s vibračným motorom = 7,7 kW.

Podľa Vyhlášky č.364/2012 patrí hodnotená budova do kategórie Budovy škôl a školských zariadení. V zmysle uvedenej vyhlášky sa nútené vetranie a klimatizácia nehodnotí.

3.1.7 Ostatná spotreba energií

Nakupovaný zemný plyn je využívaný iba na vykurovanie a prípravu TV pre objekt školy a internátu. Spotreba zemného plynu pre školskú kuchyňu je meraná ako samostatné odberné miesto.

Na ostatnej spotrebe elektrickej energie v objekte sa podieľajú tiež elektrické zariadenia umiestnené v:

- školskej kuchyni (3 mraziace boxy, 3 chladničky, 2x elektrický sporák - á 14 kW, parný kotol - 10-14 kW, umývačka riadu - motor 0,9kW a vlastný ohrev vody 6,9 kW), VZT jednotka s rekuperačným výmenníkom
- dielnach (kotúčová píla M2 - typ OMMA-35, fréza M4 - typ FUS, Raimenova píla - typ KRU, sústruh na drevo - typ SL 2000, kolíkovačka - typ M21, pásová píla - typ 631, zrovnávacía fréza - typ DSZ B 50, hrúbkovacia fréza - typ MRG 8, trojvretenová vŕtačka, pásová brúska - typ DCSLB,...
- školských priestoroch (zariadenia výpočtovej techniky - cca 65 ks PC, z toho 50 notebookov, 2 kopírky, 1 veľká tlačiareň a cca 5 malých tlačiarň,...)
- samostatnom objekte telocvične (elektrické konvektory ELKA Kremnica, 18 ks, každý s príkonom 1500 W) - nemá vlastné odberné miesto

4 Vyhodnotenie súčasného stavu predmetu EA

4.1 Ročná energetická bilancia súčasného stavu

Aby bolo možné navrhnúť a vyhodnotiť opatrenia zamerané na úsporu energie, je nevyhnutné zostaviť energetickú bilanciu, ktorá čo najvernejším spôsobom fyzikálne a matematicky opisuje súčasný stav hodnoteného objektu.

Za účelom zostavenia energetickej bilancie hodnoteného objektu v nasledovnom formáte (podľa druhu energie), sme vychádzali z vypočítaného normalizovaného modelu druhov spotrieb hodnotenej budovy napasovaného na fakturované spotreby. Spotreba energie na vykurovanie je prepočítaná dennostupňovou metódou na normalizované podmienky a tiež sme vychádzali z matematických modelov pre posúdenie ostatnej spotreby.

Pre zostavenie energetickej bilancie hodnoteného objektu sme vychádzali z fakturačných podkladov o ročnej spotrebe energií v rokoch 2013-2015. Náklady sú uvedené v bilančných cenách z roku 2015 s DPH.

Nasledujúca energetická bilancia je vypracovaná za účelom preukázania objektívnosti ekonomických prínosov navrhovaných energeticky úsporných opatrení a tiež navrhnutého energeticky úsporného projektu. Uvádzame ju preto aj v súhrnných tabuľkách ako porovnávaciu úroveň.

Tabuľka 24. Energetická bilancia – súčasný stav, 1. časť

Riadok	Ukazovateľ	Forma energie	Pôvodný stav	
			MWh/r	eur/rok
1	Energetické vstupy	-	662,30	38 391,02
2	Zmena stavu zásob	-	0	0
3	Spotreba energie	-	662,30	38 391,02
4	Predaj energie iným subjektom	-	0	0
5	Konečná spotreba energie (riadok 3 - riadok 4)	elektrina	66,00	12 117,80
		teplo	0	0
		zemný plyn	596,29	26 273,21
6	Straty v zdroji a rozvodoch (z hodnoty v riadku 5)	elektrina	0	0
		teplo	0	0
		zemný plyn	186,58	8 220,77
7	Spotreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody (z hodnoty v riadku 5)	elektrina	6,78	1 244,99
		teplo	0	0
		zemný plyn	409,72	18 052,44
8	Spotreba energie na technologické a výrobné procesy (z hodnoty v riadku 5)	elektrina	59,22	10 872,81
		teplo	0	0
		zemný plyn	0	0

Tabuľka 25. Energetická bilancia – súčasný stav, 2.časť

R	Ukazovateľ	Forma energie	Pôvodný stav	
			MWh/r	eur/rok
1	Nákup paliva/energie/energetického média	elektrina	66,00	12 117,80
		teplo	0	0
		zem. plyn	596,29	26 273,21
2	Zmena stavu zásob	-	0	0
3	Predaj energie bez premeny na inú formu energie	elektrina	0	0
		teplo	0	0
		zem. plyn	0	0
4	Energia na vstupe do procesu premeny	elektrina	0	0
		teplo	0	0
		zem. plyn	596,29	26 273,21
5	Energia na výstupe z procesu premeny	elektrina	0	0
		teplo	0	0
		zem. plyn	533,68	23 514,53
6	Straty energie pri premene	elektrina	0	0
		teplo	0	0
		zem. plyn	62,61	2 758,69
7	Vlastná spotreba energie pri premene	elektrina	0	0
		teplo	0	0
		zem. plyn	0	0
8	Energia na vstupe do distribúcie	elektrina	0	0
		teplo	0	0
		zem. plyn	533,68	23 514,53
9	Energia na výstupe z distribúcie	elektrina	0	0
		teplo	0	0
		zem. plyn	409,72	18 052,44
10	Straty energie pri distribúcii	elektrina	0	0
		teplo	0	0
		zem. plyn	123,97	5 462,08
11	Vlastná spotreba energie pri distribúcii	elektrina	6,78	1 244,99
		teplo	0	0
		zem. plyn	0	0
12	Predaj energie po premene a distribúcii	elektrina	0	0
		teplo	0	0
		zem. plyn	0	0
13	Vlastná prevádzková spotreba mimo procesu premeny a distribúcie	elektrina	59,22	10 872,81
		teplo	0	0
		zem. plyn	0	0

5 Návrh opatrení na zníženie spotrieb energie

5.1 Beznákladové opatrenia

Okrem technických predpokladov môžu používatelia príslušným konaním prispieť k úspore energie. Navrhujeme zamyslieť sa nad nižšie uvedenými beznákladovými opatreniami, ktoré sa dajú aplikovať všeobecne v takmer každej budove.

5.1.1 Energetický manažment objektov a správanie používateľov

Energetické straty budov závisia nielen od tepelno-technických vlastností, ale tiež od správania sa používateľov v objektoch. Nadmerné vetranie alebo prekurovanie môže výrazne zvýšiť spotrebu tepla. Podobne nevhodná prevádzka elektrických spotrebičov, či zbytočné svietenie môžu neúmerne zvýšiť spotrebu elektrickej energie. Organizačnými opatreniami, ktorých vyústením by mala byť zmena správania sa používateľov vo vzťahu k spotrebe energií, možno dosiahnuť úspory vo výške 3 až 5%. Patrí sem napr. obmedzenie svietenia na dobu pobytu osôb v miestnosti, hospodárna prevádzka elektrických spotrebičov, obmedzenie doby vetrania, minimalizácia únikov tepla zatváraním dverí medzi vykurovaným a nevykurovaným priestorom, resp. medzi ochladzovaným a neupravovaným priestorom, atď. Úlohou energetického manažmentu je tiež súhrn činností, ktoré v konečnom dôsledku vedú k úsporám energie. Medzi ne patria nasledovné činnosti a opatrenia:

- ✓ opatrenia organizačného charakteru - osвета a apel na používateľov k hospodárnemu správaniu sa,
- ✓ sledovanie predpokladaného vývoja cien energie vedúce k vlastnému rozhodovaniu sa pri zásadných rekonštrukciách a zmenách palivovej, či energetickej základne,
- ✓ evidencia a vyhodnocovanie nameraných údajov (štatistické vyhodnocovanie, odhady spotreby energie),
- ✓ optimálne prevádzkovanie energetického zdroja najmä vo vzťahu k technickým parametrom a výrobcom stanovenej optimálnej oblasti práce tepelného stroja,
- ✓ zavádzanie energeticky úsporných opatrení (stanovenie priorít pri ich implementácii) a vyhodnocovanie ich dopadov na energetické hospodárstvo,
- ✓ vyjednávanie optimálnych odberových diagramov elektrickej energie s dodávateľom,
- ✓ obmedzenie prevádzky elektrických spotrebičov (hlavne elektrických ohrievačov, ventilátorov),
- ✓ zatváranie dverí vykurovaných alebo ochladzovaných miestností,
- ✓ zamedzenie nadmernému vetraniu oknami a dverami,
- ✓ realizácia útlmového režimu vykurovania v objektoch s denným režimom – aplikácia v nočných hodinách a hlavne v dobe neprítomnosti osôb,
- ✓ neprekurovať priestory - udržiavať teplotu v daných priestoroch na primeranej úrovni (zvýšenie teploty v priestoroch o 1°C znamená zvýšenie nákladov na vykurovanie o cca 3 až 5 %),
- ✓ ekonomické hospodárenie s teplou vodou,
- ✓ kontrola doby svietenia a zhasínanie v priestoroch, kde sa už nezdržiavajú osoby,
- ✓ správna manipulácia s termostatickými ventilmi na vykurovacích telesách,
- ✓ vypínanie klimatizačnej jednotky v čase neprítomnosti osôb,
- ✓ nastavenie vnútornej teploty klimatizácie na hodnotu o max. 4 °C nižšiu ako je teplota vonkajšieho vzduchu,

Ročný priebeh spotreby tepla na vykurovanie v prepočte na priemerné klimatické podmienky by mal byť porovnávaný s predchádzajúcimi obdobiami a na základe výsledkov

by mali byť hľadané príčiny prípadného nárastu spotreby, 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 vykonávať pravidelne (mesačne) a porovnávať s hodnotami za predchádzajúce obdobie.

5.2 Nízkonákladové opatrenia

V energetickom audite nenavrhujeme žiadne nízkonákladové opatrenie.

5.3 Vysokonákladové opatrenia

5.3.1 Zateplenie obalových konštrukcií

Obvodová stena, strop do nevykurovaného podkrovia ani strešná konštrukcia nevyhovujú súčasným požiadavkám na tepelno-technické vlastnosti obvodových konštrukcií budov.

Ako navrhovaný stav odporúčame zatepliť obvodový plášť tak, aby hodnota súčiniteľa prestupu tepla bola nižšia ako 0,22 Wm-2K-1 (normalizovaná hodnota). Vo výpočtoch pre zhodnotenie navrhovaného stavu sme uvažovali so zateplením obvodového plášťa tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 150mm.

Strop do nevykurovaného podkrovia odporúčame zatepliť tak, aby hodnota súčiniteľa prestupu tepla bola nižšia ako 0,20 Wm-2K-1 (normalizovaná hodnota). Vo výpočtoch pre zhodnotenie navrhovaného stavu sme uvažovali so zateplením stropu do nevykurovaného podkrovia tepelnou izoláciou na báze MV hr. 300mm.

V rámci tohto opatrenia odporúčame tiež zatepliť plochú strechu nad vstupom tak, aby hodnota súčiniteľa prestupu tepla bola nižšia ako 0,15 Wm-2K-1 (normalizovaná hodnota). Vo výpočtoch pre zhodnotenie navrhovaného stavu sme uvažovali so zateplením strešnej konštrukcie tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 250mm.

Prínosy navrhovaného opatrenia sú zhrnuté v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 26. Prínosy navrhovaného opatrenia – zateplenie obalových konštrukcií

Podopatrenie	Náklady
Zateplenie obvodového plášťa - EPS hr. 150mm	140 000 €
Zateplenie stropu do nevykurovaného podkrovia - MV hr. 300mm	66 000 €
Zateplenie plochej strechy - EPS hr. 250mm	3 000 €
Celkom *	209 000 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora tepla - zemný plyn	237,40 MWh/rok
Dosiahnuteľná úspora nakupovanej elektriny	2,19 MWh/rok
Bilančná cena tepla s DPH	44,06 €/MWh
Bilančná cena elektriny s DPH	183,59 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	10 862 €
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôv. konštrukciu, zar. (zanedbaná údržba)	987 €
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	17,6 roka

* Výška investície je len orientačná. Skutočná cena sa určí na základe podrobného projektu. Podrobný projekt nie je súčasťou energetického auditu.

5.3.2 Výmena otvorových konštrukcií

Pôvodné okná a dvere na objekte nevyhovujú súčasným požiadavkám na tepelno-technické vlastnosti obvodových konštrukcií budov. Za nevyhovujúce považujeme pôvodné drevené dvojité a kovové dvojité okná, sklobetóny a vstupné dvere na objekte. Ako navrhovaný stav preto odporúčame vymeniť pôvodné okná a dvere na budove za nové plastové, alebo hliníkové s izolačným trojsklom.

Prínosy navrhovaného opatrenia sú zhrnuté v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 27. Prínosy navrhovaného opatrenia – výmena otvorových konštrukcií

Podopatrenie	Náklady
Výmena pôvodných okien za plastové s izolačným trojsklom	105 000 €
Výmena pôvodných dverí za plastové, alebo hliníkové s izolačným trojsklom	22 000 €
Celkom *	127 000 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora tepla - zemný plyn	95,36 MWh/rok
Dosiahnuteľná úspora nakupovanej elektriny	0,85 MWh/rok
Bilančná cena tepla s DPH	44,06 €/MWh
Bilančná cena elektriny s DPH	183,59 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	4 358 €
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôv. konštrukciu, zar. (zanedbaná údržba)	872 €
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	24,3 roka

* Výška investície je len orientačná. Skutočná cena sa určí na základe podrobného projektu. Podrobný projekt nie je súčasťou energetického auditu.

5.3.3 Zlepšenie hospodárnosti TZB

V rámci tohto opatrenia navrhujeme:

- **Inštalácia elektrického tepelného čerpadla vzduch/voda pre systém ÚK** – pokrytie základnej potreby tepla na vykurovanie objektu navrhujeme riešiť prostredníctvom tepelného čerpadla vzduch/voda s výkonom cca 50 kW s dvomi výkonovými stupňami pre zabezpečenie hospodárnej prevádzky. Moderné tepelné čerpadlá dosahujú úroveň COP až 4,9 a sú teda vhodné ako zdroj tepla pre rekonštruované budovy s bežnými vykurovacími telesami. Aj pri vonkajšej teplote $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ môže byť dosiahnutá teplota na prívode až $55\text{ }^{\circ}\text{C}$. Tepelné čerpadlo bude pripojené na jestvujúci systém ÚK. Vo výpočtoch uvažujeme s priemernou sezónnou prevádzkovou hodnotou COP na úrovni 3,2.

- **Hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy** a osadenie termoregulačných ventilov tak, aby bola dosiahnutá hydraulická stabilita celého vykurovacieho systému. Pomocou termoregulačných ventilov s termostatickou hlavicou je možné regulovať dodávky tepla do jednotlivých vykurovaných miestností a udržiavať v nich požadovanú teplotu podľa individuálnych požiadaviek užívateľov (miestna individuálna regulácia). Pre zabezpečenie správnej funkčnosti termoregulačných armatúr vo vykurovacom systéme budovy je potrebné zabezpečiť hydraulické vyregulovanie tepelných rozvodov vo vnútri budovy (vnútorné vyregulovanie). Týmto opatrením je možné v závislosti od správania sa užívateľov dosiahnuť úsporu tepla na vykurovanie o cca 10-15%.

V rámci termostatizácie vykurovacej sústavy navrhujeme realizovať systém zónovej regulácie vykurovacieho systému, ktorá umožňuje nastavovať časovo-teplotné režimy pre každú jednu miestnosť (zónu) individuálne. Každá regulovaná zóna je vybavená vlastným snímačom teploty a aktívnym regulačným prvkom, napríklad motorizovanou radiátorovou termostatickou hlavicou. Vďaka bezdrôtovej koncepcii je inštalácia takéhoto systému jednoduchá, časovo nenáročná a finančne dostupná. Pri montáži sa vyžadujú minimálne stavebné úpravy interiéru a dá sa realizovať popri bežnej prevádzke v budove. Systém umožňuje bezdrôtovo ovládať vykurovanie všetkých miestností centrálné. Po pripojení centrálnej jednotky na internet dokáže správca vykurovacieho systému budovu kontrolovať aj na diaľku (PC, Tablet, Smartphone). V praxi je možné týmto systémom ďalej znižovať náklady na vykurovanie a to v závislosti na spôsobe a režime využívania budovy.

- **Ohrev teplej vody** - v priestoroch školy navrhujeme riešiť ohrev teplej vody lokálne, prostredníctvom elektrických prietokových ohrievačov s 10 l zásobníkom, ktoré budú osadené priamo v miestach odberu TV. Súčasný centrálny systém prípravy TV navrhujeme

odstaviť, ale zariadenia naďalej ponechať v priestoroch plynovej kotolne - pre prípadnú potrebu ohrevu TV pre objekt internátu (v súčasnosti je nevyužívaný).

- **Inštalácia lokálnych rekuperačných jednotiek** - Ide o zariadenie pre vetranie s minimálnym únikom tepla. Tento systém pracuje na základe výmenníka tepla, ktorý z odvádzaného vzduchu odoberá teplo a odovzdáva ho do čerstvého vzduchu privádzaného z vonkajšieho prostredia do interiéru. Navrhované vetracie jednotky budú osadené v jednotlivých učebniach a kabinetoch hlavnej budovy. Intenzitu výmeny vzduchu v hodnotenom objekte uvažujeme v súlade s platnými príslušnými normami.

Prínosy navrhovaného opatrenia sú zhrnuté v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 28. Prínosy navrhovaného opatrenia – zlepšenie hospodárnosti TZB

Podopatrenie	Náklady
Elektrické tepelné čerpadlo 50kW - základná výroba tepla pre ÚK, nástenné lokálne rekuperačné jednotky pre nútené vetranie hlavnej budovy školy	58 000€
Zónová regulácia vykurovania, hydraulické vyregulovanie a termostatická vykurovacej sústavy,	29 000 €
Elektrické prietokové ohrievače na TV s 10l zásobníkom TV	3 000 €
Celkom *	90 000 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora energie v ZP	339,41 MWh/rok
Bilančná cena tepla s DPH	44,06 €/MWh
Bilančná cena elektriny s DPH	183,59 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia**	- 6 060 €
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôv. konštrukciu, zar. (zanedbaná údržba)	1 010 €
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	- roka

* Výška investície je len orientačná. Skutočná cena sa určí na základe podrobného projektu. Podrobný projekt nie je súčasťou energetického auditu.

** Úspora nákladov na energiu je záporná z dôvodu vyššej bilančnej ceny elektrickej energie v porovnaní so zemným plynom.

5.3.4 Inštalácia nových osvetľovacích telies

Pri tomto opatrení uvažujeme s modernizáciou osvetlenia v hodnotenom objekte, pri ktorom budú jestvujúce osvetľovacie telesá vymenené za úsporné svietidlá s nízkou spotrebou elektrickej energie a vysokým svetelným výkonom. Osvetlenie priestorov bude prevedené stropnými, nástennými, závesnými svietidlami v predpísanej intenzite a krytí. Rozmiestnenie svietidiel bude prevedené s ohľadom na druh interiéru, architektonické riešenie a použitú technológiu (VZT, ZT, ÚK, atď). Nahradením jestvujúcich svietidiel za úsporné svietidlá je možné znížiť súčasnú spotrebu elektrickej energie na osvetlenie o cca 30-40%.

Prínosy navrhovaného opatrenia sú zhrnuté v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 29. Prínosy navrhovaného opatrenia – inštalácia nových osvetľovacích telies

Podopatrenie	Náklady
Inštalácia nových osvetľovacích telies	40 000 €
Celkom *	40 000 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora tepla - zemný plyn	0,00 MWh
Dosiahnuteľná úspora nakupovanej elektriny	4,14 MWh
Bilančná cena tepla s DPH	44,06 €/MWh
Bilančná cena elektriny s DPH	183,59 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	761 €
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôv. konštrukciu, zar. (zanedbaná údržba)	380 €
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	35,1 roka

* Výška investície je len orientačná. Skutočná cena sa určí na základe podrobného projektu. Podrobný projekt nie je súčasťou energetického auditu.

6 Energeticky úsporný projekt

Z jednotlivých opatrení bol zostavený Energeticky úsporný projekt. Energeticky úsporný projekt obsahuje výpočet energetických a ekonomických úspor so zohľadnením synergického efektu kombinácie opatrení. Z dôvodu prehľadného porovnania je energetická bilancia nového stavu porovnaná s pôvodným resp. súčasným tvarom energetickej bilancie. Navrhnutý energeticky úsporný projekt je nižšie podrobený ekonomickej analýze a bude vyhodnotený tiež z hľadiska vplyvu na životné prostredie. Kombinácia opatrení navrhnutá do energeticky úsporného projektu je uvedená v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 30. Navrhované opatrenia energeticky úsporného projektu

Opatrenie	Úspora (+) / navýšenie (-) spotr. energie	Úspora (+), navýš. (-) nákladov na energiu	Úspora nákladov na údržbu a prevádzku	Náklady na realizáciu
	MWh/rok	€/r s DPH	€/r s DPH	€ s DPH
Zateplenie obalových konštrukcií	239,59	10 862	987	209 000
Výmena otvorových konštrukcií	96,21	4 358	872	127 000
Zlepšenie hospodárnosti TZB	339,41	-6 060	1 010	90 000
Inštalácia nových osvetľovacích telies	4,14	761	380	40 000
Celkom	679,35	9 920,48	3 249	466 000

Pri výpočte celkovej hodnoty úspor sa zohľadnia synergické efekty jednotlivých navrhovaných opatrení. Výsledok nemusí byť jednoduchým súčtom úspor vplyvom realizácie jednotlivých opatrení v riadkoch tabuľky. Energetická bilancia navrhovaného energeticky úsporného projektu pred a po jeho realizácii je znázornená v nasledujúcich tabuľkách.

Tabuľka 31. Energetická bilancia – súčasný stav a stav po realizácii opatrení

Riadok	Ukazovateľ	Forma energie	Pôvodný stav		Úsporný projekt	
			MWh/r	eur/rok	MWh/r	eur/rok
1	Energetické vstupy	-	662,30	38 391,02	130,72	20 726,29
2	Zmena stavu zásob	-	0	0	0	0
3	Spotreba energie	-	662,30	38 391,02	130,72	20 726,29
4	Predaj energie iným subjektom	-	0	0	0	0
5	Konečná spotreba energie (riadok 3 - riadok 4)	elektrina	66,00	12 117,80	107,26	19 692,72
		teplo	0	0	0	0
		zemný plyn	596,29	26 273,21	23,46	1 033,57
6	Straty v zdroji a rozvodoch (z hodnoty v riadku 5)	elektrina	0	0	-20,28	-3 723,90
		teplo	0	0	0	0
		zemný plyn	186,58	8 220,77	8,51	375,10
7	Spotreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody (z hodnoty v riadku 5)	elektrina	6,78	1 244,99	72,47	13 304,62
		teplo	0	0	0	0
		zemný plyn	409,72	18 052,44	14,94	658,48
8	Spotreba energie na technologické a výrobné procesy (z hodnoty v riadku 5)	elektrina	59,22	10 872,81	55,08	10 112,00
		teplo	0	0	0	0
		zemný plyn	0	0	0	0

Tabuľka 32. Energetická bilancia – po realizácii opatrení

R	Ukazovateľ	Forma energie	Pôvodný stav		Úsporný projekt	
			MWh/r	eur/rok	MWh/r	eur/rok
1	Nákup paliva/energie/energetického média	elektrina	66,00	12 117,80	107,26	19 692,72
		teplo	0	0	0	0
		zem. plyn	596,29	26 273,21	23,46	1 033,57
2	Zmena stavu zásob	elektrina	0	0	0	0
		teplo	0	0	0	0
		zem. plyn	0	0	0	0
3	Predaj energie bez premeny na inú formu energie	elektrina	0	0	0	0
		teplo	0	0	0	0
		zem. plyn	0	0	0	0
4	Energia na vstupe do procesu premeny	elektrina	0	0	51,15	9 390,41
		teplo	0	0	0	0
		zem. plyn	596,29	26 273,21	23,46	1 033,57
5	Energia na výstupe z procesu premeny	elektrina	0	0	86,94	15 962,55
		teplo	0	0	0	0
		zem. plyn	533,68	23 514,53	20,99	925,05
6	Straty energie pri premene	elektrina	0	0	-35,80	-6 572,14
		teplo	0	0	0	0
		zem. plyn	62,61	2 758,69	2,46	108,53
7	Vlastná spotreba energie pri premene	elektrina	0	0	0	0
		teplo	0	0	0	0
		zem. plyn	0	0	0	0
8	Energia na vstupe do distribúcie	elektrina	0	0	86,94	15 962,55
		teplo	0	0	0	0
		zem. plyn	533,68	23 514,53	20,99	925,05
9	Energia na výstupe z distribúcie	elektrina	0	0	71,43	13 114,31
		teplo	0	0	0	0
		zem. plyn	409,72	18 052,44	14,94	658,48
10	Straty energie pri distribúcii	elektrina	0	0	15,51	2 848,25
		teplo	0	0	0	0
		zem. plyn	123,97	5 462,08	6,05	266,57
11	Vlastná spotreba energie pri distribúcii	elektrina	6,78	1 244,99	1,04	190,31
		teplo	0	0	0	0
		zem. plyn	0	0	0	0
12	Predaj energie po premene a distribúcii	elektrina	0	0	0	0
		teplo	0	0	0	0
		zem. plyn	0	0	0	0

13	Vlastná prevádzková spotreba mimo procesu premeny a distribúcie	elektrina	59,22	10 872,81	55,08	10 112,00
		teplo	0	0	0	0
		zem. plyn	0	0	0	0

7 Ekonomické vyhodnotenie

7.1 Ekonomické ukazovatele

Pre energeticky úporný projekt sme vypočítali základné ukazovatele efektívnosti. Sú to ukazovatele uvedené nižšie, pričom uvádzame aj základné vzťahy na ich výpočet.

7.1.1 Jednoduchá doba návratnosti investície (doba splácania T_s)

$$T_s = \frac{IN}{CF}$$

kde: IN = investičné náklady
CF = ročný tok hotovosti projektu

7.1.2 Reálna doba návratnosti investície (T_{SD})

Určená výpočtom z diskontovaného toku hotovosti projektu), doba splatenia investície pri uvažovaní diskontnej sadzby T_{SD} sa vypočíta z podmienky:

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

kde: CF_t - ročné prínosy projektu (zmena peňažných tokov pre realizáciu projektu)
r - diskontný faktor
 $(1+r)^{-t}$ - odúročiteľ

7.1.3 Čistá súčasná hodnota úspor (NPV)

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

kde: CF_t - Tok hotovosti projektu v roku t
r - diskont
t - hodnotené obdobie (1 až n rokov)
Tž - doba životnosti (hodnotenie) projektu

7.1.4 Vnútorne výnosové percento (IRR)

$$IN - \sum_{t=1}^{Tž} \frac{CF_t}{(1+r)^t} = 0$$

Pričom v uvedenom vzťahu platí: IRR = r

7.2 Výhodiskové podmienky pre ekonomickú analýzu

Pre ekonomické vyhodnotenie bolo hodnotené obdobie uvažované v súlade s technickou životnosťou investície, a to 25 rokov. Pre účely výpočtov boli uvažované: Diskontná miera 3,0%, spoločný nárast cien 4,0%. Výsledky ekonomických výpočtov sú znázornené v kapitole 12 „Ekonomické hodnotenie“.

Pri výpočte jednoduchej doby návratnosti energeticky úsporného projektu boli použité celkové investičné náklady na jednotlivé opatrenia a úspora nákladov na energie, palivá, prevádzkové, osobné a ostatné náklady. Nasledujúce tabuľky zhrňujú prehľadným spôsobom technické a ekonomické ukazovatele pre vyššie špecifikovaný energeticky úporný projekt. Ďalšie tabuľkové a grafické ekonomické vyhodnotenia navrhovaného energeticky úporného projektu sú uvedené v samostatnej prílohe energetického auditu.

Tabuľka 33. Základné súhrnné technické a ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu

R	Číslo kapitoly opatrenia	Názov opatrenia	Náklady	Ročné úspory					
				energia	náklady na energiu	osobné náklady	náklady na opravy a údržbu	ostatné náklady	celkom
				€ s DPH	MWh/rok	€/rok s DPH			
1	5.3.1	Zateplenie obalových konštrukcií	209 000	239,59	10 862	0	987	0	11 849
2	5.3.2	Výmena otvorových konštrukcií	127 000	96,21	4 358	0	872	0	5 229
3	5.3.3	Zlepšenie hospodárnosti TZB	90 000	339,41	-6 060	0	1 010	0	-5 050
4	5.3.4	Inštalácia nových osvetľovacích telies	40 000	4,14	761	0	380	0	1 141
-	Celkom		466 000	532	17 665	0	3 249	0	20 914

Pri výpočte celkovej hodnoty úspor sa zohľadnili synergické efekty (vzájomné ovplyvňovanie sa jednotlivých navrhovaných opatrení). Výsledok nemusí byť jednoduchým súčtom úspor vplyvom realizácie jednotlivých opatrení v riadkoch tabuľky.

Tabuľka 34. Výsledky ekonomického vyhodnotenia energeticky úsporného projektu

Ukazovateľ	EÚP
Náklady na realizáciu	466 000 €
Zmena nákladov na zabezpečenie energie	17 665 €
Zmena ostatných prevádzkových nákladov (údržba, poistné, mzdy...)	3 249 €
Zmena iných samostatne uvádzaných nákl., napr. emisie, odpady a iné	-
Zmena tržieb, napr. za teplo, elektrinu, využitie odpady	-
Prínosy z realizácie súboru opatrení celkom (tok hotovosti)	20 914 €/rok
Doba hodnotenia	25 rokov
Diskontný faktor	3,00%
Jednoduchá doba návratnosti (Ts)	22,28 rokov
Reálna doba návratnosti (Tsd)	27,37 rokov
Čistá súčasná hodnota (NPV)	-17 821 €
Vnútorne výnosové percento (IRR)	2,70%
Iné	-

8 Environmentálne vyhodnotenie

Vyhodnotenie sme spracovali pre oxid uhličitý CO₂ a niektoré základné znečisťujúce látky. Pre výpočet množstva a úspor emisií CO₂ podľa jednotlivých energetických nosičov boli použité transformačné a prepočítavacie faktory dané vyhláškou MDVRR SR č. 364/2012. Ekologické účinky posudzovaného energeticky úsporného projektu sú vyhodnotené porovnaním emisií vo východiskovom stave a po realizácii súboru energeticky úsporných opatrení.

Pre výpočet emisií boli použité všeobecné emisné faktory pre spaľovanie zemného plynu a elektrickej energie.

Tabuľka 35. Emisné koeficienty niektorých základných znečisťujúcich a CO₂ (CO₂ z vyhlášky č. 364/2012)

Názov znečisťujúcej látky	zemný plyn	elektrina
	kg/MWh	kg/MWh
CO	0,008	0,142
TZL Tuhé znečisťujúce látky	0,005	0,178
SO ₂ (oxidy síry)	0,001	0,890
NO _x (oxidy dusíka)	0,099	0,978
CO ₂	277	293

Tabuľka 36. Vyhodnotenie environmentálnych prínosov navrhovaného energeticky úsporného projektu

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií	Po realizácii súboru opatrení	
		Stav	Rozdiel
	t/rok	t/rok	t/rok
CO	0,014	0,015	-0,001
TZL	0,015	0,019	-0,004
SO ₂	0,059	0,095	-0,036
NO _x	0,124	0,107	0,016
CO ₂	184,512	37,926	146,586

9 Odporúčenie energeticky úsporného projektu

9.1 Metodika a kritériá hodnotenia

Výber energeticky úsporného projektu je vykonaný pomocou nasledujúcich hodnotiacich kritérií:

9.1.1 Ekonomické kritérium

Toto hľadisko zohľadňuje výšku investičných nákladov do energeticky úsporného opatrenia. Jedným z bodov je napríklad sledovanie doby návratnosti investície vloženej do opatrenia na úsporu energie.

9.1.2 Environmentálne kritérium

Z ekologického hľadiska má najväčší význam opatrenie znižujúce spotrebu energie. Berie sa tiež do úvahy produkcia emisií škodlivých látok priamo spojená s realizáciou energeticky úsporného opatrenia (tzv. zviazanej produkcie).

9.1.3 Technické kritérium

Toto hľadisko berie na zreteľ napríklad životnosť jednotlivých opatrení. Životnosť opatrenia sa predpokladá na 25 rokov a viac. Naproti tomu napr. regulačná technika má životnosť cca 15 rokov, odhliadnuc od skutočnosti, že ešte skôr morálne zastará. Toto hľadisko tiež zohľadňuje náročnosť realizácie.

9.1.4 Prevádzkové kritérium

Týmto kritériom sa zohľadňuje prevádzková náročnosť opatrenia na údržbu a prevádzku. Napr. zateplenie objektu a výmena okien je prevádzkovo málo náročná, naopak nová kotolňa alebo osadenie termoregulačných ventilov sú už viac náročné na prevádzku a údržbu.

9.1.5 Legislatívne kritérium

Niektoré opatrenia sa nemusia, predovšetkým pred realizáciou obísť bez komplikácií v legislatívnej oblasti. Toto hľadisko tiež zohľadní náročnosť uspokojenia požiadaviek stavebného úradu v predrealizačnej fáze – napr. či k realizácii opatrenia postačí len ohlásenie alebo bude musieť prebehnúť stavebné konanie.

9.1.6 Úžitkové kritérium

Môžeme predpokladať, že realizáciou opatrení dôjde k navýšeniu úžitkovej hodnoty objektu. Napr. zateplenie obvodového plášťa sa pozitívne prejaví nielen na tepelno-technických vlastnostiach, ale aj na vzhľade budovy, čo iste prispeje k reprezentatívnosti budovy a zvýšeniu jej trhovej hodnoty.

9.2 Záver – zhrnutie výsledkov energetického auditu

Navrhnutý energeticky úsporný projekt ako súbor energeticky úsporných opatrení bol analyzovaný a podrobený technicko-ekonomickému vyhodnoteniu. Energeticky úsporný projekt je zameraný na racionalizačné opatrenia - zateplenie obalových konštrukcií, výmena otvorových konštrukcií, zlepšenie hospodárnosti TZB a inštalácia nových osvetľovacích telies. Po realizácii energeticky úsporného projektu sa dosiahne zníženie spotreby energie v budove, znížia sa náklady na opravy a údržbu a zároveň dôjde k zhodnoteniu objektu ako takého. Z environmentálneho hľadiska má projekt taktiež pozitívny vplyv.

Z hľadiska energetických, ekonomických a environmentálnych prínosov odporúčame energeticky úsporný projekt, ktorý pozostáva z nasledujúcich opatrení:

- ✓ Zateplenie obalových konštrukcií
- ✓ Výmena otvorových konštrukcií
- ✓ Zlepšenie hospodárnosti TZB
- ✓ Inštalácia nových osvetľovacích telies

V nasledujúcej tabuľke je uvedené porovnanie hlavných energeticko-ekonomických ukazovateľov navrhnutého energeticky úsporného projektu.

Tabuľka 37. Porovnanie energeticko-ekonomických ukazovateľov energeticky úsporného projektu

Stav	Úspora energie [MWh/r]	Jednoduchá návratnosť [roky]	Reálna návratnosť [roky]	NPV [€]	IRR [%]	Zníženie CO ₂ [t/rok]
EÚP	531,6	22,28	27,37	-17 821	2,70	146,586

Ekonomické prínosy sú vypočítané na základe bilančných cien energie uvedených a platných v čase spracovania energetického auditu. Výška investičných nákladov a ekonomické hodnotenie energeticky úsporného projektu vychádzajú z obvyklých cien strojov, zariadení, stavebných materiálov a prác v dobe spracovania tohto energetického auditu.

V nasledujúcej tabuľke je uvedené vyhodnotenie úspor energie po zrealizovaní energeticky úsporného projektu.

Tabuľka 38. Vyhodnotenie úspor energie

Č	Variant	Ukazovateľ spotreby [MWh/r]	Úspora energie [%]
0	Pôvodný stav	662,3	
1	EÚP	130,7	80,26

Z predchádzajúcej tabuľky je zrejmé, že navrhovaný projekt dosahuje 80,26% úsporu energie oproti pôvodnému stavu. Môžeme teda konštatovať, že doporučený energeticky úsporný projekt je ekonomicky výhodnejší ako doterajší stav.

Hodnotená budova je zaradená do kategórie Budovy škôl a školských zariadení.

Podľa vyhlášky č.364/2012 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení

neskorších predpisov, kde je podľa §5, ods.3 Minimálnou požiadavkou na energetickú hospodárnosť nových budov postavených po 31. decembri 2015 horná hranica energetickej triedy A1 pre globálny ukazovateľ; významne obnovovaná budova musí túto požiadavku splniť, aj je to technicky, funkčne a ekonomicky uskutočniteľné.

Všetky energeticky úsporné opatrenia v energeticky úspornom projekte sú navrhnuté so zreteľom, že projekt dosiahne po realizácii navrhovaných opatrení **energetickú triedu A1**.

Energetický audit má **odporúčací** charakter pre rozhodovací proces vlastníka (prevádzkovateľa) budovy. Nepredstavuje **obmedzujúci** rámec pre realizačný projekt opatrení na zvýšenie energetickej hospodárnosti budov, resp. na zníženie energetickej náročnosti budov. Podrobný rozsah realizačného projektu sa spravidla určuje zmluvným vzťahom medzi objednávatelom projektovej dokumentácie a projektantom. Realizačný projekt je nevyhnutné vykonať v súlade so všeobecne záväznými právnymi predpismi a inými zmluvne dohodnutými požiadavkami.

10 Fotodokumentácia objektu

Obrázok 15. Pohľad I.



Obrázok 16. Pohľad II.



Obrázok 17. Pohľad III.



Obrázok 18. Pohľad IV.



11 Rekapitulačný list energetického auditu

11.1 Súhrnný informačný list

Názov subjektu alebo obchodné meno, identifikačné číslo a sídlo:		
Stredná odborná škola pre žiakov so sluchovým postihnutím internátna Kutnohorská 675/20 967 01 Kremnica		
IČO: 00163082 DIČ: 2020534593		
Meno, priezvisko a adresa trvalého pobytu alebo obdobného pobytu energetického audítora:		
Ing. Ján Môcik SNP 150/18 976 97 Nemecká		
Zoznam opatrení na zlepšenie energetickej efektívnosti:		
Zateplenie obalových konštrukcií		
Výmena pôvodných otvorových konštrukcií		
Zlepšenie hospodárnosti TZB		
Inštalácia nových osvetľovacích telies		
Predpokladané úspory energie dosiahnuté opatreniami:		
Elektrická energia:	- 41,26	MWh
Tepelná energia:	572,83	MWh
iná:	-	MWh
Spolu:	531,58	MWh
Predpokladané finančné náklady na realizáciu opatrení:		
Zateplenie obalových konštrukcií	209 000	€ s DPH
Výmena otvorových konštrukcií	127 000	€ s DPH
Zlepšenie hospodárnosti TZB	90 000	€ s DPH
Inštalácia nových osvetľovacích telies	40 000	€ s DPH
Spolu:	466 000	€ s DPH
Iné údaje:		

11.2 Súbor údajov pre monitorovací systém

Identifikačné údaje (názov alebo obchodné meno a sídlo, identifikačné číslo, daňové identifikačné číslo)			
Stredná odborná škola pre žiakov so sluchovým postihnutím internátna, Kutnohorská 675/20, 967 01 Kremnica IČO: 00163082, DIČ: 2020534593			
Zatriedenie podľa SK NACE (podľa hlavnej činnosti objednávateľa energetického auditu)	85.32.1		
Celkový potenciál úspor energie (MWh)	531,58		
Súbor odporúčaných opatrení na zníženie spotreby energie			
Stručný popis súboru odporúčaných opatrení	Súbor opatrení sa zameriava komplexnú rekonštrukciu hodnoteného objektu prostredníctvom opatrení, akými sú zateplenie obalových konštrukcií budovy (zateplenie obvodového plášťa EPS hr. 150mm, zateplenie stropu do podkrovia MV. 300mm, zateplenie plochej strechy nad vstupom EPS hr. 250mm), výmena otvorových konštrukcií (pôvodné okná a dvere za plastové, alebo hliníkové s izolačným trojsklom), zlepšenie hospodárnosti TZB (elektrické tepelné čerpadlo 50kW, nástenné lokálne rekuperačné jednotky pre nútené vetranie hlavnej budovy školy, hydraulické vyregulovanie a termostatizácia vykurovacej sústavy, zónová regulácia vykurovania, elektrické prietokové ohrievače na TV s 10l zásobníkom TV) a inštalácia nových osvetľovacích telies.		
	Zateplenie obalových konštrukcií		
	Výmena otvorových konštrukcií		
	Zlepšenie hospodárnosti TZB		
	Inštalácia nových osvetľovacích telies		
Náklady na technológie pre premenu a distribúciu energie (v tisícoch eur)	90,000		
Náklady na výrobné technológie (v tisícoch eur)	-		
Náklady na znižovanie energetickej náročnosti budov (v tisícoch eur)	376,000		
Iné náklady (v tisícoch eur)	0,00		
Celkové náklady na realizáciu súboru odporúčaných opatrení (v tisícoch eur)	466,000		
Sumárne bilančné údaje			
	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
Spotreba energie (MWh/r)	662,30	130,72	531,58
Náklady na energiu v aktuálnych cenách (v tisícoch eur)	38,391	20,726	17,665
Prínosy z hľadiska ochrany životného prostredia			
Znečisťujúca látka/skleníkový plyn	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
Tuhé znečisťujúce látky (t/r)	0,015	0,019	-0,004
SO ₂ (t/r)	0,059	0,095	-0,036
NO _x (t/r)	0,124	0,107	0,016
CO (t/r)	0,014	0,015	-0,001
CO ₂ (t/r)	184,512	37,926	146,586
Ekonomické vyhodnotenie			
Cash – Flow projektu (v tisícoch eur/r)	20,914	Doba hodnotenia (roky)	25
Jednoduchá doba návratnosti (roky)	22,28	Diskontná sadzba (%)	3,00
Reálna doba návratnosti (roky)	27,37	NPV (v tisícoch eur)	-17,821
		IRR (%)	2,70
Energetický audítor	Ing. Ján Môcik, rozhodnutie č. 476/2008-0057, ENERGY SYSTEMS GROUP s.r.o		
Podpis		Dátum	21.12. 2016

12 Prílohy 1

V nasledujúcej tabuľke je uvedený výpočet súčiniteľov prechodu tepla pre jednotlivé konštrukcie.

Tabuľka 39. Výpočet súčiniteľov prechodu tepla

VÝPOČET SÚČINITEĽOV PRECHODU TEPLA					
Stručný opis konštrukcie	Homogénna vrstva	Hrúbka [m]	Súčiniteľ tepelnej vodivosti [$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$]	Výpočtová hodnota tepelného odporu [$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$]	Súčiniteľ prechodu tepla [$W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$]
		d	λ	R	U
Podlaha na teréne HB	keramická dlažba	0,008	1,01	0,008	0,475
	cementový poter	0,020	0,96	0,021	
	betónová mazanina	0,080	1,02	0,078	
Podlaha na teréne VB	keramická dlažba	0,008	1,01	0,008	0,395
	cementový poter	0,020	0,96	0,021	
	betónová mazanina	0,080	1,02	0,078	
PPT 600mm k zemine	omietka vápenná	0,025	0,88	0,028	0,740
	PPT 600mm	0,600	0,86	0,698	
PPT 600mm	omietka vápenná	0,025	0,88	0,028	1,087
	PPT 600mm	0,600	0,86	0,698	
	omietka vápennocementová	0,025	0,99	0,025	
PPT 450mm	omietka vápenná	0,025	0,88	0,028	1,342
	PPT 450mm	0,450	0,86	0,523	
	omietka vápennocementová	0,025	0,99	0,025	
PPT+kameň 750mm	omietka vápenná	0,025	0,88	0,028	1,037
	PPT+kameň 750mm	0,750	1,01	0,743	
	omietka vápennocementová	0,025	0,99	0,025	
PPT+kameň 550mm	omietka vápenná	0,025	0,88	0,028	1,304
	PPT+kameň 550mm	0,550	1,01	0,545	
	omietka vápennocementová	0,025	0,99	0,025	
Strop do nevykurovaného podkrovia	omietka vápenná	0,015	0,88	0,017	1,040
	rákos	0,005	0,14	0,036	
	drevené dosky	0,025	0,18	0,139	
	vzduchová medzera	0,200	0,00	0,150	
	drevené dosky	0,025	0,18	0,139	
	škvárobetón	0,150	0,52	0,288	
	betónová mazanina	0,050	1,01	0,050	
Plochá strecha	omietka vápenná	0,015	0,88	0,017	1,408
	železobetónová doska	0,150	1,58	0,095	
	perlitbetón	0,050	0,11	0,455	

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené potreby energie priemerný súčiniteľ prechodu tepla pred a po opatreniach pre hodnotený objekt.

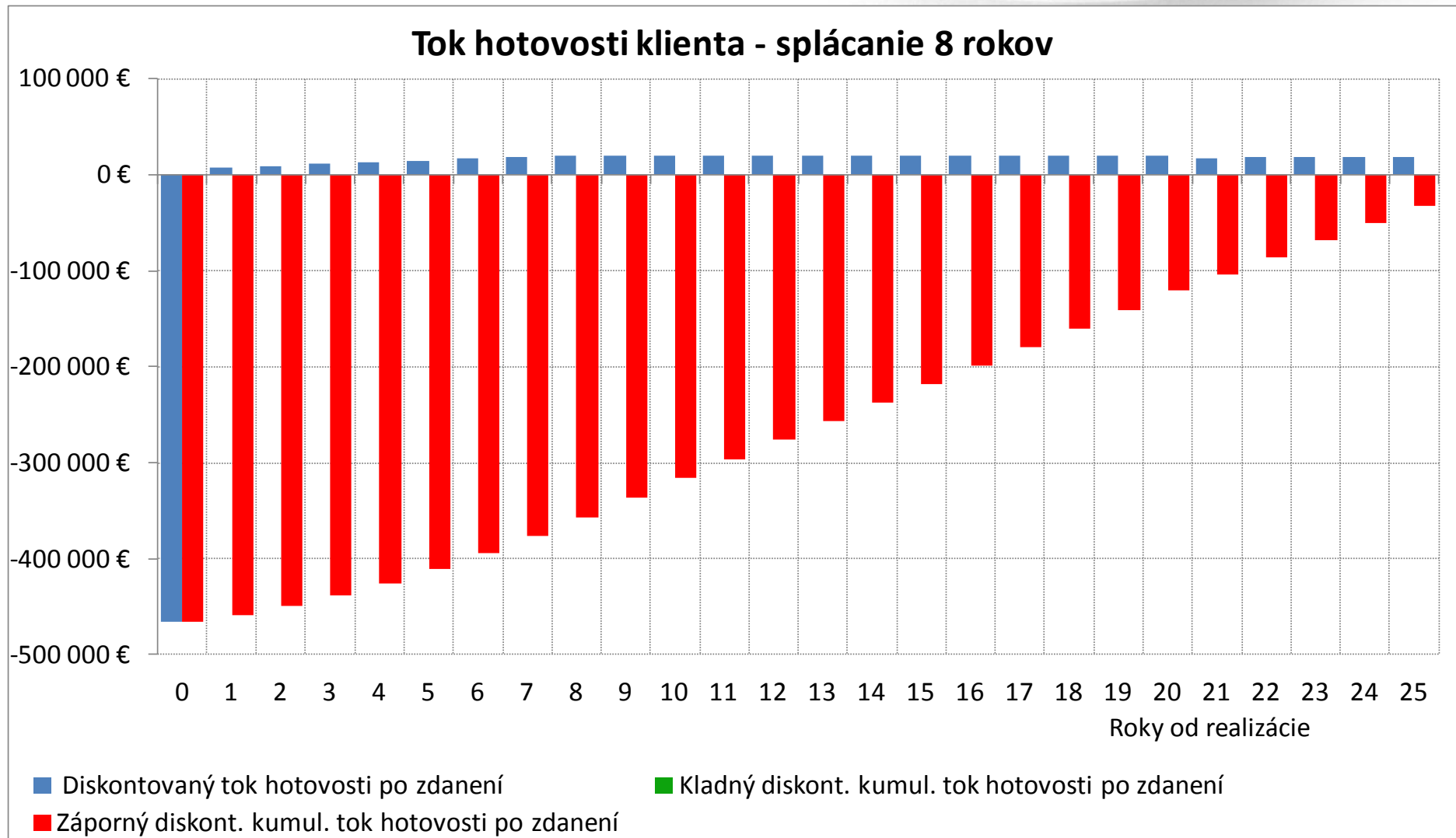
Tabuľka 40. Energetické ukazovatele

Energetické hodnotenie budovy					
		Pred obnovou budovy	Po obnove budovy	Zníženie (technickej jednotky)	Miera zníženia [%]
priemerný súčiniteľ prechodu tepla	[W/(m ² .K)]	1,20	0,38	0,82	68,30
potreba tepla na vykurovanie	[kWh/rok]	361 132,87	52 368,11	308 764,76	85,50
merná potreba tepla na vykurovanie	[kWh/(m ² .rok)]	92,57	13,42	79,15	85,50
potreba energie na vykurovanie	[kWh/rok]	527 431,72	40 923,67	486 508,05	92,24
potreba energie na teplú vodu	[kWh/rok]	75 642,03	34 718,51	40 923,53	54,10
potreba energie na osvetlenie	[kWh/rok]	10 685,00	6 541,00	4 144,00	38,78

13 Prílohy 2

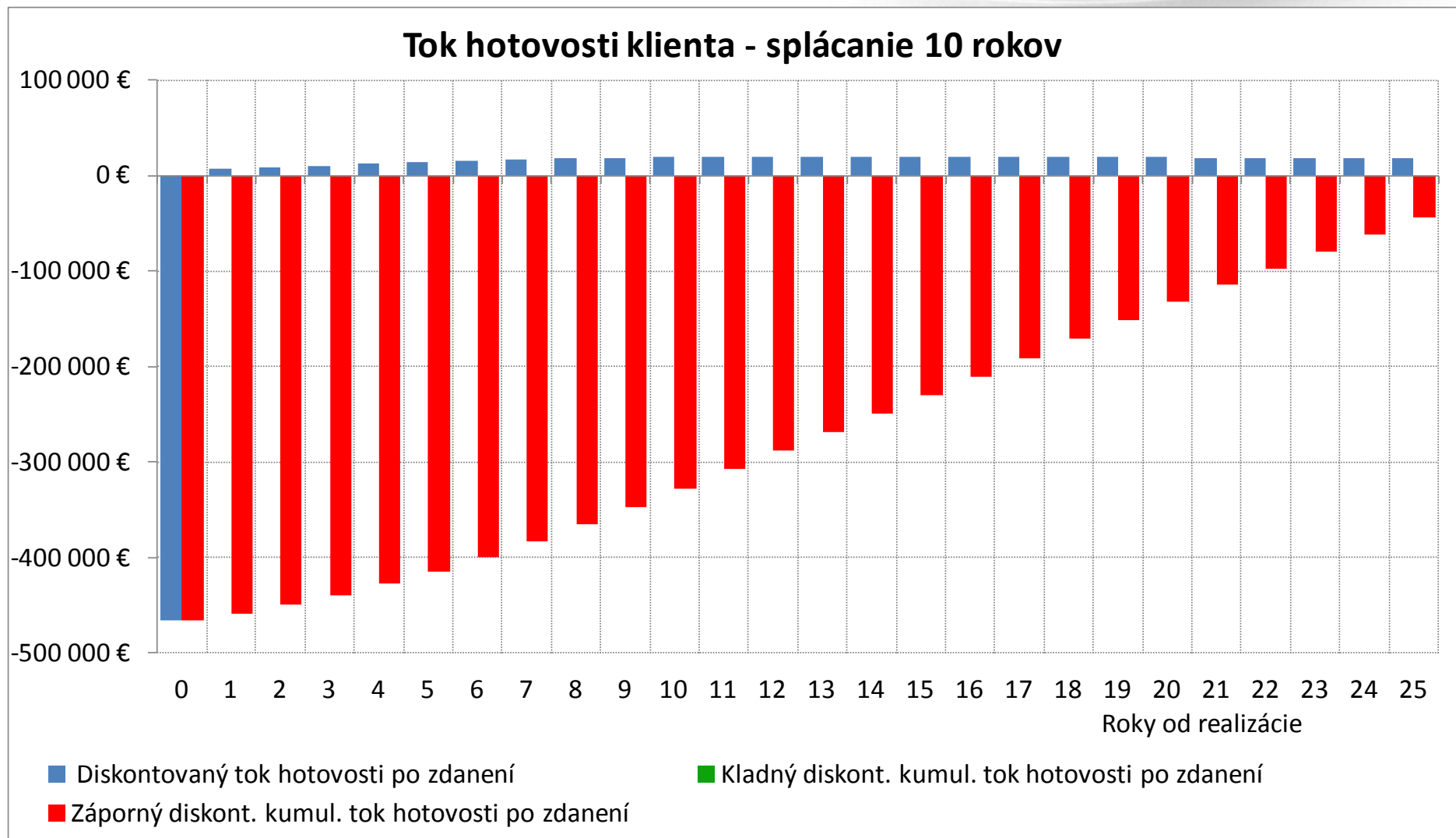
13.1 Ekonomické hodnotenie energeticky úsporného projektu úver - na 8 rokov

ENERGETICKÝ ÚSPORNÝ PROJEKT											
Výška investície	€	-	466 000								
Úver1	€	-	466 000								
Úver 2	€		-								
Vlastná investícia	€		-								
Rok			0	1	2	3	4	5	6	7	8
Úspora energie - zemný plyn	MWh/rok		573	573	573	573	573	573	573	573	573
Cena energie - zemný plyn	€/MWh		44	46	48	50	52	54	56	58	
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku	€		3 249	3 249	3 249	3 249	3 249	3 249	3 249	3 249	3 249
Výnosy	€		28 489	29 499	30 549	31 641	32 776	33 957	35 186	36 463	
Zvýšenie spotreby - elektrina	MWh/rok		41	41	41	41	41	41	41	41	41
Cena energie - elektrina	€/MWh		184	191	199	207	215	223	232	242	
Úrok z úveru výšky 466000 €	€		13 395	11 807	10 171	8 485	6 748	4 958	3 114	1 214	
Zvýšenie nákladov celkom	€		20 970	19 685	18 364	17 006	15 609	14 174	12 699	11 182	
Pravidelné prevádzkové náklady	€		3 249	3 249	3 249	3 249	3 249	3 249	3 249	3 249	
Pravidelné osobné náklady	€		-	-	-	-	-	-	-	-	
Jedn. tok hotovosti (bez nárastu cien, dane, úroku)	€		20 914	20 914	20 914	20 914	20 914	20 914	20 914	20 914	20 914
Čisté úspory pred zdanením	€		7 519	9 814	12 185	14 635	17 167	19 783	22 487	25 281	
Rovnomerné odpisy - skupina 1 - živostnosť 4 roky	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rovnomerné odpisy - skupina 2 - živostnosť 6 rokov	€		11 500	11 500	11 500	11 500	11 500	11 500	11 500	11 500	
Rovnomerné odpisy - skupina 3 - živostnosť 12 rokov	€		5 083	5 083	5 083	5 083	5 083	5 083	5 083	5 083	
Rovnomerné odpisy - skupina 4 - živostnosť 20 rokov	€		16 800	16 800	16 800	16 800	16 800	16 800	16 800	16 800	
Čistý zdaniteľný príjem	€		25 864	23 569	21 198	18 748	16 217	13 600	603	3 397	
Daň 22%	€		-	-	-	-	-	-	133	747	
Čistý tok hotovosti po zdanení	€		466 000	7 519	9 814	12 185	14 635	17 167	19 783	22 354	24 533
Kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€		466 000	452 791	437 791	420 943	402 183	381 449	358 674	336 320	311 786
Diskont	%		1,00	0,97	0,94	0,92	0,89	0,86	0,84	0,81	0,79
Diskontovaný tok hotovosti po zdanení	€		466 000	7 300	9 251	11 151	13 003	14 808	16 568	18 176	19 367
Diskontovaný kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€		466 000	458 700	449 449	438 298	425 295	410 487	393 919	375 743	356 376
Reálna návratnosť	roky		63,83	50,59	42,31	36,71	32,72	29,78	27,67	26,40	25,74
Vlastná investícia	€		-								
Nenávratný grant vo výške 0 % z úveru 466000 €	€		-								
Istina	€		52 342	53 930	55 566	57 252	58 989	60 778	62 622	64 522	
Tok hotovosti po refinancovaní	€		-	-44 822	-44 116	-43 381	-42 617	-41 822	-40 995	-40 268	-39 989
Analýza projektu											
Čistá súčasná hodnota (NPV) pri diskonte 3%	€		- 8 054								
Vnútoraná výnosová miera (IRR)			2,87%								
Analýza vlastnej investície											
Čistá súčasná hodnota (NPV) pri diskonte 3%	€		50 940								
Vnútoraná výnosová miera (IRR)			0,0%								
Jednoduchá návratnosť	roky		22,28								
Reálna návratnosť	roky		26,75								



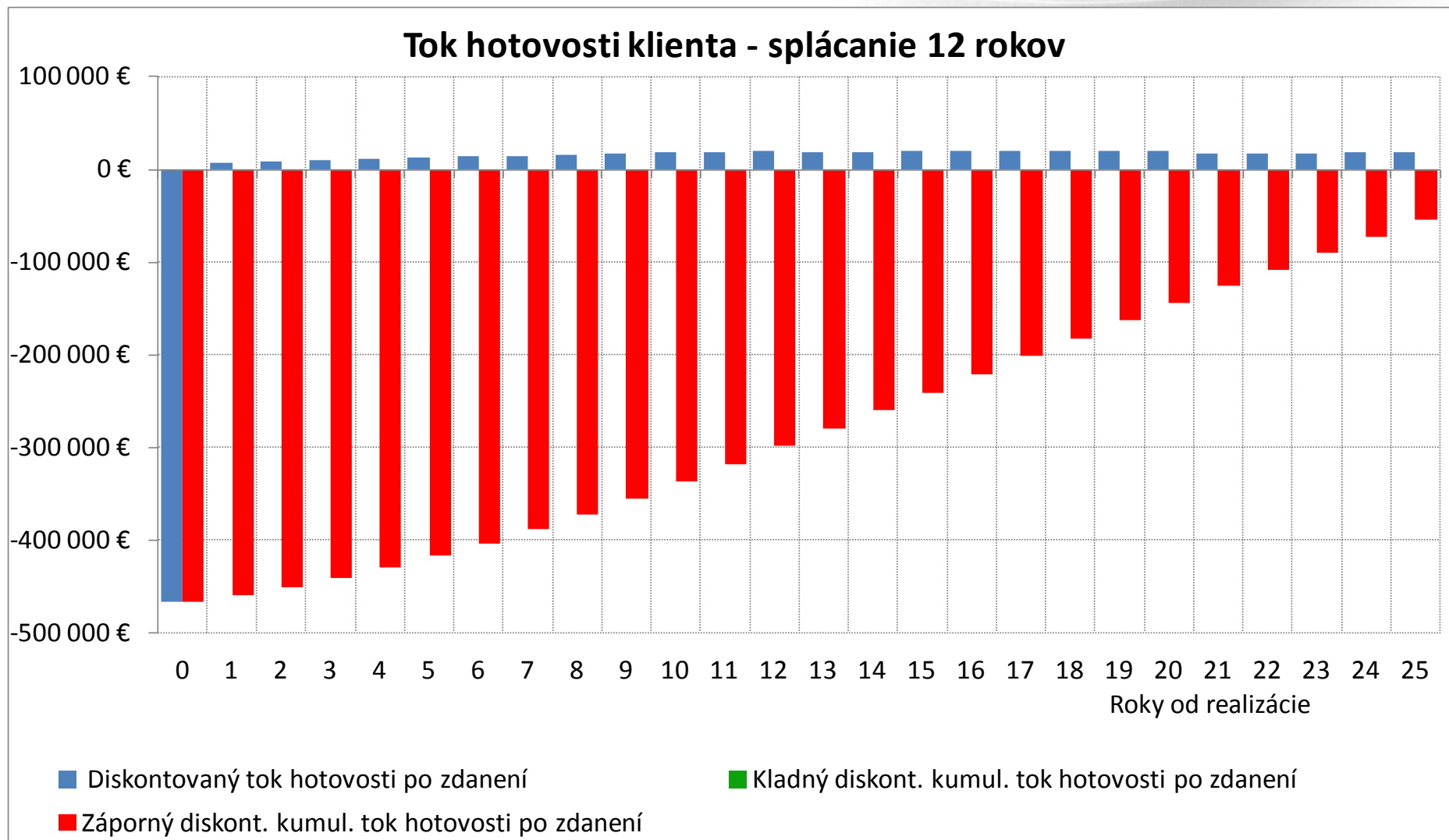
13.2 Ekonomické hodnotenie energeticky úsporného projektu úver - na 10 rokov

ENERGETICKÝ ÚSPORNÝ PROJEKT													
Výška investície	€	-	466 000										
Úver1	€	-	466 000										
Rok			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Úspora energie - zemný plyn	MWh/rok			573	573	573	573	573	573	573	573	573	573
Cena energie - zemný plyn	€/MWh			44	46	48	50	52	54	56	58	60	63
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku	€		3 249	3 249	3 249	3 249	3 249	3 249	3 249	3 249	3 249	3 249	3 249
Výnosy	€		28 489	29 499	30 549	31 641	32 776	33 957	35 186	36 463	37 792	39 173	
Zvýšenie spotreby - elektrina	MWh/rok		- 41	- 41	- 41	- 41	- 41	- 41	- 41	- 41	- 41	- 41	- 41
Cena energie - elektrina	€/MWh		184	191	199	207	215	223	232	242	251	261	
Úrok z úveru výšky 466000 €	€		- 13 526	- 12 295	- 11 026	- 9 719	- 8 372	- 6 984	- 5 555	- 4 081	- 2 564	- 1 000	
Zvýšenie nákladov celkom	€		- 21 101	- 20 173	- 19 219	- 18 240	- 17 234	- 16 200	- 15 139	- 14 049	- 12 930	- 11 781	
Pravidelné prevádzkové náklady	€		3 249	3 249	3 249	3 249	3 249	3 249	3 249	3 249	3 249	3 249	3 249
Pravidelné osobné náklady	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jedn. tok hotovosti (bez nárastu cien, dane, úroku)	€		20 914	20 914	20 914	20 914	20 914	20 914	20 914	20 914	20 914	20 914	20 914
Čisté úspory pred zdanením	€		7 388	9 326	11 329	13 401	15 542	17 757	20 046	22 414	24 861	27 392	
Rovnomerné odpisy - skupina 1 - živnosť 4 roky	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rovnomerné odpisy - skupina 2 - živnosť 6 rokov	€		- 11 500	- 11 500	- 11 500	- 11 500	- 11 500	- 11 500	-	-	-	-	-
Rovnomerné odpisy - skupina 3 - živnosť 12 rokov	€		- 5 083	- 5 083	- 5 083	- 5 083	- 5 083	- 5 083	- 5 083	- 5 083	- 5 083	- 5 083	- 5 083
Rovnomerné odpisy - skupina 4 - živnosť 20 rokov	€		- 16 800	- 16 800	- 16 800	- 16 800	- 16 800	- 16 800	- 16 800	- 16 800	- 16 800	- 16 800	- 16 800
Čistý zdaniteľný príjem	€		- 25 995	- 24 058	- 22 054	- 19 983	- 17 841	- 15 627	- 1 837	530	2 978	5 509	
Daň 22%	€		-	-	-	-	-	-	-	117	655	1 212	
Čistý tok hotovosti po zdanení	€		- 466 000	7 388	9 326	11 329	13 401	15 542	17 757	20 046	22 297	24 206	26 180
Kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€		- 466 000	- 452 893	- 438 275	- 422 093	- 404 296	- 384 829	- 363 634	- 343 184	- 320 887	- 296 681	- 270 501
Diskont	%		1,00	0,97	0,94	0,92	0,89	0,86	0,84	0,81	0,79	0,77	0,74
Diskontovaný tok hotovosti po zdanení	€		- 466 000	7 173	8 790	10 368	11 906	13 407	14 871	16 299	17 601	18 552	19 481
Diskontovaný kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€		- 466 000	- 458 827	- 450 037	- 439 669	- 427 762	- 414 355	- 399 484	- 383 185	- 365 583	- 347 031	- 327 551
Reálna návratnosť	roky		64,97	53,20	45,41	39,93	35,91	32,86	30,51	28,77	27,71	26,81	26,34
Vlastná investícia	€		-										
Nenávratný grant vo výške 0 % z úveru 466000 €	€												
Istina	€		- 40 586	- 41 817	- 43 086	- 44 393	- 45 740	- 47 128	- 48 558	- 50 031	- 51 549	- 53 113	
Tok hotovosti po refinancovaní	€		-	-33 198	-32 491	-31 757	-30 992	-30 198	-29 371	-28 511	-27 734	-27 343	-26 932
Analýza projektu													
Čistá súčasná hodnota (NPV) pri diskonte 3%	€		- 17 821										
Vnútoraná výnosová miera (IRR)			2,70%										
Analýza vlastnej investície													
Čistá súčasná hodnota (NPV) pri diskonte 3%	€		53 556										
Vnútoraná výnosová miera (IRR)			0,00%										
Jednoduchá návratnosť	roky		22,28										
Reálna návratnosť	roky		27,37										



13.3 Ekonomické hodnotenie energeticky úsporného projektu úver - na 12 rokov

ENERGETICKÝ ÚSPORNÝ PROJEKT															
Výška investície	€	-	466 000												
Úver1	€	-	466 000												
Rok			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Úspora energie - zemný plyn	MWh/rok		573	573	573	573	573	573	573	573	573	573	573	573	573
Cena energie - zemný plyn	€/MWh		44	46	48	50	52	54	56	58	60	63	65	68	
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku	€		3 249	3 249	3 249	3 249	3 249	3 249	3 249	3 249	3 249	3 249	3 249	3 249	3 249
Výnosy	€		28 489	29 499	30 549	31 641	32 776	33 957	35 186	36 463	37 792	39 173	40 610	42 105	
Zvýšenie spotreby - elektrina	MWh/rok		41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41
Cena energie - elektrina	€/MWh		184	191	199	207	215	223	232	242	251	261	272	283	
Úrok z úveru výšky 466000 €	€		13 614	12 619	11 595	10 539	9 452	8 331	7 177	5 987	4 761	3 499	2 197	857	
Zvýšenie nákladov celkom	€		21 189	20 497	19 788	19 060	18 313	17 547	16 761	15 955	15 128	14 280	13 410	12 518	
Pravidelné prevádzkové náklady	€		3 249	3 249	3 249	3 249	3 249	3 249	3 249	3 249	3 249	3 249	3 249	3 249	
Pravidelné osobné náklady	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Jedn. tok hotovosti (bez nárastu cien, dane, úroku)	€		20 914	20 914	20 914	20 914	20 914	20 914	20 914	20 914	20 914	20 914	20 914	20 914	20 914
Čisté úspory pred zdanením	€		7 301	9 001	10 761	12 580	14 463	16 410	18 424	20 508	22 663	24 893	27 200	29 587	
Rovnomerné odpisy - skupina 1 - živnosť 4 roky	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rovnomerné odpisy - skupina 2 - živnosť 6 rokov	€		11 500	11 500	11 500	11 500	11 500	11 500	11 500	11 500	11 500	11 500	11 500	11 500	11 500
Rovnomerné odpisy - skupina 3 - živnosť 12 rokov	€		5 083	5 083	5 083	5 083	5 083	5 083	5 083	5 083	5 083	5 083	5 083	5 083	5 083
Rovnomerné odpisy - skupina 4 - živnosť 20 rokov	€		16 800	16 800	16 800	16 800	16 800	16 800	16 800	16 800	16 800	16 800	16 800	16 800	16 800
Čistý zdaniteľný príjem	€		26 083	24 382	22 623	20 803	18 921	16 973	14 959	12 976	10 976	8 976	6 976	4 976	2 976
Daň 22%	€		-	-	-	-	-	-	-	-	172	662	1 170	1 695	
Čistý tok hotovosti po zdanení	€		466 000	7 301	9 001	10 761	12 580	14 463	16 410	18 424	20 508	22 492	24 231	26 030	27 892
Kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€		466 000	452 961	438 596	422 858	405 701	387 076	366 932	347 746	326 936	304 444	280 213	254 183	226 291
Diskont	%		1,00	0,97	0,94	0,92	0,89	0,86	0,84	0,81	0,79	0,77	0,74	0,72	0,70
Diskontovaný tok hotovosti po zdanení	€		466 000	7 088	8 485	9 848	11 178	12 476	13 743	14 981	16 189	17 238	18 030	18 805	19 563
Diskontovaný kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€		466 000	458 912	450 427	440 580	429 402	416 927	403 183	388 203	372 014	354 776	336 746	317 941	298 378
Vlastná investícia	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nenávratný grant vo výške 0 % z úveru 466000 €	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Istina	€		32 772	33 766	34 791	35 846	36 934	38 054	39 209	40 399	41 624	42 887	44 188	45 529	
Tok hotovosti po refinancovaní	€		-	-25 472	-24 765	-24 030	-23 266	-22 471	-21 644	-20 785	-19 891	-19 133	-18 656	-18 158	-17 637
Analýza projektu															
Čistá súčasná hodnota (NPV) pri diskonte 3%	€		- 27 380												
Vnútoraná výnosová miera (IRR)			2,55%												
Analýza vlastnej investície															
Čistá súčasná hodnota (NPV) pri diskonte 3%	€		56 117												
Vnútoraná výnosová miera (IRR)			0,0%	19 733	19 401	19 053	18 689	18 309	17 910	20 024	19 588	19 133	18 656	18 158	17 637
Jednoduchá návratnosť	roky		22,28	3 947	3 880	3 811	3 738	3 662	3 582	4 005	3 918	3 827	3 731	3 632	3 527
Reálna návratnosť	roky		27,96												



14 Kópia dokladu o zapísaní do zoznamu energetických audítorov

MINISTERSTVO HOSPODÁRSTVA SLOVENSKEJ REPUBLIKY
MIEROVÁ 19, 827 15 BRATISLAVA

Sekcia energetiky

Číslo: 1712/2013-4100



OSVEDČENIE

o zápise do zoznamu energetických audítorov

vydané podľa § 9 ods. 1 zákona č. 476/2008 Z. z. o efektívnosti pri používaní energie (zákon o energetickej efektívnosti) a o zmene a doplnení zákona č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení zákona č. 17/2007 Z. z. v znení zákona č. 136/2010 Z. z.

Titul, meno a priezvisko: **Ing. Ján Môcik**

Dátum narodenia: **10. 04. 1981**

Adresa bydliska: **SNP 150/18, 976 97 Nemecká**

Dátum zápisu: **20. 02. 2013**

Toto osvedčenie sa vydáva na základe rozhodnutia Ministerstva hospodárstva Slovenskej republiky č. 1452/2013-4100 zo dňa 20. 02. 2013, ktorým bol žiadateľ zapísaný do zoznamu energetických audítorov.

V Bratislave 21. 02. 2013

MINISTERSTVO HOSPODÁRSTVA
Slovenskej republiky
Mierová č. 19
827 15 Bratislava 412
- 4100 -

Ing. Ján Petrovič
generálny riaditeľ sekcie energetiky

SLOVENSKÁ REPUBLIKA
Slovenská inovačná a energetická agentúra

OSVEDČENIE

Číslo: 476/2008 - 0057

o odbornej spôsobilosti na výkon činnosti energetického audítora

podľa § 9 ods. 6 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.

MÔCIK Ján Ing.
10.4.1981



V Banskej Bystrici, 11.12.2012


Dr. Ing. Kvetoslava Šoltésová, CSc.
predseda skúšobnej komisie

14.1 Záznam o odovzdaní a prevzatí správy z energetického auditu

ODOVZDÁVACÍ / PREBERACÍ PROTOKOL ODOVZDANIE ZÁVEREČNEJ SPRÁVY Z ENERGETICKÉHO AUDITU

Objednávateľ: Stredná odborná škola pre žiakov so sluchovým postihnutím internátna
Sídlo: Kutnohorská 675/20, 967 01 Kremnica
Zastúpený: Ing. Jozef Ličko
Telefón: +421 948 671 103
e-mail: jlicko@skolaprespm.sk
IČO: 00163082
DIČ: 2020534593

Zhotoviteľ: ENERGY SYSTEMS GROUP s.r.o.
Sídlo: Cikkerova 5, 974 01 Banská Bystrica
Zastúpený: Ing. Miroslav Dian, konateľ
Telefón: +421 48 472 35 25
Fax: +421 48 472 35 20
e-mail: dian@esg.sk
Osoby oprávnené na rokovanie
vo veciach zmluvných: Ing. Miroslav Dian
vo veciach technických: Ing. Miroslav Dian
Bankové spojenie: Prima Banka Slovensko, a.s. pobočka Banská Bystrica
Číslo účtu: 1266664001/5600
IČO: 36 056 774
IČ DPH: SK 202 009 02 48

Predmet odovzдания:

Energetický audit budovy Strednej odbornej školy pre žiakov so sluchovým postihnutím internátnej na ulici Kutnohorská 675/20 v Kremnici.

Dokument je odovzdaný v papierovej a elektronickej forme.

V Banskej Bystrici,

Dňa: 21.12.2016

Za objednávateľa:
Ing. Jozef Ličko
riaditeľ školy

Za Zhotoviteľa:
Ing. Miroslav Dian
konateľ